



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108141857 B

(45) 授权公告日 2022.10.28

(21) 申请号 201680059867.1

(72) 发明人 陈万士 P·盖尔 S·A·帕特尔

(22) 申请日 2016.08.25

H·徐 J·蒙托约  
A·达蒙佳诺维克

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108141857 A

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

(43) 申请公布日 2018.06.08

专利代理人 陈炜 袁逸

(30) 优先权数据

62/241,997 2015.10.15 US

(51) Int.CI.

15/191,460 2016.06.23 US

H04W 72/04 (2006.01)

H04L 5/00 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2018.04.12

(56) 对比文件

US 2014105155 A1, 2014.04.17

(86) PCT国际申请的申请数据

US 2013242882 A1, 2013.09.19

PCT/US2016/048653 2016.08.25

US 2014185530 A1, 2014.07.03

(87) PCT国际申请的公布数据

审查员 王芬

W02017/065876 EN 2017.04.20

(73) 专利权人 高通股份有限公司

权利要求书3页 说明书19页 附图14页

(54) 发明名称

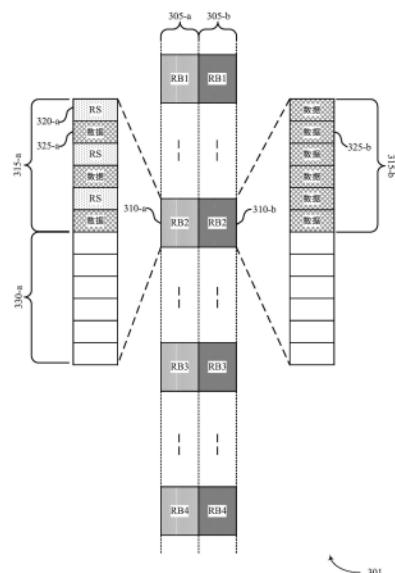
用于低等待时间通信的上行链路控制信道

(57) 摘要

描述了用于无线通信的方法、系统和设备。

无线设备(诸如,用户装备(UE)或基站)可标识用于低等待时间通信的资源元素组(REG)集合,并且每个REG可包括资源块(RB)集(例如,非毗连RB集)中的不同RB的一部分。该设备随后可将上行链路控制信道映射到所选的REG并且相应地在上行链路控制信道上进行通信。参考信号也可在相同的RB中被传送,并且REG可被映射在用于参考信号的资源周围。在一些情形中,多个UE可使用码分复用(CDM)使用相同的资源来送上传上行链路控制数据(例如,如果控制有效载荷相对较小)。

B 在其他情形中,多个UE可以被频分复用(FDM)。



1. 一种无线通信的方法,包括:

标识资源元素组 (REG) 集,其中所述REG集的每个REG包括一码元周期中的资源块 (RB) 集的相应RB的一部分并且一个REG在一个RB中,其中所述RB集的每个RB包括一个或多个参考信号资源元素 (RE) 和一个或多个数据RE;

将用于无线通信链路的上行链路控制信道映射到所述REG集;以及  
使用所述REG集在所述上行链路控制信道上进行通信。

2. 如权利要求1所述的方法,其中,所述RB集是非毗连的。

3. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:

标识与用户装备 (UE) 相关联的偏移;以及  
在所述RB集的每个RB中使用所述偏移来传送下行链路参考信号。

4. 如权利要求3所述的方法,其中,所述上行链路参考信号是在包括所述上行链路控制信道的一个或多个码元周期期间被传送的。

5. 如权利要求3所述的方法,其中,所述上行链路参考信号是在由基站指示的一个或多个码元周期期间被传送的。

6. 如权利要求3所述的方法,其中,所述上行链路参考信号是与所述上行链路控制信道或上行链路共享信道、或两者相关联的。

7. 如权利要求1所述的方法,其中,所述REG集是根据使用RRC信令所传达的指示而被半静态地配置的。

8. 如权利要求1所述的方法,其中,所述REG集是使用在下行链路消息中所传达的指示而被动态地配置的。

9. 如权利要求1所述的方法,其中,所述上行链路控制信道的波形包括正交频分复用 (OFDM) 波形、离散傅立叶变换扩展OFDM (DFT-S-OFDM) 波形、或经交织的频分复用 (IFDM) 波形。

10. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:

标识码分复用 (CDM) 覆盖码,其中在所述无线通信链路上进行通信是至少部分基于所述CDM覆盖码的。

11. 如权利要求10所述的方法,其中,所述CDM覆盖码包括频域中的两个或更多个不同副载波的资源元素、或时域中两个或更多个不同码元周期的资源元素、或其组合。

12. 如权利要求10所述的方法,进一步包括:

确定所述上行链路控制信道的有效载荷大小,其中标识所述CDM覆盖码是至少部分地基于所述有效载荷大小的。

13. 如权利要求1所述的方法,其中,数据RE与参考信号RE交织,其中所述交织包括在所述RB集的RB的码元周期期间交替所述数据RE中的一者与所述参考信号RE中的一者。

14. 如权利要求1所述的方法,其中,数据RE与参考信号RE交织,其中所述交织包括在所述RB集的RB的码元周期期间交替所述数据RE中的两者与所述参考信号RE中的一者。

15. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:

至少部分地基于所述上行链路控制信道的内容来标识所述REG集中的REG的数量。

16. 如权利要求1所述的方法,其中,所述通信包括:

在第一码元周期期间在所述REG集的第一REG中传送参考信号和第一数据;以及

在所述第一码元周期之后的第二码元周期期间在所述REG集的第二REG的每个RE中传送第二数据。

17. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:

为所述REG集的每个REG标识发射天线或发射端口。

18. 如权利要求1所述的方法,其中,所述通信包括:

在包括所述上行链路控制信道的传输时间区间的最后码元周期期间传送探通参考信号(SRS)。

19. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:

标识与第一UE相关联的第一REG结构和与第二UE相关联的第二REG结构;以及在所述RB集的RB中使用所述第一REG结构从所述第一UE接收第一上行链路参考信号。

20. 如权利要求19所述的方法,进一步包括:

在所述RB集的另一RB中使用所述第二REG结构从所述第二UE接收第二上行链路参考信号。

21. 如权利要求20所述的方法,其中,所述第一REG结构和所述第二REG结构至少在频率偏移、用于参考信号的RE的数目、或CDM覆盖码、或其组合中的一者上不同。

22. 如权利要求19所述的方法,进一步包括:

在第二码元周期期间在另一RB中在与所述第一UE相关联的REG的每个RE中接收数据或控制信息,所述REG集包括与所述第一UE相关联的所述REG。

23. 一种用于无线通信的装备,包括:

用于标识资源元素组(REG)集的装置,其中所述REG集的每个REG包括一码元周期中的资源块(RB)集的相应RB的一部分并且一个REG在一个RB中,其中所述RB集的每个RB包括一个或多个参考信号资源元素(RE)和一个或多个数据RE;

用于将用于无线通信链路的上行链路控制信道映射到所述REG集的装置;以及

用于使用所述REG集在所述上行链路控制信道上进行通信的装置。

24. 如权利要求23所述的装备,进一步包括:

用于标识与用户装备(UE)相关联的偏移的装置;以及

用于在所述RB集的每个RB中使用所述偏移来传送上行链路参考信号的装置。

25. 如权利要求23所述的装备,其中,所述REG集是根据使用RRC信令所传达的指示而被半静态地配置的。

26. 如权利要求23所述的装备,其中,所述REG集是使用在下行链路消息中所传达的指示而被动态地配置的。

27. 如权利要求23所述的装备,其中,所述上行链路控制信道的波形包括正交频分复用(OFDM)波形、离散傅立叶变换扩展OFDM(DFT-S-OFDM)波形、或经交织的频分复用(IFDM)波形。

28. 如权利要求23所述的装备,进一步包括:

用于标识码分复用(CDM)覆盖码的装置,其中在所述无线通信链路上进行通信是至少部分基于所述CDM覆盖码的。

29. 一种用于无线通信的装置,包括:

处理器;

与所述处理器处于电子通信的存储器;以及  
存储在所述存储器中并且在由所述处理器执行时可操作用于使得所述装置执行以下操作的指令:

标识资源元素组 (REG) 集, 其中所述REG集的每个REG包括一码元周期中的资源块 (RB) 集的相应RB的一部分并且一个REG在一个RB中, 其中所述RB集的每个RB包括一个或多个参考信号资源元素 (RE) 和一个或多个数据RE;

将用于无线通信链路的上行链路控制信道映射到所述REG集;以及  
使用所述REG集在所述上行链路控制信道上进行通信。

30. 一种存储用于无线通信的代码的非瞬态计算机可读介质, 所述代码包括能执行以下操作的指令:

标识资源元素组 (REG) 集, 其中所述REG集的每个REG包括一码元周期中的资源块 (RB) 集的相应RB的一部分并且一个REG在一个RB中, 其中所述RB集的每个RB包括一个或多个参考信号资源元素 (RE) 和一个或多个数据RE;

将用于无线通信链路的上行链路控制信道映射到所述REG集;以及  
使用所述REG集在所述上行链路控制信道上进行通信。

## 用于低等待时间通信的上行链路控制信道

[0001] 交叉引用

[0002] 本专利申请要求由Chen等人于2016年6月23日提交的题为“Uplink Control Channel for Low Latency Communications(用于低等待时间通信的上行链路控制信道)”的美国专利申请No.15/191,460、以及于2015年10月15日提交的题为“Uplink Control Channel for Low Latency Communications(用于低等待时间通信的上行链路控制信道)”的美国临时专利申请No.62/241,997的优先权，其中每一件申请均被转让给本申请受让人。

[0003] 背景

[0004] 以下一般涉及无线通信，尤其涉及用于低等待时间通信的上行链路控制信道配置。

[0005] 无线通信系统被广泛部署以提供各种类型的通信内容，诸如语音、视频、分组数据、消息接发、广播等等。这些系统可以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。这些多址系统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、以及正交频分多址(OFDMA)系统。无线多址通信系统可包括数个基站，每个基站同时支持多个通信设备的通信，这些通信设备可另外被称为用户装备(UE)。

[0006] 无线多址技术已经在各种电信标准中被采纳以提供使不同的无线设备能够在城市、国家、地区、以及甚至全球级别上进行通信的共同协议。示例电信标准是长期演进(LTE)。LTE被设计成改进频谱效率、降低成本、改进服务、利用新频谱、以及更好地与其他开放标准整合。LTE可以在下行链路(DL)上使用OFDMA、在上行链路(UL)上使用单载波频分多址(SC-FDMA)、以及使用多输入多输出(MIMO)天线技术。

[0007] 在一些情形中，无线系统可使用不同历时的子帧、码元周期或传输时间区间(TTI)来支持低等待时间操作。低等待时间通信可使用与非低等待时间通信类似的通信技术和格式。然而，基于非低等待时间配置的低等待时间上行链路控制传输可导致无线资源的低效管理和增加的实现和操作成本。

[0008] 概述

[0009] 无线设备（诸如，用户设备(UE)或基站）可标识用于低等待时间通信的资源元素群(REG)的集合。该集合的每个REG可包括资源块(RB)集（例如，在频域中非毗连RB集）中的不同资源块(RB)的一部分。该设备随后可将上行链路控制信道映射到所选的REG并且相应地在上行链路控制信道上进行通信。参考信号也可在相同的RB中被传送，并且REG可被映射在用于参考信号的资源周围。在一些情形中，多个UE可使用码分复用(CDM)使用相同的资源来传送上传链路控制数据（例如，如果控制有效载荷相对较小）。在其他情形中，多个UE可被频分复用(FDM)，使得不同的UE可使用频域中的不同资源（例如，不同副载波）的资源来传送上传链路控制数据。

[0010] 描述了一种无线通信的方法。该方法可包括标识REG集，其中该REG集的每个REG包括RB集的相应RB的一部分。该方法还可包括将用于无线通信链路的上行链路控制信道映射到REG集，以及使用该REG集在上行链路控制信道上进行通信。

[0011] 描述了一种用于无线通信的装备。该装备可包括用于标识REG集的装置，其中该REG集的每个REG包括RB集的相应RB的一部分。该装备还可包括用于将用于无线通信链路的上行链路控制信道映射到REG集的装置，以及用于使用该REG集在上行链路控制信道上进行通信的装置。

[0012] 描述了另一种装置。所述装置可包括处理器、与所述处理器处于电子通信的存储器、以及存储在所述存储器中的指令。该指令可操作用于使处理器标识REG集，其中该REG集的每个REG包括RB集的相应RB的一部分。该指令还可操作用于使处理器将用于无线通信链路的上行链路控制信道映射到REG集，以及使用该REG集在上行链路控制信道上进行通信。

[0013] 描述了一种用于无线通信的非瞬态计算机可读介质。该非瞬态计算机可读介质可包括使处理器标识REG集的指令，其中该REG集的每个REG包括RB集的相应RB的一部分。该非瞬态计算机可读介质还可包括将用于无线通信链路的上行链路控制信道映射到REG集，并且使用该REG集在上行链路控制信道上进行通信的指令。

[0014] 本文中描述的方法、装备(装置)、或非瞬态计算机可读介质的一些示例可包括用于标识与用户装备(UE)相关联的偏移；以及使用RB集的每个RB中的偏移来传送上行链路参考信号的操作、特征、装置、或指令。在一些示例中，上行链路参考信号可在包括上行链路控制信道的码元周期期间被传送。在一些示例中，上行链路参考信号可在由基站指示的码元周期期间被传送。在一些示例中，上行链路参考信号可与上行链路控制信道、或上行链路共享信道或两者相关联。

[0015] 在本文中描述的方法、装备(装置)、或非瞬态计算机可读介质的一些示例中，可根据使用无线电资源控制(RRC)信令传达的指示来对REG集进行半静态配置。在本文中描述的方法、装备(装置)、或非瞬态计算机可读介质的一些示例中，可使用在下行链路消息中传达的指示来动态地配置REG集。在本文中描述的方法、装备(装置)、或非瞬态计算机可读介质的一些示例中，RB集可以是非毗连的。

[0016] 在本文中描述的方法、装备(装置)、或非瞬态计算机可读介质的一些示例中，上行链路控制信道的波形可包括正交频分复用(OFDM)波形，离散傅里叶变换扩展OFDM(DFT-S-OFDM)波形、或经交织的频分复用(IFDM)波形。

[0017] 本文中描述的方法、装备(装置)、或非瞬态计算机可读介质的一些示例可包括用于标识码分复用(CDM)覆盖码的操作、特征、装置、或指令，其中在无线通信链路上进行通信是至少部分地基于CDM覆盖码的。在一些示例中，CDM覆盖码包括频域中的两个或更多个不同副载波的资源元素、或时域中两个或更多个不同码元周期中的资源元素、或其组合。一些示例可包括用于确定上行链路控制信道的有效载荷大小的操作、特征、装置、或指令，其中标识CDM覆盖码是至少部分地基于有效载荷大小的。

[0018] 在本文中描述的方法、装备(装置)、或非瞬态计算机可读介质的一些示例中，REG集的每个REG包括资源元素(RE)集，该资源元素集包括与包括参考信号的RE交织的数据，其中该交织包括在RB集的RB的码元周期期间交替包括数据的RE中的一者与包括参考信号的RE中的一者。

[0019] 在本文中描述的方法、装备(装置)、或非瞬态计算机可读介质的一些示例中，REG集的每个REG包括RE集，该RE集包括与包括参考信号的RE交织的数据，其中该交织包括在RB集的RB的码元周期期间交替包括数据的RE中的两者与包括参考信号的RE中的一者。

[0020] 本文中描述的方法、装备(装置)、或非瞬态计算机可读介质的一些示例可包括用于至少部分地基于上行控制信道的内容来标识在REG集中的REG的数量的操作、特征、装置或指令。

[0021] 在本文中描述的方法、装备(装置)、或非瞬态计算机可读介质的一些示例中，在无线通信链路上进行通信可包括用于在第一码元周期期间在REG集的第一REG中传送参考信号和第一数据；以及在跟随第一码元周期的第二码元周期期间在REG集的第二REG的每个RE中传送第二数据的操作、特征、装置或指令。

