

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(43) 国际公布日
2017年6月29日 (29.06.2017)

W I P O | P C T

(10) 国际公布号
W O 2017/107200 A 1

- (51) 国际分类号 : H04W 16/14 (2009.01)
- (21) 国际申请号 : PCT/CN20 15/098988
- (22) 国际申请日 : 2015年12月25日 (25.12.2015)
- (25) 中 介 言 : 中文
- (26) 公布语言 : 中文
- (71) 申请人 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人 张弛 (ZHANG, Chi); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 郭房富 (GUO, Fangfu); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 古磊 (GU, Lei); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR,

CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则 4.17 的声明 :

- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则 4.17(H))

本国际公布 :

- 包括国际检索报告(条约第 21条(3))。

(54) Title: COMMUNICATION METHOD, DEVICE AND SYSTEM

(54) 发明名称 通信方法、装置和系统

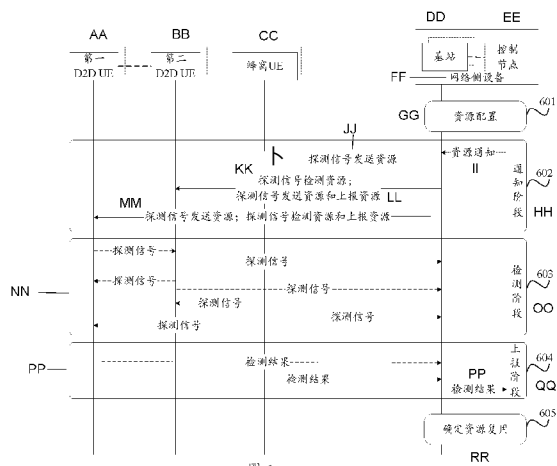


图 6

- AA First D2D UE
- BB Second D2D UE
- CC Cellular UE
- DD Base station
- EE Control node
- FF Network side equipment
- GG Resource allocation
- HH Notification stage
- II Resource notification
- JJ Probe signal transmission resource
- KK Probe signal detection resource
- LL Probe signal transmission resource and reporting resource
- MM Probe signal transmission resource; probe signal detection resource and reporting resource
- NN Probe signal
- OO Detection stage
- PP Detection result
- QQ Reporting stage
- RR Confirming resource reusing

(57) Abstract: The present invention relates to the field of wireless communication technology and provides a communication method. The method discloses the following steps: a network side equipment configures and notifies a first probe signal transmission resource to a first D2D user equipment (UE) which acts as a sender in at least one pair of D2D links; the network side equipment configures and notifies a first probe signal detection resource to a second D2D user equipment (UE) which acts as a sender in the at least one pair of D2D links; and the network side equipment configures and notifies a second probe signal transmission resource to a cellular UE in a cellular link. The first probe signal transmission resource is used by the first D2D UE to transmit a first probe signal. The second probe signal transmission resource is used by the cellular UE to transmit a second probe signal. The first probe signal detection resource is used by the second D2D UE to detect the second probe signal transmitted by the cellular UE. With the scheme provided by the present embodiment, the interference between the D2D UE and the cellular UE can be obtained, and thus accurate information input can be provided for system resource scheduling decision.

(57) 摘要 :

[见续页]

2 17/1 7200 A1

本发明涉及无线通信技术领域，提供了一种通信方法，该方法公开了网络侧设备给至少一对 D2D 链路中作为发送端的第一 D2D 用户设备配置并通知第一探测信号发送资源，给所述至少一对 D2D 链路中作为接收端第二 D2D UE 配置并通知第一探测信号检测资源，给蜂窝链路中的蜂窝 UE 配置并通知第二探测信号发送资源。所述第一探测信号发送资源用于所述第一 UE 发送第一探测信号，所述第二探测信号发送资源用于所述蜂窝 UE 发送第二探测信号，所述第一探测信号检测资源用于所述第二 D2D UE 对所述蜂窝 UE 发送的第二探测信号进行检测。通过本实施例提供的方案，可以获得 D2D UE 和蜂窝 UE 之间干扰的情况，为系统资源调度决策提供准确的信息输入。

通信方法、装置和系统

技术领域

本发明涉及无线通信技术领域，尤其涉及一种通信方法、装置和系统。

背景技术

随着无线通信技术的发展以及智能终端的普及，无线蜂窝网络中终端的数量正处于爆发性增长阶段。端到端 (Device to Device, D2D) 通信技术可以实现近距离终端之间不借助第三方而直接进行通信，从而能够分担无线蜂窝网络繁重的网络负荷、卸载蜂窝业务、补充现有的蜂窝网络架构并带来新的利润收入模式。并且，基于近距离通信的天然优势，D2D 通信技术还可以提升频谱效率、获得较高的吞吐性能和较低的传输时延。

在现有技术中，终端与终端之间进行 D2D 通信所使用的资源是基于 D2D 资源池进行配置的，D2D 通信使用的资源和蜂窝通信使用的资源是分隔开的，从而系统资源利用效率较低。

发明内容

本申请描述了一种通信方法、装置和系统。

一方面，本申请的实施例提供一种通信方法，该方法包括网络侧设备给至少一对 D2D 链路中的第一 D2D 用户设备 (user equipment, UE) 配置第一探测信号发送资源，给所述至少一对 D2D 链路中第二 D2D UE 配置第一探测信号检测资源，给蜂窝链路中的蜂窝 UE 配置第二探测信号发送资源，所述第一 D2D 用户设备为所述 D2D 链路中的发送端，所述第二 D2D 用户设备为所述 D2D 链路中的接收端。所述网络侧设备通知所述第一 UE 所述第一探测信号发送资源，通知所述第二 D2D UE 所述第一探测信号检测资源，通知所述蜂窝 UE 所述第二探测信号发送资源。所述第一 D2D UE 可以获取所述网络侧设备配置并通知的所述第一探测信号发送资源，根据所述第一探测信号发送资源发送第一探测信号，所述蜂窝 UE 可以获取所述网络侧设备配置并通知的第二探测信号发送资源，根据所述第二探测信号发送资源发送第二探测信号，所述第二 D2D UE 可以获取所述网络侧设备配置并通知的第一探测信号检测资源，根据所述第一探测信号检测资源对所述蜂窝 UE 发送的第二探测信号进行检测。通过本实施例提供的方案，可以获得 D2D UE 和蜂窝 UE 之间干扰的情况，为系统资源调度决策提供准确的信息输入，从而可以提高通信系统中资源利用效率。

在一个可能的设计中,所述第二D2D UE还可以对所述至少一个D2D链路中的第一D2D UE发送的第一探测信号进行检测。一对D2D链路中的一个第二D2D UE对同一D2D链路中的第一D2D UE发送的第一探测信号进行检测,或者,可以对其它D2D链路中的第一D2D UE发送的第一探测信号进行检测。这样,可以获得不同对D2D链路中D2D UE之间的干扰情况,从而可以为D2D链路之间的资源复用调度提供信息。

在一个可能的设计中,所述网络侧设备可以给所述第二D2D UE配置并通知第三探测信号发送资源,给所述第一D2D UE配置并通知第二探测信号检测资源。所述第二D2D UE可以根据所述第三探测信号发送资源发送第三探测信号。所述第一D2D UE可以对所述蜂窝UE发送的第二探测信号进行检测,还可以对所述第二D2D UE发送的第三探测信号进行检测。所述第二D2D UE还可以对其它D2D链路中第二D2D UE发送的第二探测信号进行检测,所述第一D2D UE还可以根据所述第二探测信号检测资源对其它D2D链路中第二D2D UE发送的第一探测信号进行检测。

在一个可能的设计中,所述网络侧设备可以给所述第二D2D UE配置并通知上报资源,若所述第一D2D UE也配置了探测信号上报资源,所述网络侧设备还可以给所述第一D2D UE配置上报资源。对探测信号进行检测的D2D UE可以将检测得到的检测结果在所述上报资源中上报给网络侧设备。

在一个可能的设计中,所述网络侧设备可以包括至少一个基站,所述至少一个D2D链路中的第一D2D UE和第二D2D UE以及蜂窝UE都可以由同一个基站服务,该基站可以配置上述相关资源,该基站可以将配置的相关资源通知给覆盖下的相应UE。或者,所述至少一个D2D链路中的第一D2D UE和第二D2D UE由第一基站服务,所述蜂窝UE由第二基站服务,可以由所述第一基站或第二基站配置上述资源,若上述资源由第一基站配置,所述第一基站将所述第一D2D UE和第二D2D UE的相关资源通知给所述第一D2D UE和第二D2D UE,将配置给所述蜂窝UE的相关资源通过所述第二基站通知给所述蜂窝UE。若上述资源由第二基站配置,所述第二基站给蜂窝UE配置的相关资源并通知给所述蜂窝UE,将所述第一D2D UE和第二D2D UE的相关资源通过所述第一基站通知给所述第一D2D UE和第二D2D UE。所述至少一个基站也可以与控制节点连接,所述控制节点可以配置上述资源,通过基站通知给基站覆盖下的相应UE。通过本实施例提供的方案,可以实现不同系统架构或具有不同功能的网络侧设备配置资源,具有很高的灵活性。

在一个可能的设计中,所述基站在通知所述第一探测信号发送资源,第二探测信号发送资源,第三探测信号发送资源,第一探测信号检测资源,第二探测信号检测资源或所述

上报资源时，可以在下行控制信道，例如下行物理控制信道或增强下行物理控制信道的下行控制信息中发送用于指示所述相关资源的分配指示信息，或者，也可以在下行数据信道，例如下行数据共享信道中通过专用无线资源控制信令发送所述分配指示信息。

在一个可能的设计中，所述基站在通知所述第一探测信号检测资源或第二探测信号检测资源时，也可以采用隐式的方式进行通知。所述第一探测信号发送资源、第二探测信号发送资源或第三探测信号发送资源在预先配置的资源池中进行配置，资源池中的资源尽量或者全部配置给所有参与检测的D2D UE和蜂窝UE，每个UE被配置的探测信号发送资源的尺寸相同，各个D2D UE可以将资源池中除配置给自己的探测信号发送资源之外的资源认为是探测信号检测资源。通过本实施例提供的方法，可以节省资源通知时对系统资源的占用。

在一个可能的设计中，在通知的所述探测资源或上报资源中，用于发送所述分配指示信息的分配资源和所述探测资源之间可以存在时序关系，或者，所述分配资源和探测资源以及上报资源之间存在时序关系。UE可以预先获得该时序关系，或者在分配指示信息中包含该时序关系，这样，UE在接收到分配指示信息时，就可以根据发送给分配指示信息所在的分配资源的时域位置，获得所述探测资源或上报资源的时域位置，并进一步根据分配指示信息指示的频域信息就可以获得探测资源或上报资源，通过该实施例提供的方法，可以减少分配指示信息占用的系统资源。

在一个可能的设计中，所述网络侧设备接收所述第二D2D UE对所述蜂窝UE发送的第二探测信号进行检测得到的检测结果。若所述第二D2D UE对所述第一探测信号，或者第三探测信号进行了检测，所述第二D2D UE可以将对所述第一探测信号，或者第三探测信号进行检测得到的检测结果上报给所述网络侧设备。

在一个可能的设计中，若所述网络侧设备为基站，所述基站可以对所述第一D2D UE发送的第一探测信号进行检测，获得检测结果。所述基站可以进一步根据对所述第一D2D UE发送的第一探测信号进行检测得到的检测结果以及所述第二D2D UE对所述蜂窝UE发送的第二探测信号进行检测得到的检测结果确定所述蜂窝链路和所述至少一对D2D链路进行频率资源复用。

在一个可能的设计中，若所述网络侧设备为与基站连接的控制节点，所述控制节点可以获取所述基站对所述第一D2D UE发送的第一探测信号进行检测获得的检测结果。所述控制节点可以根据所述基站对所述第一D2D UE发送的第一探测信号进行检测得到的检测结果以及所述第二D2D UE对所述蜂窝UE发送的第二探测信号进行检测得到的检测结果确

定所述蜂窝链路和所述至少一对D2D链路进行频率资源复用。可选地，所述第二D2D UE上报了对其它D2D链路中第一D2D UE发送的探测信号进行检测的检测结果，所述网络侧设备还可以确定多个D2D链路之间的频率资源复用。根据本实施例提供的技术方案，可以提高系统资源利用效率，还可以增加系统容量和连接数并增强D2D通信的可扩展性，同时，还可以降低D2D链路之间以及D2D链路和蜂窝链路之间的干扰影响。

在一个可能的设计中，所述D2D UE上报的检测结果可以是对探测信号进行检测获得的结果的绝对量化值，例如接收功率的量化值，或者也可以是对探测信号进行检测获得的结果的相对量化值，例如表示检测结果的绝对量化值等级水平的索引值，或者，也可以是表示信号强度为强或弱的值。

在一个可能的设计中，所述接收功率的量化值为承载所述探测信号的资源元素的功率的线性平均值。所述资源元素可以为承载所述探测信号的所有资源元素，或者也可以为所有资源元素中的部分资源元素。

在一个可能的设计中，所述D2D UE可以使用位图信息上报测量结果，所述位图信息中的一个比特信息表示测量的一个UE发送的探测信号的结果。

在一个可能的设计中，配置给所述第一D2D UE的第一探测信号发送资源、配置给蜂窝UE的第二探测信号发送资源在配置资源的至少一个维度上互不重叠。当给多个D2D UE和蜂窝UE配置探测信号发送资源时，给所述多个D2D UE和蜂窝UE配置的探测信号发送资源在至少一个维度上互不重叠。配置的探测信号发送资源可以以频分的方式进行配置，也可以在不同的时域上进行频分。进行频分的粒度可以为不同数量的子载波。配置的第一探测信号发送资源、第二探测信号发送资源也可以以空分或码分方式进行配置。当有多个D2D UE上报检测结果时，使用的上报资源可以在相同的时域以频分的方式进行配置，频分的粒度可以为不同数量的子载波。在配置的上报资源中，两个D2D UE也可以占用相同的频率资源，辅以码分的方式区分所述两个D2D UE，所述D2D UE可以使用配置的ZC序列复用相同的频率资源上报检测结果。通过本实施例提供的方法，可以以占用较少系统资源的形式实现多个UE之间的干扰检测以及上报，对系统而言，所需要的资源开销较少，适合网络侧在系统中存在大量UE时需要获取UE之间的干扰情况。

