



(12) 发明专利

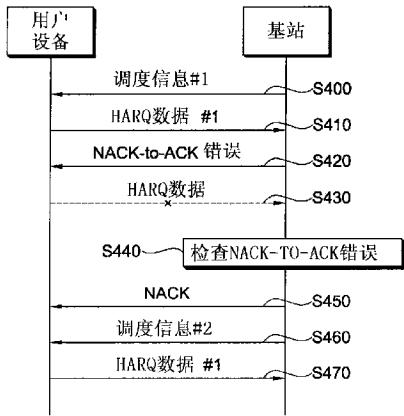
(10) 授权公告号 CN 101622811 B
(45) 授权公告日 2016. 07. 06

(21) 申请号 200880001056. 1	(51) Int. Cl.
(22) 申请日 2008. 07. 21	H04L 1/18(2006. 01)
(30) 优先权数据	(56) 对比文件
10-2007-0116846 2007. 11. 15 KR	EP 1855410 A2, 2007. 11. 14, 说明书
10-2008-0003030 2008. 01. 10 KR	[0005], [0036]-[0043] 段、图 5 和 6.
10-2008-0023453 2008. 03. 13 KR	EP 1770897 A1, 2007. 04. 04, 说明书
(85) PCT国际申请进入国家阶段日	[0082]-[0104] 段、图 7 - 9.
2009. 04. 30	CN 101040557 A, 2007. 09. 19, 全文 .
(86) PCT国际申请的申请数据	EP 1843504 A2, 2007. 10. 10, 全文 .
PCT/KR2008/004236 2008. 07. 21	EP 1855411 A2, 2007. 11. 14, 说明书
(87) PCT国际申请的公布数据	[0005], [0037]-[0042] 段、图 5 和 6.
W02009/064059 EN 2009. 05. 22	审查员 全红红
(73) 专利权人 LG 电子株式会社	
地址 韩国首尔	
(72) 发明人 成斗铉 朴亨镐 崔镇洙 郑载薰	
韩宗英 朴奎镇 李银终 赵汉奎	
(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 张焕生 谢丽娜	

权利要求书1页 说明书10页 附图8页

(54) 发明名称
使用 HARQ 发送数据的方法
(57) 摘要

使用 HARQ 发送数据的方法。提供了一种使用 HARQ 的数据发送方法。该方法包括 :发送上行链路数据、接收针对该上行链路数据的 ACK/NACK 信号、当 ACK/NACK 信号是 ACK 信号时在 HARQ 缓存中保持上行链路数据、以及当接收到用于上行链路数据的重新发送的上行链路调度信息时重新发送上行链路数据。在本发明中,及时地检测 ACK/NACK 信号中的发送错误,并且因此能够高速地发送数据。



1. 一种由发送器执行的、使用混合自动重发请求(HARQ)方案的数据发送的方法,所述方法包括:

向接收器发送上行链路数据;

从接收器接收针对所述上行链路数据的ACK信号;

当从所述接收器接收到所述ACK信号而没有上行链路准许时,在HARQ缓存中保持所述上行链路数据;

当接收到所述ACK信号而没有上行链路准许时,将当前发送的数量增加1,

其中,如果请求重新发送,则发送器确定在重新发送时间处是否存在测量间隙,并且

如果当前发送的数量变得等于所述上行链路数据的发送的最大数量,则刷新所述HARQ缓存。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述上行链路数据是介质访问控制协议数据单元MAC PDU。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,如果接收到所述上行链路准许,则按照所述上行链路准许指示的来设置递增的冗余版本。

4. 根据权利要求1所述的方法,进一步包括:

在确定了HARQ进程之后,把所述当前发送的数量初始化为零。

使用HARQ发送数据的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信,并且更具体地,涉及使用HARQ发送数据的方法。

背景技术

[0002] 标准化下一代移动通信系统,目的是为了有效地与有线和无线通信网络连接,并且提供集成业务,而不是像前代移动通信系统那样限于提供简单的无线电通信业务。除了需要能够处理并且发送诸如图像、无线数据等各种信息的高速大容量通信系统,还需要开发这样的技术,使得通过无线通信网络来发送接近有线通信网络容量的大量数据,而突破仅仅是面向话音的业务。

[0003] 在自动重传请求(ARQ)方案中,当接收器成功地接收了数据时,它把肯定确认(ACK)发送到发送器,使得发送器可以发送新的数据。相反地,当接收器没有正常接收数据时,接收器把否定确认(NACK)发送到发送器,使得发送器可以重新发送该数据。

[0004] 近年来,提出了混合ARQ(HARQ)方案来改善处理数据时的发送效率,HARQ是一种将现有ARQ方案与物理层的信道编码相结合的技术。在HARQ方案中,由于在物理层对数据发送错误进行处理,所以较之在较高层对错误进行处理的ARQ方案,能够更及时地纠正错误。因此,HARQ方案适合于高速数据发送,并且由于这个原因,HARQ方案是第四代通信系统中采用的重要技术。

[0005] 下行链路是指从基站到用户设备的通信,并且上行链路是指从用户设备到基站的通信。在下行链路中,发送器可以是基站的一部分,并且接收器可以是用户设备的一部分。在上行链路中,发送器可以是用户设备的一部分,并且接收器可以是基站的一部分。下文中,HARQ方案中所发送的数据被称为HARQ数据,并且ARQ方案中所发送的数据被称为ARQ数据。

[0006] 由用户设备或基站中存在的至少一个HARQ实体来执行HARQ。HARQ实体允许在等待关于最近的前一数据的发送的成功或不成功接收的反馈(ACK或NACK信号)的同时,对数据的发送进行连续地处理。

[0007] 在上行链路发送中,如果用户设备从基站接收资源指配并且将关联的HARQ信息指示给HARQ实体,则HARQ实体执行由HARQ信息所指示的HARQ进程。在用户设备中,可以使用多个并行HARQ进程来支持HARQ实体。

[0008] 发送器将HARQ数据发送到接收器,并且接收器将ACK/NACK信号发送到发送器。如果发送器从接收器接收到ACK信号,则发送器发送新的HARQ数据。相反地,如果发送器从接收器接收到NACK信号,则发送器重新发送之前所发送的HARQ数据。如果发送器再次接收到NACK信号,则发送器按最大重新发送数量的次数,来重新发送之前所发送的HARQ数据。

[0009] 由于信道条件的降低,错误可能出现在ACK/NACK信号中,使得虽然接收器发送ACK信号但是发送器接收到NACK信号(这被称为ACK-TO-NACK错误),或者相反地,虽然接收器发送NACK信号但是发送器接收到ACK信号(这被称为NACK-TO-ACK错误)。在ACK-TO-NACK错误的情况中,因为虽然接收器已经成功接收到了数据,但发送器还是重新发送数据,所以仅仅

复制数据而不丢失数据。然而,在NACK-TO-ACK错误的情况中,因为虽然接收器未能接收到之前的数据,但发送器还是发送新的数据,而不重新发送之前的数据,所以存在丢失数据的问题。

[0010] 因此,需要一种使用HARQ发送数据的方法,能够减少由ACK/NACK信号中的错误而导致的数据丢失。

发明内容

[0011] 技术问题

[0012] 因此,做出本发明以解决以上问题,并且本发明的目的是提供一种使用HARQ发送数据的方法。

[0013] 技术解决方案

[0014] 根据本发明的一个方面,提供了一种使用HARQ的数据发送的方法。该方法包括:发送上行链路数据;接收针对上行链路数据的ACK/NACK信号;当ACK/NACK信号是ACK信号时,在HARQ缓存中保持上行链路数据;以及当接收到用于上行链路数据的重新发送的上行链路调度信息时,重新发送上行链路数据。

