



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1809947 B

(45) 授权公告日 2010. 11. 03

(21) 申请号 200480016996. X

(22) 申请日 2004. 06. 16

(30) 优先权数据

0313890. 6 2003. 06. 16 GB

(85) PCT申请进入国家阶段日

2005. 12. 16

(86) PCT申请的申请数据

PCT/GB2004/002497 2004. 06. 16

(87) PCT申请的公布数据

W02004/114462 EN 2004. 12. 29

(73) 专利权人 安蒂诺瓦有限公司

地址 英国剑桥

(72) 发明人 德维·耶利基

史蒂文·格雷戈里·奥基夫

詹姆士·威廉·金斯利

西蒙·菲利普·金斯利

斯科特·威廉·斯潘塞·泰勒

(74) 专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理

有限责任公司 11204

代理人 葛强 余朦

(51) Int. Cl.

H01Q 1/24 (2006. 01)

H01Q 9/04 (2006. 01)

H01Q 5/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1316797 A, 2001. 10. 10, 附图 2.

US 2003/0043075 A1, 2003. 03. 06, 说明书第
[0065]—[0113] 段、附图 13—26.

CN 1389954 A, 说明书第 1 页第 24 行至第 2
页第 1 行、附图 1.

审查员 刘石头

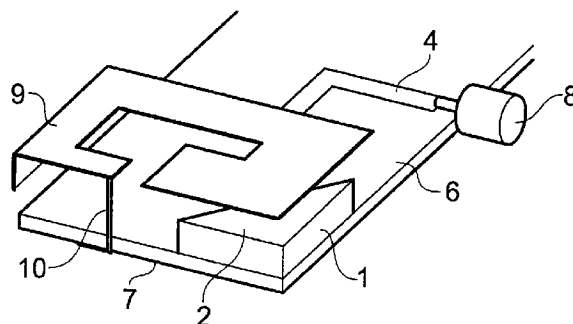
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 4 页

(54) 发明名称

使用电介质天线对导电天线进行寄生激励的
混合天线

(57) 摘要

一种集成的天线装置, 包括第一电介质天线
组件和第二导电天线组件, 其中, 所述第一组件和
第二组件没有相互电连接, 而是相互设置为在对
所述第一组件馈以预定信号时, 所述第二组件由
所述第一组件寄生地驱动。



1. 一种集成天线装置,包括第一电介质天线组件和第二导电天线组件,其中,所述第一电介质天线组件和第二导电天线组件没有相互电连接,而是相互设置为在对所述第一电介质天线组件馈以预定信号时,所述第一电介质天线组件寄生地驱动所述第二导电天线组件,

其特征在于,所述第二导电天线组件被连接到地,并且被配置为在不同的非重叠的频率范围发射。

2. 如权利要求 1 所述的装置,其中,所述第一电介质天线组件包括电介质谐振器天线,所述电介质谐振器天线由安装于电介质基底的第一面上的电介质片形成,所述电介质谐振器天线设置有馈电机构,所述电介质基底的相对的第二面设置有导电接地面,所述接地面至少覆盖与所述第一面中安装有所述电介质片的区域相对应的区域。

3. 如权利要求 1 所述的装置,其中,所述第一电介质天线组件包括高电介质天线,所述高电介质天线由不具有接地面,并且安装于电介质基底的第一面上的电介质片形成,所述高电介质天线设置有馈电机构。

4. 如权利要求 1 所述的装置,其中,所述第一电介质天线组件包括介电质负载天线。

5. 如前述任意一项权利要求所述的装置,其中,所述第二导电天线组件是接线天线、隙缝天线、单极天线、双极天线或平面倒 L 天线。

6. 如权利要求 3 所述的装置,其中,所述第一电介质天线组件进一步包括设置于所述基底的所述第一面上且在所述基底和所述电介质片之间延伸的微带馈线、以及形成于所述基底的与所述第一面相对的第二面上的导电层,其中,在所述导电层中形成有孔隙,或者,与所述电介质片的位置相对应的位置处的导电层从所述基底的所述第二面去除。

7. 如权利要求 4 所述的装置,其中,所述第一电介质天线组件包括电介质天线,所述电介质天线包括设置于电介质基底的第一面上的微带馈线,以及形成于所述基底的与所述第一面相对的第二面且在其中形成有孔隙的导电层,其中,在所述基底的第二面上安装有电介质片,所述电介质片位于所述孔隙内或至少与所述孔隙重叠。

8. 如权利要求 1 所述的装置,其中,所述第二导电天线组件设置于所述第一电介质天线组件附近。

9. 如权利要求 1 所述的装置,其中,所述第二导电天线组件在所述第一电介质天线组件的顶面上方延伸。

10. 如权利要求 1 所述的装置,其中,所述第一电介质天线组件适合于以比所述第二导电天线组件低的频率发射。

11. 如权利要求 1 所述的装置,其中,所述第一电介质天线组件适合于以比所述第二导电天线组件高的频率发射。

使用电介质天线对导电天线进行寄生激励的混合天线

[0001] 本发明涉及通过使用电介质天线来激励其它非电介质电寄生结构的多波段天线结构,以及用于对其进行构造的技术。该电介质天线包括但不限于电介质谐振器天线(DRA)、高介电天线(HDA)以及介电质负载天线(DLA, dielectrically loaded antennas)。

