



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101926196 B

(45) 授权公告日 2014. 11. 05

(21) 申请号 200880125671. 3

代理人 刘瑜 王英

(22) 申请日 2008. 11. 25

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

H04W 16/28 (2006. 01)

60/990, 541 2007. 11. 27 US

60/990, 547 2007. 11. 27 US

60/990, 513 2007. 11. 27 US

60/990, 564 2007. 11. 27 US

60/990, 570 2007. 11. 27 US

12/276, 894 2008. 11. 24 US

(56) 对比文件

GB 2349045 A, 2000. 10. 18,

US 7003310 B1, 2006. 02. 21,

审查员 成谦

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2010. 07. 27

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2008/084738 2008. 11. 25

(87) PCT国际申请的公布数据

W02009/070606 EN 2009. 06. 04

(73) 专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 S·南达 J·R·瓦尔顿 M·亚武兹

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

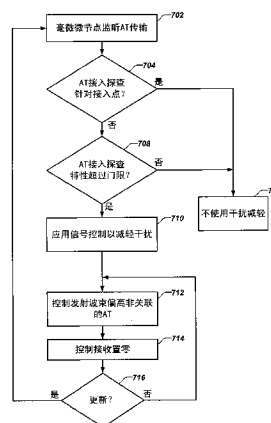
权利要求书3页 说明书28页 附图19页

(54) 发明名称

在无线通信系统中使用波束和置零控制进行干扰管理

(57) 摘要

可以通过使用波束控制和置零控制技术来管理在无线通信期间发生的干扰。一种通信方法、装置和介质确定产生干扰信号的非关联的接入终端的干扰方向。然后远离所述干扰方向来对所接收和发送的信号进行收发。



1. 一种通信方法,包括:
确定产生干扰信号的非关联的接入终端的干扰方向;以及
当所述非关联的接入终端是活跃的且当来自所述非关联的接入终端的所述干扰信号超过高信号强度门限时,远离所述干扰方向来收发信号,其中,所述高信号强度门限指示将不能解码位于所述干扰方向中的来自任何相关联的接入终端的非干扰信号。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中,确定干扰方向包括:
接收来自非关联的接入终端的干扰信号;
将所述干扰信号的特性与门限进行比较;以及
当所述特性超过所述门限时指明所述干扰信号的干扰方向。
3. 根据权利要求2所述的方法,其中,干扰信号的所述特性是所述干扰信号的传输功率电平。
4. 根据权利要求1所述的方法,还包括定期地确定所述非关联的接入终端是否继续产生所述干扰信号。
5. 根据权利要求4所述的方法,其中,定期地确定包括:
全向地接收来自当前的非关联的接入终端的传输信号;以及
如果确定了干扰信号,则将所述干扰方向更新为朝向所述当前的非关联的接入终端。
6. 根据权利要求4所述的方法,其中,定期地确定包括:
在所述信号的接收期间在所述干扰方向上消除置零;
接收来自任何当前的非关联的接入终端的传输信号;以及
将所述干扰方向更新为朝向所述当前的非关联的接入终端。
7. 根据权利要求1所述的方法,其中,收发信号包括:
在未包括在所述干扰方向中的发送方向上形成信号传输波束;以及
用所述信号传输波束发送所述信号。
8. 根据权利要求1所述的方法,其中,收发信号包括:
在与所述干扰方向一致的接收方向上形成信号接收置零;以及
在未包括在所述信号接收置零中的所述接收方向上接收所述信号。
9. 根据权利要求1所述的方法,还包括当确定所述干扰信号不会产生干扰时全向地收发信号。
10. 根据权利要求4所述的方法,其中,所述定期地确定每秒发生一次。
11. 根据权利要求1所述的方法,其中,确定所述干扰方向包括:
在不同方向进行波束控制和置零控制,直到来自相关联的接入终端的最大接收信号质量被确定为止。
12. 一种用于通信的装置,包括:
干扰控制器,其配置为确定产生干扰信号的非关联的接入终端的干扰方向;以及
通信控制器,其配置为当所述非关联的接入终端是活跃的且当来自所述非关联的接入终端的所述干扰信号超过高信号强度门限时,远离所述干扰方向来收发信号,其中,所述高信号强度门限指示将不能解码位于所述干扰方向中的来自任何相关联的接入终端的非干扰信号。
13. 根据权利要求12所述的装置,其中,配置为确定干扰方向的所述干扰控制器进一

步配置为：接收来自非关联的接入终端的干扰信号，将所述干扰信号的特性与门限进行比较，以及当所述特性超过所述门限时指明所述干扰信号的干扰方向。

14. 根据权利要求 13 所述的装置，其中，干扰信号的所述特性是所述干扰信号的传输功率电平。

15. 根据权利要求 12 所述的装置，其中，所述干扰控制器还配置为定期地确定所述非关联的接入终端是否继续产生所述干扰信号。

16. 根据权利要求 15 所述的装置，其中，配置为定期地确定的所述干扰控制器包括配置为全向地接收来自当前的非关联的接入终端的传输信号，以及如果确定了干扰信号则将所述干扰方向更新为朝向所述当前的非关联的接入终端的干扰控制器。

17. 根据权利要求 15 所述的装置，其中，配置为定期地确定的所述干扰控制器包括配置为在所述信号的接收期间在所述干扰方向上消除置零，接收来自任何当前的非关联的接入终端的传输信号，以及将所述干扰方向更新为朝向所述当前的非关联的接入终端的干扰控制器。

18. 根据权利要求 12 所述的装置，其中，配置为收发信号的所述通信控制器包括配置为在未包括在所述干扰方向中的发送方向上形成信号传输波束，以及用所述信号传输波束发送所述信号的通信控制器。

19. 根据权利要求 12 所述的装置，其中，配置为收发信号的所述通信控制器包括配置为在与所述干扰方向一致的接收方向上形成信号接收置零，以及在未包括在所述信号接收置零中的所述接收方向上接收所述信号的通信控制器。

20. 根据权利要求 12 所述的装置，其中，所述通信控制器还配置为当确定所述干扰信号不会产生干扰时全向地收发信号。

21. 一种用于通信的装置，包括：

用于确定产生干扰信号的非关联的接入终端的干扰方向的模块；以及

用于当所述非关联的接入终端是活跃的且当来自所述非关联的接入终端的所述干扰信号超过高信号强度门限时，远离所述干扰方向来收发信号的模块，其中，所述高信号强度门限指示将不能解码位于所述干扰方向中的来自任何相关联的接入终端的非干扰信号。

22. 根据权利要求 21 所述的装置，其中，确定干扰方向包括：

用于接收来自非关联的接入终端的干扰信号的模块；

用于将所述干扰信号的特性与门限进行比较的模块；以及

用于当所述特性超过所述门限时指明所述干扰信号的干扰方向的模块。

23. 根据权利要求 22 所述的装置，其中，干扰信号的所述特性是所述干扰信号的传输功率电平。

24. 根据权利要求 21 所述的装置，还包括用于定期地确定所述非关联的接入终端是否继续产生所述干扰信号的模块。

25. 根据权利要求 24 所述的装置，其中，用于定期地确定的模块包括：

用于全向地接收来自当前的非关联的接入终端的传输信号的模块；以及

用于如果确定了干扰信号，则将所述干扰方向更新为朝向所述当前的非关联的接入终端的模块。

26. 根据权利要求 24 所述的装置，其中，所述用于定期地确定的模块包括：

用于在所述信号的接收期间在所述干扰方向上消除置零的模块；
用于接收来自任何当前的非关联的接入终端的传输信号的模块；以及
用于将所述干扰方向更新为朝向所述当前的非关联的接入终端的模块。

27. 根据权利要求 21 所述的装置，其中，所述用于收发信号的模块包括：

用于在未包括在所述干扰方向中的发送方向上形成信号传输波束的模块；以及
用于用所述信号传输波束发送所述信号的模块。

28. 根据权利要求 21 所述的装置，其中，所述用于收发信号的模块包括：

用于在与所述干扰方向一致的接收方向上形成信号接收置零的模块；以及
用于在未包括在所述信号接收置零中的所述接收方向上接收所述信号的模块。

29. 根据权利要求 21 所述的装置，还包括用于当确定所述干扰信号不会产生干扰时全向地收发信号的模块。

在无线通信系统中使用波束和置零控制进行干扰管理

[0001] 基于 35U. S. C. § 119 要求优先权

[0002] 本申请要求享有以下共同拥有的美国临时专利申请的权益和优先权：

[0003] 2007 年 11 月 27 日提交的、申请号为 60/990,541、所分配的代理人案卷号为 080324P1 的美国临时专利申请；

[0004] 2007 年 11 月 27 日提交的、申请号为 60/990,547、所分配的代理人案卷号为 080325P1 的美国临时专利申请；

[0005] 2007 年 11 月 27 日提交的、申请号为 60/990,459、所分配的代理人案卷号为 080301P1 的美国临时专利申请；

[0006] 2007 年 11 月 27 日提交的、申请号为 60/990,513、所分配的代理人案卷号为 080330P1 的美国临时专利申请；

[0007] 2007 年 11 月 27 日提交的、申请号为 60/990,564、所分配的代理人案卷号为 080323P1 的美国临时专利申请；

[0008] 2007 年 11 月 27 日提交的、申请号为 60/990,570、所分配的代理人案卷号为 080331P1 的美国临时专利申请；

[0009] 这些临时专利申请中的每一个的公开内容均以引用方式并入本文。

技术领域

[0010] 本申请整体上涉及无线通信，并且更具体地但非排他地，涉及改善通信性能。

背景技术

[0011] 无线通信系统被广泛地部署以便向多个用户提供各种类型的通信（例如，语音、数据、多媒体业务等等）。随着对高速和多媒体数据业务需求的快速增长，存在着对于实现具有增强性能的高效和稳健的通信系统的挑战。

[0012] 为了对传统的移动电话网络基站进行补充，可以部署小覆盖基站（例如，安装在用户的家中）以向移动单元提供更加稳健的室内无线覆盖。这种小覆盖基站通常被称为接入点、基站、家庭节点 B 或毫微微小区。一般情况下，这种小覆盖基站经由 DSL 路由器或者电缆调制解调器连接到互联网和移动运营商的网络。

[0013] 由于小覆盖基站的射频（“RF”）覆盖不能由移动运营商进行最优化，并且这种基站的部署是自组织（ad-hoc）的，因此可能产生 RF 干扰问题。此外，对于小覆盖基站而言，可能不支持软切换。最后，由于受限制的关联（即，闭合用户群）要求，可能不允许移动台与具有最佳 RF 信号的接入点进行通信。因此，需要针对无线网络的改善的干扰管理。

发明内容

[0014] 本公开涉及通过使用天线控制技术来管理干扰。在一个示例性实施例中，一种通信方法包括确定产生干扰信号的非关联的接入终端的干扰方向。当确定了干扰方向时，远离所述干扰方向来发送和接收信号。

[0015] 在另一个示例性实施例中，一种用于通信的装置包括干扰控制器，其配置为确定产生干扰信号的非关联的接入终端的干扰方向。当确定了干扰方向时，通信控制器远离所述干扰方向来收发（即，发送和接收）信号。

附图说明

[0016] 在下面的详细说明书和所附权利要求书中、以及附图中将描述本公开的这些和其它示例方面，其中：

[0017] 图 1 是通信系统的若干示例方面的简化框图；

[0018] 图 2 是示出了示例性通信系统中的部件的若干示例方面的简化框图；

[0019] 图 3 是可以执行来管理干扰的操作的若干示例方面的流程图；

[0020] 图 4 是无线通信系统的简化图；

[0021] 图 5A 是包括毫微微节点的无线通信系统的简化图；

[0022] 图 5B 是示出了负面几何状况的毫微微节点和接入终端的具体布置的简化图；

[0023] 图 6 是示出了无线通信的覆盖区域的简化图；

[0024] 图 7 是可以执行来通过使用波束和置零控制来管理干扰的操作的若干示例方面的流程图；

[0025] 图 8 是可以执行来通过使用针对开销信道的最优化的减少的功率电平来管理干扰的操作的若干示例方面的流程图；

[0026] 图 9 是可以执行来通过使用针对开销信道的最优化的减少的功率电平来管理干扰的操作的若干示例方面的流程图；

[0027] 图 10 是可以执行来通过使用频率选择性传输来解决干扰和负面几何状况，从而管理干扰的操作的若干方面的流程图；

[0028] 图 11A-11B 是可以执行来通过使用自适应噪声系数和路径损耗调整来管理干扰的操作的若干方面的流程图；

[0029] 图 12 是可以执行来通过使用子帧时间重用技术来管理干扰的操作的若干方面的流程图；

[0030] 图 13 是示出了在毫微微节点之间的时间共享的时隙图，其中该时隙图可以执行来通过使用混合时间重用技术来管理干扰；

[0031] 图 14 是可以执行来通过使用混合时间重用来管理干扰的操作的若干方面的流程图；

[0032] 图 15 是通信部件的若干示例方面的简化框图；

[0033] 图 16-21 是被配置为如本申请所教导的那样管理干扰的装置的若干示例方面的简化框图。

[0034] 根据一般惯例，附图中示出的各种特征可能没有按比例进行绘制。因此，为了清楚起见，各种特征的尺寸可任意放大或缩小。另外，为了清楚起见，一些附图可以被简化。因此，附图可能没有描述出给定装置（例如，设备）或方法的所有组件。最后，在整个说明书和附图中，相同的附图标记可以用于表示相同的特征。

具体实施方式

[0035] 下文描述了本公开的各个方面。显然,本申请的教导可以用多种形式来体现,并且本申请公开的任何特定的结构、功能或上述二者仅仅是说明性的。根据本申请的教导,本领域的技术人员应当意识到,本申请公开的方面可以独立于任何其它方面来实现,并且可以用各种方式来组合这些方面中的两个或更多个方面。例如,可以使用本申请阐述的任意数量的方面来实现装置或实施方法。此外,可以使用其它结构、功能、或者除本申请 阐述的一个或多个方面之外的结构和功能或不同于本申请阐述的一个或多个方面的结构和功能,来实现此种装置或实施此种方法。此外,一个方面可以包括权利要求的至少一个元素。

[0036] 在一些方面,本申请的教导可以用于包括宏范围覆盖(例如,诸如 3G 网络的大区域蜂窝网络,其一般称为宏小区网络)和较小范围覆盖(例如,基于住宅或基于建筑物的网络环境)的网络。随着接入终端(“AT”)在这种网络中移动,该接入终端在某些位置可以由提供宏覆盖的接入节点(“AN”)进行服务,而在其它位置,该接入终端可以由提供较小范围覆盖的接入节点进行服务。在一些方面,较小覆盖节点可以用于提供增加的容量增长、建筑物内覆盖和不同的服务(例如,用于更稳健的用户体验)。在本申请的讨论中,在相对较大区域上提供覆盖的节点可以称为宏节点。在相对较小区域(例如,住宅)上提供覆盖的节点可以称为毫微微节点。在小于宏区域而大于毫微微区域的区域上提供覆盖的节点可以称为微微节点(例如,在商业建筑物中提供覆盖)。

[0037] 与宏节点、毫微微节点或微微节点相关联的小区可以分别称为宏小区、毫微微小区或微微小区。在一些实现中,每一个小区还可以与一个或多个扇区相关联(例如,每一个小区可以被划分成一个或多个扇区)。

[0038] 在各种应用中,可以使用其它术语来指代宏节点、毫微微节点或微微节点。例如,宏节点可以配置为或称为接入节点、基站、接入点、演进节点 B(eNodeB)、宏小区等等。此外,毫微微节点可以配置为或称为家庭节点 B、家庭演进节点 B、接入点、基站、毫微微小区等等。

[0039] 图 1 示出了通信系统 100 的示例方面,其中,分布式节点(例如,接入点 102、104 和 106)为其它节点(例如,接入终端 108、110 和 112)提供无线连接,这些其它节点可以安装在相关联的地理区域中或者在相关联的地理区域中漫游。在一些方面,接入点 102、104 和 106 可以与一个或多个网络节点(例如,诸如网络节点 114 之类的集中式网络控制器)进行通信,以实现广域网连接。

[0040] 可以对诸如接入点 104 之类的接入点进行限制,从而仅允许某些接入终端(例如,接入终端 110)接入到该接入点,或者以某种其它方式限制该接入点。在该情况下,受限制的接入点和/或与其相关联的接入终端(例如,接入终端 110)可能与系统 100 中的其它节点相互干扰,例如,不受限制的接入点(例如,宏接入点 102)、与其相关联的接入终端(例如,接入终端 108)、另一个受限制的接入点(例如,接入点 106)或者与其相关联的接入终端(例如,接入终端 112)。例如,与给定的接入终端最接近的接入点可能不是该接入终端的服务接入点。因此,该接入终端的传输可能与本接入终端处的接收相互干扰。如本申请所讨论的,可以使用频率重用、频率选择性传输、干扰消除和智能天线(例如,波束成形和置零控制(null steering))以及其它技术来减轻干扰。

[0041] 下面结合图 2 的流程图来更详细地讨论诸如系统 100 之类的系统的示例操作。为了方便起见,可以将图 2 的操作(或者本申请讨论或教导的任何其它操作)描述成由特定

的部件（例如，系统 100 中的部件和 / 或如图 3 所示的系统 300 中的部件）来执行。但是，应当意识到，这些操作可以由其它类型的部件来执行，并且可以使用不同数量的部件来执行。还应当意识到，在给定的实现中可以不采用本申请所描述的操作中的一个或多个操作。

[0042] 为了说明的目的，将在彼此通信的网络节点、接入点和接入终端的背景下描述本公开的各个方面。但是，应当意识到，本申请的教导可以应用于其它类型的装置或者使用其它术语提及的装置。

[0043] 图 3 根据本申请的教导示出了可以并入到网络节点 114（例如，无线网络控制器）、接入点 104 和接入终端 110 的若干示例部件。应当意识到，针对这些节点中的给定一个节点而示出的部件还可以并入到系统 100 中的其它节点。

[0044] 网络节点 114、接入点 104 和接入终端 110 分别包括用于在彼此之间和与其它节点进行通信的收发机 302、304 和 306。收发机 302 包括用于发送信号的发射机 308 和用于接收信号的接收机 310。收发机 304 包括用于发送信号的发射机 312 和用于接收信号的接收机 314。收发机 306 包括用于发送信号的发射机 316 和用于接收信号的接收机 318。

[0045] 在典型的实现中，接入点 104 通过一个或多个无线通信链路接入终端 110 进行通信，接入点 104 通过回程与网络节点 114 进行通信。应当意识到，在各种实现中，在这些节点或者其它节点之间，可以使用无线或非无线链路。因此，收发机 302、304 和 306 可以包括无线和 / 或非无线通信部件。

[0046] 网络节点 114、接入点 104 和接入终端 110 还包括可以结合本申请所教导的干扰管理来使用的各种其它部件。例如，网络节点 114、接入点 104 和接入终端 110 可以分别包括干扰控制器 320、322 和 324，以便减轻干扰和提供如本申请所教导的其它相关功能。干扰控制器 320、322 和 324 可以包括用于执行特定类型的干扰管理的一个或多个部件。网络节点 114、接入点 104 和接入终端 110 可以分别包括通信控制器 326、328 和 330，以便管理与其它节点的通信和提供如本申请所教导的其它相关功能。网络节点 114、接入点 104 和接入终端 110 可以分别包括定时控制器 332、334 和 336，以便管理与其它节点的通信和提供如本申请所教导的其它相关功能。在下面的公开内容中将讨论图 3 中所示的其它部件。

[0047] 为了说明目的，将干扰控制器 320 和 322 描述为包括若干控制器部件。但是，在实践中，给定的实现可能并不使用所有这些部件。在此，混合自动重传请求（HARQ）控制器部件 338 或 340 可以提供与本申请所教导的 HARQ 交织操作有关的功能。简档控制器部件 342 或 344 可以提供与本申请所教导的发射功率简档或接收衰减操作有关的功能。时隙控制器部件 346 或 348 可以提供与本申请所教导的时隙部分操作有关的功能。天线控制器部件 350 或 352 可以提供与本申请所教导的智能天线（例如，波束成形和 / 或置零控制）操作有关的功能。接收噪声控制器部件 354 或 356 可以提供与本申请所教导的自适应噪声系数和路径损耗调整操作有关的功能。发射功率控制器部件 358 或 360 可以提供与本申请所教导的发射功率操作有关的功能。时间重用控制器部件 362 或 364 可以提供与本申请所教导的时间重用操作有关的功能。

[0048] 图 2 示出了网络节点 114、接入点 104 和接入终端 110 如何在彼此之间进行交互，以便提供干扰管理（例如，干扰减轻）。在一些方面，这些操作可以用在上行链路和 / 或下行链路上，以便减轻干扰。通常，通过图 2 所描述的一种或多种技术可以用于下面结合图 7-14 所描述的更具体实现中。因此，为了清楚起见，更具体实现的说明可以不再详细描述这

些技术。

[0049] 如框 202 所示,网络节点 114(例如,干扰控制器 320)可以可选地定义用于接入点 104 和 / 或接入终端 110 的一个或多个干扰管理参数。这些参数可以采用各种形式。例如,在一些实现中,网络节点 114 可以定义干扰管理信息的类型。下面将结合图 7-14 来更详细地描述这些参数的示例。

[0050] 在一些方面,干扰参数的定义可以涉及确定如何分配一个或多个资源。例如,框 402 的操作可以涉及:定义分配的资源(例如,频谱等)可以如何进行划分以用于部分重用。此外,部分重用参数的定义可以涉及:确定所分配的资源中的多少(例如,多少 HARQ 交织等)可以由一组接入点中的任何一个(例如,受限制的接入点)来使用。部分重用参数的定义还可以涉及:确定该资源中的多少可以由一组接入点(例如,受限制的接入点)来使用。

[0051] 在一些方面,网络节点 114 可以根据接收到的信息来定义参数,其中所接收的信息指示在上行链路或下行链路上是否存在干扰,以及当存在干扰时该干扰的程度。可以从系统中的各个节点(例如,接入点和 / 或接入终端)和用各种方式(例如,通过回程、空中等)来接收该信息。

