



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106537810 B

(45)授权公告日 2018.06.05

(21)申请号 201580024182.9

(22)申请日 2015.04.17

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106537810 A

(43)申请公布日 2017.03.22

(66)本国优先权数据

PCT/CN2014/077122 2014.05.09 CN

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.11.08

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/CN2015/076876 2015.04.17

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/169147 EN 2015.11.12

(73)专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 魏超 W·陈 P·盖尔

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 李小芳

(51)Int.Cl.

H04B 7/14(2006.01)

(56)对比文件

CN 102291224 A, 2011.12.21,

CN 102546110 A, 2012.07.04,

CN 103748820 A, 2014.04.23,

US 2013294282 A1, 2013.11.07,

审查员 彭亮

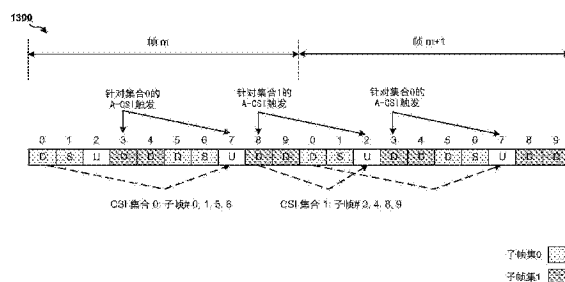
权利要求书4页 说明书20页 附图21页

(54)发明名称

增强型干扰管理和话务适配中的受限非周期性CSI测量报告

(57)摘要

提供了用于无线通信的方法、装置和计算机程序产品。该装置可以是UE。UE确定包括帧的第一子帧集的第一CSI子帧集以及包括该帧的第二子帧集的第二CSI子帧集。第一子帧集中的子帧不同于第二子帧集中的子帧。UE确定第一CSI子帧集或第二CSI子帧集之一中的CSI参考子帧。UE测量CSI参考子帧中的CSI。UE在第一CSI子帧集或第二CSI子帧集之一中的触发子帧中接收非周期性CSI请求。该触发子帧在CSI参考子帧之后。



1. 一种无线通信方法,包括:

确定包括帧的第一子帧集的第一信道状态信息CSI子帧集以及包括所述帧的第二子帧集的第二CSI子帧集,所述第一子帧集中的子帧不同于所述第二子帧集中的子帧;

确定所述第一CSI子帧集或所述第二CSI子帧集之一中的CSI参考子帧;

测量所述CSI参考子帧中的CSI;以及

在所述第一CSI子帧集或所述第二CSI子帧集之一中的触发子帧中接收非周期性CSI请求,所述触发子帧在所述CSI参考子帧之后,其中当所述CSI参考子帧在所述第二CSI子帧集中且所述触发子帧在所述第一CSI子帧集中时,所述非周期性CSI请求是针对所述第二CSI子帧集,而当所述CSI参考子帧在所述第一CSI子帧集中且所述触发子帧在所述第二CSI子帧集中时,所述非周期性CSI请求是针对所述第一CSI子帧集。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述CSI参考子帧在所述第二CSI子帧集中,所述触发子帧在所述第一CSI子帧集中,且接收到针对所述第二CSI子帧集的非周期性CSI请求,所述方法进一步包括:

确定将在其中报告所述非周期性CSI测量的报告子帧;

确定所述第二CSI子帧集内是否具有在所述触发子帧与所述报告子帧之间的下行链路子帧,所述触发子帧位于所述报告子帧之前至少四个子帧处;以及

当所述第二CSI子帧集内具有在所述触发子帧与所述报告子帧之间的所述下行链路子帧并且所述下行链路子帧在所述报告子帧之前至少四个子帧处时,测量所述下行链路子帧中的CSI。

3. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,进一步包括当所述第二CSI子帧集内不具有在所述触发子帧与所述报告子帧之间的在所述报告子帧之前至少四个子帧处的所述下行链路子帧时在所述报告子帧内报告来自所述CSI参考子帧的CSI测量。

4. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,进一步包括当所述第二CSI子帧集内具有在所述触发子帧与所述报告子帧之间的在所述报告子帧之前至少四个子帧处的所述下行链路子帧时在所述报告子帧内报告来自所述下行链路子帧的CSI测量。

5. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括通过无线电资源控制RRC信令接收所述CSI参考子帧的半静态配置。

6. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述CSI参考子帧被确定为所述第一CSI子帧集或所述第二CSI子帧集之一内的第一下行链路子帧。

7. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述CSI参考子帧在所述第一CSI子帧集中,所述触发子帧在所述第二CSI子帧集中,且所述非周期性CSI请求是针对所述第一CSI子帧集的,并且所述方法进一步包括:

确定所述第二CSI子帧集中的第二CSI参考子帧;

测量所述第二CSI参考子帧中的CSI;以及

在所述第一CSI子帧集中的第二触发子帧中接收第二非周期性CSI请求,所述第二触发子帧在所述第二CSI参考子帧之后,所述第二非周期性CSI请求是针对所述第二CSI子帧集。

8. 如权利要求7所述的方法,其特征在于,所述CSI参考子帧和所述第二CSI参考子帧是所述第一CSI子帧集和所述第二CSI子帧集中仅有的两个CSI参考子帧。

9. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法由用户装备UE执行,所述CSI参考子

帧中的CSI只在所述CSI参考子帧处于所述UE的非连续接收DRX活跃状态期间时被测量,并且所述方法进一步包括只在所述CSI参考子帧处于所述UE的DRX活跃状态期间时报告所述CSI参考子帧中所测量的CSI。

10. 一种无线通信方法,包括:

确定包括帧的第一子帧集的第一信道状态信息CSI子帧集以及包括所述帧的第二子帧集的第二CSI子帧集,所述第一子帧集中的子帧不同于所述第二子帧集中的子帧;

确定所述第一CSI子帧集或所述第二CSI子帧集之一中的CSI参考子帧;

测量所述CSI参考子帧中的CSI;

存储仅关于所述CSI参考子帧的所测量的CSI;以及

在所述第一CSI子帧集或所述第二CSI子帧集之一中的触发子帧中接收非周期性CSI请求,所述触发子帧在所述CSI参考子帧之后,其中当所述CSI参考子帧在所述第二CSI子帧集中且所述触发子帧在所述第一CSI子帧集中时,所述非周期性CSI请求是针对所述第二CSI子帧集,而当所述CSI参考子帧在所述第一CSI子帧集中且所述触发子帧在所述第二CSI子帧集中时,所述非周期性CSI请求是针对所述第一CSI子帧集。

11. 如权利要求10所述的方法,其特征在于,进一步包括:

确定时分双工TDD上行链路/下行链路配置;以及

基于所述TDD上行链路/下行链路配置来确定所述CSI参考子帧是针对所述第一CSI子帧集还是所述第二CSI子帧集。

12. 如权利要求11所述的方法,其特征在于,所述第一CSI子帧集包括所述帧的子帧0、1、5和6,而所述第二CSI子帧集包括所述帧的至少一个其它子帧,其中当所述TDD上行链路/下行链路配置是TDD上行链路/下行链路配置0、1、3或6之一时,所述CSI参考子帧被确定为在所述第二CSI子帧集内,而当所述TDD上行链路/下行链路配置是TDD上行链路/下行链路配置2、4或5之一时,所述CSI参考子帧被确定为在所述第一CSI子帧集内。

13. 如权利要求10所述的方法,其特征在于,所述方法由用户装备UE执行,所述CSI参考子帧中的CSI只在所述CSI参考子帧处于所述UE的非连续接收DRX活跃状态期间时被测量,并且所述方法进一步包括只在所述CSI参考子帧处于所述UE的DRX活跃状态期间时报告所述CSI参考子帧中所测量的CSI。

14. 一种用于无线通信的装置,包括:

存储器;以及

至少一个处理器,其耦合至所述存储器并被配置成:

确定包括帧的第一子帧集的第一信道状态信息CSI子帧集以及包括所述帧的第二子帧集的第二CSI子帧集,所述第一子帧集中的子帧不同于所述第二子帧集中的子帧;

确定所述第一CSI子帧集或所述第二CSI子帧集之一中的CSI参考子帧;

测量所述CSI参考子帧中的CSI;以及

在所述第一CSI子帧集或所述第二CSI子帧集之一中的触发子帧中接收非周期性CSI请求,所述触发子帧在所述CSI参考子帧之后,其中当所述CSI参考子帧在所述第二CSI子帧集中且所述触发子帧在所述第一CSI子帧集中时,所述非周期性CSI请求是针对所述第二CSI子帧集,而当所述CSI参考子帧在所述第一CSI子帧集中且所述触发子帧在所述第二CSI子帧集中时,所述非周期性CSI请求是针对所述第一CSI子帧集。

15. 如权利要求14所述的装置,其特征在于,所述CSI参考子帧在所述第二CSI子帧集中,所述触发子帧在所述第一CSI子帧集中,且接收到针对所述第二CSI子帧集的非周期性CSI请求,所述至少一个处理器被进一步配置成:

确定将在其中报告所述非周期性CSI测量的报告子帧;

确定所述第二CSI子帧集内是否具有在所述触发子帧与所述报告子帧之间的下行链路子帧,所述触发子帧位于所述报告子帧之前至少四个子帧处;以及

当所述第二CSI子帧集内具有在所述触发子帧与所述报告子帧之间的所述下行链路子帧并且所述下行链路子帧在所述报告子帧之前至少四个子帧处时,测量所述下行链路子帧中的CSI。

16. 如权利要求15所述的装置,其特征在于,所述至少一个处理器被进一步配置成当所述第二CSI子帧集内不具有在所述触发子帧与所述报告子帧之间的在所述报告子帧之前至少四个子帧处的所述下行链路子帧时在所述报告子帧内报告来自所述CSI参考子帧的CSI测量。

17. 如权利要求15所述的装置,其特征在于,所述至少一个处理器被进一步配置成当所述第二CSI子帧集内具有在所述触发子帧与所述报告子帧之间的在所述报告子帧之前至少四个子帧处的所述下行链路子帧时在所述报告子帧内报告来自所述下行链路子帧的CSI测量。

18. 如权利要求14所述的装置,其特征在于,所述至少一个处理器被进一步配置成通过无线电资源控制RRC信令接收所述CSI参考子帧的半静态配置。

19. 如权利要求14所述的装置,其特征在于,所述CSI参考子帧被确定为所述第一CSI子帧集或所述第二CSI子帧集之一内的第一下行链路子帧。

20. 如权利要求14所述的装置,其特征在于,所述CSI参考子帧在所述第一CSI子帧集中,所述触发子帧在所述第二CSI子帧集中,且所述非周期性CSI请求是针对所述第一CSI子帧集的,并且所述至少一个处理器被进一步配置成:

确定所述第二CSI子帧集中的第二CSI参考子帧;

测量所述第二CSI参考子帧中的CSI;以及

在所述第一CSI子帧集中的第二触发子帧中接收第二非周期性CSI请求,所述第二触发子帧在所述第二CSI参考子帧之后,所述第二非周期性CSI请求是针对所述第二CSI子帧集。

21. 如权利要求20所述的装置,其特征在于,所述CSI参考子帧和所述第二CSI参考子帧是所述第一CSI子帧集和所述第二CSI子帧集中仅有的两个CSI参考子帧。

22. 如权利要求14所述的装置,其特征在于,所述装置由用户装备UE执行,所述CSI参考子帧中的CSI只在所述CSI参考子帧处于所述UE的非连续接收DRX活跃状态期间时被测量,并且所述至少一个处理器被进一步配置成只在所述CSI参考子帧处于所述UE的DRX活跃状态期间时报告所述CSI参考子帧中所测量的CSI。

23. 一种用于无线通信的装置,包括:

存储器;以及

至少一个处理器,其耦合至所述存储器并被配置成:

确定包括帧的第一子帧集的第一信道状态信息CSI子帧集以及包括所述帧的第二子帧集的第二CSI子帧集,所述第一子帧集中的子帧不同于所述第二子帧集中的子帧;

确定所述第一CSI子帧集或所述第二CSI子帧集之一中的CSI参考子帧；
测量所述CSI参考子帧中的CSI；
存储仅关于所述CSI参考子帧的所测量的CSI；以及

在所述第一CSI子帧集或所述第二CSI子帧集之一中的触发子帧中接收非周期性CSI请求，所述触发子帧在所述CSI参考子帧之后，其中当所述CSI参考子帧在所述第二CSI子帧集中且所述触发子帧在所述第一CSI子帧集中时，所述非周期性CSI请求是针对所述第二CSI子帧集，而当所述CSI参考子帧在所述第一CSI子帧集中且所述触发子帧在所述第二CSI子帧集中时，所述非周期性CSI请求是针对所述第一CSI子帧集。

24. 如权利要求23所述的装置，其特征在于，所述至少一个处理器被进一步配置成：

确定时分双工TDD上行链路/下行链路配置；以及

基于所述TDD上行链路/下行链路配置来确定所述CSI参考子帧是针对所述第一CSI子帧集还是所述第二CSI子帧集。

25. 如权利要求24所述的装置，其特征在于，所述第一CSI子帧集包括所述帧的子帧0、1、5和6，而所述第二CSI子帧集包括所述帧的至少一个其它子帧，其中当所述TDD上行链路/下行链路配置是TDD上行链路/下行链路配置0、1、3或6之一时，所述CSI参考子帧被确定为在所述第二CSI子帧集内，而当所述TDD上行链路/下行链路配置是TDD上行链路/下行链路配置2、4或5之一时，所述CSI参考子帧被确定为在所述第一CSI子帧集内。

26. 如权利要求23所述的装置，其特征在于，所述装置由用户装备UE执行，所述CSI参考子帧中的CSI只在所述CSI参考子帧处于所述UE的非连续接收DRX活跃状态期间时被测量，并且所述至少一个处理器被进一步配置成只在所述CSI参考子帧处于所述UE的DRX活跃状态期间时报告所述CSI参考子帧中所测量的CSI。

增强型干扰管理和话务适配中的受限非周期性CSI测量报告

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2014年5月9日提交的题为“RESTRICTED APERIODIC CSI MEASUREMENT REPORTING IN ENHANCED INTERFERENCE MANAGEMENT AND TRAFFIC ADAPTATION (增强型干扰管理和话务适配中的受限非周期性CSI测量报告)”的中国PCT申请S/N.PCT/CN2014/077122的权益,其通过引用整体被明确纳入于此。

[0003] 背景

[0004] 领域

[0005] 本公开一般涉及通信系统,尤其涉及增强型干扰管理和话务适配中的受限非周期性信道状态信息(CSI)测量报告。

背景技术

[0006] 无线通信系统被广泛部署以提供诸如电话、视频、数据、消息收发、和广播等各种电信服务。典型的无线通信系统可采用可以通过共享可用的系统资源(例如,带宽、发射功率)来支持与多用户通信的多址技术。这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、和时分同步码分多址(TD-SCDMA)系统。

[0007] 这些多址技术已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。示例电信标准是长期演进(LTE)。LTE是由第三代伙伴项目(3GPP)颁布的通用移动通信系统(UMTS)移动标准的增强集。LTE被设计成通过提高频谱效率、降低成本、改善服务、利用新频谱、以及更好地与在下行链路(DL)上使用OFDMA、在上行链路(UL)上使用SC-FDMA以及使用多输入多输出(MIMO)天线技术的其他开放标准整合来更好地支持移动宽带因特网接入。然而,随着对移动宽带接入的需求持续增长,存在对LTE技术中的进一步改进的需要。优选地,这些改进应当适用于其他多址技术以及采用这些技术的电信标准。

[0008] 概述

[0009] 在本公开的一方面,提供了一种方法、计算机程序产品以及装置。该装置可以是用户装备(UE)。UE确定包括帧的第一子帧集的第一CSI子帧集以及包括该帧的第二子帧集的第二CSI子帧集。第一子帧集中的子帧不同于第二子帧集中的子帧。UE确定第一CSI子帧集或第二CSI子帧集之一中的CSI参考子帧。UE测量CSI参考子帧中的CSI。UE在第一CSI子帧集或第二CSI子帧集之一中的触发子帧中接收非周期性CSI请求。该触发子帧在CSI参考子帧之后。当CSI参考子帧在第二CSI子帧集中且触发子帧在第一CSI子帧集中时,该非周期性CSI请求是针对第二CSI子帧集的。当CSI参考子帧在第一CSI子帧集中且触发子帧在第二CSI子帧集中时,该非周期性CSI请求是针对第一CSI子帧集的。

[0010] 在本公开的一方面,提供了一种方法、计算机程序产品以及装置。该装置可以是UE。UE确定包括帧的第一子帧集的第一CSI子帧集以及包括该帧的第二子帧集的第二CSI子帧集。第一子帧集中的子帧不同于第二子帧集中的子帧。UE确定第一CSI子帧集或第二CSI

子帧集之一中的CSI参考子帧。UE测量CSI参考子帧中的CSI。UE存储仅关于CSI参考子帧的所测量的CSI。UE在第一CSI子帧集或第二CSI子帧集之一中的触发子帧中接收非周期性CSI请求。该触发子帧在CSI参考子帧之后。当CSI参考子帧在第二CSI子帧集中且触发子帧在第一CSI子帧集中时,该非周期性CSI请求是针对第二CSI子帧集的。当CSI参考子帧在第一CSI子帧集中且触发子帧在第二CSI子帧集中时,该非周期性CSI请求是针对第一CSI子帧集的。

[0011] 在本公开的一方面,提供了一种方法、计算机程序产品以及装置。该装置可以是UE。UE确定包括帧的第一子帧集的第一CSI子帧集以及包括该帧的第二子帧集的第二CSI子帧集。第一子帧集中的子帧不同于第二子帧集中的子帧。UE基于经配置的载波数或者每一载波上对在接收对CSI测量的非周期性CSI请求之前存储CSI测量的支持中的至少一者来确定第一CSI子帧集或第二CSI子帧集中的至少一者中的至少一个CSI参考子帧。UE测量所确定的至少一个CSI参考子帧中的CSI。

[0012] 附图简述

[0013] 图1是解说网络架构的示例的示意图。

[0014] 图2是解说接入网的示例的示意图。

[0015] 图3是解说LTE中的DL帧结构的示例的示意图。

[0016] 图4是解说LTE中的UL帧结构的示例的示意图。

[0017] 图5是解说用于用户面和控制面的无线电协议架构的示例的示意图。

[0018] 图6是解说接入网中的演进型B节点和用户装备的示例的示意图。

[0019] 图7A是解说连续载波聚集的示例的示意图。

[0020] 图7B是解说非连续载波聚集的示例的示意图。

[0021] 图8是解说可能的DL/UL配置和特殊子帧的示意图。

[0022] 图9是解说用于非周期性CSI报告的CSI参考资源的第一和第二方法的示意图。

[0023] 图10是解说用于非周期性CSI报告的CSI参考资源的第一方法的第一示意图。

[0024] 图11是解说用于非周期性CSI报告的CSI参考资源的第一方法的第二示意图。

[0025] 图12是解说用于非周期性CSI报告的CSI参考资源的第一替代方法的示意图。

[0026] 图13是解说用于非周期性CSI报告的CSI参考资源的第二替代方法的示意图。

[0027] 图14是解说用于非周期性CSI报告的CSI参考资源的第二替代方法的第二示意图。

[0028] 图15是解说用于非周期性CSI报告的CSI参考资源的第四替代方法的示意图。

[0029] 图16是解说第一替代方法的流程图。

[0030] 图17是解说第二替代方法的流程图。

[0031] 图18是解说第三替代方法的流程图。

[0032] 图19是解说示例性装备中的不同模块/装置/组件之间的数据流的概念性数据流程图。

[0033] 图20是解说采用处理系统的装备的硬件实现的示例的示意图。

[0034] 详细描述

[0035] 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。

[0036] 现在将参照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、模块、组件、电路、步骤、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。

