



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115549881 B

(45) 授权公告日 2024. 10. 15

(21) 申请号 202211132834.9

(22) 申请日 2018.03.26

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115549881 A

(43) 申请公布日 2022.12.30

(30) 优先权数据
62/476,666 2017.03.24 US

(62) 分案原申请数据
201880018741.9 2018.03.26

(73) 专利权人 摩托罗拉移动有限责任公司
地址 美国伊利诺伊州

(72) 发明人 侯赛因·巴盖里 拉维克兰·诺里
维贾伊·南贾

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

专利代理师 戚传江 穆森

(51) Int.Cl.
H04L 5/00 (2006.01)
H04W 72/0446 (2023.01)
H04W 72/044 (2023.01)
H04W 72/1273 (2023.01)
H04W 72/231 (2023.01)

(56) 对比文件
Qualcomm Incorporated.Downlink Design
for Shortened TTI.《3GPP R1-1610007》.2016,
第1-3小节.

审查员 王绮宇

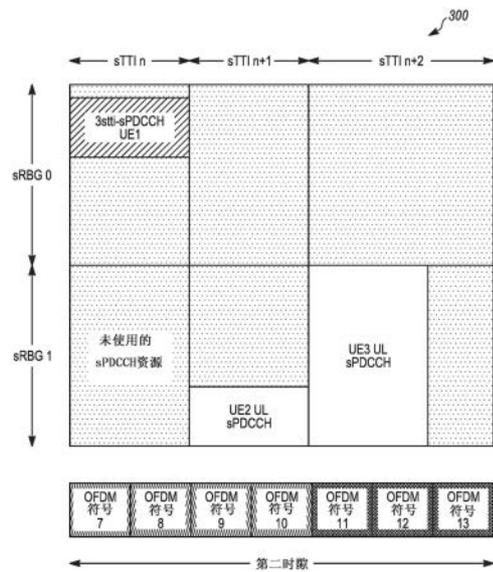
权利要求书3页 说明书22页 附图15页

(54) 发明名称

用于接收下行链路数据传输的方法和装置

(57) 摘要

本发明涉及用于接收下行链路数据传输的方法和装置。可基于在属于调度的TTI的集合的第一TTI中接收的资源分配指配来确定(1320)用于在所述第一TTI中接收第一下行链路用户数据的第一部分的资源的第一集合。可基于资源分配指配来确定(1330)用于在第一TTI中接收第一下行链路用户数据的第二部分的资源的第二集合。可基于资源分配指配来确定(1350)用于在属于调度的TTI的集合的第二TTI中接收第二下行链路用户数据的第一部分的资源的第三集合。可基于资源分配指配来确定(1360)用于在第二TTI中接收第二下行链路用户数据的第二部分的资源的第四集合。



1. 一种网络实体处的方法,所述方法包括:
配置用于下行链路控制监测的资源集合;
经由发送下行链路指配来调度PDSCH,所述下行链路指配指示在属于调度的发送时间间隔的集合的第一发送时间间隔中来自网络的用于PDSCH的调度的发送时间间隔的集合;
基于所述下行链路指配,确定用于在第一发送时间间隔中发送第一PDSCH的资源的第一集合;
基于所述下行链路指配,确定用于在第二发送时间间隔中发送第二PDSCH的资源的第一集合;
其中,所配置的用于下行链路控制监测的资源集合与所述资源的第一集合重叠;
在所述第一发送时间间隔中的所述资源的第一集合中发送所述第一PDSCH;
在所述第二发送时间间隔中的所述资源的第一集合中发送所述第二PDSCH,
其中,所述第一PDSCH在所述第一发送时间间隔中的所配置的用于下行链路控制监测的资源集合的子集周围被速率匹配,以及
其中,所述第二PDSCH在所述第二发送时间间隔中的所配置的用于下行链路控制监测的资源集合的所述子集周围被速率匹配。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中,在所述第一发送时间间隔中的所述资源的第一集合中的所述第一PDSCH与在所述第二发送时间间隔中的所述资源的第一集合中的所述第二PDSCH对应于相同的传输块。
3. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述资源的第一集合中的第一PDSCH的冗余版本与所述资源的第一集合中的第二PDSCH的冗余版本不同。
4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所配置的用于下行链路控制监测的资源集合的所述子集包括至少用于发送所述下行链路指配的资源。
5. 根据权利要求1所述的方法,进一步包括发送RRC消息,并且
其中,基于所述RRC消息,所述第二PDSCH在所述第二发送时间间隔中的所配置的用于下行链路控制监测的资源集合的所述子集周围被速率匹配。
6. 根据权利要求1所述的方法,进一步包括发送高层指示,
其中,基于所述高层指示,所述第一PDSCH和所述第二PDSCH在相应的所述第一发送时间间隔和所述第二发送时间间隔中的所配置的用于下行链路控制监测的资源集合的所述子集周围被速率匹配。
7. 根据权利要求1所述的方法,进一步包括在所述第一发送时间间隔和所述第二发送时间间隔中的所配置的用于下行链路控制监测的资源集合的所述子集中的一些资源中发送DMRS。
8. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一发送时间间隔为第一发送时间间隔持续时间,所述第二发送时间间隔为第二发送时间间隔持续时间,并且所述第一发送时间间隔持续时间不同于所述第二发送时间间隔持续时间。
9. 根据权利要求1所述的方法,所述下行链路指配中的字段指示所配置的用于下行链路控制监测的资源集合的所述子集。
10. 根据权利要求9所述的方法,
其中,所述下行链路指配是半持久调度指配物理下行链路控制信道,

其中,所述下行链路指配中的所述字段被用于验证所述半持久调度指配物理下行链路控制信道的条件之一,并且

其中,所述用于验证所述半持久调度指配物理下行链路控制信道的条件包括接收具有被设置为预先确定的比特序列的所述字段的字段值的所述物理下行链路控制信道。

11.一种装置,包括:

控制器,所述控制器

配置用于下行链路控制监测的资源集合,

经由发送下行链路指配来调度PDSCH,所述下行链路指配指示在属于调度的发送时间间隔的集合的第一发送时间间隔中来自网络的用于PDSCH的调度的发送时间间隔的集合,

基于所述下行链路指配,确定用于在第一发送时间间隔中发送第一PDSCH的资源的第一集合,其中所配置的用于下行链路控制监测的资源集合与所述资源的第一集合重叠,

基于所述下行链路指配,确定用于在第二发送时间间隔中发送第二PDSCH的资源第二集合;以及

耦合到所述控制器的收发器,其中所述收发器

在所述第一发送时间间隔中的所述资源的第一集合中发送所述第一PDSCH,以及

在所述第二发送时间间隔中的所述资源的第二集合中发送所述第二PDSCH,

其中,所述第一PDSCH在所述第一发送时间间隔中的所配置的用于下行链路控制监测的资源集合的子集周围被速率匹配,以及

其中,所述第二PDSCH在所述第二发送时间间隔中的所配置的用于下行链路控制监测的资源集合的所述子集周围被速率匹配。

12.根据权利要求11所述的装置,其中,在所述第一发送时间间隔中的所述资源的第一集合中的所述第一PDSCH与在所述第二发送时间间隔中的所述资源的第二集合中的所述第二PDSCH对应于相同的传输块。

13.根据权利要求11所述的装置,其中,所述资源的第一集合中的第一PDSCH的冗余版本与所述资源的第二集合中的第二PDSCH的冗余版本不同。

14.根据权利要求11所述的装置,其中,所配置的用于下行链路控制监测的资源集合的所述子集包括至少用于发送所述下行链路指配的资源。

15.根据权利要求11所述的装置,

其中,所述收发器发送RRC消息,并且

其中,基于所述RRC消息,所述第二PDSCH在所述第二发送时间间隔中的所配置的用于下行链路控制监测的资源集合的所述子集周围被速率匹配。

16.根据权利要求11所述的装置,

其中,所述收发器发送高层指示,并且

其中,基于所述高层指示,所述第一PDSCH和所述第二PDSCH在相应的所述第一发送时间间隔和所述第二发送时间间隔中的所配置的用于下行链路控制监测的资源集合的所述子集周围被速率匹配。

17.根据权利要求11所述的装置,其中,所述收发器在所述第一发送时间间隔和所述第二发送时间间隔中的所配置的用于下行链路控制监测的资源集合的所述子集中的一些资源中发送DMRS。

18. 根据权利要求11所述的装置,其中,所述第一发送时间间隔为第一发送时间间隔持续时间,所述第二发送时间间隔为第二发送时间间隔持续时间,并且所述第一发送时间间隔持续时间不同于所述第二发送时间间隔持续时间。

19. 根据权利要求11所述的装置,其中,所述下行链路指配中的字段指示所配置的用于下行链路控制监测的资源集合的所述子集。

20. 根据权利要求19所述的装置,

其中,所述下行链路指配是半持久调度指配物理下行链路控制信道,

其中,所述下行链路指配中的所述字段被用于验证所述半持久调度指配物理下行链路控制信道的条件之一,并且

其中,所述用于验证所述半持久调度指配物理下行链路控制信道的条件包括接收具有被设置为预先确定的比特序列的所述字段的字段值的所述物理下行链路控制信道。

用于接收下行链路数据传输的方法和装置

[0001] 本申请是于2019年9月17日进入中国国家阶段的、PCT申请号为PCT/US2018/024387、国际申请日为2018年3月26日、中国申请号为201880018741.9、发明名称为“用于接收下行链路数据传输的方法和装置”的申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本公开涉及一种用于在无线网络上通信的方法和装置。更具体地,本公开涉及在无线网络上接收下行链路数据传输。

背景技术

[0003] 目前,无线通信设备(诸如用户设备)使用无线信号来与其它通信设备进行通信。在当前的第三代合作伙伴计划长期演进(3GPP LTE)中,时频资源被划分成子帧,其中每个1ms子帧包括两个0.5ms时隙,并且具有正常循环前缀(CP)持续时间的每个时隙在上行链路(UL)中包括时域中的7个单载波频分多址(SC-FDMA)符号,而在下行链路(DL)中包括时域中的7个正交频分复用(OFDM)符号。在频域中,时隙内的资源被划分成物理资源块(PRB),其中每个资源块横跨12个连续的子载波。

[0004] 在当前的LTE系统中,通常在数据可用时使用1ms最小传输时间间隔(TTI)来指配资源,这被称为动态调度。在每个调度的TTI内,在UL中,用户设备(UE)在通过UL许可所指示的PRB对中的物理上行链路共享信道(PUSCH)上向调度数据传输的UE发送数据。在DL中,基站(诸如增强型节点B(eNB))在通过DL许可/指配所指示的PRB对中的物理下行链路共享信道(PDSCH)上发送数据。UL许可和/或DL指配信息在控制信道(被称为(增强型)物理下行链路控制信道(PDCCH或EPDCCH))中被提供给UE。(E)PDCCH信道承载关于正在当前子帧上发送的数据的控制信息和关于UE需要用于上行链路数据的资源的信息。

[0005] 存在用于动态调度的目的两种类型的下行链路物理层控制信令:PDCCH和EPDCCH。利用PDCCH,来自eNodeB的控制信令由UE在子帧的随后称为控制符号的第一、前两个或前三个或前四个符号中接收。子帧中紧跟控制符号之后的剩余符号通常被用于接收用户数据。用户数据由UE在物理下行链路共享信道(PDSCH)上并在PDSCH的占据整个载波带宽或其一部分的选择资源块(RB)中接收。

[0006] 要监测的PDCCH候选的集合是按搜索空间而定义的,其中在聚合等级(AL) $L \in \{1, 2, 4, 8\}$ 下的搜索空间 $s_k^{(L)}$ 通过一组PDCCH候选来定义。对于在上面监测PDCCH的每个服务小区,通过公式来给出与搜索空间 $s_k^{(L)}$ 的PDCCH候选相对应的控制信道元素(CCE)。该公式使用包括子帧的控制区域中的CCE的总数(诸如,从物理控制格式指示符信道(PCFICH)和物理混合ARQ指示符信道(PHICH)资源的减少导出)、AL、要在给定搜索空间中监测的PDCCH候选的数目以及无线电帧内的时隙编号的参数。

[0007] 物理控制信道在一个或若干连续的CCE的聚合上发送,其中一CCE对应于9个资源元素组。每个CCE相当于36个资源元素(RE)。一个CCE是最小PDCCH分配单位。

[0008] 未指配给PCFICH或PHICH的资源元素组的数目是 N_{REG} 。系统中可用的CCE被从0到

$N_{\text{CCE}} - 1$ 编号, 其中 $N_{\text{CCE}} = \lfloor N_{\text{REG}} / 9 \rfloor$ 。由 n 个连续的 CCE 构成的 PDCCH 可以仅在满足 $i \bmod n = 0$ 的 CCE 上开始, 其中 i 是 CCE 编号。

[0009] 利用 EPDCCH, 对于每个服务小区, 高层信令可给 UE 配置有用于 EPDCCH 监测的一个或两个 EPDCCH-PRB 集合。与 EPDCCH-PRB 集合相对应的 PRB 对通过高层来指示。每个 EPDCCH-PRB 集合由从 0 到 $N_{\text{ECCE}, \text{p}, \text{k}} - 1$ 编号的 ECCE 的集合构成, 其中 $N_{\text{ECCE}, \text{p}, \text{k}}$ 是子帧 k 的 EPDCCH-PRB 集合 p 中的 ECCE 的数目。每个 EPDCCH-PRB 集合可被配置用于集中式 EPDCCH 传输或分布式 EPDCCH 传输。

[0010] 对于每个服务小区, UE 监测 EPDCCH UE 特定搜索空间的子帧通过高层来配置。UE 应监测 (E)PDCCH 候选的集合以得到控制信息, 其中监测暗示试图根据所监测的下行链路控制信息 (DCI) 格式来在集合中对 (E)PDCCH 解码候选中的每一个进行解码。要监测的 (E)PDCCH 候选的集合是按 (E)PDCCH 搜索空间而定义的。

[0011] 仍然存在用于减少通信的延迟的改进空间。

附图说明

[0012] 为了描述可获得本公开的优点和特征的方式, 通过参考本公开的在附图中图示的具体实施例来呈现本公开的描述。这些附图仅描绘本公开的示例实施例, 因此不应被认为限制其范围。为了清楚附图可能已被简化并且不一定按比例绘制。

[0013] 图1是根据可能的实施例的系统的示例框图;

[0014] 图2是根据可能的实施例的 DL sTTI 图案的示例图示;

[0015] 图3是示出根据可能的实施例的在 sTTI n 处对于 sPDSCH 在三个 sTTI 的持续时间内按两个 sRBG 而调度 UE1 的示例图示;

[0016] 图4是示出根据可能的实施例的对于 sPDSCH 在 sRBG0 和 sRBG1 中为 UE1 指配资源的示例图示;

[0017] 图5是根据可能的实施例的在 sTTI n 处为 UE A 和 UE B 指配 DL 资源的示例图示;

[0018] 图6是根据可能的实施例的在 sTTI n 处为 UE A 和 UE B 指配 DL 资源的示例图示;

[0019] 图7是根据可能的实施例的对于其它 sTTI 中的 sPDSCH 使用用于多 sTTI 指配的资源示例图示;

[0020] 图8是示出根据可能的实施例的 UE 自己的许可的位置可被用于其它 sTTI 中的其它潜在 sPDCCH 的示例图示;

[0021] 图9是根据可能的实施例的当针对 UE 启用 sPDCCH 资源重用时跨 sTTI n 和 sTTI $n+1$ 的 DMRS 共享的示例图示;

[0022] 图10是根据可能的实施例的 PDSCH 未被映射到承载与 PDSCH 相关联的 EPDCCH 的任何物理资源块对的示例图示 1000;

[0023] 图11是根据可能的实施例的多 sTTI 调度的示例图示;

[0024] 图12是根据可能的实施例的使用 2/30S DL 和 70S UL 配置的示例图示;

[0025] 图13是图示根据可能的实施例的无线通信设备的操作的示例流程图;

[0026] 图14和图15是图示根据可能的实施例的无线通信设备的操作的示例流程图; 以及

[0027] 图16是根据可能的实施例的装置的示例框图。

具体实施方式

[0028] 实施例提供一种用于在无线网络上接收下行链路数据传输的方法和装置。根据可能的实施例,针对调度的TTI的集合的资源分配指配可在属于该调度的TTI的集合的第一TTI中从网络接收。可基于资源分配指配来确定用于在第一TTI中接收第一下行链路用户数据的第一部分的资源的第一集合。可基于资源分配指配来确定用于在第一TTI中接收第一下行链路用户数据的第二部分的资源的第二集合。资源的第一集合和第二集合可以不重叠。资源的第二集合可属于为下行链路控制信息所配置的资源集合。第一下行链路用户数据可对应于可在第一TTI中的资源的第一集合和第二集合中接收的至少第一传输块。可基于资源分配指配来确定用于在属于该调度的TTI的集合的第二TTI中接收第二下行链路用户数据的第一部分的资源的第三集合。第二TTI中的资源的第三集合可与第一TTI中的资源的第一集合相同。可基于资源分配指配来确定用于在第二TTI中接收第二下行链路用户数据的第二部分的资源的第四集合。资源的第四集合可以是第一TTI中的资源的第二集合的子集。第二下行链路用户数据可对应于在第二TTI中的资源的第三集合和第四集合中接收的至少第二传输块。第二TTI可以在第一TTI之后。

[0029] 根据另一可能的实施例,可在第一TTI中接收第一资源指配。可基于第一资源指配来确定用于在第一TTI中接收第一下行链路用户数据的第一部分的资源的第一集合。可基于第一资源指配来确定用于在第一TTI中接收第一下行链路用户数据的第二部分的资源的第二集合。可为DCI配置资源的第二集合。资源的第二集合可以与资源的第一集合不重叠。可确定与资源的第一集合中的第一下行链路用户数据的第一部分相关联的第一DMRS的资源位置。可确定与资源的第二集合中的第一下行链路用户数据的第二部分相关联的第二DMRS的资源位置。第一下行链路用户数据可对应于可在资源的第一集合和第二集合中在第一TTI中从网络接收至少第一传输块。可基于第一DMRS对资源的第一集合中的第一下行链路用户数据的第一部分进行解调。可基于第二DMRS对第一下行链路用户数据的第二部分进行解调。可在第二TTI中接收第二资源指配。可基于第二资源指配来确定用于在第二TTI中接收第二下行链路用户数据的第一部分的资源的第三集合。可基于第二资源指配来确定用于在第二TTI中接收第二下行链路用户数据的第二部分的资源的第四集合。可为DCI配置资源的第四集合。资源的第四集合可以与资源的第三集合不重叠。可确定与资源的第四集合中的第二下行链路用户数据的第二部分相关联的第三DMRS的资源位置。第二下行链路用户数据可对应于可在资源的第三集合和第四集合中在第二TTI中从网络接收至少第二传输块。可基于第一DMRS对第二下行链路用户数据的第一部分进行解调。可基于至少第三DMRS对第二下行链路用户数据的第二部分进行解调。第一TTI中的资源的第一集合可包括第一TTI中的第一组资源块(RB)。第一TTI中的资源的第二集合可包括第一TTI中的第二组RB。在第一TTI中为DCI所配置的资源集合可包括至少第二组RB。第二TTI中的资源的第三集合可包括第二TTI中的第三组RB。第二TTI中的资源的第四集合可包括第二TTI中的第四组RB。

