



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102318255 B

(45) 授权公告日 2015.02.04

(21) 申请号 200980156929.0

(22) 申请日 2009.10.29

(30) 优先权数据

12/337,229 2008.12.17 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011.08.17

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2009/062554 2009.10.29

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/077419 EN 2010.07.08

(73) 专利权人 黑莓有限公司

地址 加拿大安大略省沃特卢市

(72) 发明人 余奕 詹姆斯·厄尔·沃马克

蔡志军

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 王玮

(51) Int. Cl.

H04L 1/18(2006.01)

(56) 对比文件

WO 2006024321 A1, 2006.03.09, 说明书第2页 25-29行、第3页 15-28行和说明书附图1-2、12-14c.

CN 101047431 A, 2007.10.03, 全文.

CN 101296060 A, 2008.10.29, 全文.

CN 101217337 A, 2008.07.09, 全文.

审查员 杜放

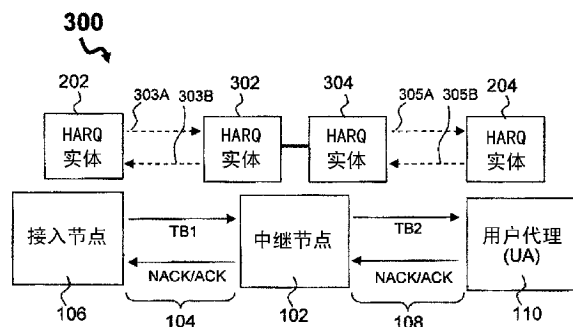
权利要求书2页 说明书9页 附图7页

(54) 发明名称

用于中继节点中的混合自动重传请求 (HARQ) 功能的系统和方法

(57) 摘要

一种中继节点。所述中继节点包括提供第一混合自动重传请求 HARQ 功能的第一 HARQ 实体。所述中继节点还包括提供第二 HARQ 功能的第二 HARQ 实体。



1. 一种中继节点设备,用于在接入节点和用户代理之间进行数据通信,该中继节点设备包括:

单一的混合自动重传请求 HARQ 实体,用于提供与和接入节点进行的数据传输有关的第一 HARQ 功能;以及

与多个用户代理相关联的多个 HARQ 实体,每一个 HARQ 实体被配置为在媒体接入控制 MAC 层中提供与和每一个用户代理进行的数据传输有关的相应 HARQ 功能,

其中,所述中继节点设备不向所述接入节点提供与和用户代理的数据传输有关的反馈。

2. 如权利要求 1 所述的中继节点设备,其中所述中继节点设备被配置为从所述接入节点接收媒体接入控制分组数据单元 MAC PDU,以及所述单一的 HARQ 实体被配置为对所述 MAC PDU 执行 HARQ 功能。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的中继节点设备,其中所述中继节点设备被配置为向所述接入节点发送媒体接入控制分组数据单元 MAC PDU,以及所述单一的 HARQ 实体被配置为对所述 MAC PDU 执行 HARQ 功能。

4. 如权利要求 1 所述的中继节点设备,其中所述中继节点设备被配置为向所述用户代理发送媒体接入控制分组数据单元 MAC PDU,以及所述多个 HARQ 实体被配置为对所述 MAC PDU 执行 HARQ 功能。

5. 如权利要求 1 所述的中继节点设备,其中所述中继节点设备被配置为从所述用户代理接收媒体接入控制分组数据单元 MAC PDU,以及所述多个 HARQ 实体被配置为对所述 MAC PDU 执行 HARQ 功能。

6. 如权利要求 1 所述的中继节点设备,其中所述中继节点设备还被配置为执行循环冗余校验 CRC,并向所述接入节点发送否定应答/肯定应答 NACK/ACK 信号。

7. 如权利要求 2 所述的中继节点设备,其中所述中继节点设备还被配置为调度并向所述用户代理发送所述 MAC PDU。

8. 如权利要求 1 所述的中继节点设备,其中所述中继节点设备还被配置为从所述用户代理接收否定应答/肯定应答 NACK/ACK。

9. 如权利要求 8 所述的中继节点设备,其中所述中继节点设备还被配置为响应于接收到否定应答信号 NACK,执行混合自动重传请求 HARQ 重传。

10. 如权利要求 8 或 9 所述的中继节点设备,其中所述中继节点设备被配置为当接收到 ACK 时避免向所述接入节点进行重传。

11. 如权利要求 2 所述的中继节点设备,其中所述中继节点设备被配置为避免向所述用户代理发送所述 MAC PDU,除非当从所述接入节点接收到所述 MAC PDU 时所述 MAC PDU 是无差错的。

12. 如权利要求 2 所述的中继节点设备,其中所述中继节点设备被配置为分解所述 MAC PDU 以创建更小的传输块大小 TBS。

13. 如权利要求 8 所述的中继节点设备,其中所述中继节点设备还被配置为在 MAC PDU 和所述 NACK/ACK 的传输之间维持固定的定时。

14. 如权利要求 1 所述的中继节点设备,其中所述单一的 HARQ 实体与所述多个 HARQ 实体分离。

15. 一种在中继节点中实现的方法,所述中继节点在接入节点和用户代理之间进行数据通信,所述中继节点包括具有第一混合自动重传请求 HARQ 功能的第一 HARQ 实体,所述方法包括:

在第一 HARQ 实体处接收媒体接入控制分组数据单元 MAC PDU ;以及

利用所述第一 HARQ 实体,对所述 MAC PDU 执行第一 HARQ 功能,

其中,所述中继节点不向所述接入节点提供与和用户代理进行的 HARQ 重传有关的反馈。

16. 如权利要求 15 所述的方法,还包括:

从所述接入节点接收所述媒体接入控制分组数据单元 MAC PDU。

17. 如权利要求 15 或 16 所述的方法,还包括:

向所述接入节点发送所述媒体接入控制分组数据单元 MAC PDU ;以及

所述第一 HARQ 实体对所述 MAC PDU 执行 HARQ 功能。

18. 如权利要求 15 所述的方法,其中所述中继节点还包括具有第二 HARQ 功能的第二 HARQ 实体,所述方法还包括:

向所述用户代理发送所述媒体接入控制分组数据单元 MAC PDU ;以及

所述第二 HARQ 实体对所述 MAC PDU 执行第二 HARQ 功能。

19. 如权利要求 15 所述的方法,其中所述中继节点还包括具有第二 HARQ 功能的第二 HARQ 实体,所述方法还包括:

从所述用户代理接收媒体接入控制分组数据单元 MAC PDU ;以及

所述第二 HARQ 实体对所述 MAC PDU 执行第二 HARQ 功能。

20. 如权利要求 15 所述的方法,还包括:

调度所述 MAC PDU ;以及

发送所述 MAC PDU。

21. 如权利要求 15 所述的方法,还包括:

从所述用户代理接收否定应答 / 肯定应答 NACK/ACK 信号。

22. 如权利要求 21 所述的方法,还包括:

响应于接收到否定应答信号 NACK,利用第二 HARQ 实体,向所述用户代理执行混合自动重传请求 HARQ 重传。

23. 如权利要求 21 或 22 所述的方法,其中当接收到 ACK 时避免重传。

24. 如权利要求 18 所述的方法,其中避免向所述用户代理发送所述 MAC PDU,除非当在所述第一 HARQ 实体处接收到所述 MAC PDU 时所述 MAC PDU 是无差错的。

25. 如权利要求 15 所述的方法,还包括:

分解所述 MAC PDU 以创建更小的传输块大小 TBS。

26. 如权利要求 21 所述的方法,还包括:

在所述 MAC PDU 和所述 NACK/ACK 的传输之间维持固定的定时。

用于中继节点中的混合自动重传请求 (HARQ) 功能的系统 和方法

背景技术

[0001] 在一些情况下,本文使用的术语“用户代理”和“UA”可以指代诸如移动电话、个人数字助理、手持或膝上型计算机、以及具有电信能力的类似设备之类的移动设备。这种 UA 可以由 UA 及与其相关联的可移除存储模块构成,该可移除存储模块例如但不限于通用集成电路卡 (UICC),包括订户标识模块 (SIM) 应用、通用订户标识模块 (USIM) 应用或可移除用户标识模块 (R-UIM) 应用。备选地,这种 UA 可以由设备自身构成而不具有这种模块。在其他情况下,术语“UA”可以指代具有类似能力但不便携的设备,例如台式计算机、机顶盒或网络装置。术语“UA”还可以指代可终止用户的通信会话的任何硬件或软件组件。此外,本文可以同义地使用术语“用户代理”、“UA”、“用户设备”、“UE”、“用户装置”和“用户节点”。

[0002] 随着电信技术的演进,引入了更高级的网络接入设备,其可以提供先前不可能的服务。该网络接入设备可以包括对传统无线电信系统中的等效设备改进的系统和设备。在演进无线通信标准(例如长期演进 (LTE))中可以包括这种高级的或下一代的设备。例如,LTE 系统可以包括增强节点 B (eNB)、无线接入点或类似的组件,而不包括传统基站。本文使用的术语“接入节点”指代无线网络中创建接收和发送范围的地理区域以允许 UA 或中继节点接入电信系统中的其他组件的任何组件,例如传统基站、无线接入点或 LTE eNB。在本文中,术语“接入节点”和“接入设备”可以互换使用,但应当理解,接入节点可以包括多个硬件和软件。

[0003] 术语“接入节点”并不指代“中继节点”,“中继节点”是无线网络中被配置为扩展或增强由接入节点或另一中继节点创建的覆盖的组件。接入节点和中继节点都是可存在于无线通信网络中的无线组件,术语“组件”和“网络节点”可以指代接入节点或中继节点。应当理解,根据配置和布置,组件可以作为接入节点或中继节点进行操作。然而,仅当组件需要接入节点或另一中继节点的无线覆盖来接入无线通信系统中的其他组件时,该组件才被称作“中继节点”。此外,串行使用两个或更多个中继节点来扩展或增强由接入节点创建的覆盖。

[0004] LTE 系统可以包括诸如无线资源控制 (RRC) 协议之类的协议,负责在 UA 与网络节点或其他 LTE 设备之间分配、配置和释放无线资源。在第三代伙伴计划 (3GPP) 技术规范 (TS) 36. 331 中详细描述 RRC 协议。根据 RRC 协议,将 UA 的两个基本 RRC 模式定义为“空闲模式”和“连接模式”。在连接模式或状态期间,UA 可以与网络交换信号并执行其他相关操作,而在空闲模式或状态期间,UA 可以关闭其连接模式操作中的至少一些。在 3GPP TS 36. 304 和 TS 36. 331 中详细描述空闲和连接模式行为。

[0005] 在 UA、中继节点和接入节点之间承载数据的信号可以具有频率、时间以及可由网络节点指定的编码参数和其他特性。任何这些元件之间的具有这些特性的特定集合的连接可以被称作资源。在本文中,可以同义地使用术语“资源”、“通信连接”、“信道”和“通信链路”。典型地,网络节点针对在任何特定时刻与其通信的每个 UA 或另一网络节点建立不同的资源。

附图说明

[0006] 为了更全面地理解本公开,现在参照结合附图和具体实施方式而进行的以下简要描述,其中,相似的参考标记表示相似的部分。

[0007] 图 1 是示意了根据本公开的实施例的包括中继节点在内的无线通信系统的图。

[0008] 图 2 是示意了根据本公开的实施例的端对端混合自动重传请求 (HARQ) 通信系统的框图。

[0009] 图 3 是示意了根据本公开的实施例的独立混合自动重传请求 (HARQ) 通信系统的框图。

[0010] 图 4A 是根据本公开的实施例的、下行链路上的中继节点中的方法的流程图。

[0011] 图 4B 是根据本公开的实施例的、下行链路上的中继节点中的方法的流程图。

[0012] 图 5A 是根据本公开的实施例的、上行链路上的中继节点中的方法的流程图。

[0013] 图 5B 是根据本公开的实施例的、上行链路上的中继节点中的方法的流程图。

[0014] 图 6 示意了适用于本公开多个实施例的处理器和相关组件。

具体实施方式

[0015] 首先应当理解,尽管以下提供了本公开的一个或多个实施例的示意实施方式,但是所公开的系统 and / 或方法也可以使用任何数量的技术而实现,不论这些技术是当前已知还是已存在。本公开不应限于包括本文示意和描述的示例设计和实施方式在内的以下所示的示意实施方式、附图和技术,而是可以在所附权利要求的范围及其等同替换方式的整个范围内得以修改。

[0016] 图 1 是示意了根据本公开的实施例的使用中继节点 102 的无线通信系统 100 的图。一般地,本公开涉及在无线通信网络中使用中继节点。无线通信网络的示例包括 LTE 或 LTE 高级 (LTE-A) 网络,所有所公开和所要求保护的实施例可以是在 LTE-A 网络中实现的。中继节点 102 可以放大或重复从 UA 110 接收的信号,并使得在接入节点 106 处接收修改后的信号。在中继节点 102 的一些实现中,中继节点 102 从 UA 110 接收具有数据的信号,然后产生新信号以将数据发送至接入节点 106。中继节点 102 还可以从接入节点 106 接收数据,并将数据传送至 UA 110。中继节点 102 可以位于小区边缘附近,以便 UA 110 可以与中继节点 102 进行通信,而不是直接与该小区的接入节点 106 进行通信。

[0017] 在无线系统中,小区是接收和发送覆盖的地理区域。小区可以彼此重叠。在典型示例中,存在一个接入节点与每个小区相关联。小区的大小由诸如频带、峰值传输功率电平和信道条件之类的因素确定。中继节点 (如中继节点 102) 可以用于增强小区内或小区附近的覆盖,或扩展小区的覆盖的大小。此外,使用中继节点 102 可以增强小区内的信号的吞吐量,这是由于 UA 110 可以以比 UE110 在直接与该小区的接入节点 106 进行通信时所使用的更高的数据速率或更低的功率传输来接入中继节点 102。在相同带宽内以更高数据速率进行的传输产生更高的频谱效率,更低的功率由于消耗更少的电池功率而有益于 UA 110。

[0018] 一般地,可以将中继节点划分为三种类型:层 1 中继节点、层 2 中继节点和层 3 中继节点。层 1 中继节点本质上是转发器,可在除放大和微小延迟以外没有任何修改的情况下对传输进行重传。层 2 中继节点可以对其接收的传输进行解码,对解码结果进行重新编

码,然后发送重新编码后的数据。层 3 中继节点可以具有完整的无线资源控制能力,从而可以与接入节点类似地工作。中继节点所使用的无线资源控制协议可以与中继节点所使用的无线资源控制协议相同,中继节点可以具有典型地由接入节点使用的唯一小区标识。对于本公开,中继节点和接入节点的区别在于以下事实:中继节点需要存在至少一个接入节点(以及与该接入节点相关联的小区)或另一中继节点以接入电信系统中的其他组件。所示的实施例主要涉及层 2 或层 3 中继节点。因此,本文使用的术语“中继节点”不指代层 1 中继节点,除非另有具体说明。

[0019] 在通信系统 100 中,允许无线通信的链路可以被认为具有三种不同类型。第一,当 UA 110 经由中继节点 102 与接入节点 106 进行通信时,UA110 与中继节点 102 之间的通信链路被认为出现在接入链路 108 上。第二,中继节点 102 与接入节点 106 之间的通信被认为出现在中继链路 104 上。第三,在 UA 110 与接入节点 106 之间不经过中继节点 102 而直接传递的通信被认为出现在直接链路 112 上。根据图 1 所述的含义,本文中使用的术语“接入链路”、“中继链路”和“直接链路”。

[0020] 无线通信系统可以采用差错校验和纠正系统来改善无线通信的质量。当在彼此直接通信的用户代理和/或接入节点中已经实施差错校验和纠正系统时,在无线通信系统中引入中继节点会引起有关实施与中继节点相关的差错校验和纠正系统的问题。

