

(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 2018/170966 A1

(51) 国际专利分类号:
H01Q 1/36 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/080453

(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:
201710164802.X 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)。王康(WANG, Kang); 中国江苏省南京市鼓楼区新模范马路 66 号, Jiangsu 210003 (CN)。李晴(LI, Qing); 中国江苏省南京市鼓楼区新模范马路 66 号, Jiangsu 210003 (CN)。刘超男(LIU, Chaonan); 中国江苏省南京市鼓楼区新模范马路 66 号, Jiangsu 210003 (CN)。王东东(WANG, Dongdong); 中国江苏省南京市鼓楼区新模范马路 66 号, Jiangsu 210003 (CN)。许璐(XU, Lu); 中国江苏省南京市鼓楼区新模范马路 66 号, Jiangsu 210003 (CN)。王雷杰(WANG, Leijie); 中国江苏省南京市鼓楼区新模范马路 66 号, Jiangsu 210003 (CN)。李笑乾(LI, Xiaoqian); 中国江苏省南京市

(54) Title: QUASI-ISOTROPIC ANTENNA

(54) 发明名称: 一种准各向同性天线

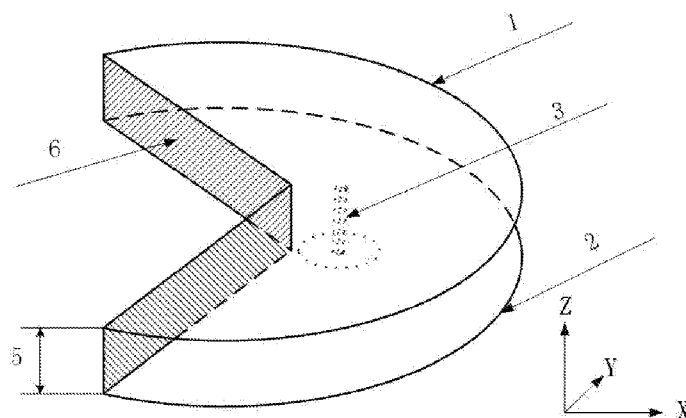


图 1

(57) Abstract: The present invention relates to the field of Internet of Things and microwave technology. Disclosed is a quasi-isotropic antenna. In the present invention, two layers of conductor sheets parallel to each other are used to make a quasi-isotropic point source antenna, wherein the top-layer conductor sheet is a fan-shaped conductor sheet, and the central angle of the fan-shaped conductor sheet ranges from 90 degrees to 360 degrees; the bottom-layer conductor sheet may be circular, fan-shaped, or rectangular. The profiles of the two layers of conductor sheets are short-circuited by two short-circuiting surfaces. Therefore, the three main working surfaces, i.e., an X-Z plane, a Z-Y plane, and an X-Y plane, of the antenna all have isotropic radiation characteristics. Air dielectric is used in a space between the two layers of conductor sheets, so that the quasi-isotropic antenna has the advantages of simple structure, small size, low production costs, etc.

(57) 摘要: 本发明公开了一种准各向同性天线, 属于物联网与微波技术领域。本发明利用互相平行的双层导体片制作了具有准各向同性的点源天线, 其中, 顶层为扇形导体片, 其圆心角范围为 90° 到 360°; 底层导体片可以是圆形、扇形或矩形。两层导体片剖面之间由两个短路面短接。因此天线的三个主工作面(X-Z平面, Z-Y平面与X-Y平面)均呈现各向同性辐射特性。两层中间使用空气介质, 具有结构简单、体积小、制作成本低廉等特点。

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,
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))。

