



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203166098 U

(45) 授权公告日 2013. 08. 28

(21) 申请号 201320126184. 7

H01Q 1/50 (2006. 01)

(22) 申请日 2013. 03. 19

H01Q 21/24 (2006. 01)

(30) 优先权数据

61/612, 442 2012. 03. 19 US

61/746, 688 2012. 12. 28 US

(73) 专利权人 盖尔创尼克斯有限公司

地址 以色列太巴列

(72) 发明人 哈伊姆·约纳 耶尼夫·齐夫

谢伊·马莫 史蒂夫·克鲁帕

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

公司 11227

代理人 朱胜 江河清

(51) Int. Cl.

H01Q 21/30 (2006. 01)

H01Q 1/36 (2006. 01)

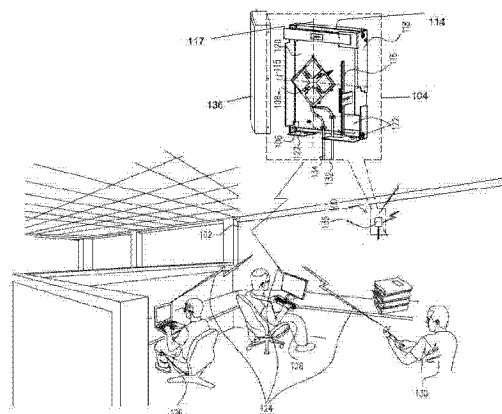
权利要求书3页 说明书8页 附图3页

(54) 实用新型名称

天线及其宽带偶极子辐射元件

(57) 摘要

本实用新型涉及天线及其宽带偶极子辐射元件。本实用新型提供一种天线,包括:接地平面;形成在接地平面上的介质基板;位于介质基板上的宽带双极化偶极子辐射元件;水平极化偶极子辐射元件,位于介质基板上邻近于双极化辐射元件并且具有平行于与宽带双极化偶极子辐射元件相交的第一轴线的突起;竖直极化偶极子辐射元件,位于介质基板上邻近于双极化辐射元件并且具有平行于与宽带双极化偶极子辐射元件相交且与第一轴线正交的第二轴线的突起;以及用于对双极化辐射元件、竖直极化辐射元件和水平极化辐射元件进行馈电的馈电网络。



1. 一种天线,包括:

接地平面;

介质基板,所述介质基板形成在所述接地平面上;

宽带双极化偶极子辐射元件,所述宽带双极化偶极子辐射元件位于所述介质基板上;

水平极化偶极子辐射元件,所述水平极化偶极子辐射元件位于所述介质基板上邻近于所述双极化辐射元件并且具有平行于第一轴线的突起,所述第一轴线与所述宽带双极化偶极子辐射元件相交;

竖直极化偶极子辐射元件,所述竖直极化偶极子辐射元件位于所述介质基板上邻近于所述双极化辐射元件并且具有平行于第二轴线的突起,所述第二轴线与所述宽带双极化偶极子辐射元件相交并且与所述第一轴线正交;以及

馈电网络,所述馈电网络用于对所述双极化辐射元件、所述竖直极化辐射元件和所述水平极化辐射元件进行馈电。

2. 根据权利要求1所述的天线,其中,所述宽带双极化偶极子辐射元件包括:

四重辐射片,所述四重辐射片在第一极化处操作为第一偶极子对以及在第二极化处操作为第二偶极子对,所述第一偶极子对和所述第二偶极子对中的每个偶极子包括所述四重辐射片中的两个辐射片;以及

馈电布置,所述馈电布置用于对所述第一偶极子对和所述第二偶极子对进行馈电,所述馈电布置包括通电地连接至包括所述每个偶极子的所述两个辐射片中的一个辐射片的馈电线以及通电地连接至包括所述每个偶极子的所述两个辐射片中的另一辐射片的平衡-不平衡转换器。

3. 根据权利要求2所述的天线,其中,所述宽带双极化偶极子辐射元件具有 $\pm 45^\circ$ 的极化。

4. 根据权利要求3所述的天线,其中,所述宽带双极化偶极子辐射元件在高频带进行辐射。

5. 根据权利要求4所述的天线,其中,所述水平极化偶极子辐射元件和所述竖直极化偶极子辐射元件在低频带进行辐射。

6. 根据权利要求4所述的天线,其中,所述高频带包括1710MHz至2700MHz之间的频率。

7. 根据权利要求5所述的天线,其中,所述低频带包括690MHz至960MHz之间的频率。

8. 根据权利要求1所述的天线,其中,所述介质基板通电地连接至所述接地平面。

9. 根据权利要求8所述的天线,其中,所述馈电网络形成在所述介质基板上。

10. 根据权利要求1所述的天线,其中,所述介质基板包括从所述介质基板延伸的多个延长带。

11. 一种宽带双极化偶极子辐射元件,包括:

四重辐射片,所述四重辐射片在第一极化处操作为第一偶极子对以及在第二极化处操作为第二偶极子对,所述第一偶极子对和所述第二偶极子对中的每个偶极子包括所述四重辐射片中的两个辐射片;以及

馈电布置,所述馈电布置用于对所述第一偶极子对和所述第二偶极子对进行馈电,所述馈电布置包括通电地连接至包括所述每个偶极子的所述两个辐射片中的一个辐射片

的馈电线以及通电地连接至包括所述每个偶极子的所述两个辐射片中的另一辐射片的平衡 - 不平衡转换器。

12. 根据权利要求 11 所述的宽带双极化偶极子辐射元件,其中,所述第一极化和所述第二极化包括 $\pm 45^\circ$ 的极化。

13. 根据权利要求 11 所述的宽带双极化偶极子辐射元件,其中,所述四重辐射片在 1710MHz 至 2700MHz 的高频带进行辐射。

14. 根据权利要求 10 所述的天线,其中,所述接地平面包括具有 170mm 的宽度和 220mm 的长度并且限定第一平面的金属托盘,所述金属托盘包括:

