



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106465224 B

(45)授权公告日 2019.12.20

(21)申请号 201580030541.1

(22)申请日 2015.05.11

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106465224 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(30)优先权数据

62/010,353 2014.06.10 US

14/629,206 2015.02.23 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.12.08(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2015/030177 2015.05.11(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/191199 EN 2015.12.17(73)专利权人 高通股份有限公司
地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 K·古拉蒂 S·K·巴盖尔

S·R·塔维尔达尔 S·帕蒂尔

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

代理人 张扬 王英

(51)Int.Cl.

H04W 40/02(2009.01)

H04W 8/00(2009.01)

H04W 40/10(2009.01)

(56)对比文件

US 2009290528 A1,2009.11.26,

WO 2013095000 A1,2013.06.27,

EP 2728955 A1,2014.05.07,

3GPP.R1-133178 D2D Communications.

《3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #74》.2013,第3、4节.

审查员 巩玉

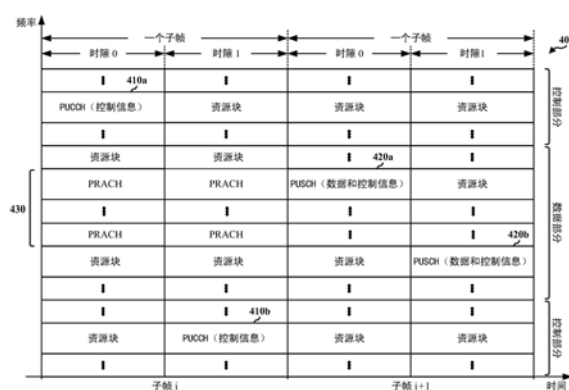
权利要求书3页 说明书16页 附图12页

(54)发明名称

用于D2D通信的反馈控制

(57)摘要

提供了一种用于无线通信的方法、装置和计算机程序产品。该装置可以是无线通信用户设备(UE)。该装置在设备到设备(D2D)通信中向第二UE发送信息,该信息指示第二UE应当使用到该UE的直接反馈路径还是到该UE的间接反馈路径。该装置基于在D2D通信中指示的信息,通过直接反馈路径或者间接反馈路径中的一个来接收反馈。该装置接收来自第二UE的D2D通信。该装置确定是要经由到第二UE的直接反馈路径,还是经由到第二UE的间接反馈路径,来发送响应于该D2D通信的反馈。该装置在所确定的反馈路径中,发送响应于该D2D通信的反馈。



1. 一种第一用户设备 (UE) 的无线通信的方法, 包括:

在设备到设备 (D2D) 通信中向第二UE发送信息, 所述D2D通信包括发现信号或者调度指派中的至少一个, 发现信号或者调度指派中的所述至少一个中的所述信息指示所述第二UE是要使用直接反馈路径来从所述第二UE向所述第一UE发送反馈还是要使用间接反馈路径来向所述第一UE发送反馈; 以及

基于在所述D2D通信中的发现信号或者调度指派中的所述至少一个中指示的所述信息, 通过所述直接反馈路径或者所述间接反馈路径中的一个来从所述第二UE接收反馈。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述间接反馈路径包括:

从所述第二UE到基站的第一路径; 以及

从所述基站到所述第一UE的第二路径。

3. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述反馈包括功率控制命令。

4. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 在所述D2D通信中指示的所述信息明确地指示是要使用所述直接反馈路径还是所述间接反馈路径。

5. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 在所述D2D通信中指示的所述信息指示所述第一UE是否在基站的覆盖范围之内。

6. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 在所述D2D通信中指示的所述信息指示所述第一UE的被用于D2D通信的资源分配模式。

7. 根据权利要求1所述的方法, 还包括:

向基站发送所述反馈, 其中, 所述第二UE在所述基站的覆盖范围之外; 以及

从所述基站接收响应于向所述基站发送所述反馈的另外的反馈。

8. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述反馈是所述发现信号、D2D数据或者所述调度指派的函数。

9. 一种第一用户设备 (UE) 的无线通信的方法, 包括:

接收来自第二UE的设备到设备 (D2D) 通信, 所述D2D通信包括发现信号或者调度指派中的至少一个, 所述D2D通信包括发现信号或者调度指派中的所述至少一个中的指示所述第一UE是要使用直接反馈路径从所述第一UE向所述第二UE发送反馈还是要使用间接反馈路径向所述第二UE发送反馈的信息;

基于所述D2D通信中的发现信号或者调度指派中的所述至少一个中指示的所述信息, 确定是要经由到所述第二UE的所述直接反馈路径, 还是经由到所述第二UE的所述间接反馈路径, 来从所述第一UE发送反馈; 以及

在所确定的反馈路径中, 从所述第一UE发送响应于所述D2D通信的所述反馈。

10. 根据权利要求9所述的方法, 其中, 所述间接反馈路径包括:

从所述第一UE到基站的第一路径, 以及

从所述基站到所述第二UE的第二路径。

11. 根据权利要求9所述的方法, 其中, 所述反馈包括功率控制命令。

12. 根据权利要求9所述的方法, 还包括接收指示是要使用所述直接反馈路径还是所述间接反馈路径的第二D2D通信。

13. 根据权利要求9所述的方法, 还包括: 确定所述第一UE是否在基站的上行链路覆盖范围之内,

其中,确定是要经由所述直接反馈路径还是所述间接反馈路径来从所述第一UE发送反馈还基于所述第一UE是否被确定为在所述基站的所述上行链路覆盖范围内,并且其中,当所述第一UE在所述基站的上行链路覆盖范围之外时,所述第一UE确定使用所述直接反馈路径,以及当所述第一UE在所述基站的上行链路覆盖范围之内时,确定使用所述间接反馈路径。

14. 根据权利要求9所述的方法,其中,用于从所述第一UE向所述第二UE发送反馈的所述直接反馈路径或者所述间接反馈路径是进一步基于来自基站的信息,或者被存储在所述第一UE中的信息来确定的。

15. 一种用于第一用户设备 (UE) 的无线通信的装置,包括:

存储器;以及

至少一个处理器,其被耦合到所述存储器并且被配置为:

在设备到设备 (D2D) 通信中向第二UE发送信息,所述D2D通信包括发现信号或者调度指派中的至少一个,发现信号或者调度指派中的所述至少一个中的所述信息指示所述第二UE是要使用直接反馈路径来从所述第二UE向所述第一UE发送反馈还是要使用间接反馈路径来向所述第一UE发送反馈;以及

基于在所述D2D通信中的发现信号或者调度指派中的所述至少一个中指示的所述信息,通过所述直接反馈路径或者所述间接反馈路径中的一个来从所述第二UE接收反馈。

16. 根据权利要求15所述的装置,其中,所述间接反馈路径包括:

从所述第二UE到基站的第一路径;以及

从所述基站到所述第一UE的第二路径。

17. 根据权利要求15所述的装置,其中,所述反馈包括功率控制命令。

18. 根据权利要求15所述的装置,其中,所述反馈与确认/否定确认 (ACK/NACK) 相对应。

19. 根据权利要求15所述的装置,其中,在所述D2D通信中指示的所述信息明确地指示是要使用所述直接反馈路径还是所述间接反馈路径。

20. 根据权利要求15所述的装置,其中,在所述D2D通信中指示的所述信息指示所述第一UE是否在基站的覆盖范围之内。

21. 根据权利要求15所述的装置,其中,在所述D2D通信中指示的所述信息指示所述第一UE的资源分配模式。

22. 根据权利要求15所述的装置,其中,所述至少一个处理器还被配置为:

向基站发送所述反馈,其中,所述第二UE在所述基站的覆盖范围之外;以及

从所述基站接收响应于向所述基站发送所述反馈的另外的反馈。

23. 根据权利要求15所述的装置,其中,所述反馈是所述发现信号、D2D数据或者所述调度指派的函数。

24. 一种用于第一用户设备 (UE) 的无线通信的装置,包括:

存储器;以及

至少一个处理器,其被耦合到所述存储器并且被配置为:

接收来自第二UE的设备到设备 (D2D) 通信,所述D2D通信包括发现信号或者调度指派中的至少一个,所述D2D通信包括发现信号或者调度指派中的所述至少一个中的指示所述第一UE是要使用直接反馈路径从所述第一UE向所述第二UE发送反馈还是要使用间接反馈路

径向所述第二UE发送反馈的信息；

基于指示所述第一UE是要使用所述直接反馈路径还是间接反馈路径来向所述第二UE发送反馈的所述信息，确定是要经由到所述第二UE的所述直接反馈路径，还是经由到所述第二UE的所述间接反馈路径，来从所述第一UE发送反馈；以及

在所确定的反馈路径中，从所述第一UE发送响应于所述D2D通信中的发现信号或者调度指派中的所述至少一个的所述反馈。

25. 根据权利要求24所述的装置，其中，所述间接反馈路径包括：

从所述第一UE到基站的第一路径，以及

从所述基站到所述第二UE的第二路径。

26. 根据权利要求24所述的装置，其中，所述反馈包括功率控制命令。

27. 根据权利要求24所述的装置，其中，所述D2D通信是D2D数据通信，并且其中，所述反馈与确认/否定确认 (ACK/NACK) 相对应。

28. 根据权利要求24所述的装置，其中，所述至少一个处理器还被配置为接收指示是要使用所述直接反馈路径还是所述间接反馈路径的第二D2D通信。

29. 根据权利要求24所述的装置，其中，所述至少一个处理器还被配置为确定所述第一UE是否在基站的上行链路覆盖范围之内，

其中，确定是要经由所述直接反馈路径还是所述间接反馈路径来从所述第一UE发送反馈还基于所述第一UE是否被确定为在所述基站的所述上行链路覆盖范围内，并且其中，当所述第一UE在所述基站的上行链路覆盖范围之外时，所述第一UE确定使用所述直接反馈路径，以及当所述第一UE在所述基站的上行链路覆盖范围之内时，确定使用所述间接反馈路径。

30. 根据权利要求24所述的装置，其中，所述至少一个处理器被配置为还基于来自基站的信息，或者被存储在所述第一UE中的信息，来确定用于从所述第一UE向所述第二UE发送反馈的所述直接反馈路径或者所述间接反馈路径。

用于D2D通信的反馈控制

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求享受于2014年6月10日提交的、标题为“FEEDBACK CONTROL FOR D2D COMMUNICATIONS”的美国临时申请序列号62/010,353和于2015年2月23日提交的、标题为“FEEDBACK CONTROL FOR D2D COMMUNICATIONS”的美国专利申请第14/629,206号的利益，通过引用方式将其全部内容明确地并入本文。

技术领域

[0003] 概括地说，本公开内容涉及通信系统，并且更具体地涉及用于设备到设备 (D2D) 通信的反馈控制的方法。

背景技术

[0004] 广泛地部署无线通信系统，以提供诸如电话、视频、数据、消息传送和广播之类的各种电信服务。典型的无线通信系统可以使用能通过共享可用的系统资源(例如，带宽、发送功率)来支持与多个用户进行通信的多址技术。这样的多址技术的例子包括码分多址 (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) 系统和时分同步码分多址 (TD-SCDMA) 系统。

[0005] 已经在各种电信标准中采纳这些多址技术，以提供使得不同的无线设备能够在市级层面、国家层面、地区层面、并且甚至全球层面上进行通信的公共协议。新兴的电信标准的例子是长期演进 (LTE)。LTE是由第三代合作伙伴计划 (3GPP) 发布的通用移动通信系统 (UMTS) 移动标准的增强集。LTE被设计为通过提高谱效率、降低成本、改善服务、利用新的频谱、并且与在下行链路 (DL) 上使用OFDMA、在上行链路 (UL) 上使用SC-FDMA以及使用多输入多输出 (MIMO) 天线技术的其它开放标准更好地结合，来更好地支持移动宽带互联网接入。但是，随着移动宽带接入需求的持续增加，存在进一步改进LTE技术的需求。更可取地，这些改进应当可适用于其它多址技术和使用这些技术的电信标准。

发明内容

[0006] 在本公开内容的方面中，提供了一种方法、计算机程序产品和装置。该装置可以是无线通信用户设备。该装置在D2D通信中向第二UE发送信息，该信息指示第二UE应当使用到所述UE的直接反馈路径还是到所述UE的间接反馈路径。该装置基于在D2D通信中指示的信息，通过直接反馈路径或者间接反馈路径中的一个来接收反馈。该间接反馈路径可以包括：从第二UE到为第二UE服务的第一基站的第一路径，从第一基站到为所述UE服务的第二基站的第二路径，以及从第二基站到所述UE的第三路径。所述反馈可以包括功率控制命令，并且该装置可以根据包括功率控制命令的反馈来调整发射功率。该反馈可以与确认/否定确认 (ACK/NACK) 相对应。

[0007] 在本公开内容的方面中，提供了一种方法、计算机程序产品和装置。该装置可以是无线通信用户设备。该装置接收来自第二UE的D2D通信。该装置确定是经由到第二UE的直接

