



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102217352 B

(45) 授权公告日 2016.04.20

(21) 申请号 200880131982.0

(56) 对比文件

(22) 申请日 2008.11.18

Daniel C. Schultz等. On the Integration of Relaying in the WINNER MAC. 《wireless world research forum》. 2006,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2011.05.16

审查员 雷永俊

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2008/065768 2008.11.18

(87) PCT国际申请的公布数据
W02010/057521 EN 2010.05.27

(73) 专利权人 诺基亚技术有限公司
地址 芬兰埃斯波

(72) 发明人 G·沙尔比 B·拉夫 H·M·王
E·曾

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所
11247
代理人 张静美 杨晓光

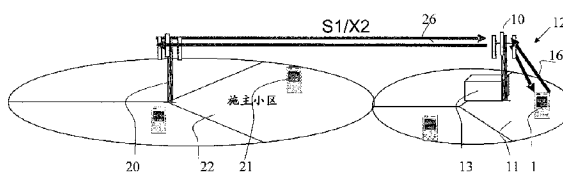
(51) Int. Cl.
H04W 16/26(2006.01)

权利要求书3页 说明书15页 附图6页

(54) 发明名称
在通信系统中进行中继

(57) 摘要

在接入系统的站和中继节点之间提供通信链路。所述中继节点是能够与其覆盖范围内的至少一个通信设备进行无线通信的节点。启动用于所述通信链路的建立过程,使得所述中继节点面向所述站充当通信设备,所述建立过程是根据在所述站与直接接入所述站的通信设备之间的建立过程而启动的。处理在所述中继节点与其覆盖区域内的至少一个通信设备之间的通信,使得所述中继节点面向所述至少一个通信设备充当接入系统的站。



1. 一种用于在接入系统的站和中继节点之间提供通信链路的方法,所述中继节点能够与其覆盖范围内的至少一个通信设备进行无线通信,所述方法包括:

启动用于所述通信链路的建立过程,其中所述中继节点面向所述站充当通信设备,并且所述建立过程是根据在所述站与直接接入所述站的通信设备之间的建立过程启动的;以及

在所述中继节点与其覆盖区域内的至少一个通信设备之间进行通信,其中所述中继节点面向所述至少一个通信设备充当接入系统的站;

在所述中继节点处以第一模式,基于用于在所述站与所述站的覆盖区域内的通信设备之间的通信的协议,接收第一信息;

基于所述第一信息将所述中继节点与所述站同步;

建立所述通信链路;

将所述中继节点转换到第二模式,用于使得所述中继节点能够发送用于在所述中继节点的覆盖范围内的通信设备的第二信息,

在所述通信链路上设置定时提前量,从而使得附接到所述中继节点的通信设备与所述站校准。

2. 根据权利要求1所述的方法,进一步包括:基于在建立所述通信链路之后在所述通信链路上发送的公共参考信号,维持所述中继节点与所述站的同步。

3. 根据权利要求1所述的方法,进一步包括:基于在建立所述通信链路之后经由所述通信链路接收的系统信息,更新所述中继节点的配置参数。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中所述第一模式使得所述中继节点能够接收系统信息,并且所述第二模式使得所述中继节点能够发送系统信息。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中所述系统信息在mid 6物理资源块上被接收和传送。

6. 根据权利要求1所述的方法,包括:使用带内资源建立所述通信链路。

7. 根据权利要求1所述的方法,包括:接收对于中继特定的系统信息消息。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中在所述中继节点和至少一个通信设备之间通信的步骤包括在所述中继节点和所述通信设备之间在物理广播信道和主/辅同步信道上进行的通信。

9. 根据权利要求1所述的方法,包括:在所述通信链路上进行频分双工和时分双工的传送。

10. 根据权利要求3所述的方法,包括:在所述中继节点处在下行链路共享信道上接收中继系统信息消息中的中继配置参数。

11. 根据权利要求1所述的方法,进一步包括:将附接了中继节点的通信设备的上行链路定时校准到所述站。

12. 根据权利要求11所述的方法,包括:截断用于在所述通信链路上的通信的子帧中的至少一个符号。

13. 一种用于在接入系统的站和中继节点之间提供通信链路的方法,所述中继节点能够与其覆盖范围内的至少一个通信设备进行无线通信,所述方法包括:

启动用于所述通信链路的建立过程,其中所述中继节点被看作是接入所述站的通信设

备,并且所述建立过程是根据在所述站与直接接入所述站的通信设备之间的建立过程而启动的;

在所述中继节点和所述站之间建立所述通信链路;

基于用于在所述站与所述站的覆盖区域内的通信设备之间的通信的协议,传送信息;
以及

基于所述信息与所述中继节点同步,

确定定时提前量参数,以及将所述参数传送给通信设备,用于补偿由所述中继导致的延迟。

14. 根据权利要求13所述的方法,其中所述信息包括:对于中继特定的系统信息消息。

15. 根据权利要求13所述的方法,进一步包括:发送中继配置参数,以指示出是否支持透明/非透明中继、时间双工或频率双工中继模式、转发器、放大和前向、解码和前向、自回传中继中的至少一个。

16. 根据权利要求13所述的方法,其中,所述信息是在mid 6物理资源块上被发送的。

17. 一种用于在接入系统的站和中继节点之间提供通信链路的设备,所述中继节点能够与其覆盖范围内的至少一个通信设备进行无线通信,所述设备包括:

用于启动用于所述通信链路的建立过程的装置,其中所述中继节点面向所述站充当通信设备,并且所述建立过程是根据在所述站与直接接入所述站的通信设备之间的建立过程启动的;以及

用于在所述中继节点与其覆盖区域内的至少一个通信设备之间进行通信的装置,其中所述中继节点面向所述至少一个通信设备充当接入系统的站;

用于在所述中继节点处以第一模式,基于用于在所述站与所述站的覆盖区域内的通信设备之间的通信的协议,接收第一信息的装置;

用于基于所述第一信息将所述中继节点与所述站同步的装置;

用于建立所述通信链路的装置;

用于将所述中继节点转换到第二模式,用于使得所述中继节点能够发送用于在所述中继节点的覆盖范围内的通信设备的第二信息的装置,

用于在所述通信链路上设置定时提前量,从而使得附接到所述中继节点的通信设备与所述站校准的装置。

18. 根据权利要求17所述的设备,进一步包括:用于基于在建立所述通信链路之后在所述通信链路上发送的公共参考信号,维持所述中继节点与所述站的同步的装置。

19. 根据权利要求17所述的设备,进一步包括:用于基于在建立所述通信链路之后经由所述通信链路接收的系统信息,更新所述中继节点的配置参数的装置。

20. 根据权利要求17所述的设备,其中所述第一模式使得所述中继节点能够接收系统信息,并且所述第二模式使得所述中继节点能够发送系统信息。

21. 根据权利要求20所述的设备,其中所述系统信息在mid 6物理资源块上被接收和传送。

22. 根据权利要求17所述的设备,包括:用于使用带内资源建立所述通信链路的装置。

23. 根据权利要求17所述的设备,包括:用于接收对于中继特定的系统信息消息的装置。

24. 根据权利要求17所述的设备,其中在所述中继节点与其覆盖区域内的至少一个通信设备之间进行通信包括在所述中继节点和所述通信设备之间在物理广播信道和主/辅同步信道上进行的通信。

25. 根据权利要求17所述的设备,包括:用于在所述通信链路上进行频分双工和时分双工传送的装置。

26. 根据权利要求19所述的设备,包括:用于在所述中继节点处在下行链路共享信道上接收中继系统信息消息中的中继配置参数的装置。

27. 根据权利要求17所述的设备,进一步包括:用于将附接了中继节点的通信设备的上行链路定时校准到所述站的装置。

28. 根据权利要求27所述的设备,包括:用于截断用于在所述通信链路上的通信的子帧中的至少一个符号的装置。

29. 一种用于在接入系统的站和中继节点之间提供通信链路的设备,所述中继节点能够与其覆盖范围内的至少一个通信设备进行无线通信,所述设备包括:

用于启动用于所述通信链路的建立过程的装置,其中所述中继节点被看作是接入所述站的通信设备,并且所述建立过程是根据在所述站与直接接入所述站的通信设备之间的建立过程而启动的;

用于在所述中继节点和所述站之间建立所述通信链路的装置;

用于基于用于在所述站与所述站的覆盖区域内的通信设备之间的通信的协议,传送信息的装置;以及

用于基于所述信息与所述中继节点同步的装置,

用于确定定时提前量参数,以及将所述参数传送给通信设备,用于补偿由所述中继导致的延迟的装置。

30. 根据权利要求29所述的设备,其中所述信息包括:对于中继特定的系统信息消息。

31. 根据权利要求29所述的设备,进一步包括:用于发送中继配置参数,以指示出是否支持透明/非透明中继、时间双工或频率双工中继模式、转发器、放大和前向、解码和前向、自回传中继中的至少一个的装置。

32. 根据权利要求29所述的设备,其中,所述信息是在mid 6物理资源块上被发送的。

在通信系统中进行中继

技术领域

[0001] 本发明涉及通信系统中的中继线路,并且更具体地但不排他地涉及对于在站与中继站之间的中继线路的建立和控制。

背景技术

[0002] 通信系统可以被看成是使得能够在两个或更多个实体之间进行通信会话的设施,所述实体诸如移动通信设备和/或关联于通信系统的其它站。通信系统和兼容的通信设备典型地根据给定标准或规范进行操作,所述给定标准或规范阐述了关联于系统的多种实体被允许做什么,以及应该如何做到。例如,标准或规范可以定义:是否向通信设备提供电路交换载体服务或者分组交换载体服务或者二者。应该被用于连接的通信协议和/或参数典型地也被定义。例如,通信设备如何可以接入通信系统以及应该如何典型地基于预定义的通信协议在通信设备、通信网络的单元和/或其它通信设备之间实现通信的方式。

[0003] 在无线通信系统中,在至少两个站之间的至少部分通信通过无线链路发生。无线系统的示例包括公众陆地移动网络(PLMN)、基于卫星的通信系统以及不同的本地无线网络(例如无线局域网(WLAN))。无线系统可以被划分为蜂窝小区,并因此常常被称为蜂窝式系统。