[0030] 至少一些实施例可用于减少LTE中的通信的延迟。例如,用于将来的LTE系统的方法可在UL/DL中使用较短的最小TTI(sTTI),诸如短于1ms。当与当前的LTE系统相比较时,使用sTTI可允许UE使用减少的延迟来发送/接收数据。此外,与使用1ms TTI相比较,应答每个sTTI或包含少数sTTI的组导致较快,应答数据可在某些应用中有用,诸如在良好信道条件下用户的慢启动阶段期间的TCP。例如,在DL通信的TCP慢启动阶段中,在良好信道条件下用

户的网络-UE链路容量可支持更多的数据,但是网络只能发送少量的数据,因为由于TCP慢启动阶段网络正在等待接收对先前发送的数据的应答。因此,较快的应答(诸如作为使用较短的TTI长度的结果的确认)可使得网络能够更好地利用可用的网络-UE链路容量。

[0031] 图1是根据可能的实施例的系统100的示例框图。系统100可包括用户设备(UE) 110、至少一个网络实体120和125以及网络130。UE 110可以是无线广域网设备、用户设备、无线终端、便携式无线通信设备、智能电话、蜂窝电话、翻盖电话、个人数字助理、个人计算机、选呼接收机、物联网(IoT)设备、平板计算机、膝上型计算机,或能够在无线网络上发送和接收通信信号的任何其它用户设备。至少一个网络实体120和125可以是无线广域网基站、NodeB、增强型NodeB(eNB)、5G或新无线NodeB(gNB)、非授权网络基站、接入点、网络实体、基站控制器、网络控制器、彼此不同类型的网络实体,或可在UE与网络之间提供无线接入的任何其它网络实体。

[0032] 网络130可包括能够发送和接收无线通信信号的任何类型的网络。例如,网络130可包括无线通信网络、蜂窝电话网络、基于时分多址(TDMA)的网络、基于码分多址(CDMA)的网络、基于正交频分多址(OFDMA)的网络、长期演进(LTE)网络、基于第三代合作伙伴计划(3GPP)的网络、卫星通信网络、高空平台网络、因特网和/或其它通信网络。

[0033] 在操作中,UE 110可经由至少一个网络实体120(诸如基站)与网络130进行通信。例如,UE可在控制信道上发送和接收控制信号并且在数据信道上发送和接收用户数据信号。子帧内的sTTI配置可以是6个sTTI的组合,每个sTTI包括2或3个符号,诸如DL中的OFDM符号或UL中的单载波频分多址(SC-FDMA)符号,或者可以是两个0.5ms长度sTTI,诸如7个符号。

[0034] 例如,在0.5ms的sTTI长度上调度UE传输(诸如在1ms子帧中使用横跨0.5ms的PRB调度的PUSCH)或者在大约140us的sTTI长度上调度UE传输(诸如在子帧中使用时隙内横跨2个SC-FDMA符号的缩短PRB调度的PUSCH)不仅可减少开始/结束发送数据分组所花费的时间,而且还潜在地减少用于与该数据分组有关的可能的混合自动重传请求(HARQ)重传的往返时间。

[0035] “子帧”可指代横跨一定数目的OFDM符号的时域容器,诸如1ms子帧持续时间。时隙可指代固定数目的OFDM符号,诸如7或14个OFDM符号。对于具有15kHz子载波间隔的参数集,7个OFDM符号时隙的时隙持续时间可以是0.5ms并且14个OFDM符号时隙的时隙持续时间可以是1ms。对于具有 $2^m \times 15$ kHz子载波间隔的参数集,其中m可以是 $m \in \{-2, 0, 1, \dots, 5\}$ 的缩放因子,14个OFDM符号的时隙持续时间可以是 $1/2^m$ ms。“TTI”通常可指代UE可接收/发送来自高层的传输块(TB)(诸如来自媒体接入控制(MAC)层的MAC协议数据单元(PDU))的持续时间。可将高层逻辑信道映射到传输信道。可将传输信道上的数据组织成传输块并且在TTI中向UE发送至少一个传输块。可以在空间复用的情况下并且可以取决于层数在TTI中发送两个传输块,诸如当层数小于或等于4时发送一个TB,而当层数超过4时发送两个TB。TTI长度可取决于TB如何被映射到RE和OFDM符号。TTI可包括用于控制信道的资源,所述控制信道可被用于在TTI内对UE的资源指配。物理层可向诸如下行链路共享信道(DL-SCH)和上行链路共享信道(UL-SCH)这样的MAC以及高层传输信道提供信息传送服务,这可通过对于HARQ、通过改变调制、编码和发送功率进行的动态链路自适应、动态和半静态资源分配、使用波束形成的可能性等的支持来表征。子帧长度TTI的DL-SCH和UL-SCH传输信道可被映射到具有诸

如PDCCH和PUCCH这样的相关控制信道的物理信道PDSCH和PUSCH。

[0036] PDCCH可向UE通知至少子帧长度TTI DL-SCH的资源分配/指配和HARQ信息以及子帧长度TTI UL-SCH的上行链路调度许可和HARQ信息。PUCCH可承载响应于子帧长度TTI下行链路传输的HARQ ACK/NAK并且可承载调度请求(SR)和CSI报告。在物理层上,子帧长度TTI DL和UL传输可使用具有多个OFDM/SC-FDMA符号(诸如在具有1ms子帧持续时间的15kHz子载波间隔参数集时为14个符号)的子帧。PDCCH信道可承载关于在当前子帧上发送的数据的控制信息以及关于UE可用于上行链路数据的资源的信息。这意味着如果UE想要发送或者接收数据,则可强制UE成功地对PDCCH进行解码。

[0037] 为了减少的延迟,短TTI (sTTI) 可提供对于比子帧长度短的TTI长度的支持。DL-SCH和UL-SCH传输信道的传输块可被映射到具有相关控制信道短PDCCH (sPDCCH) 和短PUCCH (sPUCCH) 的短TTI物理信道PDSCH (sPDSCH) 和PUSCH (sPUSCH)。为了减少的延迟,可定义缩短PDCCH (sPDCCH) 以在一个sTTI或一组sTTI中起类似的作用。sPDCCH可向UE通知至少sTTI DL-SCH的资源分配/指配和HARQ信息、上行链路调度许可以及与sTTI UL-SCH有关的混合ARQ信息。sPUCCH可承载响应于短TTI下行链路传输的混合ARQ ACK/NAK,并且可承载调度请求(SR),以及可能承载CSI报告。可以以比子帧长度短的持续时间来发送sPDCCH和sPUCCH。

[0038] 在物理层上,短TTI DL和UL传输可使用可以是具有小于子帧的符号数(诸如14个符号)的许多OFDM/SC-FDMA符号的子帧的一部分的时隙或子时隙,诸如具有15kHz子载波间隔参数集的7个符号时隙、2或3个符号子时隙。为了减少的延迟,可定义缩短PDCCH (sPDCCH) 以在sTTI或一组sTTI中起类似的作用。

[0039] 对于PDCCH,资源的分配可按相当于36个RE的CCE来进行。一个CCE可以是最小PDCCH分配单位。对于sPDCCH,可通过一个或多个短CCE (sCCE) 的聚合来形成sPDCCH,其中每个sCCE可包括一组资源元素,诸如48个RE或72个RE。一个sCCE可以是最小sPDCCH分配单位。

[0040] 例如,CCE可包括9个资源元素组(REG),并且每个REG可包括RB的4个连续的RE,而排除属于小区特定参考信号(CRS)的RE。形成CCE的REG可通过交织公式跨PDCCH控制区域(诸如时间中的PDCCH符号和频率中的系统BW)分布。sCCE可包括比传统CCE的9个REG少的REG。特别地,sCCE可包括用于3符号sTTI中的基于DMRS的sPDCCH的6个sREG,以及另外诸如用于2或4符号sTTI中的基于CRS的sPDCCH并且用于2符号sTTI中的基于DMRS的sPDCCH的4个sREG。每个sREG可包括包含有用CRS和/或DMRS的RE的1个OFDM符号内的1个RB,其中用于对基于DMRS的sPDCCH进行解码的参考符号是DMRS参考信号;用于对基于CRS的sPDCCH进行解码的参考符号是CRS参考信号;并且sREG根据另一交织公式在时间上分布在sPDCCH符号中并且在频率上分布在sPDCCH RB集合中。

[0041] 随着sTTI长度变小,控制开销增加,这进而增加复杂度并因此增加处理延迟,这可负面地影响通过低延迟操作所提供的延迟减少。为了减少控制信号开销,几个通用方法是可能的。一个方法可包括经由诸如经由sPDCCH或(E)PDCCH命令发送的单个许可来调度多个sTTI,这可被称为多sTTI调度。另一方法可包括以分层方式(诸如不止一个步骤)发送控制信息。例如,第一步可在第一时间提供为一组sTTI所共有的控制信息的子集,并且第二步可在第二时刻提供与每个sTTI相关的补充控制信息。另一方法可包括在每个调度的sTTI中发送控制信息,但是与用于传统1ms-TTI的DCI相比较具有一定DCI比特字段减少。例如,对于2和/或3符号sTTI,资源块组(RBG)大小(其被称为用于sTTI的“sRBG”)可以比用于传统

1ms-TTI的RBG大小更大,诸如大2-6倍。

[0042] 图2是根据可能的实施例的DL sTTI图案的示例图示200。对于2符号DL TTI,可针对2/3OFDM符号sTTI配置支持每子帧的OFDM符号中的以下sTTI图案。对于按2符号sTTI操作而配置的分量载波(CC),为了跨载波调度CC,可通过无线资源控制(RRC)来配置第一潜在sPDSCH的起始符号索引;以及对于自载波调度CC,第一潜在sPDSCH的起始符号索引可等于通过PCFICH所指示的控制格式指示符(CFI)值。UE可确定sTTI图案如下:如果第一潜在sPDSCH的起始符号索引是1或3,则2符号DL sTTI图案是一。如果第一潜在sPDSCH的起始符号索引是2,则2符号DL sTTI图案是二。

[0043] 可在表1中把假定36的CCE大小以及不同的sPDCCH AL和符号长度的sPDCCH所需要的RB的数目制成表格。类似地,对于48的CCE大小,表2可示出所需要的RB的数目。

[0044] 表1:针对不同的AL和对于sCCE假定36个RE的sPDCCH符号的数目而为sPDCCH所取的RB的数目

sPDCCH 符号的数目	存在于一个 sPDCCH 符号中的 CRS	以 RE 为单位的 CCE 大小	AL	RB 的数目
1	无	36	1	3
1	无	36	2	6
1	无	36	3	9
1	无	36	4	12
1	无	36	6	18
1	无	36	8	24
2	无	36	2	3
2	无	36	4	6
2	无	36	6	9
2	无	36	8	12

[0046] 表2:针对不同的AL和对于sCCE假定48个RE的sPDCCH符号的数目而为sPDCCH所取的RB的数目

sPDCCH 符号的数目	存在于一个 sPDCCH 符号中的 CRS	以 RE 为单位的 CCE 大小	AL	RB 的数目
1	无	48	1	4
1	无	48	2	8
1	无	48	3	12
1	无	48	4	16
1	无	48	6	24
1	无	48	8	32
2	无	48	2	4
2	无	48	4	8
2	无	48	6	12
2	无	48	8	16

[0048] 资源利用机制可对于sPDSCH利用未使用的sPDCCH资源。一些资源利用机制可依靠与sPDSCH相对应的DL指配中的少数比特来指示要在sPDSCH分配中利用的未使用的sPDCCH资源中的一些或全部。在多sTTI调度中,单个许可/指配可为多个sTTI分配用于sPUSCH/sPDSCH的资源。

[0049] 图3是示出根据可能的实施例的在sTTI_n处对于sPDSCH在三个sTTI(sTTI_n、sTTI

$n+1$ 和 $sTTI\ n+2$)的持续时间内按两个 $sRBG$ 而调度 $UE1$ 的示例图示300。 $sRBG\ 1$ 可被潜在地分配给用于小区中的 UE 的 $sPDCCH$ 。在 $sTTI\ n$ 处, $sRBG\ 1$ 可能未被 $sPDCCH$ 占据。然而,在 $sTTI\ n+1$ 处, $sRBG\ 1$ 的一部分可被用于针对 UL 调度 $UE\ 2$ 。类似地,在 $sTTI\ n+2$ 中的2个OFDM符号的持续时间内的整个 $sRBG\ 1$ 可被给予给 $UE\ 3$ 的调度。在 $sTTI\ n$ 处,实施例可提供 eNB 关于针对 $sPDSCH$ 在 $sTTI\ n$ 、 $sTTI\ n+1$ 和 $sTTI\ n+2$ 处重用 $sRBG\ 1$ 向 $UE1$ 发信号通知的内容。当经由多 $sTTI$ 指配来指配 $sPDSCH$ 资源时,实施例可提供资源利用方案以针对 $sPDSCH$ 利用未使用的 $sPDCCH$ 资源,注意在多 $sTTI$ 指配时,诸如在 $sTTI\ n$ 处, eNB 可能没有关于假定对于3个 $sTTI$ 的指配的在 $sTTI\ n+1$ 和 $n+2$ 中的多个 $sTTI$ 调度的 $sTTI$ 的其余部分中的 $sPDCCH$ 资源使用的确认。

[0050] 图4是示出根据可能的实施例的对于 $sPDSCH$ 在 $sRBG0$ 和 $sRBG1$ 中为 $UE1$ 指配资源的示例图示400。 $UE1$ 可依靠在 $sTTI\ n$ 中发送的解调参考信号(DMRS)用于对 $sTTI\ n+1$ 中的 $sPDSCH$ 进行解调。由于在 $sTTI\ n$ 处用于 $UE2\ sPDCCH\ UL$ 许可的资源中,可以不为 $UE1$ 发送DMRS,并且如果 $UE1$ 被指示这样做(诸如经由在 $sTTI\ n+1$ 中为 $UE1$ 发送的 $sPDCCH$)则可在 $sTTI\ n+1$ 中发送与该区域相对应的DMRS。当在 UE 在另一 $sTTI$ 中使用DMRS的情况下在 $sTTI$ 中调度 UE 时,资源利用方案可针对 $sPDSCH$ 利用未使用的 $sPDCCH$ 资源。

[0051] 图5是根据水平轴为频率的可能的实施例的在 $sTTI\ n$ 处为 $UE\ A$ 和 $UE\ B$ 指配DL资源的示例图示500。实施例可为经由多 $sTTI$ 指配调度的 $sPDSCH$ 提供重用。假定 $UE1$ 经由多 $sTTI$ 调度被调度用于多个连续的DL $sTTI$ 。 $RB\ 0$ 和 $RB\ 1$ 可包含控制资源。可向 $UE\ A$ 发信号通知 $RBG\ 1$ 并且可向 $UE\ B$ 发信号通知 $RBG\ 2$,诸如用于 $sPDSCH$ 。利用 $sPDCCH$ 中的一个比特, $UE\ B$ 可在其自身的DL指配之后被指配 $sPDCCH$ 区域的其余部分以供完全重用,诸如指配 $RBG\ 0$ 中的 $RB\ 2-5$ 和 $RBG\ 3$ 中的 $RB\ 20-23$ 。

[0052] 图6是根据可能的实施例的在 $sTTI\ n$ 处为 $UE\ A$ 和 $UE\ B$ 指配DL资源的示例图示600。 $RB\ 0$ 和 $RB\ 1$ 可包含控制资源。可向 $UE\ A$ 发信号通知 $RBG\ 1$ 并且可向 $UE\ B$ 发信号通知 $RBG\ 2$ 。利用 $sPDCCH$ 中的一个比特, $UE\ B$ 可在其自身的DL指配之后被指配 $sPDCCH$ 区域的一小部分以供部分重用,诸如指配 $RBG\ 0$ 中的 $RB\ 2$ 和 3 以及 $RBG\ 3$ 中的 $RB\ 20$ 和 21 。

[0053] 根据可能的实施例,重用可适用于经由多 $sTTI$ 许可的所有调度的 $sTTI$ 。这可能是合理的,因为通常多 $sTTI$ 调度可被用于高优先级数据并且在将来的 $sTTI$ 中留下潜在地未使用的 $sPDCCH$ 资源可能影响经由多 $sTTI$ 许可调度的高优先级数据。如果需要,通过调度例如针对另一 UE 的DL指配或 UL 许可, eNB 可在一些 $sTTI$ 中针对 $sPDSCH$ 使用给予 $UE1$ 的 $sPDCCH$ 资源以避免 $sPDCCH$ 阻塞,其可能损害 $sPDSCH$ 解码性能,因为 $UE1$ 的假定是已重用的资源已被分配给它。

[0054] 例如,在图示300中, eNB 在 $sTTI\ n+1$ 和 $sTTI\ n+2$ 处可取回在 $sTTI\ n$ 中原先给予 $UE1$ 的 $sPDSCH$ 的 $sRBG\ 1$ 中的资源中的一些,以用于分别在 $sTTI\ n+1$ 和 $sTTI\ n+2$ 处向 $UE2$ 和 $UE3$ 发送控制信息。另一 $sPDSCH$ 解码问题可以是在跨 $sTTI$ 的DMRS共享的情况下,例如,假定经由多 $sTTI$ 调度为 $UE1$ 调度 $sTTI\ n$ 到 $sTTI\ n+3$ 。如果 $sTTI\ n+3$ 的 $sPDSCH$ 解码取决于被假设在 $sTTI\ n+2$ 中发送的DMRS,并且与该DMRS相对应的资源的一部分被覆写用于一个或多个其它 UE 的 $sPDCCH$,则 $sTTI\ n+3$ 中的 $sPDSCH$ 解码性能可能下降。

[0055] 根据另一可能的实施例,重用可适用于未使用的资源的一小部分。根据可能的实施方式,第一调度的 $sTTI$ 可使用指示/确定的未使用的 $sPDCCH$ 资源的全部量,然而 $sTTI$ 的其

