

(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 7 月 9 日 (09.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/140555 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01Q 1/38 (2006.01) *H01Q 5/20* (2015.01)
H01Q 1/48 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/111288
- (22) 国际申请日: 2019 年 10 月 15 日 (15.10.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201811650610.0 2018 年 12 月 31 日 (31.12.2018) 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)。 瑞

声科技(南京)有限公司(AAC TECHNOLOGIES (NANJING) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国江苏省南京市栖霞区仙林大学城元化路南大科学园新兴产业孵化基地研发楼8层, Jiangsu 210093 (CN)。

(72) 发明人: 武景(WU, Jing); 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)。

(74) 代理人: 广东广和律师事务所(GUANGDONG GUANGHE LAW FIRM); 中国广东省深圳市福田区福虹路世贸广场A座20层, 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,

(54) Title: COMPACT DUAL-BAND MIMO ANTENNA

(54) 发明名称: 紧凑型双频段MIMO天线

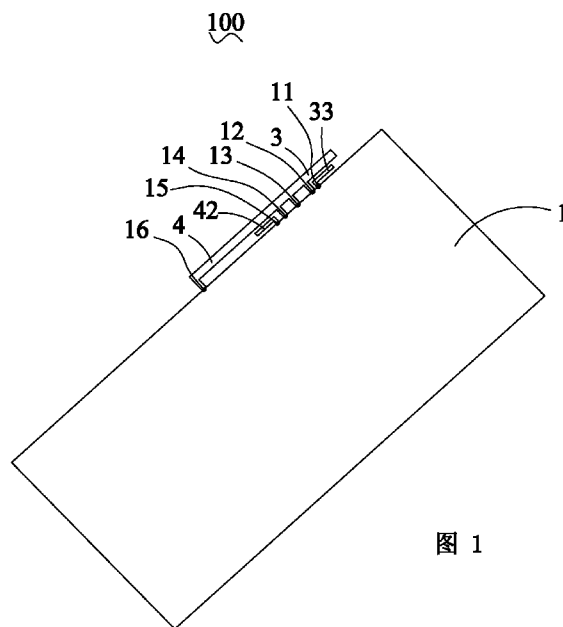


图 1

(57) Abstract: Provided is a compact dual-band MIMO antenna. The antenna comprises a system ground unit, a radiating arm with an open-circuit tail end and a short-circuit tail end, a first antenna formed at the open-circuit tail end and a second antenna formed at the short-circuit tail end, wherein the first antenna further comprises a grounding arm connecting the radiating arm to the system ground unit, a first feeding arm located between the grounding arm and the open-circuit tail end, and a first parasitic arm connected to the system ground unit; and the second antenna further comprises a second feeding arm located between the short-circuit tail end and the



WO 2020/140555 A1

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))。

grounding arm, and a second parasitic arm connected to the system ground unit. Compared with the related art, the present invention has the advantages of having a compact antenna structure and high isolation degree, has double frequency bands, and has excellent performance in dual frequency bands; and the antenna is simple in structure, easy to process and manufacture, small in size, light in weight, and convenient for large-scale production.

(57) 摘要: 本发明提供了一种紧凑型双频段MIMO天线, 包括系统地单元、具有开路末端和短路末端的辐射臂、形成于所述开路末端的第一天线和形成于所述短路末端的第二天线, 所述第一天线还包括连接所述辐射臂至所述系统地单元的接地臂、位于所述接地臂和所述开路末端之间的第一馈电臂及与所述系统地单元连接的第一寄生臂, 所述第二天线还包括位于所述短路末端和所述接地臂之间的第二馈电臂及与所述系统地单元连接的第二寄生臂。与相关技术相比, 本发明具有如下有益效果: 天线结构紧凑, 且隔离度高; 具有双频段, 且在双频段上都具有优秀的性能; 结构简单, 易于加工制作, 体积小重量轻, 便于大规模生产。

紧凑型双频段MIMO天线

技术领域

[0001] 本发明涉及通讯技术领域，尤其涉及一种紧凑型双频段MIMO天线。

背景技术

[0002] 随着移动通信技术的发展，MIMO技术作为提高数据传输率的重要手段得到人们的极大关注，利用MIMO技术可以提高信道容量，同时也可以提高信道的可靠性、降低误码率，同时MIMO技术被认为是新一代通信(5G)技术的备选关键技术之一，而MIMO天线作为MIMO系统的重要组成部分，它的性能直接影响着MIMO系统的性能。

