



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102948016 A

(43) 申请公布日 2013. 02. 27

(21) 申请号 201080067799. 6

(22) 申请日 2010. 04. 28

(85) PCT申请进入国家阶段日
2012. 12. 28

(86) PCT申请的申请数据
PCT/EP2010/055737 2010. 04. 28

(87) PCT申请的公布数据
W02011/134511 EN 2011. 11. 03

(71) 申请人 瑞典爱立信有限公司
地址 瑞典斯德哥尔摩

(72) 发明人 W. 波拉贝恩 W. 法伊尔纳
D. 马图齐扎克

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001
代理人 汤春龙 朱海煜

(51) Int. Cl.
H01Q 21/28 (2006. 01)
H01Q 1/24 (2006. 01)

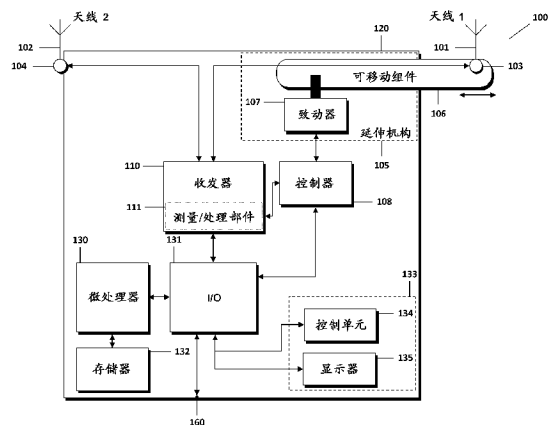
权利要求书 4 页 说明书 11 页 附图 14 页

(54) 发明名称

包括两个或更多天线的通信装置

(57) 摘要

本发明提供适合于执行用于数据传送的无线通信的电子装置。该装置包括至少第一天线和第二天线,第一天线具有第一天线馈送点,第二天线具有第二天线馈送点。这些天线适合于使用多天线通信方案来传送和接收用于提供无线通信的电磁信号。



1. 一种适合于执行用于数据传送的无线通信的电子装置,所述电子装置包括:

- 至少第一天线 (101) 和第二天线 (102),所述第一天线 (101) 具有第一天线馈送点 (103),所述第二天线 (102) 具有第二天线馈送点 (104),所述第一天线和所述第二天线 (101, 102) 分别通过所述第一天线馈送点和所述第二天线馈送点 (103, 104) 连接到所述电子装置 (100),所述天线 (101, 102) 适合于使用基于多空间传送路径的多天线通信方案传送和接收用于提供所述无线通信的电磁信号;以及

- 延伸机构 (105),至少所述第一天线 (101) 安装到所述延伸机构 (105),所述延伸机构 (105) 具有缩回位置和至少一个延伸位置,其中相比于在所述缩回位置,在所述延伸位置所述第一天线馈送点 (103) 与所述第二天线馈送点 (104) 之间的距离更大。

2. 如权利要求 1 所述的电子装置,其中所述第二天线 (102) 安装到所述延伸机构 (105)、安装到第二延伸机构或安装到所述电子装置 (100) 的外壳 (102)。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的电子装置,其中所述电子装置包括外壳 (120),并且其中所述延伸机构 (105) 包括可移动组件 (106),所述可移动组件 (106) 具有向其安装所述第一天线 (101) 的部分,调整所述延伸机构 (105) 使得在所述缩回位置所述可移动组件 (106) 位于在所述外壳 (120) 附近或内部布置所述部分的位置,并且在所述延伸位置所述可移动组件 (106) 位于以相比于在所述缩回位置到所述外壳 (120) 更大的距离来布置所述部分的位置。

4. 如以上权利要求中任一项所述的电子装置,其中在所述延伸位置,所述第一天线馈送点和所述第二天线馈送点 (103, 104) 之间的距离大于所述电子装置 (100) 的外壳 (120) 的最大尺寸。

5. 如以上权利要求中任一项所述的电子装置,其中在所述延伸位置,所述第一天线馈送点和所述第二天线馈送点 (103, 104) 之间的距离大于 5cm。

6. 如以上权利要求中任一项所述的电子装置,其中所述第一天线 (101) 可枢轴转动地安装到所述延伸机构 (105)。

7. 如以上权利要求中任一项所述的电子装置,其中所述第一天线 (101) 布置在所述延伸机构 (105) 的可移动组件 (106) 内部。

8. 如以上权利要求中任一项所述的电子装置,其中所述延伸机构 (105) 包括可旋转地连接到所述电子装置 (100) 的外壳 (120) 的可枢轴转动臂 (201),其中所述可旋转连接的枢轴转动点位于所述可枢轴转动臂 (201) 的第一部分 (202),所述可枢轴转动臂 (201) 可通过围绕所述枢轴转动点旋转而移动以将所述延伸机构 (105) 从所述缩回位置带入到所述延伸位置,

所述可枢轴转动臂 (105) 具有向其安装所述第一天线 (101) 的第二部分,并且所述第二部分相对于所述第一部分 (202) 位于所述可枢轴转动臂 (201) 的相反端,

其中在所述延伸机构的所述缩回位置,所述可枢轴转动臂 (201) 位于所述外壳 (120) 附近,并且

其中在所述延伸机构的所述延伸位置,所述可枢轴转动臂 (201) 从所述外壳 (120) 的轮廓突出。

9. 如权利要求 1-7 中任一项所述的电子装置,其中所述延伸机构 (105) 包括滑动地布置在所述电子装置 (100) 的外壳 (120) 中所提供的凹口 (211;222) 中的滑动单元

(210;220),

其中在所述延伸机构的所述缩回位置,所述滑动单元(210;220)基本上布置在所述外壳(120)内部,并且

其中在所述延伸机构的所述延伸位置,所述滑动单元(210;220)从所述外壳(120)的轮廓突出。

10. 如权利要求9所述的电子装置,其中所述第一天线(101)安装到所述滑动单元(210)在所述延伸位置远离所述外壳(120)的部分。

11. 如权利要求9所述的电子装置,其中所述第一天线(101)和所述第一天线馈送点(103)布置在所述滑动单元(220)内部。

12. 如权利要求1-7中任一项所述的电子装置,其中所述延伸机构(105)包括可枢轴转动地连接到所述电子装置(100)的外壳(120)的口盖(230;231),

其中在所述延伸机构的所述缩回位置,所述口盖(230;231)向里折叠使得所述口盖的扁平部分(232;233)紧靠所述外壳(120),并且

其中在所述延伸机构的所述延伸位置,所述口盖(230;231)的所述扁平部分(232;233)从所述外壳(120)的轮廓突出。

13. 如权利要求12所述的电子装置,其中所述第一天线(101)和所述第一天线馈送点(103)包含在所述口盖的所述扁平部分(232;233)中。

14. 如以上权利要求中任一项所述的电子装置,其中所述延伸机构(105)包括致动器(107),所述致动器(107)适合于接收控制信号并按照所述控制信号将所述延伸机构(105)从所述缩回位置带入到所述延伸位置。

15. 如权利要求14所述的电子装置,其中所述致动器(105)包括电动机和磁致动器中的至少一个。

16. 如权利要求14或15所述的电子装置,其中所述延伸机构(105)适合于具有多个延伸位置,所述多个延伸位置各对应于所述第一天线馈送点(103)与所述第二天线馈送点(104)之间的不同距离,所述致动器(107)适合于按照所述控制信号将所述延伸机构带入到所述延伸位置之一,

所述电子装置(100)还包括控制器(108),所述控制器(108)用于通过向所述致动器(107)提供所述控制信号来控制所述延伸机构(105)的操作,所述控制信号确定所述延伸机构被带入到的所述延伸位置以便调整所述第一天线馈送点(103)与所述第二天线馈送点(104)之间的距离。

17. 如权利要求16所述的电子装置,其中所述控制器(108)适合于根据要由所述天线(101,102)在其中传送和/或接收所述电磁信号以便基于多空间传送路径提供所述通信的频带来调整所述第一天线馈送点和所述第二天线馈送点(103,104)之间的距离。

18. 如权利要求16或17所述的电子装置,还包括适合于经由所述第一天线和所述第二天线(101,102)接收所述电磁信号的接收部件(110)和适合于确定所述通信的参数的处理部件(111),其中所述控制器(108)适合于按照确定的参数来调整所述第一天线馈送点与所述第二天线馈送点之间的距离。

19. 如权利要求18所述的方法,其中所述参数包括如下项中的至少一个:经由所述第一天线和所述第二天线所接收信号的接收信号功率、信号质量指示符、干扰强度指示符、相

关性以及在此所述通信期间所接收数据的数据速率。

20. 如权利要求 14-19 中任一项所述的电子装置,还包括可以人工方式操作的控制单元,所述可以人工方式操作的控制单元适合于在激活所述控制单元后向所述致动器 (107) 提供控制信号,所述致动器 (107) 适合于响应于所述控制信号将所述延伸机构从所述缩回位置带入到所述延伸位置。

21. 如以上权利要求中任一项所述的电子装置,其中所述多天线通信方案是空间复用通信方案,所述延伸机构 (105) 适合于在所述延伸位置提供所述第一天线馈送点和所述第二天线馈送点 (103, 104) 之间足够大的距离以实现由所述两个天线 (101, 102) 根据所述空间复用通信方案所发送或接收的两个空间复用数据流的空间分离。

22. 如以上权利要求中任一项所述的电子装置,其中所述多天线通信方案是空间分集方案,所述延伸机构 (105) 适合于在所述延伸位置提供所述第一天线馈送点和所述第二天线馈送点 (103, 104) 之间足够大的距离使得由所述第一天线和所述第二天线 (101, 102) 接收所述电磁信号所经由的所述空间路径不同并具有独立信号衰落属性。

23. 如以上权利要求中任一项所述的电子装置,其中所述延伸机构 (105) 适合于使得在所述延伸位置所述第一天线馈送点和所述第二天线馈送点 (103, 104) 之间的距离是经由所述两个天线 (101, 102) 的所述通信发生所在频带的波长的至少一个四分之一。

24. 一种延伸电子装置的天线的方法,所述电子装置 (100) 适合于执行用于数据传送的无线通信,并且包括至少第一天线 (101) 和第二天线 (102) 以及延伸机构 (105),所述第一天线 (101) 具有第一天线馈送点 (103),所述第二天线 (102) 具有第二天线馈送点 (104),所述第一天线和所述第二天线 (101, 102) 分别通过所述第一天线馈送点和所述第二天线馈送点 (103, 104) 连接到所述电子装置 (100),所述天线 (101, 102) 适合于使用基于多空间传送路径的多天线通信方案来传送和接收用于提供所述无线通信的电磁信号,至少所述第一天线 (101) 安装到所述延伸机构 (105),所述延伸机构 (105) 具有缩回位置和至少一个延伸位置,其中相比于在所述缩回位置,在所述延伸位置所述第一天线馈送点 (103) 与所述第二天线馈送点 (104) 之间的距离更大,所述延伸机构 (105) 还包括致动器 (107),所述致动器 (107) 适合于接收控制信号并按照所述控制信号将所述延伸机构 (105) 从所述缩回位置带入到所述延伸位置,

所述方法包括如下步骤:

- 向所述致动器 (107) 提供控制信号;以及
- 响应于在所述致动器接收到所述控制信号而操作所述致动器 (107) 以将所述延伸机构从所述缩回位置带入到所述延伸位置。

25. 如权利要求 24 所述的方法,其中所述电子装置还包括控制器 (108),所述控制器 (108) 用于通过向所述致动器提供所述控制信号来控制所述延伸机构的操作,以便调整所述第一天线馈送点 (103) 与所述第二天线馈送点 (104) 之间的距离,所述方法还包括如下步骤:

- 确定要操作所述电子装置 (100) 以便执行所述无线通信所在的频带;
- 确定在所述频带上经由所述两个天线 (101, 102) 基于多空间传送路径实现所述通信所需的最小距离;以及
- 借助所述控制器 (108),将所述第一天线馈送点与所述第二天线馈送点之间的距离

调整成等于或大于所述最小距离的距离。

26. 如权利要求 24 或 25 所述的方法,其中所述电子装置还包括控制器 (108),所述控制器 (108) 用于通过向所述致动器 (107) 提供所述控制信号来控制所述延伸机构 (105) 的操作,以便调整所述第一天线馈送点 (103) 与所述第二天线馈送点 (104) 之间的距离,所述方法还包括如下步骤:

- 使用空间分集方案经由所述第一天线和所述第二天线 (101, 102) 中至少一个天线执行通信;

- 确定所述通信的参数;以及

- 借助所述控制器 (108),调整所述第一天线馈送点与所述第二天线馈送点之间的距离以便调整所述参数。

27. 如权利要求 26 所述的方法,其中调整所述第一天线馈送点与所述第二天线馈送点之间的距离使得由所述第一天线和所述第二天线 (101, 102) 接收所述电磁信号所经由的所述空间路径不同并具有独立信号衰落属性。

28. 如权利要求 26 或 27 所述的方法,其中所述空间分集方案包括空间复用通信方案,并且其中调整所述第一天线馈送点与所述第二天线馈送点之间的距离以便实现由所述两个天线 (101, 102) 根据所述空间复用通信方案所发送或接收的两个空间复用数据流的空间分离。

29. 如权利要求 26-28 中任一项所述的方法,其中所述参数包括如下项中的至少一个:经由所述第一天线和所述第二天线所接收信号的接收信号功率、信号质量指示符、干扰强度指示符、相关性以及在所述通信期间所接收数据的数据速率。

包括两个或更多天线的通信装置

技术领域

[0001] 本发明涉及适合于执行用于数据传送的无线通信的电子装置和延伸电子装置的天线的方法,所述电子装置包括至少两个天线。

背景技术

[0002] 存在能够改进无线链路的质量和可靠性的多种无线分集方案。作为一个示例,在无线通信系统中的传送器与接收器之间经常没有清晰的视距。特别在室内和市区环境中,由传送天线发出的电磁信号在它最终在接收器处被拾起之前沿多个路径反射(多路径传播)。每次反射可引起相移、时延、衰减乃至失真,并且这些反射在接收天线的孔径可相消性地干扰信号本身。由接收天线拾起的信号由此可遭受信号强度或质量的损耗以及来自所反射信号或由其它传送器所发出信号的干扰。

[0003] 为了克服这些问题,已知使用两个或更多天线来改进接收或传送的天线分集方案。这可实现为由多个天线观测同一信号,每个天线经历不同的干扰环境。在一个天线可经历相消性干扰的同时,另一个天线可经历相长性干扰,因而可建立鲁棒无线链路。另外,多个天线可从电磁场提取更多能量,从而导致信号强度增大。

[0004] 天线分集的具体实现是 MIMO(多输入和多输出),其在传送器和接收器都使用多个天线。使用对应的通信方案,通过利用空间复用可改进无线通信系统的容量,尤其是数据吞吐量。用这个方案,在同一频率信道中从不同传送天线传送不同数据流。由于它们的不同空间签名,所以可在(至少两个)接收天线处分离这些数据流,从而有效地实现在同一频率在分离的空间信道上传送数据流。相应地,可增大数据吞吐量。

[0005] 为了实现由天线分集方案提供的优点,在发送/接收装置的天线之间需要特定距离。例如,在空间复用方案中,接收器需要分离到达的、具有不同空间签名的信号,以便能够分离这些数据流。

[0006] 然而,空间经常是关键问题,特别是对于便携式装置。为了将这些天线分开所需距离,装置的外壳需要具有比较大尺寸,特别是当以低频率操作时。一般而言,提供适当距离所需的外壳将大于在其中装入电子电路所需的外壳。

[0007] 因而,期望允许实现天线分集方案,诸如空间分集或空间复用,在小装置中也是如此。还期望这种装置的两个或更多天线将传递不相关信号。还期望使两个或更多天线所进行的信号接收/传送适合当前接收/传送条件(诸如频带、信号强度或质量、数据速率、环境条件(例如信号路径)等)。

[0008] 因此,本发明的目的是减轻至少一些上述缺点,并提供配置成实现多天线通信方案的改进电子装置。

发明内容

[0009] 根据本发明的一方面,提供了适合于执行用于数据传送的无线通信的电子装置。该电子装置至少包括第一天线和第二天线,第一天线具有第一天线馈送点,第二天线具有

第二天线馈送点,第一天线和第二天线分别通过第一天线馈送点和第二天线馈送点连接到所述电子装置。所述天线适合于使用基于多空间传送路径的多天线通信方案来传送和接收用于提供无线通信的电磁信号。该电子装置还包括延伸机构,至少第一天线安装到所述延伸机构,所述延伸机构具有缩回位置和至少一个延伸位置,其中相比于在缩回位置,在延伸位置第一天线馈送点与第二天线馈送点之间的距离更大。

[0010] 用延伸机构,由此可增大两个馈送点之间的距离,这可改进电子装置中天线的分集方案的实现。具体地说,通过增大这些天线的空间间隔,接收信号强度和干扰消除可以得到改进,并且空间复用可得以实现。由此可改进由电子装置建立的无线链路的质量、可靠性和/或数据吞吐量。另外,当通过这些天线传送信号时,这些信号的空间签名的差异可增大,使得实现或增强这些信号在接收器的分离。

[0011] 根据一实施例,第二天线可安装到所述延伸机构、安装到第二延伸机构或安装到所述电子装置的外壳。因此,第二天线馈送点可相对于该外壳固定,或可通过延伸机构与该外壳进一步分离,由此进一步增大馈送点间隔。

[0012] 该延伸机构可包括具有向其安装第一天线的部分的可移动组件。该延伸机构可适合于使得在缩回位置所述可移动组件位于其中在电子装置的外壳附近或内部布置所述部分的位置,并且使得在延伸位置所述可移动组件位于其中以相比于在缩回位置到外壳更大的距离来布置所述部分的位置。因此,操作可移动组件可增大这些天线馈送点之间的距离。

[0013] 在延伸位置,第一天线馈送点和第二天线馈送点之间的距离可大于电子装置的外壳的最大尺寸。因此,延伸构件的可延伸部分可不视为外壳的一部分。

[0014] 在延伸位置,第一天线馈送点和第二天线馈送点之间的距离例如可大于 5cm,或者甚至大于 7.5cm。具体地说,它可能是借助所述第一天线和所述第二天线执行无线通信所用波长的至少四分之一。这种间隔可实现信号在不同空间传送路径上的接收和传送,并降低这些信号的相关性。

[0015] 第一天线可枢轴转动地安装到延伸机构。因此,可如所期望的那样指向或针对改进接收或传送。还有可能在延伸机构的可移动组件内部布置天线。由此可实现小型布置。

[0016] 根据一个实施例,延伸机构包括可旋转地连接到电子装置外壳的可枢轴转动臂,其中所述可旋转连接的枢轴转动点位于可枢轴转动臂的第一部分。可枢轴转动臂可通过围绕枢轴转动点旋转而移动以将延伸机构从缩回位置带入到延伸位置,可枢轴转动臂具有向其安装第一天线的第二部分,并且第二部分相对于第一部分位于可枢轴转动臂的相反端。在延伸机构的缩回位置,可枢轴转动臂位于外壳附近。在延伸机构的延伸位置,所述可枢轴转动臂从所述外壳的轮廓突出。在此位置,第二部分远离外壳布置,并且因而第一天线的馈送点远离外壳布置。这个示例可提供实现鲁棒且成本有效的延伸机构的便利。

[0017] 在另一实施例中,延伸机构包括滑动地布置在电子装置的外壳中所提供的凹口中的滑动单元,其中在延伸机构的缩回位置,所述滑动单元基本上布置在所述外壳内部,并且其中在延伸机构的延伸位置,所述滑动单元从所述外壳的轮廓突出。第一天线可安装到滑动单元在延伸位置远离外壳的部分。还有可能将第一天线馈送点和第一天线馈送点布置在滑动单元内部。因此,可在缩回位置实现电子装置的小型尺寸。

[0018] 根据另一实施例,延伸机构可包括可枢轴转动地连接到电子装置外壳的口盖。在延伸机构的缩回位置,口盖可以向里折叠使得口盖的扁平部分紧靠外壳,并且在延伸机构

的延伸位置,口盖的扁平部分从外壳的轮廓突出。第一天线馈送点和第一天线馈送点可包含在口盖的扁平部分中。由此可获得延伸机构的便利,其中天线被保护在口盖内部。这些口盖可以是装有弹簧的,并且可以除了双极天线或螺旋天线外还包括贴片或PIF(平面倒F型)天线。

[0019] 根据另一实施例,延伸机构包括致动器,该致动器适合于接收控制信号并按照控制信号将延伸机构从缩回位置带入到延伸位置。因此,除了人工操作之外,还可提供延伸机构的自动操作。该致动器例如可包括电动机或磁致动器。

[0020] 延伸机构可适合于具有多个延伸位置,其中每个延伸位置对应于第一天线馈送点与第二天线馈送点之间的不同距离,其中致动器适合于按照控制信号将延伸机构带入到延伸位置之一。电子装置还可包括用于通过向致动器提供控制信号来控制延伸机构的操作的控制器。控制信号可确定延伸机构被带入到的延伸位置以便调整第一天线馈送点与第二天线馈送点之间的距离。因为通过调整天线馈送点距离可以改变接收或传送信号所在的空间路径,所以这种机构可以使电子装置能够适合于信号接收的当前条件。

[0021] 控制器可适合于根据这些天线要传送和/或接收电磁信号以便基于多空间传送路径实现通信所在的频带来调整第一天线馈送点和第二天线馈送点之间的距离。因此,对于不同的传送波长可满足有关馈送点间隔的要求。

[0022] 电子装置还可包括适合于经由所述第一天线和所述第二天线接收电磁信号的接收部件和适合于确定通信参数的处理部件。控制器可适合于按照确定的参数来调整第一天线馈送点与第二天线馈送点之间的距离。该参数例如可包括经由所述第一天线和所述第二天线所接收信号的接收信号功率、信号质量指示符、干扰强度指示符、相关性或者在通信期间所接收数据的数据速率。

[0023] 电子装置还可包括可以人工方式操作的控制单元,诸如按键或软件按钮,其适合于在激活控制单元后向致动器提供控制信号。致动器可适合于响应于控制信号将延伸机构从缩回位置带入到延伸位置。

[0024] 根据一个实施例,多天线通信方案是空间复用通信方案,延伸机构适合于在延伸位置提供第一天线馈送点和第二天线馈送点之间足够大的距离,以实现由所述两个天线根据所述空间复用通信方案所发送或接收的两个空间复用数据流的空间分离。因此,通过使用MIMO通信,可在同一频率信道上(例如在500MHz与2.5GHz之间的频带中)传送两个或更多数据流。

[0025] 在另一实施例中,多天线通信方案是空间分集方案,所述延伸机构适合于在所述延伸位置提供第一天线馈送点和第二天线馈送点之间足够大的距离,使得由第一天线和第二天线接收所述电磁信号所经由的所述空间路径不同并具有独立信号衰落属性。因此,可改进干扰消除以及接收或传送的信号强度。

[0026] 延伸机构可适合于使得在延伸位置第一天线馈送点和第二天线馈送点之间的距离是经由两个天线的通信发生所在的频带的波长的至少一个四分之一。这可确保所接收信号和所传送信号二者的恰当空间分离。

