



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104659471 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 27

(21) 申请号 201310586278. 7

(22) 申请日 2013. 11. 21

(71) 申请人 深圳富泰宏精密工业有限公司

地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇富
士康科技工业园 F3 区 A 栋

申请人 群迈通讯股份有限公司

(72) 发明人 苏威诚 林彦辉

(51) Int. Cl.

H01Q 1/36(2006. 01)

H01Q 1/38(2006. 01)

H01Q 1/22(2006. 01)

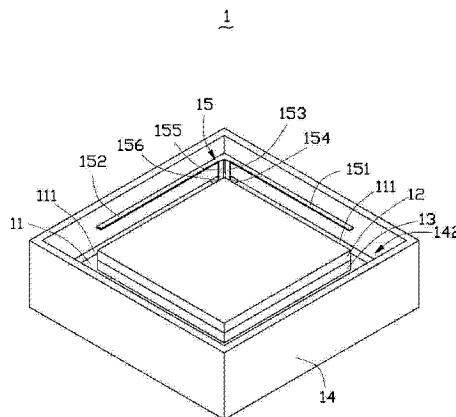
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

倒 F 形天线结构及具有该天线结构的便携式
电子装置

(57) 摘要

本发明提供一种倒 F 形天线结构,其设置于一电路板上,该倒 F 形天线结构包括信号馈入端、接地端、第一共振臂和第二共振臂,该第一共振臂与第二共振臂彼此正交并相互连接,该信号馈入端和接地端设置于临近所述第一共振臂和所述第二共振臂彼此正交处。另,本发明还提供一种具有该倒 F 形天线结构的便携式电子装置。该倒 F 形天线结构具有圆极化特性,且布置于所述便携式电子装置的内侧边,因而可以留出更多完整的空间供其它电路组件布局,提高了便携式电子装置内部空间利用率。



1. 一种倒 F 形天线结构,其设置于一电路板上,其特征在于:所述倒 F 形天线结构包括信号馈入端、接地端、第一共振臂和第二共振臂,该第一共振臂与第二共振臂彼此正交并相互连接,该信号馈入端和接地端设置于临近所述第一共振臂和所述第二共振臂彼此正交处。

2. 如权利要求 1 所述的倒 F 形天线结构,其特征在于:该信号馈入端垂直连接于所述第一共振臂和所述电路板之间,该接地端垂直连接于所述第二共振臂和所述电路板之间,且该信号馈入端所在的平面与该接地端所在的平面垂直。

3. 如权利要求 1 所述的倒 F 形天线结构,其特征在于:所述信号馈入端和所述接地端相互间隔地垂直连接于所述第一共振臂和所述电路板之间,且该信号馈入端所在的平面与该接地端所在的平面共面。

4. 如权利要求 2 或 3 所述的倒 F 形天线结构,其特征在于:所述信号馈入端相对于该第一共振臂的一端设置有一信号馈入点,所述接地端相对于该第二共振臂或该第一共振臂的一端设置有一信号接地点。

5. 如权利要求 1 所述的倒 F 形天线结构,其特征在于:所述第一共振臂与第二共振臂为条状片体结构,二者大致呈 L 形彼此正交相连,且位于同一平面。

6. 一种便携式电子装置,其包括电路板,其特征在于:该便携式电子装置还包括倒 F 形天线结构,所述倒 F 形天线结构包括信号馈入端、接地端、第一共振臂和第二共振臂,该第一共振臂与第二共振臂彼此正交并相互连接,该信号馈入端和接地端设置于临近所述第一共振臂和所述第二共振臂彼此正交处。

7. 如权利要求 6 所述的便携式电子装置,其特征在于:所述电路板上靠近其一个角的两侧边,分别设置一天线净空区域,所述倒 F 形天线结构设置于所述电路板上与所述天线净空区域对应的位置。

8. 如权利要求 6 所述的便携式电子装置,其特征在于:所述信号馈入端垂直连接于该第一共振臂和所述电路板之间,所述接地端垂直连接于该第二共振臂和所述电路板之间,且该信号馈入端所在的平面与该接地端所在的平面垂直。

9. 如权利要求 6 所述的便携式电子装置,其特征在于:所述信号馈入端和所述接地端相互间隔地垂直连接于该第一共振臂和所述电路板之间,且该信号馈入端所在的平面与该接地端所在的平面共面。