[0037] 作为示例,元素、或元素的任何部分、或者元素的任何组合可用包括一个或多个处理器的“处理系统”来实现。处理器的示例包括:微处理器、微控制器、数字信号处理器(DSP)、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、软件模块、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。

[0038] 相应地,在一个或多个示例性实施例中,所描述的功能可以在硬件、软件、固件、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。存储介质可以是能被计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定,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)、压缩盘ROM(CD-ROM)或其他光盘存储、磁盘存储、其他磁存储设备、上述类型的计算机可读介质的组合、或可被用来存储指令或数据结构形式的计算机可执行代码且能被计算机访问的任何其它介质。

[0039] 图1是解说LTE网络架构100的示图。LTE网络架构100可被称为演进型分组系统(EPS) 100。EPS 100可包括一个或多个用户装备(UE) 102、演进型UMTS地面无线电接入网(E-UTRAN) 104、演进型分组核心(EPC) 110、以及运营商的网际协议(IP)服务122。EPS可与其他接入网互连,但出于简单化起见,那些实体/接口并未示出。如图所示,EPS提供分组交换服务,然而,如本领域技术人员将容易领会的,本公开中通篇给出的各种概念可被扩展到提供电路交换服务的网络。

[0040] E-UTRAN包括演进型B节点(eNB) 106和其他eNB 108,并且可包括多播协调实体(MCE) 128。eNB 106提供朝向UE 102的用户面和控制面协议终接。eNB 106可经由回程(例如,X2接口)连接到其他eNB 108。MCE 128分配用于演进型多媒体广播多播服务(MBMS)(eMBMS)的时间/频率无线电资源,并且确定用于eMBMS的无线电配置(例如,调制和编码方案(MCS))。MCE 128可以是单独实体或是eNB 106的一部分。eNB 106也可被称为基站、B节点、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)、或其他某个合适的术语。eNB 106为UE 102提供去往EPC 110的接入点。UE 102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、或任何其他类似的功能设备。UE 102也可被本领域技术人员称为移动站、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、或其他某个合适的术语。

[0041] eNB 106连接到EPC 110。EPC 110可包括移动性管理实体(MME) 112、归属订户服务

器 (HSS) 120、其他MME 114、服务网关116、多媒体广播多播服务 (MBMS) 网关124、广播多播服务中心 (BM-SC) 126、以及分组数据网络 (PDN) 网关118。MME 112是处理UE 102与EPC 110之间的信令的控制节点。一般而言, MME 112提供承载和连接管理。所有用户IP分组通过服务网关116来传递, 服务网关116自身连接到PDN网关118。PDN网关118提供UE IP地址分配以及其他功能。PDN网关118和BM-SC 126连接到IP服务122。IP服务122可包括因特网、内联网、IP多媒体子系统 (IMS)、PS流送服务 (PSS)、和/或其他IP服务。BM-SC 126可提供用于MBMS用户服务置备和递送的功能。BM-SC 126可用作内容提供商MBMS传输的进入点、可用来授权和发起PLMN内的MBMS承载服务、并且可用来调度和递送MBMS传输。MBMS网关124可用来向属于广播特定服务的多播广播单频网 (MBSFN) 区域的eNB (例如, 106、108) 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。

[0042] 图2是解说LTE网络架构中的接入网200的示例的示意图。在此示例中, 接入网200被划分成数个蜂窝区划 (蜂窝小区) 202。一个或多个较低功率类eNB 208可具有与一个或多个蜂窝小区202交叠的蜂窝区划210。较低功率类eNB 208可以是毫微微蜂窝小区 (例如, 家用eNB (HeNB))、微微蜂窝小区、微蜂窝小区或远程无线电头端 (RRH)。宏eNB 204各自被指派给相应的蜂窝小区202并且被配置成为蜂窝小区202中的所有UE 206提供去往EPC 110的接入点。在接入网200的此示例中, 没有集中式控制器, 但是在替换性配置中可以使用集中式控制器。eNB 204负责所有与无线电有关的功能, 包括无线电承载控制、准入控制、移动性控制、调度、安全性、以及与服务网关116的连通性。eNB可支持一个或多个 (例如, 三个) 蜂窝小区 (也称为扇区)。术语“蜂窝小区”可指eNB的最小覆盖区域和/或服务特定覆盖区域的eNB子系统。此外, 术语“eNB”、“基站”和“蜂窝小区”可在本文中可互换地使用。

[0043] 接入网200所采用的调制和多址方案可以取决于正部署的特定电信标准而变动。在LTE应用中, 在DL上使用OFDM并且在UL上使用SC-FDMA以支持频分双工 (FDD) 和时分双工 (TDD) 两者。如本领域技术人员将容易地从以下详细描述中领会的, 本文给出的各种概念良好地适用于LTE应用。然而, 这些概念可以容易地扩展到采用其他调制和多址技术的其他电信标准。作为示例, 这些概念可扩展到演进数据最优化 (EV-DO) 或超移动宽带 (UMB)。EV-DO和UMB是由第三代伙伴项目2 (3GPP2) 颁布的作为CDMA 2000标准族的一部分的空中接口标准, 并且采用CDMA向移动站提供宽带因特网接入。这些概念还可被扩展到采用宽带CDMA (W-CDMA) 和其他CDMA变体 (诸如TD-SCDMA) 的通用地面无线电接入 (UTRA); 采用TDMA的全球移动通信系统 (GSM); 以及采用OFDMA的演进型UTRA (E-UTRA)、IEEE 802.11 (Wi-Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20和Flash-OFDM。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE和GSM在来自3GPP组织的文献中描述。CDMA2000和UMB在来自3GPP2组织的文献中描述。所采用的实际无线通信标准和多址技术将取决于具体应用以及加诸于系统的整体设计约束。

[0044] eNB 204可具有支持MIMO技术的多个天线。MIMO技术的使用使得eNB 204能利用空域来支持空间复用、波束成形和发射分集。空间复用可被用于在相同频率上同时传送不同的数据流。这些数据流可被传送给单个UE 206以增大数据率或传送给多个UE 206以增加系统总容量。这是藉由对每一数据流进行空间预编码 (即, 应用振幅和相位的比例缩放) 并且随后通过多个发射天线在DL上传送每一经空间预编码的流来达成的。经空间预编码的数据流带有不同空间签名地抵达 (诸) UE 206处, 这些不同的空间签名使得每个UE 206能够恢复旨在去往该UE 206的一个或多个数据流。在UL上, 每个UE 206传送经空间预编码的数据流,

这使得eNB 204能够标识每个经空间预编码的数据流的源。

[0045] 空间复用一般在信道状况良好时使用。在信道状况不那么有利时,可使用波束成形来将发射能量集中在一个或多个方向上。这可以通过对数据进行空间预编码以通过多个天线传输来达成。为了在蜂窝小区边缘处达成良好覆盖,单流波束成形传输可结合发射分集来使用。

[0046] 在以下详细描述中,将参照在DL上支持OFDM的MIMO系统来描述接入网的各种方面。OFDM是将数据调制到OFDM码元内的数个副载波上的扩频技术。这些副载波以精确频率分隔开。该分隔提供使接收机能够从这些副载波恢复数据的“正交性”。在时域中,可向每个OFDM码元添加保护区间(例如,循环前缀)以对抗OFDM码元间干扰。UL可使用经DFT扩展的OFDM信号形式的SC-FDMA来补偿高峰均功率比(PAPR)。

[0047] 图3是解说LTE中的DL帧结构的示例的示图300。帧(10ms)可被划分成10个相等大小的子帧。每个子帧可包括两个连贯的时隙。可使用资源网格来表示2个时隙,其中每个时隙包括一资源块。该资源网格被划分成多个资源元素。在LTE中,对于正常循环前缀而言,资源块包含频域中的12个连贯副载波以及时域中的7个连贯OFDM码元,总共84个资源元素。对于扩展循环前缀而言,资源块包含频域中的12个连贯副载波以及时域中的6个连贯OFDM码元,总共72个资源元素。指示为R 302、304的一些资源元素包括DL参考信号(DL-RS)。DL-RS包括因蜂窝小区而异的RS(CRS)(有时也称为共用RS)302以及因UE而异的RS(UE-RS)304。UE-RS 304在对应的物理DL共享信道(PDSCH)所映射到的资源块上被传送。由每个资源元素携带的比特数目取决于调制方案。因此,UE接收的资源块越多且调制方案越高,则该UE的数据率就越高。

[0048] 图4是解说LTE中的UL帧结构的示例的示图400。UL可用的资源块可被划分成数据区段和控制区段。控制区段可形成在系统带宽的两个边缘处并且可具有可配置的大小。控制区段中的资源块可被指派给UE以用于传输控制信息。数据区段可包括所有未被包括在控制区段中的资源块。该UL帧结构导致数据区段包括毗连副载波,这可允许单个UE被指派数据区段中的所有毗连副载波。

[0049] UE可被指派有控制区段中的资源块410a、410b以用于向eNB传送控制信息。UE也可被指派有数据区段中的资源块420a、420b以用于向eNB传送数据。UE可在控制区段中的所指派资源块上在物理UL控制信道(PUCCH)中传送控制信息。UE可在数据区段中的获指派资源块上在物理UL共享信道(PUSCH)中传送数据或者传送数据和控制信息两者。UL传输可贯越子帧的这两个时隙,并可跨频率跳跃。

[0050] 资源块集合可被用于在物理随机接入信道(PRACH)430中执行初始系统接入并达成UL同步。PRACH 430携带随机序列并且不能携带任何UL数据/信令。每个随机接入前置码占用与6个连贯资源块相对应的带宽。起始频率由网络指定。即,随机接入前置码的传输被限制于某些时频资源。对于PRACH不存在跳频。PRACH尝试被携带在单个子帧(1ms)中或在数个毗连子帧的序列中,并且UE每帧(10ms)可作出单次PRACH尝试。

[0051] 图5是解说LTE中用于用户面和控制面的无线电协议架构的示例的示图500。用于UE和eNB的无线电协议架构被示为具有三层:层1、层2和层3。层1(L1层)是最低层并实现各种物理层信号处理功能。L1层将在本文中被称作物理层506。层2(L2层)508在物理层506之上并且负责UE与eNB之间在物理层506之上的链路。

[0052] 在用户面中,L2层508包括媒体接入控制(MAC)子层510、无线链路控制(RLC)子层512、以及分组数据汇聚协议(PDCP)514子层,它们在网络侧上终接于eNB处。尽管未示出,但是UE在L2层508之上可具有若干个上层,包括在网络侧终接于PDN网关118处的网络层(例如,IP层)、以及终接于连接的另一端(例如,远端UE、服务器等)的应用层。

[0053] PDCP子层514提供在不同无线电承载与逻辑信道之间的复用。PDCP子层514还提供对上层数据分组的报头压缩以减少无线电传输开销,通过将数据分组暗码化来提供安全性,以及提供对UE在各eNB之间的切换支持。RLC子层512提供对上层数据分组的分段和重组装、对丢失数据分组的重传、以及对数据分组的重排序以补偿由于混合自动重复请求(HARQ)造成的无序接收。MAC子层510提供逻辑信道与传输信道之间的复用。MAC子层510还负责在各UE间分配一个蜂窝小区中的各种无线电资源(例如,资源块)。MAC子层510还负责HARQ操作。

[0054] 在控制面中,用于UE和eNB的无线电协议架构对于物理层506和L2层508而言基本相同,区别在于对控制面而言没有报头压缩功能。控制面还包括层3(L3层)中的无线电资源控制(RRC)子层516。RRC子层516负责获得无线电资源(例如,无线电承载)以及使用eNB与UE之间的RRC信令来配置各下层。

[0055] 图6是接入网中eNB 610与UE 650处于通信的框图。在DL中,来自核心网的上层分组被提供给控制器/处理器675。控制器/处理器675实现L2层的功能性。在DL中,控制器/处理器675提供报头压缩、暗码化、分组分段和重排序、逻辑信道与传输信道之间的复用、以及基于各种优先级度量来向UE 650进行的无线电资源分配。控制器/处理器675还负责HARQ操作、丢失分组的重传、以及对UE 650的信令。

[0056] 发射(TX)处理器616实现用于L1层(即,物理层)的各种信号处理功能。这些信号处理功能包括编码和交织以促成UE 650处的前向纠错(FEC)以及基于各种调制方案(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正交振幅调制(M-QAM))向信号星座进行的映射。随后,经编码和调制的码元被拆分成并行流。每个流随后被映射到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里叶逆变换(IFFT)组合到一起以产生携带时域OFDM码元流的物理信道。该OFDM流被空间预编码以产生多个空间流。来自信道估计器674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。该信道估计可以从由UE 650传送的参考信号和/或信道状况反馈推导出来。每个空间流随后可经由分开的发射机618TX被提供给一不同的天线620。每个发射机618TX可用相应各个空间流来调制RF载波以供传输。

[0057] 在UE 650处,每个接收机654RX通过其各自相应的天线652来接收信号。每个接收机654RX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656。RX处理器656实现L1层的各种信号处理功能。RX处理器656可对该信息执行空间处理以恢复出以UE 650为目的地的任何空间流。如果有多个空间流以该UE 650为目的,那么它们可由RX处理器656组合成单个OFDM码元流。RX处理器656随后使用快速傅里叶变换(FFT)将该OFDM码元流从时域变换到频域。该频域信号对该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eNB 610传送了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。这些软判决可以基于由信道估计器658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eNB 610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控制器/处理器659。

[0058] 控制器/处理器659实现L2层。控制器/处理器可以与存储程序代码和数据的存储器660相关联。存储器660可称为计算机可读介质。在UL中,控制器/处理器659提供传输信道与逻辑信道之间的分用、分组重装、暗码解译、报头解压缩、控制信号处理以恢复来自核心网的上层分组。这些上层分组随后被提供给数据阱662,数据阱662代表L2层以上的所有协议层。各种控制信号也可被提供给数据阱662以进行L3处理。控制器/处理器659还负责使用确收(ACK)和/或否定确收(NACK)协议进行检错以支持HARQ操作。

[0059] 在UL中,数据源667被用来将上层分组提供给控制器/处理器659。数据源667代表L2层以上的所有协议层。类似于结合由eNB 610进行的DL传输所描述的功能性,控制器/处理器659通过提供报头压缩、暗码化、分组分段和重排序、以及基于由eNB 610进行的无线电资源分配在逻辑信道与传输信道之间进行的复用,来实现用户面和控制面的L2层。控制器/处理器659还负责HARQ操作、丢失分组的重传、以及对eNB 610的信令。

[0060] 由信道估计器658从由eNB 610所传送的参考信号或者反馈推导出的信道估计可由TX处理器668用来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668生成的空间流可经由分开的发射机654TX被提供给不同的天线652。每个发射机654TX可用相应各个空间流来调制RF载波以供传输。

[0061] 在eNB 610处以与结合UE 650处的接收机功能所描述的方式相类似的方式来处理UL传输。每个接收机618RX通过其相应各个天线620来接收信号。每个接收机618RX恢复出被调制到RF载波上的信息并将该信息提供给RX处理器670。RX处理器670可实现L1层。

[0062] 控制器/处理器675实现L2层。控制器/处理器675可以与存储程序代码和数据的存储器676相关联。存储器676可称为计算机可读介质。在UL中,控制器/处理器675提供传输信道与逻辑信道之间的分用、分组重组装、暗码译解、报头解压缩、控制信号处理以恢复来自UE 650的上层分组。来自控制器/处理器675的上层分组可被提供给核心网。控制器/处理器675还负责使用ACK和/或NACK协议进行检错以支持HARQ操作。

[0063] 图7A公开了连续载波聚集类型。图7B公开了非连续载波聚集类型。UE可使用在用于每个方向上的传输的最多达总共100MHz (5个分量载波)的载波聚集中所分配的最多达20MHz带宽的频谱。一般而言,在上行链路上传送的话务比下行链路少,因此上行链路频谱分配可以比下行链路分配更小。例如,如果20MHz被指派给上行链路,则下行链路可被指派100Mhz。这些非对称FDD指派节约频谱,并有利于由宽带订户进行的通常非对称的带宽利用。已提议了两种类型的载波聚集(CA)方法,即连续CA和非连续CA。这两种类型的CA方法在图7A和7B中解说。非连续CA发生在多个可用的分量载波沿频带分隔开时(图7B)。另一方面,连续CA发生在多个可用的分量载波彼此毗邻时(图7A)。非连续CA和连续CA两者均聚集多个LTE/分量载波以服务单个UE。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)。

[0064] 可针对非连续CA部署多个RF接收单元和多个FFT,因为这些载波是沿着频带分开的。因为非连续CA支持跨很大频率范围的多个分开的载波上的数据传输,因此在不同的频带处,传播路径损耗、多普勒频移以及其他无线电信道特性可能变化很大。因此,为了支持非连续CA办法下的宽带数据传输,可使用多种方法来为不同的分量载波适应性地调节编码、调制和发射功率。例如,在eNB在每个分量载波上具有固定的发射功率的情况下,每个分

量载波的有效覆盖或可支持的调制及编码可不同。

[0065] 图8是解说可能的DL/UL配置和特殊子帧的示图800。在LTE中,支持FDD和TDD帧结构两者。对于TDD,支持七个可能的DL/UL子帧配置(0到6)。存在两个不同的切换周期性:5ms和10ms。对于5ms切换周期性,在一个帧(10ms)中存在两个特殊子帧。对于10ms切换周期性,在一个帧中存在一个特殊子帧。具有5ms切换周期性的TDD UL/DL帧结构在图8中解说。

[0066] TDD DL/UL子帧配置可基于实际话务需求来动态地适配。这一基于话务需求的适配可被称为增强型干扰管理和话务适配(eIMTA)(有时也被称为增强型干扰缓解和话务适配)。例如,如果在短历时期间需要DL上的大数据突发,则DL/UL配置可以从具有6个DL子帧和4个UL子帧的配置#1变为具有9个DL子帧和1个UL子帧的配置#5。TDD配置的适配可以不慢于640ms。在极端情形中,TDD配置的适配可快达10ms。这一适配可以在两个或更多个相邻蜂窝小区具有不同的DL/UL子帧时导致对这两个或更多个相邻蜂窝小区的DL和/或UL的压倒性干扰。TDD DL/UL子帧配置的动态指示可经由UE群共用的物理下行链路控制信道(PDCCH)或演进型PDCCH ePDCCH通过显式层1信令来发送到UE。

[0067] 该适配也可导致DL/UL HARQ管理中的额外复杂性。为了简化HARQ管理,可使用参考DL/UL子帧配置。具体而言,对于UL HARQ,调度和HARQ定时可基于如在系统信息块(SIB) SIB 1(SIB1)中指示的DL/UL子帧配置。对于DL HARQ,可指示UE使用从配置#2、#4和#5中取得的一个参考配置。参考配置可以是半静态配置的。在eIMTA中,一些子帧可能不遭受传输方向的动态改变,而一些子帧可能遭受动态适配。在一种配置中,SIB1中的TDD DL/UL子帧配置中的DL子帧可能不遭受动态适配,而DL HARQ参考配置中的UL子帧可能不遭受动态适配。

[0068] 可支持周期性和非周期性CSI反馈两者。对于配置有传输模式(TM) 1到9的UE,UE可基于CSI参考资源来推导出CSI报告。对于周期性CSI报告,参考资源可以是在报告上行链路子帧之前至少四个子帧处的最新有效DL子帧。对于非周期性CSI(A-CSI)报告,参考资源可以在与UL DL控制信息(DCI)格式的相应CSI请求相同的有效DL子帧中。即,在A-CSI报告中,参考资源可以是其中接收到CSI请求的相同DL子帧。对于配置有传输模式10的UE,每一CSI过程可以与非零功率(NZP) CSI参考信号(RS)(NZP-CSI-RS)和CSI干扰测量(IM)(CSI-IM)相关联。参考资源可由包含经配置的NZP-CSI-RS和/或CSI-IM资源的有效DL子帧来定义。在增强型蜂窝小区间干扰协调(eICIC)操作的情形中,UE可以配置有两个子帧测量集。在这一配置中,用于CSI报告的参考资源可由子帧集(例如,经配置的子帧集中的元素)来进一步限制。

