



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105027352 B

(45)授权公告日 2017. 10. 17

(21)申请号 201380003611.5

(22)申请日 2013.12.27

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105027352 A

(43)申请公布日 2015.11.04

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2014.05.05

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/CN2013/090696 2013.12.27

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02015/096132 ZH 2015.07.02

(73)专利权人 华为终端有限公司  
地址 广东省深圳市龙岗区坂田华为基地B  
区2号楼

(72)发明人 王汉阳 徐慧梁 陈丽娜 应李俊

(74)专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理  
有限公司 11205

代理人 刘芳

(51)Int.Cl.  
H01Q 1/36(2006.01)

(56)对比文件  
CN 101587983 A,2009.11.25,  
CN 102918708 A,2013.02.06,  
CN 101719584 A,2010.06.02,  
JP H0897760 A,1996.04.12,

审查员 王斌斌

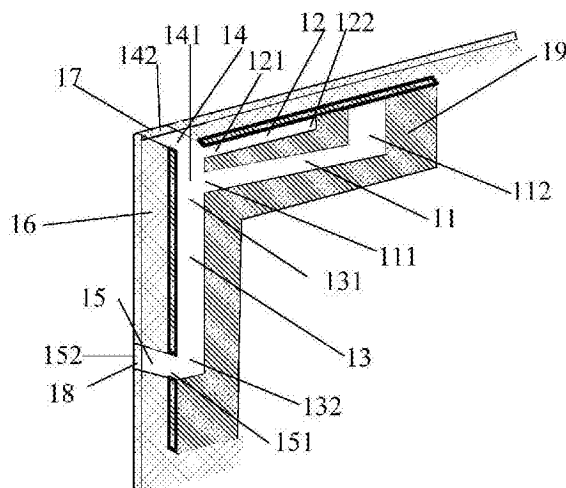
权利要求书3页 说明书14页 附图6页

## (54)发明名称

天线和终端


## (57)摘要

本发明实施例提供一种天线和终端。该天线包括：第一天线枝节、第二天线枝节、第三天线枝节、馈电枝节和接地枝节；其中，第一天线枝节与馈电枝节、接地枝节构成产生第一谐振频率的第一PIFA天线；第二天线枝节与馈电枝节、接地枝节构成产生第二谐振频率的第二PIFA天线；第三天线枝节、馈电枝节和接地枝节构成产生第三谐振频率的环形天线，其中，环形天线的电尺寸为第三谐振频率对应波长的1/2。本发明实施例提供的天线的工作带宽能够拓展到更宽的频带，进而可以适用于宽频带的电子设备中，天线的适用范围广。



1. 一种天线,其特征在于,包括:第一天线枝节、第二天线枝节、第三天线枝节、馈电枝节和接地枝节;其中,所述馈电枝节的第一端分别与所述第一天线枝节的第一端、所述第二天线枝节的第一端、所述第三天线枝节的第一端电连接,所述馈电枝节的第二端与印制电路板PCB上的天线馈电端电连接,所述接地枝节的第一端与所述第三天线枝节的第二端电连接,所述接地枝节的第二端与所述PCB上的接地端电连接;

所述第一天线枝节与所述馈电枝节、所述接地枝节构成第一PIFA天线,所述第一PIFA天线用于产生第一谐振频率;所述第二天线枝节与所述馈电枝节、所述接地枝节构成第二PIFA天线,所述第二PIFA天线用于产生第二谐振频率;所述第三天线枝节、所述馈电枝节和所述接地枝节构成环形天线,所述环形天线用于产生第三谐振频率,其中,所述环形天线的电尺寸为所述第三谐振频率对应波长的 $1/2$ ;

所述第一天线枝节、所述第二天线枝节和所述第三天线枝节为“”型结构,所述第三天线枝节的第一端分别与所述第一天线枝节的第一端和所述第二天线枝节的第一端电连接。

2. 根据权利要求1所述的天线,其特征在于,所述第一天线枝节、所述第二天线枝节和所述第三天线枝节所在的平面与所述PCB之间的垂直高度在3mm-5mm之间。


3. 根据权利要求1或2所述的天线,其特征在于,所述天线位于由终端的前盖和后盖形成的腔体内,所述天线还包括天线支架,所述PCB和所述天线支架位于所述腔体内,其中,所述天线支架设置在所述PCB的面向所述后盖的一面,所述第一天线枝节、所述第二天线枝节和所述第三天线枝节设置在所述天线支架的面向所述后盖的一面。

4. 根据权利要求1或2所述的天线,其特征在于,所述天线位于由终端的前盖和后盖形成的腔体内,所述PCB位于所述腔体内,所述第一天线枝节、所述第二天线枝节和所述第三天线枝节设置在所述后盖的面向所述PCB的一面。

5. 根据权利要求1或2所述的天线,其特征在于,所述第二天线枝节位于所述PCB的第一边缘侧,所述第三天线枝节位于所述PCB的第二边缘侧。

6. 一种天线,其特征在于,包括:第一天线枝节、第二天线枝节、第三天线枝节、馈电枝节和接地枝节;其中,所述馈电枝节的第一端分别与所述第一天线枝节的第一端、所述第二天线枝节的第一端、所述第三天线枝节的第一端电连接,所述馈电枝节的第二端与印制电路板PCB上的天线馈电端电连接,所述接地枝节的第一端与所述第三天线枝节的第二端电连接,所述接地枝节的第二端与所述PCB上的接地端电连接;

所述第一天线枝节与所述馈电枝节、所述接地枝节构成第一PIFA天线,所述第一PIFA天线用于产生第一谐振频率;所述第二天线枝节与所述馈电枝节、所述接地枝节构成第二PIFA天线,所述第二PIFA天线用于产生第二谐振频率;所述第三天线枝节、所述馈电枝节和所述接地枝节构成环形天线,所述环形天线用于产生第三谐振频率,其中,所述环形天线的电尺寸为所述第三谐振频率对应波长的 $1/2$ ;

所述第一天线枝节、所述第二天线枝节和所述第三天线枝节为“”型结构,所述第三天线枝节的第一端与所述第一天线枝节的第一端以及所述第二天线枝节的第一端齐平。

7. 根据权利要求6所述的天线,其特征在于,所述第一天线枝节、所述第二天线枝节和所述第三天线枝节所在的平面与所述PCB之间的垂直高度在3mm-5mm之间。

8. 根据权利要求6或7所述的天线,其特征在于,所述天线位于由终端的前盖和后盖形

成的腔体内,所述天线还包括天线支架,所述PCB和所述天线支架位于所述腔体内,其中,所述天线支架设置在所述PCB的面向所述后盖的一面,所述第一天线枝节、所述第二天线枝节和所述第三天线枝节设置在所述天线支架的面向所述后盖的一面。

9. 根据权利要求6或7所述的天线,其特征在于,所述天线位于由终端的前盖和后盖形成的腔体内,所述PCB位于所述腔体内,所述第一天线枝节、所述第二天线枝节和所述第三天线枝节设置在所述后盖的面向所述PCB的一面。

10. 根据权利要求6或7所述的天线,其特征在于,所述天线位于所述PCB的任一边缘侧。

11. 一种终端,其特征在于,包括:射频处理单元、基带处理单元和天线;

其中,所述天线包括第一天线枝节、第二天线枝节、第三天线枝节、馈电枝节和接地枝节;其中,所述馈电枝节的第一端分别与所述第一天线枝节的第一端、所述第二天线枝节的第一端、所述第三天线枝节的第一端电连接,所述馈电枝节的第二端与PCB上的天线馈电端电连接,所述接地枝节的第一端与所述第三天线枝节的第二端电连接,所述接地枝节的第二端与所述PCB上的接地端电连接;所述第一天线枝节与所述馈电枝节、所述接地枝节构成第一PIFA天线,所述第一PIFA天线用于产生第一谐振频率;所述第二天线枝节与所述馈电枝节、所述接地枝节构成第二PIFA天线,所述第二PIFA天线用于产生第二谐振频率;所述第三天线枝节、所述馈电枝节和所述接地枝节构成环形天线,所述环形天线用于产生第三谐振频率,其中,所述环形天线的电尺寸为所述第三谐振频率对应波长的 $1/2$ ;

所述天线,用于将接收到的无线信号传输给所述射频处理单元,或者将射频处理单元的发射信号转换为电磁波,发送出去;所述射频处理单元,用于对所述天线接收到的无线信号进行选频、放大、下变频处理,并将其转换成中频信号或基带信号发送给所述基带处理单元,或者,用于将所述基带处理单元发送的基带信号或中频信号经过上变频、放大,通过所述天线发送出去;所述基带处理单元,对接收到的所述中频信号或所述基带信号进行处理;

所述第一天线枝节、所述第二天线枝节和所述第三天线枝节为“F”型结构,所述第三天线枝节的第一端分别与所述第一天线枝节的第一端和所述第二天线枝节的第一端电连接。

12. 根据权利要求11所述的终端,其特征在于,所述第一天线枝节、所述第二天线枝节和所述第三天线枝节所在的平面与所述PCB之间的垂直高度在3mm-5mm之间。

13. 根据权利要求11或12所述的终端,其特征在于,所述天线位于由所述终端的前盖和后盖形成的腔体内,所述天线还包括天线支架,所述PCB和所述天线支架位于所述腔体内,其中,所述天线支架设置在所述PCB的面向所述后盖的一面,所述第一天线枝节、所述第二天线枝节和所述第三天线枝节设置在所述天线支架的面向所述后盖的一面。

14. 根据权利要求11或12所述的终端,其特征在于,所述天线位于由终端的前盖和后盖形成的腔体内,所述PCB位于所述腔体内,所述第一天线枝节、所述第二天线枝节和所述第三天线枝节设置在所述后盖的面向所述PCB的一面。

15. 根据权利要求11或12所述的终端,其特征在于,所述第二天线枝节位于所述PCB的第一边缘侧,所述第三天线枝节位于所述PCB的第二边缘侧。

16. 一种终端,其特征在于,包括:射频处理单元、基带处理单元和天线;