[0015] 根据本发明的另一个方面,提供了一种使用HARQ的数据发送的方法。该方法包括:发送上行链路数据;接收针对上行链路数据的ACK/NACK信号;在接收ACK/NACK信号之后,在HARQ缓存中保持上行链路数据;以及如果ACK/NACK信号是ACK信号并且没有接收到上行链路调度信息,则挂起上行链路数据的重新发送,并且如果ACK/NACK信号是NACK信号并且没有接收到上行链路调度信息,则重新发送上行链路数据。

[0016] 有利效果

[0017] 在本发明中,及时检测ACK/NACK信号中的发送错误,并且因此能够高速地发送数据。

附图说明

[0018] 图1是示出无线通信系统的框图。

[0019] 图2是示出无线电接口协议的控制平面的框图。

[0020] 图3是示出无线电接口协议的用户平面的框图。

[0021] 图4是图示根据本发明实施例的在下行链路发送中执行HARQ的方法的顺序图。

[0022] 图5是图示根据本发明实施例的、考虑到下行链路发送中的NACK-TO-ACK错误的执行HARQ的方法的顺序图。

[0023] 图6是图示根据本发明实施例的、考虑到下行链路发送中的NACK-TO-ACK错误的由用户设备执行HARQ的方法的流程图。

[0024] 图7是图示根据本发明实施例的、考虑到上行链路发送中的NACK-TO-ACK错误的执行HARQ的方法的顺序图。

[0025] 图8是图示根据本发明实施例的、考虑到上行链路发送中的NACK-TO-ACK错误的由基站执行HARQ的方法的流程图。

[0026] 图9是图示根据本发明实施例的、考虑到上行链路发送中的NACK-TO-ACK错误的由用户设备执行HARQ的方法的流程图。

[0027] 图10是图示根据本发明另一个实施例的、考虑到上行链路发送中的NACK-TO-ACK错误的由用户设备执行HARQ的方法的流程图。

[0028] 图11是图示根据本发明另一个实施例的、考虑到在上行链路发送中的ACK-TO-NACK错误的执行HARQ的方法的顺序图。

[0029] 图12是图示根据本发明实施例的、当HARQ实体提供新的HARQ数据时用户设备的HARQ进程的操作的流程图。

[0030] 图13是图示根据本发明实施例的、当HARQ实体指引重新发送时用户设备的HARQ进程的操作的流程图。

[0031] 图14是图示根据本发明实施例的、在上行链路发送中执行HARQ进程的方法的流程图。

具体实施方式

[0032] 图1是示出无线通信系统的框图。无线通信系统被广泛地部署以提供诸如语音、分组数据等各种通信业务。

[0033] 参考图1,无线通信系统包括基站(BS)20和用户设备(UE)10。通常,基站20是与用户设备10通信的固定站,可以用另外的术语来称呼,如节点B、基站收发系统(BTS)、接入点等。可以将一个或多个小区分配给一个基站20。用户设备10能够是固定的或移动的,并且能够被称为诸如移动站(MS)、用户终端(UT)、订户站(SS)、无线装置等的另一个术语。

[0034] 下文中,下行链路指的是从基站20到用户设备10的通信,并且上行链路指的是从用户设备10到基站20的通信。在下行链路中,发送器能够是基站20的一部分,并且接收器能够是用户设备10的一部分。在上行链路中,发送器能够是用户设备10的一部分,并且接收器能够是基站20的一部分。

[0035] 用于上行链路发送和下行链路发送的多址方案可以是互不相同的。例如,可以将正交频分多址(OFDMA)用于下行链路,并且可以将单载波频分多址(SC-FDMA)用于上行链路。

[0036] 可以将任意多址技术应用于无线通信系统。它可以按多址技术为基础,多址技术诸如码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)、频分多址(FDMA)、单载波FDMA(SC-FDMA)、正交频分多址(OFDMA)、或其它公布的调制技术。这些调制技术对从通信系统的多个用户所接收到的信号进行解调,并且因此提高通信系统的容量。

[0037] 基于相关技术中所熟知的开放系统互连(OSI)模型的较低三层,能够将用户设备10和基站20之间的无线电接口协议的层分为L1层(第一层)、L2层(第二层)和L3层(第三层)。

[0038] 图2是示出无线电接口协议的控制平面的框图。图3是示出无线电接口协议的用户平面的框图。

[0039] 参考图2和3,物理层是在物理信道上把信息传送业务提供给上层的第一层。物理层通过传输信道与物理层的上一层介质访问控制(MAC)层相耦合。数据通过传输信道在MAC层和物理层之间进行传送。在不同的物理层之间,即,在发送器的物理层和接收器的物理层之间,数据通过物理信道进行传送。

[0040] 第二层中的MAC层通过逻辑信道把业务提供给无线电链路控制(RLC)层,即,MAC层

的上层。第二层中的RLC层支持可靠数据发送传输。从MAC层所发送的数据单元被称为协议数据单元(PDU)。从MAC层发送到下层的数据被称为MAC PDU。

[0041] 属于第二层的分组数据汇聚协议(PDCP)执行报头压缩功能。当发送诸如IPv4分组或IPv6分组这样的网际协议(IP)分组时,IP分组的报头可以包含相对大的和不必要的控制信息。PDCP层减小IP分组的报头大小,从而有效地发送IP分组。

[0042] 仅在控制平面中定义了属于第三层的无线电资源控制(RRC)层。RRC层用于与无线电承载(RB)的配置、重新配置和释放相关联地控制逻辑信道、传输信道和物理信道。

[0043] 把下行链路物理信道分类为DL-SCH所映射到的物理下行链路共享信道(PDSCH)和用于发送控制信号的物理下行链路控制信道(PDCCH)。PDCCH是下行链路控制信道,通过PDCCH来发送用于物理上行链路共享信道(PUSCH)或PDSCH的控制信息。通过PDCCH来发送上行链路准许和下行链路准许,该上行链路准许是用于上行链路数据发送的调度信息,该下行链路准许是用于下行链路数据发送的调度信息。

[0044] 调度指的是指配无线电资源以及确定用于下行链路发送和上行链路发送的调制和编码方案的过程的一般术语。

[0045] 下文中,所公开的是一种发送HARQ数据的方法,其中基站发送数据,并且用户设备发送针对该数据的ACK/NACK信号。

[0046] 图4是图示根据本发明实施例的在下行链路发送中执行HARQ的方法的顺序图。该图示出了实现HARQ的特定方法,该HARQ被应用于无线分组通信系统的下行链路物理层。图4示出了在针对下行链路数据的ACK/NACK信号的发送中不存在错误的情况。

[0047] 参考图4,基站通过下行链路控制信道将调度信息#1发送到用户设备(S100)。调度信息可以被称为准许或调度准许。调度信息可以包括HARQ信道标识(ID)、新数据指示符(NDI)和冗余版本(RV)的至少一个,该HARQ信道标识(ID)是关于用于发送HARQ数据的信道的信息,新数据指示符(NDI)用于通知调度信息是用于新的HARQ数据发送还是用于重新发送,冗余版本(RV)用于通知HARQ数据的重新发送版本。