[0052] 例如,在一些情况下,一个或多个接入点(例如,接入点 104)可以监控上行链路和 / 或下行链路,并(例如,按照重复的原则或者在被请求时)向网络节点 114 发送在上行链路和 / 或下行链路上检测到的干扰的指示。作为前述情形的例子,接入点 104 可以计算其从不与接入点 104 相关联(例如,由接入点 104 进行服务)的附近的接入终端(例如,接入终端 108 和 112)接收的信号的信号强度,并将其报告给网络节点 114。

[0053] 在一些情况下,当系统中的每一个接入点正在经受相对高的负载时,它们都可以生成负载指示。这种指示可以采取例如 1xEV-DO 中的忙比特、3GPP 中的相关准许信道(“RGCH”)的形式或者某种其它适当的形式。在常规的场景中,接入点可以通过下行链路向其相关联的接入终端发送该信息。但是,该信息还可以(例如,通过回程)被发送给网络节点 114。

[0054] 在一些情况下,一个或多个接入终端(例如,接入终端 110)可以监控下行链路信号,并根据该监控提供信息。接入终端 110 可以向接入点 104 发送该信息(例如,接入点 104 可以向网络节点 114 转发该信息)或者(通过接入点 104)向网络节点 114 发送该信息。系统中的其它接入终端可以以类似方式向网络节点 114 发送信息。

[0055] 在一些情况下,接入终端 110 可以(例如,以重复的原则)生成测量报告。在一些方面,该测量报告可以指示接入终端 110 正在从哪些接入点接收信号、与来自每个接入点的信号相关联的接收信号强度指示(例如, E_c/I_o)、到每个接入点的路径损耗或者某种其它适当类型的信息。在一些情况下,测量报告可以包括与接入终端 110 通过下行链路接收的任何负载指示有关的信息。

[0056] 随后,网络节点 114 可以使用来自一个或多个测量报告的信息,来判断接入点 104 和 / 或接入终端 110 是否与另一个节点(例如,另一个接入点或接入终端)相对地靠近。此外,网络节点 114 可以使用该信息来判断这些节点中的任何节点是否与这些节点中的任何其它节点相互干扰。例如,网络节点 114 可以根据发送信号的节点的发射功率和这些节点之间的路径损耗来确定在一个节点处的接收信号强度。

[0057] 在一些情况下,接入终端 110 可以生成用于指示下行链路上的信噪比(例如,信号与干扰加噪声比, SINR) 的信息。这种信息可以包括,例如,信道质量指示 (“CQI”)、数据速率控制 (“DRC”) 指示或者某种其它适当的信息。在一些情况下,可以向接入点 104 发送该信息,接入点 104 可以向网络节点 114 转发该信息,以用于干扰管理操作。在一些方面,网络节点 114 可以使用该信息来判断在下行链路上是否存在干扰或者判断下行链路上的干扰是在增加还是减少。

[0058] 如下面所更详细描述,在一些情况下,与干扰相关的信息可以用于确定如何减轻干扰。举例而言,可以在每个 HARQ 交织的基础上接收 CQI 或者其它适当的信息,从而确定哪些 HARQ 交织与干扰的最低电平相关联。针对其它部分重用技术,可以使用类似的技术。

[0059] 应当意识到,网络节点 114 可以以各种其它方式来定义参数。例如,在一些情况下,网络节点 114 可以随机地选择一个或多个参数。

[0060] 如框 204 所示,网络节点 114(例如,通信控制器 326) 向接入点 104 发送所定义的干扰管理参数。如下面所讨论的,在一些情况下,接入点 104 使用这些参数,在一些情况下,接入点 104 向接入终端 110 转发这些参数。

[0061] 在一些情况下,网络节点 114 可以通过定义由该系统中的两个或更多个节点(例如,接入点和 / 或接入终端)使用的干扰管理参数,来管理该系统中的干扰。例如,在部分重用方案的情况下,网络节点 114 可以向相邻的接入点(例如,足够靠近以致可能彼此干扰的接入点)发送不同的(例如,互斥的)干扰管理参数。作为具体示例,网络节点 114 可以向接入点 104 分配第一 HARQ 交织并且向接入点 106 分配第二 HARQ 交织。以此方式,一个受限制的接入点处的通信可以基本不与其它受限制的接入点处的通信相互干扰。

[0062] 如框 206 所示,接入点 104(例如,干扰控制器 322) 确定其可以使用或者可以向接入终端 110 发送的干扰管理参数。在网络节点 114 定义用于接入点 104 的干扰管理参数的情况下,该确定操作可以仅仅涉及接收这些指定的参数和 / 或(例如,从数据存储器)获取这些指定的参数。

[0063] 在一些情况下,接入点 104 独立自主地确定干扰管理参数。这些参数可以类似于上面结合框 202 所讨论的参数。此外,在一些情况下,可以用如上面在框 202 所讨论的类似方式来确定这些参数。例如,接入点 104 可以从接入终端 110 接收信息(例如,测量报告、CQI、DRC)。此外,接入点 104 可以监控上行链路和 / 或下行链路,以确定在该链路上的干扰。接入点 104 还可以随机地选择参数。

[0064] 在一些情况下,接入点 104 可以与一个或多个其它接入点进行协作,以便确定干扰管理参数。例如,在一些情况下,接入点 104 可以与接入点 106 进行通信,以确定接入点 106 正在使用哪些参数(从而选择不同的参数)或者协商使用不同的(例如,互斥的)参数。在一些情况下,接入点 104 可以判断其是否与另一个节点相互干扰(例如,根据指示另一个节点正在使用资源的 CQI 反馈),以及当相互干扰时,定义其干扰管理参数以减轻这种潜在的干扰。

[0065] 如框 208 所示,接入点 104(例如,通信控制器 328) 可以向接入终端 110 发送干扰管理参数或其它相关信息。在一些情况下,该信息可以与功率控制有关(例如,指定上行链路发射功率)。

[0066] 如框 210 和 212 所示,接入点 104 可以因此在下行链路上向接入终端 110 进行发

送,或者接入终端 110 可以在上行链路上向接入点 104 进行发送。在此,接入点 104 可以使用其干扰管理参数,以在下行链路上进行发送和 / 或在上行链路上进行接收。同样,当接入终端 110 在下行链路上进行接收 或者在上行链路上进行发送时,可以考虑这些干扰管理参数。

[0067] 在一些实现中,接入终端 110(例如,干扰控制器 306)可以定义一个或多个干扰管理参数。这些参数可以由接入终端 110 使用和 / 或(例如,通过通信控制器 330)发送给接入点 104(例如,用于在上行链路操作期间使用)。

[0068] 图 4 示出了被配置为支持多个用户的无线通信系统 400,在该系统中可以实现本申请的教导。系统 400 为多个小区 402(例如,宏小区 402A-402G)提供通信,其中每一个小区由相应的接入节点 404(例如,接入节点 404A-404G)进行服务。如图 4 所示,接入终端 406(例如,接入终端 406A-406L)可以随时间散布于整个该系统的各个位置处。例如,每一个接入终端 406 可以根据该接入终端 406 是否活跃以及其是否处于软切换中,来在给定时刻在下行链路(DL)(还称为前向链路(FL))和 / 或上行链路(UL)(还称为反向链路(RL))上与一个或多个接入节点 404 进行通信。无线通信系统 400 可以在大的地理区域上提供服务。例如,宏小区 402A-402G 可以覆盖邻近的几个街区。

[0069] 如上所述,在相对较小区域(例如,住宅)上提供覆盖的节点或本地化接入点可以称为毫微微节点。图 5A 示出了在网络环境中部署一个或多个毫微微节点的示例通信系统 500。具体而言,系统 500 包括安装在相对较小规模网络环境(例如,一个或多个用户住宅 530)中的多个毫微微节点 510(例如,毫微微节点 510A 和 510B)。每一个毫微微节点 510 可以通过 DSL 路由器、电缆调制解调器、无线链路或者其它连接方式(没有示出)耦接到广域网 540(例如,互联网)和移动运营商核心网 550。如下面所讨论的,每一个毫微微节点 510 可以被配置为服务相关联的接入终端 520(例如,接入终端 520A)以及可选的非关联(外来)接入终端 520(例如,接入终端 520F)。换言之,接入到毫微微节点 510 可以是受到限制的,从而给定的接入终端 520 可以由一组指定的家庭毫微微节点 510 进行服务,但不能由任何非指定的外部(外来)毫微微节点 510(例如,邻居的毫微微节点 510)进行服务。

[0070] 图 5B 示出了在网络环境中的多个毫微微节点和接入终端的负面几何状况的更详细视图。具体而言,毫微微节点 510A 和毫微微节点 510B 分别部署在相邻的用户住宅 530A 和用户住宅 530B 中。允许接入终端 520A-520C 与毫微微节点 510A 进行关联和通信,但不允许它们与毫微微节点 510B 进行关联和通信。同样,允许接入终端 520D 和接入终端 520E 与毫微微节点 510B 进行关联和通信,但不允许它们与毫微微节点 510A 进行关联和通信。不允许接入终端 520F 和接入终端 520G 与毫微微节点 510A 或毫微微节点 510B 进行关联或通信。接入终端 520F 和接入终端 520G 可以与宏小区接入节点 560(图 5A)或者在另一个住宅中的另一个毫微微节点(没有示出)进行关联。

[0071] 在具有受限制的关联的未规划的毫微微节点 510 部署中(即,不允许接入点与提供最适宜信号质量的“最近的”毫微微节点进行关联),经常出现干扰和负面几何状况。下面进一步讨论用于处理这些负面几何状况的解决方法。

[0072] 图 6 示出了定义若干跟踪区域 602(或路由区域或位置区域)的覆盖图 600 的示例,其中每一个跟踪区域包括若干宏覆盖区域 604。在此,与跟踪区域 602A、602B 和 602C 相关联的覆盖区域由粗线描绘,宏覆盖区域 604 由六边形来表示。跟踪区域 602 还包括毫微

微覆盖区域 606。在该示例中,将毫微微覆盖区域 606 中的每一个(例如,毫微微覆盖区域 606C)描绘为位于宏覆盖区域 604(例如,宏覆盖区域 604B)中。但是,应当意识到,毫微微覆盖区域 606 可以不完全地位于宏覆盖区域 604 中。实践中,可以在给定的跟踪区域 602 或宏覆盖区域 604 中定义大量的毫微微覆盖区域 606。此外,还可以在给定的跟踪区域 602 或宏覆盖区域 604 中定义一个或多个微微覆盖区域(没有示出)。

[0073] 再次参见图 5A-5B,毫微微节点 510 的所有者可以订阅通过移动运营商核心网 550 提供的移动业务(例如,3G 移动业务)。此外,接入终端 520 能够在宏环境和较小规模(例如,住宅)网络环境中操作。换言之,取决于接入终端 520 的当前位置,接入终端 520 可以由宏小区移动网络 550 的接入节点 560 服务,或者由一组毫微微节点 510 中的任意一个(例如,位于相应的用户住宅 530 中的毫微微节点 510A 和 510B)服务。例如,当用户不在家时,它可以由标准的宏接入节点(例如,节点 560)进行服务,而当用户在家时,它由毫微微节点(例如,节点 510A)进行服务。在此,应当意识到,毫微微节点 520 可以与现有的接入终端 520 后向兼容。

[0074] 毫微微节点 510 可以部署在单一频率或者多个频率上。取决于具体的配置,该单一频率或者该多个频率中的一个或多个频率可以与宏节点(例如,节点 560)所使用的一个或多个频率重叠。

[0075] 在一些方面,可以配置接入终端 520 以连接到优选的毫微微节点(例如,相关接入终端 520 的家庭毫微微节点),只要该连接是可能的。例如,只要接入终端 520 位于用户住宅 530 中时,那么期望接入终端 520 仅仅与家庭毫微微节点 510 进行通信。

[0076] 在一些方面,如果接入终端 520 操作在宏蜂窝网络 550 中,但并不位于其最优选的网络(例如,如优选漫游列表中所定义的)上,那么接入终端 520 可以使用更佳系统重选(“BSR”)来继续搜索最优选的网络(例如,家庭毫微微节点 510),这可能涉及对可用系统的定期扫描,以判断更佳的系统是否当前可用,并随后尝试与该优选系统进行关联。通过使用获得条目,接入终端 520 可以将搜索限于特定的频带和信道。例如,可以周期性地重复对该最优选的系统的搜索。在发现了优选的毫微微节点 510 时,接入终端 520 选择该毫微微节点 510,以便驻留在其覆盖区域中。

[0077] 可以在某些方面限制毫微微节点。例如,给定的毫微微节点可以仅仅向特定的接入终端提供特定的服务。在使用所谓的受限(或者闭合)关联的部署中,给定的接入终端仅仅可以被宏小区移动网络和定义的一组毫微微节点(例如,驻留在对应的用户住宅 530 中的毫微微节点 510)服务。在一些实现方式中,一个节点可以被限制为不为至少一个节点提供下列各项中的至少一项:信令、数据接入、注册、寻呼或者服务。

[0078] 在一些方面,受限制或外部(外来)的毫微微节点(其也可以被称为闭合用户群家庭节点 B)是向受限配置的接入终端集合提供服务的毫微微节点。根据需要可以暂时或者永久地扩展该集合。在一些方面,闭合用户群(“CSG”)可以被定义为共享接入终端的公共接入控制列表的一组接入节点(例如,毫微微节点)。一个区域中的所有的毫微微节点(或者所有的受限制的毫微微节点)工作的信道可以被称为毫微微信道。

[0079] 从而,在给定的毫微微节点和给定的接入终端之间可以存在各种关系。例如,从接入终端的角度看,开放的毫微微节点可以指代没有受限制的关联的毫微微节点。受限制的毫微微节点可以指代以某种方式限制(例如,被限制关联和/或注册)的毫微微节点。家庭

毫微微节点可以指代在其上接入终端被授权接入和工作的毫微微节点。拜访毫微微节点可以指代在其上接入终端暂时被授权来接入或者工作的毫微微节点。受限制或外部（外来）的毫微微节点可以指代在其上接入终端未被授权接入或者工作的毫微微节点，除了可能的紧急情况（例如，911 呼叫）。

[0080] 从受限制或外部毫微微节点的角度看，关联或家庭接入终端可以指代被授权来接入该受限制的毫微微节点的接入终端。拜访接入终端可以指代暂时接入该受限制的毫微微节点的接入终端。非关联（外来）接入终端可以指代没有接入该受限制的毫微微节点的许可（除了可能的诸如 911 呼叫的紧急情况）的接入终端（例如，没有用于向受限制的毫微微节点注册的证书或者许可的接入终端）。

[0081] 为了方便，本文的公开在毫微微节点的环境中描述了各种功能。但是，应当意识到，微微节点可以对于更大的覆盖区域提供相同或者类似的功能。例如，微微节点可以被限制，并且可以为给定的接入终端定义家庭微微节点，等等。

[0082] 无线多址通信系统可以同时支持多个无线接入终端的通信。如上所述，每一个终端可以通过下行链路（前向链路）和上行链路（反向链路）上的传输与一个或多个基站进行通信。下行链路是指从基站到终端的通信链路，上行链路是指从终端到基站的通信链路。可以通过单入单出系统、多入多出（“MIMO”）系统或者某种其它类型系统来建立这种通信链路。

[0083] MIMO 系统使用多付 (N_T) 发射天线和多付 (N_R) 接收天线来进行数据传输。由 N_T 付发射和 N_R 付接收天线形成的 MIMO 信道可以分解成 N_S 个独立信道，其也可以称为空间信道，其中 $N_S \leq \min\{N_T, N_R\}$ 。 N_S 个独立信道中的每一个信道对应一个维度。如果使用由多付发射天线和接收天线所生成的其它维度，则 MIMO 系统可以提供改善的性能（例如，更高的吞吐量和 / 或更高的可靠性）。

[0084] MIMO 系统可以支持时分双工（“TDD”）和频分双工（“FDD”）。在 TDD 系统中，前向链路传输和反向链路传输在相同的频域的，使得互易原则允许从上行链路（反向链路）信道中估计下行链路（前向链路）信道。这使得当在接入点处有多付天线可用时，该接入点能够在下行链路上提取发射波束成形增益。

[0085] 如上所述，在具有受限制的关联的未规划的基站部署中（即，不允许移动台与“最近的”基站进行关联，其中，该移动台具有到该基站的最强链路），经常发生干扰和负面几何状况。在结合图 5B 进行空间描述的一个示例性实施例中，毫微微节点 510A 和毫微微节点 510B 部署在相邻的住宅中。允许接入终端 520A–520C 与毫微微节点 510A 进行关联和通信，但不允许其与毫微微节点 510B 进行关联和通信。同样，允许接入终端 520D–520E 与毫微微节点 510B 进行关联和通信，但不允许其与毫微微节点 510A 进行关联和通信。不允许接入终端 520F–520G 与毫微微节点 510A–510B 中的任一个进行关联或通信。接入终端 520F–520G 可以与宏小区接入节点 560（图 5A）或者另一个住宅中的另一个毫微微节点（没有示出）进行关联。因此，这种关于允许接入的毫微微节点和相邻的接入终端的负面几何状况，可能导致上行链路和下行链路上的各种干扰或妨碍状况。

[0086] 上行链路干扰

[0087] 通过示例的方式，使 L_{A3} (dB) 和 L_{A5} (dB) 分别作为在毫微微节点 510A 与接入终端 520C 和接入终端 520D 之间的路径损耗。具体而言，与 L_{A5} 相比， L_{A3} 更大。因此，当接入终端

520D 向其家庭毫微微节点 510B 进行发送时,其在毫微微节点 510A 上造成过度干扰(或妨碍),其显著地阻塞毫微微节点 510A 对于接入终端 520A-C 的接收。在这种上行链路干扰情形中,即使接入终端 520C 按其最大 Tx 功率 $P_{3\max}$ 进行发射,在毫微微节点 510A 处的对于接入终端的接收 C/I 可以被表示为下式:

$$[0088] \quad C/I(\text{毫微微节点 510A 处的 AT 520C}) = P_{3\max} - L_{A3} - (P_5 - L_{A5}) \text{ (dB)}$$

[0089] 在一些示例性实施例中,取决于发射功率 P_5 ,由于较大的 L_{A3} 值,毫微微节点 510A 处的接入终端 520C 的 C/I 可能是非常大的负值。这种配置几何状况称为高度负面上行链路几何状况。

[0090] 下行链路干扰

[0091] 同样,在一个示例性实施例中,与 L_{A5} 相比, L_{B5} 可以更大。这意味着,当毫微微节点 510A 向接入终端 520A 进行发送时,其可能在接入终端 520D 处造成过度的干扰(或妨碍),其显著地阻塞接入终端 520D 对于毫微微节点 510B 的接收。在该下行链路干扰情形中,在接入终端 520D 处的对于毫微微节点 510B 的接收 C/I 可以如下计算:

$$[0092] \quad C/I(\text{AT 5 处的毫微微小区 B}) = P_B - L_{B5} - (P_A - L_{A5}) \text{ (dB)}$$

[0093] 同样,由于较大的 L_{B5} 值,接入终端 520D 处的毫微微节点 510B 的 C/I 可能是非常大的负值。这种配置几何状况称为高度负面下行链路几何状况。

[0094] 进一步的现实考虑包括:在不需要修改部署的(传统)接入终端的操作的情况下解决负面几何状况。因此,期望在给出的示例性实施例中通过修改毫微微节点的处理而不是需要修改接入终端,来实现来自负面几何状况的干扰减轻。因此,期望根据下面公开的示例性实施例来解决上行链路和下行链路的负面几何状况。

[0095] 现参见图 7,并进一步参照图 5A-5B,来更详细描述与使用波束控制 (beam-steering) 和置零控制 (null-steering) 来解决干扰和负面几何状况有关的操作。给出的示例性实施例使用一些方法和装置来防止干扰和负面几何状况,其中这些方法和装置在具有受限制接入的未规划基站部署中使用波束控制和置零控制。

[0096] 在示例性毫微微节点部署场景中,附近的信号(期望的信号或干扰)在本质上是莱斯信号(Rician),其包括较强的定向分量和频带中的平坦衰落(由于较小的延迟扩展和室内环境中的多个反射路径)。尤其对于干扰情形来说,扇区化可以提供用于抵抗干扰的较强 Rician 分量的期望方法。

[0097] 如框 702 所示,毫微微节点 510 连续地监听(即,根据本申请描述的各种接收机配置进行接收)来自接入终端 520 的传输。如判断框 704 所示,毫微微节点 510 判断由接入终端进行的接入探查(例如,传输)是否针对于毫微微节点 510。如果检测到的该接入终端的探查是针对于特定的毫微微节点 510,那么如框 706 所示,由于该接入终端是与“家庭”毫微微节点“关联的”接入终端,因此不需要干扰减轻。

[0098] 如判断框 708 所示,毫微微节点 510 还对接入探查的特性(例如,功率电平)进行比较,以判断该特性是否具有在该家庭毫微微节点处导致干扰的足够门限电平。当接入探查未超出于干扰门限时,那么如框 706 所示,由于该“家庭”毫微微节点 510 确定该接入探查的特性导致可接受的干扰,因此不需要进行干扰减轻。

[0099] 如框 710 所示,当家庭毫微微节点 510 从非关联的接入终端 520 接收到足够强(即,大于干扰门限)的接入探查或者较强的上行链路传输时,家庭毫微微节点 510 应用波

束成形(即,定向传输和接收)天线来控制在下行链路和上行链路上针对非关联的接入终端 520 的信号或使无信号(例如,空信号)。

[0100] 通过示例的方式,可以使用本申请描述的用于形成发送信号波束和/或置零或者接收信号波束和/或置零的扇区化或定向(例如,切换波束)天线配置,来执行波束成形(即,波束控制)。具体而言,可以在接收的射频(RF)信号上提供干扰置零,从而减少由于干扰毫微微节点而导致的诸如接收机的前端过载和 A/D 灵敏度降低之类的问题。此外,扇区化或定向天线配置使下行链路和上行链路能够维持相同的定向分量,以用于两个链路方向。

[0101] 如框 712 所示,根据波束成形来发送下行链路导频和开销传输以及业务信道传输(如果有的话),使得最小的能量针对于附近的非关联接入终端。控制传输信号偏离于非关联的接入终端导致非关联的接入终端处的负面几何状况的减轻。

[0102] 如框 714 所示,使用本申请描述的天线配置(例如,扇区化天线或具有自适应相位阵列的置零控制)针对附近的非关联接入终端 520 来控制定向置零。因此,当关联的接入终端 520 尝试与家庭毫微微节点 510 进行通信时,相关联的接入终端的接入探查以及其它业务(例如,语音/数据)通信不会受到来自附近的具有负面几何状况的非关联的接入终端的较强传输的干扰。

