

(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 2 月 6 日 (06.02.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/024657 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01Q 1/36 (2006.01) *H01Q 5/314* (2015.01)
H01Q 1/44 (2006.01) *H01Q 5/28* (2015.01)
H01Q 1/48 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/087459
- (22) 国际申请日: 2019 年 5 月 17 日 (17.05.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201810875750.1 2018年8月3日 (03.08.2018) CN
- (71) 申请人: 瑞声声学科科技(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)。

(72) 发明人: 朱玉飞 (ZHU, Yufei); 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: 广州市越秀区哲力专利商标事务所(普通合伙) (GUANGZHOU YUEXIU JILY PATENT & TRADEMARK LAW OFFICE); 中国广东省广州市越秀区中山五路70号13层34号房(简称: L1334房) 周炽权, Guangdong 510000 (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,

(54) Title: ANTENNA SYSTEM AND MOBILE TERMINAL

(54) 发明名称: 天线系统及移动终端

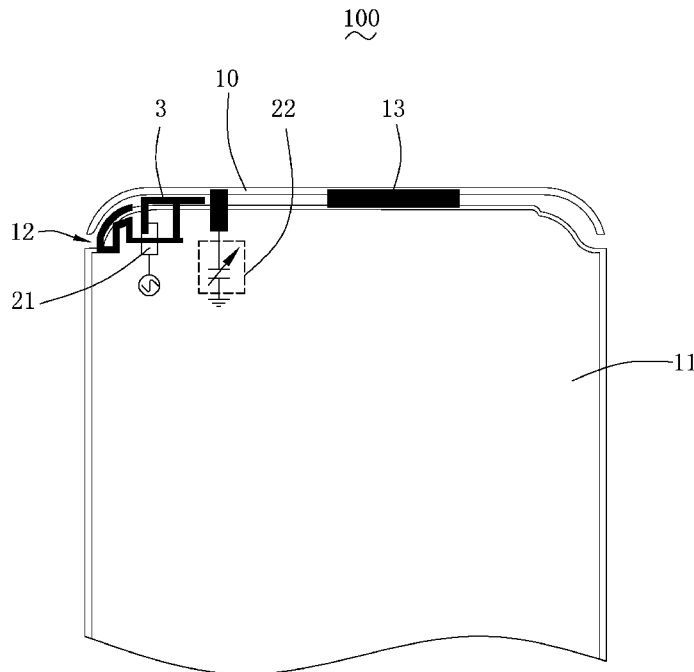


图 2

(57) Abstract: Provided in the present invention is an antenna system, comprising a metal casing, a circuit board and an antenna unit, wherein the circuit board is located in the metal casing, the circuit board comprising a radio frequency feed source and an adjustable capacitor, and the metal casing comprising a radiation border and a grounding back shell; a fracture is respectively formed between two ends of the radiation border and the grounding back shell; the antenna unit is configured to be connected to the radio frequency feed source and coupled with the radiation border; and the adjustable capacitor is connected to the radiation border so as to change the



WO 2020/024657 A1

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))。

electrical length of the antenna system by means of switching different capacitance values. Compared with related technology, by means of setting the adjustable capacitor to act as a tuner of the antenna system provided in the present invention, the antenna system not only achieves antenna system radiation frequencies covering 790-960MHz and 1710-2690MHz, but also has good radiation performance.

(57) 摘要: 本发明提供了一种天线系统, 包括金属壳体、线路板以及天线单元, 线路板位于所述金属壳体内, 所述线路板包括射频馈源和可调电容, 所述金属壳体包括辐射边框和接地背壳, 所述辐射边框的两端与所述接地背壳之间分别形成断口, 所述天线单元与所述射频馈源连接并与所述辐射边框耦合设置, 所述可调电容与所述辐射边框连接以通过切换不同容值来改变所述天线系统的电长度。与相关技术相比, 本发明提供一种天线系统, 其通过设置可调电容作为天线系统的调谐器, 不但实现天线系统辐射频率覆盖790-960MHz和1710-2690MHz, 而且具有良好的辐射性能。

天线系统及移动终端

【技术领域】

本发明涉及天线技术领域，尤其涉及一种天线系统及移动终端。

【背景技术】

在无线通信设备中，总存在一个向空间辐射电磁能量和从空间接收电磁能量的装置，这个装置就是天线。天线的作用是将调制到射频频率的数字信号或模拟信号发射到空间无线信道，或从空间无线信道接收调制在射频频率上的数字或模拟信号。

金属边框架构是手机结构设计中的主流方案，能提供更好的保护、美观度、热扩散以及用户体验，但是由于金属对电磁波的屏蔽作用，会严重影响天线的辐射性能，降低天线的增益。

因此，有必要提供一种新型的天线系统以解决上述问题。

【发明内容】

本发明的目的在于提供一种天线系统，其具有良好的辐射性能。

本发明的技术方案如下：一种天线系统，包括金属壳体、线路板以及天线单元，线路板位于所述金属壳体内，所述线路板包括射频馈源和可调电容，所述金属壳体包括辐射边框和与所述辐射边框间隔设置的接地背壳，所述辐射边框的两端与所述接地背壳之间分别形成断口，所述天线单元与所述射频馈源连接并与所述辐射边框耦合设置，所述可调电容与所述辐射边框连接以通过切换不同容值来改变所述天线系统的电长度。