其中,所述天线包括第一天线枝节、第二天线枝节、第三天线枝节、馈电枝节和接地枝节;其中,所述馈电枝节的第一端分别与所述第一天线枝节的第一端、所述第二天线枝节的

第一端、所述第三天线枝节的第一端电连接,所述馈电枝节的第二端与PCB上的天线馈电端电连接,所述接地枝节的第一端与所述第三天线枝节的第二端电连接,所述接地枝节的第二端与所述PCB上的接地端电连接;所述第一天线枝节与所述馈电枝节、所述接地枝节构成第一PIFA天线,所述第一PIFA天线用于产生第一谐振频率;所述第二天线枝节与所述馈电枝节、所述接地枝节构成第二PIFA天线,所述第二PIFA天线用于产生第二谐振频率;所述第三天线枝节、所述馈电枝节和所述接地枝节构成环形天线,所述环形天线用于产生第三谐振频率,其中,所述环形天线的电尺寸为所述第三谐振频率对应波长的1/2;

所述天线,用于将接收到的无线信号传输给所述射频处理单元,或者将射频处理单元的发射信号转换为电磁波,发送出去;所述射频处理单元,用于对所述天线接收到的无线信号进行选频、放大、下变频处理,并将其转换成中频信号或基带信号发送给所述基带处理单元,或者,用于将所述基带处理单元发送的基带信号或中频信号经过上变频、放大,通过所述天线发送出去;所述基带处理单元,对接收到的所述中频信号或所述基带信号进行处理;

所述第一天线枝节、所述第二天线枝节和所述第三天线枝节为“E”型结构,所述第三天线枝节的第一端与所述第一天线枝节的第一端以及所述第二天线枝节的第一端齐平。

17. 根据权利要求16所述的终端,其特征在于,所述第一天线枝节、所述第二天线枝节和所述第三天线枝节所在的平面与所述PCB之间的垂直高度在3mm-5mm之间。

18. 根据权利要求16或17所述的终端,其特征在于,所述天线位于由所述终端的前盖和后盖形成的腔体内,所述天线还包括天线支架,所述PCB和所述天线支架位于所述腔体内,其中,所述天线支架设置在所述PCB的面向所述后盖的一面,所述第一天线枝节、所述第二天线枝节和所述第三天线枝节设置在所述天线支架的面向所述后盖的一面。

19. 根据权利要求16或17所述的终端,其特征在于,所述天线位于由终端的前盖和后盖形成的腔体内,所述PCB位于所述腔体内,所述第一天线枝节、所述第二天线枝节和所述第三天线枝节设置在所述后盖的面向所述PCB的一面。

20. 根据权利要求16或17所述的终端,其特征在于,所述天线位于所述PCB的任一边缘侧。

## 天线和终端

### 技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术领域,尤其涉及一种天线和终端。

### 背景技术

[0002] 随着通信技术的不断发展,用户对移动终端的工作带宽要求越来越高,终端天线作为一种小天线,外观尺寸设计的越来越薄,越来越小。因此,对具有紧凑尺寸并且工作频段宽的多频段谐振的天线的需求变得越来越大。

[0003] 现有技术中,对谐振在多频段工作的天线而言,以谐振在三个频段工作的天线为例,传统的天线设计是通过一个双频谐振的PIFA天线和一个寄生枝节构成一个三频谐振天线。其中,双频谐振的PIFA天线可以工作在900MHZ和1800MHZ,寄生枝节可以拓展高频的带宽,例如天线需要工作在1900MHZ或2100MHZ,可以在双频谐振PIFA天线的馈线旁增加寄生枝节,从而可以使双频谐振的PIFA天线高频带宽从1800MHZ拓展到1900MHZ或2100MHZ。

[0004] 随着技术的发展,天线需要工作在越来越宽的频带,传统的天线难以满足未来发展的需求,因此,传统的天线无法适用于工作在宽频带的终端设备中。

### 发明内容

[0005] 本发明实施例提供一种天线和终端,可以适用于宽频带的终端设备中,增大了天线的适用范围。

[0006] 本发明实施例第一方面提供一种天线,包括:第一天线枝节、第二天线枝节、第三天线枝节、馈电枝节和接地枝节;其中,所述馈电枝节的第一端分别与所述第一天线枝节的第一端、所述第二天线枝节的第一端、所述第三天线枝节的第一端电连接,所述馈电枝节的第二端与印制电路板PCB上的天线馈电端电连接,所述接地枝节的第一端与所述第三天线枝节的第二端电连接,所述接地枝节的第二端与所述PCB上的接地端电连接;


[0007] 所述第一天线枝节与所述馈电枝节、所述接地枝节构成第一PIFA天线,所述第一PIFA天线用于产生第一谐振频率;所述第二天线枝节与所述馈电枝节、所述接地枝节构成第二PIFA天线,所述第二PIFA天线用于产生第二谐振频率;所述第三天线枝节、所述馈电枝节和所述接地枝节构成环形天线,所述环形天线用于产生第三谐振频率,其中,所述环形天线的电尺寸为所述第三谐振频率对应波长的1/2。

[0008] 结合第一方面,在第一方面的第一种可能的实施方式中,所述第一天线枝节、所述第二天线枝节和所述第三天线枝节所在的平面与所述PCB之间的垂直高度在3mm-5mm之间。


[0009] 结合第一方面或第一方面的第一种可能的实施方式,在第一方面第二种可能的实施方式中,所述天线位于由终端的前盖和后盖形成的腔体内,所述天线还包括天线支架,所述PCB和所述天线支架位于所述腔体内,其中,所述天线支架设置在所述PCB的面向所述后盖的一面,所述第一天线枝节、所述第二天线枝节和所述第三天线枝节设置在所述天线支架的面向所述后盖的一面。

[0010] 结合第一方面或第一方面的第一种可能的实施方式,在第一方面第三种可能的实

施方式中,所述天线位于由终端的前盖和后盖形成的腔体内,所述PCB位于所述腔体内,所述第一天线枝节、所述第二天线枝节和所述第三天线枝节设置在所述后盖的面向所述PCB的一面。

[0011] 结合第一方面至第一方面的第三种可能的实施方式中的任一项,在第一方面的第四种可能的实施方式中,所述第一天线枝节、所述第二天线枝节和所述第三天线枝节为“”型结构,所述第三天线枝节的第一端分别与所述第一天线枝节的第一端和所述第二天线枝节的第一端电连接。

[0012] 结合第一方面的第四种可能的实施方式,在第一方面的第五种可能的实施方式中,所述第二天线枝节位于所述PCB的第一边缘侧,所述第三天线枝节位于所述PCB的第二边缘侧。

[0013] 结合第一方面至第一方面的第三种可能的实施方式中的任一项,在第一方面的第六种可能的实施方式中,所述第一天线枝节、所述第二天线枝节和所述第三天线枝节为“”型结构,所述第三天线枝节的第一端与所述第一天线枝节的第一端以及所述第二天线枝节的第一端齐平。

[0014] 结合第一方面的第六种可能的实施方式,在第一方面的第七种可能的实施方式中,所述天线位于所述PCB的任一边缘侧。

[0015] 本发明实施例提供的一种天线,通过将第三天线枝节、馈电枝节和接地枝节构成的环形天线的电尺寸长度设置为第三谐振频率对应波长的 $1/2$ ,使得该环形天线产生第三谐振频率,从而将天线的工作带宽拓展到更宽的频带,进而可以适用于宽频带的终端设备中,增大了天线的适用范围。

[0016] 本发明第二方面提供一种天线,包括:第一天线枝节、第二天线枝节、馈电枝节和接地枝节;其中,所述馈电枝节的第一端分别与所述第一天线枝节的第一端、所述第二天线枝节的第一端电连接,所述馈电枝节的第二端与印制电路板PCB上的天线馈电端电连接,所述接地枝节的第一端与所述第二天线枝节的第二端电连接,所述接地枝节的第二端与所述PCB上的接地端电连接;


[0017] 所述第一天线枝节与所述馈电枝节、所述接地枝节构成第一PIFA天线,所述第一PIFA天线用于产生第一谐振频率;所述第二天线枝节与所述馈电枝节、所述接地枝节构成环形天线,所述环形天线用于产生第二谐振频率;其中,所述环形天线的电尺寸为所述第二谐振频率对应波长的 $1/2$ 。

[0018] 结合第二方面,在第二方面的第一种可能的实施方式中,所述第一天线枝节和所述第二天线枝节所在的平面与所述PCB之间的垂直高度在 $3\text{mm}-5\text{mm}$ 之间。

[0019] 结合第二方面或第二方面的第一种可能的实施方式,在第二方面的第二种可能的实施方式中,所述天线位于由终端的前盖和后盖形成的腔体内,所述天线还包括天线支架,所述PCB和所述天线支架位于所述腔体内,所述天线支架设置在所述PCB的面向所述后盖的一面,所述第一天线枝节和第二天线枝节设置在所述天线支架的面向所述后盖的一面。

[0020] 结合第二方面或第二方面的第一种可能的实施方式,在第二方面的第三种可能的实施方式中,所述天线位于由终端的前盖和后盖形成的腔体内,所述PCB位于所述腔体内,所述第一天线枝节和所述第二天线枝节设置在所述后盖的面向所述PCB的一面。

[0021] 结合第二方面的第二种可能的实施方式或第二方面的第三种可能的实施方式,在

第二方面的第四种可能的实施方式中,所述第一天线枝节和所述第二天线枝节为“”型结构,所述第一天线枝节的第一端和所述第二天线枝节的第一端齐平。

[0022] 本发明实施例提供的一种天线,通过将第二天线枝节、馈电枝节和接地枝节构成的环形天线的电尺寸长度设置为第二谐振频率对应波长的 $1/2$ ,使得该环形天线产生第二谐振频率,从而将天线的工作带宽拓展到更宽的频带,进而可以适用于宽频带的终端设备中,增大了天线的适用范围。


[0023] 本发明第三方面提供一种终端,包括:射频处理单元、基带处理单元和天线;其中,所述天线包括第一天线枝节、第二天线枝节、第三天线枝节、馈电枝节和接地枝节;其中,所述馈电枝节的第一端分别与所述第一天线枝节的第一端、所述第二天线枝节的第一端、所述第三天线枝节的第一端电连接,所述馈电枝节的第二端与所述PCB上的天线馈电端电连接,所述接地枝节的第一端与所述第三天线枝节的第二端电连接,所述接地枝节的第二端与所述PCB上的接地端电连接;所述第一天线枝节与所述馈电枝节、所述接地枝节构成第一PIFA天线,所述第一PIFA天线用于产生第一谐振频率;所述第二天线枝节与所述馈电枝节、所述接地枝节构成第二PIFA天线,所述第二PIFA天线用于产生第二谐振频率;所述第三天线枝节、所述馈电枝节和所述接地枝节构成环形天线,所述环形天线用于产生第三谐振频率,其中,所述环形天线的电尺寸为所述第三谐振频率对应波长的 $1/2$ ;