[0022] 本文中描述的方法、装备(装置)、或非瞬态计算机可读介质的一些示例可包括用于标识REG集中的每个REG的发射天线或发射端口的操作、特征、装置或指令。

[0023] 在本文中描述的方法、装备(装置)、或非瞬态计算机可读介质的一些示例中，通信可包括用于在包括上行链路控制信道的传输时间区间的最后码元周期期间传送探通参考信号(SRS)的操作、特征、装置或指令。

[0024] 本文中描述的方法、装备(装置)、或非瞬态计算机可读介质的一些示例可包括用于标识与第一UE相关联的第一REG结构和与第二UE相关联的第二REG结构；以及在RB集的RB中使用第一REG结构从第一UE接收第一上行链路参考信号的操作、特征、装置或指令。一些示例可包括用于在RB集的另一RB中使用第二REG结构从第二UE接收第二上行链路参考信号的操作、特征、装置或指令。在一些示例中，第一REG结构和第二REG结构至少在频率偏移、用于参考信号的RE的数目、或CDM覆盖、或其组合中的一者上不同。一些示例可包括用于在第二码元历时期间在另一个RB中在与第一UE相关联的REG的每个RE中接收数据或控制信息的操作、特征、装置或指令，REG集包括与第一UE相关联的REG。

[0025] 附图简述

[0026] 图1解说了根据本公开的各方面的支持用于低等待时间通信的上行链路控制信道配置的无线通信系统的示例；

[0027] 图2解说了根据本公开的各方面的支持用于低等待时间通信的上行链路控制信道配置的无线通信系统的示例；

[0028] 图3A、3B和3C解说了根据本公开的各方面的用于低等待时间通信的上行链路控制信道配置的示例；

[0029] 图4解说了根据本公开的各方面的支持用于低等待时间通信的上行链路控制信道配置的系统中的处理流程的示例；

[0030] 图5到7示出了根据本公开的各方面的支持用于低等待时间通信的上行链路控制信道配置的一个或多个无线设备的框图；

[0031] 图8解说了根据本公开的各方面的包括支持用于低等待时间通信的上行链路控制信道配置的UE的系统的框图；

[0032] 图9解说了根据本公开的各方面的包括支持用于低等待时间通信的上行链路控制信道配置的基站的系统的框图；以及

[0033] 图10到13解说了根据本公开的各方面的用于低等待时间通信的上行链路控制信道配置的方法。

[0034] 详细描述

[0035] 一些无线通信系统可使用，相对于系统中使用的其他传输时间区间(TTI)历时减

小的或可变的TTI历时,以减少下行链路(DL)和上行链路(UL)传输之间的等待时间。例如,低等待时间通信可由用于混合自动重复请求(HARQ)反馈和重传的较短等待时间来表征。对于这些低等待时间通信,与上行链路控制信道相关的考量可能与促成用于其他非低等待时间通信的上行链路控制信道设计的考量不同。例如,通常可以是上行链路控制信道设计中促成关注的峰均功率比(PAPR)在低等待时间通信的上下文中可能不太重要。其他因素(诸如,时间分集、空间分集、或HARQ有效载荷大小)在一些低等待时间部署中可能是较重要的考量。

[0036] 支持低等待时间通信的系统中的多个设备可由此通过将正交频分多址(OFDMA)方案或非单载波频分多址(非SC-FDMA)用于上行链路(UL)传输而在无线电频率上进行通信。在上行链路中OFDMA或其他非SC-FDMA方案的使用可有利地适应时间分集、空间分集或有效载荷问题。低等待时间通信可在同一子帧或码元周期中与其他UL传输(例如,根据不同参数设计发送的UL传输)共存。

[0037] 取决于例如上行链路传输的有效载荷大小,不同的信道配置可用于正交频分复用(OFDM)UL控制信道传输。例如,对于相对小的有效载荷,第一配置可与频率分布(例如,跨频域中非毗连的资源块)的资源元素组(REG)相关联,并且可针对多个UE使用码分复用(CDM)。该配置可使得来自不同UE的传输能够被复用在相同的资源元素(RE)中。较小的有效载荷可因此允许增加的时间分集,因为若干UE的控制信道可在整个应用于不同码元周期的REG映射中被复用。根据第一配置的REG可跨越6个RE,其中三个RE可用于参考信号(RS),而三个RE可用于UL控制信息或其它数据。

[0038] 第二UL控制配置可使用用于复用不同UE的频分复用(FDM)。该配置可与中等或大的有效载荷相关联,并且可提供超越单载波频分多址(SC-FDMA)方案的增加的空间分集,例如,因为可使用在频域中非毗连的资源块。在一些情形中,操作环境可确定UL控制配置。例如,第二配置可用于其中频率分集和对齐的REG大小有助于该配置(例如,可伺机地使用第二配置)的信道。根据第二配置的REG也可跨越6个RE,但两个RE可用于RS,而四个RE可用于UL控制信息或其它数据。

[0039] 以上介绍的本公开的诸方面在以下在无线通信系统的上下文中描述。具体示例随后提供关于第一和第二UL控制和REG配置的附加细节。本公开的各方面进一步由与用于低等待时间通信的上行链路控制信道有关的装置图、系统图、以及流程图来解说并参照这些装置图、系统图、以及流程图来描述。

[0040] 图1解说了根据本公开的各方面的无线通信系统100的示例。无线通信系统100包括基站105、UE 115和核心网130。在一些示例中,无线通信系统100可以是长期演进(LTE)/高级LTE(LTE-A)网络。无线通信系统100可支持在映射到REG集(其中每个REG被映射到RB集内的不同RB的一部分)的OFDM上行链路控制信道上的通信。

[0041] 基站105可经由一个或多个基站天线与UE 115进行无线通信。每个基站105可为各自相应的地理覆盖区域110提供通信覆盖。无线通信系统100中示出的通信链路125可包括从UE 115到基站105的上行链路传输、或者从基站105到UE 115的下行链路传输。各UE 115可分散遍及无线通信系统100,并且每个UE 115可以是驻定的或移动的。UE 115还可被称为移动站、订户站、远程单元、无线设备、接入终端(AT)、手持机、用户代理、客户端、或类似术语。UE 115还可以是蜂窝电话、无线调制解调器、手持式设备、个人计算机、平板设备、个人

电子设备、机器类型通信 (MTC) 设备、等等。一些UE 115可使用相对于由其他UE 115使用的传输时间区间 (TTI) 具有更短历时的TTI来支持低等待时间通信。配置用于或能够进行低等待时间通信的UE 115可被称为低等待时间UE 115，而其他UE 115可被称为非低等待时间UE 115或旧式UE 115。

[0042] 各基站105可与核心网130通信并且彼此通信。例如，基站105可通过回程链路132 (例如, S1等) 与核心网130对接。基站105可直接或间接地 (例如, 通过核心网130) 在回程链路134 (例如, X2等) 上彼此通信。基站105可执行无线电配置和调度以用于与UE 115通信，或者可在基站控制器 (未示出) 的控制下进行操作。在一些示例中，基站105可以是宏蜂窝小区、小型蜂窝小区、热点等。基站105也可被称为演进型B节点 (eNB) 105。各种基站105可以能够进行低等待时间通信。

[0043] 帧结构可用于组织物理资源 (例如, 频域和时域中的无线电资源)。帧可以是可被进一步划分成10个相等大小子帧的10ms区间。每个子帧可包括2个连贯的时隙。每个时隙可包括6或7个OFDMA码元周期。资源元素 (RE) 包含一个码元周期和一个副载波 (15KHz频率范围)。资源块 (RB) 可包含频域中毗连的12个副载波，并且对于每个OFDM码元周期中的正常循环前缀而言，包含时域 (1个时隙) 中的7个连贯OFDM码元周期，或即包含84个资源元素。一些资源元素可包括DL参考信号 (DL-RS)。DL-RS可以包括因蜂窝小区而异的参考信号 (CRS) 以及因UE而异的RS (UE-RS)。UE-RS可以在与物理下行链路共享信道 (PDSCH) 相关联的资源块上被传送。每个资源元素所携带的比特数可取决于调制方案 (例如, 可在每个码元周期期间选择的资源元素配置)。因此，UE接收的资源块越多且调制方案越高，则数据率就可以越高。

[0044] 可使用物理下行链路控制信道 (PDCCH) 将下行链路控制信息从基站105传送到UE 115。例如，PDCCH可在控制信道元素 (CCE) 中携带下行链路控制信息 (DCI)，这些CCE可包括逻辑上毗连的资源元素群 (REG)，其中每个REG包含4个资源元素 (RE)。DCI可包括关于DL调度指派、UL资源授予、传输方案、UL功率控制、HARQ信息、MCS的信息以及其他信息。取决于由DCI携带的信息的类型和数量，DCI消息的大小和格式可以不同。例如，如果支持空间复用，则DCI消息的大小与毗连频率分配相比可以更大。类似地，对于采用MIMO的系统，DCI必须包括附加的信令信息。DCI大小和格式可取决于信息量以及诸如带宽、天线端口的数目、以及双工模式之类的因素。

[0045] 可使用物理上行链路控制信道 (PDCCH) 将上行链路控制信息从UE 115传送到基站105。PUCCH可被用于UL确收 (ACK)、调度请求 (SR)、信道质量指示符 (CQI) 以及其他UL控制信息。在一些情形中，PUCCH可被映射到由代码和两个连贯资源块定义的控制信道。UL控制信令可取决于蜂窝小区的定时同步的存在。用于SR和CQI报告的PUCCH资源可通过RRC信令来指派 (和撤消)。在一些情形中，可在捕获同步之后通过随机接入信道 (RACH) 规程来指派用于SR的资源。在其他情形中，SR可并非通过RACH来指派给UE 115 (即，经同步的UE可具有或者可不具有专用SR信道)。用于SR和CQI的PUCCH资源在UE不再同步时可能会丢失。

[0046] 在一些情形中，使用单载波频分多址 (SC-FDMA) 来传送PUCCH，但在其他情形中，可使用OFDM或其他复用配置 (例如，用于低等待时间通信)。对于低等待时间通信，PUCCH也可根据本文所描述的REG进行组织。用于低等待时间通信的控制信道 (例如，低等待时间PUCCH) 可以或可以不被映射到连贯或毗连的RB。

[0047] 在一些情形中，无线通信系统100可利用增强型CC (eCC)，或不止一个eCC。eCC可由

一个或多个特征来表征,这些特征包括:较宽的带宽、较短的码元历时、较短的传输时间区间(TTI)、以及经修改的控制信道配置。在一些情形中,eCC可以与载波聚集配置或双连通性配置(例如,在多个服务蜂窝小区具有次优或非理想回程链路时)相关联。eCC还可被配置成在无执照频谱或共享频谱(其中一个以上运营商被允许使用该频谱)中使用。由宽带宽表征的eCC可包括可由不能够监视整个带宽或者优选使用有限带宽(例如,以节省功率)的UE 115利用的一个或多个区段。

[0048] 在一些情形中,eCC可利用不同于其他分量载波(CC)的码元历时,这可包括使用与其他CC的码元历时相比减小的码元历时。较短的码元历时与增加的副载波间隔相关联。利用eCC的设备(诸如UE 115或基站105)可以减小的码元历时(例如,16.67μs)来传送宽带信号(例如,20、40、60、80MHz等)。eCC中的TTI可包括一个或多个码元。在一些情形中,TTI历时(即,TTI中的码元的数目)可以是可变的。

[0049] UE 115或基站105可标识用于低等待时间通信的REG集,其中每个REG可包括RB集的不同RB中的一部分,其中该RB集中的RB可以是连贯的或非毗连的。该设备随后可将上行链路控制信道映射到所选的REG并且相应地在上行链路控制信道上进行通信。参考信号也可在相同的RB中被传送,并且REG可被映射在用于参考信号的资源周围。在一些情形中,多个UE 115可使用码分复用(CDM)使用相同的资源来传送上传行链路控制数据(例如,如果控制有效载荷相对较小)。在其他情形中,多个UE可以被频分复用(FDM)。

[0050] 图2解说了根据本公开的各方面的支持用于低等待时间通信的上行链路控制信道的无线通信系统200的示例。无线通信系统200可包括基站105-a以及UE 115-a和115-b,它们可以是参照图1描述的对应设备的示例。无线通信系统200可支持在映射到REG集的UL控制信道上的通信。

[0051] 无线通信系统200可使用减小的或可变的TTI历时来减小DL传输与UL传输之间的等待时间(即,低等待时间操作)。在一些情形中,低等待时间TTI可对应于一个LTE码元周期或对于正常循环前缀(CP)而言大致上71μs以及对于扩展CP而言大致上83μs。然而,其他TTI历时(例如,两个LTE码元周期、1个时隙等)是可能的。

[0052] 一些无线通信系统可将SC-FDMA用于由多个无线设备进行的通信。附加地或替换地,无线通信系统200可使用OFDM或其他复用技术。例如,多个UE 115(诸如,UE115-a和UE115-b)可基于正交副载波频率和码元周期(例如,频调间隔可以与码元长度成反比)使用OFDM来传送上传行链路控制数据。在某些情形中,这可能会提高通信效率或降低实现成本。例如,当在地理区域中发现的小型蜂窝小区的数量增加时,由给定基站105服务的UE 115的数量可对应地减少。基站105和UE 115的某些设计特征和组件(例如,由于设计用于设备到设备通信、交通工具到交通工具通信等的服务)也可以是类似的。使用基站105和UE 115的共用通信能力可支持减小的实现和操作成本。

[0053] 无线通信系统200可将基于OFDM的低等待时间通信用于UL传输,其可在相同的子帧或码元周期中与其它UL传输(例如,包括PUCCH、物理上行链路共享信道(PUSCH)、SRS、物理随机接入信道(PRACH)等的话务)共存。尽管DL传输可利用所有UE 115共用的因蜂窝小区而异的参考信号(CRS),但是UL参考信号可以是因UE而异的。结果,UL RS可具有与DL解调参考信号(DM-RS)的各方面类似的方面。UL传输也可具有与CRS的各方面类似的方面,其中不同UE 115(例如,UE 115-a和UE 115-b)可具有不同的频率偏移、码元周期偏移、循环移位

等。在一些情形中，参考信号 (RS) 和数据可被覆盖在相同的调制码元中。

[0054] 在一些情形中，由于DL传输中的控制数据量，包含具有CDM特性的PUCCH的传输可能比使用FDM传输更有效。例如，在可使用大量分量载波 (CC) 的载波聚集 (CA) 和增强型CA (eCA) 中，根据所使用的控制数据量 (例如，在一些情形中，CA传输可包含更多的UL控制信息)，差异可能变小。在一些情形中，也可使用SRS传输。

[0055] 在一示例中，UL通信链路 (例如，UL通信链路210-a和210-b) 可包括使用SC-FDMA的控制信道，以及可使用OFDM来复用数据。该类型的配置可解决链路预算限制，并可导致较少的资源碎片。替换地，可使用基于OFDM的配置。在这些情形中，RS设计可具有与CRS的各方面类似的因素，其中不同的UE可能与不同的频率偏移相关联。

[0056] 例如，式 $\text{mod}(C\text{-RNTI}, 3)$ 可用于基于因蜂窝小区而异的无线电网络临时身份 (C-RNTI) (例如，使用两个天线) 来确定频率偏移。在一些示例中，频率偏移可基于特定UE 115 来配置或指示。动态指示 (例如，在下行链路控制信道中) 可支持在相同RB中的不同UE 115 的复用。RS设计的存在也可基于半静态和动态指示的组合来确定。例如，在给定子帧的码元 0/4/7/11 中，如果UE 115-a 或UE 115-b 传送PUCCH，则可始终传送RS。如果码元中的第一 PUCCH传输不是0/4/7/11，则可基于其他考量来确定RS。例如，RS存在可基于固定位置，并且可基于RS的第一出现将RS的后续出现映射到资源。

[0057] 当OFDM被用于UL控制信道时，可使用不同的UL信道配置。在可被称为类型1控制信道的情形中，UL控制信息可被映射到频率分布 (即，具有在频域中非毗连的RE) 并使用CDM的REG。在一些示例中，类型1控制信道可与相对较小的有效载荷相关联，并且不同的UE 115 可被复用在相同的RE中。

