



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103814532 B

(45)授权公告日 2017.09.12

(21)申请号 201280045700.1

(22)申请日 2012.09.24

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 103814532 A

(43)申请公布日 2014.05.21

(30)优先权数据  
61/538,597 2011.09.23 US  
13/624,490 2012.09.21 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2014.03.21

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/CN2012/081821 2012.09.24

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02013/041058 EN 2013.03.28

(73)专利权人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72)发明人 杨云松 栗忠峰 菲利普·萨特瑞

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

代理人 郝传鑫 熊永强

(51)Int.Cl.  
H04B 7/14(2006.01)

(56)对比文件  
CN 101371543 A,2009.02.18,  
WO 2011052964 A2,2011.05.05,  
审查员 刘雯雯

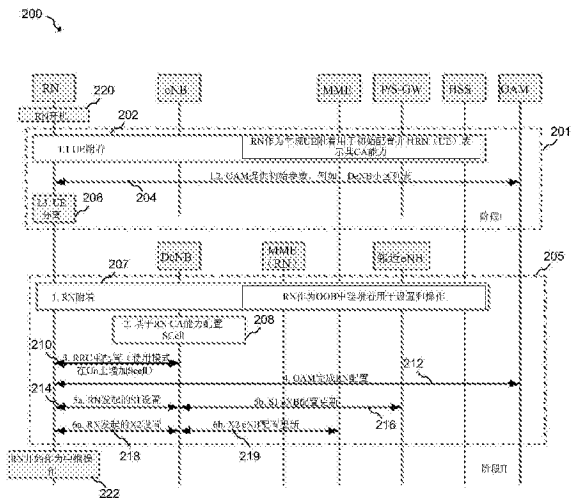
权利要求书2页 说明书16页 附图7页

(54)发明名称

混合带内/带外中继

(57)摘要

根据实施例,一种操作无线中继设备的方法包括使用第一组频带建立到基站的第一连接,使用所述第一组频带建立到用户设备的第二连接,以及使用第二组频带建立到所述基站的第三连接。



1. 一种操作无线中继设备的方法,其特征在于,所述方法包括:  
使用第一组频带建立到基站的第一连接;  
使用所述第一组频带建立到用户设备的第二连接;以及  
使用第二组频带建立到所述基站的第三连接;  
其中,所述第一组频带包括一对频分双工(FDD)频带;以及所述第二组频带为单个频带,所述第二组频带与所述第一组频带不同;  
其中,所述单个频带用于使用FDD下行帧结构传输下行数据。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,其中:  
所述无线中继设备包括中继节点(RN);  
所述基站包括eNB;以及  
所述用户设备包括用户设备(UE)。
3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,操作所述中继设备包括在长期演进(LTE)网络上操作所述中继设备。
4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,其中:  
所述第一组频带包括带内载波;以及  
所述第二组频带包括带外载波。
5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述第一连接和所述第二连接之间时分复用所述第一组频带。
6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,其中:  
使用所述第一组频带建立到所述基站的所述第一连接包括使用带外(OOB)载波建立与所述基站的主小区(PCe11)连接;  
使用所述第二组频带建立到所述基站的所述第三连接包括在与所述基站建立所述PCe11连接后使用带内(IB)载波建立与所述基站的辅小区(SCe11)连接;以及  
使用所述第一组频带建立到用户设备的所述第二连接包括在与所述基站建立所述SCe11连接后使用所述IB载波建立与所述用户设备的连接,其中在所述IB载波上对与所述基站的所述SCe11连接和与所述用户设备的所述连接进行时分双工。
7. 一种无线中继设备,其特征在于,包括:  
收发器;以及  
耦合到所述收发器的处理器,所述处理器用于:  
使用第一组频带通过所述收发器建立到基站的第一连接,以及  
使用所述第一组频带通过所述收发器建立到用户设备的第二连接,以及  
使用第二组频带建立到所述基站的第三连接;  
其中,所述第一组频带包括一对频分双工(FDD)频带;以及所述第二组频带为单个频带,所述第二组频带与所述第一组频带不同;  
其中,所述单个频带用于使用FDD下行帧结构传输下行数据。
8. 根据权利要求7所述的无线中继设备,其特征在于,所述收发器包括多个收发器。
9. 根据权利要求7所述的无线中继设备,其特征在于,所述处理器进一步用于:  
使用带外(OOB)载波通过所述收发器建立与所述基站的主小区(PCe11)连接;  
建立与所述基站的所述PCe11连接后通过使用带内(IB)载波建立与所述基站的辅小区

(SCell)连接建立所述第一连接;以及

建立与所述基站的所述SCell连接后通过使用所述IB载波通过所述收发器建立与所述用户设备的连接建立所述第二连接;其中在所述IB载波上对与所述基站的所述SCell连接和与所述UE的所述连接之间进行时分双工。

10. 根据权利要求9所述的无线中继设备,其特征在于,所述处理器用于配置所述PCell连接的上行链路以为PCell和SCell传输上行控制信息。

11. 根据权利要求9所述的无线中继设备,其特征在于,所述处理器用于:

通过使用RRCConnectionReconfiguration消息建立所述SCell连接来建立所述SCell连接;以及

在所述IB载波上进行子帧划分,其中所述子帧划分用于在与所述基站的所述SCell连接和与所述用户设备的所述连接之间进行时分双工。

12. 根据权利要求9所述的无线中继设备,其特征在于,所述处理器用于使用RNReconfiguration消息建立具有子帧划分的所述SCell连接来建立所述SCell连接,其中所述子帧划分用于在与所述基站的所述SCell连接和与所述用户设备的所述连接之间进行时分双工。

13. 根据权利要求9所述的无线中继设备,其特征在于,所述处理器用于通过使用RRCConnectionReconfiguration消息建立所述SCell连接,以及通过使用RNReconfiguration消息为所述SCell指示子帧划分,其中所述子帧划分用于在与所述基站的所述SCell连接和与所述用户设备的所述连接之间进行时分双工。

## 混合带内/带外中继

[0001] 临时申请案的在先申请优先权

[0002] 本发明要求2011年9月23日递交的发明名称为“混合带内/带外中继”的第61/538597号美国临时申请案的在先申请优先权和2012年9月21日递交的发明名称为“混合带内/带外中继”的第13/624490号美国非临时申请案的在先申请优先权,这两个在先申请的内容以全文引入的方式并入本文本中。

### 技术领域

[0003] 本发明涉及无线通信系统,以及在具体实施例中,涉及混合带内/带外中继。

### 背景技术

[0004] 无线通信系统广泛用以使用蜂窝式电话、膝上型计算机和各种多媒体设备等多种接入终端来为多个用户提供语音和数据服务。这些通信系统可涵盖局域网,例如IEEE801.11网络,蜂窝式电话和/或移动宽带网络。通信系统可使用一种或多种多址技术,例如频分多址(FDMA)、时分多址(TDMA)、码分多址(CDMA)、正交频分多址接入(OFDMA)、单载波频分多址(SC-FDMA)等。移动宽带网络可符合若干系统类型或伙伴关系,例如通用分组无线业务(GPRS)、第三代标准(3G)、全球微波接入互操作性(WiMAX)、通用移动通讯系统(UMTS)、第三代移动通信标准化伙伴项目(3GPP)、演进数据优化EV-DO或长期演进(LTE)。

[0005] 中继节点(RN)是通过称为Un链路的无线链路和增强型节点B(eNB)或用户设备(UE)等基站通信的网络或终端节点,可以是带内(IB)或带外(OOB)。另一方面,Un链路称为eNB(或RN)和UE等用户设备之间的无线通信链路。对于UE,RN可作为eNB出现。中继节点(RN)在LTERe1-10内标准化为固定中继,其首要目的是增大覆盖范围,如3GPP TS36.213v10.2.0“演进型通用陆地无线接入;中继操作的物理层(Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA);Physical layer for relaying operation)”和3GPP TS36.216v10.2.0“演进型通用陆地无线接入;物理层过程(Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA);Physical layer procedures)”中所述。但是,Re1-10中Un链路上不支持载波聚合(CA)。

[0006] 在带内(IB)半双工(HD)RN中,Un和Uu链路在相同载波频率中运行,使得RN的Un和Uu链路之间需要时域中的资源划分以防止一个链路上的RN发射器堵塞或干扰另一链路上的RN接收器。IB HD RN也称为类型1RN。

[0007] 在带外(OOB)RN中,Un和Uu链路以不同的载波频率运行。此处,频率间隔是足够的,使得RN的Un和Uu链路之间无需时域中的资源划分。例如,RN的Un和Uu链路可以是全双工的。OOB RN也称为类型1a RN。带内(IB)全双工(FD)RN是一种RN,其中RN的Un和Uu链路在相同载波频率中运行但是由于使用了自干扰消除技术而不需要资源划分。IB FD RN也称为类型1b RN。LTE Re1-10中支持IB(半双工)RN和OOB RN。

### 发明内容

[0008] 根据实施例,一种操作无线中继设备的方法包括使用第一组频带建立到基站的第一连接,使用所述第一组频带建立到用户设备的第二连接,以及使用第二组频带建立到所述基站的第三连接。

[0009] 本发明的一个或多个实施例的详情在以下附图和实施方式中阐述。本发明的其他特征、目标和优点可以从实施方式和附图以及从权利要求书中清楚看出。

## 附图说明

[0010] 为了更完整地理解本发明及其优点,现在参考以下结合附图进行的描述,其中:

[0011] 图1示出了到网络的实施例RN连接;

[0012] 图2a-b示出了第一组实施例混合IB/OOB中继场景;

[0013] 图3a-b示出了第二组实施例混合IB/OOB中继场景;

[0014] 图4a-b示出了第三组实施例混合IB/OOB中继场景;

[0015] 图5a-b示出了实施例RN附着过程;

[0016] 图6示出了实施例修改后的定时;

[0017] 图7示出了实施例HARQ定时流程图;

[0018] 图8示出了实施例匹配规则的示例;

[0019] 图9示出了可用于实施本发明的各方法的处理系统。

[0020] 图10a-b示出了实施例RN。

[0021] 除非另有指示,否则不同图中的对应标号和符号通常指代对应部分。绘制各图是为了清楚地说明优选实施例的相关方面,而未必是按比例绘制。为了更加清楚地说明某些实施例,表示相同结构、材料或流程步骤的不同变化情况的字母会跟随在附图编号后面。

## 具体实施方式

[0022] 下文将详细论述当前优选实施例的制作和使用。然而,应了解,本发明提供可在各种具体上下文中体现的许多适用的发明性概念。所论述的具体实施例仅仅说明用以实施和使用本发明的具体方式,而不限制本发明的范围。

[0023] 本发明的实施例针对LTE系统中的中继节点,但是,本发明的实施例可针对其他类型的通信系统。

[0024] 在实施例中,中继或中继节点(RN)是通过施主eNB(DeNB)无线连接到无线通信网络的作为一个或多个UE的eNB的网络或终端设备。RN和其DeNB之间的无线连接称为回程链路或Un链路。在由RN提供服务的UE看来,RN可能与eNB是完全相同的。RN也可在接入链路上执行调度到UE的上行(UL)和下行(DL)传输等任务,该接入链路在RN和UE之间,也称为Uu链路。