[0002] 电介质谐振器天线是以选定的发射和接收频率发射或接收无线电波的谐振天线装置,并在例如移动远程通信中使用。通常, DRA 由设置在接地基底上或接近于接地基底的许多电介质材料(电介质谐振器)组成,通过插入电介质材料的单极探针或通过设在接地基底中的单极孔馈线(aperture feed)(孔馈线是一种设在由电介质材料覆盖的接地基底之中的不连续馈线,其形状通常为矩形,当然也可以是椭圆形、长方形、梯形或蝴蝶/蝴蝶结形状及这些形状的组合。孔馈线可以由位于接地基底远离电介质材料的一例上的条带形馈线进行激励,条带形馈线可以采用微带传输线、共面波导线、开槽线等形式)将能量传入和传出电介质材料。直接连接到微带传输线并由其激励也是可能的。作为一种选择,电介质材料中可插入双极探针,在这种情况下就不需要接地基底。如在作为例子的本申请人的共同未决的第 09/431,548 号美国专利申请以及 KINGSLEY, S. P. 和 O' KEEFE, S. G. 公开的“探针馈电式电介质谐振器天线的波束控制和单脉冲处理”, IEE 学报-雷达声纳和导航, 1999 年 146, 3, 121-125 (“Beam steering and monopulse processing of probe-fed dielectric resonator antennas”, IEE Proceedings-Radar Sonar and Navigation, 146, 3, 121-125, 1999) 中所述的那样,通过提供多馈线并按照一定顺序或以各种组合形式激励它们,就可形成可连续或逐渐增加地控制的一个或多个波束,上述参考文献的全部内容通过引用被并入本申请。

[0003] DRA 的谐振特性尤其依赖于电介质材料体的形状和大小,以及依赖于引至电介质材料的馈线的形状、大小和位置。应当认识到在 DRA 中,是电介质材料在受到馈线的激励时产生谐振。这与介电质负载天线(DLA)不同,在 DLA 中传统的导电辐射元件被包覆在修改辐射元件的谐振特性的电介质材料中。作为进一步的区别, DLA 没有或只有很少的位移电流流入电介质,而 DRA 或 HDA 却具有可观的位移电流。

[0004] 电介质谐振器可以采取多种形式,一种通常的形式为圆柱形、分成一半或四分之一的圆柱形。谐振器媒介可由包括陶瓷介质在内的各种候选材料制成。

[0005] 人们在 1983 年第一次对电介质谐振器天线(DRA)进行系统研究 [LONG, S. A., MCALLISTER, M. W. 和 SHEN, L. C. 的“谐振圆柱式介电谐振腔天线”, IEEE 天线和传播学报, AP-31, 1983, 第 406-412 页 (LONG, S. A., MCALLISTER, M. W., and SHEN, L. C. : “The Resonant Cylindrical Dielectric Cavity Antenna”, IEEE Transactions on Antennas and Propagation, AP-31, 1983, pp 406-412)]。自此,由于它们发射效率高,与最常使用的传输线具有良好的匹配,并且具有小的实际尺寸,所以人们对它们的辐射图的兴趣逐渐增加 [MONGIA, R. K. 和 BHARTIA, P. 的“电介质谐振器天线-谐振频率和带宽的回顾和一般设计关系”, 微波和毫微波计算机辅助工程国际杂志, 1994, 4, (3), 第 230-247 页 (MONGIA, R. K. and BHARTIA, P. : “Dielectric Resonator Antennas-A Review and General Design Relations for Resonant Frequency and Bandwidth”, International Journal of Microwave and

Millimetre-Wave Computer-Aided Engineering, 1994, 4, (3), pp 230-247)]. 在 PETOSA, A., ITTIPIBOON, A., ANTAR, Y. M. M., ROSCOE, D. 和 CUHACI, M. 的“电介质谐振器天线技术的最新进展”, IEEE 天线和传播杂志, 1998, 40, (3), 第 35-48 页 (PETOSA, A., ITTIPIBOON, A., ANTAR, Y. M. M., ROSCOE, D., and CUHACI, M.: “Recent advances in Dielectric-Resonator Antenna Technology”, IEEE Antennas and Propagation Magazine, 1998, 40, (3), pp 35-48) 中有关于一些更新进展的摘要。

[0006] 人们已经发现了多种基本形状的结构在安装于接地平面(接地基底)上或接近于接地平面安装并以适当的方法激励时,可以很好地作为电介质谐振器结构。也许,它们最知名的公知几何结构是:

[0007] 矩形 [McALLISTER, M. W., LONG, S. A. 和 CONWAY G. L. 的“矩形电介质谐振器天线”, 电子学报, 1983, 19, (6), 第 218-219 页 (McALLISTER, M. W., LONG, S. A. and CONWAY G. L.: “Rectangular Dielectric Resonator Antenna”, Electronics Letters, 1983, 19, (6), pp 218-219)]。

[0008] 三角形 [ITTIPB300N, A., MONGIA, R. K., ANTAR, Y. M. M., BHARTIA, P. 和 CUHACI, M. 的“用于磁偶极子天线的孔径馈电式矩形和三角形电介质谐振器”, 电子学报, 1993, 29, (23), 第 2001-2002 页 (ITTIPB300N, A., MONGIA, R. K., ANTAR, Y. M. M., BHARTIA, P. and CUHACI, M.: “Aperture Fed Rectangular and Triangular Dielectric Resonators for use as Magnetic Dipole Antennas”, Electronics Letters, 1993, 29, (23), pp 2001-2002)]。

[0009] 半球形 [LEUNG, K. W. 的“共形带 (conformal-strip) 激励的半球形电介质谐振器天线”, 电子学报, 2000, 36(11) (LEUNG, K. W.: “Simple results for conformal-strip excited hemispherical dielectric resonator antenna”, Electronics Letters, 2000, 36, (11)))]。

[0010] 圆柱形 [LONG, S. A., McALLISTER, M. W. 和 SHEN, L. C. 的“谐振圆柱式介电谐振腔天线”, IEEE 天线和传播学报, AP-31, 1983, 第 406-412 页 (LONG, S. A., McALLISTER, M. W., and SHEN, L. C.: “The Resonant Cylindrical Dielectric Cavity Antenna”, IEEE Transactions on Antennas and Propagation, AP-31, 1983, pp 406-412)]。

