

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01Q 3/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03110341.3

[45] 授权公告日 2007 年 10 月 31 日

[11] 授权公告号 CN 100346530C

[22] 申请日 2003.4.9 [21] 申请号 03110341.3

[30] 优先权

[32] 2002. 4. 9 [33] FI [31] 20020674

[73] 专利权人 脉冲芬兰有限公司

地址 芬兰肯佩莱

[72] 发明人 S·奥彦塔卡宁 T·莱佩罗托

[56] 参考文献

CN1392673A 2003.1.22

CN1065669C 2001.5.9

WO9744911A 1997.11.27

US6246373B 2001.6.12

CN1315755A 2001.10.3

JP2000040910A 2000.2.8

WO2000067341 2000.11.9

JP8307126A 1996.11.22

审查员 王 可

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 崔幼平 黄力行

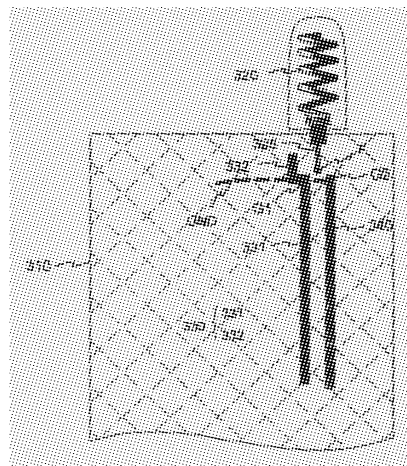
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 4 页

[54] 发明名称

带有可变的的方向性图案的天线

[57] 摘要

一种无线电设备的天线, 该天线的方向性图案能够被可控地改变。 另外鉴于天线的基本工作的观点, 该天线包括至少一个导电元件以使天线的方向性图案成形。 这样的导电元件(330、340)在相当靠近天线的馈电点(F)的接地点处连接到信号接地件上。 导电元件具有一部分(331), 该部分的长度大约为对应于工作频率的波长的四分之一, 该部分从接地点(G)指向基本上与辐射元件(320)的馈电方向相反的方向。 该部分用于在接收频带中使天线的方向性图案平衡。 另外, 导电元件具有第二部分(332), 该第二部分从接地点指向辐射元件的馈电方向, 以便沿着所需的方向在发射频带中设定方向性图案凹口。



1. 一种无线电设备的天线，该天线带有可成形的方向性图案，该天线包括辐射元件（220；320；420），在馈电点（F）处连接到无线电设备上的其馈电导体（225；325；425），以及至少一个导电元件以使天线的方向性图案成形，该至少一个导电元件在接地点（G；G1；G2）处连接到无线电设备的信号接地件（GND）且从接地点指向与辐射元件的馈电方向相反的方向，其特征在于：所述至少一个导电元件的每一个是位于无线电设备的电路板（210；310；410）表面上的条（231；331；340；431；432），并且该天线的所述接地点（G；G1；G2）与馈电点（F）之间的距离小于对应于工作频率的波长的十分之一，以在无线电设备的接收频带使天线方向性图案平衡。

2. 根据权利要求1所述的天线，其特征在于，所述条（230；330；340）从接地点（G；G1；G2）开始沿与辐射元件的馈电方向相反的方向延伸的长度是对应于天线工作频率的波长的四分之一。

3. 根据权利要求1所述的天线，其特征在于，所述条（230；330）具有从接地点（G；G1；G2）指向辐射元件的馈电方向的延伸部（232；332），以便在无线电设备的发射频带将方向性图案凹口的方向角改变。

4. 根据权利要求3所述的天线，其特征在于，在改变之后，在无线电设备的正常使用位置，所述方向角对应于无线电设备的使用者头部的位置。

5. 根据权利要求1所述的天线，其特征在于，辐射元件是螺旋导体（220；320）。

6. 根据权利要求1所述的天线，其特征在于，辐射元件是平的元件（420），并且天线还包括接地平面（415），使得该天线是平的倒F型天线。

7. 一种带有天线的无线电设备（RA），该天线具有可成形的方向性图案，该天线包括辐射元件（620），在馈电点处连接到无线电设备上的其馈电导体，以及至少一个导电元件（630）以使天线的方向性图案成形，该至少一个导电元件在接地点处连接到无线电设备的信号接地件且从接地点指向与辐射元件的馈电方向相反的方向，其特征

