



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116527221 A

(43) 申请公布日 2023. 08. 01

(21) 申请号 202310475852.5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2018.12.12

H04L 5/00 (2006.01)

(30) 优先权数据

H04W 72/231 (2023.01)

62/617,071 2018.01.12 US

H04L 1/00 (2006.01)

16/216,850 2018.12.11 US

(62) 分案原申请数据

201880085834.3 2018.12.12

(71) 申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 H·李 W·陈 P·加尔 J·孙

J·B·索里亚加

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

专利代理师 安之斐

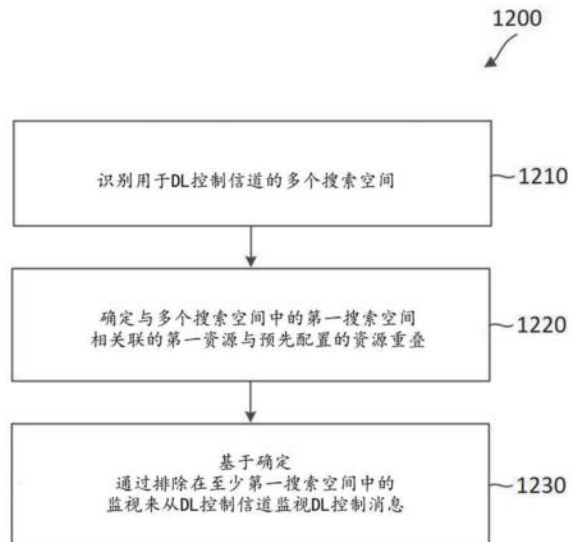
权利要求书2页 说明书21页 附图14页

(54) 发明名称

利用重叠资源的物理下行链路控制信道 (PDCCH) 监视

(57) 摘要

提供了与下行链路 (DL) 控制信道通信相关的无线通信系统和方法。一种无线通信设备识别包括用于下行链路控制信道的多个PDCCH候选搜索空间的搜索空间集。无线通信设备确定与多个PDCCH候选搜索空间中的第一PDCCH候选搜索空间相关联的第一资源与预先配置的资源重叠。无线通信设备基于该确定,通过排除在至少第一PDCCH候选搜索空间中的监视来在下行链路控制信道上监视下行链路控制消息。



1. 一种无线通信的方法,包括:

由无线通信设备识别搜索空间集合,所述搜索空间集合包括用于下行链路控制信道的多个物理下行链路控制信道PDCCH候选搜索空间;

由所述无线通信设备接收指示为同步信号块SSB的传输分配的预先配置的资源配置,其中所述配置是经由无线电资源控制RRC消息接收的;

由所述无线通信设备确定与所述多个PDCCH候选搜索空间中的第一PDCCH候选搜索空间相关联的第一资源与为所述SSB的传输分配的所述预先配置的资源重叠;以及

由所述无线通信设备基于所述确定通过排除对所述第一PDCCH候选搜索空间的监视来在所述下行链路控制信道上监视下行链路控制消息。

2. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

由所述无线通信设备确定所述多个PDCCH候选搜索空间中的第二PDCCH候选搜索空间的资源不与任何预先配置的资源重叠,

其中,所述监视包括由所述无线通信设备监视来自所述第二PDCCH候选搜索空间的所述下行链路控制消息。

3. 根据权利要求1所述的方法,

其中所述确定包括:

由所述无线通信设备确定所述搜索空间集合是否与包括与所述预先配置的资源重叠的所述第一资源的控制资源集合相关联,以及

其中所述监视排除:

当确定所述搜索空间集合与所述控制资源集合相关联时,在所述搜索区域集合中的所述多个PDCCH候选搜索空间中的任一个中进行监视。

4. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

由所述无线通信设备接收配置,所述配置指示为同步信号、广播通信信号、参考信号或下行链路数据信道信号中的至少一个的传输而分配的另一个预先配置的资源。

5. 一种装置,包括:

用于识别搜索空间集合的装备,所述搜索空间集合包括用于下行链路控制信道的多个物理下行链路控制信道PDCCH候选搜索空间;

用于接收指示为同步信号块SSB的传输分配的预先配置的资源配置的装备,其中所述配置是经由无线电资源控制RRC消息接收的;

用于确定与所述多个PDCCH候选搜索空间中的第一PDCCH候选搜索空间相关联的第一资源与为所述SSB的传输分配的所述预先配置的资源重叠的装备;以及

用于基于所述确定通过排除对所述第一PDCCH候选搜索空间的监视来在所述下行链路控制信道上监视下行链路控制消息的装备。

6. 根据权利要求5所述的装置,还包括:

用于确定所述多个PDCCH候选搜索空间中的第二PDCCH候选搜索空间的资源不与任何预先配置的资源重叠的装备,

其中,用于监视所述下行链路控制消息的所述装备还被配置为监视来自所述第二PDCCH候选搜索空间的所述下行链路控制消息。

7. 根据权利要求5所述的装置,其中,用于确定所述第一资源与所述预先配置的资源重

叠的所述装备还被配置为：

确定所述搜索空间集合是否与包括与所述预先配置的资源重叠的所述第一资源的控制资源集合相关联，

其中，用于监视所述下行链路控制消息的所述装备还被配置为排除

当所述搜索空间集合被确定为与所述控制资源集合相关联时，在所述搜索区域集中的所述多个PDCCH候选搜索空间中的任何一个中进行监视。

8. 根据权利要求5所述的装置，还包括：

用于接收配置的装备，所述配置指示为同步信号、广播通信信号、参考信号或下行链路数据信道信号中的至少一个的传输而分配的另一个预先配置的资源。

9. 一种装置，包括：

存储器；

处理器，所述处理器耦合到所述存储器，并且被配置为：

识别包括用于下行链路控制信道的多个物理下行链路控制信道PDCCH候选搜索空间的搜索空间集合；

接收指示为同步信号块SSB的传输分配的预先配置的资源配置，其中所述配置是经由无线电资源控制RRC消息接收的；

确定与所述多个PDCCH候选搜索空间中的第一PDCCH候选搜索空间相关联的第一资源与所述预先配置的资源重叠；以及

基于所述确定通过排除对所述第一PDCCH候选搜索空间的监视来在所述下行链路控制信道上监视下行链路控制消息。

10. 根据权利要求9所述的装置，其中所述处理器还被配置为：

确定所述多个PDCCH候选搜索空间中的第二PDCCH候选搜索空间的资源不与任何预先配置的资源重叠，

其中，对所述下行链路控制消息的所述监视还被配置为监视来自所述第二PDCCH候选搜索空间的所述下行链路控制消息。

11. 根据权利要求9所述的装置，其中所述第一资源与所述预先配置的资源重叠的所述确定还被配置为：

确定所述搜索空间集合是否与包括与所述预先配置的资源重叠的所述第一资源的控制资源集合相关联，以及

其中，用于对所述下行链路控制消息的所述监视的所述装备还被配置为排除

当所述搜索空间集合被确定为与所述控制资源集合相关联时，在所述搜索区域集中的所述多个PDCCH候选搜索空间中的任何一个中进行监视。

12. 根据权利要求9所述的装置，其中所述处理器还被配置为：

接收配置，所述配置指示为同步信号、广播通信信号、参考信号或下行链路数据信道信号中的至少一个的传输而分配的另一个预先配置的资源。

利用重叠资源的物理下行链路控制信道(PDCCH)监视

[0001] 本申请是申请号为201880085834.3、申请日为2018年12月12日、发明名称为“利用重叠资源的物理下行链路控制信道(PDCCH)监视”的发明专利申请的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请要求于2018年12月11日提交的第16/216,850号美国非临时专利申请和于2018年1月12日提交的第62/617,071号美国临时专利申请的优先权和权益,出于所有适用的目的,其全部内容通过引用结合于此,如同在下文中全面阐述一样。

技术领域

[0004] 本公开中讨论的技术一般涉及无线通信系统和方法,并且更具体地涉及对物理下行链路控制信道(Physical Downlink Control Channel,PDCCH)中的下行链路控制信息(Downlink Control Information,DCI)的监视。特定实施例可以为无线通信设备(例如,基站(BS)和用户设备(UE))使能和提供改进的通信技术,以在与为预先配置或调度的信号分配的资源相重叠的PDCCH资源中通信传送DCI。

背景技术

[0005] 无线通信系统被广泛部署来提供各种类型的通信内容,诸如语音、视频、分组数据、消息、广播等等。这些系统能够通过共享可用的系统资源(例如,时间、频率和功率)来支持与多个用户的通信。无线多址通信系统可以包括多个基站(Base Station,BS),每个基站同时支持对多个通信设备(也可以称为用户设备(User Equipment,UE))的通信。

[0006] 为了满足对扩展的移动宽带连接不断增长的需求,无线通信技术正在从LTE技术向下一代新无线电(New Radio,NR)技术发展。NR网络可以预先配置特定资源用于传输同步信号和/或参考信号,以促进网络中的通信。BS可以经由映射到传输时隙的特定区域中的资源的PDCCH来指示与DL控制相关的调度许可和/或其它信息。在一些实例中,特定的预先配置的资源可能与PDCCH资源重叠。

发明内容

[0007] 以下概述了本公开的一些方面,以提供对所讨论的技术的基本理解。该概述不是对本公开的所有预期特征的广泛综述,并且既不旨在标识本公开的所有方面的关键或重要元素,也不旨在描绘本公开的任何或所有方面的范围。其唯一目的是以概述形式呈现本公开的一个或多个方面的一些概念,作为稍后呈现的更详细描述的前言。

[0008] 例如,在本公开的一个方面,一种无线通信的方法,包括:由无线通信设备识别搜索空间集,该搜索空间集包括用于下行链路控制信道的多个物理下行链路控制信道(PDCCH)候选搜索空间;由无线通信设备确定与多个PDCCH候选搜索空间中的第一PDCCH候选搜索空间相关联的第一资源与预先配置的资源重叠;以及由无线通信设备基于该确定,通过排除在至少第一PDCCH候选搜索空间中的监视来在下行链路控制信道上监视下行链路控制消息。

[0009] 在本公开的另一方面,一种装置包括:处理器,被配置为:识别搜索空间集,该搜索空间集包括用于下行链路控制信道的多个物理下行链路控制信道(PDCCH)候选搜索空间;确定与多个PDCCH候选搜索空间中的第一PDCCH候选搜索空间相关联的第一资源与预先配置的资源重叠;以及基于该确定,通过排除在至少第一PDCCH候选搜索空间中的监视来在下行链路控制信道上监视下行链路控制消息。

[0010] 在本公开的另一方面,一种装置包括:用于识别搜索空间集的装备,该搜索空间集包括用于下行链路控制信道的多个物理下行链路控制信道(PDCCH)候选搜索空间;用于确定与多个PDCCH候选搜索空间中的第一PDCCH候选搜索空间相关联的第一资源与预先配置的资源重叠的装备;和用于基于该确定,通过排除在至少第一PDCCH候选搜索空间中的监视来在下行链路控制信道上监视下行链路控制消息的装备。

[0011] 在本公开的另一方面,一种装置包括:处理器,被配置为:获得搜索空间集,该搜索空间集包括用于下行链路控制信道的多个物理下行链路控制信道(PDCCH)候选搜索空间,多个PDCCH候选搜索空间中的第一PDCCH候选搜索空间包括与预先配置的资源重叠的第一资源;以及在第一PDCCH候选搜索空间中监视来自下行链路控制信道的基于预先配置的资源编码的下行链路控制消息。

[0012] 在结合附图阅读本发明的具体示例性实施例的以下描述后,本发明的其它方面、特征和实施例对于本领域普通技术人员将变得显而易见。虽然本发明的特征可以相对于下面的特定实施例和附图来讨论,但是本发明的所有实施例可以包括本文讨论的一个或多个有利特征。换句话说,虽然一个或多个实施例可以被讨论为具有特定有利特征,但是根据本文讨论的本发明的各种实施例也可以使用一个或多个这样的特征。以类似的方式,虽然示例性实施例可以在下面作为设备、系统或方法实施例来讨论,但是应当理解,这样的示例性实施例可以在各种设备、系统和方法中实施。

附图说明

[0013] 图1示出了根据本公开的一些实施例的无线通信网络。

[0014] 图2示出了根据本公开实施例的通信帧配置。

[0015] 图3示出了根据本公开实施例的通信帧配置。

[0016] 图4是根据本公开实施例的示例性用户设备(UE)的框图。

[0017] 图5是根据本公开实施例的示例性基站(BS)的框图。

[0018] 图6示出了根据本公开实施例的下行链路(Downlink,DL)控制信道通信方法。

[0019] 图7示出了根据本公开实施例的DL控制信道通信方法。

[0020] 图8示出了根据本公开实施例的DL控制信道通信方法。

[0021] 图9示出了根据本公开实施例的DL控制信道通信方法。

[0022] 图10示出了根据本公开实施例的资源配置场景。

[0023] 图11是根据本公开的一些实施例的通信方法的信令图。

[0024] 图12是根据本公开实施例的DL控制信道监视方法的流程图。

[0025] 图13是根据本公开实施例的DL控制信道传输方法的流程图。

[0026] 图14是根据本公开实施例的DL控制信道监视方法的流程图。

[0027] 图15是根据本公开实施例的DL控制信道传输方法的流程图。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图阐述的详细描述旨在作为各种配置的描述,而不旨在表示可以实践本文描述的概念的唯一配置。详细描述包括出于提供对各种概念的透彻理解的目的的具体细节。然而,对于本领域技术人员显而易见的是,可以在没有这些具体细节的情况下实践这些概念。在一些实例中,公知的结构和组件以框图形式示出,以避免模糊这些概念。

[0029] 本公开一般涉及提供或参与两个或更多个无线通信系统(也称为无线通信网络)之间的授权共享接入。在各种实施例中,该技术和装置可以用于无线通信网络,诸如码分多址(Code Division Multiple Access,CDMA)网络、时分多址(Time Division Multiple Access,TDMA)网络、频分多址(Frequency Division Multiple Access,FDMA)网络、正交FDMA(Orthogonal FDMA,OFDMA)网络、单载波FDMA(Single-Carrier FDMA,SC-FDMA)网络、LTE网络、GSM网络、第五代(5th Generation,5G)或新无线电(NR)网络以及其它通信网络。如本文所述,术语“网络”和“系统”可以互换使用。

[0030] OFDM网络可以实施无线电技术,诸如演进的UTRA(Evolved UTRA,E-UTRA)、电气和电子工程师协会(Institute of Electrical and Electronics Engineers,IEEE) 802.11、IEEE 802.16、IEEE 802.20、正交频分复用(Orthogonal Frequency Division Multiplexing,OFDM)等。UTRA、E-UTRA和全球移动通信系统(Global System for Mobile Communications,GSM)是通用移动通信系统(Universal Mobile Telecommunication System,UMTS)的一部分。具体地,长期演进(Long-Term Evolution,LTE)是使用E-UTRA的UMTS的一个版本。UTRA、E-UTRA、GSM、UMTS和LTE在从名为“第3代合作伙伴计划”(3rd Generation Partnership Project,3GPP)的组织提供的文档中有所描述,而cdma2000在来自名为“第3代合作伙伴计划2”(3GPP 2)的组织的文档中有所描述。这些不同的无线电技术和标准是已知的或者正在开发中。例如,第3代合作伙伴计划(3GPP)是电信协会团体之间的协作,旨在定义全球适用的第三代(Third Generation,3G)移动电话规范。3GPP长期演进LTE是旨在改进通用移动通信系统(UMTS)移动电话标准的3GPP计划。3GPP可以定义下一代移动网络、移动系统和移动设备的规范。本公开涉及自LTE、4G、5G、NR和之后的无线技术的演进,其使用新的和不同的无线电接入技术或无线电空中接口的集合在网络之间共享接入无线频谱。

