



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108476089 A

(43)申请公布日 2018.08.31

(21)申请号 201680079302.X

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

(22)申请日 2016.11.28

代理人 唐杰敏 陈炜

(30)优先权数据

62/280,831 2016.01.20 US

15/360,531 2016.11.23 US

(51)Int.Cl.

H04L 1/00(2006.01)

H04W 52/04(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.07.18

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2016/063826 2016.11.28

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/127159 EN 2017.07.27

(71)申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 S·K·巴盖尔 K·古拉蒂

S·帕蒂尔 Z·吴 H·陈

权利要求书3页 说明书14页 附图9页

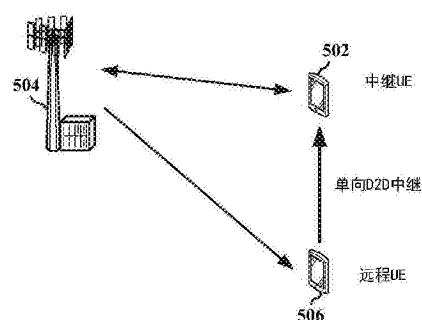
(54)发明名称

基于设备到设备的中继通信的速率控制

(57)摘要

在本公开的一个方面,为了提高基于设备到设备的中继通信的性能,提供了用于基于来自参与方UE的反馈来执行速率控制的方法、计算机可读介质、以及设备。该设备可以是第一UE。第一UE可以通过设备到设备通信信道从第二UE接收信号。第一UE可以基于收到信号来确定反馈。第一UE可以传送该反馈以调节第二UE处的信号的传输。在本公开的另一方面,第一UE可以通过设备到设备通信信道来向第二UE传送信号。第一UE可以接收该信号的反馈。第一UE可以基于该反馈来调节该信号的传输。

500



1. 一种第一用户装备 (UE) 的无线通信方法,所述方法包括:
通过设备到设备 (D2D) 通信信道从第二UE接收信号;
基于所接收到的信号来确定反馈;以及
传送所述反馈以调节所述第二UE处的所述信号的传输。
2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,调节所述信号的传输包括:调节所述第二UE处的重传次数、所述第二UE处的传输功率、或者所述信号的调制和编码方案 (MCS) 中的至少一者。
3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述反馈被直接传送到所述第二UE或经由基站来传送到所述第二UE,其中所述第一UE将从所述第二UE接收到的数据中继到基站。
4. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,确定所述反馈包括测量与所述信号相关联的收到功率。
5. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,传送所述反馈包括:在信息消息内将测得收到功率传送到所述基站,其中所述信息消息进一步包括所述第二UE的层2ID。
6. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,所述基站基于测得收到功率来将发射功率控制 (TPC) 命令或发射功率配置成要传送到所述第二UE的无线电资源控制 (RRC) 消息的一部分。
7. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,确定所述反馈包括:基于测得收到功率来生成发射功率控制 (TPC) 命令,其中传送所述反馈包括将所述TPC命令传送到所述第二UE,或者传送到所述基站以供转发到所述第二UE。
8. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,所述反馈作为MAC控制元素 (CE) 的一部分被传送到所述基站,其中所述MAC CE进一步包括目的地索引,所述目的地索引对应于与所述基站共享的层2ID列表中的所述第二UE的层2ID。
9. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括将经由所述信号从所述第二UE接收到的数据中继到基站,其中所述反馈包括信道质量指示符 (CQI)、发射功率控制 (TPC)、或关于所述TPC的调制和编码方案 (MCS) 中的一者或多者。
10. 如权利要求9所述的方法,其特征在于,所述反馈是经由D2D通信接口来发送到所述第二UE的,并且所述反馈不包括所述MCS,其中所述TPC对应于由所述第一UE在调度指派中接收到的MCS,所述调度指派在生成并传送所述反馈之前的N个调度指派时段或子帧处被接收到,或者在生成并传送所述反馈之前的调度指派时段或子帧的时间窗口中被接收到。
11. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,基站或所述第二UE通过无线电资源控制 (RRC) 来将所述第一UE配置成周期性地传送所述反馈。
12. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第二UE请求所述第一UE在调度指派中、或者作为MAC控制元素 (CE)、或者经由无线电资源控制 (RRC) 消息通过所述D2D通信信道来传送所述反馈。
13. 一种第一用户装备 (UE) 的无线通信方法,包括:
通过设备到设备 (D2D) 通信信道向第二UE传送信号;
接收所述信号的反馈;以及
基于所述反馈来调节所述信号的传输。
14. 如权利要求13所述的方法,其特征在于,调节所述信号的传输包括:调节所述第一

UE处的重传次数、所述第一UE处的传输功率、或者所述信号的调制和编码方案(MCS)中的至少一者。

15. 如权利要求13所述的方法,其特征在于,所述反馈是从所述第二UE直接接收到的或经由基站来从所述第二UE接收到的,其中所述第二UE将从所述第一UE接收到的数据中继到基站。

16. 一种用于无线通信的设备,所述设备是第一用户装备(UE),所述设备包括:
存储器;以及
至少一个处理器,其耦合到所述存储器并且被配置成:
通过设备到设备(D2D)通信信道从第二UE接收信号;
基于所接收到的信号来确定反馈;以及
传送所述反馈以调节所述第二UE处的所述信号的传输。

17. 如权利要求16所述的设备,其特征在于,调节所述信号的传输包括:调节所述第二UE处的重传次数、所述第二UE处的传输功率、或者所述信号的调制和编码方案(MCS)中的至少一者。

18. 如权利要求16所述的设备,其特征在于,所述反馈被直接传送到所述第二UE或经由基站来传送到所述第二UE,其中所述第一UE将从所述第二UE接收到的数据中继到基站。

19. 如权利要求18所述的设备,其特征在于,为了确定所述反馈,所述至少一个处理器被配置成测量与所述信号相关联的收到功率。

20. 如权利要求19所述的设备,其特征在于,为了传送所述反馈,所述至少一个处理器被配置成在信息消息内将测得收到功率传送到所述基站,其中所述信息消息进一步包括所述第二UE的层2ID。

21. 如权利要求19所述的设备,其特征在于,所述基站基于测得收到功率来将发射功率控制(TPC)命令或发射功率配置成要传送到所述第二UE的无线电资源控制(RRC)消息的一部分。

22. 如权利要求19所述的设备,其特征在于,为了确定所述反馈,所述至少一个处理器被配置成基于测得收到功率来生成发射功率控制(TPC)命令,其中为了传送所述反馈,所述至少一个处理器被配置成将所述TPC命令传送到所述第二UE,或者传送到所述基站以供转发到所述第二UE。

23. 如权利要求18所述的设备,其特征在于,所述反馈作为MAC控制元素(CE)的一部分被传送到所述基站,其中所述MAC CE进一步包括目的地索引,所述目的地索引对应于与所述基站共享的层2ID列表中的所述第二UE的层2ID。

24. 如权利要求16所述的设备,其特征在于,所述至少一个处理器被进一步配置成将经由所述信号从所述第二UE接收到的数据中继到基站,其中所述反馈包括信道质量指示符(CQI)、发射功率控制(TPC)、或关于所述TPC的调制和编码方案(MCS)中的一者或多者。

25. 如权利要求24所述的设备,其特征在于,所述反馈是经由D2D通信接口来发送到所述第二UE的,并且所述反馈不包括所述MCS,其中所述TPC对应于由所述第一UE在调度指派中接收到的MCS,所述调度指派在生成并传送所述反馈之前的N个调度指派时段或子帧处被接收到,或者在生成并传送所述反馈之前的调度指派时段或子帧的时间窗口中被接收到。

26. 如权利要求16所述的设备,其特征在于,基站或所述第二UE通过无线电资源控制

(RRC) 来将所述第一UE配置成周期性地传送所述反馈。

27. 如权利要求16所述的设备,其特征在于,所述第二UE请求所述第一UE在调度指派中、或者作为MAC控制元素(CE)、或者经由RRC消息通过所述D2D通信信道来传送所述反馈。

28. 一种用于无线通信的设备,所述设备是第一用户装备(UE),所述设备包括:

存储器;以及

至少一个处理器,其耦合到所述存储器并且被配置成:

通过设备到设备(D2D)通信信道向第二UE传送信号;

接收所述信号的反馈;以及

基于所述反馈来调节所述信号的传输。

29. 如权利要求28所述的设备,其特征在于,为了调节所述信号的传输,所述至少一个处理器被配置成调节所述第一UE处的重传次数、所述第一UE处的发射功率、或者所述信号的调制和编码方案(MCS)中的至少一者。

30. 如权利要求28所述的设备,其特征在于,所述反馈是从所述第二UE直接接收到的或经由基站来从所述第二UE接收到的,其中所述第二UE将从所述第一UE接收到的数据中继到基站。

基于设备到设备的中继通信的速率控制

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2016年1月20日提交的题为“RATE CONTROL OF D2D BASED RELAY COMMUNICATION (基于设备到设备的中继通信的速率控制)”的美国临时申请序列号62/280,831以及于2016年11月23日提交的题为“RATE CONTROL OF D2D BASED RELAY COMMUNICATION (基于设备到设备的中继通信的速率控制)”的美国专利申请号15/360,531的权益,这两个申请通过援引被整体明确纳入于此。

[0003] 背景

[0004] 领域

[0005] 本公开一般涉及通信系统,并且尤其涉及设备到设备 (D2D) 通信。

背景技术

[0006] 无线通信系统被广泛部署以提供诸如电话、视频、数据、消息接发、和广播等各种电信服务。典型的无线通信系统可采用能够通过共享可用系统资源来支持与多个用户通信的多址技术。此类多址技术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、正交频分多址 (OFDMA) 系统、单载波频分多址 (SC-FDMA) 系统、以及时分同步码分多址 (TD-SCDMA) 系统。

[0007] 这些多址技术已经在各种电信标准中被采纳以提供使不同的无线设备能够在城市、国家、地区、以及甚至全球级别上进行通信的共同协议。示例电信标准是长期演进 (LTE)。LTE是由第三代伙伴项目 (3GPP) 颁布的通用移动通信系统 (UMTS) 移动标准的增强集。LTE被设计成通过在下行链路上使用OFDMA、在上行链路上使用SC-FDMA、以及使用多输入多输出 (MIMO) 天线技术而改善频谱效率、降低成本、以及改善服务来支持移动宽带接入。然而,随着对移动宽带接入的需求持续增长,存在对于LTE技术中的进一步改进的需要。这些改进也可适用于其他多址技术以及采用这些技术的电信标准。

[0008] 无线通信系统可以将用户装备 (UE) 用作中继,以扩展基站的覆盖和/或支持与远程UE的通信。远程UE和中继UE可以将D2D通信接口用于通信。D2D通信可以基于固定次数的重传,并且D2D通信的发射功率可以基于关于基站的开环功率控制。基于D2D的中继通信不将来自UE的任何反馈用于调节重传次数和发射功率,因此可能不是高效的。

[0009] 概述

[0010] 以下给出一个或多个方面的简要概述以提供对这些方面的基本理解。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。其唯一的目的是以简化形式给出一个或多个方面的一些概念以作为稍后给出的更详细描述之序言。

[0011] 无线通信系统可以将UE用作中继以扩展基站的覆盖和/或支持与远程UE的通信。远程UE和中继UE可以将D2D通信接口用于通信。D2D通信可以基于固定次数的重传,并且D2D通信的发射功率可以基于关于基站的开环功率控制。基于D2D的中继通信不将来自UE的任何反馈用于调节重传次数和发射功率。为了改善基于D2D的中继通信的性能,基于来自参与

