



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104681977 B

(45)授权公告日 2017. 12. 15

(21)申请号 201410809805.0

(22)申请日 2014.12.18

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104681977 A

(43)申请公布日 2015.06.03

(73)专利权人 东莞劲胜精密组件股份有限公司

地址 523878 广东省东莞市长安镇上角管理区

专利权人 东莞唯仁电子有限公司

(72)发明人 朱玉飞 陈晓 鲁成龙 曾德文

邱磊 金明范 朴熙灿 郑在溶

崔恩志 吴松伊 金相穆 李志光

(74)专利代理机构 深圳新创友知识产权代理有限公司 44223

代理人 王震宇

(51)Int.Cl.

H01Q 1/44(2006.01)

H01Q 1/50(2006.01)

H01Q 1/36(2006.01)

H01Q 5/10(2015.01)

H01Q 5/28(2015.01)

H01Q 5/314(2015.01)

H01Q 5/50(2015.01)

H01Q 7/00(2006.01)

H01Q 1/22(2006.01)

(56)对比文件

CN 103682618 A, 2014.03.26,

CN 103078176 A, 2013.05.01,

EP 2662925 A1, 2013.11.13,

CN 203434270 U, 2014.02.12,

审查员 曹乾

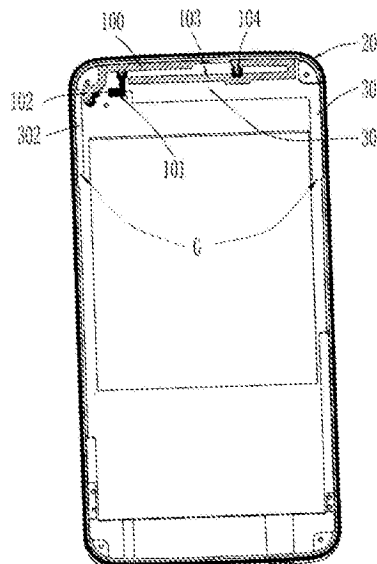
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种多频段闭合金属环天线及设备

(57)摘要

一种多频段闭合金属环天线及具有该天线的设备,该天线包括馈电走线、耦合走线以及闭合金属环边框,馈电走线电连接到电路板的馈电点,馈电走线与闭合金属环边框电磁耦合,耦合走线与闭合金属环边框电连接并与馈电走线电磁耦合,所述馈电走线、所述耦合走线、所述闭合金属环边框与电路板之间形成有第一净空区域、第二净空区域和第三净空区域,第一净空区域和第二净空区域分别包括位于电路板的两侧边与闭合金属环边框的对应侧边之间的缝隙,第一净空区域和第二净空区域通过位于电路板的顶边外侧的第三净空区域相连通。该天线能充分利用采用金属边框的移动设备空间,有效拓展天线带宽,提高天线性能,并使天线的带宽具有高度灵活的可调性。



1. 一种多频段闭合金属环天线,用于在外部具有闭合金属环边框且在内部具有PCB板的移动终端上,其特征在于,所述天线包括馈电走线、耦合走线以及所述闭合金属环边框,所述馈电走线电连接到所述PCB板的馈电点,所述馈电走线与所述闭合金属环边框电磁耦合,所述耦合走线与所述闭合金属环边框电连接并与所述馈电走线电磁耦合,所述闭合金属环边框的两侧边分别电连接到所述PCB板对应侧边的参考地,所述馈电走线、所述耦合走线、所述闭合金属环边框与所述PCB板之间形成有第一净空区域、第二净空区域和第三净空区域,所述第一净空区域和第二净空区域分别包括位于所述PCB板的两侧边与所述闭合金属环边框的对应侧边之间的缝隙,所述第一净空区域和第二净空区域通过位于所述PCB板的顶边外侧的所述第三净空区域相连通,所述闭合金属环边框的长度为130-150mm,宽度为60-80mm,所述第一净空区域、所述第二净空区域的宽度为2-4mm,长度为15-30mm,所述PCB板的顶边至闭合金属环边框的顶板的距离为10-20mm,所述馈电走线和所述耦合走线分别具有在所述闭合金属环边框的宽度方向上延伸且相对重叠的横向部分,所述馈电走线的所述横向部分相对于所述耦合走线的所述横向部分距离所述闭合金属环边框的顶边较近,所述耦合走线的所述横向部分相对于所述馈电走线的所述横向部分距离所述PCB板的顶边较近,所述第三净空区域位于PCB板的顶边与所述耦合走线的所述横向部分之间。

