



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103314541 B

(45)授权公告日 2017.08.29

(21)申请号 201280005313.5

(22)申请日 2012.01.03

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 103314541 A

(43)申请公布日 2013.09.18

(30)优先权数据  
61/432,582 2011.01.13 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2013.07.12

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/KR2012/000038 2012.01.03

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02012/096465 KO 2012.07.19

(73)专利权人 LG电子株式会社

地址 韩国首尔

(72)发明人 李承旻 金沂濬 金学成

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限  
责任公司 11219

代理人 谢丽娜 夏凯

(51)Int.Cl.  
H04W 72/04(2009.01)  
H04B 7/26(2006.01)  
H04J 11/00(2006.01)

(56)对比文件  
CN 101883391 A,2010.11.10,  
CN 101699781 A,2010.04.28,

审查员 刘毅

权利要求书2页 说明书18页 附图27页

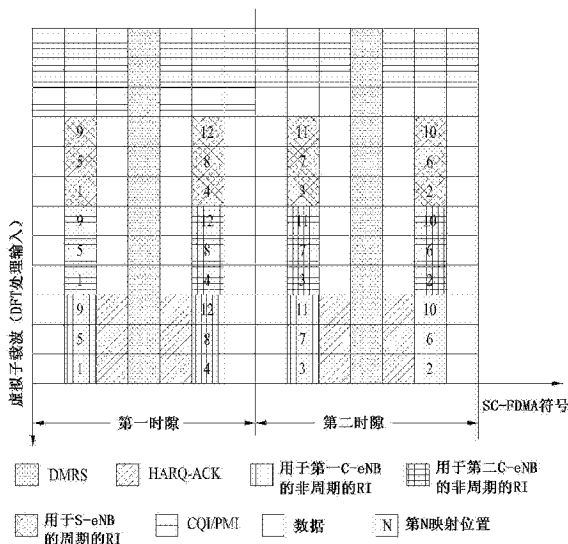
(54)发明名称

在无线电通信系统中终端将信道状态信息发送到基站的方法及其装置

(57)摘要

本申请涉及一种在无线电通信系统中终端分配用于将上行链路控制信息发送到服务基站的资源的方法。更加详细地,该方法包括:当在相同的子帧中发生至少一个周期的RI的报告和至少一个非周期的RI的报告时,将至少一个周期的RI和至少一个非周期的RI映射到子帧的物理上行链路共享信道(PUSCH);以及将被映射的至少一个周期的RI和至少一个非周期的RI发送到服务基站。优选地,至少一个非周期的RI对应于在服务基站和相邻基站中的每一个中的以便于服务基站和相邻基站的协作多点(CoMP)传输的至少一个分量载波,并且至少一个周期的RI对应于在服务基站中用于非CoMP传输的至少一个分量载波。

CN 103314541 B



1. 一种在无线通信系统中在用户设备处将秩指示符 (RI) 发送到服务基站的方法, 所述方法包括:

如果在相同的子帧中发生关于至少一个周期的RI的报告和关于至少一个非周期的RI的报告, 则将所述至少一个周期的RI和所述至少一个非周期的RI映射到所述子帧的物理上行链路共享信道 (PUSCH); 和

将所述至少一个周期的RI和所述至少一个非周期的RI发送到所述服务基站,

其中, 所述至少一个周期的RI和所述至少一个非周期的RI分别被时间优先地映射到与所述子帧的预定义符号相对应的资源元素,

其中, 调制符号的最大数目被限于子载波的数目的四倍, 所述子载波的数目表示在所述子帧中用于发送所述PUSCH的调度的带宽, 以及

其中, 所述至少一个周期的RI和所述至少一个非周期的RI的映射顺序基于相对应的RI是否被用于协作多点 (CoMP) 传输而确定。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其中:

所述至少一个非周期的RI对应于在所述服务基站和邻近基站中的每一个中被配置以用于所述服务基站和所述邻近基站的所述CoMP传输的至少一个分量载波, 并且

所述至少一个周期的RI对应于在所述服务基站中被配置以用于非CoMP传输的至少一个分量载波。

3. 根据权利要求2所述的方法, 其中映射所述至少一个周期的RI和所述至少一个非周期的RI包括: 在以子载波索引的降序执行将所述至少一个非周期的RI时间优先地映射到所述资源元素之后, 以所述子载波索引的降序执行将所述至少一个周期的RI时间优先地映射到所述资源元素。

4. 根据权利要求2所述的方法, 其中映射所述至少一个周期的RI和所述至少一个非周期的RI包括:

以子载波索引的降序执行将所述至少一个非周期的RI时间优先地映射到所述资源元素;

以所述子载波索引的升序执行CQI (信道质量指示符) /PMI (预编码矩阵索引) 信息的时间优先映射; 以及

以所述子载波索引的升序执行后面跟着所述CQI/PMI信息的至少一个周期的RI的时间优先映射。

5. 根据权利要求3所述的方法, 其中映射所述至少一个周期的RI和所述至少一个非周期的RI包括: 以e节点B索引的顺序映射所述至少一个非周期的RI和所述至少一个周期的RI中的每一个。

6. 根据权利要求3所述的方法, 其中映射所述至少一个周期的RI和所述至少一个非周期的RI包括: 以分量载波索引的顺序映射所述至少一个非周期的RI和所述至少一个周期的RI中的每一个。

7. 一种在无线通信系统中的用户设备装置, 包括:

处理器, 所述处理器被配置成, 如果在相同的子帧中发生关于至少一个周期的秩指示符 (RI) 的报告和关于至少一个非周期的RI的报告, 则将所述至少一个周期的RI和所述至少一个非周期的RI映射到所述子帧的物理上行链路共享信道 (PUSCH); 和

传输模块,所述传输模块被配置成将所述至少一个周期的RI和所述至少一个非周期的RI发送到服务基站,

其中,所述至少一个周期的RI和所述至少一个非周期的RI分别被时间优先地映射到与所述子帧的预定义符号相对应的资源元素,以及

其中,调制符号的最大数目被限于子载波的数目的四倍,所述子载波的数目表示在所述子帧中用于发送所述PUSCH的调度的带宽,以及

其中,所述至少一个周期的RI和所述至少一个非周期的RI的映射顺序基于相对应的RI是否被用于协作多点 (CoMP) 传输而确定。

8. 根据权利要求7所述的 用户设备装置,其中:

所述至少一个非周期的RI对应于在所述服务基站和邻近基站中的每一个中被配置以用于所述服务基站和所述邻近基站的所述CoMP传输的至少一个分量载波,并且

所述至少一个周期的RI对应于在所述服务基站中被配置以用于非CoMP传输的至少一个分量载波。

9. 根据权利要求8所述的 用户设备装置,其中处理器被配置成,以子载波索引的降序执行将所述至少一个非周期的RI时间优先地映射到所述资源元素,并且然后以所述子载波索引的降序执行将所述至少一个周期的RI时间优先地映射到所述资源元素。

10. 根据权利要求8所述的 用户设备装置,其中所述处理器被配置成,以子载波索引的降序执行将所述至少一个非周期的RI时间优先地映射到所述资源元素,以所述子载波索引的升序执行CQI (信道质量指示符) /PMI (预编码矩阵索引) 信息的时间优先映射,并且以所述子载波索引的升序执行后面跟着所述CQI/PMI信息的所述至少一个周期的RI的时间优先映射。

11. 根据权利要求9所述的 用户设备装置,其中所述处理器被配置成以e节点B索引的顺序来映射所述至少一个非周期的RI和所述至少一个周期的RI中的每一个。

12. 根据权利要求9所述的 用户设备装置,其中所述处理器被配置成,以分量载波索引的顺序来映射所述至少一个非周期的RI和所述至少一个周期的RI中的每一个。

## 在无线电通信系统中终端将信道状态信息发送到基站的方法 及其装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种无线通信系统,并且更具体地,涉及将在无线通信系统中由用户设备发送的信道状态信息发送到e节点B的方法及其设备。

### 背景技术

[0002] 3GPP LTE(第三代合作伙伴计划长期演进,在下文中被简称为LTE)通信系统被示意性地解释为本发明可应用的无线通信系统的示例。

[0003] 图1是作为无线通信系统的一个示例的E-UMTS网络结构的示意图。E-UMTS(演进的通用移动通信系统)是从传统UMTS(通用移动通信系统)演进的系统。目前,对于E-UMTS的基本标准化工作正在由3GPP进行中。通常E-UMTS被称为LTE(长期演进)系统。UMTS和E-UMTS的技术规范的详细内容分别参照“3<sup>rd</sup> Generation partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network(第三代合作伙伴计划:技术规范组无线电接入网络)”的版本7和版本8。

[0004] 参考图1,E-UMTS包括用户设备(UE)、e节点B(eNB)、以及接入网关(在下文中被简称为AG),该接入网关以位于网络(E-UTRAN)的末端的方式被连接到外部网络。e节点B能够同时发送用于广播服务、多播服务和/或单播服务的多个数据流。

[0005] 一个e节点B至少包含一个小区。通过被设置为1.25MHz、2.5MHz、5MHz、10MHz、15MHz和20MHz带宽中的一个,小区向多个用户设备提供上行链路传输服务或下行链路传输服务。不同的小区能够被配置为分别提供相对应的带宽。e节点B控制向/从多个用户设备传输/接收数据。对于下行链路(在下文中简称为DL)数据,e节点B通过发送DL调度信息来通知相对应的用户设备以下内容:在其上发送数据的时间/频率区域、编译、数据大小、与信息有关的HARQ(混合自动重传请求)等等。并且,对于上行链路(在下文中被简称为UL)数据,e节点B通过将UL调度信息发送到相对应的用户设备来通知相对应的用户设备以下内容:相对应的用户设备可使用的时间/频率区域、编译、数据大小、HARQ有关信息等等。在e节点B之间可以使用用于用户业务传输或者控制业务传输的接口。核心网络(CN)由AG(接入网关)和用于用户设备的用户注册的网络节点等等组成。AG以由多个小区组成的TA(跟踪区域)为单位管理用户设备的移动性。

[0006] 无线通信技术已经发展到基于WCDMA的LTE。但是,用户和服务提供商的持续需求和期望一直增加。此外,因为不同种类的无线电接入技术不断发展,所以要求新的技术演进以在未来具有竞争性。为了未来的竞争性,要求每比特成本的降低、服务可用性的增加、灵活的频带使用、简单的结构/开放的接口以及用户设备的合理功耗等。

### 发明内容

[0007] 技术任务

[0008] 因此,基于前面的描述中所提及的论述,在下面的描述中本发明意在提出一种将

在无线通信系统中由用户设备发送的信道状态信息发送到e节点B的方法及其设备。

[0009] 技术方案

[0010] 为了实现根据本发明目的的这些和其他优点并且根据本发明的目的,如具体实施和广泛描述的,根据本发明的一个实施例的发送秩指示符的方法,在无线通信系统中通过用户设备将该秩指示符发送到服务基站,该方法包括下述步骤:如果在相同的子帧中发生关于至少一个周期的RI的报告和关于至少一个非周期的RI的报告,则将至少一个周期的RI和至少一个非周期的RI映射到该子帧的物理上行链路共享信道(PUSCH),并且将至少一个周期的RI和至少一个非周期的RI发送到服务基站。

[0011] 同时,为了进一步实现这些和其他优点并且根据本发明的目的,根据不同的实施例,在无线通信系统中的用户设备装置包括,处理器,如果在相同的子帧中发生关于至少一个周期的RI的报告和关于至少一个非周期的RI的报告,则该处理器被配置成将至少一个周期的RI和至少一个非周期的RI映射到该子帧的物理上行链路共享信道(PUSCH);和传输模块,该传输模块被配置成将至少一个周期的RI和至少一个非周期的RI发送到服务基站。

[0012] 优选地,至少一个非周期的RI对应于在服务基站和邻近基站中的每一个中被配置以便于服务基站和邻近基站发送协作多点的至少一个分量载波,并且至少一个周期的RI对应于在服务基站中被配置以用于非CoMP传输的至少一个分量载波。

[0013] 同时,在以子载波索引的降序执行将至少一个非周期的RI时间优先地映射到与子帧的预定义符号相对应的资源元素之后,能够以子载波索引的降序执行将至少一个周期的RI时间优先地映射到与预定义符号相对应的资源元素。在这样的情况下,以e节点B索引的顺序或者分量载波索引的顺序来映射至少一个非周期的RI和至少一个周期的RI中的每一个。或者,预先确定的优先级,例如,被用于非CoMP传输的分量载波的RI能够被优先地映射或者在最后映射。

[0014] 或者,映射步骤包括下述步骤:以子载波索引的降序执行将至少一个非周期的RI时间优先地映射到与子帧的预定义符号相对应的资源元素;以子载波索引的升序执行CQI(信道质量指示符)/PMI(预编码矩阵索引)信息的时间优先映射;以及以子载波索引的升序执行后面跟着CQI/PMI信息的至少一个周期的RI的时间优先映射。

[0015] 此外,映射步骤包括下述步骤,联合编码至少一个周期的RI和至少一个非周期的RI;以及以子载波索引的降序执行将联合编码的RI信息时间优先地映射到与子帧的预定义符号相对应的资源元素。

[0016] 有益效果

[0017] 根据本发明的实施例,在无线通信系统中用户设备能够将信道状态信息有效地发送到e节点B。

[0018] 从本发明可获得的效果可以不受以上提及的效果限制。并且,其它未提及的效果可以由本发明所属的技术领域中的普通技术人员从以下的描述中清楚地理解。

## 附图说明

[0019] 被包括以提供本发明的进一步理解并且被合并以组成本说明书的一部分的附图图示了本发明的实施例,并且连同描述一起用于解释本发明的原理。

[0020] 在附图中:

- [0021] 图1是作为无线通信系统的一个示例的E-UMTS网络结构的示意图；
- [0022] 图2是基于3GPP无线电接入网络标准的用户设备和E-UTRAN之间的无线电接口协议的控制面和用户面的结构的图；
- [0023] 图3是用于解释被用于3GPP系统的物理信道和使用物理信道的普通信号传输方法的图；
- [0024] 图4是用于LTE系统中的无线电帧的结构图；
- [0025] 图5是用于LTE系统中的下行链路无线电帧的结构图；
- [0026] 图6是用于在LTE系统中使用的上行链路子帧的结构图；
- [0027] 图7是用于解释载波聚合方案的概念视图；
- [0028] 图8是普通的多天线(MIMO)通信系统的框图；
- [0029] 图9是用于解释物理上行链路共享信道的过程的框图；
- [0030] 图10是用于解释映射物理资源以发送上行链路数据和控制信道的方法的图；
- [0031] 图11是用于解释在上行链路共享信道上有效地复用数据和控制信道的方法的流程图；
- [0032] 图12是用于解释生成数据和控制信道的传输信号的方法的框图；
- [0033] 图13是用于解释将码字映射到层的方法的图；
- [0034] 图14是用于在应用正常CP的情况下将控制信息和数据映射到PUSCH的示例的图；
- [0035] 图15是用于在应用扩展CP的情况下将控制信息和数据映射到PUSCH的示例的图；
- [0036] 图16是在由本发明的第一实施例应用的CoMP方案当中的、应用CB(协作波束成形)的通信系统的示例的图；
- [0037] 图17和图18分别是在应用正常CP和扩展CP的情况下根据本发明的第一实施例的将多个RI信息映射到PUSCH的示例的图；
- [0038] 图19和图20分别是在应用正常CP和扩展CP的情况下根据本发明的第一实施例的将多个RI信息映射到PUSCH的示例的不同的图；
- [0039] 图21和图22分别是在应用正常CP和扩展CP的情况下根据本发明的第一实施例的将多个RI信息映射到PUSCH的示例的另外不同的图；
- [0040] 图23是用于解释在应用载波聚合方案的无线通信系统中应用本发明的第二实施例的示例的图；
- [0041] 图24至图26是在应用正常CP的情况下根据本发明的第二实施例的将多个RI信息映射到PUSCH的示例的图；
- [0042] 图27是根据本发明的一个实施例的用于通信装置的示例的框图。

## 具体实施方式

- [0043] 本发明的模式
- [0044] 在下面的描述中,通过参考附图解释的本发明的实施例能够容易地理解本发明的组成、本发明的效果和其它特征。在下面的描述中解释的实施例是被应用于3GPP系统的本发明的技术特征的示例。
- [0045] 在本说明书中,使用LTE系统和LTE-A系统解释本发明的实施例,其仅是示例性的。本发明的实施例可应用于与上述定义相对应的各种通信系统。特别地,虽然在本说明书中

基于FDD描述了本发明的实施例,但是这仅是示例性的。本发明的实施例能够以被容易地修改的方式而应用于H-FDD或者TDD。

[0046] 图2示出基于3GPP无线电接入网络标准的用户设备和E-UTRAN之间的无线电接口协议的控制面和用户面的结构的图。控制面意指以下路径,在该路径上发送由用户设备(UE)和网络使用以管理呼叫的控制消息。用户面意指以下路径,在该路径上发送在应用层中生成的数据,诸如音频数据、因特网分组数据等等。

[0047] 作为第一层的物理层使用物理信道来向较高层提供信息传送服务。物理层层经由传送信道连接到位于其上的介质接入控制层。数据在传送信道上在介质接入控制层和物理层之间移动。数据在物理信道上在发送侧的物理层和接收侧的物理层之间移动。物理信道利用时间和频率作为无线电资源。具体地,在DL中通过OFDMA(正交频分多址)方案调制物理层,并且在UL中通过SC-FDMA(单载波频分多址)方案调制物理层。

[0048] 在逻辑信道上,第二层的介质接入控制(在下文中被简称为MAC)层将服务提供给作为较高层的无线电链路控制(在下文中被简称为RLC)层。第二层的RLC层支持可靠的数据传输。通过MAC内的功能块可以实现RLC层的功能。第二层的PDCP(分组数据汇聚协议)层执行头部压缩功能以减少不必要的控制信息,从而在无线电接口的窄频带中有效地发送诸如IPv4分组和IPv6分组的IP分组。

[0049] 仅在控制面上限定位于第三层的最低位置中的无线电资源控制(在下文中被简称为RRC)层。RRC层负责与无线电承载(在下文中被简称为RB)的配置、重新配置以及释放相关联的逻辑信道、传送信道以及物理信道的控制。RB指的是由第二层提供的用于用户设备和网络之间的数据递送的服务。为此,用户设备的RRC层和网络的RRC层相互交换RRC消息。如果在用户设备和网络的RRC层之间存在RRC连接(RRC被连接),用户设备处于RRC连接状态(连接模式)下。否则,用户设备处于RRC空闲状态(空闲模式)下。位于RRC层的顶部的非接入(NAS)层执行诸如会话管理、移动性管理等的功能。

[0050] 由e节点B组成的单个小区被设置为1.25MHz、2.5MHz、5MHz、10MHz、15MHz、以及20MHz带宽中的一个,并且然后将下行链路或者上行链路传输服务提供给多个用户设备。不同的小区能够被配置成分别提供相对应的带宽。

[0051] 用于将数据从网络发送到用户设备的DL传送信道包括用于发送系统信息的BCH(广播信道)、用于发送寻呼消息的PCH(寻呼信道)、用于发送用户业务或者控制消息的下行链路SCH(共享信道)等等。可以在DL SCH或者单独的DL MCH(多播信道)上发送DL多播/广播服务业务或者控制消息。同时,用于将数据从用户设备发送到网络的UL传送信道包括用于发送初始控制消息的RACH(随机接入信道)、用于发送用户业务或者控制消息的上行链路SCH(共享信道)。位于传送信道上并且被映射到传送信道的逻辑信道包括BCCH(广播信道)、PCCH(寻呼控制信道)、CCCH(公用控制信道)、MCCH(多播控制信道)、MTCH(多播业务信道)等等。

[0052] 图3是用于解释用于3GPP系统的物理信道和使用物理信道的普通信号传输方法的图。

[0053] 如果用户设备的电源被接通或者用户设备进入新的小区,则用户设备可以执行用于匹配与e节点B的同步的初始小区搜索工作等等[S301]。为此,用户设备可以从e节点B接收主同步信道(P-SCH)和辅同步信道(S-SCH),可以与e节点B同步并且然后能够获得诸如小

区ID等等的信息。随后,用户设备从e节点B接收物理广播信道,并且然后能够获得小区内广播信息。同时,用户设备在初始小区搜索步骤中接收下行链路基准信号(DL RS),并且然后能够检查DL信道状态。

[0054] 完成初始小区搜索之后,用户设备可以根据物理下行链路控制信道(PDCCH)和在物理下行链路控制信道(PDCCH)上承载的信息,来接收物理下行链路共享控制信道(PDSCH)。然后用户设备能够获得更详细的系统信息[S302]。