[0103] 举一个例子,当接入点(AP)使用两付单独的天线时,AP 可以监控这两付天线上的 AT 接入探查特性。如果确定在这两付天线的一付上存在来自非关联的接入终端的较强上行链路传输,那么 AP 可以在那付天线上关闭发射功能(波束控制)和关闭接收功能(置零控制)。

[0104] 如判断框 716 所示,毫微微节点 510 定期地(例如,每秒一次)在接收方向上消除扇区化置零,以便如框 702 所示来判断较强的非期望非关联接入终端 520 是否已移走或终止其通信。如判断框 704 所示,如果较强的非期望信号已消失,那么毫微微节点 510 可以消除扇区化置零并继续使用全向发射和接收来进行操作,如框 706 所示。如框 708 所示,如果较强的非期望信号仍然存在或者已移走并超过门限,那么毫微微节点 510 可以在非期望非关联接入终端 520 的方向上调整发射和接收扇区化置零控制,如框 710 所示。

[0105] 参考图 5B 的上述示例示出了只要非关联的接入终端 520D 存在并处于与毫微微节点 510B 的活跃呼叫,那么毫微微节点 510A 在非关联的接入终端 520D 的方向上控制接收和发射扇区化置零。当非关联的接入终端 520D 空闲时,毫微微节点 510A 将返回到使用全向发射和接收进行操作。

[0106] 在毫微微节点在特定方向上控制扇区化置零的时段期间,如果在相同的方向存在任何关联的接入终端 520,那么它们将经受运行中断。因此,在一个示例性实施例中,(i) 只要较强的非期望的非关联的接入终端 520 活跃,(ii) 仅当如判断框 408 所确定的,在接收机处来自非关联的接入终端 520 的非期望的传输超过高信号强度门限(其表示毫微微节点 510 不能对来自期望的相关联的接入终端的接入探查进行解码),毫微微节点 510 就控制扇区化置零。参照图 5B,应当注意的是,毫微微节点 510B 将不需要针对非关联的接入终端 520A 控制扇区化置零,这是由于来自非关联的接入终端 520A 的信号不是很强。如果毫微微节点 510B 针对非关联的接入终端 520A 控制这种扇区化置零,那么这种扇区化置零将导致期望的关联的接入终端 520E 运行中断。

[0107] 作为所描述的方法的一般情形,如果 AP 不能确定来自非关联的接入终端的干扰

的方向（例如，非常强的干扰使得该AP接收机饱和），那么其可以尝试在不同方向进行波束控制和置零控制，以使得来自关联的AT的接收信号质量最大化。

[0108] 现参见图8，并进一步参照图5A-5B，来更详细描述与使用开销信道上的发射功率最优化来解决干扰和负面几何状况有关的操作。给出的示例性实施例使用一些方法和装置来防止干扰和负面几何状况，其中这些方法和装置在未规划的基站部署中的开销信道上使用最优化的发射功率电平。

[0109] 通常，根据毫微微节点的期望范围，来选择开销信道的发射功率增益和毫微微节点的总发射功率。为了使接入终端能够在该接入终端被限制关联的邻居毫微微节点干扰的位置获得一个毫微微节点，可以对开销信道（例如，诸如导频、同步和广播/寻呼之类的公共控制信道）进行时间复用。可以预期用于时间复用的各种时间尺度和方法。此外，可以仅定期地（例如，在相关联的接入终端的时隙循环索引）开启开销信道，使得相关联的接入终端可以接收寻呼消息。在另外的配置中，毫微微节点可以根本不发送任何信号。

[0110] 但是，在活跃语音呼叫或数据传送期间，可能不存在使邻居毫微微节点具有对由负面几何状况导致的开销信道干扰情形进行时间复用的机会的空闲周期。因此，一个示例性实施例描述了用于当在毫微微节点处存在活跃呼叫并且开销信号的时间复用不现实时，对开销信号（例如，导频、同步和广播/寻呼信道）的发射功率进行最优化的方法。

[0111] 例如，在1xRTT和WCDMA网络中，根据几何状况和覆盖约束条件，针对某种性能来调整开销信道（例如，导频、寻呼、同步信道）增益设置。此外，当与宏小区接入节点部署相比时，毫微微节点部署呈现一些明显的不同。这些各种不同包括：

[0112] 1、由于有限的覆盖大小，因此与由宏小区接入节点服务的区域（例如，小区）相比，最大路径损耗值在由毫微微节点服务的区域（例如，小区）中更小（例如，与宏蜂窝部署中的140dB相比，80dB的最大路径损耗）；

[0113] 2、与由宏小区接入节点服务的小区相比，在由毫微微节点服务的小区中，同时活跃的接入终端的数量更少（例如，与20-40个用户相比的1-2个用户）；

[0114] 3、如上所述，由于毫微微节点受限制的关联需求，与宏小区接入节点部署不同，负面几何状况常见于毫微微节点部署。

[0115] 这些不同可以导致用于毫微微节点510的开销信道的非常不同的最优功率设置。由于毫微微节点510通常具有很少甚至不具有活跃的接入终端520，因此期望将开销信道维持在最小功率设置，以便使对于由毫微微节点510服务的相邻小区和由宏小区接入节点560服务的小区（即，假定使用共同信道进行操作）的干扰最小。通过示例的方式，一个示例性实施例针对导频信道最优化，但是，该分析也可以应用于其它开销信道。

[0116] 在该示例性实施例中，确定用于单个语音呼叫情形的最优的业务与导频（“T2P”）值以及缺省的导频功率设置 $E_{cp_DEFAULT}$ 。当下行链路（前向链路）功率控制导致修改的业务与导频比时，调整导频功率以便维持总发射功率和由邻居毫微微节点造成的干扰的最小值。

[0117] 通过示例的方式，在家庭毫微微节点510A和邻居毫微微节点510B的边界的接入终端520A呈现到这两个毫微微节点510的等同路径损耗，邻居毫微微节点520B按全额功率进行发射，由此产生干扰 I_{or_max} 。在给出的示例中，假定家庭毫微微节点510A按增益电平 E_{cp} 发射导频信道，那么可以将导频信号与噪声比（SNR）表示为： E_{cp}/I_{or_max} 。根据给

出的示例性实施例,期望寻找最优的 E_{cp} 设置,这种 E_{cp} 设置导致来自家庭毫微微节点 510A 的最低的总发射功率。

[0118] 如框 802 所示,将导频信道增益电平 E_{cp} 初始化为 $E_{cp_DEFAULT}$ 。因此,可以根据毫微微网络中期望的合理负载和路径损耗差值,来确定 E_{cp} 的缺省值 ($E_{cp_DEFAULT}$)。

[0119] 如框 804 所示,使用表示为 E_{ct} 的在业务信道上采用的功率,来建立在家庭毫微微节点 510A 和接入终端 520A 之间的业务呼叫 (例如,语音呼叫)。在一个示例性实施例中,通过下行链路 (前向链路) 功率控制来确定 E_{ct} 值,如判断框 806 所示。下行链路 (前向链路 FL) 功率控制用于维持需要的服务质量 (例如,分组差错率,PER)。下行链路 (前向链路 FL) 功率控制可以指定减少 E_{ct} (如框 808 所示)、增加 E_{ct} (如框 810 所示) 或者不改变 E_{ct} 。

[0120] 如判断框 812 所示,通过确定分组差错率 (PER) 来识别适当的信号质量。通常,如果 E_{cp} 非常低,那么信道估计质量将下降,这导致非常大的 E_{ct} 。随着 E_{cp} 增加,信道估计将提高,所需的 E_{ct} 将下降。但是,如果 E_{cp} 非常大,那么与所需的量相比,信道估计质量将更高,其将不会导致 E_{ct} 的任何进一步减小。因此,当 PER 不足够时,下行链路 (前向链路 FL) 功率控制对 E_{ct} 进行调整。

[0121] 由于需要使生成的针对其它毫微微节点的干扰最小,因此期望具有导致最小的 ($E_{ct}+E_{cp}$) 的最优 E_{cp} 值。如框 814 所示,确定 $E_{cp_OPTIMAL}$,其中:

$$[0122] \quad E_{cp_OPTIMAL} = \underset{E_{cp}}{\operatorname{argmin}} [E_{cp} + f(E_{cp})]$$

[0123] 寻找使总发射功率最小的其它最优 E_{cp} 值,其中

$$[0124] \quad E_{ct} = f(E_{cp})$$

[0125] (通过离线仿真或测试来确定函数 $f(\cdot)$)。

[0126] 随后,如框 816 所示,可以将最优 E_{ct} 值确定为:

$$[0127] \quad E_{ct_OPTIMAL} = f(E_{cp_OPTIMAL})。$$

[0128] 如框 818 所示,将 $T2P_{OPTIMAL}$ 确定为:

$$[0129] \quad T2P_{OPTIMAL} = \frac{E_{ct_OPTIMAL}}{E_{cp_OPTIMAL}}。$$

[0130] 在另一个示例性实施例中,可以使用例如具有较低多普勒的平坦衰落模型 (瑞利或莱斯) (其可以由功率控制来跟踪) 来运行仿真,以便找到在毫微微节点的小区中期望的典型信道类型的 $E_{cp_OPTIMAL}$ 和 $E_{ct_OPTIMAL}$ 。在一个示例性实施例中,这些最优值取决于接入终端到邻居毫微微节点的特定路径损耗差和从该邻居毫微微节点接收的干扰功率 (例如,如果与家庭毫微微节点相比,移动终端具有到邻居毫微微节点的少了 3dB 的路径损耗,那么需要将最优 E_{cp} 和 E_{ct} 值增加 3dB)。

[0131] 另一方面,在一个替代的示例性实施例中,如果邻居毫微微节点按 I_{or_max} 的一半进行发射,那么需要将最优 E_{cp} 和 E_{ct} 值减少 3dB。但是,还应当注意的是,非常频繁地改变 E_{cp} 值不是非常现实的,这是由于其确定了该毫微微小区的切换边界。因此,如上所述,可以根据毫微微网络中期望的合理负载和路径损耗差值来确定 E_{cp} 的缺省值 ($E_{cp_DEFAULT}$)。

[0132] 现参见图 9,在一个示例性实施例中,为了在与期望的负载和路径损耗差相比具有更高的情况下维持最优的操作,可以针对在毫微微节点和多个相关联的接入终端之间发生的多个呼叫中的每一个呼叫运行下面的算法。

[0133] 如框 902 所示,将导频信道增益电平 E_{cp} 初始化为 $E_{cp_DEFAULT}$,以便分析每一个语音呼叫。因此,可以根据毫微微网络中期望的合理负载和路径损耗差值来确定 E_{cp} 的缺省值 ($E_{cp_DEFAULT}$)。

[0134] 如框 904 所示,针对使用表示为 E_{ct} 的在业务信道上采用的功率在家庭毫微微节点 510A 和相关联的接入终端 520 之间建立的每一个呼叫来重复该过程。在一个示例性实施例中,通过下行链路 (前向链路 FL) 功率控制来确定 E_{ct} 值,如判断框 906 所示。下行链路 (前向链路 FL) 功率控制用于维持所需要的服务质量 (例如,分组差错率,PER)。下行链路 (前向链路 FL) 功率控制可以指定减少 E_{ct} (如框 908 所示)、增加 E_{ct} (如框 910 所示) 或者不改变 E_{ct} 。

[0135] 如判断框 912 所示,通过确定分组差错率 (PER) 来识别适当的信号质量。因此,当 PER 不足够时,下行链路 (前向链路 FL) 功率控制对 E_{ct} 进行调整。

[0136] 如框 918 所示,在呼叫期间,对 $T2P_{FILTERED}$ (例如, $E_{ct_FILTERED}/E_{cp_FILTERED}$) 进行监控。对 $T2P$ 进行滤波的目的是从 $T2P$ 计算结果中消除较小规模的波动。例如,可以使用移动平均滤波器来对 E_{ct} 和 E_{cp} 值进行滤波,以便分别计算 $E_{ct_FILTERED}$ 和 $E_{cp_FILTERED}$ 。

[0137] 如判断框 920 所示,来对 $T2P_{FILTERED}$ 的值进行判断。如果 $T2P_{FILTERED} > T2P_{OPTIMAL} + \Delta_1$, 那么如框 922 中所示,将 E_{cp} 增加为:

[0138] $E_{cp} = E_{ct_FILTERED}/T2P_{OPTIMAL}$ 。

[0139] 如判断框 924 所示,来对 $T2P_{FILTERED}$ 的值进行判断。如果 $T2P_{FILTERED} < T2P_{OPTIMAL} - \Delta_2$, 那么如框 926 中所示,将 E_{cp} 减小为:

[0140] $E_{cp} = \max[E_{ct_FILTERED}/T2P_{OPTIMAL}, E_{cp_DEFAULT}]$ 。

[0141] $T2P_{OPTIMAL}$ 取决于特定的业务配置 (速率、编码等等)。例如,如果两个用户使用相同速率的语音编码器来执行语音呼叫,那么它们将具有相同的 $T2P_{OPTIMAL}$ 。但是,如果存在执行数据传输的另一个用户 (例如,153kbps 的 1xRTT 数据传输),那么其需要不同的 $T2P_{OPTIMAL}$ 。一旦确定了用于给定用户的 $T2P_{OPTIMAL}$ (根据其业务类型),那么该算法自动地调整 E_{cp} 。上述算法针对于一个用户。如果存在多个用户,那么该算法可以为每个用户产生不同 E_{cp} 值。但是,对于所有用户来说,开销信道是共同的,我们仅可以使用一种 E_{cp} 设置。因此,可以将该算法归纳到多用户情形。通过示例的方式,可以如上所述来找到用于系统中的每个用户 ($i = 1, \dots, N$) 的“最优” E_{cp_i} ,随后,将实际的 E_{cp} 确定为 $\max(E_{cp_1}, \dots, E_{cp_N})$ 。另一个选项可以是找到最优 E_{cp} ,使得针对所有用户作为开销和业务发射的总功率最小。这意味着对于毫微微小区中的用户 1 到 N,将方框 814 的计算修改为:

[0142] $E_{cp_OPTIMAL} = \underset{E_{cp}}{\operatorname{argmin}}[E_{cp} + f_1(E_{cp_1}) + \dots + f_N(E_{cp_N})]$

[0143] 对 $T2P$ 进行滤波的目的是从 $T2P$ 计算中消除较小规模的波动。例如,可以使用移动平均滤波器来对 E_{ct} 和 E_{cp} 值进行滤波,以便分别计算 $E_{ct_FILTERED}$ 和 $E_{cp_FILTERED}$ 。

[0144] 可以通过仿真来获得最优 $T2P$,一旦确定了该 $T2P$,就可以确定功率控制调整 E_{ct} (其是标准 3G 操作的一部分)。随后,调整 E_{cp} 以获得 / 维持最优 $T2P$ 。具体而言,可以一起运行两个算法:1) 调整 E_{ct} 的功率控制算法;2) 本申请所描述的 E_{cp} 的调整。

[0145] 在上面算法中, Δ_1 和 Δ_2 是用于防止 E_{cp} 的快速波动的滞后参数。此外,在一个示例性实施例中,为了防止 E_{cp} 的突然改变,可以修改上面的方程,以便更慢速地执行 E_{cp}

的校正。最后,可以根据导频功率电平来调整其它开销信道(例如,寻呼、同步)(即,它们关于导频功率电平的相对功率电平可以保持常量)。

[0146] 因此,描述了用于当在毫微微节点处存在活跃呼叫时,通过确定最优开销信号功率电平来减少开销信号(例如,导频、同步和广播/寻呼信道)的发射功率的示例性实施例。虽然通过将导频信道使用为示例性信道的示例来公开了示例性的实施例,但是,该分析也可以应用于其它开销信道。

[0147] 现参见图 10,并进一步参照图 5A-5B,来更详细描述与使用频率选择性传输来解决干扰和负面几何状况有关的操作。如上所述,由于毫微微节点的未规划部署,相关联的接入终端的接收 SINR 因为来自邻居毫微微节点传输的干扰会变得非常低。这种干扰降低了该接入终端的控制信道和业务信道性能,并可能导致运行中断或下降的服务。本申请公开的示例性实施例提出了用于在不需要改变传统接入终端的情况下,改善强干扰区域中的接入终端的性能的操作。

[0148] 通常,该示例性实施例通过使相邻毫微微节点之间的发射波形正交来在下行链路传输中引入有意的频率选择,从而使干扰最小化。举例而言,每一个毫微微节点 510 通过来自可用波形(例如,三个 3 抽头信道波形,其中每一个系数集来自例如 3x3 DFT 矩阵的给定行)的信道感测来选择发射脉冲成形。在每一个针对给定接入点的该情况中,发射的波形将由三抽头 FIR 进行滤波(除普通的基带滤波之外),其中该三抽头 FIR 具有从下面三种波形的一个中选择的滤波器冲激响应:

$$[0149] \quad h_1[n] = \delta[n] + \delta[n-2] + \delta[n-4]$$

[0150]

$$h_2[n] = \delta[n] + e^{j\frac{\pi}{4}} \delta[n-2] + e^{-j\frac{\pi}{4}} \delta[n-4] = \delta[n] + (-0.5 + j0.866) \cdot \delta[n-2] + (-0.5 - j0.866) \cdot \delta[n-4]$$

[0151]

$$h_3[n] = \delta[n] + e^{-j\frac{\pi}{4}} \delta[n-2] + e^{j\frac{\pi}{4}} \delta[n-4] = \delta[n] + (-0.5 - j0.866) \cdot \delta[n-2] + (-0.5 + j0.866) \cdot \delta[n-4]$$

[0152] 其中, $\exp(jx) = \cos(x) + j \sin(x)$ 。

[0153] 替代的选择是具有来自 2x2 DFT(N=2) 的系数的双冲激响应。该发射滤波器的选择可以停留某一时段,在此之后毫微微节点 510 根据信道感测来再次进行选择。

[0154] 首先参照图 10,图 10 描述了用于无线通信系统发射波形选择中的干扰管理的方法。如框 1002 所示,向毫微微节点 510 分配一组 N 个发射波形,以用于下行链路传输。在一个示例性实施例中,可以根据 N 抽头信道滤波器的系数来形成这些信道波形,其中每一个系数集是从 NxN DFT 矩阵中的特定行中导出的。

[0155] 如框 1004 所示,毫微微节点 510 在根据定义的选择过程进行初始化(例如,上电)时选择缺省的波形(例如,随机化、由该网络随机分配的等等)。该缺省波形来自于 N 个发射(下行链路)波形的集合。最初将缺省波形分配为优选的发射波形, TxWave_{PREFERRED}。

[0156] 如判断框 1006 所示,当发起呼叫时,毫微微节点 510 使用该优选的发射波形来在下行链路上进行发射。发生与相关联的接入终端 520 的呼叫建立,该呼叫建立包括接入终端 520 所确定的信道质量指示(例如,信道质量指示符 CQI、数据速率控制 DRC),并通过上行链路将其转发到毫微微节点 510。

[0157] 如判断框 1008 所示,毫微微节点发起针对 T_测试_波形(T_test_waveform)的时间段的波形测试循环,直到测试完所有可能的波形。如框 1010 所示,毫微微节点 510 使用

当前波形来与相关联的接入终端 520 进行通信。该相关联的接入终端接收下行链路传输，并响应于信号质量生成信道质量指示。在上行链路（反向链路）中向毫微微节点 510 转发该信道质量指示。

[0158] 如框 1012 所示，毫微微节点监视上行链路，以便根据接收的信道质量指示来确定使用当前波形的信道质量。毫微微节点 510 可以形成波形表和相应的信道质量指示，或者将当前的信道质量指示与任何先前的信道质量指示进行比较并保存优选的波形的指示。

[0159] 如框 1014 所示，波形测试递增到下一个分配的波形，以便继续评估。重复该示例性波形选择过程，直到已经在下行链路上使用可能的波形进行了传输并在上行链路上接收到相应的信道质量指示为止。如框 1016 所示，随后，将基于信道质量确定的优选波形选择为优选的发射波形，其在存在来自与其它未规划基站部署中的部署相关联的负面几何状况的干扰的情况下，提供最佳的信道质量。

[0160] 如框 1018 所示，可以根据包括特定的时间段、呼叫终止、信道质量恶化门限或本领域普通技术人员公知的其它信道状况的各种因素，来定期地更新该优选的波形。在更新确定之后，处理返回到对各种可能的发射波形的信道质量进行评估。

[0161] 由于卷积期间主信号能量上的傅里叶级数的正交性，给出的示例性实施例以通过 ISI 产生自噪声为代价并从而限制高几何状况的性能，来对来自较强相邻干扰能量的干扰进行管理。由于期望信号和干扰信号的冲激响应的不同频率色彩，通过使用 MMSE 均衡器可以实现另外的增益。由于延迟扩展显著地小于一个码片时间间隔，所以这种机制在毫微微节点配置中是可行的。

[0162] 现参见图 11A-11B，并进一步参照图 5A-5B，来更详细描述与使用自适应噪声系数和路径损耗调整来解决干扰和负面几何状况有关的操作。给出的示例性实施例使用一些方法和装置，以便采用自适应噪声系数和路径损耗调整来防止干扰并解决干扰和负面几何状况。

[0163] 通常，毫微微节点通过宽带连接（例如，DSL 路由器或电缆调制解调器）来连接到互联网 540 和移动运营商核心网 550。由于毫微微节点 510 的 RF 覆盖不是由移动运营商核心网 550 进行人工最优化，并且其部署通常是自组织的，因此除非使用适当的干扰减轻方法，否则可能出现严重的 RF 干扰问题。

[0164] 在宏小区网络中，接入终端 520 和宏小区接入节点 560 被设计为操作在某个动态范围中。在由毫微微节点 510 所形成的小区中，家庭毫微微节点 510 和相关联的接入终端 520 可以任意地空间相邻，从而产生在各个接收机的灵敏度范围之外的非常高的信号电平。在下行链路（前向链路 FL）上，这种配置使相关联的接入终端的接收机饱和，并产生恶化的解调性能。在反向链路上，这种配置会产生非常高的噪声增加量（RoT），还在家庭毫微微节点 510 处产生不稳定性。因此，需要针对家庭毫微微节点 510 来相应地调整最大发射功率电平和最小发射功率电平以及接收机噪声系数值。在图 5B 中，参照家庭毫微微节点 510A 和相关联的接入终端 520A 来示出这种情形。