[0031] 具体地,5G网络设想了可以使用基于OFDM的统一空中接口来实施的不同部署、不同频谱以及不同服务和设备。为了实现这些目标,除了为5G NR网络开发新无线电技术之外,还考虑了对LTE和LTE-A的进一步增强。5G NR将能够扩展以提供:(1)对具有超高密度(例如,~1M节点/km²)、超低复杂性(例如,~10s比特/sec)、超低能量(例如,~10年+的电池寿命)和具有到达挑战性位置能力的深度覆盖的大规模物联网(Internet of Things,IoT)的覆盖;(2)包括:具有强大安全性以保护敏感的个人、财务或机密信息的关键任务控制,超高可靠性(例如,~99.9999%的可靠性),超低时延(例如,~1ms),以及具有宽范围的移动性或缺乏移动性的用户;以及(3)具有增强的移动宽带(包括极高容量(例如,~10Tbps/km²)、极速数据速率(例如,多Gbps速率、100Mbps+的用户体验速率))、以及具有先进的发现和优化的深度感知。

[0032] 5G NR可以被实施为使用基于OFDM优化的波形,其利用可扩展的参数集和传输时间间隔(Transmission Time Interval,TTI);具有利用动态、低时延的时分双工(Time

Division Duplex, TDD)/频分双工(Frequency Division Duplex, FDD)设计来高效地复用服务和功能的通用、灵活框架;以及利用先进的无线技术,诸如大规模多输入多输出(Multiple Input, Multiple Output, MIMO)、强健的毫米波(mmWave)传输、先进的信道编码和以设备为中心的移动性。5G NR中参数集的可扩展性,利用子载波间隔的扩展,可以高效地解决跨不同频谱和不同部署来操作不同服务。例如,在小于3GHz FDD/TDD实施方式的各种室外和宏覆盖部署中,子载波间隔可以例如在1、5、10、20MHz等带宽上以15kHz出现。对于大于3GHz的TDD的其它各种室外和小小区覆盖部署,子载波间隔可以在80/100MHz带宽上以30kHz出现。对于在5GHz频带的未授权部分上使用TDD的其它各种室内宽带实施方式,子载波间隔可以在160MHz带宽上以60kHz出现。最后,对于在28GHz的TDD下利用mmWave分量进行传输的各种部署,子载波间隔可以在500MHz带宽上以120kHz出现。

[0033] 5G NR的可扩展数字学(numerology)有助于针对不同时延和服务质量(Quality of Service, QoS)要求的可扩展TTI。例如,更短的TTI可以用于低时延和高可靠性,而更长的TTI可以用于更高的频谱效率。长TTI和短TTI的高效复用允许传输在符号边界上开始。5G NR还设想了一种在同一子帧中具有上行链路/下行链路调度信息、数据和确认的自包含(self-contained)集成子帧设计。自包含集成子帧支持在未授权或基于竞争的共享频谱、自适应上行链路/下行链路中的通信,这些通信可以在每小区的基础上灵活地配置,以在上行链路和下行链路之间动态切换,从而满足当前的流量需求。

[0034] 下文将进一步描述本公开的各种其它方面和特征。显然,本文的教导可以以多种形式体现,并且本文公开的任何特定结构、功能或两者仅仅是代表性的,而不是限制性的。基于本文的教导,本领域普通技术人员应当理解,本文公开的方面可以独立于任何其它方面来实施,并且这些方面中的两个或更多个可以以各种方式组合。例如,可以使用本文阐述的任何数量的方面来实施装置或实践方法。此外,除了本文阐述的一个或多个方面之外,或者不同于本文阐述的一个或多个方面,可以使用其它结构、功能或者结构和功能来实施这样的装置或者实践这样的方法。例如,方法可以被实施为系统、设备、装置的一部分,和/或存储在计算机可读介质上用于在处理器或计算机上执行的指令。此外,一个方面可以包括权利要求的至少一个元素。

[0035] 本申请描述了用于当下行链路(DL)控制信道被映射到与为其它信号传输预先配置的资源重叠的资源时,在DL控制信道中进行通信的机制。例如,BS可以预先配置用于传输同步信号、同步信号块(Synchronization Signal Block, SSB)、参考信号、广播通信信号、PDSCH信号、DL数据信道信号和/或任何其它专用信号的资源。BS可以配置用于传输DL控制消息的资源集。DL控制消息也可以被称为DL控制信息(DCI),其可以在使用该资源集的物理下行链路控制信道(PDCCH)中承载。该资源集可以被称为控制资源集(Control Resource Set, CORESET)。BS可以将一个或多个DL控制信道候选搜索空间与CORESET相关联。换句话说,搜索空间对应于特定时间或特定传输时隙的CORESET的实例。每个搜索空间可以用来承载DL控制消息。UE可以在每个搜索空间中监视DL控制消息或PDCCH DCI。在一些实例中,搜索空间可以包括与预先配置的资源重叠的资源。为了避免冲突,BS可以在调度期间考虑重叠资源。类似地,UE可以在监视期间考虑重叠资源。

[0036] 在一个实施例中,BS可以避免在包括与预先配置的资源重叠的资源的搜索空间中调度和传输DL控制消息。在这样的实施例中,UE可以排除在包括重叠资源的搜索空间中的

监视。

[0037] 在一个实施例中,当CORESET包括与预先配置的资源重叠的资源时,BS可以避免在与该CORESET相关联的任何搜索空间中调度和传输DL控制消息。在这样的实施例中,当CORESET包括重叠资源时,UE可以排除在整个CORESET中的监视。

[0038] 在一个实施例中,BS可以在包括与预先配置的资源重叠的资源的搜索空间中调度和传输DL控制消息。然而,BS可以避免在重叠资源中传输。例如,BS可以基于重叠资源的位置来编码DL控制消息。在这样的实施例中,UE可以监视包括与预先配置的资源重叠的资源的搜索空间。在搜索空间中检测到信号时,UE可以基于预先配置的资源的位置来执行解码。在一些实例中,BS和UE可以基于重叠资源的位置来执行速率匹配。在一些其它实例中,BS和UE可以基于重叠资源的位置来执行打孔。

[0039] 图1示出了根据本公开的一些实施例的无线网络100。网络100可以是5G网络。网络100包括多个基站(BS) 105和其它网络实体。BS 105可以是与UE 115进行通信的站,并且也可以被称为演进节点B(evolved Node B,eNB)、下一代eNB(gNB)、接入点等。每个BS 105可以为特定的地理区域提供通信覆盖。在3GPP中,术语“小区”可以指服务该覆盖区域的BS 105和/或BS子系统的该特定地理覆盖区域,这取决于使用该术语的上下文。

[0040] BS 105可以为宏小区(macro)或小小区(small cell)(诸如微微小区(pico cell)或毫微微小区(femto cell))和/或其它类型的小区提供通信覆盖。宏小区通常覆盖相对大的地理区域(例如,半径为几公里),并且可以允许具有网络提供商的服务订阅的UE的不受限接入。小小区,诸如微微小区,通常将覆盖相对更小的地理区域,并且可以允许具有网络提供商的服务订阅的UE的不受限接入。小小小区,诸如毫微微小区,通常也将覆盖相对小的地理区域(例如,家庭),并且除了不受限接入之外,还可以提供与毫微微小区相关联的UE(例如,封闭订户组(Closed Subscriber Group,CSG)中的UE、家庭中用户的UE等)的受限接入。用于宏小区的BS可以被称为宏BS。用于小小小区的BS可以被称为小小小区BS、微微BS、毫微微BS或家庭BS。在图1所示的示例中,BS 105d和105e可以是常规的宏BS,而BS 105a-105c可以是实现有三维(3Dimension,3D)、全维度(Full Dimension,FD)或大规模MIMO之一的宏BS。BS 105a-105c可以利用它们更高维度的MIMO能力来利用仰角和方位角两者的波束形成中的3D波束形成来增加覆盖范围和容量。BS 105f可以是小小小区BS,其可以是家庭节点或便携式接入点。BS 105可以支持一个或多个(例如,两个、三个、四个等)小区。

[0041] 网络100可以支持同步或异步操作。对于同步操作,BS可以具有类似的帧定时,并且来自不同BS的传输可以在时间上近似对齐。对于异步操作,BS可以具有不同的帧定时,并且来自不同BS的传输可以在时间上不对齐。

[0042] UE 115分散在整个无线网络100中,并且每个UE 115可以是固定的或移动的。UE 115也可以被称为终端、移动站、订户单元、站等。UE 115可以是蜂窝电话、个人数字助理(Personal Digital Assistant,PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持设备、平板计算机、膝上型计算机、无绳电话、无线本地环路(Wireless Local Loop,WLL)站等。在一个方面,UE 115可以是包括通用集成电路卡(Universal Integrated Circuit Card,UICC)的设备。在另一方面,UE可以是不包括UICC的设备。在一些方面,不包括UICC的UE 115也可以被称为万物互联(Internet of Everything,IoE)设备。UE 115a-115d是接入网络100的移动智能电话类型设备的示例。UE 115也可以是被专门配置用于连接通信(包括机器类型通信

(Machine Type Communication, MTC)、增强型MTC (enhanced MTC, eMTC)、窄带IoT (NarrowBand IoT, NB-IoT) 等的机器。UE 115e-115k是被配置用于接入网络100的通信的各种机器的示例。UE 115能够与任何类型的BS进行通信,无论是宏BS、小小区还是类似的BS。在图1中,闪电束(lightning bolt) (例如,通信链路)指示UE 115和服务BS 105(服务BS 105是被指定在下行链路和/或上行链路上服务UE 115的BS)之间的无线传输、或者BS之间的期望传输、以及BS之间的回程传输。

[0043] 在操作中,BS 105a-105c可以使用3D波束形成和协调空间技术(诸如协调多点(Coordinated Multipoint, CoMP)或多连接)来服务UE 115a和115b。宏BS 105d可以执行与BS 105a-105c以及小小区BS 105f的回程通信。宏BS 105d也可以传输订阅到UE 115c和115d和由UE 115c和115d接收的多播服务。这种多播服务可以包括移动电视或流视频,或者可以包括用于提供社区信息的其它服务,诸如天气紧急情况或警报,诸如琥珀(Amber)警报或灰色警报。

[0044] 网络100还可以支持用于任务关键型设备(诸如可以是无人机的UE 115e)的具有超可靠和冗余链路的任务关键型通信。连接至UE 115e的冗余通信链路可以包括来自宏BS 105d和105e的链路,以及来自小小区BS 105f的链路。其它机器类型设备,诸如UE 115f(例如,温度计)、UE 115g(例如,智能仪表)和UE 115h(例如,可穿戴设备),可以通过网络100直接与BS(诸如小小区BS 105f和宏BS 105e)进行通信,或者通过与将其信息中继到网络的另一用户设备进行通信来以多跳配置进行通信,诸如UE 115f将温度测量信息通信传送到智能仪表UE 115g,然后该温度测量信息通过小小区BS 105f被报告给网络。网络100还可以通过动态、低时延TDD/FDD通信来提供额外的网络效率,诸如在车辆对车辆(Vehicle-to-Vehicle, V2V)中。

[0045] 在一些实施方式中,网络100利用基于OFDM的波形进行通信。基于OFDM的系统可以将系统带宽划分成多个(K)正交子载波,这些正交子载波通常也被称为子载波、音调(tone)、频段(bin)等。每个子载波可以用数据调制。在一些实例中,相邻子载波之间的子载波间隔可以是固定的,并且子载波的总数(K)可以取决于系统带宽。系统带宽也可以被划分成子带。在其它实例中,子载波间隔和/或TTI的持续时间可以是可扩展的。

[0046] 在实施例中,BS 105可以为网络100中的DL和UL传输分配或调度传输资源(例如,以时间-频率资源块(Resource Block, RB)的形式)。DL是指从BS 105到UE 115的传输方向,而UL是指从UE 115到BS 105的传输方向。通信可以是以无线电帧的形式。无线电帧可以被分成多个子帧,例如大约10个子帧。每个子帧可以被分成时隙,例如,大约2个时隙。每个时隙可以被进一步分成微时隙。在FDD模式中,同时的UL和DL传输可以在不同频带中发生。例如,每个子帧包括UL频带中的UL子帧和DL频带中的DL子帧。在时分双工(TDD)模式中,UL和DL传输使用相同频带在不同时间段发生。例如,无线电帧中的子帧(例如,DL子帧)的子集可以用于DL传输,并且无线电帧中的子帧(例如,UL子帧)的另一子集可以用于UL传输。

[0047] DL子帧和UL子帧可以被进一步分成几个区域。例如,每个DL或UL子帧可以具有用于传输参考信号、控制信息和数据的预定义区域。参考信号是促进BS 105和UE 115之间的通信的预定信号。例如,参考信号可以具有特定的导频图案或结构,其中导频音可以跨越操作带宽或频带,每个导频音位于预定义的时间和预定义的频率处。例如,BS 105可以传输小区特定参考信号(Cell specific Reference Signal, CRS)和/或信道状态信息参考信号

(Channel State Information-Reference Signal, CSI-RS), 以使UE 115能够估计DL信道。类似地, UE 115可以传输探测参考信号(Sounding Reference Signal, SRS), 以使BS 105能够估计UL信道。控制信息可以包括资源分配和协议控制。数据可以包括协议数据和/或操作数据。在一些实施例中, BS 105和UE 115可以使用自包含子帧进行通信。自包含子帧可以包括用于DL通信的部分和用于UL通信的部分。自包含子帧可以是以DL为中心的或者以UL为中心的。以DL为中心的子帧可以包括比UL通信更长的DL通信持续时间。以UL为中心的子帧可以包括比UL通信更长的UL通信持续时间。

[0048] 在实施例中, 网络100可以是部署在授权频谱上的NR网络。BS 105可以在网络100中传输同步信号(例如, 包括主同步信号(Primary Synchronization Signal, PSS)和辅同步信号(Secondary Synchronization Signal, SSS))以促进同步。BS 105可以广播与网络100相关联的系统信息(例如, 包括主信息块(Master Information Block, MIB)、剩余最小系统信息(Remaining Minimum System Information, RMSI)和其它系统信息(Other System Information, OSI))以促进初始网络接入。在一些实例中, BS 105可以以同步信号块(SSB)的形式广播PSS、SSS、MIB、RMSI和/或OSI。

[0049] 在实施例中, 尝试接入网络100的UE 115可以通过检测来自BS 105的PSS来执行初始小区搜索。PSS可以实现周期定时同步, 并且可以指示物理层身份值。然后, UE 115可以接收SSS。SSS可以实现无线电帧同步, 并且可以提供小区身份值, 该小区身份值可以与物理层身份值组合以识别该小区。SSS还可以实现双工模式和循环前缀长度的检测。一些系统(诸如TDD系统)可以传输SSS但不传输PSS。PSS和SSS两者都可以分别位于载波的中心部分。

[0050] 在接收到PSS和SSS之后, UE 115可以接收可以在物理广播信道(Physical Broadcast Channel, PBCH)中传输的MIB。MIB可以包括用于初始网络接入的系统信息和用于RMSI和/或OSI的调度信息。在对MIB进行解码之后, UE 115可以接收RMSI和/或OSI。RMSI和/或OSI可以包括与随机接入信道(Random Access Channel, RACH)过程、寻呼、物理上行链路控制信道(Physical Uplink Control Channel, PUCCH)、物理上行链路共享信道(Physical Uplink Shared Channel, PUSCH)、功率控制、SRS和小区禁止相关的无线电资源控制(Radio Resource Control, RRC)配置信息。在获得MIB和/或SIB之后, UE 115可以执行随机接入过程来建立与BS 105的连接。