[0058] 在可被称为类型2控制信道的情形中，UL控制信息可被映射到CCE内的REG，并且可对多个UE使用FDM。在一些示例中，类型2控制信道可与中等或大的有效载荷相关联，并且不同的UE 115 可不被复用在相同RE中 (例如，使用CDM)。在一些情形中，类型1控制信道的操作环境可与类型2控制信道的操作环境不同。

[0059] 对于用于UL通信的类型1控制信道，可有用于RS RE的CDM，用于数据RE (例如，包括数据或控制信息而不是参考信号的RE) 的CDM以及频率分集。在一示例中，每个REG可以交织的方式跨越六个RE (包括三个RS RE和三个数据RE)。在一些示例中，码元可具有RS或数据，其中在来自较早码元的RS可用于控制数据解调的情况下，包括数据的码元可以相对更频繁。

[0060] 在一些示例中，长度为3的离散傅里叶变换 (DFT) 可用于CDM操作。例如，可使用覆盖码来标识三个不同的序列：[1, 1, 1]、[1,  $\exp(j \cdot 2 \cdot \pi / 3)$ ,  $\exp(j \cdot 4 \cdot \pi / 3)$ ]、以及

$[1, \exp(j \cdot 4 \cdot \frac{\pi i}{3}), \exp(j \cdot 2 \cdot \frac{\pi i}{3})]$ 。个体UE可确定三个序列中要使用的一个 (例如，基于

下行链路控制信道的起始资源、PDSCH块索引、在控制信道中的信息字段等)。

[0061] 每个控制信道可包括的数个REG (例如，三个或四个)，其中跨RB的RE的关联映射可被配置、由基站105-a指示或者经动态确定。RB可以是频率分布 (例如，在频域中非毗连) 的。例如，如果传输包括1比特调度请求 (SR)，则可存在无线电资源控制 (RRC) 配置的资源。附加地或替换地，如果包括混合自动重复请求 (HARQ) 确收 (ACK)，则可基于PDCCH或PDSCH、或两者来动态地确定资源。

[0062] 在类型1控制信道设计中,一个码元或不止一个码元可被用于控制信道传输。当使用一码元控制信道时,该控制信道可在码元周期中跨越四个RB,其中每个RB包括一个REG,该REG包含在频域中交织的RS RE和数据RE。跟随控制信道的码元周期的第二码元周期也可跨越四个RB,每个RB仅具有一个数据REG,其中位于第一码元周期中的RS可用于第二码元周期的解调。对于第二码元周期,可使用长度为3的DFT(对于三个交织的RE),或者替换地,可使用长度为6的正交序列。在其中使用两个码元周期的示例中,每个码元周期可在每个码元周期中跨越两个RB,每个码元周期具有一个REG。在一些示例中,与使用单个码元周期的控制信道相比,使用两个码元周期可能有更多的时间分集。

[0063] 在一些情形中,UL REG配置可以是因UE而异的并且可以不同于DL REG。例如,一些REG可在码元周期中具有用于REG的三个RS RE和三个数据RE(例如,承载控制信息或数据的RE)。但是另一UE 115可以具有在同一码元周期(但是在不同的RE中)中含有六个控制RE或六个数据RE的REG。即,在一些示例中,第一UE 115-a可在码元周期中在RB中具有含有六个控制数据RE的REG,而第二UE 115-b可在相同码元周期的相同RB中具有含有三个RS RE和三个控制数据RE的REG。

[0064] 在另一配置(即,类型2)中,用于UL通信的控制信道可基于FDM。类型2信道可被配置用于频率分集并且基于对齐的REG大小(例如,REG大小与其他控制信道对齐)。在类型2信道的一些示例中,每个REG可包括六个RE,包括以交织方式的两个RS RE和四个数据RE。类型2控制信道的配置可以不同于上面所讨论的类型1控制信道,或者可以并入类型1设计的类似方面。

[0065] 在一些示例中,所传送的码元可具有RS或数据或两者,其中在来自较早的码元周期的RS可用于控制数据解调的情况下,数据可以更多。每个控制信道可具有一个或多个CCE,每个CCE包括三个或四个REG,其中RB位置可被配置或被指示,并且可以是频率分布的。例如,如果使用一个CCE,则三个REG可允许每个CCE有12个控制数据RE,以及如果每个REG具有六个控制数据RE,则可使用多达18个REG。替换地,如果使用一个CCE,则三个REG可允许每个CCE有16个控制数据RE,以及如果每个REG具有六个控制数据RE,则可使用多达24个REG。

[0066] 如上所述,作为用于类型2控制信道的每个REG配置的RS的示例,可以存在在频域中交织的RS RE和数据RE;但在某些情形中,REG内可以有两个RS RE和四个数据RE,其中一个CCE在使用一个码元控制信道时可能有三个REG。在第一码元周期中,可使用三个RB,每个RB具有包含交织的RS和数据的一个REG。第二码元周期可包括三个RB,每个RB具有一个包含数据的REG,其可将先前码元周期的RS用于解调。在一些情形中,可使用不同的RS模式(例如,可采用REG中一个RS RE、随后是四个数据RE、随后是一个RS RE的序列(即,“RDDDR”)),而不是REG中一个RS RE、随后是两个数据RE、随后是一个RS RE、随后是两个数据RE的序列(即,“RDDRDD”))。例如,当两个或更多个码元周期用于控制信道时,其REG可以从不同的码元周期中来标识以用于增加的时间分集。

[0067] 在一些情形中,用于控制信道的CCE映射可以是半静态配置的、动态确定的或指示的、或者二者的组合。CCE位置可进一步取决于在控制信道上传送的上行链路控制信息(UCI)的组合。在一些情形中,对于信道状态信息(CSI)或调度请求(SR)反馈,可经由RRC配置来指示CCE。对于混合自动HARQ反馈,可使用可与PDCCH或PDSCH或两者链接的动态指示/确定。在一些示例中,CCE的数目可以是半静态地配置或动态地导出的,并且可以依赖于UCI

和相应的有效载荷大小的组合。

[0068] 在一些情形中,当UE 115具有两个或更多个发射天线时,可使用天线选择、切换或基于分集的操作。例如,UE 115可将第一天线选择为REG (诸如,REG 2) 的最佳天线,并且随后为第二天线选择REG 1和REG 3。UE 115也可跨REG交替发射端口。替换地,第二发射端口可与另一REG集相关联,该另一REG集可与空间正交资源发射分集(SORTD)类似。

[0069] 在一些示例中,可使用不同于OFDM波形的波形来传送控制信道。即,例如,类型1或类型2控制信道设计可更有效地使用多群集离散傅里叶变换扩展OFDMA(DFT-S-OFDM)或经交织的频分复用(IFDM)来针对经改善峰均平均功率比(PAPR),并且由此获得更好的链路效率。结果,与用于UE 115的基于OFDM的控制信道相对,可存在多群集/基于IFDM的控制信道。

[0070] 在一些情形中,UL数据信道设计可以确定RS放置。该放置可类似于一些低等待时间PUSCH配置的用于基于OFDM的控制信道的RS设计。低等待时间PUSCH可被称为uPUSCH,而低等待时间PUCCH可被称为uPUCCH。可共享用于uPUCCH和uPUSCH的RS(诸如,在秩1的uPUSCH传输中)。RS密度(例如,空间密度、时间密度或频率密度)也可不同于PUCCH的RS密度,并且对于更高秩的uPUSCH传输,时域中的CDM操作可能是必需的。在一些情形中,资源指派仍然可以是基于RB的,其中DL资源分配类型可以容易地被重用。然而,用于uPUSCH的最大带宽可不同于最大可能UL带宽,其中可以为非低等待(例如,旧式)PUCCH操作保留一些RB。

[0071] 在一些情形中,如果子帧是因蜂窝小区而异的SRS子帧,则子帧中的最后码元可被保留用于探通参考信号(SRS)。为了与一些无线系统共存,可能会支持两种类型的SRS。用于uPUCCH和uPUSCH的RS可用于最后码元中的SRS的探通和支持。附加地或替换地,通过利用用于非低等待时间通信的配置,可以维持低等待时间操作(例如,uPUCCH配置)与其他系统配置之间的兼容性。例如,现有(例如,非低等待时间)物理随机接入信道可被重用。

[0072] 图3A、3B和3C解说了用于低等待时间通信的上行链路控制信道配置301、302和303的示例。在一些情形中,上行链路控制信道配置301、302和303可以表示由如参照图1-2所描述的UE 115或基站105执行的技术的各方面。图3A-3C描绘了用于将上行链路控制信道映射到REG集的RB配置。如上所述,RB位置可针对不同的传输技术进行不同地配置(诸如,使用类型1或类型2控制信道)。

[0073] 图3A解说了用于类型1控制信道传输的上行链路控制信道配置301。例如,在第一码元周期305-a期间的UL传输可跨频域中非毗连的四个RB 310(诸如,RB 310-a),其中每个RB可包括一个REG。即,RB 310-a可包括REG 315-a,该REG 315-a包括与RS RE 320-a交织(例如,在交替的副载波中,等等)的RB 310-a内的多个RE。在一些情形中,REG 315-a可包含六个RE,包括三个RS RE 320-a和三个数据RE 325-a,其中RS RE 320-a和数据RE 325-a可以交织的方式被传送。长度为3的离散傅里叶变换(DFT)(或另一种DFT)可用于针对复用多个UE 115的CDM,其中每个UE 115可以基于DL PDSCH块索引、PDCCH中的信息字段等来确定要使用的序列。

[0074] 在一些情形中,第二码元周期305-b的REG 315可仅包括RS RE或仅包括数据RE。例如,在包括四个RB 310-b的第二码元周期305-b中,每个RB 310-b可包括包含六个数据RE 325-b的REG 315-b。在此情形中,来自较早码元周期(例如,第一码元周期305-a)的(诸)RS可用于控制数据解调。在一些示例中,REG 315-b可以包括六个RS RE。长度为3的DFT可用于三个经交织的RE,或者替换地,可使用新的正交序列。在一些情形中,RB 310-a的第二部分

330可用于来自一个或多个不同UE 115的传输。

[0075] 图3B解说了用于两码元类型1控制信道传输的上行链路控制信道配置302,其中每个码元周期可包括来自两个RB 310的RE。例如,第一码元周期305-c内的RB 310-c可包括包含在频域中交织的三个RS RE 320-b和三个数据RE 325-c的REG 315-c。第二码元周期305-d可包含包括六个数据RE 325-d的RB 310-d,并且如上所述,来自较早码元周期(例如,第一码元周期305-c)的参考信号可用于控制解调。REG还可包括六个RS RE,或者RS RE和数据RE的组合。与一码元类型1控制信道传输相比,两码元类型1控制信道传输可与相对较大的时间分集相关联。

[0076] 图3C解说了用于一码元类型2控制信道传输的上行链路控制信道配置303。例如,第一码元周期305-e可包含三个包括REG 315-e的RB 310-e。REG315-e可包括在频域中交织的RS RE 320-c和数据RE 325-e,其中每个REG315-e有两个RS RE 320-c。在一些示例中,可在REG 315-e中使用不同的RS RE和数据RE模式。即,REG可包含模式RDDDR (其中R指示RS RE,而D指示数据RE)之后的RE。RE也可根据模式RDDRDD或某个其他模式进行组织。

[0077] 第二码元周期305-f可类似地包括三个包含REG 315-f的RB 310-f。REG315-f可包含数据RE 325-f或RS RE,或RS RE和数据RE的组合。在仅包括数据RE 325-f的情形中,则来自先前码元周期(例如,第一码元周期305-e)的参考信号可被用于第二码元周期305-f的RE的解调。在一些情形中,当两个或更多个码元周期被用于控制信道通信时,使用来自不同码元周期的REG可对应于增加的时间分集。

[0078] 图4解说了根据本公开的各方面的用于支持低等待时间通信的上行链路控制信道的系统的处理流程400的示例。处理流程400可包括基站105-b和UE115-c,它们可以是参照图1-2所描述的对应设备的示例。

[0079] 在405处,UE 115-c和基站105-b可建立无线通信链路(例如,基于低等待时间操作、使用旧式PRACH规程等)。通信链路可以包括上行链路通信和下行链路通信两者。上行链路通信可以包括用户数据和控制数据两者,控制数据也可被称为控制信息。

[0080] 在410处,UE 115-c和基站105-b可标识用于UL控制传输的REG集,其中每个REG可包括RB集(例如,毗连或非毗连的RB)中的不同RB的一部分。在一些情形中,REG集可使用RRC信令被半静态地配置。在一些情形中,可使用在下行链路消息中传达的指示来动态地配置REG集。每个REG可包括RE集,该RE集包括在频域中交织的数据RE和RS RE,其中交织可包括交替控制数据RE中一者或两者与RS RE中的一者。在一些示例中,UE 115-c和基站105-b可标识可应用于RS传输的偏移(例如,频率偏移、码元周期偏移、循环移位等)。所标识的偏移可以具体与UE115-c相关联。

[0081] 在415处,UE 115-c和基站105-b可以各自将用于无线通信链路的上行链路控制信道映射到REG集。在一些情形中,UE 115-c和基站105-b可确定上行链路控制信道的有效载荷大小,并且还基于有效载荷大小来进一步标识CDM覆盖码。在一些示例中,UE 115-c和基站105-b可基于上行链路控制信道的内容来标识REG集中的REG的数量。

[0082] 在420处,UE115-c可使用REG集在上行链路控制信道上与基站105-b进行通信。例如,UE 115-c可将上行链路控制信息传送到基站105-b。在一些情形中,UE 115-c還可在RB集的每个RB中使用所标识的偏移来传送下行链路RS,其中下行链路RS可在由基站105-b指示的时间包括上行链路控制信道的码元周期期间被传送。下行链路RS可与上行链路控制信

道或上行链路共享信道或两者相关联。

[0083] 在一些情形中,在无线通信链路上进行通信可以基于CDM覆盖码。即,多个UE 115可被复用在UL控制信道中。在一些示例中,上行链路控制信道的波形可包括OFDM波形、(离散傅里叶变换扩展)DFT-S-OFDM波形、或经交织的频分复用(IFDM)波形。

[0084] 在一些示例中,在上行链路控制信道上进行通信包括在第一码元周期期间在REG集的第一REG中传送RS和数据,并且在第一个码元周期之后的第二码元周期期间在REG集的第二REG的每个RE中传送附加数据。UE 115-c可为REG集的每个REG标识发射天线或发射端口,并且还可在包括上行链路控制信道的TTI的最后码元周期期间传送SRS。

[0085] 图5示出了根据本公开的各个方面的支持用于低等待时间通信的上行链路控制信道的无线设备500的框图。无线设备500可以是参照图1、2和4所描述的UE 115或基站105的各方面的示例。无线设备500可包括接收机505、UL控制管理器510和发射机515。无线设备500还可包括处理器。这些组件中的每一者可彼此处于通信。

[0086] 接收机505可接收信息,诸如分组、用户数据、或与各种信息信道相关联的控制信息(例如,控制信道、数据信道、以及与用于低等待时间通信的上行链路控制信道相关的信息等)。信息可被传递到该设备的其他组件。接收机505可以是参照图8描述的收发机825或参照图9描述的收发机925的各方面的示例。

[0087] UL控制管理器510可标识REG集,该REG集的每一REG可包括RB集的相应RB的一部分,将用于无线通信链路的上行链路控制信道映射到REG集,并且使用该REG集在上行链路控制信道上进行通信(例如,与接收机505和/或发射机515协作)。UL控制管理器510也可以是参照图8描述的UL控制管理器805或图9的UL控制管理器905的各方面的示例。在一些示例中,UL控制管理器510是参照图8描述的处理器810或参照图9描述的处理器910的一个方面。

[0088] 发射机515可传送从无线设备500的其他组件接收的信号。在一些示例中,发射机515可与接收机共处于收发机模块中。例如,发射机515可以是参照图8所描述的收发机825或参照图9所描述的收发机925的各方面的示例。发射机515可包括单个天线,或者它可包括多个天线。

[0089] 图6示出了根据本公开的各个方面的支持用于低等待时间通信的上行链路控制信道的无线设备600的框图。无线设备600可以是参照图1、2、4和5所描述的无线设备500、或UE 115或基站105的各方面的示例。无线设备600可包括接收机605、UL控制管理器610和发射机625。无线设备600还可包括处理器。这些组件中的每一者可彼此处于通信。

[0090] 接收机605可接收信息,该信息可被传递到该设备的其他组件。接收机605还可执行参照图5的接收机505所描述的各功能。接收机605可以是参照图8所描述的收发机825或参照图9所描述的收发机925的各方面的示例。

[0091] UL控制管理器610可以是参照图5所描述的UL控制管理器510的各方面的示例。UL控制管理器610可包括REG标识组件615和UL控制信道组件620。UL控制管理器610可以是参照图5所描述的UL控制管理器805或图9的UL控制管理器905的各方面的示例。在一些示例中,UL控制管理器510是参照图8所描述的处理器810或参照图9所描述的处理器910的一个方面。

[0092] REG标识组件615可以至少部分地基于上行链路控制信道的内容来标识REG集中的REG的数量,并且标识REG集,其中该REG集的每个REG可包括RB集的相应RB的一部分。在一些

情形中,根据使用RRC信令传达的指示来半静态地配置REG集。在一些情形中,使用在下行链路消息中传达的指示来动态地配置REG集。REG集的每个REG可包括与包括参考信号的RE交织的包括数据的RE集,其中交织可进而包括在RB集的RB的码元周期期间交替包括数据的RE中的一者与包括参考信号的RE中的一者。

[0093] 在一些情形中,REG集的每个REG包括与包括参考信号的RE交织的包括数据的RE集,其中交织包括在RB集的RB的码元周期期间交替包括数据的RE中的两者与包括参考信号的RE中的一者。在一些情形中,该RB集是非毗连的。

[0094] UL控制信道组件620可将用于无线通信链路的上行链路控制信道映射到REG集,并且使用该REG集在上行链路控制信道上进行通信(例如,与接收机605和/或发射机625协作)。在一些情形中,通信包括在第一码元周期期间在REG集的第一REG中传送参考信号和第一数据,并且在第一个码元周期之后的第二码元周期期间在REG集的第二REG的每个RE中传送第二数据。在一些情形中,上行链路控制信道的波形包括OFDM波形、DFT-S-OFDM波形、或IFDM波形。.