2. 如权利要求1所述的多频段闭合金属环天线,其特征在于,所述PCB板上有一个射频开关,用于控制所述PCB板的参考地与所述馈电走线的连接状态。

3. 如权利要求2所述的多频段闭合金属环天线,其特征在于,所述射频开关的输出阻抗值可调。

4. 如权利要求1至3任一项所述的多频段闭合金属环天线,其特征在于,所述馈电点到所述第一净空区域的距离大于所述馈电点到所述第二净空区域的距离。

5. 如权利要求1至3任一项所述的多频段闭合金属环天线,其特征在于,所述闭合金属环边框为四个角为圆角的矩形。

6. 一种设备,其特征在于,包括如权利要求1至5任一项所述的多频段闭合金属环天线。

一种多频段闭合金属环天线及设备

技术领域

[0001] 本发明涉及天线技术,特别是涉及一种多频段闭合金属环天线及设备。

背景技术

[0002] 近年来,由于金属边框的手机在质感和美观等方面的优势,广受消费者的青睐,同时金属边框天线在结构强度上也具有一定的优势,因此许多手机厂家在设计手机时采用金属边框的结构,闭合金属环边框在强度和成本方面相比较于有断点的金属边框来讲更优,但是金属边框对天线性能影响较大,传统的天线如PIFA、IFA和MONOPOLE手机天线受到空间结构上的限制已经不适用于目前的金属边框结构的手机上。

发明内容

[0003] 本发明的主要目的在于针对现有技术的不足,提供一种多频段闭合金属环天线及设备,能充分利用现有采用金属边框的设备空间,有效拓展天线带宽,提高天线性能,并使天线的带宽设计具有高度灵活的可调性。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0005] 一种多频段闭合金属环天线,用于在外部具有闭合金属环边框且在内部具有电路板的移动终端上,所述天线包括馈电走线、耦合走线以及所述闭合金属环边框,所述馈电走线电连接到电路板的馈电点,所述馈电走线与闭合金属环边框电磁耦合,所述耦合走线与所述闭合金属环边框电连接并与所述馈电走线电磁耦合,所述闭合金属环边框的两侧边分别电连接到所述电路板对应侧边的参考地,所述馈电走线、所述耦合走线、所述闭合金属环边框与所述电路板之间形成有第一净空区域、第二净空区域和第三净空区域,所述第一净空区域和第二净空区域分别包括位于所述电路板的两侧边与所述闭合金属环边框的对应侧边之间的缝隙,所述第一净空区域和第二净空区域通过位于所述电路板的顶边外侧的所述第三净空区域相连通。

[0006] 优选地,所述馈电走线相对于所述耦合走线距离所述闭合金属环边框的顶边较近,所述耦合走线相对于所述馈电走线距离所述电路板的顶边较近,所述第三净空区域位于电路板的顶边与所述耦合走线之间。

[0007] 优选地,所述电路板上有一个射频开关,用于控制所述电路板的参考地与所述馈电走线的连接状态。

[0008] 更优选地,所述射频开关的输出阻抗值可调。

[0009] 优选地,所述馈电点到所述第一净空区域的距离大于所述馈电点到所述第二净空区域的距离。

[0010] 所述闭合金属环边框为四个角为圆角的矩形。

[0011] 一种设备,包括所述多频段闭合金属环天线。

[0012] 本发明的有益效果有:

