



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116326084 A

(43) 申请公布日 2023. 06. 23

(21) 申请号 202180064493.3

(22) 申请日 2021.07.30

(30) 优先权数据

62/706,120 2020.07.31 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.03.21

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2021/043835 2021.07.30

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/026791 EN 2022.02.03

(71) 申请人 谷歌有限责任公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 周高鹏

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

专利代理师 金玉洁

(51) Int.Cl.

H04W 72/04 (2006.01)

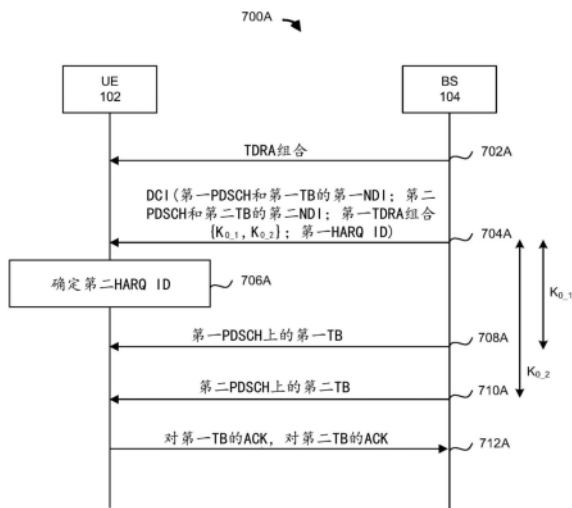
权利要求书2页 说明书19页 附图13页

(54) 发明名称

通过单个控制元素调度多个通信通道

(57) 摘要

基站可以实现用于向用户设备 (UE) 调度下行链路传输的方法。该方法可以由处理硬件执行并且包括向UE传输控制元素,该控制元素包括与用于从基站接收与媒体接入控制层关联的第一下行链路数据单元的第一时间资源和用于从基站接收与媒体接入控制层关联的第二下行链路数据单元的第二时间资源相关的信息(1102)。第一时间资源和第二时间资源是不连续的并且在一个或多个帧内具有不同的相应时隙偏移,该信息包括到存储在UE处的表中的索引,该表指定第一时间资源的多个候选时隙偏移(1104)。此外,该方法包括在第一时间资源上向UE传输第一下行链路数据单元并且在第二资源上向UE传输第二下行链路数据单元(1106)。



1. 一种在基站中用于向用户设备 (UE) 调度下行链路传输的方法, 所述方法包括:

通过处理硬件向所述UE传输控制元素, 所述控制元素包括与第一时间资源和第二时间资源相关的信息, 所述第一时间资源用于从所述基站接收与媒体接入控制层关联的第一下行链路数据单元, 所述第二时间资源用于从所述基站接收与所述媒体接入控制层关联的第二下行链路数据单元, 所述第一时间资源和所述第二时间资源是非连续的并且在一个或多个帧内具有不同的相应时隙偏移, 所述信息包括到存储在所述UE处的表中的索引, 所述表指定所述第一时间资源的多个候选时隙偏移;

通过所述处理硬件在所述第一时间资源上向所述UE传输所述第一下行链路数据单元;  
和

通过所述处理硬件在所述第二时间资源上向所述UE传输所述第二下行链路数据单元。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述表指定时隙资源的多个组合, 时隙资源的每个组合至少包括所述第一时间资源的第一候选时隙偏移和所述第二时间资源的第二候选时隙偏移。

3. 根据权利要求1或2所述的方法, 还包括:

通过所述处理硬件传输指示允许向所述UE进行下行链路传输的时隙的时隙配置;

通过所述处理硬件检测所述时隙配置与所述第一时间资源或所述第二时间资源之间的冲突; 和

通过所述处理硬件传输第二控制元素, 所述第二控制元素包括与用于从所述基站接收冲突的第一下行链路数据单元或冲突的第二下行链路数据单元的时间资源相关的第二信息, 所述时间资源符合所述时隙配置。

4. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述UE被配置为使用所述索引和指示允许向所述UE进行下行链路传输的时隙的时隙配置来识别所述第二时间资源的偏移。

5. 根据权利要求4所述的方法, 其中, 所述信息包括调度的下行链路传输的数量, 并且其中, 所述UE被配置为进一步使用所述调度的下行链路传输的数量来识别所述第二时间资源的偏移。

6. 根据权利要求4或5所述的方法, 其中, 所述时隙配置是指示允许向所述UE进行下行链路传输的第一时隙的第一时隙配置, 所述方法还包括:

通过所述处理硬件传输指示允许向所述UE进行下行链路传输的第二时隙的第二时隙配置;

通过所述处理硬件检测所述第二时隙配置与所述第一时间资源或所述第二时间资源之间的冲突; 和

通过所述处理硬件重新配置所述第一时间资源或所述第二时间资源中的至少一个以符合所述第二时隙配置。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的方法, 其中, 所述信息包括指示所述第一下行链路数据单元和所述第二下行链路数据单元是新数据还是重传的字段, 并且

其中, 所述字段包括的第一子字段和第二子字段, 所述第一子字段指示所述第一下行链路数据单元是新的还是重传, 所述第二子字段指示所述第二下行链路数据单元是新的还是重传的。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的方法, 其中, 所述控制元素是下行链路控制信息

(DCI) 字段。

9. 一种基站, 所述基站包括处理硬件并被配置为实现根据前述权利要求中任一项所述的方法。

10. 一种用于在用户设备 (UE) 中管理从基站接收下行链路传输的方法, 所述方法包括:

通过处理硬件从所述基站接收控制元素, 所述控制元素包括与第一时间资源和第二时间资源相关的信息, 所述第一时间资源用于从所述基站接收与媒体接入控制层关联的第一下行链路数据单元, 所述第二时间资源用于从所述基站接收与所述媒体接入控制层关联的第二下行链路数据单元, 所述第一时间资源和所述第二时间资源是非连续的并且在一个或多个帧内具有不同的相应时隙偏移, 所述信息包括到存储在所述 UE 处的表中的索引, 所述表指定所述第一时间资源的多个候选时隙偏移;

通过所述处理硬件监测用于所述第一下行链路数据单元的所述第一时间资源; 和

通过所述处理硬件监测用于所述第二下行链路数据单元的所述第二时间资源。

11. 根据权利要求 10 所述的方法, 其中, 所述表指定时隙资源的多个组合, 时隙资源的每个组合至少包括所述第一时间资源的第一候选时隙偏移和所述第二时间资源的第二候选时隙偏移, 所述方法还包括:

通过所述处理硬件基于所述索引识别所述表中的所述第一时间资源的第一偏移和所述第二时间资源的第二偏移,

其中, 监测所述第一时间资源和所述第二时间资源包括分别根据所述第一偏移和所述第二偏移监测所述第一时间资源和所述第二时间资源。

12. 根据权利要求 10 所述的方法, 其中, 所述方法还包括:

通过所述处理硬件基于所述索引识别所述表中的所述第一时间资源的第一偏移; 和

通过所述处理硬件基于所述第一偏移和指示允许向所述 UE 进行下行链路传输的时隙的时隙配置来识别所述第二时间资源的第二偏移,

其中, 监测所述第一时间资源和所述第二时间资源包括分别根据所述第一偏移和所述第二偏移监测所述第一时间资源和所述第二时间资源。

13. 根据权利要求 10-12 中任一项所述的方法, 其中, 所述信息包括所述第一下行链路数据单元的混合自动重传请求 (HARQ) 标识符; 并且

其中, 所述方法还包括通过所述处理硬件基于所述第一 HARQ 标识符确定所述第二下行链路数据单元的第二 HARQ 标识符。

14. 根据权利要求 10-13 中任一项所述的方法, 其中, 所述信息包括指示所述第一下行链路数据单元和所述第二下行链路数据单元是新数据还是重传的字段, 并且

其中, 所述字段包括指示第一子字段和第二子字段, 所述第一子字段指示所述第一下行链路数据单元是新的还是重传, 所述第二子字段指示所述第二下行链路数据单元是新的还是重传的。

15. 一种用户设备 (UE), 所述用户设备包括处理硬件并且被配置为实现根据权利要求 10-14 中任一项所述的方法。

## 通过单个控制元素调度多个通信通道

### 技术领域

[0001] 本公开总体上涉及无线通信,并且更特别地,涉及通过单个控制元素调度多个通信信道。

### 背景技术

[0002] 提供本背景描述是为了一般性地呈现本公开的上下文的目的。当前署名的发明人的工作,到在本背景技术部分中被描述的程度,以及在提交时可能不适格作为现有技术的描述的方面,既不明确地也不隐含地被承认为相对于本公开的现有技术。

[0003] 在无线蜂窝通信系统中,无线电接入网络(RAN)的基站可以通过各种信道将控制信息和数据传送到用户设备(UE)。为了准备UE接收下行链路数据,基站可以在物理下行链路控制信道(PDCCH)上向UE传输下行链路控制信息(DCI)。DCI包括物理下行链路共享信道(PDSCH)的传输配置(例如,指示预编码、调制方案、资源分配等的参数)。基于DCI,UE可以将其自身配置为监测(monitor)PDSCH上的下行链路数据传输。

[0004] UE可以被配置为仅在给定的时间资源或“时隙”监测PDCCH。取决于UE的能力,UE可能无法在帧的每个时隙监测PDCCH。例如,由于低带宽能力或功率要求,UE可能仅能够在每两到三个时隙监测PDCCH。常规上,由PDCCH承载的DCI配置一个PDSCH资源分配(RA)。因此,如果UE不能在每个时隙监测PDCCH,则UE错过接收下行链路数据的机会。

### 发明内容

[0005] 一般而言,基站实现本公开的技术以通过单个控制元素(例如,单个DCI)调度多个下行链路数据信道资源分配(例如,PDSCH)。例如,基站可以为承载不同数据的PDSCH调度连续或非连续资源,诸如媒体接入控制(MAC)协议数据单元(PDU)。本公开的调度技术不要求资源与连续时隙对应,本技术也不将对应的多个传输限制到相同的有效载荷。

[0006] 例如,使用本公开的技术,基站可以向UE传输控制元素,该控制元素包括与用于从基站接收不同的相应下行链路数据的多个时隙资源相关的信息。时隙资源可以是非连续的并且具有在一个或多个帧内的不同的相应偏移。此外,不同的相应下行链路数据可以对应于与MAC层关联的不同的相应数据单元。

[0007] 为了指示UE何时应当监测与每个时隙资源关联的下行链路数据,在一些场景中,基站可以在控制元素中包括对包括多个时隙资源的偏移的组的表的索引。在其他场景中,基站可以在控制元素中包括对第一时隙资源的偏移的列表的索引。UE可以基于与索引对应的偏移和时隙格式指示符(SFI)配置来确定其他时隙资源的偏移,该时隙格式指示符配置指示允许向UE进行下行链路传输的时隙。

[0008] 如果基站接收对与指示的时间资源关联的任何数据的否定确认,则基站可以传输调度用于重传的时间资源的第二控制元素。在第二控制元素中,基站还可以为新的下行链路数据调度附加的时间资源。为了适应在单个DCI内调度多个PDSCH,可以扩展DCI的新数据指示符(NDI)字段以针对多个PDSCH时隙指示PDSCH时隙是用于新数据还是重传。此外,DCI

可以指示UE可以用于报告关于多个PDSCH的反馈的相同或不同的物理上行链路控制信道(PUCCH)。

[0009] 本公开的技术的示例实施例是一种在基站中用于向UE调度下行链路传输的方法。该方法可以由处理硬件执行并且包括:向UE传输控制元素,该控制元素包括与用于从基站接收与媒体接入控制层关联的第一下行链路数据单元的第一时间资源和用于从基站接收与媒体接入控制层关联的第二下行链路数据单元的第二时间资源相关的信息。第一时间资源和第二时间资源是非连续的并且在一个或多个帧内具有不同的相应时隙偏移。此外,该方法包括在第一时间资源上向UE传输第一下行链路数据单元和在第二资源上向UE传输第二下行链路数据单元。

[0010] 这些技术的另一示例实施例是一种基站,其包括处理硬件并且被配置为实现上述方法。

[0011] 这些技术的又另一示例实施例是一种在UE中用于管理从基站接收下行链路传输的方法。该方法可以由处理硬件执行并且包括:从基站接收控制元素,该控制元素包括与用于从基站接收与媒体接入控制层关联的第一下行链路数据单元的第一时间资源和用于从基站接收与媒体接入控制层关联的第二下行链路数据单元的第二时间资源相关的信息。第一时间资源和第二时间资源是非连续的并且在一个或多个帧内具有不同的相应时隙偏移。此外,该方法包括监测用于第一下行链路数据单元的第一时间资源和用于第二下行链路数据单元的第二时间资源。

[0012] 这些技术的其他示例实施例是一种包括处理硬件并且被配置为实现上述方法的UE。

## 附图说明

[0013] 图1是示在其中无线电接入网络(RAN)的基站和用户设备(UE)可以实现本公开用于调度下行链路传输的技术的示例系统的框图;

[0014] 图2是图1的UE根据其于与基站通信的示例协议栈的框图;

[0015] 图3是支持大带宽并被配置为在每个时隙中监测下行链路控制元素的UE的时隙配置的框图;

[0016] 图4是支持比图3的UE小的带宽并被配置为在每第三时隙监测下行链路控制元素的UE的时隙配置的框图;

[0017] 图5是根据本公开的技术的类似于图4的UE的UE的时隙配置的框图,但是其中,每个下行链路控制元素调度多个下行链路数据信道资源分配;

[0018] 图6是指示UE的示例时隙格式配置的框图;

[0019] 图7A是示例场景的消息传递图,其中,基站向UE传输控制元素,该控制元素调度两个下行链路数据信道时域资源分配并包括对包括时隙偏移的组的表的索引;

[0020] 图7B是类似于图7A的场景的示例场景的消息传递图,但是其中,基站响应于从UE接收否定确认而传输调度下行链路数据的重传的第二控制元素;

[0021] 图7C是类似于图7A的场景的示例场景的消息传递图,但是其中,基站响应于从UE接收否定确认而传输调度下行链路数据的重传和新下行链路传输的第二控制元素;

[0022] 图7D是类似于图7A的场景的示例场景的消息传递图,但是其中,由于时隙格式配

置和调度的下行链路数据信道时域资源分配之间的冲突因而UE未能接收下行链路数据；

[0023] 图8A是示例场景的消息传递图，其中，基站向UE传输控制元素，该控制元素调度两个下行链路数据信道时域资源分配并包括对包括第一下行链路数据信道时域资源分配的时隙偏移的列表的索引；

[0024] 图8B是类似于图8A的场景的示例场景的消息传递图，但是其中，基站响应于从UE接收否定确认而传输调度下行链路数据重传的第二控制元素；

[0025] 图8C是类似于图8A的场景的示例场景的消息传递图，但是其中，基站响应于从UE接收否定确认而传输调度下行链路数据重传和新下行链路传输的第二控制元素；

[0026] 图8D是类似于图8A的场景的示例场景的消息传递图，但是其中，由于时隙配置和调度的下行链路数据信道时域资源分配之间的冲突因而UE未能接收下行链路数据；

[0027] 图9是时隙配置的框图，其中，基站传输控制元素，该控制元素调度四个下行链路数据信道资源分配并指示上行链路控制信道资源分配供UE用于传输与四个下行链路数据信道资源分配相关的反馈；

[0028] 图10是时隙配置的框图，其中，基站传输控制元素，该控制元素调度四个下行链路数据信道资源分配并指示两个上行链路控制信道资源分配供UE用于分别传输与前两个下行链路数据信道资源分配和后两个下行链路信道资源分配相关的反馈；

[0029] 图11是可以在本公开的基站中实现的用于向UE调度下行链路传输的示例方法的流程图；和

[0030] 图12是可以在本公开的UE中实现的用于管理从基站接收下行链路传输的示例方法的流程图。

## 具体实施方式

[0031] 图1描绘了在其中通信设备可以实现本公开的技术的示例无线通信系统100。无线通信系统100包括UE 102、基站104、基站106和核心网络(CN) 110。本公开的技术可以在基站104和106之一或两者中实现。

