

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01111105.4

H01Q 1/12 (2006.01)

H01Q 1/48 (2006.01)

H01Q 1/36 (2006.01)

H01Q 9/04 (2006.01)

H01Q 13/00 (2006.01)

[45] 授权公告日 2006年9月6日

[11] 授权公告号 CN 1274058C

[22] 申请日 2001.2.23 [21] 申请号 01111105.4

[30] 优先权

[32] 2000. 2. 24 [33] FI [31] 20000437

[71] 专利权人 LK 产品有限公司

地址 芬兰肯佩莱

[72] 发明人 P·安纳马尔 J·米科拉

审查员 邢欣欣

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 吴增勇 傅康

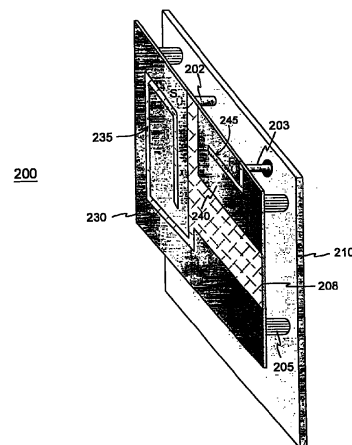
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 4 页

[54] 发明名称

平面天线结构

[57] 摘要

本发明涉及其结构元件包括寄生元件的平面天线。该天线结构包括置于移动站外壳内的 PIFA 型结构(230, 210, 202)。PIFA 是寄生馈电的, 例如通过设置在同一绝缘板上的导电带(240)馈电。整个天线结构的馈电导体(203)与这个馈电元件电流接触; 馈电元件不具有短路点。按照本发明, 相对简单的结构提供可靠的双谐振点, 因而当这些谐振频率彼此靠近时便提供一种频带相对较宽的天线。另外, 在通过双谐振点实现的频带内部, 在天线辐射中不发生极化旋转现象。



1. 一种包括地电位面、平面馈电元件（240）和平面寄生辐射元件（230）的天线结构，其中，所述平面馈电元件（240）连接到
5 所述天线结构的馈电导体（203），所述平面寄生辐射元件（230）在某点（S）短路到所述地电位面，在所述馈电元件和寄生辐射元件之间是电磁耦合，所述天线结构的特征在于：和所述寄生辐射元件相比，所述馈电元件（240）用作辅助辐射子，并且只通过所述馈电和寄生辐射元件之间的间隙来实现所述电磁耦合。

10 2. 按照权利要求1的结构，其特征在于：所述馈电元件设置成谐振在与所述寄生辐射元件基本上相同的频率。

3. 按照权利要求1的结构，其特征在于：所述寄生辐射元件（230）和所述馈电元件（240）是同一绝缘板（208）一个表面上分开的导电区域。

15 4. 按照权利要求1的结构，其特征在于：所述寄生辐射元件（330）和所述馈电元件（340）是分立的刚性的导电体。

5. 按照权利要求1的结构，其特征在于：从所述短路点（S）看，所述寄生辐射元件（230）被狭缝（235）分成两个具有不同长度的分支，所述寄生辐射元件因此具有两个自然频率。

20 6. 按照权利要求1的结构，其特征在于还包括拉杆元件，当它拉出时，与所述馈电元件电流接触。

7. 一种包括具有地电位面、平面馈电元件和平面寄生辐射元件的天线（700）的无线电装置（MS），其中，所述平面馈电元件连接到所述天线的馈电导体，所述平面寄生辐射元件在某点短路到所述
25 地电位面，在所述馈电和寄生辐射元件之间是电磁耦合，所述无线电装置的特征在于：和所述寄生辐射元件相比，所述馈电元件用作辅助辐射子，并且只通过所述馈电和寄生辐射元件之间的间隙来实现所述电磁耦合。

