

司 31100

H04W 72/12 (2006.01)

2023.09.28

PCT/US2022/021217 2022.03.21

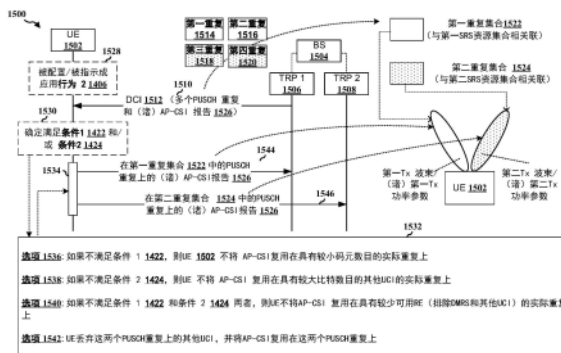
W02022/216452 EN 2022.10.13

地址 美国加利福尼亚州

权利要求书7页 说明书35页 附图27页

多波束PUSCH重复上的增强型非周期性或半持久信道状态信息报告

UE接收DCI,该DCI调度与第一SRS集合相关联的第一PUSCH重复集合以及第二SRS集合相关联的第二PUSCH重复集合。该UE基于以下各项来确定要将至少一个CSI报告复用在第一PUSCH重复集合中的一个PUSCH重复、第二PUSCH重复集合中的一个PUSCH重复、还是两者上:第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中和第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的码元数据是否不同、和/或排除该至少一个CSI报告的UCI是否将在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中被传送。



1. 一种用于在用户装备 (UE) 处进行无线通信的装置, 包括:

存储器; 以及

至少一个处理器, 所述至少一个处理器耦合到所述存储器并且被配置成:

接收调度多个物理上行链路共享信道 (PUSCH) 重复的下行链路控制信息 (DCI), 所述多个 PUSCH 重复包括与第一探测参考信号 (SRS) 集合相关联的第一 PUSCH 重复集合以及与第二 SRS 集合相关联的第二 PUSCH 重复集合;

基于以下至少一者来确定要将至少一个信道状态信息 (CSI) 报告复用在所述第一 PUSCH 重复集合中的一个 PUSCH 重复、所述第二 PUSCH 重复集合中的一个 PUSCH 重复、还是所述第一 PUSCH 重复集合中的所述一个 PUSCH 重复和所述第二 PUSCH 重复集合中的所述一个 PUSCH 重复两者上:

所述第一 PUSCH 重复集合中的所述一个 PUSCH 重复中和所述第二 PUSCH 重复集合中的所述一个 PUSCH 重复中的码元数目是否不同、或者排除所述至少一个 CSI 报告的上行链路控制信息 (UCI) 是否将在所述第一 PUSCH 重复集合中的所述一个 PUSCH 重复或所述第二 PUSCH 重复集合中的所述一个 PUSCH 重复中被传送; 以及

基于所述确定来传送被复用在所述第一 PUSCH 重复集合中的所述一个 PUSCH 重复、所述第二 PUSCH 重复集合中的所述一个 PUSCH 重复、或者所述第一 PUSCH 重复集合中的所述一个 PUSCH 重复和所述第二 PUSCH 重复集合中的所述一个 PUSCH 重复两者上的所述至少一个 CSI 报告。

2. 如权利要求 1 所述的装置, 其中, 所述至少一个处理器被进一步配置成: 确定所述第一 PUSCH 重复集合中的所述一个 PUSCH 重复中和所述第二 PUSCH 重复集合中的所述一个 PUSCH 重复中的码元数目不同;

其中为了传送所述至少一个 CSI 报告, 所述至少一个处理器被配置成:

基于所述第一 PUSCH 重复集合中的所述一个 PUSCH 重复和所述第二 PUSCH 重复集合中的所述一个 PUSCH 重复中的哪一者具有更大码元数目来传送被复用在所述第一 PUSCH 重复集合中的所述一个 PUSCH 重复或所述第二 PUSCH 重复集合中的所述一个 PUSCH 重复中的一者上的所述至少一个 CSI 报告; 以及

抑制复用在所述第一 PUSCH 重复集合中的所述一个 PUSCH 重复或所述第二 PUSCH 重复集合中的所述一个 PUSCH 重复中的另一者。

3. 如权利要求 2 所述的装置, 其中, 所述第一 PUSCH 重复集合中的所述一个 PUSCH 重复中的码元数目被确定为大于所述第二 PUSCH 重复集合中的所述一个 PUSCH 重复中的码元数目, 并且为了传送所述至少一个 CSI 报告, 所述至少一个处理器被配置成:

传送被复用在所述第一 PUSCH 重复集合中的所述一个 PUSCH 重复上的所述至少一个 CSI 报告; 以及

抑制将所述至少一个 CSI 报告复用在所述第二 PUSCH 重复集合中的所述一个 PUSCH 重复上。

4. 如权利要求 2 所述的装置, 其中, 所述第一 PUSCH 重复集合中的所述一个 PUSCH 重复中的码元数目被确定为小于所述第二 PUSCH 重复集合中的所述一个 PUSCH 重复中的码元数目, 并且为了传送所述至少一个 CSI 报告, 所述至少一个处理器被配置成:

传送被复用在所述第二 PUSCH 重复集合中的所述一个 PUSCH 重复上的所述至少一个 CSI

报告;以及

抑制将所述至少一个CSI报告复用在所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复上。

5. 如权利要求2所述的装置,其中,经调度PUSCH重复包括x个具有周期P的单独PUSCH时机,所述第一PUSCH重复集合和所述第二PUSCH重复集合在所述x个单独PUSCH时机中的第i个PUSCH时机内,其中 $i \geq 2$ 。

6. 如权利要求2所述的装置,其中,经调度PUSCH重复包括x个具有周期P的单独PUSCH时机,所述第一PUSCH重复集合和所述第二PUSCH重复集合在所述x个单独PUSCH时机中的第i个PUSCH时机内,其中 $i \geq 1$ 。

7. 如权利要求1所述的装置,其中,所述至少一个处理器被进一步配置成:

确定排除所述至少一个CSI报告的UCI将被复用在所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复或所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中的至少一者上;以及

确定所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复上和所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中用于复用的UCI比特数目不同;

其中为了传送所述至少一个CSI报告,所述至少一个处理器被配置成:

基于所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复或所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中的哪一者具有较少的用于复用的UCI比特来传送被复用在所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复或所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中的一者上的所述至少一个CSI报告;以及

抑制复用所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复或所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中的另一者。

8. 如权利要求7所述的装置,其中,所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复上用于复用的UCI比特数目被确定为小于所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中用于复用的UCI比特数目,其中为了传送所述至少一个CSI报告,所述至少一个处理器被配置成:

传送被复用在所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复上的所述至少一个CSI报告;以及

抑制将所述至少一个CSI报告复用在所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复上。

9. 如权利要求7所述的装置,其中,所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复上用于复用的UCI比特数目被确定为大于在所述第二PUSCH重复集合上的所述一个PUSCH重复中用于复用的UCI比特数目,其中为了传送所述至少一个CSI报告,所述至少一个处理器被配置成:

传送被复用在所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复上的所述至少一个CSI报告;以及

抑制将所述至少一个CSI报告复用在所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复上。

10. 如权利要求7所述的装置,其中,经调度PUSCH重复包括x个具有周期P的单独PUSCH时机,所述第一PUSCH重复集合和所述第二PUSCH重复集合在所述x个单独PUSCH时机中的第

i 个PUSCH时机内,其中 $i \geq 2$ 。

11.如权利要求7所述的装置,其中,经调度PUSCH重复包括 x 个具有周期 P 的单独PUSCH时机,所述第一PUSCH重复集合和所述第二PUSCH重复集合在所述 x 个单独PUSCH时机中的第 i 个PUSCH时机内,其中 $i \geq 1$ 。

12.如权利要求1所述的装置,其中,所述至少一个处理器被进一步配置成:

确定所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中和所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中的码元数目不同;以及

确定排除所述至少一个CSI报告的UCI将被复用在所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复或所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中的至少一者上;

其中为了传送所述至少一个CSI报告,所述至少一个处理器被配置成:

基于所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复或所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中的哪一者具有更大的用于传输的可用资源元素(RE)数目来传送被复用在所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复或所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中的一者上的所述至少一个CSI报告;以及

抑制复用所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复或所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中的另一者。

13.如权利要求12所述的装置,其中,所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中用于传输的可用RE数目被确定为大于所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中用于传输的可用RE数目,并且为了传送所述至少一个CSI报告,所述至少一个处理器被配置成:

传送被复用在所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复上的所述至少一个CSI报告;以及

抑制将所述至少一个CSI报告复用在所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复上。

14.如权利要求12所述的装置,其中,所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中用于传输的可用RE数目被确定为小于所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中用于传输的可用RE数目,并且为了传送所述至少一个CSI报告,所述至少一个处理器被配置成:

传送被复用在所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复上的所述至少一个CSI报告;以及

抑制将所述至少一个CSI报告复用在所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复上。

15.如权利要求14所述的装置,其中,经调度PUSCH重复包括 x 个具有周期 P 的单独PUSCH时机,所述第一PUSCH重复集合和所述第二PUSCH重复集合在所述 x 个单独PUSCH时机中的第 i 个PUSCH时机内,其中 $i \geq 2$ 。

16.如权利要求14所述的装置,其中,经调度PUSCH重复包括 x 个具有周期 P 的单独PUSCH时机,所述第一PUSCH重复集合和所述第二PUSCH重复集合在所述 x 个单独PUSCH时机中的第 i 个PUSCH时机内,其中 $i \geq 1$ 。

17.如权利要求1所述的装置,其中,所述至少一个处理器被进一步配置成:确定排除所

述至少一个CSI报告的UCI将被复用在所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复或所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中的至少一者上；

其中为了传送所述至少一个CSI报告,所述至少一个处理器被配置成:

当所述UCI原本将被复用在所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复上时,在所述UCI未被复用的情况下传送被复用在所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复上的所述至少一个CSI报告;以及

当所述UCI原本将被复用在所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复上时,在所述UCI未被复用的情况下传送被复用在所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复上的所述至少一个CSI报告。

18. 如权利要求17所述的装置,其中,经调度PUSCH重复包括x个具有周期P的单独PUSCH时机,所述第一PUSCH重复集合和所述第二PUSCH重复集合在所述x个单独PUSCH时机中的第i个PUSCH时机内,其中 $i \geq 2$ 。

19. 如权利要求17所述的装置,其中,经调度PUSCH重复包括x个具有周期P的单独PUSCH时机,所述第一PUSCH重复集合和所述第二PUSCH重复集合在所述x个单独PUSCH时机中的第i个PUSCH时机内,其中 $i \geq 1$ 。

20. 如权利要求1所述的装置,其中,所述至少一个处理器被进一步配置成:

确定所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中和所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中的码元数目不同;

确定排除所述至少一个CSI报告的UCI将被复用在所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复或所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中的至少一者上;以及

确定所述UE没有传输块(TB)要在PUSCH重复中传送;

其中为了传送所述至少一个CSI报告,所述至少一个处理器被配置成:

在所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中传送所述至少一个CSI;以及

抑制将所述至少一个CSI报告复用在所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复上。

21. 如权利要求1所述的装置,其中,所述至少一个处理器被进一步配置成:

确定所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中和所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中的码元数目不同;

确定排除所述至少一个CSI报告的UCI将被复用在所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复或所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中的至少一者上;以及

确定所述UE没有传输块(TB)要在PUSCH重复中传送;

其中为了传送所述至少一个CSI报告,所述至少一个处理器被配置成:

基于以下至少一者来传送被复用在所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复或所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中的一者上的所述至少一个CSI报告: 所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复或所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中的哪一者具有更大码元数目、所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复或所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中的哪一者具有较少的用于复用的UCI比特、或者所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复或所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中的哪一者具有更大的用于传输的可用资源元素(RE)数目;以及

抑制复用所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复或所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中的另一者。

22. 如权利要求1所述的装置,其中,所述至少一个处理器被进一步配置成:

确定所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中和所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中的码元数目不同;

确定排除所述至少一个CSI报告的UCI将被复用在所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复或所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中的至少一者上;以及

确定所述UE没有传输块(TB)要在PUSCH重复中传送;

其中为了传送所述至少一个CSI报告,所述至少一个处理器被配置成:

当所述UCI原本将被复用在所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复上时,在所述UCI未被复用的情况下传送被复用在所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复上的所述至少一个CSI报告;以及

当所述UCI原本将被复用在所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复上时,在所述UCI未被复用的情况下传送被复用在所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复上的所述至少一个CSI报告。

23. 如权利要求1所述的装置,进一步包括耦合到所述至少一个处理器的收发机或天线中的至少一者,其中所述DCI请求传输至少一个非周期性(AP)CSI报告或半持久(SP)CSI报告。

24. 一种在用户装备(UE)处进行无线通信的方法,包括:

接收调度多个物理上行链路共享信道(PUSCH)重复的下行链路控制信息(DCI),所述多个PUSCH重复包括与第一探测参考信号(SRS)集合相关联的第一PUSCH重复集合以及与第二SRS集合相关联的第二PUSCH重复集合;

基于以下至少一者来确定要将至少一个信道状态信息(CSI)报告复用在所述第一PUSCH重复集合中的一个PUSCH重复、所述第二PUSCH重复集合中的一个PUSCH重复、还是所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复和所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复两者上:所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中和所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中的码元数目是否不同、或者排除所述至少一个CSI报告的上行链路控制信息(UCI)是否将在所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复或所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中被传送;以及

基于所述确定来传送被复用在所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复、所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复、或者所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复和所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复两者上的所述至少一个CSI报告。

25. 如权利要求24所述的方法,进一步包括:确定所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中和所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中的码元数目不同;

其中传输所述至少一个CSI报告包括:

基于所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复和所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中的哪一者具有更大码元数目来传送被复用在所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复或所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中的一者上

的所述至少一个CSI报告;以及

抑制复用所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复或所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中的另一者。

26. 如权利要求25所述的方法,其中,所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中的码元数目被确定为大于所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中的码元数目,并且传输所述至少一个CSI报告包括:

传送被复用在所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复上的所述至少一个CSI报告;以及

抑制将所述至少一个CSI报告复用在所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复上。

27. 如权利要求25所述的方法,其中,所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中的码元数目被确定为小于所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中的码元数目,并且传输所述至少一个CSI报告包括:

传送被复用在所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复上的所述至少一个CSI报告;以及

抑制将所述至少一个CSI报告复用在所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复上。

28. 如权利要求24所述的方法,进一步包括:

确定所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中和所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中的码元数目不同;

确定排除所述至少一个CSI报告的UCI将被复用在所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复或所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中的至少一者上;以及

确定所述UE没有传输块(TB)要在PUSCH重复中传送;

其中传输所述至少一个CSI报告包括:

在所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中传送所述至少一个CSI;以及

抑制将所述至少一个CSI报告复用在所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复上。

29. 一种用于在用户装备(UE)处进行无线通信的设备,包括:

用于接收调度多个物理上行链路共享信道(PUSCH)重复的下行链路控制信息(DCI)的装置,所述多个PUSCH重复包括与第一探测参考信号(SRS)集合相关联的第一PUSCH重复集合以及与第二SRS集合相关联的第二PUSCH重复集合;

用于基于以下至少一者来确定要将至少一个信道状态信息(CSI)报告复用在所述第一PUSCH重复集合中的一个PUSCH重复、所述第二PUSCH重复集合中的一个PUSCH重复、还是所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复和所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复两者上的装置:所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中和所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中的码元数目是否不同、或者排除所述至少一个CSI报告的上行链路控制信息(UCI)是否将在所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复或所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中被传送;以及

用于基于所述确定来传送被复用在所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复、

所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复、或者所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复和所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复两者上的所述至少一个CSI报告的装置。

30. 一种存储用户装备 (UE) 处的计算机可执行代码的非瞬态计算机可读介质, 所述代码在由处理器执行时使所述处理器:

接收调度多个物理上行链路共享信道 (PUSCH) 重复的下行链路控制信息 (DCI), 所述多个PUSCH重复包括与第一探测参考信号 (SRS) 集合相关联的第一PUSCH重复集合以及与第二SRS集合相关联的第二PUSCH重复集合;

基于以下至少一者来确定要将至少一个信道状态信息 (CSI) 报告复用在所述第一PUSCH重复集合中的一个PUSCH重复、所述第二PUSCH重复集合中的一个PUSCH重复、还是所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复和所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复两者上: 所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中和所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中的码元数目是否不同、或者排除所述至少一个CSI报告的上行链路控制信息 (UCI) 是否将在所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复或所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复中被传送; 以及

基于所述确定来传送被复用在所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复、所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复、或者所述第一PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复和所述第二PUSCH重复集合中的所述一个PUSCH重复两者上的所述至少一个CSI报告。

多波束PUSCH重复上的增强型非周期性或半持久信道状态信息报告

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2021年4月9日提交的题为“ENHANCED APERIODIC OR SEMI-PERSISTENT CHANNEL STATE INFORMATION REPORT ON MULTI-BEAM PUSCH REPETITION(多波束PUSCH重复上的增强型非周期性或半持久信道状态信息报告)”的美国临时申请S/N.63/173,230、以及于2022年3月18日提交的题为“ENHANCED APERIODIC OR SEMI-PERSISTENT CHANNEL STATE INFORMATION REPORT ON MULTI-BEAM PUSCH REPETITION(多波束PUSCH重复上的增强型非周期性或半持久信道状态信息报告)”的美国专利申请S/N.17/655,537的权益和优先权,这两篇申请通过援引全部明确纳入于此。

技术领域

[0003] 本公开一般涉及通信系统,尤其涉及与信道状态信息(CSI)报告有关的无线通信。

[0004] 引言

[0005] 无线通信系统被广泛部署以提供诸如电话、视频、数据、消息接发、和广播等各种电信服务。典型的无线通信系统可采用能够通过共享可用系统资源来支持与多个用户通信的多址技术。此类多址技术的示例包括码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统、正交频分多址(OFDMA)系统、单载波频分多址(SC-FDMA)系统、以及时分同步码分多址(TD-SCDMA)系统。

[0006] 这些多址技术已经在各种电信标准中被采纳以提供使不同的无线设备能够在城市、国家、地区、以及甚至全球级别上进行通信的共同协议。示例电信标准是5G新无线电(NR)。5G NR是由第三代伙伴项目(3GPP)为满足与等待时间、可靠性、安全性、可缩放性(例如,与物联网(IoT))相关联的新要求以及其他要求所颁布的连续移动宽带演进的部分。5G NR包括与增强型移动宽带(eMBB)、大规模机器类型通信(mMTC)和超可靠低等待时间通信(URLLC)相关联的服务。5G NR的一些方面可以基于4G长期演进(LTE)标准。存在对5G NR技术的进一步改进的需求。这些改进还可适用于其他多址技术以及采用这些技术的电信标准。

[0007] 简要概述

[0008] 以下给出了一个或多个方面的简要概述以提供对此类方面的基本理解。此概述不是所有构想到的方面的详尽综览,并且既非旨在标识出所有方面的关键性或决定性要素亦非试图界定任何或所有方面的范围。其唯一目的是以简化形式给出一个或多个方面的一些概念以作为稍后给出的更详细描述之序言。

[0009] 在本公开的一方面,提供了一种用于在用户装备(UE)处进行无线通信的方法、计算机可读介质和装置。该装置接收调度多个物理上行链路共享信道(PUSCH)重复的下行链路控制信息(DCI),该多个PUSCH重复包括与第一探测参考信号(SRS)集合相关联的第一PUSCH重复集合以及与第二SRS集合相关联的第二PUSCH重复集合。该装置基于以下至少一者来确定要将至少一个CSI报告复用在第一PUSCH重复集合中的一个PUSCH重复、该第二

PUSCH重复集合中的一个PUSCH重复、还是该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复和该第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复两者上:该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中和该第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的码元数目是否不同、或者排除该至少一个CSI报告的上行链路控制信息(UCI)是否将在该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或该第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中被传送。该装置基于该确定来传送被复用在该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复、该第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复、或者该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复和该第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复两者上的该至少一个CSI报告。

[0010] 为了达成前述及相关目的,这一个或多个方面包括在下文充分描述并在权利要求中特别指出的特征。以下描述和附图详细阐述了这一个或多个方面的某些解说性特征。但是,这些特征仅仅是指示了可采用各种方面的原理的各种方式中的若干种,并且本描述旨在涵盖所有此类方面及其等效方案。

[0011] 附图简述

[0012] 图1是解说根据本文给出的各方面的无线通信系统和接入网的示例的示意图。

[0013] 图2A是解说根据本公开的各个方面的第一帧的示例的示意图。

[0014] 图2B是解说根据本公开的各个方面的子帧内的下行链路(DL)信道的示例的示意图。

[0015] 图2C是解说根据本公开的各个方面的第二帧的示例的示意图。

[0016] 图2D是解说根据本公开的各个方面的子帧内的上行链路(UL)信道的示例的示意图。

[0017] 图3是解说接入网中的基站和UE的示例的示意图。

[0018] 图4是解说涉及重复的数据传输的示例的示意图。

[0019] 图5是解说第一类型的物理上行链路共享信道(PUSCH)重复的示例的示意图。

[0020] 图6是解说第二类型的PUSCH重复的示例的示意图。

[0021] 图7是解说基于无效码元和跨越时隙边界将名义重复划分成多个实际重复的示例的示意图。

[0022] 图8是解说将不同PUSCH重复集合与不同上行链路(UL)波束和功率控制参数进行关联的示例的示意图。

[0023] 图9是解说触发PUSCH上的非周期性(AP)-CSI报告的示例的示意图。

[0024] 图10是解说针对PUSCH重复类型B的AP-CSI报告的示例的示意图。

[0025] 图11是解说触发PUSCH上的SP-CSI报告的示例的示意图。

[0026] 图12是解说半持久(SP)-CSI报告的示例的示意图。

[0027] 图13是解说针对PUSCH重复类型B的SP-CSI报告的示例的示意图。

[0028] 图14是解说用于将一个或多个CSI报告复用在多波束或多传送接收点(多TRP)PUSCH重复上的不同UE配置/行为的示例的示意图。

[0029] 图15是根据本公开的各方面的UE与基站的多个TRP之间的通信流。

[0030] 图16是根据本公开的各方面的UE与基站的多个TRP之间的通信流。

[0031] 图17是解说根据本公开的各方面的复用SP-CSI报告的示例的示意图。

[0032] 图18是解说根据本公开的各方面的复用SP-CSI报告的示例的示意图。

[0033] 图19是根据本文给出的各方面的无线通信方法的流程图。

[0034] 图20是根据本文给出的各方面的无线通信方法的流程图。

[0035] 图21是根据本文给出的各方面的无线通信方法的流程图。

[0036] 图22是根据本文给出的各方面的无线通信方法的流程图。

[0037] 图23是根据本文给出的各方面的无线通信方法的流程图。

[0038] 图24是根据本文给出的各方面的无线通信方法的流程图。

[0039] 图25是根据本文给出的各方面的无线通信方法的流程图。

[0040] 图26是根据本文给出的各方面的无线通信方法的流程图。

[0041] 图27是解说根据本文给出的各方面的用于示例装备的硬件实现的示例的示意图。

[0042] 详细描述

[0043] 以下结合附图阐述的详细描述旨在作为各种配置的描述而无意表示可实践本文所描述的概念的仅有配置。本详细描述包括具体细节以提供对各种概念的透彻理解。然而，对于本领域技术人员将显而易见的是，没有这些具体细节也可实践这些概念。在一些实例中，以框图形式示出众所周知的结构和组件以便避免淡化此类概念。

[0044] 现在将参考各种装置和方法给出电信系统的若干方面。这些装置和方法将在以下详细描述中进行描述并在附图中由各种框、组件、电路、过程、算法等(统称为“元素”)来解说。这些元素可使用电子硬件、计算机软件、或其任何组合来实现。此类元素是实现成硬件还是软件取决于具体应用和加诸于整体系统上的设计约束。

[0045] 作为示例，元素、或元素的任何部分、或者元素的任何组合可被实现为包括一个或多个处理器的“处理系统”。处理器的示例包括：微处理器、微控制器、图形处理单元(GPU)、中央处理单元(CPU)、应用处理器、数字信号处理器(DSP)、精简指令集计算(RISC)处理器、片上系统(SoC)、基带处理器、现场可编程门阵列(FPGA)、可编程逻辑器件(PLD)、状态机、门控逻辑、分立的硬件电路以及其他配置成执行本公开中通篇描述的各种功能性的合适硬件。处理系统中的一个或多个处理器可以执行软件。软件应当被宽泛地解释成意为指令、指令集、代码、代码段、程序代码、程序、子程序、软件组件、应用、软件应用、软件包、例程、子例程、对象、可执行件、执行的线程、规程、函数等，无论其是用软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言、还是其他术语来述及皆是如此。

[0046] 相应地，在一个或多个示例实施例中，所描述的功能可以在硬件、软件、或其任何组合中实现。如果在软件中实现，则各功能可作为一条或多条指令或代码存储或编码在计算机可读介质上。计算机可读介质包括计算机存储介质。存储介质可以是可由计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限制，此类计算机可读介质可包括随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、电可擦除可编程ROM(EEPROM)、光盘存储、磁盘存储、其他磁性存储设备、这些类型的计算机可读介质的组合、或能够被用于存储可被计算机访问的指令或数据结构形式的计算机可执行代码的任何其他介质。

[0047] 虽然在本申请中通过对一些示例的解说来描述各方面和实现，但本领域技术人员将理解，在许多不同布置和场景中可产生附加的实现和用例。本文中所描述的创新可跨许多不同的平台类型、设备、系统、形状、大小、以及封装布置来实现。例如，各实现和/或使用可由集成芯片实现和其他基于非模块组件的设备(例如，终端用户设备、交通工具、通信设备、计算设备、工业装备、零售/购物设备、医疗设备、启用人工智能(AI)的设备等)来产生。虽然一些示例可以是或可以不是专门针对各用例或应用的，但可出现所描述创新的广泛适用性。各实现的范围可从芯片级或模块组件至非模块、非芯片级实现，并进一步至纳入

所描述创新的一个或多个方面的聚集的、分布式或原始装备制造商 (OEM) 设备或系统。在一些实际环境中, 纳入所描述的各方面和特征的设备还可包括用于实现和实践所要求保护并描述的各方面的附加组件和特征。例如, 无线信号的传送和接收必需包括用于模拟和数字目的的数个组件 (例如, 硬件组件, 包括天线、RF链、功率放大器、调制器、缓冲器、处理器、交织器、加法器/求和器等等)。本文中所描述的创新旨在可以在各种大小、形状和构成的各种各样的设备、芯片级组件、系统、分布式布置、聚集的或分解式组件、端用户设备等等中实践。

[0048] 图1是解说无线通信系统和接入网100的示例的示图。无线通信系统 (亦称为无线广域网 (WWAN)) 包括基站102、UE 104、演进型分组核心 (EPC) 160和另一核心网190 (例如, 5G核心 (5GC))。基站102可包括宏蜂窝小区 (高功率蜂窝基站) 和/或小型蜂窝小区 (低功率蜂窝基站)。宏蜂窝小区包括基站。小型蜂窝小区包括毫微微蜂窝小区、微微蜂窝小区、和微蜂窝小区。

[0049] 在某些方面, UE 104可包括CSI报告复用确定组件198, 其被配置成: 对于多TRP PUSCH重复, 确定是否要将一个或多个CSI报告复用在 (诸) PUSCH重复上和/或哪个 (哪些) PUSCH重复要复用该一个或多个CSI报告。在一个配置中, CSI报告复用确定组件198可被配置成: 接收调度多个PUSCH重复的DCI, 该多个PUSCH重复包括与第一SRS集合相关联的第一PUSCH重复集合以及与第二SRS集合相关联的第二PUSCH重复集合, 并且该DCI请求将至少一个CSI报告的传输复用在第一PUSCH重复集合中的一个PUSCH重复、第二PUSCH重复集合中的一个PUSCH重复、或第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复和第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复两者上。在此类配置中, CSI报告复用确定组件198可基于以下至少一者来确定要将该至少一个CSI报告复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复、第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复、还是第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复和第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复两者中: 第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中和第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的码元数目是否不同、或者排除该至少一个CSI报告的UCI是否将在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中被传送。在此类配置中, CSI报告复用确定组件198可基于该确定来传送被复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复、第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复、或者第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复和第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复两者上的该至少一个CSI报告。

[0050] 配置成用于4G LTE的基站102 (统称为演进型通用移动通信系统 (UMTS) 地面无线电接入网 (E-UTRAN)) 可通过第一回程链路132 (例如, S1接口) 与EPC 160对接。配置成用于5G NR的基站102 (统称为下一代RAN (NG-RAN)) 可通过第二回程链路184与核心网190对接。除了其他功能, 基站102还可执行以下功能中的一者或多者: 用户数据的传递、无线电信道编码化和编码解译、完整性保护、报头压缩、移动性控制功能 (例如, 切换、双连通性)、蜂窝小区间干扰协调、连接建立和释放、负载平衡、非接入层 (NAS) 消息的分发、NAS节点选择、同步、无线电接入网 (RAN) 共享、多媒体广播多播服务 (MBMS)、订户和装备追踪、RAN信息管理 (RIM)、寻呼、定位、以及警报消息的递送。基站102可以直接或间接地 (例如, 通过EPC 160或核心网190) 在第三回程链路134 (例如, X2接口) 上彼此通信。第一回程链路132、第二回程链路184和第三回程链路134可以是有线的或无线的。