[0055] 同时,如果用户设备最初接入e节点B或者不具有用于发送信号的无线电资源,则用户设备能够执行随机接入过程(RACH),以完成对e节点B的接入[S303至S306]。为此,用户设备可以在物理随机接入信道(PRACH)上发送特定序列作为前导[S303/S305],并且然后能够在PDCCH上接收响应消息以及响应于前导的相对应的PDSCH[S304/S306]。在基于竞争的随机接入过程(RACH)的情况下,能够另外执行竞争解决过程。

[0056] 在执行完上述过程后,用户设备能够执行PDCCH/PDSCH接收[S307]和PUSCH/PUCCH(物理上行链路共享信道/物理上行链路控制信道)传输[S308],作为普通的上行链路/下行链路信号传输过程。特别地,用户设备在PDCCH上接收DCI(下行链路控制信息)。在这种情况下,DCI包含控制信息,诸如与对于用户设备的资源分配有关的信息。DCI的格式可以根据其用途而不同。

[0057] 同时,经由UL从用户设备发送到e节点B的控制信息或者通过用户设备从e节点B接收到的控制信息包括下行链路/上行链路ACK/NACK信号、CQI(信道质量指示符)、PMI(预编码矩阵索引)、RI(秩指示符)等。在3GPP LTE系统的情况下,用户设备能够在PUSCH和/或PUCCH上发送诸如CQI/PMI/RI等等的前述控制信息。

[0058] 图4是在LTE系统中使用的无线电帧的结构图。

[0059] 参考图4,一个无线电帧具有10ms( $327,200 \times T_s$ )的长度,并由10个大小相同的子帧构成。每个子帧具有1ms的长度,并由两个时隙构成。每个时隙具有0.5ms( $15,360 \times T_s$ )的长度。在这种情况下, $T_s$ 指示采样时间,并且被表示为 $T_s = 1 / (15\text{kHz} \times 2048) = 3.2552 \times 10^{-8}$ (即,大约33ns)。时隙在时域中包括多个OFDM符号,并且在频域中包括多个资源块(RB)。在LTE系统中,一个资源块包括“12个子载波 $\times$ 7个或6个OFDM符号”。传输时间间隔(TTI)是发送数据的单位时间,其能够由至少一个子帧单元确定。无线电帧的前述结构仅是示例性的。并且,能够以各种方式修改在无线电帧中包括的子帧的数量、在子帧中包括的时隙的数量和在时隙中包括的OFDM符号的数量。

[0060] 图5是示出在DL无线电帧的单个子帧的控制区域中包括的控制信道的示例的图。

[0061] 参考图5,子帧由14个OFDM符号组成。根据子帧配置,前面的1个至3个OFDM符号被用于控制区域,并且其它的13~11个OFDM符号被用于数据区域。在附图中,R1至R4可以指示用于天线0至3的基准信号(在下文中被简写为RS或者导频信号)。RS在子帧中被固定为恒定图案(pattern),不论控制区域和数据区域如何。控制信道被分配给在控制区域中没有分配RS的资源,并且业务信道也被分配给在数据区域中没有分配RS的资源。被分配给控制区域的控制信道可以包括物理控制格式指示符信道(PCFICH)、物理混合-ARQ指示符信道(PHICH)、物理下行链路控制信道(PDCCH)等等。

[0062] PCFICH是物理控制格式指示符信道,并且通知用户设备在每个子帧上被用于PDCCH的OFDM符号的数目。PCFICH位于第一OFDM符号处,并且被配置在PHICH和PDCCH之前。



PCFICH由4个资源元素组(REG)组成,并且基于小区ID(小区标识)在控制区域中分布每个REG。一个REG由4个资源元素(RE)组成。RE可以指示被定义为“一个子载波 $\times$ 一个OFDM符号”的最小的物理资源。根据带宽,PCFICH的值可以指示1至3或者2至4的值,并且被调制成正交相移键控(QPSK)。

[0063] PHICH是物理HARQ(混合自动重传请求)指示符信道,并且被用于承载用于UL传输的HARQ ACK/NACK。特别地,PHICH指示为了UL HARQ对其发送DL ACK/NACK信息的信道。PHICH是由单个REG组成并且被小区特定地加扰。ACK/NACK被通过1个比特指示,并且被调制成正交相移键控(BPSK)。被调制的ACK/NACK被扩展成扩展因子(SF)2或者4。被映射到相同资源的多个PHICH组成PHICH组。根据扩展码的数目确定通过PHICH组复用的PHICH的数目。PHICH(组)被重复三次,以在频域和/或时域中获得分集增益。

[0064] PDCCH是物理DL控制信道并且被分配给子帧的前 $n$ 个OFDM符号。在这样的情况下, $n$ 是大于1的整数,并且通过PCFICH指示。PDCCH由至少一个CCE组成。PDCCH通知每个用户设备或者用户设备组以下内容:关于作为传输信道的PCH(寻呼信道)和DL-SCH(下行链路共享信道)的资源指配的信息、上行链路调度许可、HARQ信息等等。在PDSCH上发送PCH(寻呼信道)和DL-SCH(下行链路共享信道)。因此,除了特定控制信息或者特定服务数据之外,通常e节点B和用户设备经由PDSCH发送和接收数据。

[0065] 以被包括在PDCCH中的方式发送关于PDSCH的数据被发送到哪个用户设备(一个或者多个用户设备)的信息和关于如何由用户设备接收和解码PDSCH数据的信息等等。例如,假定通过被称为“A”的RNTI(无线网络临时标识)来CRC掩码特定的PDCCH,则经由特定子帧发送与使用被称为“B”的无线电资源(例如,频率位置)所发送的数据有关的信息和被称为“C”的DCI格式,即,传输形式信息(例如,传输块大小、调制方案、编译信息等等)。在这样的情况下,小区中的用户设备使用其自己的RNTI信息监控PDCCH,如果存在至少一个或者多个具有“A”RNTI的用户设备,则经由PDCCH上的接收到的信息,用户设备接收由“B”和“C”指示的PDCCH和PDSCH。

[0066] 图6是在LTE系统中使用的上行链路子帧的结构图。

[0067] 参考图6,UL子帧能够被划分为承载控制信息的物理上行链路控制信道(PUCCH)所被指配的区域,和承载用户数据的物理上行链路共享信道(PUSCH)所被指配的区域。在频域中子帧的中间部分被指配给PUSCH,并且数据区域的两侧被指配给PUCCH。在PUCCH上发送的控制信息包括被用于HARQ的ACK/NACK、指示DL信道状态的CQI(信道质量指示符)、用于MIMO的RI(秩指示符)、与UL资源请求相对应的SR(调度请求)等等。用于单个UE的PUCCH使用一个资源块,其在子帧内在每个时隙中占用不同的频率。特别地,被指配给PUCCH的2个资源块在时隙边界上跳频。特别地,图6示出满足条件(例如, $m=0,1,2,3$ )的PUCCH被指配给子帧的示例。

[0068] 图7是用于解释载波聚合方案的概念视图。载波聚合意指以用户使用被配置有上行链路资源(或分量载波)和/或下行链路资源(或分量载波)或者(逻辑意义上的)多个小区的频率块的方式,使用一个大的逻辑频带,以便于无线通信系统使用更宽的频带的技术。为了清楚起见,在下文的描述中一致地使用“分量载波”的术语。

[0069] 参考图7,总系统带宽(系统BW)可以具有达到最大100MHz的系统带宽作为逻辑带宽。总系统带宽包括五个分量载波,并且分量载波的每一个可以具有达到最大20MHz。分量

载波包括至少一个物理地连续的子载波。虽然图7中的分量载波中的每一个被描绘为它们具有相同的带宽,但是这仅是示例性的。分量载波中的每一个能够具有彼此不同的带宽。并且,虽然分量载波中的每一个被描绘为在频域中彼此相邻,但因为在逻辑概念方面描绘附图,所以分量载波中的每一个可以物理地彼此相邻或可以彼此分开。

[0070] 中心频率能够被不同地用于分量载波中的每一个,或共同的中心频率能够被用于物理地彼此相邻的分量载波。作为示例,在图7中,如果假定所有分量载波是物理地彼此相邻的,则中心频率“A”能被使用。或者,如果假定分量载波中的每一个不是物理地彼此相邻,诸如中心频率“A”、中心频率“B”等等的单独的中心频率能够被用于每一个分量载波。

[0071] 根据本说明书,分量载波可以对应于遗留(legacy)系统的系统带宽。通过基于遗留系统限定分量载波,提供向后兼容性以及在演进的UE和遗留UE共存的无线电通信环境中设计系统可以变得容易。作为示例,在LTE-A系统支持载波聚合的情况下,分量载波中的每一个可以对应于LTE系统的系统带宽。在这样的情况下,分量载波能够具有1.25MHz、2.5MHz、5MHz、10MHz、或者20MHz的带宽当中的带宽。

[0072] 在通过载波聚合扩展总系统带宽的情况下,通过分量载波单元限定用于与每个UE通信的频带。UE A可以使用对应于总系统带宽的100MHz,并且能够以使用所有的五个分量载波的方式执行通信。UE B<sub>1</sub>~B<sub>5</sub>能够仅使用20MHz的带宽,并且通过使用一个分量载波执行通信。UE C<sub>1</sub>和UE C<sub>2</sub>分别能够使用40MHz的带宽,并且通过使用两个分量载波执行通信。两个分量载波可以或者可以不逻辑地/物理地彼此相邻。UE C<sub>1</sub>指示彼此不相邻的两个分量载波被使用的情况,并且UE C<sub>2</sub>指示彼此相邻的两个分量载波被使用的情况。

[0073] 在下面的描述中,解释MIMO系统。MIMO(多输入多输出)是使用多个发送天线和多个接收天线的方法。可以通过MIMO增强在发送和接收数据方面的效率。特别地,通过在无线电通信系统中在发送端或者接收端使用多个天线,能够增加容量并且增加性能。在下面的描述中,MIMO能够被称为“多天线”。

[0074] 在多天线技术中,可能不取决于单个天线路径来接收整个消息。在多天线技术中以将从多个天线接收到的数据片段组合在一起的方式来完成数据。当多天线技术被使用时,可以在具有特定大小的小区区域中增强数据传输速度,或者可以扩大系统覆盖同时确保特定数据传输速度。并且,在移动通信终端、中继站等等中广泛地使用此技术。根据多天线技术,在移动通信中由传统技术使用的单天线的吞吐量限制能够被克服。

[0075] 在图8中描述普通多天线通信系统的框图。在发送端中安装N<sub>T</sub>个发送天线,并且在接收端中安装N<sub>R</sub>个接收天线。如上所述,如果发送端和接收端二者使用多个天线,则与多个天线仅被用于发送端和接收端中的任一个的情况相比较,理论的信道传输容量被提高。信道传输容量的提高与天线的数目成比例。因此,传输速率被提高,并且频率效率被提高。如果在使用单个天线的情况下最大传输速率被表示为R<sub>0</sub>,则使用多个天线的传输速率在理论上能够增加与最大传输速率R<sub>0</sub>乘以增加率R<sub>i</sub>一样多的量,如在下面的公式1中所示。在这样的情况下,R<sub>i</sub>是N<sub>T</sub>和N<sub>R</sub>中的较小值。

[0076] [公式1]

[0077]  $R_i = \min(N_T, N_R)$

[0078] 例如,使用四个发送天线和四个接收天线的MIMO通信系统在理论上能够获得单个天线系统四倍的传输速率。在二十世纪九十年代中期证明了多天线系统的理论容量增加之

后,最近已经积极地研究用于实际地提高数据传输速率的各种技术,并且它们中的数种技术已经在诸如第三代移动通信、下一代无线LAN等等的各种无线通信标准中有所反映。

[0079] 如果我们回顾迄今为止与多天线相关的研究趋势,已经为各种观点的研究进行了许多积极的研究,该各种观点的研究诸如对与各种信道环境和多址环境中与多天线通信容量计算有关的信息理论的研究、对多天线系统的无线信道测量和模型推导的研究、对提高传输可靠性和传输速率的空时信号处理技术的研究等等。

[0080] 如果在数学上建模多天线系统的通信方法以便于以更加具体的方式解释它,则其能够如下地表示。如在图8中所示,假定存在 $N_T$ 个发送天线和 $N_R$ 个接收天线。首先,如果我们看传输信号,因为在存在 $N_T$ 个发送天线的情况下能够被发送的信息的最大数目是 $N_T$ ,则传输信息能够被表示为下述公式2中的矢量。

[0081] [公式2]

$$[0082] \quad \mathbf{s} = [s_1, s_2, \dots, s_{N_T}]^T$$

[0083] 同时,对于传输信息 $s_1, s_2, \dots, s_{N_T}$ 中的每一个,发送功率可以根据传输信息中的每一个而区别。在这样的情况下,如果发送功率中的每一个被表示为 $P_1, P_2, \dots, P_{N_T}$ ,则被调节发送功率的传输信息能够被表示为下述公式3中的矢量。

[0084] [公式3]

$$[0085] \quad \hat{\mathbf{s}} = [\hat{s}_1, \hat{s}_2, \dots, \hat{s}_{N_T}]^T = [P_1 s_1, P_2 s_2, \dots, P_{N_T} s_{N_T}]^T$$

[0086] 并且,如果使用对角矩阵 $P$ 表示 $\hat{\mathbf{s}}$ ,则其能够被表示为下述等式4。

[0087] [公式4]

$$[0088] \quad \hat{\mathbf{s}} = \begin{bmatrix} P_1 & & & 0 \\ & P_2 & & \\ & & \ddots & \\ 0 & & & P_{N_T} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} s_1 \\ s_2 \\ \vdots \\ s_{N_T} \end{bmatrix} = \mathbf{P}\mathbf{s}$$

[0089] 同时,让我们考虑以将加权矩阵 $W$ 应用于被调节的信息矢量 $\hat{\mathbf{s}}$ 的方式来配置被实际发送的传输信号的 $x_1, x_2, \dots, x_{N_T}$ 的数目 $N_T$ 的情况。在这样的情况下,加权矩阵根据传输信道的情形等等执行将传输信息分布到每个天线的任务。能够使用下面的公式5中的矢量 $X$ 来表示传输信号 $x_1, x_2, \dots, x_{N_T}$ 。在这样的情况下, $w_{ij}$ 意指第 $i$ 发送天线和第 $j$ 信息之间的加权。 $W$ 被称为加权矩阵或者预编码矩阵。

[0090] [公式5]

$$[0091] \quad \mathbf{x} = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_i \\ \vdots \\ x_{N_T} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} & \cdots & w_{1N_T} \\ w_{21} & w_{22} & \cdots & w_{2N_T} \\ \vdots & & \ddots & \\ w_{i1} & w_{i2} & \cdots & w_{iN_T} \\ \vdots & & \ddots & \\ w_{N_T 1} & w_{N_T 2} & \cdots & w_{N_T N_T} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{s}_1 \\ \hat{s}_2 \\ \vdots \\ \hat{s}_j \\ \vdots \\ \hat{s}_{N_T} \end{bmatrix} = \mathbf{W}\hat{\mathbf{s}} = \mathbf{W}\mathbf{P}\mathbf{s}$$

[0092] 通常,信道矩阵的秩的物理意义可以指的是能够在给定信道中发送相互不同的信息的最大数目。因此,因为通过相互独立的行或者列的数目中的最小数目来定义信道矩阵的秩,所以矩阵的秩被配置成不大于行数或者列数。例如,信道矩阵H的秩(rank(H))被限制如在公式6中所示。

[0093] [公式6]

$$[0094] \quad \text{rank}(H) \leq \min(N_T, N_R)$$

[0095] 并且,让我们将使用多天线技术发送的相互不同的每个信息定义为传送流,或者简单地说,流。流能够被命名为层。然后,传送流的数目被自然地配置成不大于信道的秩,该秩是能够发送彼此不同的信息的最大数目。因此,信道矩阵H能够被表示为下面的公式7。

[0096] [公式7]

$$[0097] \quad \text{流的}\#\leq\text{rank}(H)\leq\min(N_T, N_R)$$

[0098] 在这种情况下,“流的#”表示流的数目。同时,在这样的情况下,应注意,能够经由一个以上的天线发送一个流。

[0099] 可以存在使一个或者多个流对应于多个天线的各种方法。在下面的描述中根据多天线技术的种类能够描述这些方法。经由许多天线发送一个流的情况可以被称为空间分集方案,并且经由许多天线发送多个流的情况可以被称为空间复用方案。理所当然,空间分集和空间复用的混合形式也是可用的。

[0100] 同时,期待的是作为下一代移动通信系统的标准的LTE-A系统将会支持传统标准所不支持的CoMP(协作多点)传输方法,以提高数据传输速率。在这样的情况下,CoMP传输方法是两个或者更多个基站或者小区以相互协作的方式与用户设备通信,以提高位于无线电阴影区域的用户设备与基站(小区或者扇区)之间的通信性能的传输方法。

[0101] CoMP传输方法能够被分类成以经由数据共享的协同MIMO的形式的联合处理(CoMP-联合处理,CoMP-JP)方法,和协作调度/波束成形(CoMP-协作调度/波束成形,CoMP-CS/CB)方法。

[0102] 在DL的情况下根据联合处理(CoMP-JP)方法,用户设备能够从执行CoMP传输方法的基站中的每一个即时地接收数据。并且,能够以组合从基站中的每一个接收到的信号的方式提高接收性能。另一方面,根据协作调度/波束成形方法(CoMP-CS/CB),用户设备能够经由波束成形从单个基站即时地接收数据。

[0103] 在DL的情况下根据联合处理(CoMP-JP)方法,基站中的每一个能够从用户设备同时接收PUSCH信号。另一方面,根据协作调度/波束成形方法(CoMP-CS/CB),仅单个基站能够接收PUSCH。在这样的情况下,通过协作小区(或者基站)确定使用协作调度/波束成形方法

的决定。

[0104] 同时,如下地解释物理上行链路共享信道(PUSCH)的处理结构。图9是用于解释物理上行链路共享信道的处理的框图。如在图9中所示,以下述方式发送与控制信息一起复用的数据信息。首先,用于TB(传送块)的CRC(循环冗余检验)被附接到应在UL中发送的传送块(在下文中被简称为TB) [S130],根据TB的大小,信息被划分为多个码块(在下文中被简称为CB),并且用于CB的CRC被附接到多个CB [S131]。根据前述处理的结果值,执行信道编译 [S132]。此外,在信道编译的数据经过速率匹配之后 [S133],再次执行CB之间的组合 [S134]。将这些组合的CB与CQI/PMI(信道质量信息/预编码矩阵索引)进行复用 [S135]。

[0105] 同时,在数据的边界线(sideline)上执行对CQI/PMI的信道编译 [S136]。将信道编译的CQI/PMI和数据进行复用 [S135]。

[0106] 并且,也在数据的边界线上执行对RI(秩指示)的信道编译 [S137]。

[0107] 在ACK/NACK(肯定应答/否定应答)的情况下,对数据的边界线、CQI、PMI以及RI执行信道编译 [S138]。以交织被复用的数据、CQI/PMI、单独信道编译的RI和ACK的方式生成输出信号 [S139]。

[0108] 同时,在下面的描述中解释用于LTE UL系统中的数据和控制信道的物理资源元素(在下文中被简称为RE)。

[0109] 图10是用于解释映射物理资源以发送上行链路数据和控制信道的方法的图。

[0110] 参考图10,通过时间优先(time-first)方案将CQI/PMI和数据映射到RE。以打孔的方式将被编码的ACK/NACK插入到解调基准信号(DM-RS)的附近。并且,RI被映射到与ACK/NACK所位于的RE紧挨着的RE。用于RI和ACK/NACK的资源能够占有最多4个SC-FDMA符号。在数据和控制信息被同时发送到UL共享信道的情况下,以下述顺序执行映射:RI、CQI/PMI和数据的级联、以及ACK/NACK。特别地,首先映射RI,并且然后通过时间优先方案,CQI/PMI和数据的级联被映射到除了RI所被映射到的RE之外的剩余RE。以对已经映射的CQI/PMI和数据的级联进行打孔的方式映射ACK/NACK。

[0111] 如前面的描述中所提及的,通过复用诸如CQI/PMI等等的上行链路控制信息(UCI),能够满足单载波属性。因此,能够实现保持低CM(立方度量(cubic metric))的上行链路传输。

[0112] 在增强遗留系统的系统(例如,LTE版本10)中,SC-FDMA和分簇的DFT-OFDMA中的至少一个传输方案能够在每个分量载波上被应用于每个用户设备以执行UL传输,并且能够与UL-MIMO(上行链路-MIMO)一起应用。

