

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01Q 1/24 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02806524.7

[45] 授权公告日 2006年11月8日

[11] 授权公告号 CN 1284272C

[22] 申请日 2002.3.13 [21] 申请号 02806524.7

[30] 优先权

[32] 2001.3.15 [33] FI [31] 20010519

[86] 国际申请 PCT/FI2002/000201 2002.3.13

[87] 国际公布 WO2002/075845 英 2002.9.26

[85] 进入国家阶段日期 2003.9.15

[71] 专利权人 LK 产品有限公司

地址 芬兰肯佩莱

[72] 发明人 M·波尔迪

审查员 崔 雁

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 章社杲

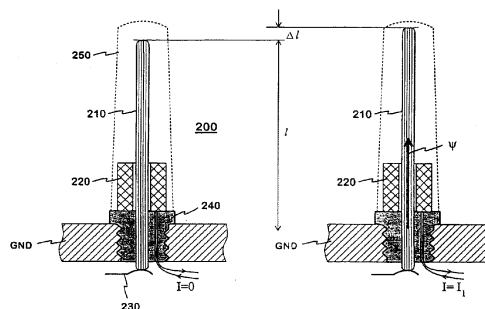
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

[54] 发明名称

一种可调节的天线

[57] 摘要

本发明涉及一种特别适用于移动电话的天线结构(200)，可对其电特性进行电修正。天线的发射元件(210)或其一部分是用强磁致伸缩材料制成。天线设置了至少一个电磁铁(220)，通过电磁铁可使磁致伸缩材料中形成磁场。这可使发射元件沿一定方向伸长，由此天线的共振频率降低。根据本发明的天线可进行电调节，天线本身无需增加任何元件，因此使调节很可靠。根据本发明的天线的制造成本低于现有技术的可调节天线。



1. 一种天线结构, 包括至少一个发射元件和对所述天线结构的共振频率进行电改变的构件, 其特征在于:

5 所述发射元件至少一部分是用磁致伸缩材料制成;

 对所述天线结构的共振频率进行电改变的构件包括至少一个电磁铁, 通过电磁铁在所述发射元件的磁致伸缩材料中产生磁场, 以增加所述发射元件的尺寸。

10 2. 根据权利要求1所述的天线结构, 其特征在于, 所述磁致伸缩材料是磁控形状记忆材料。

 3. 根据权利要求1所述的天线结构, 其特征在于, 所述发射元件是单极元件(210), 所述电磁铁是围绕单极元件的绕组。

15 4. 根据权利要求1所述的天线结构, 其特征在于, 所述发射元件是平面元件(310), 所述电磁铁是一种绕组(322, 420), 该绕组距所述平面元件的距离短于所述发射元件与接地平面之间的距离。

 5. 根据权利要求4所述的天线结构, 其特征在于, 所述平面元件(410)包括至少两个部分, 所述电磁铁(420)设置成可改变所述部分之间的电磁耦合。

20 6. 根据权利要求1所述的天线结构, 其特征在于, 所述天线设置至少两个电磁铁。

25 7. 一种带有天线(500)的无线电装置, 其包括至少一个发射元件和电改变所述天线的共振频率的构件, 其特征在于, 所述发射元件至少一部分是用磁致伸缩材料制成, 对所述天线结构的共振频率进行电改变的构件包括至少一个电磁铁, 所述电磁铁可使所述发射元件的磁致伸缩材料中产生磁场, 以增加所述发射元件的尺寸。

一种可调节的天线

5 发明领域

本发明涉及一种特别适用于移动电话的天线结构，可对其电特性进行电调节。

背景技术

10 对设计用于不止一个无线电系统的通讯装置，能够对天线结构进行修正是一种优选特征。这些系统包括，如高级移动电话服务(AMPS)，全球数字移动电话系统(GSM900)，数字蜂房式系统(DSC)，GSM1800，GSM1900，宽带码分多址联接方式(WCDMA)和通用移动通讯系统(UMTS)。一个天线可以构建成具有两个分开的工作频带，各工作频
15 带覆盖不同系统使用的频率范围；或只有单个相对较宽的工作频带，其覆盖至少两个系统的频率范围。在后一种情况下，存在着天线特性不能适应部分宽工作频带的风险。如果天线的共振频率可以电移动，使工作频带落入目前使用系统的频率范围，这个缺点就可以克服。