[0032] 例如，基站104和106可以是任一合适类型或多种类型的基站，诸如演进节点B(eNB)、下一代eNB(ng-eNB)或5G节点B(gNB)。UE 102可以通过相同的无线接入技术(RAT)(诸如EUTRA或NR)或不同的RAT与基站104和基站106通信。基站104支持小区124，并且基站106支持小区126。小区124与小区126部分重叠，使得UE 102可以在与基站104通信的范围内，同时在与基站106通信的范围内(或在检测或测量来自基站106的信号的范围)。重叠可以使UE 102可以在小区(例如，从小区124到小区126)或基站(例如，从基站104到基站106)之间切换。作为另一示例，UE 102可以在与基站104(作为MN操作)和基站106(作为SN操作)的双连接性(DC)中通信。

[0033] 基站104和106可以在连接到核心网络(CN) 110的无线接入网络(RAN)中操作，核心网络可以是演进分组核心(EPC) 111或第五代核心(5GC) 160。基站104可以被实现为支持用于与EPC 111通信的S1接口的eNB、支持用于与5GC 160通信的NG接口的ng-eNB、或支持NR无线电接口以及用于与5GC 160通信的NG接口的gNB。基站106可以被实现为具有到EPC 111的S1接口的eNB、不连接到EPC 111的ng-eNB、支持NR无线电接口以及到5GC 160的NG接口的gNB或支持EUTRA无线电接口以及到5GC 160的NG接口的ng-eNB。为了在下面讨论的场景中

直接交换消息,基站104和106可以支持X2或Xn接口。

[0034] 在其他组件中,EPC 111可以包括服务网关(S-GW) 112和移动性管理实体(MME) 114。S-GW 112通常被配置为传输与音频呼叫、视频呼叫、互联网流量等相关的用户平面数据分组,并且MME 114被配置为管理认证、注册、寻呼和其他相关功能。5GC 160包括用户平面功能(UPF) 162以及接入和移动性管理(AMF) 164和/或会话管理功能(SMF) 166。一般来说,UPF 162被配置为传输与音频呼叫、视频呼叫、互联网流量等相关的用户平面分组,AMF 164被配置为管理认证、注册、寻呼和其他相关功能,并且SMF 166被配置为管理PDU会话。

[0035] 通常,无线通信网络100可以包括支持NR小区和/或EUTRA小区的任何合适数量的基站。更特别地,EPC 111或5GC 160可以连接到支持NR小区和/或EUTRA小区的任何合适数量的基站。尽管下面的示例特别地涉及特定的CN类型(EPC、5GC)和RAT类型(5G NR和EUTRA),但一般来说,例如,本公开的技术也可以应用于其他合适的无线电接入和/或核心网络技术,诸如第六代(6G)无线电接入和/或6G核心网络或5G NR-6G DC。

[0036] 继续参考图1,基站104配备有处理硬件130,其可以包括一个或多个通用处理器(例如,中央处理单元(CPU))和存储可在一个或多个通用处理器和/或专用处理单元上执行的机器可读指令的非暂时性计算机可读存储器。示例实施方式中的处理硬件130包括基站DCI控制器132,其被配置为管理或控制生成和传输DCI以支持下面讨论的技术。

[0037] 基站106配备有处理硬件140,其也可以包括一个或多个通用处理器,诸如CPU,和存储可在一个或多个通用处理器和/或专用处理单元上执行的机器可读指令的非暂时性计算机可读存储器。示例实施方式中的处理硬件140包括基站DCI控制器142,其可以类似于基站控制器132。

[0038] 仍然参考图1,UE 102配备有处理硬件150,其可以包括一个或多个通用处理器,诸如CPU,和存储可在一个或多个通用处理器和/或专用处理单元上执行的机器可读指令的非暂时性计算机可读存储器。示例实施方式中的处理硬件150包括UE DCI控制器152,其被配置为管理或控制接收和分析DCI以支持下面讨论的技术。

[0039] 在操作中,UE 102可以使用在不同时间终止于基站104或基站106的无线电承载(例如,数据无线电承载(DRB)或信令无线电承载(SRB))。UE 102可以在上行链路(从UE 102到基站)和/或下行链路(从基站到UE 102)方向上在无线电承载上通信时应用一个或多个安全密钥。

[0040] 接下来,图2以简化的方式示出了示例无线电协议栈200,UE 102可以根据该示例无线电协议栈与eNB/ng-eNB或gNB(例如,基站104和基站106中的一个或多个)通信。EUTRA的物理层(PHY) 202A向EUTRA媒体接入控制(MAC)子层204A提供传输信道,EUTRA媒体接入控制子层204A又向EUTRA无线链路控制(RLC)子层206A提供逻辑信道。EUTRARLC子层206A又向EUTRAPDCP子层208提供RLC信道,并且在某些情况下,向NR PDCP子层210提供RLC信道。类似地,NR PHY 202B向NR MAC子层204B提供传输信道,NR MAC子层204B又向NR RLC子层206B提供逻辑信道。NR RLC子层206B又向NR PDCP子层210提供RLC信道。UE 102在一些实施方式中支持EUTRA和NR堆栈,以便支持EUTRA和NR基站之间的切换和/或支持EUTRA和NR接口上的DC。此外,如图2所示,UE 102可以支持NR PDCP子层210在EUTRARLC子层206A上的分层。

[0041] EUTRAPDCP子层208和NR PDCP子层210(从互联网协议(IP)层,其直接或间接在PDCP层208或210上分层)接收可以被称为服务数据单元(SDU)的分组,并输出可以被称为协

议数据单元 (PDU) 的分组 (例如, 到RLC层206A或206B)。除了SDU和PDU之间的差异相关的情况, 为了简单起见, 本公开将SDU和PDU都称为“分组”。

[0042] 例如, 在控制平面上, EUTRAPDCP子层208和NR PDCP子层210提供SRB以交换RRC消息。在用户平面上, EUTRAPDCP子层208和NR PDCP子层210提供DRB以支持数据交换。

[0043] 接下来, 图3至图6示出了用于UE 102和基站 (例如, 基站104) 之间的传输的时隙配置。特别地, 图3-4示出了可以在现有技术中配置的时隙配置, 而图5-6示出了可以根据本公开的技术配置的时隙配置。一般而言, “时间间隙”或简称“时隙”是指时间资源, 其通常具有固定持续时间, 其中, 根据时域双工 (TDD) 方案划分特定时间段用于在设备之间传送信息。根据这些方案中的一种方案, 称为帧的时间单元被划分为子帧 (例如, 10个子帧可以组成一个帧), 子帧被划分为时隙 (例如, 两个时隙可以构成一个子帧), 并且时隙被划分为正交频分复用 (OFDM) 符号 (例如, 14个符号可以组成一个时隙)。

[0044] 首先参考图3, 示例时隙配置300适用于支持大带宽304并且被配置为监测每个时隙中的下行链路控制元素的UE。时隙配置300包括六个时隙, 302A-302F。在每个时隙, UE被配置为监测PDCCH (分别在时隙302A-302F中的PDCCH 306A-306F), 其中, 每个PDCCH可以承载调度PDSCH (分别通过PDCCH 306A-306F承载的DCI调度的PDSCH 308A-308F) 的DCI。例如, PDCCH 306A承载调度一个PDSCH (PDSCH 308A) 的一个DCI。

[0045] 然而, 如上所述, UE可能不具有在每个时隙监测PDCCH的能力。图4是支持带宽404并被配置为在每第三时隙监测下行链路控制元素的UE的时隙配置400的框图。尽管带宽404小于带宽304, 但这不是关键区别; 带宽404可以大于或等于带宽304。时隙配置400包括六个时隙, 402A-402F, 但是UE可能仅能够在时隙402A和时隙402D监测PDCCH。因此, 对于六个时隙, UE只能接收包括调度PDSCH 408A的DCI的PDCCH 406A和包括调度PDSCH 408D的DCI的PDCCH 406D。结果, 与图3的UE相比图4的UE具有更少接收下行链路数据的机会。如参考图5所讨论的, 本公开的技术解决了这个问题。

[0046] 图5是根据本公开的技术的类似于图4的UE的UE (例如, UE 102) 的时隙配置500的框图, 但是其中, 每个下行链路控制元素调度多个下行链路数据信道时域资源分配。类似于图4, 该UE可以被配置为在时隙502A-502F的更完整序列的时隙502A和502D监测PDCCH。然而, 图5的PDCCH 506A (在时隙502A接收) 包括调度要分别在时隙502A-502C接收的PDSCH 508A、508B和508C的DCI。类似地, 在时隙502D接收的PDCCH 506D包括调度要分别在时隙502D-502F接收的PDSCH 508D、508E和508F的DCI。因此, 单个DCI调度多个PDSCH。虽然图6示出了通过单个DCI在连续时隙中调度三个PDSCH, 但是本公开的技术也可以使用单个DCI可以在一个或多个帧上的非连续时隙中调度多个PDSCH, 这将在下面描述。

[0047] 例如, 图6是指示其中下行链路时隙被非连续地调度的UE的示例时隙配置的框图。时隙配置指示一个或多个帧的时隙的传输方向并且在本文中也称为时隙格式指示符 (SFI)。SFI指示时隙是下行链路时隙、上行链路时隙还是灵活时隙。灵活时隙可以用于上行链路或下行链路传输。因此, 允许下行链路时隙和灵活时隙或“合法”时隙用于通过DCI调度PDSCH (下行链路) 传输。常规上, 基站可以将帧的开始时隙配置为下行链路时隙, 将帧的后部时隙配置为上行链路时隙, 并且将帧的中间时隙配置为灵活时隙。

[0048] 在图6中, 下行链路时隙602A-602D和602G-602H标有“D”, 而上行链路时隙602E-602F标有“U”。UE可以能够在时隙602A监测PDCCH 606A、在时隙606D监测PDCCH 606D并且在

时隙602G监测PDCCH 608G。使用本公开的技术,例如,基站可以在时隙602A在PDCCH 606A上发送DCI以在时隙602A、602B和602C中调度三个PDSCH传输,或者可以在PDCCH 606A上发送DCI以在时隙602C、602D、602G和602H中调度四个PDSCH传输。下面将结合时域资源分配(TDRA)参考图6。

[0049] 接下来,图7A-7D和8A-8D示出了UE 102和基站104之间的消息传递图,其中,基站104使用单个控制元素调度多个下行链路传输。一般而言,图7A-7D和8A-8D中相似的事件用相似的附图标记进行标记(例如,事件708A类似于事件708B-708D和808A-D),下面适时讨论差异。除了图中所示和下面讨论的差异之外,针对特定事件(例如,针对消息传递和处理)讨论的任何替代实施方式都可以适用于在其他图中标有类似附图标记的事件。

[0050] 首先参考图7A,基站104在场景700A中与UE 102通信。最初,基站104向UE 102传输702ATDRA的组合。基站104可以在符合RRC协议的消息中传输702ATDRA组合。此外,基站104可以传输702A表中的TDRA组合,其中,表的索引与TDRA的不同组合对应。TDRA是上行链路或下行链路传输的时隙偏移,在本文中也称为偏移或时间间隙偏移。例如,第一TDRA组合可以包括第一TDRA和第二TDRA的TDRA值。基站104稍后可以向UE 102发送调度多个PDSCH并指示特定TDRA组合的DCI(例如,通过在DCI中包括与表的索引对应的字段)。UE 102使用特定的TDRA组合确定多个PDSCH与接收DCI的时隙的偏移。

[0051] 在下面的表1中示出了示例TDRA组合表。

[0052]

索引	TDRA值1	TDRA值2	TDRA值3	TDRA值4
1	0	1	2	
2	2	3	6	7
3	$K_{0,1}$	$K_{0,2}$		

[0053] 表1:示例TDRA组合表

[0054] 例如,返回参考图6,UE 102在时隙602A在PDCCH 606A上接收的DCI可以指示与表1中的索引“1”对应的TDRA组合。与索引“1”对应的行具有三个条目和TDRA值{0,1,2}。每个TDRA值与不同的PDSCH关联。TDRA组合的条目数量指示DCI正在调度的PDSCH的数量。基于这三个TDRA值,UE 102在距时隙602A为0的时隙偏移处监测第一PDSCH(即,监测时隙602A),在距时隙602A为1的时隙偏移处监测第二PDSCH(即,监测时隙602B),并且在距时隙602A为2的时隙偏移处监测第三PDSCH(即,监测时隙602C)。作为另一示例,再次参考图6,UE 102在时隙602A在PDCCH 606A上接收的DCI可以指示与表1中的索引“2”对应的TDRA组合。与索引“2”对应的行具有四个条目和TDRA值{2,3,6,7}。基于这四个TDRA值,UE 102在时隙602A之后的时隙偏移2、3、6和7的时隙处(即,在时隙602C、602D、602G和602H处)监测四个PDSCH。作为更一般的示例,与表1的索引“3”对应的TDRA组合可以包括两个TDRA值{ $K_{0,1}$ , $K_{0,2}$ }。如果UE 102接收DCI的时隙索引是时隙 $X_0$ ,则UE 102针对第一PDSCH监测时隙 $X_0+K_{0,1}$ ,并且针对第二PDSCH监测时隙 $X_0+K_{0,2}$ 。在一些实施方式中,基站可以在DCI中包括附加偏移 $K_{0,off}$ 。结果,UE 102针对第一PDSCH监测时隙 $X_0+K_{0,1}+K_{0,off}$ ,并且针对第二PDSCH监测时隙 $X_0+K_{0,2}+K_{0,off}$ 。

[0055] 返回参考图7A,UE 102从基站104接收702ATDRA组合并存储TDRA组合。在一些实施方式中,UE 102可能不从基站104接收TDRA组合,但是可以被预先配置为存储TDRA组合表,或者可以从不同的基站(诸如基站106)接收TDRA组合。

[0056] 基站104然后生成DCI来为UE 102调度两个PDSCH并向UE 102传输704ADCI。该DCI

包括第一配置参数,诸如用于第一下行链路数据单元(本文称为传输块或“TB”)的第一PDSCH的预编码信息和调制方案和用于第二TB的第二PDSCH的第二配置参数。第一和第二TB不是相同数据的重复数据单元。例如,第一和第二TB可以与不同的MAC PDU关联。

[0057] 此外,DCI包括指示用于两个PDSCH的第一TDRA组合的字段,其中,第一TDRA组合包括两个TDRA值 $\{K_{0\_1}, K_{0\_2}\}$ 。该字段可以包括TDRA值,或者可以包括对存储在UE 102处的TDRA组合表的索引。例如,该索引可以与指示 $K_{0\_1}$ 和 $K_{0\_2}$ 两者的值的表的行对应。基站104可以基于UE 102的PDCCH处理时间、要调度的PDSCH传输的数量以及相关的SFI配置来选择TDRA组合。相关的SFI配置可以在较早的DCI和/或较早的RRC消息中传输。基站104选择符合SFI配置的TDRA值(即,使得PDSCH与下行链路或灵活时隙对应)。时隙偏移 $K_{0\_1}$ 和 $K_{0\_2}$ 可以与非连续时隙对应,并且时隙偏移 $K_{0\_1}$ 和 $K_{0\_2}$ 可以是不同的值。

[0058] 此外,为了支持混合自动重传请求(HARQ)过程,DCI至少包括第一PDSCH中的第一TB的第一HARQ标识符(例如,HARQ进程号)。基于第一HARQ标识符,UE 102可以确定706A第二PDSCH中的第二TB的第二HARQ标识符(例如,通过向第一HARQ标识符加“1”)。如果基站104使用DCI调度三个PDSCH传输,则UE 102可以基于第二HARQ标识符确定第三HARQ标识符(例如,通过向第二HARQ标识符加“1”)。

[0059] 更进一步地,DCI包括至少一个新数据指示符(NDI),其指示第一TB是新数据还是重传,以及第二TB是新数据还是传输。在一些实施方式中,DCI可以包括第一TB的第一NDI和第二TB的第二NDI。在其他实施方式中,DCI可以包括具有至少两个子字段的单个NDI,该至少两个子字段分别指示第一TB是新数据还是重传数据,以及第二TB是新数据还是重传数据。例如,“切换(toggled)”NDI与新数据的传输对应,而“非切换”NDI与重传对应。