[0113] 图11是用于解释有效地在上行链路共享信道上复用数据和控制信道的方法的流程图。

[0114] 参考图11,用户设备识别用于物理上行链路共享信道(PUSCH)的数据的秩 [S150]。并且然后,用户设备以相同的秩(其是对数据设置的相同秩)设置用于上行链路控制信道的秩(在这样的情况下,控制信道意指诸如CQI、ACK/NACK、RI等等的上行链路控制信息(UCI)) [S151]。并且,用户设备以级联的方式复用数据和控制信息,即,CQI [S152]。并且然后,在RI被映射到指定的RE并且通过时间优先方案映射级联的数据和CQI之后,能够执行信道交织,以帮助以对位于DM-RS附近的RE进行打孔的方式映射ACK/NACK [S153]。

[0115] 其后,根据MCS表,数据和控制信道能够被调制为QPSK、16QAM、64QAM等等 [S154]。

在这样的情况下,调制步骤可以移到不同的位置(例如,调制块能够被移到数据和控制信道的复用步骤的先前步骤)。并且,能够通过码字单元或者层单元执行信道交织。

[0116] 图12是用于解释生成数据和控制信道的传输信号的方法的框图。每个块的位置能够根据被应用的方案而改变。

[0117] 假定存在两个码字。根据码字中的每一个执行信道编译[S160]。根据给定的MCS级别和资源的大小执行速率匹配[S161]。并且,通过小区特定地、UE特定地、或者码字特定地能够加扰被编码的比特[S162]。

[0118] 其后,执行将码字映射到层[S163]。在此处理中,能够包括层移位或者置换的操作。

[0119] 图13是用于解释将码字映射到层的方法的图。能够使用在图13中描述的规则执行将码字映射到层。

[0120] 根据提供的规范,诸如CQI、RI、以及ACK/NACK的控制信息被进行信道编译[S165]。在这样的情况下,能够使用用于所有码字的相同信道码编码CQI、RI、以及ACK/NACK,或者能够根据码字使用不同的信道码编码CQI、RI、以及ACK/NACK。

[0121] 并且然后,能够通过比特大小控制单元来修改被编码的比特的数目[S166]。比特大小控制单元能够与信道编译块统一[S165]。从比特大小控制单元输出的信号被加扰[S167]。在这样的情况下,通过小区特定地、层特定地、码字特定地、或者UE特定地能够执行加扰。

[0122] 比特大小控制单元能够如下地操作。

[0123] 控制单元识别用于PUSCH的数据的秩( $n_{\text{rank\_pusch}}$ )。

[0124] 控制信道的秩( $n_{\text{rank\_control}}$ )被设置为与数据的秩相同(即, $n_{\text{rank\_control}} = n_{\text{rank\_pusch}}$ ),用于控制信道的比特的数目( $n_{\text{bit\_ctrl}}$ )以乘以控制信道的秩的方式扩大它的比特数目。

[0125] 执行此的一种方法是简单地拷贝控制信道并且重复。在这种情况下,控制信道可以是在信道编译之前的信息级别或者可以是在信道编译之后的编译比特级别。特别地,例如,在 $n_{\text{bit\_ctrl}} = 4$ 并且 $n_{\text{rank\_pusch}} = 2$ 的控制信道 $[a_0, a_1, a_2, a_3]$ 的情况下,扩大的比特数目( $n_{\text{ext\_ctrl}}$ )可以对应于8比特的 $[a_0, a_1, a_2, a_3, a_0, a_1, a_2, a_3]$ 。

[0126] 在比特大小控制单元和信道编译单元被配置成一个单元的情况下,能够以应用由遗留系统(例如,LTE版本8)定义的信道编译和速率匹配的方式来生成编译比特。

[0127] 除了比特大小控制单元之外,能够执行比特级别交织以根据层更加随机化。或者,为了提供同等效果能够在调制符号级别中执行交织。

[0128] 能够通过数据/控制信息复用器复用用于2个码字的CQI/PMI信道和数据[S164]。并且然后,以被映射到位于UL DM-RS附近的RE的方式,ACK/NACK信息被映射到子帧内的两个时隙,并且信道交织器根据时间优先方案映射CQI/PMI[S168]。

[0129] 并且,根据每个层执行调制[S169]、DFT预编码[S170]、MIMO预编码[S171]、RE映射[S172]等等被顺序地执行。并且,然后生成SC-FDMA信号并且经由天线端口发送[S173]。

[0130] 功能块没有受到在图12中描述的位置的限制,并且可以取决于情况而改变其位置。例如,加扰块162/167能够定位在信道交织块之后。并且,码字到层匹配块163能够定位在信道交织块168或者调制映射器块169之后。

[0131] 根据图9至图13,描述在当前3GPP LTE标准中和数据一起映射诸如RI、ACK/NACK、以及CQI的UL控制信息(UCI)的示例。

[0132] 图14是在应用正常CP的情况下将控制信息和数据映射到PUSCH的示例的图,并且图15是在应用扩展CP的情况下将控制信息和数据映射到PUSCH的示例的图。特别地,假定对RI和ACK/NACK来说必需的调制符号的数目是“16”,并且对CQI/PMI信息来说必需的调制符号的数目是“30”。

[0133] 参考图14,能够意识到通过时间优先映射方案将RI信息映射到符号索引1、12、8以及5。参考图15,通过时间优先映射方案将RI信息映射到符号索引0、10、6、以及4。

[0134] 本发明提出在PUSCH上有效地发送多个RI(秩指示)信息的方法。

[0135] <第一实施例>

[0136] 首先,在应用CoMP方案的情况下在本发明的第一实施例中解释发送多个RI的方法。

[0137] 在服务e节点B(S-eNB)和(N-1)个协作e节点B(C-eNB)参与CoMP传输的情况下,优选的是,UE生成并发送与包括S-eNB和C-eNB的N个eNB有关的CSI信息(即,CQI、PMI、以及RI)以用于有效的CoMP操作。

[0138] 图16是通过本发明的第一实施例能够应用的CoMP方案当中的应用了CB(协作波束成形)的通信系统的示例的图。

[0139] 参考图16,CoMP-UE,即,UE以从S-eNB接收控制信息的方式工作,并且也仅从S-eNB接收数据。CoMP-UE执行对于C-eNB和S-eNB的无线电信道的信道估计,根据相对应的eNB生成CSI信息,并且然后将CSI信息发送到S-eNB。

[0140] 基于关于S-eNB的无线电信道信息和关于C-eNB的无线电信道信息,在执行S-eNB和C-eNB之间的通信的情况下,S-eNB执行PMI推荐操作,其对应于递送PMI信息的操作,该PMI信息能够最小化来自于C-eNB的干扰。已经接收到前述的信息后,C-eNB以利用从S-eNB接收到的PMI信息(即,用于最小化干扰的推荐的PMI,其可影响CoMP-UE)的方式来应用预编码。

[0141] 作为发送CoMP-UE的CSI信息的方法的示例,对于S-eNB执行在PUCCH上的周期的CSI报告,并且对于C-eNB能够执行在PUSCH上的非周期的CSI报告。如果用于S-eNB的周期的CSI报告和用于C-eNB的非周期的CSI报告同时在相同的子帧中发生,则能够应用下述方法。

[0142] 周期的CSI报告,例如,在当前执行用于S-eNB的在PUCCH上的周期的CSI报告的情形下,如果在相同的子帧中发送特殊用途的预定义非周期的CSI报告,即,在PUSCH上的用于C-eNB的非周期的CSI报告,则能够配置仅对于本情况同时执行PUCCH上的周期的CSI报告和PUSCH上的非周期的CSI报告。但是,优选的是,除了发送特殊用途的预定义非周期的CSI报告的情况之外,仅以省略周期的CSI报告的方式执行非周期的CSI报告。

[0143] 周期的CSI报告,例如,在当前执行用于S-eNB的在PUCCH上的周期的CSI报告的情形下,如果在相同的子帧中发送特殊用途的预定义非周期的CSI报告,即,在PUSCH上的用于C-eNB的非周期的CSI,则以在PUSCH上捎带周期的CSI信息的方式一起发送周期的CSI信息和非周期的CSI信息。这是与仅在周期的CSI报告和非周期的CSI报告同时在相同子帧中发生的情况下3GPP LTE系统的UE通常执行非周期的CSI报告的情况不同的点。

[0144] CoMP-UE能够以通过在PUSCH上捎带周期的CSI信息一起发送周期的CSI信息和非

周期的CSI信息的方式在CoMP的情形下有效地执行CSI报告。

[0145] 在以经由前述2) 方案在PUSCH上捎带周期的CSI信息的方式一起发送周期的CSI信息和非周期的CSI信息的情况下, 本发明提出在下述A) 至(C) 描述中描述的在PUSCH上有效地发送多RI信息的方法。CoMP-UE的前述CSI信息传输方法对应于所提出的方法可适用的一个示例。为了清楚起见, 在下面的描述中基于CoMP环境描述所提出的方法。并且, 虽然为了解释的清楚起见基于3GPP LTE系统描述所提出的方法, 但是显然的是, 所提出的方法可扩展到不同的通信系统。

[0146] A) 首先, 在将非周期的RI信息优先地映射到为PUSCH区域中的RI信息预先配置的符号索引之后, 能够以与非周期的RI信息的情况相同的方式通过时间优先方案考虑映射周期的RI信息。在这样的情况下, (调制) 符号的最大数目被限于  $4 \times M_{sc}^{PUSCH} \circ M_{sc}^{PUSCH}$  指示为当前帧中的传送块的PUSCH传输而调度的带宽, 并且通过子载波的数目表示该带宽。

[0147] 图17和图18分别是在应用正常CP和扩展CP的情况下根据本发明的第一实施例的将多个RI信息映射到PUSCH的示例的图。特别地, 假定S-eNB和两个C-eNB参与图17和图18中的CoMP, 并且对于S-eNB和两个C-eNB的RI信息所必需的调制符号的数目分别相同地对应于12的情形。并且, 也假定对于CQI/PMI信息和ACK/NACK信息所必需的调制符号的数目分别对应于30和12。

[0148] 参考图17, 能够意识到通过时间优先映射方案将用于第一C-eNB的非周期的RI信息、用于第二C-eNB的非周期的RI信息、以及用于S-eNB的周期的RI信息顺序地分配到与符号索引1、12、8、以及5相对应的资源元素。

[0149] 并且, 参考图18, 能够意识到通过时间优先映射方案将用于第一C-eNB的非周期的RI信息、用于第二C-eNB的非周期的RI信息、以及用于S-eNB的周期的RI信息顺序地分配给与符号索引0、10、6、以及4相对应的资源元素。

[0150] B) 在将CQI/PMI信息优先地映射到PUSCH区域之后, 能够在数据映射之前以CQI/PMI信息的相同方式考虑映射周期的RI信息。特别地, 按照CQI/PMI、RI以及数据的顺序来顺序地执行映射。非周期的RI信息被映射到为了映射RI信息而预定义的符号索引。在这样的情况下, 调制符号的最大数目被限于  $M_{sc}^{PUSCH} \times N_{sym}^{PUSCH} - Q_{RI} / Q_m \circ M_{sc}^{PUSCH}$  指示为当前帧中的传送块的PUSCH传输而调度的带宽, 并且通过子载波的数目表示该带宽。并且,  $N_{sym}^{PUSCH}$  意指能够在子帧中递送PUSCH的符号的数目,  $Q_m$  意指调制阶数, 并且 $Q_{RI}$ 意指被编译的RI的总比特数目。

[0151] 图19和图20分别是在应用正常CP和扩展CP的情况下根据本发明的第一实施例的将多个RI信息映射到PUSCH的示例的不同的图。

[0152] 参考图19, 能够意识到在CQI/PMI被映射之后映射周期的CSI信息。并且, 能够意识到通过时间优先映射方案将用于第一C-eNB的非周期的RI信息和用于第二C-eNB的非周期的RI信息顺序地分配到与符号索引1、12、8、以及5相对应的资源元素。

[0153] 并且, 参考图20, 能够意识到在CQI/PMI被映射之后映射周期的CSI信息。并且, 能够意识到通过时间优先映射方案将用于第一C-eNB的非周期的RI信息和用于第二C-eNB的非周期的RI信息顺序地分配到与符号索引0、10、6、以及4相对应的资源元素。

[0154] C) 最后, 在对周期的RI信息和非周期的RI信息执行联合编码之后, 将其映射到为



映射RI信息而预定义的符号索引。在这样的情况下，(调制)符号的最大数目被限于  $4 \times M_{sc}^{PUSCH}$ 。  $M_{sc}^{PUSCH}$  指示为当前子帧中的传送块的PUSCH传输而调度的带宽，并且通过子载波的数目表示该带宽。

[0155] 图21和图22分别是在应用正常CP和扩展CP的情况下的根据本发明的第一实施例的将多个RI信息映射到PUSCH的示例的另外不同的图。特别地，假定调制符号的数目对应于K，需要该调制符号的数目作为对用于S-eNB的周期的RI信息、用于第一C-eNB的(非周期)RI信息、以及用于第二C-eNB的(非周期)RI信息执行联合编码的结果。并且，也假定对于CQI/PMI信息和ACK/NACK信息所必需的调制符号的数目分别对应于30和12。

[0156] 参考图21，能够意识到通过时间优先方案以符号索引1、12、8、以及5的顺序将联合编码的RI信息顺序地分配到K个符号。并且，参考图22，能够意识到通过时间优先方案以符号索引0、10、6、以及4的顺序将联合编码的RI信息顺序地分配到K个符号。

[0157] 在A)至C)中描述的特性也能够可适用于在应用载波聚合方案的情况下一起发送用于每个分量载波的RI信息的情形。

[0158] <第二实施例>

[0159] 根据本发明的第二实施例，存在对于以下方法的解释：在应用了载波聚合技术的环境中根据每个分量载波应用CoMP方案的情况下扩大并且应用前述第一实施例的方法。

[0160] 图23是用于解释在应用载波聚合方案的无线通信系统中应用本发明的第二实施例的示例的图。特别地，图23假定S-eNB和C-eNB分别配置2个分量载波的情况。特别地，在S-eNB中配置S-CC<sub>1</sub>和S-CC<sub>2</sub>并且在C-eNB中配置C-CC<sub>1</sub>和C-CC<sub>2</sub>(没有描绘)。

[0161] 参考图23，同时地，S-eNB的S-CC<sub>1</sub>和C-eNB的C-CC<sub>1</sub>被用于作为CoMP方案之一的联合传输(JT)，并且S-eNB的S-CC<sub>2</sub>被用于普通操作，即，非CoMP操作。在这样的情况下，CoMP UE对于S-eNB的S-CC<sub>1</sub>的无线信道和C-eNB的C-CC<sub>1</sub>的无线信道以及S-eNB的S-CC<sub>2</sub>的无线信道执行信道估计，并且然后根据CC中的每一个将CSI信息递送到S-eNB。

[0162] 作为发送CSI信息的方法的示例，能够执行用于非CoMP操作的S-eNB的S-CC<sub>2</sub>的周期的CSI报告和用于JT的S-CC<sub>1</sub>和C-CC<sub>1</sub>的非周期的CSI报告。或者，为S-CC<sub>1</sub>和S-CC<sub>2</sub>(其对应于S-eNB的分量载波)执行周期的报告，并且为C-CC<sub>1</sub>(其对应于C-eNB的分量载波)执行非周期的CSI报告。

[0163] 在使用上述的传输方案通过CoMP UE发送CSI信息的情况下，如果周期的CSI报告和非周期的CSI报告在相同的子帧中同时发生，则优选地是，以在PUSCH上捎带周期的CSI信息的方式，连同非周期的CSI信息一起发送周期的CSI信息。

[0164] 图24至图26对应于在应用正常CP的情况下的根据本发明的第一实施例的将多个RI信息映射到PUSCH的示例的图。特别地，图24对应于前述第一实施例的A)被扩大并且被应用的情况，图25对应于前述第一实施例的B)被扩大并且被应用的情况，并且图26对应于前述第一实施例的C)被扩大并且被应用的情况。类似地，假定根据S-eNB和C-eNB的分量载波对于RI信息所必需的调制符号的数目相同地对应于12。并且，假定对于CQI/PMI信息和ACK/NACK信息所必需的调制符号的数目分别对应于30和12。

[0165] 并且，在图24至图26中，假定对于被用于非CoMP操作的S-eNB的S-CC<sub>2</sub>执行周期的CSI报告，并且对于被用于JT的S-CC<sub>1</sub>和C-CC<sub>1</sub>执行非周期的CSI报告。

[0166] 参考图24，能够意识到通过时间优先映射方案将用于S-CC<sub>1</sub>的非周期的RI信息、用

于C<sub>CC1</sub>的非周期的RI信息、以及用于S<sub>CC2</sub>的周期的RI信息顺序地分配到与符号索引1、12、8、以及5相对应的资源元素。

[0167] 参考图25,能够意识到在映射CQI/PMI之后映射用于S<sub>CC2</sub>的周期的CSI信息,并且通过时间优先方案将用于S<sub>CC1</sub>的非周期的RI信息和用于C<sub>CC1</sub>的非周期的RI信息顺序地映射到与符号索引1、12、8、以及5相对应的资源元素。

[0168] 最后,参考图26,如果假定调制符号的数目对应于K,需要该调制符号的数目作为对用于S<sub>CC1</sub>的非周期的RI信息、用于C<sub>CC1</sub>的非周期的RI信息、以及用于S<sub>CC2</sub>的周期的RI信息执行联合编码的结果,则能够意识到通过时间优先映射方案按照符号索引1、12、8、以及5的顺序将联合编码的RI信息顺序地分配到K个符号。

[0169] <第三实施例>

[0170] 根据本发明的第三实施例,在存在着对每个eNB配置的多个分量载波的情形下使用前述A)方案将多个RI信息映射到PUSCH的情况下,换言之,在将非周期的RI信息优先地映射到在PUSCH区域中为RI信息预定义的符号索引之后,通过时间优先方案以与非周期的RI信息相同的方案来映射周期的RI信息的情况下,在下述a)至c)描述中定义映射顺序。

[0171] 在下面的描述中,“i”指示用于参与CoMP操作的N个eNB的eNB索引( $1 \leq i \leq N$ ),并且“j(i)”指示eNB(i)的CC索引。“i”和“j”对应于大于“0”的正整数值(或者非负的整数值)。

[0172] 并且,假定eNB(1)和“j(1)=a”分别对应于被用于S-eNB和非CoMP的操作的CC,并且除了前述的eNB(1)和“j(1)=a”之外的剩余CC被用于CoMP操作。另外,假定以下情况:以在发送关于‘j(1)=a’的CSI报告作为周期的CSI报告的中间,在相同的子帧中同时发生非周期的CSI报告,例如,用于CoMP操作的CC的CSI报告的方式,在PUSCH上捎带周期的CSI信息。

[0173] 首先,在以升序将eNB(i)的每CC的RI信息(RI information<sub>i</sub> per CC of the eNB(i))映射到j(i)之后并且然后映射eNB(i+1)的每CC的RI信息。在这样的情况下,以与eNB(i)的处理相同的升序将eNB(i+1)的每CC的RI信息映射到j(i)。

[0174] 或者,首先,在以升序将eNB(i)的每CC的RI信息映射到除了‘j(1)=a’的情况之外的剩余j(i)之后(特别地,在其上执行S-eNB(即,eNB(1))的周期报告的CC),能够考虑映射eNB(i+1)的每CC的RI信息。在这样的情况下,以升序将eNB(i+1)的每CC的RI信息映射到除了‘j(1)=a’的情况之外的剩余j(i),这与eNB(i)的处理相同。在完成上述处理之后,在最后映射关于‘j(1)=a’的RI信息。

[0175] 最后,在固定的CC索引j(i) ( $1 \leq i \leq N$ )的条件下以升序将eNB(i)的RI信息映射到eNB索引i之后并且然后进行下一个CC索引j(i)+1的情况。与第j(i)的处理相类似,在j(i)+1的情况下,在固定的CC索引j(i)+1 ( $1 \leq i \leq N$ )的条件下以升序将eNB(i)的RI信息映射到eNB索引。在这样的情况下,如果前述的a)至c)方案被应用于系统,则优选的是,S-eNB经由在PDCCH或者PDSCH上发送的较高层信令或者物理层信令将S-eNB和C-eNB的eNB索引和关于每eNB的分量载波索引的信息以信号传送到CoMP UE。