[0165] 毫微微节点 510B 可以在由宏小区接入节点 560 服务的小区的上行链路 UL（反向链路 RL）和下行链路 DL（前向链路 FL）上均造成干扰。例如，安装在住宅 530B 的窗户附近的毫微微节点 510B 可以对不是由毫微微节点 510B 服务的该房屋之外的接入终端 520F（即，非关联的接入终端）造成显著的下行链路 DL 干扰。此外，在上行链路 UL 上，由特

定的家庭毫微微节点 510 服务的相关联的接入终端 520 可以对宏小区接入节点 560 造成显著的干扰。

[0166] 在上行链路 UL 上,由宏小区接入节点 560 服务的非关联接入终端 520F 可以对家庭毫微微节点 510A 造成显著的干扰。

[0167] 如上所述,由于未规划的部署,毫微微节点 510 还在彼此之间产生显著的干扰。例如,在邻近的住宅 530 中,安装在分隔两个住宅 530 的墙体附近的毫微微节点 510 可能对相邻住宅 530 中的相邻毫微微节点 510 造成显著干扰。在这种情况下,由于上面所描述的受限制的关联要求,针对接入终端 520 的来自毫微微节点 510 的最强信号(依据 RF 信号强度)不必然是相关联的接入终端的家庭毫微微节点。在图 5B 中示出了这种场景,其中在下行链路 DL 上,毫微微节点 510A 可以对接入终端 520D 造成显著的干扰(例如,较低的 SINR)。此外,在上行链路 UL 上,非关联的接入终端 520D 可以对外部(外来)毫微微节点 510A 造成显著的干扰(例如,较高的 RoT)。

[0168] 例如,在 CDMA 无线网络的上行链路上,在毫微微节点处通常通过度量:热噪声增加量(RoT)(其还称为噪声增加量)来确定系统稳定性和负载。热噪声增加量(RoT)指示毫微微节点从所有源接收的总功率与热噪声之间的比:

[0169]
$$RoT = (I_{oc} + I_{or} + N_o) / N_o$$

[0170] 其中,

[0171] I_{or} :毫微微节点从该毫微微节点位于其活跃集中的所有无线设备接收的总接收功率

[0172] I_{oc} :毫微微节点从该毫微微节点不位于其活跃集中的所有无线设备接收的总接收功率

[0173] N_o :包括该毫微微节点噪声系数(NF)的热噪声的方差。

[0174] 对于在上行链路 UL 上的稳定的系统操作而言,需要控制 RoT。一般情况下,将 RoT 控制为大约 5dB 以及更高。高的 RoT 值会造成显著的性能恶化。例如,在图 5B 中,对于毫微微节点 510A 和 510B 形成的两个相邻小区,由接入终端 520D 在毫微微节点 510A 处造成的高的 RoT 导致关联的接入终端 520C 的性能恶化。当邻居接入终端 520D 具有突发的上行链路 UL 业务并且在毫微微节点 510A 处呈现过高的功率电平(例如,其非常接近于毫微微节点 510A),一种特定的干扰场景发生。因此,在来自接入终端 520D 的高速率数据上行链路 UL 突发期间,毫微微节点 510A 处的 RoT 上升 20dB。此外,设计 CDMA 系统(例如,CDMA2000、WCDMA、1xEV-DO)中的上行链路 UL 功率控制机制,以处理这种类型的干扰场景。但是,由于 RoT 的过度变化,该机制可能耗费毫微微节点 510A 一些时间来对相关联的接入终端 520C 进行功率控制,以便克服由非关联的接入终端 520D 所造成的干扰。其间,相关联的接入终端 520C 的信号与干扰比(SIR)下降到低于需要的水平,其导致在从相关联的接入终端 520C 到家庭毫微微节点 510A 的上行链路 UL 上的连续的分组错误。

[0175] 为了使所描述的场景中的 SIR 的突然下降最小化,一种替代的方法是增加上行链路 UL 上的功率控制步长,如从家庭毫微微节点 510A 向相关联的接入终端 520C 传送该步长。但是,通信标准所规定的功率控制步长通常具有上限,这是由于当系统操作在非常高的功率控制步长时,会发生其它系统恶化。因此,期望由毫微微节点 510 来控制 RoT 电平。

[0176] 为了防止由于非关联的接入终端产生的干扰(例如,非关联的接入终端 520D 在毫

微微节点 510A 处产生的干扰) 的突然增加而造成的 RoT 的突然跳跃, 可以增加噪声系数 NF 或者通过在上行链路 UL 上增加一些路径损耗 (PL) 分量来衰减所接收的信号。但是, 这种操作是由经历高干扰电平 的毫微微节点执行的。例如, 在图 5B 所示的场景中, 如果毫微微节点 510A 和毫微微节点 510B 均增加噪声系数 NF 或衰减相同的量, 那么结果是接入终端 520C 和接入终端 520D 的更大的上行链路 UL 发射功率电平。结果, 并没有解决在毫微微节点 510A 处发生的高 RoT 问题。

[0177] 根据一个示例性实施例, 呈现高 RoT 的毫微微节点、所给出的场景中的毫微微节点 510A, 增加其噪声系数 NF 或者衰减电平, 而没有呈现高 RoT 的毫微微节点、所给出的场景中的毫微微节点 510B 将它们的噪声系数 NF 保持为常量, 只要它们不经受高电平的小区外干扰。因此, 提供了一种当在特定的毫微微节点处存在高电平的小区外干扰时, 调整噪声系数 NF 或衰减的方法。根据用于在无线通信系统中管理干扰的示例性实施例, 可以将给定时隙 n 的 RoT 表示为:

$$[0178] \quad \text{RoT}(n) = [\text{Ioc}(n) + \text{Ior}(n) + \text{No}(n)] / \text{No}(n)$$

[0179] 并且

$$[0180] \quad \text{Ior}(n) = \sum_{i \in \text{InCell}} \text{Ec}_i(n)$$

[0181] 其中, Ec_i 是每个用户 i 的总接收能量。

[0182] 首先参见图 11A-11B, 图 11A-11B 描述了用于在无线通信系统中使用自适应噪声系数和路径损耗调整来自适应地调整路径损耗以控制 RoT, 从而进行干扰管理的方法。应当注意, 该调整因素可以应用于毫微微节点的上行链路 UL 衰减或者噪声系数 NF。

[0183] 如判断框 1104 所示, 可以定期地发生本申请描述的操作, 例如在后续的时隙 n 发生时。举例而言, 在每一个时隙 n , 毫微微节点 510 都可执行下面方法, 以便向通信系统提供干扰管理。如框 1104 所示, 对各种信号进行测量, 并计算电平。具体而言, 如框 1106 所示, 由毫微微节点 510 测量热噪声系数: $\text{No}(n)$ 。热噪声系数 $\text{No}(n)$ 是包括毫微微节点噪声系数 (NF) 的热噪声的方差。

[0184] 如框 1108 所示, 对总的接收信号强度 $\text{Io}(n)$ 进行测量。总的接收信号强度 $\text{Io}(n)$ 是毫微微节点从该毫微微节点位于其活跃集中的所有无线设备和该毫微微节点不位于其活跃集中的所有无线设备接收的总的接收功率。如框 1112 所示, 对小区内 (相关联的接入终端) 干扰电平 Ior (其是毫微微节点 从该毫微微节点位于其活跃集中的所有无线设备接收的总的接收功率) 进行计算。所计算得到的小区内干扰电平可以表示为:

$$[0185] \quad \text{Ior}(n) = \sum_{i \in \text{InCell}} \text{Ec}_i(n)$$

[0186] 如框 1110 所示, 测量来自于该毫微微节点位于其活跃集中的所有无线设备的所接收的导频码片能量 $\text{Ecp}(n)$ 与干扰和噪声 $\text{Nt}(n)$ 之比。

[0187] 如框 1114 所示, 对小区外 (非关联的接入终端) 干扰电平 Ioc (其是毫微微节点 从该毫微微节点不位于其活跃集中的所有无线设备接收的总的接收功率) 进行计算。所计算得到的小区外干扰电平可以表示为:

$$[0188] \quad \text{Ioc}(n) = \text{Io}(n) - \text{Ior}(n) - \text{No}(n)$$

[0189] 如框 1116 所示, 对所接收的小区外干扰电平与热噪声系数 $\text{No}(n)$ 之比、小区内接入终端中的最大滤波的接收导频码片能量 $\text{Ecp}(n)$ 与干扰加噪声 $\text{Nt}(n)$ 之比进行计算。如

框 1118 所示,通过示例的方式,根据无限冲激响应 (IIR) 滤波,在 dB 域中,针对所有的小区
内接入终端,对测量为所接收的导频码片能量 $E_{cp}(n)$ 与干扰加噪声 $N_t(n)$ 之比的接入终端
信噪比进行滤波。该毫微微节点位于它们的活跃集中的接入终端之中的最大滤波的值可以
表示为:

[0190]

$$\max \left(\frac{E_{cp}(n)}{N_t(n)} \right) = \max_{i \in \text{小区内接入终端}} \left[\text{filter} \left(\frac{E_{cp_i}(n)}{N_{t_i}(n)} \right) \right]$$

[0191] 如框 1120 所示,对小区外的接收的干扰电平 I_{oc} 和热噪声系数 $No(n)$ 的信噪比进
行计算。通过示例的方式,还可以根据有限冲激响应 (FIR) 滤波,在 dB 域中,对该信噪比进
行进一步滤波。所计算得到的小区外 (非关联的接入终端) 信噪比可以表示为:

$$[0192] \quad \left(\frac{I_{oc}(n)}{No(n)} \right) = \text{filter} \left(\frac{I_{oc}(n)}{No(n)} \right)$$

[0193] 如框 1122 所示,确定超出允许的 (目标) 量 (其中在该允许的量的情况下,通信
系统可以可靠地进行操作) 之外的过度接收的小区外干扰以及小区内接入终端中的最大
过度接收的导频码片能量与干扰加噪声比。如框 1124 所示,针对接收的导频码片能量与干
扰加噪声比的过度量可以表示为:

$$[0194] \quad E_{cpNt_excess} = \max \left(\frac{E_{cp}(n)}{N_t(n)} \right) - E_{cpNt_target}$$

[0195] 其中,上面所允许的的门限 E_{cpNt_target} 使用 dB 的单位。

[0196] 如框 1126 所示,小区外接收的干扰电平的过度量 I_{oc_excess} 可以表示为:

$$[0197] \quad I_{oc_excess} = \left(\frac{I_{oc}(n)}{No(n)} \right) - I_{oc_target}$$

[0198] 其中,上面所允许的的门限 I_{oc_target} 使用 dB 的单位。

[0199] 如框 1128 中所示,对需要应用的另外的路径损耗的量 (PL_adjust) 进行计算。如
框 1130 中所示,确定候选的路径损耗调整量。候选的调整可以表示为:

$$[0200] \quad PL_cand_1 = I_{oc_excess}$$

$$[0201] \quad PL_cand_2 = \begin{cases} 0 & , 0 \geq E_{cpNt_excess} \\ E_{cpNt_based_PL_step} & , 0 < E_{cpNt_excess} \end{cases}$$

$$[0202] \quad PL_cand_3 = PL_cand(n-1) ? PL_step_down$$

$$[0203] \quad PL_cand = \max(PL_cand_1, PL_cand_2, PL_cand_3)$$

[0204] 关于确定候选的调整值,这些候选的值可以基于各种特性或规则。通过示例的方
式,各个点可以表示为:

[0205] (1) 设计 PL_cand_1 和 PL_cand_2 , 以便根据超过高门限的高 E_{cp}/N_t 或 I_{oc} 值来快速
地调整 PL。

[0206] (2) 在 E_{cp}/N_t 和 I_{oc} 均低于允许的极限的情况下,设计 PL_cand_3 以便慢速地减少
(衰减) PL, 使得其不是必须高。

[0207] (3) 如果在该小区中仅一个活跃用户,那么由于 RoT 控制机制已经可以控制 RoT 电
平,所以可能不存在直接限制 I_{oc} 的原因。因此在系统中仅存在一个活跃用户的情况下,可

以将 Ioc_target 设置为一个非常大的值。

[0208] 如框 1132 中所示,可以根据表示为下面的上部和下部路径损耗 PL 调整极限,来应用适当的路径损耗 (PL_adjust) :

[0209] If ($PL_cand > PL_adjust_max$)

[0210] $PL_adjust(n) = PL_adjust_max$

[0211] elseif ($PL_cand > 0$)

[0212] $PL_adjust(n) = PL_cand$

[0213] elseif ($PL_cand \leq 0$)

[0214] $PL_adjust(n) = 0$

[0215] 如框 1134 中所示,将上行链路 UL 衰减 (或噪声系数) 增加 $PL_adjust(n)$ 。应当注意,在实际的实现中,硬件限制需要将 $PL_adjust(n)$ 量化到最接近的可能设置。

[0216] 现参见图 12,并进一步参照图 5A-5B,来更详细描述与使用子帧时间重用来解决干扰和负面几何状况有关的操作。给出的示例性实施例使用一些方法和装置,以便采用子帧时间重用来防止干扰并解决干扰和负面几何状况。

[0217] 在一个示例性实施例中,如果空中接口允许时分复用,那么可以用这种方式来调度传输,以便消除具有负面几何状况的时间段。因此,毫微微节点 510B 可以在毫微微节点 510A 静默的时段期间,与相关联的接入终端 520D 进行通信。同样,相关联的接入终端 520C 可以在由毫微微节点 510A 将非关联的接入终端 520D 调度为静默的时段期间,与毫微微节点 510A 进行通信。这种同步的方法和调度方式提供了对于允许时分调度的系统 (例如, 1xEVDO) 的应用。通过示例的方式,由于 1xEVDO 控制信道是时分复用的,所以可以对邻居毫微微节点 510 进行组织,以便使用这些控制信道的时间重用。

[0218] 但是,如下面所讨论的,这不能工作于不允许使用调度和时分复用进行操作的空中接口技术,例如,使用 CDM 控制信道的技术,其包括例如 1xRTT、WCDMA 和 HSPA。在下面实施例中详细地描述了子帧时间重用的设计细节。

[0219] 在一个示例性实施例中,子帧时间重用适用于不能够应用混合时间重用的技术。在诸如 CDMA 2000 和 WCDMA 之类的许多蜂窝技术中,基站发送连续的导频和其它 CDM 控制信道 (例如,同步、寻呼和广播等),其中接入终端针对多个目的来使用这些信道,其包括初始的扫描和获取、空闲模式跟踪和信道估计。甚至当干扰源不存在活跃业务时,这种来自毫微微节点的导频和开销信道的连续传输可能导致上面所描述的下行链路干扰。

[0220] 在一个示例性实施例中,第一步是解决当接入终端 520 不能够接收到期望的毫微微节点 510 导频和开销信道 (例如,同步和寻呼) 时的运行中断情形。通过示例的方式,将 CDMA 2000 帧划分成十六个功率控制组 (PCG)。为了能够获取导频信号,对导频和开销信道传输的一部分进行门控关闭。

[0221] 参照图 5B,向相关联的接入终端 520A-C 进行发送的毫微微节点 510A 发送这种门控的帧 (即,在门控关闭时段期间,不发送 FL 业务)。在将毫微微节点 510A 门控关闭的时段期间,在非关联的接入终端 520D 处的来自毫微微节点 510B 的传输的载波与干扰比、C/I 显著改善,其允许接入终端 520D 从毫微微节点 510B 获得导频和同步信道,而不管接入终端 520D 的高度负面几何状况。

[0222] 在一个示例性实施例中,调度这些门控开启 - 关闭时段,以便使其不相重叠。因

此,毫微微节点 510A 和毫微微节点 510B 可以使用非重叠的子帧(或功率控制组)。在一个示例性实施例中,例如,通过对子帧的 1/2、2/3 或 3/4 部分进行门控关闭(即,不发送任何 FL 业务),可以产生 2、3 或 4 时分重用模式。如果对于导频获得以及开销信道的解码而言,导频和开销信道具有足够的冗余,那么这将对例如导频和开销信道的链路预算具有 3-6dB 的影响。但是,由于在毫微微节点 510 部署中,这些布置不受到发射功率的限制,因此通过增加毫微微节点 510 的发射功率,可以容易地对上述情形进行补偿。

[0223] 除导频和开销信道之外,相同的门控方法还可以应用于语音或数据信道传输。在一个示例性实施例中,毫微微节点 510 对每一个帧传输的一部分进行门控关闭。例如,如果被关闭的部分(例如,1/2)小于用于该传输的信道编码速率(例如,在 CDMA 2000 前向链路语音分组传输中,特定的标准格式(RC3)使用速率 1/4 卷积编码),那么接入终端 520 将能够对该分组进行解码,即使该分组传输的一半被门控关闭。为了避免必需知道这些几何状况和调度这些非重叠的门控关闭时间,公开了下面方法,以便使用子帧时间重用来防止干扰并解决干扰和负面几何状况。

[0224] 首先参照图 12,图 12 描述子用于在无线通信系统中使用子帧时间重用进行干扰管理的示例性实施例。如框 1202 所示,使用每一个门控序列门控关闭来识别门控序列(或模式),例如,十六个功率控制组(PCG)中的十一个来获得 5/16 的重用,或者十六个 PCG 中的八个来获得 2 的重用。

[0225] 可以用此方式来选择门控序列,以便使来自潜在干扰的毫微微节点 510 的门控序列对之间的互相关最小。如框 1204 所示,每一个毫微微节点 510 选择这些门控序列中的一个。虽然毫微微节点 510 可以尝试选择与邻居毫微微节点不重叠的门控序列,但通常的选择不是必然导致非重叠的布置。但是,该示例性实施例提供了一种机制,使得可以识别和选择非重叠的门控序列。

[0226] 如框 1206 所示,接入终端 520 建立与毫微微节点 510 的活跃连接。响应于建立该连接,接入终端 520 提供“快速”的每子帧下行链路(前向链路)功率控制反馈,其允许毫微微节点 510 选择期望的非重叠的门控序列。

[0227] 具体而言,如框 1208 所示,毫微微节点 510B 在例如数据/语音信道上,使用门控开启的所有功率控制组(PCG)向接入终端 520D 发送一系列的帧。如框 1210 所示,由于潜在干扰的邻居毫微微节点 530A 已经使用子帧门控技术进行与接入终端 520A-C 的通信,因此响应于干扰的邻居毫微微节点 510A 进行的门控的传输,接入终端 520D 将在这些子帧的一个子集上观测到干扰。此外,接入终端 520D 还观测子帧的另一个子集,其中在该另一个子集中,当在子帧的该子集期间对邻居毫微微节点 510A 进行门控关闭时,观测不到来自邻居毫微微节点 520A 的干扰。

[0228] 在对毫微微节点 510A 进行门控开启的子帧期间,接入终端 520D 将观测到例如低的 E_b/N_0 。如框 1212 所示,来自接入终端 520D 的下行链路(前向链路)功率控制反馈将指示毫微微节点 510B 应当增加特定子帧的发射功率。同样,在对毫微微节点 510A 进行门控关闭的子帧期间,接入终端 520D 将观测到高的 E_b/N_0 ,来自接入终端 520D 的下行链路(前向链路)功率控制反馈将指示毫微微节点 510B 应当减少特定子帧的发射功率。

[0229] 如框 1214 所示,接入终端 520D 向毫微微节点 510B 提供的子帧下行链路(前向链路)功率控制反馈指示由于干扰的邻居毫微微节点 510A 发射的哪些子帧被门控开启以及哪

些被门控关闭。因此,该指示允许毫微微节点 510B 选择与干扰的邻居毫微微节点 510A 所选择和使用的门控序列(模式)不重叠(互补)的门控序列(模式)。该示例性实施例提供了针对由于干扰的邻居毫微微节点 510A 所选择的门控序列(模式)的应用。

[0230] 根据实现技术,其它考虑可以进一步确定最适合于该子帧门控技术的门控序列(模式)的类型。此外,由于传统的接入终端不能获知在下行链路(前向链路)上执行了门控,因此可以应用其它考虑,以包括选择在缩短的“开启”时段之间散布缩短的“关闭”时段的门控序列(模式)。这种考虑可以减少对传统接入终端使用的下行链路(前向链路)信道估计和信道质量反馈估计方法的影响。因此,例如,在十六个子帧中的八个子帧被门控关闭的情况下,选择交替的子帧来进行门控关闭和门控开启可以是有利的理由。

[0231] 在另一个示例性实施例中,针对邻居毫微微节点 510 之间没有同步的部署,门控序列选择可以应用不同的考虑。例如,当 WCDMA 毫微微节点 510 没有同步时,可以存在这种考虑。在非同步的毫微微节点 510 的一个示例性实施例中,取代交替的开启-关闭门控子帧,使所有或许多门控关闭的子帧连续以及使所有或许多门控开启的子帧连续是有利的。例如,在 10ms 上具有十五个子帧或者在 20ms 上具有三十个子帧的 WCDMA 系统的情况中,有益的方法可以是针对每一个毫微微节点 510,门控关闭十五个子帧中的九个连续的子帧,并门控开启六个连续的子帧。或者,使用 20ms 子帧,毫微微节点 510 可以门控关闭三十个子帧中的十六个连续的子帧,并门控开启十四个连续的子帧。

[0232] 在替代的示例性实施例中,用于解决这种情形和提高下行链路 C/I 的其它方法涉及配置毫微微节点 510,以便当不存在相关联的接入终端时对导频和开销信道传输进行门控关闭,以及当相关联的接入终端 520 期望扫描毫微微节点 510 时,定期地和/或仅有时以非常低的功率开启导频和开销信道。

[0233] 现参见图 13-14,并进一步参照图 5A-5B,来更详细描述与使用混合时间重用来解决干扰和负面几何状况有关的操作。给出的示例性实施例使用一些方法和装置,以便采用混合时间重用技术来防止干扰并解决干扰和负面几何状况。

[0234] 在一个示例性实施例中,如果空中接口允许时分复用(例如, 1xEV-DO),那么可以用这种方式来调度传输,以便消除具有负面几何状况的时间段。因此,毫微微节点 510B 可以在毫微微节点 510A 不进行传输的时段期间,与相关联的接入终端 520D 进行通信。同样,相关联的接入终端 520C 可以在由毫微微节点 510B 将接入终端 520D 调度成不发送的时段期间,与毫微微节点 510A 进行通信。