10. 如权利要求 6 所述的便携式电子装置,其特征在于:该便携式电子装置还包括显示屏、电路屏蔽罩及机壳。

倒 F 形天线结构及具有该天线结构的便携式电子装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种天线结构,尤其涉及一种倒 F 形天线结构及具有该天线结构的便携式电子装置。

背景技术

[0002] 以目前一般 GPS 天线设计型态而言,因为 GPS 卫星信号是以右旋圆极化波传递,因此传统 GPS 圆极化接收天线在设计上多为平面天线型态,该型态的天线优点是具有圆极化特性且指向性高,但以目前市面现有天线产品设计来说,至少需要占用一整片约 $12 \times 12 \text{ mm}^2$ 矩形设计面积,不利于现有移动通信装置空间安排,特别是智能型手表这类型小体积装置,因此一般设计多以线性极化倒 F 形天线设计为主,但此类型设计在接收圆极化 GPS 卫星信号时会增加最多约 3 dB 的极化损失,因此,如何利用有限设计空间设计出圆极化天线,是一项发展课题。

发明内容

[0003] 鉴于以上情况,本发明提供一种具有圆极化特性的倒 F 形天线结构。

[0004] 另,还有必要提供一种具有该天线结构的便携式电子装置。

[0005] 一种倒 F 形天线结构,其设置于一电路板上,该天线结构包括信号馈入端、接地端、第一共振臂和第二共振臂,该第一共振臂与第二共振臂彼此正交并相互连接,该信号馈入端和接地端设置于临近所述第一共振臂和所述第二共振臂彼此正交处。

[0006] 一种便携式电子装置,其包括电路板,该便携式电子装置还包括倒 F 形天线结构,所述倒 F 形天线结构包括信号馈入端、接地端、第一共振臂和第二共振臂,该第一共振臂与第二共振臂彼此正交并相互连接,该信号馈入端和接地端设置于临近所述第一共振臂和所述第二共振臂彼此正交处。

[0007] 本发明通过彼此接近正交的两共振臂实现双路径倒 F 形天线结构设计,产生两种振幅大小相当,向量接近正交的共振电流,并通过微调所述天线结构的两共振臂长度差异,造成两共振电流产生 90 度相位差,进而达成圆极化天线激发条件,且在天线空间位置上布置于所述便携式电子装置的内侧边,因此可以留出更多完整的空间供其它电路组件布局,提高了便携式电子装置内部空间利用率。

附图说明

[0008] 图 1 为本发明第一实施例的倒 F 形天线结构的立体图;

图 2 为图 1 所示的倒 F 形天线结构的平面示意图;

图 3 为本发明第二实施例的倒 F 形天线结构的立体图;

图 4 为图 1 所示的倒 F 形天线结构的散射参数曲线图;

图 5 为图 1 所示的倒 F 形天线结构的轴比图;

图 6 为图 1 所示的倒 F 形天线结构的峰值圆极化增益图;

图 7 为图 1 所示的倒 F 形天线结构的辐射效率图。

[0009] 主要元件符号说明

便携式电子装置	1、1'
电路板	11
天线净空区域	111
显示屏	12
电路屏蔽罩	13
机壳	14
容置空间	142
倒 F 形天线结构	15、15'
第一共振臂	151、151'
第二共振臂	152、152'
信号馈入端	153、153'
信号馈入点	154、154'
接地端	155、155'
接地点	156、156'
散射参数曲线	41
轴比曲线	51
右圆极化增益曲线	61
左圆极化增益曲线	62
理想辐射效率曲线	71
总辐射效率曲线	72

如下具体实施方式将结合上述附图进一步说明本发明。

具体实施方式

[0010] 请参阅图 1 与图 2, 本发明第一实施例提供一种具有圆极化特性的双路径倒 F 形天线结构 15, 其应用于一便携式电子装置 1。该便携式电子装置 1 可以为手机、平板电脑、手表等。该便携式电子装置 1 还进一步包括电路板 11、显示屏 12、电路屏蔽罩 13 及机壳 14。