[0176] 并且,根据前述的a)至c)方案,能够以降序将CSI信息映射到eNB索引或者CC索引。

[0177] 下述表1指示在图23的情况下根据a)至c)方案的每个映射顺序进行映射的示例。图23对应于S-eNB和C-eNB分别配置2个分量载波的情况。特别地,在S-eNB中配置S<sub>CC1</sub>和S<sub>CC2</sub>,并且在C-eNB中配置C<sub>CC1</sub>和C<sub>CC2</sub>(没有被描述)。同时地,S-eNB的S<sub>CC1</sub>和C-eNB的C<sub>CC1</sub>

被用于作为CoMP方案之一的联合传输(JT) (非周期的CSI报告), 并且S-eNB的S<sub>CC2</sub>被用于普通操作, 即, 非CoMP操作。

[0178] [表1]

映射顺序 选项	第一	第二	第三
	第一	第二	第三
a)	S <sub>CC1</sub>	S <sub>CC2</sub>	C <sub>CC1</sub>
b), c)	S <sub>CC1</sub>	C <sub>CC1</sub>	S <sub>CC2</sub>

[0180] 参考表1, 在应用b) 和c) 方案的情况下, 在末尾映射关于S<sub>CC2</sub>的RI信息, 并且这用于非CoMP操作的CC。并且, a) 至c) 的表1假定C-eNB的索引大于S-eNB的索引的情况。

[0181] 下述的表2指示在下述情况下根据a) 至c) 方案的每个映射顺序进行映射的示例。该情况可以对应于在S-eNB中配置诸如S<sub>CC1</sub>、S<sub>CC2</sub>、以及S<sub>CC3</sub>的3个CC, 并且在C-eNB中配置诸如C<sub>CC1</sub>、C<sub>CC2</sub>、以及C<sub>CC3</sub>的3个CC的情形。S-eNB的S<sub>CC1</sub>和C-eNB的C<sub>CC1</sub>被用于JT (非周期的CSI报告), S<sub>CC2</sub>和C-CC2被用于CB (非周期的CSI报告), 并且S<sub>CC3</sub>被用于非CoMP操作 (周期的CSI报告)。

[0182] [表2]

[0183]

映射顺序 选项	第一	第二	第三	第四	第五
	第一	第二	第三	第四	第五
a)	S <sub>CC1</sub>	S <sub>CC2</sub>	S <sub>CC3</sub>	C <sub>CC1</sub>	C <sub>CC2</sub>
b)	S <sub>CC1</sub>	S <sub>CC2</sub>	C <sub>CC1</sub>	C <sub>CC2</sub>	S <sub>CC3</sub>
c)	S <sub>CC1</sub>	C <sub>CC1</sub>	S <sub>CC2</sub>	C <sub>CC2</sub>	S <sub>CC3</sub>

[0184] 特别地, a) 至c) 的表2假定C-eNB的索引大于S-eNB的索引的情形。

[0185] 最后, 表3指示在下述情况下根据a) 至c) 方案的每个映射顺序进行映射的示例。该情况可以对应于在S-eNB中配置诸如S<sub>CC1</sub>和S<sub>CC2</sub>的2个CC, 并且在C-eNB中配置诸如C<sub>CC1</sub>和C<sub>CC2</sub>的2个 (更多个) CC的情形。S<sub>CC1</sub>和C<sub>CC1</sub>被用于JT (非周期的CSI报告), 并且S<sub>CC2</sub>和C<sub>CC2</sub>被用于CB (非周期的CSI报告)。在这样的情形下, CoMP UE能够在PUSCH上将每CC的所有CSI信息发送到S-eNB。

[0186] [表3]

[0187]	映射顺序	第一	第二	第三	第四
	选项				
	a), b)	S <sub>CC1</sub>	S <sub>CC2</sub>	C <sub>CC1</sub>	C <sub>CC2</sub>
	e)	S <sub>CC1</sub>	C <sub>CC1</sub>	S <sub>CC2</sub>	C <sub>CC2</sub>

[0188] 特别地, a) 至c) 的表3假定C-eNB的索引大于S-eNB的索引的情形。

[0189] 前述的映射顺序a) 至c) 能够被应用于映射方法B), 即, 在将CQI/PMI信息优先地映射到PUSCH区域之后, 在数据映射之前以CQI/PMI信息的相同方式来映射周期的RI信息。

[0190] 并且, 映射顺序a) 至c) 可以应用于将用于S-eNB的CC的所有CSI信息作为周期的CSI而报告, 并且将用于C-eNB的CoMP CC的CSI信息作为非周期的CSI而报告的情况。此外, 映射顺序a) 至c) 也可以应用于将S-eNB和C-eNB的所有CC作为非周期的CSI而报告的情况。

[0191] 虽然在前面的描述中描述了RI信息, 但是映射顺序a) 至c) 能够被应用于发送CSI信息的前述两种方案, 特别地, 1) 如果在相同的子帧中发送特殊用途的预定义非周期的CSI报告, 则在相同的时间同时执行PUCCH上的周期的CSI报告和PUSCH上的非周期的CSI报告, 和2) 以在PUSCH上捎带周期的CSI信息的方式与非周期的CSI信息一起发送周期的CSI信息的方案。

[0192] 用于在PUSCH上捎带周期的CSI信息的前述A) 至C) 方案和映射顺序a) 至c) 不仅能够被应用于CoMP UE同时执行用于C-eNB的RI报告和用于S-eNB的RI报告的情况, 而且能够被应用于CoMP UE仅报告用于S-eNB的RI的情况。在这样的情况下, 用于C-eNB的非周期的CSI报告发送除了RI之外的CQI/PMI, 并且S-eNB和C-eNB能够相互共享关于C-eNB的RI信息。

[0193] 并且, 显然的是, 前述的实施例能够被应用于在各种通信环境下报告多个CSI信息的情形和应用CoMP方案的情况。

[0194] 图27是根据本发明的一个实施例的通信装置的示例的框图。

[0195] 参考图27, 通信装置2700包括处理器2710、存储器2720、RF模块2730、显示模块2740以及用户接口模块2750。

[0196] 因为为了描述清楚而描述通信装置2700, 所以可以部分地省略指定模块。通信装置2700可以进一步包括必要的模块。并且, 通信装置2700的指定模块可以被划分为细分的模块。处理器2710被配置为根据参考附图而图示的本发明的实施例执行操作。特别地, 处理器2710的详细操作可以参见参考图1至图26所描述的前述内容。

[0197] 存储器2720与处理器2710相连接并存储操作系统、应用、程序代码、数据等。RF模块2730与处理器2710相连接, 并且然后执行将基带信号转换为无线电信号的功能或者将无线电信号转换为基带信号的功能。为此, RF模块2730执行模拟转换、放大、滤波以及频率上变换, 或者执行与前述处理相反的处理。显示模块2740与处理器2710相连接, 并且显示各种信息。并且, 能够使用诸如LCD(液晶显示器)、LED(发光二极管)、OLED(有机发光二极管)显示器等的公知组件来实现显示模块2740, 本发明没有被限制于此。用户接口模块2750被连接到处理器2710, 并且能够以与诸如键盘、触摸屏等等的公知用户接口相组合的方式来配置。

[0198] 上述实施例对应于以指定形式的本发明的元件和特征的组合。并且, 除非明确提

及,否则能够认为各个元件或特征是选择性的。能够以不与其他元件或特征组合的形式实现每个元件或特征。此外,能够通过将元件和/或特征部分地组合在一起,实现本发明的实施例。能够修改对于本发明的每个实施例所解释的操作的顺序。一个实施例的一些配置或特征能够被包括在另一个实施例中,或者能够由另一个实施例的对应配置或特征代替。并且,显然可以明白的是,通过将所附权利要求中不具有明确引证关系的权利要求进行组合来配置实施例,或者能够通过提交申请之后进行修改而包括实施例作为新的权利要求。

[0199] 在本说明书中,以在用户设备和e节点B之间的数据传输/接收关系为中心来描述本发明的实施例。在本公开中,在一些情况下可以由e节点B的上层节点来执行被解释为由e节点B执行的特定操作。特别地,在由包括e节点B的多个网络节点构造的网络中,显然的是,能够由e节点B或者除了e节点B之外的其他网络来执行为了与UE通信而执行的各种操作。可以以诸如固定站、节点B、e节点B(eNB)、接入点(AP)等的术语来代替“基站(BS)”。

[0200] 能够使用各种手段实现本发明的实施例。例如,能够利用硬件、固件、软件和/或其任何组合来实现本发明的实施例。在通过硬件的实现中,能够通过从以下所组成的组中选择的至少一个来实现根据本发明的每个实施例的方法:ASIC(专用集成电路)、DSP(数字信号处理器)、DSPD(数字信号处理设备)、PLD(可编程逻辑器件)、FPGA(现场可编程门阵列)、处理器、控制器、微控制器、微处理器等。

[0201] 在通过固件或软件实现的情况下,可以通过用于执行上述功能或操作的模块、进程和/或函数来实现根据本发明的每个实施例的方法。软件代码被存储在存储器单元中,并且然后可以由处理器驱动。存储器单元被设置在处理器中或外部,以通过各种公知手段与处理器交换数据。

[0202] 虽然参考本发明的优选实施例已经描述并图示了本发明,但是对于本领域技术人员而言显然的是,在不脱离本发明精神和范围的情况下,可以做出各种修改和变化。因此,本发明旨在涵盖落入所附权利要求书及其等同物范围内的本发明的修改和变化。

[0203] 工业实用性

[0204] 虽然参考被应用于3GPP LET系统的示例描述了发送在无线通信系统中由用户设备发送的信道状态信息的方法及其设备,但是其可以应用于各种无线通信系统以及3GPP LTE系统。

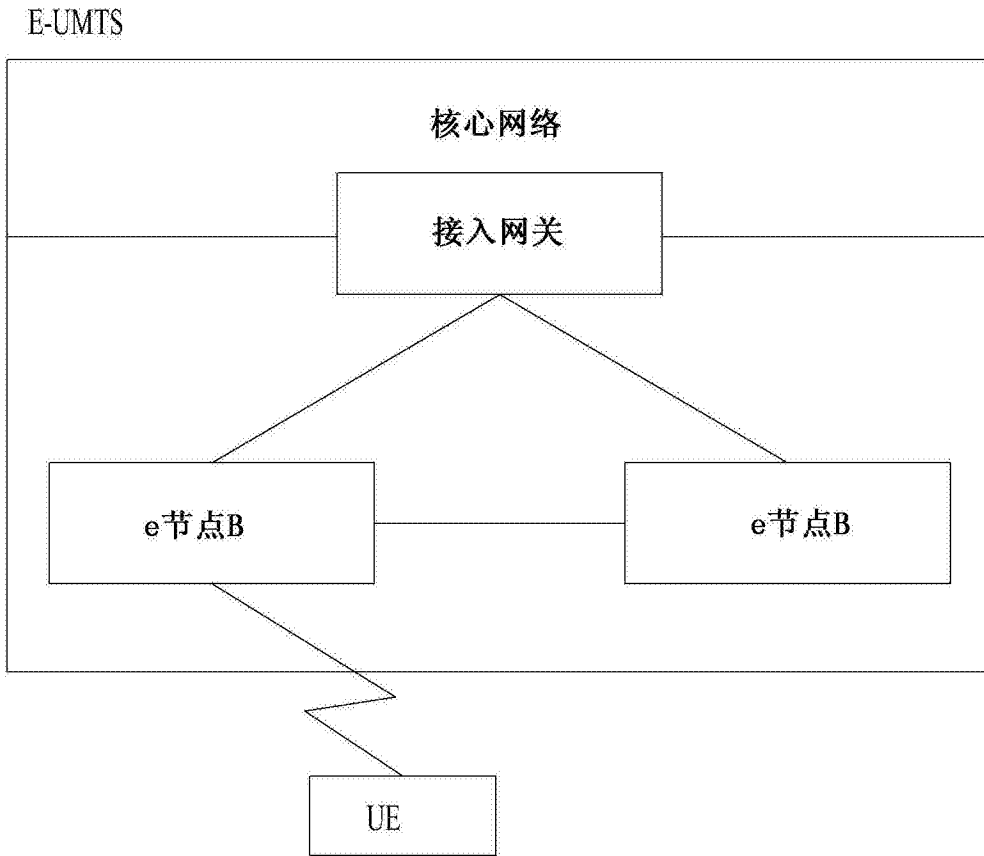
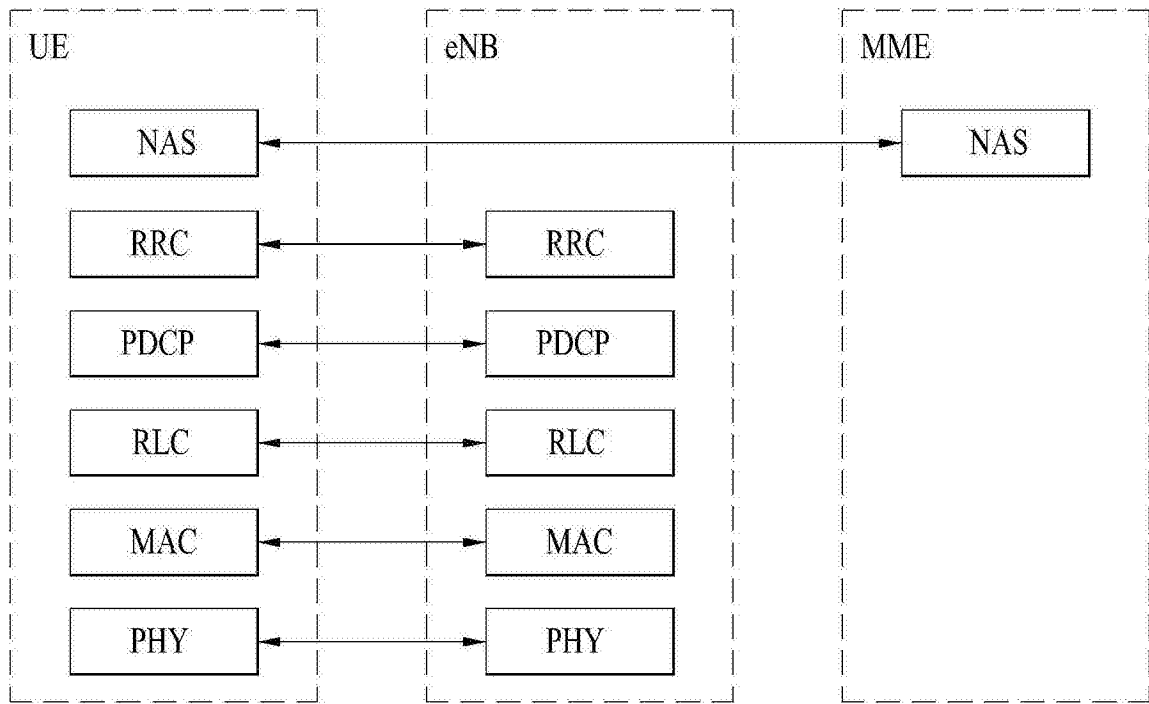
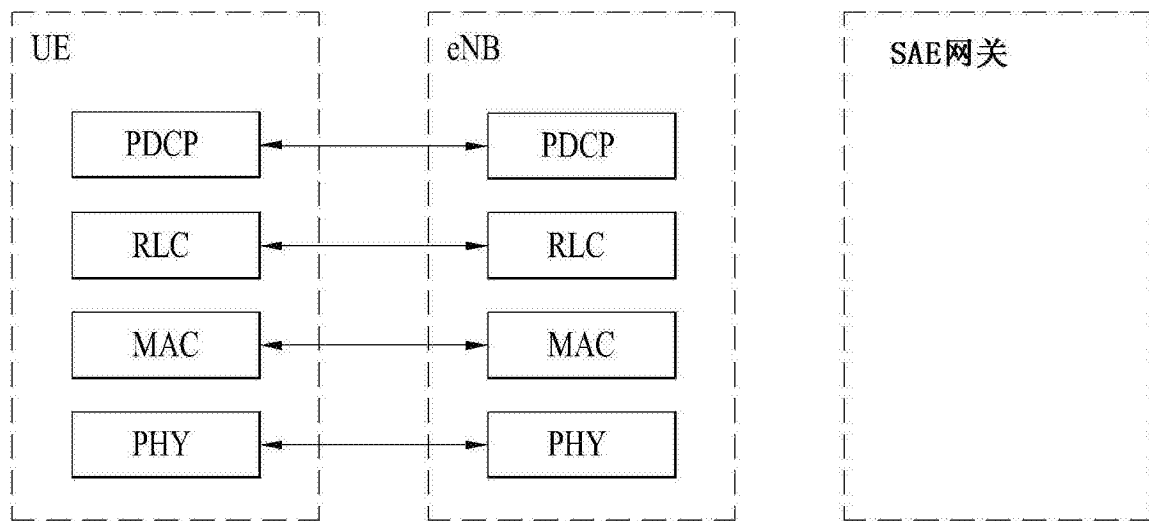


