

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04Q 1/20 (2006.01)

H04B 1/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480017449.3

[43] 公开日 2006年7月26日

[11] 公开号 CN 1810048A

[22] 申请日 2004.4.23

[21] 申请号 200480017449.3

[30] 优先权

[32] 2003.4.23 [33] US [31] 60/464,823

[86] 国际申请 PCT/US2004/012539 2004.4.23

[87] 国际公布 WO2004/095851 英 2004.11.4

[85] 进入国家阶段日期 2005.12.22

[71] 申请人 弗拉里奥恩技术公司

地址 美国新泽西

[72] 发明人 拉吉弗·拉罗亚

穆拉里·斯里尼瓦森 历隽怪

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所
代理人 吴丽丽

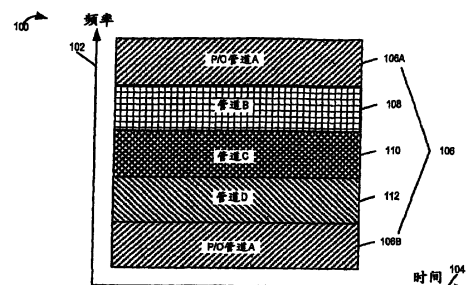
权利要求书 6 页 说明书 41 页 附图 20 页

[54] 发明名称

增强无线通信系统性能的方法和设备

[57] 摘要

公开了通信系统内支持并使用多个通信信道的方法和设备。移动台(14, 16)在任意时间点保持至少两组信道质量信息。移动台(14, 16)选择更好信道,并且与基站(12)进行通信,或者允许基站(12)选择具有更佳质量的信道。同一小区中的不同移动台可以支持不同的技术。



1、一种通信方法，所述方法包括如下步骤：

操作一个无线通信终端，以便为可用于在一个基站和所述无线通信终端之间传送信息的多个不同的无线通信信道保持一组通信质量信息，所述多个不同的无线通信信道包括至少第一通信信道和第二通信信道，所述第一和第二通信信道具有不同的质量特性，所述不同的质量特性分别取决于用于建立所述第一和第二通信信道的第一和第二发射技术，所述第一和第二发射技术是不同的；

操作该无线终端，以便根据所保持的对应于至少所述第一和所述第二通信信道的通信信道质量信息生成一个信号；和

发射所述信号给所述基站。

2、根据权利要求1的方法，其中：所述信号提供有关至少所述第一和所述第二通信信道的质量的信息。

3、根据权利要求2的方法，还包括：

操作所述基站，以便根据包括在所述信号中的信道质量信息，在所述多个通信信道中的多个信道之间进行选择，以便向所述无线通信终端传送信息。

4、根据权利要求1的方法，其中：所述第一和第二技术是不同的且不兼容的接入技术。

5、根据权利要求4的方法，其中：不同的接入技术包括CDMA、OFDM以及窄带信号载波技术。

6、根据权利要求4的方法，其中：不同的接入技术中的每一种技术都对应于一种不同的用于规定遵守特定接入技术的要求的技术标准，对应于所述不同的接入技术之一的技术标准规定了违反其它不同的接入技术的规定要求的通信要求，因而所述不同的接入技术是不兼容的。

7、根据权利要求1的方法，其中：基站和无线终端中的至少一个包括多个天线，该方法还包括：

进行有关所述无线终端的运动速率的测量;

操作基站和无线终端之一,以便根据表示所述无线终端的运动速率的测量值,选择一个用于与所述无线终端进行通信的通信信道。

8、根据权利要求7的方法,其中:操作基站和无线终端之一以选择通信信道的步骤包括:

当所述测量值表示无线终端的第一运动速率时,选择第一通信技术,所述第一通信技术提供第一数量的频率分集给无线终端;和

当所述测量值表示无线终端的第二运动速率时,选择对应于第二通信技术的通信信道,所述第二通信技术根据从无线终端接收到的反馈信息使用天线波束成形,无线终端的所述第二运动速率比无线终端的所述第一运动速率慢。

9、根据权利要求7的方法,其中:所述对所述无线终端的运动速率进行测量的步骤包括:对所述基站和所述无线终端之间发射的信号中的多普勒频移进行测量。

10、根据权利要求7的方法,其中:所述对所述无线终端的运动速率进行测量的步骤包括测量下列参数中至少一个的变化率:用来指示无线终端进行时钟定时改变的定时控制信号;在从无线终端周期性发射的信号中的功率随时间变化的速率;所测量的通信信道质量的变化率;以及信道衰落测量值的变化率。

11、根据权利要求7的方法,其中:操作基站和无线终端之一以选择通信信道的步骤包括:

当所述测量值表示无线终端的第一运动速率时,选择第一通信技术,所述第一通信技术使用从所述无线终端到所述基站的第一数量的信道质量反馈信令;和

当所述测量值表示无线终端的第二运动速率时,选择对应于第二通信技术的通信信道,无线终端的第二运动速率比无线终端的所述第一运动速率低,第二通信技术使用第二数量的信道反馈信息,第二数量的信道反馈信息多于所述第一数量的信道质量反馈信息。

12、根据权利要求11的方法,其中:所述第一通信技术使用两个

固定的天线，并且是一种使用Alamouti发射方法的技术，所述第一通信技术使用到所述基站的零信道质量反馈信令，以控制用于从所述基站发射信号的天线模式。

5 13、根据权利要求11的方法，其中：所述第二发射方法是一种波束成形发射方法，它包括根据从所述无线终端接收到的信道质量反馈信息形成波束。

14、根据权利要求11的方法，其中：基站和无线终端二者都包括多个天线，所述第二发射技术是一种多输入多输出技术。

10 15、根据权利要求7的方法，其中：操作基站和无线终端之一以选择通信信道的步骤包括：

当所述测量值表示无线终端的第一运动速率时，选择第一通信技术，所述第一通信技术提供比第二通信信道更高的频率分集和时间分集中的至少一个；和

15 当所述测量值表示无线终端的第二运动速率时，选择对应于第二通信技术的第二通信信道，无线终端的第二运动速率比无线终端的所述第一运动速率低，第二通信技术提供比可以从对应于第一通信技术的所述第一通信信道中获得的空间分集更高的空间分集。

16、根据权利要求7的方法，其中：操作基站和无线终端之一以选择通信信道的步骤包括：

20 当信道状态以快速速率发生变化时，在所述多个信道中选择这样一个信道，该信道提供比可以从所述多个信道中的未被选择的通信信道中获得的频率或时间分集更高的频率或时间分集；和

在所述多个信道中选择与当信道状态以所述快速速率发生变化时选定的所述信道相比提供更高空间分集的另一信道，所述另一信道是当信道状态以慢速速率发生变化时选择的，其中所述慢速速率是一个比所述快速速率慢的速率。

17、根据权利要求1的方法，其中：所述多个信道是固定的。

18、根据权利要求17的方法，其中：所述多个固定的通信信道中的至少一些信道实质上是周期性的，在不同的时间点处存在不同的信

道组合，由于通信信道的周期性性质，在任意时间点存在的信道组合是可预测的。

19、根据权利要求1的方法，其中：基站基于一个预先确定的调度表在对应于不同技术的信道之间周期性地重新分配资源。

5 20、根据权利要求1的方法，其中：基站基于从一个或多个无线终端接收到的信号在对应于不同技术的信道之间重新分配资源。

21、根据权利要求20的方法，其中：响应于来自无线终端的一个表示对使用特定技术的信道的请求的信号，基站创建对应于该特定技术的信道。

10 22、根据权利要求21的方法，其中：基站保持所述创建的信道达一段时间，所述时间取决于从请求该信道的所述无线终端中接收到的至少一个信号。

15 23、根据权利要求1的方法，其中：基站包括多个天线，与所述基站进行交互的第一组无线终端包括多个接收天线，与所述基站进行交互的第二组无线终端包括单个天线，包括多个接收天线的无线终端在它们与所述基站进行交互的一些时间点期间使用对应于MIMO技术的通信信道，并且在与所述基站进行交互的不同的时间点使用对应于只需要单个接收天线的技术的信道。

20 24、根据权利要求23的方法，其中：只包括单个接收天线的无线终端使用对应于不需要多个接收天线的技术的一个或多个信道与所述基站进行交互。

25 25、根据权利要求1的方法，还包括：操作所述基站，以便根据从所述无线终端中接收到的信号，将来自多个通信信道之一的通信资源重新分配给使用不同通信技术的通信信道。

26、根据权利要求1的方法，还包括：

操作所述无线终端，以便基于所保持的一组通信质量信息在多个通信信道之间进行选择，从而选中与提供更好的发射特性给所述无线通信终端的发射技术对应的信道；以及

其中，所述生成的信号向基站指示该信道选择。

27、根据权利要求1的通信方法，还包括：

操作所述基站，以更改通信资源的使用，以便增加用于生成这样一个通信信道的资源量，该通信信道使用与由基站接收到的信息所指示的、无线终端所选择的通信信道对应的技术。

5 28、一种无线终端，包括：

可用于在一个基站和所述无线通信终端之间传送信息的多个不同的无线通信信道的一组通信质量信息，所述多个不同的无线通信信道包括至少第一通信信道和第二通信信道，所述第一和第二通信信道具有不同的质量特性，所述不同的质量特性分别取决于用于建立所述
10 第一和第二通信信道的第一和第二发射技术，所述第一和第二发射技术是不同的；

用于根据所保持的对应于至少所述第一和所述第二通信信道的通信信道质量信息生成一个信号的装置；和

发射机，用于发射所述信号给所述基站。

15 29、根据权利要求28的无线终端，其中：所述信号提供有关至少所述第一和所述第二通信信道的质量的信息。

30、根据权利要求29的无线终端，其中：所述无线终端包括能够接收使用所述第一和第二技术发射的信号的接收机，所述第一和第二技术是不同的且不兼容的接入技术。

20 31、根据权利要求30的无线终端，其中：不同的接入技术包括CDMA、OFDM以及窄带信号载波技术中的至少两种技术。

32、根据权利要求29的无线终端，其中：所述无线终端包括能够接收使用所述第一和第二技术发射的信号的接收机，不同的接入技术中的每一种技术都对应于一种不同的用于规定遵守特定接入技术的要求的技术标准，对应于所述不同接入技术之一的技术标准规定了违反其它不同的接入技术的规定要求的通信要求，因而所述不同的接入
25 技术是不兼容的。

33、根据权利要求29的方法，其中：所述无线终端还包括：
多个接收天线；

用于对所述无线终端的运动速率进行测量的装置；和
用于根据表示所述无线终端的运动速率的测量值选择一个用于
与所述无线终端进行通信的通信信道的装置。

34、一种基站，包括：

5 用于并行发射对应于多个不同的通信信道的信号的装置，所述通信信道中的至少两个信道对应于不同的接入技术；

用于从无线终端接收信号的装置，所述信号是根据对应于至少两个不同的通信信道的信号质量信息生成的，所述两个不同的通信信道对应于不同的通信技术；和

10 信道分段分配器，用于根据接收到的信号将信道分段分配给所述无线终端。

35、根据权利要求34的基站，还包括：

资源分配控制器，用于响应于从无线终端接收到的指示选择了对应于一种特定技术的信道的信号，控制对通信信道的资源分配。

15 36、根据权利要求35的基站，其中：所述资源分配控制器响应于信道请求信息，创建使用无线终端所选择的技术的通信信道。

37、根据权利要求35的基站，其中：当对于使用第二技术的通信信道的需求增加时，所述资源分配控制器从使用第一技术实现的通信信道中重新分配资源给使用第二技术的通信信道，所述第一和第二通信技术是不同的。

20 38、根据权利要求34的基站，还包括：

信道选择装置，用于根据从无线终端接收到的信号，根据与使用不同技术实现的至少两个不同通信信道对应的信道信息，选择用于与
所述无线终端进行通信的信道，所述两个不同的通信信道对应于不同的
25 接入技术。

增强无线通信系统性能的方法和设备

5 技术领域

本发明涉及无线通信方法和设备，并且尤其涉及在动态选择的基础上使用多种通信技术与一个或多个装置通信的方法和设备。

背景技术

10 在无线多址通信系统中，基站负责与多个用户通信。一般来说，用户和基站之间的无线通信信道的状态和特性从一个用户到另一用户会有很大变化。原因是虽然信道衰落是发生在大多数无线信道中的一个普遍存在的现象，但是衰落过程的特性却会非常不同。例如，快速移动的用户感受到快衰落，这会对发射机跟踪提出了挑战。另一方面，
15 固定或步行用户通常感受到具有非常慢衰落的信道，这些信道可以通过发射机使用来自接收机的反馈而精确地跟踪。因为用于实现最佳性能的发射技术取决于发生通信的信道的状态和特性，所以让单种技术对于所有信道情况都运行良好也许是不可能的。

对于最新技术的无线通信系统已经建议了好几种高级通信技术，
20 其中许多技术都在发射机处并且有时在接收机处使用多个天线。一些通信技术针对发射机具有多个天线同时接收机被限制为具有单个天线的情形而进行了优化。在这类技术内，为感觉到快速衰落信道的接收机优化了诸如Alamouti方案之类的一些技术，其中快速衰落信道能够在接收机处而不是在发射机处被跟踪。Alamouti方案在S.M. Alamouti
25 的 "A simple transmitter diversity scheme for wireless communications" (IEEE Journal on Selected Areas in Communication, 1998年10月, 第16卷, 第1451-1458页) 中进行了描述。有一种技术全集(whole family of techniques), 通常称为MIMO(多输入, 多输出)技术, 其可适用在发射机以及接收机具有多个天线并且

能够形成矩阵信道的那些情形中。这些技术中的一些在如下文献中进行了描述：1) V. Tarokh、N. Seshadri和R. Calderbank的"Space-time codes for high data rate wireless communication: Performance criterion and code construction" (IEEE transactions on Information Theory, 1998年3月, 第44卷, 第744-765页); 和2) A. Naguib、N. Seshadri和R. Calderbank的"Increasing data rate over wireless channels" (IEEE Signal Processing Magazine, 2000年5月)。这些技术一般来说可以沿着两维扩展性能。它们或者可以用于提供另外的分集(分集增益), 或者它们可以用于通过在发射与接收天线之间建立并行数据流(空间多路复用)来提高数据速率。一般来说, 一种给定的时空编码技术提供一些分集增益和一些空间多路复用增益。

虽然不同的发射技术可以对多用户系统中的一组用户提供益处, 但是其它技术可能更适合于向该系统中的另一组用户提供信号。此外, 哪一种技术提供用于向一个用户提供信息的最佳方法, 可以随着时间而变化, 例如, 随着用户从一个位置移动到另一位置和/或用户的运动速率随时间改变而发生变化。因此, 需要用于在一个时间点上向一个移动用户提供一种特定技术的益处的方法和设备, 其中该特定技术在该特定时间点最适合于移动台的需要、接收特性和/或诸如运动特性之类的其它移动相关特性。另外, 在一个多用户系统中, 所希望的是能够在一个小小区中提供不同的无线终端, 例如移动设备。

发明内容

假定一个无线通信系统中混合有许多用户, 可能不希望使用一种为单个特定类别的用户优化的发射技术。对于所有类别的用户使用一种发射技术可能抑制系统的性能。

本发明是针对利用发射益处的方法和设备, 该发射益处可以通过在一个基站或者其它公共节点处支持多种不同的通信技术来实现, 其中基站或者其它公共节点利用无线通信信道与一个或多个无线终端(例如移动节点)进行交互。不同的通信技术可以是不同的发射技术,

其涉及例如不同的天线模式控制方式和/或不同的接入技术。接入技术经常在工程或其它固定的标准（这些标准在大多数情况下是公众可获得的）中定义。

5 根据本发明，基站支持多个通信信道，通信信道在这里有时被称为管道。通信信道的质量以及因此它传送信息的能力通常是基于分配给该特定信道的资源量以及用于实现该信道的技术类型这二者的。诸如信号干扰之类的物理状态也可能影响无线发射并因此影响信道的质量。可是，物理状态对信道的影响通常是不同的，它取决于用于实现该特定通信信道的接入技术的类型。

10 根据本发明的一个实施例，基站支持在任何特定时间点处对应于不同技术的多个信道。信道可以是固定的并且在很长一段时间（例如，一个或多个移动节点被安排使用该通信信道的多个时段）上保持不变。可替代地，例如，按照导致在各个时间点上存在的不同信道组合的一种可重复预测的方式，一些信道或者所有信道本质上是周期性，其中
15 在不同的时间点维护对应于不同技术的信道。另外，和/或作为并行使用对应于不同接入技术的固定通信信道组的一个备选方案，基站可以操作来以动态的方式把资源分配给与对应于不同技术的信道相对应的信道。例如，在一些实施例中，响应于一个移动节点把选择对应于将被使用的特定技术的一个信道指示给基站，或者响应于基站选择来使用
20 一种特定通信技术支持与移动节点的通信，基站可以创建一个对应于选定通信技术的信道，和/或增加对一个对应于选定通信技术的现有信道的资源分配，以便例如增加选定技术被使用的时间量并且因此增加对应于一种特定发射技术的信道分段数目。

25 用来创建通信信道的通信技术可以并且经常是不兼容的。例如，当从对应于第一种技术的一个通信信道改变到使用与第一种技术不兼容的第二种技术实现的一个通信信道时，在用不同的不兼容技术创建的通信信道上的通信可能需要接收机和/或发射机中的物理和/或信号处理改变。这是因为特定的技术可能引发诸如具体硬件结构要求、如所使用的天线数目之类的物理和/或其它限制，为了成功接收和/或发

射对应于特定技术的信号，必须满足这些限制。通信技术通常由一个或多个标准主体发布的通信标准来规定。对于通信标准规定的两种通信技术而言，在符合用于定义或规定一种通信技术的要求的标准将会导致违反在用于定义或规定两种通信技术中的另外一种技术的要求的标准中所规定的要求的发射、接收或其它限制或操作时，可以认为这两种通信技术是不兼容的。

根据本发明实现的一种系统通常包括至少一个通信小区但是更通常将包括多个小区。每个小区包括至少一个基站。多个无线终端（例如移动装置）通常在任何给定时间点例如使用一个或多个通信信道的分段与基站进行通信。假定不同通信信道使用不同通信信道，为了利用通过同时或者以可周期性预测的方式（其按照循环的时间间隔使用不同技术）支持多种通信技术所提供的分集的益处，至少一些无线终端支持多种技术。例如，一个无线终端可能能够支持OFDM和CDMA通信。虽然一些无线终端支持多种技术，但是其它一些无线终端可能只支持一种技术。例如，一些无线终端可能包括单个接收天线，而其它无线终端可能包括多个接收天线。包括多个接收天线的无线终端可能能够在使用MTMO的通信信道之间切换，并且需要与使用单个接收天线的技术对应的多个接收天线和信道。具有单个接收天线的无线终端将使用一个或多个信道（这些信道使用单个接收天线技术来实现），并且将仍然能够与基站进行交互但是不能利用需要多个接收天线的信道。

为了支持对在特定时间使用哪个信道的智能选择，支持多种技术的每个无线终端为使用两种不同（例如不兼容）的技术实现的至少两个信道保持一组质量信息，例如SNR信息。在某些实施方式中，无线终端基于哪一信道被指示在特定时间点提供更好的质量（如对应于不同信道的质量信息的比较所指示的），在多个信道之间进行选择。在这样一个实施例中，无线终端发射一个信号给基站，该信号指示无线终端已经确定将提供期望的质量等级的特定技术和/或对应于该特定技术的信道。在其它实施例中，无线终端发射一个提供有关使用不同技

术实现的至少两个信道的质量信息的信号给基站。基站然后选择这样的信道，该信道使用一种将向无线终端提供期望的性能等级的技术来实现。在多个信道可以向一个特定无线终端提供一个适当的质量等级，并且当就用来与该无线终端通信的信道进行信道选择时，基站除了考虑报告的信道质量信息之外还考虑信道负载的情况下，基站选择信道的选择方法尤其有益。

在一些实施例中，当判断使用什么技术与移动节点进行通信时，考虑了移动节点的移动性。在移动节点正以高速移动的情况下，信道可能以一个相对高的速率改变。一个无线终端的移动速度有时基于衰落速率、测量的多普勒频移或者其它信号进行估计，其它信号诸如为从无线终端接收到的周期性信号的功率电平的变化率、或者无线终端进行的或者发信号通知给无线终端的定时校正的速率和/或数量。

当一个信道高速变化时，无线终端反馈信道状态信息给基站的速率也应该高，例如以使信息在被接收和/或作用之前不会过于不准确。在保持通信带宽经常成为一个重要考虑事项的无线系统中，在无线终端快速移动的情况下，所希望的也许是使用一种很少使用或者不使用信道状态反馈的通信技术，例如以调整天线发射模式。

