

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04Q 7/32

H04B 7/02 H01Q 1/27

H01Q 21/00



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03124913.2

[43] 公开日 2005年3月23日

[11] 公开号 CN 1599486A

[22] 申请日 2003.9.19 [21] 申请号 03124913.2

[71] 申请人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 杜永刚 袁云

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

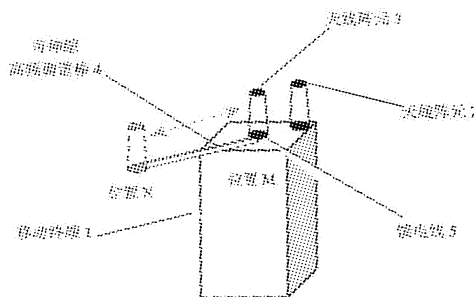
代理人 王英

权利要求书3页 说明书6页 附图2页

[54] 发明名称 具有控制阵列天线中各阵元间距的装置的无线通信设备

[57] 摘要

一种用于无线通信设备的控制阵列天线中各阵元间距的装置，包括：多个天线阵元，用于接收和发射无线信号，其中至少一个天线阵元的位置是可调节的；至少一个连接单元，该连接单元与可调位置的该天线阵元相接，用于改变该天线阵元的位置并传输该天线阵元所接收的无线信号，和用于将来自该无线通信设备的欲发射的无线信号传送给该天线阵元，和至少一个馈电部件，该馈电部件与所述连接单元相接，用于输出经由该连接单元传送的无线信号，和用于将该欲发射的无线信号传送给该连接单元。



ISSN 1008-4274

1、一种用于无线通信设备的控制阵列天线中各阵元间距的装置，包括：

多个天线阵元，用于接收和发射无线信号，其中至少一个天线阵元的位置是可调节的；

至少一个连接单元，该连接单元与可调位置的该天线阵元相接，用于改变该天线阵元的位置并传输该天线阵元所接收的无线信号，和用于将来自该无线通信设备的欲发射的无线信号传送给该天线阵元。

2、如权利要求 1 所述的装置，还包括：

至少一个馈电部件，该馈电部件与所述连接单元相接，用于输出经由该连接单元传送的无线信号，和用于将该欲发射的无线信号传送给该连接单元。

3、如权利要求 2 所述的装置，其中所述连接单元可以水平地调节该天线阵元的位置。

4、如权利要求 2 所述的装置，其中所述连接单元可以在一平面内调节该天线阵元的位置。

5、如权利要求 2 或 3 所述的装置，其中所述的连接单元是一个可伸缩的高频调谐棒（stub）。

6、如权利要求 2 或 4 所述的装置，其中所述的连接单元是一个可旋转的高频调谐棒。

7、如权利要求 2 至 4 中任意权利要求所述的装置，其中所述的连接单元是一个既可伸缩又可旋转的高频调谐棒。

8、一种无线通信设备，包括：

多个天线阵元，用于接收和发射无线信号，其中至少一个天线阵元的位置是可调节的；

至少一个连接单元，该连接单元与可调位置的该天线阵元相接，用于改变该天线阵元的位置并传输该天线阵元所接收的无线信号，和用于将来自该无线通信设备的欲发射的无线信号传送给该天线阵元；