从现有技术可以知道一种天线电调节方法，其中对连接到单极天
20 线的电容或线圈产生的电抗可通过电子开关的方式进行改变。由于电抗改变，所以天线的电长度和共振频率发生改变。这个方法的缺点是要求设置额外的部件。

从日本专利 JP 8242118 知道一种如图 1 所示的解决方案。这种
25 器件包括带有两个开口的平面的发射元件 110，如元件两侧的开口 111 和开口 112，开口从元件的边向中间区域延伸。各个开口连接有电子开关，当接通时，使所涉及的开口的某些点短路。例如，开关 SW1 可用于使开口 111 的端口附近短路，而开关 SW2 可用于使开口 112 大致中间的位置短路。改变开关的状态，可改变发射元件的电尺寸，因此，其共振频率改变。各个开关可通过其自身的控制信号进行控制，

比如 SW1 的 C1, 所以天线可以通过较小步骤进行调节。这种解决方案的缺点是由于开关元件的数量及其安装带来了额外的成本。

本发明的目的是用新的方式实现天线的电调节, 可解决现有技术存在的缺点。

5

发明内容

根据本发明提出天线结构, 包括至少一个发射元件和对所述天线结构的共振频率进行电改变的构件, 其特征在于: 所述发射元件至少一部分是用磁致伸缩材料制成; 对所述天线结构的共振频率进行电改变的构件包括至少一个电磁铁, 通过电磁铁在所述发射元件的磁致伸缩材料中产生磁场, 以增加所述发射元件的尺寸。

本发明的基本想法如下: 天线的发射元件或其一部分是用强磁致伸缩材料制成。天线设置了至少一个电磁铁, 通过电磁铁可使磁致伸缩材料中产生磁场。从而使发射元件伸长到一定尺寸, 因此减少了天线的共振频率。共振频率的调节可以两个步骤或连续地进行。

本发明的优点是天线可直接电调节, 天线本身无需添加任何的元件。这样可具有另外的优点, 即调节是可靠的, 因为不会出现元件或开关在天线装置工作时损坏的问题。本发明的另一个优点是根据本发明天线的制造成本低于现有技术的可调节天线。

所述磁致伸缩材料是磁控形状记忆材料。

所述发射元件是单极元件, 所述电磁铁是围绕单极元件的绕组。

所述发射元件是平面元件, 所述电磁铁是一种绕组, 该绕组距所述平面元件的距离短于所述发射元件与接地平面之间的距离。

所述平面元件包括至少两个部分, 所述电磁铁设置成可改变所述部分之间的电磁耦合。

所述天线设置至少两个电磁铁。

另外, 本发明也提出一种带有天线的无线电装置, 其包括至少一个发射元件和电改变所述天线的共振频率的构件, 其特征在于, 所

述发射元件至少一部分是用磁致伸缩材料制成，对所述天线结构的共振频率进行电改变的构件包括至少一个电磁铁，所述电磁铁可使所述发射元件的磁致伸缩材料中产生磁场，以增加所述发射元件的尺寸。

5

附图说明

下面参考附图对本发明进行更详细的介绍。其中：

图 1 显示了可现有技术的可调节天线结构的示例；

图 2a,2b 显示了根据本发明的可调节天线结构的示例；

10 图 3 显示了根据本发明的可调节天线结构的第二示例；

图 4 显示了根据本发明的可调节天线结构的第三示例；

图 5 显示配置了根据本发明的天线的装置的示例。

具体实施方式

15 图 1 是已经讨论过的对现有技术进行介绍的示例。

在图 2a 和 2b 中，本发明应用于单极天线。以纵向截面图显示的天线结构 200 包括发射单极元件 210，其长度对应于工作频率的波长的四分之一；构成电磁铁的绕组 220。天线结构包括无线电装置的框架 GND，用作接地平面。发射元件 210 通过绝缘件 240 固定到接地
20 平面。发射元件的下端通过馈电导体 230 连接到无线电装置的天线端口。该结构通过虚线画出的罩 250 来保护。

