

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))。

MIMO天线及终端

技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信技术领域，尤其涉及一种MIMO天线及终端。

背景技术

[0002] 随着5G标准的讨论逐步进行，5G相关频段已基本确定，中国工业和信息化部已发布了关于第五代移动通信系统使用Sub-6GHz频段（3300-3600MHz以及4800-5000MHz频段）的通知。

[0003] 5G超密集组网将是满足2020年以及未来移动数据流量需求的主要技术手段。超密集组网的典型应用场景包括办公室、体育场、地铁、地下停车场等区域，5G超密集组网使得室内小基站数量需求会大幅增加。同时5G通信系统对数据传输速率有更高的要求，其中一个提高数据传输速率的手段是将基站端单个基站包含的天线数量进一步增加。

[0004] 多输入多输出(MIMO: Multiple-Input Multiple-Output)技术是5G天线的核心技术，MIMO天线设计的难点在于如何实现在有限的空间里集成多个天线组件，并且获得较高的隔离度。相关技术中，MIMO天线布局主要采用线性布局，为减小整体尺寸，天线组件之间布局紧凑，相对距离近，各天线组件之间耦合强，隔离度差。

[0005] 因此，实有必要提供一种新的MIMO天线及终端以解决上述问题。

发明概述

技术问题

[0006] 本发明的目的在于提供一种尺寸小，天线组件之间隔离度良好的MIMO天线及终端。

问题的解决方案

技术解决方案

[0007] 本发明的技术方案如下：一种MIMO天线，其特征在于，包括正八边形基板和沿所述正八边形基板的八条边设置的结构相同的八个天线组件，八个所述天线

组件呈环形阵列分布。

[0008] 优选的，所述MIMO天线还包括覆于所述正八边形基板表面的系统地，每个天线组件包括开设于所述系统地的净空区及收容于所述净空区的辐射体。

[0009] 优选的，所述净空区包括相连通的第一槽区和第二槽区，所述辐射体收容于所述第一槽区内，且围成所述第一槽区的系统地与所述辐射体的形状互补，所述第二槽区将所述系统地的边沿分割成间隔的两部分。

[0010] 优选的，所述辐射体包括向其临近的所述正八边形基板的边垂直延伸的第一辐射段和自所述第一辐射段靠近所述边的一端沿平行于所述边延伸的第二辐射段，所述第一辐射段和所述第二辐射段形成“L”形结构；围成所述第一槽区的系统地包括位于所述第二辐射段两侧且与所述第二辐射段平行间隔的第一部和第二部以及连接所述第一部和所述第二部的第三部，所述第二部临近所述边；所述第二槽区设于所述第一辐射段的背离所述第二辐射段的一侧以使所述第二部的临近第一辐射段的一端开路。

[0011] 优选的，所述MIMO天线为FPC天线或PCB印刷天线。

[0012] 优选的，所述MIMO天线工作于3300-5000MHz频段。

[0013] 本发明还提供一种终端，包括上文所述的MIMO天线。

发明的有益效果

有益效果

[0014] 与相关技术相比，本发明提供的MIMO天线中八个天线组件采用环形阵列分布，使得所述MIMO天线在终端内所占用的面积大幅减小，同时各天线组件之间隔离度良好，并且形式简单，具有较高的带宽。

对附图的简要说明

附图说明

[0015] 图1为本发明提供的MIMO天线的结构示意图；

[0016] 图2为图1所示的A区域的放大图；

[0017] 图3为本发明提供的MIMO天线中单个天线组件的反射系数曲线图；

[0018] 图4为本发明提供的MIMO天线中第一天线组件与其他天线组件的天线隔离度曲线。

发明实施例

本发明的实施方式

[0019] 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，所描述的实施例仅仅是本发明一部份实施例，而不是全部的实施例。