[0025] 图1示出了RN12、DeNB14、eNB16和移动性管理实体(MME)以及服务网关(S-GW)18和20之间的连接。在实施例中,RN通过S1信令链路、X2链路以及Un链路耦合到DeNB14。DeNB14通过S1和S11信令链路耦合到MME18和20。eNB16可通过S1信令链路耦合到MME18和20。

[0026] 存在若干种类型的中继。类型1中继是一种带内(IB)半双工(HD)RN,其中Un和Uu链路在相同载波频率中运行,使得时域中的资源划分在RN的Un和Uu链路之间是必需的,以防止一个链路上的RN发射器堵塞或干扰另一链路上的RN接收器。类型1a中继是一种带外

(OOB) RN, 其中RN的Un和Uu链路以不同的载波频率运行并且频率间隔是足够的, 使得RN的Un和Uu链路之间无需时域中的资源划分, 即, RN的Un和Uu链路可以是全双工的。

[0027] 类型1b中继, 也称为带内全双工RN, 是一种RN, 其中Un和Uu链路在相同载波频率中运行但是由于使用了自干扰消除技术而不需要资源划分。因为类型1a RN的信令方面与类型1b RN的类似, 下文中类型1b RN将从信令角度视作类型1a RN。

[0028] 过去, 3GPP工作组为中继提出了增强Un链路。具体而言, 工作组提出了支持Un链路上的载波聚合(CA)。这在3GPP工作项目(WI) RP-110743Re1-11中描述, 其以全文引用方式并入本文。由于Un链路被视作容量方面的瓶颈, 在Un链路上增加载波提供了提高整个系统吞吐量的潜力。

[0029] 在实施例中, 通过使RN的Un链路上的每个分量载波(CC) 以与具有足够频率间隔的RN的Uu链路上的载波不同的载波频率运行, RN可在CA模式中运行。这样, RN可使用Un和Uu链路在全双工模式运行。在该实施例中, 使用至少三个具有足够频率间隔的不同载波频率。该实施例的一个问题在于, 当Un链路不具备足够容量处理RN所需的所有流量时, 一些资源可能在Uu链路上未作使用。在又一实施例中, IB和OOB中继的组合(称为混合IB/OOB中继)使资源量适应Un/Uu流量需要。在该实施例中, 可使用至少两个CC。

[0030] 在混合IB/OOB中继实施例中, 存在多种可以考虑的组合。本文描述了一些该混合IB/OOB中继实施例的示例。然而, 应了解, 这些实施例仅仅是许多可能的混合IB/OOB中继实施例的示例。

[0031] 根据这些实施例中使用的额外载波的特点可对实施例混合场景进行分类。例如, A类系统具有使用成对的DL和UL载波的额外CC。通常使用成对载波支持使用FDD帧结构的UL和DL传输。在B类系统中, 额外CC使用一个或多个不成对载波。在实施例中, 不成对载波支持具有类型1帧结构(FDD)的仅DL传输或者具有类型2帧结构(TDD)的DL和UL传输。最后, C类系统是A类和B类的组合。此时, 额外CC包括成对DL和UL载波和不成对载波。

[0032] 对于实施例A类场景, 额外载波是成对UL和DL载波。这两种实施例场景在图2a和2b中示出。图2a示出了具有eNB104、RN106和UE108的系统102。RN106通过下行和上行的OOB成对载波f2和f3, 以及添加到具有FDD帧结构的不同IB HD RN的Un链路的频分双工(FDD)帧结构与eNB104通信。此时, 载波f0和f1可由RN108使用以与eNB104和UE108通信。

[0033] 另一A类场景在图2b中示出, 示出了系统110。在实施例中, RN106通过下行和上行的OOB成对载波f2和f3, 以及添加到具有时分双工TDD帧结构的不同IB HD RN的Un链路的FDD帧结构与eNB104通信。此时, 载波f0可由RN106使用以使用TDD与eNB104和UE108通信。

[0034] 对于实施例B类场景, 额外载波实施为不成对载波。这两种实施例场景在图3a和3b中示出。图3a示出了具有eNB104、RN106和UE108的系统112。RN106在DL中通过具有FDD帧结构的OOB不成对载波f4与eNB104通信。在实施例中, 除了具有使用载波f0和f1的FDD帧结构的不同IB HD RN的Un链路外, 还使用f4。

[0035] 另一B类场景在图2b中示出, 示出了系统114。在实施例中, RN106通过具有TDD帧结构的OOB不成对载波f4, 以及使用载波f0和f1的FDD帧结构的不同IB HD RN的Un链路与eNB104通信。

[0036] 实施例C类场景更加复杂。C类增加了两种类型的载波: 成对和不成对。这两种实施例场景在图4a和4b中示出。图4a示出了具有eNB104、RN106和UE108的系统116。RN106通过使

用FDD FS的OOB成对载波f2和f3,以及增加到使用载波f0和f1的FDD帧结构的不同IB HD RN的Un链路的OOB不成对载波f4与eNB104通信。图4b示出了系统118,其中RN106通过使用FDD FS的OOB成对载波f2和f3,以及增加到使用载波f0的TDD帧结构的不同IB HD RN的Un链路的OOB不成对载波f4与eNB104通信

[0037] 在现有的LTE Rel-10标准中,定义了以下规则:

[0038] • UE仅在主小区中传输PUCCH。

[0039] • 如果UE配置为具有一个以上的服务小区且未配置用于同步PUSCH和PUCCH传输,那么

[0040] • 如果PCe11或SCe11上不存在PUSCH,由周期性CSI和/或HARQ-ACK组成的UL控制信息(UCI)仅通过主小区(PCe11)中的PUCCH传输。

[0041] • 否则由周期性CSI和/或HARQ-ACK组成的UCI通过PUSCH传输,并且

[0042] • 如果PCe11中存在PUSCH,UCI可以仅通过PCe11中的PUSCH传输,

[0043] • 否则UCI可以仅通过具有最小SCe11索引的辅小区(SCe11)中的PUSCH传输。

[0044] • 如果UE配置为具有一个以上的服务小区且配置用于同步PUSCH和PUCCH传输,那么

[0045] • 如果UCI仅由“HARQ-ACK和/或SR;或者周期性CSI;或者PCe11或SCe11上无PUSCH的周期性CSI和HARQ-ACK”组成,UL控制信息(UCI)仅通过主小区(PCe11)中的PUCCH传输。

[0046] • 否则UCI在PUCCH和PUSCH上传输,以及

[0047] • 如果PCe11中存在PUSCH,

[0048] • 如果UCI由HARQ-ACK和周期性CSI组成,HARQ-ACK在PUCCH上传输并且周期性CSI在PUSCH上传输

[0049] • 否则

[0050] • 如果UCI由HARQ-ACK和周期性CSI组成,HARQ-ACK在PUCCH上传输,并且如果至少一个辅小区具有PUSCH传输,周期性CSI在具有最小SCe11索引的辅小区的PUSCH上传输。

[0051] • 如果UCI由HARQ-ACK/HARQ-ACK+SR/正SR和非周期性CSI组成,HARQ-ACK/HARQ-ACK+SR/正SR在PUCCH上传输而非周期性CSI在PUSCH上传输。

[0052] 在一些情况中,上述规则可能会对Un链路带来一些问题。例如,当IBHD载波用作RN的Un链路上的PCe11时,(PUCCH或PUSCH中)可能不存在任何有效的UL资源用于为SCe11传输UCI。例如,当Un链路的SCe11以全双工运行而Un链路的PCe11以半双工运行时,该情况可能发生。此时,UCI使用现有规则在PCe11上传输。但是,Un链路上的PCe11可能在一些子帧期间不可用于传输,因为相同载波频率在那些子帧期间用于Un链路上的传输。因此,在一些情况中,不能传输一些针对SCe11的UCI。此外,当Un链路中TDD和FDD帧结构共存时,TDD和FDD帧结构可能没有匹配的用于为SCe11操作传输一些UCI的对应UL子帧。

[0053] 在一些实施例中,可推导至少五个实施例解决方案选项;但是,一些解决方案可能不适用于所有场景。在实施例中,选项1,OOB载波配置为RN的Un链路的PCe11。在实施例选项2中,UCI使用UL子帧资源在小区的UL子帧中传输。在实施例选项3中,用于PUCCH传输的小区不仅仅局限于PCe11,但在SCe11上也允许。在实施例选项4中,允许灵活的HARQ定时,在实施例选项5中,例如,当一个载波是FDD且另一载波是TDD时,Un子帧配置用于缓解该问题。在又一实施例中,这些选项或这些选项的子集可组合在一起。

[0054] 在实施例选项1中,00B载波始终配置为PCe11。当00B载波是FDD载波时,在00B载波上存在Un子帧用于为PCe11和SCe11发送UCI。因此,UCI总是可以被发送。在选项1中,针对Un/Uu资源划分对SCe11作出了一些信令改变,因为目前不存在用于为SCe11传送Un/Uu划分的现有信令。

[0055] 在实施例中,RN可在RN启动过程期间首先作为00B RN附着到DeNB。在附着过程期间,RN在UE能力中指示其CA能力。这就是需要作出一些标准上变化的地方以指示配置的或可配置SCe11中的子帧划分的要求。配置SCe11中子帧划分存在三种子选项:在子选项1A中,RRCConnectionReconfiguration消息用于增加具有子帧划分的SCe11;在子选项1B中,RNReconfiguration消息用于增加具有子帧划分的SCe11;在子选项1C中,可使用子选项1A和1B的组合。例如,在子选项1C中,可使用RRCConnectionReconfiguration消息增加SCe11并且可使用RNReconfiguration消息为SCe11指示子帧划分。

[0056] 实施例RN附着过程200针对图5a中的子选项1A以及图5b中的子选项1B示出。子选项1C(未示出)基本为子选项1A和1B的组合。在图5a中示出的子选项1A中,在RN开机步骤220后激活第一操作阶段201。第一操作阶段201包括UE附着过程202,其中,作为常规UE的RN附着到增强型分组核心(EPC)网络。在实施例中,EPC网络可包括用于初始配置的移动性管理实体(MME)、分组数据网网关/服务网关(P/S-GW)和归属用户服务器(HSS)。此时,用作UE的RN指示其CA能力。在步骤204,操作维护(OAM)实体提供初始参数,例如DeNB小区列表给RN。随后,在步骤206,RN进行UE分离过程,从而结束第一操作阶段201。

[0057] 随后,在第二操作阶段205,在步骤207,RN作为00B中继附着用于设置和操作。随后在步骤208,DeNB基于RN CA能力配置SCe11。在步骤210,在RN和DeNB之间进行RRC配置,其中SCe11以在Scell载波上在Un和Uu链路之间划分时间资源的方式添加到Un链路上。在步骤212,OAM完成RN配置。随后,在步骤214,RN发起的S1设置使用DeNB进行,在步骤216,S1eNB配置更新在DeNB和邻近eNB之间进行。在步骤218,RN发起的X2设置随后使用DeNB进行,在步骤219,S1eNB配置更新在DeNB和MME之间进行。第二阶段205完成后,在步骤222,RN开始作为中继运行。

[0058] 图5b示出了子选项1B的RN附着过程230。子选项1B的RN附着过程230与子选项1A的附着过程200类似,除了在X2设置和重配置更新步骤218和219后进行RN重配置步骤226而不是进行RRC重配置步骤210。