[0021] 所述示例性实施例在无线通信系统中提供了一种差错校验和纠正系统,其包括至少一个中继节点。在一个示例性实施例中,可以在中继节点上实施差错校验和纠正系统。在中继节点上实施差错校验和纠正系统可以提高调度增益,并且可以具有下文中进一步描述的其他优点。

[0022] 在特定示例性实施例中,中继节点与接入节点和用户代理进行通信。所述中继节点包括混合自动重传请求(HARQ)实体。HARQ 是“自动重传请求”(ARQ)差错控制方法的变型。HARQ 实体是提供一个或多个 HARQ 功能的软件和/或硬件。HARQ 功能包括但不限于包括蔡斯合并(Chase combining)或递增冗余、控制 NACK/ACK 传输、监视 MAC PDU 重传次数并确保该次数不会超过最大值在内的重传合并技术,以及本领域公知的其他技术。本文中使用的术语“HARQ 功能”表示一个或多个上述 HARQ 功能。

[0023] 在 HARQ 或 ARQ 中,首先传输数据和差错检测信息位。如果该传输的接收者未检测到差错,则该接收者接受所述数据。如果所述接收者检测到差错,则该接收者可能请求数据和差错检测信息或其他纠错信息重传,这将有助于成功接收所述数据。

[0024] 在另一示例性实施例中,可以在接入节点和用户代理之间创建端对端 HARQ 系统,而不涉及与该差错检测和纠正有关的中继节点。因此,该示例性实施例可以不必在中继节点上实施 HARQ 实体。该特定示例性实施例是针对图 2 进行描述的。针对图 2 而描述的设备可以表征为一个或多个处理器,其被配置为进行下文提供的实施例中所描述的动作。

[0025] 图 2 是示意了根据本公开的实施例的端对端 HARQ 通信系统 200 的框图。系统 200 包括经由中继节点 102 与用户代理 110 通信的接入节点 106。接入节点 106 和用户代理 110 分别包括对等混合自动重传请求(HARQ)实体 202 和 204。

[0026] 当接入节点 106 向中继节点 102 发送媒体接入控制(MAC)分组数据单元(PDU)时,中继节点 102 解调并解码所述 MAC PDU(传输块 1(TB1)),而不对 TB1 进行任何循环冗余校验(CRC)(差错检测)。然后,中继节点 102 将具有可能的不同的调制和编码方案(MCS)的

传输块 1 (TB1) 转发给用户代理 110。

[0027] 在用户代理 110 接收传输块 1 之后,用户代理 110 将执行 CRC 并发送否定应答/肯定应答 (NACK/ACK) 信号给中继节点 102,如箭头 108 所示。(箭头 108 也可以表示接入链路。)进而,中继节点 102 将转发所述 NACK/ACK 给所述接入节点 106,如箭头 104 所示。(箭头 104 也可以表示中继链路。)基于所接收的 NACK/ACK 信息,接入节点 106 将执行传输块 1 的重传 (MAC PDU) 或其他差错检测和纠正信息的传输,如果期望或必要时。

[0028] 在上行链路中,类似地,当 UA 110 向中继节点 102 发送 MAC PDU 时,中继节点 102 会解调并解码所述 MAC PDU,而不对传输块 (TB) 的传输进行任何 CRC (差错检测)。然后,中继节点 102 会转发具有可能的不同 MCS 的 TB 给接入节点 106。在接入节点 106 接收到所述 TB 之后,接入节点 106 会基于所述结果执行 CRC 并发送 NACK/ACK 信号给中继节点 102。然后,中继节点 102 会转发所述 NACK/ACK 给所述 UA 110。如果接收到 NACK,UA 110 可以执行所述 TB 的重传或其他差错检测和纠正信息的传输。

[0029] 图 2 所示示例性实施例的一个重要优点是中继节点 102 不需要提供 HARQ 功能。但是,这些系统也可能存在若干缺陷。

[0030] 一个缺陷是中继链路 104 处的差错会被传播给接入链路 108。差错传播可能导致用户代理 110 不必要的电池泄漏。考虑到对初始传输来说 10% 的误块率 (BLER) 可能是常见的,在用户代理中很可能有不必要的电池泄漏。

[0031] 另一缺陷可能是:由于当进行转发时中继节点中存在的可变调度延迟,对分组传输和 NACK/ACK 反馈之间的关系进行定时控制存在困难。此外,在分组传输和相关的 NACK/ACK (即,用于针对某一分组传输而传送 NACK/ACK 的资源) 之间的资源链接可能存在附加的复杂度,这部分地归因于这种可能的可变延迟。

[0032] 另一个缺陷可能是在中继链路 (箭头 104) 和接入链路 (箭头 108) 之间无线链路状况不同。在图 2 所示示例性实施例中,TB1 (MAC PDU) 的大小应该与中继链路 104 和接入链路 108 上的相同。然而,如果无线状况改变,保持相同的传输块大小以进行发送会限制调度增益,并且还可能影响吞吐量。

[0033] 另一个缺陷是:由于所述 NACK/ACK 反馈涉及到两条链路 (中继和接入),使得所述 NACK/ACK 的差错率可能更大。但是,可以通过在中继节点 102 自身上实施 HARQ 实体来克服这些问题。该系统在图 3 中示出。

[0034] 图 3 是根据本公开的实施例的独立 HARQ 通信系统 300 的框图。图 3 所示的独立 HARQ 通信系统 300 包括参照图 1 和图 2 所描述的目的。因此,图 2 和图 3 中的一些公共附图标记表示类似的对象。参照图 3 所描述的设备可以表征为一个或多个被配置为进行下文所提供的实施例中所描述的动作的处理器。

[0035] 但是,除了分别具有 HARQ 实体 202 和 204 的用户代理 110 和接入节点 106 之外,中继节点 102 还包括其自身的 HARQ 实体 302 和 304。HARQ 实体 302 和 304 处理中继节点 102 上的差错检测和纠正比特的解码和编码。HARQ 实体 302 和 304 可以是分离的实体,但还可以表征为单一的 HARQ 实体。与图 2 的描述一样,HARQ 实体可以采用软件、固件、硬件或任何可以实现 HARQ 功能的组合而实施。

[0036] 在图 3 所示的示例性系统 300 中,中继链路 104 和接入链路 108 都针对其自身的独立 HARQ 实体 (分别为 HARQ 实体 302 和 HARQ 实体 304) 进行操作。HARQ 实体 302 和 HARQ

实体 304 存储在中继节点 102 上或构成其一部分。

[0037] 当接入节点 106 向中继节点 102 发送数据分组和差错检测信息时,如箭头 303A 所示,中继节点 102 将解调和解码所述数据分组并执行循环冗余校验 (CRC) (差错检测)。所述中继节点 102 然后发送 NACK/ACK 给所述接入节点 106,如箭头 303B 所示。进而,所述接入节点 106 将在期望或必要时执行 HARQ 重传。

[0038] 当所述中继节点 102 成功接收到由 HARQ 实体 302 确定的 MAC PDU 时,中继节点 102 将所接收的 MAC PDU 传送到更高层。然后,所述中继节点 102 将进一步调度和发送所述数据到所述用户代理 110,其中 HARQ 实体 304 对要发送给用户代理 110 的数据的中继节点 102 进行 HARQ 处理。中继节点 102 可以根据无线状况对所述 MAC PDU 进行再分割,如箭头 305A 所示。在用户代理 110 接收到所述数据之后,用户代理 110 会发送 NACK/ACK 给中继节点 102,如箭头 305B 所示。进而,中继节点 102 将在需要或期望时执行 HARQ 重传。从用户代理 110 不必要直接反馈到接入节点。