余部分可假定为第一调度的sTTI所确定的全部量的一小部分。根据另一可能的实施方式,图示500示出针对用于UE B的sPDSCH的完全未使用的sPDCCH资源利用,诸如RBG 0和RBG 3中的RB 2-5。图示600示出具有部分重用的相同分配,其中仅前两个RB(诸如RBG 0中的RB 2-3以及RBG 3中的RB 20和21)在UE B许可之后被给予用于UE B的sPDSCH。RB的数目可经由高层或物理层指示或者可由UE基于像多sTTI指配中的调度的sTTI的数目、sPDCCH区域的大小和/或其它参数一样的参数中的一个或多个来确定。根据可能的实施方式,第一调度的sTTI可使用指示/确定的未使用的sPDCCH资源的全部量,诸如其中在sTTI n处,UE B遵循图示500中所示的sPDSCH指配,然而sTTI的其余部分可假定为针对第一调度的sTTI所确定的全部量的一小部分,诸如其中在sTTI n+1处,UE B可遵循图示600中所示的sPDSCH指配。根据另一可能的实施方式,所有调度的sTTI可假定sPDCCH资源的一小部分,诸如在sTTI n和sTTI n+1等中,其中UE B可遵循图示600中所示的sPDSCH指配。这可用作未使用资源的完全使用与在将来调度的sTTI中避免sPDCCH阻塞之间的权衡并且可避免在将来调度的sTTI中对大量sPDSCH进行打孔。

[0056] 图7是根据可能的实施例的对于其它sTTI中的sPDSCH使用用于多sTTI指配的资源示例图示700。在sTTI n处,UE1可接收在sTTI n和sTTI n+1中分配sPDSCH资源的2-sTTI DL指配。在sTTI n+1处,UE1可知道在sTTI n+1中,sTTI n中使用的频率资源(诸如RB 1-2)填满用于UE的sPDSCH。多sTTI指配的位置或与用于多sTTI指配的资源映射(诸如关于sTTI索引的散列函数)相对应的资源可被用于其它sTTI中的sPDSCH。

[0057] 图8是示出根据可能的实施例的UE自己的许可的位置可被用于其它sTTI中的其它潜在sPDCCH的示例图示800。例如,在sTTI n处,UE1可接收在sTTI n和sTTI n+1中分配sPDSCH资源的2-sTTI DL指配。在sTTI n+1处,UE1可以知道在sTTI n+1中,在sTTI n中使用的频率资源(诸如RB 1和2)应该未被使用于UE的sPDSCH分配。

[0058] 根据另一可能的实施例,如果重用的资源相对于所分配的DL资源的量/分数低于某个量/阈值,则重用可以仅适用于所有调度的sTTI。这可避免大sPDCCH阻塞可能性。根据另一可能的实施例,如果UE被按多TTI DL指配而调度则重用可能是不可能的。

[0059] 根据另一可能的实施例,重用可以仅适用于子帧中的第一sTTI。根据可能的实施方式,重用可以仅适用于前m个调度的sTTI。m的值在规范中可以是固定的。还可基于多sTTI指配(诸如基于调度的sTTI的数目w)导出m的值。例如,如果w=2,则m=2,而如果w≥3则m=3。还可经由诸如RRC或媒体接入控制控制元素(MAC CE)这样的高层来发信号通知m的值。还可在多sTTI指配中指示m的值。还可采用上述实施例的各种组合。

[0060] 在上述和以下实施例中,诸如用于sPDCCH的控制资源可从一个sTTI改变为另一sTTI,诸如基于映射。在此类情况下,UE可相应地确定用于重用的资源。根据可能的实施方式,如果重用被启用则UE可重用与sPDSCH分配重叠的控制资源。根据另一可能的实施方式,如果发送了多sTTI指配的sTTI中的控制资源被映射到sTTI n+x中的新控制资源,则重用还可适用于与sTTI(诸如,sTTI n+x)中的sPDSCH分配不重叠的控制资源。

[0061] 根据另一可能的实施例,如果子帧被用于多sTTI调度,则控制资源可对于所有sTTI保持相同。根据另一可能的实施例,控制候选可从一个sTTI到另一sTTI被映射到不同的资源。然而,用于控制信令的资源集合可从一个sTTI到另一sTTI保持相同。根据另一可能的实施例,控制候选可从一个sTTI到另一sTTI被映射到不同的资源,并且可被用于控制信

令的资源集合可从一个sTTI到另一sTTI改变。

[0062] 根据另一可能的实施例,多sTTI调度的经调度的sTTI的每一个中的控制信号可指示用户是否可在该sTTI中重用控制资源。可替代地,控制信号可被称作CR-M,可例如每隔一个调度的sTTI在调度的sTTI的子集中被发送,并且对于经调度的sTTI可以是有效的,直到可再次预期到这样的控制信号CR-M的下一个sTTI为止。如果UE在预期的sTTI中未接收到控制消息,则UE可假定默认行为,诸如在重用被启用或者重用被禁用的情况下,或者可为UE配置默认行为,诸如经由像RRC或MAC CE一样的高层信令。控制信号可以是诸如为多个UE所共有的组控制信号,其中控制信号可指示哪一个UE可重用潜在地可重用的控制资源。

[0063] 实施例可提供在PDCCH区域中发送的多sTTI指配。如果经由PDCCH或者仅经由PDCCH调度多sTTI指配,则在sTTI0中可以没有重用或者重用对于sTTI0来说可以是不同的。因此,针对将来的sTTI(若有的话)的重用可在PDCCH指配中进行指示,并且可适用于以下调度的sTTI中的一个或多个。可替代地,如果针对多个sTTI为UE指配sPDSCH资源并且在PDCCH中发送指配,则可以没有对任何潜在未使用的sPDCCH资源的重用。然后,UE可假定在所有指配的RB中发送sPDSCH。可替代地,UE可假定sPDSCH在可被用于发送sPDCCH的资源中被打孔,诸如不发送。

[0064] 实施例可为经由SPS指配调度的sPDSCH提供重用。可针对sTTI相关数据在sTTI级上做半持久调度(SPS)操作。在这种情况下,可按某个SPS周期而周期性地或几乎周期性地重复通过SPS指配所指配的sPDSCH分配。从用于sPDSCH的未使用的sPDCCH资源的资源利用角度来看,指配可以是周期性的,并且将来eNB可能不知道将取sPDCCH资源中的哪一个,这可能类似于针对多sTTI调度的重用。用于解决这个问题的一种方式可以是对应于SPS操作的短TTI(sDCI)的DCI可以不具有指示针对sPDSCH的任何资源重用的字段或者可以在该字段中具有固定值,其可被用于由UE进行的SPS指配验证。另一方式是使重用指示仅适用于sPDSCH操作的前m个实例,诸如 $m=1$,其中m在规范中可以是固定的,高层发信号通知的,或者物理层发信号通知的。与针对多sTTI调度提出的方法类似的方法可以适用于SPS分配情况。

[0065] 实施例可为经由跨载波调度调度的sPDSCH提供重用。在多个分量载波(CC)的情况下,并且在跨载波调度的情况下,可针对相关sPDSCH指示重用。可以存在若干方式来指示跨载波调度的分量载波中的未使用的sPDCCH资源。一个方式可以是指例如,可占据相关分量载波中的sPDCCH区域的最后或最前百分比 $x\%$ 。x的值可属于可通过高层、通过物理层、通过高层和物理层两者的组合来发信号通知的集合。可替代地,代替百分比,指示可以是指向sPDCCH区域的一部分、所分配的sPDSCH、系统或相应分量载波中的sTTI相关带宽的索引。另一方式可以是指示完整的sPDCCH区域或集合是否可用于重用。在又一个方式中可以存在从指配资源(诸如跨载波调度)的sPDCCH到对sPDSCH进行调度的分量载波中的假想sPDCCH位置的一个或多个映射。然后,sPDCCH中的一个比特可指示分配sPDSCH的CC中的控制区域的其余部分是否被分配给sPDSCH。

[0066] 为了针对跨载波调度的情况使CC相关联,对于1ms操作,出于跨载波调度的目的,可以存在哪些CC可按CC仅可通过单个CC来调度的限制而调度哪些CC的映射。可以不为sTTI操作配置考虑这些CC中的一些,然后新关联可被用于sTTI操作。另一方式可以是仅仅修剪已经为1ms操作设置的连接树,诸如如果没有为sTTI操作配置CC,则它将不被跨载波调度用

于sTTI操作。与跨载波调度的分量载波(诸如CC2)相对应的sPDCCH搜索空间(诸如在CC1中)中的sDCI格式可包括载波指示符字段。如果没有为sTTI操作配置CC2,则仅与CC2相对应的(E)PDCCH搜索空间可以具有包括载波指示符字段的DCI格式,但是在sTTI 0之后的sTTI中不具有搜索空间。

[0067] 实施例可为按跨sTTI的DMRS共享而调度的sPDSCH提供重用。没有多TTI调度的DMRS共享中的资源重用(诸如sTTI_n和sTTI_{n+1})也可适用于具有多sTTI调度的DMRS共享。根据可能的实施例,当针对sTTI_n启用重用并且针对sTTI_{n+1}禁用重用或者重用不同于针对sTTI_n的重用时,对于sTTI_{n+1}来说,UE可使用存在于不是通过重用给出的资源中的DMRS。根据另一可能的实施例,如果针对sTTI_n禁用重用或者重用不同于在sTTI_{n+1}中使用的重用,并且针对sTTI_{n+1}启用重用,则为了对sTTI_{n+1}中的sPDSCH进行解调,UE可仅使用sTTI_n中的存在于禁用重用的资源中的DMRS。

[0068] 图9是根据可能的实施例的当针对UE启用sPDCCH资源重用时跨sTTI_n和sTTI_{n+1}的DMRS共享的示例图示900。sRBG₁可包含在未被用于控制的情况下可被用于sPDSCH的sPDCCH资源。在sTTI_{n+1}处,尽管UE依靠sTTI_n处的DMRS,然而在控制区域中,UE可再次发送DMRS。根据此实施例,其中重用针对sTTI_n重用被禁用或者重用不同于在sTTI_{n+1}中使用的重用,并且针对sTTI_{n+1}启用重用,对于sTTI_{n+1}来说,可在sTTI_{n+1}中的启用资源中发送DMRS。在sPDCCH指配中可以存在指示是否应该在图示900中的重用部分中发送DMRS的字段。这还可能是高层配置的,诸如经由RRC。高层可指示在sPDCCH中何时未使用的sPDCCH资源的资源利用被启用/发信号通知并且DMRS共享被启用(诸如在sPDCCH中),以及是否应该发送所利用的未使用的sPDCCH资源中的DMRS。指示还可用于仅在未在DMRS被共享的sTTI中重用的重用的资源的一小部分中具有DMRS,诸如图示300中所示。根据另一可能的实施方式,可能不期望eNB调度具有DMRS共享和sPDCCH资源重用的UE。

[0069] 对于多sTTI调度的情况,由于单个sPDCCH指配可为多个sTTI分配sPDSCH资源,所以在重用被指示在指配中并且适用于经调度的sTTI中的全部或一些的情况下,并且在经调度的sTTI的子集包含与一小部分或整个分配的频率资源相对应的DMRS的情况下,eNB可执行不同方法中的一个或组合。根据一个可能的方法,eNB可在经调度的sTTI的全部或子集中的经重用的资源中的全部或一小部分中发送DMRS。根据另一可能的方法,如果UE被配置,诸如通过像RRC这样的高层信令,以在经重用的部分中接收DMRS,则eNB可发送DMRS。

[0070] 实施例可为指配有sPDCCH重用的sPDSCH提供传输块大小(TBS)确定。对于在重用方面的TBS缩放,如果在指配、单sTTI或多sTTI中启用了重用,则用于每个调度的sTTI的UE可基于sPDCCH重用对于该sTTI中的sPDSCH是否被启用及其程度来为该sTTI确定TBS。在多sTTI调度的情况下,重用确定可进一步包括确定已经在排除包含指配的sTTI的经调度的sTTI中发送了对UE的多sTTI指配的位置或该位置的映射是否被包括在用于排除包含多sTTI指配的sTTI的每个调度的sTTI的sPDSCH中。

[0071] 图10是根据可能的实施例的未被映射到承载与PDSCH相关联的EPDCCH的任何物理资源块对的PDSCH的示例图示1000。实施例可为经由多sTTI调度的数据提供物理层处理。在LTE中,用于数据的信道turbo编码器的输出可由速率匹配(RM)模块处理。RM模块的基本功能可以是使传输块(TB)中的比特数与可在给定资源分配中发送的比特数(诸如在DL指配中指示的)相匹配。换句话说,RM算法可重复或者打孔母码字的比特,诸如速率1/3turbo

编码数据,以根据可以不同于turbo编码器的母码速率的期望码速率来生成请求数目的比特。

[0072] 如图示1000中所示,在用于经由EPDCCH来调度的情况的LTE系统中,PDSCH未被映射到承载与PDSCH相关联的EPDCCH的任何物理资源块对。这基本上意味着如果eNB经由EPDCCH调度UE,则eNB可以对于PDSCH传输不使用针对EPDCCH传输所发送的任何资源。即使通过EPDCCH所指示的资源可以包括在检测到EPDCCH时由EPDCCH本身使用的资源,UE也可知道包含EPDCCH的RB尚未被用于PDSCH。例如,EPDCCH可以指示RB0-RB8被用于PDSCH,但是在检测到EPDCCH时,UE可知道RB2和RB3未被用于PDSCH,因为它们已被用于EPDCCH传输。

[0073] 图11是根据可能的实施例的多sTTI调度的示例图示1100。在sTTI_n中,可经由sPDCCH调度UE,同时经由多sTTI指配调度三个连续的sTTI。在sTTI_{n+2}中,可经由sPDCCH给UE提供UL许可。在sTTI_n中,sPDSCH可在sPDCCH(诸如RB 9-11)周围被速率匹配,然而在sTTI_{n+2}中,可在sPDCCH资源中(诸如在RB 6-8中)打孔第三sPDSCH传输。RB 6-8中的sPDCCH资源可被包括在用于速率匹配sPDSCH的sPDSCH资源集合中。

[0074] 例如,在多sTTI调度的情况下,UE可被调度用于多个DL sTTI。在第一调度的sTTI中,eNB可在为sPDSCH所分配的资源中发送(诸如速率匹配)sPDSCH,其中sTTI排除发送了多sTTI指配的资源,诸如RE、RB或RBG。在下一个调度的sTTI(诸如经调度的多sTTI中的除接收到DL多sTTI指配的sTTI以外的sTTI)中,UE可仍然监测DL指配/UL许可或者仅监测UL许可。如果eNB在那些接下来的sTTI中的任一个中向UE发送控制消息(诸如sPDCCH2),则eNB可在用于sPDCCH2控制消息传输的资源中打孔sPDSCH,而不是在那些资源周围速率匹配sPDSCH。例如,用于sPDCCH2控制消息传输的资源可被包括在用于sPDSCH速率匹配目的的sPDSCH资源集合中,而不是从sPDSCH资源集合中排除这些资源并且对此排除的集合执行sPDSCH速率匹配。UE可接收打孔的指示。打孔的指示可以是诸如sPDCCH2控制消息这样的上行链路资源分配指配。使用打孔代替速率匹配对于UE错过sPDCCH2控制消息的情况可能是有用的。因此,UE可假定eNB在那些资源中发送了sPDSCH数据并且可相应地对sPDSCH进行解码。如果UE已成功地对sPDCCH2控制消息进行了解码,则UE可将与用于sPDCCH2控制消息传输的资源重叠的sPDSCH资源相对应的比特的对数似然比(LLR)设置为零,诸如比特为0或1的等概率。与eNB在那些资源周围速率匹配sPDSCH的情况相比较,打孔可能导致较少的解码性能下降。

[0075] 在另一实施例中,eNB可在调度的sTTI的子集中打孔sPDSCH并且可在调度的sTTI的其余部分中在sPDCCH周围速率匹配sPDSCH。根据可能的实施例,如果UE经由多sTTI许可被调度用于多个DL sTTI,则对于与UE已被调度用于多sTTI调度的sTTI长度相关联的DL指配,UE可以不监测控制候选,诸如sPDCCH。

[0076] 根据另一可能的实施例,如果eNB调度UE以便经由单个指配在多个sTTI上进行DL传输,则在第一调度的sTTI中,eNB可以不将sPDSCH映射到承载与sPDCCH相关联的任何物理资源块。在任何其它调度的sTTI中,诸如除第一调度的sTTI外,eNB可在该sTTI中在为UE承载sPDCCH的任何物理资源块中打孔sPDSCH。例如,eNB可在该sTTI中在本该映射到为UE承载sPDCCH的任何物理资源块中的sPDSCH的turbo编码之后移除一些比特,诸如奇偶校验比特。其它实施例可使用资源的其它概念代替RB,诸如RE、RBG、像针对sTTI所定义的RB这样的sRB,或像针对sTTI所定义的RBG这样的sRBG。

[0077] 根据另一可能的实施例,相同的打孔构思可适用于单个调度的sTTI。例如,如果

eNB在sTTI中向UE发送DL指配和UL许可,则在分配给sPDSCH的资源包含向UE发送UL许可的资源中的一些或全部的情况下,eNB可在那些资源中打孔sPDSCH。

[0078] 为了减少用于sTTI操作的盲解码(BD)尝试次数,可针对DL和UL sDCI使用相同的净荷大小。sDCI可以包括用于如上所述的资源利用的字段,或者sDCI可以不包含这样的字段。实施例可更高效地实现BD减少/分配方案。

[0079] 根据可能的实施例,sDCI大小针对UL和DL sDCI对于低AL来说可以是相同的,但是对于高AL来说不同。例如,如果用于UE的UL sDCI的净荷大小与DL sDCI的净荷大小相比较足够小,则用于UL sDCI的较小AL可相对于使用较大AL的DL sDCI产生类似的解码性能。此外,由于具有高AL的控制候选的数目与较低AL的那些控制候选的数目相比较较小,所以可在不同的UL和DL sDCI大小被用于UE的情况下以几次附加BD尝试为代价节约时频资源。

[0080] 是否使UL和DL sDCI具有相同大小可针对每个AL、针对AL的子集或者针对所有AL进行RRC配置。可定义AL阈值,并且UL/DL sDCI长度对于低于阈值AL的AL来说可以是相同的,而对于高于阈值AL的AL来说可以是不同的。阈值AL可经由诸如RRC或MAC CE这样的高层信令来发信号通知,可在子帧开始时经由诸如慢DCI这样的物理层信令来发信号通知,并且/或者可在规范中被指定。

[0081] 在多个CC的情况下,可允许CC的子集具有针对特定AL具有相同大小的UL和DL候选,并且它们中的一些可能不被给予针对该AL具有相同大小的DL和UL候选。例如,用于特定AL的主CC可具有相同大小的UL和DL候选,然而用于该AL的辅CC可以不具有相同大小的UL和DL候选。可替代地,针对UE为sTTI操作所配置的所有CC可被配置成具有相同的UL sDCI和DL sDCI长度。作为另一替代方案,针对UE为sTTI操作所配置的所有CC可以不支持相同的UL和DL sDCI长度。

