



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104218330 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 17

(21) 申请号 201310222144. 7

(22) 申请日 2013. 06. 05

(71) 申请人 中兴通讯股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦法务部

(72) 发明人 李渭 张璐

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 许静 安利霞

(51) Int. Cl.

H01Q 23/00 (2006. 01)

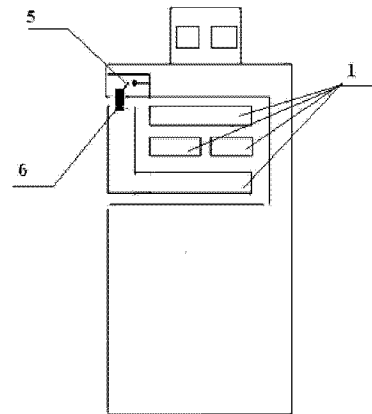
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种天线

(57) 摘要

本发明提供了一种天线,包括设置在印刷电路 PCB 板上的金属走线、天线馈线和供电接头,所述金属走线和天线馈线在馈电点连接,所述天线在所述 PCB 板上与所述馈电点相反或相同的一面设置有电抗元件;以及在所述天线的射频信号处于低频时导通所述电抗元件,并在所述天线的射频信号处于高频时断开所述电抗元件,或者在所述天线的射频信号处于低频时断开所述电抗元件,并在所述天线的射频信号处于高频时导通所述电抗元件的控制开关。本发明能够同时实现天线的宽覆盖频段和较高的辐射效率。



1. 一种天线,包括设置在印刷电路 PCB 板上的金属走线、天线馈线和供电接头,所述金属走线和天线馈线在馈电点连接,其特征在于,所述天线在所述 PCB 板上与所述馈电点相反或相同的一面设置有电抗元件;以及

在所述天线的射频信号处于低频时导通所述电抗元件,并在所述天线的射频信号处于高频时断开所述电抗元件,或者在所述天线的射频信号处于低频时断开所述电抗元件,并在所述天线的射频信号处于高频时导通所述电抗元件的控制开关。

2. 如权利要求 1 所述的天线,其特征在于,所述天线为缝隙天线。

3. 如权利要求 2 所述的天线,其特征在于,所述天线用于数据卡或终端;

所述供电接头为所述数据卡的通用串行总线 USB 接头,所述 USB 接头与所述电抗原件和所述控制开关连接。

4. 如权利要求 2 所述的天线,其特征在于,所述电抗元件为电感或电容。

5. 如权利要求 4 所述的天线,其特征在于,所述电抗元件为电感时,所述电感的大小为 0.8 至 1.2 纳亨。

6. 如权利要求 4 所述的天线,其特征在于,所述电抗元件为电容时,所述电容的大小为 2.0 至 2.4 皮法。

7. 如权利要求 2 所述的天线,其特征在于,所述控制开关为单刀双掷开关或二极管。

8. 如权利要求 7 所述的天线,其特征在于,所述控制开关为二极管时,所述二极管的导通电压通路连接在所述天线射频通路的低频线路上或高频线路上。

9. 如权利要求 2 至 8 任一项所述的天线,其特征在于,所述低频为 791 至 960 兆赫兹;所述高频为 1710 至 2170MHZ、和 / 或 2500 至 2690 兆赫兹。

一种天线

技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信领域,尤其涉及一种天线。

背景技术

[0002] 随着移动终端的普及和发展,对天线小型化提出了迫切的要求。目前第 4 带移动通信 4G 所必需的多输入多输出 MIMO 天线系统对天线设计与评估又提出了新的要求:

[0003] 一方面在市场对产品要求更加苛刻的今天,用户要求小巧精致的标识 ID 设计、高质量的用户体验;

[0004] 另一方面频率较低的长期演进技术 LTE700 频段需要较大的天线尺寸、MIMO 天线系统的双天线以及射频高性能指标(高隔离度、低相关性系数等)的要求导致产品尺寸增加。