[0039] 在上行链路中,类似地,当 UA 110 向中继节点 102 发送 MAC PDU 时,中继节点 102 会解调并解码所述 MAC PDU,并执行循环冗余校验 (CRC)。如本领域公知,虽然存在并可以使用更少或更多的 HARQ 功能,但这些功能仅是 HARQ 功能的示例。然后,中继节点 102 基于所述 CRC 的结果来发送 NACK/ACK 到所述 UA 110。进而,UA 110 将在期望或必要时执行 HARQ 重传。当中继节点 102 成功接收到 MAC PDU 时,中继节点 102 可以将数据传送到 RLC 层,然后该中继节点调度并发送所述数据到接入节点 106。所述中继节点 102 可以根据无线状况再分割或连结所述数据。接入节点 106 在接收到所述 MAC PDU 之后会执行 CRC。基于所述 CRC 的结果,接入节点 106 会发送 NACK/ACK 到中继节点 102。进而,中继节点 102 将在需要或期望时执行重传。从接入节点 106 不必要直接反馈到 UA 110。

[0040] 图 3 所示的示例性实施例可以具有多个优点。例如,中继节点 102 只有在没有检测出差错时才转发 MAC PDU。该特性允许更有效地利用接入链路 108 的资源。

[0041] 图 3 所示的技术方案的另一有益效果是可以在每个链路上利用特定的无线状况。例如,MAC 协议、无线链路控制协议或分组数据汇聚协议可以对 MAC PDU 进行分割或连结,从而在接入链路 108 上允许不同的传输块大小 (TBS) 和更高的调度增益。图 3 所示的技术方案的另一有益效果是分组传输和 NACK/ACK 传输之间的固定定时得以维持。

[0042] 参照图 3 所描述的实施例设置为中继节点具有两个 HARQ 实体,但是还可以设置其他实施例。例如,可以在中继节点 102 中实施单一的 HARQ 实体,该单一 HARQ 实体可以执行分离的 HARQ 实体 (HARQ 实体 302 和 HARQ 实体 304) 二者的功能。

[0043] 此外,所述实施例可以在接入节点 106 和用户代理 110 之间设置多个中继节点。每个所述附加的中继节点可以具有一个 HARQ 实体、两个 HARQ 实体或不具有 HARQ 实体。在后一种情况下,中继节点将仅仅中继信号而不执行某些 HARQ 功能。

[0044] 此外,在期望时,可以在一个或多个中继节点上实施超过两个 HARQ 实体。可以分配多个 HARQ 实体以处理不同的 UA 组、不同的接入节点,或用于其他目的。

[0045] 图 4A 是根据本公开的实施例的、下行链路上的中继节点中的方法的流程图。上文已经描述了中继节点及其操作的示例,特别是参照附图 1-3 进行描述的内容。可以使用软件、硬件、固件、或其组合来实施所述方法。

[0046] 该过程开始于中继节点从接入节点接收 MAC PDU,其中所述 MAC PDU 是在包括第一

混合自动重传请求 (HARQ) 实体和第二 HARQ 实体 (块 400A) 的中继节点处接收的。然后, 中继节点利用第一 HARQ 实体对所述 MAC PDU 执行第一 HARQ 功能 (框 402A)。该第一 HARQ 功能可以在接入节点和中继节点之间终止对 MAC PDU 的所述 HARQ 过程。

[0047] 接下来, 中继节点可以在中继节点调度并发送 MAC PDU 到用户代理之前对所述 MAC PDU 进行再分割和再编码 (框 404A)。此后, 中继节点可以从具有第二 HARQ 实体的 UA 接收 NACK/ACK (框 406A)。最后, 响应于接收到所述 NACK/ACK, 该中继节点执行 HARQ 重传 (框 408A)。然后, 该过程终止。

[0048] 如框 404A 所提供的, 存在中继节点改变 MAC PDU 的可能性。例如, 所述中继节点可以再分割或连结所述 MAC PDU, 再编码所述 MAC PDU, 或再分割并再编码所述 MAC PDU。在这三种情况中的任一种中, 中继节点都调度并发送所述 MAC PDU。

[0049] 在图 4A 所示的实施例中, 描述了具有两个 HARQ 实体的单个中继节点。但是, 这些实施例也可以设置为对该技术进行变型。例如, 在 UA 和接入节点之间可以使用两个或更多的中继。对于一个或更多的中继节点, 如图 4A 中描述的单个中继节点的情形一样, 每个中继节点可以具有两个 HARQ 实体。但是, 一个或多个中继节点可以改为没有 HARQ 实体, 并同样可以实施如图 4A 中所示的针对那些具有 HARQ 实体的中继节点的前述方法。此外, 一个或多个中继节点可以改为具有单一 HARQ 实体以执行上文中描述的所述两个分开 HARQ 实体的功能。也可以对这些实施例进行其他修改。

[0050] 图 4B 是根据本公开的实施例的、下行链路上的中继节点中的方法的流程图。上文已经描述了中继节点及其操作的示例, 特别是结合附图 1-3 进行描述的内容。可以使用软件、硬件、固件或其组合来实施所述方法。

[0051] 该过程开始于中继节点从接入节点接收 MAC PDU (框 400B)。然后, 中继节点解调所述 MAC PDU, 而不执行循环冗余校验 (CRC) (框 402B)。然后, 中继节点转发所述 MAC PDU 到用户代理 (框 404B)。所述调制可以是不同的, 但是可以不对所述 MAC PDU 进行再分割。可以或者可以不对所述 MAC PDU 进行再编码。

[0052] 在从所述用户代理接收到否定应答 / 肯定应答信号 (NACK/ACK) 之后, 中继节点将所述 NACK/ACK 转发给所述接入节点 (框 406B)。在将所述 NACK/ACK 转发给所述接入节点之后, 中继节点从所述接入节点接收一重传 (框 408B)。中继节点然后向用户代理转发所述重传 (框 410B)。然后, 中继节点从 UA 接收 ACK 信号, 或者确定是否已完成最大重传次数 (框 412B)。如果接收到 ACK 或者已经完成最大重传次数, 则终止所述过程。如果尚未完成最大重传次数, 则该过程可以返回到步骤 406, 并重复执行直到所允许的最大重传次数已经完成为止。

[0053] 图 5A 是根据本公开的实施例的、上行链路上的中继节点中的方法的流程图。上文已经描述了中继节点及其操作的示例, 特别是结合附图 1-3 进行描述的内容。可以使用软件、硬件、固件或其组合来实施所述方法。

[0054] 该过程开始于中继节点从 UA 接收 MAC PDU (框 500A)。然后, 中继节点解调所述 MAC PDU, 而不对所传输的传输块执行任何 CRC (框 502A)。中继节点将可能具有不同的 MCS (调制和编码方案) 的传输块转发给接入节点 (框 504A)。随后, 中继节点从接入节点接收 NACK/ACK 信号 (框 506A)。进而, 所述中继节点转发所述 NACK/ACK 给所述 UA (框 508A)。在期望或必要时, 中继节点从 UA 接收所述 MAC PDU 的重传 (框 510A), 然后转发该 MAC PDU 的重传

给接入节点（框 512A）。然后，流程终止。

[0055] 图 5B 是根据本公开的实施例的、上行链路上的中继节点中的方法的流程图。上文已经描述了中继节点及其操作的示例，特别是结合附图 1-3 进行描述的内容。可以使用软件、硬件、固件或其组合来实施所述方法。在图 5B 所示实施例中，在中继节点中实现的多种功能可以由如图 3 所提供的的一个或多个 HARQ 实体实施。

[0056] 该过程开始于中继节点在第一 HARQ 实体处从用户代理接收 MAC PDU（框 500B）。中继节点 102 使用第一 HARQ 实体解调所述 MAC PDU，并执行循环冗余校验（CRC）（框 502B）。如本领域公知，虽然存在并可以使用更少或更多的 HARQ 功能，但这些功能仅仅是 HARQ 功能的示例。

[0057] 然后，中继节点 102 基于所述 CRC 的结果，使用第一 HARQ 实体，发送 NACK/ACK 到所述 UA（框 504B）。基于所述 NACK/ACK 的结果，确定所述中继节点是否应该从所述 UA 接收 MAC PDU 的 HARQ 重传（框 506B）。如果期望或必须进行 HARQ 重传，则该过程返回到步骤 500B 并重复执行。