[0082] 考虑图示200中所示的DL sTTI图案,一些sTTI可具有长度2并且一些可具有长度3。可能的AL的集合和与每个AL相关联的候选的数目可取决于子帧内的sTTI长度。例如,图示200中所示的DL sTTI图案1中的sTTI 5以及DL sTTI图案2中的sTTI 1和5可具有3个OFDM符号的长度并且可能够容纳具有高AL的更多的候选。在此意义上,针对所有AL对于UL和DL sDCI具有相同的净荷大小可被用在那些sTTI中。这可以以浪费一些资源为代价来实现BD减少,但是由于那些sTTI包含3个符号,所以用于控制目的的资源的一些浪费是可容忍的。

[0083] 在具有用于DL sTTI操作的2/3OFDM符号sTTI长度和用于UL sTTI操作的7-OFDM符号sTTI长度的实施例中,不同的DL sTTI中的sPDCCH可在相同的UL sTTI中调度UL传输。在这样的实施例中,可基于{DL,UL} sTTI长度或者基于DL到UL sTTI的定时映射来确定要在每个2/3OFDM符号sTTI中监测的UL sPDCCH候选的数目。如果用于应答的处理定时不同于数据的处理定时,诸如在DL数据处理、ACK生成和传输与UL许可处理及UL数据生成和传输相比需要更多的处理时间的情况下,则可使用此实施例。例如,UL许可候选可分布到两个sTTI中,这两个sTTI可从相同的sTTI被用于UL数据传输的定时角度产生。详细地说,如果原先假设在每个sTTI中监测x个UL许可候选,则现在在每个sTTI中可仅监测一部分,诸如UL候选的x/2。可替代地,在一些sTTI中,可以不监测UL许可候选。UL许可候选的分布在具有UL许可候选的sTTI中可以是均匀的,诸如类似的AL,或者在可承载UL许可的一些sTTI中一些AL是非均匀的,并且在可承载UL许可的其它sTTI中是不同的AL。

[0084] 图12是根据可能的实施例的使用2/3正交符号(OS) DL和7OS UL配置的示例图示

1200。在sTTI 0、1、3和4中,UE可以不监测任何UL许可候选。在sTTI 2和5中,UE可监测UL许可候选。因此,UE可在某些DL sTTI中监测UL许可候选。用于监测UL许可候选的sTTI的索引在规范中可以是固定的或者可通过高层信令来配置。还可基于子帧编号、UE索引和/或其它信息来确定用于监测UL许可候选的sTTI的索引。可另外将用于监测UL许可候选的sTTI的索引确定为与sTTI (诸如最新的sTTI)的集合相对应的索引,所述集合可提供与未包括在sTTI的集合中的sTTI相比较最小的处理时间并且可满足从UL许可到UL数据传输的最少需要的处理时间。例如,对于最少需要的处理时间并且对于在sTTI n中开始的UL数据传输假定3个sTTI持续时间,UL许可候选可存在于sTTI的集合{n-5,n-4,n-3}中。

[0085] 如果eNB如此配置UE,则sPDCCH可横跨一个符号。在另一实施例中,与UL sTTI长度相比较DL sTTI长度通常可以足够短。因此,如果UE被配置有用于DL的2/30FDM符号和用于UL的7-0S,则可使用2个符号来发送sPDCCH。这可能是因为在与DL sTTI长度相比较UL sTTI长度足够大的情形下sPDCCH的早期解码益处可能不是可能的。

[0086] 对于在UL中配置有sTTI操作的UE,针对UL子帧的包含3个SC-FDMA符号的最后sTTI,如果UE在SRS被假定由UE发送的子帧中确定以下UL共享信道(UL-SCH)数据(D)和DMRS(R)组合中的一个:“DDD”、“DDR”、“RDD”、“DRD”,则UE可在最后符号中丢弃SRS并且可基于所确定的组合来发送“D”或“R”。在另一实施例中,如果UE被配置成通过高层信令(诸如经由诸如RRC或MAC CE)来这样做,则UE可在上述场景中丢弃SRS。在另一实施例中,如果UE确定最后SC-FDMA符号是D或R则UE可丢弃SRS。在另一实施例中,UE可基于已在前一个DL sTTI中发送的UL许可中的指示来确定D和R组合。

[0087] 图13是图示根据可能的实施例的无线通信设备(诸如UE)的操作的示例流程图1300。互易操作可由网络侧的网络实体执行。在1310处,针对调度的TTI的集合的资源分配指配可在属于该调度的TTI的集合的第一TTI中从网络接收。可在物理控制信道中接收资源分配指配。

[0088] 在1320处,可基于资源分配指配来确定用于在第一TTI中接收第一下行链路用户数据的第一部分的资源的第一集合。基于指配确定可基于指配内容和/或基于每个指配被发送的时间/频率位置。资源的第一集合可以是用于sPDSCH的普通数据资源,诸如被专门地分配给用户数据信道的资源。

[0089] 用户数据不同于在控制信道上接收的下行链路控制信息。例如,在控制信道上接收的控制信息被用于配置和操作无线通信,然而用户数据在使用控制信息配置的无线通信上发送。作为另一个示例,可在物理数据信道上接收用户数据并且可在物理控制信道上接收控制信息。在物理数据信道(诸如PDSCH)上接收的用户数据可包括高层逻辑业务信道并且还可包括高层控制信息,例如在诸如专用控制信道这样的高层逻辑控制信道上发送的切换消息。这样的逻辑信道可被映射到数据传输信道(诸如下行链路共享信道(DL-SCH))上,所述数据传输信道然后可被映射到物理数据信道(诸如PDSCH)上。可将传输信道上的数据组织成传输块并且可在TTI中将至少一个传输块发送到UE。可在空间复用的情况下在TTI中发送两个传输块,并且这两个传输块可取决于层数,诸如当层数大于四时。可在物理控制信道(诸如(s)PDCCH)上发送下行链路控制信息,诸如调度和资源分配指配信息。

[0090] 在1330处,可基于资源分配指配来确定用于在第一TTI中接收第一下行链路用户数据的第二部分的资源的第二集合。资源的第一集合和第二集合可以不重叠。例如,资源的

第一集合和第二集合可以在资源元素级不重叠。资源的第二集合可属于为下行链路控制信息所配置的资源集合。如果该调度的TTI的集合包含多于一个TTI,则可以不希望UE接收第一下行链路用户数据的第二部分。资源的第二集合可以是重用于sPDSCH的控制区域所配置的资源。例如,资源的第二集合可属于时频资源集合,其可用于向UE或另一UE传送控制信息,诸如DL指配和/或UL许可。所接收到的资源分配指配中的字段可指示资源的第二集合。

[0091] 根据可能的实施方式,资源分配指配可以是半持久调度 (SPS) 指配PDCCH。资源分配指配中的字段可被用于验证SPS指配PDCCH的条件之一。用于验证SPS指配PDCCH的条件可包括接收具有被设置为预先确定的比特的序列的比特的字段的字段的PDCCH。如果所接收到的PDCCH中的字段具有与已知的比特序列相同的比特字段,则可实现验证,诸如仅实现验证。可能存在其它验证规则并且可能必须检查它们中的全部。如果它们中的每一个均未被验证,则可能没有验证。

[0092] 在1340处,可接收与第一TTI中的资源的第一集合和第二集合中的至少第一传输块相对应的第一下行链路用户数据。第一下行链路用户数据可对应于至少第一传输块的信道编码的第一冗余版本。

[0093] 在1350处,可基于资源分配指配来确定用于在属于该调度的TTI的集合的第二TTI中接收第二下行链路用户数据的第一部分的资源的第三集合。术语“第一”下行链路用户数据和“第二”下行链路用户数据用于区分不同TTI中的下行链路数据,而不一定区分接收到数据的不同用户或传输数据的不同下行链路。因此,第一下行链路用户数据和第二下行链路用户数据可由一个用户在第一TTI和第二TTI中的至少一个下行链路中接收,并且下行链路用户数据还可以由其它用户和/或在其它下行链路上接收。第二TTI中的资源的第三集合可与第一TTI中的资源的第一集合相同。第二TTI中的资源的第三集合可使用与第一TTI中的资源的第一集合相同的资源块。可在第二TTI中的资源的第三集合中接收与至少第二传输块相对应的第二下行链路用户数据。

[0094] 第二TTI可以在第一TTI之后。例如,第二TTI可紧接在第一TTI之后或稍后发生。第一TTI可具有第一TTI持续时间并且第二TTI可具有第二TTI持续时间。第一TTI持续时间可与第二TTI持续时间不同。第一TTI可以是第一子帧的第一部分并且第二TTI可以是第二子帧的第二部分。第二TTI可以在第一TTI之后并且第一部分可与第二部分不同。第一子帧可与第二子帧相同或不同。

[0095] 在1360处,可基于资源分配指配来确定用于在第二TTI中接收第二下行链路用户数据的第二部分的资源的第四集合。资源的第四集合可以是第一TTI中的资源的第二集合的子集。第二TTI中的资源的第四集合可使用用于第一TTI中的资源的第二集合的资源块子集。资源的第四集合可与资源的第二集合相同或者小于资源的第二集合。资源的第四集合还可以是空集。资源的第四集合在除调度的TTI的集合中的第一TTI外的所有TTI中可以是相同的。资源的第四集合可以是重用于sPDSCH的sPDCCH区域中的资源,然而资源的第三集合可以是用于sPDSCH的普通资源。资源的第四集合可以是空集。可根据应用于资源的第二集合的映射来确定资源的第四集合,并且其中映射是多个TTI内的TTI索引的函数。所述多个TTI可以是子帧,并且TTI可以是缩短TTI。

[0096] 在1370处,可接收与第二TTI中的资源的第三集合和第四集合中的至少第二传输

块相对应的第二下行链路用户数据。第一传输块和第二传输块可以是相同的。第二下行链路用户数据可对应于至少第二传输块的信道编码的第二冗余版本。第二冗余版本可与第一冗余版本相同或不同。

[0097] 根据可能的实施方式,第一TTI中的资源的第一集合可包括第一TTI中的第一组RB。第一TTI中的资源的第二集合可包括第一TTI中的第二组RB。在第一TTI中为下行链路控制信息所配置的资源集合可包括至少第二组RB。第二TTI中的资源的第三集合可包括第二TTI中的第三组RB。第二TTI中的第三组RB的RB的频率位置和数目可与第一TTI中的第一组RB的RB的频率位置和数目相同。第二TTI中的资源的第四集合可包括第二TTI中的第四组RB。第二TTI中的第四组RB的RB的数目可以小于或等于第一TTI中的第二组RB的RB的数目。第二TTI中的第四组RB中的每个RB的频率位置可与第一TTI中的第二组RB的RB中的一个的频率位置相同。

[0098] 可接收高层信令。高层可以高于物理层。高层信令可指示与资源的第四集合相关联的资源块的最大数目。如果第四集合的RB的数目小于或等于与第四集合相关联的资源块的最大数目,则可通过资源分配指配来确定第二TTI中的第四组RB的RB的数目。否则,第四集合的RB的数目可以等于与第四集合相关联的资源块的最大数目。例如,可通过高层信令来限制资源的第四集合中的RB的数目。

[0099] 第一TTI中的第一传输块的传输块大小可与第二TTI中的第二传输块的传输块大小相同。可至少基于第二组RB和第四组RB来确定传输块大小。

[0100] 根据可能的实施方式,可在第一TTI中的资源的第二集合的至少一部分中接收资源分配指配。可在第一TTI中的资源的第一集合和第二集合中接收第一下行链路用户数据。可在与所接收到的资源分配指配相对应的资源的第二集合的至少一部分周围速率匹配第一下行链路用户数据。可在第二TTI中的资源的第三集合和第四集合中接收第二下行链路用户数据。可在资源的第四集合的一部分周围速率匹配第二下行链路用户数据。资源的第四集合的所述部分可包括资源的第二集合的至少所述部分的至少一部分。例如,可确定在第一TTI中接收资源分配指配的频率资源的集合“X”。可在第一TTI中的频率资源的集合“X”周围速率匹配第一下行链路用户数据。可在第二TTI中的频率资源的集合“X”周围速率匹配第二下行链路用户数据。

[0101] 根据另一可能的实施方式,可在第一TTI中的资源的第二集合的至少一部分中接收资源分配指配。可在第一TTI中的资源的第一集合和第二集合中接收第一下行链路用户数据。可在与所接收到的资源分配指配相对应的资源的第二集合的至少一部分周围速率匹配第一下行链路用户数据。可接收打孔第二TTI中的资源的第四集合的一部分的指示。接收打孔的指示可包括在第二TTI中的资源的第四集合的至少一部分中接收上行链路资源分配指配。可在第二TTI中的资源的第三集合和第四集合中接收第二下行链路用户数据。可在与资源的第四集合的所述部分相对应的资源中打孔第二下行链路用户数据。例如,可打孔第二TTI。在第二TTI中的资源的第三集合和第四集合中接收第二下行链路用户数据可包括假定与对应于资源的第四集合的所述部分的资源相关联的等概率第二下行链路用户数据编码比特值来在第二TTI中的资源的第三集合和第四集合中接收第二下行链路用户数据。等概率第二编码比特值(诸如比特为0或1的相等概率)可将似然比(诸如比特为0的概率与比特为1的概率之比)设置为1,或者针对该比特将LLR设置为零。

[0102] 根据可能的实施方式,可在第二TTI中的搜索空间中监测上行链路资源分配指配候选,然而不在第二TTI中监测下行链路资源分配指配候选。例如,如果UE经由多TTI许可可被调度用于多个DL TTI,则UE可以不监测用于与UE已被调度用于多TTI调度的TTI长度相关联的DL指配的控制(诸如sPDCCH)候选。

[0103] 根据可能的实施例,可确定第一组AL和第二组AL,并且可基于第一组AL和第二组AL、与下行链路传输相关联的一组DCI格式大小以及与上行链路传输相关联的一组DCI格式大小来监测TTI中的调度指配。监测可包括根据第一DCI格式大小来在TTI中在第一组AL的第一AL下的搜索空间中监测至少一个调度指配候选。第一DCI格式大小可以是与下行链路传输相关联的一组DCI格式大小和与上行链路传输相关联的一组DCI格式大小两者的元素。监测还可以包括根据第二DCI格式大小来在TTI中在第二组AL的第二AL下的搜索空间中监测至少一个调度指配候选。第二DCI格式大小可以是与下行链路传输相关联的一组DCI格式大小和与上行链路传输相关联的一组DCI格式大小中的仅一个的元素。例如,对于UE在TTI中监测的与具有第一AL的上行链路传输相关联的任何DCI,可以存在至少具有相同的净荷大小的UE在TTI中监测的与具有第一AL的下行链路传输相关联的DCI,其中第一AL可属于第一组AL。对于UE在TTI中监测的与具有第二AL的上行链路传输相关联的DCI,可能不存在具有相同的净荷大小的UE在TTI中监测的与具有第二AL的上行链路传输相关联的任何DCI,其中第二AL属于第二组AL。第二组AL中的最小AL可大于第一组AL中的最大AL。

[0104] 图14和图15是图示根据可能的实施例的无线通信设备(诸如UE)的操作的示例流程图1400和1500。网络实体可在网络侧执行互易操作。

[0105] 在1410处,可在第一TTI中接收第一资源指配。在1420处,可基于第一资源指配来确定用于在第一TTI中接收第一下行链路用户数据的第一部分的资源的第一集合。在1430处,可基于第一资源指配来确定用于在第一TTI中接收第一下行链路用户数据的第二部分的资源的第二集合。可为DCI配置资源的第二集合。资源的第二集合可以与资源的第一集合不重叠。在1440处,可确定与资源的第一集合中的第一下行链路用户数据的第一部分相关联的第一DMRS的资源位置。在1450处,可确定与资源的第二集合中的第一下行链路用户数据的第二部分相关联的第二DMRS的资源位置。

[0106] 在1460处,可在资源的第一集合和第二集合中在第一TTI中从网络接收与至少第一传输块相对应的第一下行链路用户数据。在1470处,可基于第一DMRS对资源的第一集合中的第一下行链路用户数据的第一部分进行解调。在1480处,可基于第二DMRS对第一下行链路用户数据的第二部分进行解调。在1490处,流程图1400可进行到流程图1500的1505。

[0107] 在1510处,可在第二TTI中接收第二资源指配。在1520处,可基于第二资源指配来确定用于在第二TTI中接收第二下行链路用户数据的第一部分的资源的第三集合。可为用户DL数据配置资源的第一集合和第三集合。在1530处,可基于第二资源指配来确定用于在第二TTI中接收第二下行链路用户数据的第二部分的资源的第四集合。可为DCI配置资源的第四集合。资源的第四集合可以与资源的第三集合不重叠。可通过RRC或用于在控制区域中包括用户DL数据的资源指配来配置资源的第二集合和第四集合。

[0108] 在1540处,可确定与资源的第四集合中的第二下行链路用户数据的第二部分相关联的第三DMRS的资源位置。可接收指示第三DMRS是否存在于资源的第四集合中的指示。如果该指示指示第三DMRS存在于资源的第四集合中,则可执行确定第三DMRS的资源位置。

[0109] 在1550处,可在资源的第三集合和第四集合中在第二TTI中从网络接收与至少第二传输块相对应的第二下行链路用户数据。在1560处,可基于第一DMRS对第二下行链路用户数据的第一部分进行解调。在1570处,可基于至少第三DMRS对第二下行链路用户数据的第二部分进行解调。

[0110] 第一TTI中的资源的第一集合可包括第一TTI中的第一组RB。第一TTI中的资源的第二集合可包括第一TTI中的第二组RB。在第一TTI中为DCI所配置的资源集合可包括至少第二组RB。第二TTI中的资源的第三集合可包括第二TTI中的第三组RB。第二TTI中的资源的第四集合可包括第二TTI中的第四组RB。

[0111] 根据可能的实施方式,可对资源的第四集合中的第二下行链路用户数据的第二部分进行解调。可基于第二DMRS和第三DMRS对第二下行链路用户数据的第二部分进行解调。例如,可在资源的第四集合的PDSCH中(诸如在可被重用于PDSCH的原先用于PDCCH的控制区域中)接收资源的第四集合中的用户DL数据。RRC消息和/或DL许可可指示重用。可基于资源的第四集合的RB的第一子集中的第二DMRS并且基于资源的第四集合的RB的第二子集中的第三DMRS对资源的第四集合中的第二下行链路用户数据的第二部分进行解调。可在第一TTI中的资源的第二集合的至少一部分中接收第三资源指配。第三资源指配可指配用于在另一TTI中进行上行链路传输的资源。第二TTI中的RB的第二子集可至少包括资源的第二集合的至少所述部分的频率位置。例如,如果用户在第一TTI中找到UL许可,则可预期在那些资源中在第二TTI中接收第三DMRS。

