



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101165970 B

(45) 授权公告日 2011.08.24

(21) 申请号 200610063215.3

CN 1349674 A, 2002.05.15,

(22) 申请日 2006.10.20

审查员 郝学江

(73) 专利权人 鸿富锦精密工业(深圳)有限公司
地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇油
松第十工业区东环二路2号
专利权人 鸿海精密工业股份有限公司

(72) 发明人 梅家豪

(51) Int. Cl.

H01Q 9/16 (2006.01)

H01Q 1/38 (2006.01)

H01Q 21/28 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2004/0196188 A1, 2004.10.07,

CN 2655437 Y, 2004.11.10,

CN 1474478 A, 2004.02.11,

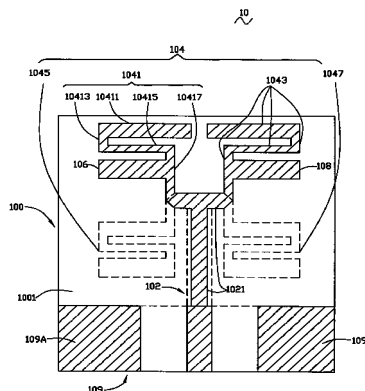
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 6 页

(54) 发明名称

天线及其天线组合

(57) 摘要

一种天线, 设置于电路板上, 所述电路板包括第一表面与第二表面。天线包括馈入部、辐射部、第一辅助辐射体以及第二辅助辐射体。馈入部包括第一馈入段与第二馈入段, 分别设置于第一表面与第二表面。辐射部包括第一辐射体、第二辐射体、第三辐射体以及第四辐射体。第一辐射体与第二辐射体设置于第一表面, 且与第一馈入段电性连接。第三辐射体与第四辐射体设置于第二表面, 且与第二馈入段电性连接。第一辅助辐射体设置于第一表面, 与第一辐射体电性连接。第二辅助辐射体设置于第一表面, 与第二辐射体电性连接。本发明还提供一种天线组合。上述天线及天线组合不仅面积较少, 且隔离度好。



1. 一种天线, 设置于电路板上, 所述电路板包括第一表面与第二表面, 所述第一表面与所述第二表面相对, 其特征在于, 所述天线包括:

馈入部, 包括第一馈入段, 设置于所述第一表面, 以及第二馈入段, 设置于所述第二表面;

辐射部, 包括第一辐射体、第二辐射体、第三辐射体以及第四辐射体, 其中所述第一辐射体与所述第二辐射体设置于所述第一表面, 且与所述第一馈入段电性连接, 所述第三辐射体与所述第四辐射体设置于所述第二表面, 且与所述第二馈入段电性连接;

第一辅助辐射体, 设置于所述第一表面, 与所述第一辐射体电性连接;

第二辅助辐射体, 设置于所述第一表面, 与所述第二辐射体电性连接; 以及

接地部, 包括一对第一接地部, 设置于所述第一表面, 以及第二接地部, 设置于所述第二表面。

2. 如权利要求 1 所述的天线, 其特征在于, 所述第一辐射体与所述第二辐射体呈蜿蜒状, 且分别设置于所述第一馈入段的两侧。

3. 如权利要求 2 所述的天线, 其特征在于, 所述第一辐射体与所述第二辐射体结构相同。

4. 如权利要求 1 所述的天线, 其特征在于, 所述第三辐射体与所述第四辐射体呈蜿蜒状, 且分别设置于所述第二馈入段的两侧。

5. 如权利要求 4 所述的天线, 其特征在于, 所述第三辐射体与所述第四辐射体结构相同。

6. 如权利要求 1 所述的天线, 其特征在于, 所述第一接地部对称设置于所述第一馈入段两侧, 与所述第二接地部电性连接。

7. 一种天线组合, 设置于电路板上, 所述电路板包括第一表面与第二表面, 所述第一表面与所述第二表面相对, 其特征在于, 所述天线组合包括:

第一天线, 包括:

馈入部, 包括第一馈入段与第二馈入段, 分别设置于所述电路板的第一表面与第二表面;

辐射部, 包括第一辐射体、第二辐射体、第三辐射体以及第四辐射体, 其中所述第一辐射体与所述第二辐射体设置于所述第一表面, 且与所述第一馈入段电性连接, 所述第三辐射体与所述第四辐射体设置于所述第二表面, 且与所述第二馈入段电性连接;

第一辅助辐射体, 设置于所述第一表面, 与所述第一辐射体电性连接;

第二辅助辐射体, 设置于所述第一表面, 与所述第二辐射体电性连接; 以及

接地部, 包括一对第一接地部, 设置于所述第一表面, 以及第二接地部, 设置于所述第二表面;

