[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int.Cl[6]
H01Q 1/24
H04B 1/18

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94190244.7

[45]授权公告日 1999 年 11 月 10 日

[11]授权公告号 CN 1046380C

[22]申请日 94.3.22 [24]颁证日 99.8.21
[21]申请号 94190244.7
[30]优先权
[32]93.5.3 [33]US [31]055,459
[86]国际申请 PCT/US94/03008 94.3.22
[87]国际公布 WO94/25999 英 94.11.10
[85]进入国家阶段日期 94.12.27
[73]专利权人 摩托罗拉公司
地址 美国伊利诺斯
[72]发明人 艾瑞斯·L·肯瑞兹
詹姆斯·P·菲力浦斯
[56]参考文献

US4,471,493	1984. 9.11	H04B1/38
US5,014,346	1991. 5. 7	H04B1/18
US5,014,346	-	-
US5,170,173	1992.12. 8	H01Q1/24
US5,170,173	-	-
US5,471,493	-	-

审查员 浦柏明

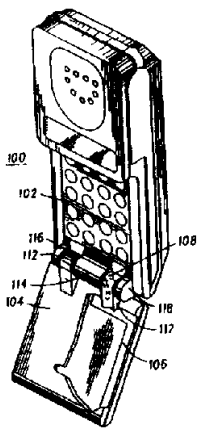
[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所
代理人 杨国旭

权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图页数 2 页

[54]发明名称 用于便携式天线电话的天线

[57]摘要

一种用于便携式无线电话的天线，被置于该装置机壳的折叠部分。具有位于折 叠部分的绕组和位于机壳中的绕组的变压器将电磁能量经过枢轴耦合，同时，使阻抗匹配并完成平衡－不平衡转换功能。



ISSN1008-4274

权　利　要　求　书

1.用于便携式无线电话的天线，其包括:

平衡导电电磁能量辐射或接收部分，其具有第一阻抗值；和

变压器，其与所述平衡导电电磁能量辐射或接收部分耦合，具有预定的电感耦合值，有至少两个相彼此相对移动而基本上不改变所述变压器的电感耦合值的绕组，并包括（ a ）阻抗变换部分，从而将所述第一阻抗值变到第二阻抗值；和（ b ）平衡－不平衡变换器部分，从而将所述平衡导电电磁能量辐射或接收部分转换成非平衡，其特征在于所述的至少二个绕组中的一个被连接到所述的平衡导电电磁能量辐射或接收部分形成一个不中断的导体。

2.根据权利要求 1 所述的天线，其还包括一个容抗，该容抗与所述至少两个变压器绕组中的一个耦合。其量值等于所述至少两个变压器绕组中的一个的自身感抗的量值。

3.根据权利要求 1 所述的天线，其特征在于所述导电电磁能量辐射或接收部分还包括基本上为“ C ”形的单面导电条。

4.根据权利要求 1 所述的天线，其特征在于天线要辐射或接收具有预定波长的电磁能量，其中所述辐射或接收部分还包括一导电条，其总的电长度为小于所述预定波长的一半的预定值。

5.根据权利要求 1 所述的天线，其特征在于所述至少两个绕组的每一个还包括一单面导电环，其具有一轴，被放置得与所述至少两个绕组中的另一个的轴共轴。

6.根据权利要求1所述的天线，其特征在于所述的至少两个绕组中的另一个被连接到所述的平衡导电电磁能量辐射或接收部分形成一个中断的导体，所述中断的导体具有一个第一导电部分和一个第二导电部分以及一个耦合在所述第一和第二导电部分之间的电容器。

7.根据权利要求1所述的天线，其特征在于所述的便携式无线电话包括一个含有天线电路的无线电话外壳，一个折叠外壳，一个枢轴，包括可绕着一个旋转轴相互转动的至少两部分，其中至少两部分的一部分形成于无线电话外壳上，至少两部分的另一部分形成所述的折叠外壳上；以及

所述的平衡导电电磁能量辐射或接收部分位于所述折叠外壳中，所述变压器位于所述枢轴中并电气连接于所述无线电路和所述平衡导电电磁能量辐射或接收部分之间。

8.根据权利要求7所述的天线，其特征在于所述的至少两个绕组中的另一个被连接到所述的平衡导电电磁能量辐射或接收部分形成一个中断的导体，所述中断的导体位于形成在所述无线电话外壳上的所述至少两部分中的所述一个部分之中并电气连接到所述的无线电路上，所述的不中断的导体位于形成在所述无线电话外壳上的所述至少两部分中的另一部分之中并电气连接到所述平衡导电电磁能量辐射或接收装置。

9.根据权利要求8所述的天线，其特征在于所述的中断导体具有第一导体部件和一个第二导电部件以及一个耦合在所述第一和第二导电部分之间的电容器，所述第二导电部分电气地耦合到所述天线电路。

10.根据权利要求 7 所述的天线，其特征在于所述天线为一种分集式天线.