[0020] 如图1至图2所示，本发明实施例提供一种MIMO天线100，所述MIMO天线100可应用于小基站等终端，本发明对此不作限定。

[0021] 在本实施方式中，所述MIMO天线100的工作频段包括3300-5000MHz，覆盖整个国内Sub6G频段。在其他实施方式中，所述MIMO天线还可以工作于其他频段。

[0022] 进一步的，所述MIMO天线为FPC天线或PCB印刷天线，制作工艺简单，易于实现工业化生产。

[0023] 所述MIMO天线100包括正八边形基板、沿所述正八边形基板的八条边设置的结构相同的八个天线组件20以及覆于所述正八边形基板表面的系统地30，八个所述天线组件20呈环形阵列分布，即所述正八边形基板的每一条边均设有一个所述天线组件20，使得所述天线组件20排列紧凑，在终端内所占用的面积大幅减小，同时，基板采用正八边形制作，节省了材料。所述系统地30为铺设于所述正八边形基板表面的金属层。

[0024] 具体的，为更清楚的说明本发明的内容，将八个所述天线组件20沿顺时针方向依次定义为第一天线组件210、第二天线组件220、第三天线组件230、第四天线组件240、第五天线组件250、第六天线组件260、第七天线组件270及第八天线组件280。

[0025] 每个所述天线组件20包括开设于所述系统地30的净空区21及收容于所述净空区21的辐射体22。所述辐射体22用于向外辐射电磁波。

[0026] 所述净空区21包括相连通的第一槽区211和第二槽区212，所述辐射体22收容于所述第一槽区211内，且围成所述第一槽区211的系统地310与所述辐射体22的形状互补；所述第二槽区212将所述系统地30的边沿分割成间隔的两部分。

[0027] 所述辐射体22包括向其临近的所述正八边形基板的边垂直延伸的第一辐射段22

1和自所述第一辐射段221靠近所述边的一端沿平行于所述边延伸的第二辐射段222，所述第一辐射段221和所述第二辐射段222形成“L”形结构；围成所述第一槽区211的系统地310包括位于所述第二辐射段222两侧且与所述第二辐射段222平行间隔的第一部31和第二部32以及连接所述第一部31和所述第二部32的第三部33，所述第二部32临近所述边；所述第二槽区212设于所述第一辐射段221的背离所述第二辐射段222的一侧以使所述第二部32的临近第一辐射段221的一端开路。

[0028] 如图3所示，图3为本发明提供的MIMO天线中单个天线组件的反射系数曲线图，其中曲线I为所述第一天线组件210、所述第二天线组件220、所述第三天线组件230、所述第四天线组件240、所述第五天线组件250、所述第六天线组件260及所述第八天线组件280的反射系数曲线，上述七个天线组件的反射系数曲线保持一致，曲线II为所述第七天线组件270的反射系数曲线，由图3可知，各个天线组件的反射系数基本保持一致，均可覆盖Sub 6G频段（3300-5000MHz）。

[0029] 如图4所示，图4为本发明提供的MIMO天线100中第一天线组件210与其他天线组件的天线隔离度曲线，其中曲线I为所述第一天线组件210与所述第二天线组件220的天线隔离度曲线，曲线II为所述第一天线组件210与所述第三天线组件230的天线隔离度曲线，曲线III为所述第一天线组件210与所述第八天线组件280的天线隔离度曲线，并且所述第一天线组件210与所述第四天线组件240、所述第五天线组件250、所述第六天线组件260及所述第七天线组件270的天线隔离度曲线与曲线III重合。由图4可知，在整个工作频段（3300-5000MHz）内，任意两个天线组件间的隔离度在12dB以上，说明所述MIMO天线100中天线组件间具有优良的隔离性能。

[0030] 本发明还提供一种终端，所述终端包括上文所述的MIMO天线100的技术特征，当然应用该MIMO天线100同样具有上述技术效果。优选的，所述终端为小基站，该小基站支持4T4R。