第二天线; 以及

第三天线, 其中所述第二天线与所述第三天线并行设置于所述第一天线的两侧。

8. 如权利要求 7 所述的天线组合, 其特征在于, 所述第二天线以及所述第三天线均与所述第一天线的结构相同。

9. 如权利要求 8 所述的天线组合, 其特征在于, 所述第二天线与所述第三天线至所述第一天线的距离相等, 且为其工作频率的 $1/2$ 波长。

10. 一种天线组合, 设置于电路板上, 所述电路板包括第一表面与第二表面, 所述第一表面与所述第二表面相对, 其特征在于, 所述天线组合包括多个天线, 且每一个天线均包括:

馈入部, 包括第一馈入段与第二馈入段, 分别设置于所述电路板的第一表面与第二表面;

辐射部, 包括第一辐射体、第二辐射体、第三辐射体以及第四辐射体, 其中所述第一辐射体与所述第二辐射体设置于所述第一表面, 且与所述第一馈入段电性连接, 所述第三辐射体与所述第四辐射体设置于所述第二表面, 且与所述第二馈入段电性连接;

第一辅助辐射体, 设置于所述第一表面, 与所述第一辐射体电性连接;

第二辅助辐射体, 设置于所述第一表面, 与所述第二辐射体电性连接; 以及

接地部, 包括一对第一接地部, 设置于所述第一表面, 以及第二接地部, 设置于所述第二表面。

11. 如权利要求 10 所述的天线组合, 其特征在于, 所述天线之间等间距设置于所述电路板上。

天线及其天线组合

技术领域

[0001] 本发明涉及一种天线及其组合,尤其涉及一种应用于无线通讯设备上的天线及其组合。

背景技术

[0002] 无线局域网 (Wireless Local Access Network, WLAN) 装置工作的中心频率为 2.4GHz 及 5.0GHz 两个频段,为使无线局域网装置可接收中心频率为 2.4GHz 及 5.0GHz 两个频段的信号,许多无线局域网装置安装有多个天线单元以形成天线组合,进而达到多输入输出 (Multi Input Multi Output, MIMO) 的功效。如此,不仅需要将每一个天线单元的面积设计得较小,而且需要有效隔离每一个天线单元之间的干扰,才可满足无线局域网装置具有小面积并具有优良的辐射性能的需求。

发明内容

[0003] 有鉴于此,有必要提供一种天线,以在不影响性能的前提下具有较小面积。

[0004] 此外,还需要提供一种天线组合,可有效增强多输入输出天线中各天线单元间之隔离度。

[0005] 一种天线设置于电路板上。电路板包括第一表面与第二表面,第一表面与第二表面相对。天线包括馈入部、辐射部、第一辅助辐射体、第二辅助辐射体以及接地部。馈入部包括第一馈入段与第二馈入段,分别设置于电路板的第一表面与第二表面。辐射部包括第一辐射体、第二辐射体、第三辐射体以及第四辐射体。第一辐射体与第二辐射体设置于第一表面,且与第一馈入段电性连接。第三辐射体与第四辐射体设置于第二表面,且与第二馈入段电性连接。第一辅助辐射体设置于第一表面,与第一辐射体电性连接。第二辅助辐射体设置于第一表面,与第二辐射体电性连接。接地部包括第一接地部,设置于第一表面,以及第二接地部设置于所述第二表面。

[0006] 一种天线组合,设置于电路板上,所述电路板包括第一表面与第二表面,第一表面与第二表面相对。天线组合包括第一天线、第二天线、第三天线。第一天线包括馈入部与辐射部。馈入部包括第一馈入段与第二馈入段,分别设置于电路板的第一表面与第二表面。辐射部包括第一辐射体、第二辐射体、第三辐射体以及第四辐射体。第一辐射体与第二辐射体设置于第一表面,且与一馈入段电性连接。第三辐射体与第四辐射体设置于第二表面,且与第二馈入段电性连接。第二天线与第三天线并行设置于第一天线的两侧。

[0007] 一种天线组合,设置于电路板上,所述电路板包括第一表面与第二表面,所述第一表面与所述第二表面相对。天线组合包括多个天线,且每一个天线均包括馈入部、辐射部以及接地部。馈入部包括第一馈入段与第二馈入段,分别设置于电路板的第一表面与第二表面。辐射部包括第一辐射体、第二辐射体、第三辐射体以及第四辐射体。第一辐射体与第二辐射体设置于第一表面,且与第一馈入段电性连接,第三辐射体与第四辐射体设置于第二表面,且与第二馈入段电性连接。接地部包括一对第一接地部,设置于第一表面,以及第二