[0004] 用户可以借助于适当的通信设备接入通信系统。用户的通信系统通常被称为用户设备(UE)。通信设备提供有适当的信号接收和传送装置,用于使能与其它方的通信。典型地,通信设备被用于使得其用户能够接收和传送通信(诸如语音和数据)。在无线系统中,通信设备提供收发站,其可以与例如接入网络的基站和/或另一通信设备进行通信,所基站提供至少一个小区。取决于上下文,通信设备或用户设备也可以被认为是通信系统的一部分。在某些应用中,例如在自组织(adhoc)网络中,通信系统可以基于对能够彼此通信的多个用户设备的使用。

[0005] 通信可以包括例如:对用于承载通信(诸如语音、电子邮件(email)、文本消息、多媒体等等)的数据的通信。用户由此可以经由他们的通信设备被供给和提供多种服务。这些服务的非限制性示例包括:双向或多向呼叫、数据通信或多媒体服务、或者仅仅是对数据通信网络系统(诸如因特网)的接入。用户也可以被提供广播或多播内容。内容的非限制性示例包括:下载、电视和收音机节目、视频、广告、多种警报以及其它信息。

[0006] 第三代伙伴计划(3GPP)正在对被称为通用移动通信系统(UMTS)无线电接入技术的长期演进(LTE)的体系结构进行标准化。目的是实现降低等待时间、更高的用户数据速率、提升的系统容量和覆盖范围、以及降低的运营商成本等等。对于LTE的进一步开发在此被称为高级LTE。高级LTE目的是:借助于甚至更高的数据速率和更低的等待时间及降低成本,提供进一步增强的服务。3GPP LTE规范的多个开发阶段被称为版本。

[0007] 由于用于国际移动通信(IMT)的新谱带包含较高频带,并且高级LTE目的是更高的数据速率,因此由于高传播损耗以及有限的每比特能量的原因,一个节点B的覆盖范围会受限制。已经提出了中继,作为增大覆盖范围的一种可能性。除了覆盖范围扩展的目的之外,

引入中继概念还可以协助在高遮蔽环境中提供高比特率覆盖,以及降低用户设备(UE)处的平均无线电传送功率,从而导致较长电池寿命以增强小区容量和有效吞吐量(例如,增加小区边缘容量以及平衡小区负载),以及增强无线电接入网络(RAN)的整体性能和部署成本。中继将通过被称为中继站(RS)或中继节点(RN)的实体来提供。中继节点可以是固定的或移动的,例如安装在高速火车上。在某些系统中,中继站可能恰好是并非由网络自身拥有的可用的用户设备/移动终端。

[0008] 因此,可以设想,对于LTE标准的未来版本(版本9及之后的版本),会提供中继节点(RN)。

[0009] 期望高级LTE能够对较早版本LTE向后兼容。在其初始网络开发阶段,通过中继解决方案构建成本高效的覆盖对于网络运营商会是有吸引力的主张。出于此原因,期望对具有与现有兼容LTE的设备(例如,已知为兼容LTE版本8的用户设备(R8UE))的向后兼容性的非透明中继概念的设计。而且,在网络侧软件甚至硬件更新应该最好尽可能地小。

[0010] 中继可以在协议栈的不同层实现。简单放大/前向中继(放大和/或前向中继)的例子可以在协议栈的L1(网络层1,物理层)实现,其中中继可以仅具有物理层(PHY层)的至少某个部分。解码/前向(解码和/或前向)L2(网络层2,数据链路层)的RN(中继节点)(其可以包括最上到MAC(媒体访问控制)/RLC(无线链路控制)层的中继协议栈)可以使能进行分散化无线电资源管理的可能性。L3(网络层3,网络层)或更高层的RN几乎可以被看成是无线基站,并可以支持常见基站的基本全部协议层。在本文中,L3或更高层中继被用作为示例。L3中继对于兼容版本8的用户设备是可以访问的,并且提供其自身的下行链路(DL)公共和共享控制信令,从而允许用户设备接入L3层的小区,就如同传统小区的情形。

[0011] 根据提议,可以提供施主小区(donor cell)。这些小区是出于中继目的“捐献”资源的小区。这些资源典型地被用于提供用于中继的无线回传。已经提出,可以向用于L3(协议栈的L3:无线资源控制RRC层)中继的施主小区提供自回传。在中继节点和施主小区之间的回传的原理在图1中示出。注意,图1示例中的小区指代一扇区。在该方案中,L3中继节点10借助于自回传经由“施主”小区被无线地连接于无线接入系统的其余部分。典型地,但不是必须地,施主小区可以提供比用户设备附接于的小区更大的覆盖范围。

[0012] 该示例的“L3中继”节点是支持其自身的一个或多个小区的eNB 10。在eNB 10与用户设备1之间的下行链路控制信令可以包括下述信道,诸如,主同步信道(P-SCH)、辅同步信道(S-SCH)、物理广播信道(P-BCH)、以及公共参考信号(CRS)。

[0013] 如图1所示,L3中继典型地但不是必须地被放置在针对具有自回传的UE的eNB施主小区覆盖范围之外。基站之间的S1和X2接口可以利用无线带内或带外资源。由于例如用于使阴影损失最小化的天线倾斜和中继的充分定位的原因,可以经由带内资源向自回传提供显著的链路增益。这为网络运营商提供了灵活性,但为自回传使用了带宽,其取决于多少用户设备连接到L3中继节点以及流量负载。还可以借助于带外资源向自回传提供用于eNB-L3中继链路的更强大的放大器。这使得回传链路成为传统eNB的附加品,但可能需要运营商具有IMT-A频谱,以及由于在全球范围改变IMT-A频谱分配的原因,可能使网络部署更复杂。这可能为L3中继以及施主小区增加成本。

[0014] 已经建议,对用于L3中继的带内资源的使用意味着L3中继需要监听来自e-NB的P/S-SCH、CRS和P-BCH,以便找出被分配给eNB和中继节点之间的链路(eNB-RN链路)的大致eNB

资源。中继节点还需要传送用于中继连接的用户设备的其自身的P/S-SCH、CRS和P-BCH信令,用于向后兼容性。在LTE中,该信令将出现在mid-6物理资源块(PRB)上,或者包括mid-6PRB。这在图2中示出,其中仅示出了系统信息方案,参见P-BCH和调度单元1(SU-1)。

[0015] 从硬件(HW)实现的角度,这可能是困难的,因为通常的观点认为,一个设备不会一方面以相对较低的接收功率(例如-100dBm)接收信号,另一方面以相对较高的发送功率(例如+30dBm)在相同载波上发送信号。如果目标是提供成本高效的收发器设计,则在接收器(Rx)和发送器(Tx)路径之间的去耦合被看作是非常困难的任务。

[0016] 在由施主小区的基站发送的公共和共享信令与由中继节点发送的公共和共享信令之间的干扰,会产生另一问题。该干扰应该被保持在较低水平,并且优选地被最小化,以便防止在附接到施主小区的基站或中继节点的用户设备中出现显著的公共和共享信令检测恶化。

[0017] 为了解决这些问题,已经提出将中继节点P-BCH传输转移一个偏移值(例如1ms或2ms的偏移值),并且将中继节点CRS再转移例如2个OFDM信号偏移值。尽管具有一些缺点,可以为FDD考虑所述转移,但是由于上行链路/下行链路(UL/DL)时隙配置限制以及任意附加时隙(例如图9中所示的DwPTS、保护带(Guard Band)以及UpPTS时隙)的原因,这对于FDD来说被认为是不可能的。可能也不期望+,因为其不兼容已同步的网络,已同步的网络是针对高级LTE频分双工(FDD)操作的理想特征。同样,LTE时分双工(TDD)网络需要eNB与中继节点的同步,以避免远近干扰,其中小区边缘上的用户设备(UE)可以处于发送(Tx)模式,而附接于相邻eNB或中继节点的另一用户设备处于接收(Rx)模式。

[0018] 注意,以上讨论的问题不限于任意特定的通信环境,而是可以在其中可以提供中继的任意适当的通信系统中发生。所需要的是针对上述至少一部分缺点以及用于避免或至少减轻中继节点中的自干扰的解决方案。

[0019] 本发明的实施例意在解决上述一个或多个问题。

发明内容

[0020] 根据实施例,提供了一种用于在接入系统的站和中继节点之间提供通信链路的方法,所述中继节点能够与其覆盖范围内的至少一个通信设备进行无线通信,所述方法包括:启动用于所述通信链路的建立过程,其中所述中继节点面向所述站充当通信设备,并且所述建立过程是根据在所述站与直接接入所述站的通信设备之间的建立过程而启动的,并且在所述中继节点与其覆盖区域内的至少一个通信设备之间进行通信,其中所述中继节点面向所述至少一个通信设备充当接入系统的站。

[0021] 根据实施例,提供了一种用于在接入系统的站和中继节点之间提供通信链路的方法,所述中继节点能够与其覆盖范围内的至少一个通信设备进行无线通信,所述方法包括:启动用于所述通信链路的建立过程,其中所述中继节点被看作是接入所述站的通信设备,并且所述建立过程根据在所述站与直接接入所述站的通信设备之间的建立过程而启动的;在所述中继节点和所述站之间建立所述通信链路;以及经由所述通信链路发送进一步的信息给所述中继节点,用于维持所述通信链路。

[0022] 根据另一实施例,提供了一种用于在中继节点和站之间提供中继链路的方法,包括:处理与附接到所述中继节点的通信设备有关的信息;基于所述处理确定资源需求;以及