[0069] eIMTA UE可以通过对应于不同干扰场景的更高层RRC信令来配置有两个CSI子帧集。例如,第一CSI子帧集可包括具有DL至DL干扰的子帧,而第二CSI子帧集可包括具有DL至DL干扰和UL至DL干扰两者的子帧。即,对于一蜂窝小区,第一CSI子帧集可包括接收到来自相邻蜂窝小区的DL子帧的干扰的DL子帧,而第二CSI子帧集可包括接收到来自相邻蜂窝小区的DL子帧和相邻蜂窝小区的UL子帧两者的干扰的DL子帧。10位的位映射可索引/指示第一和第二CSI子帧集中的子帧,其中“0”指示该子帧对应于第一子帧集,而“1”指示该子帧对应于第二CSI子帧集。对于所有经配置的CSI子帧集可支持非周期性CSI反馈。对于针对单个服务蜂窝小区的A-CSI报告,可以在任何子帧中支持关于仅仅一个子帧集的CSI。用于A-CSI报告的CSI子帧集可由在因UE而异的搜索空间中传送的UL DCI格式的两位动态指示符来确

定。

[0070] 一个问题包括在所触发的CSI子帧集不同于CSI报告子帧集时如何确定用于A-CSI报告的参考资源。例如,A-CSI请求/触发可以在第一CSI子帧集中的一子帧中接收到,且该请求可以针对第二CSI子帧集中的一子帧的CSI报告。对于TM 1到9,干扰测量可基于在每一有效DL子帧中可用的CRS。另一问题包括UE是否应被要求在A-CSI请求子帧之前测量一个子帧以用于A-CSI报告。

[0071] 在第一方法中,CSI参考资源可以是不晚于子帧 $n-4$ 且对应于所触发的CSI子帧集的最新子帧中的有效DL子帧,其中A-CSI在子帧 n 中被报告。第一方法可要求UE在触发子帧之前的每一有效DL子帧中测量并存储CSI样本。这一方法可导致UE的额外复杂性以及不必要的功耗。在第二方法中,CSI参考资源可以是不晚于子帧 $n-4$ 且不早于包含A-CSI请求/触发的子帧并且对应于所触发的CSI子帧集的最新子帧中的有效DL子帧,其中A-CSI在子帧 n 中被报告。第二方法可允许UE在接收到触发后测量A-CSI,但在某些情形中,在A-CSI请求/触发与报告子帧之间可能不存在有效参考资源。

[0072] 图9是解说用于A-CSI报告的CSI参考资源的第一和第二方法的示图900。假定子帧0-6在第一CSI子帧集中,并且子帧7-9在第二CSI子帧集(在图9中被称为灵活子帧)中。还假定在帧 m 的子帧#0中接收对帧 m 的子帧#4中的灵活DL子帧的A-CSI报告的A-CSI请求。即,在第一CSI子帧集中的帧 m 的子帧#0中接收对第二CSI子帧集中的DL子帧的A-CSI报告的A-CSI请求。第二CSI子帧集中的DL子帧的A-CSI报告在帧 m 的子帧#4中进行。在方法1中,CSI参考子帧是帧 $m-1$ 的子帧#9(第二CSI子帧集中的在A-CSI请求/触发之前的最后(且仅有的)DL子帧)。因此,在方法1中,UE在接收到A-CSI请求/触发之前实现对CSI样本的盲存储。在方法2中,第二CSI子帧集中不具有在帧 m 的子帧#0后且在子帧 $n-4$ 上或之前的DL子帧,其中 n 是帧 m 的子帧#4。因此,在方法2中,UE不报告灵活DL子帧的A-CSI。

[0073] 图10是解说用于A-CSI报告的CSI参考资源的第一方法的第一示图1000。实现对CSI测量样本的盲存储的复杂性取决于CSI子帧集的配置。如果根据经配置的UL HARQ定时的A-CSI触发子帧被定义在相同的CSI子帧集中,则盲存储操作可能需要每5毫秒执行最多一次。如果A-CSI触发子帧被分成两个不同的CSI子帧集,则UE可被要求每5毫秒缓冲两个DL子帧的CSI样本。例如,参照图10,假定TDD DL/UL配置#1由SIB1指示且A-CSI触发子帧是子帧#1、4、6和9。还假定第一子帧集(集合0)包括子帧#0、1、5和6,且第二子帧集(集合1)包括子帧#4和9。在图10中,UE存储来自DL子帧#1、4、6和9的CSI测量样本。响应于在帧 m 的子帧#4(其是第二CSI子帧集中的子帧)中接收到的对与第一CSI子帧集相关联的CSI测量的A-CSI请求/触发,UE在帧 m 的UL子帧#8中报告来自帧 m 的DL子帧#1的A-CSI测量(1002)。响应于在帧 m 的子帧#6(其是第一CSI子帧集中的子帧)中接收到的对与第二CSI子帧集相关联的CSI测量的A-CSI请求/触发,UE在帧 $m+1$ 的UL子帧#2中报告来自帧 m 的DL子帧#4的A-CSI测量(1004)。响应于在帧 m 的子帧#9(其是第二CSI子帧集中的子帧)中接收到的对与第一CSI子帧集相关联的CSI测量的A-CSI请求/触发,UE在帧 $m+1$ 的UL子帧#3中报告来自帧 m 的DL子帧#6的A-CSI测量(1006)。响应于在帧 $m+1$ 的子帧#1(其是第一CSI子帧集中的子帧)中接收到的对与第二CSI子帧集相关联的CSI测量的A-CSI请求/触发,UE在帧 $m+1$ 的UL子帧#7中报告来自帧 m 的DL子帧#9的A-CSI测量(1008)。响应于在帧 $m+1$ 的子帧#4(其是第二CSI子帧集中的子帧)中接收到的对与第一CSI子帧集相关联的CSI测量的A-CSI请求/触发,UE在帧 $m+1$ 的UL

子帧#8中报告来自帧m+1的DL子帧#1的A-CSI测量(1010)。

[0074] 图11是解说用于A-CSI报告的CSI参考资源的第一方法的第二示图1100。对于UL CA(例如,对于TDD-TDD或FDD-TDD),复杂性进一步增加,因为针对eIMTA SCell的A-CSI触发可来自Pcell和/或SCell。结果,UE可能需要每5毫秒缓冲不止两个子帧。例如,参照图11,针对eIMTA TDD SCell的A-CSI触发来自FDD Pcell。UE在eIMTA SCell中的每一有效DL子帧中缓冲CSI测量。具体而言,UE在TDD SCell的子帧#0、#1、#5、#6和#9中缓冲CSI测量。在帧m的子帧#3中,UE接收到对Pcell中的第一CSI子帧集(集合0)的A-CSI请求/触发。响应于所接收到的A-CSI请求/触发,UE在TDD SCell的帧m的UL子帧#7中报告(1102)在TDD SCell的帧m的子帧#0中缓冲的CSI测量(1104)。在帧m的子帧#4中,UE接收到对Pcell中的第一CSI子帧集(集合0)的A-CSI请求/触发。响应于所接收到的A-CSI请求/触发,UE在TDD SCell的帧m的UL子帧#8中报告(1112)在TDD SCell的帧m的子帧#1中缓冲的CSI测量(1114)。在帧m的子帧#8中,UE接收到对Pcell中的第一CSI子帧集(集合0)的A-CSI请求/触发。响应于所接收到的A-CSI请求/触发,UE在TDD SCell的帧m+1的UL子帧#2中报告(1122)在TDD SCell的帧m的子帧#5中缓冲的CSI测量(1124)。在帧m的子帧#9中,UE接收到对Pcell中的第一CSI子帧集(集合0)的A-CSI请求/触发。响应于所接收到的A-CSI请求/触发,UE在TDD SCell的帧m+1的UL子帧#3中报告(1132)在TDD SCell的帧m的子帧#6中缓冲的CSI测量(1134)。在帧m+1的子帧#0中,UE接收到对Pcell中的第二CSI子帧集(集合1)的A-CSI请求/触发。响应于所接收到的A-CSI请求/触发,UE在TDD SCell的帧m+1的UL子帧#4中报告(1142)在TDD SCell的帧m的子帧#9中缓冲的CSI测量(1144)。在帧m+1的子帧#3中,UE接收到对Pcell中的第一CSI子帧集(集合0)的A-CSI请求/触发。响应于所接收到的A-CSI请求/触发,UE在TDD SCell的帧m+1的UL子帧#7中报告(1152)在TDD SCell的帧m+1的子帧#0中缓冲的CSI测量(1154)。在帧m+1的子帧#4中,UE接收到对Pcell中的第一CSI子帧集(集合0)的A-CSI请求/触发。响应于所接收到的A-CSI请求/触发,UE在TDD SCell的帧m+1的UL子帧#8中报告(1162)在TDD SCell的帧m+1的子帧#1中缓冲的CSI测量(1164)。

[0075] 上述第一方法可能要求UE在触发子帧之前的每一有效DL子帧中测量并存储CSI样本。这一方法可导致UE的额外复杂性以及不必要的功耗。上述第二方法可允许UE在接收到触发后测量A-CSI,但在某些情形中,在A-CSI请求/触发与报告子帧之间可能不存在有效参考资源。因此,以下提供了附加示例性方法。

[0076] 图12是解说用于A-CSI报告的CSI参考资源的第一替代方法的示图1200。在第一替代方法中,UE可被要求只为半静态配置的参考子帧实现对CSI样本的盲存储。例如,当配置CSI子帧集时,相关联的子帧之一可被指示为用于盲CSI测量的半静态参考子帧。如果在A-CSI触发子帧与CSI报告子帧(子帧n)之间不存在处于子帧n-4上或之前的有效参考子帧,则UE可报告半静态参考子帧的预先存储的CSI。否则,CSI报告可基于在A-CSI触发子帧与CSI报告子帧之间的有效参考子帧。

[0077] CSI参考子帧可经由专用信令来确定或者在每一实例的基础上隐式地推导出。作为隐式推导的示例,CSI参考子帧可以是子帧集配置中的第一可用DL子帧,例如一帧中的具有比特索引“0”或“1”的第一DL子帧。具体而言,如果在A-CSI触发子帧与子帧n-4之间不存在有效DL CSI参考资源,则CSI参考子帧可以是相应的子帧集中的在触发子帧之前的最低索引的DL子帧。另外,CSI参考子帧可被逐个子帧集单独指示或者推导出。如果CSI子帧集的

配置只包含一个DL子帧,则该DL子帧可被确定为用于A-CSI报告的半静态配置的参考子帧。

[0078] 参照图12,子帧#0、1、2、5和6可以在第一CSI子帧集(集合0)中,而子帧#3、4、7、8和9可以在第二CSI子帧集(集合1)中。第一CSI子帧集中的子帧可以通过索引“0”来向UE指示为在第一CSI子帧集内,而第二CSI子帧集中的子帧可以通过索引“1”来向UE指示为在第二CSI子帧集内。在第一替代方法中,UE可以接收第一和第二CSI子帧集中的一个或多个集合中的CSI参考子帧的显式配置(通过专用信令)。替换地,UE可以隐式地将CSI参考子帧确定为CSI子帧集中的第一DL子帧。例如,对于TDD DL/UL配置#2和#5,UE可确定子帧#0是第一CSI子帧集的CSI参考子帧,且子帧#3是第二CSI子帧集的CSI参考子帧。对于另一示例,对于TDD DL/UL配置#1和#4,UE可确定子帧#0是第一CSI子帧集的CSI参考子帧,且子帧#4是第二CSI子帧集的CSI参考子帧。对于又一示例,对于TDD DL/UL配置#3,UE可确定子帧#0是第一CSI子帧集的CSI参考子帧,且子帧#7是第二CSI子帧集的CSI参考子帧;并且对于TDD DL/UL配置#6,UE可确定子帧#0是第一CSI子帧集的CSI参考子帧,且子帧#9是第二CSI子帧集的CSI参考子帧。

[0079] 图13是解说用于A-CSI报告的CSI参考资源的第二替代方法的示图1300。在第二替代方法中,方法1可基于CSI子帧集的配置而被限于用于TDD eIMTA的一个CSI子帧集。例如,如果A-CSI触发子帧被散布在两个CSI子帧集中,则盲存储/缓冲可只应用于这些CSI子帧集之一。对应用盲存储/缓冲的CSI子帧集的确定可经由专用信令来指示或者隐式地推导出。作为隐式导出的示例,假定第一CSI子帧集包括子帧#0、1、5和6,且第二CSI子帧集包括子帧#2、3、4、7、8和9。对其应用盲存储/缓冲的CSI子帧集可取决于eIMTA蜂窝小区的TDD DL/UL子帧配置。在第一示例中,对于TDD UL/DL配置0、1、3和6,对其应用盲存储/缓冲的CSI子帧集可以是不包括DL子帧#0、1、5和6的CSI子帧集(即,第二CSI子帧集(集合1))。然而,在第二示例中,对于TDD UL/DL配置2、4和5,对其应用盲存储/缓冲的CSI子帧集可以是包括DL子帧#0、1、5和6的CSI子帧集(即,第一CSI子帧集(集合0))。第二替代方法可提供最大灵活性以及在性能和复杂性之间的折衷,因为对CSI测量样本的盲存储/缓冲每5毫秒只在一个有效DL子帧中执行一次。

[0080] 例如,参照图13,假定子帧#0、1、5和6在第一CSI子帧集(集合0)中,而子帧#3、4、8和9在第二CSI子帧集(集合1)中。对于TDD UL/DL配置2,盲存储/缓冲被应用于第一CSI子帧集(集合0),因为第一CSI子帧集包括子帧#0、1、5和6。因此,UE可存储/缓冲来自子帧#0(例如,第一可用DL子帧/最低索引的DL子帧)的CSI测量样本,并且响应于在第二CSI子帧集的子帧#3中接收到的对第一CSI子帧集(集合0)的A-CSI请求/触发,UE可以在后续子帧#7中报告所存储/缓冲的CSI测量样本。然而,UE可以不为第二CSI子帧集存储/缓冲CSI测量样本,因为对第二CSI子帧集的A-CSI请求/触发可以在第二CSI子帧集上的DL子帧中接收到。响应于在子帧#8中接收到的对第二CSI子帧集(集合1)的A-CSI请求/触发,UE可基于子帧#8中的参考信号来确定CSI并且在后续UL子帧#2中报告CSI测量结果。因此,在该示例中,盲存储/缓冲只应用于第一CSI子帧集(集合0)。此外,因为对第二CSI子帧集(集合1)的A-CSI请求/触发始终在第二CSI子帧集中,所以不需要为第二CSI子帧集缓冲CSI测量结果。

[0081] 图14是解说用于A-CSI报告的CSI参考资源的第二替代方法的第二示图1400。在UL-CA的情形中,eIMTA SCell的A-CSI触发可来自Pcell和/或SCell。在方法1的情况下,UE需要缓冲关于第一和第二CSI子集两者的CSI。然而,在第二替代方法中,UE只需基于Pcell

TDD UL/DL配置针对每一载波为一个CSI子帧集进行缓冲。例如,参照图14,UE在帧m中的在第一子帧集(集合0)中的子帧#5内在Pcell上接收到对第二子帧集(集合1)的A-CSI触发1402。UE先前已经缓冲Scell上的帧m的DL子帧#4的CSI,因为DL子帧#4是第二子帧集(集合1)的在子帧m内的第一可用DL子帧/最低索引的DL子帧。UE在子帧#9中报告(1404)所缓冲的CSI。另外,UE在帧m+1中的在第一子帧集(集合0)中的子帧#0内在Pcell上接收到对第二子帧集(集合1)的A-CSI触发1406。UE先前已经缓冲Scell上的DL子帧#4的CSI,因为DL子帧#4是第二子帧集(集合1)的在子帧m内的第一可用DL子帧/最低索引的DL子帧。UE在子帧#4中报告(1408)所缓冲的CSI。此外,UE在帧m中的在第二子帧集(集合1)中的子帧#8内在Scell上接收到对第一子帧集(集合0)的A-CSI触发1410。UE先前已经缓冲Scell上的DL子帧#0的CSI,因为DL子帧#0是第一子帧集(集合0)的在子帧m内的第一可用DL子帧/最低索引的DL子帧。UE在子帧#2中报告(1412)所缓冲的CSI。此外,UE在第二子帧集(集合1)中的子帧#3内在Scell上接收到对第一子帧集(集合0)的A-CSI触发1414。UE先前已经缓冲Scell上的DL子帧#0的CSI,因为DL子帧#0是第一子帧集(集合0)的在子帧m+1内的第一可用DL子帧/最低索引的DL子帧。UE在子帧#7中报告(1416)所缓冲的CSI。结果,UE需要在Scell的子帧#0和4中缓冲CSI测量样本以用于CSI报告。

[0082] 在第三替代方法中,对于CA与非CA,可采用不同的方法。例如,对于非CA,可采用方法1(图9、10、11),而对于CA,可采用方法2(参见与图9有关的讨论)。在另一示例中,对于一些分量载波可采用方法1(图9、10、11),但对于用于CA的其它分量载波可采用方法2。等效地或更一般地,使用方法1或方法2或任何变体(例如,第一替代方法(图12)和第二替代方法(图13、14))可被绑定至RRC配置(CA对非CA等)和/或UE能力。第一替代方法可以是优选的,因为UE需要每10毫秒测量一次CSI参考子帧。第二替代方法也可能是可接受的,因为UE复杂性相比于方法1得以减小,但UE仍需每5毫秒缓冲一次动态CSI测量样本。

[0083] 图15是解说用于A-CSI报告的CSI参考资源的第四替代方法的示图1500。对于eIMTA,UE可配置有连通模式非连续接收CDRX。在这一配置中,UE可能无需为了盲CSI测量而预先苏醒。如果A-CSI请求是在非连续接收(DRX)活跃模式/状态期间接收到的并且有效CSI参考资源早于触发子帧且落在DRX休眠模式/状态中,则UE可被允许省略A-CSI报告。例如,参照图15,A-CSI请求/触发是在帧n的子帧#0中在DRX活跃模式期间接收到的。有效CSI参考子帧是帧n-1的子帧#9。然而,UE在那时处在DRX休眠模式中,并因此省略在帧n的子帧#4中的A-CSI报告。

[0084] 图16是解说第一替代方法的流程图1600。该方法可由UE(诸如,UE 102、206、650)来执行。在1602,UE确定包括帧的第一子帧集的第一CSI子帧集以及包括该帧的第二子帧集的第二CSI子帧集。例如,第一CSI子帧集可以是集合0或集合1之一,且第二CSI子帧集可以是集合0或集合1中的另一者。如以上所讨论的,第一子帧集(第一CSI子帧集)中的子帧不同于第二子帧集(第二CSI子帧集)中的子帧。在1604,UE确定第一CSI子帧集或第二CSI子帧集之一中的CSI参考子帧。UE可接收指示CSI参考子帧的信息和/或可隐式地确定CSI参考子帧。例如,UE可通过RRC信令接收CSI参考子帧的半静态配置。对于另一示例,UE可以隐式地确定第一CSI子帧集和/或第二CSI子帧集中的第一DL子帧是CSI参考子帧。例如,参照图10,UE可以隐式地将子帧#1和#4确定为第一和第二子帧集的CSI参考子帧。对于另一示例,参照图14,UE可以隐式地将子帧#0和#3确定为第一和第二子帧集的CSI参考子帧。