在于：所述至少一个导电元件的每一个是位于无线电设备的电路板表面上的条，并且该天线的所述接地点与馈电点之间的距离小于对应于工作频率的波长的十分之一，以在无线电设备的接收频带使天线方向性图案平衡。

带有可变的定向性图案的天线

技术领域

本发明涉及一种天线，该天线特别计划用于无线电话，并且该天线的方向性图案能够可控地被改变。本发明还涉及一种具有这样的天线的无线电话。

背景技术

如果双向无线电设备的天线的发射和接收特性在所有方向上都是良好的，那么对于该双向无线电设备的工作通常是有利的。实际上，发射和接收时的天线效率通常根据方向急剧地变化。在移动通讯网络中，多路传播减少了由天线方向性图案的不均匀性引起的缺点，但是当然优选的是方向性图案尽可能地均匀。关于被保持靠着使用者的耳朵的通讯装置中的发射特性，我们认为不希望将辐射导向使用者的头部。因此，理想的移动电话天线从所有方向都接收良好，但是当电话位于其正常工作位置时，该电话在使用者的头部所处的部分中微弱地发射。

关于接收，利用具有大的接地平面的鞭状天线实现了上述所需的特性，因为它的方向性图案在垂直于鞭的轴线的平面上是圆形的。实际上，接地平面是无线电设备的本体，从天线的角度来看，该本体是相当小的并且可以被不确定地成形。因此，方向性图案可以具有相当多的变型。同样，关于发射，移动电话的常规的鞭状天线的方向性图案的形状不可控地变化，也使得辐射被导向使用者的头部。

从现有技术中已知了一些结构，其中通过附加的元件在使用者头部的方向上使天线区衰减。图 1a、b 示出了这种结构的一个实施例。图 1a 示出了移动电话的本体 110 的一部分以及在该部分上方的小的天线电路板 120，在该电路板的前侧上有一曲折型辐射元件 121。这个元件通过馈电导体 125 由其底端连接到天线端口上。在电路板 120 的背侧上，如图 1b 中所示，有一导电补片 122，该补片覆盖着辐射元件的主要部分。当电话处于使用位置时，导电补片 122 位于辐射元件和使用者的头部之间。导电补片连接到信号接地件 GND 上，使得它不能用作重要的无源天线。而是，它用作一个表面，该表面反射无线电

波，使辐射在使用者头部的方向上衰减。这种解决方案的缺点还在于，天线的接收特性在所述方向上降低。

发明内容

本发明的目的是减少与现有技术相关联的上述缺点。本发明的天线包括该天线包括辐射元件，在馈电点处连接到无线电设备上的馈电导体，以及至少一个导电元件以使天线的方向性图案成形。该至少一个导电元件在接地点处连接到无线电设备的信号接地件且从接地点指向基本上与辐射元件的馈电方向相反的方向。所述至少一个导电元件的每一个是位于无线电设备的电路板表面上的条，并且该天线的所述接地点与馈电点之间的距离小于对应于工作频率的波长的十分之一，以在无线电设备的接收频带使天线方向性图案平衡。本发明还提供包括上述天线的无线电设备。

本发明的思想基本上如下所述：鉴于天线的基本工作的观点，至少一个导电元件被加到无线电话的天线结构上以改变天线的方向性图案。这样的导电元件在相当靠近天线的馈电点的接点处连接到信号接地件上。导电元件包括一部分，该部分的长度大约为对应于天线工作频率的波长的四分之一，并且该部分从接地点引向与辐射元件的馈电方向相反的方向。这个部分用于在接收频带使天线的方向性图案平衡。另外，导电元件包括第二部分，该第二部分基本上较短并且从接地点引向辐射元件的馈电方向。该第二部分用于在发射频带中设定方向性图案中的凹口，使得它沿着所需的方向。