优选的，所述天线系统辐射频率覆盖 790-960MHz 和 1710-2690MHz。

优选的，所述可调电容的容值范围为 0.75~3.1pF。

优选的，所述辐射边框通过连接筋与所述接地背壳连接。

本发明还提供了一种移动终端，包括所述的天线系统。

与相关技术相比，本发明提供的一种天线系统，其通过设置可调电容

作为天线系统的调谐器，不但实现天线系统辐射频率覆盖 790-960MHz 和 1710-2690MHz，而且具有良好的辐射性能。

【附图说明】

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：

图 1 为本发明天线系统的结构示意图；

图 2 为本发明天线系统的电路结构示意图；

图 3 为本发明天线系统的无源效率；

图 4 为本发明天线系统在状态 1 的回波损耗图；

图 5 为本发明天线系统在状态 2 的回波损耗图；

图 6 为本发明天线系统在状态 3 的回波损耗图；

图 7 为本发明天线系统在状态 4 的回波损耗图；

图 8 为本发明天线系统在状态 5 的回波损耗图；

图 9 为本发明天线系统在状态 6 的回波损耗图；

图 10 为本发明天线系统在状态 7 的回波损耗图。

【具体实施方式】

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。

请参阅图 1 和图 2，本发明实施例提供了一种天线系统 100，包括金属壳体 1、线路板 2 以及天线单元 3，线路板 2 位于所述金属壳体 1 内。所述线路板 2 包括射频馈源 21 和可调电容 22，所述金属壳体 1 包括辐射边框 10 和与所述辐射边框 10 间隔设置的接地背壳 11，所述辐射边框 10 的两端与所述接地背壳 11 之间分别形成断口 12，所述辐射边框 10 与所述接地背

壳 11 之间通过连接筋 13 连接。所述辐射边框 10 为低频的主要辐射体。

所述天线单元 3 与所述射频馈源 21 连接并与所述辐射边框 10 耦合设置，用作中高频主要辐射体。

所述可调电容 22 与所述辐射边框 10 连接，具体的，所述可调电容 22 串接于所述辐射边框 10 与系统地之间，而所述金属背壳 1 可作为所述系统地，通过切换所述可调电容 22 的不同容值来改变所述天线系统 100 的电长度，实现所述天线系统 100 的辐射频率覆盖 790-960MHz 和 1710-2690MHz。在本发明优选的实施方式中，所述可调电容 22 的容值范围为 0.75~3.1pF，不同的容值，所述天线系统 100 对应工作在不同的频段，即所述天线系统 100 工作在不同状态。

现以所述天线系统 100 工作在 7 个不同状态为例进行详细说明，具体可参照下表 1。

表 1

状态	容值(pF)	频段
状态 1	0.75	GSM900-TIS/LTE-B7/38/40/41
状态 2	0.9	GSM900-TRP/WCDMA-8/LTE-B8
状态 3	1.05	GSM850-TIS
状态 4	1.28	GSM850-TRP/CDMABC0/WCDMA-5/LTE-B5/WCDMA-1/LTE-B1/TD-A
状态 5	1.74	GSM1900-TIS/TD-F/ LTE-B20/LTE-B39
状态 6	1.96	GSM1900-TRP/WCDMA-2/LTE-B2
状态 7	3.1	GSM1800/WCDMA-4/LTE-B3/4

由上表 1 可以看出，只需要调节所述可调电容 22 的容值，即可实现所述天线系统 100 的工作频段的切换，也就是说，通过选择不同的状态可以使得所述天线系统 100 工作在不同的频段。所述天线系统 100 在状态 1-7 的回波损耗请参阅图 4-10，效率请参阅图 3。

事实上，所述可调电容 22 具有多种状态，本发明提供的所述天线系统 100 可具有 32 中不同的状态，如下表 2 所示。

表 2

DVC 值	状态	容值 (pF)	DVC 值	状态	容值 (pF)
0x00	0	0.75	0x10	16	1.96
0x01	1	0.83	0x11	17	2.04
0x02	2	0.9	0x12	18	2.11
0x03	3	0.98	0x13	19	2.19
0x04	4	1.05	0x14	20	2.27
0x05	5	1.13	0x15	21	2.34
0x06	6	1.2	0x16	22	2.42
0x07	7	1.28	0x17	23	2.49
0x08	8	1.36	0x18	24	2.57
0x09	9	1.43	0x19	25	2.65
0x0A	10	1.51	0x1A	26	2.72
0x0B	11	1.58	0x1B	27	2.8
0x0C	12	1.66	0x1C	28	2.87
0x0D	13	1.74	0x1D	29	2.95
0x0E	14	1.81	0x1E	30	3.02
0x0F	15	1.89	0x1F	31	3.1

由表 2 可见,所述可调电容 22 通过改变容值就可以选择所述天线系统 100 的工作状态,当然,本发明并不限制所述天线系统 100 的状态数量为 7 个,在其他实施例中,可以选用不同的容值和状态数量。

本发明还提供了一种移动终端,包括所述的天线系统 100。

与相关技术相比,本发明提供的一种天线系统 100,其通过设置可调电容 22 作为天线系统 100 的调谐器,不但实现天线系统 100 辐射频率覆盖 790-960MHz 和 1710-2690MHz,而且具有良好的辐射性能。

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

1、一种天线系统，包括金属壳体、线路板以及天线单元，线路板位于所述金属壳体内，其特征在于，所述线路板包括射频馈源和可调电容，所述金属壳体包括辐射边框和与所述辐射边框间隔设置的接地背壳，所述辐射边框的两端与所述接地背壳之间分别形成断口，所述天线单元与所述射频馈源连接并与所述辐射边框耦合设置，所述可调电容与所述辐射边框连接以通过切换不同容值来改变所述天线系统的电长度。