在图 2a,2b 所示的示例中，圆柱形绕组 220 围绕单极元件 210 的下部。在图 2a 中，通过绕组 220 的电流 I 是零，因此，在绕组中没有磁场产生。单极元件具有一定的电长度 l。在图 2b 中，一定的电流 I₁ 进入绕组 220。电流使绕组 220 具有磁通量 ψ ，大部分磁通量沿纵向
25 穿过单极元件，并在外面围绕绕组，形成封闭的回路。

单极元件 210 最好用磁控形状记忆材料(MSM)制成。其沿单极的纵向分为多个单元层，各第二单元层中的内部磁矩基本上沿单极的

纵向，即单极的轴线。另一方面，在其他单元层中，磁矩也是平行设置，但相对单极元件的纵向形成很大角度。如果对应于外部磁通量 ψ 的磁场强度足够大，将使其他单元层中的晶体结构转动，使整个元件的磁矩平行于单极元件的轴线的方向。这意味着单极元件的长度将增加，因为材料内部的曲折结构直线化。这个变化还可以通过逐渐增加外磁场强度而逐渐进行。当外磁场强度移开时，材料将恢复到初始状态，单极元件将因此回到原始长度。

在图 2b 中，绕组 220 的磁场导致了单极元件的电长度 l 增加 Δl 。相对增量 $\Delta l/l$ 可为如 5%。在 WCDMA 系统中，如果规定天线在其余位置具有 5% 的调节范围就足以移动工作频带进入 GSM1900 或 GSM1800 系统的频带。类似地，可以从 GSM900 频带移动到 AMPS 频带。

在图 3 中，本发明应用于平面天线。天线结构 300 包括平面发射元件 310 和与其平行的接地平面 GND。天线的馈电导体 301 连接到发射元件的点 F。发射元件还在点 S 通过短路电路导体 302 连接到接地平面。因此该天线是一种平面倒转 F 天线(PIFA)。发射元件通过绝缘件，如件 305，支撑于接地平面。在这个示例中，此结构还包括两个圆柱形线圈形成的电磁铁 321 和 322。电磁铁位于发射元件下面与发射元件距离很近的位置并位于相对的侧面。在说明书中“距离很近”意味着该距离短于发射元件和接地平面之间的距离。当直流进入所述绕组时，两个线圈的一部分磁通量 ψ 基本上平行地通过发射平面 310。在这种情况下，发射平面也是用 MSM 材料制造，通过这种方式，磁场造成的变化沿电磁铁 321 和 322 的纵向发生。因此，通过控制电磁铁的电，发射平面元件一个方向上的尺寸以及元件的共振频率可发生改变。电磁铁数量自然可以变化，可多于两个电磁铁。

图 4 中，本发明应用于双频带平面天线。天线的基本结构 400 类似于图 3 所示的结构，除了现在发射平面元件 410 具有切口 415，从平面元件的边开始的切口的形状近似矩形 J，切口将平面分成天线馈

电点 F 为界的两部分, 第一部分 B1 沿平面元件的边, 明显长于第二部分 B2, 第二部分位于平面元件的中间区域。因此天线具有两个频带。电磁铁在这个示例中是位于第二部分 B2 上的平面绕组。绕组缠绕成使绕组中电流形成的磁通量 ψ 在绕组中通过并横向于第二部分的纵向通过平面元件410。相对 MSM 材料制成的平面元件的长度, 改变方向是所述的横向方向, 因此, 相对于图 3 中的对应元件的长度改变方向就是偏转了 90 度。当第二部分 B2 沿这个横向伸长时, 两侧的切口 415 部分变窄。因此, 第一和第二部分之间的电磁耦合变强。这进一步造成各部分的电长度的增加和共振频率的降低。

10 电磁铁 420 也可以设置在切口 415 上。在这种情况下, 也可以设置多个电磁铁。此外, 电磁铁可置于平面元件和接地元件之间的空间中。

图 5 显示了包括本发明的可调节天线结构 500 的移动电话 MS。

15 上面已经介绍了根据本发明的天线结构。自然, 天线结构可以不同, 甚至与所介绍的有很大的不同。在所附权利要求 1 限定的范围内, 本发明的概念可以不同的方式应用。

