



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102812659 B

(45)授权公告日 2016.08.31

(21)申请号 201180014488.8

(22)申请日 2011.03.16

(30)优先权数据

61/315,367 2010.03.18 US

61/384,613 2010.09.20 US

13/023,311 2011.02.08 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2012.09.18

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2011/028742 2011.03.16

(87)PCT国际申请的公布数据

W02011/116146 EN 2011.09.22

(73)专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 罗涛 W·陈 J·蒙托霍

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 张扬 王英

(51)Int.Cl.

H04L 5/00(2006.01)

(56)对比文件

HUAWEI.Remaining Issues on Carrier Indicator Field.《3GPP TSG RAN WG1 meeting #60 R1-101047》.2010,第1-4节.

审查员 陈晓伟

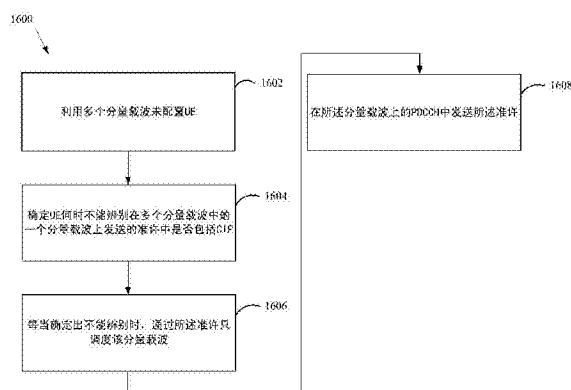
权利要求书2页 说明书16页 附图22页

(54)发明名称

在LTE中解决PDCCH有效载荷大小不明确的方法

(57)摘要

在一种无线通信的方法中,UE接收配置以接收针对多个服务小区中的一个服务小区的CIF。此外,UE在多个服务小区的主小区上监控PDCCH。所述主小区不同于所述服务小区。此外,当在PDCCH中所接收的信息具有公共有效载荷大小并且是在公共搜索空间中时,UE假定在PDCCH中所接收的信息是针对所述主小区的,其中,所述公共搜索空间中的第一CCE索引等于UE特定搜索空间中的第一CCE索引。



1. 一种无线通信的方法,包括:

利用多个分量载波来配置用户设备UE;

确定所述UE何时不能辨别在所述多个分量载波中的第一分量载波上发送的准许中是否包括载波指示符字段CIF;

每当确定出不能辨别时,通过所述准许只调度所述第一分量载波,

其中,所述第一分量载波是主分量载波,所述多个分量载波包括所述主分量载波和至少一个辅分量载波,并且所述CIF指示在所述多个分量载波中所述准许所应用于的一个分量载波;以及其中,当所述准许是在公共搜索空间和UE特定搜索空间的重叠搜索空间中接收的时,所述UE不能基于所述准许的有效载荷大小来辨别在所述准许中是否包括所述CIF。

2. 根据权利要求1所述的方法,还包括:在所述第一分量载波上的物理下行链路控制信道PDCCH中发送所述准许。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,仅当附加到所述准许的循环冗余校验CRC是利用小区无线网络临时标识符C-RNTI来加扰的时候,才只调度所述第一分量载波。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述准许是调度所述UE在物理上行链路共享信道PUSCH中发送业务数据的上行链路UL准许或调度所述UE在物理下行链路共享信道PDSCH中接收业务数据的下行链路DL准许中的一个。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,当所述公共搜索空间和所述UE特定搜索空间的第一控制信道单元CCE索引相等时,所述公共搜索空间与所述UE特定搜索空间重叠。

6. 一种操作用户设备UE的方法,包括:

在多个分量载波中的第一分量载波上接收准许;以及

基于所述准许与eNodeB通信,

其中,当所述eNodeB确定所述UE不能辨别在准许中是否包括载波指示符字段CIF时,所述准许只调度所述第一分量载波;

其中,所述第一分量载波是主分量载波,所述多个分量载波包括所述主分量载波和至少一个辅分量载波,并且所述CIF指示在所述多个分量载波中所述准许所应用于的一个分量载波,其中,所述UE假定所述准许是针对所述主分量载波的;以及

其中,当所述准许是在公共搜索空间和UE特定搜索空间的重叠搜索空间中接收的时,所述UE不能基于所述准许的有效载荷大小来辨别在所述准许中是否包括所述CIF。

7. 根据权利要求6所述的方法,其中,在物理下行链路控制信道PDCCH中接收所述准许。

8. 根据权利要求6所述的方法,其中,仅当附加到所述准许的循环冗余校验CRC是利用小区无线网络临时标识符C-RNTI来加扰的时候,所述准许才只调度所述第一分量载波。

9. 根据权利要求6所述的方法,其中,所述准许是调度所述UE在物理上行链路共享信道PUSCH中发送业务数据的上行链路UL准许或调度所述UE在物理下行链路共享信道PDSCH中接收业务数据的下行链路DL准许中的一个。

10. 根据权利要求6所述的方法,其中,当所述公共搜索空间和所述UE特定搜索空间的第一控制信道单元CCE索引相等时,所述公共搜索空间与所述UE特定搜索空间重叠。

11. 一种用于无线通信的装置,包括:

用于利用多个分量载波来配置用户设备UE的模块;

用于确定所述UE何时不能辨别在所述多个分量载波中的第一分量载波上发送的准许

中是否包括载波指示符字段CIF的模块;以及

用于在每当确定出不能辨别的时候,通过所述准许只调度所述第一分量载波的模块;

其中,所述第一分量载波是主分量载波,所述多个分量载波包括所述主分量载波和至少一个辅分量载波,并且所述CIF指示在所述多个分量载波中所述准许所应用于的一个分量载波;以及

其中,当所述准许是在公共搜索空间和UE特定搜索空间的重叠搜索空间中接收的时,接收所述准许的所述UE不能基于所述准许的有效载荷大小来辨别在所述准许中是否包括所述CIF。

12.根据权利要求11所述的装置,还包括:用于在所述第一分量载波上的物理下行链路控制信道PDCCH中发送所述准许的模块。

13.根据权利要求11所述的装置,其中,仅当附加到所述准许的循环冗余校验CRC是利用小区无线网络临时标识符C-RNTI来加扰的时候,才只调度所述第一分量载波。

14.根据权利要求11所述的装置,其中,所述准许是调度所述UE在物理上行链路共享信道PUSCH中发送业务数据的上行链路UL准许或调度所述UE在物理下行链路共享信道PDSCH中接收业务数据的下行链路DL准许中的一个。

15.根据权利要求11所述的装置,其中,当所述公共搜索空间和所述UE特定搜索空间的第一控制信道单元CCE索引相等时,所述公共搜索空间与所述UE特定搜索空间重叠。

16.一种用于无线通信的装置,包括:

用于在多个分量载波中的第一分量载波上接收准许的模块;以及

用于基于所述准许与eNodeB通信的模块,

其中,当所述eNodeB确定所述装置不能辨别在准许中是否包括载波指示符字段CIF时,所述准许只调度所述第一分量载波;

其中,所述第一分量载波是主分量载波,所述多个分量载波包括所述主分量载波和至少一个辅分量载波,并且所述CIF指示在所述多个分量载波中所述准许所应用于的一个分量载波,其中,所述装置假定所述准许是针对所述主分量载波的;以及

其中,当所述准许是在公共搜索空间和用户设备UE特定搜索空间的重叠搜索空间中接收的时,接收所述准许的所述装置不能基于所述准许的有效载荷大小来辨别在所述准许中是否包括所述CIF。

17.根据权利要求16所述的装置,其中,在物理下行链路控制信道PDCCH中接收所述准许。

18.根据权利要求16所述的装置,其中,仅当附加到所述准许的循环冗余校验CRC是利用小区无线网络临时标识符C-RNTI来加扰的时候,所述准许才只调度所述第一分量载波。

19.根据权利要求16所述的装置,其中,所述准许是调度所述装置在物理上行链路共享信道PUSCH中发送业务数据的上行链路UL准许或调度所述装置在物理下行链路共享信道PDSCH中接收业务数据的下行链路DL准许中的一个。

20.根据权利要求16所述的装置,其中,当所述公共搜索空间和所述UE特定搜索空间的第一控制信道单元CCE索引相等时,所述公共搜索空间与所述UE特定搜索空间重叠。

在LTE中解决PDCCH有效载荷大小不明确的方法

[0001] 相关应用的交叉引用

[0002] 本专利申请要求享受于2010年3月18日递交的、名称为“Methods of Resolving PDCCH Confusion in LTE-A”、序号为61/315,367的美国临时申请,以及于2010年9月20日递交的、名称为“Methods of Resolving PDCCH Confusion in LTE-A”、序号为61/384,613的美国临时专利申请的权益,将这两个申请的全部内容以引用的方式明确地并入本文。

技术领域

[0003] 概括地说,本发明涉及通信系统,具体地说,本发明涉及在长期演进(LTE)中解决物理下行链路控制信道(PDCCH)混乱(confusion)的方法。

背景技术

[0004] 为了提供诸如电话、视频、数据、消息传送和广播之类的各种电信服务,广泛部署了无线通信系统。典型的无线通信系统可以使用多址技术,上述多址技术能够通过共享可用的系统资源(例如,带宽、发射功率)来支持与多个用户的通信。这种多址技术的例子包括码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统、正交频分多址(OFDMA)系统、单载波频分多址(SC-FDMA)系统和时分同步码分多址(TD-SCDMA)系统。

[0005] 已经在各种电信标准中采用了这些多址技术以提供使不同的无线设备能够在城市的、国家的、地区的以及甚至全球的级别上通信的通用协议。一种新兴的电信标准的例子是LTE。LTE是由第三代合作伙伴计划(3GPP)发布的通用移动通信系统(UMTS)移动标准的增强集。其被设计成通过提高频谱效率、降低成本、改进服务、使用新频谱来更好地支持移动宽带因特网接入,以及在下行链路(DL)上使用OFDMA、在上行链路(UL)上使用SC-FDMA以及使用多输入多输出(MIMO)天线技术来与其它开放标准更好地整合在一起。然而,随着对移动宽带接入的需求的继续增长,存在进一步改进LTE技术的需要。优选地,这些改进应该适用于其它多址技术和使用这些技术的电信标准。

发明内容

[0006] 在本发明的一个方面,提供了一种用于基站中的无线通信的方法、装置和计算机程序产品,在所述用于基站中的无线通信的方法、装置和计算机程序产品中,基站为用户设备配置多个分量载波。此外,所述基站确定所述用户设备何时不能辨别在所述多个分量载波中的一个分量载波上发送的准许中是否包括载波指示符字段。每当确定出不能辨别时,通过所述准许只调度该分量载波。

[0007] 在本发明的一个方面,提供了一种用于无线通信的方法、装置和计算机程序产品,在所述用于无线通信的方法、装置和计算机程序产品中,在多个分量载波中的一个分量载波上接收准许。此外,所述装置基于所述准许与eNodeB通信。当所述装置不能辨别在准许中是否包括载波指示符字段时,所述准许只调度所述分量载波。

[0008] 在本发明的一个方面,提供了一种用于基站中的无线通信的方法、装置和计算机

程序产品,在所述用于基站中的无线通信的方法、装置和计算机程序产品中,所述基站为用户设备配置多个分量载波。此外,所述基站确定所述UE何时不能辨别在准许中是否包括载波指示符字段。而且,当所述用户设备不能辨别在所述准许中是否包括所述载波指示符字段时,修改所述准许以向用户设备指示在所述准许中是否包括所述载波指示符字段。

[0009] 在本发明的一个方面,提供了一种用于无线通信的方法、装置和计算机程序产品,在所述用于无线通信的方法、装置和计算机程序产品中,接收下行链路控制信息,所述下行链路控制信息包括针对多个分量载波中的一个分量载波的准许,当所述UE不能辨别所述准许是否包括载波指示符字段时,修改所述准许以指示是否包括载波指示符字段。此外,基于对所述准许的修改来确定在所述准许中是否包括所述载波指示符字段。

[0010] 在本发明的一个方面,提供了一种用于无线通信的方法、装置和计算机程序产品,在所述用于无线通信的方法、装置和计算机程序产品中,接收配置,所述配置用于接收针对多个服务小区中的一个服务小区的载波指示符字段。此外,在所述多个服务小区的主小区上监控物理下行链路控制信道。所述主小区不同于所述服务小区。此外,当在物理下行链路控制信道中接收的信息具有公共有效有效载荷大小并且其是在公共搜索空间中时,假定所述在物理下行链路控制信道中接收的信息是针对所述主小区的,其中,所述公共搜索空间中的第一控制信道单元索引等于用户设备特定搜索空间中的第一CCE索引。

附图说明

[0011] 图1是示出使用处理系统的装置的硬件实现的一个例子的图;

[0012] 图2是示出网络结构的一个例子的图;

[0013] 图3是示出接入网的一个例子的图;

[0014] 图4是示出在接入网中使用的帧结构的一个例子的图;

[0015] 图5示出了LTE中针对UL的示例性格式;

[0016] 图6是示出针对用户和控制面的无线协议架构的一个例子的图;

[0017] 图7是示出接入网中演进型节点B和用户设备的一个例子的图;

[0018] 图8是示出跨载波调度的图;

[0019] 图9是用于示出在存在跨载波调度时潜在的PDCCH混乱的第一图;

[0020] 图10是用于示出在存在跨载波调度时潜在的PDCCH混乱的第二图;

[0021] 图11是用于示出用于解决潜在的PDCCH不明确的第一示例性方法的图;

[0022] 图12是用于示出用于解决潜在的PDCCH不明确的第二示例性方法的图;

[0023] 图13是用于示出用于解决潜在的PDCCH不明确的第三示例性方法的图;

[0024] 图14是用于示出用于解决潜在的PDCCH不明确的第四示例性方法的图;

[0025] 图15是用于示出用于解决潜在的PDCCH不明确的第五示例性方法的图;

[0026] 图16是第一无线通信的方法的流程图;

[0027] 图17是第二无线通信的方法的流程图;

[0028] 图18是第三无线通信的方法的流程图;

[0029] 图19是第三无线通信的方法的第二流程图;

[0030] 图20是第四无线通信的方法的流程图;

[0031] 图21是第四无线通信的方法的第二流程图;

- [0032] 图22是第四无线通信的方法的第三流程图；
- [0033] 图23是第四无线通信的方法的第四流程图；
- [0034] 图24是另一种无线通信的方法的流程图；
- [0035] 图25是示出一种示例性装置的功能的示意性框图；
- [0036] 图26是示出另一种示例性装置的功能的示意性框图；
- [0037] 图27是示出又一种示例性装置的功能的示意性框图；
- [0038] 图28是示出又一种示例性装置的功能的示意性框图；
- [0039] 图29是示出又一种示例性装置的功能的示意性框图。

具体实施方式

[0040] 结合附图在下文给出的具体描述是对各种配置的描述，而不是意在代表在其中可以实施本申请中所描述的构思的仅有配置。该具体描述包括用于对各种构思提供透彻理解的特定细节。然而，对于本领域的技术人员来说显而易见的是，这些构思可以不用这些特定细节来实现。在一些实例中，为了避免混淆这些构思，以框图形式示出公知的结构和组件。

[0041] 现在将参照各种装置和方法，呈现电信系统的几个方面。这些装置和方法将在下面的详细描述中说明并通过各种框、模块、组件、电路、步骤、处理过程、算法等（统称为“单元”）在附图中示出。这些单元可以使用电子硬件、计算机软件或其任何组合来实现。这些单元被实现成硬件还是软件取决于具体的应用和施加在整个系统上的设计约束条件。

[0042] 示例性地，单元、或单元的任何部分或单元的任何组合可以利用包括一个或多个处理器的“处理系统”来实现。处理器的例子包括微处理器、微控制器、数字信号处理器（DSP）、现场可编程门阵列（FPGA）、可编程逻辑器件（PLD）、状态机、门控逻辑、分立的硬件电路和配置成执行贯穿本申请所描述的各种功能的其它适合的硬件。在处理系统中的一个或多个处理器可以执行软件。无论被称为软件、固件、中间件、微码、硬件描述语言或者其它的，软件应该被广泛地解释为指的是指令、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、可执行程序、执行的线程、过程、函数等。软件可以驻留于计算机可读介质上。计算机可读介质可以是非暂时性计算机可读介质。示例性地，非暂时性计算机可读介质包括磁性存储设备（例如，硬盘、软盘、磁条）、光盘（例如，压缩盘（CD）、数字多功能光盘（DVD））、智能卡、闪存设备（例如，卡、棒、键式驱动器）、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、可移动磁盘以及适合于存储可以由计算机存取并读取的软件和/或指令的任何其它介质。计算机可读介质可以存在于处理系统内、位于处理系统外部或分布在包括处理系统的多个实体之间。计算机可读介质可以在计算机程序产品中体现。示例性地，计算机程序产品可以包括在包装材料内的计算机可读介质。本领域的技术人员会认识到如何最好地实现贯穿本申请呈现的所描述的功能取决于具体的应用和施加在整个系统上的全部设计约束条件。

[0043] 因此，在一个或多个示例性实施例中，所描述的功能可以实现在硬件、软件、固件或它们的任何组合中。如果在软件中实现，功能可以作为一条或多条指令或代码存储或编码在计算机可读介质上。计算机可读介质包括计算机存储介质。存储介质可以是计算机可访问的任何可用介质。举例而言，但是并非限制，这种计算机可读介质可以包括RAM、ROM、

EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储器、磁盘存储器或其它磁存储设备,或可以用于以指令或数据结构的形式携带或存储需要的程序代码并可以由计算机访问的任何其它介质。如本申请中所使用的,磁盘和光盘包括压缩盘(CD)、激光盘、光盘、数字多功能光盘(DVD)、软盘和蓝光光盘,其中,磁盘通常磁性地复制数据,而光盘则用激光光学地复制数据。上述的组合也应该被包含在计算机可读介质的范围内。

[0044] 图1是示出使用处理系统114的装置100的硬件实现的一个例子的示意图。在这个例子中,处理系统114可以利用总线结构来实现,该总线结构通常由总线102来代表。根据处理系统114的具体应用和全部设计约束条件,总线102可以包括任何数目的相互连接的总线和桥。总线102将各种电路连接在一起,上述各种电路包括:通常由处理器104代表的一个或多个处理器以及通常由计算机可读介质106代表的计算机可读介质。总线102还可以连接各种其它电路,例如定时源、外围设备、电压调节器和功率管理电路,这些电路是本领域公知的,因此不再做进一步描述。总线接口108在总线102和收发机110之间提供了接口。收发机110提供了用于通过传输介质与各种其它装置进行通信的模块。根据该装置的性质,也可以提供用户接口112(例如,键盘、显示器、扬声器、麦克风、操纵杆)。