发明概述

技术问题

[0003] 目前MIMO天线技术面临着许多重要的难题，比如天线耦合、极化隔离等问题。对于减小天线之间的耦合，提高隔离度是研究天线系统的主要内容。为解决这方面的问题，大量提高天线之间的隔离度的结构开始出现。

问题的解决方案

技术解决方案

[0004] 本发明的目的在于提供一种结构紧凑、高隔离度的紧凑型双频段MIMO天线及电子设备。

[0005] 本发明的技术方案如下：一种紧凑型双频段MIMO天线，包括系统地单元、具有开路末端和短路末端的辐射臂、形成于所述开路末端的第一天线和形成于所述短路末端的第二天线，所述第一天线还包括连接所述辐射臂至所述系统地单元的接地臂、位于所述接地臂和所述开路末端之间的第一馈电臂及与所述系统地单元连接的第一寄生臂，所述第二天线还包括位于所述短路末端和所述接地臂之间的第二馈电臂及与所述系统地单元连接的第二寄生臂。

[0006] 优选的，所述第一天线为倒F天线，所述第二天线为与所述倒F天线形成正交模的回路天线。

[0007] 优选的,所述系统地单元包括依次排列设置的第一接地点、第一馈电点、第二接地点、第二馈电点、第三接地点以及第四接地点,所述第一接地点与所述第一寄生臂连接,所述第一馈电臂与所述第一馈电点连接,所述第二接地点与所述第二寄生臂连接,所述第二馈电点与所述第二馈电臂连接,所述第三接地点与所述第三寄生臂连接,所述第四接地点与所述第四寄生臂连接。

[0008] 优选的,所述第一接地点与所述第一寄生臂的靠近所述开路末端的一端连接,所述第三接地点与所述第三寄生臂的靠近所述短路末端的一端连接。

[0009] 优选的,所述紧凑型双频段MIMO天线还包括基材层,所述第一天线和所述第二天线设置于所述基材层上。

[0010] 优选的,所述第一天线和所述第二天线采用FPC、LDS或PCB工艺成型于所述基材层上。

发明的有益效果

有益效果

[0011] 与相关技术相比,本发明具有如下有益效果:天线结构紧凑,且隔离度高;具有双频段,且在双频段上都具有优秀的性能;结构简单,易于加工制作,体积小重量轻,便于大规模生产。

对附图的简要说明

附图说明

[0012] 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:

[0013] 图1为本发明紧凑型双频段MIMO天线的部分结构示意图;

[0014] 图2为本发明紧凑型双频段MIMO天线的部分结构示意图;

[0015] 图3为本发明紧凑型双频段MIMO天线的第一天线和第二天线的S参数曲线图;

[0016] 图4为本发明紧凑型双频段MIMO天线的第一天线和第二天线的效率曲线图;

[0017] 图5为本发明紧凑型双频段MIMO天线的第一天线和第二天线之间的包络相关系数曲线图。

发明实施例

本发明的实施方式

[0018] 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。

[0019] 请参阅图1和2，本发明提供了一种紧凑型双频段MIMO天线100，包括系统地单元1、具有开路末端和短路末端的辐射臂2、形成于所述开路末端的第一天线3和形成于所述短路末端的第二天线4。在本发明的具体实施方式中，所述第一天线3为倒F天线，所述第二天线4为与所述倒F天线形成正交模的回路天线。

[0020] 所述第一天线3还包括连接所述辐射臂2至所述系统地单元1的接地臂31、位于所述接地臂31和所述开路末端之间的第一馈电臂32及与所述系统地单元1连接的第一寄生臂33。所述第二天线4还包括位于所述短路末端和所述接地臂31之间的第二馈电臂41及与所述系统地单元1连接的第二寄生臂42。