基于所述确定为所述中继链路分配资源。

[0023] 根据其它实施例,提供了可以在计算机可读介质上实现的、用于提供上述至少一个方法的装置和/或计算机程序产品。

[0024] 根据更详细的实施例方法,经由通信链路传送广播系统信息。

[0025] 可以基于在建立所述通信链路之后在所述通信链路上传送的公共参考信号,来维持所述中继节点与所述站和/或反向的同步。

[0026] 可以基于经由所述通信链路传送的广播系统信息,更新所述中继节点的配置参数。

[0027] 所述中继节点可以具有至少两种模式,从而当处于第一模式时,可以基于用于在所述站与所述站的覆盖区域内的通信设备之间的通信的协议,经由广播信道接收第一信息,其后在所述中继节点可以基于所述第一信息与所述站同步,并且所述通信链路可以被建立。所述中继节点接着可以被转换到第二模式,用于使得所述中继节点能够发送用于在所述中继节点的覆盖范围内的通信设备的第二信息。于是,基于经由所述通信链路接收的第三信息,可以维护所述中继节点的同步和配置。所述第一模式可以使得所述中继节点能够在广播控制信道上接收系统信息,并且所述第二模式可以使得所述中继节点能够在所述广播控制信道上发送系统信息。所述系统信息可以在所述广播控制信道上在mid 6物理资源块上被接收和发送。

[0028] 在所述通信链路上的通信可以基于频分双工(FDD)和/或时分双工(TDD)传送。

[0029] 附接到中继节点的通信设备的上行链路定时可以与所述站进行校准。可以设置在所述通信链路上的定时提前量,从而使得附接到所述中继节点的通信设备与所述站进行校准。

[0030] 在广播控制信道(BCCH)通知时段内可以发送对于中继特定的系统信息消息。

[0031] 定时提前量参数可以被确定,以及被传送到通信设备,以用于补偿由所述中继导致的延迟。

[0032] 对数据的处理可以进一步包括:考虑被缓冲用于在所述通信链路上发送的数据。可以针对新的资源请求计算平均分组。能够确定在为所述通信链路分配的资源和在所述中继节点与所述通信设备之间传送的数据之间是否存在不平衡。

[0033] 在以下具体实施方式和在所附权利要求中,描述了多种其它方面和其它实施例。

附图说明

[0034] 现将参考以下示例和附图,通过例子进一步详细描述本发明,在附图中:

[0035] 图1示出了其中可以实现本发明实施例的通信系统的示例;

[0036] 图2示出了如物理广播信道(PBCH)所见的自干扰;

[0037] 图3示出了用于基站的控制器的示例;

[0038] 图4示出了一种通信设备;

[0039] 图5和6是示出某些实施例的流程图;

[0040] 图7是广播控制信道(BCCH)通知时段的示图;

[0041] 图8a和8b示出了用于调度的示例;以及

[0042] 图9示出了用于无线电帧的帧结构的示例。

具体实施方式

[0043] 在下文中,参考服务于移动通信设备的无线或移动通信系统来说明某些示例性实施例。在详细说明某些示例性实施例之前,参考图1、3和4简要说明无线通信系统和移动通信设备的某些一般性原理,以协助理解所述实施例。

[0044] 通信设备可以被用于访问经由通信系统提供的各种服务和/或应用。在无线或移动通信系统中,经由移动通信设备1和适当的无线接入系统12之间的接入接口提供接入。移动通信设备1典型地可以经由至少一个基站10或接入系统12的类似无线传送器和/或接收器节点无线地接入通信系统。通信设备可以基于各种接入技术接入通信系统,所述技术诸如码分多址(CDMA)或宽带CDMA(WCDMA),后一技术由通信系统基于第三代伙伴计划(3GPP)规范来使用。其它示例包括时分多址(TDMA)、频分多址(FDMA)、空分多址(SDMA)等等。在无线系统中,诸如基站的网络实体为通信设备提供接入节点。

[0045] 适当的接入节点的非限制性示例有:蜂窝式系统的基站、无线局域网(WLAN)和/或WiMax(全球微波互联接入)的基站。在某些系统中,基站被称为节点B,或增强节点B(e-NB)。每个移动设备1可以具有同时打开的一个或多个无线电信道,并且可以从多个基站和/或其它通信设备接收信号。

[0046] 收发器可能需要能够同时进行发送和接收。这可以通过对去往和来自收发器的通信应用多路复用方案来解决。时分双工(TDD)是时分多路复用的应用,其中外出和返回的信号基于时间被分开。其半双工通信链路上仿真全双工通信。在频分复用(FDD)中,发送器和接收器以不同的载波频率进行操作,并且上行链路和下行链路子带通过“频率偏移”被分开。这两种技术都可以由收发器使用。

[0047] 其中可以应用在此所述原理的移动体系结构的非限制性示例被称为演进式通用陆地无线接入网络(E-UTRAN)。eNB可以向用户设备提供E-UTRAN特征,诸如用户平面无线链路控制/媒体访问控制/物理层协议(RLC/MAC/PHY)和控制平面无线资源控制(RRC)协议终止。

[0048] 基站提供蜂窝式系统的一个或多个小区。在图1的示例中,基站10和20被配置用于提供三个扇区,每个扇区提供一个小区。在图1的示例中,由基站20提供的小区22被标记为施主小区。施主小区的相关性将在下文更具体讨论。

[0049] 基站典型地由至少一个适当的控制器实体来控制,以便使得能够进行其操作以及对与基站进行通信的移动通信设备的管理。典型地,控制器实体被提供有存储器能力和至少一个数据处理器。控制器实体可以与其它控制实体互连。在图1中,控制器被示为由块13提供。不过,应该理解,控制功能可以被分布在多个控制器单元之间。

[0050] 图3示出了控制器装置30的示例,其包括至少一个存储器31、至少一个数据处理单元32、33以及输入/输出接口34。控制器可以被配置用于执行适当软件以提供期望的控制功能。

[0051] 在接入系统、核心网络和/或其他网络(诸如分组数据网络)之间的网关功能可以借助于适当的网关节点提供。

[0052] 图4示出了通信设备1的示意性的部分截面视图,所述通信设备可以被用于与接入系统的至少一个基站进行通信。适当的移动通信设备可以由能够发送和接收无线电信号的

任意设备提供。非限制性示例包括：移动站(MS)、设置有无线接口卡或其它无线接口设施的便携式计算机、设置有无线通信能力的个人数据助理(PDA)、或者这些设备的任意组合等等。无线移动通信设备通常被称为用户设备(UE)。

[0053] 移动通信设备可以被用于语音和视频呼叫,用于访问经由数据网络提供的服务应用。移动设备1可以经由移动设备的适当的无线电接收器接收信号。在图3中,接收器由块7示意性标明。接收器可以例如借助于无线电部件和相关联的天线装置提供。天线装置可以安置在移动设备的内部或外部。移动设备的接收器装置可以被配置用于使能调谐到不同载波频率。典型地移动设备还设置有至少一个数据处理实体3、至少一个存储器4、以及,用于在其被设计执行的任務中使用的其它可能组件9。数据处理、存储和其它实体可以在适当的电路板上和/或芯片集中提供。该特征由标号6指示。用户可以借助于适当的用户接口(诸如小键盘2、语音命令、触摸屏或触摸板、它们的组合等等)控制移动设备的操作。典型地,还提供显示器5、扬声器和麦克风。此外,移动设备可以包括适当的到其它设备和/或用于将外部附件(例如免提装置)连接过来的连接器(有线的或无线的)。

[0054] 图1还示出了基站10充当用户设备1和基站20之间的中继节点的情景。用户设备1和基站/中继节点10之间的通信可以由双工链路16提供。基站/中继节点10和基站20之间的通信可以借助于双工链路26提供。根据本发明实施例,提供了建立用于中继的连接,其中在中继节点10中自干扰被避免或至少被减轻。在基站(例如图1的eNB 20)与服务于用户设备1的中继节点10之间的连接建立阶段中,中继节点当与施主小区22进行通信时可以表现为类似于用户设备。与此同时,或在连接建立阶段之后,中继节点可以面向直接接入中继节点的用户设备(UE)1表现为类似于普通小区。所述连接可以通过将带内资源用于施主小区到中继节点链路(也被称为回传链路)被建立,以便提供用于自回传的高效解决方案。

[0055] 根据实施例的中继节点的操作由图5的流程图示出。如图所示,在100启动用于在中继节点和施主小区处的站之间的通信链路的建立过程。在此阶段,中继节点面向施主小区的站充当通信设备。根据将在站20和在图1中直接接入该站的通信设备21之间使用的建立过程,启动建立过程。在此阶段,中继节点可以处于第一模式,并且经由广播信道接收第一信息。广播可以在mid-6物理资源块(PRB)上接收。通信链路26最终在102建立,并且中继节点10基于该信息与施主小区22的站20同步。该通信链路还可以被称为回传链路。中继节点接着可以在104从站20接收经由通信链路进行广播的系统信息,并且在106基于所述信息维持链路。中继节点可以在108与其覆盖区域内的至少一个通信设备进行通信。在此通信中,中继节点面向所述至少一个通信设备充当接入系统的站。中继节点可以转换为第二模式,用于使中继节点能够在108向中继节点的覆盖范围内的通信设备进行发送。

[0056] 中继节点可以基于带内信令(诸如由站20在回传链路26上传送的公共参考信号)维持在106其与站的同步。此外,当在104完成对通信链路的建立之后,中继节点可以基于由站20经由通信链路广播的系统信息来更新其配置参数。所述第一模式使得中继节点能够在100在广播控制信道上(例如在mid-6PRB上)接收系统信息,并且所述第二模式使得中继节点能够在108在广播控制信道上(例如在mid-6PRB上)发送系统信息。

[0057] 图6是示出了用于施主小区的站的操作示例的流程图。在200启动对于通信链路的建立过程。在此阶段,中继节点被看作是接入站的通信设备,并且根据在站与直接接入该站的通信设备之间的建立过程来启动所述建立过程。所述站持续地广播系统信息,用于使得

能够进行到站的同步和链路的建立等等。所述信息可以在广播信道上、基于用于站与在站的覆盖范围内的通信设备之间的通信的协议,进行广播。在202,中继节点和站之间的通信链路被建立,并且站与中继节点同步。在204其它信息经由所述通信链路传送到中继节点,用于在206维持通信链路。该步骤可以包括:将特定的附加信号和信息发送给中继节点,以便提供同步和信息,以防中继节点无法例如在mid 6PRB中接收该信息。