[0060] 为了通过单个DCI调度多个PDSCH,基站104可以使用DCI的NDI字段的扩展格式。取决于场景,基站104可以通过RRC消息传递配置固定大小的NDI,或者UE 102可以基于DCI中包括的传输的数量确定NDI大小。例如,如果通过DCI调度的每个PDSCH承载一个TB,则DCI包括与第一PDSCH的TB对应的第一NDI和与第二PDSCH的TB对应的第二NDI。这种情况下的每个NDI可以占用一个位。在另一示例中,如果通过DCI调度的每个PDSCH承载两个TB,则第一PDSCH的第一NDI可以占用两个位,第一PDSCH承载的每个TB一个位。类似地,第二PDSCH的第二NDI可以占用两个位,第二PDSCH承载的每个TB一个位。如果UE 102接收与特定TB相同的HARQ标识符关联的切换NDI,则UE 102可以确定该特定TB是新数据而不是重传。

[0061] 为了适应DCI中的扩展的NDI字段大小,基站104可以为多个PDSCH配置NDI“绑定”。例如,基站104可以向UE 102发送RRC消息以配置具有绑定大小M的NDI绑定。如果 $M=2$ ,则UE 102可以确定第一NDI与两个PDSCH(例如,第一和第二PDSCH)的第一绑定集合关联,并且第二NDI与两个PDSCH(例如,第三和第四PDSCH)的第二绑定集合关联。这样,一个DCI的两个NDI可以针对通过该DCI调度的四个PDSCH分别描述数据是新的还是重传的。

[0062] 在接收704ADCI之后,UE 102确定DCI包括与两个PDSCH相关的信息。换句话说,UE 102确定DCI包括与用于分别接收第一下行链路数据单元和第二下行链路数据单元的两个时间资源相关的信息,其中,“时间资源”可以指信道(诸如PDSCH)上的时隙。如上所述,UE 102可以确定706A第二TB的第二HARQ ID。此外,UE 102基于DCI中的第一TDRA组合的指示来确定第一PDSCH和第二PDSCH的时隙偏移 $K_{0\_1}$ 和 $K_{0\_2}$ 。例如,DCI可以包括存储在UE 102处的包括TDRA组合的表的索引,并且UE 102可以使用该索引来识别表中的时隙偏移 $K_{0\_1}$ 和 $K_{0\_2}$ 。UE

102然后可以监测第一TB和第二TB的由时隙偏移 $K_{0\_1}$ 和 $K_{0\_2}$ 指示的时隙。

[0063] 在由时隙偏移 $K_{0\_1}$ 指示的时隙处,基站104在第一PDSCH上向UE 102传输708A第一TB。类似地,在由时隙偏移 $K_{0\_2}$ 指示的时隙处,基站104在第二PDSCH上向UE 102传输710A第二TB。UE 102在适当的时隙监测第一TB和第二TB。如果UE 102成功接收和解码第一和第二TB,则UE 102生成HARQ反馈并向基站104传输712AHARQ反馈。HARQ反馈包括对第一TB的ACK和对第二TB的ACK。

[0064] 接下来参考图7B,基站104在场景700B中与UE 102通信,场景700B总体上类似于场景700A。事件702B、704B、706B和708B类似于事件702A、704A、706A和708A。然而,当基站104尝试在第二PDSCH上向UE 102传输710B第二TB时,UE 102未能711B解码第二TB(例如,由于未能接收第二TB或未能解码第二TB)。作为响应,UE 102生成HARQ反馈并向基站104传输713B HARQ反馈。HARQ反馈包括对第一TB的ACK和对第二TB的NACK。

[0065] 响应于接收713B NACK,基站104生成第二DCI并向UE 102传输716B第二DCI(其中,第一DCI与基站104在事件704B传输的DCI对应)。第二DCI调度第二TB在第三PDSCH上的重传。第二DCI包括非切换的第二NDI(即,指示第二TB是重传而不是新数据)。此外,第二DCI包括与706B第二HARQ标识符相同的第二HARQ标识符。此外,第二DCI包括第二TDRA组合的指示,第二TDRA组合与单个TDRA值 $\{K_{0\_3}\}$ 对应。基站104然后在与指示的时隙偏移 $K_{0\_3}$ 对应的时隙在第三PDSCH上传输719B第二TB。事件716B和719B在本文中统称为第一重传过程750B。

[0066] 基于第二DCI,UE 102识别 $K_{0\_3}$ (例如,通过基于第二DCI中包括的索引在表中识别 $K_{0\_3}$ ),类似于UE 102识别 $K_{0\_1}$ 和 $K_{0\_2}$ 的方式。UE 102根据指示的时隙偏移 $K_{0\_3}$ 监测第二TB并在第三PDSCH上接收719B第二TB。基于第二HARQ标识符和第二DCI中的非切换的第二NDI,UE 102可以确定第二TB是第二TB在第二PDSCH中的重传。UE 102可以将将在第二PDSCH和第二TB上接收的任何数据组合在第三PDSCH中进行解码。如果UE 102成功解码第二TB,则UE 102向基站104传输723B ACK。

[0067] 接下来参考图7C,基站104在场景700C中与UE 102通信,场景700C总体上类似于场景700B。类似于场景700B,基站104响应于从UE 102接收713C NACK而生成第二DCI。与图7B的第二DCI不同,图7C的第二DCI指示两个PDSCH:用于传输与新数据对应的第三TB的第三PDSCH,和用于重传第二TB的第四PDSCH。如果基站104A具有对于UE 102的新数据(例如,存储在用于UE 102的缓冲器中的新数据),则基站104A可以选择使用第二DCI来调度新数据的传输。因此,第二DCI包括用于传输第三TB的第三PDSCH的配置参数、用于传输第二TB的第四PDSCH的配置参数。第二DCI还包括用于第三TB的被切换以指示第三TB是新数据的第一NDI和用于第二TB的非切换以指示第二TB是重传的第二NDI。此外,第二DCI包括包含TDRA值 $\{K_{0\_3}, K_{0\_4}\}$ 的第二TDRA组合,其中, $K_{0\_3}$ 和 $K_{0\_4}$ 分别与第三PDSCH和第四PDSCH的时隙偏移对应。更进一步地,第二DCI包括第三PDSCH的新的第一HARQ标识符。

[0068] 基站104向UE 102传输715C第二DCI。UE 102可以基于第二DCI中包括的第一HARQ标识符来确定第二HARQ标识符。UE 102还通过识别时隙偏移 $K_{0\_3}$ 和 $K_{0\_4}$ 来确定监测第三和第四PDSCH的定时。UE 102根据指示的时隙偏移 $K_{0\_3}$ 和 $K_{0\_4}$ 监测第三TB和第二TB,在第三PDSCH上接收720C第三TB,并且在第四PDSCH上接收721C第二TB。事件715C、717C、720C和721C在本文中统称为第二重传过程755C。虽然图7C示出了第三TB在第二TB之前被传输,但是在一些实施方式中基站104可以在第三TB之前传输第二TB。在这样的实施方式中,基站104相应地

配置DCI。例如,第三PDSCH将与第二TB对应并且对应的第一NDI将是非切换的以指示重传。第四PDSCH将与第三TB对应,并且对应的第二NDI将是切换的以指示第三TB是新数据。

[0069] 基于第二DCI中的第二HARQ标识符和非切换的第二NDI,UE 102可以确定第二TB是第二TB在第二PDSCH中的重传。UE 102可以将将在第二PDSCH和第二TB上接收的任何数据组合在第四PDSCH中进行解码。如果UE 102成功解码第三TB和第二TB两者,则UE 102生成HARQ反馈并向基站104传输724C HARQ反馈。HARQ反馈包括对第三TB的ACK和对第二TB的ACK。

[0070] 图7D示出了类似于场景700A的另一场景700D,但是其中,由于时隙配置和下行链路数据资源分配之间的冲突因而UE 102未能接收下行链路数据。基站104向UE 102传输703D TDRA组合和第一SFI配置。基站104可以在RRC消息中传输TDRA组合和第一SFI配置。取决于实施方式和/或场景,基站104可以在相同的消息或单独的消息中传输TDRA组合和第一SFI配置。如参考图7A所提及的,基站104可能不向UE 102传输TDRA组合,因为UE 102可能已经存储TDRA组合。基站104A可以在DCI内传输第一SFI配置。

[0071] 事件704D和706D可以类似于事件704A-C和706A-C。然而,在传输704D第一DCI之后和UE 102接收第一TB和/或第二TB之前的某个时间,基站104向UE 102传输730D第二SFI配置。基站104可以将SFI配置包括在第二DCI内。第二SFI配置指示与第一SFI配置不同的时隙的传输方向。UE 102可以确定调度的第一和第二PDSCH是否符合第二SFI配置指示的传输方向。一般而言,如果调度的PDSCH不符合SFI配置,则UE 102被配置为跳过接收调度的PDSCH。在一些场景中,如下面参考图8所讨论的,UE 102可以识别接收不符合SFI配置的PDSCH的时隙。

[0072] 在示例场景700D中,UE 102确定732D第一PDSCH与第二SFI配置冲突。UE 102可以通过确定调度的第一PDSCH的至少一个符号(其中,符号是时隙的时间子单元)与第二SFI配置指示的上行链路符号重叠来检测冲突。例如,UE 102可以通过确定第一PDSCH被调度用于第二SFI配置指示为上行链路传输保留的时隙来检测冲突。结果,即使基站104根据第一时隙偏移 $K_{0,1}$ 尝试708D在第一PDSCH上传输第一TB,UE 102也将由于第一PDSCH和第二SFI配置之间的冲突而未能734D接收第一TB。实际上,响应于确定732D存在冲突,UE 102可以停止监测与第一PDSCH的时隙 $K_{0,1}$ 对应的时隙并且跳过接收第一PDSCH。如果第二PDSCH被调度用于第二SFI配置指示为灵活时隙或下行链路时隙的时隙,UE 102仍然可以在第二PDSCH上接收710D第二TB。

[0073] 在场景700D中,UE 102生成HARQ反馈并且向基站104传输714DHARQ反馈。HARQ反馈包括对第一TB的NACK和对第二TB的ACK。在其他场景中,UE 102可以确定基站104知道第一PDSCH和第二SFI配置并且因此也知道第一PDSCH和第二SFI配置之间的冲突。作为响应,UE 102可以不生成对第一TB的NACK,而是可以生成仅包括对第二TB的ACK的HARQ反馈。

[0074] 响应于检测到第一PDSCH和第二SFI配置(例如,通过接收714D NACK和/或独立于UE 102确定第一PDSCH和第二SFI配置冲突),基站104向UE 102重传第一TB。取决于场景,基站104可以使用类似于第一重传过程750B或第二重传过程755C的重传过程来重传第一TB。

[0075] 在场景700D中,基站104通过重传过程750D重传第一TB,其类似于第一重传过程750B。特别地,基站104生成第三DCI并将其传输718D到UE 102。第三DCI调度第一TB在第三PDSCH上的重传。第一NDI非切换以指示第一TB是重传,并且第三DCI包括第一HARQ标识符。第三DCI还包括与 $\{K_{0,3}\}$ 的TDRA值对应的第二TDRA组合的指示。基站104然后在与指示的时

隙偏移 $K_{0,3}$ 对应的时隙在第三PDSCH上传输722D第二TB。如果UE 102成功接收722D第一TB，则UE 102向基站104传输725D ACK。

[0076] 在其他场景中，如果基站104有新数据要传输到UE 102，则基站104可以重传第一TB并通过类似于第二重传过程755C的重传过程来传送新数据。例如，基站104可以传输第二DCI，第二DCI类似于基站104在事件715C传输以调度新的第三TB在第三PDSCH上的传输和第一TB在第四PDSCH上的重传的DCI。

[0077] 图8A-8D总体上分别类似于图7A-7D。然而，基站104以与图7A-7B不同的方式指示用于多个PDSCH的时隙偏移的TDRA值。在基站104调度两个PDSCH的场景中，不是传输用于第一和第二PDSCH的TDRA值的特定TDRA组合的指示，基站104传输用于第一PDSCH的单个TDRA值的指示。如下面将参考图8A描述的，基于该单个TDRA值和UE 102接收的其他信息，UE 102确定第二PDSCH的附加TDRA值。例如，基站104可以在DCI内传输对TDRA值列表的索引，而不是在DCI内传输对TDRA组合表的索引。下面的表2示出了示例TDRA列表，其具有与表1相同的第一TDRA值。

[0078]

索引	TDRA值1
1	0
2	2
3	$K_{0,1}$

[0079] 表2: 示例TDRA列表

[0080] 参考图8A，在场景800A中，基站104向UE 102传输802ATDRA列表和第一SFI配置，并且UE存储TDRA列表和第一SFI配置。在一些实施方式中，UE 102可以不从基站104接收TDRA列表，而是可以被预先配置为存储TDRA列表，或者可以从另一基站（诸如基站106）接收TDRA列表。基站104可以在RRC消息中传输TDRA列表和第一SFI配置。取决于实施方式和/或场景，基站104可以在相同的消息或单独的消息中传输TDRA列表和第一SFI配置。基站104A可以在DCI内传输第一SFI配置。

[0081] 基站104然后生成DCI来为UE 102调度两个PDSCH并且向UE 102传输804A DCI。该DCI类似于基站104在场景7A中传输704A的DCI，除了DCI包括指示第一PDSCH的第一TDRA值 $K_{0,1}$ 而不是两个PDSCH的第一TDRA组合的字段。该字段可以包括TDRA值，或者可以包括对存储在UE 102处的TDRA列表的索引。例如，该索引可以与TDRA列表中的值 $K_{0,1}$ 对应。基站104可以基于UE 102的PDCCH处理时间、要调度的PDSCH传输的数量以及第一SFI配置来选择TDRA值。根据第一SFI配置，TDRA值 $K_{0,1}$ 应当与作为下行链路时隙的时隙对应。

[0082] 类似于基站在事件704A传输的DCI，该DCI包括第一配置参数，诸如用于第一TB的第一PDSCH的预编码信息和调制方案，以及用于第二TB的第二PDSCH的第二配置参数。第一和第二TB不是相同数据的重复数据单元。例如，第一和第二TB可以与不同的MAC PDU关联。该DCI还至少包括第一TB的第一HARQ标识符、第一TB的第一NDI和第二TB的第二NDI。此外，DCI包括指示由基站104调度的传输的数量是2的字段。

[0083] 基于由DCI指示的传输的数量，UE 102确定除了时隙偏移 $K_{0,1}$ 之外其应当识别附加的时隙偏移。UE 102可以基于TDRA值的指示确定第一PDSCH的时隙偏移 $K_{0,1}$ 。例如，DCI可以包括存储在UE 102处的包括可能的TDRA值的列表的索引，并且UE可以使用该索引来识别列表中的时隙偏移 $K_{0,1}$ 。UE 102可以基于 $K_{0,1}$ 和第一SFI配置来确定806A第二PDSCH的时隙偏移

$K_{0,2}$ 。更特别地,UE 102可以定位第一SFI配置指示的在 $K_{0,1}$ 之后用于下行链路接收的下一个可用时隙(例如,下行链路时隙或灵活时隙)。此外,UE 102还基于第一HARQ ID确定806A第二TB的第二HARQ ID(例如,通过向第一HARQ ID加“1”)。

[0084] 可以参考图6讨论UE 102如何可以基于第一时隙偏移、SFI配置和传输的数量来确定附加时隙偏移的示例。如果基站104在时隙602A中发送DCI以在时隙602D、602G、602H调度三个PDSCH,则由该DCI指示的TDRA值应当为3,因为时隙602D与时隙602A相距三个时隙。该DCI还应当指示改DCI与三个下行链路传输相关。基于SFI配置,下行链路传输的下一个可用时隙是602G,距离时隙602A六个时隙。因此,基于SFI配置和下行链路传输的数量为三,UE 102可以确定其他两个PDSCH的TDRA值分别为6和7。

[0085] 返回图8A,UE 102然后可以监测由第一TB和第二TB的时隙偏移 $K_{0,1}$ 和 $K_{0,2}$ 指示的时隙。因此,UE 102在第一PDSCH上接收808A第一TB,在第二PDSCH上接收810A第二TB,并且传输812A包括对第一TB的ACK和对第二TB的ACK的HARQ反馈,分别类似于事件708A、710A和712A。

