(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103299563 B
(45)授权公告日 2016.05.11

(21)申请号 201180063348.X
(22)申请日 2011.12.28
(30)优先权数据
61/427,794 2010.12.28 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2013.06.28
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2011/010213 2011.12.28
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2012/091443 KO 2012.07.05
(73)专利权人 LG电子株式会社
地址 韩国首尔
(72)发明人 梁锡喆 安俊基 徐东延 金民奎
(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 夏凯 谢丽娜
(51)Int.Cl.
H04J 11/00(2006.01)
H04L 5/22(2006.01)
H04B 7/26(2006.01)
(56)对比文件
CN 101904125 A,2010.12.01,
CN 101714892 A,2010.05.26,
CN 101370180 A,2009.02.18,
US 2010118817 A1,2010.05.13,
US 2010034303 A1,2010.02.11,
审查员 杨文君

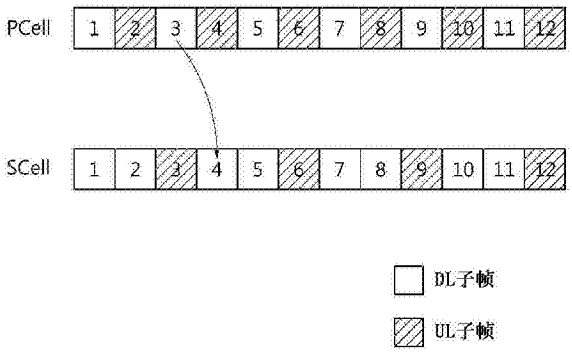
权利要求书3页 说明书13页 附图9页

(54)发明名称

在基于TDD的无线通信系统中发送/接收信号的方法和装置

(57)摘要

提供一种在基于时分双工(TDD)的载波聚合系统中用于发送/接收终端的信号的方法和装置。该方法经由主小区的子帧接收关于辅小区的至少一个子帧的下行链路许可;和基于下行链路许可从辅小区的至少一个子帧接收下行链路数据,其中对于下行链路(DL)-上行链路(UL)设置,主小区和辅小区被以不同的DL-UL设置来设置,DL-UL设置示出在无线帧中下行链路子帧和上行链路子帧的配置,并且下行链路许可包括指示辅小区的至少一个子帧的索引的下行链路子帧索引(DSI)。



CN 103299563 B

1. 一种在基于时分双工 (TDD) 的载波聚合系统中发送和接收用户设备的信号的方法，所述方法包括 ：

经由主小区的子帧接收对于辅小区的至少一个子帧的下行链路许可 ;和

基于所述下行链路许可在所述辅小区的至少一个子帧中接收下行链路数据，

其中所述主小区和所述辅小区在指示在无线电帧中如何配置下行链路子帧和上行链路子帧的下行链路 (DL)- 上行链路 (UL) 配置当中被设置为不同的 DL-UL 配置，并且

其中所述下行链路许可包括指示由所述下行链路许调度的所述辅小区的至少一个子帧的下行链路子帧索引 (DSI)。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其中在所述主小区的子帧中通过物理下行链路控制信道 (PDCCH) 接收所述下行链路许可。

3. 根据权利要求 2 所述的方法，其中所述 PDCCH 被掩蔽到循环冗余校验 (CRC)，并且根据所述 CRC 确定所述 DSI。

4. 根据权利要求 1 所述的方法，其中所述主小区和所述辅小区被设置为下述表的 DL-UL 配置当中的不同的 DL-UL 配置 ：

DL-UL 配置	切换点周期性	子帧索引									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

其中“D”表示下行链路子帧，“S”表示特定子帧，并且“U”表示上行链路子帧。

5. 根据权利要求 1 所述的方法，

其中用于在所述主小区中接收所述下行链路许可的子帧 #n 和所述辅小区的子帧 #n 是下行链路子帧，并且

其中所述主小区的子帧 #(n+1) 是上行链路子帧，并且用于在所述辅小区中接收下行链路数据的子帧 #(n+1) 是下行链路子帧。

6. 根据权利要求 1 所述的方法，进一步包括 ：

经由所述主小区的子帧接收用于所述辅小区的至少一个上行链路子帧的上行链路许可 ;和

基于所述上行链路许可在所述辅小区的至少一个上行链路子帧中发送上行链路数据，

其中所述上行链路许可包括指示所述辅小区的至少一个上行链路子帧的上行链路子帧索引 (USI)。

7. 一种在基于时分双工 (TDD) 的载波聚集聚合中发送和接收用户设备的信号的方法，所述方法包括 ：

经由主小区的子帧 #n 接收对于辅小区的至少一个子帧的下行链路许可 ;和

基于所述下行链路许可在所述辅小区的至少一个子帧中接收下行链路数据，

其中所述主小区和所述辅小区在指示在无线电帧中如何配置下行链路子帧和上行链路子帧的下行链路 (DL)- 上行链路 (UL) 配置当中被设置为不同的 DL-UL 配置，并且

其中如果所述辅小区的子帧 #n 被设置为上行链路子帧，则在所述辅小区中的子帧 #n 之后的最早的下行链路子帧中接收所述下行链路数据。

8. 根据权利要求 7 所述的方法，

其中经由所述主小区的子帧 #m 接收对于所述辅小区的子帧 #(m+k) 的上行链路许可，并且

其中如果所述辅小区的子帧 #(m+k) 被设置为下行链路子帧，则基于所述上行链路许可在所述辅小区中的所述子帧 #(m+k) 之后的最早的上行链路子帧中发送上行链路数据。

9. 根据权利要求 8 所述的方法，其中所述 k 的值是 4。

10. 根据权利要求 7 所述的方法，其中所述主小区和所述辅小区被设置为下述表的 DL-UL 配置当中的不同的 DL-UL 配置：

DL-UL 配置	切换点周期性	子帧索引									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

其中“D”表示下行链路子帧，“S”表示特定子帧，并且“U”表示上行链路子帧。

11. 一种在基于时分双工 (TDD) 的载波聚合系统中操作的无线装置，所述无线装置包括：

射频 (RF) 单元，所述射频 (RF) 单元用于发送无线电信号；和

处理器，所述处理器被耦合到 RF 单元，

其中所述处理器被配置成，经由主小区的子帧接收对于辅小区的至少一个子帧的下行链路许可，并且基于所述下行链路许可在所述辅小区的至少一个子帧中接收下行链路数据，

其中所述主小区和所述辅小区在指示在无线电帧中如何配置下行链路子帧和上行链路子帧的下行链路 (DL)- 上行链路 (UL) 配置当中被设置为不同的 DL-UL 配置，并且

其中所述下行链路许可包括指示由所述下行链路许调度的所述辅小区的至少一个子帧的下行链路子帧索引 (DSI)。

12. 根据权利要求 11 所述的无线装置，进一步包括：

经由所述主小区的子帧接收对于所述辅小区的至少一个上行链路子帧的上行链路许可；和

基于所述上行链路许可在所述辅小区的至少一个上行链路子帧中接收上行链路数据，

其中所述上行链路许可包括指示所述辅小区的至少一个上行链路子帧的上行链路子帧索引 (USI)。

13. 一种在基于时分双工 (TDD) 的载波聚合系统中操作的无线装置，所述无线装置包括：

射频 (RF) 单元，所述射频 (RF) 单元用于发送无线电信号；和

处理器，所述处理器被耦合到所述 RF 单元，

其中所述处理器被配置成，经由主小区的子帧 #n 接收对于辅小区的至少一个子帧的下行链路许可，并且基于所述下行链路许可在所述辅小区的至少一个子帧中接收下行链路数据，

其中所述主小区和所述辅小区在指示在无线电帧中如何配置下行链路子帧和上行链路子帧的下行链路 (DL)- 上行链路 (UL) 配置当中被设置为不同的 DL-UL 配置，并且

其中如果所述辅小区的子帧 #n 被设置为上行链路子帧，则在所述辅小区中的子帧 #n 之后的最早的下行链路子帧中接收所述下行链路数据。

14. 根据权利要求 13 所述的无线装置，

其中经由所述主小区的子帧 #m 接收用于所述辅小区的子帧 #(m+k) 的上行链路许可，并且

其中如果所述辅小区的子帧 #(m+k) 被设置为下行链路子帧，则基于所述上行链路许可在所述辅小区的子帧 #(m+k) 之后的最早的上行链路子帧中发送上行链路数据。

15. 根据权利要求 14 所述的无线装置，其中所述 k 的值是 4。

在基于 TDD 的无线通信系统中发送 / 接收信号的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种无线通信，并且更加特别地，涉及一种用于在基于时分双工（TDD）的无线通信系统中发送和接收用户设备的信号的方法和设备。

背景技术

[0002] 为了最大化有限的无线电资源的效率，在宽带无线通信系统中已经提出了有效的传输和接收方案及其各种利用方法。载波聚合系统是在下一代无线通信系统中考虑的系统之一。载波聚合系统意味着当无线通信系统意欲支持宽带时通过聚合具有比期望的宽带窄的带宽的一个或多个载波来支持宽带的系统。

[0003] 诸如常规的第三代合作伙伴计划（3GPP）长期演进（LTE）的无线通信系统使用各种带宽的载波，但是其是使用一个载波的单载波系统。同时，诸如 LTE 高级（A）的下一代无线通信系统可以是载波聚合系统，其聚合多载波，即，使用载波聚合。

[0004] 载波聚合使用多个分量载波（CC）。以中心频率和带宽来限定 CC。一个下行链路（DL）CC 或者一对上行链路（UL）CC 和 DL CC 被映射到一个小区。当用户设备通过使用多个 DL CC 接收服务时，可以说，用户设备从多个服务小区接收服务。

[0005] 载波聚合系统能够基于频分双工（FDD）或者时分双工（TDD）操作。在 FDD 中，使用不同的频率资源来实现 UL 传输和 DL 传输。在 TDD 中，在不同的时间来实现 UL 传输和 DL 传输。

[0006] 假定当传统的载波聚合系统基于 TDD 操作时各个小区使用相同的 UL-DL 配置。在此，DL-UL 配置意味着其中无线电帧中的各个子帧由 UL 子帧、DL 子帧、或者特定子帧组成的配置。然而，当未来的载波聚合系统基于 TDD 操作时能够为各个小区不同地设置 DL-UL 配置。因此，可能有必要修改发送和接收假定各个小区具有相同的 DL-UL 配置的用户设备的信号的方法。

