

(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
2018 年 9 月 27 日 (27.09.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/170967 A1

(51) 国际专利分类号:
H01Q 1/38 (2006.01) *H01Q 21/28* (2006.01)
H01Q 1/52 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/080458

(22) 国际申请日: 2017 年 4 月 13 日 (13.04.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710164805.3 2017 年 3 月 20 日 (20.03.2017) CN

(71) 申请人: 南京邮电大学(NANJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS) [CN/CN];
中国江苏省南京市鼓楼区新模范马路 66 号, Jiangsu 210003 (CN)。

(72) 发明人: 吕文俊(LV, Wenjun); 中国江苏省南京市鼓楼区新模范马路 66 号, Jiangsu 210003 (CN)。
高琛(GAO, Chen); 中国江苏省南京市鼓楼区新

模范马路 66 号, Jiangsu 210003 (CN)。袁成莹(YUAN, Chengying); 中国江苏省南京市鼓楼区新模范马路 66 号, Jiangsu 210003 (CN)。朱洪波(ZHU, Hongbo); 中国江苏省南京市鼓楼区新模范马路 66 号, Jiangsu 210003 (CN)。

(74) 代理人: 南京经纬专利商标代理有限公司(NANJING JINGWEI PATENT & TRADEMARK AGENCY CO., LTD); 中国江苏省南京市鼓楼区中山路 179 号易发信息大厦 12 楼 B 座, Jiangsu 210005 (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, 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,

(54) Title: INTERNET-OF-THINGS PORTABLE MULTI-ANTENNA TERMINAL WITH METAL HOUSING

(54) 发明名称: 一种金属外壳的物联网便携式多天线终端

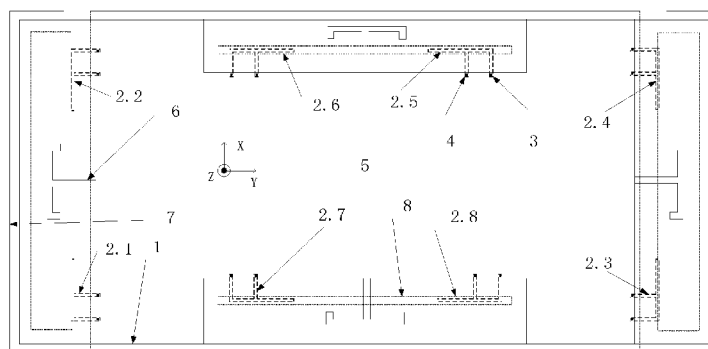


图 1

(57) Abstract: The present invention relates to the field of microwave technology and Internet of things. Disclosed is an Internet-of-things portable multi-antenna terminal with a metal housing. Eight inverted F antenna units with a same size are designed at a top layer of a dielectric substrate with a relative dielectric constant ranging 2 to 20, a bottom layer is used as metal ground, a T-shaped branch knot is additionally provided on the ground between every two adjacent units with same polarity, so as to ensure a relatively high isolation degree. A metal housing is additionally provided, two gaps are additionally formed in the middle part of a back housing, and the matching and the isolation degree of the four antenna units in the middle part of the dielectric substrate are improved simultaneously. The bandwidth of the combined antenna of the present invention can reach 250 MHz, 10dB or more isolation degree is ensured, and the terminal has the characteristics of simple structure, small size, low production costs, etc. and has a very wide application range.

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))。

(57) 摘要: 本发明公开了一种金属外壳的物联网便携式多天线终端, 属于微波技术和物联网领域。在相对介电常数为2-20范围内的介质基板顶层设计8个尺寸相同的倒F天线单元, 底层作为金属地, 在每邻近的两个同极性单元之间的地上加上T型枝节, 以保证较高隔离度。外加金属壳, 在背壳的中部添加两道缝隙, 同时改善介质基板中部4个天线单元的匹配与隔离度。本发明的组合天线带宽可达250MHz并且保证10dB以上的隔离度, 具有结构简单、体积小、制作成本低廉等特点, 其应用范围十分广泛。

一种金属外壳的物联网便携式多天线终端

技术领域

[0001] 本发明涉及一种金属外壳的物联网便携式多天线终端，属于微波技术和物联网领域。

背景技术

[0002] 作为新一代移动通信中关键技术，MIMO 天线可以提高信道的容量和可靠性。同时近年来物联网便携式终端越来越普及，人们对这些终端的要求不仅仅是强大的功能，而且要拥有靓丽的外观。而外壳采用了金属材质物联网便携式终端因为其外观更富有金属光泽，手感更舒适，受到广大用户的喜爱。设计厂商因而越来越注重设计外壳采用全金属材质的物联网便携式终端。

