



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110268664 B

(45) 授权公告日 2022. 04. 12

(21) 申请号 201880008152.2

(22) 申请日 2018.01.19

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110268664 A

(43) 申请公布日 2019.09.20

(30) 优先权数据
62/457,097 2017.02.09 US
62/458,502 2017.02.13 US
15/703,821 2017.09.13 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2019.07.23

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2018/014521 2018.01.19

(87) PCT国际申请的公布数据
W02018/147996 EN 2018.08.16

(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 H·李 J·孙 W·陈 S·帕特尔
S·侯赛尼 P·P·L·昂
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 汪威 唐杰敏

(51) Int.Cl.
H04L 5/00 (2006.01)
H04W 72/04 (2006.01)
H04L 1/00 (2006.01)
H04L 27/26 (2006.01)

(56) 对比文件
US 2013114419 A1,2013.05.09
CN 105379167 A,2016.03.02
Sharp.R1-1703237 Group common PDCCH
for NR.《3GPP TSG RAN WG1 Meeting #88》
.2017,
ZTE.R1-1611292 NR DL Control Channel
Structure.《3GPP TSG RAN WG1 Meeting #87》
.2016,
Intel Corporation.R1-164161
Consideration on S-PDCCH design for
latency reduction.《3GPP TSG-RAN WG1 #85》
.2016,

审查员 胡芹艳

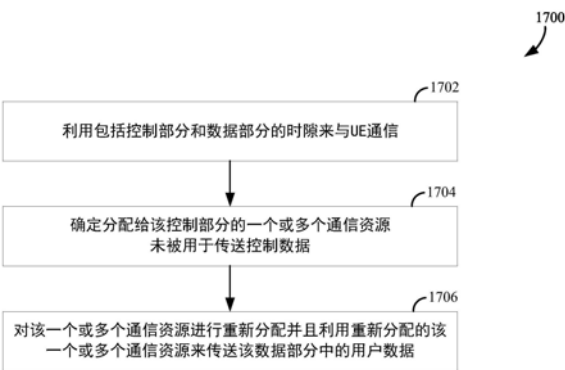
权利要求书3页 说明书16页 附图18页

(54) 发明名称

用于无线通信中的数据传输的控制资源重用

(57) 摘要

本公开的各方面提供了各种方法和装置,其被配置成重用、重新分配、保留或重新指派控制区域中的可用控制资源以用于携带下行链路(DL)有效载荷或用户数据。在其他实施例中,该发明概念和构思还可被应用于在频分双工(FDD)配置和时分双工(TDD)配置两者中将控制资源重用于上行链路(UL)和/或侧链路用户数据传输。



1. 一种无线通信的方法,包括:

利用包括控制部分和数据部分的时隙来与用户装备 (UE) 通信;

确定分配给所述控制部分的一个或多个通信资源未被用于传送控制数据;

对所述一个或多个通信资源进行重新分配并且利用重新分配的所述一个或多个通信资源来在物理下行链路共享信道 (PDSCH) 中传送所述数据部分中的用户数据;

向所述UE指示所述数据部分中重新分配的所述一个或多个通信资源的码元位置和频率;以及

在另一用户装备的控制资源集、搜索空间或物理下行链路控制信道 (PDCCH) 中的至少一者之外对所述PDSCH进行速率匹配。

2. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:

向所述UE传送指示预定规则的指示符,以使得所述UE被告知要如何对所述PDSCH进行速率匹配以利用重新分配的所述一个或多个通信资源。

3. 如权利要求1所述的方法,其中所述指示包括:

在每个时隙中向所述UE指示要将所述一个或多个通信资源用于所述数据部分中。

4. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:

配置所述UE以基于第一速率匹配规则来将所述一个或多个通信资源用于第一时隙的所述数据部分中;以及

配置所述UE以基于不同于所述第一速率匹配规则的第二速率匹配规则来将所述一个或多个通信资源用于第二时隙的所述数据部分中。

5. 一种用于无线通信的装置,包括:

通信接口,其被配置成与用户装备 (UE) 通信;

存储器;以及

与所述通信接口和所述存储器可操作地耦合的处理器,

其中所述处理器和所述存储器被配置成:

利用包括控制部分和数据部分的时隙来与所述UE通信;

确定分配给所述控制部分的一个或多个通信资源未被用于传送控制数据;

对所述一个或多个通信资源进行重新分配并且利用重新分配的所述一个或多个通信资源来在物理下行链路共享信道 (PDSCH) 中传送所述数据部分中的用户数据;

向所述UE指示所述数据部分中重新分配的所述一个或多个通信资源的码元位置和频率;以及

在另一用户装备的控制资源集、搜索空间或物理下行链路控制信道 (PDCCH) 中的至少一者之外对所述PDSCH进行速率匹配。

6. 如权利要求5所述的装置,其中所述处理器和所述存储器被进一步配置成:

向所述UE传送指示预定规则的指示符,以使得所述UE被告知要如何对所述PDSCH进行速率匹配以利用重新分配的所述一个或多个通信资源。

7. 如权利要求5所述的装置,其中所述处理器和所述存储器被进一步配置成:

在每个时隙中向所述UE指示要将所述一个或多个通信资源用于所述数据部分中。

8. 如权利要求5所述的装置,其中所述处理器和所述存储器被进一步配置成:

配置所述UE以基于第一速率匹配规则来将所述一个或多个通信资源用于第一时隙的

所述数据部分中;以及

配置所述UE以基于不同于所述第一速率匹配规则的第二速率匹配规则来将所述一个或多个通信资源用于第二时隙的所述数据部分中。

9. 一种用户装备 (UE) 处无线通信的方法, 包括:

从调度实体接收关于时隙的控制部分的一个或多个通信资源被重新分配给所述时隙的数据部分的指示, 其中所述指示对所述数据部分中重新分配的所述一个或多个通信资源的码元位置和频率进行指示; 以及

基于用以排除以下至少一者中的通信资源的物理下行链路共享信道 (PDSCH) 的预定速率匹配规则, 在所述PDSCH中从所述调度实体接收包括重新分配的所述一个或多个通信资源的所述数据部分中的用户数据: 另一用户装备的控制资源集 (CORESET)、搜索空间、或物理下行链路控制信道 (PDCCH)。

10. 如权利要求9所述的方法, 进一步包括:

从所述调度实体接收指示所述预定速率匹配规则的指示符, 其中所述预定速率匹配规则告知所述UE要如何对所述PDSCH进行速率匹配以通过排除通信资源来利用重新分配的所述一个或多个通信资源。

11. 如权利要求9所述的方法, 其中接收所述指示包括:

在每个时隙中接收要将所述一个或多个通信资源用于所述数据部分中的指示。

12. 如权利要求9所述的方法, 进一步包括:

基于第一速率匹配规则来将所述一个或多个通信资源用于第一时隙的所述数据部分中; 以及

基于第二速率匹配规则来将所述一个或多个通信资源用于第二时隙的所述数据部分中, 所述第二速率匹配规则不同于所述第一速率匹配规则。

13. 一种用于用户装备 (UE) 处无线通信的装置, 包括:

通信接口, 其被配置成与调度实体通信;

存储器; 以及

与所述通信接口和所述存储器可操作地耦合的处理器,

其中所述处理器和所述存储器被配置成:

从所述调度实体接收关于时隙的控制部分的一个或多个通信资源被重新分配给所述时隙的数据部分的指示, 其中所述指示对所述数据部分中重新分配的所述一个或多个通信资源的码元位置和频率进行指示; 以及

基于用以排除以下至少一者中的通信资源的物理下行链路共享信道 (PDSCH) 的预定速率匹配规则, 在所述PDSCH中从所述调度实体接收包括重新分配的所述一个或多个通信资源的所述数据部分中的用户数据: 另一用户装备的控制资源集 (CORESET)、搜索空间、或物理下行链路控制信道 (PDCCH)。

14. 如权利要求13所述的装置, 其中所述处理器和所述存储器被进一步配置成:

从所述调度实体接收指示所述预定速率匹配规则的指示符, 其中所述预定速率匹配规则告知所述UE要如何对所述PDSCH进行速率匹配以通过排除通信资源来利用重新分配的所述一个或多个通信资源。

15. 如权利要求13所述的装置, 其中所述处理器和所述存储器被进一步配置成:

在每个时隙中接收要将所述一个或多个通信资源用于所述数据部分中的指示。

16. 如权利要求13所述的装置,其中所述处理器和所述存储器被进一步配置成:

基于第一速率匹配规则来将所述一个或多个通信资源用于第一时隙的所述数据部分中;以及

基于第二速率匹配规则来将所述一个或多个通信资源用于第二时隙的所述数据部分中,所述第二速率匹配规则不同于所述速率匹配第一规则。

用于无线通信中的数据传输的控制资源重用

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2017年2月9日在美国专利商标局提交的临时申请No.62/457,097、以及于2017年9月13日在美国专利商标局提交的非临时申请No.15/703,821的优先权和权益,这些申请的全部内容通过援引如同在下文全面阐述那样且出于所有适用目的被纳入于此。

技术领域

[0003] 以下讨论的技术一般涉及无线通信系统,且尤其涉及用于在无线通信中传送有效载荷数据的控制资源重用。

[0004] 引言

[0005] 与当前的3G和/或4G技术相比,下一代移动网络可以更低的每比特成本提供无线宽带通信中的增强的性能。下一代移动网络的一示例是5G新无线电(NR),其可以在等待时间、可靠性和安全性方面实现更高水平的性能,并且可以被缩放以高效地连接大量无线设备,诸如物联网(IoT)设备和远程传感器。虽然5G NR可提供比旧式网络显著更宽的带宽和更大的容量,但并非所有网络设备都需要和/或能够支持或利用将来5G NR网络中可用的全部带宽或通信资源。

[0006] 随着对移动宽带接入的需求持续增长,研究和开发持续推进并改善无线通信技术中的带宽和通信资源利用率以便不仅满足对移动宽带接入不断增长的需求,而且提升并增强用户对移动通信的体验。

[0007] 一些示例的简要概述

[0008] 以下给出本公开的一个或多个方面的简要概述以提供对这些方面的基本理解。此概述不是本公开的所有构想到的特征的详尽综览,并且既非旨在标识出本公开的所有方面的关键性或决定性要素亦非试图界定本公开的任何或所有方面的范围。其唯一目的是以简化形式给出本公开的一个或多个方面的一些概念作为稍后给出的更详细描述之序言。

[0009] 本公开的各方面提供了各种方法和装置,其被配置成重用、重新分配、保留或重新指派控制区域中的可用控制资源以用于携带下行链路(DL)有效载荷或用户数据。在其他实施例中,该发明概念和构思还可被应用于在频分双工(FDD)配置和时分双工(TDD)配置两者中将控制资源重用于上行链路(UL)和/或侧链路用户数据传输。

[0010] 本公开的一方面提供了一种无线通信方法。一装置利用包括控制部分和数据部分的时隙来与用户装备(UE)通信。该装置进一步确定分配给该控制部分的一个或多个通信资源未被用于传送控制数据,以及对该一个或多个通信资源进行重新分配并且利用重新分配的该一个或多个通信资源来传送该数据部分中的用户数据。

[0011] 本公开的另一方面提供了一种装置,该装置包括:通信接口,其被配置成与用户装备(UE)通信;存储器;以及与该通信接口和该存储器操作地耦合的处理器。该处理器和该存储器被配置成利用包括控制部分和数据部分的时隙来与该UE通信。该处理器和该存储器被进一步配置成确定分配给该控制部分的一个或多个通信资源未被用于传送控制数据。该处

理器和该存储器被进一步配置成对该一个或多个通信资源进行重新分配并且利用重新分配的该一个或多个通信资源来传送该数据部分中的用户数据。

[0012] 本公开的另一方面提供了一种无线通信方法。一装置从调度实体接收关于时隙的控制部分的一个或多个通信资源被重新分配给该时隙的数据部分的指示。该装置进一步从该调度实体接收包括重新分配的该一个或多个通信资源的该数据部分中的用户数据。

[0013] 本公开的另一方面提供了一种装置,该装置包括:通信接口,其被配置成与调度实体通信;存储器;以及与该通信接口和该存储器操作地耦合的处理器。该处理器和该存储器被配置成从该调度实体接收关于时隙的控制部分的一个或多个通信资源被重新分配给该时隙的数据部分的指示。该处理器和该存储器被进一步配置成从该调度实体接收包括重新分配的该一个或多个通信资源的该数据部分中的用户数据。

[0014] 本发明的这些和其他方面将在阅览以下详细描述后得到更全面的理解。在结合附图研读了下文对本发明的具体示例性实施例的描述之后,本发明的其他方面、特征和实施例对于本领域普通技术人员将是明显的。尽管本发明的特征在以下可能是针对某些实施例和附图来讨论的,但本发明的全部实施例可包括本文所讨论的有利特征中的一个或多个。换言之,尽管可能讨论了一个或多个实施例具有某些有利特征,但也可以根据本文讨论的本发明的各种实施例使用此类特征中的一个或多个特征。以类似方式,尽管示例性实施例在下文可能是作为设备、系统或方法实施例进行讨论的,但是应当领会,此类示例性实施例可以在各种设备、系统、和方法中实现。

[0015] 附图简述

[0016] 图1是解说根据本公开的一些方面的无线电接入网的示例的概念图。

[0017] 图2是概念性地解说根据本公开的一些方面的调度实体与一个或多个被调度实体进行通信的示例的框图。

[0018] 图3是解说根据本公开的一些方面的采用处理系统的调度实体的硬件实现的示例的框图。

[0019] 图4是解说根据本公开的一些方面的采用处理系统的被调度实体的硬件实现的示例的框图。

[0020] 图5是解说根据本公开的一些方面的下行链路中心式时隙的示例的示图。

[0021] 图6是解说根据本公开的一些方面的上行链路中心式时隙的示例的示图。

[0022] 图7是解说根据本公开的一些方面的通信资源网格的示例的示图。

[0023] 图8是解说根据本公开的一些方面的图7的通信资源网格的一部分的示图。

[0024] 图9是解说根据本公开的一些方面的一些示例性搜索空间的示图。

[0025] 图10是解说根据本公开的一些方面的控制资源集(CORESET)的示图。

[0026] 图11是解说根据本公开的一些方面的用于重用控制资源来携带用户数据的仅时域方法的示图。

[0027] 图12是解说根据本公开的一些方面的用于重用控制资源来携带用户数据的时域和频域方法的示图。

[0028] 图13是解说根据本公开的一些方面的对CORESET之外的下行链路(DL)用户数据进行速率匹配的方法的示图。

[0029] 图14是解说根据本公开的一些方面的对搜索空间之外的DL用户数据进行速率匹

配的方法的示意图。

[0030] 图15是解说根据本公开的一些方面的对物理下行链路控制信道之外的DL用户数据进行速率匹配的方法的示意图。

[0031] 图16是解说根据本公开的一些方面的在多个时隙中将控制资源重用于DL用户数据的方法的示意图。

[0032] 图17是解说根据本公开的一些方面的调度实体处用于将控制资源重用于时隙的数据部分中的示例性过程的流程图。

[0033] 图18是解说根据本公开的一些方面的被调度实体处用于将控制资源重用于时隙的数据部分中的示例性过程的流程图。

[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以实践这些概念。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] 下一代移动网络可以提供比旧式3G/4G网络大得多的带宽,以支持大量无线设备的无线通信。一种示例性下一代网络是5G新无线电(NR)。然而,由于例如硬件或资源限制,一些无线设备可能不需要或不能够利用全部带宽或可用通信资源。在一些示例中,通信设备可能无法利用或不需要所有可用通信资源(例如,控制区域中的时间和/或频率资源)来传送和/或接收控制信息。在那种情形中,可以重用或重新分配未使用的控制资源以携带用户有效载荷或数据。