图1



(a) 控制面协议栈



(b) 用户面协议栈

图2

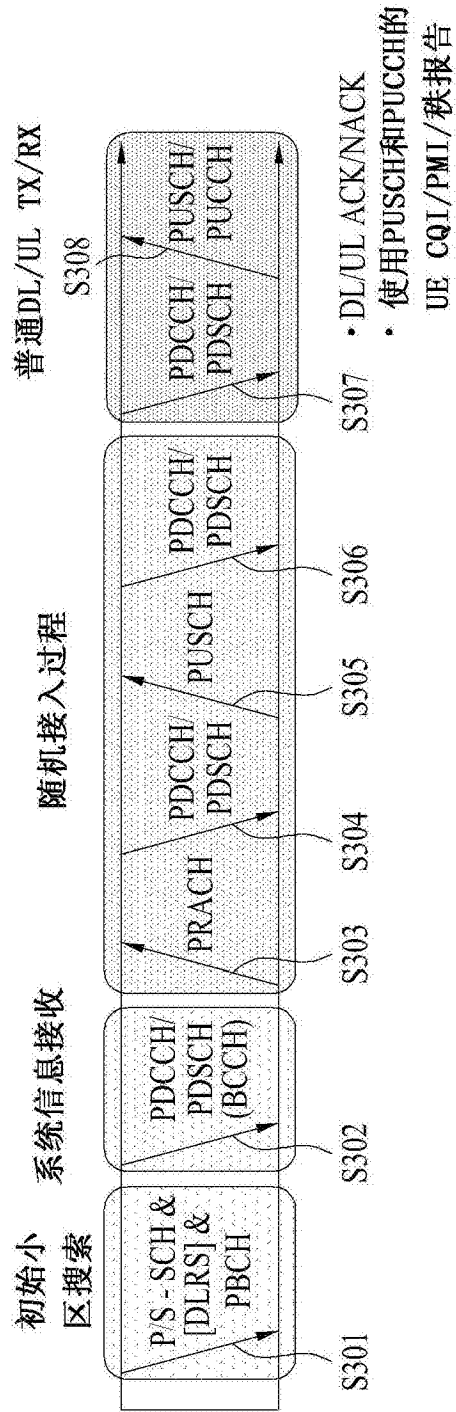


图3



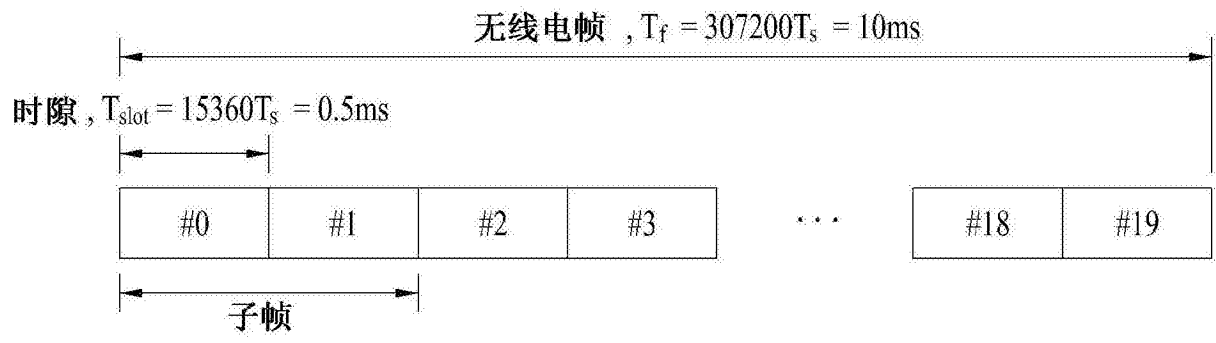


图4

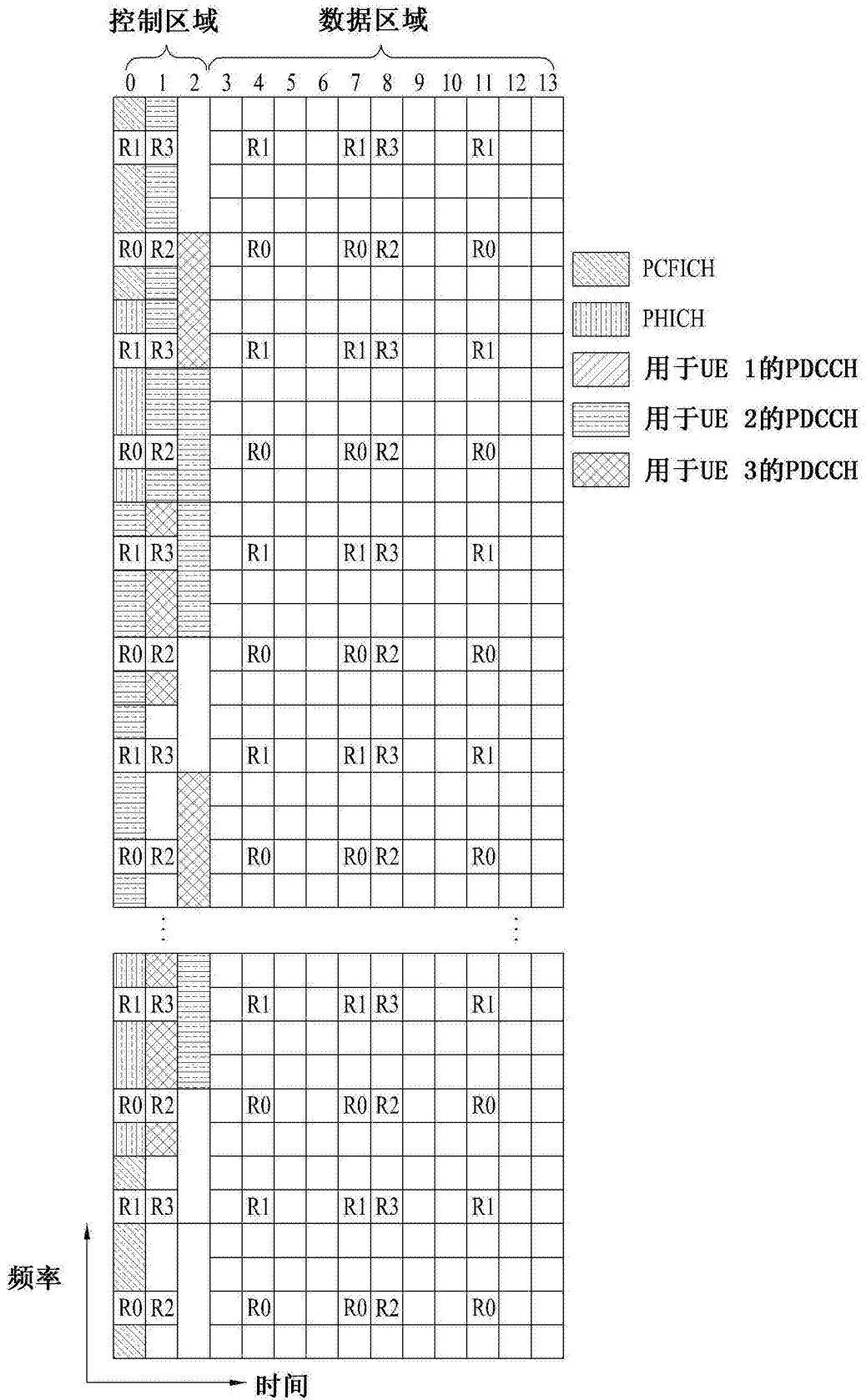


图5

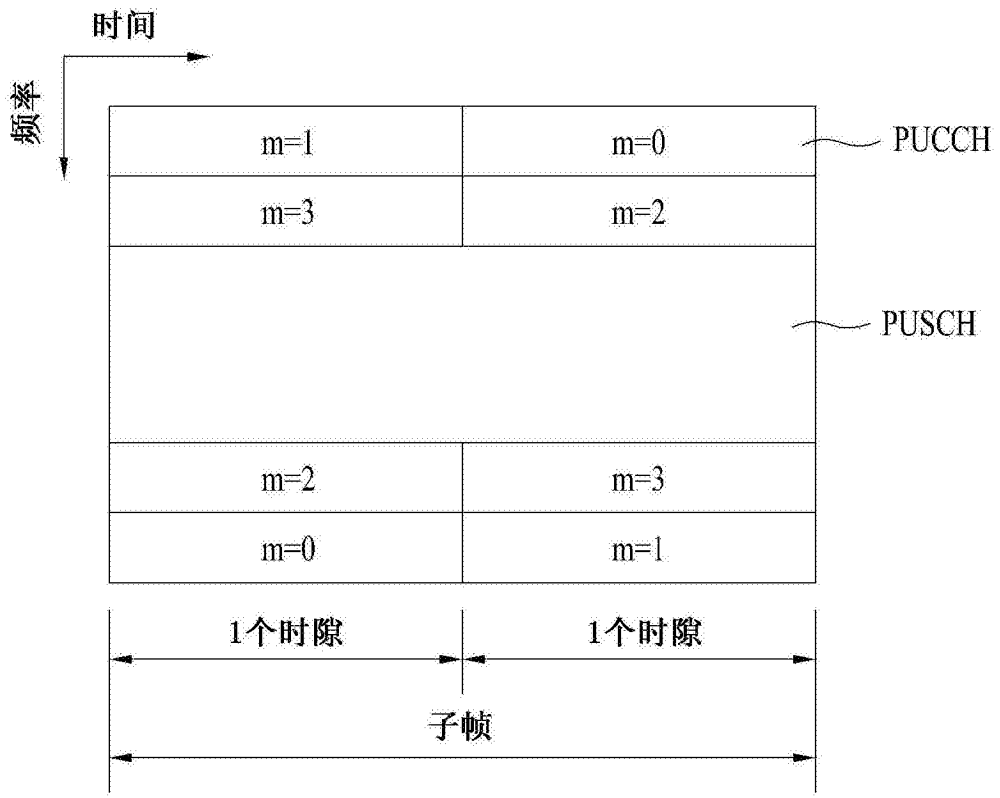


图6

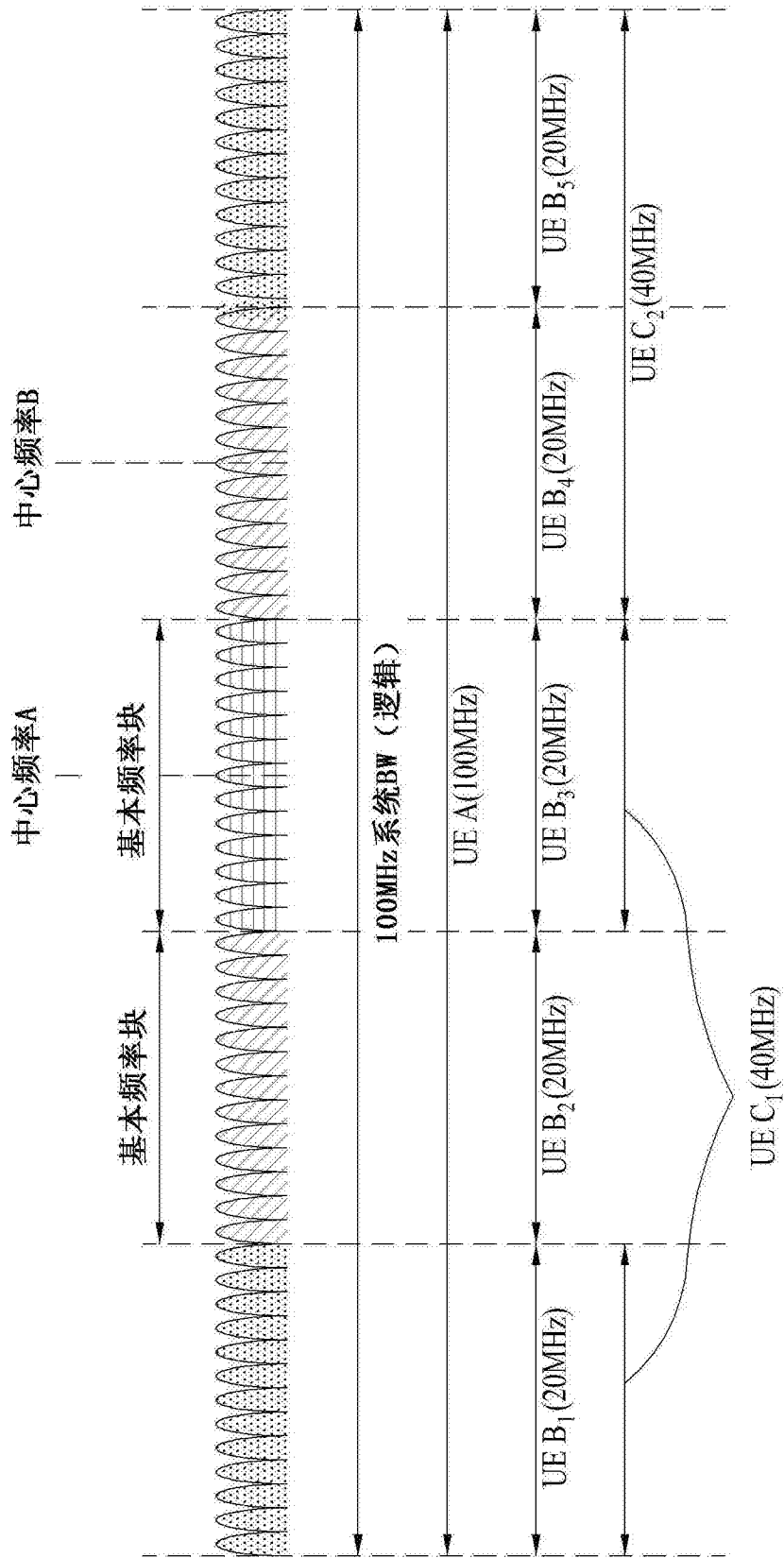


图7

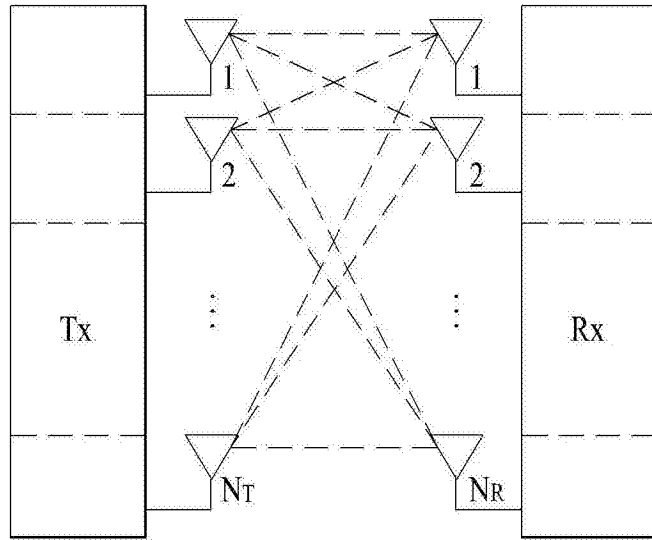


图8

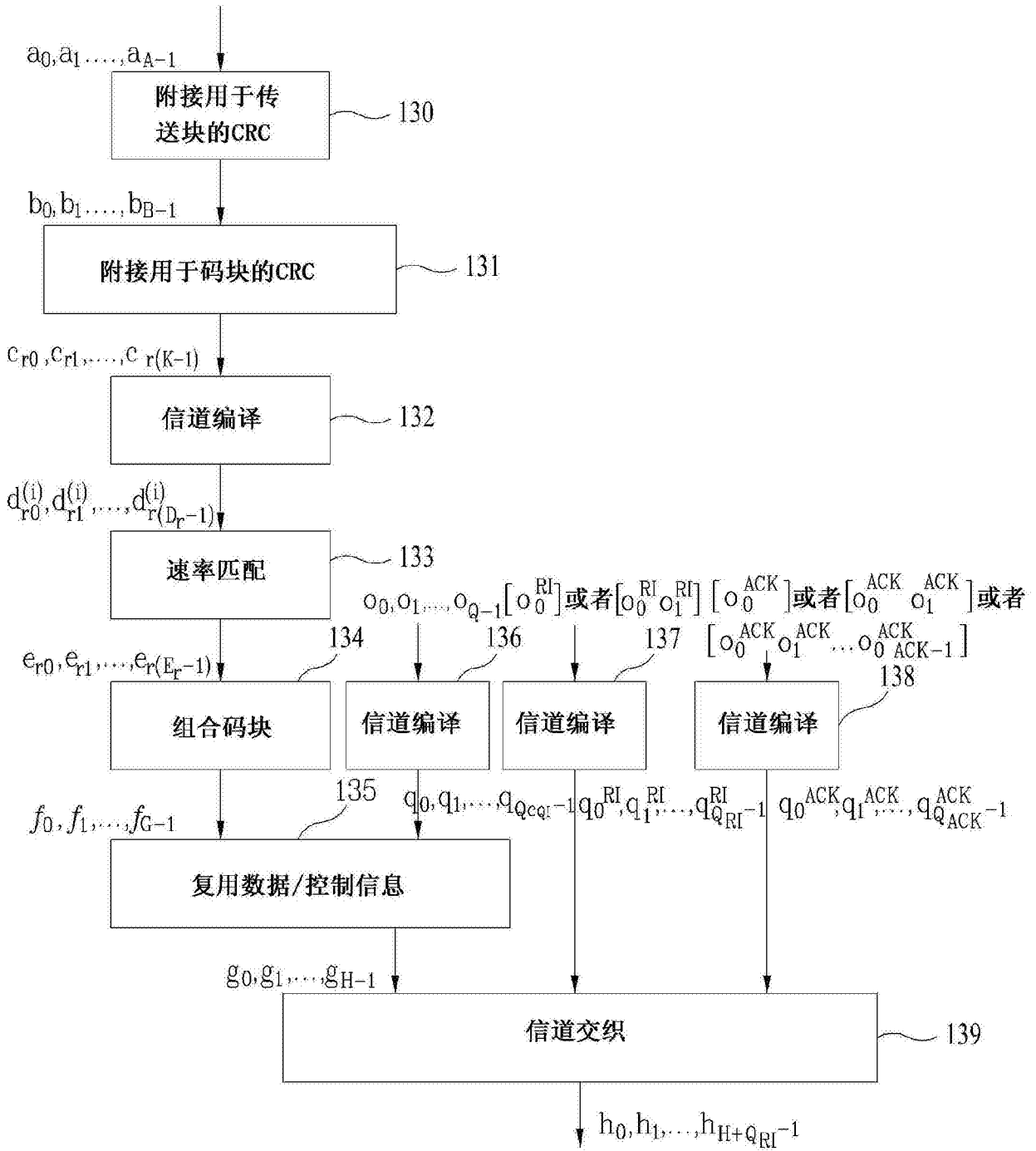


图9

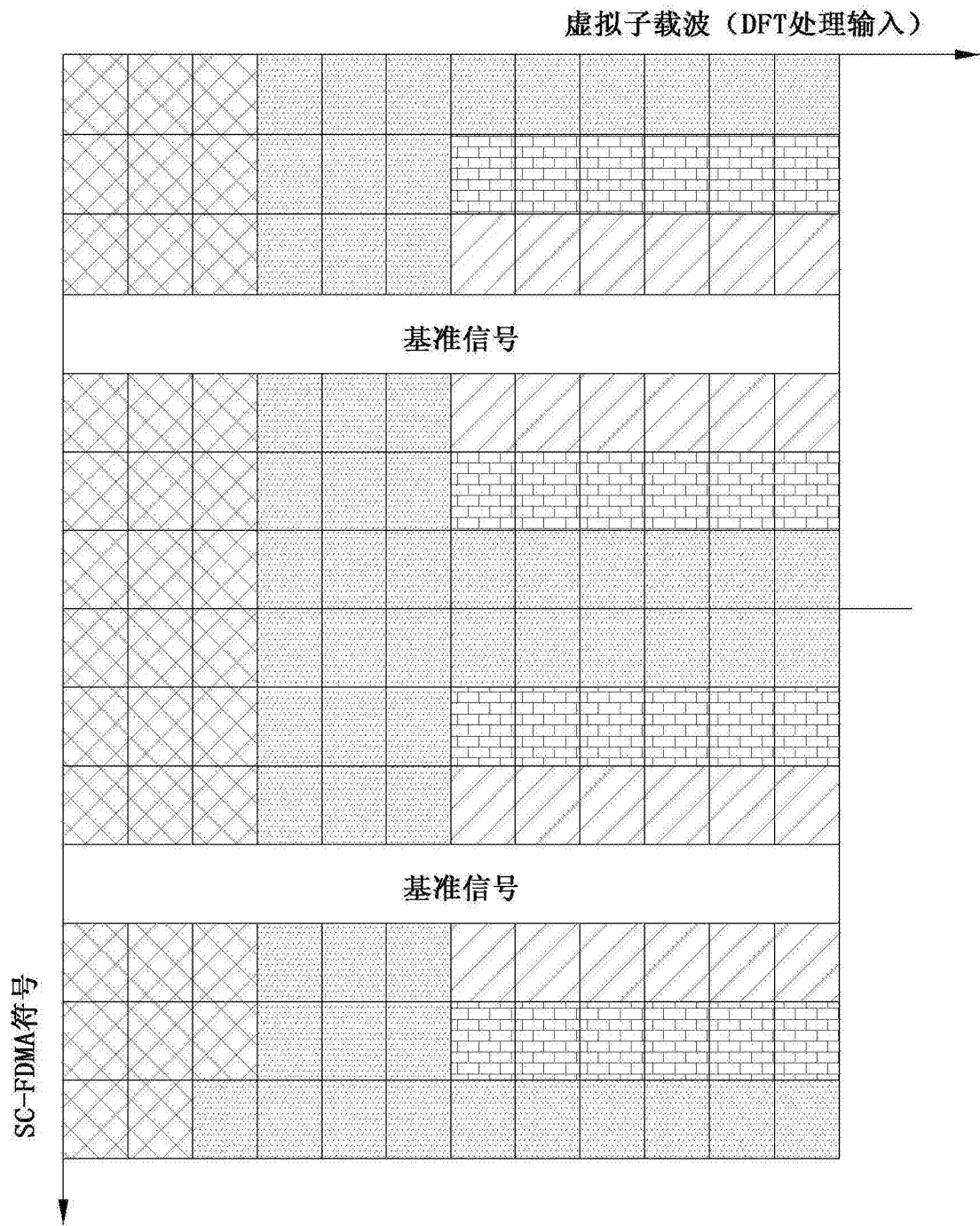
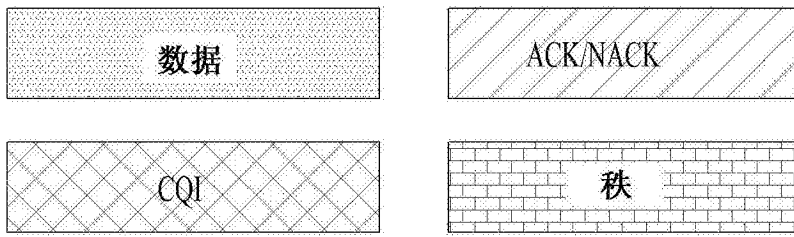