[0027] 借助致动器,例如对于数据吞吐量、干扰消除或信号强度的自动改进自动操作延伸机构。然而,延伸机构还可适合于以人工方式被操作并从缩回位置移动到延伸位置。

[0028] 在其它实施例中,电子装置可包括多于2个(例如4个)天线。在这种配置中,至少

两个天线然后可安装到延伸机构,以便实现它们的馈送点与其它天线的馈送点之间距离的增大。由此还可进一步提高链路质量和可靠性以及数据吞吐量。

[0029] 电子装置可实现为移动装置,诸如移动电话、PDA、移动 TV 或可携式摄像机、照相机、无线网络适配器、冲浪条(surf stick)(例如 USB 条或迷你 PCI 卡的形式),或者实现为具有集成无线数据传送功能性的任何其它移动装置。然而,实现不限于移动装置,而且还可包括其它装置,例如固定装置,诸如无线路由器、基站(例如家庭基站,诸如毫微微基站),以及具有无线数据传送功能性的其它装置。

[0030] 相应天线的馈送点可位于天线安装到延伸机构或外壳的点或邻近天线安装到延伸机构或外壳的点,例如在天线底座处。

[0031] 根据本发明的另一方面,提供了延伸电子装置的天线的方法。电子装置适合于执行用于数据传送的无线通信,并且至少包括第一天线和第二天线,第一天线具有第一天线馈送点,第二天线具有第二天线馈送点,第一天线和第二天线分别通过所述第一天线馈送点和所述第二天线馈送点连接到电子装置,所述天线适合于传送和接收用于使用基于多空间传送路径的多天线通信方案提供所述无线通信的电磁信号。电子装置还包括延伸机构,至少第一天线安装到该延伸机构,该延伸机构具有缩回位置和至少一个延伸位置,其中相比于在缩回位置,在延伸位置第一天线馈送点与第二天线馈送点之间的距离更大,延伸机构还包括适合于接收控制信号并按照控制信号将延伸机构从缩回位置带入到延伸位置的致动器。该方法包括如下步骤:向致动器提供控制信号,并响应于在致动器接收到控制信号而操作致动器以将延伸机构从缩回位置带入到延伸位置。

[0032] 通过使用该方法来增大这些天线的馈送点之间的距离,可以实现类似于上面概括的优点。

[0033] 根据该方法的一个实施例,电子装置还可包括控制器,该控制器用于通过向所述致动器提供所述控制信号来控制所述延伸机构的操作,以便调整所述第一天线馈送点与所述第二天线馈送点之间的距离。

[0034] 该方法还可包括如下步骤:确定要操作电子装置以便执行所述无线通信所在的频带;确定在所述频带上经由所述两个天线基于多空间传送路径实现所述通信所需的最小距离;以及借助所述控制器,将所述第一天线馈送点与所述第二天线馈送点之间的距离调整成等于或大于所述最小距离的距离。该距离由此可匹配通信频率以改进接收/传送。在一些频率(例如超过阈限频率),可能不需要操作延伸机构。

[0035] 该方法还包括如下步骤:使用空间分集方案经由所述第一天线和所述第二天线中至少一个天线执行通信;确定所述通信的参数;以及借助所述控制器,调整所述第一天线馈送点与所述第二天线馈送点之间的距离以便调整所述参数。所述参数包括如下项中的至少一个:经由所述第一天线和所述第二天线所接收信号的接收信号功率、信号质量指示符、干扰强度指示符、相关性以及在所述通信期间所接收数据的数据速率。

[0036] 可调整所述第一天线馈送点与所述第二天线馈送点之间的距离使得第一天线和第二天线接收所述电磁信号所经由的所述空间路径不同并具有独立信号衰落属性。

[0037] 所述空间分集方案可包括空间复用通信方案,并且可调整所述第一天线馈送点与所述第二天线馈送点之间的距离以便实现所述两个天线根据所述空间复用通信方案所发送或接收的两个空间复用数据流的空间分离。

[0038] 该方法还可用上文提到的任何电子装置实现。

[0039] 应该清楚,上文提到且在下文进一步说明的本发明的方面和实施例的特征不仅可以指出的相应组合来使用,而且可以其它组合来使用,或孤立使用,而没有离开本发明的范围。

附图说明

[0040] 根据结合附图阅读的如下详细描述,本发明的前述和其它特征以及优点将变得更加显然。在附图中,相似的附图标记是指相似的单元。

[0041] 图 1 是根据本发明一实施例的电子装置的示意性框图。

[0042] 图 2 示意性例证了以不同天线馈送点距离的信号接收。

[0043] 图 3A 到 3C 示出了根据本发明一实施例的电子装置的示意性表示,所述电子装置具有可枢轴转动臂作为延伸机构。

[0044] 图 4A 到 4C 示出了根据本发明一实施例的电子装置的示意性表示,所述电子装置具有滑动单元作为延伸机构。

[0045] 图 5A 和 5B 示出了根据本发明一实施例的电子装置的示意性例证,所述电子装置具有包括两个滑动单元的延伸机构,其中每个滑动单元中布置了天线。

[0046] 图 6A 和 6B 示出了根据本发明一实施例的电子装置的示意性例证,所述电子装置具有包括两个口盖单元的延伸机构,其中每个口盖单元中布置了天线。

[0047] 图 7 示出了根据本发明一实施例的方法的流程图。

[0048] 图 8 示出了根据本发明一实施例的方法的流程图。

具体实施方式

[0049] 在下文,将参考附图详细描述本发明的实施例。要理解的是,给出下文对实施例的描述只是为了例证的目的,而非在限制的意义上进行。本发明的范围不打算由后面描述的实施例也不由附图限制(它们仅用作例证性的),而是打算仅由所附权利要求书及其等效方案限制。附图仅要被视作示意性表示,并且附图中的单元不一定彼此按比例。附图中示出的功能块或其它物理或功能部件之间的任何直接连接或耦合(即没有中间单元的任何连接或耦合)也可通过间接连接或耦合(即具有一个或多个附加中间单元的连接或耦合)实现。这些物理或功能块或部件不一定实现为物理上分离的部件,而是所示出或描述的块或部件可实现为分离部件、电路、芯片或电路单元,或还可实现在公共电路、芯片、电路单元或部件中。

[0050] 图 1 示出了根据本发明实施例的电子装置 100 的示意性框图。电子装置 100 适合于执行用于(例如通过无线网络)传递数据的无线通信。装置 100 可接收数据(例如以便向用户显示该数据),传送存储在装置上或由该装置获取的数据,或者可充当另一个电子装置的数据传递装置,例如作为用于计算机的、传递数据的调制解调器或网络装置。

[0051] 电子装置 100 包括采取微处理器 130 形式的处理部件,所述微处理器 130 借助输入/输出部件 131 对接该电子装置的多个组件。可通过总线系统(未示出)实现控制信号或数据在这些组件之间的交换。微处理器 130 可根据存储在存储器 132 中的程序来控制电子装置 100 的操作。微处理器 130 可实现为单个微处理器或实现为多个微处理器(其形式

为通用或专用微处理器),或者一个或多个信号处理器或专用集成电路(ASIC)。存储器 132 可包括所有形式的存储器,诸如随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)或其它类型的易失性存储器或非易失性存储器,诸如 EPROM 或 EEPROM、闪存或硬驱动器。这些类型存储器中的一些可以是可从电子装置 100 拆卸的,诸如闪存卡,而其它的例如可与微处理器 130 集成。存储器 132 可存储借助收发器 110 接收的数据或要由收发器 110 传送的数据。

[0052] 收发器 110 执行经由天线 101(第一天线)和天线 102(第二天线)与另一装置的无线通信。因此,它包括传送部件和接收部件。可经由移动通信网络(诸如 LTE(长期演进)网络)执行该通信。它还可经由无线局域网、与另一装置的蓝牙(TM)类型的通信或任何其它类型的无线通信来执行。这样,收发器 110 可实现为完全功能蜂窝无线电收发器或无线网络收发器,并且可根据任何适当已知标准工作。经由天线 101 和 102,收发器 110 可接收数据,该数据随后被存储在存储器 312 中,或者该数据经由数据连接 160 被传送到另一装置。反之亦然,存储在存储器 132 中的数据或在数据连接 160 上接收的数据可经由天线 101 和 102 由收发器 110 传送到另一装置。

[0053] 电子装置 100 本身可包括数据源,诸如数码相机部件,其捕获可由收发器 110 传递的数字图像形式的数据。另一方面,诸如视频流等数据可经由天线和收发器 110 接收,并且可借助显示器 135 显示给电子装置 100 的用户。应该清楚,这些仅是数据传递情形的可能示例,并且电子装置 100 可适合于本领域已知的任何数据传递应用。

[0054] 用户接口 133 包括控制单元 134 和显示器 135。借助用户接口 133,用户可操作和控制电子装置 100。在不需要这种交互作用的装置 100 的实现中,可不提供用户接口 133,其诸如是调制解调器或网络适配器。控制单元 134 可包括机械按钮或按键、触摸板和软件实现的控件,诸如显示器 135 上显示的软件按钮,显示器 135 可以是包括触摸板的触摸屏。

[0055] 电子装置 100 将两个天线 101 和 102 用于通信,这使装置 100 能够实现天线分集方案,尤其是采用两个或更多物理上分离的天线的空间分集方案。这种多天线通信方案能实质上改进装置 100 的通信能力。

[0056] 装置 100 例如可适合于执行 MIMO(多输入多输出)通信。在 MIMO 设置中,也向与电子装置 100 通信的另一装置提供了两个或更多个物理上分离的天线。除了其它技术之外,这种设置也允许空间复用。在空间复用中,在同一频率信道中从不同传送天线传送不同数据流。如果这些信号到达具有充分不同的空间签名的接收天线,则该接收器可分离这些流。因此,在同一频率信道上创建两个或更多并行空间信道,从而增大信道容量并因此增大数据吞吐量。

[0057] 除了空间复用之外,装置 100 还可实现其它技术,例如用于改进信号强度或干扰消除。由于在天线处经历的干扰而引起的信号减小或失真将很大程度上取决于该天线的空间位置。通过采用两个天线,可通过两个天线的信号的恰当组合或通过使用对于接收提供更好的信号的天线来降低干扰的影响。类似地,信号强度一般取决于天线位置,使得通过在这两个天线上所接收信号的适当组合,信号强度和质量将改进。当传送信号时,由这两个天线所传送信号的相位可被调整,以便实现射束形成,并且相应地改进传送强度和质量。

[0058] 可以相应地用预编码、空间复用、分集编码或空间分集来实现 MIMO 通信方案。与仅具有一个接收或传送天线的另一个装置的通信肯定也是可能的。在这种设置中,可采用 SIMO(单输入多输出)或 MISO(多输入单输出)方案,其也将受益于空间分集的优点。

[0059] 为了实现这种多天线通信方案的优点,需要这些天线的最小空间间隔。这在图 2 中详细例证了。在图 2 的示例中,一个或多个传送天线 150 传送由天线 101 和 102 接收的电磁信号。如果天线 101 与 102 之间的物理间隔小,则接收的信号高度相关。因此,因为例如在同一频率信道上传送的两个数据流不再能够分开,所以不再能够实现天线分集的优点。本发明认识到,为了实现分集和 MIMO 方案,天线 101 和 102 应该间隔开发生通信所在频率的至少一个四分之一波长。用这种空间间隔,这两个天线将提供不相关信号。具体地说,所接收信号的相关性可通过分离天线 101 和 102 的馈送点 103 和 104 来降低。因为所需的物理间隔取决于通信频率,所以,所在的频率越低,该间隔应该越大。天线馈送点 103 和 104 的最大间隔一般由电子装置 100 的外壳尺寸规定。对于以较高频率(例如超过 1.5GHz)通信的小装置,由该外壳提供的天线的间隔可足够大。对于在较低频带(例如低于 1GHz 的频率)上的通信,这些天线之间的适当间距不再能够实现。