[0086] 接下来参考图8B,场景800B总体上类似于场景800A。然而,当基站104尝试在第二PDSCH上向UE 102传输810B第二TB时,UE未能811B解码第二TB。作为响应,UE 102生成HARQ反馈并向基站104传输813B HARQ反馈。HARQ反馈包括对第一TB的ACK和对第二TB的NACK。

[0087] 响应于接收813B NACK,基站执行第一重传过程850B,其类似于第一重传过程750B。然而,基站传输816B的第二DCI包括第二TDRA值 $K_{0,3}$ (例如,通过在存储在UE 102处的TDRA列表中包括对TDRA值 $K_{0,3}$ 的索引)和指示传输数量为1的字段。UE 102识别TDRA列表中的时隙偏移 $K_{0,3}$ 并根据指示的时隙偏移 $K_{0,3}$ 监测第二TB并且在第三PDSCH上接收819B第二TB。如参考719B和723B所讨论的,UE 102解码第二TB并向基站104传输823B ACK。

[0088] 接下来参考图8C,场景800C总体上类似于场景800B。然而,响应于接收813C NACK,基站104执行类似于第二重传过程755C的第二重传过程855C。与图8B的第二DCI不同,图8C的第二DCI指示两个PDSCH:用于传输与新数据对应的第三TB的第三PDSCH,和用于重传第二TB的第四PDSCH。第二DCI因此类似于基站104在事件715C传输的第二DCI。然而,不是如场景700C中指示两个TDRA值的第二TDRA组合,该第二DCI指示第二TDRA值 $K_{0,3}$ 。第二DCI还可以包括指示调度的下行链路传输的数量为2的字段。UE 102可以使用TDRA列表来识别 $K_{0,3}$ 。使用第三PDSCH的时隙偏移 $K_{0,3}$ 、第一SFI配置和调度的下行链路传输的数量,UE 102可以确定817C与第四PDSCH的时隙偏移对应的TDRA值 $K_{0,4}$ 。如参考图8A所讨论的,UE 102可以通过定位第一SFI配置指示的在 $K_{0,3}$ 之后用于下行链路接收的下一个可用时隙来确定时隙偏移 $K_{0,4}$ 。UE 102还基于第二DCI中包括的第一HARQ ID确定817C第二TB的第二HARQ ID。

[0089] UE 102根据时隙偏移 $K_{0,3}$ 和 $K_{0,4}$ 监测第三TB和第二TB,在第三PDSCH上接收820C第三TB,并且在第四PDSCH上接收821C第二TB。如关于第二重传过程755C所讨论的,在一些实施方式中,基站104可以在第三TB之前传输第二TB并且可以相应地配置第二DCI。

[0090] 基于第二HARQ标识符和第二DCI中的非切换的第二NDI,UE 102可以确定第二TB是第二TB在第二PDSCH中的重传。UE 102可以将第二PDSCH和第二TB上接收的任何数据组合在第四PDSCH中进行解码。如果UE 102成功解码第三TB和第二TB两者,则UE 102生成HARQ反馈并向基站104传输824C HARQ反馈。HARQ反馈包括对第三TB的ACK和对第二TB的ACK。

[0091] 图8D示出了类似于场景800A的另一场景800D,但是其中,由于时隙配置和下行链

路数据资源分配之间的冲突因而UE 102未能接收下行链路数据。类似于事件730D处的场景700D,在传输804D第一DCI之后且在UE 102接收第一TB和/或第二TB之前的某个时间,基站104向UE 102传输830D第二SFI配置。UE 102可以基于时隙偏移 $K_{0_1}$ 和 $K_{0_2}$ 确定调度的第一和第二PDSCH是否符合第二SFI配置指示的传输方向。

[0092] 在示例场景800D中,UE 102确定832D第一PDSCH与第二SFI配置冲突。UE 102可以通过确定调度的第一PDSCH的至少一个符号与第二SFI配置指示的上行链路符号重叠来检测冲突。例如,UE 102可以通过确定第一PDSCH上的第一TB被调度用于第二SFI配置指示为上行链路传输保留的时隙来检测冲突。结果,即使基站104根据第一时隙偏移 $K_{0_1}$ 尝试808D在第一PDSCH上传输第一TB,UE 102也将由于第一PDSCH和第二SFI配置之间的冲突而未能接收第一TB。实际上,响应于确定732D存在冲突,UE 102可以停止监测与第一PDSCH的时隙 $K_{0_1}$ 对应的时隙并且跳过在 $K_{0_1}$ 接收第一PDSCH。

[0093] 此外,由于第一时隙偏移 $K_{0_1}$ 不再可用于接收下行链路数据,因此UE 102除了 $K_{0_2}$ 之外还确定第三时隙偏移以便仍然接收第一和第二TB两者。基于第二SFI配置,UE 102确定833D  $K_{0_2}$ 之后与下一个可用下行链路时隙对应的第三TDRA值 $K_{0_3}$ 。如下所述,UE 102可以确定监测与时隙偏移 $K_{0_3}$ 对应的时隙以接收第一TB或第二TB。

[0094] 特别地,如下所述,基站104和UE 102可以被配置为使用至少两个重新调度方案中的一个来响应第二SFI配置和PDSCH之间的冲突。

[0095] 根据第一重新调度方案,如图8D所示,基站104可以识别第二SFI配置与第一PDSCH之间的冲突。作为响应,基站104可以将第一PDSCH和第二PDSCH移位到符合第二SFI配置的下一个可用下行链路时隙。基站104可以在与时隙偏移 $K_{0_2}$ 对应的时隙在第一PDSCH上传输809D第一TB,该时隙为先前调度第二PDSCH的时隙。基站104可以在与 $K_{0_3}$ 的时隙偏移对应的下一个可用下行链路时隙在第二PDSCH上传输810D第二TB。

[0096] 相较之下,UE可以实现不同于图8D中所示的第一重新调度方案的第二重新调度方案。根据第二重新调度方案,响应于识别第二SFI配置与第一PDSCH之间的冲突,基站104可以如最初在第一DCI中调度的那样在与时隙偏移 $K_{0_2}$ 对应的时隙在第二PDSCH上传输第二TB。基站104然后可以在与 $K_{0_3}$ 的时隙偏移对应的下一个可用下行链路时隙在第一PDSCH上传输第一TB。在这样的方案中,基站104可以确定基于在时隙 $K_{0_2}$ 发送的下行链路数据而接收的HARQ反馈与第二TB关联,并且基于在时隙 $K_{0_3}$ 发送的下行链路数据而接收的HARQ反馈与第一TB关联。

[0097] 为了使得UE 102可以准确地监测和处理接收的TB,UE 102应当知道基站104被配置为实现哪种重新调度方案。UE 102可以被预先配置有默认重新调度方案,和/或基站104可以向UE 102传输基站104正在实现的重新调度方案的指示。在两种重新调度方案中,UE 102和基站104可以独立地识别SFI配置与调度的PDSCH之间的冲突,并确定何时应当重新调度PDSCH。因此,基站104不需要发送调度第三PDSCH的附加DCI以重传冲突的PDSCH的下行链路数据。

[0098] 在任何情况下,如果UE 102分别在第一和第二PDSCH上成功接收和解码第一和第二TB,则UE 102生成并向UE 102传输821包括对第一TB的ACK和对第二TB的ACK两者的HARQ反馈。

[0099] 图9-10示出了基站104可以如何配置UE 102以基于DCI(例如,在事件704A传输的

DCI,在事件704B-D传输的第一DCI、在事件804A传输的DCI或在事件804B-D传输的第一DCI)中指示的HARQ-ACK反馈定时资源传输HARQ-ACK反馈。根据本公开的技术,UE 102可以生成将ACK和NACK绑定到多个TB的HARQ反馈(例如,UE 102传输712A包括对第一TB的ACK和对第二TB的ACK的HARQ反馈)。基于DCI中包括的信息,UE 102可以确定何时传输绑定的HARQ反馈。

[0100] 参考图9,基站104可以在在PDCCH 906上接收的DCI中指示HARQ-ACK反馈定时偏移 $K_1$ ,其中, $K_1$ 是从参考时隙到UE 102可以在其上传输HARQ反馈的物理上行链路控制信道(PUCCH)时隙912的定时偏移。HARQ反馈可以酌情包括对UE 102尝试在四个PDSCH 908A-908B和908C-908D上接收的下行链路数据的ACK/NACK(其中,PDSCH 908C-908D与PDSCH 908A-908B分开用于PUSCH的上行链路时隙910,即,PDSCH 908C-908D在来自PDSCH 908A-908B的非连续时隙上被调度)。如图9所示,参考时隙可以是与最后调度的PDSCH 908D对应的时隙、与首先调度的PDSCH 908A对应的时隙、与PDCCH 906对应的时隙或与其他调度的PDSCH 908B或908C对应的时隙。定时偏移 $K_1$ 应当大于或等于UE 102的PDSCH处理时间。

[0101] 参考图10,基站104可以在在PDCCH 1006上接收的DCI中指示两个HARQ-ACK反馈定时偏移 $K_{1,1}$ 和 $K_{1,2}$ 。 $K_{1,1}$ 是从第一参考时隙到第一PUCCH时隙1012A的定时偏移,而 $K_{1,2}$ 是从第二参考时隙到第二PUCCH时隙1012B的定时偏移。第一连续PDSCH集合(PDSCH 1008A-1008B)可以与第二连续PDSCH集合(PDSCH 1008C-1008D)分开用于PUSCH 1010的上行链路时隙。基站104可以在PUCCH时隙1012A为UE 102调度第一HARQ-ACK反馈机会以提供关于第一连续PDSCH集合的HARQ反馈,并在PUCCH时隙1012B为UE 102调度第二HARQ-ACK反馈机会以提供关于第二连续的PDSCH集合的HARQ反馈。作为一个示例,限定定时偏移 $K_{1,1}$ 的第一参考时隙可以是第一PDSCH集合的最后调度的PDSCH(PDSCH 1008B),并且限定定时偏移 $K_{1,2}$ 的第二参考时隙可以是第二PDSCH集合的最后调度的PDSCH(PDSCH 1008D)。作为另一示例,限定定时偏移 $K_{1,1}$ 的第一参考时隙可以是第一PDSCH集合的首先调度的PDSCH(PDSCH 1008A),并且限定定时偏移 $K_{1,2}$ 的第二参考时隙可以是第二PDSCH集合的首先调度的PDSCH(PDSCH 1008C)。定时偏移 $K_{1,1}$ 和 $K_{1,2}$ 中的每一个应当大于或等于UE 102的PDSCH处理时间。

[0102] 图11是用于向UE(例如,UE 102)调度下行链路传输的示例方法1100的流程图,该方法可以在基站(例如,基站104)中实现。在框1102处,基站通过处理硬件(例如,处理硬件130)向UE传输控制元素(例如,DCI),该控制元素包括与用于从基站接收与媒体接入控制层关联的第一下行链路数据单元的第一时间资源和用于从基站接收与媒体接入控制层关联的第二下行链路数据单元的第二时间资源相关的信息,第一时间资源和第二时间资源是非连续的并且在一个或多个帧内具有不同的相应时隙偏移(例如,事件704A-D、804A-D)。时间资源可以指诸如PDCSH的信道上的时隙。

[0103] 例如,第一时间资源可以用于第一下行链路数据信道(例如,第一PDSCH)并且第二时间资源可以用于第二下行链路数据信道(例如,第二PDSCH)。关于控制元素中包括的信息,该信息可以包括用于接收第一下行链路数据单元的配置参数和用于接收第二下行链路数据单元的配置参数(例如,用于第一PDSCH的第一调制方案和用于第二PDSCH的第二调制方案)。该信息还可以包括第一下行链路数据单元的第一HARQ标识符。UE可以基于第一HARQ标识符识别第二下行链路数据单元的第二HARQ标识符。另外,该信息可以包括指示第一下行链路数据单元和第二下行链路数据单元是新数据还是重传的字段(例如,NDI)。该信息可

以包括两个NDI,每个下行链路数据单元一个,或者可以包括具有两个子字段的一个NDI,每个下行链路数据单元一个子字段。此外,基站可以向UE传输(例如,在控制元素内或在控制元素之前传输的消息(例如RRC消息)内)该字段描述了多少下行链路数据单元的指示。例如,该指示可以是绑定大小参数。绑定大小为二向UE指示期望该字段指示两个PDSCH中的每一个的下行链路数据单元是新的还是重传的。

[0104] 此外,该信息可以包括到存储在UE处的指定时隙资源的多个组合(例如,示出TDRA组合的表1)的表中的索引。UE可以预先存储该表,或者基站可以将该表传输给UE(例如,事件702A-C、703D)。UE可以使用索引识别第一时间资源的第一偏移和第一时间资源的第二偏移。作为另一示例,该信息可以包括到第一时间资源的候选偏移的列表中的索引(例如,示出TDRA列表的表2)。UE可以预先存储该列表,或者基站可以将该列表传输给UE(例如,事件802A-D)。UE可以使用该索引来识别第一时间资源的第一偏移,并且使用该索引(和/或第一偏移)和指示允许向UE进行下行链路传输的时隙的时隙配置(例如,SFI配置)来识别第一时间资源的第二偏移(例如,事件806A-D)。UE可以进一步使用调度的下行链路传输的数量(信息可以指定)来确定第一偏移。基站可以将时隙配置传输给UE(例如,事件802A-D)。

[0105] 在框1104处,基站通过处理硬件在第一时间资源上向UE传输第一下行链路数据单元(例如,事件708A-D、808A-D、809D)。此外,在框1106处,基站通过处理硬件在第一时间资源上向UE传输第二下行链路数据单元(例如,事件710A-D、810A-D)。对于每个下行链路数据单元,基站可以从UE接收ACK或NACK。在一些实施方式中,基站可以在相同PUCCH上接收HARQ反馈,包括对于第一上行链路数据和第二上行链路数据两者的ACK/NACK(例如,事件712A、713B-C、714D、724C、812A、813B-C、824C、812D、图9、图10)。如果基站接收对于通过控制元素调度的两个下行链路数据单元中的一个的NACK,则基站可以执行重传过程。在一些场景中,基站可以传输指示用于重传否定确认的第一或第二下行链路数据的一个时间资源的附加控制元素并在该时间资源上传输否定确认的第一或第二下行链路数据(例如,第一重传过程750B、750D、850B)。在其他场景中(例如,如果基站具有UE的新数据),基站可以传输指示两个时间资源的附加控制元素,一个时间资源用于重传否定确认的第一或第二下行链路数据并且一个时间资源用于传输新数据。基站然后可以在该时间资源上传输第一或第二下行链路数据和新数据。

[0106] 在一些实施方式中,方法1100还可以包括在传输控制元素之后传输时隙配置,该时隙配置指示允许向UE进行下行链路传输的时隙(例如,事件730D、830D)。基站可以检测时隙配置与第一时间资源和/或第一时间资源之间的冲突。例如,基站可以从UE接收指示UE无法接收第一或第二下行链路数据单元的NACK(例如,事件714D),和/或基站可以独立于UE确定存在冲突。响应于该检测,基站可以传输第二控制元素,该第二控制元素指示与用于接收第一下行链路数据单元或第二下行链路数据单元的时间资源相关的信息(取决于哪个下行链路数据单元与冲突的时间资源关联),其中,该时间资源符合时隙配置(例如,事件718D)。在其他实施方式中,响应于该检测,基站可以重新配置第一时间资源或第一时间资源中的至少一个以符合时隙配置(例如,使用关于图8D讨论的两个重新调度方案中的一个)。

[0107] 图12是用于管理从基站(例如,基站104)接收下行链路传输的示例方法1200的流程图,该方法可以在UE(例如,UE 102)中实现。在框1202处,UE通过处理硬件(例如,处理硬件150)从基站接收控制元素,该控制元素包括与用于从基站接收与媒体接入控制层关联的