本发明的一个优点在于，在给定无线电系统的发射和接收频带中，天线的方向性图案可以被单独地成形。这意味着尽管事实上在发射频带中提供有方向性图案凹口，方向性图案仍然可以在接收频带中保持相当均匀。本发明的另一个优点在于，当使用外部天线时，通过无线电话中的内部结构可以获得所述凹口，而无需外部天线中的附加元件。本发明的又一个优点在于，根据本发明的结构是简单的。

附图说明

现在将详细说明本发明。该说明参考附图，其中：

图 1 是一个实施例，表示改变天线的方向性图案的现有技术的方法；

图 2 是一个实施例，表示天线的方向性图案可以怎样根据本发明

而变化;

图 3 是第二个实施例,表示天线的方向性图案可以怎样根据本发明而变化;

图 4 是第三个实施例,表示天线的方向性图案可以怎样根据本发明而变化;

图 5 是本发明在天线的方向特性方面的效果的实施例;以及

图 6 是具有根据本发明的天线的无线电话的实施例。

具体实施方式

图 1 已经结合现有技术的说明进行了讨论。

图 2 表示了根据本发明的天线结构的放大的实施例。辐射元件本身是无线电话的盖子外侧的螺旋导体 220,位于保护壳之内。螺旋的尺寸可以定为便于在两个无线电系统的频带中起作用。馈电导体 225 即螺旋导体的延伸部在天线的馈电点 F 处电连接到无线电话中的电路板 210 上。馈电点 F 通过双重过滤器或天线开关连接到无线电话的发射器和接收器上。另外,天线结构在电路板 210 的表面上包括根据本发明的导电条 230。导电条 230 连接到相当靠近馈电点 F 的信号接地件 GND 上。粗的虚线代表着信号接地件。它可以位于电路板的背表面上,并且在多层板的情况下还位于中间层内。“相当靠近”在这里指的是,导电条的接地点 G 和天线的馈电点 F 之间的距离小于与工作频率相对应的波长的十分之一。接地点 G 将导电条分成第一部分 231 和第二部分 232。第一部分的长度基本上等于四分之一波长,并且第一部分被从接地点导向与辐射元件的馈电方向相反的方向。导电元件 230 的第二部分 232 基本上短于第一部分,并且它被从接地点 G 导向辐射元件的馈电方向。

根据本发明的导电元件的第一部分 231 用于在接收频带中使天线方向性图案平衡。这一点基于以下事实,即,天线结构变得更规则,类似于偶极天线,除去了由无线电话本体在方向性图案中引起的明显凹口,并且其他的导体用作信号接地件。从天线的角度来看,因为例如在无线电话的电路板中的信号接地件的形状和位置是不确定的,所以导电元件的第一部分 231 的确切最佳长度必须用实验方法来找到。导电元件的第二部分 232 用于将发射频带中起作用的方向性图案的凹口移动到所需的方向。这一点基于以下事实,即,馈电点和馈电导体

旁边的导体比远离的导体更强地影响方向性图案。即使是第二部分 232 中的小的变化也将会对方向性图案的圆形突出部和凹口的位置有重大的影响。

图 3 表示了根据本发明的天线结构的第二个实施例。在这种情况下，辐射元件本身 320 也是螺旋导体。馈电导体 325 即螺旋导体的延伸部在天线的馈电点 F 处电连接到无线电话的电路板 310 上，如图 2 中所示。区别之处在于，现在该天线结构包括的不是一个根据本发明的导电条，而是两个。第一导电条 330 与图 2 中的条 230 几乎相同。它具有第一接地点 G1，从该接地点 G1 沿着不同的方向延伸出第一部分 331 和第二部分 332，该第一部分的长度基本上为四分之一波长，该第二部分与第一部分相比较短。第二部分具有横截于整个条的纵向的一部分和沿着整个条的纵向的一部分。根据本发明的第二导电条 340 在第二接地点 G2 处连接到信号接地件 GND 上，该第二接地点 G2 类似于第一接地点 G1，相当靠近天线馈电点 F。第二接地点 G2 处于第二导电条的端部处，并且第二导电条从该端部延伸，离开辐射元件及其馈电导体。第二导电元件 340 因此只计划用于在接收频带中使方向性图案成形。使用两个条，接收频带中的方向性图案甚至可被成形为比使用一个条时更圆。而且，第二导电条在发射和接收频带中增强了方向性图案的调谐的独立性。

