



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106031072 A

(43)申请公布日 2016. 10. 12

(21)申请号 201580009362.X

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2015.02.13

H04L 1/18(2006.01)

(30)优先权数据

14/183,219 2014.02.18 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.08.18

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/CN2015/073034 2015.02.13

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2015/124089 EN 2015.08.27

(71)申请人 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 贝塔·朱克 侯赛因·尼克泊

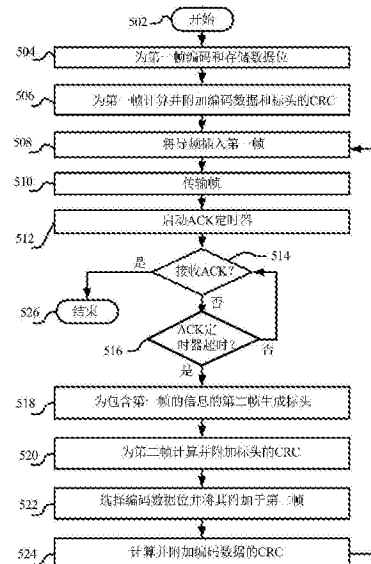
权利要求书3页 说明书9页 附图7页

(54)发明名称

一种HARQ帧数据结构以及在采用盲检的系统中使用HARQ进行传输与接收的方法

(57)摘要

HARQ帧数据结构以及在采用盲检的系统中使用HARQ进行传输和接收的方法。在一个实施例中,通过HARQ在信道上传输的方法包括将包含数据的第一帧传输给盲检接收器,并向所述盲检接收器传输包含至少部分所述数据和所述第一帧的信息的第二帧。



1.一种通过混合自动重传请求(hybrid automatic repeat request,HARQ)在信道上传输的方法,其特征在于,包括:

通过盲检协议向接收器传输包含数据的第一帧;

通过所述盲检协议向所述接收器传输包含至少部分所述数据和所述第一帧的信息的第二帧。

2.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一帧的信息包括用于传输所述第一帧的资源单元(resource unit,RU)。

3.根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述RU包括传输所述第一帧的时频资源信息。

4.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第二帧包括:

包含所述部分数据的数据字段;

包含所述第一帧的信息的标头字段。

5.根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述第二帧包括对所述数据字段的循环冗余校验(cyclic redundancy check,CRC)。

6.根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述传输所述第二帧包括:

将第一调制和编码应用于所述数据字段;

将第二调制和编码应用于所述标头字段,其中,所述第一调制和编码与所述第二调制和编码不同。

7.根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述传输所述第一帧包括将第一调制和编码应用于在所述第一帧中包含该数据的第一数据字段,所述传输所述第二帧包括将第二调制和编码应用于所述第二帧的所述标头字段,其中,所述第一调制和编码与所述第二调制和编码不同。

8.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一帧缺少标头。

9.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第二帧包括对所述第一帧的信息的循环冗余校验(cyclic redundancy check,CRC)。

10.一种通过混合自动重传请求(hybrid automatic repeat request,HARQ)在信道上接收的方法,其特征在于,包括:

通过盲检检测和尝试解码包含数据的第一帧;

通过盲检检测包含至少部分所述数据和所述第一帧的信息的第二帧;

解码所述第一帧的信息并将所述信息应用于关联所述第一帧与所述部分数据并将其合并为组合帧;

解码所述组合帧。

11.根据权利要求10所述的方法,其特征在于,还包括:确定用于所述第一帧的信道的资源单元(resource unit,RU),其中,所述第一帧的信息包括所述RU。

12.根据权利要求11所述的方法,其特征在于,还包括:当所述尝试解码失败时,根据所述RU存储所述第一帧。

13.根据权利要求11所述的方法,其特征在于,所述第一帧的信息包括所述帧的序列号。

14.根据权利要求10所述的方法,其特征在于,还包括:为所述第一帧确定源用户设备

(user equipment, UE)。

15. 根据权利要求10所述的方法, 其特征在于, 还包括: 在所述解码所述组合帧后, 确认所述数据的接收。

16. 根据权利要求10所述的方法, 其特征在于, 还包括: 当所述解码和应用所述第一帧的信息失败时, 尝试为所述第一帧与第二帧的所有可能的源用户设备(user equipment, UE)解码所述组合帧。

17. 一种网络接口控制器(network interface controller, NIC), 其特征在于, 包括: 存储器, 用于存储混合自动重传请求(hybrid automatic repeat request, HARQ)帧数据结构, 包括:

编码数据比特的数据字段;

第一帧的信息的标头字段;

与所述存储器和发射器耦合的处理器, 用于:

计算对所述数据字段的循环冗余校验(cyclic redundancy check, CRC)并使所述发射器传输包含所述数据字段以及所述CRC的所述第一帧;

填充所述标头字段, 为所述数据字段和所述标头字段计算至少一个CRC, 并使所述发射器传输包含所述数据字段、所述标头字段和所述至少一个CRC的第二帧。

18. 根据权利要求17所述的NIC, 其特征在于, 所述第一帧还包含所述标头字段。

19. 根据权利要求17所述的NIC, 其特征在于, 所述至少一个CRC只包括一个为所述数据字段和所述标头字段计算的CRC。

20. 根据权利要求17所述的NIC, 其特征在于, 所述第二帧的所述数据字段包含所述第一帧的所述数据字段中包含的至少部分所述编码数据比特。

21. 根据权利要求17所述的NIC, 其特征在于, 所述第一帧的信息包括所述第一帧的序列号。

22. 根据权利要求17所述的NIC, 其特征在于, 所述第一帧的信息包括用于所述第一帧的资源单元(resource unit, RU)。

23. 根据权利要求17所述的NIC, 其特征在于, 所述HARQ帧数据结构还包括导频字段, 所述处理器还用于通过导频序列填充所述导频字段并将所述导频字段包含于所述第一帧。

24. 根据权利要求23所述的NIC, 其特征在于, 所述第一帧的信息包括所述第一帧中包含的所述导频序列的标识。

25. 一种网络接口控制器(network interface controller, NIC), 其特征在于, 包括: 盲检接收器, 用于接收第一帧和第二帧, 其中, 所述第一帧包括数据字段且所述第二帧包括标头以及至少部分所述数据字段;

