

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

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



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580020207.4

[43] 公开日 2007年5月23日

[11] 公开号 CN 1969426A

[22] 申请日 2005.6.17

[21] 申请号 200580020207.4

[30] 优先权

[32] 2004.6.17 [33] US [31] 60/580,561

[32] 2004.7.14 [33] US [31] 60/587,970

[32] 2004.12.17 [33] US [31] 60/636,926

[32] 2005.6.16 [33] US [31] 11/154,428

[86] 国际申请 PCT/US2005/021575 2005.6.17

[87] 国际公布 WO2006/009899 英 2006.1.26

[85] 进入国家阶段日期 2006.12.18

[71] 申请人 美商内数位科技公司

地址 美国特拉华州

[72] 发明人 姜 槟 迈克尔·J·林奇

道格拉斯·H·伍德 托马斯·刘

高芬德·R·卡达比

马克·W·基斯勒

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 任永武

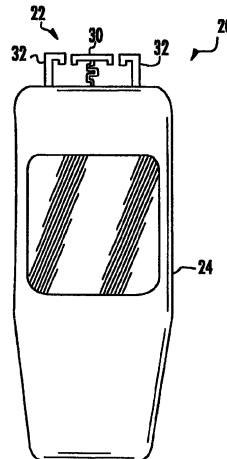
权利要求书5页 说明书9页 附图9页

[54] 发明名称

无线应用低轮廓智能天线及其方法

[57] 摘要

一种低高度智能型天线，其包含由绝缘基质所携带的主动天线组件，该主动天线组件具有T字形状；由该绝缘基质所携带的被动天线组件，所述被动天线组件具有与该主动天线组件侧向相邻的倒置L形部；以及阻抗组件，可选择性与该被动天线组件连接，用于天线波束的操控。



1. 一种智能型天线, 包含:
 - 一绝缘基质;
 - 一主动天线组件, 由该绝缘基质所携且具有 T 字形状;
 - 至少一被动天线组件, 由被该绝缘基质所携且具有一侧近该主动天线组件的倒置 L 形部;及
 - 至少一阻抗组件, 用于与该至少一被动天线组件选择性连接天线波束操控。
- 2.如权利要求 1 所述的智能型天线, 其特征在于该主动天线组件包括一底部以及与其连接的一顶部, 以定义 T 字形状, 其中底部为一曲折。
- 3.如权利要求 3 所述的智能型天线, 其特征在于该顶部与第一部份对称地设置, 且包含一对倒置 L 型端。
- 4.如权利要求 1 所述的智能型天线, 其特征在于还包含至少一开关, 由该绝缘基质所携带, 用于选择性连接该至少一被动天线组件与该至少一阻抗组件。
- 5.如权利要求 1 所述的智能型天线, 其特征在于该至少一被动天线组件还包含与该至少一阻抗组件连接的第一延伸部。
- 6.如权利要求 1 或 5 所述的智能型天线, 其特征在于各阻抗组件与一对应的被动天线组件相关, 各阻抗组件包含一电感负载及一电容负载, 该电感负载及该电容负载与对应的被动天线组件选择性地连接。
- 7.如权利要求 5 所述的智能型天线, 其特征在于各第一延伸部包含其中一端具开口的环路。
- 8.如权利要求 7 所述的智能型天线, 其特征在于各第一延伸部还包含横越开口与该环路相连的一阻抗组件。
- 9.如权利要求 1 所述的智能型天线, 其特征在于进一步包含一基准面, 与该至少一阻抗组件连接。
- 10.权利要求 5 所述的智能型天线, 其特征在于该主动天线组件被裁制于高频带中操作;且进一步包含:

一第二主动天线组件，与该主动天线组件平行连接，且被裁制于一低频带中操作；

一开关，与各第一延伸部连接；

一第二延伸部，与各开关连接；及

当该第二主动天线组件于低该频带中操作时，该开关将该第二延伸部连接至该第一延伸部。

11.如权利要求 10 所述的智能型天线，其特征在于该第二主动天线组件包含一微带导体、一环路及一曲折线中至少其一。

12. 如权利要求 10 所述的智能型天线，其特征在于该低频带所具有的频率范围为高频带频率范围之半。

13. 如权利要求 10 所述的智能型天线，其特征在于该开关包含一滤波器。

14. 如权利要求 10 所述的智能型天线，其特征在于进一步包含一与该第二天线组件耦合的渐细射频输入。

15. 如权利要求 14 所述的智能型天线，其特征在于进一步包含：一阻抗组件，其与该第二主动天线组件连接；及

一导电带，与该阻抗组件相连接，用于上插该第二主动天线组件。

16. 如权利要求 15 所述的智能型天线，其特征在于该导电带包含：

邻接该第二主动天线组件侧边的侧部；及

一顶部，朝与该第二天线组件呈角度方向延伸。

17.如权利要求 10 所述的智能型天线，其特征在于该至少一被动天线组件的该倒置 L 型部份包含：

一阻抗组件；及

一导电板，与该阻抗组件连接。

18.一移动用户单元，包含：

一智能型天线，用以产生多个天线波束；

一波束选择控制器，与智能型天线相连接，以从该多个天线波束中选择一波束；及

一收发机，与该波束选择器及该智能型天线相连接；

该智能型天线，包含：

一绝缘基质，

一主动天线组件，由该绝缘基质所携且具 T 字形状，至少一被动天线组件，由该绝缘基质所携且侧近该主动天线组件的被动天线组件，及至少一阻抗组件，与该至少一被动天线组件选择性连接，用于天线波束操控。

19.如权利要求 18 所述的移动用户单元，其特征在于该至少一被动天线组件包含一倒置的 L 型部份。

20.如权利要求 18 所述的移动用户单元，其特征在于该主动天线组件包括一底部以及与其连接的一顶部，以定义 T 字形状，其中底部为一曲折状。

21.如权利要求 20 所述的移动用户单元，其特征在于该顶部与第一部份对称地设置，且包含一对倒置 L 型端。

22.如权利要求 18 所述的移动用户单元，其特征在于还包含至少一开关，由该绝缘基质携带用于选择性连接该至少一被动天线组件与该至少一阻抗组件。

23.如权利要求 18 所述的移动用户单元，其特征在于还包含与该至少一阻抗组件连接的第一延伸部。

24.如权利要求 23 所述的移动用户单元，其特征在于各第一延伸部包含其中一端具开口的环路。

25.如权利要求 24 所述的移动用户单元，其特征在于各第一延伸部可进而包含横越该开口与该环路连接的一阻抗组件。

26.如权利要求 18 所述的移动用户单元，其特征在于进一步包含一基准面，与该至少一阻抗组件连接。

27.如权利要求 23 所述的移动用户单元，其特征在于裁制该主动天线组件以于高频带中操作;且进一步包含:

一第二主动天线组件，与该主动天线组件平行连接，且被裁制以于一低频带中操作;

一开关，与各第一延伸部连接;

一第二延伸部，与各开关连接;及

当该第二主动天线组件于低频带中操作时，该开关将该第二延伸部连接

至该第一延伸部。

28.如权利要求 27 所述的移动用户单元，其特征在于进一步包含：一阻抗组件与该第二主动天线组件连接；及

一导电带，与该阻抗组件相连接，用于上插该第二主动天线组件。

29.如权利要求 28 所述的移动用户单元，其特征在于该导电带包含邻接该第二主动天线组件侧边的侧部；及

一顶部，朝与该第二天线组件呈角度方向延伸。

30.如权利要求 18 所述的移动用户单元，其特征在于进一步包含一外壳，用以封闭包括该主动及被动天线组件、该波束选择控制器及该收发机的智能型天线。

31.一种制造智能型天线的方法包含：

于绝缘基质上形成一主动天线组件，该主动天线组件具 T 字形状；

于该绝缘基质上形成至少一个被动天线组件，该至少一被动天线组件包含一侧近该主动天线组件的倒置 L 形部；及

于绝缘基质上形成至少一阻抗组件，操控其与至少一天线组件选择性连接，用以天线波束的操控。

32.如权利要求 31 所述的方法，其特征在于该主动天线组件包括一底部以及与其连接的顶部，以定义 T 字形状，其中该底部为一曲折形状。

33.如权利要求 32 所述的方法，其特征在于该顶部与第一部份对称地设置，且包含一对倒置 L 型端。

34.如权利要求 31 所述的方法，其特征在于还包含至少一开关，由该绝缘基质所携带，用以选择性连接该至少一被动天线组件与该至少一阻抗组件选择性连接。

35.如权利要求 31 所述的方法，其特征在于该至少一被动天线组件更进一步包含通过该至少一阻抗组件与该 L 型端相连的第一延伸部。

36.如权利要求 35 所述的方法，其特征在于各第一延伸部包含其中一端具开口的环路；及一横越该开口与该环路连接的一阻抗组件。

37.如权利要求 35 所述的方法，其特征在于裁制该主动天线组件以于高频带中操作；且进一步包含：

将一第二主动天线组件平行连接至该主动天线组件，裁制该第二主动天线组件以于低频带中操作；

将一开关连接至各第一延伸部；

将一第二延伸部连接至各开关；及

当该第二主动天线组件于该低频带中操作时，操作此开关以将该第二延伸部连接至该第一延伸部。

无线应用低轮廓智能天线及其方法

技术领域

本发明与无线通讯领域有关。特别是，针对供移动用户单元使用的低轮廓智能天线。

背景技术

于移动用户单元与基地台沟通时所采用的无线通讯系统中，诸如 CDMA2000 通讯系统，移动用户单元为典型的手持装备，移动电话便为一例。在某些实施例中，天线从移动用户单元的机壳或特定区域内伸出。举例来说，天线可为外伸式单极或偶极天线。单极或偶极天线被局限于特定样式之下，如全方向天线。

另一种被移动用户单元所采用的天线为切换式波束天线。切换式波束天线产生包含全方向天线波束，一或多方向天线波束在内的多个天线波束。方向性波束提供更高的天线增益使基地台与移动用户单元间的通讯范围利于扩增，同时还强化网络处理能力。切换式波束天线被视为智能型天线或适应型天线数组。

美国专利申请号 6876331 揭示一种为移动用户单元所用的智能型天线。此专利目前被转让于本专利权人，并被援引于此。特别是，其智能型天线外伸于移动用户单元的机壳，并包含主动天线组件及多个被动式天线组件群。

数种天线外伸于机壳的移动用户单元，也许会于使用者携带过程中被损坏，以智能型天线尤甚。纵使是轻微损伤，也能显著改变外伸天线的运作特性。除此之外，外伸的过长会损及移动用户单元的外观。

发明内容

有鉴于上述情况，故本发明的目的之一即为缩短移动用户单元机壳外伸式智能型天线的长度，以提升携带性并改善外观。

本发明的智能型天线，由一组绝缘基质，一个靠绝缘基质承载的 T 型主

动天线组件，及至少一组绝缘基质承载的被动天线组件所组成。此被动天线组件包含一侧近该主动天线组件的倒置 L 形部份，及至少一个阻抗组件，为天线波束操控的原因，能与至少一个被动天线组件选择性连接。

被动天线组件的倒置 L 型部份及 T 型主动天线组件，显著减少移动用户单元机壳外伸天线端的长度，依此提升可移植性并外观改善。

在其它移动用户单元的实施例中，智能型天线可用于机壳内部，也即主动及被动式天线组件的缩短有利地允许智能型天线封闭于机壳中，而非从机壳伸出。

主动天线组件可包括相连通的底部与顶部，以标定 T 字形状，其中底部为曲折状。另外，顶部专为第一部份而被对称地安置着，且其包含一对倒置的 L 型端。

为了令至少一个被动天线组件与至少一个阻抗组件间可选择性连接，智能型天线更进一步包含至少一组由绝缘基质携带的开关，每个被动天线组件可能与相对的阻抗结合，且每个阻抗可能包含一个电感负载及一个电容负载。为了产生一个全方向波束及多个方向性天线波束，电感及电容负载能选择性地与被动天线组件连接。

每个被动天线组件更进一步包含通过至少一个阻抗组件(element)与 L 型端相连的第一延伸部。因被动天线组件的 L 型端长度与主动天线组件的长度皆被缩减，故普遍上第一延伸部的长度相对较长。

所以，本发明另一方面在于缩减智能型天线的整体长度并扩增频宽。此目标可借助从一端开口缠绕线圈于第一延伸部的方式完成。每段第一延伸部可进而包含横越开口与线圈相连的一块阻抗组件。除此之外，线圈与电组组件可被用以有效反制因天线逼近基准面所肇生的耦合弊病。

本发明的另一方面还被指向提供低轮廓、双频的智能型天线。如上述提及，第一延伸部可通过阻抗组件与被动天线组件的 L 型端相连接。一般而言，此天线于特定频宽下运作，举例来说，诸如坐落于 1.5GHz 至 2.5GHz 的高频带。