反馈路径,还是经由到第二UE的间接反馈路径,来发送响应于D2D通信的反馈。该装置在所确定的反馈路径中,发送响应于该D2D通信的反馈。该间接反馈路径可以包括:从所述UE到为所述UE服务的第一基站的第一路径,从第一基站到为第二UE服务的第二基站的第二路径,以及从第二基站到第二UE的第三路径。该装置可以接收用于指示要使用直接路径,还是使用间接路径的第二D2D通信。第二D2D通信可以是发现信号或者调度指派。在第二D2D通信中指示的信息,可以明确地指示是要使用直接路径,还是使用间接路径。在第二D2D通信中指示的信息,可以指示第二UE是否在基站的覆盖范围之内。在第二D2D通信中指示的信息,可以指示第二UE的被用于D2D通信的资源分配模式。所述UE可以被配置为根据与第二D2D通信相对应的资源来确定是要使用直接反馈路径,还是使用间接反馈路径。

[0008] 在本公开内容的方面中,提供了一种方法、计算机程序产品和装置。该装置可以是无线通信用户设备。该装置可以包括存储器和被耦合到所述存储器的至少一个处理器。所述至少一个处理器被配置为:在D2D通信中向第二UE发送信息,该信息指示第二UE应当使用到所述UE的直接反馈路径还是到所述UE的间接反馈路径。所述至少一个处理器被配置为:基于在D2D通信中指示的信息,通过直接反馈路径或者间接反馈路径中的一个来接收反馈。

[0009] 在本公开内容的方面中,提供了一种方法、计算机程序产品和装置。该装置可以是无线通信用户设备。该装置可以包括存储器和被耦合到所述存储器的至少一个处理器。所述至少一个处理器被配置为:接收来自第二UE的D2D通信。所述至少一个处理器被配置为:确定是经由到第二UE的直接反馈路径,还是经由到第二UE的间接反馈路径,来发送响应于D2D通信的反馈。所述至少一个处理器被配置为:在所确定的反馈路径中,发送响应于该D2D通信的反馈。

[0010] 在本公开内容的方面中,提供了一种方法、计算机程序产品和装置。所述计算机程序产品可以被存储在计算机可读介质上,并且可以包括代码。当该代码在所述至少一个处理器上被执行时,使得所述至少一个处理器在D2D通信中向第二UE发送信息,该信息指示第二UE应当使用到所述UE的直接反馈路径还是到所述UE的间接反馈路径。当该代码在所述至少一个处理器上被执行时,使得所述至少一个处理器基于在D2D通信中指示的信息,通过直接反馈路径或者间接反馈路径中的一个来接收反馈。

[0011] 在本公开内容的方面中,提供了一种方法、计算机程序产品和装置。所述计算机程序产品可以被存储在计算机可读介质上,并且可以包括代码。当该代码在所述至少一个处理器上被执行时,使得所述至少一个处理器接收来自第二UE的D2D通信。当该代码在所述至少一个处理器上被执行时,使得所述至少一个处理器确定是经由到第二UE的直接反馈路径,还是经由到第二UE的间接反馈路径,来发送响应于D2D通信的反馈。当该代码在所述至少一个处理器上被执行时,使得所述至少一个处理器在所确定的反馈路径中发送响应于该D2D通信的反馈。

[0012] 在本公开内容的方面中,提供了一种方法、计算机程序产品和装置。该装置可以用于UE的无线通信。该装置包括:用于在设备到设备(D2D)通信中向第二UE发送信息的单元,该信息指示第二UE应当使用到所述UE的直接反馈路径还是到所述UE的间接反馈路径。该装置还包括:用于基于在D2D通信中指示的信息,通过直接反馈路径或者间接反馈路径中的一个来接收反馈的单元。该间接反馈路径可以包括:从第二UE到基站的第一路径,以及从该基站到所述UE的第二路径。所述反馈可以包括功率控制命令。该反馈可以与ACK/NACK相对应。

在所述D2D通信中指示的信息,可以明确地指示是要使用直接路径,还是使用间接路径。在所述D2D通信中指示的信息,可以指示该UE是否在基站的覆盖范围之内。在所述D2D通信中指示的信息,可以指示所述UE的资源分配模式。该装置还可以包括:用于向基站发送反馈的单元,其中,第二UE在基站的覆盖范围之外,以及用于从该基站接收响应于向该基站发送反馈的另外的反馈的单元。该装置还可以包括:用于发送发现信号、D2D数据或者调度指派的单元,其中,所述反馈是该发现信号、D2D数据或者调度指派的函数。

[0013] 在本公开内容的方面中,提供了一种方法、计算机程序产品和装置。该装置可以是UE。该装置包括:用于接收来自第二UE的设备到设备(D2D)通信的单元。该装置还包括:用于确定是要经由到第二UE的直接反馈路径,还是经由到第二UE的间接反馈路径,来发送响应于D2D通信的反馈的单元。该装置还包括:用于在所确定的反馈路径中,发送响应于该D2D通信的反馈的单元。该间接反馈路径可以包括:从所述UE到基站的第一路径,以及从所述基站到第二UE的第二路径。所述D2D通信可以是发现信号或者调度指派,并且所述反馈可以包括功率控制命令。所述D2D通信可以是D2D数据通信,并且所述反馈可以与ACK/NACK相对应。该装置还可以包括:用于接收指示是要使用直接路径,还是使用间接路径的第二D2D通信的单元。该装置还可以包括:用于确定所述UE是否在基站的上行链路覆盖范围之内的单元,其中,当所述UE在基站的上行链路覆盖的外部时,所述UE确定使用直接反馈路径,以及当所述UE在基站的上行链路覆盖范围之内时,确定使用间接反馈路径。用于确定的单元可以被配置为:根据来自基站的信息,或者根据被存储在所述UE中的信息,来确定直接反馈路径或者间接反馈路径。

附图说明

[0014] 图1是示出了网络架构的例子的图。

[0015] 图2是示出了接入网的例子的图。

[0016] 图3是示出了LTE中的DL帧结构的例子的图。

[0017] 图4是示出了LTE中的UL帧结构的例子的图。

[0018] 图5是示出了针对用户平面和控制平面的无线协议架构的例子的图。

[0019] 图6是示出了接入网中的演进型节点B和用户设备的例子的图。

[0020] 图7是设备到设备通信系统的图。

[0021] 图8是示例性实施例的设备到设备通信系统的图。

[0022] 图9是无线通信的方法的流程图。

[0023] 图10是无线通信的方法的流程图。

[0024] 图11是示出了示例性装置中的不同的模块/单元/组件之间的数据流的概念性数据流程图。

[0025] 图12是示出了针对使用处理系统的装置的硬件实现方式的例子的图。

具体实施方式

[0026] 下文结合附图阐述的具体实施方式旨在作为对各种配置进行描述,而不旨在表示在其中可以实践本文描述的概念的仅有配置。具体实施方式包括出于提供对各种概念的透彻理解的目的的具体细节。但是,对于本领域的技术人员来说显而易见的是,这些概念可以

在没有这些具体细节的情况下实践。在一些实例中,为了避免对这样的概念造成模糊,以框图形式示出了公知的结构和组件。

[0027] 现在将参照各种装置和方法来提出电信系统的若干方面。这些装置和方法将在下面的具体实施方式中描述,并且在附图中通过各种框、模块、组件、电路、步骤、过程、算法等等(被统称为“元素”)来示出。这些元素可以使用电子硬件、计算机软件或者其任意组合来实现。至于这样的元素是被实现为硬件还是软件,取决于特定的应用和被施加到整个系统上的设计约束。

[0028] 举例而言,元素或者元素的任何部分或者元素的任意组合,可以利用包括一个或多个处理器的“处理系统”来实现。处理器的例子包括被配置为执行贯穿本公开内容描述的各种功能的微处理器、微控制器、数字信号处理器(DSP)、现场可编程门阵列(FPGA)、可编程逻辑器件(PLD)、状态机、门控逻辑、分立的硬件电路和其它适当的硬件。处理系统中的一个或多个处理器可以执行软件。无论被称为软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言还是其它术语,软件应当被广义地解释为意指指令、指令集、代码、代码段、程序代码、程序、子程序、软件模块、应用、软件应用、软件包、例程、子例程、对象、可执行文件、执行的线程、过程、函数等等。

[0029] 因此,在一个或多个示例性实施例中,描述的功能可以用硬件、软件、固件或者其任意组合来实现。如果用软件来实现,则可以将这些功能存储在计算机可读介质上或编码为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码。计算机可读介质包括计算机存储介质。存储介质可以是能够由计算机存取的任何可用的介质。通过例子而非限制的方式,这样的计算机可读介质可以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)、压缩盘ROM(CD-ROM)或其它光盘存储、磁盘存储或其它磁存储设备、或者能够被用来携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并且能够由计算机存取的任何其它介质。上述的组合也应当被包括在计算机可读介质的范围之内。

[0030] 图1是示出了LTE网络架构100的图。LTE网络架构100可以被称为演进型分组系统(EPS) 100。EPS 100可以包括一个或多个用户设备(UE) 102、演进型UMTS陆地无线接入网(E-UTRAN) 104、演进型分组核心(EPC) 110和运营商的互联网协议(IP)服务122。EPS可以与其它接入网互连,但是为了简单起见,未示出这些实体/接口。如示出的,EPS提供分组交换服务,但是,如本领域的技术人员将意识到的,贯穿本公开内容提出的各种概念可以被扩展到提供电路交换服务的网络。

[0031] E-UTRAN包括演进型节点B(eNB) 106和其它eNB 108,并且可以包括多播协调实体(MCE) 128。eNB 106朝向UE 102提供用户平面和控制平面协议终止。eNB 106可以经由回程(例如,X2接口)被连接到其它eNB 108。MCE 128为演进型多媒体广播多播服务(MBMS)(eMBMS)分配时间/频率无线资源,并且为eMBMS确定无线配置(例如,调制和编码方案(MCS))。MCE 128可以是单独的实体或者eNB 106的一部分。eNB 106还可以被称为基站、节点B、接入点、基站收发机、无线基站、无线收发机、收发机功能单元、基本服务集(BSS)、扩展服务集(ESS)或者某种其它适当的术语。eNB 106为UE 102提供针对EPC 110的接入点。UE 102的例子包括蜂窝电话、智能电话、会话发起协议(SIP)电话、膝上型计算机、个人数字助理(PDA)、卫星无线设备、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)、照相机、游戏控制台、平板计算机或者任何其它类似功能设备。本领域的技术人员

还可以将UE102称为移动站、用户站、移动单元、用户单元、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、移动用户站、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、客户端或者某种其它适当的术语。

[0032] eNB 106被连接到EPC 110。EPC 110可以包括移动性管理实体 (MME) 112、归属用户服务器 (HSS) 120、其它MME 114、服务网关116、多媒体广播多播服务 (MBMS) 网关124、广播多播服务中心 (BM-SC) 126和分组数据网络 (PDN) 网关118。MME 112是处理UE 102与EPC 110之间的信令的控制节点。通常, MME 112提供承载和连接管理。所有用户IP分组是通过服务网关116来传送的, 其中服务网关116自己被连接到PDN网关118。PDN网关118提供UE IP地址分配以及其它功能。PDN网关118和BM-SC 126被连接到IP服务122。IP服务122可以包括互联网、内联网、IP多媒体子系统 (IMS)、PS流式传输服务 (PSS) 和/或其它IP服务。BM-SC126可以提供用于MBMS用户服务提供和传送的功能。BM-SC 126可以充当内容提供商MBMS传输的入口点, 可以被用来在PLMN内授权和发起MBMS承载服务, 并且可以被用来调度和传送MBMS传输。MBMS网关124可以被用来向属于广播特定服务的多播广播单频网 (MBSFN) 区域的eNB (例如, 106、108) 分发MBMS业务, 并且可以负责会话管理 (开始/停止) 并且负责收集与eMBMS有关的计费信息。

[0033] 图2是示出了LTE网络架构中的接入网200的例子的图。在该例子中, 接入网200被划分成多个蜂窝区域 (小区) 202。一个或多个较低功率等级的eNB 208可以具有与小区202中的一个或多个小区重叠的蜂窝区域210。较低功率等级的eNB 208可以是毫微微小区 (例如, 家庭eNB (HeNB))、微微小区、微小区或者远程无线头端 (RRH)。宏eNB 204均被指派给各自的小区202, 并且被配置为向小区202中的所有UE 206提供针对EPC 110的接入点。在接入网200的该例子中, 不存在集中式控制器, 但是在替代的配置中可以使用集中式控制器。eNB 204负责所有与无线相关的功能, 其包括无线承载控制、准入控制、移动性控制、调度、安全性和至服务网关116的连接性。eNB可以支持一个或多个 (例如, 三个) 小区 (其还被称为扇区)。术语“小区”可以指代eNB的最小覆盖区域和/或服务于特定覆盖区域的eNB子系统。此外, 本文可以可互换地使用术语“eNB”、“基站”和“小区”。