2、根据权利要求1所述的天线系统，其特征在于，所述天线系统辐射频率覆盖 790-960MHz 和 1710-2690MHz。

3、根据权利要求1所述的天线系统，其特征在于，所述可调电容的容值范围为 0.75~3.1pF。

4、根据权利要求1所述的天线系统，其特征在于，所述辐射边框通过连接筋与所述接地背壳连接。

5、一种移动终端，其特征在于，包括如权利要求1-4任意一项所述的天线系统。

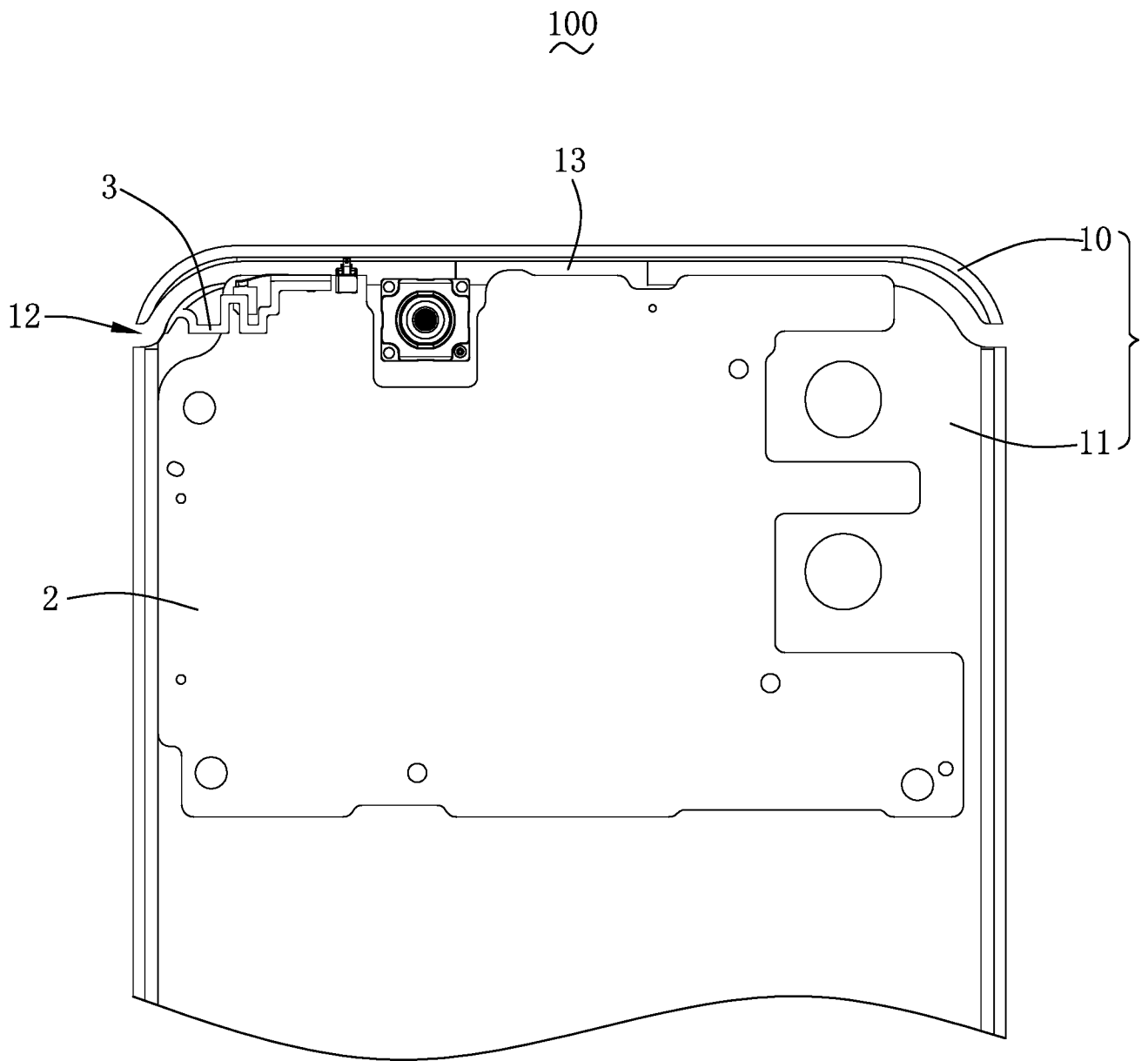


图 1

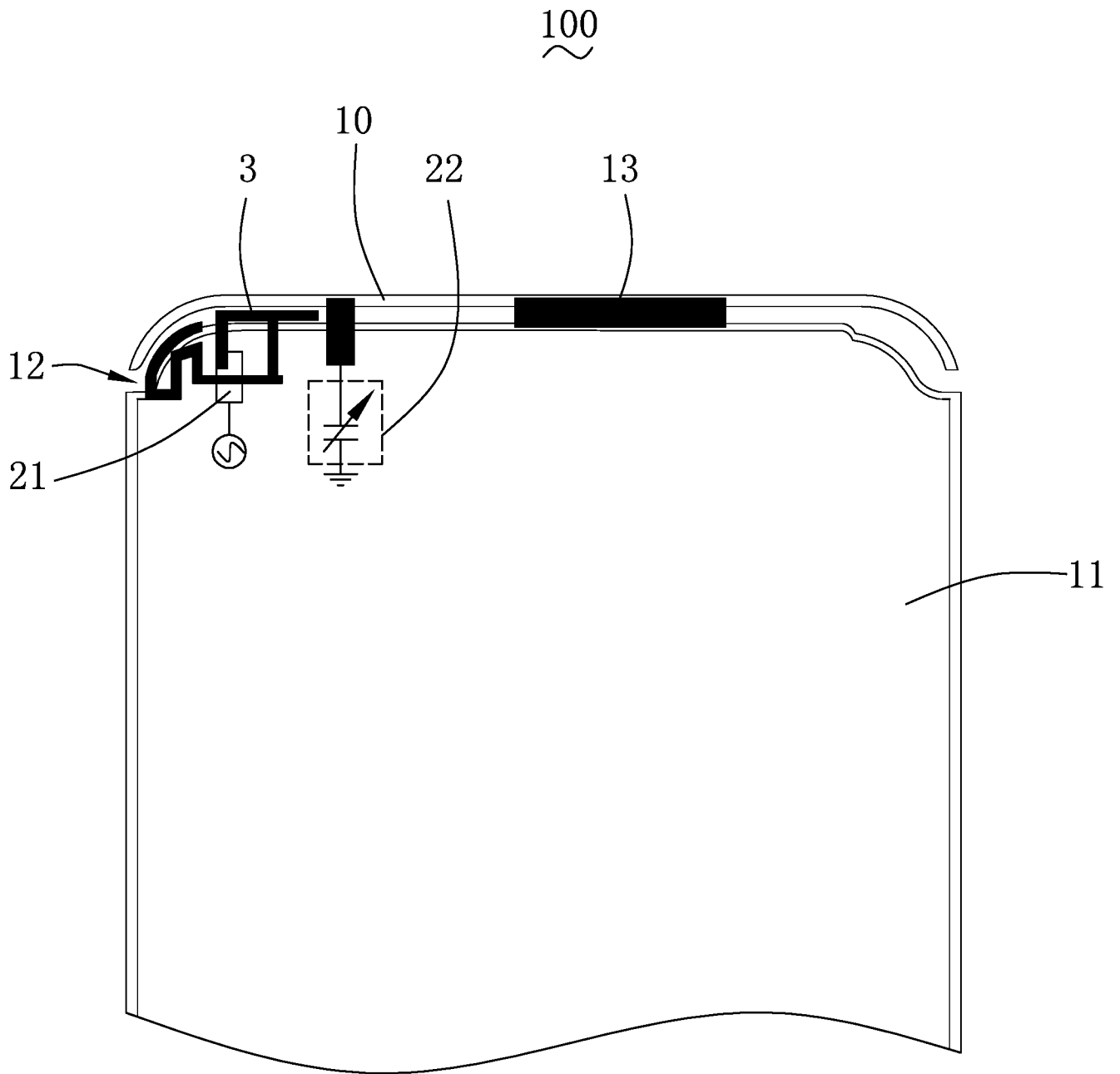


图 2

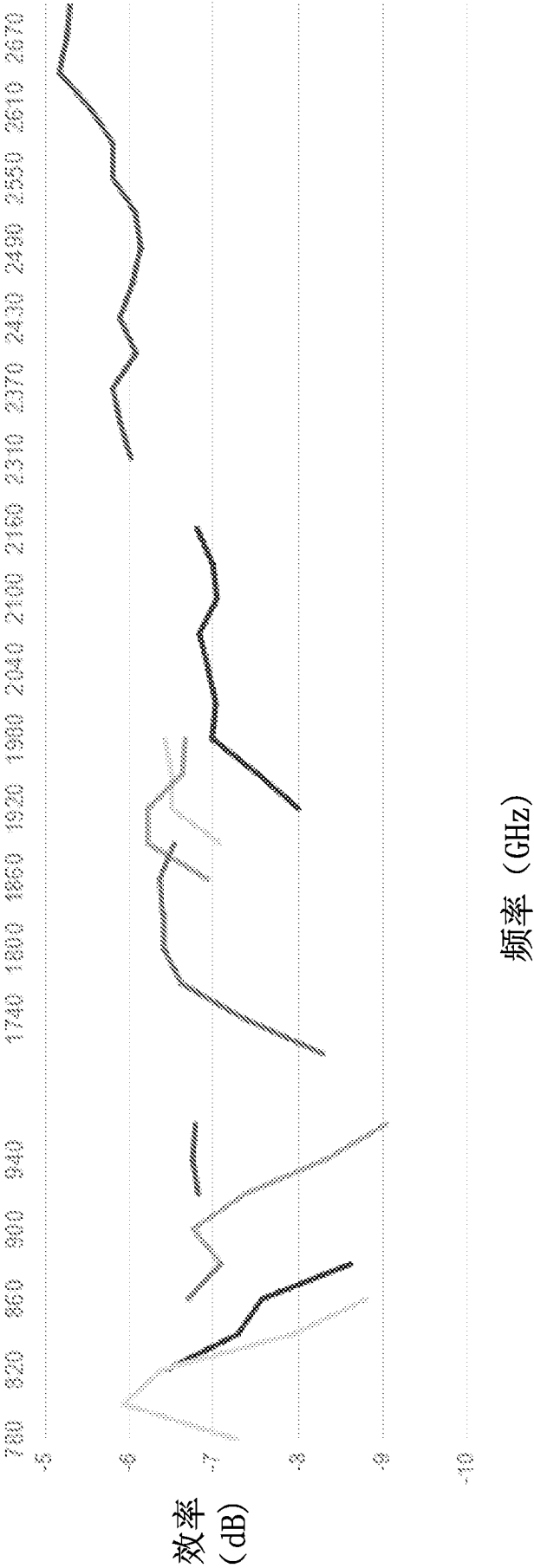
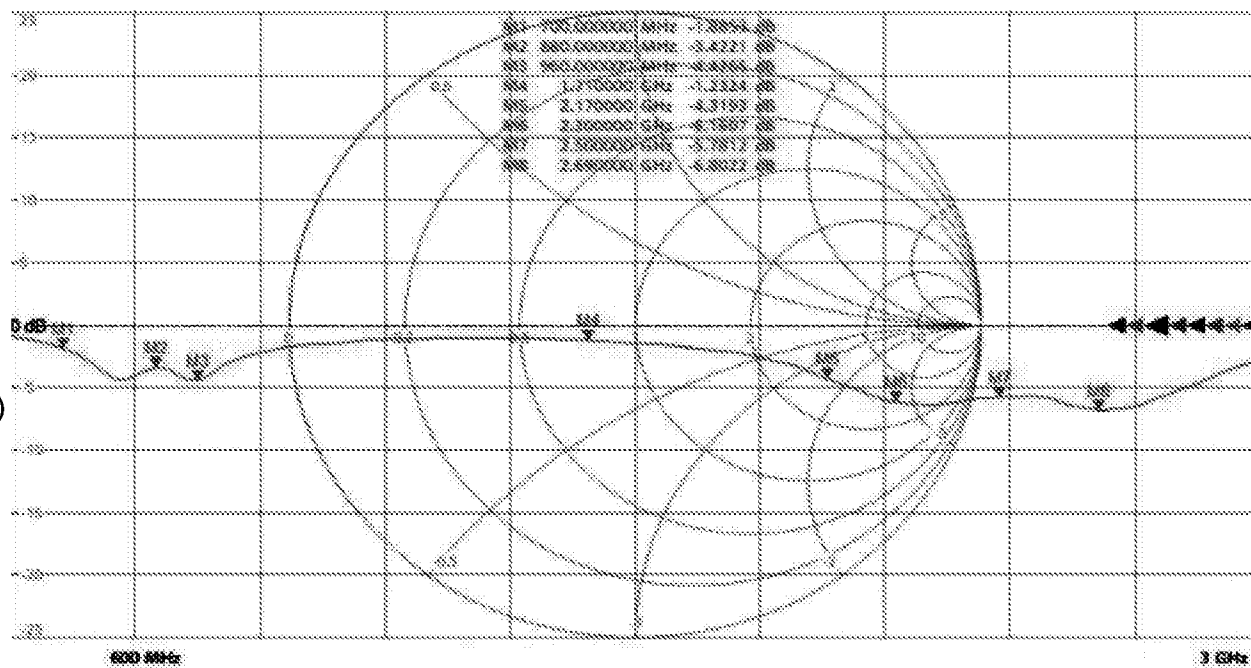