[0051] 在建立连接之后, UE 115和BS 105可以进入正常操作阶段, 在该正常操作阶段中可以交换操作数据。例如, BS 105可以通过发布针对UE 115的UL传输许可和/或DL传输许可来调度UL和/或DL传输。随后, BS 105和UE 115可以基于发布的许可来进行通信。在实施例中, BS 105可以在传输时隙的DL控制区域中传输针对UE 115的UL许可和/或DL许可。随后, BS 105和UE 115可以基于DL许可和/或UL许可在同一传输时隙或后续传输时隙的数据区域中与UE 115进行通信。

[0052] 在实施例中, 网络100可以在特定传输时隙中预先配置资源, 用于同步信号传输、PDSCH传输、广播通信传输、下行链路数据信道传输和/或专用信号传输。附加地或可替代地, 在特定传输时隙中配置的预先配置的资源可以包括SSB传输, 以促进网络发现和同步。SSB可以包括PSS、SSS和/或PBCH。此外, 网络100可以在特定传输时隙中预先配置资源, 用于参考信号传输(例如, 解调参考信号(Demodulation Reference Signal, DMRS)和信道状态信息参考信号(CSI-RS)), 以促进信号通信和信道测量。此外, 网络100可以在特定传输时隙

中预先配置资源用于时隙格式指示,其中传输时隙可以具有如本文更详细描述的各种数字学。预先配置的资源可以与传输时隙内的特定区域重叠。例如,预先配置的资源可以与传输时隙的DL控制信道区域重叠。这样,BS 105可以在DL控制信道调度期间考虑与预先配置的资源重叠的DL控制资源。类似地,UE 115可以在DL控制信道监视期间考虑与预先配置的资源重叠的DL控制资源。本文更详细地描述了用于DL控制信道调度和DL控制信道监视的机制。

[0053] 图2示出了根据本公开实施例的通信帧配置200。配置200可以由网络100采用。具体地,诸如BS 105的BS和诸如UE 115的UE可以使用配置200彼此通信。在图2中,x轴以一些恒定单位表示时间,y轴以一些恒定单位表示频率。配置包括无线电帧202。无线电帧202包括跨越时间和频率的N个多个子帧210。在实施例中,无线电帧202可以跨越大约10毫秒(ms)的时间间隔。每个子帧210包括M个多个时隙220。每个时隙220包括K个多个微时隙(mini-slot)230。每个微时隙230可以包括可变数量的符号240。N、M和K可以是任何合适的正整数。

[0054] 在一些实施例中,N可以是大约10,M可以是大约14。换句话说,无线电帧202可以包括大约10个子帧210,并且每个子帧210可以包括大约14个符号240。BS或UE可以以子帧210、时隙220或微时隙230为单位发送数据。

[0055] 图3示出了根据本公开实施例的通信帧配置300。配置300可以由网络100采用。具体地,诸如BS 105的BS和诸如UE 115的UE可以使用配置300彼此通信。在图3中,x轴以一些恒定单位表示时间,y轴以一些恒定单位表示频率。配置300包括传输时隙310。传输时隙310可以包括任何合适数量的OFDM符号(例如,OFDM符号240)。在一些实例中,传输时隙310可以对应于 t_a 时隙220。在一些其它实例中,传输时隙310可以对应于微时隙230。传输时隙310可以被称为传输时间间隔(TTI)。BS或UE可以将来自高层的信息数据封装到帧(例如,传输块(TB))中,并在传输时隙310中传输该帧。

[0056] 传输时隙310可以包括DL控制区域302。DL控制区域302可以包括指定用于DCI传输的跨越时间和频率的资源集320。例如,资源集320可以跨越频率上的多个频率子载波和时间上的多个OFDM符号。在一些实例中,当传输时隙310对应于时隙220时,DL控制区域302可以位于时隙220的开头,并且可以包括大约2个符号到大约3个符号的持续时间。在一些其它实例中,当传输时隙310对应于时隙220内的微时隙230时,DL控制区域302可以位于时隙220内的任何符号处。DCI可以包括UL调度许可和/或DL调度许可。调度许可可以包括调制和编码方案(Modulation and Coding Scheme,MCS)、秩指示(Rank Indicator,RI)、预编码矩阵指示(Precoding Matrix Indicator,PMI)、资源分配和/或与对应的调度传输相关的任何信息。剩余的时间-频率资源330可以被分配用于物理下行链路共享信道(PDSCH)传输(例如,承载DL数据)或物理上行链路共享信道(PUSCH)传输(例如,承载UL数据)。

[0057] 资源集320可以被称为CORESET。因此,在一些实例中,CORESET可以包括频域中的多个RB和时域中的多个符号。多个DL控制信道搜索空间322可以被映射到CORESET 320。搜索空间322被示出为322a、322b、322c和322d。每个DL控制信道搜索空间322可以承载物理下行链路控制信道(PDCCH)候选(例如,DCI或DL控制消息)。在一些实施例中,搜索空间322可以是周期性的。例如,搜索空间322a可以被配置用于特定时隙310,并且在每L个时隙310重复,其中L可以是任何合适的整数。换句话说,搜索空间322a对应于其中可以由UE执行PDCCH搜索的CORESET 320的时间实例。因此,在一些实例中,根据PDCCH搜索空间集来定义UE要监

视的PDCCH候选集。对于CORESET中的每个搜索空间集(例如,搜索空间322a、322b、322c和322d),UE可以监视PDCCH。

[0058] 虽然图3示出了映射到CORESET 320的不同部分的每个搜索空间322,但是在一些实施例中,两个搜索空间322可以部分重叠。

[0059] 图4是根据本公开实施例的示例性UE 400的框图。UE 400可以是如上讨论的UE 115。如图所示,UE 400可以包括处理器402、存储器404、PDCCH监视和处理模块408、包括调制解调器子系统412和射频(Radio Frequency,RF)单元414的收发器410以及一个或多个天线416。这些元件可以直接或间接彼此通信,例如经由一条或多条总线。

[0060] 处理器402可以包括被配置为执行本文描述的操作的中央处理单元(Central Processing Unit,CPU)、数字信号处理器(Digital Signal Processor,DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC)、控制器、现场可编程门阵列(Field Programmable Gate Array,FPGA)器件、另一硬件设备、固件设备或其任意组合。处理器402也可以被实施为计算设备的组合,例如,DSP和微处理器的组合、多个微处理器、结合DSP核的一个或多个微处理器、或者任何其它这样的配置。

[0061] 存储器404可以包括高速缓冲存储器(例如,处理器402的高速缓冲存储器)、随机存取存储器(Random Access Memory,RAM)、磁阻式RAM(Magnetoresistive RAM,MRAM)、只读存储器(Read-Only Memory,ROM)、可编程只读存储器(Programmable Read-Only Memory,PROM)、可擦除可编程只读存储器(Erasable Programmable Read Only Memory,EPRM)、电可擦除可编程只读存储器(Electrically Erasable Programmable Read Only Memory,EEPROM)、闪存、固态存储器设备、硬盘驱动器、其它形式的易失性和非易失性存储器、或者不同类型的存储器的组合。在实施例中,存储器404包括非暂时性计算机可读介质。存储器404可以存储指令406。指令406可以包括当由处理器402执行时使处理器402执行本文结合本公开的实施例参考UE 115描述的操作的指令。指令406也可以被称为代码。术语“指令”和“代码”应当被广义地解释为包括任何类型的(多个)计算机可读语句。例如,术语“指令”和“代码”可以指一个或多个程序、例程、子例程、函数、过程等。“指令”和“代码”可以包括单个计算机可读语句或许多计算机可读语句。

[0062] PDCCH监视和处理模块408可以经由硬件、软件或其组合来实施。例如,PDCCH监视和处理模块408可以被实施为处理器、电路和/或存储在存储器404中并由处理器402执行的指令406。在一些示例中,PDCCH监视和处理模块408可以集成在调制解调器子系统412内。例如,PDCCH监视和处理模块408可以由调制解调器子系统412内的软件组件(例如,由DSP或通用处理器执行的)和硬件组件(例如,逻辑门和电路)的组合来实施。PDCCH监视和处理模块408可以用于本公开的各个方面。例如,如本文更详细描述,的,PDCCH监视和处理模块408被配置为从BS(例如,BS 105)接收配置,从配置中获得CORESET(例如,CORESET 320),从配置中获得PDCCH候选搜索空间(例如,搜索空间322),从配置中获得预先配置的资源,基于获得的CORESET、搜索空间和/或预先配置的资源来监视PDCCH候选和处理接收的PDCCH信号,和/或围绕与预先配置的资源重叠的资源应用速率匹配或打孔。在一些实例中,每个PDCCH候选搜索空间可以被称为PDCCH候选,并且CORESET的实例内的PDCCH候选集可以被称为搜索空间集或搜索空间。

[0063] 如图所示,收发器410可以包括调制解调器子系统412和RF单元414。收发器410可

以被配置为与其它设备(诸如BS 105)进行双向通信。调制解调器子系统412可以被配置为根据MCS(例如,低密度奇偶校验(Low-Density Parity Check,LDPC)编码方案、turbo编码方案、卷积编码方案、数字波束形成方案等)来调制和/或编码来自存储器404和/或PDCCH监视和处理模块408的数据。RF单元414可以被配置为处理(例如,执行模数转换或数模转换等)来自调制解调器子系统412的调制/编码数据(在出站传输上)或者源自另一个源(诸如UE 115或BS 105)的传输的调制/编码数据。RF单元414还可以被配置为结合数字波束形成来执行模拟波束形成。尽管被示出为一起集成在收发器410中,但调制解调器子系统412和RF单元414可以是在UE 115处耦合在一起以使UE 115能够与其它设备进行通信的独立设备。

[0064] RF单元414可以向天线416提供调制和/或经处理的数据,例如数据分组(或者更一般地,可以包含一个或多个数据分组和其它信息的数据消息),用于传输到一个或多个其它设备。天线416还可以接收从其它设备传输的数据消息。天线416可以提供接收的数据消息,用于在收发器410处进行处理和/或解调。天线416可以包括类似或不同设计的多个天线,以便维持多个传输链路。RF单元414可以配置天线416。

[0065] 图5是根据本公开实施例的示例性BS 500的框图。BS 500可以是如上所述的BS 105。如图所示,BS 500可以包括处理器502、存储器504、PDCCH配置和通信模块508、包括调制解调器子系统512和RF单元514的收发器510以及一个或多个天线516。这些元件可以直接或间接彼此通信,例如经由一条或多条总线。

[0066] 处理器502可以具有作为特定类型处理器的各种特征。例如,这些可以包括被配置为执行本文描述的操作的CPU、DSP、ASIC、控制器、FPGA、另一硬件设备、固件设备或其任意组合。处理器502也可以被实施为计算设备的组合,例如,DSP和微处理器的组合、多个微处理器、结合DSP核的一个或多个微处理器、或者任何其它这样的配置。

[0067] 存储器504可以包括高速缓冲存储器(例如,处理器502的高速缓冲存储器)、RAM、MRAM、ROM、PROM、EPROM、EEPROM、闪存、固态存储器设备、一个或多个硬盘驱动器、基于忆阻器的阵列、其它形式的易失性和非易失性存储器、或者不同类型的存储器的组合。在一些实施例中,存储器504可以包括非暂时性计算机可读介质。存储器504可以存储指令506。指令506可以包括当由处理器502执行时使处理器502执行本文描述的操作的指令。指令506也可以被称为代码,其可以被广义地解释为包括如以上关于图5所讨论的任何类型的(多个)计算机可读语句。

[0068] PDCCH配置和通信模块508可以经由硬件、软件或其组合来实施。例如,PDCCH配置和通信模块508可以被实施为处理器、电路和/或存储在存储器504中并由处理器502执行的指令506。在一些示例中,PDCCH配置和通信模块508可以集成在调制解调器子系统512内。例如,PDCCH配置和通信模块508可以由调制解调器子系统512内的软件组件(例如,由DSP或通用处理器执行的)和硬件组件(例如,逻辑门和电路)的组合来实施。PDCCH配置和通信模块508可以用于本公开的各个方面。例如,如本文更详细描述, PDCCH配置和通信模块508被配置为传输用于CORESET(例如,CORESET 320)、PDCCH候选搜索空间(例如,搜索空间322)和/或预先配置的资源配置,基于搜索空间调度和传输DCI,和/或围绕与预先配置的资源重叠的资源应用速率匹配或打孔。在一些实例中,每个PDCCH候选搜索空间可以被称为PDCCH候选,并且CORESET的实例内的PDCCH候选集可以被称为搜索空间集或搜索空间。

[0069] 如图所示,收发器510可以包括调制解调器子系统512和RF单元514。收发器510可以被配置为与其它设备(诸如UE 115和/或另一核心网元件)进行双向通信。调制解调器子系统512可以被配置为根据MCS(例如,LDPC编码方案、turbo编码方案、卷积编码方案、数字波束形成方案等)来调制和/或编码数据。RF单元514可以被配置为处理(例如,执行模数转换或数模转换等)来自调制解调器子系统512的调制/编码数据(在出站传输上)或者源自另一个源(诸如UE 115或400)的传输的调制/编码数据。RF单元514还可以被配置为结合数字波束形成来执行模拟波束形成。尽管被示出为一起集成在收发器510中,但调制解调器子系统512和RF单元514可以是在BS 105处耦合在一起以使BS 105能够与其它设备进行通信的独立设备。

[0070] RF单元514可以向天线516提供调制和/或经处理的数据,例如数据分组(或者更一般地,可以包含一个或多个数据分组和其它信息的数据消息),用于到一个或多个其它设备的传输。这可以包括例如根据本公开实施例的PDCCH信号的传输。天线516还可以接收从其它设备传输的数据消息,并提供接收的数据消息,用于在收发器510处进行处理和/或解调。天线516可以包括类似或不同设计的多个天线,以便维持多个传输链路。

[0071] 图6-图9示出了可以用于BS(例如,BS 105和500)和UE(例如,UE 115和400)之间的DCI通信的各种机制。在图6-图9中,x轴以一些恒定单位表示时间,y轴以一些恒定单位表示频率。

[0072] 图6示出了根据本公开实施例的DL控制信道通信方法600。方法600可以由BS 105和500以及UE 115和400采用。方法600是使用上面参考图3描述的帧配置300来说明的。如图6所示,传输时隙310还包括为特定信号传输(诸如同步信号传输、参考信号传输、PDSCH传输和/或专用信号传输)预先配置的资源610。同步信号可以包括SSB,该SSB包括PSS、SSS、PBCH和/或PBCH DMRS。参考信号可以是DMRS或CSI-RS。资源610可以是半静态或动态配置的。BS可以预分配、预留或预调度资源610,并向UE指示资源610的配置。例如,BS可以经由RRC消息指示半静态配置的资源610。可替代地,BS可以经由DCI指示动态配置的资源610。

[0073] 在方法600中,BS可以在不与预先配置的资源610的任何部分重叠的搜索空间322上传输DL控制消息。类似地,UE可以在不与预先配置的资源610的任何部分重叠的搜索空间322中监视PDCCH候选。作为示例,搜索空间322c和322d的至少一部分与资源610的一部分重叠。因此,BS可以在搜索空间322a中传输PDCCH候选620a和/或在搜索空间322b中传输PDCCH候选620b,而可以抑制在搜索空间322c和322d中的任何一个中传输PDCCH候选(如叉号所示)。类似地,UE可以排除在搜索空间322c和322d中的PDCCH监视。因此,在一些实例中,当用于PDCCH候选(例如,搜索空间322c和322d)的至少一个资源元素(Resource Element,RE)(例如,频率子载波)与(例如,预先配置的资源610中的)对应于SSB的至少一个RE重叠时,不要求UE监视PDCCH候选。附加地,搜索空间322a-322d可以被称为PDCCH候选搜索空间和/或搜索空间集。在一些实例中,每个PDCCH候选搜索空间可以被称为PDCCH候选,并且CORESET的实例内的PDCCH候选集可以被称为搜索空间集或搜索空间。