在一个可能的设计中，所述探测信号可以不携带信息，在该实施例提供的方法中，探测信号占用的系统资源较少，并且对接收方的要求较低。

另一方面，本申请的实施例提供一种通信方法，网络侧设备给至少两个D2D链路中的第一D2D UE配置并通知探测信号发送资源，给所述至少两个D2D链路中的第二D2D UE配

置并通知探测信号接收资源，所述第一D2D UE为D2D链路中的发送端，所述第二D2D UE为所述D2D链路中的接收端。所述至少两个D2D链路中的第一D2D UE根据所述探测信号发送资源发送探测信号，所述至少两个D2D链路中的第二D2D UE根据所述探测信号检测资源检测所述第一D2D UE发送的探测信号。所述第二D2D UE可以将对所述探测信号进行检测得到的检测结果上报给网络侧设备。根据本实施例提供的方案，网络侧设备可以获得不同D2D链路中D2D UE之间的干扰情况。可选地，所述网络侧设备可以根据所述检测结果确定不同D2D链路是否进行频率资源并发复用。进一步提高了系统的资源利用效率，减少了不同链路之间的D2D UE之间的干扰。

另一方面，本发明实施例提供了网络侧设备，该网络侧设备可以是一种基站，也可以是一种控制节点。

另一方面，本发明实施例提供了一种基站，该基站具有实现上述方法实际中基站行为的功能。所述功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。

在一个可能的设计中，基站的结构中包括处理器和收发器，所述处理器被配置为支持基站执行上述方法中相应的功能。所述发射器用于支持基站与UE之间的通信，向UE发送上述方法中所涉及的信息或者指令，接收基站所发送的信息或指令。所述基站还可以包括存储器，所述存储器用于与处理器耦合，其保存基站必要的程序指令和数据。

又一方面，本发明实施例提供了一种UE，该UE具有实现上述方法设计中UE行为的功能。所述UE可以为D2D UE，也可以为蜂窝UE。所述功能可以通过硬件实现，UE的结构中包括收发器和处理器。也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。所述模块可以是软件和/或硬件。

又一方面，本发明实施例提供了一种控制节点，可以包括控制器/处理器，存储器以及通信单元。所述控制器/处理器可以用于协调多个基站之间的资源管理和配置，可以用于执行上述实施例描述的资源配置方法。存储器可以用于存储控制节点的程序代码和数据。所述通信单元，用于支持该控制节点与基站进行通信，譬如将所配置的资源的信息发送给基站。

又一方面，本发明实施例提供了一种通信系统，该系统包括上述方面所述的基站和UE，所述UE包括至少两个D2D UE和蜂窝UE。可选地，还可以包括上述实施例中的控制节点。

再一方面，本发明实施例提供了一种计算机存储介质，用于储存为上述基站所用的计算机软件指令，其包含用于执行上述方面所设计的程序。

再一方面，本发明实施例提供了一种计算机存储介质，用于储存为上述UE所用的计算机软件指令，其包含用于执行上述方面所设计的程序。

根据本发明实施例提供的技术方案，可以使D2D UE获得蜂窝UE对其的干扰，为系统资源调度决策提供准确的信息输入，为不同链路之间进行频率资源并发复用提供了可能。进一步，网络侧设备也可以获得其它UE对蜂窝UE的干扰，D2D UE将对其它D2D UE和蜂窝UE发送的探测信号的检测结果上报给基站，可以使网络侧获得全局的UE之间干扰的拓扑信息。通过通信链路频率资源并发复用，不仅可以提高系统资源利用效率，还可以增加系统容量和连接数并增强D2D通信的可扩展性，同时，还能降低D2D链路之间以及D2D链路与蜂窝链路之间的干扰影响。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其它的附图。

图1A为本发明实施例提供了一种通信系统示意图；

图1B为本发明实施例提供了一种通信系统示意图；

图2A为本发明实施例提供了一种资源配置示意图；

图2B为本发明实施例提供了一种资源配置示意图；

图3为本发明实施例提供的另一种资源配置示意图；

图4为本发明实施例提供的另一种资源配置示意图；

图5为本发明实施例提供的另一种资源配置示意图；

图6为本发明实施例提供的通信方法的示意图；

图7为本发明实施例提供了一种基站的结构示意图；

图8为本发明实施例提供了一种UE的结构示意图；

图9为本发明实施例提供的另一种控制节点的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

为了解决现有技术通信系统中资源利用效率低下的问题，本发明实施例基于图1A或图

1B所示的通信系统中提出了一种解决方案，用以提高通信系统中资源利用效率。如图1A和图1B所示，本发明实施例提供了一种通信系统100。该通信系统100至少包括至少一个基站(base station, BS)和多个UE。所述通信系统100中多个UE包括至少两个可以用于D2D通信的UE以及至少一个可以用于蜂窝通信的UE。D2D通信是指两个UE之间直接进行的通信。蜂窝通信是指UE和基站之间进行的通信。所述用于D2D通信的UE具有D2D通信功能，可以直接和其它具有D2D通信功能的UE进行D2D通信。进行D2D通信的UE可以称为D2D UE或D2D终端。所述D2D UE也可以具有蜂窝通信功能，存在与基站之间的通信需求时，也可以进行蜂窝通信。进行蜂窝通信的UE具有与基站进行蜂窝通信的功能，也可以称为蜂窝UE或蜂窝终端。蜂窝UE也可以具有D2D通信功能，在与其它D2D UE之间的通信需求时，也可以与其它D2D UE进行D2D通信。

譬如，在图1A和图1B中，多个UE可以分别标识为UE40A-40C，所述UE40A和UE40B之间可以进行D2D通信，所述UE40A和UE40B之间存在D2D链路。两个进行D2D通信的D2D UE之间的D2D链路可以称为一对D2D链路，一对D2D链路中的两个D2D UE可以互为接收端和发送端，在一次传输中，其中一个D2D UE可以为发送端，另一个D2D UE可以为接收端，例如所述UE40A可以为D2D链路中的发送端，所述UE40B可以为D2D链路中的接收端。若所述两个D2D UE都支持同时收发功能，则所述每个D2D UE可以同时既为发送端也为接收端。所述UE40C和基站20之间可以进行蜂窝通信，所述UE40C和基站20之间存在蜂窝链路。可选地，所述UE40D和UE40E之间也可以进行D2D通信，所述40D和UE40E之间存在D2D链路，所述UE40D可以为D2D链路中的发送端，所述UE40E可以为D2D链路中的接收端。当然，所述UE40A、UE40B、UE40D和UE40E也可以同时具有蜂窝通信功能，所述UE40C也可以具有D2D通信功能。

在本实施例的方案中，如图1A所述的通信系统100中，所述多个UE可以都位于同一个基站的覆盖之下，所述多个UE可以由同一个基站服务。例如，在图1A中，UE40A-40E都位于基站20的覆盖下，由基站20服务。可选地，所述基站20也可以与控制节点连接，譬如，所述基站20可以和控制节点60连接。

可选地，如图1B所示，通信系统100中所述多个UE也可以位于不同的基站覆盖之下，即不同的D2D链路中的D2D UE可以由不同的基站服务，D2D UE和蜂窝UE也可以由不同的基站服务，此时通信系统中可以包括多个基站。例如，图1B中包括基站20、基站22和基站24。UE40A和UE40B位于基站22覆盖之下，UE40A和UE40B由基站22服务；UE40C位于基站20覆盖之下，由基站20服务；UE40D和UE40E位于基站24覆盖之下，UE40D和UE40E由

基站24服务。所述多个基站可以由一个控制节点进行控制。例如图1B中，基站20、基站22和基站24都可以由控制节点60进行控制。或者，多个基站之间可以互相进行信息交互，由其中的一个基站作为控制节点进行控制，该作为控制节点的基站可以根据其它基站发送的信息以及自身获得和维护的信息进行统一的资源调度和管理等。例如，在图1A或图1B中，可以由基站20作为控制节点，当然，也可以由其它基站来实现该控制节点的功能。本发明实施例并不进行限制。

在本发明实施例中，所述D2D链路中D2D UE进行D2D通信时，可以使用系统中的上行资源，可选地，也可以使用系统中的下行资源。若D2D通信采用上行资源，所述蜂窝链路指蜂窝上行链路；若D2D通信采用采用下行资源，所述蜂窝链路指蜂窝下行链路。

在本发明实施例中，所述通信系统100可以为各种无线接入技术（radio access technology, RAT）系统，譬如例如码分多址（code division multiple access, CDMA）、时分多址（time division multiple access, TDMA）、频分多址（frequency division multiple access, FDMA）、正交频分多址（orthogonal frequency-division multiple access, OFDMA）、单载波频分多址（single carrier FDMA, SC-FDMA）和其它系统等。术语“系统”可以和“网络”相互替换。CDMA系统可以实现例如通用无线陆地接入（universal terrestrial radio access, UTRA）、CDMA2000等无线技术。UTRA可以包括宽带CDMA（wideband CDMA, WCDMA）技术和其它CDMA变形的技术。CDMA2000可以覆盖过渡标准（interim standard, IS）2000（IS-2000）、IS-95和IS-856标准。TDMA系统可以实现例如全球移动通信系统（global system for mobile communication, GSM）等无线技术。OFDMA系统可以实现诸如演进通用无线陆地接入（evolved UTRA, E-UTRA）、超级移动宽带（ultra mobile broadband, UMB）、IEEE 802.11（Wi-Fi）、IEEE 802.16（WiMAX）、IEEE 802.20、Flash OFDMA等无线技术。UTRA和E-UTRA是UMTS以及UMTS演进版本。3GPP在长期演进（long term evolution, LTE）和基于LTE演进的各种版本是使用E-UTRA的UMTS的新版本。此外，所述通信系统100还可以适用于面向未来的通信技术，只要采用新通信技术的通信系统包括蜂窝通信和D2D通信，都适用本发明实施例提供的技术方案。本发明实施例描述的系统架构以及业务场景是为了更加清楚的说明本发明实施例的技术方案，并不构成对于本发明实施例提供的技术方案的限定，本领域普通技术人员可知，随着网络架构的演变和新业务场景的出现，本发明实施例提供的技术方案对于类似的技术问题，同样适用。

本发明实施例中，所述基站（例如基站20、基站22和基站24）是一种部署在无线接入网中用以为UE提供无线通信功能的装置。所述基站可以包括各种形式的宏基站、微基站（也

称为小站), 中继站, 接入点等。在采用不同的无线接入技术的系统中, 具备基站功能的设备的名称可能会有所不同, 例如, 在LTE系统中, 称为演进的节点B (evolved NodeB, eNB 或者eNodeB), 在第三代 (3rd generation, 3G) 系统中, 称为节点B (Node B) 等。为方便描述, 本发明所有实施例中, 上述为UE提供无线通信功能的装置统称为基站或BS。

本发明实施例中, 所述控制节点连接一个或多个基站, 可以对系统中的资源进行统一调度, 可以给UE配置资源, 进行资源复用决策, 或者干扰协调等。在图1A所示的通信系统中, 所述控制节点可以连接多个基站, 并为所述多个基站覆盖下的多个D2D UE和蜂窝UE配置资源。也可以为图1B所示的基站覆盖下的多个D2D UE和蜂窝UE配置资源。例如, 所述基站可以为UMTS系统中的Node B, 所述控制节点可以为网络控制器。又例如, 所述基站可以为小站, 则所述控制节点可以为覆盖所述小站的宏基站。再例如, 所述控制节点可以为无线网络跨制式协同控制器等, 基站为无线网络中的基站, 在本发明实施例中不作限定说明。

本发明实施例中所涉及到的UE可以包括各种具有无线通信功能的手持设备、车载设备、可穿戴设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备。所述UE也可以称为移动台 (mobile station, 简称MS), 终端 (terminal), 终端设备 (terminal equipment), 还可以包括用户单元 (subscriber unit)、蜂窝电话 (cellular phone)、智能电话 (smart phone)、无线数据卡、个人数字助理 (personal digital assistant, PDA) 电脑、平板型电脑、无线调制解调器 (modem)、手持设备 (handheld)、膝上型电脑 (laptop computer)、无绳电话 (cordless phone) 或者无线本地环路 (wireless local loop, WLL) 台、机器类型通信 (machine type communication, MTC) 终端等。为方便描述, 本发明所有实施例中, 上面提到的设备统称为UE。

需要说明的是, 图1A或图1B所示的通信系统100中所包含的UE的数量和类型仅仅是一种例举, 本发明实施例也并不限制于此。譬如, 还可以包括更多与基站进行通信的蜂窝UE, 或者包括更多进行D2D通信的D2D UE, 为简明描述, 不在附图中一一描述。此外, 在如图1A或图1B所示的通信系统100中, 尽管示出了基站20、基站22和基站24, 以及多个UE, 但所述通信系统100可以并不限于包括所述基站和UE, 譬如还可以包括核心网设备或用于承载虚拟化网络功能的设备等, 这些对于本领域普通技术人员而言是显而易见的, 在此不一一详述。

由于在现有技术中, D2D UE在进行D2D通信时使用的资源是基于D2D资源池进行资源配置的, 并且由于D2D通信使用的资源池和蜂窝通信使用的资源池是分隔开的, 因此, 无