[0011] 分成一半的圆柱形(垂直地安装在接地平面之上的一半圆柱形) [MONGIA, R. K., ITTIPIBOON, A., ANTAR, Y. M. M., BHARTIA, P. 和 CUHACI, M. 的“应用隙缝耦合的分成一半的圆柱形电介质谐振器天线”, IEEE 微波和波导学报, 1993, 第 3 卷第 2 号, 第 38-39 页 (MONGIA, R. K., ITTIPIBOON, A., ANTAR, Y. M. M., BHARTIA, P. and CUHACI, M.: “A Half-Split Cylindrical Dielectric Resonator Antenna Using Slot-Coupling”, IEEE Microwave and Guided Wave Letters, 1993, Vol. 3, No. 2, pp 38-39)]。

[0012] 这些天线设计的一些还被分成扇区 (sector)。例如, 圆柱式 DRA 可被二等分 [TAM, M. T. K. 和 MURCH, R. D. 的“半容积电介质谐振器天线设计”, 电子学报, 1997, 33, (23), 第 1914-1916 页 (TAM, M. T. K. and MURCH, R. D.: “Half volume dielectric resonator antenna designs”, Electronics Letters, 1997, 33, (23), pp 1914-1916)]。但是, 将天线分成一半, 或者进一步将其分成扇区, 不会改变其圆柱式、矩形式等的基本几何结构。

[0013] 高电介质天线 (HDA) 与 DRA 相似, 但其不具有位于电介质谐振器之下的完整的接地平面, HDA 具有更小的接地平面或者根本没有接地平面。DRA 通常具有深的、良好定义的

谐振频率,而 HDA 倾向于具有定义较不明确的响应,但是却在较广的频率范围上运行。

[0014] 在 DRA 和 HDA 中,主要的辐射器是电介质谐振器。在 DLA 中,主要的辐射器是传导组件(例如,铜线等),电介质修改天线在其中运行的媒介,并通常使得天线更小。制造印刷单极天线的一种简单方法是,将微带扩展到在板的另一面上没有接地基底的区域中。

[0015] 公知地,一个电介质谐振器天线能够寄生地激励另一电介质谐振器天线。实际上,圆柱形电介质谐振器天线上的寄生电介质谐振器天线的作用早在 1993 年就进行了研究 [Simons, R. ;Lee:“CPW/ 孔径耦合的电介质谐振器天线上的寄生电介质谐振器的作用”,IEE 学报 -H,140,1993,第 336-338 页 (Simons, R. ;Lee, R. ;“Effect of parasitic dielectric resonators on CPW/aperture-coupled dielectric resonator antennas”,IEE proceedings-H,140, pp. 336-338,1993)]。对于矩形电介质谐振器天线的寄生三元阵列的类似研究在 1996 年被报导 [Fan, Z. ;Antar, Y. ;Ittipiboon, A. ;Petosa, A. ;VV:“寄生的共面三元电介质谐振器天线子阵列”,电子学报,32,1996,第 789-790 页 (Fan, Z. ;Antar, Y. ;Ittipiboon, A. ;Petosa, A. ;VV “Parasitic coplanar three element dielectric resonator antenna subarray”,Electronics Letters,32, pp. 789-790,1996)]。

[0016] 众所周知,具有一个探针馈线的电介质谐振器天线可具有被寄生地激励的另一馈线,即,第二馈线不由电路驱动 [Long, R. ;Dorris, R. ;Long, S. ;Khayat, M. ;Williams, J. :“使用寄生带来形成圆形偏振以及为圆柱形电介质谐振器天线增加带宽”,电子学报,37,2001,第 406-408 页 (Long, R. ;Dorris, R. ;Long, S. ;Khayat, M. ;Williams, J. ;“Use of Parasitic Strip to produce circular polarisation and increased Bandwidth for cylindrical Dielectric Resonator Antenna”,Electronics Letters,37, pp. 406-408,2001)]。

[0017] 全国科学协会会议论文集 ROC (A),1999,第 23 卷第 6 号,第 736-738 页,C. -S. Hong 的“可调节频率的电介质谐振器天线”(Proc. Natl. Sci. Coun. ROC (A),Vol 23, No 6,1999, pp 736-738,C. -S. Hong,“Adjustable frequency dielectric resonator antenna”)公开了这样一种 DRA,这种 DRA 由微带传输线直接馈电,并其顶面上方设置有可调节地安装的导电寄生盘元件。该盘元件靠近或进一步远离 DRA 的顶面而移动,以将 DRA 调谐为预定的频率。应该注意到,该寄生盘元件并没有配置成能够本身起到有用的发射天线组件的作用,而是仅对 DRA 进行调谐。

[0018] 关于车辆技术的 IEEE 学报的 48 卷第 4 号,1999 年 7 月,第 1029-1032 页,Z. N. Chen 等的“具有环形电介质谐振器的新的倒 F 天线”(IEEE Transactions on Vehicular Technology,Vol 48, No 4, July 1999, pp 1029-1032,Z. N. Chen et al. ,“A new inverted F antenna with a ring dielectric resonator”)公开了一种具有第一腿(受驱腿)、第二腿(寄生腿)和连接到第一腿和第二腿的第三腿(水平元件)的线型(wire)IFA(WIFA)。水平元件成为电介质盘中的探针,从而使得该盘起到 DRA 的作用。驱动导电天线元件(WIFA),并由该 WIFA 的一部分又驱动 DRA。虽然该 WIFA 具有寄生腿,但其本身并不受 DRA 寄生地驱动。

[0019] EP 1 271 691 (Filtronic) 公开了一种具有直接馈线 231 的 DRA,除了驱动 DRA 之外,直接馈线 231 在与 DRA 相同的频率范围内自身还作为辐射器。在该文献的图 2 示出了一个实施方案,其中,电介质片 (pellet) 220 依靠在接地面 210 上,并且该电介质片的两个

面 221、222 是金属化 (metallised) 的。馈线 231 与电介质片 220 的顶面 223 接触,从而驱动电介质片 220,同时也配置为以与电介质片 220 相同的频率范围进行发射。DRA 未对任何另外的天线组件进行寄生地驱动。一种可选的实施方案在图 5a 和 5b 中示出,其中,直接馈线 531 设置于电介质片 520 的底部和接地面 510 之间。在该电介质片的下方设置有另外的寄生元件 532,但是其不受 DRA 寄生地驱动,而仅仅是用于使得直接馈线 531 的波段拓宽。换句话说,寄生元件 532 由直接馈线 531 激励,而不是由 DRA 激励。