接地部, 设置于第二表面

[0008] 本发明实施方式所提供的天线及其组合, 利用辐射体与辅助辐射体搭配的方式, 可有效减小印刷式天线所占的面积, 同时使得多输入多输出天线具有较好的隔离度。

附图说明

[0009] 图 1A 为本发明实施方式中天线第一表面的结构示意图。

[0010] 图 1B 为本发明实施方式中天线第二表面的结构示意图。

[0011] 图 2 为经测试所得本发明实施方式中天线的电压驻波比测试图。

[0012] 图 3 为经测试所得本发明实施方式中天线工作于 2.4GHz 频率的辐射场方向图。

[0013] 图 4 为经测试所得本发明实施方式中天线工作于 2.5GHz 频率的辐射场方向图。

[0014] 图 5 为本发明实施方式中天线组合的结构示意图。

[0015] 图 6 为图 5 中天线组合的隔离度测试图。

具体实施方式

[0016] 图 1 包括图 1A 与图 1B。图 1A 为天线 10 在电路板 100 的第一表面 1001 的结构示意图, 图 1B 为天线 10 在电路板 100 的第二表面 1003 的结构示意图。

[0017] 电路板 100 包括一对相对的第一表面 1001 与第二表面 1003。

[0018] 天线 10 包括馈入部 102、辐射部 104、第一辅助辐射体 106、第二辅助辐射体 108 以及接地部 109。

[0019] 馈入部 102 用于馈入电磁波信号, 其包括设置于第一表面 1001 的第一馈入段 1021 与设置于第二表面 1003 的第二馈入段 1023。在本实施方式中, 第一馈入段 1021 与第二馈入段 1023 均大致呈 T 字型。

[0020] 辐射部 104 包括第一辐射体 1041、第二辐射体 1043、第三辐射体 1045 以及第四辐射体 1047。

[0021] 第一辐射体 1041 与第二辐射体 1043 设置于第一表面 1001, 呈蜿蜒状, 均与第一馈入段 1021 电性连接, 且分设于第一馈入段 1021 的两侧。在本实施方式中, 第一辐射体 1041 与第二辐射体 1043 的结构相同, 且二者关于第一馈入段 1021 相对称。

[0022] 在本实施方式中, 第一辐射体 1041 包括第一辐射段 10411、第二辐射段 10413、第三辐射段 10415 以及第四辐射段 10417。第一辐射段 10411 与第三辐射段 10415 平行设置。第二辐射段 10413 电性连接第一辐射段 10411 与第三辐射段 10415。第四辐射段 10417 与第二辐射段 10413 平行设置, 且二者分别电性连接于第三辐射段 10415 的两端。

[0023] 在本实施方式中, 第一辐射段 10411 的长度约为 11mm, 宽度约为 2mm。第二辐射段 10413 的长度约为 4mm, 宽度约为 1mm。第三辐射段 10415 的长度约为 9mm, 宽度约为 1mm。第四辐射段 10417 的长度约为 6.5mm, 宽度约为 1mm。

[0024] 第三辐射体 1045 与第四辐射体 1047 呈蜿蜒状, 且均设置于第二表面 1003, 并分别与第二馈入段 1023 电性连接, 且分设置于第二馈入段 1023 的两侧。在本实施方式中, 第三辐射体 1045 与第四辐射体 1047 的结构相同, 且二者关于第二馈入段 1023 对称。

[0025] 在本实施方式中, 第三辐射体 1045 包括第五辐射段 10451、第六辐射段 10453、第七辐射段 10455、第一连接段 10452、第二连接段 10454、以及第三连接段 10456。

[0026] 第五辐射段 10451 与第六辐射段 10453 以及第七辐射段 10455 相互平行。第五辐射段 10451 的长度约为 9mm, 宽度约为 2.5mm。第六辐射段 10453 的长度约为 9mm, 宽度约为 1mm。第七辐射段 10455 的长度约为 9mm, 宽度约为 2mm。

[0027] 第一连接段 10452 与第二连接段 10454 以及第三连接段 10456 相互平行。第一连接段 10452 电性连接第五辐射段 10451 与第六辐射段 10453。第二连接段 10454 电性连接第六辐射段 10453 与第七辐射段 10455。第三连接段 10456 电性连接第七辐射段 10455 与第二馈入段 1023。第一连接段 10452 的长度约为 1mm, 宽度约为 1mm。第二连接段 10454 的长度约为 1mm, 宽度约为 1mm。第三连接段 10456 的长度约为 3mm, 宽度约为 1mm。第一连接段 10452 与第二连接段 10454 的水平距离大致上等于第六辐射段 10453 的长度。第二连接段 10454 与第三连接段 10456 的水平距离大致上等于第七辐射段 10455 的长度。