[0037] 本公开的各方面提供了各种方法和装置,其被配置成重用、重新分配、保留或重新指派控制区域中的可用控制资源以用于携带下行链路(DL)有效载荷或用户数据。然而,本公开不限于下面描述的DL示例。在其他实施例中,该发明概念和构思可被应用于在频分双工(FDD)配置和时分双工(TDD)配置两者中将控制资源重用于上行链路(UL)和/或侧链路用户数据传输。

[0038] 本公开通篇给出的各种概念可跨种类繁多的电信系统、网络架构、和通信标准来实现。现在参照图1,作为解说性示例而非限定,提供了无线电接入网100的示意性解说。

[0039] 由无线电接入网100所覆盖的地理区域可被划分为数个蜂窝区域(蜂窝小区),这些蜂窝区域可基于从一个接入点或基站在地理区域上广播的标识而被用户装备(UE)唯一性地标识。图1解说了宏蜂窝小区102、104和106、以及小型蜂窝小区108,其中的每一者可包括一个或多个扇区。扇区是蜂窝小区的子区域。一个蜂窝小区内的所有扇区由相同的基站服务。扇区内的无线电链路可由属于该扇区的单个逻辑标识来标识。在被划分为扇区的蜂窝小区中,蜂窝小区内的该多个扇区可由各天线群形成,其中每一天线负责与该蜂窝小区的一部分中的诸UE的通信。

[0040] 一般而言,基站(BS)服务每个蜂窝小区。宽泛地,基站是无线电接入网中负责一个或多个蜂窝小区中去往或来自UE的无线电传送和接收的网络元件。BS也可被本领域技术人员称为基收发机站(BTS)、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)、接入点(AP)、B节点(NB)、演进型B节点(eNB)、gNB、或某一其他合适术语。

[0041] 在图1中,蜂窝小区102和104中示出了两个高功率基站110和112;并且第三高功率

基站114被示出为控制蜂窝小区106中的远程无线电头端 (RRH) 116。即, 基站可具有集成天线, 或者可通过馈电电缆连接到天线或RRH。在所解说的示例中, 蜂窝小区102、104和106可被称为宏蜂窝小区, 因为高功率基站110、112和114支持具有大尺寸的蜂窝小区。此外, 低功率基站118被示出为在小型蜂窝小区108 (例如, 微蜂窝小区、微微蜂窝小区、毫微微蜂窝小区、家用基站、家用B节点、家用演进型B节点等等) 中, 该小型蜂窝小区108可与一个或多个宏蜂窝小区交叠。在这一示例中, 蜂窝小区108可被称为小型蜂窝小区, 因为低功率基站118支持具有相对小尺寸的蜂窝小区。蜂窝小区尺寸设定可根据系统设计以及组件约束来完成。要理解, 无线电接入网100可包括任何数目的无线基站和蜂窝小区。此外, 可部署中继节点以扩展给定蜂窝小区的尺寸或覆盖区域。基站110、112、114、118为任何数目的移动装置提供至核心网的无线接入点。

[0042] 图1进一步包括四轴飞行器或无人机120, 其可被配置成用作基站或调度实体。即, 在一些示例中, 蜂窝小区可以不必是驻定的, 并且蜂窝小区的地理区域可根据移动基站 (诸如四轴飞行器120) 的位置而移动。

[0043] 一般而言, 基站可包括用于与网络的回程部分进行通信的回程接口。回程可提供基站与核心网之间的链路, 并且在一些示例中, 回程可提供相应基站之间的互连。核心网是无线通信系统的一部分, 其一般独立于无线电接入网中所使用的无线电接入技术。可采用各种类型的回程接口, 诸如使用任何合适传输网络的直接物理连接、虚拟网络等等。一些基站可被配置为集成接入回程 (IAB) 节点, 其中无线频谱可被用于接入链路 (即, 与UE的无线链路) 和回程链路两者。这一方案有时被称为无线自回程。通过使用无线自回程 (而不是要求每一新基站部署配备其自己的硬连线回程连接), 用于基站与UE之间的通信的无线频谱就可被利用于回程通信, 从而使得能够快速且容易地部署高度密集的小型蜂窝小区网络。

[0044] 无线电接入网100被解说成支持多个移动装置的无线通信。移动装置在由第三代伙伴项目 (3GPP) 所颁布的标准和规范中通常被称为用户装备 (UE), 但是此类装置也可被本领域技术人员称为移动站 (MS)、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 (AT)、移动终端、无线终端、远程终端、手持机、终端、用户代理、移动客户端、客户端、或某一其他合适术语。UE可以是向用户提供对网络服务的接入的装置。

[0045] 在本文档内, “移动” 装置不一定需要具有移动能力, 并且可以是驻定的。术语移动装置或移动设备泛指各种各样的设备和技术。例如, 移动装置的一些非限定性示例包括移动设备、蜂窝 (蜂窝小区) 电话、智能电话、会话发起协议 (SIP) 电话、膝上型设备、个人计算机 (PC)、笔记本、上网本、智能本、平板设备、个人数字助理 (PDA)、以及广泛多样的嵌入式系统, 例如, 对应于 “物联网” (IoT)。移动装置另外可以是自驱或其他运输交通工具、远程传感器或致动器、机器人或机器人设备、卫星无线电、全球定位系统 (GPS) 设备、对象跟踪设备、无人机、多轴飞行器、四轴飞行器、遥控设备、消费者和/或可穿戴设备, 诸如眼镜、可穿戴相机、虚拟现实设备、智能手表、健康或健身跟踪器、数字音频播放器 (例如, MP3播放器)、相机、游戏控制台等等。移动装置另外可以是数字家庭或智能家庭设备, 诸如家庭音频、视频和/或多媒体设备、电器、自动售货机、智能照明、家庭安全系统、智能仪表等等。移动装置另外可以是智能能源设备、安全设备、太阳能电池板或太阳能电池阵列、控制电功率 (例如, 智能电网)、照明、水、等等的城市基础设施设备; 工业自动化和企业设备; 物流控制器; 农业装

备;军事防御装备、交通工具、飞行器、船、以及武器、等等。再进一步,移动装置可提供联网医疗或远程医疗支持,即,远距离健康保健。远程保健设备可包括远程保健监视设备和远程保健监管设备,它们的通信可例如以对于关键服务数据传输的优先化接入和/或对于关键服务数据传输的相关QoS的形式被给予优先对待或胜于其他类型的信息的优先化接入。

[0046] 在无线电接入网100内,蜂窝小区可包括可与每个蜂窝小区的一个或多个扇区处于通信的UE。例如,UE 122和124可与基站110处于通信;UE 126和128可与基站112处于通信;UE 130和132可藉由RRH 116与基站114处于通信;UE 134可与低功率基站118处于通信;并且UE 136可与移动基站120处于通信。此处,每个基站110、112、114、118和120可被配置成为相应蜂窝小区中的所有UE提供至核心网(未示出)的接入点。

[0047] 在另一示例中,移动网络节点(例如,四轴飞行器120)可被配置成用作UE。例如,四轴飞行器120可通过与基站110通信来在蜂窝小区102内操作。在本公开的一些方面,两个或更多个UE(例如,UE 126和128)可使用对等(P2P)或侧链路信号127彼此通信而无需通过基站(例如,基站112)中继该通信。

[0048] 控制信息和/或话务信息从基站(例如,基站110)到一个或多个UE(例如,UE 122和124)的单播或广播传输可被称为下行链路(DL)传输,而在UE(例如,UE 122)处始发的控制信息和/或话务信息的传输可被称为上行链路(UL)传输。另外,上行链路和/或下行链路控制信息和/或话务信息可在时间上被划分成帧、子帧、时隙、和/或码元。如本文中使用的,码元可指在OFDM波形中每副载波携带一个资源元素(RE)的时间单位。一时隙可携带7或14个OFDM码元。子帧可指1ms的历时。多个子帧可被编群在一起以形成单个帧或无线电帧。当然,这些定义不是必需的,并且可利用任何适当的方案来组织波形,并且波形的各种时间划分可具有任何适当的历时。

[0049] 无线电接入网100中的空中接口可利用一个或多个复用和多址算法来实现各个设备的同时通信。例如,用于从UE 122和124到基站110的上行链路(UL)或反向链路传输的多址可利用时分多址(TDMA)、码分多址(CDMA)、频分多址(FDMA)、正交频分多址(OFDMA)、稀疏码多址(SCMA)、资源扩展多址(RSMA)、或其他合适的多址方案来提供。此外,对从基站110到UE 122和124的下行链路(DL)或前向链路传输进行复用可利用时分复用(TDM)、码分复用(CDM)、频分复用(FDM)、正交频分复用(OFDM)、稀疏码复用(SCM)、或其他合适的复用方案来提供。

[0050] 此外,无线电接入网100中的空中接口可利用一个或多个双工算法。双工是指双方端点都能在两个方向上彼此通信的点到点通信链路。全双工意指双方端点能同时彼此通信。半双工意指一次仅一个端点可以向另一端点发送信息。在无线链路中,全双工信道一般依赖于发射机和接收机的物理隔离、以及合适的干扰消去技术。通常通过利用频分双工(FDD)或时分双工(TDD)为无线链路实现全双工仿真。在FDD中,不同方向上的传输在不同的载波频率处操作。在TDD中,在给定信道上的不同方向上的传输使用时分复用彼此分开。即,在一些时间,该信道专用于一个方向上的传输,而在其他时间,该信道专用于另一方向上的传输,其中方向可以非常快速地改变,例如,每时隙若干次。

[0051] 在无线电接入网100中,UE在移动之时独立于其位置进行通信的能力被称为移动性。UE与无线电接入网之间的各个物理信道一般在移动管理实体(MME)的控制下进行设立、维护和释放。在本公开的各个方面,无线电接入网100可利用基于DL的移动性或基于UL的移

动性来实现移动性和切换(即,UE的连接从一个无线电信道转移到另一无线电信道)。在被配置成用于基于DL的移动性的网络中,在与调度实体的呼叫期间,或者在任何其他时间,UE可监视来自其服务蜂窝小区的信号的各个参数以及相邻蜂窝小区的各个参数。取决于这些参数的质量,UE可维持与一个或多个相邻蜂窝小区的通信。在该时间期间,如果UE从一个蜂窝小区移动到另一蜂窝小区,或者如果来自相邻蜂窝小区的信号质量超过来自服务蜂窝小区的信号质量达给定的时间量,则UE可以进行从服务蜂窝小区到相邻(目标)蜂窝小区的移交或切换。例如,UE 124(被解说为交通工具,但是可以使用任何合适形式的UE)可从对应于其服务蜂窝小区102的地理区域移动到对应于邻居蜂窝小区106的地理区域。当来自邻居蜂窝小区106的信号强度或质量超过其服务蜂窝小区102的信号强度或质量达给定的时间量时,UE 124可向其服务基站110传送指示该状况的报告消息。作为响应,UE 124可接收切换命令,并且该UE可经历至蜂窝小区106的切换。

[0052] 在被配置成用于基于UL的移动性的网络中,来自每个UE的UL参考信号可由网络用于为每个UE选择服务蜂窝小区。在一些示例中,基站110、112和114/116可广播统一同步信号(例如,统一主同步信号(PSS)、统一副同步信号(SSS)和统一物理广播信道(PBCH))。UE 122、124、126、128、130和132可接收统一同步信号,从这些同步信号导出载波频率和定时,并响应于导出定时而传送上行链路导频或参考信号。由UE(例如,UE 124)传送的上行链路导频信号可由无线电接入网100内的两个或更多个蜂窝小区(例如,基站110和114/116)并发地接收。这些蜂窝小区中的每一者可测量导频信号的强度,并且无线电接入网(例如,基站110和114/116中的一者或多者和/或核心网内的中心节点)可为UE 124确定服务蜂窝小区。当UE 124移动通过无线电接入网100时,该网络可继续监视由UE 124传送的上行链路导频信号。当由相邻蜂窝小区测得的导频信号的信号强度或质量超过由服务蜂窝小区测得的信号强度或质量时,网络100可在通知或不通知UE 124的情况下将UE 124从服务蜂窝小区切换到该相邻蜂窝小区。

[0053] 尽管由基站110、112和114/116传送的同步信号可以是统一的,但该同步信号可以不标识特定的蜂窝小区,而是可标识包括在相同频率上操作和/或具有相同定时的多个蜂窝小区的区划。在5G网络或其他下一代通信网络中使用区划实现了基于上行链路的移动性框架并改善了UE和网络两者的效率,因为需要在UE与网络之间交换的移动性消息的数目可被减少。

[0054] 在各种实现中,无线电接入网100中的空中接口可利用有执照频谱、无执照频谱、或共享频谱。有执照频谱一般借助于从政府监管机构购买执照的移动网络运营商来提供对频谱的一部分的专有使用。无执照频谱提供了对频谱的一部分的共享使用而无需政府准予的执照。虽然一般仍然需要遵循一些技术规则来接入无执照频谱,但任何运营商或设备可获得接入。共享频谱可落在有执照与无执照频谱之间,其中可能需要技术规则或限制来接入频谱,但频谱可能仍然由多个运营商和/或多个RAT共享。例如,有执照频谱的一部分的执照的持有者可提供有执照共享接入(LSA)以将该频谱与其他方共享,例如,利用合适的获许可方确定的条件来获得接入。