一种准各向同性天线

技术领域

[0001] 本发明涉及一种准各向同性天线，属于物联网与微波技术领域。

背景技术

[0002] 随着无线通信技术的发展，为了实现信号的均匀覆盖，人们提出了具有准各向同性辐射特性的天线。准各向同性天线的三个主工作面均呈现各向同性、近似球形的波束，故通常也被称为点源天线。另一方面，随着物联网技术的发展，为了有效识别和读取物联网环境中的各种目标和物件，标签天线应该具有近似全向的覆盖特性，以便建立与读卡器天线之间的通信链路。因此，研制结构简单、成本低廉的准各向同性天线，成为无线通信与物联网领域中的重要课题之一。

[0003] 但是现在这类天线多采用旋转对称结构来实现准各向同性，有的甚至还需要外接功分移相馈电网络，这大大增加了准各向同性天线的设计复杂度，使得准各向同性天线制作难度大，成本也无法降低。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是提供一种准各向同性天线，该方法采用两个平行导体片由短路面短接的设计方法，可以实现三个主工作面（X-Z 平面，Z-Y 平面与 X-Y 平面）的全向辐射，更有利于信号的均匀覆盖。并且结构简单、体积小、制作成本低廉。

[0005] 本发明一种准各向同性天线，无需复杂的旋转对称结构，也无需附加复杂的功分移相馈电网络，极大降低了准各向同性天线的实现难度和工艺复杂度。

[0006] 本发明为解决上述技术问题采用以下技术方案：

本发明提供一种准各向同性天线，包括顶层导体片、底层导体片、馈电单元、短路面，其中，顶层导体片为扇形，顶层导体片的两个直边通过短路面与底层导体片短接；顶层导体片与底层导体片平行。

[0007] 作为本发明的进一步优化方案，所述顶层导体片的圆心角范围为 90° 到 360° 。

[0008] 作为本发明的进一步优化方案，所述底层导体片为圆形、扇形或矩形。

[0009] 作为本发明的进一步优化方案，所述短路面垂直于顶层导体片。

[0010] 作为本发明的进一步优化方案，所述顶层导体片、底层导体片之间的间距与顶层导体片的半径之和为波长的 $1/5-7/20$ 倍。

[0011] 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：本发明一种准各向同

性天线，可以实现三个主工作面（X-Z 平面，Z-Y 平面与 X-Y 平面）均呈现准各向同性辐射的特性，产生三个主工作面全向辐射特性，能更好地传递无线电信息，顶层和底层导体片中间使用空气介质，具有结构简单、体积小、制作成本低廉等特点。

附图说明

[0012] 图 1 是天线的正面结构与参考坐标示意图。

[0013] 图 2 是天线的侧面结构与参考坐标示意图。

[0014] 图 3 是采用 HFSS 软件计算的天线传输系数特性图。

[0015] 图 4 是采用 HFSS 软件计算的天线方向图，其中，(a) 是 XZ 工作面的天线方向图；(b) 是 ZY 工作面的天线方向图；(c) 是 XY 工作面的天线方向图。

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，本发明一种准各向同性天线结构是：天线制作在两个具有平行结构的导体片上面，两个导体片之间通过短路面短接。顶层导体片 1 为扇形结构，其圆心角的范围为 90° 到 360° 。底层导体片 2 可以为圆形、扇形或矩形。顶层导体片 1 和底层导体片 2 之间的间距 S 与顶层导体片 1 的半径 R 之和为波长的 $1/5-7/20$ 倍。

[0017] 本发明中，馈电单元与顶层导体片 1 的圆心之间保持一定间距 L ，可以实现天线的三个主工作面（X-Z 平面，Z-Y 平面与 X-Y 平面）呈现各向同性辐射的特性。

[0018] 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，本实施例中顶层导体片 1 的圆心角为 270° 。

[0019] 如图 3 所示的采用 HFSS 软件计算的天线传输系数特性图，设计的准各向同性天线的中心频率约为 2.16GHz，反射系数低于 -10dB 的相对带宽为 28.24%，可以看出该天线具有较宽的相对带宽。