方UE的反馈来执行基于D2D的中继通信的速率控制可以是合乎期望的。

[0012] 在本公开的一方面,提供了用于无线通信的方法、计算机可读介质、以及设备。该设备可以是第一UE。第一UE可以通过D2D通信信道来从第二UE接收信号。第一UE可以基于收到的信号来确定反馈。并且第一UE可以传送该反馈以调节第二UE处的该信号的传输。

[0013] 在本公开的另一个方面,提供了用于无线通信的方法、计算机可读介质、以及设备。该设备可以是第一UE。第一UE可以通过D2D通信信道来向第二UE传送信号。第一UE可以接收该信号的反馈。第一UE可以基于该反馈来调节该信号的传输。

[0014] 为了达成前述及相关目的,这一个或多个方面包括在下文中充分描述并在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多个方面的某些解说性特征。但是,这些特征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,并且本描述旨在涵盖所有此类方面及其等效方案。

[0015] 附图简述

[0016] 图1是解说无线通信系统和接入网的示例的示意图。

[0017] 图2A、2B、2C和2D是分别解说DL帧结构、DL帧结构内的DL信道、UL帧结构以及UL帧结构内的UL信道的LTE示例的示意图。

[0018] 图3是解说接入网中的演进型B节点(eNB)和用户装备(UE)的示例的示意图。

[0019] 图4是设备到设备通信系统的示意图。

[0020] 图5是解说无线通信系统中的基于D2D的单向中继的速率控制的示例的示意图。

[0021] 图6是解说无线通信系统中的基于D2D的双向中继的速率控制的示例的示意图。

[0022] 图7是无线通信方法的流程图。

[0023] 图8是无线通信方法的流程图。

[0024] 图9是解说示例性设备中的不同装置/组件之间的数据流的概念性数据流图。

[0025] 图10是解说采用处理系统的设备的硬件实现的示例的示意图。

[0026] 详细描述

[0027] 以下结合附图阐述的详细描述旨在作为各种配置的描述,而无意表示可实践本文所描述的概念的仅有配置。本详细描述包括具体细节以提供对各种概念的透彻理解。然而,对于本领域技术人员将显而易见的是,没有这些具体细节也可实践这些概念。在一些实例中,以框图形式示出众所周知的结构和组件以便避免淡化此类概念。

[0028] 现在将参照各种装置和方法给出电信系统的若干方面。这些装置和方法将在以下详细描述中进行描述并在附图中由各种框、组件、电路、过程、算法等(统称为“元素”)来解说。这些元素可使用电子硬件、计算机软件、或其任何组合来实现。此类元素是实现成硬件还是软件取决于具体应用和加诸于整体系统上的设计约束。

[0029] 作为示例,元素、或元素的任何部分、或者元素的任何组合可被实现为包括一个或多个处理器的“处理系统”。处理器的示例包括:微处理器、微控制器、图形处理单元(GPU)、中央处理单元(CPU)、应用处理器、数字信号处理器(DSP)、精简指令集计算(RISC)处理器、片上系统(SoC)、基带处理器、现场可编程门阵列(FPGA)、可编程逻辑器件(PLD)、状态机、门控逻辑、分立的硬件电路以及其他配置成执行本公开中通篇描述的各种功能性的合适硬件。处理系统中的一个或多个处理器可以执行软件。软件应当被宽泛地解释成意为指令、指令集、代码、代码段、程序代码、程序、子程序、软件组件、应用、软件应用、软件包、例程、子例

程、对象、可执行件、执行的线程、规程、函数等,无论其是用软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言、还是其他术语来述及皆是如此。

[0030] 相应地,在一个或多个示例实施例中,所描述的功能可被实现在硬件、软件、或其任何组合中。如果被实现在软件中,那么这些功能可作为一条或多条指令或代码被存储或编码在计算机可读介质上。计算机可读介质包括计算机存储介质。存储介质可以是能被计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定,此类计算机可读介质可包括随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、电可擦除可编程ROM(EEPROM)、光盘存储、磁盘存储、其他磁存储设备、前述类型的计算机可读介质的组合、或可被用来存储指令或数据结构形式的能被计算机访问的计算机可执行代码的任何其它介质。

[0031] 图1是解说无线通信系统和接入网100的示例的示图。无线通信系统(亦称为无线广域网(WWAN))包括基站102、UE 104、以及演进型分组核心(EPC)160。基站102可包括宏蜂窝小区(高功率蜂窝基站)和/或小型蜂窝小区(低功率蜂窝基站)。宏蜂窝小区包括eNB。小型蜂窝小区包括毫微微蜂窝小区、微微蜂窝小区、和微蜂窝小区。

[0032] 基站102(统称为演进型通用移动通信系统(UMTS)地面无线电接入网(E-UTRAN))通过回程链路132(例如,S1接口)与EPC 160对接。除了其他功能,基站102还可执行以下功能中的一者或多者:用户数据的传递、无线电信道加密和解密、完整性保护、报头压缩、移动性控制功能(例如,切换、双连通性)、蜂窝小区间干扰协调、连接建立和释放、负载平衡、非接入层(NAS)消息的分发、NAS节点选择、同步、无线电接入网(RAN)共享、多媒体广播多播服务(MBMS)、订户和装备追踪、RAN信息管理(RIM)、寻呼、定位、以及警告消息的递送。基站102可在回程链路134(例如,X2接口)上彼此直接或间接(例如,通过EPC 160)通信。回程链路134可以是有线的或无线的。

[0033] 基站102可与UE 104进行无线通信。每个基站102可为各自相应的地理覆盖区域110提供通信覆盖。可能存在交叠的地理覆盖区域110。例如,小型蜂窝小区102'可具有与一个或多个宏基站102的覆盖区域110交叠的覆盖区域110'。包括小型蜂窝小区和宏蜂窝小区的网络可被称为异构网络。异构网络还可包括归属演进型B节点(eNB)(HeNB),该HeNB可向被称为封闭订户群(CSG)的受限群提供服务。基站102与UE 104之间的通信链路120可包括从UE 104到基站102的上行链路(UL)(亦称为反向链路)传输和/或从基站102到UE 104的下行链路(DL)(亦称为前向链路)传输。通信链路120可使用MIMO天线技术,包括空间复用、波束成形、和/或发射分集。这些通信链路可通过一个或多个载波。对于在每个方向上用于传输的总共最多达 Yx MHz(x 个分量载波)的载波聚集中分配的每个载波,基站102/UE 104可使用最多达 Y MHz(例如,5、10、15、20MHz)带宽的频谱。这些载波可以或者可以不彼此毗邻。载波的分配可以关于DL和UL是非对称的(例如,与UL相比可将更多或更少载波分配给DL)。分量载波可包括主分量载波以及一个或多个副分量载波。主分量载波可被称为主蜂窝小区(PCell),并且副分量载波可被称为副蜂窝小区(SCell)。

[0034] 无线通信系统可进一步包括在5GHz无执照频谱中经由通信链路154与Wi-Fi站(STA)152处于通信的Wi-Fi接入点(AP)150。当在无执照频谱中通信时,STA 152/AP 150可在通信之前执行畅通信道评估(CCA)以确定该信道是否可用。

[0035] 小型蜂窝小区102'可在有执照和/或无执照频谱中操作。当在无执照频谱中操作时,小型蜂窝小区102'可采用LTE并且使用与由Wi-Fi AP 150使用的频谱相同的5GHz无执

照频谱。在无执照频谱中采用LTE的小型蜂窝小区102'可推升接入网的覆盖和/或增加接入网的容量。无执照频谱中的LTE可被称为LTE无执照(LTE-U)、有执照辅助式接入(LAA)、或MuLTEfire。

[0036] EPC 160可包括移动性管理实体(MME) 162、其他MME 164、服务网关166、多媒体广播多播服务(MBMS)网关168、广播多播服务中心(BM-SC) 170、以及分组数据网络(PDN)网关172。MME 162可以与归属订户服务器(HSS) 174处于通信。MME 162是处理UE 104与EPC 160之间的信令的控制节点。一般而言，MME 162提供承载和连接管理。所有用户网际协议(IP)分组通过服务网关166来传递，服务网关166自身连接到PDN网关172。PDN网关172提供UE IP地址分配以及其他功能。PDN网关172和BM-SC 170连接到IP服务176。IP服务176可包括因特网、内联网、IP多媒体子系统(IMS)、PS流送服务(PSS)、和/或其他IP服务。BM-SC 170可提供用于MBMS用户服务置备和递送的功能。BM-SC 170可用作内容提供商MBMS传输的进入点、可用来授权和发起公共陆地移动网(PLMN)内的MBMS承载服务、并且可用来调度MBMS传输。MBMS网关168可用来向属于广播特定服务的多播广播单频网(MBSFN)区域的基站102分发MBMS话务，并且可负责会话管理(开始/停止)并负责收集eMBMS相关的收费信息。

[0037] 基站也可被称为B节点、演进型B节点(eNB)、接入点、基收发机站、无线电基站、无线电收发机、收发机功能、基本服务集(BSS)、扩展服务集(ESS)、或其他某个合适的术语。基站102为UE 104提供去往EPC 160的接入点。UE 104的示例包括蜂窝电话、智能电话、会话发起协议(SIP)电话、膝上型设备、个人数字助理(PDA)、卫星无线电、全球定位系统、多媒体设备、视频设备、数字音频播放器(例如,MP3播放器)、相机、游戏控制台、平板设备、智能设备、可穿戴设备、或任何其他类似的功能设备。UE 104也可被称为站、移动站、订户站、移动单元、订户单元、无线单元、远程单元、移动设备、无线设备、无线通信设备、远程设备、移动订户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手持机、用户代理、移动客户端、客户端、或某种其他合适的术语。

[0038] 再次参照图1,在某些方面,UE 104/eNB 102可被配置成执行(198)基于设备到设备的中继通信的速率控制。在198处执行的操作的细节在以下参照图2-10来描述。

[0039] 图2A是解说LTE中的DL帧结构的示例的示图200。图2B是解说LTE中的DL帧结构内的信道的示例的示图230。图2C是解说LTE中的UL帧结构的示例的示图250。图2D是解说LTE中的UL帧结构内的信道的示例的示图280。其他无线通信技术可具有不同的帧结构和/或不同的信道。在LTE中,帧(10ms)可被划分成10个相等大小的子帧。每个子帧可包括两个连贯的时隙。资源网格可被用于表示这两个时隙,每个时隙包括一个或多个时间并发的资源块(RB)(亦称为物理RB(PRB))。该资源网格被划分成多个资源元素(RE)。在LTE中,对于正常循环前缀,RB包含频域中的12个连贯副载波以及时域中的7个连贯码元(对于DL而言为OFDM码元;对于UL而言为SC-FDMA码元),总共84个RE。对于扩展循环前缀而言,RB包含频域中的12个连贯副载波以及时域中的6个连贯码元,总共72个RE。由每个RE携带的比特数取决于调制方案。

[0040] 如图2A中解说的,一些RE携带用于UE处的信道估计的DL参考(导频)信号(DL-RS)。DL-RS可包括因蜂窝小区而异的参考信号(CRS)(有时也称为共用RS)、因UE而异的参考信号(UE-RS)、以及信道状态信息参考信号(CSI-RS)。图2A解说了用于天线端口0、1、2、和3的CRS(分别指示为R₀、R₁、R₂和R₃)、用于天线端口5的UE-RS(指示为R₅)、以及用于天线端口15的