图 3

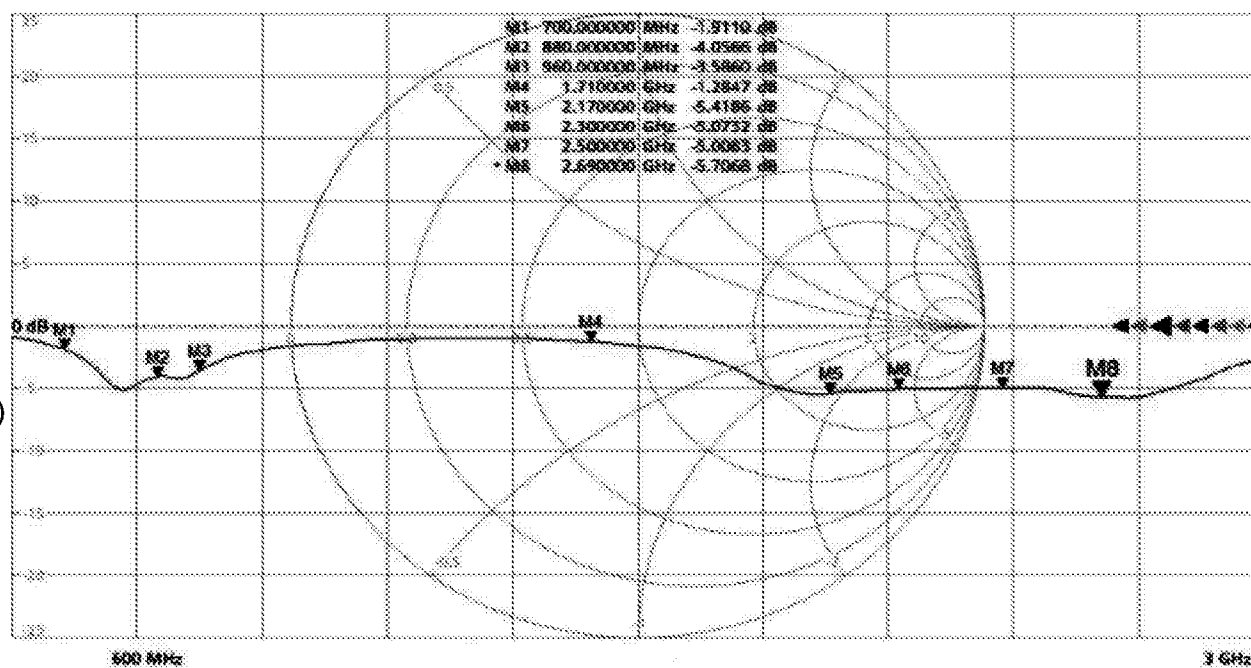
回波损耗
(dB)



频率

图 4

回波损耗
(dB)