[0074] 图7示出了根据本公开实施例的DL控制信道通信方法700。方法700可以由BS 105和500以及UE 115和400采用。方法700是使用上面参考图3描述的帧配置300来说明的。类似于方法600,传输时隙310包括预先配置的资源610,其包括与搜索空间322c和322d重叠的部分。然而,在方法700中,当传输时隙310中的CORESET 320与预先配置的资源610重叠时,BS

可以抑制在与CORESET 320相关联的任何搜索空间322上传输DL控制消息(如叉号所示)。因此,当CORESET 320与预先配置的资源610重叠时,UE可以排除在传输时隙310内的整个CORESET 320中的监视。

[0075] 在一些实施例中,传输时隙310可以包括多个CORESET 320。当CORESET 320中的一个与预先配置的资源610重叠时,与传输时隙中的其它CORESET 320相关联的搜索空间322可以用于DL控制消息传输和/或监视。

[0076] 图8示出了根据本公开实施例的DL控制信道通信方法800。方法800可以由BS 105和500以及UE 115和400采用。方法800是使用上面参考图3描述的帧配置300来说明的。如图所示,传输时隙310包括为特定信号传输(诸如同步信号传输、参考信号传输和/或PDSCH传输)预先配置、调度或预留的资源810。例如,资源810a在搜索空间322c内,资源810b在搜索空间322d内。

[0077] 在方法800中,当搜索空间322c和322d分别包括与预先配置的资源810a和810b重叠的资源时,BS可以在搜索空间322c中传输PDCCH候选620c和/或在搜索空间322d中传输PDCCH候选620d。然而,如叉号所示,BS可以抑制在重叠资源810a和810b中传输。例如,BS可以通过执行速率匹配来编码DL控制消息,以应对资源810a。速率匹配可以包括选择或提取多个编码比特以适配分配的物理资源的比特选择步骤。在一些实施例中,速率匹配还可以包括类似于PDSCH速率匹配的比特选择步骤之前的子块交织和比特收集步骤。BS可以在不包括资源810a的搜索空间322c中传输编码的DL控制消息(例如,PDCCH候选620c)。

[0078] 类似地,UE可以监视CORESET 320中的所有搜索空间322,而不考虑搜索空间322是否与资源810a或810b重叠。当UE从与预先配置的资源810a重叠的搜索空间322c中检测到PDCCH信号(例如,PDCCH候选620c)时,UE可以通过速率匹配来执行解码,以应对预先配置的资源810a(例如,排除预先配置的资源810a)。

[0079] 图9示出了根据本公开实施例的DL控制信道通信方法900。方法900可以由BS 105和500以及UE 115和400采用。方法900是使用上面参考图3描述的帧配置300来说明的。类似于方法800,当搜索空间322c和322d分别包括与预先配置的资源810a和810b重叠的部分时,BS可以在搜索空间322c中传输PDCCH候选620c和/或在搜索空间322d中传输PDCCH候选620d。然而,在方法900中,BS可以应用打孔来丢弃特定数量的比特,以应对重叠的预先配置的资源810a和/或810b,使得可以避免在重叠的预先配置的资源810a和/或810b中的传输,如叉号所示。

[0080] 类似地,UE可以监视CORESET 320中的所有搜索空间322,而不考虑搜索空间322是否与资源810a或810b重叠。当UE从包括预先配置的资源810a的搜索空间322c中检测到PDCCH信号(例如,PDCCH候选620c)时,UE可以通过应用打孔(例如,丢弃比特)来执行解码,以应对预先配置的资源810a。

[0081] 图10示出了根据本公开实施例的资源配置场景1000。在图10中,x轴以一些恒定单位表示时间,y轴以一些恒定单位表示频率。场景1000可以对应于网络100中的DL调度场景。场景1000包括类似于传输时隙310的两个传输时隙1010。传输时隙1010被示出为 $1010_{(i)}$ 和 $1010_{(i+1)}$ 。每个时隙1010包括类似于搜索空间322的搜索空间1022。BS(例如,BS 105和500)可以在当前传输时隙 $1010_{(i)}$ 的搜索空间 $1022_{(i)}$ 中传输DCI 1030,其中i可以是任何正整数。如虚线箭头所示,DCI 1030可以在下一个传输时隙 $1010_{(i+1)}$ 中包括针对UE(例如,UE 115和

400)的DL传输许可。例如,DCI 1030可以包括被设置为值为1的DCI参数(例如,K0),以指示针对下一传输时隙 $1010_{(i+1)}$ 的预调度。随后,BS可以基于DCI 1030在传输时隙 $1010_{(i+1)}$ 中向UE传输DL数据信号(例如,PDSCH传输)。BS可以配置UE使用方法600、700、800、900、1200、1300、1400和/或1500中的任何一种来监视PDCCH候选。随后,BS可以基于该配置传输PDCCH信号,并且UE可以基于该配置执行PDCCH监视。虽然图10示出了通过一个传输时隙1010提前调度,但是可以采用类似的机制来提前任何合适数量的时隙(例如,大约2个或3个)调度传输。

[0082] 图11是根据本公开的一些实施例的通信方法1100的信令图。方法1100由网络(例如,网络100)中的BS(例如,BS 105和500)和UE(例如,UE 115和400)实施。方法1100可以采用与参考图6、图7、图8、图9和图10描述的方法600、700、800和900、1200、1300、1400和/或1500和/或场景1000中类似的机制。方法1100的步骤可以由BS和UE的计算设备(例如,处理器、处理电路和/或其它合适的组件)来执行。如图所示,方法1300包括多个列举的步骤,但是方法1100的实施例可以在列举的步骤之前、之后和之间包括附加步骤。在一些实施例中,列举的步骤中的一个或多个可以被省略或以不同的顺序执行。

[0083] 在步骤1110处,BS传输用于CORESET(例如,CORESET 320)的第一配置。

[0084] 在步骤1120处,BS传输用于多个搜索空间(例如,搜索空间322和1022)的第二配置。如方法600、700、800和900所示,搜索空间可以被映射到CORESET。

[0085] 在步骤1130处,BS传输用于预先配置的资源(例如,为SSB传输、参考信号传输和/或PDSCH传输而分配)的第三配置。BS可以经由RRC消息或DCI(例如,PDCCH候选620和DCI 1030)传输第一配置、第二配置和/或第三配置。

[0086] 在步骤1140处,例如,BS可以例如在传输时隙310或1010中调度DL控制信道传输。BS可以使用方法600、700、800或900来应对与搜索空间重叠的资源(例如,资源610和810)。

[0087] 在步骤1150处,BS可以基于该调度来传输DL控制消息。

[0088] 在步骤1160处,例如,取决于预定配置,UE可以使用方法600、700、800、900、1200、1300、1400和/或1500来监视DL控制消息或PDCCH候选。例如,UE和BS可以被配置为使用相同的方法(例如,方法600、700、800、900、1200、1300、1400和/或1500)来解决经由不同消息配置或指示的资源分配中的冲突。

[0089] 图12是根据本公开实施例的DL控制信道监视方法1200的流程图。方法1200的步骤可以由无线通信设备的计算设备(例如,处理器、处理电路和/或其它合适的组件)或用于执行这些步骤的其它合适的装备来执行。例如,无线通信设备(诸如UE 115或UE 400)可以利用一个或多个组件(诸如处理器402、存储器404、PDCCH监视和处理模块408、收发器410以及一个或多个天线416)来执行方法1200的步骤。方法1200可以采用与分别参考图6、图7和/或图11描述的方法600、700和/或1100中类似的机制。如图所示,方法1200包括多个列举的步骤,但是方法1200的实施例可以在列举的步骤之前、之后和之间包括附加步骤。在一些实施例中,列举的步骤中的一个或多个可以被省略或以不同的顺序执行。

[0090] 在步骤1210处,方法1200包括识别用于DL控制信道(例如,PDCCH)的多个搜索空间(例如,搜索空间322和1022)。在一些实例中,多个搜索空间中的每个搜索空间可以被称为搜索空间集内的PDCCH候选搜索空间。每个PDCCH候选搜索空间可以被称为PDCCH候选或PDCCH候选搜索空间。搜索空间集可以被称为CORESET的实例。

[0091] 在步骤1220处,方法1200包括确定与多个搜索空间中的第一搜索空间(例如,搜索空间322c、322d和 $1022_{(i+1)}$)相关联的第一资源与预先配置的资源(例如,资源610和810)重叠。

[0092] 在步骤1230处,方法1200包括基于该确定,通过排除在至少第一搜索空间中的监视来在DL控制信道上监视DL控制消息(例如,PDCCH候选620和DCI 1030)。

[0093] 在实施例中,无线通信设备可以确定多个搜索空间中的第二搜索空间(例如,搜索空间322a和322b)的资源不与任何预先配置的资源重叠,并且监视可以包括监视来自第二搜索空间的DL控制消息,例如,如方法600所示。

[0094] 在另一实施例中,无线通信设备还可以确定多个资源是否与与第一资源重叠的包括第一资源的控制资源集(例如,CORESET 320)相关联。当多个搜索空间被确定为与控制资源集相关联时,无线通信设备可以排除在多个搜索空间中的任何一个中的监视,例如,如方法700所示。

[0095] 在实施例中,无线通信设备可以接收指示为同步信号、参考信号或下行链路数据信道信号(例如,PDSCH信号)中的至少一个的传输而分配的预先配置的资源配置。

[0096] 图13是根据本公开实施例的DL控制信道传输方法1300的流程图。方法1300的步骤可以由无线通信设备的计算设备(例如,处理器、处理电路和/或其它合适的组件)或用于执行这些步骤的其它合适的装备来执行。例如,无线通信设备(诸如BS 105或BS 500)可以利用一个或多个组件(诸如处理器502、存储器504、PDCCH配置和通信模块508、收发器510以及一个或多个天线516)来执行方法1300的步骤。方法1300可以采用与分别参考图6、图7和/或图11描述的方法600、700和/或1100中类似的机制。如图所示,方法1300包括多个列举的步骤,但是方法1300的实施例可以在列举的步骤之前、之后和之间包括附加步骤。在一些实施例中,列举的步骤中的一个或多个可以被省略或以不同的顺序执行。

[0097] 在步骤1310处,方法1300包括配置用于DL控制信道(例如,PDCCH)的多个搜索空间(例如,搜索空间322和1022)。在一些实例中,多个搜索空间中的每个搜索空间可以被称为搜索空间集内的PDCCH候选搜索空间。每个PDCCH候选搜索空间可以被称为PDCCH候选或PDCCH候选搜索空间。搜索空间集可以被称为CORESET的实例。

[0098] 在步骤1320处,方法1200包括确定与多个搜索空间中的第一搜索空间(例如,搜索空间322c、322d和 $1022_{(i+1)}$)相关联的第一资源与预先配置的资源(例如,资源610和810)重叠。

[0099] 在步骤1330处,方法1300包括基于该确定,使用至少第一搜索空间之外的资源来传输DL控制消息(例如,PDCCH候选620和DCI 1030)。

[0100] 在实施例中,无线通信设备可以在多个搜索空间中不与任何预先配置的资源重叠的第二搜索空间(例如,搜索空间322a和322b)中传输DL控制消息,例如,如方法600所示。

[0101] 在另一实施例中,无线通信设备还可以确定多个资源是否与与第一资源重叠的包括第一资源的控制资源集(例如,CORESET 320)相关联。当多个搜索空间被确定为与控制资源集相关联时,无线通信设备可以抑制在多个搜索空间中的任何一个中传输DL控制消息,例如,如方法700所示。

[0102] 在实施例中,无线通信设备可以传输指示为同步信号、参考信号或下行链路数据信道信号(例如,PDSCH信号)中的至少一个的传输而分配的预先配置的资源配置。

[0103] 图14是根据本公开实施例的DL控制信道监视方法1400的流程图。方法1400的步骤可以由无线通信设备的计算设备(例如,处理器、处理电路和/或其它合适的组件)或用于执行这些步骤的其它合适的装备来执行。例如,无线通信设备(诸如UE 115或UE 400)可以利用一个或多个组件(诸如处理器402、存储器404、PDCCH监视和处理模块408、收发器410以及一个或多个天线416)来执行方法1400的步骤。方法1400可以采用与分别参考图8、图9和/或图11描述的方法800、900和/或1100中类似的机制。如图所示,方法1400包括多个列举的步骤,但是方法1400的实施例可以在列举的步骤之前、之后和之间包括附加步骤。在一些实施例中,列举的步骤中的一个或多个可以被省略或以不同的顺序执行。

[0104] 在步骤1410处,方法1400包括获得用于DL控制信道的多个搜索空间(例如,搜索空间322和1022)。多个搜索空间包括与预先配置的资源(例如,资源610和810)重叠的第一资源。在一些实例中,多个搜索空间中的每个搜索空间可以被称为搜索空间集内的PDCCH候选搜索空间。每个PDCCH候选搜索空间可以被称为PDCCH候选或PDCCH候选搜索空间。搜索空间集可以被称为CORESET的实例。

[0105] 在步骤1420处,方法1400包括在多个搜索空间中监视来自DL控制信道的DL控制消息(例如,PDCCH候选620和DCI 1030)。

[0106] 在实施例中,无线通信设备可以从多个搜索空间中包括第一资源的第一搜索空间(例如,搜索空间322c和322d)接收信号。无线通信设备可以基于预先配置的资源的位置,例如使用如方法700所示的速率匹配或如方法800所示的打孔,来从信号中解码DL控制消息。

[0107] 在实施例中,无线通信设备可以接收指示为同步信号、参考信号或下行链路数据信道信号(例如,PDSCH信号)中的至少一个的传输而分配的预先配置的资源的位置。

[0108] 图15是根据本公开实施例的DL控制信道传输方法1500的流程图。方法1500的步骤可以由无线通信设备的计算设备(例如,处理器、处理电路和/或其它合适的组件)或用于执行这些步骤的其它合适的装备来执行。例如,无线通信设备(诸如BS 105或BS 500)可以利用一个或多个组件(诸如处理器502、存储器504、PDCCH配置和通信模块508、收发器510以及一个或多个天线516)来执行方法1500的步骤。方法1500可以采用与分别参考图8、图9和/或图11描述的方法800、900和/或1100中类似的机制。如图所示,方法1500包括多个列举的步骤,但是方法1500的实施例可以在列举的步骤之前、之后和之间包括附加步骤。在一些实施例中,列举的步骤中的一个或多个可以被省略或以不同的顺序执行。

[0109] 在步骤1510处,方法1500包括配置用于DL控制信道的多个搜索空间(例如,搜索空间322和1022)。在一些实例中,多个搜索空间中的每个搜索空间可以被称为搜索空间集内的PDCCH候选搜索空间。每个PDCCH候选搜索空间可以被称为PDCCH候选或PDCCH候选搜索空间。搜索空间集可以被称为CORESET的实例。

[0110] 在步骤1520处,方法1500包括确定与多个搜索空间中的第一搜索空间相关联的第一资源与预先配置的资源(例如,资源610和810)重叠。

[0111] 在步骤1530处,方法1500包括基于该确定,通过排除预先配置的资源来在第一搜索空间中传输DL控制消息。

[0112] 在实施例中,无线通信设备可以基于预先配置的资源的位置,例如使用如方法700所示的速率匹配或如方法800所示的打孔,来编码DL控制消息。无线通信设备可以使用在预先配置的资源之外的第一搜索空间中的资源来传输包括编码的DL控制消息的信号。