[0020] 如图 4 所示的采用 HFSS 软件计算的天线方向图，其中，(a) 是准各向同性天线在 2.16GHz 频率下关于 XZ 工作面的天线方向图；(b) 是准各向同性天线在 2.16GHz 频率下关于 ZY 工作面的天线方向图；(c) 是准各向同性天线在 2.16GHz 频率下关于 XY 工作面的天线方向图。由实验数据可得，X-Y 面的不圆度是 0.9dB，Z-Y 面的不圆度是 1.279dB，X-Z 面的不圆度是 1.935dB；天线的三个主工作面的不圆度均低于 6dB。由图 4 可见，在工作段内，天线的三个主工作面（X-Z 平面，Z-Y 平面与 X-Y 平面）均呈现准各向同性辐射特性，因此天线具有良好的准各向同性特性。

[0021] 综上所述，本发明利用互相平行的双层导体片制作了具有准各向同性的点源天线，

顶层扇形导体片的辐射单元夹角范围为 90° 到 360° ，底层可以是圆形、扇形或矩形的导体片，两层导体片之间由两个短路面短接。因此天线的三个主工作面（X-Z 平面，Z-Y 平面与 X-Y 平面）均呈现各向同性辐射特性。两层中间使用空气介质，具有结构简单、体积小、制作成本低廉等特点，应用前景非常广泛，在性能优化之后，该天线可以解决例如背景技术提出的诸多难题。

[0022] 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。

[0023] 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. 一种准各向同性天线，其特征在于，包括顶层导体片（1）、底层导体片（2）、馈电单元（3）、短路面（6），其中，顶层导体片（1）为扇形，顶层导体片（1）的两个直边通过短路面（6）与底层导体片（2）短接；顶层导体片（1）与底层导体片（2）平行。
2. 根据权利要求 1 所述的一种准各向同性天线，其特征在于，所述顶层导体片（1）的圆心角范围为 90° 到 360° 。
3. 根据权利要求 1 所述的一种准各向同性天线，其特征在于，所述底层导体片（2）为圆形、扇形或矩形。
4. 根据权利要求 1 所述的一种准各向同性天线，其特征在于，所述短路面（6）垂直于顶层导体片（1）。
5. 根据权利要求 1 所述的一种准各向同性天线，其特征在于，所述顶层导体片（1）、底层导体片（2）之间的间距与顶层导体片（1）的半径之和为波长的 $1/5-7/20$ 倍。