发明内容

[0007] 技术问题

[0008] 本发明提供一种用于在基于时分双工（TDD）的载波聚合系统中发送和接收用户设备的信号的方法和设备。

[0009] 技术解决方案

[0010] 根据本发明的方面，提供一种在基于时分双工（TDD）的载波聚合系统中发送和接收用户设备的信号的方法。该方法包括：经由主小区的子帧接收用于辅小区的至少一个子帧的下行链路许可；和基于下行链路许可在辅小区的至少一个子帧中接收下行链路数据，其中主小区和辅小区在指示在无线电帧中如何配置下行链路子帧和上行链路子帧的下行链路（DL）- 上行链路（UL）配置当中被设置为不同的 DL-UL 配置，并且其中下行链路许可包括指示辅小区的至少一个子帧的下行链路子帧索引（DSI）。

[0011] 根据本发明的另一方面，提供在基于 TDD 的载波聚合系统中发送和接收用户设备的信号的方法。该方法包括：经由主小区的子帧 #n 接收用于辅小区的至少一个子帧的下行链路许可；和基于下行链路许可在辅小区的至少一个子帧中接收下行链路数据，其中主小区和辅小区在指示在无线电帧中如何配置下行链路子帧和上行链路子帧的 DL-UL 配置当中被设置为不同的 DL-UL 配置，并且其中如果辅小区的子帧 #n 被设置为上行链路子帧，则在辅小区中的子帧 #n 之后的最早的下行链路子帧中接收下行链路数据。

[0012] 根据本发明的另一方面，提供一种在基于 TDD 的载波聚合系统中操作的无线装置。该无线装置包括：射频（RF）单元，该射频（RF）单元用于发送无线电信号；和处理器，该处理器被耦合到 RF 单元，其中处理器被配置成，经由主小区的子帧接收用于辅小区的至少一个子帧的下行链路许可；和基于下行链路许可在辅小区的至少一个子帧中接收下行链路数据，其中主小区和辅小区在指示在无线电帧中如何配置下行链路子帧和上行链路子帧的 DL-UL 配置当中被设置为不同的 DL-UL 配置，并且其中下行链路许可包括指示辅小区的至少一个子帧的 DSI。

[0013] 根据本发明的另一方面，提供一种在基于 TDD 的载波聚合系统中操作的无线装置。无线装置包括：RF 单元，该 RF 单元用于发送无线电信号；和处理器，该处理器被耦合到 RF 单元，其中该处理器被配置成，经由主小区的子帧 #n 接收用于辅小区的至少一个子帧的下行链路许可；和基于下行链路许可在辅小区的至少一个子帧中接收下行链路数据，其中主小区和辅小区在指示在无线电帧中如何配置下行链路子帧和上行链路子帧的 DL-UL 配置当中被设置为不同的 DL-UL 配置，并且其中如果辅小区的子帧 #n 被设置为上行链路子帧，则在辅小区中的子帧 #n 之后的最早的下行链路子帧中接收下行链路数据。

[0014] 有益效果

[0015] 根据本发明，在用户设备和基站之间平滑地发送和接收信号，即使各个小区在基于时分双工（TDD）的载波聚合系统中具有不同的下行链路（DL）- 上行链路（UL）配置。

附图说明

[0016] 图 1 示出无线通信系统。

[0017] 图 2 示出在第三代合作伙伴计划（3GPP）长期演进（LTE）中的无线电帧的结构。

[0018] 图 3 示出下行链路（DL）子帧的示例性结构。

[0019] 图 4 示出上行链路（UL）子帧的结构。

[0020] 图 5 示出载波聚合系统的示例。

[0021] 图 6 示出载波聚合系统中的跨载波调度的示例。

[0022] 图 7 示出其中对载波聚合系统中的各个小区设置不同的 DL-UL 配置的示例。

[0023] 图 8 示出根据本发明的第一实施例的发送和接收用户设备（UE）的信号的方法。

[0024] 图 9 示出根据本发明的第二实施例的发送和接收 UE 的信号的方法。

[0025] 图 10 示出根据本发明的第三实施例的发送 UL 数据的示例。

[0026] 图 11 示出根据本发明的第五实施例的 UE 的上行链路控制信息（UCI）传输方法。

[0027] 图 12 示出根据本发明的第六实施例的 UE 的 UCI 传输方法。

[0028] 图 13 是示出根据本发明的实施例的无线装置的框图。

具体实施方式

[0029] 下面描述的技术可以用在诸如码分多址(CDMA)、频分多址(FDMA)、时分多址(TDMA)、正交频分多址(OFDMA)、单载波频分多址(SC-FDMA)等的各种无线通信系统中。可以利用诸如通用陆地无线电接入(UTRA)或CDMA2000的无线电技术来实现CDMA。可以利用诸如全球移动通信系统(GSM)/通用分组无线电业务(GPRS)/增强型数据速率GSM演进(EDGE)的无线电技术来实现TDMA。可以利用诸如电气与电子工程师协会(IEEE)802.11(Wi-Fi)、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE802.20、演进UTRA(E-UTRA)等的无线电技术来实现OFDMA。IEEE802.16m是从EEE802.16e演进的,并且提供与基于IEEE802.16e的系统的后向兼容。UTRA是通用移动电信系统(UMTS)的一部分,第三代合作伙伴计划(3GPP)长期演进(LTE)是使用E-UTRA的演进UMTS(E-UMTS)的一部分。3GPPLTE在下行链路中使用OFDMA,并且在上行链路中使用SC-FDMA。高级LTE(LTE-A)是从LTE演进的。

[0030] 虽然下面的说明为了清楚而专注在LTE和LTE-A上,但是本发明的技术特征不限于此。

[0031] 图1示出无线通信系统。

[0032] 参见图1,无线通信系统10包括至少一个基站(BS)11。相应的BS11向特定的地理区域15a、15b和15c提供通信服务。用户设备(UE)12可以是固定的或移动的,并且可以被称为另一个术语,诸如移动台(MS)、移动终端(MT)、用户终端(UT)、订户站(SS)、无线装置、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、手持装置等。

[0033] BS11通常是可以与UE12进行通信的固定站,并且可以被称为另一个术语,诸如演进节点B(eNB)、基站收发器系统(BTS)、接入点等。

[0034] 无线通信系统可以基于频分双工(FDD)或者时分双工(TDD)进行操作。在FDD中,上行链路传输和下行链路传输被实现同时占用不同的频带。在TDD方案中,在不同的时间实现上行链路传输和下行链路传输同时占用相同的频带。

[0035] 基于在通信系统中众所周知的开放系统互连(OSI)模型的较低的三层,UE12和BS11之间的无线电接口协议的层能够被分类为第一层(L1)、第二层(L2)、以及第三层(L3)。

[0036] 物理层,即,第一层,通过传送信道被连接到媒体接入控制(MAC)层,即,较高层。通过传送信道传送在MAC和物理层之间的数据。此外,在不同的物理层之间,即,在发送侧的物理层与接收侧的物理层之间,通过物理信道传送数据。

[0037] 无线电数据链接层,即,第二层,由MAC层、RLC层、以及PDCP层组成。MAC层是管理逻辑信道和传送信道之间的映射的层。MAC层选择适当的传送信道以发送从RLC层递送的数据,并且将重要的控制信息添加到MAC协议数据单元(PDU)的报头。

[0038] RLC层位于MAC层上方并且支持可靠的数据传输。另外,RLC层分割和连接从上层递送的RLC服务数据单元(SDU)以为无线电部分配置具有适当的大小的数据。接收机的RLC层支持数据的重组功能以从接收到的RLC PDU恢复原始的RLC SDU。

[0039] PDCP层仅在分组交换区域中被使用,并且能够通过压缩IP分组的报头来执行传输以增加无线电信道中的分组数据的传输效率。

[0040] RRC层,即,第三层,除了控制较低层之外在UE和网络之间交换无线电资源控制信息。根据UE的通信状态,限定诸如空闲模式、RRC连接的模式等的各种RRC状态,并且可选

地，可以在 RRC 状态之间进行转变。在 RRC 层中，限定与无线电资源管理有关的各种程序，诸如系统信息广播、RRC 接入管理程序、多分量载波设置程序、无线电承载控制程序、安全程序、测量程序、移动性管理程序（切换）等。

[0041] 在下文中，下行链路意味着从 BS11 至 UE12 的通信，并且上行链路意味着从 UE12 到 BS11 的通信。

[0042] 图 2 示出在 3GPP LTE 中的无线电帧的结构。

[0043] 无线电帧包括以 0 至 9 为索引的 10 个子帧。一个子帧包括 2 个连续的时隙。发送一个子帧所需的时间被限定为传输时间间隔（TTI）。例如，一个子帧可以具有 1 毫秒（ms）的长度，并且一个时隙具有 0.5ms 的长度。

[0044] 一个时隙可以在时域中包括多个正交频分复用（OFDM）符号。因为 3GPP LTE 在下行链路（DL）中使用正交频分多址（OFDMA），所以 OFDM 符号仅用于在时域中表达一个符号时段，并且在多接入方案或者术语中不存在限制。例如，OFDM 符号也可以被称为诸如单载波频分多址（SC-FDMA）符号、符号时段等的其它术语。

[0045] 虽然描述了例如一个时隙包括 7 个 OFDM 符号，但是被包括在一个时隙中的 OFDM 符号的数目可以取决于循环前缀（CP）的长度而变化。根据 3GPP TS36.211V8.7.0，在正常的 CP 的情况下，一个时隙包括 7 个 OFDM 符号，并且在扩展的 CP 的情况下，一个时隙包括 6 个 OFDM 符号。

[0046] 资源块（RB）是资源分配单元，并且在一个时隙中包括多个子载波。例如，如果一个时隙在时域中包括 7 个 OFDM 符号并且 RB 在频域中包括 12 个子载波，则一个 RB 能够包括 7×12 个资源元素（RE）。

[0047] 具有索引 #1 和索引 #6 的子帧被称为特定子帧，并且包括上行链路导频时隙（DwPTS）、保护时段（GP）、以及上行链路导频时隙（UpPTS）。在 UE 中 DwPTS 用于初始小区搜索、同步、或者信道估计。在 BS 中使用 UpPTS 用于 UE 的信道估计和上行链路传输同步。GP 是用于消除由于在上行链路和下行链路之间的下行链路信号的多路径延迟而在上行链路中发生的干扰的时段。

[0048] 下面表 1 示出特定子帧的配置的示例。

[0049] [表 1]

[0050]

特定子帧配置	下行链路中的正常的循环前缀			下行链路中的扩展的循环前缀		
	DwPTS	UpPTS		DwPTS	UpPTS	
		上行链路中的正常循环前缀	上行链路中的扩展循环前缀		上行链路中的正常循环前缀	上行链路中的扩展循环前缀
0	$6592 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$	$7680 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$
1	$19760 \cdot T_s$			$20480 \cdot T_s$		
2	$21952 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
3	$24144 \cdot T_s$			$25600 \cdot T_s$		
4	$26336 \cdot T_s$			$7680 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$
5	$6592 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$	$20480 \cdot T_s$		
6	$19760 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
7	$21952 \cdot T_s$			-	-	-
8	$24144 \cdot T_s$			-	-	-