[0112] 根据可能的实施方式,可在第一TTI中的资源的第二集合的至少一部分中接收第一资源指配。可在第二TTI中的资源的第四集合的至少一部分中接收第二资源指配。可在第一TTI中接收资源的第一集合和第二集合中的第一下行链路用户数据。可在与所接收到的第一资源分配指配相对应的资源的第二集合的至少所述部分周围速率匹配第一下行链路用户数据。可在第二TTI中的资源的第三集合和第四集合中接收第二下行链路用户数据。在与所接收到的第二资源指配相对应的资源的第四集合的至少所述部分周围速率匹配第二下行链路用户数据。例如,这可以是PDCCH可能已在第一TTI和第二TTI中占据不同数目的RB(诸如在不同的AL中)并且重用可通过RRC进行的情况。资源的第四集合的至少所述部分可以是资源的第二集合的至少所述部分的子集。可从网络接收高层指示并且可基于该高层指示来确定资源的第二集合和第四集合。

[0113] 根据可能的实施方式,可基于第一资源指配中的字段来确定资源的第二集合。该字段可指示为DCI所配置的资源集合是否被用于在第一TTI中接收第一下行链路用户数据。可基于第二资源指配中的字段来确定资源的第四集合。该字段可指示为下行链路控制信息所配置的资源集合是否被用于在第二TTI中接收第二下行链路用户数据。

[0114] 根据可能的实施方式,可确定第一组AL和第二组AL。可基于第一组AL和第二组AL、一组下行链路DCI格式大小和一组上行链路DCI格式大小来监测第一TTI和第二TTI中的调度指配。监测可包括根据第一DCI格式大小来在第一TTI和第二TTI中在第一组AL的第一AL下的搜索空间中监测至少一个调度指配候选。第一DCI格式大小可以是与下行链路传输相关联的一组DCI格式大小和与上行链路传输相关联的一组DCI格式大小两者的元素。监测还可包括根据第二DCI格式大小来在第一TTI和第二TTI中在第二组AL的第二AL下的搜索空间中监测至少一个调度指配候选。第二DCI格式大小可以是与下行链路传输相关联的一组DCI

格式大小和与上行链路传输相关联的一组DCI格式大小中的仅一个的元素。可在第一TTI中的调度指配候选中的一个中接收第一资源指配。可在第二TTI中的调度指配候选中的一个中接收第二资源指配。

[0115] 根据可能的实施例,可接收使用第一DCI格式的第一控制消息。第一控制消息可包括使用第一聚合等级聚合的一组控制信道元素。第一DCI格式可以用于与第一TTI持续时间相对应的指配。第一控制消息可与和DL指配相对应的DCI格式相关联。可使用第一DCI大小来在第三TTI中对第一控制消息进行解码。第一控制消息可包括第一资源指配。可接收使用第二DCI格式的第二控制消息。第二控制消息可包括使用第一聚合等级聚合的一组控制信道元素。第二DCI格式可以用于与第二TTI持续时间相对应的指配。第二控制消息和第三控制消息可与和UL许可相对应的DCI格式相关联。可使用第一DCI大小来在第四TTI中对第二控制消息进行解码。第二控制消息可包括第二资源指配。可接收使用第二DCI格式的第三控制消息。第三TTI、第四TTI和第五TTI可以是相同的。第三TTI、第四TTI和第五TTI中的至少两个可以是不同的。第三控制消息可包括使用与第一聚合等级不同的第二聚合等级聚合的一组控制信道元素。可使用第二DCI大小来在第五TTI中对第三控制消息进行解码。

[0116] 根据可能的实施方式,第一控制消息可以以比特为单位具有X的DCI大小。第二控制消息可具有 X_1 个非填充比特和 X_2 个填充比特,使得 $X_1+X_2=X$ 。第三控制消息可具有 X_1 个非填充比特和 X_3 个填充比特,使得 $X_1+X_3=Y$,其中 $Y<X$, $X_3<X_2$ 并且 X_3 可以为零。

[0117] 应该理解的是,尽管图中示出特定步骤,但可根据实施例而执行各种附加或不同的步骤,并且可完全根据实施例而重新布置、重复或者消除这些特定步骤中的一个或多个。另外,在执行其它步骤的同时,可在持续或连续基础上同时地重复所执行的步骤中的一些。此外,可通过不同的元件或者在所公开的实施例的单个元件中执行不同的步骤。

[0118] 图16是根据可能的实施例的装置1600(诸如UE 110、网络实体120或本文公开的任何其它无线通信设备)的示例框图。装置1600可包括外壳1610、耦合到外壳1610的控制器1620、耦合到控制器1620的音频输入和输出电路1630、耦合到控制器1620的显示器1640、耦合到控制器1620的收发器1670、耦合到收发器1670的至少一个天线1675、耦合到控制器1620的用户接口1660、耦合到控制器1620的存储器1650以及耦合到控制器1620的网络接口1680。对于本公开的不同的实施例来说,装置1600可能不一定包括所图示的元件中的全部。装置1600可执行所有实施例中描述的方法。

[0119] 显示器1640可以是取景器、液晶显示器(LCD)、发光二极管(LED)显示器、有机发光二极管(OLED)显示器、等离子体显示器、投影显示器、触摸屏或显示信息的任何其它设备。收发器1670可以是至少一个或多个收发器并且包括发射器和/或接收器。音频输入和输出电路1630可包括麦克风、扬声器、换能器或任何其它音频输入和输出电路。用户接口1660可包括键区、键盘、按钮、触摸板、操纵杆、触摸屏显示器、另一附加显示器,或用于在用户与电子设备之间提供接口的任何其它设备。网络接口1680可以是通用串行总线(USB)端口、以太网端口、红外发射器/接收器、IEEE 1394端口、WLAN收发器,或可将装置连接到可发送和接收数据通信信号的网络、设备和/或计算机的任何其它接口。存储器1650可包括随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、光学存储器、固态存储器、闪存存储器、可移动存储器、硬盘驱动器、高速缓存,或可耦合到装置的任何其它存储器。

[0120] 装置1600或控制器1620可以实现任何操作系统,诸如Microsoft Windows®、UNIX®

或Linux®、Android™或任何其它操作系统。例如,装置操作软件可以用任何编程语言编写,所述任何编程语言诸如C、C++、Java或Visual Basic。装置软件还可以在应用框架上运行,所述应用框架诸如例如Java®框架、.NET®框架或任何其它应用框架。软件和/或操作系统可以被存储在存储器1650中或者装置1600上的其它地方。装置1600或控制器1620还可以使用硬件来实现所公开的操作。例如,控制器1620可以是任何可编程处理器。还可以在以下各项上实现公开的实施例:通用计算机或专用计算机、编程微处理器或微处理器、外围集成电路元件、专用集成电路或其它集成电路、硬件/电子逻辑电路(诸如分立元件电路)、可编程逻辑器件(诸如可编程逻辑阵列、现场可编程门阵列)等。一般而言,控制器1620可以是能够操作装置并实现所公开的实施例的任何控制器或处理器器件或设备。装置1600的附加元件中的一些或全部还可以执行所公开的操作中的一些或全部。

[0121] 根据可能的实施例,收发器1670可在属于调度的TTI的集合的第一TTI中从网络接收针对调度的TTI的集合的资源分配指配。控制器1620可基于资源分配指配来确定用于在第一TTI中接收第一下行链路用户数据的第一部分的资源的第一集合。控制器1620可基于资源分配指配来确定用于在第一TTI中接收第一下行链路用户数据的第二部分的资源的第二集合。资源的第一集合和第二集合可以不重叠。资源的第二集合可属于为下行链路控制信息所配置的资源集合。收发器1670可接收与第一TTI中的资源的第一集合和第二集合中的至少第一传输块相对应的第一下行链路用户数据。控制器1620可基于资源分配指配来确定用于在属于调度的TTI的集合的第二TTI中接收第二下行链路用户数据的第一部分的资源的第三集合。第二TTI中的资源的第三集合可与第一TTI中的资源的第一集合相同。控制器1620可基于资源分配指配来确定用于在第二TTI中接收第二下行链路用户数据的第二部分的资源的第四集合。资源的第四集合是第一TTI中资源的第二集合的子集。收发器1670可接收与第二TTI中的资源的第三集合和第四集合中的至少第二传输块相对应的第二下行链路用户数据。第二TTI可以在第一TTI之后。

[0122] 根据另一可能的实施例,收发器1670可在第一TTI中接收第一资源指配。控制器1620可基于第一资源指配来确定用于在第一TTI中接收第一下行链路用户数据的第一部分的资源的第一集合。控制器1620可基于第一资源指配来确定用于在第一TTI中接收第一下行链路用户数据的第二部分的资源的第二集合。可为下行链路控制信息配置资源的第二集合。资源的第二集合可以与资源的第一集合不重叠。控制器1620可确定与资源的第一集合中的第一下行链路用户数据的第一部分相关联的第一解调参考信号的资源位置。控制器1620可确定与资源的第二集合中的第一下行链路用户数据的第二部分相关联的第二解调参考信号的资源位置。收发器1670可在资源的第一集合和第二集合中在第一TTI中从网络接收与至少第一传输块相对应的第一下行链路用户数据。控制器1620可基于第一DMRS对资源的第一集合中的第一下行链路用户数据的第一部分进行解调。控制器1620可对资源的第二集合中的第一下行链路用户数据的第二部分进行解调。第一下行链路用户数据的第二部分基于第二DMRS被解调。

[0123] 收发器1670可在第二TTI中接收第二资源指配。控制器1620可基于第二资源指配来确定用于在第二TTI中接收第二下行链路用户数据的第一部分的资源的第三集合。控制器1620可基于第二资源指配来确定用于在第二TTI中接收第二下行链路用户数据的第二部分的资源的第四集合。可为下行链路控制信息配置资源的第四集合。资源的第四集合可以

与资源的第三集合不重叠。控制器1620可确定与资源的第四集合中的第二下行链路用户数据的第二部分相关联的第三DMRS的资源位置。收发器1670可在资源的第三和第四集合中在第二TTI中从网络接收与至少第二传输块相对应的第二下行链路用户数据。控制器1620可基于第一DMRS对第二下行链路用户数据的第一部分进行解调。控制器1620可基于至少第三DMRS对资源的第四集合中的第二下行链路用户数据的第二部分进行解调。还可基于第二DMRS和第三DMRS对第二下行链路用户数据的第二部分进行解调。

[0124] 第一TTI中的资源的第一集合可包括第一TTI中的第一组资源块。第一TTI中的资源的第二集合可包括第一TTI中的第二组RB。在第一TTI中为下行链路控制信息所配置的资源集合可包括至少第二组RB。第二TTI中的资源的第三集合可包括第二TTI中的第三组RB。第二TTI中的资源的第四集合可包括第二TTI中的第四组RB。

[0125] 根据可能的实施方式,收发器1670可在第一TTI中的资源的第二集合的至少一部分中接收第一资源指配。收发器1670可在第二TTI中的资源的第四集合的至少一部分中接收第二资源指配。收发器1670可在第一TTI中的资源的第一集合和第二集合中接收第一下行链路用户数据。可在与所接收到的第一资源分配指配相对应的资源的第二集合的至少所述部分周围速率匹配第一下行链路用户数据。收发器1670可在第二TTI中的资源的第三集合和第四集合中接收第二下行链路用户数据,其中第二下行链路用户数据在与所接收到的第二资源指配相对应的资源的第四集合的至少所述部分周围被速率匹配。

[0126] 根据另一可能的实施方式,控制器1620可确定第一组聚合等级和第二组AL。控制器1620可基于第一组聚合等级和第二组聚合等级、一组下行链路DCI格式大小和一组上行链路DCI格式大小来监测第一TTI和第二TTI中的调度指配。监测可包括根据第一DCI格式大小来在第一TTI和第二TTI中在第一组AL的第一AL下的搜索空间中监测至少一个调度指配候选。第一DCI格式大小可以是与下行链路传输相关联的一组DCI格式大小和与上行链路传输相关联的一组DCI格式大小两者的元素。监测可包括根据第二DCI格式大小来在第一TTI和第二TTI中在第二组AL的第二AL下的搜索空间中监测至少一个调度指配候选。第二DCI格式大小可以是与下行链路传输相关联的一组DCI格式大小和与上行链路传输相关联的一组DCI格式大小中的仅一个的元素。收发器1670可在第一TTI中的调度指配候选中的一个中接收第一资源指配。收发器1670可以在第二TTI中的一个调度指配候选中接收第二资源指配。

[0127] 根据用于DMRS共享的一些实施例,一种方法可包括在第二TTI中接收第二资源分配指配。该方法还可包括在第一TTI中接收第二PDSCH。该方法还可包括基于第一资源分配指配来确定与资源的第二集合中的DL数据传输(诸如用于第一PDSCH)相关联的第二TTI中的DMRS信号的资源位置。该方法还可包括确定与资源的第三集合中的DL数据传输(诸如用于第二PDSCH)相关联的第二TTI中的第二DMRS的资源位置。该方法还可包括基于第二DMRS对资源的第二集合中的DL数据传输(诸如用于第一PDSCH)进行解调。该方法还可包括基于第一DMRS对资源的第一集合中的DL数据传输(诸如用于第二PDSCH)进行解调。

[0128] 一些实施例可包括确定第一TTI中的资源的第一集合,其中资源的第一集合可包括资源的第一子集和资源的第二子集,资源的第一子集可以不包括在第一TTI中为控制信令接收所配置的资源,并且资源的第二子集可包括在第一TTI中为控制信令接收所配置的至少一个资源。TTI可以是在减少的延迟操作中诸如sTTI的调度用户的数据的最小单位。可确定第二TTI中的资源的第二集合,其中资源的第二集合可包括资源的第三子集和资源的

第四子集。可以基于资源的第一子集的频率位置来确定资源的第三子集。可确定资源的第四子集,其中第四子集的至少一个资源的频率位置不同于第二子集的至少一个资源的频率位置。可分别在资源的第一集合和第二集合中在第一TTI和第二TTI中接收数据。

[0129] 确定第一TTI中的资源的第一集合可包括使用在第一TTI中接收到的控制信号来确定资源的第一集合。基于资源的第一子集的频率位置来确定资源的第三子集可包括确定资源的第三子集以具有与资源的第一子集相同的频率位置。基于资源的第一子集的频率位置来确定资源的第三子集可包括确定资源的第三子集以具有基于资源的第一子集的映射而导出的频率位置。

[0130] 确定资源的第四子集可包括基于在第二TTI中为控制信令接收所配置的资源来确定资源的第四子集。确定资源的第四子集可包括基于在第一TTI中接收到的控制信号来确定资源的第四子集。例如,第一TTI的DL指配中的比特可告诉是否复制其它TTI中的重用资源。确定资源的第四子集可包括基于在第二TTI中接收到的控制信号来确定资源的第四子集。第二TTI中的许可或组许可可告诉UE是否得以使用重用资源。确定资源的第四子集可包括确定资源的第四子集,使得资源的第四子集是资源的第二子集的子集。确定资源的第四子集可包括确定资源的第四子集,使得资源的第二子集是资源的第四子集的子集。确定资源的第四子集可包括使用基于重用资源的分数的阈值。确定资源的第四子集可包括使用与第一TTI的时间偏移来确定重用是否适用。

[0131] 一些实施例可包括确定第一TTI中的资源的第一集合。资源的第一集合可包括资源的第一子集和资源的第二子集。资源的第一子集可以不包括在第一TTI中为控制信令接收所配置的资源。资源的第二子集可包括在第一TTI中为控制信令接收所配置的至少一个资源。可在资源的第一集合和第二集合中在第一TTI中从网络接收DL数据传输。可在与资源的第一集合中的所接收到的DL数据传输相关联的第一TTI中确定第一DMRS的资源(包括时间和频率)位置。可基于第一DMRS对资源的第一集合中的DL数据传输进行解调。可在第二TTI中确定资源的第二集合,资源的第二集合包括资源的第三子集和资源的第四子集。可确定资源的第四子集,其中第四子集的至少一个资源的频率位置不同于第二子集的至少一个资源的频率位置。可在资源的第三子集和第四子集中第二TTI中从网络接收DL数据传输。可在与资源的第二集合中的DL数据传输相关联的第二TTI中确定DMRS信号的资源(包括时间和频率)位置。可基于第一DMRS和第二DMRS来对资源的第二集合中的DL数据传输进行解调。TTI可以是在减少的延迟操作中诸如TTI的调度用户的数据的最小单位。

[0132] 资源的第二子集可以是空集。确定第一TTI中的资源的第一集合可包括使用在第一TTI中接收到的控制信号来确定资源的第一集合。确定第二TTI中的资源的第二集合可包括使用在第二TTI中接收到的控制信号来确定资源的第二集合。确定资源的第四子集可包括基于在第二TTI中为控制信令接收所配置的资源来确定资源的第四子集。基于第一DMRS和第二DMRS对资源的第二集合中的DL数据传输进行解调可包括基于第一DMRS对资源的第三子集中的DL数据传输进行解调并且基于第二DMRS对资源的第四子集中的DL数据传输进行解调。

[0133] 一些实施例可包括接收使用第一DCI格式的第一控制消息,第一控制消息包括使用第一聚合等级聚合的一组控制信道元素。第一DCI大小可被假定用于对第一控制消息进行解码。可接收使用第二DCI格式的第二控制消息。第二控制消息可包括使用第一聚合等级

聚合的一组控制信道元素。第一DCI大小可被假定用于对第二控制消息进行解码。可接收使用第二DCI格式的第三控制消息,第三控制消息包括使用与第一聚合等级不同的第二聚合等级聚合的一组控制信道元素。与第一DCI大小不同的第二DCI大小可被假定用于对第三控制消息进行解码。第一控制消息可与和DL指配相对应的DCI格式相关联。第二控制消息和第三控制消息可与和UL许可相对应的DCI格式相关联。

[0134] 可在相同或不同的TTI/子帧/TTI中接收控制消息。第一控制消息可具有DCI大小X。第二控制消息可具有X1个非填充比特和X2个填充比特,使得 $X1+X2=X$ 。第三控制消息可具有X1个非填充比特和X3个填充比特,使得 $X1+X3=Y$,其中 $Y<X$ 且 $X3<X2$ 并且X3可以为零。

[0135] 可在编程的处理器上实现本公开的方法。然而,还可以在以下各项上实现控制器、流程图和模块:通用或专用计算机、编程微处理器或微控制器和外围集成电路元件、集成电路、硬件电子或逻辑电路(诸如,分立元件电路)、可编程逻辑器件等。一般而言,上面驻留有能够实现图中所示的流程图的有限状态机的任何设备可以用于实现本公开的处理器功能。