[0059] 选项1至少存在两个主要优点。一个优点在于,可使用00B PCe11(其为全双工)中的PDCCH为IB SCe11(其为半双工)进行跨载波调度,从而减少IB CC中的R-PDCCH。第二个优点在于可实施选项1使得对PHY层不存在标准上的影响。

[0060] 在实施例选项2中,通过UL子帧资源在小区的UL子帧中使用UCI传输。此时,IB半双工载波用作RN的Un链路的PCe11。额外成对或不成对载波可用作SCe11。在一些实施例中,这可以通过放宽发送UCI的3GPP Rel-10规则以允许UCI也能在SCe11上发送来实现。这样放宽规范可能需要小幅改变标准或限制调度。因此,选项2具有至少两个子选项。在选项2A中,如果IB PCe11上存在Un子帧,UCI在PCe11上发送。如果IB PCe11上存在Uu子帧,那么UCI通过PUSCH在SCe11上发送。在选项2B中,UCI总是在00B SCe11上发送。

[0061] 应理解,使用选项2不与选项1互斥,因为取决于场景,两种选项可联合使用。鉴于可能的场景数目,可能有必要引入RRC信令或预配置以给予eNB能力指示UCI需要或者能够

在SCe11 PUSCH上发送。另请注意,该选项也能应用到B类场景,其可能不会像使用选项1那样容易解决。

[0062] 关于一个载波上的半静态调度(SPS),根据3GPP Re1-10CA,SPS可以仅应用到PCe11上。这对于Un链路上的CA可能不是最佳。因此,为SPS配置一个载波可能是有利的。Un链路上的总流量数据可看作是由RN服务的所有UE的流量数据聚合。因此,在特定时刻Un链路上待传输的流量数据为零的可能性非常低。实际上,需要在Un链路上传输的总流量数据可认为是恒定部分(或称为基荷)和随时间变化的另一部分的总和。取决于哪个载波被配置为PCe11(1B或00B),最好使用SPS配置SCe11。在该情况中,可应用以下规则:

[0063] • 在配置有SPS的载波上,调度基荷数据流量。

[0064] • 在未配置SPS的载波上,使用物理下行控制信道(PDCCH)或R-PDCCH或U-PDCCH或ePDCCH以动态调度无法配置有SPS的载波上的额外流量。

[0065] 在实施例中,某些资源是半静态预留(半静态调度)的,因此可以预期不管在哪个子帧上都存在一定量的为eNB调度的流量。但是,流量可以子帧为单位变化。对于不能在SPS载波上调度的额外流量,其通过(R/U)-PDCCH信道动态调度。

[0066] 在一些实施例中,至少一个载波未使用SPS配置以进行有效操作。另请注意,虽然SPS调度策略是为选项2描述,该策略也可以应用到其他选项。最后,可以实施一些标准上的变化:即,使用SPS配置SCe11的能力和具有至少一个不使用SPS的载波的限制。在一些实施例中,具有至少一个不使用SPS的载波的限制是可选的。此外,在可以避免R/U-PDCCH的情况下,SPS也可用于选项1。

[0067] 在实施例中,选项3是选项2的轻微变体。使用相同的假设1B载波配置为PCe11,选项2需要在PCe11和SCe11上传输PUCCH。三个实施例子情况如下。在选项3A中,PCe11和SCe11上PUCCH是独立的,每个载波仅使用自己的PUCCH。在选项3B中,如果PCe11子帧是Un子帧,PUCCH仅在PCe11上传输。如果PCe11子帧是Uu子帧,PUCCH仅在SCe11上传输。在选项3C中,PUCCH仅在一个小区,可以是PCe11或SCe11上传输。但是,该分配是可配置的。例如,在PCe11有时缺少资源的情况下,选项3C可适用于同步PUCCH和PUSCH传输。

[0068] 在实施例中,选项4使用灵活的HARQ定时。当1B和00B载波为不同类型(例如,一个是FDD并且另一个是TDD,或者,一个是FDD并且另一个是不成对)时,稍微修改HARQ定时以确保总是存在可用于发送UCI的资源。

[0069] 关于选项4实施例,考虑到1B载波配置为Pce11,并且假设PUCCH中的UCI可以仅在PCe11中传输,如同为3GPP Re1-10指出的一样。考虑,进一步地,例如,图3a中示出的B类场景。在一些情况中,出现下列问题:如果RN106需要在f4的所有子帧中调度时,由于Un/Uu子帧划分,一些SCe11 UCI可能不具有对应的PCe11 UL子帧。该问题在本文中描述的其他场景中也可能出现。

[0070] 在一些实施例中,可通过修改HARQ定时来解决该问题,这样当PCe11上存在对应的Un子帧时总是发送ACK。具体而言,使用的过程如下:eNB104通知RN106带内模式的Un子帧配置,因此两个节点都知道没有可用于带外DL子帧反馈传输的UL子帧。随后,PDSCH的Un UL反馈定时调整为跟在如下的子帧之后的最近可用的Un UL子帧:

[0071] • Un PDSCH在子帧n中传输,使得最近可用的Un UL子帧为子帧n+x,其中x大于4。

[0072] • 最近可用的Un UL子帧取决于Un子帧配置。

[0073] 一个子帧中的UL反馈由来自带内DL子帧 $n-4$ 、带外子帧 $n-4$ 和带外子帧 $n-x$ 的反馈组成,其中 $x$ 大于4。

[0074] 在实施例中,按带内子帧 $n-4$ 、带外子帧 $n-4$ 、带外子帧 $n-x$ 或者任意其他组合的序列排列子帧 $n$ 中的UL反馈。关于图3a中示出的B类场景,这些规则在图6中以图形示出。在该实例中,为IB载波( $f_0, f_1$ )上的 $U_n$ 仅配置UL子帧 $n+2$ 和DL子帧 $n-2$ 和 $n+6$ ,其他子帧是 $U_u$ 子帧。因此,对于载波 $f_4$ ,例如DL子帧 $n-4$ ,根据LTE Re1-8至Re1-10中的HARQ-ACK定时,不存在用于 $f_4$ UCI传输的可用的对应PCe11子帧。因此,UCI在紧跟着PCe11( $n+2$ )的 $U_n$ 子帧上发送。应了解,在替代性实施例中,可实施其他定时场景。

[0075] 具体而言,假设 $n_k$ 是配置的 $U_n$  DL子帧 $\{n_a, \dots, n_j, n_k, n_a \dots, n_j, n_k, \dots\}$ 中的一个,ACK/NACK定时规则可写作:定义了窗口使得窗口长度为变量 $L$ ,其中 $L \geq 4$ 。对于任意不成对载波DL子帧 $n_k$ ,用于PUCCH的UL ACK/NACK反馈子帧根据以下规则发送:

[0076]  $L=4$

[0077] While ( $n_k+L$ 不是配置的 $U_n$  UL子帧)

[0078]  $L++$

[0079] End

[0080] 图7示出了实施例灵活的HARQ定时的流程图300。在步骤302,在 $U_n$ 子帧 $n$ 中传输PDSCH,其中 $k=0$ 。在步骤304,确定子帧 $n+4+k$ 是否是 $U_n$ UL子帧。如果子帧 $n+4+k$ 是 $U_n$  UL子帧,则步骤308中在子帧 $n+4+k$ 中传输对应的UL ACK/NACK。如果不是,则步骤306中增加 $k$ 。

[0081] 对于每载波/子帧的码字映射规则,可以使用与3GPP Re1-10类似的规则,如表1所示。在表1中,子帧 $m$ 和 $n$ 可以是0到9的任意值。在实施例中,HARQ-ACK( $j$ ), $j$ 属于子帧 $n+4$ 中传输的 $\{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ 中的一个或一些,并且对应的DL子帧是 $n$ 和/或 $m, m \geq n$ 。

	<i>HARQ-ACK(j)</i>					
	HARQ-ACK(0)	HARQ-ACK(1)	HARQ-ACK(2)	HARQ-ACK(3)	HARQ-ACK(4)	HARQ-ACK(5)
[0082] 选项 1	TB1 主 小区	TB2 主 小区	TB3 辅 小区 1	TB4 辅 小区 1	TB5 辅 小区 1	NA
选项 2	TB1 主 小区	TB2 主 小区	TB3 辅 小区 1	TB4 辅 小区 1	TB5 辅 小区 1	TB6 辅 小区 1
子帧#	$n$	$n$	$m$	$m$	$m$	$n$

[0083] 表1:映射规则

[0084] 在实施例选项5中, $U_n$ 子帧配置可受约束。在一些情况中,需注意的是,当载波之一是FDD且另一是TDD, $U_n$ 子帧分配受约束,这样两个载波上的 $U_n$ 分配“匹配”。在实施例中,对于图3b中示出的B类场景,PCe11是IB载波和载波( $f_0, f_1$ )上的FDD。SCe11是OoB TDD载波 $f_4$ 。在该实施例中,如果 $f_4$ 占据了靠近( $f_0, f_1$ )的频率,可能存在一些显著相邻信道干扰,所以可能需要额外限制。

[0085] 在实施例中,使用了匹配规则:对于PCe11( $f_1$ )中SCe11的每个待传输的UCI, $f_4$ 上存在可用的 $U_n$  UL子帧。该规则缓解了UCI问题,因为按照设计,每次TDD载波需要传输UCI时,FDD载波上存在对应的UL  $U_n$ 子帧。

[0086] 在LTE TDD中,为不同的DL和UL子帧号定义了具有对应的配置索引的不同UL/DL配

置,如表2所示。在表2中,D表示DL子帧,U表示UL子帧,S表示包含三个区域的特别子帧:DwPTS、保护间隔和UpPTS。

上行-下行配置	下行到上行的切换点周期	子帧号									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	
[0087] 0	5ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	
1	5ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	
2	5ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	
3	10ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	
4	10ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	
5	10ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	
6	5ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	

[0088] 表2:上行-下行配置

[0089] 图8示出了对TDD UL/DL配置5应用上述规则。此时,仅有的UL子帧是子帧2,正如f0的子帧2中的“U”指定的那样。因此,UL子帧2一直配置为UL子帧。这可以通过为FDD载波使用以下位图分配来确保:“1a1b1c1d”,其中a、b、c、d可以是0或1。例如,当TDD UL子帧是偶数帧时,包括具有10ms周期的偶数帧,除了子帧4和8外的FDD Un子帧配置需要与TDD 10ms周期对齐。在实施例中,FDD Un子帧的可能位图分配可包括:10101010、10101011、10101110、10101111、10111010、10111011、10111110、10111111、11101010、11101011、11101110、11101111、11111010、11111011、11111110、11111111。或者,可选择包括4和8的其他子帧为例外子帧,并可使用其他位图分配。在实施例中,PUCCH仅在主小区上传输。因此,PUCCH位置中的TDD UL HARQ-ACK与FDD带内Un UL子帧对齐。否则,TDD CC可能丢失一些UL HARQ-ACK。在图8中,配置的Un子帧如阴影子帧所示。

[0090] 在LTE中,FDD的来自RRC信令的8比特位图为eNB到RN的传输定义了DL子帧配置。例如,这些为eNB可为RN指示下行分配的子帧。当 $SFN \bmod 4 = 0$ 时,出现无线帧,其中模式开始(即,无线帧中的位图配置的第一比特对应于子帧号0)。注意,在一些实施例中,FDD Un子帧配置排除DL子帧0、4、5和9。因此,关于图8的位图分配1a1b1c1d对应帧 $4n$ 到 $4n+3$ 中的DL子帧2、6和8。在实施例中,根据Un DL子帧配置实现Un UL子帧。例如,一旦配置了DL子帧,对应的 $n+4$ 个UL子帧还可为FDD帧结构配置为UL Un子帧。