[0011] 在本实施例中, 该机壳 14 为矩形框体, 其开设一容置空间 142, 用于容置电路板 11、显示屏 12、电路屏蔽罩 13 及双路径倒 F 形天线结构 15 于其内, 进而装载和保护所述所有元件。

[0012] 该电路板 11 呈方形结构, 且固定于所述机壳 14 的底端。在该电路板 11 上靠近其一个角的两侧边, 分别设置一天线净空区域 111, 以提高所述双路径倒 F 形天线结构 15 的辐射效率。该电路屏蔽罩 13 固定于所述电路板 11 上, 用于对该电路板 11 上的电路进行屏蔽保护, 防止其受到外界电磁干扰。该显示屏 12 固定于所述电路屏蔽罩 13 上, 并与所述电路板 11 电性连接。

[0013] 该双路径倒 F 形天线结构 15 设置于所述电路板 11 上与所述天线净空区域 111 对应的位置。该双路径倒 F 形天线结构 15 包括第一共振臂 151、第二共振臂 152、信号馈入端 153 以及接地端 155。在本实施例中, 该第一共振臂 151 与第二共振臂 152 均为条状片体结构, 彼此大致呈现 L 形正交相连且位于同一平面。该第一共振臂 151 的长度 l_1 接近或相等第二共振臂 152 的长度 l_2 , 且两共振臂长度皆临近于共振频率四分之一波长长度。该信号馈入端 153 垂直连接于该第一共振臂 151 与电路板 11 之间, 其相对第一共振臂 151 的一端设有一信号馈入点 154, 用以从电路板 11 获取射频信号。该接地端 155 垂直连接于该第二共振臂 152 与电路板 11 之间, 其相对第二共振臂 152 的一端设有一接地点 156, 用于连接

所述电路板 11。在本实施例中,该信号馈入端 153 与接地端 155 临近于该第一共振臂 151 与第二共振臂 152 彼此正交处,且该信号馈入端 153 所在的平面与该接地端 155 所在的平面垂直。此外,该信号馈入点 154 可连接至匹配电路、切换器电路或包含可变电容的可调整式匹配电路。在本实施例中,该双路径倒 F 形天线结构 15 可为金属片、软性电路板,或使用溅镀射出等方式将金属面制作于塑料机壳上。

[0014] 请参阅图 2,以本实施例而言,所述便携式电子装置 1 为一智能型手表,其机壳 14 的尺寸为长 46.2mm,宽 46.2mm,厚 13.7mm;电路板 11 使用厚度为 1mm 的复合材料基板,其尺寸为长 40mm,宽 40mm,二个天线净空区域 111 的宽度 d 皆为 1.6mm;该双路径倒 F 形天线结构 15 的第一共振臂 151 的长度 l_1 为 30.7mm,第二共振臂 152 的长度 l_2 为 30.2mm,且两共振臂的宽度皆为 1mm,该第一共振臂 151 与显示屏 12 的距离 g_1 和该第二共振臂 152 与显示屏 12 的距离 g_2 皆为 4mm。

[0015] 请参阅图 3,本发明第二实施例提供另一双路径倒 F 形天线结构 15',其应用于便携式电子装置 1' 中,该便携式电子装置 1' 还进一步包括电路板 11、显示屏 12、电路屏蔽罩 13 及机壳 14,该机壳 14 为矩形框体,其开设一容置空间 142,该电路板 11 上靠近其一个角的两侧边,分别设置一天线净空区域 111。该双路径倒 F 形天线结构 15' 与第一实施例的双路径倒 F 形天线结构 15 结构相似,其不同之处在于:该双路径倒 F 形天线结构 15' 上的信号馈入端 153' 与接地端 155' 相互间隔地垂直连接于所述第一共振臂 151' 与所述电路板 11 之间,且临近于该第一共振臂 151' 与该第二共振臂 152' 相互正交处,该信号馈入端 153' 所在的平面与该接地端 155' 所在的平面共面。该信号馈入端 153' 相对于该第一共振臂 151' 的一端设置有一信号馈入点 154',该接地端 155' 相对于该第一共振臂 151' 的一端设置有一信号接地点 156'。