第一方形垂直弯曲部分,所述第一方形垂直弯曲部分从所述金属托盘的第一转角延伸并且位于与所述第一平面平行的第二平面中;

第二方形垂直弯曲部分,所述第二方形垂直弯曲部分从所述金属托盘的第二转角延伸并且位于所述第二平面中;

第三倒置 L 形延伸部,所述第三倒置 L 形延伸部从所述第二转角突出并且位于与所述第一平面和所述第二平面垂直的第三平面中;以及

第四截断 L 形延伸部,所述第四截断 L 形延伸部从所述金属托盘的第三转角突出并且位于所述第三平面中,所述第一方形垂直弯曲部分、所述第二方形垂直弯曲部分、所述第三倒置 L 形延伸部和所述第四截断 L 形延伸部包括所述多个延长带。

15. 根据权利要求 14 所述的天线,其中,所述水平极化偶极子辐射元件由与所述水平极化偶极子辐射元件整体地形成的第一微带馈电线进行馈电,所述第一微带馈电线包括第五钩状顶部部分和第六拉长干部分,所述第六拉长干部分在所述第六拉长干部分的中点处包括从所述第六拉长干部分延伸的第七阶状部分。

16. 根据权利要求 15 所述的天线,其中,所述竖直极化偶极子辐射元件由与所述竖直极化偶极子辐射元件整体地形成的第二微带馈电线进行馈电,所述第二微带馈电线包括第八钩状顶部部分和第九拉长干部分。

17. 根据权利要求 2 所述的天线,其中,所述四重辐射片由布置在偶极子干上的方形介质平台支承,所述偶极子干具有包括第一肋部、第二肋部、第三肋部和第四肋部的 X 形配置,所述第一肋部、所述第二肋部、所述第三肋部和所述第四肋部中的每个肋部包括伸出上部残余部分,所述伸出上部残余部分适于插入形成在所述方形介质平台中的四个槽中,所述偶极子干还包括:

形成在所述第一肋部的第一侧的第一微带馈电线以及形成在所述第一肋部的相对的第二侧的第一平衡 - 不平衡转换器;

形成在所述第二肋部的第一侧的第二微带馈电线以及形成在所述第二肋部的相对的第二侧的第二平衡 - 不平衡转换器;

形成在所述第三肋部的第一侧的第三微带馈电线以及形成在所述第三肋部的相对的第二侧的第三平衡 - 不平衡转换器;以及

形成在所述第四肋部的第一侧的第四微带馈电线以及形成在所述第四肋部的相对的第二侧的第四平衡 - 不平衡转换器。

18. 根据权利要求 11 所述的宽带双极化偶极子辐射元件,其中,所述四重辐射片由布置在偶极子干上的方形介质平台支承,所述偶极子干具有包括第一肋部、第二肋部、第三肋

部和第四肋部的 X 形配置,所述第一肋部、所述第二肋部、所述第三肋部和所述第四肋部中的每个肋部包括伸出上部残余部分,所述伸出上部残余部分适于插入形成在所述方形介质平台中的四个槽中,所述偶极子干还包括:

形成在所述第一肋部的第一侧的第一微带馈电线以及形成在所述第一肋部的相对的第二侧的第一平衡-不平衡转换器;

形成在所述第二肋部的第一侧的第二微带馈电线以及形成在所述第二肋部的相对的第二侧的第二平衡-不平衡转换器;

形成在所述第三肋部的第一侧的第三微带馈电线以及形成在所述第三肋部的相对的第二侧的第三平衡-不平衡转换器;以及

形成在所述第四肋部的第一侧的第四微带馈电线以及形成在所述第四肋部的相对的第二侧的第四平衡-不平衡转换器。

天线及其宽带偶极子辐射元件

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 对于 2012 年 3 月 19 日提交的题目为“WIDEBAND UNIDIRECTIONAL ANTENNA WITH DUAL LINEAR SLANT $\pm 45^\circ$ POLARIZATION AND EXCELLENT ELECTRICAL CHARACTERISTICS (具有 $\pm 45^\circ$ 双线性倾斜和良好的电气特性的宽带单向天线)”的美国临时专利申请 61/612,442 以及于 2012 年 12 月 28 日提交的题目为“BROADBAND, DUAL PORT, DUAL POLARIZED INDOOR AND/OR OUTDOOR WALL MOUNT ANTENNA (宽带、双端口、双极化室内和/或室外壁挂天线)”的美国临时专利申请 61/746,688 进行了参照,其公开内容通过引用合并到本文中,并且依据 37CFR1.78(a)(4) 和 (5)(i) 要求其优先权。

技术领域

[0003] 本实用新型总体上涉及一种天线,更具体地,涉及多输入多输出(MIMO)天线。

背景技术

[0004] 下面的专利文献被认为代表本领域的当前状态:

[0005] 美国专利:7,259,728;7,202,829 以及 6,229,495。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的是提供一种双极化 MIMO 天线以及一种特别地适合于包含在该天线中的宽带偶极子辐射元件。

[0007] 因而,根据本实用新型的优选实施例提供了一种天线,包括:接地平面;形成在该接地平面上的介质基板;位于该介质基板上的宽带双极化偶极子辐射元件;水平极化偶极子辐射元件,该水平极化偶极子辐射元件位于介质基板上邻近于双极化辐射元件并且具有平行于与宽带双极化偶极子辐射元件相交的第一轴线的突起;竖直极化偶极子辐射元件,该竖直极化偶极子辐射元件位于介质基板上邻近于双极化辐射元件并且具有平行于与宽带双极化偶极子辐射元件相交且与第一轴线正交的第二轴线的突起;以及用于对双极化辐射元件、竖直极化辐射元件和水平极化辐射元件进行馈电的馈电网络。