图 4 表示了根据本发明的天线结构的第三个实施例。辐射元件本身 420 现在是从无线电话的电路板 410 上升起的导电平面。电路板 410 具有位于辐射平面 420 下方的接地平面 415，该接地平面是信号接地件的一部分。辐射平面和接地平面在一接点处通过短路导体 422 相互连接，这意味着所述天线是平的倒 F 型天线 (PIFA)。弹簧接触型的馈电导体 425 从辐射平面的边缘伸出并且电连接到电路板 410 上的天线馈电点 F 上。在这个实施例中，该天线馈电点 F 是四边形的并且被接地平面 415 从三面包围。靠近馈电点 F，在接点 G1 处，根据本发明的第一导电元件 431 连接到接地平面上。在这个实施例中，第一导电元件是电路板 410 的表面上的曲折型导电条并且它被垂直地导向离开 PIFA，如从接地平面连接点 G1 观察到的那样。在馈电点 F 的另一侧上，根据本发明的第二导电元件 432 连接到接地平面上。这个导电元件是电路板 410 的表面上的直的导电条，被垂直地导向离开 PIFA，

如从接地平面连接点观察到的那样。

在图 4 的实施例中，辐射平面 420 被该平面中的槽分成两个支路，使得 PIFA 具有两个工作频带。根据本发明的导电元件可以用于影响这些频带的任一个中的天线方向特性。图 4 还表示了用于辐射平面的介电支承框架 470 的一部分。

图 5 表示了一个实施例，该实施例示出了天线结构的方向特性，该天线结构类似于图 3 中所示的天线结构，位于移动电话中。该天线的尺寸定为便于具有两个频带，用于系统 GSM900 和 GSM1800（全球数字移动电话系统）。用于移动电台的后者发射频带为 1710 - 1785MHz，并且接收频带为 1805 - 1880MHz。图 5 表示了当移动电话定向在直立位置时水平面上的天线增益。方向 0° 指的是电话的前侧的向外方向，即，在正常的使用位置朝向使用者的头部。曲线 51 表示了在该结构中根据本发明进行附加之前的天线增益变化。所述电话结构正好在方向 30° 和 180° 上产生了明显的增益凹口。在方向 0° 上，辐射是相当强的。这种结果大致适用于天线的整个上部工作频带中，即，从 1710 到 1880MHz。

根据本发明的导电条的尺寸定为便于在 GSM1800 系统的频带中使方向特性成形。曲线 52 表示了发射频带中的这种天线结构的增益变化。增益中的凹口现在布置成沿着方向 0°，这基本上降低了导向使用者头部的辐射。曲线 53 表示了接收频带中的增益变化。因为根本没有表示出大衰减的增益凹口，所以天线从所有方向都接收得相当良好。

图 6 表示了带有根据本发明的天线结构的无线电话 RA。该天线结构包括位于保护壳中的外部辐射元件 620，以及位于无线电话的壳体中的至少一个导电元件 630，该导电元件影响着天线的方向性图案。

根据本发明的天线结构在上面进行了描述。本发明既不将天线元件的形状限制为上述那些，也不将附加的导电元件的形状限制为上述那些。影响方向性图案的导电元件例如也可以是导线，并且它们例如可以位于无线电设备的壳体的内表面上。本发明也不限制天线的制造方法或者此处所用的材料。在下附权利要求书所限定的范围内，本发明的思想能以不同的方式应用。