[0003] 因为物联网便携式终端的尺寸有限，随着天线单元的增加，各个单元之间的隔离度就会减小。目前在小空间内提升隔离度的方法有三类：一类是在端口加上复杂的解耦合网络；第二类是采用正交的极化特性来解耦合；第三类是在金属地采取一些手段来解耦合。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是提供一种金属外壳的物联网便携式多天线终端，使用了 T 型枝节延长邻近的两个同极化天线单元电流路径以提高隔离度，并且在金属背壳的中部的适当位置开缝，改善介质基板中部的四个天线单元的阻抗匹配。该物联网便携式多天线终端在满足性能要求的情况下，尺寸小、设计简单、成本低且易于实现。

[0005] 本发明为解决上述技术问题采用以下技术方案：

本发明提供一种金属外壳的物联网便携式多天线终端，包括介质基板、第一至第八倒 F 天线单元、第一至第四 T 形枝节以及金属外壳；

其中，第一至第八倒 F 天线单元分别两两设置在介质基板的下表面的四个边缘，且关于介质基板的两条对称轴对称；

第一至第四 T 形枝节分别设置在介质基板的上表面的四个边缘，每个 T 形枝节在介质基板下表面的投影位于两个倒 F 天线单元之间，且两个倒 F 天线单元关于两者之间的 T 形枝节对称；

介质基板的上表面还设置有一个金属接地板，金属接地板分别与第一至第四 T 形枝节连接，且金属接地板在介质基板下表面的投影与第一至第八倒 F 天线单元不重叠；

第一至第八倒 F 天线单元的接地点分别通过金属化过孔与金属接地板连接；

金属外壳设置在介质基板的外侧，与介质基板之间存在间隙；金属外壳包括背壳和边框，

背壳上还设置有两个平行的矩形槽，两个矩形槽关于介质基板长边方向对折线对称，且两个矩形槽在介质基板下表面的投影与倒 F 天线单元重叠。

[0006] 作为本发明的进一步优化方案，在金属外壳的背壳的一对短边处分别开有两个环形槽。

[0007] 作为本发明的进一步优化方案，在边框的两个长边的两端分别开槽，分别与背壳上的两个环形槽连通。

[0008] 作为本发明的进一步优化方案，背壳上两个环形槽以及边框上的开槽均采用非金属材料填充。

[0009] 作为本发明的进一步优化方案，该天线终端关于介质基板的对称轴均对称。

[0010] 本发明采用以上技术方案与现有技术相比，具有以下技术效果：本发明一种金属外壳的物联网便携式多天线终端，在使用金属外壳的情况下，仍能保证多天线系统的每个单元都有良好的阻抗匹配。同时在尺寸有限的物联网便携式终端上实现了各单元之间较高的隔离度。因而这是一种外观新颖，结构简单，制作工艺要求低的物联网便携式终端。

附图说明

[0011] 图 1 是该金属外壳的物联网便携式终端的正面结构与参考坐标示意图。

[0012] 图 2 是该金属外壳的物联网便携式终端的三维立体示意图与参考坐标示意图。

[0013] 图 3 是利用 HFSS 软件计算便携式终端的天线单元 2.1 和 2.5 反射系数特性示意图。

[0014] 图 4 是采用 HFSS 软件计算便携式终端的天线单元 2.1 和其他单元间传递系数的示意图。

[0015] 图 5 是采用 HFSS 软件计算便携式终端的天线单元 2.5 和其他单元间传递系数的示意图。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图对本发明的技术方案做进一步的详细说明：

对照附图 1、图 2，本发明一种金属外壳的物联网便携式多天线终端的结构是：在介质基板 1 的上表面设置 H 形的金属地 5 以及分别与金属地 5 连接的四个 T 型枝节 6；四个 T 型枝节 6 分别设置在介质基板的四个边缘的中部，且相对的两个 T 型枝节 6 分别关于 X、Y 轴对称。