[0051] 在上面的表 1 中，T_s=1/(30720)ms。

[0052] 在 TDD 中，下行链路（DL）子帧和上行链路（UL）子帧共存于一个无线电帧中。下面

表 2 示出无线电帧的配置的示例。

[0053] [表 2]

[0054]

DL-UL 配置	切换点周期性	子帧索引									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

[0055] 在上面的表 2 中，“D”表示 DL 子帧，“UL”表示 UL 子帧，并且“S”表示特定子帧。在从 BS 接收 DL-UL 配置时，根据无线电帧的 DL-UL 配置 UE 能够获知哪一个子帧是 DL 子帧、UL 子帧、或者特定子帧。

[0056] 在 TDD 中，用于发送反馈信息的 UL 子帧，例如，用于数据的 ACK/NACK，能够与用于接收数据的至少一个 DL 子帧相关联。例如，DL 子帧和 UL 子帧能够被关联，如在下面的表 3 中所示。在下面表 3 示出取决于 3GPP LTE 中的 UL-DL 配置的与 UL 子帧相关联的 DL 子帧 n-k。在此，$k \in K$，其中 M 是集 K 的元素的数目。

[0057] [表 3]

[0058]

UL-DL 配置	子帧 n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-	6	-	4	-	-	6	-	4
1	-	-	7,6	4	-	-	-	7,6	4	-
2	-	-	8,7,4,6	-	-	-	-	8,7,4,6	-	-
3	-	-	7,6,11	6,5	5,4	-	-	-	-	-
4	-	-	12,8,7,11	6,5,4,7	-	-	-	-	-	-
5	-	-	13,12,9,8,7,5,4,11,6	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	7	7	5	-	-	7	7	-

[0059] 图 3 示出 DL 子帧的示例性结构。

[0060] DL 子帧在时域中包括两个时隙，并且各个时隙在正常的 CP 中包括 7 个 OFDM 符号。子帧内的第一时隙的高达三个前述的 OFDM 符号（即，在 1.4MHz 带宽的情况下，高达 4 个 OFDM 符号）对应于控制区域，并且剩余的 OFDM 符号对应于数据区域。在此，控制信道被分配给控制区域，并且物理下行链路共享信道（PDSCH）被分配给数据区域。

[0061] 物理下行链路控制信道（PDCCH）能够承载下行链路共享信道（DL-SCH）的资源分配和传输格式、上行链路共享信道（UL-SCH）的资源分配信息、关于 PCH 的寻呼信息、关于 DL-SCH 的系统信息、通过 PDSCH 发送的诸如随机接入响应的较高层控制消息的资源分配、用于在任何 UE 组中包括的单独 UE 的传输功率控制命令、通过因特网的语音（VoIP）的激活等。可以在控制区域中发送多个 PDCCH，并且 UE 能够监测这多个 PDCCH。在一个或几个连续的控制信道元素（CCE）的聚合上发送 PDCCH。CCE 是用于向 PDCCH 提供基于无线电信道的状态的编码率的逻辑分配单元。CCE 对应于多个资源元素组（REG）。一个 REG 包括 4 个 RE。根据在 CCE 的数目和由 CCE 提供的编码率之间的相关性来确定 PDCCH 的格式和可用 PDCCH 的比特的数目。

[0062] BS 根据要向 UE 发送的 DCI 来确定 PDCCH 格式，并且向控制信息附接循环冗余校验（CRC）。根据 PDCCH 的拥有者或用途，以唯一标识符（被称为无线电网络临时标识符（RNTI））来掩蔽 CRC。如果 PDCCH 用于特定 UE，则该 UE 的唯一标识符（例如，小区 RNTI （C-RNTI））可以被掩蔽到 CRC。可替选地，如果 PDCCH 用于寻呼消息，则可以将寻呼指示符标识符（例如，寻呼 RNTI （P-RNTI））掩蔽到 CRC。如果 PDCCH 用于系统信息块（SIB），则可以将系统信息标识符和系统信息 RNTI （SI-RNTI）掩蔽到 CRC。为了指示是对于 UE 的随机接入前导的传输的响应的随机接入响应，可以将随机接入 RNTI （RA-RNTI）掩蔽到 CRC。

[0063] 图 4 示出 UL 子帧的结构。

[0064] 能够将 UL 子帧划分为控制区域和数据区域。向控制区域分配用于承载上行链路控制信息（UCI）的物理上行链路控制信道（PUCCH）。向数据区域分配用于承载 UL 数据和 / 或 UCI 的物理上行链路共享信道（PUSCH）。在这个意义上，控制区域能够被称为 PUCCH 区域，并且数据区域能够被称为 PUSCH 区域。根据由较高层指示的配置信息，UE 可以支持 PUSCH 和 PUCCH 的同时传输，或者可以不支持 PUSCH 和 PUCCH 的同时传输。

[0065] PUSCH 被映射到是传送信道的上行链路共享信道（UL-SCH）。在 PUSCH 上发送的 UL 数据可以是用于在 TTI 期间发送的 UL-SCH 的数据块的传送块。可替选地，UL 数据可以是复用的数据。可以通过将用于 UL-SCH 的控制信息和传送块进行复用来获得复用的数据。在 UL 数据上要被复用的 UCI 的示例包括信道状态信息（CSI）（例如，信道质量指示符（CQI）、预编码矩阵指示符（PMI）、秩指示符（RI）、预编码类型指示（PTI）等）和混和自动重复请求（HARQ）肯定应答 / 否定应答（ACK/NACK）等（虽然作为 CSI 的示例提及 CQI/PMI、RI/PTI 等，但是本发明不仅限于此。即，CSI 共同地包括对于通过 BS 进行 DL 调度所要求的信息）。正因如此，当在数据区域中发送 UCI 和 UL 数据时，其被称为 UCI 的捎带传输（piggyback transmission）。下面将会更加详细地描述捎带传输。仅可以通过 PUSCH 来发送 UCI。

[0066] 在子帧中的 RB 对中分配用于一个 UE 的 PUCCH。属于 RB 对的 RB 占用在第一时隙和第二时隙的每一个中的不同子载波。由属于 RB 对的 RB 占用的频率在时隙边界处改变。这被称为向 PUCCH 分配的 RB 对在时隙边界处跳频。因为 UE 通过不同的子载波以时间为基础发送 UCI，所以能够获得频率分集增益。

[0067] PUCCH 根据格式承载各种类型的控制信息。PUCCH 格式 1 承载调度请求（SR）。在该情况下，可以使用通断键控（OOK）方案。PUCCH 格式 1a 承载相对于一个码字（CW）使用二进制相移键控（BPSK）调制的肯定应答 / 否定应答（ACK/NACK）。PUCCH 格式 1b 承载相对于两个码字使用正交相移键控（QPSK）调制的 ACK/NACK。PUCCH 格式 2 承载使用 QPSK 调制的信道质量指示符（CQI）。PUCCH 格式 2a 和 2b 承载 CQI 和 ACK/NACK。使用 QPSK 调制 PUCCH 格式 3，并且 PUCCH 格式 3 可以承载多个 ACK/NACK 信号和 SR。

[0068] 如上所述，UCI，特别地 CSI 可以通过在 PUSCH 上捎带地发送。

[0069] 无线通信系统可以是载波聚合系统。将会描述载波聚合系统。3GPP LTE 系统支持其中在使用一个分量载波（CC）的前提下不同地配置 DL 带宽和 UL 带宽的情况。3GPP LTE 系统支持高达 20MHz，并且 UL 带宽和 DL 带宽可以相互不同。然而，在 UL 和 DL 情况中的每一个中仅支持一个 CC。

[0070] 频谱聚合（也被称为带宽聚合或者载波聚合）支持多个 CC。例如，如果 5 个 CC 被指配为具有 20MHz 的粒度的载波单元，则能够支持高达 100MHz 的带宽。

[0071] 一个 DL CC 或者一对 UL CC 和 DL CC 能够被映射到一个小区。因此，当 UE 通过多个 DL CC 与 BS 通信时，可以说，UE 从多个服务小区接收服务。

[0072] 图 5 示出载波聚合系统的示例。

[0073] 虽然在此示出三个 DL CC 和三个 UL CC，但是 DL CC 的数目和 UL CC 的数目不限于此。在各个 DL CC 中独立地发送 PDCCH 和 PDSCH。在各个 UL CC 中独立地发送 PUCCH 和 PUSCH。因为限定三个 DL CC-UL CC 对，所以可以说 UE 从三个服务小区接收服务。

[0074] UE 能够以多个 DL CC 监视 PDCCH，并且能够经由多个 DL CC 同时接收 DL 传送块。UE 能够经由多个 UL CC 同时发送多个 UL 传送块。

[0075] 假定一对 DL CC#1 和 UL CC#1 是第一服务小区，则一对 DL CC#2 和 UL CC#2 是第二服务小区，并且 DL CC#3 是第三服务小区。通过使用小区索引（CI）能够识别各个服务小区。CI 可以是小区特定的或者 UE 特定的。在此，CI=0、1、2 被指配给例如第一至第三服务小区。

[0076] 服务小区能够被分类为主小区和辅小区。主小区以主频率操作，并且是当 UE 执行初始网络登录处理或者开始网络重新登录处理或者执行切换处理时被指定为主小区的小区。主小区也被称为基准小区，并且能够用作基于用于多个服务小区的上行链路控制信道来发送 UCI。UCI 的示例可以包括 HARQ ACK/NACK、信道状态信息（CSI）等等。辅小区以辅频率操作。在 RRC 连接被建立之后能够配置辅小区，并且该辅小区能够被用于提供附加的无线电资源。始终配置至少一个主小区。通过使用较高层信令（例如，RRC 消息）能够添加 / 修改 / 释放辅小区。

[0077] 主小区的 CI 可以被固定。例如，最低的 CI 能够被指定为主小区的 CI。在下文中假定主小区的 CI 是 0 并且从 1 开始顺序地分配辅小区的 CI。

[0078] 载波聚合系统能够支持非跨载波调度和跨载波调度。

[0079] 非跨载波调度是其中经由相同的 DL CC 发送用于调度 PDSCH 的 PDCCH 和 PDSCH 的调度方法。另外，非跨载波调度是其中用于调度 PUSCH 的 PDCCH 的 DL CC 和其中发送 PUSCH 的 UL CC 基本上是被链接的 CC 的调度方法。