图10

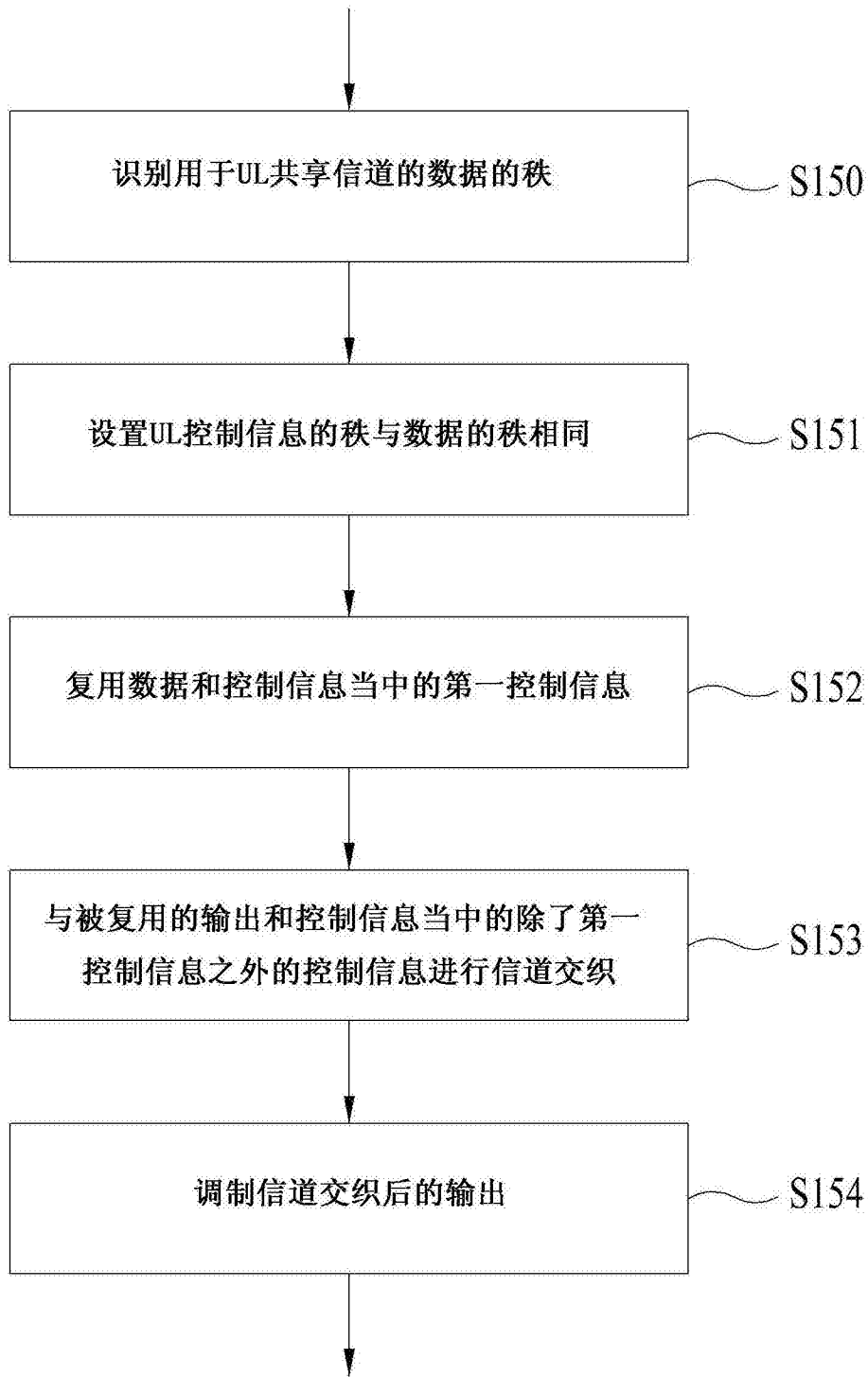


图11



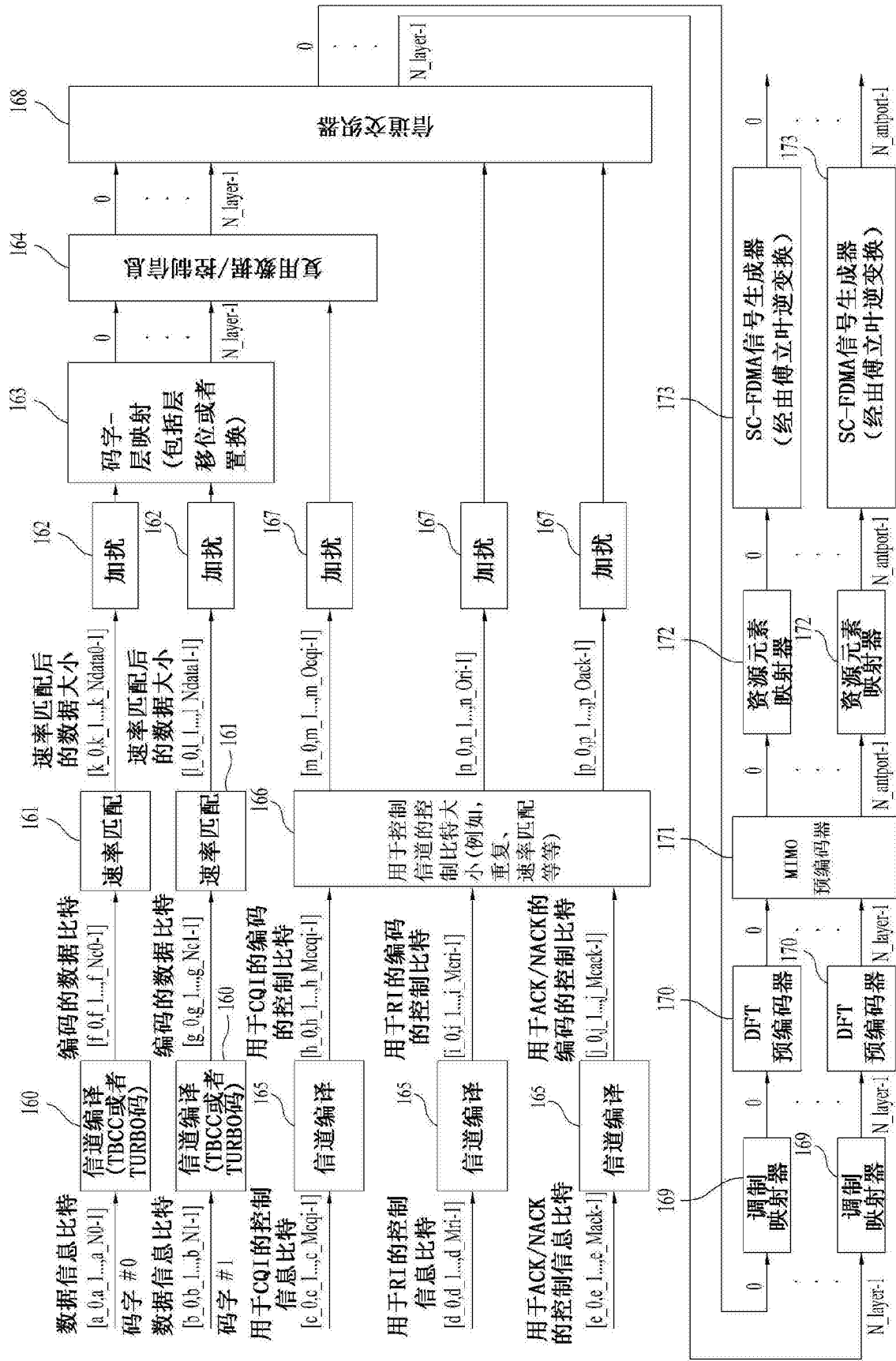


图12

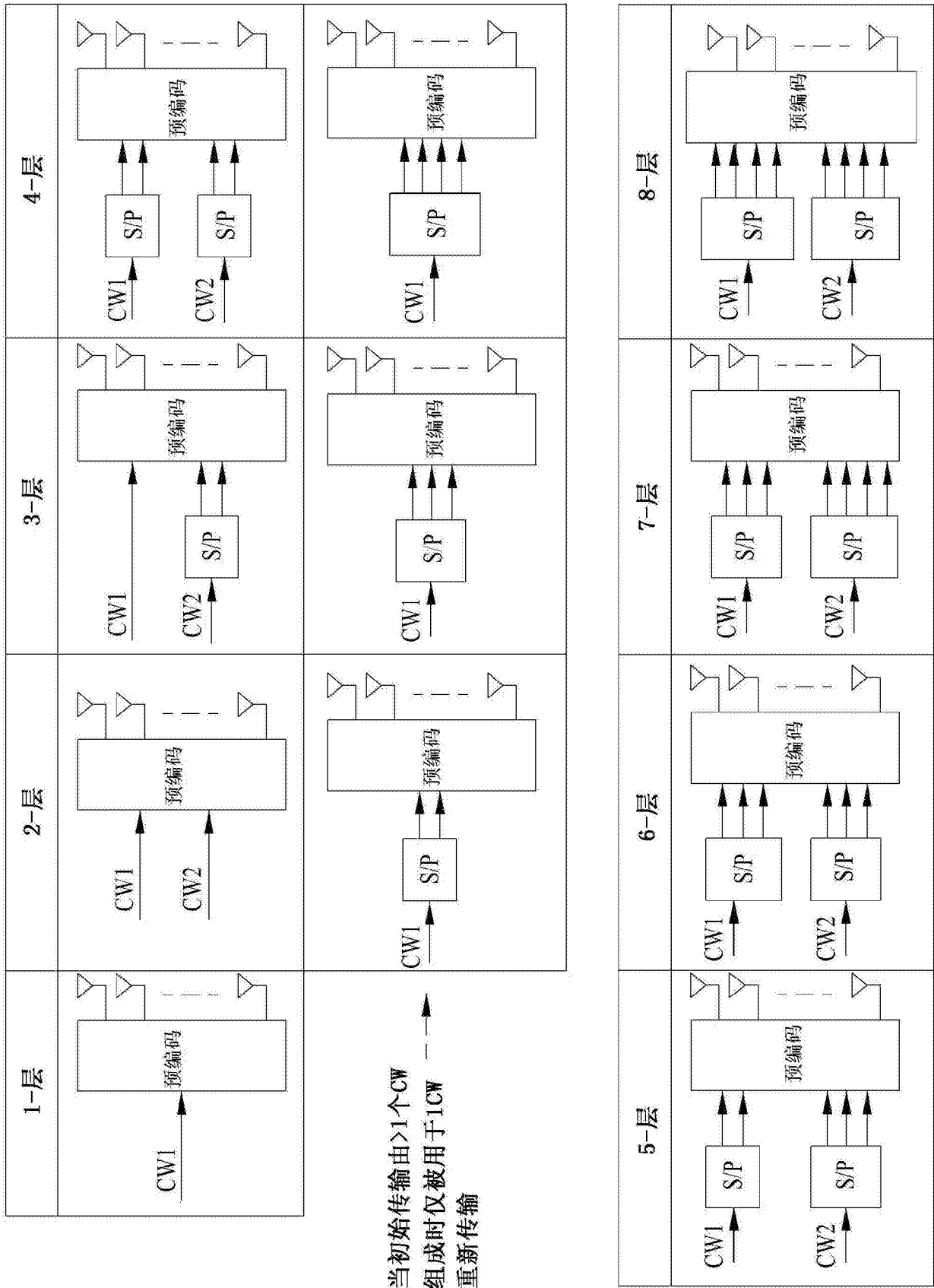


图13

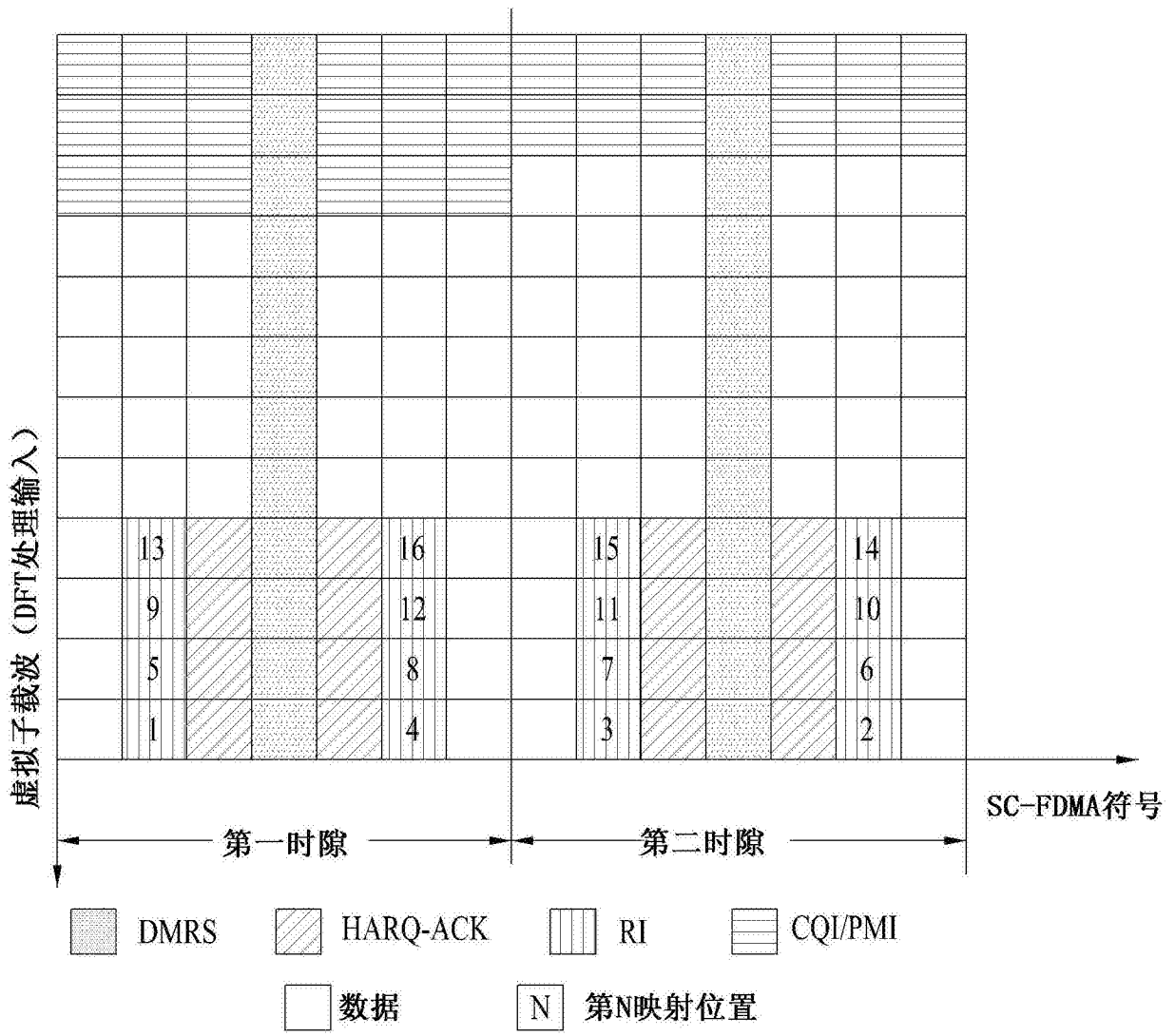


图14

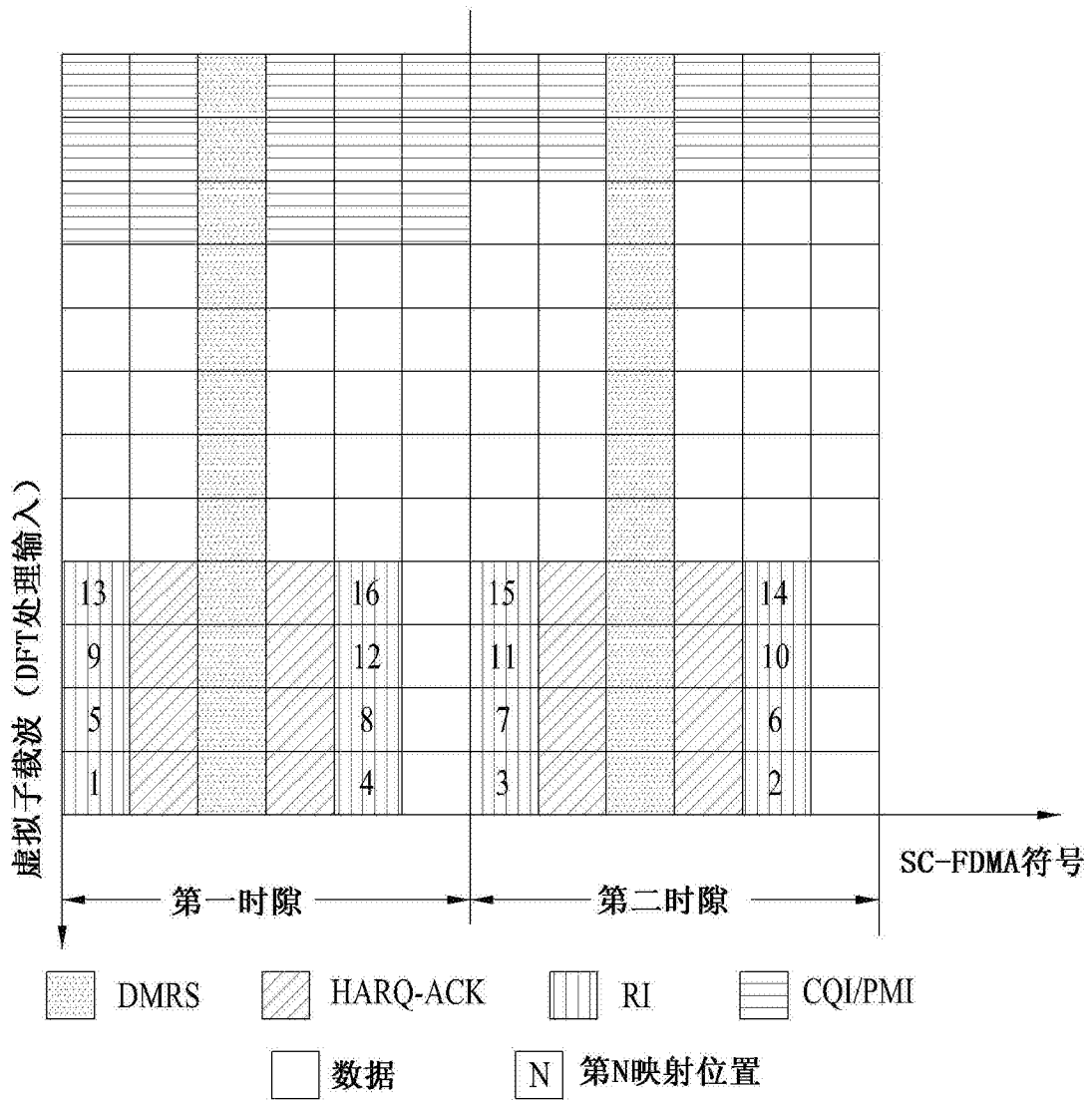


图15

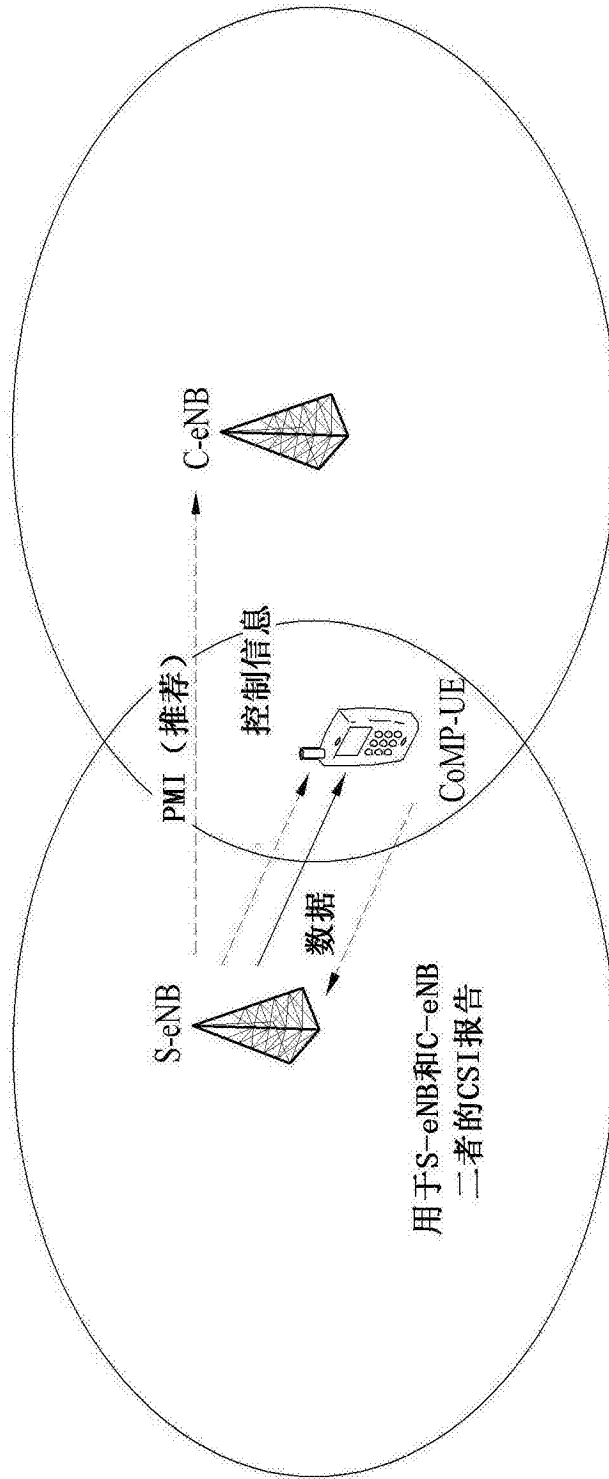