[0085] 在1606,UE测量CSI参考子帧中的CSI。UE可存储/缓冲所测量的CSI以便稍后当在触发子帧中接收到非周期性CSI请求/触发之际进行报告。

[0086] 在1608,UE在第一CSI子帧集或第二CSI子帧集之一中的触发子帧中接收非周期性CSI请求。该触发子帧在CSI参考子帧之后。当CSI参考子帧在第二CSI子帧集中且触发子帧在第一CSI子帧集中时,非周期性CSI请求是针对第二CSI子帧集,而当CSI参考子帧在第一CSI子帧集中且触发子帧在第二CSI子帧集中时,非周期性CSI请求是针对第一CSI子帧集。例如,参照图10,UE在集合1中的帧m的触发子帧#4中接收到非周期性CSI请求。该触发子帧在帧m的CSI参考子帧#1之后。当CSI参考子帧在集合0中且触发子帧在集合1中时,非周期性CSI请求是针对集合0。对于另一示例,参照图10,UE在集合0中的帧m的触发子帧#6中接收到非周期性CSI请求。该触发子帧在帧m的CSI参考子帧#4之后。当CSI参考子帧在集合1中且触发子帧在集合0中时,非周期性CSI请求是针对集合1。对于又一示例,参照图13,UE在集合1中的帧m的触发子帧#3中接收到非周期性CSI请求。该触发子帧在帧m的CSI参考子帧#0之后。当CSI参考子帧在集合0中且触发子帧在集合1中时,非周期性CSI请求是针对集合0。

[0087] 假定CSI参考子帧在第二CSI子帧集中,触发子帧在第一CSI子帧集中,且接收到针对第二CSI子帧集的非周期性CSI请求。在一种配置中,UE确定将在其中报告非周期性CSI测量的报告子帧。另外,UE确定第二CSI子帧集中是否具有在触发子帧与报告子帧之间的下行链路子帧。为了允许CSI测量的处理时间,触发子帧可位于报告子帧之前至少四个子帧处。随后,当第二CSI子帧集内具有在触发子帧与报告子帧之间的下行链路子帧并且该下行链路子帧在报告子帧之前至少四个子帧处时,UE测量该下行链路子帧中的CSI。

[0088] 例如,参照图10,帧m的CSI参考子帧#4在第二CSI子帧集(集合1)中,帧m的触发子帧#6在第一CSI子帧集(集合0)中,且接收到针对第二CSI子帧集的非周期性CSI请求。UE确定将在其中报告非周期性CSI测量的帧m+1中的报告子帧#2。帧m的触发子帧#6位于帧m+1的报告子帧#2之前至少四个子帧处。UE确定第二CSI子帧集内是否具有在帧m的触发子帧#6与帧m+1的报告子帧#2之间的在帧m+1的报告子帧#2之前至少四个子帧处的DL子帧。随后,当第二CSI子帧集内具有在帧m的触发子帧#6与帧m+1的报告子帧#2之间的DL子帧并且该DL子帧在帧m+1的报告子帧#2之前至少四个子帧处时,UE测量该DL子帧中的CSI。在该情形中,帧m的DL子帧#9在帧m的触发子帧#6与帧m+1的报告子帧#2之间,但帧m的DL子帧#9在帧m+1的报告子帧#2之前仅三个子帧处。因此,UE在帧m+1的报告子帧#2中报告来自帧m的CSI参考子帧#4的预先存储的CSI测量。

[0089] 对于另一示例,参照图14,(Sce11的)帧m的CSI参考子帧#3在第二CSI子帧集(集合1)中,(Pce11的)帧m的触发子帧#5在第一CSI子帧集(集合0)中,且接收到针对第二CSI子帧集的非周期性CSI请求。UE确定将在其中报告非周期性CSI测量的(Pce11的)帧m的报告子帧#9。帧m的触发子帧#5位于帧m的报告子帧#9之前至少四个子帧处。UE确定第二CSI子帧集内是否具有在帧m的触发子帧#5与帧m的报告子帧#9之间的在帧m的报告子帧#9之前至少四个子帧处的DL子帧。随后,当在第二CSI子帧集内具有在帧m的触发子帧#5与帧m的报告子帧#9之间的DL子帧并且该DL子帧在帧m的报告子帧#9之前至少四个子帧处时,UE测量该DL子帧中的CSI。在该情形中,第二CSI子帧集内不具有在帧m的触发子帧#5与帧m的报告子帧#9之间的在帧m的报告子帧#9之前至少四个子帧处的DL子帧。因此,UE在帧m的报告子帧#9中报告来自帧m的CSI参考子帧#3的预先存储的CSI测量。

[0090] 对于又一示例,参照图14,假定第一CSI子帧集是集合1,而第二CSI子帧集是集合0。(Sce11的)帧m的CSI参考子帧#0在第二CSI子帧集(集合0)中,(Sce11的)帧m的触发子帧#8在第一CSI子帧集(集合1)中,且接收到针对第二CSI子帧集的非周期性CSI请求。UE确定将在其中报告非周期性CSI测量的(Sce11的)帧m+1的报告子帧#2。帧m的触发子帧#8位于帧m+1的报告子帧#2之前至少四个子帧处。UE确定第二CSI子帧集内是否具有在帧m的触发子帧#8与帧m+1的报告子帧#2之间的在帧m+1的报告子帧#2之前至少四个子帧处的DL子帧。随后,当在第二CSI子帧集内具有在帧m的触发子帧#8与帧m+1的报告子帧#2之间的DL子帧并且该DL子帧在帧m+1的报告子帧#2之前至少四个子帧处时,UE测量该DL子帧中的CSI。在该情形中,第二CSI子帧集内不具有在帧m的触发子帧#8与帧m+1的报告子帧#2之间的在帧m+1的报告子帧#2之前至少四个子帧处的DL子帧。因此,UE在帧m+1的报告子帧#2中报告来自帧m的CSI参考子帧#0的预先存储的CSI测量。

[0091] 在1610,UE在报告子帧内报告CSI测量。当第二CSI子帧集内不具有在触发子帧与报告子帧之间的在报告子帧之前至少四个子帧处的下行链路子帧时,UE可以在报告子帧内报告来自CSI参考子帧的CSI测量。当第二CSI子帧集内具有在触发子帧与报告子帧之间的在报告子帧之前至少四个子帧处的下行链路子帧时,UE可以在报告子帧内报告来自该下行链路子帧的CSI测量。

[0092] 假定CSI参考子帧在第一CSI子帧集中,触发子帧在第二CSI子帧集中,且非周期性CSI请求是针对第一CSI子帧集的。在一种配置中,UE确定第二CSI子帧集中的第二CSI参考子帧,测量第二CSI参考子帧中的CSI,并在第一CSI子帧集中的第二触发子帧中接收第二非周期性CSI请求。第二触发子帧在第二CSI参考子帧之后。第二非周期性CSI请求是针对第二CSI子帧集。CSI参考子帧和第二CSI参考子帧可以是第一CSI子帧集和第二CSI子帧集中仅有的两个CSI参考子帧。

[0093] 例如,参照图10,帧m的CSI参考子帧#1在第一CSI子帧集(集合0)中,帧m的触发子帧#4在第二CSI子帧集(集合1)中,且非周期性CSI请求是针对第一CSI子帧集的。UE确定第二CSI子帧集中的帧m中的第二CSI参考子帧#4,测量帧m中的第二CSI参考子帧#4中的CSI,并在第一CSI子帧集中的帧m的第二触发子帧#6中接收第二非周期性CSI请求。帧m的第二触发子帧#6在帧m中的第二CSI参考子帧#4之后。第二非周期性CSI请求是针对第二CSI子帧集。

[0094] 根据替代方法4(其可以与替代方法1协同工作),CSI参考子帧中的CSI可以只在CSI参考子帧处于UE的DRX活跃状态期间时被测量。在这一配置中,UE可以只在CSI参考子帧处于UE的DRX活跃状态期间时报告CSI参考子帧中所测量的CSI。

[0095] 图17是解说第二替代方法的流程图1700。该方法可由UE(诸如,UE 102、206、650)来执行。在1702,UE确定包括帧的第一子帧集的第一CSI子帧集以及包括该帧的第二子帧集的第二CSI子帧集。第一子帧集中的子帧不同于第二子帧集中的子帧。例如,参照图13,UE可确定DL子帧#0、1、5和6在第一CSI子帧集(集合0)中,而DL子帧#3、4、8和9在第二CSI子帧集(集合1)中。

[0096] 在1704,UE确定第一CSI子帧集或第二CSI子帧集之一中的CSI参考子帧。例如,参照图13,UE可确定第一CSI子帧集(集合0)的CSI参考子帧是子帧#0。

[0097] 在1706,UE测量CSI参考子帧中的CSI。例如,参照图13,UE可测量子帧#0中的CSI。

[0098] 在1708,UE存储仅关于CSI参考子帧的所测量的CSI。例如,参照图13,UE存储在子帧#0中测量的CSI以便稍后一旦随后在子帧#3中接收到A-CSI触发就进行报告。然而,UE可以不针对在子帧#8中接收的A-CSI触发而预先测量并存储/缓冲CSI测量,因为UE可以从子帧#8获取针对集合1的CSI测量。

[0099] 在1710,UE在第一CSI子帧集或第二CSI子帧集之一中的触发子帧中接收非周期性CSI请求。该触发子帧在CSI参考子帧之后。当CSI参考子帧在第二CSI子帧集中且触发子帧在第一CSI子帧集中时,非周期性CSI请求是针对第二CSI子帧集,而当CSI参考子帧在第一CSI子帧集中且触发子帧在第二CSI子帧集中时,非周期性CSI请求是针对第一CSI子帧集。例如,参照图13,UE在第二CSI子帧集(集合1)中的触发子帧#3中接收到非周期性CSI请求。该触发子帧#3在CSI参考子帧#0之后。在该示例中,非周期性CSI请求是针对第一CSI子帧集(集合0),CSI参考子帧#0在第一CSI子帧集(集合0)中,且触发子帧#3在第二CSI子帧集(集合1)中。

[0100] 在1712,UE报告CSI测量。例如,参照图13,响应于在子帧#3中接收到的A-CSI请求/触发,UE在子帧#7中报告来自子帧#0的CSI测量。

[0101] 在一种配置中,UE确定TDD UL/DL配置,并且基于TDD UL/DL配置来确定CSI参考子帧是针对第一CSI子帧集还是第二CSI子帧集。在一种配置中,第一CSI子帧集包括该帧的子帧0、1、5和6,而第二CSI子帧集包括该帧的至少一个其它子帧。在这一配置中,当TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置0、1、3或6之一时,CSI参考子帧被确定为在第二CSI子帧集内,而当TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置2、4或5之一时,CSI参考子帧被确定为在第一CSI子帧集内。根据替代方法4(其可以与替代方法1协同工作),CSI参考子帧中的CSI只在CSI参考子帧处于UE的DRX活跃状态期间时被测量。在该方法中,UE只在CSI参考子帧处于UE的DRX活跃状态期间时报告CSI参考子帧中所测量的CSI。

[0102] 图18是解说第三替代方法的流程图1800。该方法可由UE(诸如,UE 102、206、650)来执行。在1802,UE确定包括帧的第一子帧集的第一CSI子帧集以及包括该帧的第二子帧集的第二CSI子帧集。第一子帧集中的子帧不同于第二子帧集中的子帧。在1804,UE基于经配置的载波数或者每一载波上对在接收对CSI测量的非周期性CSI请求之前存储CSI测量的支持(UE能力)中的至少一者来确定第一CSI子帧集或第二CSI子帧集中的至少一者中的至少一个CSI参考子帧。例如,如以上所讨论的,UE可基于经配置的载波数和/或UE能力(经配置的载波中的每一者是否支持在接收到对CSI测量的非周期性CSI请求之前存储CSI测量)来确定要使用方法1还是方法2。在1806,UE测量所确定的至少一个CSI参考子帧中的CSI。在1808,UE报告CSI测量。

[0103] 图19是解说示例性装备1902中的不同模块/装置/组件之间的数据流的概念性数据流图1900。装备1902可以是UE(诸如UE 102、206、650)。装备1902包括接收模块1904,CSI参考、触发和报告子帧确定模块(在此被称为“CSI子帧确定模块”)1906,CSI测量模块1908,以及传送模块1910。该装备可进一步包括CSI存储模块1912。

[0104] 在第一配置中,CSI子帧确定模块1906被配置成确定包括帧的第一子帧集的第一CSI子帧集以及包括该帧的第二子帧集的第二CSI子帧集。第一子帧集中的子帧不同于第二子帧集中的子帧。CSI子帧确定模块1906被进一步配置成确定第一CSI子帧集或第二CSI子帧集之一中的CSI参考子帧1970。接收模块1904被配置成接收CSI参考子帧1970并将该CSI

参考子帧或者用于测量该CSI参考子帧内的CSI的信息提供给CSI测量模块1908。CSI测量模块1908被配置成测量CSI参考子帧1970中的CSI。接收模块1904被配置成在第一CSI子帧集或第二CSI子帧集之一中的触发子帧中接收非周期性CSI请求1980。该触发子帧在CSI参考子帧之后。当CSI参考子帧在第二CSI子帧集中且触发子帧在第一CSI子帧集中时,非周期性CSI请求是针对第二CSI子帧集,而当CSI参考子帧在第一CSI子帧集中且触发子帧在第二CSI子帧集中时,非周期性CSI请求是针对第一CSI子帧集。

[0105] 在一种配置中,CSI参考子帧在第二CSI子帧集中,触发子帧在第一CSI子帧集中,且接收到针对第二CSI子帧集的非周期性CSI请求。在这一配置中,CSI子帧确定模块1906被配置成确定将在其中报告非周期性CSI测量的报告子帧。另外,CSI子帧确定模块1906被配置成确定第二CSI子帧集内是否具有在触发子帧与报告子帧之间的下行链路子帧。该触发子帧位于报告子帧之前至少四个子帧处。CSI测量模块1908被配置成在第二CSI子帧集内具有在触发子帧与报告子帧之间的下行链路子帧并且该下行链路子帧在报告子帧之前至少四个子帧处时测量该下行链路子帧中的CSI。

[0106] 在一种配置中,传送模块1910被配置成当第二CSI子帧集内不具有在触发子帧与报告子帧之间的在报告子帧之前至少四个子帧处的下行链路子帧时在报告子帧内报告来自CSI参考子帧的CSI测量。在一种配置中,传送模块1910被配置成当第二CSI子帧集内具有在触发子帧与报告子帧之间的在报告子帧之前至少四个子帧处的下行链路子帧时在报告子帧内报告来自该下行链路子帧的CSI测量。

[0107] 在一种配置中,接收模块1904可被配置成通过RRC信令接收CSI参考子帧的半静态CSI配置1960。接收模块1904可将半静态CSI配置1960提供给CSI子帧确定模块1906。CSI子帧确定模块1906可将CSI参考子帧确定为第一CSI子帧集或第二CSI子帧集之一内的第一下行链路子帧。

[0108] 在一种配置中,CSI参考子帧在第一CSI子帧集中,触发子帧在第二CSI子帧集中,且非周期性CSI请求是针对第一CSI子帧集的。在这一配置中,CSI子帧确定模块1906被配置成确定第二CSI子帧集中的第二CSI参考子帧。另外,CSI测量模块1908被配置成测量第二CSI参考子帧中的CSI。此外,接收模块1904被配置成在第一CSI子帧集中的第二触发子帧中接收第二非周期性CSI请求。第二触发子帧在第二CSI参考子帧之后。第二非周期性CSI请求是针对第二CSI子帧集。在一种配置中,CSI参考子帧和第二CSI参考子帧是第一CSI子帧集和第二CSI子帧集中仅有的两个CSI参考子帧。

[0109] 在一种配置中,CSI测量模块1908只在CSI参考子帧处于UE的DRX活跃状态期间时测量CSI参考子帧中的CSI,并且传送模块1910只在CSI参考子帧处于UE的DRX活跃状态期间时报告CSI参考子帧中所测量的CSI。

[0110] 在第二配置中,CSI子帧确定模块1906被配置成确定包括帧的第一子帧集的第一CSI子帧集以及包括该帧的第二子帧集的第二CSI子帧集。第一子帧集中的子帧不同于第二子帧集中的子帧。另外,CSI子帧确定模块1906被配置成确定第一CSI子帧集或第二CSI子帧集之一中的CSI参考子帧。CSI测量模块1908被配置成测量CSI参考子帧中的CSI。CSI存储模块1912被配置成存储仅关于CSI参考子帧的所测量的CSI。接收模块1904被配置成在第一CSI子帧集或第二CSI子帧集之一中的触发子帧中接收非周期性CSI请求。该触发子帧在CSI参考子帧之后。当CSI参考子帧在第二CSI子帧集中且触发子帧在第一CSI子帧集中时,非周

期性CSI请求是针对第二CSI子帧集,而当CSI参考子帧在第一CSI子帧集中且触发子帧在第二CSI子帧集中时,非周期性CSI请求是针对第一CSI子帧集。

[0111] 在一种配置中,CSI子帧确定模块1906还可确定TDD上行链路/下行链路配置,并基于TDD上行链路/下行链路配置来确定CSI参考子帧是针对第一CSI子帧集还是第二CSI子帧集。在一种配置中,第一CSI子帧集包括该帧的子帧0、1、5和6,而第二CSI子帧集包括该帧的至少一个其它子帧。在这一配置中,当TDD上行链路/下行链路配置是TDD上行链路/下行链路配置0、1、3或6之一时,CSI参考子帧被确定为在第二CSI子帧集内,而当TDD上行链路/下行链路配置是TDD上行链路/下行链路配置2、4或5之一时,CSI参考子帧被确定为在第一CSI子帧集内。在一种配置中,CSI子帧确定模块1906被配置成只在CSI参考子帧处于UE的DRX活跃状态期间时测量CSI参考子帧中的CSI,并且传送模块1910被配置成只在CSI参考子帧处于UE的DRX活跃状态期间时报告CSI参考子帧中所测量的CSI。

[0112] 如上文所讨论的,替代方法1、2、3和4可由装备(诸如UE 102、206、650)执行。该装备可包括执行图16-18的前述流程图中的算法的每个框的附加模块。如此,前述图16-18的流程图中的每个框可由一模块执行且该装备可包括那些模块中的一个或多个模块。各模块可以是专门配置成实施所述过程/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、或其某个组合。计算机可读介质存储用于无线通信且具体而言用于执行替代方法1、2、3和/或4中的至少一者的计算机可执行代码。

[0113] 图20是解说采用处理系统2014的装备1902'的硬件实现的示例的示图2000。处理系统2014可实现成具有由总线2024一般化地表示的总线架构。取决于处理系统2014的具体应用和整体设计约束,总线2024可包括任何数目的互连总线和桥接器。总线2024将各种电路链接在一起,包括一个或多个处理器和/或硬件模块(由处理器2004,模块1904、1906、1908、1910和1912以及计算机可读介质/存储器2006表示)。总线2024还可链接各种其他电路,诸如定时源、外围设备、稳压器和功率管理电路,这些电路在本领域中是众所周知的,且因此将不再进一步描述。

[0114] 处理系统2014可被耦合至收发机2010。收发机2010被耦合至一个或多个天线2020。收发机2010提供用于通过传输介质与各种其他装备通信的手段。收发机2010从一个或多个天线2020接收信号,从接收到的信号中提取信息,并向处理系统2014(具体而言是接收模块1904)提供所提取的信息。另外,收发机2010从处理系统2014(具体而言是传送模块1910)接收信息,并基于接收到的信息来生成将应用于一个或多个天线2020的信号。处理系统2014包括耦合到计算机可读介质/存储器2006的处理器2004。处理器2004负责一般性处理,包括执行存储在计算机可读介质/存储器2006上的软件。该软件在由处理器2004执行时使处理系统2014执行上文针对任何特定装备描述的各种功能。计算机可读介质/存储器2006还可被用于存储由处理器2004在执行软件时操纵的数据。处理系统进一步包括模块1904、1906、1908、1910和1912中的至少一个模块。各模块可以是在处理器2004中运行的软件模块、驻留/存储在计算机可读介质/存储器2006中的软件模块、耦合至处理器2004的一个或多个硬件模块、或其某种组合。处理系统2014可以是UE 650的组件且可包括存储器660和/或包括TX处理器668、RX处理器656、和控制器/处理器659中的至少一者。