[0008] 根据本实用新型的优选实施例,宽带双极化偶极子辐射元件包括:四重辐射片,该四重辐射片在第一极化处操作为第一偶极子对以及在第二极化处操作为第二偶极子对,第一偶极子对和第二偶极子对中的每个偶极子包括四重辐射片中的两个辐射片;以及用于对第一偶极子对和第二偶极子对进行馈电的馈电布置,该馈电布置包括通电地连接至包括每个偶极子的两个辐射片中的一个辐射片的馈电线以及通电地连接至包括每个偶极子的两个辐射片中的另一辐射片的平衡-不平衡转换器。

[0009] 优选地,宽带双极化偶极子辐射元件具有 $\pm 45^\circ$ 的极化。

[0010] 根据本实用新型的另一优选实施例,宽带双极化偶极子辐射元件在高频带进行辐射。

[0011] 优选地,竖直极化辐射元件和水平极化辐射元件在低频带进行辐射。

- [0012] 优选地,高频带包括 1710MHz 至 2700MHz 之间的频率。
- [0013] 优选地,低频带包括 690MHz 至 960MHz 之间的频率。
- [0014] 根据本实用新型的又一优选实施例,介质基板通电地连接至接地平面。
- [0015] 优选地,馈电网络形成在介质基板上。
- [0016] 优选地,介质基板包括从其延伸的多个延长带。
- [0017] 根据本实用新型的另一优选实施例还提供一种宽带双极化偶极子辐射元件,该宽带双极化偶极子辐射元件包括:四重辐射片,该四重辐射片在第一极化处操作为第一偶极子对以及在第二极化处操作为第二偶极子对,第一偶极子对和第二偶极子对中的每个偶极子包括四重辐射片中的两个辐射片;以及用于对第一偶极子对和第二偶极子对进行馈电的馈电布置,该馈电布置包括通电地连接至包括每个偶极子的两个辐射片中的一个辐射片的馈电线以及通电地连接至包括每个偶极子的两个辐射片中的另一辐射片的平衡-不平衡转换器
- [0018] 优选地,第一极化和第二极化包括 $\pm 45^\circ$ 的极化。
- [0019] 优选地,四重辐射片在 1710MHz 至 2700MHz 的高频带进行辐射。
- [0020] 进一步根据本实用新型的优选实施例,接地面板包括具有 170mm 的宽度和 220mm 的长度并且限定第一平面的金属托盘,该金属托盘包括:从金属托盘的第一转角延伸并且位于与第一平面平行的第二平面中的第一方形垂直弯曲部分;从金属托盘的第二转角延伸并且位于第二平面中的第二方形垂直弯曲部分;从第二转角突出并且位于与第一平面和第二平面垂直的第三平面中的第三倒置 L 形延伸部;以及从金属托盘的第三转角突出并且位于第三平面中的第四截断 L 形延伸部,第一方形垂直弯曲部分、第二方形垂直弯曲部分、第三倒置 L 形延伸部和第四截断 L 形延伸部包括多个延长带。
- [0021] 优选地,水平极化偶极子辐射元件由与其整体地形成的第一微带馈电线进行馈电,第一微带馈电线包括第五钩状顶部部分和第六拉长干部分,第六拉长干部分在其中点处包括从其延伸的第七阶状部分。
- [0022] 优选地,竖直极化偶极子辐射元件由与其整体地形成的第二微带馈电线进行馈电,第二微带馈电线包括第八钩状顶部部分和第九拉长干部分。
- [0023] 优选地,天线的四重辐射片由布置在偶极子干上的方形介质平台支承,该偶极子干具有包括第一肋部、第二肋部、第三肋部和第四肋部的 X 形配置,第一肋部、第二肋部、第三肋部和第四肋部中的每个肋部包括适于插入形成在方形介质平台中的四个槽中的伸出上部残余部分,偶极子干还包括:形成在第一肋部的第一侧的第一微带馈电线以及形成在第一肋部的相对的第二侧的第一平衡-不平衡转换器;形成在第二肋部的第一侧的第二微带馈电线以及形成在第二肋部的相对的第二侧的第二平衡-不平衡转换器;形成在第三肋部的第一侧的第三微带馈电线以及形成在第三肋部的相对的第二侧的第三平衡-不平衡转换器;以及形成在第四肋部的第一侧的第四微带馈电线以及形成在第四肋部的相对的第二侧的第四平衡-不平衡转换器。
- [0024] 进一步根据本实用新型的另一优选实施例,宽带双极化偶极子辐射元件的四重辐射片由布置在偶极子干上的方形介质平台支承,该偶极子干具有包括第一肋部、第二肋部、第三肋部和第四肋部的 X 形配置,第一肋部、第二肋部、第三肋部和第四肋部中的每个肋部包括适于插入形成在方形介质平台中的四个槽中的伸出上部残余部分,偶极子干还包括:

形成在第一肋部的第一侧的第一微带馈电线以及形成在第一肋部的相对的第二侧的第一平衡 - 不平衡转换器 ; 形成在第二肋部的第一侧的第二微带馈电线以及形成在第二肋部的相对的第二侧的第二平衡 - 不平衡转换器 ; 形成在第三肋部的第一侧的第三微带馈电线以及形成在第三肋部的相对的第二侧的第三平衡 - 不平衡转换器 ; 以及形成在第四肋部的第一侧的第四微带馈电线以及形成在第四肋部的相对的第二侧的第四平衡 - 不平衡转换器。

附图说明

[0025] 通过结合附图进行的以下详细描述将更充分地明白和理解本实用新型, 在附图中 :

