



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104854947 B

(45)授权公告日 2018.05.18

(21)申请号 201280077641.6

(22)申请日 2012.12.12

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104854947 A

(43)申请公布日 2015.08.19

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.06.11

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/SE2012/051382 2012.12.12

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/092616 EN 2014.06.19

(73)专利权人 瑞典爱立信有限公司
地址 瑞典斯德哥尔摩

(72)发明人 卢前溪 缪庆育

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 赵伟

(51)Int.Cl.

H04W 74/08(2009.01)

H04W 76/14(2018.01)

(56)对比文件

US 2012281679 A1,2012.11.08,说明书第
[0002]段-第[0031]段,第[0035]段;说明书附图
2,5-8.

US 2012281679 A1,2012.11.08,说明书第
[0002]段-第[0031]段,第[0035]段;说明书附图
2,5-8.

CN 102202345 A,2011.09.28,说明书第
[0006]段,第[0007]段.

CN 101946424 A,2011.01.12,说明书第
[0010]段,附图10.

审查员 黄毅灵

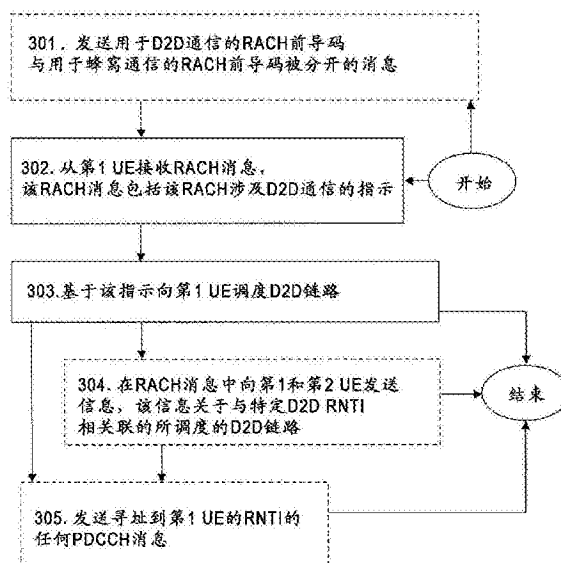
权利要求书2页 说明书12页 附图7页

(54)发明名称

用于随机接入的基站、用户设备和方法

(57)摘要

根据本文的实施例的第一方面,该目的通过一种在基站中用于处理混合式蜂窝和D2D网络中的随机接入信道RACH过程的方法来实现。基站在RACH消息中,从第一用户设备接收(302)该RACH涉及D2D通信的指示。基站然后基于该指示,向第一用户设备调度(303)D2D链路。



1. 一种在基站(110)中用于处理混合式蜂窝和D2D网络(100)中的随机接入信道RACH过程的方法,所述方法包括:

在RACH消息中,从第一用户设备(121)接收(202、302)所述RACH涉及D2D通信的指示,其中,所述指示是包括与D2D通信有关的格式的缓冲器状况报告BSR,

基于所述指示,向所述第一用户设备(121)调度(203、303) D2D链路。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述D2D链路用于所述第一用户设备(121)与第二用户设备(122)之间的D2D通信,所述方法进一步包括:

在RACH消息中,向所述第一用户设备(121)和所述第二用户设备(122)发送(204、304)信息,所述信息包括所调度的D2D链路。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中发送(204、304)信息进一步包括:

向所述第一用户设备(121)发送任何物理下行链路控制信道PDCCH消息,所述PDCCH消息在寻址所述第一用户设备(121)的无线网络临时标识符RNTI时,将被解释为对所述第一用户设备(121)停止所述第一用户设备(121)中的活动时间分辨率定时器的指示。

4. 一种在第一用户设备(121)中用于处理混合式蜂窝和D2D网络(100)中的随机接入信道RACH过程的方法,所述方法包括:

在RACH消息中,向所述混合式蜂窝和D2D网络内的基站(110)发送(202、602)所述RACH涉及D2D通信的指示,其中,所述指示是包括与D2D通信有关的格式的缓冲器状况报告BSR,以及

从所述基站(110)接收(204、603)与所调度的D2D链路有关的信息,所述D2D链路已经基于所述指示而被调度给所述第一用户设备(121)。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中所述D2D链路用于所述第一用户设备(121)与第二用户设备(122)之间的D2D通信,并且

其中来自所述基站(110)的与所调度的D2D链路有关的所述信息包括所调度的D2D链路。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中接收(204、603)信息进一步包括:

从所述基站(110)接收任何物理下行链路控制信道PDCCH消息,所述PDCCH消息在寻址到所述第一用户设备(121)的无线网络临时标识符RNTI时,将被解释为对所述第一用户设备(121)停止所述第一用户设备(121)中的活动时间分辨率定时器的指示。

7. 一种用于处理混合式蜂窝和D2D网络(100)中的随机接入信道RACH过程的基站(110),所述基站(110)包括:

接收单元(510),被配置为在RACH消息中,从第一用户设备(121)接收所述RACH涉及D2D通信的指示,其中,所述指示是包括与D2D通信有关的格式的缓冲器状况报告BSR,以及

调度器(520),被配置为基于所述指示,向所述第一用户设备(121)调度D2D链路。

8. 根据权利要求7所述的基站(110),其中所述D2D链路用于所述第一用户设备(121)与第二用户设备(122)之间的D2D通信,所述基站(110)进一步包括:

发送单元(530),被配置为在RACH消息中,向所述第一用户设备(121)和所述第二用户设备(122)发送信息,所述信息包括与所调度的D2D链路。

9. 根据权利要求8所述的基站(110),其中所述发送单元(530)进一步被配置为,向所述第一用户设备(121)发送任何物理下行链路控制信道PDCCH消息,所述PDCCH消息在寻址所

述第一用户设备(121)的无线网络临时标识符RNTI时,将被解释为对所述第一用户设备(121)停止所述第一用户设备(121)中的活动时间分辨率定时器的指示。

10.一种用于处理混合式蜂窝和D2D网络(100)中的随机接入信道RACH过程的第一用户设备(121),所述第一用户设备(121)包括:

发送单元(710),被配置为在RACH消息中,向所述混合式蜂窝和D2D网络内的基站(110)发送所述RACH涉及D2D通信的指示,其中,所述指示是包括与D2D通信有关的格式的缓冲器状况报告BSR,以及

接收单元(720),被配置为从所述基站(110)接收与所调度的D2D链路有关的信息,所述D2D链路已经基于所述指示而被调度给所述第一用户设备(121)。

11.根据权利要求10所述的第一用户设备(121),其中所述D2D链路用于所述第一用户设备(121)与第二用户设备(122)之间的D2D通信,并且

其中来自所述基站(110)的与所调度的D2D链路有关的所述信息包括所调度的D2D链路。

12.根据权利要求11所述的第一用户设备(121),其中所述接收单元(720)进一步被配置为,从所述基站(110)接收任何物理下行链路控制信道PDCCH消息,所述PDCCH消息在寻址到所述第一用户设备(121)的无线网络临时标识符RNTI时,将被解释为对所述第一用户设备(121)停止所述第一用户设备(121)中的活动时间分辨率定时器的指示。

用于随机接入的基站、用户设备和方法

技术领域

[0001] 本文的实施例涉及一种基站、一种用户设备以及在它们中的方法。特别地，它涉及处理混合式蜂窝和设备到设备 (D2D) 网络中的随机接入信道 (RACH) 过程。

背景技术

[0002] 诸如终端的通信设备也作为例如用户设备 (UE)、移动终端、无线终端、和/或移动站而为人所知。终端被使得能够在蜂窝通信网络或者无线通信系统 (有时也称为蜂窝无线电系统或蜂窝网络) 中无线地进行通信。经由被包括在蜂窝通信网络内的无线电接入网络 (RAN) 并且有可能经由一个或多个核心网络, 可以在例如两个终端之间、在终端与普通电话之间、和/或在终端与服务器之间执行通信。

[0003] 终端可以进一步被称为移动电话、蜂窝电话、膝上型计算机、或者具有无线能力的网上冲浪板, 这只是提到一些进一步的示例。本上下文中的终端可以是, 例如, 被使得能够经由RAN而与另一实体 (诸如另一终端或服务器) 传达语音和/或数据的便携式、口袋可储存式、手持式、包括计算机的、或者车载的移动设备。