[0016] 请一并参阅图 2 和图 4,图 4 所示为本发明第一实施例双路径倒 F 形天线结构 15 的散射参数曲线。当第一共振臂 151 的长度 l_1 为 30.7mm,第二共振臂 152 的长度 l_2 为 30.2mm 时,可以看到本发明第一实施例双路径倒 F 形天线结构 15 的散射参数曲线 41 的共振模态中心频率点落在 1575MHz 附近,适合用于接收目前商用全球定位系统 GPS 卫星信号 L1 频段。

[0017] 请一并参阅图 2 和图 5,由于一般圆极化天线特性要求轴比值低于 3dB,用以确认该共振模态是由两振幅相当接近的分量模态所构成。就本发明第一实施例的双路径倒 F 形天线结构 15 而言,当第一共振臂 151 的长度 l_1 为 30.7mm,第二共振臂 152 的长度 l_2 为 30.2mm 时,可以看到本发明双路径倒 F 形天线结构 15 的轴比曲线 51 的中心频率点 1575MHz 约为 0.5dB,也说明本发明双路径倒 F 形天线结构 15 在 1575MHz GPS L1 信号频段,符合圆极化天线特性要求,适合接收目前全球定位系统 GPS 圆极化卫星信号。

[0018] 请一并参阅图 2 和图 6,图 6 所示为本发明第一实施例双路径倒 F 形天线结构 15 的峰值圆极化增益图,其中,本发明双路径倒 F 形天线结构 15 的最大辐射角度 θ 为 45 度, ϕ 为 345 度,右圆极化增益曲线 61 为在该最大辐射角度时的右旋圆极化增益值 (RHCP Peak Gain),左圆极化增益曲线 62 为在该最大辐射角度时的左旋圆极化增益值 (LHCP Peak Gain)。当本发明双路径倒 F 形天线结构 15 的第一共振臂 151 的长度 l_1 为 30.7mm,第二共振臂 152 的长度 l_2 为 30.2mm,其共振模态的中心频率为 1575MHz 时,右旋圆极化增益值为 -4.2dBic,左旋圆极化增益值为 -35.4dBic,两者落差远大于 15dB,说明本发明双路径倒

F形天线结构 15 在中心频率 1575MHz 的共振模态是以右旋圆极极化为主要极化模态,除了符合圆极化天线特性要求,也适合接收目前全球定位系统 GPS 右旋圆极化卫星信号,而其中,互换信号馈入端 153 与接地端 155 位置可以变换成以左旋圆极化为主要极化模态。

[0019] 请一并参阅图 2 和图 7,图 7 所示为本发明第一实施例的双路径倒 F 形天线结构 15 的辐射效率图,其中,理想辐射效率曲线 71 为不考虑匹配损失的理想辐射效率值,总辐射效率曲线 72 为考虑匹配损失的总辐射效率值,当本发明双路径倒 F 形天线结构 15 的第一共振臂 151 的长度 l_1 为 30.7mm,第二共振臂 152 的长度 l_2 为 30.2mm 时,其共振频率在 1575MHz 时的总辐射效率约为 -5.2dB,说明本发明双路径倒 F 形天线结构 15 在 1575MHz 的共振模态,除了符合圆极化特性需求外,其辐射特性亦适用于目前市面上的手机、平板电脑、手表等便携式电子装置,而适当的增加天线净空区域 111 的宽度 d 即可再提高辐射效率,以满足不同市场需求。

[0020] 本发明的双路径倒 F 形天线结构 15,通过两接近四分之一波长共振长度且彼此正交相连的第一共振臂 151 和第二共振臂 152,产生两种振幅大小相当,向量接近正交的共振电流,并通过微调所述共振臂的长度差异,造成两共振电流产生 90 度的相位差,进而达成圆极化天线的激发条件,且所述双路径倒 F 形天线结构 15 在空间位置上布置于所述便携式电子装置 1 的内侧边,可以留出更多完整的空间供其它电路组件布局,提高了装置内部的空间利用率。

[0021] 以上所述,仅为本发明的较佳实施例,并非是对本发明作任何形式上的限定。另外,本领域技术人员还可在本发明精神内做其它变化,当然,这些依据本发明精神所做的变化,都应包含在本发明所要求保护的范围之内。