[0028] 第一辅助辐射体 106 设置于第一表面 1001, 且与第一辐射体 1041 电性连接, 用于增强第一辐射体 1041 的耦合。在本实施方式中, 第一辅助辐射体 106 呈矩形, 且与第一辐射段 10411 平行。

[0029] 第二辅助辐射体 108 设置于第一表面 1001, 且与第二辐射体 1043 电性连接, 用于增强第二辐射体 1043 的耦合。在本实施方式中, 第二辅助辐射体 108 呈矩形, 且与第一辅助辐射 106 关于第一馈入段 1021 相对称。

[0030] 接地部 109 包括一对设置于第一表面 1001 的第一接地部 109A 与设置于第二表面的接地部 109B。第一接地部 109A 为矩形, 且对称设置于第一馈入段 1021 的两侧。第二接地部 109B 为矩形, 设置于第二表面 1023, 且与第一接地部 109A 电性连接, 同时, 第二接地部 109B 还与第二馈入段 1023 电性连接, 并分别与第三辐射体 1045 以及第四辐射体 1047 形成天线 10 工作频率 $1/4$ 波长的开路线。

[0031] 参阅图 2, 为本发明实施方式中天线 10 的电压驻波比 (Voltage Standing WaveRatio, VSWR) 测试图。横轴为天线 10 的工作频率, 纵轴为电压驻波比值。从图 2 可以看出本实施方式中的天线 10 工作于 2.31-32.66GHz 频段时, 其 VSWR 小于 2, 符合美国电气电子工程师协会 (IEEE) 802.11b/g 应用需求。

[0032] 同时参阅图 3 与图 4, 所示分别为经测试所得本发明实施方式中天线 10 工作于 2.5GHz 频率与 2.4GHz 频率的辐射场方向图, 所述方向图包括水平面方向图和垂直面方向图。由图可知, 本发明实施方式的天线 10 为全向型天线, 其在各角度的辐射皆比较均匀, 且最大增益大于 1.5dB。

[0033] 本发明实施方式所提供的天线 10 利用辐射体与辅助辐射体结合的方式, 可具有好的全向式辐射特性, 而且可以有效减小天线 10 所占的面积。

[0034] 参阅图 5, 所示为本发明实施方式中天线组合 20 的结构示意图。

[0035] 天线组合 20 包括三个并行放置的第一天线 30、第二天线 40 以及第三天线 50, 所述天线 30、40、50 的结构均与天线 10 相同, 因此详细天线结构不再赘述。第二天线 40 与第三天线 50 分设置于第一天线 30 的两侧。在本实施方式中, 第二天线 40 到第一天线 30 的距离与第一天线 30 到第三天线 50 的距离相等, 均为其工作频率的 $1/2$ 波长, 且所述天线之间的相位差为 0 度。

[0036] 在本发明的其它实施方式中, 天线组合 20 也可包括多个天线 10, 而所述天线之间并行等间距设置于电路板 100 上。

[0037] 参阅图 6,所示为本发明实施方式中天线组合 20 的隔离度测试图。

[0038] 横轴为天线组合 20 的工作频率,纵轴为第一天线 30、第二天线 40 以及第三天线 50 之隔离度值。曲线 I 代表第一天线 30 与第二天线 40 之间的隔离度。曲线 II 代第二天线 40 与第三天线 50 之间的隔离度。曲线 III 代表第一天线 30 与第三天线 50 之间的隔离度。

[0039] 从图 6 可以看出本实施方式中的天线组合 20 工作于 2.4GHz 频段时,第一天线 30 与第二天线 40 之间的隔离度约为 -15dB。第一天线 30 与第三天线 50 之间的隔离度约为 -14.5dB。第二天线 40 与第三天线 50 之间的隔离度约为 -24.8dB。当天线组合 20 工作于 2.5GHz 频段时,第一天线 30 与第二天线 40 之间的隔离度约为 -15.6dB。第一天线 30 与第三天线 50 之间的隔离度约为 -15.1dB。第二天线 40 与第三天线 50 之间的隔离度约为 -24.9dB。由此可见,天线组合 20 的隔离度平均值小于 -10dB,符合多输入输出 (Multi Input Multi Output, MIMO) 天线的申请需求,并可实现全场性的接收及发射信号的功能。