[0113] 在实施例中,无线通信设备可以传输指示为同步信号、参考信号或下行链路数据信道信号(例如,PDSCH信号)中的至少一个的传输而分配的预先配置的资源配置。

[0114] 信息和信号可以使用各种不同的技术和工艺中的任何一种来表示。例如,贯穿以上描述可能引用的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片可以由电压、电流、电磁波、磁场或粒子、光场或粒子或其任意组合来表示。

[0115] 结合本文的公开描述的各种说明性块和模块可以用被设计来执行本文描述的功能的通用处理器、DSP、ASIC、FPGA或其它可编程逻辑器件、分离门或晶体管逻辑、分离硬件组件或其任意组合来实施或执行。通用处理器可以是微处理器,但是可替代地,处理器可以是任何传统处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器也可以被实施为计算设备的组合(例如,DSP和微处理器的组合、多个微处理器、结合DSP核的一个或多个微处理器、或任何其它这样的配置)。

[0116] 本公开的其它实施例包括一种无线通信方法,包括:由无线通信设备识别用于下行链路控制信道的多个搜索空间;由无线通信设备确定与多个搜索空间中的第一搜索空间相关联的第一资源与预先配置的资源重叠;以及由无线通信设备基于该确定,通过排除在至少第一搜索空间中的监视来在下行链路控制信道上监视下行链路控制消息。

[0117] 在一些实施例中,该方法还包括由无线通信设备确定多个搜索空间中的第二搜索空间的资源不与任何预先配置的资源重叠,其中,监视包括由无线通信设备监视来自第二搜索空间的下行链路控制消息。在一些实施例中,其中,该确定包括由无线通信设备确定多个搜索空间是否与包括与预先配置的资源重叠的第一资源的控制资源集相关联,并且其中,当确定多个搜索空间与控制资源集相关联时,该监视排除在多个搜索空间中的任何一个中的监视。在一些实施例中,该方法还包括由无线通信设备接收指示为同步信号、参考信号或下行链路数据信道信号中的至少一个的传输而分配的预先配置的资源配置。

[0118] 本公开的其它实施例包括一种无线通信方法,包括:由无线通信设备配置用于下行链路控制信道的多个搜索空间;由无线通信设备确定与多个搜索空间中的第一搜索空间相关联的第一资源与预先配置的资源重叠;以及由无线通信设备基于该确定,使用至少第一搜索空间之外的资源来传输下行链路控制消息。

[0119] 在一些实施例中,其中,传输包括由无线通信设备在多个搜索空间中不与任何预先配置的资源重叠的第二搜索空间中传输下行链路控制消息。在一些实施例中,其中,该确定包括由无线通信设备确定多个搜索空间是否与包括与预先配置的资源重叠的第一资源的控制资源集相关联,并且其中,该方法还包括当确定多个搜索空间与控制资源集相关联时,由无线通信设备抑制在多个搜索空间中的任何一个中传输下行链路控制消息。在一些实施例中,该方法还包括由无线通信设备传输指示为同步信号、参考信号或下行链路数据信道信号中的至少一个的传输而分配的预先配置的资源配置。

[0120] 本公开的其它实施例包括一种无线通信方法,包括:由无线通信设备获得用于下行链路控制信道的多个搜索空间,该多个搜索空间包括与预先配置的资源重叠的第一资源;以及由无线通信设备在多个搜索空间中从下行链路控制信道监视下行链路控制消息。

[0121] 在一些实施例中,该方法还包括由无线通信设备从多个搜索空间中包括第一资源的第一搜索空间接收信号;以及由无线通信设备基于预先配置的资源的位置从信号中解码下行链路控制消息。在一些实施例中,其中,解码包括基于预先配置的资源的位置来执行速

率匹配。在一些实施例中,其中,解码包括基于预先配置的资源的位置来打孔一个或多个比特。在一些实施例中,该方法还包括由无线通信设备接收指示为同步信号、广播通信信号、参考信号或下行链路数据信道信号中的至少一个的传输而分配的预先配置的资源配置。

[0122] 本公开的其它实施例包括一种无线通信方法,包括:由无线通信设备配置用于下行链路控制信道的多个搜索空间;由无线通信设备确定与多个搜索空间中的第一搜索空间相关联的第一资源与预先配置的资源重叠;以及由无线通信设备基于该确定,通过排除预先配置的资源来在第一搜索空间中传输下行链路控制消息。

[0123] 在一些实施例中,该方法还包括由无线通信设备基于预先配置的资源的位置来编码下行链路控制消息,其中,传输包括在第一搜索空间中传输包括编码的下行链路控制消息的信号。在一些实施例中,其中,编码包括基于预先配置的资源的位置来执行速率匹配。在一些实施例中,其中,编码包括基于预先配置的资源的位置来打孔一个或多个比特。在一些实施例中,该方法还包括由无线通信设备传输指示为同步信号、广播通信信号、参考信号或下行链路数据信道信号中的至少一个的传输而分配的预先配置的资源配置。

[0124] 本公开的其它实施例包括一种装置,包括:处理器(例如,处理器402和/或PDCCH监视和处理模块408),被配置为识别用于下行链路控制信道的多个搜索空间;确定与多个搜索空间中的第一搜索空间相关联的第一资源与预先配置的资源重叠;以及基于该确定,通过排除在至少第一搜索空间中的监视来在下行链路控制信道上监视下行链路控制消息。

[0125] 在一些实施例中,其中,处理器还被配置为确定多个搜索空间中的第二搜索空间的资源不与任何预先配置的资源重叠;以及从第二搜索空间监视下行链路控制消息。在一些实施例中,其中,处理器还被配置为确定多个搜索空间是否与包括与预先配置的资源重叠的第一资源的控制资源集相关联;并且当多个搜索空间被确定为与控制资源集相关联时,排除在多个搜索空间中的任何一个中的监视。在一些实施例中,该装置还包括收发器(例如,收发器410),被配置为接收指示为同步信号、广播通信信号、参考信号或下行链路数据信道信号中的至少一个的传输而分配的预先配置的资源配置。

[0126] 本公开的其它实施例包括一种装置,包括:处理器(例如,处理器502和/或PDCCH配置和通信模块508),被配置为配置用于下行链路控制信道的多个搜索空间;以及确定与多个搜索空间中的第一搜索空间相关联的第一资源与预先配置的资源重叠;和收发器(例如,收发器510),被配置为基于该确定,使用至少第一搜索空间之外的资源来传输下行链路控制消息。

[0127] 在一些实施例中,其中,收发器还被配置为在多个搜索空间中不与任何预先配置的资源重叠的第二搜索空间中传输下行链路控制消息。在一些实施例中,其中,处理器还被配置为确定多个搜索空间是否与包括与预先配置的资源重叠的第一资源的控制资源集相关联,并且其中,处理器还被配置为当多个搜索空间被确定为与控制资源集相关联时,抑制在多个搜索空间中的任何一个中传输下行链路控制消息。在一些实施例中,其中,收发器还被配置为传输指示为同步信号、广播通信信号、参考信号或下行链路数据信道信号中的至少一个的传输而分配的预先配置的资源配置。

[0128] 本公开的其它实施例包括一种装置,包括:处理器(例如,处理器402和/或PDCCH监视和处理模块408),被配置为获得用于下行链路控制信道的多个搜索空间,该多个搜索空间包括与预先配置的资源重叠的第一资源;以及在多个搜索空间中从下行链路控制信道监

视下行链路控制消息。

[0129] 在一些实施例中,该装置还包括收发器(例如,收发器410),被配置为从多个搜索空间中包括第一资源的第一搜索空间接收信号,其中,处理器还被配置为基于预先配置的资源的位置从信号中解码下行链路控制消息。在一些实施例中,其中,处理器还被配置为通过基于预先配置的资源的位置执行速率匹配来解码下行链路控制消息。在一些实施例中,其中,处理器还被配置为通过基于预先配置的资源的位置打孔一个或多个比特来解码下行链路控制消息。在一些实施例中,该装置还包括收发器,被配置为接收指示为同步信号、广播通信信号、参考信号或下行链路数据信道信号中的至少一个的传输而配置的预先配置的资源配置。

[0130] 本公开的其它实施例包括一种装置,包括:处理器(例如,处理器502和/或PDCCH配置和通信模块508),被配置为配置用于下行链路控制信道的多个搜索空间;以及确定与多个搜索空间中的第一搜索空间相关联的第一资源与预先配置的资源重叠;和收发器(例如,收发器510),被配置为基于该确定,通过排除预先配置的资源来在第一搜索空间中传输下行链路控制消息。

[0131] 在一些实施例中,其中,处理器还被配置为基于预先配置的资源的位置来编码下行链路控制消息,其中,收发器还被配置为通过在第一搜索空间中传输包括编码的下行链路控制消息的信号来传输下行链路控制消息。在一些实施例中,其中,处理器还被配置为通过基于预先配置的资源的位置执行速率匹配来编码下行链路控制消息。在一些实施例中,其中,处理器还被配置为通过基于预先配置的资源的位置打孔一个或多个比特来编码下行链路控制消息。在一些实施例中,其中,收发器还被配置为传输指示为同步信号、广播通信信号、参考信号或下行链路数据信道信号中的至少一个的传输而分配的预先配置的资源配置。

[0132] 本公开的其它实施例包括一种计算机可读介质,例如参考图4的存储器404或其它计算机可读介质,其上记录有程序代码,该程序代码包括用于使无线通信设备识别用于下行链路控制信道的多个搜索空间的代码;用于使无线通信设备确定与多个搜索空间中的第一搜索空间相关联的第一资源与预先配置的资源重叠的代码;以及用于使无线通信设备基于该确定,通过排除在至少第一搜索空间中的监视来在下行链路控制信道上监视下行链路控制消息的代码。

[0133] 在一些实施例中,计算机可读介质还包括用于使无线通信设备确定多个搜索空间中的第二搜索空间的资源不与任何预先配置的资源重叠的代码,其中,用于监视下行链路控制消息的代码还被配置为从第二搜索空间监视下行链路控制消息。在一些实施例中,其中,用于使无线通信设备确定第一资源与预先配置的资源重叠的代码还被配置为确定多个搜索空间是否与包括与预先配置的资源重叠的第一资源的控制资源集相关联,并且其中,用于监视下行链路控制消息的代码还被配置为当多个搜索空间被确定为与控制资源集相关联时,排除在多个搜索空间中的任何一个中的监视。在一些实施例中,计算机可读介质还包括用于使无线通信设备接收指示为同步信号、广播通信信号、参考信号或下行链路数据信道信号中的至少一个的传输而分配的预先配置的资源配置的代码。

[0134] 本公开的其它实施例包括一种计算机可读介质,例如参考图5的存储器504或其它计算机可读介质,其上记录有程序代码,该程序代码包括用于使无线通信设备配置用于下

行链路控制信道的多个搜索空间的代码;用于使无线通信设备确定与多个搜索空间中的第一搜索空间相关联的第一资源与预先配置的资源重叠的代码;以及用于使无线通信设备基于该确定,使用至少第一搜索空间之外的资源来传输下行链路控制消息的代码。

[0135] 在一些实施例中,其中,用于使无线通信设备传输下行链路控制消息的代码还被配置为在多个搜索空间中不与任何预先配置的资源重叠的第二搜索空间中传输下行链路控制消息。在一些实施例中,其中,用于使无线通信设备确定第一资源与预先配置的资源重叠的代码还被配置为确定多个搜索空间是否与包括与预先配置的资源重叠的第一资源的控制资源集相关联,并且其中,计算机可读介质还包括用于当多个搜索空间被确定为与控制资源集相关联时,使无线通信设备抑制在多个搜索空间中的任何一个中传输下行链路控制消息的代码。在一些实施例中,计算机可读介质还包括用于使无线通信设备传输指示为同步信号、广播通信信号、参考信号或下行链路数据信道信号中的至少一个的传输而分配的预先配置的资源配置的代码。

[0136] 本公开的其它实施例包括一种计算机可读介质,例如参考图4的存储器404或其它计算机可读介质,其上记录有程序代码,该程序代码包括用于使无线通信设备获得用于下行链路控制信道的多个搜索空间的代码,该多个搜索空间包括与预先配置的资源重叠的第一资源;以及用于使无线通信设备在多个搜索空间中从下行链路控制信道监视下行链路控制消息的代码。

[0137] 在一些实施例中,计算机可读介质还包括用于使无线通信设备从多个搜索空间中包括第一资源的第一搜索空间接收信号的代码;以及用于使无线通信设备基于预先配置的资源的位置从信号中解码下行链路控制消息的代码。在一些实施例中,其中,用于使无线通信设备从信号中解码下行链路控制消息的代码还被配置为基于预先配置的资源的位置来执行速率匹配。在一些实施例中,其中,用于使无线通信设备从信号中解码下行链路控制消息的代码还被配置为基于预先配置的资源的位置来打孔一个或多个比特。在一些实施例中,计算机可读介质还包括用于使无线通信设备接收指示为同步信号、广播通信信号、参考信号或下行链路数据信道信号中的至少一个的传输而分配的预先配置的资源配置的代码。

[0138] 本公开的其它实施例包括一种计算机可读介质,例如参考图5的存储器504或其它计算机可读介质,其上记录有程序代码,该程序代码包括用于使无线通信设备配置用于下行链路控制信道的多个搜索空间的代码;用于使无线通信设备确定与多个搜索空间中的第一搜索空间相关联的第一资源与预先配置的资源重叠的代码;以及用于使无线通信设备基于该确定,通过排除预先配置的资源来在第一搜索空间中传输下行链路控制消息的代码。

[0139] 在一些实施例中,计算机可读介质还包括用于使无线通信设备基于预先配置的资源的位置来编码下行链路控制消息的代码,其中,用于使无线通信设备传输下行链路控制消息的代码还被配置为在第一搜索空间中传输包括编码的下行链路控制消息的信号。在一些实施例中,其中,用于使无线通信设备编码下行链路控制消息的代码还被配置为基于预先配置的资源的位置来执行速率匹配。在一些实施例中,其中,用于使无线通信设备编码下行链路控制消息的代码还被配置为基于预先配置的资源的位置来打孔一个或多个比特。在一些实施例中,计算机可读介质还包括用于使无线通信设备传输指示为同步信号、广播通信信号、参考信号或下行链路数据信道信号中的至少一个的传输而分配的预先配置的资源

的配置的代码。

[0140] 本公开的其它实施例包括一种装置,包括:用于识别用于下行链路控制信道的多个搜索空间的装备;用于确定与多个搜索空间中的第一搜索空间相关联的第一资源与预先配置的资源重叠的装备;以及用于基于该确定,通过排除在至少第一搜索空间中的监视来在下行链路控制信道上监视下行链路控制消息的装备。

[0141] 在一些实施例中,该装置还包括用于确定多个搜索空间中的第二搜索空间的资源不与任何预先配置的资源重叠的装备,其中,用于监视下行链路控制消息的装备还被配置为从第二搜索空间监视下行链路控制消息。在一些实施例中,其中,用于确定第一资源与预先配置的资源重叠的装备还被配置为确定多个搜索空间是否与包括与预先配置的资源重叠的第一资源的控制资源集相关联,其中,用于监视下行链路控制消息的装备还被配置为当多个搜索空间被确定为与控制资源集相关联时,排除在多个搜索空间中的任何一个中的监视。在一些实施例中,该装置还包括用于接收指示为同步信号、广播通信信号、参考信号或下行链路数据信道信号中的至少一个的传输而分配的预先配置的资源配置的装备。

