



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204045734 U

(45) 授权公告日 2014. 12. 24

(21) 申请号 201420404021. 5

(22) 申请日 2014. 07. 21

(73) 专利权人 瑞声精密制造科技(常州)有限公司

地址 213167 江苏省常州市武进高新技术开  
发区

(72) 发明人 黄源烽 陈苑洁 戴有祥

(51) Int. Cl.

H01Q 5/01 (2006. 01)

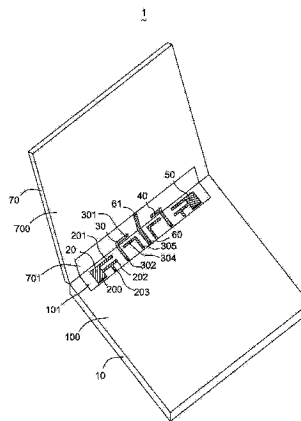
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

## (54) 实用新型名称

多频段天线系统

## (57) 摘要

本实用新型涉及了一种多频段天线系统,包括:一基板,所述基板的上表面设有实现天线系统接地的第一接地面;一盖板,其与所述基板连接并可以相对所述基板转动,所述盖板上设有第二接地面;所述基板还包括设置于其边缘的一长条形第一非导电部,所述盖板在其临近所述第一非导电部的边缘位置处还设有长条形的第二非导电部;设置于所述第一非导电部上并自其一端向另一端依次间隔设置的:第一天线、第二天线、第三天线和第四天线。本实用新型提供的天线系统可以工作在 700-960MHz、1710-2700MHz、2400-2500MHz 以及 5150-5850MHz 频段,这样,不但覆盖了 LTE 和 WLAN 网络的工作频段,而且避免了便携式电子设备的金属外壳对天线系统的电磁屏蔽影响。



1. 一种多频段天线系统,其特征在于,包括:

一基板,所述基板的上表面设有由金属形成用于实现该天线系统接地的第一接地面,所述基板还包括设置于其边缘的一长条形第一非导电部;

设置于所述第一非导电部上并自其一端向另一端依次间隔设置的:

一呈倒 F 型的第一天线,其连接馈源信号端并连接所述第一接地面实现接地,且其工作在 2400-2500MHz 频段;

一呈 L 型的第二天线,其连接馈源信号端并连接所述第一接地面实现接地,且其工作在 700-960MHz 频段;

一呈 L 型的第三天线,其与所述第二天线相对对称设置,其连接馈源信号端并连接所述第一接地面实现接地,且其工作在 1710-2700MHz 频段;

一呈倒 F 型的第四天线,其与所述第一天线相对对称设置,其连接馈源信号端并连接所述第一接地面实现接地,且其工作在 5150-5850MHz 频段。

2. 根据权利要求 1 所述的多频段天线系统,其特征在于:该天线系统还包括一盖板,其与所述基板连接并可以相对所述基板转动,所述盖板的内侧表面上设有由金属形成并用于实现所述天线系统接地的第二接地面,所述盖板在其临近所述第一非导电部的边缘位置处还设有长条形的第二非导电部。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的多频段天线系统,其特征在于:所述天线系统包括一位于所述第一非导电部并设置于所述第二天线与第三天线之间的第一接地条,该第一接地条连接所述第一接地面,其用于增加所述第二天线和第三天线的低频带宽。

4. 根据权利要求 3 所述的多频段天线系统,其特征在于:所述第一天线和第四天线、以及第二天线与第三天线都关于所述第一接地条对称设置。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的多频段天线系统,其特征在于:所述第一天线包括一连接馈源信号端的第一馈电端、自所述第一馈电端延伸出的一条沿所述第一非导电部边缘延伸的第一馈电条、自所述第一馈电端延伸并与所述第一馈电条平行间隔设置的第二馈电条、以及自所述第二馈电条向第一接地面方向垂直延伸并连接第一接地面以实现接地的第一接地端。

6. 根据权利要求 5 所述的多频段天线系统,其特征在于:所述第一馈电条的长度为 8mm,所述第一馈电端的宽度为 10mm,所述第二馈电条的长度为 9mm,所述第一接地端与第一馈电端之间的间隔宽度为 3.5mm。