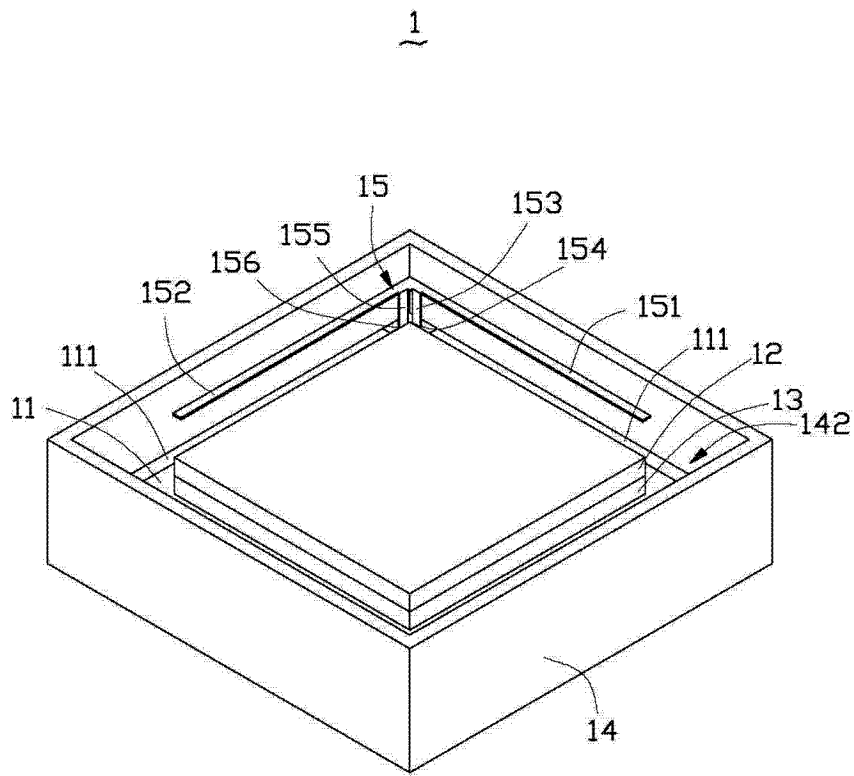


图 1

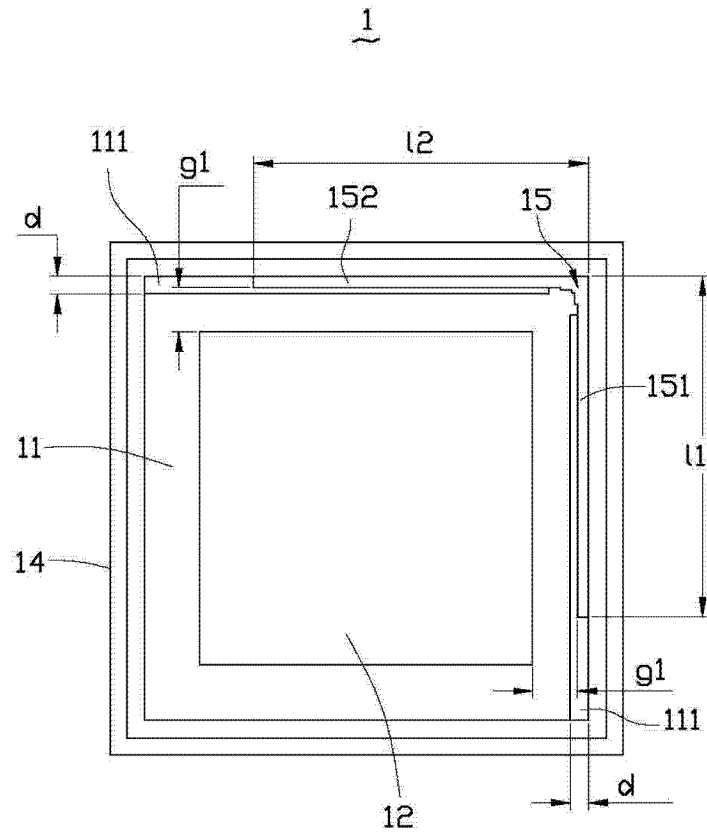


图 2