解码器, 用于:

尝试解码所述第一帧;

解码所述第二帧的标头, 其中, 所述标头包括所述第一帧的信息;

处理器, 用于将所述第一帧的信息应用于关联所述第一帧和所述第二帧并将所述部分数据字段和所述第一帧合并为组合帧。

26. 根据权利要求25所述的NIC, 其特征在于, 所述解码器还用于解码所述组合帧。

27. 根据权利要求25所述的NIC, 其特征在于, 所述第一帧的信息包括所述第一帧的序

列号。

28. 根据权利要求25所述的NIC, 其特征在于, 所述第一帧包括对所述数据字段的循环冗余校验(cyclic redundancy check, CRC)。

29. 根据权利要求25所述的NIC, 其特征在于, 所述第二帧包括对所述标头的循环冗余校验(cyclic redundancy check, CRC)。

一种HARQ帧数据结构以及在采用盲检的系统中使用HARQ进行传输与接收的方法

[0001] 相关申请案交叉申请

[0002] 本申请要求于2014年2月18日递交的发明名称为“一种HARQ帧数据结构以及在采用盲检的系统中使用HARQ进行传输与接收的方法”的第14/183219号美国专利申请案的在先申请优先权,该在先申请的内容以引入的方式并入本文。

技术领域

[0003] 本发明通常涉及一种混合自动重传请求(hybrid automatic repeat request, HARQ)帧数据结构以及通过HARQ与盲检进行传输与接收的方法,在具体实施例中,涉及一种网络接口控制器(network interface controller, NIC)以及通过HARQ在信道上进行传输与接收的方法。

背景技术

[0004] 许多通信系统利用盲检减少开销。在不使用盲检的情况下,通信系统通过额外信令建立和协调传输。在使用盲检的情况下,不一定需要通过额外信令建立帧的传输,或向接收器指示该传输的特性,例如,该传输中所用的调制与编码的类型。在传输任意帧之前,该系统可以运用通用传输特性的设置。盲检接收器的特征通常在于强大的计算能力,足以在检测与解码时尝试多种可能的传输特性。

[0005] 许多传输系统,尤其是无线系统,采用某些形式的重传来提升性能,具体称为HARQ。在第一次传输中,发射器向接收器传输编码的数据比特。理想情况下,该接收器能检测和解码传输,通常将接收确认发送给发射器。当该接收器不能检测和解码传输时,在HARQ系统中,该发射器重传至少部分编码位。然后,该接收器将该重传与该第一次传输合并以进行解码。通过追加合并或增量冗余等多种技术能够实现两个或多个传输的合并。

[0006] 盲检与HARQ是使得某些通信系统提升系统性能与效率的技术的示例。

发明内容

[0007] 本发明实施例提供了在采用盲检的系统中通过HARQ进行传输与接收的方法以及应用HARQ帧数据结构的NIC。

[0008] 在一个实施例中,通过HARQ在信道上传输的方法包括将包含数据的第一帧传输给采用盲检协议的接收器,并向所述采用盲检协议的接收器传输包含至少部分所述数据和所述第一帧的信息的第二帧。

[0009] 在另一实施例中,通过HARQ在信道上接收的方法包括通过盲检检测和尝试解码包含数据的第一帧;通过盲检检测包含至少部分所述数据和所述第一帧的信息的第二帧;解码所述第一帧的信息并将所述信息应用于关联所述第一帧与所述至少部分数据并将其合并为组合帧;解码所述组合帧。

[0010] 在又一实施例中, NIC包括存储器,用于存储HARQ帧数据结构。HARQ帧数据结构包

括编码数据比特的数据字段和第一帧的信息的标头字段。所述NIC也包括处理器,其与所述存储器及发射器耦合,用于:计算对所述数据字段的循环冗余校验(cyclic redundancy check,CRC)。此外,所述处理器用于使所述发射器传输包含所述数据字段以及所述CRC的所述第一帧。所述处理器还用于填充所述标头字段,为所述数据字段和所述标头字段计算至少一个CRC,并使所述发射器传输包含所述数据字段、所述标头字段和所述至少一个CRC的第二帧。

[0011] 在又一实施例中,NIC包括盲检接收器,用于接收第一帧和第二帧。所述第一帧至少包括数据字段。所述第二帧包括标头和所述第一帧的至少部分所述数据字段。所述NIC也包括处理器和解码器,用于尝试解码所述第一帧以及解码所述第二帧的所述标头。所述标头包括所述第一帧的信息。所述处理器用于将所述第一帧的信息应用于关联所述第一帧和所述第二帧并将所述部分数据字段和所述第一帧合并为组合帧。

附图说明

[0012] 为了更完整地理解本发明及其优点,现在参考下文结合附图进行的描述,其中:

[0013] 图1是NIC的一个实施例的框图;

[0014] 图2是NIC的另一实施例的框图;

[0015] 图3是计算系统的一个实施例的框图;

[0016] 图4是通过HARQ进行传输的方法的一个实施例的流程图;

[0017] 图5是通过HARQ进行传输的方法的另一实施例的流程图;

[0018] 图6是通过HARQ与盲检进行接收的方法的一个实施例的流程图;

[0019] 图7是通过HARQ与盲检进行接收的方法的另一实施例的流程图;

[0020] 图8是通过HARQ与盲检进行接收的方法的又一实施例的流程图;

[0021] 图9是无线通信系统的一个实施例的框图。

具体实施方式

[0022] 下文将详细论述实施例的制作和使用。但应了解,本发明提供的许多适用发明概念可实施在多种具体环境中。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] 通信系统将信道分为资源单元(resource unit,RU),这些资源单元表示时间、频率、空间、编码、导频序列或其他使信号间互相区别的特性,或这些特性的任意组合之间的差异。将一个或多个RU分配给用户设备(user equipment,UE)以执行通信。当系统中的UE比RU少时,该系统可以通过硬分配将RU分配给各个UE。在硬分配情况下,将RU分配给单个UE,因此,对给定信号的RU的了解实际上是对源UE的了解。当系统中的UE比RU多时,该系统通过软分配分配RU,这意味着RU能够分配给多个UE。在软分配情况下,UE采用退避和碰撞避免等仲裁方案来实现帧的接收。此外,UE的标识通常是包含在传输中的。