一个收发处理单元，用于接收处理来自该连接单元和多个天线阵元中其他天线阵元的无线信号，和用于将欲发射的无线信号传送给该连接单元和多个天线阵元中的其他天线阵元。

9、如权利要求 8 所述的无线通信设备，其中所述的连接单元是一个可伸缩的高频调谐棒（stub）。

10、如权利要求 8 所述的无线通信设备，其中所述的连接单元是一个可旋转的高频调谐棒。

11、如权利要求 8 所述的无线通信设备，其中所述的连接单元是一个既可伸缩又可旋转的高频调谐棒。

12、一种用于具有多个天线阵元的无线通信设备的控制阵列天线中各阵元间距的方法，包括步骤：

将该多个天线阵元中可以调节位置的至少一个天线阵元与一个连接单元相连；

将该连接单元与该无线通信设备中的收发信机相连；

其中：该连接单元，用于改变该天线阵元的位置并将该天线阵元所接收的无线信号传送到该收发信机，和用于将来自该收发信机的欲发射的无线信号传送给该天线阵元。

13、如权利要求 12 所述的方法，其中所述调节天线阵元的位置可以水平地调节。

14、如权利要求 12 或 13 所述的方法，其中所述调节天线阵元的位置可以在一平面内调节。

具有控制阵列天线中各阵元间距的装置 的无线通信设备

技术领域

本发明涉及无线通信系统中的移动终端，具体涉及一种控制移动终端的阵列天线中各阵元间距的装置。

背景技术

随着移动通信的蓬勃发展，用户数量迅速增加，频谱资源越来越紧张，如何利用现有频谱资源进一步扩展容量已成为移动通信发展的关键问题。

阵列天线技术，由于可以有效地减少多径干扰和降低信号衰落，提高系统容量和频谱效率，因此越来越受到业界的关注。特别是在3G及3G以后的无线通信系统中，涉及到的阵列天线技术，如分集天线、智能天线、MIMO（Multiple Input Multiple Output 多入多出）等，被更多地应用于移动终端中。阵列天线技术已然成为当今无线通信发展的核心技术之一。

在移动通信中，天线选择及参数设置是否合适，对通信网络的干扰、覆盖率、接通率及全网服务质量都会有很大影响。具体到阵列天线而言，各阵元之间的间距是阵列天线设计中至关重要的因素。因为阵元间距的选择直接影响着辐射方向图（radiation pattern）、相关性、波束宽度、波束数以及阵列天线的一些其他特性。因此不同的天线技术对阵列天线中各阵元间距的需求也大相径庭。

下面，将首先对不同的天线技术进行简要的介绍：

1、空间分集天线系统：

空间分集天线系统是利用了自然界无线传播环境中独立的（或至少是高度不相关的）多径信号来实现的。无线信号在复杂无线信道中传播会产生多径瑞利衰落，在不同空间位置上，其衰落特性是不同的。

若采用阵列天线接收，则当某一阵元天线的输出信号很低时，其他阵元天线的输出则不一定在这同一时刻也出现幅度低的现象，经相应的合并电路从中选出信号幅度较大、信噪比最佳的一路，从而得到一个总的接收天线输出信号。这样就降低了信道衰落的影响，改善了传输的可靠性。由此可见，各阵元接收到的信号的衰落相关性越低，合并后的信号质量就越高。所以空间分集天线系统，要求相邻两个阵元间间距足够大，以确保接收天线输出信号的衰落特性是相互独立的。

2、MIMO 系统：

MIMO 天线系统，这种系统在发送和接收方都有多个天线，可以看作是空间分集天线的扩展。MIMO 还引入编码重用 (Code re-use) 方法，用相同的扩频码和扰码调制多个不同的数据流，分别从多个阵元天线发射出去。在接收端使用不同扩频码的子数据流可以利用扩频码的正交性分离出来，对于采用相同扩频码的子数据流，需要利用不同天线的非相关性来区分。为了保证相同扩频码的各个子数据流能够有效分离，各个天线之间必须保持较大的距离，以防止信号的相关干扰。

3、智能天线系统：

与分集天线不同，在基于波束成形的智能天线中，相邻天线阵元的间隔约半个无线波长，各个天线阵元接收到信号的能量是一样的。只是由于无线信号波程差的存在，各个阵元对不同方向到达的信号就有不同的相位响应，从而后续信号处理可以区分不同方向的信号。每个天线阵元接收到的信号经过射频处理后用适当的复数权值进行加权求和，使所需信号通过同相叠加得到加强，而其它干扰信号通过非同相叠加得到削弱，从而提高接收信噪比。因此在智能天线系统中，各阵元的间距不能过大，否则接收信号之间必要的相关信息就会丢失。

以上这三种天线技术对阵列天线中阵元间距的要求各不相同。在实际应用中，通常移动终端体积较小，因而很难针对不同的天线技术，在终端内部改变阵元之间的间距。此外，随着移动通信系统日趋复杂