[0060] 现在转回到图 1,本发明通过提供延伸机构 105 克服了这个问题。在图 1 的实施例中,延伸机构 105 包括可移动组件 106,天线 101 安装到可移动组件 106。可移动组件 106 可从电子装置 100 的外壳 120 延伸,使得天线 101 的馈送点 103 和天线 102 的馈送点 104 的物理间隔可增大。注意,用可从外壳 120 延伸的可移动组件 106 实现延伸机构 105 仅是增大这些馈送点之间距离的一种可能性,下面描述了可与装置 100 一起使用的延伸机构的其它实现。延伸机构 105 可包括另外组件(天线 102 可安装到所述另外组件),或者可为天线 102 提供第二延伸机构。该第一延伸机构或该附加延伸机构可适合于当操作时增大馈送点 104 与外壳 120 之间的距离并因此增大馈送点 104 到馈送点 103 的距离。通过提供延伸机构 105,外壳 120 可保持成小尺寸,同时在装置 100 操作期间实现馈送点 103 与 104 的足够间隔。因此,甚至在低频带,小尺寸的装置也可采用分集/MIMO 通信方案。

[0061] 装置 100 的延伸机构 105 包括致动器 107,所述致动器 107 可通过延伸可移动组件 106 将延伸机构 105 从缩回位置带入到延伸位置。致动器 107 的适当实现包括电动机或磁致动器。控制器 108 向致动器 107 提供用于操作延伸机构 105 的控制信号。控制器 108 本身可以是软件控制的,例如通过运行在微处理器 130 上的软件。通过软件的全自动控制或通过用户交互作用的控制(例如经由用户接口 133)都是可想到的。这种软件还可评估由收发器 110 经由这两个天线接收的信号,并向控制器 108 发出适当的控制命令以调整这些天线之间的距离,以便优化通信参数。这种参数例如可以是数据吞吐量、干扰消除或接收信号强度。

[0062] 还有可能的是:由可以是收发器 110 一部分的测量/处理部件 111 来对经由天线 101 和 102 接收的信号执行评估。部件 111 例如可以是作为收发器 110 一部分的信道估计器。部件 111 可以测量信号强度、信号质量、干扰强度、信号相关性、数据速率/吞吐量等。可通过分析经由一个或两个天线接收的数据流导出其它信息。然后可通过如下方式来改变或优化这些测量参数之一:通过向延伸机构 105 的致动器 107 提供对应的控制信号来调整一个或两个天线的位置。例如,可以增大数据速率。

[0063] 除了调整天线馈送点 103 与 104 之间的距离之外,还可提供另外组件用于在部件 111 的控制下调整天线方位(antenna orientation)。应该清楚,测量/处理部件 111 也可实现为运行在微处理器 130 上的软件。在其它实现中,控制器 108 可以是部件 111 的一部分。

[0064] 因此,电子装置 100 能够以全自动模式操作,在该全自动模式中,调整天线 101 与 102 的间隔以降低信号相关性、增大接收信号强度或质量、增大所传送或接收数据的吞吐量或调整其它通信参数。未使用来自通过天线 101 和 102 所接收信号的反馈的更简单实现也是可想到的。可只是通过发生通信所在的频率来确定这些天线的间隔。装置 100 的用户可借助显示器 135 上提供的软件用户界面来调整该间隔。该用户可录入命令以借助控制单元 134 将延伸机构 105 移动到多个可能延伸位置之一,或仅在两个可能位置(缩回/延伸)之间移动延伸机构 105。在另外的实现中,向装置 100 提供了电耦合到控制器 108 的按键或按钮。通过激活该按键,用户可调整延伸机构 105 的位置或只是在延伸位置与缩回位置之间切换。

[0065] 在其它实施例中,以人工方式操作延伸机构 105。因而,不需要提供致动器 107 和控制器 108。因而,可使用机械控制单元来操作延伸机构 105。可移动组件 106 例如可以是装有弹簧的,并且当在缩回位置时通过锁定构件啮合,该锁定机构通过机械按钮释放,因此,可移动组件 106 被移动到延伸位置。在其它实现中,可只是在缩回位置与延伸位置之间以人工方式移动可移动组件 106。

[0066] 可从上文看到,延伸机构 105 可多种方式来实现,在下文对这些方式进行进一步详述。装置 100 可实现为移动电话、移动 TV、可携式摄像机、照相机或具有集成高数据速率功能性的其它便携式装置。这些装置受益于可通过 MIMO 通信方案实现的高数据传递速率,同时它们的外壳尺寸可保持为小。其它实现包含 USB 冲浪条(surf-stick)、无线网络适配器(例如迷你 PCI 卡形式)、小型无线路由器等。例如,通过移动通信网络来实现数据通信的 USB 条(USB-stick)一般具有小形状因子,这禁止使用 MIMO 通信方案。这个问题通过本发明的延伸机构被克服。电子装置 110 不仅能实现为移动装置,而且能实现为固定装置,诸如毫微微基站等。具体应用是通过 LTE 网络通信的装置。上文提到的所有装置都可适合于在 LTE 网络中操作。因而,通过利用本发明,可使这些装置能够使用多天线通信方案,多天线通信方案可产生改进的信号强度、质量和数据吞吐量。

[0067] 应该清楚,装置 100 可包括对上文所提到装置而言共同的另外组件,而其它组件可能是不需要的。一些实现例如可能不需要微处理器 130 和存储器 132,而其它实现可能不需要用户接口 133。因而,可调整装置 100 的配置以适合于相应应用。

[0068] 图 3A 到 3C 示出了装置 100 的实现。图 3A 示出了装置 100,装置 100 具有在缩回位置的延伸机构以及向里折叠的天线 101 和 102。该延伸机构包括在第一部分 202 可旋转地连接到外壳 120 的可枢轴转动臂 201。天线 101 可枢轴转动地安装到可枢轴转动臂 201 远离第一部分 202 的部分,而天线 102 可枢轴转动地安装到外壳 120。天线 101 和 102 的馈送点 103 和 104 位于相应安装点或邻近相应安装点。该馈送点一般是馈送线连接到天线的位置。馈送线将天线与收发器或放大器连接。该馈送点例如可位于天线安装到电子装置所在的底座处。

[0069] 还向外壳 120 提供了用于容纳电源连接器 140 和数据传递连接器 141 的插座。在其它实现中,电子装置 100 可能不包括插座,而是可能包括 USB 连接器、迷你 PCI 或 PCMCIA 连接器或其它类型的连接器或连接器插座。其它实现可能根本不包括连接器或插座。

[0070] 在图 3A 的配置中,装置 100 准备好用于运输。在图 3B 中,天线 101 和 102 向外折叠。这种配置适合于以高频的通信,其中图 3B 中所示的馈送点 103 和 104 间隔短距离是

足够的。对于以较低频率的通信,该延伸机构可通过向外折叠杠杆臂 201 而移动到延伸位置。杠杆臂 201 通过围绕第一部分 202 中提供的枢轴点旋转而向外折叠。因此,天线 101 的方位随后可根据期望调整。如可看到的那样,馈送点 103 与 104 之间的距离充分增大。这些馈送点之间的距离超过外壳 220 的最大尺寸,因此,即使外壳 120 是小型的,在低频也能够实现多天线通信方案(诸如空间复用)。杠杆臂 201 以及天线 101 和 102 可以人工方式被操作,然而它们也可通过装有弹簧的机构结合释放机构来驱动,或者可以是电动机驱动的。

[0071] 杠杆臂 201 可灵活安装,或者可做成可拆卸的,例如使得它可由天线 101 本身代替。还有可能用不同长度、颜色、设计或其它特性的杠杆臂来代替该杠杆臂。

[0072] 图 4A 到 4C 示出电子装置 100 的另一实现。天线 102 再次可枢轴转动地安装到装置 100 的外壳 120。天线 101 可枢轴转动地安装到滑动单元 210。图 4A 示出了具有在缩回位置的延伸机构的装置 100。滑动单元 210(或滑动器)布置在外壳 120 的凹口 211 内部。天线 101 和 102 向里折叠,使得该装置准备好用于运输。

[0073] 在图 4B,再次显示装置 100,其中天线 101 和 102 向外折叠,以便在较高频带通信。尽管该延伸机构仍是缩回的,但相比于图 3B 的实现中,这些天线馈送点之间的距离更大。

[0074] 对于通信和较低频率,滑动器 210 可被拉出,这增大了这些天线馈送点之间的距离以实现多天线通信方案(图 4C)。天线 101 安装到滑动器 210 在该延伸机构的延伸位置远离外壳 120 的部分 212。因为滑动单元 210 从外壳 220 突出,因此提供了馈送点 103 与 104 之间大于外壳最大尺寸的距离。

[0075] 该滑动器可以人工方式被操作,例如通过拉该天线延伸该机构并将滑动器推入以便运输。其它可能实现包含装有弹簧的推/拉机构(例如类似于圆珠笔)或电动机驱动的操作。

[0076] 图 5A 和 5B 示出了电子装置 100 的另外实现。该延伸机构现在包括两个滑动单元 220 和 221,在延伸机构的缩回位置,这两个滑动单元 220 和 221 各布置在凹口 222 中(图 5A)。在图 5A 中示出的缩回位置实现了高频通信,其中两个天线均布置在装置 100 内部。

[0077] 对于低频操作,可通过拉出滑动单元 220 和 221 来增大这些天线之间的距离(图 5B)。具有它们的相应馈送点 103 和 104 的天线 101 和 102 位于滑动单元 220 和 221 的内部。这种配置特别适合于可装在滑动单元 220 和 221 内部的贴片天线或 PIF(平面倒 F 型)天线。在图 5B 中示出的延伸机构的延伸位置,天线馈送点 103 和 104 的空间间隔再次显著增大。

[0078] 可借助手柄(grip)或推/拉机构来以人工方式操作滑动器。此外,这些滑动器可以是装有弹簧的或电动机驱动的,并因此可由软件或用户开关来控制。为了运输和高频使用,这些滑动器可简单地推入到装置 100 中,并且因此这些天线可简单地推入到装置 100 中。

[0079] 在图 6A 和 6B 中示出的装置 100 的实现中,该延伸机构包括两个口盖(flap)(或侧翼)230 和 231。这些口盖 230 和 231 分别包括扁平部分 232 和 233,扁平部分 232 和 233 其中每个中都布置了天线。在图 6A 中示出的缩回位置,这些口盖向里折叠使得扁平部分 232 和 233 紧靠装置 100 的外壳 120。向里折叠的位置适合于运输和高频通信。

[0080] 对于低频通信,口盖 230 和 231 向外折叠,如图 6B 所示。在图 6B 中示出的延伸机构的延伸位置,天线馈送点 103 和 104 相比于在缩回位置再次进一步分离。因为天线 101

和 102 分别布置了口盖 230 和 231, 因此它们可再次配置为贴片或 PIF 天线, 然而它们也可以是杆状天线或折叠的环形天线。同样在此配置中, 包括这些天线的这些口盖或侧翼可以人工方式被操作, 或者可以是装有弹簧的并且是可通过释放机构释放的(例如通过用户按钮或通过软件控制来控制)。它们也可是电动机驱动的。

[0081] 图 7 示出了例证根据本发明一实施例的方法流程图, 该方法流程图可在电子装置 100 中实现。图 7 例证了例如可在 LTE 网络中执行的空间复用形式的多天线通信方案。在步骤 301, 经由天线 1 和 2 在同一频带中在两个并行空间信道上从基站接收信号。在步骤 302, 确定经由天线 1 和 2 所接收信号的相关性。如果该相关性太高, 则不能分离这些不同的空间信道。因而, 在步骤 303, 根据该相关性和用于该通信的频带, 确定天线 1 与 2 的馈送点之间所需的最小距离。该最小距离确保能分离这些空间信道(见图 2)。为了在这些天线之间提供所需的间隔, 在步骤 304, 向该延伸机构的致动器提供对应的控制信号。用该控制信号, 操作该致动器以将该延伸机构带入到与天线 1 与 2 的馈送点之间期望距离对应的延伸位置(步骤 305)。在步骤 306, 启动或继续根据该空间复用方案的通信。