[0020] WO 03/019718(CNRS 等)公开了一种安装于接地面上的带状线馈电的 DRA,其具有设置于电介质片顶部上以产生不对称性的“寄生元件”50。寄生元件 50 自身并未配置或设计为以有效的方式发射。

[0021] 电子学报第 37 卷第 7 号,2001 年 3 月,第 406-408 页, R. T. Long 等的“使用寄生带来形成圆形偏振以及为圆柱形电介质谐振器天线增加带宽”(Electronic Letters, Vol 37, No 7, March 2001, pp 406-408, R. T. Long et al., “Use of a parasitic strip to produce circularpolarisation and increased bandwidth for cylindrical dielectric resonatorantennas”)公开了这样一种结构,其中一个或多个寄生带设置于圆柱形 DRA 的侧表面上,以提高带宽以及产生圆形偏振 (polarization)。另外,寄生带仅配置成能够修改 DRA 的谐振特性,而未被设计为自身以有效方式发射。

[0022] 但是,在文献资料中似乎没有被用来通过使电介质天线和传统的天线都以有效频率发射且相互兼容(例如,目的在于提供具有宽带或多频带工作的混合天线)的方式激励传统的天线(例如接线天线(patch antenna)、PILA(planar inverted-L antenna,平面倒 L 天线)、双极天线、隙缝天线等)的电介质天线的报导。

[0023] 根据本发明,提供一种集成的天线装置,包括第一电介质天线组件和第二导电天线组件,其中,第一和第二组件没有相互电连接,而是相互设置为在对第一组件馈以预定信号时,第二组件由第一组件寄生地驱动。

[0024] 为了避免疑义,表达式“导电天线组件 (electrically-conductive antenna component)”限定为传统的天线组件,例如接线天线、隙缝天线、单极天线、双极天线、平面倒 L 天线 (PILA) 或者除了 DRA、HDA 或 DLA 之外的其它任何天线组件。此外,这些天线组件特别设计为以预定的频率,或以在远程通信应用中有效方式的频率发射。表达式“天线组件 (antenna component)”不包括简单修改电介质天线的谐振特性的寄生接线等,而只是配置为以有效和预定方式发射的实际的天线组件。

[0025] 另外,为了本申请的目的,表达式“电介质天线 (dielectric antenna)”因此定义为包括 DRA、HDA 和 DLA,而在某些实施方案中,DRA 是特别排除在外的。

[0026] 因此,本发明的实施方案涉及作为主要发射结构,以寄生地激励更多作为二级发射结构的传统导电天线的 DRA、HDA 和 DLA 的使用。此外,本发明的实施方案涉及作为主要发射结构的 DRA、HDA 和 DLA 的使用,它们形成为由在印刷电路板 (PCB) 基底等之上的某些形式的馈电结构激励的高介电常数陶瓷材料电介质片或电介质片。二级寄生发射结构不具有馈线,而通过与 DRA、HDA 或 DLA 的互耦合来驱动,并具有由铜或其它导电材料制成的更传统的设计。

[0027] 有利地,第一和第二组件配置为以不同的频率发射,从而提供至少双波段的集成天线装置,在某些实施方案中为四波段的集成天线装置。

[0028] 第一受驱天线组件可有利地配置为这样一种电介质天线,其包括安装于电介质基底的第一面上的电介质片、设置于基底的第一面上且在基底和电介质片之间延伸或与电介质片的侧壁接触的微带馈线、以及形成于基底的与第一面相对的第二面上的导电层,其中,在导电层中形成有孔隙,或者,与电介质片的位置相对应的位置处的导电层从基底的所述第二面去除。

[0029] 作为一种选择,第一受驱天线组件可配置为这样一种电介质天线,其包括设置于电介质基底的第一面上的微带馈线、形成于所述基底的与第一面相对的第二面上且在其中形成有孔隙的导电层,其中,在基底的第二面上安装有电介质片,电介质片位于所述孔隙内或与至少所述孔隙重叠。

[0030] 在这些实施方案中,受驱天线组件是 HDA。

[0031] 电介质基底可为印刷电路板 (PCB) 基底

[0032] 具有这些类型的电介质天线在本申请人于 2003 年 8 月 14 日提交的共同未决的国际专利申请 WO 2004/017461 中进行了更完整的描述,其全部内容通过引用并入本申请。

[0033] 第二寄生天线组件可设置在电介质基底上位于第一受驱天线组件的附近,或者可在第一天线组件的顶面上方延伸。

[0034] 第二寄生天线组件可为介电质负载天线,例如具有由低 ϵ_r 电介质材料制成的电介质片。

[0035] 在一个特别优选的实施方案中,第一天线组件包括在以上段落中定义的电介质天线,而第二天线组件包括寄生的非电介质 PILA,该 PILA 配置为以比第一天线组件高或低的频率发射。

[0036] 本发明的集成天线装置特别适合于移动电话学以及数据终端 (WLAN 或 Bluetooth[®]) 应用。

[0037] 优选地,第一天线组件配置为在高频带覆盖范围 (例如,1710 到 2170MHz) 内发射。

[0038] 优选地,第二天线组件配置为在低频带覆盖范围 (例如,1710 到 2170MHz) 内发射。

[0039] 但是应当认识到,第一天线组件可覆盖低频带范围,而第二天线可覆盖高频带范围。这样,第二寄生天线组件的较小尺寸可使得能够使用一个以上的具有电介质天线组件的天线,从而使寄生天线组件能够覆盖更多的频带。