[0055] 在一些示例中,可调度对空中接口的接入,其中调度实体(例如,基站)分配用于在其服务区域或蜂窝小区内的一些或全部设备和装备间的通信的资源。在本公开内,如以下进一步讨论的,调度实体可负责调度、指派、重新配置、以及释放用于一个或多个被调度实

体的资源。即,对于被调度的通信而言,UE或被调度实体利用由调度实体分配的资源。

[0056] 基站不是可以充当调度实体的唯一实体。即,在一些示例中,UE可用作调度实体,从而调度用于一个或多个被调度实体(例如,一个或多个其他UE)的资源。在其他示例中,可在各UE之间使用侧链路信号而不必依赖于来自基站的调度或控制信息。例如,UE 138被解说成与UE 140和142进行通信。在一些示例中,UE 138正用作调度实体或主侧链路设备,并且UE 140和142可用作被调度实体或非主(例如,副)侧链路设备。在又一示例中,UE可用作设备到设备(D2D)、对等(P2P)、或交通工具到交通工具(V2V)网络中、和/或网状网络中的调度实体。在网状网络示例中,UE 140和142除了与调度实体138通信之外还可以可任选地直接彼此通信。

[0057] 由此,在具有对时间-频率资源的经调度接入并且具有蜂窝配置、P2P配置或网状配置的无线通信网络中,调度实体和一个或多个被调度实体可利用经调度的时间-频率资源来通信。现在参照图2,框图解说了调度实体202和多个被调度实体204(例如,204a和204b)。此处,调度实体202可对应于基站110、112、114、和/或118。在附加示例中,调度实体202可对应于UE 138、四轴飞行器120、或无线电接入网100中的任何其他合适节点。类似地,在各种示例中,被调度实体204可对应于UE 122、124、126、128、130、132、134、136、138、140和142、或无线电接入网100中的任何其他合适节点。

[0058] 如图2中解说的,调度实体202可向一个或多个被调度实体204广播话务206(该话务可被称为下行链路话务)。根据本公开的某些方面,术语下行链路可指在调度实体202处始发的点到多点传输。宽泛地,调度实体202是负责在无线通信网络中调度资源或话务(包括下行链路传输以及在一些示例中还包括从一个或多个被调度实体到调度实体202的上行链路话务210)的节点或设备。描述该系统的另一方式可以是使用术语广播信道复用。根据本公开的各方面,术语上行链路可指在被调度实体204处始发的点到点传输。宽泛地,被调度实体204是接收来自无线通信网络中的另一实体(诸如调度实体202)的调度控制信息(包括但不限于调度准予、同步或定时信息)或其他控制信息的节点或设备。

[0059] 调度实体202可向一个或多个被调度实体204广播包括一个或多个控制信道(诸如PBCH;PSS;SSS;物理控制格式指示符信道(PCFICH);物理混合自动重复请求(HARQ)指示符信道(PHICH);和/或物理下行链路控制信道(PDCCH)等)的控制信息208。PHICH携带HARQ反馈传输,诸如确收(ACK)或否定确收(NACK)。HARQ是本领域普通技术人员众所周知的技术,其中分组传输可在接收侧被检查准确性,并且如果确认,则可传送ACK,而如果未被确认,则可传送NACK。响应于NACK,传送方设备可发送HARQ重传,这可实现追赶组合、增量冗余等等。

[0060] 包括一个或多个话务信道(诸如物理下行链路共享信道(PDSCH)或物理上行链路共享信道(PUSCH)(以及在一些示例中,系统信息块(SIB)))的上行链路话务210和/或下行链路话务206可以附加地在调度实体202和被调度实体204之间传送。可以通过将载波按时间细分为合适的传输时间区间(TTI)来组织控制和话务信息的传输。

[0061] 此外,被调度实体204可向调度实体202传送包括一个或多个上行链路控制信道的上行链路控制信息212。上行链路控制信息可包括各种各样的分组类型和类别,包括导频、参考信号、以及配置成实现或辅助解码上行链路话务传输的信息。在一些示例中,控制信息212可包括调度请求(SR),即,对调度实体202调度上行链路传输的请求。此处,响应于在控制信道212上传送的SR,调度实体202可传送下行链路控制信息208,该下行链路控制信息

208可调度用于上行链路分组传输的TTI。

[0062] 上行链路和下行链路传输一般可利用合适的纠错块码。在典型块码中,信息消息或序列被拆分成块,并且传送方设备处的编码器随后数学地将冗余添加至该信息消息。对经编码的信息消息中的这一冗余的利用可以提高该消息的可靠性,从而使得能够纠正可能因噪声而发生的任何比特差错。纠错码的一些示例包括汉明码、博斯-乔赫里-黑姆(BCH)码、turbo码、低密度奇偶校验(LDPC)码、和极性码。调度实体202和被调度实体204的各种实现可包括合适的硬件和能力(例如,编码器和/或解码器),以利用这些纠错码中的任一者或更多者来进行无线通信。

[0063] 图2中解说的信道或载波不一定是调度实体202与被调度实体204之间可利用的所有信道或载波,并且本领域普通技术人员将认识到,除了所解说的那些信道或载波外还可利用其它信道或载波,诸如其它话务、控制、和反馈信道。

[0064] 图3是解说采用处理系统314的调度实体300的硬件实现的示例的框图。例如,调度实体300可以是如在图1和/或2中的任一者或多者中所解说的用户装备(UE)。在另一示例中,调度实体300可以是如图1和/或2中的任一者或多者中所解说的基站。

[0065] 调度实体300可以用包括一个或多个处理器304的处理系统314来实现。处理器304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、选通逻辑、分立的硬件电路、以及配置成执行本公开通篇描述的各种功能性的其他合适硬件。在各个示例中,调度实体300可被配置成执行本文所描述的各项功能和各过程中的任一者或多者。即,如在调度实体300中利用的处理器304可被用于实现以下描述和在图5-18中解说的过程和规程中的任一者或多者。

[0066] 在这一示例中,处理系统314可被实现成具有由总线302一般化地表示的总线架构。取决于处理系统314的具体应用和总体设计约束,总线302可包括任何数目的互连总线和桥接器。总线302将包括一个或多个处理器(由处理器304一般化地表示)、存储器305和计算机可读介质(由计算机可读介质306一般化地表示)的各种电路通信地耦合在一起。总线302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。总线接口308提供总线302与收发机310之间的接口。收发机310提供用于在传输介质上与各种其他装备进行通信的通信接口或装置。取决于该装备的特性,还可提供用户接口312(例如,按键板、显示器、扬声器、话筒、操纵杆)。

[0067] 在本公开的一些方面,处理器304可包括被配置成实现以下关于图5-18描述的一个或多个功能的电路系统。在一些示例中,处理器304可包括通信电路332、资源确定电路334和资源分配电路336。通信电路332结合通信指令342可被配置成执行各种通信功能,例如,接收、传送、编码、解码、复用、交织、速率匹配等等。资源确定电路334结合资源确定指令344可被配置成确定任何资源元素(RE)或时间-频率控制资源是否未被用于或无需用于在时隙或子帧的控制部分中传送控制数据。资源分配电路336结合资源分配指令346可被配置成分配时隙或子帧中的时间-频率资源。例如,资源分配电路336可将控制资源重新分配给用于携带用户数据或有效载荷的数据部分。

[0068] 处理器304负责管理总线302和一般性处理,包括对存储在计算机可读介质306上的软件的执行。在一个或多个示例中,计算机可读存储介质306可包括被配置成实现关于图

5-18描述的一个或多个功能的软件。例如,该软件可包括通信指令342、资源确定指令344和资源分配指令346。软件在由处理器304执行时使得处理系统314执行以下针对任何特定装置描述的各种功能。计算机可读介质306和存储器305还可被用于存储由处理器304在执行软件时操纵的数据。

[0069] 处理系统中的一个或多个处理器304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。软件可驻留在计算机可读介质306上。计算机可读介质306可以是非瞬态计算机可读介质。作为示例,非瞬态计算机可读介质包括磁存储设备(例如,硬盘、软盘、磁带)、光盘(例如,压缩碟(CD)或数字通用盘(DVD))、智能卡、闪存设备(例如,卡、棒或钥匙型驱动器)、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可编程ROM(PROM)、可擦除PROM(EPROM)、电可擦除PROM(EEPROM)、寄存器、可移除盘、以及用于存储可由计算机访问和读取的软件和/或指令的其他任何合适介质。作为示例,计算机可读介质还可包括载波、传输线、以及用于传送可由计算机访问和读取的软件和/或指令的任何其他合适介质。计算机可读介质306可驻留在处理系统314中、在处理系统314外部、或跨包括处理系统314的多个实体分布。计算机可读介质306可以实施在计算机程序产品中。作为示例,计算机程序产品可包括封装材料中的计算机可读介质。本领域技术人员将认识到如何取决于具体应用和加诸于整体系统的总体设计约束来最佳地实现本公开通篇给出的所描述的功能性。

[0070] 图4是解说采用处理系统414的示例性被调度实体400的硬件实现的示例的概念图。根据本公开的各个方面,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404的处理系统414来实现。例如,被调度实体400可以是如在图1和/或2中的任一者或多者中所解说的用户装备(UE)。

[0071] 处理系统414可与图3中解说的处理系统314基本相同,包括总线接口408、总线402、存储器405、处理器404、以及计算机可读介质406。此外,被调度实体400可包括与以上在图3中描述的那些用户接口和收发机基本相似的用户接口412和通信接口(例如,收发机410)。即,如在调度实体400中利用的处理器404可被用来实现本文描述的任何一個或多个功能和过程。

[0072] 在本公开的一些方面,处理器404可包括被配置成实现以下关于图5-18描述的一个或多个功能和过程的电路系统。例如,处理器404可包括通信电路432和资源分配电路434。通信电路432结合通信指令可被配置成执行各种通信功能,例如,接收、传送、编码、解码、复用、交织、速率匹配等等。资源分配电路434结合资源分配指令444可被配置成确定包括从时隙的控制部分重新分配的资源的扩展数据部分中的通信资源。例如,控制资源可被重用于携带物理下行链路共享信道(PDSCH)中的用户有效载荷或数据。

[0073] 图5-6是解说根据本公开的各种方面的各种时隙格式的结构示意图。如图5和6中解说的,在这些解说的每一者中,水平维度表示时间,而垂直维度表示频率。这些维度皆不旨在精确地按比例绘制,并且仅被用作解说不同波形如它们可在相应的示例和实施例中被配置的随时间的特性的方案。

[0074] 图5是示出DL中心式时隙500的示例的示图。DL中心式时隙可包括控制部分502。控

制部分502可存在于DL中心式时隙的初始、起始、或开始部分中。控制部分502可包括与DL中心式时隙的各个部分相对应的各种调度信息和/或控制资源。在一些配置中,控制部分502可包括物理DL控制信道(PDCCH),如图5中指示的。DL中心式时隙还可包括DL数据部分504。DL数据部分504有时可被称为DL中心式时隙的有效载荷或用户数据。DL数据部分504可包括用于将DL数据从调度实体202(例如,基站、eNB、gNB)传达给被调度实体204(例如,UE)的通信资源(例如,时间-频率资源)。在一些配置中,DL数据部分504可包括物理DL共享信道(PDSCH)或类似信道。

[0075] DL中心式时隙还可包括共用UL部分(在图5中被解说为共用UL突发506)。共用UL部分506有时可被称为UL突发、共用UL突发、和/或各种其他合适术语。共用UL部分506可包括对应于DL中心式时隙500的各个其它部分的反馈信息。例如,共用UL部分506可包括对应于控制部分502的反馈信息。反馈信息的非限定性示例可包括ACK信号、NACK信号、HARQ指示符、信道质量、和/或各种其他合适类型的反馈信息。在一些示例中,共用UL部分506可包括附加或替换信息,诸如与随机接入信道(RACH)规程、调度请求(SR)有关的信息、以及各种其他合适类型的信息。如图5中解说的,DL数据部分504的结束可在时间上与共用UL部分506的开始分隔开。这一时间分隔有时可被称为间隙、保护时段、保护区间、和/或各种其他合适术语。这一分隔提供了用于从DL通信(例如,由被调度实体204(例如,UE)进行的接收操作)到UL通信(例如,由被调度实体204(例如,UE)进行的传输)的切换的时间。本领域普通技术人员将理解,前述内容仅仅是DL中心式子帧的一个示例,并且可存在具有类似特征的替换结构而不必偏离本文所描述的各方面。

[0076] 图6是示出UL中心式时隙600的示例的示图。UL中心式时隙可包括DL控制部分602。控制部分602可存在于UL中心式时隙的初始、起始、或开始部分中。图6中的控制部分602可类似于以上参照图5所描述的控制部分502。UL中心式时隙600还可包括UL数据部分604。UL数据部分604有时可被称为UL中心式时隙的有效载荷或用户数据。UL数据部分604可指用于将UL数据从被调度实体204(例如,UE)传达给调度实体202(例如,基站、eNB、gNB)的通信资源。在一些配置中,UL数据部分604可包括物理UL共享信道(PUSCH)或类似信道。如图6中解说的,控制部分602的结束可在时间上与UL数据部分604的开始分隔开。这一时间分隔有时可被称为间隙、保护时段、保护区间、和/或各种其他合适术语。这一分隔提供了用于从DL通信(例如,由被调度实体204(例如,UE)进行的接收操作)到UL通信(例如,由被调度实体204(例如,UE)进行的传输)的切换的时间。UL中心式时隙还可包括共用UL部分606。图6中的共用UL部分606可类似于以上参照图5所描述的共用UL部分506。共用UL部分606可包括与信道质量指示符(CQI)、探测参考信号(SRS)有关的附加或替换信息、以及各种其他合适类型的信息。本领域普通技术人员将理解,前述内容仅仅是UL中心式时隙的一个示例,并且可存在具有类似特征的替换结构而不必然偏离本文所描述的各方面。

[0077] 图7是解说根据本公开的一方面的用于无线通信的通信资源网格700的示图。无线通信可以利用频域和/或时域中的资源。在图7中,垂直方向表示频率(以副载波或频调为单位),且水平方向表示时间(以码元(例如,OFDM码元)为单位)。每个资源元素(例如,资源元素702)表示可被分配、指派、保留或调度以传送控制信息或用户数据的时域资源(例如,码元时间)和频域资源(例如,带宽、载波、频调)的组合。一些资源元素可被编群在一起以作为单元或块(例如,资源元素群(REG))来分配。