[0005] 这两方面的矛盾在 LTE 产品定义及系统方案阶段已经凸显。同时现在的 LTE 数据产品,往往涵盖全球移动通讯系统 GSM、通用移动通信系统 UMTS、无线保真系统 WiFi、全球定位系统 GPS、BT 等多个模式频段,其中的天线已成为主要瓶颈。常规材料和常规的天线设计方案已基本达到自然的限制条件。

[0006] 随着高频卫星通信系统、雷达、无线通信系统,尤其是全球 3G 和 4G 网络建设的飞速发展,对天线的要求也越来越高。一方面需要使天线能够工作在多个频带,具有多种工作模式并具有良好的传输性能;另一方面又要减轻天线的重量、减小天线体积并降低成本。正是由于这样的需求,可重构天线的概念被提出并得到蓬勃发展。

[0007] 可重构天线是目前热门的天线技术,具体思路是针对不同的工作频段,调整或者选择不同的匹配电路或者天线谐振部分,在有限的空间内提高天线的性能。

[0008] 近些年来,可重构天线在 MIMO 系统中作为发射天线或接收天线所具有的潜在应用价值得到了国内外越来越多的重视。

[0009] 1983 年, D. Schaubert 在他的专利 Frequency-Agile, Polarization Diverse Microstrip Antenna and Frequency Scanned Arrays 中首次使用了可重构天线的概念。1999 年,美国 12 所著名大学、研究所和公司在美国国防高级研究计划署 (DARPA) 的 Reconfigurable Aperture Program (RECAP) 研究计划中,初步对可重构天线进行了研究与探索,并取得了一定的进展。

[0010] 天线作为一种用来发射或接收无线电波的部件,在无线通信系统中起到了举足轻重的作用,是无线通信系统中不可缺少的组成部分。它的重要性决定其必将成为下一代无线通信系统中的核心技术之一。

[0011] 现有技术中的天线覆盖频段宽时,辐射效率较低,当辐射效率高时,又存在覆盖频段较窄的问题。

发明内容

[0012] 本发明的目的是提供一种天线,能够同时实现天线的宽覆盖频段和较高的辐射效

率。

[0013] 为了实现上述目的,本发明实施例提供了一种天线,包括设置在印刷电路 PCB 板上的金属走线、天线馈线和供电接头,所述金属走线和天线馈线在馈电点连接,所述天线在所述 PCB 板上与所述馈电点相反的一面设置有电抗元件;以及

[0014] 在所述天线的射频信号处于低频时导通所述电抗元件,并在所述天线的射频信号处于高频时断开所述电抗元件,或者在所述天线的射频信号处于低频时断开所述电抗元件,并在所述天线的射频信号处于高频时导通所述电抗元件的控制开关。

[0015] 其中,优选地,所述天线为缝隙天线。

[0016] 其中,优选地,所述天线用于数据卡或终端;

[0017] 所述供电接头为所述数据卡的通用串行总线 USB 接头,所述 USB 接头与所述电抗原件和所述控制开关连接。

[0018] 其中,优选地,所述电抗元件为电感或电容。

[0019] 其中,优选地,所述电抗元件为电感时,所述电感的大小为 0.8 至 1.2 纳亨。

[0020] 其中,优选地,所述电抗元件为电容时,所述电容的大小为 2.0 至 2.4 皮法。

[0021] 其中,优选地,所述控制开关为单刀双掷开关或二极管。

[0022] 其中,优选地,所述控制开关为二极管时,所述二极管的导通电压通路连接在所述天线射频通路的低频或高频线路上。

[0023] 其中,优选地,所述低频为 791 至 960 兆赫兹;

[0024] 所述高频为 1710 至 2170MHZ、和 / 或 2500 至 2690 兆赫兹。

[0025] 本发明实施例具有以下有益效果中的至少一项:

[0026] 本发明实施例在原有天线上通过增加电抗元件和控制开关,同时实现了天线的宽覆盖频段和较高的辐射效率;

[0027] 本发明实施例节省了天线空间;

[0028] 本发明实施例对控制开关的要求程度较低,只要求其具有导通截止的特性即可,从而为数字信号控制提供了较大方便;