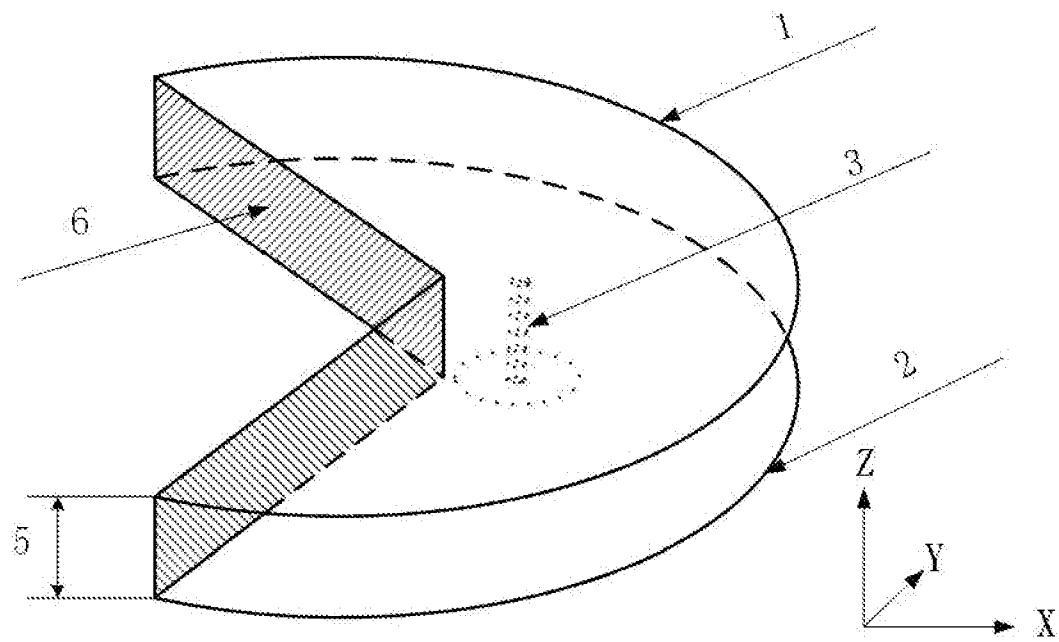


图 1

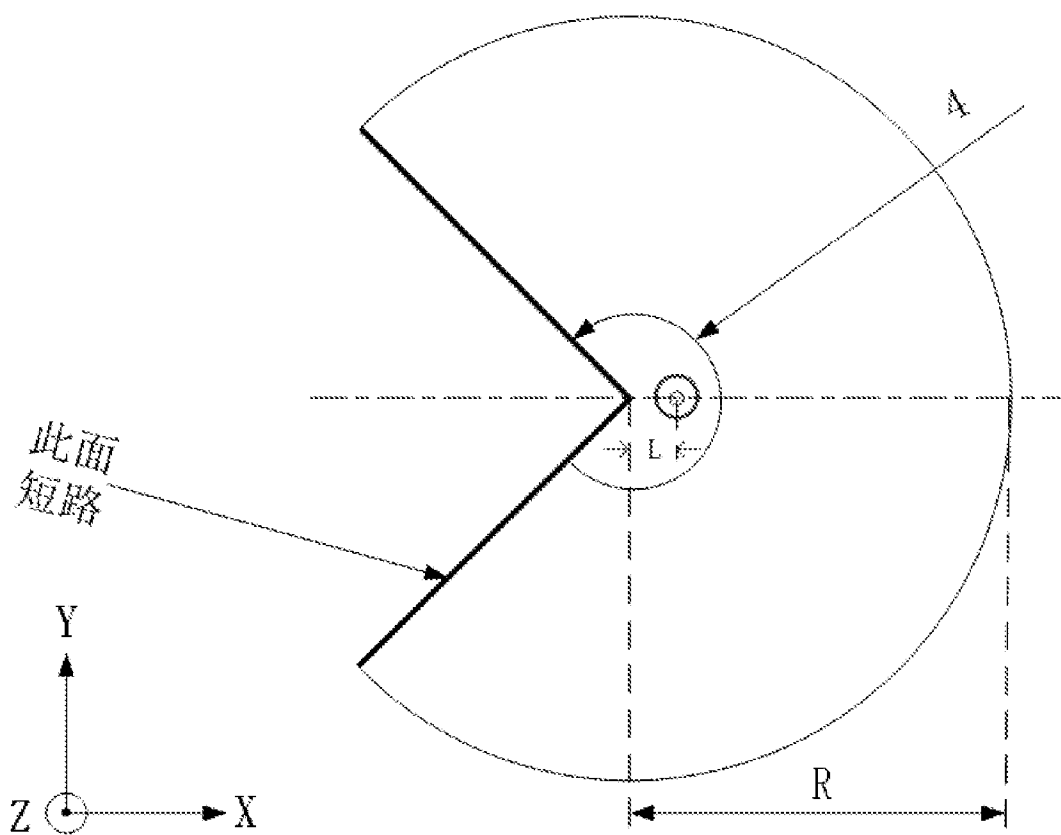