[0078] 图8解说了示出数个资源元素800的资源网格的一部分。资源元素800可以与图7的资源元素702相同,例如,每个资源元素800对应于控制区域中的某个OFDM码元和频调/载波。在图8中,频率或带宽(BW)在垂直方向上延伸,并且时间在水平方向上延伸。频率或BW维度被划分为可被称为频调、OFDM频调或副载波的单元;并且时间维度被划分为可以是码元历时或OFDM码元的单元。这些交叉划分形成了类似于图7中示出的资源元素(RE)的资源元素网格。在该示例中,每个RE可对应于包括一个OFDM频调和一个OFDM码元的单元。

[0079] 对应于相同OFDM码元的资源元素可被编群为资源元素群(例如,资源元素群802)。在该示例中,每个资源元素群(REG)可包括四个资源元素。图8中示出了各自包括四个RE的九个REG(例如,REG1到REG9)。例如,REG1包括由标号1标示的RE。在本公开的其他方面,REG在其他示例中可具有更多或更少的资源元素。资源元素也可被编群为不同于图8中示出的那些REG的REG。图8示出了分布在第一OFDM码元中的四个示例性参考信号804。在其他示例中,可以在一个或多个码元中使用更多或更少的参考信号,并且参考信号可位于与图8中示出的那些RE不同的RE中。REG可包括一个或多个参考信号。在一些示例中,每个REG可包括参考信号。

[0080] 在一些示例中,DL时隙的控制资源区域横跨时隙的前几个码元。例如,控制资源区域可横跨前2个或前3个码元。控制区域中的资源块(RB)可被称为控制资源集(CORESET)。可以对数个REG 802进行编群或将其映射到数个控制信道元素(CCE),这些控制信道元素在逻辑上可以由它们的索引号来表示(参见图9)。在一些示例中,可以将九个REG映射到一个CCE。PDCCH可包括基于不同聚集水平的任何数目的CCE,并且PDCCH可以携带下行链路控制信息(DCI)和/或其他控制消息。一个或多个CCE可被指派给一个或多个UE或被调度实体的搜索空间(SS),并且UE可以在所指派的(诸)CCE或SS中找到其PDCCH。

[0081] 可用于携带PDCCH的CCE的数目可以是取决于在控制区域中使用的OFDM码元的数目、系统的带宽和/或调度实体处存在的天线端口的数目而可变的。在一些示例中,连贯CCE可被映射至在频率上分布(即,非连贯)的REG。连贯CCE可以指在逻辑空间中连贯编号或排序的CCE。当两个REG彼此不毗邻(即,在频域和/或时域中被一个或多个RE分开)时,它们不是连贯或毗连的。这被称为分布式CCE到REG映射。在一些示例中,连贯CCE被映射到在频率上连贯或毗连的REG。这被称为局部化CCE到REG映射。例如,连贯或毗邻REG不由一个或多个RE彼此分开。

[0082] PDCCH传输的聚集等级(AL)是指用于传输的CCE数目。在一些示例中,可使用AL1、AL2、AL4和/或AL8来传送PDCCH。对于AL1,可使用一个CCE来携带PDCCH。对于AL2,可使用两个CCE来携带PDCCH。对于AL4,可使用四个CCE来携带PDCCH。对于AL8,可使用八个CCE来携带PDCCH。因此,较高的AL可以在PDCCH传输中容适比较低的AL更大的有效载荷或更多的数据比特。

[0083] 搜索空间(SS)是指时隙中被指派或分配给UE以用于寻找其PDCCH的控制资源(例如,REG或CCE)。这些控制资源可位于时隙的开始码元(例如,1、2或3个OFDM)中。搜索空间包括一组CCE,UE可以从中找到其PDCCH。不同的UE可以使用不同的搜索空间。存在两种类型的搜索空间:共用搜索空间(CSS)和因UE而异的搜索空间(USS)。共用搜索空间可以携带被广播至所有UE或UE群的共用下行链路控制信息(DCI),并且因UE而异的搜索空间可以携带关于特定UE的DCI。每个UE可以在DL时隙的PDCCH区域(例如,图5中的控制部分502)中监视预

定搜索空间 (CSS和/或USS) 以寻找其DL控制信息。

[0084] 参照图9,不同的被调度实体或UE (例如,UE1、UE2、UE3) 可具有相同的CSS 902和不同的USS 904。例如,CSS 902可包括被指派给所有UE的前十六个CCE (例如,CCE0到CCE16)。每个UE的USS可包括与可用CCE不同的CCE,并且这些UE的相应USS 904可以交叠。即,一些CCE可被包括在多个USS 904中。例如,CCE96被包括在UE1和UE2的USS中,并且CCE93被包括在UE2和UE3的USS中。图9的CSS和USS仅是解说性示例,并且在本公开的其他方面可使用其他搜索空间设计。

[0085] 因为下一代网络 (例如,5G NR) 可支持比旧式3G/4G网络宽得多的带宽,所以时隙的控制资源 (例如,RE、CCE) 可被划分为或编群为跨越带宽的不同控制资源集。每个控制资源集 (CORESET) 包括一个或多个搜索空间,如上所述。CORESET可基于子带或载波来确定,以使得具有有限带宽的UE可以被分配给带宽中能受到该UE支持的正确CORESET。这是可以不横跨整个系统带宽的CORESET。

[0086] 图10是解说根据本公开的一些方面的CORESET设计的示图。在一些示例中,CORESET的控制资源可位于由调度实体支持的整个带宽的子带区域或副载波子集中。控制资源可以在共用CORESET (C-CORESET) 1002和因UE而异的CORESET (U-CORESET) 1004中。调度实体可以为所有UE配置C-CORESET 1002,并且可任选地,为不同UE配置一个或多个U-CORESET1004。C-CORESET可包括一个或多个UE的CSS和USS,并且U-CORESET可包括相关联的UE的USS。可通过使用无线电资源控制 (RRC) 配置规程或其他半静态规程来配置和重新配置CORESET。半静态配置 (例如,RRC配置) 可被设立一次并维持达可横跨多个时隙的预定历时。C-CORESET可被重新配置成另一频率或频带,例如当具有不同能力的UE加入和/或离开网络时。

[0087] 在本公开的一些方面,DL时隙的控制区域 (例如,图5中的控制部分502) 的一些控制资源可被重用或重新分配以用于携带该时隙的数据部分中的DL有效载荷或用户数据。这一情境可在控制区域具有未被用于向UE传送DL控制信息 (例如,PDCCH中的DCI) 的额外时间-频率资源时发生。例如,当较少UE位于某个蜂窝小区或区域中时,较多时间-频率资源可供用于重用。在那种情形中,例如,将存在较少的PDCCH话务。在本公开的一些方面,可以按两种不同方法来重用或重新分配控制区域的时间-频率资源以携带DL有效载荷或用户数据,其将在下文更详细地描述。

[0088] 图11是解说根据本公开的一些方面的用于重用控制资源来携带用户数据的仅时域方法的示图。示例性DL时隙1100可包括DL控制区域1102、DL数据部分1104和共用UL突发部分1106。如果调度实体 (例如,基站或gNB) 确定并非需要将DL控制区域1102的所有时间-频率资源都用于携带DL控制信息 (例如,PDCCH),则该调度实体可将该额外资源重用于DL数据部分1104。例如,可假定控制区域1102中存在X个RB。如果基站或调度实体分配、调度或指派少于X个RB来传送针对蜂窝小区中的所有UE或用户的DL控制数据,则存在可被重用于携带DL用户数据的额外资源。

[0089] 在一些示例中,调度实体可仅在时域中针对原始DL数据区域来扩展DL数据部分。在示例性时隙1110中,DL控制区域1112被缩减,而DL数据区域1114仅在时域中被扩展以重用该控制区域的资源。在本公开的一个方面,调度实体可以传送RRC消息或DCI以向UE通知经扩展的DL数据区域 (例如,PDSCH) 在时域中的起始码元位置。例如,如果PDSCH最初被调度

成在时隙的码元3处开始,则经扩展的PDSCH可以在最初被调度用于DL控制部分的码元1或2处开始。

[0090] 图12是解说根据本公开的一些方面的用于重用控制资源来携带用户数据的时域和频域方法的示图。参照图12,调度实体可向UE通知可以被重用于DL数据部分1204的一些控制资源1208的时间和频率信息。调度实体可传送RRC消息和/或DCI以向UE通知可以被重用或重新分配的资源的时间和频率位置。该方法允许独立于数据区域中的PDSCH位置来标识重用资源。例如,在时域中,调度实体可指示仅起始码元位置、或者起始码元位置和结束码元位置两者。在频域中,调度实体可指示对应于可重用控制资源的起始和结束频率或重用CCE。

[0091] 当控制资源被重用或重新分配以用于携带DL数据时,调度实体可基于各种规则对数据部分(例如,PDSCH)进行速率匹配以利用附加资源。速率匹配的功能是将传输块(TB)或单元中的比特数与可以在给定分配或资源中传送的比特数相匹配。例如,速率匹配可涉及子块交织、比特收集、和/或削减。调度实体可使用RRC消息或DCI来向UE通知速率匹配规则。

[0092] 图13是解说根据本公开的一些方面的对DL数据进行速率匹配的方法的示图。在框1302,调度实体可将一些控制区域资源重用于或重新分配给物理下行链路共享信道(PDSCH)。在该示例中,调度实体不配置或重新分配与其他UE的CORESET交叠的资源元素(RE)或RB。在框1304,调度实体可在CORESET之外对PDSCH进行速率匹配。速率匹配涉及交织来自编码器(例如,turbo编码器)的比特流,接着进行比特收集、选择和削减以创建具有期望码率的输出比特流。在一些示例中,调度实体在C-CORESET和(诸)U-CORESET周围或之外对PDSCH进行速率匹配,并向UE通知该速率匹配。在一些示例中,调度实体可以半静态地或动态地向UE通知其他UE的U-CORESET,并且在所通知的所有CORESET周围或之外对PDSCH进行速率匹配。在动态示例中,载波的CORESET映射可由较高层信令(例如,RRC信令)来配置,并且可以在每个时隙的DCI中动态地提供关于(诸)活跃CORESET的比特映射。在宽带(WB)参考信号(RS)被用于C-CORESET的情形中,调度实体可以围绕C-CORESET中的所有WB RS进行速率匹配。

[0093] 图14是解说根据本公开的一些方面的对DL数据进行速率匹配的另一方法的示图。在框1402,调度实体可将一些控制区域资源重用于或重新分配给某个UE的PDSCH。在该示例中,调度实体不配置或重新分配与其他UE的(诸)搜索空间交叠的RE或RB。在框1404,调度实体可在其他UE的所配置的(诸)搜索空间之外对某个UE的PDSCH进行速率匹配。在一些示例中,调度实体不配置或重新分配与其他UE的USS交叠的资源元素,然后在CSS和USS周围或之外对主体UE的PDSCH进行速率匹配。在另一示例中,调度实体可以(每时隙)半静态地或动态地向UE通知其他UE的USS,然后在所通知的所有搜索空间周围或之外进行速率匹配。在动态示例中,载波的SS映射可由较高层信令(例如,RRC信令)来配置,并且可以在每个时隙的DCI中动态地提供关于活跃SS的比特映射。

[0094] 图15是解说根据本公开的一些方面的对DL数据进行速率匹配的另一方法的示图。在框1502,调度实体可将一些控制区域资源重用于或重新分配给某个UE的PDSCH。在框1504,调度实体可围绕所有PDCCH对PDSCH进行速率匹配。在一些示例中,调度实体不重新配置与PDCCH交叠的资源元素。在本公开的另一方面,调度实体可以围绕所有PDCCH但在所配置的CORESET内对PDSCH进行速率匹配。在一个示例中,调度实体确保不配置与所配置的

CORESET内的PDCCH交叠的资源元素。在WB RS被用于C-CORESET的情形中,调度实体可以围绕C-CORESET中的所有WB RS进行速率匹配。

[0095] 在本公开的另一方面,调度实体可以围绕所传送的所有PDCCH但在所配置的SS内对某个UE的PDSCH进行速率匹配。在一个示例中,调度实体确保不为主体UE配置与所配置的SS内的PDCCH交叠的资源元素。在WB RS被用于C-CORESET的情形中,调度实体可以围绕C-CORESET中的所有WB RS进行速率匹配。

[0096] 在本公开的一些方面,调度实体可传送指示符以通知UE如何在DL数据部分或PDSCH中使用重新分配的控制资源。例如,调度实体可在DCI中或者经由RRC或半静态信令传送指示预定或所选规则的指示符。例如,该规则通知UE如何对PDSCH进行速率匹配以利用重新分配(重用)的控制资源。指示符可以指示预定或选定的资源重用类型。资源重用类型可以与如上所述的针对数据区域的仅时域扩展、或独立于数据区域的时域和频域扩展相同。

[0097] 图16是解说根据本公开的一些方面的将控制区域资源重用于多个时隙中的数据区域的方法的示意图。调度实体可确定要使用多时隙来配置控制资源重用。在框1602,调度实体可确定要将一些控制区域资源重新分配给N个时隙(N是大于1的整数)中的DL数据区域(例如,PDSCH)。在框1604,调度实体可根据第一规则将未使用的控制资源重新分配给第一时隙中的PDSCH,第一规则可以是上述速率匹配规则中的任一者。在框1606,调度实体可根据第二规则将未使用的控制资源重新分配给第二时隙中的PDSCH,第二规则可以是上述速率匹配规则中的任一者。随后,在框1608,调度实体可根据第N规则将未使用的控制资源重新分配给第N时隙中的PDSCH,第N规则可以是上述速率匹配规则中的任一者。

[0098] 在各种示例中,针对后续时隙的资源重用规则可以与当前时隙相同、每时隙有所不同,如DCI或RRC信令中指定的。调度实体可以基于不同规则、针对后续时隙来对PDSCH进行速率匹配。例如,针对后续时隙的速率匹配可以使用与当前时隙相同的规则、每时隙有所不同的规则(如在DCI或RRC信令中指定的),和/或总是应用保守规则(如上所述)以在CORESET和/或SS之外进行速率匹配。

[0099] 图17是解说根据本公开的一些方面的用于将控制资源重用于时隙的数据部分的示例性过程1700的流程图。如下所述,一些或全部所解说的特征可在本公开的范围内在特定实现中省略,并且一些所解说的特征可不被要求用于所有实施例的实现。在一些示例中,过程1700可由图3中解说的调度实体300来执行。在一些示例中,过程1700可由用于执行以下所述功能或算法的任何合适的装备或装置来执行。