[0004] 蜂窝通信网络覆盖被划分为小区区域的地理区域, 其中每个小区区域由基站来服务, 基站例如无线电基站 (RBS), 其有时可以被称为例如“eNB”、“eNodeB”、“NodeB”、“B节点”、基站收发机 (BTS)、或者AP (接入点), 这取决于所使用的技术和术语。基于发射功率并且由此也基于小区大小, 基站可以具有不同的类别, 诸如例如, 宏eNodeB、家庭eNodeB、或者微微基站。小区是如下的地理区域, 在该地理区域处, 无线电覆盖由基站站点处的基站来提供。位于基站站点处的一个基站可以服务于一个或若干小区。进一步地, 每个基站可以支持一个或若干通信技术。基站通过操作在无线电频率上的空中接口来与基站的范围内的终端进行通信。在本公开内容的上下文中, 使用表述“下行链路 (DL)”用于从基站到移动站的发射路径。使用表述“上行链路 (UL)”用于相反方向 (即从移动站到基站) 上的发射路径。

[0005] 在第3代合作伙伴计划 (3GPP) 长期演进 (LTE) 中, 可以被称为eNodeB或者甚至eNB的基站可以直接地被连接至一个或多个核心网络。

[0006] UMTS是一种第三代移动通信系统, 其从GSM演进而来, 并且意图为基于宽带码分多址 (WCDMA) 接入技术来提供改进的移动通信服务。UMTS陆上无线电接入网络 (UTRAN) 本质上是针对终端而使用宽带码分多址的无线电接入网络。3GPP已经着手进一步演进基于UTRAN和GSM的无线电接入网络技术。

[0007] 已经编写了3GPP LTE无线电接入标准, 以便支持既用于上行链路流量又用于下行链路流量的高比特率和低时延。所有的数据发射在LTE中都由无线电基站来控制。

[0008] D2D通信

[0009] 3GPP长期演进 (LTE) 的最近发展促进了接入住宅、办公室、公共热点、或者甚至户外环境中的局部的基于IP的服务。针对局部IP接入和局部连接性的重要使用情况之一牵涉到无线设备 (诸如彼此紧邻的用户设备, 通常小于数十米但是有时候多至几百米) 之间的直接通信。

[0010] 这种直接模式或者D2D相对于传统的蜂窝技术(其中两个设备经由蜂窝接入点(诸如例如基站)进行通信)而言,使得多种潜在的增益成为可能,这是因为D2D设备经常比必须经由蜂窝接入点来通信的蜂窝设备更加接近于彼此。

[0011] 一种增益是容量增益,容量增益可以包括重用增益和跳增益(hop gain)。关于重用增益,D2D通信可以提供对无线电资源的重用,诸如例如正交频分复用(OFDM)资源块的重用增益。关于跳增益,D2D通信提供D2D链路,D2D链路提供了在发射机点与接收机点之间的单跳,这与经由蜂窝接入点的2跳链路是相反的。

[0012] 另一种增益是最大可实现速率增益,最大可实现速率增益可以包括邻近增益。归因于邻近性以及潜在良好的传播,D2D通信可以进一步提供高峰值速率。

[0013] 进一步的增益是时延增益。当UE通过D2D链路进行通信时,基站转发被短切(short cut)并且端到端时延能够减少。

[0014] 蜂窝网络中的随机接入过程

[0015] MSG1。具有新数据要发射并且因此要求资源的用户设备向基站发送第一消息。该第一消息也可以被称为MSG1、前导码、或者随机接入信道(RACH)前导码。MSG是对于“消息”的缩写词。在该第一消息中,用户设备向网络提供与它的资源要求有关的指示。该第一消息包括前导码标识(ID)。在用户设备已经发射了它的前导码之后,它等待与它的RA-RNTI相关联的随机接入响应(RAR),以查看基站是否听到该前导码。RA-RNTI包括用户设备以+1发射的帧号。

[0016] MSG2。当基站听到该前导码时,它通过向用户设备发射第二消息(也被称为MSG2或者RAR)来进行响应。该第二消息包括与定时提前(TA)、前导码ID、以及临时小区无线网络临时标识符(TC-RNTI)有关的信息。TC-RNTI是由基站生成的号码,被用作用户设备在小区内的标识。

[0017] MSG3。如果用户设备找到适合的RAR,则它查看它的特定前导码标识是否被包括。如果是,则用户设备假设它接收到来自基站的肯定确认,并且用户设备使用TC-RNTI用于后续的向基站的信号发送。当用户设备已经假设它接收到来自基站的肯定确认时,用户设备使用由基站给定的资源在第三消息(也被称为MSG3)中发送RRC连接请求(并不总是被包括,例如,当用户设备处于RRC已连接模式中时,它可以仅使用RACH来请求资源授权)和缓冲器状况报告(BSR)控制元素(CE)。缓冲器状况报告(BSR)控制元素(CE)指示了将被发射的新数据的量。它还向基站发送诸如临时移动订户标识(TMSI)的标识符,其被用来解决竞争,即如果其他用户设备也使用相同RACH的话。请注意,RA-RNTI是根据用户设备前导码发射而被确定的,临时C-RNTI由基站来指配。

[0018] MSG4。基站在第四消息(也被称为MSG4)中发送寻址到用户设备的C-RNTI的对用户设备的物理下行链路控制信道(PDCCH)UL授权或者DL指配。在这个步骤中,已经接收到C-RNTI的用户设备继续于设立RRC连接。然而,也可以使用RACH用于RRC已连接的用户设备。如果其他用户设备使用相同的RACH,则它们将再次尝试发送前导码。

[0019] 根据当前的LTE协议,在用于蜂窝用户设备的传统RACH过程中,用户设备为了接收MSG2而维持也被称为“响应窗口大小”的窗口,并且为了接收MSG4而维持也被称为“介质接入控制(MAC)-竞争解决定时器”的定时器。该窗口的可能值是从2个子帧到10个子帧,并且该定时器的值是从8个子帧到64个子帧。当该窗口是活动的时,用户设备将必须保持监测物

理下行链路控制信道 (PDCCH) 以找寻DL上的可能MSG2。当该定时器是活动的时,用户设备将必须保持监测PDCCH以找寻DL上的可能MSG4。如果在该窗口或者定时器内没有接收到授权,则这个RACH尝试失效。

[0020] 在混合式蜂窝和D2D网络中,寻址的RACH过程被限制为由在用户设备处的新数据(即,要发送给基站的UL数据或者要发送给对应方的D2D数据)来触发,其中用户设备是不同步的,但是仍然是RRC已连接的。这里,“不同步”意味着与基站的UL同步丢失。在当前的RACH过程中,在UL MSG3中接收C-RNTI和BSR CE使得基站知道执行该RACH过程并且它具有数据要在UL上发送的用户设备的标识。基站然后在用于UL数据发射的物理上行链路共享信道(PUSCH)上调度用户设备,所以当用户设备接收到寻址到它的C-RNTI的PDCCH UL授权(即MSG4)时,该RACH过程被视为成功的,并且“竞争解决定时器”被停止。然而,对于由D2D数据触发的RACH,在MSG3中接收C-RNTI和BSR的基站不了解它归因于蜂窝数据还是D2D数据,并且仍然在蜂窝UL链路上调度用户设备,即使用户设备真正想要的是调度D2D链路。

发明内容

[0021] 因此,本文的实施例的一个目的是提供一种改进混合式蜂窝和D2D网络中的性能的方式。

[0022] 根据本文的实施例的第一方面,该目的通过一种在基站中用于处理混合式蜂窝和D2D网络中的随机接入信道RACH过程的方法来实现。基站在RACH消息中,从第一用户设备接收该RACH涉及D2D通信的指示。基站然后基于该指示,向第一用户设备调度D2D链路。

[0023] 根据本文的实施例的第二方面,该目的通过一种在第一用户设备中用于处理混合式蜂窝和D2D网络中的随机接入信道RACH过程的方法来实现。第一用户设备在RACH消息中,向该混合式蜂窝和D2D网络内的基站发送该RACH涉及D2D通信的指示。第一用户设备从基站接收与所调度的D2D链路有关的信息。该D2D链路已经基于该指示而被调度给第一用户设备。

[0024] 根据本文的实施例的第三方面,该目的通过一种用于处理混合式蜂窝和D2D网络中的随机接入信道RACH过程的基站来实现。该基站包括:接收单元,被配置为在RACH消息中,从第一用户设备接收该RACH涉及D2D通信的指示。该基站进一步包括:调度器,被配置为基于该指示,向第一用户设备调度D2D链路。

[0025] 根据本文的实施例的第四方面,该目的通过一种用于处理混合式蜂窝和D2D网络中的随机接入信道RACH过程的第一用户设备来实现。该第一用户设备包括:发送单元,被配置为在RACH消息中,向该混合式蜂窝和D2D网络内的基站发送该RACH涉及D2D通信的指示。该第一用户设备进一步包括:接收单元,被配置为从基站接收与所调度的D2D链路有关的信息。该D2D链路已经基于该指示而被调度给第一用户设备。