第一下行链路数据单元的第一时间资源和用于从基站接收与媒体接入控制层关联的第二下行链路数据单元的第二时间资源相关的信息,第一时间资源和第二时间资源是非连续的并且在一个或多个帧内具有不同的相应时隙偏移(例如,事件704A-D、804A-D)。时间资源可以指诸如PDCSH的信道上的时隙。

[0108] 在框1202处,UE通过处理硬件监测用于第一下行链路数据单元的第一时间资源(例如,事件708A-D、808A-D、809D)。在框1204处,UE通过处理硬件监测用于第二下行链路数据单元的第二时间资源(例如,事件710A-D、810A-D)。

[0109] 以下示例列表反映了本公开明确预期的各种实施例:

[0110] 示例1.一种在基站中用于向用户设备(UE)调度下行链路传输的方法,该方法包括:通过处理硬件向UE传输控制元素,该控制元素包括与用于从基站接收与媒体接入控制层关联的第一下行链路数据单元的第一时间资源和用于从基站接收与媒体接入控制层关联的第二下行链路数据单元的第二时间资源相关的信息,第一时间资源和第二时间资源是非连续的并且在一个或多个帧内具有不同的相应时隙偏移;通过处理硬件在第一时间资源上向UE传输第一下行链路数据单元;和通过处理硬件在第二时间资源上向UE传输第二下行链路数据单元。

[0111] 示例2.根据示例1的方法,其中,该信息包括到存储在UE处的表中的索引,该表指定时隙资源的多个组合。

[0112] 示例3.根据示例2的方法,还包括:通过处理硬件向UE传输该表。

[0113] 示例4.根据示例2或3的方法,还包括:通过处理硬件传输指示允许向UE进行下行链路传输的时隙的时隙配置;通过处理硬件检测时隙配置与第一时间资源或第二时间资源之间的冲突;通过处理硬件传输第二控制元素,该第二控制元素包括与用于从基站接收冲突的第一下行链路数据单元或冲突的第二下行链路数据单元的时间资源相关的第二信息,该时间资源符合该时隙配置。

[0114] 示例5.根据示例1的方法,其中:该信息包括到第一时间资源的候选偏移的列表中的索引,该列表存储在UE处,并且其中,UE被配置为使用该索引和指示允许向UE进行下行链路传输的时隙的时隙配置识别第二时间资源的偏移。

[0115] 示例6.根据示例5的方法,其中,该信息包括调度的下行链路传输的数量,并且其中,UE被配置为进一步使用调度的下行链路传输的数量来识别第二时间资源的偏移。

[0116] 示例7.根据示例5或6的方法,还包括:通过处理硬件向UE传输该列表。

[0117] 示例8.根据示例5-7中任一项的方法,还包括:通过处理硬件向UE传输该时隙配置。

[0118] 示例9.根据示例5-8中任一项的方法,其中,该时隙配置是指示允许向UE进行下行链路传输的第一时隙的第一时隙配置,该方法还包括:通过处理硬件传输指示允许向UE进行下行链路传输的第二时隙的第二时隙配置;通过处理硬件检测第二时隙配置与第一时间资源或第二时间资源之间的冲突;和通过处理硬件重新配置第一时间资源或第二时间资源中的至少一个以符合第二时隙配置。

[0119] 示例10.根据前述示例中的任一项的方法,其中,第一时间资源用于第一下行链路数据信道并且第二时间资源用于第二下行链路数据信道。

[0120] 示例11.根据前述示例中的任一项的方法,其中,该信息包括用于接收第一下行链

路数据单元的第一调制方案和用于接收第二下行链路数据单元的第二调制方案。

[0121] 示例12.根据前述示例中的任一项的方法,其中,该信息包括第一下行链路数据单元的混合自动重传请求(HARQ)标识符。

[0122] 示例13.根据前述示例中的任一项的方法,还包括:通过处理硬件在上行链路控制信道上从UE接收对第一下行链路数据单元的第一确认和对第二下行链路数据单元的第二确认。

[0123] 示例14.根据前述示例中的任一项的方法,其中,该信息包括指示第一下行链路数据单元和第二下行链路数据单元是新数据还是重传的字段。

[0124] 示例15.根据示例14的方法,其中,该字段包括指示第一下行链路数据单元是新的还是重传的的第一子字段和指示第二下行链路数据单元是新的还是重传的的第二子字段。

[0125] 示例16.根据示例14或15的方法,还包括:通过处理硬件向UE传输该字段描述了至少多少下行链路数据单元的指示。

[0126] 示例17.根据前述示例中任一项的方法,其中,该控制元素是下行链路控制信息(DCI)字段。

[0127] 示例18.根据前述示例中任一项的方法,还包括:通过处理硬件从UE接收对第一下行链路数据单元或第二下行链路数据单元的否定确认;通过处理硬件向UE传输附加控制元素,该附加控制元素包括与用于接收否定确认的第一下行链路数据单元或否定确认的第二下行链路数据单元的第三时间资源相关的信息;和通过处理硬件在第三时间资源上向UE传输否定确认的第一下行链路数据单元或否定确认的第二下行链路数据单元。

[0128] 示例19.根据示例18的方法,其中,附加控制元素中包括的信息与第三时间资源和用于接收第三下行链路数据单元的第四时间资源相关,其中,该方法还包括通过处理硬件在第四时间资源上向UE传输第三下行链路数据。

[0129] 示例20.一种基站,包括处理硬件并且被配置为实现前述示例中任一项的方法。

[0130] 示例21.一种在用户设备(UE)中用于管理从基站接收下行链路传输的方法,该方法包括:通过处理硬件从基站接收控制元素,该控制元素包括与用于从基站接收与媒体接入控制层关联的第一下行链路数据单元的第一时间资源和用于从基站接收与媒体接入控制层关联的第二下行链路数据单元的第二时间资源相关的信息,第一时间资源和第二时间资源是非连续的并且在一个或多个帧内具有不同的相应时隙偏移;通过处理硬件监测用于第一下行链路数据单元的第一时间资源;和通过处理硬件监测用于第二下行链路数据单元的第二时间资源。

[0131] 示例22.根据示例21的方法,其中,该信息包括到存储在UE处的表中的索引,该表指定时隙资源的多个组合。

[0132] 示例23.根据示例22的方法,还包括:通过处理硬件基于该索引在表中识别第一时间资源的第一偏移和第二时间资源的第二偏移,其中,监测第一时间资源和第二时间资源包括分别根据第一偏移和第二偏移监测第一时间资源和第二时间资源。

[0133] 示例24.根据示例22或23的方法,还包括:通过处理硬件从基站接收该表。

[0134] 示例25.根据示例22-24中任一项的方法,还包括:通过处理硬件接收指示允许向UE进行下行链路传输的时隙的时隙配置;通过处理硬件检测时隙配置与第一时间资源或第二时间资源之间的冲突;和响应于该检测,停止监测相应的第一时间资源或第二时间资源。

[0135] 示例26.根据示例25的方法,还包括:向基站传输对冲突的第一下行链路数据单元或冲突的第二下行链路数据单元的否定确认。

[0136] 示例27.根据示例21的方法,其中,该信息包括到第一时间资源的候选偏移的列表中的索引,该列表存储在UE处,并且其中,该方法还包括:通过处理硬件基于索引在列表中识别第一时间资源的第一偏移;和通过处理硬件基于第一偏移和指示允许向UE进行下行链路传输的时隙的时隙配置来识别第二时间资源的第二偏移,其中,监测第一时间资源和第二时间资源包括分别根据第一偏移和第二偏移监测第一时间资源和第二时间资源。

[0137] 示例28.根据示例27的方法,其中,该信息包括调度的下行链路传输的数量,并且其中,识别第二偏移还基于调度的下行链路传输的数量。

[0138] 示例29.根据示例27或28的方法,还包括:通过处理硬件从基站接收该列表。

[0139] 示例30.根据示例27-29中任一项的方法,还包括:通过处理硬件从基站接收时隙配置。

[0140] 示例31.根据示例27-30中任一项的方法,其中,该时隙配置是指示允许向UE进行下行链路传输的第一时隙的第一时隙配置,该方法还包括:通过处理硬件接收指示允许向UE进行下行链路传输的第二时隙的第二时隙配置;通过处理硬件检测第二时隙配置与第一时间资源或第二时间资源之间的冲突;和基于第二时隙形成配置确定符合第二时隙配置的至少一个新时间资源;以及通过处理硬件监测该至少一个新时间资源。

[0141] 示例32.根据示例21-31中任一项的方法,其中,第一时间资源用于第一下行链路数据信道并且第二时间资源用于第二下行链路数据信道。

[0142] 示例33.根据示例21-32中任一项所述的方法,其中,该信息包括用于接收第一下行链路数据单元的第一调制方案和用于接收第二下行链路数据单元的第二调制方案。

[0143] 示例34.根据示例21-33中任一项的方法,其中,该信息包括第一下行链路数据单元的混合自动重传请求(HARQ)标识符;并且其中,该方法还包括通过处理硬件基于第一HARQ标识符确定第二下行链路数据单元的第二HARQ标识符。

[0144] 示例35.根据示例21-34中任一项的方法,还包括:通过处理硬件在上行链路控制信道上向基站传输对第一下行链路数据单元的第一确认和对第二下行链路数据单元的第二确认。

[0145] 示例36.根据示例21-35中任一项的方法,其中,该信息包括指示第一下行链路数据单元和第二下行链路数据单元是新数据还是重传的字段。

[0146] 示例37.根据示例36的方法,其中,该字段包括指示第一下行链路数据单元是新的还是重传的的第一子字段以及指示第二下行链路数据单元是新的还是重传的的第二子字段。

[0147] 示例38.根据示例36或37的方法,还包括:通过处理硬件从基站接收该字段描述了至少多少下行链路数据单元的指示。

[0148] 示例39.根据示例21-38中任一项的方法,还包括:通过处理硬件接收第一下行链路数据单元;和通过处理硬件接收第二下行链路数据单元。

[0149] 示例40.根据示例21-39中任一项的方法,其中,该控制元素是下行链路控制信息(DCI)字段。

[0150] 示例41.根据示例21-40中任一项的方法,还包括:通过处理硬件向基站传输对第

一下行链路数据单元或第二下行链路数据单元的否定确认;通过处理硬件从基站接收附加控制元素,该附加控制元素包括与用于接收否定确认的第一下行链路数据单元或否定确认的第二下行链路数据单元的第三时间资源相关的信息;和通过处理硬件监测用于否定确认的第一下行链路数据单元或否定确认的第二下行链路数据单元的第三时间资源。

[0151] 示例42.根据示例41的方法,其中,附加控制元素中包括的信息与第三时间资源和用于接收第三下行链路数据单元的第四时间资源相关,其中,该方法还包括通过处理硬件监测用于第三下行链路数据单元的第四时间资源。

[0152] 示例43.一种用户设备(UE),包括处理硬件并且被配置为实现示例21-42中任一项的方法。

[0153] 以下附加考虑适用于前述讨论。

[0154] 根据本公开的技术,基站可以调度UE以基于UE能力在非连续时隙和多个帧上监测多个PDSCH。PDSCH传输和重传可以由基站的相同或(一个或多个)不同小区调度。例如,PDCCH、PDSCH和PUSCH传输可以由基站的相同或(一个或多个)不同小区发送和/或被发送到基站的相同或(一个或多个)不同小区。基站的小区可以使用以下示例过程获取UE能力。如果基站的小区是主节点(MN),则该小区可以向UE发送RRC消息(例如,UECapabilityEnquiry)。UE可以将UE能力包括在RRC消息中(例如,UECapabilityInformation),并向小区传输该RRC消息。如果UE从基站的第一小区移动到第二小区,并且第一小区和第二小区两者都是MN,则第一小区可以根据切换过程向第二小区发送UE能力。如果基站的小区是辅节点(SN),则UE能力可以从MN传递到SN。

[0155] 可以在其中实现本公开的技术的用户设备(例如,UE 102)可以是能够进行无线通信的任何合适的设备,诸如智能电话、平板电脑、膝上型计算机、移动游戏控制台、销售点(POS)终端、健康监测设备、无人机、相机、媒体流传输加密狗或其他个人媒体设备、诸如智能手表的可穿戴设备、无线热点、毫微微蜂窝基站(femtocell)或宽带路由器。此外,在一些情况下,用户设备可以嵌入电子系统,诸如载具的主控单元或高级驾驶员辅助系统(ADAS)。再另外,用户设备可以作为物联网(IoT)设备或移动互联网设备(MID)进行操作。取决于类型,用户设备可以包括一个或多个通用处理器、计算机可读存储器、用户接口、一个或多个网络接口、一个或多个传感器等。

[0156] 某些实施例在本公开中被描述为包括逻辑或多个组件或模块。模块可以是软件模块(例如,存储在非暂时性机器可读介质上的代码或机器可读指令)或硬件模块。硬件模块是能够执行特定操作并且可以以特定方式配置或布置的有形单元。硬件模块可以包括被永久配置为执行某些操作的专用电路或逻辑(例如,作为专用处理器,诸如现场可编程门阵列(FPGA)或专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP))。硬件模块还可以包括由软件临时配置以执行某些操作的可编程逻辑或电路(例如,包含在通用处理器或其他可编程处理器内)。是在专用和被永久配置的电路中还是在临时配置的电路(例如,由软件配置)中实现硬件模块的决定可能是由成本和时间考虑因素驱动的。

[0157] 当以软件实现时,这些技术可以作为操作系统的一部分、多个应用使用的库、特定软件应用等来提供。软件可以由一个或多个通用处理器或一个或多个专用处理器执行。

[0158] 在阅读本公开内容后,本领域技术人员将理解本文公开的调度技术的另外的和替代的结构和功能设计。因此,虽然已经说明和描述了特定实施例和应用,但是应当理解,公

开的实施例不限于本文所公开的精确构造和组件。在不脱离所附权利要求所限定的精神和范围的情况下,可以对本文公开的方法和设备的布置、操作和细节进行对本领域普通技术人员来说显而易见的各种修改、更改和变化。