[0100] 在框1702,调度实体(例如,基站、eNB、gNB)可利用包括控制部分和数据部分的时隙来与UE通信。例如,调度实体可以利用通信电路332(参见图3)经由收发机310来与一个或多个UE进行通信。通信可包括对去往和/或来自一个或多个UE的数据的编码、传送、接收和/或解码。在一个示例中,时隙可以是类似于图5中解说的时隙500的DL时隙。

[0101] 在框1704,调度实体可确定分配给控制部分的一个或多个通信资源未被用于传送控制数据。例如,调度实体可以利用资源确定电路334来确定最初分配给控制部分的一个或多个资源元素(RE)或时间-频率资源未被用于或无需用于传送控制数据。

[0102] 在框1706,调度实体可重新分配该一个或多个通信资源以用于传送数据部分中的用户数据。例如,调度实体可以利用资源分配电路336来重新分配控制部分的通信资源以用于传送相同时隙中的数据部分中的有效载荷或用户数据。调度实体可以半静态地或动态地

向UE指示要将该一个或多个通信资源用于数据部分。例如,调度可以使用RRC信令和/或DCI来指示控制资源向数据部分的重新分配。

[0103] 在本公开的一些方面,调度实体可以通过指示包括重用的通信资源的扩展数据部分的起始码元位置来在时域中扩展数据部分以包括重新分配的控制资源。在本公开的一些方面,调度实体可以指示重用或重新分配的控制资源的码元位置和频率。在本公开的一些方面,调度实体可以利用重用的控制资源、在CORESET、搜索空间和/或PDCCH之外来对物理下行链路共享信道(PDSCH)进行速率匹配,如上所述。

[0104] 图18是解说根据本公开的一些方面的用于将控制资源重用于时隙的数据部分中的示例性过程1800的流程图。如下所述,一些或全部所解说的特征可在本公开的范围内在特定实现中省略,并且一些所解说的特征可不被要求用于所有实施例的实现。在一些示例中,过程1800可由图4中解说的被调度实体400来执行。在一些示例中,过程1800可由用于执行以下所述功能或算法的任何合适的装备或装置来执行。

[0105] 在框1802,被调度实体(例如,UE)可从调度实体(例如,gNB)接收关于时隙(例如,图5的时隙500)的控制部分的一个或多个通信资源被重新分配给该时隙的数据部分的指示。例如,调度实体可以利用通信电路432在每个时隙中半静态地或动态地接收指示。该指示可以在RRC消息中被半静态地接收,或者在时隙的下行链路控制信息(DCI)中被动态地接收。

[0106] 在框1804,被调度实体可从调度实体接收扩展为包括该一个或多个通信资源的数据部分中的用户数据。例如,被调度实体可以利用资源分配电路434来确定扩展数据部分,并且利用通信电路432来接收扩展数据部分。在一些示例中,仅在时域中扩展数据部分。在那种情形中,该指示可以指示扩展为包括该一个或多个通信资源的数据部分的起始码元位置。在一些示例中,可以独立于数据部分来标识重用的控制资源。在那种情形中,该指示用于指示可用于携带数据部分的用户数据的该一个或多个通信资源的码元位置和频率。

[0107] 已参照示例性实现给出了无线通信网络的若干方面。如本领域技术人员将容易领会的,贯穿本公开描述的各个方面可扩展到其他电信系统、网络架构和通信标准。

[0108] 作为示例,各个方面可在由3GPP定义的其他系统内实现,诸如长期演进(LTE)、演进型分组系统(EPS)、通用移动通信系统(UMTS)、和/或全球移动系统(GSM)。各个方面还可被扩展到由第三代伙伴项目2(3GPP2)所定义的系统,诸如CDMA2000和/或演进数据优化(EV-DO)。其他示例可在采用IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、超宽带(UWB)、蓝牙的系统和/或其他合适系统内实现。所采用的实际的电信标准、网络架构和/或通信标准将取决于具体应用和加诸于系统的总体设计约束。

[0109] 在本公开内,措辞“示例性”用于意指“用作示例、实例、或解说”。本文中描述为“示例性”的任何实现或方面不必被解释为优于或胜过本公开的其他方面。同样,术语“方面”不要求本公开的所有方面都包括所讨论的特征、优点或操作模式。术语“耦合”在本文中用于指代两个对象之间的直接或间接耦合。例如,如果对象A物理地接触对象B,且对象B接触对象C,则对象A和C仍可被认为是彼此耦合的——即便它们并非彼此直接物理接触。例如,第一对象可以耦合至第二对象,即便第一对象从不直接与第二对象物理接触。术语“电路”和“电路系统”被宽泛地使用且意在包括电子器件和导体的硬件实现以及信息和指令的软件实现两者,这些电子器件和导体在被连接和配置时使得能够执行本公开中描述的功能而在

电子电路的类型上没有限制,这些信息和指令在由处理器执行时使得能够执行本公开中描述的功能。

[0110] 图1-18中所解说的组件、步骤、特征、和/或功能中的一者或多者可以被重新安排和/或组合成单个组件、步骤、特征、或功能,或者可以实施在若干组件、步骤或功能中。还可添加附加的元件、组件、步骤、和/或功能而不会脱离本文中所公开的新颖性特征。图1-18中所解说的装置、设备和/或组件可被配置成执行本文中所描述的一个或多个方法、特征、或步骤。本文所描述的新颖算法还可以高效地实现在软件中和/或嵌入在硬件中。

[0111] 应理解,所公开的方法中各步骤的具体次序或阶层是示例性过程的解说。基于设计偏好,应该理解,可以重新编排这些方法中各步骤的具体次序或阶层。所附方法权利要求以样本次序呈现各种步骤的要素,且并不意味着被限定于所呈现的具体次序或阶层,除非在本文中有特别叙述。