[0095] 发射机625可传送从无线设备600的其他组件接收的信号。在一些示例中,发射机625可与接收机共处于收发机模块中。例如,发射机625可以是参照图8所描述的收发机825或参照图9所描述的收发机925的各方面的示例。发射机625可利用单个天线,或者它可利用多个天线。

[0096] 图7示出了UL控制管理器700的框图,该UL控制管理器700可以是无线设备500或无线设备600的对应组件的示例。即,UL控制管理器700可以是参照图5和6所描述的UL控制管理器510或UL控制管理器610的各方面的示例。UL控制管理器700也可以是参照图8描述的UL控制管理器805或图9的UL控制管理器905的各方面的示例。在一些示例中,UL控制管理器510是参照图8描述的处理器810或参照图9描述的处理器910的一个方面。

[0097] UL控制管理器700可包括REG标识组件705、UL控制信道组件710、UL RS组件715、CDM组件720、天线标识组件725、SRS组件730和REG结构组件735。这些模块中的每一者可彼此直接或间接通信(例如,经由一条或多条总线)。

[0098] REG标识组件705可基于上行链路控制信道的内容来标识REG集中的REG的数量,并且标识REG集,其中该REG集的每个REG可包括RB集的相应RB的一部分。

[0099] UL控制信道组件710可将用于无线通信链路的上行链路控制信道映射到REG集,并且使用该REG集在上行链路控制信道上进行通信(例如,与接收机505或605和/或发射机515或625协作)。在一些示例中,UL控制信道组件可在REG集的REG的每个RE中传送数据。

[0100] UL RS组件715可标识与UE相关联的偏移,并且例如与发射机515或625组合,在RB集的每个RB中使用该偏移来传送下行链路参考信号。在一些情形中,下行链路参考信号在包括下行链路控制信道的码元周期期间被传送。在一些情形中,下行链路参考信号在由基站指示的码元周期期间被传送。下行链路参考信号可与下行链路控制信道或下行链路共享信道或两者相关联。

[0101] CDM组件720可标识码分复用(CDM)覆盖码,其中在无线通信链路上的通信是基于CDM覆盖码的,并且确定下行链路控制信道的有效载荷大小,其中标识CDM覆盖码可以是基于有效载荷大小的。在一些示例中,CDM覆盖码可包括频域中的两个或更多个不同副载波的资源元素、或时域中两个或更多个不同码元周期中的资源元素、或其组合。

[0102] 天线标识组件725可为REG集的每个REG标识发射天线或发射端口(例如,发射机515或625的)。例如,SRS组件730可与发射机515或625组合,在包括上行链路控制信道的传输时间区间的最后码元周期期间传送SRS。

[0103] REG结构组件735可标识与第一UE相关联的第一REG结构和与第二UE相关联的第二REG结构,例如,与接收机505或605组合地,在RB集的RB中使用第一REG结构从第一UE接收第一上行链路参考信号,与接收机505或605组合地,在RB集的RB中使用第二REG结构从第二UE接收第二上行链路参考信号,并且与接收机505或605组合地,在第二码元历时期间在另一RB中在与第一UE相关联的REG的每个RE中接收数据或控制信息。在一些情形中,第一REG结构和第二REG结构至少在频率偏移、用于参考信号的RE的数目、或CDM覆盖中的一者上不同。图8示出了根据本公开的各方面的包括支持用于低等待时间通信的上行链路控制信道的设备的系统800的示图。例如,系统800可包括UE 115-d,该UE 115-d可以是参照图1、2、4和5到7所描述的无线设备500、无线设备600、或UE 115的示例。UE 115-d还可包括UL控制管理器805、处理器810、存储器815、收发机825、天线830、以及ECC模块835。这些模块中的每一者可彼此直接或间接通信(例如,经由一条或多条总线)。UL控制管理器805可以是如参照图5到7所描述的UL控制管理器510、610或700的示例。

[0104] 处理器810可包括智能硬件设备(例如,中央处理单元(CPU)、微控制器、专用集成电路(ASIC)等)。存储器815可包括随机存取存储器(RAM)和只读存储器(ROM)。存储器815可存储包括指令的计算机可读、计算机可执行软件,这些指令在被执行时使得处理器,并且因此使得UE115-d执行本文所描述的各种功能(例如,用于低等待时间通信的上行链路控制信道等)。在一些情形中,软件820可能不能由处理器直接执行,而是(例如,在被编译和执行时)使计算机执行本文所描述的各功能。

[0105] 收发机825可经由一个或多个天线、有线或无线链路与一个或多个网络进行双向通信,如以上所描述的。例如,收发机825可与基站105(例如,基站105-c)或UE 115进行双向通信。收发机825还可包括调制解调器以调制分组并将经调制的分组提供给天线以供传输、以及解调从天线接收到的分组。在一些情形中,无线设备可包括单个天线830。然而,在一些情形中,该设备可具有一个以上天线830,这些天线可以能够并发地传送或接收多个无线传输。

[0106] ECC模块835可实现使用ECC的操作,诸如使用共享或无执照频谱、使用减小的TTI或子帧历时、或使用大量分量载波的通信。

[0107] 图9示出了根据本公开的各方面的包括支持用于低等待时间通信的上行链路控制信道的设备的无线系统900的示图。例如,无线系统900可包括基站105-d,该基站105-d可以是参照图1、2、4和5到7所描述的无线设备500、无线设备600、或基站105的示例。基站105-d还可包括用于双向语音和数据通信的组件,其包括用于传送通信的组件和用于接收通信的组件。例如,基站105-d可与各UE 115-d双向通信。

[0108] 基站105-d还可包括UL控制管理器905、处理器910、存储器915、收发机925、天线930、基站通信模块935以及网络通信模块940。这些模块中的每一者可彼此直接或间接通信(例如,经由一条或多条总线)。UL控制管理器905可以是参照图5到7所描述的UL控制管理器的示例。

[0109] 处理器910可包括智能硬件设备(例如,CPU、微控制器、ASIC等)。存储器915可包括

RAM和ROM。存储器915可存储包括指令的计算机可读、计算机可执行软件,这些指令在被执行时使得处理器,并且因此使得基站105-d执行本文所描述的各种功能(例如,用于低等待时间通信的上行链路控制信道等)。在一些情形中,软件920可能不能由处理器直接执行,而是(例如,在被编译和执行时)使计算机执行本文所描述的各功能。

[0110] 收发机925可经由一个或多个天线、有线或无线链路与一个或多个网络进行双向通信,如以上所描述的。例如,收发机925可与基站105(例如,基站105-e或105-f)或UE 115(例如,UE 115-e或115-f)进行双向通信。收发机925还可包括调制解调器以调制分组并将经调制的分组提供给天线以供传输、以及解调从天线接收到的分组。在一些情形中,无线设备可包括单个天线930。然而,在一些情形中,该设备可具有一个以上天线830,这些天线可以能够并发地传送或接收多个无线传输。

[0111] 基站通信模块935可管理与其他基站105(例如,基站105-e或105-f)的通信,并且可包括用于与其他基站105进行协作来控制与UE 115(例如,UE115-e或115-f)进行通信的控制器或调度器。例如,基站通信模块935可针对各种干扰缓解技术(诸如波束成形或联合传输)来协调对去往UE 115的传输的调度。在一些示例中,基站通信模块935可提供LTE/LTE-A无线通信网络技术内的X2接口以提供基站105之间的通信。

[0112] 网络通信模块940可管理与核心网的通信(例如,经由一个或多个有线回程链路)。例如,网络通信模块940可管理诸如一个或多个UE 115等客户端设备的数据通信的传输。

[0113] 图10示出了解说根据本公开的各个方面的用于低等待时间通信的上行链路控制信道的方法1000的流程图。方法1000的操作可由参照图1、2、4、8或9所描述的UE 115或基站105或其组件来实现。例如,方法1000的操作可由如本文描述的UL控制管理器来执行。在一些示例中,UE 115或基站105可执行用于控制设备的功能元件以执行以下描述的各功能的代码集。附加地或替换地,UE 115或基站105可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的诸方面。

[0114] 在框1005处,UE 115或基站105可标识REG集,其中该REG集的每个REG包括RB集的相应RB的一部分,如参照图2到4所描述的。在某些示例中,框1005的操作可由如参照图6和7所描述的REG标识组件615或705来执行。在一些示例中,框1005的操作可由如参照图8和9所描述的处理器810或910来执行。

[0115] 在框1010处,UE 115或基站105可将用于无线通信链路的上行链路控制信道映射到REG集,如参照图2到4所描述的。在某些示例中,框1010的操作可由如参照图6和7所描述的UL控制信道组件来执行。在一些示例中,框1010的操作可由如参照图8和9所描述的处理器810或910来执行。

[0116] 在框1015处,UE 115或基站105可使用REG集在上行链路控制信道上进行通信,如参照图2到4所描述的。在某些示例中,框1015的操作可由如参照图6和7所描述的UL控制信道组件来执行。在一些示例中,框1015的操作可由如参照图8和9所描述的收发机825或925来执行。

[0117] 图11示出了解说根据本公开的各个方面的用于低等待时间通信的上行链路控制信道的方法1100的流程图。方法1100的操作可由参照图1、2、4、8或9所描述的UE 115或基站105或其组件来实现。例如,方法1100的操作可由如本文描述的UL控制管理器来执行。在一些示例中,UE 115或基站105可执行用于控制设备的功能元件以执行以下描述的各功能的

代码集。附加地或替换地,UE 115或基站105可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的诸方面。

[0118] 在框1105处,UE 115或基站105可标识REG集,其中该REG集的每个REG包括RB集的相应RB的一部分,如参照图2到4所描述的。在某些示例中,框1105的操作可由如参照图6和7所描述的REG标识组件来执行。在一些示例中,框1105的操作可由如参照图8和9所描述的处理器810或910来执行。

[0119] 在框1110处,UE 105或基站105可标识与UE相关联的偏移,如参照图2到4所描述的。在某些示例中,框1110的操作可由如参照图6和7所描述的UL RS组件来执行。在一些示例中,框1110的操作可由如参照图8和9所描述的处理器810或910来执行。

[0120] 在框1115处,UE 115或基站105可将用于无线通信链路的上行链路控制信道映射到REG集,如参照图2到4所描述的。在某些示例中,框1115的操作可由如参照图6和7所描述的UL控制信道组件来执行。在一些示例中,框1115的操作可由如参照图8和9所描述的处理器810或910来执行。

[0121] 在框1120处,UE 115或基站105可使用REG集在上行链路控制信道上进行通信,其中在非毗连RB集的每个RB中使用偏移来传送上传行链路参考信号,在上行链路控制信道的码元周期上传送上传行链路参考信号,如参考图2至4所描述的。在某些示例中,框1120的操作可由如参照图6和7所描述的UL控制信道组件来执行。在一些示例中,框1120的操作可由如参照图8和9所描述的收发机825或925来执行。

[0122] 图12示出了解说根据本公开的各个方面的用于低等待时间通信的上行链路控制信道的方法1200的流程图。方法1200的操作可由参照图1、2、4、8或9所描述的UE 115或基站105或其组件来实现。例如,方法1200的操作可由如本文描述的UL控制管理器来执行。在一些示例中,UE 115或基站105可执行用于控制设备的功能元件以执行以下描述的各功能的代码集。附加地或替换地,UE 115或基站105可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的诸方面。

[0123] 在框1205处,UE 115或基站105可标识REG集,其中该REG集的每个REG包括RB集的相应RB的一部分,如参照图2到4所描述的。在某些示例中,框1205的操作可由如参照图6和7所描述的REG标识组件来执行。在一些示例中,框1205的操作可由如参照图8和9所描述的处理器810或910来执行。

[0124] 在框1210处,UE 115或基站105可将用于无线通信链路的上行链路控制信道映射到REG集,如参照图2到4所描述的。在某些示例中,框1210的操作可由如参照图6和7所描述的UL控制信道组件来执行。在一些示例中,框1210的操作可由如参照图8和9所描述的处理器810或910来执行。

[0125] 在框1215处,UE 115或基站105可确定上行链路控制信道的有效载荷大小,如参照图2到4所描述的。在某些示例中,框1215的操作可由如参照图6和7所描述的CDM组件来执行。在一些示例中,框1215的操作可由如参照图8和9所描述的处理器810或910来执行。

[0126] 在框1220处,UE 115或基站105可标识码分复用(CDM)覆盖码,其中标识CDM覆盖码是基于有效载荷大小的,如参照图2到4所描述的。在某些示例中,框1220的操作可由如参照图6和7所描述的CDM组件来执行。在一些示例中,框1220的操作可由如参照图8和9所描述的处理器810或910来执行。

[0127] 在框1225处,UE 115或基站105可使用REG集在上行链路控制信道上进行通信,其中在上行链路控制信道上进行通信是基于CDM覆盖码的,如参照图2到4所描述的。在某些示例中,框1225的操作可由如参照图6和7所描述的UL控制信道组件来执行。在一些示例中,框1225的操作可由如参照图8和9所描述的收发机825或925来执行。

[0128] 图13示出了解说根据本公开的各个方面的用于低等待时间通信的上行链路控制信道的方法1300的流程图。方法1300的操作可由参照图1、2、4、8或9所描述的UE 115或基站105或其组件来实现。例如,方法1300的操作可由如本文描述的UL控制管理器来执行。在一些示例中,UE 115或基站105可执行用于控制设备的功能元件以执行以下描述的各功能的代码集。附加地或替换地,UE 115或基站105可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的诸方面。

[0129] 在框1305处,UE 115或基站105可标识REG集,其中该REG集中的每个REG包括RB集中的相应RB的一部分,如参照图2到4所描述的。在某些示例中,框1305的操作可由如参照图6和7所描述的REG标识组件来执行。在一些示例中,框1305的操作可由如参照图8和9所描述的处理器810或910来执行。