[0235] 在混合时间重用方法的示例性实施例中,将下行链路 DL 传输划分成三个时间上独立的组:

[0236] 1、同步控制信道(SCC)传输时段

[0237] 2、受限的 HARQ 交织 Tx 时段

[0238] 3、不受限的 HARQ 交织 Tx 时段

[0239] 图 13 示出了在 256 个时隙的每一个同步控制信道(SCC)循环周期期间,包括三个不同的时段的示例性下行链路 DL 时间轴。在一个示例性实施例中,根据“不受限的 HARQ 交织”期间的资源的时间共享,存在定义三个不同的毫微微信道。如下面所更详细描述的,期望相邻的毫微微节点 510 挑选不同的毫微微信道,使得它们不经受来自其它邻居毫微微节点 510 的干扰(即,每一个毫微微节点选择与邻居毫微微节点 510 不同的主毫微微

信道)。如果不存在来自邻居毫微微节点的干扰,那么(除主毫微微信道之外的)多个毫微微信道可以由一个毫微微节点 510 使用。下面描述混合时间重用操作的一个示例性实施例的细节。

[0240] 首先参见图 14,图 14 描述了根据一个示例性实施例的、在无线通信系统中使用混合时间重用来进行干扰管理的方法。如框 1402 所示,在毫微微节点 510 的初始加电或者其它同步时,毫微微节点 510 执行与宏小区网络(例如,宏小区接入节点 560)的时间同步。如框 1404 所示,在与宏小区接入节点 560 的时间同步期间,毫微微节点 510 测量宏小区接入节点 560 和相邻毫微微节点 510 所使用的辅助同步信道(SCC)偏移(MSCC0)。根据该测量值,毫微微节点 510 识别具有最少干扰的优选 HARQ 交织,如框 1406 所示。根据所识别的优选 HARQ 交织,定义优选的时隙偏移(PSO)。

[0241] 如框 1408 所示,选择主毫微微信道。举例而言,一种示例性选择过程可以遵循下面的算法:

[0242] 如果 $\text{mod}(\text{PSO}-\text{MSCC0}, 4) = 1$, 那么将毫微微信道 1 挑选为主毫微微信道;

[0243] 如果 $\text{mod}(\text{PSO}-\text{MSCC0}, 4) = 2$, 那么将毫微微信道 2 挑选为主毫微微信道;

[0244] 如果 $\text{mod}(\text{PSO}-\text{MSCC0}, 4) = 3$, 那么将毫微微信道 3 挑选为主毫微微信道;

[0245] 其中,在图 13 中描述了信道 1、信道 2 和信道 3。

[0246] 一旦确定了毫微微信道,那么毫微微节点 510 就可以在下行链路(前向链路)中发送业务。对毫微微节点 510 的传输进行时间控制,以便减少与宏小区传输和其它毫微微节点传输的干扰。下面描述针对各种宏小区传输时段、SCC 传输时段、受限的 HARQ 交织传输时段和不受限的 HARQ 交织传输时段的毫微微节点传输协议。

[0247] 如框 1410 中所示,并参照图 13,在每一个 SCC 循环 1304(例如,256 个时隙)的起始处定义 SCC 传输时段 1302,以允许 SCC 偏移(例如,每个 SCC 循环的前 32 个时隙)的传输。在一个示例性实施例中,根据 HARQ 交织来定义两个子时段 1306、1308:优选的时隙偏移和非优选的时隙偏移。

[0248] 在具有优选的时隙偏移(PSO)的 HARQ 交织上,毫微微节点 510 发送 SCC 信息。这允许可靠地传输控制信道信息,并使得相关联的接入终端 520 能够切换到毫微微节点 510 和从毫微微节点 510 切换出。在非优选的时隙偏移上的 HARQ 交织期间,毫微微节点 510 不发送任何下行链路(前向链路)业务(DTX FL 传输),使得对于邻居宏小区和邻居毫微微节点 SCC 传输造成最小的干扰。在这些时隙偏移上,针对导频和 MAC 信道使用下行链路 DL 功率的一部分,使得这些信道可以成功地进行操作。

[0249] 如框 1412 所示,并参照图 13,在受限的 HARQ 交织传输时段期间,允许毫微微节点 510 在 PSO 的 HARQ 交织上发送下行链路(前向链路)业务,与尽力而为业务相比,给予延迟敏感业务绝对的优先级。参照图 13,受限的 HARQ 交织传输时段对每一个毫微微节点都给予传输机会,使得延迟敏感业务(例如,VoIP 等)不会遭受过度的延迟。在一个示例中,在受限的 HARQ 交织传输时段期间,如果请求的 DRC 为空,那么可以使用 38.4kbps 的单用户分组类型。如果 DRC 为空或被擦除,那么可以使用诸如单用户分组(SUP)38.4kbps 或者 256/512/1024 比特的多用户分组(MUP)之类的兼容的分组类型(类似于 DRC 擦除映射)。

[0250] 在一个示例性实施例中,还可以在 MSCC0 的 HARQ 交织上发送下行链路(前向链路)业务。在一个实施例中,相邻的毫微微节点 510 也可以使用该交织(即,不防止干扰)。

在其它时隙偏移的 HARQ 交织期间,毫微微节点不发送任何下行链路(前向链路)业务(时间重用),但是可以向导频和 MAC 信道分配下行链路(前向链路)功率的一部分,以实现这些信道的成功操作。

[0251] 如框 1414 所示,并参照图 13,在不受限的 HARQ 交织传输时段期间,允许毫微微节点 510 在所有的四个 HARQ 交织上发送下行链路(前向链路)业务。在该时段的起始处,下行链路(前向链路)发射功率可以慢速地斜线上升,以使接入终端速率预测器斜线上升。在一个示例性实施例中,为了进一步增加 DRC 值的斜线上升,应当使用 1 个时隙的 DRC 值。由于保守的预测器行为,如果移动台在不受限的 HARQ 交织传输时段的起始处请求空 DRC,那么毫微微节点 510 可以发送兼容的分组类型(多用户分组或者 38.4kbps 单用户分组)。此外,毫微微节点下行链路(前向链路)调度器可以保持对先前请求的 DRC 值的跟踪,并维持来自最后传输时段的 DRC 值和 HARQ 早期终止统计,以便确定接入终端 520 能够以什么数据速率进行解码。

[0252] 本申请的教导可以被纳入到使用用于与至少一个其它节点进行通信的各种部件的节点(例如,设备)中。图 15 描述了可以用于促成在节点之间的通信的几个示例部件。具体上,图 15 示出了 MIMO 系统 1500 的无线设备 1510(例如,接入点)和无线设备 1550(例如,接入终端)。在设备 1510,从数据源 1512 向发射(“TX”)数据处理器 1514 提供多个数据流的业务数据。

[0253] 在一些方面,在相应的发射天线上发射每个数据流。所述 TX 数据处理器 1514 根据为每个数据流选择的特定编码方案来格式化、编码和交织该数据流的业务数据,以提供编码数据。

[0254] 可以使用 OFDM 技术来将每个数据流的编码数据与导频数据复用。导频数据通常是以已知方式处理的已知的数据模式,并且可以用在接收机系统以估计信道响应。然后,根据为每个数据流选择的特定调制方案(例如, BPSK、QSPK、M-PSK 或者 M-QAM)来调制(即符号映射)该数据流的复用的导频和编码数据,以提供调制符号。可以通过由处理器 1530 执行的指令来确定每个数据流的数据率、编码和调制。数据存储器 1532 可以存储由处理器 1530 或者设备 1510 的其它部件使用的程序代码、数据和其它信息。

[0255] 然后,向 TX MIMO 处理器 1520 提供所有数据流的调制符号, TX MIMO 处理器 1520 还可以处理调制符号(例如,用于 OFDM)。TX MIMO 处理器 1520 然后向 N_T 个收发机(“XCVR”)1522A 到 1522T 提供 N_T 个调制符号流。在一些方面, TX MIMO 处理器 1520 向数据流的符号和正在发射所述符号的天线应用波束成形权重。

[0256] 每个收发机 1522 接收和处理相应的符号流以提供一个或多个模拟信号,并且进一步调节(例如,放大、滤波和上变频)所述模拟信号以提供适于在 MIMO 信道上传输的调制信号。然后,分别从 N_T 个天线 1524A 到 1524T 发射来自收发机 1522A 到 1522T 的 N_T 个调制信号。

[0257] 在设备 1550,由 N_R 个天线 1552A 到 1552R 接收所发射的调制信号,并且从每个天线 1552 接收的信号被提供到相应的收发机(“XCVR”)1525A 到 1525R。每个收发机 1554 调节(例如,滤波、放大和下变频)相应的接收信号,数字化所调节的信号以提供采样,并且进一步处理所述采样以提供对应的“接收的”符号流。

[0258] 接收(“RX”)数据处理器 1560 然后根据特定的接收机处理技术来从 N_R 个收发机

1554 接收和处理 N_r 个接收的符号流, 以提供 N_t 个“检测的”符号流。RX 数据处理器 1560 然后解调、去交织和解码每个检测的符号流以恢复数据流的业务数据。由 RX 数据处理器 1560 进行的处理与在设备 1510 的 TX MIMO 处理器 1520 和 TX 数据处理器 1514 执行的处理互补。

[0259] 处理器 1570 定期地确定要使用哪个预编码矩阵 (如下所述)。处理器 1570 编制反向链路消息, 其包括矩阵索引部分和秩值部分。数据存储器 1572 可以存储由处理器 1570 或者设备 1550 的其它部件使用的程序代码、数据和其它信息。

[0260] 反向链路消息可以包括关于通信链路和 / 或所接收的数据流的各种类型的信息。反向链路消息然后被 TX 数据处理器 1538 处理, 被调制器 1580 调制、被收发机 1554A 到 1554R 调节, 并且被发回到设备 1510, 其中, TX 数据处理器 1538 还从数据源 1536 接收多个数据流的业务数据。

[0261] 在设备 1510, 来自设备 1550 的调制信号被天线 1524 接收, 被收发机 1522 调节, 被解调器 (“DEMOD”) 1540 解调, 并且被 RX 数据处理器 1542 处理, 以提取由设备 1550 发送的反向链路消息。处理器 1530 然后确定要使用哪个预编码矩阵来确定波束成形权重, 然后处理所提取的消息。

[0262] 图 15 还示出了所述通信部件可以包括用于执行本文教导的干扰控制操作的一个或多个部件。例如, 干扰 (“INTER”) 控制部件 1590 可以与处理器 1530 和 / 或设备 1510 的其它部件合作以向另一个设备 (例如, 设备 1550) 发送信号 / 从另一个设备接收信号, 如本文所教导的。类似地, 干扰控制部件 1592 可以与处理器 1570 和 / 或设备 1550 的其它部件合作来向另一个设备 (例如, 设备 1510) 发送信号 / 从另一个设备接收信号。应当明白, 对于每个设备 1510 和 1550, 可以由单个部件来提供两个或者更多个所描述部件的功能。例如, 单个处理部件可以提供干扰控制部件 1590 和处理器 1530 的功能, 单个处理部件可以提供干扰控制部件 1592 和处理器 1570 的功能。

[0263] 本文的教导可以被包含到各种类型的通信系统和 / 或系统部件中。在一些方面, 本文的教导可以用于多接入系统, 所述多接入系统能够通过共享可用的系统资源 (例如, 通过指定一个或多个带宽、发射功率、编码和交织等) 来支持与多个用户的通信。例如, 本文的教导可以被应用到下面的技术中的任何一个或者组合: 码分多址 (“CDMA”) 系统、多载波 CDMA (“MCCDMA”)、宽带 CDMA (“W-CDMA”)、高速分组接入 (“HSPA”, “HSPA+”) 系统、时分多址 (“TDMA”) 系统、频分多址 (“FDMA”) 系统、单载波 FDMA (“SC-FDMA”) 系统、正交频分多址 (“OFDMA”) 系统或者其它多址技术。使用本文教导的无线通信系统可以被设计来实现一个或多个标准, 诸如 IS-95、cdma2000、IS-856、W-CDMA、TDSCDMA 和其它标准。CDMA 网络可以实现诸如通用陆地无线接入 (“UTRA”)、cdma2000 或者某种其它技术之类的无线电技术。UTRA 包括 W-CDMA 和低码片速率 (“LCR”)。cdma2000 技术涵盖 IS-2000、IS-95 和 IS-856 标准。TDMA 网络可以实现诸如全球移动通信系统 (“GSM”) 之类的无线电技术。OFDMA 网络可以实现诸如演进的 UTRA (“E-UTRA”)、IEEE 802. 11、IEEE 802. 16、IEEE802. 20、Flash-OFDM® 等的无线电技术。UTRA、E-UTRA 和 GSM 是通用移动通信系统 (“UMTS”) 的一部分。本文的教导可以被实现在 3GPP 长期演进 (“LTE”) 系统、超移动宽带 (“UMB”) 系统和其它类型的系统中。LTE 是使用 E-UTRA 的 UMTS 的版本。虽然可以使用 3GPP 术语来描述本公开的特定方面, 但是应当明白, 本文的教导可以被应用到 3GPP (Re199、Re15、Re16、Re17) 技术以及 3GPP2 (1xRTT、1xEV-DO Re10、RevA、RevB) 技术和其它技术。

[0264] 本文的教导可以被纳入（例如，在其中实现或者被其执行）各种装置（例如，节点）中。在一些方面，根据本文的教导而实现的节点（例如，无线节点）可以包括接入点或者接入终端。

[0265] 例如，接入终端可以包括、被实现为或者被称为用户装置、用户台、用户单元、移动台、移动节点、远程站、远程终端、用户终端、用户代理、用户设备或者某种其它术语。在一些实现方式中，接入终端可以包括蜂窝电话、无绳电话、会话初始协议（“SIP”）电话、无线本地环路（“WLL”）站、个人数字助理（“PDA”）、具有无线连接能力的手持设备或者连接到无线调制解调器的某种其它的适当处理设备。因此，本文教导的一个或多个方面可以被包含到电话（例如，蜂窝电话或者智能电话）、计算机（例如，膝上型计算机）、便携通信设备、便携计算设备（例如，个人数据助理）、娱乐设备（例如，音乐设备、视频设备或者卫星无线电）、全球定位系统设备或者被配置来经由无线介质进行通信的任何其它适当设备。

[0266] 接入点可以包括、被实现为或者被称为节点 B、eNodeB、无线电网络控制器（“RNC”）、基站（“BS”）、无线电基站（“RBS”）、基站控制器（“BSC”）、基站收发信台（“BTS”）、收发机功能（“TF”）、无线电收发机、无线电路由器、基本服务集（“BSS”）、扩展服务集（“ESS”）或者某个其它类似的术语。

[0267] 在一些方面，节点（例如，接入点）可以包括通信系统的接入点。这样的接入点可以例如经由到网络的有线或者无线通信链路来提供用于网络（例如，诸如因特网或者蜂窝网络的广域网）的连接或者到网络的连接。因此，接入点可以使得另一个节点（例如，接入终端）接入网络或者某个其它功能。另外应当明白，所述节点之一或者两者可以是便携的，或者在一些情况下是相对不便携的。

[0268] 而且，应当明白，无线节点能够以非无线的方式（例如，经由有线连接）来发送和/或接收信息。因此，本文所述的接收机和发射机可以包括适当的通信接口部件（例如，电子或者光学接口部件），用于经由非无线介质来通信。

[0269] 无线节点可以经由一个或多个无线通信链路来通信，所述一个或多个无线通信链路基于或者支持任何适当的无线通信技术。例如，在一些方面，无线节点可以与网络相关联。在一些方面，网络可以包括局域网和广域网。无线设备可以支持或者使用诸如本文所述的那些的多种无线通信技术、协议或者标准中的一个或多个（例如，CDMA、TDMA、OFDM、OFDMA、WiMAX 和 Wi-Fi 等）。类似地，无线节点可以支持或者使用多种对应的调制或者复用方案中的一个或多个。无线节点可以因此包括适当的部件（例如，空中接口），以使用上述或其它无线通信技术经由一个或多个无线通信链路来建立和通信。例如，无线节点可以包括无线收发机，其具有相关联的发射机和接收机部件，所述发射机和接收机部件可以包括用于促成通过无线介质的通信的各种部件（例如，信号发生器和信号处理器）。

[0270] 可以以多种方式来实现本文所述的部件。参见图 16-21，装置 1600、1700、1800、1900、2000 和 2100 被表示为一系列相关的功能块。在一些方面，这些块的功能可以被实现为包括一个或多个处理器部件的处理系统。在一些方面，可以使用例如一个或多个集成电路（例如，ASIC）的至少一部分来实现这些块的功能。如本文所述，集成电路可以包括处理器、软件、其它相关部件或者其某种组合。也可以以本文教导的某种其它方式来实现这些块的功能。

[0271] 装置 1600、1700、1800、1900、2000 和 2100 包括可以执行上面参照各个附图所描

述的功能中的一个或多个功能的一个或多个模块。在一些方面,干扰控制器 320 的一个或多个部件或干扰控制器 322 可以提供与以下模块有关的功能:例如,干扰接收/定向模块 1602、干扰比较/确定/更新模块 1606、开销信道功率模块 1702、发射波形模块 1802、信道质量模块 1806、干扰确定模块 1902、路径损耗模块 1906、门控序列模块 2002、重用模式模块 2102 和同步/偏移/定时模块 2106。在一些方面,通信控制器 326 或通信控制器 328 可以提供与例如收发(发送/接收)模块 1604、1704、1804、1904、2004 和 2104 有关的功能。

[0272] 应当理解,本文使用诸如“第一”和“第二”等的指定对元素的任何引用一般并不限制那些元素的数量或者顺序。而是,这些指定可以在本文用作在两个或者更多个元素或者元素的实例之间进行区别的便利方法。因此,对于第一和第二元素的引用不意味着在那里仅仅可以使用两个元素,或者第一元素必须以某种方式在第二元素之前。而且,除非另外声明,一组元素可以包括一个或多个元素。

[0273] 本领域内的技术人员可以理解,可以使用多种不同的技术和方法中的任何一种来表示信息和信号。例如,可以在整个上述说明中引用的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片可以被表示为电压、电流、电磁波、磁场或者磁粒子、光场或者光粒子或者其任何组合。

[0274] 技术人员还可以明白,结合本文公开的方面所描述的各种说明性逻辑框、模块、处理器、部件、电路和算法步骤中的任何一个可以被实现为电子硬件(例如,数字实现、模拟实现或者两者的组合,可以使用源编码或者某种其它技术来设计它们)、包含指令的各种形式的程序或者设计代码(为了方便,本文可以将其称为“软件”或者“软件模块”)或者两者的组合。为了清楚地说明硬件和软件的这种可互换性,上文已经一般按照其功能描述了各种说明性的部件、框、模块、电路和步骤。这样的功能被实现为硬件还是软件取决于具体应用和在整个系统上施加的设计约束。对于每个具体应用,技术人员可以使用不同的方式来实现所述的功能,但是这样的实现决定不应当被解释为导致偏离了本公开的范围。

[0275] 结合本文公开的方面所述的各种说明性逻辑框、模块和电路可以被实现在集成电路(“IC”)、接入终端或者接入点中或者被其执行。IC 可以包括被设计来执行本文所述的功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或者其它可编程逻辑器件、分立的门或者晶体管逻辑器件、分立的硬件部件、电子部件、光学部件、机械部件或者其任何组合,并且可以执行驻留在 IC、IC 外部或者两处都有的代码或者指令。通用处理器可以是微处理器,但是作为替代,所述处理器可以是任何传统处理器、控制器、微控制器或者状态机。处理器也可以被实现为计算设备的组合,例如 DSP 和微处理器的组合、多个微处理器、与 DSP 核心相结合的一个或多个微处理器或者任何其它这样的配置。

[0276] 可以理解,在任何所公开的过程中的步骤的任何具体顺序或者层级是示例方式的示例。根据设计偏好,可以理解,可以在保持处于本公开的范围中的情况下重新排列在所述过程中的步骤的具体顺序或者层级。所附的方法要求以示例顺序来提供各个步骤的元素,并且不意味着限于所提供的具体顺序或者层级。

[0277] 可以以硬件、软件、固件或者其任何组合来实现所述的功能。如果以软件实现,则所述功能可以被存储在计算机可读介质上或者作为一个或多个指令或者代码在计算机可读介质上传播。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质,所述通信介质包括促成

计算机程序从一个位置向另一个位置传送的任何介质。存储媒体可以是可由计算机访问的任何可用媒体。作为示例而非限制,这样的计算机可读介质可以包括 RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM 或者其它光盘存储器、磁盘存储器或者其它磁存储设备或者可以用于承载或者存储以指令或数据结构形式的期望的程序代码并且可以被计算机访问的任何其它介质。例如,如果使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字用户线 (DSL) 或者诸如红外线、无线电和微波的无线技术从网站、服务器或者其它远程源传送软件,则所述同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL 或者诸如红外线、无线电和微波的无线技术被包括在介质的定义中。本文使用的磁盘和光盘包括致密盘 (CD)、激光盘、光盘、数字通用盘 (DVD)、软盘和蓝光盘,其中所述磁盘通常以磁的方式来再现数据,而所述光盘使用激光以光学的方式来再现数据。上述的组合也应当被包含在计算机可读介质的范围中。总之,应当明白,可以以任何适当的计算机程序产品来实现计算机可读介质。

[0278] 所公开的方面的前述说明被提供来使得本领域内的技术人员能够实施或者使用本公开。对于这些方面的各种修改对本领域内的技术人员来说是显而易见的,并且在不脱离本公开的范围的情况下,本文定义的一般原理可以被应用到其它方面。因此,本公开不意欲限于本文所示的方面,而是要符合与本文公开的原理和新颖特征相一致的最宽范围。