化，各种天线技术相融合也成为一种趋势，比如将分集与波束成形联合使用的情况。因此需要一种方法来灵活、方便地调节阵列天线中各阵元的间距，使之适应各种技术的要求。

发明内容

本发明的一个目的是克服由于终端产品体积有限造成的天线阵元间距难以扩大的问题。

本发明的另一个目的是提供一种简单易行的方法来灵活调节和控制阵列天线中各阵元间距，以使得阵列天线可以适应各种不同技术的需求。

按照本发明的一种用于无线通信设备的控制阵列天线中各阵元间距的装置，包括：多个天线阵元，用于接收和发射无线信号，其中至少一个天线阵元的位置是可调节的；至少一个连接单元，该连接单元与可调位置的该天线阵元相接，用于改变该天线阵元的位置并传输该天线阵元所接收的无线信号，和用于将来自该无线通信设备的欲发射的无线信号传送给该天线阵元，和至少一个馈电部件，该馈电部件与所述连接单元相接，用于输出经由该连接单元传送的无线信号，和用于将该欲发射的无线信号传送给该连接单元。

附图简述

以下结合附图对本发明进行进一步的描述，其中：

图 1A 是按照本发明一个实施例的具有双天线结构的移动终端的示意图；

图 1B 是在本发明的双天线移动终端中，可伸缩高频调谐棒经由馈电线与移动终端中的收发信机相连的方框图；

图 2 是按照本发明另一实施例的具有双天线结构的移动终端的示意图；

图 3 是按照本发明又一实施例的具有双天线结构的移动终端的示意图。

发明详述

在本发明的实施例中，以双天线结构为例来描述本发明的控制阵列天线中阵元间距的装置，其中使得阵列天线中的天线阵元移动的部件可以采用可伸缩的高频调谐棒或可旋转的高频调谐棒。

下面将结合附图和具体实施例对本发明进行详细描述。

如图 1A 所示，移动终端 1 中包括两个天线阵元 2 和 3，其中天线阵元 2 的位置固定不变，而天线阵元 3 的位置可以通过与其相接的可伸缩高频调谐棒 4 而移动。具体的：当移动终端处于空闲状态时，天线阵元 2 和天线阵元 3 均位于移动终端 1 的内部；而当移动终端 1 将要开始工作时，天线阵元 2 固定不动，而天线阵元 3 通过可伸缩高频调谐棒 4 由位置 M 延伸到移动终端 1 外部的的位置 N。可伸缩高频调谐棒 4，包含有可传输电磁波的铜制同轴电缆或其他类似设备，其一端与天线阵元 3 相接，另一端与连接到移动终端内部发射/接收单元的馈电线 5 相连，从而天线阵元 3 接收的无线信号经由该可伸缩高频调谐棒 4 和馈电线 5，可以传送到移动终端内部的接收单元；而来自移动终端发射单元的欲发射的信号，也可以经由馈电线 5 和该可伸缩高频调谐棒 4，从阵列天线 3 发射出去。图 1B 示出了在上述图 1A 的具有双天线阵元的移动终端 1 中，经由可伸缩高频调谐棒 4 和馈电线 5，天线阵元 3 与移动终端 1 内的收发信机 10 相连接的方框图。如上所述，在可伸缩高频调谐棒 4 的长度范围内，天线阵元 2 和 3 之间的间距可以通过改变可伸缩高频调谐棒 4 的长短，而实现某一方向的一维调节，例如水平地调节。

图 2 是在具有双天线的移动终端中，利用一个可旋转的高频调谐棒使得天线阵元移动的示意图。如图 2 所示，在包含一个固定天线阵元 2 和一个可移动天线阵元 3 的移动终端 1 中，天线阵元 3 不仅可以按照图 1A 中的方式从位置 M 移出到移动终端外的位置 N，而且还可以借助可旋转高频调谐棒 6 以位于移动终端 1 表面上的某个固定点 f 为轴心旋转到位置 P。可旋转高频调谐棒 6，包含有可传输电磁波的铜制同轴电缆或其他类似设备，其一端与天线阵元 3 相接，另一端与连接到移动终端内部发射/接收单元的馈电线 5 相连，从而天线阵元 3

接收的无线信号经由该可旋转的高频调谐棒 6 和馈电线 5，可以传送到移动终端内部的接收单元；而来自移动终端发射单元的欲发射的信号，也可以经由馈电线 5 和该可旋转的高频调谐棒 6，从阵列天线 3 发射出去。在图 2 所示的结构中，可旋转高频调谐棒 6 的旋转角度在空间允许的范围内是任意的，例如以 f 点为轴心旋转的平面内，与图 1A 所示的通过可伸缩高频调谐棒 4 调节天线阵元之间距离的方式相比，在高频调谐棒长度相同的条件下，图 2 所示的结构，可以在无须改变高频调谐棒总长度的条件下，扩大阵元间距的调节范围。