[0045] 处理器104负责管理总线102以及常规处理,包括执行存储在计算机可读介质106上的软件。当由处理器104执行该软件时,该软件使得处理系统114针对任何具体装置执行下文所描述的各种功能。该计算机可读介质106还可以用于存储在执行软件时由处理器104处理的数据。

[0046] 图2是示出使用各种装置100(参见图1)的LTE网络架构200的图。该LTE网络架构200可以被称为演进型分组系统(EPS)200。EPS 200可以包括一个或多个用户设备(UE)202、演进型UMTS陆地无线接入网(E-UTRAN)204、演进型分组核心(EPC)210、归属用户服务器(HSS)220以及运营商的IP服务222。该EPS能够与其它接入网相互连接,但是为了简单起见,没有示出那些实体/接口。如所示出的,EPS提供分组交换服务,但是,如本领域的技术人员应该容易明白的,贯穿本申请所提出的各种构思可以被扩展到提供电路交换服务的网络。

[0047] 该E-UTRAN包括演进型节点B(eNB)206和其它eNB 208。eNB 206向UE 202提供用户和控制面协议终止。该eNB 206可以通过X2接口(即,回程)连接到其它eNB 208。本领域的技术人员也可以将该eNB 206称为基站、基站收发机、无线基站、无线收发机、收发机功能、基本服务集(BSS)、扩展服务集(ESS)或一些其它适当的术语。eNB 206为UE 202提供到EPC210的接入点。UE 202的例子包括蜂窝电话、智能电话、会话发起协议(SIP)电话、膝上型电脑、个人数字助理(PDA)、卫星无线设备、全球定位系统、多媒体设备、视频设备、数字音频播放器(例如,MP3播放器)、照相机、游戏控制台或任何其它类似的功能设备。本领域的技术人员也可以将UE202称为移动站、用户站、移动单元、用户单元、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、移动用户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手持机、用户代理、移动客户端、客户端或一些其它适当的术语。

[0048] eNB 206通过S1接口连接到EPC 210。该EPC 210包括移动性管理实体(MME)212、其它MME 214、服务网关216和分组数据网络(PDN)网关218。MME 212是处理UE 202和EPC 210之间的信令的控制节点。通常,MME 212提供承载和连接管理。所有的用户IP分组都通过服务网关216传输,该服务网关216自身连接到PDN网关218。PDN网关218提供UE IP地址分配以及其它功能。PDN网关218连接到运营商的IP服务222。该运营商的IP服务包括因特网、企业

内部网、IP多媒体子系统(IMS)和PS流服务(PSS)。

[0049] 图3是示出了LTE网络架构中接入网的一个例子的图。在这个例子中,将接入网300分成多个蜂窝区域(小区)302。一个或多个低功率等级eNB308、312可以分别具有与一个或多个小区302相重叠的蜂窝区域310、314。低功率等级eNB 308、312可以是毫微微小区(例如,家庭eNB(HeNB))、微微小区或微小区。较高功率等级或宏eNB 304被分配给小区302并且被配置成为该小区302中的所有UE 306提供到EPC 210的接入点。在接入网300的这个例子中没有中央控制器,但是在替代配置中可以使用中央控制器。eNB 304负责所有无线相关的功能,包括:无线承载控制、准入控制、移动性控制、调度、安全性和到服务网关216的连接(参见图2)。

[0050] 由接入网300所使用的调制和多址方案可以根据所部署的具体电信标准而变化。在LTE应用中,在DL上使用OFDM,在UL上使用SC-FDMA以支持频分双工(FDD)和时分双工(TDD)。如本领域的技术人员将从下面的具体描述中容易明白的,本申请中提出的各种构思非常适合LTE应用。但是,这些构思可以很容易地被扩展到使用其它调制和多址技术的其它电信标准。举例说明,这些构思可以被扩展到演进型数据优化(EV-DO)或超移动宽带(UMB)。EV-DO和UMB是由第三代合作伙伴计划2(3GPP2)发布的作为CDMA2000标准家族的一部分的空中接口标准,并且其使用CDMA以提供到移动站的宽带因特网接入。这些构思还可以被扩展到使用宽带CDMA(W-CDMA)和CDMA的其它变体例如TD-SCDMA的通用陆地无线接入(UTRA);使用TDMA的全球移动通信系统(GSM);和使用OFDMA的演进型UTRA(E-UTRA)、超移动宽带(UMB)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20和闪速OFDM。在来自3GPP组织的文档中描述了UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE和GSM。在来自3GPP2组织的文档中描述了CDMA 2000和UMB。实际使用的无线通信标准和多址技术将取决于具体的应用和施加在该系统上的整体设计约束条件。

[0051] eNB 304可以有支持MIMO技术的多个天线。MIMO技术的使用使得eNB 304能够采用空间域来支持空间复用、波束成形和发射分集。

[0052] 空间复用可以用于在相同的频率上同时发送不同的数据流。可以将上述数据流发送给单个UE 306以增加数据速率或发送给多个UE 306以增加整个系统容量。通过对每一数据流进行空间预编码(即,对幅度和相位施加调节),然后在下行链路上通过多个发射天线发送经过空间预编码的每一流来实现这一点。经过空间预编码的数据流连同不同的空间特征到达UE306,这使得UE 306中的每一个能够恢复去往给该UE 306的一个或多个数据流。在上行链路上,每一个UE 306发送经过空间预编码的数据流,这使得eNB 304能够识别每一经过空间预编码的数据流的源。

[0053] 通常在信道状况好的情况下使用空间复用。当信道状况较差时,可以使用波束成形来在一个或多个方向上聚集传输能量。可以通过对通过多个天线传输的数据进行空间预编码来实现。为了在小区边缘实现良好的覆盖,可以结合发射分集使用单流波束成形传输。

[0054] 在下面的详细描述中,将参照在下行链路上支持OFDM的MIMO系统来描述接入网的各个方面。OFDM是在OFDM符号内在多个子载波上调制数据的扩频技术。以精确的频率将子载波间隔开。该间隔提供了使得接收机能够从子载波中恢复数据的“正交性”。在时域中,可以将保护间隔(例如,循环前缀)增加到每个OFDM符号上以对抗OFDM符号间的干扰。上行链路可以使用DFT扩展OFDM信号形式的SC-FDMA来补偿较高的峰均功率比(PARR)。

[0055] 可以使用各种帧结构来支持DL和UL传输。现在将参照图4给出DL帧结构的一个例子。但是,如本领域的技术人员容易明白的是,根据许多因素,用于任何具体应用的帧结构可以不同。在这个例子中,将一个帧(10ms)分成10个同样大小的子帧。每个子帧包括两个连续的时隙。

[0056] 资源网格可以用于代表两个时隙,每个时隙包括资源块。将该资源网格分成多个资源单元。在LTE中,一个资源块在频域中包含12个连续的子载波,并且对于在每个OFDM符号中的常规循环前缀,一个资源块在时域中包含7个连续的OFDM符号或84个资源单元。资源单元中的一些,如表示为R 402、404,包括DL参考信号(DL-RS)。DL-RS包括小区特定RS(CRS)(有时也被称为公共RS)402和UE特定RS(UE-RS)404。只在相应的物理下行链路共享信道(PDSCH)被映射到的资源块上发送UE-RS404。由每个资源单元所携带的比特数目取决于调制方案。因此,UE接收的资源块越多且调制方案级别越高,针对UE的数据速率就越高。

[0057] 现在将参照图5给出UL帧结构500的一个例子。图5示出了LTE中用于UL的示例性格式。可以将UL可用的资源块划分成数据部分和控制部分。控制部分可以在系统带宽的两个边缘处形成并且可以有可配置的大小。可以将控制部分中的资源块分配给UE来传输控制信息。数据部分可以包括未被包括在控制部分中的所有资源块。图5中的设计使得数据部分中包括邻接的子载波,这可以允许将数据部分中所有的邻接的子载波分配给单个UE。

[0058] 可以将控制部分中的资源块510a、510b分配给UE,以向eNB发送控制信息。还可以将数据部分中的资源块520a、520b分配给UE,以向eNB发送数据。UE可以在控制部分内的所分配的资源块上在物理上行链路控制信道(PUCCH)中发送控制信息。UE可以在数据部分内的所分配的资源块上在物理上行链路共享信道(PUSCH)中只发送数据或者发送数据和控制信息。如在图5中所示出的,UL传输可以跨越子帧的两个时隙且可以跳变越过频率。

[0059] 如在图5中所示出的,可以使用一组资源块来在物理随机接入信道(PRACH)530中执行初始的系统接入和实现UL同步。PRACH 530携带随机序列且不能携带任何UL数据/信令。每个随机接入前导码占用与6个连续资源块相对应的带宽。起始频率由网络指定。也就是,随机接入前导码的传输被限制在某些时间和频率资源。对于PRACH,不存在跳频。在单个子帧(1ms)中携带PRACH尝试,并且UE在每帧(10ms)只能够做出单个PRACH尝试。

[0060] 在可公开获得的、名称为“演进型通用陆地无线接入(E-UTRA);物理信道及调制”的3GPP TS 36.211中描述了LTE中的PUCCH、PUSCH和PRACH。

[0061] 根据具体的应用,无线协议架构可以具有各种形式。现在将参照图6给出LTE系统的一个例子。图6是示出了针对用户面和控制面的无线协议架构的一个例子的示意图。

[0062] 转向图6,其示出了针对UE和eNB的无线协议结构具有三层:层1、层2和层3。层1是最底层,其实现各种物理层信号处理功能。在本申请中层1将被称为物理层606。层2(L2层)608在物理层606之上,其负责UE与eNB之间在物理层606之上的链路。

[0063] 在用户面中,L2层608包括介质访问控制(MAC)子层610、无线链路控制(RLC)子层612和分组数据汇聚协议(PDCP)614子层,这些子层被终止在网络侧的eNB处。虽然未示出,但是UE在L2层608之上可以具有几个高层,包括:被终止在网络侧的PDN网关208(参见图2)处的网络层(例如,IP层),以及被终止在连接的另一端(例如,远端UE、服务器等)的应用层。

[0064] PDCP子层614提供不同的无线承载与逻辑信道之间的复用。PDCP子层614还为高层数据分组提供报头压缩以减小无线传输开销,通过对数据分组加密提供安全性以及为UE提

供在eNB之间的切换支持。RLC子层612提供对高层数据分组的分割和重组、对丢失数据分组的重传,以及对数据分组的重排序以补偿由于混合自动重传请求(HARQ)所造成的无序接收。MAC子层610提供逻辑信道与传输信道之间的复用。MAC子层610还负责在一个小区内将各种无线资源(例如,资源块)在UE之间进行分配。MAC子层610还负责HARQ操作。

[0065] 在控制面中,除了没有针对控制面的报头压缩功能,对于物理层606和L2层608,针对UE和eNB的无线协议架构基本上相同。在层3中,控制面还包括无线资源控制(RRC)子层616。RRC子层616负责获得无线资源(即,无线承载)并用于使用eNB与UE间的RRC信令来配置较低层。

[0066] 图7是在接入网中与UE 750通信的eNB 710的框图。在DL中,将来自核心网的高层分组提供给控制器/处理器775。控制器/处理器775实现先前结合图6所描述的L2层的功能。在DL中,控制器/处理器775提供报头压缩、加密、分组分割和重排序、逻辑信道和传输信道之间的复用以及基于各种优先级度量给UE 750的无线资源分配。控制器/处理器775还负责HARQ操作、丢失分组的重传和向UE 750发送信号。

[0067] TX处理器716为L1层(即,物理层)实现各种信号处理功能。信号处理功能包括:编码和交织以便于在UE 750处实现前向纠错(FEC),以及基于各种调制方案(例如,二相相移键控(BPSK),正交相移键控(QPSK),M相移键控(M-PSK),M阶正交幅度调制(M-QAM))映射到信号星座图。然后,将经编码和调制的符号分成平行流。然后,将每一流映射到OFDM子载波,与参考信号(例如,导频)在时域和/或频域中复用,然后使用快速傅里叶逆变换(IFFT)将其结合在一起以产生携带时域OFDM符号流的物理信道。将该OFDM流进行空间预编码以产生多个空间流。来自信道估计器774的信道估计可以用于确定编码和调制方案以及用于空间处理。可以从UE 750发送的参考信号和/或信道状况反馈来导出该信道估计。然后,通过独立的发射机718TX将每一空间流提供给不同的天线720。每个发射机718TX利用各自的空间流调制RF载波以进行传输。

[0068] 在UE 750处,每个接收机754RX通过其各自的天线752接收信号。每个接收机754RX将被调制到RF载波上的信息进行恢复,并将该信息提供给接收机(RX)处理器756。

[0069] RX处理器756实现L1层的各种信号处理功能。RX处理器756对上述信息执行空间处理以恢复去往UE 750的任何空间流。如果多个空间流去往UE 750,则RX处理器756可以将它们组合成单个OFDM符号流。然后,RX处理器756使用快速傅里叶变换(FFT)将该OFDM符号流从时域变换到频域。对于OFDM信号的每个子载波,频域信号包括单独的OFDM符号流。通过确定最有可能由eNB 710发送的信号星座点来恢复及解调参考信号以及每个子载波上的符号。这些软决策可以基于由信道估计器758计算的信道估计。然后,将软决策进行解码及解交织以恢复原先由eNB 710在物理信道上发送的数据和控制信号。然后,将上述数据和控制信号提供给控制器/处理器759。

[0070] 控制器/处理器759实现先前结合图6所描述的L2层。在UL中,控制器/处理器759提供传输信道和逻辑信道之间的解复用、分组重组、解密、报头解压缩、控制信号处理以恢复来自核心网的高层分组。然后,将上述高层分组提供给数据宿762,该数据宿代表L2层之上的所有协议层。还可以将各种控制信号提供给数据宿762以进行L3处理。控制器/处理器759还负责使用确认(ACK)和/或否定确认(NACK)协议进行错误检测以支持HARQ操作。

[0071] 在UL中,使用数据源767向控制器/处理器759提供高层分组。数据源767代表在L2

层(L2)之上的所有协议层。类似于结合eNB 710进行的DL传输所描述的功能,控制器/处理器759基于eNB 710分配的无线资源,通过提供报头压缩、加密、分组分割和重排序以及在逻辑信道与传输信道之间的复用来为用户面和控制面实现L2层。控制器/处理器759还负责HARQ操作、丢失分组的重传和向eNB 710发送信号。

[0072] 由信道估计器758从eNB 710发送的参考信号或反馈所导出的信道估计可以由TX处理器768使用来选择适当的编码和调制方案以便于实现空间处理。通过独立的发射机754TX将TX处理器768产生的空间流提供给不同的天线752。每个发射机754TX利用各自的空间流调制RF载波以进行传输。

[0073] 以与在UE 750处结合接收机功能所描述的方式相类似的方式在eNB710处处理UL传输。每个接收机718RX通过其各自的天线720接收信号。每个接收机718RX恢复被调制到RF载波上的信息,且将上述信息提供给RX处理器770。RX处理器770实现L1层。

[0074] 控制器/处理器759实现先前结合图6所描述的L2层。在UL中,控制器/处理器759提供传输信道和逻辑信道之间的解复用、分组重组、解密、报头解压缩、控制信号处理以恢复来自UE 750的高层分组。可以将来自控制器/处理器775的高层分组提供给核心网。控制器/处理器759还负责使用ACK和/或NACK协议进行错误检测以支持HARQ操作。

[0075] 在一个配置中,关于图1所描述的处理系统114包括eNB 710。具体地,处理系统114包括TX处理器716、RX处理器770和控制器/处理器775。在另一个配置中,关于图1所描述的处理系统114包括UE 750。具体地,处理系统114包括TX处理器768、RX处理器756和控制器/处理器759。

[0076] 图8是示出跨载波调度的示意图800。如在图8中所示出的,UE 804在多个载波(即,分量载波)上与eNodeB 802通信,上述多个载波包括分量载波CC1和分量载波CC2。分量载波还可以被称为eNodeB 802的服务小区。这样,分量载波CC1可以被称为服务小区,分量载波CC2可以被称为服务小区。eNodeB 802在分量载波CC1上发送PDCCH,但是在分量载波CC2上不发送PDCCH。这样,在分量载波CC1上发送的PDCCH携带针对分量载波CC1和分量载波CC2二者的调度信息。因为分量载波CC1调度其自身,所以分量载波CC1可以是主载波或锚定载波。主载波或主分量载波也可以被称为eNodeB 802的主小区。调度信息包括:在物理下行链路共享信道(PDSCH)上针对将由UE 804接收的业务数据的DL准许和在物理上行链路共享信道(PUSCH)上针对将由UE 804发送的业务数据的UL准许。在PDCCH上携带的信息被称为下行链路控制信息(DCI)。为了使UE 804知道PDCCH准许应用于哪一个分量载波,该DCI可以包括载波指示符字段(CIF)。当前,CIF是3比特,从而,跨载波调度能够支持5个分量载波,并且理论上地能够对多达8个的分量载波起作用。但是,在其它例子中,该CIF可以多于或少于3比特。

[0077] 在DCI中包括CIF是可以配置的。例如,如果PDCCH在公共搜索空间中,则可以将针对分量载波CC1的DCI配置成不包括CIF。如果PDCCH在UE特定搜索空间中,则可以将针对分量载波CC1和CC2二者的DCI配置成包括CIF。将DCI配置成包括针对每个分量载波的CIF与这些分量载波是使用相同的PDCCH格式还是不同的PDCCH格式无关。由于一些DCI可能包含CIF而一些可能不包含,所以UE根据PDCCH的有效载荷大小来确定DCI是否包括CIF。PDCCH的有效载荷大小取决于传输模式、在eNodeB 802(DL-MIMO)处发射天线的数目和/或在UE(UL-MIMO)处发射天线的数目、TDD和FDD系统、DCI是否包括CIF、带宽等。这样,没有针对分量载波CC1的CIF的PDCCH的有效载荷大小可以与具有针对分量载波CC2的CIF的其它PDCCH的有