[0034] 由接入网200使用的调制和多址方案可以根据所部署的特定电信标准来变化。在LTE应用中, 在DL上使用OFDM并且在UL上使用SC-FDMA, 来支持频分双工 (FDD) 和时分双工 (TDD) 二者。如本领域的技术人员根据下面的具体实施方式所容易地意识到的, 本文提出的各种概念非常适合于LTE应用。但是, 这些概念可以被容易地扩展到使用其它调制和多址技术的其它电信标准。举例而言, 这些概念可以被扩展到演进数据优化 (EV-DO) 或超移动宽带 (UMB)。EV-DO和UMB是由第三代合作伙伴计划2 (3GPP2) 颁布的作为CDMA2000标准家族的一部分的空中接口标准, 并且使用CDMA来为移动站提供宽带互联网接入。这些概念还可以被扩展到使用宽带CDMA (W-CDMA) 和CDMA的其它变型 (例如, TD-SCDMA) 的通用陆地无线接入 (UTRA); 使用TDMA的全球移动通信系统 (GSM); 以及使用OFDMA的演进型UTRA (E-UTRA)、IEEE 802.11 (Wi-Fi)、IEEE802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20和闪速OFDM。在来自3GPP组织的文档中描述了UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE和GSM。在来自3GPP2组织的文档中描述了CDMA2000和UMB。使用的实际的无线通信标准和多址技术, 将取决于具体的应用和被施加到系统上的整体设计约束。

[0035] eNB 204可以具有支持MIMO技术的多个天线。MIMO技术的使用使得eNB 204能够利

用空间域来支持空间复用、波束成形和发射分集。空间复用可以被用来在相同频率上同时发送不同的数据流。数据流可以被发送给单一UE 206以增加数据速率,或者被发送给多个UE 206以增加整体系统容量。这可以通过对每个数据流进行空间预编码(即,应用对幅度和相位的缩放),并且随后通过多个发射天线在DL上发送每个空间预编码的流来实现。到达UE 206的空间预编码的数据流具有不同的空间特征,这使得UE 206中的每个UE 206能够恢复出去往该UE 206的一个或多个数据流。在UL上,每个UE 206发送空间预编码的数据流,其中空间预编码的数据流使得eNB 204能够识别每个空间预编码的数据流的源。

[0036] 空间复用通常是在信道状况良好时被使用。当信道状况不太有利时,可以使用波束成形来将传输能量集中在一个或多个方向上。这可以通过对经由多个天线发送的数据进行空间预编码来实现。为了在小区的边缘实现良好的覆盖,可以结合发射分集来使用单一流波束成形传输。

[0037] 在下面的具体实施方式中,将参照在DL上支持OFDM的MIMO系统来描述接入网的各个方面。OFDM是将数据调制在OFDMA符号内的多个子载波上的扩频技术。这些子载波按照精确的频率间隔开。该间隔提供了使得接收机能够从这些子载波中恢复数据的“正交性”。在时域中,可以向每个OFDM符号添加保护间隔(例如,循环前缀),以对抗OFDM符号间干扰。UL可以使用具有DFT扩展OFDM信号形式的SC-FDMA,以补偿高的峰值与平均功率比(PAPR)。

[0038] 图3是示出了LTE中的DL帧结构的例子图300。帧(10ms)可以被划分成10个相等大小的子帧。每个子帧可以包括两个连续的时隙。可以使用资源网格来表示两个时隙,每个时隙包括一个资源块。资源网格被划分成多个资源单元。在LTE中,对于常规循环前缀而言,一个资源块包含频域中的12个连续子载波和时域中的7个连续的OFDM符号,达总共84个资源单元。对于扩展循环前缀来说,一个资源块包含频域中的12个连续子载波和时域中的6个连续的OFDM符号,达总共72个资源单元。这些资源单元中的一些资源单元(其被指示为R 302、304)包括DL参考信号(DL-RS)。DL-RS包括小区特定的RS(CRS)(其有时还被称为公共RS) 302和UE特定的RS(UE-RS) 304。UE-RS 304仅仅在相应的物理DL共享信道(PDSCH)被映射到的资源块上发送。由每个资源单元携带的比特的数量取决于调制方案。因此,UE接收的资源块越多并且调制方案越高,针对该UE的数据速率就越高。

[0039] 图4是示出了LTE中的UL帧结构的例子图400。针对UL的可用资源块可以被划分成数据部分和控制部分。控制部分可以在系统带宽的两个边缘处形成,并且可以具有可配置的大小。可以将控制部分中的资源块指派给UE,用于控制信息的传输。数据部分可以包括未被包括在控制部分中的所有资源块。该UL帧结构导致包括连续子载波的数据部分,其可以允许向单一UE指派数据部分中的连续子载波中的所有连续子载波。

[0040] 可以向UE指派控制部分中的资源块410a、410b,以向eNB发送控制信息。还可以向该UE指派数据部分中的资源块420a、420b,以向eNB发送数据。UE可以在控制部分中的所指派的资源块上,在物理UL控制信道(PUCCH)中发送控制信息。UE可以在数据部分中的所指派的资源块上,在物理UL共享信道(PUSCH)中仅仅发送数据或者发送数据和控制信息二者。UL传输可以持续子帧的两个时隙,并且可以跨越频率跳变。

[0041] 可以使用资源块的集合来执行初始的系统接入,并且在物理随机接入信道(PRACH) 430中实现UL同步。PRACH 430携带随机序列,并且不能够携带任何UL数据/信令。每个随机接入前导码占据与六个连续的资源块相对应的带宽。起始频率是由网络指定的。也

就是说,对随机接入前导码的传输被限制到某些时间和频率资源。对于PRACH来说,不存在频率跳变。PRACH尝试是在单一子帧(1ms)中或者在少数连续子帧的序列中携带的,并且UE可以每帧(10ms)仅仅进行单一的PRACH尝试。

[0042] 图5是示出了LTE中的用户平面和控制平面的无线协议架构的例子的图500。UE和eNB的无线协议架构被示出具有三个层:层1、层2和层3。层1(L1层)是最低层,并且实现各个物理层信号处理功能。本文将L1层称为物理层506。层2(L2层)508在物理层506之上并且负责物理层506之上的UE与eNB之间的链路。

[0043] 在用户平面中,L2层508包括介质访问控制(MAC)子层510、无线链路控制(RLC)子层512和分组数据汇聚协议(PDCP)514子层,这些子层在网络侧的eNB处终止。虽然未被示出,但是UE可以具有L2层508之上的若干上层,其包括网络层(例如,IP层)和应用层,其中所述网络层在网络侧的PDN网关118处终止,所述应用层在连接的另一端(例如,远端UE、服务器等等)处终止。

[0044] PDCP子层514提供不同的无线承载与逻辑信道之间的复用。PDCP子层514还提供针对上层数据分组的报头压缩,以减少无线传输开销,通过对数据分组进行加密来提供安全性,以及在eNB之间为UE提供切换支持。RLC子层512提供对上层数据分组的分段和重组、对丢失数据分组的重传以及对数据分组的重新排序,以补偿由于混合自动重传请求(HARQ)而造成的无序接收。MAC子层510提供逻辑信道与传输信道之间的复用。MAC子层510还负责在UE之间分配一个小区中的各种无线资源(例如,资源块)。MAC子层510还负责HARQ操作。

[0045] 在控制平面中,对于物理层506和L2层508来说,除了不存在针对控制平面的报头压缩功能之外,UE和eNB的无线协议架构基本相同。控制平面还包括层3(L3层)中的无线资源控制(RRC)子层516。RRC子层516负责获得无线资源(即,无线承载),并且负责使用eNB与UE之间的RRC信令来配置下层。

[0046] 图6是在接入网中eNB 610与UE 650相通信的框图。在DL中,将来自核心网的上层分组提供给控制器/处理器675。控制器/处理器675实现L2层的功能。在DL中,控制器/处理器675提供报头压缩、加密、分组分段和重新排序、逻辑信道与传输信道之间的复用以及基于各种优先级度量来向UE 650提供无线资源分配。控制器/处理器675还负责HARQ操作、丢失分组的重传以及以信号形式向UE 650进行发送。

[0047] 发送(TX)处理器616实现L1层(即,物理层)的各种信号处理功能。这些信号处理功能包括编码和交织,以有助于UE 650处的前向纠错(FEC),以及基于各种调制方案(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阶正交幅度调制(M-QAM))的到信号星座图的映射。随后,经编码和调制的符号被分成并行的流。随后,每个流被映射到OFDM子载波,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立叶逆变换(IFFT)组合在一起,以生成携带时域OFDM符号流的物理信道。对该OFDM流进行空间预编码,以生成多个空间流。来自信道估计器674的信道估计可以被用来确定编码和调制方案以及用于空间处理。信道估计可以是来自由UE 650发送的参考信号和/或信道状况反馈导出的。随后,可以经由单独的发射机618TX,将每个空间流提供给不同的天线620。每个发射机618TX可以使用各自的空间流对RF载波进行调制,以便进行传输。

[0048] 在UE 650处,每个接收机654RX通过其各自的天线652来接收信号。每个接收机654RX恢复被调制到RF载波上的信息,并且将该信息提供给接收(RX)处理器656。RX处理器

656实现L1层的各种信号处理功能。RX处理器656可以对所述信息执行空间处理,以恢复去往UE 650的任何空间流。如果多个空间流是去往UE 650,则所述多个空间流可以被RX处理器656组合成单一OFDM符号流。随后,RX处理器656使用快速傅立叶变换(FFT),将OFDM符号流从时域变换到频域。频域信号针对OFDM信号的每个子载波包括单独的OFDM符号流。每个子载波上的符号以及参考信号是通过确定由eNB 610发送的最可能的信号星座图点来恢复和解调的。这些软判决可以是基于由信道估计器658计算的信道估计的。随后,对这些软判决进行解码和解交织,以恢复最初由eNB 610在物理信道上发送的数据和控制信号。随后,将数据和控制信号提供给控制器/处理器659。

[0049] 控制器/处理器659实现L2层。该控制器/处理器可以与用于存储程序代码和数据的存储器660相关联。存储器660可以被称为计算机可读介质。在UL中,控制器/处理器659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,以恢复来自核心网的上层分组。随后,将上层分组提供给数据宿662,其中数据宿662表示L2层之上的所有协议层。还可以向数据宿662提供各种控制信号以进行L3处理。控制器/处理器659还负责使用确认(ACK)和/或否定确认(NACK)协议进行错误检测,以支持HARQ操作。

[0050] 在UL中,数据源667被用来向控制器/处理器659提供上层分组。数据源667表示L2层之上的所有协议层。类似于结合eNB 610进行的DL传输描述的功能,控制器/处理器659通过提供报头压缩、加密、分组分段和重新排序,以及基于eNB 610的无线资源分配来在逻辑信道与传输信道之间进行复用,来实现用户平面和控制平面的L2层。控制器/处理器659还负责HARQ操作、对丢失分组的重传和以信号形式向eNB 610进行发送。

[0051] 由信道估计器658从由eNB 610发送的参考信号或反馈中导出的信道估计,可以被TX处理器668用来选择适当的编码和调制方案并且有助于空间处理。可以经由单独的发射机654TX,将由TX处理器668生成的空间流提供给不同的天线652。每个发射机654TX可以利用各自的空间流来对RF载波进行调制,以便进行传输。

[0052] 以与结合UE 650处的接收机功能描述的方式相类似的方式,在eNB610处对UL传输进行处理。每个接收机618RX通过其各自的天线620来接收信号。每个接收机618RX恢复被调制到RF载波上的信息,并且将该信息提供给RX处理器670。RX处理器670可以实现L1层。

[0053] 控制器/处理器675实现L2层。控制器/处理器675可以与用于存储程序代码和数据的存储器676相关联。存储器676可以被称为计算机可读介质。在UL中,控制器/处理器675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 650的上层分组。可以将来自控制器/处理器675的上层分组提供给核心网。控制器/处理器675还负责使用ACK和/或NACK协议进行错误检测,以支持HARQ操作。

[0054] 图7是设备到设备通信系统700的图。该设备到设备通信系统700包括多个无线设备704、706、708、710。该设备到设备通信系统700可以与蜂窝通信系统(诸如例如,无线广域网(WWAN))相重叠。无线设备704、706、708、710中的一些无线设备可以使用DL/UL WWAN频谱,在设备到设备通信中一起进行通信,一些无线设备可以与基站702进行通信,而一些设备可以进行这两种通信。例如,如图7中示出的,无线设备708、710处于设备到设备通信,并且无线设备704、706处于设备到设备通信。无线设备704、706还与基站702进行通信。

[0055] 以下讨论的示例性方法和装置适合于各种各样的无线设备到设备通信系统中的任何一个,诸如例如,基于FlashLinQ、WiMedia、蓝牙、ZigBee的无线设备到设备通信系统、

或者基于IEEE 802.11标准的Wi-Fi。为了简化讨论,在LTE的背景下讨论这些示例性方法和装置。但是,本领域的普通技术人员应当理解的是,这些示例性方法和装置更普遍地适合于各种各样的其它无线设备到设备通信系统。

[0056] 下文讨论的示例性实施例涉及使用来自网络中的一个或多个UE的反馈(例如,反馈信息或者反馈控制信息)来控制这些UE之间的D2D通信的方面。

[0057] 当前,针对D2D通信的层L1或者物理层(PHY层)的设计焦点,主要受限于广播通信,并且物理层的设计已经假定不存在反馈信道。当前使用的广播L1设计方案还可以被用于组播和单播D2D通信,据此,层L2或者MAC层在单播业务、组播业务和广播业务之间进行区分。但是,将广播L1重用于单播业务和组播业务,可能导致次优的性能。在为D2D通信引入反馈路径或者反馈信道的情况下,可以改善单播和组播的网络性能。除了单播和组播之外,经由反馈路径或者反馈控制路径的反馈控制还可以改善用于广播的D2D业务。