[0026] 该基站从第一用户设备接收到该RACH涉及D2D通信的指示。该基站然后知道该RACH涉及D2D通信而不是蜂窝通信,并且能够因此将D2D链路调度给第一用户设备而不是不必要的蜂窝链路。以这种方式,改进了混合式蜂窝和D2D网络中的性能。

附图说明

[0027] 参考附图来更加详细地描述本文的实施例的示例,在附图中:

- [0028] 图1是图示了蜂窝网络中的实施例的示意性框图。
- [0029] 图2是描绘了一种方法的实施例的组合式流程图和信令图。
- [0030] 图3是描绘了基站中的方法的实施例的流程图。
- [0031] 图4是图示了根据一些场景的实施例的示意性框图。
- [0032] 图5是图示了一种基站的实施例的示意性框图。
- [0033] 图6是描绘了第一用户设备中的方法的实施例的流程图。
- [0034] 图7是图示了第一用户设备的实施例的示意性框图。

具体实施方式

[0035] 作为对本文的实施例进行展开的一部分,将首先识别并且讨论一个问题。如上面所提到的,存在区分与用户设备有关的蜂窝RACH与D2D RACH的需要,从而基站知道针对用户设备要调度什么。除了调度行为之外,此外,对于基站而言还存在改进针对蜂窝通信和D2D通信的不同RACH响应性能的需要,例如,以提供不同的体验质量(QoE)。

[0036] 用户设备需要以适合的方式在D2D RACH中监测MSG4,因此要求用以执行这一点的方式。在当前的蜂窝网络中,如果RACH由不同步的用户设备的UL数据所触发,则MSG4被定义为UL授权,即,仅当针对用户设备的C-RNTI接收到新的UL授权时才会停止“竞争解决定时器”。在混合式蜂窝和D2D网络场景中,对于D2D发射的RACH过程而言,D2D资源分配信息必须同时到达两个D2D用户设备,以确保发射和接收两者都准备好用于D2D连接。对于D2D链路中的两个D2D用户设备而言,当存在由要在第一用户设备处发送的新D2D数据所触发的RACH时,该第一用户设备不知道另一用户设备的当前状态。该另一用户设备也被称为第二用户设备。例如,该第二用户设备可能处于不同的状态中,诸如仍然处于归因于连续蜂窝链路活动的同步中,或者也类似地处于不同步中,或者已经被网络释放为空闲状态。

[0037] 与网络的UL同步使得用户设备发射在基站侧的接收定时与基站的定时相对齐成为可能。

[0038] 第一用户设备必须针对同步的用户设备(RACH用户设备)连续地监测PDCCH,即第一用户设备必须至少等待一个不连续接收(DRX)周期以接收资源授权,即MSG4。

[0039] 进一步地,第一用户设备必须针对不同步的用户设备(RACH用户设备)连续地监测PDCCH,即第一用户设备必须至少等待网络发起的RACH过程的过程,以同步至第二用户设备。

[0040] 进一步地,第一用户设备必须针对空闲的用户设备(RACH用户设备)连续地监测PDCCH,即第一用户设备必须等待网络发起的RRC连接重建的过程,以使第二用户设备同步。因此,为了等待第二用户设备的DRX周期(其可能长达320ms,如在对于同步的用户设备的最好情况中那样,其大于“竞争解决定时器”的最大长度64ms),它将引起用户设备在RACH过程中的功率浪费。所以第一用户设备需要以更加功率高效的方式来监测MSG4。

[0041] 本文的实施例提供了一种设计用于D2D通信的RACH过程的方式。

[0042] 根据本文的实施例,提供了一种RACH过程来明确地或者隐含地区分蜂窝与D2D缓冲器。本文的实施例例如包括,用于MSG1的RACH资源的帧内的分离的前导码/PRACH位置,或者MSG3中的新的RNTI和/或BSR定义。

[0043] 本文的实施例可以进一步包括,寻址到用户设备的RNTI(诸如C-RNTI或者D2D-

RNTI)的任何PDCCH可以被视为MSG4。

[0044] 图1描绘了本文的实施例可以被实施在其中的混合式蜂窝和D2D网络100。混合式蜂窝和D2D网络100包括蜂窝通信网络和D2D通信网络。蜂窝通信网络是无线通信网络,诸如LTE、WCDMA、GSM网络;任何3GPP蜂窝网络;Wimax;或者任何蜂窝网络或系统。D2D通信网络是无线设备(诸如彼此紧邻的用户设备,诸如例如在数十至数百米的范围中)之间的直接通信。

[0045] 混合式蜂窝和D2D网络100包括多个基站,其中的一个基站,基站110被描绘在图1中。基站110可以是无线电基站,诸如例如eNB、eNodeB、或者家庭节点B、家庭eNode B、或者能够服务于蜂窝通信网络中的用户设备或机器类型通信设备的任何其他网络节点。基站110正在服务于小区115。

[0046] 多个用户设备位于由基站110服务的小区115中。在图1的示例场景中,在小区115中仅示出了两个用户设备,第一用户设备121和第二用户设备122。第一用户设备121和第二用户设备122能够使用D2D通信与彼此进行通信。第一用户设备121和第二用户设备122在它们位于小区115中时,进一步能够经由基站110在混合式蜂窝和D2D网络100内接入蜂窝通信网络。第一用户设备121和第二用户设备122可以例如是移动终端或无线终端;移动电话;具有无线能力的计算机,诸如例如膝上型计算机、个人数字助理(PDA)或平板计算机,有时称为冲浪板;或者能够通过蜂窝通信网络中的无线电链路131或D2D通信网络中的D2D链路132进行通信的任何其他的无线网络单元。

[0047] 现在将参考图2中所描绘的组合式流程图和信令图,来描述用于处理混合式蜂窝和D2D网络中的RACH过程的方法的实施例的示例。下面,将描述当从基站110视角来看时的该方法的实施例(图3)以及当从第一用户设备121视角来看时的方法的实施例(图5)。

[0048] 该方法包括以下动作,可以按任何适合的顺序来采取这些动作。

[0049] 动作201

[0050] 这是一个可选的动作。基站110可以向用户设备发送信息,这些用户设备包括由基站110服务的第一用户设备121并且有可能包括第二用户设备。该信息包括,将被使用用于D2D通信的RACH前导码与将被使用用于蜂窝通信的RACH前导码被分开。这是为了基站110能够辨识RACH前导码是指代蜂窝通信还是D2D通信。这个信息可以例如被广播。

[0051] RACH前导码可以被划分为不同的组,涉及D2D通信的RACH前导码的一个或多个组、以及涉及蜂窝通信的RACH前导码的一个或多个组。作为一种替换,RACH资源可以被划分为RACH资源的帧内的不同的时间和/或频率位置,用于与D2D通信相关联的RACH的一个或多个时间和/或频率位置、以及用于与蜂窝通信相关联的RACH的一个或多个时间和/或频率位置。这将在下面进一步讨论。

[0052] 动作202

[0053] 在一个示例场景中,第一用户设备121具有它需要发送给第二用户设备122的数据的缓冲。因为第一用户设备121在第二用户设备122的附近,所以它寻求设立D2D链路132来发送数据的该缓冲。因此第一用户设备121向基站110发送RACH消息。根据本文的实施例,该RACH消息包括该RACH涉及D2D通信的指示。这告知基站110:第一用户设备请求资源被调度用于D2D通信。

[0054] 该RACH消息可以是在RACH资源位置中发送的RACH前导码,即RACH过程中的MSG1。

[0055] 在一些实施例中,该指示可以是特定的D2D RNTI并且可以被包括在RACH过程中的MSG3中。该特定的D2D RNTI对于D2D链路上的发射和接收而言是共用的。这是一个优点,因为它让基站110知道哪个用户设备是D2D链路的对应方。

[0056] 在一些实施例中,第一用户设备121已经接收到如下的信息,该信息有关于将被使用用于D2D通信的RACH前导码与将被使用用于蜂窝通信的RACH前导码被分开。在这些实施例中,向基站110发送并且由基站110接收的该指示可以是RACH前导码,该RACH前导码被包括在涉及D2D通信的一组RACH前导码或者在RACH资源的帧内的特定时间和/或频率位置处所接收的RACH前导码中,该特定的时间和/或频率位置涉及D2D通信。这将在下面进一步描述。