[0051] 在一些方面,网络实体可包括基站、分解式或虚拟化基站(诸如分布式单元或中央单元)的一个或多个组件、无线电单元、传送接收点(TRP)、中继、智能反射表面(IRS)、和/或其组合。例如,基站102或180可被称为RAN并且可包括聚集式或分解式组件。作为分解式RAN的示例,基站可以包括中央/集中式单元(CU)103、一个或多个分布式单元(DU)105、和/或一个或多个无线电单元(RU)109,如图1中所解说的。RAN可以用RU 109和经聚集的CU/DU之间的拆分来分解。RAN可以用CU 103、DU 105和RU 109之间的拆分来分解。RAN可以用CU 103和经聚集的DU/RU之间的拆分来分解。CU 103和一个或多个DU 105可以经由F1接口连接。DU 105和RU 109可以经由回程接口连接。CU 103和DU 105之间的连接可以被称为回程,而DU 105和RU 109之间的连接可以被称为去程。CU 103和核心网之间的连接可以被称为回程。RAN可以基于RAN的各种组件之间(例如,CU 103、DU 105或RU 109之间)的功能划分。CU可以被配置成执行无线通信协议的一个或多个方面(例如,处置协议栈的一个或多个层),并且(诸)DU可以被配置成处置无线通信协议的其他方面(例如,协议栈的其他层)。在不同的实现中,由CU处置的层和由DU处置的层之间的拆分可发生在协议栈的不同层。作为一个非限定性示例,DU 105可以基于功能拆分来提供逻辑节点来主存无线链路控制(RLC)层、媒体接入控制(MAC)层和物理(PHY)层的至少一部分。RU可以提供被配置成主存PHY层和射频(RF)处理的至少一部分的逻辑节点。CU 103可以主存更高层功能,例如,在RLC层之上,诸如服务数据适配协议(SDAP)层、分组数据汇聚协议(PDCP)层。在其他实现中,由CU、DU或RU提供的层功能之间的拆分可以不同。

[0052] 接入网可以包括与UE 104或其他IAB节点111交换无线通信以提供到核心网的接入和回程的一个或多个集成接入和回程(IAB)节点111。在多个IAB节点的IAB网络中,锚节点可以被称为IAB施主。IAB施主可以是提供对核心网190或EPC 160的接入和/或对一个或多个IAB节点111的控制的基站102或180。IAB施主可以包括CU 103和DU 105。IAB节点111可包括DU 105和移动终端(MT)113。IAB节点111的DU 105可作为父节点来操作,并且MT 113可作为子节点来操作。

[0053] 基站102可与UE 104进行无线通信。每个基站102可为相应的地理覆盖区域110提供通信覆盖。可能存在交叠的地理覆盖区域110。例如,小型蜂窝小区102'可具有与一个或多个宏基站102的覆盖区域110交叠的覆盖区域110'。包括小型蜂窝小区和宏蜂窝小区两者的网络可被称为异构网络。异构网络还可包括归属演进型B节点(eNB)(HeNB),该HeNB可向被称为封闭订户群(CSG)的受限群提供服务。基站102与UE 104之间的通信链路120可包括从UE 104到基站102的上行链路(UL)(亦称为反向链路)传输和/或从基站102到UE 104的下行链路(DL)(亦称为前向链路)传输。通信链路120可使用多输入多输出(MIMO)天线技术,包括空间复用、波束成形和/或发射分集。这些通信链路可通过一个或多个载波。对于在每个方向上用于传输的总共至多达 Y_x MHz(x 个分量载波)的载波聚集中分配的每个载波,基站102/UE 104可使用至多达 Y MHz(例如,5、10、15、20、100、400MHz等)带宽的频谱。这些载波可以或者可以不彼此毗邻。载波的分配可以关于DL和UL是非对称的(例如,与UL相比可将更多或更少载波分配给DL)。分量载波可包括主分量载波以及一个或多个副分量载波。主分量载波可被称为主蜂窝小区(PCell),并且副分量载波可被称为副蜂窝小区(SCell)。

[0054] 某些UE 104可使用设备到设备(D2D)通信链路158来彼此通信。D2D通信链路158可使用DL/UL WWAN频谱。D2D通信链路158可使用一个或多个侧链路信道,诸如物理侧链路广

播信道 (PSBCH)、物理侧链路发现信道 (PSDCH)、物理侧链路共享信道 (PSSCH)、以及物理侧链路控制信道 (PSCCH)。D2D通信可通过各种各样的无线D2D通信系统,诸如举例而言,WiMedia、蓝牙、ZigBee、以电气与电子工程师协会 (IEEE) 802.11标准为基础的Wi-Fi、LTE、或NR。

[0055] 无线通信系统可进一步包括例如在5GHz无执照频谱等中经由通信链路154与Wi-Fi站 (STA) 152处于通信的Wi-Fi接入点 (AP) 150。当在无执照频谱中通信时,STA 152/AP 150可在通信之前执行畅通信道评估 (CCA) 以确定信道是否可用。

[0056] 小型蜂窝小区102'可在有执照和/或无执照频谱中操作。当在无执照频谱中操作时,小型蜂窝小区102'可采用NR并且使用与由Wi-Fi AP 150所使用的相同的无执照频谱 (例如,5GHz等)。在无执照频谱中采用NR的小型蜂窝小区102'可推升接入网的覆盖和/或增大接入网的容量。

[0057] 通常基于频率/波长来将电磁频谱细分成各种类、频带、信道等。在5G NR中,两个初始操作频带已被标识为频率范围指定FR1 (410MHz-7.125GHz) 和FR2 (24.25GHz-52.6GHz)。尽管FR1的一部分大于6GHz,但在各种文档和文章中,FR1通常 (可互换地) 被称为“亚6GHz”频带。关于FR2有时会出现类似的命名问题,尽管不同于由国际电信联盟 (ITU) 标识为“毫米波”频带的极高频率 (EHF) 频带 (30GHz-300GHz),但是FR2在各文档和文章中通常 (可互换地) 被称为“毫米波”频带。

[0058] FR1与FR2之间的频率通常被称为中频带频率。最近的5G NR研究已将这些中频带频率的操作频带标识为频率范围指定FR3 (7.125GHz-24.25GHz)。落在FR3内的频带可以继承FR1特性和/或FR2特性,并且由此可有效地将FR1和/或FR2的特征扩展到中频带频率中。附加地,目前正在探索较高频带,以将5G NR操作扩展到52.6GHz以上。例如,三个较高操作频带已被标识为频率范围指定FR2-2 (52.6GHz-71GHz)、FR4 (71GHz-114.25GHz) 和FR5 (114.25GHz-300GHz)。这些较高频带中的每一者都落在EHF频带内。

[0059] 考虑到以上各方面,除非特别另外声明,否则应理解,如果在本文中使用,术语“亚6GHz”等可广义地表示可小于6GHz、可在FR1内、或可包括中频带频率的频率。此外,除非特别另外声明,否则应理解,如果在本文中使用,术语“毫米波”等可广义地表示可包括中频带频率,可在FR2、FR4、FR2-2和/或FR5内,或可在EHF频带内的频率。

[0060] 无论是小型蜂窝小区102'还是大型蜂窝小区 (例如,宏基站),基站102可包括和/或被标识为eNB、gNB节点 (gNB)、或另一类型的基站。一些基站 (诸如gNB 180) 可在传统亚6GHz频谱中、在毫米波频率、和/或近毫米波频率中操作以与UE 104通信。当gNB 180在毫米波频率或近毫米波频率中操作时,gNB 180可被称为毫米波基站。毫米波基站180可以利用与UE 104的波束成形182来补偿路径损耗和短射程。基站180和UE 104可各自包括多个天线,诸如天线振子、天线面板和/或天线阵列以促成波束成形。

[0061] 基站180可在一个或多个传送方向182'上向UE 104传送经波束成形信号。UE 104可在一个或多个接收方向182"上从基站180接收经波束成形信号。UE 104也可在一个或多个传送方向上向基站180传送经波束成形信号。基站180可在一个或多个接收方向上从UE 104接收经波束成形信号。基站180/UE 104可执行波束训练以确定基站180/UE 104中的每一者的最佳接收方向和传送方向。基站180的传送方向和接收方向可以相同或可以不同。UE 104的传送方向和接收方向可以相同或可以不同。

[0062] EPC 160可包括移动性管理实体(MME) 162、其他MME 164、服务网关166、多媒体广播多播服务(MBMS)网关168、广播多播服务中心(BM-SC) 170和分组数据网络(PDN)网关172。MME 162可与归属订户服务器(HSS) 174处于通信。MME 162是处理UE 104与EPC 160之间的信令的控制节点。一般而言,MME 162提供承载和连接管理。所有用户网际协议(IP)分组通过服务网关166来传递,服务网关166自身连接到PDN网关172。PDN网关172提供UE IP地址分配以及其他功能。PDN网关172和BM-SC 170连接到IP服务176。IP服务176可包括因特网、内联网、IP多媒体子系统(IMS)、PS流送服务、和/或其他IP服务。BM-SC 170可提供用于MBMS用户服务置备和递送的功能。BM-SC 170可用作内容提供商MBMS传输的进入点、可用来授权和发起公共陆地移动网(PLMN)内的MBMS承载服务、并且可用来调度MBMS传输。MBMS网关168可被用来向属于广播特定服务的多播广播单频网(MBSFN)区域的基站102分发MBMS话务,并且可负责会话管理(开始/停止)并负责收集eMBMS相关的收费信息。

[0063] 核心网190可包括接入和移动性管理功能(AMF) 192、其他AMF 193、会话管理功能(SMF) 194、以及用户面功能(UPF) 195。AMF 192可与统一数据管理(UDM) 196处于通信。AMF 192是处理UE 104与核心网190之间的信令的控制节点。一般地,AMF 192提供QoS流和会话管理。所有用户网际协议(IP)分组通过UPF 195来传递。UPF 195提供UE IP地址分配以及其他功能。UPF 195连接到IP服务197。IP服务197可包括因特网、内联网、IP多媒体子系统(IMS)、分组交换(PS)流送(PSS)服务、和/或其他IP服务。

[0064] 基站可包括和/或被称为gNB、B节点、eNB、接入点、基收发机站、无线电基站、无线电收发机、收发机功能、基本服务集(BSS)、扩展服务集(ESS)、传送接收点(TRP)、或某个其他合适术语。基站102为UE 104提供去往EPC 160或核心网190的接入点。UE 104的示例包括蜂窝电话、智能电话、会话发起协议(SIP)电话、膝上型设备、个人数字助理(PDA)、卫星无线电、全球定位系统、多媒体设备、视频设备、数字音频播放器(例如,MP3播放器)、相机、游戏控制台、平板设备、智能设备、可穿戴设备、交通工具、电表、气泵、大型或小型厨房电器、健康护理设备、植入物、传感器/致动器、显示器、或任何其他类似的功能设备。一些UE 104可被称为IoT设备(例如,停车计时器、油泵、烤箱、交通工具、心脏监视器等)。UE 104也可被称为站、移动站、订户站、移动单元、订户单元、无线单元、远程单元、移动设备、无线设备、无线通信设备、远程设备、移动订户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手持机、用户代理、移动客户端、客户端、或某种其他合适的术语。在一些场景中,术语UE还可适用于一个或多个伴随设备,诸如在设备星座布置中。这些设备中的一个或多个设备可共同地接入网络和/或个体地接入网络。

[0065] 图2A是解说5G NR帧结构内的第一子帧的示例的示图200。图2B是解说5G NR子帧内的DL信道的示例的示图230。图2C是解说5G NR帧结构内的第二子帧的示例的示图250。图2D是解说5G NR子帧内的UL信道的示例的示图280。5G NR帧结构可以是频分双工(FDD)的,其中对于特定副载波集(载波系统带宽),该副载波集内的子帧专用于DL或UL;或者可以是时分双工(TDD)的,其中对于特定副载波集(载波系统带宽),该副载波集内的子帧专用于DL和UL两者。在由图2A、2C提供的示例中,5G NR帧结构被假定为TDD,其中子帧4被配置有时隙格式28(大部分是DL)且子帧3被配置有时隙格式1(全部是UL),其中D是DL,U是UL,并且F是供在DL/UL之间灵活使用的。虽然子帧3、4分别被示为具有时隙格式1、28,但是任何特定子帧可被配置有各种可用时隙格式0-61中的任一者。时隙格式0、1分别是全DL、全UL。其他时

隙格式2-61包括DL、UL、和灵活码元的混合。UE通过所接收到的时隙格式指示符(SFI)而被配置成具有时隙格式(通过DL控制信息(DCI)来动态地配置,或者通过无线电资源控制(RRC)信令来半静态地/静态地配置)。注意,以下描述也适用于为TDD的5G NR帧结构。

[0066] 图2A-2D解说了帧结构,并且本公开的各方面可以适用于可能具有不同帧结构和/或不同信道的其他无线通信技术。一帧(10ms)可被划分成10个相等大小的子帧(1ms)。每个子帧可包括一个或多个时隙。子帧还可包括迷你时隙,其可包括7、4或2个码元。每个时隙可包括14或12个码元,这取决于循环前缀(CP)是正常的还是扩展的。对于正常CP,每个时隙可包括14个码元,而对于扩展CP,每个时隙可包括12个码元。DL上的码元可以是CP正交频分复用(OFDM)(CP-OFDM)码元。UL上的码元可以是CP-OFDM码元(对于高吞吐量场景)或离散傅立叶变换(DFT)扩展OFDM(DFT-s-OFDM)码元(也称为单载波频分多址(SC-FDMA)码元)(对于功率受限的场景;限于单流传输)。子帧内的时隙数目基于CP和参数设计。参数设计定义副载波间隔(SCS),并且实际上定义码元长度/历时,其等于1/SCS。

[0067]	μ	SCS $\Delta f = 2^{\mu} \cdot 15 [\text{kHz}]$	循环前缀
	0	15	正常
	1	30	正常
	2	60	正常, 扩展
	3	120	正常
	4	240	正常

[0068] 对于正常CP(14个码元/时隙),不同参数设计 μ 0到4分别允许每子帧1、2、4、8和16个时隙。对于扩展CP,参数设计2允许每子帧4个时隙。相应地,对于正常CP和参数设计 μ ,存在14个码元/时隙和 2^{μ} 个时隙/子帧。副载波间隔可等于 $2^{\mu} \cdot 15 \text{kHz}$,其中 μ 是参数设计0到4。如此,参数设计 $\mu=0$ 具有15kHz的副载波间隔,而参数设计 $\mu=4$ 具有240kHz的副载波间隔。码元长度/历时与副载波间隔逆相关。图2A-2D提供了每时隙14个码元的正常CP和每子帧4个时隙的参数设计 $\mu=2$ 的示例。时隙历时为0.25ms,副载波间隔为60kHz,并且码元历时为大约16.67 μs 。在帧集合内,可能存在被频分复用的一个或多个不同的带宽部分(BWP)(参见图2B)。每个BWP可具有特定的参数设计和CP(正常或扩展)。

[0069] 资源网格可被用于表示帧结构。每个时隙包括延伸12个连贯副载波的资源块(RB)(也称为物理RB(PRB))。资源网格被划分成多个资源元素(RE)。由每个RE携带的比特数取决于调制方案。

[0070] 如图2A中解说的,一些RE携带用于UE的参考(导频)信号(RS)。RS可包括用于UE处的信道估计的解调RS(DM-RS)(对于一个特定配置指示为R,但其他DM-RS配置是可能的)和信道状态信息参考信号(CSI-RS)。RS还可包括波束测量RS(BRS)、波束精化RS(BRRS)和相位跟踪RS(PT-RS)。

[0071] 图2B解说了帧的子帧内的各种DL信道的示例。物理下行链路控制信道(PDCCH)在一个或多个控制信道元素(CCE)(例如,1、2、4、8或16个CCE)内携带DCI,每个CCE包括6个RE

群 (REG), 每个 REG 包括 RB 的 OFDM 码元中的 12 个连贯 RE。一个 BWP 内的 PDCCH 可被称为控制资源集 (CORESET)。UE 被配置成在 CORESET 上的 PDCCH 监视时机期间在 PDCCH 搜索空间 (例如, 共用搜索空间、因 UE 而异的搜索空间) 中监视 PDCCH 候选, 其中 PDCCH 候选具有不同的 DCI 格式和不同的聚集水平。附加 BWP 可被定位在跨越信道带宽的更高和/或更低频率处。主同步信号 (PSS) 可在帧的特定子帧的码元 2 内。PSS 由 UE 104 用于确定子帧/码元定时和物理层身份。副同步信号 (SSS) 可在帧的特定子帧的码元 4 内。SSS 由 UE 用于确定物理层蜂窝小区身份群号和无线电帧定时。基于物理层身份和物理层蜂窝小区身份群号, UE 可确定物理蜂窝小区标识符 (PCI)。基于 PCI, UE 可确定 DM-RS 的位置。携带主信息块 (MIB) 的物理广播信道 (PBCH) 可以在逻辑上与 PSS 和 SSS 编群在一起以形成同步信号 (SS) /PBCH 块 (也被称为 SS 块 (SSB))。MIB 提供系统带宽中的 RB 数目、以及系统帧号 (SFN)。物理下行链路共享信道 (PDSCH) 携带用户数据、不通过 PBCH 传送的广播系统信息 (诸如系统信息块 (SIB))、以及寻呼消息。

[0072] 如图 2C 中所解说的, 一些 RE 携带用于基站处的信道估计的 DM-RS (对于一个特定配置指示为 R, 但其他 DM-RS 配置是可能的)。UE 可传送用于物理上行链路控制信道 (PUCCH) 的 DM-RS 和用于物理上行链路共享信道 (PUSCH) 的 DM-RS。PUSCH DM-RS 可在 PUSCH 的前一个或前两个码元中被传送。PUCCH DM-RS 可取决于传送短 PUCCH 还是传送长 PUCCH 并取决于所使用的特定 PUCCH 格式而在不同配置中被传送。UE 可传送探测参考信号 (SRS)。SRS 可在子帧的最后码元中被传送。SRS 可具有梳齿结构, 并且 UE 可在梳齿之一上传送 SRS。SRS 可由基站用于信道质量估计以在 UL 上启用取决于频率的调度。

[0073] 图 2D 解说了帧的子帧内的各种 UL 信道的示例。PUCCH 可位于如在一种配置中指示的位置。PUCCH 携带上行链路控制信息 (UCI), 诸如调度请求、信道质量指示符 (CQI)、预编码矩阵指示符 (PMI)、秩指示符 (RI)、以及混合自动重复请求 (HARQ) 确收 (ACK) (HARQ-ACK) 反馈 (即, 指示一个或多个 ACK 和/或否定 ACK (NACK) 的一个或多个 HARQ ACK 比特)。PUSCH 携带数据, 并且可附加地用于携带缓冲器状态报告 (BSR)、功率净空报告 (PHR)、和/或 UCI。

[0074] 图 3 是接入网中基站 310 与 UE 350 处于通信的框图。在 DL 中, 来自 EPC 160 的 IP 分组可被提供给控制器/处理器 375。控制器/处理器 375 实现层 3 和层 2 功能性。层 3 包括无线电资源控制 (RRC) 层, 并且层 2 包括服务数据适配协议 (SDAP) 层、分组数据汇聚协议 (PDCP) 层、无线电链路控制 (RLC) 层、以及媒体接入控制 (MAC) 层。控制器/处理器 375 提供与系统信息 (例如, MIB、SIB) 的广播、RRC 连接控制 (例如, RRC 连接寻呼、RRC 连接建立、RRC 连接修改、以及 RRC 连接释放)、无线电接入技术 (RAT) 间移动性、以及 UE 测量报告的测量配置相关联的 RRC 层功能性; 与报头压缩/解压缩、安全性 (暗码化、暗码解译、完整性保护、完整性验证)、以及切换支持功能相关联的 PDCP 层功能性; 与上层分组数据单元 (PDU) 的传递、通过 ARQ 的纠错、RLC 服务数据单元 (SDU) 的级联、分段和重组、RLC 数据 PDU 的重新分段、以及 RLC 数据 PDU 的重新排序相关联的 RLC 层功能性; 以及逻辑信道和传输信道之间的映射、将 MAC SDU 复用至传输块 (TB) 上、从 TB 解复用 MAC SDU、调度信息报告、通过 HARQ 的纠错、优先级处置、以及逻辑信道优先级区分相关联的 MAC 层功能性。

[0075] 发射 (TX) 处理器 316 和接收 (RX) 处理器 370 实现与各种信号处理功能相关联的层 1 功能性。包括物理 (PHY) 层的层 1 可包括传输信道上的检错、传输信道的前向纠错 (FEC) 编码/解码、交织、速率匹配、映射到物理信道上、物理信道的调制/解调、以及 MIMO 天线处理。

TX处理器316基于各种调制方案(例如,二进制相移键控(BPSK)、正交相移键控(QPSK)、M相移键控(M-PSK)、M正交调幅(M-QAM))来处置至信号星座的映射。经译码和经调制的码元可随后被拆分成并行流。每个流可随后被映射到OFDM副载波、在时域和/或频域中与参考信号(例如,导频)复用、并且随后使用快速傅立叶逆变换(IFFT)组合到一起以产生携带时域OFDM码元流的物理信道。OFDM流被空间预编码以产生多个空间流。来自信道估计器374的信道估计可被用来确定编码和调制方案以及用于空间处理。信道估计可从由UE 350传送的参考信号和/或信道状况反馈推导出。每个空间流随后可经由分开的发射机318TX被提供给不同的天线320。每个发射机318TX可用相应空间流来调制射频(RF)载波以供传输。

[0076] 在UE 350处,每个接收机354RX通过其各自相应的天线352来接收信号。每个接收机354RX恢复出调制到RF载波上的信息并将该信息提供给接收(RX)处理器356。TX处理器368和RX处理器356实现与各种信号处理功能相关联的层1功能性。RX处理器356可对信息执行空间处理以恢复出以UE 350为目的地的任何空间流。如果有多个空间流以UE 350为目的,则它们可由RX处理器356组合成单个OFDM码元流。RX处理器356随后使用快速傅立叶变换(FFT)将该OFDM码元流从时域变换到频域。频域信号对OFDM信号的每个副载波包括单独的OFDM码元流。通过确定最有可能由基站310传送的信号星座点来恢复和解调每个副载波上的码元、以及参考信号。这些软判决可基于由信道估计器358计算出的信道估计。这些软判决随后被解码和解交织以恢复出原始由基站310在物理信道上传送的数据和控制信号。这些数据和控制信号随后被提供给实现层3和层2功能性的控制器/处理器359。

[0077] 控制器/处理器359可与存储程序代码和数据的存储器360相关联。存储器360可被称为计算机可读介质。在UL中,控制器/处理器359提供传输信道与逻辑信道之间的解复用、分组重组、暗码解译、报头解压缩以及控制信号处理以恢复出来自EPC 160的IP分组。控制器/处理器359还负责使用ACK和/或NACK协议进行检错以支持HARQ操作。

[0078] 类似于结合由基站310进行的DL传输所描述的功能性,控制器/处理器359提供与系统信息(例如,MIB、SIB)捕获、RRC连接、以及测量报告相关联的RRC层功能性;与报头压缩/解压缩、以及安全性(暗码化、暗码解译、完整性保护、完整性验证)相关联的PDCP层功能性;与上层PDU的传递、通过ARQ的纠错、RLC SDU的级联、分段、以及重组、RLC数据PDU的重新分段、以及RLC数据PDU的重新排序相关联的RLC层功能性;以及与逻辑信道和传输信道之间的映射、将MAC SDU复用到TB上、从TB解复用MAC SDU、调度信息报告、通过HARQ的纠错、优先级处置、以及逻辑信道优先级区分相关联的MAC层功能性。

[0079] 由信道估计器358从由基站310所传送的参考信号或反馈推导出的信道估计可由TX处理器368用于选择恰适的编码和调制方案、以及促成空间处理。由TX处理器368生成的空间流可经由分开的发射机354TX被提供给不同的天线352。每个发射机354TX可用相应空间流来调制RF载波以供传输。

[0080] 在基站310处以与结合UE 350处的接收机功能所描述的方式类似的方式来处理UL传输。每个接收机318RX通过其相应的天线320来接收信号。每个接收机318RX恢复出调制到RF载波上的信息并将该信息提供给RX处理器370。

[0081] 控制器/处理器375可与存储程序代码和数据的存储器376相关联。存储器376可被称为计算机可读介质。在UL中,控制器/处理器375提供传输信道与逻辑信道之间的解复用、分组重组、暗码解译、报头解压缩、控制信号处理以恢复出来自UE 350的IP分组。来自控制

器/处理器375的IP分组可被提供给EPC 160。控制器/处理器375还负责使用ACK和/或NACK协议进行检错以支持HARQ操作。

[0082] TX处理器368、RX处理器356和控制器/处理器359中的至少一者可被配置成执行与图1的CSI报告复用确定组件198结合的各方面。

[0083] 为了改进数据传输和成功传输率,传送方设备(诸如基站或UE)可传送数据(例如,经由PDSCH、PUSCH等等)以及重复/重传(例如,PDSCH重复、PUSCH重复等等)。例如,UE可被配置成传送PUSCH继之以N(例如,2、4、5等等)个重复。由此,在UE传送PUSCH之后,该UE可传送N个PUSCH重复。传送数据以及数据的重复可提高传输的成功率,这是由于数据可具有更高的机会被接收方设备接收。出于本公开的目的,术语“重复”和术语“重传”可以可互换地使用,其可以指可以传送不止一次的数据的副本或复制。例如,PUSCH重复和PUSCH重传两者都可以指在UE传送PUSCH之后由该UE传送的该PUSCH的副本/复制。

[0084] 图4是解说涉及重复的数据传输的示例的示图400。UE 402可被配置成向基站404(或向基站404的组件或网络实体)传送PUSCH 406以及四(4)个重复/重传。在一个示例中,UE 402可在时隙n传送PUSCH 406,随后UE 402可在时隙n+1传送第一PUSCH重复408(例如,重复#0),在时隙n+2传送第二PUSCH重复410(例如,重复#1),在时隙n+3传送第三PUSCH重复412(例如,重复#2),以及在时隙n+4传送第四PUSCH重复414(例如,重复#3)。PUSCH 406的重复传输可被称为时隙间重复。虽然示图400示出了PUSCH 406的各重复(例如,PUSCH重复408、410、412和414)在连贯时隙上被传送,但这些重复也可在非连贯时隙(例如,在n+1、n+3、n+5等等)或相同时隙内(例如,时隙内重复)被传送。

[0085] 在一些示例中,网络可包括不同的数据重复类型或模式。例如,网络可包括针对其动态准予(DG)和/或经配置准予(CG)的至少两种类型的PUSCH重复。图5是解说第一种类型的PUSCH重复(其可被称为“PUSCH重复类型A”)的示例的示图500。在PUSCH重复类型A下,对于DG PUSCH和/或CG PUSCH,当为UE配置了一个以上PUSCH重复(例如, $K > 1$)时,UE可被配置成在多个时隙中使用相同的时间和频率资源传送数目K个PUSCH重复,并且UE可能不会跨越时隙边界传送PUSCH或PUSCH重复。当UE由基站(或基站的组件)调度成传送PUSCH或PUSCH重复时,基站可向UE指示该UE可以用于传送该PUSCH或PUSCH重复的资源。例如,基站可向UE传送开始和长度指示符值(SLIV),其中该SLIV可指示/包括时隙中UE可以用于传送PUSCH或PUSCH重复的开始码元(S)和PUSCH的长度(L)(例如,以码元计)。例如,如由示图500所示,基站可将UE配置成传送四(4)个PUSCH重复(例如, $K = 4$),并且基站可向UE提供指示 $S = 3$ 且 $L = 10$ 的SLIV。基于该SLIV,UE可确定该UE可使用从时隙的码元#3开始的十(10)个码元(例如,时隙n的第四个码元作为第一码元可以是码元#0)来传送PUSCH重复。当UE被配置成传送一个以上PUSCH重复(例如, $K > 1$)时,UE可将相同的SLIV应用于所有PUSCH重复,以使得每个PUSCH重复可使用时隙的相同时间和频率资源来传送。换言之,在PUSCH重复类型A下,UE可在不同时间隙中传送不同PUSCH重复,其中相同的码元(例如,相同的开始码元和相同的长度)可被用于每个时隙中的PUSCH重复。重复次数K可以被半静态地配置(例如,经由RRC)或由DCI(例如,由时域资源指派(TDRA)字段)动态地指示。例如,对于RRC配置,如果UE被配置有pusch-AggregationFactor(pusch-聚集因子),则重复次数K可以等于pusch-AggregationFactor。对于动态指示,如果在TDRA表中存在numberOfrepetitions(重复次数),则重复次数K可等于由DCI指示的numberOfrepetitions(例如,指向TDRA行)。

[0086] 图6是解说第二种类型的PUSCH重复(其可被称为“PUSCH重复类型B”)的示例的示图600。在PUSCH重复类型B下,对于DG PUSCH和/或CG PUSCH,UE可跨越时隙边界传送PUSCH,并且UE可针对不同时隙使用不同的时间和/或频率资源来传送PUSCH或PUSCH重复。基站(或基站的组件)在第二类型的PUSCH重复下还可向UE动态地指示PUSCH重复次数、名义PUSCH间频率跳变、新上行链路/下行链路(U/D)码元交互、和/或新SLIV。例如,基站可在DCI中向UE指示“名义”重复的次数,这些“名义”重复可以是连贯的。名义重复的次数(例如, numberofrepetitions)可按TDRA表的每一行来进行配置,并且可由DCI动态地指示(通过指向TDRA行)。在一些示例中,如由图6的示图600所示,名义重复可具有相同长度(例如,两个名义重复,其中每个名义重复的长度是四个码元)。如由示图610和620所示,名义重复可跨越时隙边界。然而,当名义重复跨越时隙边界时,该名义重复可被划分成两个“实际重复”。例如,当示图610中的一个四码元长度重复跨越时隙边界时,该重复可被划分成两个实际重复。由此,四个名义重复可变成五个实际重复。类似地,当示图620中的十四码元重复跨越时隙边界时,该重复可被划分成两个实际重复。