[0017] 介质基板 1 的下表面设置八个倒 F 天线单元 2.1 至 2.8，且八个倒 F 天线单元在上表面的投影与金属地 5 不重叠。八个倒 F 天线单元 2.1 至 2.8 分别两两设置在介质基板 1 的四个边缘，且倒 F 天线单元 2.2,2.4,2.5,2.6 和倒 F 天线单元 2.1,2.3,2.7,2.8 分别关于 Y 轴对称，倒 F 天线单元 2.1, 2.2,2.6,2.7 和倒 F 天线单元 2.3,2.4,2.5,2.8 分别关于 X 轴对称。

[0018] 每个倒 F 天线单元上均有一个馈电点 3 和接地点 4，天线的接地点 4 通过金属化过孔与介质基板 1 顶层的金属地 5 相连接。

[0019] T 型枝节 6 位于两个倒 F 天线单元之间，且 T 型枝节 6 两侧的倒 F 天线单元关于 T 型枝节 6 对称。

[0020] 介质基板 1 的外侧还设置有金属外壳，金属外壳为包括背壳和边框的上开口结构，金属外壳与介质基板之间存在一定的间隙。背壳上还设置有两个平行于 Y 轴的矩形槽，且两个矩形槽关于 Y 轴对称。

[0021] 下面通过具体实施例对本发明的技术方案作进一步阐述，其中，本实施例的介质基板按照相对介电常数为 2.65、厚度为 2 毫米，介质基板与金属外壳的距离为 0.3mm。

[0022] 对照附图 3、图 4 和图 5，其中，S11 表示倒 F 天线单元 2.1 的馈电端口 3 的反射系数，S55 表示倒 F 天线单元 2.5 的馈电端口的反射系数，S12 表示倒 F 天线单元 2.1 的馈电端口与 2.2 的馈电端口之间的传输系数，S16 表示倒 F 天线单元 2.1 的馈电端口与 2.6 的馈电端口之间的传输系数，S17 表示倒 F 天线单元 2.1 的馈电端口与 2.7 的馈电端口之间的传输系数，S54 表示倒 F 天线单元 2.5 的馈电端口与 2.4 的馈电端口之间的传输系数，S56 表示倒 F 天线单元 2.5 的馈电端口与 2.6 的馈电端口之间的传输系数，S57 表示倒 F 天线单元 2.5 的馈电端口与 2.7 的馈电端口之间的传输系数，S58 表示倒 F 天线单元 2.5 的馈电端口与 2.8 的馈电端口之间的传输系数。

从图 3 中我们可以看到，虚线所对应的 S11 的反射系数曲线和实线所对应的 S55 的反射系数曲线重叠的阻抗匹配带宽为 3.28GHz-3.53GHz。从图 4 中，我们可以看到在匹配带宽内传输系数小于 -10dB。同样图 5 中，我们可以看出在天线单元的阻抗匹配带宽内，天线单元的传输系数均小于 -10dB。

[0023] 综上所述，该便携式终端在很小的尺寸下通过极化正交和添加 T 型枝节保证了各天线单元之间较小的耦合程度，同时通过在金属背壳中部适当的位置开缝改善了天线单元的阻抗匹配问题。再有该终端天线有着较高的效率，简单的结构和较小的体积等特点，使得该天线拥有十分广泛的应用范围。

[0024] 本发明对于介质基板左段和右端的四个单元的极化方式与中部四个单元的极化方式正交，而左端两个同极化单元和右端两个同极化单元以及中部四个同极化的单元采用在地上加 T 型枝节的方法来实现 8 单元之间都保持较好的隔离度。另一方面终端使用金属外壳后，天线的匹配就会恶化，本设计采用在金属背壳合适的地方开缝，以实现良好的匹配。

[0025] 本发明将提出一种金属外壳物联网便携式的多天线终端的设计方法，在采用金属外

壳的情况下八个天线单元都有很好的匹配，且相互之间都有很高的隔离度。另外，设计外壳为金属材质的物联网便携式终端是符合当下潮流的。

[0026] 本技术领域技术人员可以理解的是，除非另外定义，这里使用的所有术语（包括技术术语和科学术语）具有与本发明所属领域中的普通技术人员的一般理解相同的意义。还应该理解的是，诸如通用字典中定义的那些术语应该被理解为具有与现有技术的上下文中的意义一致的意义，并且除非像这里一样定义，不会用理想化或过于正式的含义来解释。