说　明　书

用于便携式无线电话的天线

总的来说本发明涉及天线和用于无线电设备的天线耦合装置，具体地说是涉及安装在可动壳体部分中，并与便携无线电收发信机耦合的天线结构.

便携无线电设备的天线在效率和可靠性方面引起了特有问题。天线最好应具有与无线电设备工作波长相关的尺寸，并安装在远离传导或吸收材料的位置。然而，满足这些标准的外部安装天线易被磨损和滥用，这将缩短天线寿命。

已经证明，天线可放置在便携无线电话机壳内部某处；例如，转让给本发明的受让人的美国专利第 5014346 号和 5170173 号。其中所公开的天线位于机壳折叠部分中，从而实现了天线与机壳其余部分的分离及对天线辐射/接收部件的保护。进/出天线的耦合是通过位于枢轴（ hinge ）转向节中的电容或电感（变压器）耦合实现的。通过转动接合耦合的其它技术采用了弹性弹簧滑片部件或细同轴电缆连接铰接部件。这两种技术都遇到了问题：同轴电缆体积大、有机械噪声、易发生劳损故障，而接触型连接器有电噪声、易受磨损。通过玻璃这样的已普遍用于将峰窝无线电话天线安装到车窗玻璃上的介质，与天线固定耦合，不易发生与耦合部件动作有关的问题。这种固定耦合技术的思想对本发明实施例的价值有限。

将天线放置在机壳或折叠部分中可能需要牺牲天线的形。为补偿这种牺牲可能需要附加的电路，其将在便携无线电设备中占用更多的物理空间。于是，需要将天线包含在保护性的无线电设备机壳部分中同时使将天线与无线电设备耦合起来的装置中的部件的体积和数目减至最小。

本发明的目的是在不损害阻抗匹配的前题下将通过枢轴将天线与无线电话耦合起来所需的部件的数目减至最小。

相应于所述问题，本发明提出一种用于便携式无线电话的天线，其包括:

平衡导电电磁能量辐射或接收部分，其具有第一阻抗值；和

变压器，其与所述平衡导电电磁能量辐射或接收部分耦合，具有预定的电感耦合值，有至少两个相彼此相对移动而基本上不改变所述变压器的电感耦合值的绕组，并包括（ a ）阻抗变换部分，从而将所述第一阻抗值变到第二阻抗值；和（ b ）平衡－不平衡变换器部分，从而将所述平衡导电电磁能量辐射或接收部分转换成非平衡，其特征在于所述的至少二个绕组中的一个被连接到所述的平衡导电电磁能量辐射或接收部分形成一个不中断的导体。

图 1 是一可采用本发明的便携无线电收发信机的透视图。

图 2 是可用于本发明的天线侧变压器绕组的视图。

图 3 是可用于本发明的无线电设备侧变压器绕组的视图。

图 4 是可用于本发明的调谐变压器耦合模型示意图。

图 5 是可容纳用于本发明的天线的便携无线电收发信机折叠部分的分解图。

图 6 是可用于本发明的折叠部分及枢轴装置的剖面图。

可有效地采用本发明的电子设备是如图 1 所示的便携蜂窝无线电话 100。这样的便携无线电话具有用户接口部分，如一电话拨号键盘 102，其位于前表面，当不用的时候可被可动的折叠机壳部分 104 遮盖。在折叠的机壳部分 104 内部，天线辐射和/或接收部件 106 被置于安全的地方（如图 1 剖视图所示）。这样的位置在使天线部分与无线电设备其余部分分离的同时，为天线部分提供了物理保护。最佳实施例中，折叠的机壳部分 104 采用两个枢轴转向节 112，无线电设备机壳采用一个大的中心转向节 114 和两个支承转向节 116 和 118。（虽然无线电话 100 只给出了一单独的天线，但应该知道，最佳实施例的天线可用其它常规的天线结构。例如，一单独的鞭状天线可安装在便携无线电话的顶部，用于向便携无线电话提供天线分集。除了双天线法明显的空间分集特性外，本发明的天线在与前面提到的鞭状天线一起使用时还提供极化分集作用。