[0024] 此处,可以意识到,采用盲检的系统一般情况下不能使用HARQ。HARQ协议采用事务的概念,其中,单帧的传输与事务对应。帧是为传输准备的位集合。该帧可包含多种字段,包括数据字段、标头字段、导频字段、循环冗余校验(cyclic redundancy check,CRC)以及其他字段。在HARQ系统中,UE重传帧直到该帧被确认,从而实现了对系统上层的有效操作。当第

一次传输与重传联结为单个事务时,可合并第一次传输与重传,该单个事务由帧序列号标识。例如,在长期演进(long term evolution,LTE)系统中,该帧序列号是UE标识(identifier,ID)和HARQ进程ID的组合,根据传输的计时指示该帧序列号。此处,可以意识到,即使当已知该源UE时,在未知解码的帧的序列号的情况下,接收器也不能通过未来帧合并和解码编码帧。因此,此处可以意识到,HARQ需要某种形式的帧标识。

[0025] 在HARQ系统中,若未解码该第一次传输,则该接收器不知道解码的帧的序列号。采用硬资源分配的HARQ系统一般采用停等机制的HARQ,其中,发射器传输帧并等待确认。在这些系统中,HARQ进程能在无显式帧标识的情况下执行,因为仅存在一个该HARQ进程处理的帧事务。在这些系统中,该帧标识隐含于传输中所使用的资源,或暗含于每次仅传输一个帧中这一事实中。在采用软资源分配的HARQ系统中,一旦识别了该源UE和帧序列号,就能执行HARQ进程,这通常需要完全解码第二次传输或某些额外信令。

[0026] 在采用盲检的系统中,该接收器盲检每个可能的UE直到该接收器找到该发射器或源UE,并解码该帧序列号。当该第一次传输不能成功解码时,在没有额外信息,例如该第一次传输的源UE和该第一次传输的该帧序列号时,该接收器不能将第一次传输与重传或其他未来帧合并。此处可以意识到,当重传包含该第一次传输的信息时,在盲检系统中HARQ是可以实现的,其中,该第一次传输的信息允许将该第一次传输和该重传联结为单个事务。

[0027] 图1是NIC 100的一个实施例的框图。NIC 100包括耦合至总线170的存储器110、存储器130、发射器140、编码器150以及处理器160。在某些实施例中,存储器110和存储器130可为单个存储设备中的独立部分。在可替代的实施例中,存储器110和存储器130是独立的存储设备。总线170可为并行总线,例如外围部件互连(peripheral component interconnect,PCI)以及小型计算机系统接口(small computer system interface,SCSI)等。在其他实施例中,总线170是串行总线,例如串行高级技术附件(serial advanced technology attachment,SATA)以及通用串行总线(universal serial bus,USB)等。总线170允许存储器110、存储器130、发射器140、编码器150以及处理器160之间的通信。

[0028] 可运行编码器150接收数据比特作为输入,并编码这些位进行传输。存储器130用于存储编码数据比特132。编码数据比特132作为编码器150的输出生成,并通过总线170写入存储器130。处理器160用于通过总线170访问存储器130中的编码数据比特132,并为通过发射器140的传输准备编码数据比特。发射器140作为NIC 100到信道的接口。可以运行发射器140为通过总线170的传输接收帧,并通过分配的RU传输该帧。

[0029] 存储器110用于存储HARQ帧数据结构120,其中,该结构包括标头122、标头CRC 124、数据字段126以及数据CRC 128。存储器110可为各种类型的存储,包括:随机存取存储器(random access memory,RAM)例如动态随机存取存储器(dynamic RAM,DRAM)以及静态随机存取存储器(static RAM,SRAM)。存储器110也可以是其他形式的存储,例如闪存。

[0030] 处理器160用于为该信道和该分配的RU执行HARQ进程。在该进程中,处理器160通过总线170访问存储器130中的编码数据比特132,并使得编码数据比特集合写入HARQ帧数据结构120中的数据字段126。然后,处理器160为该编码数据比特集合计算CRC,并通过总线170将CRC写入HARQ帧数据结构120中的数据CRC 128。处理器160使得帧的第一次传输通过发射器140向盲检接收器进行。所述第一次传输中的帧包含来自数据字段126的位以及HARQ帧数据结构120中的数据CRC 128。所述第一次传输或被所述盲检接收器确认或不被确认。

若被确认,则为来自存储器130中的编码数据比特132的新的编码数据比特集合重复该进程。若不被确认,处理器160通过该HARQ进程判断是否应该进行第二次传输或重传。在某些实施例中,根据该第一次传输后流逝的时间进行该判断。处理器160可包括定时器,该定时器于该第一次传输时开始计时,并在根据该HARQ进程设定的时长超时后停止。

[0031] 当该定时器终止时,处理器160判断第二次传输是必须的。在某些实施例中,处理器160包括的数据字段126中的编码数据比特集合与所述第一帧中的编码数据比特集合相同。在其他实施例中,处理器160包括第二帧中的该第一帧中的编码位集合的一部分。在某些实施例中,只要该发射器与接收器都知道相应的打孔规则,为重传选择比特可包括比特打孔。在图1的实施例中,处理器160生成包括该第一帧的信息的标头,并使该信息通过总线170写入HARQ帧数据结构120中的标头122。该第一帧的信息可包括识别该第一帧的多种特性,包括所用的RU、所用的时间或频率资源、该第一帧的调制和编码以及帧序列号。在某些实施例中,该HARQ帧数据结构也包括附加于该第一帧的导频序列。在这些实施例中,该第一帧的信息可包括该第一帧中所包含的该导频序列的标识。该导频序列是该发射器和接收器所知的用于识别特定UE或传输的物理层符号。例如,该导频序列可为正交幅度调制(quadrature amplitude modulation,QAM)星座中的点或特定时间信号。