[0027] 以上所述，仅为本发明中的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉该技术的人在本发明所揭露的技术范围内，可理解想到的变换或替换，都应涵盖在本发明的包含范围之内，因此，本发明的保护范围应该以权利要求书的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1. 一种金属外壳的物联网便携式多天线终端，其特征在于，包括介质基板、第一至第八倒 F 天线单元、第一至第四 T 形枝节以及金属外壳；

其中，第一至第八倒 F 天线单元分别两两设置在介质基板的下表面的四个边缘，且关于介质基板的两条对称轴对称；

第一至第四 T 形枝节分别设置在介质基板的上表面的四个边缘，每个 T 形枝节在介质基板下表面的投影位于两个倒 F 天线单元之间，且两个倒 F 天线单元关于两者之间的 T 形枝节对称；

介质基板的上表面还设置有一个金属接地板，金属接地板分别与第一至第四 T 形枝节连接，且金属接地板在介质基板下表面的投影与第一至第八倒 F 天线单元不重叠；

第一至第八倒 F 天线单元的接地点分别通过金属化过孔与金属接地板连接；

金属外壳设置在介质基板的外侧，与介质基板之间存在间隙；金属外壳包括背壳和边框，背壳上还设置有两个平行的矩形槽，两个矩形槽关于介质基板长边方向对折线对称，且两个矩形槽在介质基板下表面的投影与倒 F 天线单元重叠。