[0026] 图 1 为根据本实用新型的优选实施例构造和操作的天线的示意图 ;

[0027] 图 2A、图 2B 和图 2C 为图 1 中示出的类型的天线的简化的相应的第一透视图、第二透视图和俯视图 ; 以及

[0028] 图 3 为在图 1 至图 2C 中示出的类型的天线中使用的辐射元件的简化的扩展图。

具体实施方式

[0029] 现参照图 1, 图 1 为根据本实用新型的优选实施例构造和操作的天线的示意图。

[0030] 如从图 1 中看到的那样, 提供一种天线 100。天线 100 优选地为室内型天线并且特别优选地适于安装在墙壁 102 上。然而, 应当理解的是, 根据天线 100 的操作要求, 天线 100 可以可替代地适于安装在各种室内和 / 或室外表面上。

[0031] 如在放大部 104 处最佳观察到的, 天线 100 包括接地平面 106。宽带偶极子辐射单元 108 优选地位于该接地平面 106 上。宽带偶极子辐射单元 108 优选地操作于发送具有倾斜的 $\pm 45^\circ$ 极化的双极化信号。因此, 宽带偶极子辐射单元 108 可以被称作宽带双极化偶极子辐射元件 108。

[0032] 水平极化偶极子辐射元件 114 优选地位于接地平面 106 上邻近于双极化偶极子辐射元件 108 并且具有与第一轴线 115 平行的突起, 该第一轴线 115 优选地与双极化偶极子辐射元件 108 相交。竖直极化偶极子辐射元件 116 优选地位于接地平面 106 上邻近于双极化偶极子辐射元件 108 并且具有与第二轴线 117 平行的突起, 该第二轴线 117 优选地与双极化偶极子辐射元件 108 相交并且与第一轴线 115 正交。这里, 通过示例, 看到水平极化偶极子辐射元件 114 和竖直极化偶极子辐射元件 116 分别位于平行于第一轴线 115 和第二轴线 117。

[0033] 在天线 100 的操作中, 双极化偶极子辐射元件 108 优选地在 1710MHz 至 2700MHz 的高频带进行辐射并且水平极化偶极子辐射元件 114 和竖直极化偶极子辐射元件 116 优选地在 690MHz 至 960MHz 的低频带进行辐射。应当理解的是, 因此天线 100 通过 $\pm 45^\circ$ 双极化偶极子辐射元件 108、水平极化偶极子辐射元件 114 和竖直极化偶极子辐射元件 116 的同时相应的操作来构成能够同时辐射高频倾斜的 $\pm 45^\circ$ 射频 (RF) 信号以及低频竖直极化 RF 信号和低频水平极化 RF 信号的双频带双极化天线。由于他们的互相正交的极化, 因此水平极化偶极子辐射元件 114 和竖直极化偶极子辐射元件 116 不相关, 使得天线 100 特别很好地适合于 MIMO 应用。

[0034] 还应当理解的是, 水平极化偶极子辐射元件 114 和竖直极化偶极子辐射元件 116

的配置仅是示例性的并且水平极化偶极子辐射元件和竖直极化偶极子辐射元件的各种其他的配置和布置也是可以的,只要水平极化偶极子辐射元件 114 和竖直极化偶极子辐射元件 116 被定位成使得具有平行于与双极化偶极子辐射元件 108 相交的正交轴线 115 和 117 的相应的突起。

[0035] 在图 1 所示的天线 100 的优选实施例中,观察到接地平面 106 包括接地托盘 118,该接地托盘 118 具有优选地被布置在其上并且与其通电地连接的介质基板 120。介质基板 120 优选地为适于在其上形成馈电网络(未示出)的印刷电路板(PCB)基板。

[0036] 接地托盘 118 和介质基板 120 的结构和布置为本实用新型的优选实施例的特定特征并且在天线 100 的操作中产生了几明显的优点。

[0037] 接地托盘 118 的尺寸、形状和位置用于控制辐射模式以及双极化偶极子元件 108、水平极化偶极子辐射元件 114 和竖直极化偶极子辐射元件 116 在他们相应的操作的高频带和低频带中的隔离。在本实用新型的特别优选的实施例中,接地托盘 118 包括从其延伸的多个延长带 122。延长带 122 有助于天线 100 的均匀波束模式的定形并且提高操作的低频带中的隔离。由于介质基板 120 与接地托盘 118 之间的通电地连接,操作的低频带中的隔离进一步被改进。

[0038] 相对于双极化偶极子辐射元件 108、水平极化偶极子辐射元件 114 和竖直极化偶极子辐射元件 116 的接地托盘 118 的上述布置通过双极化偶极子辐射元件 108、水平极化偶极子辐射元件 114 和竖直极化偶极子辐射元件 116 而导致均衡的、均匀的、定向的和多样化极化的辐射模式。这样的辐射模式使得天线 100 特别很好地适合于部署为墙壁安装类型的天线,如通过图片呈现的 RF 波束 124 所表示的。

[0039] 由于双极化偶极子辐射元件 108、水平极化偶极子辐射元件 114 和竖直极化偶极子辐射元件 116 的均衡的、均匀的且很好隔离的波束模式,天线 100 可以以高 RF 数据吞吐率以及最小的衰减效应和散射效应服务于多个用户,例如,用户 126、128 和 130。此外,由于双极化偶极子辐射元件 108、水平极化偶极子辐射元件 114 和竖直极化偶极子辐射元件 116 彼此很接近地安装在通过接地托盘 118 形成的单个平台上,因此与传统的 MIMO 天线相比,天线 100 非常紧凑并且制造起来相对简单、廉价。