[0013] 本发明的天线结构利用移动终端设备的闭合金属环边框形成天线的一部分,馈电

走线、耦合走线、闭合金属环边框与电路板之间形成3个连通的净空区域,通过馈电走线对闭合金属环进行激励,使得金属边框作为天线的一部分参与辐射,在有效利用了终端设备空间的基础上大幅提升了天线效率,而天线带宽可达到例如791~960MHZ、1710~2170MHZ、2500~2690MHZ等多宽频带效果,可应用在目前多频段的手机等无线设备上,满足了较好的多频段性能需求;耦合走线以及3个连通的净空区域的设计有效地提高了在较大频率范围内获得不同频带的灵活性。本发明将闭合金属环边框作为手机等无线设备天线部分的解决方案,除了大幅提升天线性能之外,成本相比较于有断点的金属边框天线也具有成本优势,还达到美化产品并且加强结构的效果。进一步地,还可以增加射频开关,通过射频开关的切换以及其输出阻抗值的调节,能进一步拓宽或调整天线带宽。

附图说明

- [0014] 图1为本发明实施例的闭合金属环天线的结构示意图(从手机背部观察);
- [0015] 图2为本发明实施例的闭合金属环天线的尺寸示意图;
- [0016] 图3为本发明实施例的具有闭合金属环天线的移动通讯终端设备的天线电路图;
- [0017] 图4为本发明实施例的具有闭合金属环边框的移动通讯终端设备的天线的驻波比图。

具体实施方式

[0018] 以下对本发明的实施方式作详细说明。应该强调的是,下述说明仅仅是示例性的,而不是为了限制本发明的范围及其应用。

[0019] 参阅图1至图3,根据本发明的实施例,一种多频段闭合金属环天线,用于在外部具有闭合金属环边框200且在内部具有电路板的移动终端上。电路板可以是PCB板。移动终端可以为手机,当然也可以是用到天线的便携式电子设备,如平板电脑、PAD、笔记本电脑等。闭合金属环边框200为四个角为圆角的矩形。该闭合金属环天线包括馈电走线100、耦合走线103以及闭合金属环边框200,其中,馈电走线100电连接到PCB板的馈电点101,馈电走线100与闭合金属环边框200电磁耦合(所述电磁耦合例如电场耦合、电感耦合、电容耦合,不直接通过导体电相连),耦合走线103通过连接点104与闭合金属环边框200电连接并与馈电走线100电磁耦合,闭合金属环边框200的两侧边分别电连接到电路板对应侧边的参考地,馈电走线100、耦合走线103、闭合金属环边框200与PCB板之间形成有第一净空区域301、第二净空区域302和第三净空区域300,第一净空区域301和第二净空区域302分别包括位于PCB板的两侧边与闭合金属环边框200的对应侧边之间的缝隙,第一净空区域301和第二净空区域302通过位于PCB板的顶边外侧的第三净空区域300相连通。其中,馈电走线100与闭合金属环边框200电磁耦合,通过馈电走线对闭合金属环进行激励,使得金属环边框作为天线的一部分参与辐射,提高了天线性能,而耦合走线103与金属环边框200相连接后也与馈电走线100相耦合,增加了调试的灵活性,进一步拓展了天线带宽。馈电走线100与金属环边框200的耦合程度以及与耦合走线103的耦合程度尤其影响低频频率,耦合程度越强,低频频率越低。

[0020] 如图1和图2所示,在优选的实施例中,馈电走线100相对于耦合走线103距离闭合金属环边框200的顶边较近,耦合走线103相对于馈电走线100距离PCB板的顶边较近,第三

净空区域300位于PCB板的顶边与耦合走线103之间。第一净空区域301、第二净空区域302分别连接在第三净空区域300的两侧，与第三净空区域300大体上相垂直。

[0021] 如图1和图2所示，在一些优选实施例中，馈电点101到第一净空区域301的距离大于馈电点101到第二净空区域302的距离。其中，通过调节第一净空区域301所形成的缝隙长度可有效调节和拓展低频频率，第一净空区域301所形成的缝隙越长，天线的低频频率越低；馈电点101与处在第二净空区域302那一侧的闭合金属环边框区域形成一个变量小型回路，通过调节第二净空区域302所形成的缝隙长度，可有效调节和拓展高频频率。