为了能于诸如 824MHz 至 960MHz 的较低频宽下运作，第二主动天线组件可平行连接与主动天线组件相连接，且一滤波器及第二延伸部能与相对的

第一延伸部连接。在操作上，滤波器电接第二延伸部于低频宽下运作，举例来说，即 824MHz 至 960MHz 之间。

本发明的另一方面被指向如上所述智能型天线的制造方法。

附图说明

图 1 为与本发明一致的智能型天线主动用户单元概略图。

图 2 为一分解视点以描绘如图 1 所示的智能型天线于主动用户单元中的整合图貌。

图 3 为图 1 所示的智能型天线安置于主动用户单元中概略图。

图 4 为一分解视点以描绘如图 3 所示的智能型天线于主动用户单元中的整合图貌。

图 5 为图 1 至图 4 所示的智能型天线概略图。

图 6 为图 5 所示的置于绝缘基质上智能型天线紧邻其它听筒电路的概略图。

图 7 为与本发明一致的被动天线组件开关及电组组件的概略图。

图 8 为描绘如图 1 所示的智能型天线散发数种辐射型态的图表。

图 9 为与本发明一致的双频智能型天线概略图。

图 10 为图 9 所示的双频智能型天线部份分解视点图。

图 11 为射频输入导电板的上视图。

图 12 为如图 10 所示的导电板侧视图。

图 13 为描绘如图 9 所示的双频智能型天线于高频宽带所散发辐射型态的图表。

图 14 为描绘如图 9 所示的双频智能型天线于低频宽带所散发辐射型态的图表。

图 15 为描绘如图 9 所示双频智能型天线反馈损失的图表。

具体实施方式

本发明将于下伴随相关图示做更全面的描述，其中并展示此发明的较佳实施例。然而，本发明能以不同的形式实施且不应将其解释为仅限于此例中。当然，借助这些被提供的实施例，披露将会周密且完备，并能向那些技术熟

练者全面传达本发明的视野。全文中，组件被注以相关的数字，且以主要符号指示选择性实施例中的相似组件。

首先提及图 1、图 2，图解的移动用户单元 20 包含一低轮廓智能型天线 22。即使智能型天线 22 从移动用户单元 20 的机壳 24 伸出，当中的主动、被动式天线组件 30、32 的外伸长度已被缩减使携带性提升并改善外观。虽未图解，但主动、被动天线组件 30、32 可选择性地以保护性外层或挡板被覆。

智能型天线 22 可提供与基地台间的无线电通信信号方向性接收传送于移动话筒的使用上，或与存取点间以无线地区网络通讯协议传输无线数据位的使用。

图 2 的分解视点，诠释智能型天线 22 进入移动用户单元 20 的结合图，智能天线被型塑于印刷电路板上且被置于移动用户单元的后壳 24(1) 中。中心组件 26 可包含电子电路，无线电接收与传输设备，及同类物品。举例来说，外壳 24(2) 可用以作为移动用户单元 20 的前罩。当后及外壳 24(1)，24(2) 相结合时，其共同形成移动用户单元 20 的机壳 24。

铸于印刷电路板上的智能型天线 22 能轻易安装于话筒形模 (form factor) 中。对于其它实施例，智能型天线 22 可被整合成中心组件 26 的一部份，使智能型天线与中心组件被组装于同一块印刷电路板上。

智能型天线 22 的基部 41 被嵌于机壳 24 之中。主动及被动式天线组件 30，32 的外伸允许其自由辐射。与披露于前述参考性'331 专利的智能天线形模 (form factor) 相较起来，低轮廓智能型天线 22 的形模 (form factor) 更易于封装至移动电话中。

缩减主被动天线组件 30，32 的长度涉及一些步骤。第一步是缩减主动天线组件 30 的中心部份长度。第二步是缩减邻近主动天线组件 30 的被动组件长度 32，同时保存足够的辐射耦合以完成波束赋形、切换动作。第三步是重拾因天线组件 30，32 尺寸缩减下所造成的增益损失。

在其它移动用户单元的实施例下，如图 3、4 所示，智能型天线 22 能置于机壳 24 内部。换言之，长度缩减的主被动天线组件 30，32 有利允许智能型天线 22 被罩于机壳 24 之内，此可被技术纯熟者轻易察知。

现以图 5 至图 7 来详加讨论智能型天线 22。智能型天线 22 包含中枢主动

天线组件 30 及外围被动天线组件 32, 于诸如印刷电路板的绝缘基质上被处理。每个被动天线组件 32 能于反射模式或方向模式下运作, 此将详加讨论如下。

于绝缘基质 40 上被处理的主动天线组件 30, 包含一 T 形导电辐射体。每个被动天线组件 32 包含一侧近主动天线组件 30 的倒置 L 形部, 且也于绝缘基质 40 上被处理。T 形主动天线组件 30 及被动天线组件 32 的 L 形部份, 有利缩减智能型天线 22 从移动用户单元 20 机壳 24 外伸的长度。

借助同时提供插顶及致天线主体的缓波结构, 达成缩减主动天线组件 30 从移动用户单元 20 机壳 24 外伸长度的目标。继生的主动天线组件 30 在长度上至少缩减了 60%。此低轮廓设计仍提供如前述参考性' 331 专利相同的方向性、全方向性天线款式。

其中一种可缩减辐射组件尺寸的有效技术为曲折线技术。例举其余方法可包含绝缘载重, 及皱折。图标的主动天线组件 30 结构为曲折线, 其被用以当作说明范例。

主被动天线组件 30, 32 以能于单一绝缘基质上组装为佳, 例如两组件于同一印刷电路板上被处理。天线组件 30, 32 也可于变形及弹性基质上处理。

每个被动天线组件 32 非但包含一高导电部 32(1) (包含 L 形部), 还包含相应的低导电部 32(2)。借助弯曲被动天线组件 32 的上部来产生倒置的 L 形状使其长度缩减。使用插顶为另一种选择。可于被动天线组件 32 的主体上添加一缓波结构, 然而其并非绝对必要。此因电容负载及电感负载 60(1), 60(2) 于输电点时能被调节以补偿长度变化, 故不需于被动天线自身上进行补偿。

使倒置 L 形部与主动天线组件 32 的上插部交会, 但不互触, 此法可令更多主动天线组件 30 的电力与被动天线组件 32 结合, 以达最理想的波束赋形。主动天线组件 30 及图标被动天线组件 32 高导电部 32(1) 的长度皆为 0.6 英吋, 此长度较专利' 331 所提数种天线组件的对应长度短上 0.9 英吋左右。

当智能型天线 22 的物体长度被缩短时, 可以预期增益同样下降。某些尺寸制约的案例中, 此符合封装需求的增益减损是可被接受的。然而, 种种方法可被用以抑制增益损失。既然欲缩短的长度为智能型天线 22 伸出机壳 24 部份, 嵌入部的长度, 即低导电组件 32(2), 能被增加以补偿其被缩短的处。