[0031] 与相关技术相比，本发明提供的MIMO天线100中八个天线组件20采用环形阵列分布，使得所述MIMO天线100在终端内所占用的面积大幅减小，同时各天线组件之间隔离度良好，并且形式简单，具有较高的带宽。

[0032] 以上所述仅为本发明的实施例，并非因此限制本发明的专利范围，凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其它相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种MIMO天线，其特征在于，包括正八边形基板和沿所述正八边形基板的八条边设置的结构相同的八个天线组件，八个所述天线组件呈环形阵列分布。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的MIMO天线，其特征在于，所述MIMO天线还包括覆于所述正八边形基板表面的系统地，每个天线组件包括开设于所述系统地的净空区及收容于所述净空区的辐射体。
- [权利要求 3] 根据权利要求2所述的MIMO天线，其特征在于，所述净空区包括相连通的第一槽区和第二槽区，所述辐射体收容于所述第一槽区内，且围成所述第一槽区的系统与地与所述辐射体的形状互补，所述第二槽区将所述系统地的边沿分割成间隔的两部分。
- [权利要求 4] 根据权利要求3所述的MIMO天线，其特征在于，所述辐射体包括向其临近的所述正八边形基板的边垂直延伸的第一辐射段和自所述第一辐射段靠近所述边的一端沿平行于所述边延伸的第二辐射段，所述第一辐射段和所述第二辐射段形成“L”形结构；围成所述第一槽区的系统地包括位于所述第二辐射段两侧且与所述第二辐射段平行间隔的第一部和第二部以及连接所述第一部和所述第二部的第三部，所述第二部临近所述边；所述第二槽区设于所述第一辐射段的背离所述第二辐射段的一侧以使所述第二部的临近第一辐射段的一端开路。
- [权利要求 5] 根据权利要求1所述的MIMO天线，其特征在于，所述MIMO天线为FPC天线或PCB印刷天线。
- [权利要求 6] 根据权利要求1所述的MIMO天线，其特征在于，所述MIMO天线工作于3300-5000MHz频段。
- [权利要求 7] 一种终端，其特征在于，包括权利要求1-6任一项所述的MIMO天线。