[0058] 例如,如果存在相对小的一组UE,并且该组中的UE将保持相对靠近,则对于正在进行发送的UE来说按照全功率发送信号可能是低效的。但是,该组UE的大小和邻近性将不是立即显而易见的,所以发射机/发送方/TX UE(例如,D2D发射机)可以首先按照全功率进行发送,并且其后可以接收来自该组中的一个或多个接收机/接收方/RX UE(例如,D2D接收机)的反馈。然后,该TX UE可以确定其正在按照比需要的更高的功率或者信号强度来发送信号,并且然后可以相应地减少在其向该RX UE发送另外的信号时的功率。

[0059] 作为另一个例子,可以存在四个盲集线器传输,其意味着由TX UE发送的每一个分组被“盲”发送四次。也就是说,即使对于位于网络的小区的边缘上的任何广播站RX UE来说,也对每个分组发送四次。但是,通过经由下文描述的实施例的反馈信道来提供反馈,RX UE可以获得“ACK/NACK”消息(例如,与基于确认或者基于否定确认协议相对应的消息),从而避免了进行重传的需求,并且减少了网络内传输的总数。

[0060] 在下文描述的实施例中,各个UE可以处于两种模式(例如,模式1和模式2)中的一种,为了理解示例性实施例,下文对这两种模式进行了简要地描述。

[0061] 在模式1中,eNB为调度指派(SA)并且为D2D数据二者,向UE指派或者分配资源。在该方法中,TX UE可以联系eNB,以表达该UE的要发送D2D数据的意图(例如,通过发送“D2D开始指示”),并且然后eNB可以给予该TX UE用于发送SA的资源,并且还可以给予该UE用于数据的资源。其后,该UE可以发送SA,其中该SA包括用于数据的资源。因此,RX UE可以仅仅对SA进行监测,以确定何时期望数据。这可以通过eNB使用物理下行链路控制信道(PDCCH)或EPDCCH,对UE的SA和数据的发送功率进行控制来实现。

[0062] 在模式2中,UE可以自己选择资源。也就是说,TX UE将知道SA池,并且可以选择该UE旨在在其上发送与D2D通信相对应的数据的资源中的一个资源。

[0063] 因此,在模式1中,TX UE将处于RRC连接状态,而RX UE可以处于RRC空闲状态或者RRC连接状态。在模式2中,TX UE和RX UE可以处于RRC空闲状态或者RRC连接状态。

[0064] 根据下文描述的示例性实施例,通常存在两个不同的反馈路径/信道。如下文将讨论的,可以使用各种各样的因素来确定使用这些反馈路径中的哪一个来发送反馈。此外,还如下文进一步讨论的,该反馈通常可以是一种或多种因素的函数:由TX UE发送的发现信号、由TX UE发送的SA和/或D2D数据。特别地,该反馈可以是功率控制和/或ACK/NACK(例如,HARQ ACK/NACK)。当接收到由TX UE发送的发现信号和/或由TX UE发送的SA时,UE可以提供

功率控制反馈。当接收到D2D数据时,UE可以提供ACK/NACK反馈。

[0065] 图8是设备到设备通信系统800的图。在图8中,描绘了四种场景。在第一场景中,TX UE 801和RX UE 811均在被第一eNB 832服务。在第二场景中,TX UE 801在被第一eNB 832服务,而RX UE 812在被第二eNB822服务。在第三场景中,TX UE 803位于覆盖范围之内(例如,位于被第一eNB 832服务的小区之内),而RX UE 816位于覆盖范围之外。在第四场景中,RX UE 813位于覆盖范围之内(例如,位于被第一eNB 832服务的小区之内),而TX UE 802和两个其它RX UE 814和814位于覆盖范围之外。

[0066] 如先前提及的,通常存在两个反馈路径。第一反馈路径可以被称为直接反馈路径。在直接反馈路径中,RX UE直接向TX UE发送反馈。例如,RX UE 813、814和815分别经由反馈路径847、845和846,向TX UE 802发送反馈。作为另一个例子,RX UE 816经由反馈路径848,向TX UE 803发送反馈。

[0067] 第二反馈路径包括通过一个或多个服务eNB(例如,eNB 822和/或832)的路径,其可以被称为间接反馈路径。在间接反馈路径中,RX UE可以向正在为RX UE服务的eNB发送反馈(例如,参见从RX UE 811到eNB 832的反馈路径841,以及从RX UE 812到eNB 822的反馈路径843)。然后,该eNB可以向另一个eNB或者向TX UE发送该反馈。

[0068] 在接收到该反馈之后,如果相对应的TX UE和RX UE被同一eNB服务(例如,参见TX UE 801、RX UE 811和eNB 832),则eNB 832可以经由反馈路径842,向TX UE 801发送从RX UE 811接收的反馈。但是,如果TX UE和RX UE被不同的小区覆盖,并且因此被不同的eNB服务(例如,TX UE 801和RX UE 812),则为该RX UE 812服务的eNB 822可以经由反馈路径844,向为TX UE 801服务的eNB 832发送该反馈,并且然后相邻的eNB 832可以经由反馈路径842,向TX UE 801发送该反馈。

[0069] 通过提供除了直接控制路径之外的间接反馈路径,给予相应的eNB对于在其小区中发生的D2D通信的某种控制。例如,如果存在多个正在发送反馈的RX UE,其中这些RX UE中的一些RX UE向该eNB发送反馈,则该eNB可以有效地分析接收的各种反馈,并且其后基于该分析来向TX UE发出一个命令(例如,功率控制命令)。

[0070] 此外,在其它实施例中,经由反馈路径848直接从RX UE 816接收反馈的TX UE 803,可以另外地经由反馈路径850,将从RX UE 816(或者多个RX UE)接收的反馈转发给eNB 832。

[0071] 类似地,RX UE 813可以经由TX UE 802接收来自RX UE 814和815的反馈,并且在一些情况下,可以经由反馈路径851,将该反馈转发给eNB832。通过向eNB 832转发各种反馈,即使这些UE中的一些UE(814和815)位于eNB 832的覆盖范围之外,eNB 832也能够通过合并来自所有RX UE 813、814和815的所有反馈来控制D2D传输。因此,一些RX UE可以向相应的TX UE直接发送反馈,而其它RX UE可以向相应的eNB直接发送反馈。

[0072] 如先前提及的,可以通过一种或多种因素来确定使用这些反馈路径中的哪个来发送反馈。

[0073] 在第一示例性实施例中,TX UE确定一个或多个相应的RX UE应当使用哪个反馈路径。例如,TX UE可以明确地指示RX UE应当使用哪个反馈路径/信道,并且可以根据该TX UE的覆盖状态来确定哪个路径。例如,TX UE 802可以知道其不在范围之内,故因此不能接收来自eNB 832的任何通信。由于TX UE 802不能接收来自eNB 832的任何反馈,因此TX UE

802可以指示其期望反馈直接来自于正在与其参与D2D通信的RX UE 813、814和815。因此，RX UE 813、814和815可以向TX UE 802直接发送反馈(例如，经由反馈路径845、846或者847中的相应的反馈路径)。因此，TX UE的关于应当使用哪个反馈路径的指示是基于其自己的覆盖状态的，并且可以用各种方式实现用于提供指示的方法。

[0074] 根据本实施例的一种方法，可以通过被包括在由TX UE发送的SA中的覆盖状态信息，来指示该TX UE的覆盖状态(例如，在覆盖范围之内还是在覆盖范围之外)。例如，该覆盖状态信息可以指示该TX UE期望RX UE使用直接路径还是使用间接路径。如果TX UE在覆盖范围之外(例如，TX UE 802)，则该覆盖状态信息可以在SA中发送(例如，经由传输路径860)，并且可以向相应的RX UE(例如，RX UE 813)指示该TX UE期望RX UE使用直接反馈路径(例如，反馈路径847)来向该TX UE发送反馈。

[0075] 根据本实施例的另一种方法，在SA中指示的TX UE的覆盖状态信息，可以指示该TX UE是否在相应的eNB的UL/DL覆盖范围之内。在该实施例中，TX UE可以在由一个或多个相应的RX UE接收的SA中，指示该TX UE是否在上行链路覆盖范围和/或下行链路覆盖范围之内。在本实施例中，TX UE可能不向RX UE指示要使用哪个反馈路径，而是仅仅向RX UE通知该TX UE的覆盖状态。其后，RX UE可以单独地决定要使用哪个反馈路径。

[0076] 根据本实施例的另一种方法，由相应的RX UE接收的SA可以指示该TX UE正在使用模式1还是模式2来进行资源分配，而不是在SA中指示TX UE的覆盖状态。在一些情况下，可能不存在针对TX UE正在使用模式1还是模式2的明确的指示的需求，这是由于RX UE可能能够通过分析正在被使用的资源，来简单地推断正在使用模式1还是模式2(例如，当模式1和模式2使用单独的SA资源池时)。此外，当正在使用模式1时，RX UE可以确定TX UE在覆盖范围之内。但是，如果TX UE正在使用模式2，则TX UE可能在覆盖范围之外，或者可能在简单地使用模式2以通过使用直接路径来避免牵涉网络(例如，如果该网络负担过重或者超载的话)。通过TX UE避免使用网络控制(当其不需要时)，可以改善网络的整体性能。

[0077] 根据第二示例性实施例，RX UE可以基于其自己的覆盖状态来确定要使用哪个反馈路径。例如，如果RX UE在覆盖范围之内(例如，RX UE 812)，则RX UE可以选择间接反馈路径(例如，反馈路径843和844)。如果RX UE在覆盖范围之外(例如，RX UE 816)，则RX UE可以选择直接反馈路径(例如，反馈路径848)。

[0078] 根据第三示例性实施例，RX UE可以基于对其自己覆盖状态以及由相应的TX UE指示的覆盖状态二者的分析来确定要使用哪个反馈路径。例如，如果TX UE或者RX UE中的任一者在覆盖范围之外，则RX UE可以选择使用直接反馈路径。如果TX UE和RX UE二者在覆盖范围之内(例如，TX UE 801和RX UE 811)，则RX UE可以选择间接反馈路径(例如，反馈路径841和842)。

[0079] 如先前提及的，被包含在反馈中的信息通常可以是由TX UE发送的发现信号和/或由TX UE发送的SA的函数。

[0080] 从RX UE的角度来看，关于在反馈中包含什么信息，一旦确定了反馈路径(例如，一旦根据从TX UE接收的一个或多个信号确定了反馈路径)，RX UE发送的反馈就可以是由TX UE发送的SA、由TX UE发送的发现信号和/或D2D数据的函数。在一个实施例中，被包含在反馈中的信息可以与功率控制相对应。在另一个实施例中，被包含在反馈中的信息可以与ACK/NACK相对应。例如，如果正在按照全功率从TX UE发送信号(例如，当TX UE正在按照全

功率发送SA的情况),则RX UE可以向TX UE发送反馈信息,以实现该RX UE与该TX UE相距多远计算。类似地,可以使用发现信号(例如,如果按照固定功率来发送发现信号的话)。因此,可以使用SA和发现信号来计算要发送什么类型的反馈。

[0081] 下文讨论的示例性实施例提供了一种用于为D2D通信提供反馈控制的方法。

[0082] 根据该示例性实施例,图9是无线通信的方法的流程图900。该方法可以由UE来执行。

[0083] 如图9中示出的,在步骤901处,UE可以发送发现信号、D2D数据或者SA,并且反馈可以是该发现信号、D2D数据或者SA的函数。例如,参见图8,UE 801、802或803可以发送(860、861、862、863、864或者865)发现信号、D2D数据或者SA。

[0084] 在步骤902处,UE在D2D通信中向第二UE发送信息,该信息指示第二UE应当使用到该UE的直接反馈路径还是到该UE的间接反馈路径。例如,参见图8,UE(例如,TX UE 801、802或803)在D2D通信(例如,860、861、862、863、864或者865)中向第二UE(例如,与TX UE 801相对应的RX UE 811或812、与TX UE 802相对应的RX UE 813、814或815、或者与TX UE 803相对应的RX UE 816)发送信息,该信息指示第二UE 811、812、813、814、815或816应当使用到UE 802或803的直接反馈路径(与RX UE 813相对应的路径847、与RX UE 814相对应的路径845、与RX UE 815相对应的路径846、以及与RX UE 816相对应的路径848),还是到UE 801的间接反馈路径(与RX UE 811相对应的路径841-842、或者与RX UE 812相对应的路径843-844-842)。

[0085] 在步骤904处,UE基于D2D通信中指示的信息,通过直接反馈路径或者间接反馈路径中的一个来接收反馈。例如,参见图8,UE 802或803基于D2D通信860、861、862、863、864或者865中指示的信息,通过直接反馈路径845、846、847或848、间接反馈路径841-842,或者间接反馈路径843-844-842中的一个来接收反馈。