[0130] 在框1310处,UE 115或基站105可将用于无线通信链路的上行链路控制信道映射到REG集,如参照图2到4所描述的。在某些示例中,框1310的操作可由如参照图6和7所描述的UL控制信道组件来执行。在一些示例中,框1310的操作可由如参照图8和9所描述的处理器810或910来执行。

[0131] 在框1315处,UE 115或基站105可使用REG集在上行链路控制信道上进行通信,其中在无线通信链路上进行通信包括在第一码元周期期间在REG集的第一REG中传送参考信号和第一数据,并且在第一码元周期之后的第二码元周期期间在REG集的第二REG的每个RE中传送第二数据,如参照图2到4所描述的。在某些示例中,框1315的操作可由如参照图6和7所描述的UL控制信道组件来执行。在一些示例中,框1315的操作可由如参照图8和9所描述的收发机825或925来执行。

[0132] 应注意,这些方法描述了可能的实现,并且各操作和步骤可被重新安排或以其他方式被修改,以使得其它实现也是可能的。在一些示例中,来自两种或更多种方法的诸方面可被组合。例如,每种方法的各方面可包括其他方法的步骤或方面、或者本文所描述的其他步骤或技术。由此,本公开的各方面可提供用于低等待时间通信的上行链路控制信道。

[0133] 提供本文的描述是为了使得本领域技术人员能够制作或使用本公开。对本公开的各种修改对于本领域技术人员将是显而易见的,并且本文中定义的普适原理可被应用于其他变形而不会脱离本公开的范围。由此,本公开并不限于本文中所描述的示例和设计,而是应被授予与本文中公开的原理和新颖特征一致的最宽泛的范围。

[0134] 本文中所描述的功能可以在硬件、由处理器执行的软件、固件、或其任何组合中实现。如果在由处理器执行的软件中实现,则各功能可以作为一条或多条指令或代码存储在计算机可读介质上或藉其进行传送。其他示例和实现落在本公开及所附权利要求的范围内。例如,由于软件的本质,以上描述的功能可使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬连线或其任何组合来实现。实现功能的特征也可物理地位于各种位置,包括被分布以使得功能的各部分在不同的物理位置处实现。另外,如本文(包括权利要求中)所使用的,在项目列举(例如,以附有诸如中的至少一个摄或中的一个或多个摄之类的措辞的项目列举)中使用

的或摄指示包含性列举,以使得例如A、B或C中的至少一个的列举意指A或B或C或AB或AC或BC或ABC(即,A和B和C)。

[0135] 贯穿本公开所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。措辞“模块”、“机制”、“元件”、“设备”、“组件”等等可以不是措辞“装置”的代替。如此,没有任何权利要求元素应被解释为装置加功能,除非该元素是使用短语“用于……的装置”来明确叙述的。

[0136] 计算机可读介质包括非瞬态计算机存储介质和通信介质两者,其包括促成计算机程序从一地向另一地转移的任何介质。非瞬态存储介质可以是能被通用或专用计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定,非瞬态计算机可读介质可包括RAM、ROM、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、压缩盘(CD) ROM或其他光盘存储、磁盘存储或其他磁存储设备、或能被用来携带或存储指令或数据结构形式的期望程序代码手段且能被通用或专用计算机、或者通用或专用处理器访问的任何其他非瞬态介质。任何连接也被正当地称为计算机可读介质。例如,如果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线(DSL)、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术从web网站、服务器、或其他远程源传送而来,则该同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术就被包括在介质的定义之中。如本文所使用的盘(disk)和碟(disc)包括CD、激光碟、光碟、数字通用碟(DVD)、软盘和蓝光碟,其中盘常常磁性地再现数据而碟用激光来光学地再现数据。以上介质的组合也被包括在计算机可读介质的范围内。

[0137] 本文所描述的技术可用于各种无线通信系统,诸如码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)、频分多址(FDMA)(FDMA)、正交频分多址(OFDMA)(OFDMA)、单载波频分多址(SC-FDMA)以及其他系统。术语“系统”和“网络”常被可互换地使用。CDMA系统可实现诸如CDMA2000、通用地面无线电接入(UTRA)等无线电技术。CDMA2000涵盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。IS-2000版本0和A常被称为CDMA2000 1X、1X等。IS-856(TIA-856)常被称为CDMA2000 1xEV-D0、高速率分组数据(HRPD)等。UTRA包括宽带CDMA(WCDMA)和其它CDMA变体。TDMA系统可实现诸如全球移动通信系统(GSM)之类的无线电技术。OFDMA系统可以实现诸如超移动宽带(UMB)、演进型UTRA(E-UTRA)、电气和电子工程师协会(IEEE)802.11(无线保真(WiFi))、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDM等的无线电技术。UTRA和E-UTRA是通用移动电信系统(通用移动电信系统(UMTS))的部分。3GPP LTE和高级LTE(LTE-A)是使用E-UTRA的新UMTS版本。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-a以及GSM在来自名为“第三代伙伴项目”(3GPP)的组织的文献中描述。CDMA2000和UMB在来自名为“第三代伙伴项目2”(3GPP2)的组织的文献中描述。本文所描述的技术既可用于以上提及的系统和无线电技术,也可用于其他系统和无线电技术。然而,本文的描述出于示例目的描述了LTE系统,并且在以上大部分描述中使用了LTE术语,但这些技术也可应用于LTE应用以外的应用。

[0138] 在LTE/LTE-A网络(包括本文所描述的网络)中,术语演进型B节点(eNB)可一般用于描述基站。本文所描述的一个或多个无线通信系统可包括异构LTE/LTE-A网络,其中不同类型的eNB提供对各种地理区划的覆盖。例如,每个eNB或基站可提供对宏蜂窝小区、小型蜂窝小区、或其他类型的蜂窝小区的通信覆盖。取决于上下文,术语“蜂窝小区”是可被用于描

述基站、与基站相关联的载波或分量载波(CC)、或者载波或基站的覆盖区域(例如,扇区等)的3GPP术语。

[0139] 基站可包括或可由本领域技术人员称为基收发机站、无线电基站、接入点(AP)、无线电收发机、B节点、演进型B节点(eNB)、家用B节点、家用演进型B节点、或某个其他合适的术语。基站的地理覆盖区域可被划分成仅构成该覆盖区域的一部分的扇区。本文中描述的一个或数个无线通信系统可包括不同类型的基站(例如,宏或小型蜂窝小区基站)。本文所描述的UE可以能够与各种类型的基站和网络装备(包括宏eNB、小型蜂窝小区eNB、中继基站等)通信。可能存在不同技术的交叠地理覆盖区域。

[0140] 宏蜂窝小区一般覆盖相对较大的地理区域(例如,半径为数千米的区域),并且可允许无约束地由与网络供应商具有服务订阅的UE接入。与宏蜂窝小区相比,小型蜂窝小区是可在与宏蜂窝小区相同或不同的(例如,有执照、无执照等)频带中操作的低功率基站。根据各种示例,小型蜂窝小区可包括微微蜂窝小区、毫微微蜂窝小区、以及微蜂窝小区。微微蜂窝小区例如可覆盖较小地理区域并且可允许无约束地由具有与网络供应商的服务订阅的UE接入。毫微微蜂窝小区也可覆盖较小地理区域(例如,住宅)且可提供有约束地由与该毫微微蜂窝小区有关联的UE(例如,封闭订户群(CSG)中的UE、该住宅中的用户的UE、等等)的接入。用于宏蜂窝小区的eNB可被称为宏eNB。用于小型蜂窝小区的eNB可被称为小型蜂窝小区eNB、微微eNB、毫微微eNB、或家用eNB。eNB可支持一个或多个(例如,两个、三个、四个,等等)蜂窝小区(例如,分量载波(CC))。UE可以能够与各种类型的基站和网络装备(包括宏eNB、小型蜂窝小区eNB、中继基站等)通信。

[0141] 本文所描述的一个或多个无线通信系统可支持同步或异步操作。对于同步操作,各基站可具有相似的帧定时,并且来自不同基站的传输可以在时间上大致对齐。对于异步操作,各基站可以具有不同的帧定时,并且来自不同基站的传输可以不在时间上对齐。本文中所描述的技术可被用于同步或异步操作。

[0142] 本文所描述的DL传输还可被称为前向链路传输,而UL传输还可被称为反向链路传输。本文描述的每条通信链路(包括例如图1和2的无线通信系统100和200)可包括一个或多个载波,其中每个载波可以是由多个副载波构成的信号(例如,不同频率的波形信号)。每个经调制信号可在不同的副载波上被发送并且可携带控制信息(例如,参考信号、控制信道等)、开销信息、用户数据等。本文描述的通信链路(例如,图1的通信链路125)可以使用频分双工(FDD)操作(例如,使用配对频谱资源)或时分双工(TDD)操作(例如,使用未配对频谱资源)来传送双向通信。可以定义用于FDD的帧结构(例如,帧结构类型1)和用于TDD的帧结构(例如,帧结构类型2)。

[0143] 由此,本公开的各方面可提供用于低等待时间通信的上行链路控制信道。应注意,这些方法描述了可能的实现,并且各操作和步骤可被重新安排或以其他方式被修改,以使得其它实现也是可能的。在一些示例中,来自两种或更多种方法的诸方面可被组合。

[0144] 结合本文中的公开所描述的各种解说性框以及模块可用设计成执行本文中描述的功能的通用处理器、DSP、ASIC、现场可编程门阵列(FPGA)或其他可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但在替换方案中,处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器、或状态机。处理器还可以被实现为计算设备的组合(例如数字信号处理器(DSP)与微处理器的组合、多个微

处理器、与DSP核心协作的一个或多个微处理器、或任何其他此类配置)。由此,本文所描述的功能可由至少一个集成电路(IC)上的一个或多个其他处理单元(或核)来执行。在各个示例中,可使用可按本领域所知的任何方式来编程的不同类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、FPGA、或另一半定制IC)。每个单元的功能也可以整体或部分地用实施在存储器中的、被格式化成由一或多个通用或专用处理器执行的指令来实现。

[0145] 在附图中,类似组件或特征可具有相同的附图标记。此外,相同类型的各个组件可通过在附图标记后跟随短划线以及在类似组件之间进行区分的第二标记来加以区分。如果在说明书中仅使用第一附图标记,则该描述可应用于具有相同的第一附图标记的类似组件中的任何一个组件而不论第二附图标记如何。

[0146] 如本文所使用的,短语“基于”不应被解读为引述封闭条件集。例如,被描述为“基于条件A”的示例性步骤可基于条件A和条件B两者而不脱离本公开的范围。换言之,如本文所使用的,短语“基于”应当以与短语“至少部分地基于”相同的方式来解读。