[0082] 作为一个示例, 该致动器可通过信道估计器得到控制, 该信道估计器可以是装置 100 的收发器的一部分。在一种操作模式下, 这些天线的空间间隔可得到控制, 以便改进数据吞吐量。这可基于在该信道估计器中计算的信道矩阵 (H), 信道矩阵 (H) 如下:

$$H = \begin{pmatrix} h_{11} & h_{12} \\ h_{21} & h_{22} \end{pmatrix} \quad (1)$$

这是 2x2 MIMO 系统的信道矩阵。基于这个矩阵的奇异本征值分解, 可提取两个分离的数据流 (MIMO)。通过调整天线位置, 能够以能改进数据速率的这种方式来改变该矩阵的本征值。

[0083] 图 8 示出了根据本发明另一实施例的方法流程图, 该方法流程图可在装置 100 中实现并且也可与图 7 所示方法组合。在第一步骤 401, 在同一频带中经由天线 1 和 2 接收来自基站的信号。该信号可仅由一个天线发出或由两个或更多天线发出。在步骤 402, 确定经由天线 1 和 2 所接收信号的功率和 / 或质量。根据所确定的信号功率 / 质量和用于通信的频带, 确定天线 1 与 2 的馈送点之间的距离, 用所述天线 1 与 2 实现了独立信号衰落属性(步骤 403)。

[0084] 然后向该延伸机构的致动器提供对应的控制信号(步骤 404)。该控制信号操作该致动器以将该延伸机构带入到与天线 1 与 2 的馈送点之间期望距离对应的延伸位置(步骤 405)。然后组合在天线 1 和 2 上接收的、具有合适的幅度和相位的信号, 以实现改进的信号质量(步骤 406)。因为使用来自具有独立衰落属性的两个天线的信号, 因此可以提高信号质量和 / 或强度。在步骤 407, 使用空间分集方案形式的多天线通信方案开始或继续该通信。

[0085] 此外, 可动态调整这些天线馈送点之间的距离以便在操作期间改进通信参数。作为一个示例, 可改进干扰信号消除 (interferer cancellation)。在存在干扰信号的情况下, 可以用降低干扰信号的影响的方式改变天线位置。该天线馈送点距离调整可运行在可用干扰消除算法之上, 或者可以是这种算法的一部分。多于一度的自由度可用于改进干扰信号消除。

[0086] 另一示例可以是信号强度的动态改进。所接收的信号可能弱,并且因而,数据速率可能由于在该天线位置的低信噪比而受到限制。由此可改变天线位置以改进所接收信号的信号强度。由于空间分集,一般将在另一天线位置改变信号强度。因此,操作该延伸机构以重新定位该天线馈送点能改进信号强度。类似于上面提到的方法,这可动态执行,例如通过使用基于所接收信号的反馈算法。因为信号强度随距离更大而改变更大,所以这个方法对于高频带特别有利,然而它还将显示对于低频带的改进。例如,在低频带,这些天线可彼此如此靠近以致每个天线的辐射图案都可改变并增大信号强度。

[0087] 上文所描述实施例的特征可以组合。根据上述实施例的电子装置的天线可实现为不同天线类型,诸如杆状天线或双极天线、贴片天线、PIF 天线、折叠环形天线等。装置 100 的可移动组件 106 可实现为如相对于图 3 至 6 所描述的那样,例如实现为杠杆臂、滑动单元、口盖等。在所有实施例中,例如在该延伸机构的不同延伸位置之间可动态调整该馈送点距离,然而也可只是在两个截然不同的位置(延伸和缩回)之间调整它。虽然图 3 至 6 示出了小调制解调器或网络装置形式的装置 100 的实现,但应该清楚,类似配置对于所有上面提到的装置(诸如蜂窝电话、PDA、数码相机等)都是可能的。

[0088] 本发明允许实现能够与支持低频带和低频带的天线系统进行空间分集或空间复用通信的小电子装置,诸如移动装置或固定装置。本发明可用多种天线类型实现。该电子装置的外壳可适合于电子电路所需的尺寸,它不需要为了实现这些天线馈送点之间的足够间隔而被增大。由于提供集成且可调整天线的延伸机构,该装置便于使用和携带。