[0136] 虽然已经用本公开的特定实施例描述了本公开,但是显然的是,许多替代方案、修改和变化对于本领域的技术人员而言将是显而易见的。例如,可以在其它实施例中互换、添加或者取代实施例的各种组件。另外,每个图的所有元件对于所公开的实施例的操作不是必需的。例如,通过简单地采用独立权利要求的要素,将使得所公开的实施例的领域的普通技术人员能够得出和使用本公开的教导。因此,如本文所阐述的本公开的实施例旨在是说明性的,而不是限制性的。可以在不脱离本公开的精神和范围的情况下做出各种变化。

[0137] 在本文档中,诸如“第一”、“第二”等的关系术语可以仅用于将一个实体或动作与另一实体或动作区分开,而不一定要求或者暗示这样的实体或动作之间的任何实际这样的关系或顺序。后面是列表的短语“……中的至少一个”、“从……的组中选择的至少一个”或“从……中选择的至少一个”被定义为意指一个、一些或全部,但不一定意指列表中的元素的全部。术语“包括”、“包括有”、“包含”或其任何其它变型旨在涵盖非排他性包括,使得包括元素的列表的过程、方法、物品或装置不仅包括那些元素,而且可以包括未明确地列举的或者这样的过程、方法、物品或装置所固有的元素。在没有更多约束的情况下,继之以“一”、“一个”等的元素不排除在包括该元素的过程、方法、物品或装置中存在附加相同的元素。另外,术语“另一”被定义为至少第二或更多个。如本文所使用的术语“包含”、“具有”等被定义为“包括”。此外,背景技术部分是作为发明人自己在提交时对一些实施例的背景的理解而撰写的,并且包括发明人自己对现有技术的任何问题和/或在发明人自己的工作中遇到的问题认识。