此实际上令被动天线组件 32 转化成偏移馈电偶极天线。被动天线组件 32

被用来当作一振幅可控及相位可控的反射器 / 指示器组件。并不存在与反应负载 60 相适的输入阻抗。事实上，只要负载 60 为低损耗且失配相位可掌控，此非损耗式失配使长度改变与偏差馈电无伤智能型天线 22 的表现。

为使被动天线组件 32 于反射或方向模式任两中运作，高导电部 32(1) 与低导电部 32(2) 通过至少一块阻抗组件 60 相连接。该阻抗组件 60 包含一电容负载 60(1) 及一电感负载 60(2)，且每块负载通过开关 62 于高低导电部 32(1)，32(2) 间相连接。举例来说，其可为一单刀，双掷开关。

当高导电部 32(1) 与相应的低导电部 32(2) 通过电感负载 60(2) 负载相连时，被动天线组件 32 于反射模式下运作。如此一来，无线电频率(射频)能源从被动天线组件 32 处朝其源头反射回去。

当高导电部 32(1) 与相应的低导电部 32(2) 通过电容负载 60(2) 负载相连时，被动天线组件 32 于方向模式下运作。如此一来，射频能源被输往远离其源头的被动天线组件 32。

开关控制器及驱动电路 64 通过导电轨迹供给每个相应开关 62 逻辑控制讯号。开关 62，开关控制器及驱动电路 64 和导电轨迹 66 可存在于同一绝缘基质 40 上。如同天线组件 30，32 一般。

如上所述，电子电路，无线电接收及传输设备，和类似物品可位于中心组件 26 之中。此装备可替代性地置于相同绝缘基质 40 之上，如智能型天线 22 那样。如图 6 所示，此装备包含一用以选择天线波束的波束选择器 70，及一与主动天线组件 30 馈电器 68 耦合的收发机 72。

一套天线操控演算组件 74 执行天线操控算法，以决定当中提供最佳接收的天线波束。天线操控算法启动用以扫描数种信号接收天线波束的波束选择器 70。

现将参照图 8 来讨论说明例中低轮廓智能型天线 20 的性能。此智能型天线 22 在 1.87GHz 的频率下运作，且因两个被动天线组件 32 任一者皆可用一双位开关 62 的原因，其具备四种可用模式。最高增益为 4dBi，此与图线 80 一致。图线 80 代表被动天线组件的其中一者为方向模式，同时另一被动天线组件为反射模式。举例来说，这约略较全长为 1.5 英寸的相似智能型天线组件的结果低 1.5db。纵深为零时，其于许多抗干扰应用上为高度相称。

继续参照图 8 的图表，图线 80 代表被动天线组件 32 各自处于一颠倒反射 / 方向模式。与此颠倒例相符的天线增益巅峰值以图线 82 表示。图线 82 有着与图线 80 相同的天线增益。图线 84 代表被动天线组件 32 皆处于同一方向模式下，此与约略 2dBi 的巅峰全方向天线增益相符。图线 86 代表被动天线组件 32 皆处于同一反射模式下，此与约略-5dBi 的巅峰天线增益相符。

低导电部 32(2)还可包含具缺口于其一端的环路 90。一与环路 90 连接的电子组成部份 92 横越其缺口。举例来说，该电子组成部份 92 为一电容。于其它实施例中，电子组成部份 92 可为一主动组件。具有一易变反应组件或电子组成部份 92 的环路 90 扮演更有效的智能型天线 22 调整角色。除此之外，结合后的环路 90 与电子组成部份 92 有助于缩减天线 22 整体长度。

若基准面与天线间距太短，智能型天线 22 的频宽及效率更显著大量牺牲。当天线位于基准面上方约略 1.75mm 处，低轮廓智能型天线 22 在频宽上明显改善。频宽改善及天线 22 整体长度缩减被归功于低导电部 32(2)上包围环路 90 的变更设计。环路 90 及与此与此相关的电子组成部份能被有效利用以抑制天线 22 过度逼近基准面 41 耦合结果下肇生的弊病。

天线 22 及基准面 41 的间距可为小至 1.75mm。此低轮廓智能型天线 22 依旧能被组装于印刷电路 40 之上。该尺寸细节及天线和基准面 41 间的相对位置是适于与无论可掀(flip)或非可掀式移动电话的结合。

本发明另一方面在于提供一低轮廓，双频带(dual-band)的智能型天线 22'。在移动通讯系统下，通常需要多频带(multi-band)操作。例如，操作频带可为 824MHz 至 960MHz，及 1.75GHz 至 2.5GHz，举例来说。对于一移动用户单元而言，其它的操作频带也是合用的，此已被那些技术纯熟者所轻易鉴知。如上讨论的智能型天线 22 于 1.75GHz 至 2.5GHz 的频域操作，举例来说，即高频带。

参照图 9 至图 12，智能型天线 22 被变更至还于 824MHz 至 960MHz 的频域下操作，即低频带，举例来说，基准部 41' 提供连续对等(resonance counterpart)的天线 22'，及一控制智能天线运作的电子电路平台。高频带(1.75GHz 至 2.5GHz)被低导电部 32(2)所支助，低频带被导电延伸部 32(3)' 及与低导电部 32(2)' 连接的开关 100' 所支助。每个开关 100' 可当作一滤波器，举例来说，

诸如图 9 所示的 LC 槽电路(LC tank circuit)。

当运作于高频带时，滤波器 100' 使得导电延伸部 32(3)' 显现出仿佛与基准面 41' 并无连接一般。相反地，当运作于低频带时，滤波器 100' 使得导电延伸部 32(3)' 显现出仿佛与基准面 41' 连接一般。

智能型天线 22' 集合(assembly)的顶部为一平面双层结构，主动天线组件 30' 可具备如上所述的 T 字形状，或可具备一长方形状，如最佳图示于图 9、图 10。主动天线组件 30' 此部分支助高频带下的操作。

为支助低频带下的操作，第二主动天线组件 102' 通过一导电后端 (conductive post)112' 与主动天线组件 30' 电连接。第二主动天线组件 102' 是借助一渐细的夹层(inter-layer)导电带与射频输入 104' 连接。替代如上所述的射频输入 104' 接结于主动天线组件 30'，射频输入被连接于第二主动天线组件 102'。双频带智能型天线 22' 的分解图于图 10 中提供。

举例来说，第二主动天线组件 102' 可包含一微带导体，一组环路或曲折线。第二主动天线组件 102' 及其上插(top-loading)部 108' 被置于层 1(layer 1) 中。上插部 108' 包含侧部 108(1)' 及因应侧部弯曲转向的顶部 108(2)'，此有助于维护智能型天线 22' 的低轮廓。

建立于层 2，或中心组件 26' 中绝缘基质 40' 上的射频电路结构支助射频输入 104'。智能型天线集合 22' 占据一小块物质体积，及除了高频带外还于 800 百万赫兹的低频带下运作。

