



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102484569 B

(45) 授权公告日 2015. 01. 14

(21) 申请号 201080037075. 7

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010. 06. 22

H04L 1/18(2006. 01)

(30) 优先权数据

61/219, 302 2009. 06. 22 US

12/819, 355 2010. 06. 21 US

(56) 对比文件

WO 2005/109729 A1, 2005. 11. 17,

WO 2006/050947 A1, 2006. 05. 18,

CN 101197640 A, 2008. 06. 11,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 02. 15

审查员 徐方南

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2010/039500 2010. 06. 22

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/005521 EN 2011. 01. 13

(73) 专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 T·罗 D·P·玛拉迪 X·张

J·蒙托约 S·Y·D·何

N·E·特尼

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 亓云

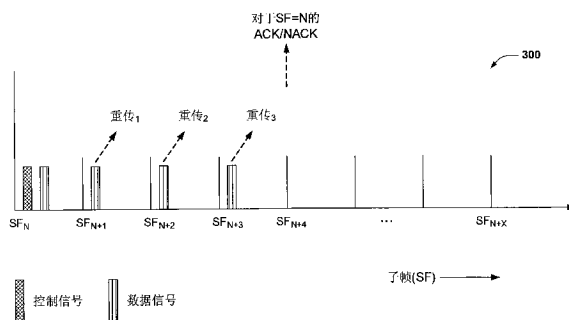
权利要求书4页 说明书20页 附图15页

(54) 发明名称

具有减少的反馈延迟的无线通信

(57) 摘要

本文中公开了提供无线通信中改进的差错控制信令。作为示例,可以在 HARQ 过程的受调度的反馈信号之前为 HARQ 过程进行多次传输,从而使接收设备组合该多次传输,而不是将它们作为分开的传输来对待。以此方式,多次传输可被用于增加总接收能量,而不会违反无线通信中的最大发射功率约束。另外这些多次传输可基于接收设备处的占主导的信号强度或基于接收设备的处理能力来配置,从而提供了能够在宽泛范围的无线条件中容适高级 UE 以及旧式 UE 的灵活协议。



1. 一种用于无线通信的方法,包括:  
向用户装备(UE)传送混合自动重复请求过程(HARQ过程)中的控制信号和数据信号;  
在所述 HARQ 过程的 UE 响应时间之前重传所述数据信号或所述控制信号;以及  
至少部分地基于所述 UE 处的估计接收功率和所述 UE 的处理能力而在无线信道的后续子帧或非后续子帧中进行传送和重传之间进行选择。
2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,传送和重传所述数据信号或所述控制信号是在无线信道的后续子帧中执行的。
3. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,传送和重传所述数据信号或所述控制信号是在所述 UE 响应时间之前的非后续子帧中执行的。
4. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,进一步包括向所述 UE 查询所述 UE 的信号处理能力以及接收所述信号处理能力。
5. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,进一步包括:  
标识管控去往所述 UE 的传输的功率约束;以及  
在所述 UE 响应时间之前以所述功率约束或在所述功率约束以下重传所述数据信号或所述控制信号以增加所述 UE 处观察到的有效接收能量。
6. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,进一步包括如果所述 UE 的处理能力不允许所述 UE 在所述 UE 响应时间之前接收和处理两个非后续信号,则选择在后续子帧中进行传送和重传。
7. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,进一步包括独立于来自所述 UE 的确认(ACK)或否定确认(NACK)地传送所述控制信号或所述数据信号的相同的或不同的冗余版本(RV)。
8. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,进一步包括独立于来自所述 UE 的 ACK/NACK 反馈地传送所述控制信号或所述数据信号的不同 RV 的组合。
9. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,进一步包括至少部分地基于与由所述 UE 传送的与所述控制信号和所述数据信号有关的 ACK/NACK 信号来推导由所述 UE 观察到的下行链路信道状况。
10. 如权利要求 9 所述的方法,其特征在于,进一步包括将所述下行链路信道状况用于与重传所述数据信号或所述控制信号有关的资源调度。
11. 一种用于无线通信的装置,包括:  
用于采用无线收发机来与用户装备(UE)交换无线信号的通信接口;  
用于存储指令的存储器,所述指令在无线通信中提供减少的混合自动重复请求(HARQ)信号延迟;以及  
用于执行实现所述指令的模块的数据处理器,所述模块包括:  
控制模块,其为 HARQ 过程的控制或数据信号建立重传定时;以及  
传输模块,其采用所述重传定时在少于所述 HARQ 过程的最小间隔时间的时间内传送并随后重传所述 HARQ 过程的控制信号或数据信号,其中所述传输模块还向所述 UE 传送所述控制信号有效的传输时间区间的历时(TTI 的历时)。
12. 如权利要求 11 所述的装置,其特征在于,所述最小间隔时间定义发起所述 HARQ 过程上的下行链路传输与由所述 UE 发起上行链路确认(ACK)或否定确认(NACK)传输之间的

响应周期。

13. 如权利要求 11 所述的装置,其特征在于,所述控制信号或所述数据信号的传输和重传是在所述最小间隔时间内的连贯子帧或不连贯子帧中进行的。

14. 如权利要求 11 所述的装置,其特征在于,所述控制模块建立系统信息块传输、无线电资源控制传输或者物理下行链路控制道传输以传送所述 TTI 的历时。

15. 如权利要求 11 所述的装置,其特征在于,所述控制模块采用映射函数来指定所述 TTI 的历时内的各个 TTI 的冗余版本(RV)。

16. 如权利要求 11 所述的装置,其特征在于,所述控制模块为所述 TTI 的历时内的各个 TTI 建立 RV 与所述 UE 的标识符、蜂窝小区标识符或子帧号之间的确定性关系。

17. 如权利要求 11 所述的装置,其特征在于,所述传输模块在所述 TTI 的历时内发送第二控制信号的有效载荷,并且其中所述有效载荷适用于所述 HARQ 过程或者所述无线通信的另一 HARQ 过程。

18. 如权利要求 11 所述的装置,其特征在于,进一步包括功率模块,所述功率模块标识所述无线通信的发射功率约束和所述 UE 的目标接收能量。

19. 如权利要求 18 所述的装置,其特征在于,所述功率模块指令所述传输模块重传所述控制信号或所述数据信号达足以将所述控制信号或所述数据信号的接收能量增加至所述目标接收能量的次数。

20. 如权利要求 19 所述的装置,其特征在于,所述传输模块向所述 UE 发送指令,所述指令指示所述最小间隔时间内的多个控制传输或多个数据传输将被作为所重传的信号来对待并且被组合以增加各个传输在所述 UE 处的接收能量。

21. 一种用于无线通信的设备,包括:

用于向用户装备(UE)传送混合自动重复请求过程(HARQ 过程)中的控制信号和数据信号的装置;

用于在所述 HARQ 过程的 UE 响应时间之前重传所述数据信号或所述控制信号的装置;以及

用于至少部分地基于所述 UE 处的估计接收功率和所述 UE 的处理能力而在无线信道的后续子帧或非后续子帧中进行传送和重传之间进行选择的装置。

22. 配置成用于无线通信的至少一个处理器,包括:

用于向用户装备(UE)传送混合自动重复请求过程(HARQ 过程)中的控制信号和数据信号的第一模块;

用于在所述 HARQ 过程的 UE 响应时间之前向所述 UE 重传所述数据信号或所述控制信号的第二模块;以及

至用于至少部分地基于所述 UE 处的估计接收功率和所述 UE 的处理能力而在无线信道的后续子帧或非后续子帧中进行传送和重传之间进行选择的第三模块。

23. 一种无线通信的方法,包括:

在混合自动重复请求过程(HARQ 过程)的信号时隙上接收数据传输;

在所述 HARQ 过程的后续信号时隙上接收后续数据传输;

在响应于所述数据传输而传送反馈信号之前解码所述数据传输和所述后续数据传输的组合;

获得管控所述 HARQ 过程的数据传输的解码的控制信道信号 ; 以及  
接收指定或隐含所述控制信道信号的传输时间区间历时 (TTI 历时) 的网络指令。

24. 如权利要求 23 所述的方法, 其特征在于, 在所述 HARQ 过程的上行链路确认 (ACK) 或否定确认 (NACK) 响应中发送解码所述数据传输和所述后续数据传输的结果。

25. 如权利要求 23 所述的方法, 其特征在于, 进一步包括选择性地将所述数据传输与所述后续数据传输或者与在传送所述反馈信号之前接收到的附加的后续数据传输相组合。

26. 如权利要求 25 所述的方法, 其特征在于, 选择性地将所述数据传输与所述后续数据传输或者与附加的后续数据传输相组合是至少部分地基于所述数据传输的接收能量和接收所述数据传输的用户装备 (UE) 的处理能力的。

27. 如权利要求 23 所述的方法, 其特征在于, 进一步包括如果所述后续数据传输在所述数据传输的受调度的反馈信令之前被接收到, 则推断所述后续数据传输是所述 HARQ 过程的重传。

28. 如权利要求 23 所述的方法, 其特征在于, 进一步包括在所述 TTI 历时内接收附加的控制信道信号以及选择解码或丢弃所述附加的控制信道信号。

29. 如权利要求 23 所述的方法, 其特征在于, 进一步包括从网络映射函数推导所述 TTI 历时的各个 TTI 的冗余版本 (RV)。

30. 如权利要求 23 所述的方法, 其特征在于, 进一步包括基于蜂窝小区标识符、UE 标识符、或在其中接收所述控制信道信号或所述数据传输的子帧号、或其组合来确定所述 TTI 历时的各个 TTI 的 RV。

31. 如权利要求 23 所述的方法, 其特征在于, 进一步包括接收对接收所述数据传输的 UE 的处理能力的请求并且用所述处理能力的度量来响应, 其中后续数据传输的数目或所述后续数据传输的传输时间区间延迟至少部分地基于所述处理能力的所述度量。

32. 一种配置成用于无线通信的装置, 包括:

用于与基站交换无线信号的通信接口;

用于存储指令的存储器, 所述指令被配置成为无线通信提供混合自动重复请求功能 (HARQ 功能); 以及

用于执行实现所述指令的模块的数据处理器, 所述模块包括:

缓冲模块, 其获得由所述通信接口在 HARQ 过程的反馈响应窗内接收到的多个数据信号; 以及

分析模块, 如果所述多个数据信号的至少一个信号的接收能量低于目标信噪比水平 (目标 SNR 水平), 则所述分析模块组合所述多个数据信号用于解码, 其中所述分析模块解码包含关于定位和解码所述多个数据信号或其重传的信息的控制信道指令。

33. 如权利要求 32 所述的装置, 其特征在于, 进一步包括反馈模块, 所述反馈模块响应于所述多个数据信号而执行确认 (ACK) 或否定确认 (NACK) 信令 (ACK/NACK 信令)。

34. 如权利要求 32 所述的装置, 其特征在于, 所述反馈响应窗被定义为在其中传送所述多个数据信号中的第一数据信号的传输时间区间 (TTI) 处开始并且在其中调度 ACK/NACK 信令的后续 TTI 处终止。

35. 如权利要求 32 所述的装置, 其特征在于, 进一步包括有效性模块, 所述有效性模块标识所述控制信道指令有效的历时。

36. 如权利要求 35 所述的装置,其特征在于,所述有效性模块显式地从所述控制信道指令或有关的控制信道指令、从无线电资源控制信令、或从系统信息信令、或其组合确定所述历时。

37. 如权利要求 35 所述的装置,其特征在于,进一步包括迭代模块,所述迭代模块从基于以下各项的确定性映射函数标识所述历时内的对于下行链路传输而言特定可变的传输:

蜂窝小区标识符;  
用户装备标识符;或者  
所述控制信道指令的子帧,或其组合。

38. 如权利要求 37 所述的装置,其特征在于,所述特定可变的传输包括与所述下行链路传输相关联的冗余版本。

39. 如权利要求 32 所述的装置,其特征在于,进一步包括功率估计模块,所述功率估计模块指令所述分析模块组合所述多个数据信号中足以满足所述目标 SNR 水平的若干数据信号。

40. 如权利要求 32 所述的装置,其特征在于,进一步包括定时模块,所述定时模块至少部分地基于所述装置与所述反馈响应窗的大小相比较而言的处理速度或者所述反馈响应窗内的各个数据信号的位置来限制由所述分析模块组合以进行解码的所述多个数据信号的数目。

41. 如权利要求 32 所述的装置,其特征在于,进一步包括同步模块,所述同步模块向所述基站提供接收自所述基站的信号的能量测量和所述装置的处理速度以促成合适数目的所述多个数据信号的传输或者各个数据信号的基于时间的调度。

42. 一种配置成用于无线通信的设备,包括:

用于在混合自动重复请求过程(HARQ 过程)的信号时隙上接收数据传输的装置;

用于在所述 HARQ 过程的后续信号时隙上接收后续数据传输的装置;

用于在响应于所述数据传输而传送反馈信号之前解码所述数据传输和所述后续数据传输的组合的装置;

用于获得管控所述 HARQ 过程的数据传输的解码的控制信道信号的装置;以及

用于接收指定或隐含所述控制信道信号的传输时间区间历时(TTI 历时)的网络指令的装置。

43. 配置成用于无线通信的至少一个处理器,包括:

用于在混合自动重复请求过程(HARQ 过程)的信号时隙上接收数据传输的第一模块;

用于在所述 HARQ 过程的后续信号时隙上接收后续数据传输的第二模块;

用于在响应于所述数据传输而传送反馈信号之前解码所述数据传输和所述后续数据传输的组合的第三模块;

用于获得管控所述 HARQ 过程的数据传输的解码的控制信道信号的第四模块;以及

用于接收指定或隐含所述控制信道信号的传输时间区间历时(TTI 历时)的网络指令的第五模块。

## 具有减少的反馈延迟的无线通信

[0001] 根据 35U. S. C. § 119 的优先权要求

[0002] 本专利申请要求于 2009 年 6 月 22 日提交且被转让给本申请受让人并因而明确通过援引纳入于此的题为“METHODS OF SENDING DATA PACKETS WITH REDUCED FEEDBACK DELAY(用于以减少的反馈延迟发送数据分组的方法)”的美国临时申请 S/N. 61/219, 302 的优先权。

[0003] 背景

[0004] 领域

[0005] 以下一般涉及无线通信,尤其涉及用于无线通信的纠错信令的改进。

[0006] 背景

[0007] 无线通信系统被广泛部署以提供诸如语音、数据等等各种类型的通信内容。这些系统可以是能够通过共享可用系统资源(例如,带宽和发射功率)来支持与多个用户通信的多址系统。这些多址系统的示例包括码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统、3GPP 长期演进(LTE)系统、以及正交频分多址(OFDMA)系统。

[0008] 一般而言,无线多址通信系统能同时支持多个无线终端的通信。每个终端经由前向和反向链路上的传输与一个或更多个基站通信。前向链路(或即下行链路)是指从基站至终端的通信链路,而反向链路(或即上行链路)是指从终端至基站的通信链路。此通信链路可经由单输入单输出、多输入单输出或多输入多输出(MIMO)系统来建立。

[0009] 无线通信可能经受基于许多物理现象以及处理差错和其他情况的数据丢失。例如,信号干扰、热噪声或其他背景噪声、信号反射、散射等可能对尝试正确地接收所传送的信号的无线接收机造成问题。除了前述方面,无线接收机处的信号解码也可能未能解调或解码经由所传送的信号传达的信息子集。为了校正这些问题,纠错协议被用于校正或避免许多已知的无线通信差错。示例可包括采用减轻物理信道畸变的解码技术、切换至畸变较少的物理信道、重传未接收到或不正确地解码的信息的子集、与干扰发射机协商所保留的无线资源等、或其合适的组合。

[0010] 一种用于无线通信中的纠错的技术涉及重复请求信令。根据这种机制,无线发射机调度要向无线接收机发送的传输。无线接收机确认正确地接收的传输、或者为不正确地接收的传输发送否定确认或不发送数据。在不正确地接收的传输情形中,无线发射机重传数据的子集直至接收到关于该数据的确认。尽管固有延迟可能源于多个数据传输,但是这种纠错机制可帮助改善无线通信的总体准确性。因此,存在改善无线通信中的准确性而同时减轻源于纠错技术的开销或延迟的需要。

[0011] 概述

[0012] 以下给出对一个或更多个方面的简化概述以力图提供对此类方面的基本理解。此概述不是所有构想到的方面的详尽综览,并且既非旨在标识出所有方面的关键性或决定性要素亦非试图界定任何或所有方面的范围。其唯一的目的是要以简化形式给出一个或更多个方面的一些概念以作为稍后给出的更加具体的说明之序。

[0013] 本主题公开的各个方面提供了无线通信中改进的重复请求信令。例如,在混合自

动重复请求 (HARQ) 协议中,可以按使接收设备组合多次传输而不是将它们作为分开的传输对待的方式来为 HARQ 过程进行多次传输。以此方式,多次传输可被用于增加总体接收能量,而不会违反无线通信中的最大发射功率约束。另外,可在常规 HARQ 协议中的最小间隔时间之前调度该多次传输,由此减少重复请求信令的延迟。

[0014] 根据本主题公开的特定方面,在响应时间内(在为时刻N时的传输调度响应之前)接收到的多次传输由无线接收机组合并用反馈信号来确认。另外,一个或多个控制信号可在该响应时间内被发送,该响应时间具有向无线接收机发信令的历时。在至少一个方面,诸传输的经受特定控制传输的冗余版本可从基于已知的量或标识符的确定性函数推导,或者从无线接收机已知的隐式映射函数推导。以此方式,可以灵活地控制用于无线通信的控制开销量以容适各种约束。

[0015] 在本主题公开的一方面,提供了一种用于无线通信的方法。该方法可包括向用户装备 (UE) 传送 HARQ 过程中的控制信号和数据信号。另外,该方法可包括在 HARQ 过程的 UE 响应时间之前向 UE 重传该数据信号或该控制信号。