[0115] 在一种配置中,用于无线通信的装备1902/1902'包括用于确定包括帧的第一子帧

集的第一CSI子帧集以及包括该帧的第二子帧集的第二CSI子帧集的装置。第一子帧集中的子帧不同于第二子帧集中的子帧。另外,该装备包括用于确定第一CSI子帧集或第二CSI子帧集之一中的CSI参考子帧的装置。另外,该装备包括用于测量CSI参考子帧中的CSI的装置。另外,该装备包括用于在第一CSI子帧集或第二CSI子帧集之一中的触发子帧中接收非周期性CSI请求的装置。该触发子帧在CSI参考子帧之后。当CSI参考子帧在第二CSI子帧集中且触发子帧在第一CSI子帧集中时,非周期性CSI请求是针对第二CSI子帧集,而当CSI参考子帧在第一CSI子帧集中且触发子帧在第二CSI子帧集中时,非周期性CSI请求是针对第一CSI子帧集。

[0116] 在一种配置中,CSI参考子帧在第二CSI子帧集中,触发子帧在第一CSI子帧集中,且接收到针对第二CSI子帧集的非周期性CSI请求。在这一配置中,该装备还包括用于确定将在其中报告非周期性CSI测量的报告子帧的装置。另外,该装备还包括用于确定第二CSI子帧集内是否具有在触发子帧与报告子帧之间的下行链路子帧的装置。该触发子帧位于报告子帧之前至少四个子帧处。另外,该装备包括用于在第二CSI子帧集内具有在触发子帧与报告子帧之间的下行链路子帧并且该下行链路子帧在报告子帧之前至少四个子帧处时测量该下行链路子帧中的CSI的装置。

[0117] 在一种配置中,该装备还包括用于当第二CSI子帧集内不具有在触发子帧与报告子帧之间的在报告子帧之前至少四个子帧处的下行链路子帧时在报告子帧内报告来自CSI参考子帧的CSI测量的装置。在一种配置中,该装备还包括用于当第二CSI子帧集内具有在触发子帧与报告子帧之间的在报告子帧之前至少四个子帧处的下行链路子帧时在报告子帧内报告来自该下行链路子帧的CSI测量的装置。在一种配置中,该装备还包括用于通过RRC信令接收CSI参考子帧的半静态配置的装置。在一种配置中,CSI参考子帧被确定为第一CSI子帧集或第二CSI子帧集之一内的第一下行链路子帧。

[0118] 在一种配置中,CSI参考子帧在第一CSI子帧集中,触发子帧在第二CSI子帧集中,且非周期性CSI请求是针对第一CSI子帧集的。在这一配置中,该装备包括用于确定第二CSI子帧集中的第二CSI参考子帧的装置,用于测量第二CSI参考子帧中的CSI的装置,以及用于在第一CSI子帧集中的第二触发子帧中接收第二非周期性CSI请求的装置。第二触发子帧在第二CSI参考子帧之后。第二非周期性CSI请求是针对第二CSI子帧集。在一种配置中,CSI参考子帧和第二CSI参考子帧是第一CSI子帧集和第二CSI子帧集中仅有的两个CSI参考子帧。在一种配置中,只在CSI参考子帧处于UE的DRX活跃状态期间时测量CSI参考子帧中的CSI。在这一配置中,该装备还包括用于只在CSI参考子帧处于UE的DRX活跃状态期间时报告CSI参考子帧中所测量的CSI的装置。

[0119] 前述装置可以是装备1902和/或装备1902'的处理系统2014中被配置成执行由前述装置叙述的功能的前述模块中的一个或多个模块。如前文所述,处理系统2014可包括TX处理器668、RX处理器656、以及控制器/处理器659。如此,在一种配置中,前述装置可以是被配置成执行由前述装置所叙述的功能的TX处理器668、RX处理器656、以及控制器/处理器659。

[0120] 在一种配置中,用于无线通信的装备1902/1902' 包括用于确定包括帧的第一子帧集的第一CSI子帧集以及包括该帧的第二子帧集的第二CSI子帧集的装置。第一子帧集中的子帧不同于第二子帧集中的子帧。该装备还包括用于确定第一CSI子帧集或第二CSI子帧集

之一中的CSI参考子帧的装置、用于测量CSI参考子帧中的CSI的装置、用于存储仅关于CSI参考子帧的所测量的CSI的装置、以及用于在第一CSI子帧集或第二CSI子帧集之一中的触发子帧中接收非周期性CSI请求的装置。该触发子帧在CSI参考子帧之后。当CSI参考子帧在第二CSI子帧集中且触发子帧在第一CSI子帧集中时,非周期性CSI请求是针对第二CSI子帧集,而当CSI参考子帧在第一CSI子帧集中且触发子帧在第二CSI子帧集中时,非周期性CSI请求是针对第一CSI子帧集。

[0121] 在一种配置中,该装备还包括用于确定TDD上行链路/下行链路配置的装置,以及用于基于TDD上行链路/下行链路配置来确定CSI参考子帧是针对第一CSI子帧集还是第二CSI子帧集的装置。在一种配置中,第一CSI子帧集包括该帧的子帧0、1、5和6,而第二CSI子帧集包括该帧的至少一个其它子帧。在这一配置中,当TDD上行链路/下行链路配置是TDD上行链路/下行链路配置0、1、3或6之一时,CSI参考子帧被确定为在第二CSI子帧集内,而当TDD上行链路/下行链路配置是TDD上行链路/下行链路配置2、4或5之一时,CSI参考子帧被确定为在第一CSI子帧集内。

[0122] 在一种配置中,只在CSI参考子帧处于UE的DRX活跃状态期间时测量CSI参考子帧中的CSI。在这一配置中,该装备还包括用于只在CSI参考子帧处于UE的DRX活跃状态期间时报告CSI参考子帧中所测量的CSI的装置。

[0123] 前述装置可以是装备1902和/或装备1902'的处理系统2014中被配置成执行由前述装置叙述的功能的前述模块中的一个或多个模块。如前文所述,处理系统2014可包括TX处理器668、RX处理器656、以及控制器/处理器659。如此,在一种配置中,前述装置可以是被配置成执行由前述装置所叙述的功能的TX处理器668、RX处理器656、以及控制器/处理器659。

[0124] 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性办法的解说。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。

[0125] 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种方面。对这些方面的各种改动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。因此,权利要求并非旨在被限定于本文中所示出的方面,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”。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”指的是一个或多个。诸如“A、B或C中的至少一个”、“A、B和C中的至少一个”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,并可包括多个A、多个B或多个C。具体地,诸如“A、B或C中的至少一个”、“A、B和C中的至少一个”以及“A、B、C或其任何组合”之类的组合可以是仅有A、仅有B、仅有C、A和B、A和C、B和C,或A和B和C,其中任何这种组合可包含A、B或C的一个或多个成员。本公开通篇描述的各种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,本文中所公开的任何内容都并非旨在贡献给公众,无论这样的公开是否在权利要求书中被显式地叙述。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。