CSI-RS (指示为R)。图2B解说帧的DL子帧内的各种信道的示例。物理控制格式指示符信道 (PCFICH) 在时隙0的码元0内, 并且携带指示物理下行链路控制信道 (PDCCH) 占据1个、2个、还是3个码元 (图2B解说占据3个码元的PDCCH) 的控制格式指示符 (CFI)。PDCCH在一个或多个控制信道元素 (CCE) 内携带下行链路控制信息 (DCI), 每个CCE包括9个RE群 (REG), 每个REG包括OFDM码元中的4个连贯RE。UE可用还携带DCI的因UE而异的增强型PDCCH (ePDCCH) 来配置。ePDCCH可具有2个、4个、或8个RB对 (图2B示出了2个RB对, 每个子集包括1个RB对)。物理混合自动重复请求 (ARQ) (HARQ) 指示符信道 (PHICH) 也在时隙0的码元0内, 并且携带基于物理上行链路共享信道 (PUSCH) 来指示HARQ确收 (ACK) / 否定ACK (NACK) 反馈的HARQ指示符 (HI)。主同步信道 (PSSCH) 在帧的子帧0和5内的时隙0的码元6内, 并且携带由UE用于确定子帧定时和物理层身份的主同步信号 (PSS)。副同步信道 (SSCH) 在帧的子帧0和5内的时隙0的码元5内, 并且携带由UE用于确定物理层蜂窝小区身份群号的副同步信号 (SSS)。基于物理层身份和物理层蜂窝小区身份群号, UE可确定物理蜂窝小区标识符 (PCI)。基于PCI, UE可确定上述DL-RS的位置。物理广播信道 (PBCH) 在帧的子帧0的时隙1的码元0、1、2、3内, 并且携带主信息块 (MIB)。MIB提供DL系统带宽中的RB数目、PHICH配置、以及系统帧号 (SFN)。物理下行链路共享信道 (PDSCH) 携带用户数据、不通过PBCH传送的广播系统信息 (诸如系统信息块 (SIB))、以及寻呼消息。

[0041] 如图2C中解说的, 一些RE携带用于eNB处的信道估计的解调参考信号 (DM-RS)。UE可在帧的最后一个码元中附加地传送探测参考信号 (SRS)。SRS可具有梳状结构, 并且UE可在梳齿 (comb) 之一上传送SRS。SRS可由eNB用于信道质量估计以在UL上启用取决于频率的调度。图2D解说了帧的UL子帧内的各种信道的示例。物理随机接入信道 (PRACH) 可基于PRACH配置而在帧的一个或多个子帧内。PRACH可包括子帧内的6个连贯RB对。PRACH允许UE执行初始系统接入并且达成UL同步。物理上行链路控制信道 (PUCCH) 可位于UL系统带宽的边缘。PUCCH携带上行链路控制信息 (UCI), 诸如调度请求、信道质量指示符 (CQI)、预编码矩阵指示符 (PMI)、秩指示符 (RI)、以及HARQ ACK/NACK反馈。PUSCH携带数据, 并且可附加地用于携带缓冲器状态报告 (BSR)、功率净空报告 (PHR)、和/或UCI。

[0042] 图3是接入网中eNB 310与UE 350处于通信的框图。在DL中, 来自EPC160的IP分组可被提供给控制器/处理器375。控制器/处理器375实现层3和层2功能性。层3包括无线电资源控制 (RRC) 层, 并且层2包括分组数据汇聚协议 (PDCP) 层、无线链路控制 (RLC) 层、以及媒体接入控制 (MAC) 层。控制器/处理器375提供与系统信息 (例如, MIB、SIB) 的广播、RRC连接控制 (例如, RRC连接寻呼、RRC连接建立、RRC连接修改、以及RRC连接释放)、无线电接入技术 (RAT) 间移动性、以及UE测量报告的测量配置相关联的RRC层功能性; 与报头压缩/解压缩、安全性 (加密、解密、完整性保护、完整性验证)、以及切换支持功能相关联的PDCP层功能性; 与上层分组数据单元 (PDU) 的传递、通过ARQ的纠错、级联、分段、以及RLC服务数据单元 (SDU) 的重组、RLC数据PDU的重新分段、以及RLC数据PDU的重新排序相关联的RLC层功能性; 以及与逻辑信道和传输信道之间的映射、将MAC SDU复用到传输块 (TB) 上、MAC SDU从TB解除复用、调度信息报告、通过HARQ的纠错、优先级处置、以及逻辑信道优先级区分相关联的MAC层功能性。

[0043] 发射 (TX) 处理器316和接收 (RX) 处理器370实现与各种信号处理功能相关联的层1功能性。包括物理 (PHY) 层的层1可包括传输信道上的错误检测、传输信道的前向纠错 (FEC)

编码/解码、交织、速率匹配、映射到物理信道上、物理信道的调制/解调、以及MIMO天线处理。TX处理器316基于各种调制方案(例如,二进制相移键控(BPSK)、正交相移键控(QPSK)、M相移键控(M-PSK)、M正交调幅(M-QAM))来处置至信号星座的映射。经编码和经调制的码元可随后被拆分成并行流。每个流可随后被映射到OFDM副载波、在时域和/或频域中与参考信号(例如,导频)复用、并且随后使用快速傅里叶逆变换(IFFT)组合到一起以产生携带时域OFDM码元流的物理信道。该OFDM流被空间预编码以产生多个空间流。来自信道估计器374的信道估计可被用来确定编码和调制方案以及用于空间处理。该信道估计可以从由UE 350传送的参考信号和/或信道状况反馈推导出来。每个空间流随后可经由分开的发射机318TX被提供给一不同的天线320。每个发射机318TX可用相应空间流来调制RF载波以供传输。

[0044] 在UE 350处,每个接收机354RX通过其各自相应的天线352来接收信号。每个接收机354RX恢复出调制到RF载波上的信息并将该信息提供给接收(RX)处理器356。TX处理器368和RX处理器356实现与各种信号处理功能相关联的层1功能性。RX处理器356可对该信息执行空间处理以恢复出以UE 350为目的地的任何空间流。如果有多个空间流以该UE 350为目的地,则它们可由RX处理器356组合成单个OFDM码元流。RX处理器356随后使用快速傅立叶变换(FFT)将该OFDM码元流从时域变换到频域。该频域信号对该OFDM信号的每个副载波包括单独的OFDM码元流。通过确定最有可能由eNB 310传送了的信号星座点来恢复和解调每个副载波上的码元、以及参考信号。这些软判决可基于由信道估计器358计算出的信道估计。这些软判决随后被解码和解交织以恢复出原始由eNB 310在物理信道上传送的数据和控制信号。这些数据和控制信号随后被提供给实现层3和层2功能性的控制器/处理器359。

[0045] 控制器/处理器359可以与存储程序代码和数据的存储器360相关联。存储器360可被称为计算机可读介质。在UL中,控制器/处理器359提供传输信道与逻辑信道之间的解复用、分组重组、解密、报头解压缩以及控制信号处理以恢复出来自EPC 160的IP分组。控制器/处理器359还负责使用ACK和/或NACK协议进行检错以支持HARQ操作。

[0046] 类似于结合由eNB 310进行的DL传输所描述的功能性,控制器/处理器359提供与系统信息(例如,MIB、SIB)捕获、RRC连接、以及测量报告相关联的RRC层功能性;与报头压缩/解压缩、以及安全性(加密、解密、完整性保护、完整性验证)相关联的PDCP层功能性;与上层PDU的传递、通过ARQ的纠错、级联、分段、以及RLC SDU的重组、RLC数据PDU的重新分段、以及RLC数据PDU的重新排序相关联的RLC层功能性;以及与逻辑信道和传输信道之间的映射、将MAC SDU复用到TB上、从TB分用MAC SDU、调度信息报告、通过HARQ的纠错、优先级处置、以及逻辑信道优先级区分相关联的MAC层功能性。

[0047] 由信道估计器358从由eNB 310所传送的参考信号或者反馈推导出的信道估计可由TX处理器368用来选择恰适的编码和调制方案,以及促成空间处理。由TX处理器368生成的空间流可经由分开的发射机354TX被提供给不同的天线352。每个发射机354TX可用相应空间流来调制RF载波以供传输。

[0048] 在eNB 310处以与结合UE 350处的接收机功能所描述的方式相类似的方式来处理UL传输。每个接收机318RX通过其各自相应的天线320来接收信号。每个接收机318RX恢复出调制到RF载波上的信息并将该信息提供给RX处理器370。

[0049] 控制器/处理器375可以与存储程序代码和数据的存储器376相关联。存储器376可被称为计算机可读介质。在UL中,控制器/处理器375提供传输信道与逻辑信道之间的解复

用、分组重组、解密、报头解压缩、控制信号处理以恢复来自UE 350的IP分组。来自控制器/处理器375的IP分组可被提供给EPC160。控制器/处理器375还负责使用ACK和/或NACK协议进行检错以支持HARQ操作。

[0050] 图4是设备到设备 (D2D) 通信系统460的示图。D2D通信系统460包括多个UE 464、466、468、470。D2D通信系统460可与蜂窝通信系统 (诸如举例而言WWAN) 交叠。UE 464、466、468、470中的一些UE可以使用DL/UL WWAN频谱按D2D通信方式来一起通信,一些UE可与基站462通信,而一些UE可进行这两种通信。例如,如图4中所示,UE 468、470处于D2D通信中,且UE 464、466处于D2D通信中。UE 464、466还正与基站462通信。D2D通信可通过一个或多个副链路 (sidelink) 信道,诸如物理副链路广播信道 (PSBCH)、物理副链路发现信道 (PSDCH)、物理副链路共享信道 (PSSCH)、以及物理副链路控制信道 (PSCCH)。

[0051] 下文中讨论的示例性方法和装置可适用于各种无线D2D通信系统中的任一种,诸如举例而言基于FlashLinQ、WiMedia、蓝牙、ZigBee或以IEEE 802.11标准为基础的Wi-Fi的无线设备到设备通信系统。为了简化讨论,在LTE的上下文内讨论了示例性方法和装置。然而,本领域普通技术人员将理解,这些示例性方法和装置更一般地可适用于各种其他无线设备到设备通信系统。

[0052] 无线通信系统可以将一个或多个UE用作中继,以扩展一个或多个eNB的覆盖和/或支持与数个远程UE的通信。例如,中继UE可以通过在eNB与远程UE之间中继分组来促进eNB与远程UE之间的通信。在一个示例中,中继UE可以与一个或多个eNB通信。中继UE还可以在设备到设备无线接入链路上与一个或多个远程UE通信。基于D2D的中继的目标是提供功率和资源利用效率,这进而增大了系统容量。传统D2D通信基于固定次数的重传,并且D2D通信的发射功率基于关于eNB的开环功率控制。因此,基于D2D的中继通信不将来自UE的任何反馈用于调节重传次数和发射功率。

[0053] 图5是解说无线通信系统500中的基于D2D的单向中继的速率控制的示例的示图。在该示例中,无线通信系统500包括eNB 504、中继UE 502、以及远程UE 506。远程UE 506和中继UE 502可以将D2D通信接口 (例如,PC-5) 用于通信。为了执行单向中继,中继UE 502可以将上行链路话务从远程UE 506中继到eNB 504,而到远程UE 506的下行链路话务可以直接来自eNB 504。在一种配置中,基于D2D的中继的速率控制可包括基于来自RX UE的反馈来调节TX UE处的重传次数、TX UE处的发射功率、或传输的调制和编码方案 (MCS) 中的一者或多者。分别地,TX UE可以是中继UE 502或远程UE 506,而RX UE可以是远程UE 506或中继UE 502。

[0054] 在一种配置中,为了配置初始D2D发射功率,远程UE 506可以向中继UE 502发送D2D发现消息 (例如,PC5-D消息)。在一种配置中,D2D发现消息可包含用于发送D2D发现消息的发射功率。在接收到发现消息之际,中继UE 502可以测量与传达该发现消息的信号相关联的收到功率 (例如,侧链路发现参考信号收到功率 (SD-RSRP))。在一种配置中,中继UE 502可以在信息消息 (例如,作为侧链路UE信息 (SLUEInfo) 消息的一部分) 内将测得收到功率传送到eNB 504。eNB 504可以基于通过该信息消息从中继UE 502接收到的测得收到功率来向远程UE 506发送反馈。在这样的配置中,包含由eNB 504接收到的测得收到功率的测量报告还可包括测量所对应的UE的层2标识符 (ID) (例如,远程UE 506的层2ID)。在一种替换配置中,中继UE 502可以将测得收到功率作为反馈直接发送到远程UE 506。