[0087] 另外,如果名义重复的一个或多个码元被标识为无效码元,则名义重复还可在移除无效码元之后被划分成多个实际重复。图7是解说基于无效码元和跨越时隙边界将名义重复划分成多个实际重复的示例的示图700。UE可由基站(或基站的组件)调度成具有四(4)个名义重复,其中每个名义重复具有五(5)个码元的长度,其中一个名义重复可包括无效码元并且一个名义重复可跨越时隙边界。包括无效码元的名义重复可在移除该无效码元之后被划分成两个实际重复,并且跨越时隙边界的名义重复可被划分成两个实际重复。如此,四个名义重复可被划分成六个实际重复。在一些示例中,(诸)无效码元可包括半静态下行链路(DL)码元、无效码元模式中所指示的码元、(诸)同步信号块(SSB)码元、和/或在其中监视CORESET0以寻找类型0-PDCCH的码元等等。

[0088] 为了改进PUSCH传输的可靠性和稳健性,UE可被配置成向多个传送接收点(TRP)和/或多个天线/面板传送PUSCH。由此,如果传送给一个TRP/面板的PUSCH被阻挡,则该PUSCH的另一重复可由其他TRP/面板接收和解码(因此增加分集)。在一些示例中,对应于同一传输块(TB)的不同PUSCH传输时机(即,PUSCH重复)可在不同时间隙(例如,对于PUSCH重复类型A)或迷你时隙(例如,对于PUSCH重复类型B)中被传送。如结合图4到7所描述的,PUSCH重复次数(例如,K)可以是经RRC配置的和/或可通过DCI的TDRA字段动态地指示。在此类示例中,UE可使用相同的波束来传送PUSCH重复,因为DCI的探测参考信号(SRS)资源指示符(SRI)字段可被应用于所有重复。SRI(例如,SRS资源指示符)可以是DCI(例如,UL DCI)中的字段,该字段通过指向SRS资源集合内的一个或多个SRS资源来确定/指示用于PUSCH的波束和/或功率控制。然而,当不同PUSCH重复被配置成在基站的不同TRP、面板和/或天线处被接收时,使用相同的发射波束来传送所有PUSCH重复可能不是最优的。如此,在一些示例中,UE可被配置成使用不同的发射波束来传送不同的PUSCH重复。

[0089] 图8是解说将不同的PUSCH重复集合与不同的UL波束和功率控制参数进行关联的示例的示图800。在一个示例中,基站(或基站的组件)可以为UE调度/配置一组四(4)个PUSCH重复,该组PUSCH重复可包括第一PUSCH重复802、第二PUSCH重复804、第三PUSCH重复806、以及第四PUSCH重复808。该组PUSCH重复可被分成两个PUSCH重复集合,其中每个PUSCH重复集合可与不同于另一PUSCH重复集合的波束和/或功率控制参数相关联。例如,第一

PUSCH重复集合可包括第一PUSCH重复802和第三PUSCH重复806,并且第一PUSCH重复集合可与第一UL波束和/或第一功率控制参数集合相关联。如此,UE可基于第一UL波束和/或第一功率控制参数集合来向基站的第一TRP传送第一PUSCH重复集合。类似地,第二PUSCH重复集合可包括第二PUSCH重复804和第四PUSCH重复808,并且第二PUSCH重复集合可与第二UL波束和/或第二功率控制参数集合相关联。如此,UE可基于第二UL波束和/或第二功率控制参数集合来向基站的第二TRP传送第二PUSCH重复集合。换言之,这两个PUSCH重复集合可对应于两个SRS资源集合,其中DCI可通过指示这两个SRS资源集合中的每个SRS资源集合内的一个或多个SRS资源来指示两个波束/两个功率控制参数集合。

[0090] 为了使基站确定该基站与UE之间的信道状况,该基站可请求该UE或将该UE配置成测量信道并将信道测量报告回该基站。例如,基站可向UE传送信道状态信息(CSI)参考信号(RS)集合并请求该UE/将该UE配置成测量该CSI-RS集合。在UE测量该CSI-RS集合之后,该UE可经由指示CSI的PUSCH来向基站传送一个或多个报告(例如,(诸)CSI报告)。基于所报告的CSI,基站可确定该基站与UE之间的信道状况,并且该基站可基于所报告的CSI来调整该基站与该UE之间的一个或多个通信参数以改进该基站与该UE之间的通信。

[0091] 在一些示例中,基站可将来自UE的CSI报告配置/触发成非周期性的(AP)(例如,使用PUSCH)、周期性的(例如,使用PUCCH)和/或半持久的(SP)(例如,使用PUCCH或DCI激活的PUSCH)。图9是解说触发PUSCH上的AP-CSI报告的示例的示图900。基站(或基站的组件)可经由DCI(例如,UL DCI)来触发UE在PUSCH上传送AP-CSI报告,其中基站可经由RRC(例如,经由较高层参数AperiodicTriggerStateList(非周期性触发状态列表))为UE配置至多达128个触发状态,并且每个触发状态可与一个或多个(例如,至多达十六(16)个)CSI报告设置相关联。在一个示例中,如果DCI中的“CSI请求”字段具有N比特,则可通过MAC-CE激活最多 2^N-1 个触发状态。例如,如果DCI中的CSI请求字段具有六(6)比特(例如, $N=6$),则可通过MAC-CE激活最多63(例如, $2^6-1=63$)个触发状态,这可被映射到最多63个码点。例如,如由示图900所示,如果UL DCI中的CSI请求字段的值(例如,码点)对应于零(0),则这可指示没有CSI报告被触发;如果CSI请求字段的值对应于一(1),则这可指示第一(#1)和第三(#3)CSI报告设置/配置被触发;如果CSI请求字段的值对应于二(2),则这可指示第四(#4)CSI报告设置/配置被触发;等等。换言之,UL DCI的CSI请求字段可指示一个触发状态,其可触发一个或多个CSI报告设置/配置。

[0092] 在一些示例中,当基站经由还调度多个PUSCH重复的DCI来请求UE提供AP-CSI报告时,该UE可被配置成将一个或多个AP-CSI报告复用在第一PUSCH重复上,这可应用于PUSCH重复类型A和PUSCH重复类型B两者。例如,返回参照图5,如果基站经由还调度基于PUSCH重复类型A的四个PUSCH重复(例如, $K=4$)的DCI来请求UE提供AP-CSI报告,则该UE可被配置成将一个或多个AP-CSI报告复用在第一PUSCH重复上(例如,在时隙n处)而不复用在其他PUSCH重复上。另一方面,如果PUSCH重复基于PUSCH重复类型B(其中UE被配置有一个或多个名义PUSCH重复),则UE可被配置成将一个或多个AP-CSI报告复用在第一实际PUSCH重复上而不复用在其他PUSCH重复上。

[0093] 图10是解说针对PUSCH重复类型B的AP-CSI报告的示例的示图1000。在PUSCH重复类型B下,UE可被配置有两个名义重复,其中每个名义重复具有六(6)码元的长度(例如, $L=6$)。在一个示例中,第一名义重复可包括无效码元,并且第二名义重复可跨越时隙边界。如

结合图6和7所描述的,这两个名义重复可因无效码元和跨越时隙边界而被划分成四(4)个实际重复。如此,UE可被配置成将一个或多个AP-CSI报告复用在第一实际PUSCH重复上而不复用在其他实际PUSCH重复上。在一些示例中,UE可能不预期第一实际重复具有单个码元的历时。

[0094] 在其他示例中,如果PUSCH不包括TB(例如,DCI中的UL-SCH指示符=0,其可指示UE没有数据要传送),则UE可假定重复次数是一(1)(例如, $K=1$)而不管为UE配置的重复次数(例如,numberofrepetitions)的值如何。例如,如果UE被配置有用于PUSCH的四(4)个名义重复(例如, $K=4$)但PUSCH不包括任何TB,则UE可假定名义重复是一而不是四。另外,UE可被配置成预期/假定第一名义重复的长度与第一实际重复相同(例如,没有因(诸)无效码元或跨越时隙边界等引起的分割)。

[0095] 图11是解说触发PUSCH上的SP-CSI报告的示例的示图1100。基站(或基站的组件)可经由DCI(例如,UL DCI)来触发UE在PUSCH上传送SP-CSI报告,其中基站可经由RRC信令(例如,经由较高层参数SemiPersistentOnPUSCH-TriggerStateList(PUSCH上半持久-触发状态列表))来为UE配置至多达64个触发状态,并且每个触发状态可与一个CSI报告设置/配置相关联。换言之,DCI中的CSI请求字段可指向一个触发状态,该触发状态触发对应的CSI报告设置/配置。例如,如由示图1100所示,如果DCI中的CSI请求字段的值对应于零(0),则这可触发第一(#1)CSI报告设置/配置;如果CSI请求字段的值对应于一(1),则这可触发第四(#4)CSI报告设置/配置;并且如果CSI请求字段的值对应于六十三(63),则这可触发第七(#7)CSI报告设置/配置;等等。

[0096] 图12是解说SP-CSI报告的示例的示图1200。在UE由基站(或基站的组件)经由DCI激活以传送SP-CSI报告之后,UE可被配置成周期性地传送携带CSI报告的PUSCH 1202,直到另一DCI停用SP-CSI报告。携带CSI报告的PUSCH 1202可能不携带TB,并且激活SP-CSI报告的DCI可使用SP-CSI无线网络临时标识符(RNTI)(SP-CSI-RNTI)来加扰。另外,两个连贯PUSCH 1202之间的周期1204可在每个CSI报告配置中(例如,其中报告配置类型被设置为semiPersistentOnPUSCH)以时隙数目的形式(例如,reportSlotConfig)来配置。在一些示例中,还可以每CSI报告配置来配置参数 $P_0\alpha$,该参数可确定 P_0 (偏移)和 α (部分路径损耗(PL)补偿的因子)以用于对携带对应于该CSI报告配置的AP-CSI报告的PUSCH进行功率控制。

[0097] 在本公开的一个方面,当PUSCH上的SP-CSI报告由激活DCI激活时,每个PUSCH可包括一个PUSCH重复,其中对于PUSCH上的SP-CSI报告可能不支持多个重复(例如,一个以上PUSCH重复)。例如,UE可假定重复次数是一(1)(例如, $K=1$)而不管所配置/所指示的重复次数如何。换言之,UE可假定重复次数是一而不管为该UE配置的值/参数numberofrepetitions如何。

[0098] 图13是解说针对PUSCH重复类型B的SP-CSI报告的示例的示图1300。如果UE被配置有PUSCH重复类型B,则在UE被激活(例如,被基站经由激活DCI 1302中的CSI请求字段激活)以在PUSCH上传送SP-CSI报告之后,UE可被配置成预期/假定对于激活之后的第一PUSCH 1304名义重复将与实际重复相同(例如,没有分割)。随后,对于激活之后携带(诸)SP-CSI报告而没有对应PDCCH的PUSCH 1306(例如,第一PUSCH 1304之后的任何PUSCH),如果名义重复(例如,第一名义重复)与实际重复不同,则该名义重复可被UE省略。例如,如果PUSCH

1306的名义重复包括无效码元或跨越时隙边界,则该名义重复可被划分成两个实际重复,从而导致该名义重复不具有与第一实际重复相同的长度。由此,UE可被配置成省略该名义重复。

[0099] 在一些示例中,对于基于单个DCI (s-DCI) 的多TRP PUSCH重复类型A和B,如果DCI调度针对UE的AP-CSI报告并且该DCI还指示与多个TRP相关联的PUSCH重复,则该UE可被配置成将该AP-CSI报告复用在与该UE的第一波束 (例如,UL/发射波束) 相对应的第一PUSCH重复上并将该AP-CSI报告复用在与该UE的第二波束相对应的第X个PUSCH重复上。在一个示例中,对于PUSCH重复类型A,如果X等于一 (例如,X=1),则第一PUSCH重复可对应于第二波束。

[0100] 在另一示例中,对于PUSCH重复类型B,第一实际PUSCH重复可被配置成对应于第一波束并且第X个实际重复可被配置成对应于第二波束。在此类示例中,UE可能不预期对应于第一波束的第一实际重复和对应于第二波束的第X个实际重复具有单个码元的历时。另外,UE可能不预期对应于第一波束的第一实际重复和对应于第二波束的第X个实际重复具有相同的码元数目。在一些示例中,X可等于一 (例如,X=1) 或者X可等于与第二波束相对应的第一实际重复,其包含与使用第一波束的第一实际重复相同的码元数目。

[0101] 为了改进多波束 (或多TRP) PUSCH重复 (即,PUSCH重复至不同TRP、面板和/或天线的传输) 的可靠性和效率,UE可被配置成在一个以上PUSCH重复中传送AP-CSI和/或SP-CSI以使得 (诸) CSI报告可受益于多波束分集。例如,通过将UE配置成在与不同发射波束和/或发射功率参数相关联的不同PUSCH重复中向基站的不同TRP/面板/天线传送一个或多个CSI报告,如果至一个TRP/面板/天线的链路被阻挡,则该一个或多个CSI报告仍然可由基站经由其他TRP/面板/天线接收。

[0102] 图14是解说用于将一个或多个CSI报告复用在多波束 (或多TRP) PUSCH重复上的不同UE配置/行为的示例的示图1400。在一个示例中,UE 1402可被配置有一组四 (4) 个PUSCH重复,其可包括第一PUSCH重复1412、第二PUSCH重复1414、第三PUSCH重复1416、以及第四PUSCH重复1418。第一PUSCH重复1412和第二PUSCH重复1414可属于第一PUSCH重复集合1408,其可与第一SRS资源集合相关联 (例如,与用于向第一TRP进行传送的第一发射波束和/或 (诸) 第一发射功率参数相关联)。第三PUSCH重复1416和第四PUSCH重复1418可属于第二PUSCH重复集合1410,其可与第二SRS资源集合相关联 (例如,与用于向第二TRP进行传送的第二发射波束和/或 (诸) 第二发射功率参数相关联)。

[0103] 在一个示例中,UE 1402可被 (例如,被基站或基于预配置) 指示或配置成应用关于 (诸) CSI报告如何与 (诸) PUSCH重复进行复用的第一行为1404 (例如,配置或设置) 或第二行为1406。在第一行为1404 (例如,行为1) 下,UE 1402可将一个或多个CSI报告 (例如, (诸) AP-CSI报告或SP-CSI报告) 复用在第一 (例如,最早) PUSCH重复 (例如,多个PUSCH重复之中的第一PUSCH) 上。例如,在第一行为1404下,UE 1402可将一个或多个CSI报告复用在第一PUSCH重复1412上,以使得UE 1402可基于第一发射波束和/或 (诸) 第一发射功率参数来向第一TRP传送一个或多个CSI报告。在第二行为1406 (例如,行为2) 下,UE 1402可将该一个或多个CSI报告复用在与第一SRS资源集合 (例如,与第一发射波束和/或 (诸) 第一发射功率参数) 相关联的第一 (例如,最早) PUSCH重复上和与第二SRS资源集合 (例如,与第二发射波束和/或 (诸) 第二发射功率参数) 相关联的第一 (最早) PUSCH重复上。例如,在第二行为1406下,UE 1402可将一个或多个CSI报告复用在第一PUSCH重复1412上,因为第一PUSCH重复1412是与

第一SRS资源集合相关联的第一PUSCH重复,以使得UE 1402可基于第一发射波束和/或(诸)第一发射功率参数来向第一TRP传送一个或多个CSI报告。UE 1402还可将该一个或多个CSI报告复用在第三PUSCH重复1416上,因为第三PUSCH重复1416是与第二SRS资源集合相关联的第一PUSCH重复,以使得UE 1402可基于第二发射波束和/或(诸)第二发射功率参数来向第二TRP传送该一个或多个CSI报告。

[0104] 在一个示例中,如在1420所示,如果UE 1402满足第一条条件1422和第二条条件1424,则UE 1402可被配置成应用第二行为1406,其中第一条条件1422可指示两个实际PUSCH重复的码元数目相同(例如,与PUSCH重复类型B有关),并且第二条条件1424可指示除AP-CSI之外的UCI不被复用在这两个PUSCH重复中的任何一个PUSCH重复上。例如,为了满足应用第二行为1406的第一条件1422,第一PUSCH重复1412和第三PUSCH重复1416的码元数目可以相同。为了满足应用第二行为1406的第二条件1424,第一PUSCH重复1412和第三PUSCH重复1416可以不与除AP-CSI之外的UCI进行复用。如果不满足第一条条件1422或第二条条件1424中的至少一个条件,则UE 1402可能无法确定是否要复用该一个或多个CSI报告和/或哪个(哪些)PUSCH重复要与该一个或多个CSI报告复用等等。

[0105] 由于可能因PUSCH重复分割(例如,对于PUSCH重复类型B,其中实际重复的长度在分割之后可能改变)以及除CSI之外的其他UCI被复用在PUSCH重复上而无法满足第一条条件1422和/或第二条条件1424,本文所给出的各方面可使得UE能够不满足在第一条条件1422或第二条条件1424中的至少一个条件时确定是否要复用一个或多个CSI报告和/或哪个(哪些)PUSCH重复要与一个或多个CSI报告复用。

[0106] 在本公开的一个方面,UE可接收调度多个PUSCH重复的DCI,其中该多个PUSCH重复可包括两个PUSCH重复集合,诸如结合图14所描述的。第一PUSCH重复集合可与第一SRS资源集合相关联(例如,与第一UL波束和/或第一功率控制参数集合相关联),并且第二PUSCH重复集合可与第二SRS资源集合相关联(例如,与第二UL波束和/或第二功率控制参数集合相关联)。这两个PUSCH重复集合可对应于不同的UL传输参数,诸如不同的UL波束/不同的功率控制参数集合。

[0107] 当DCI还请求UE提供(诸)AP-CSI报告(例如,通过DCI中的“CSI请求”字段,如结合图9所描述的)并且UE被指示/被配置成将(诸)CSI报告复用在与第一SRS资源集合相关联的一个PUSCH重复(例如,第一PUSCH重复)上和与第二SRS资源集合相关联的一个PUSCH重复(例如,第二PUSCH重复)上(例如,类似于第二行为1406)时,UE可至少部分地基于PUSCH重复(例如,实际重复)的码元数目、PUSCH重复的比特数目、PUSCH重复的资源元素(RE)数目、和/或除CSI之外的UCI是否被复用在PUSCH重复上等等来确定这两个PUSCH重复中的哪个PUSCH重复要与(诸)CSI报告复用。

[0108] 在本公开的一个方面,如果这两个PUSCH重复(例如,实际PUSCH重复)的码元数目不同(例如,不满足结合图14所讨论的第一条件1422),则UE可被配置成不将AP-CSI复用在具有较小码元数目的实际PUSCH重复上。

[0109] 在本公开的另一方面,如果除AP-CSI之外的其他UCI被复用在这两个PUSCH重复中的任一者上(例如,不满足结合图14所讨论的第二条件1424),则UE可被配置成不将AP-CSI复用在具有较大比特数目的其他UCI的实际PUSCH重复上。在本公开的另一方面,作为替换方案,UE可被配置成丢弃这两个PUSCH重复上的其他UCI,并且UE可将AP-CSI复用在这两个

PUSCH重复上。

[0110] 在本公开的另一方面,如果这两个PUSCH重复(例如,实际PUSCH重复)的码元数目不同并且除AP-CSI之外的其他UCI被复用在这两个PUSCH重复中的任一者上(例如,不满足结合图14所讨论的第一条件1422和第二条件1424两者),则UE可被配置成不将AP-CSI复用在具有较少可用RE(可排除DMRS和其他UCI)的实际PUSCH重复上。

[0111] 图15是根据本公开的各方面的UE与基站的多个TRP之间的通信流1500。在一个示例中,UE 1502可经由基站1504的第一TRP 1506和第二TRP 1508与基站1504进行通信。如此,UE 1502可经由这两个TRP中的至少一者与基站1504传送或接收数据。例如,UE 1502可经由第一TRP 1506、第二TRP 1508、或第一TRP 1506和第二TRP 1508两者等等从基站1504接收数据或向基站1504传送数据。在一些示例中,第一TRP 1506和第二TRP 1508可以是基站1504的不同天线。在其他示例中,第一TRP 1506和第二TRP 1508可以是基站1504的不同面板(例如,天线面板)。如结合图1所描述的,在一些方面,基站可包括分解式组件,诸如CU、一个或多个DU、一个或多个RU、一个或多个TRP、一个或多个中继、一个或多个智能反射表面、和/或其组合。如此,出于本公开的目的,术语“基站”可包括基站的(诸)组件。在一些示例中,术语“基站”还可与术语“网络实体”或“网络节点”可互换地使用,其可以指代或包括基站的一个或多个分解式组件。

[0112] 在1510,UE 1502可诸如经由第一TRP 1506或第二TRP 1508中的一者从基站1504接收DCI 1512。DCI 1512可调度多个(或一组)PUSCH重复,其包括至少两个PUSCH重复集合,诸如结合图14所描述的。例如,UE 1502可被配置有一组四(4)个PUSCH重复,其可包括第一PUSCH重复1514、第二PUSCH重复1516、第三PUSCH重复1518、以及第四PUSCH重复1520。第一PUSCH重复1514和第二PUSCH重复1516可属于第一PUSCH重复集合1522,该第一PUSCH重复集合1522可与第一SRS资源集合相关联,例如,与用于向第一TRP 1506进行传送的第一发射波束和/或第一功率控制参数集合相关联。第三PUSCH重复1518和第四PUSCH重复1520可属于第二PUSCH重复集合1524,该第二PUSCH重复集合1524可与第二SRS资源集合相关联,例如,与用于向第二TRP 1508进行传送的第二发射波束和/或第二功率控制参数集合相关联。如此,这两个PUSCH重复集合1522和1524可对应于不同的上行链路传输参数,诸如不同的发射波束和/或不同的功率控制参数集合。另外,DCI 1512还可请求/指示UE 1502提供一个或多个AP-CSI报告1526(例如,通过DCI中的“CSI请求”字段,如结合图9所描述的)。

[0113] 如在1528所示,UE 1502还可被(例如,被基站1504或预配置等等)指示/配置成将一个或多个CSI报告(诸如AP-CSI报告1526)复用在与第一SRS资源集合相关联的一个PUSCH重复上(例如,来自第一PUSCH重复集合1522的PUSCH重复)和与第二SRS资源集合相关联的一个PUSCH重复上(例如,来自第二PUSCH重复集合1524的PUSCH重复)。换言之,UE 1502可被配置成应用第二行为1406,如结合图14所描述的。

[0114] 在1530,UE 1502可确定第一PUSCH重复集合1522中的一个PUSCH重复和第二PUSCH重复集合1524中的一个PUSCH重复的码元数目是相同还是不同。例如,UE 1502可确定第一PUSCH重复集合1522中的第一PUSCH重复(例如,第一PUSCH重复1514)和第二PUSCH重复集合1524中的第一PUSCH重复(例如,第三PUSCH重复1518)是否具有相同(或不同)的码元数目。换言之,UE可确定第一PUSCH重复1514和第三PUSCH重复1518是否满足第一条件1422,如结合图14所描述的。UE 1502还可确定除AP-CSI之外的UCI是否被复用在第一PUSCH重复集合

1522中的该第一PUSCH重复和第二PUSCH重复集合1524中的该第一PUSCH重复中的任一者上。例如,UE 1502可确定除AP-CSI之外的UCI是否被复用在第一PUSCH重复1514和第三PUSCH重复1518中的任一者上。换言之,UE可确定第一PUSCH重复1514和第三PUSCH重复1518是否满足第二条件1424,如结合图14所描述的。

[0115] 在1532,UE 1502可基于是否满足第一条件1422和/或第二条件1424(例如,在1530确定)并进一步基于以下各项来确定是否要将一个或多个AP-CSI报告1526复用在第一PUSCH重复集合1522中的一个PUSCH重复和第二PUSCH重复集合1524中的一个PUSCH重复(统称为“这两个PUSCH重复”)上:这两个PUSCH重复(例如,实际重复)的码元数目、这两个PUSCH重复的比特数目、和/或这两个PUSCH重复的RE数目。

[0116] 在一个示例中,如由选项1536(例如,选项1A)所示,如果这两个PUSCH重复(例如,实际PUSCH重复)的码元数目不同(例如,不满足第一条件1422),则UE 1502可被配置成不将AP-CSI复用在具有较小码元数目的实际PUSCH重复上。例如,如果这两个PUSCH重复包括第一PUSCH重复集合1522中的第一PUSCH重复1514和第二PUSCH重复集合1524中的第三PUSCH重复1518,并且第一PUSCH重复1514相比于第三PUSCH重复1518具有较小/较少码元数目,则UE 1502可被配置成抑制将一个或多个AP-CSI报告1526复用在第一PUSCH重复1514上,并且可将该一个或多个AP-CSI报告1526复用在第三PUSCH重复1518上。随后,在1534,UE 1502可基于第二发射波束和/或第二功率控制参数集合来向第二TRP 1508传送与该一个或多个AP-CSI报告1526复用的第三PUSCH重复1518,如在1546所示。

[0117] 在另一示例中,如由选项1538(例如,选项1B)所示,如果除AP-CSI之外的其他UCI被复用在这两个PUSCH重复中的任一者上(例如,不满足第二条件1424),则UE 1502可被配置成不将AP-CSI复用在具有较大比特数目的其他UCI的实际PUSCH重复上。例如,如果这两个PUSCH重复包括第一PUSCH重复1514和第三PUSCH重复1518,并且第一PUSCH重复1514包括不是AP-CSI的UCI并且这些UCI具有比第三PUSCH重复1518中的UCI(例如,除AP-CSI之外的UCI)要多的比特,则UE 1502可被配置成抑制将一个或多个AP-CSI报告1526复用在第一PUSCH重复1514上,并且可将该一个或多个AP-CSI报告1526复用在第三PUSCH重复1518上。随后,在1534,UE 1502可基于第二发射波束和/或第二功率控制参数集合来向第二TRP 1508传送与该一个或多个AP-CSI报告1526复用的第三PUSCH重复1518,如在1546所示。在另一示例中,如果第三PUSCH重复1518包括不是AP-CSI的UCI并且第一PUSCH重复1514不包括不是AP-CSI的UCI,则第三PUSCH重复1518可具有较大比特数目的其他UCI。如此,UE 1502可被配置成抑制将一个或多个AP-CSI报告1526复用在第三PUSCH重复1518上,并且可将该一个或多个AP-CSI报告1526复用在第一PUSCH重复1514上。随后,在1534,UE 1502可基于第一发射波束和/或第一功率控制参数集合来向第一TRP 1506传送与该一个或多个AP-CSI报告1526复用的第一PUSCH重复1514,如在1544所示。

[0118] 在一个示例中,如由选项1540(例如,选项1C)所示,如果这两个PUSCH重复(例如,实际PUSCH重复)的码元数目不同(例如,不满足第一条件1422),并且如果除AP-CSI之外的其他UCI被复用在这两个PUSCH重复中的任一者上(例如,不满足第二条件1424),则UE 1502可被配置成不将AP-CSI复用在具有较少可用RE(排除DMRS和其他UCI)的实际PUSCH重复上。例如,这两个PUSCH重复可包括第一PUSCH重复1514和第三PUSCH重复1518,其中第一PUSCH重复1514和第三PUSCH重复1518可能没有相同的码元数目(例如,不满足第一条件1422),并

且第一PUSCH重复1514和第三PUSCH重复1518中的至少一者可包括除AP-CSI之外的其他UCI (例如,与该其他UCI复用) (例如,不满足第二条件1424)。如果第一PUSCH重复1514相比于第三PUSCH重复1518具有较少可用RE,则UE 1502可被配置成抑制将一个或多个AP-CSI报告1526复用在第一PUSCH重复1514上,并且可将该一个或多个AP-CSI报告1526复用在第三PUSCH重复1518上。随后,在1534,UE 1502可基于第二发射波束和/或第二功率控制参数集合来向第二TRP 1508传送与该一个或多个AP-CSI报告1526复用的第三PUSCH重复1518,如在1546所示。

[0119] 在另一示例中,如由选项1542 (例如,选项2) 所示,如果除AP-CSI之外的UCI被复用在这两个PUSCH重复中的任一者上 (例如,不满足第二条件1424),则UE 1502可被配置成丢弃除AP-CSI之外的UCI,并且UE 1502可将AP-CSI复用在这两个PUSCH重复上。例如,如果这两个PUSCH重复包括第一PUSCH重复1514和第三PUSCH重复1518,并且如果第一PUSCH重复1514和第三PUSCH重复1518中的一者或两者包括不是AP-CSI的UCI,则UE 1502可将不是AP-CSI的UCI从第一PUSCH重复1514和/或第三PUSCH重复1518丢弃。随后,UE 1502可将一个或多个AP-CSI报告复用在第一PUSCH重复1514和第三PUSCH重复1518两者上。随后,在1534,UE 1502可基于第一发射波束和/或第一功率控制参数集合来向第一TRP 1506传送与一个或多个AP-CSI报告1526复用的第一PUSCH重复1514,并且UE 1502还可基于第二发射波束和/或第二功率控制参数集合来向第二TRP 1508传送与该一个或多个AP-CSI报告1526复用的第三PUSCH重复1518,如在1546所示。注意,取决于实现,网络实体 (例如,基站1504) 或UE (例如,UE 1502) 可被配置成应用选项1536、1538、1540或1546中的一者或多者。

[0120] 在本公开的另一方面,UE可接收DCI (例如,DCI 1512),该DCI调度没有传输块的PUSCH上的AP-CSI报告 (例如,经由DCI中的CSI请求字段)。另外,可向UE指示对应于两个传输参数集合 (例如,两个UL波束和/或两个功率控制参数等等) 的两个SRS资源集合,并且该UE可被配置成应用第二行为1406。在一个示例中,如果不满足第一条件1422 (例如,这两个实际PUSCH重复的码元数目相同) 和第二条件1424 (例如,除AP-CSI之外的UCI不被复用在这两个PUSCH重复中的任一者上) 两者,则UE可假定重复次数是一 (1) 而不管所指示重复次数如何 (例如,可忽略不等于一的所指示重复次数)。随后,UE可被配置成在该一个PUSCH重复上传送AP-CSI报告。