[0057] 在一些实施例中,该指示是包括与D2D通信有关的格式的缓冲器状况报告(BSR)。这可以被包括在RACH过程中的MSG3中。这也将下面进一步描述。

[0058] 动作203

[0059] 基站110已经接收到包括D2D通信的指示的RACH消息。它因此知道该RACH消息涉及D2D通信,并且因此基于该指示向第一用户设备121调度D2D链路。以这种方式,避免了对不必要的蜂窝链路的调度。

[0060] 动作204

[0061] 这是一个可选的动作,被执行在一些实施例中。因为该D2D链路用于第一用户设备121与第二用户设备122之间的D2D通信,所以基站110可以使用相同的RACH消息在PDCCH上的RACH消息中同时向第一用户设备121和第二用户设备122发送信息。这个信息包括与特定D2D RNTI相关联的所调度的D2D链路,并且可以是与RACH过程中的MSG4有关的PDCCH消息。

[0062] 在一些实施例中,第一用户设备121可以具有活动时间分辨率定时器(active time resolution timer)。在这个定时器中,第一用户设备121监测任何响应,诸如针对它对于D2D通信所请求的资源的授权。在一些实施例中,第一用户设备121一旦接收到包括与特定D2D RNTI相关联的所调度的D2D链路的RACH消息,就可以停止该活动时间分辨率定时器。

[0063] 然而,在一些情况中,可能不存在发送给第一用户设备121的特定授权消息。这可能例如是因为该定时器的长度不足以用于基站110向D2D对中的第一用户设备121和第二用户设备122两者发出授权,因为第二用户设备122没有准备好接收授权并且对于网络而言花费更多的时间来唤醒第二用户设备122。因此,在一些实施例中,基站110可以将任何PDCCH消息发送给第一用户设备121。当这个PDCCH消息寻址一个RNTI(诸如例如第一用户设备121的诸如C-RNTI或者D2D-RNTI)时,它将被解释为对第一用户设备121停止第一用户设备121中的活动时间分辨率定时器的指示。例如,它可以由第一用户设备121解释为调度授权,诸如MSG4。

[0064] 动作205

[0065] 这是一个可选的动作,被执行在一些实施例中。在这个动作中,第一用户设备121根据上面的动作来停止该活动时间分辨率定时器。

[0066] 动作206

[0067] 然后使用所调度的D2D链路132在第一用户设备与第二用户设备122之间设立D2D通信。

[0068] 从基站110视点来看的方法的实施例

[0069] 现在将参考图3中所描绘的流程图来描述基站110中的用于处理混合式蜂窝和D2D网络100中的随机接入信道RACH过程的方法的实施例的示例。该方法包括以下动作,可以按任何适合的顺序来采取这些动作。图3中的一些框的虚线指示这个动作不是强制的。

[0070] 动作301

[0071] 这是一个可选的动作。在一些实施例中,基站110向由基站110服务的用户设备发送信息。这些用户设备例如包括第一用户设备121并且在一些实施例中包括第二用户设备。该信息包括,将被使用用于D2D通信的RACH前导码与将被使用用于蜂窝通信的RACH前导码被分开。在一些实施例中,RACH前导码被划分为不同的组,涉及D2D通信的一组RACH前导码、以及涉及蜂窝通信的一组RACH前导码。作为替换或者组合,RACH前导码被划分为RACH资源的帧内的不同的时间和/或频率位置,用于与D2D通信相关联的RACH的时间和/或频率位置、以及用于与蜂窝通信相关联的RACH的时间和/或频率位置。例如,在一个帧内存在多个RACH资源位置,并且(多个)特定的资源位置可以被预定义为特定于D2D,即,如果RACH MSG1在这些位置上被发送,则它用于D2D RACH。这意味着,当前导码在与D2D通信相关联的特定时间和/或频率位置处被接收时,基站110将知道这是D2D前导码,并且当前导码在与蜂窝通信相关联的特定时间和/或频率位置处被接收时,基站110将知道这是蜂窝前导码。

[0072] 这个动作对应于上面的动作201。

[0073] 动作302

[0074] 基站110从第一用户设备121接收RACH消息。该RACH消息包括该RACH涉及D2D通信的指示。

[0075] RACH过程以这种方式通过区分将从第一用户设备发送给第二用户设备122的蜂窝数据缓冲与D2D数据缓冲而被改进。为了区分蜂窝或D2D触发的RACH,可以明确地或者隐含地(例如,通过MSG1或者MSG3)从第一用户设备121接收这个指示。

[0076] 该RACH消息可以例如是RACH前导码或者资源请求,其可以被包括在RACH过程中的MSG1或者MSG3中。

[0077] 在一些实施例中,该指示是特定的D2D RNTI。该特定的D2D RNTI对于D2D链路上的发射和接收是共用的。RNTI的新定义可以被应用于D2D通信,例如,D2D-RNTI。这个RNTI对于D2D发射和/或接收(Tx/Rx)是共用的,从而寻址到该D2D-RNTI的DL信息将由第一用户设备121和第二用户设备122两者在特定的D2D链路上接收,例如,作为PDCCH上的调度信息以及用于D2D链路的PDSCH上的RRC配置信息。因为RNTI由混合式蜂窝和D2D网络100中的例如基站110分配给第一用户设备121和第二用户设备122,所以基站110在它接收到这个特定的D2D RNTI时将知道它是蜂窝还是D2D触发的RACH。利用特定D2D RNTI的这个实施例可以被扩展为多跳D2D场景,即,一个有D2D能力的用户设备(诸如第一用户设备121)能够与处于D2D模式中的多个用户设备进行通信,该多个用户设备通过不同的D2D-RNTI来区分。

[0078] 在一些其他实施例中,该指示是被包括在涉及D2D通信的一组RACH前导码中的RACH前导码。可以针对蜂窝RACH和D2D RACH定义分离的前导码组。在基站110处,通过检测不同组中的前导码,基站将知道它是蜂窝RACH还是D2D RACH。可以预先(例如由基站110在上面的动作301中)在混合式蜂窝和D2D网络100中广播前导码划分。这可以诸如例如在系统信息块(SIB)中被广播,系统信息块(SIB)在系统中定期地被广播给小区覆盖中的所有用户设备。可以分别取决于蜂窝和D2D用户设备的RACH负载来调整这个前导码划分,诸如例如,

当蜂窝RACH负载对D2D RACH负载的比率是 $x:y$ 时,则用于蜂窝和D2D RACH的前导码划分应当也是 $x:y$ 。

[0079] 在一些实施例中,该指示是在RACH资源的帧内涉及D2D通信的特定时间和/或频率位置处接收的RACH前导码。通过使用分离的RACH时间和/或频率位置,第一用户设备121将会把它的RACH尝试限制在一个帧的不同时间位置中,以区分蜂窝通信与D2D通信。类似地,这个PRACH位置划分可以在网络中被广播,并且可以基于用户设备负载而被调整。

[0080] 该指示进一步可以是包括与D2D通信有关的格式的BSR,其例如可以被包括在RACH过程中的MSG3中。

[0081] 用于D2D的BSR的特定定义可以应用与蜂窝BSR不同的格式。这可以通过为新的介质接入控制(MAC)控制元素(CE)定义新的逻辑信道标识(LCID)以携带这个特定的D2D BSR来执行。因此,通过接收这个新的BSR,基站将知道它是蜂窝还是D2D触发的RACH。

[0082] 这个动作对应于上面的动作202。

[0083] 动作303

[0084] 基站110基于该指示向第一用户设备121调度D2D链路。

[0085] 这个动作对应于上面的动作203。

[0086] 动作304

[0087] 如上面所提到的,该D2D链路用于第一用户设备121与第二用户设备122之间的D2D通信。基站110可以在RACH消息中向第一用户设备121和第二用户设备122发送信息。该信息包括与特定的D2D RNTI相关联的所调度的D2D链路。

[0088] 这个动作对应于上面的动作204。

[0089] 根据现有技术,因为调度信息递送(例如RACH过程的下行链路控制信息(DCI))可以遵循D2D发射和D2D接收两者的DRX定时,所以对DRX-睡眠间隔的PDCCH监测是无意义的,即,传统的MSG4定义在这种情况下过于受限制。为了克服这个问题,基站110根据一些实施例可以将任何PDCCH消息发送给第一用户设备121。这个PDCCH消息在寻址第一用户设备121的RNTI时,将被解释为对第一用户设备121停止第一用户设备121中的活动时间分辨率定时器的指示。因此,根据这个实施例,第一用户设备可以将这个PDCCH消息解释为MSG4。这意味着,寻址到第一用户设备的RNTI的任何PDCCH都可以被视为MSG4。这被示出在描绘了根据本文的实施例的MSG4监测行为的图4中。