[0055] 在一种配置中,中继UE 502可以向eNB 504报告测得收到功率,该eNB 504可以基于测得收到功率来生成针对远程UE 506的初始发射功率控制(TPC)命令或初始发射功率,并且将该初始TPC命令或初始发射功率作为对发现消息的反馈发送到远程UE 506。远程UE 506可以基于该反馈来调节发射功率。在另一种配置中,中继UE 502可以基于测得收到功率来生成针对远程UE 506的初始TPC命令或初始发射功率。在这样的配置中,中继UE 502可以将初始TPC命令或初始发射功率直接传送到远程UE 506,或者传送到eNB 504,随后该eNB 504将初始TPC命令或初始发射功率转发到远程UE 506。初始TPC命令或者初始发射功率充当对发现消息的反馈。远程UE 506可以基于该反馈来调节发射功率。在一种配置中,如果D2D发现消息不包含用于发送D2D发现消息的发射功率,则可以将TPC命令用作反馈,并且如果D2D发现消息包含用于发送D2D发现消息的发射功率,则可以将发射功率用作反馈。

[0056] 在一种配置中,可以使用RRC信令或MAC控制元素(CE)来传送对D2D发现消息的反馈(例如,测得收到功率、TPC命令、或发射功率)。例如,eNB 504可以将初始TPC命令或初始发射功率作为RRC消息的一部分传送到远程UE 506。在一种配置中,中继UE 502可以将反馈作为MAC CE的一部分传送到eNB 504。在这样的配置中,MAC CE可以进一步包括目的地索引,其对应于已经(由中继UE 502或远程UE 506)与eNB 504共享的层2ID列表中的远程UE 506的层2ID。

[0057] 在一种配置中,为了配置后续D2D发射功率,RX UE(例如,远程UE 506或中继UE 502)可以经由D2D接口直接向TX UE发送反馈,或者由eNB 504经由中继发送反馈。反馈可包括CQI、TPC、或对应于TPC的MCS中的一者或多者。在一种配置中,在反馈是经由D2D接口来发送时,该反馈可以不包括MCS。在这样的配置中,包括在反馈中的TPC可以对应于由RX UE在调度指派(SA)中接收到的MCS,该调度指派在生成和传送反馈之前的N个调度指派时段或子帧处被接收到,或者包括在反馈中的TPC可以对应于由RX UE在调度指派(SA)中接收到的MCS,该调度指派在生成和传送反馈之前的SA时段或子帧的时间窗口(例如,N1-N2)中被接收到。

[0058] 在一种配置中,eNB 504可以经由RRC信令(例如,SIB或专用RRC消息)来配置RX UE(例如,中继UE 502或远程UE 506),以周期性地(例如,以某个时间间隔或每M个子帧)传送反馈。在一种配置中,TX UE(例如,中继UE 502或远程UE 506)可以经由D2D接口上的RRC信令来配置RX UE,以周期性地(例如,以某个时间间隔或每M个子帧)传送反馈。在一种配置中,TX UE(例如,中继UE 502或远程UE 506)可以请求RX UE在SA中、或者作为MAC CE、或者经由RRC消息通过D2D接口来传送反馈。在这样的配置中,反馈可以是事件驱动的。

[0059] 在一种配置中,可以在基于D2D的单向中继中通过MAC CE或RRC消息来传送反馈。例如,中继UE 502可以经由MAC CE来将反馈传送到eNB 504,该MAC CE可被转换成要从eNB 504传送到远程UE 506的MAC CE。在另一示例中,中继UE 502可以经由RRC消息将反馈传送到eNB 504,该RRC消息可被转换成要从eNB 504传送到远程UE 506的RRC消息。

[0060] 在一种配置中,反馈可以仅当在RX UE处在N个调度指派时段的预先配置的窗口或特定数目的经配置子帧中接收到数据时才由RX UE(例如,中继UE 502或远程UE 506)传送。如果在N个调度指派时段的预先配置的窗口或特定数目的经配置子帧中没有接收到数据,则接收方UE也可以不传送反馈,即使在反馈被请求或配置成被周期性地传送的情况下亦是如此。在一种配置中,可以基于来自RX UE的反馈来执行而不是自主地执行TX UE(例如,中

继UE 502或远程UE 506)处的链路适配或速率控制(例如,调节重传次数、发射功率、或MCS)。

[0061] 图6是解说无线通信系统600中的基于D2D的双向中继的速率控制的示例的示图。在该示例中,无线通信系统600包括eNB 604、中继UE 602、以及远程UE 606。远程UE 606和中继UE 602可以将D2D通信接口(例如,PC-5)用于通信。为了执行双向中继,中继UE 602可以将上行链路话务从远程UE 606中继到eNB 604,并且将下行链路话务从eNB 604中继到远程UE 606。在一种配置中,eNB 604还可以向远程UE 606直接发送下行链路话务。在一种配置中,基于D2D的中继的速率控制可包括基于来自RX UE的反馈来调节TX UE处的重传次数、TX UE处的发射功率、或传输的MCS中的一者或多者。分别地,TX UE可以是中继UE 602或远程UE 606,而RX UE可以是远程UE 606或中继UE 602。

[0062] 在一种配置中,为了配置初始D2D发射功率,远程UE 606可以向中继UE 602发送D2D发现消息(例如,PC5-D消息)。在一种配置中,D2D发现消息可包含用于发送D2D发现消息的发射功率。在接收到发现消息之际,中继UE 602可以测量与传达该发现消息的信号相关联的收到功率(例如,SD-RSRP)。在一种配置中,中继UE 602可以在信息消息(例如,作为SLUEInfo消息的一部分)内将测得收到功率传送到eNB 604。eNB 604可以基于通过该信息消息接收到的测得收到功率来向远程UE 606发送反馈。在这样的配置中,包含由eNB 604接收到的测得收到功率的测量报告还可以包括测量所对应的UE的层2ID(例如,远程UE 606的层2ID)。在另一种配置中,中继UE 602可以将测得收到功率作为反馈直接发送到远程UE 606。

[0063] 在一种配置中,中继UE 602可以向eNB 604报告测得收到功率,该eNB 604可以基于测得收到功率来生成针对远程UE 606的初始TPC命令或初始发射功率,并且将该初始TPC命令或初始发射功率作为对发现消息的反馈发送到远程UE 606。远程UE 606可以基于反馈来调节发射功率。在另一种配置中,中继UE 602可以基于测得收到功率来生成针对远程UE 606的初始TPC命令或初始发射功率。在这样的配置中,中继UE 602可以将初始TPC命令或初始发射功率直接传送到远程UE 606,或者可以将该初始TPC命令或初始发射功率传送到eNB 604,该eNB 604随后可以将该初始TPC命令或初始发射功率转发到远程UE 606。初始TPC命令或者初始发射功率充当对发现消息的反馈。远程UE 606可以基于反馈来调节发射功率。在一种配置中,如果D2D发现消息不包含用于发送D2D发现消息的发射功率,则可以将TPC命令用作反馈,并且如果D2D发现消息包含用于发送D2D发现消息的发射功率,则可以将发射功率用作反馈。

[0064] 在一种配置中,可以使用RRC信令或MAC CE来传送对D2D发现消息的反馈(例如,测得收到功率、TPC命令、或发射功率)。例如,eNB 604可以将初始TPC命令或初始发射功率作为RRC消息的一部分传送到远程UE 606。在一种配置中,中继UE 602可以将反馈作为MAC CE的一部分传送到eNB604。在这样的配置中,MAC CE可以进一步包括目的地索引,其对应于已经(由中继UE 602或远程UE 606共享)与eNB 604共享的层2ID列表中的远程UE 606的层2ID。

[0065] 在一种配置中,为了配置后续D2D发射功率,RX UE(例如,远程UE 606或中继UE 602)可以经由D2D接口直接向TX UE发送反馈,或者由eNB 604经由中继发送反馈。反馈可以包括CQI、TPC、或对应于TPC的MCS中的一者或多者。在一种配置中,在反馈是经由D2D接口来

发送时,该反馈可以不包括MCS。在这样的配置中,包括在反馈中的TPC可以对应于由RX UE在调度指派中接收到的MCS,该调度指派在生成和传送反馈之前的N个调度指派时段或子帧处被接收到,或者包括在反馈中的TPC可以对应于由RX UE在调度指派中接收到的MCS,该调度指派在生成和传送反馈之前的SA时段或子帧的时间窗口(例如,N1-N2)中被接收到。

[0066] 在一种配置中,eNB 604可以经由RRC信令(例如,SIB或专用RRC消息)来配置RX UE(例如,中继UE 602或远程UE 606),以周期性地(例如,以某个时间间隔或每M个子帧)传送反馈。在一种配置中,TX UE(例如,中继UE 602或远程UE 606)可以经由D2D接口上的RRC信令来配置RX UE,以周期性地(例如,以某个时间间隔或每M个子帧)传送反馈。在一种配置中,TX UE(例如,中继UE 602或远程UE 606)可以请求RX UE在SA中、或者作为MAC CE、或者经由RRC消息通过D2D接口来传送反馈。在这样的配置中,反馈可以是事件驱动的。

[0067] 在一种配置中,可以在基于D2D的双向中继中通过MAC CE、RRC消息、或物理信道来传送反馈。在一种配置中,中继UE 602可以经由MAC CE来将反馈传送到eNB 604,该MAC CE可被转换成要从eNB 604传送到远程UE 606的MAC CE。在一种配置中,中继UE 602可以经由MAC CE在D2D接口上直接将反馈传送到远程UE 606。在一种配置中,中继UE 602可以经由RRC消息将反馈传送到eNB 604,该RRC消息可被转换成要从eNB 604传送到远程UE 606的RRC消息。在一种配置中,中继UE 602可以经由RRC消息在D2D接口上直接将反馈传送到远程UE 606。在一种配置中,中继UE 602可以经由物理信道在D2D接口上直接将反馈传送到远程UE 606。

[0068] 在一种配置中,反馈可以仅当在RX UE处在N个调度指派时段的预先配置的窗口或特定数目的经配置子帧中接收到数据时才由RX UE(例如,中继UE 602或远程UE 606)传送。如果在N个调度指派时段的预先配置的窗口或特定数目的经配置子帧中没有接收到数据,则接收方UE也可以不传送反馈,即使在反馈被请求或配置成被周期性地传送的情况下亦是如此。在一种配置中,可以基于来自RX UE的反馈来执行而不是自主地执行TX UE(例如,中继UE 602或远程UE 606)处的链路适配或速率控制(例如,调节重传次数、发射功率、或MCS)。

[0069] 图7是无线通信方法的流程图700。该方法可由第一UE(例如,UE 104、350、502、506、602、606,或设备902/902')执行。在一种配置中,第一UE可以是基于D2D的中继通信中的RX UE。在702处,第一UE可以通过D2D通信信道从第二UE接收信号。在一种配置中,D2D通信信道可以使用D2D接口(例如,PC-5)。在一种配置中,该信号可以传达发现消息。第一UE(例如,502或602)将从第二UE(例如,506或606)接收到的数据中继到基站(例如,504或604)。在一种配置中,发现消息可包括用于传送信号的发射功率。