平面天线结构

5 本发明涉及其结构部件包括寄生元件的平面天线。该天线尤其适用于需要较宽的频带或准备用于两个或多个频带的移动台。

背景技术

在便携式无线电装置中，尤其是在移动台中，天线的要求变得越来越严格。随着装置尺寸的不断缩小，天线自然也要变小；它最好放在装置的外壳内。另一方面，随着新频率的采用，越来越多地要求移动台的天线必需工作在两个或多个频带上。另外，在双频带的天线中，至少较高的工作频带要比较宽，尤其是若所考虑的装置准备用于一个以上的使用 1.7-2GHz(千兆赫)范围的系统中。

必须通过各种结构方案来满足天线的要求。按照本发明的解决方案基于平面天线中寄生元件的使用。先有技术中已知几种这样的结构。一般它们包括一个印刷电路板，后者具有在一个面上的地电位面以及在另一个面上的连接到天线馈线的导电区和至少一个寄生元件。这样的结构示于图 1a, b。图 1a 表示天线 100 的顶视图，而图 1b 表示同一天线剖面的侧视图。该结构包括绝缘板 108。板 108 的上表面有起辐射元件作用的导电区 120 和 130。在板 108 的下表面有一个导电区，覆盖整个表面并起地电位面的作用。第一辐射元件 120 在点 F 通过馈电导线 102 连接到向天线馈电的信号源。另外，元件 120 在 S 点处通过导线 103 对地短路，以便改善天线的诸如阻抗匹配等电气特性。所得到的结构称为平面反相 F 天线 (PIFA)。第二辐射元件 130 是寄生的，亦即在它与第一元件 120 之间只有电磁耦合。它也可以有一个短路点。寄生元件的目的是进一步改善天线的诸如频带宽度或辐射图案等电气特性。

按照先有技术的上述天线的的一个缺点是其频带宽度对现代通信

装置并不总是足够的。可以这样设计辐射元件，以便通过两个相邻的谐振频率来加宽频带，但这时该结构的缺点是对保证可靠地工作而言结构比较复杂。具有两个相邻谐振点的元件的另一个缺点是其辐射极化在频带内旋转。另外，上述结构有个缺点，就是它们对例如，用户的手的作用敏感。若一个手指放在装置外壳上 PIFA 辐射元件的上面，天线的工作就会受到损害。

发明内容

本发明的目的是减轻与先有技术有关的上述缺点。按照本发明的天线结构包括地电位面、平面馈电元件和平面寄生辐射元件，所述平面馈电元件连接到所述天线结构的馈电导体，所述平面寄生辐射元件在某点短路到所述地电位面，在所述馈电和寄生辐射元件之间是电磁耦合，并且，所述天线结构的特征在于：和所述寄生辐射元件相比，所述馈电元件用作辅助辐射子，并且只通过所述馈电和寄生辐射元件之间的间隙来实现所述电磁耦合。

所述馈电元件设置成谐振在与所述寄生元件基本上相同的频率。

所述寄生元件和所述馈电元件是同一绝缘板的一个表面上分开的导电区域。

所述寄生元件和所述馈电元件是分开的自立式导体。

从所述短路点看，所述寄生元件被分成两个具有某些谐振频率的分支。

所述天线结构还包括拉杆元件，当它拉出时与所述馈电元件电流接触。

一种包括具有地电位面、平面馈电元件和平面寄生元件的天线的无线电装置，所述馈电元件耦合到所述天线结构的所述馈电导体，并且电磁耦合到所述寄生元件，后者在某点短路到地电位面。

本发明的基本思想如下：天线结构包括准备放在移动台外壳内部的 PIFA 型元件。PIFA 是寄生馈电的，例如，通过同一绝缘板上

的带状导线馈电。整个天线结构的馈电导体以电流的方式连接到这个馈电元件上；该馈电元件不具有短路点。同时，馈电元件用作辅助辐射子。天线的地电位面是一个离辐射元件比较远的单独的元件。天线元件或其各部件的谐振频率按照需要布置，使之重叠、彼此靠近、或彼此相隔较远。该结构还可以包括连接到馈电元件的拉杆元件。