[0090] 在图4中,具有水平线的框是如下的时隙,在这些时隙中,用户设备对监测PDCCH是活动的但是不存在信令活动;白框是如下的时隙,在这些时隙中,用户设备是RRC空闲的;并且具有竖直线的框是如下的时隙,在这些时隙中,用户设备是RRC已连接的但是不活动。具有向上对角线的框是共同调度的时隙,参见图4中所提到的共同调度DCI,其意味着到达D2D UE两者(即用于D2D资源调度的第一和第二用户设备)的PDCCH。在这些时隙中,存在用户设备与基站110之间的信令交换,诸如例如MSG3和MSG4。

[0091] 在图4中的第一场景中,第一用户设备121执行RACH 410并且第二用户设备122是同步的420。当第二用户设备122在第一场景中是同步的时,如果第二用户设备122的DRX周期足够短,则对于基站110而言有可能在RACH过程一结束就向第一用户设备121和第二用户设备两者发送调度信息,所以传统的方式在这种情况下仍然奏效。但是对于另一种情况,即,当DRX周期为长时,归因于DRX周期的延迟使得难以在定时器内发送调度信息,从而传统

的方式在这种情况下将不奏效。这是在图4中参考420所示出的情况,即,共同调度DCI在个体的MSG4被发送给第一用户设备121之后被发送。

[0092] 在第二场景中,第一用户设备121执行RACH 410并且第二用户设备122是不同步的430。在该第二场景中,存在归因于网络发起的RACH过程的额外延迟,其使得难以在定时器内发送调度信息,从而传统的方式在这种情况下将不奏效。

[0093] 在第三场景中,第一用户设备121执行RACH 410并且第二用户设备122是RRC空闲的440。在该第三场景中,存在归因于RRC建立过程的额外延迟,使得难以在定时器内发送调度信息,从而传统的方式在这种情况下将不奏效。

[0094] 所以,用于发送将被解释为对第一用户设备121停止第一用户设备121中的活动时间分辨率定时器的指示的任何RACH消息的实施例,例如可应用在上面所描述的第一、第二和第三场景中。

[0095] 注意,当第二用户设备122是不同步的或者处于RRC空闲状态中时,PUCCH或者RRC配置被释放,从而针对这个用户设备的C-RNTI的RRC重配置信令(其是RACH消息)无论如何是必要的,如图4中所示出的,其可以因此被视为MSG4,即,用以停止“竞争解决定时器”。在图4中,该定时器用于410,该定时器在MSG3处被启动并且在MSG4处被停止。

[0096] 在接收到MSG4或者被解释为MSG4的任何PDCCH消息之后,第一用户设备121将遵循用于PDCCH监测的正常DRX定时。D2D用户设备的两者,即第一用户设备121和第二用户设备122,将遵循由网络配置所实现的相同DRX定时,寻址到该D2D对的网络调度信息能够因此同时到达第一用户设备121和第二用户设备122两者,这被视为图4中的“共同调度DCI”。

[0097] 这个动作对应于上面的动作204。

[0098] 这些实施例的结果是,当针对MSG4的定时器活动时,它们减少了用于PDCCH监测的用户设备功率消耗,并且它们还减少了归因于MSG4定时器的被延长的长度的RACH延迟。

[0099] 根据本文的实施例的用于D2D通信的RACH过程是向后兼容的。

[0100] 为了执行关于图2和3的用于处理混合式蜂窝和D2D网络中的RACH过程的方法动作,基站110包括图5中所描绘的以下布置。如上面所提到的,该D2D链路可以用于第一用户设备121与第二用户设备122之间的D2D通信。

[0101] 基站110包括接收单元510,接收单元510被配置为从第一用户设备121接收RACH消息。该RACH消息包括该RACH涉及D2D通信的指示。

[0102] 该RACH消息可以例如是RACH前导码,或者资源请求。

[0103] 该指示可以是特定的D2D RNTI。该特定的D2D RNTI对于该D2D链路上的发射和接收是共用的。

[0104] 该指示进一步可以是被包括在涉及D2D通信的一组RACH前导码中的RACH前导码、或者在RACH资源的帧内涉及D2D通信的特定时间和/或频率位置处接收的RACH前导码。

[0105] 在一些实施例中,该指示是包括与D2D通信有关的格式的BSR。

[0106] 基站110进一步包括调度器520,调度器520被配置为基于该指示向第一用户设备121调度D2D链路。

[0107] 基站110进一步包括发送单元530,发送单元530被配置为在RACH消息中向第一用户设备121和第二用户设备122发送信息。该信息包括与特定的D2D RNTI相关联的所调度的D2D链路。

[0108] 在一些实施例中,发送单元530进一步被配置为向由该基站服务的用户设备发送信息,这些用户设备包括第一用户设备121。该信息包括,将被使用用于D2D通信的RACH前导码与将被使用用于蜂窝通信的RACH前导码

[0109] -被划分为不同的组,涉及D2D通信的一组RACH前导码以及涉及蜂窝通信的一组RACH前导码,或者

[0110] -被划分为RACH资源的帧内的不同的时间和/或频率位置,用于与D2D通信相关联的RACH的时间和/或频率位置、以及用于与蜂窝通信相关联的RACH的时间和/或频率位置。

[0111] 发送单元530可以进一步被配置为向第一用户设备121发送任何PDCCH消息,该PDCCH消息在寻址第一用户设备121的RNTI时,将被解释为对第一用户设备121停止第一用户设备121中的活动时间分辨率定时器的指示。

[0112] 可以通过一个或多个处理器(诸如图5中所描绘的基站110中的处理器540),连同用于执行本文的实施例的功能和动作的计算机程序代码一起,来实施本文的用于处理混合式蜂窝和D2D网络中的RACH过程的实施例。上面所提到的程序代码也可以被提供为计算机程序产品,例如采用携带计算机程序代码的数据载体的形式,该计算机程序代码当被加载到基站110中时执行这些实施例。一个这样的载体可以采用CD ROM盘的形式。然而,利用其他的数据载体也是可行的,诸如存储器棒。该计算机程序代码此外可以被提供为服务器上的纯程序代码并且被下载到基站110。

[0113] 基站110可以进一步包括存储器550,存储器550包括一个或多个存储器单元。存储器550被布置为用来存储RACH涉及D2D通信的指示、数据、配置、调度、以及当在基站110中被执行时执行本文的方法的应用。

[0114] 本领域的技术人员还将意识到,上面所描述的接收单元510、调度器520、以及接收单元510可以指代模拟电路和数字电路的组合,和/或以(例如存储在存储器550中的)软件和/或固件来配置的一个或多个处理器,该软件和/或固件当由该一个或多个处理器(诸如处理器540)执行时如上面所描述的进行执行。这些处理器中的一个或多个处理器以及其他的数字硬件,可以被包括在单个专用集成电路(ASIC)中,或者若干处理器和各种数字硬件可以被分布在若干分离的组件之中,不论是个体地被封装还是被装配到片上系统(SoC)中。

[0115] 从第一用户设备121视点来看的方法的实施例

[0116] 现在将参考图6中所描绘的流程图来描述第一用户设备121中的用于处理混合式蜂窝和D2D网络100中的RACH过程的方法的实施例的示例。因为该方法在上面关于图3和4非常彻底地被描述,所以这里仅简要地描述它。该方法包括以下动作,可以按任何适合的顺序来采取这些动作。图6中的一些框的虚线指示这个动作不是强制的。

[0117] 动作601

[0118] 在一些实施例中,第一用户设备121从基站110接收信息。该信息包括,将被使用用于D2D通信的RACH前导码与将被使用用于蜂窝通信的RACH前导码被分开。在一些实施例中,RACH前导码被划分为不同的组,涉及D2D通信的一组RACH前导码以及涉及蜂窝通信的一组RACH前导码。作为替换或者组合,RACH前导码被划分为RACH资源的帧内的不同的时间和/或频率位置,用于与D2D通信相关联的RACH的时间和/或频率位置、以及用于与蜂窝通信相关联的RACH的时间和/或频率位置。

[0119] 这个动作对应于上面的动作201。

[0120] 动作602

[0121] 第一用户设备121向基站110发送RACH消息。该RACH消息包括该RACH涉及D2D通信的指示。

[0122] 该RACH消息可以例如是RACH前导码,或者资源请求。

[0123] 在一些实施例中,该指示可以是特定的D2D RNTI,该特定的D2D RNTI对于D2D链路上的发射和接收是共用的。该D2D链路用于第一用户设备121与第二用户设备122之间的D2D通信。在这些实施例中,来自基站110的与所调度的D2D链路有关的信息可以包括与该特定D2D RNTI相关联的所调度的D2D链路。