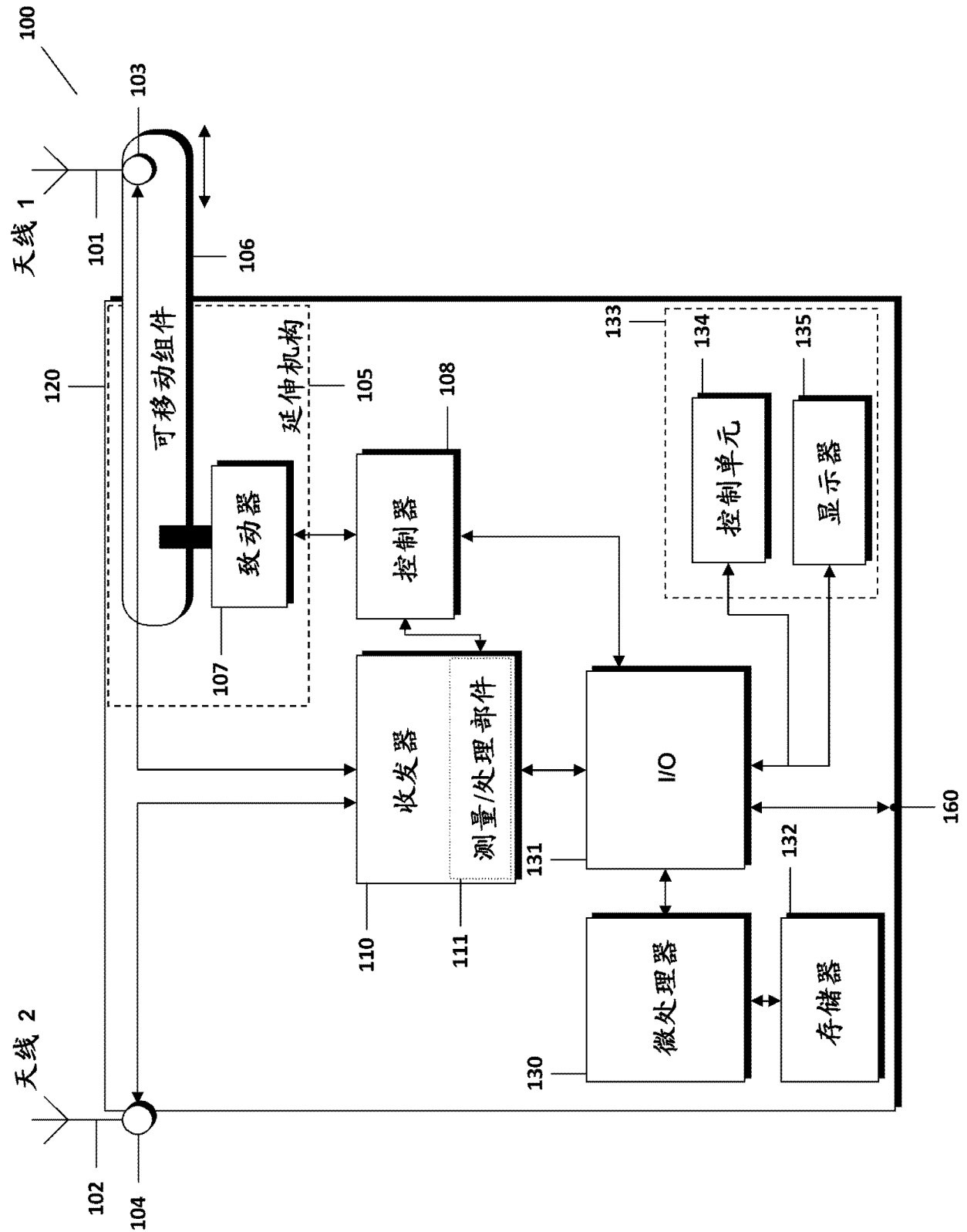


图 1

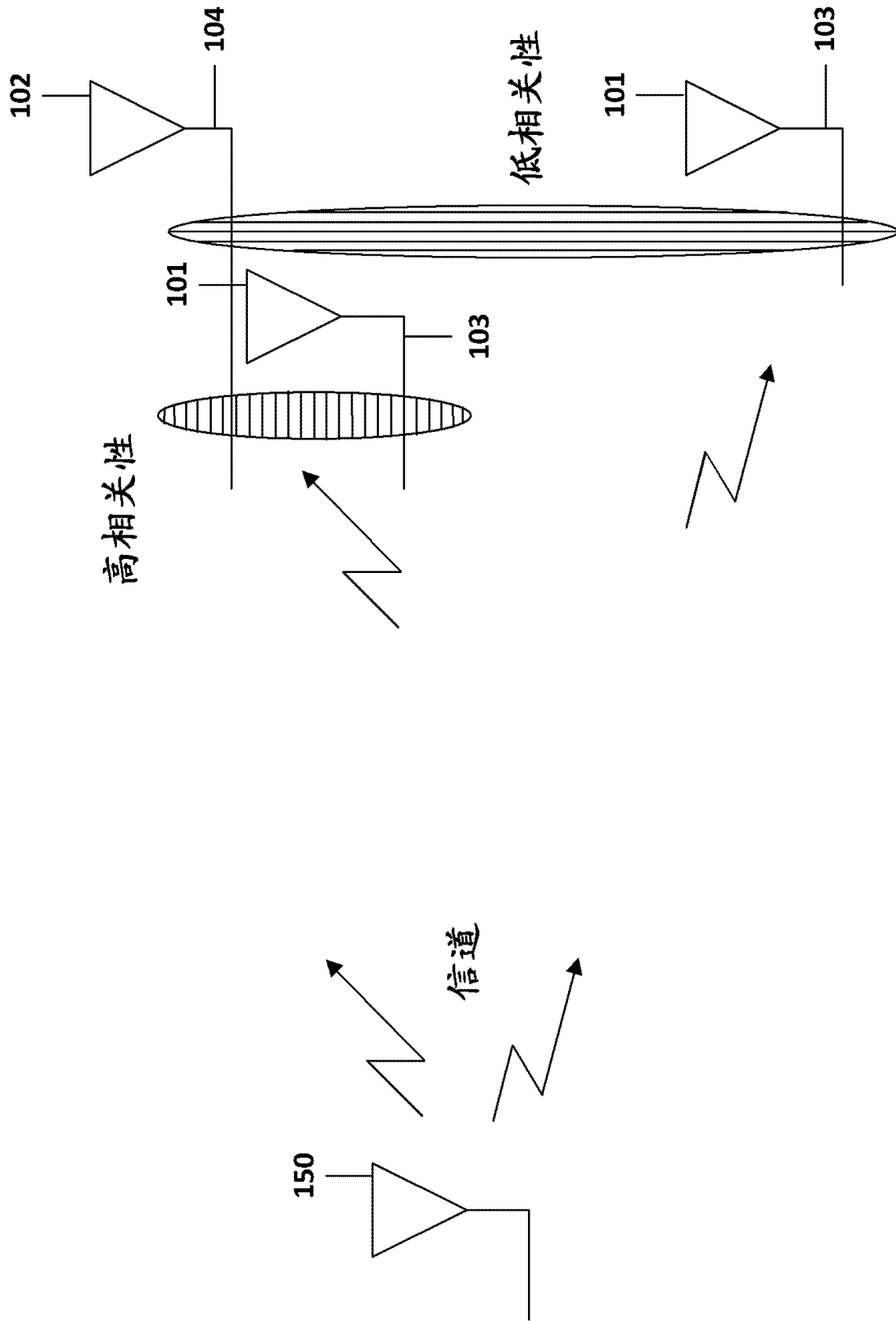


图 2

100

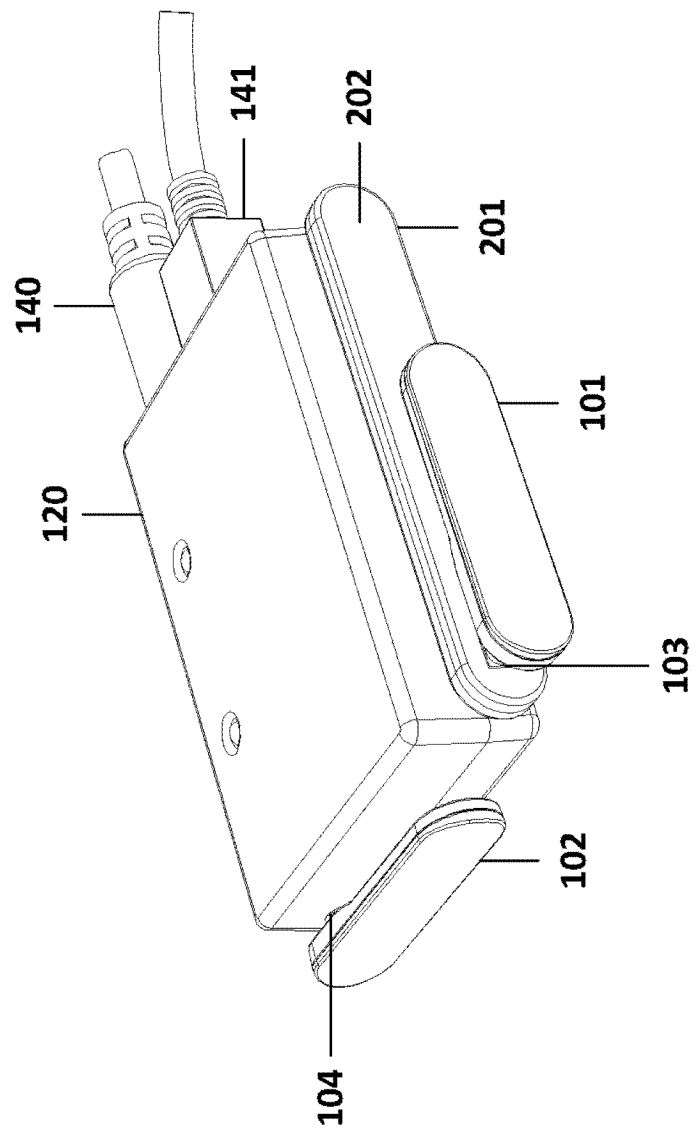


图 3A

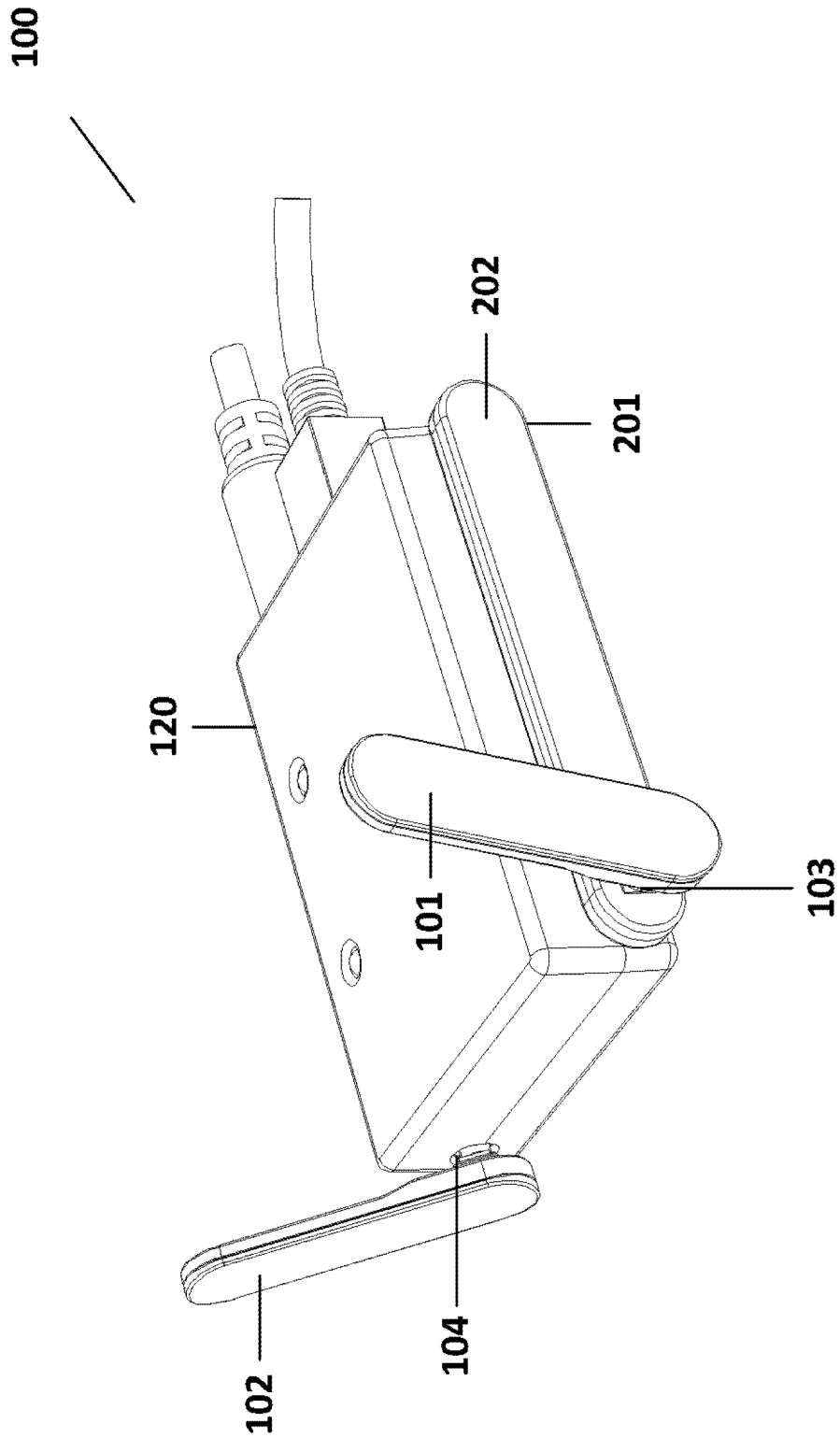


图 3B

100

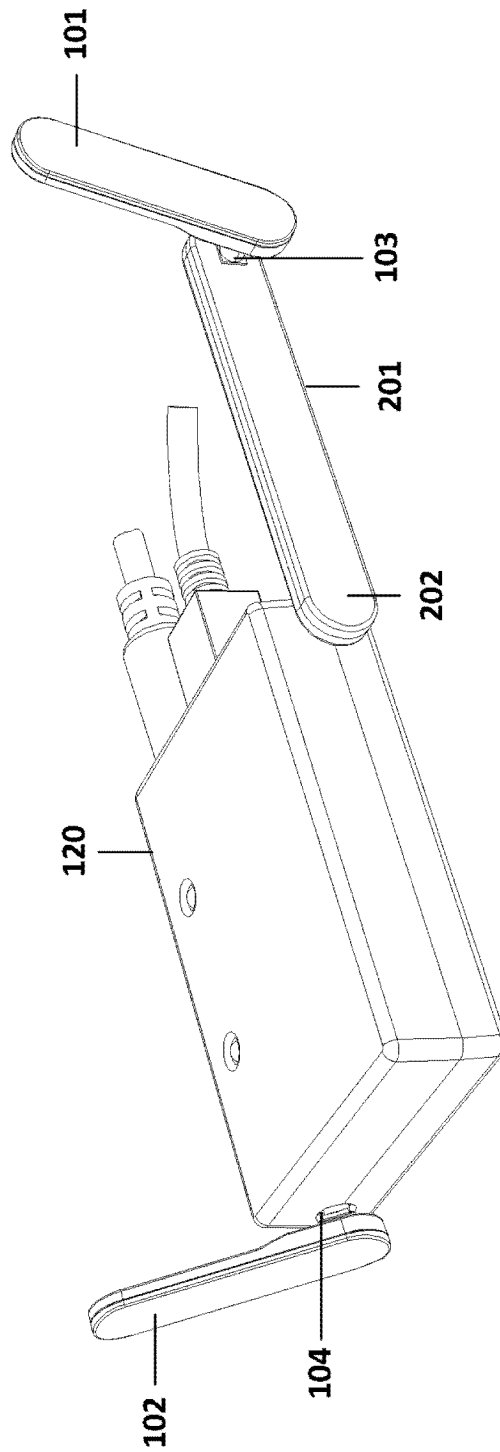