2. 根据权利要求 1 所述的一种金属外壳的物联网便携式多天线终端，其特征在于，在金属外壳的背壳的一对短边处分别开有两个环形槽。

3. 根据权利要求 2 所述的一种金属外壳的物联网便携式多天线终端，其特征在于，在边框的两个长边的两端分别开槽，分别与背壳上的两个环形槽连通。

4. 根据权利要求 3 所述的一种金属外壳的物联网便携式多天线终端，其特征在于，背壳上两个环形槽以及边框上的开槽均采用非金属物质填充。

5. 根据权利要求 1 所述的一种金属外壳的物联网便携式多天线终端，其特征在于，该天线终端关于介质基板的两条对称轴均对称。

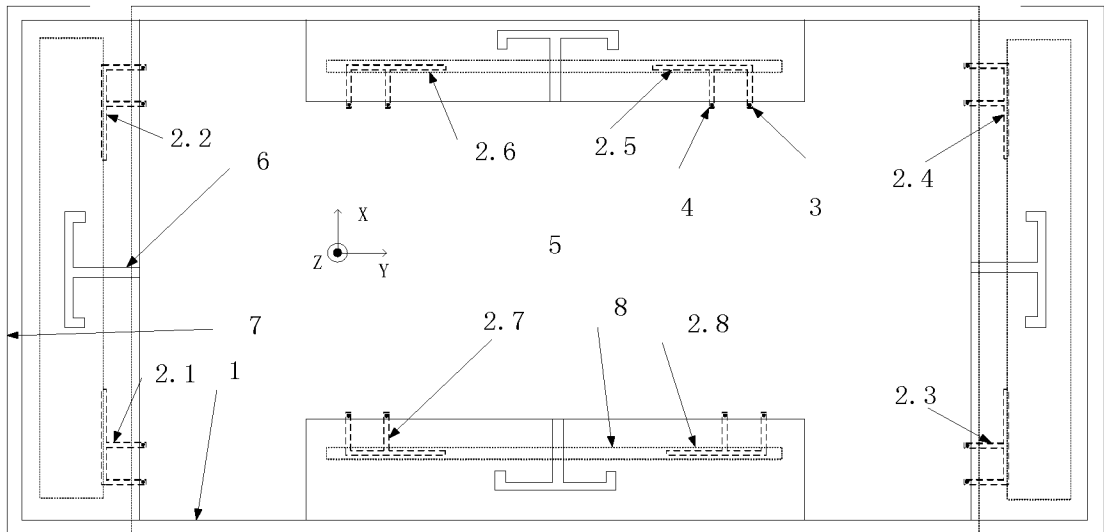


图 1

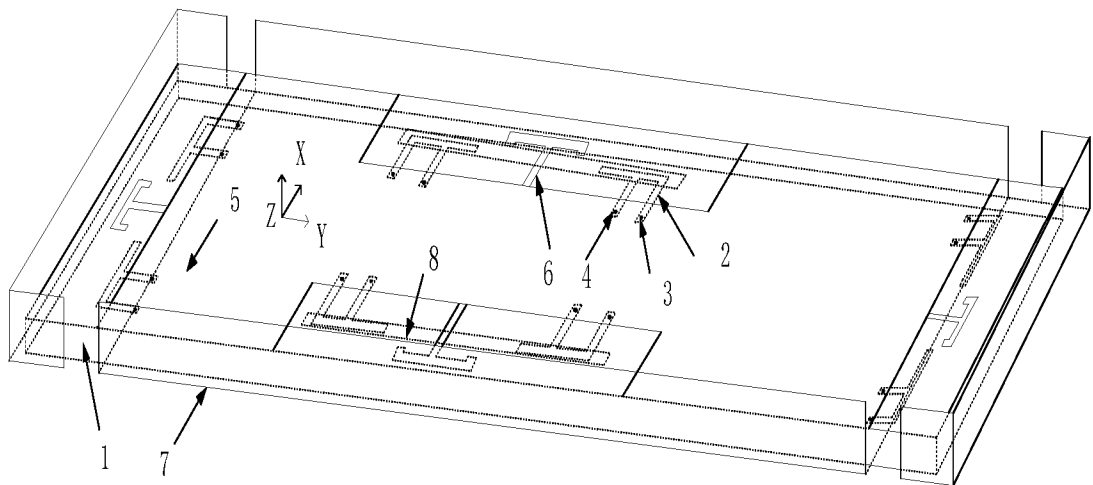


图 2

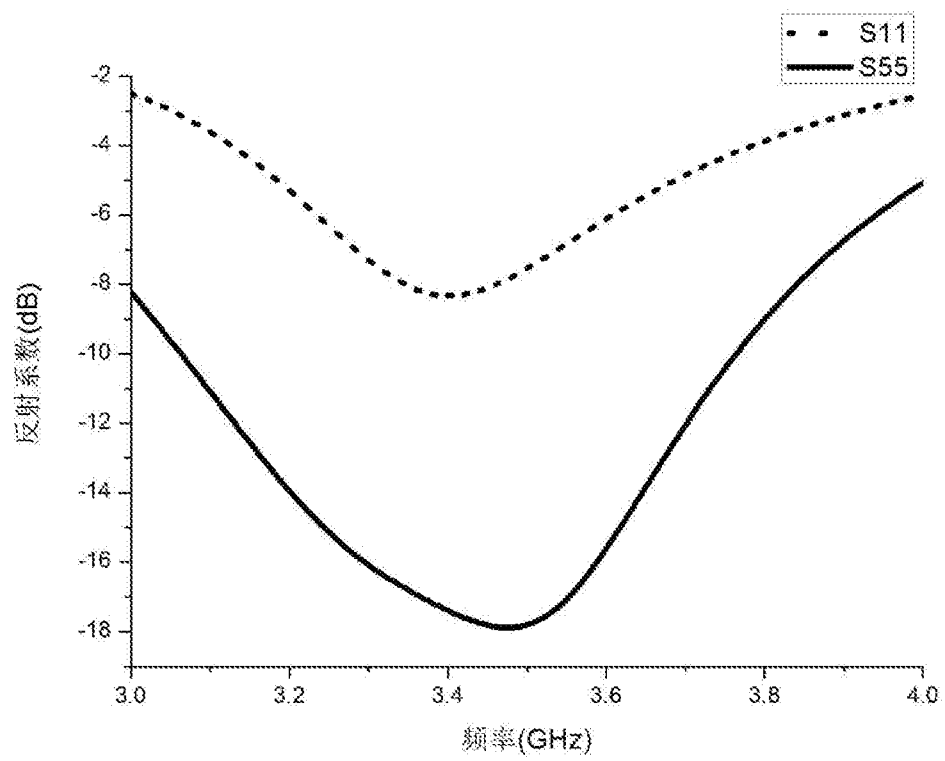


图 3

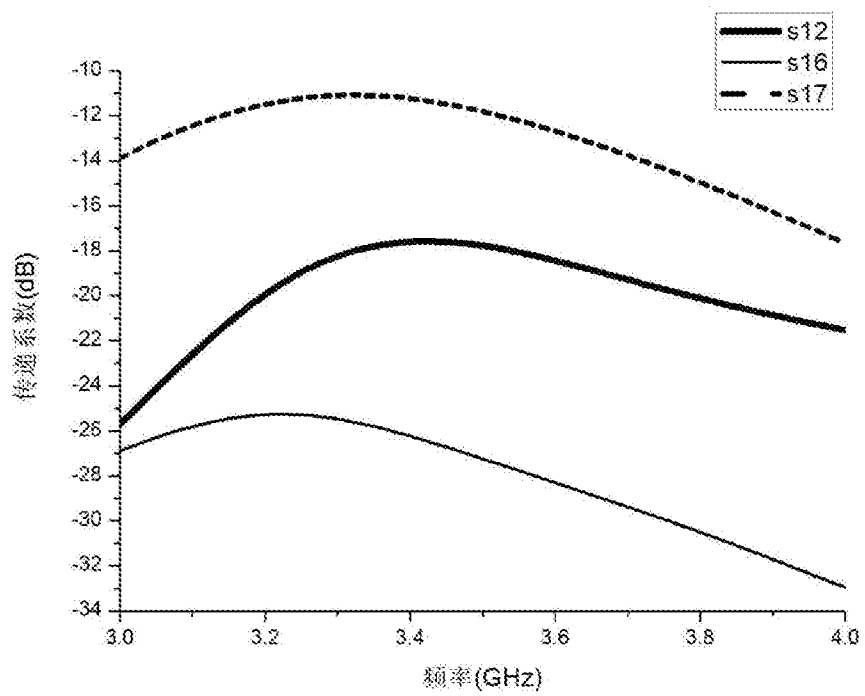