在图 1 的切去部分中还可看到，耦合装置 108，它（两部分）位于将折叠的机壳部分 104 与无线电设备其余部分机械耦合起来的枢轴转向节中。

耦合装置 108 是电感耦合的变压器结构，其具有一个绕组或导电环（位于与便携无线电话机壳相连的中心转向节 114 中）和第二绕组（位于与折叠的机壳部分 104 相连的转向节 112 中）。变压器耦合装置 108 的绕组 201 位于折叠部分的枢轴转向节 112 中。参考图 2，绕组 201 是外径为 0.95cm、导体宽度为 0.15cm 的细单平面金属（导电）环，其关于枢轴的转动轴 206 对称。绕

组 201 是平衡绕组，通过导线 203 和 204 与极子天线 106 的振子耦合。参考图 3，另外一个绕组 301 在机壳中心转向节 114 中，是外径 0.95cm、导体宽度为 0.15cm 的细单平面金属（导电）环。绕组 301 通过 1.8pf 的电容器 303 和导线 307 及无线电设备耦合，并通过孔 305 接地。因而，这个变压器绕组是非平衡绕组，保持与绕组 201 的轴 206 同轴并直接与绕组 201 相对。由于变压器不是理想变压器，为消除绕组 201 和 301 的自感必需一串联电容。下面将讨论该电容。

通过将两绕组的中心置于相同的轴上并将该对称轴与枢轴转向节绕其转动的转动轴对准，可实现电磁能量的无接触耦合。通过枢轴装置转换电磁能量的其它技术（前面提到的）或通过运动连接引入噪声或由于连接枢轴的电缆机械疲劳易出现可靠性问题。采用电感耦合避免了所有这些问题。

变压器耦合的示意图示于图 4。为分析起见，示意图给出了平衡输入绕组 301'和平衡输出绕组 201'。四个电容器（C_1 - C_4）用于调谐变压器绕组。本发明的一个特点是只采用了一个集总电容器。在最佳实施例中，在天线侧的绕组上的两电容器 C_3 和 C_4 通过将天线的每个臂从其标准的 1/4 波长缩短到某种程度上更短的长度以提供必要的容抗而被省去。工作时，天线每个振子缩短 1.5cm。

实现最佳实施例时，无线电设备侧的绕组 301'上的两电容器 C_1 和 C_2 由一个电容器代替，其具有相应的等效串联容抗。由于无线电设备 401 的输入/输出是非平衡电路，这种用于非平衡绕组的单个电容器非常适宜于与无线电设备 401 耦合。在最佳实施例中，

这种单个电容器可做成元件电容器（如片式电容器）或是在装有绕组301的基座上的印刷平行板．变压器耦合108因而能够实现平衡－不平衡变压器的功能：与平衡天线耦合的变压器绕组201是平衡的，与无线电设备耦合的变压器绕组301是非平衡的．

最佳实施例的天线106是“C”形平衡偶极天线，如图5所示．天线振子501和503中的每一个都装在折叠机壳部分104的机械尺寸内并基本上对称。在最佳实施例中，当无线电工作频带所跨频率范围从865MHz到895MHz（且在自由空间34cm标准波长时，天线尺寸如图5所示，振子由厚度为0.0036cm的铜片构成。如前面所述，偶极天线每个臂的尺寸应比该频带的1/4波长短1.5cm．每个臂的缩短产生了一个容抗，作为天线阻抗的一部分。在最佳实施例中，缩短1.5cm产生的容抗等效于1.8pf，该容抗量值等于天线侧变压器绕组自身感抗的值。导电的振子501和503置于由纤维玻璃、特氟隆（Tefoon）、塑料或其它介电材料构成的薄衬底505上。