本发明的优点是用比较简单的结构即可实现可靠的双谐振点，因而当谐振点彼此靠近时，得到一种频带较宽的天线。本发明的另一个优点是利用重叠的谐振点天线可以获得较大的增益。本发明的再一个优点是通过对这样设置各谐振频率，使得它们落在系统所需要的频带内，即可容易地使天线成为双频带天线。本发明还有一个优点是：通过双谐振点实现的频带内部，在天线辐射中不会出现极化旋转。本发明再有一个优点，就是该结构的制造成本较低，因为它简单，宜于批量生产。

附图说明

下面将要详细地描述本发明。描述将参照附图进行，附图中：

图 1 表示按照先有技术的天线结构的实例；

图 2 表示按照本发明的天线结构的实例；

图 3 表示按照本发明的天线结构的另一个实例；

图 4 表示天线元件设计的另一些实例；

图 5 表示按照本发明的带有附加的拉杆元件的天线；

图 6 表示按照本发明的天线的频率特性的实例；以及

图 7 表示装有按照本发明的天线的移动台的实例。

具体实施方式

图 1 已经结合先有技术的描述进行了讨论。

图 2 表示按照本发明的天线结构的实例。在这个实例中，天线 200 包括地电位面 210 和一个处于平行位置并通过诸如 205 等绝缘件固定在地电位面上的绝缘板 205。从地电位面看时，在绝缘板 208 的外

表面上有两个分开的平面导电区：寄生元件 230 和馈电元件 240。在绝缘板 208 的地电位面侧没有导电区。寄生元件在点 S 处通过导体 202 短路到地电位面。于是辐射寄生元件 230、短路导体 202 和地电位面便构成天线的 PIFA 部分。整个天线结构的馈电导体 203 在点 F 与馈电元件 240 电流接触。馈电元件有两个功能。它也用作辐射元件，而另一方面，它通过电磁耦合向寄生元件的场传输能量。天线的特性自然是依赖于这些元件的相对位置：这些元件分得越开，单频带天线的频带宽度就越小，相应地 Q 值就越大。

在图 2 的实例中，寄生元件具有狭缝 235，从短路点 S 看，把该元件分成长度不等的两个分支。于是 PIFA 便获得两个自然频率。在该实例中，所描述的馈电元件具有狭缝 245，从馈电点 F 看，用来赋予馈电元件所要求的长度。天线的频率特性，除所述两元件相互面对的边的长度和相互的距离外，还取决于该两元件的谐振频率和它们离地电位面的距离。每一个谐振频率取决于元件或其分支的长度。对于图 2 的结构，可以这样安排这些元件的尺寸，使得寄生元件 230 较长分支的谐振频率，例如，落在 GSM 900（全球远程移动通信系统）的频带上，而该寄生元件的较短分支的谐振频率则落在 GSM 1800 系统的频带上。通过采用相隔更远的后两谐振频率，相应的频带变得更宽，直至分成两个分开的频带为止。在本发明中，根本性的一点是使寄生元件短路，但馈电元件不短路。用这种方法产生相邻的谐振频率，人们可以比先有技术更简单地实现较大的频带宽度。另一个明显的事实是，在用双谐振点实现的频带内，不会像按照先有技术相应的结构中那样，在天线的辐射中出现极化旋转现象。

图 3 表示按照本发明的结构的另一个例子。它包括平面馈电元件 340、平面寄生元件 330 和在它们的后面的地电位面 310。在这个实例中，寄生元件也包括狭缝，从短路点 S 看，把该平面分成两个不等长的分支，以便产生双频带天线。整个天线结构的馈电导体在点 F 处与馈电元件 340 电流接触。与图 2 的差别在于现在寄生元件

和馈电元件不是绝缘板表面上的导电区，而是分立的刚性的导电体。

图 4a-d 表示按照本发明的天线元件设计的另一个例子。在图 4a, 4b 和 4c 的每一个中，寄生元件 431; 432; 433 是双频元件，而馈电元件 441; 442; 443 具有这样的尺寸，使得它的谐振频率离寄生元件的上谐振频率比较近。地电位面(未示出)处于一个略小于辐射元件形成的矩形短边一半的距离上。这些结构适宜于，例如，为在 GSM 900 和 GSM 1800 系统中工作而设计的通信装置。在图 4d 中，寄生元件 434 也具有两个分支。但是，现在这样选择这两个寄生元件和馈电元件的结构尺寸，使得天线的所有谐振频率都落在，例如，分配给通用移动通信系统 (UMTS) 的频带 1900 至 2170MHz (兆赫) 上。