[0040] 在某些实施方案中,可对电介质片的侧壁 (例如,电介质片的通常与电介质基底平面垂直的表面) 进行金属化 (例如,通过用金属漆等进行涂覆)。

[0041] 在特别使用 DRA 作为第一天线组件的实施方案中 (即,在电介质片下方具有导电接地面),电介质片通常需要形成为特定形状或结构,以便能以期望的模式和 / 或以期望的频率谐振。电介质片的形状和结构之间的关系以及其在 DRA 中的谐振响应对于本领域普通技术人员来说是公知的。

[0042] 在特别使用 HDA 作为第一天线组件的实施方案中 (即,在电介质片下方不具有导电接地面或仅具有某些导电接地面),由于对频率响应没有明确定义,所以可使用几乎任意形状的电介质片。

[0043] 作为对以上讨论的寄生结构的一种选择是具有两个馈电网络,例如,一个驱动 PIFA (平面倒 L 天线),另一个驱动电介质天线。然后可使用馈电组合来为天线结构提供单个的馈电点。但是,馈电组合是有损耗的过程,并且包括占用了相当额外的板面积的微带线

路。

[0044] 为了更好地理解本发明并说明它是如何实施的,下面将参照附图通过举例的方式进行说明,在附图中:

[0045] 图 1 示出了设置有寄生 PILA 的受驱电介质天线;

[0046] 图 2 示出了安装于 PCB 的拐角中的宽带电介质天线,其具有在电介质天线顶部上方延伸的寄生 PILA;

[0047] 图 3 示出了安装于 PCB 的角落中的宽带电介质天线,该天线具有位于其附近但没有其上方延伸的寄生 PILA;

[0048] 图 4 示出了实际的混合天线设计,其形状适合于装配在现代的移动电话手持装置外壳的内部;

[0049] 图 5 示出了安装于 PCB 上的长方形电介质天线,其具有在电介质天线上方延伸的寄生 PILA;

[0050] 图 6(a) 和 6(b) 示出了图 5 中的但在其拐角部分去除了部分接地面的 PCB 的下部;

[0051] 图 7 示出了包括受驱电介质天线和安装于受驱电介质天线附近的寄生 PILA 的双波段的 WLAN 天线;以及

[0052] 图 8 示出了图 7 的天线的 S_{11} 回波损耗曲线。

[0053] 图 1 示出了长方形电介质陶瓷电介质片 1 的一般示例,电介质陶瓷电介质片 1 具有上表面 2 和下表面 3,下表面 3 与可由铜等制成的直接微带馈线 4 接触。由导电材料(例如铜)制成的 PILA 5 设置为在电介质片 1 的上表面 2 的上方延伸。PILA 5 不与电介质片 1 或馈线 4 电连接,而是在馈线 4 对电介质片 1 馈以信号而使其发射时被寄生地激励。PILA 4 以与电介质片 1 不同的频率发射,从而形成双波段混合天线。

[0054] 图 2 示出了本发明的第一特别优选的实施方案,包括安装在 PCB 基底 6 的拐角中的三角形电介质陶瓷电介质片 1。PCB 基底 6 可以是移动电话手持装置(未示出)的 PCB,并可以在与安装有电介质片 1 的表面相对的表面上设置导电接地面 7。电介质片 1 由直接微带馈线 4 激励,直接微带馈线 4 形成于基底 6 的表面上,且在电介质片 1 的侧面或底面与电介质片 1 接触。设置连接器 8 用于将馈线 4 连接到信号源。本实施方案的电介质天线组件可为宽带电介质天线(例如,HDA)。还设置有 PILA 9,PILA 9 由短路棒(shortingbar)10 支撑,短路棒 10 将 PILA 9 电连接到接地面 7 并将 PILA 9 保持在电介质片 1 的顶面 2 上方的适当位置。应当注意到,PILA 9 的形状和结构设置为能够最大限度地使用 PCB 基底 6 的宽度。

[0055] 图 2 的混合天线可通过使用位于 PCB 基底 6 的拐角中的宽带高电介质天线配置为四波段手持装置天线,从而在 1800GSM、1900GSM 以及 WCDMA 波段(1710-2170MHz)进行发射。PILA 9 可配置为电介质片 1 的顶部上方延伸的,并由电介质片 1 寄生激励的 900MHz GSM 波段(880-960MHz)PILA。

[0056] 图 3 示出了本发明的第二特别优选的实施方案,该实施方案与图 2 的实施方案类似,但区别在于,PILA 9 没有在电介质片 1 的顶部上方延伸,而是相对于电介质片停止。可通过将 PILA 9 的边缘部分平行于电介质 1 的斜边缘 12 向下折叠而形成可选的电容性负载电片状物 11。形成的片状物 11(在具有时)有助于降低 PILA 9 的工作频率,以及补偿所

使用的基底 6 的较小面积。第二优选实施方案的结构允许 PILA 9 可靠近于 PCB 基底 6 安装,从而有助于提供具有较小总高度(垂直于基底 6 测量)的天线。

[0057] 图 3 的混合天线也可通过使用宽带 HDA 配置为四波段手持装置天线从而覆盖与第一实施方案一样的宽带,并激励没有在电介质片 1 的顶面 2 上方延伸的 900MHz GSM 波段 PILA 9。

[0058] 图 4 示出了本发明的第三优选实施方案,其通常与图 3 中的实施方案相对应,但是电介质片 1 的拐角部分、PILA 9 的拐角部分以及基底 6 的拐角部分设置为弧线形状,以符合现代移动电话手持装置外壳(未示出)的形状。此外,所示的 PILA 9 没有电容性负载电介质片状物 11。

[0059] 图 5 示出了本发明的第四优选实施方案,包括长方形电介质片 1',电介质片 1' 斜对地安装于 PCB 基底 6 上并从 PCB 基底 6 的中心部分延伸到拐角部分。导电接地面 7 设置在基底 6 的与设置有电介质片 1 的表面相对的表面上。设置有具有图 3 所示类型的 PILA 9,且其在电介质片 1' 的上方延伸。与图 2 到 4 的实施方案相比,这一实施方案在电介质片 1' 中使用较少的陶瓷电介质材料,因此重量较轻。