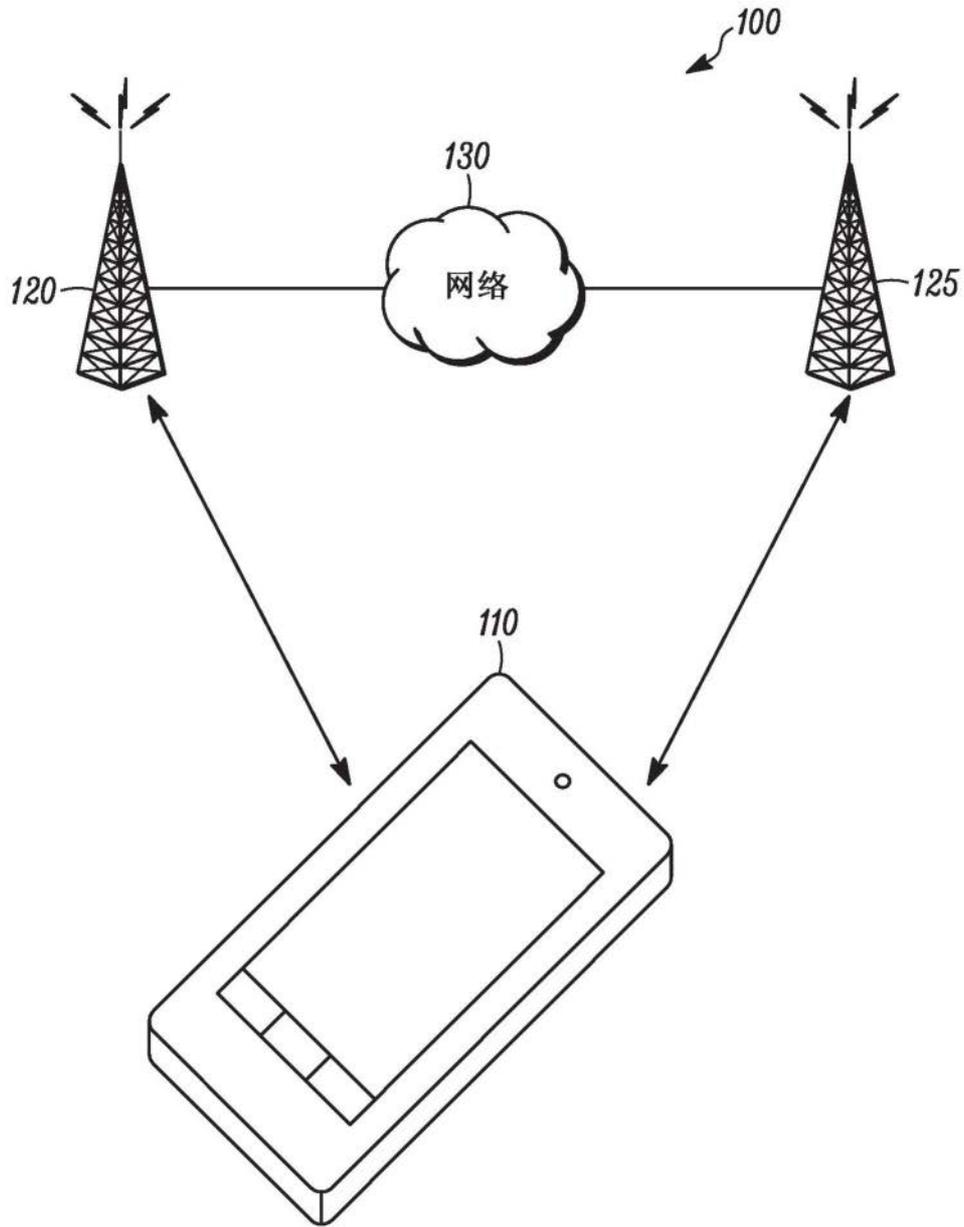


图1

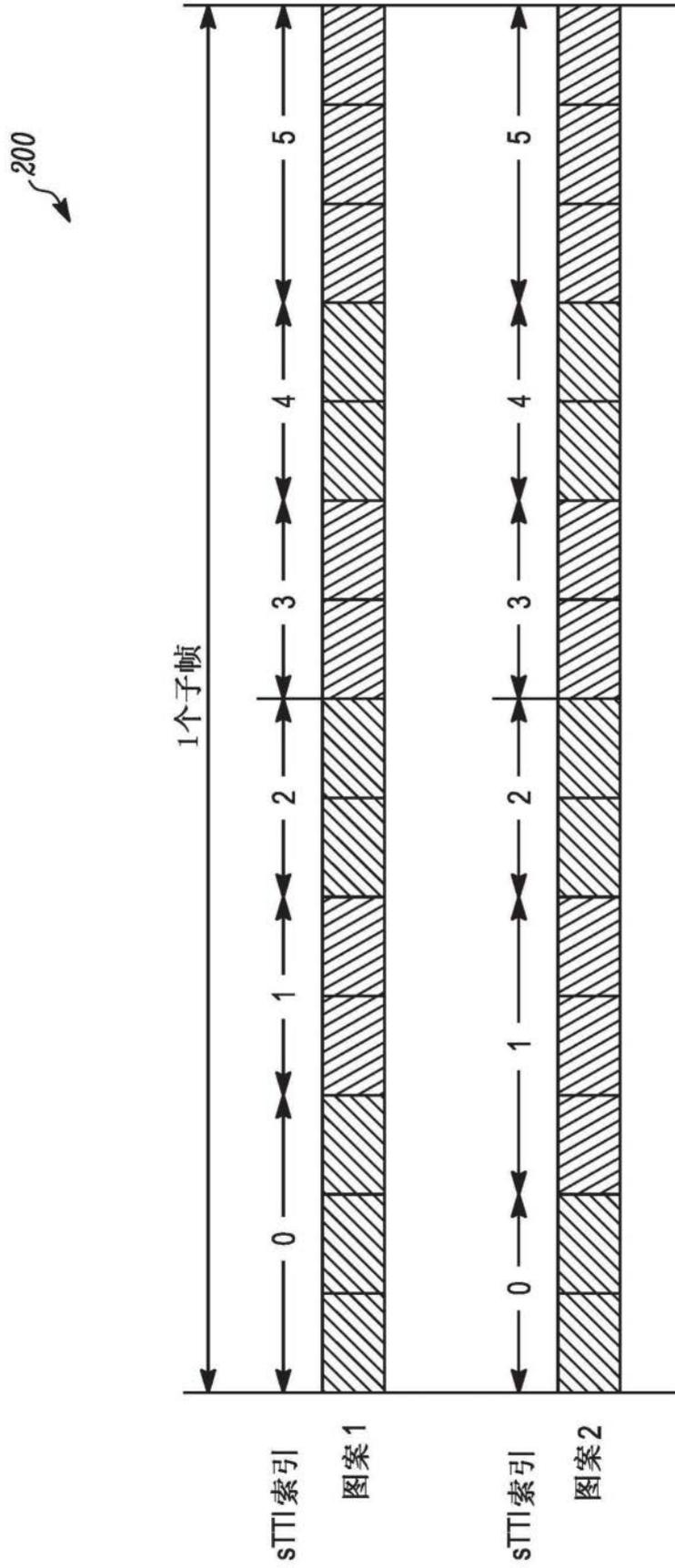


图2

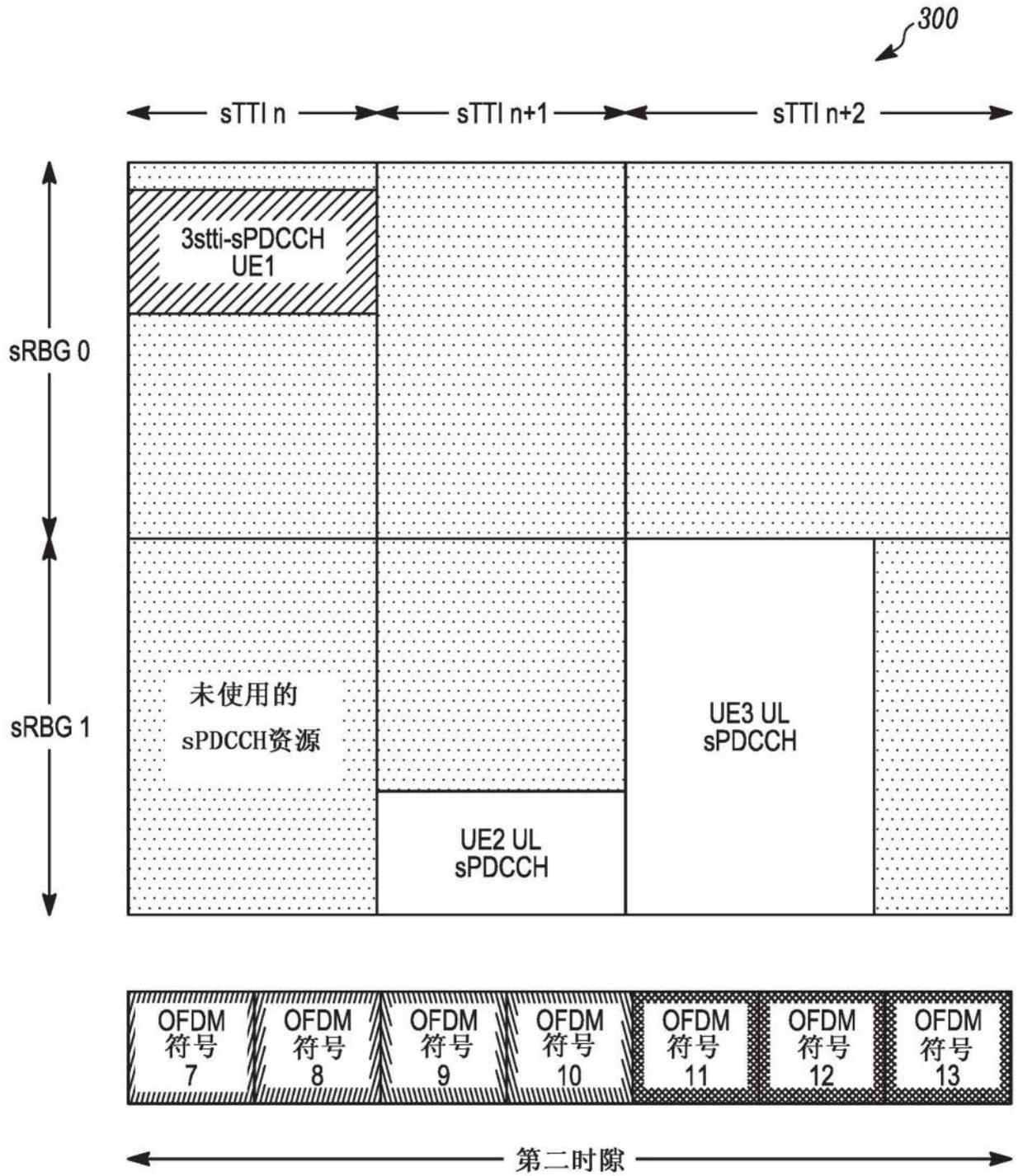


图3

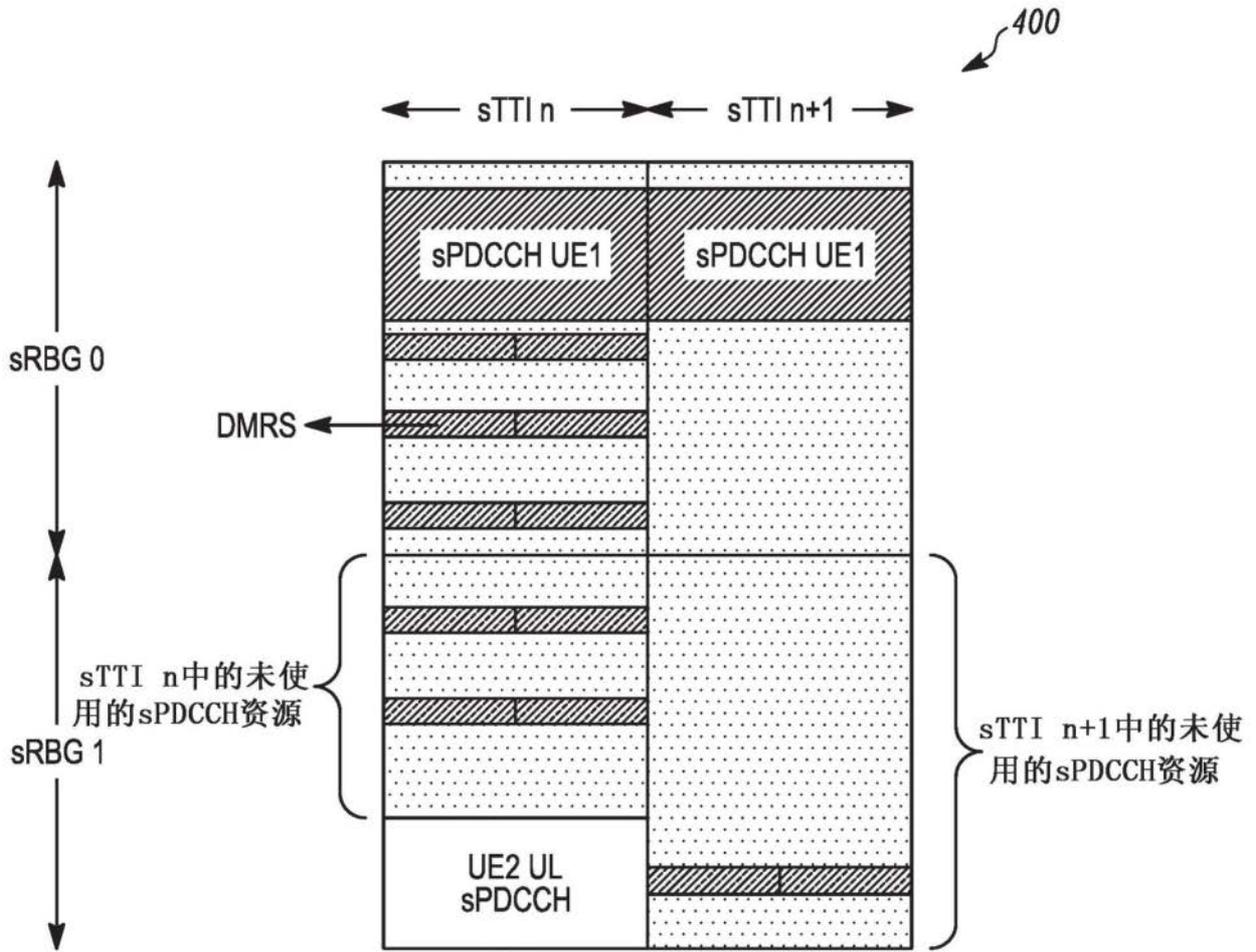


图4

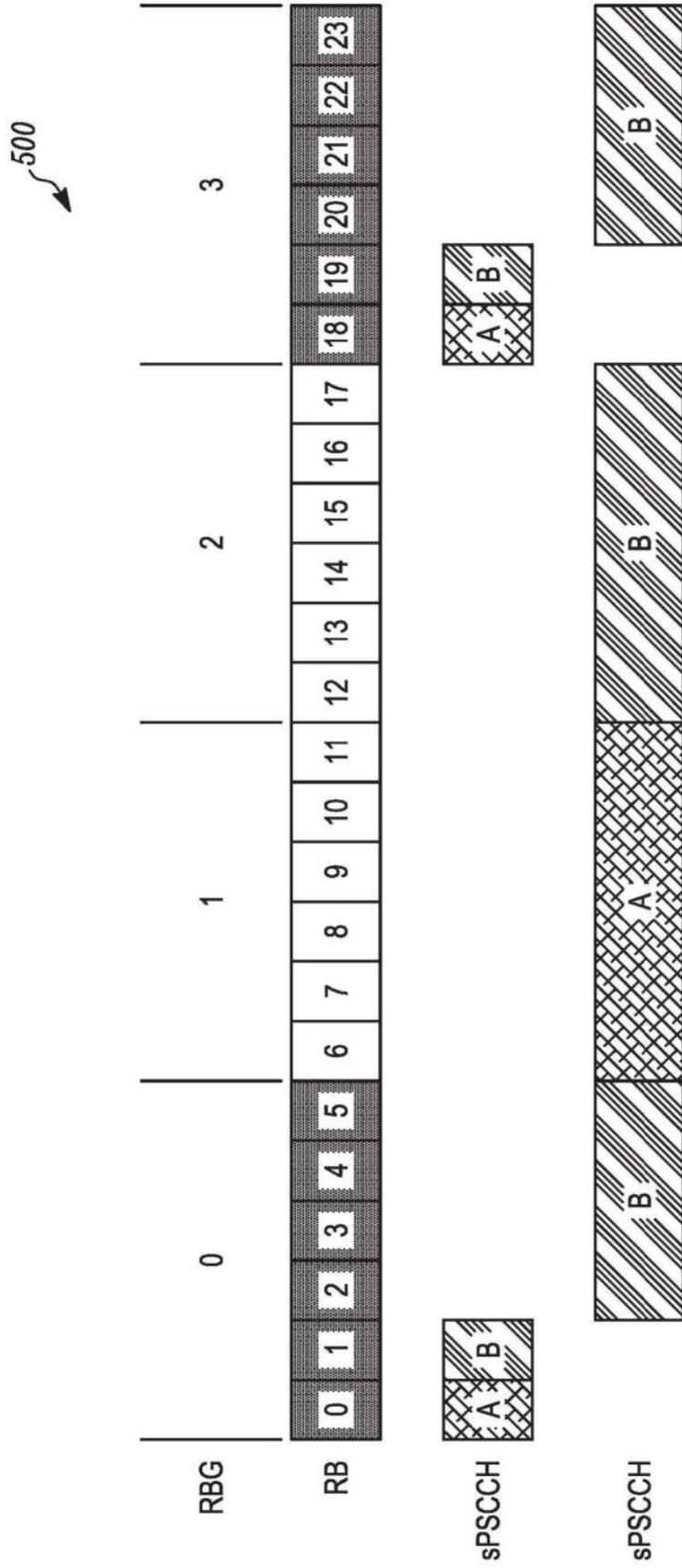


图5

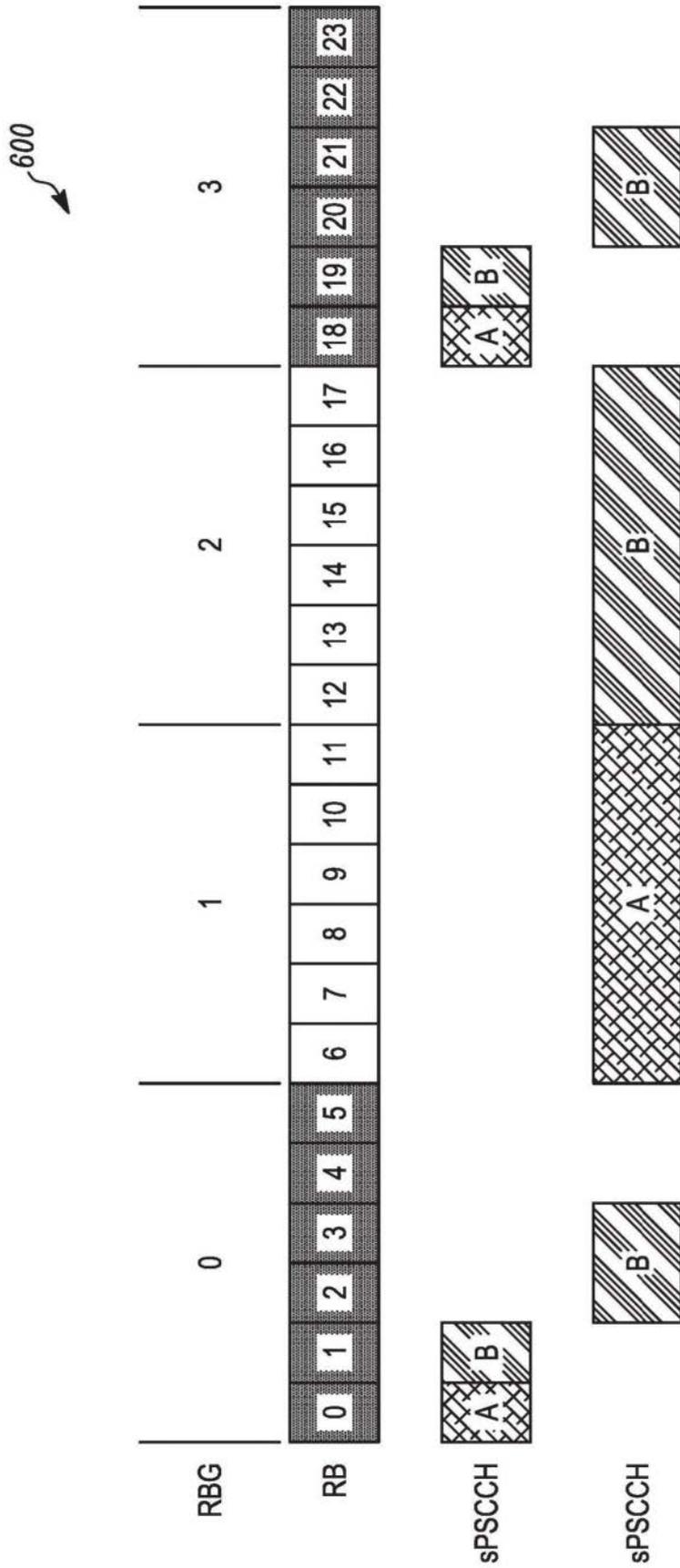


图6

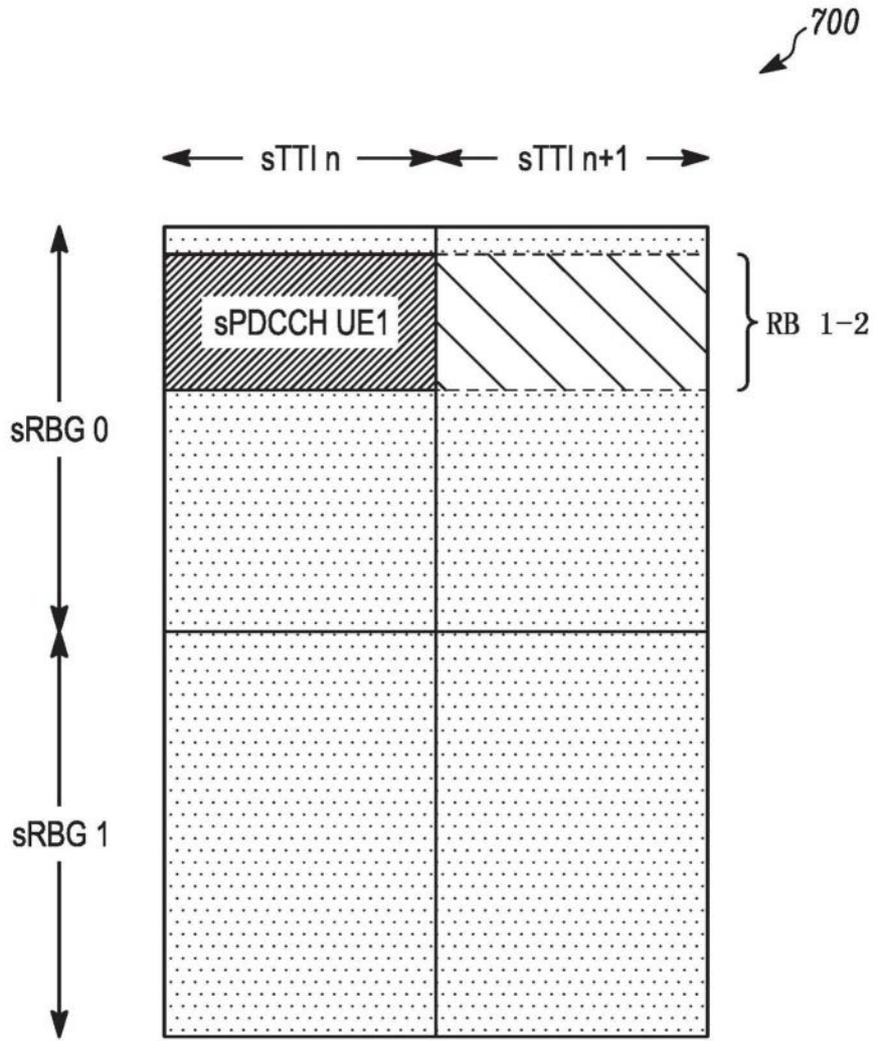


图7

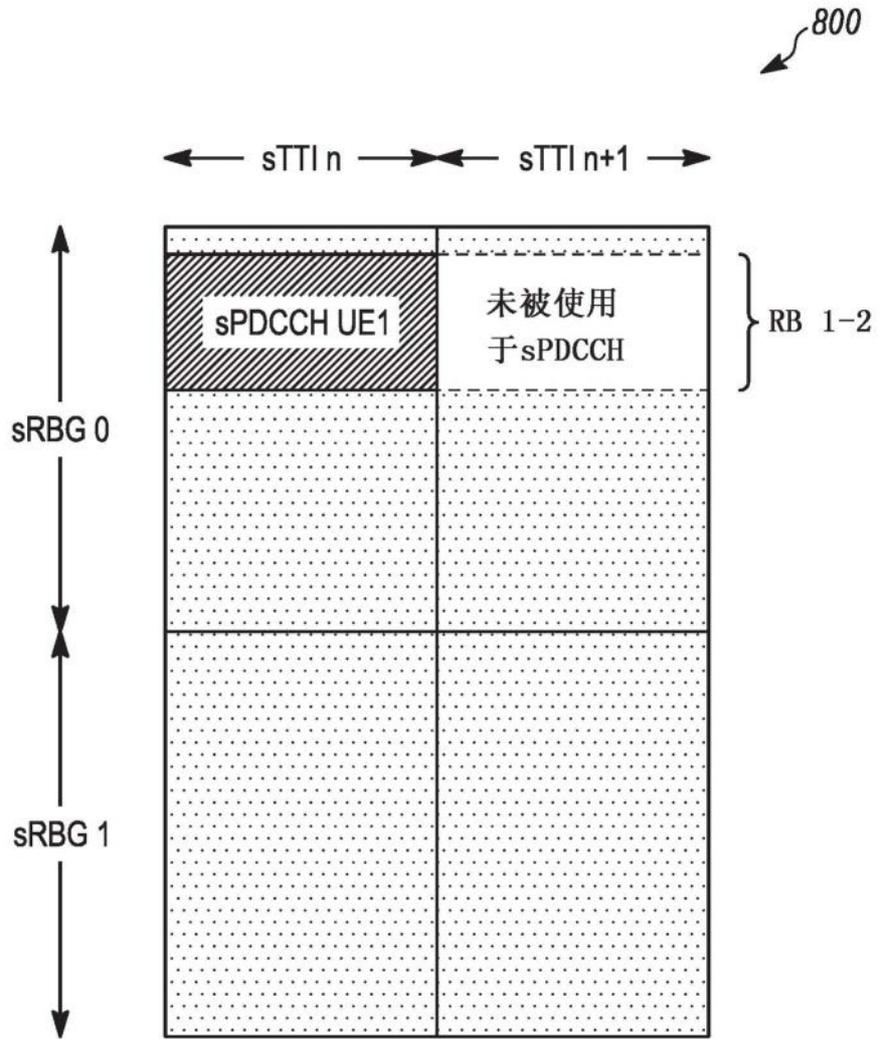


图8