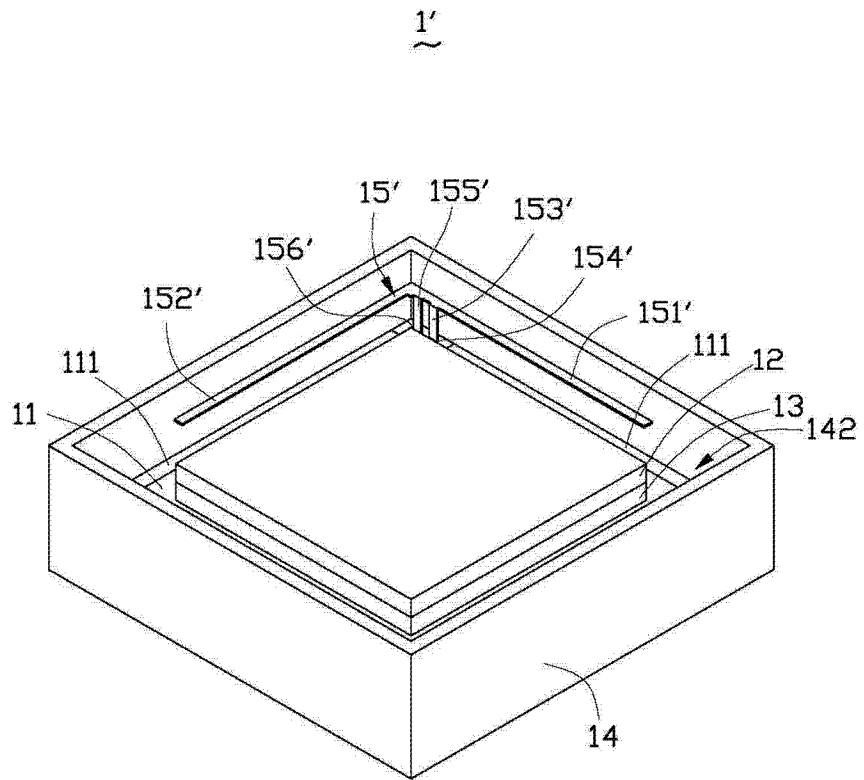


图 3

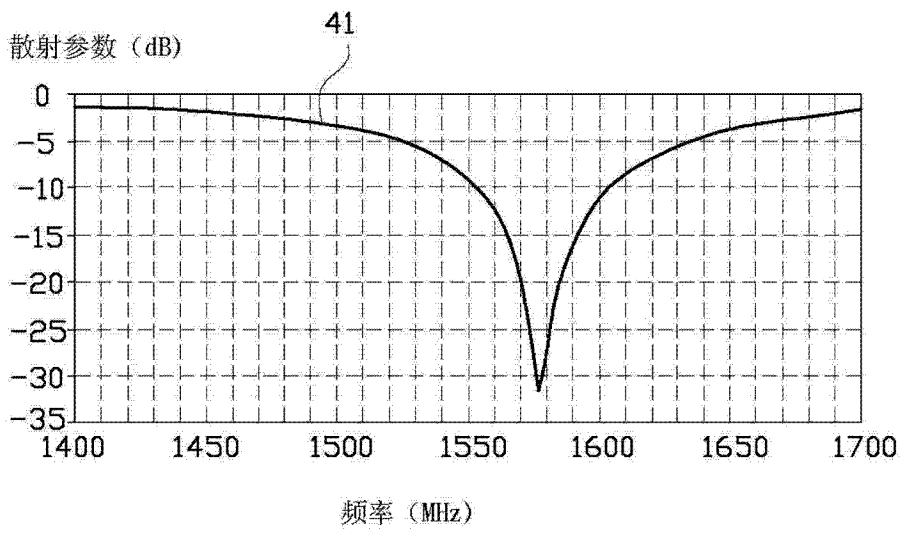


图 4

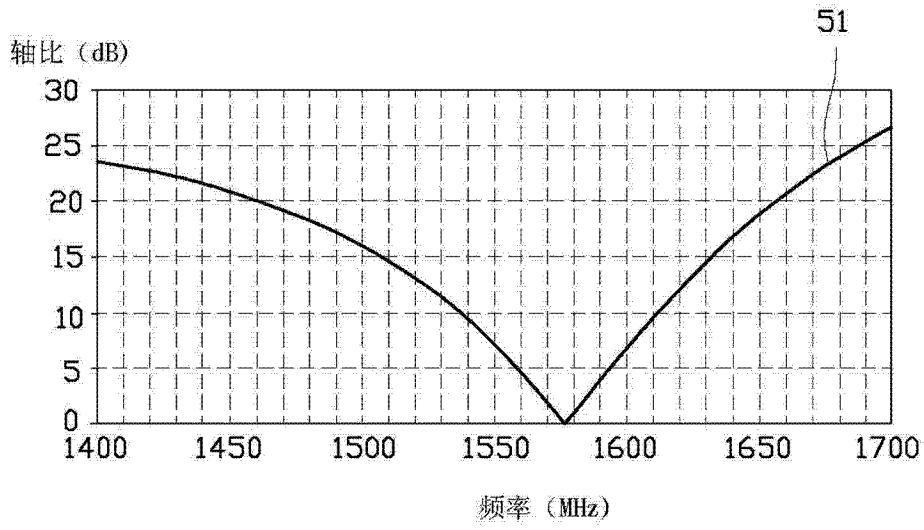