[0142] 本公开的其它实施例包括一种装置,包括:用于配置用于下行链路控制信道的多个搜索空间的装备;用于确定与多个搜索空间中的第一搜索空间相关联的第一资源与预先配置的资源重叠的装备;以及用于基于该确定,使用至少第一搜索空间之外的资源传输下行链路控制消息的装备。

[0143] 在一些实施例中,其中,用于传输下行链路控制消息的装备还被配置为在多个搜索空间中不与任何预先配置的资源重叠的第二搜索空间中传输下行链路控制消息。在一些实施例中,其中,用于确定第一资源与预先配置的资源重叠的装备还被配置为确定多个搜索空间是否与包括与预先配置的资源重叠的第一资源的控制资源集相关联,并且其中,该装置还包括用于基于当多个搜索空间被确定为与控制资源集相关联时,抑制在时隙内的多个搜索空间中的任何一个中传输下行链路控制消息的装备。在一些实施例中,该装置还包括用于传输指示为同步信号、广播通信信号、参考信号或下行链路数据信道信号中的至少一个的传输而分配的预先配置的资源配置的装备。

[0144] 本公开的其它实施例包括一种装置,包括:用于获得用于下行链路控制信道的多个搜索空间的装备,该多个搜索空间包括与预先配置的资源重叠的第一资源;以及用于在多个搜索空间中从下行链路控制信道监视下行链路控制消息的装备。

[0145] 在一些实施例中,该装置还包括用于从多个搜索空间中包括第一资源的第一搜索空间接收信号的装备;以及用于基于预先配置的资源的位置从信号中解码下行链路控制消息的装备。在一些实施例中,其中,用于从信号中解码下行链路控制消息的装备还被配置为基于预先配置的资源的位置来执行速率匹配。在一些实施例中,其中,用于从信号中解码下行链路控制消息的装备还被配置为基于预先配置的资源的位置来打孔一个或多个比特。在一些实施例中,根据权利要求的装置还包括用于接收指示为同步信号、广播通信信号、参考信号或下行链路数据信道信号中的至少一个的传输而分配的预先配置的资源配置的装备。

[0146] 本公开的其它实施例包括一种装置,包括:用于配置用于下行链路控制信道的多个搜索空间的装备;用于确定与多个搜索空间中的第一搜索空间相关联的第一资源与预先配置的资源重叠的装备;以及用于基于该确定,通过排除预先配置的资源来在第一搜索空

间中传输下行链路控制消息的装备。

[0147] 在一些实施例中,该装置还包括用于基于预先配置的资源的位置来编码下行链路控制消息的装备,其中,用于传输下行链路控制消息的装备还被配置为在第一搜索空间中传输包括编码的下行链路控制消息的信号。在一些实施例中,其中,用于编码下行链路控制消息的装备还被配置为基于预先配置的资源的位置来执行速率匹配。在一些实施例中,其中,用于编码下行链路控制消息的装备还被配置为基于预先配置的资源的位置来打孔一个或多个比特。在一些实施例中,该装置还包括用于传输指示为同步信号、广播通信信号、参考信号或下行链路数据信道信号中的至少一个的传输而分配的预先配置的资源的位置的装备。

[0148] 本文描述的功能可以在硬件、由处理器执行的软件、固件或其任意组合中实施。如果在由处理器执行的软件中实施,则功能可以作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码被存储或传输。其它示例和实施方式在本公开和所附权利要求的范围内。例如,由于软件的性质,上文描述的功能可以使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬件布线或这些中的任意组合来实施。实施功能的特征也可以物理上位于不同的位置,包括被分布成使得功能的部分在不同的物理位置处实施。此外,如本文使用的,包括在权利要求中,在项目列表(例如,以诸如“至少一个”或“一个或多个”的短语开头的项目列表)中使用的“或”表示包含性列表,使得例如[A、B或C中的至少一个]的列表表示A或B或C或AB或AC或BC或ABC(即,A和B和C)。

[0149] 如本领域的技术人员至此将理解的那样,并且取决于手头的特定应用,在不脱离本公开的精神和范围的情况下,可以对本公开的设备的材料、装置、配置和使用方法进行许多修改、替换和变化。有鉴于此,本公开的范围不应限于本文示出和描述的特定实施例的范围,因为它们仅仅是通过本公开的一些示例的方式,而是应当与此后所附的权利要求及其功能等同物的范围完全相称。