7. 根据权利要求 2 所述的多频段天线系统,其特征在于:所述第二天线包括一沿所述第一非导电部边缘延伸的第三馈电条,以及自所述第三馈电条的一端向第一接地面方向垂直延伸并连接馈源信号端的第二馈电端。

8. 根据权利要求 2 所述的多频段天线系统,其特征在于:所述第二天线包括一沿所述第二非导电部边缘延伸的第三馈电条,以及自所述第三馈电条的一端向第一接地面方向垂直延伸并连接馈源信号端的第二馈电端。

9. 根据权利要求 7 或 8 所述的多频段天线系统,其特征在于:所述第二天线还包括一与所述第三馈电条平行间隔设置实现容性馈电的第四馈电条、以及自所述第四馈电条的一端向第一接地面方向垂直延伸并连接所述第一接地面以实现接地的第二接地端。

10. 根据权利要求 2 所述的多频段天线系统,其特征在于:所述第二非导电部对应所述

第一接地条的位置处设有第二接地条,所述第一接地条和第二接地条用于增加所述第二天线和第三天线的低频带宽。

11. 根据权利要求 10 所述的多频段天线系统,其特征在于:所述第一接地条连接所述第一接地面,所述第二接地条连接所述第二接地面。

12. 根据权利要求 10 所述的多频段天线系统,其特征在于:所述第一接地条与所述第二接地条连接,并且所述第一接地条一端连接所述第一接地面,所述第二接地条设有与所述第二接地面平行间隔设置的第一容性馈电条,该第一容性馈电条与所述第二接地面形成容性馈电。

13. 根据权利要求 10 所述的多频段天线系统,其特征在于:所述第一接地条与所述第二接地条连接,并且所述第二接地条一端连接所述第二接地面,所述第一接地条设有与所述第一接地面平行间隔设置的第一容性馈电条,该第一容性馈电条与所述第一接地面形成容性馈电。

14. 根据权利要求 10 所述的多频段天线系统,其特征在于:所述第一接地条一端连接所述第一接地面,其另一端设有与所述第二接地条间隔设置的第二容性馈电条,所述第二接地条一端连接所述第二接地面,其另一端设有与所述第二容性馈电条平行间隔设置并形成容性馈电的第三容性馈电条。

## 多频段天线系统

### 【技术领域】

[0001] 本实用新型涉及便携式电子设备天线的设计技术领域,尤其涉及一种适用于具有金属外壳结构的移动终端的多频段天线系统。

### 【背景技术】

[0002] 现在的笔记本电脑,尤其是笔记本电脑中的超级本,其具有薄、轻、以及配有强大处理器等特点。而且在人们的印象中,它们都被设计成非常美观的外形,并且大都采用金属一体成型的外壳,就像 Macbook。但是,随着 LET 网络的发展,超极本也需要进行 LTE 网络连接,就像其它的上网本和 Ipad 一样。

[0003] 现在市场上的超极本大多数都可以连接 4G/LTE 网络,这种超极本都具有两个连接 LTE 网络的天线和两个双频段且连接 WLAN(无线局域网)的天线。但是,现有的超极本向着更薄、更轻、功能更强大的方向发展,而且金属的外壳又对天线起到电磁屏蔽作用,因此,天线的设计成为了一个值得人们关注的焦点。

[0004] 因此,为了解决上述问题,有必要提供一种新型的多频段天线系统。

### 【实用新型内容】

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种新型的多频段天线系统,其可以工作在 700-960MHz、1710-2700MHz、2400-2500MHz 以及 5150-5850MHz 频段,这样,不但覆盖了 LTE 和 WLAN 网络的工作频段,而且避开了金属外壳的电磁屏蔽影响。本实用新型的具体的技术方案如下:

[0006] 一种多频段天线系统,包括:一基板,所述基板的上表面设有由金属形成用于实现该天线系统接地的第一接地面,所述基板还包括设置于其边缘的一长条形第一非导电部;设置于所述第一非导电部上并自其一端向另一端依次间隔设置的:一呈倒 F 型的第一天线,其连接馈源信号端并连接所述第一接地面实现接地,且其工作在 2400-2500MHz 频段;一呈 L 型的第二天线,其连接馈源信号端并连接所述第一接地面实现接地,且其工作在 700-960MHz 频段;一呈 L 型的第三天线,其与所述第二天线相对对称设置,其连接馈源信号端并连接所述第一接地面实现接地,且其工作在 1710-2700MHz 频段;一呈倒 F 型的第四天线,其与所述第一天线相对对称设置,其连接馈源信号端并连接所述第一接地面实现接地,且其工作在 5150-5850MHz 频段。

[0007] 优选的,该天线系统还包括一盖板,其与所述基板连接并可以相对所述基板转动,所述盖板的内侧表面上设有由金属形成并用于实现所述天线系统接地的第二接地面,所述盖板在其临近所述第一非导电部的边缘位置处还设有长条形的第二非导电部。

[0008] 优选的,所述天线系统包括一位于所述第一非导电部并设置于所述第二天线与第三天线之间的第一接地条,该第一接地条连接所述第一接地面,其用于增加所述第二天线和第三天线的低频带宽。

[0009] 优选的,所述第一天线和第四天线、以及第二天线与第三天线都关于所述第一接

地条对称设置。

[0010] 优选的,所述第一天线包括一连接馈源信号端的第一馈电端、自所述第一馈电端延伸出的一条沿所述第一非导电部边缘延伸的第一馈电条、自所述第一馈电端延伸并与所述第一馈电条平行间隔设置的第二馈电条、以及自所述第二馈电条向第一接地面方向垂直延伸并连接第一接地面以实现接地的第一接地端。

[0011] 优选的,所述第一馈电条的长度为 8mm,所述第一馈电端的宽度为 10mm,所述第二馈电条的长度为 9mm,所述第一接地端与第一馈电端之间的间隔宽度为 3.5mm。

[0012] 优选的,所述第二天线包括一沿所述第一非导电部边缘延伸的第三馈电条,以及自所述第三馈电条的一端向第一接地面方向垂直延伸并连接馈源信号端的第二馈电端。

[0013] 优选的,所述第二天线包括一沿所述第二非导电部边缘延伸的第三馈电条,以及自所述第三馈电条的一端向第一接地面方向垂直延伸并连接馈源信号端的第二馈电端。

[0014] 优选的,所述第二天线还包括一与所述第三馈电条平行间隔设置实现容性馈电的第四馈电条、以及自所述第四馈电条的一端向第一接地面方向垂直延伸并连接所述第一接地面以实现接地的第二接地端。

[0015] 优选的,所述第二非导电部对应所述第一接地条的位置处设有第二接地条,所述第一接地条和第二接地条用于增加所述第二天线和第三天线的低频带宽。

[0016] 优选的,所述第一接地条连接所述第一接地面,所述第二接地条连接所述第二接地面。

[0017] 优选的,所述第一接地条与所述第二接地条连接,并且所述第一接地条一端连接所述第一接地面,所述第二接地条设有与所述第二接地面平行间隔设置的第一容性馈电条,该第一容性馈电条与所述第二接地面形成容性馈电。

[0018] 优选的,所述第一接地条与所述第二接地条连接,并且所述第二接地条一端连接所述第二接地面,所述第一接地条设有与所述第一接地面平行间隔设置的第一容性馈电条,该第一容性馈电条与所述第一接地面形成容性馈电。

[0019] 优选的,所述第一接地条一端连接所述第一接地面,其另一端设有与所述第二接地条间隔设置的第二容性馈电条,所述第二接地条一端连接所述第二接地面,其另一端设有与所述第二容性馈电条平行间隔设置并形成容性馈电的第三容性馈电条。

[0020] 本实用新型的有益效果在于:本实用新型提供的多频段天线系统可以工作在 700-960MHz、1710-2700MHz、2400-2500MHz 以及 5150-5850MHz 频段,这样,不但覆盖了 LTE 和 WLAN 网络的工作频段,而且避开了便携式电子设备的金属外壳对天线系统的电磁屏蔽影响。