频率

图 5

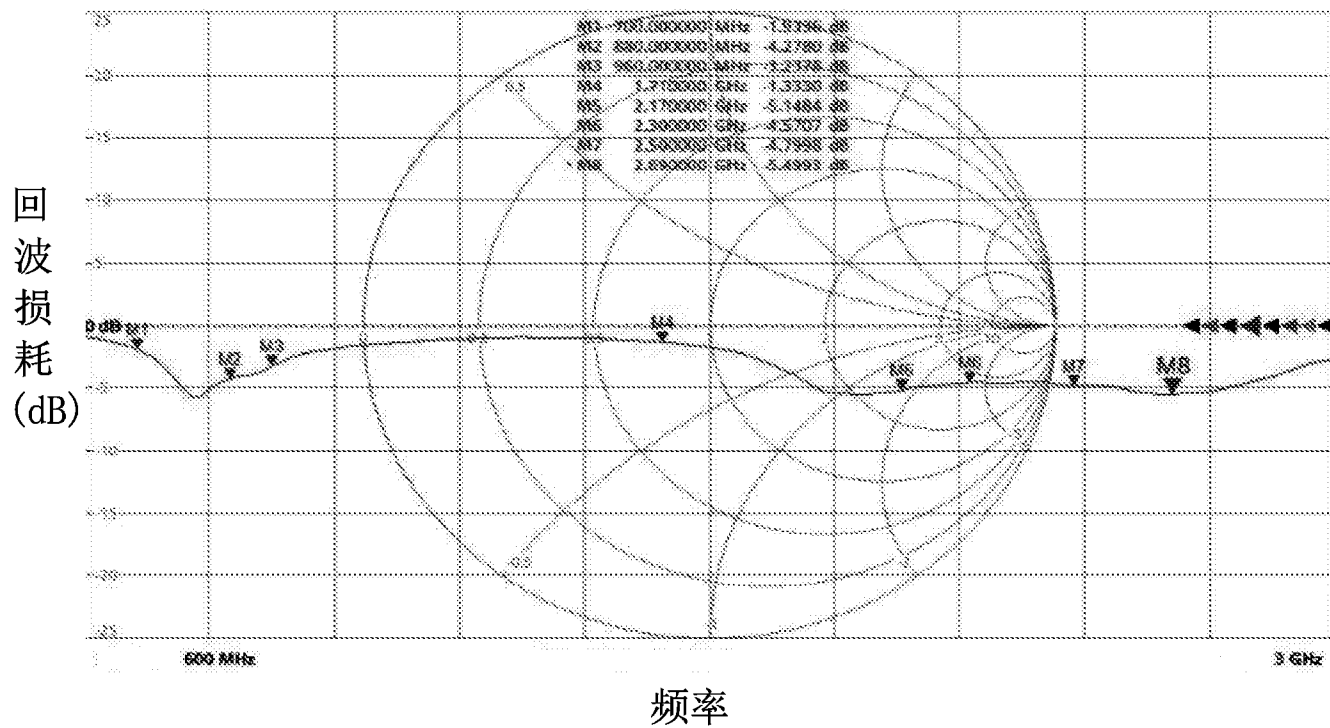


图 6

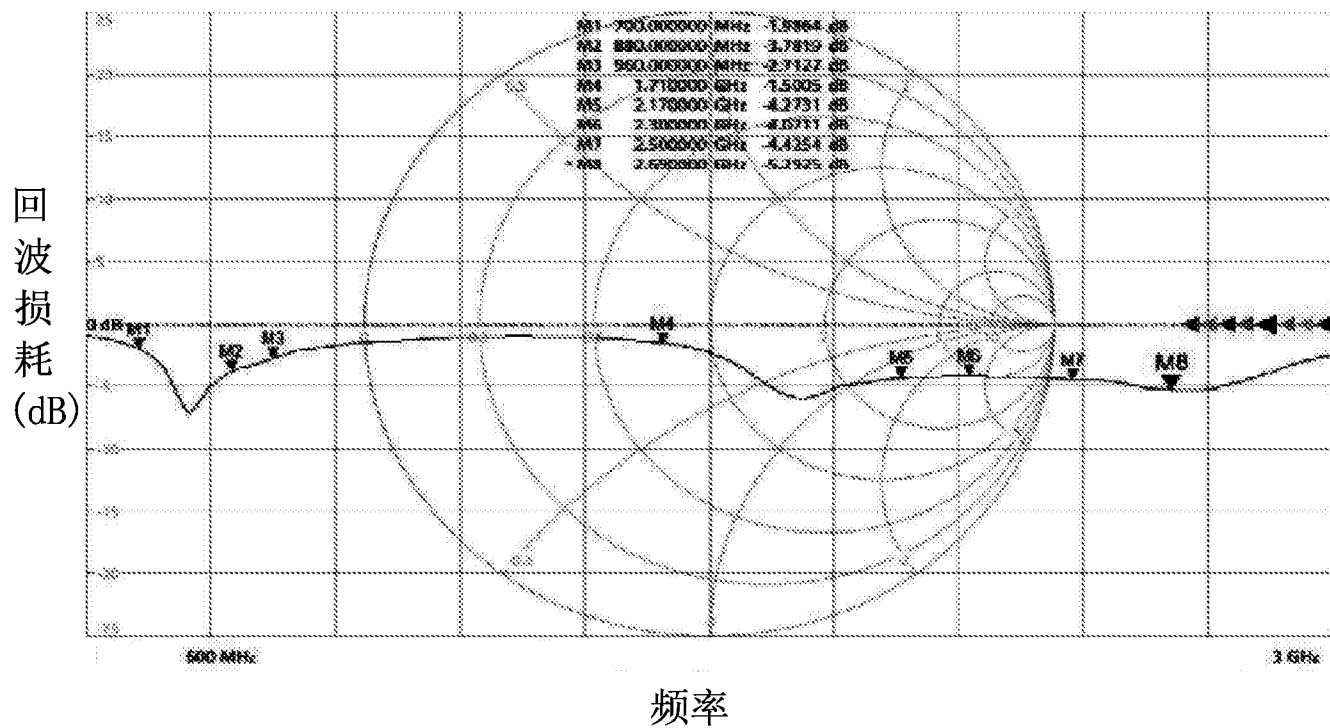
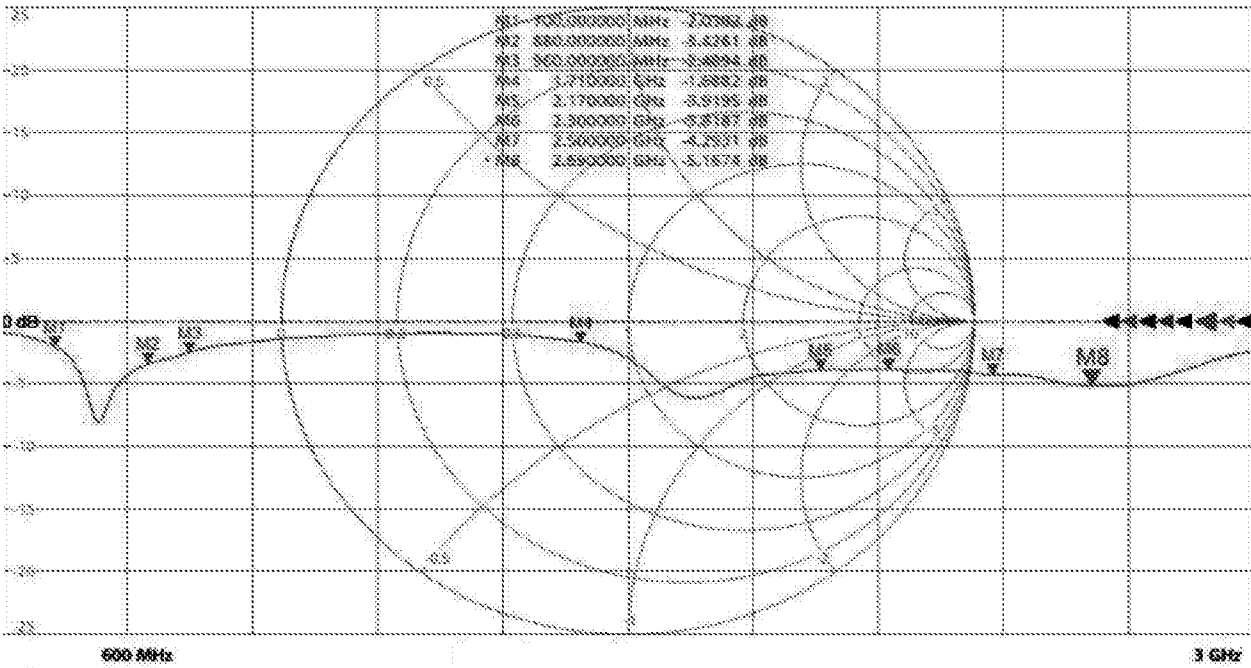