[0024] 所述天线,用于将接收到的无线信号传输给所述射频处理单元,或者将射频处理单元的发射信号转换为电磁波,发送出去;所述射频处理单元,用于对所述天线接收到的无线信号进行选频、放大、下变频处理,并将其转换成中频信号或基带信号发送给所述基带处理单元,或者,用于将所述基带处理单元发送的基带信号或中频信号经过上变频、放大,通过所述天线发送出去;所述基带处理单元,对接收到的所述中频信号或所述基带信号进行处理。

[0025] 结合第三方面,在第三方面的第一种可能的实施方式中,所述第一天线枝节、所述第二天线枝节和所述第三天线枝节所在的平面与所述PCB之间的垂直高度在3mm-5mm之间。

[0026] 结合第三方面或第三方面的第一种可能的实施方式,在第三方面的第二种可能的实施方式中,所述天线位于由所述终端的前盖和后盖形成的腔体内,所述天线还包括天线支架,所述PCB和所述天线支架位于所述腔体内,其中,所述天线支架设置在所述PCB的面向所述后盖的一面,所述第一天线枝节、所述第二天线枝节和所述第三天线枝节设置在所述天线支架的面向所述后盖的一面。

[0027] 结合第三方面或第三方面的第一种可能的实施方式,在第三方面的第三种可能的实施方式中,所述天线位于由终端的前盖和后盖形成的腔体内,所述PCB位于所述腔体内,所述第一天线枝节、所述第二天线枝节和所述第三天线枝节设置在所述后盖的面向所述PCB的一面。

[0028] 结合第三方面至第三方面的第三种可能的实施方式中的任一项,在第三方面的第四种可能的实施方式中,所述第一天线枝节、所述第二天线枝节和所述第三天线枝节为“”型结构,所述第三天线枝节的第一端分别与所述第一天线枝节的第一端和所述第二天线枝节的第一端电连接。

[0029] 结合第三方面的第四种可能的实施方式,在第三方面的第五种可能的实施方式

中,所述第二天线枝节位于所述PCB的第一边缘侧,所述第三天线枝节位于所述PCB的第二边缘侧。

[0030] 结合第三方面至第三方面的第三种可能的实施方式中的任一项,在第三方面的第六种可能的实施方式中,所述第一天线枝节、所述第二天线枝节和所述第三天线枝节为“E”型结构,所述第三天线枝节的第一端与所述第一天线枝节的第一端以及所述第二天线枝节的第一端齐平。

[0031] 结合第三方面的第六种可能的实施方式,在第三方面的第七种可能的实施方式中,所述天线位于所述PCB的任一边缘侧。

[0032] 本发明实施例提供的一种终端,通过将第三天线枝节、馈电枝节和接地枝节构成的环形天线的电尺寸长度设置为第三谐振频率对应波长的1/2,使得该环形天线产生第三谐振频率,从而将天线的工作带宽拓展到更宽的频带,进而可以适用于宽频带的终端设备中,增大了天线的适用范围。

[0033] 本发明第四方面提供一种终端,包括:射频处理单元、基带处理单元和天线;

[0034] 其中,所述天线包括:第一天线枝节、第二天线枝节、馈电枝节和接地枝节,所述馈电枝节的第一端分别与所述第一天线枝节的第一端、所述第二天线枝节的第一端电连接,所述馈电枝节的第二端与印制电路板PCB上的天线馈电端电连接,所述接地枝节的第一端与所述第二天线枝节的第二端电连接,所述接地枝节的第二端与所述PCB上的接地端电连接;所述第一天线枝节与所述馈电枝节、所述接地枝节构成第一PIFA天线,所述第一PIFA天线用于产生第一谐振频率;所述第二天线枝节与所述馈电枝节、所述接地枝节构成环形天线,所述环形天线用于产生第二谐振频率;其中,所述环形天线的电尺寸为所述第二谐振频率对应波长的1/2;

[0035] 所述天线,用于将接收到的无线信号传输给所述射频处理单元,或者将射频处理单元的发射信号转换为电磁波,发送出去;所述射频处理单元,用于对所述天线接收到的无线信号进行选频、放大、下变频处理,并将其转换成中频信号或基带信号发送给所述基带处理单元,或者,用于将所述基带处理单元发送的基带信号或中频信号经过上变频、放大,通过所述天线发送出去;所述基带处理单元,对接收到的所述中频信号或所述基带信号进行处理。

[0036] 结合第四方面,在第四方面的第一种可能的实施方式中,所述第一天线枝节和所述第二天线枝节所在的平面与所述PCB之间的垂直高度在3mm-5mm之间。

[0037] 结合第四方面或第四方面的第一种可能的实施方式,在第四方面的第二种可能的实施方式中,所述天线位于由终端的前盖和后盖形成的腔体内,所述天线还包括天线支架,所述PCB和所述天线支架位于所述腔体内,所述天线支架设置在所述PCB的面向所述后盖的一面,所述第一天线枝节和第二天线枝节设置在所述天线支架的面向所述后盖的一面。

[0038] 结合第四方面或第四方面的第一种可能的实施方式,在第四方面的第三种可能的实施方式中,所述天线位于由终端的前盖和后盖形成的腔体内,所述PCB位于所述腔体内,所述第一天线枝节和所述第二天线枝节设置在所述后盖的面向所述PCB的一面。

[0039] 结合第四方面的第二种可能的实施方式或第四方面的第三种可能的实施方式,在第四方面的第四种可能的实施方式中,所述第一天线枝节和所述第二天线枝节为“E”型结构,所述第一天线枝节的第一端和所述第二天线枝节的第一端齐平。



[0040] 本发明实施例提供的一种终端,通过将第二天线枝节、馈电枝节和接地枝节构成的环形天线的电尺寸长度设置为第二谐振频率对应波长的 $1/2$ ,使得该环形天线产生第二谐振频率,从而将天线的工作带宽拓展到更宽的频带,进而可以适用于宽频带的终端设备中,增大了天线的适用范围。

#### 附图说明

[0041] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图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他的附图。

[0042] 图1为本发明提供的天线实施例一的结构示意图;

[0043] 图2为本发明提供的天线实施例二的结构示意图;

[0044] 图3为本发明提供的天线实施例二的回波损耗仿真图;

[0045] 图4为本发明提供的天线实施例二的效率仿真图;

[0046] 图5为本发明提供的天线实施例三的结构示意图;

[0047] 图6为本发明提供的天线实施例三的回波损耗仿真图;

[0048] 图7为本发明提供的天线实施例三的效率仿真图;

[0049] 图8为本发明提供的天线实施例四的结构示意图;

[0050] 图9为本发明提供的天线实施例五的结构示意图;

[0051] 图10为本发明提供的天线实施例五的回波损耗仿真图;

[0052] 图11为本发明提供的终端实施例一的结构示意图;

[0053] 图12为本发明提供的终端实施例二的结构示意图。

[0054] 附图标记说明

[0055] 11:第一天线枝节; 12:第二天线枝节; 13:第三天线枝节;

[0056] 14:馈电枝节; 15:接地枝节; 16:PCB;

[0057] 17:天线馈电端; 18:接地端; 19:天线支架;

[0058] 20:PCB的第一边缘侧; 21:PCB的第二边缘侧;

[0059] 111:第一天线枝节的第一端; 112:第一天线枝节的第二端;

[0060] 121:第二天线枝节的第一端; 122:第二天线枝节的第二端;

[0061] 131:第三天线枝节的第一端; 132:第三天线枝节的第二端;

[0062] 141:馈电枝节的第一端; 142:馈电枝节的第二端;

[0063] 151:接地枝节的第一端; 152:接地枝节的第二端;

[0064] 41:射频处理单元; 42:基带处理单元; 43:天线;

[0065] 31:第一天线枝节; 32:第二天线枝节;

[0066] 33:馈电枝节; 34:接地枝节; 35:PCB;

[0067] 36:天线馈电端; 37:接地端; 38:天线支架;

[0068] 39:PCB的第一边缘侧; 40:PCB的第二边缘侧;

[0069] 311:第一天线枝节的第一端; 312:第一天线枝节的第二端;

[0070] 321:第二天线枝节的第一端; 322:第二天线枝节的第二端;

- [0071] 331:馈电枝节的第一端; 332:馈电枝节的第二端;  
[0072] 341:接地枝节的第一端; 342:接地枝节的第二端;  
[0073] 44:射频处理单元; 45:基带处理单元; 46:天线。

### 具体实施方式

[0074] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,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,所描述的实施例是本发明一部分实施例,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作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0075] 多频段谐振天线通过一定的辐射机理,可以在几个不同的频段内工作。而对应不同的工作频段,由于工作频率的不同,对应天线的电尺寸是不同的。要使天线在每个工作频段内能很好的工作,就需要设计天线的工作谐振频率点,即确定每个频段的 antennas 的最佳电尺寸。若天线工作在不同的谐振点上,会使天线在各个工作频段内,具有较好的性能。

[0076] 一般地,天线有几个工作频段就可以有几个谐振频率,从而实现天线多频段较佳的工作状态。本发明实施例提供了一种天线,例如三频段天线,其可以有三个谐振频率,可应用到不同的三频段工作场景中,例如:无线局域网(Wireless Local Area Networks,以下简称WLAN)天线的场景、复合WLAN和全球定位系统(Global Positioning System,以下简称GPS)天线的场景、长期演进(Long Term Evolution,以下简称LTE)分集天线和LTE主天线的场景等。

[0077] 图1为本发明提供的天线实施例一的结构示意图。需要说明的是,图1是为了能够更清楚的说明本发明实施例中天线中各个天线枝节的连接关系或者相应的位置,且只是本发明实施例中的天线结构的一种示意,本发明实施例中的天线还可以有其他的结构,并不限制于图1所示的结构。本发明实施例中天线的其他结构在后面的实施例中会介绍到。