#### 【附图说明】

[0021] 图 1 是本实用新型多频段天线系统的第一实施例结构示意图;

[0022] 图 2 是图 1 所示多频段天线系统中第一天线的结构示意图;

[0023] 图 3 是本实用新型多频段天线系统的第二实施例中第一接地条和第二接地条的第一实施方式结构示意图;

[0024] 图 4 是本实用新型多频段天线系统的第二实施例中第一接地条和第二接地条的第二实施方式结构示意图;

[0025] 图 5 是本实用新型多频段天线系统的第二实施例中第一接地条和第二接地条的第三实施方式结构示意图。

### 【具体实施方式】

[0026] 下面结合附图和实施方式对本实用新型作进一步详细描述。以下实施例用于说明本实用新型，但不用来限制本实用新型的范围。

[0027] 本实用新型提供的多频段天线系统主要应用于笔记本电脑上，尤其适合应用于目前对天线系统要求更高的超级本上面。为了便于本领域技术人员更容易理解本实用新型，现在将本实用新型提供的多频段天线系统应用到笔记本电脑上来进行具体的说明。

[0028] 如图 1 所示，本实用新型提供了一种多频段天线系统 1，包括：一基板 10，所述基板 10 的上表面设有由金属形成并用于实现所述天线系统 1 接地的第一接地面 100，所述基板 10 还包括设置于其边缘的一长条形第一非导电部 101；设置于所述第一非导电部 101 上并自其一端向另一端依次间隔设置的第一天线 20、第二天线 30、第一接地条 60、第三天线 40 和第四天线 50。

[0029] 所述第一天线 20 呈倒 F 型，其连接馈源信号端（未标示）并连接所述第一接地面 100 实现接地，且其工作在 2400-2500MHz 频段。所述第一天线 20 包括一连接馈源信号端的第一馈电端 200、自所述第一馈电端 200 延伸出的一条沿所述第一非导电部 101 边缘延伸的第一馈电条 201、自所述第一馈电端 200 延伸并与所述第一馈电条 201 平行间隔设置的第二馈电条 202、以及自所述第二馈电条 202 向第一接地面 100 方向垂直延伸并连接第一接地面 100 以实现接地的第一接地端 203。所述第一馈电条 201 的长度为 8mm，所述第一馈电端 200 的宽度为 10mm，所述第二馈电条 202 的长度为 9mm，所述第一接地端 203 与第一馈电端 200 之间的间隔宽度为 3.5mm，具体如图 2 所示。

[0030] 所述第四天线 50 同样呈倒 F 型，其与所述第一天线 20 相对对称设置，因此，所述第四天线 50 具有与所述第一天线 20 同样的结构，其连接馈源信号端并连接所述第一接地面 100 实现接地，且其工作在 5150-5850MHz 频段。

[0031] 所述第一天线 20 和第四天线 50 都是双频段无线局域网天线。

[0032] 所述第二天线 30 呈 L 型，其连接馈源信号端并连接所述第一接地面 100 实现接地，且其工作在 700-960MHz 频段。所述第二天线 30 包括一沿所述第一非导电部 101 边缘延伸的第三馈电条 301，以及自所述第三馈电条 301 的一端向第一接地面 100 方向垂直延伸并连接馈源信号端的第二馈电端 302。

[0033] 为了优化所述第二天线 30 的辐射效率和频段带宽，所述第二天线 30 还包括一与所述第三馈电条 301 平行间隔设置实现容性馈电的第四馈电条 304、以及自所述第四馈电条 304 的一端向第一接地面 100 方向垂直延伸并连接所述第一接地面 100 以实现接地的第二接地端 305。

[0034] 所述第三天线 40 呈 L 型，其与所述第二天线 30 相对对称设置，因此，所述第三天线 40 具有与所述第二天线 30 同样的结构，其连接馈源信号端并连接所述第一接地面 100 实现接地，且其工作在 1710-2700MHz 频段。