效载荷大小相同。由于针对分量载波CC1和CC2的PDCCH都在CC1和CC2上发送,所以UE 804可能不能仅基于PDCCH的有效载荷大小来区分PDCCH准许是针对分量载波CC1(没有CIF)的还是针对分量载波CC2(具有CIF)的。

[0078] 例如,如果eNodeB 802利用4个发射天线发送分量载波CC1,该eNodeB 802利用2个发射天线发送分量载波CC2,并且对于分量载波CC1和分量载波CC2都针对传输模式4来配置UE 804,则针对分量载波CC1的没有CIF的PDCCH准许将是62比特,针对分量载波CC2的没有CIF的PDCCH准许将是59比特。如果针对分量载波CC2的PDCCH准许包括CIF,则针对分量载波CC2的PDCCH准许也将是62比特,因此,UE 804不能仅基于PDCCH的有效载荷大小来区分该PDCCH准许应用于哪一个分量载波,因为它们都等于62比特。

[0079] 图9是用于示出当存在跨载波调度时潜在的PDCCH混乱的第一图900。如上文所讨论的,当在针对一些分量载波的PDCCH准许中包括CIF并且在针对其它分量载波的PDCCH准许中不包括CIF而PDCCH的有效载荷大小相同时,会产生不明确。该不明确也由PDCCH的有效载荷可能位于重叠的搜索空间中的事实所引起。在搜索空间902内,DCI可以位于公共搜索空间904中或位于UE特定搜索空间906中。当公共搜索空间904的第一控制信道单元(CCE)索引 n_{CCE} 等于UE特定搜索空间906的第一CCE索引 n_{CCE} 时,公共搜索空间904与UE特定搜索空间906重叠。每个PDCCH在一个或多个CCE中发送。每个CCE对应于9组被称为资源单元组(REG)的4个物理资源单元。多个符号被映射到每个REG。CCE索引是控制信道数据被分配在其处的CCE的号码。UE可以在其内找到它的PDCCH的CCE位置组可以被认为是搜索空间。搜索空间的大小基于PDCCH的格式而不同。UE特定搜索空间906是单独针对每个UE进行配置的专用搜索空间,而公共搜索空间904是针对所有UE进行配置的。

[0080] PDCCH可以被广播或单播。当PDCCH被广播时,PDCCH必须在公共搜索空间904中被发送。当PDCCH被单播时,PDCCH可以在公共搜索空间904或在UE特定搜索空间906中被发送。如在图9中所示出的,搜索空间904、906可能潜在地重叠。当搜索空间904、906重叠(即,在公共搜索空间904和UE特定搜索空间906中的第一CCE索引 n_{CCE} 相同),PDCCH有效载荷在重叠的空间908中,并且针对分量载波CC1的没有CIF的PDCCH有效载荷与针对分量载波CC2的具有CIF的PDCCH有效载荷的大小相同时,UE 804可能不能够确定该PDCCH应用于哪一个分量载波。

[0081] 图10是用于示出当存在跨载波调度时潜在的PDCCH混乱的第二图1000。如在图10中所示出的,针对分量载波CC1的PDCCH可以在公共搜索空间904中或在UE特定搜索空间906中。当针对分量载波CC1的PDCCH在公共搜索空间904中时,PDCCH不包括CIF(1002)以维持与较早版本的LTE的后向兼容。理论上,在公共搜索空间904中发送的PDCCH可以包括针对单播而不针对广播的CIF,但是,公共搜索空间904的大小将增加并且将增加很多盲解码。这样,在公共搜索空间904中发送的PDCCH不包括CIF。

[0082] 当针对分量载波CC1的PDCCH在UE特定搜索空间906中时,PDCCH可以包括CIF(1004)。针对分量载波CC2的PDCCH不在公共搜索空间904(1006)中而只在UE特定搜索空间906(1008)中。关于PDCCH调度可能性1004、1008,UE 804能够确定PDCCH应用于哪一个分量载波,因为UE 804知道它们都包括CIF,从而会假定在DCI中包括CIF并且根据该CIF确定正在调度哪一个分量载波。但是,关于PDCCH调度可能性1002、1008,当PDCCH的有效载荷大小相同并且PDCCH的有效载荷是在重叠的搜索空间908中时,UE 804可能不能够确定PDCCH应

用于哪一个分量载波。

[0083] 图11是用于示出用于解决潜在的PDCCH不明确的第一示例性方法的图1100。在一个配置中,通过将比特增加到针对分量载波CC1在公共搜索空间904中发送的没有CIF的PDCCH(1102)和/或将比特增加到针对分量载波CC2在UE特定搜索空间906中发送的具有CIF的PDCCH(1108)来解决上述不明确。如在图11中所示出的,可以将x比特增加到没有CIF的PDCCH上,可以将y比特增加到具有CIF的PDCCH上。在一个例子中,当不存在不明确时, $x=0$ 且 $y=0$,当存在不明确时, $x=0$ 且 $y=1$,因此,没有比特被增加到没有CIF的PDCCH(1102)上,而1个比特被增加到具有CIF的PDCCH(1108)以允许UE 804解决上述不明确。在UE特定搜索空间中对具有CIF的PDCCH进行填充可能更好,因为可以维持与在较早版本的LTE下操作的UE的后向兼容。

[0084] 图12是用于示出用于解决潜在的PDCCH不明确的第二示例性方法的图1200。如在图12中所示出的,基于PDCCH的有效载荷1202,循环冗余校验(CRC)生成器1204生成校验位(例如,16个校验位)的CRC 1206。CRC 1206用于在DCI消息中进行错误检测。基于无线网络临时标识符(RNTI)1210将CRC掩码1208施加于该CRC 1206。可以使用不同的RNTI来对CRC加扰。例如,诸如UE-RNTI或小区RNTI(C-RNTI)的UE唯一标识符可以用于对CRC 1206加扰。当UE在具体的小区内时,UE使用C-RNTI。根据第二示例性方法,当存在PDCCH不明确时,基于在PDCCH的有效载荷1202中是否包括CIF来进一步加扰CRC 1206。这样,在将PDCCH进行编码时,除了RNTI 1210之外,可以将基于CIF比特1214的另外的CRC掩码施加于CRC 1206。或者,可以基于RNTI 1210和CIF比特1214二者来施加一个CRC掩码以解决PDCCH不明确。CIF比特包括:与在PDCCH的有效载荷中没有CIF相关联的第一预定比特组和与在PDCCH的有效载荷中具有CIF的相关联的第二预定比特组。基于在PDCCH的有效载荷中是否包括CIF,利用第一或第二预定比特组来加扰CRC。将经过加扰的CRC 1212附加到PDCCH有效载荷的末尾。利用基于CIF比特的另外的CRC掩码,UE 804能够通过基于RNTI和第一预定比特组来对所接收的CRC进行解扰以创建非CIF CRC,基于RNTI和第二预定比特组来对所接收的CRC进行解扰以创建CIF CRC,基于所接收的PDCCH有效载荷生成CRC以及确定所生成的CRC与非CIF CRC匹配还是与CIF CRC匹配来确定PDCCH有效载荷是否包括CIF。

[0085] 图13是用于示出用于解决潜在的PDCCH不明确的第三示例性方法的图1300。为了形成PDCCH有效载荷,DCI经历了编码,包括:上文针对图12所讨论的CRC附加的步骤,信道编码(即,咬尾卷积码)和速率匹配。速率匹配创建具有期望码率的输出流。将来自卷积编码器的三个比特流交织,然后连接起来以创建虚拟循环缓冲区。根据第三示例性方法,当存在PDCCH不明确时,将CIF特定移位施加于速率匹配,以使得当针对PDCCH应用资源映射时,在虚拟循环缓冲区中针对具有CIF的PDCCH和没有CIF的PDCCH起始点是不同的。例如,针对没有CIF的PDCCH,eNodeB 802可以使用起始点 w_0 ,而针对具有CIF的PDCCH使用起始点 w_n ,其中, $n>0$ 。利用针对分量载波CC1、CC2的不同的预定的起始点,UE 804将能够确定PDCCH应用于哪一个分量载波,因为,如果UE 804假定或使用不正确的起始点,则UE 804将不能够将所接收的PDCCH正确解码。

[0086] 图14是用于示出用于解决潜在的PDCCH不明确的第四示例性方法的图1400。如在图14中所示出的,在第四示例性方法中,在PDCCH中总是包括CIF。总是包括CIF能消除不明确,因为UE 804总是能知道在DCI中包括CIF,并且能够根据CIF确定哪一个分量载波由DCI

中的准许来调度。如果存在从来没有PDCCH不明确的DCI格式,则可以总是只在具有PDCCH不明确的DCI格式中包括CIF。

[0087] 图15是用于示出用于解决潜在的PDCCH不明确的第五示例性方法的图1500。根据第五示例性方法,当存在PDCCH不明确时,UE 804假定PDCCH不包括CIF。没有CIF的PDCCH调度相同的分量载波(例如,主/锚定载波、主小区)。这样,当存在潜在的不明确时,eNodeB 802应该总是针对主载波调度PDSCH/PUSCH。当两个分量载波之间没有搜索空间重叠时,可能不存在PDCCH不明确。但是,当存在搜索空间重叠时,其它分量载波的调度变得受限制。因此,如果存在PDCCH不明确(即,PDCCH的有效载荷在重叠的搜索空间中并且PDCCH的有效载荷大小相同),并且eNodeB 802向UE 804发送针对分量载波CC1的没有CIF的PDCCH(1502),则UE 802将假定PDCCH不包括CIF并且其是针对锚定分量载波CC1的。此外,如果存在PDCCH不明确并且eNodeB 802向UE 804发送针对分量载波CC2的具有CIF的PDCCH(1508),则UE 802将假定PDCCH不包括CIF并且其是针对分量载波CC1的。在这样的情况中,UE 804将不能对所接收的PDCCH正确解码。这样,根据这个方法,如果存在潜在的PDCCH不明确,则eNodeB 802不应该调度分量载波CC2,而应该只调度锚定分量载波CC1。

[0088] 这样,根据第五示例性方法,可以利用针对给定服务小区(例如,分量载波CC2)的CIF来配置UE。此外,UE可以被配置成在主小区(例如分量载波CC1)中监控候选PDCCH。当UE在具有公共有效载荷大小并且位于重叠的搜索空间(即,在公共搜索空间和UE特定搜索空间中的第一CCE索引 n_{CCE} 相同)中的PDCCH中接收信息时,UE假定在公共搜索空间中的PDCCH是针对主小区的(或是由主小区发送的)。在一个配置中,仅当上述信息包括由C-RNTI加扰的CRC时,UE才假定在重叠的搜索空间中具有公共有效载荷大小的PDCCH是针对主小区的。在这样的配置中,当上述信息包括由除C-RNTI之外的其它RNTI加扰的CRC时,不存在PDCCH不明确,UE不需要做出这样的假定。

[0089] 图16是第一无线通信的方法的流程图1600。该方法由诸如eNodeB 802的eNodeB执行。根据该方法,eNodeB 802利用多个分量载波来配置UE例如UE 804(1602)。此外,eNodeB确定UE何时不能辨别在多个分量载波中的一个分量载波上发送的准许中是否包括CIF(1604)。此外,每当确定出不能辨别时,eNodeB通过准许只调度该分量载波(1606)。eNodeB可以在所述分量载波上的PDCCH中发送准许(1608)。该分量载波可以是主分量载波。在LTE的版本10中,只有一个主分量载波。剩余的分量载波是辅分量载波。例如,分量载波CC1可以携带针对其自身和分量载波CC2的PDCCH,分量载波CC3可以携带针对其自身和分量载波CC4的PDCCH。如果分量载波CC1是主分量载波,则分量载波CC2、CC3和CC4是辅分量载波。在一个配置中,多个分量载波包括主分量载波和至少一个辅分量载波,并且CIF指示在多个分量载波中该准许所应用于的一个分量载波。在一个配置中,该准许是调度UE在PUSCH中发送业务数据的UL准许或调度UE在PDSCH中接收业务数据的DL准许中的一个。在一个配置中,当准许位于公共搜索空间和UE特定搜索空间的重叠搜索空间中并且接收该准许的UE不能基于准许的有效载荷大小来辨别在该准许中是否包括CIF时,只调度所述分量载波。

[0090] 图17是第二无线通信的方法的流程图1700。该方法由诸如UE 804的UE执行。根据该方法,UE在多个分量载波中的一个分量载波上接收准许(1702)。当UE不能辨别在准许中是否包括CIF时,该准许只调度所述分量载波(1702)。此外,UE基于该准许与eNodeB通信(1704)。在一个配置中,在PDCCH中接收该准许。在一个配置中,所述分量载波是主分量载

波。在一个配置中,上述多个分量载波包括主分量载波和至少一个辅分量载波,并且CIF指示在多个分量载波中该准许所应用于的一个分量载波。在一个配置中,仅当附加到该准许的CRC是利用C-RNTI加扰的时候,该准许才只调度所述分量载波。在一个配置中,该准许是调度UE在PUSCH中发送业务数据的UL准许或调度UE在PDSCH中接收业务数据的DL准许中的一个。在一个配置中,当该准许在公共搜索空间和UE特定搜索空间的重叠搜索空间中被接收并且接收该准许的UE不能基于该准许的有效载荷大小来辨别该准许中是否包括CIF时,该准许只调度所述分量载波,。

[0091] 图18是第三无线通信的方法的流程图1800。该方法由诸如eNodeB 802的eNodeB执行。根据该方法,eNodeB 802利用多个分量载波来配置UE例如UE 804(1802)。此外,eNodeB确定UE何时不能辨别在准许中是否包括CIF(1804)。此外,eNodeB修改准许以在UE不能辨别在准许中是否包括CIF时,向UE指示该准许中是否包括CIF(1806)。eNodeB可以在PDCCH中发送准许(1808)。在一个配置中,在多个分量载波的主分量载波中发送该准许,所述多个分量载波包括主分量载波和至少一个辅分量载波,并且该CIF指示在多个分量载波中该准许所应用于的一个分量载波。在一个配置中,该准许是调度UE在PUSCH中发送业务数据的UL准许或调度UE在PDSCH中接收业务数据的DL准许中的一个。

[0092] 图19是第三无线通信的方法的第二流程图1900。该方法由诸如eNodeB802的eNodeB执行。在第一配置中,eNodeB利用至少一个另外的比特来填充准许(1902)。仅当在针对辅分量载波的UE特定搜索空间中发送该准许时,才可以利用上述至少一个另外的比特来填充该准许。在第二配置中,eNodeB基于包括该准许的DCI来确定CRC(1904)。在这样的配置中,eNodeB部分地基于该准许中是否包括CIF来对CRC进行加扰(1906)。在第三配置中,eNodeB进行速率匹配以创建用于传输的输出比特流(1908)。在这样的配置中,eNodeB对速率匹配施加移位,以使得当针对具有CIF的准许和没有CIF的准许应用资源映射时,在虚拟循环缓冲区中的起始点是不同的(1910)。在第四配置中,当准许位于公共搜索空间和UE特定搜索空间的重叠搜索空间中时,并且当接收该准许的UE不能基于该准许的有效载荷大小来辨别在该准许中是否包括CIF时,eNodeB在准许中包括CIF(1912)。

[0093] 图20是第四无线通信的方法的流程图。该方法由诸如UE 804的UE执行。UE接收DCI,该DCI包括针对多个分量载波中的一个分量载波的准许(2002)。当UE不能辨别该准许是否包括CIF时,修改准许以指示是否包括CIF(2002)。此外,UE基于对准许的修改确定在该准许中是否包括CIF(2004)。在一个配置中,在PDCCH中接收该准许。在一个配置中,在多个分量载波的主分量载波中接收该准许,所述多个分量载波包括主分量载波和至少一个辅分量载波,并且该CIF指示在多个分量载波中该准许所应用于的一个分量载波。在一个配置中,该准许是调度UE在PUSCH中发送业务数据的UL准许或调度UE在PDSCH中接收业务数据的DL准许中的一个。在一个配置中,UE基于准许中所包括的填充来确定在该准许中是否包括CIF。仅当在针对辅分量载波的UE特定搜索空间中接收准许时,才可以利用至少一个另外的比特来填充该准许。在一个配置中,当在公共搜索空间和UE特定搜索空间的重叠搜索空间中接收该准许并且UE不能基于该准许的有效载荷大小来辨别该准许中是否包括CIF时,该准许总是包括CIF。

[0094] 图21是第四无线通信的方法的第二流程图。该方法由诸如UE 804的UE执行。根据该方法,UE生成所接收的DCI的CRC(2102)。此外,UE基于与准许中CIF存在与否相关联的两

个预定的比特组中的至少一个比特组,利用DCI来对所接收的CRC解扰(2104)。此外,UE将所生成的CRC和经过解扰的CRC进行比较,以确定该准许中是否包括CIF(2106)。

[0095] 图22是第四无线通信的方法的第三流程图。该方法由诸如UE 804的UE来执行。根据该方法,UE通过基于与DCI中不存在CIF相关联的第一比特组利用DCI对所接收的CRC解扰以创建第一经解扰的CRC(2202)以及基于与DCI中存在CIF相关联的第二比特组利用DCI对所接收的CRC解扰以创建第二经解扰的CRC(2204)来对CRC解扰。然后,UE基于所生成的CRC与第一经解扰的CRC匹配还是与第二经解扰的CRC匹配来确定该准许是否包括CIF(2206)。

[0096] 图23是第四无线通信的方法的第四流程图。该方法由诸如UE 804的UE执行。根据该方法,UE接收DCI,该DCI包括针对多个分量载波中的一个分量载波的准许(2302)。当UE不能辨别该准许是否包括CIF时,修改该准许以指示是否包括CIF(2302)。此外,UE基于在速率匹配期间所应用的虚拟循环缓冲区中的多个预定的起始点中的每一个起始点将所接收的DCI解码(2304)。此外,UE基于所接收的DCI是否被正确解码来确定在该准许中是否包括CIF(2306)。所述多个预定的起始点可以包括当准许中包括CIF时所使用的第一起始点,以及当准许中不包括CIF时所使用的、不同于第一起始点的第二起始点。