图 7

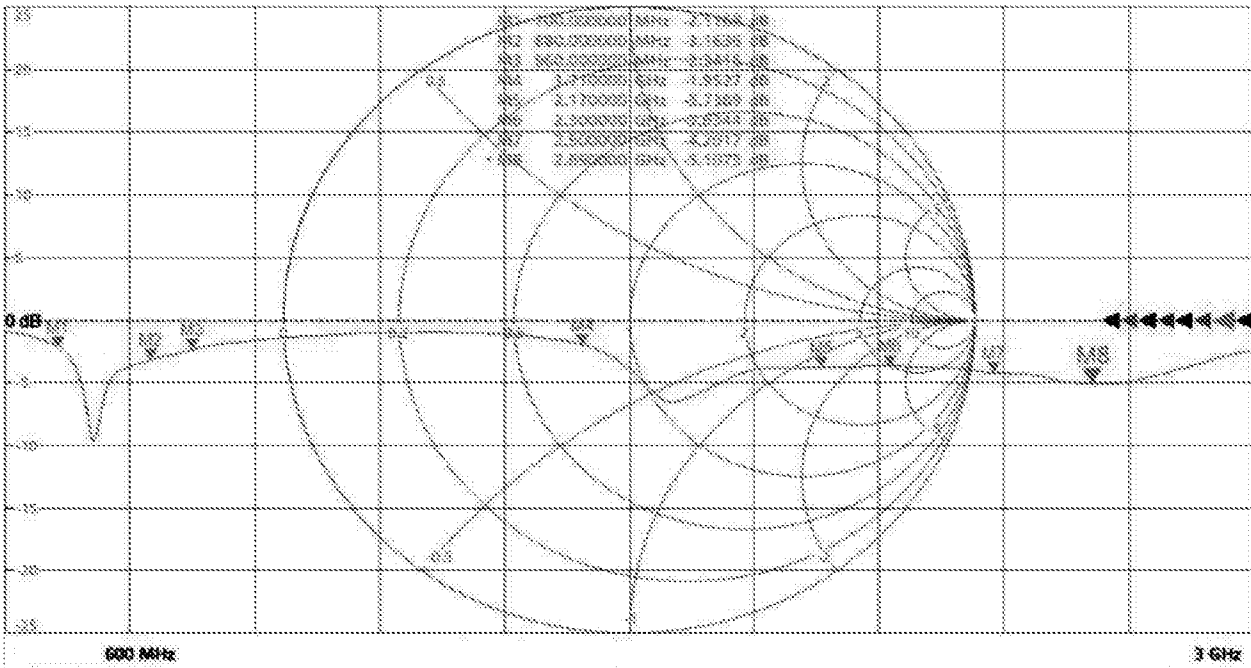
回波损耗
(dB)



频率

图 8

回波损耗
(dB)