[0016] 在本文中公开的另一方面,提供了一种用于无线通信的装置。该装置可包括用于采用无线收发机来与 UE 交换无线信号的通信接口。另外,该装置可包括用于存储在无线通信中提供减少的 HARQ 信号延迟的指令的存储器,以及用于执行实现这些指令的模块的数据处理器。具体而言,这些模块可包括为 HARQ 过程的控制或数据信号建立重传定时的控制模块,以及采用该重传定时在少于 HARQ 过程的最小间隔时间的时间内传送和随后重传 HARQ 过程的控制信号或数据信号的传输模块。

[0017] 在一个或多个附加方面,提供了一种用于无线通信的设备。该设备可包括用于向 UE 传送 HARQ 过程中的控制信号和数据信号的装置。不仅如此,该设备还可包括用于在 HARQ 过程的 UE 响应时间之前向 UE 重传该数据信号或该控制信号的装置。

[0018] 根据另一方面,公开了配置成用于无线通信的至少一个处理器。该(这些)处理器可包括向 UE 传送 HARQ 过程中的控制信号和数据信号的第一模块。另外,该(这些)处理器还可包括在 HARQ 过程的 UE 响应时间之前向 UE 重传该数据信号或该控制信号的第二模块。

[0019] 在本主题公开的附加方面,提供了一种包括计算机可读介质的计算机程序产品。该计算机可读介质可包括用于使计算机向 UE 传送 HARQ 过程中的控制信号和数据信号的第一代码集。另外,该计算机可读介质还可包括用于使计算机在 HARQ 过程的 UE 响应时间之前向 UE 重传该数据信号或该控制信号的第二代码集。

[0020] 除了前述方面,本主题公开提供了一种用于无线通信的方法。该方法可包括在 HARQ 过程的信号时隙上接收数据传输。另外,该方法可包括在 HARQ 过程的后续信号时隙上接收后续数据传输。该方法还可包括在响应于数据传输而传送反馈信号之前解码该数据传输和该后续数据传输的组合。

[0021] 在本主题公开的至少一个附加方面,提供了一种用于无线通信的装置。该装置可包括用于与基站交换无线信号的通信接口。另外,该装置可包括用于存储配置成为无线通信提供 HARQ 功能的指令的存储器,以及用于执行实现这些指令的模块的数据处理器。具体而言,这些模块可包括获得由通信接口在 HARQ 过程的反馈响应窗内接收的多个数据信号的缓冲模块。另外,这些模块还可包括如果该多个数据信号中的至少一个信号的接收能量

低于目标信噪比水平（目标 SNR 水平）则组合该多个数据信号以在通信接口处进行解码的分析模块。

[0022] 在本文中所公开的其他方面，本主题公开提供了一种用于无线通信的设备。该设备可包括用于在 HARQ 过程的信号时隙上接收数据传输的装置。另外，该设备可包括用于在 HARQ 过程的后续信号时隙上接收后续数据传输的装置。除了前述方面，该设备可包括用于在响应于数据传输而在传送反馈信号之前解码该数据传输和该后续数据传输的组的装置。

[0023] 在另一方面，公开了配置成用于无线通信的至少一个处理器。该（这些）处理器可包括用于在 HARQ 过程的信号时隙上接收数据传输的第一模块。另外，该（这些）处理器可包括用于在 HARQ 过程的后续信号时隙上接收后续数据传输的第二模块。不仅如此，该（这些）处理器可包括用于在响应于数据传输而在传送反馈信号之前解码该数据传输和该后续数据传输的组的第三模块。

[0024] 在本主题公开的至少一个其他方面，提供了一种包括计算机可读介质的计算机程序产品。该计算机可读介质可包括用于使计算机在 HARQ 过程的信号时隙上接收数据传输的第一代码集。该计算机可读介质可包括用于使计算机在 HARQ 过程的后续信号时隙上接收后续数据传输的第二代码集。除了上述方面，该计算机可读介质可包括用于使计算机在响应于数据传输而传送反馈信号之前解码该数据传输和该后续数据传输的组的第三代码集。

[0025] 为能达成前述及相关目的，这一个或更多个方面包括在下文中充分描述并在所附权利要求中特别指出的特征。以下描述和附图详细阐述了这一个或更多个方面的某些解说性方面。但是，这些方面仅仅是指示了可采用各种方面的原理的各种方式中的若干种，并且所描述的方面旨在涵盖所有此类方面及其等效方案。

[0026] 附图简述

[0027] 图 1 解说了根据所公开的方面的为无线通信提供差错控制信令的示例装置的框图。

[0028] 图 2 描绘了为无线通信提供混合自动重复请求 (HARQ) 功能性的样例装置的框图。

[0029] 图 3 解说了解说本文中所公开的各个方面的示例无线信号图的框图。

[0030] 图 4 描绘了根据特定公开的方面的多个无线信号的样例收到功率图的框图。

[0031] 图 5 解说了为无线通信提供改进的反馈信令的样例装置的框图。

[0032] 图 6 描绘了根据一个或多个所公开的方面的示例基站的框图。

[0033] 图 7 描绘了根据本主题公开的其他方面的示例用户装备的框图。

[0034] 图 8 解说了根据所公开的方面的用于在无线通信中促成改进的反馈信令的样例方法体系的流程图。

[0035] 图 9 解说了根据特定方面的用于在 HARQ 通信中减少延迟的示例方法体系的流程图。

[0036] 图 10 描绘了根据本主题公开的诸方面的用于在无线通信中提供纠错的样例方法体系的流程图。

[0037] 图 11 解说了根据特定方面的提供减少的 HARQ 信令延迟的示例方法体系的流程图。



[0038] 图 12 描绘了配置成用于无线通信中的纠错的样例电子装置的框图。

[0039] 图 13 解说了用于无线通信中减少的反馈延迟的示例电子装置的框图。

[0040] 图 14 解说了用于促成本主题公开的各个方面的示例无线通信系统的框图。

[0041] 图 15 描绘了根据所公开的一些方面的促成无线通信的示例无线发射 - 接收链的框图。

[0042] 图 16 解说了用于在网络环境内启用接入点基站部署的示例通信系统的框图。

[0043] 详细描述

[0044] 现在参照附图描述各个方面,其中贯穿始终使用相似附图标记来指代相似要素。在以下描述中,出于解释目的阐述了众多的具体细节以提供对一个或更多个方面的透彻理解。但是显然的是,没有这些具体细节也可实践此(诸)方面。在其他实例中,公知的结构和设备以框图形式示出以帮助描述一个或更多个方面。

[0045] 此外,以下描述本公开的各个方面。应当明显的是,本文中的教导可以各种形式来体现,并且本文中所公开的任何特定结构和/或功能仅是代表性的。基于本文的教导,本领域技术人员应领会本文所公开的方面可独立于任何其它方面来实现并且这些方面中的两个或更多个可以各种方式被组合。例如,可以使用本文中所阐述的任何数目的方面来实践装置和/或实践方法。另外,可用除本文所阐述的方面中的一个或多个之外或与之不同的其他结构和/或功能性来实现装置和/或实践方法。作为示例,尤其在无线通信中提供减少的自动重复请求 (ARQ) 和混合 ARQ (HARQ) 信令的上下文中描述本文中所描述的方法、设备、系统和装置中的许多。本领域技术人员将领会,类似技术可应用于其他通信环境。

[0046] 常规 ARQ 信令涉及用于增加无线通信的可靠性和减少数据丢失的协议。在 ARQ 信令中,由无线发射机发送的数据传输(无论是上行链路还是下行链路)与确认 (ACK) 和超时时段相联系。在此上下文中,ACK 是由无线接收机发送的消息,该消息指示数据传输的数据帧或数据分组被无线接收机正确地接收和解码。超时时段是发起数据传输的发射机与响应于该数据传输而发起反馈信号(例如,ACK 或 NACK)的接收机之间的时间段(往往以信号子帧、信号子隙、或其他合适的基于时间的无线信道细分来测量)。如果发射机在指定的超时时段内没有接收到响应于数据传输的 ACK,则无线发射机一般而言(用一个或多个分开的信号来)重传该数据传输。相反,如果在超时时段内接收到 ACK,则无线收发机可移动到调度不同的数据传输。在一些情形中,无线接收机可传送指示数据分组或其子集没有被正确接收的否定确认 (NACK) 以使无线发射机重传该数据分组或其子集。

[0047] 常规 HARQ 信令类似于 ARQ 信令,但是可在为 HARQ 协议类型(例如,类型 I HARQ、类型 II HARQ)指定的状况下向数据传输添加前向纠错数据。该前向纠错数据可由接收机用于校正解码差错,从而使信号重传较少或没有信号重传。在前向纠错不足以正确地解码信号的情况下,接收机可发送 NACK 或抑制发送 ACK,以使发射机重传该数据传输(或其子集)。

[0048] 一种用于实现 HARQ 纠错的常见模式被称为停止并等待模式 (SAW 模式)。根据 SAW 模式,发射机发送信号,并随后在传送后续信号之前等待响应于该信号的反馈信号(例如,ACK)。SAW 模式的特性包括非常低的差错率和分组丢失,其代价是数据率较低。因为数据分组被重传直至其被正确地接收和确认,所以分组丢失是非常小的。然而,因为后续信号在排队直至先前的信号被处置,所以数据分组群的传输速率相对较慢,尤其是对于观察到大于

扰的较差质量无线信道而言更是如此。

[0049] SAW 模式 HARQ 纠错的变型采用多个 HARQ SAW 模式,或者并行地采用的多个 HARQ 过程。如本文中所利用的, HARQ 过程是结合至少一种其他 SAW 模式实现的单个 SAW 模式(例如,第三代合作伙伴长期演进 [3GPP LTE] 采用最多 8 个 HARQ 过程)。HARQ 过程一般通过传输窗和响应时间以及需要时的一个或多个重传窗来表征。传输窗具有以时间为单位的大小(例如,1 毫秒、8 毫秒、或任何其他合适的时间量),或者替换地具有以数据量为单位的大小(例如,128 字节、512 字节、32 千字节等)。在一些通信系统中,传输窗可以是固定大小;但是在其他通信系统中,传输窗可以是可变大小(例如,由网络实体或由客户机设备指定,并且可以基于包括话务类型、应用要求或规范、手动数据输入、目标数据率、目标带宽、目标服务质量、主要的干扰、信噪比 [SNR] 等的各种动态因素或者诸如无线蜂窝小区的特性、周围地理的特性等的静态因素)。如本文中所利用的,传输时间区间 (TTI) 是指以时间为单位测量的传输窗;然而,应当领会,本主题公开并不被如此限定,并且在合适的情况下,以数据为单位测量的 TTI 也可与以时间为单位测量的 TTI 互换。

[0050] 响应时间一般是信号的初始传输之后固定数目的 TTI (其中初始传输不是 HARQ 过程的重传),但是也可包括固定数目的其他信号时间划分(例如,子帧、子隙)或其他合适的时间度量(例如,毫秒、微秒等)。因此,作为用于解说性目的的一个示例,如果初始传输是在 TTI N 时发送的(其中 N 是非负整数),则为 5 的响应时间意味着响应于初始传输在 5 个后续 TTI 之后或者在假定 TTI 为顺序编码的情况下在 TTI N+5 时发送反馈信号。因此,在多个 SAW 模式中,发射机可预期在由初始传输的 TTI 加上响应时间所定义的时间点接收到响应于特定 HARQ 过程上的传输的反馈信号。如果在预期的响应时间内没有接收到反馈信号(或者如果接收到 NACK),则在一个或多个重传窗内重传该传输或其子集,该一个或多个重传窗可在响应时间之后的固定时间或者在响应时间之后的可变时间。(另外,该一个或多个重传窗可以在不同的频率资源或不同的信号维度上)。

[0051] 在与初始信号相关联的所重传的信号出现在固定信号资源(例如,固定的时-频资源、固定的调制/扩频/加扰码、固定数目的多输入多输出 [MIMO] 流等)上的情况下,指派给这些信号的 HARQ 过程不需要附加的控制信令。因此,固定的重传使 HARQ 过程的控制开销最小化。然而,将可变信号资源用于重传的系统可导致较大的灵活性并且往往导致用户装备集合 (UE 集合) 的改善的数据率、干扰减轻等。在这些情形中,附加的控制信号可被用于指令接收机如何接收和解码不在固定信号资源上的重传。这些附加的控制信号可包括 HARQ 过程的标识符,从而使接收机能够将包括在这些附加的控制信号中的指令应用于初始信号的重传。

[0052] 在一些情形中, HARQ 过程上的重传可以是初始信号的完全重传,或者是增量重传。在前一种情形中,在固定的或可变的传输窗处简单地重复初始信号,直至从接收机接收到 ACK。在后一种情形中,以由初始信号的各个子集的冗余版本定义的顺序发送初始信号的诸子集。增量重传被称为增量冗余,并可在某些无线状况中、尤其是在初始信号的一部分未在接收机处正确地解码并且接收机需要少于初始信号的全部子集用于正确地解码初始信号的情况下减少重传开销。对于增量冗余重传,发射机重新发送初始信号的第一子集,并等待该 HARQ 过程上来自接收机的响应。如果接收机在第一子集之后确认初始信号的正确接收和解码,则 HARQ 过程可继续进行另一初始传输。否则,由发射机传送初始信号的第二子集,

该发射机等待 HARQ 过程上的响应等直至获得指示正确接收的反馈信号。

[0053] 一般在无线通信系统中,连同 HARQ 过程上的初始数据信号一起传送控制信号。用户装备 (UE) 接收和解码该控制信号以确定特定的信号时隙是否包括与该 UE 有关的数据信号、该数据信号在什么信号资源上传送、以及如何解码该数据信号。在各种 HARQ 实现中,发射机可能受每个个体 HARQ 过程上的两个传输之间的最小间隔时间的约束,因为在可实现个体 HARQ 过程上的重传之前往往需要完成多个其他 HARQ 过程上的传输。这种延迟对于处于蜂窝小区边界的边缘处 (例如,在其中以低 SNR 接收初始信号的地方) 的接收设备而言更为加剧。这可能在递送可解码信号时,尤其是在发射机被约束到最大发射功率的情况下引入显著的延迟,并且在接收机处达成目标 SNR 将涉及初始信号的多次重传。

[0054] 现在参照附图,图 1 解说了根据本主题公开的诸方面的为无线通信提供纠错的示例无线通信装置 100 的框图。具体地,无线通信装置 100 包括与无线网络 (未描绘) 相关联的基站 102,该基站被配置成充当无线网络的无线接入点。另外,基站 102 与差错控制装置 104 耦合,该差错控制装置 104 被配置成减轻基站 102 与用户装备 (UE——未描绘) 之间的无线通信的分组丢失。根据本主题公开的特定方面,与常规 ARQ 或 HARQ 协议相比,差错控制装置 104 可减轻自动重复请求 (ARQ) 或混合 ARQ (HARQ) 信令中的延迟。

[0055] HARQ 信令提供用于在无线通信中控制传输或接收差错的机制。尽管 HARQ 可被用于不同的无线系统协议,但是基本功能性包括响应于无线传输而发送确认 (ACK) 或否定确认 (NACK) 通信,辅助传送设备重传丢失的数据,如以上和本文中的其他地方所描述的。在下行链路上,基站 102 向与基站 102 无线地耦合的 UE (未描绘) 传送初始信号。根据本主题公开的一些方面,基站 102 在每个单独的 HARQ 过程的响应时间内仅向 UE 传送单个初始信号。在这些方面,如果基站 102 没有在该响应时间内获得反馈信号,则由基站 102 重传初始信号。在这些方面,基站 102 可以关联于响应时间的重传延迟的代价提供与 UE 的无线通信的高度可靠性。这可能在高度分组丢失环境中或者在 UE 需要初始信号的多次传输来观察合适的接收能量以解码初始信号的情况下 (例如,在功率约束管控 HARQ 过程的传输的情况下) 导致显著较低的数据率。

[0056] 为了减轻在反馈信令延迟 (例如, HARQ 或 ARQ 最小发射延迟) 中所涉及的问题,基站 102 与差错控制装置 104 耦合,该差错控制装置 104 在 HARQ 过程的响应时间内提供信号的多次传输。如本文中所利用的, HARQ 过程的响应时间被定义为发起无线信号与调度接收设备以发送对该无线信号的响应 (或未能响应不连续传输系统) 的时间之间的时间量。此类响应时间内的多个信号传输可使接收设备在单个响应时间过期之前组合这多个传输,从而增加 SNR。另外,通过在响应时间内传送和重传信号,可以为该信号发送单个上行链路响应,从而维持上行链路反馈信道的最小开销。另外,提供了各种机制以控制响应时间内的多次传输,如以下更详细地描述的。藉由本主题公开的各个方面,可以在无线通信中提供改善的准确性,而同时减少与常规纠错技术相关联的延迟。

[0057] 差错控制装置 104 包括配置成采用 (例如,基站 102 的) 无线收发机来与 UE 交换无线信号的通信接口 106。另外,差错控制装置 104 包括用于存储为无线通信中的差错控制信号 (例如, HARQ 信号、ARQ 信号等) 提供减少的延迟的差错控制协议 114 的存储器 108,以及用于执行实现差错控制协议 114 的模块的数据处理器 110。具体地,差错控制装置 104 可包括为 HARQ 过程的控制或数据信号建立重传定时的控制模块。另外,差错控制装置 104

可包括采用重传定时在少于 HARQ 过程的最小间隔时间的时间内传送和随后重传 HARQ 过程的控制信号或数据信号的传输模块 116。传输和重传可在最小间隔时间内增加 UE 处的接收功率,以达成目标 SNR 水平而不例如超过个体信号的功率约束。在至少一个方面,传输模块 116 可在最小间隔时间内重传多次控制信号或数据信号以进一步增加此类信号的目标 SNR 水平。