[0078] 如图1所示,该天线包括:第一天线枝节11、第二天线枝节12、第三天线枝节13、馈电枝节14和接地枝节15;其中,该馈电枝节14的第一端141分别与第一天线枝节11的第一端111、第二天线枝节12的第一端121、第三天线枝节13的第一端131电连接,馈电枝节14的第二端142与PCB16上的天线馈电端17电连接;接地枝节15的第一端151与第三天线枝节13的第二端132电连接,接地枝节15的第二端152与PCB16上的接地端18电连接;所述第一天线枝节11与馈电枝节14、接地枝节15构成第一PIFA天线,该第一PIFA天线用于产生第一谐振频率;所述第二天线枝节12与馈电枝节14、接地枝节15构成第二PIFA天线,该第二PIFA天线用于产生第二谐振频率;所述第三天线枝节13、馈电枝节14和接地枝节15构成环形天线,该环形天线用于产生第三谐振频率,其中,该环形天线的电尺寸为第三谐振频率对应波长的 $1/2$ 。

[0079] 其中,第一谐振频率可以为2.4GHz-2.5GHz,第二谐振频率的中心频率可以为5.2GHz,第三谐振频率的中心频率可以为5.8GHz。

[0080] 具体的,如图1所示,第一天线枝节11、馈电枝节14和接地枝节15构成第一PIFA天线;其中,馈电枝节14的第一端141与第一天线枝节11的第一端111电连接,馈电枝节14的第二端142与PCB16上的天线馈电端17电连接。通过设置第一PIFA天线的电尺寸长度使得第一PIFA天线产生第一谐振频率。其中,该第一谐振频率可以为2.4GHz。该第一PIFA天线的电尺

寸长度可以为第一谐振频率对应的波长的 $1/4$ ,该第一PIFA天线的电尺寸长度可以为从PCB16的天线馈电端17经由馈电枝节14到第一天线枝节11的第二端112的电长度。这里的第一谐振频率对应的波长的 $1/4$ 可以是根据谐振频率2.4GHz计算出来的电长度。

[0081] 第二天线枝节12与馈电枝节14、接地枝节15构成第二PIFA天线;其中,该馈电枝节14的第一端141与第二天线枝节12的第一端121电连接,馈电枝节14的第二端142与PCB16上的天线馈电端17电连接。通过设置第二PIFA天线的电尺寸长度可以使得第二PIFA天线产生第二谐振频率,其中,该第二谐振频率可以为5.2GHz,该第二PIFA天线的电尺寸长度可以为从天线馈电端17经由馈电枝节14到第二天线枝节12的第二端122的电长度。这里的第二PIFA天线的电尺寸长度为第二谐振频率对应的波长的 $1/4$ ,这里的第二谐振频率对应的波长的 $1/4$ 可以是根据谐振频率5.2GHz计算出来的电长度。

[0082] 需要说明的是,图1中第一天线枝节11和第二天线枝节12的位置只是一个简单的示意,第一天线枝节11可以和第二天线枝节12平行,也可以和第二天线枝节12不平行(图1示出了二者不平行的情况),只要确保第一天线枝节11的第一端111和第二天线枝节12的第一端121与馈电枝节14的第一端141电连接,第一天线枝节11的第二端112和第二天线枝节12的第二端122之间有合适的缝隙即可。

[0083] 第三天线枝节13与馈电枝节14、接地枝节15构成环形天线,通过将该环形天线的电尺寸设置为第三谐振频率对应波长的 $1/2$ ,使得所构成的环形天线产生第三谐振频率,该第三谐振频率可以为5.8GHz;这里的环形天线的电尺寸实际上指的是天线馈电端17经由馈电枝节14、第三天线枝节13、接地枝节15到达接地端18构成的电长度,即就是环形天线电尺寸。环形天线的设计,使得PCB16与天线只有天线馈电端17和接地端18两个接触点,且不用增加额外的寄生枝节来产生第三谐振频率,就可以拓展天线的工作带宽,还可以使得天线的体积减小。这里的第三谐振频率对应的波长的 $1/2$ 可以是根据频率5.8GHz计算出来的电长度。

[0084] 当终端内部需要将处理后的电流信号经过天线辐射出去,则电流信号经过PCB16上的天线馈电端17流经馈电枝节14、相应的天线枝节和接地枝节15到达PCB的接地端18,形成谐振回路从而产生辐射电磁场,将电流信号以电磁波的形式辐射出去。假设终端内部处理的电流信号是中心频率为5.8GHz频段的信号,则该电流信号经过天线馈电端17进入馈电枝节14、第三天线枝节13和接地枝节15到达PCB16的接地端18形成一个闭环回路,从而产生辐射电磁场,将该电流信号以电磁波的形式辐射出去;需要注意的是,该电流信号也会通过第一PIFA天线和第二PIFA天线以电磁波的形式辐射出去,只是由于环形天线可以工作在第三谐振频率上,因此经由环形天线辐射出去的电磁波信号强度较第一PIFA天线和第二PIFA天线辐射的电磁波强度要大,易于对端的电子设备接收。需要说明的是,这里只是简单介绍了通过天线将电流信号发送出去的过程,利用本发明实施例中的天线接收相应频段的电磁波信号,并将该电磁波信号转换为电流信号的过程的原理和所述发送过程的原理类似,在此不再赘述。

[0085] 本发明实施例提供一种天线,通过将第三天线枝节、馈电枝节和接地枝节构成的环形天线的电尺寸长度设置为第三谐振频率对应波长的 $1/2$ ,使得该环形天线产生第三谐振频率,从而将天线的工作带宽拓展到更宽的频带,进而可以适用于宽频带的电子设备中,增大了天线的适用范围。

[0086] 进一步地,在上述实施例的基础上,所述第一天线枝节11、第二天线枝节12和第三天线枝节13所在的平面与PCB16之间的垂直高度可以为3mm-5mm之间,这样可以使得天线只需占用终端内部较小的空间就可以拓宽自己的工作频带。

[0087] 具体可以有两种实施方式,分别为:


[0088] 第一种实施方式:所述天线位于由终端的前盖和后盖形成的腔体内,所述天线还包括天线支架19,所述PCB16和天线支架19位于所述腔体内,其中,所述天线支架19设置在PCB16的面向所述后盖的一面,所述第一天线枝节11、第二天线枝节12和第三天线枝节13设置在所述天线支架19的面向所述后盖的一面。


[0089] 具体的,可以参照图1,图1中示出了天线支架19和所述天线中各个枝节的位置关系(图1中未示出终端的前盖和后盖),所述天线支架19设置在PCB16的面向终端的后盖的一面,所述天线的第一天线枝节11、第二天线枝节12和第三天线枝节13设置在天线支架19的同一个平面上,并且该平面为天线支架19的面向终端后盖的一面。即,通过天线支架19可以使得所述第一天线枝节11、第二天线枝节12和第三天线枝节13所在的平面与PCB16间的垂直高度保持在3mm-5mm之间,从而使得该天线占用较小的终端内部的空间。

[0090] 第二种实施方式:所述天线位于由终端的前盖和后盖形成的腔体内,所述PCB16位于所述腔体内,所述第一天线枝节11、第二天线枝节12和第三天线枝节13设置在所述后盖的面向PCB16的一面。

[0091] 具体的,所述天线中的第一天线枝节11、第二天线枝节12和第三天线枝节13在同一个平面,并且该平面为终端后盖的面向PCB16的一面,即第一天线枝节11、第二天线枝节12和第三天线枝节13位于终端后盖的一个平面,并且所述平面为终端后盖的面向PCB16的一面,这样可以使得第一天线枝节11、第二天线枝节12和第三天线枝节13所在的平面与PCB16间的垂直高度在3mm-5mm之间,从而使得该天线占用较小的终端内部的空间。

[0092] 本发明实施例提供一种天线,通过将第三天线枝节、馈电枝节和接地枝节构成的环形天线的电尺寸长度设置为第三谐振频率对应波长的1/2,使得该环形天线产生第三谐振频率,从而可以将天线的工作带宽拓展到更宽的频带,进而可以适用于宽频带的电子设备中;另,无需增加单独的寄生枝节来产生第三谐振频率。第一天线枝节、第二天线枝节以及第三天线枝节所在的平面可以和PCB间的垂直高度在3mm-5mm之间,使得该天线占用较小的终端内部的空间;进一步的,PCB与天线只有天线馈电端和接地端两个接触点,进一步使得天线占用较小的PCB面积,并且由于PCB上与天线接触点的减少,也可以使得PCB的成本降低。

[0093] 图2为本发明提供的天线实施例二的结构示意图,图3为本发明提供的天线实施例二的回波损耗仿真图,图4为本发明提供的天线实施例二的效率仿真图。在上述实施例的基础上,进一步地,所述第一天线枝节11、第二天线枝节12和第三天线枝节13可以为“”型结构,第三天线枝节13的第一端131分别与第一天线枝节11的第一端111和第二天线枝节12的第一端121电连接。

[0094] 具体的,第一天线枝节11、第二天线枝节12和第三天线枝节13形成了一个“”型结构,这里的第一天线枝节11可以和第二天线枝节12平行,也可以不和第二天线枝节12平行,只要确保第一天线枝节11的第一端111和第二天线枝节12的第一端121与馈电枝节14的第一端141电连接,第一天线枝节11的第二端112和第二天线枝节12的第二端122有合适的

缝隙即可。需要说明的是,所述图1和图2的区别在于图1中示出的是第一天线枝节11和第二天线枝节12不平行的情况,图2中示出的是第一天线枝节11和第二天线枝节12平行的情况。

[0095] 馈电枝节14、接地枝节15与第一天线枝节11形成第一PIFA天线;馈电枝节14、接地枝节15与第二天线枝节12形成第二PIFA天线;通过第三天线枝节13与馈电枝节14、接地枝节15构成环形天线,通过将该环形天线的电尺寸设置为第三谐振频率对应波长的1/2,使得所构成的环形天线能够产生第三谐振频率;这里的电尺寸实际上指的是由PCB16的天线馈电端17经由馈电枝节14、第三天线枝节13、接地枝节15到达PCB16的接地端18构成的环的电长度,即就是环形天线电尺寸。

[0096] 图3中分别示出了不同高度的天线在谐振点上的回波损耗,由图3可以看出,不同的天线高度下,工作在三个谐振点上的天线的回波损耗都比较小;图4中分别示出了不同高度的天线在谐振点上的天线的效率,由图4可以看出,不同的天线高度下,工作在三个谐振点上的天线的效率都比较大。