[0070] 在704处,第一UE可以基于收到信号来确定反馈。在一种配置中,为了确定反馈,第一UE可以测量与该信号相关联的收到功率(例如,SD-RSRP)。在一种配置中,第一UE可被配置成将经由该信号从第二UE接收到的数据中继到基站。在这样的配置中,反馈可包括CQI、TPC、或关于TPC的MCS中的一者或多者。在一种配置中,可以经由D2D通信接口将反馈发送到第二UE,并且该反馈不包括MCS。在这样的配置中,包含在反馈中的TPC可以对应于由第一UE在SA中接收到的MCS,该SA在生成和传送反馈之前的N个调度指派时段或子帧处被接收到,或者包含在反馈中的TPC可以对应于由第一UE在SA中接收的MCS,该SA在生成和传送反馈之前的SA时段或子帧的时间窗口中被接收到。

[0071] 最后,在706处,第一UE可以传送反馈以调节第二UE处的信号的传输。在一种配置中,为了传送反馈,第一UE可以在信息消息(例如,SLUEInfo消息)内将测得收到功率传送到基站(例如,eNB 504或604)。在这样的配置中,信息消息可进一步包括第二UE的层2ID。在一种配置中,基站可以基于测得收到功率来将TPC命令或发射功率配置成要传送到第二UE的RRC消息的一部分。

[0072] 在一种配置中,为了确定反馈,第一UE可以基于测得收到功率来生成TPC命令。在这样的配置中,为了传送反馈,第一UE可以将TPC命令传送到第二UE、或传送到基站以供转发到第二UE。在一种配置中,反馈可以作为MAC CE的一部分被传送到基站。在这样的配置中,MAC CE可进一步包括目的地索引,该目的地索引对应于与基站共享的层2ID列表中的第二UE的层2ID。

[0073] 在一种配置中,可以直接或经由基站(例如,eNB 504或604)将反馈传送到第二UE。在一种配置中,为了调节信号的传输,第二UE可以调节重传次数、发射功率、或信号的MCS中的至少一者。在一种配置中,可以通过MAC CE、RRC消息、或物理信道来传送反馈。在一种配置中,反馈仅当在N个调度指派时段的预先配置的窗口或特定数量的经配置子帧中接收到数据时才可被传送。

[0074] 在一种配置中,基站可以通过RRC信令来将第一UE配置成周期性地传送反馈。在一种配置中,第二UE可以经由RRC通过D2D通信信道来将第一UE配置成周期性地传送反馈。在一种配置中,第二UE可以请求第一UE在SA中、或者作为MAC CE、或者经由RRC消息通过D2D通信信道来传送反馈。

[0075] 图8是无线通信方法的流程图800。该方法可由第一UE(例如,UE 104、350、502、506、602、606,或设备902/902')执行。在一种配置中,第一UE可以是基于D2D的中继通信中的TX UE。在802处,第一UE可以通过D2D通信信道向第二UE传送信号。在一种配置中,D2D通信信道可以使用D2D接口(例如,PC-5)。在一种配置中,信号可以传达发现消息。第二UE(例如,502或602)将从第一UE接收到的数据中继到基站(例如,504或604)。在一种配置中,发现消息可包括用于传送信号的发射功率。

[0076] 在804处,第一UE可以接收信号的反馈。在一种配置中,可以直接或经由基站(例如,eNB 504或604)从第二UE接收反馈。在一种配置中,反馈可包括来自基站的作为RRC消息或MAC CE的一部分的TPC命令或发射功率。在一种配置中,第二UE可被配置成将经由信号从第一UE接收到的数据中继到基站。在这样的配置中,反馈可包括CQI、TPC、或关于TPC的MCS中的一者或多者。在一种配置中,可以经由D2D通信接口接收反馈,并且该反馈不包括MCS。在这样的配置中,包含在反馈中的TPC可以对应由第一UE在SA中发送的MCS,该SA在接收到反馈之前的N个调度指派时段或子帧处被发送,或者在接收到反馈之前的SA时段或子帧的时间窗口中被发送。

[0077] 最后,在806处,第一UE可以基于反馈来调节信号的传输。在一种配置中,为了调节信号的传输,第一UE可以调节重传次数、发射功率、或信号的MCS中的至少一者。在一种配置中,可以通过MAC CE、RRC消息、或物理信道来接收反馈。

[0078] 在一种配置中,基站可以通过RRC信令来将第二UE配置成周期性地传送反馈。在一种配置中,第一UE可以经由RRC通过D2D通信信道来将第二UE配置成周期性地传送反馈。在一种配置中,第一UE可以请求第二UE在SA中、或者作为MAC CE、或者经由RRC消息通过D2D通

信信道来传送反馈。

[0079] 图9是解说示例性设备902中的不同装置/组件之间的数据流的概念性数据流图900。该设备902可以是UE。设备902可包括从UE 960接收信号的接收组件904。接收组件904可以接收关于设备902发送到UE 960的信号的反馈。接收组件904可以从UE 960直接地或者经由eNB 950间接地接收反馈。在一种配置中,接收组件904可以执行以上参照图7的702或者图8的804描述的操作。

[0080] 设备902可包括向UE 960传送信号的传输组件910。传输组件910可以传送关于从UE 960接收到的信号的反馈。传输组件910可以向UE 960直接地或者经由eNB 950间接地传送反馈。在一种配置中,传输组件910可以执行以上参照图7的706或者图8的802描述的操作。接收组件904和传输组件910可一起工作以协调设备902的通信。

[0081] 设备902可包括反馈组件906,该反馈组件906基于从接收组件904接收到的信号来确定反馈。在一种配置中,反馈组件906可执行以上参照图7的704描述的操作。

[0082] 设备902可包括速率控制组件908,该速率控制组件908基于从接收组件904接收到的反馈来确定针对设备902的传输调节。在一种配置中,速率控制组件908可执行以上参照图8的806描述的操作。

[0083] 设备可包括执行图7和8的前述流程图中的算法的每个框的附加组件。如此,图7和8的前述流程图中的每个框可由一组件执行且该设备可包括那些组件中的一个或多个组件。这些组件可以是专门配置成实施所述过程/算法的一个或多个硬件组件、由配置成执行所述过程/算法的处理器实现、存储在计算机可读介质中以供由处理器实现、或其某个组合。

[0084] 图10是解说采用处理系统1014的设备902'的硬件实现的示例的示图1000。处理系统1014可用由总线1024一般化地表示的总线架构来实现。取决于处理系统1014的具体应用和总体设计约束,总线1024可包括任何数目的互连总线和桥接器。总线1024将各种电路链接在一起,包括一个或多个处理器和/或硬件组件(由处理器1004,组件904、906、908、910以及计算机可读介质/存储器1006表示)。总线1024还可链接各种其他电路,诸如定时源、外围设备、稳压器和功率管理电路,这些电路在本领域中是众所周知的,且因此将不再进一步描述。

[0085] 处理系统1014可耦合到收发机1010。收发机1010耦合到一个或多个天线1020。收发机1010提供用于通过传输介质与各种其他装置通信的手段。收发机1010从一个或多个天线1020接收信号,从接收到的信号中提取信息,并向处理系统1014(具体而言是接收组件904)提供所提取的信息。另外,收发机1010从处理系统1014(具体而言是传输组件910)接收信息,并基于接收到的信息来生成将应用于一个或多个天线1020的信号。处理系统1014包括耦合到计算机可读介质/存储器1006的处理器1004。处理器1004负责一般性处理,包括执行存储在计算机可读介质/存储器1006上的软件。该软件在由处理器1004执行时使处理系统1014执行上文针对任何特定设备描述的各种功能。计算机可读介质/存储器1006还可被用于存储由处理器1004在执行软件时操纵的数据。处理系统1014进一步包括组件904、906、908、910中的至少一个组件。这些组件可以是在处理器1004中运行的软件组件、驻留/存储在计算机可读介质/存储器1006中的软件组件、耦合到处理器1004的一个或多个硬件组件、或其某种组合。处理系统1014可以是UE 350的组件且可包括存储器360和/或包括TX处理器

368、RX处理器356、和控制器/处理器359中的至少一者。

[0086] 在一种配置中,用于无线通信的设备902/902'可包括用于通过D2D通信信道从第二UE接收信号的装置。在一种配置中,用于通过D2D通信信道从第二UE接收信号的装置可以是收发机1010、一个或多个天线1020、接收组件904、或者处理器1004。在一种配置中,用于通过D2D通信信道从第二UE接收信号的装置可以执行以上参照图7的702描述的操作。

[0087] 在一种配置中,设备902/902'可包括用于基于所接收到的信号来确定反馈的装置。在一种配置中,用于基于所接收到的信号来确定反馈的装置可以是反馈组件906或者处理器1004。在一种配置中,用于基于所接收到的信号来确定反馈的装置可执行以上参照图7的704描述的操作。在一种配置中,用于确定反馈的装置可被配置成测量与信号相关联的收到功率。

[0088] 在一种配置中,设备902/902'可包括用于传送反馈以调节第二UE处的信号的传输的装置。在一种配置中,用于传送反馈以调节第二UE处的信号的传输的装置可以是收发机1010、一个或多个天线1020、传输组件910、或者处理器1004。在一种配置中,用于传送反馈以调节第二UE处的信号的传输的装置可以执行以上参照图7的706描述的操作。在一种配置中,用于传送反馈的装置可被配置成在信息消息内将测得收到功率传送到基站。

[0089] 在一种配置中,用于确定反馈的装置可被配置成基于测得收到功率来生成TPC命令。在这样的配置中,用于传送反馈的装置可被配置成将TPC命令传送到第二UE、或传送到基站以供转发到第二UE。

[0090] 在一种配置中,设备902/902'可包括用于将经由信号从第二UE接收到的数据中继到基站的装置。在一种配置中,用于将经由信号从第二UE接收到的数据中继到基站的装置可以是收发机1010、一个或多个天线1020、接收组件904、传输组件910、或者处理器1004。在一种配置中,用于将经由信号从第二UE接收到的数据中继到基站的装置可被配置成从接收自第二UE的信号提取数据并且将所提取的数据转发到基站。

[0091] 在一种配置中,装备902/902'可包括用于通过D2D通信信道向第二UE传送信号的装置。在一种配置中,用于通过D2D通信信道向第二UE传送信号的装置可以是收发机1010、一个或多个天线1020、传输组件910、或者处理器1004。在一种配置中,用于通过D2D通信信道向第二UE传送信号的装置可以执行以上参照图8的802描述的操作。

[0092] 在一种配置中,设备902/902'可包括用于接收信号的反馈的装置。在一种配置中,用于接收信号的反馈的装置可以是收发机1010、一个或多个天线1020、接收组件904、或者处理器1004。在一种配置中,用于接收信号的反馈的装置可执行以上参照图8的804描述的操作。

[0093] 在一种配置中,设备902/902'可包括用于基于反馈来调节信号的传输的装置。在一个配置中,用于基于反馈来调节信号的传输的装置可以是速率控制组件908或者处理器1004。在一种配置中,用于基于反馈来调节信号的传输的装置可执行以上参照图8的806描述的操作。在一种配置中,用于调节信号的传输的装置可被配置成调节设备902/902'处的重传次数、设备902/902'处的发射功率、或信号的MCS中的至少一者。

[0094] 在一种配置中,设备902/902'可包括用于将第二UE配置成周期性地传送反馈的装置。在一种配置中,用于将第二UE配置成周期性地传送反馈的装置可以是收发机1010、一个或多个天线1020、传输组件910、或者处理器1004。在一种配置中,用于将第二UE配置成周期

性地传送反馈的装置可被配置成将第二UE配置成是经由RRC、通过D2D通信信道的。

[0095] 在一种配置中,设备902/902'可包括用于请求第二UE传送反馈的装置。在一种配置中,用于请求第二UE传送反馈的装置可以是收发机1010、一个或多个天线1020、传输组件910、或者处理器1004。在一种配置中,用于请求第二UE传送反馈的装置可被配置成在调度指派中、或者作为MAC CE、或者经由RRC消息通过D2D通信信道来向第二UE发送请求。