为使第二主动天线组件 102' 与金属带 108(1)' 尽可能增大，部份金属带 108(2)' 朝着层 2 的方向被弯曲，如上所述。被弯曲部份 108(2)' 被连接于金属带 108(1)' 上及形成一整体的片断。金属带 108(1)'，连同被弯曲部份 108(2)'，借助一阻抗组件 110'，举例来说，诸如成块电感，来连接于第二主动天线组件 102' 上。

被动天线组件 32' 具备倒置的 L 形状，此提供一 z 方向的缩减长度同时维持电力性能，如上所述。为供给输入电阻适性调整，塑建 L 形状的两小块导电板 35' 可借助一成块阻抗组件 33' 被连接于高导电部 32(1)'。导电板 35' 还大幅改善双频带智能型天线 22' 的反馈损失。

双频带智能型天线 22' 具有多种优点。天线结构的辐射部份被微型化，其

能与大多数厂商供应的移动电话及手持无线设备相称。天线 22' 被建造于一双层平面结构上，其能于低成本下借印刷电路技术被组装完成。

两组滤波器 100' 改进较低频带下的表现，还提供一于俯仰平面下调整波束方向的方式。两小块导电板 35' 随同其成块组件 33' 助于控制天线 22' 的输入阻抗。此大幅增进处于全方向天线波束及方向天线波束两模式下的天线相适于单独射频输入埠 104' 。

借助使用一渐细馈电结构，随上插技术，实现较低频，频率 f_1 。此令于相对狭小物质容积内的可操作性变为可能。此天线实施例也能于双或三频带下操作。天线可于频率 f_1 , f_2 , f_3 下操作，其中 $f_1 < f_2 < f_3$ ，且 f_1 为 f_2 之半。较低频带 f_1 可涵盖 800 百万赫兹频带 (GSM, AMPS)，反之较高频带可涵盖 1.75 千兆赫兹至 2.5 千兆赫兹 (PCS, 802.11b)，举例来说。换言之，高频带仍可划分出许多频带，如同技术纯熟者所轻易鉴知一般。

滤波器 100' 除了改善低频带下的表现，还提供一于俯仰平面下调整波束方向的方式。智能型天线 22' 能够产生两条指向相反方向的天线波束，除了全方向天线波束之外。

低轮廓，双频带智能型天线 22' 的辐射样式于图 13 及图 14 中提供。线段 120 代表高频带下全方向天线波束的样式。同样地，线段 122 代表低频带下全方向天线波束的样式。典型双频带智能型天线 22' 反馈损失的频率响应于图 15 中提供。如线段 124, 126 及 128 所指出，双频带特性能够被清楚鉴别。

然而本发明另一方面提供制造一智能型天线 22 包含，于绝缘基质 40 上形成一主动天线组件 30 的方法，且该主动天线组件具 T 字形状。此法进一步包含，于绝缘基质 40 上形成至少一个被动天线组件 32，且该至少一个的被动天线组件包含一侧近主动天线组件 30 的倒置 L 形部。于绝缘基质 40 上形成至少一个阻抗组件 60，且为天线波束操控的故其能与至少一个天线组件 32 选择性连接。

许多具备于前列描述与相关图示所提教案益处的本发明变型与其余实施例，将被技术纯熟者所醒悟。因此，必须了解本发明非局限于所披露的特定实施例中，其他等同的修改变型与实施例被包含于所附的本专利申请的权利要求范围内。