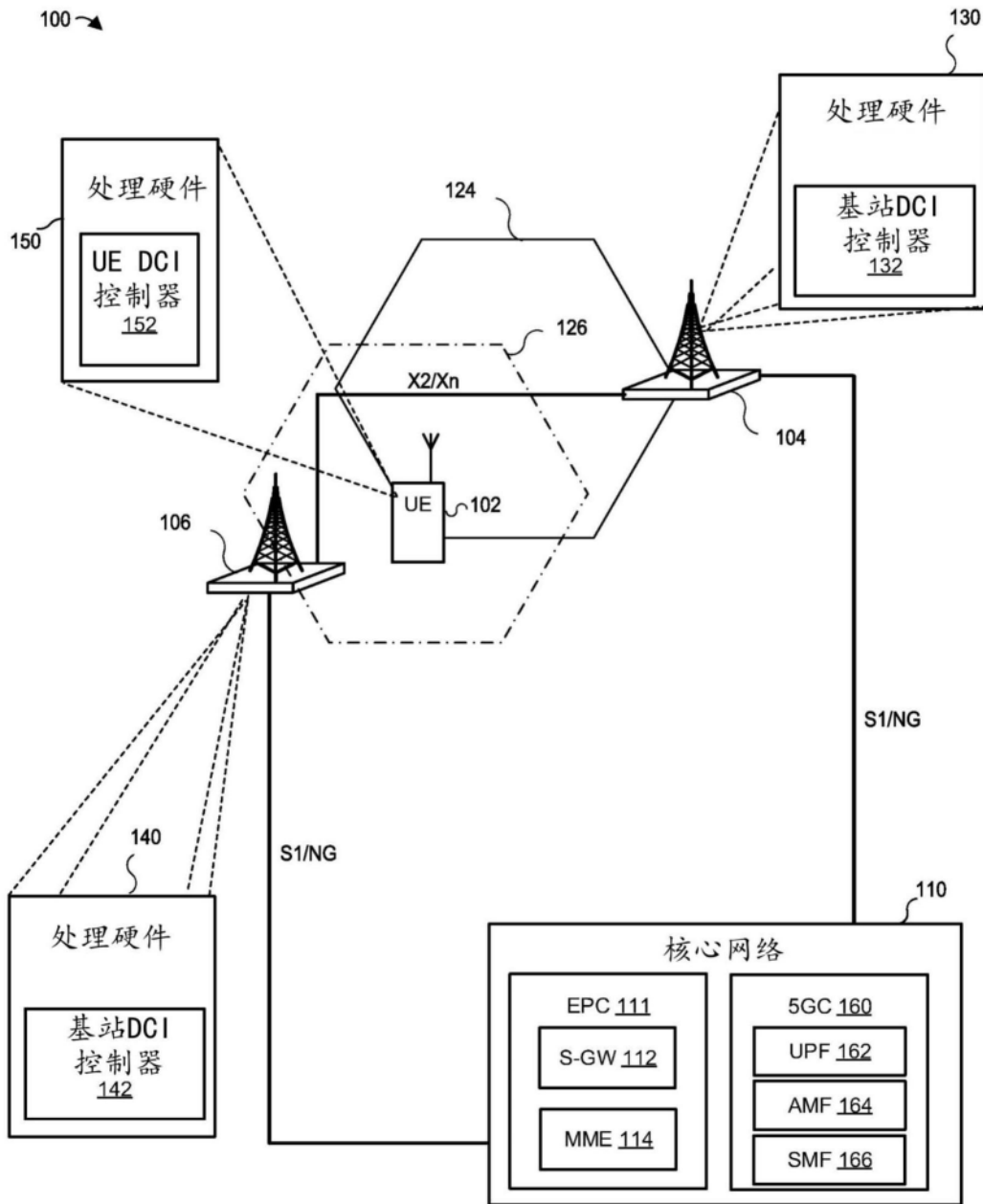


图1

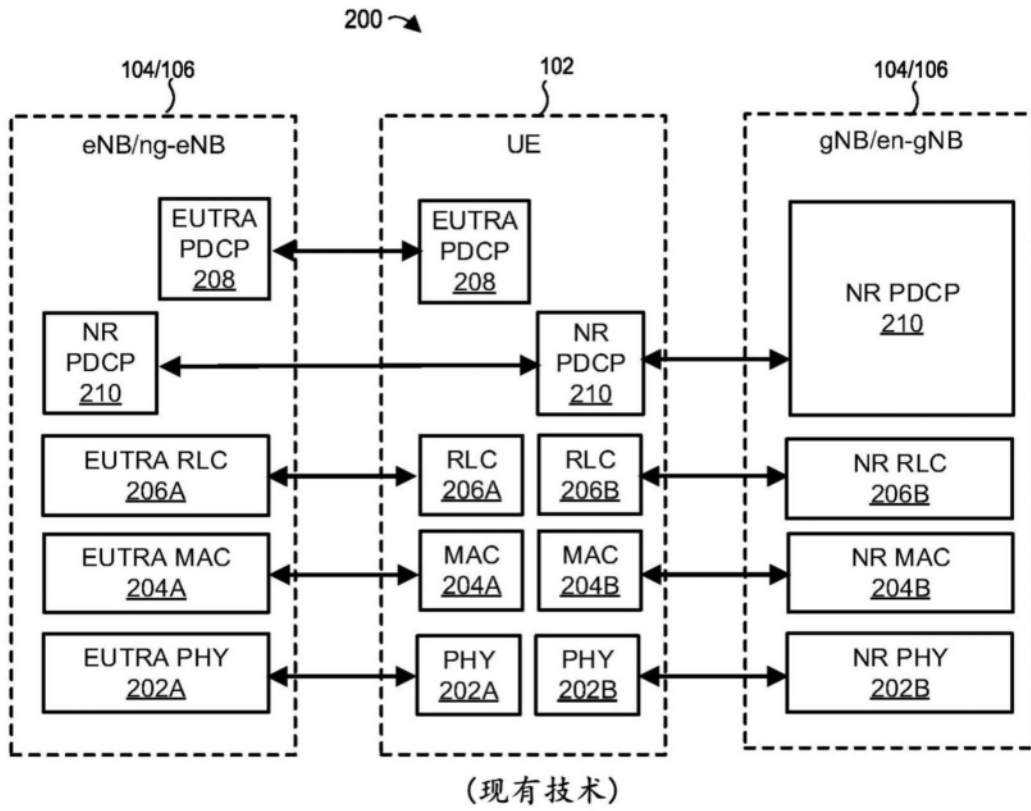


图2

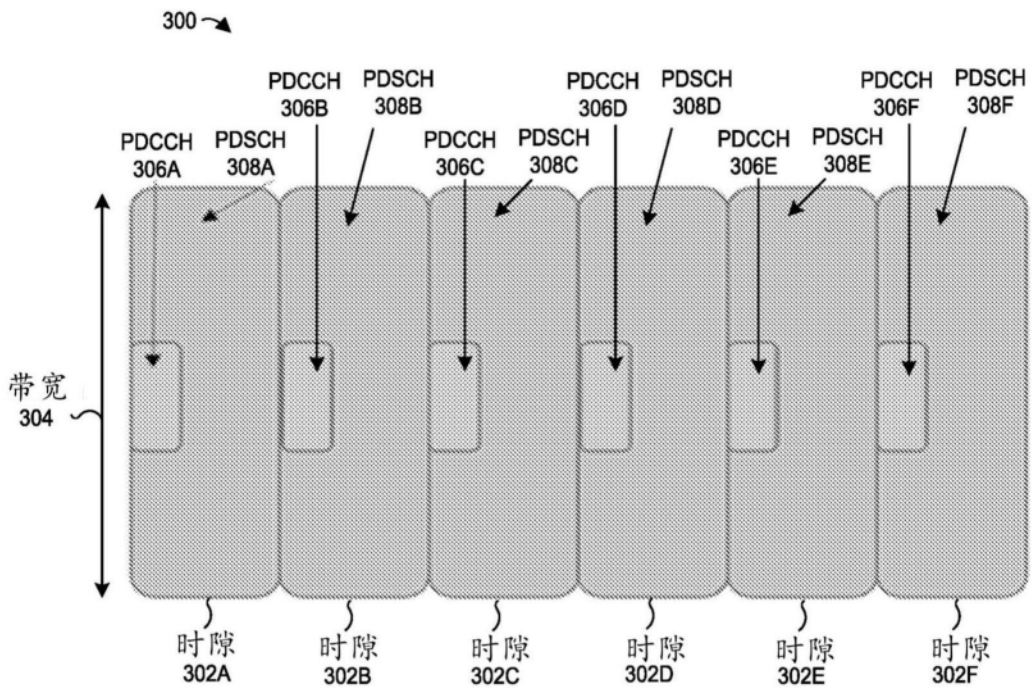


图3

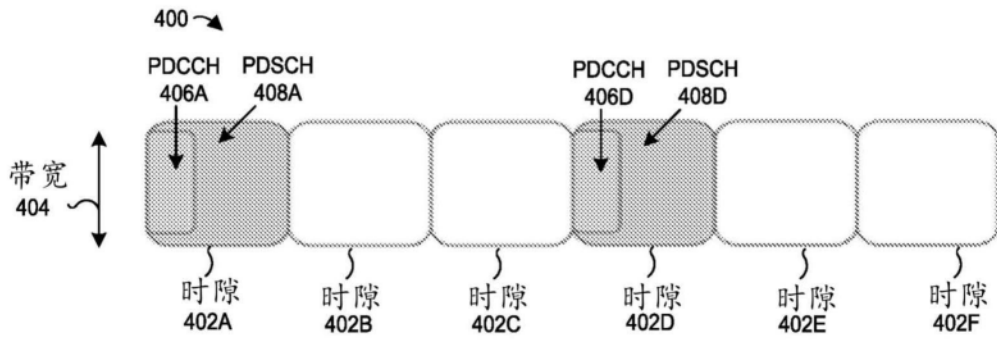


图4

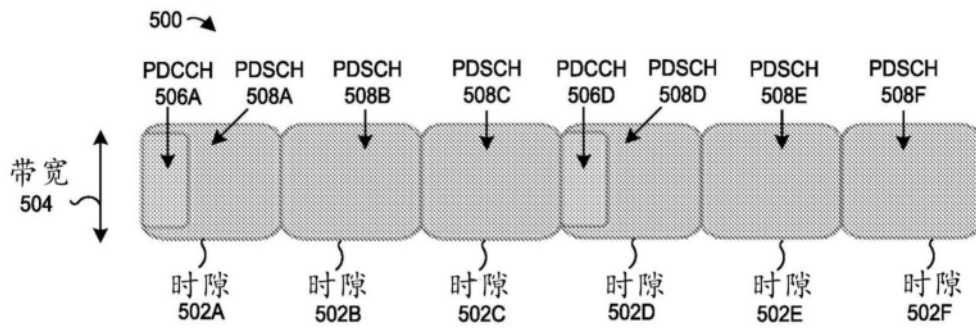


图5

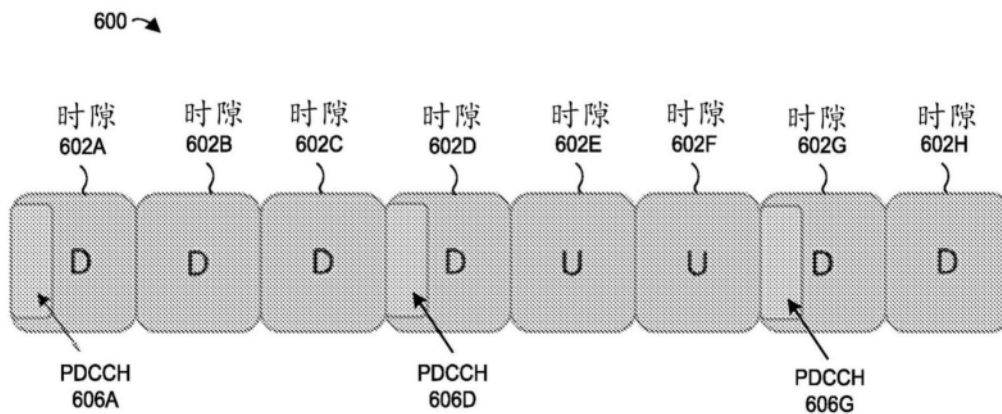


图6