[0096] 前述装置可以是设备902的前述组件和/或设备902'的处理系统1014中被配置成执行由前述装置叙述的功能的一个或多个组件。如前文所述,处理系统1014可包括TX处理器368、RX处理器356、以及控制器/处理器359。如此,在一种配置中,前述装置可以是被配置成执行由前述装置所叙述的功能的TX处理器368、RX处理器356、以及控制器/处理器359。

[0097] 应理解,所公开的过程/流程图中的各个框的具体次序或层次是示例性办法的解说。应理解,基于设计偏好,可以重新编排这些过程/流程图中的各个框的具体次序或层次。此外,一些框可被组合或被略去。所附方法权利要求以范例次序呈现各种框的要素,且并不意味着被限定于所呈现的具体次序或层次。

[0098] 提供先前描述是为了使本领域任何技术人员均能够实践本文中所描述的各种方面。对这些方面的各种修改将容易为本领域技术人员所明白,并且在本文中所定义的普适原理可被应用于其他方面。因此,权利要求并非旨在被限定于本文中所示的方面,而是应被授予与语言上的权利要求相一致的全部范围,其中对要素的单数形式的引述除非特别声明,否则并非旨在表示“有且仅有一个”,而是“一个或多个”。本文使用术语“示例性”意指“用作示例、实例或解说”。本文中描述为“示例性”的任何方面不必被解释成优于或胜过其他方面。除非特别另外声明,否则术语“一些”指的是“一个或多个”。诸如“A、B或C中的至少一者”、“A、B或C中的一者或多者”、“A、B和C中的至少一者”、“A、B和C中的一者或多者”以及“A、B、C或其任何组合”之类的组合包括A、B和/或C的任何组合,并且可包括多个A、多个B或者多个C。具体地,诸如“A、B或C中的至少一者”、“A、B或C中的一者或多者”、“A、B和C中的至少一者”、“A、B和C中的一者或多者”、以及“A、B、C或其任何组合”之类的组合可以是仅A、仅B、仅C、A和B、A和C、B和C、或者A和B和C,其中任何此类组合可包含A、B或C中的一个或多个成员。本公开通篇描述的各个方面的要素为本领域普通技术人员当前或今后所知的所有结构上和功能上的等效方案通过引述被明确纳入于此,且旨在被权利要求所涵盖。此外,本文中所公开的任何内容都并非旨在贡献给公众,无论这样的公开是否在权利要求书中被显式地叙述。措辞“模块”、“机制”、元素、“设备”等等可以不是措辞“装置”的代替。如此,没有任何权利要求元素应被解释为装置加功能,除非该元素是使用短语“用于……的装置”来明确叙述的。