在无线终端运动为零或者相对慢的情况下，在基站使用来自无线终端的反馈信息来控制天线模式的波束成形技术可能是更希望的。

因此，在本发明的一些实施例中，使用上述一种或多种技术或者使用各种其它的技术（比如使用检测位置变化的全球定位卫星(GPS)信息），无线终端估计它们的运动速率或者基站进行运动确定。运动速率然后在一些实施例中被用来检测使用最适合于该特定的经测量或估计的运动速率的通信技术所实现的通信信道。有时候，这涉及为快速移动的无线终端选择使用一种很少或不需要信道状态反馈信息的技术的信道，以及在无线终端以慢一些的速率移动时选择使用一个更快的信道状态反馈速率的通信信道。可以在无线终端中使用不同的运动速率阈值来在对应于不同通信技术的通信信道之间进行选择，以使所使用的技术能够与无线终端的运动速率最佳匹配，在站终端的情况下

运动速率将为零。

除了物理问题之外，将被发射的数据类型以及数据量可能影响对应于特定技术的信道的选择。例如，一些技术可能更适于可能需要连续或接近连续连接的话音业务和/或延长时段的数据流，而其它技术可能更适于最低建立时间可能有有益的短猝发（bursty）数据发射。

鉴于上述讨论，应该理解：能够支持多个不同通信技术的无线终端能够通过在使用各种不同的并且通常不兼容的通信技术实现的信道之间进行切换而获得益处。这允许一个无线终端获得为特定的给定情形使用最佳或者至少适当的支持技术的益处。可以被根据本发明的无线终端支持的不同接入技术的示例包括CDMA、OFDM以及窄带信号载波技术。在各个WiFi标准和/或其它通信标准中定义的接入技术也可以被支持。

本发明的许多另外的益处、实施例和特征在随后的详细说明中进行了描述。

15

附图说明

图1-3说明了根据本发明可用来在无线终端和基站之间通信的各个通信信道。

图4是说明当基站使用单个机会性波束(opportunistic beam)时移动接收机可以感觉到的信道变化的图表。

图5是说明当基站使用相位偏移的两个机会性波束时移动接收机感觉到的信道变化的图表500。

图6说明了CDMA和OFDM系统中使用并行管道的示例性实施例。

图7是说明可以使用于根据本发明实现的示例性CDMA或OFDM系统中的并行管道的图表。

图8说明了动态共享的业务分段。

图9是说明分配和业务分段之间的对应性的示图900。

图10是说明响应于接收到的业务分段而发送的应答的示图。

图11示出了使用于一个给定管道中的技术可以时常动态改变的备选实施例。

图12说明了在不同管道上的不同发射功率的使用。

图13说明了根据本发明实现的一个示例性通信系统10。

5 图14说明了根据本发明实现的一个示例性接入路由器，例如基站12。

图15说明了根据本发明实现的一个示例性移动节点14。

图16是根据本发明实现的一个示例性无线通信系统1600的例图。

图17说明了根据本发明实现的一个示例性基站。

10 图18说明了根据本发明实现的一个示例性无线终端。

图19是说明了根据本发明的一种示例性通信方法的流程图。

图20说明了根据本发明的一个示例性实施例由无线终端执行的一种方法。

图21说明了根据本发明一个实施例由基站执行的一种方法。

15

具体实施方式

本发明公开了用于增强使用多个发射天线的无线多用户通信系统的总体性能的方法和设备。本发明的方法和设备可以使用于诸如在2000年10月18日申请的美国专利09/691,766中所描述的系统之类的系统中，该专利因此特别包括在此作为参考。常常可以在其中使用本发明的
20 那些通信系统通常以与多个无线用户通信为特征，所述多个无线用户的信道状态和特性从一个用户到另一个用户会显著改变。为了解释本发明的目的，将在一个示例性蜂窝无线系统的情况下给出此说明书的剩余部分。然而，本发明是十分基础的，它的优点也可以在其它
25 无线通信系统（例如非蜂窝系统）中实现。

本发明在蜂窝无线系统的下行链路(从基站到移动用户)以及上行链路(移动用户发射到基站)信道中实现了显著的益处。下面的描述着重在下行链路上，但是应该理解，该技术实际上是通用的并且也同样适用于移动终端（例如无线终端）具有多个发射天线的系统中的上行

链路。

本发明的中心构思是通过对系统中的可用发射资源的细分,创建多个并行的'管道',并且在这些管道中使用多个发射天线实现不同的发射技术。

5 根据本发明,"管道"是最通常的可用空中链路资源的一种划分。可用自由度被划分成为一些管道,以使接收机能够独立地测量任何并行管道上的无线信道质量。划分可以按照任何特定的方式完成,比如以频率、时间或者代码的形式或者这些形式的某些组合来完成。

一般来说,管道的结构可以是以频分或者时分的方式或者以一种组合的时间/频率方式。图1中的实施例通过依照频率划分空中链路资源来构造并行的管道。图1是频率纵轴102相对时间横轴104的图表100。图1包括四个下行链路并行管道A 106、B 108、C 110和D 112。管道A 106包括两个不相交的频率分段106A、106B,并且可以表示一个用于高移动性用途的管道。管道B 108、管道C 110和管道D 112每一个都包
10 括单个频率分段,并且可以表示用于低移动性用户的管道。图2示出了通过依照时间划分空中链路资源获得并行管道的另一实施例。图2是频率纵轴202相对时间横轴204的图表200。图2包括四个分段206、208、210和212,其中每个分段206、208、210、212都占用同一频率范围,但是占用不同的时隙。如图1和图2所示的两个实施例可以被混合来得
15 出如图3所示的另一实施例,其中频分和时分二者都用于结构并行的管道。图3是频率纵轴302相对时间横轴304的图表300。图3说明了四个物理频带:第一物理频带306、第二物理频带308、第三物理频带310和第四物理频带312。图3还说明了三个时隙:第一时隙314、第二时隙316和第三时隙318。图3中,在特定的逻辑频率范围中定义的每个管道320、
20 322、324、326从一个时隙到下一时隙占用不同的物理频带。不同类型的阴影线用来区分图3中的不同管道,其中具有相同阴影线的不同频率时间块对应于同一管道。管道320在第一时隙314中占用频带312,在第二时隙316中占用频带308,在第三时隙318中占用频带306。管道322在第一时隙314中占用频带310,在第二时隙316中占用频带306,在第
25

三时隙318中占用频带312和308。管道324在第一时隙314中占用频带308，在第二时隙316中占用频带310。管道326在第一时隙314中占用频带306，在第二时隙316中占用频带312，在第三时隙318中占用频带310。图6说明了CDMA和OFDM系统中使用并行管道的示例性实施例。图6是说明一个示例性CDMA系统中的三个管道：管道1 602、管道2 604和管道3 606的图600。图600包括表示频率的横轴608。示例性CDMA系统有一个总共5MHz的带宽610，其被划分成为三个载波603、605、607，每一个载波都表示一个1.25 MHz管道，从而产生总共3个管道(管道1 602、管道2 604和管道3 606)。因此，在这个5MHz CDMA系统中

5 有三个并行管道602、604、606。图6还包括说明一个示例性OFDM系统中的多个管道的示图650。示图650包括表示频率的横轴652。所说明的OFDM系统也具有一个总共5MHz的带宽654，其被分成N个音调，其中垂直箭头656用来表示各个音调。在图6中，N个音调656被归组成为四个子集658、660、662、664。图650包括三个并行管道666、668、670。第一并行管道666包括两个音调子集658和664。第二并行管道668包括一个音调子集660。第三并行管道670包括一个音调子集662。因此，

10 在这个5MHz OFDM系统中三个并行管道。

图7是频率纵轴702相对时间横轴704的图表700，它说明了可以用于示例性CDMA或者OFDM系统中的并行管道。在图7中，所说明的CDMA或者OFDM系统具有一个总共1.25 MHz的带宽706，其以时分方式被两个并行管道708、710共享。不同的阴影线用来指示不同管道708、710的分量，水平线用来指示一个管道的分量而垂直线用来指示另外一个管道的分量。管道1 708从时间 t_0 712到 t_1 714以及从时间 t_2 716到 t_3 718占用 1.25MHz BW。管道2 710从时间 t_1 到 t_2 716以及从时间

15 t_3 718到 t_4 720占用 1.25MHz BW。

以这种方式形成的每一个管道与在发射机处可用的多个发射天线的特定使用相关联。一般来说，不同的管道使用的可用天线不同。可以为某一类别的无线信道特性优化一个管道内的发射技术，并且一般来说该发射技术适合某一类别的用户。这种划分的一个所希望的特

性是：无线接收机应当能独立地监控对应于每个管道的信道状态。可以实现它的一种方法是例如在每一个管道中独立地发射导频来便于信道估计。

下面在蜂窝无线数据通信系统的情况下描述本发明的示例性实施例。示例性系统类似于在美国专利申请09/706,377和09/706,132中公开的系
5 统，上述专利申请包括在此作为参考。示例性系统包括使得示例性系统实现本发明的、对所参考的申请中所描述的系统进行的修改。虽然示例性无线系统被用于解释本发明的目的，但是本发明在范围上比该示例更广并且通常也可以应用到许多其它通信系统上。

10 在一个无线数据通信系统中，空中链路资源通常包括带宽、时间或功率。传送数据和/或话音业务的空中链路资源称为业务信道。数据在业务信道分段(简称业务分段)中通过业务信道进行传送。业务分段可以用作可用业务信道资源的基本的或者最小的单位。下行链路业务分段从基站传送数据业务给无线终端，而上行链路业务分段从无线终
15 端传送数据业务到基站。可以应用本发明的一个系统是美国专利申请09/267,471中公开的扩频OFDM(正交频分复用)多接入系统。

在此使用来解释本发明的示例性系统中，一个业务分段包括在一个有限时间间隔上的若干频率音调。每一并联管道包括能够在与基站通信的无线终端之中动态共享的业务分段。调度功能是基站中的一个
20 模块，它基于若干准则分配每个上行链路和下行链路业务分段给一个(或多个)移动终端。一个给定的业务分段可以被完全包含在一个管道中，或者更一般地说，它能够占用一个以上管道甚至每一个管道中的资源。发射机和接收机已知管道中业务分段的结构。

在逐个分段的基础上向用户分配业务分段，并且不同的分段可以
25 分配给不同的用户。图8是说明动态共享的业务分段的示图800。图8包括表示频率的纵轴802相对表示时间的横轴804，并用于绘制示例性的业务分段。例如，在图8中，具有垂直阴影线的分段A 806由基站调度器分配给用户#1，而具有水平阴影线的分段B 808被分配给用户#2。基站调度器能够根据业务信道分段的业务需求和信道状态把业务信道

分段迅速地分配给不同用户。信道分段的分配一般可能是随时间变化的。业务信道因此在逐个分段的基础上在不同的用户之中被有效共享并且动态分配。

在本发明的示例性系统中，对用户的下行链路(和上行链路)业务信道分段分配信息在分配信道中传送，分配信道包括一系列分配分段。每个业务分段与一个唯一的分配分段相关联。一个分配分段能够并且在一些实施例中确实传送有关一个或多个业务分段的分配信息。与一个或多个给定业务分段相关联的分配分段传送相关联业务分段(一个或多个)的分配信息。分配信息可以包括被分配来利用相关联的业务分段(一个或多个)的用户终端(一个或多个)的标识符，以及将在相关联的业务分段(一个或多个)中使用的编码和调制方案。图9是说明分配和业务分段之间的对应性的示图900。图9包括表示频率的纵轴902相对表示时间的横轴904，并用于绘制示例性的分配和业务分段。例如，图9示出了两个分配分段A' 906和B' 908，它们分别传送对应于相关联业务分段A 910和B 912的分配信息。分配信道是一个共享信道资源。用户接收在分配信道中传送的分配信息然后根据该分配信息利用业务信道分段。分配分段可以包含在任何一个管道中，或者更一般地说分开跨越许多或者每一个管道，以便提供最大分集。

基站在一个下行链路业务分段上发射的数据被预定的无线终端中的接收机解码，同时由分配的无线终端在上行链路分段上发射的数据被基站中的接收机解码。典型地，发射的分段包括冗余位，其帮助接收机确定数据是否被正确解码。这样做是因为：无线信道可能不可靠，并且有用的数据业务通常具有高完整性要求。

由于无线系统中的干扰、噪音和/或信道衰落，业务分段的发射可能成功也可能失败。在本发明的示例性系统中，业务分段的接收机发送一个应答来指示该分段是否已经被正确地接收到。对应于业务信道分段的确认信息在包括一系列确认分段的确认信道中传送。每个业务分段与一个唯一的确认分段相关联。对于下行链路业务分段，确认分段位于上行链路中。对于上行链路业务分段，确认分段位于下行链

路中。至少，确认分段传送一个信息比特，例如一个指示相关联业务分段是否已被正确接收到的比特。由于上行链路业务分段和确认分段之间的预先确定的相关性，所以在确认分段中可能不需要传送诸如用户标识符或者分段索引之类的其它信息。确认分段可以包括在任何一个管道中，或者更一般地说分开跨越许多或者每一个管道，以便提供最大分集。

一个确认分段通常被利用相关联业务分段的用户终端使用而不被其它用户终端使用。因此，在两个链路(上行链路和下行链路)中，确认信道是一个共享资源，因为它能够被多个用户使用，例如不同用户在不同时间使用不同分段。虽然是一个共享资源，但是不存在由于确认信道的使用而导致的争用，因为不存在用户终端要使用一个特定确认分段的不明确性。图10是说明响应于接收到的业务分段而发送的确认的示图1000。图10包括用于说明下行链路业务分段的频率纵轴1004相对时间横轴1006的示图1002。在示图1002中，示出了示例性下行链路业务分段A 1008和示例性下行链路业务分段B 1010。图10还包括用于说明一个上行链路确认分段信道的确认分段的频率纵轴1054相对时间横轴1056的示图1052，其中上行链路确认分段信道可用来发射响应于接收到的下行链路业务分段信号而发送的确认信号。图10中的示图1052示出了两个上行链路确认分段A" 1058和B" 1060，它们传送下行链路业务分段A 1008和B 1010的确认信息。

图1说明了在上述示例性OFDM系统的框架中的本发明的基本实施例。在本实施例中，可用带宽依照频率划分成为四个并行管道，标记为'A' 106、'B' 108、'C' 110和'D' 112，它们可用于同时服务于不同用户。每一个管道106、108、110、112与它自己的两个天线的发射技术相关联，如将在下面所述的那样。扩展超过两个天线是可能的。

通过允许逻辑音调以一种伪随机方式周期性地跳跃跨越可用带宽来获得示例性OFDM系统的扩频性质。在本发明的情况下，每一个并行管道能够在它被定义的带宽内保持扩频性质。在一个特定管道中定义的所有信道中使用的音调以一种伪随机方式跳跃跨越管道而定义

的一个或多个频带。更一般地说，系统中的逻辑音调可以跳跃跨越两个或更多管道的带宽资源。

根据本发明，应当便于每一并行管道的信道质量的测量。在示例性系统的情况下，导频音调可用于便于信道质量测量。信道质量测量可以包括信号干扰比(SIR)和衰落特性。在本实施例中，每个并行管道包含它自己的导频音调。正如将在下面讨论的，使用于每个管道中的导频的密度可以变化以适合于所使用的发射技术。在一个示例性实施例中，移动接收机估计管道上的信道质量。基于信道质量估计，接收机然后确定最佳管道来接收数据业务分段。移动接收机然后把此管道选择以及该管道上的信道质量估计报告给基站。不同管道的信道估计报告的结构可以不同，这取决于管道中使用的发射技术。

多个并行管道的独立的信道估计有助于管道选择过程。此概念允许移动接收机和基站发射机协同执行管道选择。

在一个更通用的设置中，用户接收机可以确定它接收数据的最佳业务分段是跨越两个或更多管道分开的那些分段。在这种情况下，移动接收机向基站指示此业务分段选择以及信道质量估计。在这里，基于在其上分开分段的那些相应管道的信道质量估计，形成信道质量估计。

除了业务数据和分配信道之外，基站以及移动终端还可以使用一个公共控制信道。控制信道可用来传送功率控制和/或其它控制信息。控制信道资源可以被完全包括在一个管道中，或者更一般地说被分到两个或更多管道中。

在图1中例示的示例中，管道A 106由两个非邻接(non-contiguous)频带106A和106B形成，而管道B 108、C 110和D 112每一个都由频谱的邻接频带中的资源形成。在含有许多管道之后的构思是在每一管道中相异地使用两个可用基站发射天线以使不同的管道对于不同的用户终端可能具有不同的信道质量。在图1中，对管道'B' 108、'C' 110和'D' 112进行优化，以便向与信道质量反馈的频率相比而言信道变化相对迟缓的用户终端进行发射，并且因此在基站、例如

低移动性或者固定用户处能够可靠地跟踪信道质量。在此方案中，切换的机会性波束成形技术与智能调度互补，利用多用户分集的智能调度是一种自然的应用。如包括在此作为参考的美国临时专利申请09/691,766中描述的机会性波束成形是这样一种技术，它用于在移动用户经历准静态或者迟缓变化的信道的方案中采用多用户分集。在此技术中，基站发射机使用多个发射天线来故意地产生能够被机会性调度器利用的信道波动以便增加系统容量。在切换的机会性波束成形中，基站发射机具有能够在多个并行管道中产生独立的机会性波束的附加优点。移动接收机能够跟踪在所有管道上的无线信道的变化，并且把一个首选的管道以及在那个管道上的信道质量报告回基站。可以用这样的方式在并行管道之间协调所引起的信道变化，这种方式是：很可能至少一个管道实质上好于其它管道。此技术可以实现由两个发射天线提供的可用发射分集增益以及任何可用频率分集增益加上波束成形增益。在不同基站使用相同(或类似)管道结构的蜂窝配置中，一个用户终端可能选择一个到期望基站具有优良信道并且到干扰基站具有不太好信道的管道。产生的附加增益被称为机会性小区协调增益。在此说明书的剩余部分中，表示为'B' 108、'C' 110和'D' 112的管道将被称为'机会性波束成形管道'，并且假设它们能够使用在美国临时专利申请09/691,766中描述的切换的机会性波束成形技术(包括该技术的每一个概括)，该专利申请因此包括在此作为参考。

可以使用一个利用两个发射天线的示例来解释切换的机会性波束成形的概念。图4是说明当基站使用单个机会性波束时移动接收机感觉到的信道变化的图表400。图表400包括表示已接收的SNR的纵轴402、表示以时隙为单位的时间的横轴404和具有单个机会性波束的接收机体验到的SNR的曲线406。图5是说明当基站使用相位偏移的两个机会性波束时移动接收机感觉到的信道变化的图表500。在图5中，基站在彼此相位偏移的不同管道上产生两个机会性波束。图表500包括表示已接收的SNR的纵轴502、表示以时隙为单位的时间的横轴504、关于波束1的接收机体验到的SNR的曲线506、以及关于波束2的接收机体

5 验到的SNR的曲线508。接收机观察到在任意特定管道上随时间变化的信道质量，并且当管道之一(以及相应的波束)提供低信道质量时通常感觉到在另一管道(以及相应的波束)上的高信道质量，正如图4和图5中所示的那样。很容易看出：使用两个波束能够有效降低接收机处等待信道质量为高并且接收机能够取决于波束的信道质量在波束之间选择时的时间瞬间的等待时间。接收机处可以在这些波束之中选择最强波束，并且把与选定波束相关联的管道(以及相应的信道质量)报告给发射机，以使发射机能够用具有最佳信道质量的管道发送业务给接收机。

10 在本发明的情况中，为了创建机会性波束的目的，假定基站发射机在管道'B' 108、'C' 110和'D' 112每一个中使用两个天线。考虑以移动接收机为例，并且把从两个发射天线到那个接收机的随时间变化的信道响应分别表示为 $h_\alpha(t)$ 和 $h_\beta(t)$ 。为了描述清楚，假设从任一天线到接收机的信道响应相对于频率是恒定的，并且因此跨越多个管道是恒定的。但是，此假设没有以任何方式缩小或者限制本发明。 $\{\alpha_1(t), \alpha_2(t), \alpha_3(t)\}$ 和 $\{\beta_1(t), \beta_2(t), \beta_3(t)\}$ 是随时间变化的系数，用于调制分别在管道'B' 108、'C' 110和'D' 112中的第一和第二天线上的信号。如果要在机会性波束成形管道上发射的信号表示为：

$$\bar{S}(t) = \{S_B(t), S_C(t), S_D(t)\},$$

20 那么在管道上从两个天线中发射的实际物理信号可以表示为：

$$\bar{S}^{(1)}(t) = \{\alpha_1(t)S_B(t), \alpha_2(t)S_C(t), \alpha_3(t)S_C(t)\}$$

$$\bar{S}^{(2)}(t) = \{\beta_1(t)S_B(t), \beta_2(t)S_C(t), \beta_3(t)S_C(t)\}$$

因此，在机会性波束成形管道中由接收机接收到的信号由下式给出：

25 $R_B(t) = S_B(t)[h_\alpha(t)\alpha_1(t) + h_\beta(t)\beta_1(t)]$

$$R_C(t) = S_C(t)[h_\alpha(t)\alpha_2(t) + h_\beta(t)\beta_2(t)]$$

$$R_D(t) = S_D(t)[h_\alpha(t)\alpha_3(t) + h_\beta(t)\beta_3(t)]$$

因此，当本发明应用到具有两个发射天线和多个并行管道的系统上时，从发射机到接收机的第k个并行管道中的合成信道响应被有效

给出为： $\alpha_k(t)h_a(t) + \beta_k(t)h_b(t)$ 。

通过在发射机处适当选择系数 $\{\alpha_k(t)\}$ 和 $\{\beta_k(t)\}$ 的数值，至少一个机会性波束成形管道将可能具有比其它管道的合成信道响应更高的合成信道质量。系数 $\{\alpha_k(t), \beta_k(t)\}$ 的选择十分灵活。在一个实施例中， $\{\alpha_k(t)\}$ 被
5 设置为常数， $\{\beta_k(t)\}$ 被设置为一个恒定振幅的相位随着时间旋转的复数：

$$\{\alpha_k(t)\}=1$$

$$\{\beta_k(t)\} = \exp(j2\pi f_{rot}t + \nu_k)$$

其中，相位偏移 $\{\nu_k\}$ 在 $[0, 2\pi]$ 中均匀分布。在此示例中，由于有使用
10 机会性波束成形的管道，所以相位偏移可以被选择为
 $\nu_1 = 0, \nu_2 = \frac{2\pi}{3}, \nu_3 = \frac{4\pi}{3}$ 。此特定的实施例产生三个机会性波束，其每一个波束都以频率 f_{rot} 旋转。通常，这些相位偏移不必如上所述那样均匀分布。波束之间的偏移甚至可以慢速改变以便为用户的一个特定空间分布而优化系统。