[0121] 在另一示例中,如果不满足第一条件1422和第二条件1424两者,则UE可假定重复次数是二 (2) 而不管所指示重复次数如何 (例如,可忽略不等于二的所指示重复次数),并且UE可被配置成应用结合图15所描述的选项1536、1538、1540和1542中的一者。例如,如结合选项1536 (例如,选项1A) 所描述的,UE 1502可被配置成不将AP-CSI复用在具有较小码元数目的实际PUSCH重复上。在另一示例中,如结合选项1538 (例如,选项1B) 所描述的,UE 1502可被配置成不将AP-CSI复用在具有较大比特数目的其他UCI的实际PUSCH重复上。在另一示例中,如结合选项1540 (例如,选项1C) 所描述的,UE 1502可被配置成不将AP-CSI复用在具有较少可用RE数量 (例如,排除DMRS和其他UCI) 的实际重复上。在另一示例中,如结合选项1542 (例如,选项2) 所描述的,UE 1502可被配置的丢弃这两个PUSCH重复上的其他UCI (例如,除AP-CSI之外的UCI),并将AP-CSI复用在这两个PUSCH重复上。

[0122] 在一个示例中,对于选项1536、1538和1540 (例如,选项1A、1B、1C),如果PUSCH重复不与AP-CSI复用,则UE可附加地被配置成丢弃整个PUSCH重复 (例如,不传送PUSCH重复),并

且要丢弃哪个PUSCH重复可取决于选项1536、1538、1540和1542。例如,UE可将选项1536(例如,不将AP-CSI复用在具有较小码元数目的实际PUSCH重复上)应用于第一PUSCH重复和第二PUSCH重复。如果第一PUSCH重复相比于第二PUSCH重复具有较少码元数目,则UE可将(诸)AP-CSI报告复用在第二PUSCH重复上,并且UE可丢弃第一PUSCH重复。随后,UE可诸如基于第二发射波束和/或第二功率控制参数集合来向第二TRP传送与(诸)AP-CSI报告复用的第二PUSCH重复,如结合图15所描述的。当PUSCH没有TB时,整个PUSCH重复可被丢弃。在另一示例中,如果UE应用选项1542,则UE可丢弃这两个PUSCH重复上的其他UCI,并且UE可将AP-CSI复用在在这两个PUSCH重复上。在一些示例中,没有TB的PUSCH可通过DCI的UL-SCH指示符被设置为零(0)来指示。

[0123] 在本公开的另一方面,如果DCI激活SP-CSI报告(例如,DCI的循环冗余校验(CRC)使用SP-CSI-RNTI来加扰),则UE可被配置成在PUSCH上的SP-CSI报告的每个实例中(每个周期中)传送两个PUSCH重复,其中UE可假定重复次数是二(2)而不管所指示重复次数如何(例如,可忽略不等于二的所指示重复次数)。例如,UE可在这两个PUSCH重复中的两者上传送SP-CSI报告。该配置不同于上面描述的另一配置,在该另一配置中每个PUSCH可仅包括一个PUSCH重复并且对于PUSCH上的SP-CSI报告不支持多个重复(例如,一个以上PUSCH重复)(例如,UE假定重复次数是一而不管为该UE配置的值/参数numberofrepetitions如何)。

[0124] 对于PUSCH重复类型B,在本公开的一个方面(例如,选择1),UE可被配置成预期/假定对于DCI激活之后的第一PUSCH(例如,结合图13所描述的第一PUSCH 1304)满足第一条条件1422和第二条条件1424,其中对于激活之后的第一PUSCH,第一和第二名义重复两者分别与第一和第二实际重复相同(例如,因此它们具有相同的码元数目),并且没有除SP-CSI之外的其他UCI被复用在在这两个PUSCH重复中的任一者上。随后,对于在PUSCH上通过DCI上的CSI请求字段激活之后的没有对应PDCCH的诸PUSCH(例如,对于结合图13所描述的第一PUSCH 1304之后的诸PUSCH 1306),如果不满足第一条条件1422和第二条条件1424,则UE可应用以下选择中的至少一者。

[0125] 在一个示例中(例如,选择1-1),UE可应用结合图15所描述的选项1536、1538和1540(例如,选项1A、1B和1C)中的一者,其中UE可抑制将SP-CSI报告复用在具有较小码元数目、较大比特数目的其他UCI、或较少可用RE的实际PUSCH重复上,并且UE可省略不与SP-CSI报告复用的PUSCH重复(例如,要省略哪个重复取决于选项1536、1538和1540)。换言之,在这两个PUSCH重复中,UE可被配置成将SP-CSI报告复用在具有较大码元数目、较少比特数目的其他UCI(或没有其他UCI)、或较多可用RE的PUSCH重复上,并且UE可省略不与SP-CSI报告复用的另一PUSCH重复。在另一示例中(例如,选择1-2),UE可被配置成丢弃这两个PUSCH重复上除SP-CSI之外的UCI,并且UE可将SP-CSI报告复用在在这两个PUSCH重复上。

[0126] 在本公开的一个方面(例如,选择2-1),对于PUSCH重复类型B,UE可被配置成不对DCI激活之后的第一PUSCH(例如,第一PUSCH 1304)和其他PUSCH(例如,没有对应PDCCH的PUSCH 1306)进行区分。随后,对于所有PUSCH时机,如果不满足第一条条件1422和第二条条件1424,在一个示例中(例如,选择2-1),UE可应用结合图15所描述的选项1536、1538和1540(例如,选项1A、1B和1C)中的一者,其中UE可抑制将SP-CSI报告复用在具有较小码元数目、较大比特数目的其他UCI、或较少可用RE的实际PUSCH重复上,并且UE可省略不与SP-CSI报告复用的PUSCH重复(例如,要省略哪个重复取决于选项1536、1538和1540)。换言之,在这两

个PUSCH重复中,UE可被配置成将SP-CSI报告复用在具有较大码元数目、较少比特数目的其他UCI(或没有其他UCI)、或较多可用RE的PUSCH重复上,并且UE可省略不与SP-CSI报告复用的另一PUSCH重复。在另一示例中(例如,选择2-2),UE可被配置成丢弃这两个PUSCH重复上除SP-CSI之外的UCI,并且UE可将SP-CSI报告复用在这两个PUSCH重复上。

[0127] 图16是根据本公开的各方面的UE与基站的多个TRP之间的通信流1600。在一个示例中,UE 1602可经由基站1604的第一TRP 1606和第二TRP 1608与基站1604进行通信。如此,UE 1602可经由这两个TRP中的至少一者与基站1604传送或接收数据。例如,UE 1602可经由第一TRP 1604、第二TRP 1606、或第一TRP 1606和第二TRP 1608两者等等从基站1604接收数据或向基站1604传送数据。在一些示例中,第一TRP 1606和第二TRP 1608可以是基站1604的不同天线。在其他示例中,第一TRP 1606和第二TRP 1608可以是基站1604的不同面板(例如,天线面板)。如结合图1所描述的,在一些方面,基站可包括分解式组件,诸如CU、一个或多个DU、一个或多个RU、一个或多个TRP、一个或多个中继、一个或多个智能反射表面、和/或其组合。如此,出于本公开的目的,术语“基站”可包括基站的(诸)组件。在一些示例中,术语“基站”还可与术语“网络实体”或“网络节点”可互换地使用,其可以指代或包括基站的一个或多个分解式组件。

[0128] 在1610,UE 1602可诸如经由第一TRP 1606或第二TRP 1608中的一者从基站1604接收DCI 1612。DCI 1612可请求/指示UE 1602提供SP-CSI报告1626。例如,DCI 1610的CRC可使用SP-CSI-RNTI来加扰。换言之,UE 1602可通过DCI 1612被配置有SP-CSI报告,如结合图11所描述的,SP-CSI报告可与结合图9和15所描述的AP-CSI报告不同,在图9和15中DCI(例如,DCI 1512)触发AP-CSI报告(或触发按需CSI报告)。结合图16所描述的各方面可使得UE 1602能够确定如何处理DCI激活之后的第一PUSCH。随后,UE 1602可与结合图15(例如,针对AP-CSI报告)所描述的各方面类似地确定如何将多个CSI报告复用在PUSCH重复上。另外,DCI 1612还可将UE 1602配置成在PUSCH上的SP-CSI报告的每个实例中(例如,针对每个周期)传送两个PUSCH重复,这可包括第一PUSCH重复1614和第二PUSCH重复1616。在一个示例中,第一PUSCH重复1614可与第一SRS资源集合相关联,例如,与用于向第一TRP 1606进行传送的第一发射波束和/或第一功率控制参数集合相关联,并且第二PUSCH重复1616可与第二SRS资源集合相关联,例如,与用于向第二TRP 1608进行传送的第二发射波束和/或第二功率控制参数集合相关联。如此,这两个PUSCH重复1614和1616可对应于不同的上行链路传输参数,诸如不同的发射波束和/或不同的功率控制参数集合。在另一示例中,UE 1602可被配置成假定PUSCH重复次数是二(2)而不管所指示重复次数如何(例如,可忽略不等于二的所指示重复次数)。由此,UE 1602可在这两个PUSCH重复上传送SP-CSI报告1626。

[0129] 如在1628所示,UE 1602还可被(例如,被基站1604或预配置等等)指示/配置成将一个或多个CSI报告(诸如SP-CSI报告1626)复用在与第一SRS资源集合相关联的PUSCH重复上(例如,第一PUSCH重复1614)和与第二SRS资源集合相关联的PUSCH重复上(例如,第二PUSCH重复1616)。换言之,UE 1602可被配置成应用第二行为1406,如结合图14所描述的。

[0130] 在1630,UE 1602可确定第一PUSCH重复1614和第二PUSCH重复1616的码元数目是否相同。换言之,UE可确定第一PUSCH重复1614和第二PUSCH重复1616是否满足第一条件1422,如结合图14所描述的。UE 1602还可确定除SP-CSI之外的UCI是否被复用在第一PUSCH重复1614和第二PUSCH重复1616中的任一者上。换言之,UE可确定第一PUSCH重复1614和第

二PUSCH重复1616是否满足第二条件1424,如结合图14所描述的。

[0131] 在1632,UE 1602可基于是否满足第一条件1422和/或第二条件1424(例如,在1630确定)并进一步基于以下各项来确定是否要将SP-CSI报告1626复用在第一PUSCH重复1614和/或第二PUSCH重复1616(统称为“这两个PUSCH重复”)上:这两个PUSCH重复(例如,实际重复)的码元数目、这两个PUSCH重复的比特数目、和/或这两个PUSCH重复的RE数目等等(例如,选项1536、1538、1540和1542)。

[0132] 在1634,UE 1602可基于该确定来向第一TRP 1606和/或第二TRP 1608传送与SP-CSI报告1626复用的第一PUSCH重复1614和/或第二PUSCH重复1616,诸如分别在1644和1646所示。

[0133] 在一个示例中,对于PUSCH重复类型B,UE 1602可被配置成应用第一选择1648,其中UE 1602可被配置成预期/假定对于DCI激活之后的第一PUSCH(例如,结合图13所描述的第一PUSCH 1304)满足第一条件1422和第二条件1424,其中对于激活之后的第一PUSCH,第一和第二名义重复两者分别与第一和第二实际重复相同(例如第一PUSCH重复1614和第二PUSCH重复1616具有相同的码元数目),并且没有除SP-CSI之外的其他UCI被复用在这两个PUSCH重复中的任一者上。随后,对于PUSCH上通过DCI中的CSI请求字段激活之后的没有对应PDCCH的PUSCH(例如,对于结合图13所描述的第一PUSCH 1304之后的PUSCH 1306),如果不满足第一条件1422和/或第二条件1424,在一个示例中(例如,选择1650),UE 1602可应用结合图15所描述的选项1536、1538和1540(例如,选项1A、1B和1C),其中UE 1602可抑制将SP-CSI报告复用在具有较小码元数目、较大比特数目的其他UCI、或较少可用RE的实际PUSCH重复上,并且UE 1602可省略不与SP-CSI报告1626复用的PUSCH重复(例如,要省略哪个重复取决于选项1536、1538和1540)。换言之,在这两个PUSCH重复中,UE 1602可被配置成将SP-CSI报告1626复用在具有较大码元数目、较少比特数目的其他UCI(或没有其他UCI)、或较多可用RE的PUSCH重复上,并且UE可省略不与SP-CSI报告复用的另一PUSCH重复。在另一示例中(例如,选择1652),UE 1602可被配置成丢弃这两个PUSCH重复上除SP-CSI之外的UCI,并且UE 1602可将SP-CSI报告1626复用在在这两个PUSCH重复上。

[0134] 图17是解说根据本公开的各方面的(例如,基于第一选择1648)复用SP-CSI报告的示例的示图1700,其中UE 1602可预期/假定对于DCI激活(例如,由DCI 1612激活)之后的第一PUSCH的重复(例如,第一PUSCH重复1614和第二PUSCH重复1616)满足第一条件1422和第二条件1424,否则可能是错误情形。随后,对于没有对应PDCCH的PUSCH重复,UE 1602可基于选项1536、1538、1540和1542来确定哪个(哪些)PUSCH重复(例如,第一PUSCH重复1614和/或第二PUSCH重复1616)要与SP-CSI报告1626复用。例如,在一个SP-CSI报告时机中(例如,在一个周期中),如果不满足条件1422和/或1424,则UE 1602可将SP-CSI报告1626复用在在一个PUSCH重复上并省略另一PUSCH重复。然而,如果满足条件1422和/或1424两者,则UE 1602可将SP-CSI报告1626复用在在这两个PUSCH重复上。

[0135] 返回参照图16,在另一示例中,对于PUSCH重复类型B,UE 1602可被配置成应用第二选择1654,其中UE 1602可被配置成不对DCI激活之后的第一PUSCH(例如,结合图13所描述的第一PUSCH 1304)和没有对应PDCCH的PUSCH(例如,结合图13所描述的第一PUSCH 1304之后的PUSCH 1306)进行区分。随后,对于所有PUSCH时机,如果不满足第一条件142和/或第二条件1424,在一个示例中(例如,选择1656),UE 1602可应用结合图15所描述的选项1536、

1538和1540(例如,选项1A、1B和1C)中的一者,其中UE 1602可抑制将SP-CSI报告复用在具有较小码元数目、较大比特数目的其他UCI、或较少可用RE的实际PUSCH重复上,并且UE 1602可省略不与SP-CSI报告1626复用的PUSCH重复(例如,要省略哪个重复取决于选项1536、1538和1540)。换言之,在这两个PUSCH重复中,UE 1602可被配置成将SP-CSI报告1626复用在具有较大码元数目、较少比特数目的其他UCI(或没有其他UCI)、或较多可用RE的PUSCH重复上,并且UE可省略不与SP-CSI报告复用的另一PUSCH重复。在另一示例中(例如,选择1658),UE 1602可被配置成丢弃这两个PUSCH重复上除SP-CSI之外的UCI,并且UE 1602可将SP-CSI报告1626复用在在这两个PUSCH重复上。

[0136] 图18是解说根据本公开的各方面的(例如,基于第二选择1654)复用SP-CSI报告的示例的示图1800,其中UE 1602可被配置成不对DCI激活之后的第一PUSCH(例如,结合图13所描述的第一PUSCH 1304)和没有对应PDCCH的PUSCH(例如,结合图13所描述的第一PUSCH 1304之后的PUSCH 1306)进行区分。随后,在所有PUSCH时机中,UE 1602可基于选项1536、1538、1540和1542来确定哪个(哪些)PUSCH重复(例如,第一PUSCH重复1614和/或第二PUSCH重复1616)要与SP-CSI报告1626复用。例如,在一个SP-CSI报告时机中(例如,在一个周期中),如果不满足条件1422和/或1424,则UE 1602可将SP-CSI报告1626复用在在一个PUSCH重复上并省略另一PUSCH重复。然而,如果满足条件1422和/或1424两者,则UE 1602可将SP-CSI报告1626复用在在这两个PUSCH重复上。结合图17和18所描述的各方面可使得UE能够以更具预测性的方式复用SP-CSI报告,以使得基站可以确定来自UE的传输是否包括CSI报告。如此,取决于实现,UE可被配置成应用选择1648或选择1654。

[0137] 图19到26是分别解说无线通信方法的各个方面的流程图1900、2000、2100、2200、2300、2400、2500和2600。该方法可以由UE或UE的组件(例如,UE 104、1402、1502、1602;装备2702;处理系统,其可包括存储器360并且可以是整个UE 350或UE 350的组件(诸如TX处理器368、RX处理器356、和/或控制器/处理器359))来执行。该方法可使得UE能够确定对于多TRP PUSCH重复是否要将一个或多个CSI报告复用在(诸)PUSCH重复上和/或哪个(哪些)PUSCH重复要复用该一个或多个CSI报告。

[0138] 在1902,UE可接收调度多个PUSCH重复的DCI,该多个PUSCH重复包括与第一SRS集合相关联的第一PUSCH重复集合以及与第二SRS集合相关联的第二PUSCH重复集合,诸如结合图15和16所描述的。例如,在1510,UE 1502可接收调度多个PUSCH重复的DCI 1512,该多个PUSCH重复包括与第一SRS集合相关联的第一PUSCH重复集合1522以及与第二SRS集合相关联的第二PUSCH重复集合1524,并且该DCI 1512请求将至少一个CSI报告1526的传输复用在第一PUSCH重复集合中的一个PUSCH重复、第二PUSCH重复集合中的一个PUSCH重复、或者第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复和第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复两者上。对DCI的接收可例如由图27中的装备2702的DCI处理组件2740和/或接收组件2730来执行。在一个示例中,DCI可请求传输至少一个AP-CSI报告,诸如结合图15所描述的。在另一示例中,DCI可请求传输SP-CSI报告,如结合图16所描述的。在另一示例中,DCI可请求将至少一个CSI报告的传输复用在第一PUSCH重复集合中的一个PUSCH重复、第二PUSCH重复集合中的一个PUSCH重复、或第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复和第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复两者上。

[0139] 在1904,UE可基于以下至少一者来确定要将至少一个CSI报告复用在第一PUSCH重

复集合中的一个PUSCH重复、第二PUSCH重复集合中的一个PUSCH重复、还是第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复和第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复两者上：第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中和第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的码元数目是否不同、或者排除该至少一个CSI报告的UCI是否将在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中被传送，如结合图15和16所描述的。例如，在1530，UE 1502可基于以下至少一者来确定要将至少一个CSI报告1526复用在第一PUSCH重复集合1522中的一个PUSCH重复、第二PUSCH重复集合1524中的一个PUSCH重复、还是第一PUSCH重复集合1522中的该一个PUSCH重复和第二PUSCH重复集合1524中的该一个PUSCH重复两者上：第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中和第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的码元数目是否不同（例如，是否满足第一条件1422）、或者排除该至少一个CSI报告的UCI是否将在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中被传送（例如，是否满足第二条件1424）。确定是否要复用该至少一个CSI报告可例如由图27中的装备2702的CSI报告确定组件2742来执行。

[0140] 在1906，UE可基于该确定来传送被复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复、第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复、或第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复和第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复两者上的该至少一个CSI报告，诸如结合图15和16所描述的。例如，在1534，UE 1502可基于该确定来传送被复用在第一PUSCH重复集合1522中的该一个PUSCH重复、第二PUSCH重复集合1524中的该一个PUSCH重复、或第一PUSCH重复集合1522中的该一个PUSCH重复和第二PUSCH重复集合1524中的该一个PUSCH重复两者上的该至少一个CSI报告1526。对该至少一个CSI报告的传输可例如由图27中的装备2702的CSI报告过程组件2744和/或传输组件2734来执行。

[0141] 在一个示例中，如由图20中的流程图2000所示，在2002，UE可确定第一PUSCH重复集合中的一个PUSCH重复中和第二PUSCH重复集合中的一个PUSCH重复中的码元数目不同（例如，不满足第一条件1422）。在此类示例中，在2004，UE可基于第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复和第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的哪一者具有较大码元数目来传送被复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的一者上的至少一个CSI报告。在此类示例中，在2006，UE可抑制复用第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的另一者，诸如结合图15的选项1536所描述的。在此类示例中，诸如结合图16到18所描述的，如果经调度PUSCH重复包括 x 个具有周期 P 的单独PUSCH时机，则第一PUSCH重复集合和第二PUSCH重复集合可在这 x 个单独PUSCH时机中的第 i 个PUSCH时机内，其中 $i \geq 2$ （例如，对于选择1648）或者 $i \geq 1$ （例如，对于选择1654）。例如，对于结合图17所描述的第一选择1648，如果存在 x 个PUSCH时机，则UE（例如，UE 1602）可被配置成预期/假定对于DCI激活之后的第一PUSCH时机（例如，对于其中 $i = 1$ 的PUSCH重复）满足第一条件1422和第二条件1424。随后，对于后续PUSCH（例如，对于PUSCH重复 $i \geq 2$ ，诸如 $i = 2, 3, 4, \dots, x$ 等等），UE可基于选项1536、1538、1540和1542来将CSI报告复用在后续PUSCH上。另一方面，对于结合图18所描述的第二选择1654，如果存在 x 个PUSCH时机，则UE不会预期/假定对于DCI激活之后的第一PUSCH时机（例如，对于其中 $i = 1$ 的PUSCH重复）满足第一条件1422和第二条件1424。换言之，UE不对DCI激活之后的第一PUSCH和其他PUSCH进行区分。如此，对于所有PUSCH（例如，对于其中 $i \geq 1$ 的

PUSCH重复,诸如 $i=2,3,4,\dots,x$ 等等),UE可基于选项1536、1538、1540和1542来将CSI报告复用在所有PUSCH上。

[0142] 例如,如果确定第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的码元数目大于第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的码元数目,则UE可传送被复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复上的该至少一个CSI报告,并且UE可抑制将该至少一个CSI报告复用在第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中。另一方面,如果确定第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的码元数目小于第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的码元数目,则UE可传送被复用在第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复上的该至少一个CSI报告,并且UE可抑制将该至少一个CSI报告复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中。

[0143] 在另一示例中,如由图21中的流程图2100所示,在2102,UE可确定排除至少一个CSI报告的UCI将被复用在第一PUSCH重复集合中的一个PUSCH重复或第二PUSCH重复集合中的一个PUSCH重复中的至少一者上(例如,不满足第二条件1424)。在此类示例中,在2104,UE可确定第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中和第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中用于复用的UCI比特数目不同。在此类示例中,在2106,UE可基于第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的哪一者具有较少的用于复用的UCI比特来传送被复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的一者上的该至少一个CSI报告。在此类示例中,在2108,UE可抑制复用第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的另一者,诸如结合图15的选项1538所描述的。

[0144] 例如,如果确定第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中用于复用的UCI比特数目小于第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中用于复用的UCI比特数目,则UE可传送被复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复上的该至少一个CSI报告,并且UE可抑制将该至少一个CSI报告复用在第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中。另一方面,如果确定第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中用于复用的UCI比特数目大于第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中用于复用的UCI比特数目,则UE可传送被复用在第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复上的该至少一个CSI报告,并且UE可抑制将该至少一个CSI报告复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中。

[0145] 在另一示例中,如由图22中的流程图2200所示,在2202,UE可确定第一PUSCH重复集合中的一个PUSCH重复中和第二PUSCH重复集合中的一个PUSCH重复中的码元数目不同(例如,不满足第一条件1422)。在此类示例中,在2204,UE可确定排除至少一个CSI报告的UCI将被复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的至少一者上(例如,不满足第二条件1424)。在此类示例中,在2206,UE可基于第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的哪一者具有更大的用于传输的可用RE数目来传送被复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的一者上的该至少一个CSI报告。在此类示例中,在2208,UE可抑制复用第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的另一者,诸如结合图15的选项1540所描述的。在此类示例中,如结合图16到18所描述的,如果经调度PUSCH重复包括 x 个具有周期 P 的单独

PUSCH时机,则第一PUSCH重复集合和第二PUSCH重复集合可在这 x 个单独PUSCH时机中的第 i 个PUSCH时机内,其中 $i \geq 2$ (例如,对于选择1648) 或 $i \geq 1$ (例如,对于选择1654)。

[0146] 例如,如果确定第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中用于传输的可用RE数目大于第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中用于传输的可用RE数目,则UE可传送被复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复上的该至少一个CSI报告,并且UE可抑制将该至少一个CSI报告复用在第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中。另一方面,如果确定第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中用于传输的可用RE数目小于第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中用于传输的可用RE数目,则UE可传送被复用在第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复上的该至少一个CSI报告,并且UE可抑制将该至少一个CSI报告复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中。

[0147] 在另一示例中,如由图23中的流程图2300所示,在2302,UE可确定排除至少一个CSI报告的UCI将被复用在第一PUSCH重复集合中的一个PUSCH重复或第二PUSCH重复集合中的一个PUSCH重复中的至少一者上 (例如,不满足第二条件1424)。在此类示例中,在2304,当UCI原本将被复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复上时,UE可在UCI未被复用的情况下传送被复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复上的该至少一个CSI报告。在此类示例中,在2306,当UCI原本将被复用在第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复上时,UE可在UCI未被复用的情况下传送被复用在第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复上的该至少一个CSI报告,诸如结合图15的选项1542所描述的。在此类示例中,如结合图16到18所描述的,如果经调度PUSCH重复包括 x 个具有周期 P 的单独PUSCH时机,则第一PUSCH重复集合和第二PUSCH重复集合可在这 x 个单独PUSCH时机中的第 i 个PUSCH时机内,其中 $i \geq 2$ (例如,对于选择1648) 或 $i \geq 1$ (例如,对于选择1654)。

[0148] 在另一示例中,如由图24中的流程图2400所示,在2402,UE可确定第一PUSCH重复集合中的一个PUSCH重复中和第二PUSCH重复集合中的一个PUSCH重复中的码元数目不同 (例如,不满足第一条件1422)。在此类示例中,在2404,UE可确定排除至少一个CSI报告的UCI将被复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的至少一者上 (例如,不满足第二条件1424)。在此类示例中,在2406,UE可确定UE没有TB要在PUSCH重复中传送。在此类示例中,在2408,UE可在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中传送该至少一个CSI。在此类示例中,在2410,UE可抑制将该至少一个CSI报告复用在第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中。

[0149] 在另一示例中,如由图25中的流程图2500所示,在2502,UE可确定第一PUSCH重复集合中的一个PUSCH重复中和第二PUSCH重复集合中的一个PUSCH重复中的码元数目不同 (例如,不满足第一条件1422)。在此类示例中,在2504,UE可确定排除至少一个CSI报告的UCI将被复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的至少一者上 (例如,不满足第二条件1424)。在此类示例中,在2506,UE可确定UE没有TB要在PUSCH重复中传送。在此类示例中,在2508,UE可基于以下至少一者来传送被复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的一者上的该至少一个CSI报告:第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的哪一者具有更大码元数目、第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的哪一者具有较

少的用于复用的UCI比特、或者第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的哪一者具有更大的用于传输的可用RE数目。在此类示例中,在2510,UE可抑制复用第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的另一者。

[0150] 在另一示例中,如由图26中的流程图2600所示,在2602,UE可确定第一PUSCH重复集合中的一个PUSCH重复中和第二PUSCH重复集合中的一个PUSCH重复中的码元数目不同(例如,不满足第一条条件1422)。在此类示例中,在2604,UE可确定排除至少一个CSI报告的UCI将被复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的至少一者上(例如,不满足第二条条件1424)。在此类示例中,在2606,UE可确定UE没有TB要在PUSCH重复中传送。在此类示例中,在2608,当UCI原本将被复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复上时,UE可在UCI未被复用的情况下传送被复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复上的该至少一个CSI报告。在此类示例中,在2610,当UCI原本将被复用在第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复上时,UE可在UCI未被复用的情况下传送被复用在第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复上的该至少一个CSI报告。

[0151] 图27是解说装备2702的硬件实现的示例的示图2700。装备2702是UE并且包括耦合到蜂窝RF收发机2722和一个或多个订户身份模块(SIM)卡2720的蜂窝基带处理器2704(也被称为调制解调器)、耦合到安全数字(SD)卡2708和屏幕2710的应用处理器2706、蓝牙模块2712、无线局域网(WLAN)模块2714、全球定位系统(GPS)模块2716和电源2718。蜂窝基带处理器2704通过蜂窝RF收发机2722与UE 104和/或BS102/180进行通信。蜂窝基带处理器2704可包括计算机可读介质/存储器。计算机可读介质/存储器可以是非瞬态的。蜂窝基带处理器2704负责一般性处理,包括对存储在计算机可读介质/存储器上的软件的执行。该软件在由蜂窝基带处理器2704执行时使蜂窝基带处理器2704执行上文所描述的各种功能。计算机可读介质/存储器还可被用于存储由蜂窝基带处理器2704在执行软件时操纵的数据。蜂窝基带处理器2704进一步包括接收组件2730、通信管理器2732和传输组件2734。通信管理器2732包括一个或多个所解说的组件。通信管理器2732内的组件可被存储在计算机可读介质/存储器中和/或配置为蜂窝基带处理器2704内的硬件。蜂窝基带处理器2704可以是UE 350的组件且可包括存储器360和/或以下至少一者:TX处理器368、RX处理器356和控制器/处理器359。在一种配置中,装备2702可以是调制解调器芯片并且仅包括基带处理器2704,并且在另一配置中,装备2702可以是整个UE(例如,参见图3的350)并且包括装备2702的附加模块。

[0152] 通信管理器2732包括CSI处理组件2740,其被配置成:接收调度多个PUSCH重复的DCI,该多个PUSCH重复包括与第一SRS集合相关联的第一PUSCH重复集合以及与第二SRS集合相关联的第二PUSCH重复集合,并且该DCI请求将至少一个CSI报告的传输复用在第一PUSCH重复集合中的一个PUSCH重复、第二PUSCH重复集合中的一个PUSCH重复、或第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复和第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复两者上,例如,如结合图19的1902所描述的。通信管理器2732进一步包括CSI报告确定组件2742,其被配置成基于以下至少一者来确定要将至少一个CSI报告复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复、第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复、还是第一PUSCH重复集合中的该一