[0022] 在优选的实施例中，电路板通过一射频开关(未图示)控制连接点102与PCB板的参考地的连接状态。更优选地，射频开关的输出阻抗值可调。开关处的阻抗Z可以输出三种状态，分别为：开路 $Z \rightarrow \infty$ ；短路 $Z \rightarrow 0$ ；调节 $Z \rightarrow Z1$ ，通过开、关或调节，开关处的阻抗可以输出不同的阻抗值状态，馈电走线100通过连接点102与PCB板的参考地的分别处于断开、连接、及可以输出不同阻抗值的状态。天线的谐振频率会随之发生偏移，从而达到了拓展天线带宽的效果。

[0023] 图2示出了本发明一具体实例的移动终端设备及其多频段闭合金属环天线的尺寸，单位为毫米。

[0024] 以手机产品为例，为了充分利用本发明多频段闭合金属环天线的设计提升移动设备的天线性能，在较佳的实施例中，闭合金属环200的长度为130-150mm，宽度为60-80mm，第一净空区域301、第二净空区域302的宽度为2-4mm，长度为15-30mm，PCB板的顶边至闭合金属环200的顶板的距离为10-20mm。

[0025] 图4示出本发明一实施例的具有闭合金属环边框的移动通讯终端设备的天线在791~960MHZ,1710~2170MHZ,2500~2690MHZ的频段的无源驻波比(SWR,Standing-wave ratio)图。

[0026] 表1示出本发明一实施例的具有闭合金属环边框的移动通讯终端设备的天线在791~960MHZ,1710~2170MHZ,2500~2690MHZ的频段的无源效率。

[0027] 表1本发明实施例的天线的无源效率

	LTE 20					GSM 850					GSM 900/WCDMA VIII				
频率[MHz]	791	821	832	862	AVG.	824	849	869	894	AVG.	880	915	925	960	AVG.
效率 (%)	33.42	44.67	43.2	31.42	38.18	30.12	35.22	41.23	44.01	38.26	42.32	37.25	33.88	25.23	34.67
	DCS/LTE 3					PCS/WCDMA II					WCDMA I				
频率[MHz]	1710	1785	1805	1880	AVG.	1850	1910	1930	1990	AVG.	1920	1980	2110	2170	AVG.
效率 (%)	68.78	66.95	72.09	68.04	68.97	75.51	59.34	53.62	42.23	57.68	56.93	43.12	33.02	32.08	41.29
	LTE 7														
频率[MHz]	2500	2570	2620	2690	AVG.										
效率 (%)	31.02	40.4	41.81	43.4	39.16										

[0029] 馈电走线100与耦合走线103的材料采用良导体，如：LDS、DPA、FPC、金属冲压弹片等。

[0030] 馈电走线100与耦合走线103的位置可以根据实际性能的需要移动、交换。馈电点101与连接点104的位置可以根据实际需要移动。净空区域300、301、302尺寸可以根据实际需要变化。应用产品及天线的具体尺寸同样也是非限制性的。

[0031] 以上内容是结合具体/优选的实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,其还可以对这些已描述的实施方式做出若干替代或变型,而这些替代或变型方式都应当视为属于本发明的保护范围。