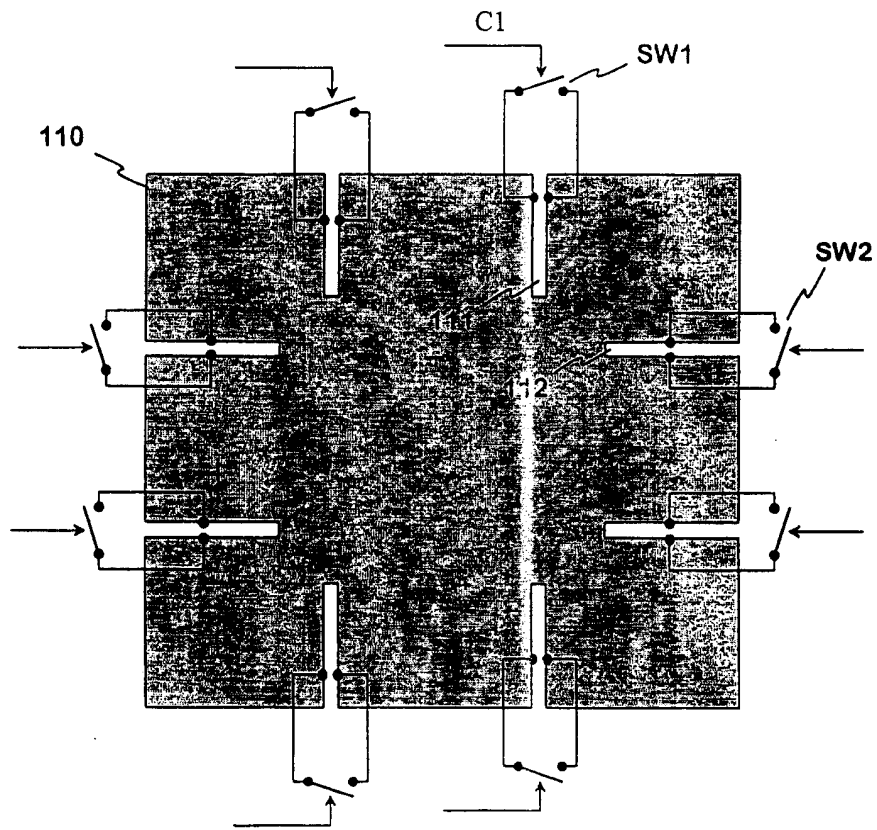


图 1 现有技术

图 2a

图 2b

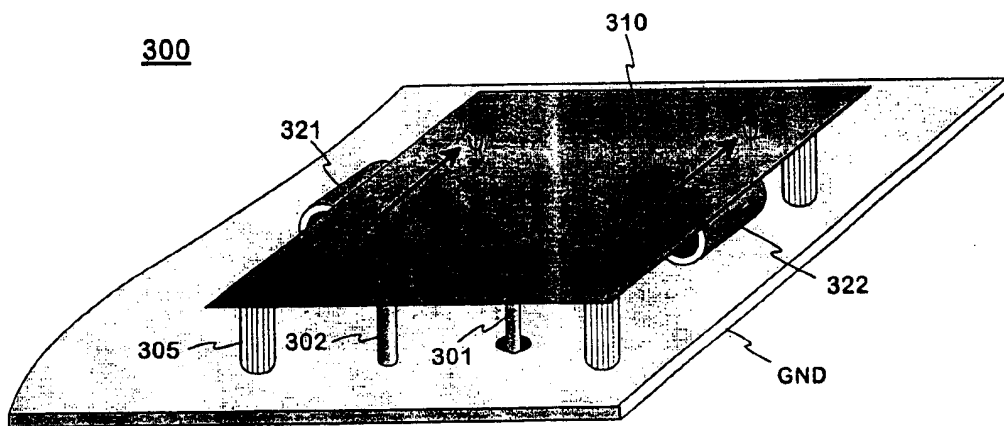
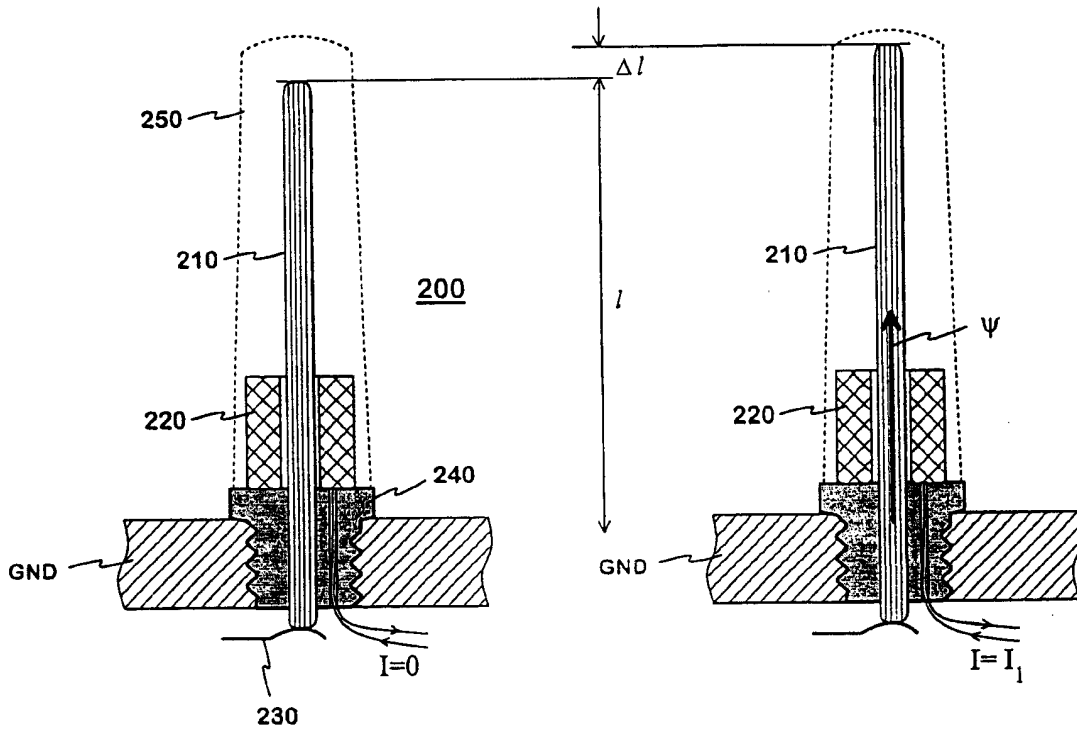