[0091] 在一些实施例中,使用该解决方案可足够支持TDD配置5,无需为PCell在Un子帧配置上施加过多限制。但是,对于实际部署,这可能不会有问题,因为DL-繁重配置(例如配置5)在增加回程上的吞吐量是有用的。也能支持配置2,但是要求在一些实施例中所有可能的Un子帧配置为IB载波上的Un子帧。

[0092] 在实施例中,使用不同的帧结构类型用于聚合的服务小区。帧结构类型为某些聚合的服务小区发送。在一些实施例中,帧结构可以是LTE帧结构类型1或类型2。帧结构配置还可由高层信令指示。PUCCH可包括对应于来自不同载波子帧的反馈,例如,如上文选项4中解释的那样。在一些实施例中,对应于来自不同载波的相同PUCCH资源的子帧号可能不同。载波a的一个子帧中的PUCCH反馈包括来自载波a的m个子帧的反馈数目以及来自载波c的n个子帧的反馈数目,其中m和n是整数,并且可以不同。在各种实施例中,服务小区可属于相同eNB或属于不同eNB。

[0093] 在涉及SCell或PCell上的SPS的又一实施例中,用于调度数据传输的方法包括在

第一载波上分配半静态资源。该分配可例如,使用相对静态数据用于基荷。在一些实施例中,半静态资源可以仅在第一载波上分配。在又一实施例中,该方法包括例如为可变数据在第二载波上分配动态资源。

[0094] 在实施例中,用于传输资源授予分配的方法包括在第一载波上分配半静态资源以及在第二载波上分配动态资源。在一些实施例中,第一载波上的资源分配使用RRC信令,第二载波上的资源分配使用PDCCH/R-PDCCH上的载波。

[0095] 在实施例中,具有载波聚合的中继包括以全双工模式在第一载波频率中运行的Un链路的PCe11以及以半双工模式在第二载波频率中运行的中继的Un链路和Uu链路的SCe11。在一些实施例中,Un链路的SCe11的DL调度信息从Un链路的PCe11接收。此外,Un链路的SCe11的UL调度信息可从Un链路的PCe11接收。

[0096] 在实施例中,PDSCH的Un UL反馈定时调整到最近下一可用Un UL子帧。在实施例中,处理的HARQ数目如下计算:

$$[0097] \quad N_{HARQ} = \max_{i=0 \dots N} \sum_{j=1}^{i+8} \begin{cases} 1 & \text{Unsubframe} \\ 0 & \text{Unsubframe} \end{cases}$$

[0098] 其中 $N_{HARQ}$ 是10ms或40ms的Un子帧配置周期。上述等式可用作在10ms或40ms内使用8ms的窗口长度决定HARQ进程数。Un PDSCH在子帧n中传输,最近可用Un UL子帧是子帧n+x,其中x大于4。在实施例中,最近可用Un UL子帧取决于Un子帧配置。一个子帧中的UL反馈拥有来自带内DL子帧n-4、带外子帧n-4以及带外子帧n-x(x大于4)的反馈。在一些实施例中,按带内子帧n-4、带外子帧n-4、带外子帧n-x或者任意其他组合的序列排列子帧n中的UL反馈。在一些情况中,这些实施例可用作实施,例如上述选项4(HARQ定时)。

[0099] 在实施例中,用于在Un链路上聚合具有第一帧结构的第一CC和具有第二帧结构的第二CC的方法包括为第一CC找到第一双工模式,为第二CC找到第二双工模式,以及匹配第一模式和第二模式。在一些实施例中,匹配包括为第二CC的UCI传输(除了第一CC的UCI传输)提供第一CC上的资源。在一些情况中,这些方法可用作实施,例如上述选项5。

[0100] 在实施例中,PUCCH仅在一个小区中传输并且可以在SCe11中传输。用于PUCCH传输的小区可由RRC信令或OAM配置。该方法可用于上述的选项3。

[0101] 图9示出了可用于实施本发明的方法的处理系统700。在此情况下,主要处理在处理器702中执行,所述处理器可为微处理器、数字信号处理器或任何其他合适的处理设备。程序代码(例如,实施上述算法的代码)以及数据可储存在存储器704中。所述存储器可为DRAM等本地存储器或硬盘驱动器、光盘驱动器或其他存储器(其可为本地或远程)等大容量存储器。虽然使用单个块来说明存储器704的功能,但应了解,可使用一个或多个硬件块来实施该功能。

[0102] 在一项实施例中,可以使用处理器702来实施上述的各种(或全部)功能。例如,处理器可在不同时间用作特定的功能单元,以实施执行本发明技术时所涉及的任务。或者,可使用不同硬件块(例如,与处理器相同或不同)来执行不同功能。在其他实施例中,某些任务由处理器来执行,而其他任务则使用单独的电路来执行。

[0103] 图9还示出了I/O端口706,其可以用于向处理器702提供数据和提供来自处理器702的数据。虚线中示出的数据源708(未明确示出目的地)表示它不是系统的必需部分。例

如,所述源可通过网络(例如因特网)或通过本地接口(例如USB或LAN接口)链接到系统。

[0104] 图10a图示了实施例中继节点(RN)800的框图。中继节点800具有施主天线820,其向eNB传输和从eNB传输,且耦合到耦合器818及具有发射器822和接收器816的收发器830。服务天线812向用户设备传输信号和从用户设备接收信号,此天线耦合到耦合器810及具有发射器806和接收器808的收发器832。RN处理器814耦合到施主及UE信号路径,此处理器控制中继节点的操作,并实施本文中所述的实施例算法。

[0105] 本发明的实施例可在RN800内中实施。例如,发射器806和822以及接收器808和816可用于传输上述实施例中的各种载波和数据。此外,上述实施例中的一些算法可由RN处理器814执行。

[0106] 不使用Un链路上的载波聚合(CA),OoB中继节点可具有两个收发器,一个用于与施主通信,另一个用于与UE通信。但是,针对(不含CA的)带内中继节点,由于时分复用Un和Uu链路,相同收发器结构可在Un和Uu链路之间分时共享以节省硬件成本。在一项该实施例中,带内中继使用一对载波和FDD帧结构。因此,当单个收发器在服务Un链路和服务Uu链路之间切换时,可切换发射器和接收器的中心频率。在另一单个收发器实施例中,带内中继使用单载波以及TDD帧结构。因此,单个收发器的发射器和接收器共享相同的中心频率,即,不需要重新调整本地振荡器。在又一实施例中,例如,当定向天线在Un链路上使用以增强回程链路的信道质量而服务天线是全向天线时,使用不同收发器服务带内中继的Un和Uu链路可能有利。在使用载波聚合结合带内中继Un链路和额外OoB载波的一些实施例中,可假设,OoB载波不会与带内载波产生干扰。因此,OoB载波可继续在全双工模式运行。此时,可在OoB载波上使用一个收发器并且在带内载波上使用另一收发器,但是在Un和Uu链路之间分时共享。

[0107] 图10b图示了根据本发明的又一实施例的RN840。RN840具有包括发射器852、接收器846、耦合器848和天线850的额外收发器860。在一些实施例中,天线820可与收发器860共享,天线850可忽略。在又一实施例中,根据特定实施例和其说明书,更多的收发器可耦合到处理器814并且分配到任意链路。

[0108] 应了解,在一些实施例中,另一收发器可用于实施各自的通信链路。在其他实施例中,单个收发器可用于实施多个通信链路。例如,在一项实施例中,如果仅存在两个载波,一个用于带内,一个用于带外,一个收发器用于带内和带外载波或者一个收发器可用于带内载波,另一收发器可用于带外载波。如果,例如,存在三个用于带内和带外的载波(A、B、C),在一项实施例中,一个收发器可用于载波A、B、C。在其他实施例中,一个收发器可用于载波A,另一单个收发器可用于载波B和C或其他组合。在另一项实施例中,可使用三个收发器,其中对于这三个收发器,单个收发器分配给每个单独载波。

[0109] 在实施例中,无线中继设备包括第一收发器、第二收发器和耦合到第一收发器和第二收发器的处理器。该处理器用于使用第一组频带通过第一收发器建立到基站的第一连接,使用第一组频带通过第二收发器建立到用户设备的第二连接,以及使用第二组频带通过第一收发器建立到基站的第三连接。在一些实施例中,无线中继设备还具有耦合到处理器的第三收发器。此处,处理器可用于使用第二组频带通过第一收发器或通过第三收发器建立到基站的第三连接。

[0110] 根据实施例,操作无线中继设备的方法包括使用第一组频带建立到基站的第一连接,使用第一组频带建立到用户设备的第二连接,以及使用第二组频带建立到基站的第三

连接。一些实施例中，操作中继设备包括在长期演进 (LTE) 网络上操作中继设备。例如，无线中继设备可以是中继节点，基站可以是 eNB，用户设备可以是 UE。

[0111] 在一些实施例中，第一组频带包括带内载波，第二组频带包括带外载波。第一组频带包括第一对频分双工 (FDD) 频带，第二组频带可包括第二对 FDD 频带，使得第二组频带与第一组频带不同。此外，在第一连接和第二连接之间时分复用第一组频带。

[0112] 在实施例中，第二组频带进一步包括 TDD 频带。第一组频带包括时分双工 (TDD) 频带，第二组频带包括一对频分双工 (FDD) 频带，使得第二组频带与第一组频带不同。

[0113] 在实施例中，第一组频带包括带内载波，第二组频带包括带外载波。在第一和第二连接之间时分复用 TDD 频带。在一些实施例中，第二组频带进一步包括 TDD 频带。

[0114] 在实施例，第一组频带包括一对频分双工 (FDD) 频带，第二组频带可包括单一频带，使得第二组频带与第一组频带不同。在一些实施例中，单个频带用于使用 FDD 下行帧结构传输下行数据。在一些其他实施例中，单个频带使用 TDD 下行子帧传输下行数据并使用 TDD 上行子帧传输上行数据。此外，根据 TDD 帧结构，在单个频带上时分双工 TDD 下行子帧和 TDD 上行子帧。

[0115] 根据又一实施例，操作中继节点 (RN) 的方法包括使用带外 (OOB) 载波建立与 eNB 的主小区 (PCe11) 连接。建立与 eNB 的 PCe11 连接后，使用带内 (IB) 载波建立与 eNB 的辅小区 (SCe11) 连接。此外，建立与 eNB 的 SCe11 连接后，使用带内载波建立与用户设备 (UE) 的连接。在带内载波上对与 eNB 的 SCe11 连接和与 UE 的连接进行时分双工。

[0116] 在实施例中，所述方法进一步包括配置 PCe11 连接的上行链路以传输 PCe11 和 SCe11 的上行控制信息。在一些实施例中，建立 SCe11 连接包括使用 RRCConnectionReconfiguration 消息建立 SCe11 连接以及在带内载波上进行子帧划分。在实施例中，子帧划分用于在与 eNB 的 SCe11 连接和与 UE 的连接之间进行时分双工。子帧划分还可包括使用子帧划分增加信元 (IE)。