[0021] 所述系统地单元1包括依次排列设置的第一接地点11、第一馈电点12、第二接地点13、第二馈电点14、第三接地点15以及第四接地点16。所述第一接地点11与所述第一寄生臂33连接，所述第一馈电臂32与所述第一馈电点12连接，所述第二接地点13与所述接地臂31连接，所述第二馈电点14与所述第二馈电臂41连接，所述第三接地点15与所述第二寄生臂42连接，所述第四接地点16与所述短路末端连接。

[0022] 在本发明的具体实施方式中，所述第一接地点11与所述第一寄生臂33的靠近所述开路末端的一端连接，所述第三接地点15与所述第二寄生臂42的靠近所述短路末端的一端连接。

[0023] 所述紧凑型双频段MIMO天线100还包括基材层5，所述第一天线3和所述第二天线4设置于所述基材层5上，所述基材层5由塑料制成，所述基材层5可以为天线支架、终端背壳或PBC。

[0024] 所述第一天线3和所述第二天线4采用FPC、LDS或PCB工艺成型于所述基材层5上，当然，本发明并不限制具体的工艺，任何其它可行的工艺理应也属于本发

明的保护范围内。

- [0025] 所述紧凑型双频段MIMO天线100的性能参见图3-5。其中，图3中 $S_{1,1}$ 为所述第一天线3的反射系数， $S_{2,2}$ 为所述第二天线4的反射系数， $S_{1,2}$ 和 $S_{2,1}$ 可表征所述第一天线3和所述第二天线4之间的隔离度。图4中，曲线A表示第一天线3的效率，曲线B表示第二天线4的效率。从图中可看出，所述第一天线3和第二天线4均可工作于Sub-6GHz频段（3.3-3.6GHz及4.8-5.0GHz），且在该频段内隔离度优秀。
- [0026] 与相关技术相比，本发明具有如下有益效果：天线结构紧凑，且隔离度高；具有双频段，且在双频段上都具有优秀的性能；结构简单，易于加工制作，体积小重量轻，便于大规模生产。
- [0027] 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] 一种紧凑型双频段MIMO天线，其特征在于，包括系统地单元、具有开路末端和短路末端的辐射臂、形成于所述开路末端的第一天线和形成于所述短路末端的第二天线，所述第一天线还包括连接所述辐射臂至所述系统地单元的接地臂、位于所述接地臂和所述开路末端之间的第一馈电臂及与所述系统地单元连接的第一寄生臂，所述第二天线还包括位于所述短路末端和所述接地臂之间的第二馈电臂及与所述系统地单元连接的第二寄生臂。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的紧凑型双频段MIMO天线，其特征在于，所述第一天线为倒F天线，所述第二天线为与所述倒F天线形成正交模的回路天线。
- [权利要求 3] 根据权利要求2所述的紧凑型双频段MIMO天线，其特征在于，所述系统地单元包括依次排列设置的第一接地点、第一馈电点、第二接地点、第二馈电点、第三接地点以及第四接地点，所述第一接地点与所述第一寄生臂连接，所述第一馈电臂与所述第一馈电点连接，所述第二接地点与所述接地臂连接，所述第二馈电点与所述第二馈电臂连接，所述第三接地点与所述第二寄生臂连接，所述第四接地点与所述短路末端连接。
- [权利要求 4] 根据权利要求3所述的紧凑型双频段MIMO天线，其特征在于，所述第一接地点与所述第一寄生臂的靠近所述开路末端的一端连接，所述第三接地点与所述第二寄生臂的靠近所述短路末端的一端连接。
- [权利要求 5] 根据权利要求1所述的紧凑型双频段MIMO天线，其特征在于，所述紧凑型双频段MIMO天线还包括基材层，所述第一天线和所述第二天线设置于所述基材层上。
- [权利要求 6] 根据权利要求5所述的紧凑型双频段MIMO天线，其特征在于，所述第一天线和所述第二天线采用FPC、LDS或PCB工艺成型于所述基材层上。