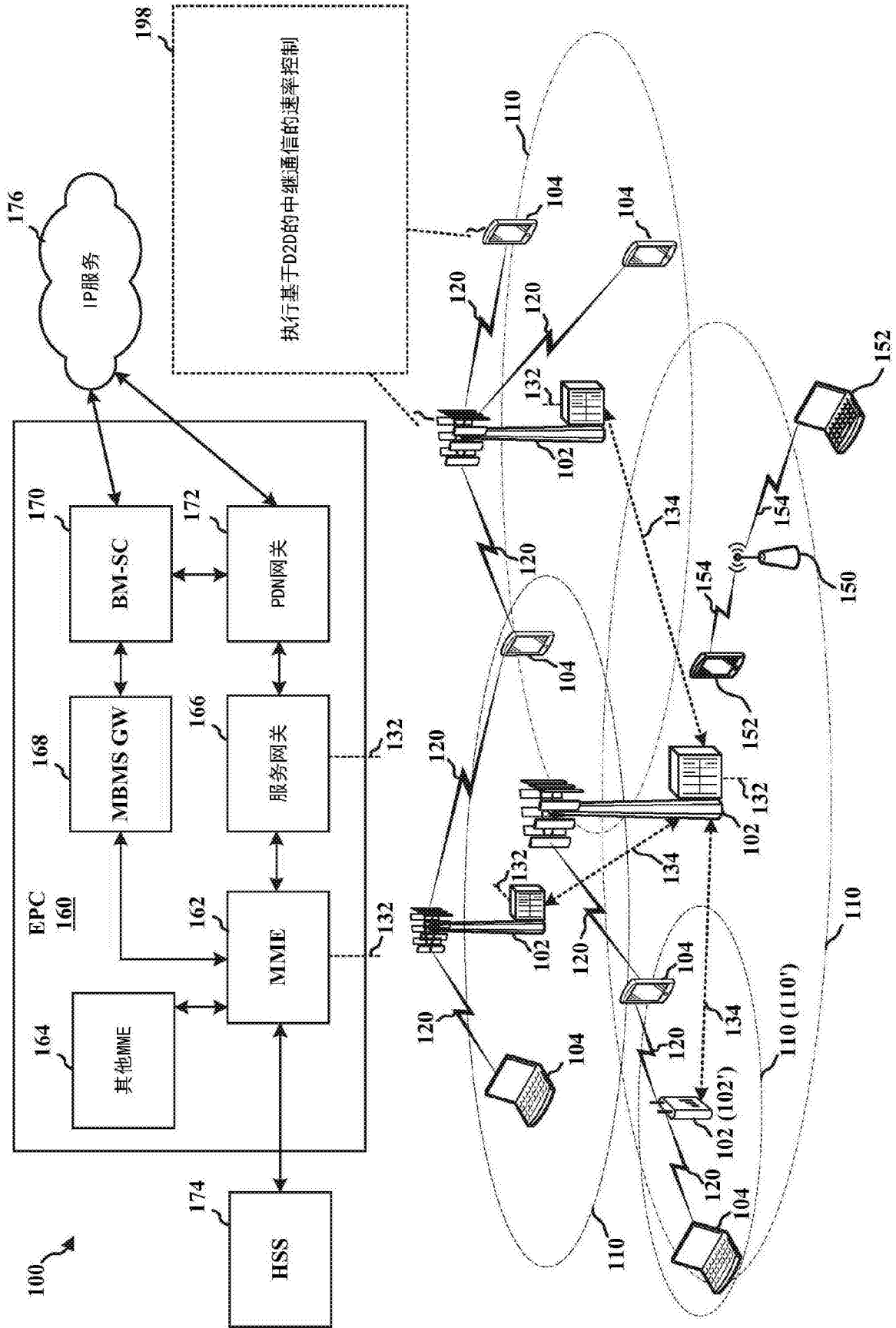


图1

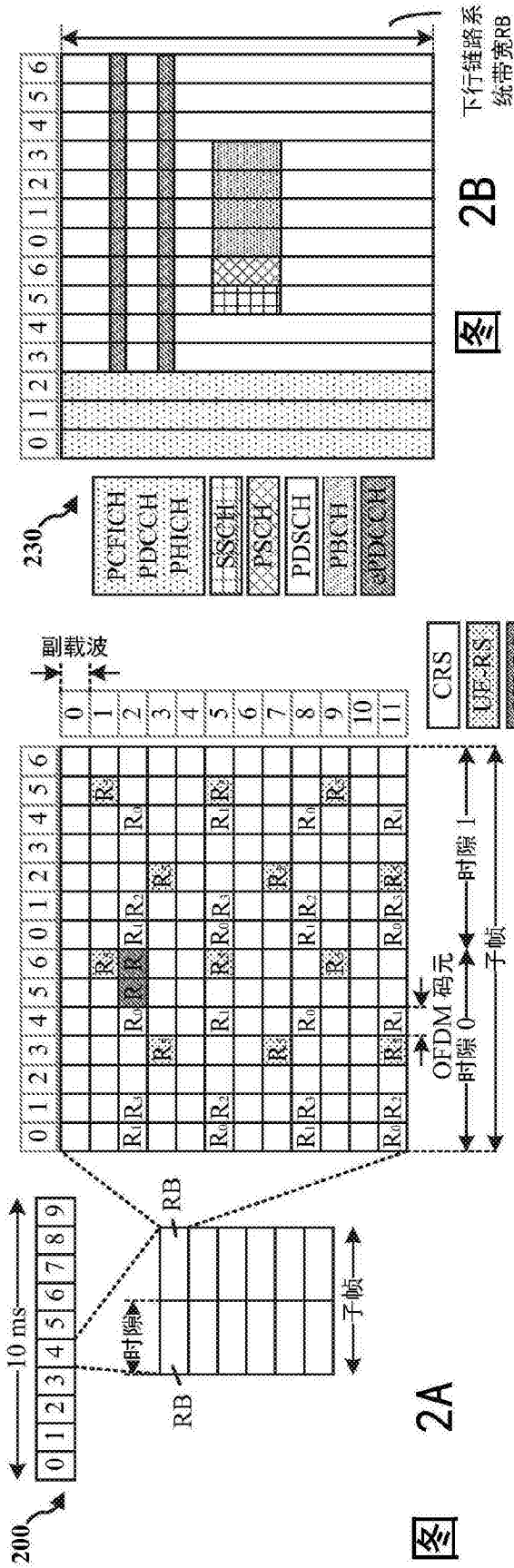


图 2A

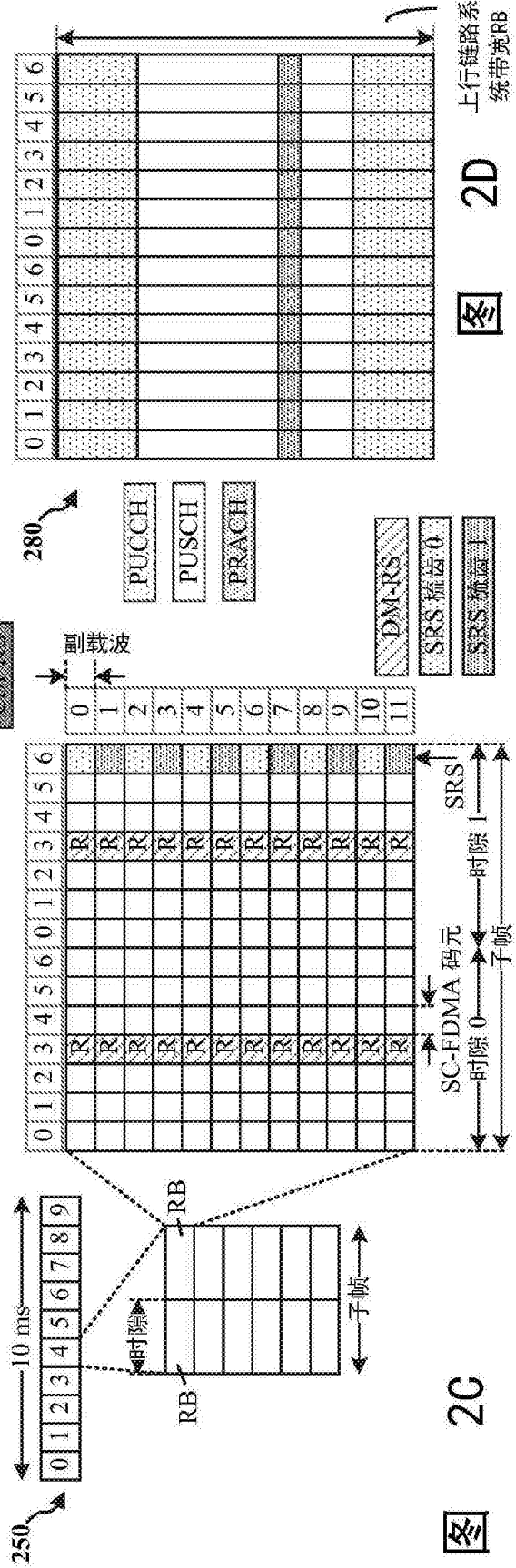


图 2C

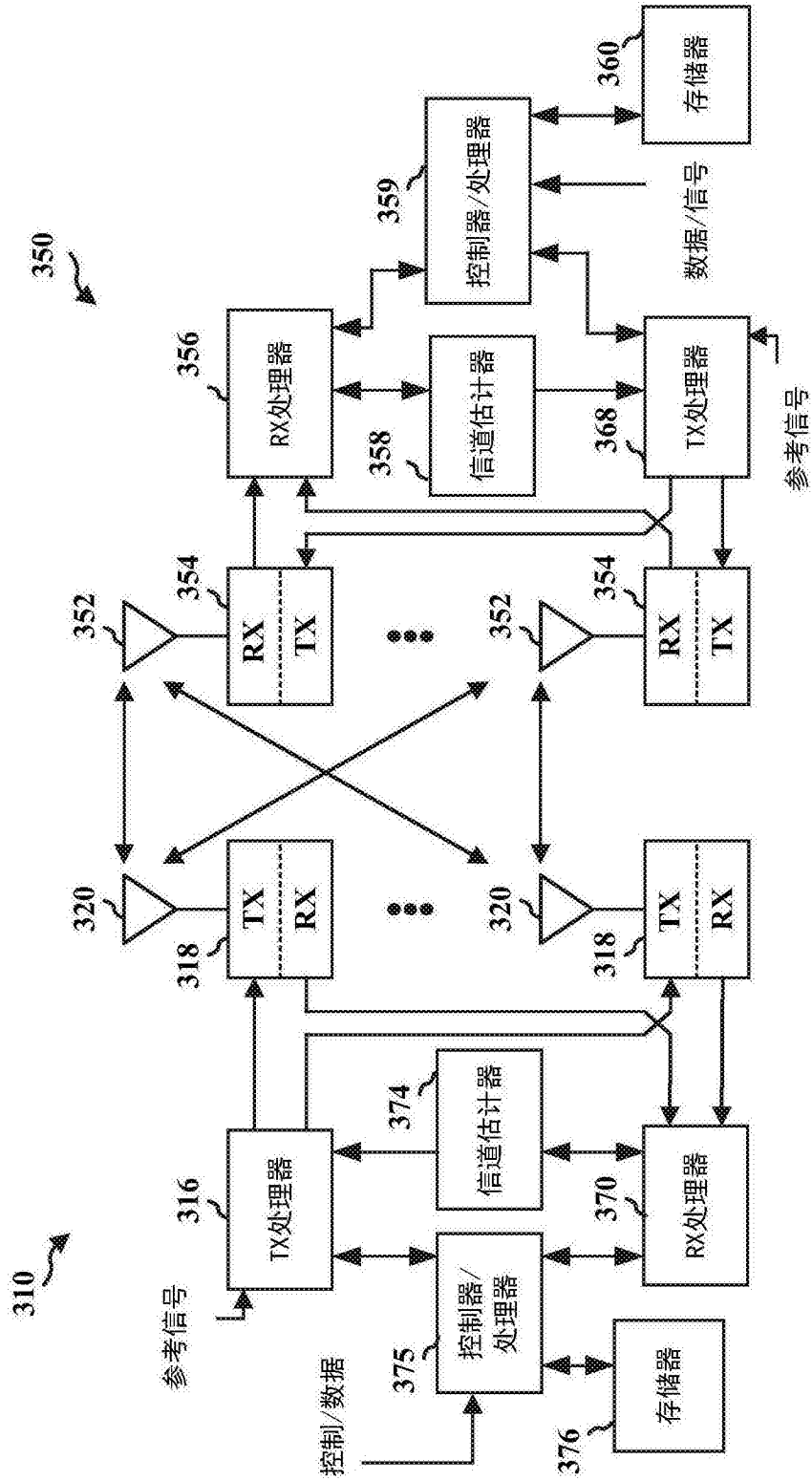
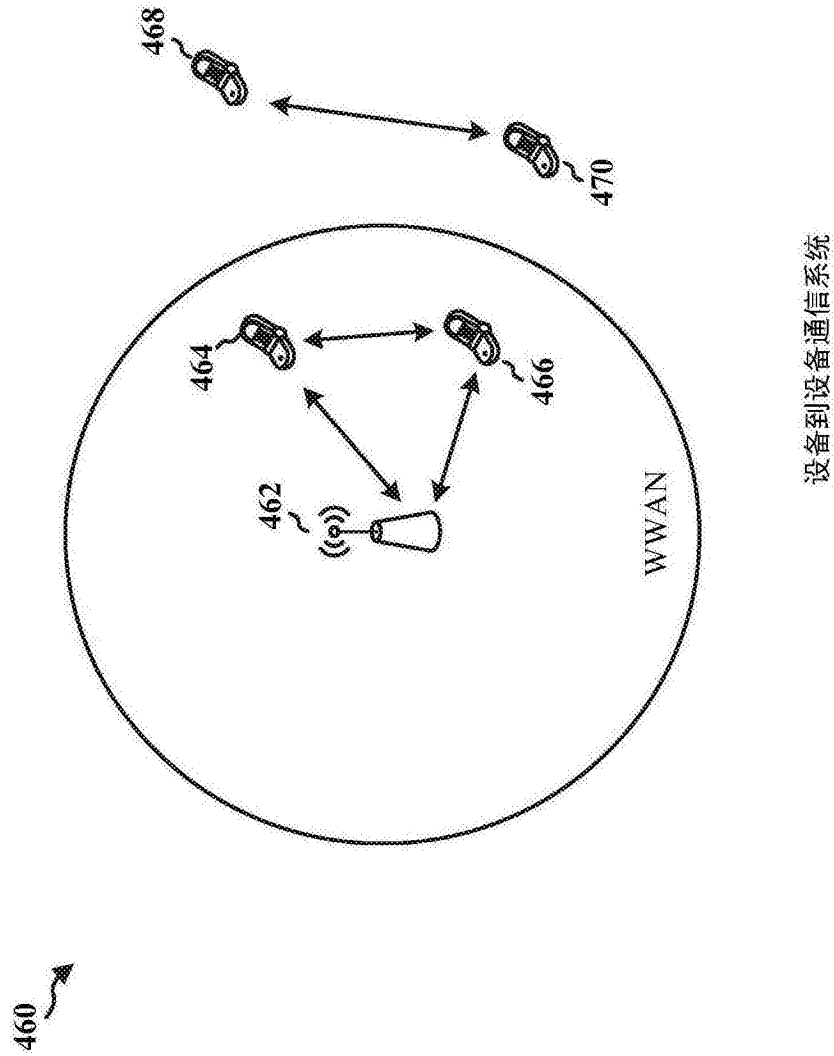