[0032] 处理器160用于为该标头和数据字段126中的编码数据比特计算CRC。该CRC可为该标头和编码数据比特共享的一个CRC,也可以是独立的CRC:存储在标头CRC 124中的标头CRC和存储在数据CRC 128中的数据CRC。在某些实施例中,该编码数据比特的CRC通过在该事务中所有之前的传输的位计算的,该事务包括该编码数据比特集合以及,在某些实施例中,包括附加于该第一帧的任意标头。处理器160调制并编码标头122,以便通过发射器140进行传输。除任意其他基带调制技术,调制可包括扩展,例如正交频分复用(orthogonal frequency division multiplexing,OFDM)以及单载波调制。在一些实施例中,针对标头122的调制和编码与应用于该第一帧的调制和编码不同。在一些实施例中,针对标头122的调制和编码与应用于数据字段126的调制和编码不同。然后,处理器160使得包含标头122的第二帧、标头CRC 124、数据字段126以及数据CRC 128通过总线170传递给发射器140。然后,发射器140将该第二帧传输给盲检接收器。

[0033] 图2是NIC 200的另一实施例的框图。NIC 200包括耦合至总线250的存储器210、解码器220、接收器230以及处理器240。总线250可为并行总线,例如外围部件互连(peripheral component interconnect,PCI)以及小型计算机系统接口(small computer system interface,SCSI)等。在其他实施例中,总线250是串行总线,例如串行高级技术附件(serial advanced technology attachment,SATA)以及通用串行总线(universal serial bus,USB)等。总线250允许存储器210、解码器220、接收器230以及处理器240之间的通信。

[0034] 接收器230作为NIC 200到信道的接口,其中,通过盲检在该信道上检测第一次传输。该第一次传输包括包含编码数据比特和CRC的第一帧。解码器220尝试解码该第一帧。若解码器220成功了,则该第一帧中的CRC通过,此时,处理器240将确认传输回源UE。若解码器220不成功,则该CRC不通过,处理器240将该第一帧写入存储器210。存储器210用于存储第一帧212和组合帧214。通过总线250将该第一帧写入第一帧212。在某些实施例中,根据该源UE为第一帧212和组合帧214编索引。之后,NIC200等待包含第二帧的第二次传输。

[0035] 接收器230通过盲检检测包含该第二帧的该第二次传输。该第二帧包含标头、该第一帧的至少部分编码数据比特以及该标头和数据的至少一个CRC。在某些实施例中,该第二帧包括该标头的一个单独的CRC和编码数据比特的一个单独的CRC。在其他实施例中,该标头和编码数据比特共享一个CRC。在第二帧来源于源UE且NIC 200已知该源UE的实施例中,处理器240通过总线250访问存储器210中的第一帧212,并将该第一帧和该第二帧合并为组合帧。之后,处理器240通过总线250将该组合帧写入存储器210的组合帧214中。然后,解码器220访问组合帧214并尝试解码该组合帧。再次校验该组合帧的CRC,若通过,则该帧被确认了。

[0036] 若该第二帧的源UE是未知的,解码器220尝试解码该标头,然后对标头CRC进行校验。若标头CRC不通过,则该第二帧被视为单独的事务而非该第一帧的一部分。若解码器220没有成功解码该第二帧,则该处理可能会使该第二帧被解码器220成功解码,或使该第二帧被存储在存储器210中。当标头CRC通过时,从该标头中检索UE ID和帧标识。通过确定用于该第二帧的RU能确定UE ID,或在某些实施例中,通过检查CRC中内嵌的UE ID能确定UE ID。帧标识是该标头中关于该第一帧的信息。该第一帧的信息可包括用于该第一帧的RU、该第一帧中包括的导频序列的标识、该第一帧中使用的编码和调制或该第一帧的帧序列号。该帧标识允许处理器240将该第一帧和第二帧关联或联结为单个事务。可以运行处理器240以将该第一帧和第二帧合并为组合帧,其中,该组合帧能写入组合帧214。该组合帧后续可以由解码器220解码。若解码器220成功解码了该组合帧且该组合帧的CRC通过了,则处理器240传输该帧的确认。

[0037] 图3是可以用于实现本发明公开的设备和方法的处理系统300的框图。特定设备可以采用所示所有的组件或仅这些组件的子集,集成的程度可因设备不同而不同。此外,设备可以包含组件的多个实例,例如多个处理单元、处理器、存储器、发射器以及接收器等。该处理系统300可包括处理单元302,其中,该处理单元配备有一个或多个输入/输出设备,例如,扬声器、麦克风、鼠标、触摸屏、小键盘、键盘、打印机以及显示器等。该处理单元可以包括连接至总线320的中央处理器(central processing unit,CPU)314、存储器308、大容量存储设备304、显卡310以及I/O接口312。

[0038] 所述总线320可以为包括存储器总线或内存控制器、外围总线、视频总线等几种任意类型的总线架构中的一个或多个。该CPU 314可以包括任意类型的电子数据处理器。存储器308可以包括任意类型系统存储器,比如,静态随机存取存储器(static random access memory,SRAM)、动态随机存取存储器(dynamic random access memory,DRAM)、同步动态随机存取存储器(synchronous DRAM,SDRAM)、只读存储器(read-only memory,ROM)或者它们的组合等。在一实施例中,存储器308可以包括启动时使用的ROM和执行程序时使用的用于存储程序 and 数据的DRAM。

[0039] 该大容量存储设备304可以包括用于存储数据、程序以及其他信息且使得该数据、程序以及其他信息通过该总线320可访问的任意类型的存储设备。例如,该大容量存储设备304可以包括:固态驱动器、硬盘驱动器、磁盘驱动器、光盘驱动器等中的一个或多个。

[0040] 该显卡310和该I/O接口312提供接口,以将外部输入输出设备耦合至该处理单元302。如图所示,输入输出设备的示例包括耦合至该显卡310的显示器318和耦合至该I/O接口312的鼠标/键盘/打印机316。其他设备可以耦合至该处理单元302,且可以采用额外的或

较少的接口卡。例如,串行接口例如通用串行总线(Universal Serial Bus,USB)(未示出)可以用于为打印机提供接口。

[0041] 该处理单元302也包括一个或多个网络接口306,该网络接口可以包括有线链路例如以太网线等,和/或无线链路以接入节点或不同网络。该网络接口306允许该处理单元302通过网络与远程单元通信。例如,该网络接口306可以通过一个或多个发射器/发射天线和一个或多个接收器/接收天线提供无线通信。在一实施例中,该处理单元302耦合至局域网322或广域网以进行数据处理并与其他处理单元、互联网以及远端存储设施等远端设备通信。