频率

图 9

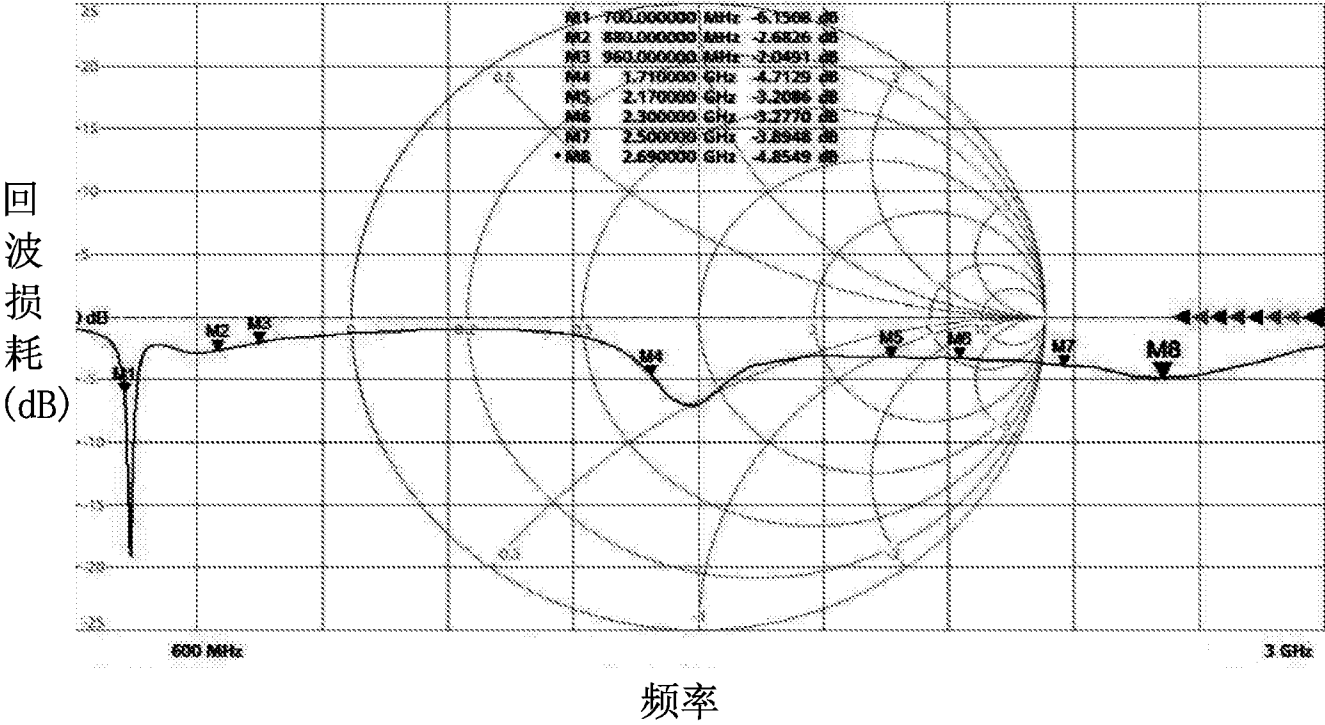


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/087459

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q 1/36(2006.01)i; H01Q 1/44(2006.01)i; H01Q 1/48(2006.01)i; H01Q 5/314(2015.01)i; H01Q 5/28(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)

CNABS, CNTXT, VEN, USTXT, EPTXT, WOTXT, CNKI: 天线, 框, 壳, 缝隙, 槽, 耦合, 地, 匹配, 电容, antenna, casing, frame, shell, cover, notch, aperture, gap, trough, groove, slot, slit, ground, match, capacitance

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109149085 A (AAC TECHNOLOGIES PTE LTD.) 04 January 2019 (2019-01-04) claims 1-5	1-5
X	CN 107579337 A (AAC TECHNOLOGIES PTE LTD.) 12 January 2018 (2018-01-12) description, paragraphs [0028]-[0041], and figures 1-2	1-5
A	US 2017033460 A1 (APPLE INC.) 02 February 2017 (2017-02-02) entire document	1-5
A	CN 108123221 A (BEIJING XIAOMI MOBILE SOFTWARE CO., LTD.) 05 June 2018 (2018-06-05) entire document	1-5

☐ 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

27 June 2019

Date of mailing of the international search report

15 July 2019

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/CN2019/087459

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109149085	A	04 January 2019	None			
CN	107579337	A	12 January 2018	None			
US	2017033460	A1	02 February 2017	US	10056695	B2	21 August 2018
				US	9966667	B2	08 May 2018
				US	2018069317	A1	08 March 2018
CN	108123221	A	05 June 2018	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/087459

A. 主题的分类

H01Q 1/36(2006.01)i; H01Q 1/44(2006.01)i; H01Q 1/48(2006.01)i; H01Q 5/314(2015.01)i; H01Q 5/28(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))

CNABS, CNTXT, VEN, USTXT, EPTXT, WOTXT, CNKI: 天线, 框, 壳, 缝隙, 槽, 耦合, 地, 匹配, 电容, antenna, casing, frame, shell, cover, notch, aperture, gap, trough, groove, slot, slit, ground, match, capacitance

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 109149085 A (瑞声科技新加坡有限公司) 2019年 1月 4日 (2019 - 01 - 04) 权利要求1-5	1-5
X	CN 107579337 A (瑞声科技新加坡有限公司) 2018年 1月 12日 (2018 - 01 - 12) 说明书第[0028]-[0041]段, 图1-2	1-5
A	US 2017033460 A1 (APPLE INC) 2017年 2月 2日 (2017 - 02 - 02) 全文	1-5
A	CN 108123221 A (北京小米移动软件有限公司) 2018年 6月 5日 (2018 - 06 - 05) 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

2019年 6月 27日

国际检索报告邮寄日期

2019年 7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

受权官员

张莹

传真号 (86-10)62019451

电话号码 86-(20)-28950735

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/087459

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	109149085	A	2019年 1月 4日	无			
CN	107579337	A	2018年 1月 12日	无			
US	2017033460	A1	2017年 2月 2日	US	10056695	B2	2018年 8月 21日
				US	9966667	B2	2018年 5月 8日
				US	2018069317	A1	2018年 3月 8日
CN	108123221	A	2018年 6月 5日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)