[0124] 在一些实施例中,该指示是涉及D2D通信的一组RACH前导码中的RACH前导码。

[0125] 该指示进一步可以是在RACH资源的帧内涉及D2D通信的特定的时间和/或频率位置处发送的RACH前导码。

[0126] 该指示进一步可以是包括与D2D通信有关的格式的BSR。

[0127] 这个动作对应于上面的动作202。

[0128] 动作603

[0129] 第一用户设备121从基站110接收与所调度的D2D链路有关的信息。该D2D链路已经基于该指示而被调度给第一用户设备121。这可以是PDCCH消息。

[0130] 在一些实施例中,第一用户设备121从基站110接收任何PDCCH消息。这个PDCCH消息在寻址到第一用户设备121的RNTI时,将被解释为对第一用户设备121停止第一用户设备121中的活动时间分辨率定时器的指示。

[0131] 这个动作对应于上面的动作204。

[0132] 为了执行上面关于图6所描述的用于处理混合式蜂窝和D2D网络中的随机接入信道RACH过程的方法动作,第一用户设备121包括图7中所描绘的以下布置。如上面所提到的并且根据一些实施例,该D2D链路用于第一用户设备121与第二用户设备122之间的D2D通信。

[0133] 第一用户设备121包括发送单元710,发送单元710被配置为在RACH消息中向混合式蜂窝和D2D网络内的基站110发送该RACH涉及D2D通信的指示。该RACH消息可以例如是RACH前导码或者资源请求。

[0134] 在一些实施例中,该指示是特定的D2D RNTI。该特定的D2D RNTI对于D2D链路上的发射和接收是共用的。该指示进一步可以是涉及D2D通信的一组RACH前导码中的RACH前导码。在一些实施例中,该指示是在RACH资源的帧内涉及D2D通信的特定的时间和/或频率位置处发送的RACH前导码。根据一些实施例,该指示是包括与D2D通信有关的格式的BSR。

[0135] 第一用户设备121进一步包括接收单元720,接收单元720被配置为从基站110接收与所调度的D2D链路有关的信息,该D2D链路已经基于该指示而被调度给第一用户设备121。

[0136] 来自基站110的与所调度的D2D链路有关的信息可以包括与特定D2D RNTI相关联的所调度的D2D链路。

[0137] 接收单元720可以进一步被配置为从基站110接收信息。这个信息包括,将被使用用于D2D通信的RACH前导码与将被使用用于蜂窝通信的RACH前导码被分开。在一些实施例中,RACH前导码被划分为不同的组,涉及D2D通信的一组RACH前导码以及涉及蜂窝通信的一组RACH前导码。作为替换或者组合,RACH前导码被划分为RACH资源的帧内的不同的时间和/

或频率位置,用于与D2D通信相关联的RACH的时间和/或频率位置、以及用于与蜂窝通信相关联的RACH的时间和/或频率位置。

[0138] 接收单元720可以进一步被配置为从基站110接收任何PDCCH消息。该PDCCH消息在寻址到第一用户设备121的RNTI时,将被解释为对第一用户设备121停止第一用户设备121中的活动时间分辨率定时器的指示。

[0139] 可以通过一个或多个处理器(诸如图7中所描绘的第一用户设备121中的处理器730),连同用于执行本文的实施例的功能和动作的计算机程序代码一起,来实施本文的用于处理混合式蜂窝和D2D网络中的RACH过程的实施例。上面所提到的程序代码也可以被提供为计算机程序产品,例如采用携带计算机程序代码的数据载体的形式,该计算机程序代码当被加载到第一用户设备121中时执行这些实施例。一个这样的载体可以采用CD ROM盘的形式。然而,利用其他的数据载体也是可行的,诸如存储器棒。该计算机程序代码此外可以被提供为服务器上的纯程序代码并且被下载到第一用户设备121。

[0140] 第一主设备121可以进一步包括存储器740,存储器740包括一个或多个存储器单元。存储器740被布置为用来存储例如RACH涉及D2D通信的指示、与所调度的D2D链路有关的信息、将被使用用于D2D通信的RACH前导码与将被使用用于蜂窝通信的RACH前导码被分开的信息、数据、配置、调度、以及当在第一用户设备121中被执行时执行本文的方法的应用。

[0141] 本领域的技术人员还将意识到,上面所描述的发送单元710以及接收单元720可以指代模拟电路和数字电路的组合,和/或以(例如存储在诸如存储器740的存储器中的)软件和/或固件来配置的一个或多个处理器,该软件和/或固件当由该一个或多个处理器(诸如处理器730)执行时如上面所描述的进行执行。这些处理器中的一个或多个处理器以及其他的数字硬件,可以被包括在单个专用集成电路(ASIC)中,或者若干处理器和各种数字硬件可以被分布在若干分离的组件之中,不论是个体地被封装还是被装配到片上系统(SoC)中。

[0142] 当使用词语“包括”或者“包括有”时,它应该被解释为非限制性的,即意指“至少由……构成”。

[0143] 本文的实施例不限制于上面所描述的优选实施例。各种替换物、修改、以及等价物可以被使用。因此,上面的实施例不应当被认为限制了本发明的范围,本发明的范围由所附权利要求来限定。