[0060] 图 6(a) 和 6(b) 从 PCB 基底 6 的下方示出了图 5 的实施方案的可选结构。在图 6(a) 和 6(b) 中,在基底 6 的另一面,在通常与电介质片 1' 的位置相对应的区域中去除了接地面 7 的部分 13。接地面 7 去除的部分 13 可具有所示的尖角或弧线形状,或者可沿着对角线去除,或者具有任何其它适当的形状。通过去除接地面 7 的、电介质片 1' 下方的区域 13,可对带宽进行调节,以配合天线服务波段的数目。也可以这种方式对天线的效率进行调节。

[0061] 图 7 示出了本发明的第五优选实施方案,包括设计为在蓝牙 (Bluetooth)/WLAN802.11b 波段 (2.4-2.5GHz) 和 WLAN802.11a 波段 (4.9-5.9GHz) 运行的双波段无线 LAN 天线。该 WLAN 天线由受驱电介质天线构成,该受驱电介质天线包括长方形高 E_r 电介质陶瓷电介质片 1",电介质片 1" 安装于印刷在 PCB 基底 6 的一面上的直接微带馈线 4 上。寄生 PILA 9 设置于电介质片 1" 附近,PILA9 进一步设置有也与馈线 4 接触的低 E_r 介电负载片 14。电介质片 1" 在较高波段中发射,而 PILA 9 在较低波段中发射。这种组合形成了具有单个馈电点但具有如图 8 所示的 S_{11} 回波损耗曲线所示的双波段性能的装置。

[0062] 在可选的优选实施方案(未示出)中,可提供一种和上面结合图 1 到 8 所述一样普遍的混合天线,但是在其中,受驱电介质天线组件以较低频率发射,而寄生元件以较高频率发射。较高频率的寄生天线组件的较小尺寸可允许使用一个以上的寄生天线组件,从而可获得更多波段的覆盖范围。

[0063] 本发明的优选特征可应用于本发明的所有方面,并且可以任何可能的组合来使用。

[0064] 这些详细描述的说 明书和权利要求书中,单词“包括 (comprise)”和“包含”及上述单词的变种,例如“包括 (comprising)”和“包括 (comprise)”,指的是“包括但不限于”,并且不排除其它的组件、结合组件、部分组件、附加组件和步骤。