[0097] 为了能够更好的将电流信号辐射出去,所述第二天线枝节12可以位于PCB16的第一边缘侧20,第三天线枝节13可以位于PCB17的第二边缘侧21,具体位置可以参见图2所示。所述天线位于PCB16上两个边缘侧形成的一个拐角处。需要说明的是,所述天线还可以位于PCB上两个边缘侧形成的其他拐角处,本发明实施例对此并不做限制。

[0098] 本发明实施例提供一种天线,通过将第三天线枝节、馈电枝节和接地枝节构成的环形天线的电尺寸长度设置为第三谐振频率对应波长的1/2,使得该环形天线产生第三谐振频率,从而将天线的工作带宽拓展到更宽的频带,进而可以适用于宽频带的电子设备中;另,无需增加单独的寄生枝节来产生第三谐振频率,并且第一天线枝节、第二天线枝节以及第三天线枝节所在的平面可以和PCB间的垂直高度在3mm-5mm之间,使得该天线占用较小的终端内部的空间;进一步地,PCB与天线只有天线馈电端和接地端两个接触点,进一步使得天线占用较小的PCB面积,并且由于PCB上与天线接触点的减少,也可以使得PCB的成本降低。

[0099] 图5为本发明提供的天线实施例三的结构示意图,图6为本发明提供的天线实施例三的回波损耗仿真图,图7为本发明提供的天线实施例三的效率仿真图。如图5所示,在所述实施例的基础上,进一步地,所述第一天线枝节11、第二天线枝节12和第三天线枝节13为“E”型结构,第三天线枝节13的第一端131与第一天线枝节11的第一端111以及第二天线枝节12的第一端121齐平。

[0100] 具体的,第一天线枝节11、第二天线枝节12和第三天线枝节13形成了一个“E”型结构,该第三天线枝节13、第一天线枝节11以及第二天线枝节12三者可以平行,也可以不平行,只要确保第一天线枝节11的第一端111、第二天线枝节12的第一端121、第三天线枝节13的第一端131与馈电枝节14的第一端141电连接,第一天线枝节11的第二端112、第二天线枝节12的第二端122和第三天线枝节13的第二端132在一平面,第一天线枝节11、第二天线枝节12和第三天线枝节13有合适的间隔即可。图5以三者平行作为实例来说明具体的连接关系。

[0101] 第三天线枝节13的第一端131与第一天线枝节11的第一端111以及第二天线枝节12的第一端121齐平,这里所说的齐平的概念可以参见图5的结构所示,即若在PCB16的面向后盖的一面以横纵坐标来表示位置的话,如图5中所示的x轴和y轴,第三天线枝节13的第一

端131与第一天线枝节11的第一端111、第二天线枝节12的第一端121的位置的x坐标值是相同的。

[0102] 馈电枝节14、接地枝节15与第一天线枝节11形成第一PIFA天线；馈电枝节14、接地枝节15与第二天线枝节12形成第二PIFA天线；第三天线枝节13与馈电枝节14、接地枝节15构成环形天线，该环形天线的电尺寸为第三谐振频率对应波长的 $1/2$ ，这样可以使得所构成的环形天线能够产生第三谐振频率；这里的电尺寸实际上指的是由PCB16的天线馈电端17经由馈电枝节14、第三天线枝节13、接地枝节15到达PCB16的接地端18构成的环的电长度，即就是环形天线电尺寸。

[0103] 为了能够更好的将电流信号辐射出去，所述结构的天线可以位于PCB16的任一拐角处（例如，所述第一边缘侧20和第二边缘侧21形成所述拐角）。图5是所述天线位于PCB16的边缘侧的简单示意，但本发明实施例对此不做限制。可选的，图5中的天线位置的布局，使得天线存在两个开放的辐射边界（即图5所示的上边缘和左边缘），其天线馈电端17和接地端18的位置易于与PCB16做更好的阻抗匹配，从而具有更好的天线效率。图6中分别示出了天线分别位于PCB16的上边缘（布局一）和左边缘（布局二）时在谐振点上的回波损耗，图7中分别示出天线分别位于PCB16的上边缘和左边缘时在谐振点上的天线的效率。由图6和图7可以看出，这种结构的天线在三个谐振点上均具有较小的回波损耗和较大的天线效率。

[0104] 本发明实施例提供一种天线，通过将第三天线枝节、馈电枝节和接地枝节构成的环形天线的电尺寸长度设置为第三谐振频率对应波长的 $1/2$ ，使得该环形天线产生第三谐振频率，从而将天线的工作带宽拓展到更宽的频带，进而可以适用于宽频带的电子设备中；另，无需增加单独的寄生枝节来产生第三谐振频率，并且第一天线枝节、第二天线枝节以及第三天线枝节所在的平面可以和PCB间的垂直高度保持在 $3\text{mm}-5\text{mm}$ 之间，使得该天线占用较小的终端内部的空间；进一步地，PCB与天线只有天线馈电端和接地端两个接触点，进一步使得天线占用较小的PCB面积，并且由于PCB上与天线接触点的减少，也可以使得PCB的成本降低。

[0105] 图8为本发明提供的天线实施例四的结构示意图，该天线包括：第一天线枝节31、第二天线枝节32、馈电枝节33和接地枝节34；其中，该馈电枝节33的第一端331分别与第一天线枝节31的第一端311、第二天线枝节32的第一端321电连接，馈电枝节33的第二端332与PCB35上的天线馈电端36电连接，接地枝节34的第一端341与第二天线枝节32的第二端322电连接，接地枝节34的第二端342与PCB35上的接地端37电连接；所述第一天线枝节31与馈电枝节33、接地枝节34构成第一PIFA天线，该第一PIFA天线用于产生第一谐振频率；所述第二天线枝节32与馈电枝节33、接地枝节34构成环形天线，该环形天线用于产生第二谐振频率；其中，该环形天线的电尺寸长度为所述第二谐振频率对应波长的 $1/2$ 。

[0106] 其中，第一谐振频率可以为 $2.4\text{GHz}-2.5\text{GHz}$ ，第二谐振频率可以为 $4.9\text{GHz}-5.9\text{GHz}$ 。

[0107] 具体的，如图8所示，第一天线枝节31、馈电枝节33和接地枝节34构成第一PIFA天线；其中，馈电枝节33的第一端331与第一天线枝节31的第一端311电连接，馈电枝节33的第二端332与PCB35上的天线馈电端36电连接。通过设置第一PIFA天线的电尺寸长度使得第一PIFA天线产生第一谐振频率，该第一谐振频率可以为 $2.4\text{GHz}$ 。该第一PIFA天线的电尺寸长度可以为第一谐振频率对应的波长的 $1/4$ ，并且该第一PIFA天线的电尺寸长度可以为从PCB35的天线馈电端36经由馈电枝节33到第一天线枝节31的第二端312的电长度。这里的第

一谐振频率对应的波长的 $1/4$ 是根据谐振频率 $2.4\text{GHz}$ 计算出来的电长度。

[0108] 第二天线枝节32与馈电枝节33、接地枝节34构成环形天线;其中,该馈电枝节33的第一端331与第二天线枝节32的第一端321电连接,馈电枝节33的第二端332与PCB35上的天线馈电端36电连接。通过将该环形天线的电尺寸设置为第二谐振频率对应波长的 $1/2$ ,使得所构成的环形天线产生第二谐振频率,该第二谐振频率可以为 $5.2\text{GHz}$ 。这里的环形天线的电尺寸实际上指的是由PCB35的天线馈电端36经由馈电枝节33、第二天线枝节32、接地枝节34到达接地端37构成的环的电长度,即就是环形天线电尺寸。

[0109] 需要说明的是,图8中第一天线枝节31和第二天线枝节32的位置只是一个简单的示意,第一天线枝节31可以和第二天线枝节32平行,也可以和第二天线枝节32不平行(图8示出了二者不平行的情况),只要确保第一天线枝节31的第一端311和第二天线枝节32的第一端321与馈电枝节33的第一端331电连接,第一天线枝节31的第二端312和第二天线枝节32的第二端322之间有合适的缝隙即可。

[0110] 当终端内部需要将处理后的电流信号经过天线辐射出去,则电流信号经过PCB35上的天线馈电端36流经馈电枝节33、相应的天线枝节和接地枝节34到达PCB35的接地端37,形成谐振回路从而产生辐射电磁场,将电流信号以电磁波的形式辐射出去。假设终端内部处理的电流信号是中心频率为 $5.8\text{GHz}$ 频段内的信号,则该电流信号经过天线馈电端36进入馈电枝节33、第二天线枝节32和接地枝节34到达PCB35的接地端37形成一个闭环回路,从而产生辐射电磁场,将该电流信号以电磁波的形式辐射出去;需要注意的是,该电流信号也会通过第一PIFA天线以电磁波的形式辐射出去,只是由于环形天线可以工作在第二谐振频率上,因此经由环形天线辐射出去的电磁波信号强度较第一PIFA天线辐射的电磁波强度要大,易于对端的电子设备接收。需要说明的是,这里只是简单介绍了通过天线将电流信号发送出去的过程,利用本发明实施例中的天线接收相应频段内的电磁波信号,并将该电磁波信号转换为电流信号的过程的原理和上述发送过程的原理类似,在此不再赘述。

[0111] 本发明实施例提供一种天线,通过将第二天线枝节、馈电枝节和接地枝节构成的环形天线的电尺寸长度设置为第二谐振频率对应波长的 $1/2$ ,使得该环形天线产生第二谐振频率,从而将天线的工作带宽拓展到更宽的频带,进而可以适用于宽频带的电子设备中。

[0112] 进一步地,进一步地,在上述图8所示实施例的基础上,所述第一天线枝节31和第二天线枝节32所在的平面与PCB35之间的垂直高度可以在 $3\text{mm}-5\text{mm}$ 之间,从而使得天线只需占用终端内部较小的空间就可以拓宽自己的工作频带。具体可以有两种实施方式,分别为:

[0113] 第一种实施方式:所述天线位于由终端的前盖和后盖形成的腔体内,所述天线还包括天线支架,所述PCB35和天线支架38位于所述腔体内,其中,所述天线支架38设置在PCB35的面向所述后盖的一面,所述第一天线枝节31和第二天线枝节32设置在所述天线支架38的面向所述后盖的一面。