[0058] 在本主题公开的一个方面,最小间隔时间是定义发起 HARQ 过程上的下行链路传输与由 UE 发起上行链路 ACK 或 NACK 传输之间的响应时段的响应时间。在另一实例中,最小间隔时间是响应时间的倍数,诸如响应时间的两倍、响应时间的三倍等。取决于各种因素,传输模块 116 可在连贯的子帧或不连贯的子帧中建立控制信号或数据信号的传输和重传。此类因素可包括 UE 的处理速度、为最小间隔时间建立的 TTI 数、等等。应当领会,控制信号可包括关于这些 TTI 中的一个或多个 TTI、或者关于 HARQ 过程的在最小间隔时间之外的后续 TTI 的解码信息。因此,在本主题公开的至少一些方面,传输模块 116 还向 UE 传送在其上控制信号有效的 TTI 的历时。在这种情形中,控制模块 112 可指定用于向 UE 传达 TTI 的历时的一种或多种机制。在一个特定示例中,控制模块 112 建立系统信息块 (SIB) 传输、无线电资源控制 (RRC) 传输、或物理下行链路控制信道 (PDCCH) 传输以向 UE 传送 TTI 的历时,该 TTI 的历时随后由传输模块 116 采用。然而,应当领会,其他广播或单播信道可被用于各种无线通信系统。

[0059] 根据本主题公开的其他方面,控制信号或数据信号的重传可以是同时的(例如,整个信号的单次重传)或者是增量的。在后一种情形中,控制模块 112 采用映射函数来指定 TTI 的历时内的各个 TTI 的冗余版本 (RV)。以此方式,增量传输可由各个 RV 与不同的 TTI 相联系。映射函数可按各种合适的方式指定各个 TTI 的 RV。在一个示例中,控制模块 112 在 RV 与 UE 的标识符、蜂窝小区标识符或子帧号、或类似确定性量、或其合适的组合之间建立确定性关系。可为 TTI 的历时内的各个 TTI 建立这种确定性关系。在另一示例中,控制模块 112 可生成显式地将各个 RV 与 TTI 相关联的独立控制消息,或者此类关联可被包括在由以上的传输模块 116 发送的初始控制信号中。

[0060] 尽管控制信号可包括关于 TTI 的历时的信息,但是附加的控制信令也可由基站 102 在此 TTI 的历时内执行。在这种情形中,传输模块 16 在 TTI 的历时内发送第二控制信号的有效载荷。该第二控制信号可应用于控制信号或数据信号或其重传、HARQ 过程上的其他控制或数据信号、或者在基站 102 与 UE 之间的无线通信中采用的另一 HARQ 过程的控制或数据信号。在 TTI 的特定历时内传送的控制信号的数目可基于控制开销约束来限制,或者可基于影响差错控制协议 114 中定义的控制开销偏好的变化的环境(例如,蜂窝小区负载、蜂窝小区间干扰等)来动态地配置。

[0061] 图 2 解说了根据本主题公开的附加方面的差错控制装置 200。在本主题公开的一些方面,差错控制装置 200 可以基本上类似于差错控制装置 104,然而,本公开并不被如此限定。例如,差错控制装置 200 可包括差错控制装置 200 的一些或全部功能性,以及以下描述的附加功能性、或其合适的组合。在各种实现中,差错控制装置 200 可通过在 HARQ 过程的单个响应时间内执行一个或多个信号重传来为无线通信中的差错控制信令达成减少的延迟。这些重传可能潜在地减少该 HARQ 过程的控制开销,并在接收设备处达成增加的 SNR 水平而同时减轻信号重传之间的若干 TTI 的常规延迟。

[0062] 如所描绘的, 差错控制装置 200 可包括用于与 UE 交换无线信号的通信接口 202。在一个方面, 通信接口 202 包括无线收发机设备, 并且在另一方面, 通信接口 202 取而代之采用基站 (未描绘) 的无线收发机来交换无线信号。另外, 差错控制装置 200 可包括用于存储配置成进行差错控制信令的模块或指令的存储器 204、以及用于实现这些模块的数据处理器 206。

[0063] 具体地, 差错控制装置 200 可包括为 HARQ 过程的控制或数据信号建立重传定时的控制模块 208。重传定时可以 TTI 的数目来测量, 然而, 本主题公开并不被如此限定。在 HARQ 差错控制信令的一个示例中, 控制模块 208 采用存储在存储器 204 中的 HARQ 协议 210 并标识信号的传输与该信号的受调度的 ACK/NACK 响应之间的 TTI 的数目 (例如, HARQ 过程的单个响应时间内的 TTI 的数目, 参见以下的图 3 和图 4)。出于此示例的目的, 假定 TTI 的数目为  $X$ , 其中  $X$  是大于 0 的正整数 (例如, 在 3GPP LTE 第 8 发行版中, 响应时间包括  $X = 4$  个 TTI, 并且 HARQ 过程上的最小传输时间为 8 个 TTI)。因此, 控制模块 208 在信号的传输与重传之间建立 0 到  $X-1$  个 TTI。对于 0 个 TTI, 在后续的 TTI 中传送和重传信号。在选择一个 TTI 的情况下, 在第一 TTI 中传送信号, 在随后的一个 TTI 中不进行 HARQ 过程的传输, 并且重传发生在 HARQ 过程的第三 TTI 中, 依此类推。重传时间的选择可基于各种因素, 这些因素可包括为满足接收机处的目标 SNR 水平所需要的重传次数、接收设备的处理速度、HARQ 过程的响应时间的 TTI 总数  $X$  等或其合适的组合。

[0064] 为了获得因 UE 而异的关于确定重传时间的信息, 差错控制装置 200 可分析由接收设备提供的下行链路信号测量。例如, 从差错控制装置 200 (或与其耦合的基站) 接收的信号测得接收能量可由接收设备根据无线通信协议来传送。可采用标识与接收设备的无线通信的发射功率约束以及 UE 的目标接收功率的功率模块 214。此测得接收能量可与目标接收能量相比较, 从而使功率模块 214 确定为达成与发射功率约束一致的目标接收能量所需要的传输次数 (例如, 参见以下的图 4)。在这种情形中, 功率模块 214 指令传输模块 212 重传信号达足以将信号的接收能量增加至目标接收能量的次数。替换地或补充地, 查询模块 216 可被用于向接收设备查询测得接收能量, 该接收设备作为响应而传送该测得接收能量。另外, 查询模块 216 可被用于向接收设备查询该接收设备的处理能力 (例如, 处理速度、或类似的特性)。此处理速度可结合为达成目标接收能量所需要的传输次数、HARQ 过程响应时间中 TTI 的数目一起用于确定合适的以上所讨论的重传时间。

[0065] 应当领会, 除了专门配置成在单个 HARQ 过程的响应时间内处理多次传输的 UE 之外, 差错控制装置 200 也可被用于旧式 UE。在后一种情形中, 例如, 传输模块 212 向旧式 UE 发送指示在 HARQ 过程的最小间隔时间内分别接收到的多个控制或数据传输将被作为所重传的信号对待的指令。因此, 这些信号由旧式 UE 组合以增加各个传输的接收能量。

[0066] 如本文中所描述的, 信号的重传可在单个 TTI 中传送并在接收设备处组合, 或者所重传的信号子集可根据增量冗余策略在 (每重传定时) 分开的 TTI 中发送。所重传的信号各个子集可包括标识所重传的信号各个子集的 RV 指示符。为了减少 RV 标识符所需要的比特数, 可基于存储在存储器 204 中的 RV 映射 218 来采用映射函数。RV 映射 218 可包括结合在其中传送子集的 TTI 的单个比特以意味着每个 TTI 有两个指示符。在另一示例中, RV 映射 218 可提供对于接收设备而言已知的量之间的确定性关系 (例如, 蜂窝小区标识符、UE 标识符、在其中传送子集的子帧或 TTI 数目、等等), 以及连同子帧传输一起传送的

一个或多个比特值以标识该子集的RV。由无线通信技术人员已知的其他映射机制也可被采用。

[0067] 图3解说了根据本主题公开的各个方面的配置成用于 HARQ 信令的示例无线信道 300 的图示。无线信道 300 包括沿横轴的时间维度中的子帧集合。在横轴左侧上的是第 N 子帧  $SF_N$ ，其中 N 是非负整数，继以  $SB_{N+1}$ 、 $SB_{N+2}$ 、依此类推直至横轴右侧处的  $SB_{N+X}$ ，其中 X 在所描绘的示例中是大于 4 的整数。

[0068] 无线信道 300 将 HARQ 差错信令用于纠错和反馈信令。在此上下文中，每个子帧是单独的 HARQ 过程的 TTI，尽管 TTI 在各种可能实现中可以取而代之仅是子帧的一部分或者是多个子帧。此示例还包括总共 8 个独立的 HARQ 过程，每个 HARQ 过程具有一个子帧的 TTI 历时，其中每个 HARQ 过程的反馈调度被调度在该 HARQ 过程之后的四个子帧处。具体地， $SF_N$  包括控制传输（交叉影线填充）和数据传输（平行线填充）。出于以下示例的目的而假定此数据传输是下行链路传输，然而，应当领会，无线信道 300 可被配置成用于上行链路数据传输和下行链路反馈（例如，ACK、NACK、不连续传输等），其中数据传输在上行链路上发送并且控制传输是在各个数据传输之前在下行链路上发送的控制准予。特定传输的反馈信令被调度在该传输之后的四个子帧处。对于下行链路示例，在  $SF_N$  处发送的控制传输和数据传输对应于在  $SF_{N+4}$  处调度的反馈信号。

[0069] 在常规 ARQ 和 HARQ 实现中， $SF_N$  中的传输被调度成在后续子帧（例如， $SF_{N+4}$ ）中确认，并且该传输的重传跟随在该后续子帧之后。这会在传送和重传信号中引入固有延迟，该延迟被称为给定 HARQ 过程上的两次传输之间的最小间隔时间。具体地，除了  $SF_{N+4}$  处的确认与受调度的重传之间的 TTI 数目之外，最小间隔时间包括  $SF_N$  处的传输与  $SF_{N+4}$  处的确认之间的 TTI 数目。在一些 HARQ 系统中，最早受调度的重传发生在  $SF_{N+8}$  处（对于 8 个 TTI 的最小间隔时间而言）；然而，其他 HARQ 系统启用结合附加控制信令的基于时间的动态调度，从而允许  $SF_{N+5}$  处的重传。在任何一种情形中，单个重传能够最早在初始传输之后的 5 个 TTI 处发生。在需要多次重传的情况下，可能需要最小间隔时间的倍数以使单个传输被接收设备正确地接收和确认，从而在 HARQ 过程中引入显著的延迟。

[0070] 与常规系统相反，本主题公开在常规的最小间隔时间之前启用初始信号的重传。因此，信号最初在第一 TTI 中传送（例如，子帧  $SF_N$ ）并且随后在第一 TTI 之后的下一 TTI 中立即重传（例如，子帧  $SF_{N+1}$ ）。另外，信号可在最多达最小间隔时间的任何 TTI 中重传。在至少一个方面，在不包括在其中为初始传输调度反馈的 TTI（例如，子帧  $SF_{N+4}$ ）的一个或多个 TTI 中重传信号。因此，如由无线信道 300 所描绘的， $SF_N$  处的初始数据传输可取而代之在  $SF_{N+1}$ 、 $SF_{N+2}$ 、和  $SF_{N+3}$  或那些子帧的合适子集处重传。

[0071] 接收初始信号和所重传的信号的设备可将这些信号作为待组合和待解码的单个通信来对待。在本主题公开的一些方面，接收设备可被预配置成将最小间隔时间内的或在 HARQ 过程上受调度的反馈信号之前接收到的多个信号作为单个通信来对待。在其他方面，在  $SF_N$  处发送的控制传输可指定要为该单个通信发送的独立传输的数目，那些独立传输是在何时-频资源上传送的，以及如何解码它们。在又一些方面，此信息的一些或全部可经由较高层信令在系统信息块（SIB）消息、另一合适的单播消息中传达给接收设备等。

[0072] 尽管仅为无线信道 300 描绘了单个控制信号，但是应当领会，可以在子帧  $SF_N$  到  $SF_{N+3}$  中执行附加的控制信令。在一些方面，附加的控制信令可与包括  $SF_N$  的 HARQ 过程有关。

在一些方面,附加的控制信令可与另一 HARQ 过程有关。在后一种情形中,附加的控制信令可例如仅包括标准控制消息的有效载荷,该有效载荷可包括指派准予、下行链路调度、反馈调度、或其他合适的用于无线通信的控制信令。另外,应当领会,在  $SF_N$  处传送的初始数据或控制信号的重传可以是完整重传或者是增量重传。在后一种情形中,可以为每个重传指定 RV,如本文中所描述的。

[0073] 图 4 解说了无线信道 402 的示例图示 400 和对应于无线信道 400 的收到传输的接收功率图 404。无线信道 402 包括 5 个子帧  $SF_N$  到  $SF_{N+4}$ 。另外,无线信道 402 被如此安排,以使得包括  $SF_N$  的第一 HARQ 过程上的传输在  $SF_{N+4}$  处确认,包括  $SF_{N+1}$  的第二 HARQ 过程上的传输在  $SF_{N+5}$  (未描绘) 处确认,依此类推。然而,应当领会, $SF_{N+1}$  到  $SF_{N+3}$  处的作为第一 HARQ 过程而不是第二 HARQ 或后续 HARQ 过程的一部分的重传不是在  $SF_{N+5}$  处确认的,而是取而代之与第一 HARQ 过程上的其他传输相组合并在  $SF_{N+4}$  处作为组合来确认。接收功率图 404 描绘了关于信号的一次或多次传输的组合在无线接收设备处的不同接收功率的解说性示例。应当领会,接收功率图 404 的接收功率标绘不是任何无线接收机的实际量化标绘,而是旨在解说作为组合信号的多次传输的结果的接收功率的相对变化。还应当领会,所传送的和所重传的信号是以恒定发射功率发送的,但是本主题公开并不被如此限定。例如,初始传输可以第一发射功率发送,并且初始信号的重传可以第二发射功率发送,依此类推。然而在这种情形中,预期将达成与接收功率图 404 处所描绘的接收功率不同的接收功率。

[0074] 如由此示例示出的,在接收设备处以每米 46 分贝的 (dB/m) 的接收功率获得恒定发射功率下的单次传输。对于在无线接收机处组合的相同发射功率下的两次传输,组合信号的接收功率大于单个信号的接收功率,并且在此示例中等于 49dB/m。类似地,对于信号的三次或四次组合传输,接收功率分别为 52dB/m 和 55dB/m。因此,无线信道 402 和接收功率图 404 解说了重传信号是如何增加接收功率而不增加信号的发射功率。这可实现高噪声环境 (例如,在此示例中最高达 52dB/m) 中的通信。另外,与在相继的所重传信号之间需要最小间隔时间的常规重传技术相比,增加的功率能以较小的延迟来递送。因为初始信号的重传可在该初始信号的受调度反馈信号之前发生,所以在许多情况下,通过发送多个信号来增加无线接收机处的接收功率能在与发送单个信号等量齐观的时间执行。此关于所重传的信号减少的延迟可达成无线通信的显著改善。

[0075] 图 5 解说了根据本主题公开的其他方面的示例无线通信系统 500 的框图。无线通信系统 500 可包括与无线网络的基站 504 无线地耦合的用户装备 (UE) 502。另外,UE 502 与反馈定时装置 506 耦合,该反馈定时装置 506 被配置成将低延迟纠错协议用于与基站 504 的无线通信,如以下所描述的。

[0076] 反馈定时装置 506 可包括用于与基站 504 交换无线信号的通信接口 508。另外,该装置可包括用于存储配置成为与基站 504 的无线通信提供差错控制功能 (例如,ARQ 功能、HARQ 功能) 的指令的存储器 510,以及用于执行实现这些指令的模块的数据处理器 512。这些模块使 UE 502 能够与常规差错控制功能相比减少确认信令的延迟,如本文中所描述的。

[0077] 根据所公开的各个方面,通信接口 508 可包括无线收发机,或可将 UE 502 的无线收发机用于与基站 504 交换无线信号 (例如,参见以下的图 7)。为了实现纠错功能,反馈定时装置 506 可包括缓冲模块 514,该缓冲模块 514 获得由通信接口 508 在 HARQ 过程的反馈响应窗 (例如,响应时间) 内接收到的多个数据信号。具体地,这些数据信号包括由基站

504 发送的控制或数据信号的初始传输和至少一次重传。反馈响应窗包括初始传输与该初始传输的受调度的确认响应之间的时间段。

[0078] 基于存储在存储器 510 中的纠错协议 518, 采用将该多个数据信号组合以进行解码的分析模块 516。在一个方面, 差错控制协议 518 可指定在 HARQ 过程的反馈响应窗内接收到的信号的重传 (例如, 由各个传输或重传的不同 RV 定义) 是单个通信。在另一方面, 分析模块 516 解码控制信道指令, 该控制信道指令包含关于定位和解码该多个数据信号或其重传的信息。在后一方面, 控制信道指令能进一步指定要被组合以进行解码的数据信号的数目。

[0079] 由分析模块 516 组合的多个信号可用于增加该单个通信的有效接收能量。可任性地, 组合该多个数据信号可以该多个数据信号的至少一个信号的接收能量是否低于目标 SNR 水平为条件。另外, 被组合的若干数据信号的数目也可以该至少一个信号低于目标 SNR 水平的程度为条件。因此, 对于接收能量与目标 SNR 水平之间较低发散度, 可以组合两个传输, 对于接收能量与目标 SNR 水平之间中等发散度, 可以组合三个传输, 依此类推。另外, 较低、中等、较高等程度的发散度可通过特定的接收能量短缺 (例如, 3dB/m、6dB/m、9dB/m 等) 或者接收能量短缺的范围 (例如, 1-3dB/m 等) 等来指定。

[0080] 图 6 解说了包括配置成用于本主题公开的诸方面的基站 602 的示例系统 602 的框图。例如, 基站 602 可被配置成为无线网络内的一个或多个接入终端 (AT) 604 (例如, UE) 提供差错控制信令。在至少一个示例中, 基站 602 被配置成采用配置成与常规协议相比显著减少差错控制信令的延迟的 ARQ 或 HARQ 协议。此减少的延迟例如在其中经常需要重传或多次重传以获得目标 SNR 水平的较差无线状况中可以是显著的。因此, 基站 602 可被配置成尤其在不利无线环境中提供改善的无线通信。