[0040] 双极化偶极子辐射元件 108 和水平极化偶极子辐射元件 114 优选地在与第一同轴电缆 132 连接的第一端口处接收具有第一极化的 RF 输入信号,并且双极化偶极子辐射元件 108 和竖直极化偶极子辐射元件 116 优选地在与第二同轴电缆 134 连接的第二端口处接收具有第二极化的 RF 输入信号。下面参照图 2A 至图 3 阐述通过其优选地馈电双极化偶极子辐射元件 108、水平极化偶极子辐射元件 114 和竖直极化偶极子辐射元件 116 的馈电布置的进一步的细节。

[0041] 天线 100 可以可选择地由罩件 136 容纳,罩件 136 优选地既具有美学功能又具有保护性功能。罩件 136 可以由不扭曲天线 100 的优选辐射模式的任何适当的材料形成。

[0042] 现参照作为图 1 中示出的类型的天线的简化的相应的第一透视图、第二透视图以及俯视图的图 2A、图 2B 和图 2C;以及作为在图 1 至图 2C 中示出的类型的天线中使用的辐射元件的简化的扩展图的图 3。

[0043] 如从图 2A 至图 3 中看到的那样,天线 100 包括宽带双极化偶极子辐射元件 108、水平极化偶极子辐射元件 114 和竖直极化偶极子辐射元件 116。宽带双极化偶极子辐射元

件 108、水平极化偶极子辐射元件 114 和竖直极化偶极子辐射元件 116 优选地位于接地托盘 118 上并且由第一同轴电缆 132 和第二同轴电缆 134 进行馈电。

[0044] 如从图 2A 和图 2B 中最清楚地看到的,水平极化偶极子辐射元件 114 和竖直极化偶极子辐射元件 116 优选地包括具有不同的馈电布置的不同类型的偶极子,以便将他们之间的干扰最小化。因此,水平极化偶极子辐射元件 114 优选地包括具有与其成为一体的微带馈电线 204 的偶极子干(stem) 202 以及偶极子臂部分(arm section) 206。竖直极化偶极子辐射元件 116 优选地被实现为包括形成在其上的微带馈电线 210 的单片元件 208。

[0045] 微带馈电线 204 和 210 优选地连接至馈电网络 212 并由馈电网络 212 进行馈电。如从图 2C 中最清楚地看到的,馈电网络 212 优选地包括第一双工器 214 和第二双工器 216。第一双工器 214 和第二双工器 216 优选地操作用于将由第一同轴电缆 132 和第二同轴电缆 134 传输的信号分离,从而使得双极化偶极子辐射元件 108、水平极化偶极子辐射元件 114 和竖直极化偶极子辐射元件 116 能够仅由两个端口进行馈电,因此简化了天线 100 的馈电布置。

[0046] 馈电网络 212 优选地被形成在介质基板 120 的下侧。应当理解的是,仅为了表述清晰的目的,馈电网络 212 在图 2A 至图 2C 中被示为通过介质基板 120 可见。

[0047] 如从图 3 中最清楚地看到的,双极化偶极子辐射元件 108 优选地包括从接地平面 106 偏移的四重(quartet of)辐射片 220。在图 1A 至图 3 所示的双极化偶极子辐射元件 108 的实施例中,四重辐射片 220 被示为包括第一方形片 222、第二方形片 224、第三方形片 226 和第四方形片 228,其中第一方形片 222 至第四方形片 228 优选地由多个通电连接部分 230 互连接。

[0048] 在双极化偶极子辐射元件 108 的操作中,四重辐射片 220 优选地以下面将描述的方式在第一极化处操作为第一偶极子对以及在第二极化处操作为第二偶极子对。

[0049] 四重辐射片 220 优选地由介质平台 232 支承,其中介质平台 232 优选地被布置在偶极子干 234 的顶部。然而,应当理解的是,四重辐射片 220 可以可替代地通过本领域已知的其他方式被布置在偶极子干 234 的上面,因此可以消除介质平台 232。

[0050] 偶极子干 234 优选地具有 X 形配置,该 X 形配置优选地由四个相交的互相垂直的肋部 240、242、244 和 246 形成,四个肋部 240、242、244 和 246 中的每个肋部优选地分别包括伸出上部残余部分(extruding upper stub portion) 248、250、252、254。如从图 3 中最清楚地看到的,当辐射元件 108 处于其组装状态时,伸出上部残余部分 248、250、252、254 优选地插入形成在介质平台 232 中的四个插槽 256、258、260、262 中。

[0051] 应当理解的是,偶极子干 234 相对于介质平台 232 的上述布置仅是示例性的并且偶极子干 234 可以可替代地通过各种其他的布置如本领域技术人员将容易理解的被配置以支承介质平台 232。

[0052] 四重辐射片 220 由馈电布置 264 进行馈电,其中馈电布置 264 优选地与偶极子干 234 成为一体。本实用新型的优选实施例的特定的特征是馈电布置 264 可以与偶极子干 234 成为一体而非形成外部的、单独的馈电布置,因此,简化了辐射元件 108 的结构并将其尺寸最小化。

[0053] 馈电布置 264 特别优选地包括形成在肋部 240 的第一侧 272 上的第一微带馈电线 270 和形成在肋部 240 的相对的第二侧 276 的第一平衡 - 不平衡转换器(balun) 274;形成

在肋部 242 的第一侧 282 上的第二微带馈电线 280 和形成在肋部 242 的相对的第二侧 286 上的第二平衡 - 不平衡转换器 284 ;形成在肋部 244 的第一侧 292 上的第三微带馈电线 290 和形成在肋部 244 的相对的第二侧 296 上的第三平衡 - 不平衡转换器 294 ;以及形成在肋部 246 的第一侧 2102 上的第四微带馈电线 2100 和形成在肋部 246 的相对的第二侧 2106 上的第四平衡 - 不平衡转换器 2104。