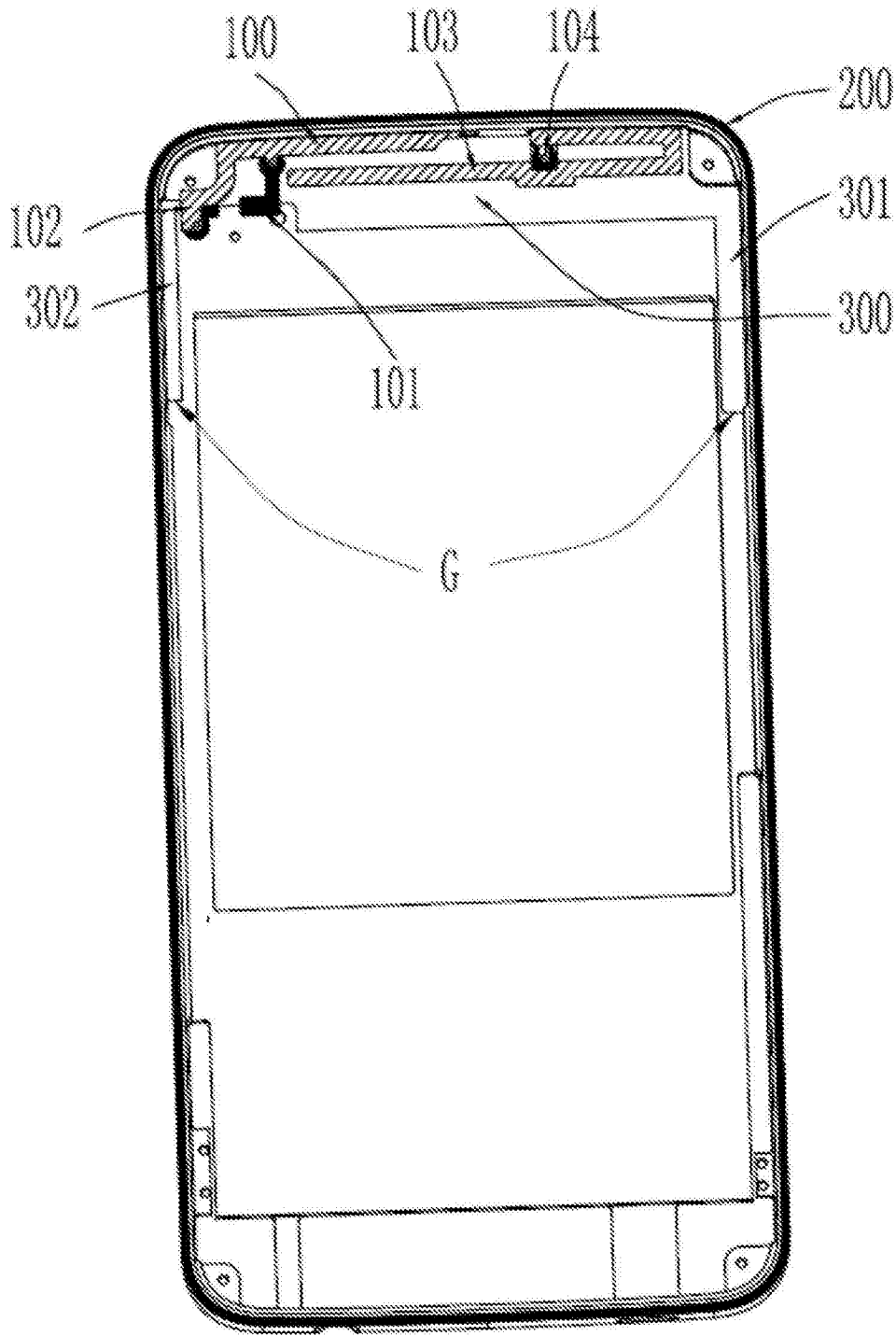


图1