[0029] 本发明实施例只用了一个电抗元件就实现了低频和高频的辐射,降低了成本。

附图说明

[0030] 图 1 为现有技术中设置在数据卡上的天线的一面走线图;

[0031] 图 2 为现有技术中设置在数据卡上的天线的另一面走线图;

[0032] 图 3 为本发明实施例提供的天线加载电感时的一种背面走线图;

[0033] 图 4 为本发明实施例提供的天线加载电感时的低频回波损耗测试结果;

[0034] 图 5 为本发明实施例提供的天线加载电感时的高频回波损耗测试结果;

[0035] 图 6 为本发明实施例提供的天线加载电感时的效率测试结果;

[0036] 图 7 为本发明实施例提供的天线加载电容时的另一种背面走线图;

[0037] 图 8 为本发明实施例提供的天线加载电容时的效率测试结果;

[0038] 主要组件符号说明:

[0039] 1:金属走线、2:天线馈线、3:馈电点、4:供电接头、5:控制开关、6:电感、7:电容。

具体实施方式

[0040] 为使本发明实施例要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图及具体实施例进行详细描述。

[0041] 本发明实施例提供了一种天线,包括设置在印刷电路 PCB 板上的金属走线 1、天线馈线 2 和供电接头 4,如图 1 所示,所述金属走线 1 和天线馈线 2 在馈电点 3 连接,所述天线在所述 PCB 板上与所述馈电点相反的一面如图 3 或图 7 所示,设置有电抗元件;以及

[0042] 在所述天线的射频信号处于低频时导通所述电抗元件,并在所述天线的射频信号处于高频时断开所述电抗元件,或者在所述天线的射频信号处于低频时断开所述电抗元件,并在所述天线的射频信号处于高频时导通所述电抗元件的控制开关 5。

[0043] 当然,上述的电抗元件和控制开关 5 也可以设置在所述 PCB 板上与所述馈电点相同的一面。

[0044] 本发明实施例在 PCB 板上与所述馈电点相反的一面设置有电抗元件,以及用于控制所述电抗元件导通或断开的控制开关 5。当所述天线的射频信号处于低频时,控制开关 5 导通所述电抗元件,实现了低频段的辐射效果,经过实验证明,此时在 791—960 兆赫兹 MHz 频段有一个较深的回损;

[0045] 而当所述天线的射频信号处于高频时,控制开关 5 断开所述电抗元件,实现了高频段的辐射,经过实验证明,此时在 1710—2170MHz 以及 2500—2690MHz 频段均有一个较深的回损。

[0046] 上述三个频段已经基本覆盖了通讯常用的频段,且实现了较深的谐振和较高的辐射效率,而这并未增加天线新的走线形式及匹配物料。

[0047] 由上述过程可以看出,本发明实施例通过增加该电抗元件和控制开关 5,实现了所述天线在低频段和高频段的辐射,即实现了所述天线的宽覆盖频段。同时,通过测试该天线的效率可以得出,所述天线在相应频段的效率都已经达到 50%,这与之前 40% 的效率标准相比无疑又有较大提升。

[0048] 其中,优选地,所述天线为缝隙天线,且用于数据卡,此时,所述供电接头 4 为所述数据卡的通用串行总线 USB 接头,如图 3 或 7 所示,所述 USB 接头与所述电抗元件和所述控制开关 5 连接。

[0049] 上述天线还可以用于终端,例如手机等。

[0050] 上述的电抗元件可以为电感 6 或电容 7。

[0051] 另外,在本发明实施例中,对控制开关 5 的要求程度较低,只要求其具有导通截止的特性即可,优选地,所述控制开关可以为单刀双掷开关或二极管。

[0052] 如果采用二极管作为控制开关 5,所述二极管的导通电压通路连接在所述天线射频通路的低频线路上。

[0053] 当数据卡集成在终端上时,射频通路的低频线路可以为 GSM850/900、WCDMA850/900、CDMA850、LTE band8/20 等,具体的频段可根据数据卡支持的频段来定。