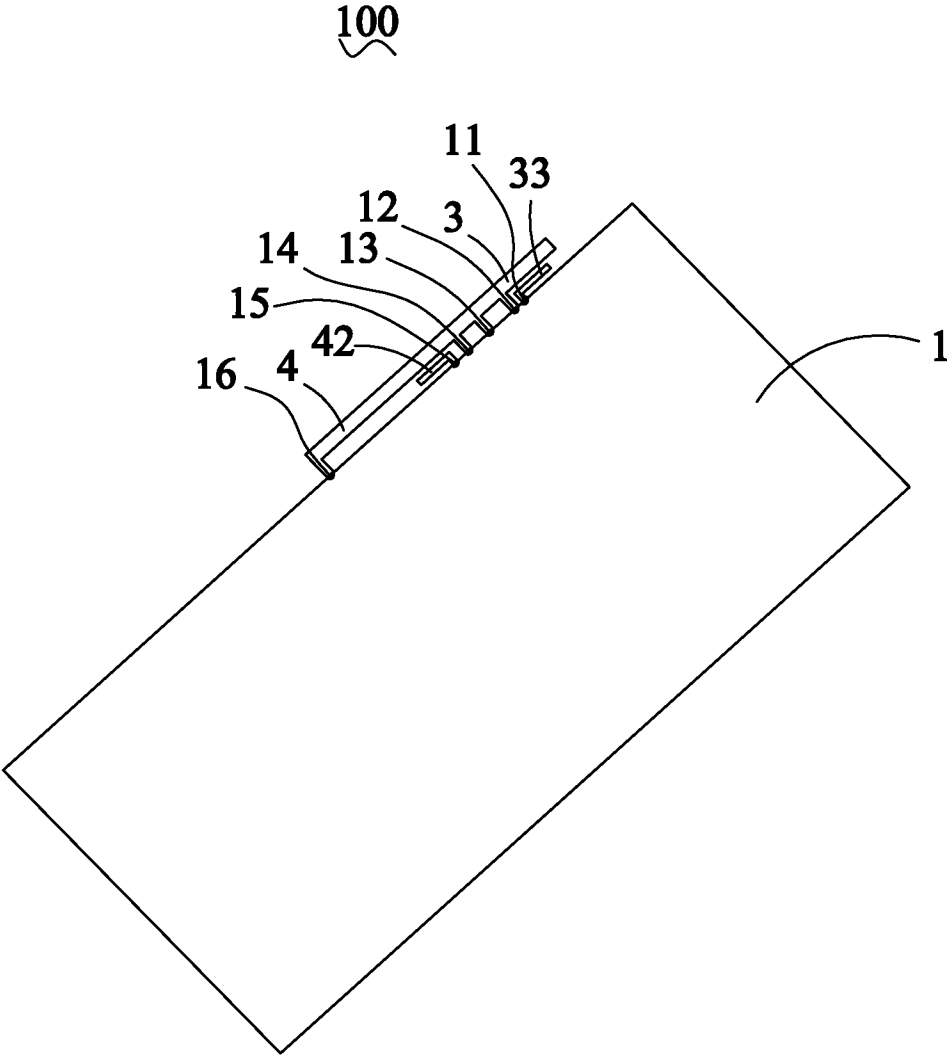


图 1

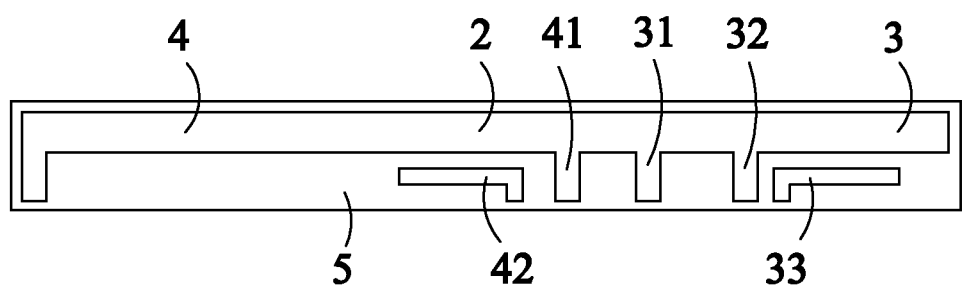


图 2

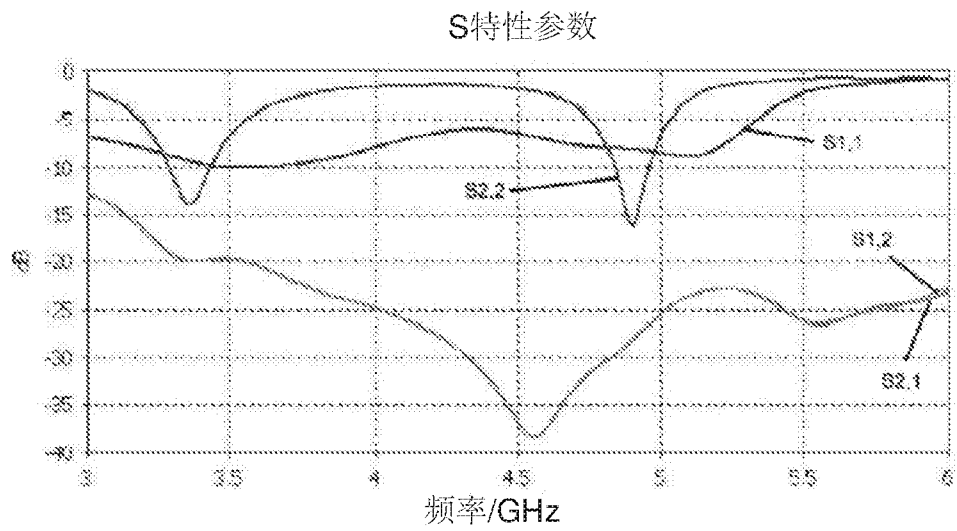


图 3

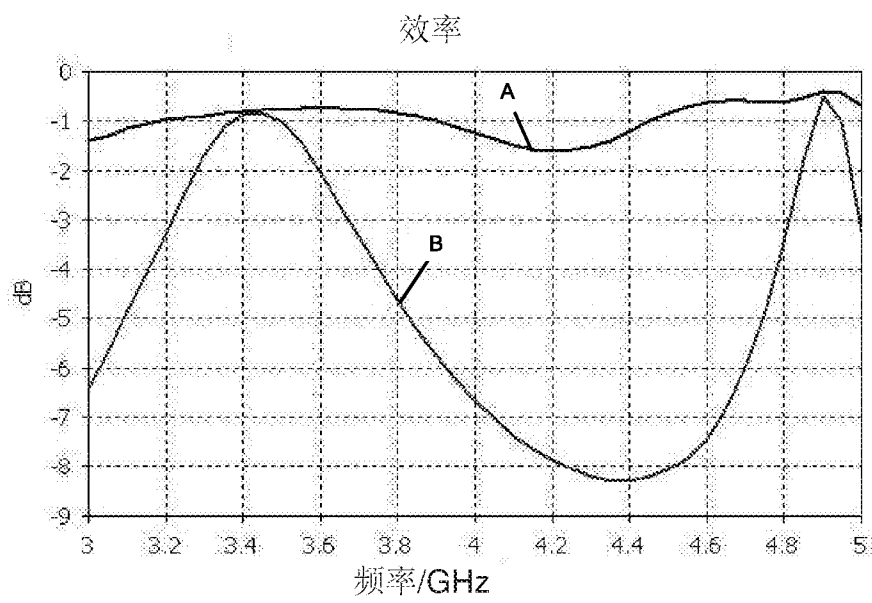


图 4

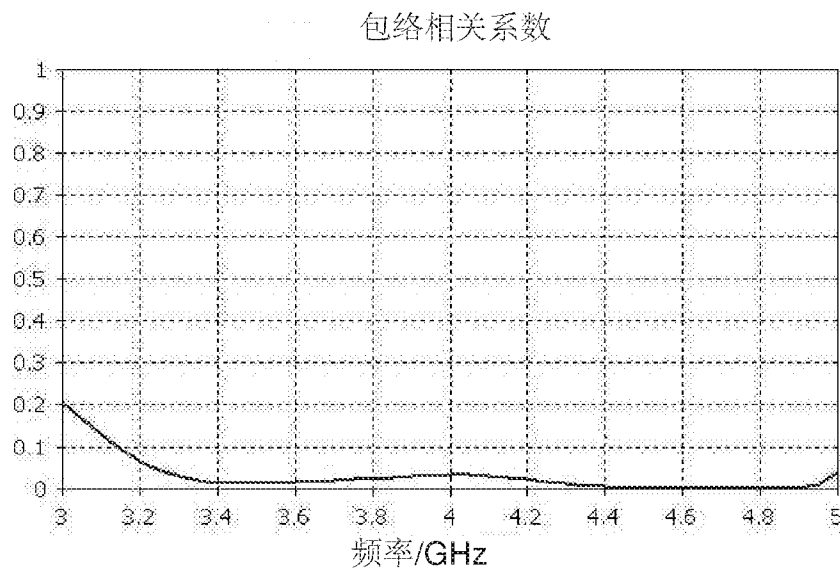


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/111288

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q 1/38(2006.01)i; H01Q 1/48(2006.01)i; H01Q 5/20(2015.01)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: 天线, 隔离, 馈电, 臂, 腿, 寄生, 接地, 倒F, antenna, isolate, feed, leg, arm, ground, parasit+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109742527 A (AAC TECHNOLOGIES (NANJING) CO., LTD.) 10 May 2019 (2019-05-10) claims 1-6	1-6
A	CN 106159446 A (WISTRON NEWEB CORPORATION) 23 November 2016 (2016-11-23) description, paragraphs [0048]-[0056], and figures 1-2	1-6
A	CN 105406174 A (SPREADTRUM COMMUNICATIONS (SHANGHAI) INC.) 16 March 2016 (2016-03-16) entire document	1-6
A	CN 106571528 A (AAC TECHNOLOGIES (NANJING) CO., LTD.) 19 April 2017 (2017-04-19) entire document	1-6