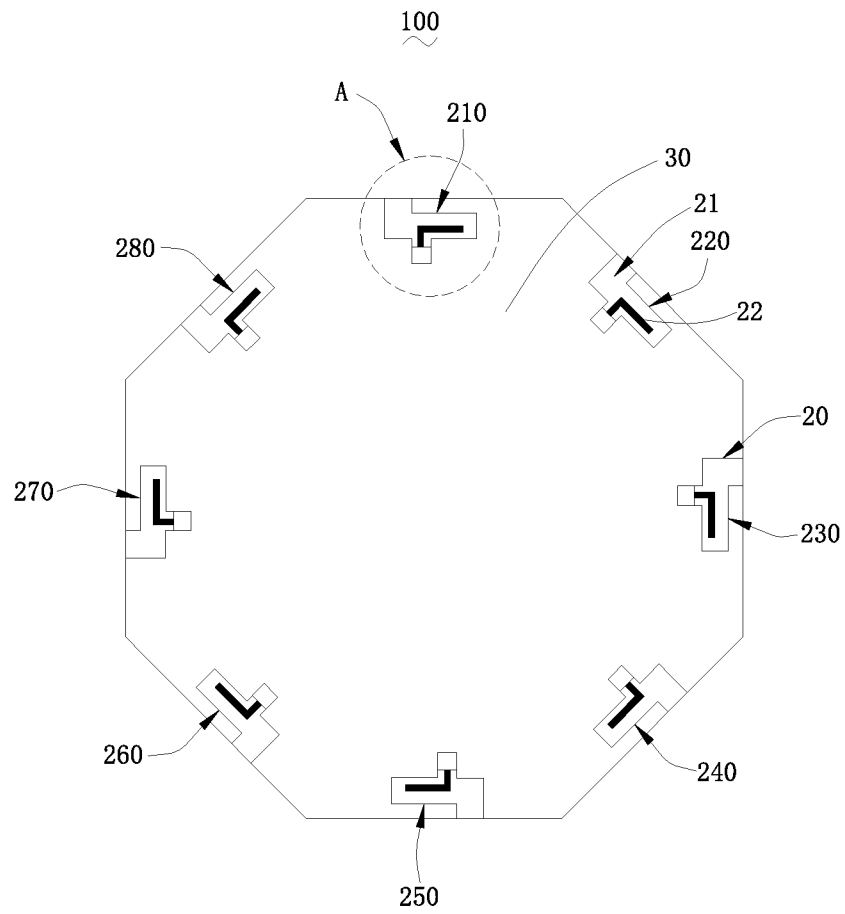


图 1

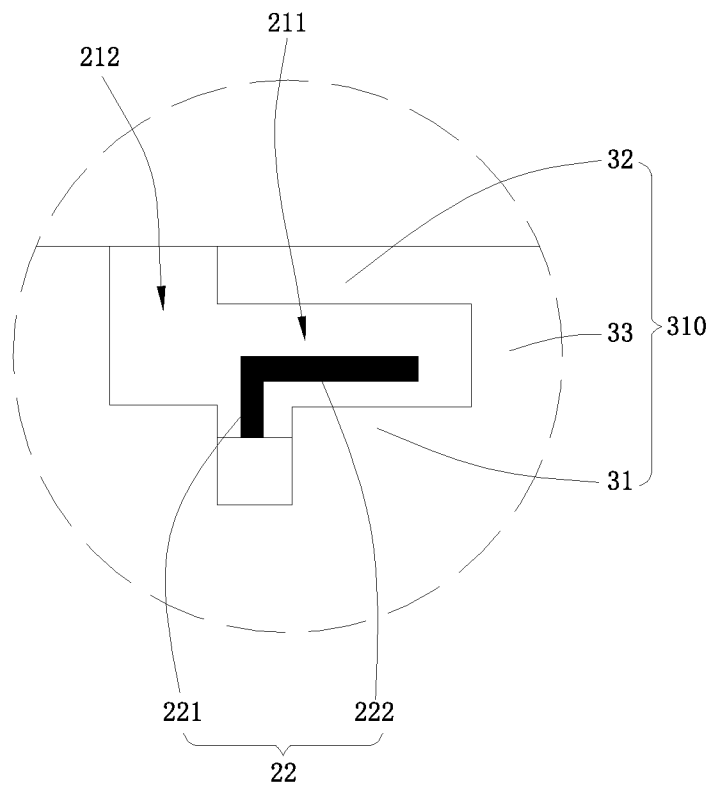
A
~

图 2

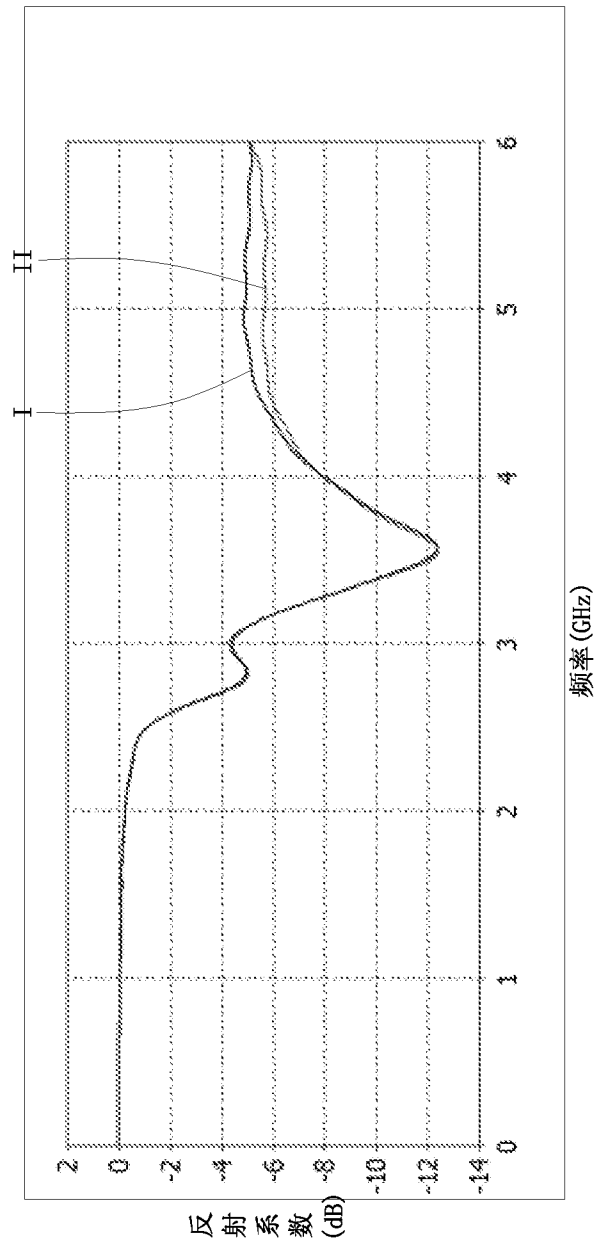


图 3

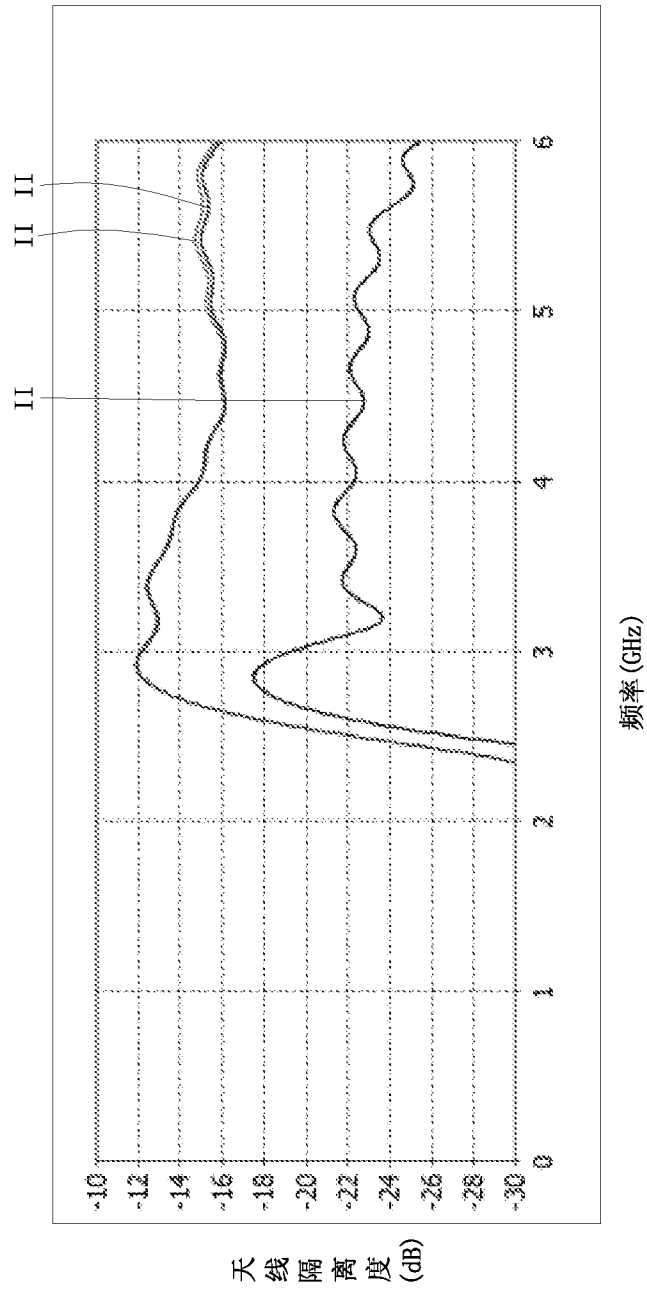


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/110742

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q 21/20(2006.01)i; H01Q 1/52(2006.01)i; 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)