图 3C

100

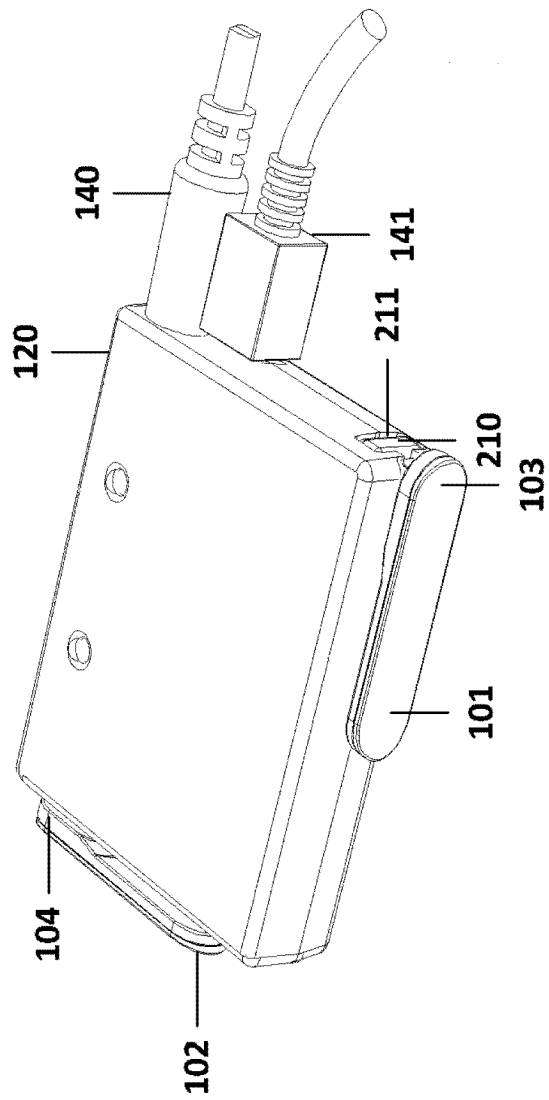


图 4A

100

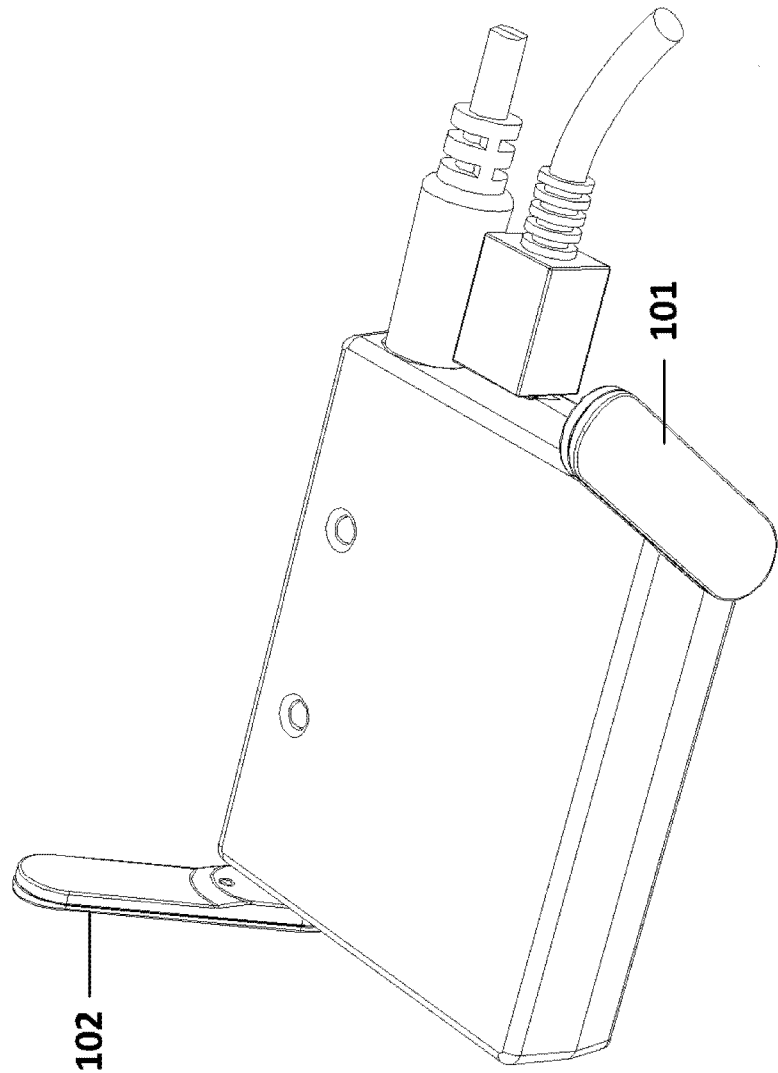


图 4B

100

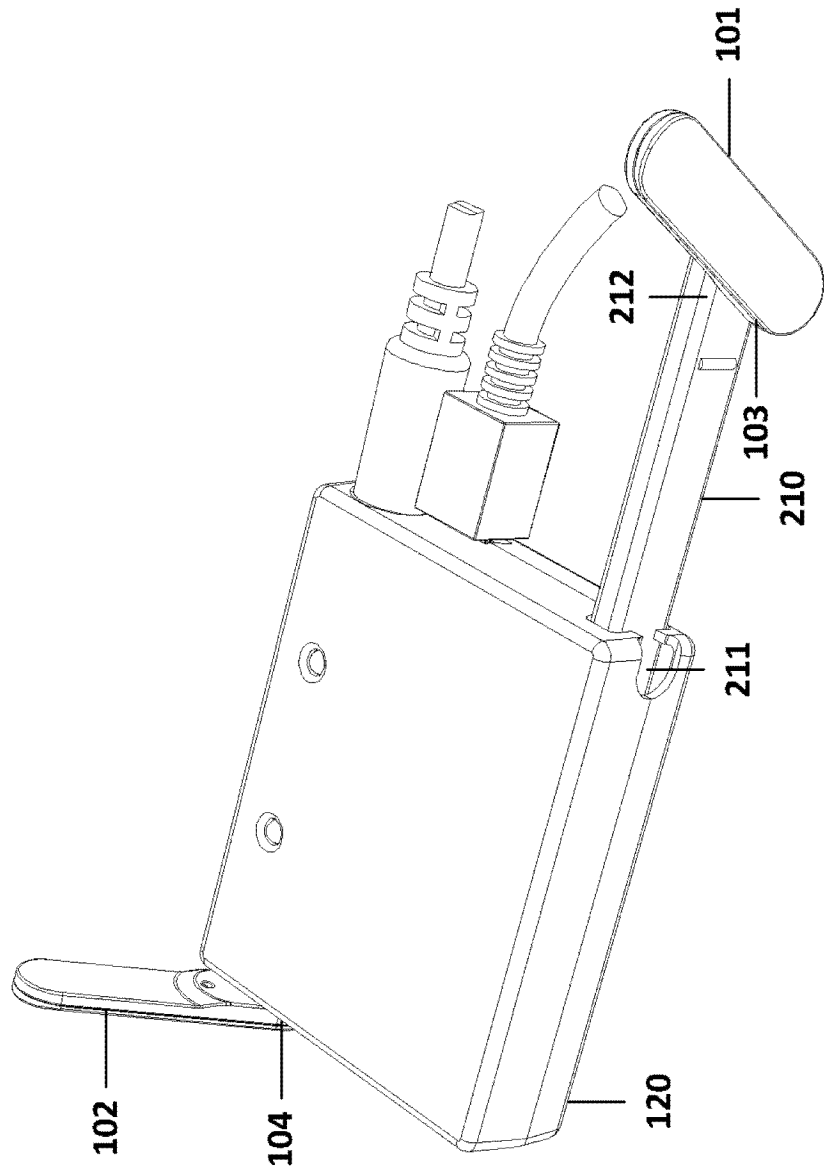


图 4C

100

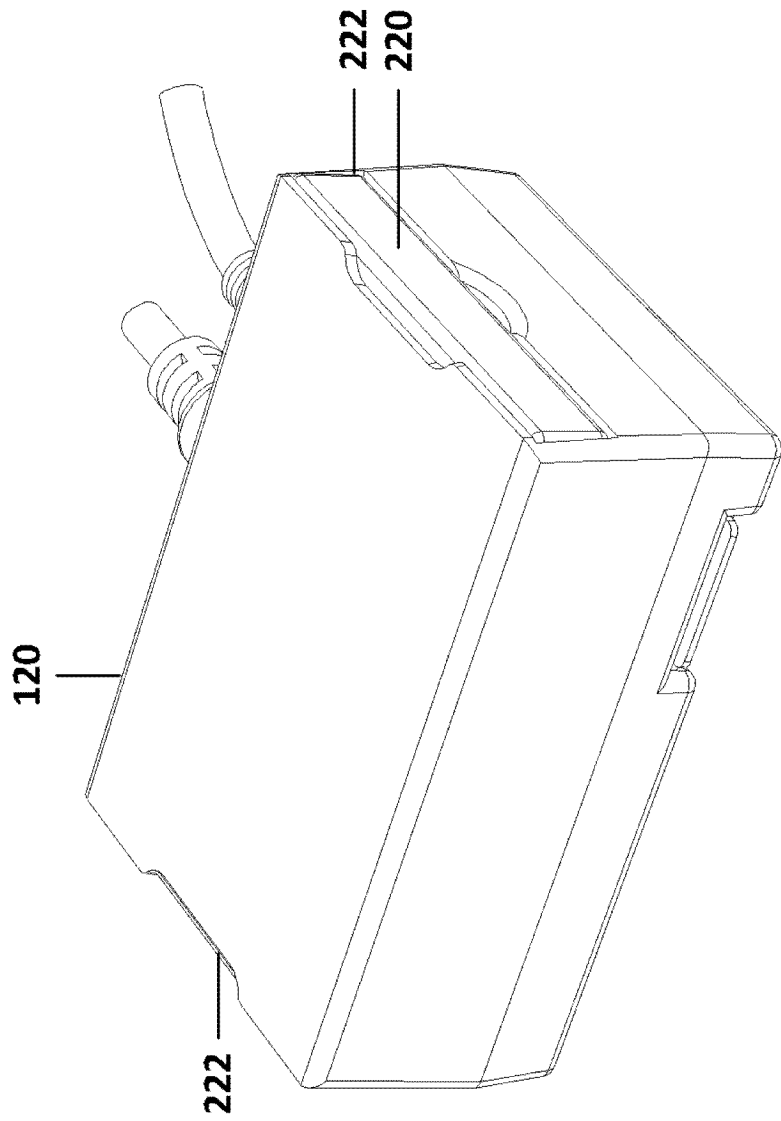


图 5A

100