15 在更通常的情况下， β_k 还可以是频率的函数，具体地说
 $\beta_k(t, f) = \exp(j2\pi f_{rot}t + j2\pi\Delta f + \nu_k)$ ，其中 Δ 表示一个天线中的信号相对于另外一个天线中的信号的延迟。这个概括还覆盖了在管道B 108、C 110和
D 112上从天线之一中发射的信号只不过是另外一个天线上发射的信号的一个延迟形式。这个延迟导致在接收机处信道的频率选择性衰
20 落。换言之，覆盖管道B 108、C 110和D 112的频带的某些部分在接收机处具有来自两个信号的相消干扰，并且该频带的其它部分可能具有
相长干扰。因此，在来自两个天线的信号相关地相加的那部分频带中包括的一个管道比其中信号相消地相加的其它管道具有更好的信道质
25 量。通过选择最佳管道，在这种情况下，用户终端可以实现波束成形
增益。

在另一个实施例中，每一管道可以有效地在一个可用天线子集上进行发射。例如，在有两个发射天线的情况下，可以使用天线之一来发射每个管道。这可以通过把 (α_k, β_k) 的大小设置为接近于 $(1, 0)$ 或者 $(0, 1)$ 而实现。移动终端相对于任一天线可以感觉到更高的信道质量并从

而选择一个适当的管道并将这个选择报告给基站。另外，因为信道相对于发射天线改变，所以此管道的选择可以随着时间动态地变化。

切换的机会性波束成形范例的构思是：发射机在不同管道上发送多个偏移波束，接收机独立地测量并行管道的信道质量并将最佳管道以及在那个管道上的测量结果报告给发射机。发射机在那个管道上发送业务给接收机。为了从切换的机会性波束成形中受益，接收机不需要明确地估计 $h_{\alpha}(t)$ 和 $h_{\beta}(t)$ ，而是只需要测量管道上总计的SNR。

选择管道B 108、C 110和D 112帮助了在发射机处能够跟踪其信道质量的那些用户。对于快速移动的用户而言，由于反馈中的延迟，所以在基站发射机处无法一直跟踪信道质量。这些用户可能不能从上述切换的机会性波束成形方案中受益。在这种情形中，用于通过平均多个独立的衰落过程用来提高分集增益的分集技术是适合的。许多这样的技术通常只要求在接收机处估计和跟踪信道并且不需要向发射机进行反馈。

图1中的管道A 106可以被优化来服务于这种类别的用户。根据本发明在管道A 106中可用于提供发射分集增益的一个时空码是在S.M. Alamouti的 "A simple transmitter diversity scheme for wireless communications" (IEEE Journal on Selected Areas in Communication, 1998年10月, 第16卷, 第1451-1458页) 中描述的 Alamouti方案。在这种技术中，两个发射天线按照如下方式使用。假定表示为'A' 106的管道具有两个发射天线。将通过该管道传送的信号表示为 $S(t)$ ，其中 t 被假定为一个离散时间瞬间。在Alamouti方案中，将两个连续的码元挡住并且使用两个天线在两个时间瞬间上进行发射。用 $X_1(t)$ 和 $X_2(t)$ 分别表示来自两个天线中的输出信号，其可以被表示为：

$$\begin{bmatrix} X_1(t) & X_1(t+1) \\ X_2(t) & X_2(t+1) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} S(t) & -S^*(t+1) \\ S(t+1) & S^*(t) \end{bmatrix}$$

假定从两个天线到移动接收机的随时间变化的信道响应分别被表示为 $h_1(t)$ 和 $h_2(t)$ (为了简洁，我们假定一个无变化 (flat) 的信道，但是还可以很容易地处理信道是频率相关的更通常的情况)。如果假定信

道系数在两个码元上保持恒定，这是一种适度的假设，则移动接收机接收到的合成信号可以被表示为

$$Y(t) = h_1 X_1(t) + h_2 X_2(t) + W(t)$$

$$Y(t+1) = h_1 X_1(t+1) + h_2 X_2(t+1) + W(t+1)$$

5 其可以根据原始信号S(t)而被改写为：

$$\begin{bmatrix} Y(t) \\ Y(t+1) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} h_1 S(t) + h_2 S(t+1) + W(t) \\ -h_1 S^*(t+1) + h_2 S^*(t) + W(t+1) \end{bmatrix}$$

或者，

$$\begin{bmatrix} Y(t) \\ Y(t+1) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} h_1 & h_2 \\ h_2^* & -h_1^* \end{bmatrix} \begin{bmatrix} S(t) \\ S(t+1) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} W(t) \\ W^*(t+1) \end{bmatrix}$$

10 如果来自两个天线的信道响应已知，则直接通过如下转换来反转发射机代码结构并且提取所发射的信号：

$$\begin{bmatrix} \hat{S}(t) \\ \hat{S}(t+1) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} h_1^* & h_2 \\ -h_2^* & h_1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y(t) \\ Y(t+1) \end{bmatrix} = \left(|h_1|^2 + |h_2|^2 \right) \begin{bmatrix} S(t) \\ -S(t+1) \end{bmatrix} + \text{噪声}$$

这导致在衰落信道上的二阶分集。

除了所使用的发射分集技术之外，频率分集也可以有助于防止频率选择性衰落。为此缘故，表示为'A'106的管道用这样的方式进行设置以使它被定义在频率分开的两个部分106A、106B上。所发射的数据在组成管道'A'106的两个部分106A、106B上被联合编码。通过所使用的、在基站处使用两个发射天线并且使用在频率分开大于无线信道相干性带宽的两个管道部分上编码的数据的Alamouti方案，移动接收机能够观察到充分补偿快速衰落信道的四阶分集。

20 为了在移动接收机处估计来自每一个发射天线的信道响应，管道'A'106考虑了两组导频音调。一组只从第一天线中发射而第二组从第二天线中发射。

在基本的实施例中，每个移动接收机监控不同管道中它自己的信道特性并且进行一个选择。用户终端把这个选择以及适当的信道状态反馈报告回基站。例如，如果用户确定它具有低移动性，则它可以选择机会性波束成形管道B108、C110和D112中的最佳管道并且报告在首选管道上接收到的总计SNR。如果用户处于高移动性情形中并且体验到快速衰落，则它把对使用Alamouti技术的管道A106的选择以及管

道A 106上的信道质量指示给基站。基站调度器可以选择通过选定的管道分配一个业务分段给此用户，在此情况下通过分配信道通知用户。

在这个基本实施例中说明的技术只表示本发明的可能性。为了重复实现，本发明虑及了不同管道的形成以及结合接收机选择分集在那些管道内不同的多个天线发射技术的使用。

这里可以有許多概括上述基础实施例的方法。下面讨论某些概论方案。

在一个方案中，使用于各个管道中的发射技术是动态改变的。在图1的实施例中，各个管道中的技术的选择是固定的，并且是基站所服务的用户已知的。图11示出了使用于一个给定管道中的技术可以时常动态改变的替换实施例。图11是频率纵轴1102相对时间横轴1104的示图1100。可用带宽被细分为物理频带A 1106、B 1108、C 1110、D 1112和E 1114。时域以时隙为单位被细分为时隙1 1116、时隙2 1118。在时隙1 1116期间，每个频带A 1106、E 1114表示一个用于高移动性用户1120的管道，而每个频带B 1108、C 1110以及D 1112表示一个用于低移动性用户1122的管道。在时隙2 1118期间，每个频带A 1106、D 1112、E 1114表示一个用于高移动性用户1120的管道，而每个频带B 1108、C 1110表示一个用于低移动性用户1122的管道。在那个实施例中，基站可以周期性地广播该技术选择。如图1和图11所示的两个实施例可以进行混合以得到另一实施例，其中一些管道使用固定的技术而其他管道使用能够动态变化的技术。

在另一概括方案中，还可以在基站处决定对于一个给定用户使用哪一管道。在这种情况下，代替报告该决定，用户可以只报告使用哪一管道的首选项，并且由基站来确定哪一管道实际上服务于该用户。用户终端实际上甚至可以报告一个首选管道子集以及相关联的信道状态报告。此实施例的一个优点是基站在任意管道上可自由调度并因此能够更好地平衡管道之间的负载。缺点是需要反馈更多信息。

一般来说，无线终端能够使用各种机制和格式来反馈它们的信道状态和特性。在一个实施例中，每个终端在它和基站连接时能够报告

一个首选管道列表。稍后，无线终端在它的首选管道改变时更新基站。这样的更新可以以异步方式发生。在一个替换实施例中，每个终端可以周期性地向基站报告一个首选管道列表。除了首选管道的选择之外，终端还向基站报告在该管道上的信道质量估计(比如SNR之类的)。报告信道状态的频率可以与报告首选管道的频率不同并且最好是比之更快。而且，取决于首选管道，信道状态报告的格式可以不同。

本发明的优点可以在包含多种装置的多用户系统中实现。以多个天线为特征的无线终端能够和基站处的多个发射天线合作实现MIMO信道，尤其是如果它们在无线信道中体验到多径结构则更是如此。如果这些装置能够跟踪与每一个发射和接收天线相关联的信道响应系数的信道矩阵，则一个富足的时空码系列能够用于数据发射。系统中的一个或多个管道可以专用于向这种装置提供服务，这些装置将通过控制信道把它们性能以及管道选择指示给基站。作为这个概念的一个扩展，一个管道可以专用于发射时空码，这些时空码把其信道状态支持它的那些移动台的空间多路复用增益最大化。另一管道可以专用于时空码，其中使用自由度为可能需要它的移动台提供分集而不是高数据速率。当然，如果移动台的无线信道不适合时，它们可能宁愿不选择一个被MIMO优化了的管道。

在这个文献中用一组以说明性的方式使用的发射技术描述了本发明。本发明也可同样应用到如此文献中所述那样可以使用于独立管道中的其它多天线发射技术上。

至今，每个管道上可用的总功率尚未被考虑。本发明的不同实施例可以以不同的方式选择总发射功率。一种直接的选择将导致每一自由度的总发射功率在每一个并行管道中都相同。可替代地，如图12中所示的那样，发射功率在不同管道上可以不同。这个图示是本发明的一个实施例，其中两个邻接的基站用这种方式选择发射功率以使小区边界可能对于不同的管道是不同的。图12包括对应于基站1的图表1200和对应于基站2的图表1250。图表1200包括表示频率的纵轴1202和表示基站1发射功率电平的横轴1204。块1206表示管道A的基站1发射功率；

块1208表示管道B的基站1发射功率；块1210表示管道C的基站1发射功率。图表1250包括表示频率的纵轴1252和表示基站2发射功率电平的横轴1254。块1256表示管道A的基站2发射功率；块1258表示管道B的基站2发射功率；块1260表示管道C的基站2发射功率。关于A管道，块1206表示一个高功率电平，而块1256表示一个中间级功率电平。关于B管道，块1208表示一个中间级功率电平，而块1258表示一个低功率电平。关于管道C，块1210表示一个低功率电平，而块1260表示一个高功率电平。因此，一个无线终端可能未同时在每一个管道上处于小区边界处。这改善了系统的容量。这种功率分配也不一定是固定的。对于每一个并行管道，总发射功率可以慢速变化。当一个业务分段通过多个管道发射时，功率分配也变得重要。基站可以相对于接收所述分段的无线终端，根据管道上的相应信道状态而在管道上分配不同功率。

图13说明了根据本发明实现的一个示例性通信系统10。在系统10中，示为移动节点MN 1(14)到MN N(16)的多个移动终端通过使用通信信号13、15与基站12进行通信。每个移动终端可以对应于一个不同的移动用户并且因此有时被称为用户终端。信号13、15可以是例如OFDM信号。可以在一个MN与基站12之间使用一个或多个管道发射信号13、15。基站12和移动台14、15都执行本发明的方法。因此，信号13、15包括根据本发明发射的上面讨论的各种类型的信号。

图14说明了根据本发明实现的一个示例性的接入路由器，例如基站12。基站12包括天线1403、1405、1407和接收机发射机电路1402、1404。多个例如两个或更多发射天线1405、1407用来向每个管道促进波束成形以及具有不同特性的多个发射管道。接收机电路1402包括一个解码器1433，而发射机电路1404包括一个编码器1435。电路1402、1404通过一条总线1430耦合到输入/输出(I/O)接口1408、处理器(例如CPU) 1406和存储器1410。输入/输出接口1408把基站12耦合到互联网以及其它网络节点。存储器1410包括一些例程，这些例程在被处理器1406执行时使得基站12根据本发明进行操作。存储器包括用于控制基站12执行各种通信操作并实现各种通信协议的通信例程1423。存储

器1410还包括一个基站控制例程1425，其用于控制基站12执行上面在例如讨论基站或者接入路由器、操作以及信令的那些部分中描述的本发明的方法步骤。基站控制例程1425包括一个用于控制发射调度和/或通信资源分配的调度模块1426。在各个实施例中发射调度基于有关从一个或多个移动节点中接收到的不同管道的信道特性的信息。因此，模块1426可以用作一个调度器。存储器1410还包括由通信例程1423和控制例程1425使用的信息。信息1412包括用于每个有效的移动台用户1413、1413'的条目，其列出了由用户实施的有效会话并且包括用于标识用户使用来实施会话的移动台(MT)的信息。

图15说明了根据本发明实现的一个示例性移动节点14。移动节点14可以被使用作为一个移动终端(MT)。移动节点14包括分别耦合到接收机和发射机电路1502、1504的接收机和发射机天线1503、1505、1507。多个发射机天线1505、1507用来支持波束成形和到一个BS的、具有不同特性的多个发射管道。接收机电路1502包括一个解码器1533，而发射机电路1504包括一个编码器1535。接收机发射机电路1502、1504通过一条总线1509耦合到存储器1510。处理器1506在存储器1510中储存的一个或多个例程的控制之下使得移动节点根据如上所述的本发明的方法进行操作。为了控制移动节点操作，存储器包括通信例程1523和移动节点控制例程1525。移动节点控制例程1525负责确保移动节点按照本发明的方法进行操作，并且执行关于移动节点操作的上述步骤。存储器1510还包括用户/装置/会话/资源信息1512，它可以被存取并用于执行本发明的方法和/或实现用来执行本发明的数据结构。

图16是根据本发明实现的一个示例性无线通信系统1600的图示。示例性无线通信系统1600包括多个基站(BS)：基站1 1602，基站M 1614。小区1 1604是基站1 1602的无线覆盖区。BS 1 1602与位于小区1 1604内的下述多个无线终端(WT)通信：WT(1)1606，WT(N)1608。WT(1)1606、WT(N)1608分别经由无线链路1610、1612耦合到BS 1 1602。类似地，小区M 1616是基站M 1614的无线覆盖区。BS M 1614与位于小区M 1616内的下述多个无线终端(WT)通信：WT(1')1618，

WT(N')1620。WT(1')1618、WT(N')1620分别经由无线链路1622、1624耦合到BS M 1614。WT(1606, 1608, 1618, 1620)可以是移动和/或固定的无线通信装置。移动WT(有时称为移动节点(MN))可以在系统1600内各处移动,并且可以与对应于它们所位于的小区的基站通信。

5 区域1634是小区1 1604和小区M 1616之间的一个边界区域。

网络节点1626分别经由网络链路1628、1630耦合到BS 1 1602与BS M 1614。网络节点1626还经由网络链路1632耦合到其它网络节点/互联网。网络链路1628、1630、1632可以是例如光链路。网络节点1626(例如一个路由器节点)为WT(例如WT(1) 1606)提供到位于其当前所处的小区(例如小区1 1604)外部的其它节点(例如其它基站, AAA服务器节点, 家庭代理节点、通信对等体(例如WT(N')1620))等的连接。

图17说明了根据本发明实现的一个示范性基站1700。示范性BS 1700可以是图16中的BS(BS 1 1602、BS M 1614)之中任何一个的更详细的表示。BS 1700包括经由总线1714耦合在一起的接收机1702、发射机1704、处理器(例如CPU) 1706、输入/输出(I/O)接口1708、输入/输出(I/O)装置1710和存储器1712,通过总线1714,各个元件可以互换数据和信息。另外,基站1700还包括耦合到接收机1702的接收机天线1 1715。在一些实施例中,例如一个MIMO实施例中,基站1700包括耦合到接收机1702的另外的接收机天线(一个或多个)--接收机天线n 1717。如图3所示,基站1700还包括耦合到发射机1704的多个发射机天线(天线1 1718, 天线n 1722)。发射机天线1718、1722用于从BS 1700向WT 1800(参见图18)发射信息,例如下行链路业务信道信息、在每一管道上的独立导频信号和/或分配信息;而接收机天线(一个或多个)1715、1717用于从WT 1800接收信息,例如信道状态反馈信息、管道选择信息和/或管道控制信息以及数据。

存储器1712包括例程1724和数据/信息1726。处理器1706执行例程1724并使用存储在存储器1712中的数据/信息1726,以控制基站1700的总体操作并执行本发明的方法。输入/输出装置1710、例如显示器、

打印机、键盘等向基站管理员显示系统信息并接收来自管理员的控制和/或管理输入。输入/输出接口1708把基站1700耦合到一个计算机网络、其它网络节点、其它基站1700和/或互联网。因此，经由输入/输出接口1708，基站1700可以交换用户信息和其它数据，并且如果期望的话，可以同步到WT 1700的信号发射。另外，输入/输出接口1708提供一个到互联网的高速连接，这允许WT 1800用户经由基站1700在互联网上接收和/或发射信息。

接收机1702包括一个解码器1703。接收机1702使用解码器1703来处理经由接收机天线(一个或多个)1715、1717接收到的信号，并从接收到的信号中提取包括在其中的信息内容。将所提取的信息(例如数据、每个管道的信道状态反馈信息、管道选择和/或管道控制信息)经由总线1714传送给处理器1706并存储在存储器1712中。

发射机1704包括一个编码器1705，编码器1705在发射之前编码数据/信息，例如下行链路业务信道数据/信息块。发射机1704经由多个天线(例如天线1718、1722)向WT 1800发射信息，例如数据、分配信息、和/或在每个管道上的导频信号。发射机1704包括多个相位/振幅控制模块：相位/振幅控制模块1 1716、相位/振幅控制模块n 1720。在图17示出的示例中，一个单独的相位/振幅控制模块(1716、1720)分别与每一个发射天线(1718、1722)相关联。BS 1700处的天线1718、1722彼此分开足够远，以使来自天线1718、1722中的信号在统计上通过独立的路径，并且因此信号所通过的信道是彼此独立的。天线1718、1722之间的距离是WT 1800的角展度(angle spread)、发射频率、散射环境等的函数。一般来说，根据本发明，基于发射频率，天线之间的半波长分隔通常是天线之间足够的最小间隔距离。因此，在各个实施例中，天线1718、1722间隔达半个波长或更多，其中波长由正被发射的信号的载频 f_k 确定。

相位和振幅控制模块1716、1720在处理器1706的控制之下执行信号调制并控制要被发射的信号的相位和/或振幅。相位/振幅控制模块1716、1720把振幅和/或相位变化引入到发射给WT 1800的多个(例如

两个)信号中的至少一个之中,从而在从多个天线1718、1722中发射信息所到的WT 1800接收到的合成信号中引起随着时间的一个变化(例如一个振幅变化)。根据本发明,在处理器1706的控制之下,控制模块1716、1720还能够根据信道状态和/或信道选择对数据发射速率进行改变。在一些实施例中,相位/振幅控制模块1716、1720通过改变系数来改变相位和/或振幅。