图 3

图 4

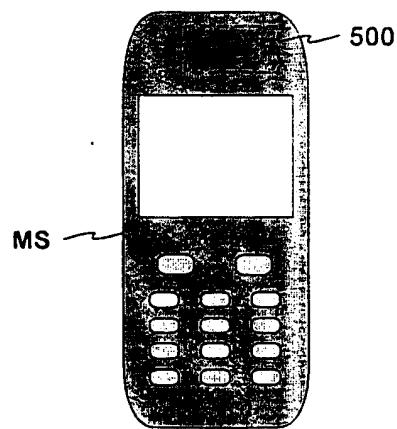
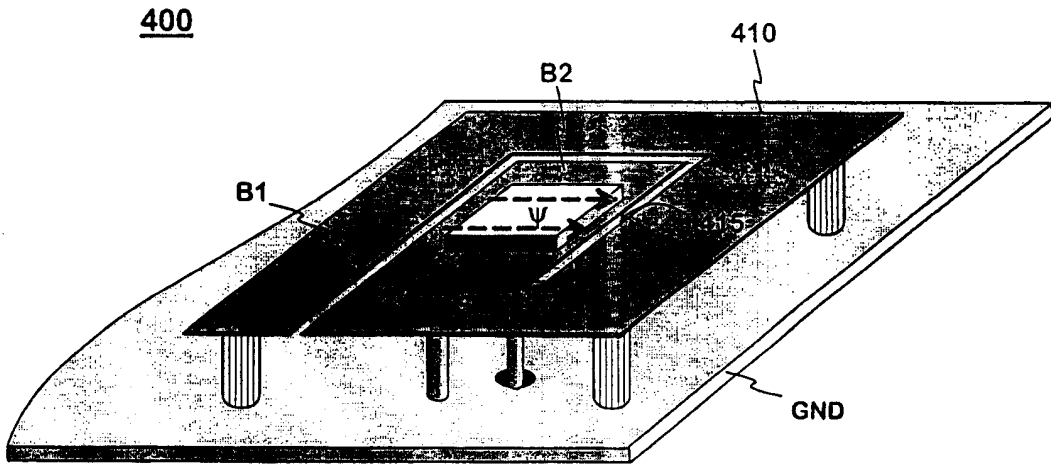


图 5