[0081] 基站 602 (例如, 接入点、...) 可包括通过一个或多个接收天线 606 从 AT 604 中的一个或多个 AT 获得无线信号的接收机 610, 以及通过发射天线 608 向 AT 604 发送由调制器 628 提供的已编码 / 已调制无线信号的发射机 630。接收机 610 可从接收天线 606 获得信息并且还可包括接收由 AT 604 传送的上行链路数据的信号接收器 (未示出)。另外, 接收机 610 在操作上与解调收到信息的解调器 612 相关联。经解调码元由数据处理器 614 分析。数据处理器 614 耦合至存储与由基站 602 提供或实现的功能有关的信息的存储器 616。在一个实例中, 所存储的信息可包括用于发送信号和接收那些信号的确认的差错控制协议。在其他方面, 所存储的信息可包括用于获得因用户而异的信息并基于差错控制协议动态地调度重传以容适 AT 604 中特定的 AT 的协议。

[0082] 为了达成以上的差错控制信令, 基站 602 可包括差错控制装置 618。差错控制装置 618 可以基本上类似于差错控制装置 104 或差错控制装置 200, 但是本主题公开并不限于这些实现。在操作中, 差错控制装置 618 可采用基站 602 的无线通信组件来与 AT 604 通信。为此目的, 可以采用控制模块 620, 该控制模块 620 为 HARQ 过程的控制或数据信号建立重传定时。可以基于 AT 604 中的一个或多个 AT 的处理能力、基于由功率模块 626 确定的与该一个或多个 AT 604 的目标 SNR 水平相比较而言的测得 SNR 水平、或者在 HARQ 过程的最小间隔时间内可用的 TTI 的总数等、或其合适的组合来确定重传定时以及控制或数据信号的重传次数。在至少一个特定示例中, 重传定时可以基于为达成 AT 604 处的目标 SNR 水平所需要的数个所重传信号的组合, 最多达等于 HARQ 过程的响应窗中的 TTI 的总数减去 1



的最大重传。因此,如果响应窗中的 TTI 的总数为 4(包括用于初始传输的 TTI),则最大重传次数可以为 3。除了前述方面,所重传信号的数目可任选地基于 AT 604 的处理能力来限制。因此,在 AT 604 的处理速度不能在响应时间之前处理所有 TTI 中信号的情况下,可以使一个或多个 TTI 留白以不进行给 AT 604 的传输。一旦建立了重传定时和重传调度,就可以执行传输模块 626,该传输模块 626 采用该重传定时在少于 HARQ 过程的最小间隔时间的时间内传送和重传 HARQ 过程上的控制或数据信号,如本文中所描述的。

[0083] 图 7 解说了根据本主题公开的一个或多个附加方面的示例无线通信系统 700 的框图。AT 702 可被配置成与无线网络的一个或多个基站 704(例如,接入点)无线地通信。基于这种配置,AT 702 可在一个或多个前向链路信道上接收来自基站 704 的无线信号并在一个或多个反向链路信道上用无线信号来响应。另外,AT 702 可包括存储在存储器 714 中的指令,这些指令用于响应于由基站 704 传送的信号而采用低延迟纠错协议 714A 来执行确认信令或者用于从基站 704 获得与由 AT 702 发送的上行链路数据传输有关的确认信令。

[0084] AT 702 包括接收信号的至少一个天线 706(例如,包括一个或多个输入/输出接口)以及对收到信号执行典型动作(例如,滤波、放大、下变频等)的接收机 708。一般而言,天线 706 和发射机 722(统称为收发机)可被配置成促成与基站 704 的无线数据交换。另外,在 AT 702 处执行的各种模块或应用可采用收发机来获取由基站 704 传送的数据或向基站 704 发送数据。

[0085] 天线 706 和接收机 708 还可与解调器 710 耦合,该解调器 710 可解调收到码元并将已调制码元提供给数据处理器 712 以作评价。应当领会,数据处理器 712 可控制和/或参引 AT 702 的一个或多个组件(天线 706、接收机 708、解调器 710、存储器 714、反馈定时装置 716、缓冲模块 718、分析模块 720、反馈模块 722、有效性模块 724、迭代模块 726、功率估计模块 728、定时模块 730、同步模块 732、调制器 734、发射机 736)。另外,数据处理器 712 可以执行一个或多个模块、应用、引擎等,该一个或多个模块、应用、引擎等包括与执行 AT 702 的功能有关的信息或控制。

[0086] 另外,AT 702 的存储器 714 操作性地耦合至数据处理器 712。存储器 714 可以存储待传送的、接收等的的数据以及适用于进行与远程设备(例如,BS 704 中的一个或多个 BS)的无线通信的指令。另外,存储器 714 可包括(例如,基于修改的 HARQ 协议的)低延迟纠错协议 714A,该纠错协议 714A 用于提供响应于由基站 704 传送的下行链路信号的确认信令、标识共用 HARQ 过程上的传输、选择性地将初始信号的一次或多次重传与该初始信号相组合以达成目标 SNR 水平、提供与重传调度有关的信息,诸如基站 704 的下行链路传输的测得 SNR 水平、数据处理器 712 的处理能力(这些处理能力可包括静态处理能力、或受主要的存储器影响的动态处理能力、当前运行的应用等)或本文中所描述的其他功能。另外,存储器 714 可包括 RV 映射 714B 以基于增量冗余策略来标识不同的所重传信号的 RV 之间的相关性。

[0087] 在操作中,反馈定时装置 716 可包括缓冲模块 718,该缓冲模块 718 在 HARQ 过程的单个反馈响应窗内获得该 HARQ 过程的多个数据信号。在至少一个方面,反馈响应窗被定义成在其中传送该多个数据信号中的第一数据信号的 TTI 处开始,并且在其中调度 ACK/NACK 信令的后续 TTI 处终止。分析模块 720 可被用于组合该多个数据信号的子集。对包括在该多个数据信号的子集中的多个数据信号的数目的选择可基于这些信号中的至少一个信号

(例如,初始信号)与目标 SNR 水平相比的测得 SNR 水平。该多个数据信号的合适数目可被选择以达成初始信号的目标 SNR 水平。在本主题公开的至少一些方面,少于该多个数据信号中的全部数据信号的数据信号可由分析模块 720 根据诸如 AT 702 的处理约束、使控制开销最小化、AT 702 的电池功率约束等或其合适的组合的一个或多个情况来组合。

[0088] 除了上述之外,反馈定时装置 716 可包括反馈模块 722,该反馈模块 722 响应于该多个数据信号而执行 ACK/NACK 信令。根据 HARQ 协议 714A 在受调度的反馈时间传送 ACK/NACK 信令。一般而言,受调度的反馈时间是传送 HARQ 过程上的多个数据信号中的第一数据信号之后的一组 TTI 数。然而,在本主题公开的至少一些方面,受调度的反馈时间可动态地由基站 704 通过控制信令来调整。

[0089] 为了正确地接收由基站 704 传送的该多个数据信号,分析模块 720 解码用于 HARQ 过程的控制信道指令,该指令包含关于定位和解码该多个数据信号或其重传的信息。反馈定时装置 716 还可包括有效性模块 724,该有效性模块 724 标识控制信道指令有效的历时。在一个示例中,有效性模块 724 显式地从该控制信道指令或有关的控制信道指令确定该历时。在另一示例中,该历时可从无线电资源控制信令或从系统信息信令确定。在至少一个方面,可从前述方面的合适组合确定该历时。

[0090] 一旦确定了控制信道指令的历时,就可执行迭代模块 726,该迭代模块 726 从确定性映射函数(例如,RV 映射 714B)标识该历时内的对于下行链路传输而言特定可变的传输。此确定性映射函数可基于包括在各个传输内的标识符来标识初始信号的各个传输和重传,其中该标识符是从与基站 704 中的一个或多个基站相关联的蜂窝小区标识符、用户装备标识符或控制信道指令的子帧、或其合适的组合确定的。在至少一个方面,该特定可变的传输包括与下行链路传输相关联的 RV。

[0091] 根据本主题公开的一个特定方面,反馈定时装置 716 可包括功率估计模块 728,该功率估计模块 728 指令分析模块 720 组合该多个数据信号中足以满足目标 SNR 水平的数个数据信号。替换地或补充地,反馈定时装置 716 可包括定时模块,该定时模块至少部分地基于 AT 702 的处理速度来限制由分析模块 720 组合的该多个数据信号的数目。可任选地,可以基于处理速度与反馈响应窗的大小的比较或者该反馈响应窗内各个信号的位置来限制该多个数据信号的数目。例如,在 AT 702 的处理速度在反馈模块 722 执行 ACK/NACK 信令之前需要至少一个 TTI 的情况下,定时模块 730 可限制由分析模块 720 组合的该多个数据信号的数目以排除紧挨受调度的 ACK/NACK 信令之前的 TTI。根据本主题公开的另一方面,反馈定时装置 716 可附加地包括同步模块 732,该同步模块 732 向基站 704 提供由功率估计模块 728 作出的对接收自 AT 702 的信号的能量测量和由定时模块 730 确定的 AT 702 的处理速度,以促成合适数目的该多个数据信号的传输、或者各个数据信号的合适的基于时间的调度、或上述两者。

[0092] 已关于若干组件、模块和 / 或通信接口之间的交互描述了上述系统。应领会,此类系统和组件 / 模块 / 接口可包括本文指定的那些组件 / 模块或子模块、所指定组件 / 模块或子模块中的一些、和 / 或附加模块。例如,系统可包括包含反馈定时装置 716 的 UE 502、包含差错控制装置 200 的 BS 504、或这些或其他实体的不同组合。子模块也可以被实现为通信地耦合至其他模块而非被包括在父模块内的模块。另外,应该注意,一个或更多个模块可以被组合成提供集合功能性的单个模块。例如,分析模块 720 可包括功率估计模块 728

或者反之亦然,以藉由单个组件促成将收到信号与目标 SNR 水平相比较并组合收到信号的合适次数的重传以达成目标 SNR 水平。这些组件也可以与本文未具体描述但本领域技术人员已知的一个或更多其他组件交互。

[0093] 此外,如将领会的,以上公开的系统以及以下方法的各个部分可以包括或包含基于人工智能或知识或规则的组件、子组件、进程、装置、方法体系或机制(例如,支持向量机、神经网络、专家系统、贝叶斯置信网络、模糊逻辑、数据融合引擎、分类器……)。此类组件尤其并且除了本文中已描述的组件之外的组件可以使所执行的某些机制或进程自动化,由此使得系统和方法的各部分变得更加自适应以及高效和智能。

[0094] 鉴于以上描述的示例性系统,参考图 8-11 的流程图将可以更好地领会可根据所公开的主题内容实现的方法体系。尽管出于解释简单化的目的将这些方法体系图示并描述为一系列框,但是应当理解并领会所要求保护的主体不受这些框的次序所限,因为一些框可按不同次序发生和/或与来自本文中描绘和描述的其他框并发地发生。而且,实现下文所描述的方法并非需要全部所解说的框。另外还应该领会,下文以及贯穿本说明书所公开的方法体系能够被存储在制品上以便将此类方法体系输送和传递给计算机。所使用的术语“制品”意在涵盖可以从任何计算机可读设备、结合载体的设备、或存储介质访问的计算机程序。

[0095] 图 8 解说了根据本主题公开的诸方面的示例方法体系 800 的流程图。具体地,在 802 处,方法 800 可包括向 UE 传送 HARQ 过程中的控制和数据信号。另外,在 804 处,方法 800 可包括在 HARQ 过程的 UE 响应时间之前向 UE 重传该数据信号或该控制信号。根据本主题公开的一个方面,传送和重传该数据信号或控制信号是在无线信道的后续子帧中执行的。然而在其他方面,传送和重传该数据信号或控制信号是在 UE 响应时间之前的非后续子帧中执行的。在一个特定示例中,方法 800 可包括至少部分地基于 UE 处的估计接收功率和 UE 的处理能力在无线信道的后续或非后续子帧中进行传送和重传之间进行选择。在此示例中,如果 UE 的处理能力不允许 UE 在 UE 响应时间之前接收和处理两个非后续信号,则选择在后续子帧中进行传送和重传。因此,方法 800 可通过在由 UE 发送受调度的确认信号之前启用信号的传输和重传来实现诸如 HARQ 信令之类的差错控制信令的延迟的减少。

[0096] 图 9 描绘根据本主题公开的附加方面的样例方法体系 900 的流程图。在 902 处,方法 900 可包括向 UE 查询 UE 的信号处理能力(例如,UE 的处理速度)并且作为响应接收信号处理能力的报告。在 904 处,方法 900 可包括为由基站传送的下行链路信号获得 UE 的下行链路功率测量。在 906 处,方法 900 可包括标识管控去往 UE 的传输的功率约束。在 908 处,方法 900 可包括将该功率测量与功率约束相比较,并且在 910 处,确定功率约束处或以下的发射功率是否将满足 UE 处的目标功率测量。如果功率测量不需要增加,则方法 900 可行进至 912,否则方法 900 行进至 914。

[0097] 在 912 处,方法 900 可包括向 UE 传送功率约束内的单个信号以达成与 UE 的无线通信。从 912,方法 900 行进至 922。在 914 处,方法 900 可包括确定为满足 UE 处的目标 SNR 所需要的信号的数目。在 916 处,方法 900 可包括基于 UE 的处理能力来限制向 UE 传送的信号的数目。在 918 处,方法 900 可包括独立于来自 UE 的 ACK 或 NACK 反馈地建立控制信号或数据信号的不同 RV。在 920 处,方法 900 可包括基于目标 SNR 和 UE 处理能力而以功率约束或在功率约束以下向 UE 重传数据信号和控制信号达所确定的次数以增加 UE 处观察到的

有效接收能量。在一个实例中,重传数据信号或控制信号可包括独立于来自 UE 的 ACK/NACK 反馈地传送控制信号或数据信号的不同 RV 的组合。在 922 处,方法 900 可包括基于控制信号或数据信号的传输和重传来获得来自 UE 的 ACK/NACK 反馈并至少部分地基于由 UE 传送的与控制信号和数据信号有关的 ACK/NACK 信号来推导由 UE 观察到的下行链路信道状况。在至少一个方面,方法 900 可附加地包括将下行链路信道状况用于与重传数据信号或控制信号有关的资源调度。

[0098] 在 924 处,方法 900 可包括确定是否存在 HARQ 过程上的附加通信。如果不存在,则方法 900 可行进至 926 并且结束。否则,方法 900 可返回至参考标记 906。如所描述的,方法 900 可提供灵活的差错控制信令,该差错控制信令减少了无线通信中的信号延迟并且是为特定的无线状况和 UE 的处理能力量身定制的。

[0099] 图 10 解说了根据本主题公开的其他方面的示例方法体系 1000 的流程图。在 1002 处,方法 1000 可包括在 HARQ 过程的信号时隙上接收数据传输。在 1004 处,方法 1000 可包括在 HARQ 过程的后续信号时隙上接收后续数据传输。另外,在 1006 处,方法 1000 可包括在响应于该数据传输而传送反馈信号之前解码该数据传输和该后续数据传输的组合。通过在传送反馈信号之前组合该数据传输和后续传输,可以在比常规差错控制信令中所需要的时间少的时间内增加数据传输的接收功率。

[0100] 图 11 描绘了根据本主题公开的附加方面的样例方法体系 1100 的流程图。在 1102 处,方法 1100 可包括在 HARQ 过程的子帧上接收数据传输,并且在 1104 处,在 HARQ 过程的后续子帧上接收后续传输。在 1106 处,作出关于对数据传输的响应时间是否已过期的确定。如果未过期,则方法 1100 可行进至 1108,否则方法 1100 包括如果后续数据传输是在该数据传输的受调度的反馈信令之前接收到的,则推断该后续数据传输是 HARQ 过程的重传,并且方法 1100 行进至 1110。

[0101] 在 1108,方法 1100 可包括在 HARQ 过程的分开上行链路 ACK 或 NACK 响应中发送解码数据传输和后续数据传输的结果。方法 1100 可在参考标记 1108 之后结束。在 1110 处,方法 1100 可包括解码管控数据传输的控制指令。在 1112 处,方法 1100 可包括获得管控 HARQ 过程的数据传输的解码的控制信道信号,并且接收指定或隐含该控制信道信号的 TTI 历时的指令。在 1114 处,方法 1100 可包括从网络映射函数推导 TTI 历时中的各个 TTI 的 RV。在一个方面,推导 RV 可包括将确定性或隐式映射函数用于获得各个 TTI 的 RV。在 1116 处,方法 1100 可包括基于蜂窝小区标识符、UE 标识符、在其中接收控制信道信号或数据传输的子帧号、或其组合来确定 TTI 历时中的各个 TTI 的 RV。

[0102] 在 1118 处,方法 1100 可包括将数据传输的接收能量与目标接收能量相比较。在 1120 处,方法 1100 可包括接收对接收该数据传输的 UE 的处理能力的请求并且用处理能力的度量来响应,其中后续数据传输的数目或后续数据传输的 TTI 延迟至少部分地基于该处理能力的度量。另外在 1120 处,方法 1100 可包括分析关于 UE 处理速度的传输定时。在 1122 处,方法 1100 可包括选择性地将该数据传输与该后续数据传输或者与在传送反馈信号之前接收到的附加的后续数据传输相组合。在至少一个示例中,选择性地将该数据传输与该后续数据传输或者附加的后续数据传输相组合至少部分地基于该数据传输的接收能量和接收该数据传输的 UE 的处理能力。在 1124,方法 1100 可包括在 HARQ 过程的上行链路 ACK 或 NACK 响应中传送该数据传输和该后续数据传输(或附加的后续数据传输)的结果。

[0103] 图 12 和 13 解说了根据本主题公开的诸方面的用于在异类接入点无线网络中提供受网络辅助的蜂窝小区捕获的各种示例装置 1200 和 1300 (例如,电子设备)。例如,装置 1200 和 1300 可以至少部分地驻留在无线通信网络内和/或诸如节点、基站、接入点、用户终端、与移动接口卡耦合的个人计算机等发射机内。应当领会,装置 1200 和 1300 被表示为包括功能框,这些功能框可以是表示由处理器、软件、或其组合(例如,固件)实现的功能的功能框。