图 5

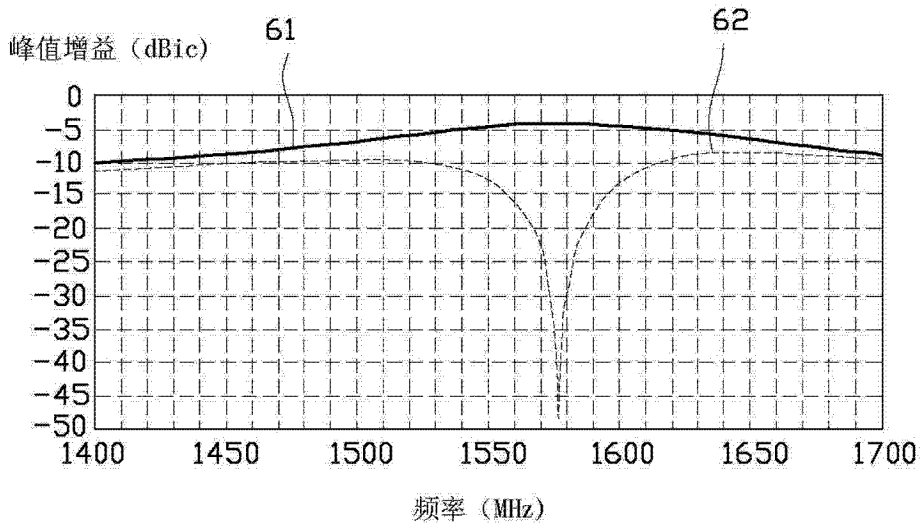


图 6

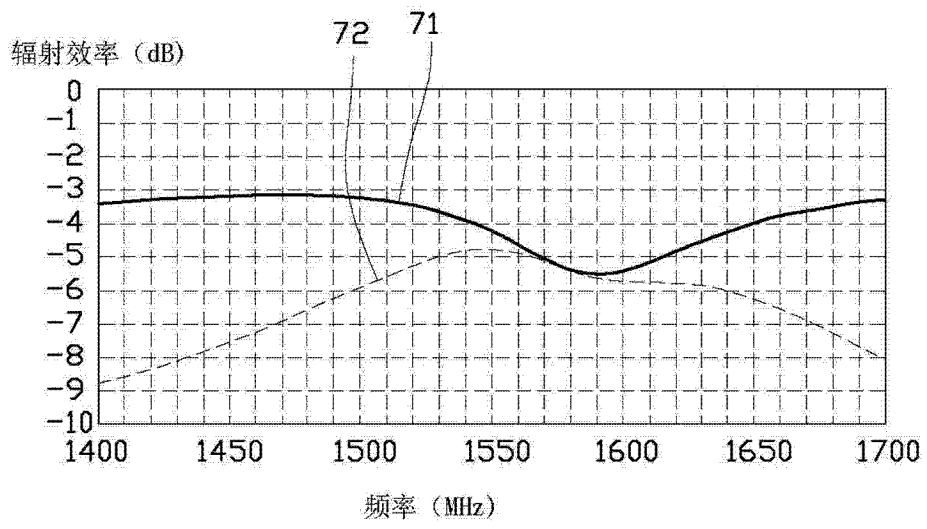


图 7