[0048] HARQ信道ID是顺序信息,该顺序信息指示了当基站定期地执行一组HARQ时,哪个用户设备执行一组HARQ中的哪个HARQ。HARQ信道ID可以被称为HARQ进程编号。具体地,由于在诸如下行链路发送这样的异步方案的HARQ中,不必保证HARQ的定期执行,所以用户设备首先证实指配到用户设备的HARQ信道ID,并且随后执行HARQ。

[0049] 新数据指示符可以是0或1的位信息。例如,如果新数据指示符是0,则它指示了调度信息是用于重新发送的,而如果新数据指示符是1,则它指示了调度信息是用于新的发送的。

[0050] 在与调度信息#1关联的时间点,基站通过下行链路数据信道将HARQ数据#1发送到用户设备(S110)。HARQ数据是如上所述的HARQ方案中所发送的数据,并且明显的是,HARQ数据的术语可以用具有相同意思的另一个术语来替换。下行链路控制信道可以是PDCCH,并且下行链路数据信道可以是PDSCH。相应的用户设备通过接收下行链路控制信道来得知数据的格式和发送时间点,并且可以接收相应的数据。如果接收HARQ数据#1的用户设备未能解码HARQ数据#1,则用户设备将NACK信号发送到基站(S120)。NACK信号可以通过上行链路控制信道被发送。在这个时候,为了通过将未能接收的HARQ数据#1和接下来成功接收的HARQ数据#1组合来获得分集效果(diversity effect),用户设备不可以从HARQ缓存删除HARQ数

据#1,而是保持HARQ数据。

[0051] 接收NACK信号的基站感觉到对相应用户设备的HARQ数据#1的发送是失败的,并且在适当的时间点发送调度信息#2(S130)。与上行链路数据发送不同,基站将调度信息发送到用户设备,而不考虑下行链路数据发送是失败还是成功。由于基站应该重新发送HARQ数据#1,所以调度信息#2包括与调度信息#1中所包括的HARQ信道ID相同的HARQ信道ID。调度信息#2是用于HARQ数据#1重新发送的调度信息(NID='0')。

[0052] 基站以相同的或新的格式来重新发送相同的HARQ数据#1(S140)。重新接收HARQ#1的用户设备可以通过将重新发送的HARQ数据#1和之前接收到的但未能解码的HARQ数据#1以各种方式组合,来重新尝试解码HARQ数据#1。

[0053] 如果重新接收HARQ数据#1的用户设备成功地解码了HARQ数据#1,则用户设备将ACK信号发送到基站(S150)。ACK信号可以通过上行链路控制信道被发送。接收ACK信号的基站发觉成功地将HARQ数据#1发送到相应的用户设备,并且执行用于发送HARQ数据#2的处理。用于发送ACK/NACK信号的信道被称为ACK/NACK信道。

[0054] 图5是图示根据本发明的实施例的、考虑到下行链路发送中的NACK-TO-ACK错误的执行HARQ的方法的顺序图。

[0055] 参考图5,基站向用户设备发送调度信息#1并且随后发送HARQ数据#1(S200和S210)。调度信息#1可以包括HARQ信道ID、新数据指示符和冗余版本的至少一个,HARQ信道ID是关于用于发送HARQ数据#1的信道的信息,新数据指示符用于通知调度信息#1是用于新的HARQ数据发送还是用于重新发送,冗余版本用于通知HARQ数据#1的重新发送的数量。

[0056] 假定出现了NACK-TO-ACK错误(S220)。由于基站接收到了ACK信号而不是NACK信号,所以基站发送用于发送新的HARQ数据#2的调度信息#2(S230),并且随后发送HARQ数据#2(S240)。在这个时候,基站不从HARQ缓存刷新HARQ数据#1,而是保持HARQ数据#1。

[0057] 用户设备使用接收到的调度信息#2而检查到NACK-TO-ACK错误(S250)。由于应该将HARQ数据#1重新发送到用户设备,所以用户设备期望从基站接收到用于重新发送的调度信息(NDI='0')。然而,当用户设备解码调度信息#2时,调度信息#2包括指示调度信息#2是用于发送新的HARQ数据的新数据指示符(NDI='1'),并且因此用户设备可以得知NACK-TO-ACK错误已经出现了。

[0058] 用户设备将NACK-TO-ACK错误报告给作为上层的RLC层(S260)。可以在RLC层中恢复由HARQ无法恢复的数据。区别于HARQ,ARQ过程要将RLC状态报告消息发送到基站的RLC层,并且从基站的RLC层接收RLC状态报告响应消息。

[0059] 用户设备的RLC层将RLC状态报告消息发送到基站(S270)。发送接收到NACK-TO-ACK错误的用户设备的RLC层证实其中已经发生了接收错误的HARQ数据的顺序信息,并且将RLC状态报告消息发送到基站,以重新发送相应于该顺序信息的HARQ数据。在将NACK-TO-ACK错误传送到RLC层的同时可以接收新的HARQ数据。在这种情况下,用户设备可以根据有关新HARQ数据的CRC检查的结果来发送ACK/NAK信号。

[0060] 基站发送调度信息#3,并且重新发送HARQ数据#1(S280和S290)。调度信息#3是用于HARQ数据#1的重新发送的调度信息。当基站的RLC层从用户设备接收到RLC状态报告响应消息时,它得知应该重新发送相应于顺序信息的HARQ数据。随后,基站从HARQ缓存刷新HARQ数据#1。

[0061] 如果在执行HARQ中不考虑NACK-TO-ACK错误,则接收ACK的基站仅发送新的HARQ数据,并且不执行重新发送,并且因此将出现数据的丢失。相反地,如果考虑NACK-TO-ACK错误,则虽然基站接收到了ACK,它也不从HARQ缓存删除HARQ数据,直至NACK-TO-ACK错误被清楚地标识。因此,当由于NACK-TO-ACK错误而发送间断HARQ数据时,基站迅速地重新发送相应于省略的顺序编号的HARQ数据,使得用户设备可以将HARQ数据传送到上层,而没有数据的丢失。

[0062] 图6是图示了根据本发明实施例的、考虑到下行链路发送中的NACK-TO-ACK错误的由用户设备执行HARQ的方法的流程图。

[0063] 参考图6,用户设备接收调度信息(S300)。调度信息也被称为下行链路准许,该下行链路准许包括诸如调制编码方案(MCS)、资源指配状态、多输入多输出(MIMO)等这样的信息。该下行链路准许可以通过物理下行链路控制信道(PDCCH)被接收,该物理下行链路控制信道(PDCCH)是控制信道。调度信息可以是用于新的HARQ数据或用于和之前接收到的HARQ数据相同的HARQ数据。

[0064] 用户设备检查NACK-TO-ACK错误(S310)。如果检查NACK-TO-ACK错误的结果是错误出现在ACK/NACK信号的发送中,则用户设备将ACK信号认作是NACK信号,并且将指示检查结果的ACK/NACK错误消息发送到基站(S320)。当错误出现在ACK/NACK发送中时,可以多样地选择处理错误的方法。

[0065] 根据示例,ACK/NACK错误消息可以是在RLC层中所处理的RLC状态协议数据单元(PDU)。如上所述,当在发送HARQ数据的同时省略一些HARQ数据时,接收器的RLC层可以将用于报告HARQ数据的省略的RLC状态报告消息发送到发送器的RLC层。