[0058] 如果不期望或可能不必须进行 HARQ 重传，则一旦中继节点接收到 MAC PDU，该中继节点会调度并使用第二 HARQ 实体发送所述 MAC PDU 到接入节点（框 508B）。在实施例中，中继节点的第二 HARQ 实体可以根据无线状况来对所述 MAC PDU 进行再分割或连结。中继节点然后等待从其自身可以执行 CRC 校验的接入节点接收信号。中继节点在第二 HARQ 实体处从接入节点接收 NACK/ACK（框 510B）。反过来，中继节点也会在要求或需要时执行到所述接入节点的重传（框 512B）。此后，流程终止。应注意，在 UA 和接入节点之间，到所述 UA 或从所述 UA 的反馈不必要是直接反馈。

[0059] 在图 5B 所示实施例中，采用具有两个 HARQ 实体的单个中继节点来实施如上描述的方法。但是，所述实施例可以对该技术进行变型。例如，可以在 UA 和接入节点之间使用两个或更多的中继。对于一个或更多的中继节点，如图 5B 中描述的单个中继节点的情形一样，每个中继节点可以具有两个 HARQ 实体。但是，一个或多个中继节点可以改为没有 HARQ 实体，并同样可以实施如图 5B 中所示的针对那些具有 HARQ 实体的中继节点的前述方法此外，一个或多个中继节点可以改为具有单一 HARQ 实体以执行上文中描述的所述两个分开 HARQ 实体的功能。也可以对这些实施例进行其他修改。此外，一个或多个中继节点可以改为具有单一 HARQ 实体以执行上文中描述的所述两个分开 HARQ 实体的功能。也可以对这些实施例进行其他修改。

[0060] 上述 UA 110 和其他组件可以包括能够执行与上述动作相关的指令的处理组件。图 6 示意了包括适于实现本文公开的一个或多个实施例的处理组件 1310 在内的系统 1300 的示例。除处理器 1310（可以称作中央处理单元或 CPU）以外，系统 1300 可以包括网络连接设备 1320、随机存取存储器（RAM）1330、只读存储器（ROM）1340、辅助存储器 1350 和输入/输出（I/O）设备 1360。这些组件可以经由总线 1370 彼此通信。在一些情况下，这些组件中的一些可以不存在，或者可以以彼此组合或与未示出的其他组件进行组合的各种组合方式而组合。这些组件可以位于单个物理实体中或位于多于一个的物理实体中。本文描述的由处理器 1310 进行的任何动作可以由处理器 1310 单独进行，或者由处理器 1310 与图中示出或未示出的一个或多个组件（如数字信号处理器（DSP）1302）相结合地进行。尽管 DSP 1302 被示作分离的组件，但是也可以将 DSP 1302 结合到处理器 1310 中。

[0061] 处理器 1310 执行其可从网络连接设备 1320、RAM 1330、ROM 1340 或辅助存储器 1350 (可以包括各种基于盘的系统,例如硬盘、软盘或光盘) 存取的指令、代码、计算机程序或脚本。尽管仅示出一个 CPU 1310,但是可以存在多个处理器。因此,尽管可以将指令讨论为由处理器执行,但是指令也可以由一个或多个处理器同时、串行或以其他方式执行。处理器 1310 可以被实现为一个或多个 CPU 芯片。

[0062] 网络连接设备 1320 可以采用以下形式:调制解调器、调制解调器组、以太网设备、通用串行总线 (USB) 接口设备、串行接口、令牌环设备、光纤分布式数据接口 (FDDI) 设备、无线局域网 (WLAN) 设备、无线电收发器设备 (如码分多址 (CDMA) 设备)、全球移动通信系统 (GSM) 无线电收发器设备、全球微波接入互操作性 (WiMAX) 设备和 / 或连接至网络的其他公知设备。这些网络连接设备 1320 可以使处理器 1310 能够与互联网、一个或多个电信网络、或者处理器 1310 可从其接收信息或处理器 1310 可向其输出信息的其他网络进行通信。网络连接设备 1320 还可以包括:一个或多个收发器组件 1325,能够以无线方式发送和 / 或接收数据。

[0063] RAM 1330 可以用于存储易失性数据,并可能用于存储由处理器 1310 执行的指令。ROM 1340 是非易失性存储设备,典型地具有比辅助存储器 1350 的存储容量更小的存储容量。ROM 1340 可以用于存储执行指令期间读取的指令和可能的数据。典型地,对 RAM 1330 和 ROM 1340 的访问比对辅助存储器 1350 的访问快。典型地,辅助存储器 1350 由一个或多个磁盘驱动器或磁带驱动器构成,并可以在 RAM 1330 不足够大以保存所有工作数据的情况下用作数据的非易失性存储器或溢出数据存储设备。辅助存储器 1350 可以用于存储以下程序:其中,当选择这些程序以执行时,将这些程序加载至 RAM 1330 中。

[0064] I/O 设备 1360 可以包括液晶显示器 (LCD)、触屏显示器、键盘、键区、开关、拨号盘、鼠标、轨迹球、语音识别器、卡读取器、纸带读取器、打印机、视频监控器或者其他公知的输入或输出设备。此外,收发器 1325 可以被认为是 I/O 设备 1360 的组件而不是网络接口设备 1320 的组件,或者既是 I/O 设备 1360 的组件又是网络接口设备 1320 的组件。

[0065] 针对所有目的,以下两项并入本文以供参考:第 3 代伙伴计划 (3GPP) 技术规范 (TS) 36. 300 和 3GPP TS 36. 321。

[0066] 如本文所描述的,所述示例性实施例提供了一种中继节点。所述中继节点包括提供第一混合自动重传请求 (HARQ) 功能的第一 HARQ 实体。所述中继节点还包括提供第二 HARQ 功能的第二 HARQ 实体。

[0067] 所述示例性实施例还提供了具有不同配置的中继节点。在该不同的配置中,中继节点被配置为从接入节点接收媒体接入控制分组数据单元 (MAC PDU),在不执行循环冗余校验 (CRC) 的情况下解调并解码所述 MAC PDU,转发该 MAC PDU 到用户代理,以及在从所述用户代理接收到否定应答 / 肯定应答信号 (NACK/ACK) 后,转发该 NACK/ACK 到所述接入节点。

[0068] 所述示例性实施例还提供了一种在中继节点中实施的方法,该中继节点包括提供第一混合自动重传请求 (HARQ) 功能的第一 HARQ 实体和提供第二 HARQ 功能的第二 HARQ 实体。所述方法包括:从接入节点接收媒体接入控制分组数据单元 (MAC PDU),以及利用所述第一 HARQ 实体对所述 MAC PDU 执行 HARQ 功能。

[0069] 所述示例性实施例还提供了一种在中继节点中实施的不同方法,该中继节点包括提供第一混合自动重传请求 (HARQ) 功能的第一 HARQ 实体和提供第二 HARQ 功能的第二

HARQ 实体。在该方法中,从接入节点接收媒体接入控制分组数据单元 (MAC PDU)。利用所述第一 HARQ 实体,对所述 MAC PDU 执行第一 HARQ 功能。

[0070] 尽管在本公开中提供了若干实施例,但是应当理解,在不脱离本公开的精神或范围的前提下,可以以许多其他具体形式体现所公开的系统和方法。本示例应被认为是示意性的而非限制性的,并不意在限于此处给出的细节。例如,可以在另一系统中组合或集成各种元素或组件,或者,可以省略或不实现特定特征。

[0071] 此外,在不脱离本公开的范围的前提下,可以将各个实施例中描述和示意为分立或分离的技术、系统、子系统和方法与其他系统、模块、技术或方法进行组合或集成。被示出或讨论为彼此连接或直接连接或通信的其他项目可以通过某种接口、设备或中间组件而间接连接或通信,不论是以电的方式、以机械的方式还是以其他方式。在不脱离此处公开的精神和范围的前提下,本领域技术人员可以确定并作出改变、替换和变更的其他示例。