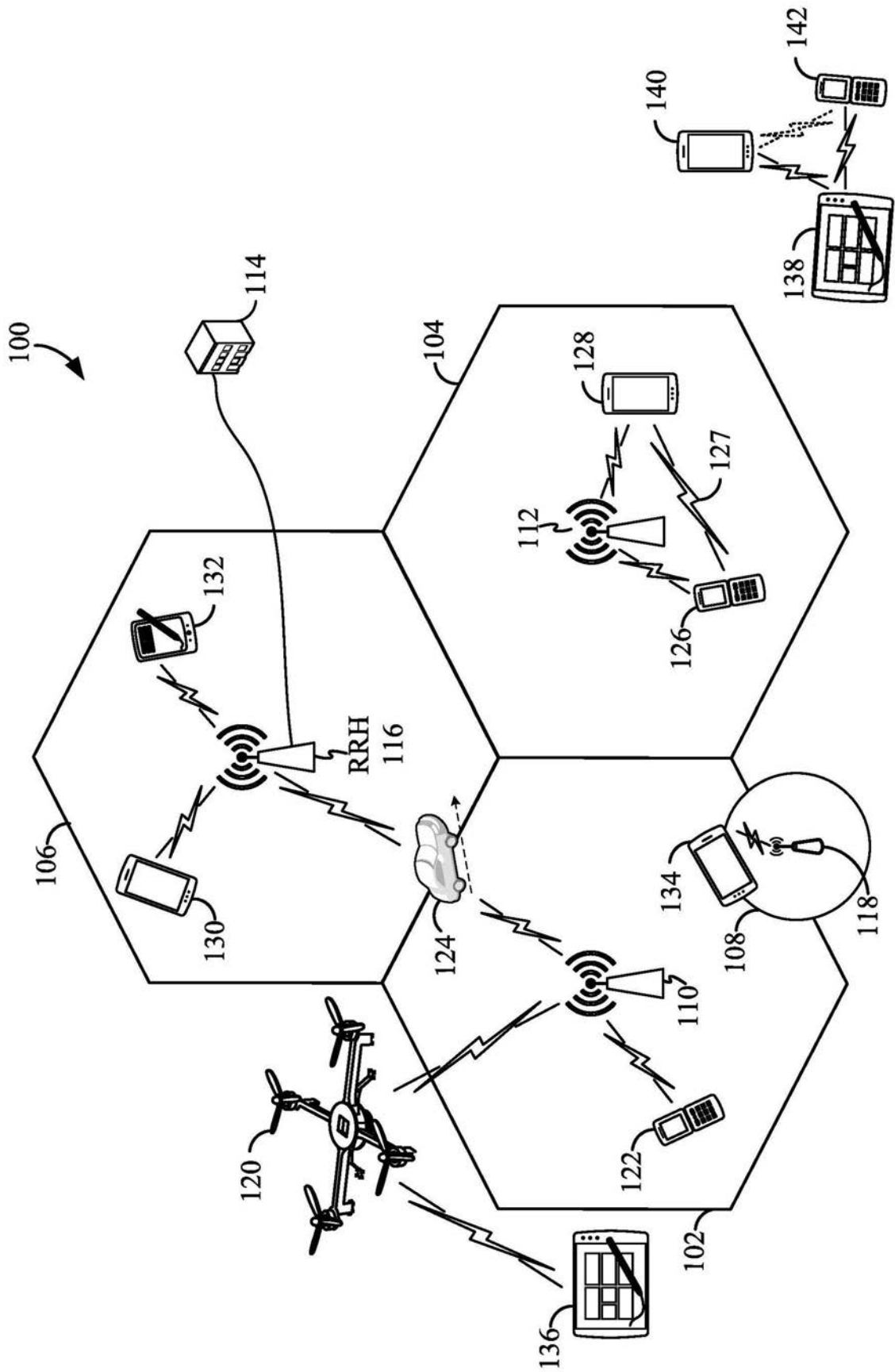


图1

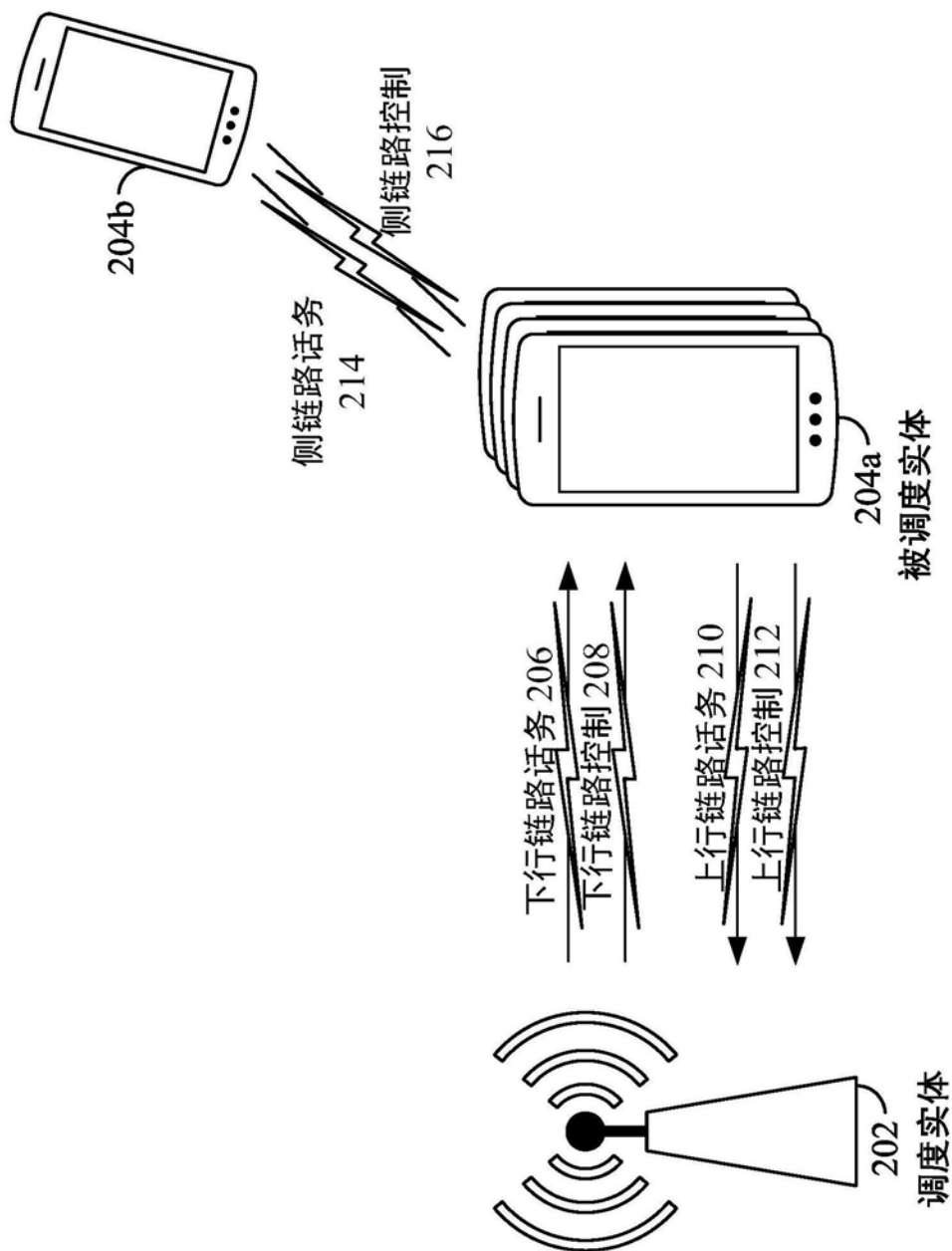


图2

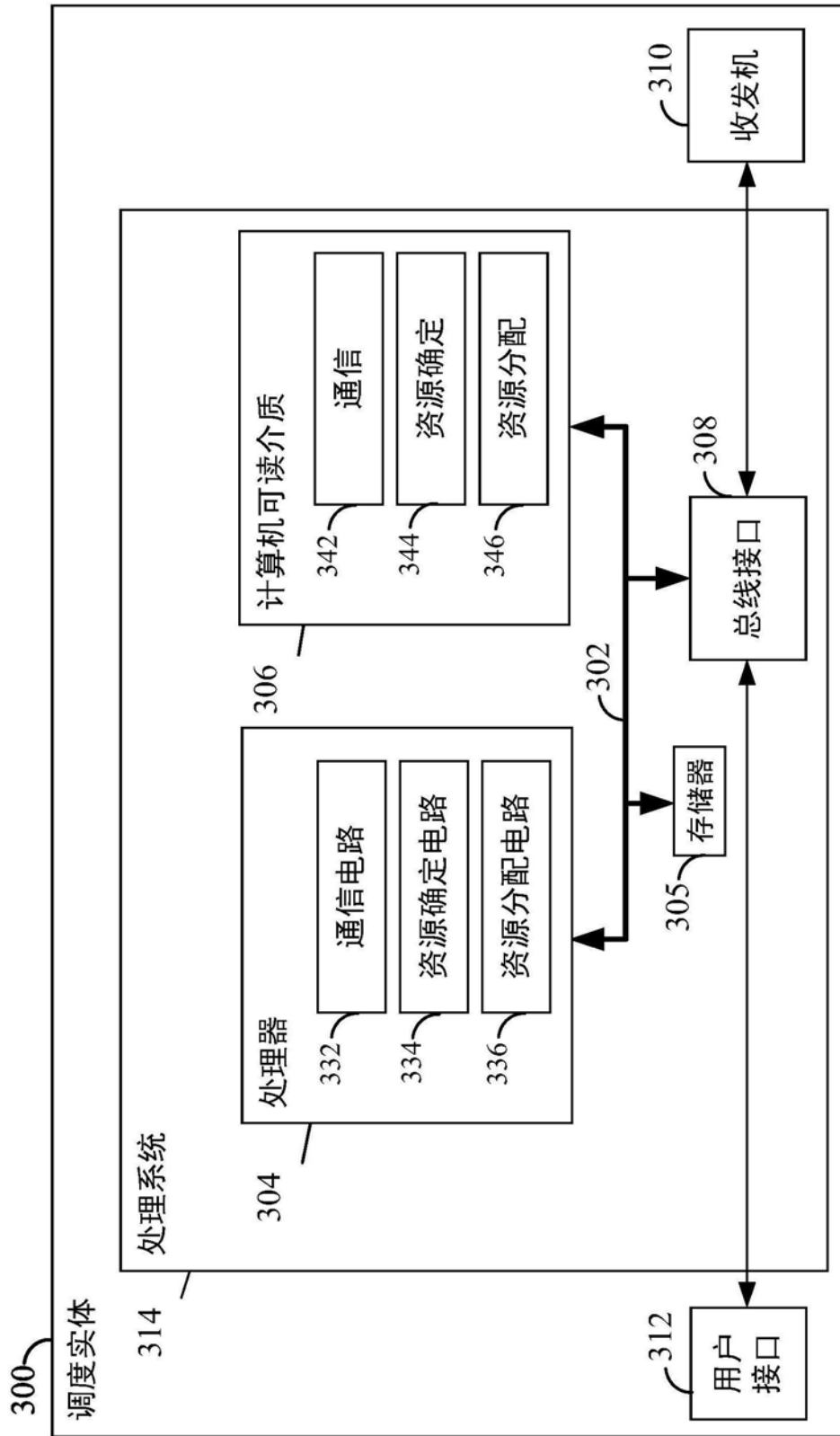


图3

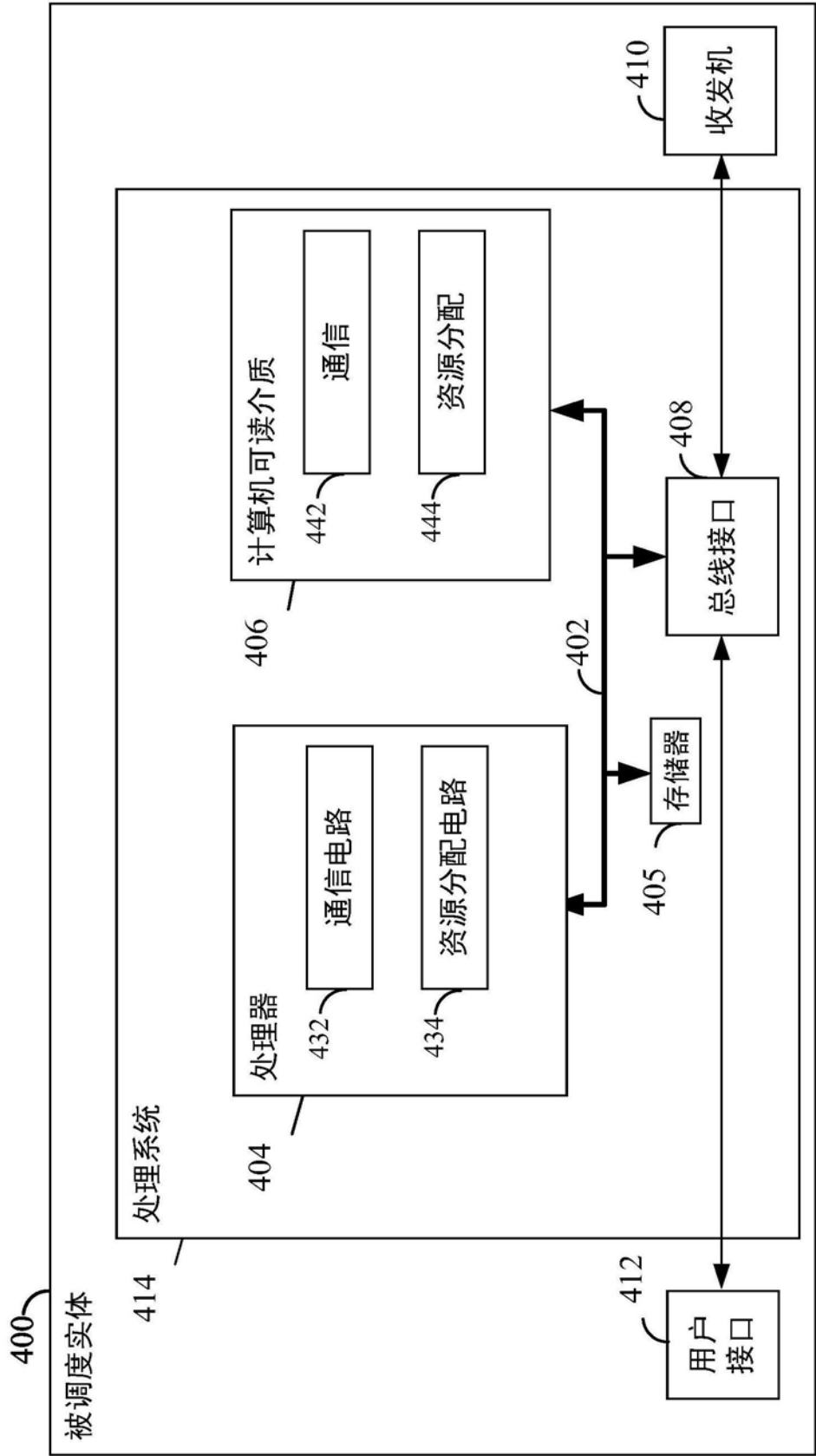


图4

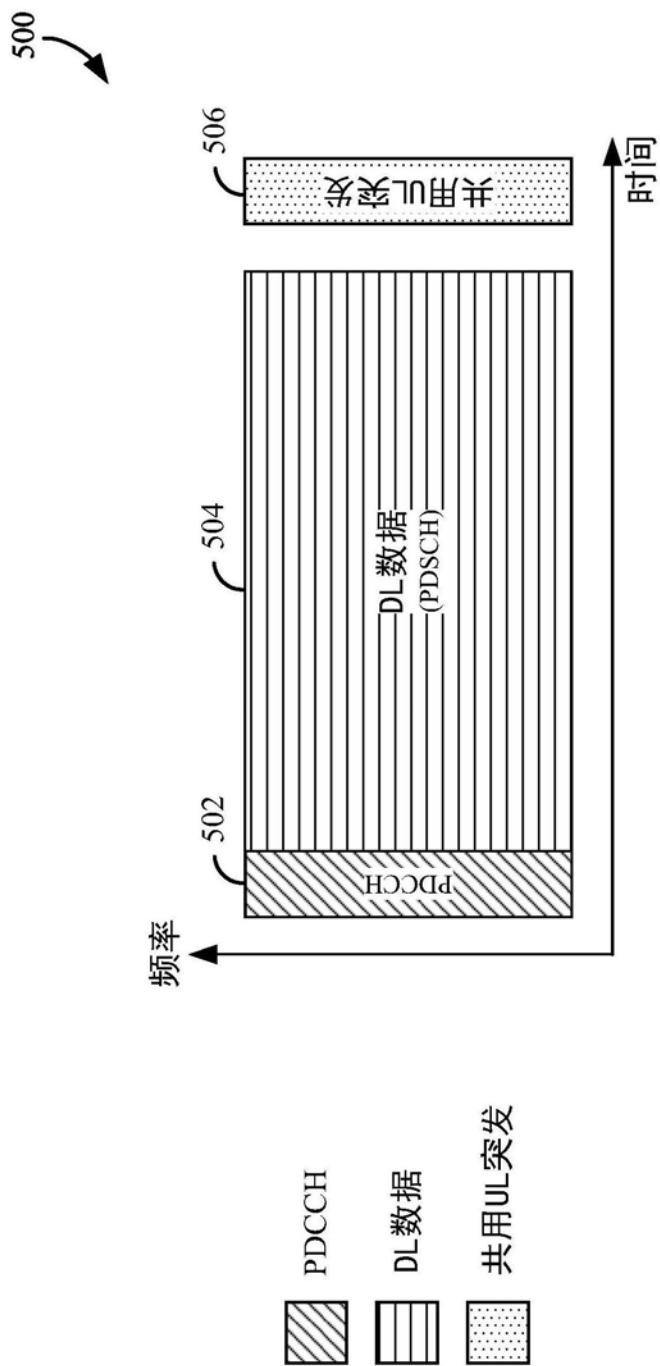


图5

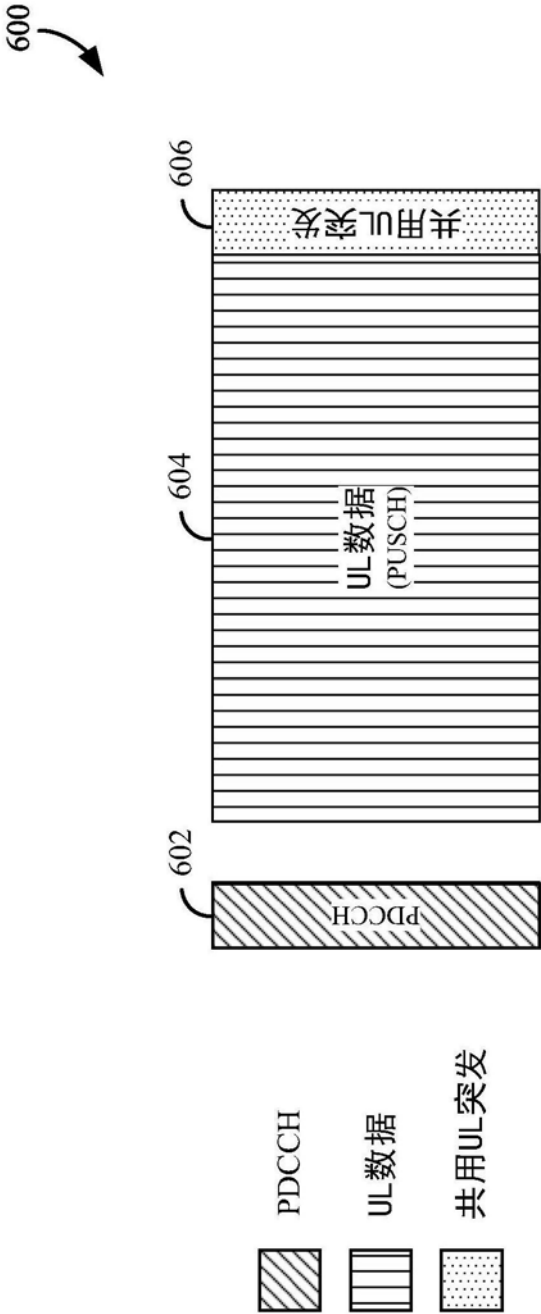