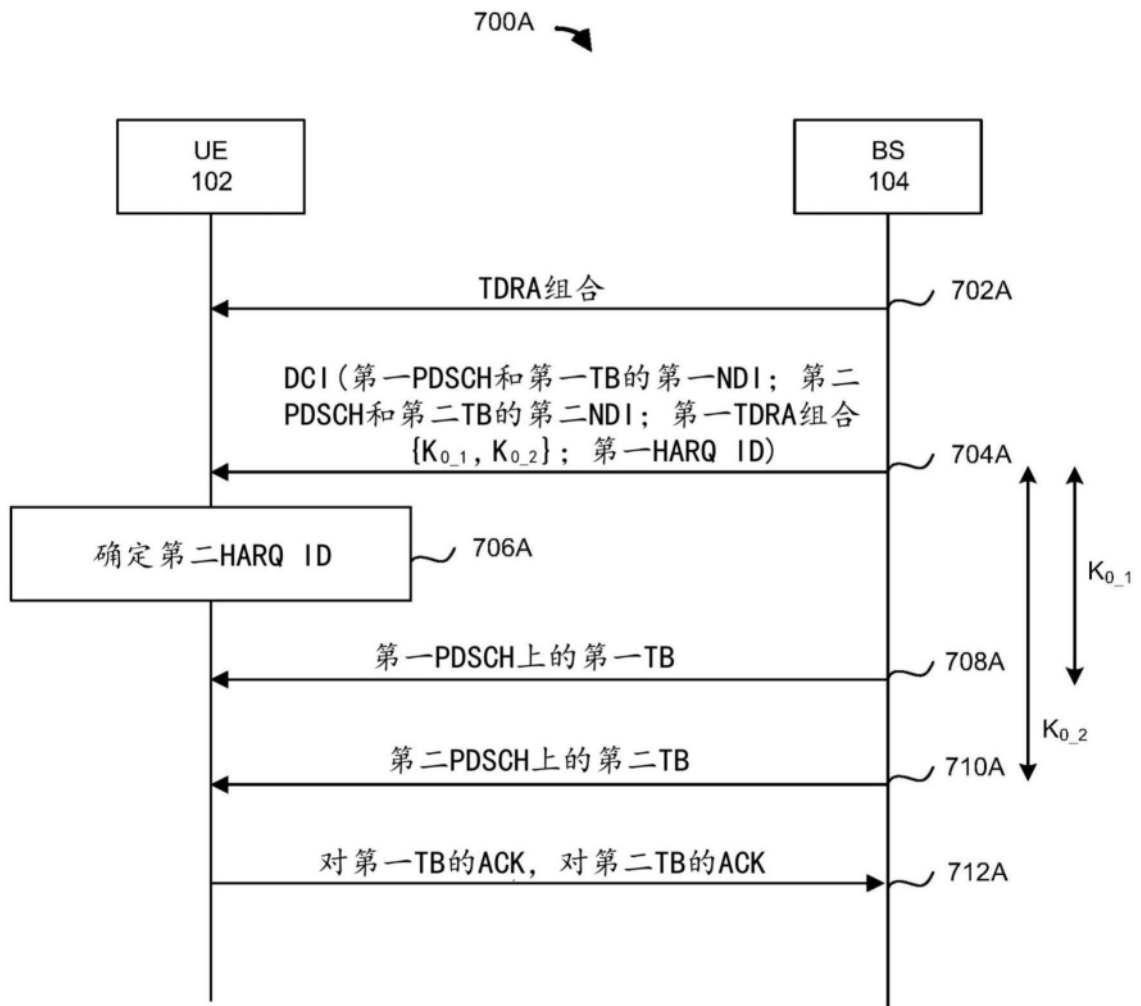


图7A

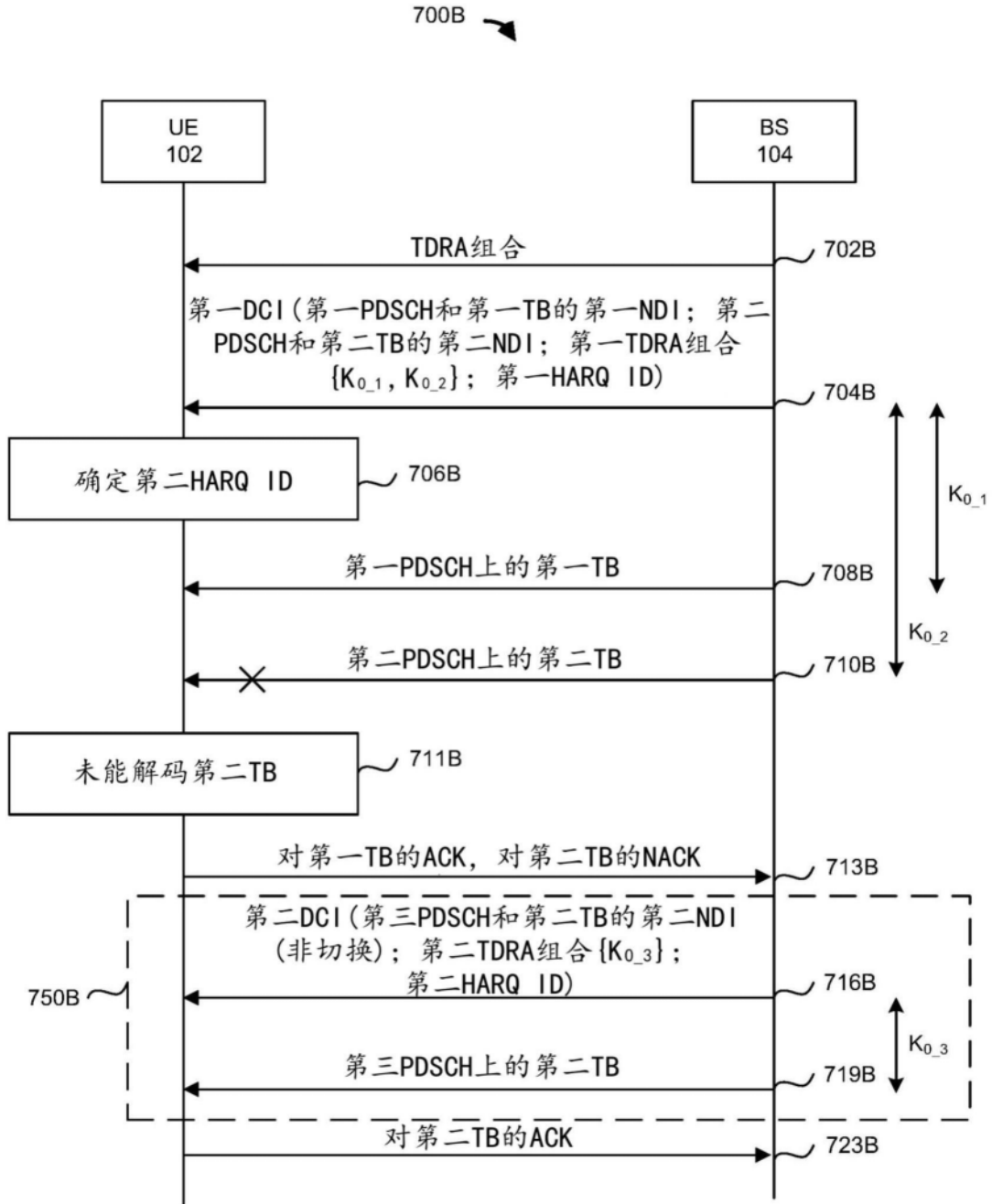


图7B

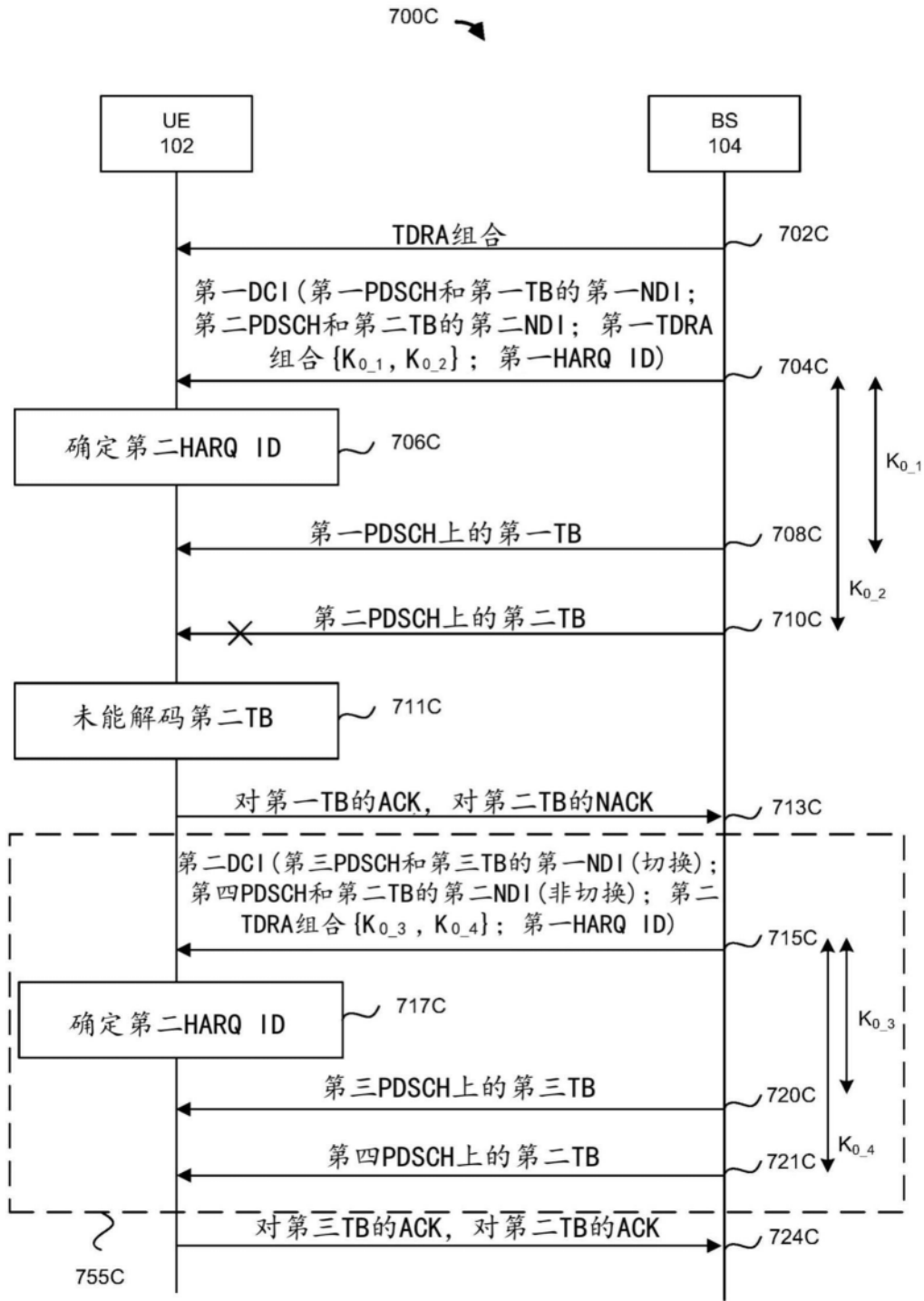


图7C

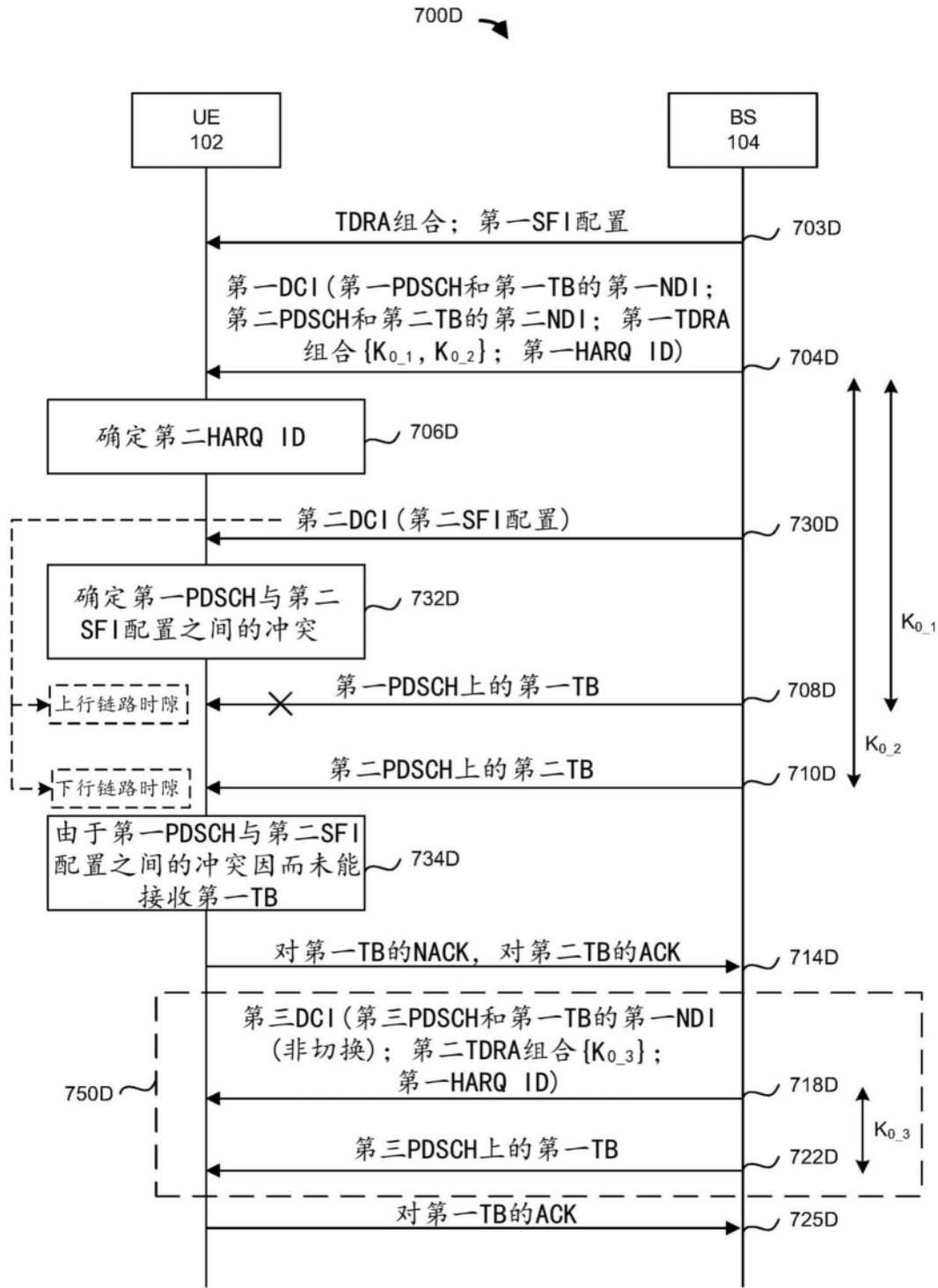


图7D

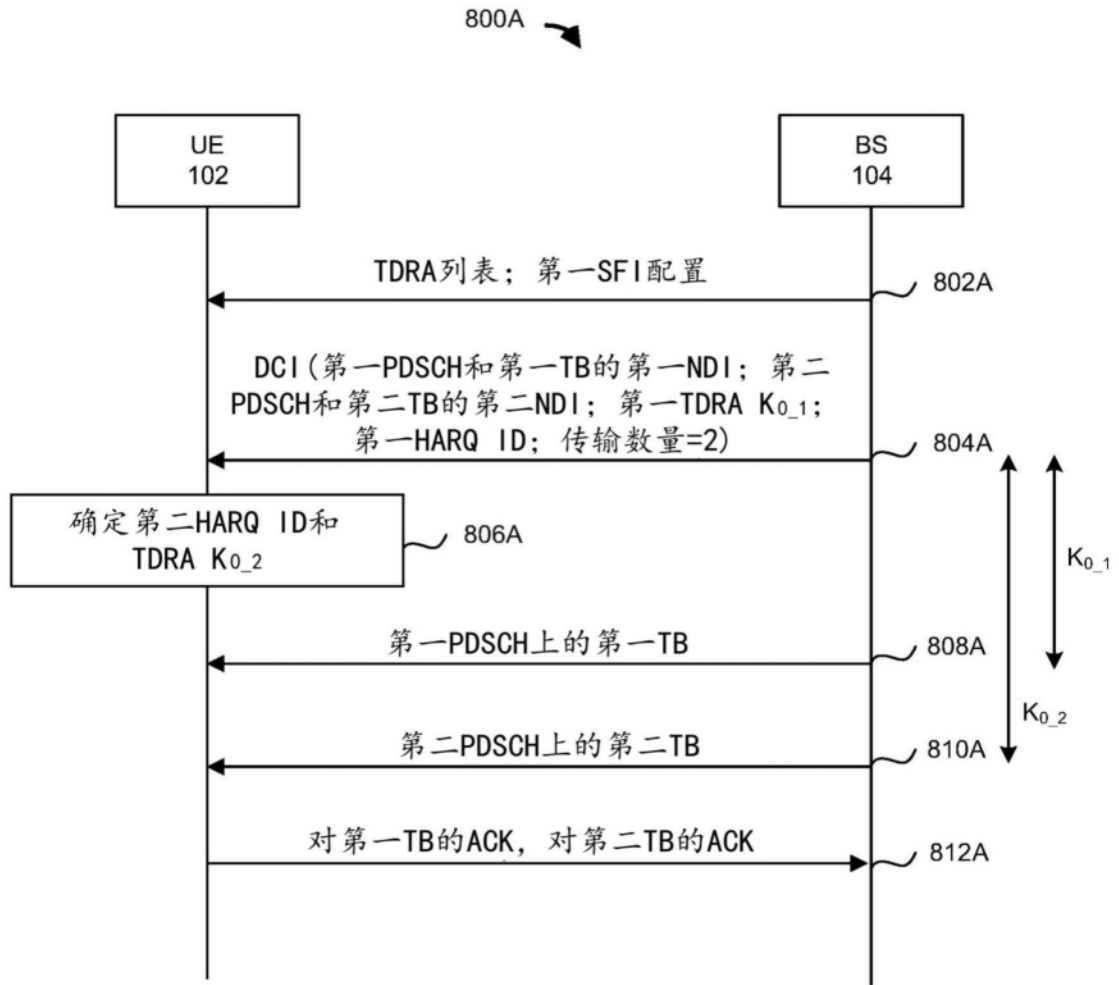


图8A

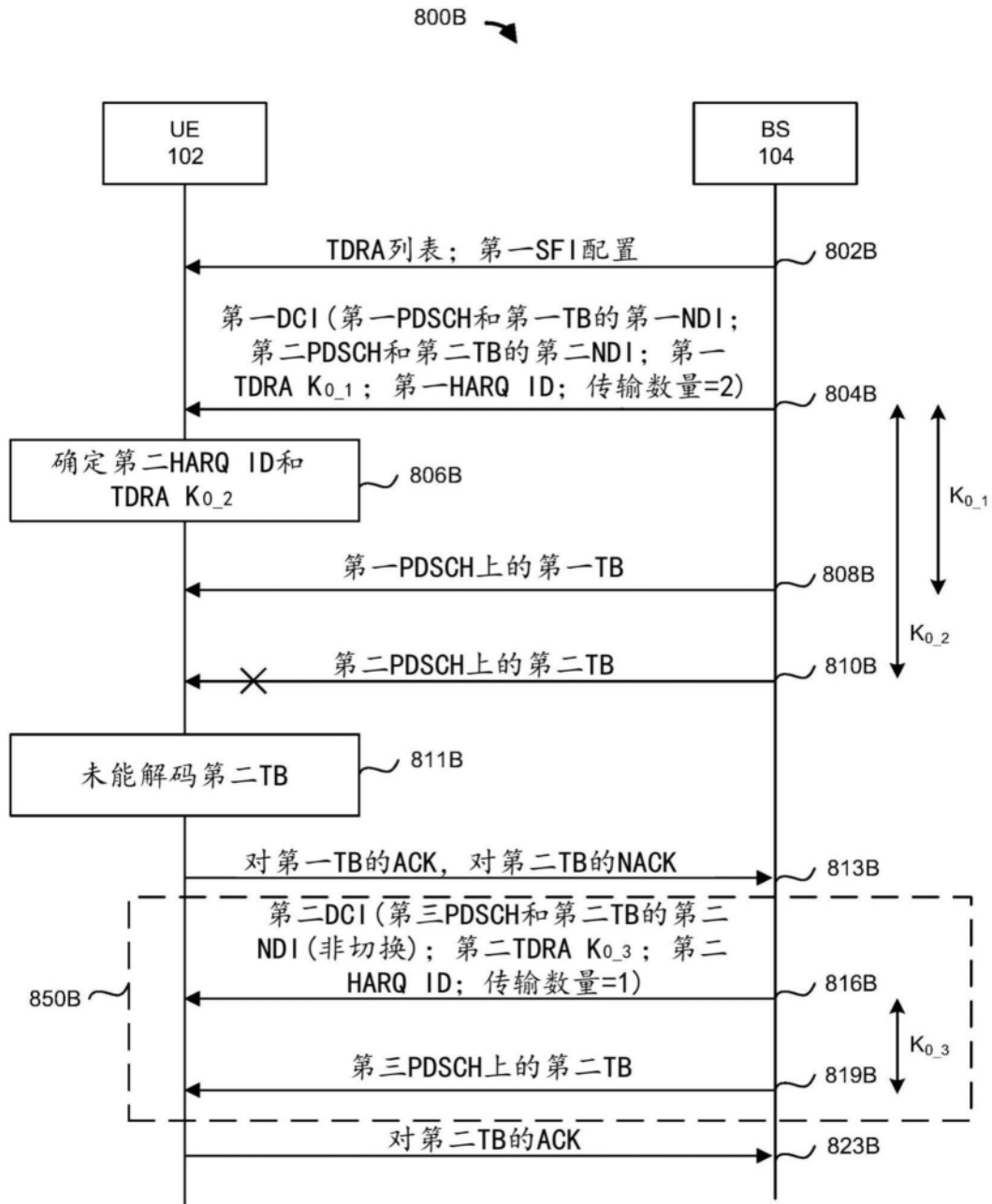


图8B