[0086] 在步骤906处,UE可以向基站发送反馈,其中第二UE在基站的覆盖范围之外。例如,参见图8,UE 803可以向基站832发送反馈850,其中第二UE 816在基站832的覆盖范围之外。在步骤908处,UE可以从基站接收响应于向基站发送反馈的另外的反馈。例如,参见图8,UE 803可以从基站832接收响应于向基站832发送反馈850的另外的反馈849。

[0087] 在一种配置中,间接反馈路径包括:从第二UE到基站的第一路径,以及从基站到该UE的第二路径。例如,参见图8,间接反馈路径841-842包括:从第二UE 811到基站832的第一路径841,以及从基站832到UE 801的第二路径842。

[0088] 在一种配置中,间接反馈路径包括:从第二UE到为第二UE服务的第一基站的第一路径,从第一基站到为该UE服务的第二基站的第二路径,以及从第二基站到该UE的第三路径。例如,参见图8,间接反馈路径843-844-842包括:从第二UE 812到为第二UE 812服务的第一基站822的第一路径843,从第一基站822到为UE 801服务的第二基站832的第二路径844,以及从第二基站832到UE 801的第三路径842。

[0089] 在一种配置中,反馈包括功率控制命令。UE可以根据包括功率控制命令的反馈来调整发射功率。在一种配置中,该反馈与ACK/NACK相对应。在一种配置中,在D2D通信中指示的信息明确地指示要使用直接路径还是使用间接路径。在一种配置中,在D2D通信中指示的信息,指示该UE是否在基站的覆盖范围之内。在一种配置中,在D2D通信中指示的信息,指示UE的资源分配模式。

[0090] 根据该示例性的实施例,图10是无线通信的方法的流程图1000。该方法可以由UE来执行。

[0091] 如图10中示出的,在步骤1002处,UE接收来自第二UE的D2D通信。例如,参见图8,UE (例如,与TX UE 801相对应的RX UE 811或812、与TX UE 802相对应的RX UE 813、814或815、或者与TX UE 803相对应的RX UE 816)接收来自第二UE 801、802或803的D2D通信860、861、862、863、864或者865。

[0092] 在步骤1003处,UE可以确定该UE是否在基站的上行链路覆盖范围之内。例如,参见图8,UE 811、812、813、814、815或816可以确定UE811、812、813、814、815或816是否在基站 (例如,与UE 811或813相对应的基站832、或者与UE 812相对应的基站822) 的上行链路覆盖范围之内。

[0093] 在步骤1004处,UE确定是经由到第二UE的直接反馈路径,还是经由到第二UE的间接反馈路径,来发送响应于D2D通信的反馈。例如,参见图8,UE确定是经由到第二UE 802或803的直接反馈路径 (与RX UE 813相对应的路径847、与RX UE 814相对应的路径845、与RX UE 815相对应的路径846、以及与RX UE 816相对应的路径848),还是经由到第二UE801的间接反馈路径 (与RX UE 811相对应的路径841-842、或者与RX UE812相对应的路径843-844-842),来发送响应于D2D通信860、861、862、863、864或者865的反馈。

[0094] 在步骤1006处,UE在所确定的反馈路径中发送响应于该D2D通信的反馈。例如,参见图8,UE 811、812、813、814、815或816在所确定的反馈路径845、846、847、848、841-842或843-844-842中发送响应于D2D通信860、861、862、863、864或者865的反馈。

[0095] 在一种配置中,间接反馈路径包括:从UE到基站的第一路径,以及从该基站到第二UE的第二路径。例如,参见图8,间接反馈路径841-842包括:从UE 811到基站832的第一路径841,以及从基站832到第二UE 801的第二路径842。

[0096] 在一种配置中,间接反馈路径包括:从UE到为该UE服务的第一基站的第一路径,从第一基站到为第二UE服务的第二基站的第二路径,以及从第二基站到第二UE的第三路径。例如,参见图8,间接反馈路径843-844-842包括:从UE 812到为UE 812服务的第一基站822的第一路径843,从第一基站822到为第二UE 801服务的第二基站832的第二路径844,以及从第二基站832到第二UE 801的第三路径842。

[0097] 在一种配置中,该D2D通信是发现信号或者SA,并且所述反馈包括功率控制命令。在一种配置中,该D2D通信是D2D数据通信,并且该反馈与ACK/NACK相对应。

[0098] 在一种配置中,UE可以接收用于指示是要使用直接路径还是使用间接路径的第二D2D通信。第二D2D通信可以是SA。在第二D2D通信中指示的信息,可以明确地指示是要使用直接路径还是使用间接路径。在第二D2D通信中指示的信息,可以指示第二UE是否在基站的覆盖范围之内。在第二D2D通信中指示的信息,可以指示第二UE的资源分配模式。

[0099] 在一种配置中,UE可以确定该UE是否在基站的覆盖范围之内,其中,当UE在基站的覆盖范围之外时,该UE确定使用直接反馈路径,并且当UE在基站的覆盖范围之内时,确定使用间接反馈路径。例如,参见图8,UE 811或816可以确定UE 811或816是否在基站832的覆盖范围之内,其中,当UE 816在基站832的覆盖范围之外时,UE 816确定使用直接反馈路径848,并且当UE 811在基站832的覆盖范围之内时,UE 811确定使用间接反馈路径841-842。

[0100] 图11是示出了示例性装置1102中的不同的模块/单元/组件之间的数据流的概念

性数据流程图1100。该装置可以是UE。该装置1102包括接收模块1104,所述接收模块1104被配置为:基于在D2D通信中指示的信息,通过直接反馈路径或者间接反馈路径中的一个来接收反馈,从基站(例如,基站1122)接收响应于向基站发送反馈的另外的反馈,接收来自另一个UE(例如,UE 1101)的D2D通信,以及接收用于指示要使用直接路径还是使用间接路径的第二D2D通信。

[0101] 装置1102还包括确定模块1106,所述确定模块1106被配置为与接收模块1104进行通信,并且被配置为确定经由到另一个UE(例如,1101)的直接反馈路径,还是经由到另一个UE的间接反馈路径,发送响应于D2D通信的反馈,以及确定该UE是否在基站(例如,基站1122)的上行链路覆盖范围之内。

[0102] 装置1102还包括发送模块1108,所述发送模块1108被配置为与确定模块1106进行通信,并且被配置为在D2D通信中向另一个UE(例如,UE1101)发送用于指示要使用直接反馈路径还是使用经由基站(例如,基站1122)的间接反馈路径的信息,发送发现信号、D2D数据或者调度指派,以及在所确定的反馈路径中发送响应于该D2D通信的反馈。

[0103] 该装置可以包括用于执行图9和/或图10的前述流程图中的算法里的框中的每框的另外的模块。同样,图9和/或图10的前述流程图中的每个框可以由一个模块来执行,并且该装置可以包括这些模块中的一个或多个模块。这些模块可以是专门被配置为执行所陈述的过程/算法、由被配置为执行所陈述的过程/算法的处理器实现的、被存储在计算机可读介质之内以便由处理器实现、或者其某种组合的一个或多个硬件组件。

[0104] 图12是示出了针对使用处理系统1214的装置1102'的硬件实现方式的例子的图1200。处理系统1214可以是利用总线架构来实现的,其中该总线架构通常用总线1224来表示。根据处理系统1214的具体应用和整体设计约束,总线1224可以包括任意数量的互连总线和桥接器。总线1224将包括一个或多个处理器和/或硬件模块(其用处理器1204、模块1104、1106、1108来表示)、以及计算机可读介质/存储器1206的各种电路链接在一起。总线1224还可以链接诸如定时源、外围设备、电压调节器和功率管理电路之类的各种其它电路,其中这些电路在本领域中是公知的,并且因此将不再进一步地描述。

[0105] 处理系统1214可以被耦合到收发机1210。收发机1210被耦合到一个或多个天线1220。收发机1210提供用于通过传输介质与各种其它装置进行通信的单元。收发机1210接收来自一个或多个天线1220的信号,从所接收的信号中提取信息,以及将所提取的信息提供给处理系统1214,特别是接收模块1104。此外,收发机1210接收来自处理系统1214(特别是发送模块1108)的信息,并且基于所接收的信息来生成要被应用于一个或多个天线1220的信号。处理系统1214包括被耦合到计算机可读介质/存储器1206的处理器1204。处理器1204负责一般性处理,其包括对被存储在计算机可读介质/存储器1206上的软件的执行。当该软件被处理器1204执行时,使得处理系统1214执行在上针对任何特定装置描述的各种功能。计算机可读介质/存储器1206还可以被用于存储当处理器1204执行软件时被操纵的数据。该处理系统还包括模块1104、1106和1108中的至少一个。这些模块可以是在处理器1204中运行、驻留/被存储在计算机可读介质/存储器1206中的软件模块、被耦合到处理器1204的一个或多个硬件模块、或者其某种组合。处理系统1214可以是UE 650的组件,并且可以包括存储器660和/或下列各项中的至少一项:TX处理器668、RX处理器656和控制器/处理器659。

[0106] 在一种配置中,用于无线通信的装置1102/1102'包括:用于在D2D通信中向第二UE发送信息的单元,该信息指示第二UE应当使用到该UE的直接反馈路径还是到该UE的间接反馈路径。该UE还包括:用于基于在D2D通信中指示的信息,通过直接反馈路径或者间接反馈路径中的一个来接收反馈的单元。该UE还可以包括:用于向基站发送反馈的单元,其中,第二UE在该基站的覆盖范围之外。该UE还可以包括:用于从该基站接收响应于向基站发送反馈的另外的反馈的单元。该UE还可以包括:用于向基站发送反馈的单元,其中,第二UE在该基站的覆盖范围之外。该UE还可以包括:用于从该基站接收响应于向基站发送反馈的另外的反馈的单元。该UE还可以包括:用于发送发现信号、D2D数据或者调度指派的单元,其中,所述反馈是该发现信号、D2D数据或者调度指派的函数。

[0107] 该UE的另一个实施例包括:用于接收来自第二UE的D2D通信的单元。该UE还包括:用于确定是经由到第二UE的直接反馈路径,还是经由到第二UE的间接反馈路径,来发送响应于该D2D通信的反馈的单元。该UE还包括:用于在所确定的反馈路径中,发送响应于该D2D通信的反馈的单元。该UE还可以包括:用于接收指示要使用直接路径,还是使用间接路径的第二D2D通信的单元。该UE还可以包括:用于确定该UE是否在基站的上行链路覆盖范围之内的单元。

[0108] 上述单元可以是装置1102的上述模块和/或被配置为执行由上述单元记载的功能的装置1102'的处理系统1214中的一个或多个。如上所述,处理系统1214可以包括TX处理器668、RX处理器656和控制器/处理器659。因此,在一种配置中,上述单元可以是TX处理器668、RX处理器656和被配置为执行由上述单元记载的功能的控制器/处理器659。

[0109] 应当理解的是,公开的过程/流程图中的步骤的具体顺序或者层次是对示例性方法的说明。应当理解的是,基于设计偏好,可以重新排列过程/流程图中的步骤的具体顺序或层次。此外,可以对一些步骤进行组合或省略。所附的方法权利要求以作为例子的顺序提出了各个步骤的元素,而不意指被限制到提出的具体顺序或层次。

[0110] 提供先前的描述,以使得本领域的任何技术人员能够实践本文描述的各个方面。对于本领域的技术人员来说,对这些方面的各种修改将是显而易见的,并且本文定义的一般性原理可以被应用于其它方面。因此,权利要求不旨在被限制到本文示出的方面,而是要被授予与权利要求所表达的内容相一致的全部范围,其中,除非特别如此声明,否则以单数形式对元素的提及不旨在意指“一个且仅仅一个”,而是“一个或多个”。本文使用词语“示例性的”来意指“充当例子、实例或说明”。本文中作为“示例性的”描述的任何方面不必然地被解释为优选的或者比其它方面具有优势。除非另外特别声明,否则术语“一些”指代一个或多个。诸如“A、B或C中的至少一个”、“A、B和C中的至少一个”以及“A、B、C或者其任意组合”之类的组合,包括A、B和/或C的任意组合,并且可以包括成倍的A、成倍的B或者成倍的C。具体而言,诸如“A、B或C中的至少一个”、“A、B和C中的至少一个”以及“A、B、C或者其任意组合”之类的组合,可以是仅仅A、仅仅B、仅仅C、A和B、A和C、B和C、或者A和B和C,其中任意这样的组合可以包含A、B或C中的一个或多个成员或者数个成员。贯穿本公开内容描述的各个方面的元素的所有结构的和功能的等价物通过引用方式被明确地并入本文,并且旨在被权利要求所涵盖,这些结构的和功能的等价物对于本领域的普通技术人员来说是公知的或稍后将要成为公知的。此外,本文公开的任何内容都不旨在被奉献给公众,不管这样的公开内容是否被明确地记载在权利要求书中。任何权利要求的元素都不应当被解释为功能单元,除非该