如上所述,处理器1706在储存于存储器1712中的例程1724的指示下控制基站1700的操作。例程1724包括通信例程1728和基站控制例程1730。基站控制例程1730包括发射调度器模块1732、导频信号生成和发射模块1734、WT信道管道选择/信道质量报告处理模块1736、切换的机会性波束成形模块1738、Alamouti控制模块1740、管道功率分配模块1742和管道控制修改模块1744。

数据/信息1726包括分段数据/信息1746、多个无线终端(WT)数据/信息1748以及管道信息1752。WT数据/信息1748包括WT 1信息1749和WT N信息1750。每个WT信息组(例如WT 1信息1749)包括数据1758、终端ID信息1760、高/低移动性用户分类信息1762、管道选择/信道状态信息1764、来自WT的管道控制信息 1766、已分配的管道信息1768以及已分配的分段信息1770。

分段数据/信息1746包括一些数据,例如意欲在下行链路业务分段上发射给处在BS 1700的小区内的WT 1800的用户数据,以及在上行链路业务分段上从WT 1800中接收到的用户数据。数据1758包括与WT 1相关联的用户数据,例如从WT 1中接收到的意欲转发给一个通信对等体(例如WT N)的数据、以及从WT 1的一个对等体(例如WT N)中接收到的意欲转发给WT 1的数据。终端ID信息1760包括一个当前基站为WT 1分配的标识。高/低移动性用户分类信息1762包括WT 1作为一个高或低移动性用户的分类。在一些实施例中,管道、例如通信信道和/或分段可以根据与用户的移动性分类对应的类别来进行划分和分配。管道选择/信道状态信息1764包括来自WT反馈报告的表明WT选择的管道(一个或多个)、例如通信信道(一个或多个)的信息以及相应

的信道质量信息（例如SNR、SIR、衰落信息等）。来自WT的管道控制信息1766包括来自WT 1800的指示BS 1700基于WT首选项更改选定管道的信息。已分配的管道信息1768包括用于从多个管道中标识BS 1700已分配给WT 1800的、例如用于下行链路业务的那个特定管道的信息。已分配的管道信息1768还包括管道的特性（例如带宽、音调、数据速率、调制方案）和/或由于WT传送的管道控制信息而包括的管道的任何独有特性。已分配的分段信息1770包括标识分配给WT的分段（例如已分配管道中的那些分段）的信息。在一些实施例中，WT将请求并被分配特定的分段，例如用于下行链路业务信道信息。

管道信息1752包括多个管道信息：管道1信息1754、管道N信息1756。每个管道信息组、例如管道1信息1754包括发射技术信息1772、音调信息1774、导频信息1776和天线信息1778。发射技术信息包括关于发射技术（一个或多个）的类型和/或为管道选择的技术、例如OFDM、CDMA、机会性波束成形技术、Alamouti技术等。音调信息1774包括分配给管道的带宽和/或音调集以及与管道相关的任何音调跳跃信息。导频信息1776包括用于定义将为该管道产生的导频信号的信息。通过为每个管道发射独立的导频信号，WT能够测量并估计每个管道的信道质量。天线信息1778包括指示哪一些相应的天线1718、1722应该用于为该管道发射哪些信号分量的信息。

通信例程1728分别控制发射机1704和接收机1702的数据发射和接收。通信例程1728还执行由BS 1700使用的各种通信协议。通信例程1728还负责控制经由输入/输出装置1710接收的信息的显示和/或音频呈现。

基站控制例程1730控制基站1700的操作并执行本发明的方法。例如，响应于来自WT的选定管道请求，调度器模块1732调度用户（例如WT）到已分配的管道上的分段，例如下行链路业务分段。导频信号生成和发射模块1734为可以被分配的每一个潜在的下行链路管道产生并发射导频信号，从而允许WT为每个潜在的管道测量并估算独立的信道估计。WT信道管道选择/信道质量报告处理模块1736接收包括

WT选择的(首选的)管道和相关联的信道质量报告信息(例如SNR、SIR、衰落信息)在内的WT反馈报告。在一些实施例中,BS 1700可以接收有关WT可接受的管道列表的信息。在一些实施例中,WT可以指示特定的请求分段用于发射。模块1736处理接收到的反馈信息,并
5 就请求资源的各个WT之间的管道分配做出判断。分配判断可以在分配分段中传送给WT。切换的机会性波束成形模块1738用于控制发射机以便在指定的管道中执行机会性波束成形。Alamouti控制模块1740用来控制发射机在指定管道上执行Alamouti分集技术。管道功率分配器1742用来控制分配给每个管道的功率电平。管道控制修改模块1744
10 使用来自WT 1766的管道控制信息,更改用于特定无线终端的管道,例如基于信息1766中传送的WT首选项自定义一个管道。

图18说明了根据本发明实现的一个示例性无线终端1800。示例性无线终端1800可以是图16的示例性系统无线通信系统1600的WT 1606、1608、1618、1620中的任何一个的更详细的表示。WT 1800包
15 括经由总线1812耦合在一起的接收机1802、发射机1804、输入/输出装置1806、处理器(例如CPU)1808和存储器1810,通过总线1812各个元件可以互换数据和信息。接收机1802耦合到天线1814。在一些实施例中,例如在MIMO实施例中,接收机耦合到另外的接收机天线(一个或多个)--接收机天线N 1815。发射机1804耦合到天线1816。在一些实
20 施例中,例如使用多个上行链路并行管道的实施例中,多个另外的天线(一个或多个)(天线N 1817)可以耦合到发射机1804。在一些实施例中,单个天线可以用来代替两个单独的天线1814和1816。

接收机1802包括一个解码器1803。从BS 1700发射的下行链路信号通过天线1814和/或1815接收,并且被接收机1802处理,处理包括被
25 解码器1803解码以及恢复用户数据。发射机1804包括编码器1805,它在发射之前编码用户信息。发射机1804通过天线1816和/或1817发射上行链路信号给BS 1700。根据本发明,上行链路信号包括上行链路业务信道数据/信息、选定的下行链路管道、相关联的选定管道和/或备选管道的下行链路管道反馈信道估计信息、和/或控制信息,控制信息包

括指示BS 1700基于WT首选项更改选定管道或者例如通过资源的再分配形成一个管道的指令。输入/输出装置1806包括诸如麦克风、扬声器、摄像机、视频显示器、键盘、打印机、数据终端显示器等之类的用户接口装置。输入/输出装置1806可用来与WT 1800的操作员进行接口，例如以便允许操作员输入指向一个对等节点的用户数据、语音和/或视频，并且允许操作员查看从一个对等节点（例如另一WT 1800）传送的用户数据、语音和/或视频。

存储器1810包括例程1818和数据/信息1820。处理器1806执行例程1818并使用存储器1810中的数据/信息1820，以便控制WT 1800的基本操作并执行本发明的方法。例程1818包括通信例程1822和WT控制例程1824。WT控制例程1824包括信道状态测量模块1826、管道选择模块1828、管道选择/分段选择/信道状态报告模块1830、以及管道控制信息选择和报告模块1832。

数据/信息1820包括分段数据/信息1834、基站信息1836和用户信息1838。分段数据/信息1834包括用户数据，例如要发射给BS 1700的、意欲用于在与WT 1800的通信会话中的一个对等节点的数据/信息，在管道上的下行链路信道反馈信息，选定的下行链路管道(一个或多个)和/或选定的管道控制信息。

基站信息1836包括多组信息：基站1信息1840、基站N信息1842。基站信息1836包括每个基站特定的信息，例如可以使用于跳跃序列中的斜率值、被不同基站使用的载频、被不同基站使用的调制方法、基站相关的波束成形变化、可用空中链路资源分成管道（例如信道）的划分、被不同管道使用的技术。BS 1信息1840包括基站标识信息1844和如下多个基站管道信息组：管道1信息1846、管道N信息1848。管道1信息1846包括发射技术信息1850、音调信息1852、导频信息1854和天线信息1856。基站ID信息，例如分配给 OFDM系统中的一个特定BS 1700的音调跳跃序列中的斜率值，允许WT 1800标识它正在通信的特定BS 1700。发射技术信息1850包括关于发射技术(一个或多个)的类型和/或用于管道的技术、例如OFDM、CDMA、机会性波束成形技术、

Alamouti技术等的信息。音调信息1852包括分配给管道的带宽和/或音调集以及与管道相关的任何音调跳跃信息。导频信息1854包括用于定义为该管道接收的导频信号的信息。通过让BS 1700为每个管道发射导频信号，WT 1800能够为每个管道独立地测量并估计信道质量。天线信息1856包括指示哪一些相应的天线1814、1815应该用于为该管道接收哪一些信号分量的信息。

用户信息1838包括基站标识信息1858、终端ID信息1860、已分配的信道信息1862、高/低移动性用户分类信息1864、多个管道测量/信道质量估计信息(管道1测量/信道质量估计信息1866，管道N测量/信道质量估计信息1868)、选定管道/分段信息1870、选定管道/选定分段/信道质量报告信息1872和选定管道控制信息1874。

用户信息1838包括当前正被WT 1800使用的信息。基站ID信息1858包括WT 1800当前位于其小区中的基站的标识信息，例如使用于一个跳跃序列中的斜率值。终端ID信息1860是基站分配的ID，其由WT 1800位于其小区中的BS 1700分配用于WT 1800的当前标识。

已分配的信道信息1862包括BS 1700为WT 1800分配的以在其上发射用户数据的下行链路信道(一个或多个)。已分配的信道信息1862包括用于从多个管道中标识BS 1700已经分配给WT 1800的、例如用于下行链路业务的那个特定管道的信息。已分配的信道信息1800还包括管道的特性(例如带宽、音调、数据速率、调制方案)和/或由于WT 1800传送的管道控制信息而包括的管道的任何独有特性。已分配的信道信息1862还包括用于标识分配给WT 1800的分段(例如已分配管道中的那些分段)的信息。

高/低移动性用户分类信息1864包括WT 1800作为一个高或低移动性用户的分类。在一些实施例中，管道、例如通信信道和/或分段可以根据与用户的移动性分类对应的类别来进行划分和分配。管道1测量/信道质量估计信息1866包括对应于管道1(例如通信信道1)的测量信息(例如接收到的导频信号测量信息)和估计信息。此类信息1866包括对应于管道1的信道质量信息，例如SNR、SIR、衰落信息等。管道

N测量/信道质量估计信息1868包括类似于信息组1866的但是对应于管道N（例如通信信道N）的测量和估计信息。选定管道/分段信息1870包括传送给BS 1700的WT 1800管道选择和/或分段选择。选定管道/选定分段/信道质量报告信息1872包括对应于信息1870中指定的WT选定管道5的信道质量信息，例如从信息组1866、1868中导出的信息，其应该被包括在发给BS 1700的反馈报告中。选定管道控制信息1874包括应该从WT 1800发送给BS 1700的、用于指示BS 1700基于WT 1800首选项更改选定管道或者例如通过资源的再分配形成一个管道的控制信息。在一些实施例中，WT将请求并被分配特定的分段，例如用于下行链路业务信道信息。10

通信例程1822分别控制发射机1804和接收机1802的数据发射和接收。通信例程1822还执行由WT 1800使用的各种通信协议。通信例程1822响应于从BS 1700接收到的调度信息，确保上行链路发射数据/信息在BS 1700授权的时间被WT 1800发射，并且确保下行链路发射数据/信息在适当的时间被WT 1800接收。通信例程1822还负责控制经由15输入/输出装置1806向用户提供从BS 1700接收到的信息的显示和/或音频呈现。

WT控制例程1824控制WT 1800的操作并执行本发明的方法。信道状态测量模块1826测量并估计多个管道（例如信道）的信道状态，以20获得管道1测量/信道质量估计信息1866、管道N测量/信道质量估计信息1868。

管道选择模块1828比较信道测量和/或估计信息（例如管道1测量/信道质量估计信息1866、管道N测量/信道质量估计信息1868），选择一个信道、例如具有最佳质量估计的信道，并把该选择存储在选定管道/分段信息1870中。在一些实施例中，管道选择模块1828可以选择25可以被使用的一个以上的管道，例如具有足以支持WT 1800的需求的质量等级的一个管道子集。在一些实施例中，管道选择模块1828选择WT 1800希望BS 1700分配给WT 1800的特定分段（例如特定的下行链路业务分段）。

管道选择/分段选择/信道状态报告模块1830使用包括选定管道/分段信息1870和来自信息1866、1868中的相应测量/质量估计信息在内的数据信息1820，生成一个选定管道/选定分段/信道质量报告1872。报告模块1830结合通信例程1822控制发射机1804把报告信息1872发射给BS 1700。

管道控制信息选择和报告模块1832使用包括高/低移动性用户分类信息1864、选定管道/分段信息1870、包括在管道信息1846、1848中的选定管道的特性、和/或分段数据/信息1834的特性（例如语音、数据、视频、数据速率）在内的数据/信息1820，生成选定管道控制信息1874。管道控制信息选择和报告模块1832结合通信例程1822把选定管道控制信息1874传送给BS 1700。在一些实施例中，选定管道、选定管道信道质量反馈信息和选定管道控制信息在同一个报告中传送给BS 1700。在一些实施例中，选定信道、信道质量信息和选定管道控制信息这个组中的一些（例如三项中的一项）可以被BS 1700传送和使用，而其它信息却不被传送和使用。

图19是说明了根据本发明的一种示例性通信方法的流程图1900。操作始于步骤1902，其中通信系统通电并被初始化。在步骤1904中，基站被操作来为多个不同无线通信信道的每一个生成并发射信号（例如导频信号），基站可以使用该信号在基站和一个无线通信终端之间传送信息，所述多个不同无线通信信道至少包括一个第一通信信道和一个第二通信信道，第一和第二通信信道具有不同的质量特性，所述不同的质量特性分别取决于用于建立所述通信信道的第一和第二发射技术，所述第一和第二发射技术是不同的。在一些实施例中，第一和第二技术是不同的接入技术，例如不同的且不兼容的接入技术。在一些实施例中，不同的接入技术包括下列技术中的至少两种技术：CDMA、OFDM以及单载波技术。在一些实施例中，不同的接入技术包括跳频技术和非跳频技术。在一些实施例中，不同的接入技术包括在不同技术标准上定义的不同技术，两个标准中的任一标准都不符合另外一个标准，这表明所述不同的技术是不兼容的。操作从步骤1904

继续到步骤1906。

在步骤1906中，无线通信终端被操作来为多个不同通信信道的每一个接收并处理信号（例如导频信号），以便为多个不同通信信道的每一个生成质量信息。操作从步骤1906继续到步骤1908。在步骤1908
5 中，无线通信终端被操作来使用所生成的质量信息为多个不同无线通信信道保持一组通信质量信息。然后，在步骤1910中，无线终端被操作来基于所保持的通信质量信息组在多个不同通信信道之间进行选择，从而选择与提供更好发射特性给所述无线通信终端的发射技术对应的信道。接下来，在步骤1912中，无线通信终端被操作来把信道选择
10 选择传送给基站。在步骤1914中，无线通信终端被操作来传送与选定信道相关联的以及与备用通道(一个或多个)相关联的信道质量信息（例如SNR、SIR、衰落信息等）给基站。操作从步骤1914经由连接节点A 1916继续到步骤1918。在步骤1918中，无线通信终端被操作来把与选定信道相关联的信道控制信息（例如带宽、持续时间、技术类型等）
15 传送给基站。在一些实施例中，在步骤1912、1914以及1918中传送的信息在一个信号（例如一条消息）中一起传送。在一些实施例中，步骤1912、1914以及1918中的信息中的一些信息不传送给基站，例如无线通信装置发射来自三个步骤1912、1914、1918之一的信息，并且不发射对应于其它两个步骤的信息。操作从步骤1918继续到步骤1920。

20 在步骤1920中，基站被操作来接收传送的选定信道、传送的信道质量信息以及传送的信道控制信息。然后，在步骤1922中，基站被操作来根据从无线通信终端接收到的信息、例如选定信道、信道质量信息和/或信道控制信息，把通信资源从多个通信信道之一重新分配给一个生成的使用不同技术的通信信道。操作从步骤1922继续到步骤1924。
25 在步骤1924中，基站被操作来把生成的通信信道分配给无线通信终端，并且把分配信息传送给无线通信终端。然后，在步骤1926中，无线通信终端被操作来从基站接收所述分配。在步骤1928中，基站被操作来在所分配的生成的通信信道上发射用户数据/信息（例如下行链路业务信道用户数据/信息）。然后，在步骤1930中，无线通信终端被操作来

在所分配的生成的通信信道上接收用户数据/信息（例如下行链路业务信道用户数据/信息）并对其进行处理。操作从步骤1930继续到结束节点1932。

图20说明了根据本发明示出无线终端（例如示例性移动节点）的操作所涉及的步骤的流程图2000。如图20所示。如图20所示的步骤可以由在软件控制下操作的一个无线终端执行，其中，软件根据本发明实现并且由无线终端CPU执行。当控制软件被执行时，例如，在无线终端激活或加电后，例程在步骤2002开始。操作从开始步骤继续到步骤2004和2008，它们表示并行处理路径的开始。始于步骤2008的运动估计路径是可选的，并且在一些实施例中未被使用。

在步骤2008中，无线终端从一个或多个接收到的信号中确定（例如估计）无线终端运动速率。接收信号可以是GPS定位信息信号、从基站接收到的指示无线终端提前或延迟其时钟的信号（例如作为一个码元发射定时调整的一部分）、功率控制信号或者其它信号。运动速率也可以通过测量从基站接收到的信号中的多普勒频移来确定。对于在步骤2008中确定的运动速率，操作继续到步骤2010，在此，检查运动速率以便确定它是快速运动速率还是慢速运动速率。其它速率确定也是可能的。操作从步骤2010继续到步骤2012或2014，其涉及选择一种用于通信的技术以匹配运动速率。步骤2012涉及选择一种很适合于快速移动的移动无线终端的技术。在一些实施例中，在步骤2012中选择的方法使用相对很少的信道信息或者不使用信道信息来调节BS天线模式和/或其它基站发射特性。Alamoti通信方法是在步骤2012可以选择的通信技术的一个示例，但是其它选择也是可能的。操作从步骤2012继续到步骤2016。

在对应于慢速运动速率（例如比步骤2010中使用的速率阈值慢的运动速率）的步骤2014中，选择很适合于慢速移动或固定的无线终端的技术。在步骤2012选择的选定发射或接入技术使用来自移动台的信息道反馈信息调整天线模式和/或其它发射特性。在大多数情况下，该技术涉及使用比用于将在步骤2012中选择的技术的信道反馈速率更高的

信道反馈速率。因此，根据本发明，在慢速移动的移动台的情况下，选定的技术可能并且经常涉及向基站提供比在其中信道状态快速改变的快速移动的无线终端的情况下无线终端所提供的信息更多的信道状态反馈信息（例如SNR或SIR报告）。操作从步骤2014继续到步骤2016。

5 在从步骤2004开始的处理路径中，为多个信道（例如对应于不同且常常不兼容的通信技术的信道）生成信道质量估计。在步骤2004中，为对应于不同通信技术的至少2个信道生成信道质量估计。然后，在步骤2006中，用至少在步骤2004中生成的信息更新为对应于不同通信技术的多个不同信道中的每一个在无线终端存储器中保持的信道质量信息。
10 操作从步骤2006继续到步骤2016。

在步骤2016中，基于信道质量信息选择无线终端更喜欢使用的通信信道，例如，具有最佳信道质量的通信信道被选中了。此选择可能遵循步骤20012、20014中进行的技术选择，并且因此可以基于无线终端的运动速率。在一些实施例中，在步骤2016中不使用运动速率信息，
15 在此情况中，无线终端将简单地选择由为基站支持的多个信道中的每一个所保持的信道质量信息组所指示的最佳信道。

操作从信道选择步骤2016继续到通信步骤2018。在其中基站负责信道选择的实施例中可以跳过（例如省略）选择步骤2016。在此类实施例中，操作将直接从步骤2006和/或2012、2014继续到步骤2018。在
20 步骤2018中，如果做出了信道选择，则无线终端传送一个信道选择。作为步骤2016中执行的选择处理的结果，根据指示至少两个不同信道的信道质量的信息生成指示选定信道的信号。另外，和/或作为指示信道选择的一个替换方式，无线终端可以生成并向基站发射用于提供多个信道（例如至少两个对应于不同技术的信道）的信道质量信息和/
25 或技术选择信息（例如指示选定的发射技术的信息）的一个或多个信号。响应于此类信号，基站通常将分配选定信道的一个或多个分段给无线终端，和/或基于接收到的信息进行信道选择。基站可以（并且在一些实施例中确实如此）创建一个对应于选定技术的信道，和/或把资源从一个不同的信道重新分配给一个对应于选定技术的信道和/或选