[0097] 图24是另一种无线通信的方法的流程图。该方法由诸如UE 804的UE来执行。根据该方法,UE接收配置以接收针对多个服务小区中的一个服务小区的CIF(2402)。此外,UE在多个服务小区的主小区上监控PDCCH(2404)。该主小区不同于所述服务小区(2404)。此外,当在PDCCH中所接收到的信息具有公共有效载荷大小并且位于公共搜索空间中时,UE假定在PDCCH中所接收的信息是针对所述主小区的(2406),其中,该公共搜索空间的/中的第一CCE索引等于UE特定搜索空间的/中的第一CCE索引。无论假定上述信息是针对所述服务小区的还是针对所述主小区的,该公共有效载荷的大小是相等的有效载荷大小。这样,该公共有效载荷大小等于假定所接收的信息包括CIF并且是针对所述服务小区时所接收的信息的有效载荷大小,并且等于假定该信息不包括CIF并且是针对所述主小区时所接收的信息的有效载荷大小。如上文所讨论的,仅当上述信息包括利用C-RNTI加扰的CRC时,才可以将在PDCCH中所接收的信息假定为是针对所述主小区的。

[0098] 因此,利用针对给定服务小区的CIF来配置并且被配置成监控具有由C-RNTI加扰的CRC、具有公共有效载荷大小以及在公共搜索空间和UE特定搜索空间中具有相同的第一CCE索引 n_{CCE} 的候选PDCCH的UE可以假定仅公共搜索空间中的PDCCH是由主小区发送的(即,是针对主小区的)。

[0099] 图25是示出示例性eNodeB装置100的功能的示意性框图2500。该装置100包括利用多个分量载波来配置UE的模块2502。此外,该装置100包括:模块2504,该模块确定UE何时不能辨别在多个分量载波中的一个分量载波上发送的准许中是否包括CIF。此外,该装置100包括:模块2506,该模块在每当确定出不能辨别的时候,通过该准许只调度该分量载波。该装置100可以包括执行在图25中未包括但是在上述图16的流程图中的每一个步骤的另外的模块。这样,在上述图16的流程图中的每个步骤可以由模块来执行,并且该装置100可以包括一个或多个那些模块。

[0100] 图26是示出另一个示例性UE装置100的功能的示意性框图2600。该装置100包括模块2602,该模块在多个分量载波的一个分量载波上接收准许。当UE不能辨别准许中是否包括CIF时,该准许只调度所述分量载波。此外,该装置100包括模块2604,该模块基于该准许

与eNodeB通信。

[0101] 图27是示出另一个示例性eNodeB装置100的功能的示意性框图2700。该装置100包括模块2702,该模块利用多个分量载波来配置UE。此外,该装置100包括模块2704,该模块确定UE何时不能辨别在准许中是否包括CIF。此外,该装置100包括模块2706,该模块在UE不能辨别该准许中是否包括CIF时,修改该准许以向UE指示该准许中是否包括CIF。该装置100可以包括另外的模块,上述另外的模块执行图27中未包括但在上述图18和图19的流程图中的每个步骤。这样,上述图18和图19的流程图中的每个步骤可以由模块来执行,且该装置100可以包括一个或多个那些模块。

[0102] 图28是示出另一个示例性UE装置100的功能的示意性框图2800。该装置100包括模块2802,该模块接收DCI,该DCI包括针对多个分量载波中的一个分量载波的准许。当UE不能辨别该准许是否包括CIF时,修改该准许以指示是否包括CIF。此外,该装置100包括模块2804,该模块基于对该准许的修改确定该准许中是否包括CIF。该装置100可以包括另外的模块,上述另外的模块执行图28中未包括但是在上述图20-图23的流程图中的每个步骤。这样,上述图20-图23的流程图中的每个步骤可以由模块来执行,并且该装置100可以包括一个或多个那些模块。

[0103] 图29是示出另一个示例性UE装置100的功能的示意性框图2800。该装置100包括模块2902,该模块接收配置以接收针对多个服务小区中的一个服务小区的CIF。此外,该装置100包括模块2904,该模块在多个服务小区的主小区上监控PDCCH。该主小区不同于所述服务小区。此外,该装置100包括模块2906,该模块在PDCCH中所接收的信息具有公共有效载荷大小并且是在公共搜索空间中时,假定在PDCCH中所接收的信息是针对所述主小区的,其中,所述公共搜索空间的第一CCE索引等于UE特定搜索空间的第一CCE索引。无论假定该信息是针对所述服务小区的还是针对所述主小区的,该公共有效载荷大小是相等的有效载荷大小。这样,该公共有效载荷大小等于假定所接收的信息包括CIF并且是针对所述服务小区时所接收的信息的有效载荷大小,并且等于假定该信息不包括CIF并且是针对所述主小区时所接收的信息的有效载荷大小。如上文所讨论的,仅当在PDCCH中所接收的信息包括利用C-RNTI加扰的CRC时,才可以假定上述在PDCCH中所接收的信息是针对主小区的。

[0104] 参考图1和图7,在一个配置中,用于无线通信的装置100是eNodeB,例如eNodeB 802,并且其包括:用于利用多个分量载波来配置UE的模块,用于确定UE何时不能辨别在多个分量载波中的一个分量载波上发送的准许中是否包括CIF的模块,以及用于在每当确定出不能辨别的时候通过所述准许只调度该分量载波的模块。该装置100还可以包括用于在所述分量载波上的PDCCH中发送准许的模块。上述模块是被配置成执行由上述模块所指定的功能的处理系统114。如上文所描述的,处理系统114包括TX处理器716、RX处理器770和控制器/处理器775。这样,在一个配置中,上述模块可以是被配置成执行由上述模块所指定的功能的TX处理器716、RX处理器770和/或控制器/处理器775。

[0105] 在一个配置中,用于无线通信的装置100是UE,例如UE 804,并且其包括:用于在多个分量载波中的一个分量载波上接收准许的模块,以及用于基于该准许与eNodeB通信的模块。当该装置不能辨别在准许中是否包括CIF时,该准许只调度所述分量载波。上述模块是被配置成执行由上述模块所指定的功能的处理系统114。如上文所描述的,该处理系统114包括TX处理器768、RX处理器756和控制器/处理器759。这样,在一个配置中,上述模块可以

是被配置成执行由上述模块所指定的功能的TX处理器768、RX处理器756和/或控制器/处理器759。

[0106] 在一个配置中,用于无线通信的装置100是eNodeB,例如eNodeB 802,并且其包括:用于利用多个分量载波来配置UE的模块,用于确定UE何时不能辨别在准许中是否包括CIF的模块,以及用于在UE不能辨别该准许中是否包括CIF时,修改该准许以向UE指示在该准许中是否包括CIF的模块。该装置100还可以包括用于在PDCCH中发送准许的模块。该装置100还可以包括用于基于包括该准许的DCI来确定CRC的模块。在这样的配置中,用于修改的模块部分地基于该准许中是否包括CIF来对CRC加扰。该装置100还可以包括用于进行速率匹配以创建用于传输的输出比特流的模块。在这样的配置中,用于修改的模块对该速率匹配施加移位,以使得在对具有CIF的准许和没有CIF的准许应用资源映射时在虚拟循环缓冲区中的起始点是不同的。上述模块是被配置成执行由上述模块所指定的功能的处理系统114。如上文所描述的,该处理系统114包括TX处理器716、RX处理器770和控制器/处理器775。这样,在一个配置中,上述模块可以是被配置成执行由上述模块所指定的功能的TX处理器716、RX处理器770和/或控制器/处理器775。

[0107] 在一个配置中,用于无线通信的装置100是UE,例如UE 804,并且其包括用于接收DCI的模块,该DCI包括针对多个分量载波中的一个分量载波的准许。当该装置不能辨别该准许是否包括CIF时,修改该准许以指示是否包括CIF。该装置100还包括用于基于对该准许的修改来确定在该准许中是否包括CIF的模块。该装置100还可以包括:用于生成所接收的DCI的CRC的模块,用于基于与准许中CIF存在与否相关联的两个预定的比特组中的至少一个比特组来利用DCI对所接收的CRC解扰的模块,以及用于将所生成的CRC和经解扰的CRC进行比较以确定在该准许中是否包括CIF的模块。在一个配置中,用于对CRC解扰的模块可以包括:用于基于与DCI中不存在CIF相关联的第一比特组来利用DCI对所接收的CRC解扰以创建第一经解扰的CRC的模块,以及用于基于与DCI中存在CIF相关联的第二比特组来利用DCI对所接收的CRC解扰以创建第二经解扰的CRC的模块。在这样的配置中,装置100还包括用于基于所生成的CRC与第一经解扰的CRC匹配还是与第二经解扰的CRC匹配来确定该准许是否包括CIF的模块。该装置100还可以包括用于基于在速率匹配期间所应用的虚拟循环缓冲区中的多个预定起始点中的每一个来对所接收的DCI解码的模块。在这样的配置中,用于确定在准许中是否包括CIF的模块是基于所接收的DCI是否被正确解码的。上述模块是被配置成执行由上述模块所指定的功能的处理系统114。如上文所描述的,该处理系统114包括TX处理器768、RX处理器756和控制器/处理器759。这样,在一个配置中,上述模块可以是被配置成执行由上述模块所指定的功能的TX处理器768、RX处理器756和/或控制器/处理器759。

[0108] 在一个配置中,用于无线通信的装置100是UE,例如UE 804,并且其包括用于接收配置以接收针对多个服务小区中的一个服务小区的CIF的模块。此外,该装置100包括用于在多个服务小区的主小区上监控PDCCH的模块。所述主小区不同于所述服务小区。此外,该装置100包括用于当在PDCCH中所接收的信息具有公共有效载荷大小并且在公共搜索空间中时,假定在PDCCH中所接收的信息是针对所述主小区的模块,其中,所述公共搜索空间中的第一CCE索引与UE特定搜索空间中的第一CCE索引相等。上述模块是被配置成执行由上述模块所指定的功能的处理系统114。如上文所描述的,该处理系统114包括TX处理器768、RX处理器756和控制器/处理器759。这样,在一个配置中,上述模块可以是被配置成执行由

上述模块所指定的功能的TX处理器768、RX处理器756和/或控制器/处理器759。

[0109] 可以理解的是,在所公开的处理中的步骤的具体顺序或层次是对示例性方法的说明。根据设计的偏好,可以理解的是,在上述处理中的步骤的具体顺序或层次是可以被重新安排的。所附的方法权利要求以示例的顺序呈现了各个步骤的要素,但并不是意在受限于所呈现的具体顺序或层次。

[0110] 为使本领域技术人员能够实施本申请中所描述的各个方面,提供了前面的描述。对于本领域技术人员来说,对这些方面的各种修改是显而易见的,并且,在本申请中所定义的总体原理可以应用于其它方面。因此,权利要求书并不限于本申请中示出的方面,而是与用语言表示的权利要求的全部范围相一致,其中,除非特别说明,否则以单数形式提及的某一部件并不是意味着“一个且仅仅一个”,而可以是“一个或多个”。除非特别说明,否则,措辞“一些”指一个或多个。贯穿本申请描述的各方面的部件的所有结构和功能等价物以引用的方式明确地并入本申请中,并且旨在被权利要求书所包含,这些结构和功能等价物对于本领域普通技术人员来说是公知的或将要是公知的。此外,本申请中没有任何公开内容是想奉献给公众的,不管这样的公开内容是否被明确记载在权利要求书中。不应依据35U.S.C.§112第6款来解释任何权利要求的构成要素,除非该构成要素明确采用了“功能性模块”的措辞进行记载,或者在方法权利要求中,该构成要素是采用“功能性步骤”的措辞来记载的。