法实现D2D通信与蜂窝通信的联合统一调度，从而D2D链路与蜂窝链路之间无法进行并行资源复用，多条D2D链路之间也无法进行并发复用相同的资源。

在本发明实施例提供的方案中，网络侧设备可以给至少一对D2D链路中作为发送端的D2D UE配置用于发射的探测资源，给至少一对所述D2D链路中作为接收端的D2D UE配置用于检测的探测资源，给蜂窝链路中的蜂窝UE配置用于发射的探测资源。所述作为发送端的D2D UE和蜂窝UE可以根据用于发射的探测资源发送探测信号，因此，用于发射的探测资源也可以称为探测信号发送资源。作为接收端的D2D UE根据用于检测的探测资源检测蜂窝UE发送的探测信号，因此，用于检测的探测资源也可以称为探测信号检测资源。所述蜂窝链路中与所述蜂窝UE进行通信的基站可以根据所述配置给所述作为发送端的D2D UE的探测信号发送资源检测所述作为发送端的D2D UE发送的探测信号，以检测D2D UE发送的探测信号对所述蜂窝UE的干扰情况。可选地，也可以给至少一对D2D链路中作为接收端的D2D UE配置探测信号发送资源，用于发送探测信号，给作为发送端的D2D UE配置探测信号检测资源，用于检测其它D2D UE和蜂窝UE发送的探测信号。从而，根据本发明实施例提供的方法，获得D2D通信和蜂窝通信中的多个UE之间的干扰信息，获得的干扰信息可以用于D2D链路和蜂窝链路之间的资源协调。并且由于基站能够获得D2D UE对蜂窝UE的干扰情况，也可以协调蜂窝链路和D2D链路之间的干扰情况，避免蜂窝链路受D2D链路的干扰。

在本实施例中，还可以给配置了探测信号检测资源的D2D UE配置上报资源，所述上报资源用于对其它UE发送的探测信号进行检测的D2D UE向网络侧设备上报对蜂窝UE、或者还有其它D2D UE发送的探测信号进行检测的检测结果。这样，网络侧设备就可以根据D2D UE的上报的检测结果和蜂窝链路中的基站对D2D UE发送的探测信号进行检测获得的检测结果，获得D2D通信和蜂窝通信中UE所受到其它UE的全局的干扰情况。并可以进一步根据D2D通信和蜂窝通信中的UE之间的干扰信息来确定D2D链路和蜂窝链路之间是否可以进行频率资源并发复用，以及多个D2D链路之间是否可以进行频率资源并发复用，若D2D链路和蜂窝链路之间，或多个D2D链路之间可以进行并发资源复用，则可以提高系统资源利用效率，还可以增加系统容量和连接数并增强D2D通信的可扩展性，同时，还可以降低D2D链路之间以及D2D链路与蜂窝链路之间的干扰影响。

本发明实施例中，所述网络侧设备可以为基站，或者为与所述基站连接的控制节点，或者具有资源配置，或资源调度，或资源复用决策功能的任何网络侧的设备。

在本发明实施例中，可以由基站配置所述探测信号发送资源、所述探测信号检测资源，

或者，进一步还包括上链资源，也可以由控制节点或其它网络侧设备配置所述相关资源。所述基站配置所述资源后，可以将所述配置的资源通知给相应的D2D UE或蜂窝UE，所谓的将资源通知给UE是指使得UE可以获知所分配的资源，例如，可以将所述分配的资源的信息通过显示或者隐式的方式通知给UE。所述控制节点配置所述资源后，可以将配置的资源通知给覆盖相应UE的基站，再由所述基站通知给覆盖下的UE。

在本发明实施例中，所述探测信号发送资源和探测信号检测资源也可以称为探测资源。所述基站或控制节点可以在相同的时域资源上以频分的方式为UE配置所述探测信号发送资源。或者，也可以以时分的方式分配所述探测信号发送资源，即可以将不同UE的探测信号发送资源配置在不同的时域。或者，也可以采用空分的方式分配所述探测信号发送资源，即可以将不同的UE的探测信号发送资源配置在不同的空间。总之，不同的UE的探测信号发送资源可以在至少一个资源维度上不重叠，所述资源维度包括时域、频域或者空域等。所述探测信号发送资源在频域上最小可以以子载波粒度进行配置，例如最小可以占用一个子载波。或者，所述探测信号发送资源在频域上也可以占用多个子载波，例如，可以以资源块 (resource block, RB) 为粒度进行配置，或者以半个RB进行配置等。当占用多个子载波时，多个子载波可以连续分布，也可以离散分布。当通信系统中需要进行检测的UE数量较少时，也可以给UE配置多个RB用于探测信号发送资源。所述探测信号发送资源在时域上最小可以以符号为粒度，例如，最小可以为一个符号，也可以为多个符号。因此，在本发明实施例中，仅耗用少量的资源，D2D UE就能够获得其它UE对自身的干扰情况，以及基站也能够获得D2D UE对蜂窝UE的干扰情况。尤其是当通信系统中涉及到的UE数量庞大时，这种优势更为明显。可选地，所述基站或控制节点也可以采用上述频分、时分或空分的方式为D2D链路中的作为发送端的D2D UE和蜂窝UE配置探测信号发送资源。

在本发明实施例图1A所示的通信系统中，若D2D UE支持在不同频域资源上同时进行收发，譬如，UE40A、UE40B、UE40D和UE40E都支持滤波正交频分复用 (filtered orthogonal frequency division multiplexing, F-OFDM) 技术或滤波器组多载波 (filter bank multi-carrier, FBMC) 技术，参见图2A，基站20或控制节点60可以在时频资源PI中配置给UE40A-UE40E的探测信号发送资源，UE40A-UE40E以频分的方式从上至下依次占用一个资源块。当然，在本实施例中，也可以根据系统的实际需要，配置UE40A-UE40E分别占用一个子载波或多个子载波，此处不作限制。其中，资源块PIa用于UE40A发送探测信号，资源块PIa还可以用作其它D2D UE即UE40B、UE40D和UE40E的探测信号检测资源。资源块PIb用于UE40B发送探测信号，资源块PIb还可以用作其它D2D UE即UE40A、UE40D和UE40E的探测信号

检测资源。资源块P1c用于UE40C发送探测信号，资源块P1c还可以用作D2D UE即UE40A、UE40B、UE40D和UE40E的探测信号检测资源。资源块P1d用于UE40D发送探测信号，资源块P1d还可以用作其它D2D UE即UE40A、UE40B和UE40E的探测信号检测资源。资源块P1e用于UE40E发送探测信号，资源块P1e还可以用作其它D2D UE即UE40A、UE40B和UE40D的探测信号检测资源。资源块P1a、P1b、P1d和资源块P1e还用作基站20分别检测UE40A、UE40B、UE40D和UE40E发送的探测信号，资源块P1c也可以用作基站20检测UE40C发送的探测信号。

在本发明实施例图1A或图1B所示的通信系统中，参见图2B，所述基站20或控制节点60可以在时频资源P1中为D2D链路中作为发送端的D2D UE和蜂窝UE配置探测信号发送资源，为D2D链路中作为接收端的D2D UE配置探测信号检测资源，如为UE40A、UE40C和UE40D配置探测信号发送资源，为UE40B和UE40E配置探测信号检测资源。所述资源块P1a可以配置为UE40A的探测信号发送资源，资源块P1b可以配置为UE40C的探测信号发送资源，资源块P1c可以配置为UE40D的探测信号发送资源，所述资源块P1a、P1b和P1c可以配置为UE40B和UE40E的探测信号检测资源。在图1A中，所述资源块P1a、P1b也可以用作所述基站20检测所述UE40A和UE40D发送的探测信号。在图1B中，所述资源块P1a、P1b也可以用作所述基站20、基站22和基站24检测所述UE40A和UE40D发送的探测信号。

在图2A或图2B所示的例子中，若需要参与探测的UE数量大于时频资源P1中可配置为探测信号发送资源的数量，则可选地，还可以在时频资源P2中进行配置，或者，即使时频资源P1中可配置为探测信号发送资源满足需要参与探测的UE的数量，也可以在时频资源P2或者在其它时频资源上进行配置。因此，图2A所示的时频资源P2是可选的 (optional, 0)。

在本发明实施例图1A所示的通信系统中，若D2D UE不支持在不同频域资源上同时进行收发，则D2D UE在配置到的探测资源上发射自己的探测信号的同时无法完成对其它D2D UE和蜂窝UE发送的探测信号进行检测。则对于配置给D2D UE的探测信号发送资源可以根据D2D通信的收发两端在时域上区分开，即D2D链路两端的两个D2D UE占用不同的时域资源上，而在同一时域资源上配置给不同的D2D UE的探测信号发送资源采用频分的方式进行配置。对于蜂窝UE，在所述不同的时频资源上可以都配置探测信号发送资源。所述每个UE(包含所述D2D UE和蜂窝UE)的探测信号发送资源在频域上最小可以以子载波为粒度，例如最小可以占用一个子载波，也可以占用多个子载波，譬如以RB为粒度等，在时域上最小可以以符号为粒度等等。参照图3，对于图1A中UE40A和UE40B之间的D2D通信，将配置给UE40A和UE40B的探测信号发送资源配置在不同的时频资源P1和P2上。类似地，将

UE40D 和 UE40E 之间的 D2D 通信，将配置给 UE40D 和 UE40E 的探测信号发送资源配置在不同的时频资源 P1 和 P2 上。对于 UE40C，在时频资源 P1 和 P2 中都配置探测信号发送资源。在时频资源 P1 中，UE40A、UE40D 和 UE40C 以频分的方式从上至下依次占用一个资源块。在时频资源 P2 中，UE40B、UE40E 和 UE40C 以频分的方式从上至下依次占用一个资源块。其中，资源块 P1a 用于 UE40A 发送探测信号，资源块 P1a 还可以用作 UE40B 和 UE40E 的探测信号检测资源。资源块 P1d 用于 UE40D 发送探测信号，资源块 P1d 还可以用作 UE40B 和 UE40E 的探测信号检测资源。资源块 P1c 用于 UE40C 发送探测信号，还用于 UE40B 和 UE40E 的探测信号检测资源。资源块 P2b 用于 UE40B 发送探测信号，资源块 P2b 还可以用作 UE40A 和 UE40D 的探测信号检测资源。资源块 P2e 用于 UE40E 发送探测信号，资源块 P2e 还可以用作 UE40A 和 UE40D 的探测信号检测资源。资源块 P2c 用于 UE40C 发送探测信号，以及用作 UE40A 和 UE40D 的探测信号检测资源。资源块 P1a、P1d 和资源块 P2b、P2e 还用作基站 20 分别检测 UE40A-UE40E 发送的探测信号。可选地，资源块 P1c 和 P2c 也可以用作基站 20 检测 UE40C 发送的探测信号。

在本发明实施例图 1B 所示的通信系统中，对于不同基站覆盖下的 UE，可以由各个基站给其覆盖下的 D2D UE 配置探测信号发送资源和探测信号检测资源，以及给蜂窝 UE 配置探测信号发送资源。各个基站配置给每个 UE 的探测信号发送资源在共享的资源集合内相互隔离，例如在相同的时域资源内占用不同的资源块。各个基站可以基于控制节点的统一控制给各自覆盖的 UE 配置所述资源，或者由其中的一个基站作为控制节点进行所述资源配置，并将配置信息发送给其它基站，由其它基站通知给各自覆盖下的 UE。

在本发明实施例图 1B 所示的通信系统中，若 UE 支持在不同频域资源上同时进行收发，和图 2A 或图 2B 所示类似，UE40A-UE40E 以频分的方式在时频资源 P1 中从上至下依次占用一个资源块。不同的是，基站 20、基站 22 和基站 24 覆盖下的 UE 的探测信号发送资源或检测资源可以由在其中的一个基站，例如基站 20，或者在控制节点 60 的统一调度下进行配置，在时频资源 P1 中配置给 UE40A-UE40E 的探测信号发送资源。其中，将资源块 P1a 配置为基站 22 覆盖的 UE40A 的探测信号发送资源，资源块 P1a 还用于其它 D2D UE，即 UE40B、UE40D 和 UE40E 的探测信号检测资源。将资源块 P1b 配置为基站 22 覆盖的 UE40B 的探测信号发送资源，资源块 P1b 还用于其它 D2D UE，即 UE40A、UE40D 和 UE40E 的探测信号检测资源。将资源块 P1c 配置为基站 20 覆盖的 UE40C 的探测信号发送资源，资源块 P1c 还用于其它 D2D UE，即 UE40A、UE40B、UE40D 和 UE40E 的探测信号检测资源。将资源块 P1d 配置为基站 24 覆盖的 UE40D 的探测信号发送资源，资源块 P1d 还用于其它 D2D UE，即 UE40A、UE40B

和UE40E的探测信号检测资源。将资源块Pie配置为基站24覆盖的UE40E的探测信号发送资源，资源块Pie还用于其它D2D UE，即UE40A、UE40B和UE40D的探测信号检测资源。其中资源块Pla和Plb还用于基站22、基站20和基站24检测UE40A和UE40B发送的探测信号，资源块Pid和Pie还用于基站24、基站22和基站20检测UE40D和UE40E发送的探测信号，资源块Pic还可以用于基站20、基站22或基站24检测UE40C发送的探测信号。