[0104] 图 12 描绘了根据本主题公开的附加方面的样例装置 1200 的框图。装置 1200 可包括用于存储用于在无线通信中实现减少的差错控制信令延迟的模块或指令的存储器 1202, 以及用于执行这些模块或指令的数据处理器 1208。另外,装置 1200 可包括用于向 UE 传送 HARQ 过程中的控制信号和数据信号的模块 1204。另外,装置 1200 还可包括用于在 HARQ 过程的 UE 响应时间之前向 UE 重传数据信号或控制信号的模块 1206。在至少一个方面,UE 响应时间包括与在其中最初传送控制信号或数据信号的子帧相关的受调度的 ACK/NACK 信令子帧。

[0105] 图 13 解说了根据本主题公开的其他方面的示例装置 1300 的框图。装置 1300 可包括用于存储用于根据差错控制信号来实现无线通信中的反馈信令的模块或指令的存储器 1302 和用于执行这些模块或指令的数据处理器 1310, 这些差错控制信令被配置成提供关于无线通信的减少的延迟或减少的开销。具体而言,装置 1300 可包括用于在 HARQ 过程的信号时隙上接收数据传输的模块 1304。另外,装置 1300 可包括用于在 HARQ 过程的后续信号时隙上接收后续数据传输的模块 1306。根据本主题公开的特定方面,装置 1300 可附加地包括用于在响应于该数据传输而传送反馈信号之前解码该数据传输和该后续数据传输的模块 1308。装置 1300 可随后发送与组合的数据传输和后续数据传输有关的反馈信号,从而实现数据传输的接收能量的增加而无需等待由常规 HARQ 过程用于先前信号的重传的最小间隔时间。

[0106] 图 14 描绘根据本文中所公开的一些方面的可促成无线通信的示例系统 1400 的框图。在 DL 上,在接入点 1405 处,发射(TX) 数据处理器 1410 接收、格式化、编码、交织、和调制(或码元映射) 话务数据并提供调制码元(“数据码元”)。码元调制器 1415 接收并处理这些数据码元以及导频码元并提供码元流。码元调制器 1415 将数据和导频码元复用并将其提供给发射机单元(TMTR) 1420。每个发射码元可以是数据码元、导频码元、或零值信号。导频码元可在每个码元周期里被连续发送。导频码元可被频分复用(FDM)、正交频分复用(OFDM)、时分复用(TDM)、码分复用(CDM)、或其合适组合或类似调制和/或传输技术的合适组合。

[0107] TMTR 1420 接收码元流并将其转换为一个或更多个模拟信号并进一步调理(例如,放大、滤波、以及上变频) 这些模拟信号以生成适合在无线信道上传输的 DL 信号。该 DL 信号随后通过天线 1425 向终端发射。在终端 1430 处,天线 1435 接收该 DL 信号并将接收到的信号提供给接收机单元(RCVR) 1440。接收机单元 1440 调理(例如,滤波、放大、以及下变频) 收到信号并将经调理的信号数字化以获得采样。码元解调器 1445 解调接收到的导频码元并将其提供给处理器 1450 作信道估计。码元解调器 1445 进一步从处理器 1450 接收针对 DL 的频率响应估计,对接收到的数据码元执行数据解调以获得数据码元估计(其为对所传送的数据码元的估计),并将这些数据码元估计提供给 RX 数据处理器 1455, 后者解

调（即，码元解映射）、解交织、并解码这些数据码元估计以恢复所传送的话务数据。由码元解调器 1445 和 RX 数据处理器 1455 进行的处理分别与接入点 1415 处由码元调制器 1410 和 TX 数据处理器 1405 进行的处理互补。

[0108] 在 UL 上，TX 数据处理器 1460 处理话务数据并提供数据码元。码元调制器 1465 接收这些数据码元并将其与导频码元复用，执行调制，并提供码元流。发射机单元 1470 随后接收并处理此码元流以生成 UL 信号，此 UL 信号由天线 1435 向接入点 1405 发射。具体而言，UL 信号可以根据 SC-FDMA 要求并可包括如本文中描述的跳频机制。

[0109] 在接入点 1405 处，来自终端 1430 的 UL 信号被天线 1425 接收，并由接收机单元 1475 处理以获得采样。码元解调器 1480 随后处理这些采样并提供收到导频码元和针对 UL 的数据码元估计。RX 数据处理器 1485 处理这些数据码元估计以恢复终端 1430 所传送的话务数据。处理器 1490 对在 UL 上进行传送的每个活跃终端执行信道估计。多个终端可在 UL 上在其各自被指派的导频子带集合上并发地传送导频，其中各导频子带集合可被交织。

[0110] 处理器 1490 和 1450 分别指导（例如，控制、协调、管理等）接入点 1405 和终端 1430 处的操作。相应处理器 1490 和 1450 可与存储程序代码和数据的存储器单元（未示出）相关联。处理器 1490 和 1450 还可执行用以推导分别针对 UL 和 DL 的基于频率和时间的冲激响应估计的计算。

[0111] 对于多址系统（例如，SC-FDMA、FDMA、OFDMA、CDMA、TDMA 等），多个终端可在 UL 上并发地传送。对于此类系统，诸导频子带可在不同终端间被共享。这些信道估计技术可在给每个终端的导频子带跨越整个工作频带（可能频带边缘除外）的情形中使用。此类导频子带结构对于要为每个终端获得频率分集可能是期望的。

[0112] 本文中所描述的技术可以藉由各种手段来实现。例如，这些技术可在硬件、软件、或其组合中实现。对于硬件实现，其可以是数字的、模拟的、或数字和模拟两者，用于作信道估计的各个处理单元可在一个或更多个专用集成电路 (ASIC)、数字信号处理器 (DSP)、数字信号处理器件 (DSPD)、可编程逻辑器件 (PLD)、现场可编程门阵列 (FPGA)、处理器、控制器、微控制器、微处理器、设计成执行本文中描述的功能的其他电子单元、或其组合内实现。在软件下，实现可通过执行本文中描述的功能的模块（例如，过程、函数等等）来进行。软件代码可被存储在存储器单元中并由处理器 1490 和 1450 来执行。

[0113] 图 15 解说了诸如可结合一个或多个方面使用的具有多个基站 1510（例如，无线接入点、无线通信装置）和多个终端 1520（例如，AT）的无线通信系统 1500。基站 1510 一般是与终端通信的固定站，并且也可被互换地称为接入点、B 节点、或某个其他术语，除了在其中特定术语由周围的上下文所隐含之外。每个基站 1510 提供对特定地理区域或覆盖区域的通信覆盖，在图 15 中解说为三个地理区域，标记为 1502a、1502b 和 1502c。术语“蜂窝小区”取决于使用该术语的上下文可以指基站和 / 或其覆盖区域。为了提高系统容量，BS 地理区域 / 覆盖区域可被划分成多个较小的区域（例如，根据图 15 中的蜂窝小区 1502a 中的三个较小区域）1504a、1504b 和 1504c。每个较小的区域（1504a、1504b、1504c）可由各自的基收发机子系统 (BTS) 来服务。术语“扇区”取决于使用该术语的上下文可指 BTS 或其覆盖区域。对于扇区化的蜂窝小区，该蜂窝小区中所有扇区的 BTS 典型地共同位于该蜂窝小区的基站内。本文中描述的传输技术既可用于具有扇区化的蜂窝小区的系统也可用于具有非扇区化的蜂窝小区的系统。出于简单化，在本描述中，除非另行指定，否则术语“基站”被

普适地用于服务扇区的固定站和服务蜂窝小区的固定站。

[0114] 终端 1520 通常分散在系统中各处,并且每个终端 1520 可以是固定的或移动的。终端 1520 也可被称为移动站、用户装备、用户设备、无线通信装置、接入终端、用户终端、或某个其他术语。终端 1520 可以是无线设备、蜂窝电话、个人数字助理 (PDA)、无线调制解调器卡等等。每个终端 1520 在任何给定时刻可在下行链路 (例如,FL) 和上行链路 (例如,RL) 上与零个、一个、或多个基站 1510 通信。下行链路是指从基站至终端的通信链路,而上行链路是指从终端至基站的通信链路。

[0115] 对于集中式架构,系统控制器 1530 耦合到基站 1510 并提供对这些基站 1510 的协调和控制。对于分布式架构,各基站 1510 可按需彼此通信 (例如,借助于通信地耦合各基站 1510 的有线或无线回程网络)。前向链路上的数据传输往往在该前向链路或通信系统可支持的最大数据率上或接近此最大数据率上从一个接入点向一个接入终端发生。前向链路的附加信道 (例如,控制信道) 可从多个接入点向一个接入终端传送。反向链路数据通信可从一个接入终端向一个或更多个接入点发生。

[0116] 图 16 是根据各个方面的规划或半规划无线通信环境 1600 的解说。无线通信环境 1600 可包括一个或多个蜂窝小区和 / 或扇区中的一个或多个基站 1602,它们彼此和 / 或一个或多个移动设备 1604 接收、传送、重复无线通信信号等。如所解说的,每个基站 1602 可提供对特定地理区域的通信覆盖,解说为四个地理区域,标记为 1606a、1606b、1606c 和 1606d。每个基站 1602 可以包括发射机链和接收机链,其各自可以进而包括与信号传输和接收相关联的多个组件 (例如,处理器、调制器、复用器、解调器、分用器、天线,等等,参见以上的图 14),如本领域技术人员将领会的那样。移动设备 1604 可以是例如蜂窝电话、智能电话、膝上机、手持通信设备、手持计算设备、卫星无线电、全球定位系统、PDA、或任何其他适用于在无线通信环境 1600 上进行通信的设备。无线通信环境 1600 可结合本文中所描述的各个方面来采用以促成无线通信中的多节点中继指派和蜂窝小区拆分效果,如本文中所阐述的。

[0117] 如本公开中所使用的,术语“组件”、“系统”、“模块”等意指计算机相关实体,任其是硬件、软件、执行中的软件、固件、中间件、微代码和 / 或其任何组合。例如,模块可以是但不限于在处理器上运行的进程、处理器、对象、可执行件、执行的线程、程序、设备和 / 或计算机。一个或更多个模块可驻留在进程或执行的线程内,并且模块可局部化在一个电子设备上或分布在两个或更多个电子设备之间。此外,这些模块也能从其上存储有各种数据结构的各种计算机可读介质执行。各模块可借助于本地或远程进程来通信,诸如根据具有一个或更多个数据分组的信号 (例如,来自借助于该信号与本地系统、分布式系统中的另一组件进行交互、或在诸如因特网等网络上与其他系统进行交互的一个组件的数据) 来进行此通信。另外,如本领域技术人员将领会的,本文描述的系统的组件或模块可被重新编排或由附加组件 / 模块 / 系统来补充以便于达成关于其所描述的各个方面、目标、优势等等,并且不限于在给定附图中阐述的精确配置。

[0118] 此外,本文中结合 UE 来描述各方面。UE 也可被称为系统、订户单元、订户站、移动站、移动台、移动通信设备、移动设备、远程站、远程终端、AT、用户代理 (UA)、用户设备、或用户终端 (UE)。订户站可以是蜂窝电话、无绳电话、会话发起协议 (SIP) 话机、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、或连接到无线调制解调器

或促成与处理设备的无线通信的类似机制的其他处理设备。

[0119] 在一个或多个示例性实施例中,所描述的功能可以在硬件、软件、固件、中间件、微代码、或其任何合适组合中实现。如果在软件中实现,则各功能可作为一条或更多条指令或代码存储在计算机可读介质上或借其进行传送。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者,其包括促成计算机程序从一地向另一地转移的任何介质。存储介质可以是能被计算机访问的任何物理介质。作为示例而非限定,这样的计算机存储介质可包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光盘存储、磁盘存储或其他磁性存储设备、智能卡、以及闪存设备(例如,闪存卡、闪存条、钥匙型驱动.....)、或能被用来携带或存储指令或数据结构形式的期望程序代码且能被计算机访问的任何其他介质。例如,如果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线(DSL)、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术从web网站、服务器、或其他远程源传送而来,则该同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术就被包括在介质的定义之中。如本文中所使用的盘(disk)和碟(disc)包括压缩碟(CD)、激光碟、光碟、数字多用碟(DVD)、软盘和蓝光碟,其中盘(disk)往往以磁的方式再现数据,而碟(disc)用激光以光学方式再现数据。上述的组合也应被包括在计算机可读介质的范围内。

[0120] 对于硬件实现,结合本文公开的各方面描述的处理单元的各种解说性逻辑、逻辑块、模块、和电路可在一个或多个ASIC、DSP、DSPD、PLD、FPGA、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、通用处理器、控制器、微控制器、微处理器、设计成执行本文描述的功能的其他电子单元、或其组合内实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但在替换方案中,处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器、或状态机。处理器还可以被实现为计算设备的组合,例如DSP与微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核心协作的一个或多个微处理器、或任何其他合适配置。此外,至少一个处理器可包括可用于执行本文描述的一个或多个步骤和/或动作的一个或多个模块。

[0121] 而且,本文描述的各个方面或特征可使用标准编程和/或工程技术被实现为方法、装置、或制品。此外,结合本文公开的各方面描述的方法或算法的步骤和/或动作可直接在硬件中、在由处理器执行的软件模块中、或在这两者的组合中实施。另外,在一些方面,方法或算法的步骤或动作可作为代码或指令中的至少一个或任何组合或集合驻留在可被纳入计算机程序产品的机器可读介质或计算机可读介质上。

[0122] 另外,本文使用词语“示例性”来表示用作示例、实例或解说。本文中描述为“示例性”的任何方面或设计不必被解释为优于或胜过其他方面或设计。相反,使用措辞示例性旨在以具体方式给出概念。如本申请中所使用的,术语“或”旨在表示“包括性或”而非互斥性“或”。即,除非另行指定或从上下文可以清楚,否则“X采用A或B”旨在表示任何自然的包括性排列。即,如果X采用A;X采用B;或X采用A和B两者,则在任何前述实例中,都满足“X采用A或B。”另外,本申请和所附权利要求书中所使用的冠词“一”和“一个”一般应被解释为表示“一个或多个”,除非另行指定或从上下文可以清楚指的是单数形式。

[0123] 另外,如本文所使用的,术语“推断”或“推论”泛指从如经由事件或数据捕捉的观察集合来推理或推论系统、环境、或用户的状态的过程。举例而言,可采用推断来标识具体的上下文或动作,或可生成关于各状态的概率分布。推断可以是概率性的——亦即,基于数据和事件的考虑,计算关于感兴趣的状态的概率分布。推断还可以指用于从事件或数据集



合组合出更高层次的事件的技术。此类推断导致从观察到的事件和 / 或存储的事件数据的集合构造出新的事件或动作, 无论这些事件在时间接近性意义上是否密切相关, 也无论这些事件和数据是来自一个还是数个事件和数据源。

[0124] 以上已描述的包括所要求保护的主题的各方面的示例。当然, 不可能出于描述所要求保护的主题的目的而描述每一个可以想到的组件或方法的组合, 但本领域普通技术人员可认识到, 所公开的主题的许多进一步组合和排列都是可能的。相应地, 所公开的主题旨在很涵盖落在所附权利要求的精神和范围内的所有这些改变、修改和变动。另外, 就术语“包括”、“具有”在本详细描述或权利要求书中使用的范畴而言, 此类术语旨在以与术语“包含”于权利要求中被用作过渡词时所解释的相类似的方式作可兼之解。