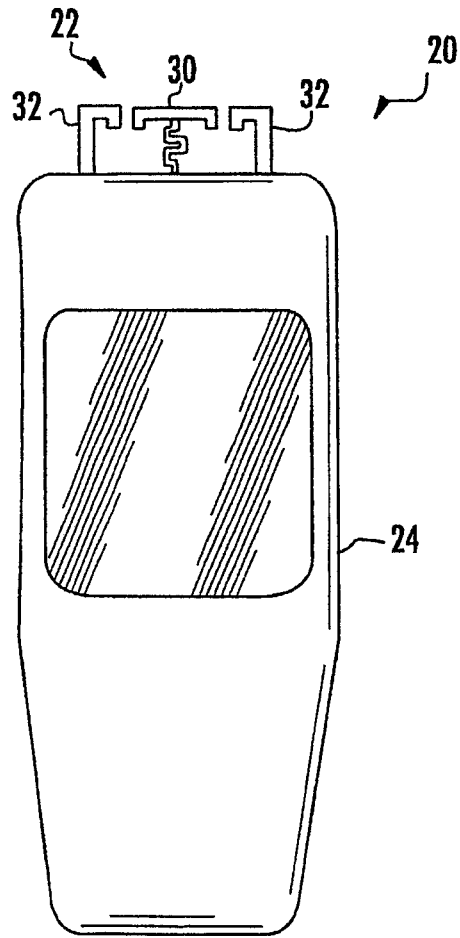


图 1

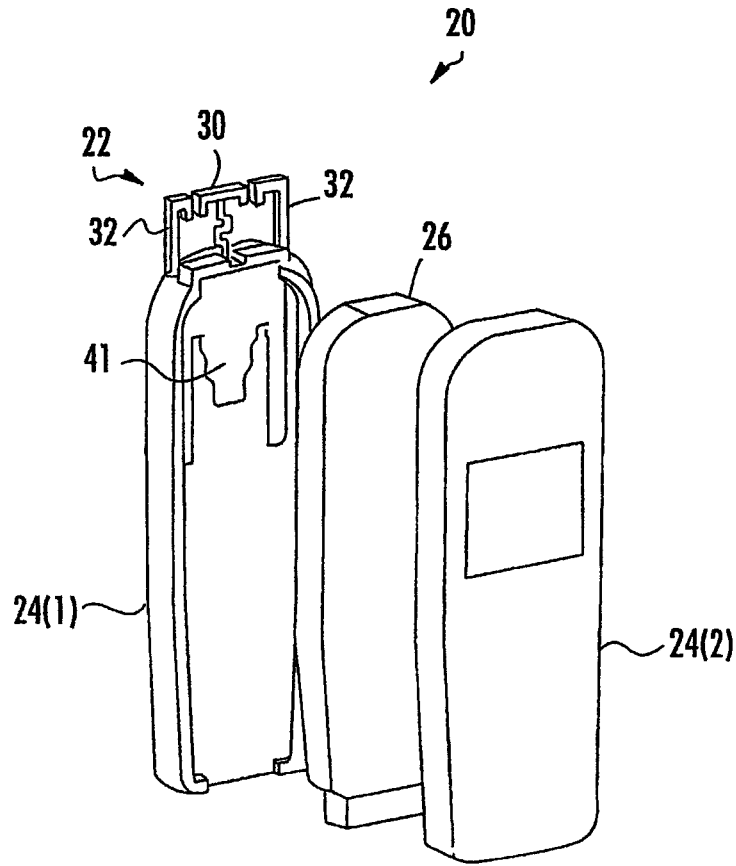


图 2

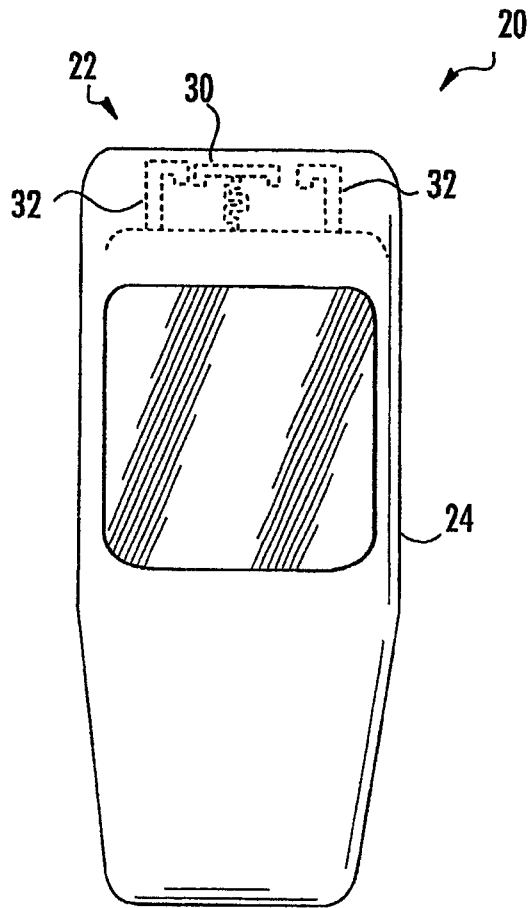


图 3

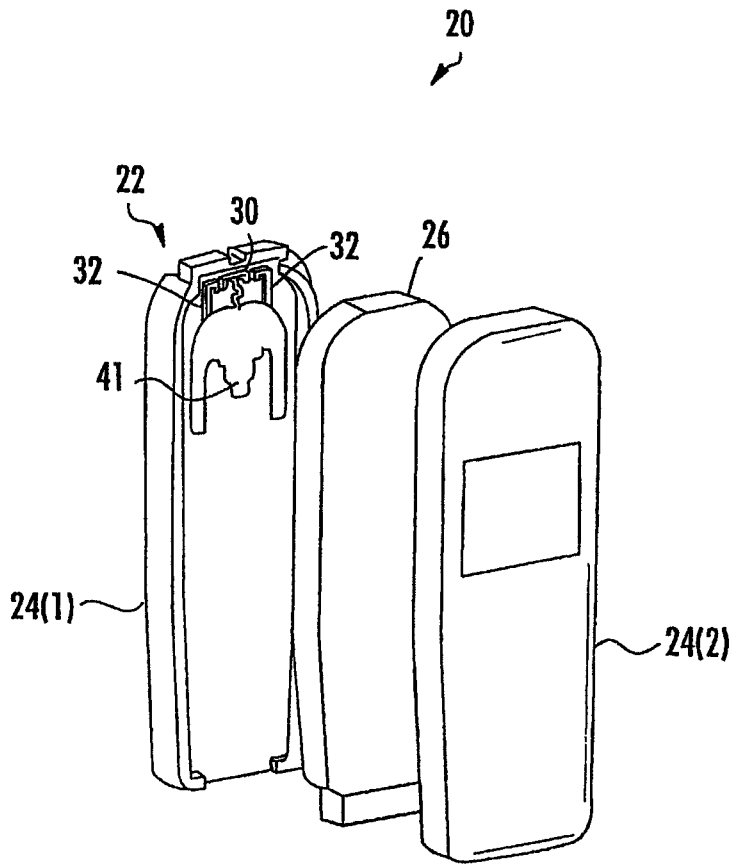


图 4

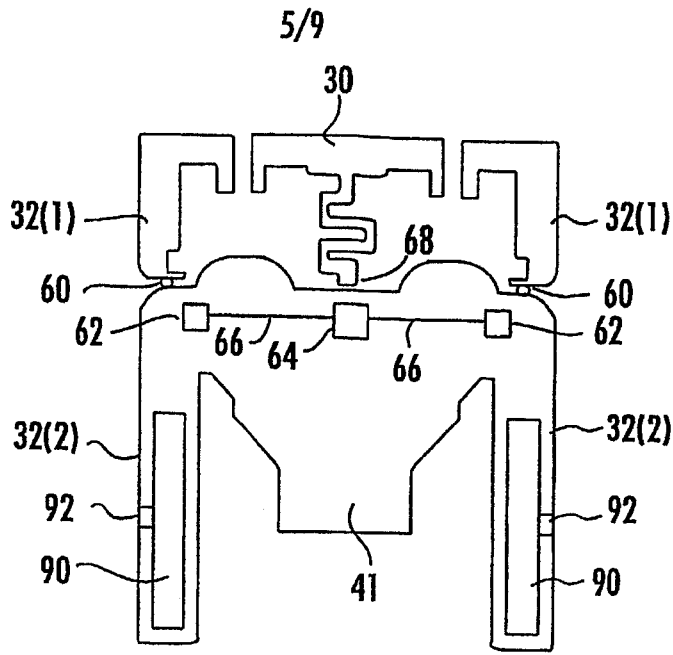


图 5