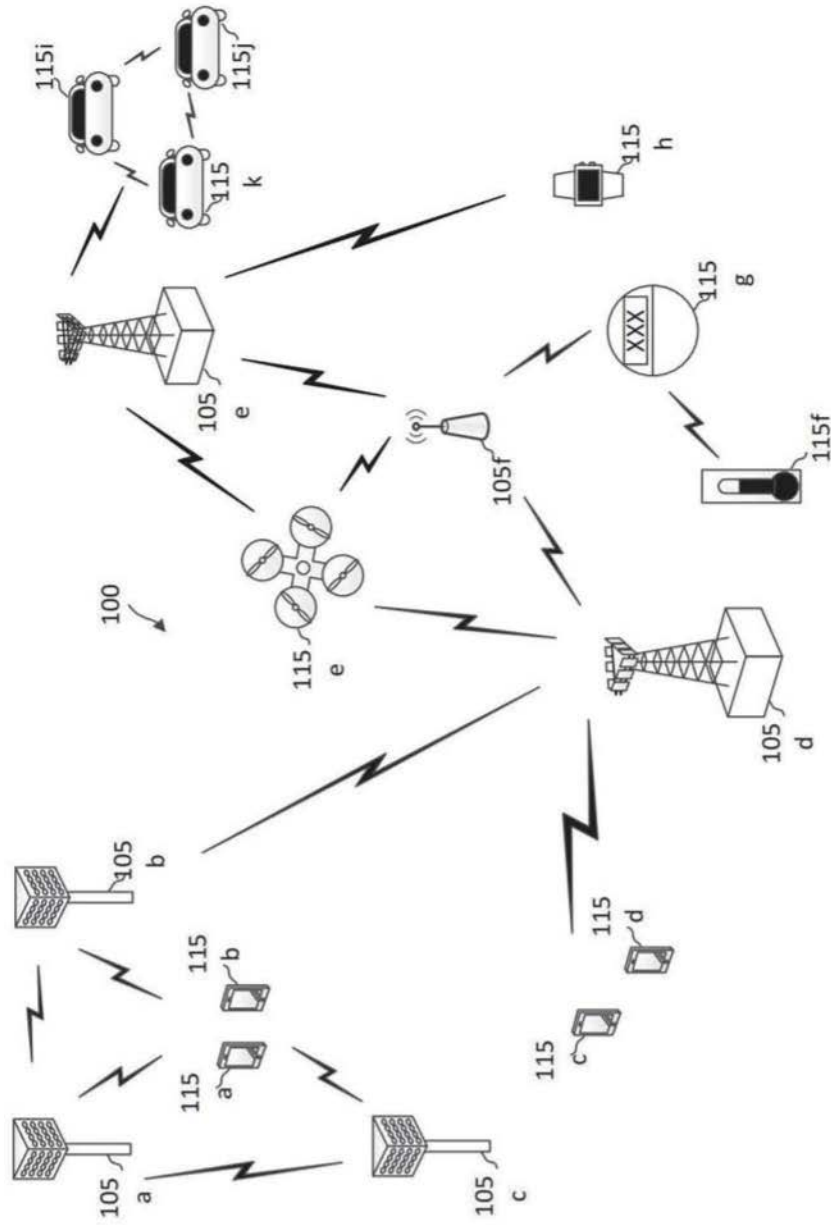


图1

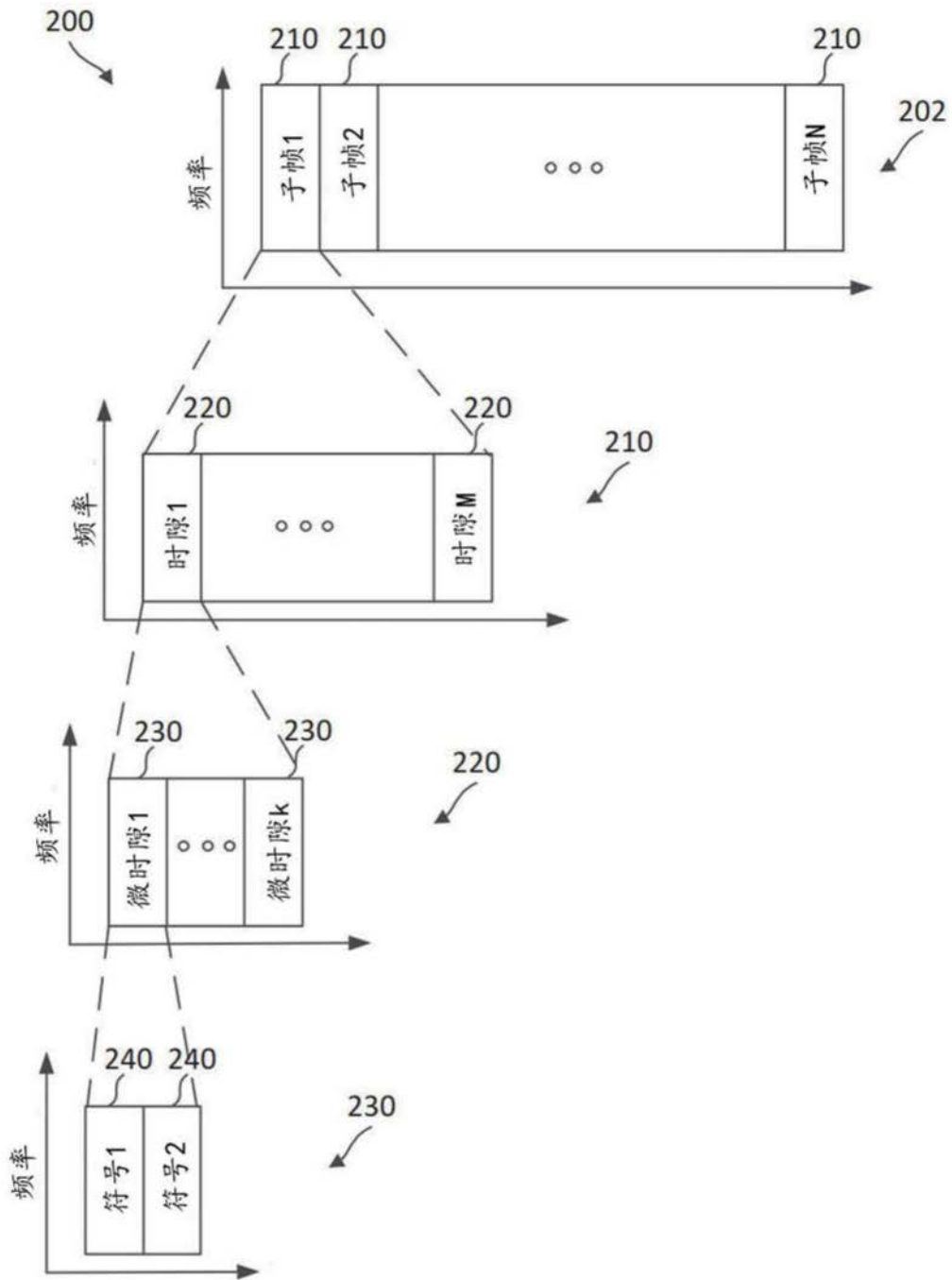


图2

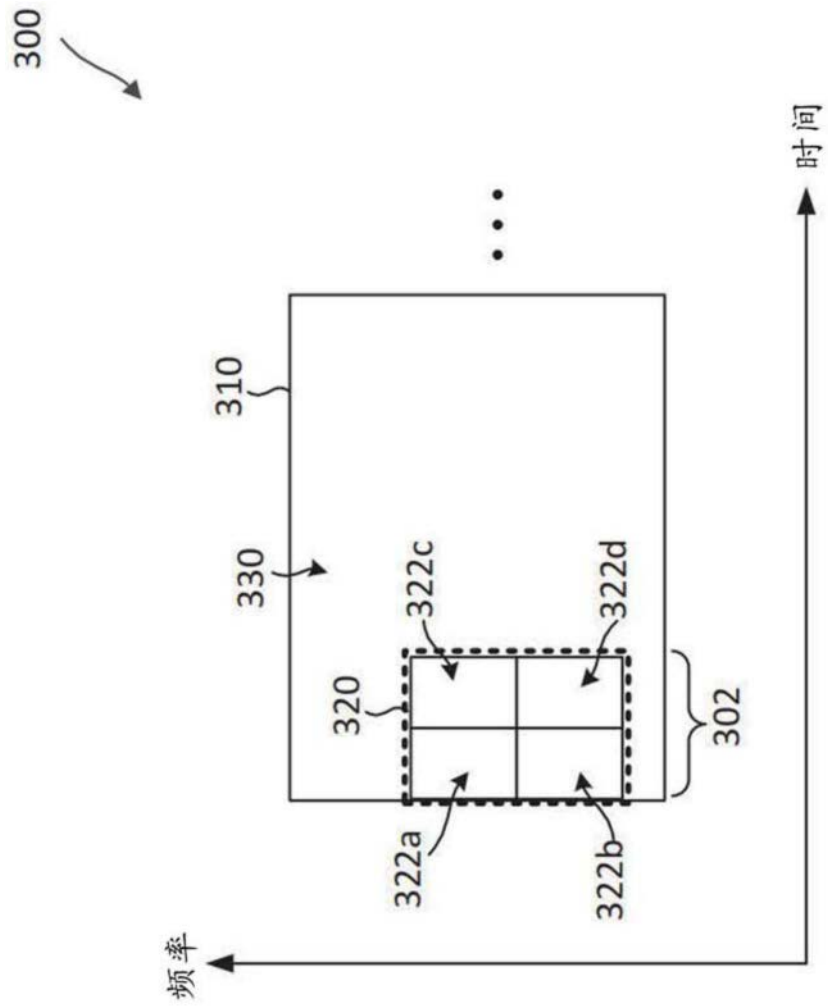


图3

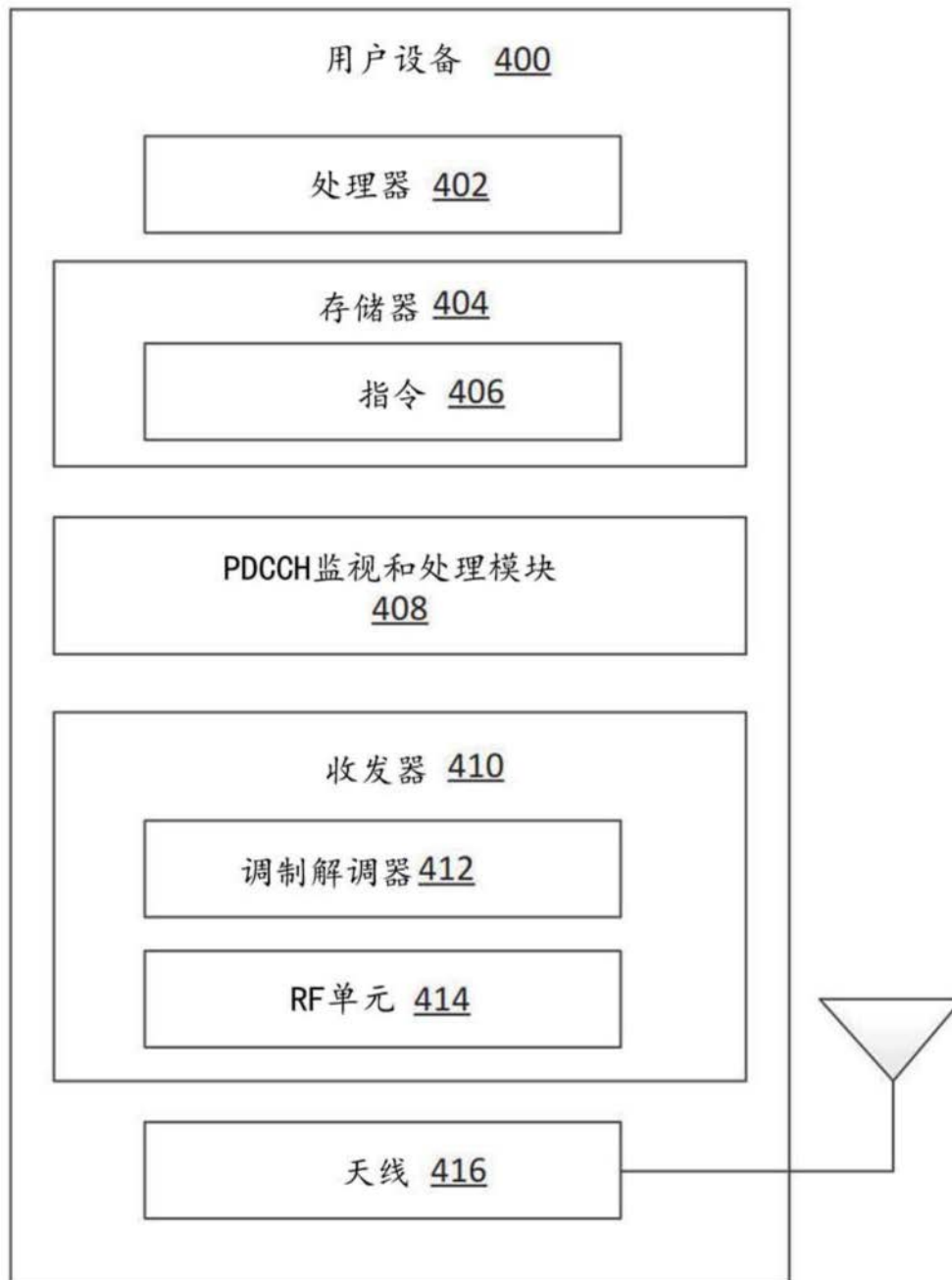


图4



图5

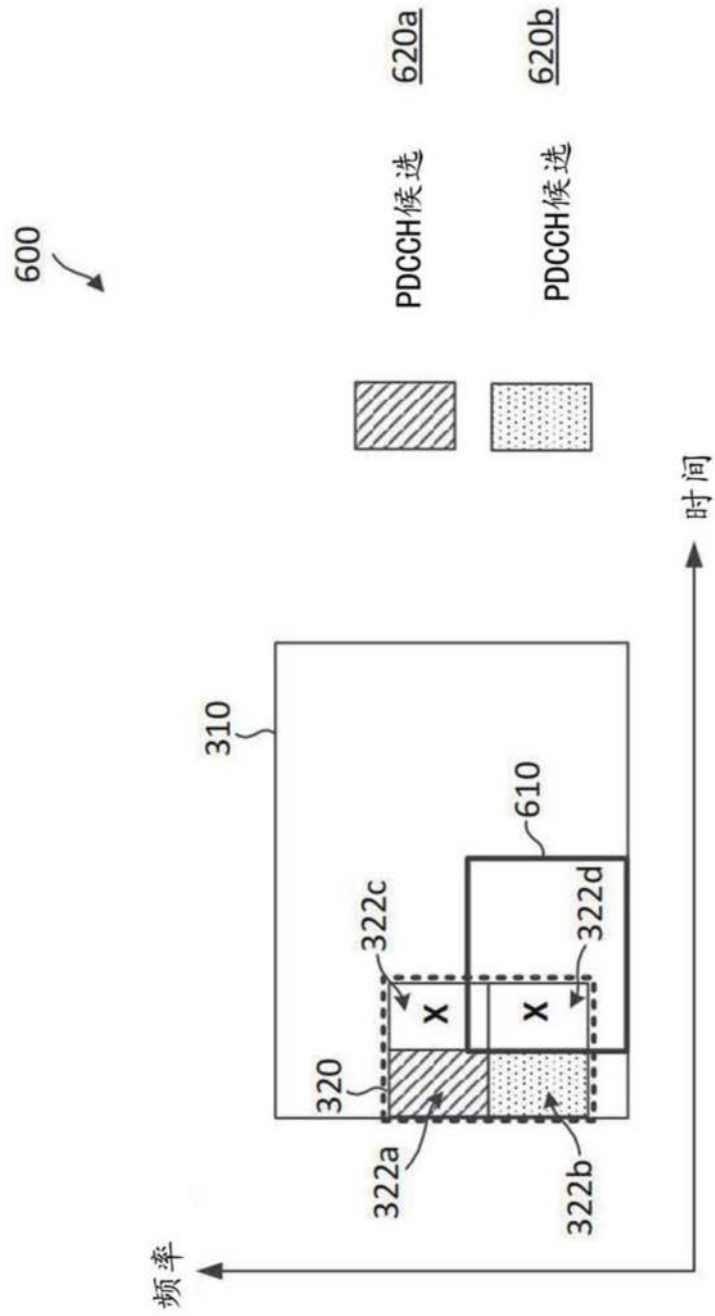


图6

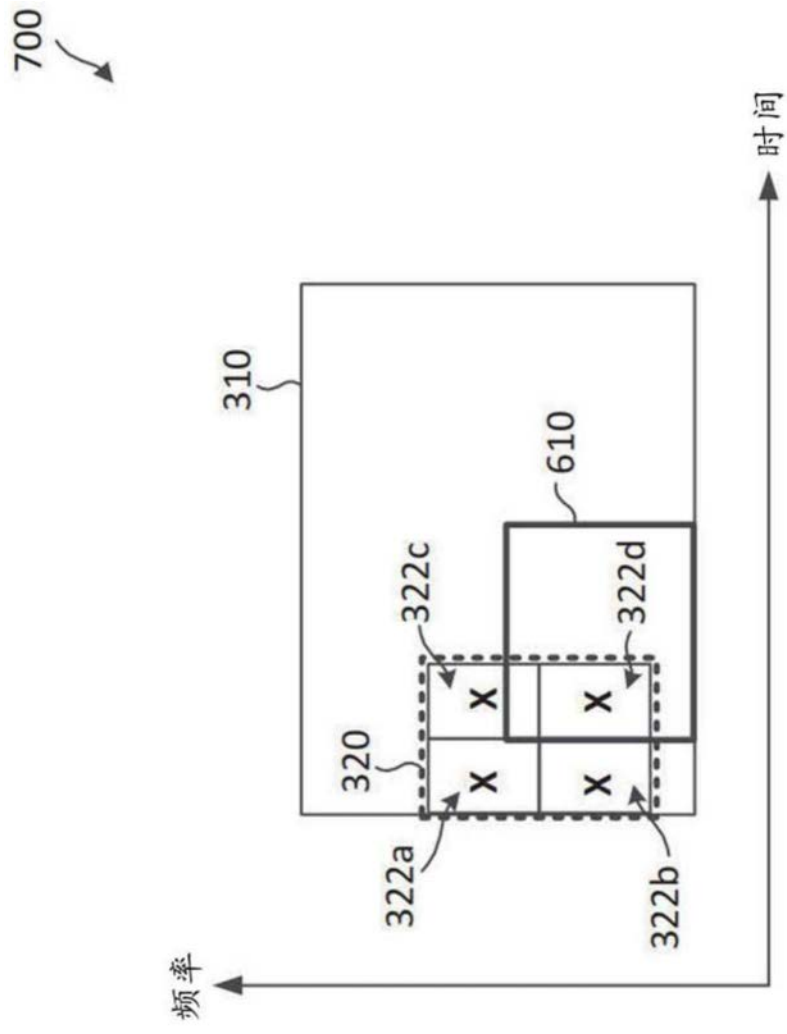


图7

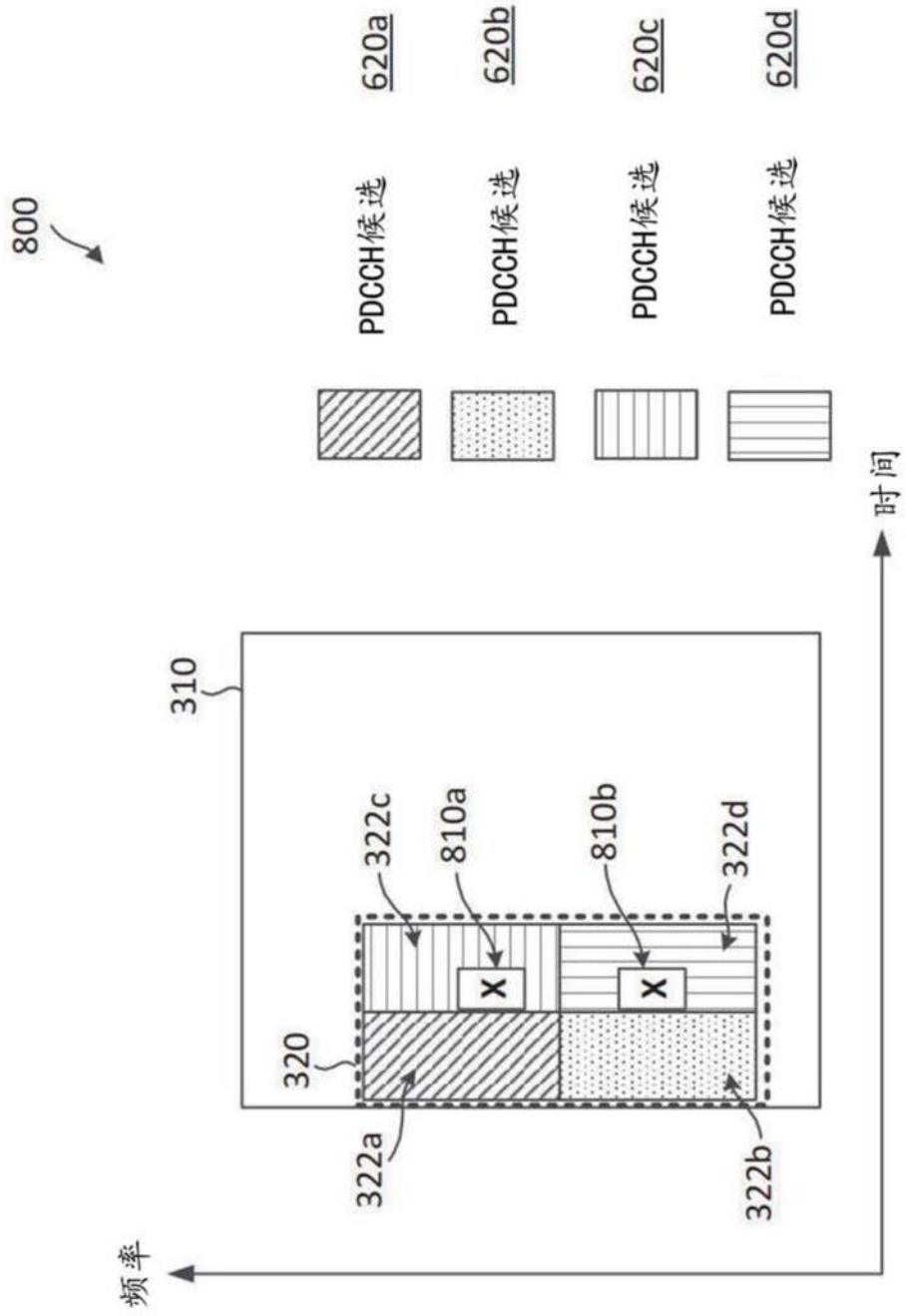


图8