个PUSCH重复和第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复两者上：第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中和第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的码元数目是否不同、或者排除该至少一个CSI报告的UCI是否将在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中被传送，例如，如结合图19的1904所描述的。通信管理器2732进一步包括CSI报告过程组件2744，其被配置成：基于该确定来传送被复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复、第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复、或者第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复和第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复两者上的该至少一个CSI报告，例如，如结合图19的1906所描述的。

[0153] 该装备可包括执行图19到26的流程图中的算法的每个框的附加组件。如此，图19到26的流程图中的每个框可由一组件执行且该装备可包括那些组件中的一个或多个组件。这些组件可以是专门配置成执行所述过程/算法的一个或多个硬件组件、由配置成执行所述过程/算法的处理器实现、存储在计算机可读介质中以供由处理器实现、或其某种组合。

[0154] 在一个配置中，装备2702（并且具体而言是蜂窝基带处理器2704）包括：用于接收调度多个PUSCH重复的DCI的装置，该多个PUSCH重复包括与第一SRS集合相关联的第一PUSCH重复集合以及与第二SRS集合相关联的第二PUSCH重复集合，并且该DCI请求将至少一个CSI报告的传输复用在第一PUSCH重复集合中的一个PUSCH重复、第二PUSCH重复集合中的一个PUSCH重复、或第一PUSCH重复集合中的一个PUSCH重复和第二PUSCH重复集合中的一个PUSCH重复两者上（例如，DCI处理组件2740和/或接收组件2730）。装备2702包括：用于基于以下至少一者来确定要将至少一个CSI报告复用在第一PUSCH重复集合中的一个PUSCH重复、第二PUSCH重复集合中的一个PUSCH重复、还是第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复和第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复两者上的装置：第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中和第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的码元数目是否不同、或者排除至少一个CSI报告之外的UCI是否将在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中被传送（例如，CSI报告确定组件2742）。装备2702包括：用于基于该确定来传送被复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复、第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复、或第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复和第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复两者上的该至少一个CSI报告的装置（例如，CSI报告过程组件2744和/或传输组件2734）。在一个配置中，DCI可请求传输至少一个AP-CSI报告。在另一配置中，DCI可请求传输SP-CSI报告。

[0155] 在一个配置中，装备2702可确定第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中和第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的码元数目不同。在此类配置中，装备2702可包括：用于基于第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复和第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的哪一者具有更大码元数目来传送被复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的一者上的该至少一个CSI报告的装置。在此类配置中，装备2702可包括：用于抑制复用第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的另一者的装置。在此类配置中，如果经调度PUSCH重复包括x个具有周期P的单独PUSCH时机，则第一PUSCH重复集合和第二PUSCH重复集合可在这x个单独PUSCH时机中的第i个PUSCH时机内，其中 $i \geq 2$ 或 $i \geq 1$ 。

[0156] 例如，如果确定第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的码元数目大于第二

PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的码元数目,则UE可传送被复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复上的该至少一个CSI报告,并且UE可抑制将该至少一个CSI报告复用在第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中。另一方面,如果确定第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的码元数目小于第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的码元数目,则UE可传送被复用在第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复上的该至少一个CSI报告,并且UE可抑制将该至少一个CSI报告复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中。

[0157] 在另一配置中,装备2702可确定排除该至少一个CSI报告的UCI将被复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的至少一者上。在此类配置中,装备2702可确定第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中和第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中用于复用的UCI比特数目不同。在此类配置中,装备2702可包括:用于基于第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复和第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的哪一者具有较少的用于复用的UCI比特来传送被复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的一者上的该至少一个CSI报告的装置。在此类配置中,装备2702可包括:用于抑制复用第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的另一者的装置。

[0158] 例如,如果确定第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中用于复用的UCI比特数目小于第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中用于复用的UCI比特数目,则UE可传送被复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复上的该至少一个CSI报告,并且UE可抑制将该至少一个CSI报告复用在第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中。另一方面,如果确定第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中用于复用的UCI比特数目大于第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中用于复用的UCI比特数目,则UE可传送被复用在第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复上的该至少一个CSI报告,并且UE可抑制将该至少一个CSI报告复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中。

[0159] 在另一配置中,装备2702可确定第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中和第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的码元数目不同。在此类配置中,装备2702可确定排除该至少一个CSI报告的UCI将被复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的至少一者上。在此类配置中,装备2702可包括:用于基于第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复和第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的哪一者具有更大的用于传输的可用RE数目来传送被复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的一者上的该至少一个CSI报告的装置。在此类配置中,装备2702可包括:用于抑制复用第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的另一者的装置。在此类配置中,如果经调度PUSCH重复包括x个具有周期P的单独PUSCH时机,则第一PUSCH重复集合和第二PUSCH重复集合可在这x个单独PUSCH时机中的第i个PUSCH时机内,其中 $i \geq 2$ 或 $i \geq 1$ 。

[0160] 例如,如果确定第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中用于传输的可用RE数目大于第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中用于传输的可用RE数目,则UE可传送被

复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复上的该至少一个CSI报告,并且UE可抑制将该至少一个CSI报告复用在第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中。另一方面,如果确定第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中用于传输的可用RE数目小于第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中用于传输的可用RE数目,则UE可传送被复用在第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复上的该至少一个CSI报告,并且UE可抑制将该至少一个CSI报告复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中。

[0161] 在另一配置中,装备2702可确定排除该至少一个CSI报告的UCI将被复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的至少一者上。在此类配置中,装备2702可包括:用于当UCI原本将被复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复上时,在UCI未被复用的情况下传送被复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复上的该至少一个CSI报告的装置。在此类配置中,装备2702可包括:用于当UCI原本将被复用在第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复上时,在UCI未被复用的情况下传送被复用在第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复上的该至少一个CSI报告的装置。在此类配置中,如果经调度PUSCH重复包括x个具有周期P的单独PUSCH时机,则第一PUSCH重复集合和第二PUSCH重复集合可在这x个单独PUSCH时机中的第i个PUSCH时机内,其中 $i \geq 2$ 或 $i \geq 1$ 。

[0162] 在另一配置中,装备2702可确定第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中和第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的码元数目不同。在此类配置中,装备2702可确定排除该至少一个CSI报告的UCI将被复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的至少一者上。在此类配置中,装备2702可包括:用于确定UE没有TB要在PUSCH重复中传送的装置。在此类配置中,装备2702可包括:用于在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中传送该至少一个CSI的装置。在此类配置中,装备2702可包括:用于抑制将该至少一个CSI报告复用在第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的装置。

[0163] 在另一配置中,装备2702可确定第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中和第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的码元数目不同。在此类配置中,装备2702可确定排除该至少一个CSI报告的UCI将被复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的至少一者上。在此类配置中,装备2702可包括:用于确定UE没有TB要在PUSCH重复中传送的装置。在此类配置中,装备2702可包括:用于基于以下至少一者来传送被复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复上的该至少一个CSI报告的装置:第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的哪一者具有更大码元数目、第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的哪一者具有较少的用于复用的UCI比特、或第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的哪一者具有更大的用于传输的可用RE数目。在此类配置中,装备2702可包括:用于抑制复用第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的另一者的装置。

[0164] 在另一配置中,装备2702可确定第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中和第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的码元数目不同。在此类配置中,装备2702可确

定排除该至少一个CSI报告的UCI将被复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的至少一者上。在此类配置中,装备2702可包括:用于确定UE没有TB要在PUSCH重复中传送的装置。在此类配置中,装备2702可包括:用于当UCI原本将被复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复上时,在UCI未被复用的情况下传送被复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复上的该至少一个CSI报告的装置。在此类配置中,装备2702可包括:用于当UCI原本将被复用在第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复上时,在UCI未被复用的情况下传送被复用在第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复上的该至少一个CSI报告的装置。

[0165] 装置可以是装备2702中被配置成执行由装置叙述的功能的组件中的一者或多者。如上文中所描述的,装备2702可包括TX处理器368、RX处理器356和控制器/处理器359。如此,在一种配置中,装置可以是配置成执行由装置叙述的功能的TX处理器368、RX处理器356和控制器/处理器359。

[0166] 以下示例阐述附加方面且仅是解说性的,并且其各方面可以与本文中所描述的其他实施例或教导的各方面进行组合而没有限制。

[0167] 方面1,一种用于在UE处进行无线通信的方法,包括:接收调度多个PUSCH重复的DCI,该多个PUSCH重复包括与第一SRS集合相关联的第一PUSCH重复集合以及与第二SRS集合相关联的第二PUSCH重复集合;基于以下至少一者来确定要将至少一个CSI报告复用在该第一PUSCH重复集合中的一个PUSCH重复、该第二PUSCH重复集合中的一个PUSCH重复、还是该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复和该第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复两者上:该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中和该第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的码元数目是否不同、或者排除该至少一个CSI报告的UCI是否将在该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或该第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中被传送;以及基于该确定来传送被复用在该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复、该第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复、或者该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复和该第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复两者上的该至少一个CSI报告。

[0168] 在方面2,方面1的方法进一步包括:确定该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中和该第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的码元数目不同;其中传输该至少一个CSI报告包括:基于该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复和该第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的哪一者具有更大码元数目来传送被复用在该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或该第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复上的该至少一个CSI报告;以及抑制复用该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或该第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的另一者。

[0169] 在方面3,方面1或方面2的方法进一步包括:该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的码元数目被确定为大于该第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的码元数目,并且传输该至少一个CSI报告包括:传送被复用在该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复上的该至少一个CSI报告;以及抑制将该至少一个CSI报告复用在该第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中。

[0170] 在方面4,方面1-3中任一者的方法进一步包括:该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的码元数目被确定为小于该第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的码

元数目,并且传输该至少一个CSI报告包括:传送被复用在第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复上的该至少一个CSI报告;以及抑制将该至少一个CSI报告复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中。

[0171] 在方面5,方面1-4中任一者的方法进一步包括:经调度PUSCH重复包括 x 个具有周期 P 的单独PUSCH时机,该第一PUSCH重复集合和该第二PUSCH重复集合在该 x 个单独PUSCH时机中的第 i 个PUSCH时机内,其中 $i \geq 2$ 。

[0172] 在方面6,方面1-4中任一者的方法进一步包括:经调度PUSCH重复包括 x 个具有周期 P 的单独PUSCH时机,该第一PUSCH重复集合和该第二PUSCH重复集合在该 x 个单独PUSCH时机中的第 i 个PUSCH时机内,其中 $i \geq 1$ 。

[0173] 在方面7中,方面1-6中任一者的方法进一步包括:确定排除该至少一个CSI报告的UCI将被复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的至少一者上;以及确定该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中和第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中用于复用的UCI比特数目不同;其中传输该至少一个CSI报告包括:基于该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的哪一者具有较少的用于复用的UCI比特来传送被复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的一者上的该至少一个CSI报告;以及抑制复用该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的另一者。

[0174] 在方面8,方面7的方法进一步包括:该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中用于复用的UCI比特数目被确定为小于第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中用于复用的UCI比特数目,其中传输该至少一个CSI报告包括:传送被复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复上的该至少一个CSI报告;以及抑制将该至少一个CSI报告复用在第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中。

[0175] 在方面9,方面7或8中任一者的方法进一步包括:该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中用于复用的UCI比特数目被确定为大于第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中用于复用的UCI比特数目,其中传输该至少一个CSI报告包括:传送被复用在第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复上的该至少一个CSI报告;以及抑制将该至少一个CSI报告复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中。

[0176] 在方面10,方面7-9中任一者的方法进一步包括:经调度PUSCH重复包括 x 个具有周期 P 的单独PUSCH时机,该第一PUSCH重复集合和该第二PUSCH重复集合在该 x 个单独PUSCH时机中的第 i 个PUSCH时机内,其中 $i \geq 2$ 。

[0177] 在方面11,方面7-9中任一者的方法进一步包括:经调度PUSCH重复包括 x 个具有周期 P 的单独PUSCH时机,该第一PUSCH重复集合和该第二PUSCH重复集合在该 x 个单独PUSCH时机中的第 i 个PUSCH时机内,其中 $i \geq 1$ 。

[0178] 在方面12中,方面1-11中任一者的方法进一步包括:确定该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中和第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的码元数目不同;以及确定排除该至少一个CSI报告的UCI将被复用在第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的至少一者中;其中传输该至少一个CSI报告包括:基于该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或第二PUSCH重复

集合中的该一个PUSCH重复中的哪一者具有更大的用于传输的可用资源元素 (RE) 数目来传送被复用在该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或该第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的一者上的该至少一个CSI报告;以及抑制复用该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或该第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的另一者。

[0179] 在方面13,方面12的方法进一步包括:该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中用于传输的可用RE数目被确定为大于该第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中用于传输的可用RE数目,并且传输该至少一个CSI报告包括:传送被复用在该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复上的该至少一个CSI报告;以及抑制将该至少一个CSI报告复用在该第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中。

[0180] 在方面14,方面12或13中任一者的方法进一步包括:该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中用于传输的可用RE数目被确定为小于该第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中用于传输的可用RE数目,并且传输该至少一个CSI报告包括:传送被复用在该第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复上的该至少一个CSI报告;以及抑制将该至少一个CSI报告复用在该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中。

[0181] 在方面15,方面12-14中任一者的方法进一步包括:经调度PUSCH重复包括x个具有周期P的单独PUSCH时机,该第一PUSCH重复集合和该第二PUSCH重复集合在该x个单独PUSCH时机中的第i个PUSCH时机内,其中 $i \geq 2$ 。

[0182] 在方面16,方面12-14中任一者的方法进一步包括:经调度PUSCH重复包括x个具有周期P的单独PUSCH时机,该第一PUSCH重复集合和该第二PUSCH重复集合在该x个单独PUSCH时机中的第i个PUSCH时机内,其中 $i \geq 1$ 。

[0183] 在方面17中,方面1-16中任一者的方法进一步包括:确定排除该至少一个CSI报告的UCI将被复用在该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或该第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的至少一者上;其中传输该至少一个CSI报告包括:当该UCI原本将被复用在该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复上时,在该UCI未被复用的情况下传送被复用在该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复上的该至少一个CSI报告;以及当该UCI原本将被复用在该第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复上时,在该UCI未被复用的情况下传送被复用在该第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复上的该至少一个CSI报告。

[0184] 在方面18,方面17的方法进一步包括:经调度PUSCH重复包括x个具有周期P的单独PUSCH时机,该第一PUSCH重复集合和该第二PUSCH重复集合在该x个单独PUSCH时机中的第i个PUSCH时机内,其中 $i \geq 2$ 。

[0185] 在方面19,方面18的方法进一步包括:经调度PUSCH重复包括x个具有周期P的单独PUSCH时机,该第一PUSCH重复集合和该第二PUSCH重复集合在该x个单独PUSCH时机中的第i个PUSCH时机内,其中 $i \geq 1$ 。

[0186] 在方面20,方面1-19中任一者的方法进一步包括:确定该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中和该第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的码元数目不同;确定排除该至少一个CSI报告的UCI将被复用在该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或该第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的至少一者上;以及确定该UE没有TB要在PUSCH重复中传送;其中传输该至少一个CSI报告包括:在该第一PUSCH重复集合中的该一个

PUSCH重复中传送该至少一个CSI;以及抑制将该至少一个CSI报告复用在该第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中。

[0187] 在方面21,方面20的方法进一步包括:确定该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中和该第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的码元数目不同;确定排除该至少一个CSI报告的UCI将被复用在该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或该第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的至少一者上;以及确定该UE没有TB要在PUSCH重复中传送;其中传输该至少一个CSI报告包括:基于以下至少一者来传送被复用在该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或该第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的一者上的该至少一个CSI报告:该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或该第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的哪一者具有更大码元数目、该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或该第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的哪一者具有较少的用于复用的UCI比特、或者该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或该第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的哪一者具有更大的用于传输的可用RE数目;以及抑制复用该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或该第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的另一者。

[0188] 在方面22,方面20或21中任一者的方法进一步包括:确定该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中和该第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的码元数目不同;确定排除该至少一个CSI报告的UCI将被复用在该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复或该第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复中的至少一者上;以及确定该UE没有TB要在PUSCH重复中传送;其中传输该至少一个CSI报告包括:当该UCI原本将被复用在该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复上时,在该UCI未被复用的情况下传送被复用在该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复上的该至少一个CSI报告;以及当该UCI原本将被复用在该第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复上时,在该UCI未被复用的情况下传送被复用在该第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复上的该至少一个CSI报告。

[0189] 在方面23,方面1-22中任一者的方法进一步包括:该DCI请求传输至少一个AP-CSI报告。

[0190] 在方面24,方面1-22中任一者的方法进一步包括:该DCI请求传输SP-CSI报告。

[0191] 在方面25,方面1-24中任一者的方法进一步包括:该DCI请求将该至少一个CSI报告的传输复用在该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复、该第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复、或者该第一PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复和该第二PUSCH重复集合中的该一个PUSCH重复两者上。

[0192] 方面26是一种用于无线通信的装置,包括:至少一个处理器,该至少一个处理器耦合到存储器并且被配置成实现如方面1至24中任一者的方法,进一步包括耦合到该至少一个处理器的收发机或天线中的至少一者。

[0193] 方面27是一种用于无线通信的设备,包括用于实现如方面1至24中任一者的方法的装置。

[0194] 方面28是一种存储计算机可执行代码的非瞬态计算机可读介质,其中该代码在由处理器执行时使该处理器实现如方面1至24中任一者的方法。

[0195] 应理解,所公开的过程/流程图中的各个框的具体次序或层次是示例办法的解说。

应理解,基于设计偏好,可以重新编排这些过程/流程图中的各个框的具体次序或层次。此外,一些框可被组合或被略去。所附方法权利要求以范例次序呈现各种框的要素,且并不意味着被限定于所呈现的具体次序或层次。

[0196] 提供先前描述是为了使本领域任何技术人员均能够实践本文中所描述的各个方面。对这些方面的各种修改将容易为本领域技术人员所明白,并且在本文中所定义的普适原理可被应用于其他方面。由此,权利要求并非旨在被限定于本文中所示的方面,而是应被授予与语言上的权利要求相一致的全部范围,其中对要素的单数形式的引述除非特别声明,否则并非旨在表示“有且仅有一个”,而是“一个或多个”。诸如“如果”、“当……时”和“在……时”之类的术语应被解读为意味着“在该条件下”,而不是暗示直接的时间关系或反应。即,这些短语(例如,“当……时”)并不暗示响应于动作的发生或在动作的发生期间的立即动作,而仅暗示在满足条件的情况下将发生动作,而并不需要供动作发生的特定的或立即的时间约束。措辞“示例性”在本文中用于表示“用作示例、实例、或解说”。本文中描述为“示例性”的任何方面不必被解释为优于或胜过其他方面。除非特别另外声明,否则术语“一些/某个”指的是一个或多个。诸如“A、B或C中的至少一者”、“A、B或C中的一者或多者”、“A、B和C中的至少一者”、“A、B和C中的一者或多者”、以及“A、B、C或其任何组合”之类的组合包括A、B和/或C的任何组合,并且可包括多个A、多个B或者多个C。具体而言,诸如“A、B或C中的至少一者”、“A、B或C中的一者或多者”、“A、B和C中的至少一者”、“A、B和C中的一者或多者”以及“A、B、C或其任何组合”之类的组合可以是仅A、仅B、仅C、A和B、A和C、B和C、或者A和B和C,其中任何此类组合可包含A、B或C中的一个或多个成员。本公开通篇描述的各个方面的要素为本领域普通技术人员当前或今后所知的所有结构上和功能上的等效方案通过引述被明确纳入于此,且旨在被权利要求所涵盖。此外,本文所公开的任何内容都不旨在捐献于公众,无论此类公开内容是否明确记载在权利要求书中。措辞“模块”、“机制”、“元素”、“设备”等可以不是措辞“装置”的代替。如此,没有任何权利要求元素应被解释为装置加功能,除非该元素是使用短语“用于……的装置”来明确叙述的。

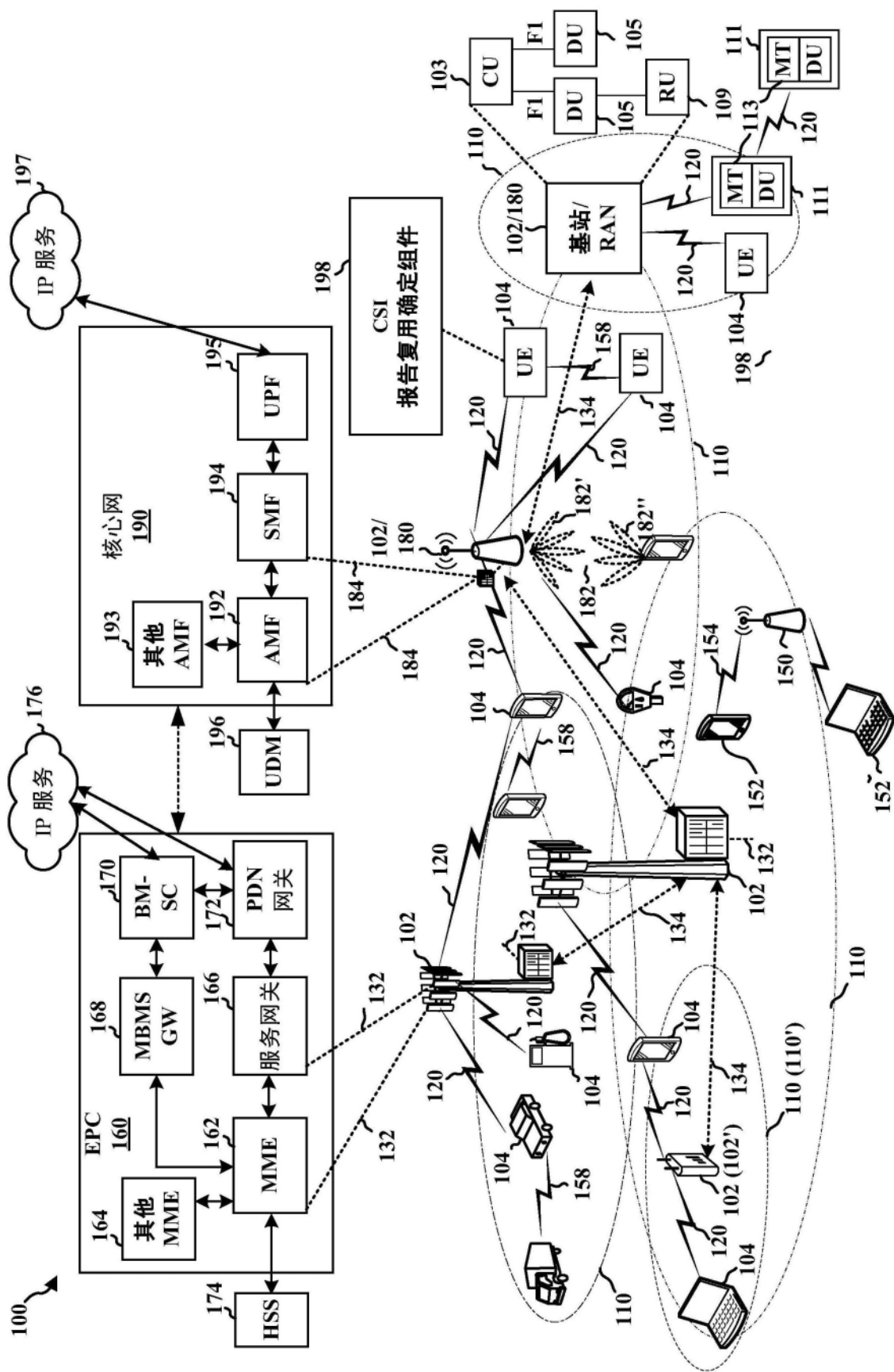
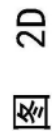
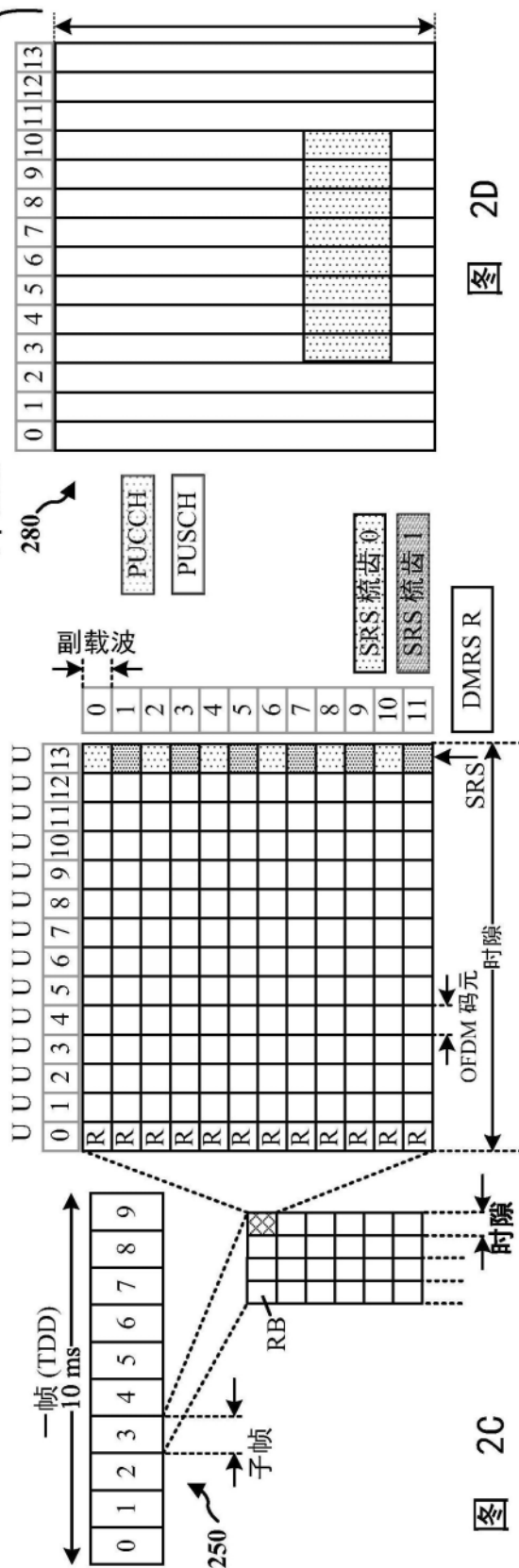
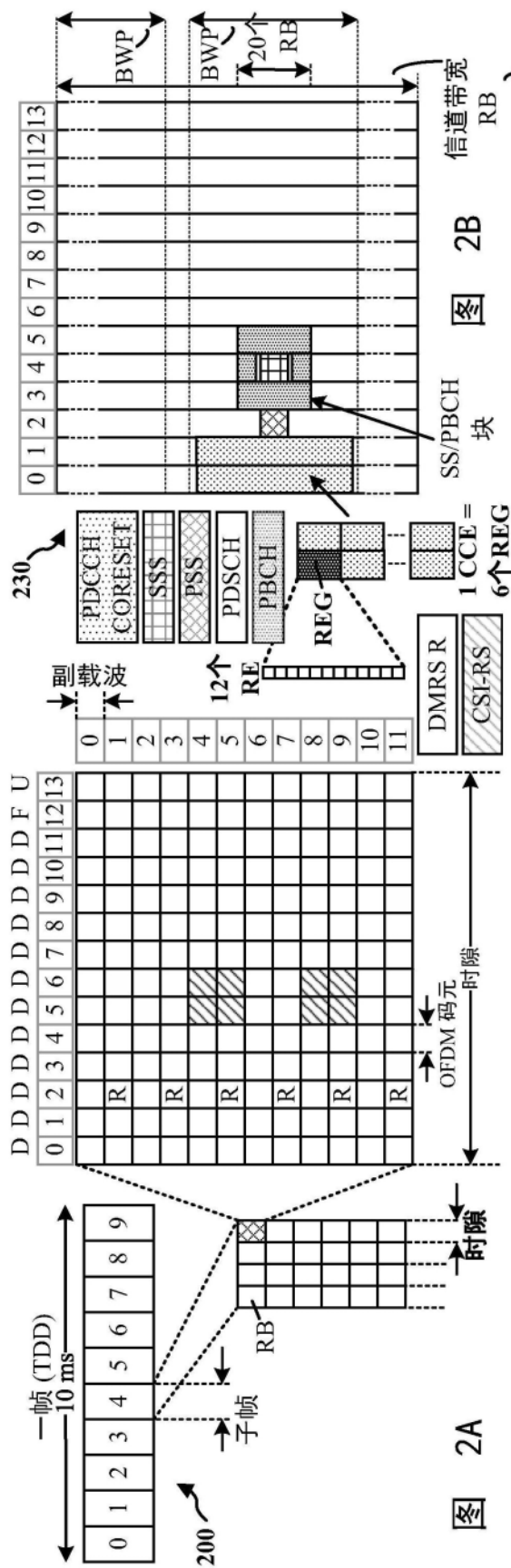