[0054] 基于考虑图 3,如在肋部 240、242 和 244 的情况下最好理解的,由于肋部 40、242、244 和 246 插入介质平台 232 中的槽 256、258、260、262 中,当辐射元件 108 处于其组装状态时,馈电线 270、280、290 和 2100 以及平衡 - 不平衡转换器 274、284、294 和 2104 优选地各自与多个通电连接部分 230 通电接触,因此与辐射片 222、224、226 和 228 通电接触。

[0055] 本实用新型的优选实施例的特定的特征是馈电线 270、280、290 和 2100 通电地连接至辐射片 222、224、226 和 228,产生健壮的、简单的且易于制造辐射元件 108 的馈电布置。然而,如果不提供平衡 - 不平衡转换器 274、284、294 和 2104,这样的通电馈电布置将导致辐射元件 108 的有限的带宽。因此,平衡 - 不平衡转换器 274、284、294 和 2104 的提供用于有利地加宽辐射元件 108 的带宽。

[0056] 应当理解的是,图 2A 至图 3 中示出的馈电线 270、280、290 和 2100 以及平衡 - 不平衡转换器 274、284、294 和 2104 的特定配置仅是示例性的并且可以根据辐射元件 108 的设计和操作要求由本领域普通技术人员容易地修改。

[0057] 馈电线 270 和 290 优选地连接至第一 2:1 分路器 2106 并且馈电线 280 和 2100 优选地连接至第二 2:1 分路器(未示出)。在辐射元件 108 的操作中,馈电线 270 和 280 优选地通过耦接至 2:1 分路器的同轴电缆 132 和 134 优选地接收 $\pm 45^\circ$ 极化信号。 $\pm 45^\circ$ 极化信号在辐射片 222、224、226 和 228 之间的电流分布示于图 3 中。在图 3 中,实线 2110 用于表示 $\pm 45^\circ$ 双极化信号中的第一个极化信号的电流分布,虚线 2112 用于表示 $\pm 45^\circ$ 双极化的信号中的第二个极化信号的电流分布。

[0058] 如从图 3 中最清楚地看到的,在由实线 2110 表示的第一极化处,辐射片 222 和辐射片 224 形成一个偶极子,称为偶极子 A,并且辐射片 226 和辐射片 228 形成平行于偶极子 A 的另一偶极子,称为偶极子 B。类似地,在由虚线 2112 表示的第二极化处,辐射片 222 和辐射片 226 形成一个偶极子,称为偶极子 C,并且辐射片 224 和辐射片 228 形成平行于偶极子 C 的另一偶极子,称为偶极子 D。因此,四重辐射片 220 在第一极化处操作为第一偶极子对,即偶极子 A 和 B,在第二极化处操作为第二偶极子对,即偶极子 C 和 D,第一偶极子对和第二偶极子对中的每个偶极子包括四重辐射片 220 中的两个辐射片。

[0059] 如通过考虑图 2A 至图 3 明显的,包括在每个极化处形成的偶极子对中的每个偶极子的两个辐射片中的一个辐射片操作上连接至微带馈电线 270、280、290 和 2100 中的一个并且包括在每个极化处形成的偶极子对中的每个偶极子的两个辐射片中的另一辐射片操作上连接至平衡 - 不平衡转换器 274、284、294 和 2104 中的一个。

[0060] 应当理解的是,这里术语“操作上连接至”用于在关于每个极化处形成的一偶极子对中的每个偶极子的操作的馈电布置和每个辐射片与多个馈电线以及平衡 - 不平衡转换器之间的无源的通电连接之间进行区分,仅多个馈电线以及平衡 - 不平衡转换器中的一部分主动地馈电在每个极化处的每个辐射片。

[0061] 本实用新型的优选实施例的特定的特征是用以对每个极化处的第一偶极子对和

第二偶极子对进行馈电的馈电布置包括通电地连接至每个偶极子的两个辐射片中的一个的馈电线(这里通过示例实现为微带馈电线)以及通电地连接至每个偶极子的两个辐射片中的另一个的平衡-不平衡转换器。由于该馈电布置,第一偶极子对和第二偶极子对中的每个偶极子的仅一个辐射片通过平衡-不平衡转换器连接至接地平面。这与其中形成单个偶极子的两个片通常均连接至地的传统的双极化片天线相反。

[0062] 因此,如从图3中最清楚地看到的,在偶极子A的情况下,辐射片222操作上连接至馈电线270并且辐射片224操作上连接至平衡-不平衡转换器274,以及在偶极子B的情况下,辐射片226操作上连接至馈电线290并且辐射片228操作上连接至平衡-不平衡转换器294。如从图2B中最清楚地看到的,在偶极子C的情况下,辐射片226操作上连接至馈电线280并且辐射片222操作上连接至平衡-不平衡转换器284,以及在偶极子D的情况下,辐射片228操作上连接至馈电线2100并且辐射片224操作上连接至平衡-不平衡转换器2104。

[0063] 第一至第四方形片222、224、226和228中的每个优选地具有 $\lambda/4$ 量级的宽度,其中 λ 为与辐射元件108的操作频率相对应的操作波长。应当理解的是,在图1A至图3中示出的第一至第四方形片222、224、226和228的方形形状仅是示例性的并且四重辐射片220中的每个辐射片可以可替代地包括具有 $\lambda/4$ 量级的尺度的不同形状的辐射片。

[0064] 根据本实用新型的特别优选的实施例,接地托盘118包括优选地由铝形成的金属托盘,该金属托盘具有170mm的宽度和220mm的长度并且限定第一平面。如从图2A和图2C中最清楚看到的,第一方形垂直弯曲部分2120优选地形成从接地托盘118的第一转角2122延伸并且位于与第一平面平行的第二平面中。第二方形垂直弯曲部分2124优选地形成从接地托盘118的第二转角2126延伸并且位于第二平面中。第三倒置L形延伸部2128优选地形成从第二转角2126突出并且位于与第一平面和第二平面垂直的第三平面中。第四截断L形延伸部2130优选地形成从接地托盘118的第三转角2132突出并且位于第三平面中。