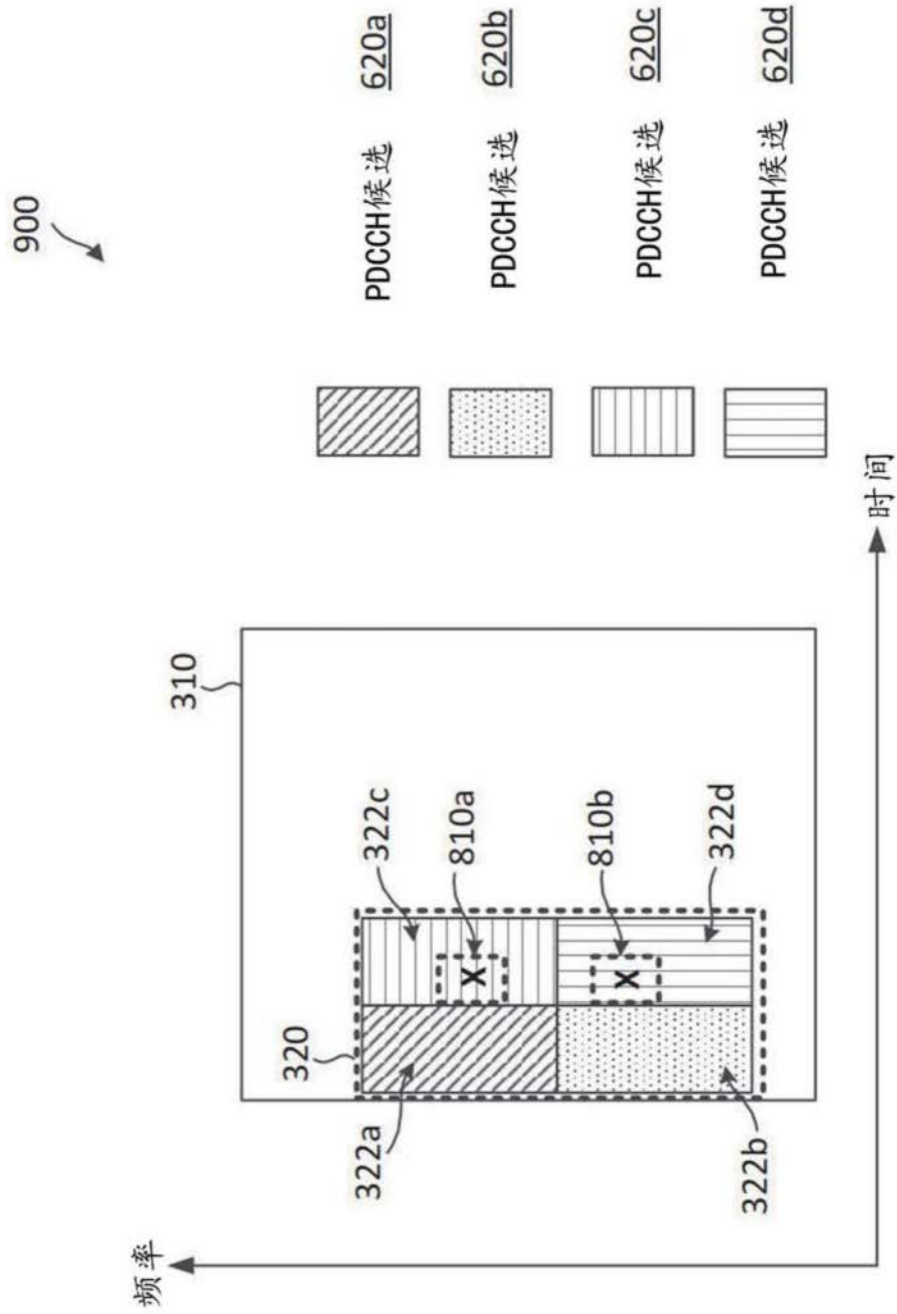


图9

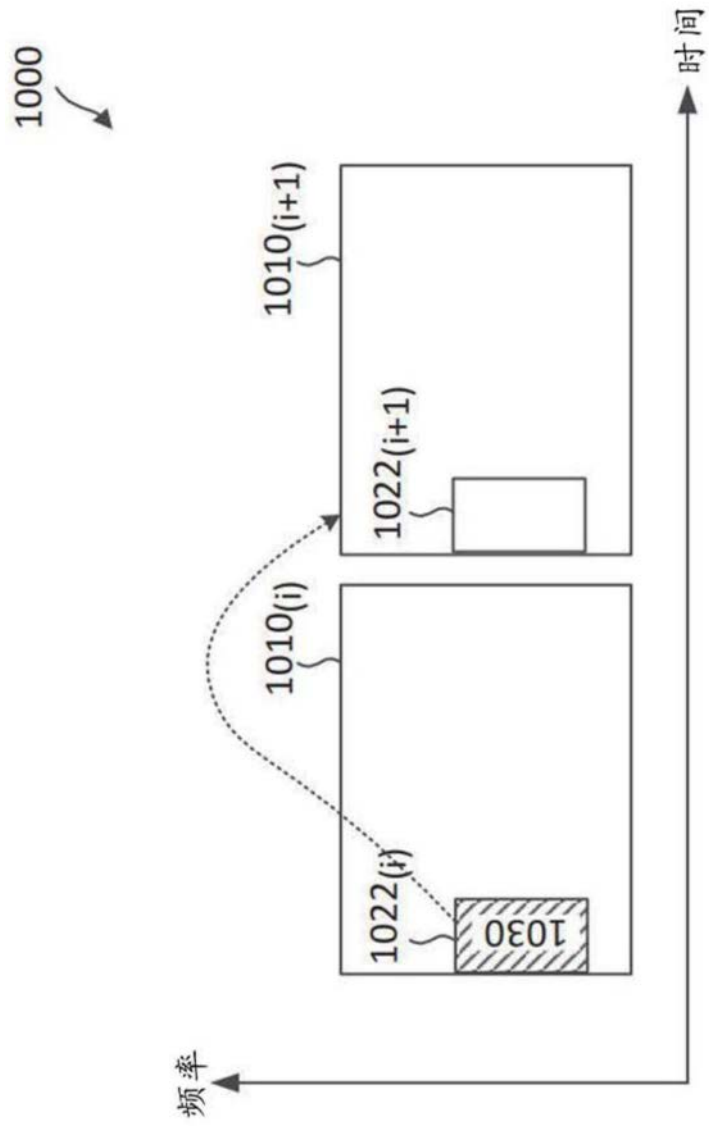


图10

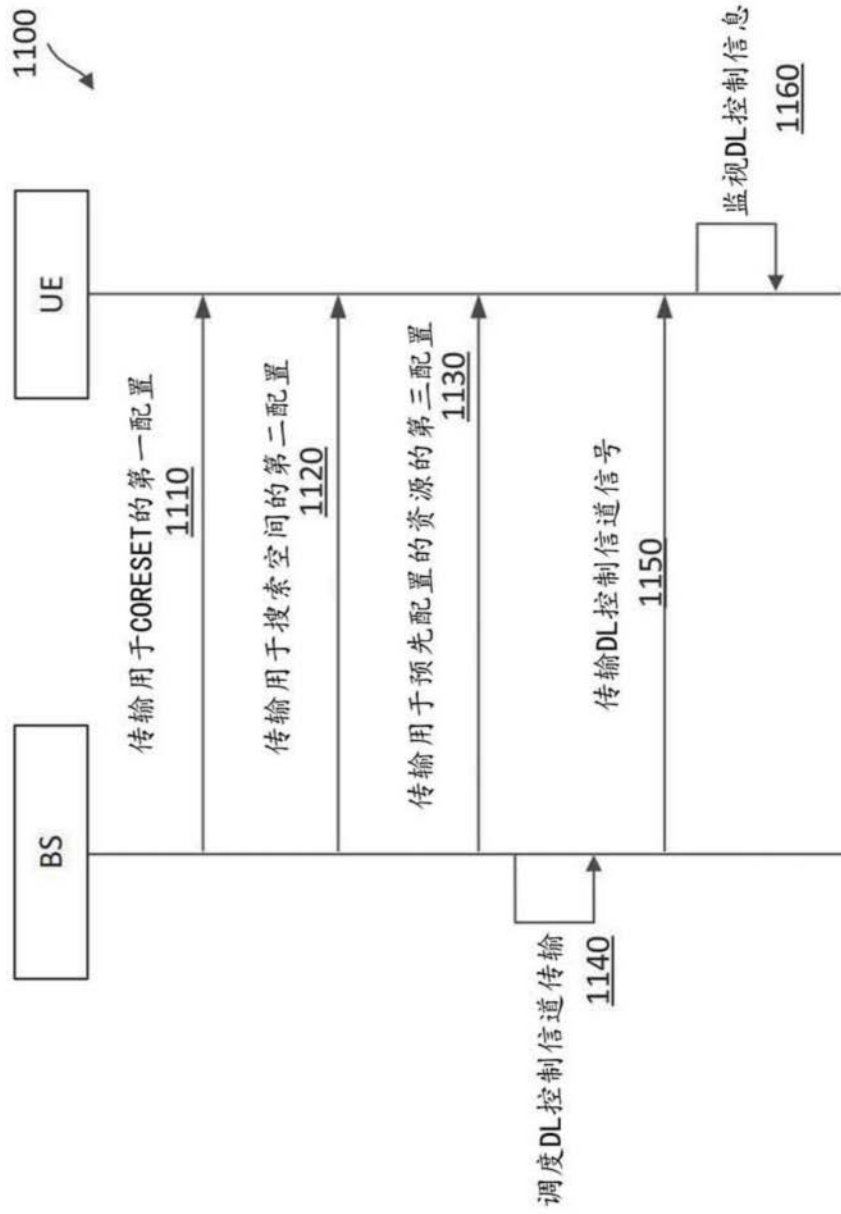


图11

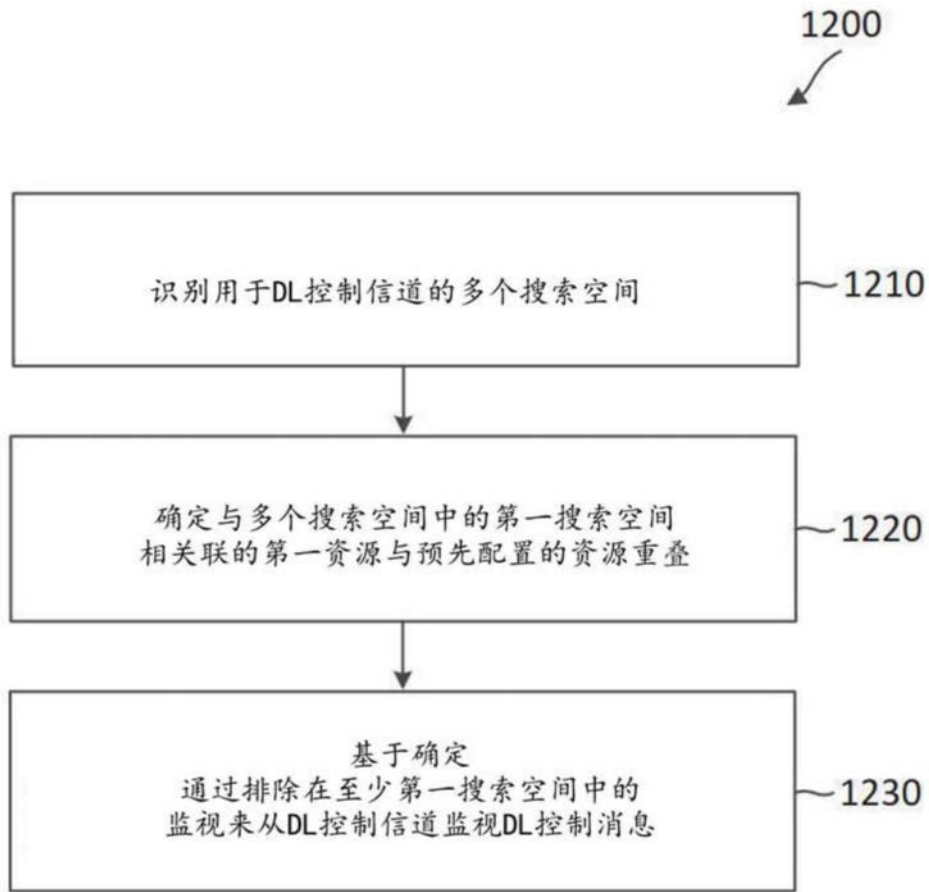


图12

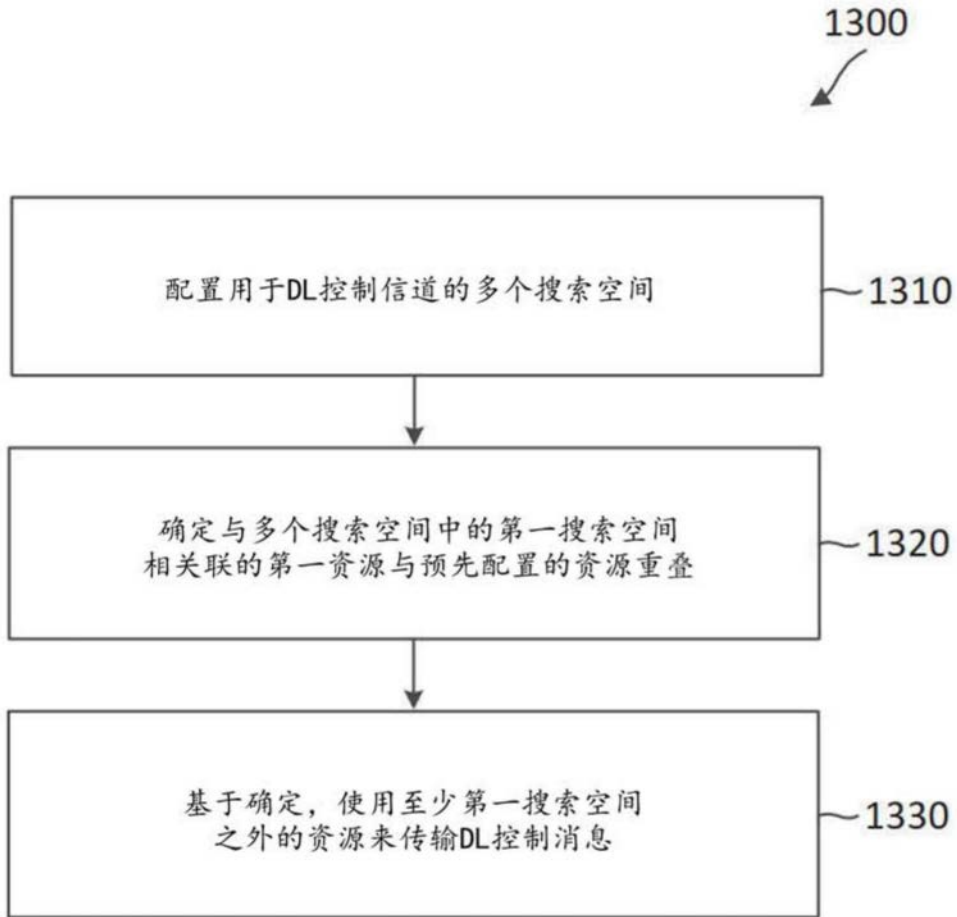


图13

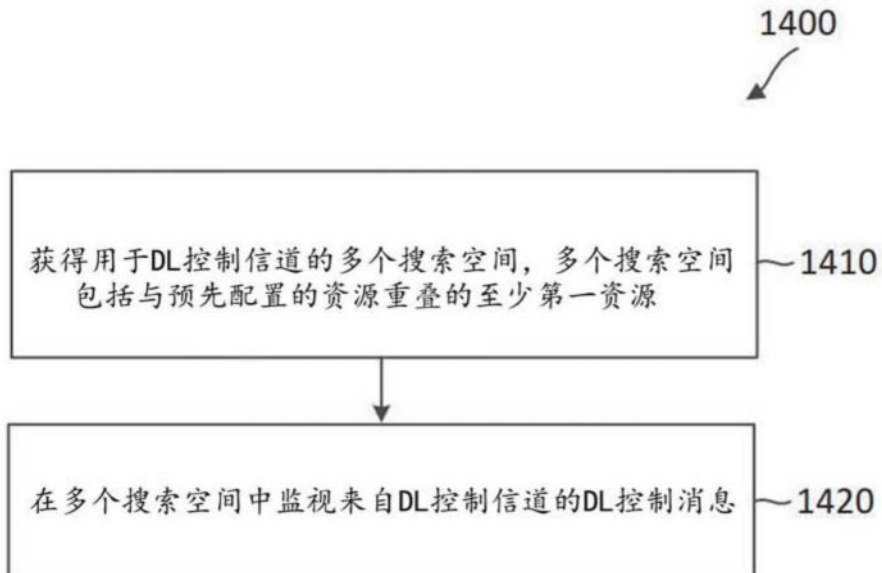


图14

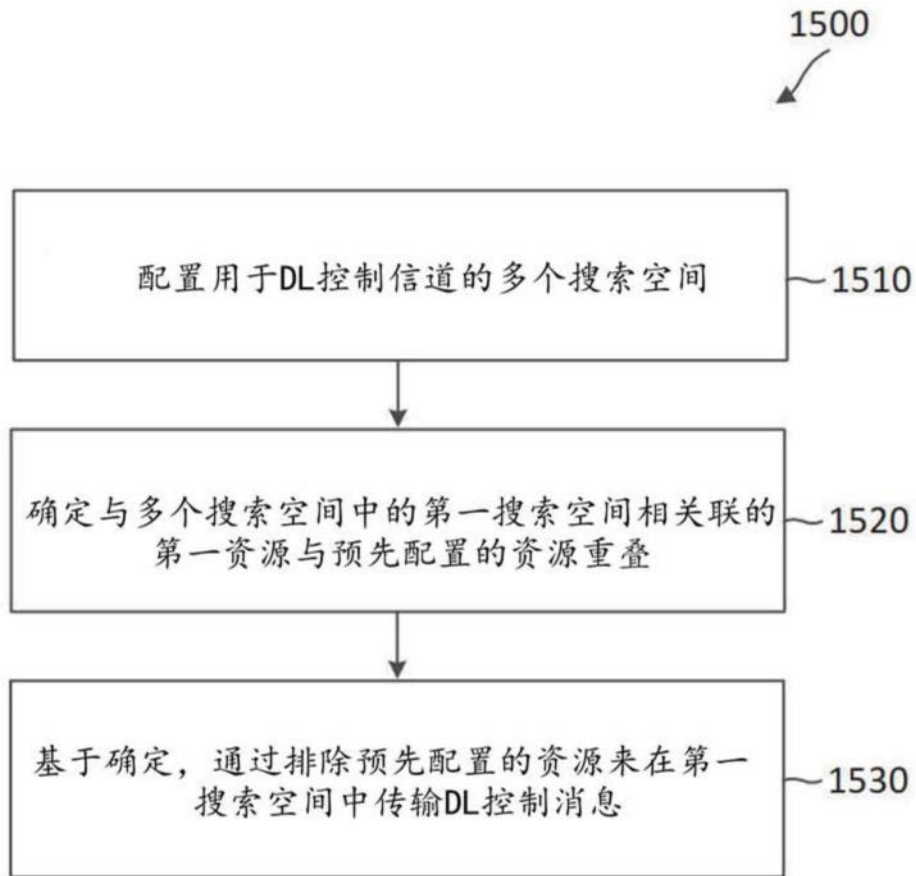


图15