图16

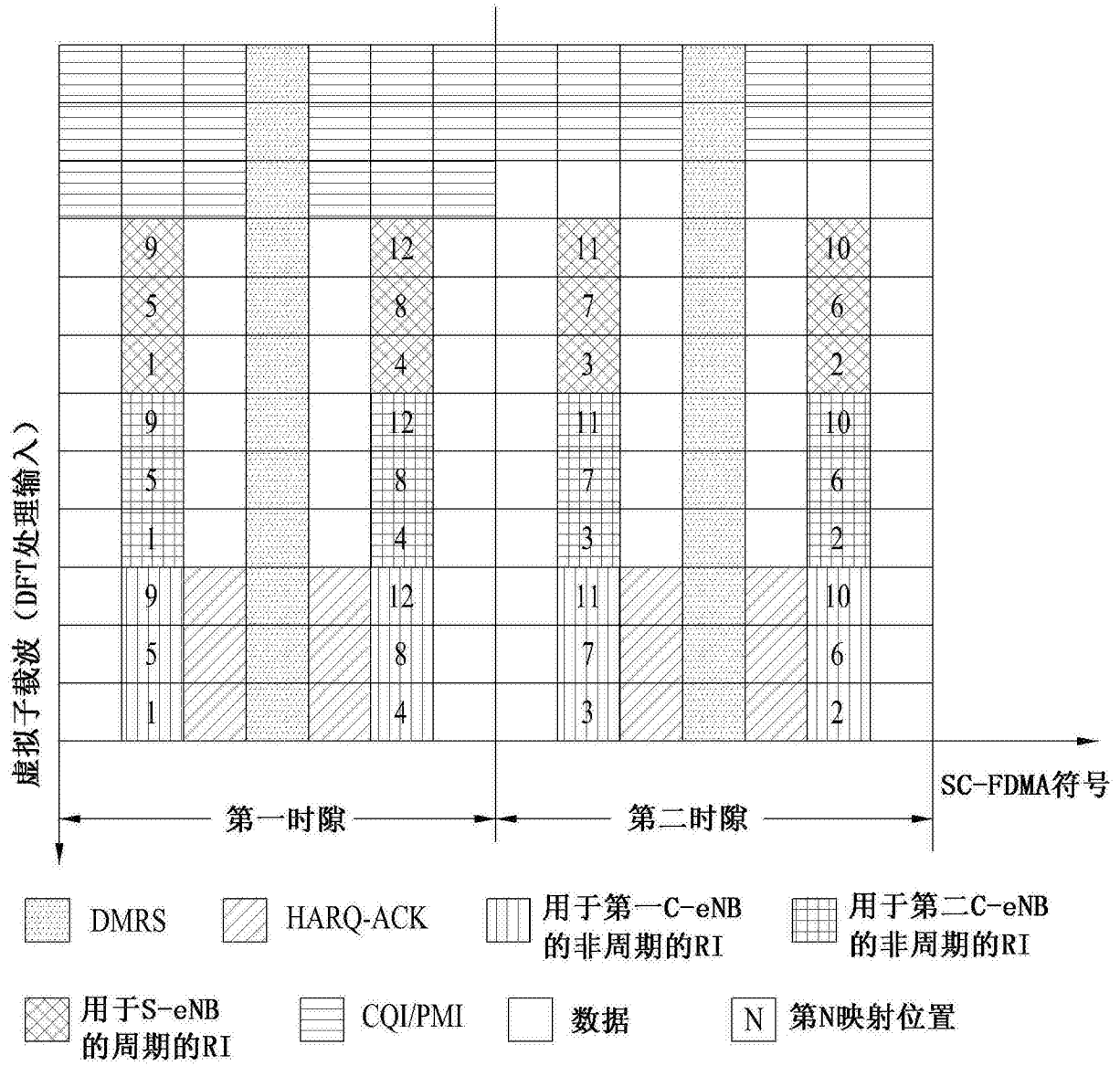


图17

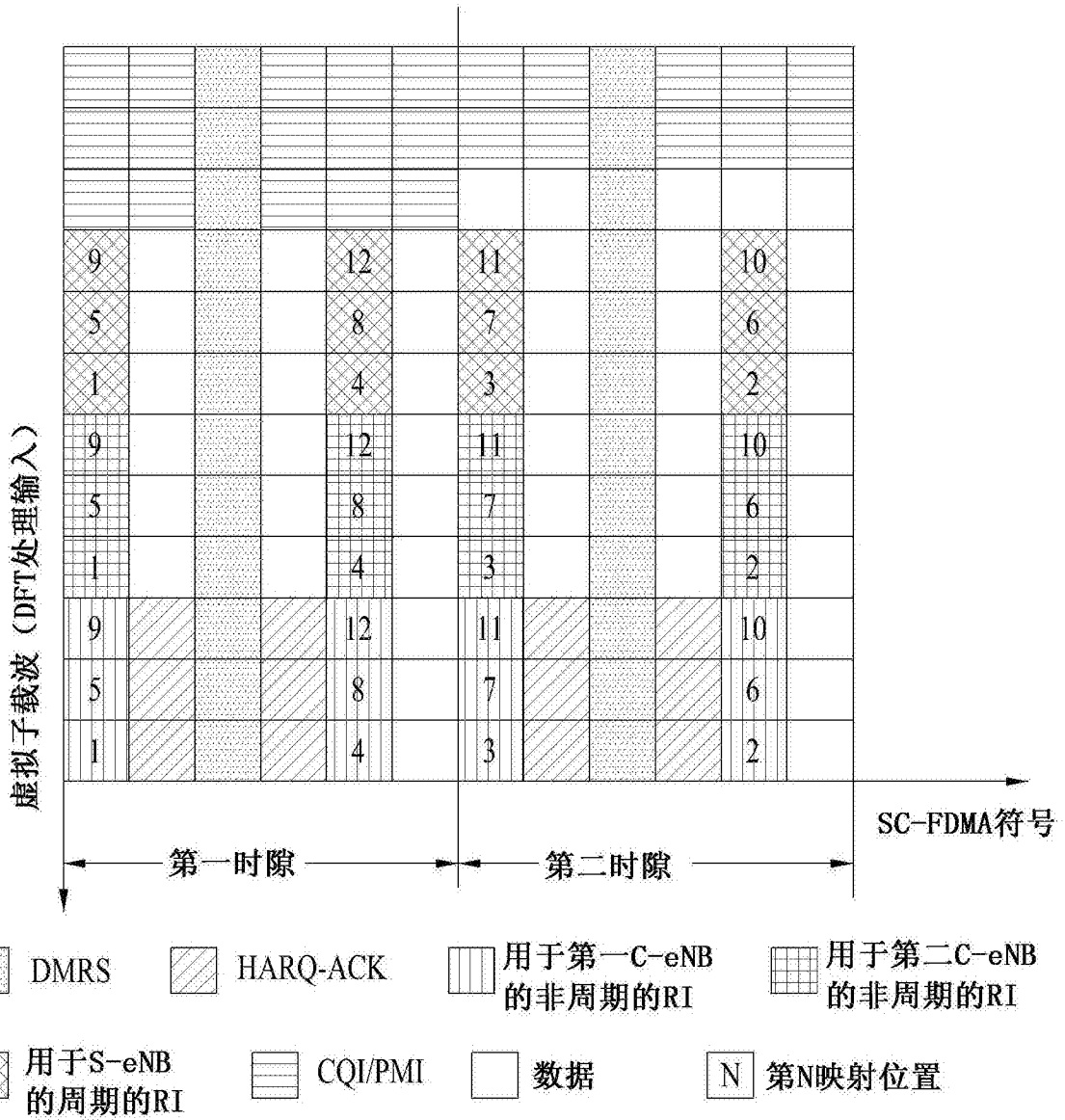


图18

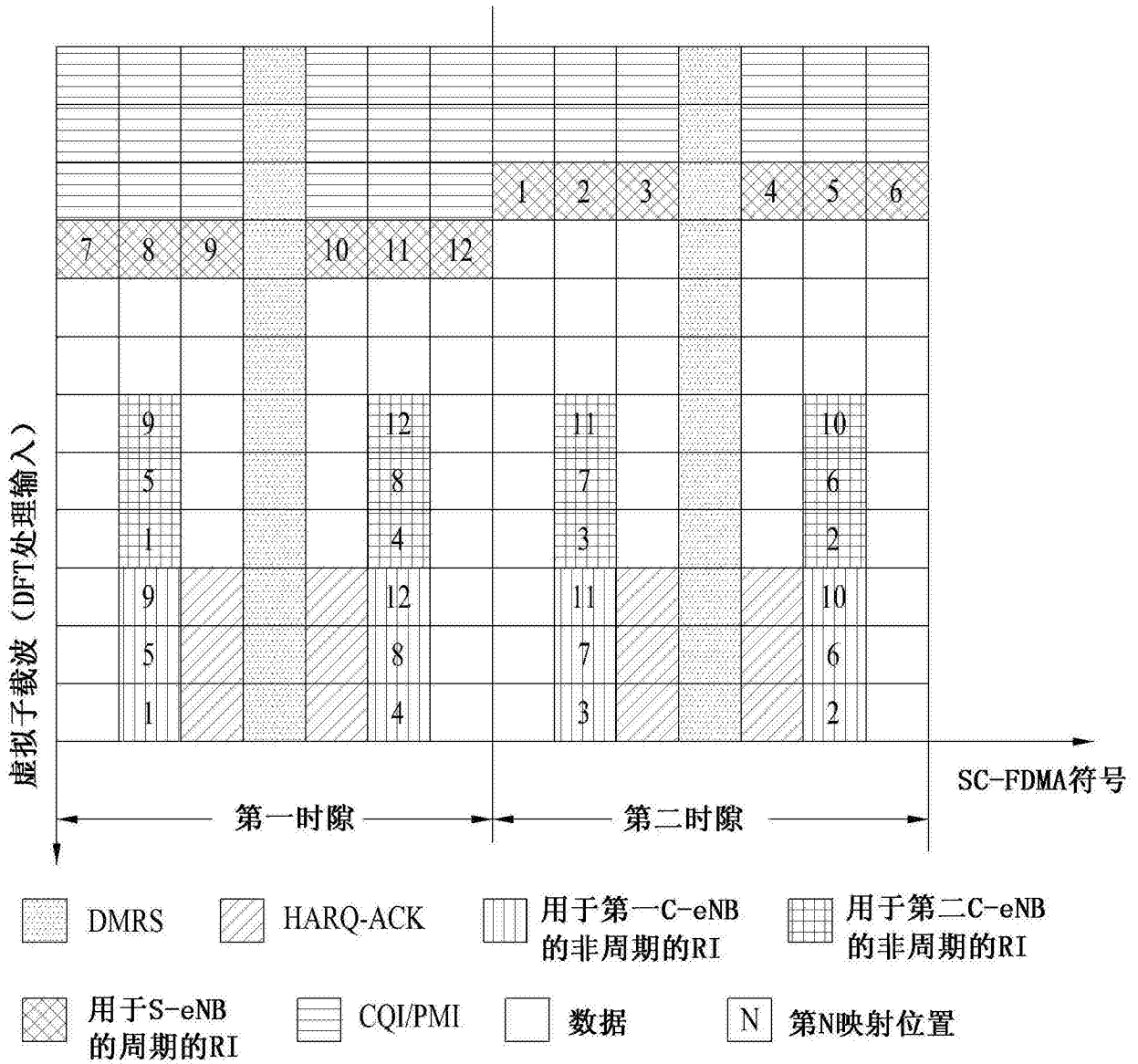


图19



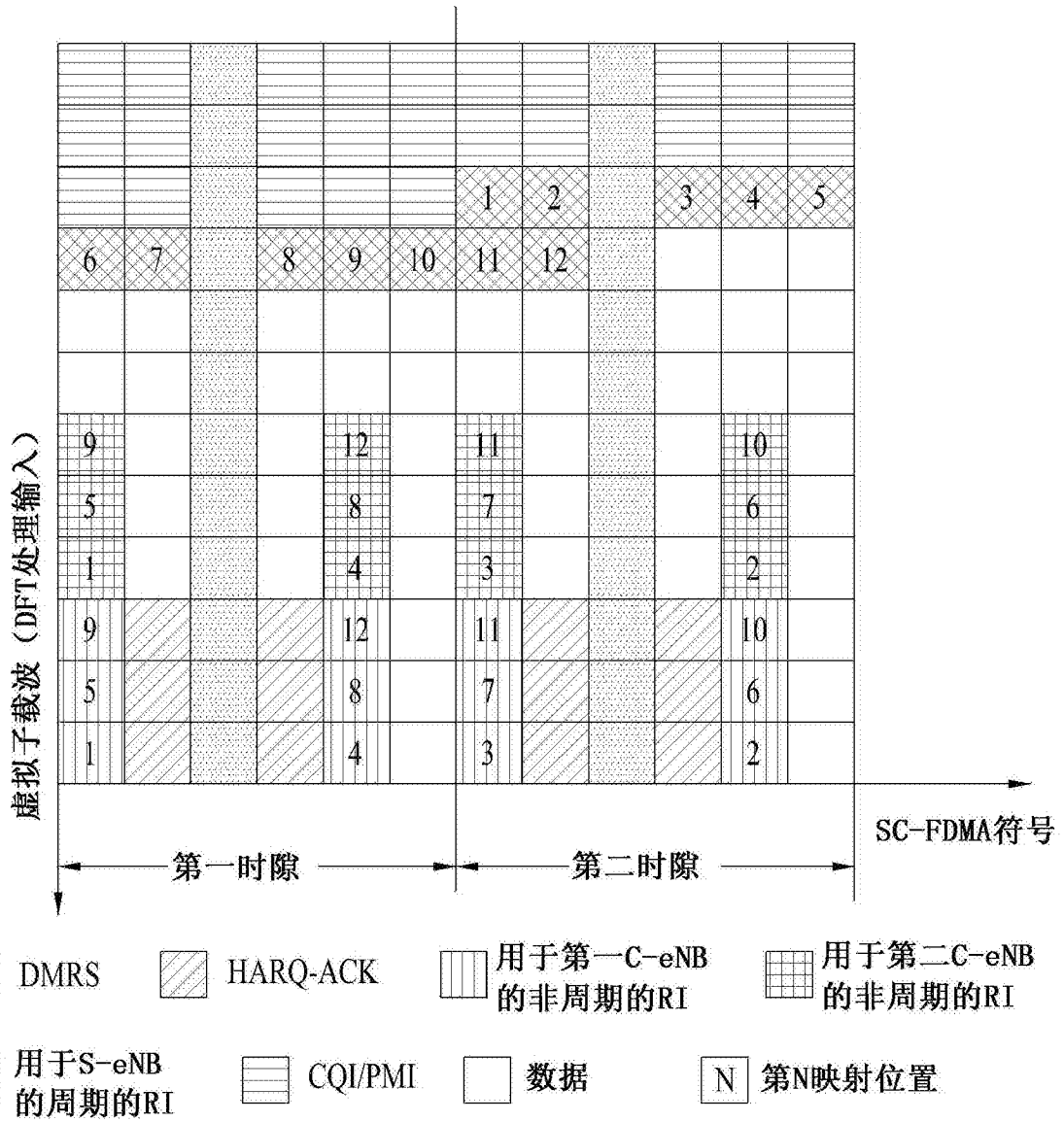


图20

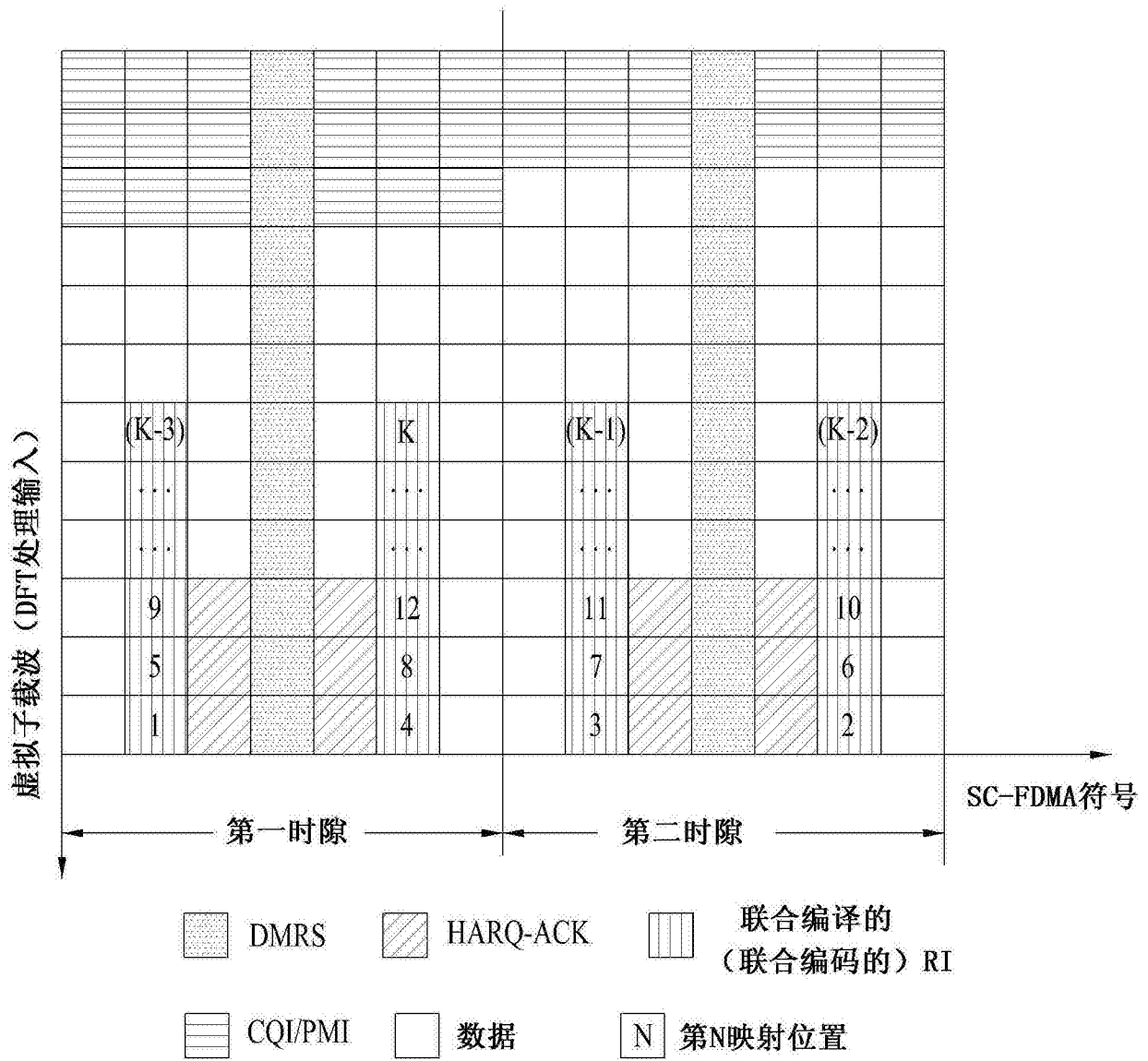


图21