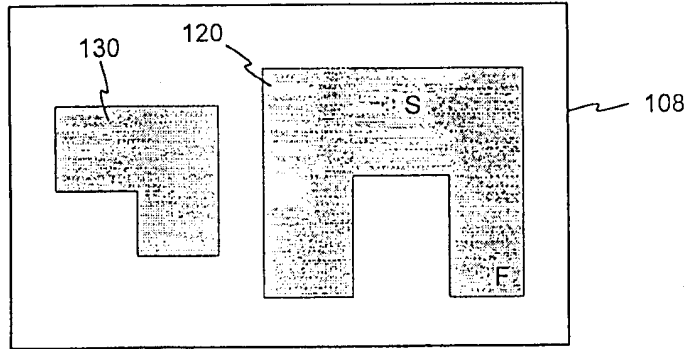
图 5 表示按照本发明的补充有拉杆元件的天线的实施例。基本结构与图 2 的相似。另外，有拉杆元件 550，图中示出其拉伸状态。在这个实例中，它通过连接件 551 与馈电元件 540 电流接触。把连接件压在馈电元件上的机构未示出。拉杆耦合到馈电元件的与馈电点 F 相反的末端。借助于馈电元件可以把拉杆的电长度设置成大于它的物理长度。使得拉杆谐振在例如 PIFA 部分的上频带上。当拉杆处于其推入的状态时，它与天线结构的其他部分之间并无明显的耦合。

图 6 表示按照本发明的天线的频率特性的实例。它表示反射系数 S11 随频率而变的曲线 61。所考虑的天线是为 UMTS 装置设计的。该曲线表示，在 UMTS 频带上，天线的反射系数在 -8...-15dB(分贝) 之间变化，表明相当好的匹配和辐射功率。

图 7 表示移动台 MS。它包括按照本发明的天线结构 700，完全处于移动台的外壳内。

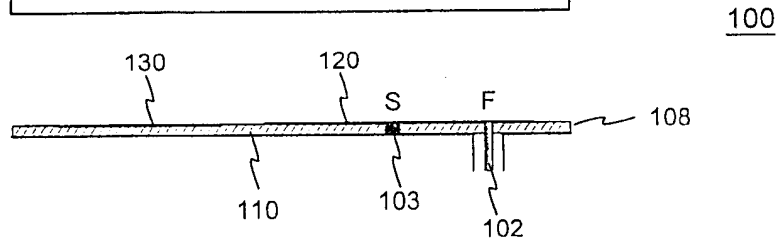
上面描述了按照本发明的一些天线结构。本发明并不把天线结构设计限于上述那些。本发明既不以任何方式限于天线的生产方法，又限于这里所用的材料。本发明的思想可以以不同的形式用于独立权利要求 1 所定义的范围。