[0042] 图4是通过HARQ进行传输的方法的一个实施例的流程图。该方法从开始步骤410开始。在第一次传输步骤420中,将第一帧传输给盲检接收器。该第一帧包含编码数据比特和数据的CRC。在某些实施例中,该第一帧缺少标头,否则,该标头则可用于识别源UE或用于传输的RU。随后,在第二次传输步骤430中,将第二帧传输给该盲检接收器。在某些实施例中,在第一次传输步骤420中开始计时的定时器超时时,触发该第二次传输。根据该第一次传输的确认的接收重新设定该定时器或者该定时器终止,引发该第二次传输。接收器可以为RU提供肯定或否定确认。接收器也可以为帧提供肯定确认。源UE通常依赖于流逝的时间检测该帧丢失或未确认。

[0043] 该第二帧包含该第一帧中包含的至少部分编码数据比特。在某些实施例中,该第一帧中包含的所有编码数据比特都包括在该第二帧中。在其他实施例中,仅有部分来自该第一帧的编码数据比特包含在该第二帧中。该第二帧也包含包括该第一帧的信息的标头。该第一帧的信息可用于关联该第一和第二帧并将它们联结为单个事务。该第一帧的信息可包括用于该第一次传输中的RU、该第一帧的帧序列号、该第一帧中包括的导频序列的标识以及用于该第一帧的调制和编码。

[0044] 在某些实施例中,第一帧中使用的该调制和编码可能与用于该第二帧的该标头的调制和编码不同。另外,在某些实施例中,用于该第二帧的该标头的调制和编码可能与用于该第二帧中的编码数据比特的调制和编码不同。

[0045] 在某些实施例中,该第二帧也可包括至少一个CRC。在一些实施例中,为该编码数据比特和该标头计算一个CRC。在其他实施例中,为该标头计算标头CRC,并为该编码数据比特计算独立的数据CRC。

[0046] 当在同一事务中联结该第一帧和该第二帧时,该第一帧和该第二帧能合并为组合帧以进行解码。该方法之后结束于步骤440。

[0047] 图5是通过HARQ进行传输的方法的另一实施例的流程图。该方法从开始步骤502开始。在编码步骤504中,为第一帧编码和存储数据比特。之后,在步骤506中计算编码数据和标头的CRC并将该CRC附加于该第一帧。然后,在导频插入步骤508中,将导频插入该第一帧中。然后,在传输步骤510中,向盲检接收器传输该第一帧。在传输时,在定时器启动步骤512中启动确认定时器。

[0048] 之后,该UE等待来自该盲检接收器的确认。在确认校验步骤514中,该UE校验是否已接收了确认。若是,则该方法终于结束步骤526。或者,该方法可以重复,从接收新数据进行传输开始。若在确认校验步骤514中未接收到确认,则在超时校验步骤516中,在超时校验确认定时器。若该确认定时器并未超时,则该UE继续等待确认,并返回确认校验步骤514。

若该确认定时器已超时,则该UE转到标头生成步骤518。在标头生成步骤518中,为第二帧生成标头。该标头包含该第一帧的信息,该信息可包括用于该第一帧的RU、用于该第一帧的编码和调制、该第一帧的帧序列号以及在导频序列包括在该第一帧中的实施例中包括在该第一帧中的该导频序列的标识。在采用硬资源分配的某些实施例中,仅可以将导频标识插入标头中,导频标识将是足以在第二次传输中识别该UE的信息。该标识唯一识别该UE使用的之前的RU。

[0049] 在第二帧标头CRC计算步骤520中,为该标头计算CRC并将该CRC附加于该第二帧。然后,在编码数据选择步骤522中,为该第二帧选择编码数据比特并将该编码数据比特附加于该第二帧中。然后,在第二帧编码数据CRC计算步骤524中,为编码数据计算CRC,并将该CRC附加于该第二帧。

[0050] 一旦该第二帧是以别的方式组装起来,则该方法返回导频插入步骤508。该方法也继续进行传输步骤510以传输该第二帧,并再次在定时器启动步骤512中启动确认定时器。该UE再次等待确认。该盲检接收器可以将该第一帧与该第二帧合并,解码组合帧,并向该UE发送确认;此时,该方法会结束于结束步骤526。或者,该盲检接收器可能接收第一帧或第二帧失败,或可能会解码该组合帧失败。此时,当该确认定时器超时,会生成其他帧并将该帧传输给该盲检接收器。

[0051] 图6是通过HARQ与盲检进行接收的方法的一个实施例的流程图。该方法从开始步骤610开始。在第一帧检测步骤620中,通过盲检检测第一帧,并尝试解码。该第一帧包含编码数据比特以及编码位的CRC。在一些实施例中,该方法也包括为该第一帧确定源UE。尝试解码该第一帧失败。在某些实施例中,之后将该第一帧存储在存储器中并根据该源UE编索引。

[0052] 在第二帧检测步骤630中,通过盲检检测第二帧。该第二帧包含该第一帧中包含的至少部分编码数据比特以及该第一帧的信息。该编码数据比特包含于该第二帧的数据字段。该第一帧的信息包含于标头中。该第一帧的信息可能包括用于该第一帧的RU、用于该第一帧的调制和编码以及该第一帧的帧序列号。在某些实施例中,该第一帧包括导频序列。在那些实施例中,该第一帧的信息可包括包含于该第一帧的该导频序列的标识。在采用硬资源分配的某些实施例中,UE ID是足以在第二次传输中识别该UE的信息且唯一识别该UE使用的之前的RU。

[0053] 该第二帧中至少包括一个CRC。可为该标头和编码数据比特计算一个CRC。或者,可为该第二帧的标头计算一个CRC,为编码数据比特计算另一个CRC。

[0054] 在解码步骤640中,解码该第一帧的信息并将该信息应用于关联该第一帧和该第二帧。该第一帧的信息也用于合并该第一帧和该第一帧中包含的至少部分编码数据比特,以形成组合帧。在第二解码步骤650中,随后解码该组合帧。若该组合帧的第二解码成功,在某些实施例中,则将确认发送给该源UE。否则,在某些实施例中,当第二解码步骤650失败时,该方法转到尝试为多个可能的源UE解码。该方法之后结束于结束步骤660。