定信道。响应于无线终端信号被重新分配的资源通常来自使用该无线终端未选择的一种技术所实现的信道。以这种方式，响应于无线终端关于使用一个利用一种特定技术实现的信道的选择或需要，可以动态地产生附加的信道容量。在步骤2018中，无线终端还可以向基站发信号通知它请求在对应于特定技术的信道上发送的数据量和/或它请求使用对应于特定技术的信道的时段。

操作从通信/信号发射步骤2018继续到步骤2020，在步骤2020中，如果所述选定的信道不同于先前选定的信道，则无线终端切换到该选定的信道。如果在选定的通信信道中使用的技术不同于先前使用的信道，则无线终端改变对接收到的信号和/或诸如用于接收在该信道中传送的信号的天线数目之类的一个或多个物理接收特性的处理，这对于根据用于实现选定信道的技术接收并处理信号来说可能是必需的。无线终端操作在接通状态中继续进行，且操作从步骤2020进行到步骤1004和/或2008。以这种方式，随着无线终端状态和/或移动的变化，周期性估计信道，并且可以选择对应于不同技术的不同信道。

图21说明了在一个示例性实施例中由基站执行的方法2100的步骤。该方法在步骤2102开始。操作从步骤2102继续到步骤2103。在步骤2103中，基站接收来自无线终端的至少一个信号。该信号可以是一个指示选定的无线终端信道选择的信道选择信号，并且请求分配选定信道中的分段。它还可以是一个指示由无线终端测量的多个不同信道质量的信号，且该信号还指示请求BS为无线终端选择信道并且从选定信道中分配分段给无线终端的请求。步骤2103继续执行，并且当收到信号时，操作从步骤2103继续进行。一旦从无线终端中接收到与信道选择和/或分配请求有关的信号，操作就继续到步骤2108和2120。步骤2108表示这样一条处理路径的开始，该处理路径负责移动节点运动检测，并负责选择适于无线终端的已确定的运动速率的发射技术。步骤2108、2110、2112、2114和信道选择步骤2116类似于先前关于图20描述的那些步骤2008、2010、2012、2014和信道选择步骤2016，但是它们在基站中而不是在无线终端中执行。因此，为了简洁起见，将不再

详细描述这些步骤。

在步骤2120中，判断接收到的信号是否指示一个选定的信道，例如对应于特定发射技术的信道。如果信号没有指示一个选定的信道，则操作继续到步骤2116，在此，例如基于所接收到的信号中的信道质量信息选择信道。操作从步骤2120（在信号指示选定信道的情况中）
5 或者从步骤2116（在此，基站选择该信道）继续到步骤2122。在步骤2122中，判断是否有足够的信道资源（例如，选定信道中的可用分段）来满足对选定信道的请求。如果在用对应于所请求的信道类型的技术实现的信道中有足够的可用信道分段，则操作继续到步骤2128。否则，
10 操作从步骤2122继续到步骤2124。

在步骤2124中，基站重新分配通信资源，以创建和/或扩大与选定信道的技术对应的一个信道，以便满足对于用特定技术实现的信道的无线终端请求。操作然后继续到步骤2128。在步骤2128中，基站分配使用对应于选定信道的技术所实现的信道中的分段。因此，选定信道
15 可以是例如响应于无线终端选择对应于特定技术的信道或者预先存在的信道而创建的一个信道。

对来自无线终端的信号的处理以及信道分段分配和信道资源的重新分配继续（例如在基站运行的同时）进行。

关于本发明方法的许多变化是可能的。通过使用不同的步骤组合和/或在一个特定步骤中执行不同的处理或者选择操作，可以实现不同的实施方式。
20

将要描述的第一示例性通信方法包括涉及执行如下步骤的一个组合：

操作一个无线通信终端，以便为可用于在一个基站和所述无线通信终端之间传送信息的多个不同无线通信信道保持一组通信质量信息，所述多个不同无线通信信道至少包括一个第一通信信道和一个第二通信信道，所述第一和第二通信信道具有不同的质量特性，所述不同的质量特性分别取决于用于建立所述第一和第二通信信道的第一和第二发射技术，所述第一和第二发射技术是不同的；
25

操作该无线终端，以根据所保持的对应于至少所述第一和所述第二通信信道的通信信道质量信息生成一个信号；和

发射所述信号给所述基站。

在上面描述的第一示例性实施例中，所述信号可以提供有关至少
5 所述第一和所述第二通信信道的质量的信息。第一示例性方法还可以
包含步骤：操作基站，以根据包括在所述信号中的信道质量信息，在
所述多个通信信道中的用于向所述无线通信终端传送信息的多个信道
之中进行选择。用于实现第一示例性方法的所述第一和第二技术可以
是（并且有时确实是）不同的且不兼容的接入技术。由实现该方法的
10 基站支持的不同接入技术可以（并且有时确实）包括CDMA、OFDM
和窄带信号载波技术。在一些实施例中，不同接入技术的每一种技术
都对应于一种不同的用于规定遵守特定接入技术的要求的技术标准，
由于对应于所述不同接入技术之一的技术标准规定了一些违反其它不
同接入技术的规定要求的通信要求，所以这表明所述不同接入技术是
15 不兼容的。

在第一示例性方法的一些实施例中，基站和无线终端中的至少一个
包括多个天线，且该方法还包括如下步骤：对所述无线终端的运动
速率进行测量；以及操作基站和移动台之一，以根据表示所述移动节
点的运动速率的测量值，选择用于与所述无线终端进行通信的通信信
20 道。取决于特定的实施方式，或者无线终端或者基站进行有关无线终
端的运动速率的测量。

在第一种方法的一些实施例中，操作基站和移动台之一以选择通
信信道的步骤包括操作所述基站和移动台之一来执行如下步骤：当所
述测量值指示无线终端的第一运动速率时，选择第一通信技术，所述
25 第一通信技术提供第一数量的频率分集给无线终端；当所述测量值指
示无线终端的第二运动速率时，选择对应于第二通信技术的一个通信
信道，第二通信技术根据从无线终端接收到的反馈信息使用天线波束
成形，无线终端的所述第二运动速率低于无线终端的所述第一运动速
率。在涉及对所述无线终端的运动速率进行测量的第一示例性方法的

各个实施例中，进行测量的步骤可以包括：对所述基站和所述无线终端之间发射的信号中的多普勒频移进行测量。或者，对所述无线终端的运动速率进行测量的步骤可以包括测量下列至少一个参数的变化率：定时控制信号（它被用来指示移动台进行时钟定时改变）；在来自移动节点的一个周期性发射的信号中的功率随着时间变化的速率；
5 测量到的通信信道质量的变化率；以及信道衰落测量值的变化率。在示例性方法中，操作基站和移动台之一以选择通信信道的步骤可以（并且有时确实）包括：当所述测量指示无线终端的第一运动速率时，选择对应于第一技术的第一通信信道，所述第一通信技术使用从所述无线终端到所述基站的第一数量的信道质量反馈信令；当所述测量值指示无线终端的第二运动速率时，选择对应于第二通信技术的一个通信信道，无线终端的第二运动速率比无线终端的所述第一运动速率更低，
10 第二通信技术使用第二数量的信道反馈信息，第二数量的信道反馈信息多于所述第一数量的信道质量反馈信息。在一些实施例中，所述第一通信技术使用两个固定的天线，并且是一种使用Alamouti发射方法的技术，在特定的实施例中所述第一通信技术使用到所述基站的零信道质量反馈信令来控制用于从所述基站发射信号的天线模式。在一些实施例中，第二发射方法是一种波束成形发射方法，它涉及根据从所述无线终端接收到的信道质量反馈信息形成波束。

20 在第一示例性方法的某些实施例中，基站和无线终端二者都包括多个天线。在这样一种实施方式中，所述第二发射技术是一种多输入多输出技术。

根据本发明的各个实施例，基站在存储器中包括作为信道分段调度器和资源分配器进行操作的一个或多个例程。例如，响应于从一个或多个无线终端中接收到的信道选择和/或信道分配请求信号，信道分段调度器分配信道分段给无线终端。资源分配器负责在对应于不同技术的信道之间分配资源，并且可以例如响应于从一个或多个无线终端中接收到的信道选择信号或信道分配请求，把资源从对应于一种技术的一个信道重新分配给对应于另一种技术的一个信道。

在第一示例性方法的某些实施例中，操作基站和移动台之一以选择通信信道的步骤包括：当所述测量值指示无线终端的第一运动速率时，选择第一通信技术，所述第一通信技术提供比第二通信信道更高的频率分集和时间分集中的至少一个；当所述测量值指示无线终端的第二运动速率时，选择对应于第二通信技术的第二通信信道，无线终端的第二运动速率比无线终端的所述第一运动速率更低，第二通信技术提供比可以从对应于第一通信技术的第二通信信道中获得的空
5 间分集更高的空间分集。

在第一种方法的一些实施方案中，操作基站和移动台之一以选择通信信道的步骤包括操作所述基站和移动台之一来执行如下步骤：当信道状态以快速速率发生变化时，在所述多个信道中选择这样一个信道，该信道提供比可以从所述多个信道中的未被选择的通信信道中获得的频率或时间分集更高的频率或时间分集；以及，在所述多个信道中选择与当信道状态以所述快速速率发生变化时选中的信道相比提供
10 更高空间分集的另一信道，所述另一信道是当信道状态以慢速速率发生变化时选择的，其中所述慢速速率是一个比所述快速速率慢的速率。

各个实施例中由基站使用的多个信道中的一个或多个信道可以是固定的、周期性的和/或动态生成。各种信道组合以及各种类型的信道（例如固定的以及动态创建的）也是可能的。在一些实施例中，所述多个固定的通信信道中的至少一些信道实质上是周期性的，在不同的时间点存在不同的信道组合，由于通信信道的周期性性质，在任意时间点存在的信道组合是可预测的。在示例性方法的某些实施例中，基站基于一个预先确定的调度表在对应于不同技术的信道之间周期性
20 地重新分配资源。在各种实施方式中，基站基于从一个或多个无线终端接收到的信号在对应于不同技术的信道之间重新分配资源。作为本发明的方法的一部分，响应于来自无线终端的一个指示对使用一种特定技术的信道的请求的信号，基站可以创建对应于该特定技术的一个信道。基站有时把响应于来自无线终端的信号所创建的信道保持一段时间，所述时间取决于从请求所述信道的所述无线终端中接收到的至

少一个信号。

在本发明的方法的某些实施例中，基站包括多个天线，在这样一个实施例中，与所述基站进行交互的第一无线终端组包括多个接收天线，而与所述基站进行交互的第二无线终端组每一个都只包括单个接收天线。在这样一个实施例中，包括多个接收天线的移动节点在它们与所述基站进行交互的一些时间点期间使用对应于MIMO技术的一个通信信道，并且在与所述基站进行交互的时间点使用对应于只需要单个接收天线的技术的信道。在一些无线终端只包括单个接收天线的情况中，这些终端使用对应于不需要多个接收天线的技术的一个或多个信道与基站进行交互。

在第一示例性方法的各个实施例中，根据从所述无线终端中接收到的信号，基站从多个通信信道之一重新分配通信资源给使用不同通信技术的一个通信信道。

在其中无线终端发射到基站的所生成的信号向基站指示信道选择的一些实施例中，该方法包括：操作无线终端，以基于所保持的通信质量信息组在多个通信信道之间进行选择，从而选择与提供更好的发射特性给所述无线通信终端的发射技术对应的信道。在第一示例性方法的某些实施方式中，基站操作用以更改通信资源的使用，以便增加用于生成一个通信信道的资源量，其中所述通信信道使用与无线终端选择的通信信道对应的技术。

虽然主要在OFDM系统的环境中进行了描述，但是本发明的方法和设备可以适用于广泛范围的包括许多非OFDM和/或非蜂窝系统在内的通信系统。

在各个实施例中，在这里描述的节点是使用一个或多个模块实现的，用以执行对应于本发明的一种或多种方法的步骤，例如信号处理、消息生成和/或发射步骤。因此，在一些实施例中，使用模块来实现本发明的各种特征。这样的模块可以利用软件、硬件或软件和硬件的组合实现。可以使用包括在诸如存储装置之类的机器可读介质（例如RAM，软盘等）中的诸如软件之类的机器可执行指令实现许多上述方

法或方法步骤，以便控制一台机器（例如有或者没有附加硬件的通用计算机），从而例如在一个或多个节点中实现所有或者部分的上述方法。因此，本发明尤其针对于一种包括机器可执行指令的机器可读介质，所述指令用于使机器（例如处理器和相关的硬件）执行上述方法（一个或多个）的一个或多个步骤。

鉴于本发明的上述描述，对本领域技术人员来说，关于以上描述的本发明的方法和设备的许多另外的变体将是显而易见的。这些变体被认为是在本发明的范围之内。本发明的方法和设备可以（并且在各个实施例中确实可以）与CDMA、正交频分复用(OFDM)和/或各种其它类型的可用来在接入节点和移动节点之间提供无线通信链路的通信技术一起使用。在某些实施例中，接入节点被实现为利用OFDM和/或CDMA建立与移动节点的通信链路的基站。在各个实施例中，移动节点被实现为用于实现本发明方法的笔记本电脑、个人数据助理(PDA)或者包括接收机/发射机电路和逻辑和/或例程的其它便携式装置。