[0066] 根据另一个示例,ACK/NACK错误消息可以从MAC层发送的消息,MAC层是RLC层的下层。这用以进一步及时地适应错误恢复。

[0067] 由于处理NACK-TO-ACK错误的方法是具体实现的问题,所以还存在除了上述方法以外的其他各种方法。

[0068] 如果错误没有出现在ACK/NACK信号的发送中(当用户设备重新接收之前接收的HARQ数据时),则用户设备可以结合之前接收的并且在HARQ缓存中存储的HARQ数据来解码重新接收到的HARQ数据(S330)。

[0069] 调度信息可以仅包括新数据指示符。或者,调度信息可以仅包括冗余版本。或者,调度信息可以包括新数据指示符和冗余版本二者。

[0070] 目前为止所描述的一种发送下行链路HARQ数据的方法,其中基站将数据发送到用户设备,并且用户设备将与数据相关的ACK/NACK信号反馈到基站。下文中,将描述一种发送上行链路HARQ数据的方法,其中用户设备将数据发送到基站,并且基站将与数据相关的ACK/NACK信号反馈到用户设备。

[0071] 图7是图示了根据本发明实施例的、考虑到上行链路发送中的NACK-TO-ACK错误的执行HARQ的方法的顺序图。

[0072] 参考图7,基站将调度信息#1发送到用户设备(S400),并且用户设备基于调度信息#1将HARQ数据#1发送到基站(S410)。调度信息#1可以是上行链路准许,该上行链路准许包括诸如用户设备的MCS、资源指配状态、MIMO等这样的信息。调度信息#1可以包括新数据指示符(NDI)和冗余版本(RV)的至少一个,新数据指示符(NDI)用于指示调度信息是用于新

发送的还是用于重新发送的,冗余版本用于通知HARQ数据的重新发送的数量。

[0073] 假定出现了NACK-TO-ACK错误(S420)。如果在上行链路HARQ数据中存在CRC错误,则基站可以在发送NACK信号的同时发送调度信息。然而,为了减少由控制信息所引起的系统开销,基站可以不显式地发送用于用户设备重新发送HARQ数据的调度信息。

[0074] 虽然用户设备接收到ACK信号,但是它不刷新HARQ缓存中所存储的HARQ数据#1。即,用户设备不清空HARQ缓存。这是由于当发现了NACK-TO-ACK错误时,用户设备应该重新发送之前的HARQ数据#1。

[0075] 由于用户设备已经接收到了ACK信号,它期望用于新的HARQ数据#2的发送的调度信息#2。然而,当基站发送NACK信号时,基站不把新的调度信息发送到用户设备,但是允许用户设备基于之前的调度信息来发送HARQ数据。如果调度信息是上行链路准许,则可以通过PDCCH来发送上行链路准许。如果当用户设备成功解码PDCCH时,没有上行链路准许被指派给用户设备,则用户设备不发送任何HARQ数据而是等待(S430)。

[0076] 基站检查NACK-TO-ACK错误(S440)。如果用户设备发送针对基站所发送的NACK重新发送HARQ数据#1,则基站可以判定不存在错误。相反地,如果用户设备不重新发送HARQ数据#1,则基站可以判定存在NACK-TO-ACK错误。

[0077] 还可以有用来确定NACK-TO-ACK错误的其他各种方法。例如,通过测量在某段时间从用户设备接收到的信号的能量水平,可以确定NACK-TO-ACK错误。如果接收到的信号的测量值某个时间段低于预定阈值,则基站可以确定NACK-TO-ACK错误。这是关于具体实现的问题,并且还有按各种方式来实现检查NACK-TO-ACK错误的方法。本发明不限于使用是否接收到HARQ数据来确定NACK-TO-ACK错误。

[0078] 如果基站确定了NACK-TO-ACK错误,它可以重新发送NACK信号(S450)。很显然,基站是否重新发送NACK信号是可选的。基站发送用于HARQ数据#1的重新发送的调度信息#2(NDI='0')(S460)。由于调度信息#2是用于HARQ数据#1的重新发送,所以用户设备可以得知存在NACK-TO-ACK错误。因此,用户设备基于调度信息#2来重新发送HARQ缓存中所存储的HARQ数据#1(S470)。

[0079] 调度信息#1和#2可以仅包括新数据指示符。或者,调度信息#1和#2可以仅包括冗余版本。或者,调度信息#1和#2可以包括新数据指示符和冗余版本二者。

[0080] 图8是图示了根据本发明实施例的、考虑到上行链路发送中的NACK-TO-ACK错误的由基站执行HARQ的方法的流程图。

[0081] 参考图8,无法适当解码HARQ数据的基站将NACK信号发送到用户设备(S500)。基站使用从用户设备接收到的HARQ数据来检查NACK-TO-ACK错误(S510)。如果存在NACK-TO-ACK错误(即,如果测量得到HARQ数据的信号值低于阈值),则基站将NACK信号重新发送到用户设备,并且将用于HARQ数据重新发送的调度信息发送到用户设备(S520)。

[0082] 图9是图示了根据本发明实施例的、考虑到上行链路发送中的NACK-TO-ACK错误的由用户设备执行HARQ的方法的流程图。

[0083] 参考图9,用户设备接收ACK/NACK信号(S600)。用户设备无法得知在ACK/NACK信号中是否存在错误。因此,用户设备不清空HARQ缓存,而是保持之前发送的并且在HARQ缓存中所存储的HARQ数据。随后,用户设备等待,直到从基站接收到了调度信息。

[0084] 用户设备接收调度信息(S610)。调度信息可以是上行链路准许,该上行链路准许

包括用户设备的MCS、资源指配状态、MIMO等。当调度信息包括新数据指示符时,用户设备通过新数据指示符可以得知调度信息是用于新的发送的还是用重新发送的。

[0085] 用户设备检查NACK-TO-ACK错误(S620)。用户设备检查NACK-TO-ACK错误来确定用户设备的HARQ实体是否执行重新发送。即,如果存在NACK-TO-ACK错误,则用户设备执行重新发送,而如果不存在NACK-TO-ACK错误,则用户设备执行新的发送。

[0086] 如果HARQ缓存非空或者调度信息是用于重新发送,则HARQ实体命令HARQ进程来执行重新发送(S630)。即,HARQ实体命令HARQ进程来执行重新发送,而不考虑ACK/NACK信号,但是考虑调度信息的新数据指示符和HARQ缓存的状态。HARQ进程具有当前发送的数量(NCT),并且每当从HARQ实体接收到了用于执行重新发送的指令时都使NCT递增1,该当前发送的数量(NCT)是针对在HARQ缓存中当前存储的HARQ数据所发生的发送的数量。

[0087] 另一方面,如果ACK/NACK信号不是ACK信号,调度信息也不用于重新发送,则HARQ进程根据来自HARQ实体的指令来执行重新发送。

[0088] 如果调度信息是用于新的发送,则HARQ实体根据调度信息来命令HARQ进程执行新的发送(S640)。

[0089] 另一方面,如果虽然基站在发送ACK信号之后已经发送了用于新的发送的调度信息,但是基站没有检测到关于从用户设备所发送的新的HARQ数据的信号,则基站可以终止相应HARQ进程,并且重新发送用于新的发送的调度信息,而不是重新发送用于之前接收到的HARQ数据的重新发送的调度信息。