[0117] 在实施例中，建立 SCe11 连接包括使用 RNReconfiguration 消息建立具有子帧划分的 SCe11 连接，其中子帧划分用于在与 eNB 的 SCe11 连接和与 UE 的连接之间进行时分双工。在又一实施例中，建立 SCe11 连接包括使用 RRCConnectionReconfiguration 消息建立 SCe11 连接，以及使用 RNReconfiguration 消息为 SCe11 指示子帧划分。在这些实施例中，子帧划分可用于在与 eNB 的 SCe11 连接和与 UE 的连接之间进行时分双工。

[0118] 根据实施例，操作中继节点 (RN) 的方法包括使用带内 (IB) 载波建立与 eNB 的主小区 (PCe11) 连接。建立 PCe11 连接后，使用带外 (OOB) 载波建立与 eNB 的辅小区 (SCe11) 连接。所述方法进一步包括如果上行资源在 IB 载波上可用，在 IB 载波上传输上行控制信息 (UCI)，以及如果上行资源在 IB 载波上不可用，在 OOB 载波上传输 UCI。

[0119] 在实施例中，所述方法进一步包括使用 IB 载波建立到用户设备 (UE) 的连接，其中在带内载波上对与 eNB 的 PCe11 连接和与 UE 的连接进行时分双工。在一些实施例中，IB 载波包括使用频分双工帧结构的一对频带。但是，在其他实施例中，IB 载波可包括使用时分双工帧结构的单个频带。

[0120] 根据又一实施例，操作中继节点 (RN) 的方法包括使用带内 (IB) 载波建立与 eNB 的主小区 (PCe11) 连接。建立 PCe11 连接后，使用带外 (OOB) 载波建立与 eNB 的辅小区 (SCe11) 连接。所述方法进一步包括在 PCe11 和/或 SCe11 上传输物理上行控制信道 (PUCCH)。

[0121] 在实施例中,在PCe11和SCe11上传输PUCCH包括在PCe11和SCe11上独立传输PUCCH。在一些实施例中,在PCe11和SCe11上传输物理上行控制信道(PUCCH)可包括如果PCe11可用于传输,优先在PCe11上传输。

[0122] 根据实施例,操作中继节点(RN)的方法包括使用带内(IB)载波建立与eNB的主小区(PCe11)连接。建立PCe11连接后,使用带外(OOB)载波建立与eNB的辅小区(SCe11)连接。所述方法进一步包括配置RN以在PCe11或SCe11上传输物理上行控制信道(PUCCH)。

[0123] 根据又一实施例,操作中继节点(RN)的方法包括使用带内(IB)载波建立与eNB的主小区(PCe11)连接。建立PCe11连接后,使用带外(OOB)载波建立与eNB的辅小区(SCe11)连接。所述方法可进一步包括为下行共享物理信道(PDSCH)将上行反馈定时调整为满足最小时延要求的下一最近可用PCe11上行子帧。在一些实施例中,调整包括确定传输PDSCH的第一PCe11子帧以及计算第一PCe11子帧后的子帧的第一数目。如果第一PCe11子帧之后的第一数目的子帧是最近可用的PCe11上行子帧,那么上行定时设置为第一PCe11子帧之后的第一数目的子帧,PDSCH在第一PCe11子帧上传输。如果第一PCe11子帧之后的子帧的第一数目不是PCe11上行子帧,那么递增另一数目的子帧直到达到PCe11上行子帧并且设置上行定时为第一PCe11子帧之后的第一数目的子帧加另一数目的子帧,PDSCH在第一PCe11子帧上传输。

[0124] 在实施例中,子帧的第一数目为四个子帧。在一些实施例中,所述方法进一步包括按带内子帧 $n-4$ 、带外子帧 $n-4$ 、带外子帧 $n-x$ 或者任意其他组合的序列排列子帧 $n$ 中的UL反馈。在实施例中,所述方法进一步包括传输对应于带内子帧 $n-4$ 、带外子帧 $n-4$ 和带外子帧 $n-x$ 的上行反馈,其中 $x$ 大于4。

[0125] 在实施例中,RN用于在长期演进(LTE)系统上运行,上行反馈定时包括混合自动重传请求(HARQ)定时。在一些实施例中,所述方法进一步包括在最近可用PCe11上行子帧上传输上行ACK/NACK反馈。所述方法还可包括在最近可用PCe11上行子帧上传输上行反馈。

[0126] 在实施例中,一种操作中继节点(RN)的方法包括使用带内(IB)载波建立与eNB的主小区(PCe11)连接。建立PCe11连接后,使用带外(OOB)载波建立与eNB的辅小区(SCe11)连接。所述方法还包括配置IB载波上的上行子帧和OOB载波上的上行子帧以保持一致,以及如果OOB载波指定用于发送数据,上行子帧期间在IB载波上传输UCI。

[0127] 在实施例中,IB载波包括一对频分双工载波,OOB载波包括一个时分双工载波。所述方法可进一步包括使用IB载波建立到用户设备(UE)的连接。在实施例中,一个帧包括 $j$ 个子帧,所述方法进一步包括调度IB载波上的上行子帧和OOB载波上的上行子帧发生在 $j$ 个子帧的第 $m$ 个子帧上。在示例实施例中, $j=10$ 且 $m=2$ 。在另一实施例中, $j=10$ 且 $m=7$ 。或者,可使用 $j$ 和 $m$ 的其他值。

[0128] 在实施例中,所述方法进一步包括仅在PCe11上传输物理上行控制信道(PUCCH)。

[0129] 根据另一实施例,无线系统中用于操作中继节点(RN)的方法包括使用第一分量载波(CC)和第二CC建立到基站的链路,以及在到基站的链路上聚合具有第一帧结构的第一CC和具有第二帧结构的第二CC。在实施例中,聚合包括为第一CC确定第一双工模式和为第二CC确定第二双工模式,以及匹配第一模式和第二模式。所述方法进一步包括使用第一CC建立到用户设备的链路,使得到用户设备的链路和到基站的链路使用第一双工模式在第一CC上进行时间复用。

[0130] 在实施例中,匹配包括当第一CC的上行子帧与第二CC的上行子帧一致时进行确定。此外,匹配可包括为第二CC的UCI传输(除了第一CC的UCI传输)提供第一CC上的资源。

[0131] 在实施例中,用于调度数据传输的方法包括在第一载波上分配半静态资源以及在第二载波上分配动态资源。在实施例中,半静态资源可以仅仅分配在第一载波上。这些半静态资源可包括,例如,相对稳定数据、基荷,动态资源可包括可变数据。在一些实施例中,分配半静态资源包括使用RRC信令。

[0132] 根据又一实施例中,用于传输资源授予分配的方法包括在第一载波上分配半静态资源以及在第二载波上分配动态资源。在第一载波上分配半静态资源可包括使用RRC信令。

[0133] 根据实施例,非瞬时计算机可读媒介中存储了可执行程序。该程序指示无线中继设备的处理器法执行以下步骤:使用第一组频带建立到基站的第一连接,使用第一组频带建立到用户设备的第二连接,以及使用第二组频带建立到基站的第三连接。

[0134] 根据实施例,无线中继设备包括第一收发器、第二收发器和耦合到第一收发器和第二收发器的处理器。该处理器用于使用第一组频带通过第一收发器建立到基站的第一连接,以及使用第一组频带通过第二收发器建立到用户设备的第二连接。在实施例中,该处理器进一步用于使用第二组频带通过第一收发器建立到基站的第三连接。

[0135] 在一些实施例中,无线中继设备进一步包括耦合到处理器的第三收发器,使得处理器进一步用于使用第二组频带通过第三收发器建立到基站的第三连接。

[0136] 根据又一实施例,非瞬时计算机可读媒体中存储了可执行程序。该程序指示无线中继设备的处理器执行以下步骤:使用带外(OOB)载波建立与eNB的主小区(PCe11)连接,建立与eNB的PCe11连接后使用带内(IB)载波建立与eNB的辅小区(SCe11)连接,以及建立与eNB的SCe11连接后使用带内载波建立与用户设备(UE)的连接。在带内载波上对与eNB的SCe11连接和与UE的连接进行时分双工。

[0137] 根据又一实施例,无线中继设备包括第一收发器、第二收发器和耦合到第一收发器和第二收发器的处理器。该处理器用于使用带外(OOB)载波通过第一收发器建立与eNB的主小区(PCe11)连接,建立与eNB的PCe11连接后使用带内(IB)载波通过第一或第二收发器建立与eNB的辅小区(SCe11)连接,以及建立与eNB的SCe11连接后使用带内载波通过第二收发器建立与用户设备(UE)连接。在带内载波上对与eNB的SCe11连接和与UE的连接进行时分双工。

[0138] 根据实施例,非瞬时计算机可读媒介中存储了可执行程序。该程序指示无线中继设备的处理器执行以下步骤:使用带内(IB)载波建立与eNB的主小区(PCe11)连接;建立PCe11连接后使用带外(OOB)载波建立与eNB的辅小区(SCe11)连接;如果上行资源在IB载波上可用,在IB载波上传输上行控制信息(UCI);以及如果上行资源在IB载波上不可用,在OOB载波上传输UCI。

[0139] 根据实施例,无线中继设备包括第一收发器、第二收发器和耦合到第一收发器和第二收发器的处理器。该处理器用于使用带内(IB)载波通过第一收发器建立与eNB的主小区(PCe11)连接;建立PCe11连接后使用带外(OOB)载波通过第一收发器建立与eNB的辅小区(SCe11)连接;如果上行资源在IB载波上可用,在IB载波上传输上行控制信息(UCI);以及如果上行资源在IB载波上不可用,在OOB载波上传输UCI。

[0140] 根据实施例,非瞬时计算机可读媒介中存储了可执行程序。该程序指示无线中继

设备的处理器执行以下步骤：使用带内 (IB) 载波建立与eNB的主小区 (PCe11) 连接，建立PCe11连接后使用带外 (OOB) 载波建立与eNB的辅小区 (SCe11) 连接，以及在PCe11和/或SCe11上传输物理上行控制信道 (PUCCH)。

[0141] 根据实施例，无线中继设备包括第一收发器、第二收发器和耦合到第一收发器和第二收发器的处理器。该处理器用于使用带内 (IB) 载波通过第一收发器建立与eNB的主小区 (PCe11) 连接，建立PCe11连接后使用带外 (OOB) 载波通过第一收发器建立与eNB的辅小区 (SCe11) 连接，以及在PCe11和/或SCe11上传输物理上行控制信道 (PUCCH)。

[0142] 根据实施例，非瞬时计算机可读媒介中存储了可执行程序。该程序指示无线中继设备的处理器执行以下步骤：使用带内 (IB) 载波建立与eNB的主小区 (PCe11) 连接，建立PCe11连接后使用带外 (OOB) 载波建立与eNB的辅小区 (SCe11) 连接，以及配置无线中继设备以在PCe11或SCe11上传输物理上行控制信道 (PUCCH)。

[0143] 根据实施例，无线中继设备包括第一收发器、第二收发器和耦合到第一收发器和第二收发器的处理器。该处理器用于使用带内 (IB) 载波通过第一收发器建立与eNB的主小区 (PCe11) 连接，建立PCe11连接后使用带外 (OOB) 载波通过第一收发器建立与eNB的辅小区 (SCe11) 连接，以及配置无线中继设备以在PCe11或SCe11上传输物理上行控制信道 (PUCCH)。