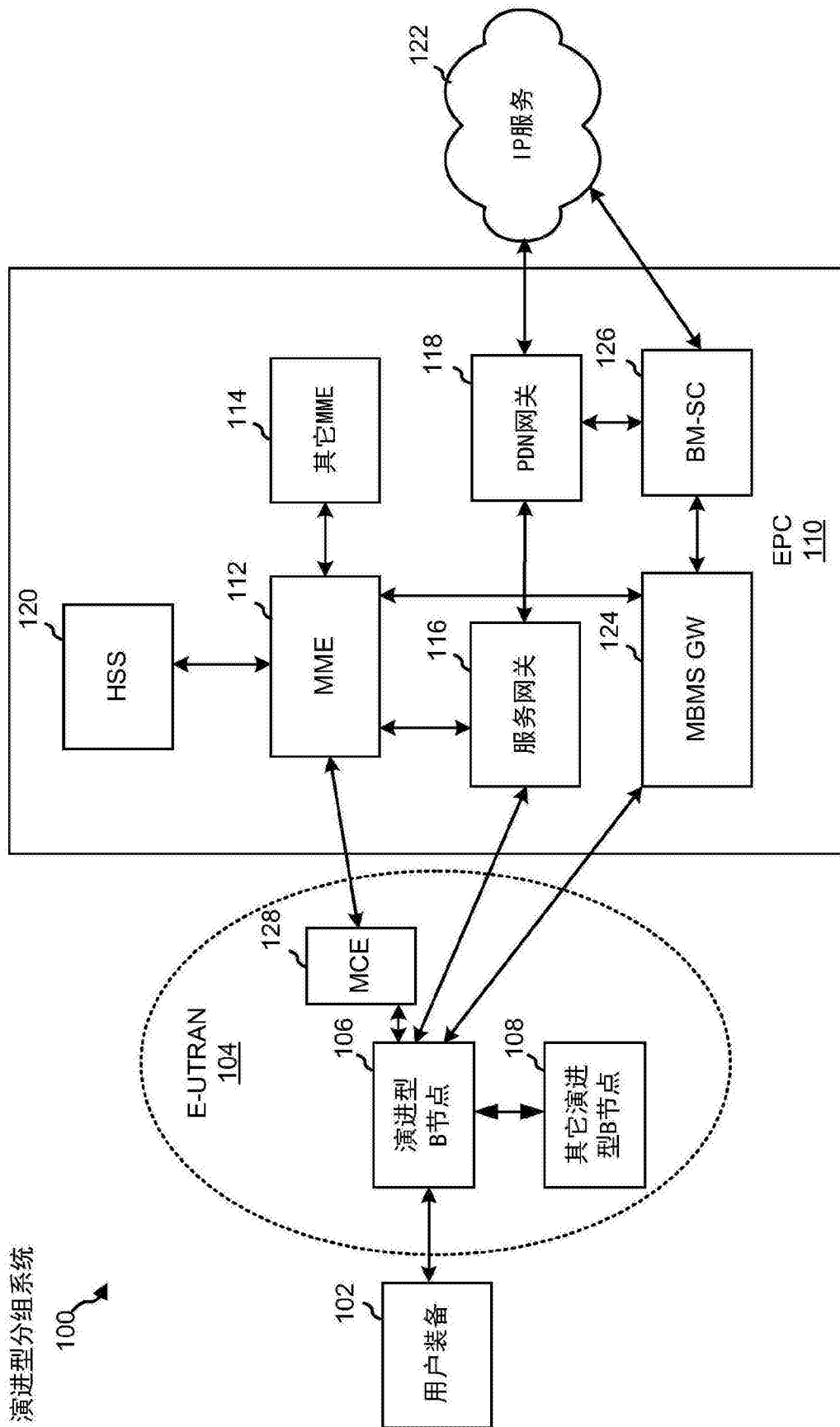


图1

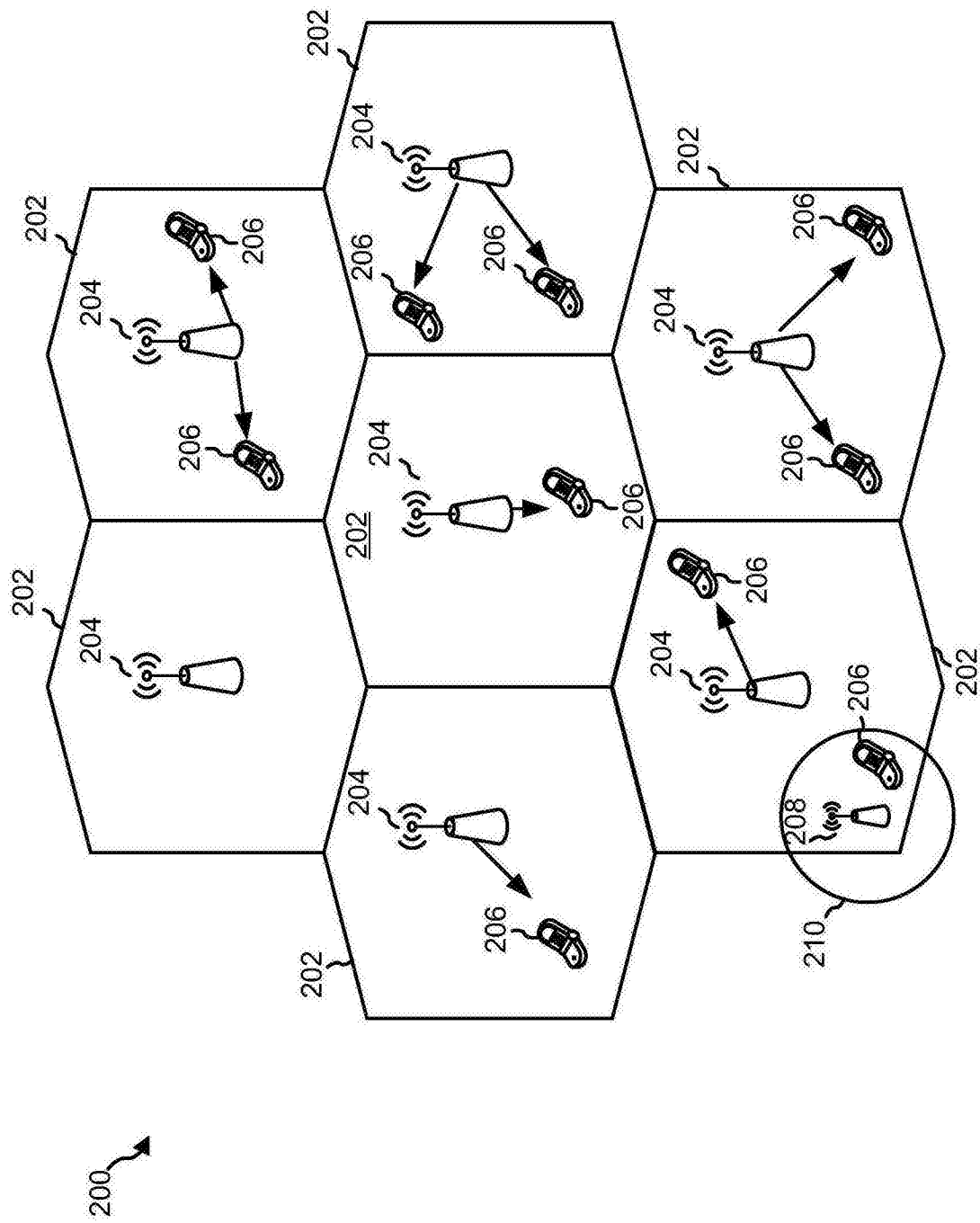


图2

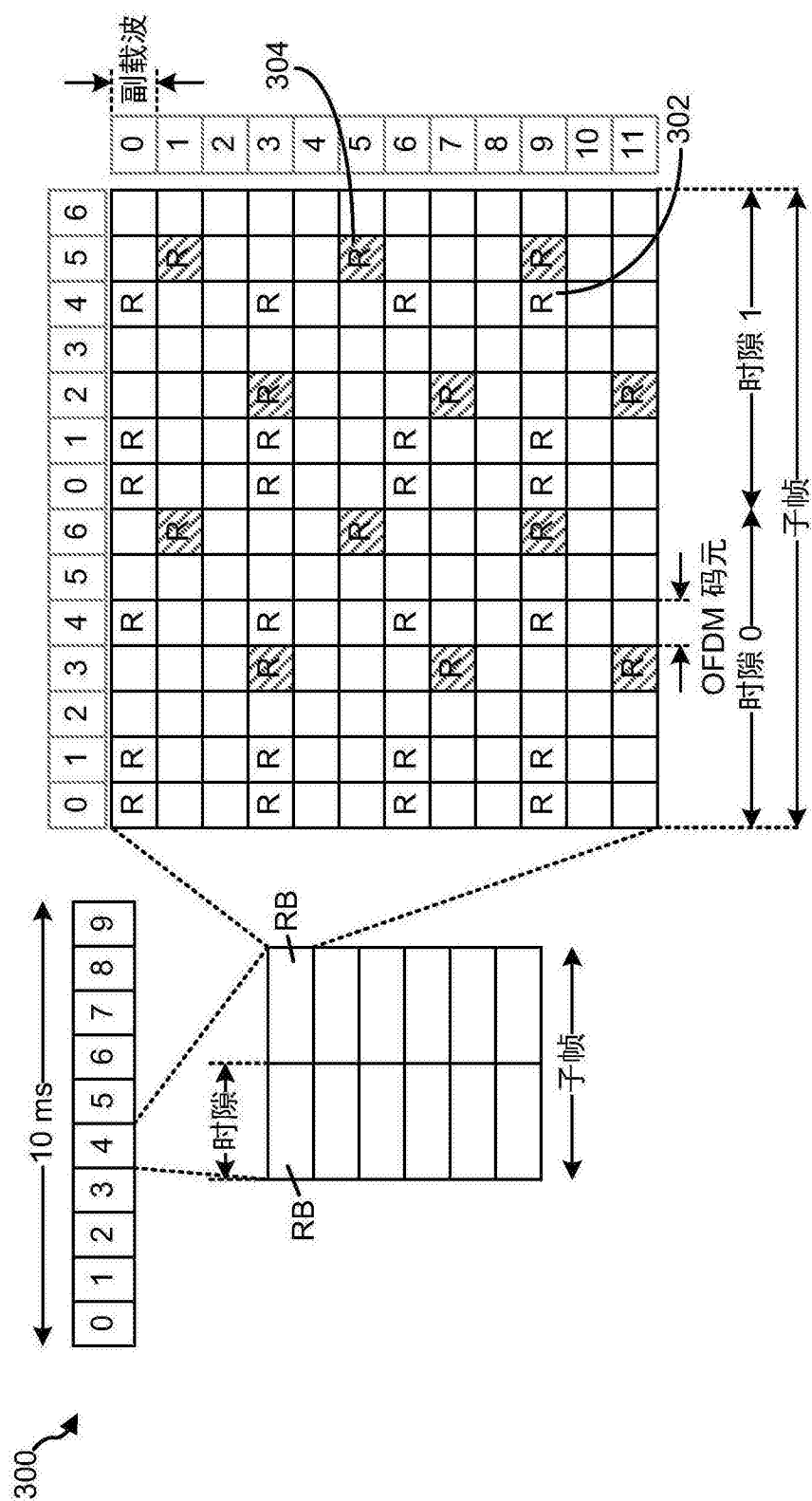


图3

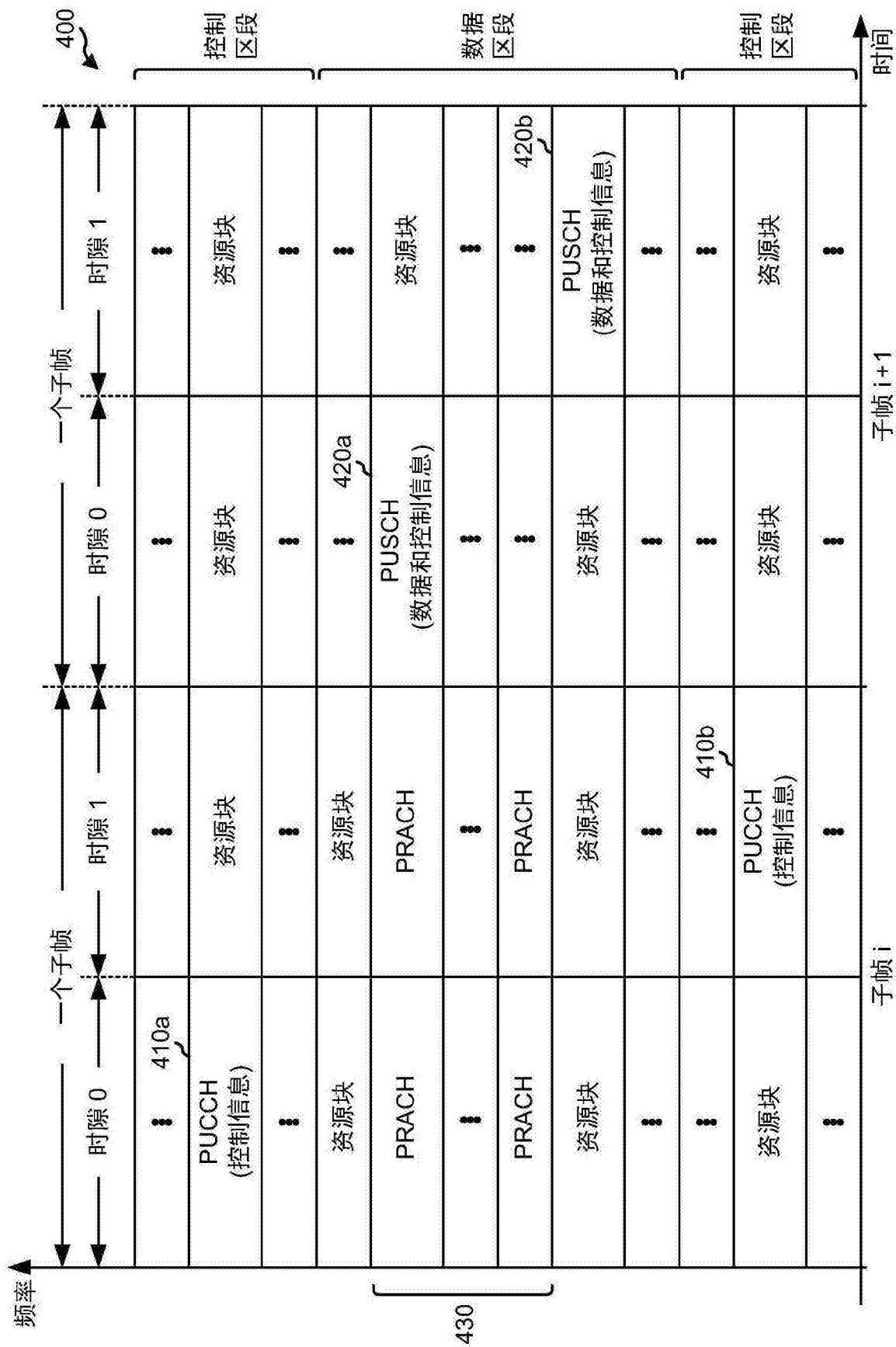


图4

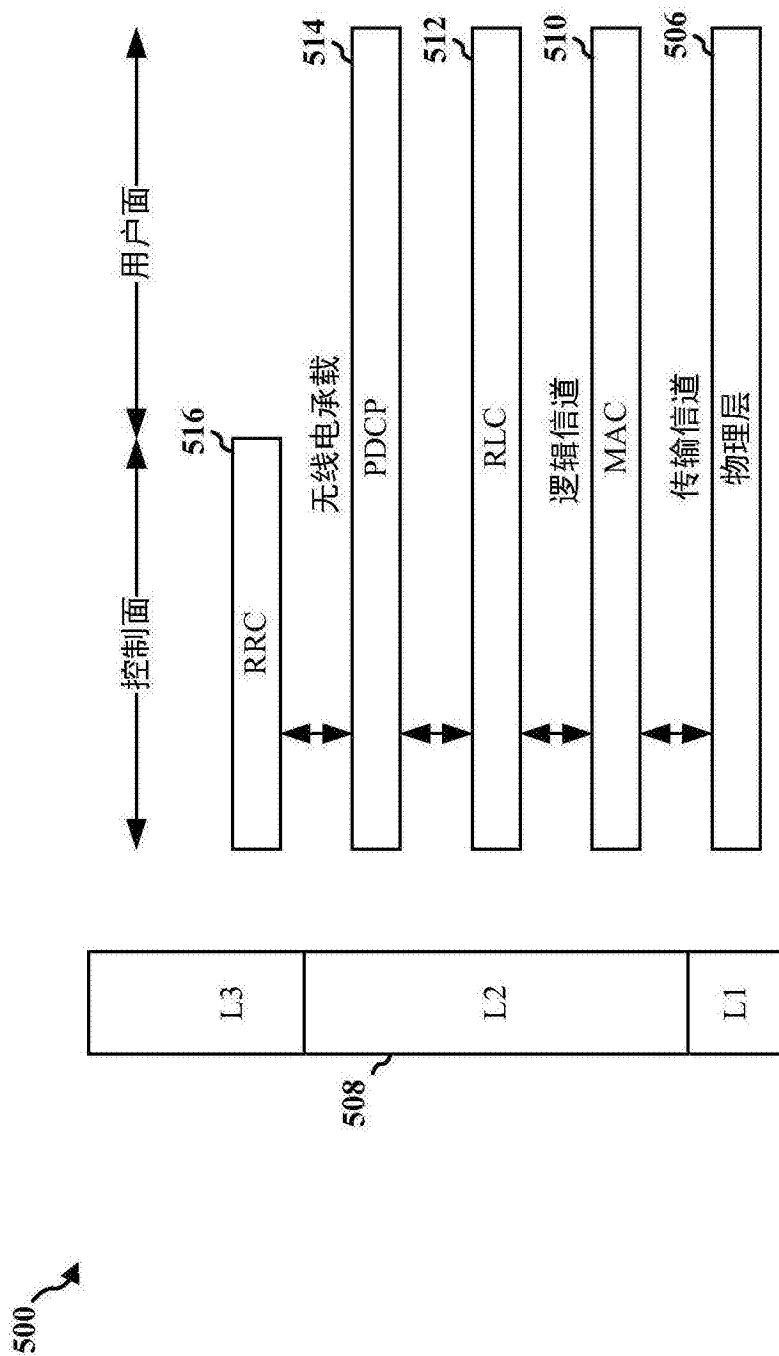


图5

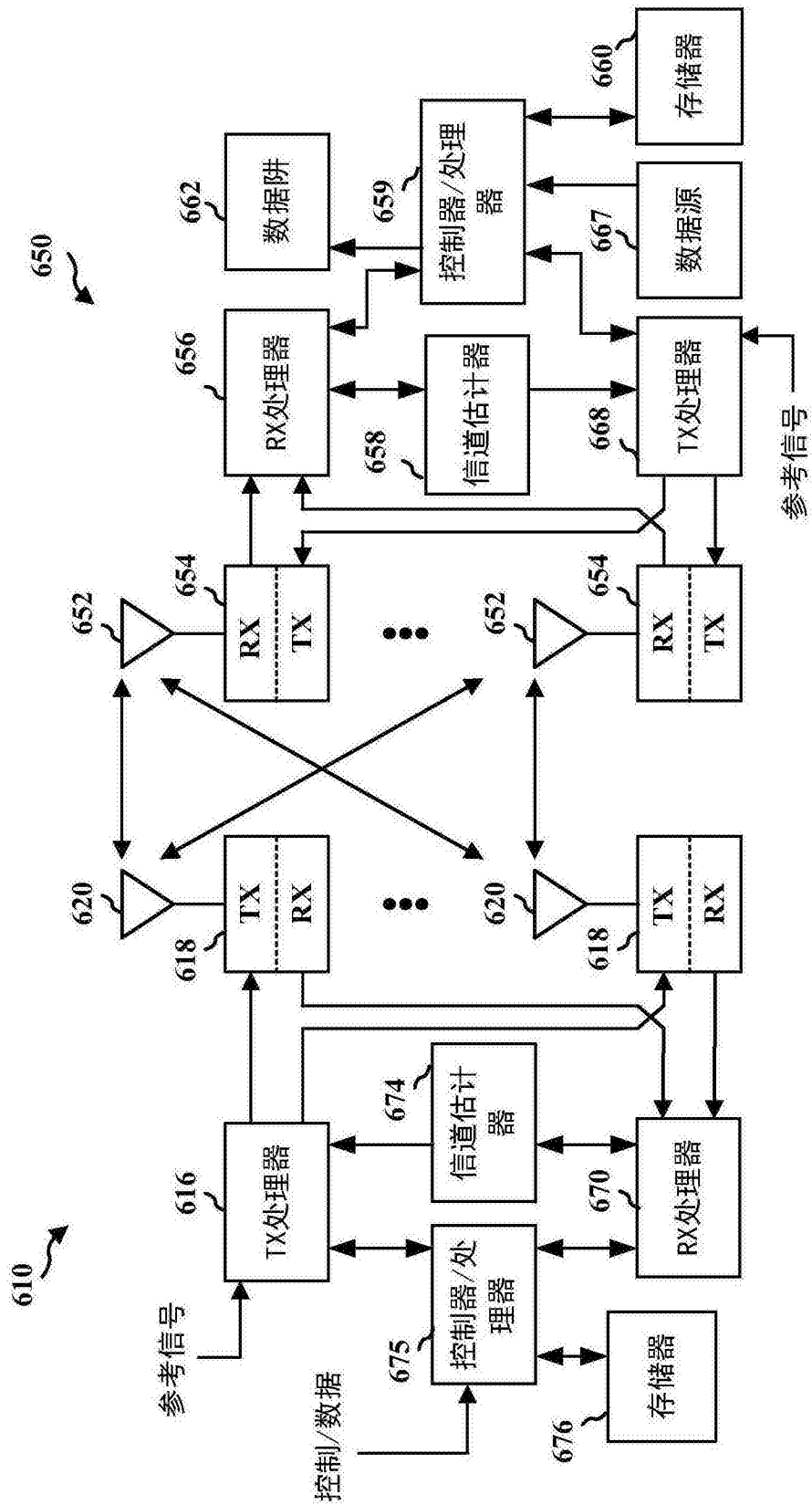


图6

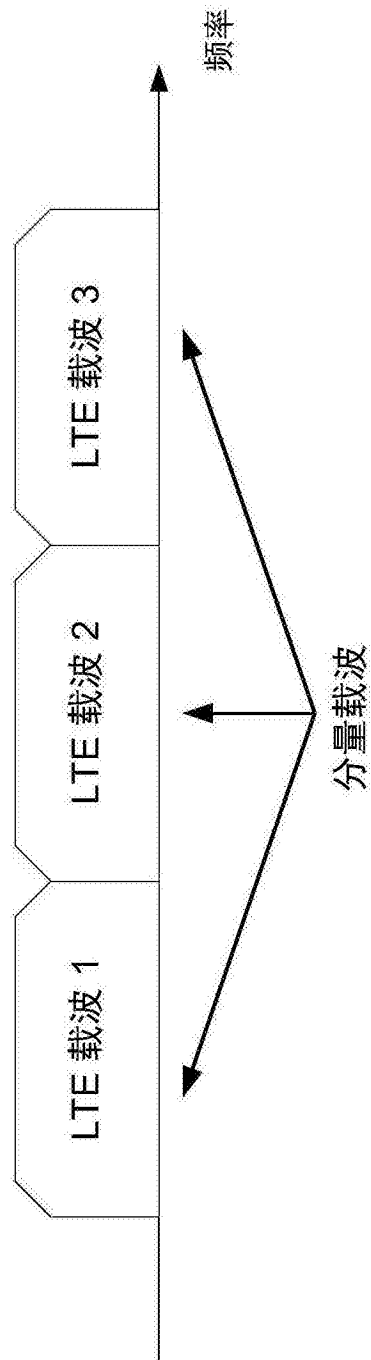


图7A