[0065] 应当理解的是,第一方形垂直弯曲部分2120、第二方形垂直弯曲部分2124、第三倒置L形延伸部2128和第四截断L形延伸部2130为延长带122的特别优选的实施例。

[0066] 进一步根据本实用新型的特别优选的实施例,宽带双极化偶极子辐射元件108的第一至第四方形片222、224、226和228中的每个优选地具有25mm的边长并且包括被布置在介质平台232上的铜片。介质平台232优选地包括具有75mm的边长的方形平台。

[0067] 又根据本实用新型的特别优选的实施例,水平极化偶极子辐射元件114由与其整体地形成的第一微带馈电线2133进行馈电。如从图2A中最清楚地看到的,微带馈电线2133包括第五钩状顶部部分2134和第六拉长干部分2136,该第六拉长干部分2136在其中点处具有从其延伸的第七阶状部分2138。

[0068] 竖直极化偶极子辐射元件116优选地由与其整体地形成的第二微带馈电线2140进行馈电。如从图2A中最清楚地看到的,微带馈电线2140包括第八钩状顶部部分2142和第九拉长干部分2144。

[0069] 应当理解的是,微带馈电线2133和2140的上述配置分别对应于分别对水平极化偶极子元件114和竖直极化偶极子元件116进行馈电的微带馈电线204和210的特别优选的实施例。

[0070] 本领域技术人员将理解到,本实用新型不限于已经特别地在所附权利要求中所要求的情形。而是,正如本领域技术人员通过阅读参照附图进行的前述描述会想到的,本实用新型的范围包括上文中所描述的特征的各种组合和子组合以及本实用新型的修改和变型,并且这些组合和子组合、修改和变型不属于现有技术。