元素是使用短语“用于……的单元”来明确记载的。

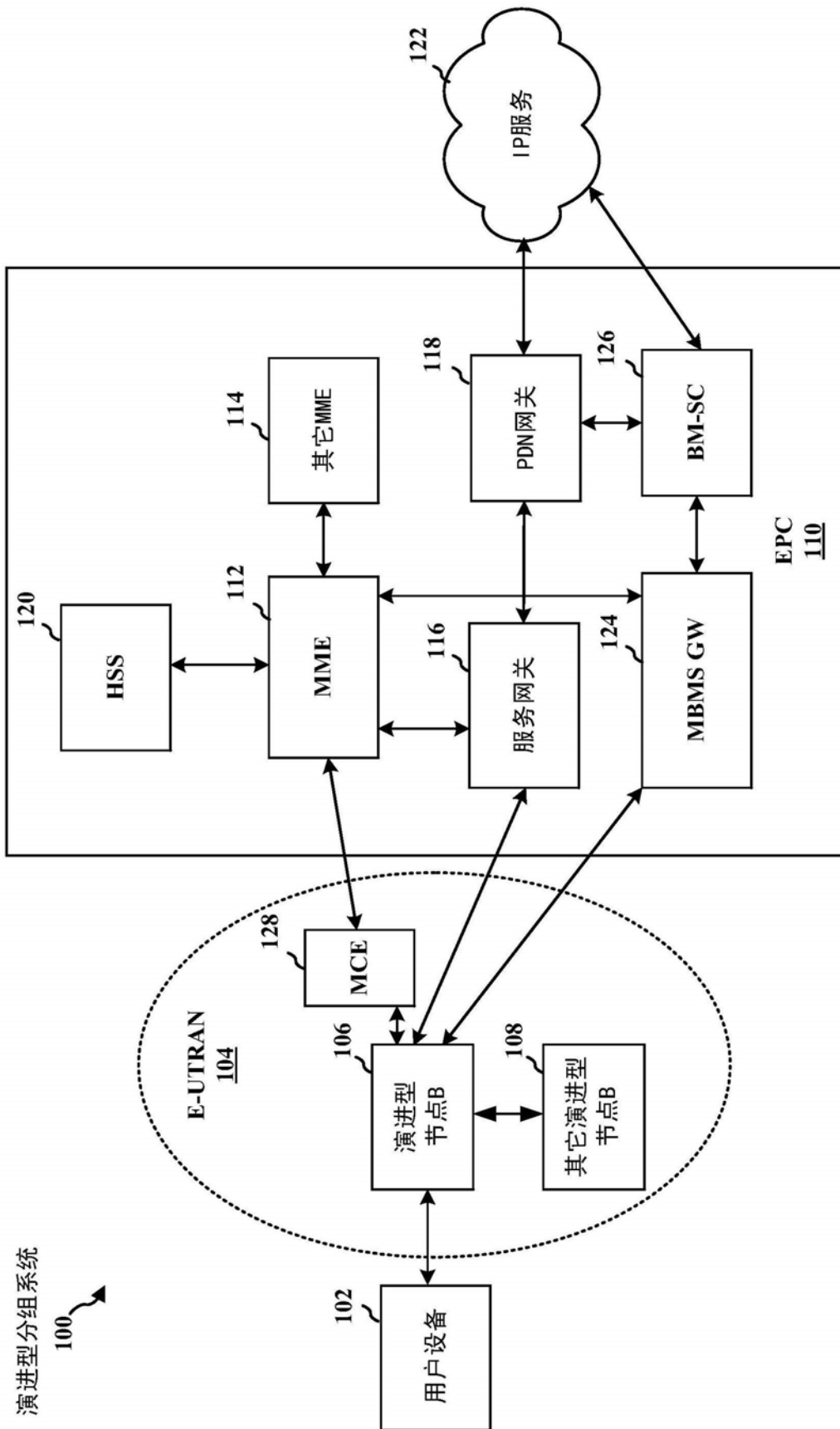


图1

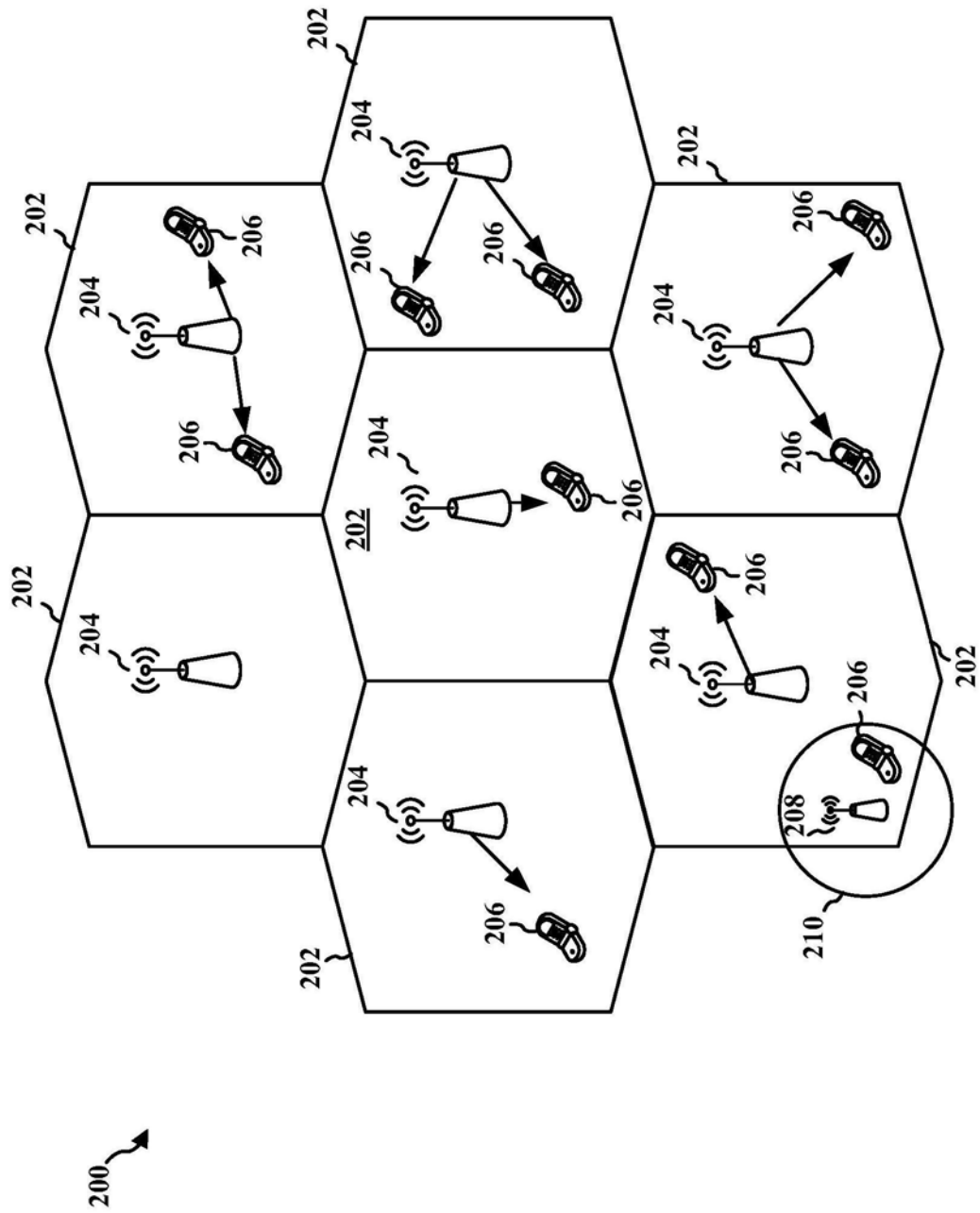


图2

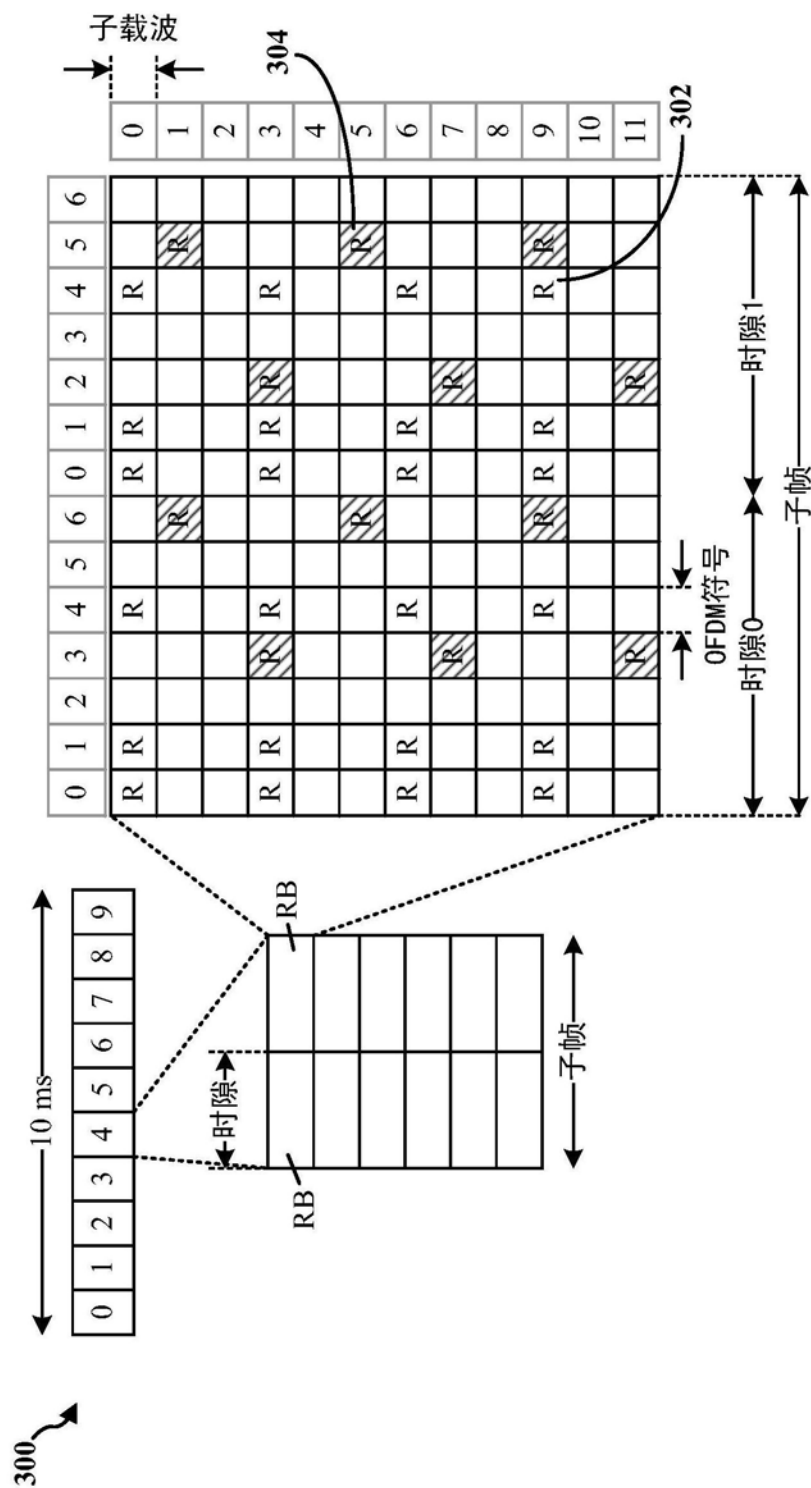


图3