[0055] 图7是通过HARQ与盲检进行接收的方法的另一实施例的流程图。该方法的实施例可用于采用软资源分配的HARQ系统中。该方法从开始步骤702开始。在等待步骤704中,盲检接收器等待新帧。当新帧到达时,在检测和解码步骤706中检测并解码该新帧的标头。之后,在标头CRC校验步骤708中,校验该标头的该CRC。

[0056] 标头CRC要么通过要么不通过。若标头CRC不通过,则将该帧视为事务中的第一帧。在帧检测和解码步骤714中,检测和解码该第一帧。该第一帧包括编码数据比特和该编码数据比特的CRC。在数据CRC校验步骤716中,校验该CRC。若该CRC未通过,在存储步骤724中根据第一次传输中使用的RU存储该第一帧。之后,该盲检接收器返回等待步骤704以等待另一帧。若在数据CRC校验步骤716中该CRC通过,则在检索步骤718中,在该帧中检索出源UE的UE ID以及帧序列号。之后,在确认步骤720中,确认接收。该方法之后结束于结束步骤722。或者,该方法可返回等待步骤704并等待新帧。

[0057] 若在标头校验步骤708中标头CRC通过,之后将该帧视为该第一帧的重传。在标头检索步骤710中,从该解码的标头中检索该第一帧的源UE的UE ID和该第一帧的帧序列号。该标头中的该第一帧的信息使得该第一帧和该第二帧联结为单个事务。在合并步骤712中,合并该第一帧和该第二帧。之后,该方法转到帧检测和解码步骤714。为该第一帧尝试解码。若在数据CRC校验步骤716中解码成功且CRC通过,则在检索步骤718中检索源UE的UE ID和帧序列号,并在确认步骤720中发送确认。

[0058] 图8是通过HARQ与盲检进行接收的方法的又一实施例的流程图。该方法的实施例可用于采用硬资源分配的HARQ系统中。该方法从开始步骤802开始。在等待步骤804中,盲检接收器等待新帧。当新帧到达该盲检接收器时,在确定步骤806中确定源UE。在校验步骤808中,校验源UE以判断该盲检接收器是否知道该源UE。当该源UE已知时,在校验步骤810中,该盲检接收器校验是否存在来自源UE中的存储的帧。若存在存储的帧,在合并步骤812中将该帧与该新帧合并。之后,在检测和解码步骤814中,检测和解码该组合帧。若不存在来自该源UE的存储的帧,则将该新帧传递给检测和解码步骤814。或者,若该新帧的源UE是未知的,则该新帧也移到检测和解码步骤814。

[0059] 在检测和解码步骤814中,尝试检测与解码该新帧或来自合并步骤812的组合帧。在校验步骤816中,校验该解码的帧的CRC。若检测和解码步骤814成功了且在校验步骤816中CRC通过,则该方法继续进行检索步骤818。在检索步骤818中,从解码帧中检索该UE ID和帧序列号。之后,在确认步骤820中,确认该解码的帧。该方法之后结束于结束步骤822。

[0060] 当检测和解码步骤814失败且在校验步骤816中该CRC未通过时,不能解码该帧也不应确认该帧。在校验步骤824中,该盲检接收器校验源UE是否已知。若该源UE已知,在存储步骤826中,根据该帧传输中所用的RU存储该帧。若未成功解码的帧为该新帧,则单独存储该新帧。若未成功解码的帧为来自组合步骤812中的组合帧,则存储该组合帧。在可替代的实施例中,该盲检接收器存储原来存储的帧和该新帧,但不存储该组合帧。之后,该方法返回等待步骤804,等待新帧。当在校验步骤816中CRC未通过且该新帧的源UE未知时,则不存储该帧,且该方法直接返回等待步骤804,等待新帧。该盲检接收器继续尝试将存储的帧与新帧合并,直到实现成功解码。

[0061] 图9是无线通信系统900的一个实施例的框图。无线通信系统900包括基站910,其中,通过接收源于UE的通信并将该通信转发给各自预定的目的地,或通过接收目的地为UE的通信并将该通信转发给各自预定的UE,该基站910服务于一个或多个UE,例如UE 920、UE 930、UE 940以及UE950。相对于通过基站910的通信,某些UE彼此能直接通信。例如,在图9的实施例中,UE 960直接向UE 950传输,反之亦然。基站910有时称为接入点、NodeB、演进型基站(evolved NodeB,eNB)、控制器或通信控制器。UE 920至960有时称为台站、移动台、手机、

终端、用户或订户。

[0062] 为UE 920至960和基站910间的各个通信信道执行HARQ进程。此外,UE 920至960能将盲检接收器应用于接收来自其他UE或基站910的通信。例如,基站910可包括包含盲检接收器的NIC,例如图2中的NIC实施例,UE 920可包括用于在与基站910的通信中执行HARQ进程的NIC,例如图1中的NIC实施例。类似地,与图2中的实施例NIC相似,UE 920中的NIC还可用于将盲检应用于接收来自基站910或UE 930至960中任一UE的通信。与图1中的实施例NIC相似,基站910中的NIC还可用于在与UE920至960的通信中执行HARQ进程。

[0063] 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。所属领域的技术人员在参考该描述后,将会明白说明性实施例的各种修改和组合,以及本发明其他实施例。因此,所附权利要求书意图涵盖任何此类修改或实施例。