[0080] 跨载波调度是能够通过经由特定 CC 发送的 PDCCH 执行通过使用另一个 CC 发送的 PDSCH 的资源分配的调度方法。另外，跨载波调度是能够执行经由除了基本上被链接到特定 CC 的 CC 之外的其它 CC 发送的 PUSCH 的资源分配的调度方法。即，通过不同的 DL CC 能够发送 PDCCH 和 PDSCH，并且经由除了被链接到 DL CC 的 UL CC 之外的 UL CC 能够发送 PUSCH，在 DL CC 上发送包括 UL 许可的 PDCCH。在支持跨载波调度的系统中，要求载波指示符以报告被用于发送 PDSCH/PUSCH 的特定的 DL CC/UL CC，由此 PDCCH 提供控制信息。包括载波指示符的字段在下文中被称为载波指示字段（CIF）。

[0081] 至少主小区能够被包括在被配置成当执行跨载波调度时在其上发送 PDCCH 的特定 CC（为了方便起见，这样的小区被称为“PDCCH 小区”）。换言之，意指 PDCCH 小区可以仅由主小区组成，或者可选择地由特定的辅小区和主小区组成。例如，在指配 5 个服务小区，即，CC1 至 CC5 的情形下，如果假定 CC1 是主小区，则当执行跨载波调度时用于 CC1 和 CC2 的 PDCCH 小区能够被设置为主小区，并且用于 CC3、CC4、以及 CC5 的 PDCCH 小区被设置为特定的辅小区。

[0082] 虽然在本发明中 PDCCH 小区和主小区被统称为主小区，但应注意的是，在本发明

中与跨载波调度相关联地表达的主小区也意味着 PDCCH 小区(在此也包括主小区)。

[0083] 在跨载波调度中，BS 能够确定 PDCCH 监视 DL CC 集。PDCCH 监视 DL CC 集由所有聚合的 DL CC 当中的一些 DL CC 组成。当跨载波调度被启用时，UE 仅对于被包括在 PDCCH 监视 DL CC 集中的 DLCC 执行 PDCCH 监视 / 解码。能够以 UE 特定的、UE 组特定的、或者小区特定的方式确定 PDCCH 监视 DL CC 集。

[0084] 图 6 示出载波聚合系统中的跨载波调度的示例。

[0085] 参考图 6，3 个 DL CC (即，DL CC A、DL CC B、DL CC C)被聚合，并且 DL CC A 被确定为 PDCCH 监视 DL CC。UE 能够通过 PDCCH 接收对于 DL CC A、DL CC B、以及 DL CC C 的 DL 许可。CIF 可以被包括在通过 DL CC A 的 PDCCH 发送的 DCI 中以指示对于其提供 DCI 的特定 DL CC。在这样的情况下，DL CC A 可以是主小区，并且 DL CC B 和 DL CC C 可以是辅小区。如在图 6 中所示，当执行跨载波调度时，经由特定小区发送用于不同小区的相同子帧的 PDCCH。

[0086] 现在，将会描述根据本发明的发送 UE 的信号的方法。

[0087] 当传统的载波聚合系统基于 TDD 操作时，UE 在假定所有的小区被设置为相同的 DL-UL 配置的情况下操作。然而，在未来的载波聚合系统中各个小区可以具有不同的 DL-UL 配置。例如，如果两个服务小区被指配给 UE，则一个服务小区可以被设置为上述表 2 中的 DL-UL 配置 1，并且另一个服务小区可以被设置为上述表 2 的 DL-UL 配置 2。

[0088] 图 7 示出其中在载波聚合系统中对于各个小区设置不同的 DL-UL 配置的示例。为了便于解释，在图 7 中假定不同于上述表 2 的 DL-UL 配置的 DL-UL 配置。然而，本发明不限于此，并且因此当使用表 2 的 DL-UL 配置时也能够应用。另外，在图 7 中假定，当传统的方法被应用于辅小区时，在子帧 #3 (UL 子帧)中发送用于在子帧 #1 和 #2 子帧(DL 子帧)中接收到的数据的反馈信息，并且在子帧 #6 (UL 子帧)中发送用于在子帧 #4 和 #5 (DL 子帧)中接收到的数据的反馈信息。此外，假定，当传统的方法被应用于主小区时，在子帧 #2(UL 子帧)中发送用于在子帧 #1 (DL 子帧)中接收到的数据的反馈信息，在子帧 #4 (UL 子帧)中发送用于在子帧 #3 (DL 子帧)中接收到的数据的反馈信息，并且在子帧 #6 (UL 子帧)中发送用于在子帧 #5 (DL 子帧)中接收到的数据的反馈信息。当然，这样的假定仅是用于示例性目的，并且因此本发明不限于此。即，如在上面的表 3 中所描述的用于发送用于在 DL 子帧中接收到的数据的反馈信息的 UL 子帧也可以被关联。

[0089] 同时，虽然本发明假定指配其中两个服务小区的情形，但是当三个或者更多个服务小区被聚合时也能够应用本发明。另外，BS 可以通过使用诸如 RRC 信号或者 L1/L2 信号的较高层信号确定是否将在本发明中提出的方法应用于 UE。即，BS 可以根据在下面要描述的实施例当中的两个或者更多个实施例或者特定的实施例的组合指示 UE 进行操作。

[0090] 参考图 7，UL 子帧和 DL 子帧的比率在主小区(PCell)中被设置为 1:1，并且在辅小区(SCell)中被设置为 1:2。

[0091] 这样，当在不同的小区中不同地设置 DL-UL 配置时，如何执行跨载波调度是待考虑的问题。即，如果在上行链路或者下行链路中等同地分配不同小区的相同子帧，则如何执行跨载波调度是待考虑的问题。

[0092] 例如，如在图 7 中所示，假定主小区的子帧 #2 是 UL 子帧，并且辅小区的子帧 #2 是 DL 子帧。在这样的情况下，根据传统的方法，必须通过主小区的子帧 #2 接收通过辅小区的

子帧 #2 由 UE 必须接收的用于调度 PDSCH 的 PDCCH。然而，因为主小区的子帧 #2 是 UL 子帧，所以 UE 不能够接收 PDCCH。

[0093] 另外，可能存在辅小区的子帧 #3 被设置为 UL 子帧并且主小区的子帧 #3 被设置为 DL 子帧的情况。在这样的情况下，即使通过主小区的子帧 #3 接收用于调度辅小区的子帧 #3 的 PDSCH 的 PDCCH，但因为辅小区的子帧 #3 是 UL 子帧，所以不能够接收 PDSCH。

[0094] 即，当执行跨载波调度时传统的载波聚合系统不具有前述问题，因为不同小区的相同子帧始终被等同地分配给上行链路或者下行链路。然而，当对不同的小区设置不同的 DL-UL 配置时，可能存在不同小区的相同子帧被设置为 DL 子帧并且剩下的子帧被设置为 UL 子帧的情况。在这样的情况下可能发生，前述的问题。因此，需要能够解决这些问题的方法。在下面描述的所有实施例假定向 UE 分配多个服务小区，对多个服务小区设置不同的 DL-UL 配置，并且跨载波调度被启用的情况。

[0095] 第一实施例

[0096] 图 8 示出根据本发明的第一实施例的发送和接收 UE 的信号的方法。

[0097] 参考图 8，存在特定的子帧被设置为用于在一些服务小区中通过 BS 发送 DL 数据的 DL 子帧，并且被设置为用于在其它的服务小区中通过 UE 发送 UL 数据的 UL 子帧。即，在图 8 中，能够在主小区和辅小区的子帧 #2、#3、以及 #4 和子帧 #8、#9、以及 #10 中找到这样的情况。

[0098] 在这样的情况下，如果仅通过主小区接收用于调度辅小区的 UL 数据或者 DL 数据的 PDCCH，则需要限定，在辅小区的子帧处 PDCCH 执行对 UL 数据或者 DL 数据的调度。

[0099] 如果与传统的方法相类似仅在相同的子帧中能够接收 PDCCH（通过主小区发送的）和 PDSCH（通过辅小区发送的），可能存在在辅小区的特定 DL 子帧中不能够接收 DL 数据的情况。例如，假定在主小区的子帧 #3 是 DL 子帧，并且辅小区的子帧 #3 是 UL 子帧。在这样的情况下，如果在主小区的子帧 #3 中接收到用于在辅小区中发送的 DL 数据的 PDCCH，则因为在 UL 子帧中使用辅小区的子帧 #3，即，其被用于 UL 数据传输，所以不能够接收到 DL 数据（即，PUSCH）。

[0100] 另外，主小区的子帧 #2 和 #4 是 UL 子帧，并且当在 UL 数据传输中使用时，不能够接收到用于调度辅小区的 PDSCH 的 PDCCH。因此，如果辅小区的子帧 #2 和 #4 是 DL 子帧，则通过辅小区的子帧 #2 和 #4 不能够接收 PDSCH。

[0101] 为了解决此问题，当在特定服务小区（例如，主小区）的子帧 #n 中接收到用于调度不同服务小区（例如，辅小区）的 DL 数据的 PDCCH 时，UE 能够被确定为在不同服务小区的子帧 #n 之后的最早的 DL 子帧中接收 PDSCH。例如，如果在图 8 中的主小区的子帧 #3 中接收 PDCCH，则通过使用 PDCCH 在辅小区的子帧 #3 之后的最早的 DL 子帧的子帧 #4 中接收 DL 数据。作为修改示例，能够确定为以辅小区的子帧 #3 之后的 DL 子帧，即，是子帧 #3 之后的第二 DL 子帧的子帧 #5 的预定顺序接收 DL 数据。

[0102] 这样的规则能够被应用于尤其是下述情况，即，用于发送 PDCCH/PDSCH 的服务小区（这样的小区被称为 PDCCH 服务小区）的第 n 子帧是 DL 子帧、用于发送通过 PDCCH 调度的 PDSCH 的服务小区（这样的小区被称为 PDSCH 服务小区）的第 n+1 个子帧是 UL 子帧、以及 PDSCH 服务小区的第 n+1 个子帧是 DL 子帧。例如，在图 8 的子帧 #3 和 #4 中能够找到这样的情况。

[0103] 即，使用跨载波调度使得，当用于发送用于调度 PDSCH 的 PDCCH 的小区 #N 的子帧 #n 和用于接收 PDSCH 的小区 #M（在此，N 和 M 是不同的索引）的子帧 #n 分别被设置为 DL 子帧和 UL 子帧时，并且当用于接收 PDSCH 的小区 #N 的子帧 #（n+1）和小区 #M 的子帧 #（n+1）分别被设置为 UL 子帧和 DL 子帧时，在小区 #M 中的预定数目的子帧之后到来的 DL 子帧或者在子帧 #n 后面的最早的 DL 子帧中基于在小区 #N 中接收到的 PDCCH 接收 PDSCH。