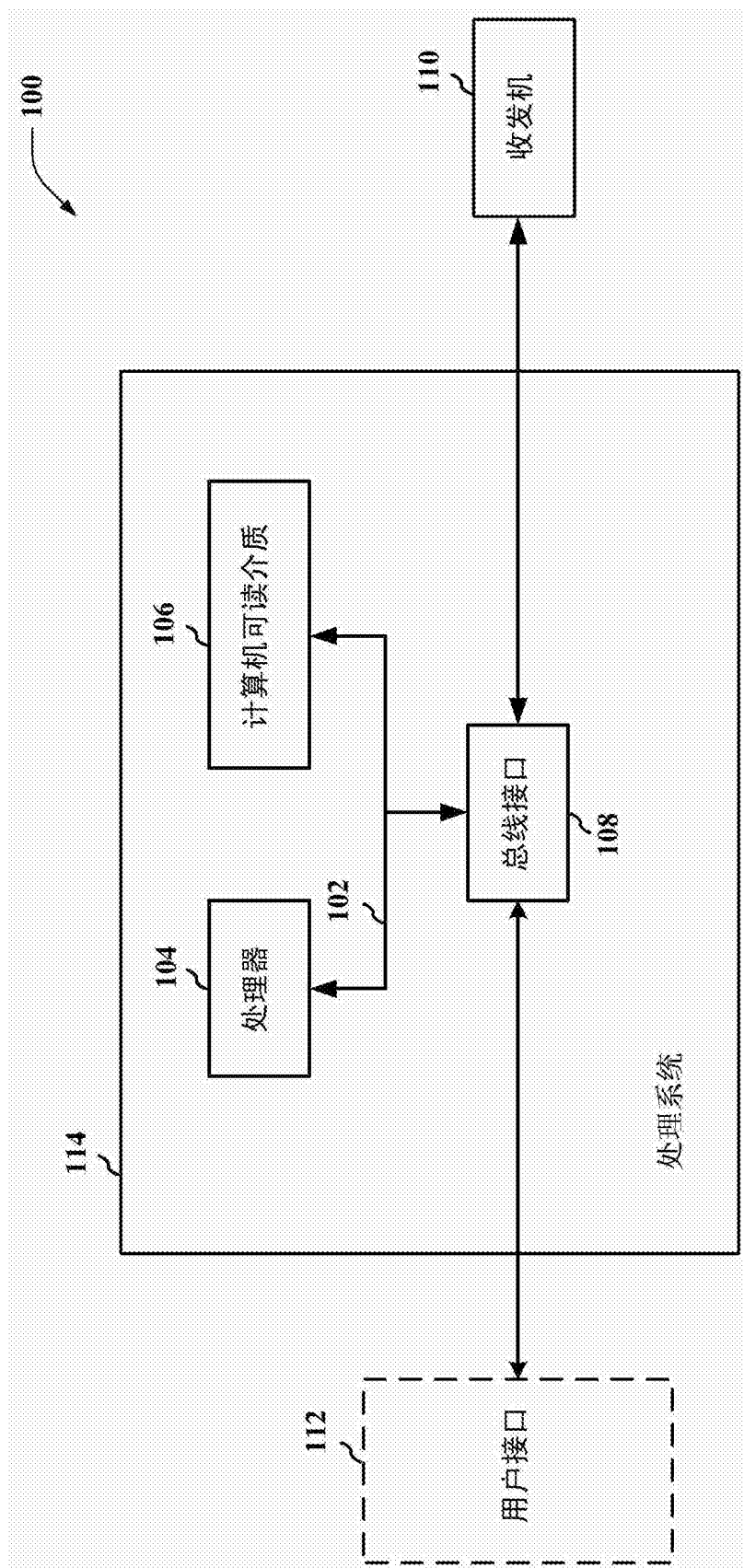


图1

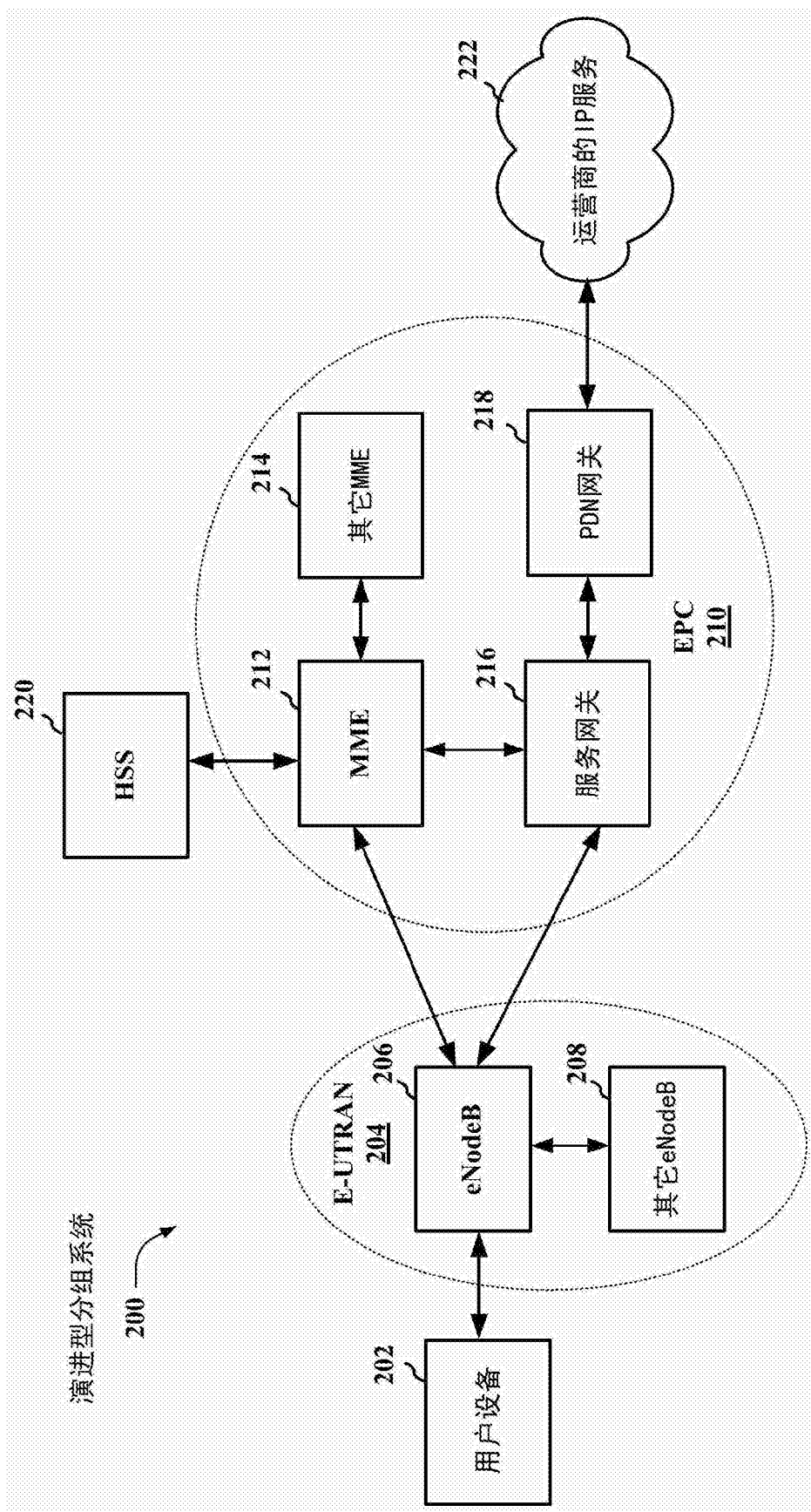


图2

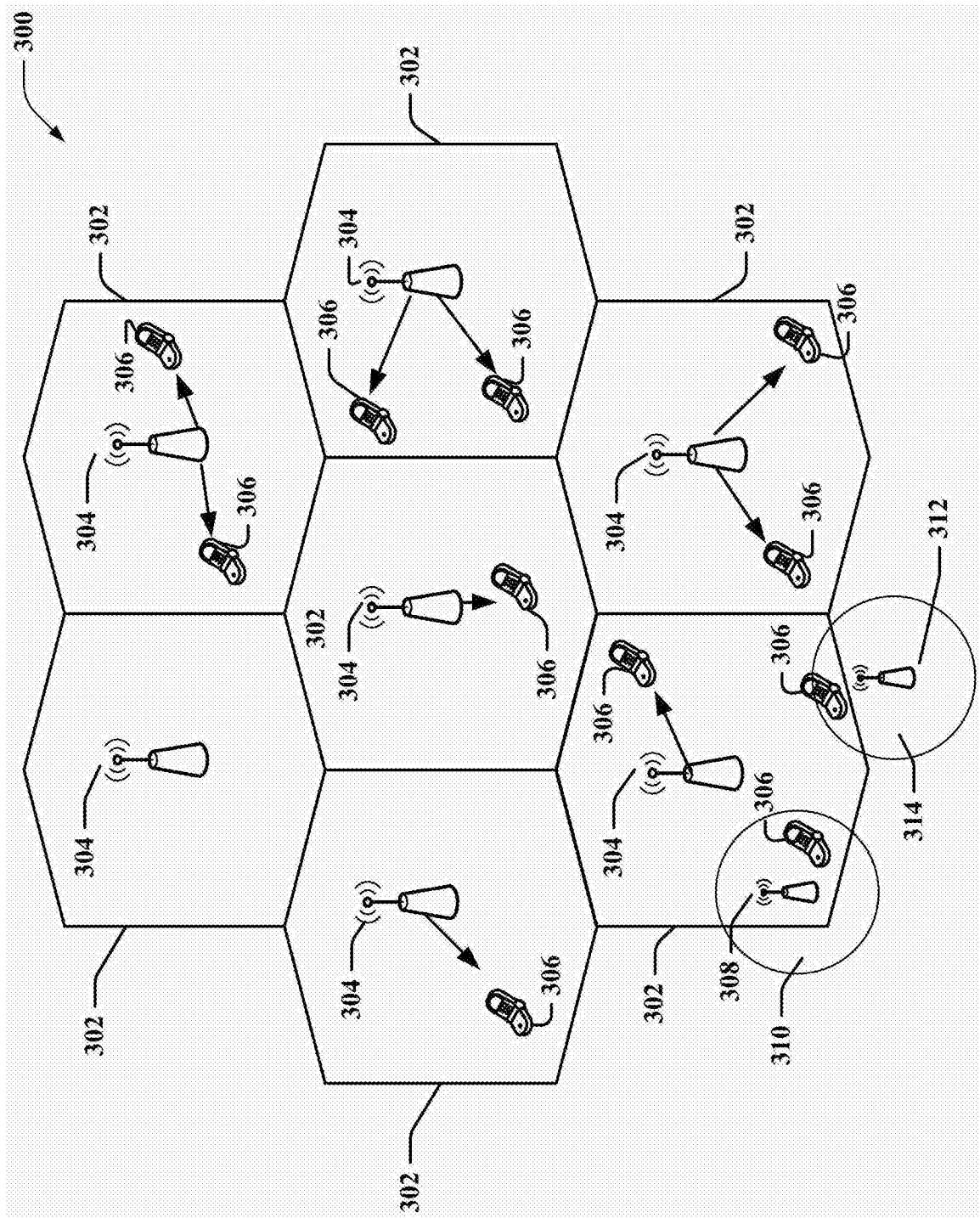


图3

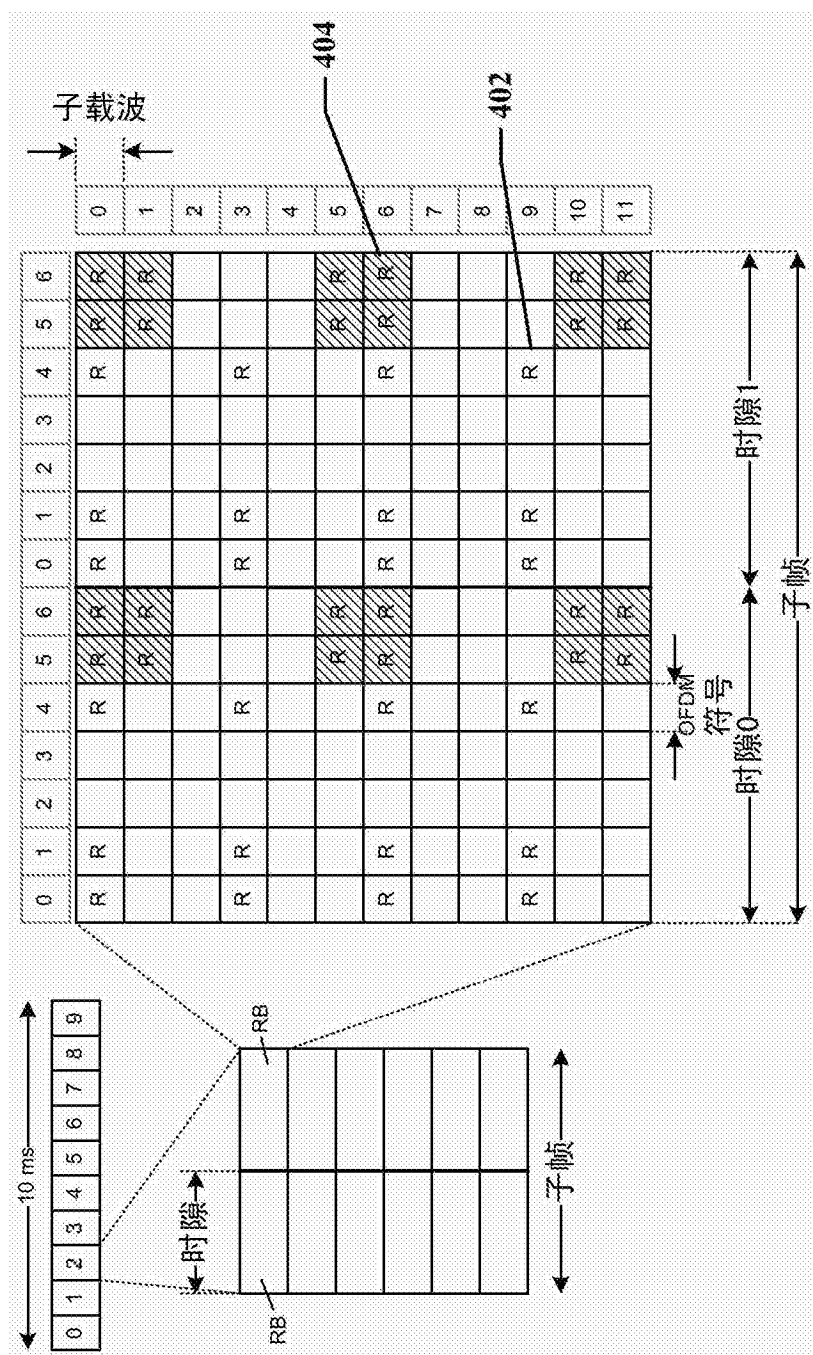


图4

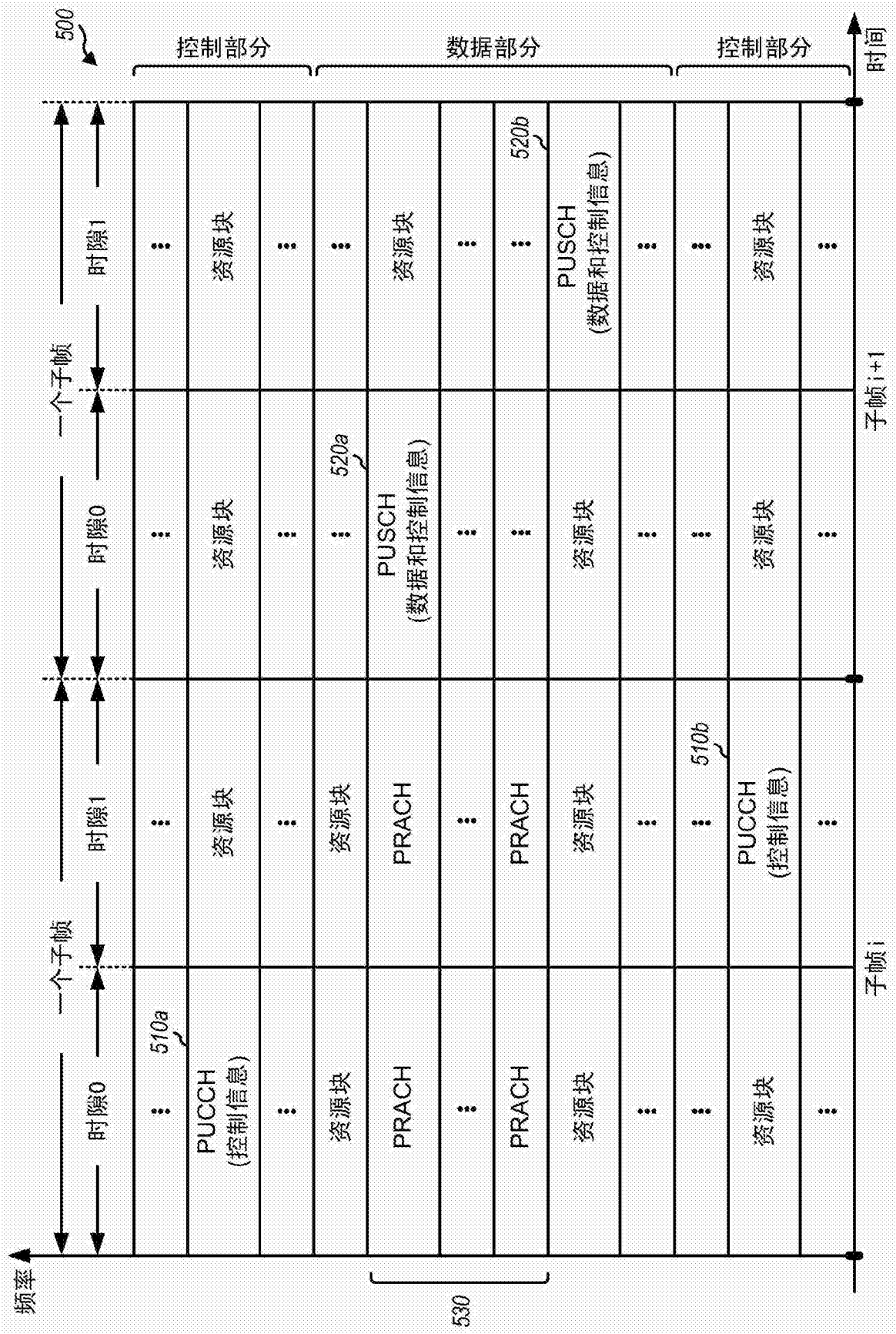


图5

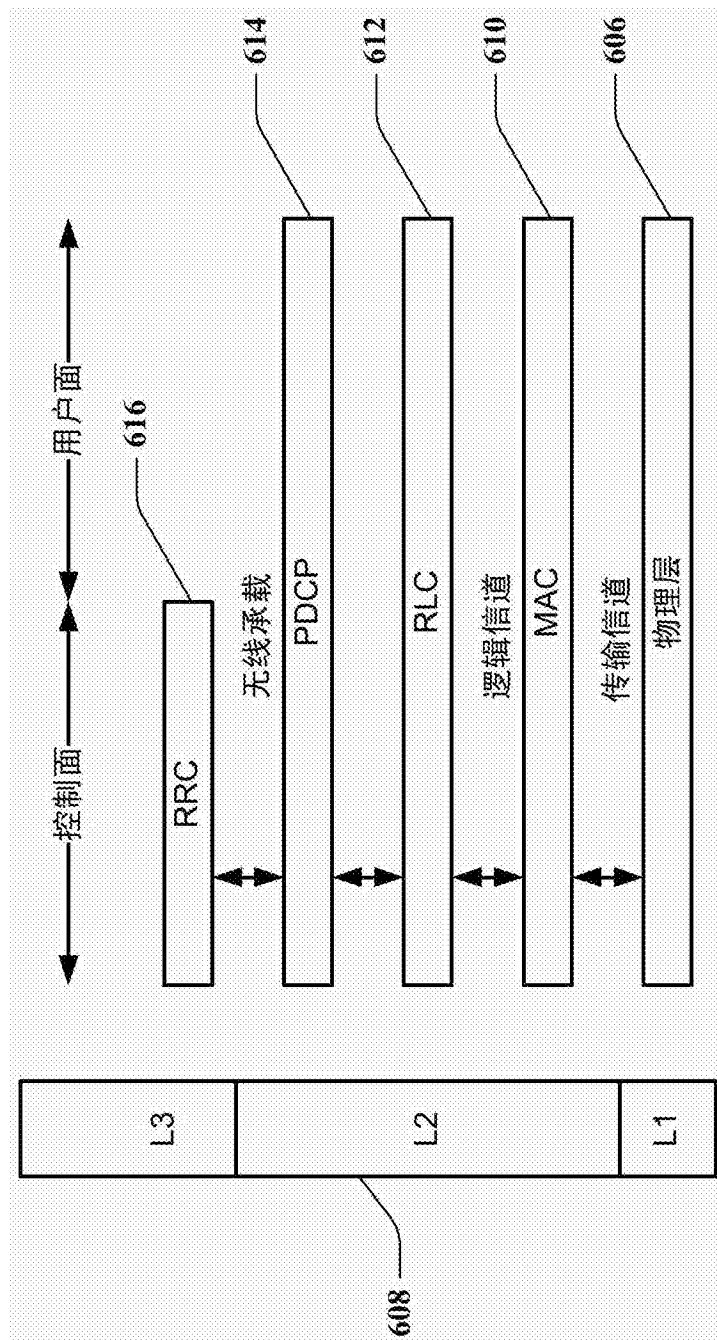


图6

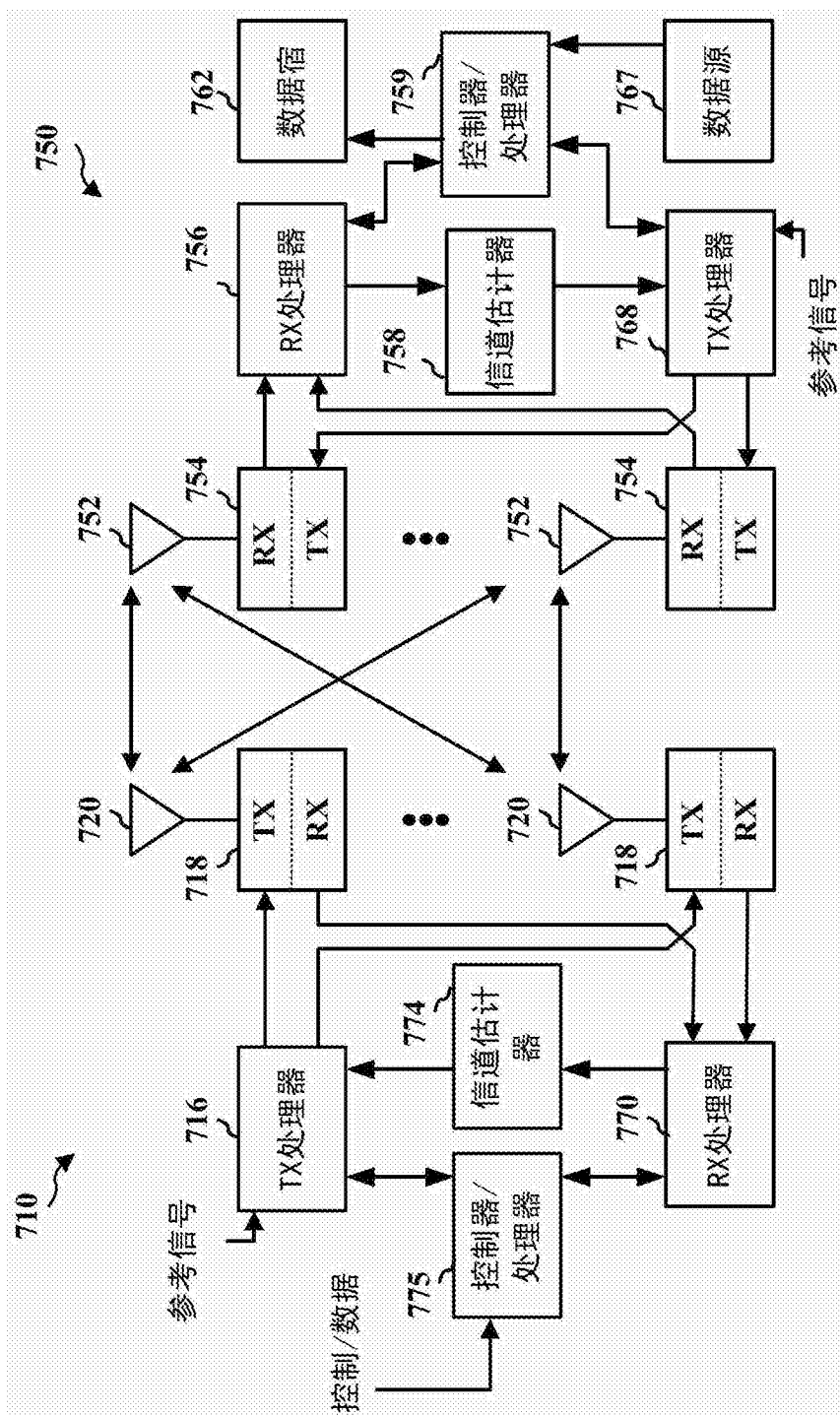


图7