在本发明实施例图1B所示的通信系统中，若UE不支持在不同频域资源上同时进行收发，可以参照图3所示的配置方法，对UE40A、UE40B、UE40D和UE40E的探测信号发送资源和探测信号检测资源，以及对UE40C的探测信号发送资源进行配置。与图3所描述不同的是，在图1B所示的通信系统中UE不支持在不同频域资源上同时收发的情况，UE40A-UE40E的相应资源是由在其中的一个基站，例如基站20，或者在控制节点60的统一调度下，在时频资源P1和时频资源P2中进行配置的。例如，配置子载波Pla用作基站22覆盖的UE40A的探测信号发送资源，配置子载波P2b用作基站22覆盖的UE40B的探测信号发送资源。配置子载波Pid用作基站24覆盖的UE40D的探测信号发送资源，配置子载波P2e用作基站24覆盖的UE40E的探测信号发送资源。配置子载波Pic和P2c用作基站20覆盖的UE40C的探测信号发送资源。UE的探测信号检测资源的配置可以参考图3所示。

在本发明实施例中，基站或控制节点还可以给配置了探测信号检测资源的D2D UE配置上报资源。所述基站或控制节点可以在相同的时频资源上以频分的方式配置所述上报资源。所述上报资源最小可以以子载波为粒度，例如最小可以占用一个子载波，或者，也可以为多个子载波。因此，可以通过占用较少资源的方式实现D2D UE对检测到的探测信号的检测结果的上报。对于蜂窝UE，可以不配置上报资源。例如，对于根据图2A所示的方式配置了探测信号检测资源的UE40A、UE40B、UE40D和UE40E，则可以参照图4，在时频资源R中，从上至下依次配置一个子载波分别配置给D2D UE，即UE40A、UE40B、UE40D和UE40E。子载波Ra、Rb、Rc和Rd分别用于UE40A、UE40B、UE40D和UE40E上报检测结果的上报资源。对于根据图2B所述的方式配置了探测信号检测资源的UE40B和UE40D，也可以参考图4所示的方式，在时频资源R中，从上至下依次配置一个子载波分别配置给UE40B和UE40D。

可选地，基站或控制节点还可以给不同的D2D UE配置相同的时频资源，在频域上可以占用一个资源块(resource block, RB)，或者也可以是以子载波为粒度，譬如至少两个子载波，在时域上，可以以子帧为单位进行配置。在该相同的时频资源上，对于不同的D2D UE可以在码域上进行区分，即配置不同的码，以码分的方式区分不同的D2D UE，采用频

域加码域的方式进行区分配置给不同的D2D UE的上报资源。其中，可以采用具有正交特性的序列进行码分，例如扎道夫-朱序列 (Zadoff-Chu sequence, ZC序列)。例如，对于根据图2A所示的方式配置了探测信号检测资源的UE40A、UE40B、UE40D和UE40E，则可以参照图5，在时频资源R中，资源块Rab配置给UE40A和UE40B，资源块Rde配置给UE40D和UE40E，在资源块Rab中，以ZC序列a (ZCa)配置给UE40A，用于发送UE40A的检测结果，ZC序列b (ZCb)配置给UE40B，用于发送UE40B的检测结果。在资源块Rde中，以ZC序列c (ZCc)配置给UE40D，用于发送UE40D的检测结果，ZC序列d (ZCd)配置给UE40E，用于发送UE40E的检测结果。在不同的资源块中，ZCa和ZCc可以相同也可以不同，ZCb和ZCd可以相同也可以不同。对于根据图2B所述的方式配置了探测信号检测资源的UE40B和UE40D，也可以参考图5所示的方式，在时频资源R中，可以配置相同的频率资源给UE40B和UE40D，然后分配不同的ZC序列以码分的方式区分所述UE40B和UE40D上报的检测结果。

在上述图2A、图2B和图3中所示的资源配置方式仅仅是一种例举，并不限于图示所示。譬如，也可以根据资源调度的需要，若仅需要获取不同D2D链路中D2D UE之间的干扰情况，则可以给至少两个D2D链路中作为发送端的D2D UE配置探测信号发送资源，给所述至少两个D2D链路中作为接收端的D2D UE配置探测信号检测资源。可选地，也可以给所述作为发送端的D2D UE配置探测信号检测资源，给所述作为接收端的D2D UE配置探测信号发送资源。

在上述图1A-图5中的A-E、P1、P2、R、a-e、Ra-Re、Rab、Rde等是对所描述对象一种区分符号，也可以用其它任何形式的符号来标识，在本申请文件中不具有特别限定的含义。

根据图2A、图2B或图3所示配置的探测资源进行检测的检测结果，即可以采用图4所配置的上报资源形式上报，也可以采用如图5所配置的上报资源形式进行上报。

在配置的上报资源中，还配置有用于发送参考信号的资源，所述参考信号可以用于网络侧对上报的检测结果进行解调。

在本发明实施例中，所述D2D UE和蜂窝UE发送的探测信号可以携带信息，譬如携带发送端UE的标识信息，或者发送探测信号的功率水平等。或者所述探测信号也可以不携带具体信息，此时，可将调制后待映射的符号设置为任意值（例如均设置为全1）。UE将该符号映射至配置的探测信号发送资源上。在本发明实施例中，若所述D2D UE和蜂窝UE发送的探测信号不携带具有任何实际含义的信息，那么接收方只需进行基于能量的检测，无需

解调解码，对接收方的要求低，该探测信号所占用的系统资源也比较少，因此，可以节省系统资源。

下面结合图6，对本发明实施例提供的技术方案进行说明。

在601部分，网络侧设备配置为蜂窝UE和至少一对D2D链路中作为发送端的D2D UE配置探测信号发送资源，为所述至少一对D2D链路中作为接收端的D2D UE配置探测信号检测资源。

可选地，所述网络侧设备还可以为所述至少一对D2D链路中作为接收端的D2D UE配置探测信号发送资源，向所述至少一个的D2D链路中作为发送端的D2D UE配置探测信号检测资源。为便于描述，可以将所述D2D链路中作为发送端的D2D UE称为第一D2D UE，将所述D2D链路中作为接收端的D2D UE称为第二D2D UE，将为所述第一D2D UE配置的探测信号发送资源称为第一探测信号发送资源，为所述蜂窝UE配置的探测信号发送资源称为第二探测信号发送资源，为所述第二D2D UE配置的探测信号检测资源称为第一探测信号检测资源，为所述第二D2D UE配置的探测信号发送资源称为第三探测信号发送资源，为所述第一D2D UE配置的检测资源称为第二探测信号检测资源。

在本实施例中，所述网络侧设备可以采用上述本发明实施例描述的资源配置方法，以及可以参考如图2A、图2B或者图3配置所述相关资源。

可选地，所述网络侧设备还可以根据上述本发明实施例描述的方法为所述第二D2D UE配置上报资源。若为所述第一D2D UE配置了探测信号检测资源，则也可以为所述第一D2D UE配置上报资源。

在602部分，向所述至少一对D2D链路中所述第一D2D UE通知为所述第一D2D UE配置的探测信号发送资源，向所述至少一对D2D链路中所述第二D2D UE通知为所述第二D2D UE配置的探测信号检测资源，并向所述蜂窝UE通知为所述蜂窝UE配置的探测信号发送资源。

可选地，若在601部分中，若为所述第二D2D UE配置了探测信号发送资源，为所述第一D2D UE配置了探测信号检测资源，则还向所述第二D2D UE通知为所述第二D2D UE配置的探测信号发送资源，向所述第一D2D UE通知为所述第一D2D UE配置的探测信号检测资源。

在本实施例中，由覆盖D2D UE和/或蜂窝UE的基站向该基站覆盖下的所述D2D UE和/或蜂窝UE通知相应资源。所述至少两个D2D UE之间存在D2D链路。例如，在图1A所示的通信系统中，可以由一个基站将所述相关资源通知给该基站覆盖下的D2D UE和蜂窝UE。

在图1B所示的通信系统中，则可以由至少两个基站，将所述相关资源通知给分别覆盖下的UE。根据基站的通知，D2D UE可以获得所通知的探测信号发送资源和/或探测信号检测资源，所述蜂窝UE可以根据基站的通知获得探测信号发送资源。

可选地，所述基站还可以向配置了探测信号检测资源的D2D UE通知配置的上报资源，则所述D2D UE可以获得所通知的上报资源。所述上报资源可以用于所述D2D UE向网络侧上报在所述探测信号检测资源上检测得到的检测结果。

例如，在图1A中，若通信系统100中包括UE40A和UE40B，则基站20可以向UE40A和UE40B通知所述相关资源。若通信系统100中还包括UE40D和UE40E，则基站20可以向UE40A和UE40B以及UE40D和UE40E通知相关资源。基站20可以向UE40C通知探测信号发送资源。同样，在图1B中，覆盖不同UE的基站分别将上述配置的相关资源通知给相应的UE。所述通知的探测信号发送资源和探测信号检测资源可以是根据如图2A、图2B或图3所示的方式配置的。所述通知的上报资源可以是根据如上述图4或图5所述的方式配置的，在此不一赘述。

基站可以通过下行控制信息将指示探测信号发送资源、探测信号检测资源或上报资源的分配指示信息发送给相应UE，以将配置的探测信号发送资源和探测信号检测资源和上报资源通知给相应的UE。所述基站可以通过下行控制信道，例如物理下行控制信道或者增强物理下行控制信道发送所述分配指示信息。可选地，所述基站也可以在下行数据信道，例如物理下行共享信道中将所述分配指示信息发送给相应的UE。例如，可以通过专用无线资源控制信令将所述分配指示信息发送给相应的UE。在图1A中，基站20可以通过分配指示信息，将如图2A至图5所配置的资源通知给相应的UE。在图1B中，基站20、基站22和基站24可以分别将根据图2A至图5所配置的资源分别通知给各自覆盖下的相应的UE。

所述分配指示信息可以以明示的方式通知配置给D2D UE的探测信号发送资源和探测信号检测资源，还可以以明示的方式通知配置的上报资源，以及配置给蜂窝UE的探测信号发送资源。例如，在图2A中，对于如图1A所示的通信系统中，基站20可以在分配资源如即时频资源A中发送所述分配指示信息。所述分配指示信息中可以指示UE40A的探测信号发送资源位于时频资源P1的资源块P1a，UE40A的探测信号检测资源位于时频资源P1的资源块P1b-P1e，UE40A的上报资源位于如图4所示的时频资源R中的资源块Ra中，或者UE40A的上报资源位于如图5所示的时频资源R中的资源块Rab中，并且用于进行码分的ZC序列为ZCa。类似的，对于其它D2D UE和蜂窝UE可以采用同样明示的方式指示相应的资源。对于如图1B所示的通信系统中，可以分别由基站20、基站22和基站24在分配资源A中发送分

配指示信息给覆盖下的UE，在分配指示信息中指示配置给该UE的上述资源。同样，在图3中，对于如图1A所示的通信系统中，基站20可以在时频资源A，即分配资源A中发送所述分配指示信息。所述分配指示信息中可以指示UE40A的探测信号发送资源位于时频资源P1的资源块P1a，UE40A的探测信号检测资源位于时频资源P2的资源块P2b，P2e和P2c，UE40A的上报资源位于如图4所示的时频资源R中的资源块Ra中，或者UE40A的上报资源位于如图5所示的时频资源R中的资源块Rab中，并且用于进行码分的ZC序列为ZCa。类似的，对于其它D2D UE和蜂窝UE可以采用同样明示的方式指示相应的资源。对于如图1B所示的通信系统中，可以分别由基站20、基站22和基站24在分配资源A中发送分配指示信息给覆盖下的UE，在分配指示信息中指示配置给该UE的上述资源。

对于配置给D2D UE的探测信号检测资源，也可以通过隐式的方式进行通知。例如，参考图2A或图2B，基站20在为UE配置探测信号发送资源时，可以根据参与探测的UE数目给每个UE配置相同大小的探测资源并尽可能占满探测资源池，该资源池可以预配置，或者也可以由基站配置后以广播的形式发送给覆盖下的UE，这样每个D2D UE就可以根据资源池以及配置给自己的探测信号发送资源，在资源池中配置给自己的探测信号发送资源之外的资源上，也即没有分给自己作为探测信号发送资源的资源上对其它D2D UE和蜂窝UE发送的探测信号进行检测。

在本发明实施例中，网络侧设备可以无需给蜂窝UE配置用于检测的探测资源。因此，在基站发送的分配指示信息中，可以指示蜂窝UE无需做探测信号检测。或者，网络侧设备可以不配置探测信号检测资源给蜂窝UE，则蜂窝UE也即不会进行探测信号检测。对于蜂窝UE而言，由于其没有建立D2D链路，因此，蜂窝UE自己也可以默认不进行探测信号检测。

在本发明实施例中，所述分配资源和探测资源可以有预先配置的时序关系，所述分配资源、探测资源和上报资源也可以有预先配置的时序关系，则分配指示信息中也可以不包含探测资源或上报资源的时域信息。UE在接收到基站发送的分配指示信息后，根据发送分配指示信息的分配资源的时域位置以及所述配置的时序关系，就可以确定探测资源或上报资源的时域位置，并进一步根据分配指示信息中包含的探测资源或上报资源的频域位置信息，从而可以确定配置给自己的探测资源或上报资源。例如参考图2A、图2B或图3，例如，分配资源A的时域位置为n，探测资源P1和分配资源A的时序关系为： $n+k$ ，上报资源R和探测资源P1、分配资源A的时序关系为： $n+m+k$ 。则UE若在时域位置n接收到基站发送的分配指示信息，则UE根据时序关系 $n+k$ ，可以获得探测资源的时域位置 $n+k$ ，并根据分配指示

信息中指示的探测信号发送资源的频域位置最终获得配置的探测资源。此外，UE根据时序关系 $n+m+k$ 获得上报资源R的时域位置，并根据分配指示信息中的频域信息，或者频域加域信息获得上报资源。所述 n 、 m 和 k 可以表示绝对时间值，也可以表示相对时间值。或者可以表示时间单元序号对应的值，例如符号、时隙、子帧或帧的序号等，可以为整数。