图 2

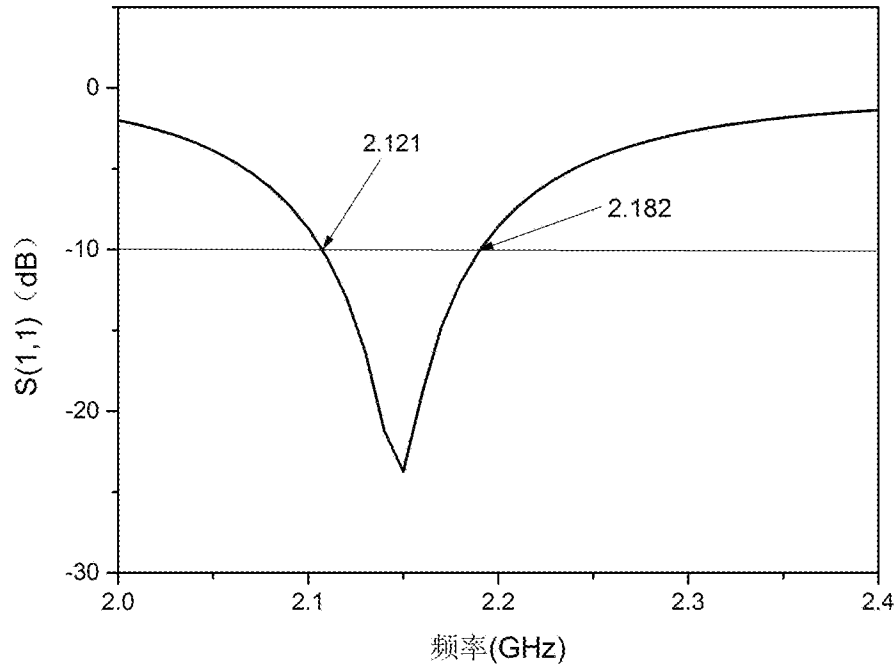