[0144] 根据又一实施例，非瞬时计算机可读媒体中存储了可执行程序。该程序指示无线中继设备的处理器执行使用带内 (IB) 载波建立与eNB的主小区 (PCe11) 连接，建立PCe11连接后使用带外 (OOB) 载波建立与eNB的辅小区 (SCe11) 连接，以及为下行共享物理信道 (PDSCH) 将上行反馈定时调整为满足最小时延要求的下一最近可用PCe11上行子帧。

[0145] 根据又一实施例，无线中继设备包括第一收发器、第二收发器和耦合到第一收发器和第二收发器的处理器。该处理器用于使用带内 (IB) 载波通过第一收发器建立与eNB的主小区 (PCe11) 连接，建立PCe11连接后使用带外 (OOB) 载波通过第一收发器建立与eNB的辅小区 (SCe11) 连接，以及为下行共享物理信道 (PDSCH) 将上行反馈定时调整为满足最小时延要求的下一最近可用PCe11上行子帧。

[0146] 根据又一实施例，非瞬时计算机可读媒体中存储了可执行程序。该程序指示无线中继设备的处理器执行以下步骤：使用带内 (IB) 载波建立与eNB的主小区 (PCe11) 连接；建立PCe11连接后使用带外 (OOB) 载波建立与eNB的辅小区 (SCe11) 连接；配置IB载波上的上行子帧和OOB载波上的上行子帧以保持一致；以及如果OOB载波指定用于发送数据，上行子帧期间在IB载波上传输UCI。

[0147] 根据实施例，无线中继设备包括第一收发器、第二收发器和耦合到第一收发器和第二收发器的处理器。该处理器用于使用带内 (IB) 载波通过第一收发器建立与eNB的主小区 (PCe11) 连接；建立PCe11连接后使用带外 (OOB) 载波通过第一收发器建立与eNB的辅小区 (SCe11) 连接；配置IB载波上的上行子帧和OOB载波上的上行子帧以保持一致；以及如果OOB载波指定用于发送数据，上行子帧期间在IB载波上传输UCI。

[0148] 根据实施例，非瞬时计算机可读媒介中存储了可执行程序。该程序指示无线中继设备的处理器执行使用第一分量载波 (CC) 和第二分量载波建立到基站的链路，以及在到基站的链路上聚合具有第一帧结构的第一CC和具有第二帧结构的第二CC。聚合步骤包括为第一CC确定第一双工模式和为第二CC确定第二双工模式，以及匹配第一模式和第二模式。该

程序进一步指示处理器使用第一CC建立到用户设备的链路。使用第一双工模式在第一CC上对到用户设备的链路和到基站的链路进行时间复用。

[0149] 根据实施例,无线中继设备包括第一收发器、第二收发器和耦合到第一收发器和第二收发器的处理器。该处理器用于使用第一分量载波(CC)和第二分量载波通过第一收发器建立到基站的链路,以及在到基站的链路上聚合具有第一帧结构的第一CC和具有第二帧结构的第二CC。在实施例中,聚合包括为第一CC确定第一双工模式和为第二CC确定第二双工模式,以及匹配第一模式和第二模式。该处理器进一步用于使用第一CC通过第二收发器建立到用户设备的链路,其中使用第一双工模式在第一CC上对到用户设备的链路和到基站的链路进行时间复用。

[0150] 根据又一实施例,非瞬时计算机可读媒体中存储了可执行程序。该程序指示无线中继设备的处理器执行以下步骤:在第一载波上分配半静态资源以及在第二载波上分配动态资源。

[0151] 根据实施例,无线中继设备包括第一收发器、第二收发器和耦合到第一收发器和第二收发器的处理器。该处理器用于在第一载波上分配半静态资源以及在第二载波上分配动态资源。

[0152] 根据实施例,无线中继设备包括收发器和耦合到收发器的处理器。该处理器用于使用第一组频带通过收发器建立到基站的第一连接,以及使用第一组频带通过第二收发器建立到用户设备的第二连接。在实施例中,该收发器包括多个收发器。

[0153] 根据又一实施例,无线中继设备包括收发器和耦合到收发器的处理器。该处理器用于使用带外(OOB)载波通过收发器建立与eNB的主小区(PCe11)连接,建立与eNB的PCe11连接后使用带内(IB)载波通过收发器建立与eNB的辅小区(SCe11)连接,以及建立与eNB的SCe11连接后使用带内载波通过收发器建立与用户设备(UE)连接。在带内载波上对与eNB的SCe11连接和与UE的连接进行时分双工。在一些实施例中,该收发器可包括多个收发器。

[0154] 根据实施例,无线中继设备包括收发器和耦合到收发器的处理器。该处理器用于使用带内(IB)载波通过收发器建立与eNB的主小区(PCe11)连接;建立PCe11连接后使用带外(OOB)载波通过收发器建立与eNB的辅小区(SCe11)连接;如果上行资源在IB载波上可用,在IB载波上传输上行控制信息(UCI);以及如果上行资源在IB载波上不可用,在OOB载波上传输UCI。在一些实施例中,该收发器包括多个收发器。

[0155] 根据又一实施例,无线中继设备包括收发器和耦合到收发器的处理器。该处理器用于使用带内(IB)载波通过收发器建立与eNB的主小区(PCe11)连接,建立PCe11连接后使用带外(OOB)载波通过收发器建立与eNB的辅小区(SCe11)连接,以及在PCe11和/或SCe11上传输物理上行控制信道(PUCCH)。在实施例中,该收发器包括多个收发器。

[0156] 根据实施例,无线中继设备包括收发器和耦合到收发器的处理器。该处理器用于使用带内(IB)载波通过收发器建立与eNB的主小区(PCe11)连接,建立PCe11连接后使用带外(OOB)载波通过收发器建立与eNB的辅小区(SCe11)连接,以及配置无线中继设备以在PCe11或SCe11上传输物理上行控制信道(PUCCH)。在实施例中,该收发器包括多个收发器。

[0157] 根据实施例,无线中继设备包括收发器和耦合到收发器的处理器。该处理器用于使用带内(IB)载波通过收发器建立与eNB主小区(PCe11)连接,建立PCe11连接后使用带外(OOB)载波通过收发器建立与eNB的辅小区(SCe11)连接,以及为下行共享物理信道(PDSCH)

将上行反馈定时调整为满足最小时延要求的下一最近可用的PCe11上行子帧。在实施例中，该收发器包括多个收发器。

[0158] 根据实施例，无线中继设备包括收发器和耦合到收发器的处理器。该处理器用于使用带内 (IB) 载波通过收发器建立与eNB的主小区 (PCe11) 连接；建立PCe11连接后使用带外 (OOB) 载波通过收发器建立与eNB的辅小区 (SCe11) 连接，配置IB载波上的上行子帧和OOB载波上的上行子帧以保持一致；以及如果OOB载波指定用于发送数据，上行子帧期间在IB载波上传输UCI。在实施例中，该收发器包括多个收发器。

[0159] 根据实施例，无线中继设备包括收发器和耦合到收发器的处理器。该处理器用于使用第一分量载波 (CC) 和第二分量载波通过收发器建立到基站的链路，以及在到基站的链路上聚合具有第一帧结构的第一CC和具有第二帧结构的第二CC。聚合包括为第一CC确定第一双工模式和为第二CC确定第二双工模式，以及匹配第一模式和第二模式。该处理器进一步用于使用第一CC通过收发器建立到用户设备的链路，其中使用第一双工模式在第一CC上对到用户设备的链路和到基站的链路进行时间复用。在实施例中，该收发器包括多个收发器。

[0160] 根据又一实施例，无线中继设备包括收发器和耦合到收发器的处理器。该处理器用于在第一载波上分配半静态资源以及在第二载波上分配动态资源。在实施例中，该收发器包括多个收发器。

[0161] 实施例的优势包括，通过增加数据吞吐量、开启合适的UL控制信息反馈，以及减少调度回程链路的多个频率载波上的传输所需的物理层下行控制信道数目这种方式，在RN的回程链路上聚合不同类型的频率载波。

[0162] 虽然已参考说明性实施例描述了本发明，但此描述并不意图限制本发明。所属领域的一般技术人员在参考该描述后，会显而易见地认识到说明性实施例的各种修改和组合，以及本发明的其他实施例。因此，希望所附权利要求书涵盖任何此类修改或实施例。