图6

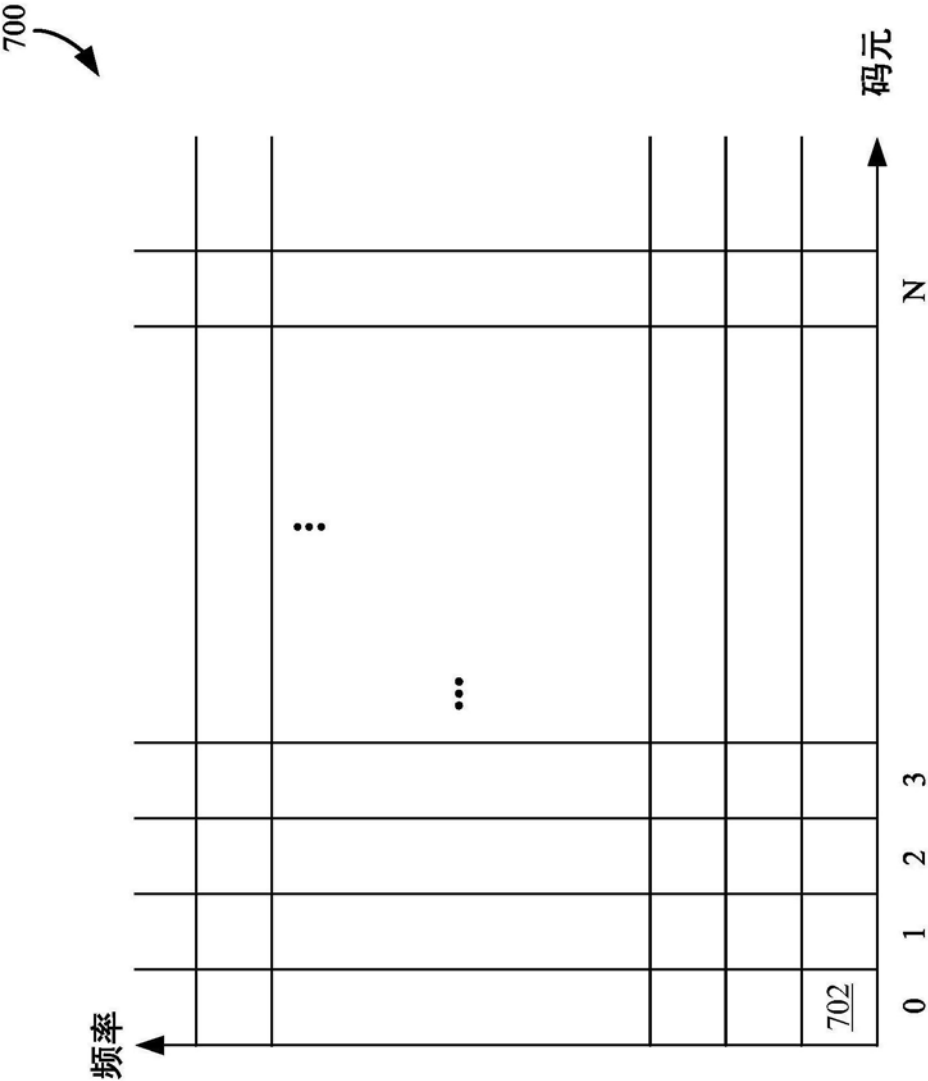


图7

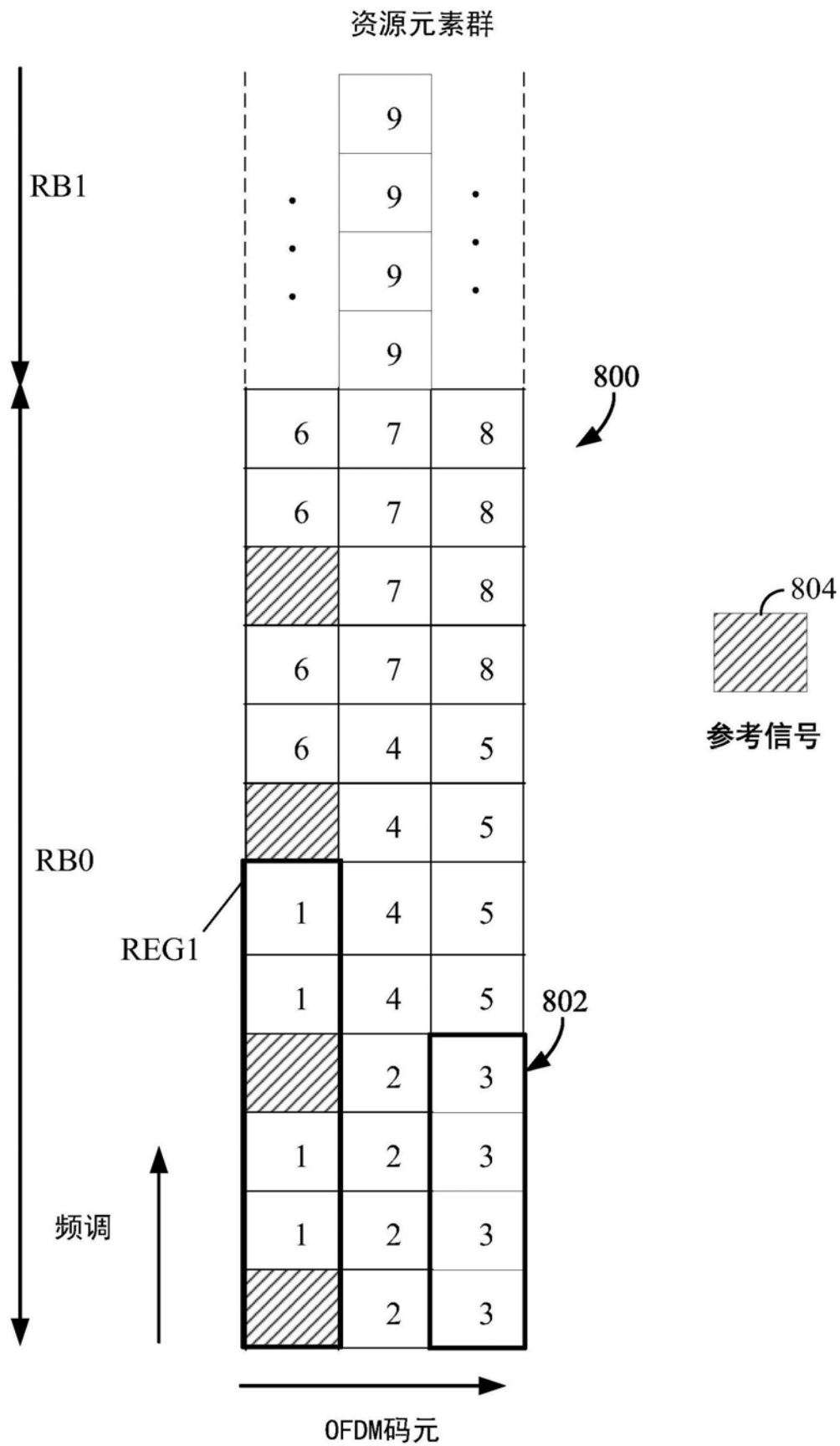


图8

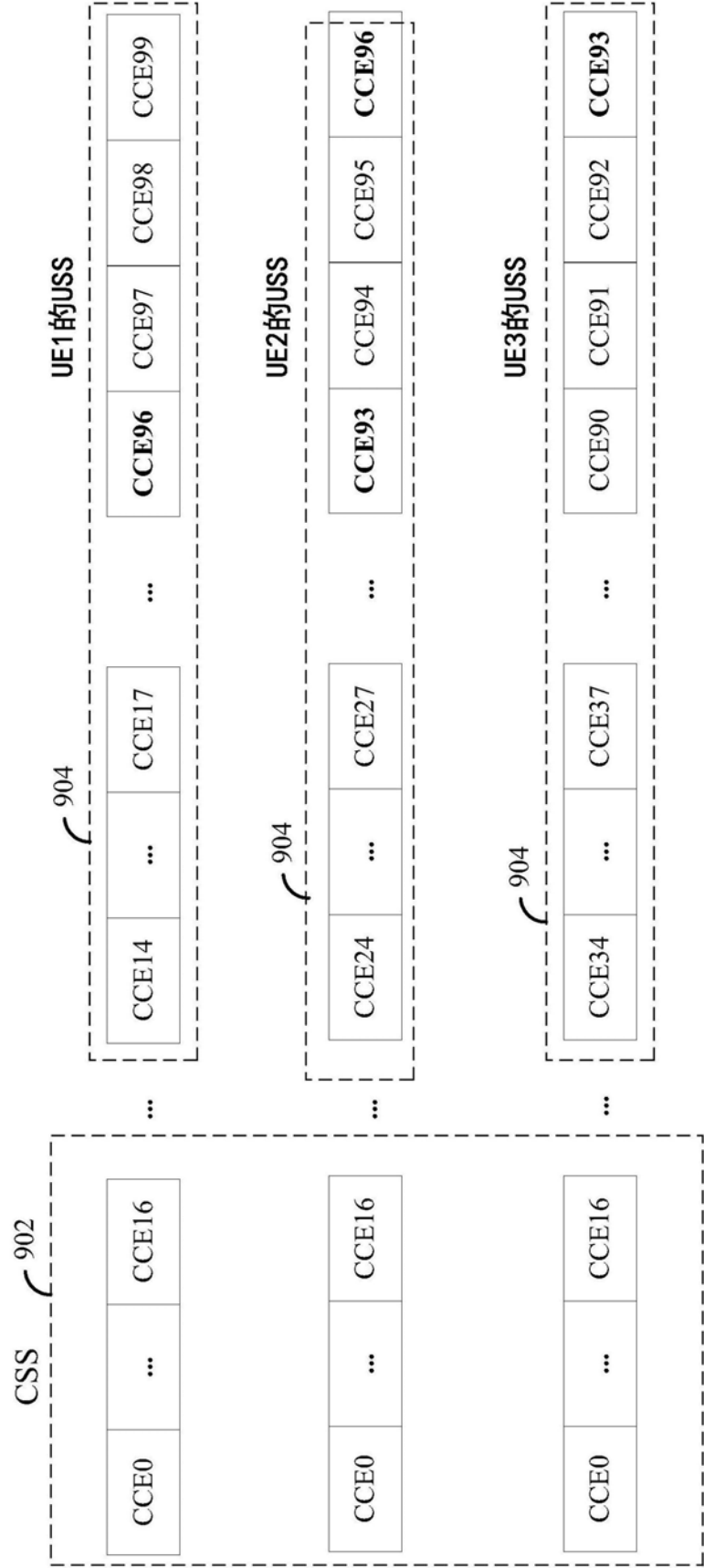


图9

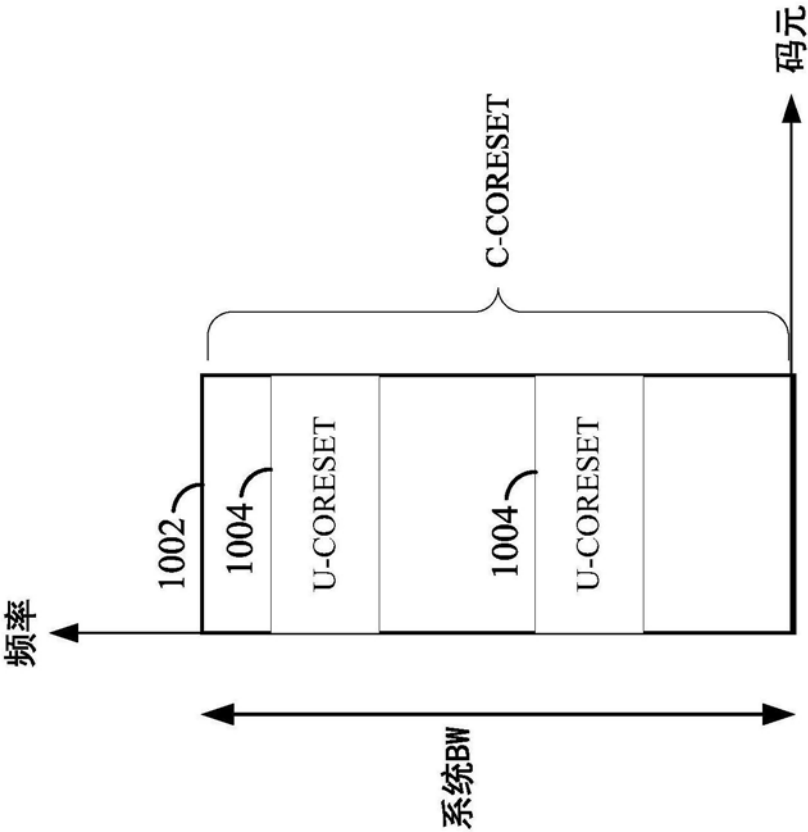


图10

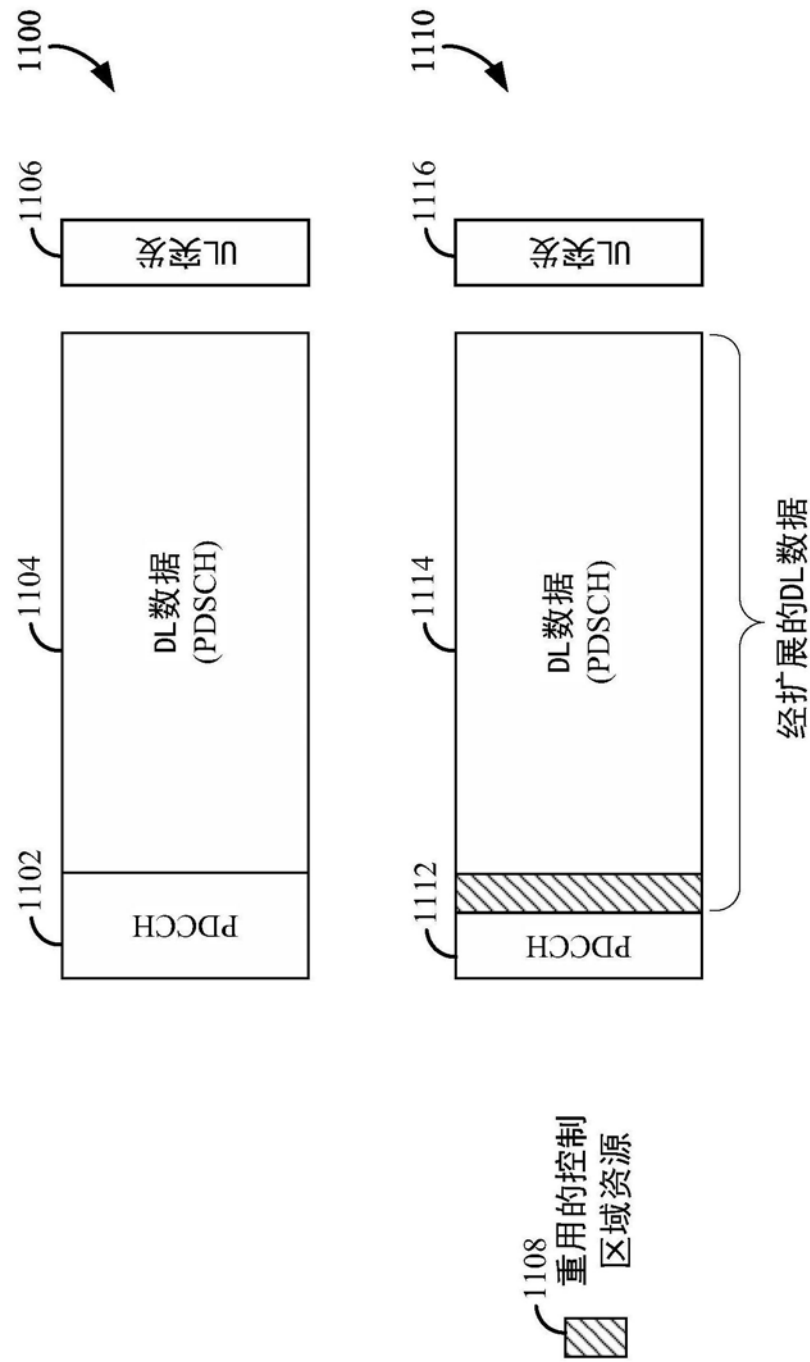


图11

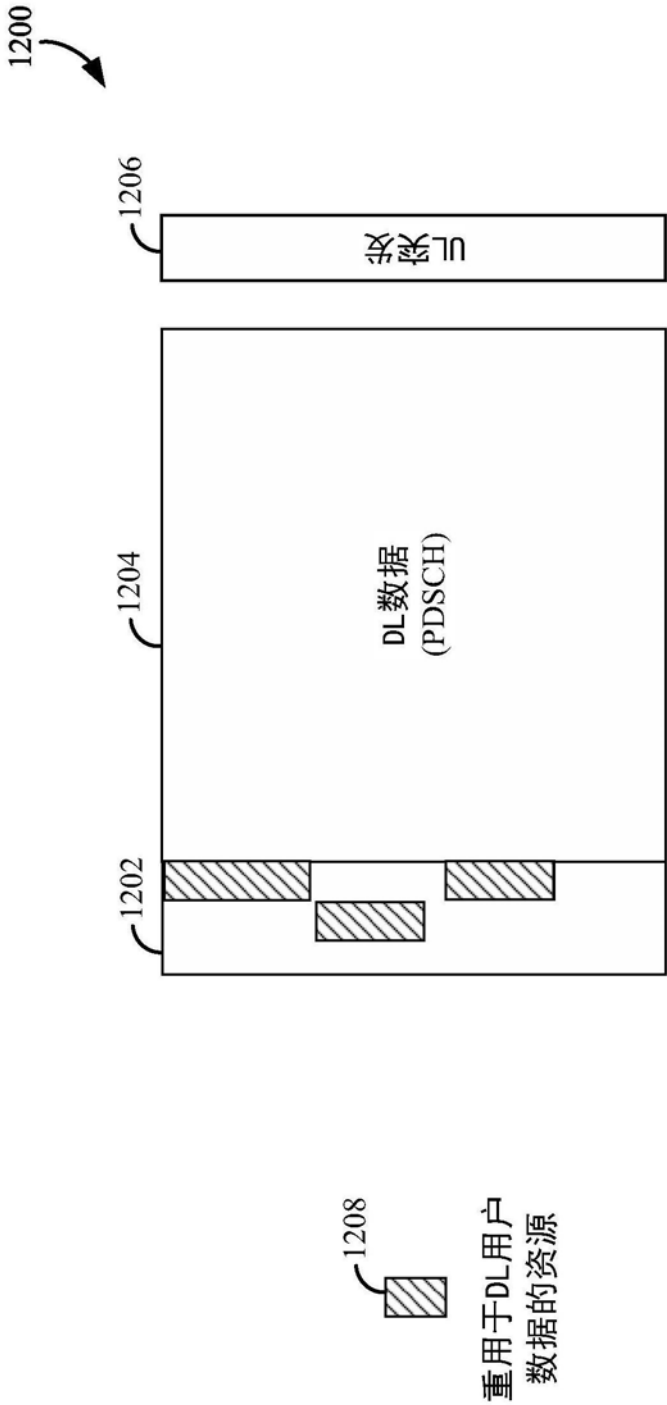