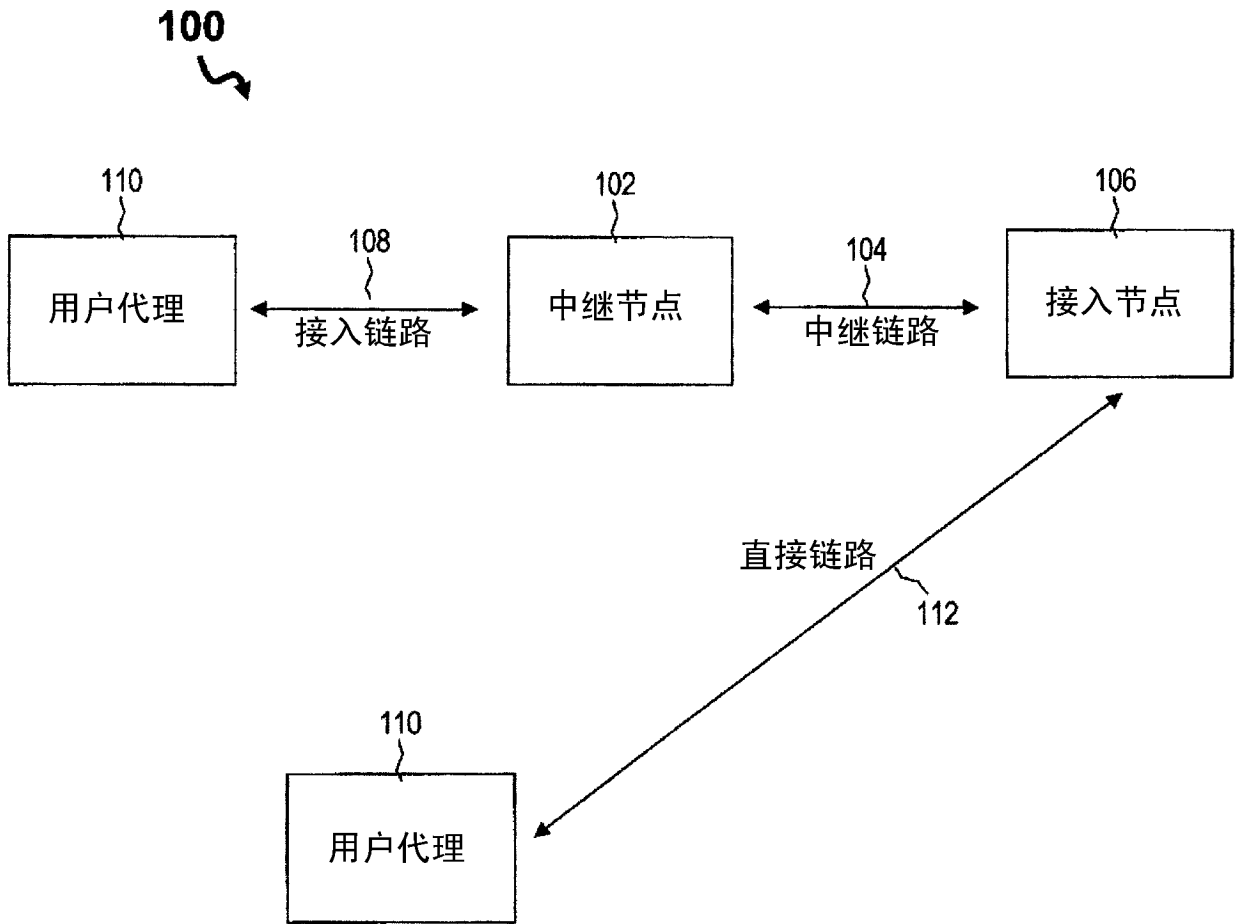


图 1

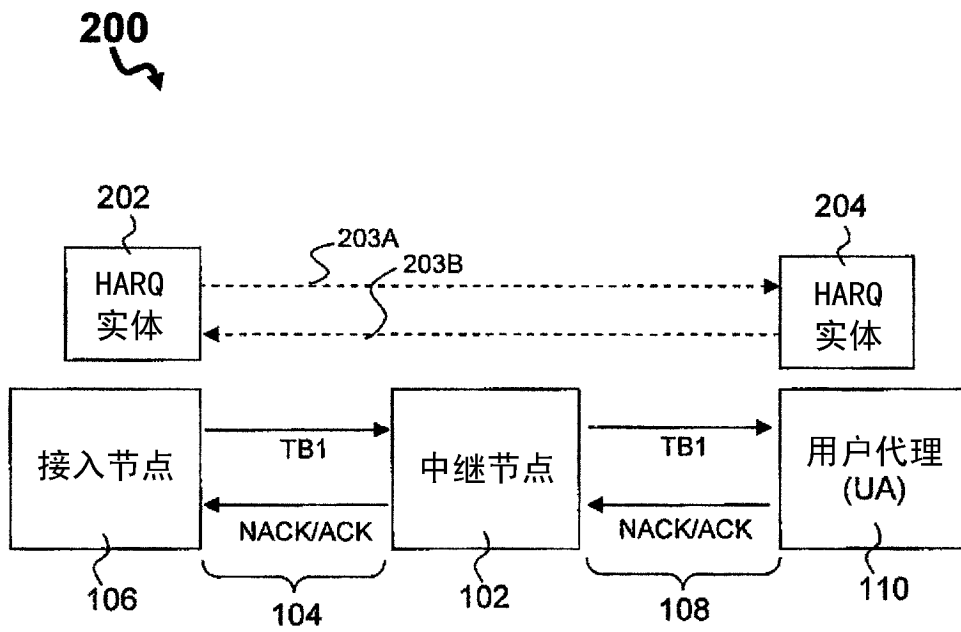


图 2

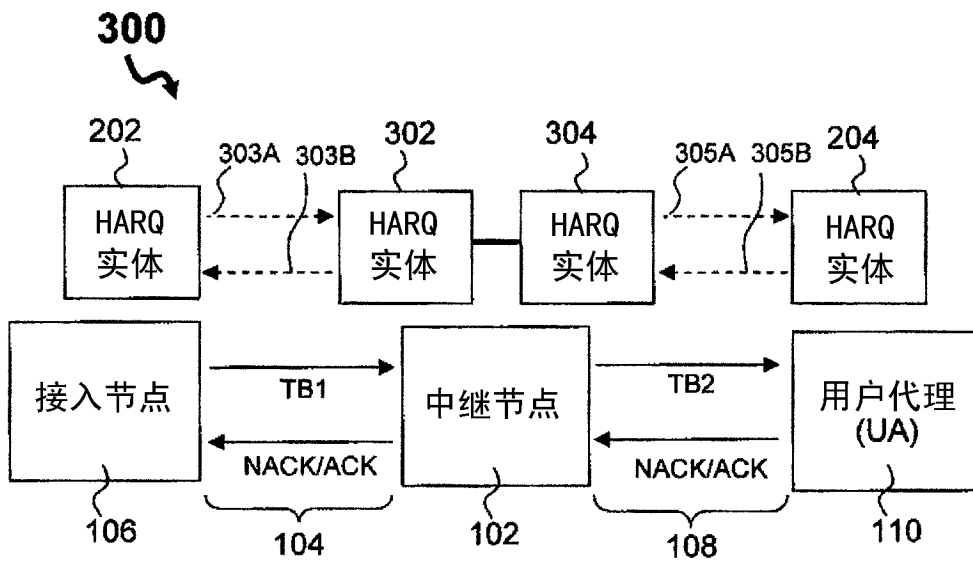