10

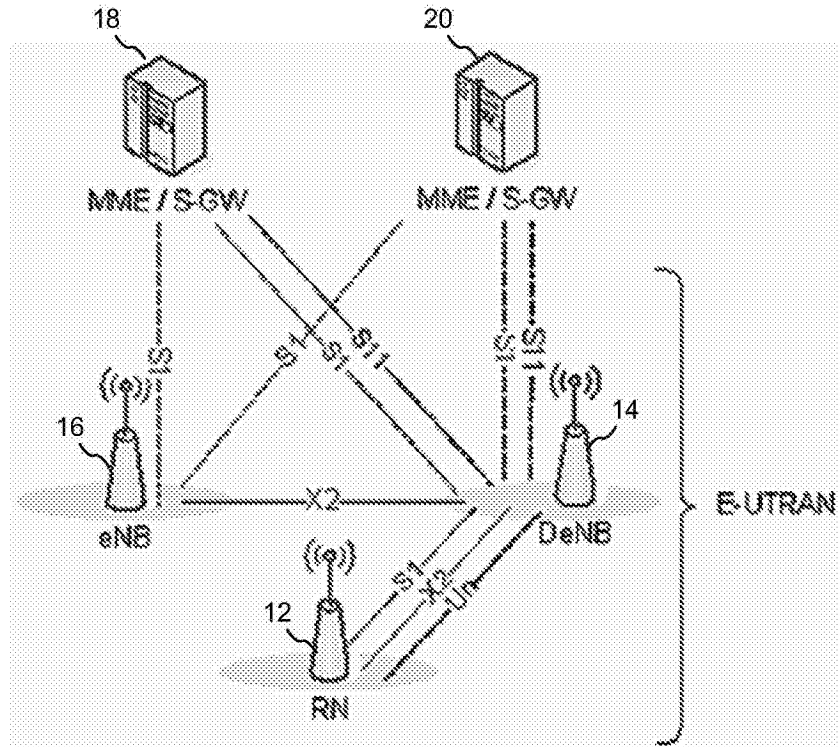


图1

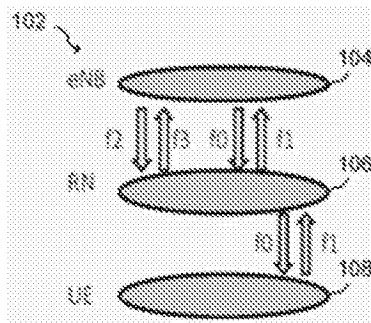


图2a

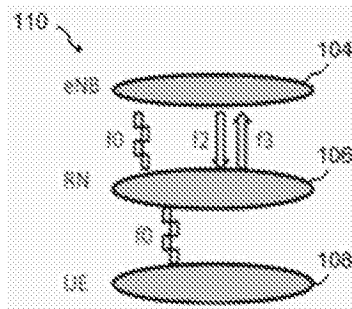


图2b

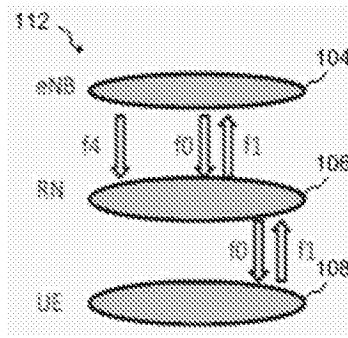


图3a

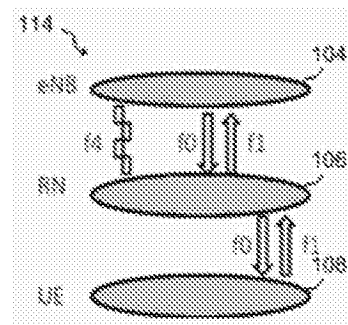


图3b

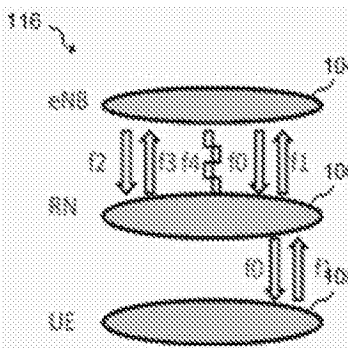


图4a

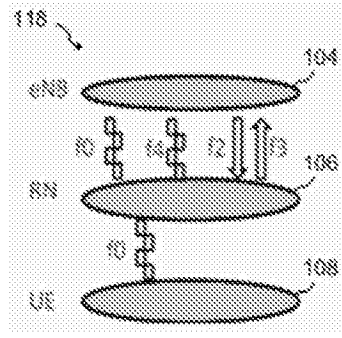


图4b