[0058] 在所述实施例中,可以避免在替换现有LTE版本8信令(诸如P-BCH、P/S-SCH和公共RS(即,引导))中的改变。层3(L3)带内中继节点可以对于接入用户设备(UE)透明。也就是说,UE不需要知道在通信链路上这种中继机制的存在。因此,可以维持向后兼容性。同样,可以知道中继节点和施主基站的不同行为的新用户设备可能不需要实现两个过程,但是可以普遍地使用相同方案。例如,现有LTE版本8兼容的P-BCH、P/S-SCH信道可能不需要被改变。在所述实施例中,有可能避免对中继节点(RN)的需要,以便不断地测量施主小区以便保持同步。

[0059] 下文讨论中继节点(RN)如何能够从站(例如相邻小区的基站)接收更新的系统信息的更详细的示例。与此同时,中继节点还可以充当基站,并执行在其与其覆盖范围内的(一个或多个)用户设备之间的(一个或多个)接入链路上的发送和/或接收操作。中继节点还在其与(一个或多个)施主小区之间的(一个或多个)回传链路上执行发送和/或接收操作。因此,中继节点10可以执行用于回传链路26和接入链路16的四路多工中继帧操作。在此内容中,四路多工意味着两条双工链路(即,一共4条链路)的操作。

[0060] 首先,中继节点(RN)10可以充当用户设备(UE)并执行初始的施主小区接入过程,以实现下行链路(DL)同步,以及将其上行链路(UL)传送时间与施主小区22的站20进行校准。施主小区的站(例如eNB 20)可以提供广播控制信道(BCCH),以用于承载重复模式的系统信息消息,系统信息消息用于描述基站的身份、配置和可用特征。因此,站20可以在其广播控制信道(BCCH)上广播必要的eNB-RN链路配置参数。

[0061] 根据更具体示例,链路配置参数可以被承载在BCCH通知时段内在mid-6物理资源块(PRB)上的动态广播信道(D-BCH)上的系统信息块(SIB)上。这可以在广播控制信道(BCCH)通知时段内借助于对中继特定的系统信息消息来提供。可能接收该新SIB的、与LTE版本8兼容的用户设备可以仅仅忽略该新SIB,因为其与版本8的UE配置参数不相关。

[0062] 根据实施例,提供用于无线回传链路的初始施主小区eNB-RN链路建立过程,从而使得其可以被用于FDD和TDD传送二者。施主小区22的eNB20可以在由eNB 20分配给回传链路的专用物理资源上的下行链路共享信道(DL-SCH)上将RN特定的SIB和UE特定的SIB广播到与eNB同步的中继节点10。因此,这些SIB可以由eNB 20在mid 6-PRB上进行广播,并且还在一个或多个回传链路上被广播到中继节点10。这允许与eNB同步的中继节点在BCCH通知时段内接收eNB SIB,尽管它们在mid-6PRB上没有处于Rx模式,而是处于针对中继节点10的小区中的用户设备的Tx模式,以便允许中继节点广播其自身的SIB,即也发送同步信道和寻呼信道。这允许中继节点10避免或至少减轻与四路多工中继帧有关的任意问题。

[0063] 在其它实施例中,可以提供对于中继节点的修改的接入过程。与施主小区中的普通用户设备的接入过程有关的修改可以是使得:甚至在当eNB被禁止访问其区域内的普通用户设备时的情形中,中继节点也被允许接入施主小区eNB。允许这样做的原因在于,在网络的“引导”阶段,当网络正被建立时,网络可能尚未接受用户设备,并由此经由其SIB信令

中的参数封锁小区。不过,在此情形中,可能期望允许在该阶段期间与中继节点连接,从而确保当用户设备被接纳时它们是可选的。为了提供该特征,中继节点可以被配置为使得它们忽略施主小区的封锁状态,或者在对于中继特定的SIB中获得单独的封锁信息。

[0064] 在实施例中,eNB 20可以如由中继节点SIB所指示的那样,通过使用对于所有回传链路公共的PRB的相同子集来广播这些SIB。在实施例中,对SIB的传送可以不同于对普通SIB的传送,以便尽管在大量时间内向用户设备发送并且由此在该时间期间不能从eNB接收,仍允许中继接收SIB。这可以包括在缩短时段中对SIB的传送,即,不会在子帧的整个时间内,而只是在部分的所述子帧内进行传送。在这种情形中,所传送的部分应该对应于可以由中继节点接收的部分。

[0065] 在实施例中,中继配置参数可以被用于指示是否支持透明/非透明中继、时间双工或频率双工中继模式、转发器(L0)、放大和前向(L1)、解码和前向(L2)、自回传(L3)中继等等。施主单元eNB 10可以以伪静态的方式改变这些,以便适应用户用例。

[0066] 在另一实施例中,对于用户设备特定的SIB可以被中继节点用于优化中继操作。这可以被提供,从而提供关于附接了eNB的用户设备的配置参数的信息,所述用户设备可能潜在地干扰附接了中继节点的用户设备。

[0067] 施主小区eNB可以取决于需求,通过以补充方式使用半持久性的分组调度或动态分组调度,将下行链路(DL)和上行链路(UL)授权资源分配给中继节点用于施主小区eNB-RN链路。所述分配可以基于下述信息,诸如流量负载、附接于中继的用户设备的数量、与中继节点-用户设备(RN-UE)链路的质量有关的信息、不同的服务质量(QoS)需求等等。将分配给回传链路的资源可以由速率/流控制机制确定。所述机制可以考虑中继节点和用户设备之间可实现的平均数据速率。同时,其可以使得用于这样的存储数据的平均缓存需求最小化,所述数据是即将给用户设备的,但尚未通过RN-UE链路传递。

[0068] 在中继节点10已经与施主小区eNB 20同步、已经通过由小区22支持的中继系统参数配置自身、以及已经为其无线回传链路25分配资源之后,中继节点10可以停止mid-6PRB中的接收模式,并且开始其自身对公共和共享信令的发送,从而允许用户设备执行初始的中继节点小区接入过程。

[0069] 在施主小区eNB和中继节点之间的链路上的用于无线回传的带内资源被认为是为运营商给出良好灵活性,并且减少建立中继的处理成本。这是因为,不需要光缆连接,并且不需要带外频谱。带外频谱甚至可以对运营商不可用,或可能很昂贵。在优选实施例中,这可以在不用影响与LTE版本8兼容的用户设备的情况下实现。

[0070] 在下文中,公开用于通过施主小区eNB系统信息来配置中继参数的示例。根据一种可能性,中继节点10执行类似于由施主小区内的用户设备完成的小区接入过程。例如,中继节点10可以通过检测在mid-6PRB中由施主小区eNB 20发送的P-SCH和S-SCH,将自身与施主小区eNB 20同步。中继节点接着可以读取mid-6PRB中的P-BCH信息,以便确定随机接入信道(RACH)的配置和系统信息。例如,可以获得关于下行链路(DL)系统带宽、系统信息块(包括帧索引、子帧索引、SIB的传送格式)、系统帧数量、随机接入无线网络临时身份(RA-RNTI)等等。中继节点10接着可以发送中继RACH到施主小区eNB 20,以允许施主小区eNB同步到中继。施主小区eNB接着可以通过RA-RNTI发送物理下行链路控制信道(PDCCH),以指示中继节点可用的下行链路共享信道(DL-SCH)。该消息可以包括针对中继节点用于调整其上行链路

(UL)帧定时的定时提前量(TA)参数、小区无线网络临时身份(C-RNTI)以及上行链路授权。

[0071] 在本发明实施例中,施主小区eNB 20可以指示出:它可以经由动态广播信道(D-BCH)上的系统信息块(SIB),支持在无线资源控制(RRC)过程中用于施主小区eNB-RN链路26的基本中继配置,并且指示出:该配置可以在BCCH通知时段内被改变。在通知时段内的改变的示例在图4中示出。参数改变例如可以是:透明或不透明中继、时间双工中继、频率双工中继、转发器(L0)、放大和前向(L1)、解码和前向(L2)、自回传(L3)中继等等。中继系统信息(SI)消息和SIB到中继系统信息消息的映射可以以规定的周期例如在SystemInformationBlockType1消息中指示。对于中继特定的系统信息消息的周期可以与通常的周期相同或不同,例如是其几倍。因此对于中继特定的系统信息可以不经常被发送,并且因此消耗比普通系统信息更少的带宽,这是因为中继节点可以比普通用户设备更少地进入系统,并且因此如果它们必须等待略长时间来收集所需的系统信息则存在更少损失。

[0072] 根据本发明另一实施例,施主小区eNB可以通过使用在eNB-RN链路上保留的当前PRB、在下行链路共享信道(DL-SCH)上直接发送的中继系统信息(SI)消息,来向所附接的L3中继节点通知新的中继配置参数。这可以与在该自回传链路上传送的其它数据类似地完成。在存在附接于eNB小区的若干中继节点的情况下,则eNB可以使用如中继节点SIB所指示的对于所有回传链路公共的相同PRB子集来广播这些SIB。

[0073] 此信息的传送可以支持混合自动重复请求(HARQ)机制。借助于HARQ机制,有可能去除例如在LTE版本8中针对P-BCH和D-SCH做的那样的对任意调度和固定重复的需要,以防中继节点无法读取在回传链路上广播的SIB。HARQ重传的数量典型地取决于中继能力(例如,用于在施主小区eNB-RN链路上的传送的天线倾斜、多天线)和拓扑(例如,由于在具有或不具有到施主小区eNB的视线的情况下中继节点的升高位置的原因导致的较低阴影)的某些范围。这将进一步增加系统信息消息检测,以及由此增加这些消息通过链路的传送效率。通过施主小区eNB-RN链路在DL-SCH上传送的中继系统信息消息应该在BCCH通知时段内由中继节点成功地接收和解释。

[0074] 根据再一实施例,施主小区eNB可以经由mid 6PRB中的D-BCH上的或者直接在回传链路上的DL-SCH上的系统信息,来以伪静态方式改变中继参数的配置。例如,施主小区eNB可以请求D-BCH上所有新加电的中继,以便将它们自身配置为放大前向(AF)模式,并且在新BCCH通知时段的开始,以同步方式在下行链路(DL)SCH上将附接于小区的全部中继配置为从解码前向(DF)转换为放大前向(AF)模式。这可以取决于用户用例来完成。