图 3

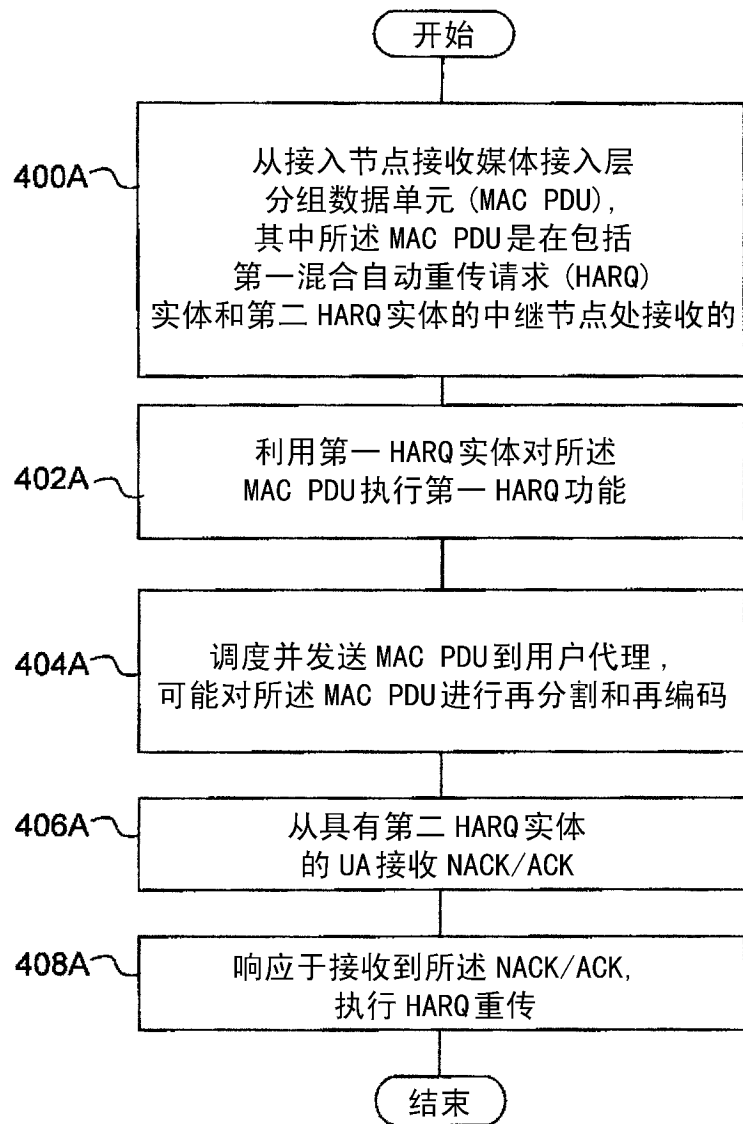


图 4A

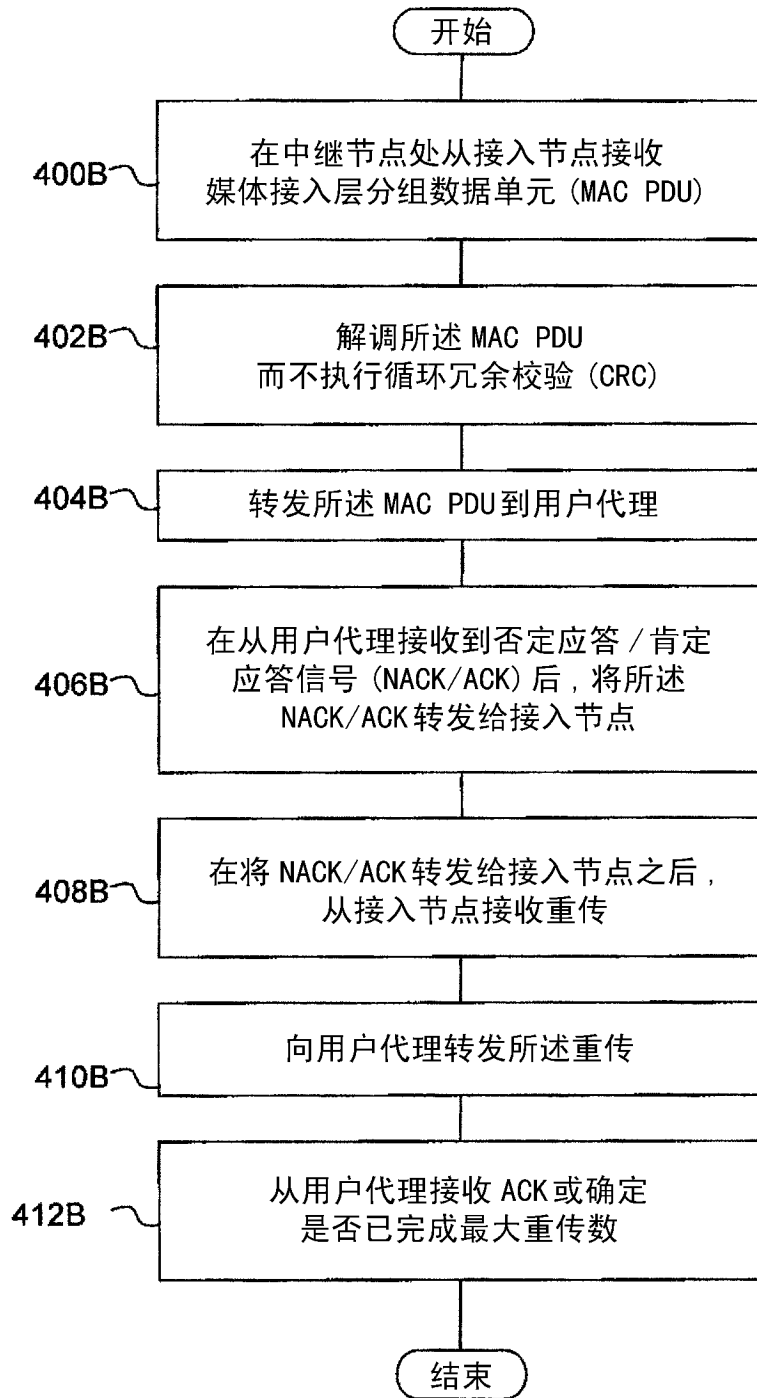


图 4B