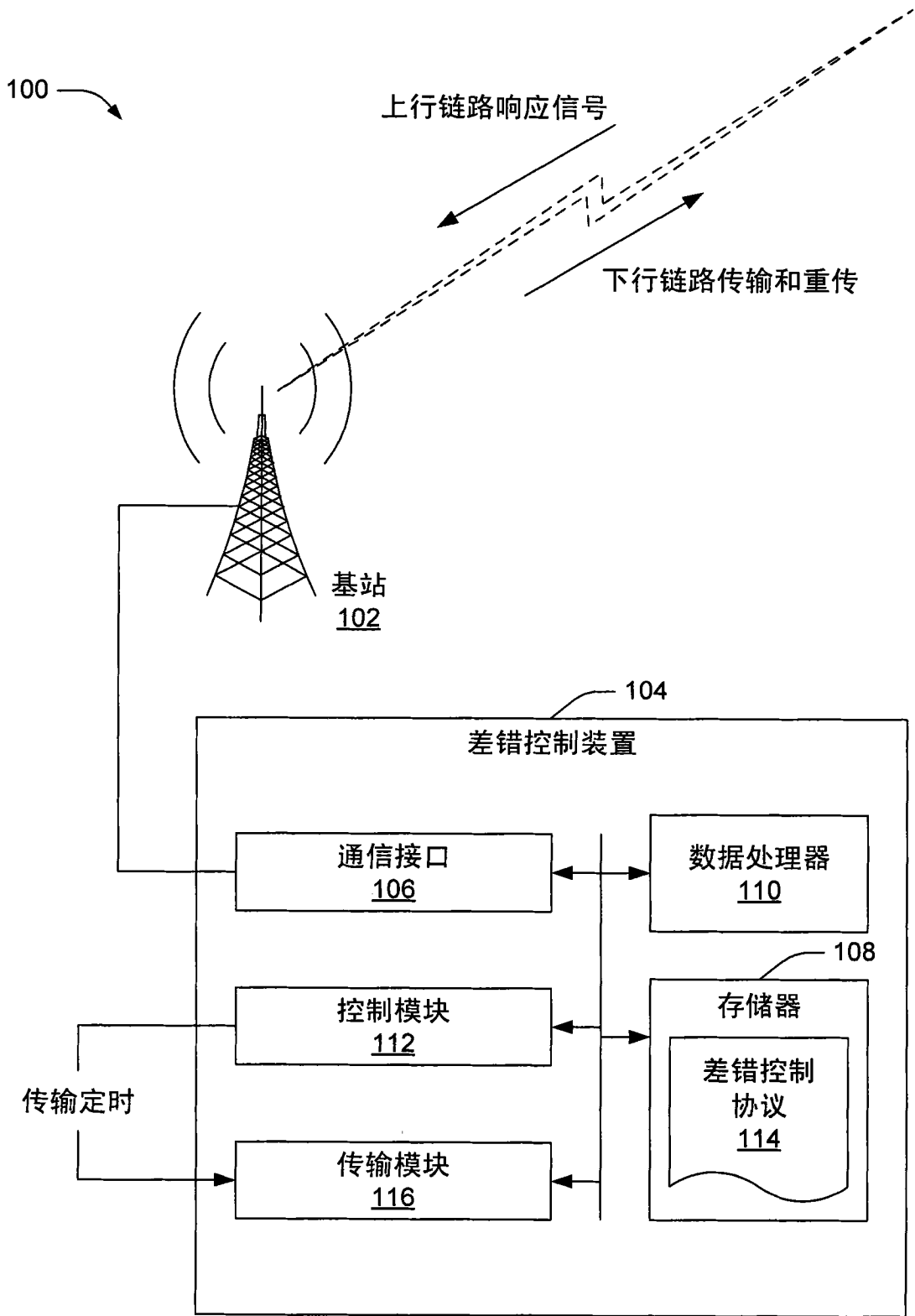


图 1

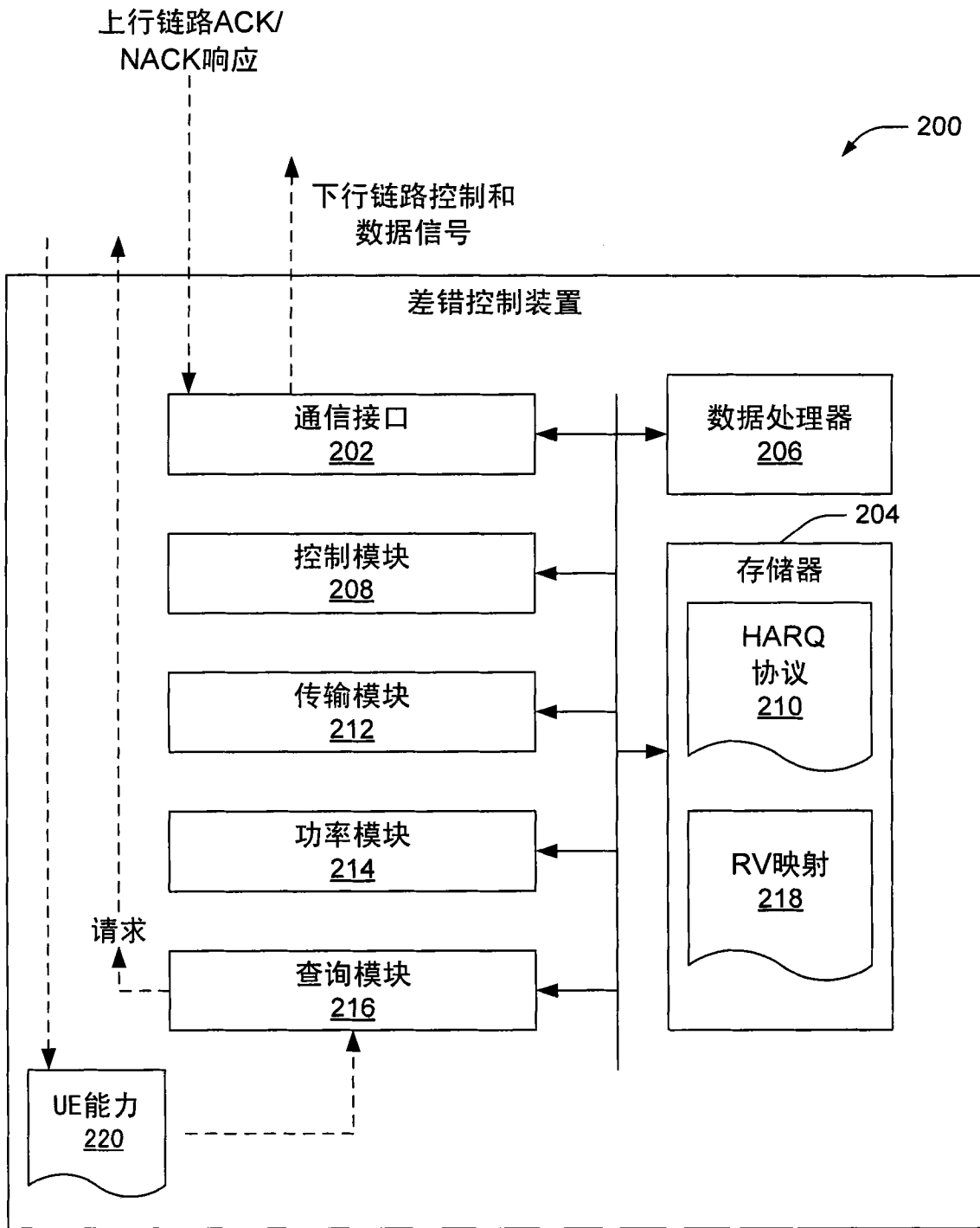


图 2

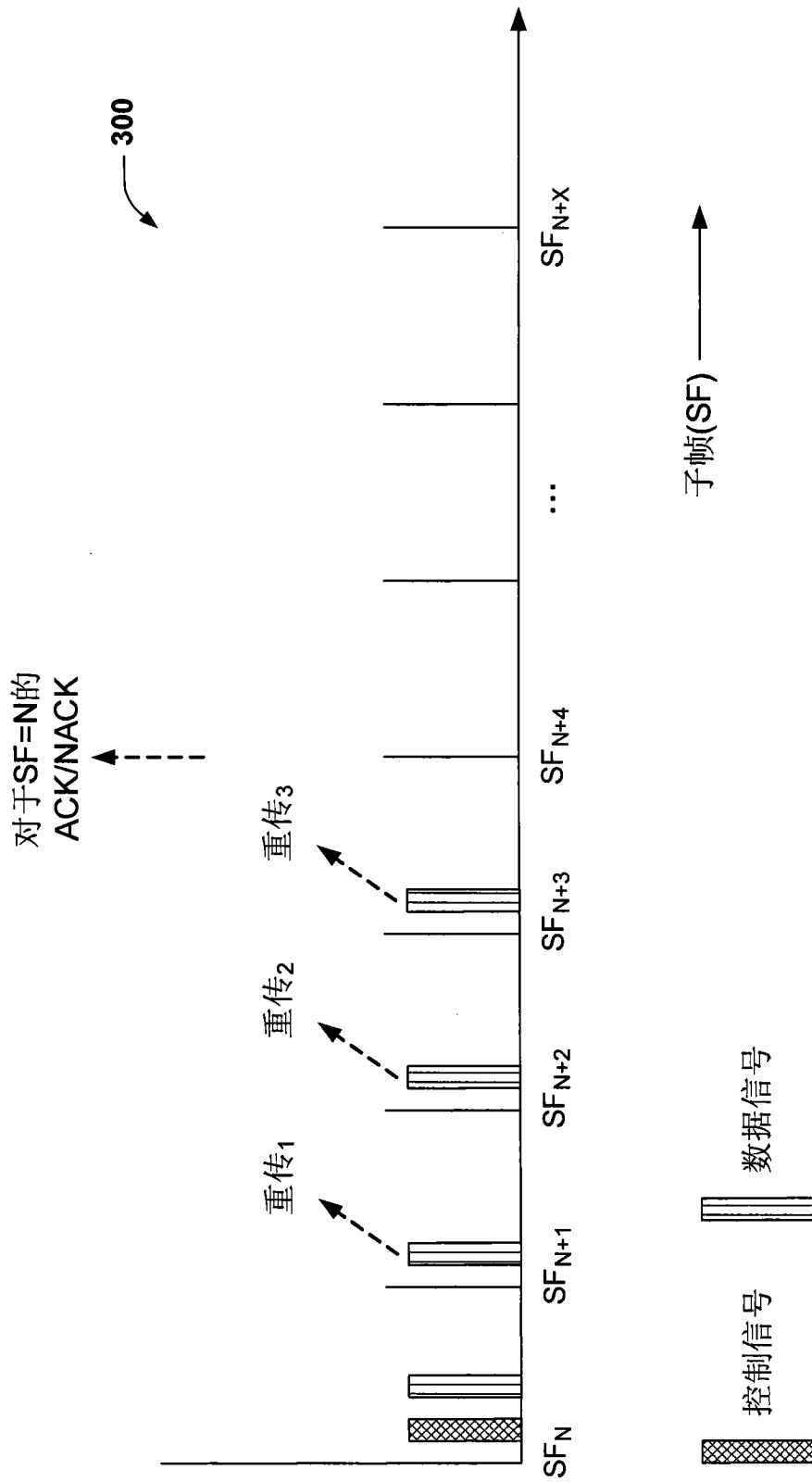


图 3

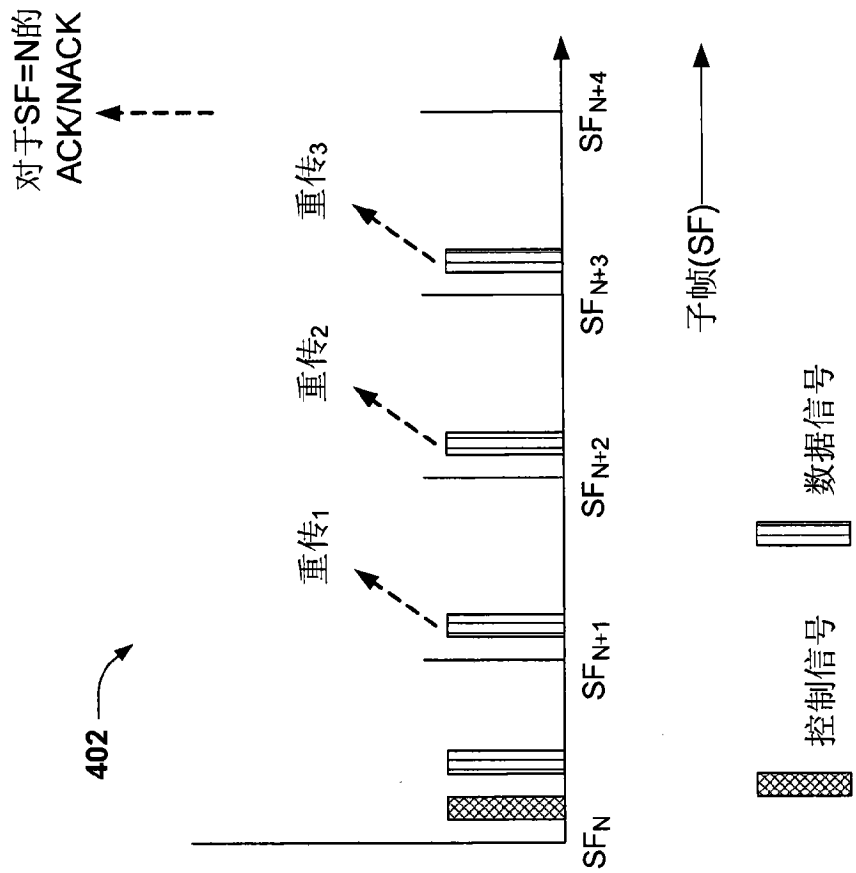
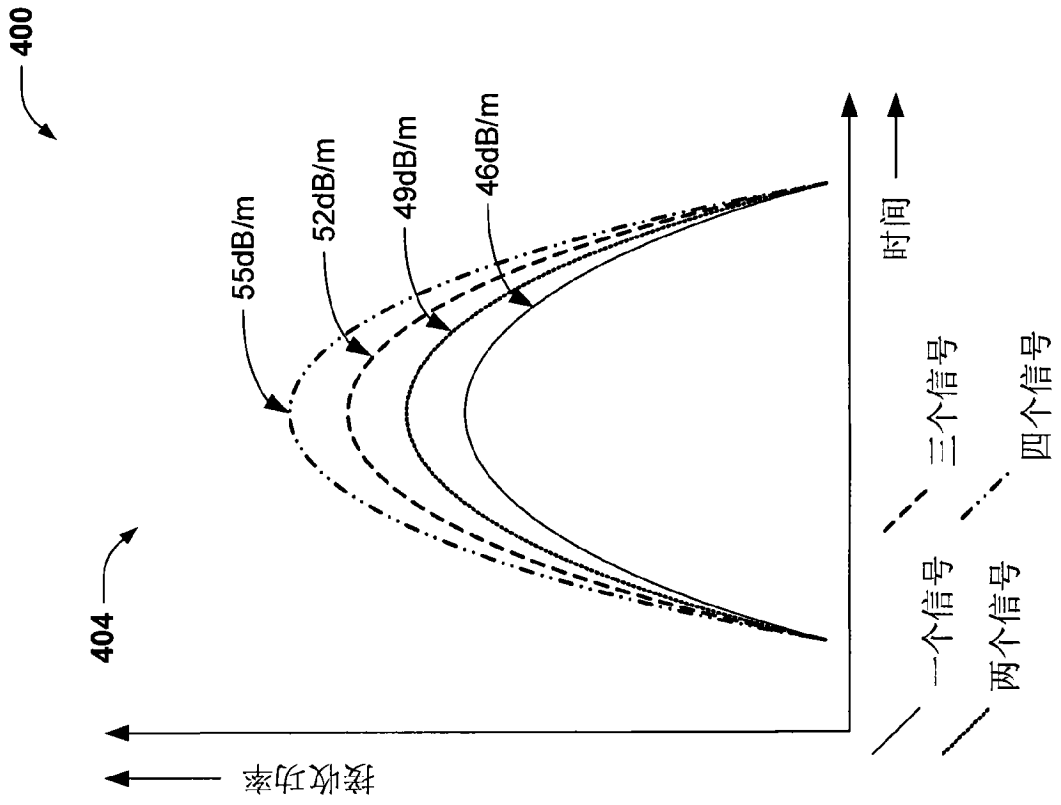