[0075] 在另一示例性实施例中,紧急或临时覆盖范围可能需要具有L2或L3中继类型的两跳或多跳。在另一示例中,施主小区eNB可以请求某些中继进入空闲状态,并且通过系统信息(SI)消息向其余中继指示出:仅有L1或L3中继配置应用在小区中,以提供最小化覆盖范围以及在晚上节约能量成本。这些事件不会被期望是快速改变,并且可以是依赖于拓扑的。中继节点可以注册到网络,作为具有所有相关参数的中继。例如,诸如天线配置、中继能力、Tx电压等等的参数可以被注册。

[0076] 可以假定,在回传链路上系统信息的更新可以在由RRC设置的BCCH通知时段期间完成。施主可以在无线电帧中设置较大的DCCH通知时段。例如,通信时段可以被设置为:

[0077] 通知时段=modificationPeriodCoeff * defaultPagingCycle

[0078] 如果参数modificationPeriodCoeff为1、2、...8,并且defaultPagingCycle为32、64、128、256,则最大通知时段可以达到 $8 * 256 = 2048$ 个无线电帧或者大约2秒。这被确信针对DL-SCH上的回传链路延迟是足够大的。

[0079] 如果中继节点是L3类型的中继,则其可以将其自己的系统信息发送到附接了RN的用户设备或者执行初始RN-小区接入的用户设备。如果需要的话,则由施主小区eNB广播的某些系统信息还可以由中继节点广播,其中假定相当大的BCCH通知时段。

[0080] 下面将参考图8a和8b讨论由施主小区eNB在DL-SCH和UL-SCH上针对在施主小区eNB和中继节点之间的链路的资源分配和HARQ的某些可能性。

[0081] 根据本发明实施例,施主小区eNB可以通过使用针对到中继节点(RN)的第一HARQ传送的半持久性的分组调度,来将下行链路(DL)和上行链路(UL)授权资源分配给中继节点用于施主小区eNB-RN链路。针对半持久性调度的示例在图8a和8b中示出。在DL-SCH和UL-SCH上分配到施主小区eNB-RN链路的资源量可以取决于需求。例如,分配可以取决于流量负载、附接于中继的用户设备的数量、中继节点-用户设备(RN-UE)链路有多好等等。

[0082] 中继节点可以被配置用于由RRC通过MAC-主配置控制信息单元进行半持久性调度。该信息单元包括用于中继节点的半持久性下行链路(DL)和上行链路(UL)授权的周期。

[0083] 可以在中继节点中由PDCCH触发半持久性调度命令,该半持久性调度命令包括在DL-SCH和UL-SCH上的调制编码方案(MCS)配置。所述配置可以使得中继节点不需要期望具有其C-RNTI的任意新的PDCCH。这可以是有利的,因为这节约了物理下行链路控制信道(PDCCH)资源。施主小区eNB可以每 sfx 子帧地针对下行链路(DL)和上行链路(UL)为施主小区eNB-RN链路半持久性地调度PRB,其中参数 sfx 例如可以是10、20等等。施主小区还可以在用于施主小区eNB-RN链路的子帧中,为附接了施主小区的用户设备半持久性地或动态地调度PRB。实际上,这意味着附接了施主小区的用户设备和中继节点在这些子帧中被频分多路复用。

[0084] 异步下行链路(DL)HARQ到中继节点的重传可以经由(一个或多个)PDCCH显式地用信号传递。即,所述重传可以由施主小区eNB动态调度。通过中继节点的上行链路(UL)HARQ重传可以被隐式地分配(在此情形中,用户设备使用半持久性上行链路分配),或者经由PDCCH被显式地分配(在此情形中,用户设备不会遵守半持久性分配)。

[0085] 根据实施例,显式分配意味着,可以使用异步上行链路(UL)HARQ,其中对于重传的上行链路(UL)授权经由PDCCH被显式地分配。

[0086] 在本发明另一实施例中,施主小区eNB可以通过使用用于到中继节点的第一HARQ传送和随后的(一个或多个)HARQ重传的动态分组调度,来将下行链路(DL)和上行链路(UL)授权资源分配给中继节点。这可以允许用于回传链路的更灵活的资源分配。例如,一旦没有用户设备附接于中继节点小区或者在中继节点小区中没有RRC_CONNECTED模式的设备,半持久性调度可以导致非必要的成本。施主小区eNB可以经由PDCCH把上行链路(UL)授权给到中继节点,以允许来自中继节点的调度请求,以防用于新附接的用户设备的资源。

[0087] 资源分配的另一示例涉及下述情形,其中可以存在以RRC_CONNECTED模式附接到中继节点的若干用户设备,其具有较少至中等的数据流量负载,该负载可以由用于回传链路的半持久性已分配资源来支持。例如,如果在中继节点覆盖区域内存在使用通过因特网协议的语音(VoIP)服务的单个用户,则在施主小区和中继节点(RN)之间的链路上,基本还

将存在与针对单个VoIP用户相同的流量。这种流量类型可以通过半持久性调度而非显式调度,来被更高效地调度。这样是因为,分组负载太小,以至于在PDCCH上的调度授权的开销变得过多。不过,如果许多用户设备连接于中继节点,它们全部具有VoIP流量,则若干用户设备的流量可以被多路复用在一起,并且于是可能不需要半持久性调度,因为相对开销降低了。

[0088] 路径损失和阴影被期望为针对固定中继相对恒定。在施主小区eNB-中继节点链路上可以体验到缓慢衰退。施主小区的eNB可以优化回传链路上的分组调度,以获得在一方面施主小区eNB信令开销与利用动态调度来分配最佳PRB之间的良好妥协,所述信令开销用于支持在半持久性或动态资源分配调度中的中继。例如,典型地,取决于网络中的施主小区的大小和数量,每个小区可以存在10-20个中继。所述优化可以借助于分组调度器来提供。

[0089] 现在解释在施主eNB和中继之间的链路上使用半持久性调度的优势。如上所述,中继节点必须要将它们的一些资源用于向其附接的用户设备进行发送,并且在此时间期间,无法监听来自施主小区eNB的信号。由此,某些控制信令可能会丢失。由于该限制,中继可能无法接收当前定义的控制信令,因为该信令(CCPCH)典型地在子帧的非常开头部分被传送。因此,需要设计新的或已修改的信令。不过,这样的信令可能导致额外开销。半持久性调度允许使用较少的调度消息来获得调度,并且因此可以最小化这样的新调度消息对整体系统设计以及相关开销的影响。

[0090] 以下以示例的方式讨论在DL-SCH和UL-SCH上的施主小区eNB-RN链路上的资源控制流和资源释放。

[0091] 根据实施例,被分配给施主小区eNB-RN链路的资源量可以由速率/流控制机制来确定,所述机制考虑到在中继节点和用户设备之间的可实现的数据速率,同时使得对于在中继节点(RN)处的这样的存储数据的缓冲需求最小化,所述存储数据是即将给用户设备(UE)但尚未通过RN-UE链路传送的数据。因此,对于用户*i*,在施主小区eNB和中继节点RNeNB→RN_UEi之间传送的实际数据速率应该通过考虑以下来决定:从中继节点到此用户*i*(RRN→UEi)的已估计的可支持数据速率,以及针对该用户在中继节点缓冲器($D_{RN_Buffer_UEi}$)中的已存储数据。在施主小区eNB和中继节点之间的总体数据速率可以基于连接于该中继节点的所有用户设备(UE)的信息来决定。例如,如果存在*N*个连接于中继节点的UE,则可以执行以下步骤:

[0092] 可以确定,在定义的时间窗口*T*内,在eNB-RN和RN-UE之间存在不平衡的数据传送能力。这可以例如基于以下函数来确定。在此函数中,&可以是用于流/速率控制的网络定义参数。

$$[0093] \quad \frac{\sum_i^N R_{FRN \rightarrow RUEi} \cdot T}{\sum_i^N R_{eNB \rightarrow RN_UEi} \cdot T + \sum_i^N D_{RN_Buffer_UEi}} \leq \&$$

[0094] 其中,&可以是用于流/速率控制的网络定义参数。

[0095] 一旦确定了不平衡的数据传送能力,中继节点就可以例如借助于某些专用或竞争信道向eNB报告总体支持的平均数据速率。基于所接收的信息,eNB可以通过重新分配在eNB

和中继节点之间的资源而采用用于eNB-RN数据传送的新的数据传送速率。

[0096] 该过程可以以定义的时间段T周期性地执行。在中继节点和施主小区eNB之间的数据速率报告信令也可以通过事件触发。

[0097] 中继节点解码子帧中的物理下行链路控制信道(PDCCH),其中用户设备具有半持久性下行链路资源或者上行链路资源。如果中继节点在(一个或多个)PDCCH上发现其C-RNTI,则PDCCH分配可以取代在下行链路同步信道(DL-SCH)或上行链路同步信道(UL-SCH)上被分配给施主小区eNB-RN链路的半持久性资源,所述资源被释放。中继节点可以利用多个给出缓冲器状态请求周期的子帧中的值,设置具有参数PERIODIC_BSR_TIMER的周期性缓冲器状态请求(BSR)计时器,以便检查附接了RN的用户设备中的缓冲器。类似地,中继节点可以调度上行链路(UL)授权,以允许附接了中继节点的用户设备做出针对新资源的调度请求。

[0098] 根据实施例,中继节点计算在用户设备缓冲器中的分组/新资源调度请求的平均值。中继节点于是可以通过类似的缓冲器状态请求和调度请求,将其报告给施主小区eNB。如果中继节点缓冲器为空,则显然不需要针对回传链路的上行链路(UL)授权。用于中继节点调度请求的上行链路(UL)授权可以是充分的。如果没有针对数据的调度请求,则eNB可以继续分配用于调度请求的上行链路(UL)授权,以便允许中继节点保持为RRC_CONNECTED模式或重新分配资源(无UL授权),这高效地剔除了RRC_IDLE模式的中继节点。