在603部分中，所述蜂窝UE在所述配置给所述蜂窝UE的探测信号发送资源上发送探测信号，所述第一D2D UE在配置给所述第一D2D UE的探测信号发送资源上发送探测信号，所述第二D2D UE在探测信号检测资源上对蜂窝UE发送的探测信号进行检测。所述蜂窝链路中的基站在配置给所述第一D2D UE的探测信号发送资源上对所述第一D2D UE发送的探测信号进行检测。

当存在多个D2D链路时，一对D2D链路中的第二D2D UE还可以检测其它D2D链路中第一D2D UE发送的探测信号。

若所述至少一对D2D链路中的第二D2D UE也被配置了探测信号发送资源，则所述与所述蜂窝UE进行通信的基站还可以检测所述至少一对D2D链路中的所述第二D2D UE发送的探测信号。一个D2D链路中的第二D2D UE还可以接收其它D2D链路中第二D2D UE发送的探测信号。

若所述至少一对D2D链路中的第一D2D UE也被配置了探测信号检测资源，则所述至少一对D2D链路中的第一D2D UE可以检测所述蜂窝UE发送的探测信号，或者，还可以检测该第一D2D UE所在D2D链路中第二D2D UE发送的探测信号，以及其它D2D链路中第一D2D UE和/或第二D2D UE发送的探测信号。为便于表述，可以将所述第一D2D UE发送的探测信号称为第一探测信号，将所述蜂窝UE发送的探测信号称为第二探测信号，将所述第二D2D UE发送的探测信号称为第三探测信号。

所述D2D UE和蜂窝UE在发送探测信号时，可采用一对多 (one-to-many) 的形式进行发送，或者，也可以采用广播的形式进行发送。

配置了探测信号检测资源的D2D UE可以根据接收到的探测信号，检测发送该探测信号的D2D UE或者蜂窝UE对自身的干扰情况，获得检测结果。基站可以对D2D UE发送的探测信号进行检测，获得检测结果。所述D2D UE和所述基站获得的检测结果可以为量化的测量值，例如可以是绝对量化值，譬如直接测量接收到的探测信号的接收功率的量化值。或者，也可以将检测到的绝对量化值进行转换，获得相对量化值。譬如，预先将绝对量化值分成 N (N 为正整数)个范围，每个范围对应索引值，则可以根据检测得到的绝对量化值获得对应的索引值，以所述索引值作为检测结果。或者，也可以是根据预先设定的门限判

断得到的结果。例如，若检测到的探测信号的强度大于预设门限，则将检测结果记为“1”，否则，若检测到的探测信号强度小于预设门限，则将检测结果记为“0”。若检测到的探测信号的强度等于预设门限时，可以将检测结果记为“1”，或者也可以记为“0”。当然，也可以将探测信号强度大于预设门限时，将检测结果记为“0”，否则记为“1”。

在本发明实施例中，所述检测结果为探测信号的接收功率的量化值时，该检测结果可以为承载探测信号的资源元素 (resource element, RE) 上接收功率的平均值。一个RE在时域上占用一个符号，在频域上占用一个子载波。进行探测信号检测的测量节点在承载被测量节点发送的探测信号的RE上进行接收功率测量平均处理，例如，进行探测信号检测的D2D UE可以在承载其它D2D UE或蜂窝UE发送的探测信号的RE上进行接收功率测量平均处理，基站可以在承载D2D UE发送的探测信号的RE上进行功率测量平均处理。所述承载探测信号的RE上功率的平均值可以为承载所述探测信号的RE上功率的线性平均。进行探测信号检测测量节点可以在同频或异频状态进行接收功率平均处理，对于不支持在不同频带上同时进行探测信号检测的节点，可以配置间隔 (gap)，在一个间隔内，在除主频带以外的一个频带上进行检测。间隔前后需要有转换保护时间，所述间隔可以根据现有系统中配置的间隔，也可以配置新的间隔。对于能够支持在不同频带上同时进行探测信号检测的节点，可以在不同频带上同时进行测量。D2D UE可以在连接态进行接收功率平均处理。

在特定测量频率带宽和测量周期中用于进行接收功率平均处理的承载检测信号的RE的个数可以取决于在满足测量精度需求条件时测量节点的实现。例如，测量节点可以将承载被测量节点发送的探测信号的所有RE的功率都进行平均处理，或者，也可以将承载被测量节点发送的探测信号的所有RE中的部分RE的功率进行平均处理。

根据上述方法，可以使得通信系统中进行D2D通信的D2D UE获得其它UE对其干扰情况，以及基站可以获得D2D UE对蜂窝UE的干扰情况，还可以获得D2D UE对基站的干扰情况。

本实施例的方案还可以包括604部分。在604部分，所述第二D2D UE将进行检测得到的检测结果上报给网络侧设备。

如上所描述，若至少一对D2D链路中的第一D2D UE也根据配置的探测信号检测进行对其它UE发送的探测信号进行了检测，所述第一D2D UE也可以将进行检测得到的检测结果上报给网络侧设备。

可选地，若给所述配置了探测信号检测资源的D2D UE还配置了上报资源，所述D2D UE可以在所述上报资源上将检测得到的检测结果上报给基站。在如图1A所示的通信系统

中，所述D2D UE可以在所述上报资源中将所述检测结果上报给基站20。所述基站20也可以进一步将所述检测结果上报给控制节点60。在如图1B所示的通信系统中，各个D2D UE将自己检测得到的检测结果在上报资源中上报给覆盖自己的基站，然后由各个基站将接收到的上报结果上报给控制节点，或者，可以将上报信息统一汇聚到其中的一个基站。

所述D2D UE上报的内容是上述603部分中提及的绝对量化值，也可以是相对量化值，或者也可以是代表信号强度指示的“0”或“1”。例如，所述上报的检测结果可以根据检测测量结果获得的位图(bitmap)信息，该位图中的0或1反映了其它UE对本UE的干扰情况，即其它UE对本UE的干扰影响是否超过门限，例如，可以根据上述603部分中描述的检测结果确定方式确定该位图信息中的比特的取值。所述位图信息占用上报资源的频域的最小粒度可以是一个子载波。例如，UE可以在上报资源携带8比特(bit)的位图信息，若该UE检测的其它UE发送的探测信号的个数小于等于8，那么该UE只需要用长度为8比特的位图信息，且占据一个上报资源进行上报；若UE检测的其它UE发送的探测信号的个数大于8，即需要上报的总比特数大于8比特时，该UE需要将表示检测结果的总比特数分割为多个8比特的位图信息，且占据多个上报资源进行上报。当然，UE上报的内容也可以是量化测量值，本发明实施例不对此做具体限定。

若D2D UE被配置使用如图5所示配置的上报资源，则两个被配置到相同频域位置的UE，可以使用不同的ZC序列进行码域区分，从而可以实现对两个UE上报结果的区分。

在本发明实施例中，对于如图1B所示的通信系统中，基站22和基站24可以进一步将接收到D2D UE上报的检测结果以及自己检测得到的检测结果上报给控制节点60，或者，若基站20作为控制节点，则基站22和基站24也可以将检测结果发送给基站20。

根据本实施例601至604部分所描述的D2D链路干扰检测方法，能够使基站获得D2D链路和蜂窝链路之间的干扰状况，以及当存在至少两个D2D链路时多个D2D链路之间的干扰状况。基站也可以根据这些干扰信息生成全局的干扰拓扑信息，为通信系统中通信链路的并发资源复用决策提供可靠的依据。

本发明实施例提供的技术方案还可以进一步提供通信链路资源复用的方法，除前述601至604部分之外，还可以进一步包括：

605部分：网络侧设备根据所述第二D2D UE上报的检测结果和与所述蜂窝UE进行通信的基站检测得到的检测结果确定进行通信链路频率资源复用。

在本实施例中，可以根据所述第二D2D UE上报的检测结果和与所述蜂窝UE通信的基站检测得到的检测结果获得D2D链路和蜂窝链路之间的干扰信息，从而可以决定是否并发

复用D2D链路和蜂窝链路之间的频率资源，也即，是否确定所述D2D链路和蜂窝链路是否可以同时使用相同的频率资源。可选地，若存在多条D2D链路，可以根据多条D2D链路中的第二D2D UE上报的检测结果决定是否并发复用所述至少两条D2D链路之间的频率资源。在本发明实施例中，所谓并发复用频率资源，即同时使用相同的频率资源。若根据第二D2D UE上报的检测结果以及与蜂窝UE通信的基站对D2D UE发送的探测信号进行检测得到的检测结果，确定D2D链路和蜂窝链路之间不存在干扰，或者干扰在可接受范围内，则决定可以所述D2D链路和蜂窝链路之间进行频率资源并发复用，否则不进行复用。或者根据获得的量化的测量值与预设的门限进行比较，若比较结果显示链路之间不存在干扰，或者干扰在可接受范围内，则决定可以所述D2D链路和蜂窝链路之间进行频率资源并发复用，否则不进行复用。在本实施例中，可以由基站，或者，也可以由控制节点或具有控制节点功能的基站根据上述获得的所述D2D链路和蜂窝链路之间干扰信息决定D2D链路和蜂窝链路之间是否进行频率资源并发复用，或者多个D2D链路之间是否进行频率资源并发复用。从而，可以提高通信系统中资源利用效率。

可选地，根据上述描述，若至少D2D链路中所述第一D2D UE也进行探测信号检测，并上报了检测结果，则可以网络侧设备可以获得通信系统内全局的UE之间，以及UE对基站的干扰情况。尤其对于D2D链路中的D2D UE之间互相进行数据收发情况，能够更有效率地进行通信链路之间的频率资源复用，从而进一步提高系统资源利用效率。

以如图1A所示的通信系统为例，由基站20进行通信链路频率资源并发复用的决策。假设D2D UE使用位图信息的方式上报，通信系统100内的4个D2D UE（UE40A、UE40B、UE40D和UE40E）上报给基站20的检测结果以及基站20根据上述603部分进行检测的检测结果可以总结如表1。表中的“1”代表D2D UE或基站20检测到相应被检测对象的探测信号的强度高，“0”代表D2D UE或基站20检测到相应被检测对象的探测信号的强度弱。

检测对象	上报检测结果的D2D UE				基站20
	UE40A	UE40B	UE40D	UE 40E	
UE40A	N/A	1（非干扰）	0	0	0
UE40B	1（非干扰）	N/A	1（干扰）	0	0
UE40D	0	1（干扰）	N/A	1（非干扰）	0
UE 40E	0	0	1（非干扰）	N/A	0
UE 40C	0	1（干扰）	1（干扰）	0	N/A

表1

需要注意的是，在表 1 中，UE40A 与 UE40B 之间、UE40D 与 UE40E 之间是两对 D2D UE 进行 D2D 通信，UE40C 与基站 20 之间进行蜂窝通信，因此，这些之间的检测结果反映的是非干扰的、有用信号强度。

如表 1 的信息汇聚到基站 20 中，可以形成一张干扰拓扑图，基站 20 就可以根据该干扰拓扑图来决定哪些链路之间可以进行并发资源复用。根据图 1A 中的链路 UE40A \leftrightarrow UE40B、UE40D \leftrightarrow UE40E 和 UE40C \leftrightarrow 基站 20，结合表 1，基站 20 可以得知：

UE40D 的发射会给 UE40B 的接收产生严重影响，因此链路 UE40A \leftrightarrow UE40B、UE40D \leftrightarrow UE40E 不能进行并发资源复用；

UE40C 的发射会给 UE40B 的接收产生严重影响，因此链路 UE40A \leftrightarrow UE40B 和链路 UE40C \leftrightarrow 基站 20 不能进行并发资源复用；

基站 20 综上判断可知，只有链路 UE40D \leftrightarrow UE40E 与链路 UE40C \leftrightarrow 基站 20 可以进行并发资源复用，而链路 UE40A \leftrightarrow UE40B 如果想与上述两条链路并发只能为其调度不同于上述两条链路的资源。

通过本发明实施例提供的探测资源配置、对探测信号进行检测的方法，可以让 D2D UE 获得其它 UE 对自身的干扰影响，同时也能让网络侧获得其它 UE 对蜂窝 UE 上行链路的干扰影响。而通过本发明的探测信号的检测结果上报方法，可以将 D2D UE 将探测到的其它 UE 对其的干扰影响结果上报给网络侧设备。结合以上两方面，通过本发明实施例可以向网络侧设备提供执行 D2D 链路、蜂窝链路之间、和/或 D2D 链路之间并发资源复用决策的必要输入，进而实现网络侧辅助的 D2D 链路、蜂窝链路间、和/或 D2D 链路之间的并发资源复用，从而提高系统资源利用率、增加系统容量和连接数并增强 D2D 通信的可扩展性，同时降低 D2D 链路之间以及 D2D 链路、蜂窝链路之间的干扰影响。

上述本发明提供的实施例中，分别从各个网元本身、以及从各个网元之间交互的角度对本发明实施例提供的资源配置方法、资源通知方法、干扰检测方法和通信链路并发资源复用方法等各方案进行了介绍。可以理解的是，各个网元，例如 UE、基站、控制节点等为了实现上述功能，其包含了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该很容易意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，本发明能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