图1



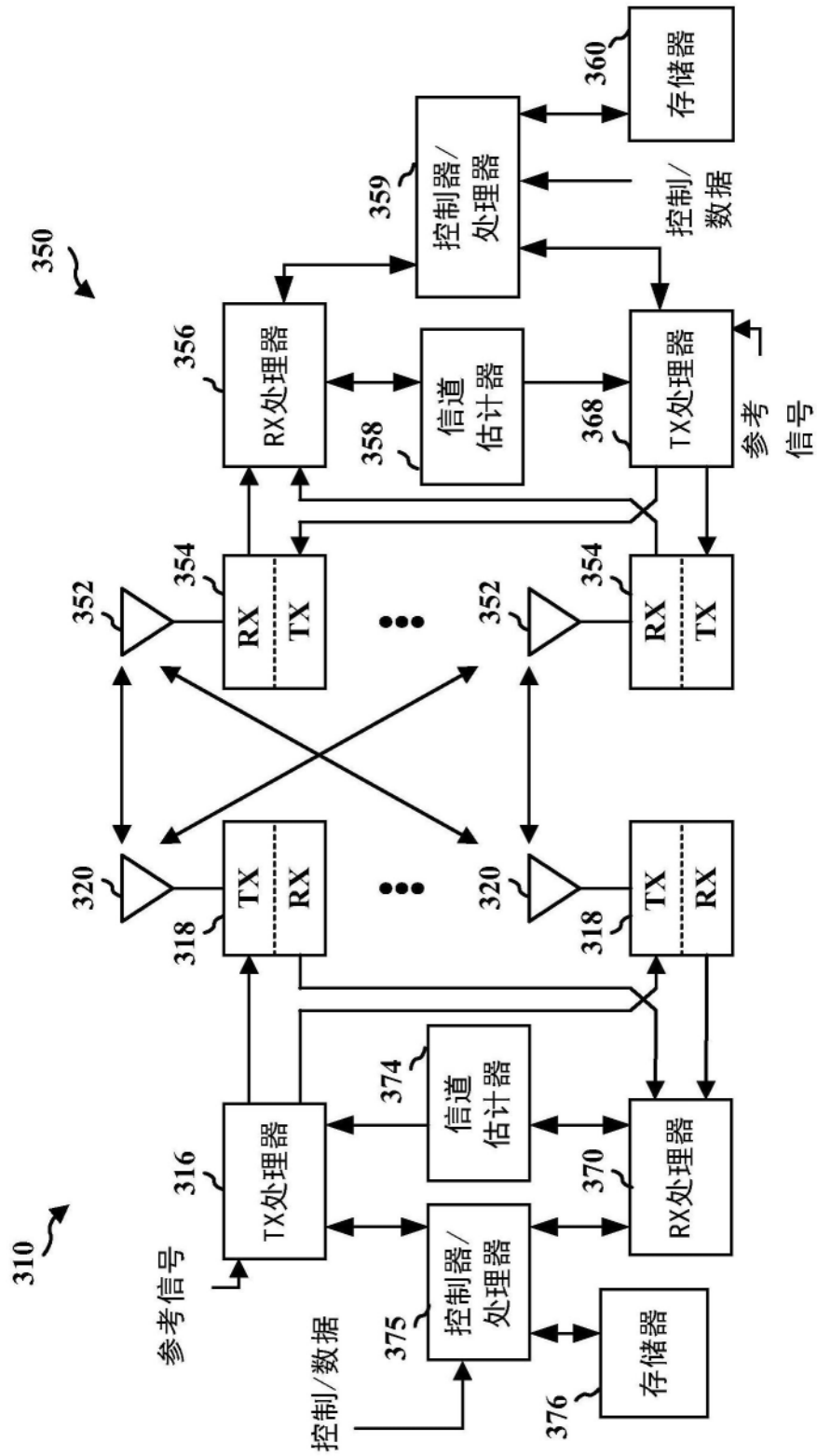


图3

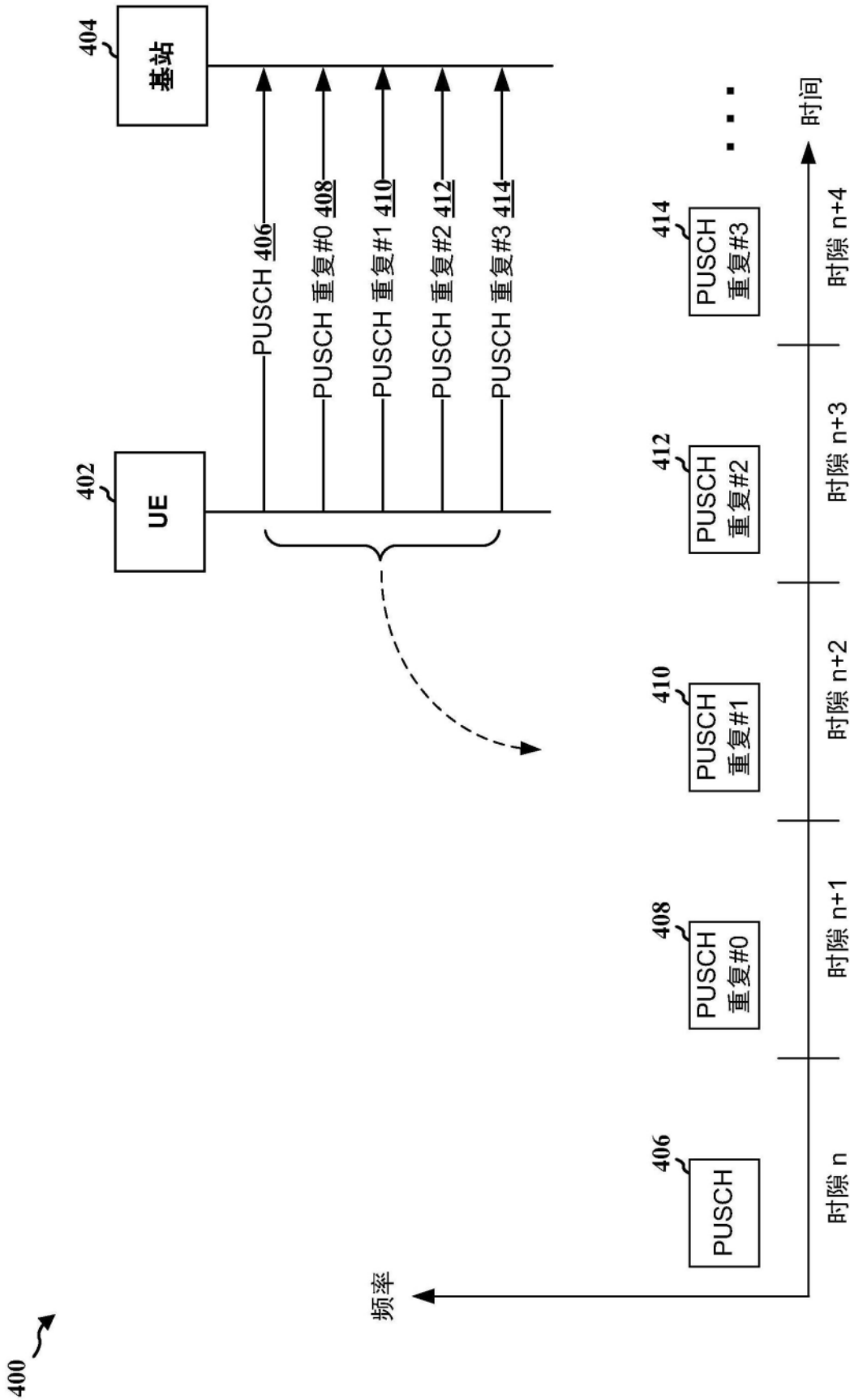


图4

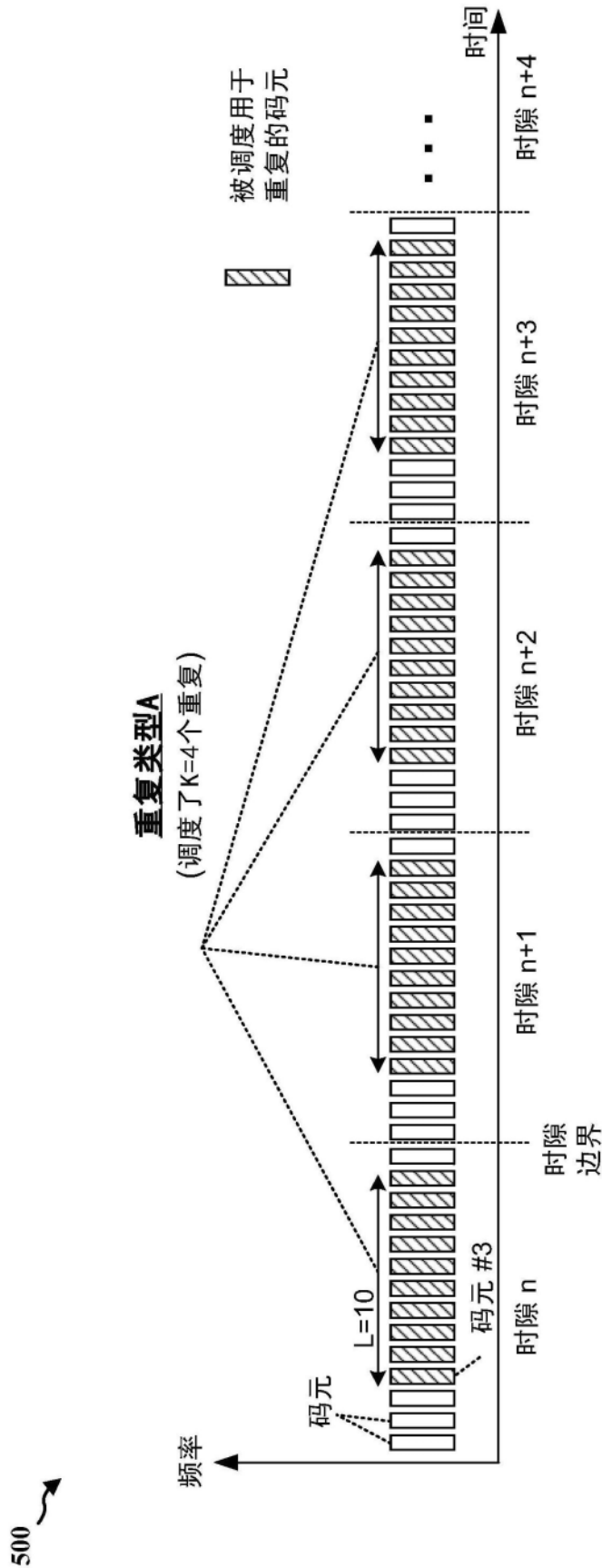


图5

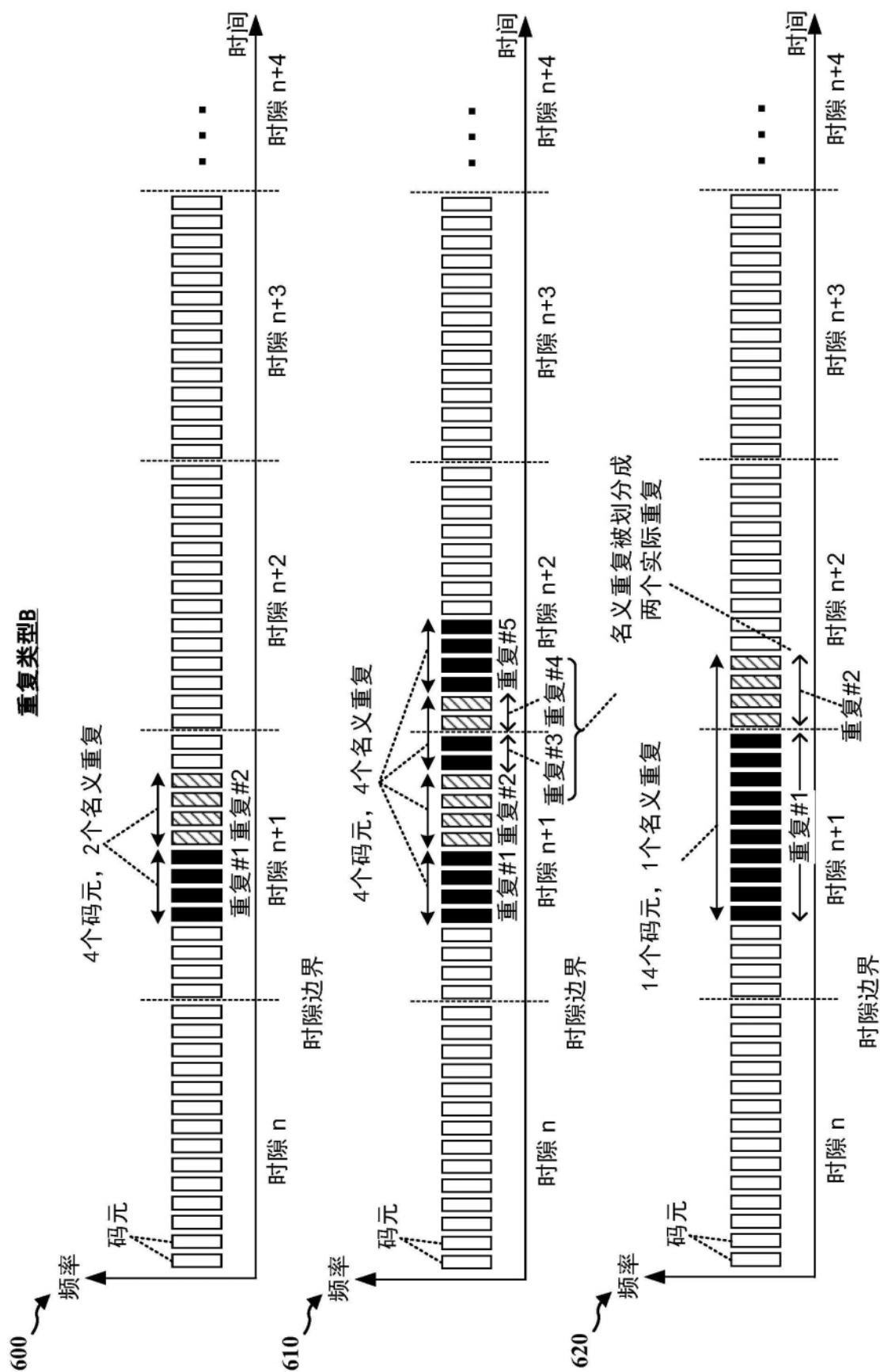


图6

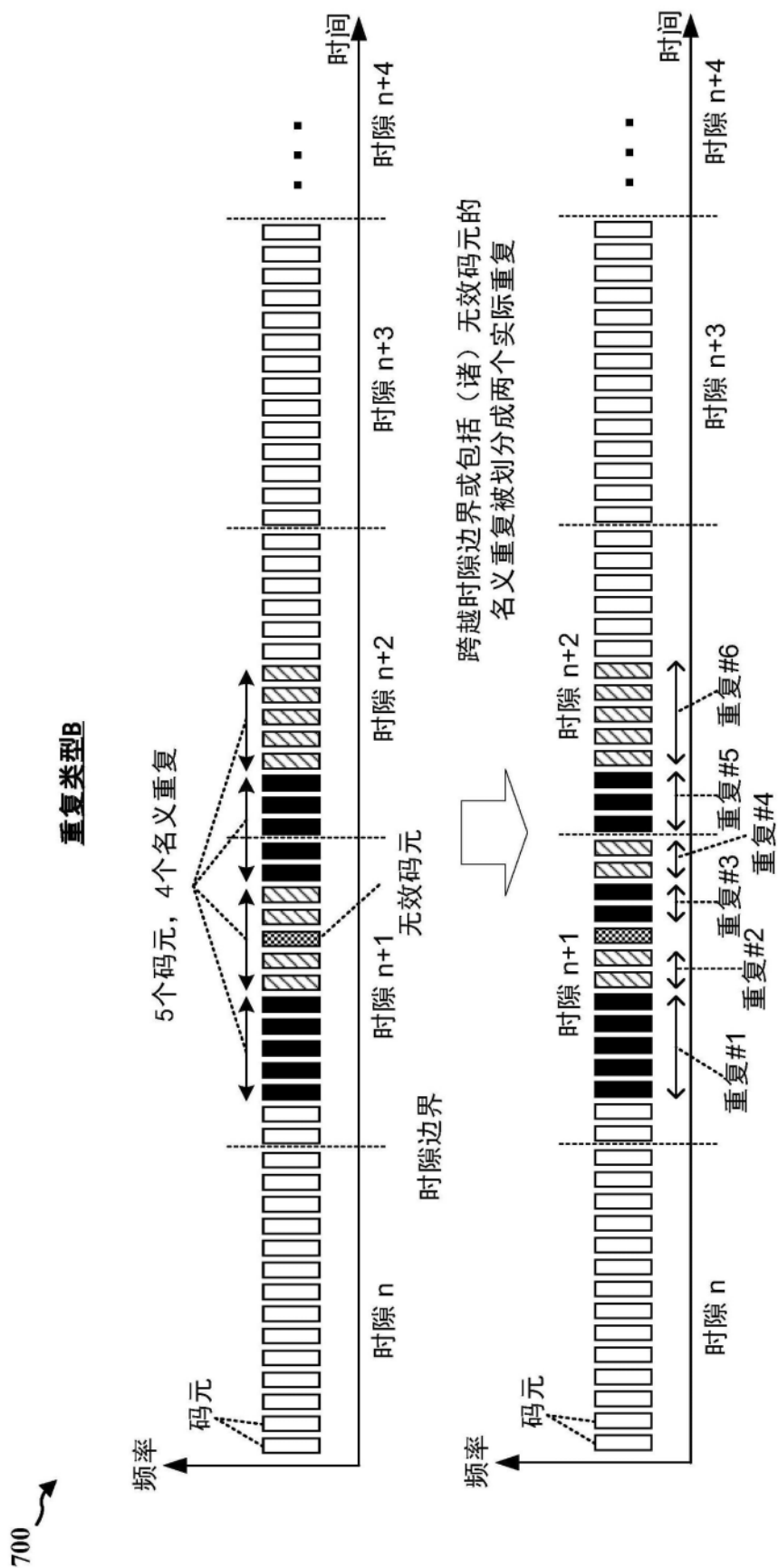


图7

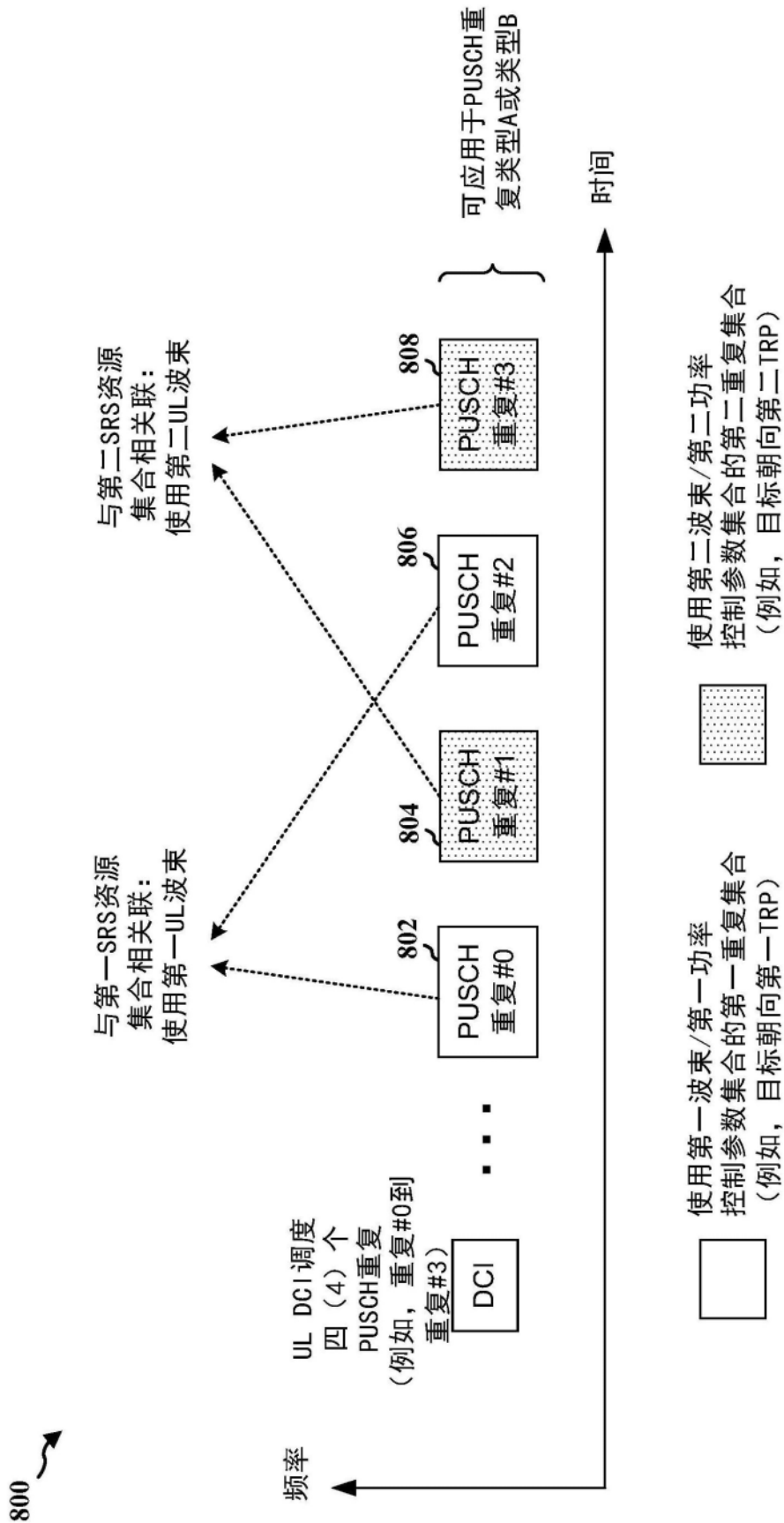


图8

900 ↗

UL DCI中的“CSI请求”字段的值（码点）

非周期性触发状态

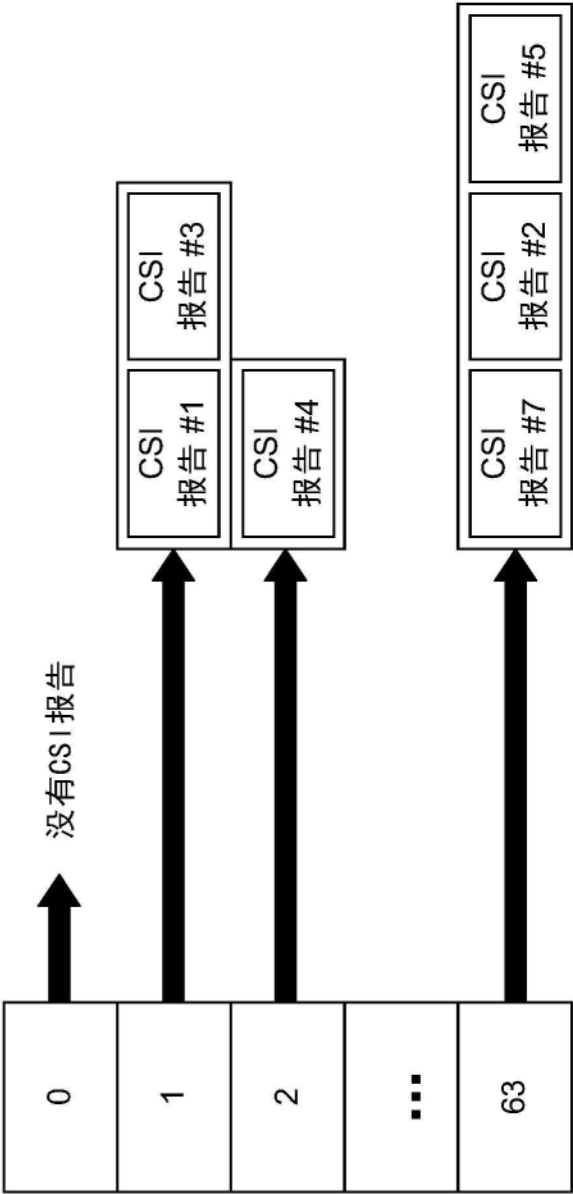


图9

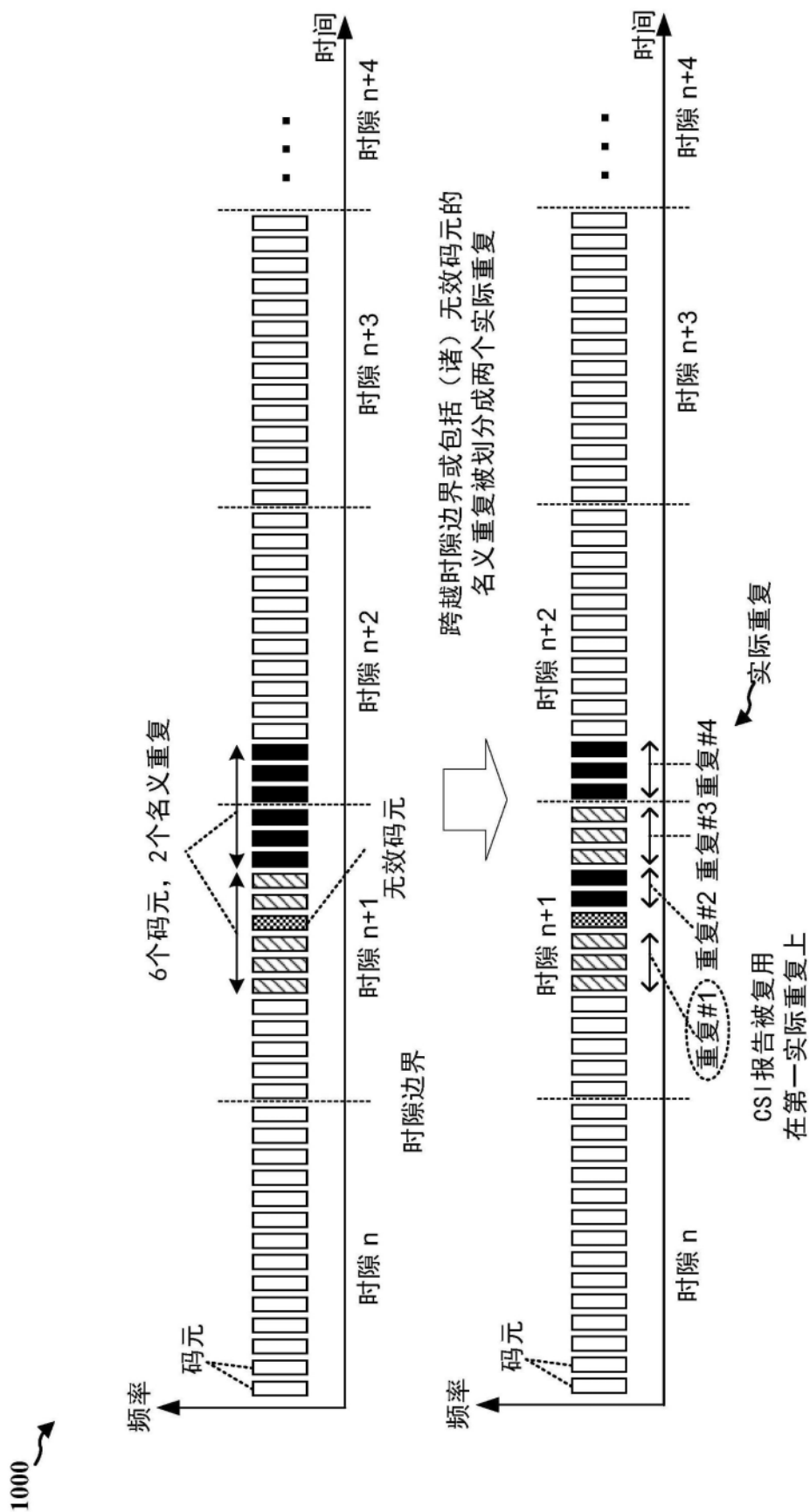


图10

1100 ↗

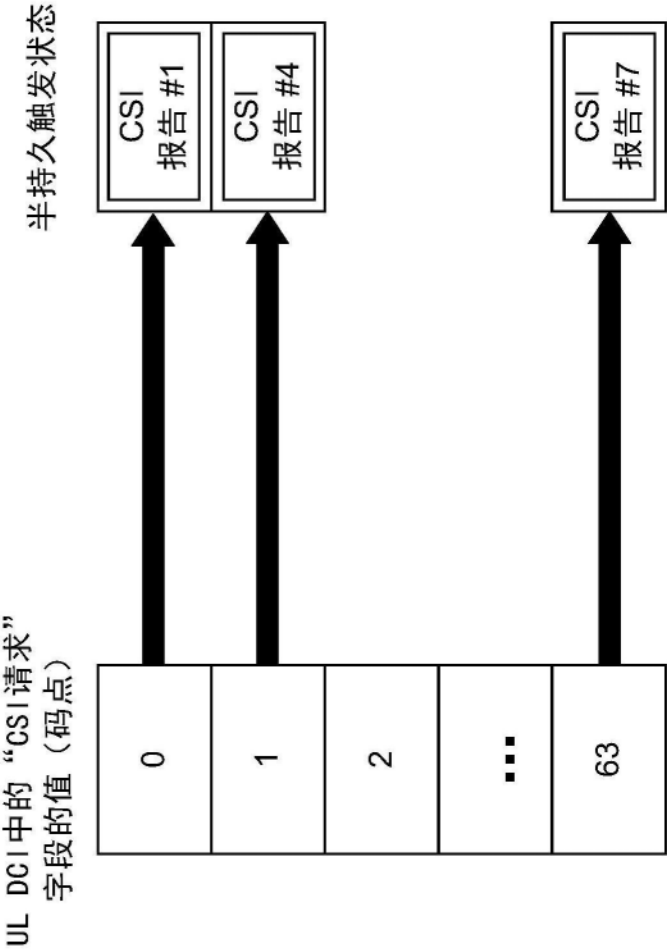


图11

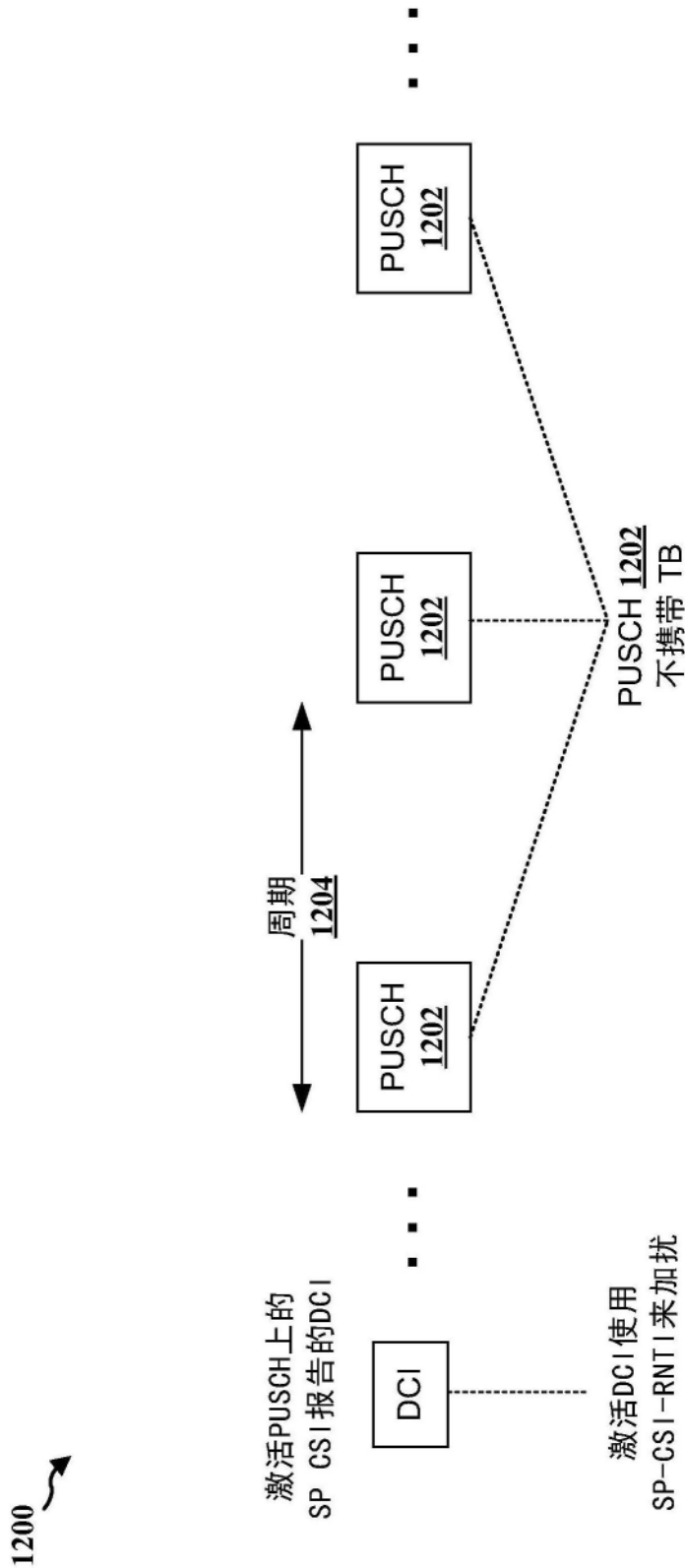


图12

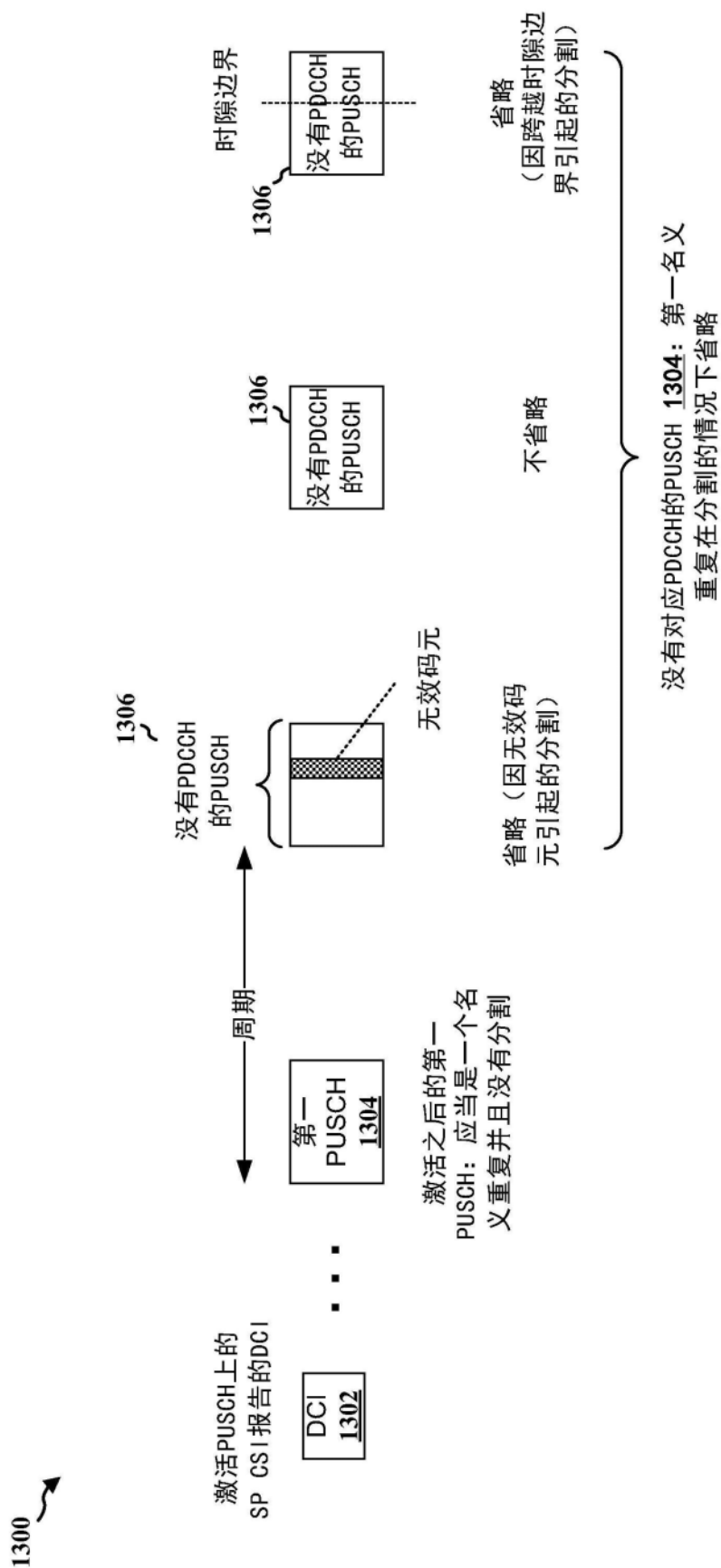


图13

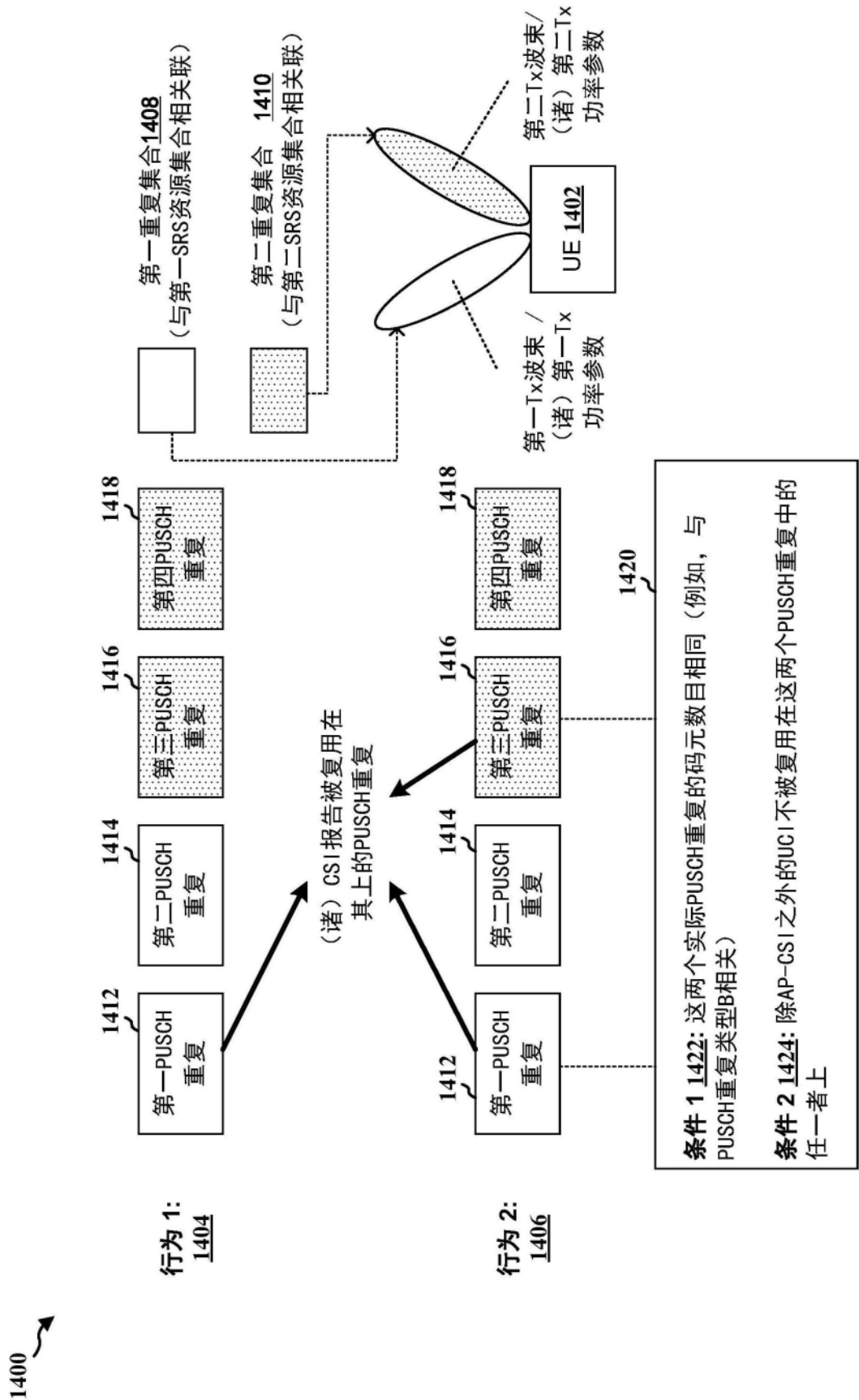


图14

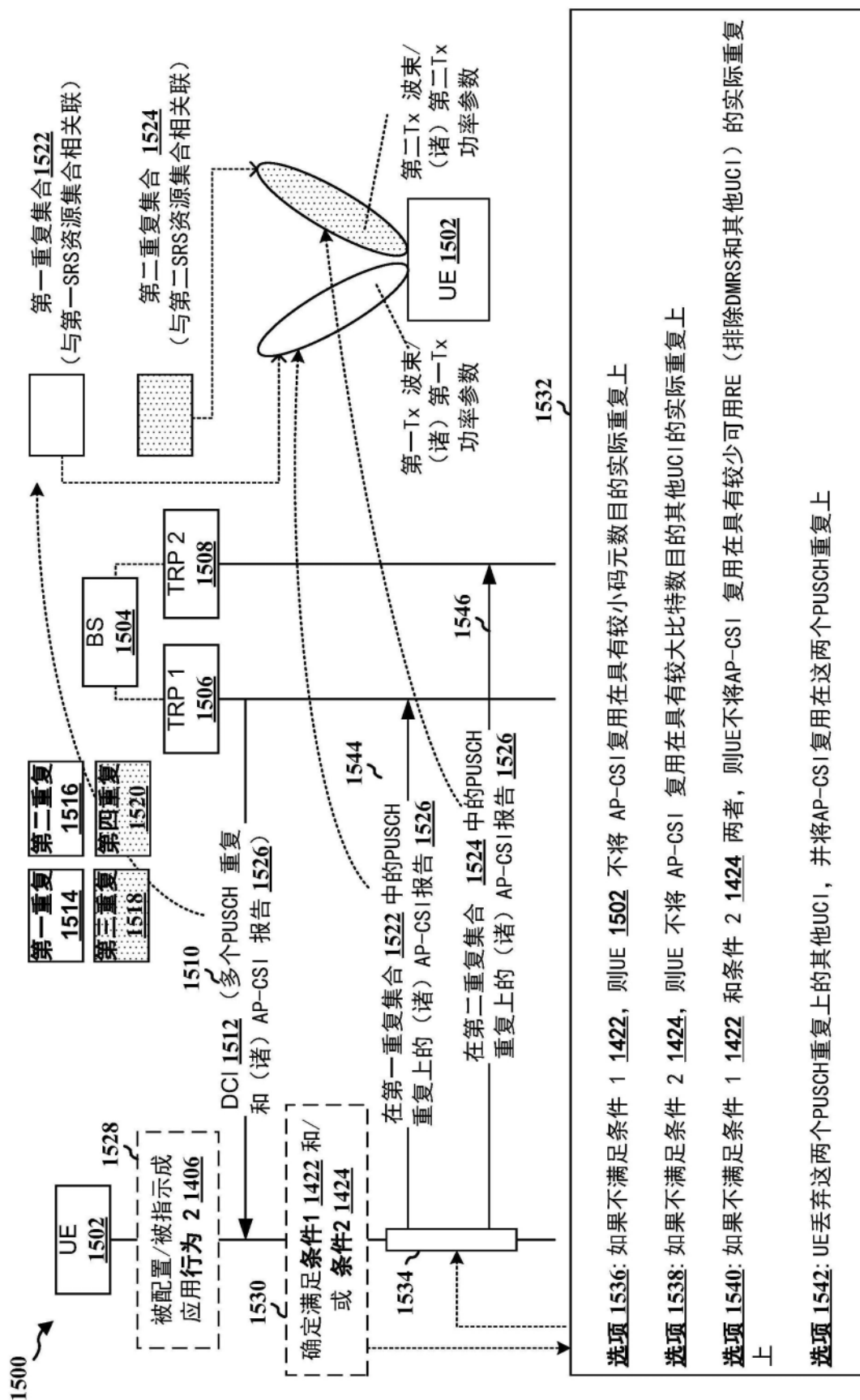