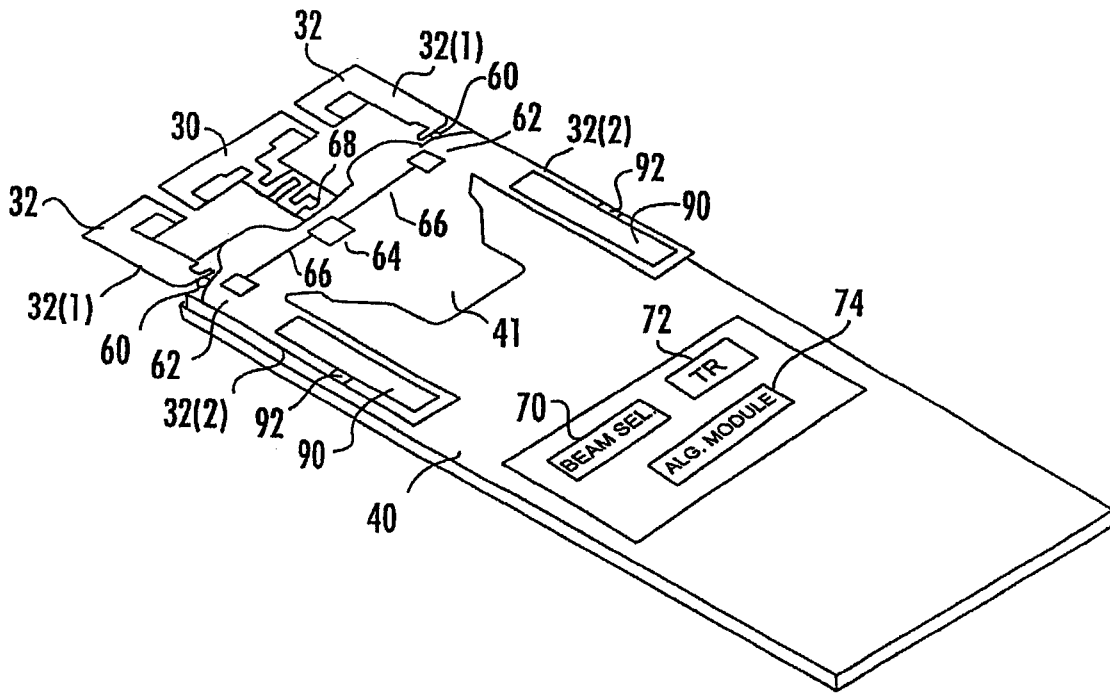


图 6

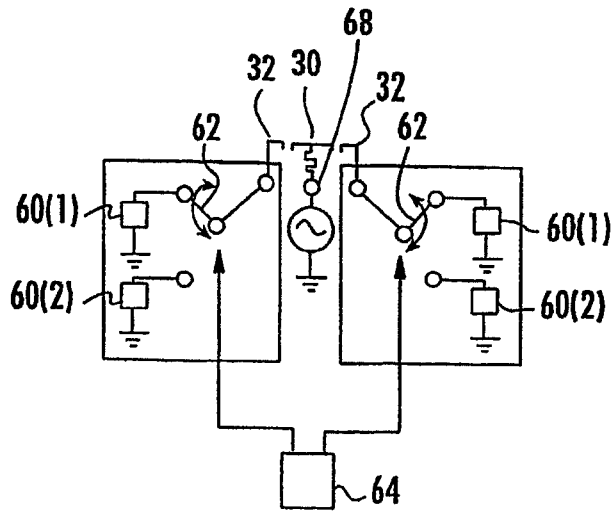


图 7

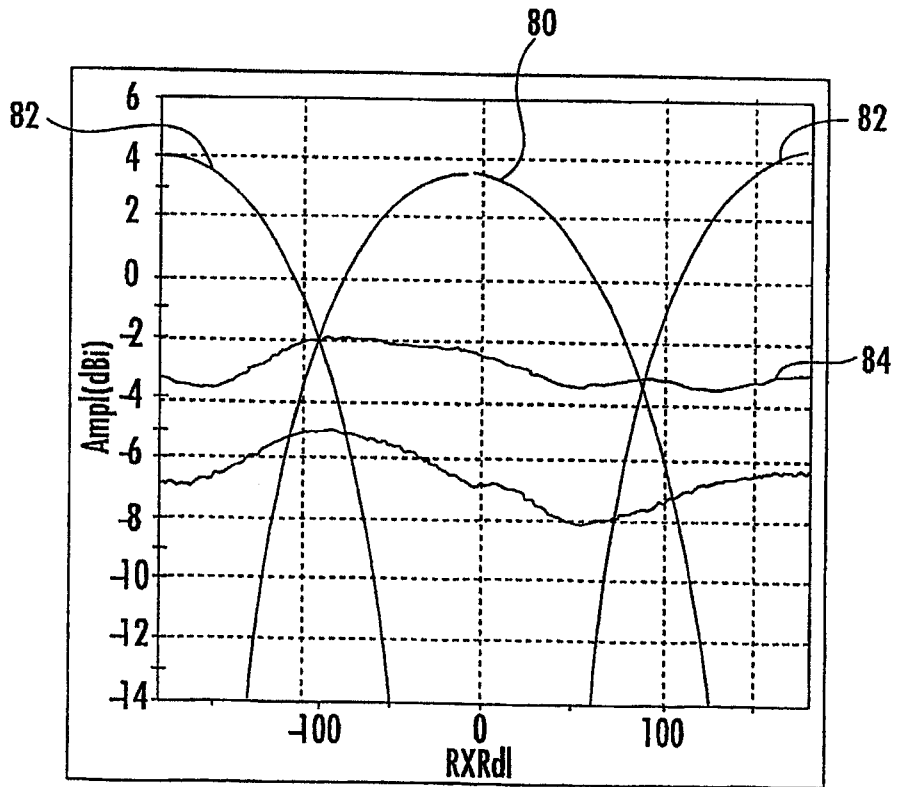


图 8

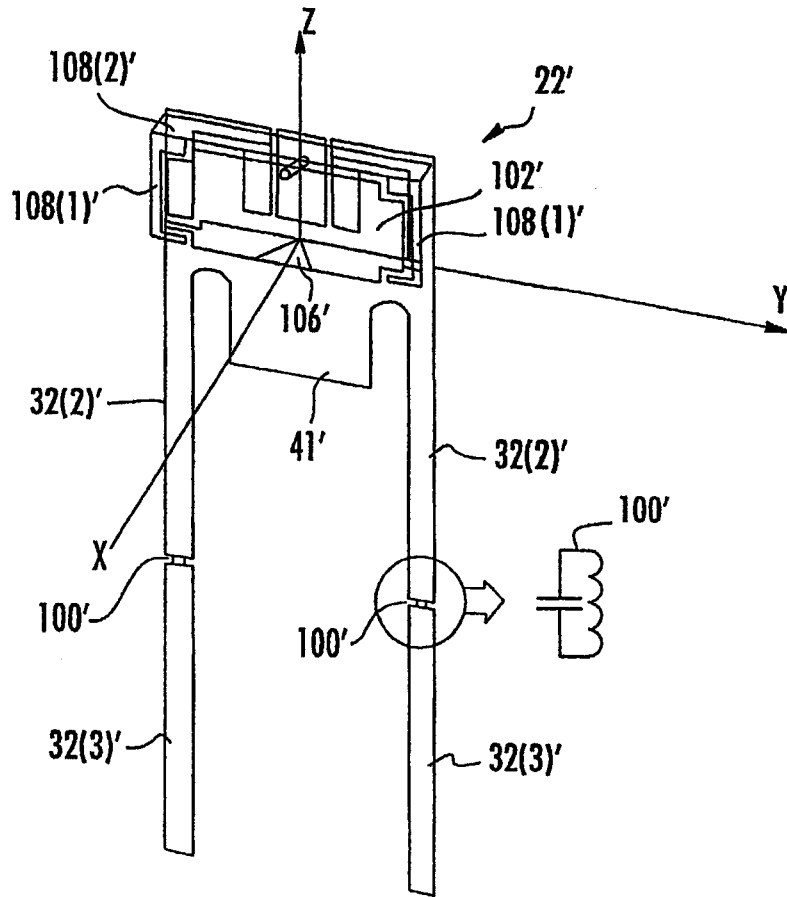


图 9

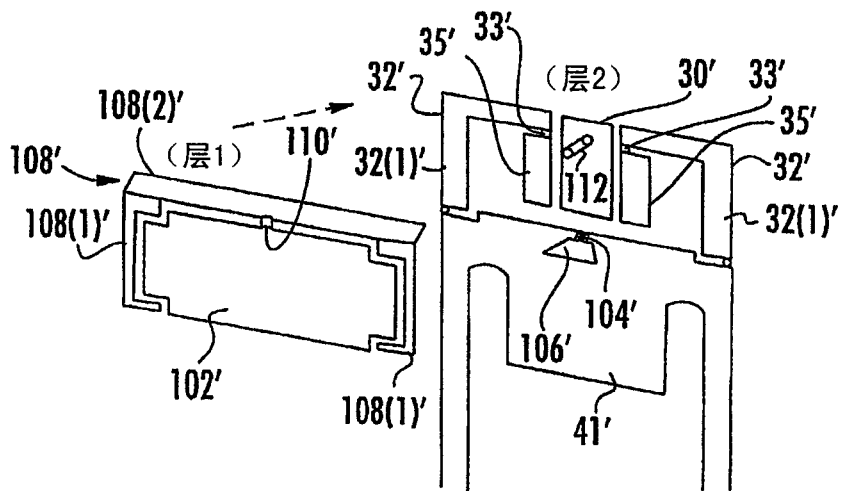


图 10