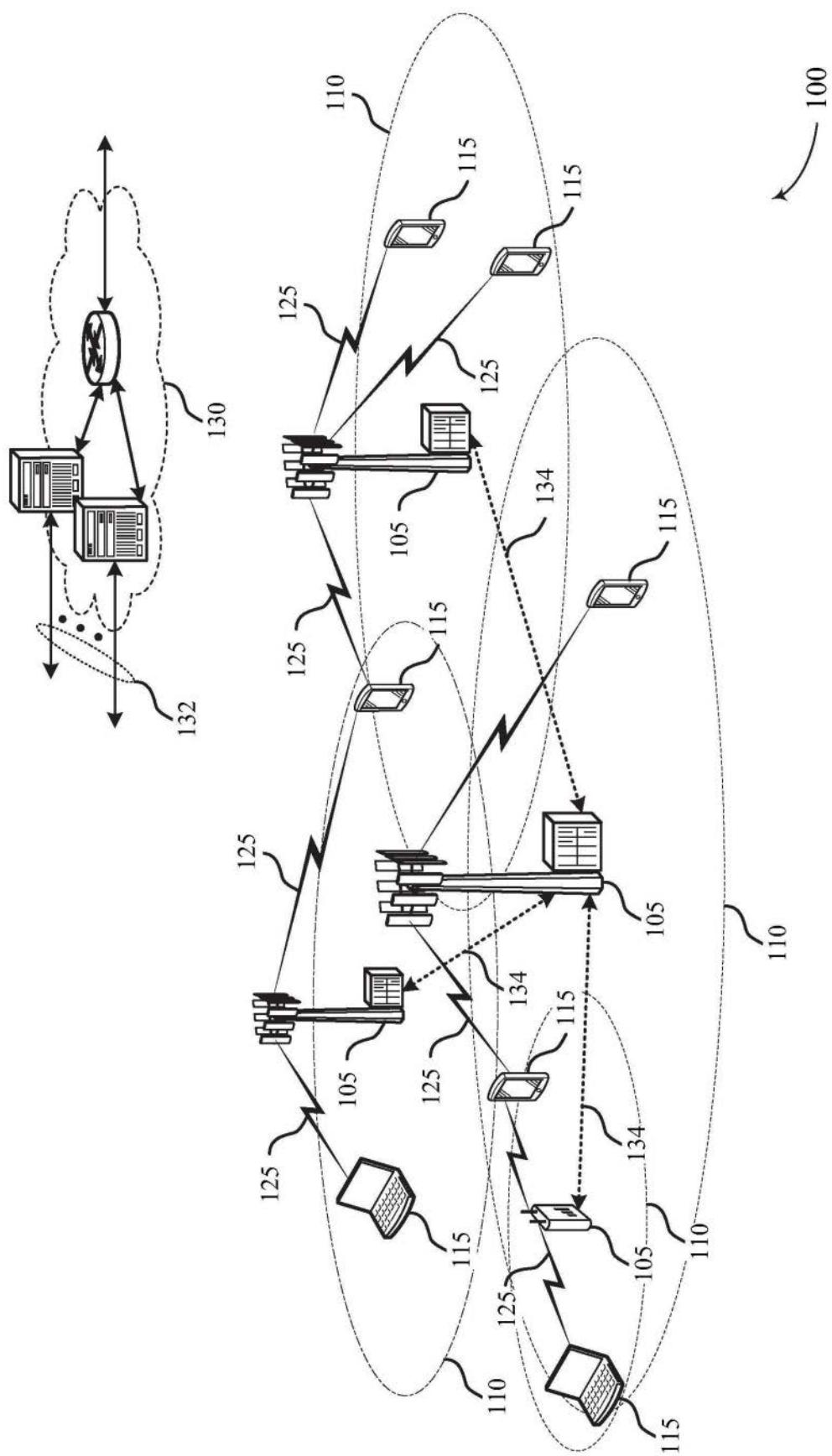


图1

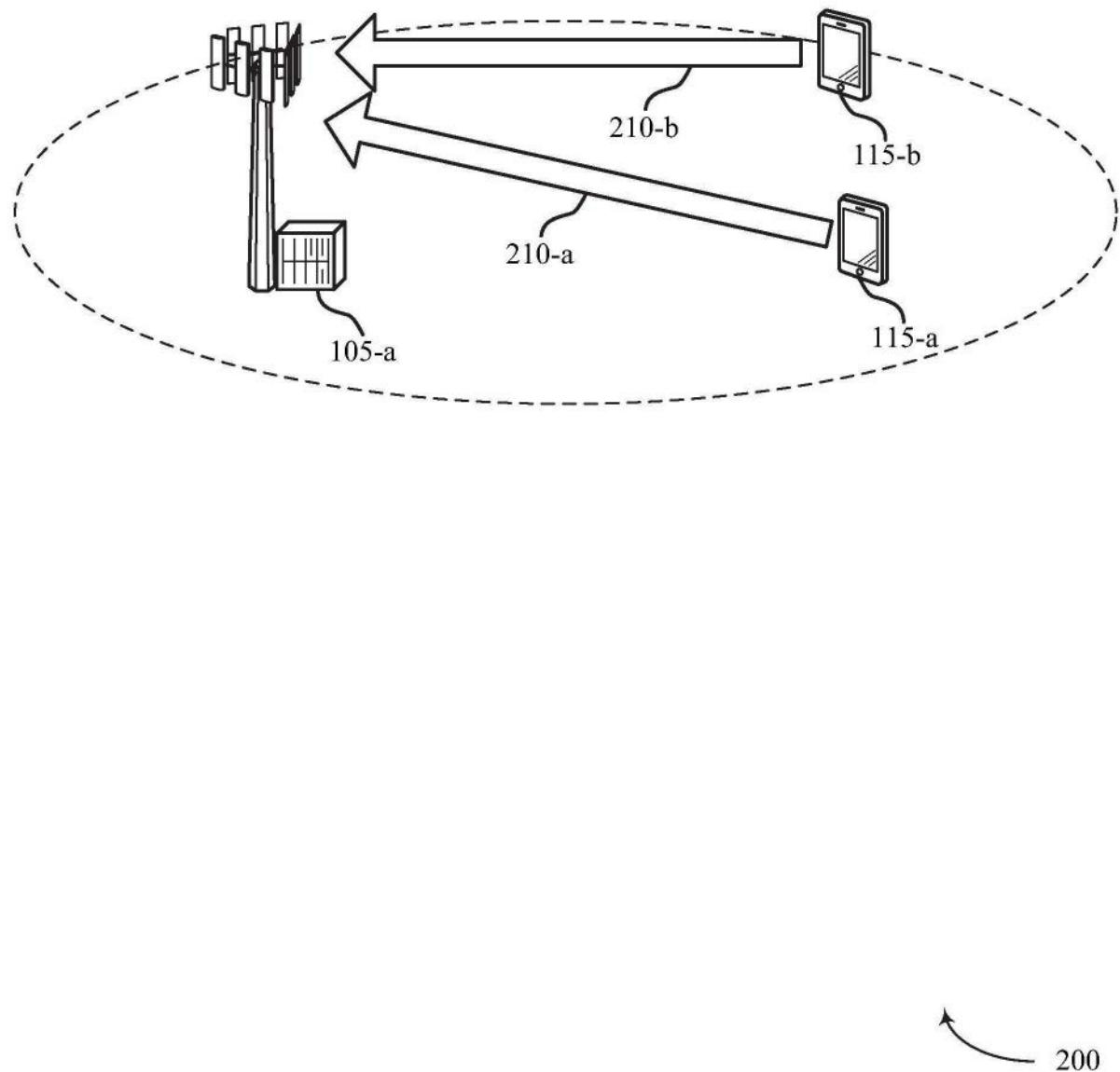


图2

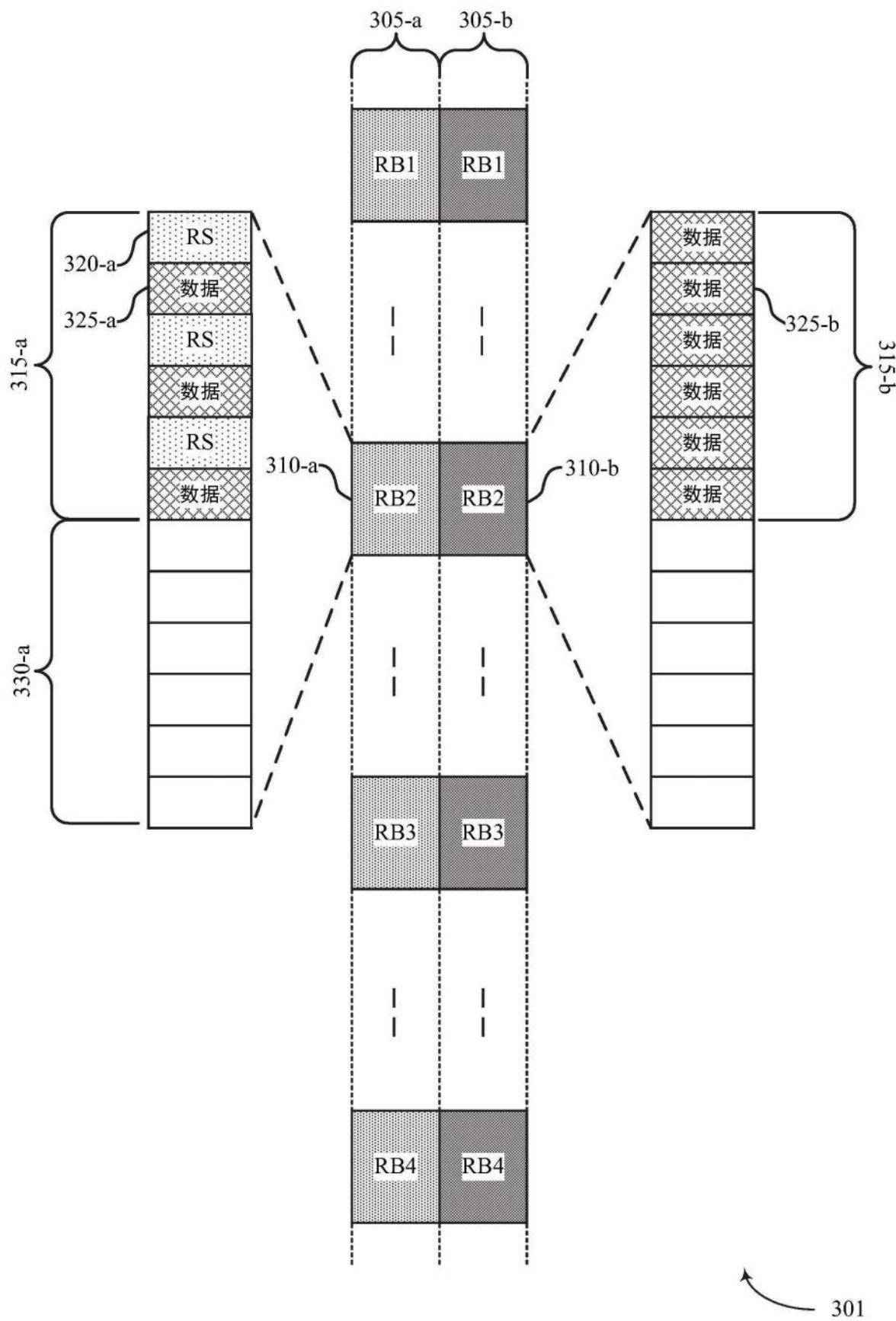


图3A

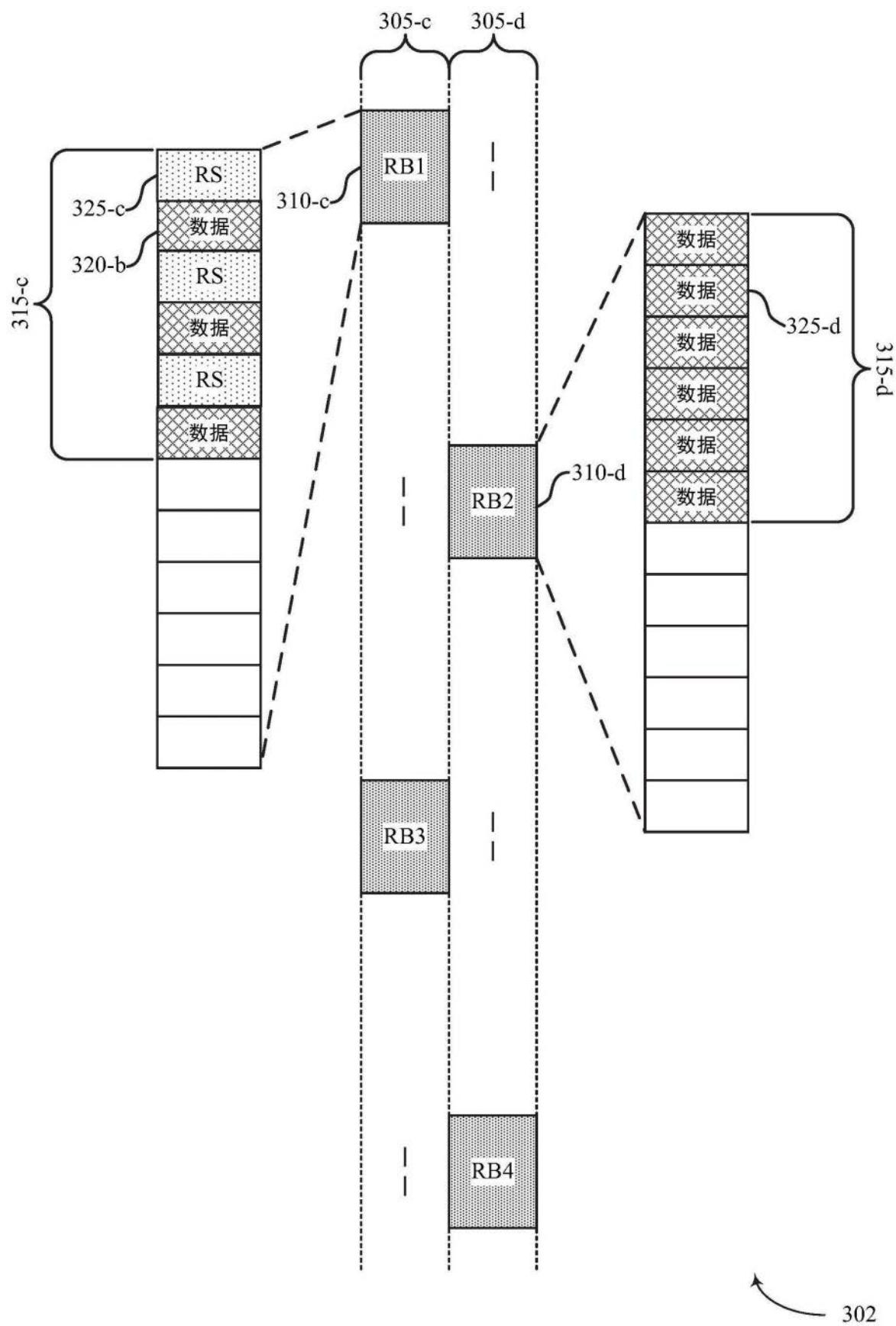


图3B

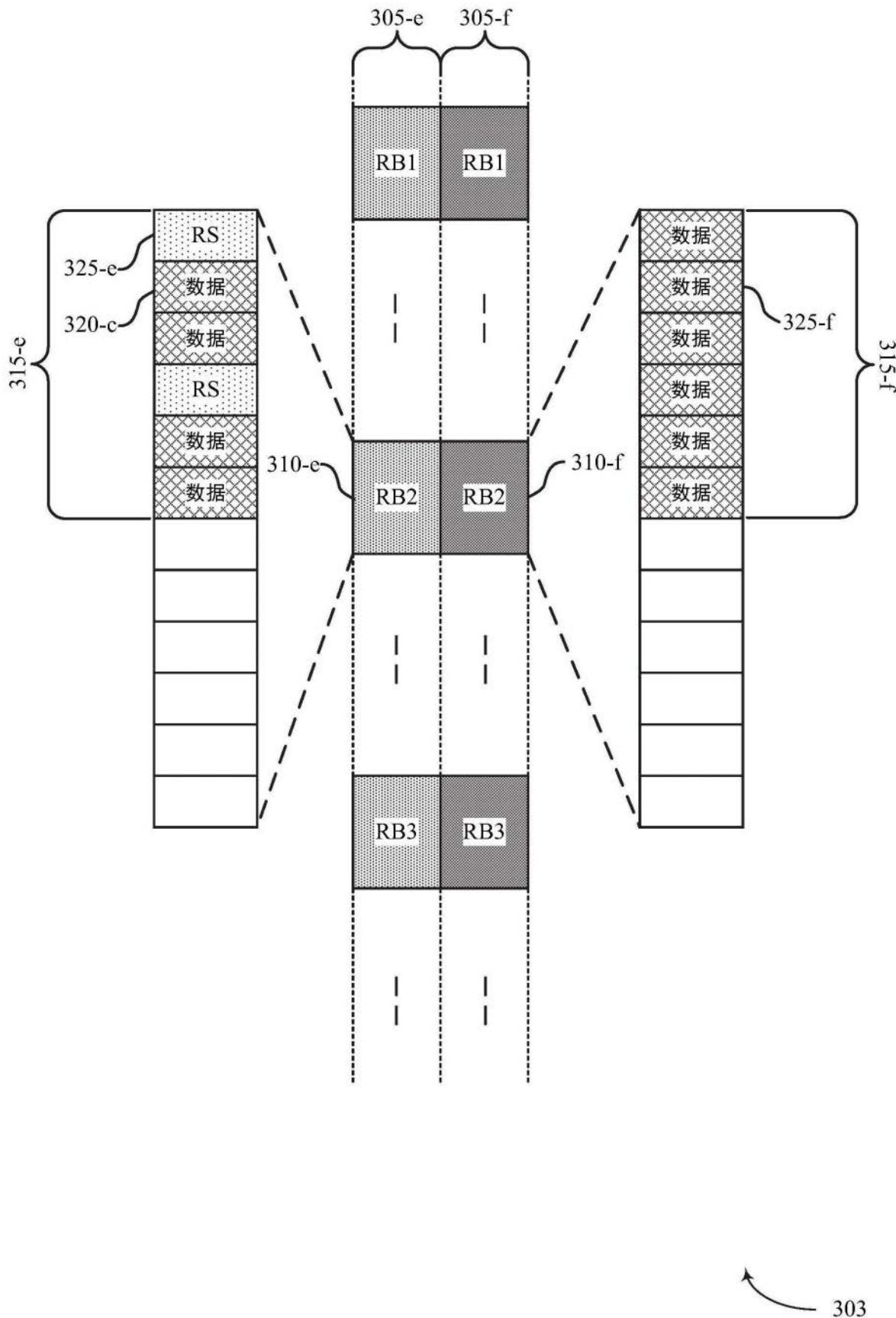


图3C