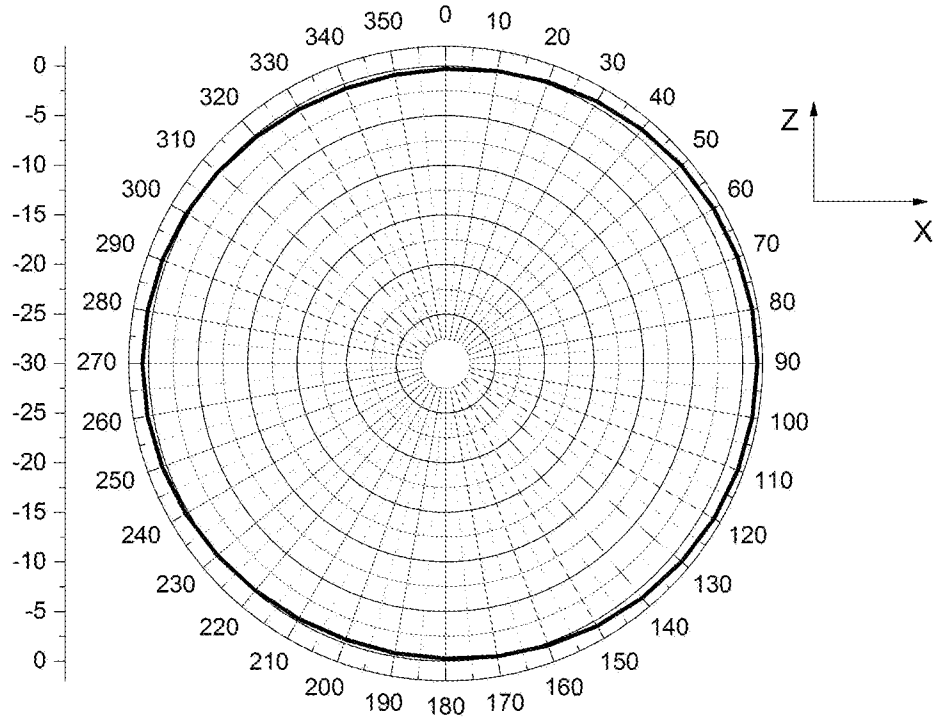
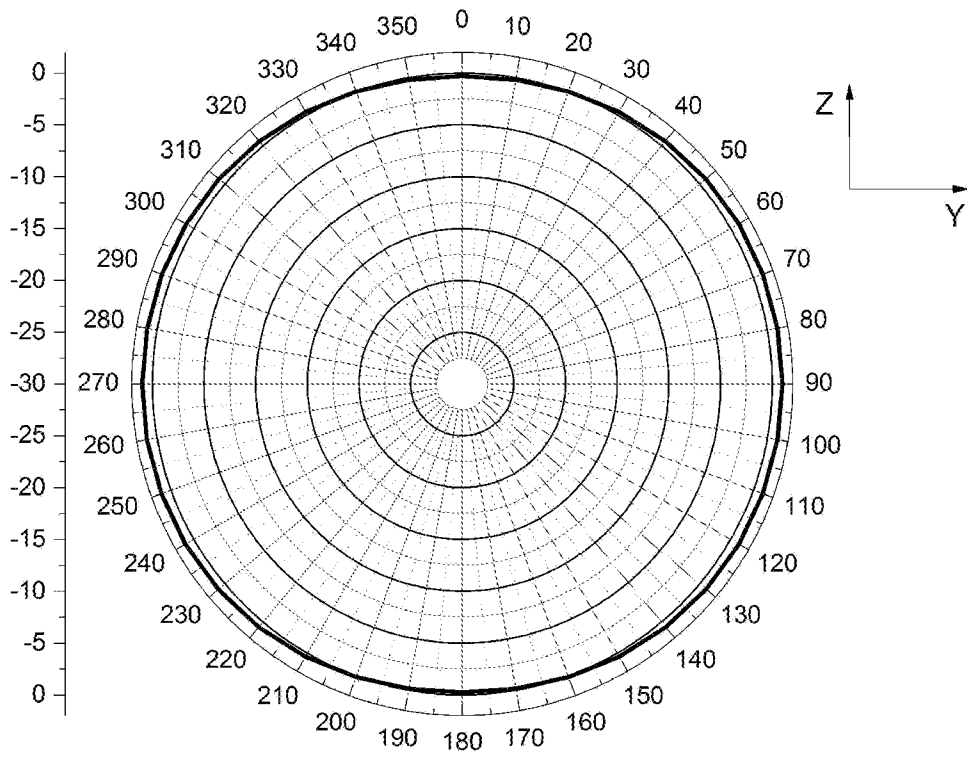