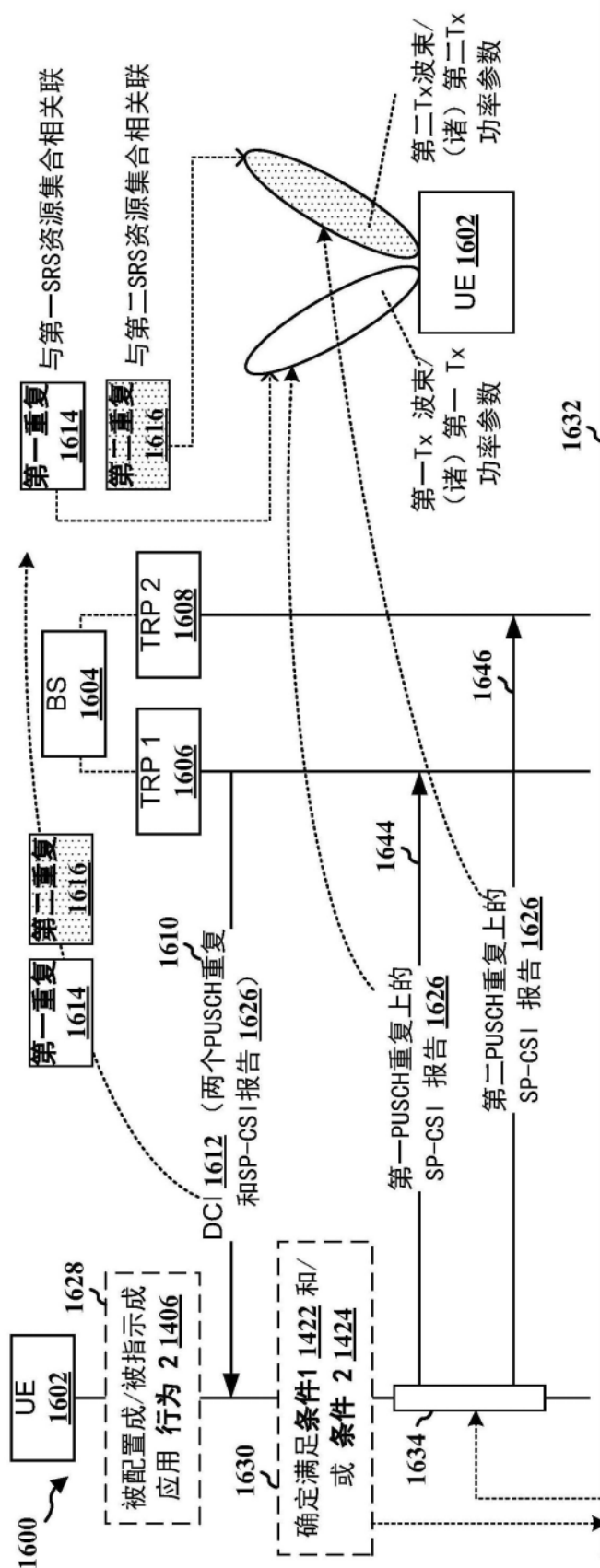


图15



选择 1648: UE预期对于DCI激活之后的第一PUSCH (例如, 第一PUSCH 1304) 满足条件 1 1422 和条件 2 1424。对于激活之后的第一PUSCH, 第一和第二名义重复两者分别与第一和第二实际重复相同 (因此它们具有相同的码元数目), 并且没有除SP-CSI之外的其他UCI被复用在在这两个PUSCH重复中的任一者上。

• 对于PUSCH上通过DCI中的CSI请求字段激活之后的没有对应PDCCH的PUSCH (例如, PUSCH 1306), 如果不满足条件1 1422 和/或条件 2 1424: **选择 1650:** 应用选项 1536, 1538 和1540 (例如, 选项 1A, 1B 和1C), 并省略整个PUSCH重复, 要省略哪个重复取决于那些选项 / **选择 1652:** 应用选项 1542, 其中UE丢弃这两个PUSCH重复上的其他UCI。

选择 1654: UE不对DCI激活之后的第一PUSCH (例如, 第一PUSCH 1304) 和其他PUSCH (例如, PUSCH 1306) 进行区分。对于所有PUSCH时机: 如果不满足条件 1 1422 和/或条件 2 1424: **选择 1656:** 应用选项 1536, 1538 和1540 (例如, 选项 1A, 1B 和1C), 并省略整个PUSCH重复, 要省略哪个重复取决于那些选项 / **选择 1658:** 应用选项 1542, UE丢弃这两个PUSCH重复上的其他UCI。