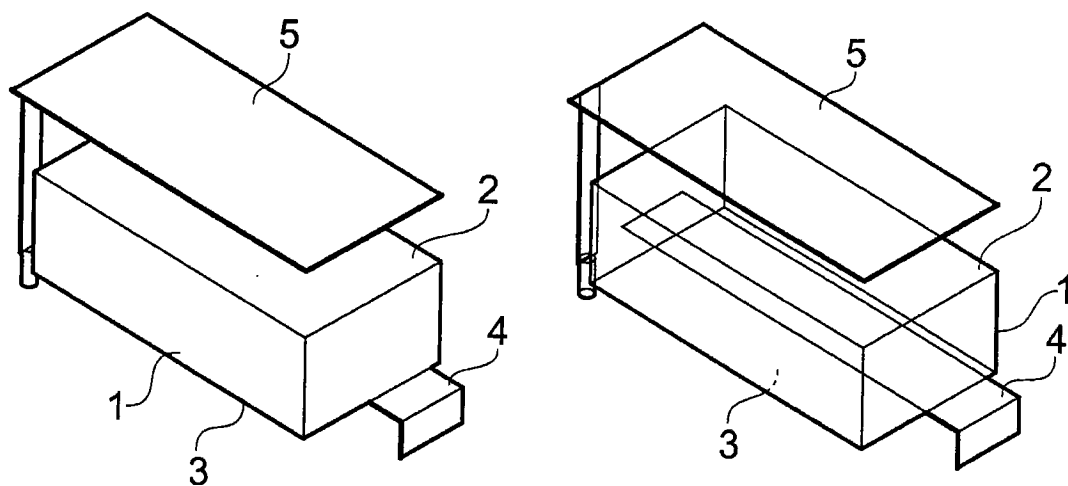


图 1

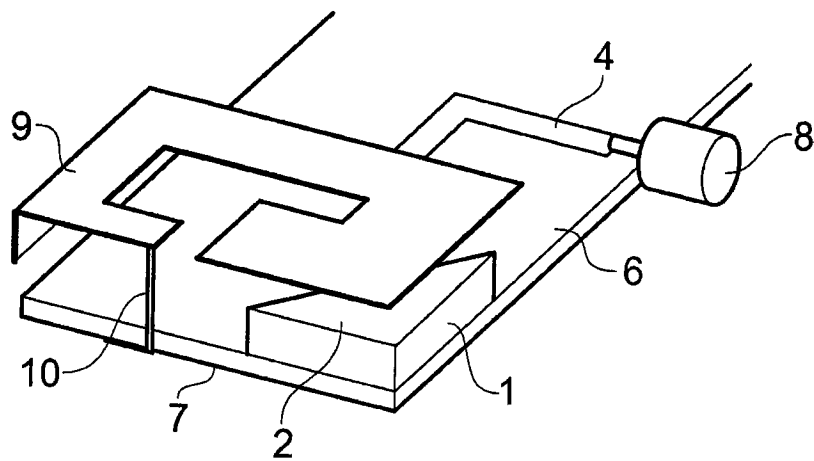


图 2

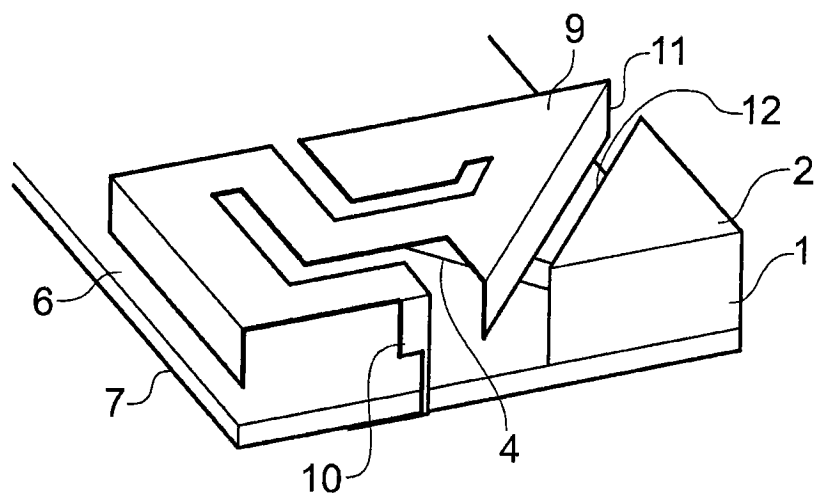


图 3

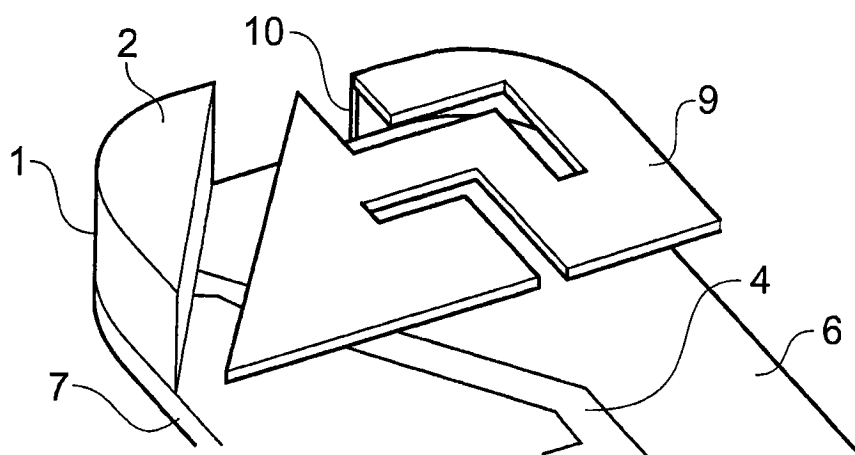


图 4

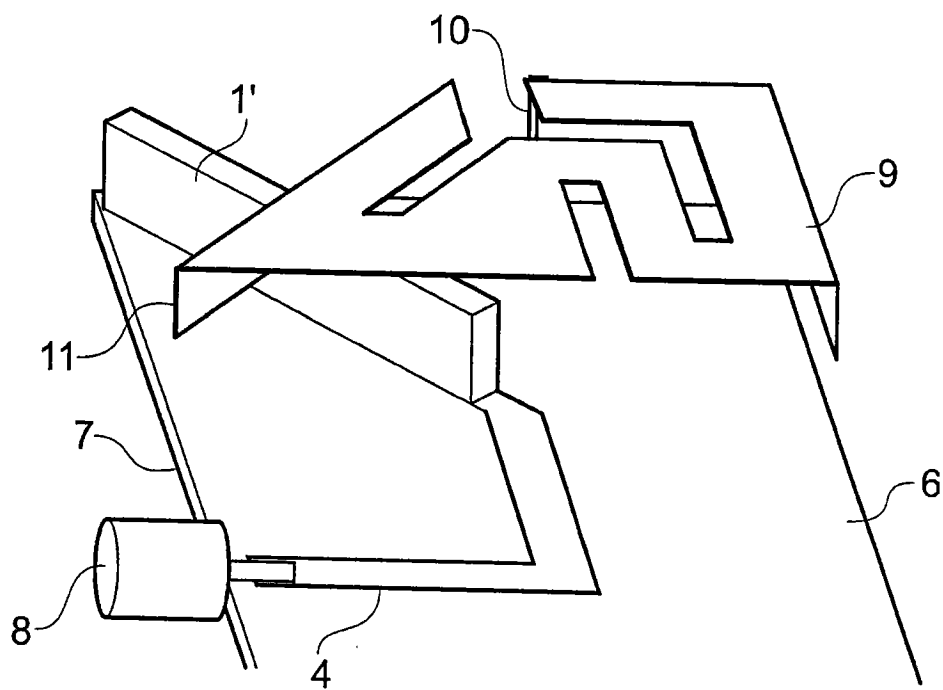


图 5

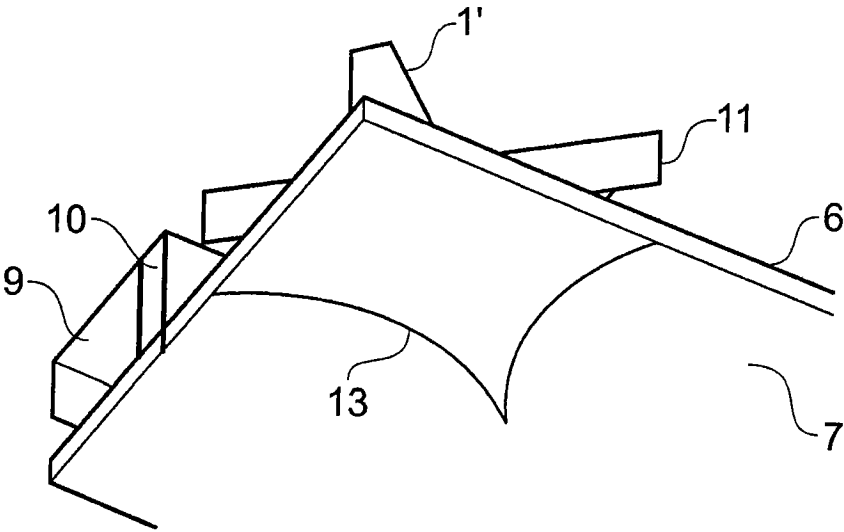


图 6(a)