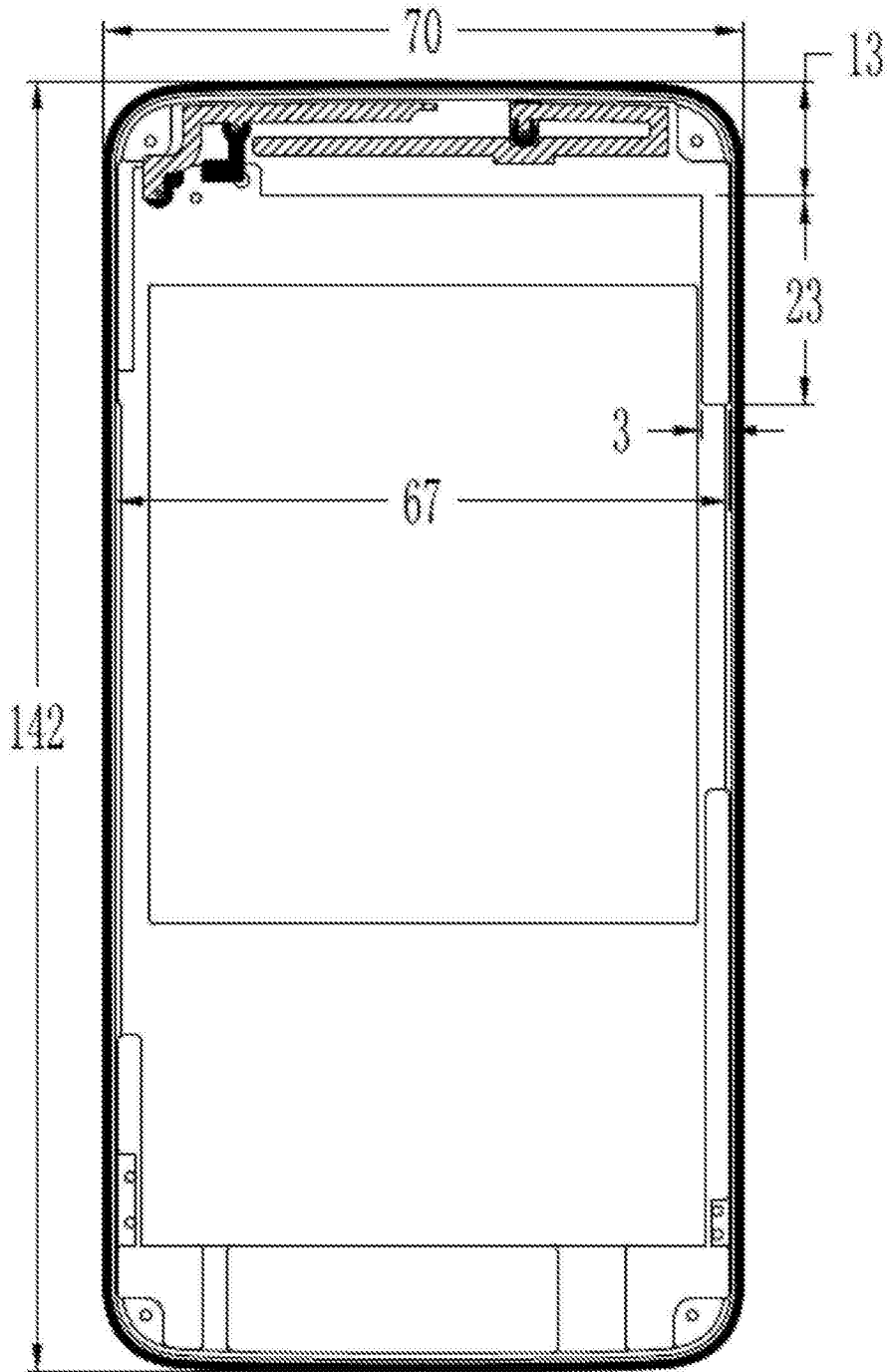


图2

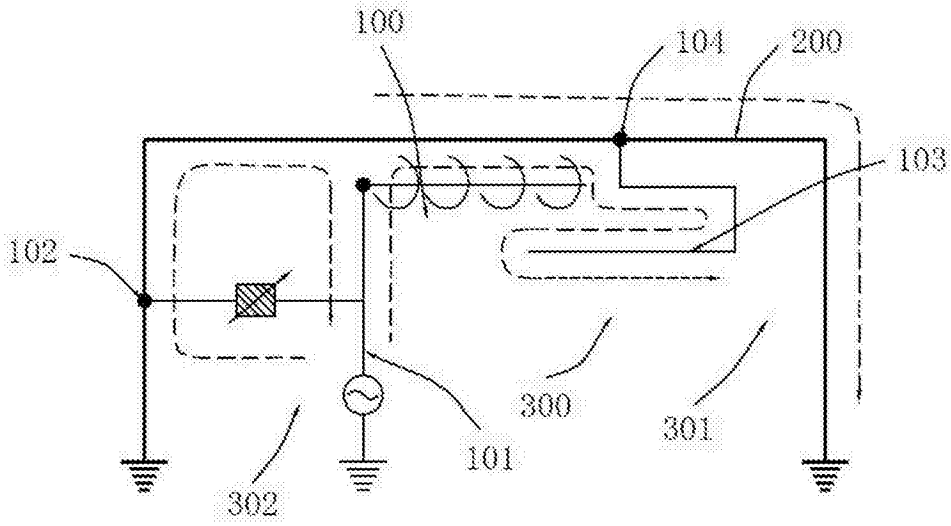