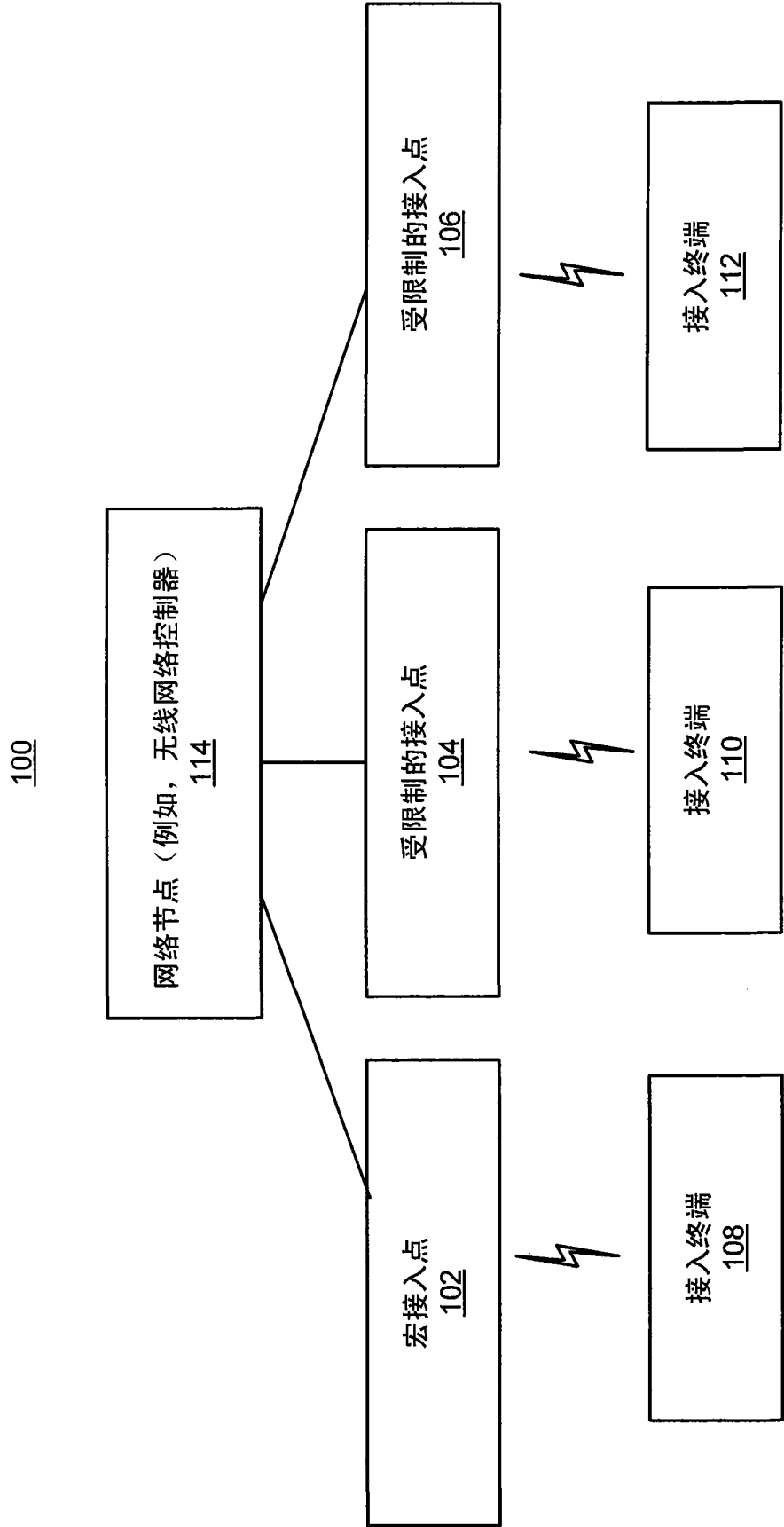


图 1

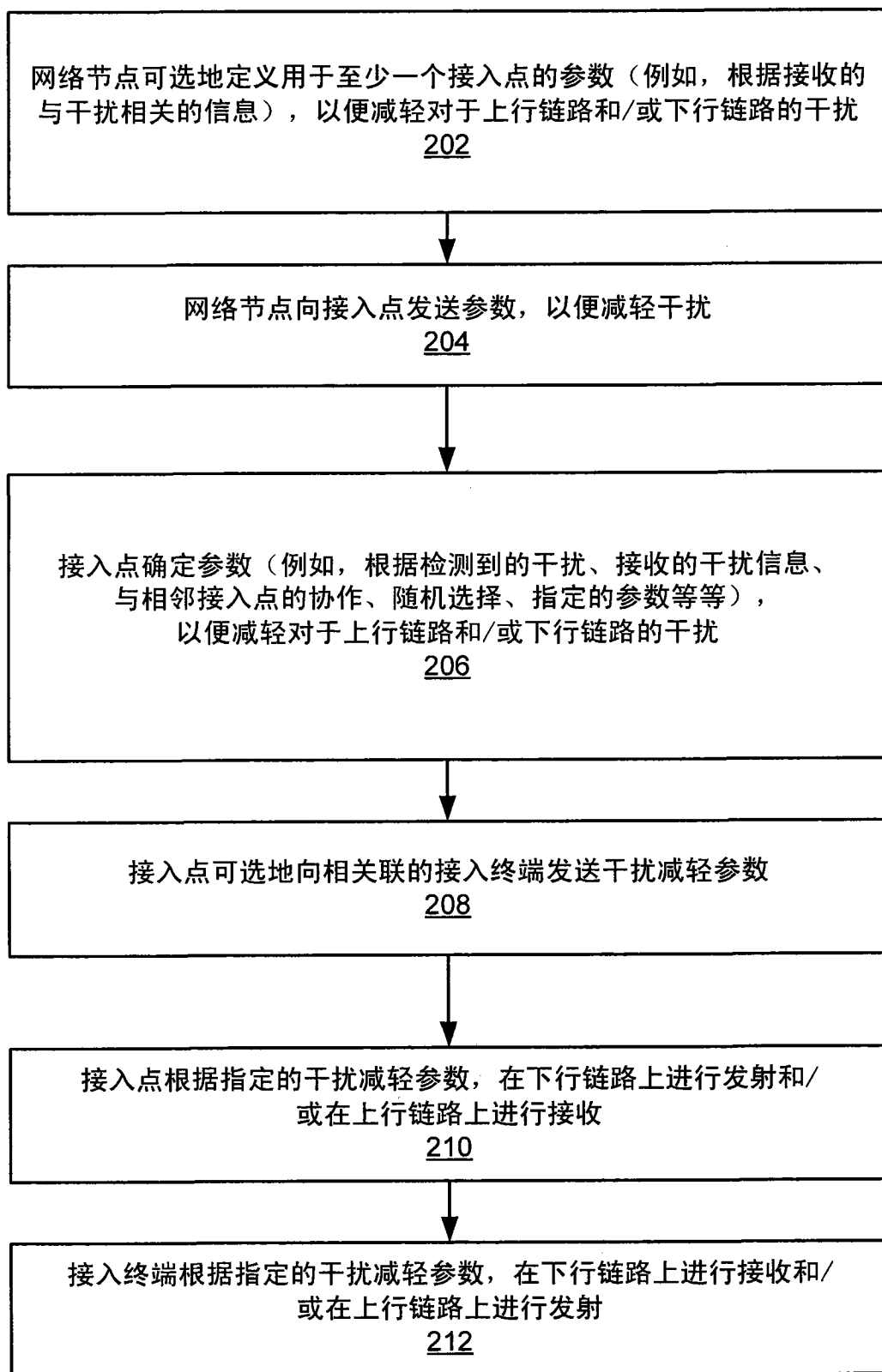


图 2

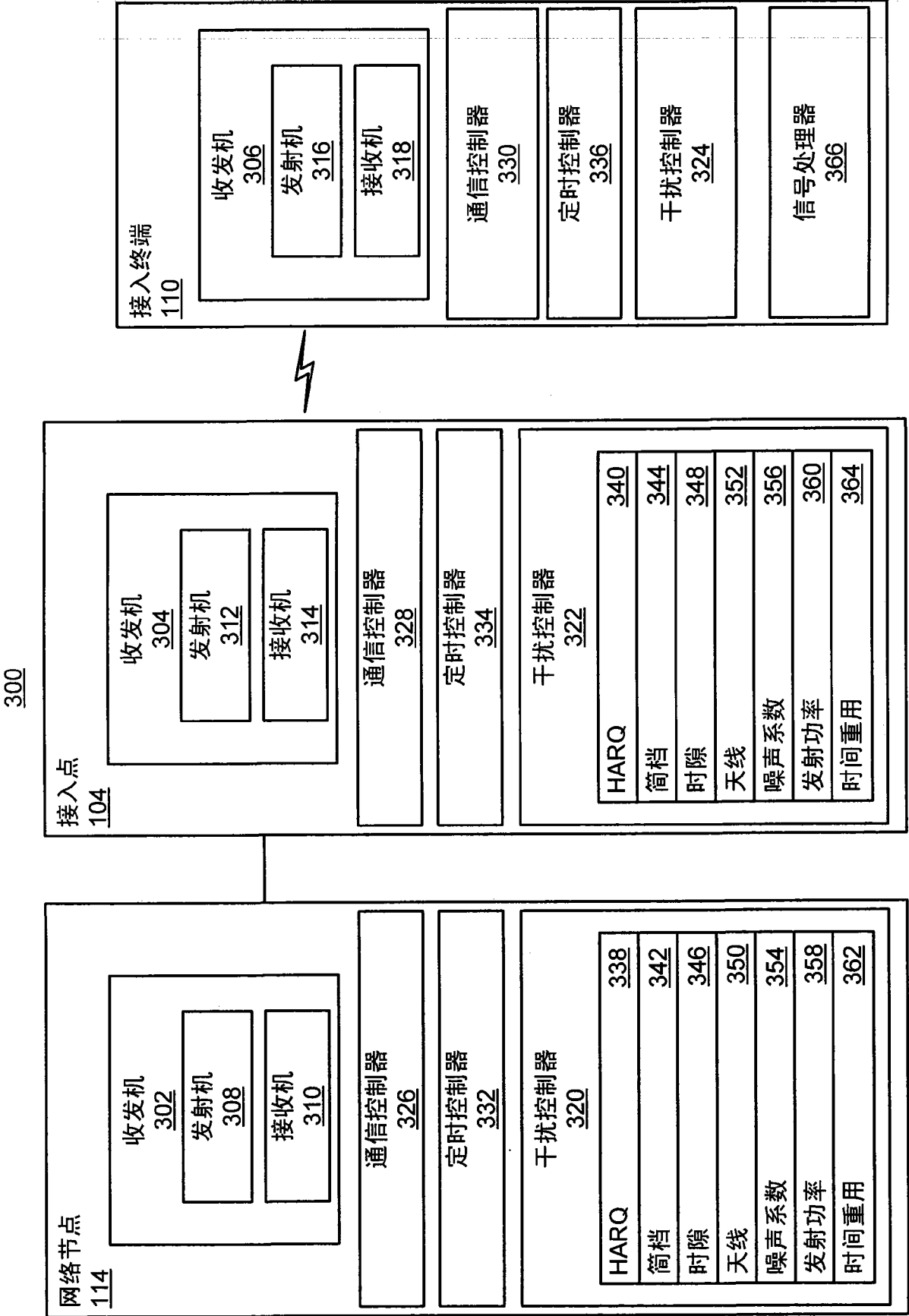


图 3

35

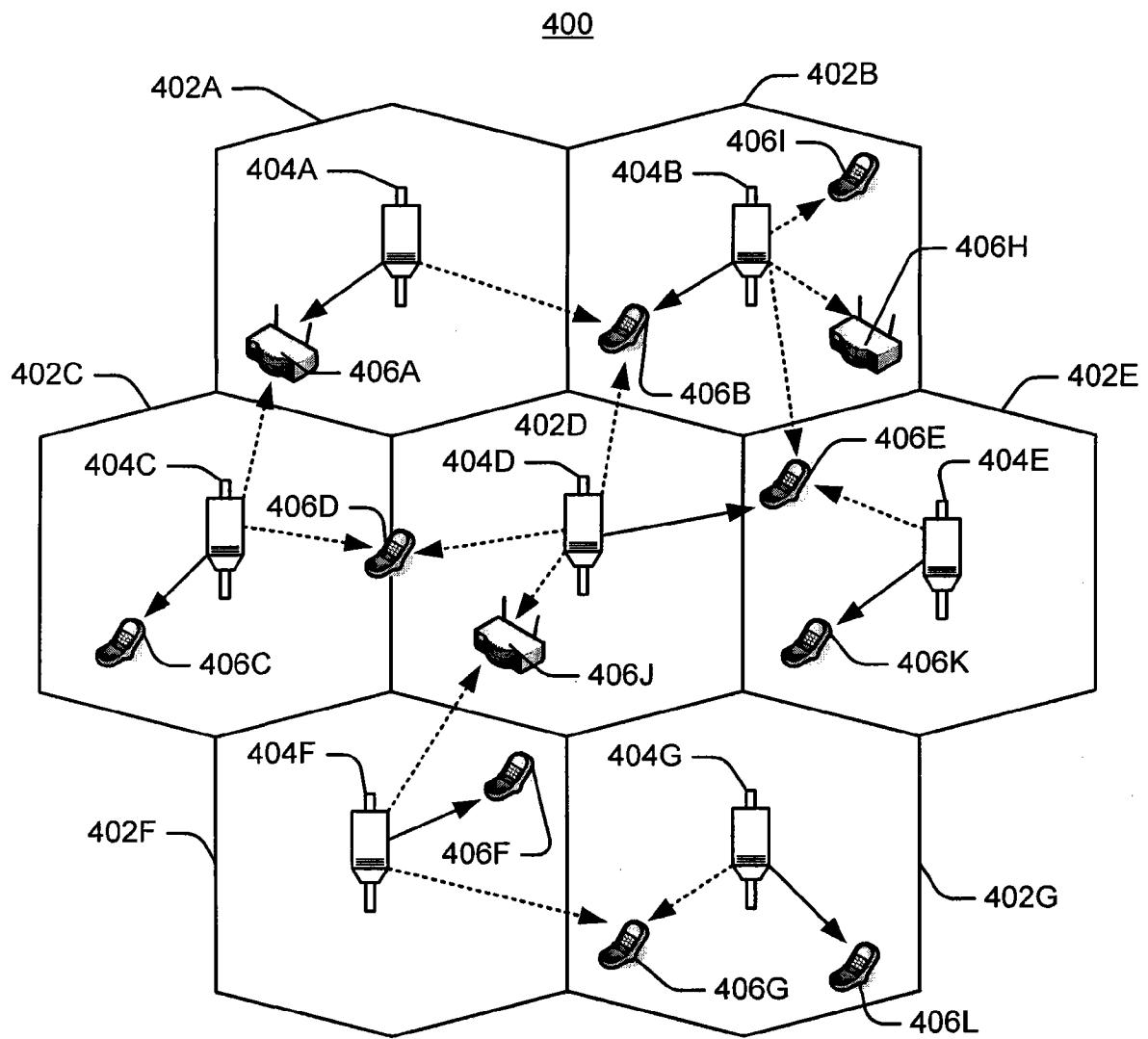


图 4

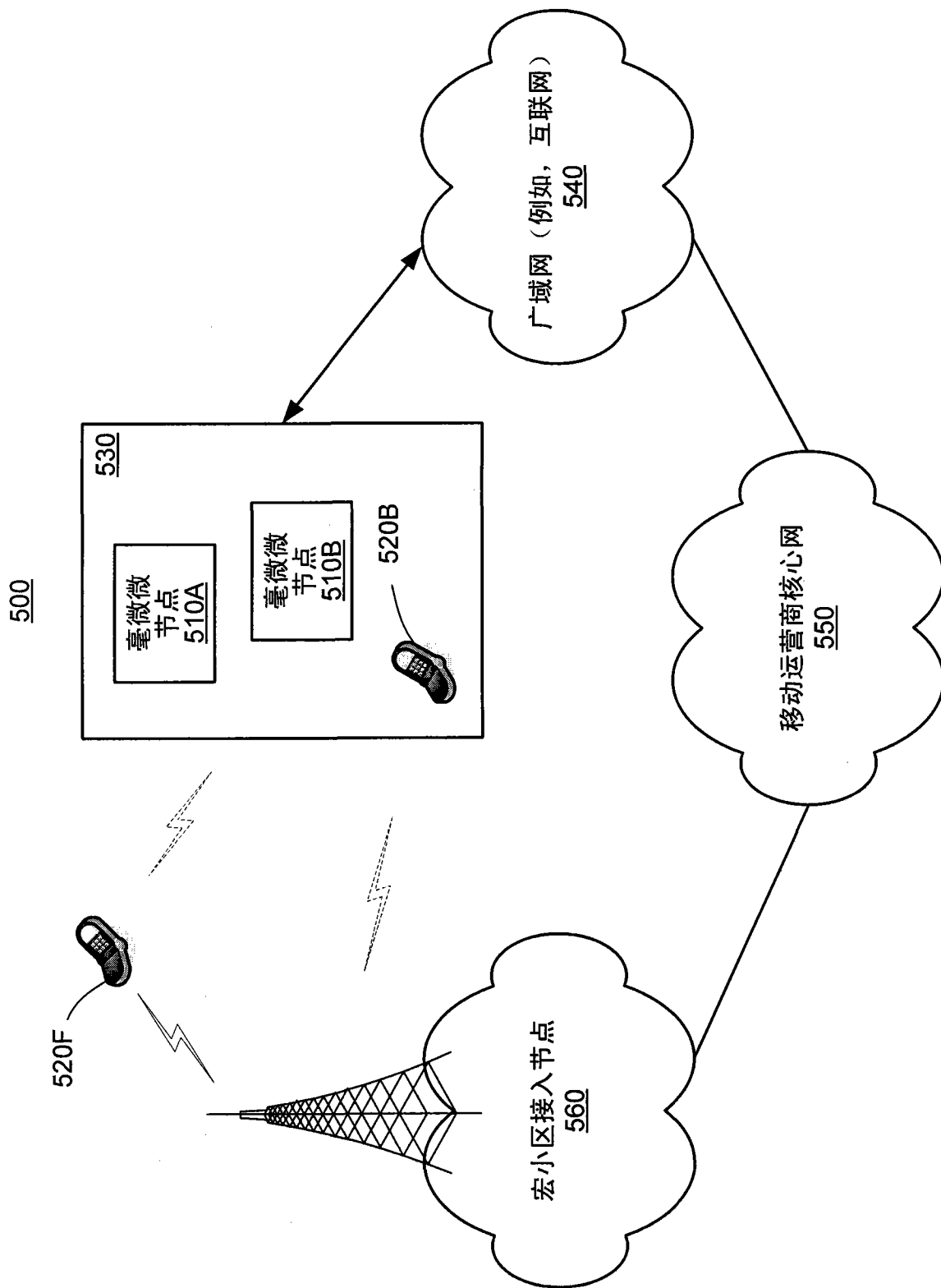


图 5A

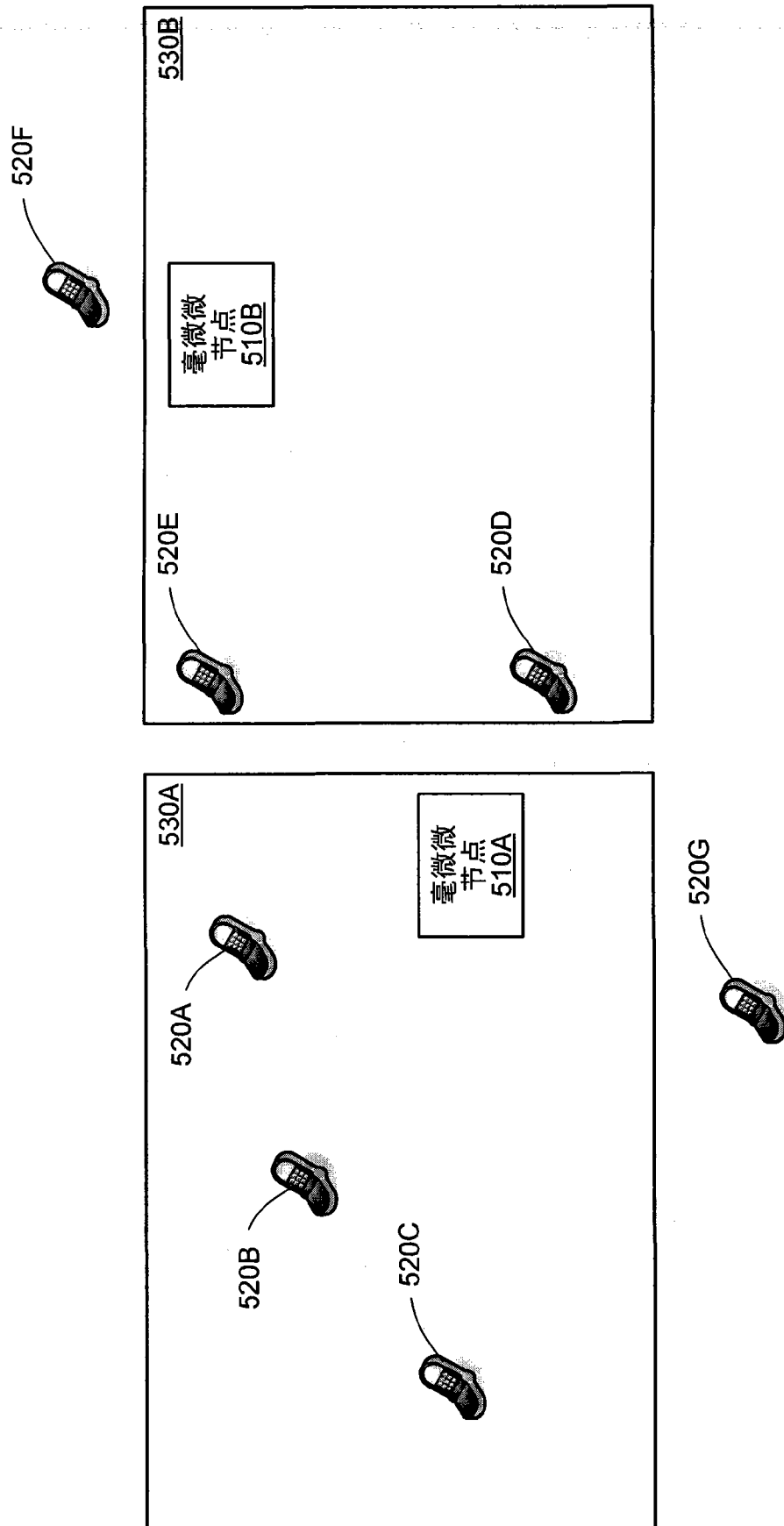


图 5B

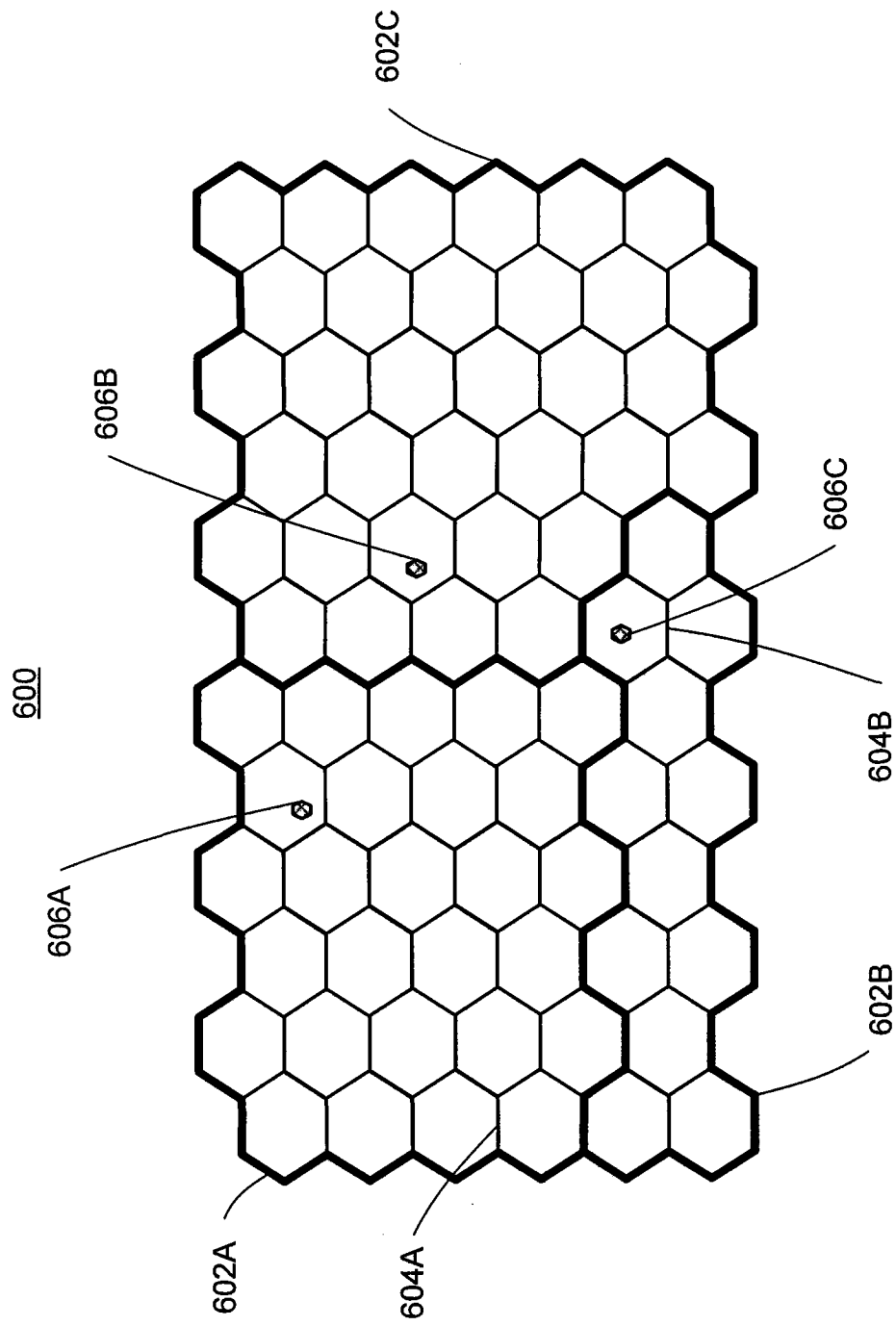


图 6

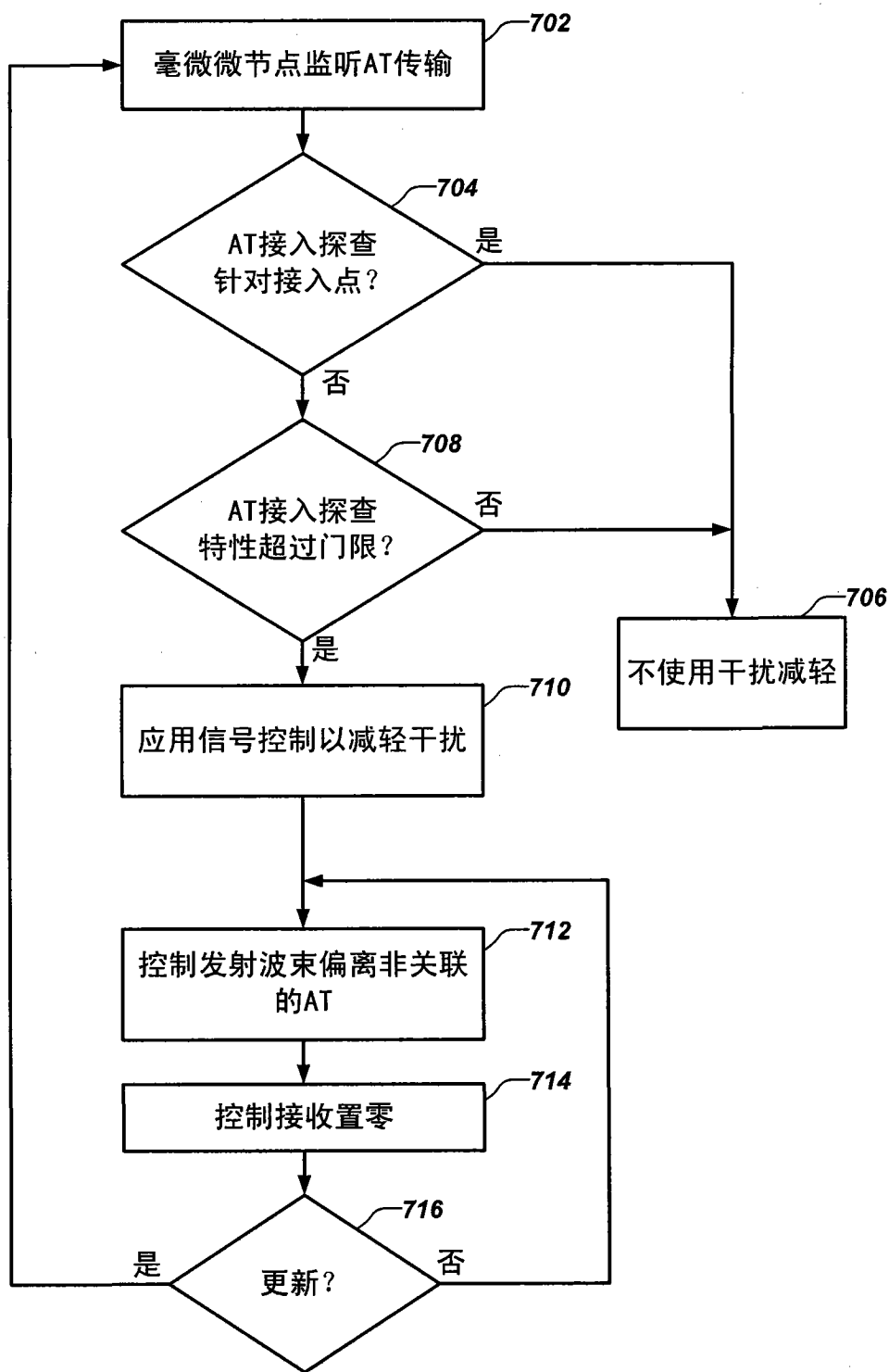