图 1a



现有技术

图 1b



200

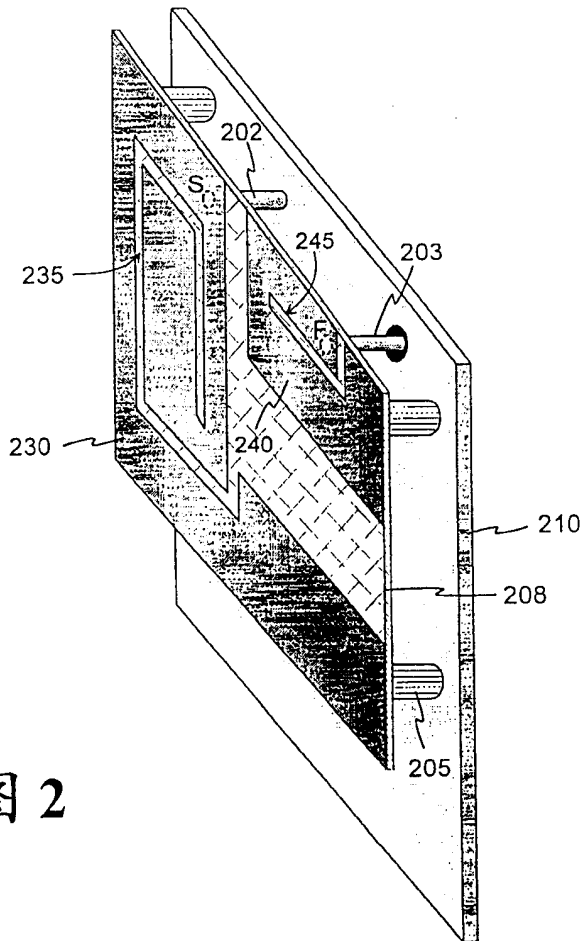


图 2

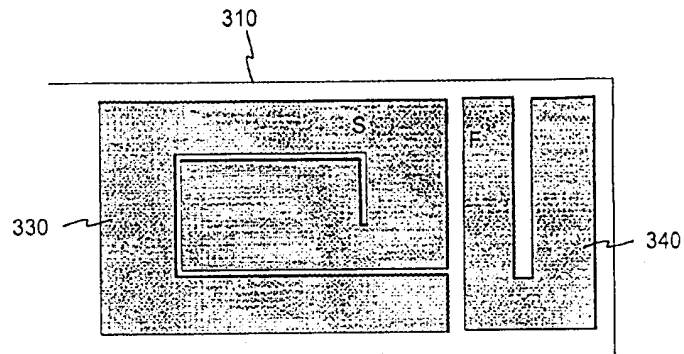


图 3

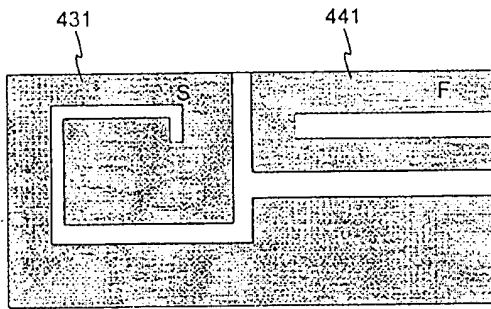


图 4a

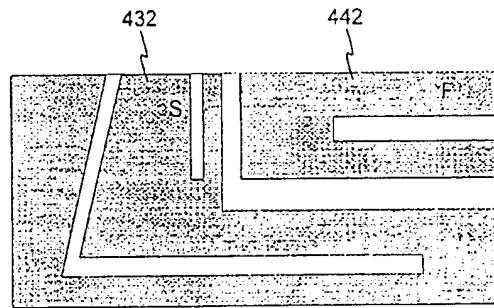


图 4b