图 3 是在具有双天线的移动终端中，两个天线阵元均可旋转移动的示意图。图 3 中的可移动天线阵元采用了与图 2 中的可移动天线阵元相同的结构，与图 2 不同的是，图 3 中的两个天线阵元均可以旋转移动，即：天线阵元 2，在由位置 1a 移动到移动终端外的位置 2a 后，可以借助可旋转高频调谐棒 6，以位于移动终端 1 边沿的固定点 a 为轴心，由位置 2a 任意旋转到位置 3a，而天线阵元 3，在从移动终端内的位置 1b 延伸到移动终端外的位置 2b 之后，可以借助可旋转高频调谐棒 6，以位于移动终端 1 边沿的固定点 b 为轴心，由位置 2b 任意旋转到位置 3b。当接收信号时，来自天线阵元 2 和 3 的无线信号，分别经由可旋转的高频调谐棒 6 和馈电线 5，传送到移动终端内部的接收单元；而来自移动终端发射单元的欲发射的信号，也各自经由馈电线 5 和可旋转的高频调谐棒 6，分别从阵列天线 2 和 3 发射出去。与图 1A、图 2 的结构相比，由于两个天线阵元 2 和 3 之间的相对间距和相对方向都可以进行灵活的调整，从而大大增加了阵元之间的间距控制范围，因此，图 3 所示结构更加灵活。

有益效果

通过以上结合附图对本发明的描述，不难发现：利用本发明提供的控制阵列天线中各阵元间距的装置，通过利用可伸缩高频调谐棒将阵元天线移出移动终端之外，可以很好地解决移动终端体积大小对阵元间距调节的限制。

同时，在本发明提供的控制阵列天线中各阵元间距的装置中，通

过利用可旋转的高频调谐棒，使得身处终端外部的阵元天线可以相对移动终端边沿的某定点作任意角度旋转，从而扩大了阵元间距的调节范围和精度。

此外，依照本发明的控制阵列天线中各阵元间距的装置，可以将移动终端中的一个、多个、甚至全部阵元天线移动到移动终端之外，从而使得阵列天线中的各个阵元间的相对位置和相对方向具有更高的灵活度，阵元间距具有更大的调节范围。

如上所述，由于本发明的控制阵列天线中各阵元间距的装置可以灵活简便地调节阵元间距，因此，本发明可以满足分集天线、智能天线以及 MIMO 天线的不同天线系统的要求，广泛适用于移动通信系统中的移动终端、无线局域网中的无线终端以及移动广播终端设备中。

当然，对于本领域的技术人员而言，本发明所提供的控制阵列天线中阵元间距的装置，其中连接天线阵元和馈电线之间的连接部件，可以采用可伸缩高频调谐棒和可旋转高频调谐棒，也可以由其他类似的机械部件来替代。

本领域的技术人员应当理解，对上述本发明所公开的控制阵列天线中阵元间距的方法，还可以在不脱离本发明的内容的基础上作出各种改进。因此，本发明的保护范围应当由所附的权利要求书的内容确定。