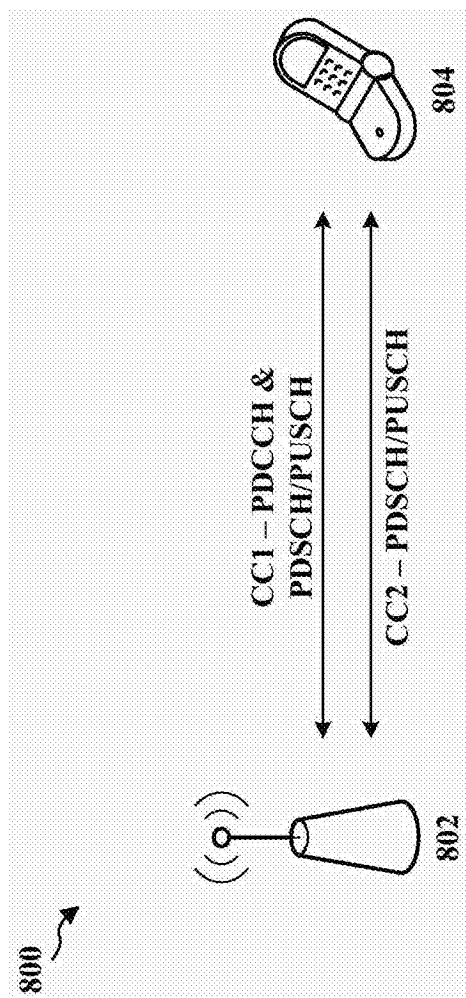


图8

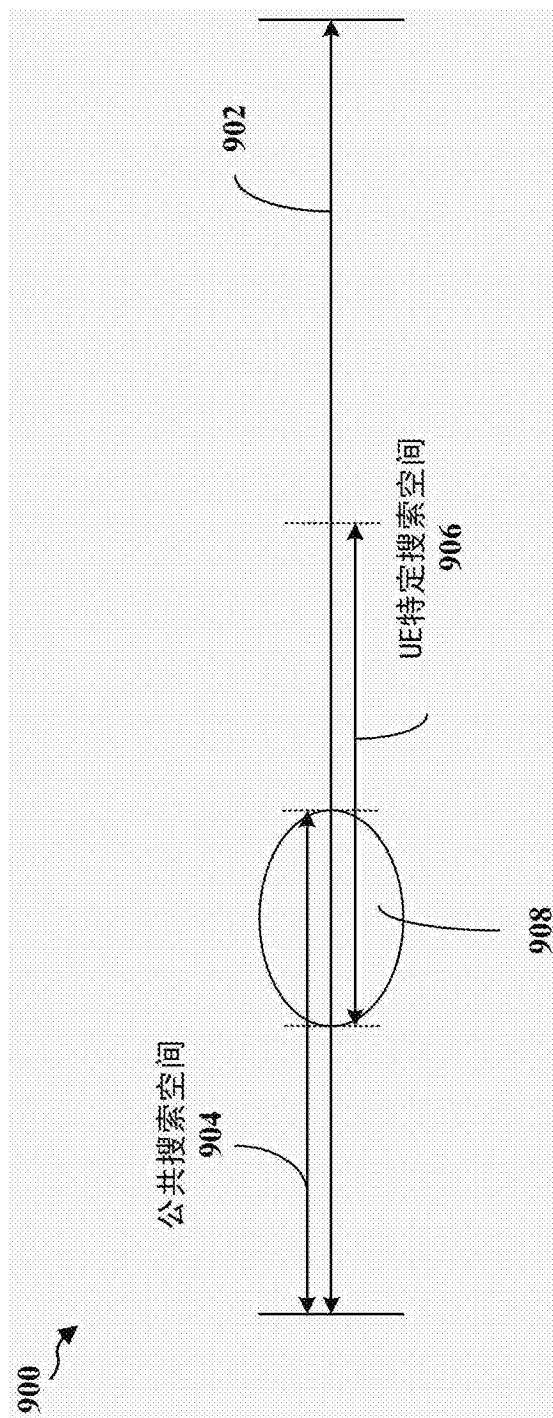


图9

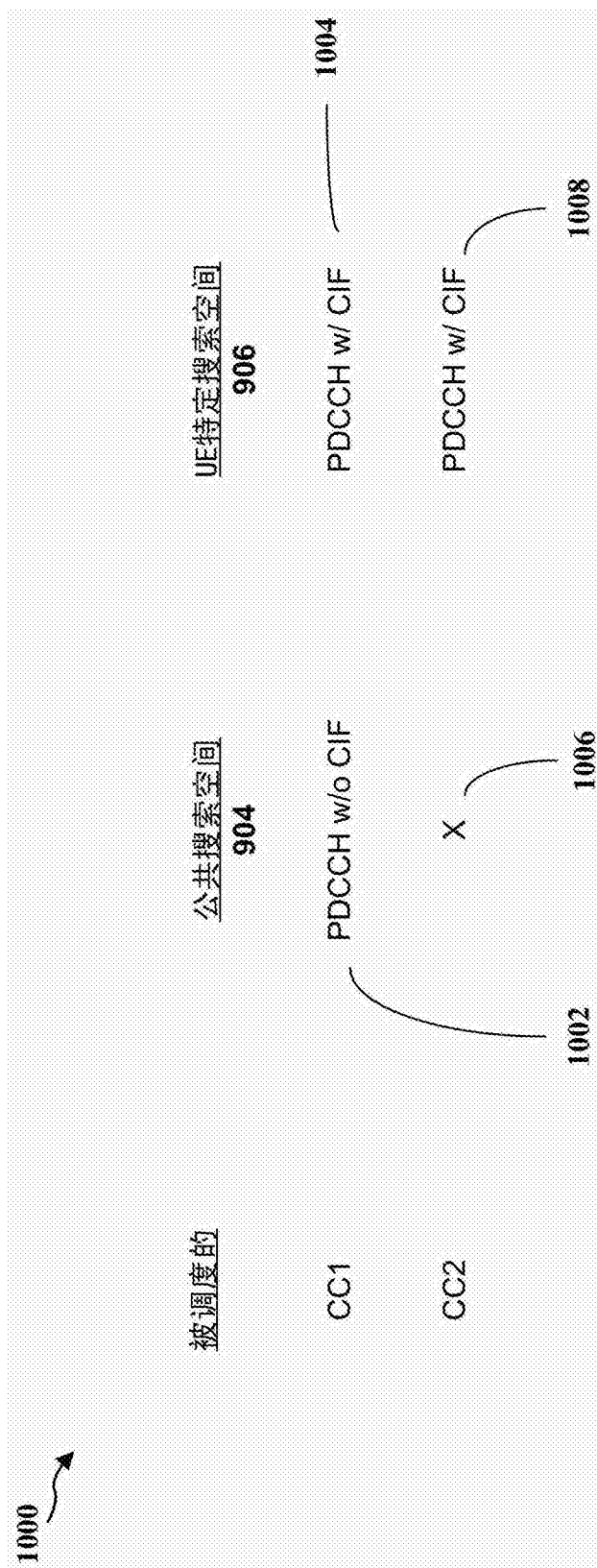


图10

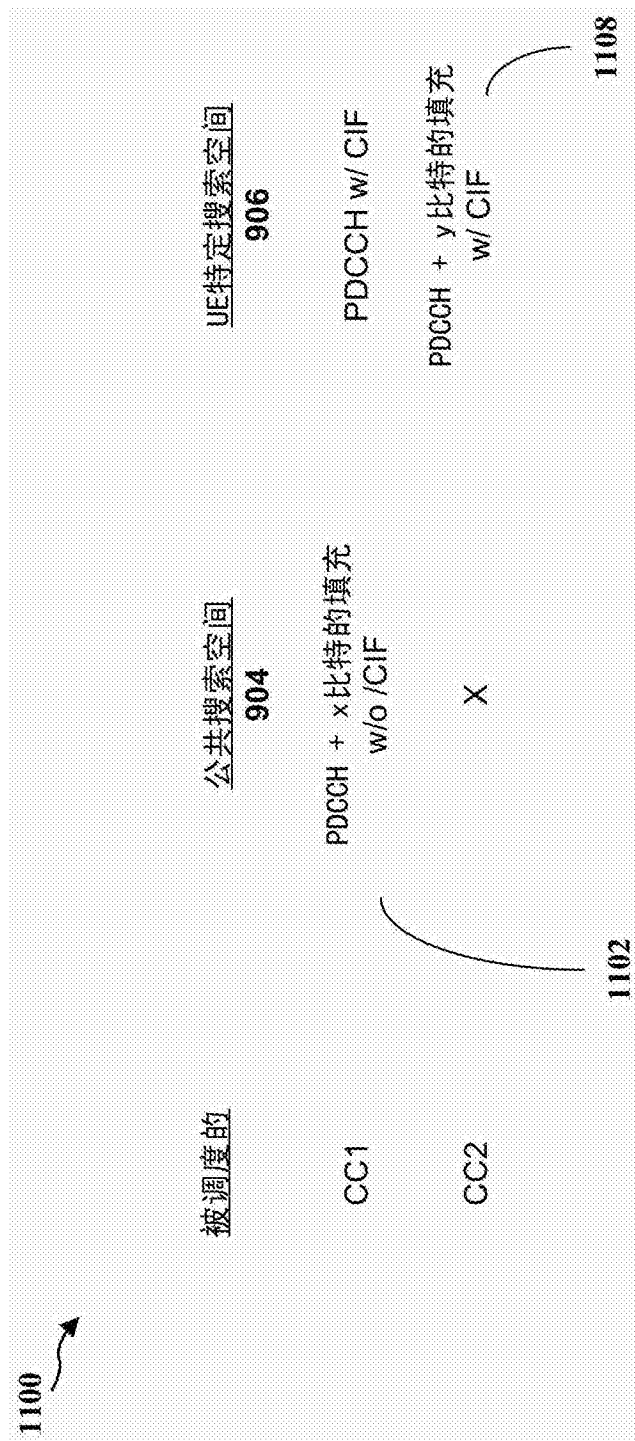


图11

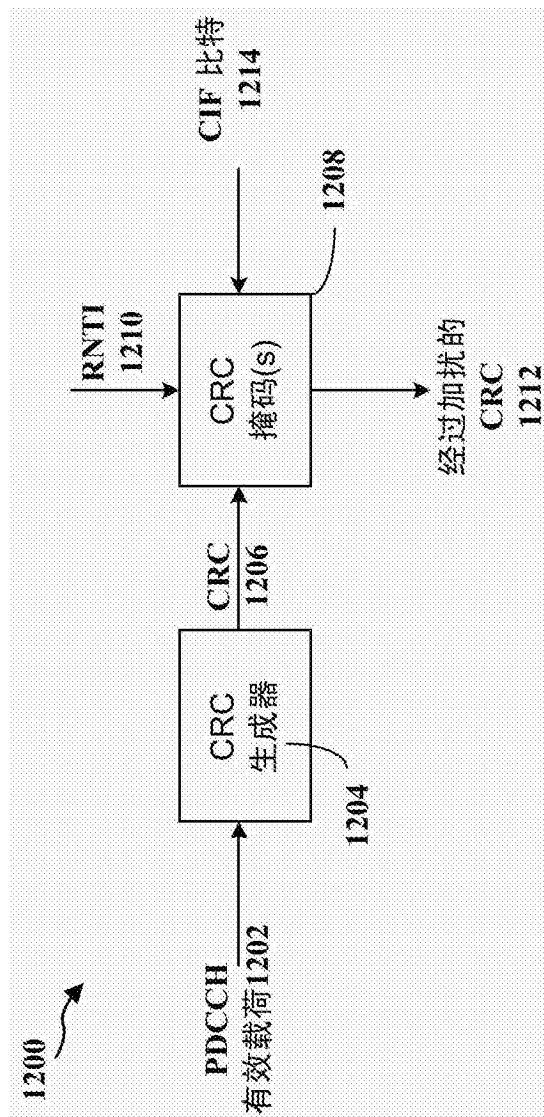


图12

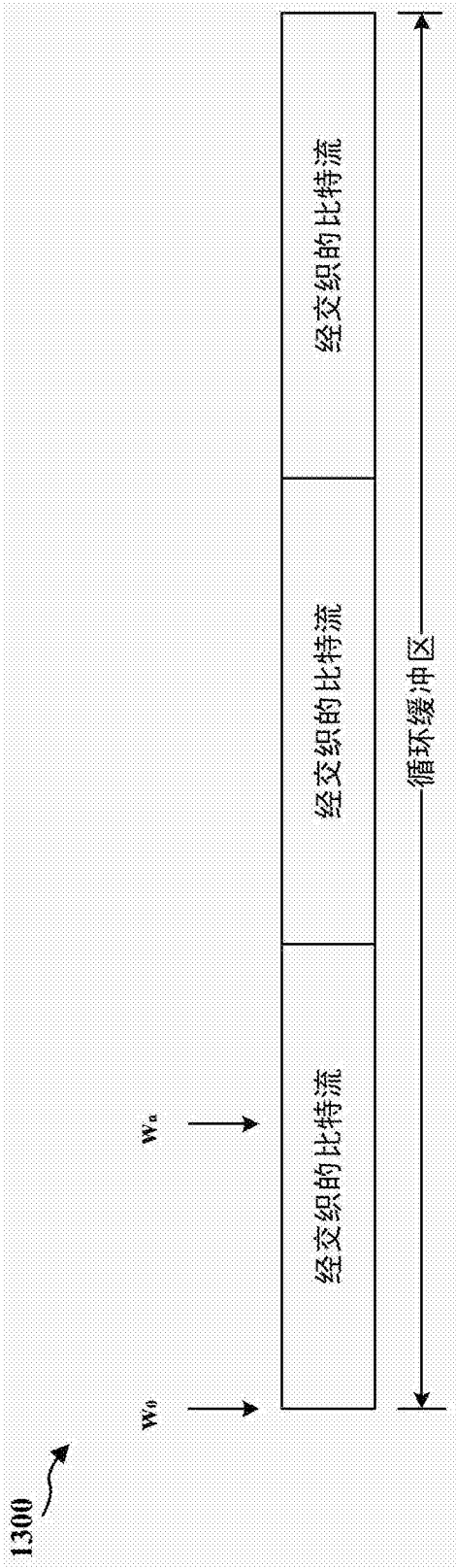


图13



图14

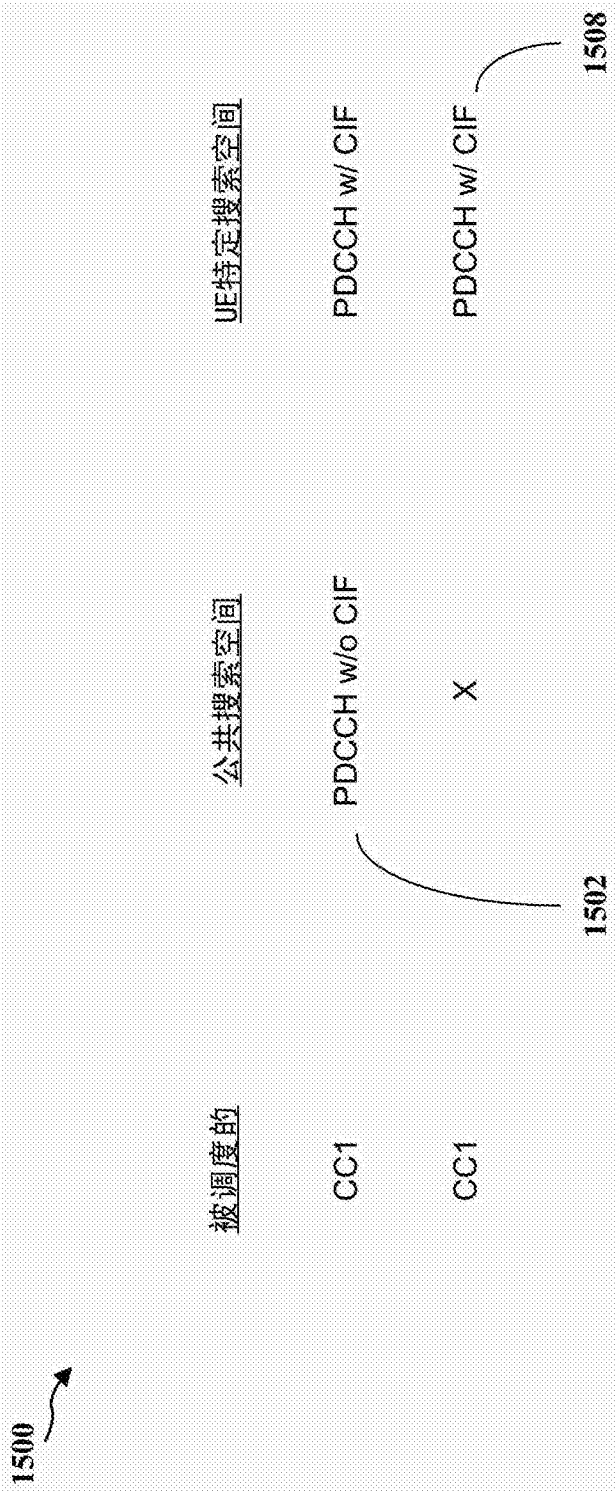


图15