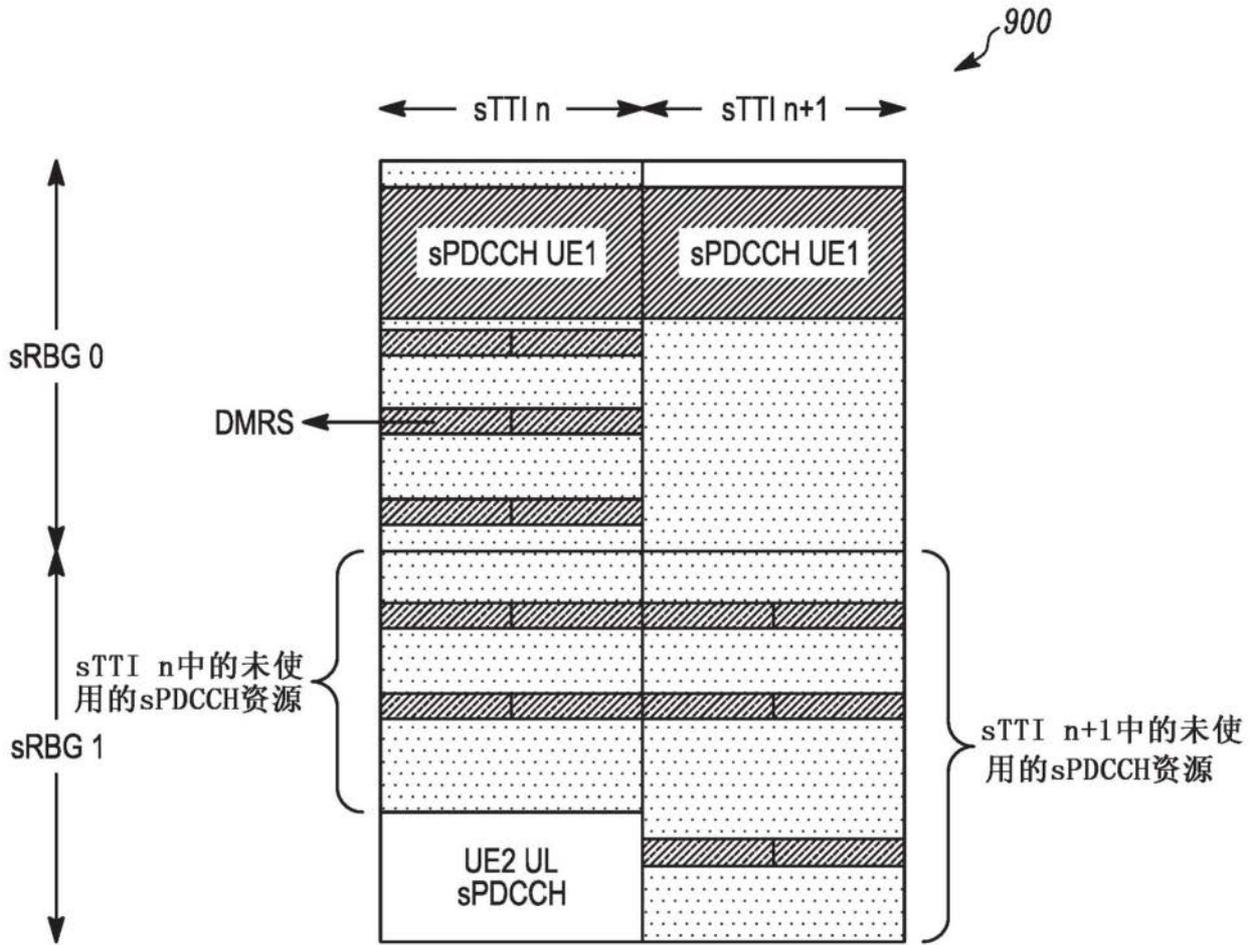


图9

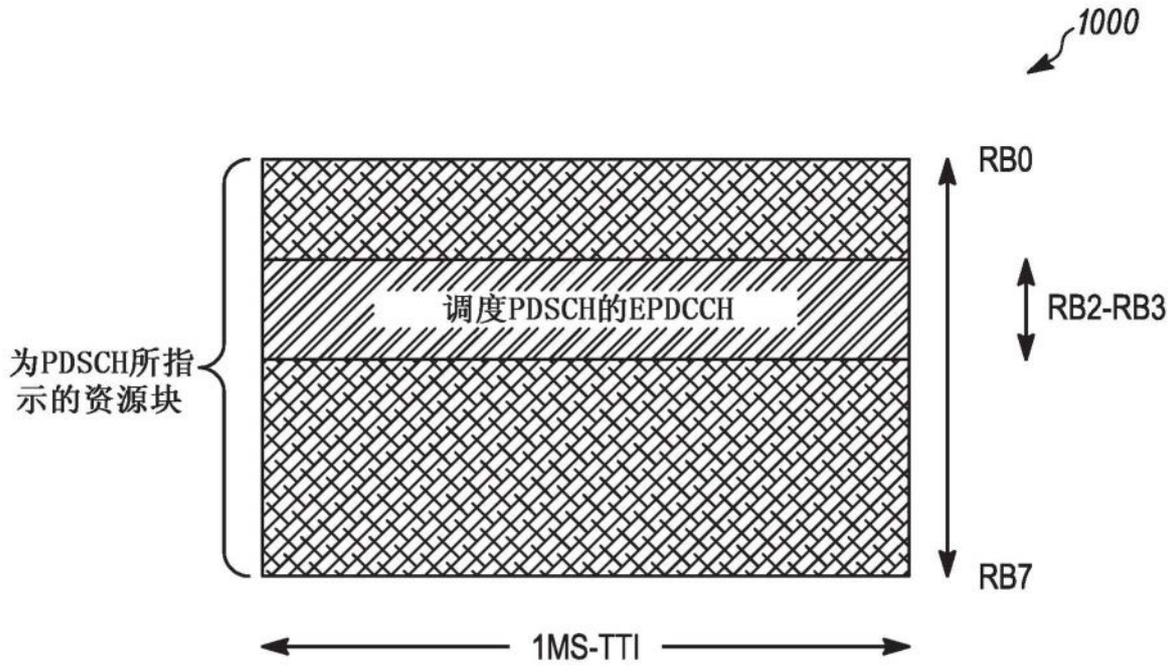


图10

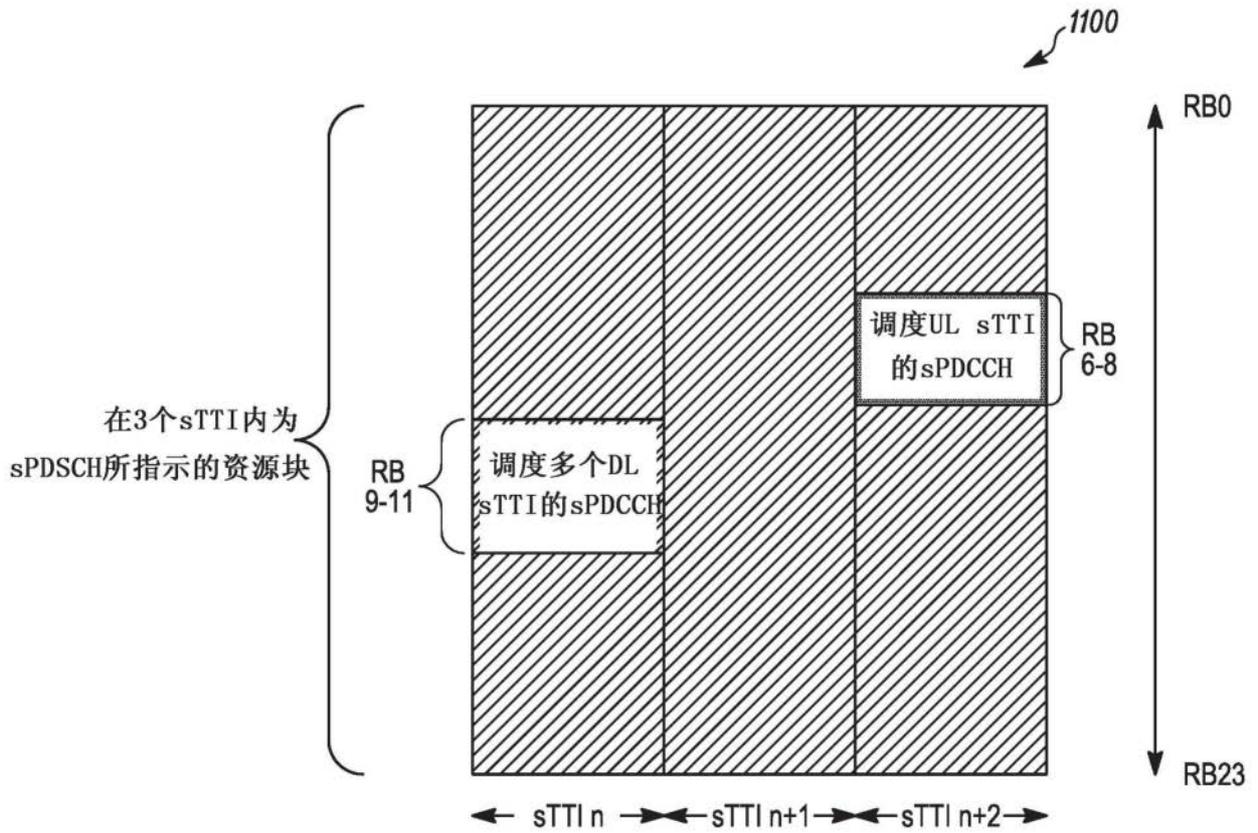


图11

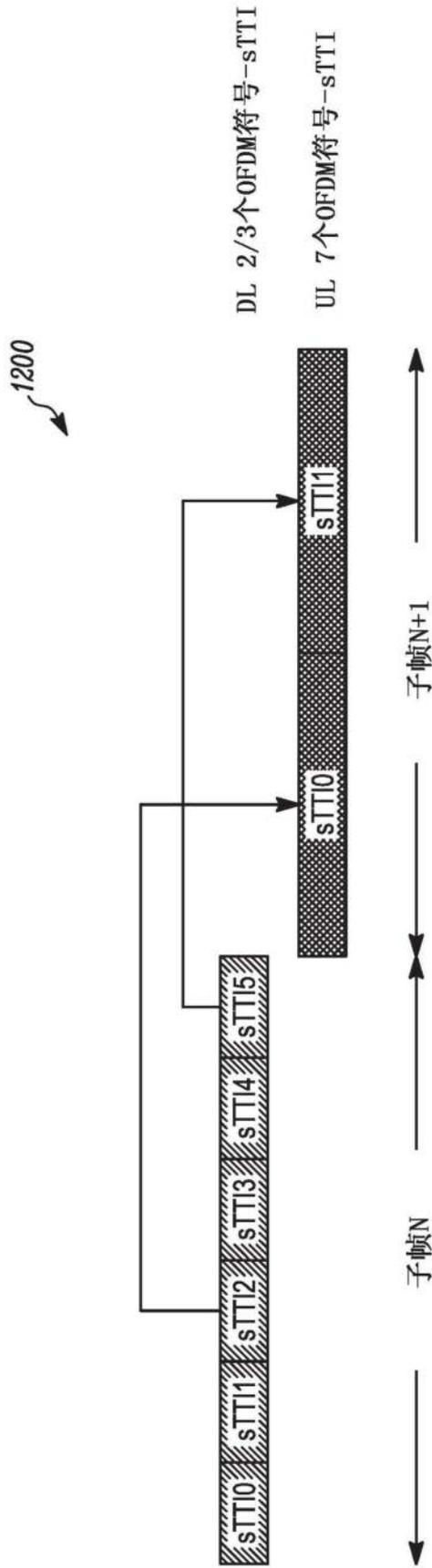


图12

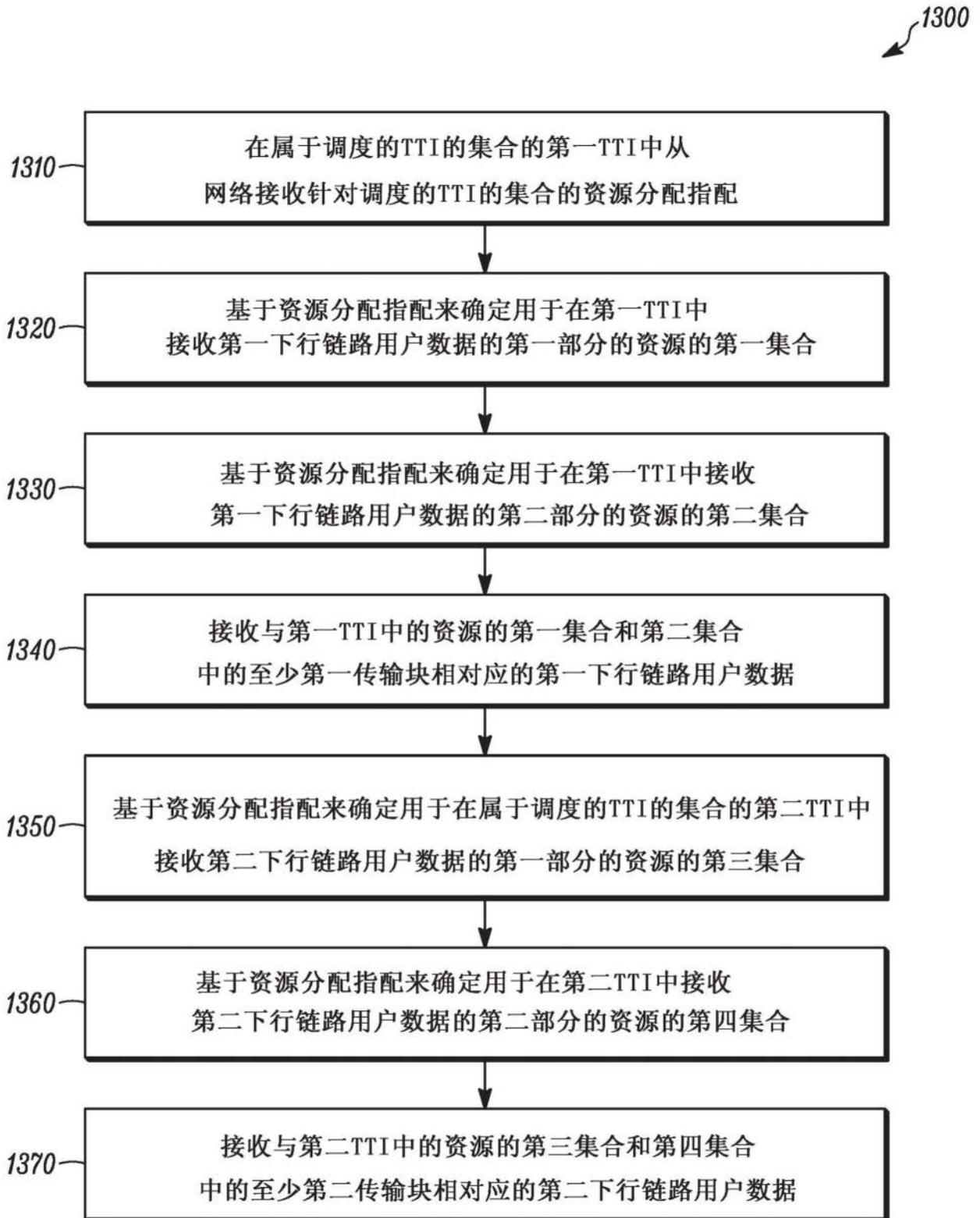


图13

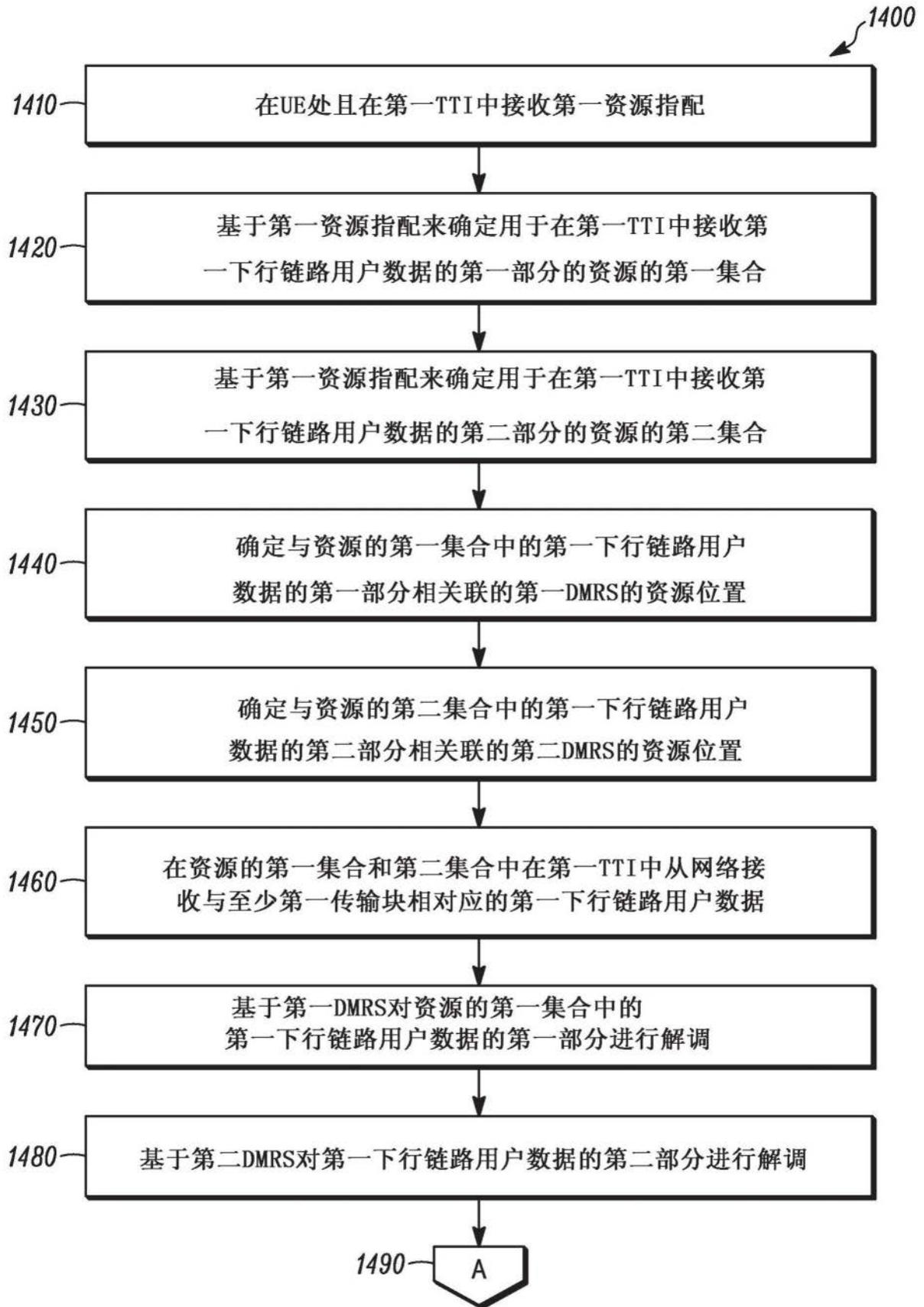


图14

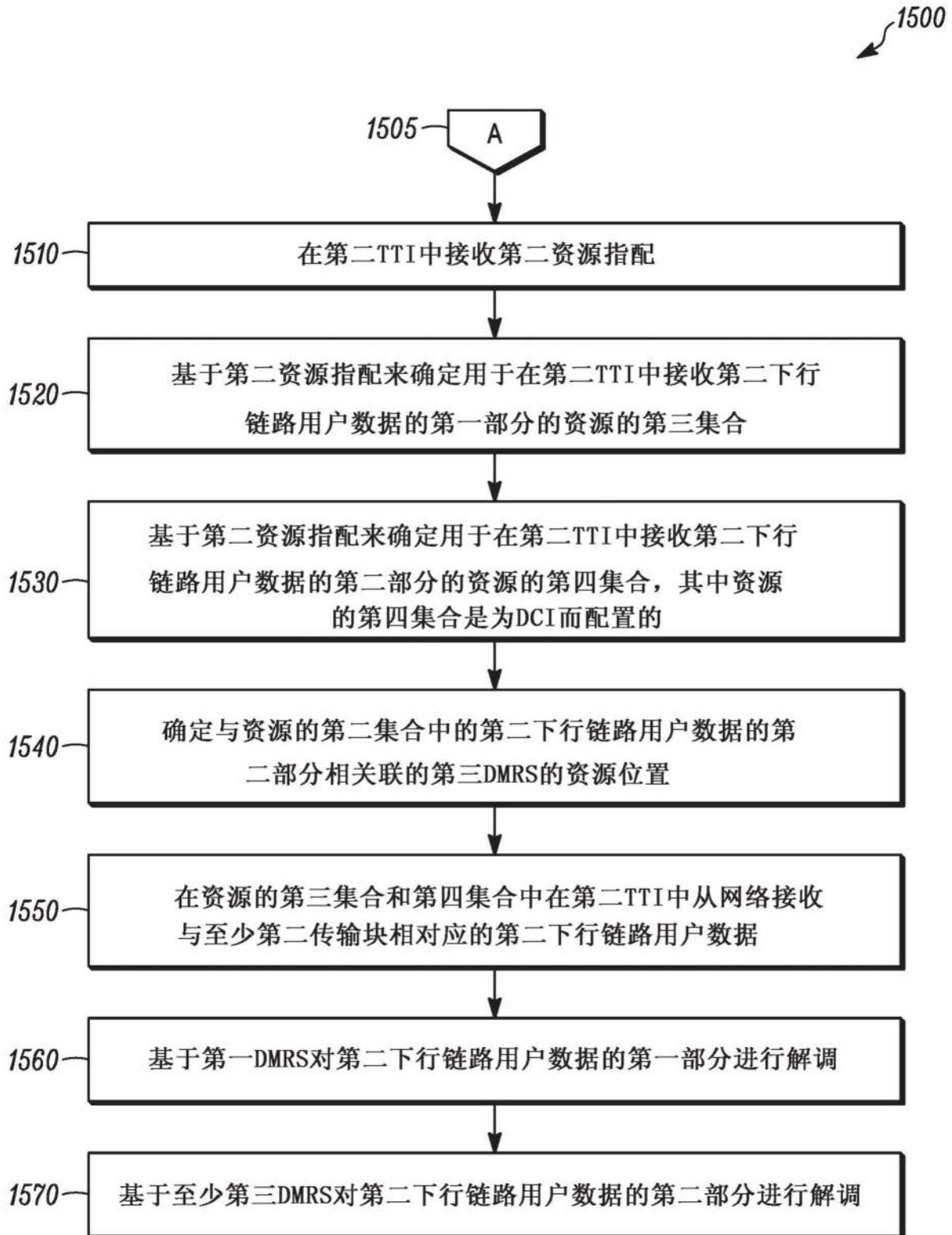


图15

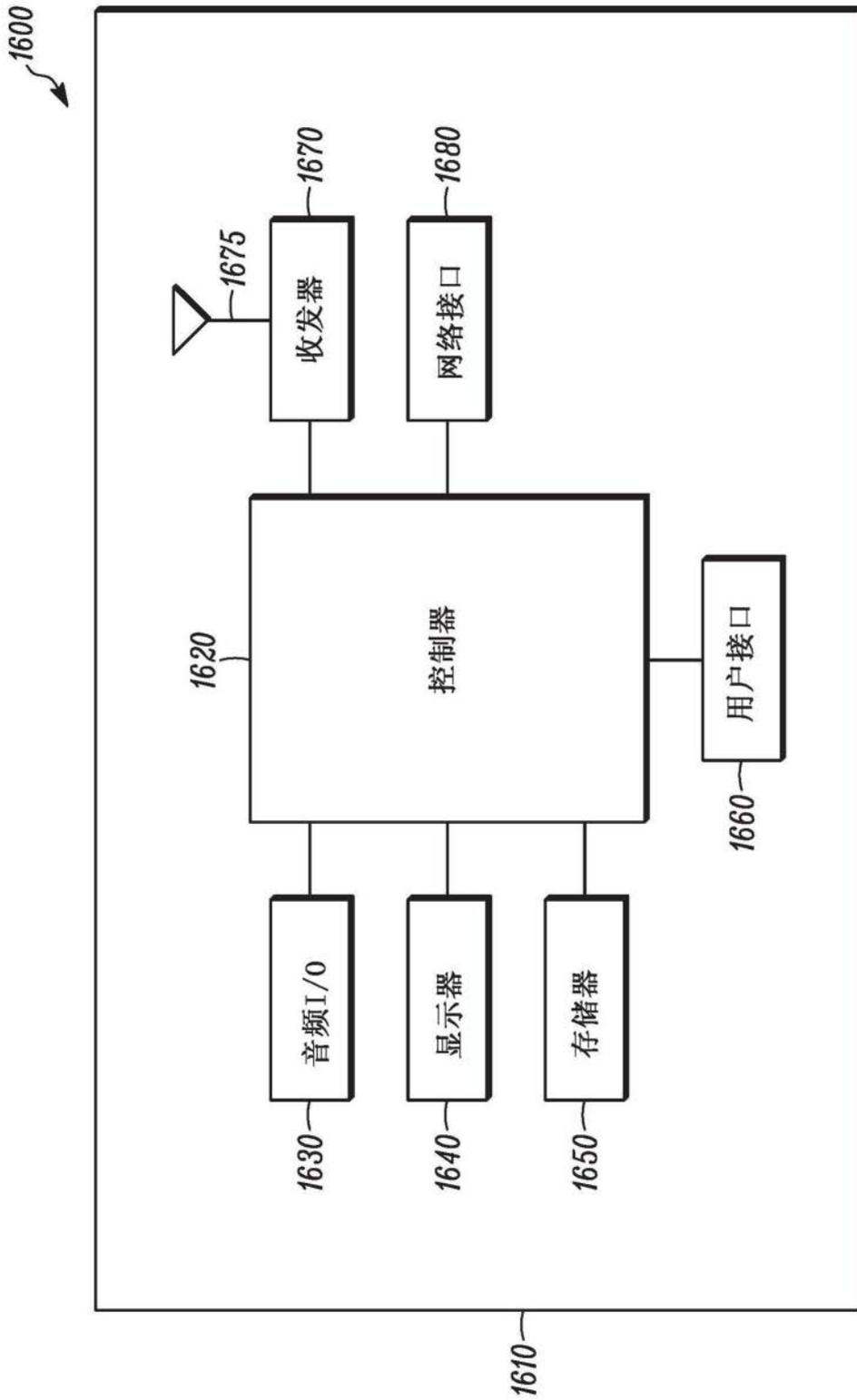


图16