A	CN 106848607 A (AAC TECHNOLOGIES (NANJING) CO., LTD.) 13 June 2017 (2017-06-13) entire document	1-6
A	US 2017040668 A1 (APPLE INC.) 09 February 2017 (2017-02-09) entire document	1-6



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

24 December 2019

Date of mailing of the international search report

15 January 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration
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/CN2019/111288

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109742527	A	10 May 2019	None			
CN	106159446	A	23 November 2016	None			
CN	105406174	A	16 March 2016	None			
CN	106571528	A	19 April 2017	None			
CN	106848607	A	13 June 2017	None			
US	2017040668	A1	09 February 2017	JP	2017034668	A	09 February 2017
				JP	2018088700	A	07 June 2018
				CN	106450689	A	22 February 2017

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/111288

A. 主题的分类 H01Q 1/38(2006.01)i; H01Q 1/48(2006.01)i; H01Q 5/20(2015.01)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: 天线, 隔离, 馈电, 臂, 腿, 寄生, 接地, 倒F, antenna, isolate, feed, leg, arm, ground, parasit+		
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
PX	CN 109742527 A (瑞声科技南京有限公司) 2019年 5月 10日 (2019 - 05 - 10) 权利要求1-6	1-6
A	CN 106159446 A (启基科技股份有限公司) 2016年 11月 23日 (2016 - 11 - 23) 说明书第[0048]-[0056]段, 图1-2	1-6
A	CN 105406174 A (展讯通信上海有限公司) 2016年 3月 16日 (2016 - 03 - 16) 全文	1-6
A	CN 106571528 A (瑞声科技南京有限公司) 2017年 4月 19日 (2017 - 04 - 19) 全文	1-6
A	CN 106848607 A (瑞声科技南京有限公司) 2017年 6月 13日 (2017 - 06 - 13) 全文	1-6
A	US 2017040668 A1 (APPLE INC.) 2017年 2月 9日 (2017 - 02 - 09) 全文	1-6
☐ 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 12月 24日		国际检索报告邮寄日期 2020年 1月 15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 王健 电话号码 86-(10)-53961733

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/111288

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	109742527	A	2019年 5月 10日	无			
CN	106159446	A	2016年 11月 23日	无			
CN	105406174	A	2016年 3月 16日	无			
CN	106571528	A	2017年 4月 19日	无			
CN	106848607	A	2017年 6月 13日	无			
US	2017040668	A1	2017年 2月 9日	JP	2017034668	A	2017年 2月 9日
				JP	2018088700	A	2018年 6月 7日
				CN	106450689	A	2017年 2月 22日