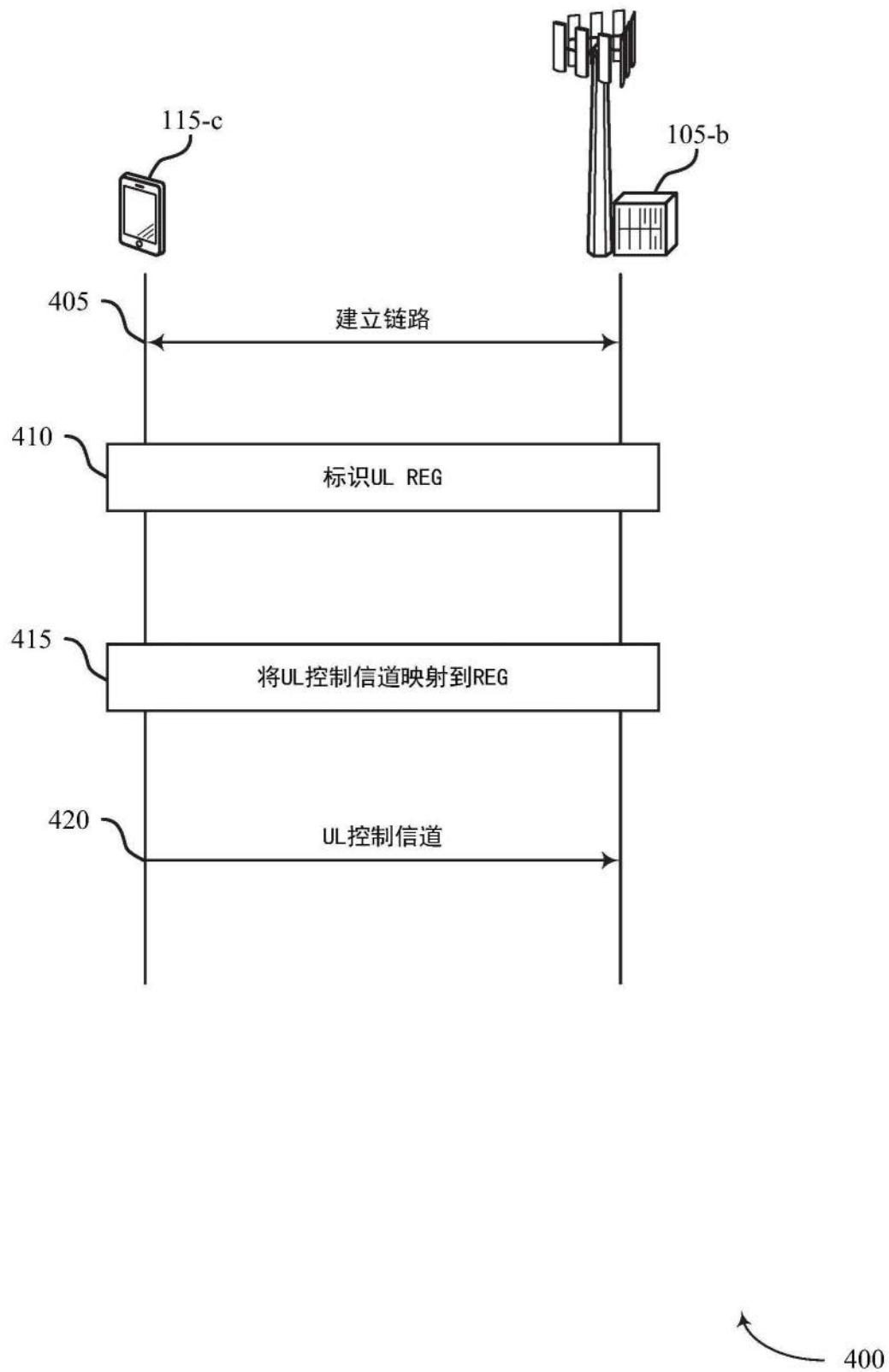


图4

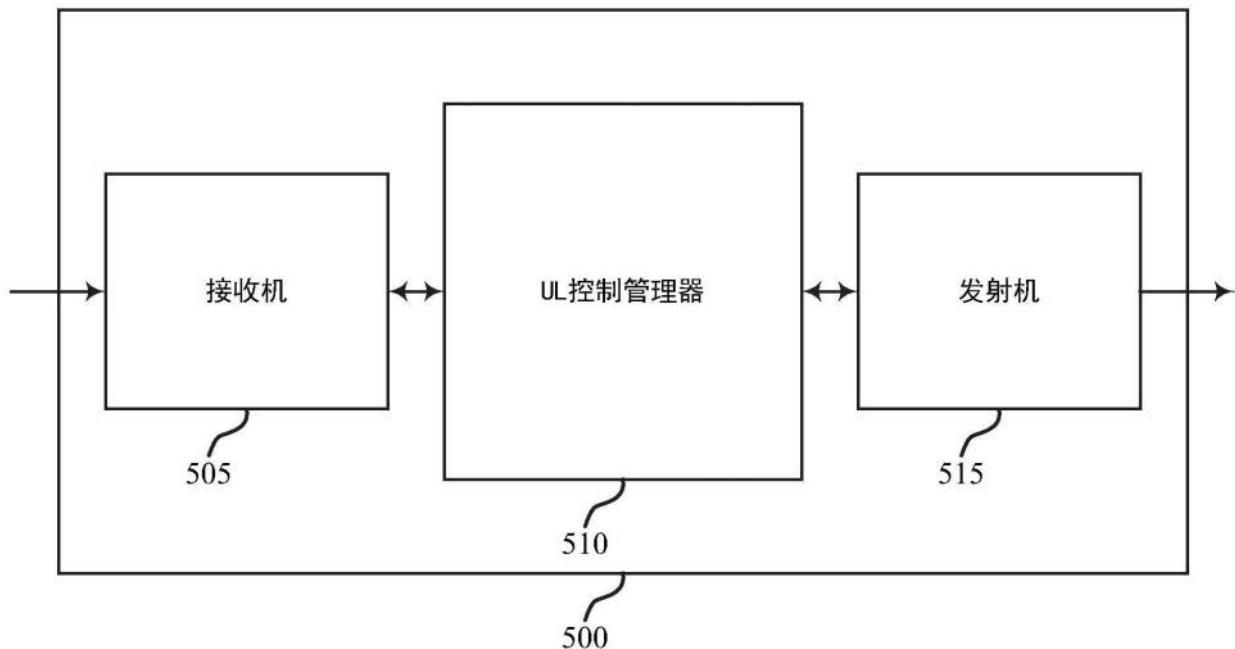


图5

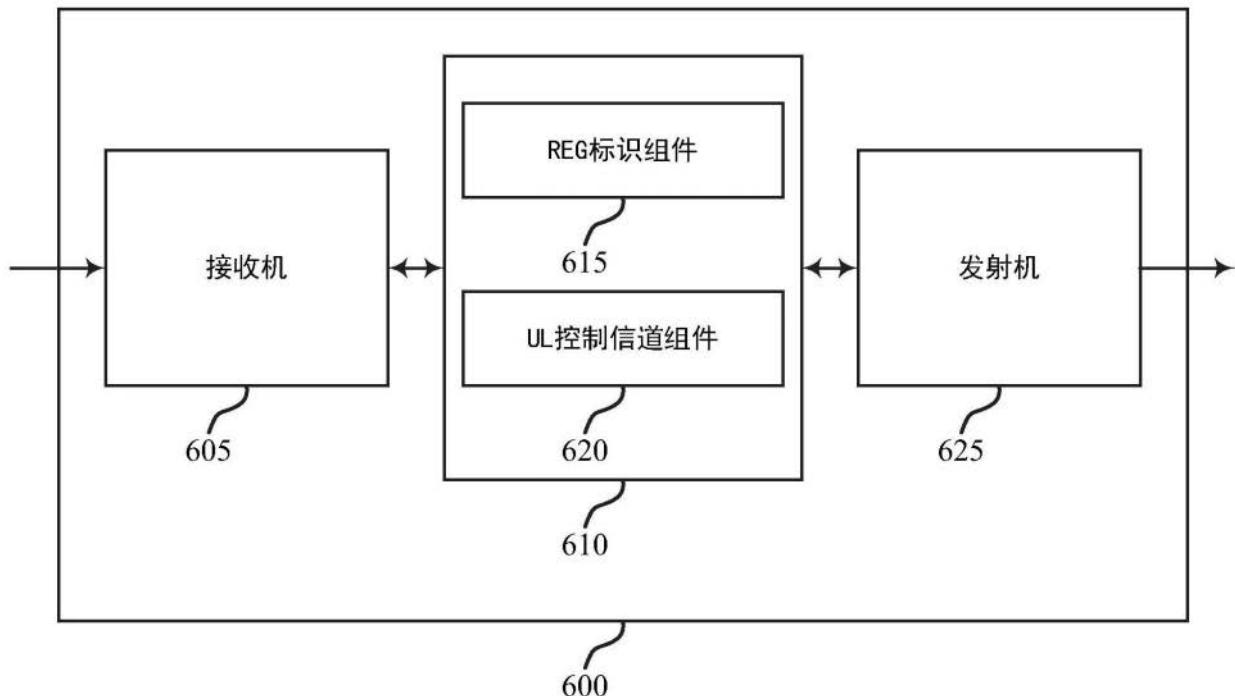


图6

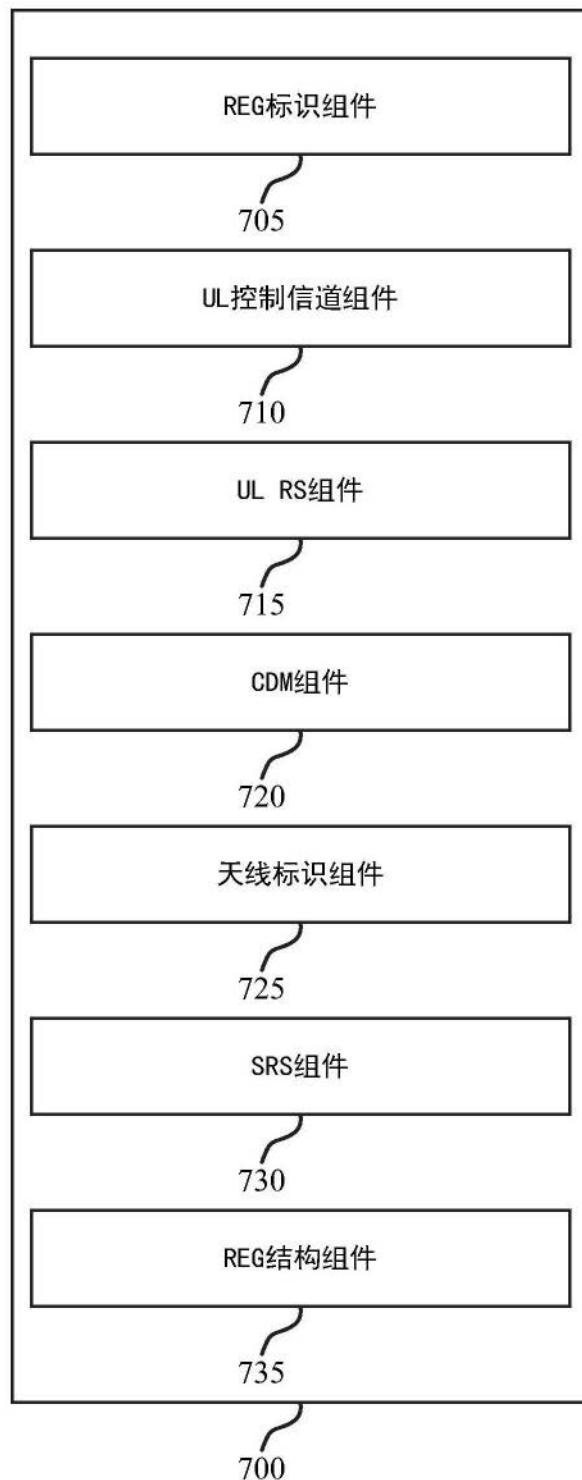


图7

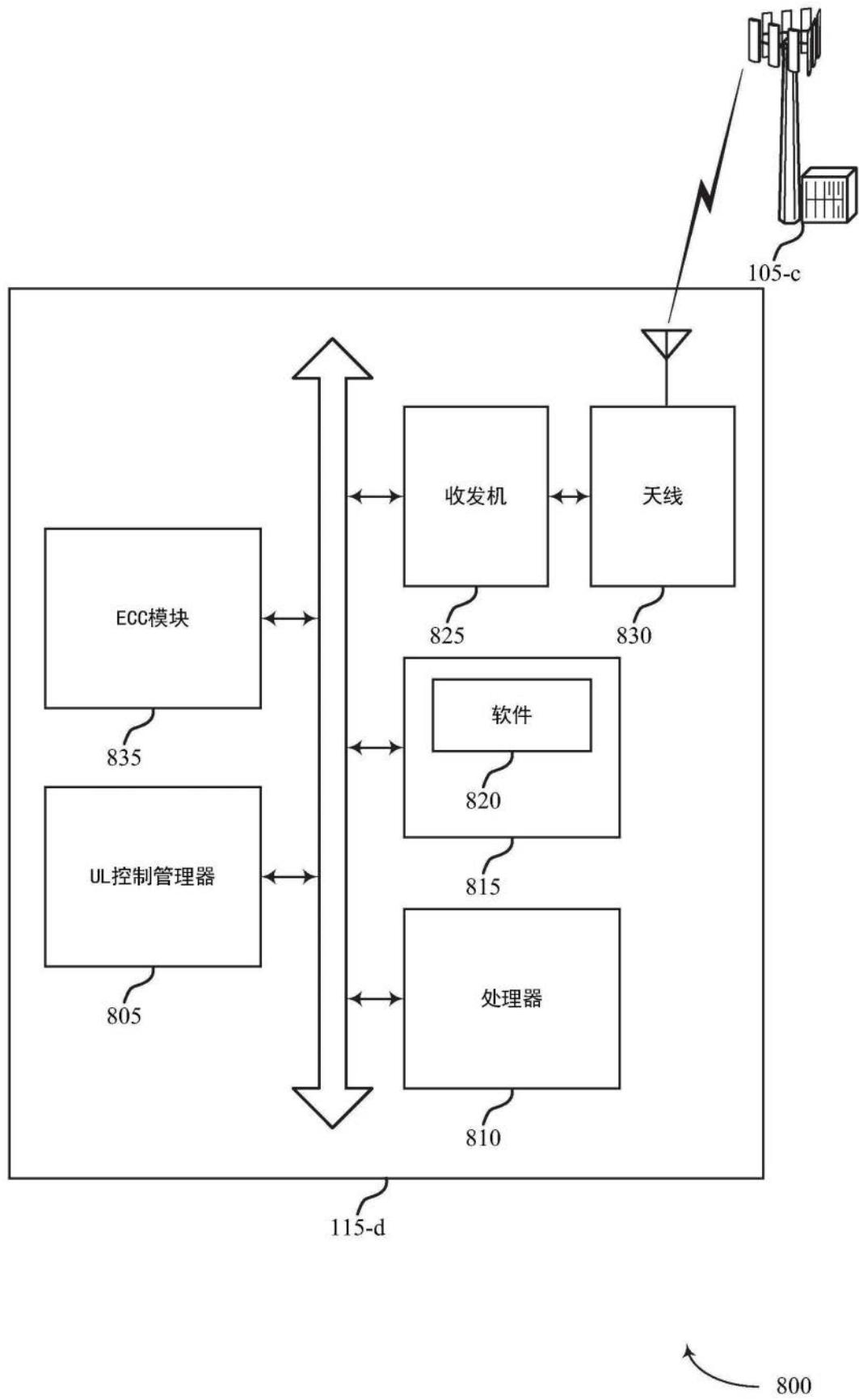


图8