图7

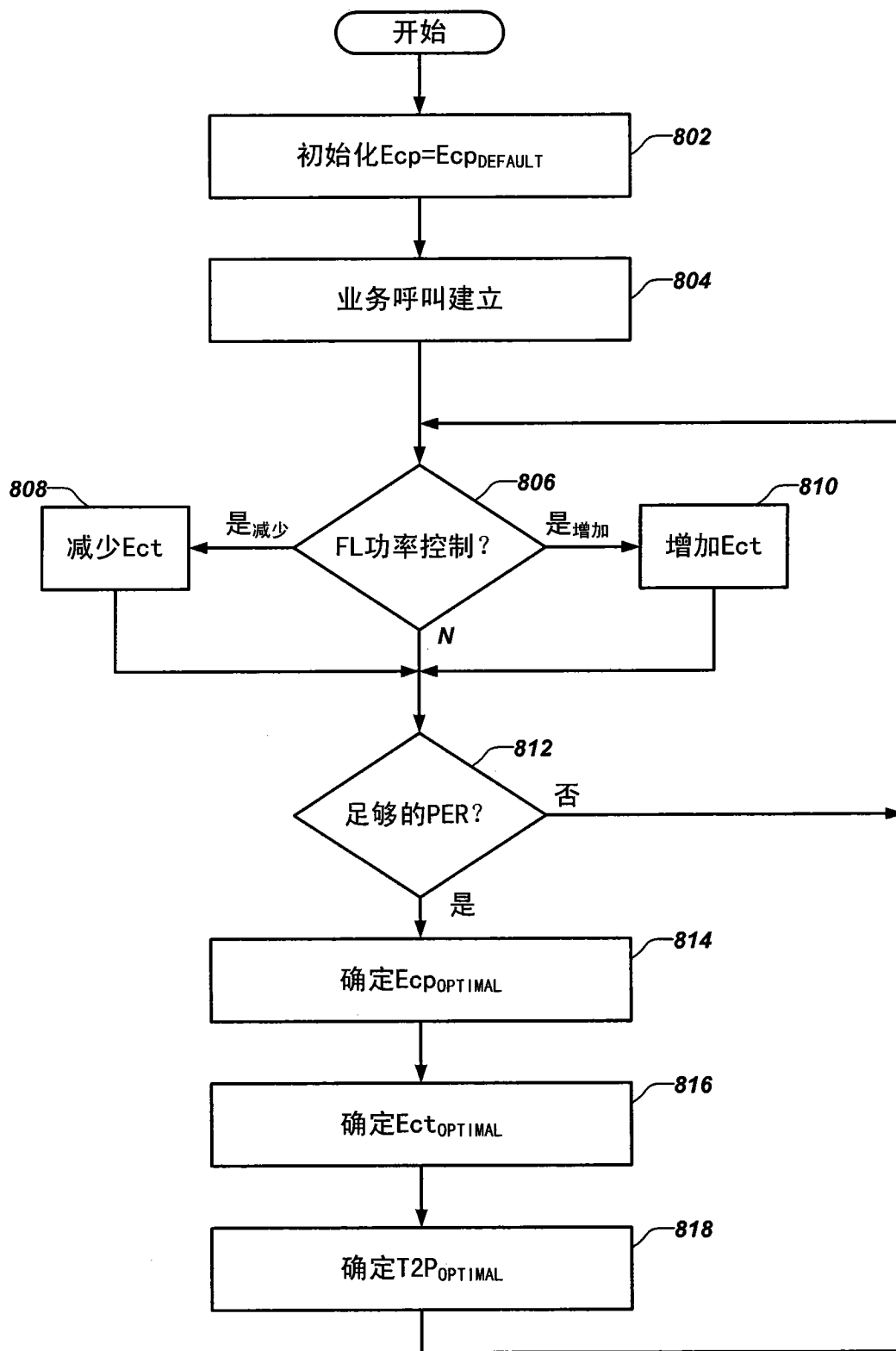


图 8

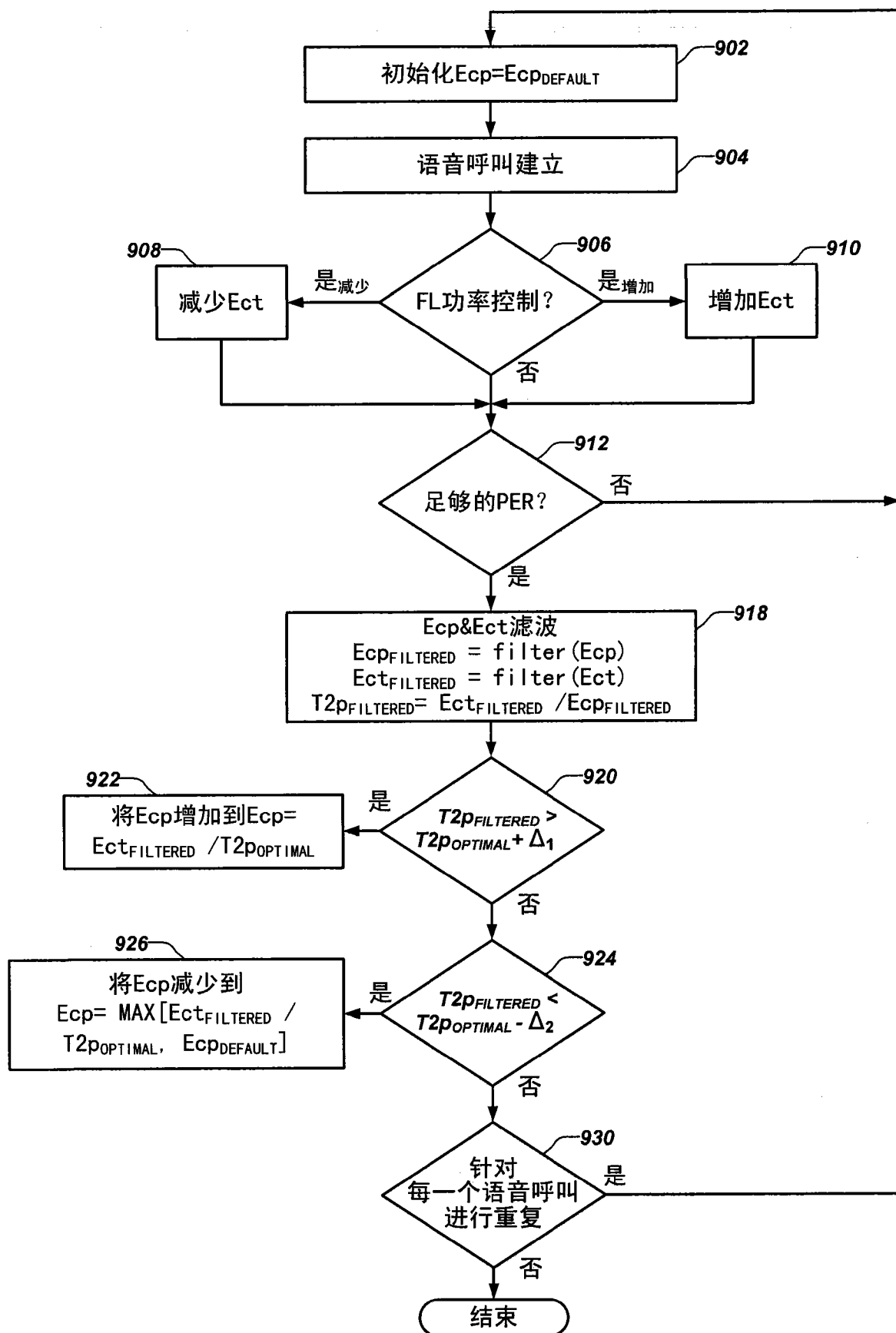


图 9

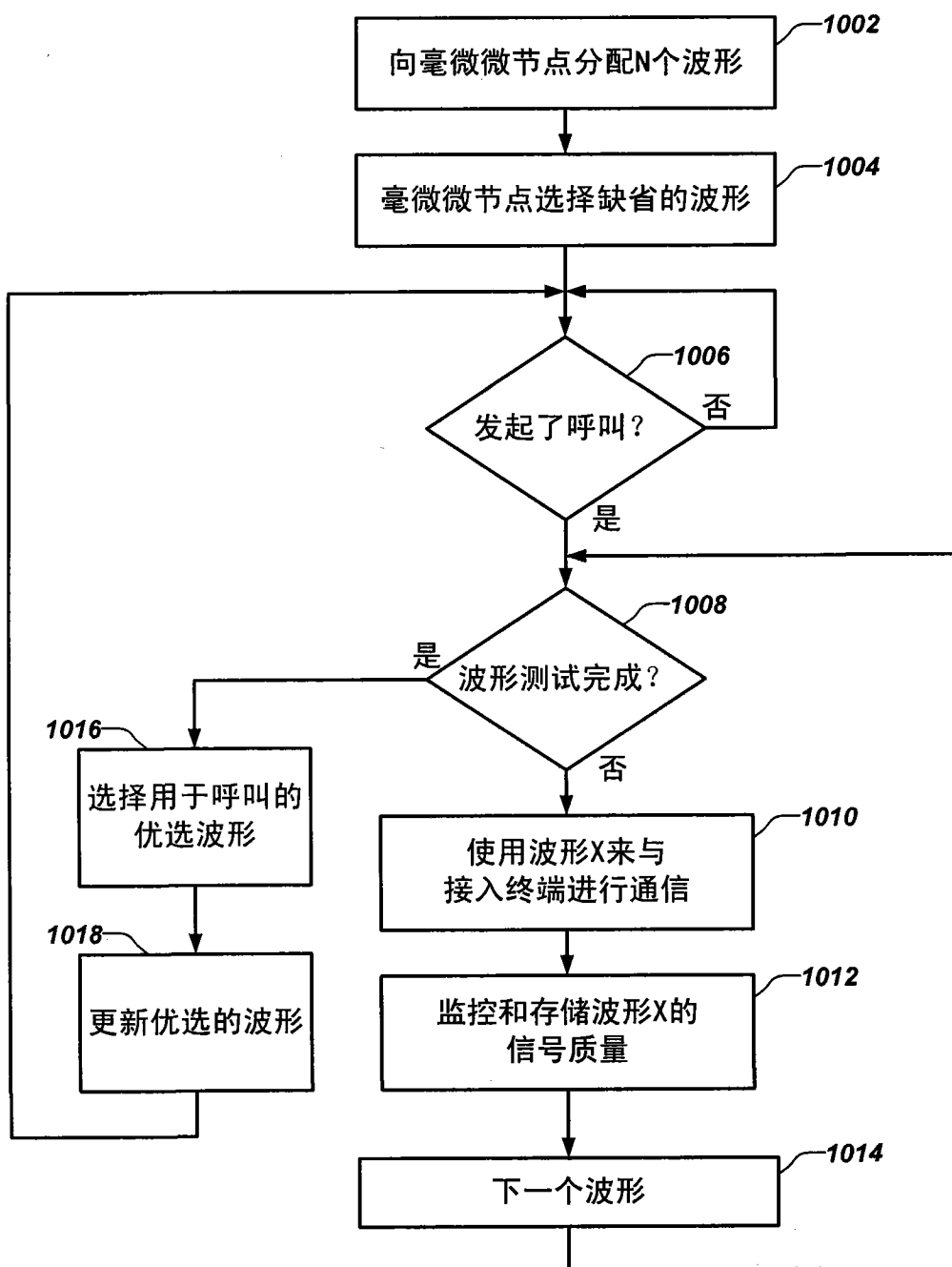


图 10

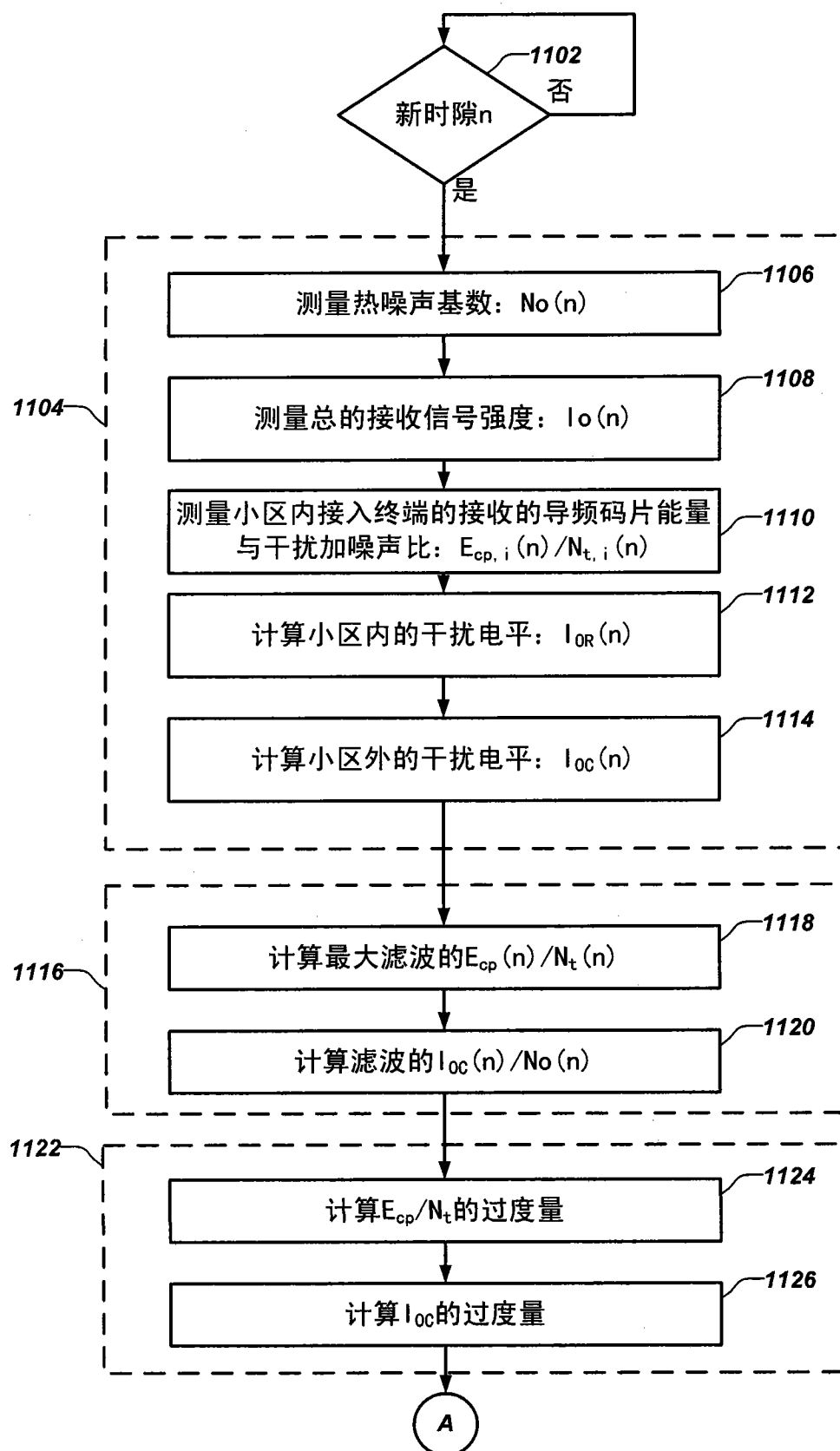


图 11A

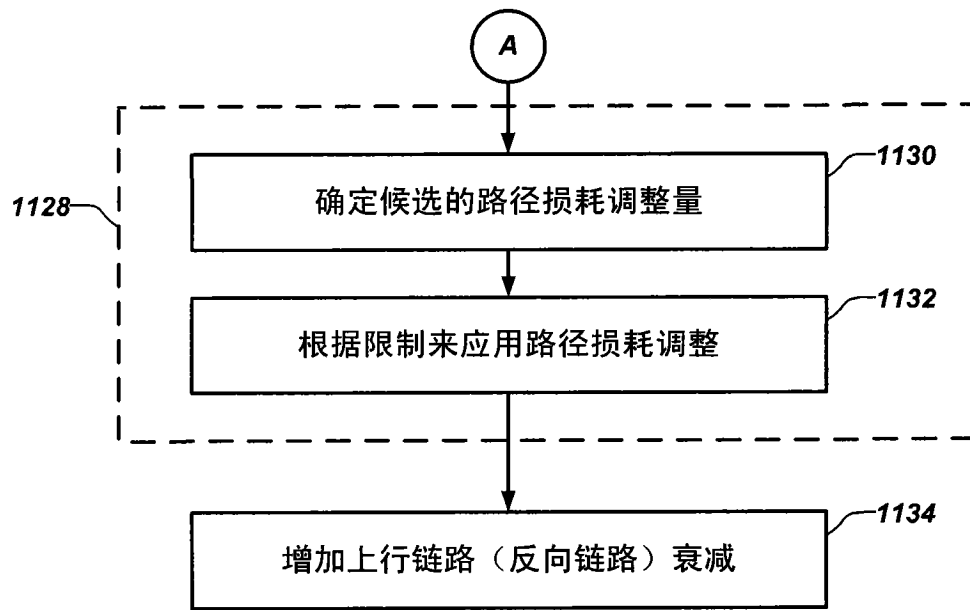


图 11B

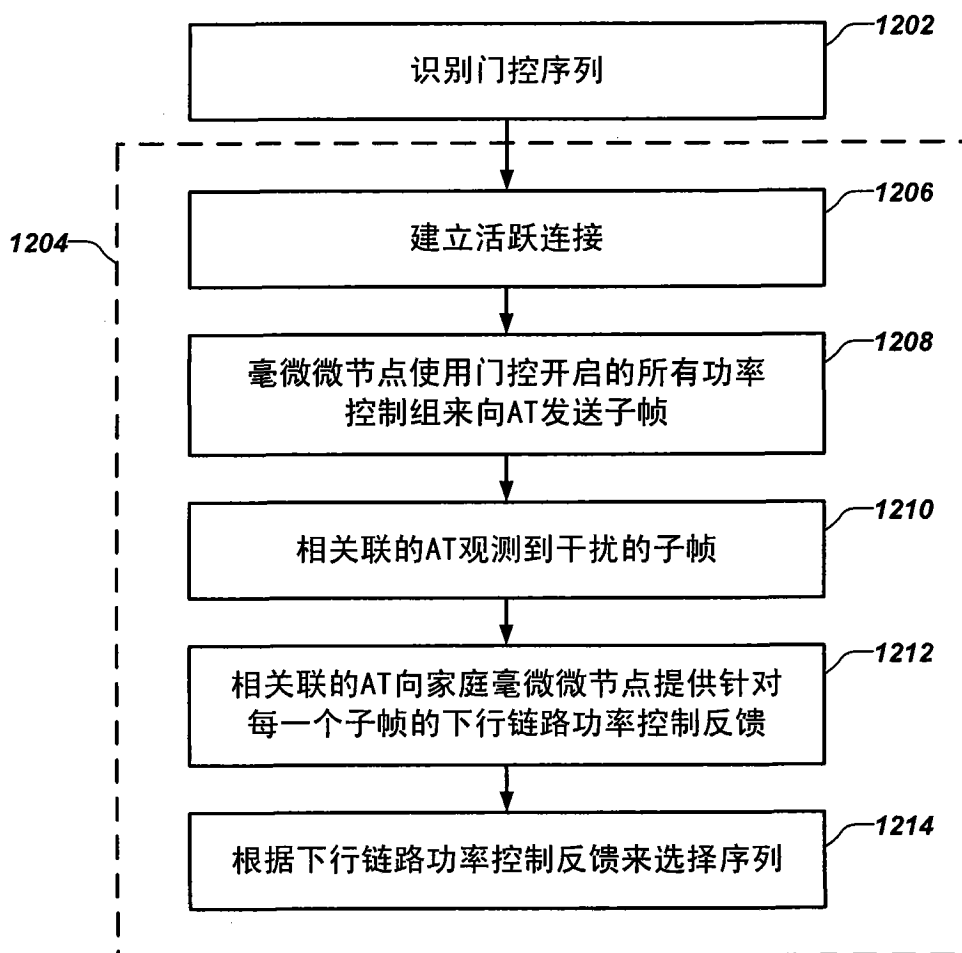


图 12

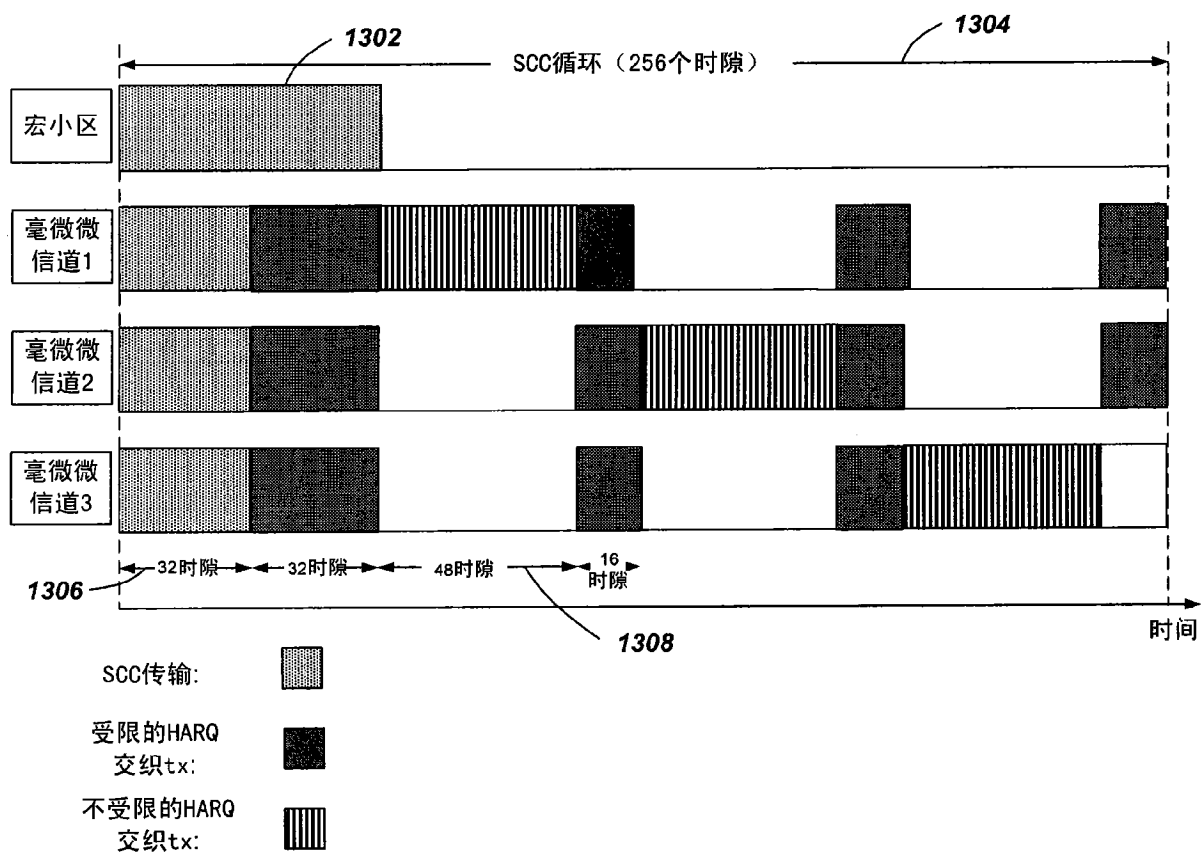


图 13