图 4

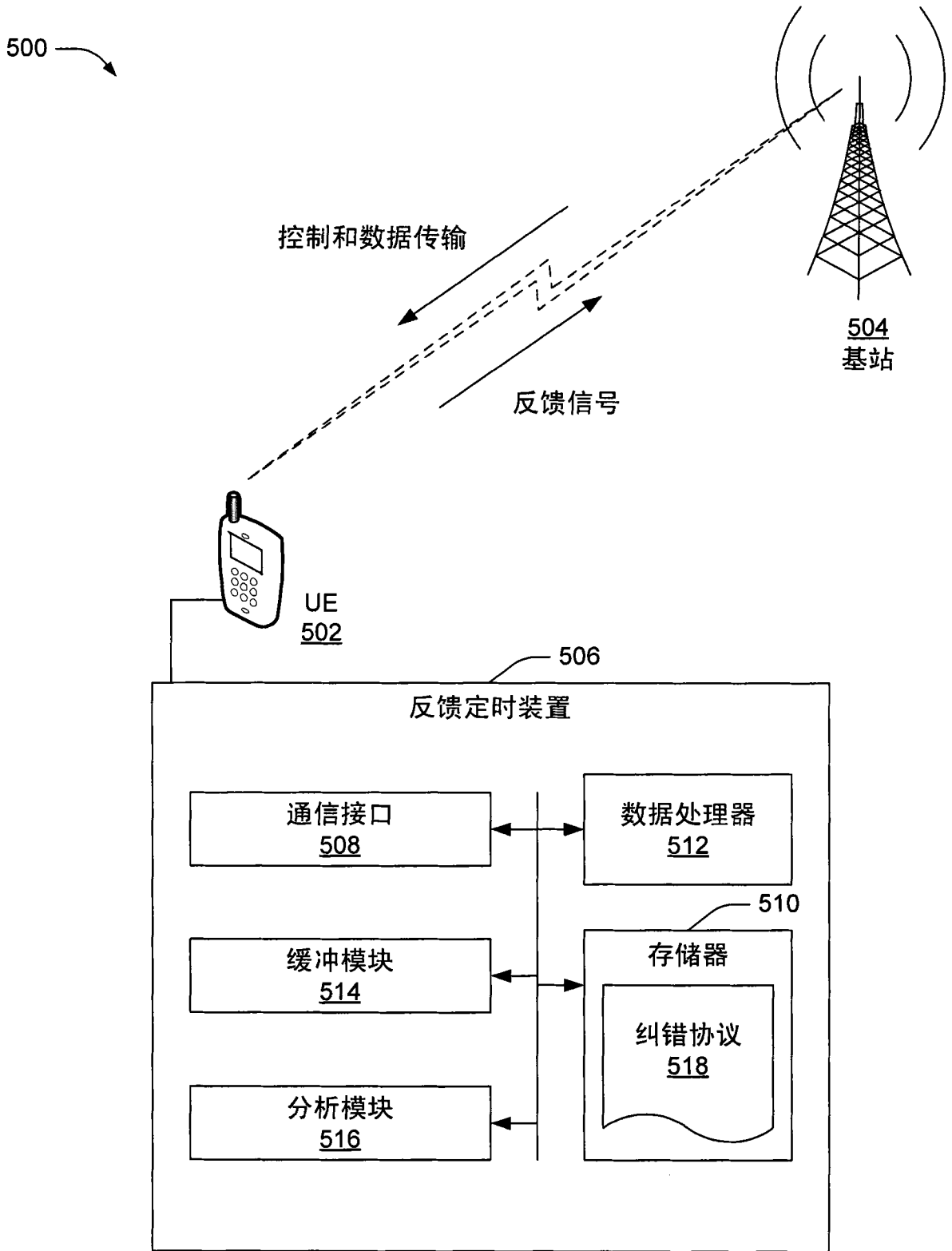


图 5

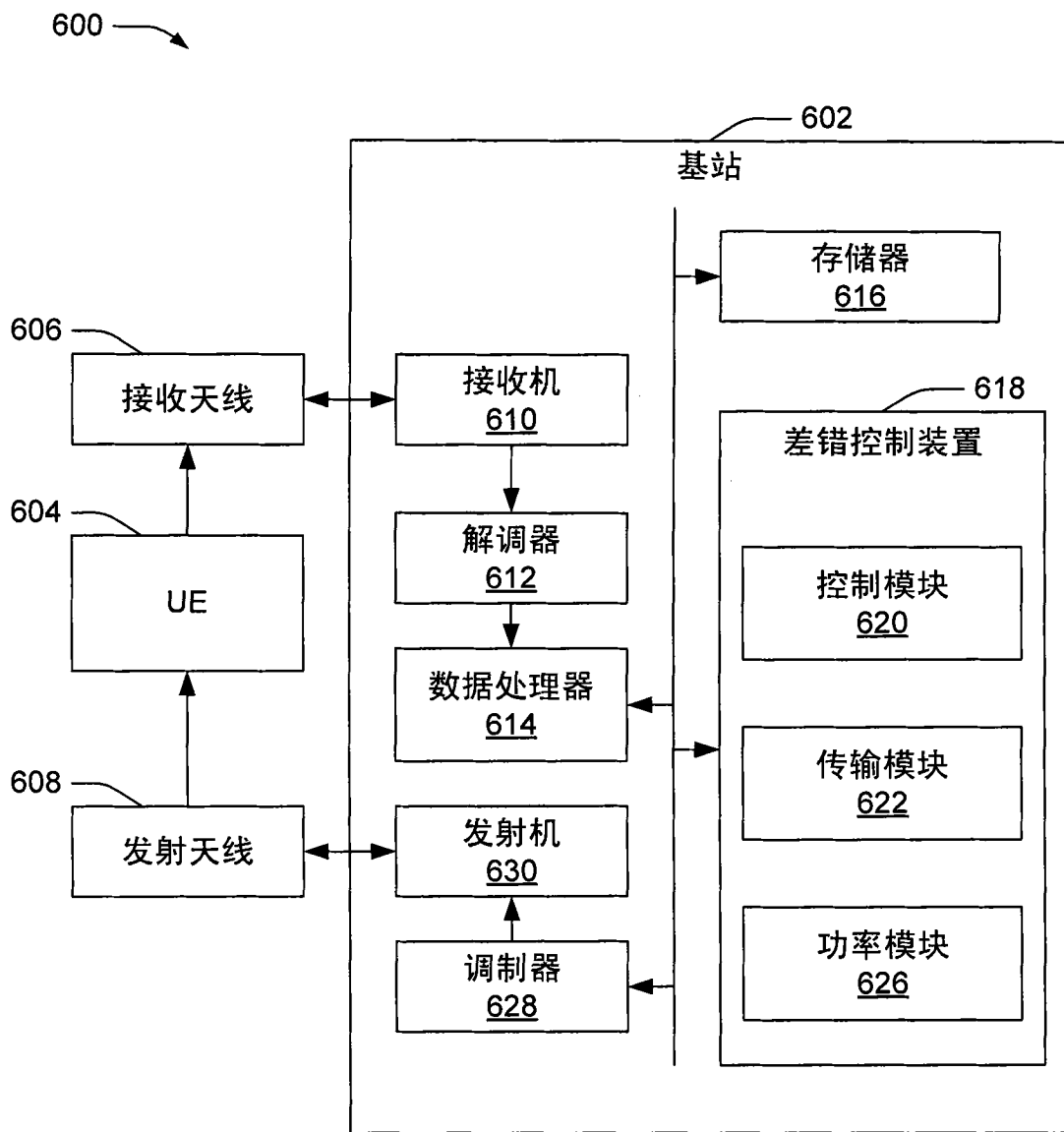


图 6

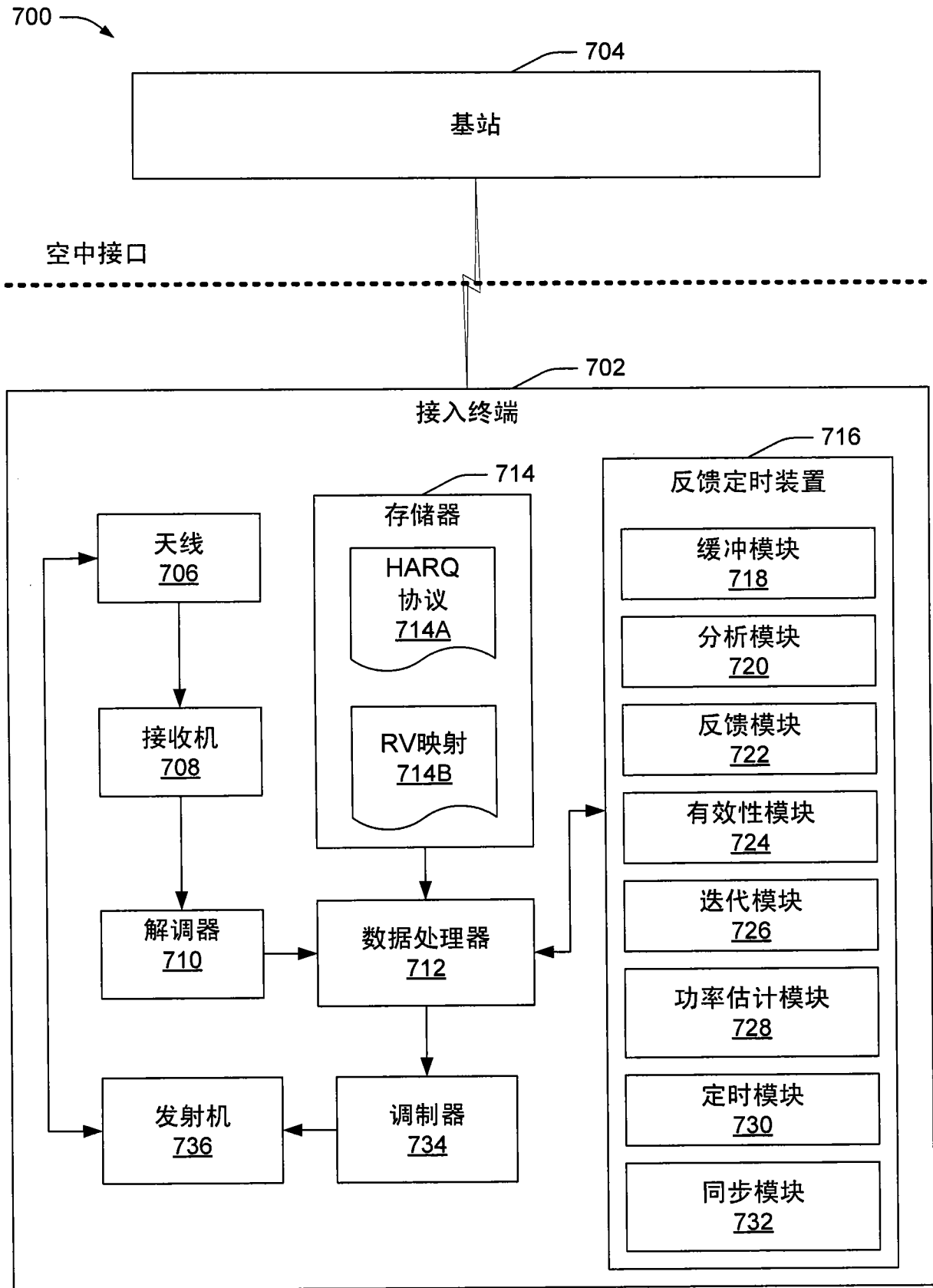


图 7



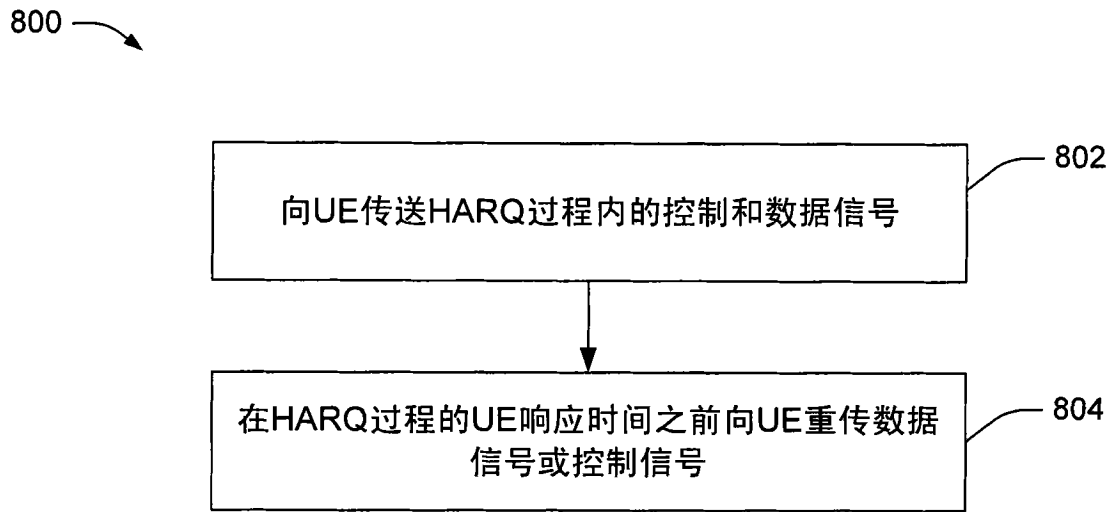


图 8

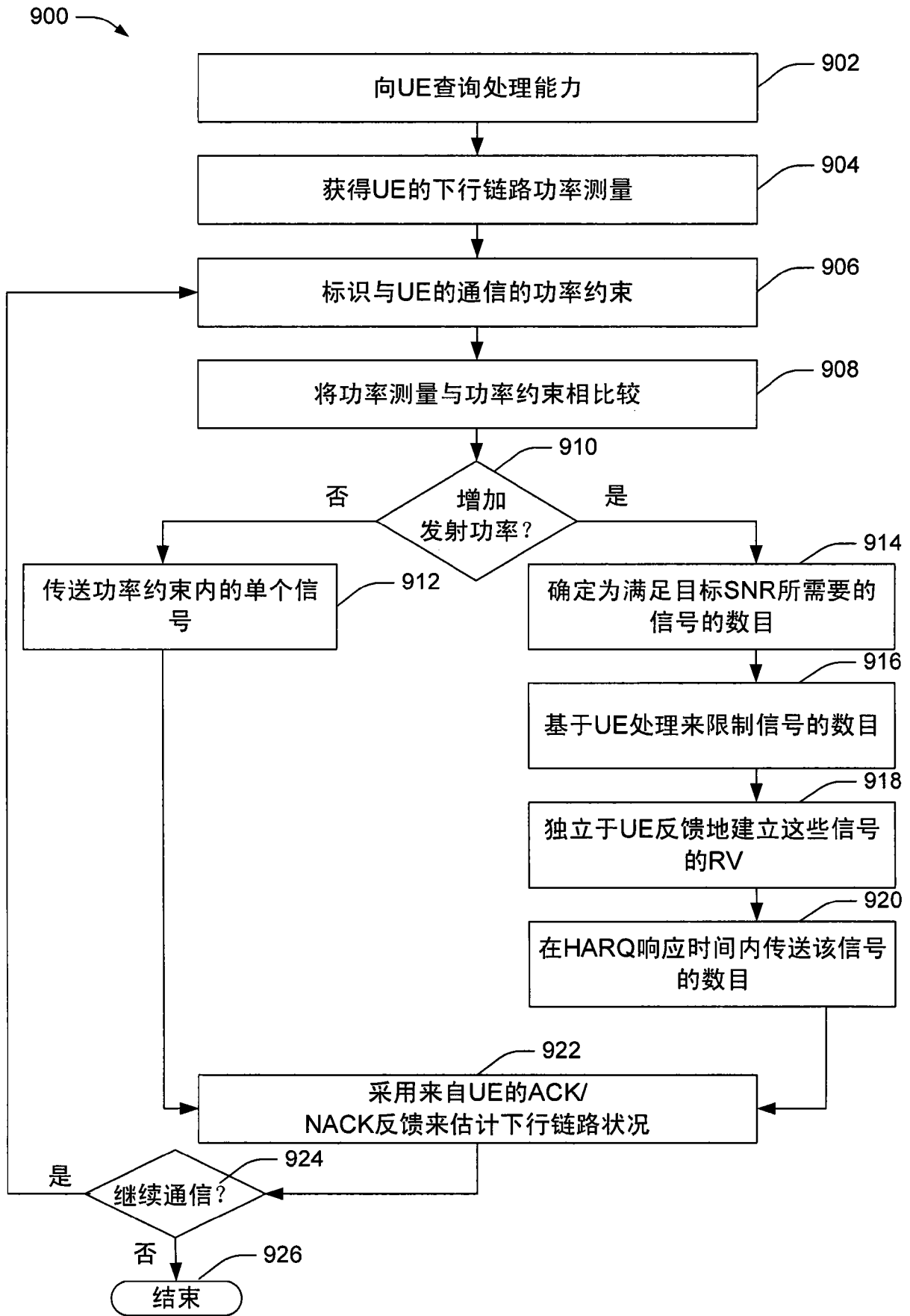


图 9

1000 →

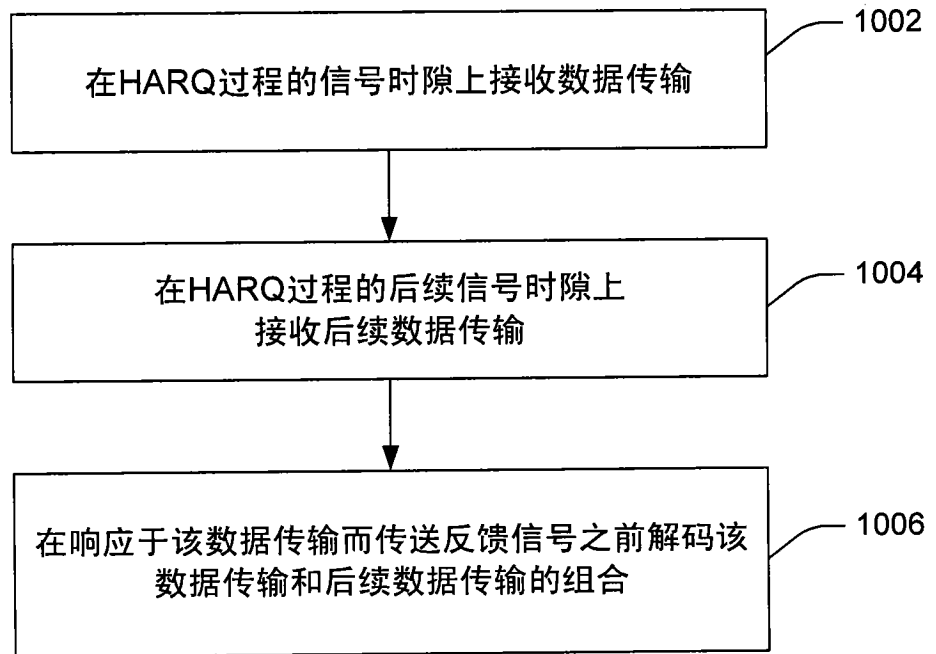