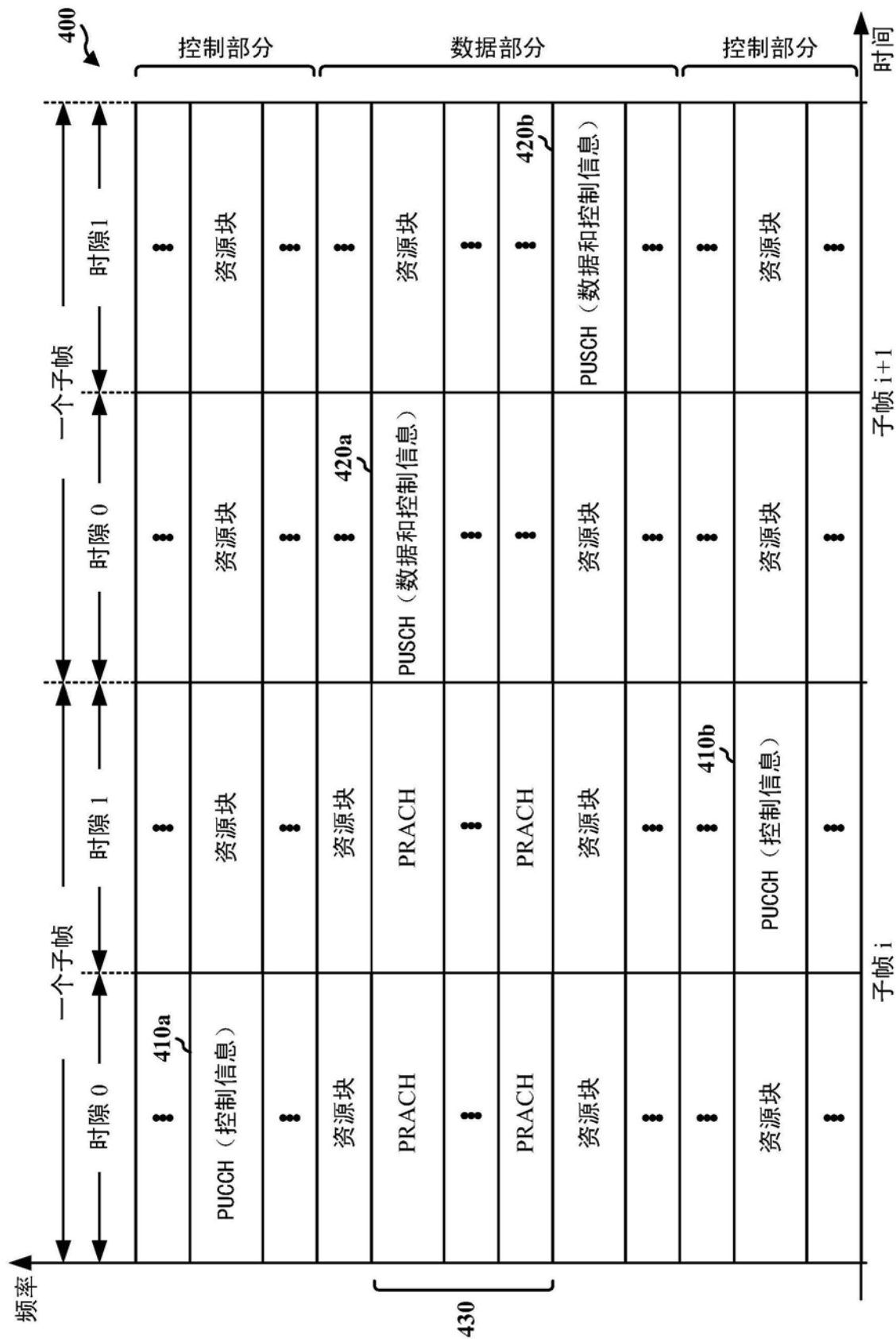


图4

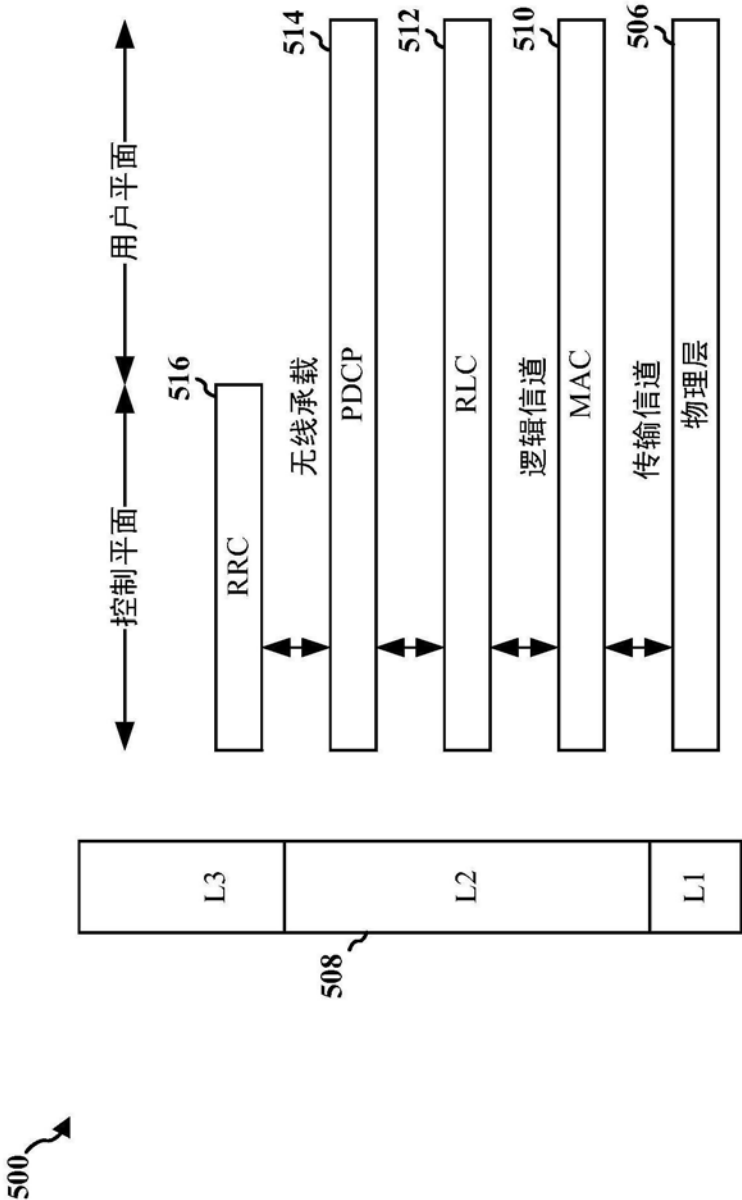


图5

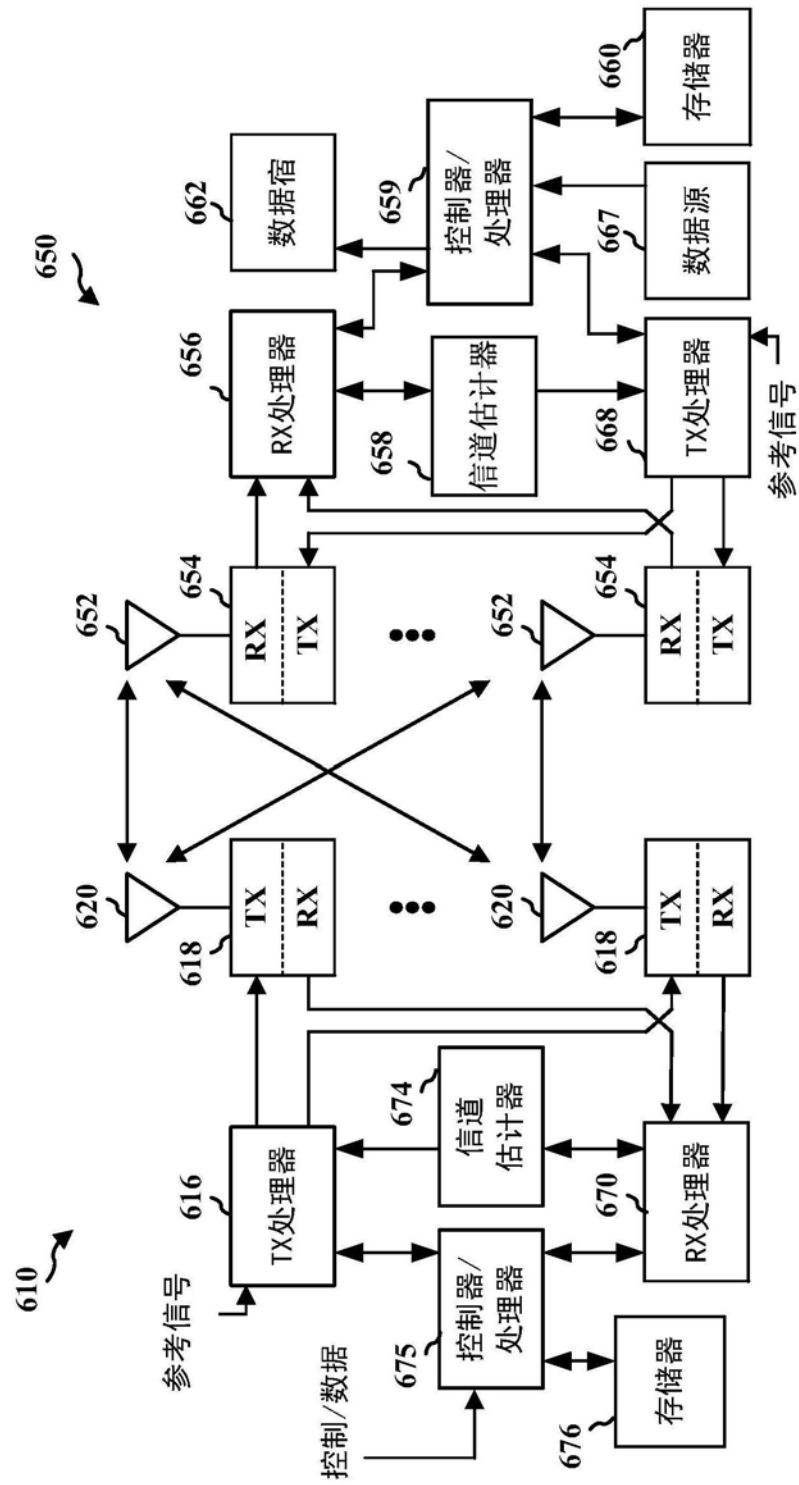
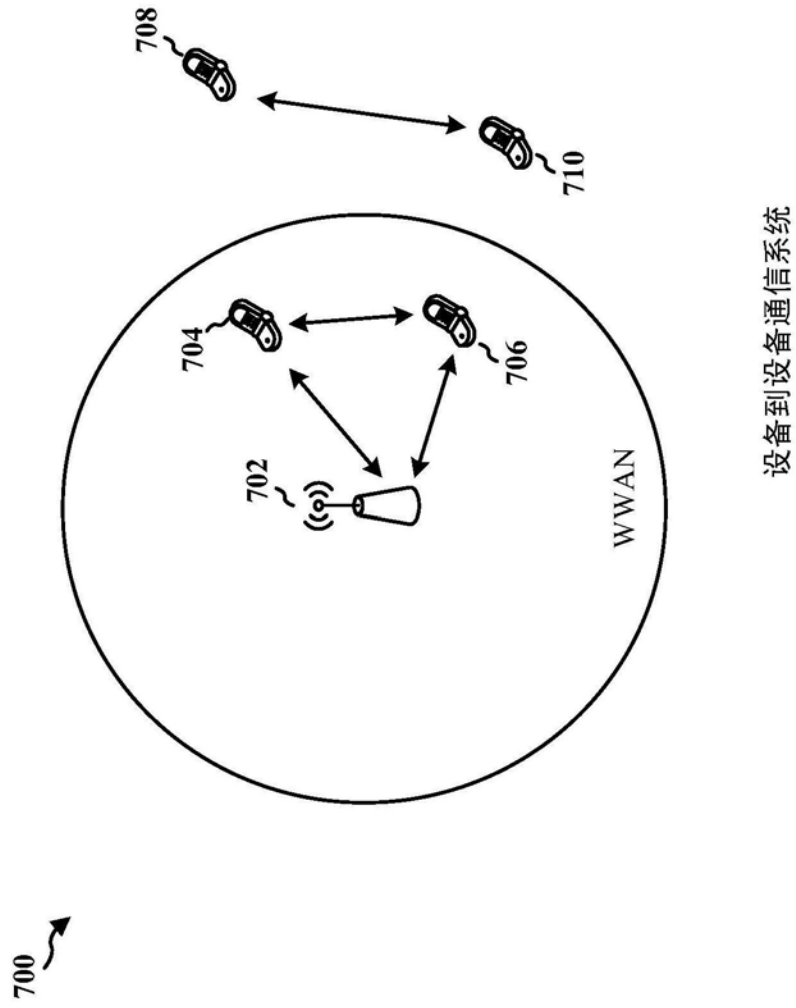