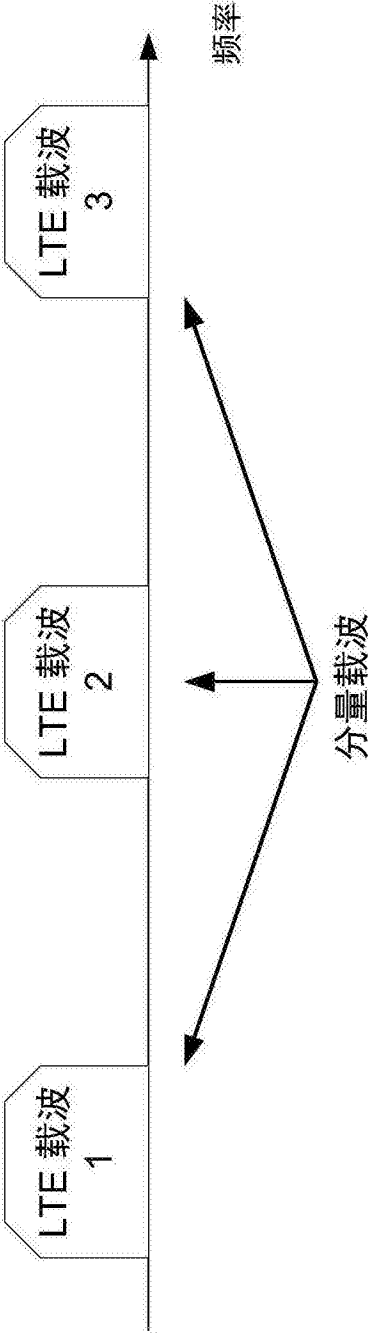


图7B

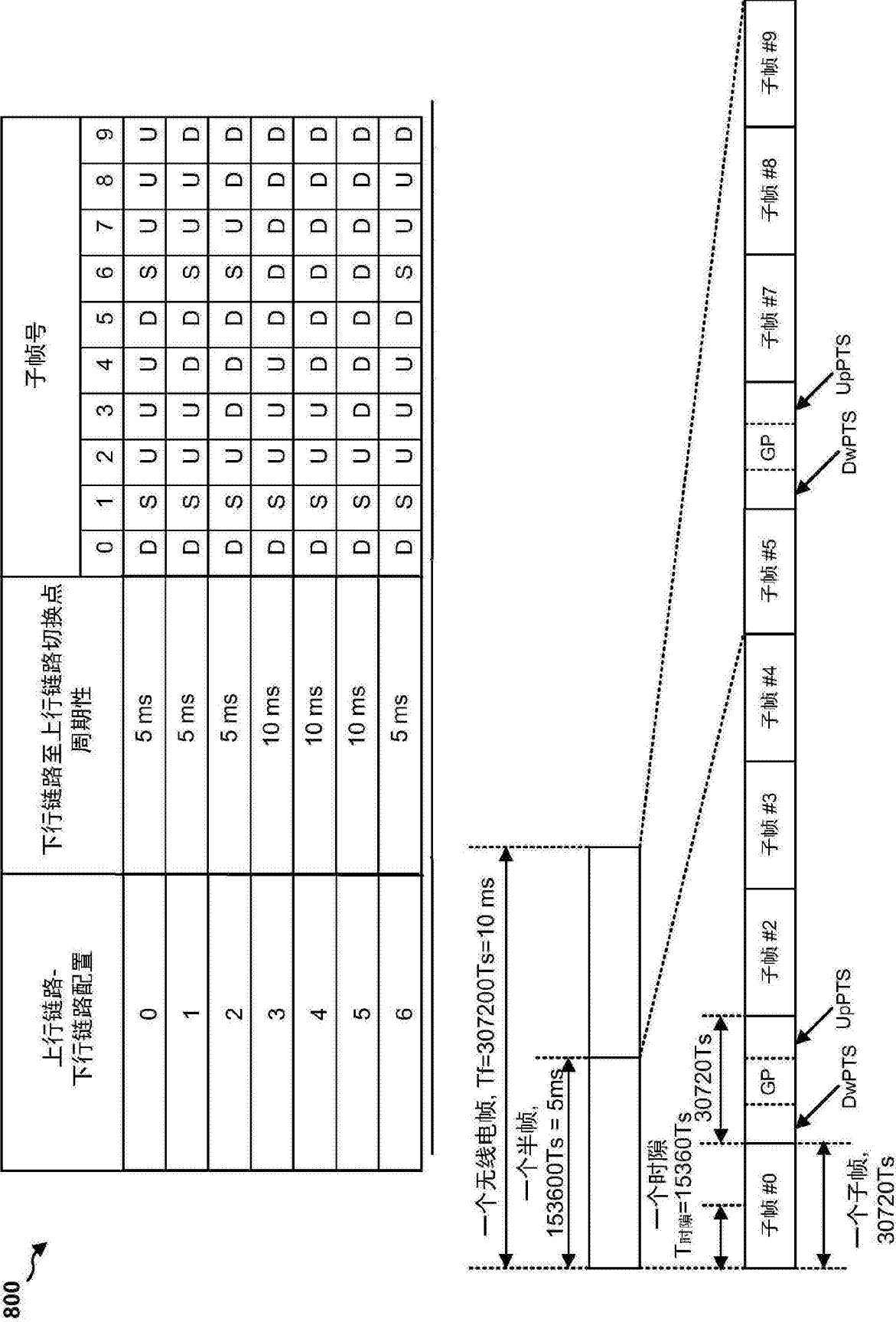


图8

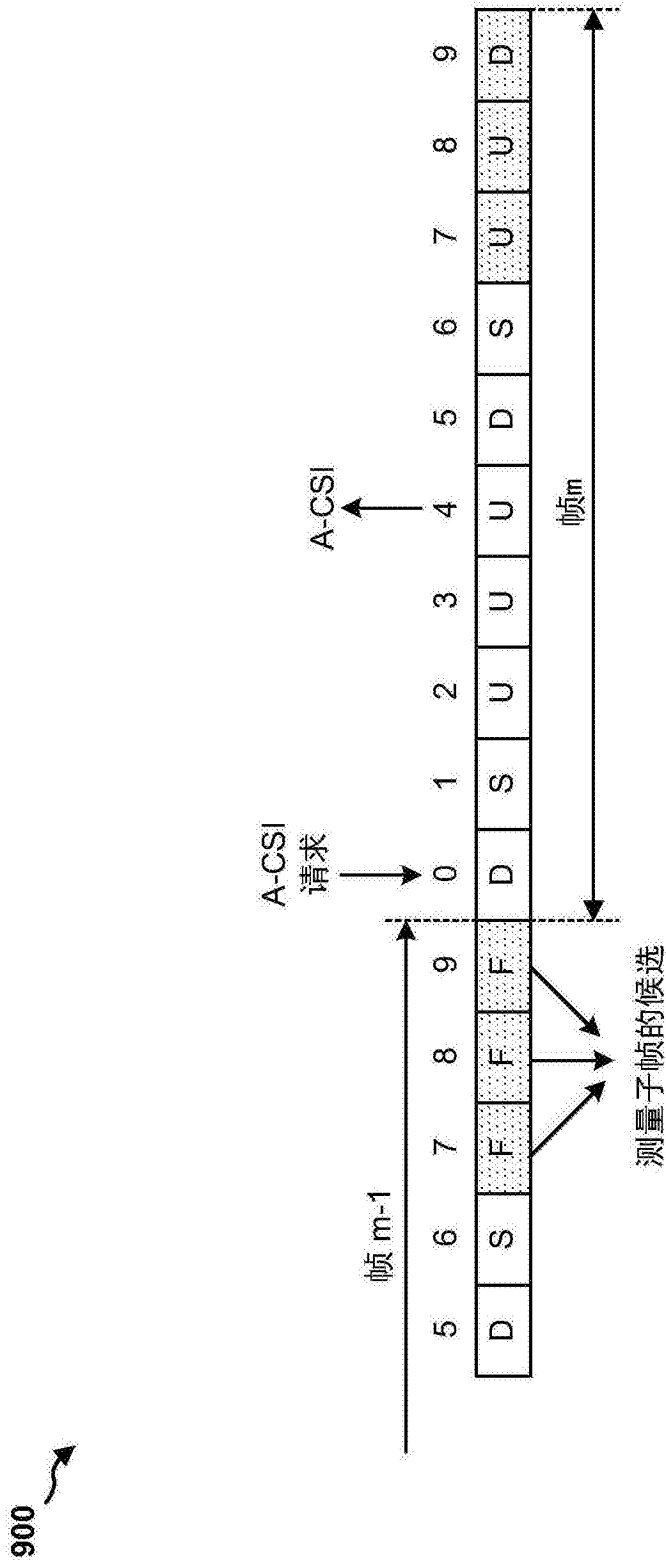


图9

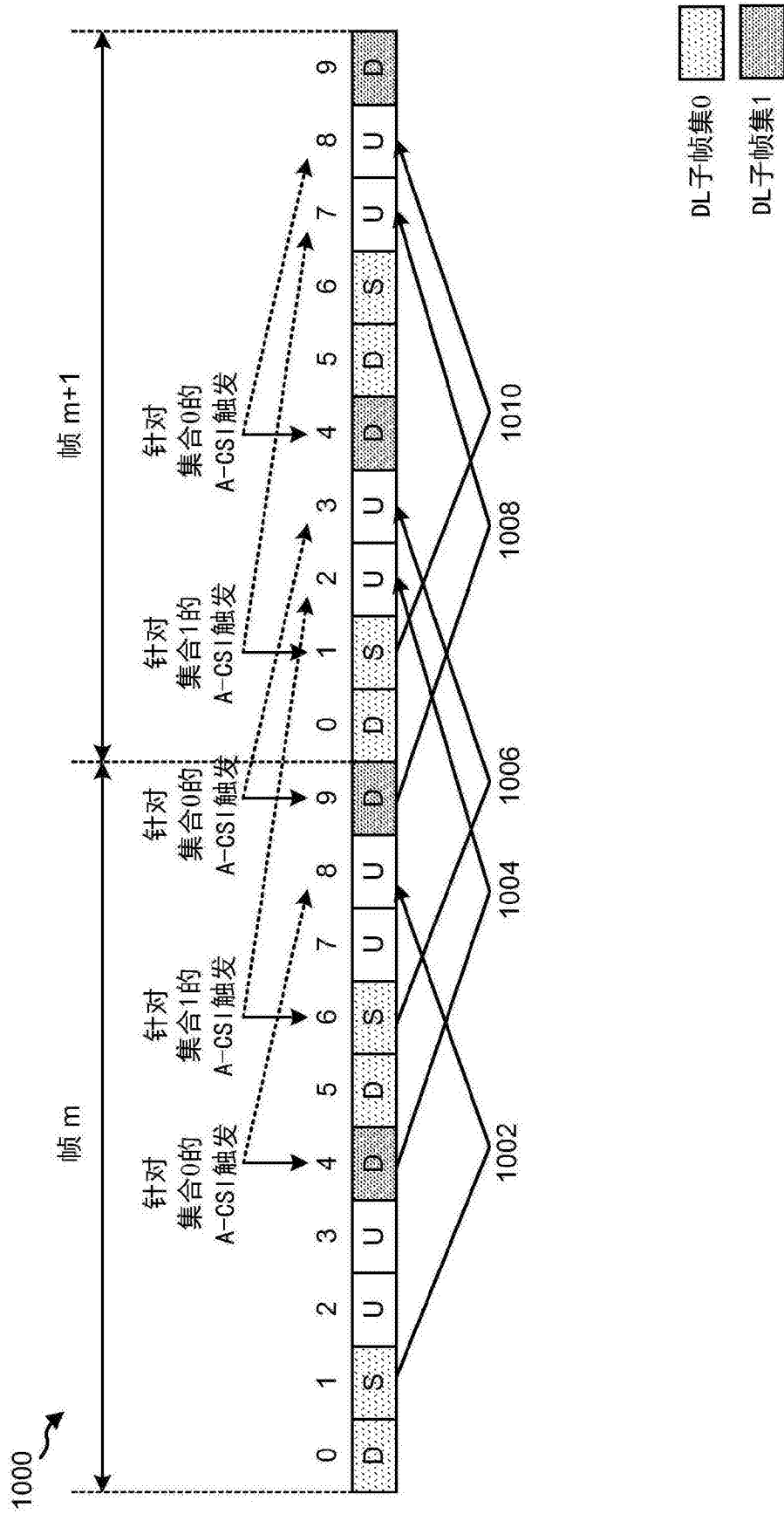


图10

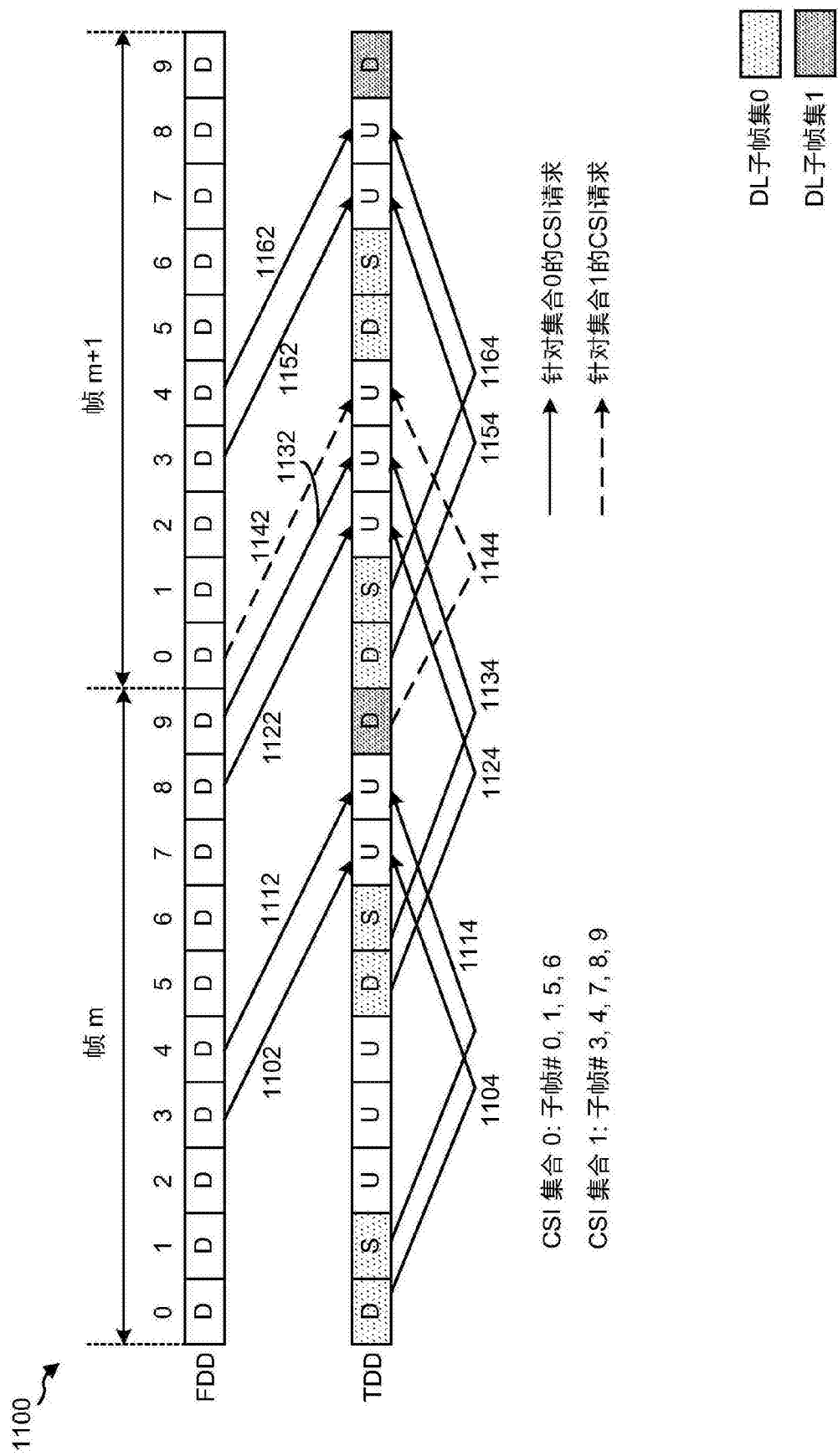


图11

1200 ↗

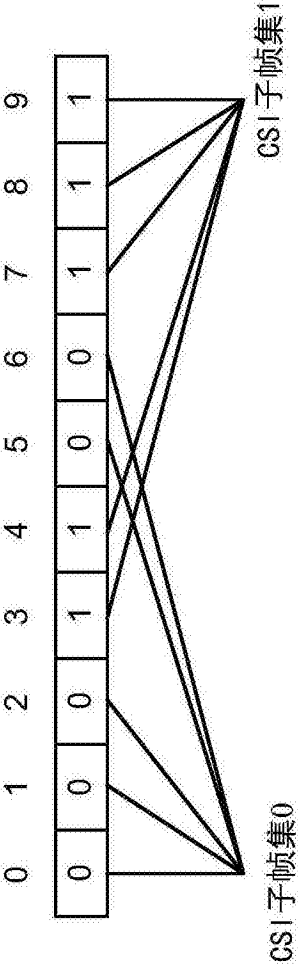


图12

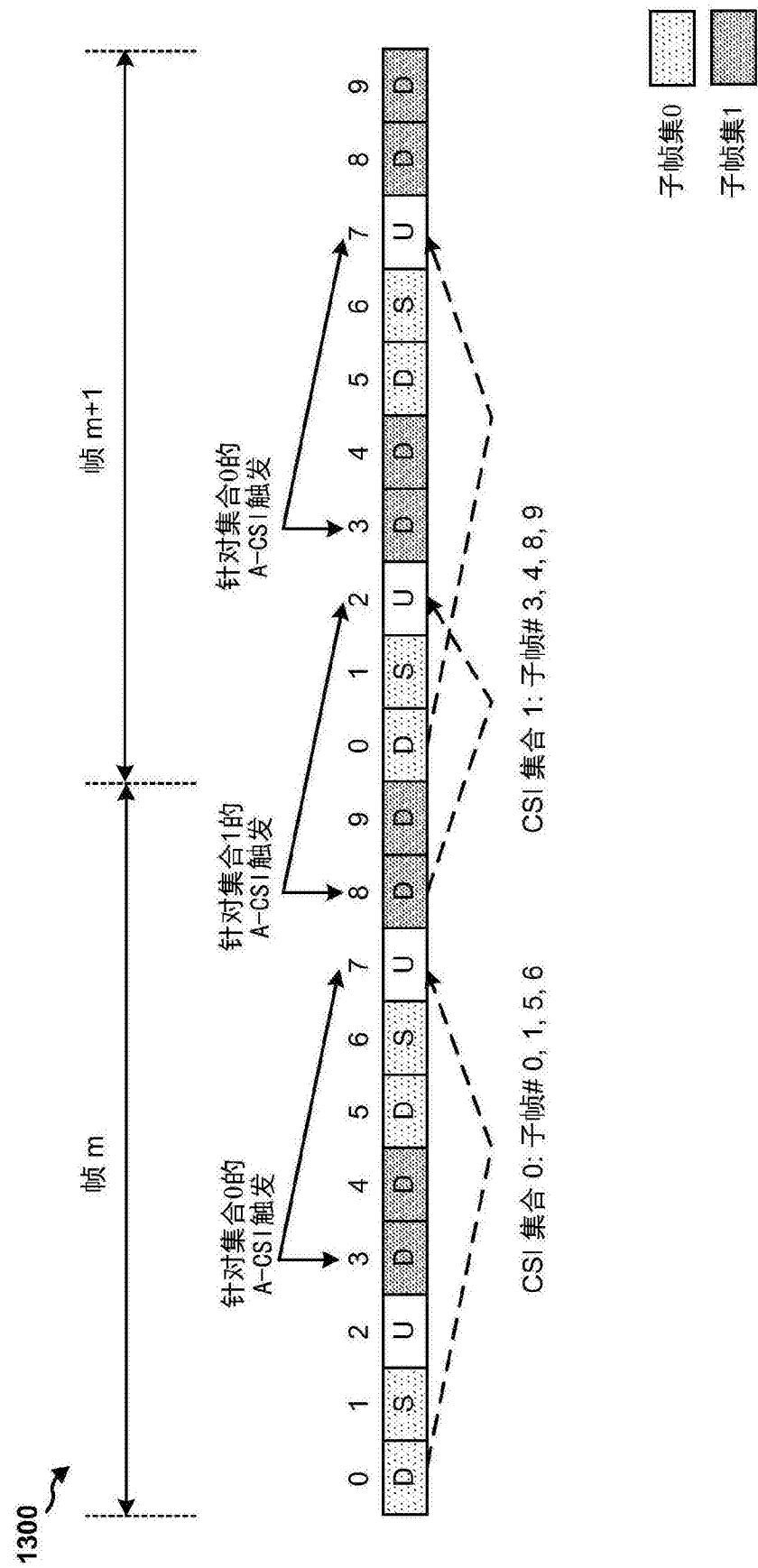


图13