[0054] 当该终端工作在以上低频段时,射频低频线路上必然就会有信号电压,该电压主要用于保证终端的低频特性,而另外的小部分电压则可以用来为二极管开关提供导通电压,保证二极管导通,从而使得天线走线上的电抗元件处于连接状态,达到使天线工作在低频段的目的;同理,当该终端工作在高频段时,信号电压存在于高频线路上,而低频段射频

线路上不存在信号电压,也就不存在使二极管连通的导通电压,二极管就处于非导通状态,天线走线上的电抗元件也就处于断开状态,因而天线工作在高频段。

[0055] 鉴于开关的不同形式,还可以采用其他类型的天线形式,如机械的微机电系统 MEMS 开关等,只要其能够达到导通与断开的效果即可。

[0056] 下面以设置在数据卡上的缝隙天线为例,对本发明进行详细说明。

[0057] 如图 1 和图 2 所示,为现有技术中缝隙天线在数据卡上两面的走线图。其中,缝隙天线包括了设置在印刷电路 PCB 板上的金属走线 1、天线馈线 2 和供电接头 4,所述金属走线 1 和天线馈线 2 在馈电点 3 连接,供电接头 4 为所述数据卡的通用串行总线 USB 接头。

[0058] 相比于现有技术中,本发明的优选实施例一,提供了一种缝隙天线,设置在数据卡上,其中一面如图 1 所示,包括设置在印刷电路 PCB 板上的金属走线 1、天线馈线 2 和供电接头 4,所述金属走线 1 和天线馈线 2 在馈电点 3 连接,而在所述 PCB 板上与所述馈电点 3 相反的一面如图 3 所示,设置有电抗元件,这里的电抗元件为电感 6;以及

[0059] 优选地,在所述天线的射频信号处于低频时,导通所述电抗元件,并在所述天线的射频信号处于高频时,断开所述电抗元件的控制开关 5。

[0060] 当采用电感 6 作为电抗元件时,电感 6 的大小为 0.8 至 1.2 纳亨时,均能在实现天线的宽覆盖频段的同时提高天线辐射效率。

[0061] 优选地,电感 6 的大小为 1 纳亨,此时对应的天线低频和高频回波损耗的测试结果分别如图 4、图 5 所示。可以看出,本发明实施例的频段已经覆盖了数据卡工作的所有常用频段,包括: GSM850/900/1800/1900、WCDMA850/900/1900/2100、CDMA800/1900、LTE band1/3/7/8/20 等,此外还包括 LTE band2/4/5/6/9/10/11/18/19 等不常用的 FDD 频段及 LTE band33/34/35/36/37/38/39/40/41 等 TDD 频段,甚至也包括了 2.4G WiFi 频段。因此完全可以用本发明实施例提供的天线去实现上述频段的功能,这对减小系统复杂度、降低生产成本具有重大意义。

[0062] 同时,电感 6 的大小为 1 纳亨时,对所述天线的辐射效率测试如图 6 所示,可以看出此时天线低频或高频的辐射效率均在 50% 以上,这对工作在有源状态下的总辐射功率 TRP、总全向灵敏度 TIS 等空中下载技术 OTA 指标的调试,无疑具有较大的提升作用。

[0063] 通过上述过程可以看出,本发明优选实施例一同时实现了天线的宽覆盖频段和较高的辐射效率。

[0064] 当然,电感大小的取值随着天线具体的走线形式等发生改变,并不局限于本发明实施例中提到的 0.8 至 1.2 纳亨。

[0065] 本发明的优选实施例二,提供了一种缝隙天线,设置在数据卡上,其中一面如图 1 所示,包括设置在印刷电路 PCB 板上的金属走线 1、天线馈线 2 和供电接头 4,所述金属走线 1 和天线馈线 2 在馈电点 3 连接,而在所述 PCB 板上与所述馈电点 3 相反的一面如图 7 所示,设置有电抗元件,这里的电抗元件为电容 7;以及