[0114] 具体的,可以参照图8,图8中示出了天线支架38和所述天线中各个枝节的位置(图8中未示出终端的前盖和后盖),所述天线支架38设置在PCB35的面向终端的后盖的一面,所述天线的第一天线枝节31和第二天线枝节32设置在天线支架38的一个平面上,并且该平面为天线支架38的面向终端后盖的一面。即,通过天线支架38可以使得所述第一天线枝节31和第二天线枝节32所在的平面与PCB35间的垂直高度保持在 $3\text{mm}-5\text{mm}$ 之间,从而使得该天线占用较小的终端内部的空间。

[0115] 第二种实施方式:所述天线位于由终端的前盖和后盖形成的腔体内,所述PCB35位于所述腔体内,所述第一天线枝节31和第二天线枝节32设置在所述后盖的面向PCB35的一面。

[0116] 具体的,所述天线的第一天线枝节31和第二天线枝节32在一个平面,并且该平面为终端后盖的面向PCB35的一面,即第一天线枝节31和第二天线枝节32位于终端后盖的一个平面,并且该平面为终端后盖的面向PCB35的一面,这样可以使得第一天线枝节31和第二天线枝节32所在的平面与PCB35之间的垂直高度在3mm-5mm之间,从而使得该天线占用较小的终端内部的空间。

[0117] 本发明实施例提供一种天线,通过将第二天线枝节、馈电枝节和接地枝节构成的环形天线的电尺寸长度设置为第二谐振频率对应波长的1/2,使得该环形天线产生第二谐振频率,从而将天线的工作带宽拓展到更宽的频带,进而可以适用于宽频带的电子设备中。另,第一天线枝节和第二天线枝节所在的平面可以和PCB间的垂直高度在3mm-5mm之间,使得该天线占用较小的终端内部的空间。

[0118] 图9为本发明提供的天线实施例五的结构示意图,图10为本发明提供的天线实施例五的回波损耗仿真图。在图8所示实施例的基础上,进一步地,所述第一天线枝节31和第二天线枝节32为“匚”型结构;所述第一天线枝节31的第一端311和第二天线枝节32的第一端321齐平。

[0119] 需要说明的是,图8和图9的区别在于,图8中示出的是第一天线枝节31和第二天线枝节32不平行的情况,图9示出的是第一天线枝节31和第二天线枝节32平行的情况。

[0120] 具体的,所述第二天线枝节32和所述第一天线枝节31形成了一个“匚”型结构,并且该第二天线枝节32的第一端321与第一天线枝节31的第一端311齐平,这里所说的齐平的概念可以参见图9的结构所示,如图9中所示的x轴和y轴,即若以横纵坐标来表示位置的话,则第二天线枝节32的第一端321与第一天线枝节31的第一端311的位置的x坐标值是相同的。

[0121] 馈电枝节33、接地枝节34与第一天线枝节31形成第一PIFA天线;馈电枝节33、接地枝节34与第二天线枝节32形成环形天线;这里所形成的环形天线能够覆盖的工作带宽是第二谐振频率(例如5.2GHz)的工作带宽。该环形天线的电尺寸为对应第二谐振频率对应波长的1/2。其中,这里的环形天线的电尺寸实际上指的是由PCB35的天线馈电端36经由馈电枝节33、第二天线枝节32、接地枝节34到达PCB35的接地端37构成的环的电长度。

[0122] 为了能够更好的将电流信号辐射出去,所述结构的天线可以位于PCB35的任一边缘侧(例如:图9中的第一边缘侧39或第二边缘侧40)。图10中示出了该天线的回波损耗(S11)。由图10可以看出,这种结构的天线在其谐振点上均具有较小的回波损耗。

[0123] 本发明实施例提供一种天线,通过将第二天线枝节、馈电枝节和接地枝节构成的环形天线的电尺寸长度设置为第二谐振频率对应波长的1/2,使得该环形天线产生第二谐振频率,从而将天线的工作带宽拓展到更宽的频带,进而可以适用于宽频带的电子设备中。

[0124] 图11为本发明提供的终端实施例一的结构示意图,请参阅图11和图1,该终端包括射频处理单元41、基带处理单元42和天线43。

[0125] 所述天线43,包括第一天线枝节11、第二天线枝节12、第三天线枝节13、馈电枝节14和接地枝节15;其中,该馈电枝节14的第一端141分别与第一天线枝节11的第一端111、第



二天线枝节12的第一端121、第三天线枝节13的第一端131电连接,所述馈电枝节14的第二端142与PCB16上的天线馈电端17电连接,接地枝节15的第一端151与第三天线枝节13的第二端132电连接,接地枝节15的第二端152与PCB16上的接地端18电连接;所述第一天线枝节11与馈电枝节14、接地枝节15构成第一PIFA天线,该第一PIFA天线用于产生第一谐振频率;所述第二天线枝节12与馈电枝节14、接地枝节15构成第二PIFA天线,该第二PIFA天线用于产生第二谐振频率;所述第三天线枝节13、馈电枝节14和接地枝节15构成环形天线,该环形天线用于产生第三谐振频率,其中,该环形天线的电尺寸为第三谐振频率对应波长的1/2。

[0126] 所述天线43,用于将接收到的无线信号传输给射频处理单元41,或者将射频处理单元41的发射信号转换为电磁波,发送出去;射频处理单元41,用于对天线43接收到的无线信号进行选频、放大、下变频处理,并将其转换成中频信号或基带信号发送给基带处理单元42,或者,用于将基带处理单元42发送的基带信号或中频信号经过上变频、放大,通过天线43发送出去;基带处理单元42,对接收到的所述中频信号或基带信号进行处理。

[0127] 其中,第一谐振频率可以为2.4GHz-2.5GHz,第二谐振频率的中心频率可以为5.2GHz,第三谐振频率的中心频率可以为5.8GHz。

[0128] 进一步地,所述第一天线枝节11、第二天线枝节12和第三天线枝节13所在的平面与PCB16之间的垂直高度在3mm-5mm之间。

[0129] 可选的,所述天线43位于由终端的前盖和后盖形成的腔体内,该天线43还包括天线支架19,所述PCB16和天线支架19位于所述腔体内,其中,该天线支架19设置在所述PCB16的面向所述后盖的一面,第一天线枝节11、第二天线枝节12和第三天线枝节13设置在天线支架19的面向所述后盖的一面。

[0130] 可选的,所述天线43位于由终端的前盖和后盖形成的腔体内,所述PCB16位于所述腔体内,第一天线枝节11、第二天线枝节12和第三天线枝节13设置在所述后盖的面向PCB16的一面。

[0131] 可选的,所述第一天线枝节11、第二天线枝节12和第三天线枝节13为“⊥”型结构,该第三天线枝节13的第一端131分别与第一天线枝节11的第一端111和第二天线枝节12的第一端121垂直电连接。并且,可选的,所述第二天线枝节12位于PCB16的第一边缘侧20,第三天线枝节13位于PCB16的第二边缘侧21。

[0132] 可选的,所述第一天线枝节11、第二天线枝节12和第三天线枝节13为“≡”型结构,该第三天线枝节13的第一端131与第一天线枝节11的第一端111以及第二天线枝节12的第一端121齐平。并且,可选的,所述天线位于PCB16的任一边缘侧。

[0133] 需要说明的是,此处的天线43可以参照所述图1-图7中的天线结构实施例的描述,在此不再赘述。该终端可以为数据卡、无线上网卡、无线路由器、手机、穿戴式设备、眼镜、媒体装置等通信终端。

[0134] 图12为本发明提供的终端实施例二的结构示意图,如图8和图12所示,该终端包括射频处理单元44、基带处理单元45和天线46。

[0135] 所述天线46包括:第一天线枝节31、第二天线枝节32、馈电枝节33和接地枝节34;其中,该馈电枝节33的第一端331分别与第一天线枝节31的第一端311、第二天线枝节32的第一端321电连接,馈电枝节33的第二端332与PCB35上的天线馈电端36电连接,接地枝节34的第一端341与第二天线枝节32的第二端322电连接,接地枝节34的第二端342与PCB35上的

接地端37电连接;所述第一天线枝节31与馈电枝节33、接地枝节34构成第一PIFA天线,该第一天线用于产生第一谐振频率;所述第二天线枝节32与馈电枝节33、接地枝节34构成环形天线,该环形天线用于产生第二谐振频率;其中,该环形天线的电尺寸为所述第二谐振频率对应波长的1/2。

[0136] 所述天线46,用于将接收到的无线信号传输给射频处理单元44,或者将射频处理单元44的发射信号转换为电磁波,发送出去;射频处理单元44,用于对天线46接收到的无线信号进行选频、放大、下变频处理,并将其转换成中频信号或基带信号发送给基带处理单元45,或者,用于将基带处理单元45发送的基带信号或中频信号经过上变频、放大,通过天线46发送出去;基带处理单元45,对接收到的所述中频信号或基带信号进行处理。

[0137] 其中,第一谐振频率可以为2.4GHz-2.5GHz,第二谐振频率可以为4.9GHz-5.9GHz。

[0138] 进一步地,所述第一天线枝节31和第二天线枝节32所在的平面与PCB35之间的垂直高度在3mm-5mm之间。

[0139] 可选的,所述天线46位于由终端的前盖和后盖形成的腔体内,该天线46还包括天线支架38,PCB35和天线支架38位于所述腔体内,该天线支架38设置在PCB35的面向所述后盖的一面,所述第一天线枝节31和第二天线枝节32设置在天线支架38的面向所述后盖的一面。

[0140] 可选的,所述天线46位于由终端的前盖和后盖形成的腔体内,该PCB35位于所述腔体内,所述第一天线枝节31和第二天线枝节32设置在所述后盖的面向PCB35的一面。

[0141] 可选的,所述第一天线枝节31和第二天线枝节32为“C”型结构,该第一天线枝节31的第一端311和第二天线枝节32的第一端322齐平。

[0142] 需要说明的是,此处的天线46可以参照上述图8-图10中对天线结构实施例的描述,在此不再赘述。该终端可以为数据卡、无线上网卡、无线路由器、手机、穿戴式设备、眼镜、媒体装置等通信终端。