图 4

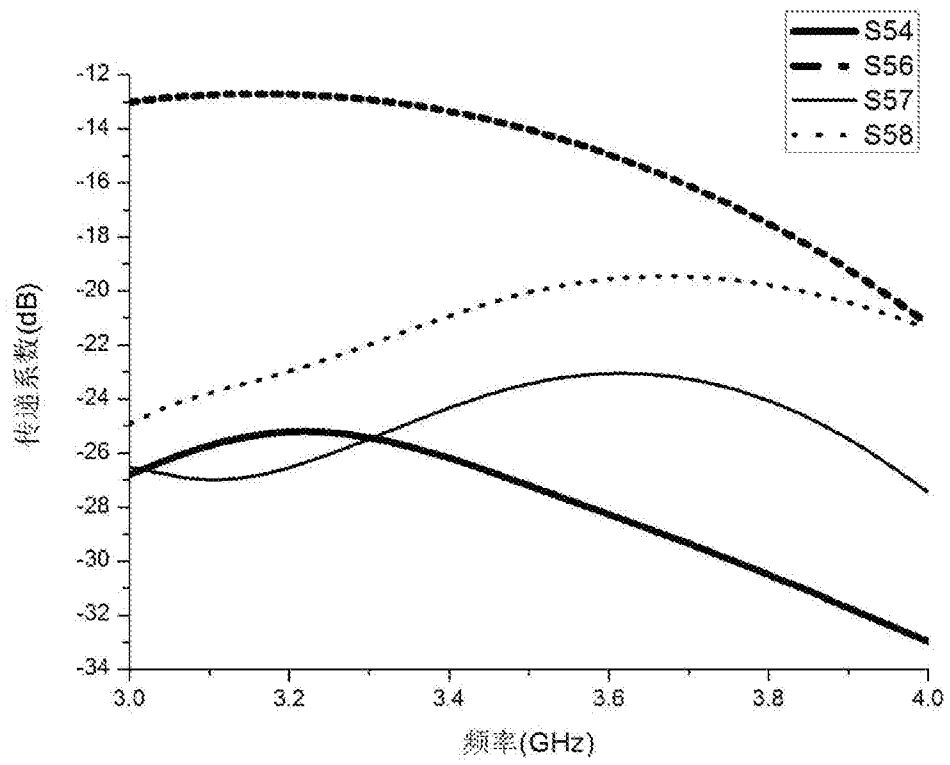


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/080458

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q 1/38 (2006.01) i; H01Q 1/52 (2006.01) i; H01Q 21/28 (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)

CNTEXT; CNABS; CNKI; USTXT; WOTXT; EPTXT; VEN: 天线, 壳, PIFA, 物联网, 隔离, 缝, 手持, MIMO, IOT, antenna, hous+, cas+, shell, slot, handhold, mobile, portable