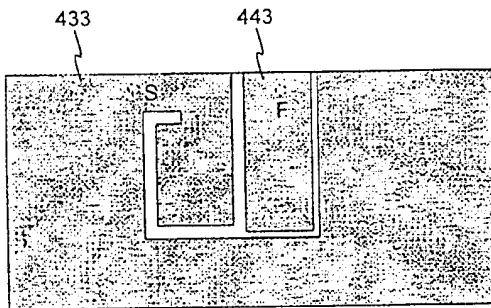


图 4c

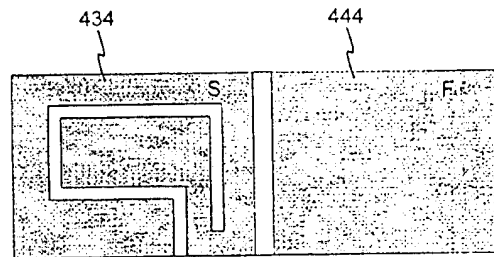


图 4d

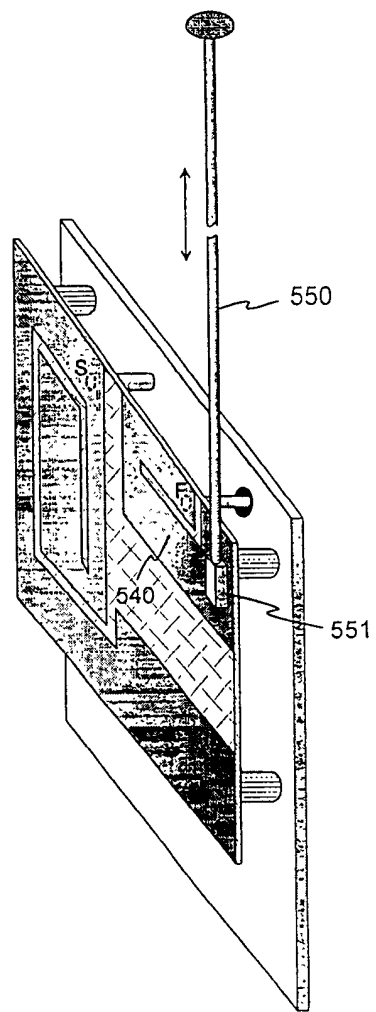


图 5

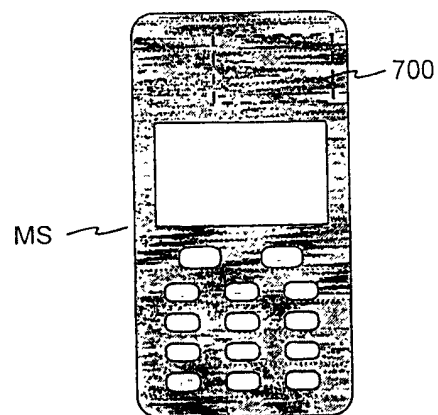


图 7

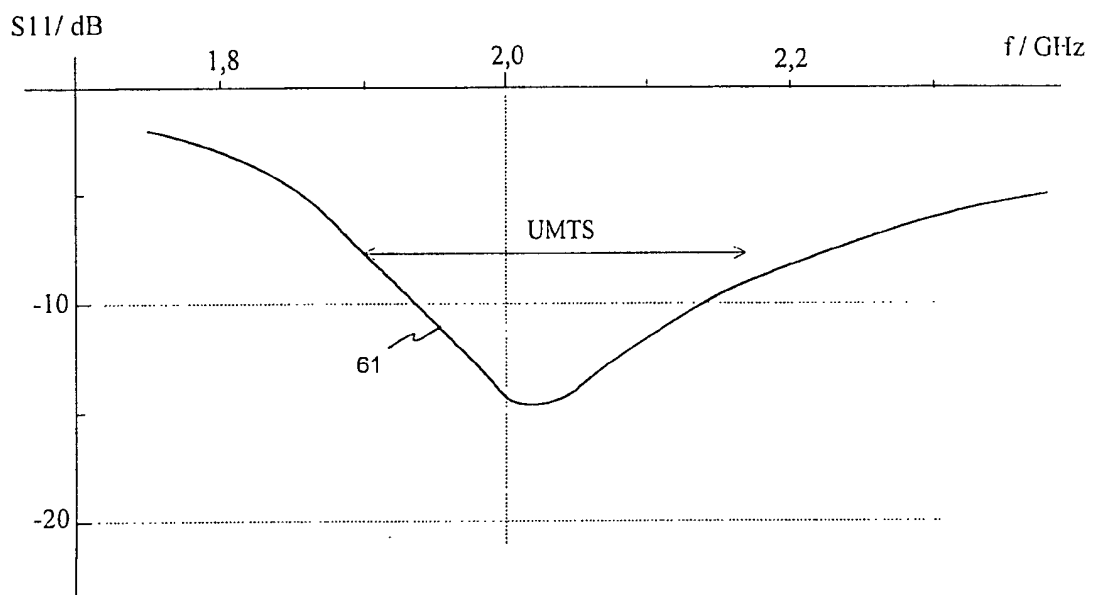


图 6