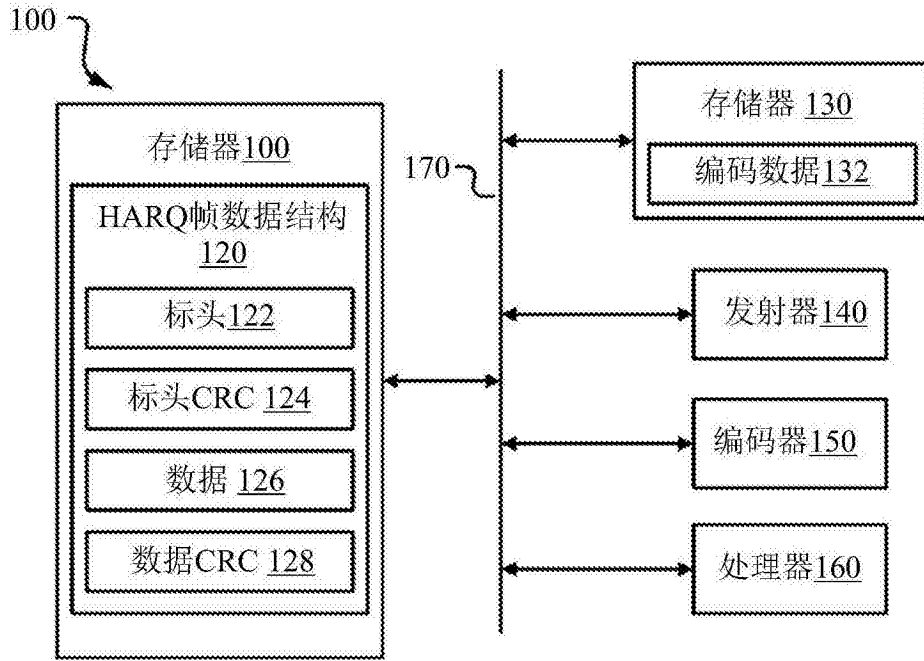


图1

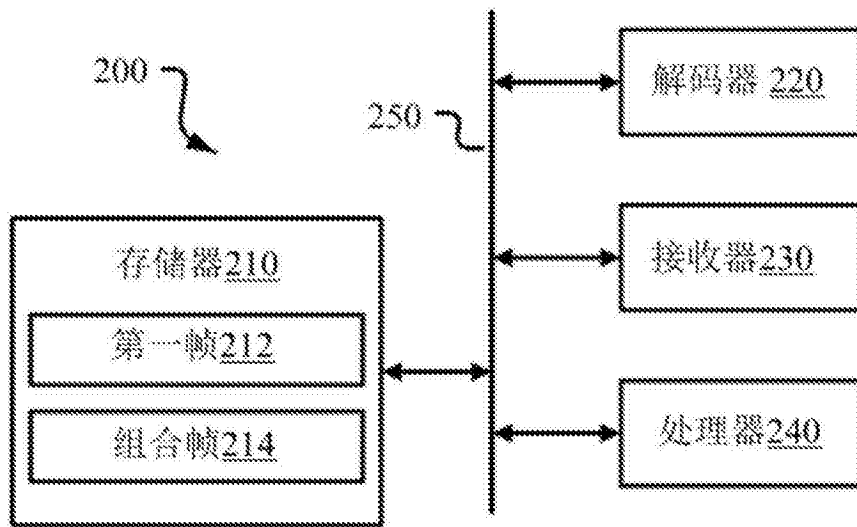


图2

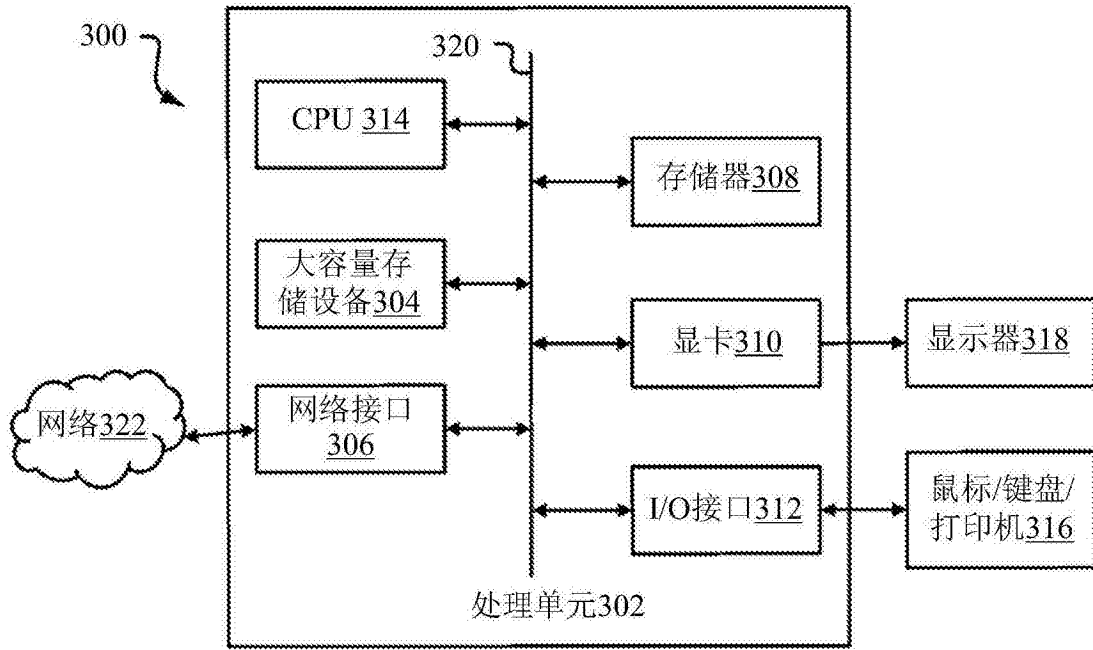


图3