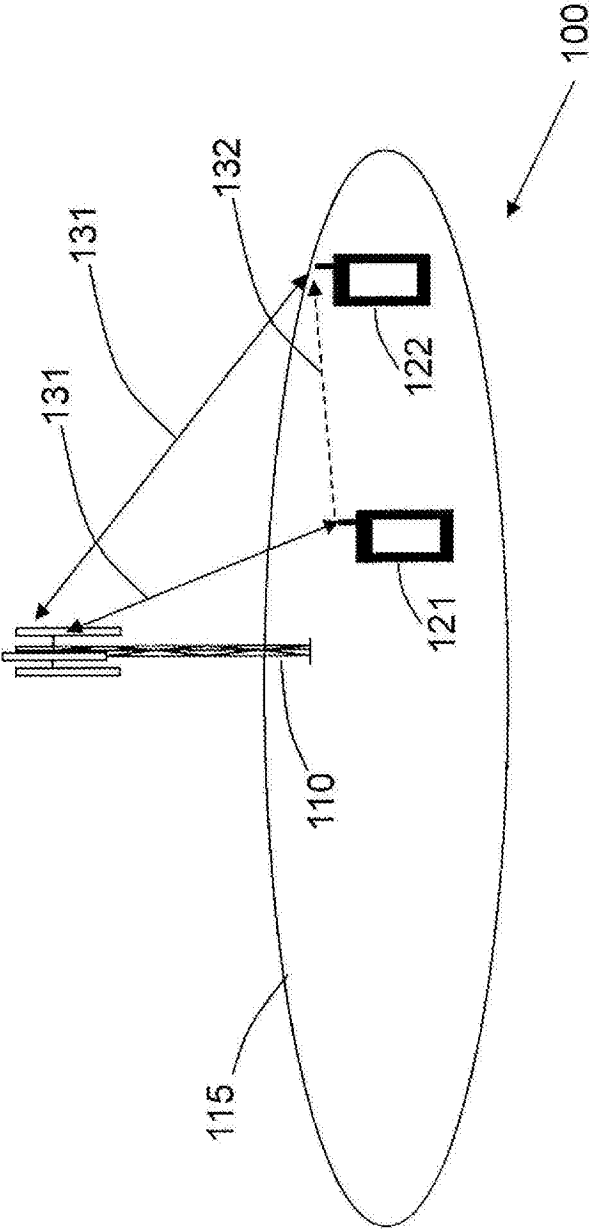


图1

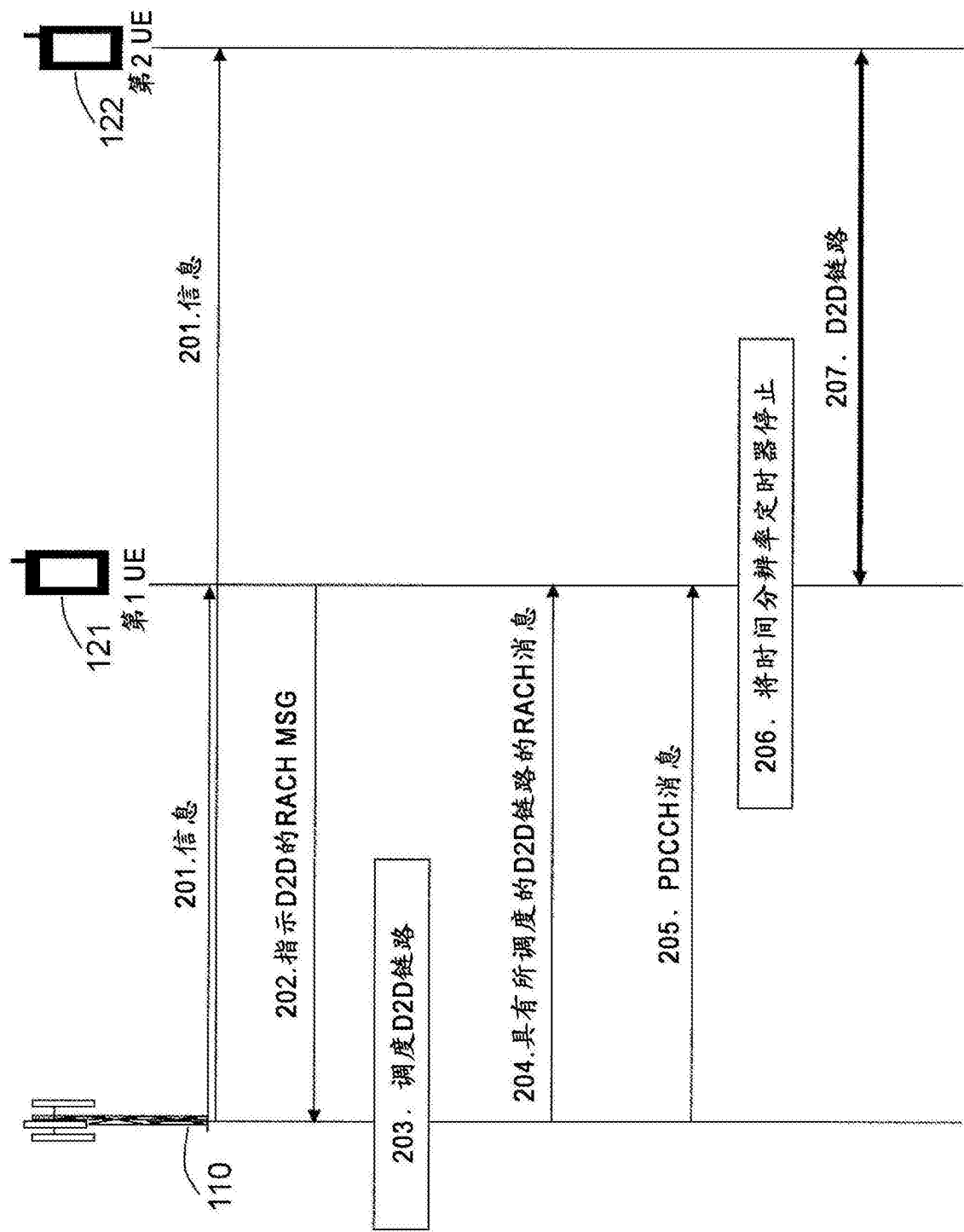


图2

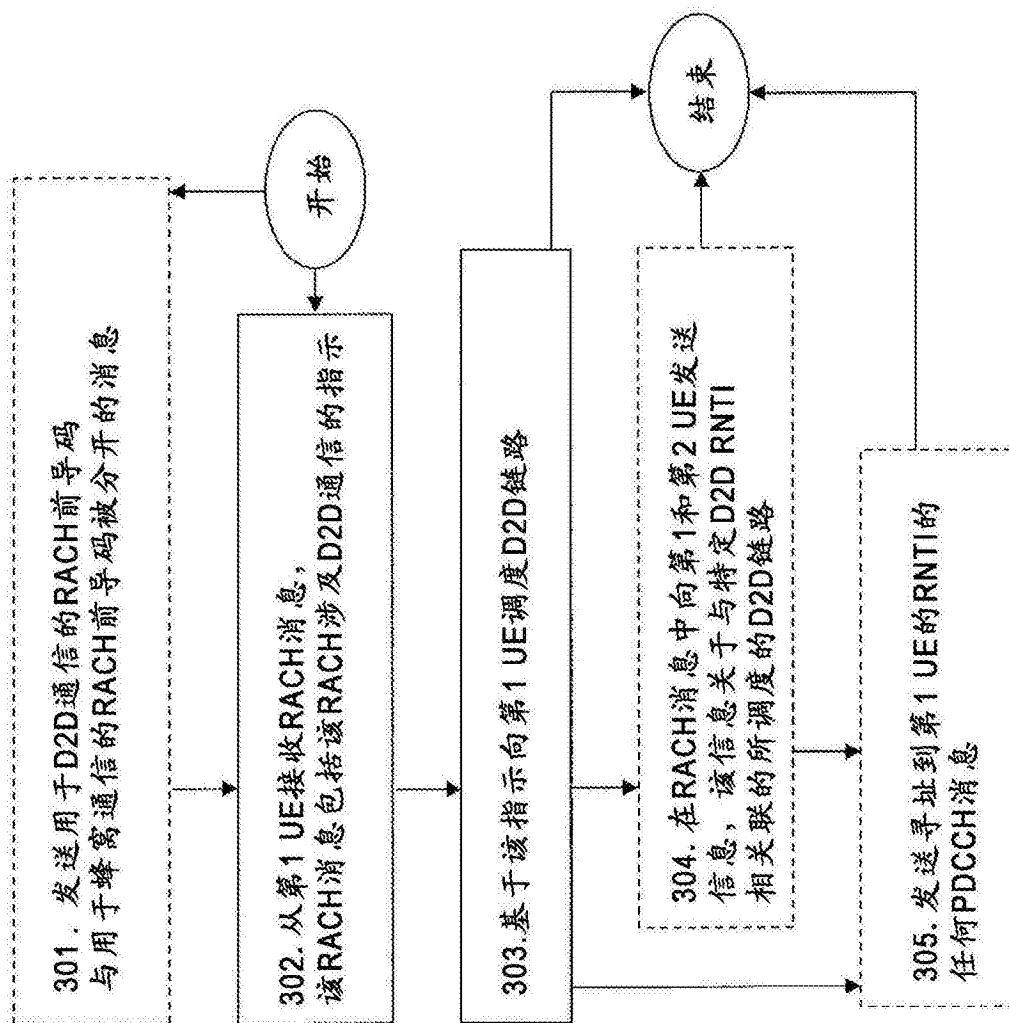


图3

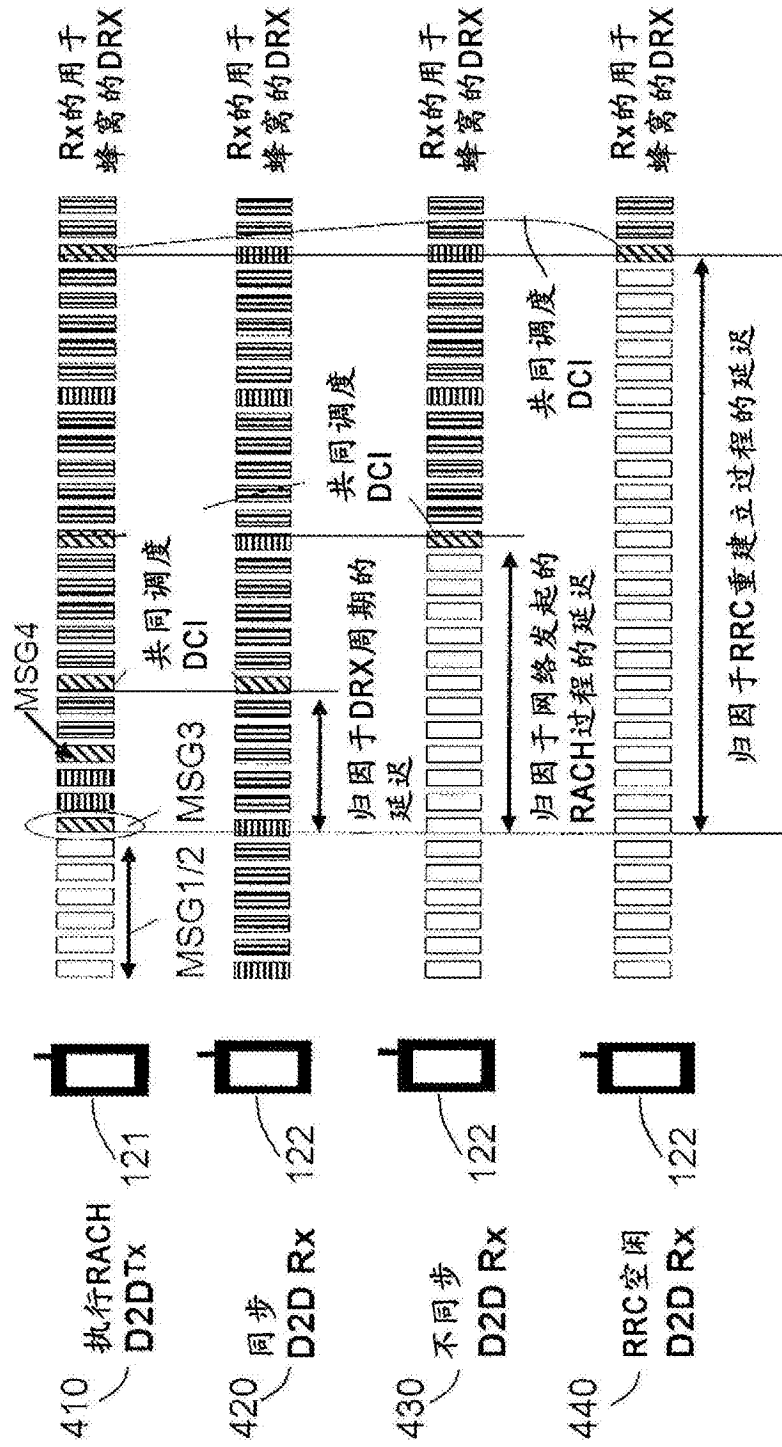