[0104] 2. 第二实施例

[0105] 图 9 示出根据本发明的第二实施例的发送和接收 UE 的信号的方法。

[0106] 参考图 9，BS 能够通过附接下行链路子帧指示符（DSI）发送用于调度 PDSCH 的 PDCCH。在此，DSI 是指示 PDCCH 属于哪一个 DL 子帧的信息，并且能够报告在辅小区的多个 DL 子帧当中要被调度的特定 DL 子帧。特别地，当 PDCCH 服务小区和 PDSCH 服务小区的第 n 子帧分别是 DL 子帧和 DL 子帧，并且 PDCCH 服务小区和 PDSCH 服务小区的第（n+1）子帧分别是 UL 子帧和 DL 子帧时能够应用该方法。

[0107] 例如，在主小区的子帧 #n 中，如果 UE 接收包括 DSI 并且调度 DL 数据的 PDCCH，则在通过 DSI 指示的辅小区的子帧 #n 和子帧 #n 后面的最早的 DL 子帧中能够接收 PDSCH。

[0108] 即，如果 UE 在图 9 的主小区（PCell）的子帧 #1 中接收包括 DSI=0 的 PDCCH，则基于 PDCCH 能够在辅小区（SCell）的子帧 #1 中接收 PDSCH。另外，如果 UE 在 PCell 的子帧 #1 中接收包括 DSI=1 的 PDCCH，则基于 PDCCH 在 SCell 的子帧 #2 中能够接收 PDSCH。即，能够在 PCell 的一个 DL 子帧中调度 SCell 的多个 DL 子帧。换言之，通过将 DSI 附接到用于调度 SCell 和在 PCell 中发送的 PDCCH，即使各个服务小区具有不同的 DL-UL 配置能够调度 SCell 的所有的 DL 子帧。

[0109] 能够以隐式方式或者显式方式将 DSI 附接到 PDCCH。当以显式方式附接时，可以根据被掩蔽到 PDCCH 的 CRC 指示 DSI。当以显式方式附接时，可以通过将字段添加到通过 PDCCH 发送的下行链路控制信息（DCI）来报告 DSI。

[0110] 一个 DSI 可以指示一个 DL 子帧。然而，也能够限定使得，当 DSI 具有特定值时，DSI 指示多个 DL 子帧。

[0111] 3. 第三实施例

[0112] 本发明也能够被应用于与对 DL 数据执行跨载波调度的情况相类似的对 UL 数据执行跨载波调度的情况。

[0113] 即，在特定小区的第 n 子帧中接收用于调度不同小区的 UL 数据的 PDCCH 时，在不同小区的第（n+k）子帧之后的（或者从最早的 UL 子帧开始的）最早的 UL 子帧中 UE 能够发送 UL 数据。在此，k 可以是 4。

[0114] 例如，假定在主小区的子帧 #n（DL 子帧）中通过 UE 接收用于调度在辅小区的子帧 #（n+k）（UL 子帧）中发送的 UL 数据的 PDCCH。在此，辅小区的子帧 #（n+k）不可以被设置为 UL 子帧而是被设置为 DL 子帧，因为在主小区和辅小区之间 DL-UL 配置不同。在这样的情况下，UE 可以通过使用在主小区的子帧 #n 中接收到的 PDCCH 在辅小区的子帧 #（n+k）之后的最早的 UL 子帧中发送 PUSCH。

[0115] 图 10 示出根据本发明的第三实施例的发送 UL 数据的示例。

[0116] 参考图 10，UE 在主小区（PCell）的子帧 #3 中接收用于调度主小区（SCell）的 UL 数据的 PDCCH。然后，根据传统的方法，UE 将会在 SCell 的子帧 #7 中通过 PUSCH 发送 UL 数

据，但是 SCell 的子帧 #7 是如在图 10 中所示的 DL 子帧。因此，在子帧 #9，即，在子帧 #7 之后的最早的 UL 子帧中发送 PUSCH。

[0117] 4. 第四实施例

[0118] BS 能够通过使用跨载波调度发送被附接到用于调度另一小区的 UL 数据的 PDCCH 的上行链路子帧指示符(USI)。该 USI 是指示相对应的 PDCCH 属于哪一个 UL 子帧的信息。一个 USI 可以指示一个 UL 子帧或者多个 UL 子帧。

[0119] 例如，如果 UE 在主小区的子帧 #n 中接收用于调度辅小区的 UL 子帧的 PDCCH，则根据被包括在 PDCCH 中的 USI 信息能够获知，在哪一个 UL 子帧处发送 UL 数据。

[0120] 当使用该方法时，特定小区中的用于调度不同小区的 PDCCH 可以指示不同小区的多个 UL 子帧当中的一个 UL 子帧。因此，所有的 UL 子帧能够被自由地调度，即使用于发送 PDCCH 的特定小区的 DL 子帧的数目相对小于不同小区中的 UL 子帧的数目。另外，USI 可以根据它的值指示多个 UL 子帧。即，通过使用一个 PDCCH 能够调度不同小区的多个 UL 子帧。

[0121] 虽然为了便于解释前述第一至第四实施例被描述为单独的实施例，但本发明不限于此。即，通过被相互组合能够使用各自的实施例。例如，能够在下行链路中使用第一实施例，并且能够在上行链路中使用第三实施例。可替选地，能够在下行链路中使用第二实施例，并且能够在上行链路中使用第四实施例。当然，对本领域的普通技术人员来说显然的是，实施例的其它组合也是可能的。例如，能够在下行链路中使用第一实施例并且能够在上行链路中使用第四实施例。

[0122] 在下文中，当在基于 TDD 的载波聚合系统中各个小区具有不同的 DL-UL 配置时，描述 UCI 传输方法。

[0123] 5. 第五实施例

[0124] 如果不是被指派的服务小区的相同的子帧是所有的 UL 子帧的情况，则 UE 能够在相对应的服务小区的 UL 子帧中发送各个服务小区的 UCI。即，经由主小区的 UL 子帧发送主小区的 UCI，并且经由辅小区的 UL 子帧发送辅小区的 UCI。

[0125] 图 11 示出根据本发明的第五实施例的 UE 的 UCI 传输方法。

[0126] 参考图 11，主小区的子帧 #2 是 UL 子帧，并且辅小区的子帧 #2 是 DL 子帧。另外，主小区的子帧 #3 是 DL 子帧，并且辅小区的子帧 #3 是 UL 子帧。正因如此，当被指派给 UE 的服务小区的相同子帧被不同地设置时，仅在各个服务小区的 UL 子帧中发送相同服务小区的 UCI。即，仅在主小区的子帧 #2 中发送主小区的 UCI。仅在辅小区的子帧 #3 中发送辅小区的 UCI。

[0127] 6. 第六实施例

[0128] 如果被指派的服务小区的相同子帧都是 UL 子帧，则 UE 能够在一个服务小区的 UL 子帧中发送各个服务小区的 UCI。即，通过一个服务小区的一个 PUCCH 或者 PUSCH 发送 UCI。特别地，在没有任何特定的配置的情况下一个服务小区可以被指定为主小区。

[0129] 图 12 是根据本发明的第六实施例的 UE 的 UCI 传输方法。

[0130] 参考图 12，主小区的子帧 #6 和辅小区的子帧 #6 是 UL 子帧。另外，主小区的子帧 #12 和辅小区的子帧 #12 是 UL 子帧。这样，即使被指配给 UE 的服务小区的相同子帧具有不同的 DL-UL 配置，可以是它们可以被等同地设置为 UL 子帧的情况。在这样的情况下，经由一个服务小区的 UL 子帧发送各个服务小区的 UCI。如果在两个服务小区的相同子帧中

通过 PUCCH 同时发送 UCI，则必须通过使用昂贵的功率放大器或者通过考虑立方度量（CM）发送 UCI 以减少功率。因此，如果两个服务小区 UL 子帧重叠，则优选地通过一个 UL 子帧的 PUSCH 或者 PUCCH 发送 UCI。

[0131] 能够显式地或者隐式地确定特定小区，经由该特定小区发送 UCI。例如，当被显式地确定时，BS 通过 RRC 信令预先确定特定小区。当被隐式地确定时，特定小区被自动地确定为具有被映射到一个 UL 子帧的最小或者最大数目的 DL 子帧的服务小区。

[0132] 能够组合地使用前述第五和第六实施例。

[0133] 即，参考图 12，在主小区的子帧 #2 中，仅发送用于主小区的 UCI，诸如用于在主小区的子帧 #1 中接收到的数据的反馈信息和 / 或主小区的信道质量指示符（CQI）等。同样地，在辅小区的子帧 #3 中，仅发送用于辅小区的 UCI，诸如用于在辅小区的子帧 #1 和 #3 中接收到的数据的反馈信息和 / 或辅小区的 CQI 等等。即，在此应用第五实施例。

[0134] 另外，主小区和辅小区的子帧 #6 和 #12UL 子帧重叠。根据第六实施例，例如在主小区的子帧 #6 的情况下，发送 UCI，诸如用于在主小区的子帧 #5 和辅小区的子帧 #4 和 5 中接收到的数据的反馈信息和 / 或辅小区的 UCI 等。

[0135] BS 可以向 UE 报告关于在第五实施例和第六实施例之间哪一个实施例将会被用于发送 UCI。即，当被指配给 UE 的多个服务小区的相同子帧被等同地设置为 UL 子帧时，BS 可以对于所有的多个服务小区发送 UCI 或者可以仅对于一个服务小区发送 UCI 并且对于剩下的服务小区丢弃 UCI。通过使用诸如 RRC 信号的较高层信号能够确定这样的配置。

[0136] 可替选地，如果其中的每一个具有不同的 DL-UL 配置的多个服务小区被指配给 UE，则 BS 可以配置 UE 以仅经由预定的特定服务小区发送 UCI。例如，如果主小区和辅小区被指配给 UE 并且被设置为不同的 DL-UL 配置，则经由主小区的 UL 子帧始终发送辅小区的所有 UCI。为此，能够在主小区的 UL 子帧 #n 或者最靠近 UL 子帧 #n 的 UL 子帧中发送经由辅小区的 UL 子帧 #n（当应用传统的方法时）发送的 UCI（关于辅小区）。

[0137] 图 13 是示出根据本发明的实施例的无线装置的框图。

[0138] UE200 包括存储器 220、处理器 210、以及射频（RF）单元 230。被耦合到处理器 210 的存储器 220 存储用于驱动处理器 210 的各种信息。被耦合到处理器 210 的 RF 单元 230 发送和 / 或接收无线电信号。处理器 210 实现所提出的功能、程序、以及 / 或者方法。处理器 210 可以实现前述实施例中的 UE 的操作。例如，处理器 210 可以仅经由主小区的子帧接收用于辅小区的至少一个子帧的 DL 许可，并且可以基于 DL 许可在辅小区的至少一个子帧中接收 DL 数据。在这样的情况下，DL 许可可以包括指示至少一个子帧的下行链路子帧索引（DSI）。