图7示出了上述实施例中所涉及的基站的一种可能的结构示意图。该基站可以是如图1A或图1B中所示的基站20、基站22或基站24。

所示基站包括收发器701，控制器/处理器702。所述收发器701可以用于支持基站与上述实施例中的所述的UE之间收发信息，以及支持所述UE与其它UE之间进行无线电通信。所述控制器/处理器702可以用于执行各种用于与UE或其他网络设备通信的功能。在上行链路，来自所述UE的上行链路信号经由天线接收，由收发器701进行调制，并进一步由控制器/处理器702进行处理来恢复UE所发送到业务数据和信令信息。在下行链路上，业务数据和信令消息由控制器/处理器702进行处理，并由收发器701进行调制来产生下行链路信号，并经由天线发射给UE。所述控制器/处理器702还用于执行如上述实施例描述的资源配置方法，给至少一对D2D链路中作为发送端的D2D UE配置探测信号发送资源，给至少一对D2D链路中作为接收端的D2D UE配置探测信号检测资源，给所述蜂窝UE配置探测信号发送资源。可选地，也可以给所述作为发送端的D2D UE配置探测信号检测资源，给所述作为接收端的D2D UE配置探测信号发送资源，还可以为配置了探测信号检测资源的D2D UE配置上报资源等。所述控制器/处理器702还可以用于执行图6中涉及基站的处理过程和/或用于本申请所描述的技术的其他过程，譬如，对配置了探测信号发送资源的D2D UE发送的探测信号进行检测，获得检测结果。根据配置了上报资源的D2D UE上报的检测结果进行D2D链路和蜂窝链路之间的频率资源复用等。所述基站还可以包括存储器703，可以用于存储基站的程序代码和数据。所述基站还可以包括通信单元704，用于支持基站与其他网络实体进行通信。例如，用于支持基站与图1A或图1B中示出的其他通信网络实体间进行通信，例如控制节点60等。

可以理解的是，图7仅仅示出了基站的简化设计。在实际应用中，基站可以包含任意数量的发射器，接收器，处理器，控制器，存储器，通信单元等，而所有可以实现本发明的基站都在本发明的保护范围之内。

图8示出了上述实施例中所涉及的UE的一种可能的设计结构的简化示意图，所述UE可以是如图1A或图1B所示中的UE40A-UE40E中的一个。所述UE包括收发器801，控制器/处理器802，还可以包括存储器803和调制解调处理器804。

收发器801调节（例如，模拟转换、滤波、放大和上变频等）该输出采样并生成上行链路信号，该上行链路信号经由天线发射给上述实施例中所涉及的基站。在下行链路上，天线接收上述实施例中基站发射的下行链路信号。收发器801调节（例如，滤波、放大、下变频以及数字化等）从天线接收的信号并提供输入采样。在调制解调处理器804中，编码

器8041接收要在上行链路上发送的业务数据和信令消息，并对业务数据和信令消息进行处理（例如，格式化、编码和交织）。调制器8042进一步处理（例如，符号映射和调制）编码后的业务数据和信令消息并提供输出采样。解调器8044处理（例如，解调）该输入采样并提供符号估计。解码器8043处理（例如，解交织和解码）该符号估计并提供发送给UE的已解码的数据和信令消息。编码器8041、调制器8042、解调器8044和解码器8043可以由合成的调制解调处理器804来实现。这些单元根据无线接入网采用的无线接入技术（例如，LTE及其他演进系统的接入技术）来进行处理。

控制器/处理器802对UE的动作进行控制管理，用于执行上述实施例中由UE进行的处理。若所述UE为D2D UE，譬如图1A或图1B中的UE40A、UE40B、UE40D或UE40E，所述控制器/处理器802可以用于根据配置的探测信号发送资源发送探测信号。若该UE被配置了探测信号检测资源，则可以对蜂窝UE发送的探测信号进行检测，或者还对其它D2D UE发送的探测信号进行检测。若该UE被分配了上报资源，还可以通过收发器801将检测的结果上报给基站。若所述UE为蜂窝UE，譬如图1A或B中的UE40C，则所述控制器/处理器802可以根据配置获得探测信号发送资源。作为示例，控制器/处理器802用于支持UE执行图6中的601-605部分中涉及UE的内容。存储器803用于存储用于所述UE的程序代码和数据。

图9示出了上述实施例中涉及到的控制节点的示意图。所述控制节点可以为图1A或B所示的控制节点60。控制节点可以包括控制器处理器901，存储器902以及通信单元903。所述控制器/处理器901可以用于协调多个基站之间的资源管理和配置，可以用于执行上述实施例进行资源配置，并可以进行通信链路之间的频率资源复用的及决策等。存储器902可以用于存储控制节点的程序代码和数据。所述通信单元906，用于支持该控制节点与基站进行通信，譬如将所配置的资源的信息发送给基站。

本发明实施例提供了一种上述实施例所述的网络侧设备，该网络侧设备可以为图7所述的基站，或如图9所述的控制节点。

用于执行本发明上述基站，UE、基站或控制节点的控制器/处理器可以是中央处理器（CPU），通用处理器、数字信号处理器（DSP）、专用集成电路（ASIC），现场可编程门阵列（FPGA）或者其他可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件，硬件部件或者其任意组合。其可以实现或执行结合本发明公开内容所描述的各种示例性的逻辑方框，模块和电路。所述处理器也可以是实现计算功能的组合，例如包含一个或多个微处理器组合，DSP和微处理器的组合等等。

结合本发明公开内容所描述的方法或者算法的步骤可以硬件的方式来实现，也可以是

由处理器执行软件指令的方式来实现。软件指令可以由相应的软件模块组成，软件模块可以被存放于RAM存储器、闪存、ROM存储器、EPROM存储器、EEPROM存储器、寄存器、硬盘、移动硬盘、CD-ROM或者本领域熟知的任何其它形式的存储介质中。一种示例性的存储介质耦合至处理器，从而使处理器能够从该存储介质读取信息，且可向该存储介质写入信息。当然，存储介质也可以是处理器的组成部分。处理器和存储介质可以位于ASIC中。另外，该ASIC可以位于用户设备中。当然，处理器和存储介质也可以作为分立组件存在于用户设备中。

本领域技术人员应该可以意识到，在上述一个或多个示例中，本发明所描述的功能可以用硬件、软件、固件或它们的任意组合来实现。当使用软件实现时，可以将这些功能存储在计算机可读介质中或者作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码进行传输。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质，其中通信介质包括便于从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介质。存储介质可以是通用或专用计算机能够存取的任何可用介质。

以上所述的具体实施方式，对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明，所应理解的是，以上所述仅为本发明的具体实施方式而已，并不用于限定本发明的保护范围，凡在本发明的技术方案的基础之上，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包括在本发明的保护范围之内。

权利要求

1、一种通信方法，其特征在于，包括：

网络侧设备给至少一对端到端D2D链路中第一D2D用户设备UE配置第一探测信号发送资源，给所述至少一对D2D链路中第二D2D UE配置第一探测信号检测资源，给蜂窝链路中蜂窝UE配置第二探测信号发送资源，所述第一D2D用户设备为所述D2D链路中的发送端，所述第二D2D用户设备为所述D2D链路中的接收端；

所述网络侧设备将所述第一探测信号发送资源通知给所述第一D2D UE通知，将所述第一探测信号检测资源通知给所述第二D2D UE，将所述第二探测信号发送资源通知给所述蜂窝UE，所述第一探测信号发送资源用于所述第一D2D UE发送第一探测信号，所述第二探测信号发送资源用于所述蜂窝UE发送第二探测信号，所述第一探测信号检测资源用于所述第二D2D UE对所述蜂窝UE发送的第二探测信号进行检测。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述第一探测信号检测资源还用于所述第二D2D UE对所述第一D2D UE发送的第一探测信号进行检测。

3、根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述网络侧设备给所述第二D2D UE配置第三探测信号发送资源，给所述第一D2D UE配置第二探测信号检测资源；

所述网络侧设备将所述第三探测信号发送资源通知给所述第二D2D UE，将所述第二探测信号检测资源通知给所述第一D2D UE，所述第三探测信号发送资源用于所述第二D2D UE发送第三探测信号，所述第二探测信号检测资源用于所述第一D2D UE对所述蜂窝UE发送的第二探测信号、所述第二D2D UE发送的第三探测信号进行检测。

4、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，若存在至少两对D2D链路，所述第一探测信号检测资源还用于每对D2D链路中第二D2D UE对其它D2D链路中第二D2D UE发送的第三探测信号进行检测；

所述第二探测信号检测资源还用于每对D2D链路中第一D2D UE对其它D2D链路中第一D2D UE发送的第一探测信号进行检测。

5、根据权利要求1-4任一所述的方法，其特征在于，所述第一探测信号发送

资源和所述第二探测信号发送资源在至少一个资源维度上互不重叠,所述至少一个资源维度包括时域、频域或者空域。

6、根据权利要求1-5任一所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述网络侧设备接收所述第二D2D UE对所述蜂窝UE发送的第二探测信号进行检测得到的检测结果。

7、根据权利要求1-6任一所述的方法,其特征在于,若所述网络侧设备为基站,所述方法还包括,所述基站对所述第一D2D UE发送的第一探测信号进行检测,获得检测结果;或者,

所述网络侧设备为与基站连接的控制节点,所述方法还包括:所述控制节点获取所述基站对所述第一D2D UE发送的第一探测信号进行检测获得的检测结果。

8、根据权利要求7所述的方法,其特征在于,若所述网络侧设备为基站,所述基站对所述第一D2D UE发送的第一探测信号进行检测得到的检测结果,以及所述第二D2D UE对所述蜂窝UE发送的第二探测信号进行检测得到的检测结果在进行确定对所述蜂窝链路和所述至少一对D2D链路进行频率资源复用中被使用;或者,

若所述网络侧设备为与基站连接的控制节点,所述基站对所述第一D2D UE发送的第一探测信号进行检测得到的检测结果,以及所述第二D2D UE对所述蜂窝UE发送的第二探测信号进行检测得到的检测结果在进行确定对所述蜂窝链路和所述至少一对D2D链路进行频率资源复用中被使用。

9、根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述网络侧设备接收的检测结果是承载所述第二探测信号的资源元素的功率的线性平均值。

10、根据权利要求7或8所述的方法,其特征在于,所述基站获得的检测结果是承载所述第一探测信号的资源元素的功率的线性平均值。

11、一种网络侧设备,其特征在于,包括:

处理器,用于给至少一对端到端D2D链路中第一D2D用户设备UE配置第一探测信号发送资源,给所述至少一对D2D链路中第二D2D UE配置第一探测信号检测资源,给蜂窝链路中蜂窝UE配置第二探测信号发送资源,所述第一D2D用户设备为所述D2D链路中的发送端,所述第二D2D用户设备为所述D2D链路中的

接收端；

收发器，用于将所述第一探测信号发送资源通知给所述第一UE，将所述第一探测信号检测资源通知给所述第二D2D UE，将所述第二探测信号发送资源通知给所述蜂窝UE，所述第一探测信号发送资源用于所述第一UE发送所述第一探测信号，所述第二探测信号发送资源用于所述蜂窝UE发送第二探测信号，所述第一探测信号检测资源用于所述第二D2D UE对所述蜂窝UE发送的第二探测信号进行检测。

12、根据权利要求11所述的网络侧设备，其特征在于，所述第一探测信号检测资源还用于所述第二D2D UE对所述第一D2D UE发送的第一探测信号进行检测。

13、根据权利要求11或12配置的网络侧设备，其特征在于，所述处理器还用于给所述第二D2D UE配置第三探测信号发送资源，给所述第一D2D UE配置第二探测信号检测资源；

所述收发器还用于将所述第三探测信号发送资源通知给所述第二D2D UE，将所述第二探测信号检测资源通知给所述第一D2D UE，所述第三探测信号发送资源用于所述第二D2D UE发送第三探测信号，所述第二探测信号检测资源用于所述第一D2D UE对所述蜂窝UE发送的第二探测信号、所述第二D2D UE发送的第三探测信号进行检测。

14、根据权利要求13所述的网络侧设备，其特征在于，若存在至少两对D2D链路，所述第一探测信号检测资源还用于每对D2D链路中第二D2D UE对其它D2D链路中第二D2D UE发送的第三探测信号进行检测；

所述第二探测信号检测资源还用于每对D2D链路中第一D2D UE对其它D2D链路中第一D2D UE发送的第一探测信号进行检测。

15、根据权利要求11-14任一所述的网络侧设备，其特征在于，所述第一探测信号发送资源和所述第二探测信号发送资源在至少一个资源维度上互不重叠，所述至少一个资源维度包括时域、频域或者空域。

16、根据权利要求11-15任一所述的网络侧设备，其特征在于，所述收发器还用于接收所述第二D2D UE对所述蜂窝UE发送的第二探测信号进行检测得到的检测结果。

17、根据权利要求 11-16 任一所述的网络侧设备，其特征在于，所述网络侧设备为基站，所述处理器还用于对所述第一 D2D UE 发送的第一探测信号进行检测，获得检测结果；或者，

所述网络侧设备为与基站连接的控制节点，所述收发器还用于获取所述基站对所述第一 D2D UE 发送的第一探测信号进行检测获得的检测结果。

18、根据权利要求 17 所述的网络侧设备，其特征在于，若所述网络侧设备为基站，所述处理器对所述第一 D2D UE 发送的第一探测信号进行检测得到的检测结果，以及所述第二 D2D UE 对所述蜂窝 UE 发送的第二探测信号进行检测得到的检测结果在进行确定对所述蜂窝链路和所述至少一对 D2D 链路进行频率资源复用中使用；或者，

若所述网络侧设备为与基站连接的控制节点，所述基站对所述第一 D2D UE 发送的第一探测信号进行检测得到的检测结果以及所述第二 D2D UE 对所述蜂窝 UE 发送的第二探测信号进行检测得到的检测结果在进行确定对所述蜂窝链路和所述至少一对 D2D 链路进行频率资源复用中使用。