图3



设备到设备通信系统

图4

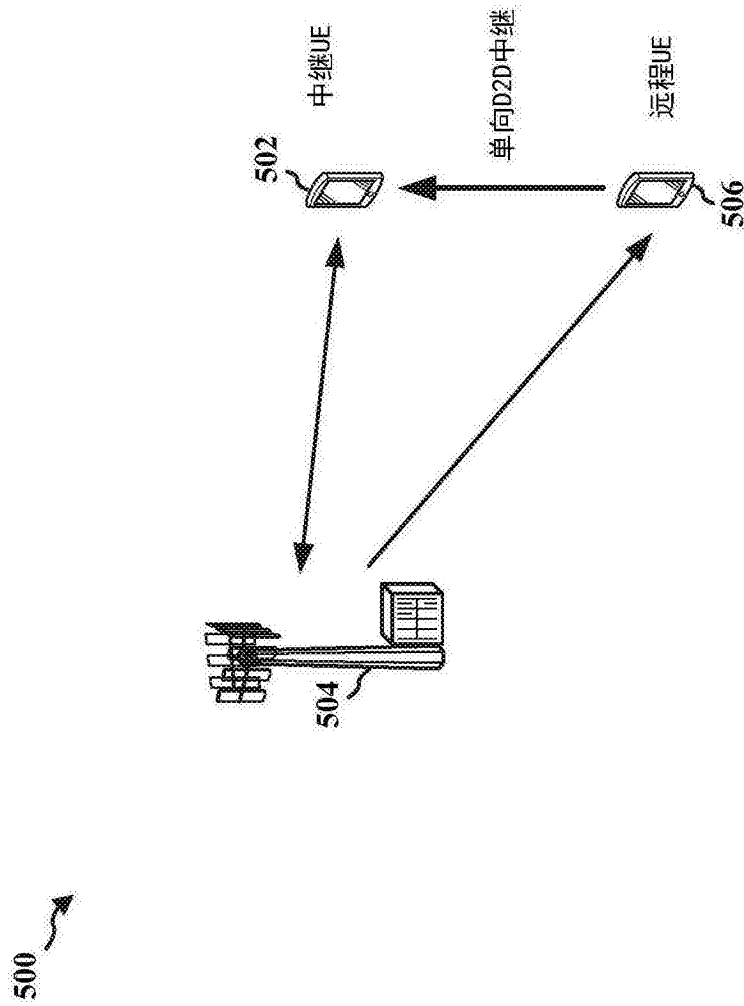


图5

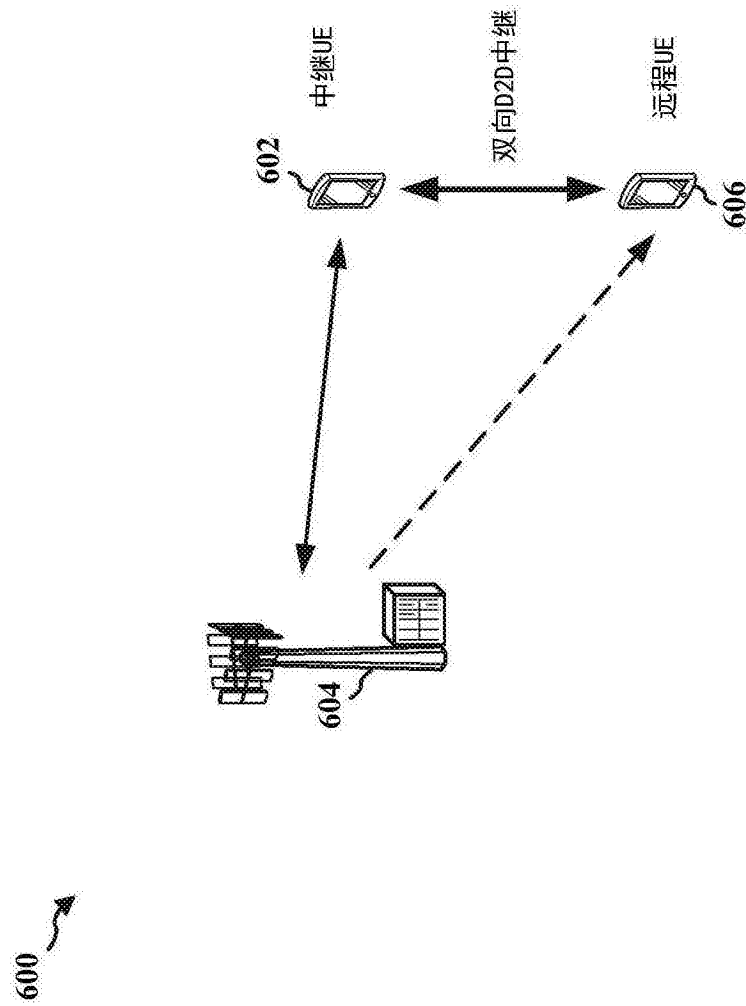


图6

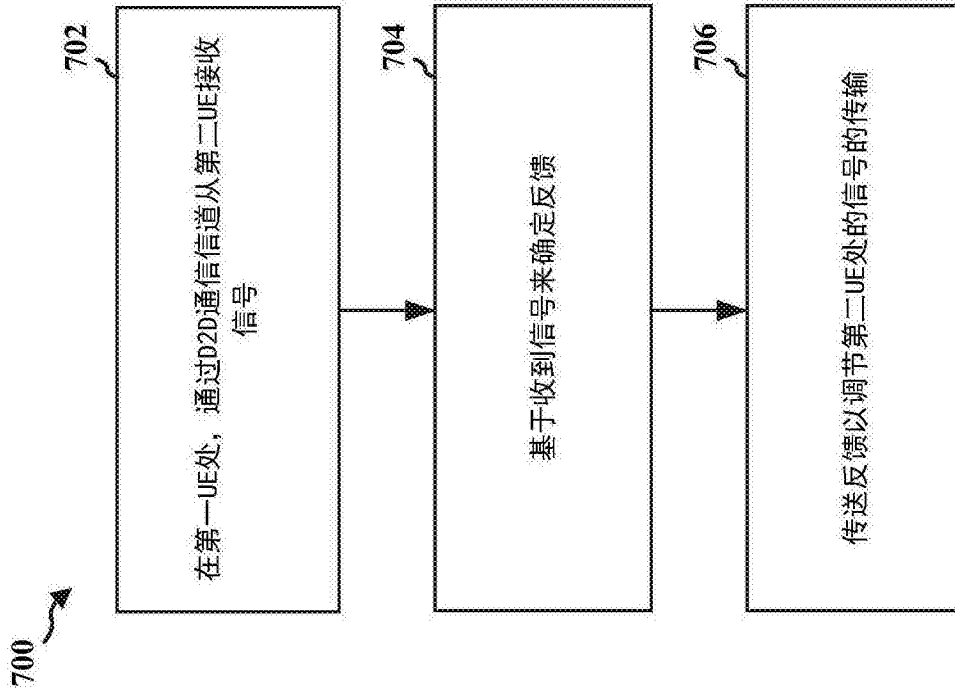


图7

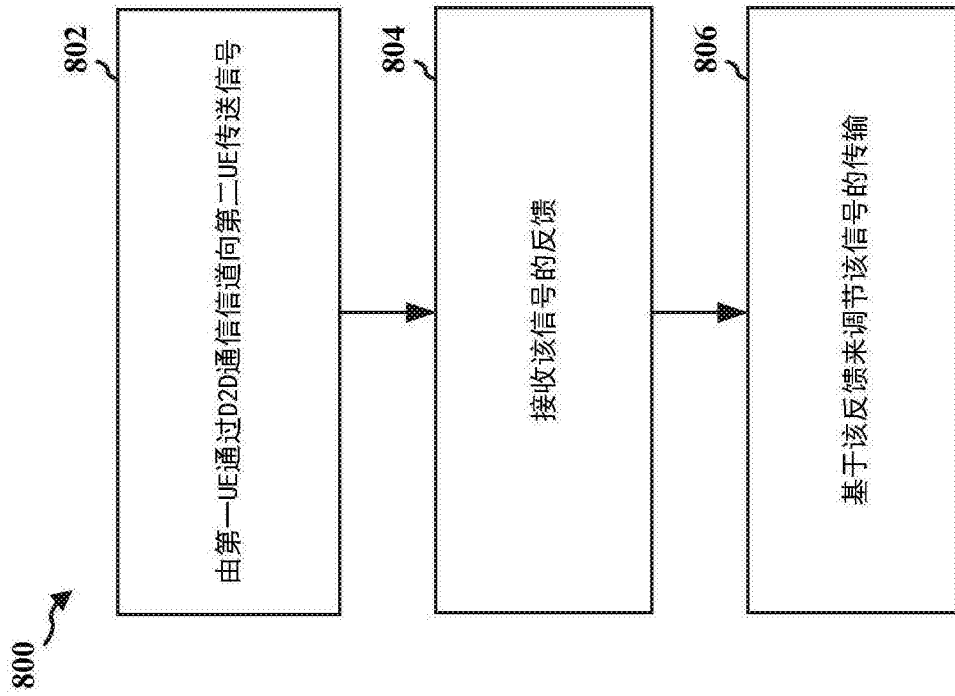


图8

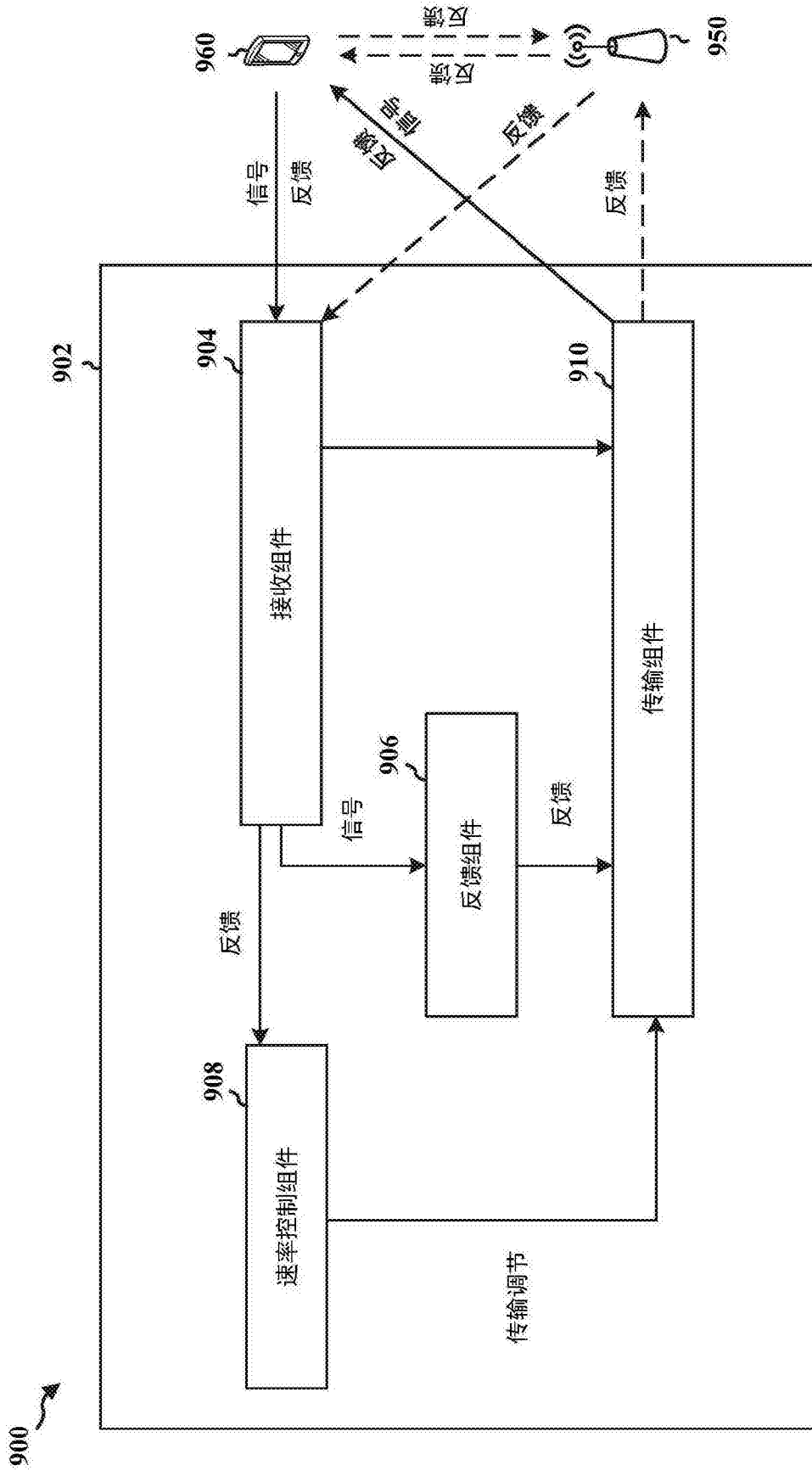


图9

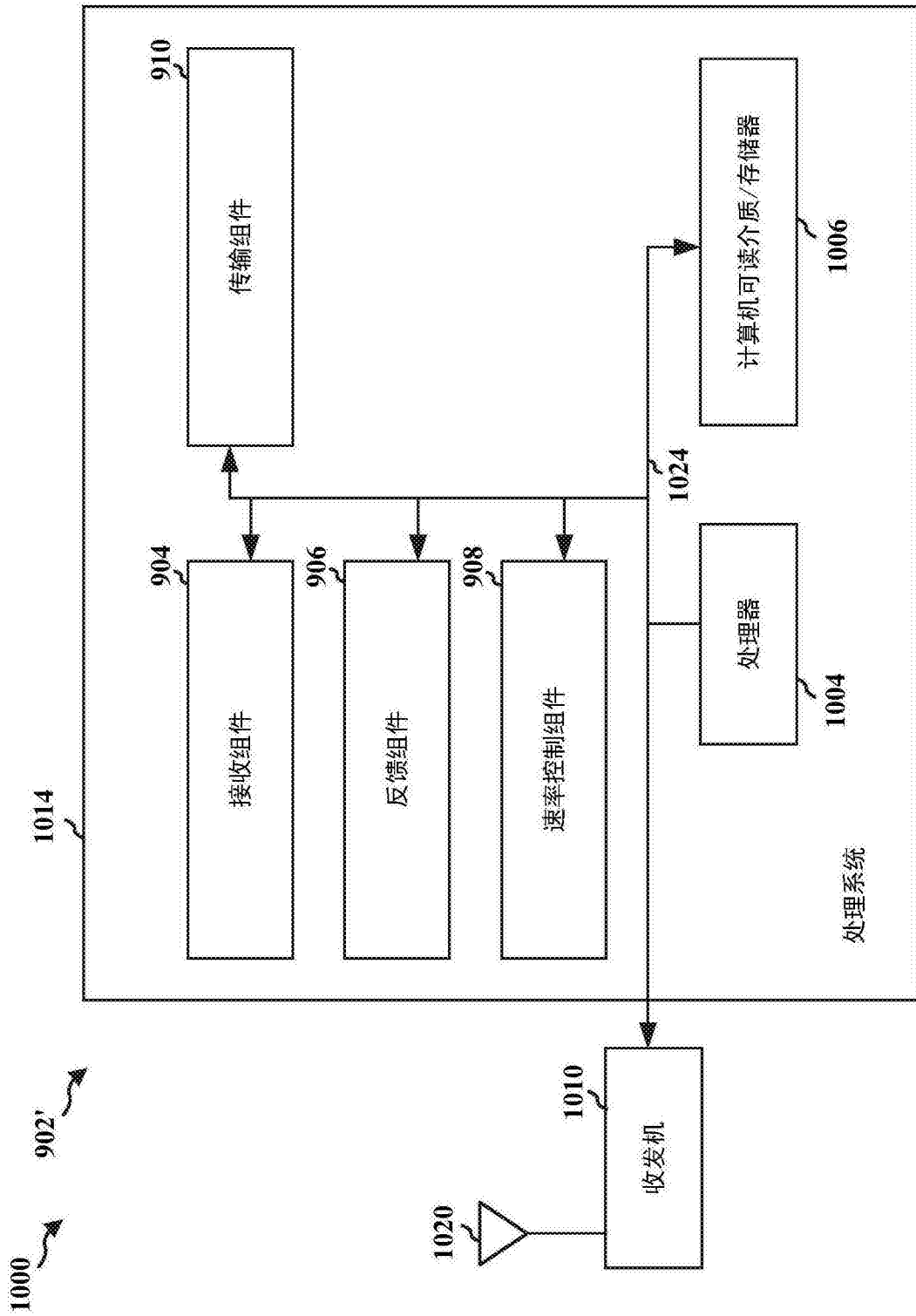


图10