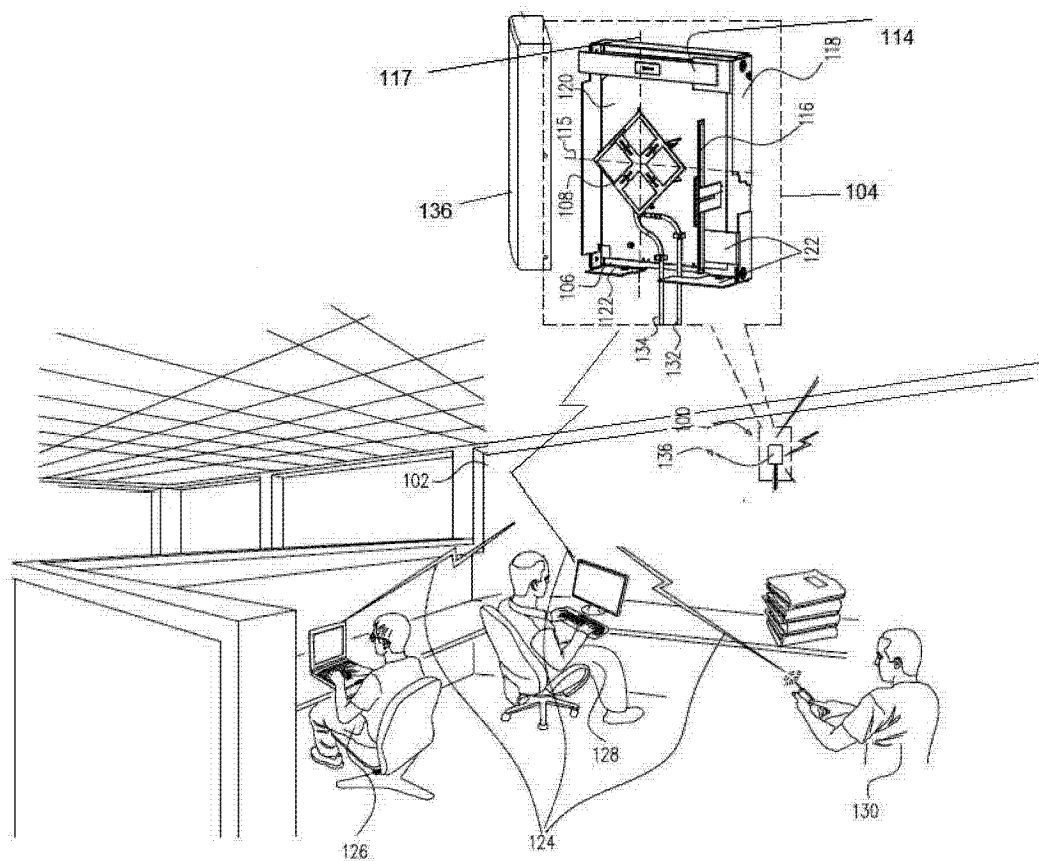


图 1

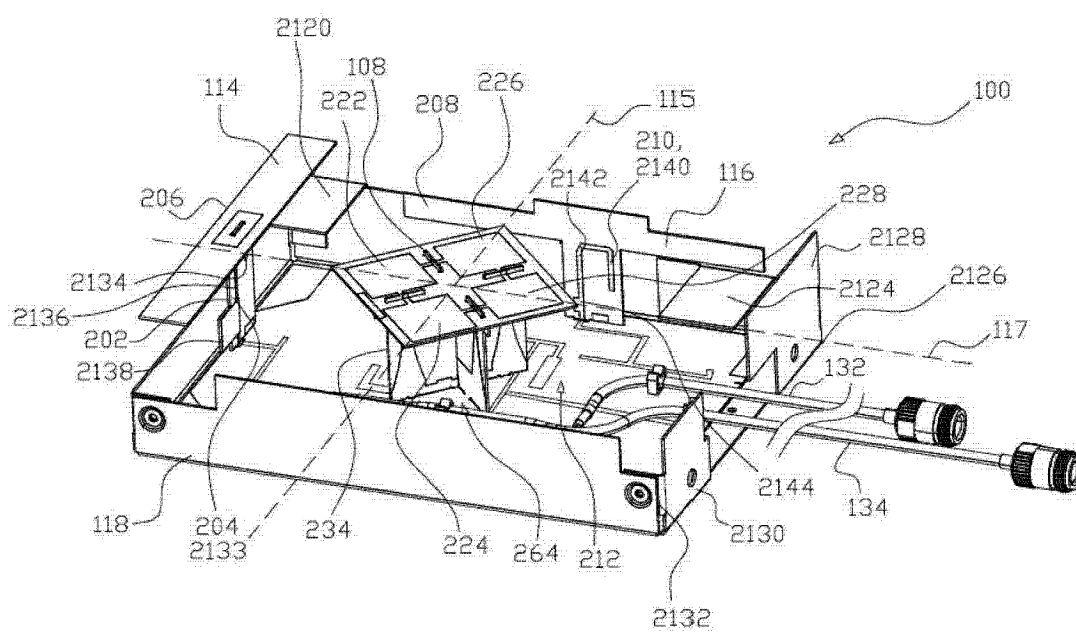


图 2A

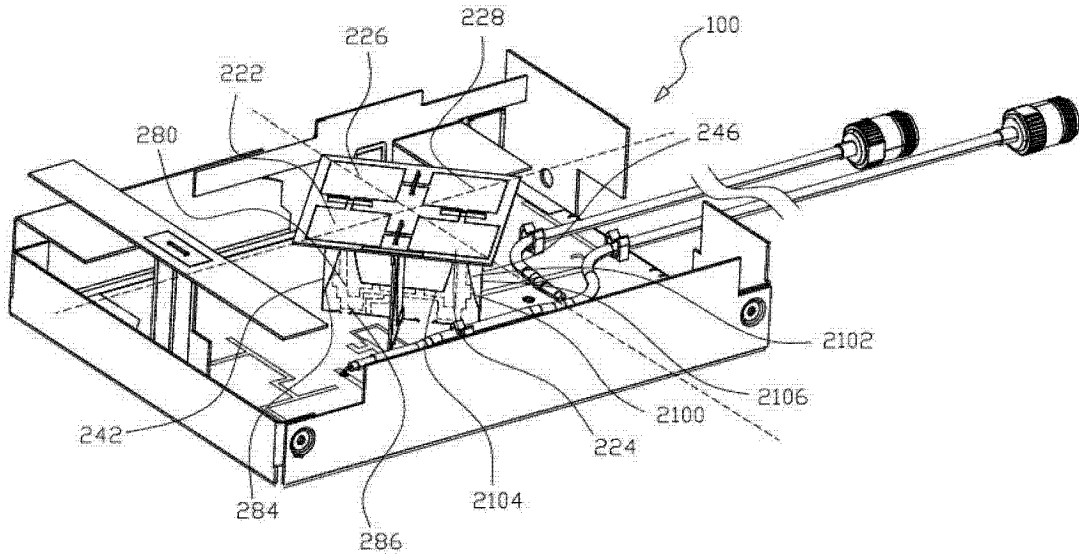


图 2B

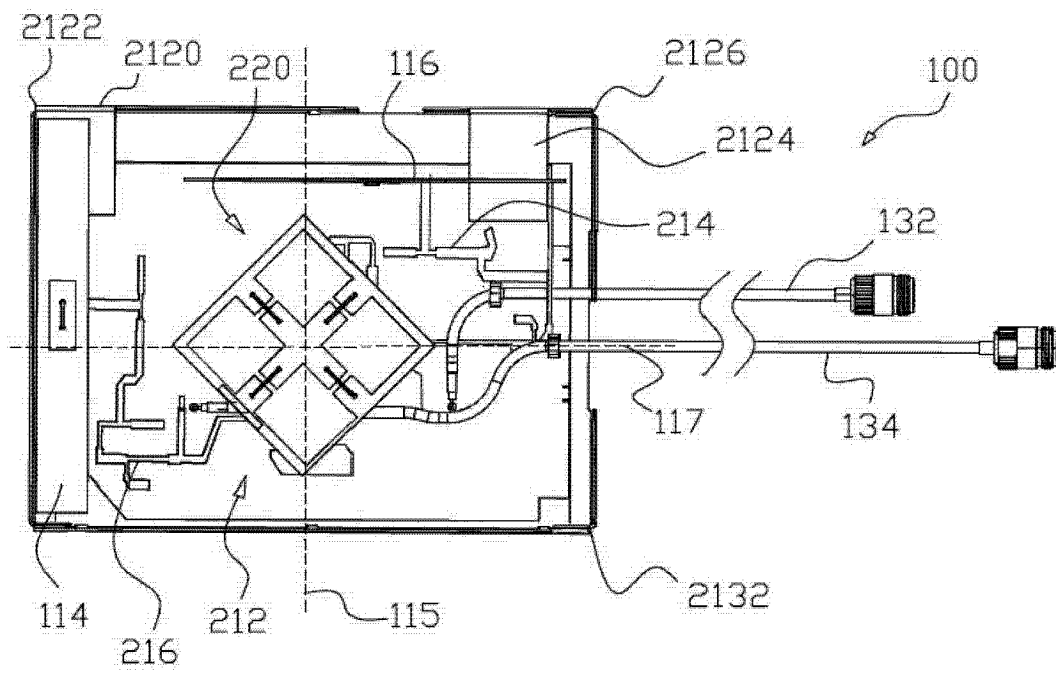


图 2C