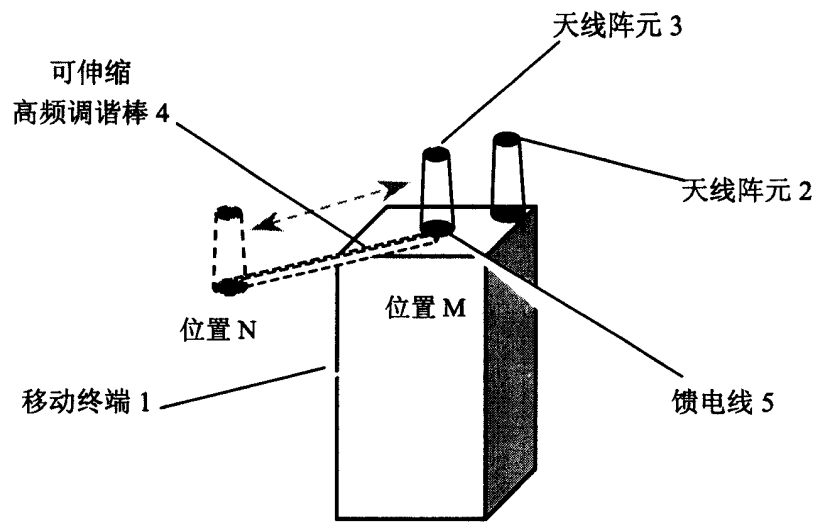


图 1A

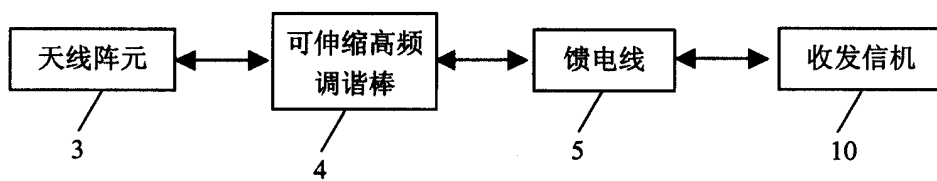


图 1B

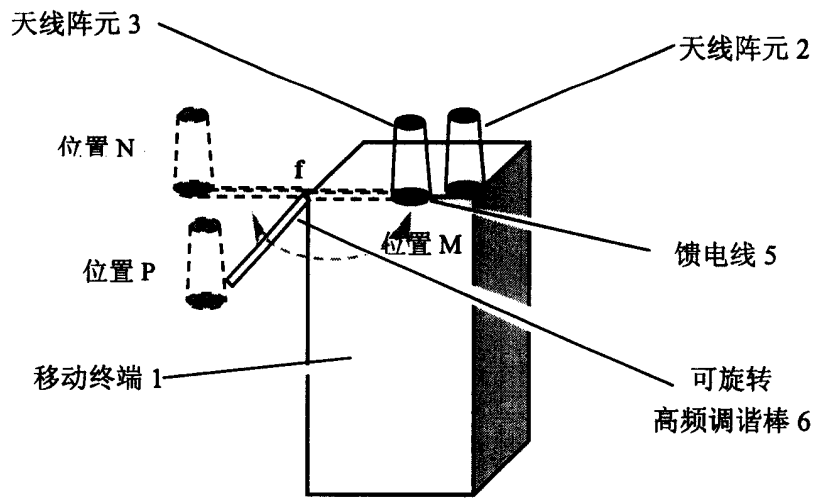


图 2

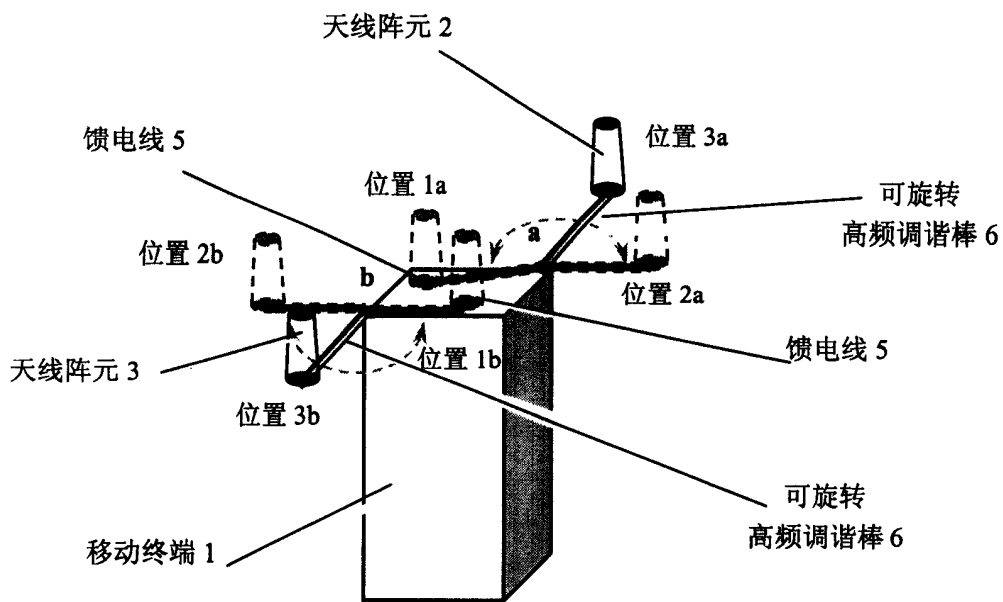


图 3