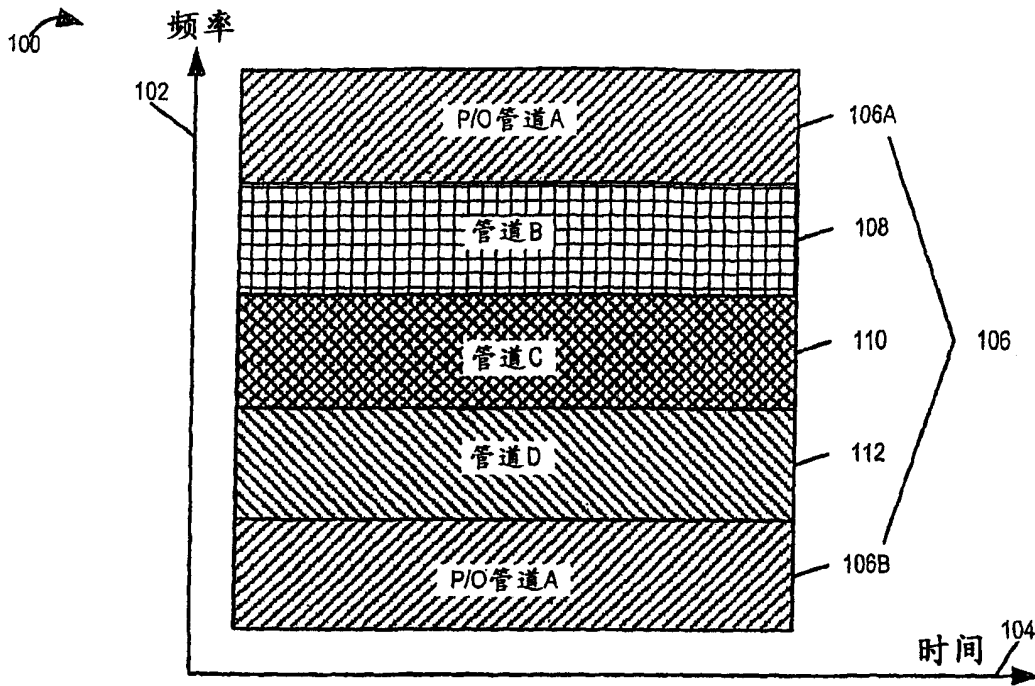


图1

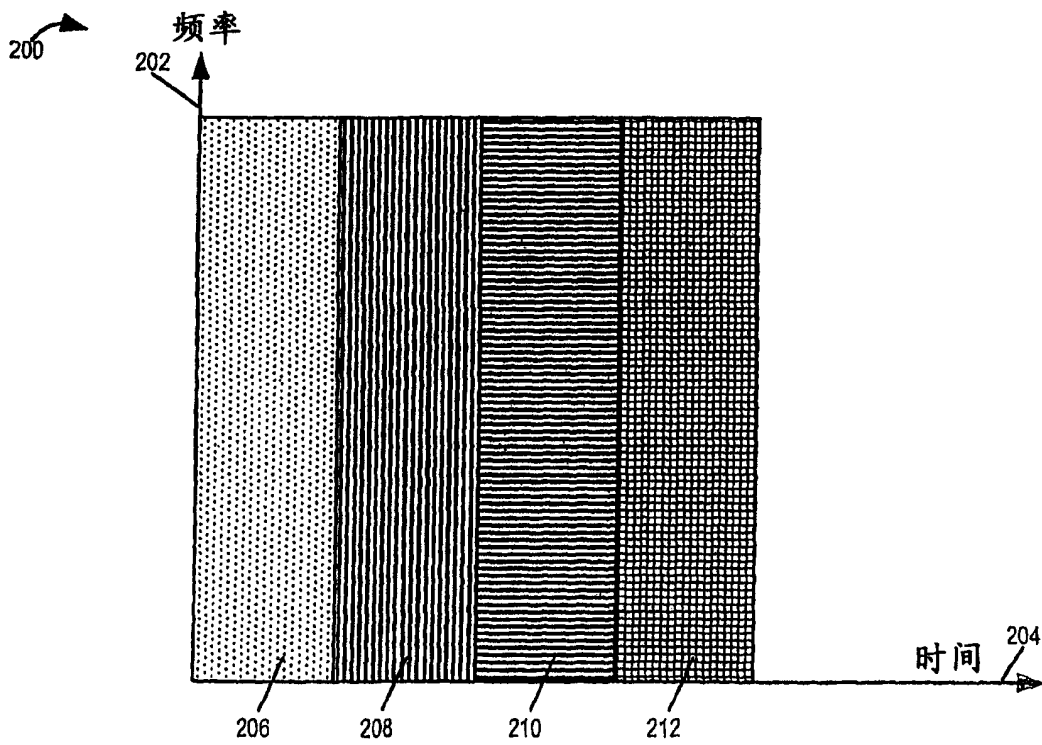


图2

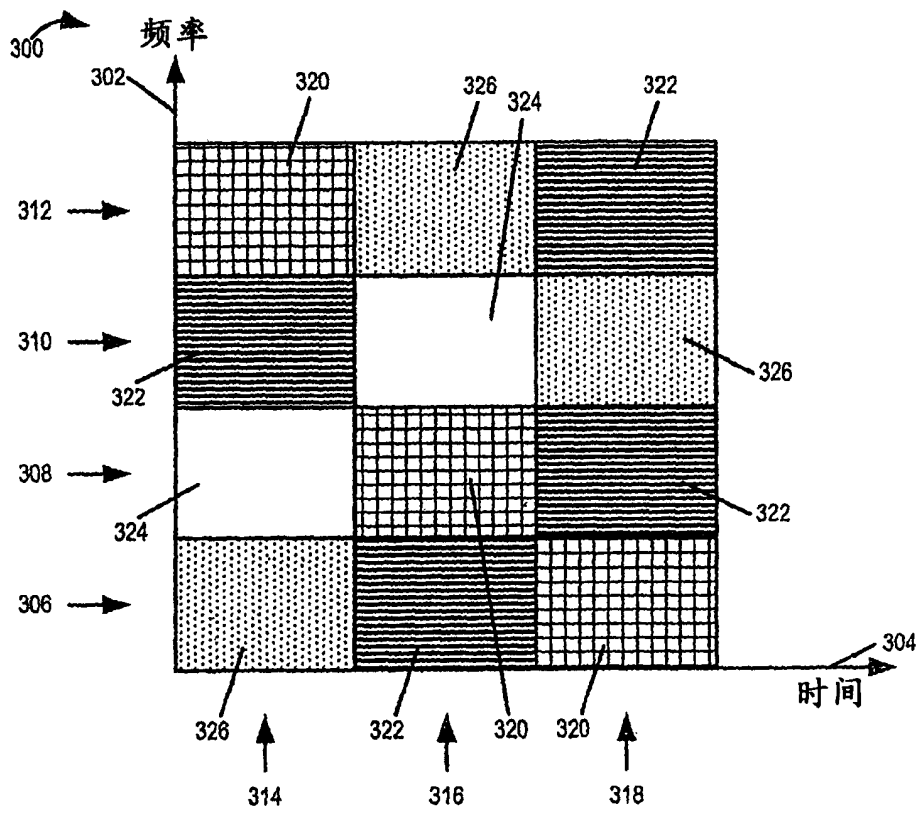


图3

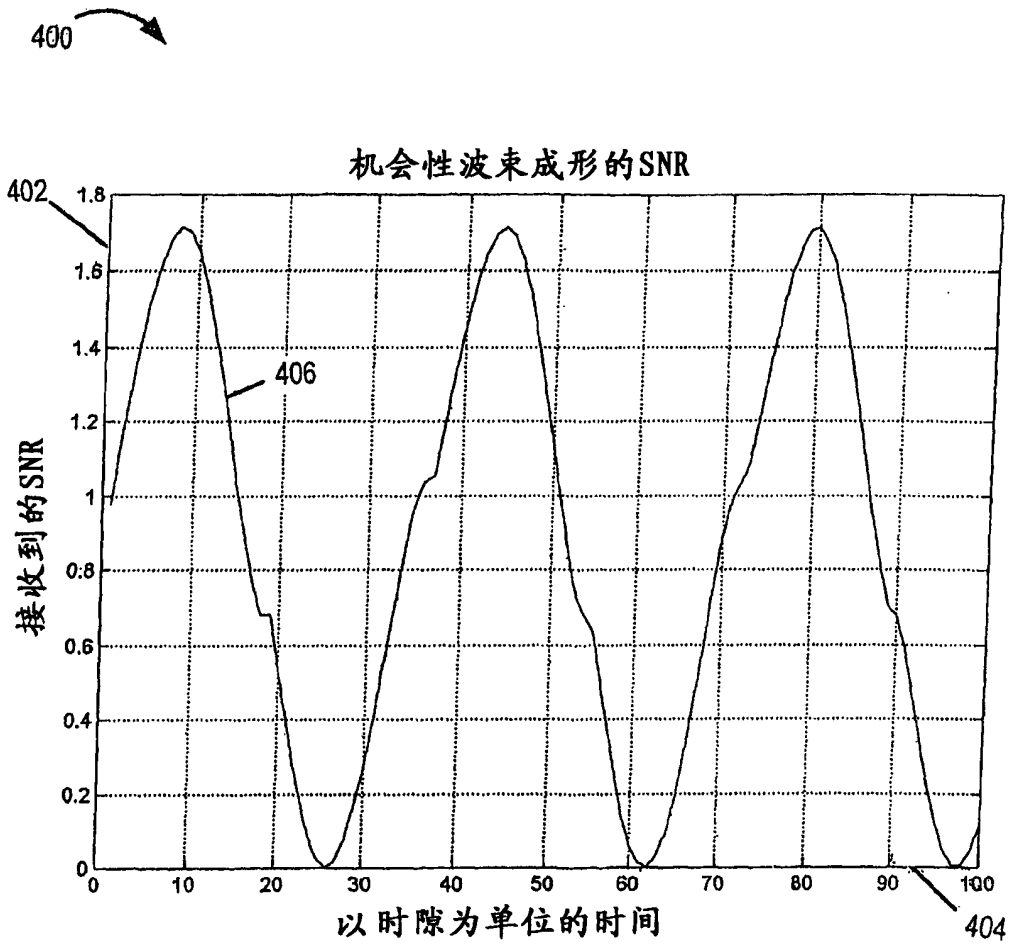


图4

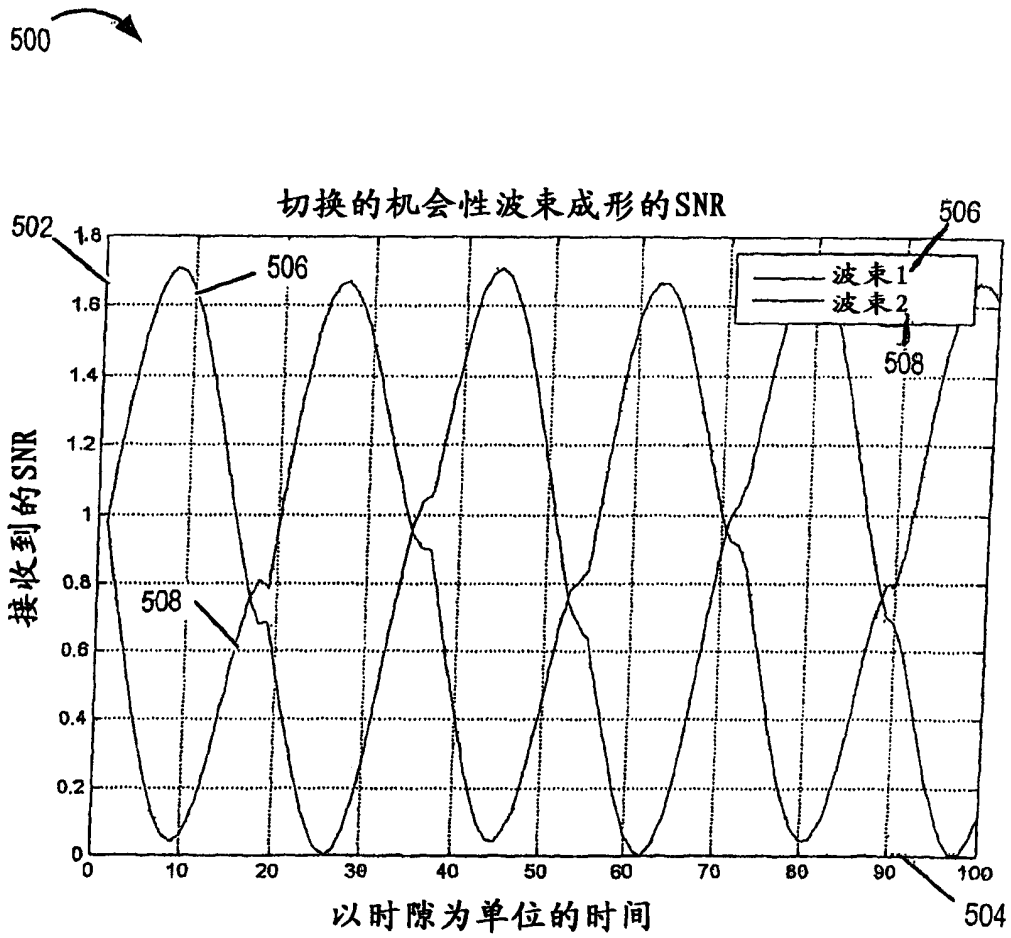


图5

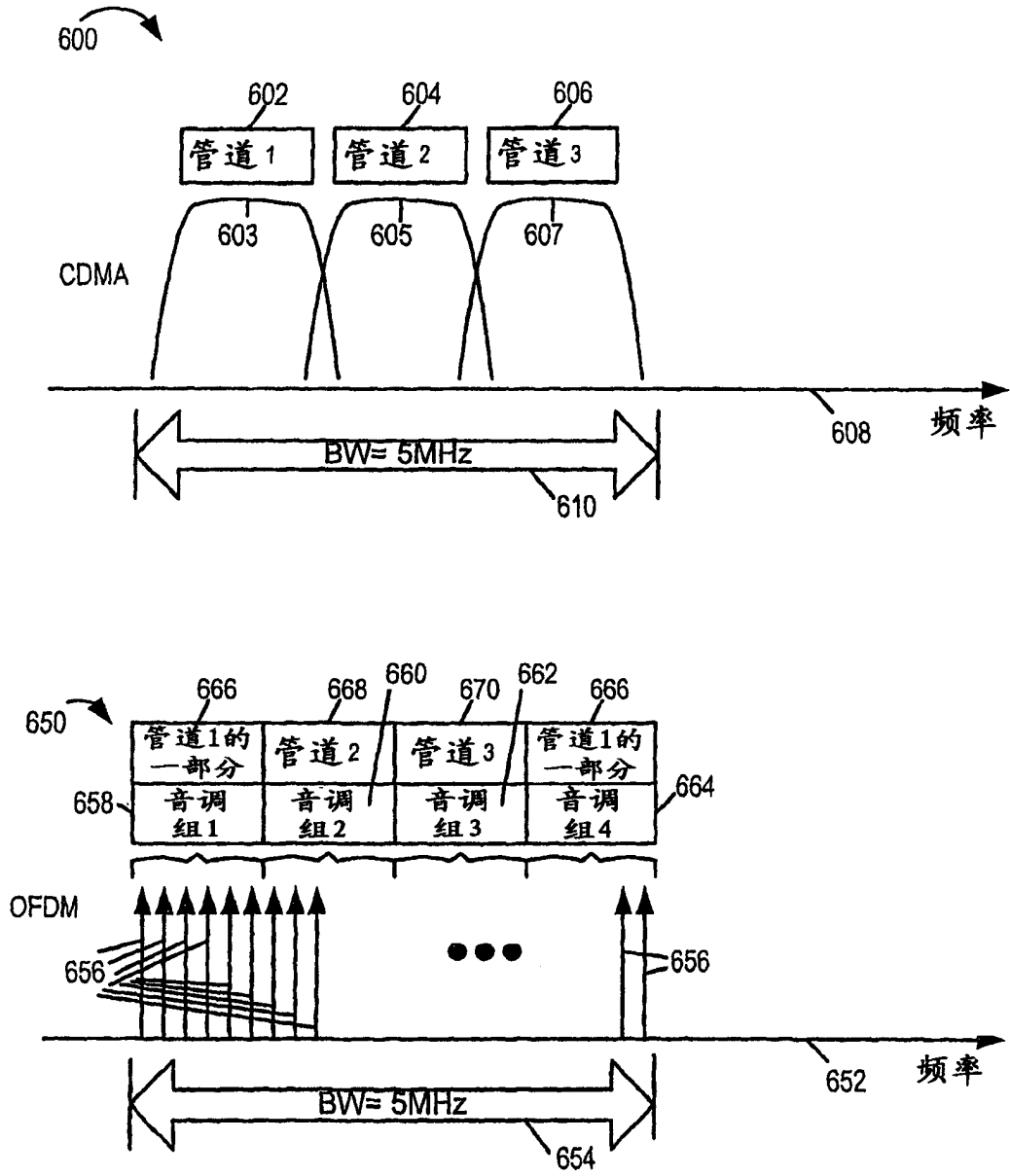


图6

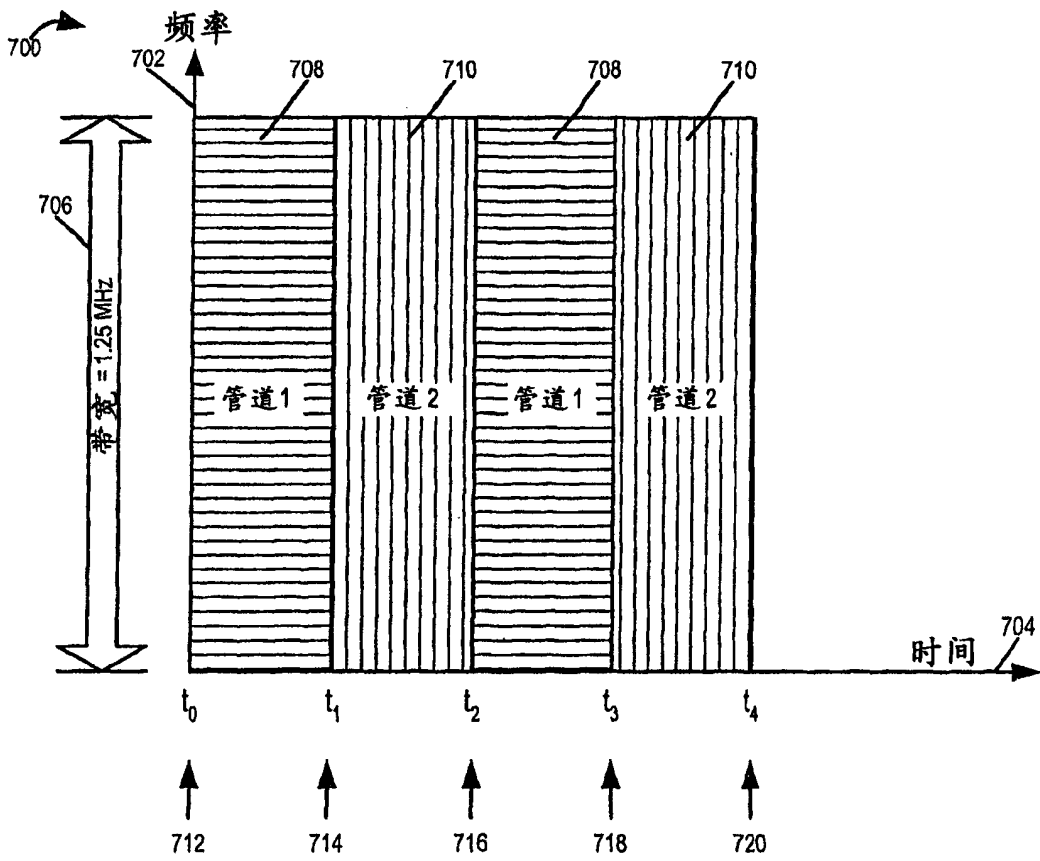


图7

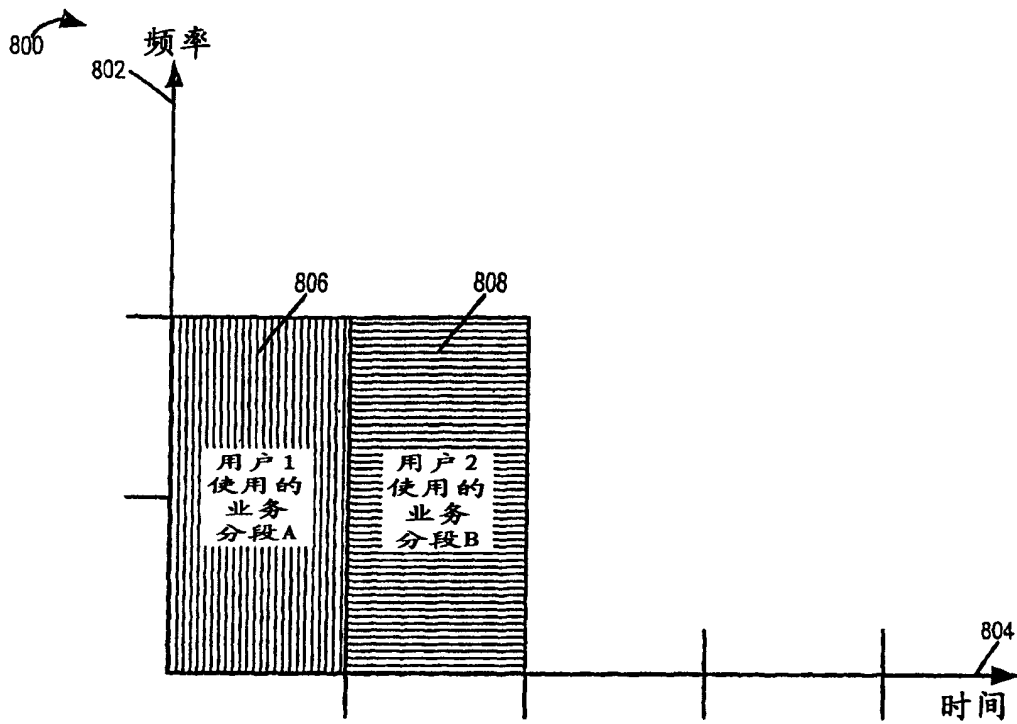