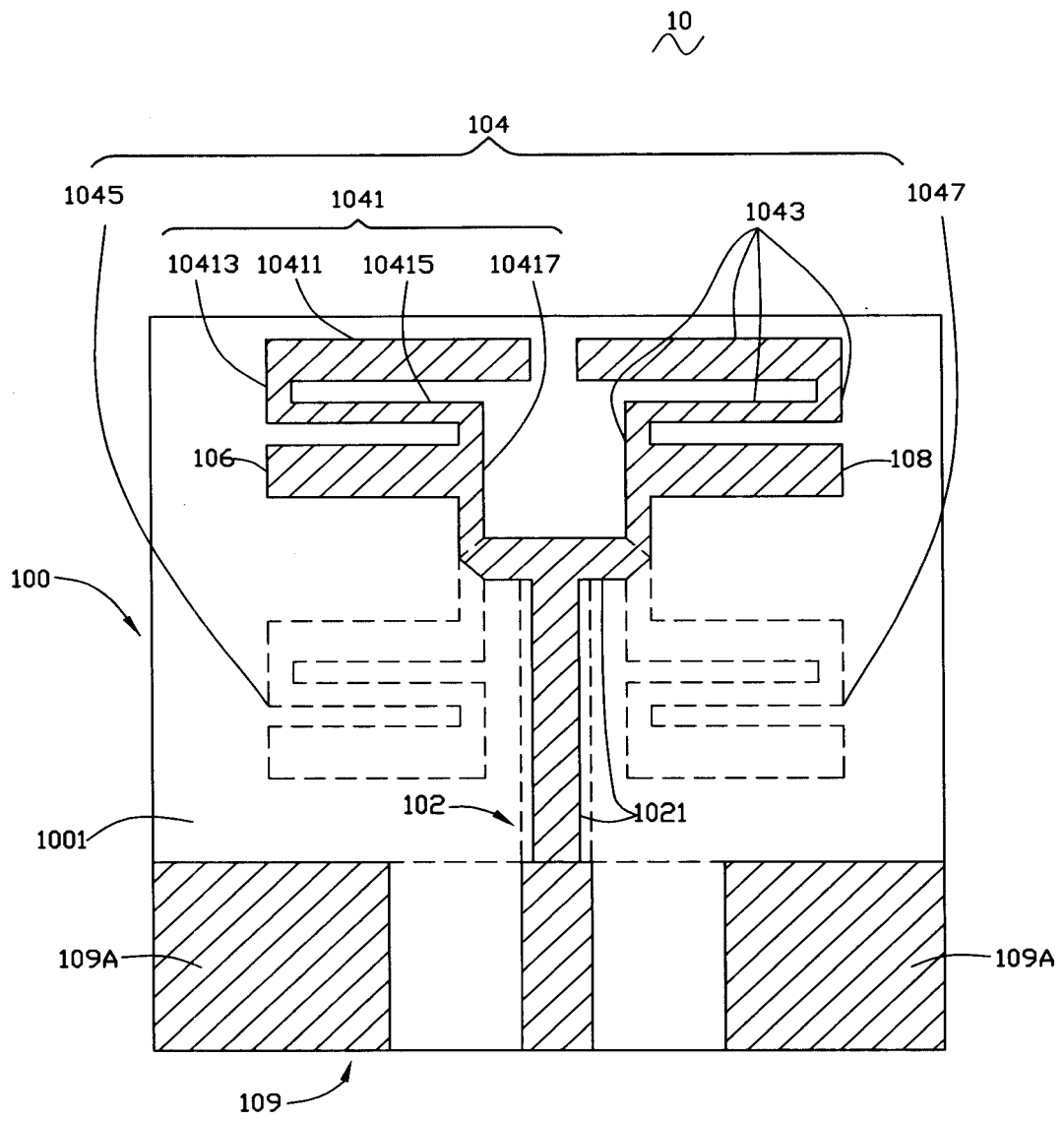


图 1A

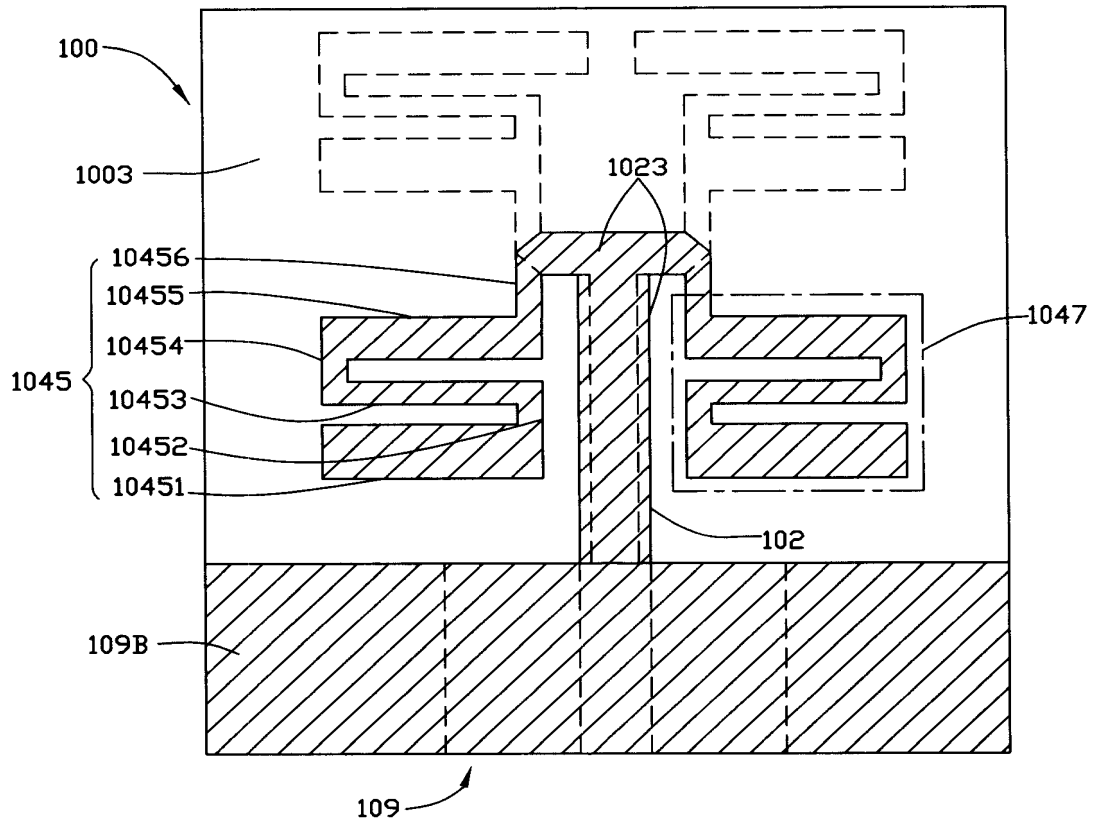