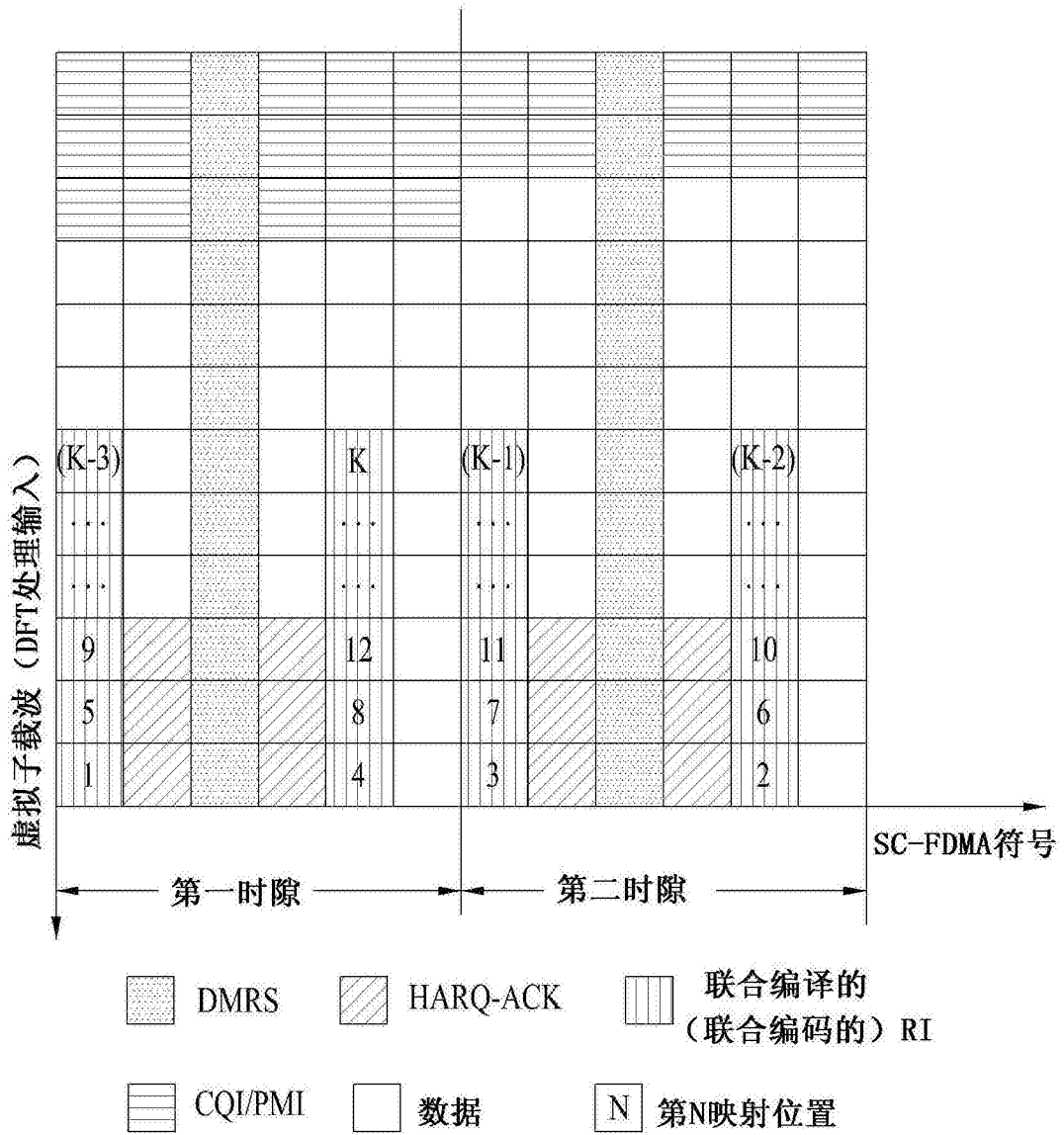


图22

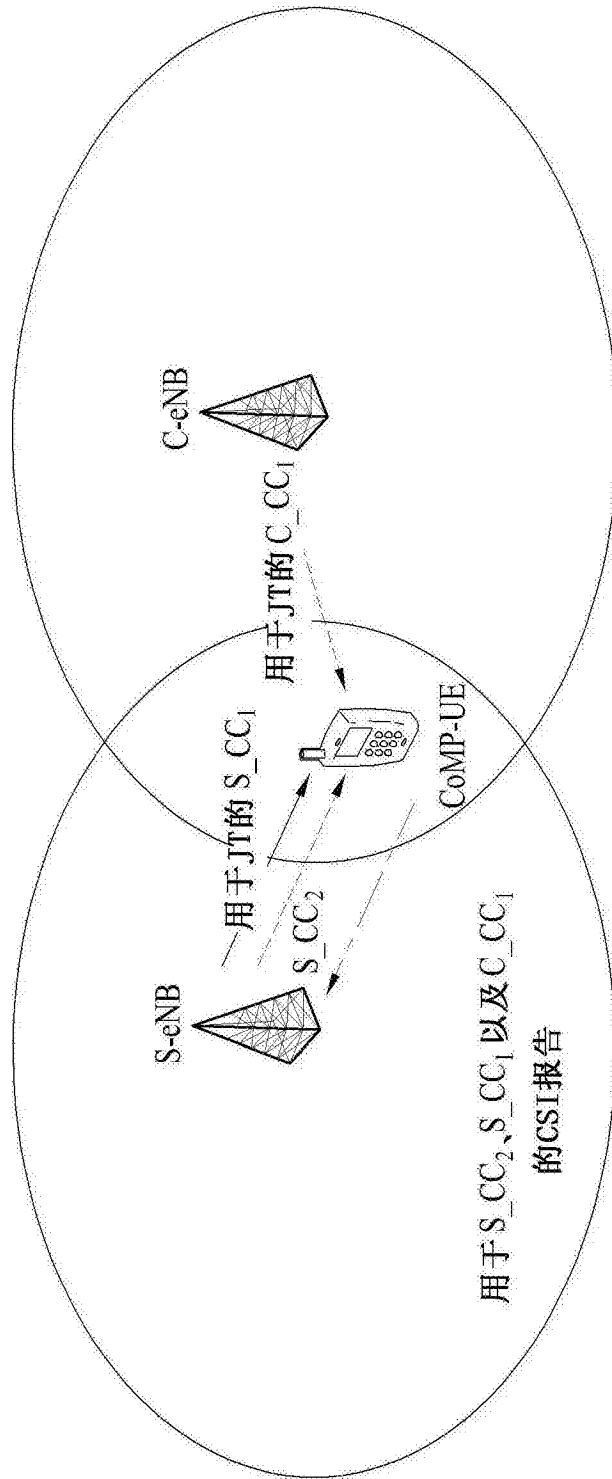


图23

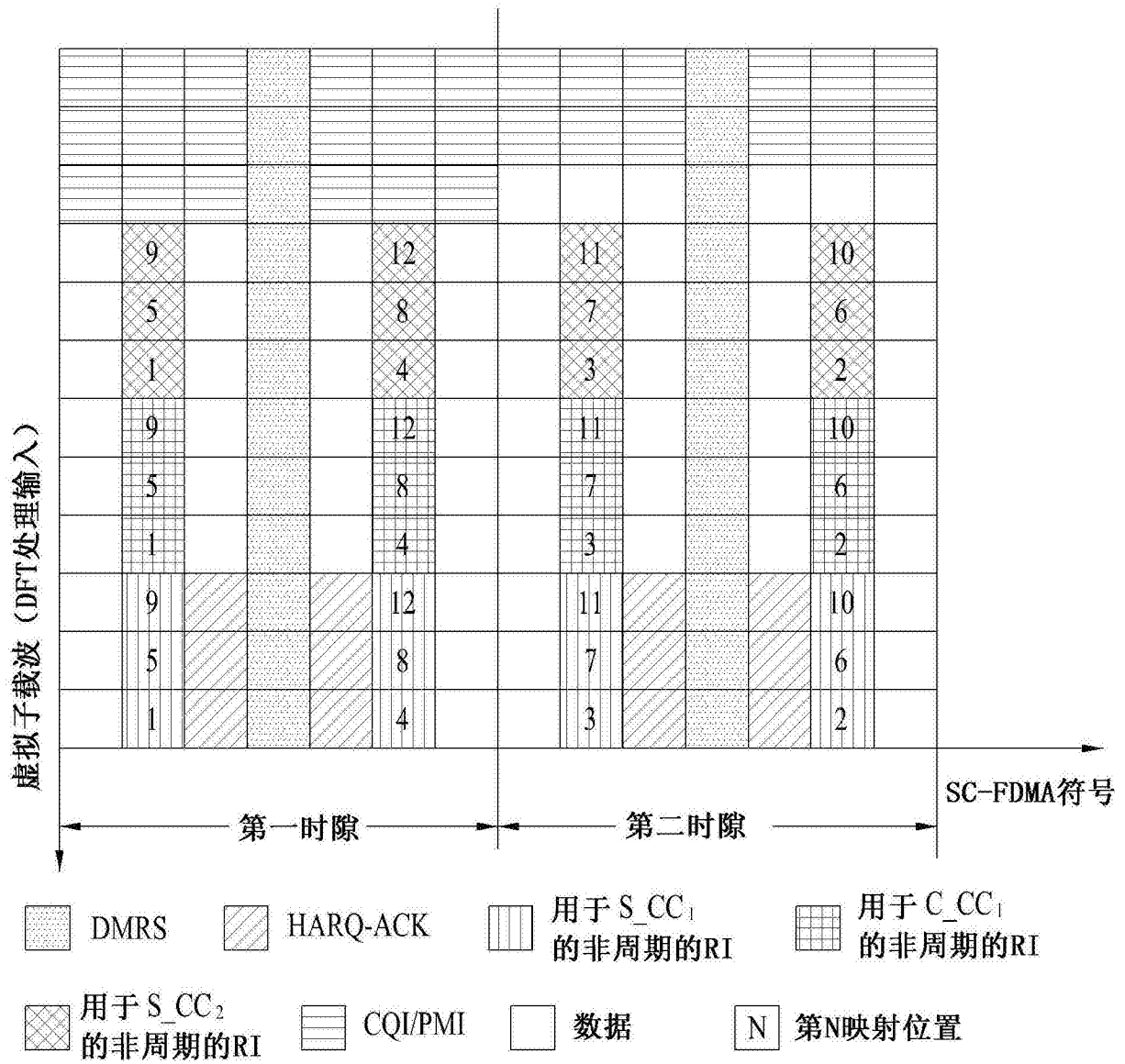


图24

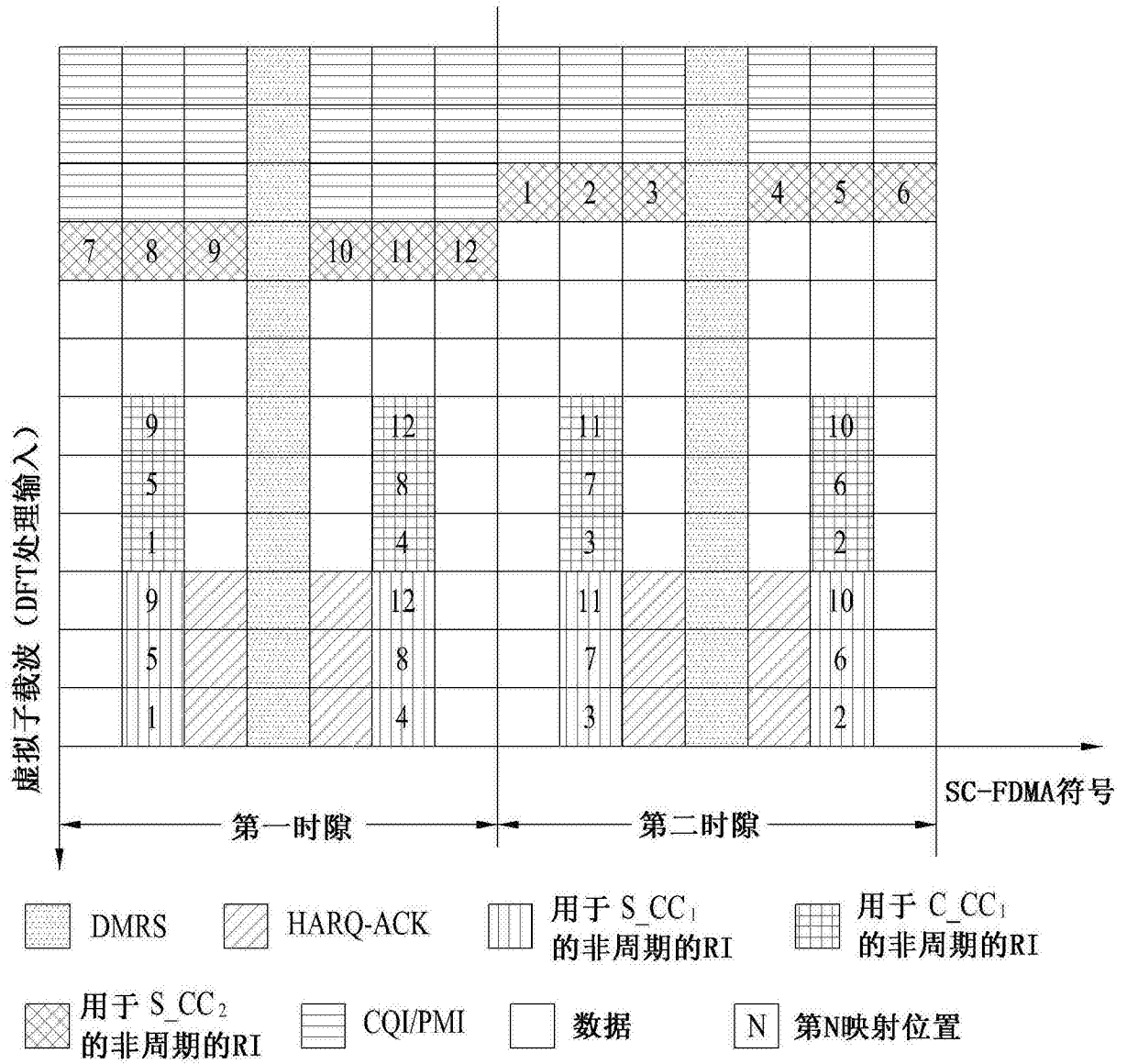


图25

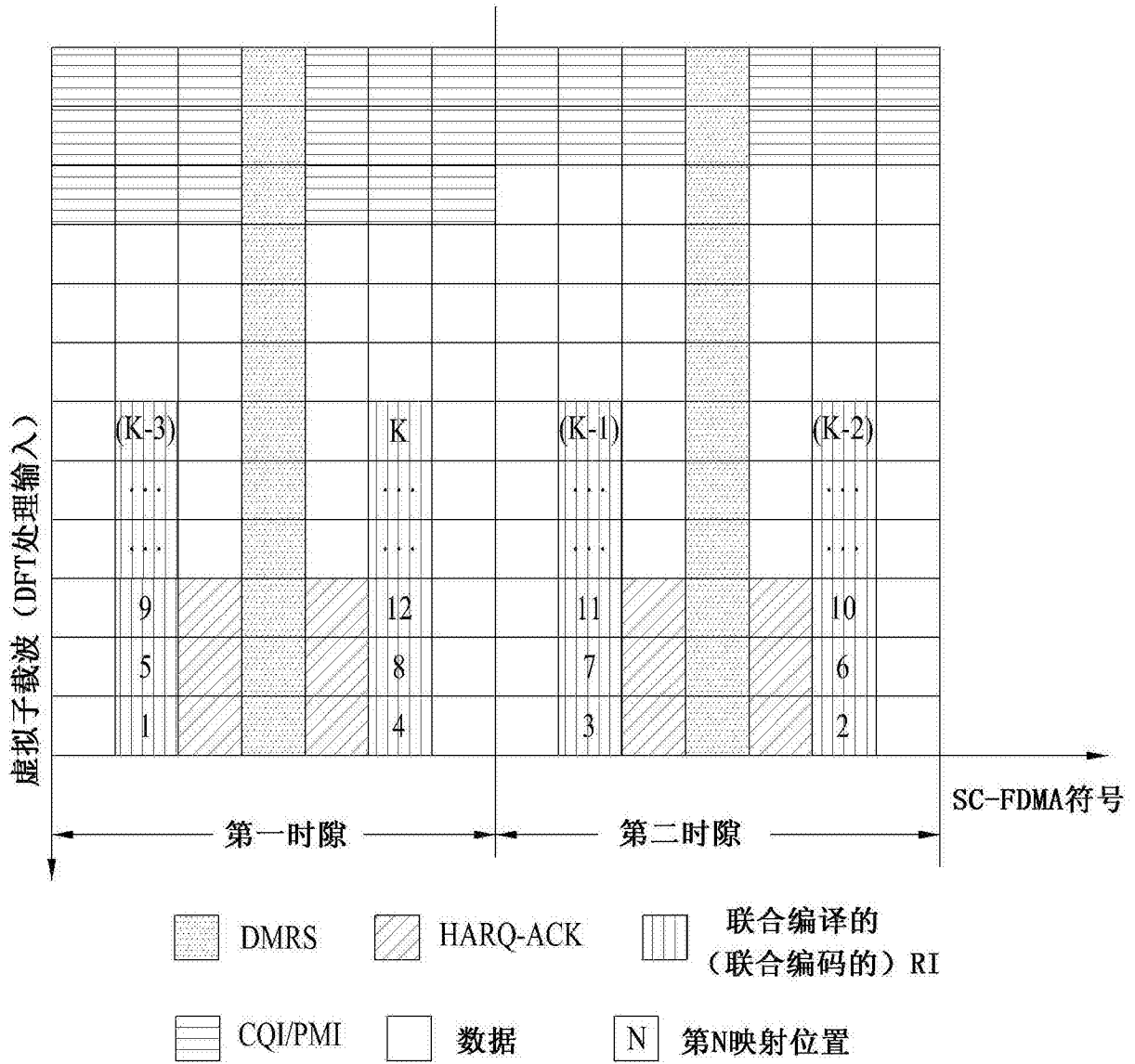


图26

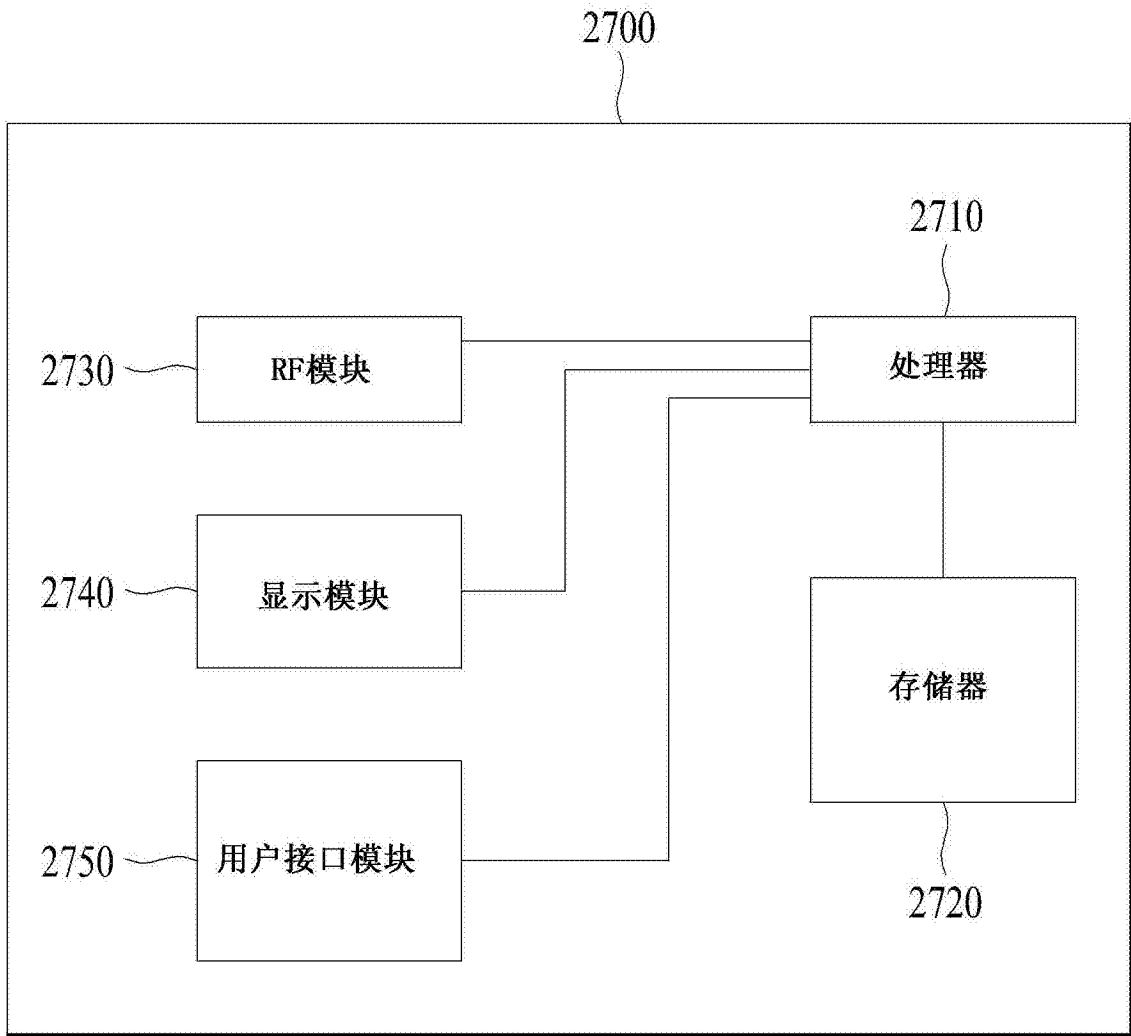


图27