[0139] 处理器可以包括专用集成电路（ASIC）、单独的芯片组、逻辑电路和 / 或数据处理单元。存储器可以包括只读存储器（ROM）、随机存取存储器（RAM）、闪速存储器、存储器卡、存储介质和 / 或其它等效存储装置。RF 单元可以包括用于处理无线电信号的基带电路。当以软件实现本发明的实施例时，前述方法能够以用于执行前述功能的模块（即，过程、函数等）来实现。模块可以被存储在存储器中并且可以由处理器来执行。存储器可以位于处理器内部或外部，并且可以通过使用各种众所周知的手段耦合到处理器。

[0140] 尽管已经基于在其中顺序地列举了步骤或块的流程图对前述示例性系统进行了描述，但本发明的步骤不限于特定次序。因此，可以相对于上述的步骤以不同步骤或者以不

同的次序或者同时来执行本发明的步骤。另外，本领域的技术人员将理解，流程图的步骤是非排他的。相反地，在本发明的范围内可以在其中包括另一步骤或者可以删除一个或多个步骤。

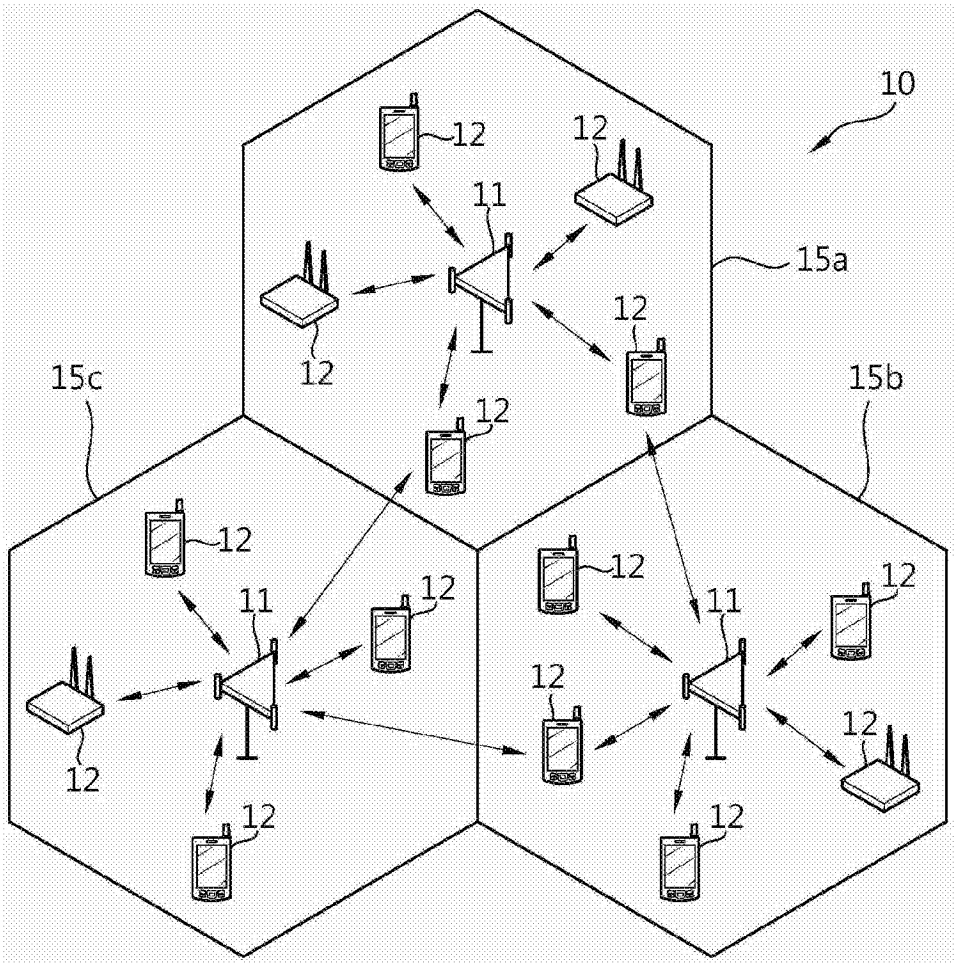


图 1

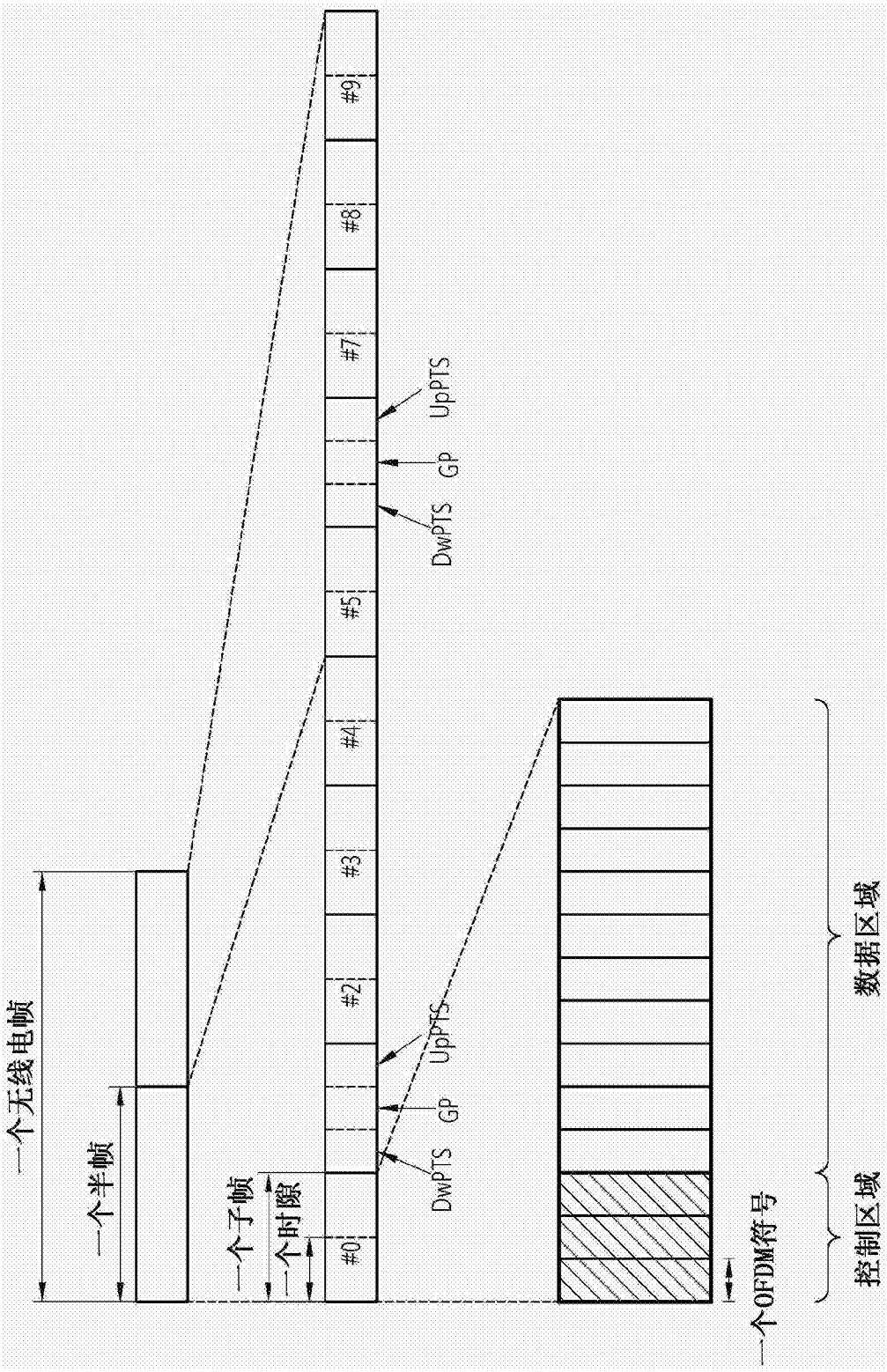

一个无线电帧
一个半帧
一个子帧
一个时隙
#0
#2
#3
#4
#5
#7
#8
#9
DwPTS
GP
UpPTS
DwPTS
GP
UpPTS
一个OFDM符号
控制区域
数据区域