图6



设备到设备通信系统

图7

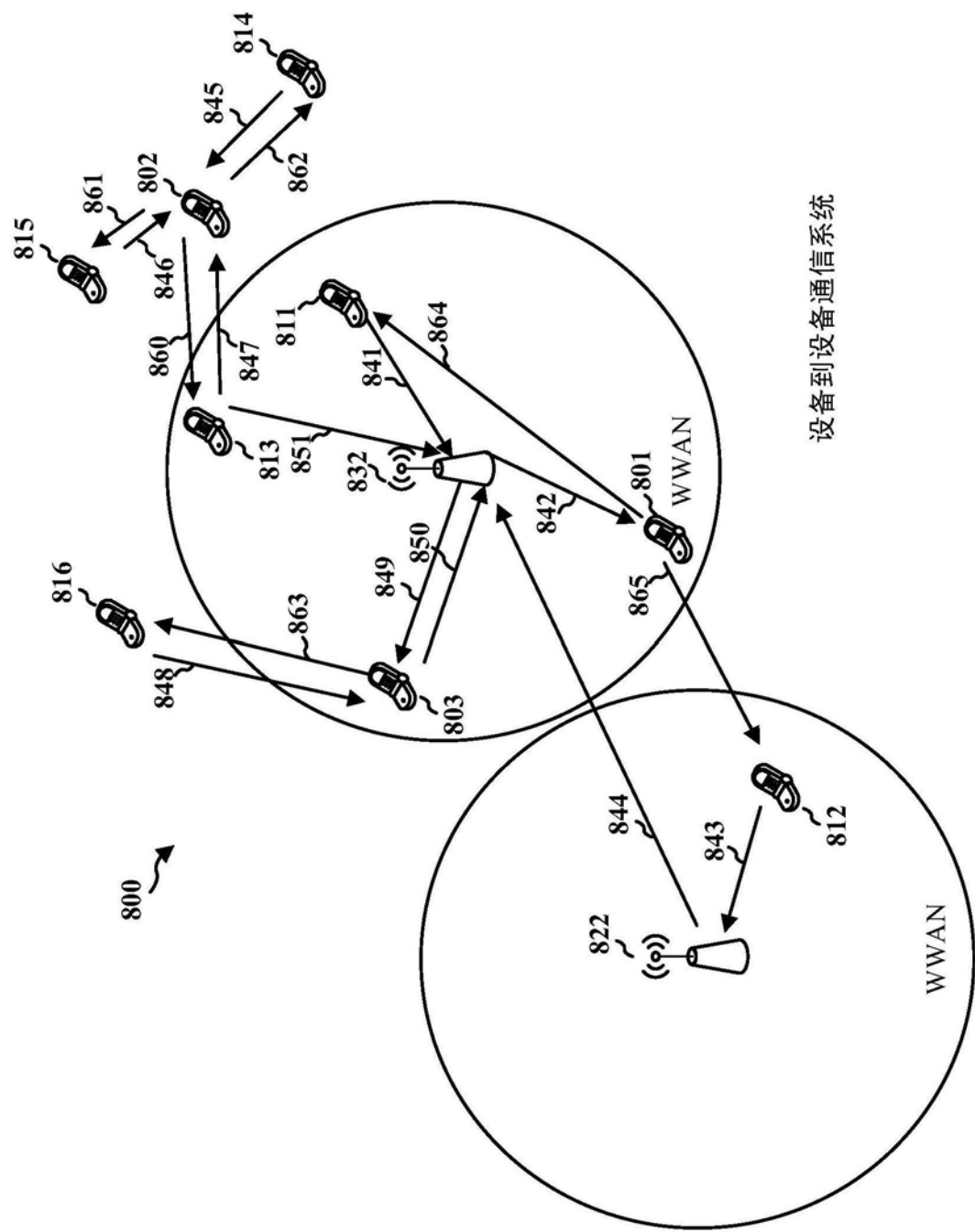


图8

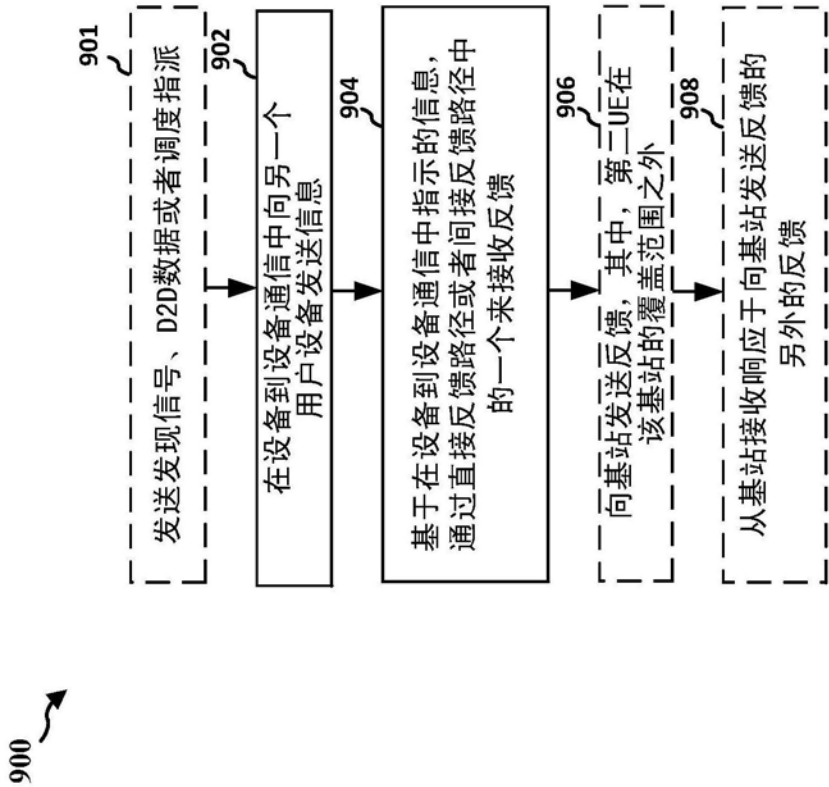


图9

1000 ↗

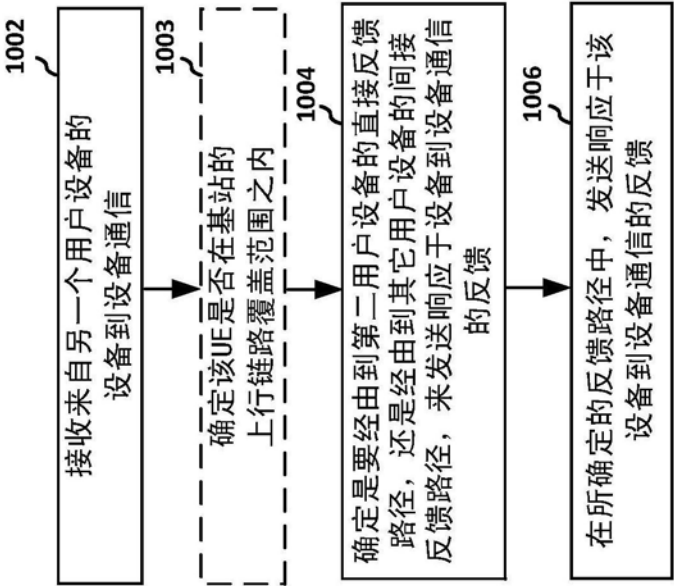


图10

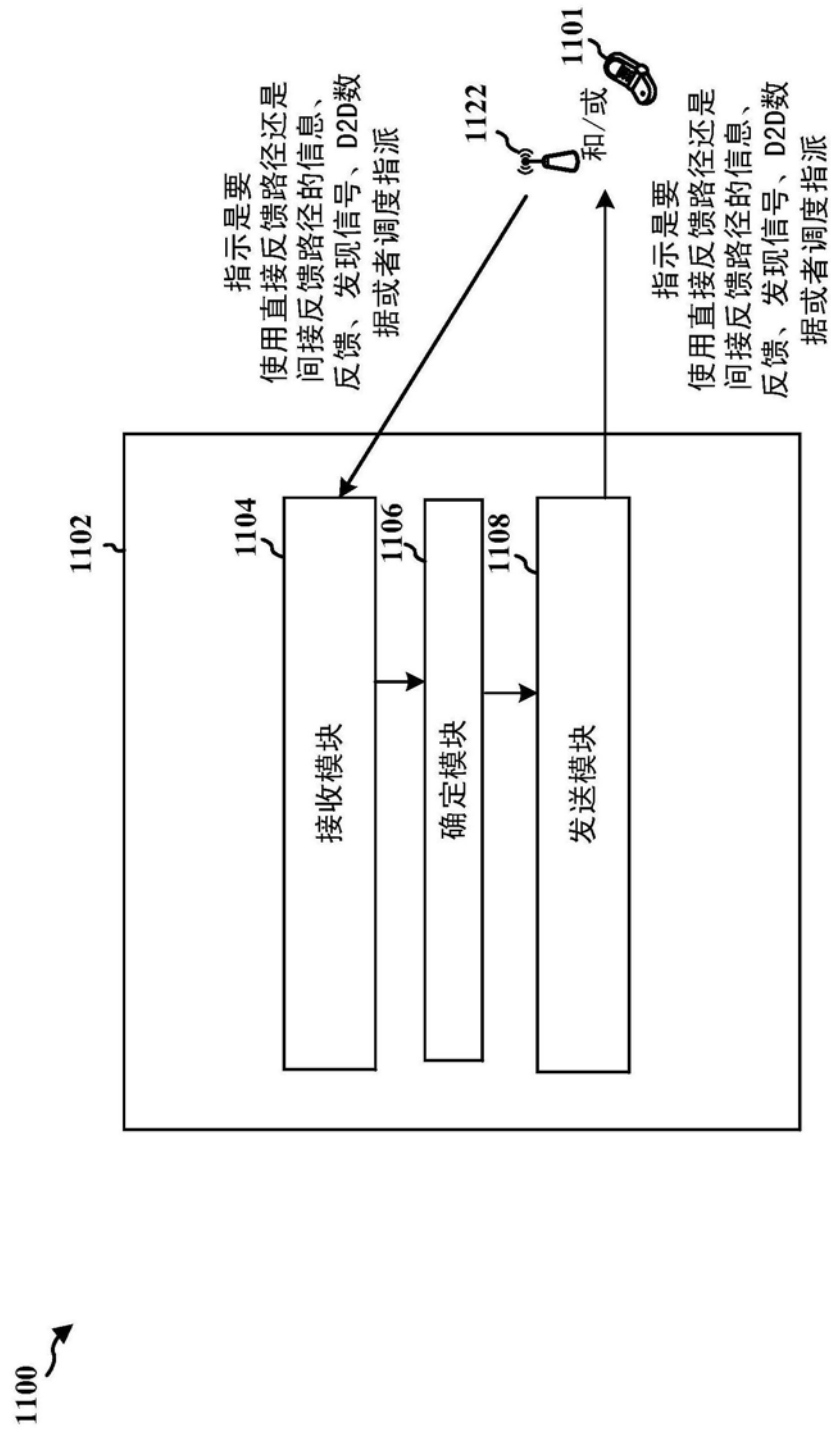


图11

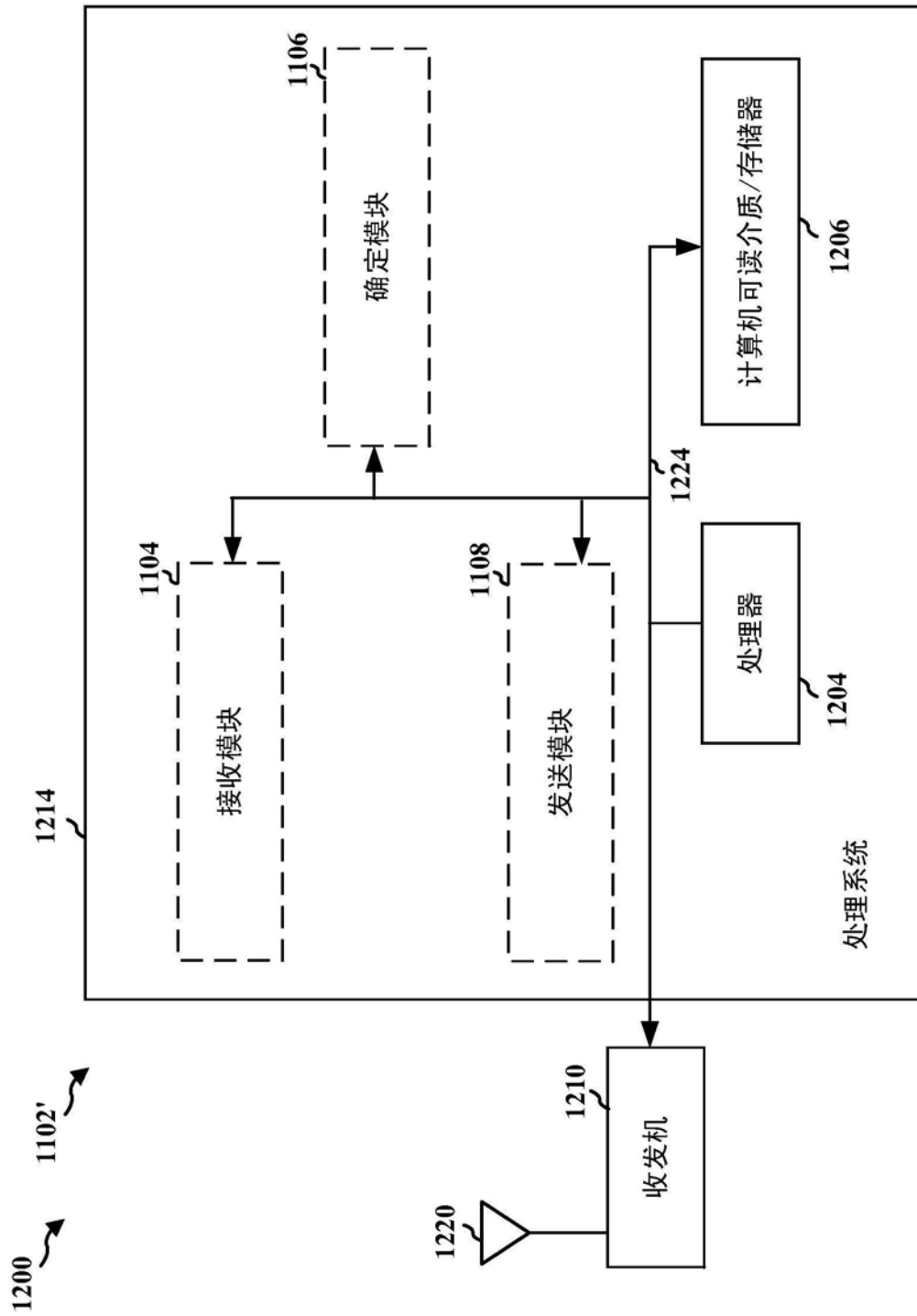


图12