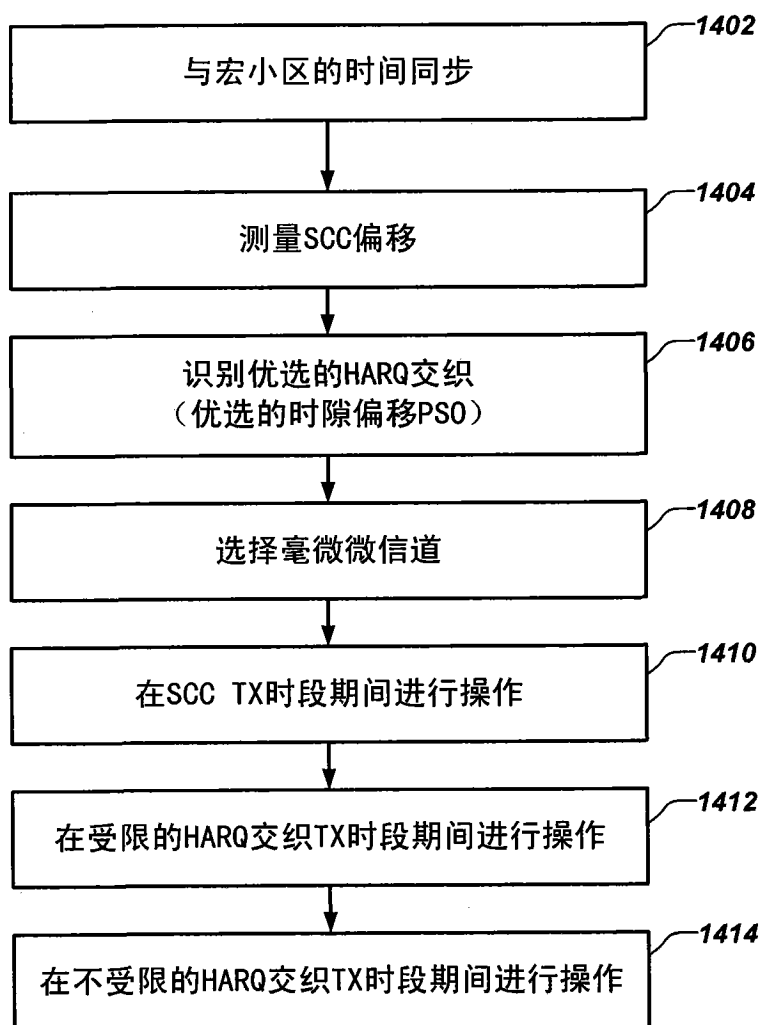


图 14

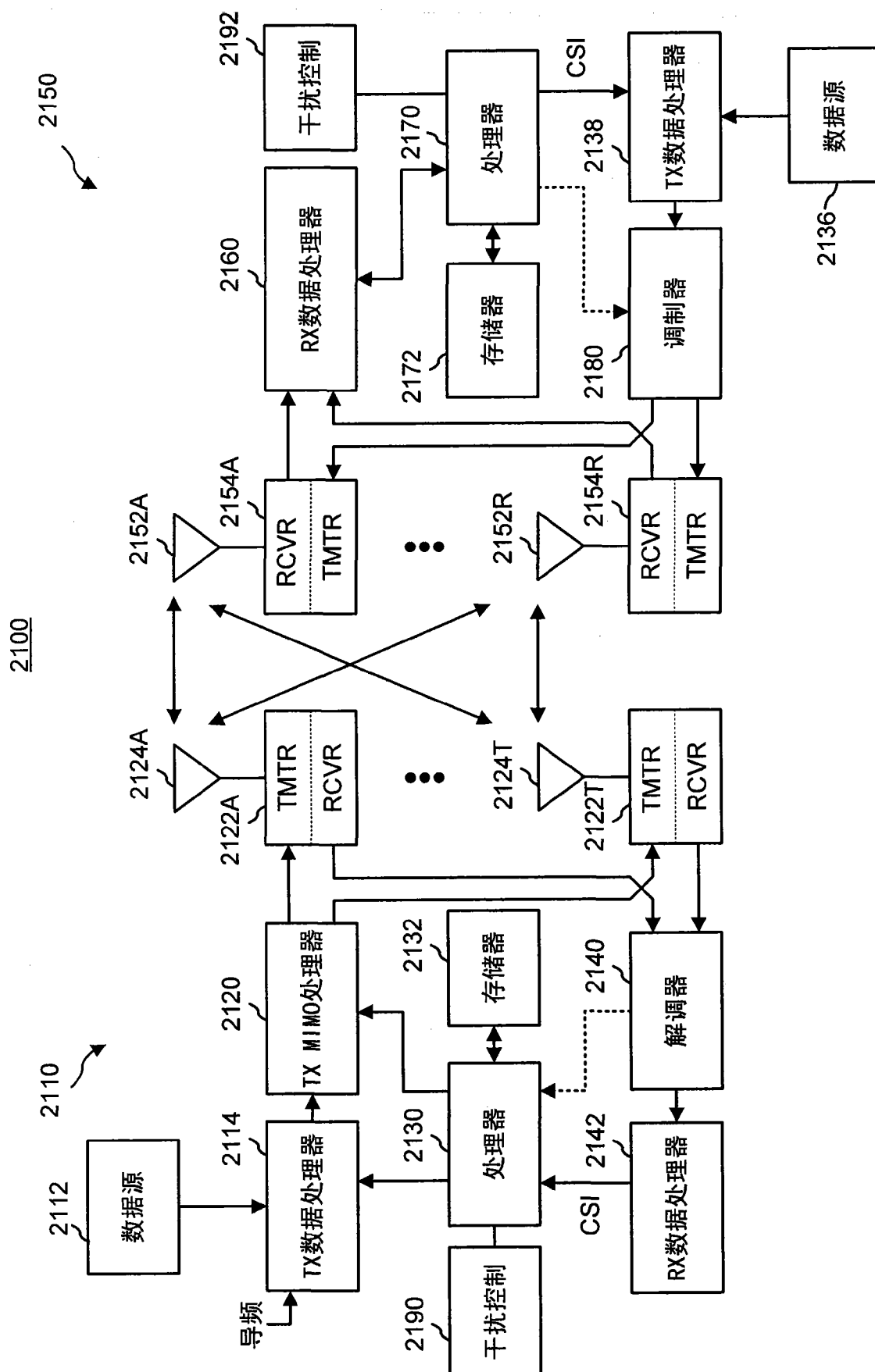


图 15

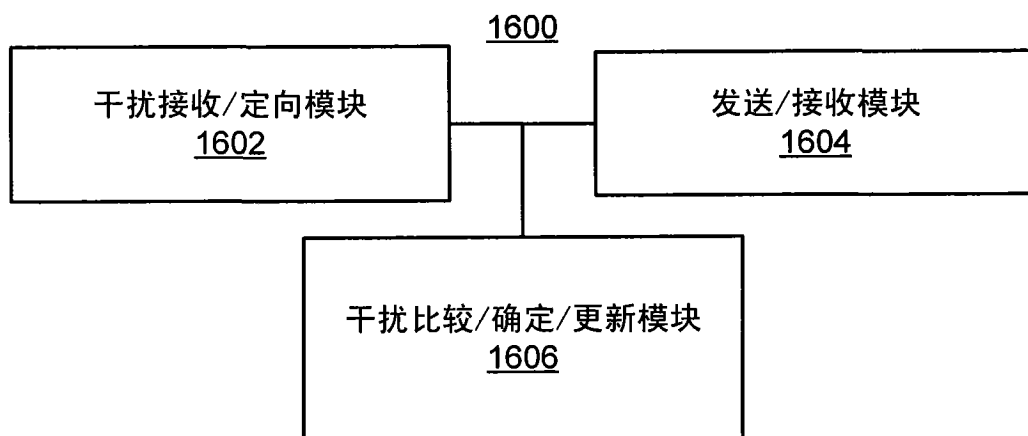


图 16

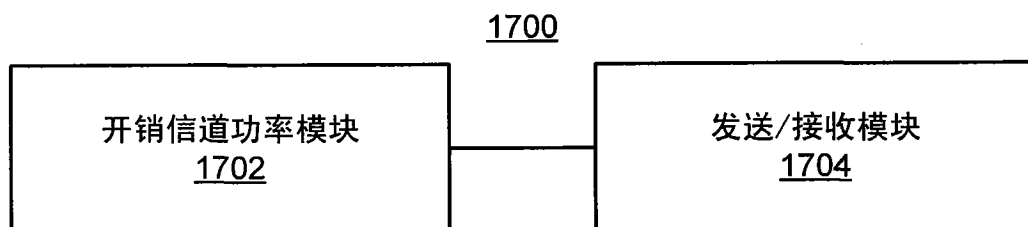


图 17

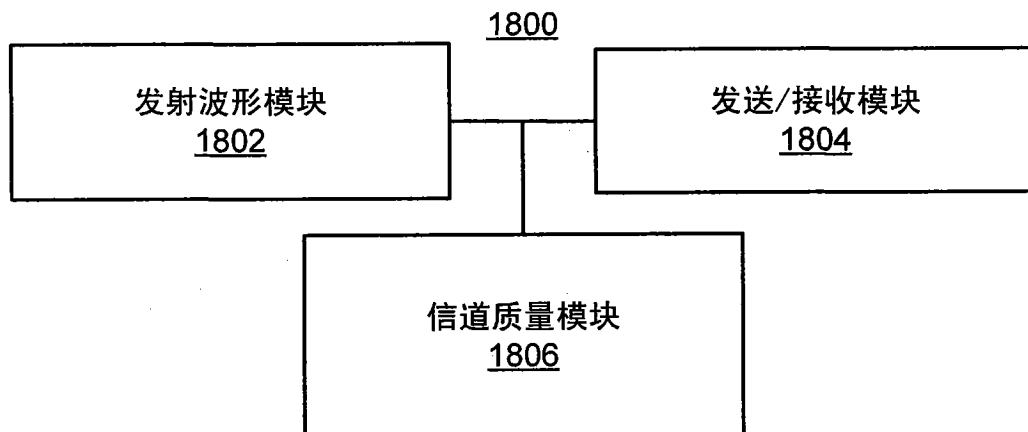


图 18

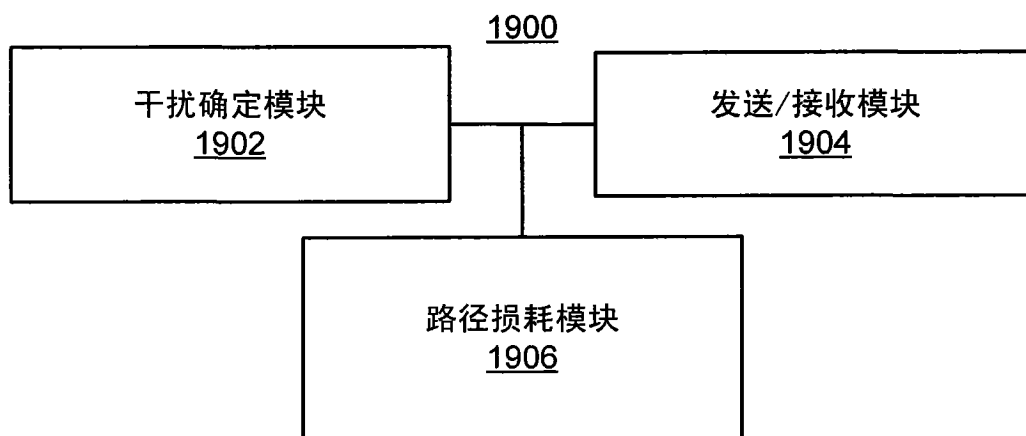


图 19

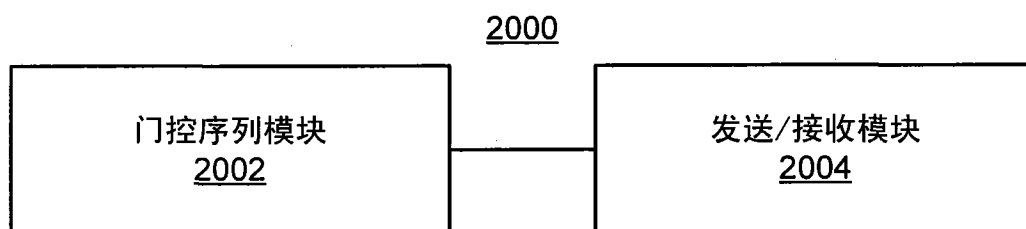


图 20

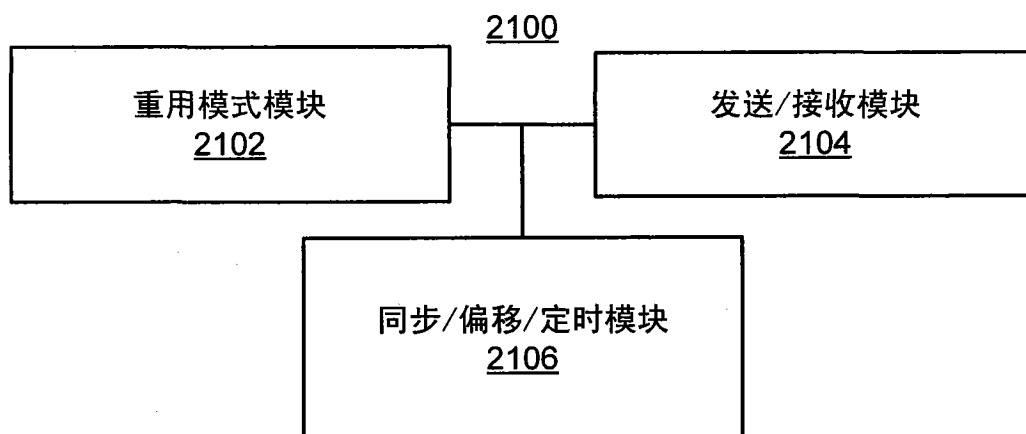


图 21