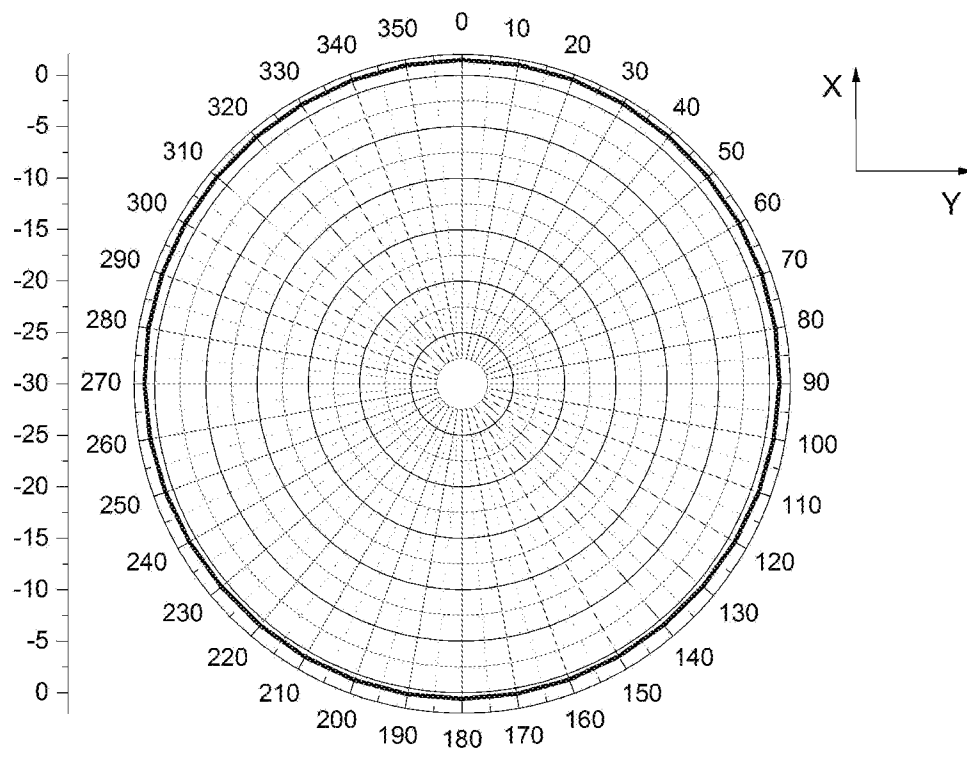
图 3



(a)



(b)



(c)

图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/080453

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q 1/36 (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, SIPOABS, DWPI, CNKI: 准各向同性, 导体, 短路, 扇形, 平行, 天线, quasi, isotropic, conductor, short, circuit, sector, parallel, antenna

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 101093912 A (COMPAL ELECTRONICS, INC.), 26 December 2007 (26.12.2007), description, page 6, line 5 to page 7, line 14, and figures 5-6	1-5
A	CN 101217219 A (ADVANCED CONNECTION TECHNOLOGY, INC.), 09 July 2008 (09.07.2008), entire document	1-5
A	CN 102694233 A (WISTRON CORPORATION), 26 September 2012 (26.09.2012), entire document	1-5
A	US 7948446 B2 (BARONE, J.V.), 24 May 2011 (24.05.2011), 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 15 December 2017	Date of mailing of the international search report 22 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 DING, Dongxia Telephone No. (86-10) 62089125

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/080453

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101093912 A	26 December 2007	CN 101093912 B	22 June 2011
CN 101217219 A	09 July 2008	None	
CN 102694233 A	26 September 2012	TW I489693 B	21 June 2015
		CN 102694233 B	03 June 2015
		TW 201240211 A	01 October 2012
		US 8928531 B2	06 January 2015
		US 2012242546 A1	27 September 2012
US 7948446 B2	24 May 2011	US 2011068997 A1	24 March 2011

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/080453

A. 主题的分类

H01Q 1/36(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, SIPOABS, DWPI, CNKI: 准各向同性, 导体, 短路, 扇形, 平行, 天线, quasi, isotropic, conductor, short, circuit, sector, parallel, antenna

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 101093912 A (仁宝电脑工业股份有限公司) 2007年 12月 26日 (2007 - 12 - 26) 说明书第6页第5行至第7页第14行和图5-6	1-5
A	CN 101217219 A (长盛科技股份有限公司) 2008年 7月 9日 (2008 - 07 - 09) 全文	1-5
A	CN 102694233 A (纬创资通股份有限公司) 2012年 9月 26日 (2012 - 09 - 26) 全文	1-5
A	US 7948446 B2 (BARONE JAMES V) 2011年 5月 24日 (2011 - 05 - 24) 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 15日

国际检索报告邮寄日期

2017年 12月 22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

丁东霞

电话号码 (86-10)62089125

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/080453

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	101093912	A	2007年 12月 26日	CN	101093912	B	2011年 6月 22日
CN	101217219	A	2008年 7月 9日	无			
CN	102694233	A	2012年 9月 26日	TW	I489693	B	2015年 6月 21日
				CN	102694233	B	2015年 6月 3日
				TW	201240211	A	2012年 10月 1日
				US	8928531	B2	2015年 1月 6日
				US	2012242546	A1	2012年 9月 27日
US	7948446	B2	2011年 5月 24日	US	2011068997	A1	2011年 3月 24日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)