[0099] 以下将借助于示例讨论由用户设备(UE)向中继节点(RN)小区的初始小区接入。

[0100] 在已经与施主小区eNB同步、注册到网络、获得中继配置参数以及针对施主小区eNB-RN链路被从施主小区eNB分配了下行链路(DL)和上行链路(UL)资源之后,中继节点(RN)可以停止由施主小区广播的mid-6PRB中的接收模式。中继节点现在可以开始其自身的公共和共享信令的传送。例如,现在可以发生用于用户设备到中继节点的同步的P/S-SCH、用于附接了中继节点的用户设备的公共参考符号(CRS)或专用参考符号(DRS)的传送、以及在BCH上针对附接了中继节点的用户设备的系统信息的广播。

[0101] 由于系统信息消息通过施主小区eNB-RN链路进行传送,不必使用1毫秒的子帧偏移。在中继节点中对于施主小区eNB发送的P/D-BCH的接收与同时由中继节点对其自身的P/D-BCH的发送之间不存在自干扰。这是因为,中继节点不再如同在初始施主小区eNB-RN链路建立期间的情形那样,监听在mid-6PRB中施主小区eNB发送的P/D-BCH。

[0102] 可以存在以下实例,其中中继不监听这些信号/信息被接收的时间,而是监听频率范围。由于这些实例来自与操作原理类似的场景,因此将不再独立讨论它们。

[0103] 以类似于在用户设备中的情形的方式,中继节点可以通过使用由施主小区eNB发送的参考信号,维持到施主小区eNB的下行链路(DL)同步,而无需检测P/S-SCH。同样地,施主小区eNB可以通过使用类似于典型用于用户设备(UE)的过程,维持与中继节点的上行链路(UL)的同步,包括定时提前量(TA)命令。

[0104] 从现在开始,中继节点可以实际上类似于普通eNB来行动,直到考虑附接了中继节点的用户设备。这些用户设备可以实际上将中继节点看作另一eNB(具有其自身的小区身份(小区ID))。例如,可以使用如同与图1的eNB 20的切换过程。中继节点执行对于附接了中继的用户设备的分组调度和链路适配,其中施主小区没有有效参与到该过程中。这可以包括以下操作,诸如在下行链路(DL)上对PCFICH、PDCCH、PHICH控制信令信道和PDSCH数据信道

的传送,以及在上行链路(UL)上对PUCCH控制信令信道和PDSCH数据信道的解释。

[0105] 下面将讨论上行链路(UL)定时校准。由于中继节点可以在施主小区eNB覆盖范围之外,或者在施主小区eNB覆盖范围之内,所以这些会被单独考虑。

[0106] 首先讨论用于中继节点在施主小区eNB覆盖范围之外的场景的上行链路(UL)定时校准。在此方面,可以再次参考图1。附接了施主小区eNB20的用户设备21可以在中继节点小区11的覆盖范围之外,反过来也是一样。不过,即使中继节点10的位置使得其被认为是在覆盖范围之外,但出于无线回传链路26的目的,中继节点10仍可以在施主小区eNB覆盖范围之内。这可以例如通过天线倾斜实现,这是因为由于更好的定位等导致的阴影链路增益。

[0107] 根据实施例,单播子帧可以在施主小区eNB-RN链路26上使用。在大多数场景中,这具有较短的循环前缀(CP),并且由此与如果使用较长CP相比则可以具有更高的帧效率。

[0108] 在图9中示出适用于LTE TDD的帧结构类型。保护时段(GP)允许用户设备它们的上行链路(UL)定时传送校准到eNB 20。定时提前量(TA)参数是在eNB 20中基于来自用户设备的无线电接入信道(RACH)传送计算的。eNB接着可以将随机接入响应消息中的TA参数发送到用户设备1。用户设备接着可以提前其上行链路(UL)传送时间,以便补偿到eNB 20的传播延迟。定时提前量可以被兼并在保护时段(GP)中,保护时段可以具有2192Ts的最小大小(这对于大约10km的小区半径是充足的)。在用户设备硬件中从Rx模式转换到Tx模式典型地需要少于10 μ s。该硬件转换时间可以被包括在保护时段中。

[0109] 在FDD中,也使用了定时机制。由于FDD使用成对的频谱,所以用户设备可以调整其上行链路(UL)发送定时,而无需保护时段(GP)。

[0110] 中继节点可以在初始回传链路建立过程期间将其上行链路(UL)定时传送时间校准到施主小区eNB。直到回传链路被考虑为止,中继节点可以被视为另一附接了施主小区eNB的用户设备,并且可以假定在下行链路(DL)和上行链路(UL)上的充分的定时同步。于是,可以进行如由用户设备进行的那样的初始中继节点小区接入。用户设备可以在到中继节点的视线内,并且可以将其上行链路(UL)传送时间全部校准到中继节点,但不是同时校准到施主小区eNB。由于路径损失的原因,尤其是由于可以假定附接了中继节点的用户设备典型地在施主小区覆盖范围之外,因此附接了中继节点的用户设备传送不会在施主小区eNB处创造任意显著干扰。

[0111] 以下考虑在中继节点处于施主小区覆盖范围之内的情形中的上行链路定时校准。在此示例中,假定施主小区eNB 20和附接了中继节点20的用户设备1是频分多路复用,并且使用不同的PRB。中继节点可以在初始的回传链路建立过程期间将其上行链路定时传送时间校准到施主小区eNB。于是,可以进行由用户设备进行的中继节点小区接入。用户设备处于到中继节点的视线环境中,并且可以全部将其上行链路传送时间校准到中继节点。不过,它们无法同时校准到施主小区eNB。由于上行链路(UL)定时校准中的不同的原因,附接了中继节点的用户设备1的上行链路(UL)传送可能与附接了施主小区eNB的用户设备21的上行链路(UL)传送显著干扰。无法期望由附接了中继节点小区的用户设备体验的路径损失有效地减轻来自施主小区eNB处的这些用户设备的干扰的影响,这是因为附接了中继节点的用户设备位于eNB的覆盖范围内,反过来也是一样。

[0112] 对此的解决方案是,附接了中继节点10的用户设备1将其上行链路(UL)定时校准到施主小区eNB 20,并且使用对用于RN-UE链路26的子帧中的第一和最后一个SC-FDMA符号

的截断。基于往返旅程 $d=c \cdot t/2=3 \times 10^8 \times 71.42 \times 10^{-6}=10.714\text{km}$,这允许针对最大为10.714km的小区半径,去除在附接了施主小区eNB的用户设备21和附接了中继节点的用户设备1之间的干扰。

[0113] 在LTE FDD终端中,假定为全双工能力,并由此不存在Rx到Tx模式转换时间的问题。在LTE FDD终端中,该Rx到Tx模式转换时间的量级为 $10\mu\text{s}$,并且如同用于定时提前量的情形,可以被兼并在GP中。该解决方案的成本为在中继节点中 $2/14=14\%$ 的帧效率损失。由于向后兼容性的原因,LTE版本8终端可能无法处理子帧截断。另一方面,可以期望LTE版本9终端被规定使得能够这样做。

[0114] 在另一解决方案中,附接了中继节点的用户设备将其上行链路(UL)定时校准到施主小区eNB,并且没有使用在用于RN-UE链路的子帧中的第一和最后一个SC-FDMA符号的截断。用户设备不是必然地必须显式地将其定时校准到eNB,取而代之的是,中继节点可以以实现在eNB处的校准的方式在RN-UE链路上设置定时提前量。具体而言,如果中继节点和用户设备之间的距离较小,则这等效于将RN-UE链路的定时提前量设置为eNB-UE链路的定时提前量。后者可以提供简单和高效的解决方案,以便获得在中继节点和eNB两者处的上行链路信号的合理校准。

[0115] 如果中继小区的大小相对较小,优选地小于施主小区,则可以采用这个来工作,而没有任何主要困难。例如,中继节点可能不会比 $16 \cdot T_s=0.52\mu\text{s}$ 的最小TA分辨率或75m往返旅程时间大得太多。

[0116] 一旦中继小区的大小较大,则上行链路(UL)定时未校准可能成为问题。对于这种情形,可以提供这样的过程,其中施主小区eNB和中继节点决定它们中的哪个应该服务于特定用户设备,或者是否将用户设备分配给其他中继节点或eNB将更好。这暗示着允许由附接了施主小区eNB和中继节点的用户设备在上行链路(UL)上的某种相互干扰。可能存在附接了施主小区eNB和中继节点的用户设备的性能降低,这取决于它们各自的位置和路径损失。可以设计某些高级干扰减轻技术,以便部分地抑制干扰。

[0117] 在某些应用中,以下可以是更实用的,附接了中继节点的用户设备将其上行链路定时校准到施主小区eNB,因为在施主小区内可能存在若干中继节点。这些用户设备将体验对其各自中继节点的各式各样的传播延迟,并且它们的上行链路传送可能实际上在显著不同的时间到达施主小区eNB。

[0118] 可以借助于一个或多个数据处理器来提供所需的中继节点和基站装置以及适当的通信设备的数据处理装置和功能。上述功能可以由单独处理器或由集成处理器提供。数据处理可以跨若干数据处理模块而分布。数据处理器可以借助于例如至少一个芯片提供。还可以在相关节点中提供适当的存储器能力。当一个或多个适当适配的计算机程序代码产品被加载到适当的数据处理装置(例如在图1中示出的关联于基站10的处理器装置13和/或图1的站20的数据处理装置)时,可以使用一个或多个适当适配的计算机程序代码产品来实实施例。可以在适当的承载介质上存储、提供和具体化用于提供所述操作的程序代码产品。适当的计算机程序可以被具体化在计算机可读记录介质上。一种可能性是经由数据网络下载程序代码产品。

[0119] 注意,尽管已经相对于LTE描述实施例,但是类似原理可以应用于任意其它其中使用了中继的通信系统。因此,尽管以上通过示例并参考用于无线网络、技术和标准的某些示