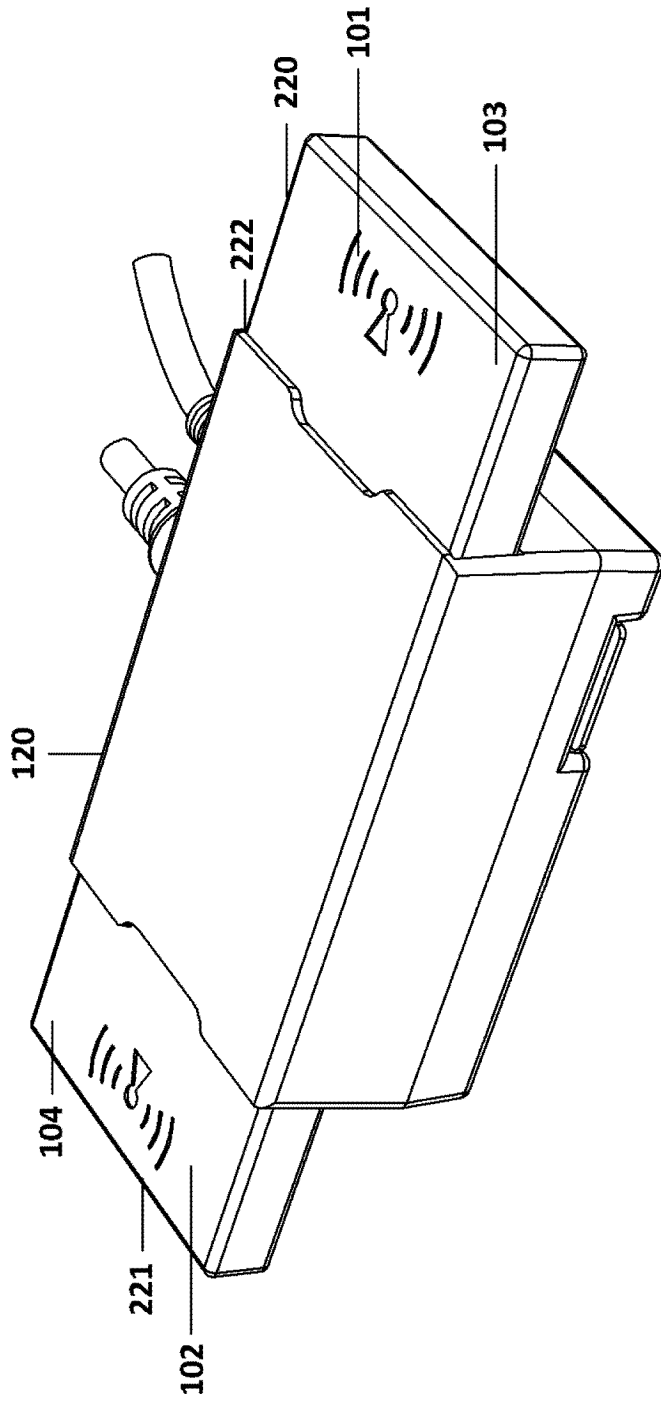


图 5B

100

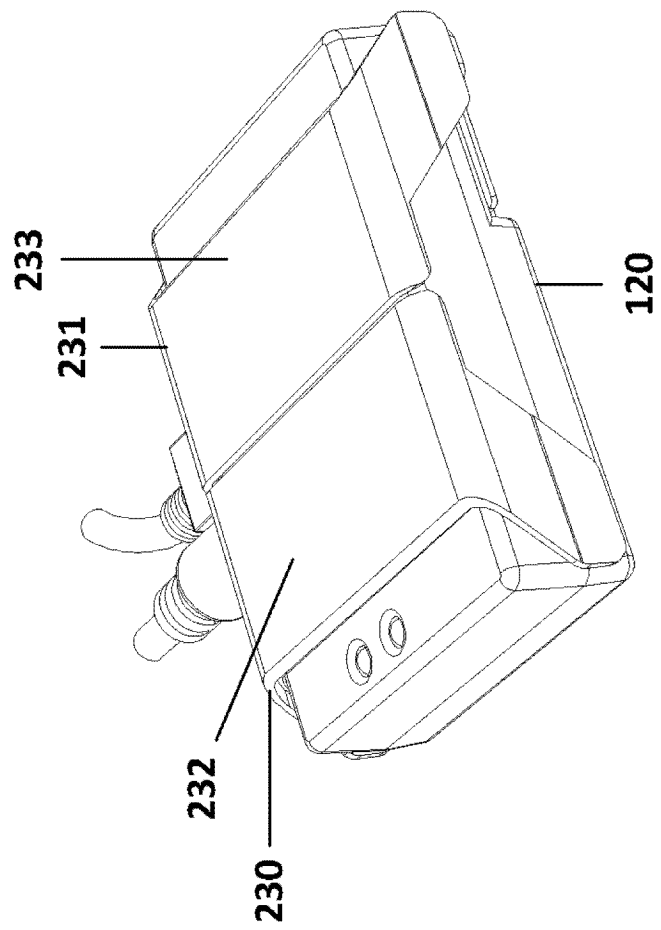


图 6A

100

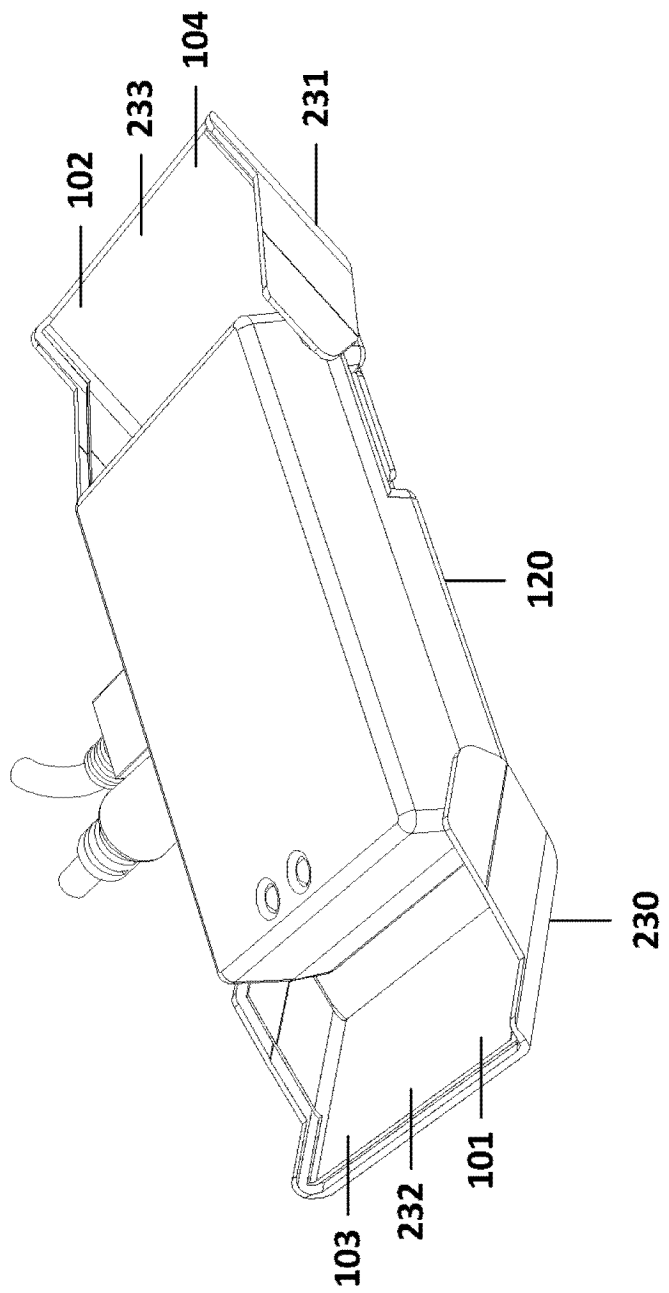


图 6B

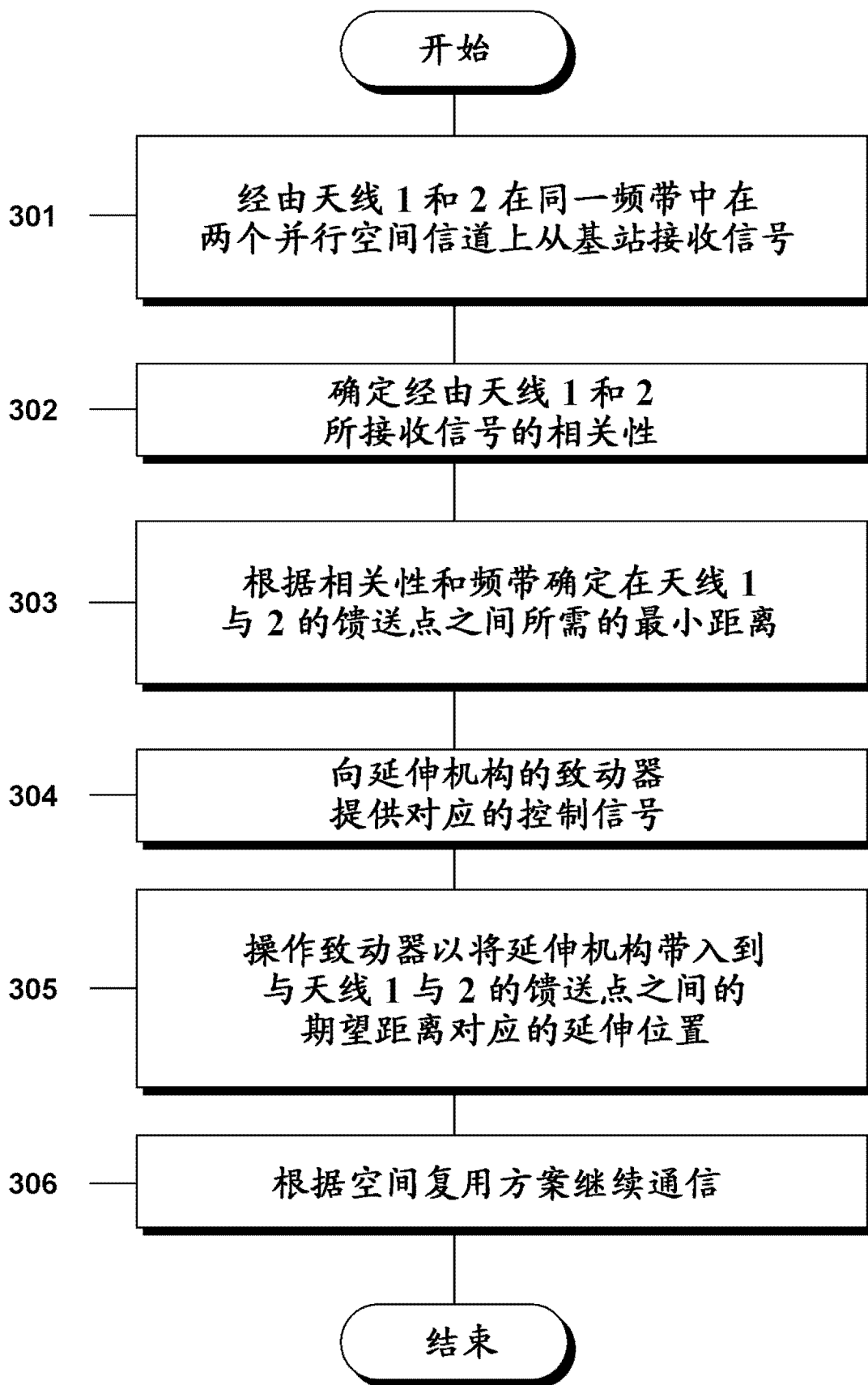


图 7

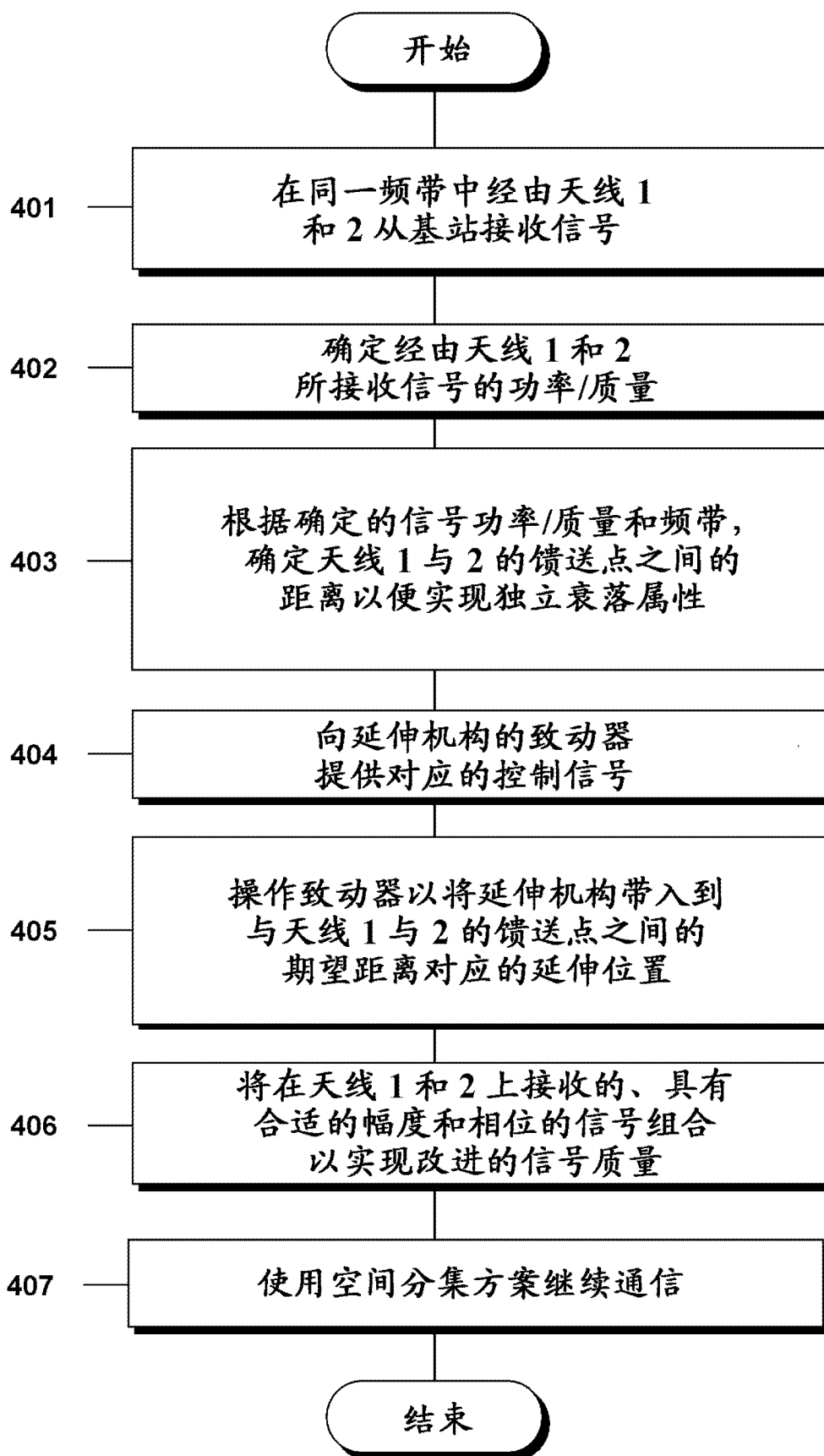


图 8