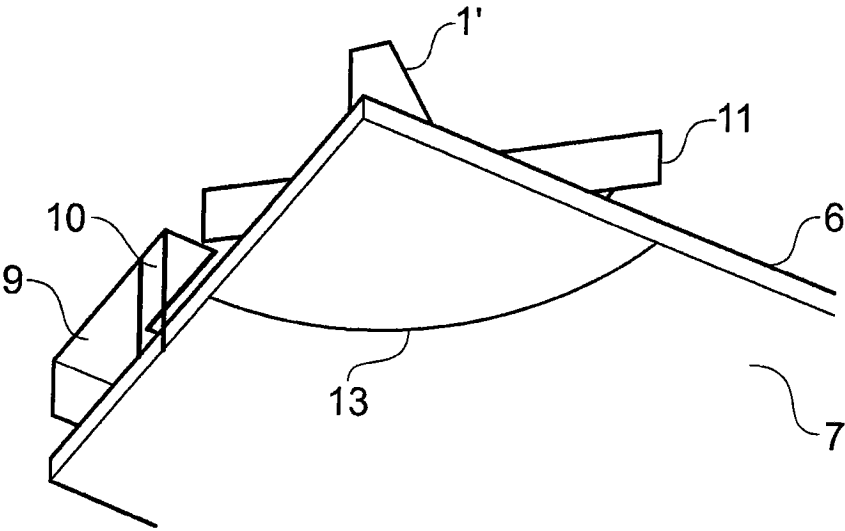


图 6(b)

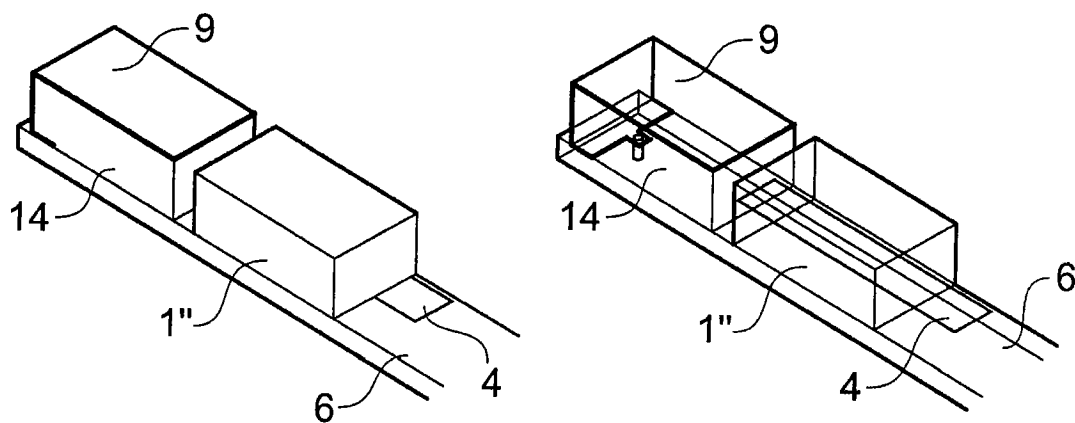


图 7

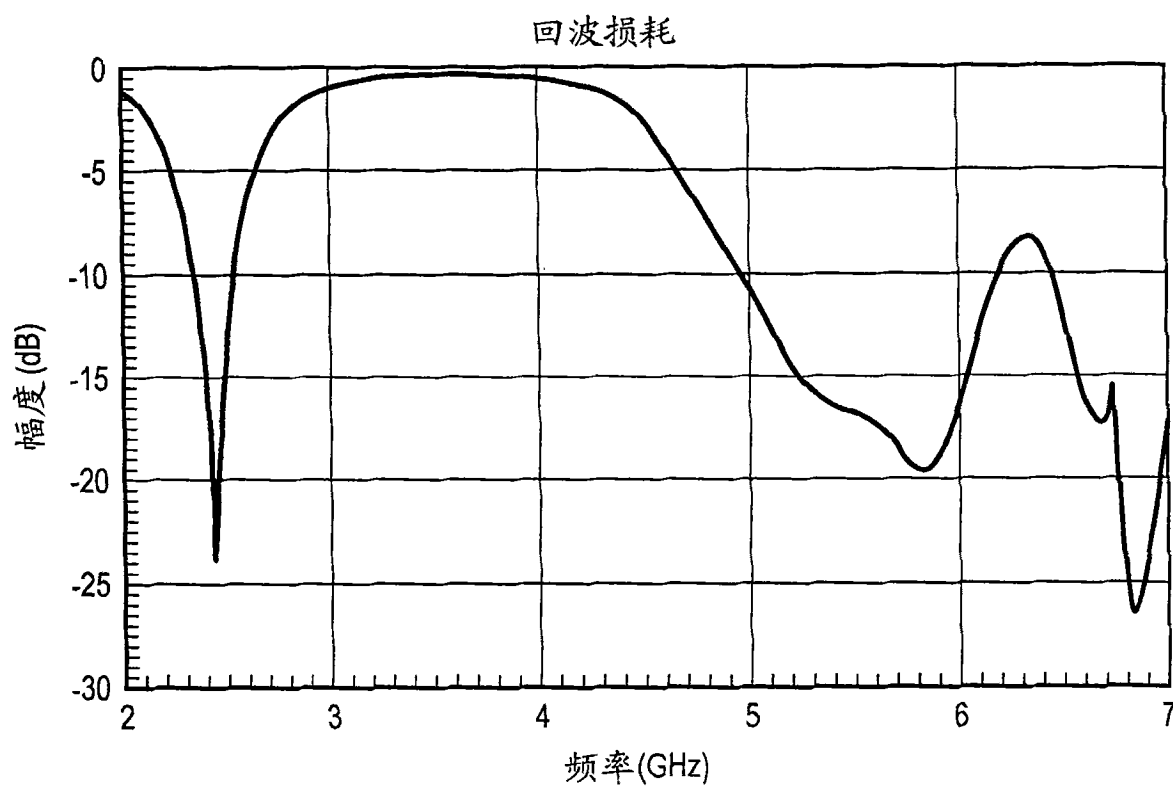


图 8