[0066] 在所述天线的射频信号处于低频时,导通所述电抗元件,并在所述天线的射频信号处于高频时,断开所述电抗元件的控制开关 5。

[0067] 当采用电容 7 作为电抗元件时,电容 7 的大小为 2.0 至 2.4 皮法时,均能在实现天线的宽覆盖频段的同时提高天线辐射效率。

[0068] 优选地,电容 7 的大小为 2.2 皮法,此时对应的天线低频和高频回波损耗的测试结

果与采用 1 纳亨的电感 6 时基本一致 ;此时对所述天线的辐射效率测试如图 8 所示,可以看出天线低频或高频的辐射效率同样在 50% 以上。

[0069] 在本发明实施例中,电抗元件与控制开关的位置并不局限于图 3 和图 7 所示的位置,所述 PCB 板上与所述馈电点 3 相反的一面任何能够与供电接头连接、由供电接头进行供电的位置都可以设置所示电抗元件。

[0070] 另外,本发明实施例中所述的天线并不局限于缝隙天线,其他具有供电接口且可以通过控制开关在所述天线的射频信号处于低频时,导通电抗元件、并在所述天线的射频信号处于高频时,断开所述电抗元件的有源天线也应视为本发明保护的范围。

[0071] 本发明实施例与目前大多数的采用开关切换至不同走线从而达到改变辐射频段目的的方法相比,不需要更多的走线,节省了天线空间,这对数据卡等空间较小的终端无疑具有更深的意义 ;对开关的要求程度较低,只要求其具有导通截止的特性即可,从而为数字信号控制提供了较大方便,而传统切换不同走线的开关,不仅要求开关具有多个连接状态,而且在数据卡等空间较小的终端中也不易实现,由于本发明实施例只用了一个电抗元件就实现了低频和高频的辐射,与需要至少两组匹配来分别切换低频和高频的方案相比,无疑又降低了成本。

[0072] 电调天线的各项优势,为无线终端产业各环节带来了许多好处。对运营商而言,其能以较低的基础设备成本来增加网络带宽,更有机会通过更高质量的服务及提升客户满意度的方式,来达到减少客户流失的目标。对无线终端制造商而言,其更能实现多分贝的性能增益,降低物料清单成本 BOM、复杂度,还能做出更小巧轻薄的外观、降低库存量 SKU,并让产品快速上市。而对用户则更能减低电话漏接几率,使电池寿命延长 35% 以上,且可以用更低的价格买到更多功能的终端,还可随时随地享受无线带来的便利。拥有这些优势的可调谐天线,势必成为 LTE 的中流砥柱。