19、根据权利要求 16 所述的网络侧设备，其特征在于，所述收发器接收的检测结果是承载所述第二探测信号的资源元素的功率的线性平均值。

20、根据权利要求 17 或 18 所述的网络侧设备，其特征在于，所述处理器获得的检测结果是承载所述第一探测信号的资源元素的功率的线性平均值。

21、一种用户设备 UE，其特征在于，所述 UE 用作为至少一对 D2D 链路中的接收端，该 UE 包括：

收发器，用于获取网络侧设备配置的第一探测信号检测资源；

处理器，用于根据所述第一探测信号检测资源对蜂窝 UE 在所述网络侧设备配置的第二探测信号发送资源上发送的第二探测信号进行检测。

22、根据权利要求 21 所述 UE，其特征在于，所述收发器还用于将对所述蜂窝 UE 发送的第二探测信号进行检测得到的检测结果上报给所述网络侧设备。

23、根据权利要求 21 或 22 所述的 UE，其特征在于，所述处理器还用于根据所述第一探测信号检测资源对所述至少一对 D2D 链路中的发送端在所述网络侧设备配置的第一探测信号发送资源发送的第一探测信号进行检测。

24、根据权利要求 21-23 任一所述的 UE，其特征在于，所述第一探测信号发

送资源和所述第二探测信号发送资源在至少一个资源维度上互不重叠,所述至少一个资源维度包括时域、频域或者空域。

25、根据权利要求22至24任一所述的UE,其特征在于,所述上报给所述网络侧设备的检测结果是承载所述第二探测信号的资源元素的功率的线性平均值。

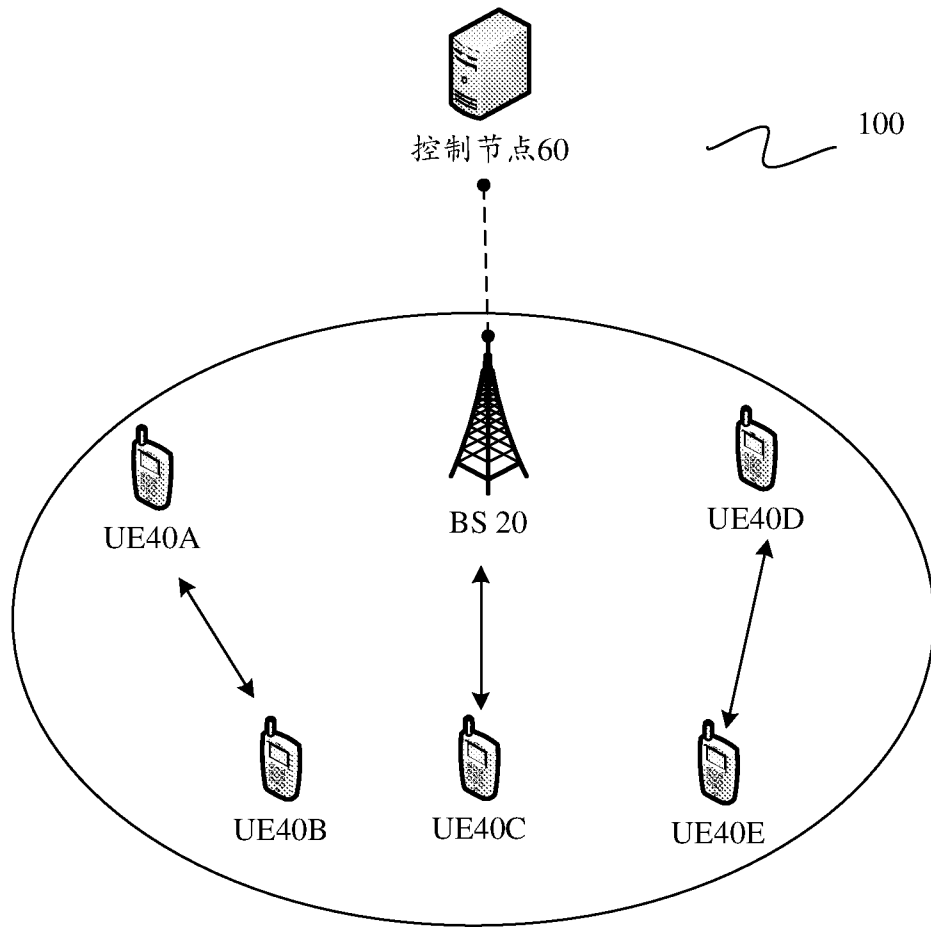


图 1A

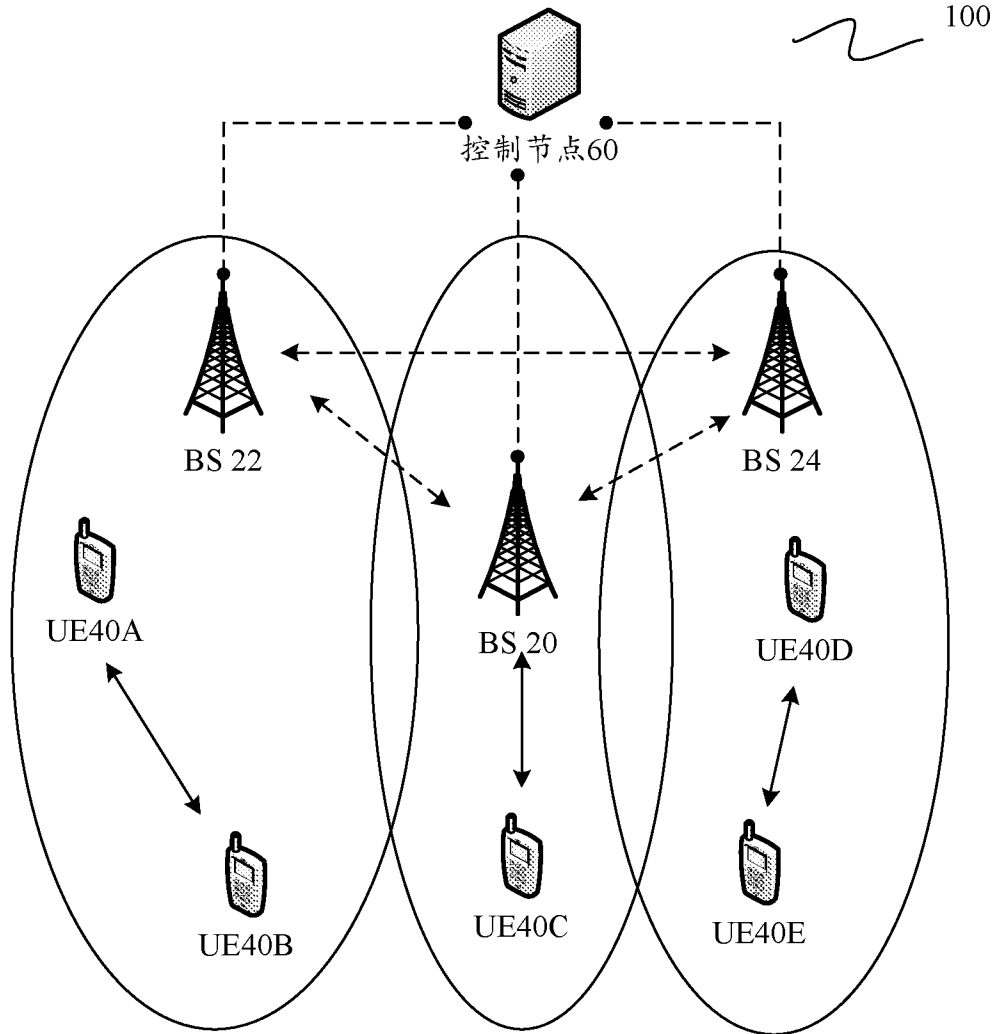


图 1B

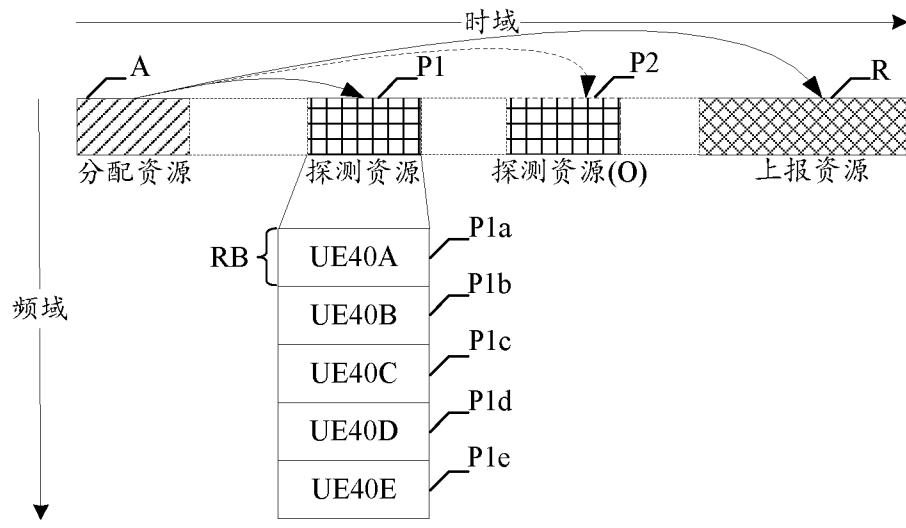


图 2A

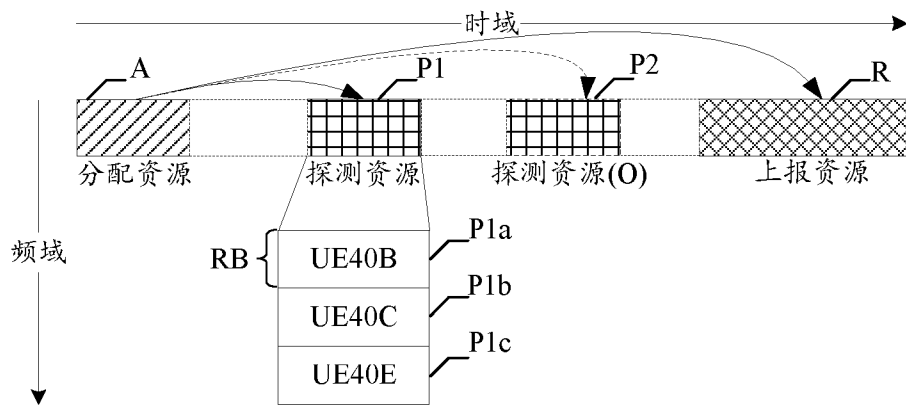


图 2B

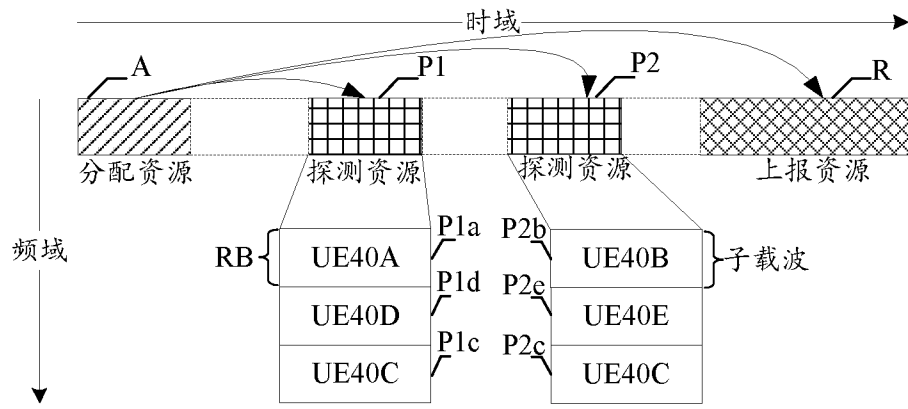


图 3

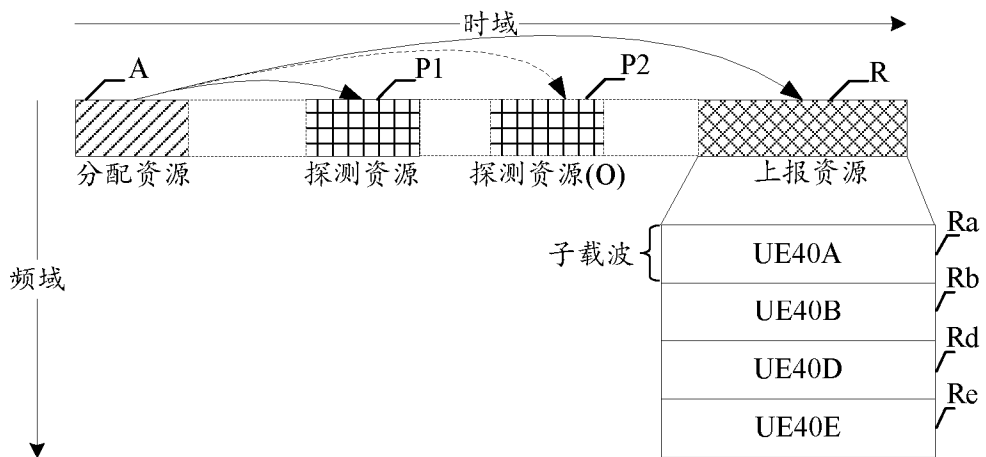


图 4

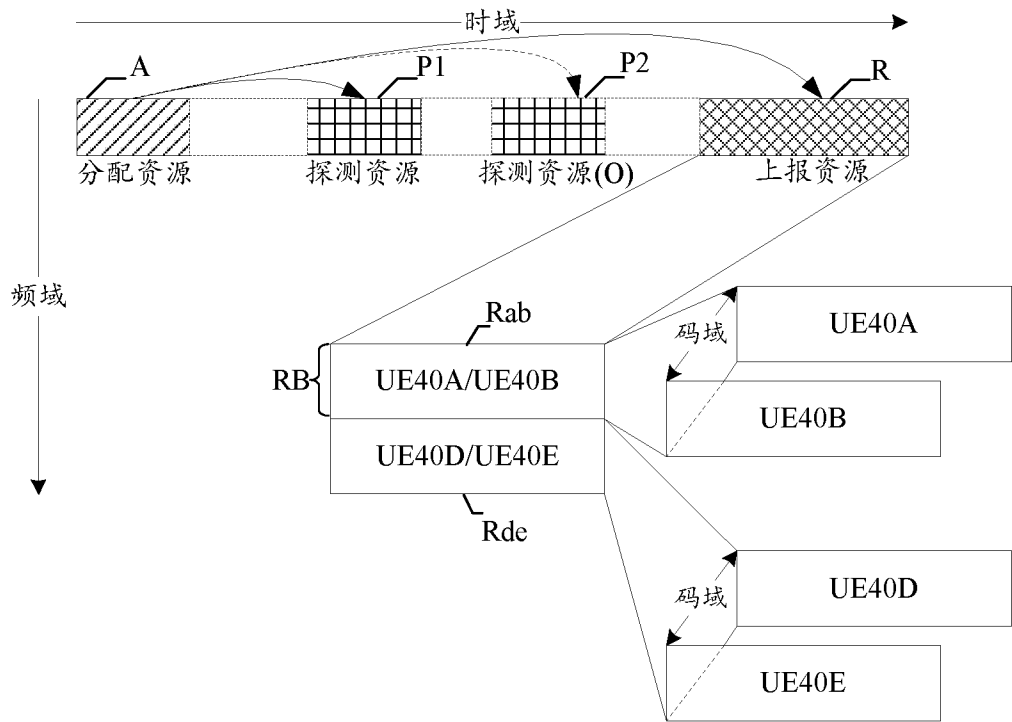


图 5

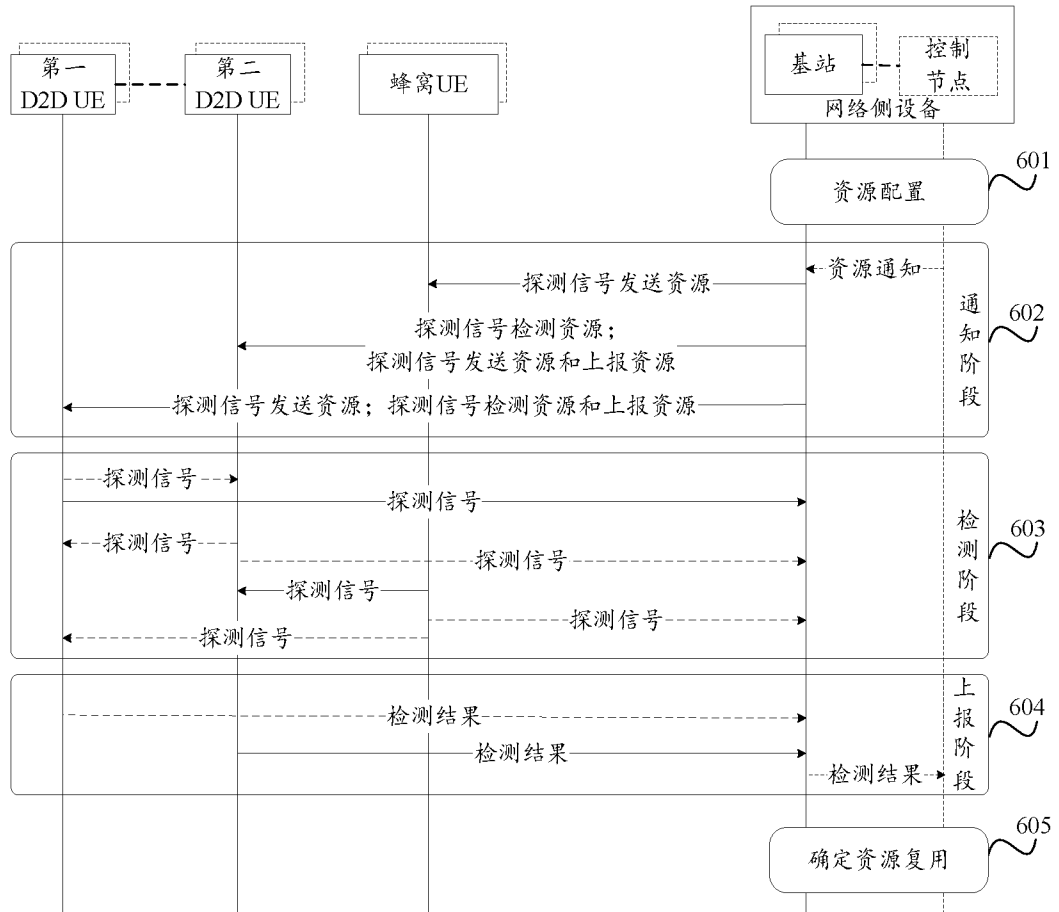


图 6

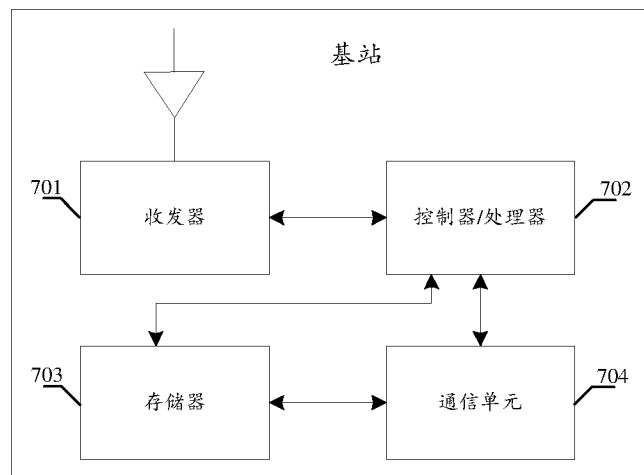


图 7

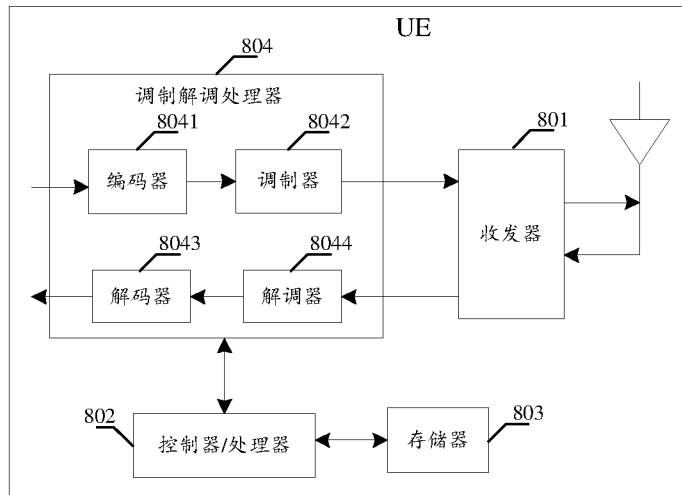


图 8

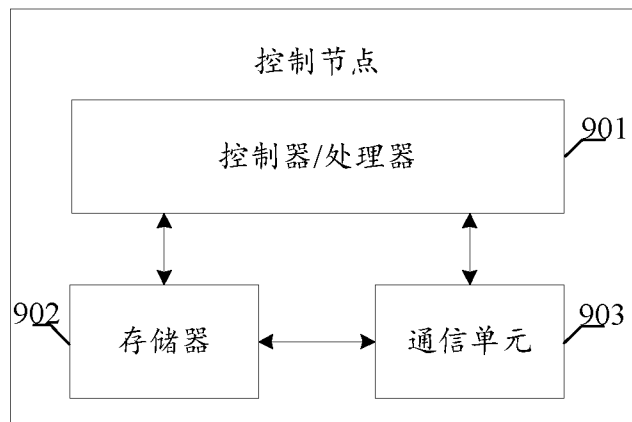


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/098988

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 16/14 (2009.01) i

According to International Patent Classification (IPC) of to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W; H04L; H04Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS; VEN; CNKI; USTXT: configuration, end-to-end, direct connection, cellular, UE, D2D, device to device, resource, allocat+, assign+, SRS, sounding, probe, interference, multiplex+, detect+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103796214 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 14 May 2014 (14.05.2014), description, paragraphs [0043]-[0053]	1-25
A	CN 104244392 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 24 December 2014 (24.12.2014), the whole document	1-25
A	CN 104144426 A (ZTE CORPORATION), 12 November 2014 (12.11.2014), the whole document	1-25
A	WO 2013074463 A I (KYOCERA CORP et al.), 23 May 2013 (23.05.2013), the whole document	1-25

II Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
---	---

<p>Date of the actual completion of the international search</p> <p style="text-align: center;">22 September 2016 (22.09.2016)</p>	<p>Date of mailing of the international search report</p> <p style="text-align: center;">29 September 2016 (29.09.2016)</p>
<p>Name and mailing address of the ISA/CN:</p> <p>State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451</p>	<p>Authorized officer</p> <p style="text-align: center;">FU, Haiwang</p> <p>Telephone No.: (86-10) 62411393</p>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/098988

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103796214 A	14 May 2014	W O 2014067487 A I	08 May 2014
CN 104244392 A	24 December 2014	W O 2014206262 A I	31 December 2014
CN 104144426 A	12 November 2014	EP 2996372 A 2	16 March 2016
		W O 2013189367 A 3	03 April 2014
		W O 2013189367 A 2	27 December 2013
		U S 2016088643 A I	24 March 2016
		EP 2996372 A 4	20 April 2016
W O 2013074463 A I	23 May 2013	JP 2015502084 A	19 January 2015
		JP 2015504631 A	12 February 2015
		U S 2014321423 A I	30 October 2014
		W O 2013074462 A I	23 May 2013

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04W 16/14 (2009. 01) i</p> <p>按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类</p>																	
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)</p> <p>H04W ; H04L ; H04Q</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))</p> <p>CNABS ; VEN ; CNKI ; USTXT: 配置, 分配, 探查, 探测, 探针, 检测, 资源, 端到端, 蜂窝, 直通, 复用, 干扰, cellular, LE, D2D, device to device, resource, allocat+, assign+, SRS, sounding, probe, interference, multiplex+, detect+</p>																	