图 10

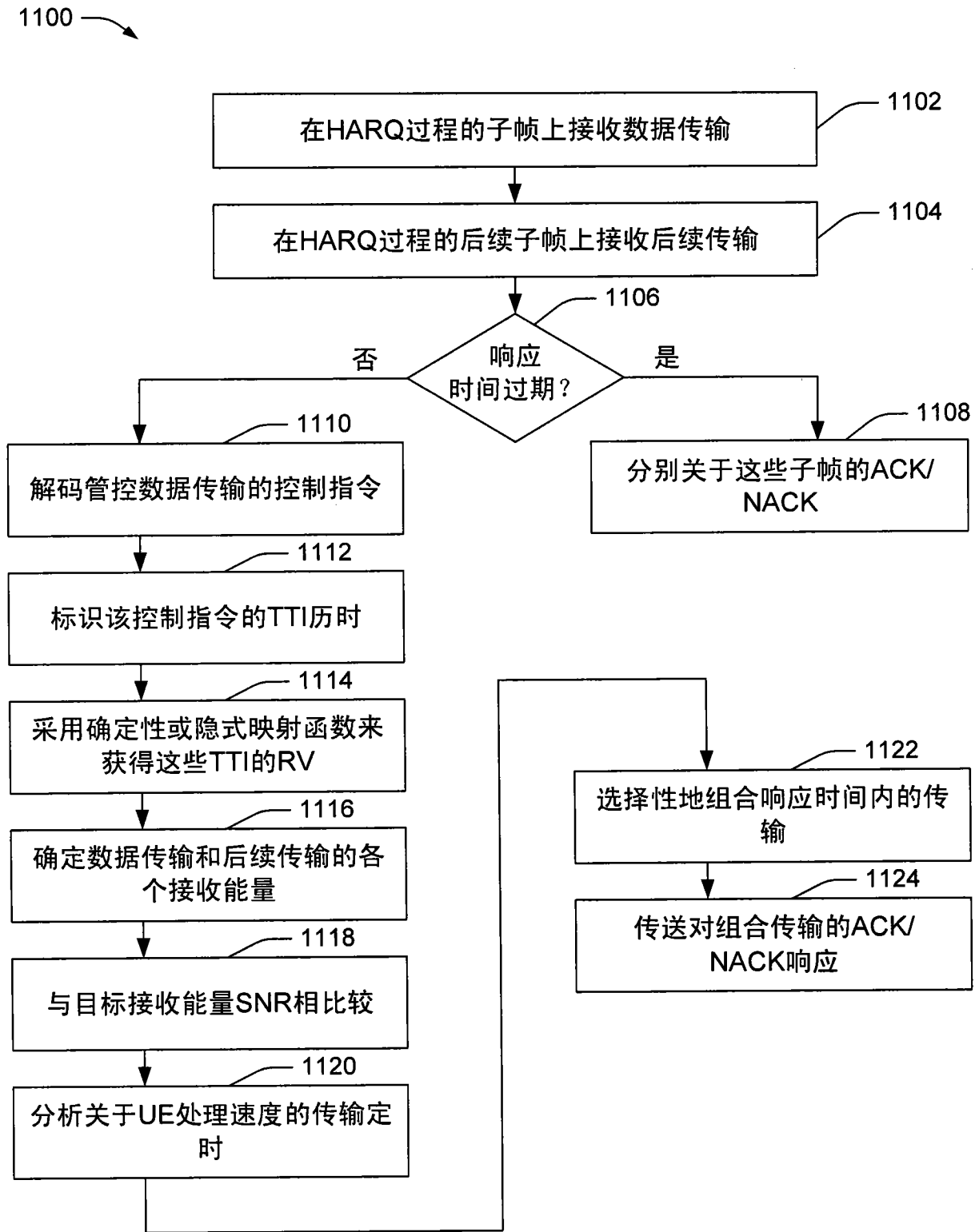


图 11

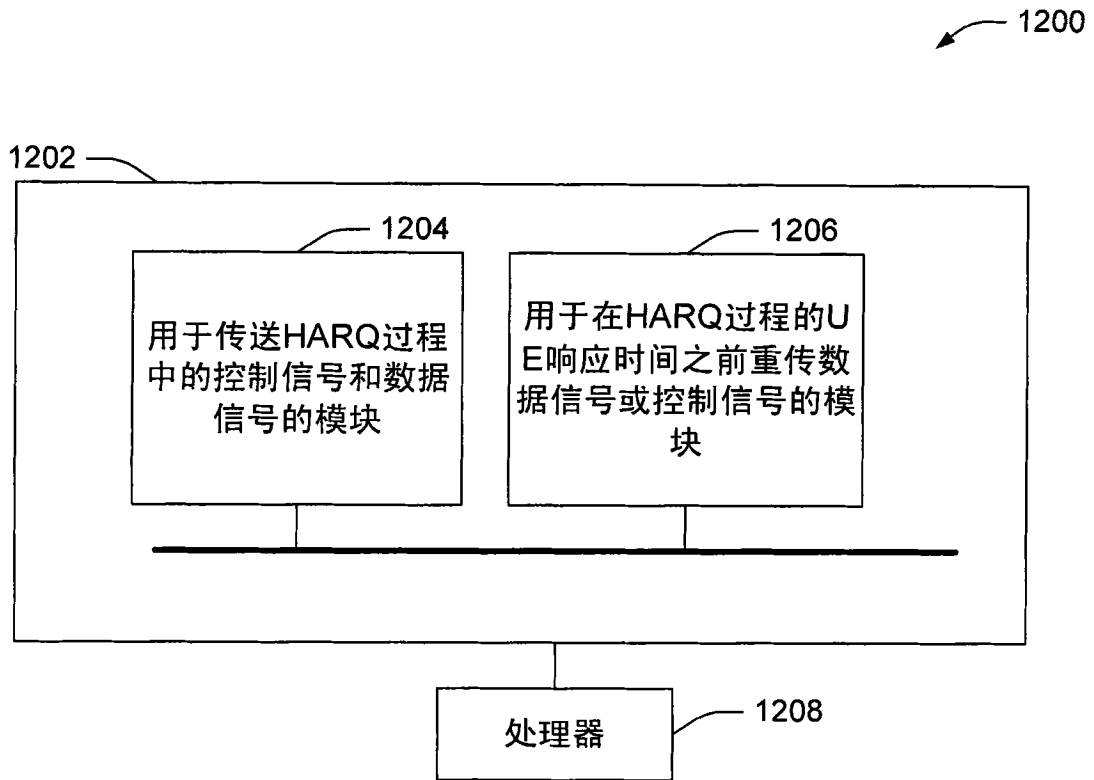


图 12

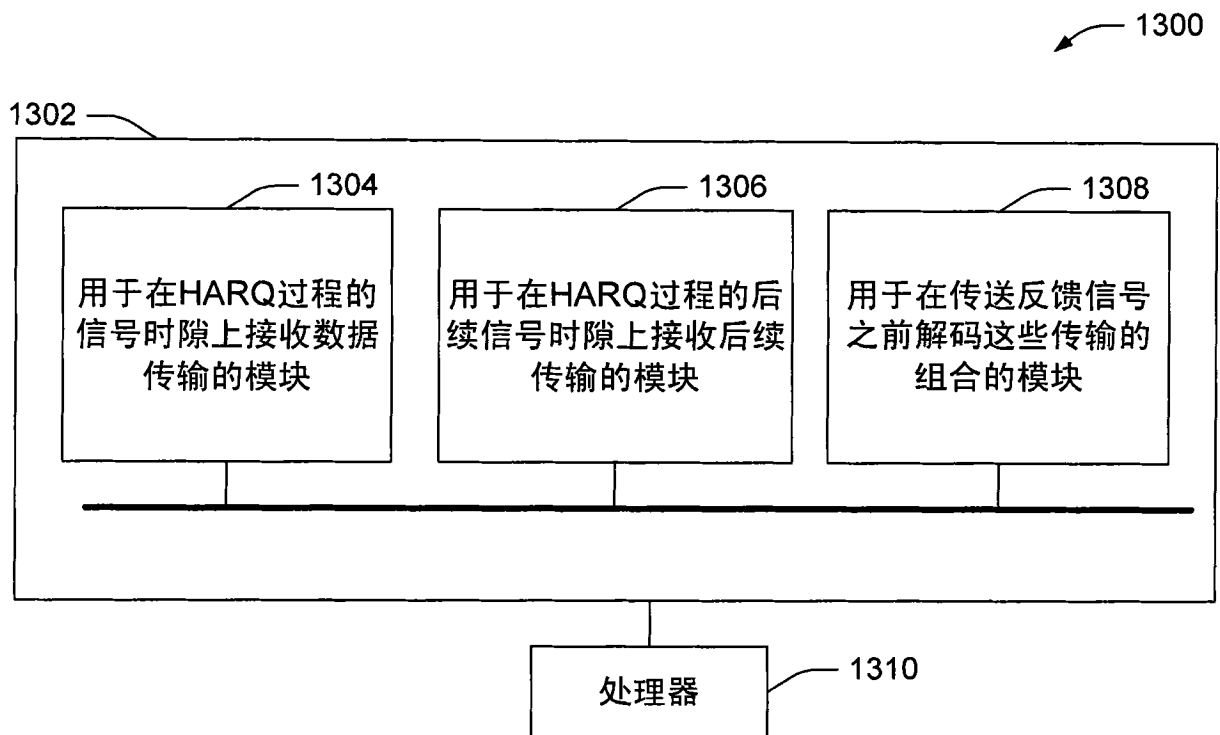


图 13

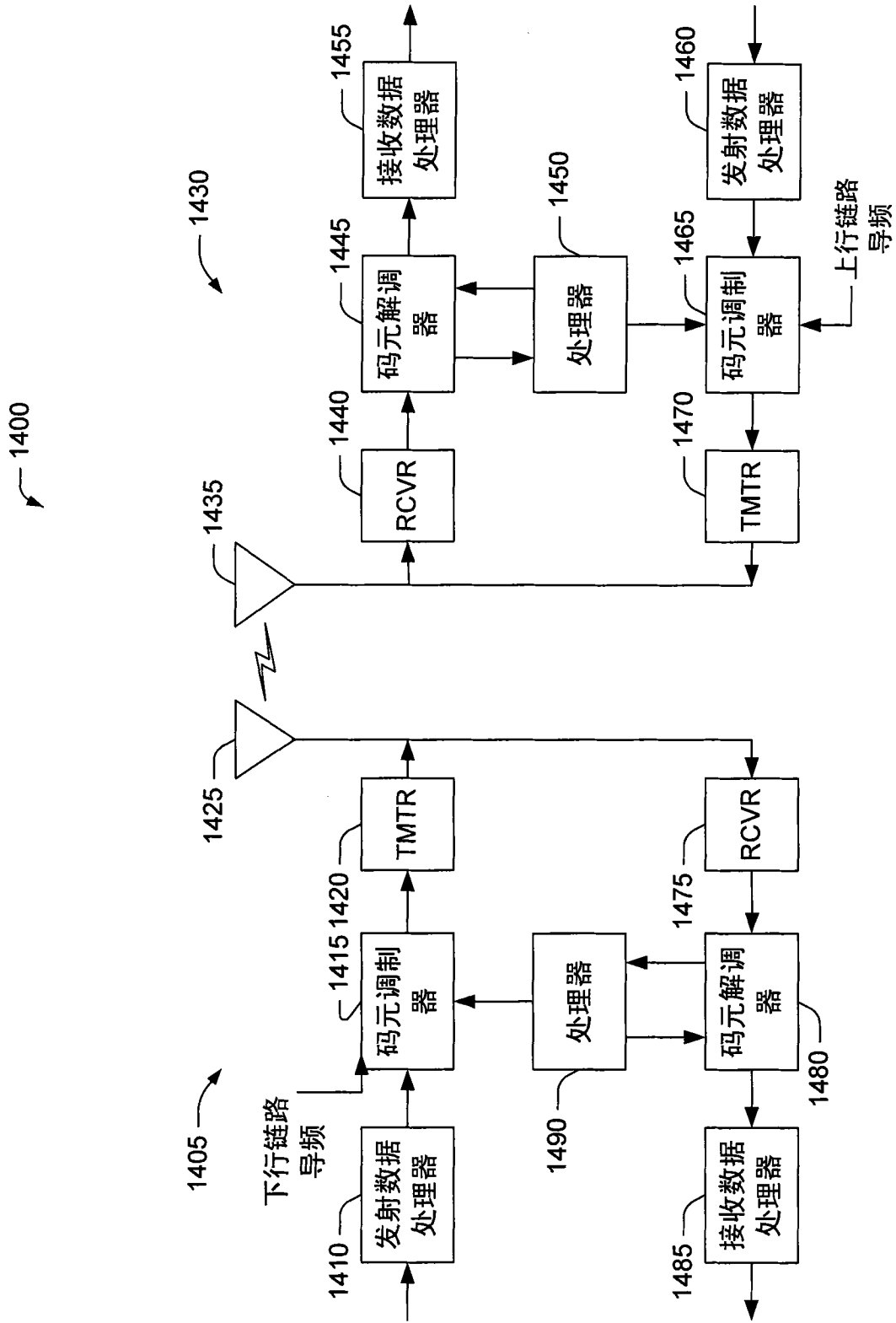


图 14

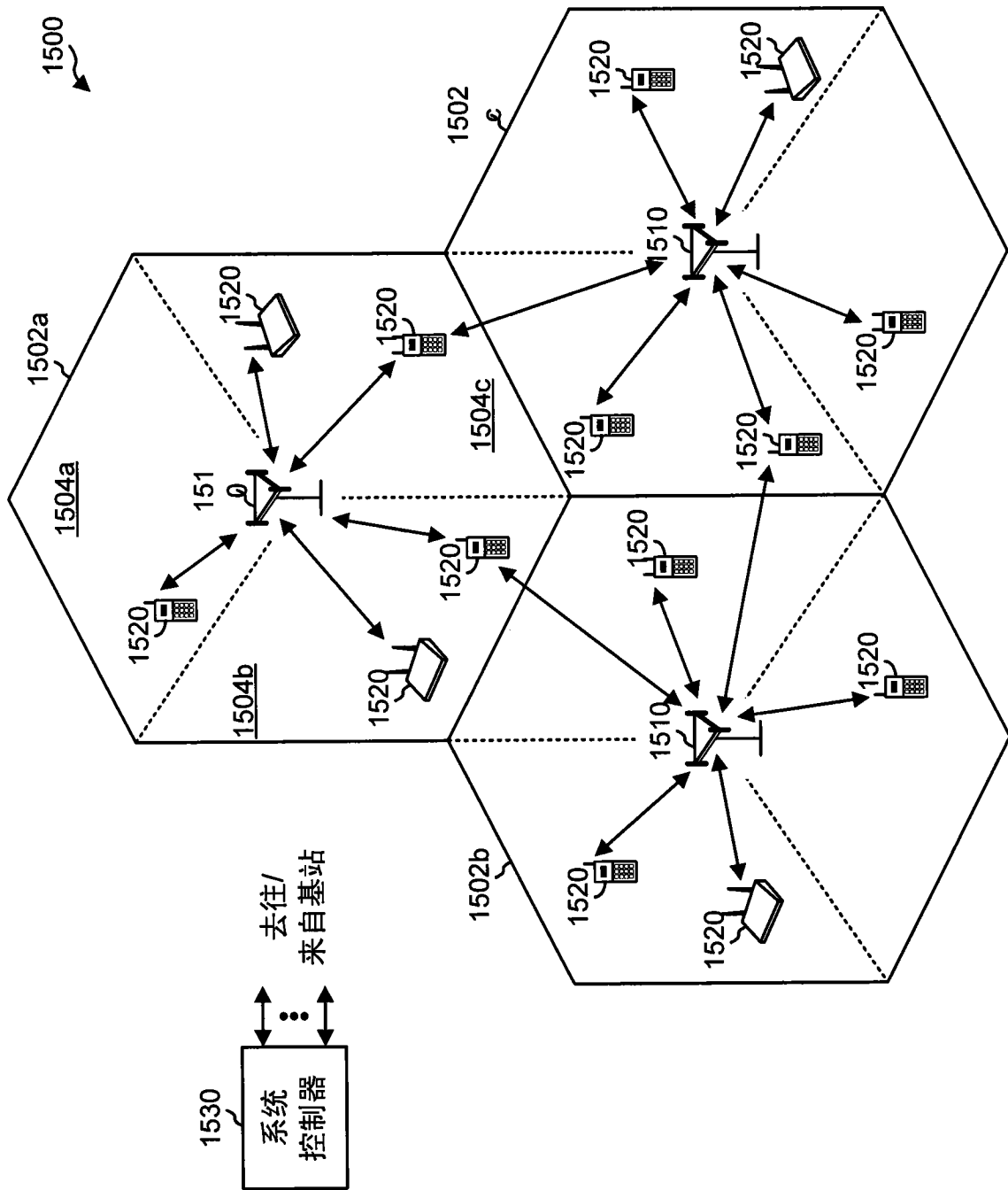


图 15

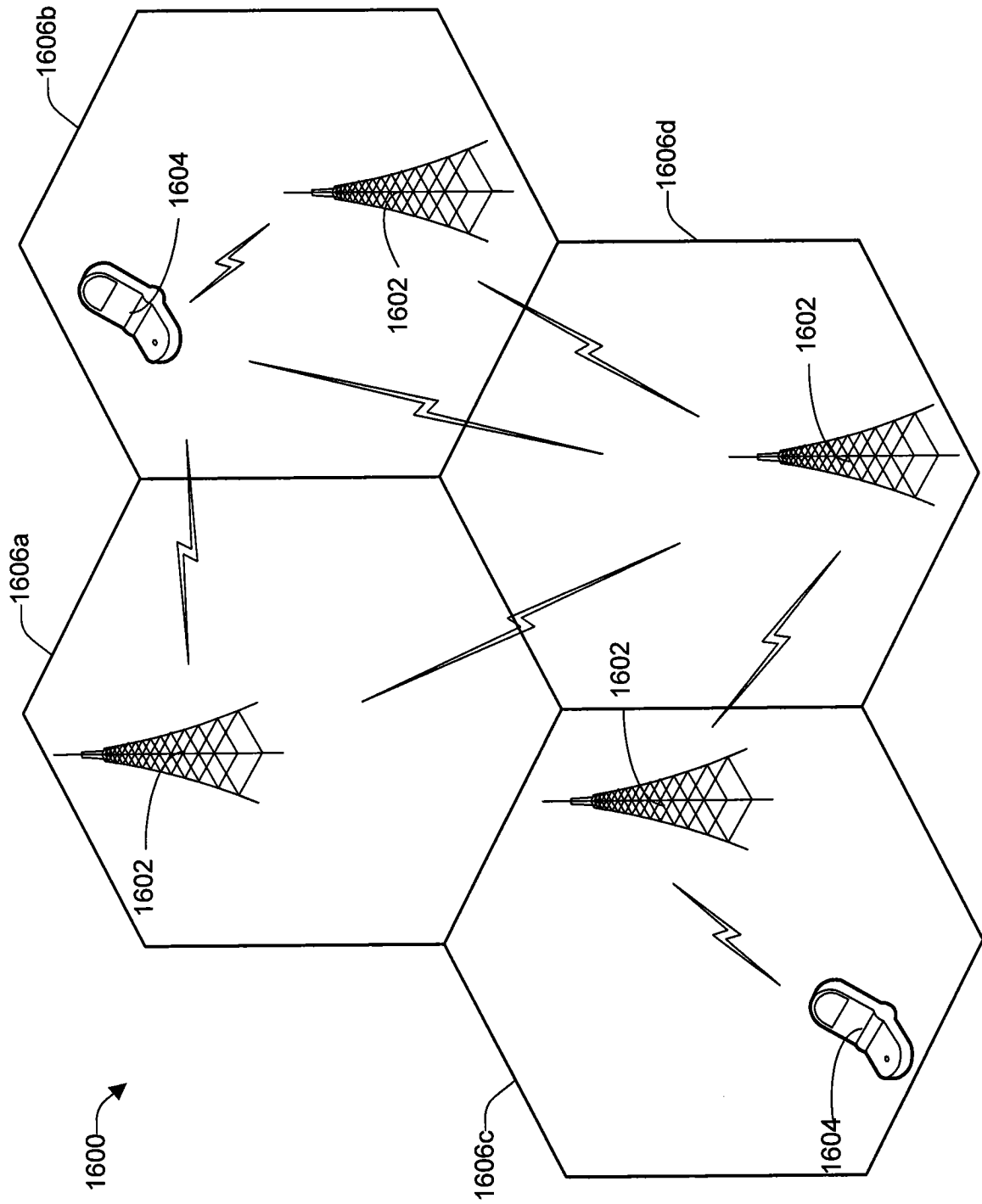


图 16