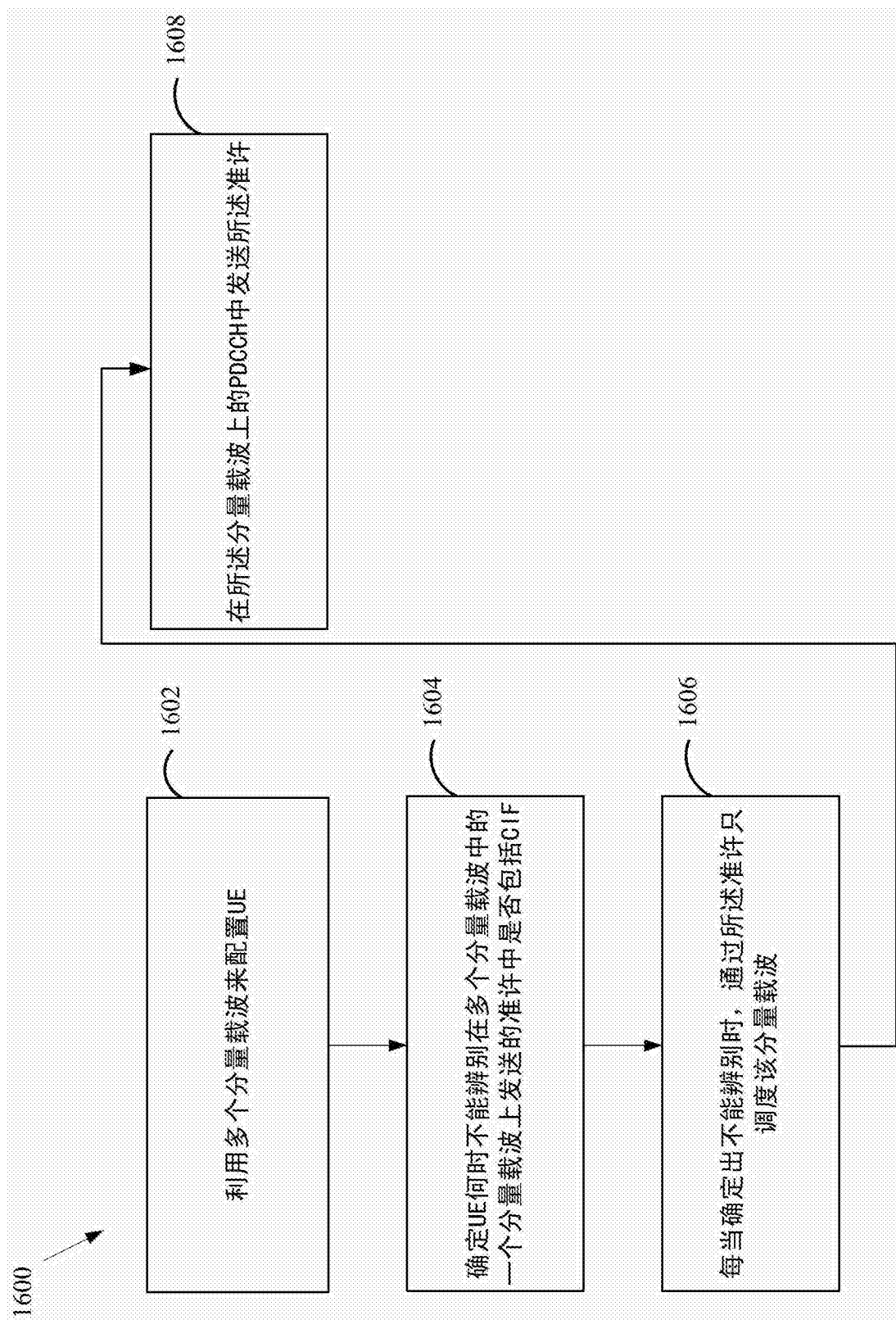


图16

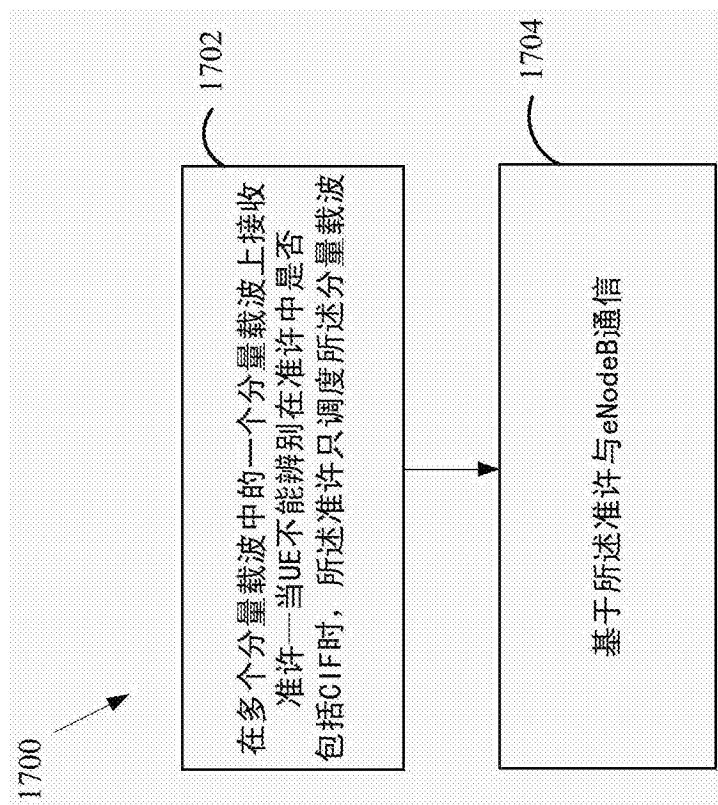


图17

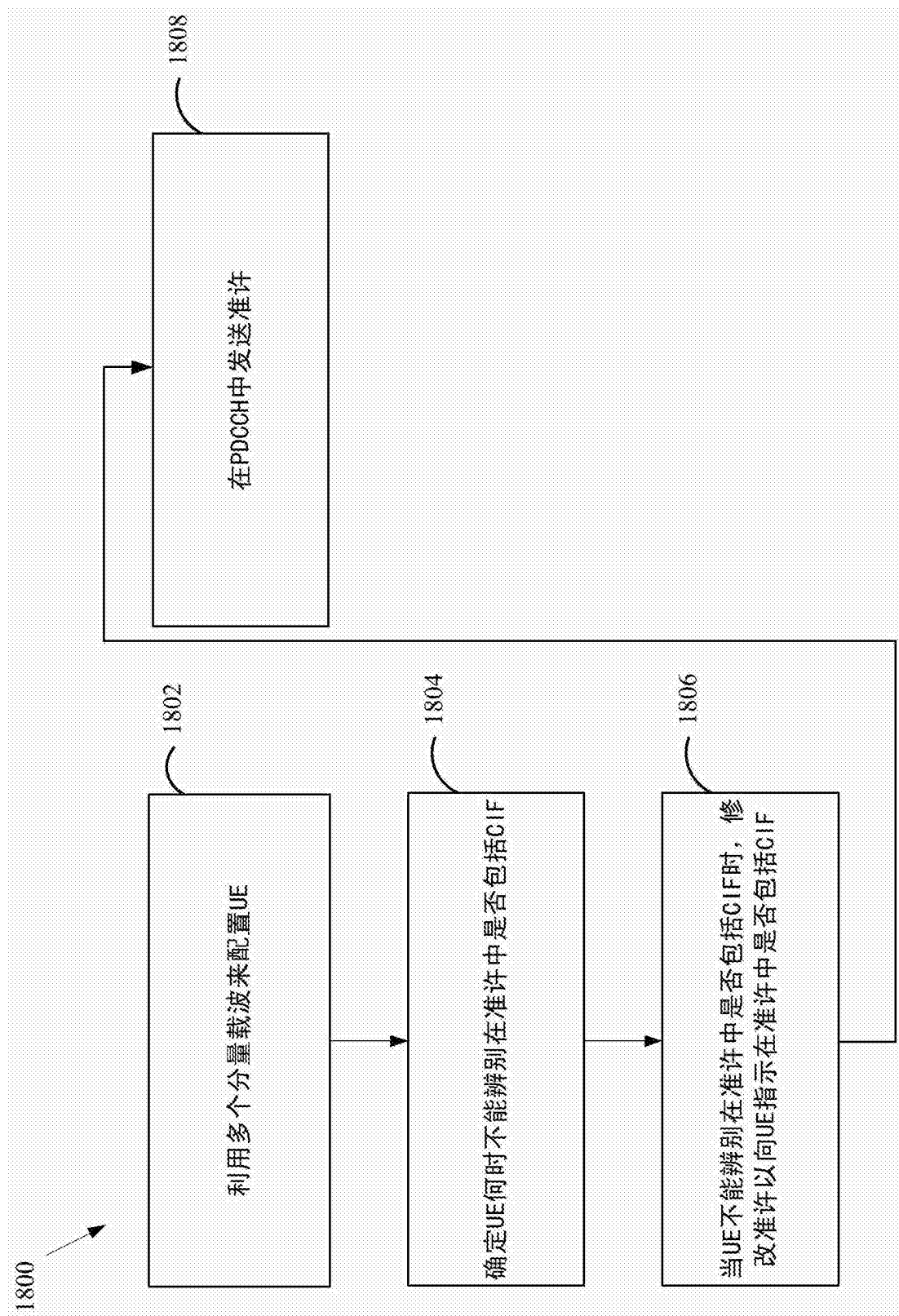


图18

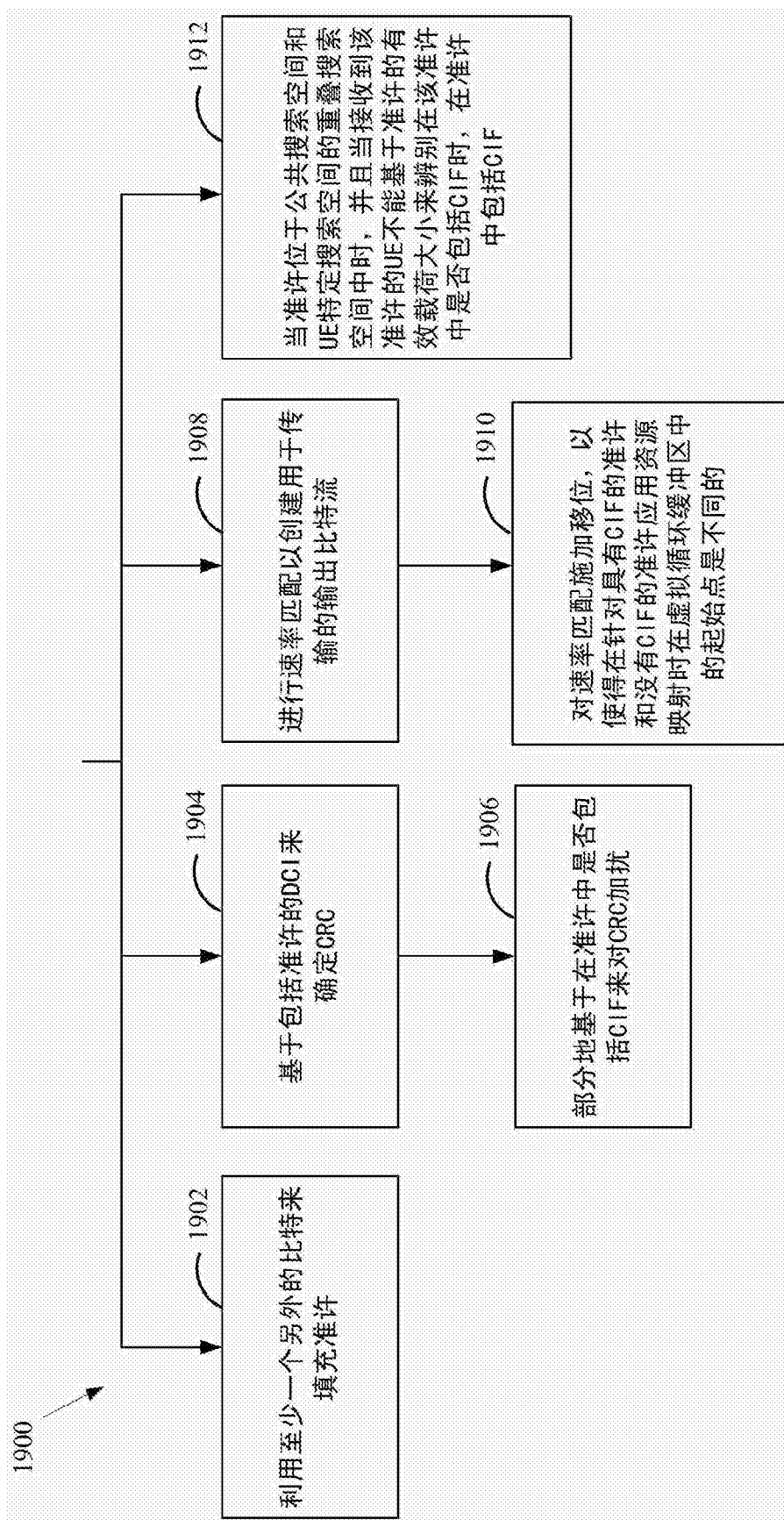


图19

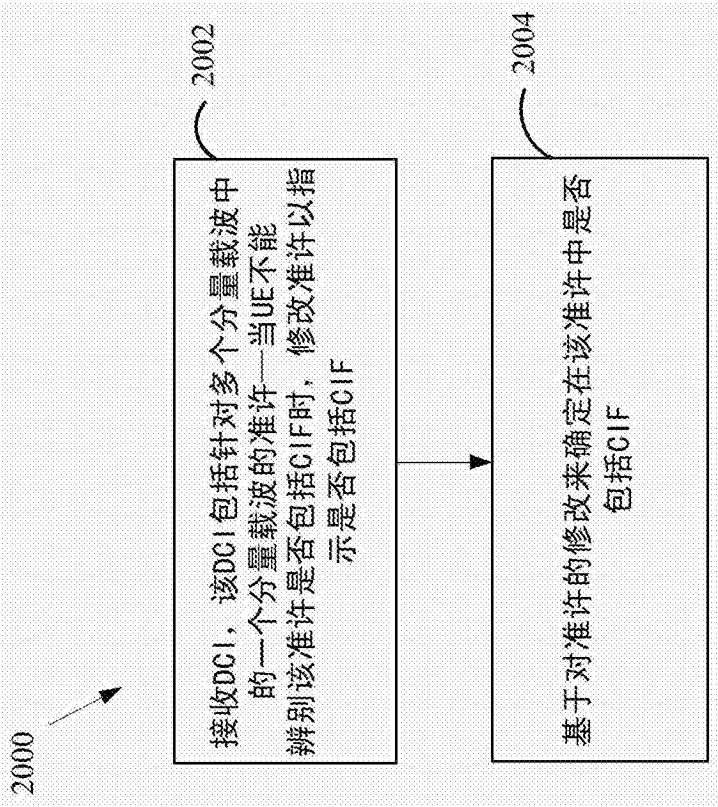


图20

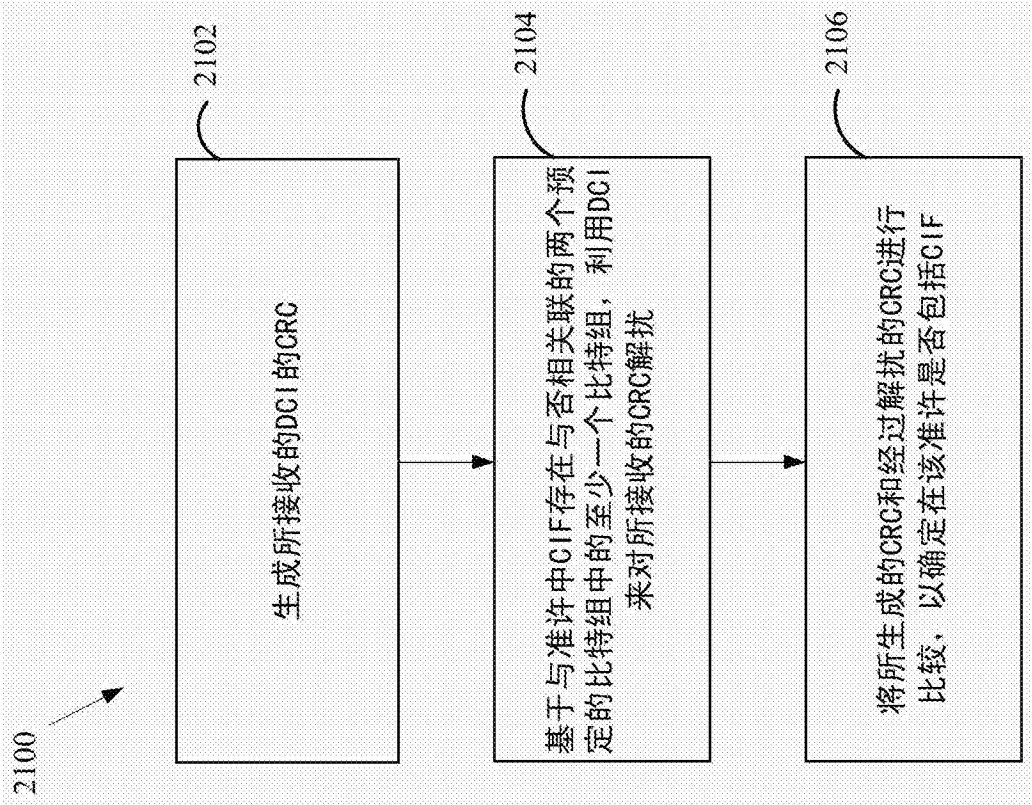


图21

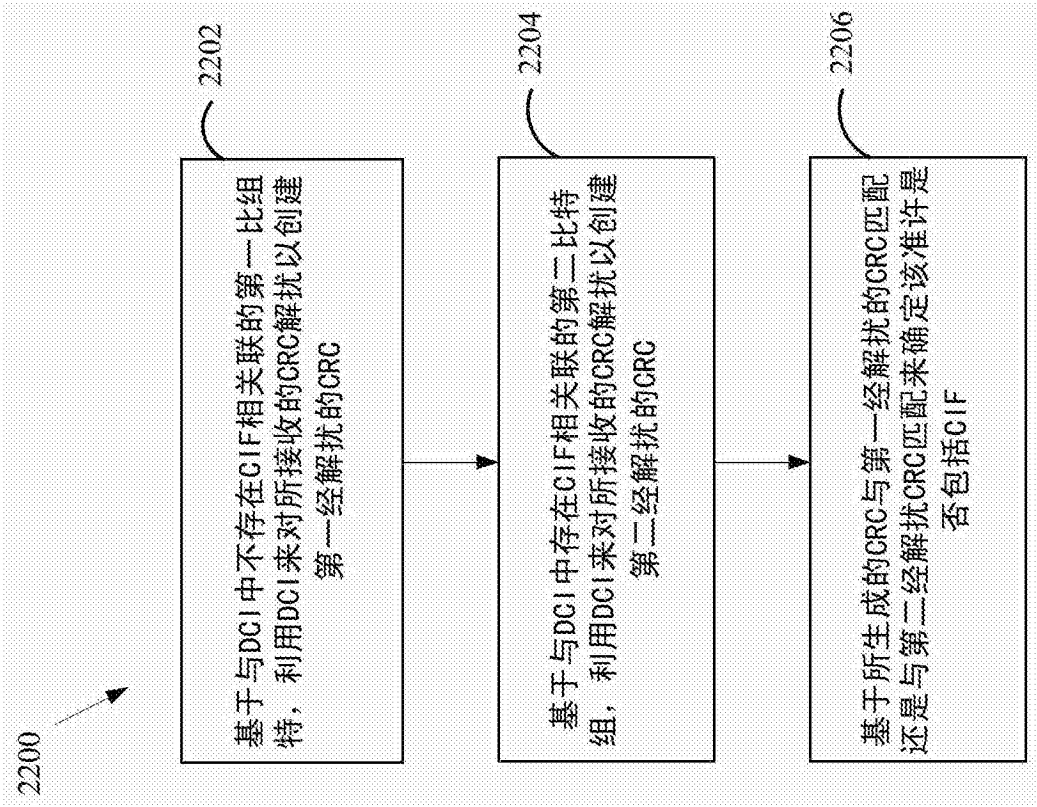


图22