[0143] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

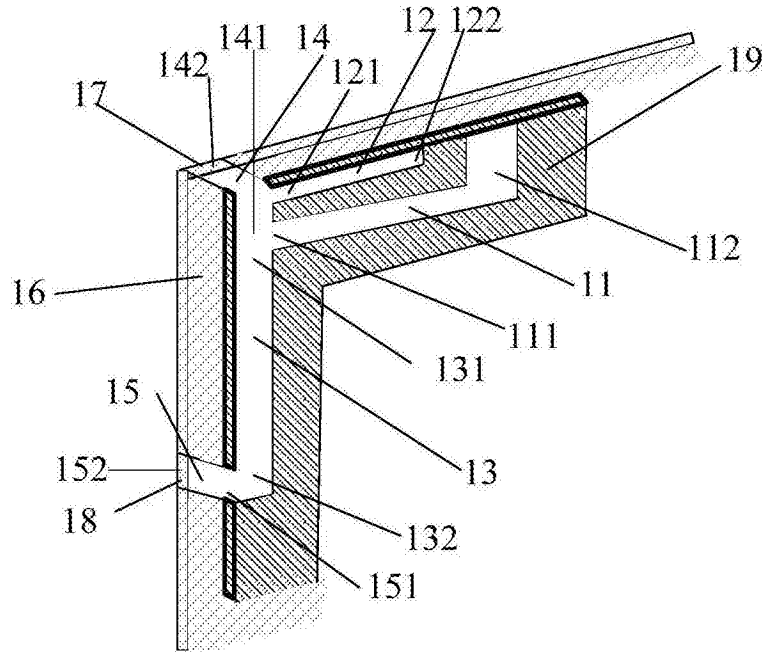


图1

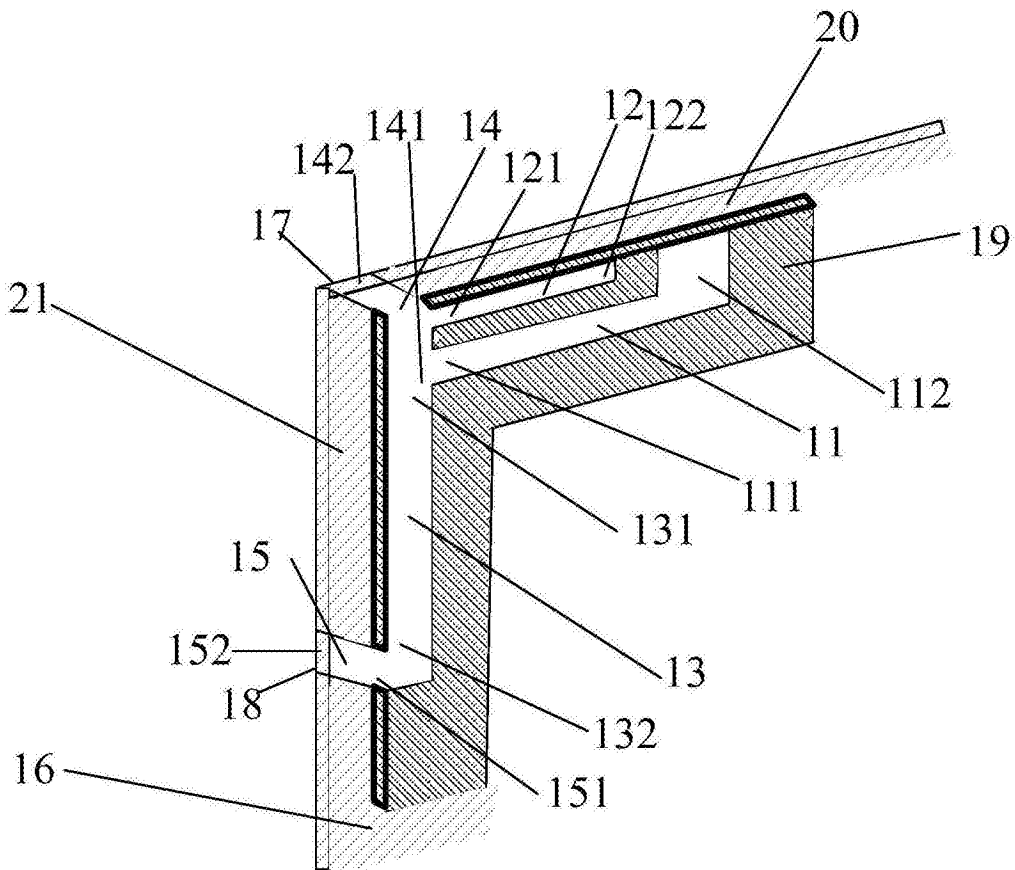


图2

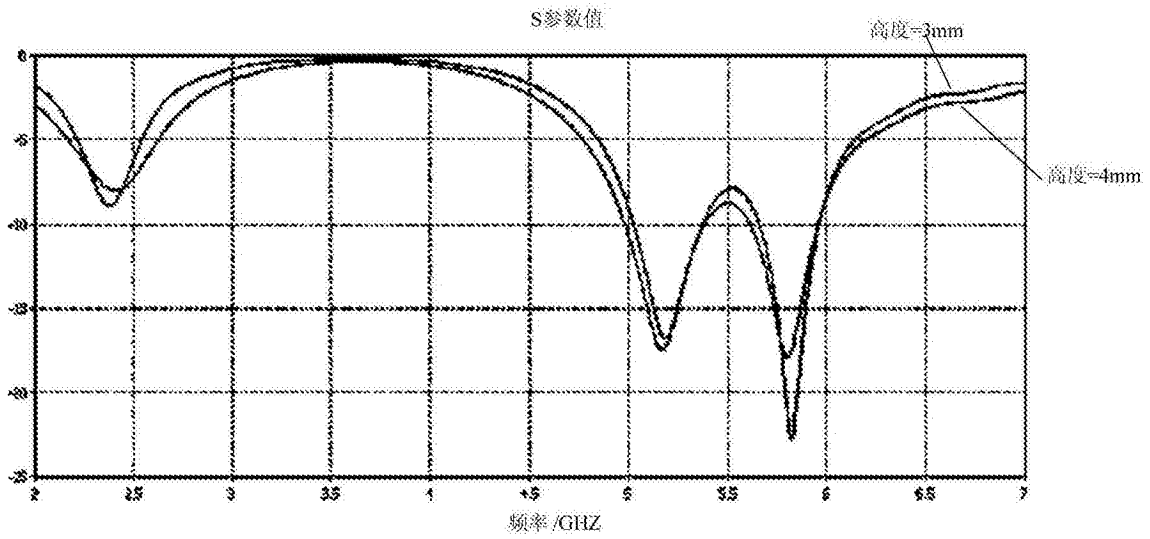


图3

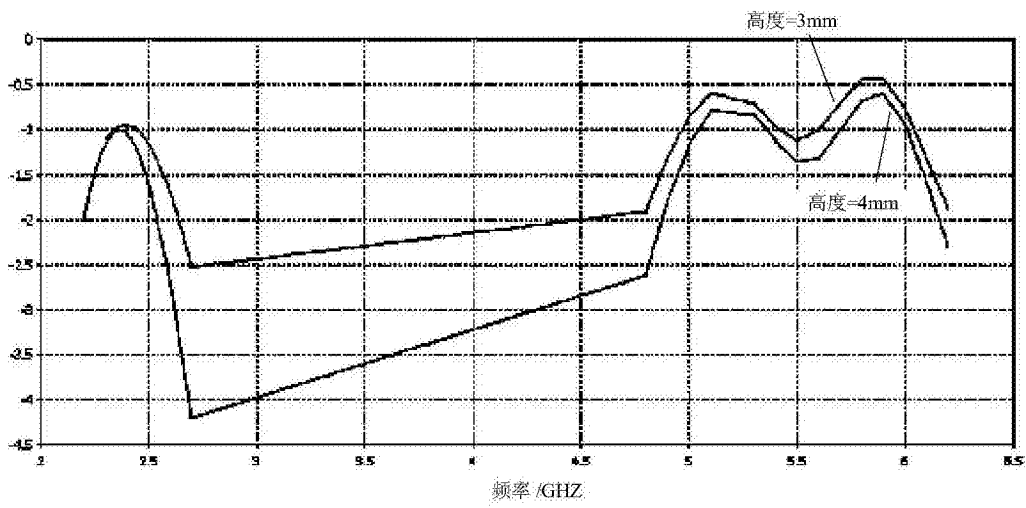


图4

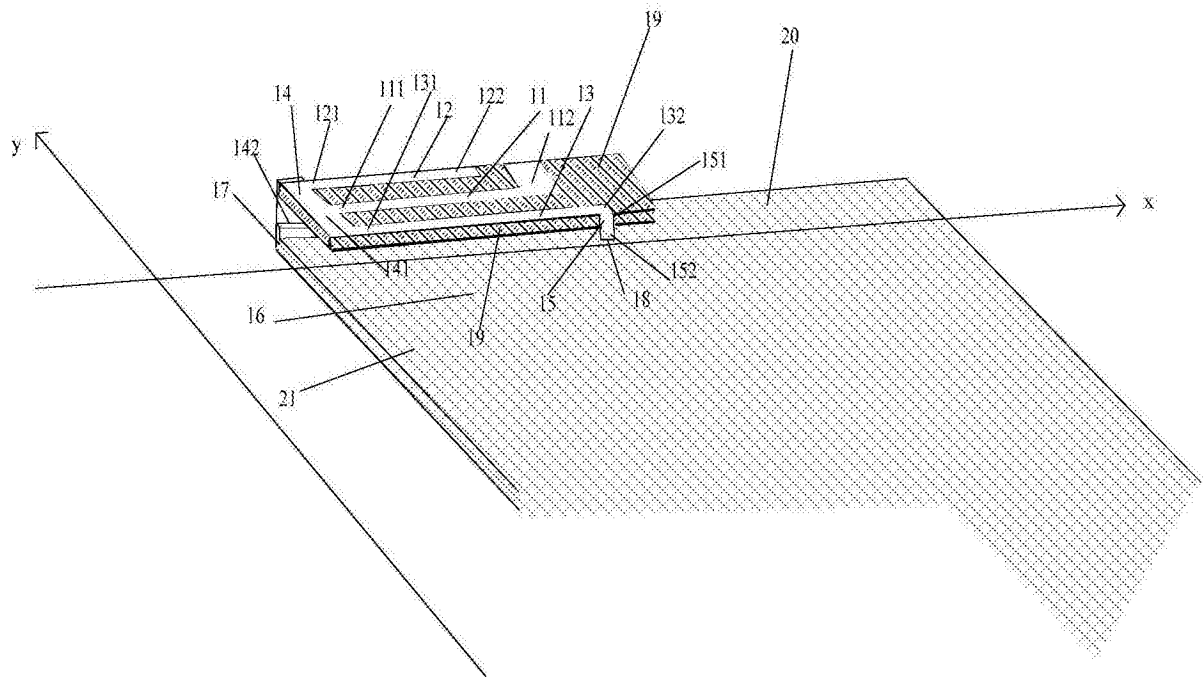