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 106058438 A (SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.), 26 October 2016 (26.10.2016), entire document	1-5
A	CN 102301531 A (RESEARCH IN MOTION LIMITED), 28 December 2011 (28.12.2011), entire document	1-5
A	US 2006279465 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.), 14 December 2006 (14.12.2006), entire document	1-5
A	CN 102884680 A (RESEARCH IN MOTION LIMITED), 16 January 2013 (16.01.2013), entire document	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 04 December 2017	Date of mailing of the international search report 11 December 2017
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 FENG, Xuemin Telephone No. (86-10) 62411481

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/080458

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106058438 A	26 October 2016	CN 106058438	26 October 2016
CN 102301531 A	28 December 2011	US 8179324 B2	15 May 2012
		KR 20110112471 A	12 October 2011
		CA 2751316 C	15 April 2014
		EP 2221915 A1	25 August 2010
		US 2010194642 A1	05 August 2010
		CA 2751316 A1	12 August 2010
		US 9000984 B2	07 April 2015
		KR 101213905 B1	24 December 2012
		WO 2010088756 A1	12 August 2010
		MY 151215 A	30 April 2014
		CN 102301531 B	16 April 2014
		US 2012200462 A1	09 August 2012
US 2006279465 A1	14 December 2006	KR 20060129910 A	18 December 2006
		US 7498997 B2	03 March 2009
		EP 1748516 A1	31 January 2007
		JP 4267003 B2	27 May 2009
		KR 100859864 B1	24 September 2008
		JP 2006352871 A	28 December 2006
CN 102884680 A	16 January 2013	TW I483458 B	01 May 2015
		EP 2387101 B1	13 November 2013
		WO 2011140653 A1	17 November 2011
		US 8552913 B2	08 October 2013
		US 2010238079 A1	23 September 2010
		EP 2387101 A1	16 November 2011
		TW 201210122 A	01 March 2012

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/080458

A. 主题的分类

H01Q 1/38(2006.01)i; H01Q 1/52(2006.01)i; H01Q 21/28(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))

CNTXT;CNABS;CNKI;USTXT;WOTXT;EPTXT;VEN:天线, 壳, PIFA, 物联网, 隔离, 缝, 手持, MIMO, IOT, antenna, hous
+, cas+, shell, slot, handhold, mobile, portable

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 106058438 A (三星电机株式会社) 2016年 10月 26日 (2016 - 10 - 26) 全文	1-5
A	CN 102301531 A (捷讯研究有限公司) 2011年 12月 28日 (2011 - 12 - 28) 全文	1-5
A	US 2006279465 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 2006年 12月 14日 (2006 - 12 - 14) 全文	1-5
A	CN 102884680 A (捷讯研究有限公司) 2013年 1月 16日 (2013 - 01 - 16) 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

2017年 12月 4日

国际检索报告邮寄日期

2017年 12月 11日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局 (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

丰学民

电话号码 (86-10)62411481

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/080458

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	106058438	A	2016年 10月 26日	CN	106058438		2016年 10月 26日
CN	102301531	A	2011年 12月 28日	US	8179324	B2	2012年 5月 15日
				KR	20110112471	A	2011年 10月 12日
				CA	2751316	C	2014年 4月 15日
				EP	2221915	A1	2010年 8月 25日
				US	2010194642	A1	2010年 8月 5日
				CA	2751316	A1	2010年 8月 12日
				US	9000984	B2	2015年 4月 7日
				KR	101213905	B1	2012年 12月 24日
				WO	2010088756	A1	2010年 8月 12日
				MY	151215	A	2014年 4月 30日
				CN	102301531	B	2014年 4月 16日
				US	2012200462	A1	2012年 8月 9日
US	2006279465	A1	2006年 12月 14日	KR	20060129910	A	2006年 12月 18日
				US	7498997	B2	2009年 3月 3日
				EP	1748516	A1	2007年 1月 31日
				JP	4267003	B2	2009年 5月 27日
				KR	100859864	B1	2008年 9月 24日
				JP	2006352871	A	2006年 12月 28日
CN	102884680	A	2013年 1月 16日	TW	I483458	B	2015年 5月 1日
				EP	2387101	B1	2013年 11月 13日
				WO	2011140653	A1	2011年 11月 17日
				US	8552913	B2	2013年 10月 8日
				US	2010238079	A1	2010年 9月 23日
				EP	2387101	A1	2011年 11月 16日
				TW	201210122	A	2012年 3月 1日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)