[0073] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

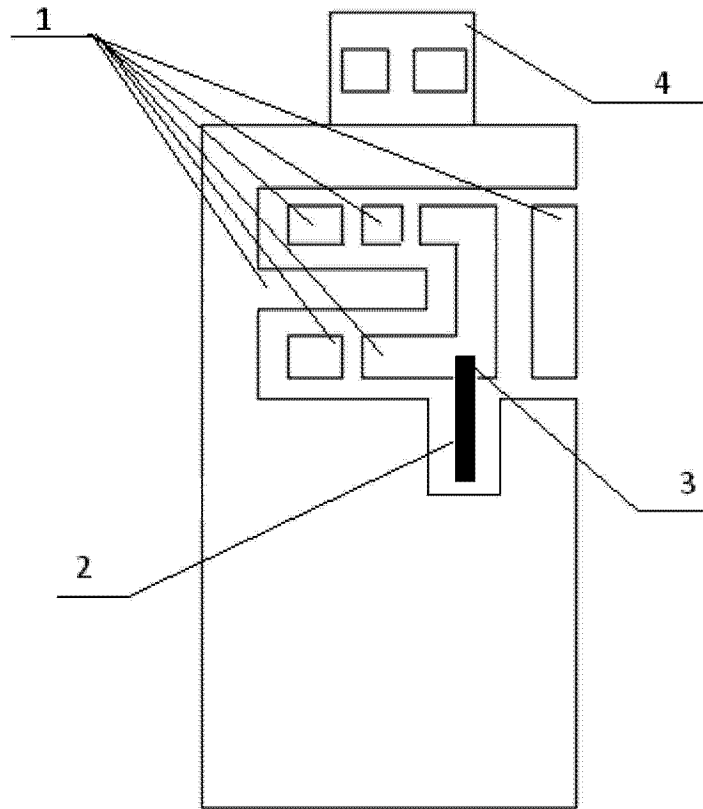


图 1

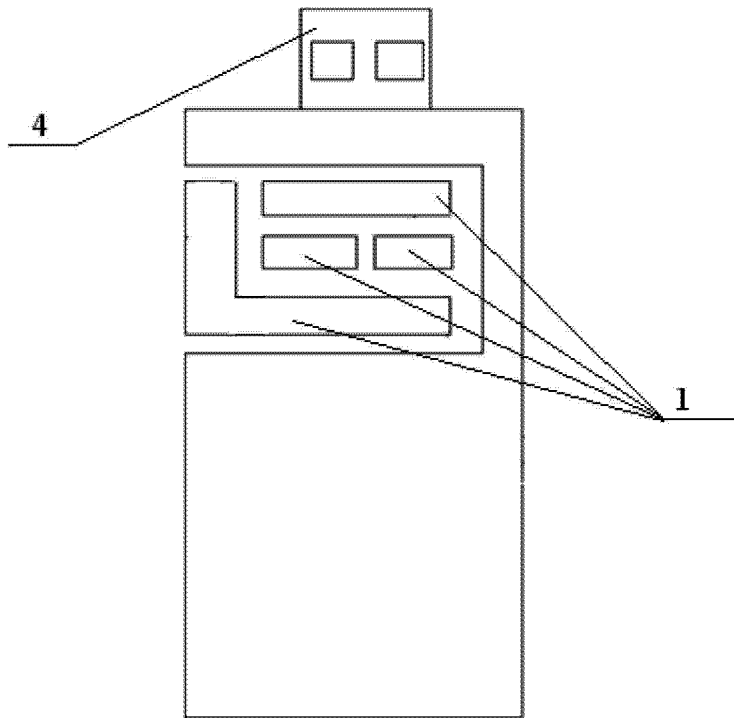