图 1B

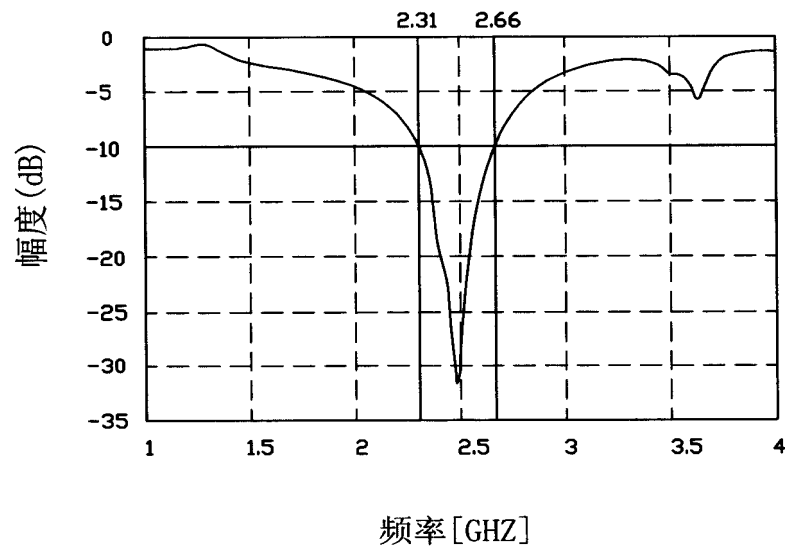


图 2

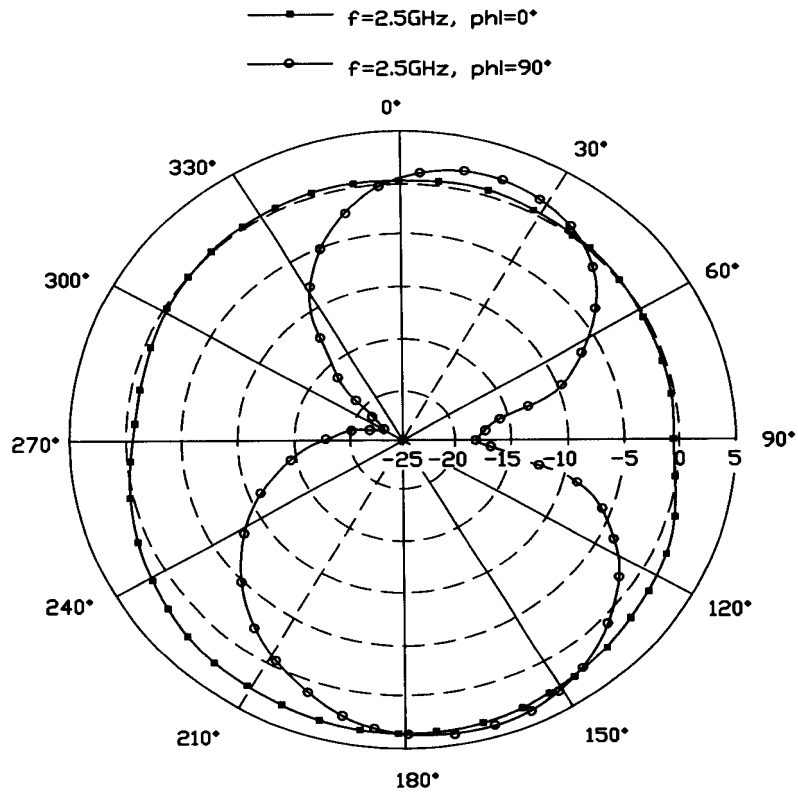