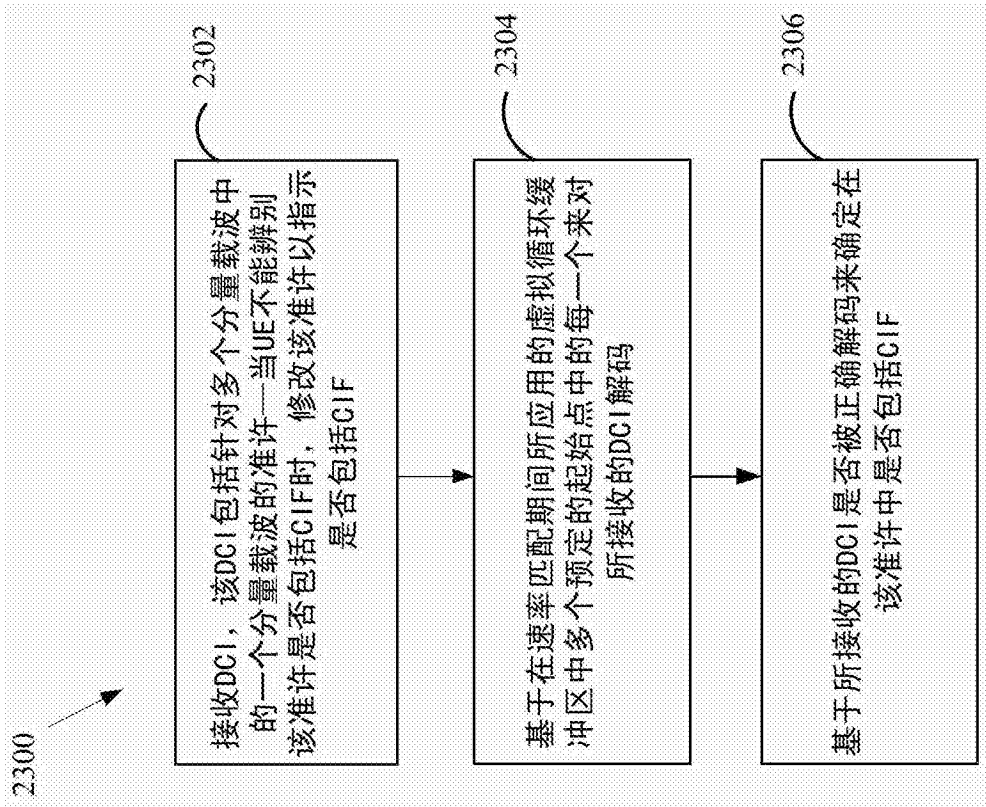


图23

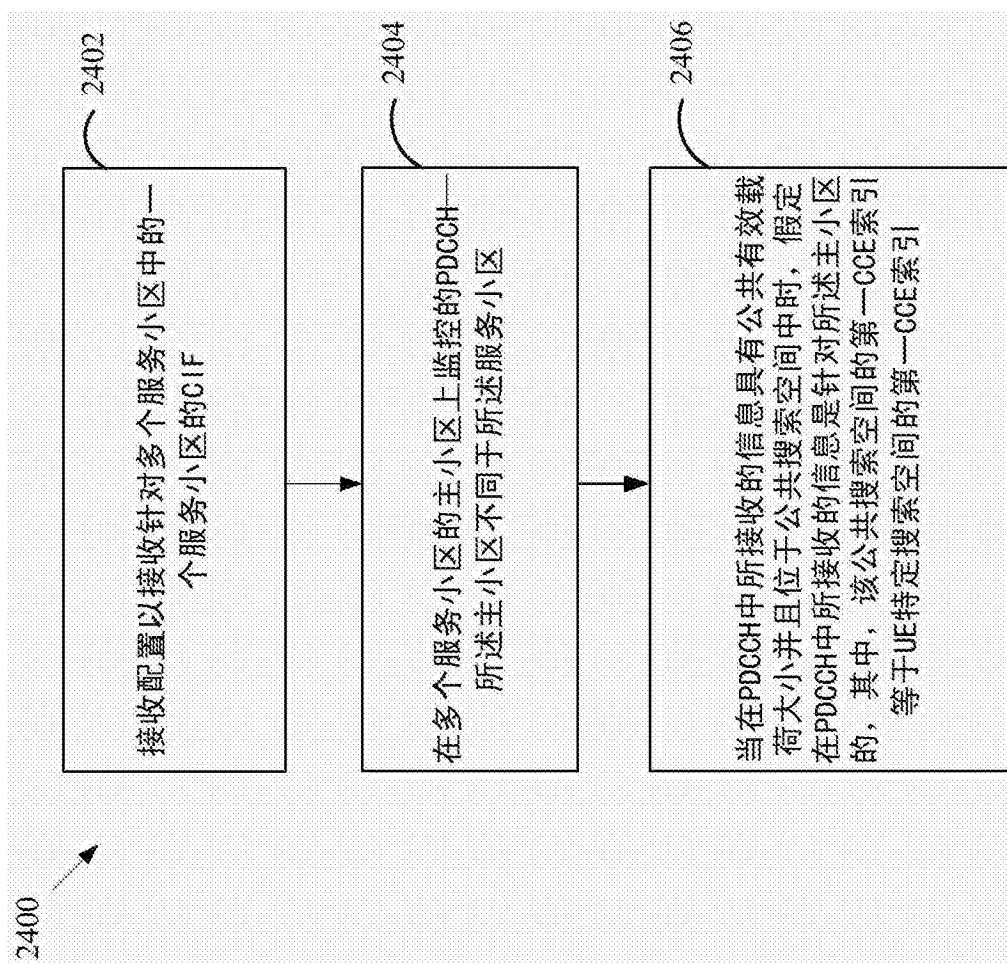


图24

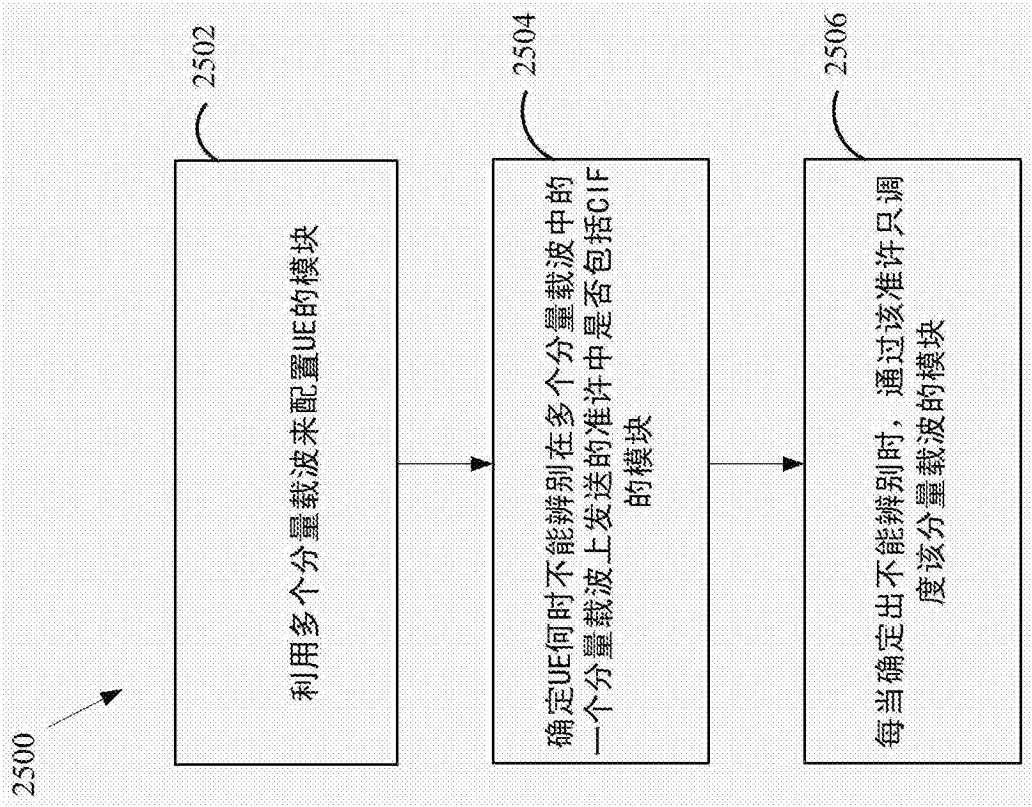


图25

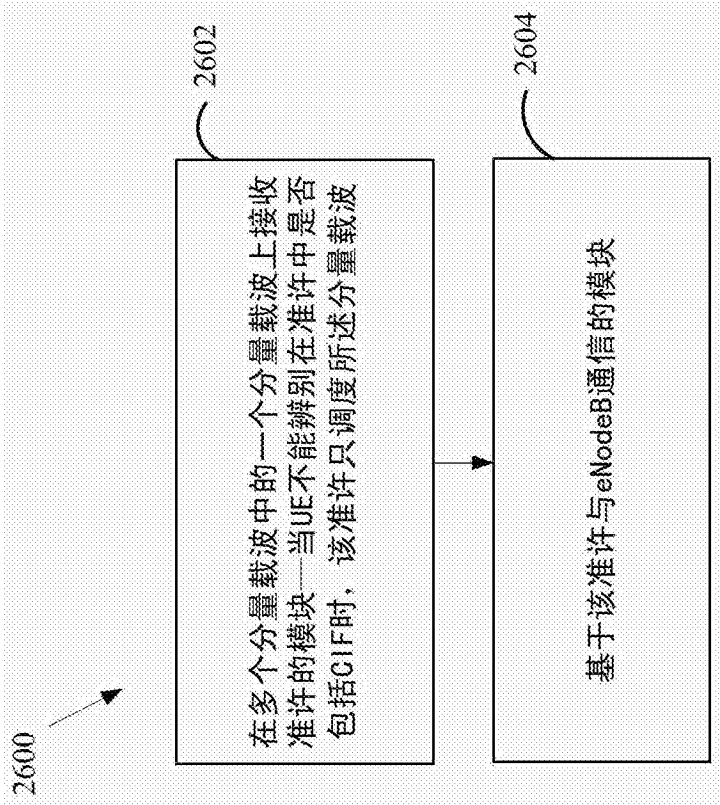


图26

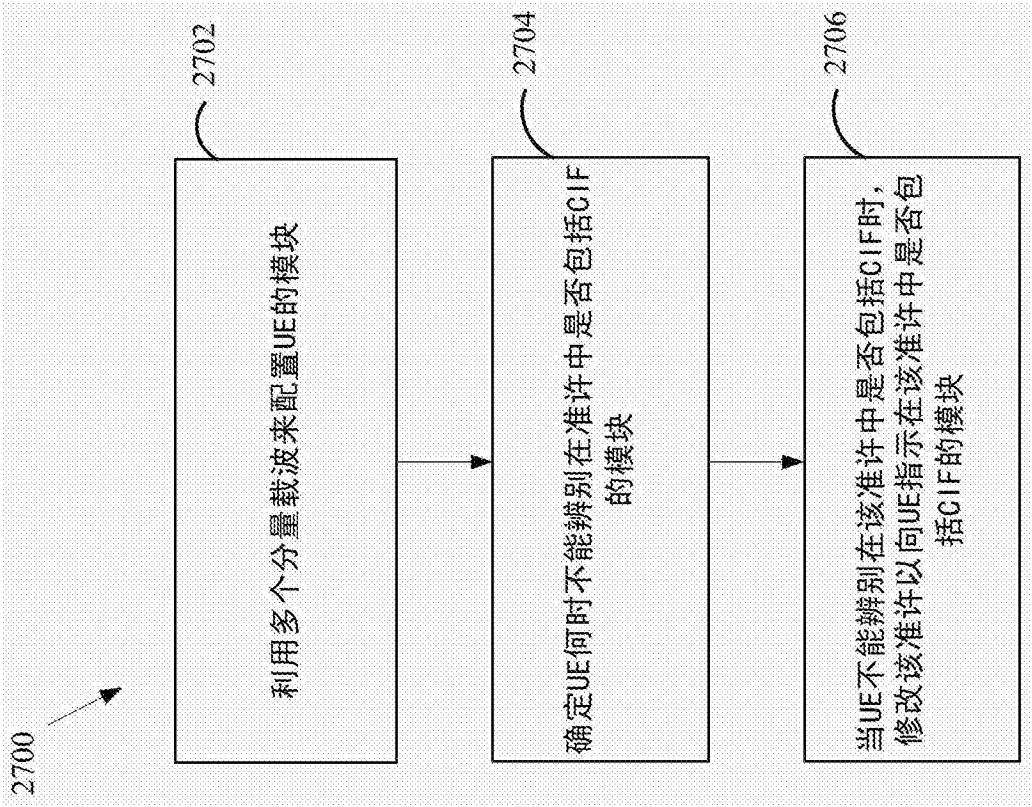


图27

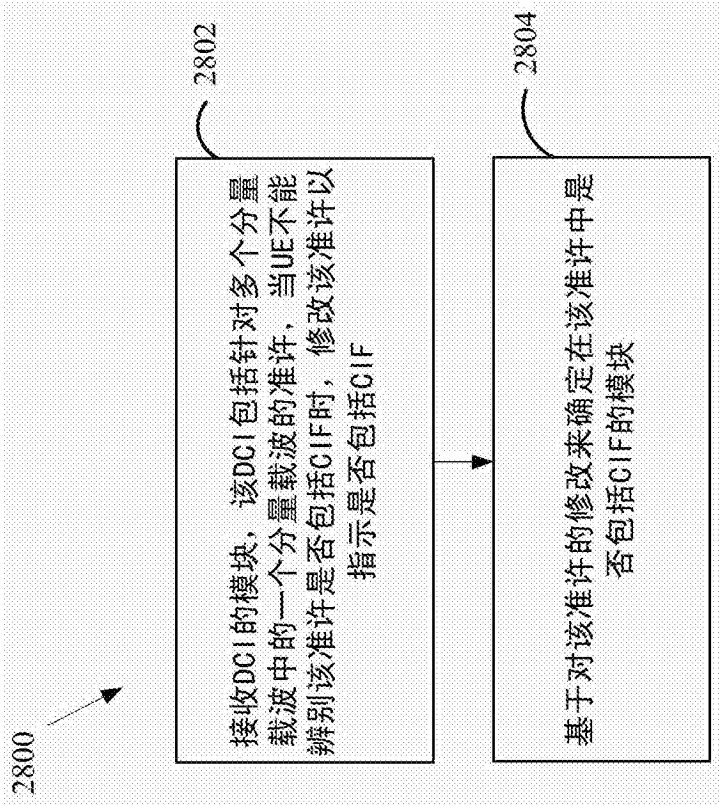


图28

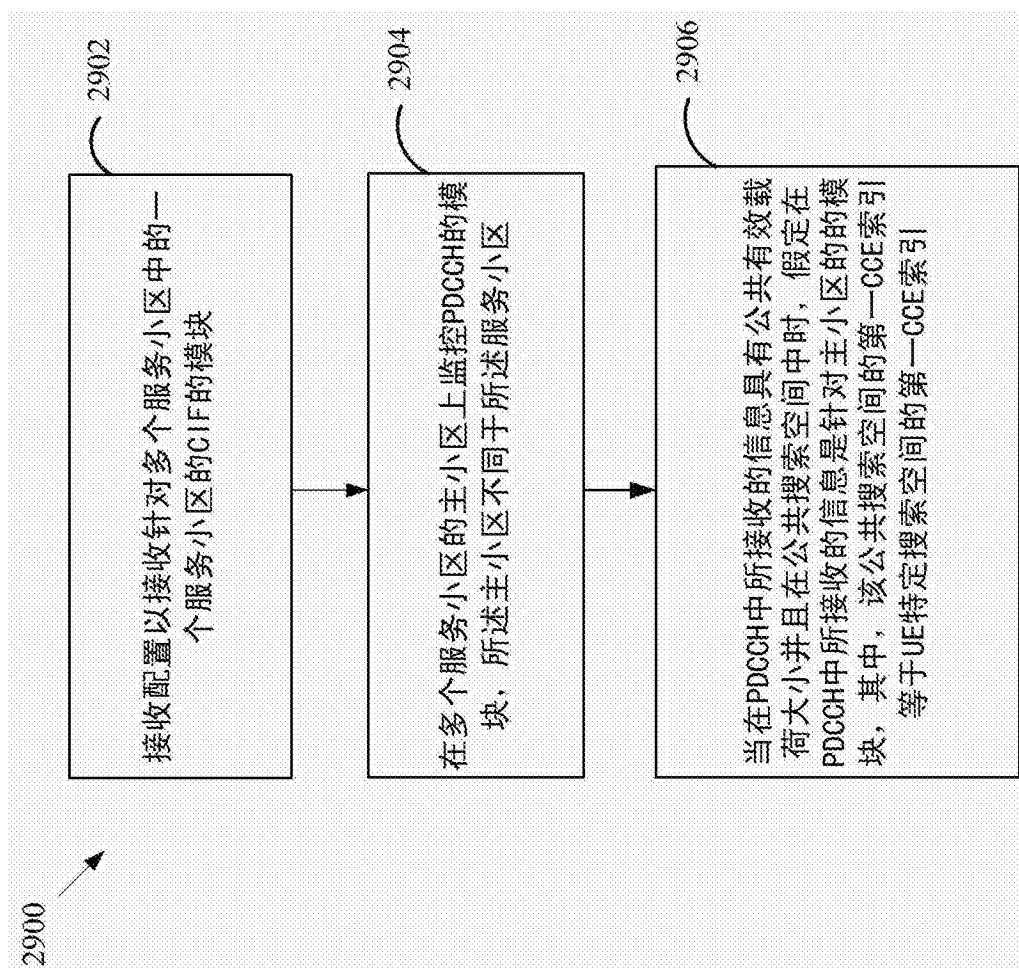


图29