[0035] 所述第二天线 30 和第三天线 40 的设计，覆盖了目前 LTE 网络的频段。

[0036] 所述第一接地条 60 设置于所述第二天线 30 与第三天线 40 之间，该第一接地条 60

连接所述第一接地面 100,其用于增加所述第二天线 30 和第三天线 40 的低频带宽。优选的,所述第一天线 20 和第四天线 50、以及第二天线 30 与第三天线 40 都关于所述第一接地条 60 对称设置。该第一接地条 60 可以增加所述天线系统 1 在 LTE 频段的低频带宽,并且可以通过改变其宽度来调节所述天线系统 1 的谐振频率。

[0037] 如图 3 所示,本实用新型还提供了本实用新型多频段天线系统的第二实施例,在该实施例中,该天线系统 1 相对第一实施例的主要区别在于,其还包括一盖板 70,该盖板 70 与所述基板 10 连接并可以相对所述基板 10 转动,所述盖板 70 的内侧表面上设有由金属形成并用于实现所述天线系统 1 接地的第二接地面 700,所述盖板 70 在其临近所述第一非导电部 101 的边缘位置处还设有长条形的第二非导电部 701。实际上,所述第一非导电部 101 与所述第二非导电部 701 之间会存在一条缝隙,该缝隙利于所述天线系统 1 辐射和接收电磁信号。

[0038] 所述第二天线 30 包括一沿所述第一非导电部 101 边缘延伸的第三馈电条 301,以及自所述第三馈电条 301 的一端向第一接地面 100 方向垂直延伸并连接馈源信号端的第二馈电端 302。为了获得更高的辐射效率和更快的带宽,所述第三馈电条 301 可以设置与所述第二非导电部 701 上并沿所述第二非导电部 701 边缘延伸。

[0039] 为了优化所述第二天线 30 的辐射效率和频段带宽,所述第二天线 30 还包括一与所述第三馈电条 301 平行间隔设置实现容性馈电的第四馈电条 304、以及自所述第四馈电条 304 的一端向第一接地面 100 方向垂直延伸并连接所述第一接地面 100 以实现接地的第二接地端 305。

[0040] 所述第二非导电部 701 对应所述第一接地条 60 的位置处设有第二接地条 61,所述第一接地条 60 和第二接地条 61 用于增加所述第二天线 30 和第三天线 40 的低频带宽。

[0041] 所述第一接地条 60 连接所述第一接地面 100,所述第二接地条 61 连接所述第二接地面 700。

[0042] 由于所述第一接地条 60 和第二接地条 61 可以用于增加所述第二天线 30 和第三天线 40 的低频带宽,因此,其不同的设计可以直接影响第二天线 30 和第三天线 40 的低频带宽,所以,在本实施例中还提供了该第一接地条 60 和第二接地条 61 的其它设计方案,例如,具体如图 4 所示,所述第一接地条 60 与所述第二接地条 61 连接,并且所述第一接地条 60 一端连接所述第一接地面 100,所述第二接地条 61 设有与所述第二接地面 700 平行间隔设置的第一容性馈电条 62,该第一容性馈电条 62 与所述第二接地面 700 形成容性馈电。

[0043] 同理,所述第一容性馈电条 62 也可以形成与第一接地面 100 容性馈电的结构,例如,所述第一接地条 60 与所述第二接地条 61 连接,并且所述第二接地条 61 一端连接所述第二接地面 700,所述第一接地条 60 设有与所述第一接地面 100 平行间隔设置的第一容性馈电条 62,该第一容性馈电条 62 与所述第一接地面 700 形成容性馈电。

[0044] 另外,如图 5 所示,揭示的是所述第一接地条 60 与第二接地条 61 的另一种设计,所述第一接地条 60 一端连接所述第一接地面 100,其另一端设有与所述第二接地条 61 间隔设置的第二容性馈电条 600,同时,所述第二接地条 61 一端连接所述第二接地面 700,其另一端设有与所述第二容性馈电条 600 平行间隔设置并形成容性馈电的第三容性馈电条 610。