图 2

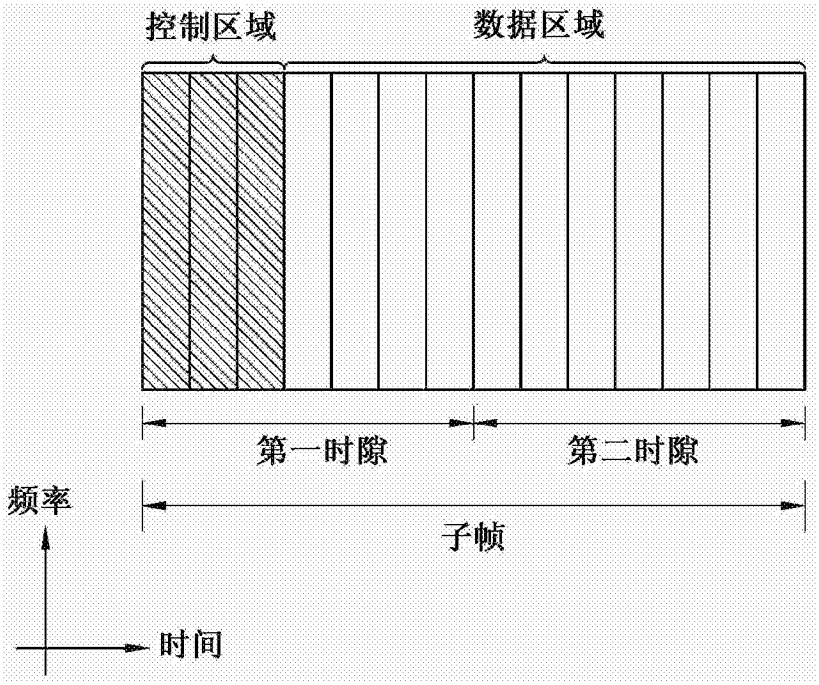


图 3

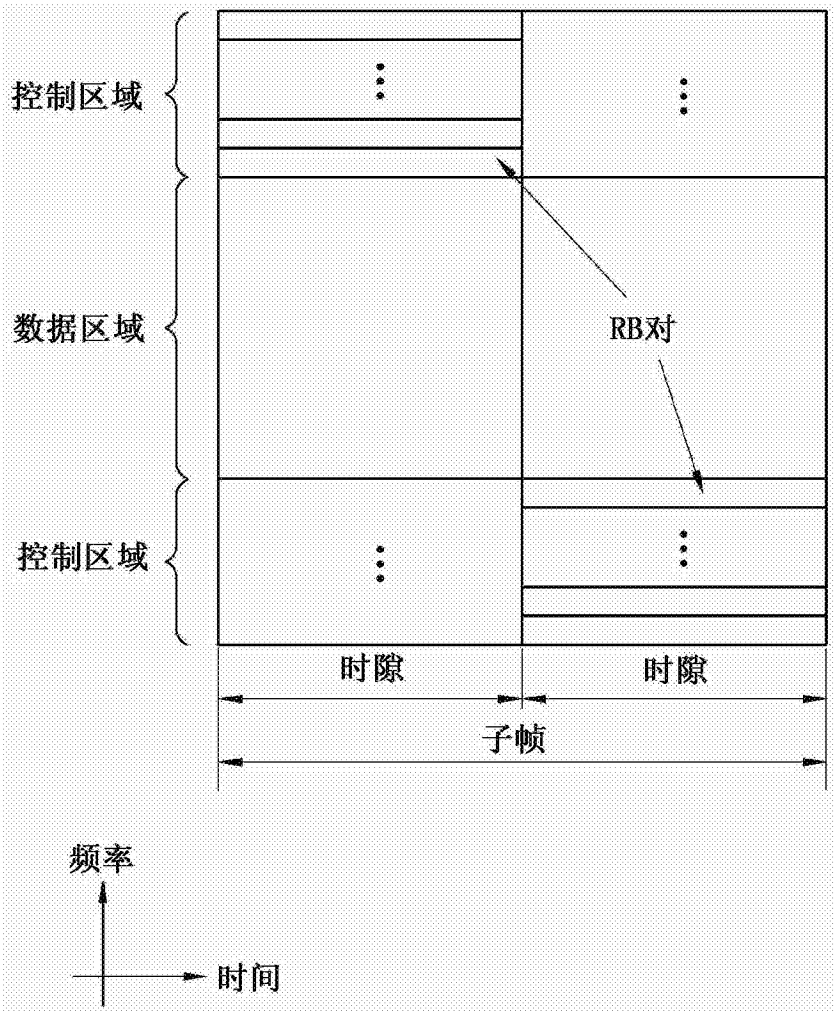


图 4

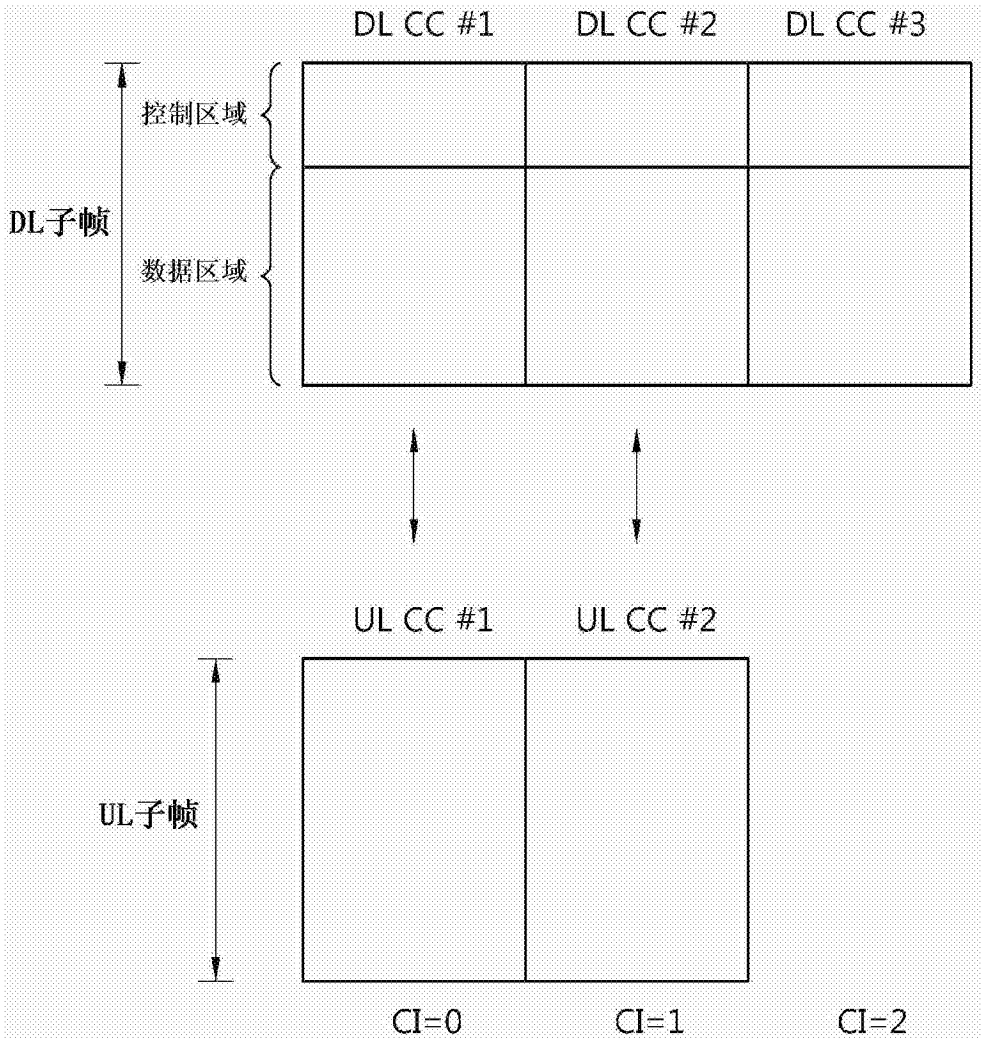

DL CC #1
DL CC #2
DL CC #3
控制区域
数据区域
DL子帧
UL CC #1
UL CC #2
UL子帧
CI=0
CI=1
CI=2

图 5

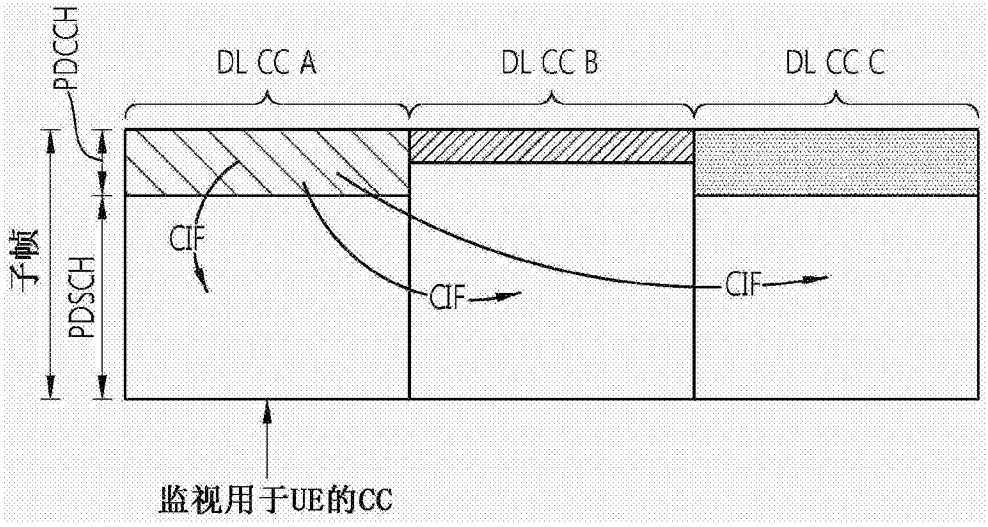

PDCCH
DL CC A
DL CC B
DL CC C
子帧
PDSCH
CIF
CIF
CIF
监视用于UE的CC

图 6

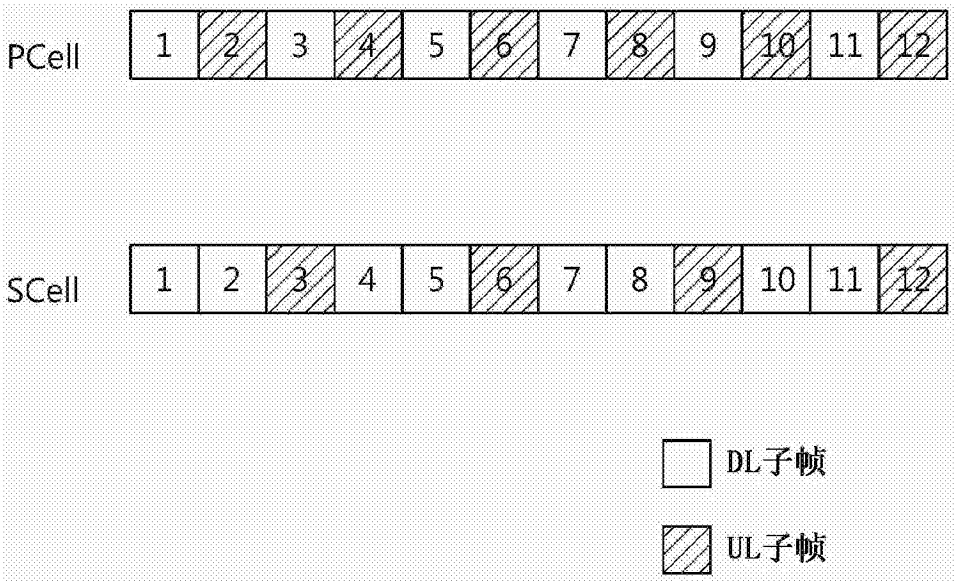

PCell
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
SCell
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
DL子帧
UL子帧