例性体系结构描述了某些实施例,但是实施例还可以应用于不同于此处所示和所述的、任意其它适当形式的通信系统。

[0120] 在此还应注意,尽管以上描述了本发明的示例性实施例,在不脱离本发明的范围的情况下,还存在可以对所公开方案进行的各种变形和修改。

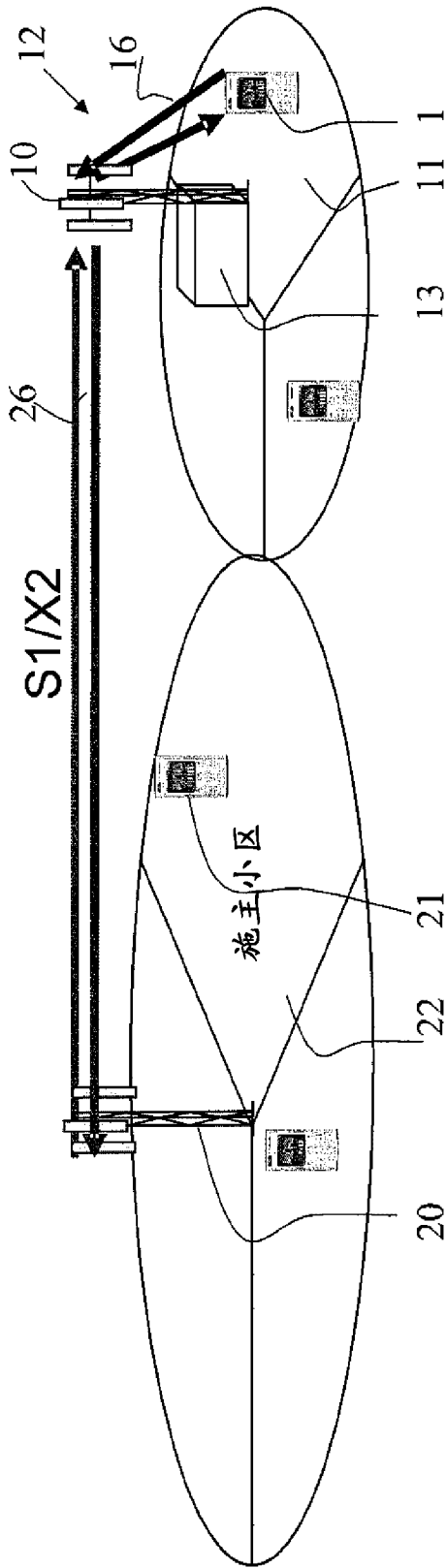


图1

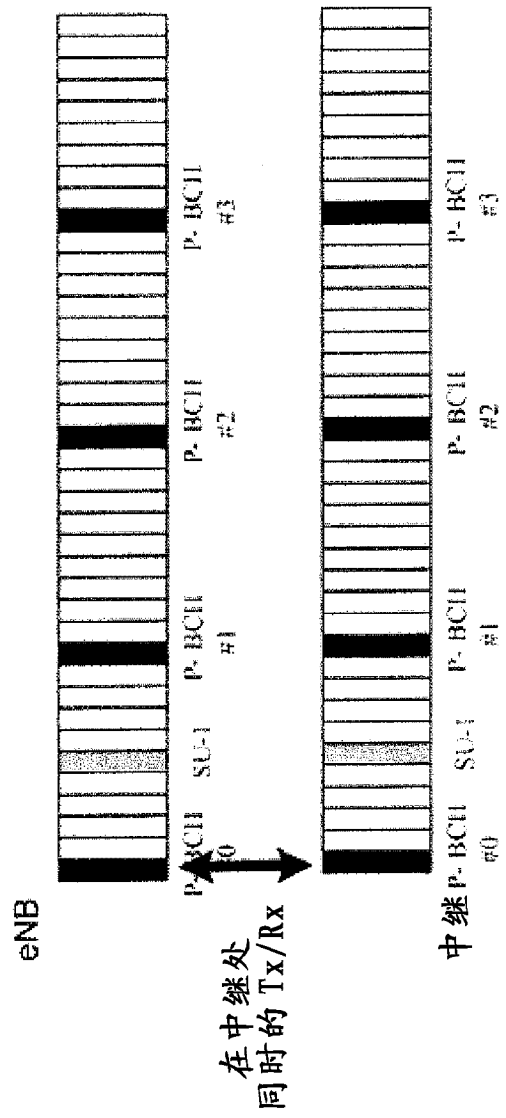


图2

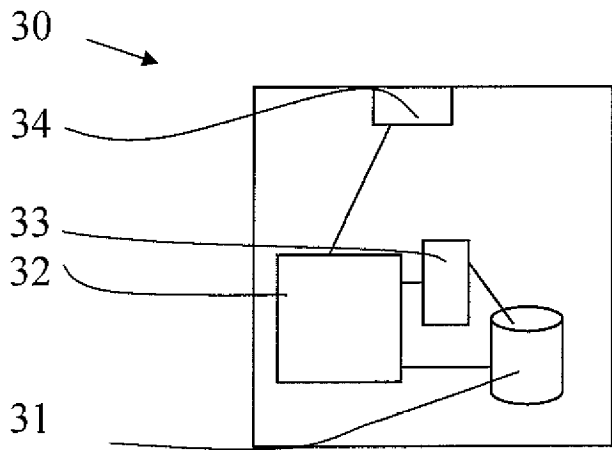


图3

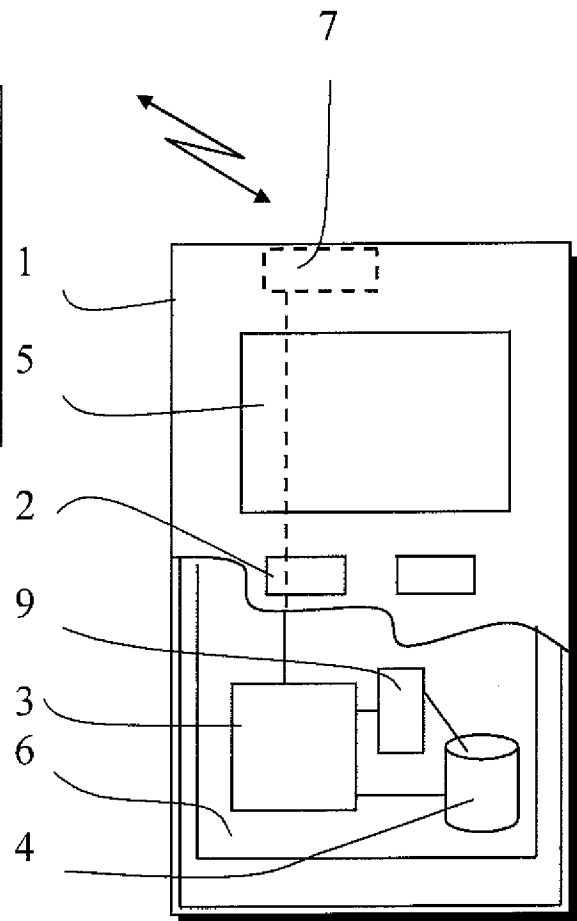