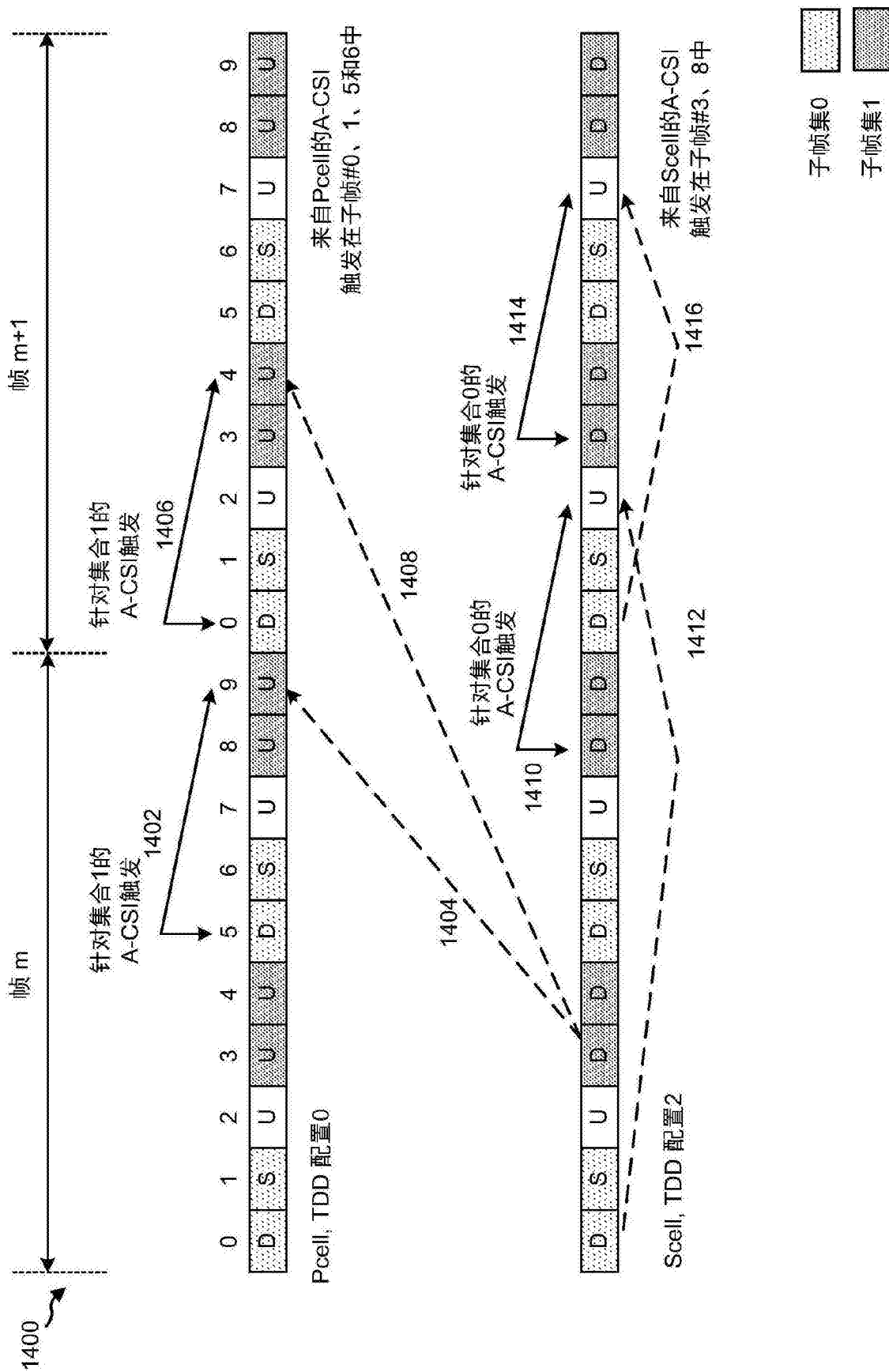


图14

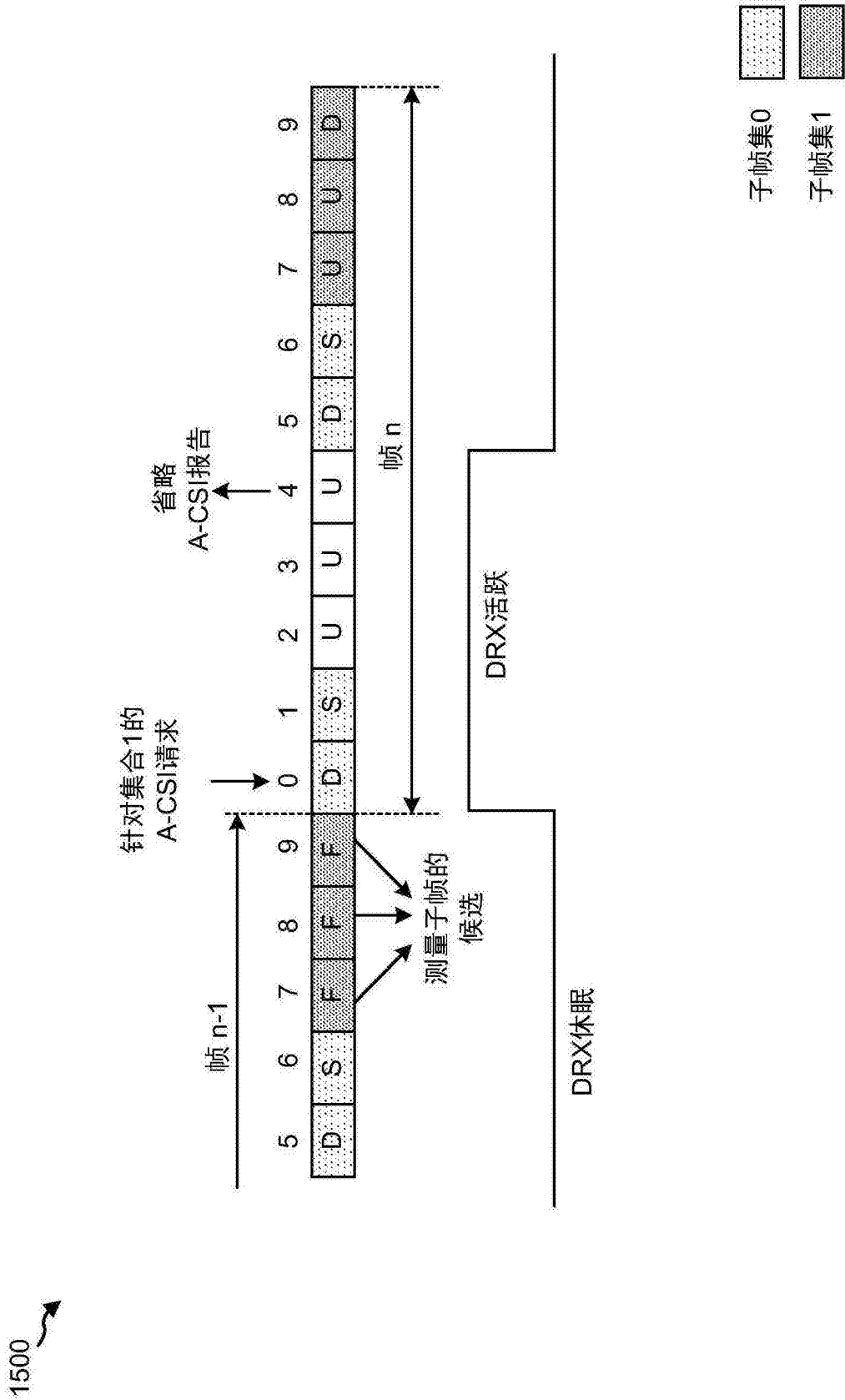


图15

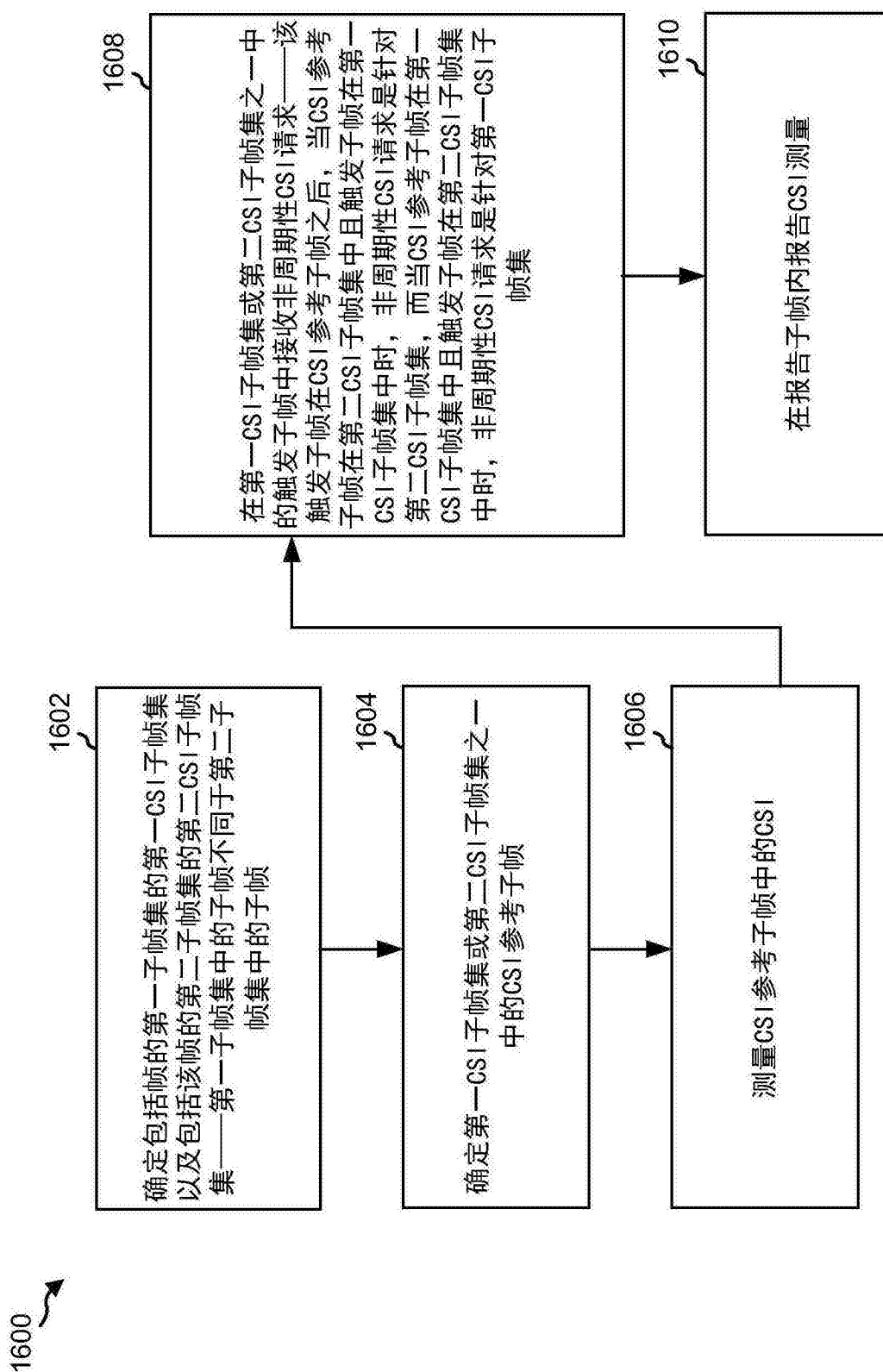


图16

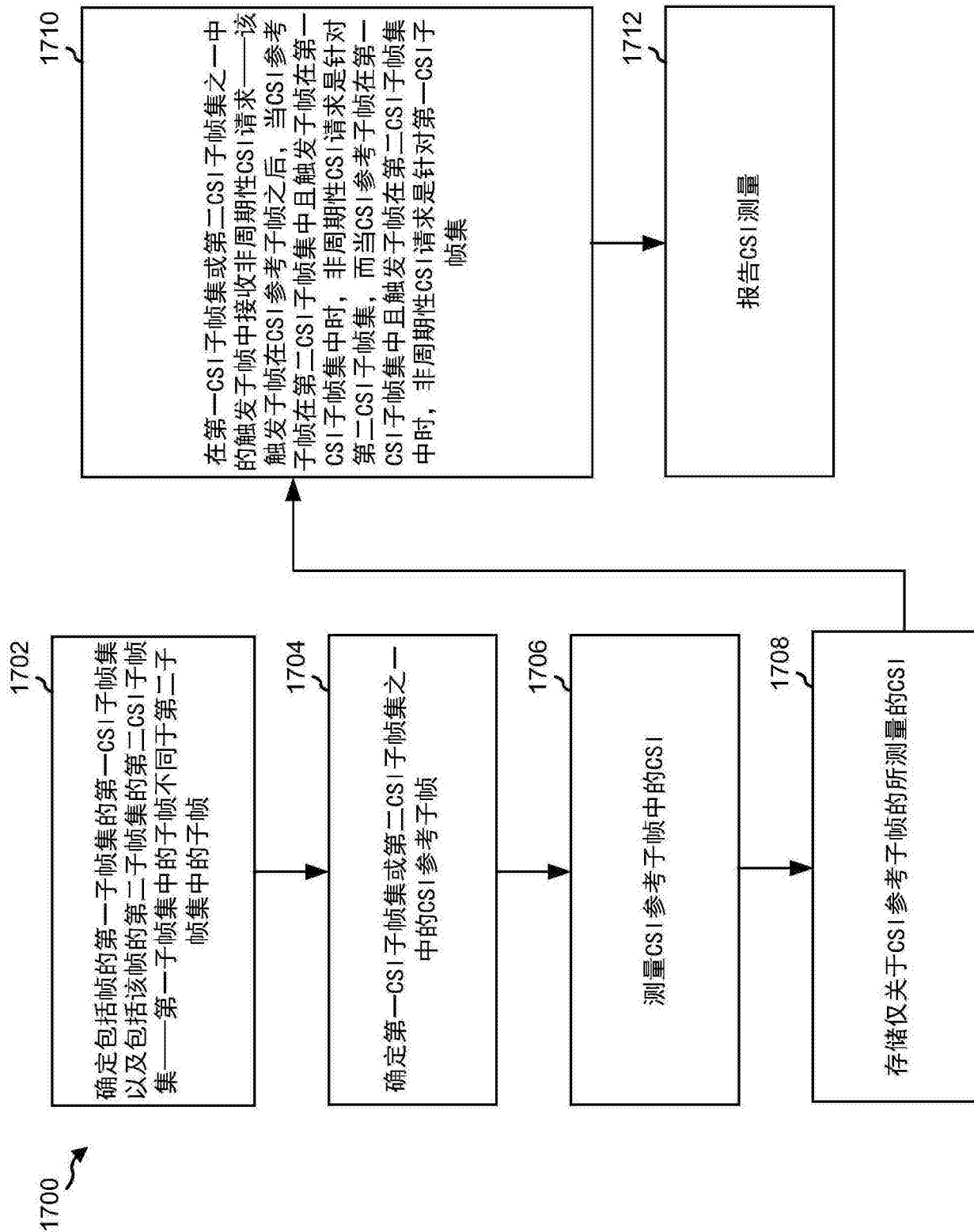


图17

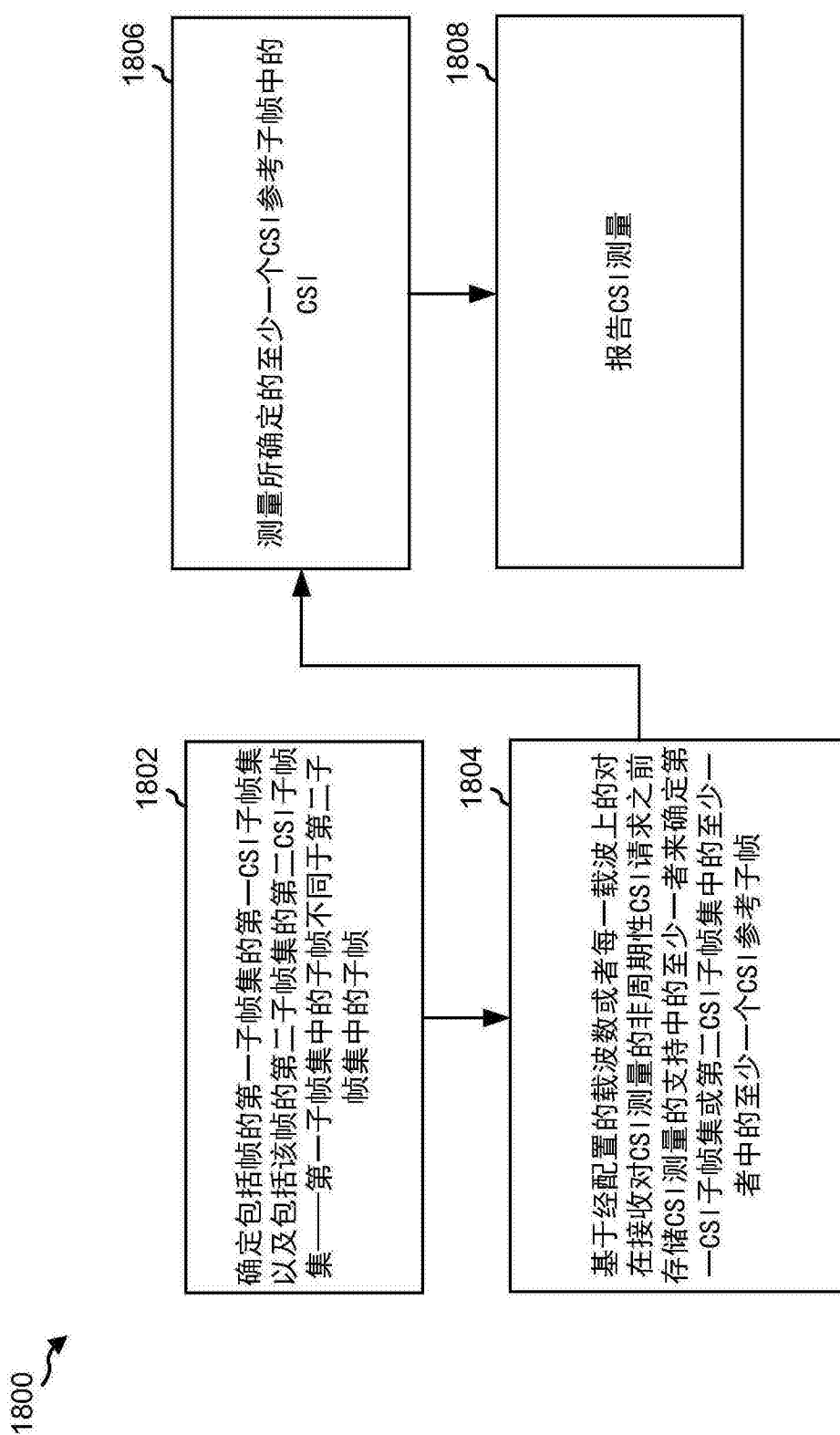


图18

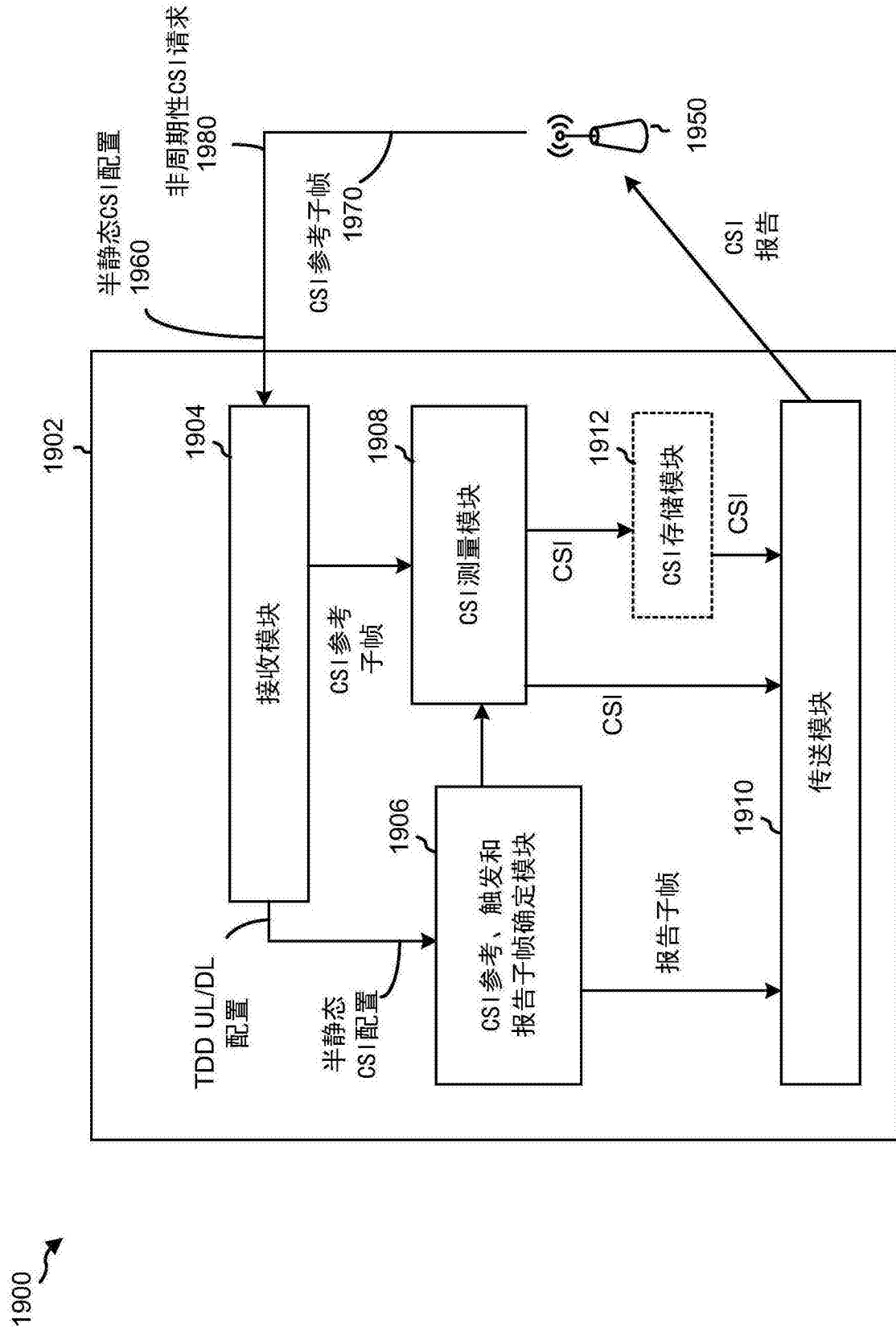


图19

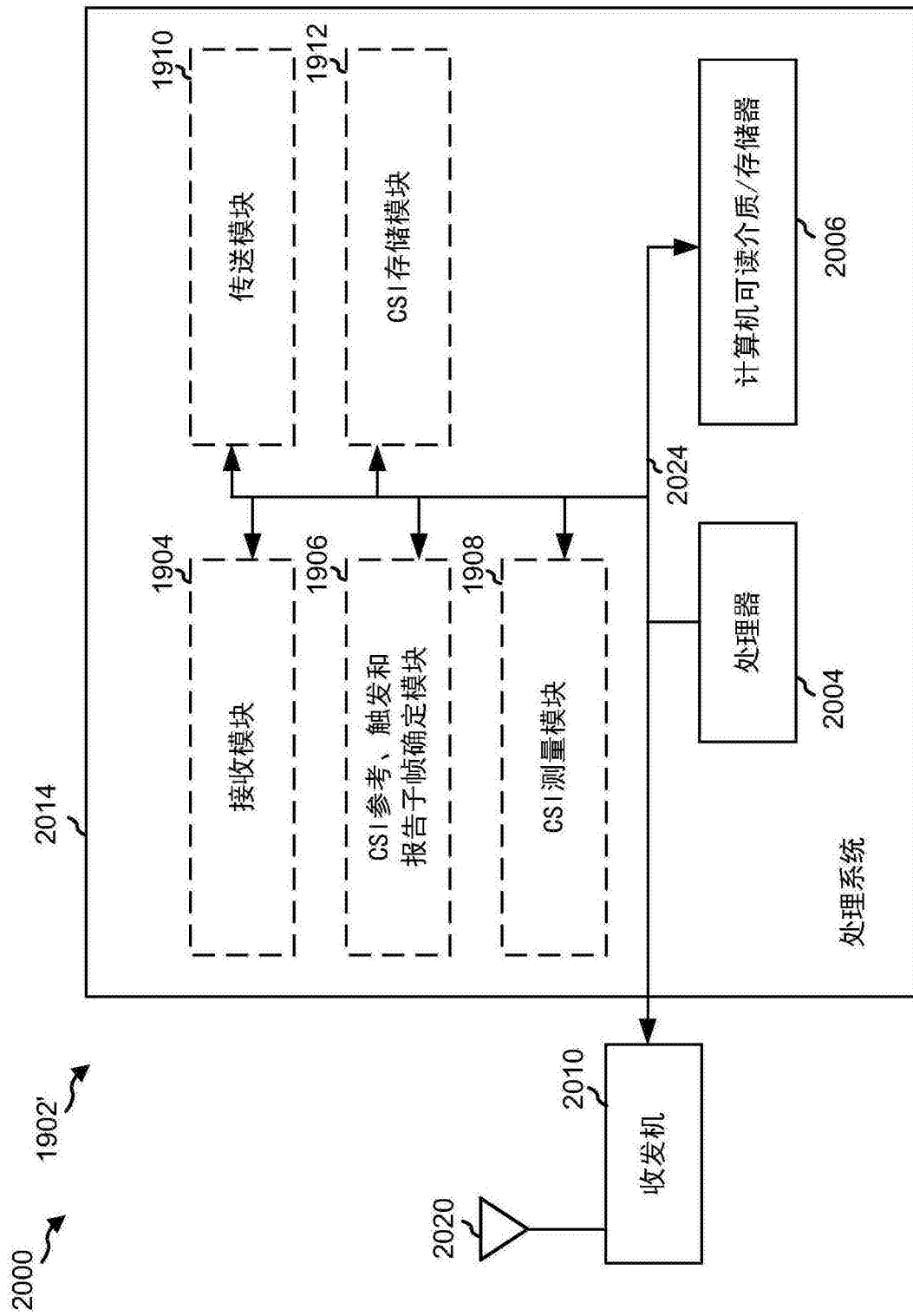


图20