[0045] 综上所述,本实用新型提供的多频段天线系统可以工作在 700-960MHz、

1710-2700MHz、2400-2500MHz 以及 5150-5850MHz 频段,这样,不但很好覆盖了 LTE 和 WLAN 低频段和高频段,而且具有非常优异的回波损耗和辐射效率,并且避开了便携式电子设备的金属外壳对天线系统 1 的电磁屏蔽影响。

[0046] 以上所述的仅是本实用新型的较佳实施方式,在此应当指出,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型创造构思的前提下,还可以做出改进,但这些均属于本实用新型的保护范围。

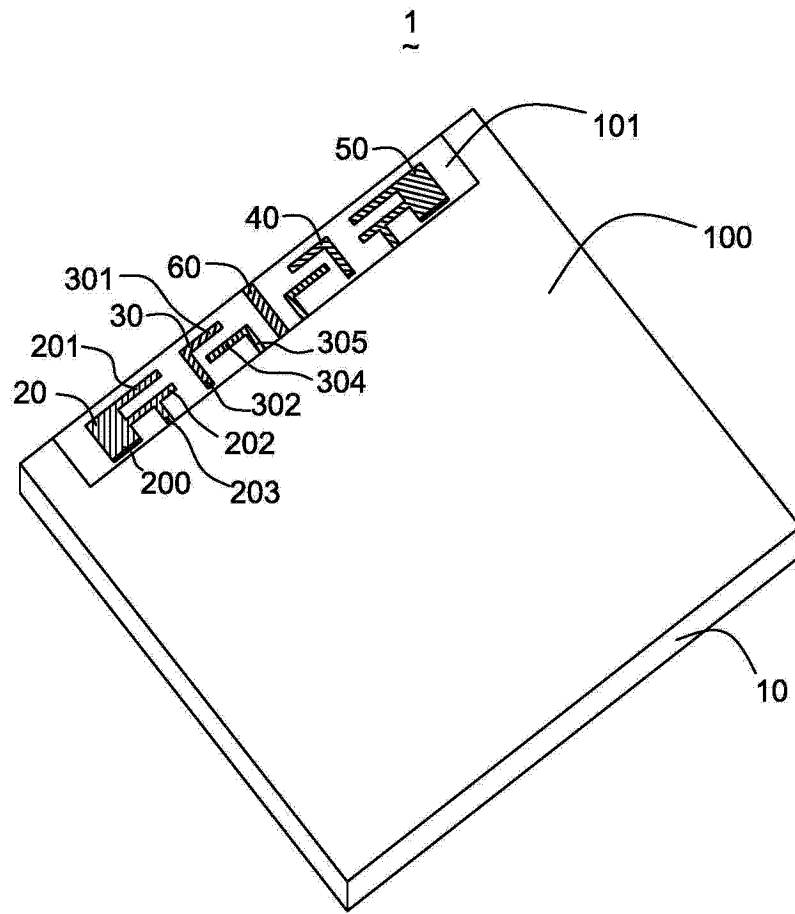