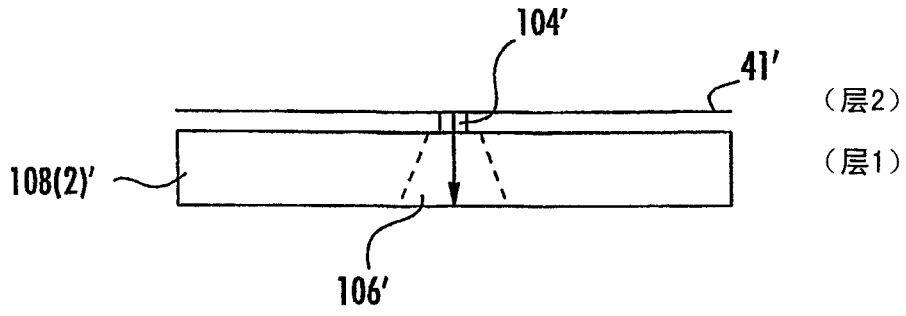


图 11

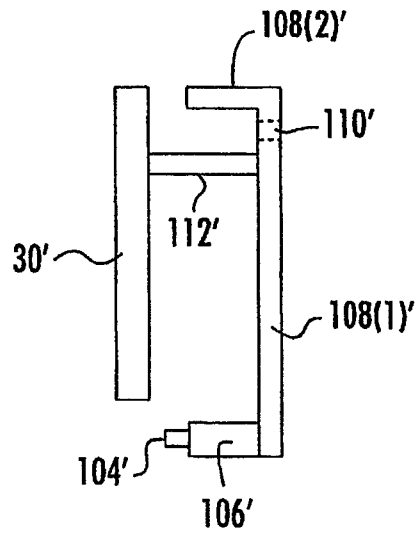


图 12

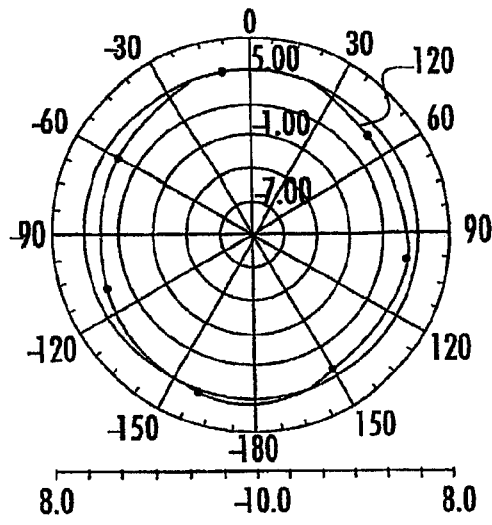


图 13

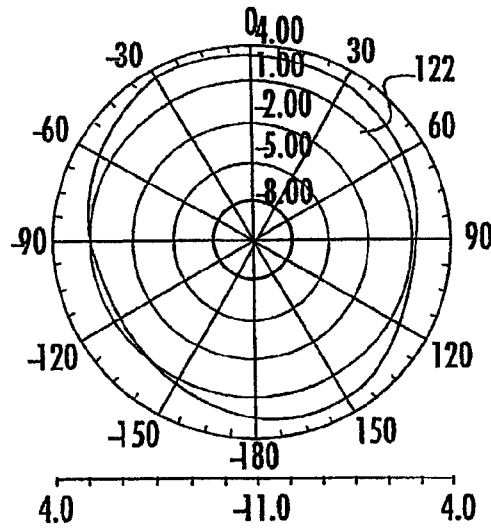


图 14

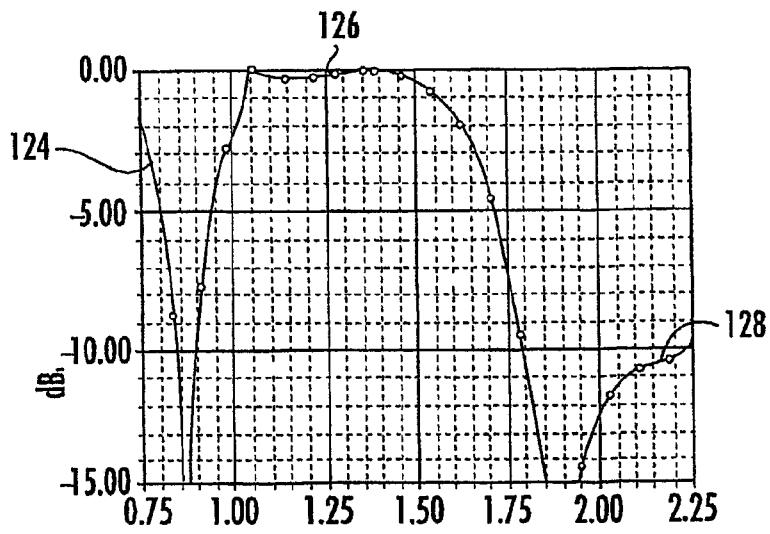


图 15