<p>C. 相关文件</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">类 型*</th> <th style="width:70%;">引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th style="width:20%;">相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align:center;">X</td> <td>CN 103796214 A (华为技术有限公司) 2014 年 5 月 14 日 (2014 - 05 - 14) 说明书第 [0043] - [0053] 段</td> <td style="text-align:center;">1-25</td> </tr> <tr> <td style="text-align:center;">A</td> <td>CN 104244392 A (华为技术有限公司) 2014 年 12 月 24 日 (2014 - 12 - 24) 全文</td> <td style="text-align:center;">1-25</td> </tr> <tr> <td style="text-align:center;">A</td> <td>CN 104144426 A (中兴通讯股份有限公司) 2014 年 11 月 12 日 (2014 - 11 - 12) 全文</td> <td style="text-align:center;">1-25</td> </tr> <tr> <td style="text-align:center;">A</td> <td>WO 2013074463 AI (KYOCERA CORP等) 2013 年 5 月 23 日 (2013 - 05 - 23) 全文</td> <td style="text-align:center;">1-25</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 103796214 A (华为技术有限公司) 2014 年 5 月 14 日 (2014 - 05 - 14) 说明书第 [0043] - [0053] 段	1-25	A	CN 104244392 A (华为技术有限公司) 2014 年 12 月 24 日 (2014 - 12 - 24) 全文	1-25	A	CN 104144426 A (中兴通讯股份有限公司) 2014 年 11 月 12 日 (2014 - 11 - 12) 全文	1-25	A	WO 2013074463 AI (KYOCERA CORP等) 2013 年 5 月 23 日 (2013 - 05 - 23) 全文	1-25
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
X	CN 103796214 A (华为技术有限公司) 2014 年 5 月 14 日 (2014 - 05 - 14) 说明书第 [0043] - [0053] 段	1-25															
A	CN 104244392 A (华为技术有限公司) 2014 年 12 月 24 日 (2014 - 12 - 24) 全文	1-25															
A	CN 104144426 A (中兴通讯股份有限公司) 2014 年 11 月 12 日 (2014 - 11 - 12) 全文	1-25															
A	WO 2013074463 AI (KYOCERA CORP等) 2013 年 5 月 23 日 (2013 - 05 - 23) 全文	1-25															
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																	
<table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:50%; border:none;"> <p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>"I" 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)</p> <p>"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>"?" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> </td> <td style="width:50%; border:none;"> <p>"T" 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>"X" 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>"Y" 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>"&" 同族专利的文件</p> </td> </tr> </table>			<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>"I" 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)</p> <p>"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>"?" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p>	<p>"T" 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>"X" 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>"Y" 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>"&" 同族专利的文件</p>													
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>"I" 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)</p> <p>"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>"?" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p>	<p>"T" 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>"X" 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>"Y" 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>"&" 同族专利的文件</p>																
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p style="text-align:center;">2016 年 9 月 22 日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p style="text-align:center;">2016 年 9 月 29 日</p>															
<p>ISA/CN 的名称和邮寄地址</p> <p style="text-align:center;">中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10) 62019451</p>		<p>受权官员</p> <p style="text-align:center;">傅海望</p> <p>电话号码 (86-10) 6241 1393</p>															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/098988

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	103796214	A	2014 年 5 月 14 0	wo	2014067487	A1	2014 年 5 月 8 日
CN	104244392	A	2014 年 12 月 24 0	wo	2014206262	A1	2014 年 12 月 31 0
CN	104144426	A	2014 年 11 月 12 0	EP	2996372	A2	2016 年 3 月 16 0
				wo	2013189367	A3	2014 年 4 月 3 日
				wo	2013189367	A2	2013 年 12 月 27 0
				US	2016088643	A1	2016 年 3 月 24 0
				EP	2996372	A4	2016 年 4 月 20 日
wo	2013074463	A1	2013 年 5 月 23 0	JP	2015502084	A	2015 年 1 月 19 0
				JP	2015504631	A	2015 年 2 月 12 0
				US	2014321423	A1	2014 年 10 月 30 0
				wo	2013074462	A1	2013 年 5 月 23 0