图16

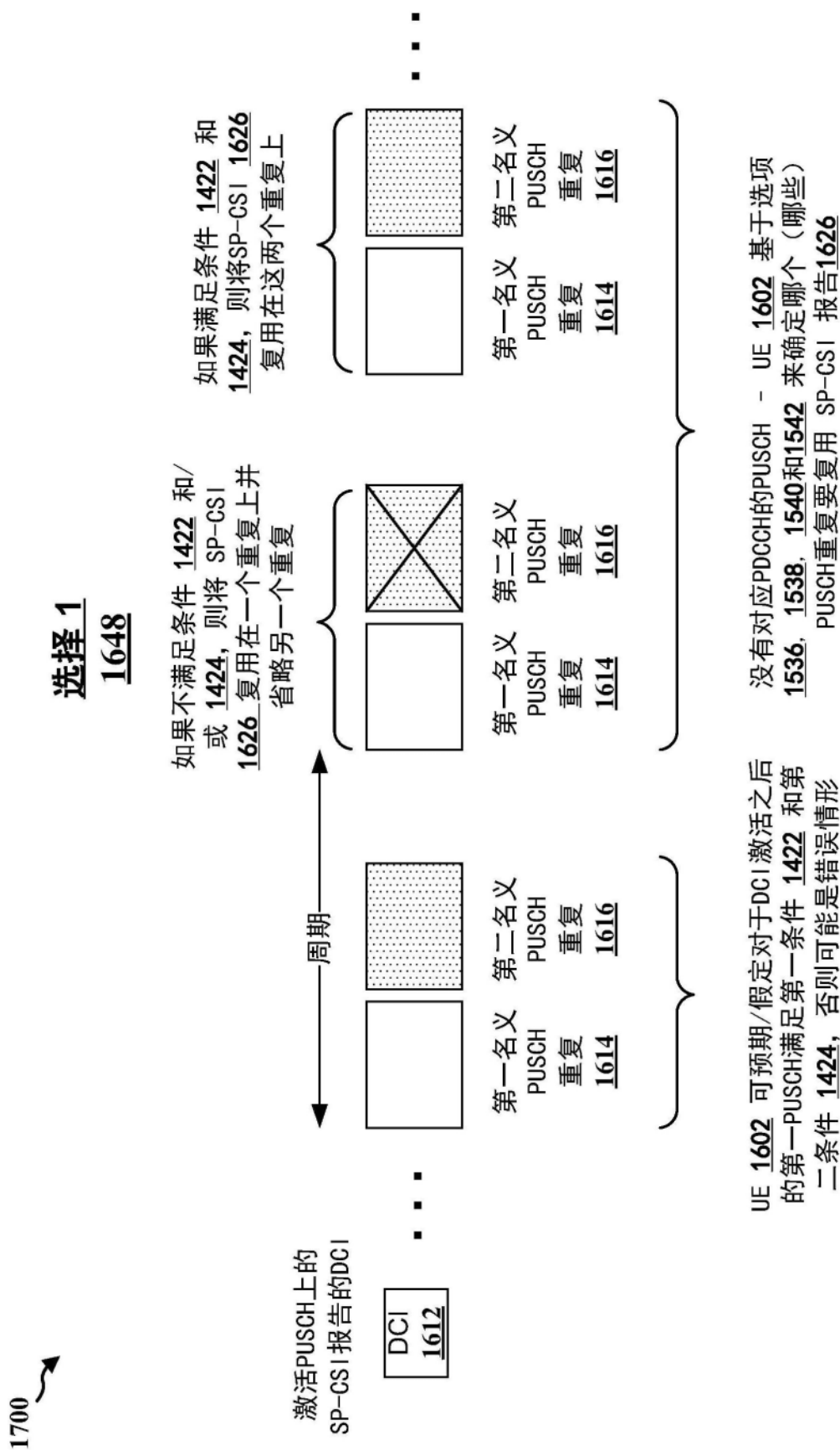


图17

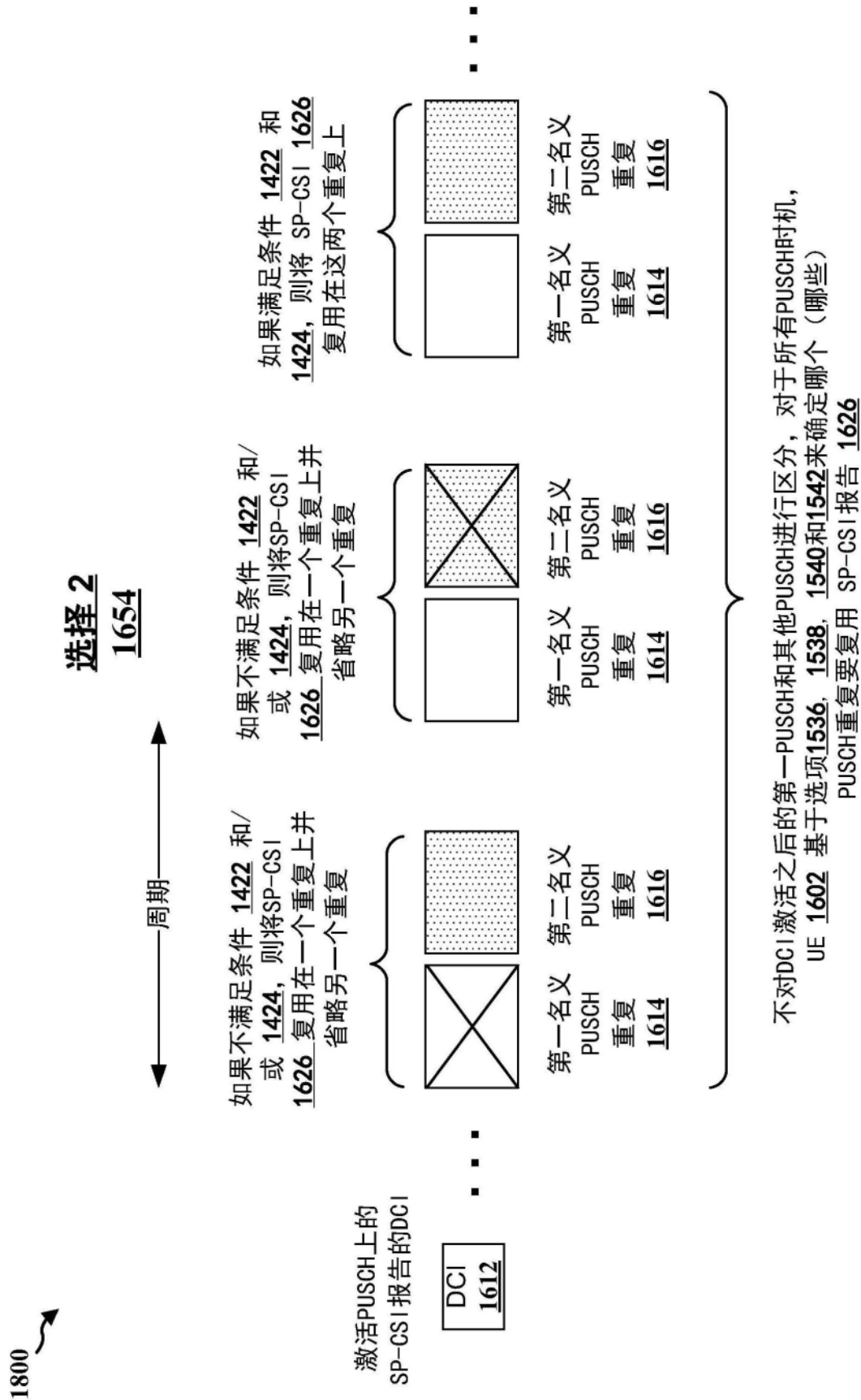


图18

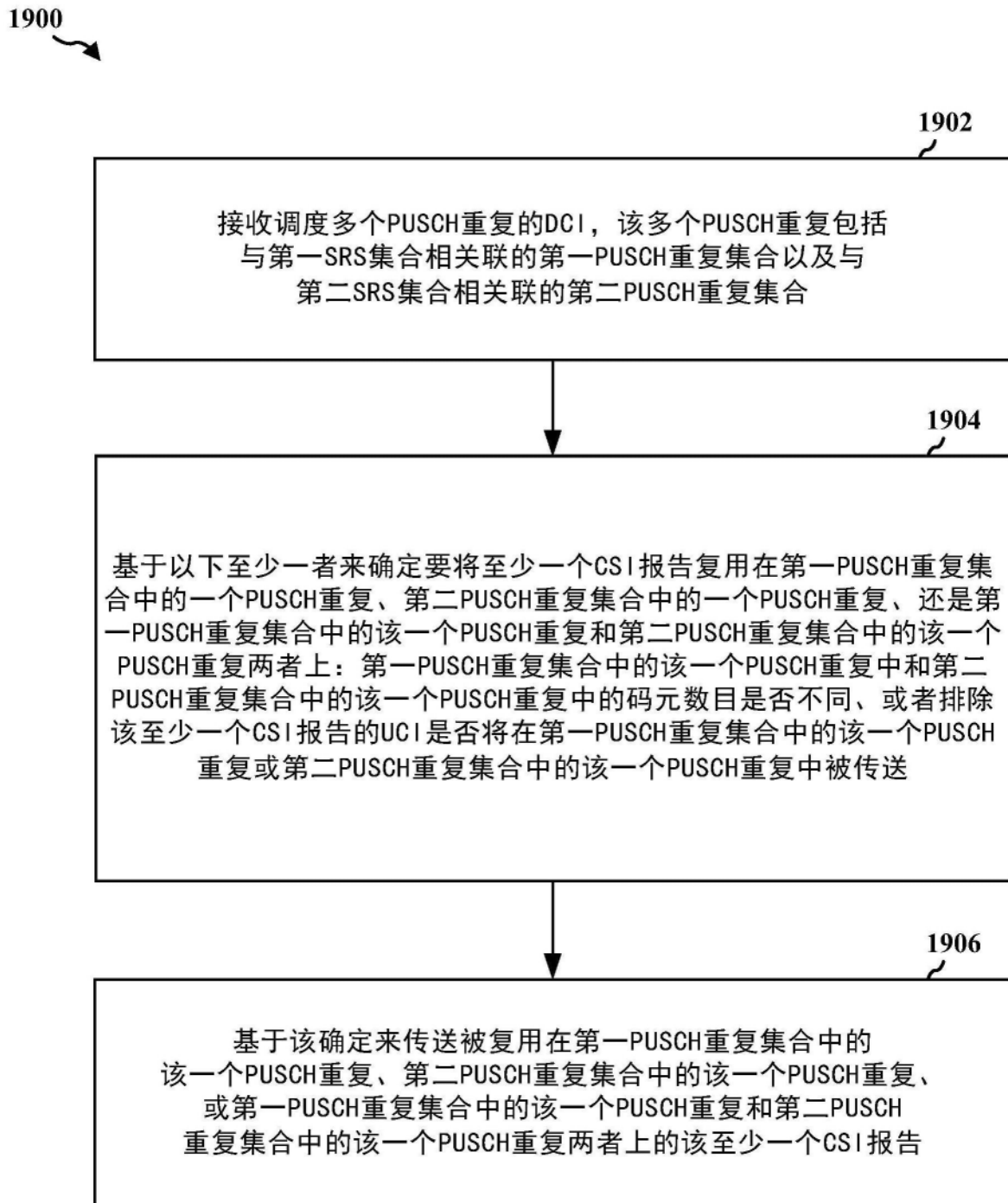


图19

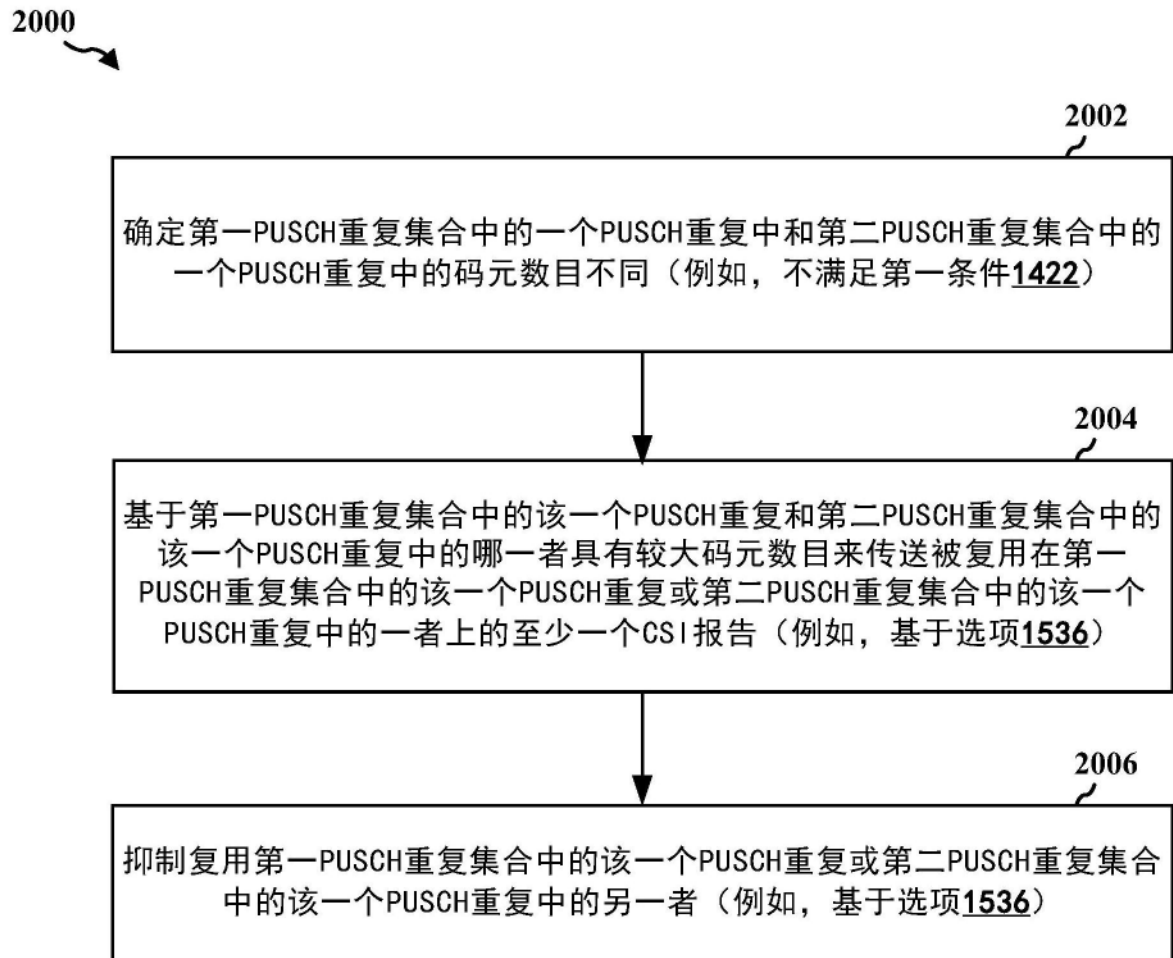


图20

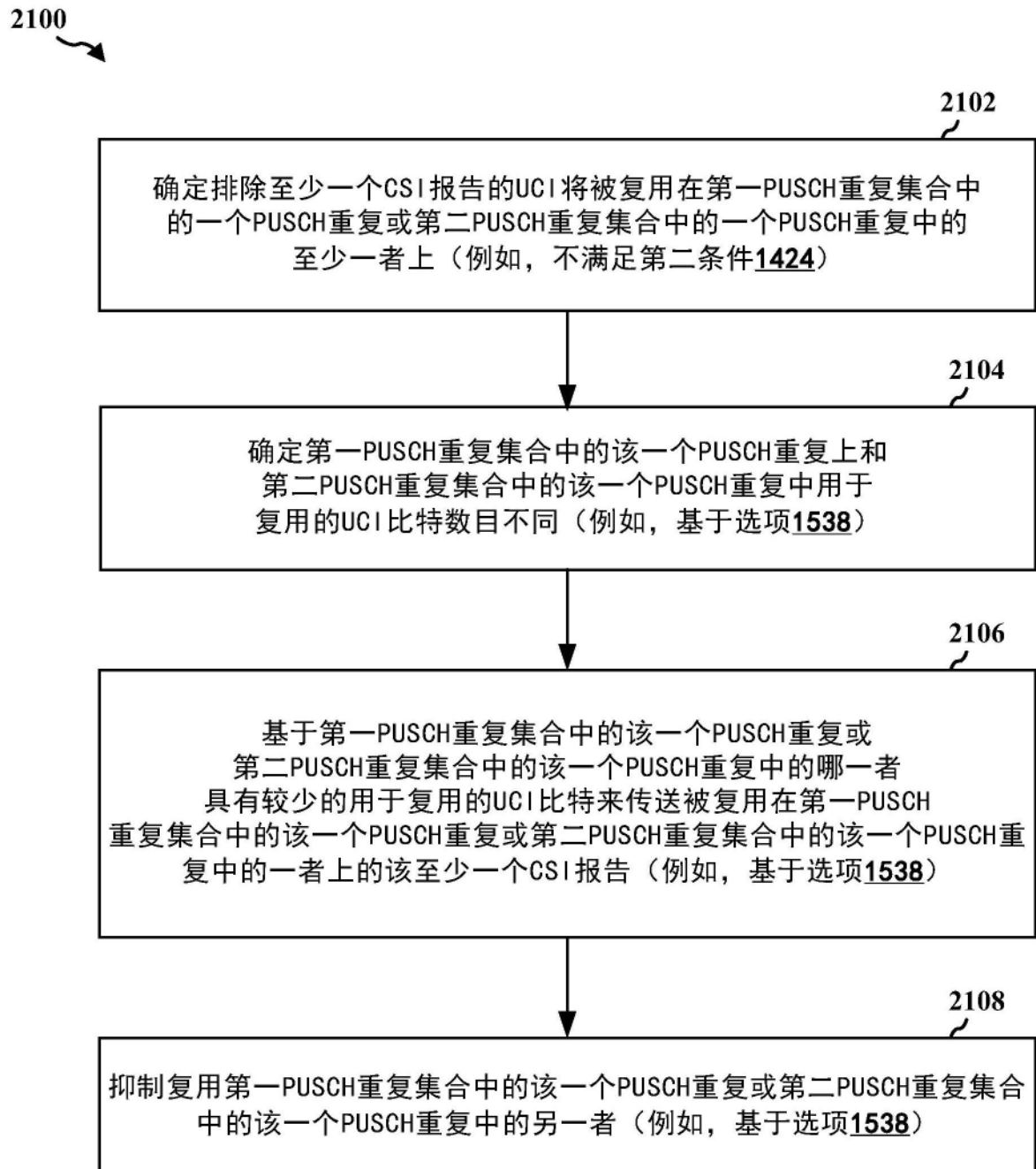


图21

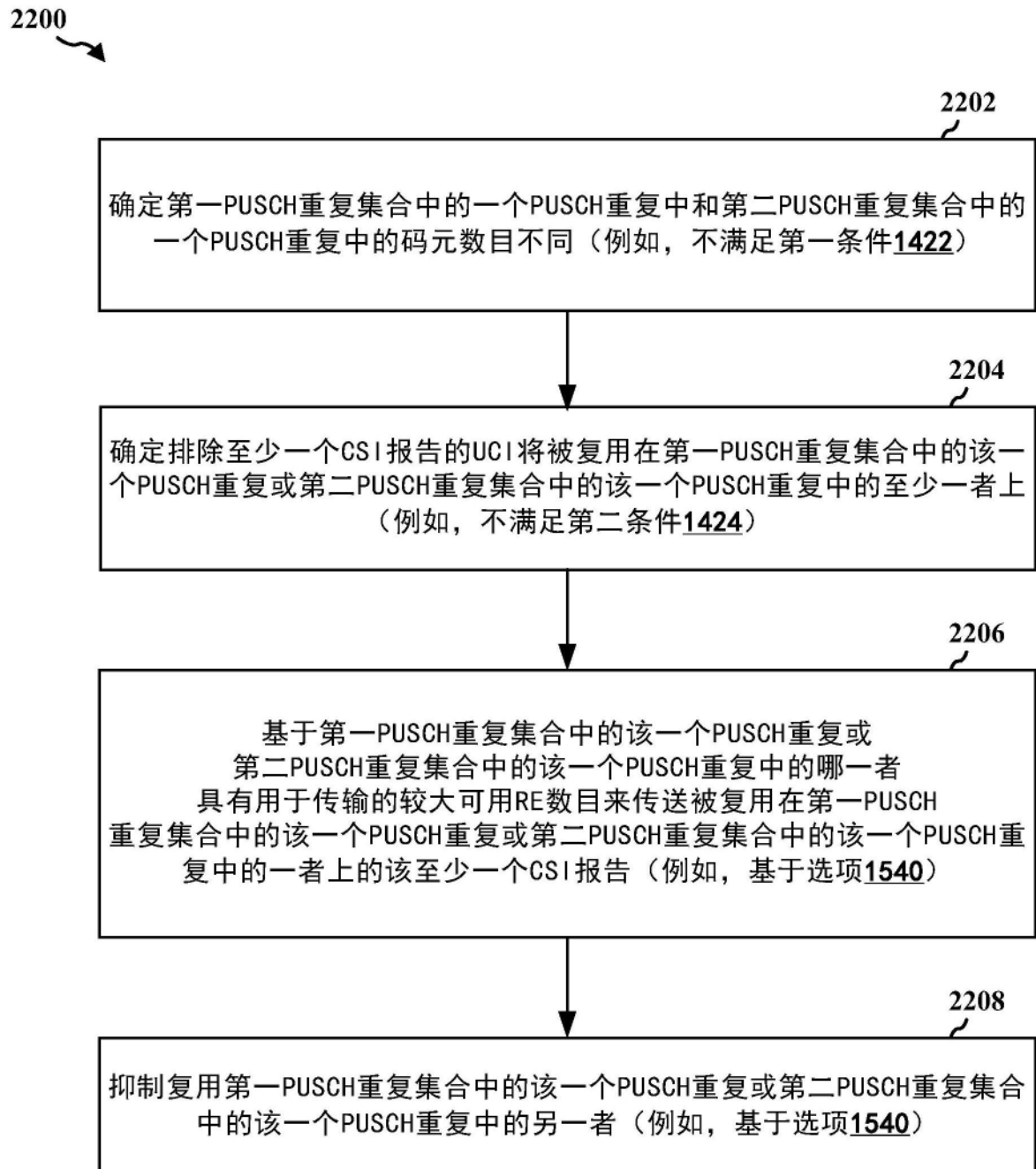


图22

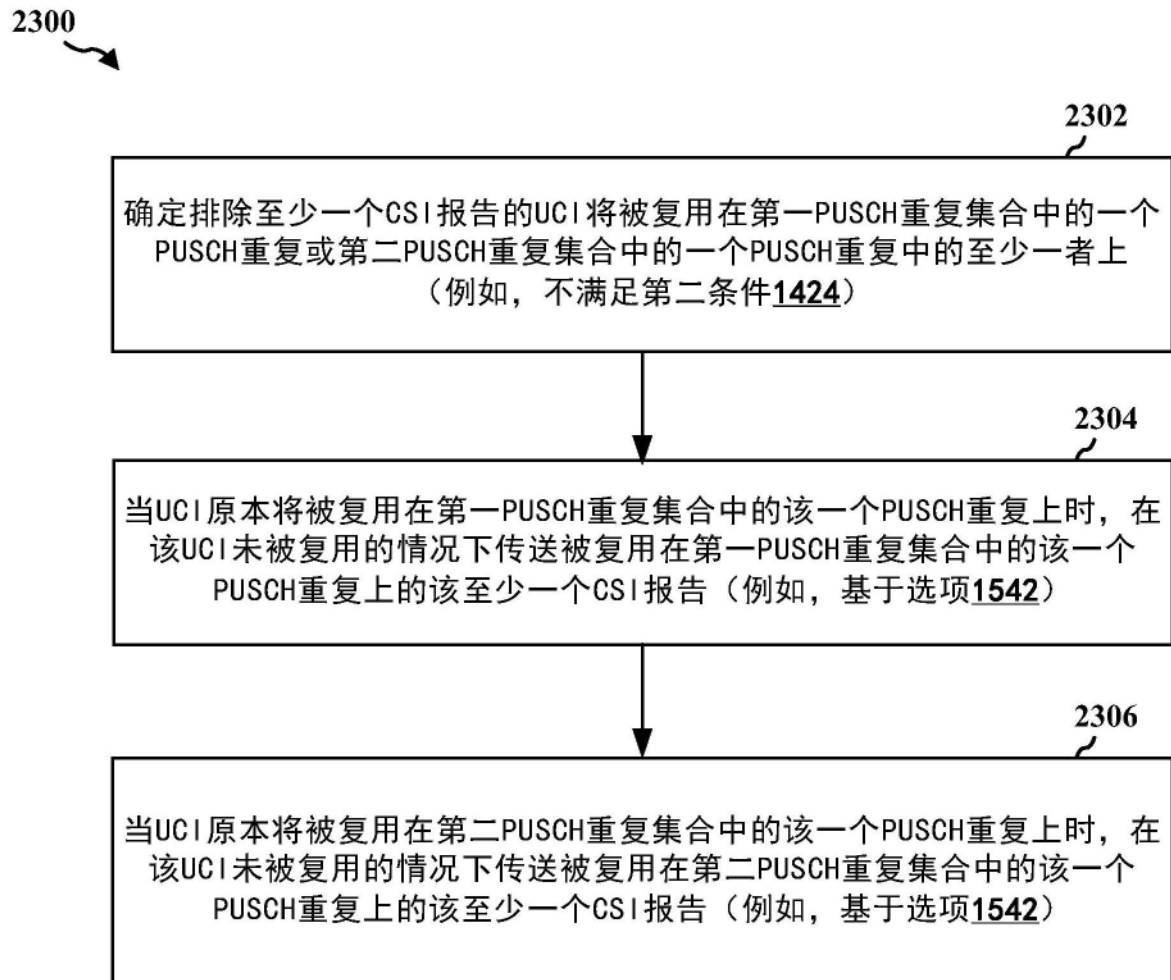


图23

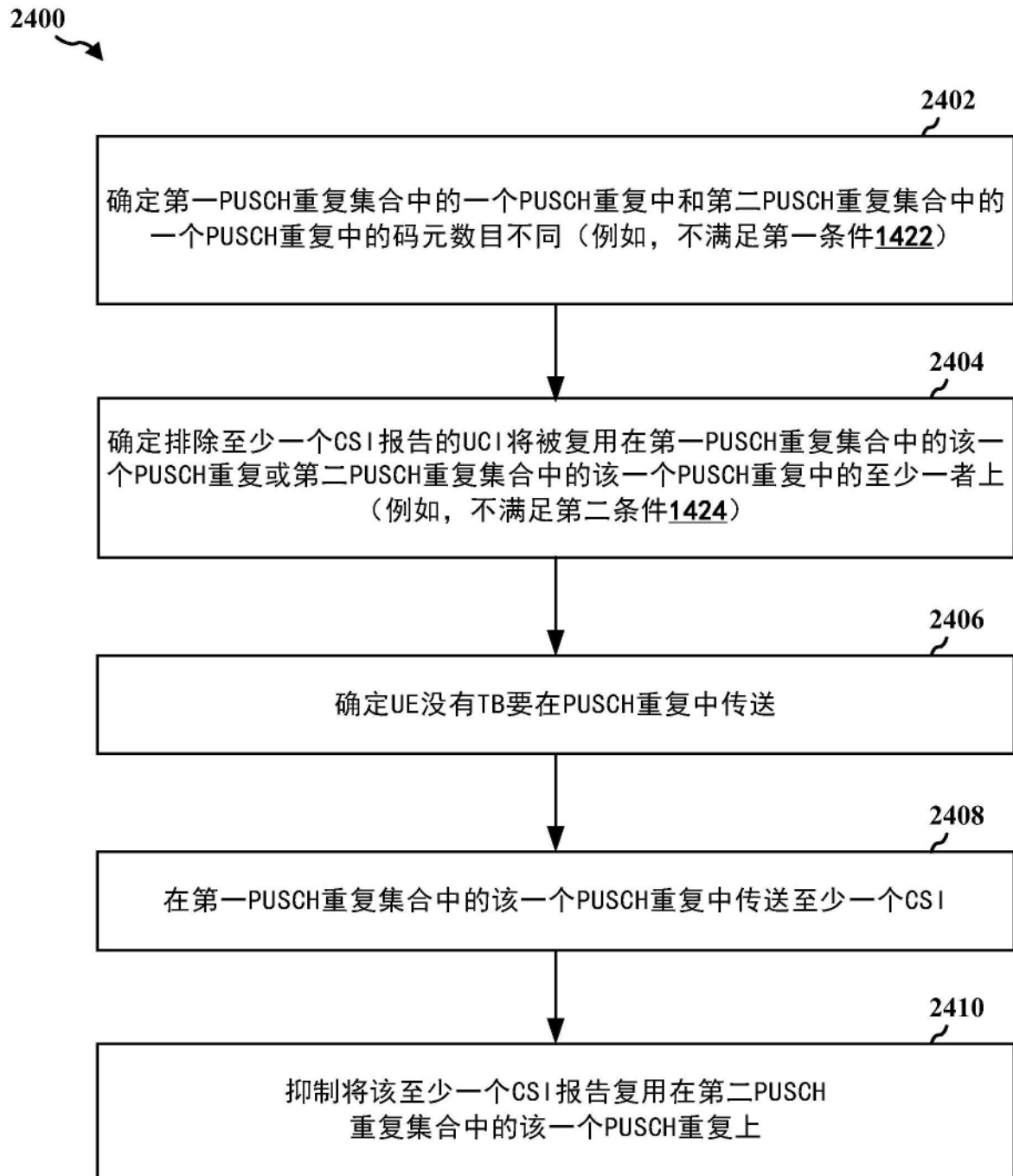


图24

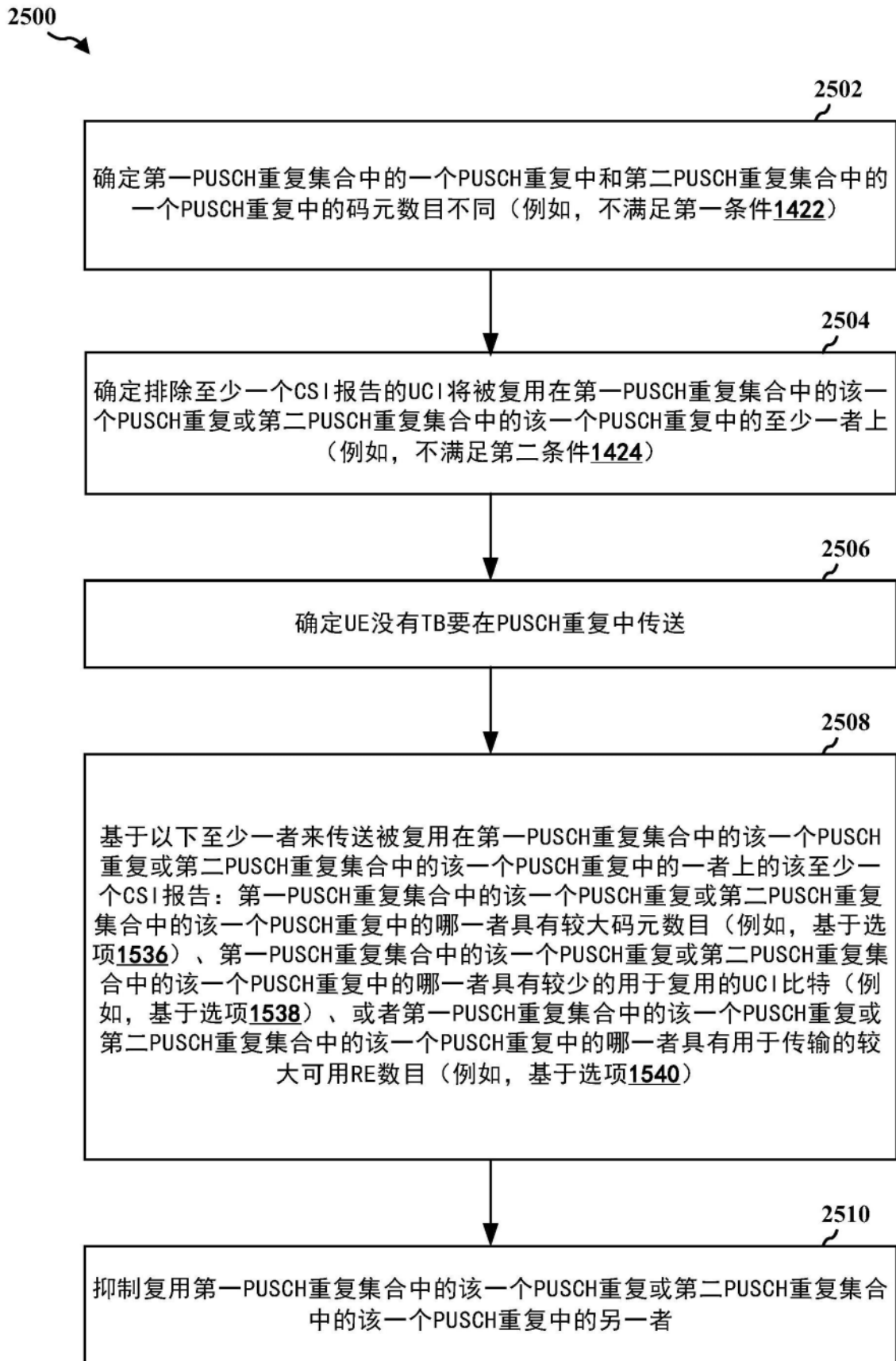


图25

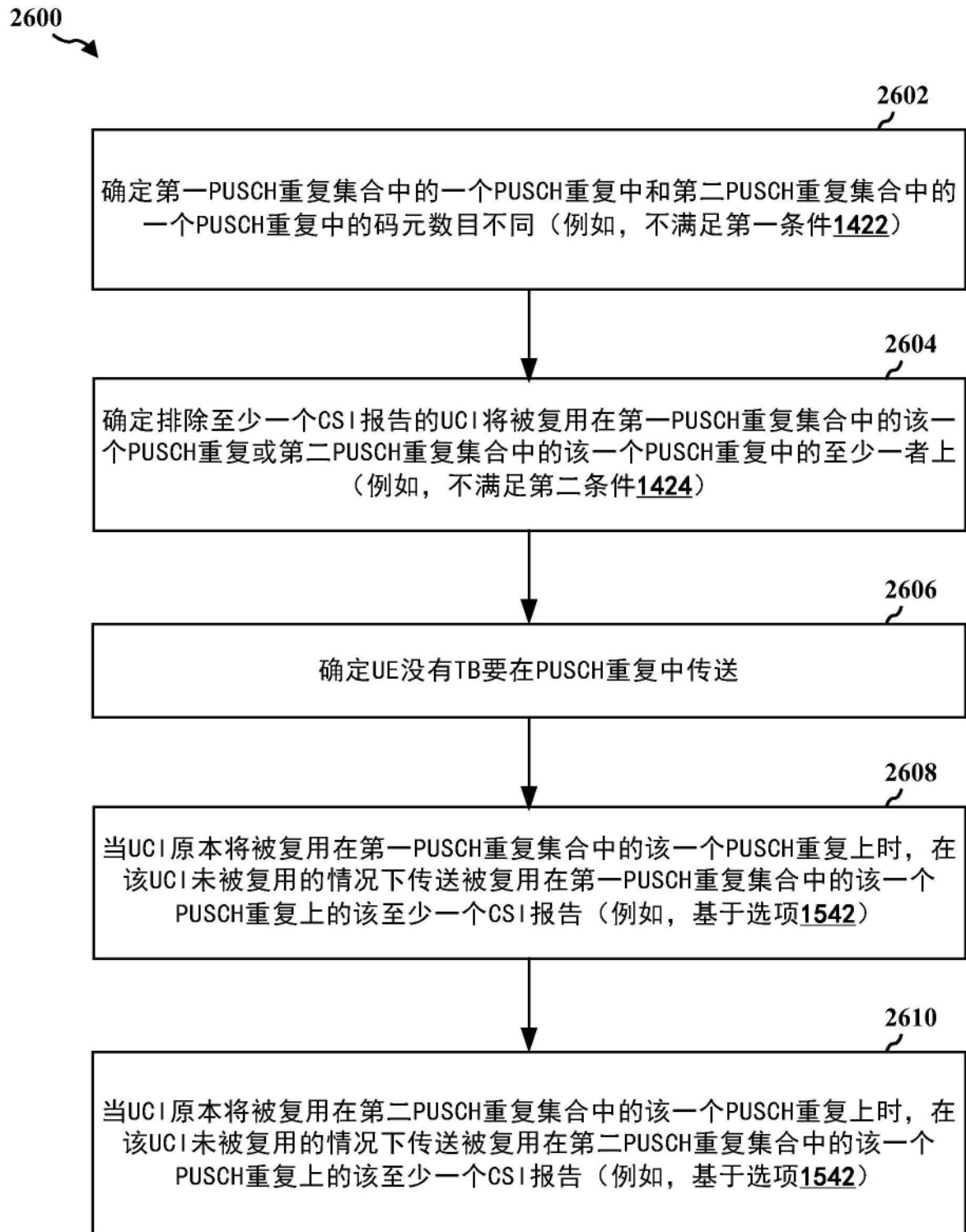


图26

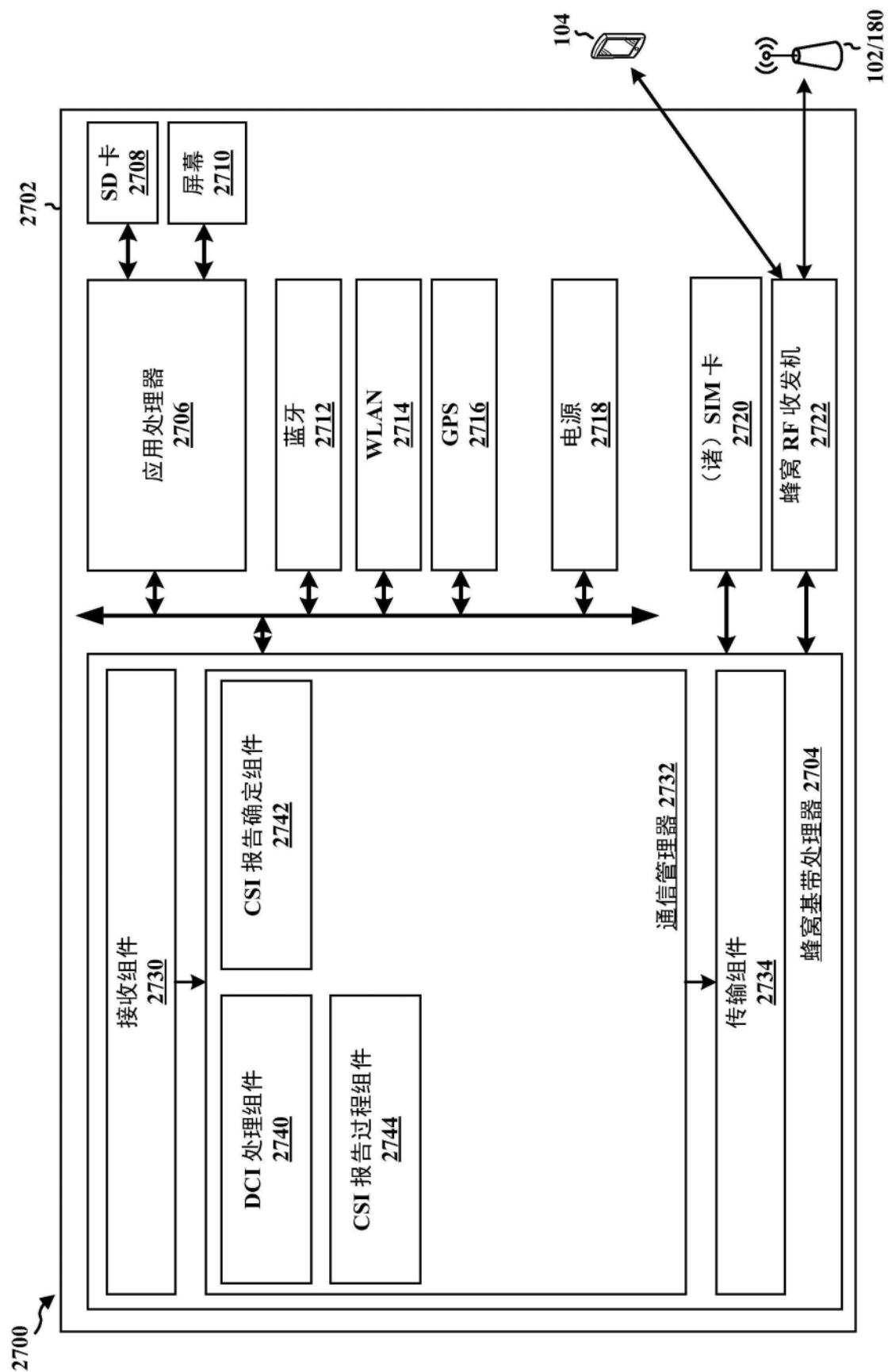


图27