图5

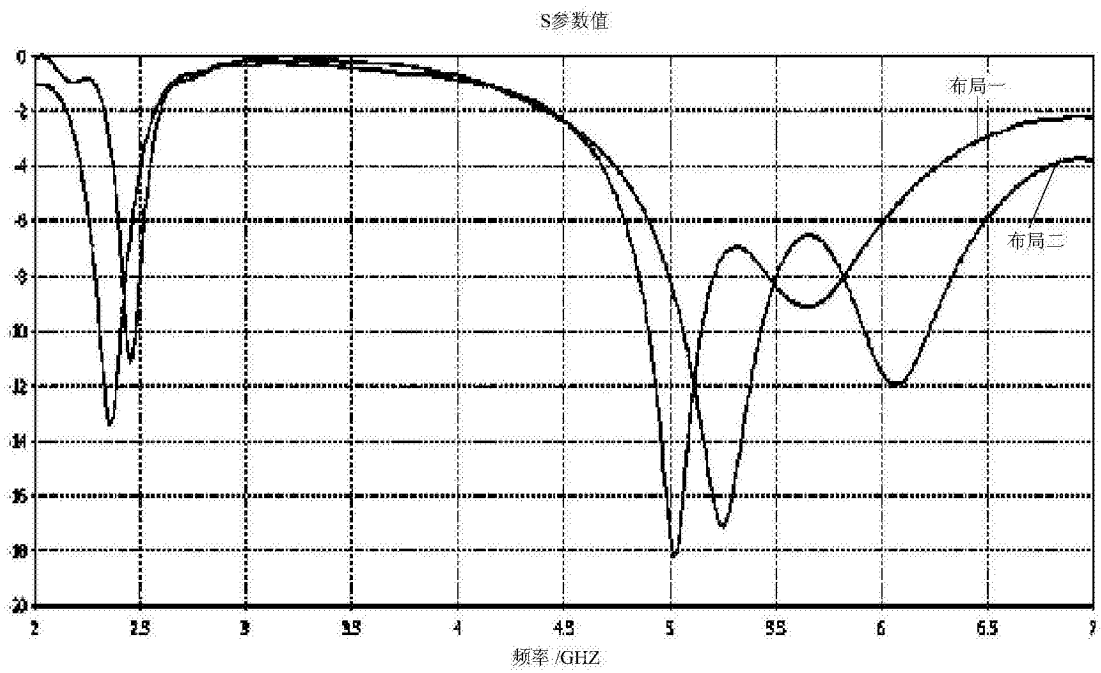


图6

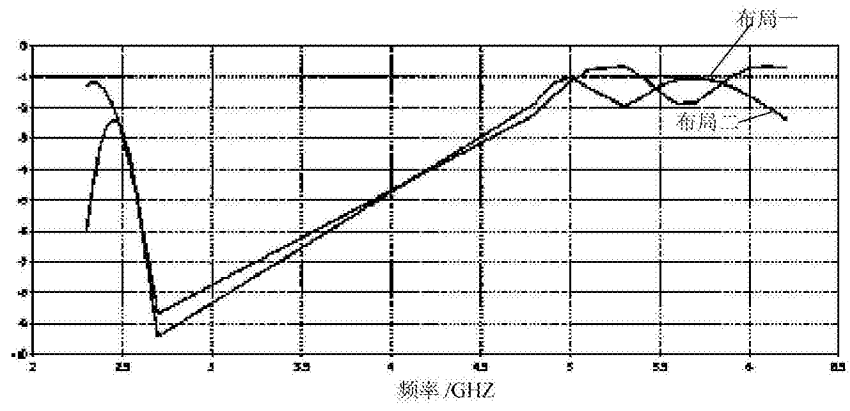


图7

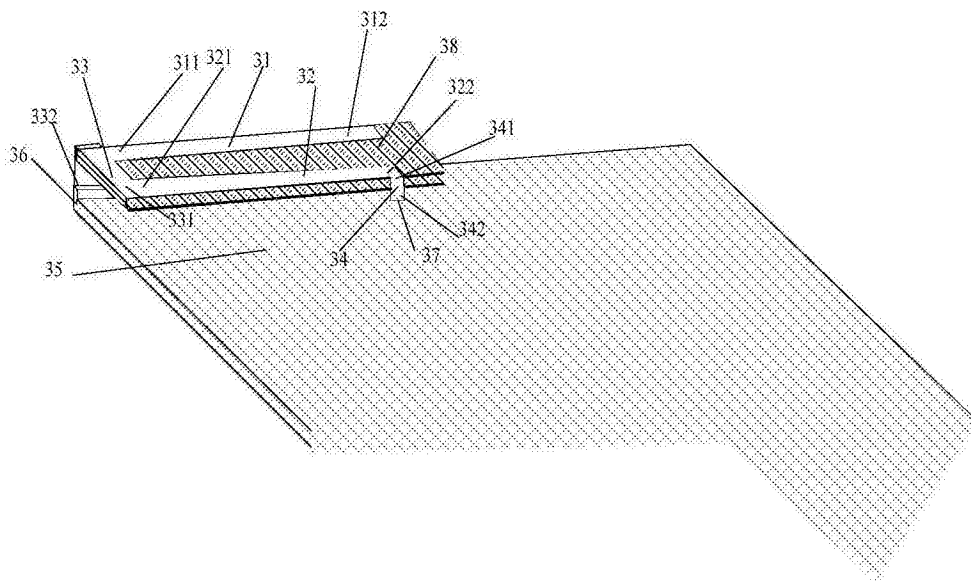


图8

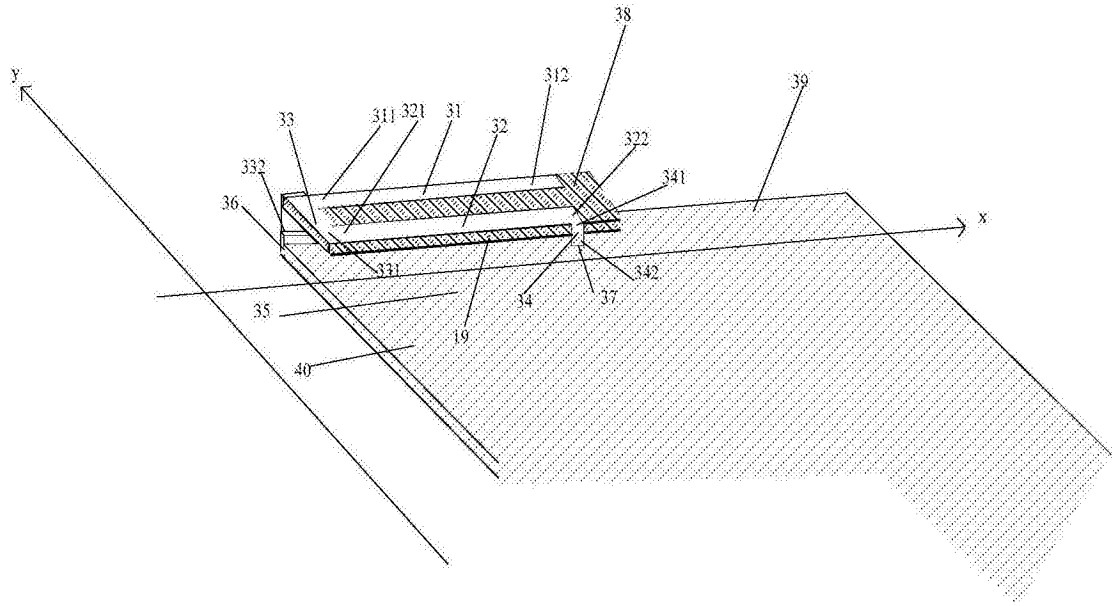


图9

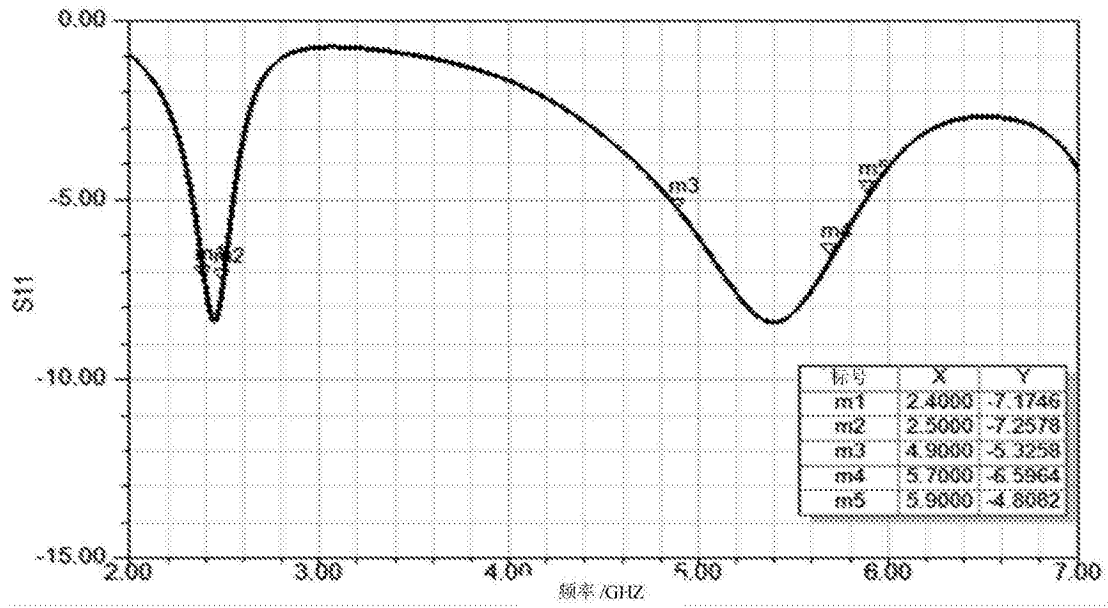


图10



图11



图12