[0090] 图10是图示了根据本发明另一个实施例的、考虑到上行链路发送中的NACK-TO-ACK错误的由用户设备执行HARQ的方法的流程图。这里,调度信息可以是上行链路准许,指示了用户设备执行上行链路发送所需要的诸如资源指配、调制、编码等这样的信息。上行链路准许被调度,使得在每个发送时间间隔(TTI)期间通过PDCCH被发送到用户设备,或者作为随机接入响应被发送。随机接入响应是对随机接入请求的响应,随机接入请求是由用户设备在用于与基站连接的初始阶段中通过随机接入信道(RACH)发送到基站的。

[0091] 当针对每个给定的TTI指示上行链路准许时,用户设备的HARQ实体识别其中产生数据发送的HARQ进程。

[0092] 参考图10,用户设备的HARQ实体确定调度信息是否用于新的发送(S700)。如果基站将用于新的发送的调度信息发送到用户设备,则这指的是,基站针对用户设备之前所发送的HARQ数据反馈ACK信号。相反地,如果基站不单独地向用户设备发送调度信息,或者将用于重新发送的调度信息发送到用户设备(即,没有上行链路准许或用于重新发送的上行链路准许),则这指的是,基站针对用户设备之前所发送的HARQ数据将NACK信号反馈到用户设备。

[0093] 如果调度信息是用于新的发送,则用户设备将其通知给上行链路优先实体(UPE)(S710)。HARQ实体检查UPE在给定TTI期间是否指示新的HARQ数据的发送(S720)。

[0094] 如果UPE指示需要新的HARQ数据的发送,则HARQ实体从复用和装配实体获得要被发送的MAC PDU(S730)。HARQ实体指引相应于给定TTI的HARQ进程使用标识的参数来生成新的有效负载的发送(S740)。

[0095] 如果UPE没有指示需要新的HARQ数据的发送,则HARQ实体刷新存储HARQ数据的HARQ缓存(S750)。

[0096] 如果调度信息没有指示新数据的发送,并且随后用户设备接收用于重新发送的调度信息,或者用于给定TTI的HARQ进程的HARQ缓存具有HARQ数据而不为空,则HARQ实体指引HARQ进程来生成重新发送(S760)。

[0097] 在下文描述了不从HARQ缓存刷新HARQ数据而是将HARQ数据保持在HARQ缓存中的原因。如果在最近的前一个TTI期间反馈了ACK信号,而在下一个TTI期间没有接收到上行链路准许或者上行链路准许是用于重新发送的,则用户设备可以确定已经出现了NACK-TO-ACK错误。考虑到这种NACK-TO-ACK错误的可能性,HARQ进程不刷新HARQ缓存并且保持HARQ数据。因此,虽然在每个TTI期间都接收ACK,但是HARQ进程也不清空HARQ缓存,并且基于最近的下一个TTI的上行链路准许来确定NACK-TO-ACK错误。HARQ进程基于这种NACK-TO-ACK错误的确定来执行HARQ数据的重新发送或者刷新HARQ缓存。

[0098] 图11是图示了根据本发明另一个实施例的、考虑到上行链路发送中的ACK-TO-NACK错误的执行HARQ的方法的顺序图。

[0099] 参考图11,基站将调度信息#1发送到用户设备(S800)。用户设备基于调度信息#1来将HARQ数据#1发送到基站(S810)。假定ACK-TO-NACK错误出现(S820)。由于用户设备无法得知ACK/NACK信号中是否存在错误,所以用户设备不清空HARQ缓存,而是保持HARQ缓存中所存储的HARQ数据#1。

[0100] 用户设备检查ACK-TO-NACK错误(S830)。可以通过确定在某个时间段 ΔT 内是否从基站接收到新的调度信息#2来检查ACK-TO-NACK错误。这里,某个时间段 ΔT 可以是传输时间间隔(TTI)。例如,可以将TTI定义为其间数据以一组传输块的形式到达编码/复用单元的时间段,诸如10ms、20ms、40ms或80ms。又例如,可以将TTI定义为其间发送子帧的时间段。

[0101] 存储HARQ数据#1的用户设备等待某个时间段 ΔT ,直至接收到用于新的HARQ数据#2的发送的调度信息#2。然而,当基站发送ACK信号时,它可以单独地将新的调度信息#2发送到用户设备,使得用户设备可以发送新的HARQ数据#2。因此,如果在某个时间段 ΔT 内从基站发送了用于新的数据发送的调度信息#2(这是虽然用户设备接收到NACK信号但是基站事实上发送ACK信号的情况),则用户设备确定已经出现了ACK-NACK错误,并且刷新HARQ缓存中所存储的HARQ数据#1(S840)。用户设备基于调度信息#2将HARQ数据#2发送到基站(S850)。

[0102] 图12是图示了根据本发明实施例的、当HARQ实体提供新的HARQ数据时用户设备的HARQ进程的操作的流程图。

[0103] 参考图12,如果确定了HARQ进程,则将NCT初始化为0(S900)。每个HARQ进程维持一个NCT。HARQ实体将当前的递增冗余版本(CURRENT_IRV)设置为0(S910)。HARQ实体将MAC PDU存储在关联的HARQ缓存中(S920)。HARQ进程生成关于MAC PDU的HARQ数据的发送(S930)。

[0104] 图13是图示了根据本发明实施例的、当HARQ实体指引重新发送时用户设备的HARQ进程的操作的流程图。

[0105] 参考图13,HARQ进程确定重新发送时间处是否存在测量间隙(S100)。如果存在测量间隙,则HARQ进程使NCT增加1(S1010)。这里,将用户设备设置为发送的最大数量,该发送的最大数量通常被应用于所有逻辑信道和HARQ进程。如果NCT变得等于发送的最大数量,则HARQ进程刷新HARQ缓存。

[0106] 如果不存在测量间隙,则HARQ进程确定是否在PDCCH上接收到了用于重新发送的调度信息(S1020)。如果接收到了调度信息,则HARQ进程按照调度信息所指示的来设置当前递增的冗余版本(CURRENT_IRV)(S1030)。HARQ进程生成HARQ数据的发送(S1050)。

[0107] 如果没有接收到调度信息,则HARQ进程确定是否接收到针对在最近的前一个TTI期间所发送的相同数据的ACK信号(S1040)。如果接收到了针对在最近的前一个TTI期间所发送的相同数据的ACK信号,则使NCT增加1(S1010)。如果没有接收到针对在最近的前一个TTI期间所发送的数据的ACK信号,则HARQ进程生成HARQ数据的发送(S1050)。

[0108] 由于用户设备的HARQ实体无法得知在ACK/NACK信号中是否存在错误,所以虽然接收到了ACK信号,但是用户设备也不刷新HARQ缓存,而是保持在HARQ缓存中所存储的HARQ数据。这是因为当将ACK信号识别为NACK-TO-ACK错误时,用户设备应该重新发送之前的HARQ数据。即,虽然接收到了ACK信号,但是考虑到ACK信号是NACK信号的可能性,用户设备临时地挂起上行链路发送(在这个时候,不刷新HARQ缓存)。另一方面,用户设备通过持续地监视是否接收到调度信息、由调度信息所指示的目标等,来自适应地确定是否重新发送HARQ数据,并且因此可以实现更加稳定的数据发送。

[0109] 图14是图示了根据本发明实施例的、在上行链路发送中执行HARQ进程的方法的流程图。

[0110] 参考图14,用户设备将HARQ数据发送到基站(S1100)。用户设备从基站接收针对HARQ数据的ACK/NACK信号(S1110)。用户设备驱动计时器(S1120)。在驱动计时器之后,用户设备确定在某个时间段 ΔT 内是否接收到了调度信息(S1130)。如果在某个时间段 ΔT 内没有接收到调度信息,则用户设备将ACK/NACK信号确定为NACK信号(S1140)。如果将ACK/NACK信号确定为NACK信号,则用户设备重新发送HARQ数据(S1150)。