CNABS, CNTXT, VEN, USTXT, WOTXT, EPTXT, CNKI, IEEE: 多输入多输出, 天线, 基板, 介质, 八边形, 环, 阵列, 净空, 地, MIMO, antenna, substrate, octagonal, annulus, array, clearance, ground

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109950705 A (AAC TECHNOLOGIES PTE. LTD.) 28 June 2019 (2019-06-28) description, paragraphs [0019]-[0031]	1-7
Y	CN 103915678 A (ARCADYAN TECHNOLOGY CORPORATION) 09 July 2014 (2014-07-09) description, paragraph [0077], and figure 12	1-7
Y	CN 106129637 A (NANJING UNIVERSITY OF INFORMATION SCIENCE & TECHNOLOGY) 16 November 2016 (2016-11-16) description, paragraphs [0015]-[0025], and figures 1 and 2	1-7
A	CN 108899643 A (XIDIAN UNIVERSITY) 27 November 2018 (2018-11-27) entire document	1-7
A	US 2015097751 A1 (TECOM CO., LTD.) 09 April 2015 (2015-04-09) entire document	1-7



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

14 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/CN2019/110742

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109950705	A	28 June 2019	None			
CN	103915678	A	09 July 2014	EP	2752942	B1	04 January 2017
				US	2014191918	A1	10 July 2014
				EP	2752942	A1	09 July 2014
				TW	1548145	B	01 September 2016
				US	9190728	B2	17 November 2015
				CN	103915678	B	06 July 2016
				TW	201429053	A	16 July 2014
CN	106129637	A	16 November 2016	None			
CN	108899643	A	27 November 2018	None			
US	2015097751	A1	09 April 2015	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/110742

A. 主题的分类

H01Q 21/20(2006.01)i; H01Q 1/52(2006.01)i; 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))

CNABS, CNTXT, VEN, USTXT, WOTXT, EPTXT, CNKI, IEEE:多输入多输出, 天线, 基板, 介质, 八边形, 环, 阵列, 净空, 地, MIMO, antenna, substrate, octagonal, annulus, array, clearance, ground

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 109950705 A (瑞声科技新加坡有限公司) 2019年 6月 28日 (2019 - 06 - 28) 说明书第[0019]-[0031]段	1-7
Y	CN 103915678 A (智易科技股份有限公司) 2014年 7月 9日 (2014 - 07 - 09) 说明书第[0077]段、附图12	1-7
Y	CN 106129637 A (南京信息工程大学) 2016年 11月 16日 (2016 - 11 - 16) 说明书第[0015]-[0025]段, 附图1-2	1-7
A	CN 108899643 A (西安电子科技大学) 2018年 11月 27日 (2018 - 11 - 27) 全文	1-7
A	US 2015097751 A1 (TECOM CO LTD) 2015年 4月 9日 (2015 - 04 - 09) 全文	1-7

☐ 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 14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

敖杰峰

电话号码 86-(20)-28950459

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/110742

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	109950705	A	2019年 6月 28日	无			
CN	103915678	A	2014年 7月 9日	EP	2752942	B1	2017年 1月 4日
				US	2014191918	A1	2014年 7月 10日
				EP	2752942	A1	2014年 7月 9日
				TW	1548145	B	2016年 9月 1日
				US	9190728	B2	2015年 11月 17日
				CN	103915678	B	2016年 7月 6日
				TW	201429053	A	2014年 7月 16日
CN	106129637	A	2016年 11月 16日	无			
CN	108899643	A	2018年 11月 27日	无			
US	2015097751	A1	2015年 4月 9日	无			