这种有一定弯曲的偶极天线辐射电阻减小了约15Ω。为了优化能量传输，需要进行阻抗变换以使天线阻抗与通常无线电设备的50Ω匹配。变压器耦合108也适宜于进行这种阻抗变换。与其使绕组分得更开和由于高品质因数Q而使变压器带宽减小，不如通过同时将每个绕组的自感减小到大约18mHy、将耦合对的互感减小到约5nHy，把调谐耦合电路的特性从15Ω的变压器调整为50Ω的变压器。这样调整使每个绕组可保持带宽但把所需的电容值增加到上面提到的1.8pf。

绕组间隔由便携机壳的转向节材料和折叠部分的转向节材料

保持在约 0.18cm．参见图 6，其给出无线电设备机壳枢轴和折叠部分 104 的剖面图．在最佳实施例中，无线电设备端绕组 301 和天线端绕组 201 分别置于其各自转向节的塑料材料上．两转向节间的空隙由弹簧 601 保持在最小值．弹簧 601 安装在无线电设备侧枢轴中，并包括一固定器 603，其安装使弹簧压力将承载绕组的两转向节面压在一起。

于是，天线和变压器耦合器能够在便携无线电话折叠部分中形成一可靠且高效的电磁辐射器．变压器耦合器将电磁能量传到折叠部分的枢轴而不必接触或通过同轴电缆，从而将单平面天线与无线电设备耦合起来．变压器耦合器即使天线的较低阻抗与无线电设备的阻抗相匹配，又是平衡天线和非平衡的无线电设备间的平衡－不平衡变换器．