[0111] 如果在某个时间段 ΔT 内接收到了调度信息,则用户设备将ACK/NACK信号确定为ACK信号(S1160)。如果将ACK/NACK信号确定为ACK信号,则用户设备刷新在HARQ缓存中所存储的HARQ数据(S1170),并且基于新的调度信息发送HARQ数据。

[0112] 上述所有的功能可以由诸如微处理器、控制器、微控制器、专用集成电路(ASIC)等基于被编码用以执行这些功能的软件、程序代码等来操作的处理器来执行。基于本发明的描述,对于那些本领域中技术人员,代码的设计、开发和实现是显而易见的。

[0113] 虽然已经参考若干优选实施例描述了本发明,但是描述是用于说明本发明的,而不应该被解释为用于限制本发明。在不背离权利要求所限定的本发明范围的情况下,本领域中的技术人员可以做出各种修改和改变。

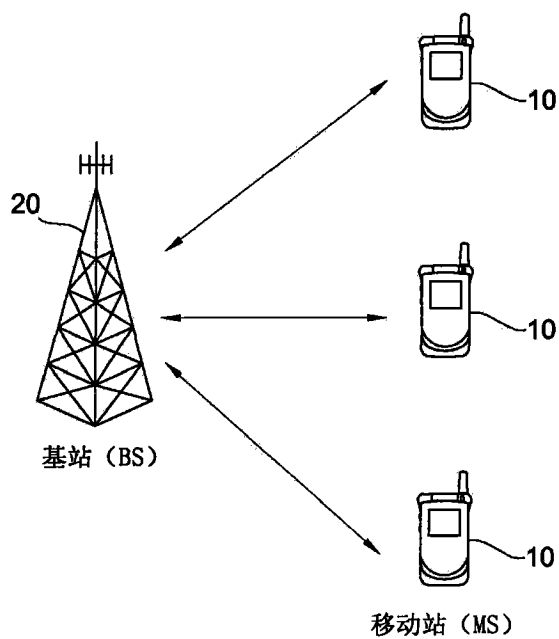


图1

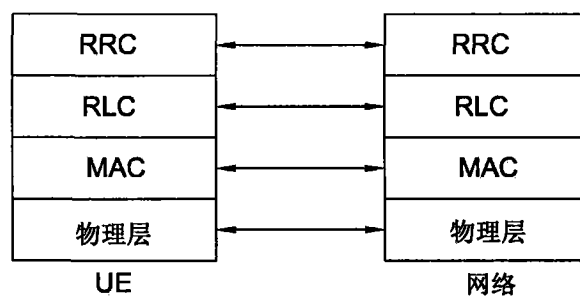


图2

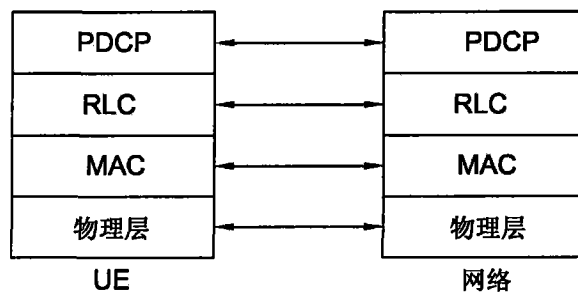


图3

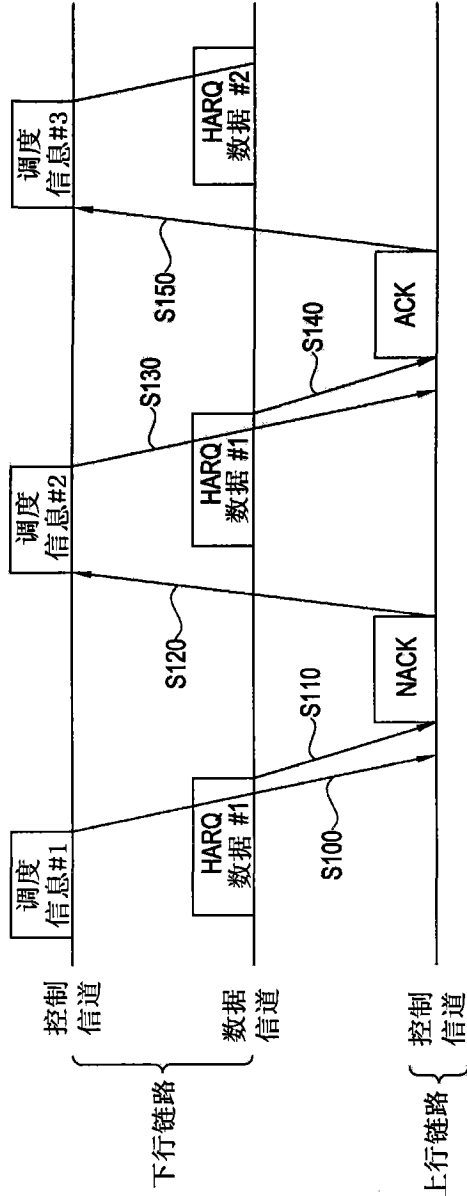


图4

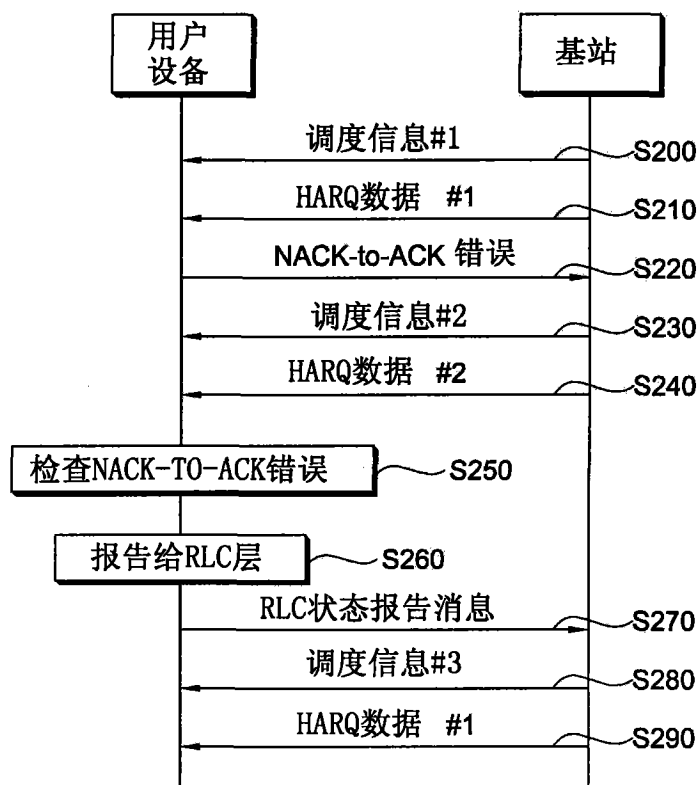


图5

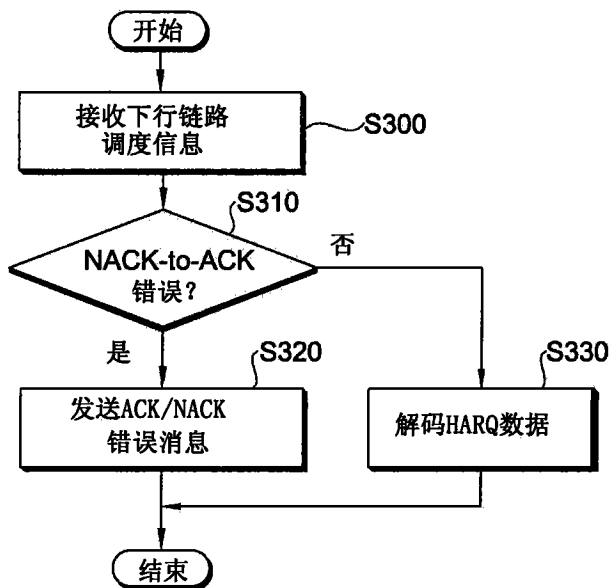


图6

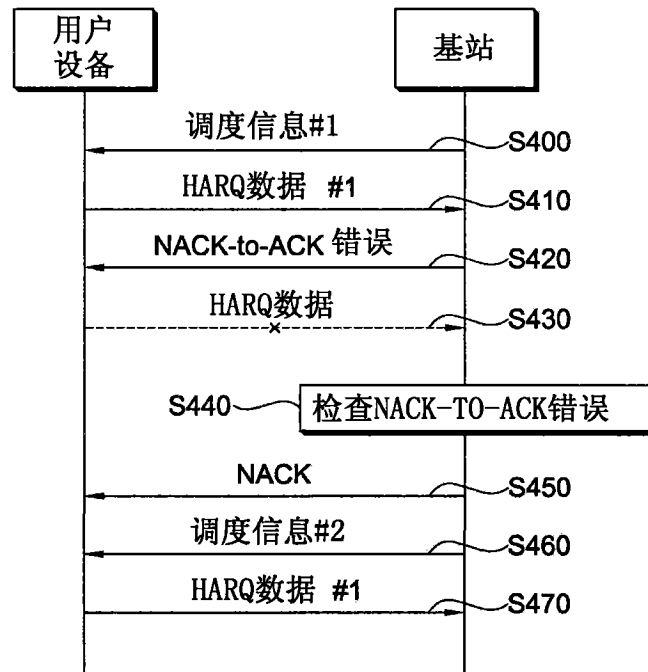