图 2

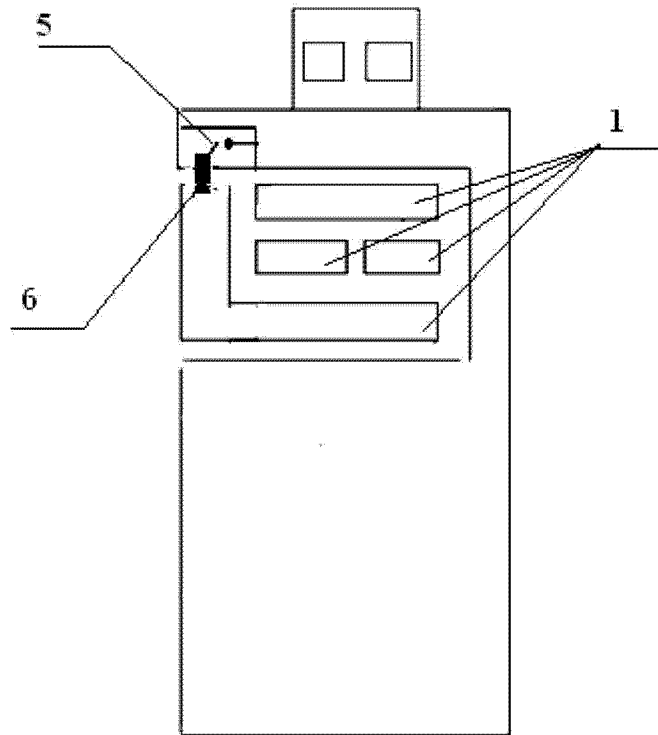


图 3

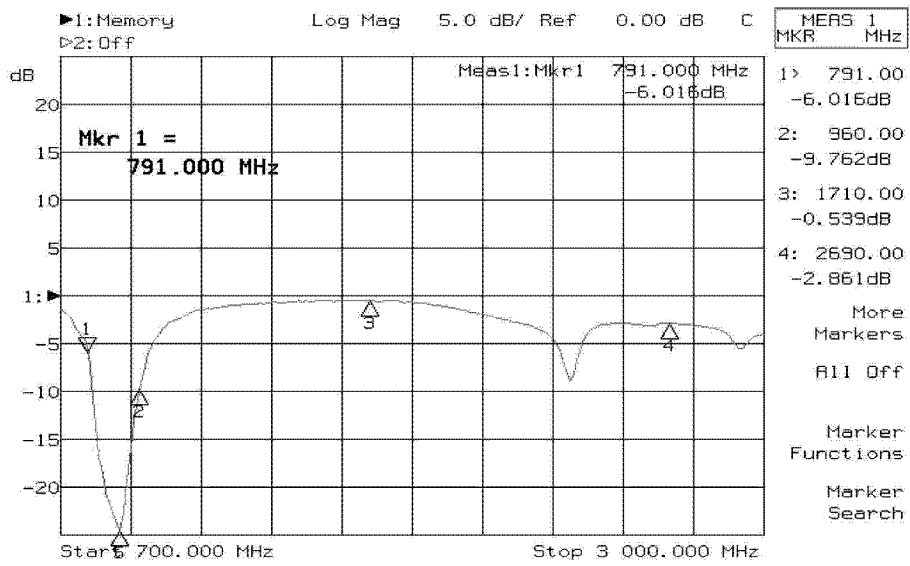


图 4

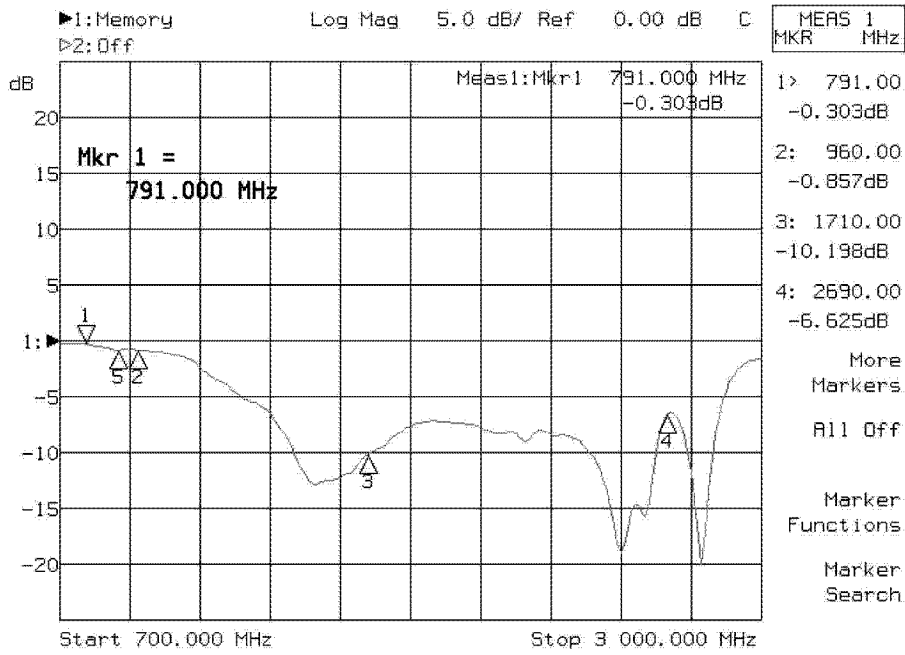