图4

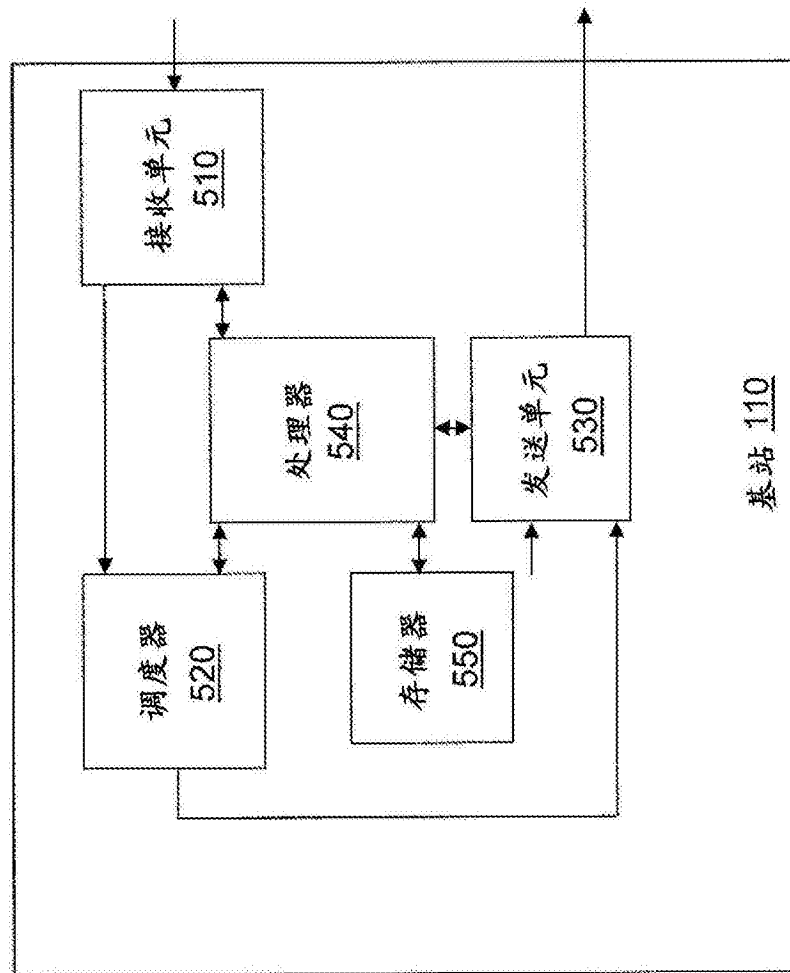


图5

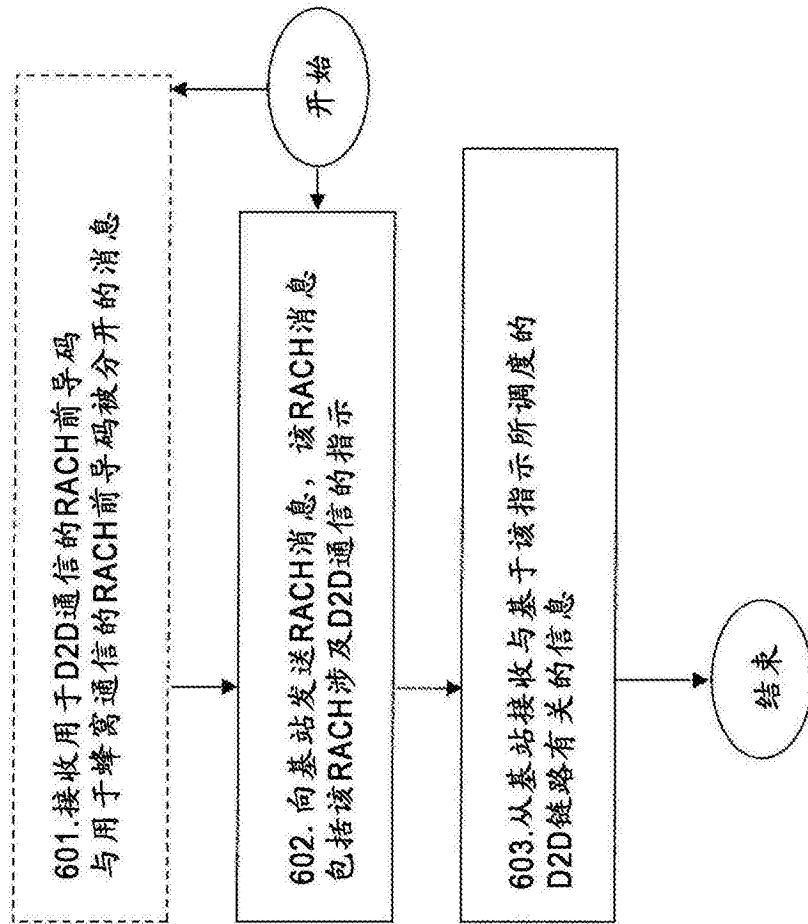


图6

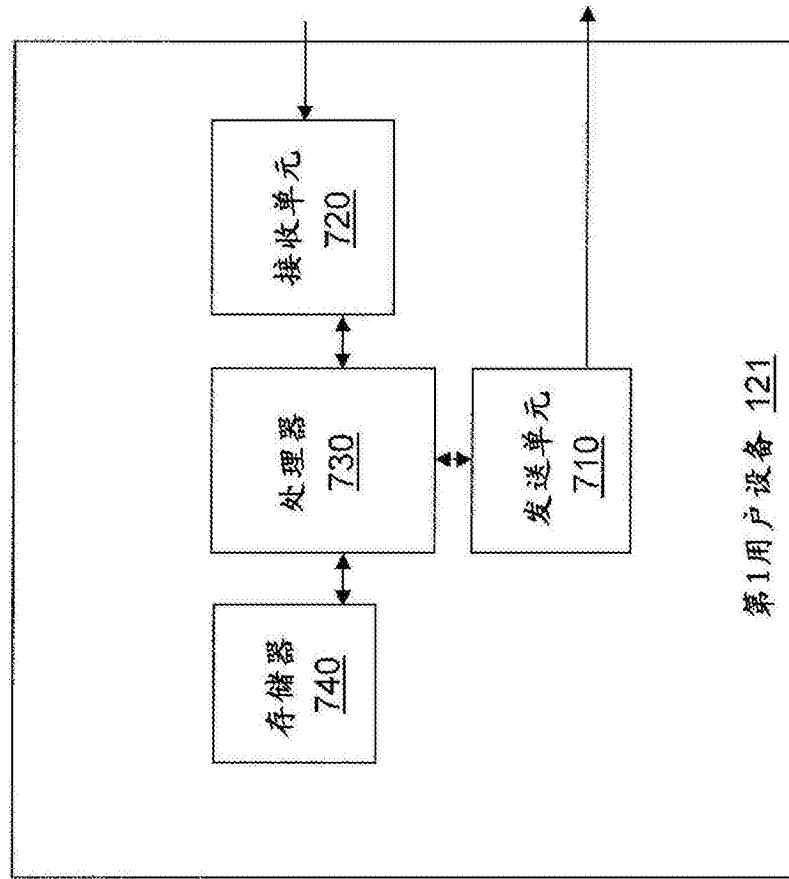


图7