图7

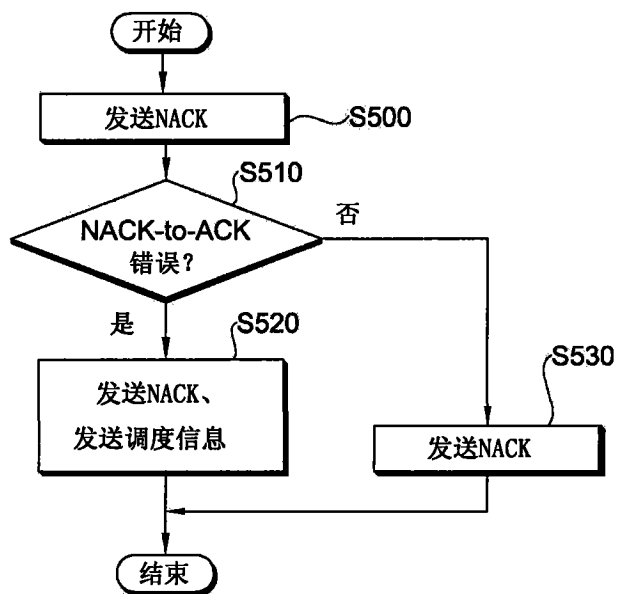


图8

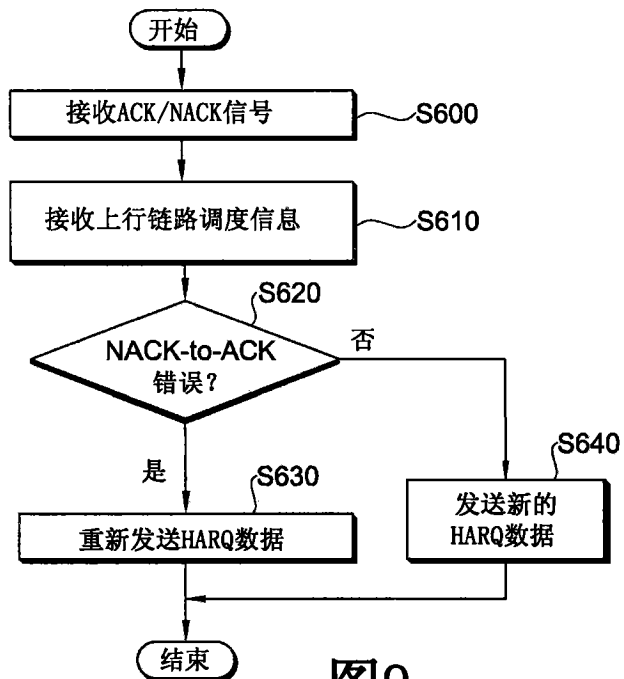


图9

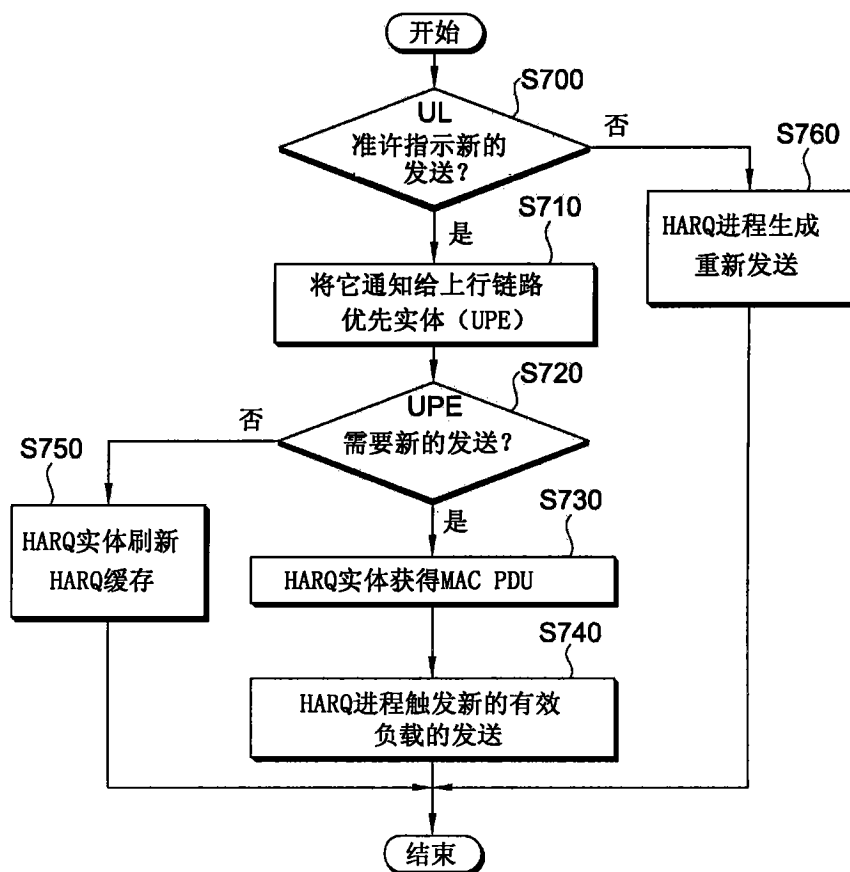


图10

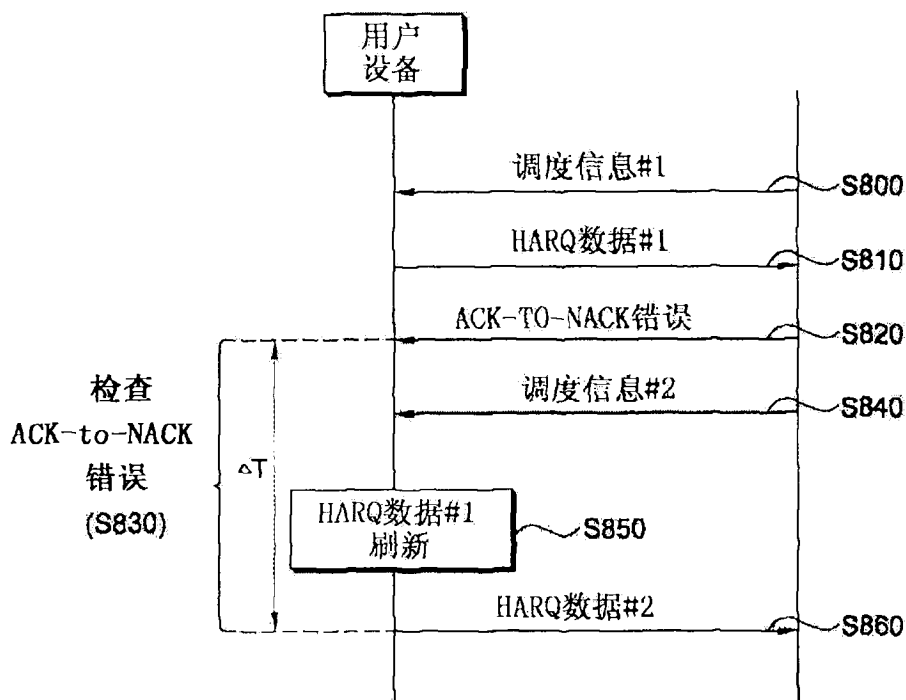


图11

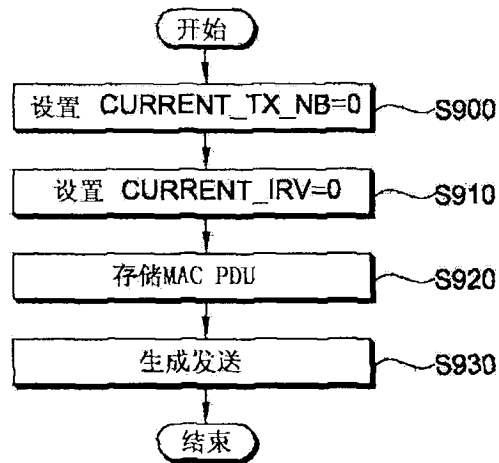


图12

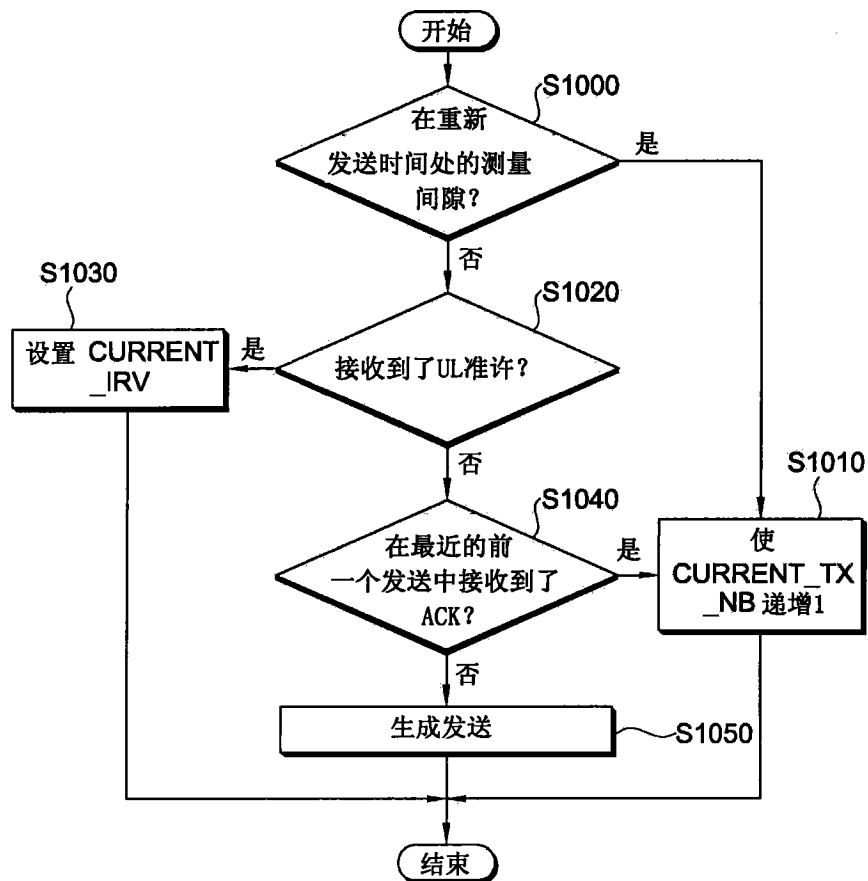


图13

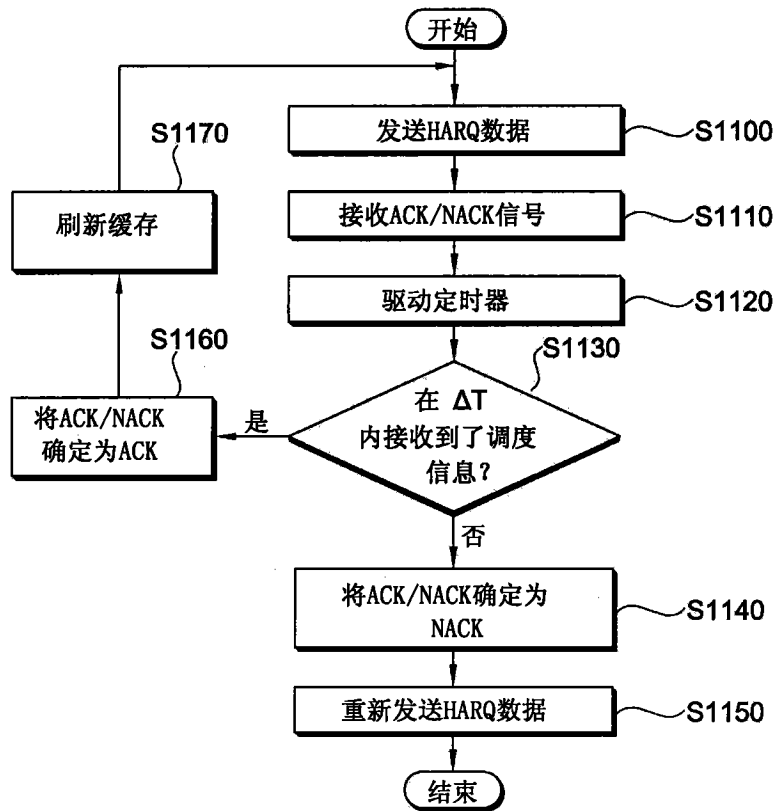


图14