图 3

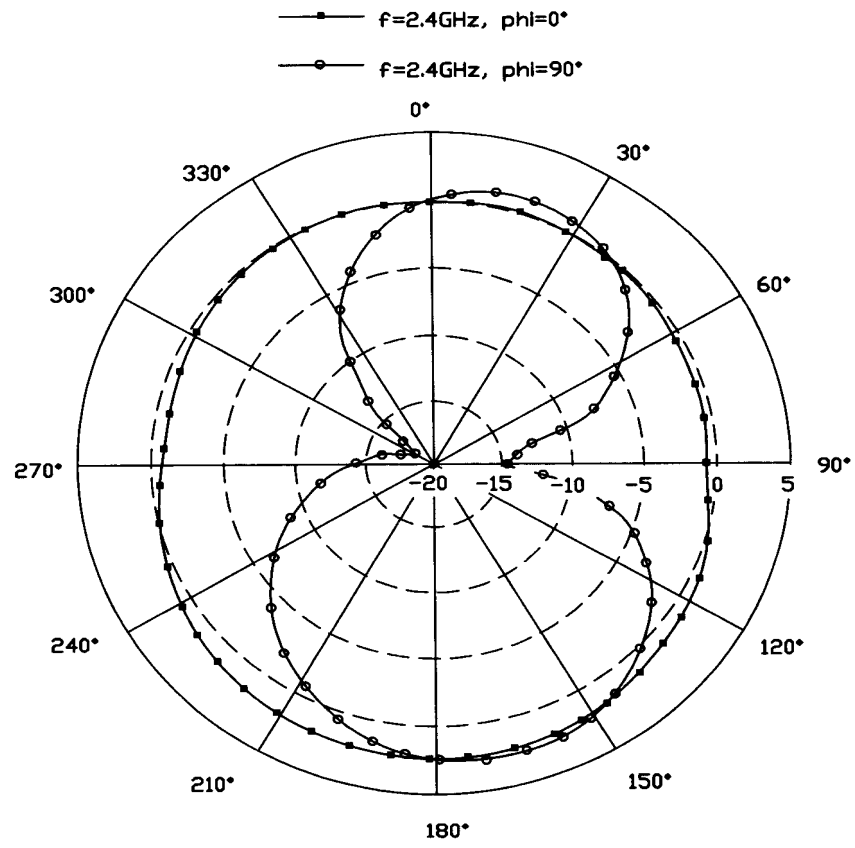
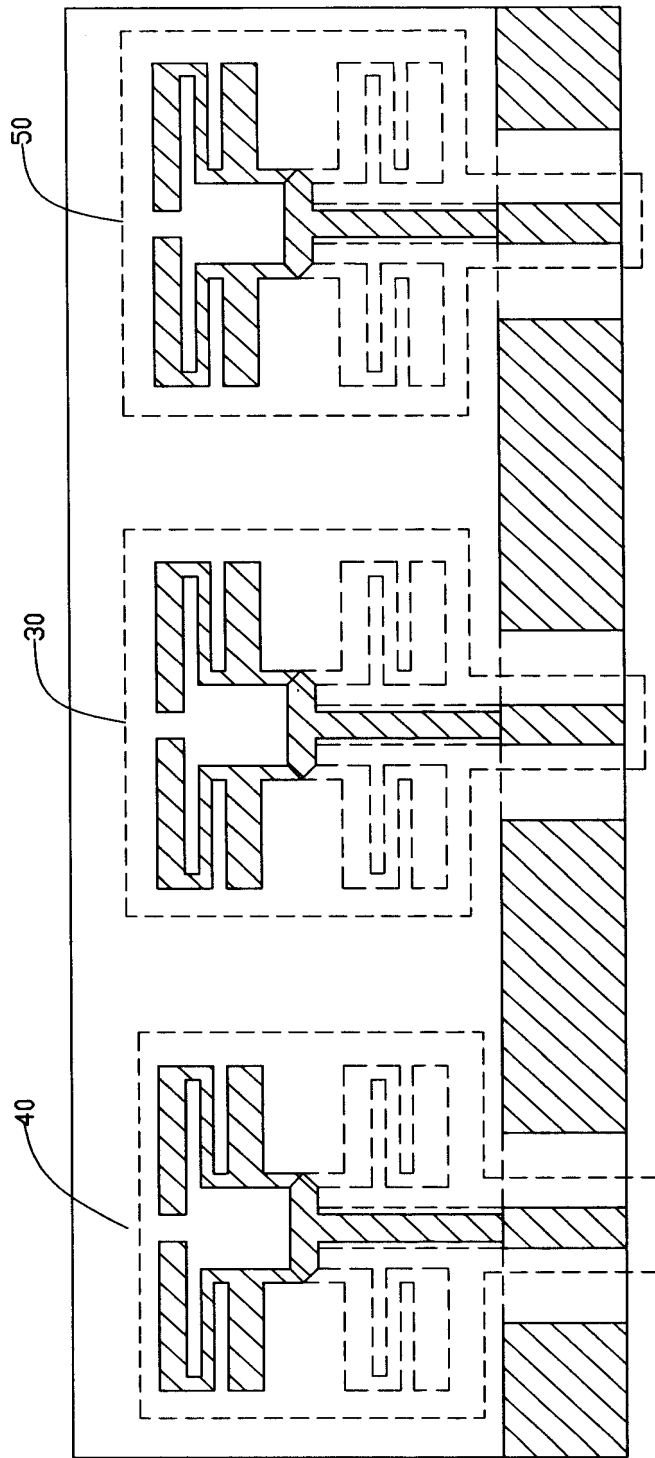