图 5

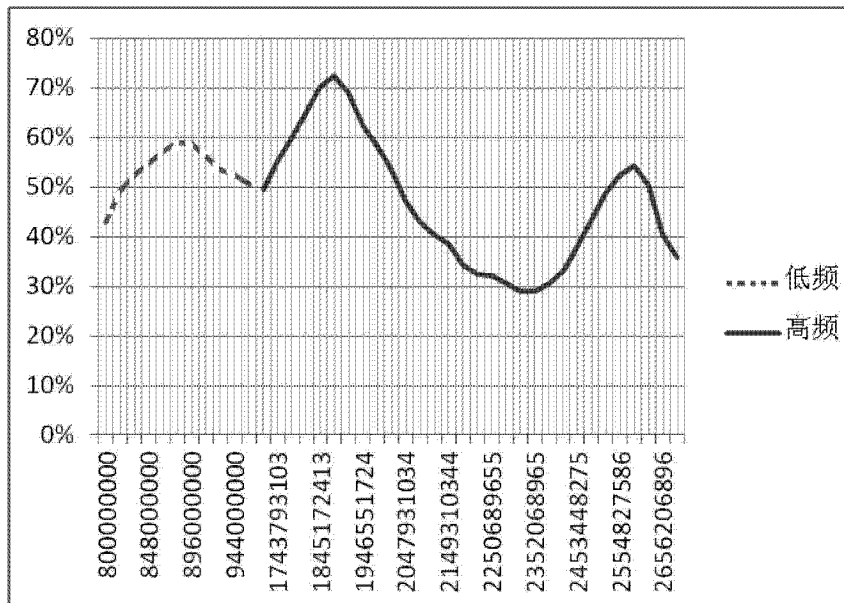


图 6

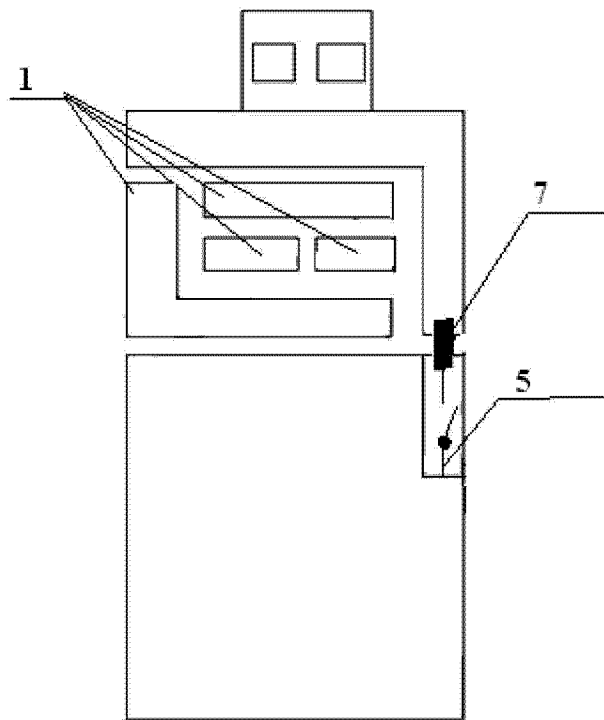


图 7

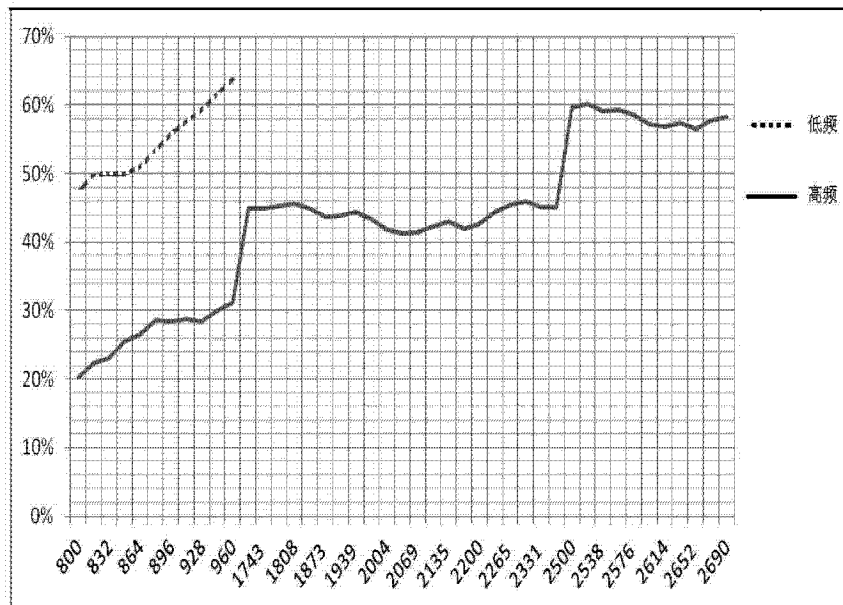


图 8