图3

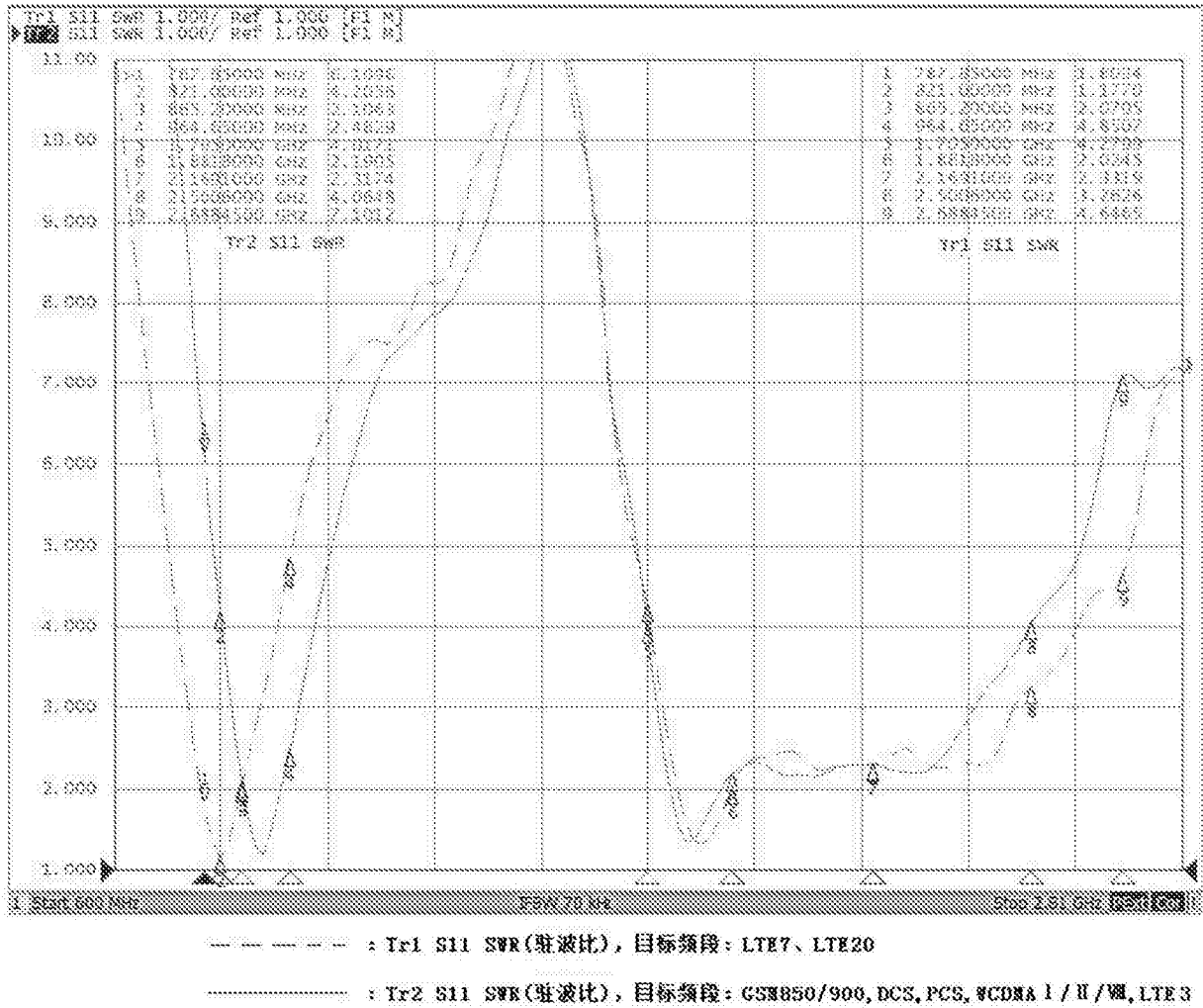


图4