说　明　书　附　图

图 1

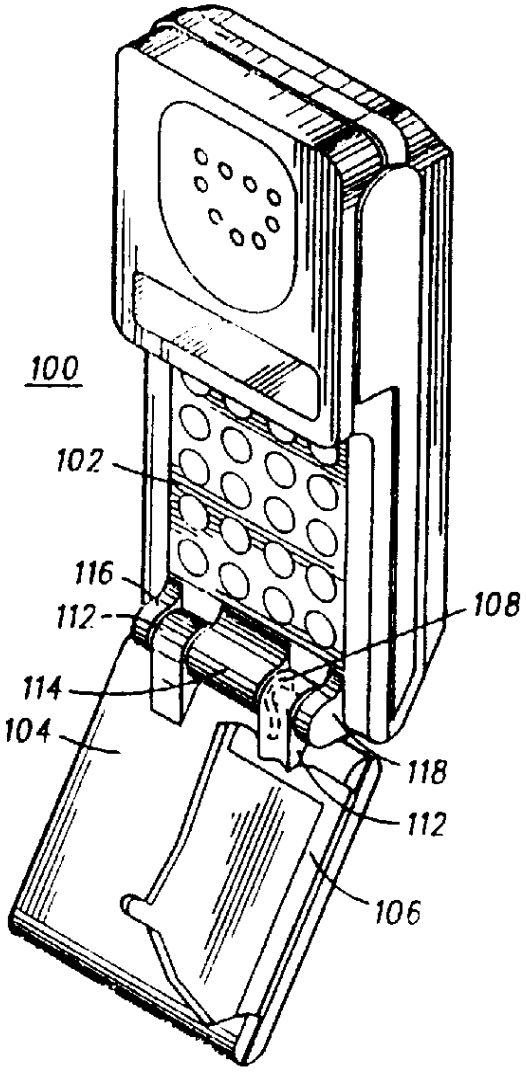


图 2

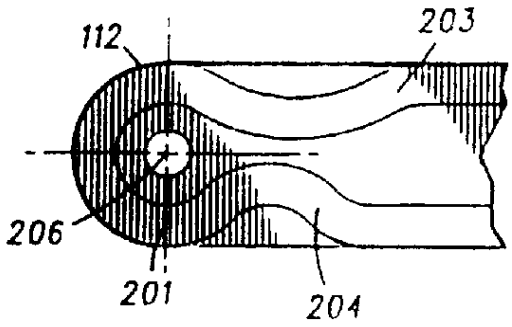


图 3

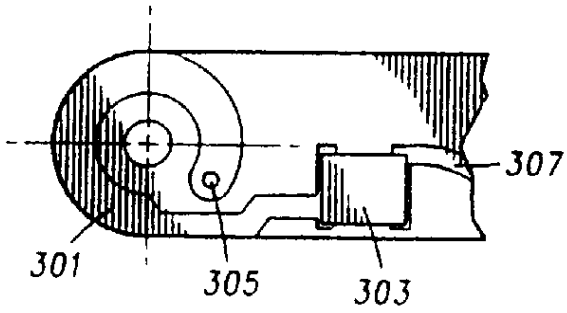


图 4

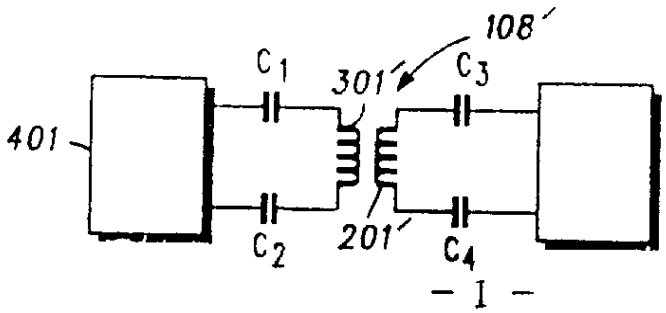


图5

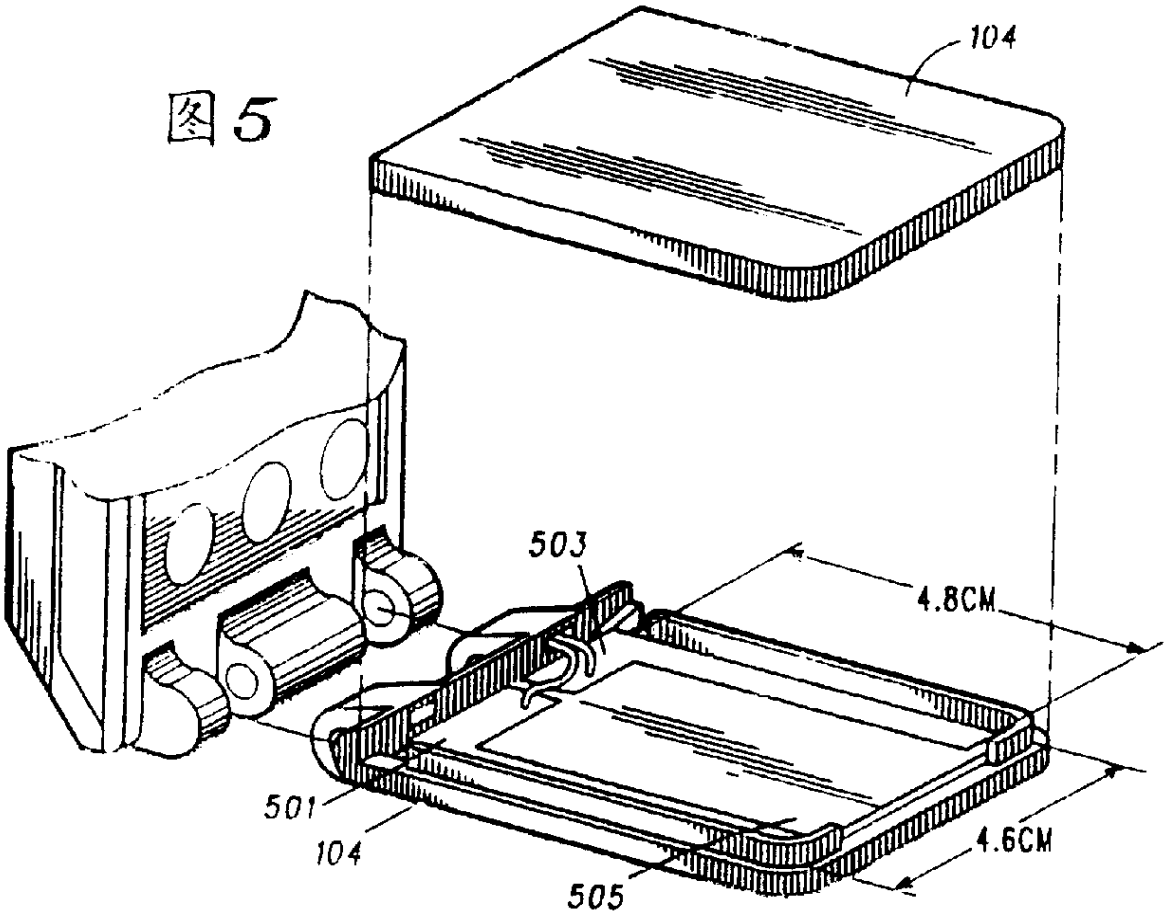


图6