图 1

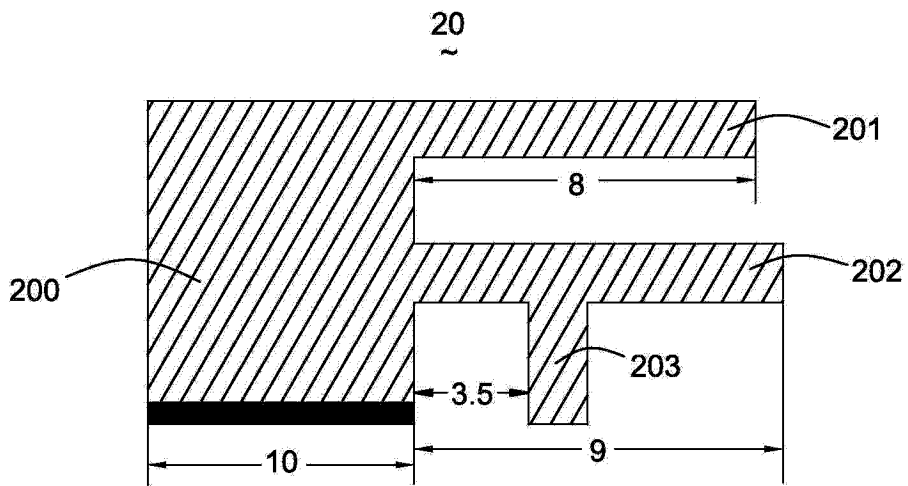


图 2



1

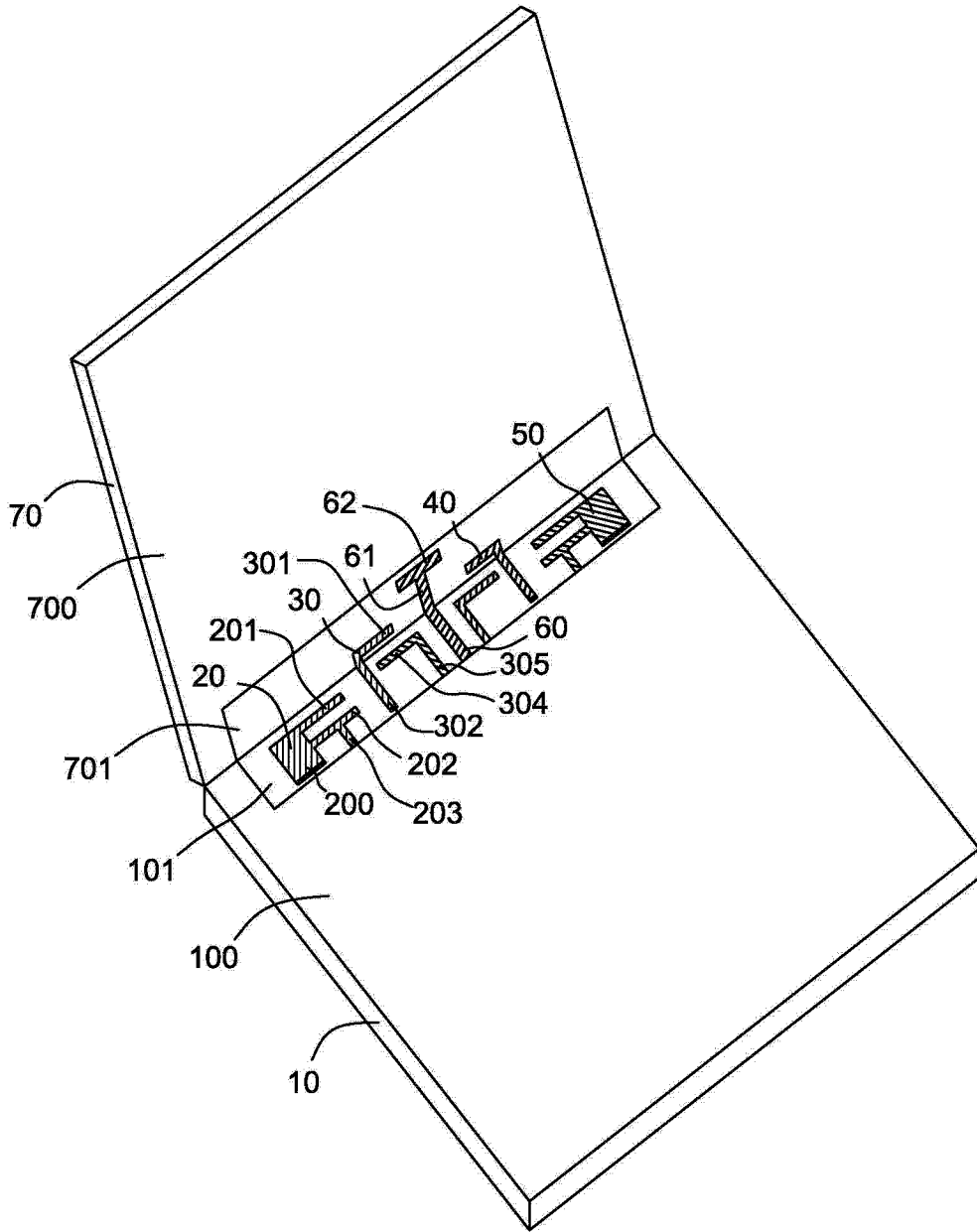


图 4

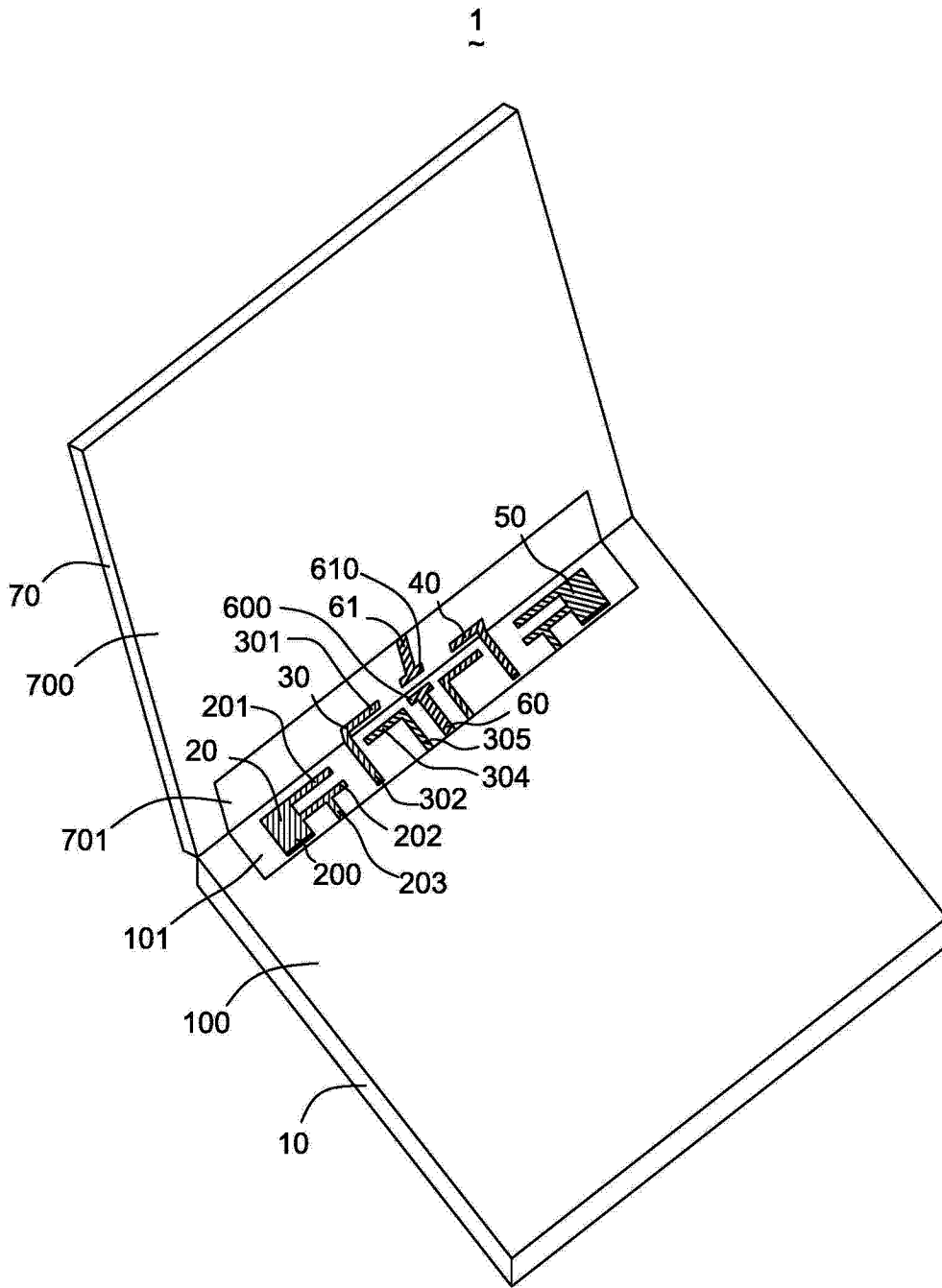


图 5