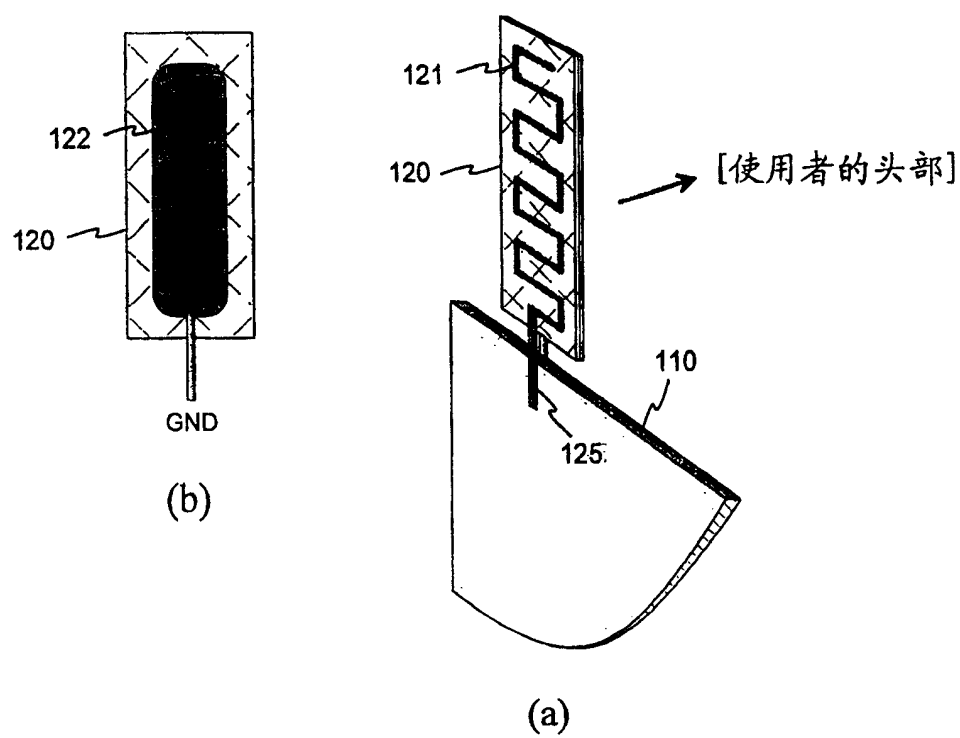


图 1 现有技术

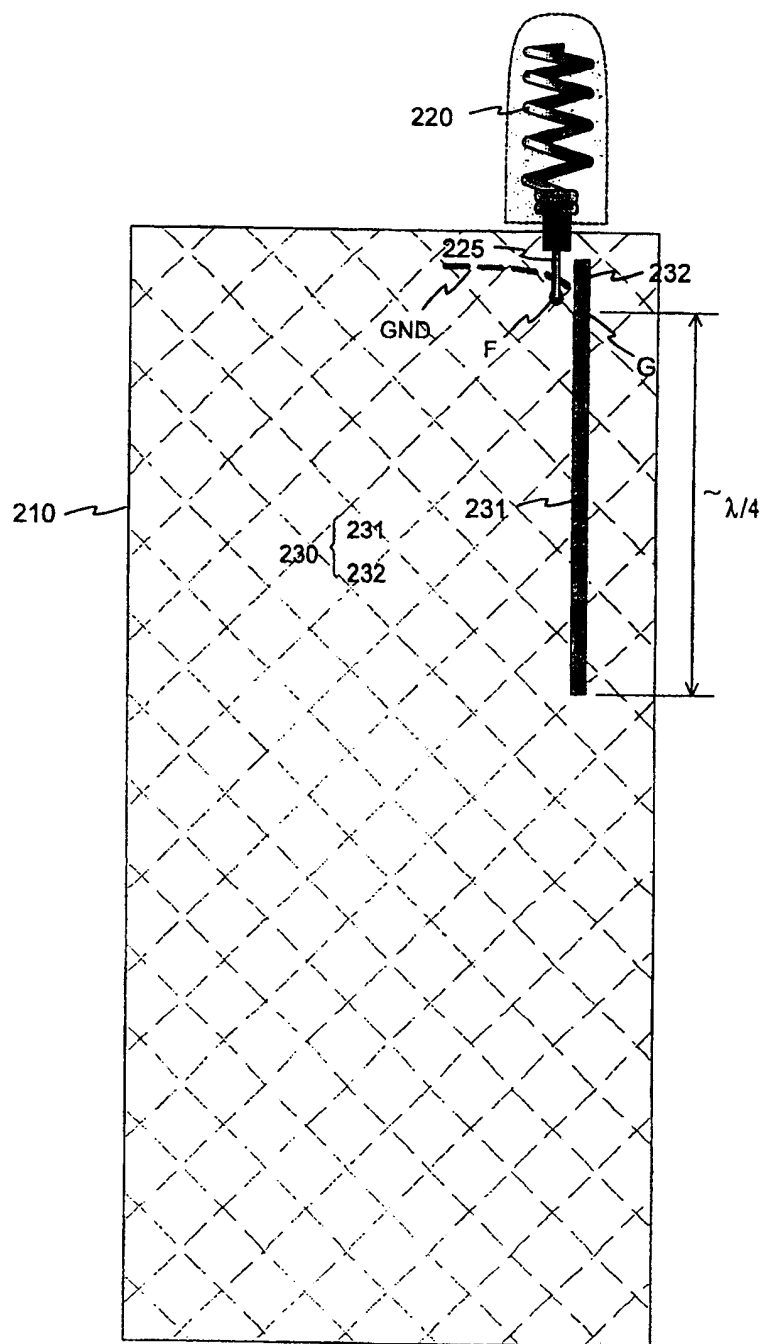