图12

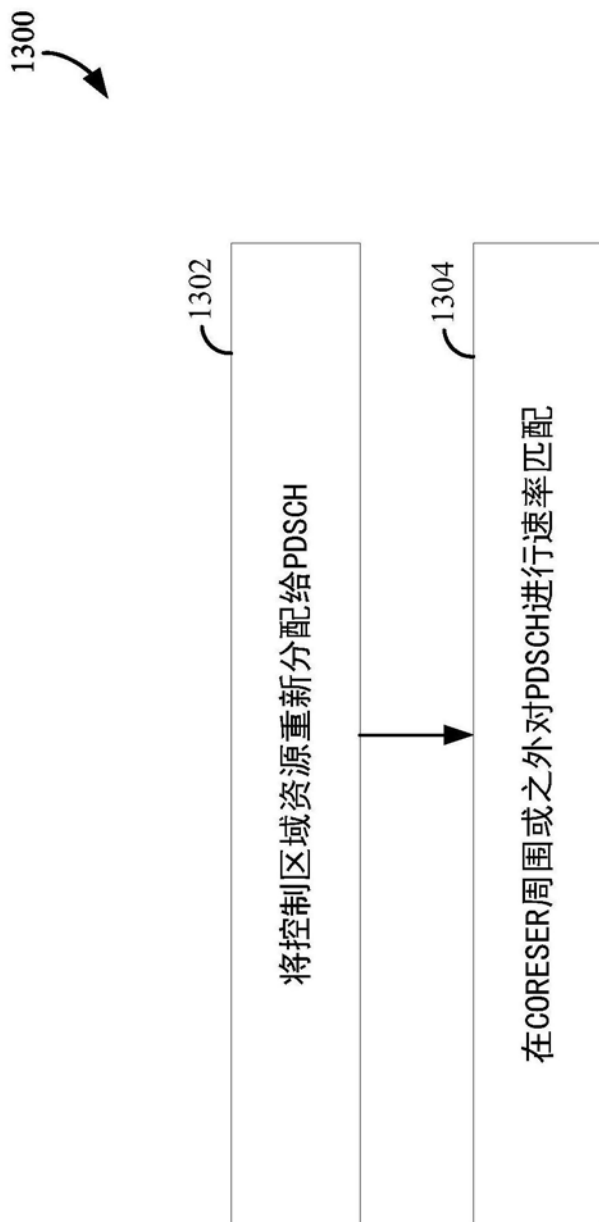


图13

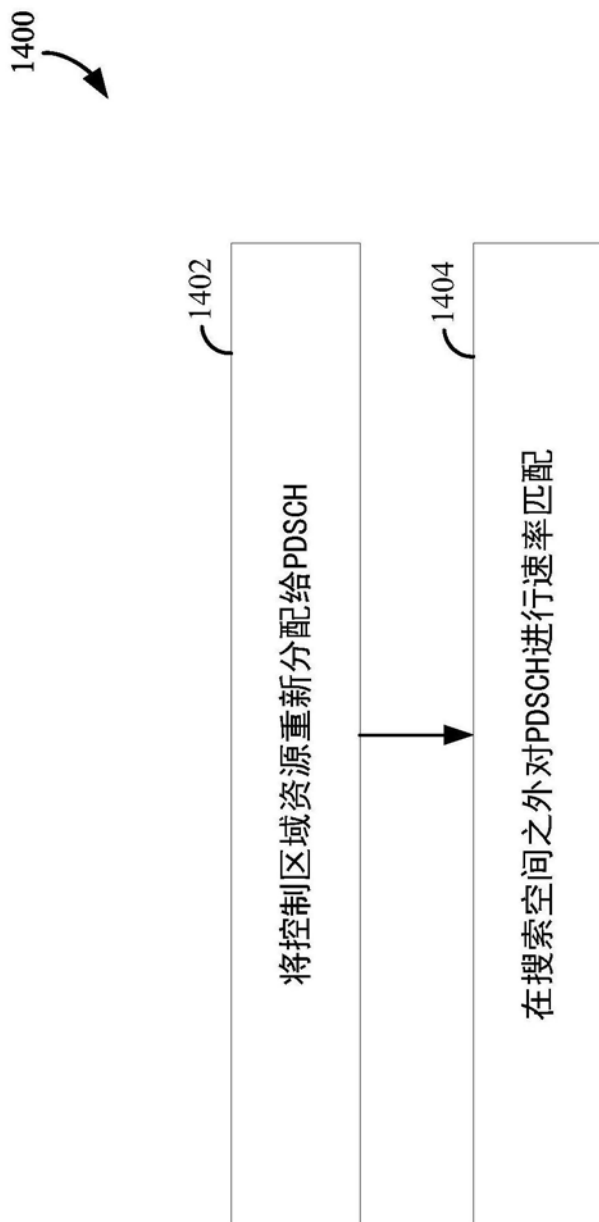


图14

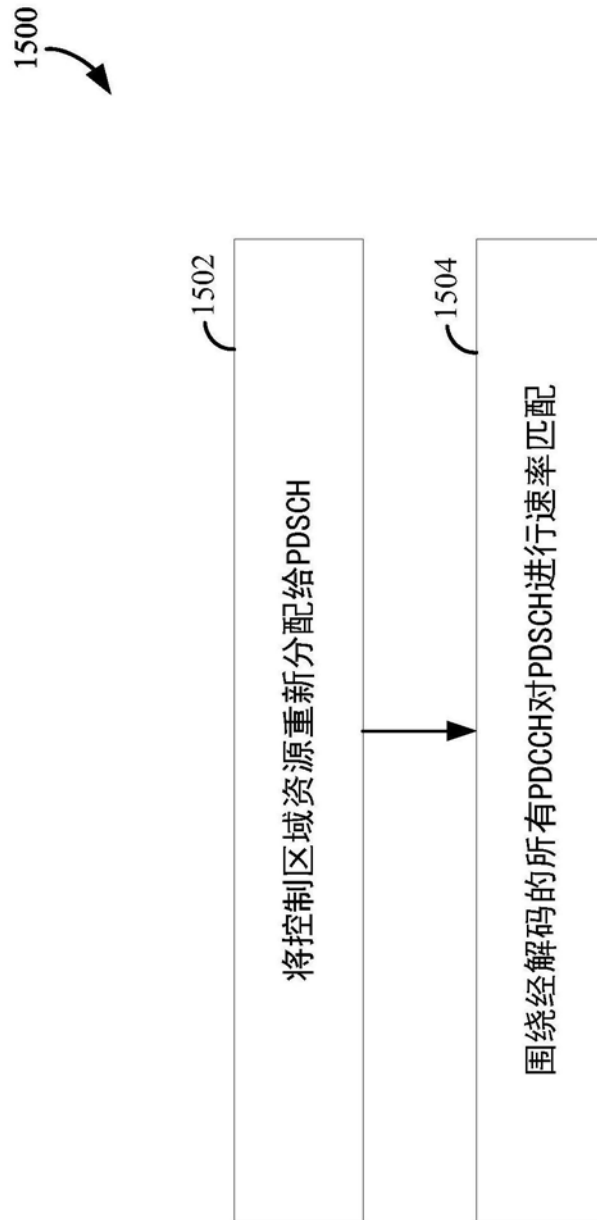


图15



图16

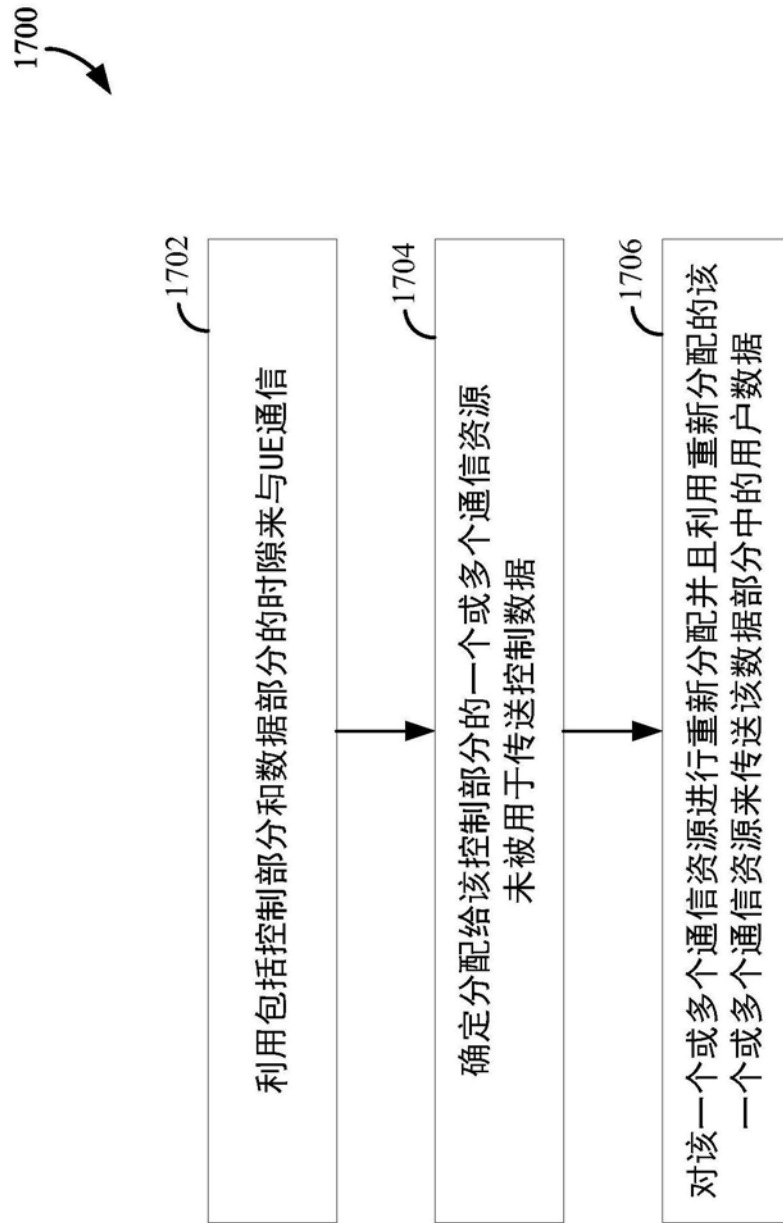


图17

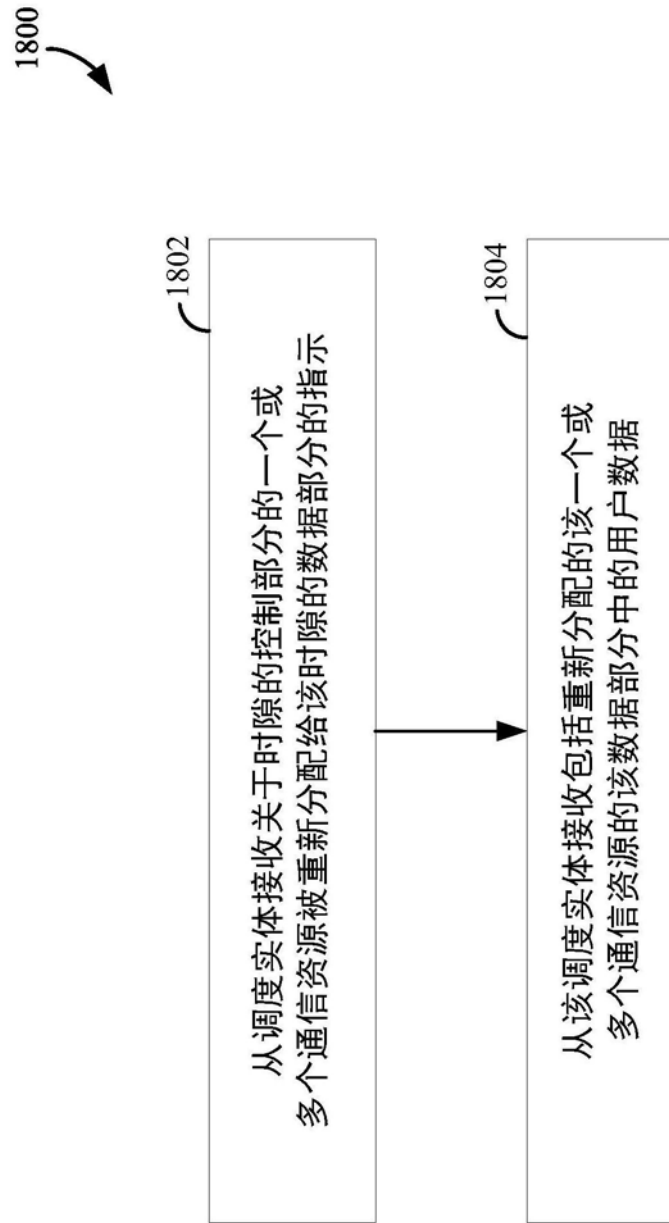


图18