图8

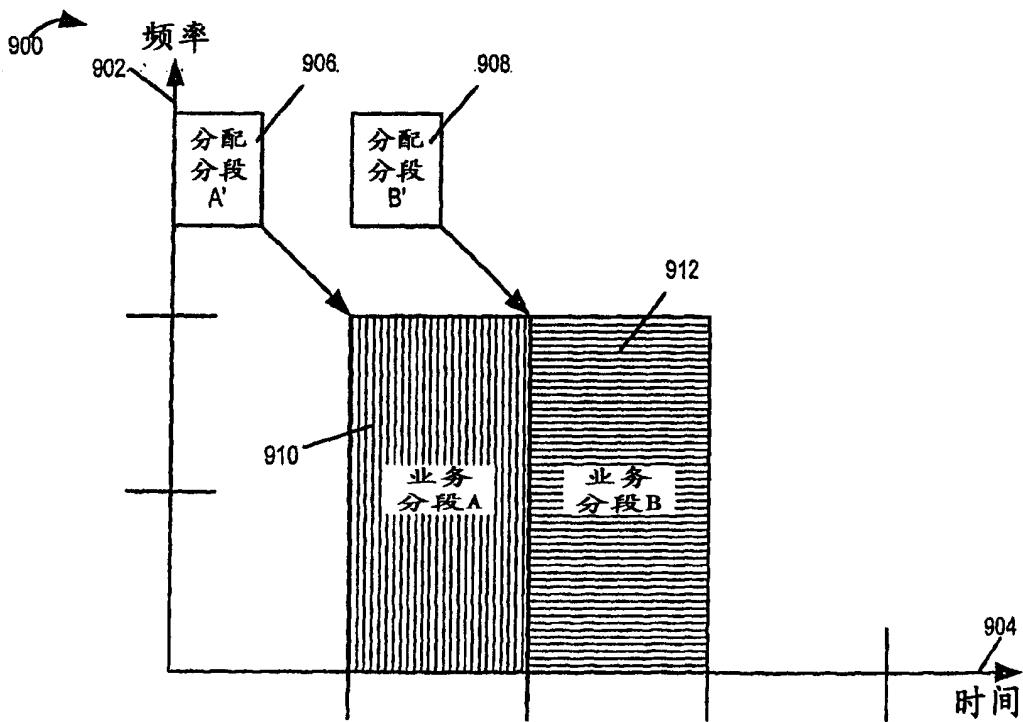


图9

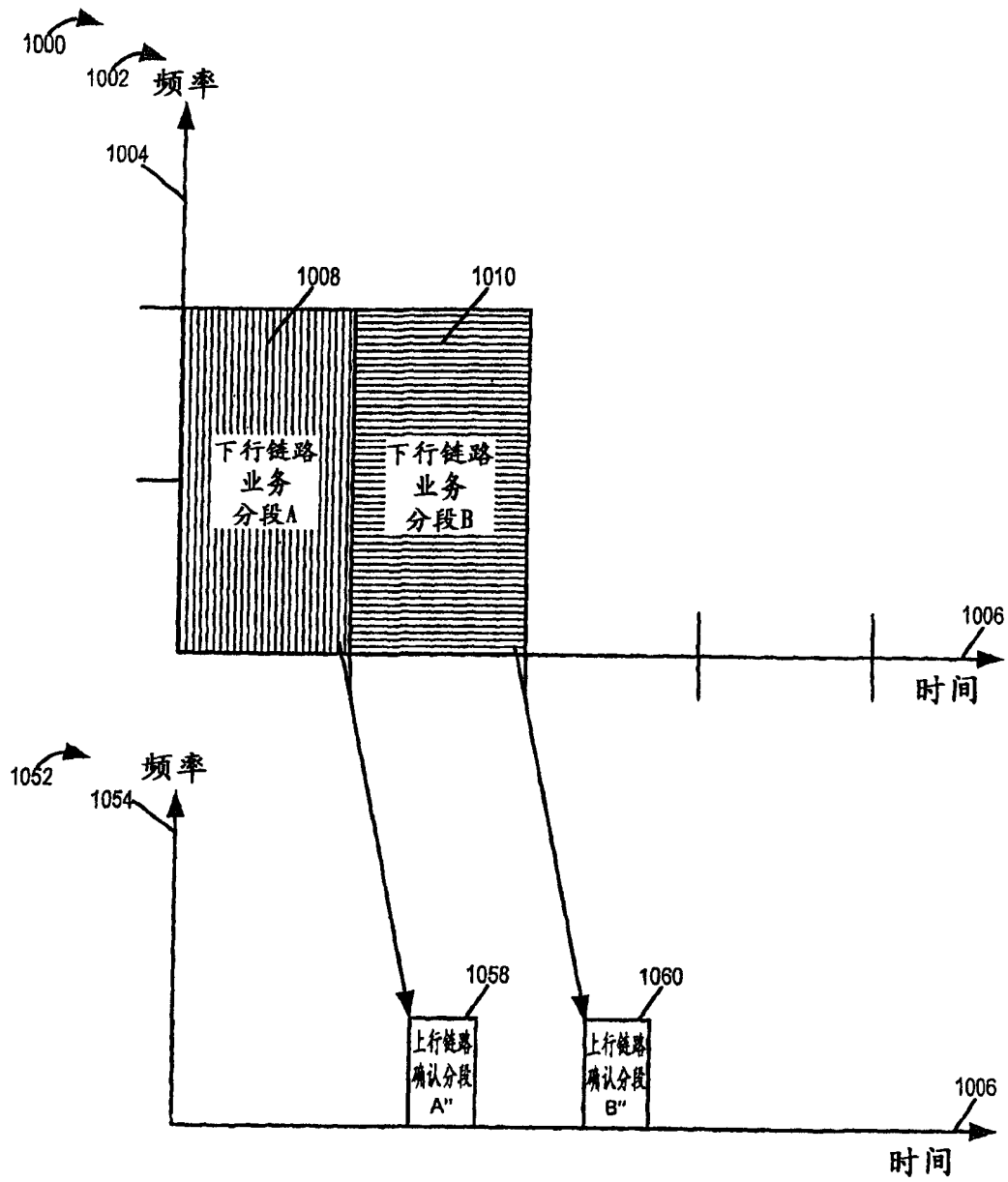


图10

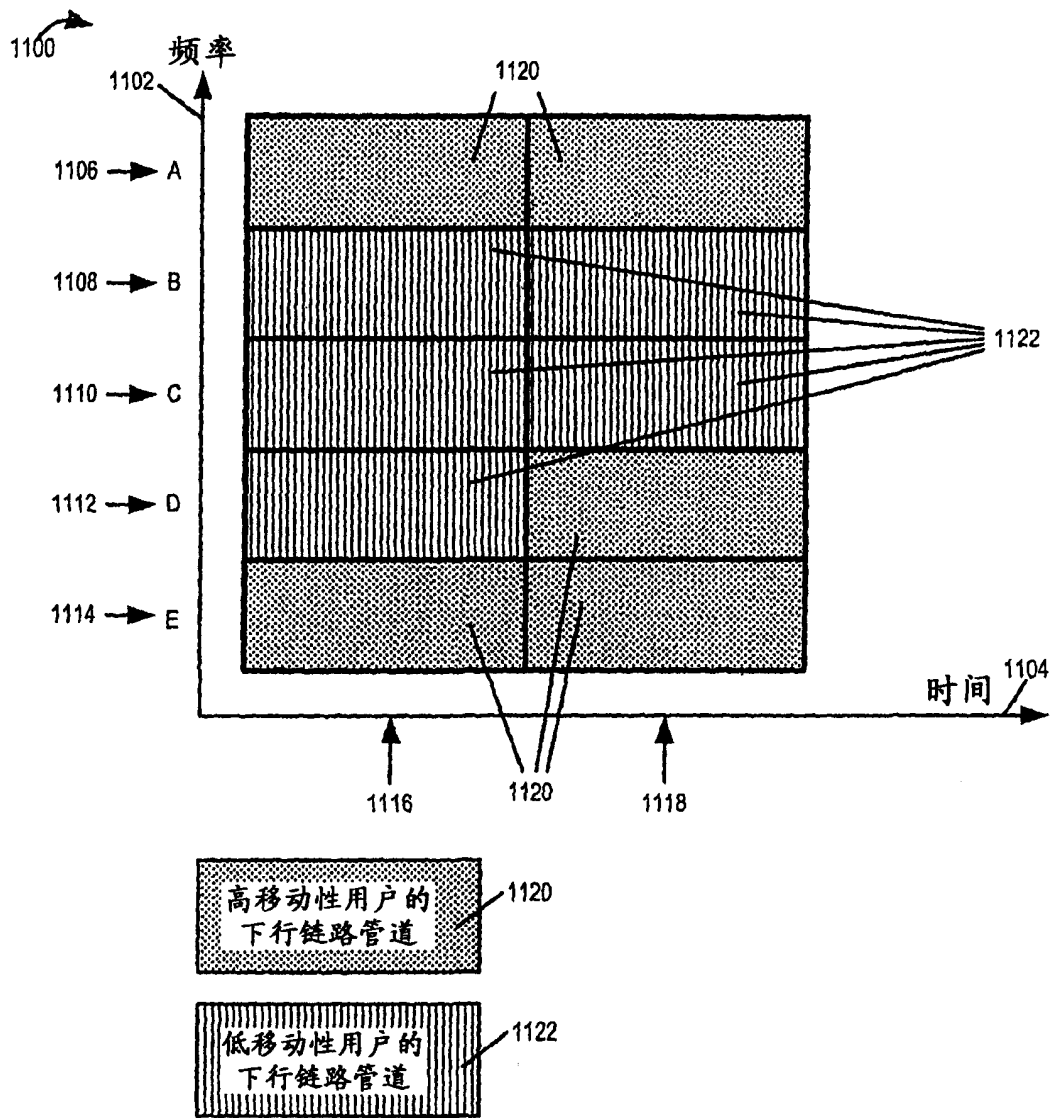


图 11

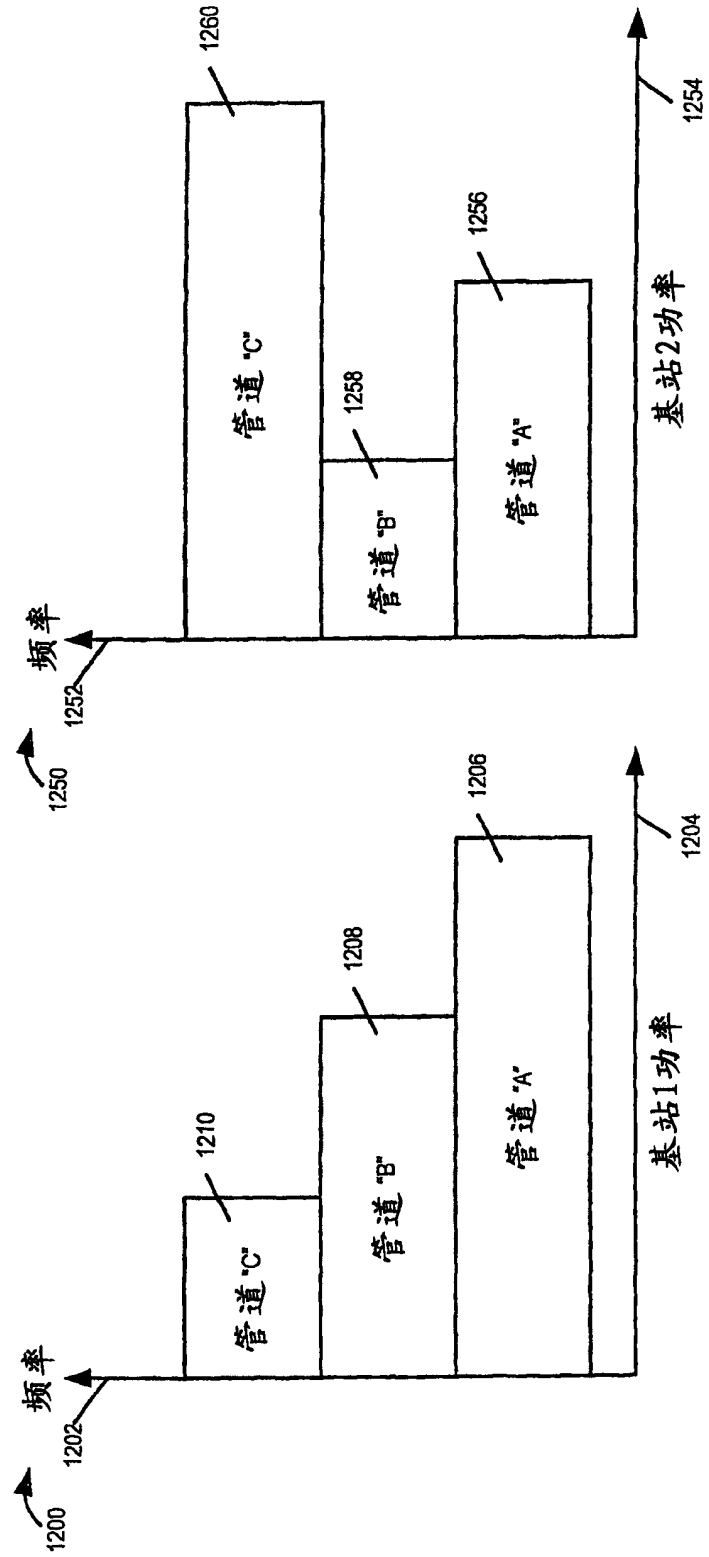


图12

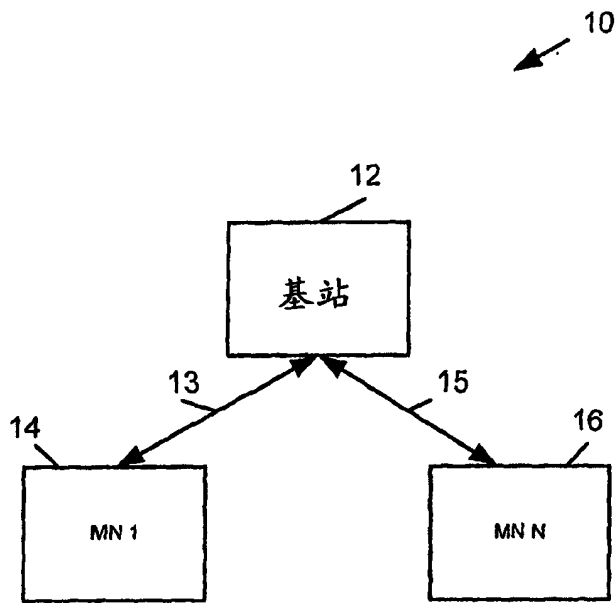


图13

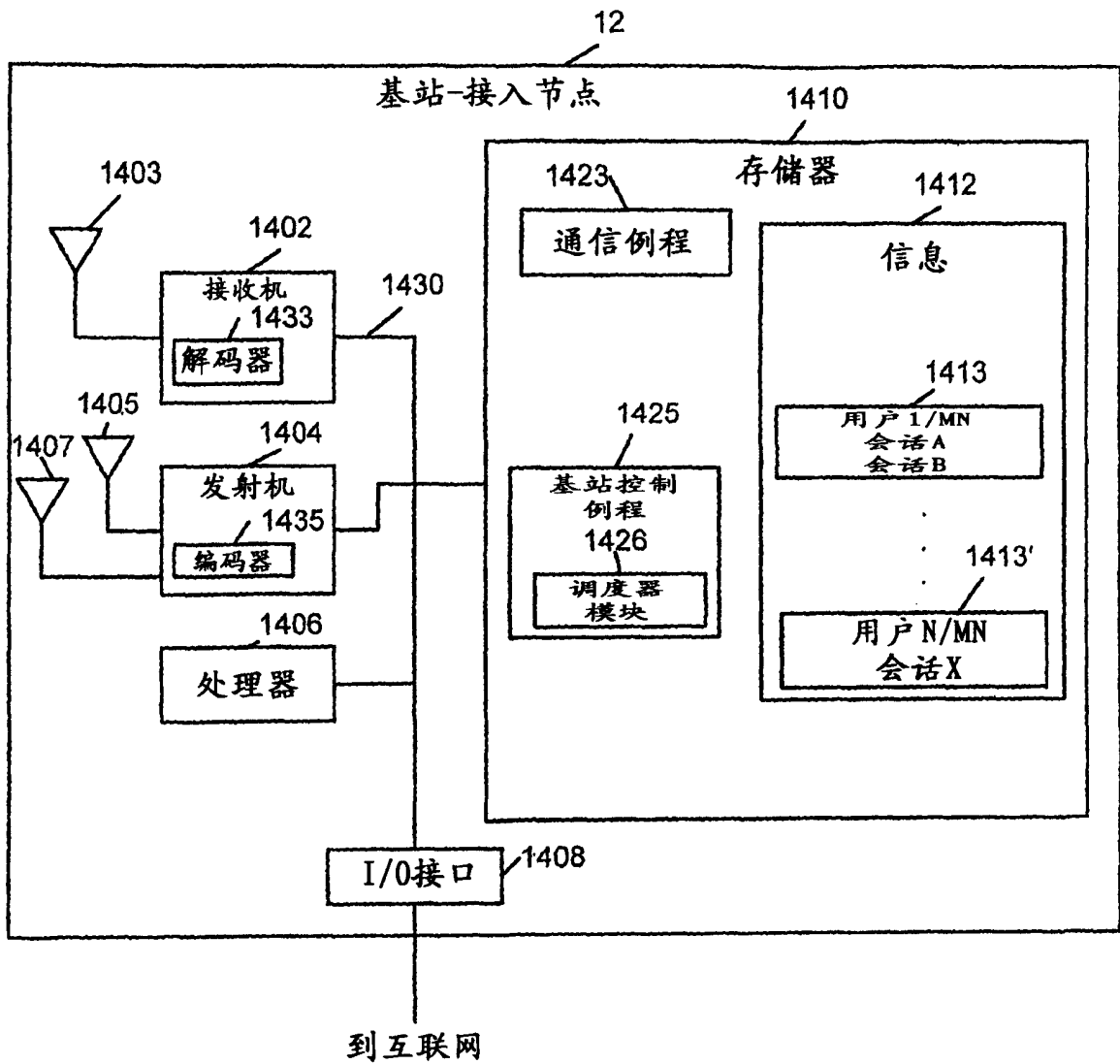


图 14

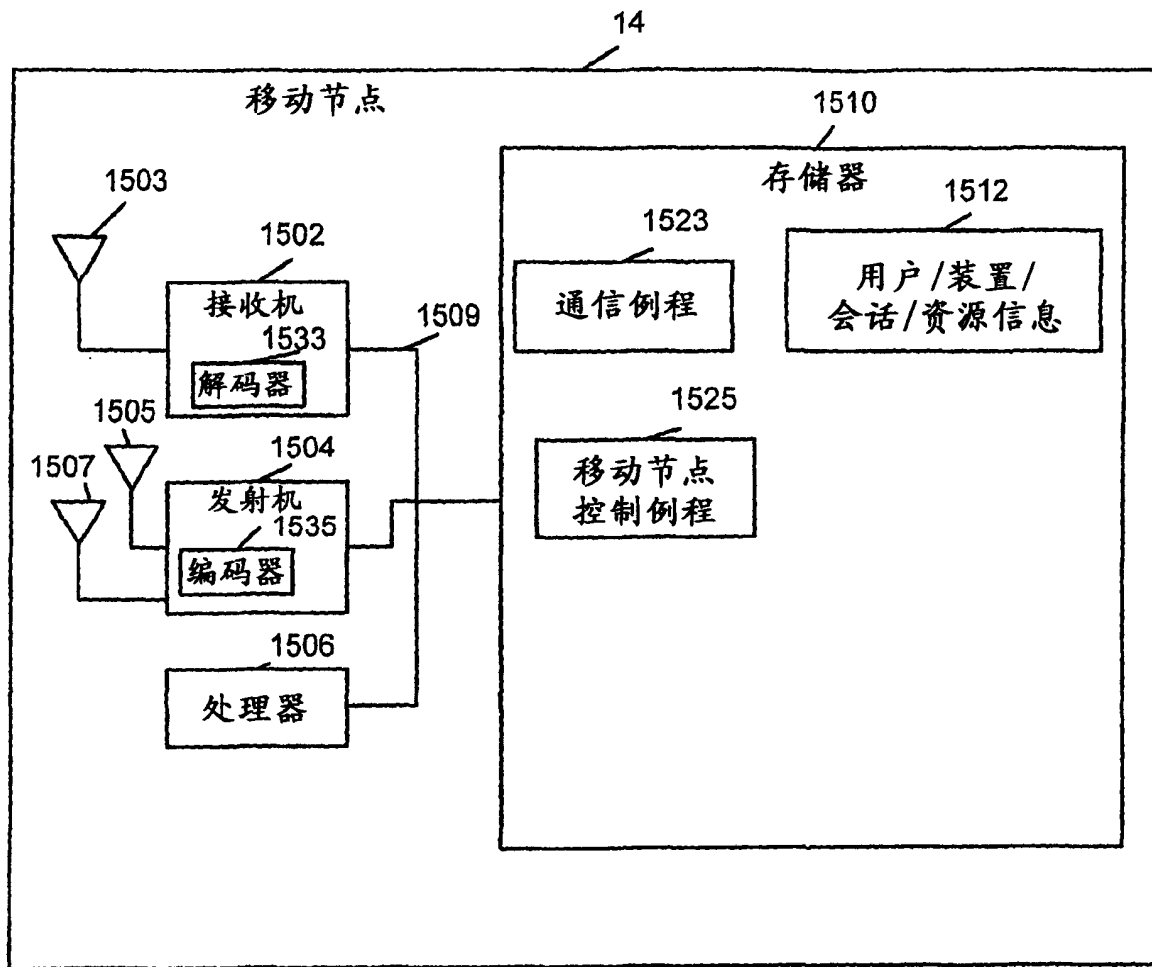


图 15