图 2

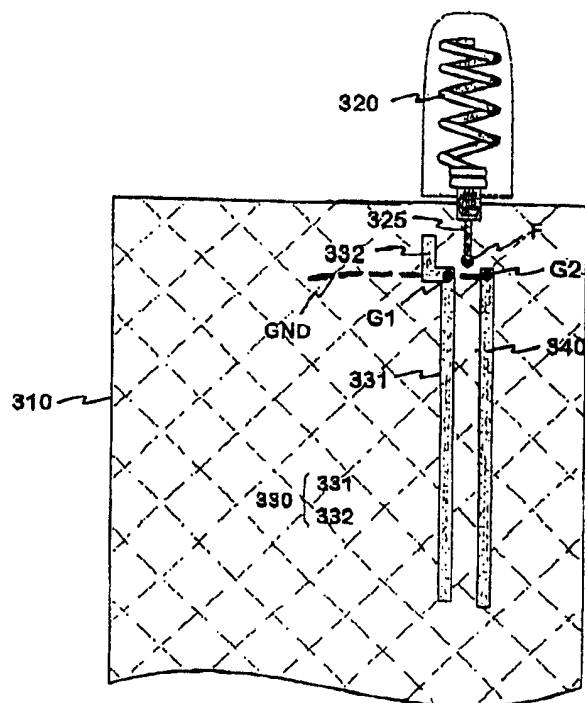


图 3

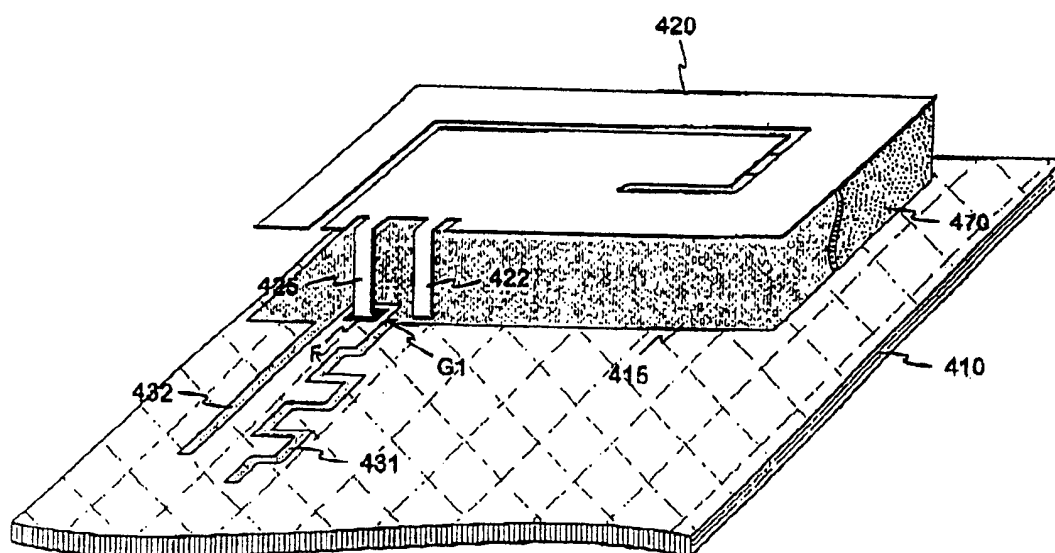