图 7

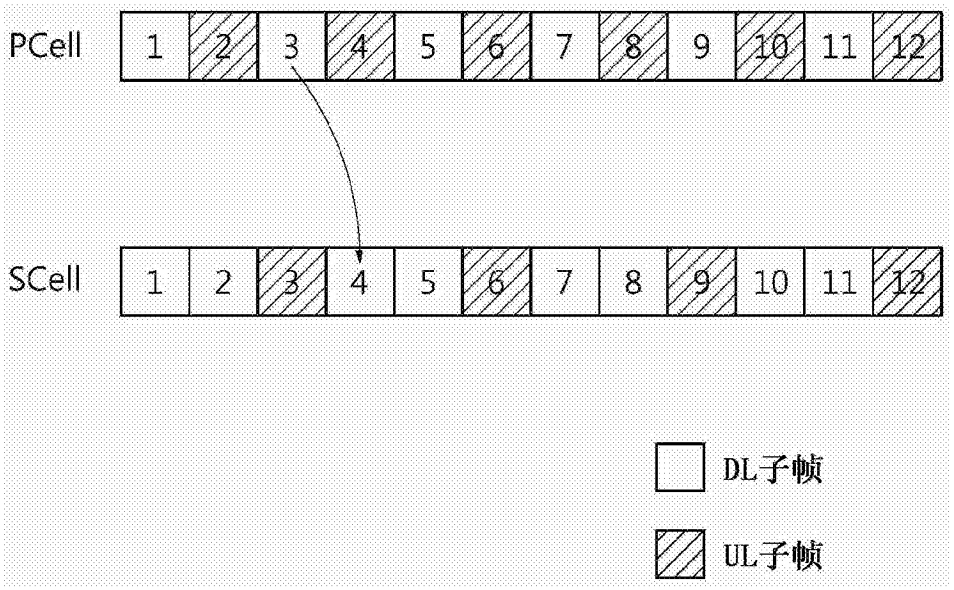

PCell
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
SCell
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
DL子帧
UL子帧

图 8

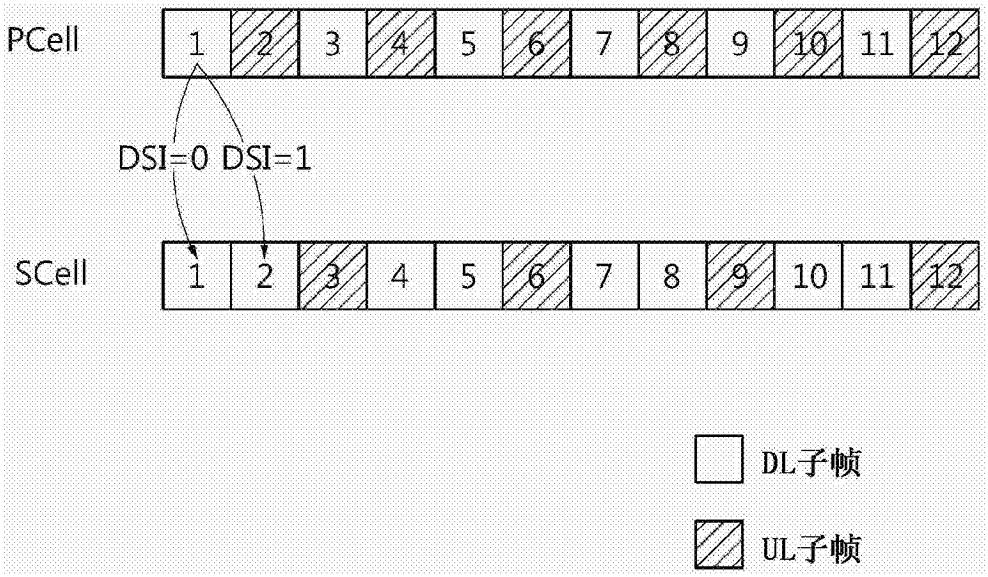

PCell
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
DSI=0
DSI=1
SCell
DL子帧
UL子帧

图 9

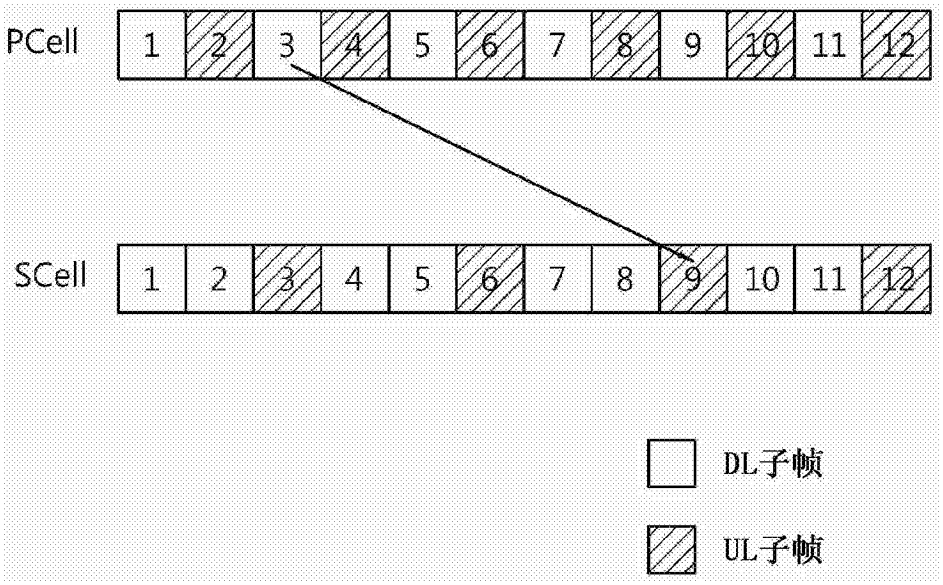

PCell
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
SCell
DL子帧
UL子帧

图 10

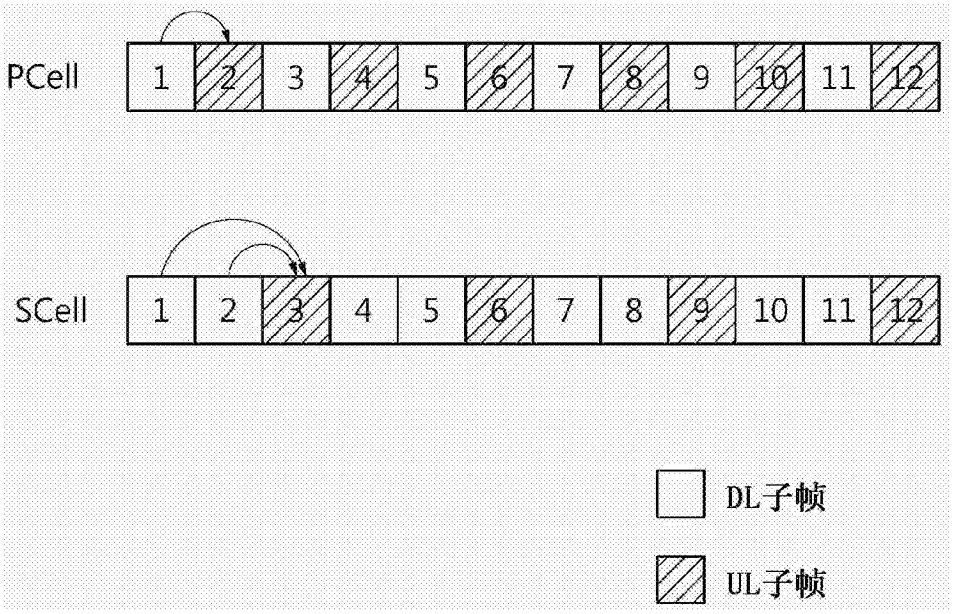

PCell
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
SCell
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
DL子帧
UL子帧

图 11

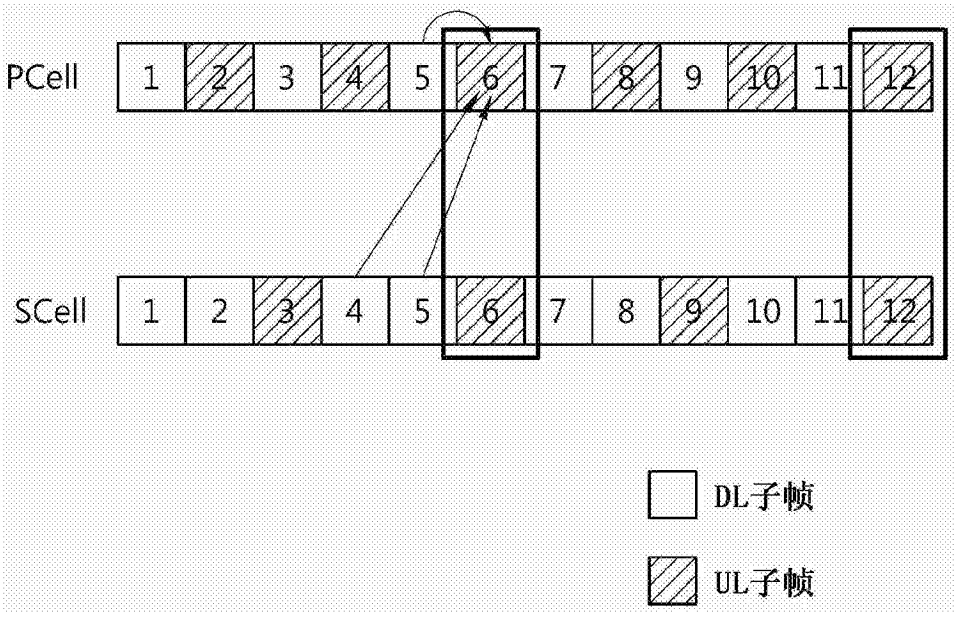

PCell
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
SCell
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
DL子帧
UL子帧

图 12

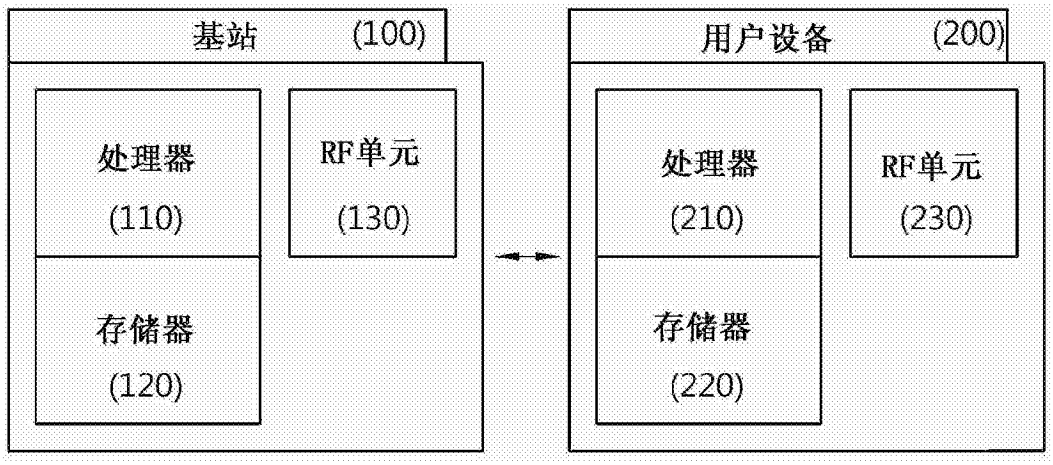

基站
(100)
处理器
(110)
RF单元
(130)
存储器
(120)
用户设备
(200)
处理器
(210)
RF单元
(230)
存储器
(220)

图 13