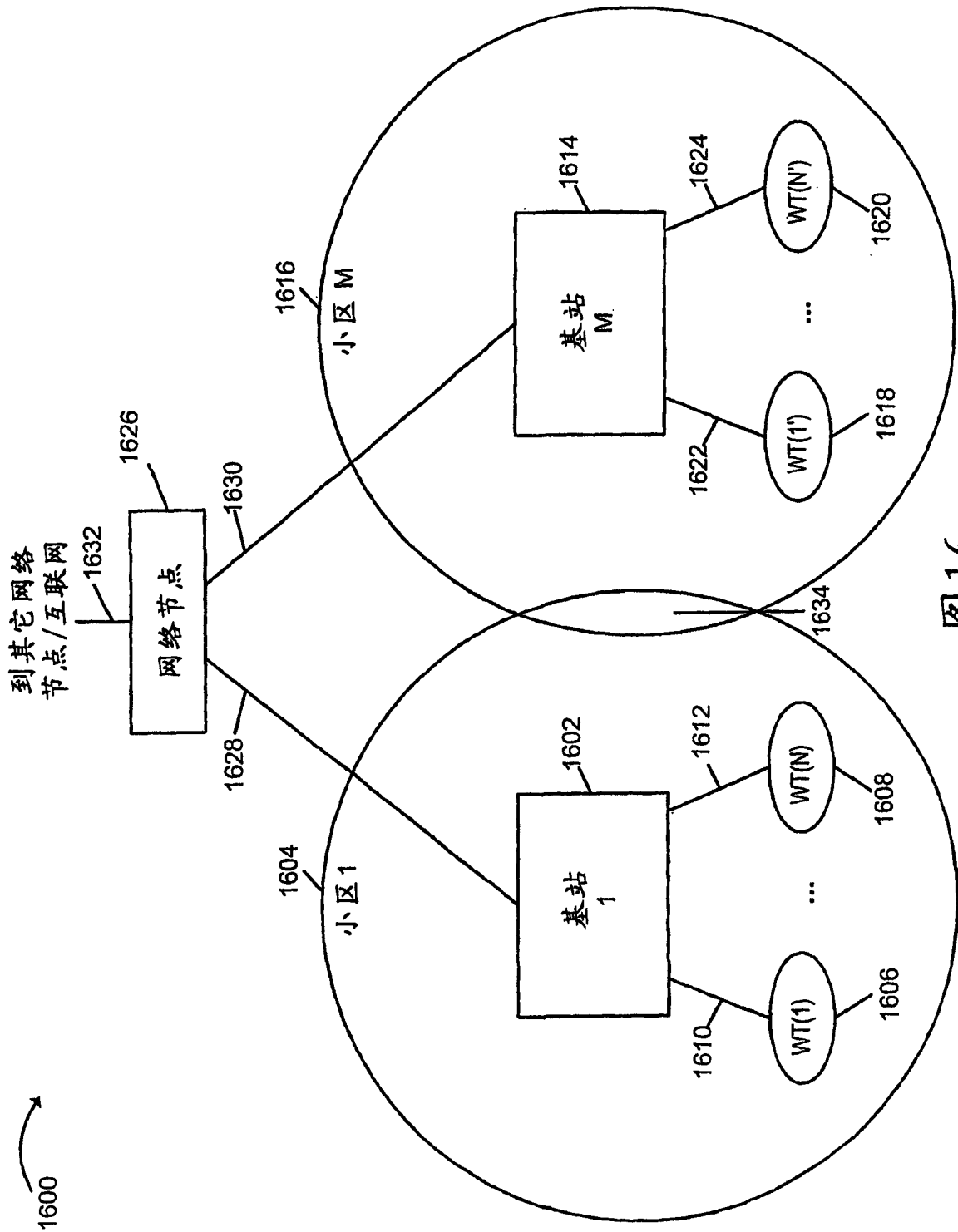


图 16

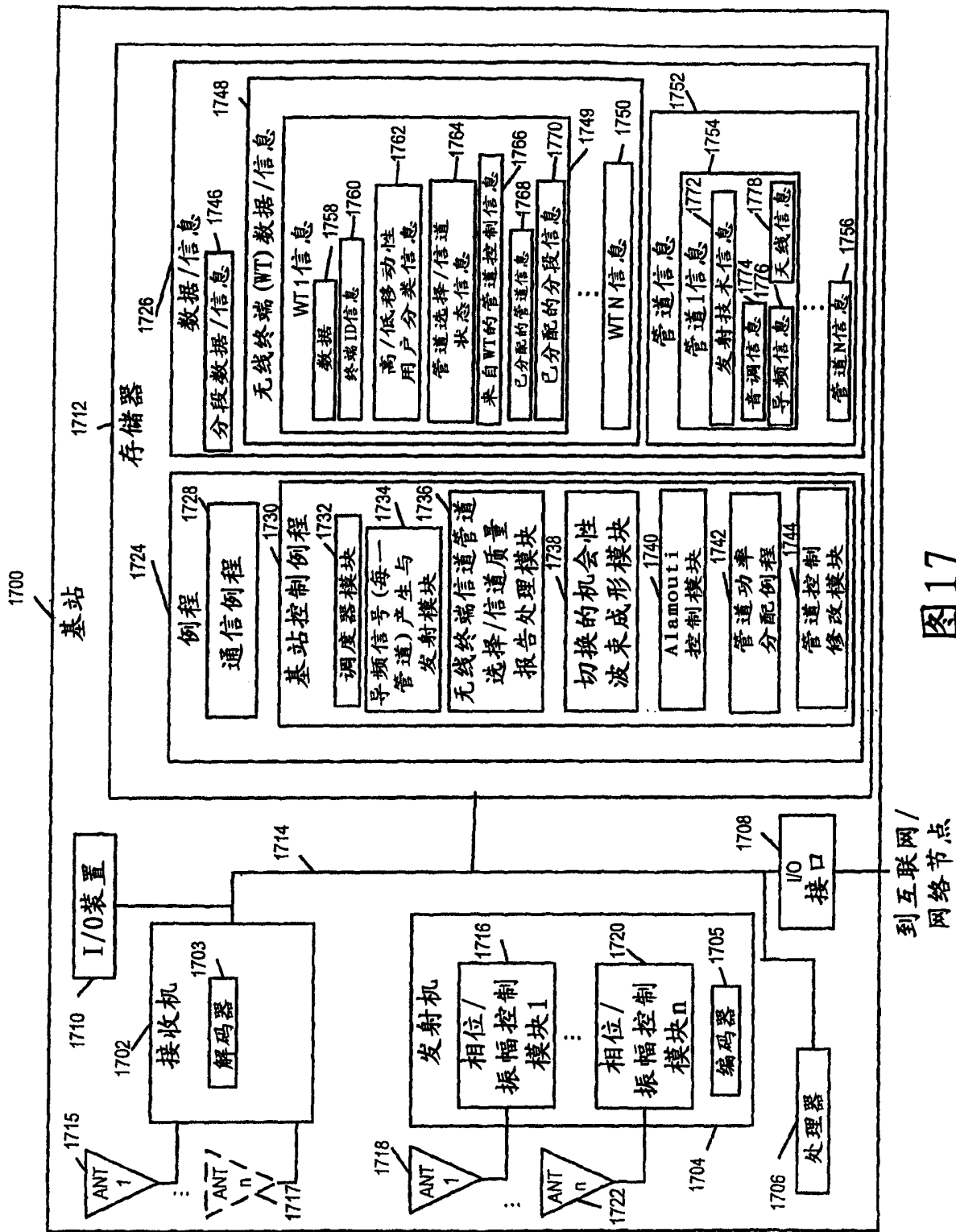


图17

到互联网/
网络节点

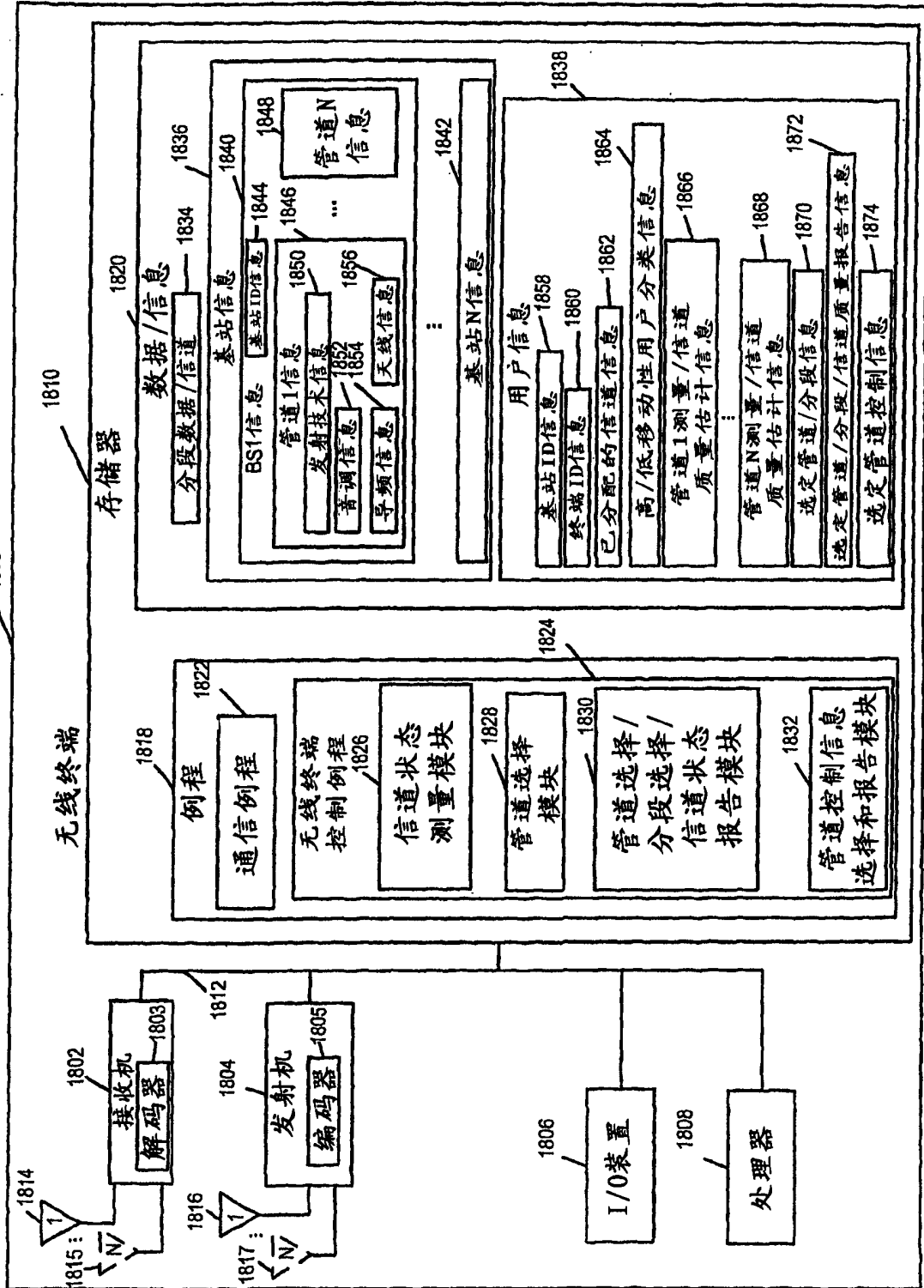


图18

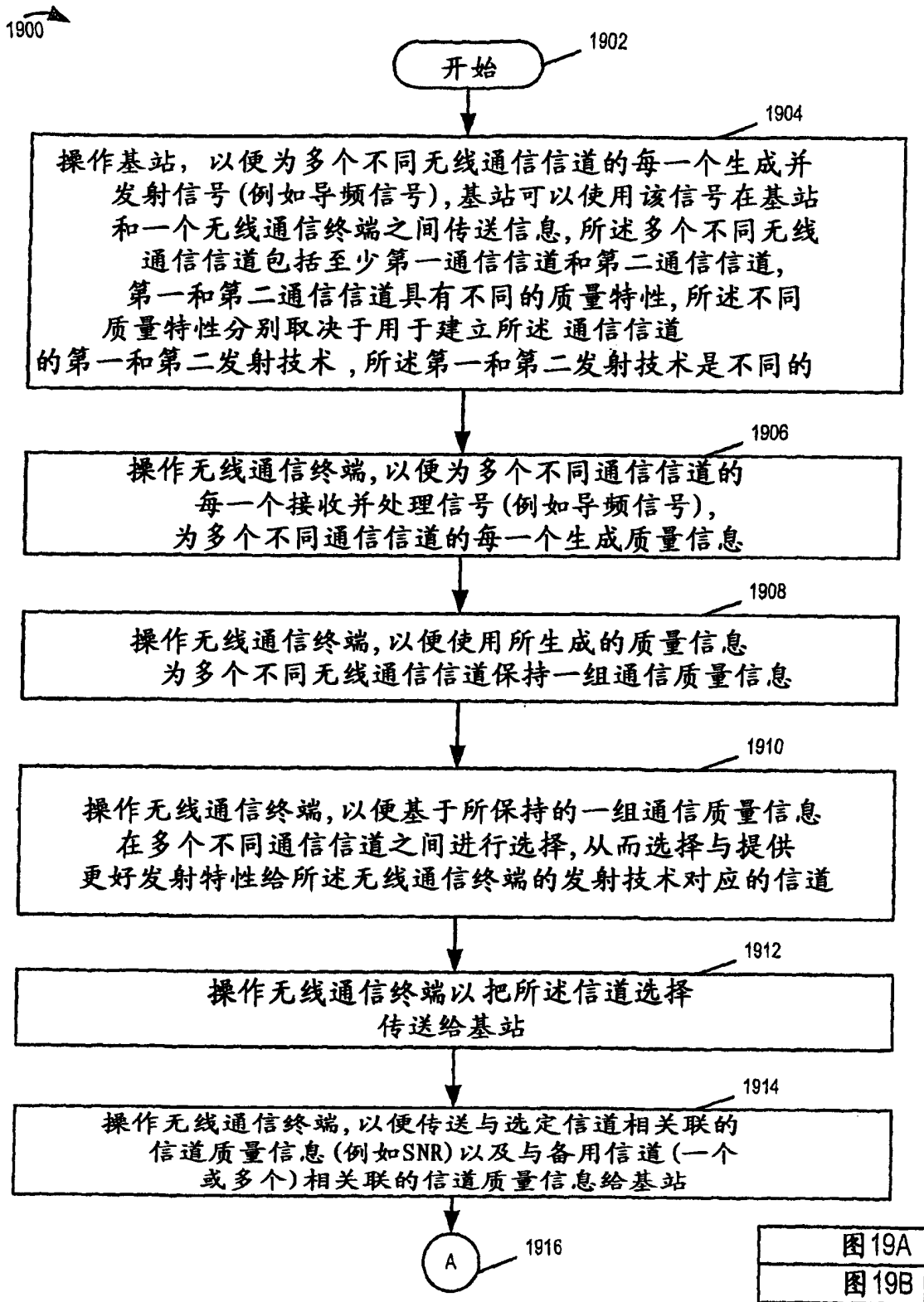


图19A

图19

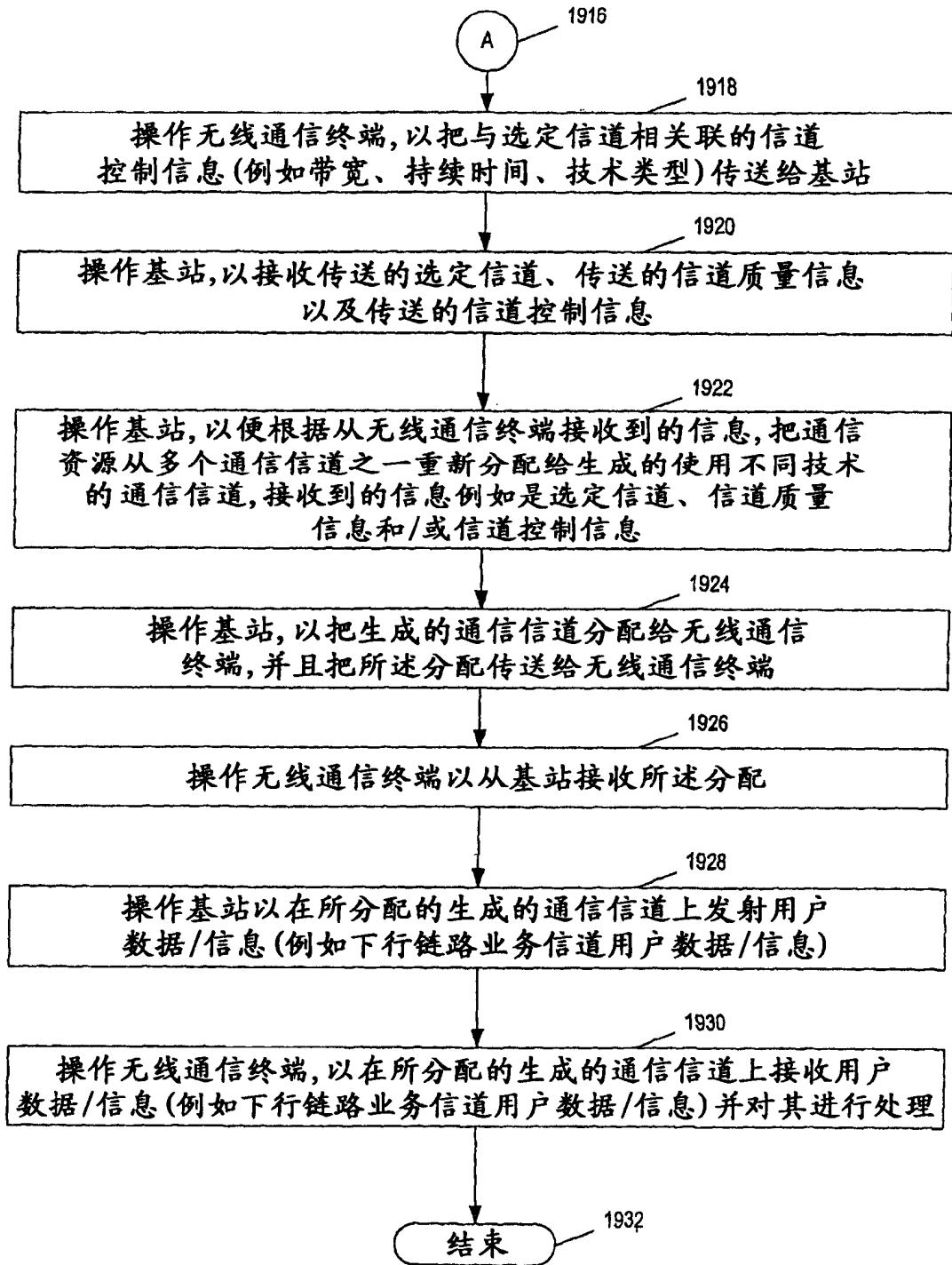


图19B

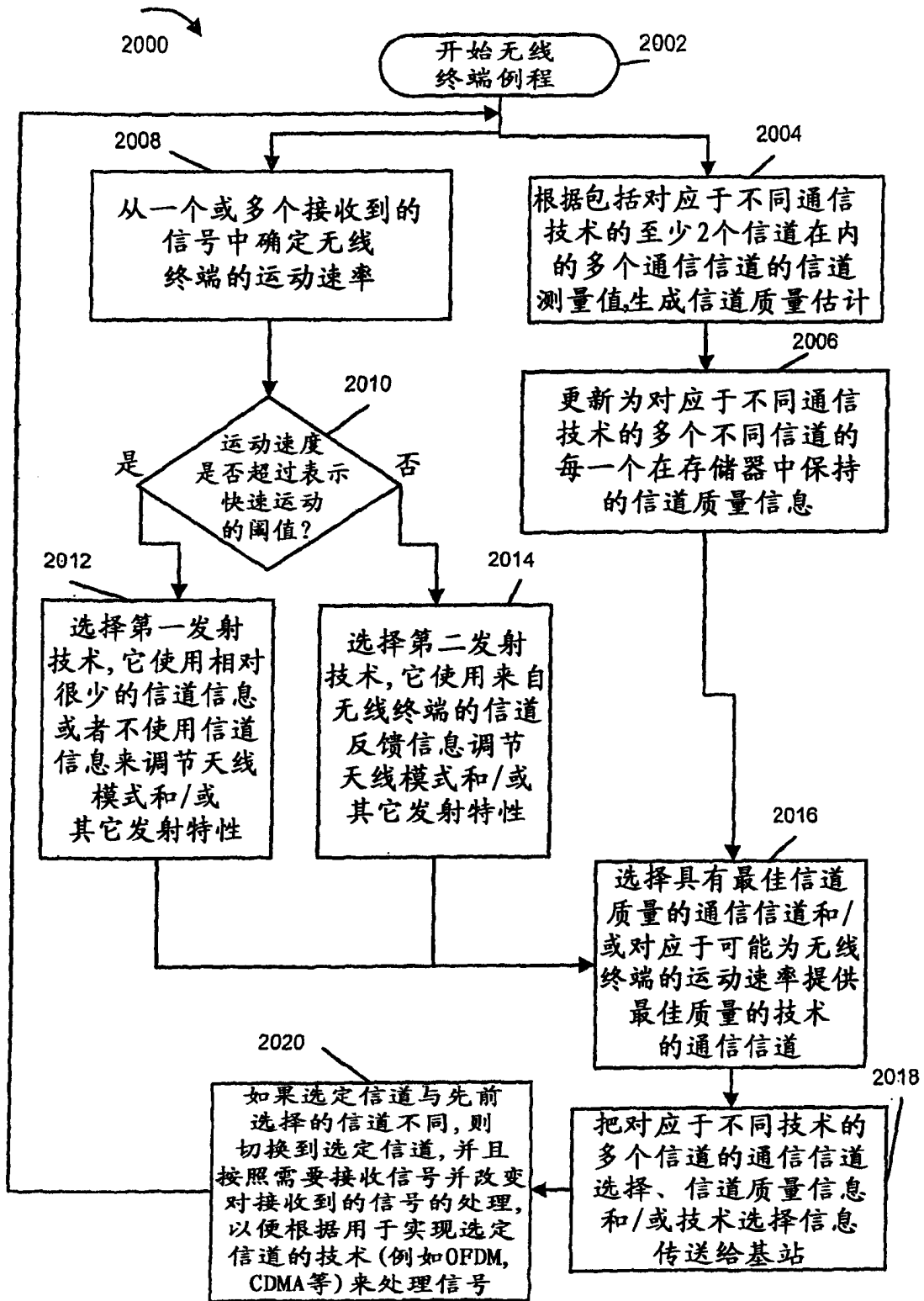


图 20

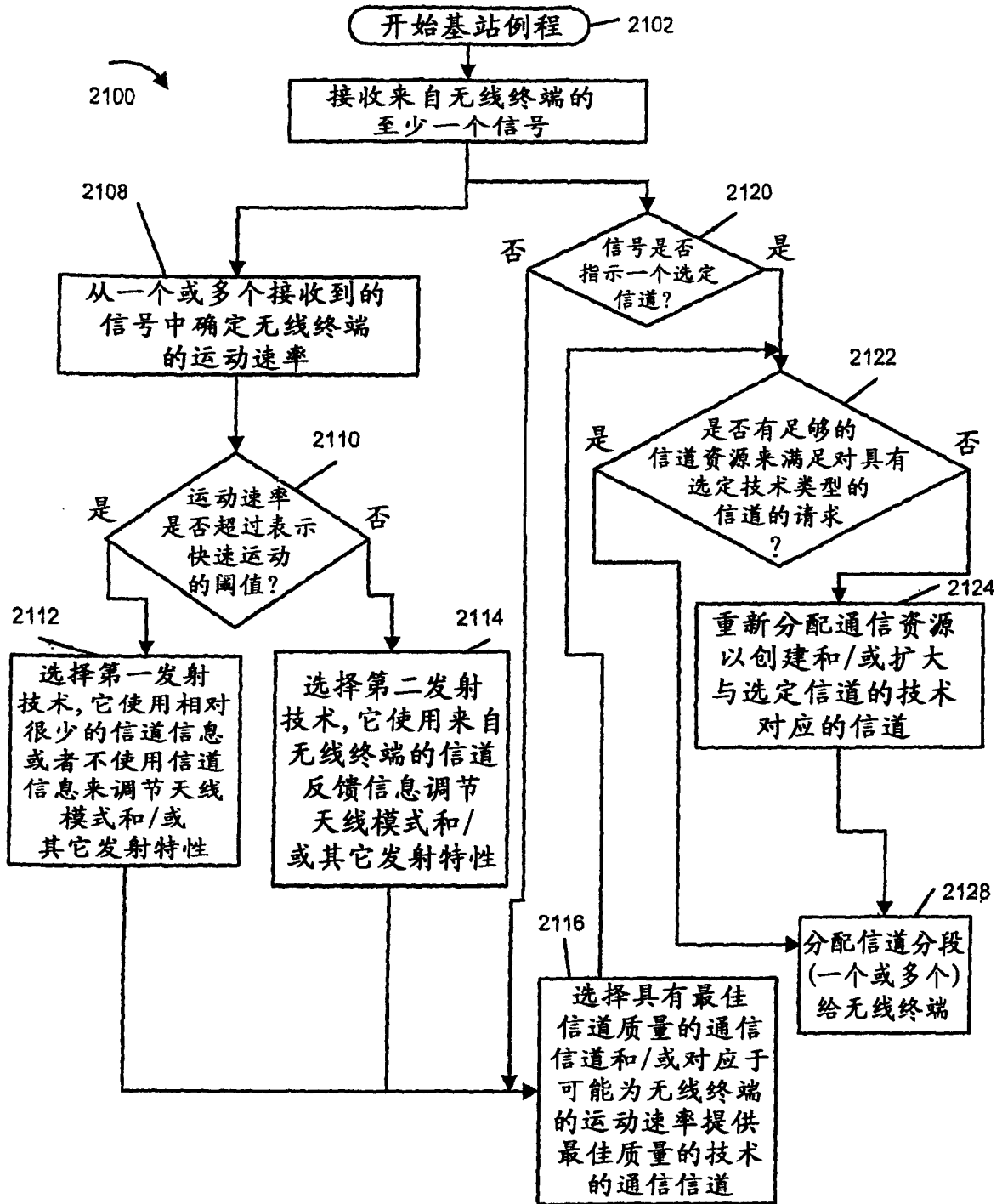


图 21