图 4

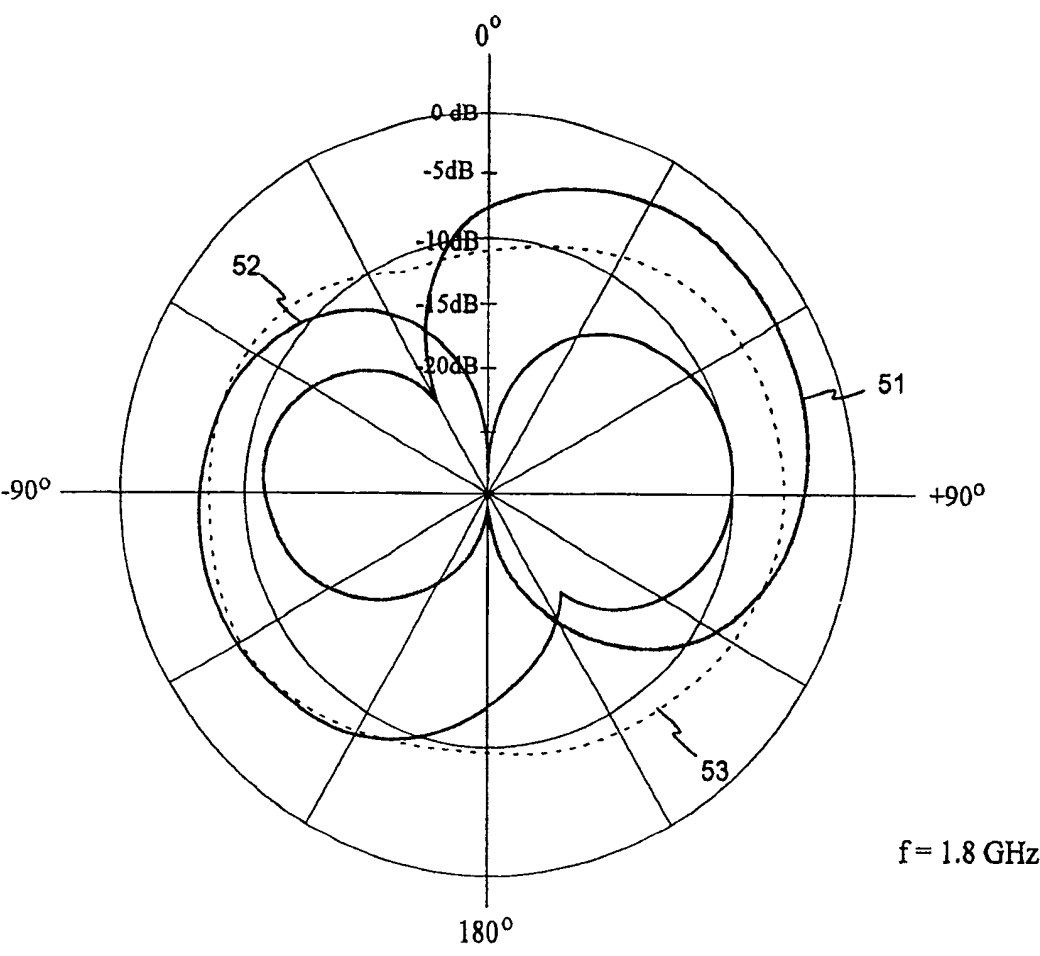


图 5

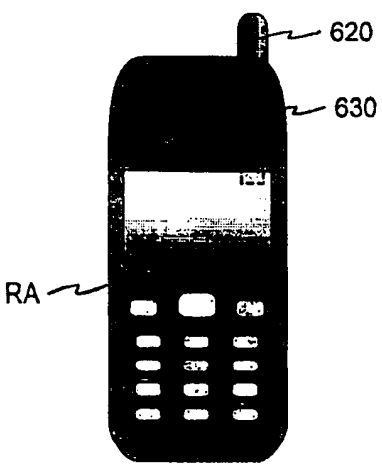


图 6