图 4



5

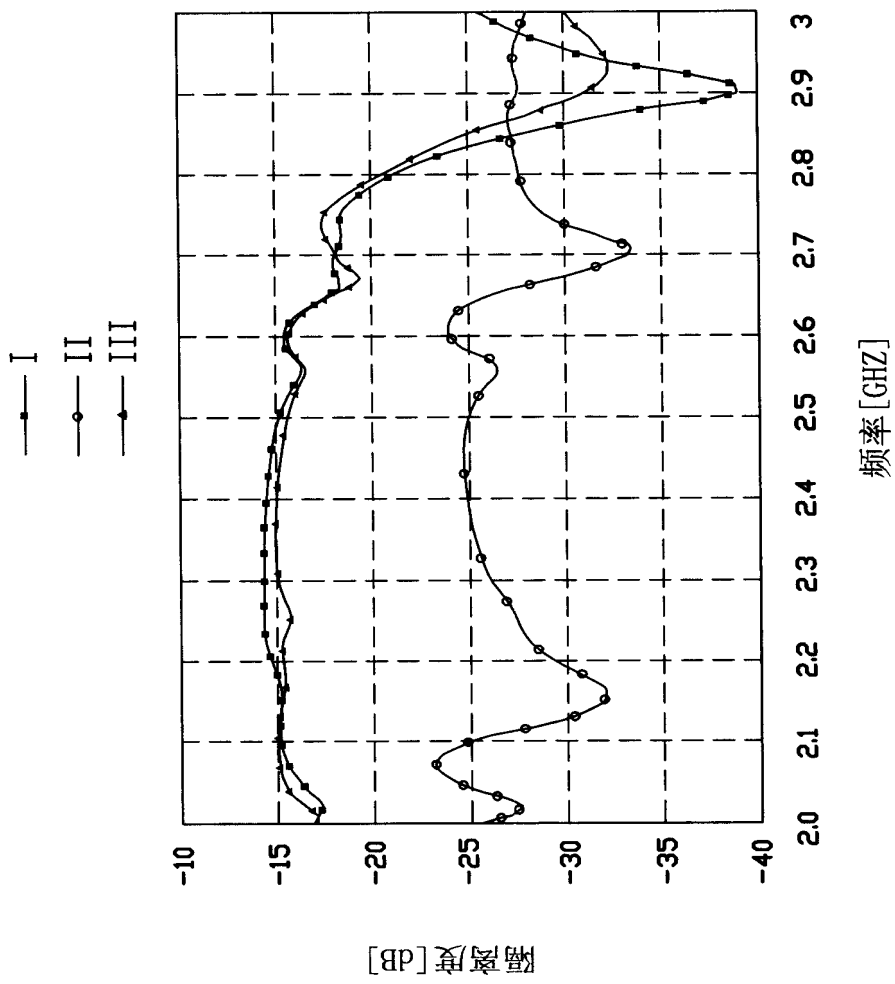


图 6