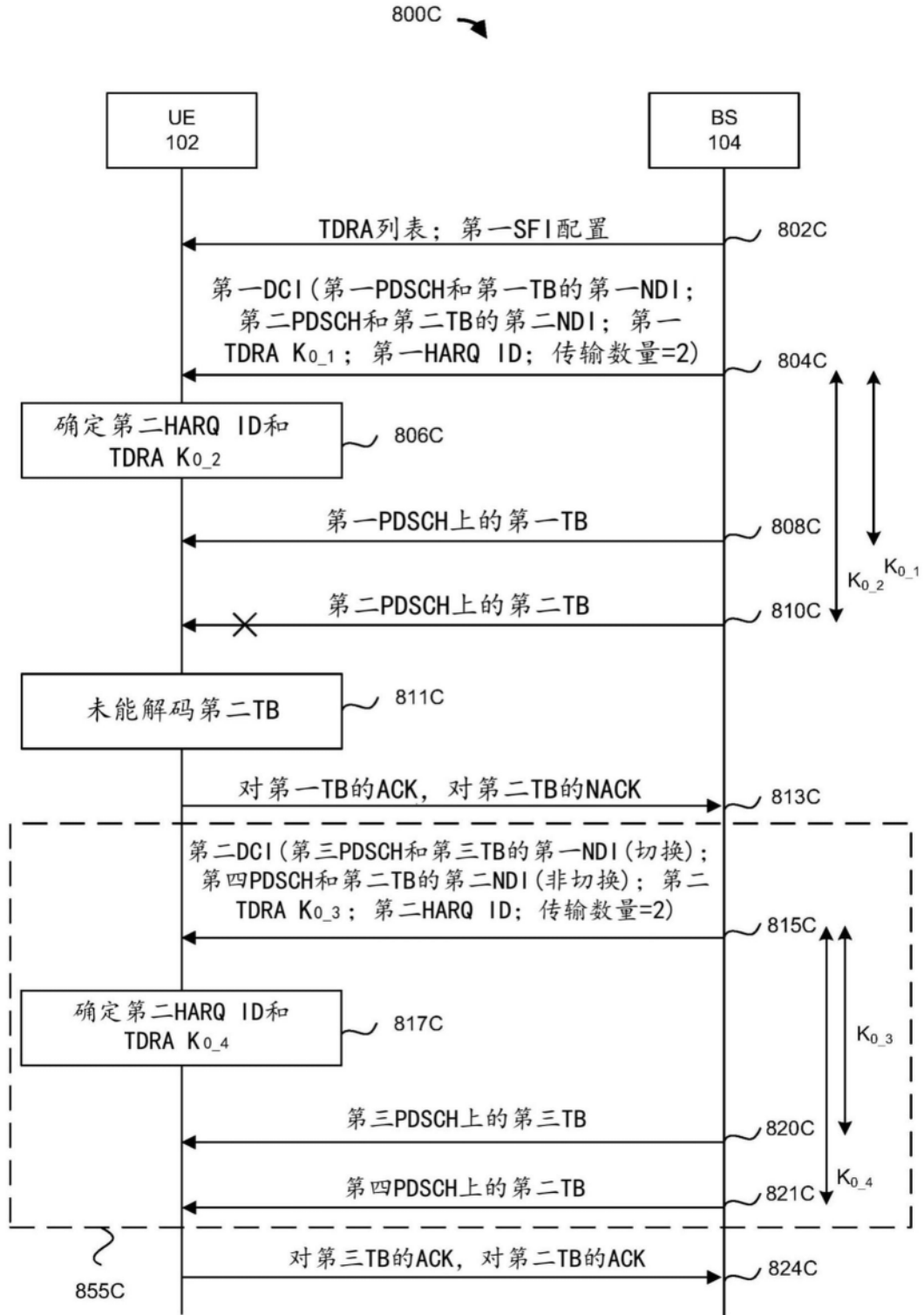


图8C

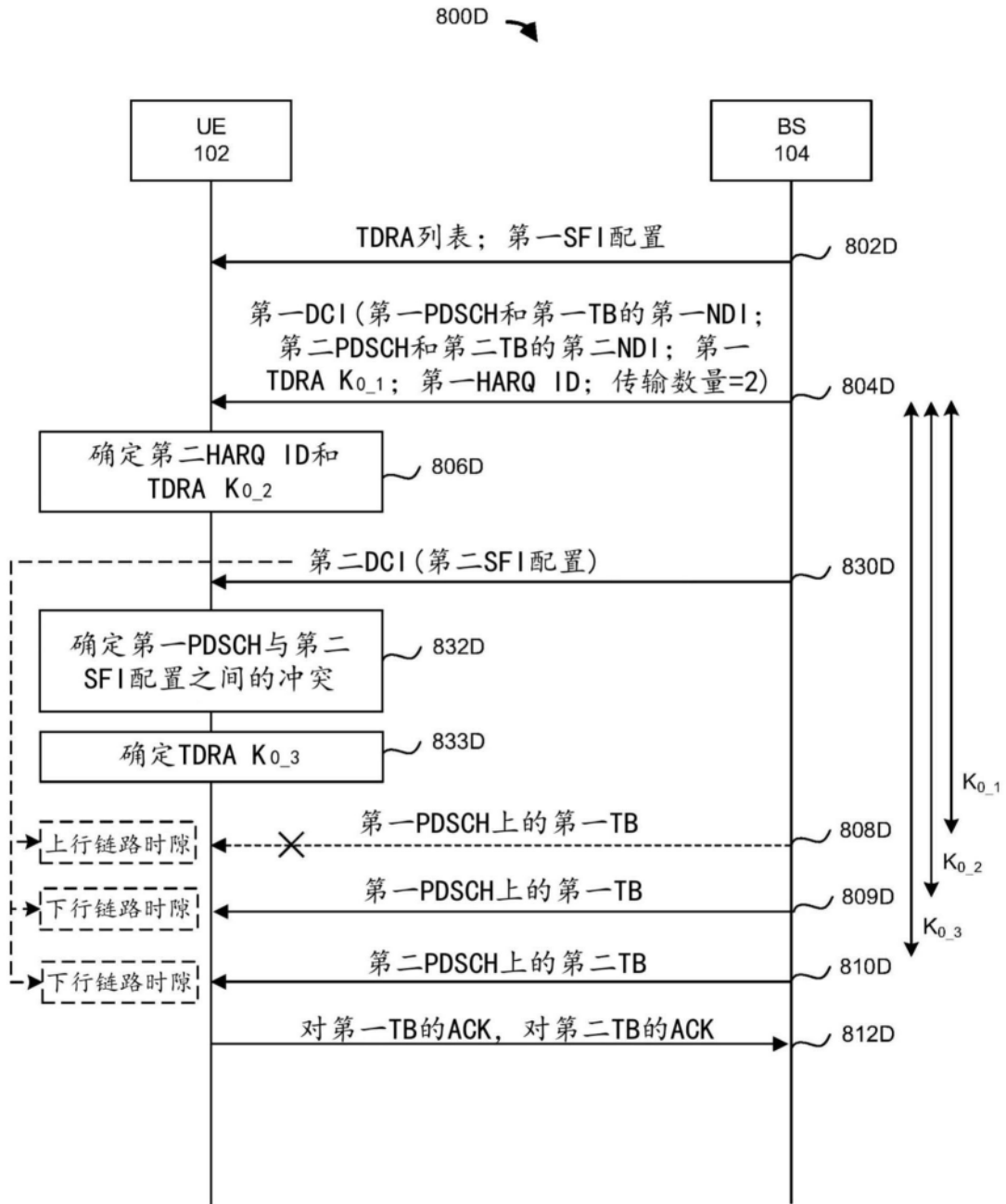


图8D

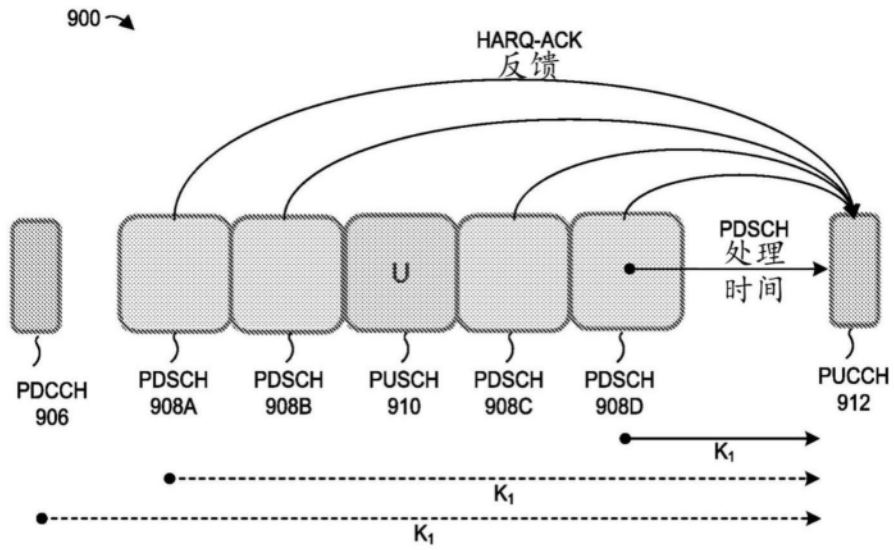


图9

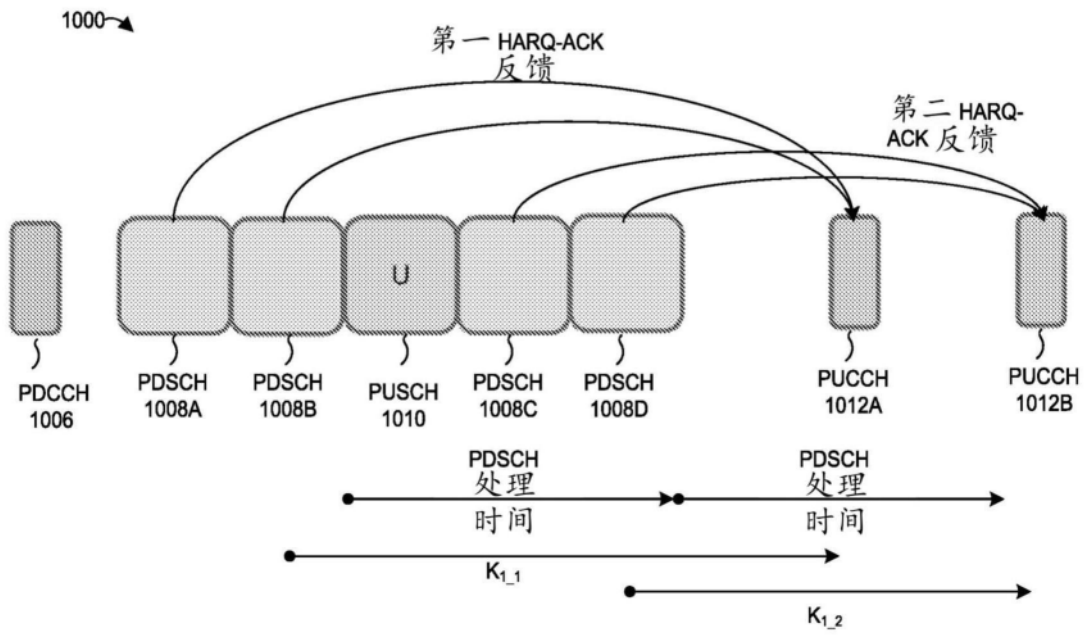


图10

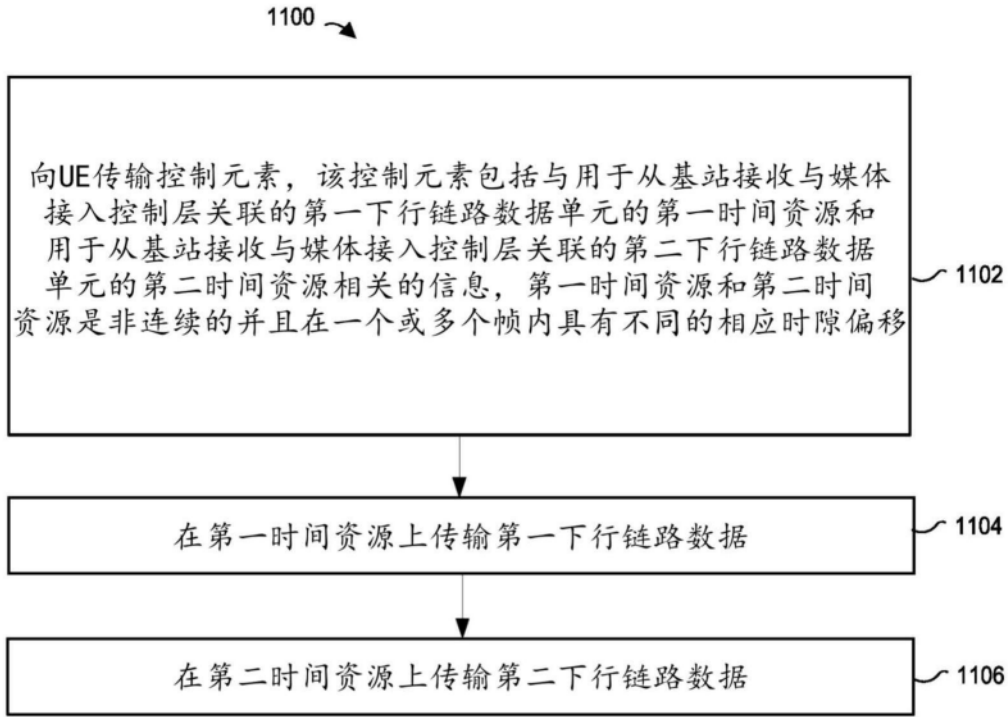


图11

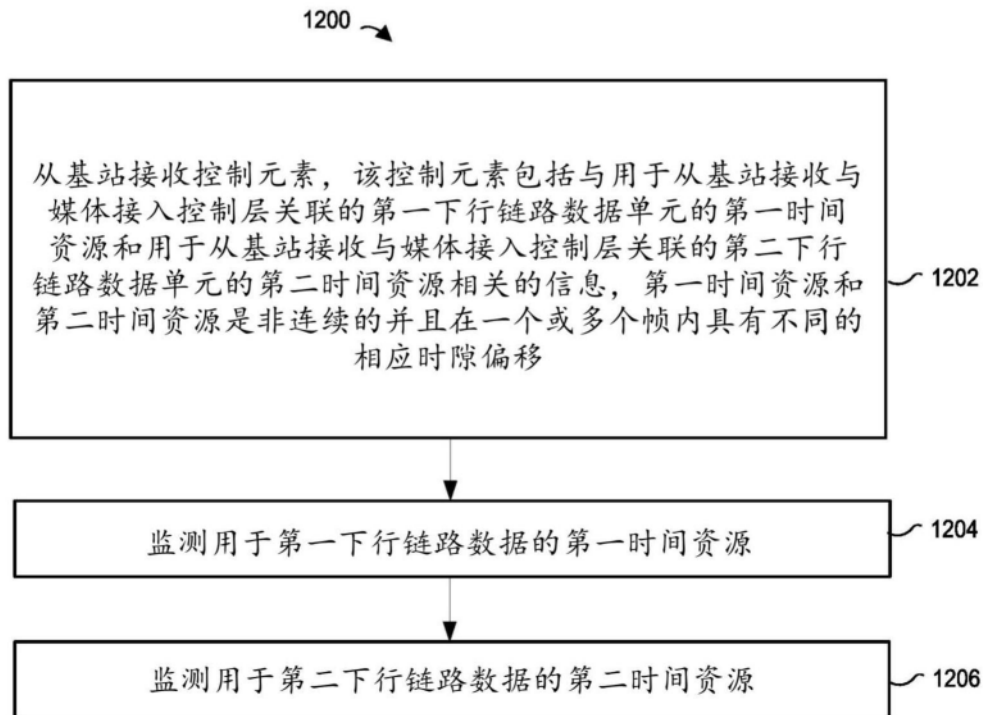


图12