图4

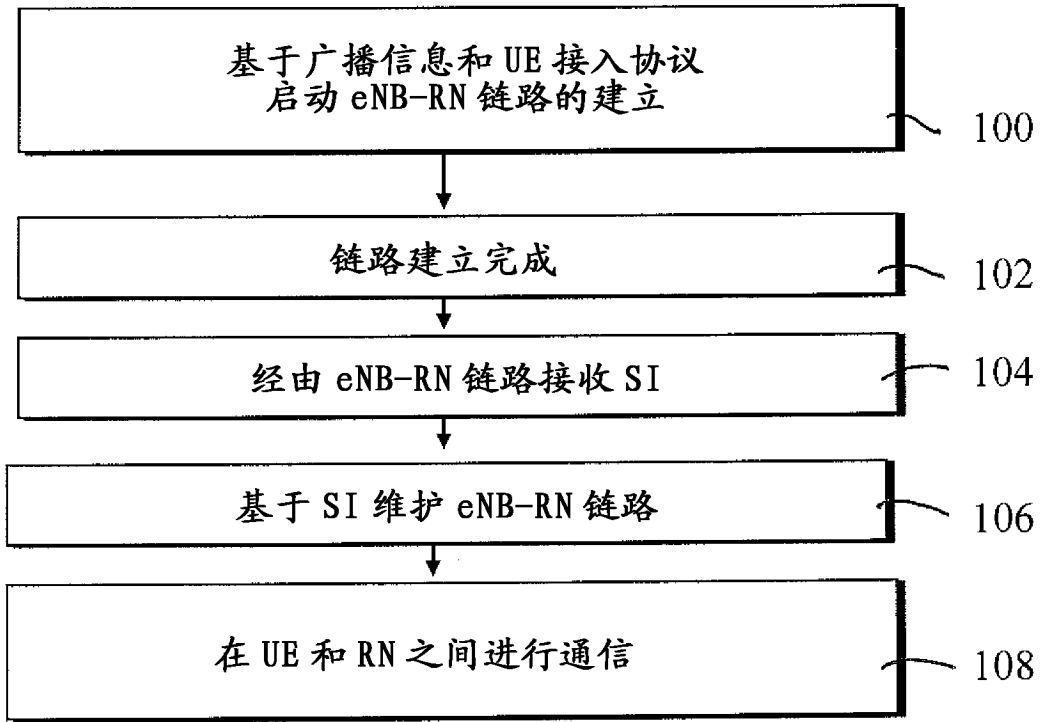


图5

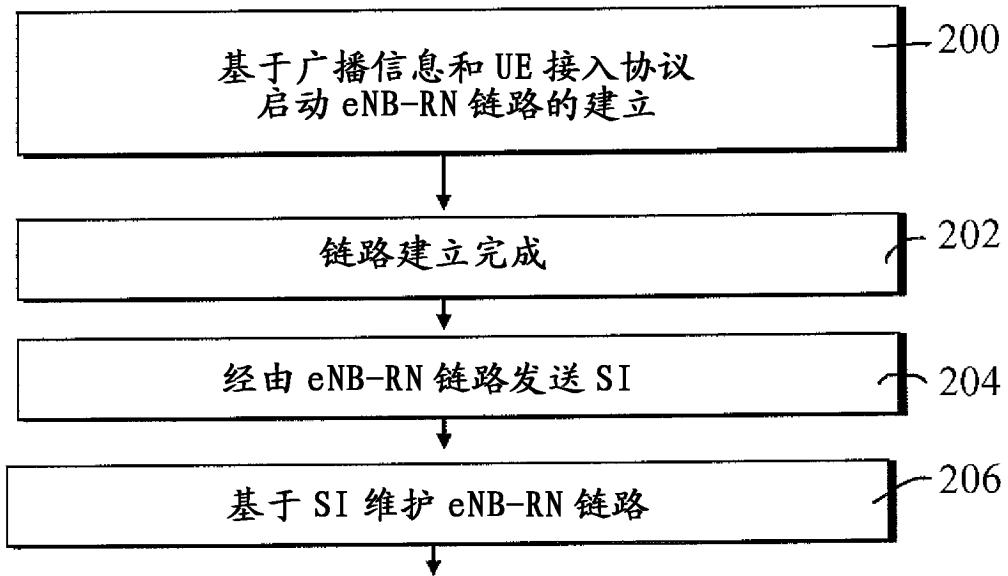


图6

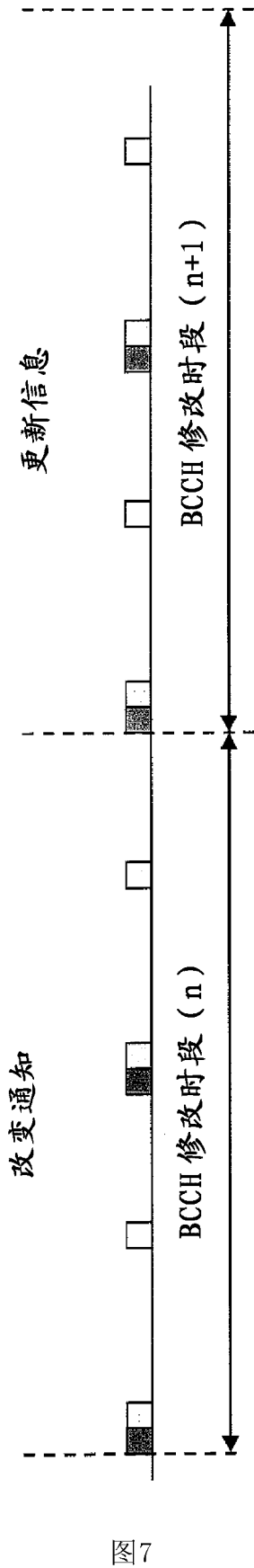


图7

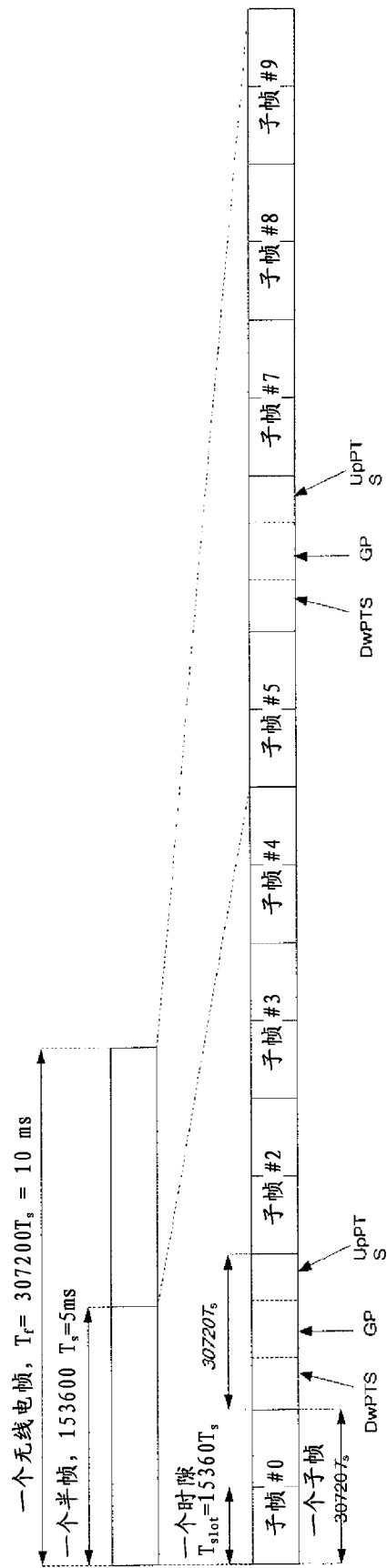


图9

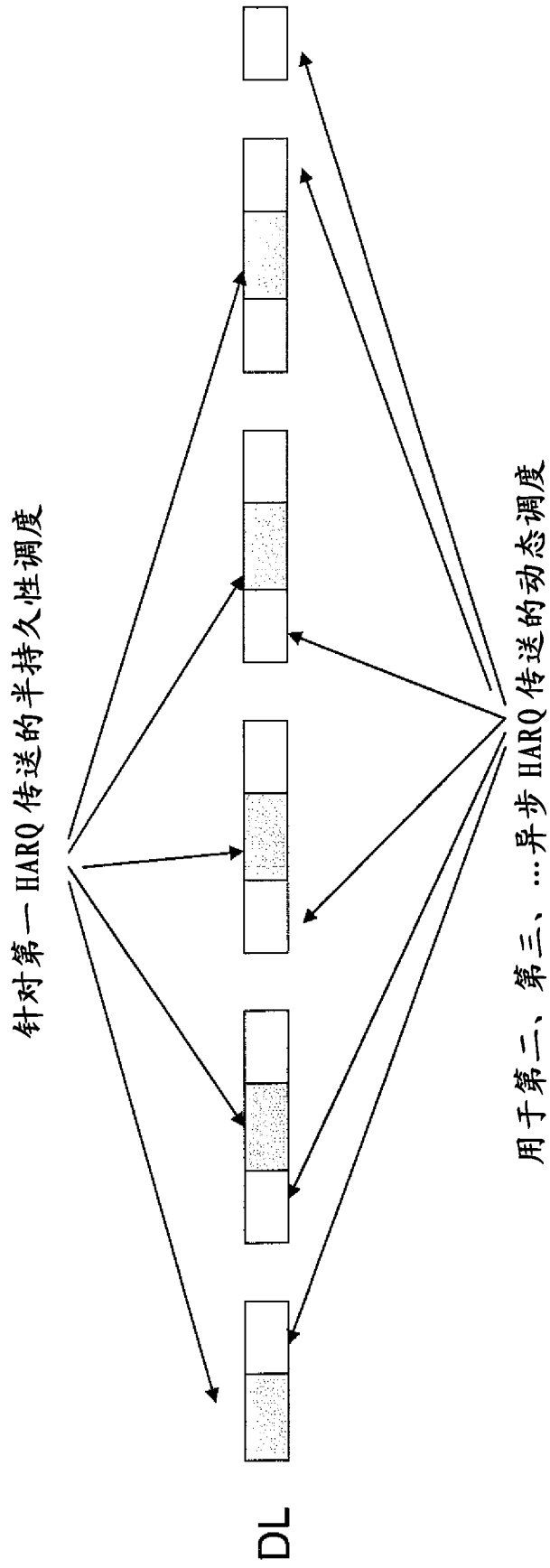


图8A

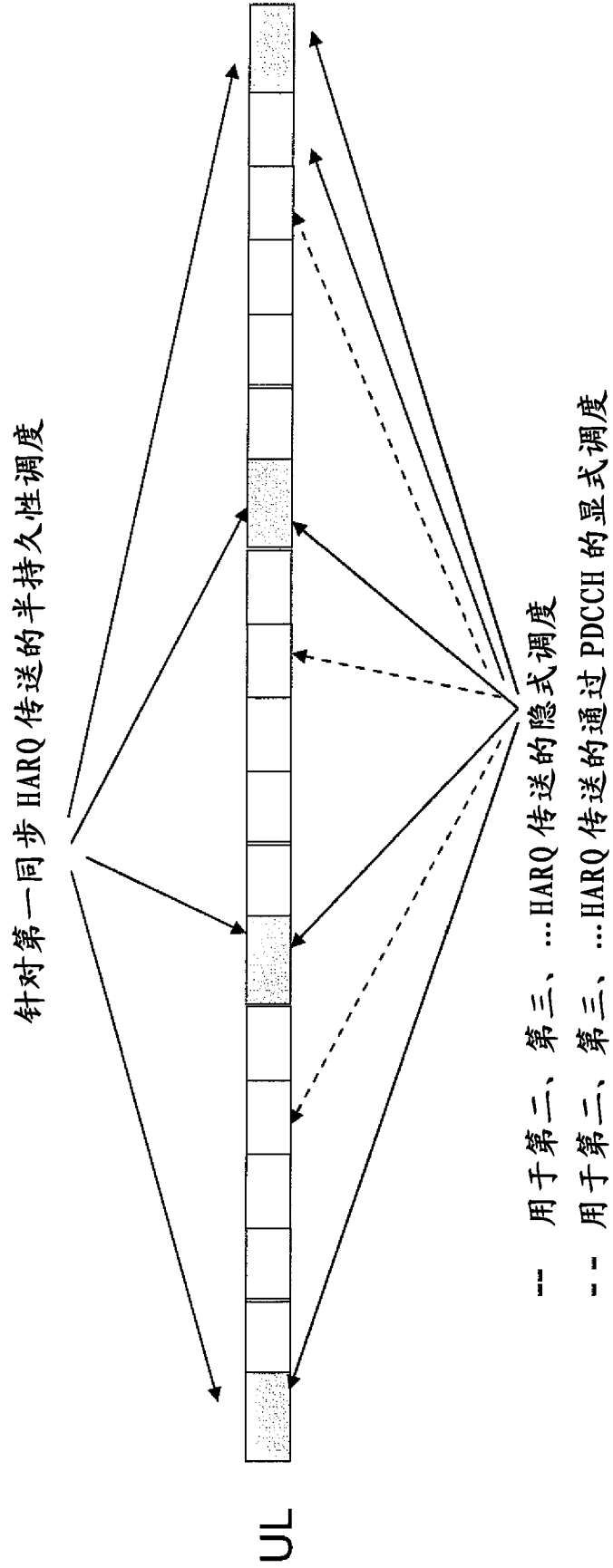


图8B