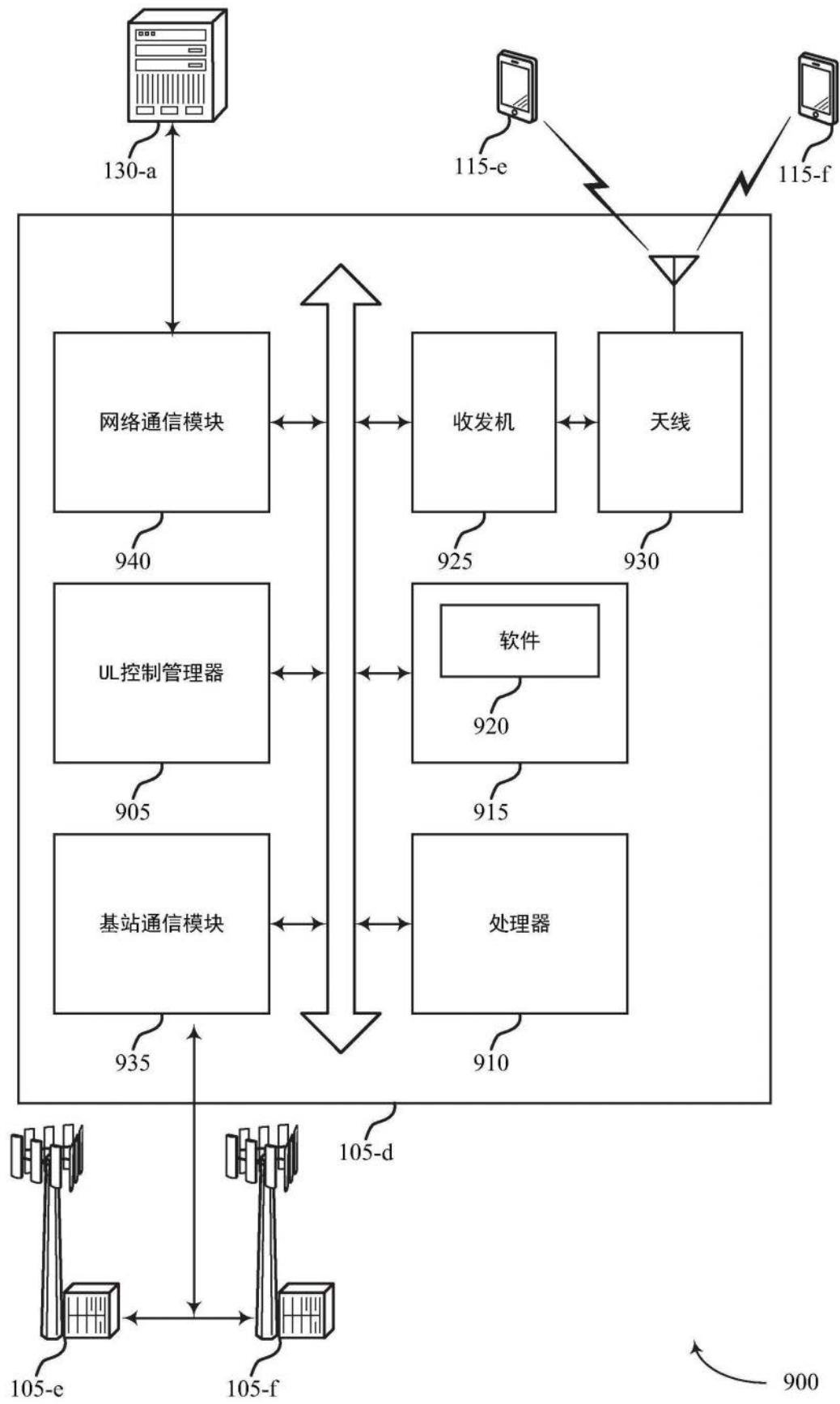


图9

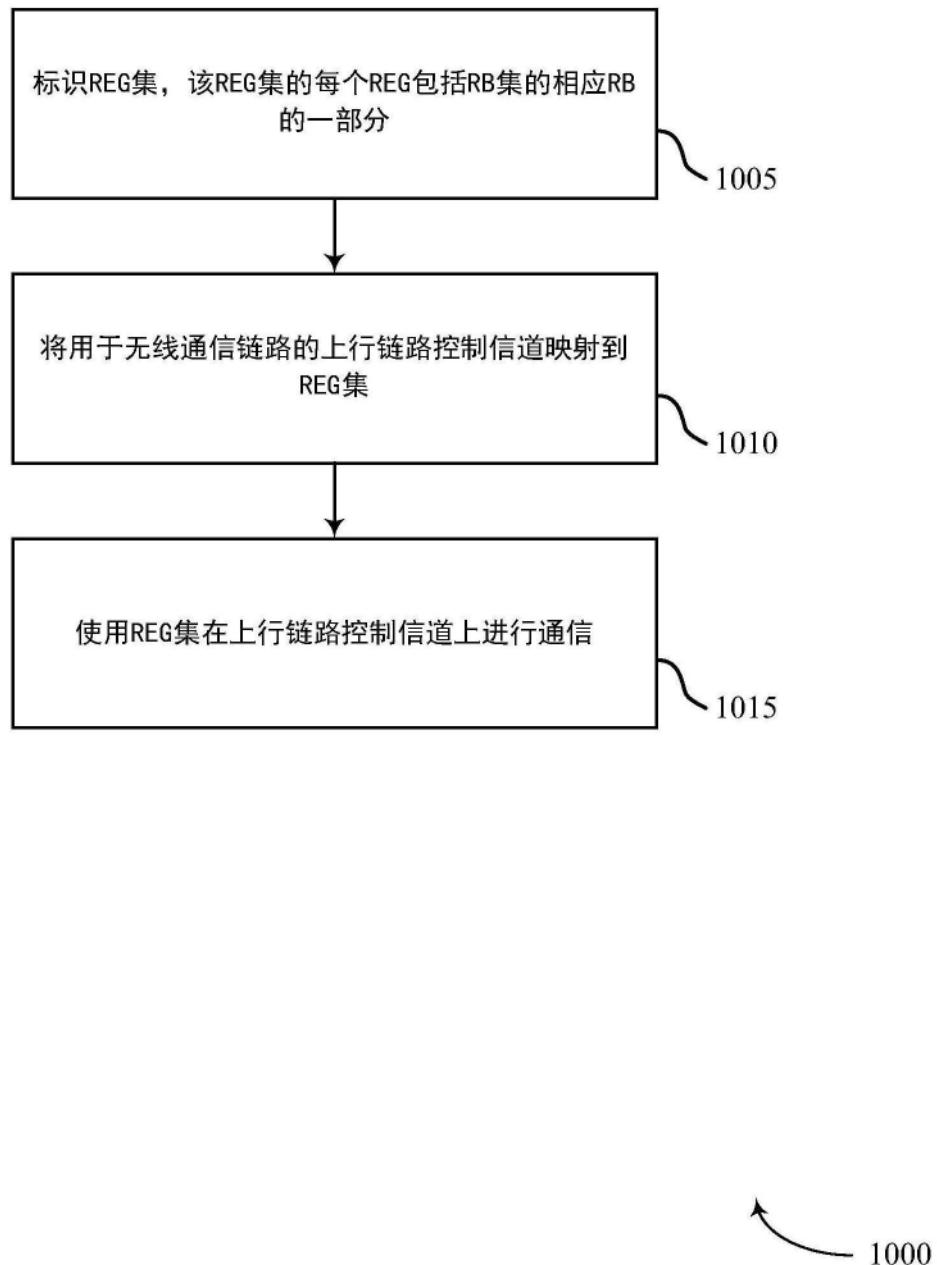


图10

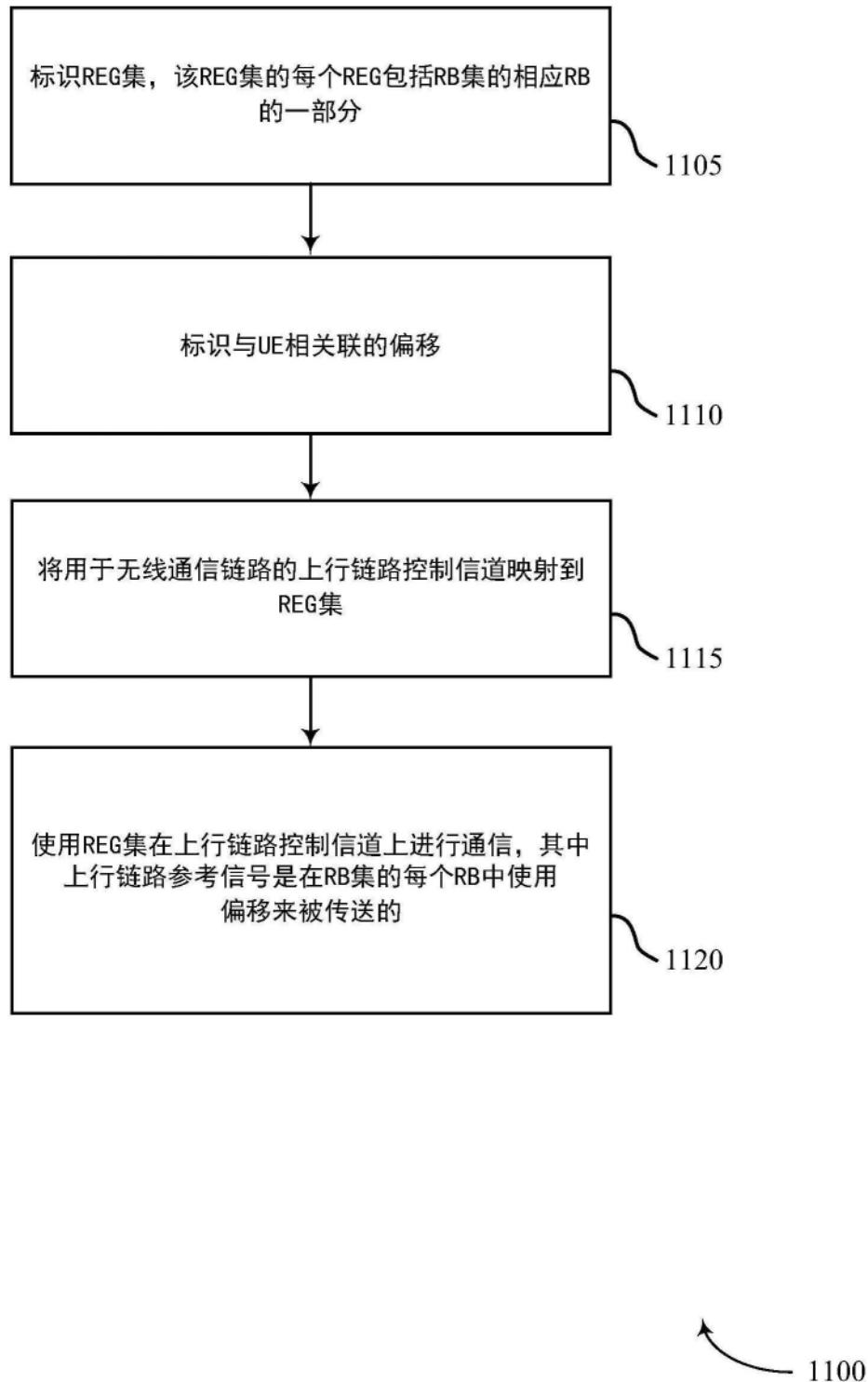


图11

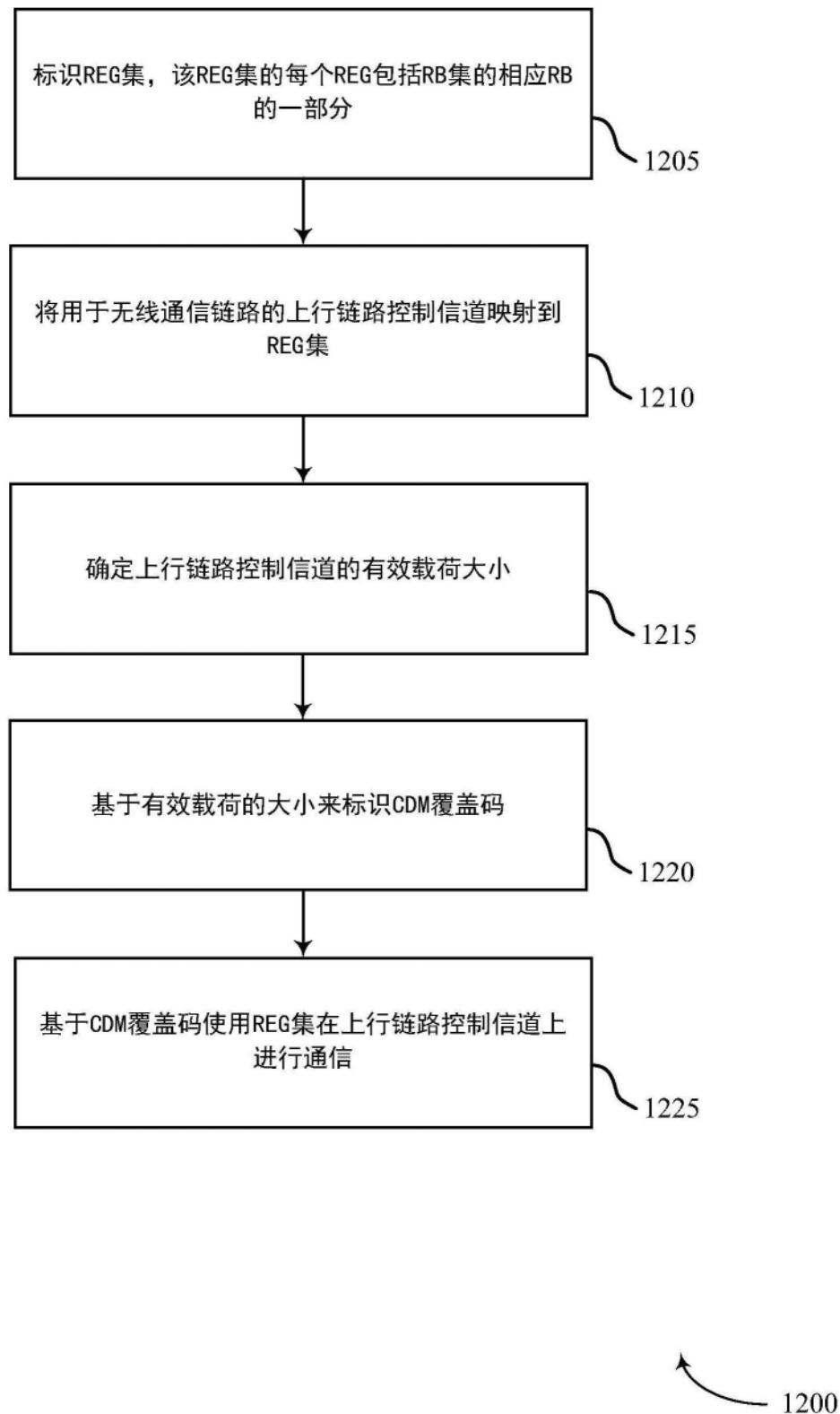


图12

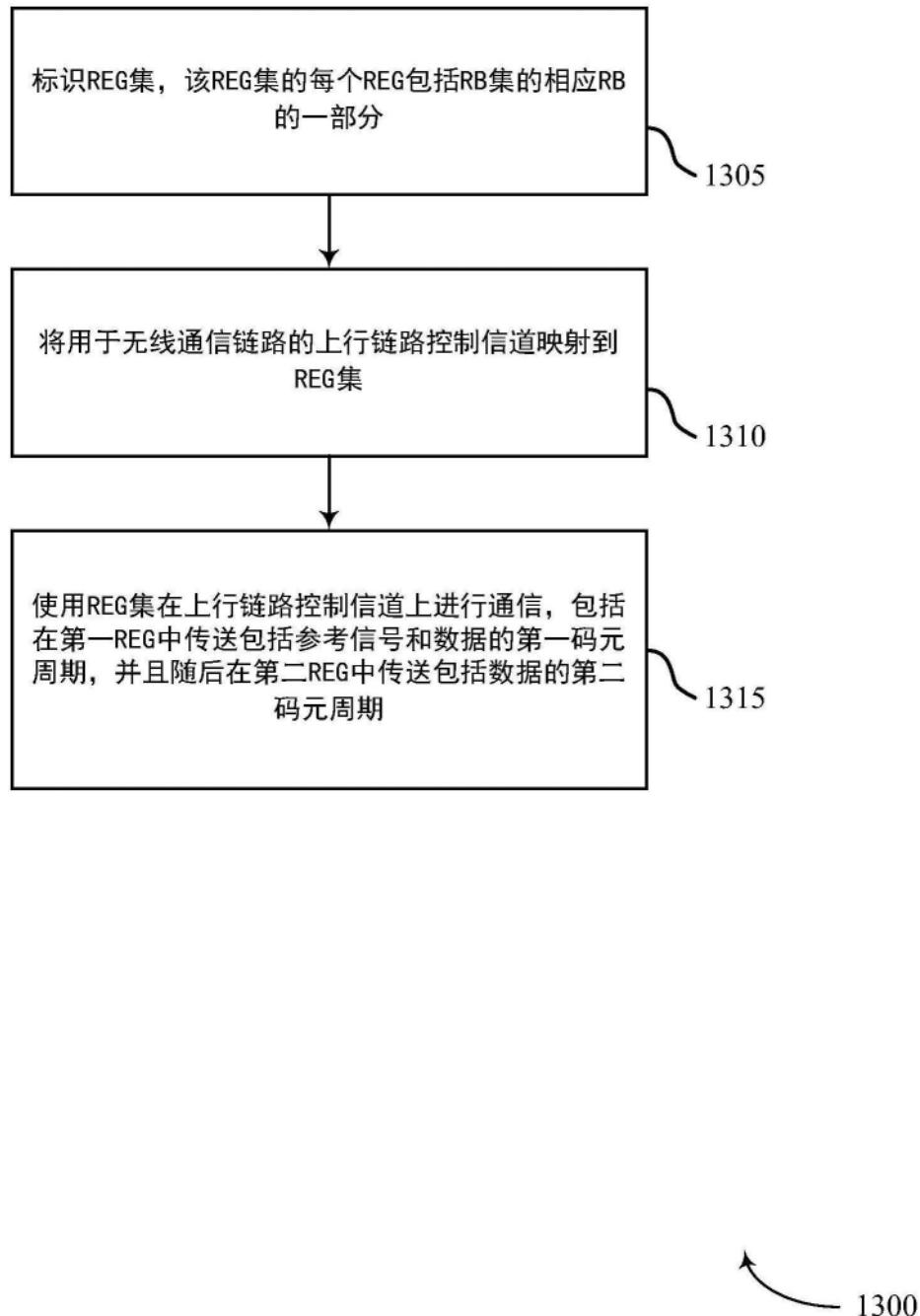


图13