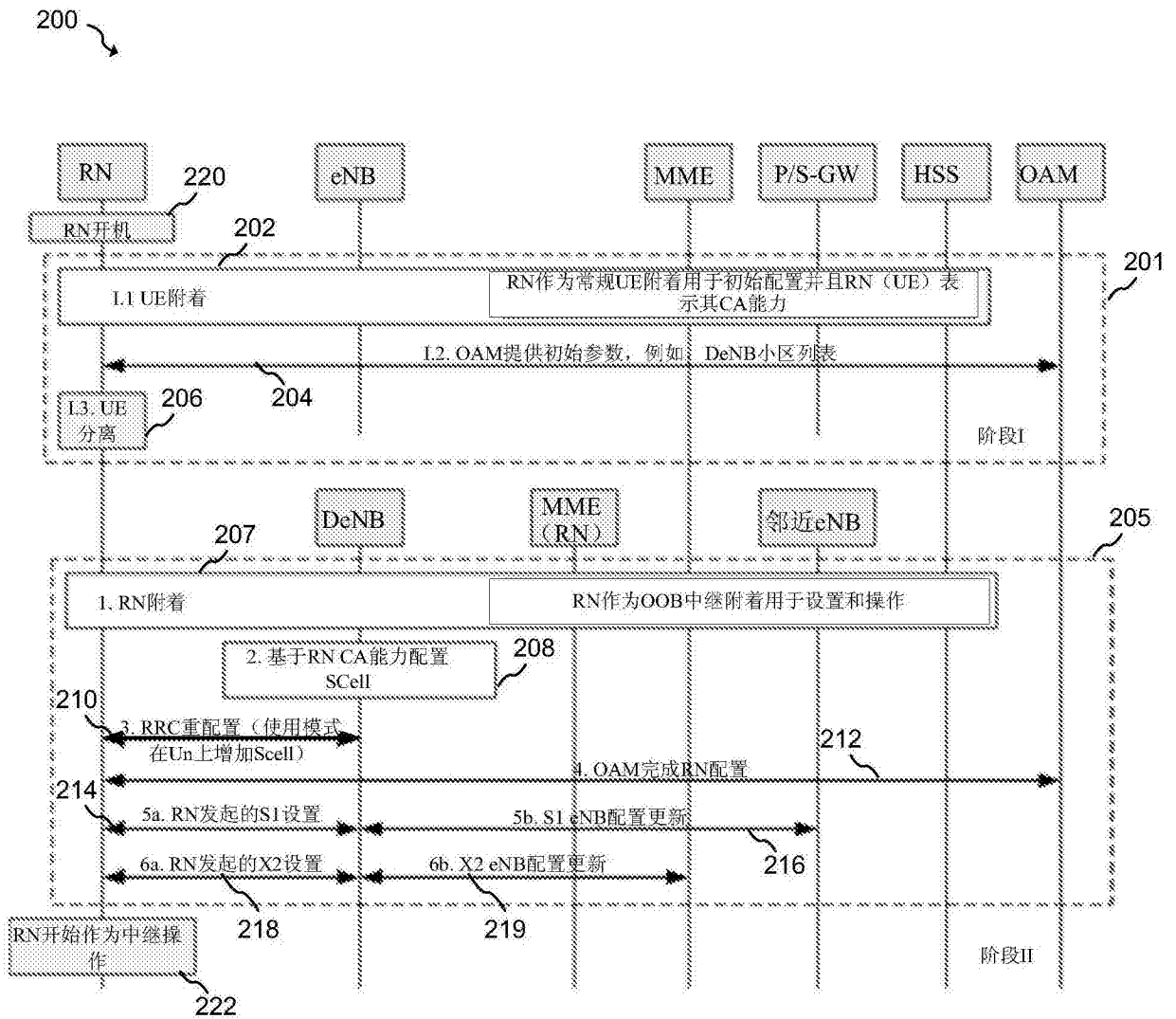


图5a

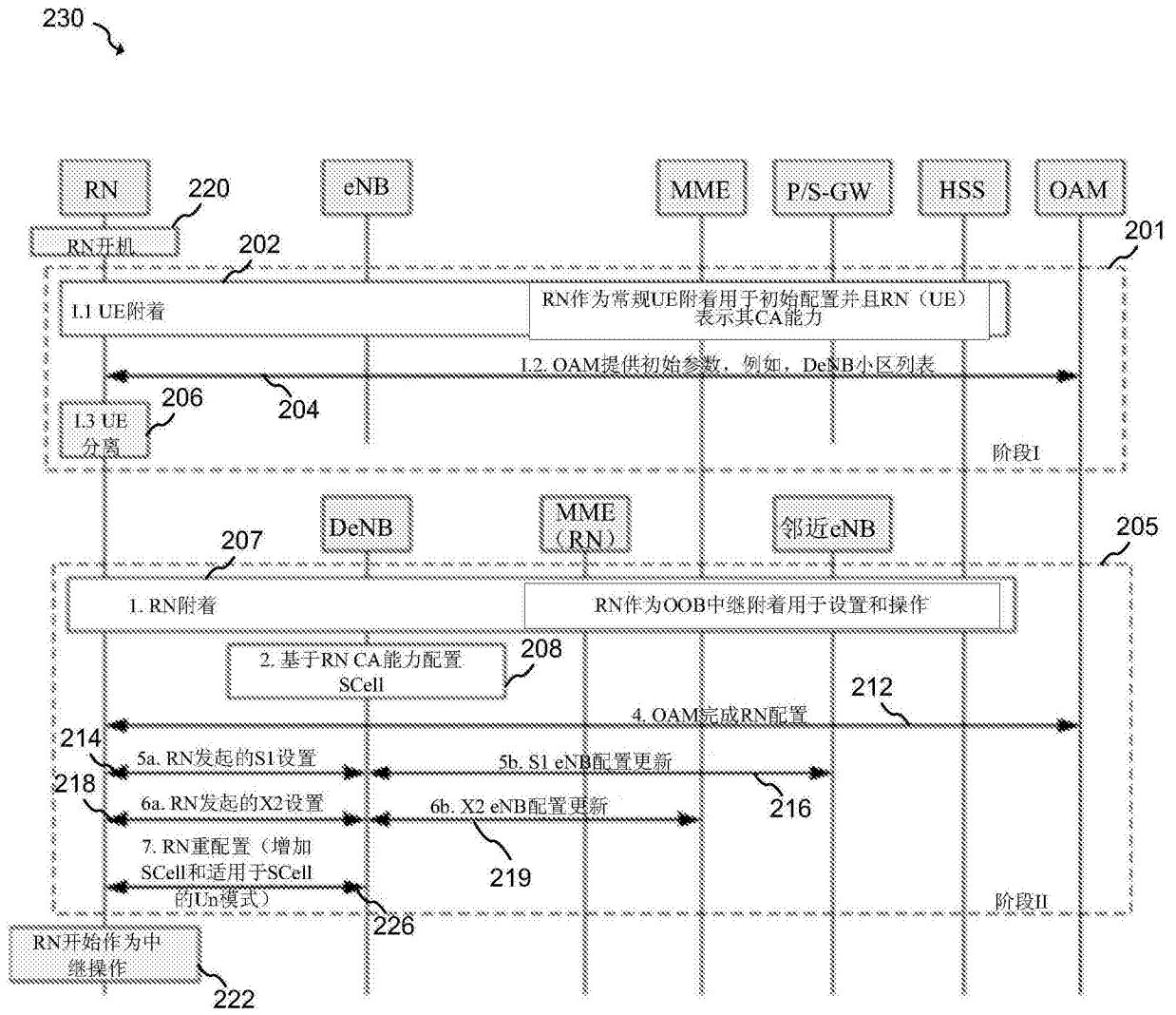


图5b

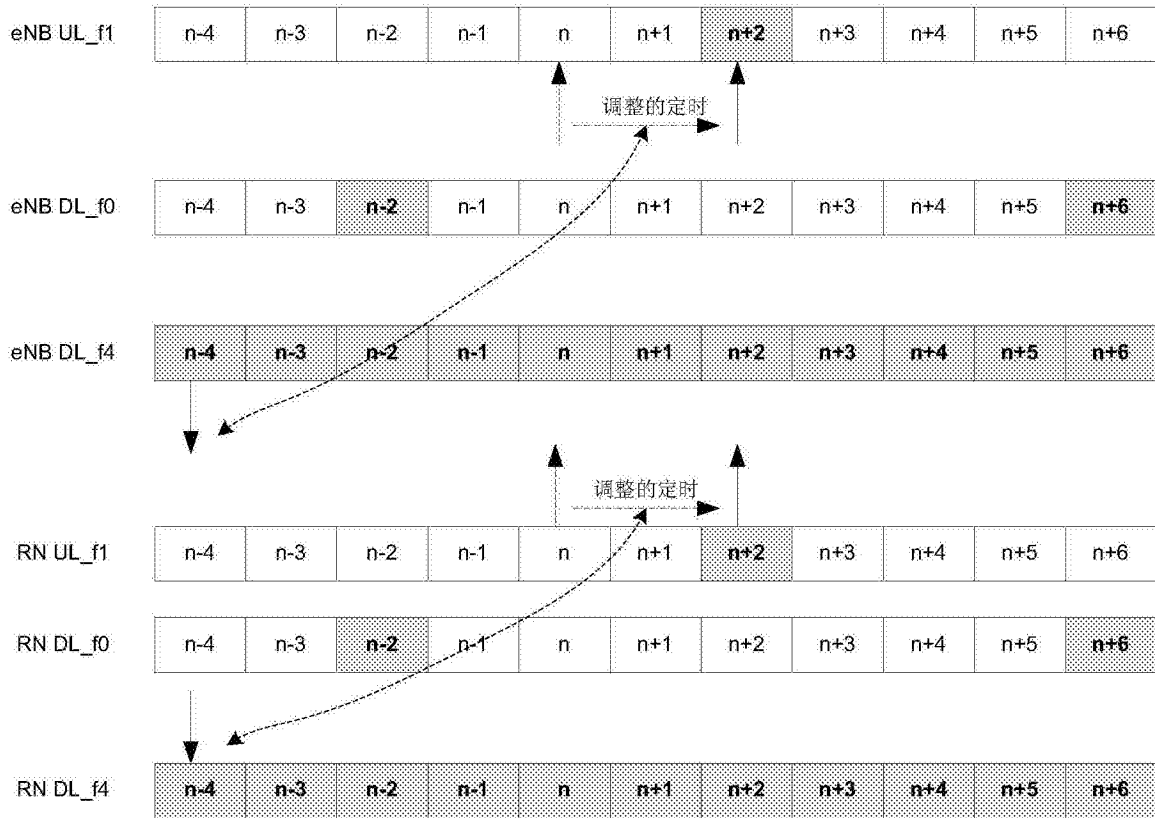


图6

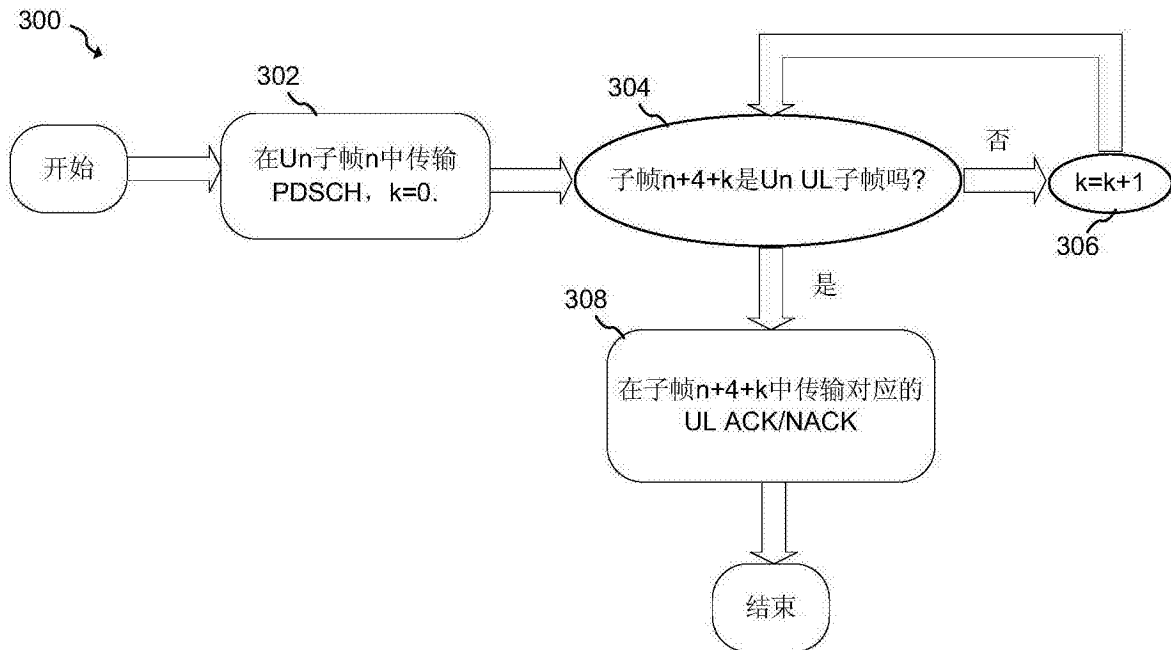


图7

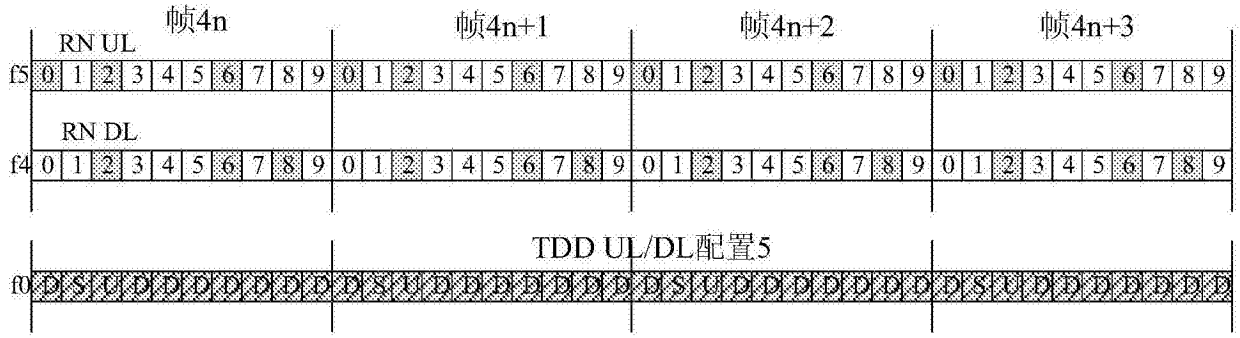


图8

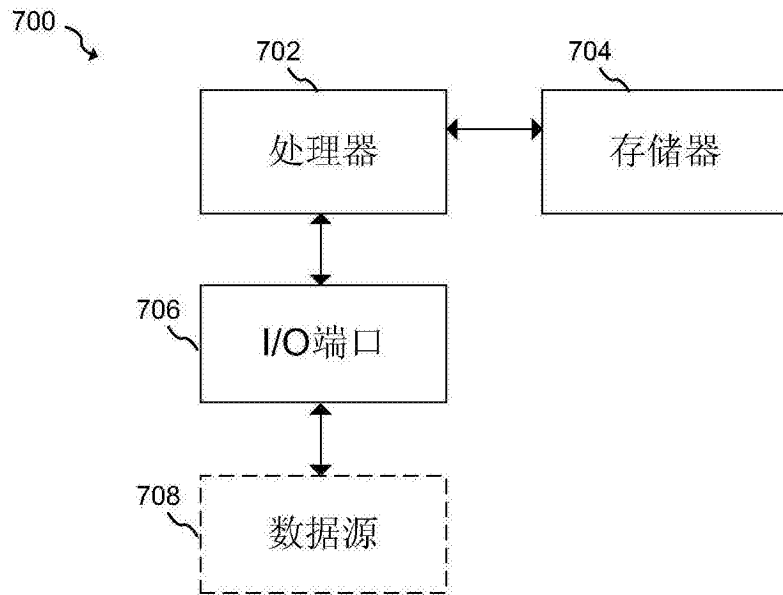


图9

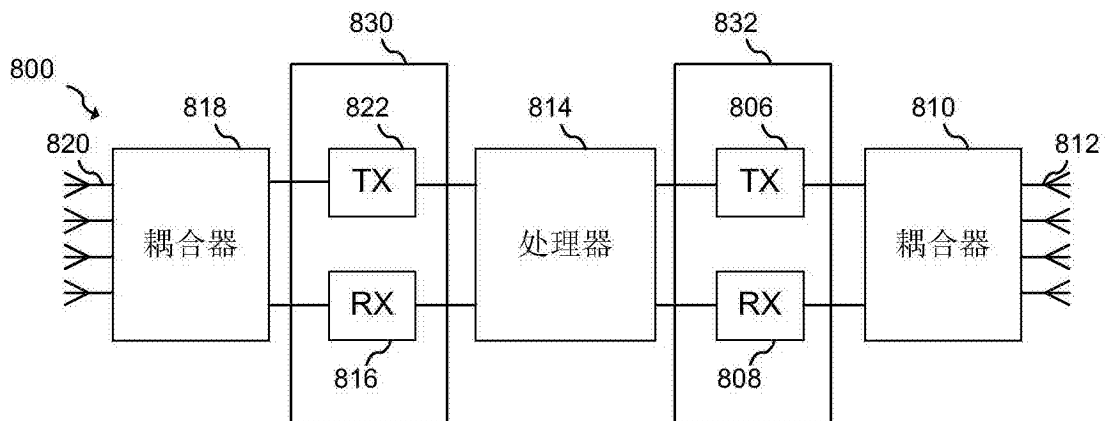


图10a

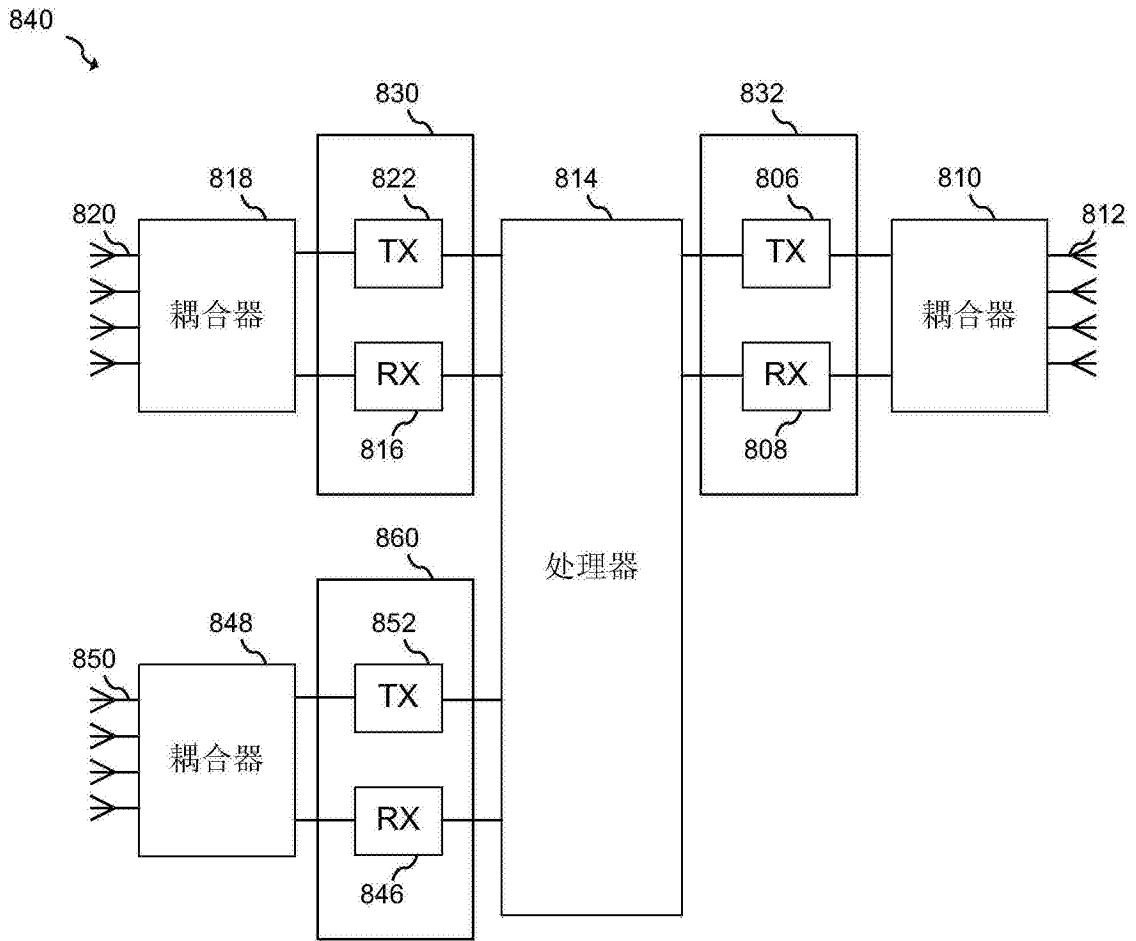


图10b