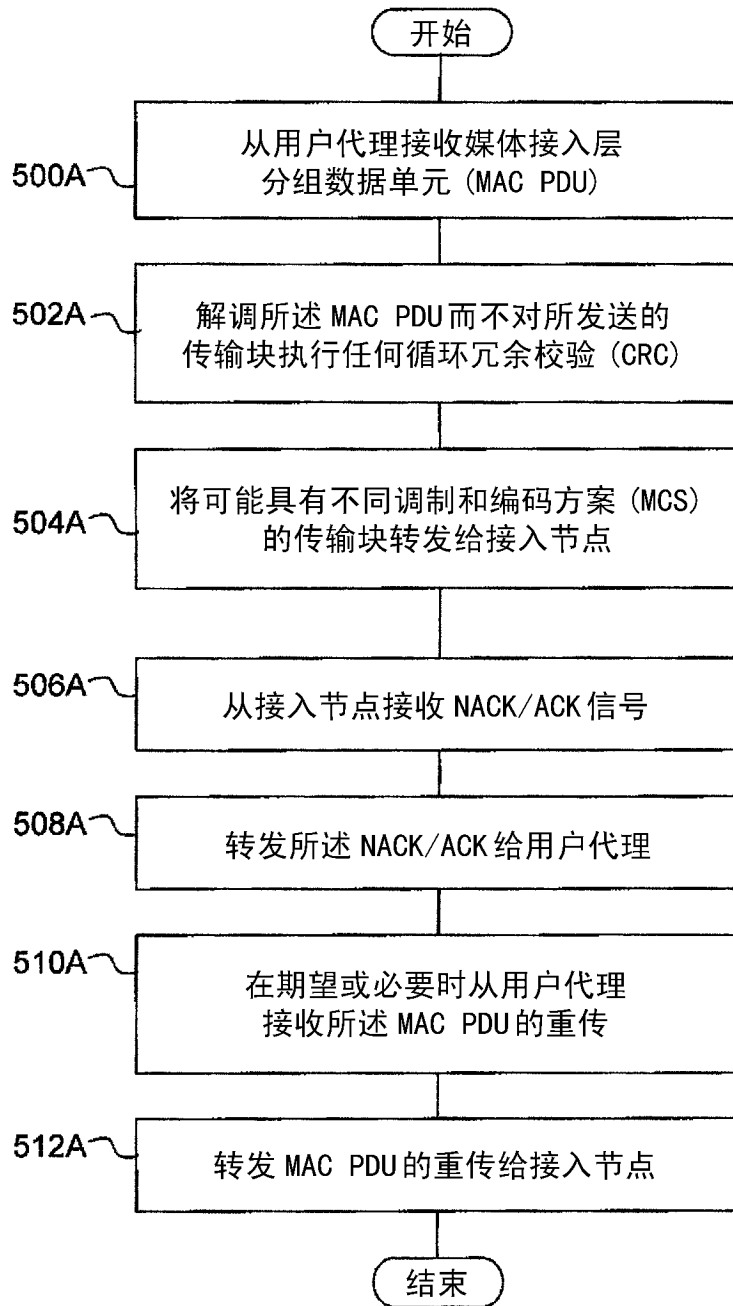


图 5A

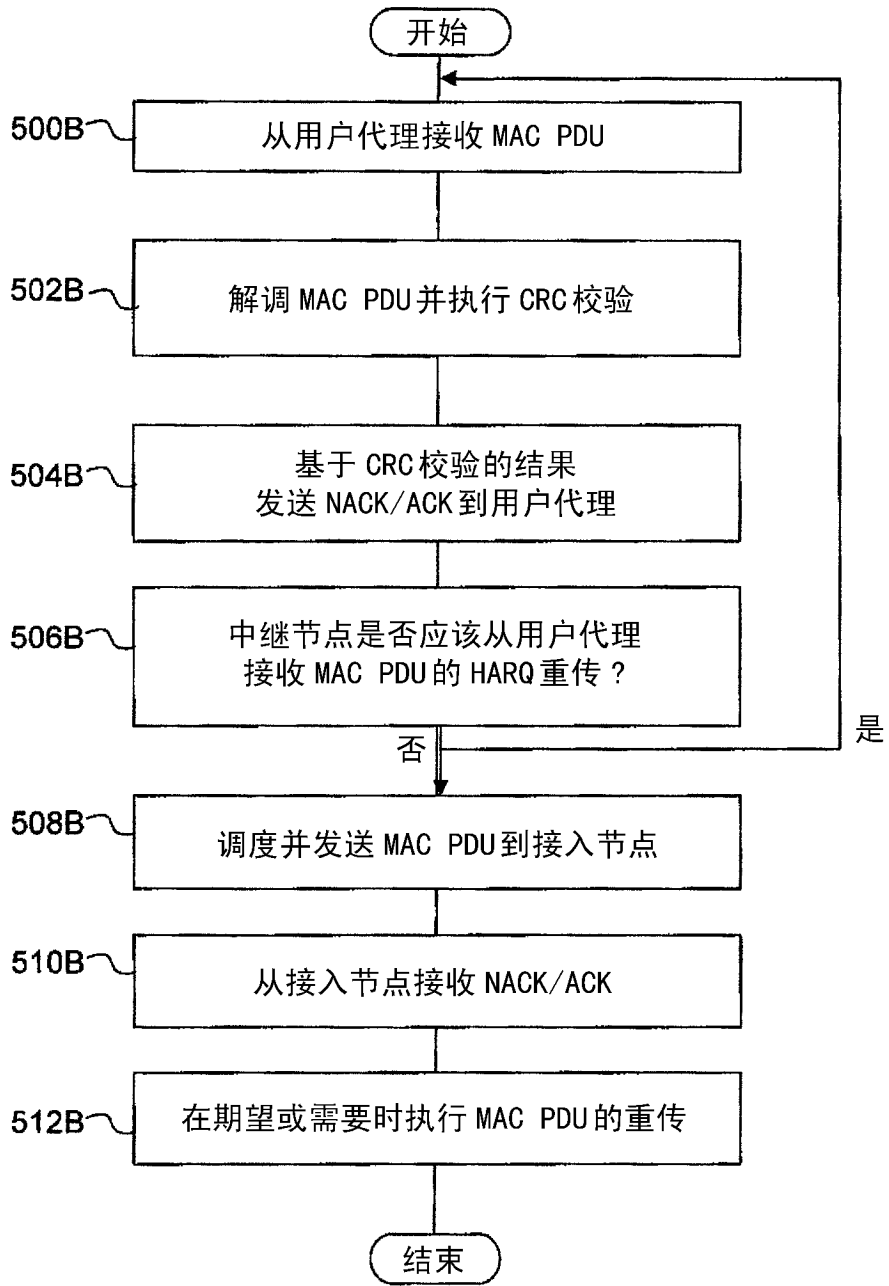


图 5B

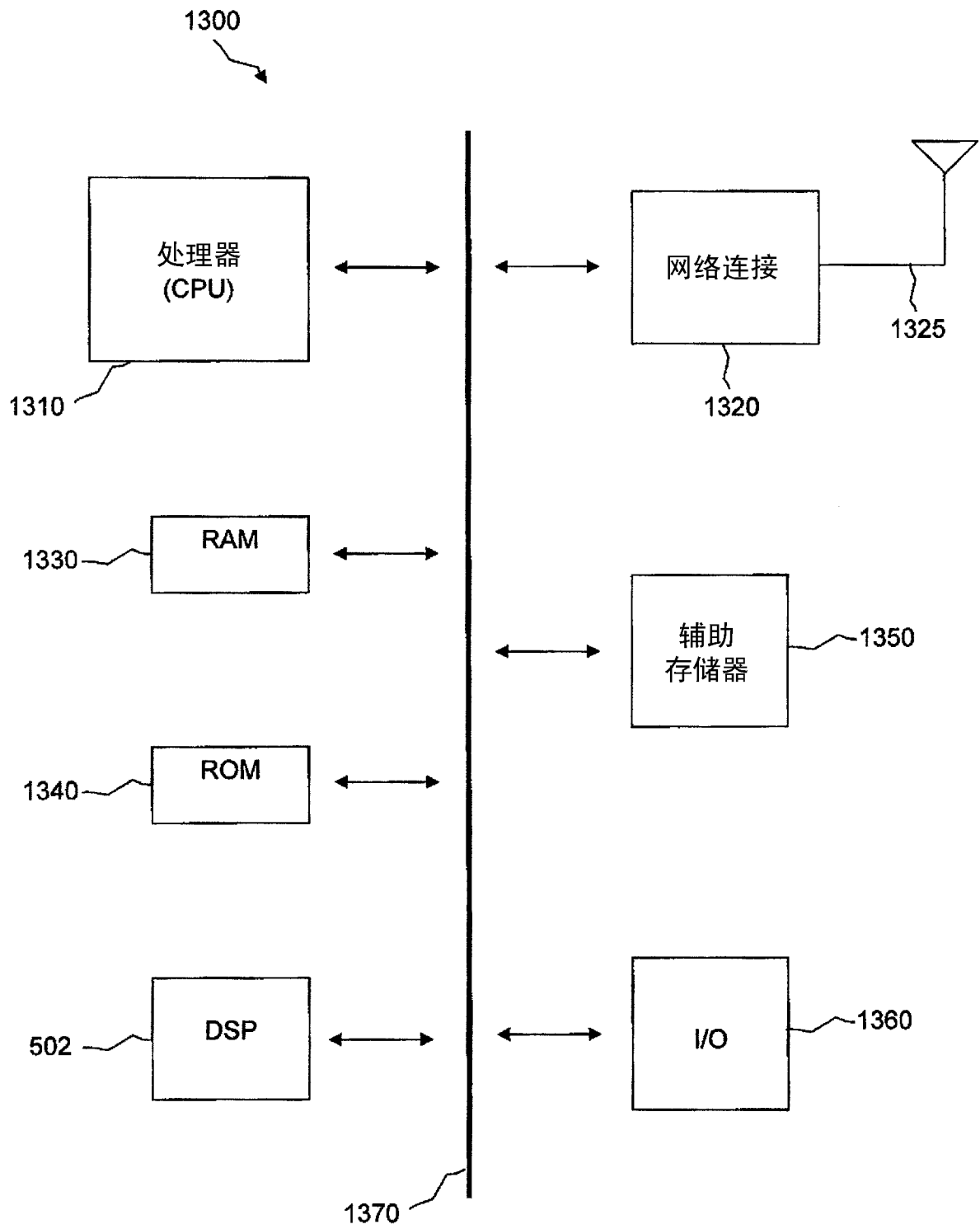


图 6