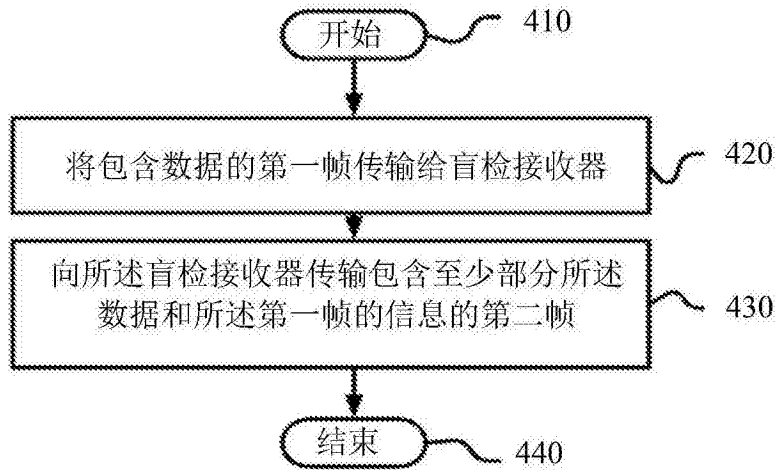


图4

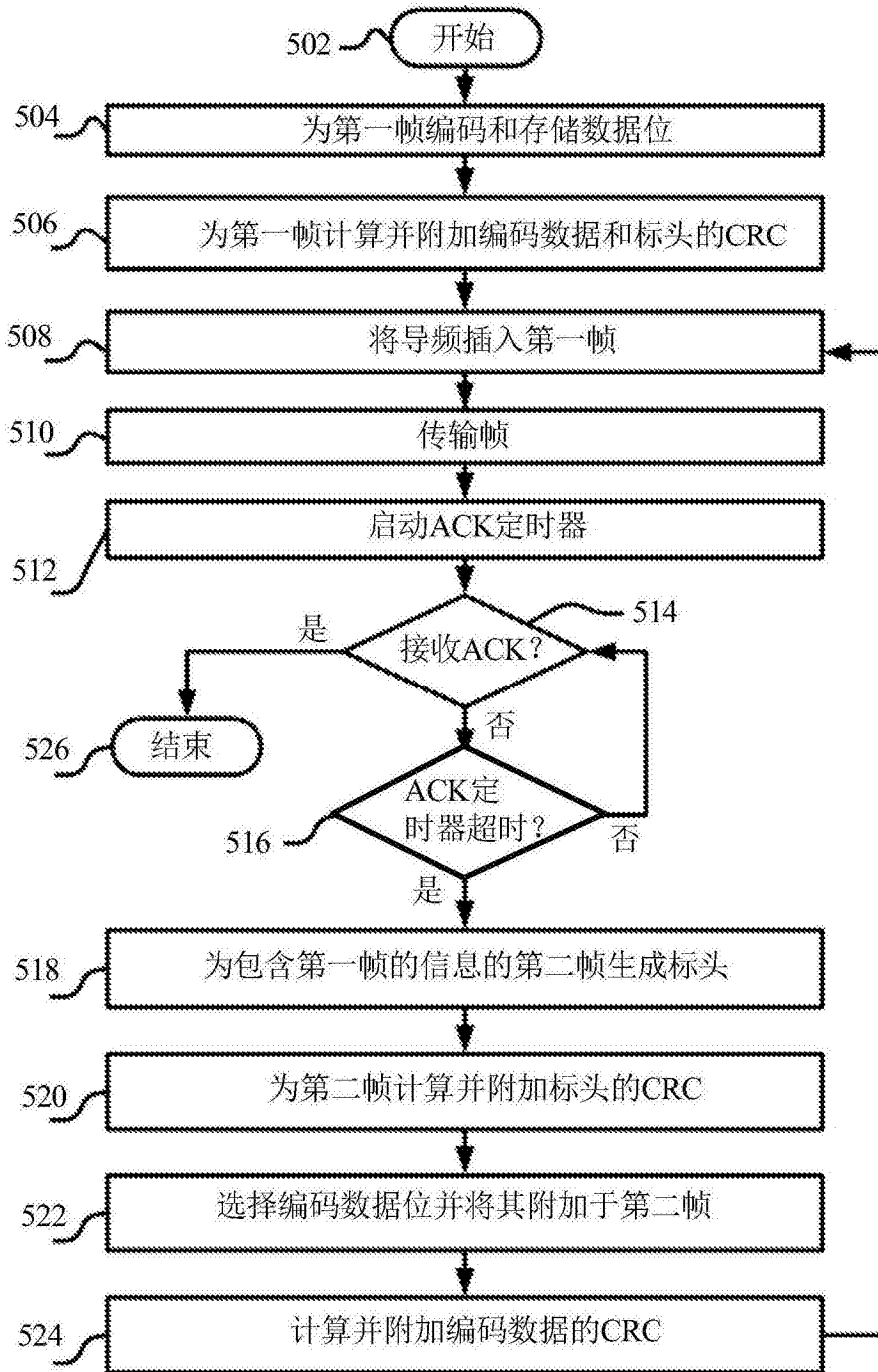


图5

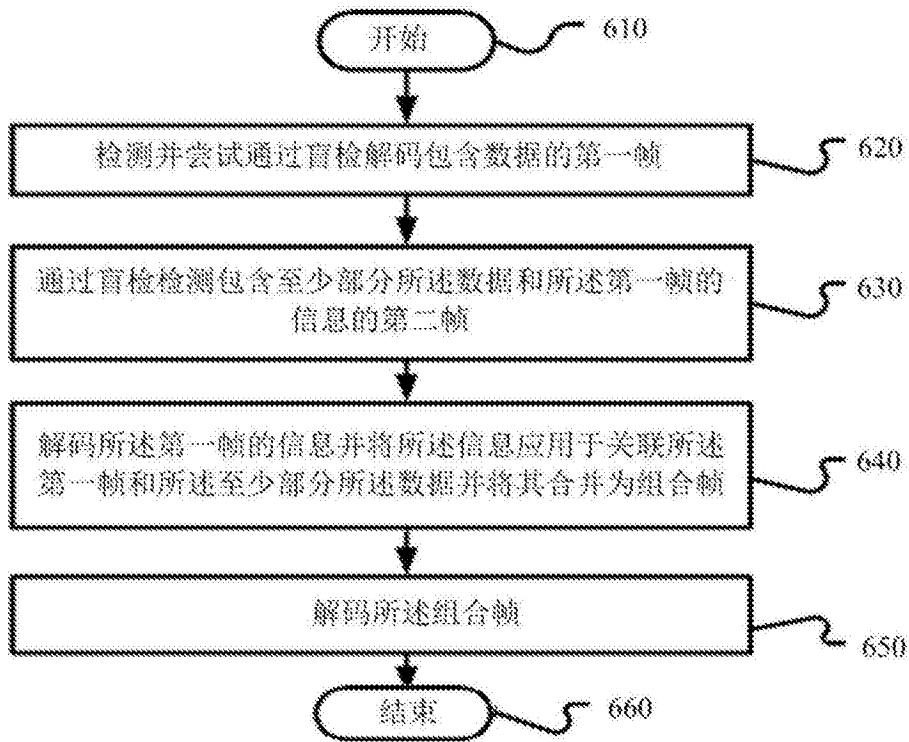


图6

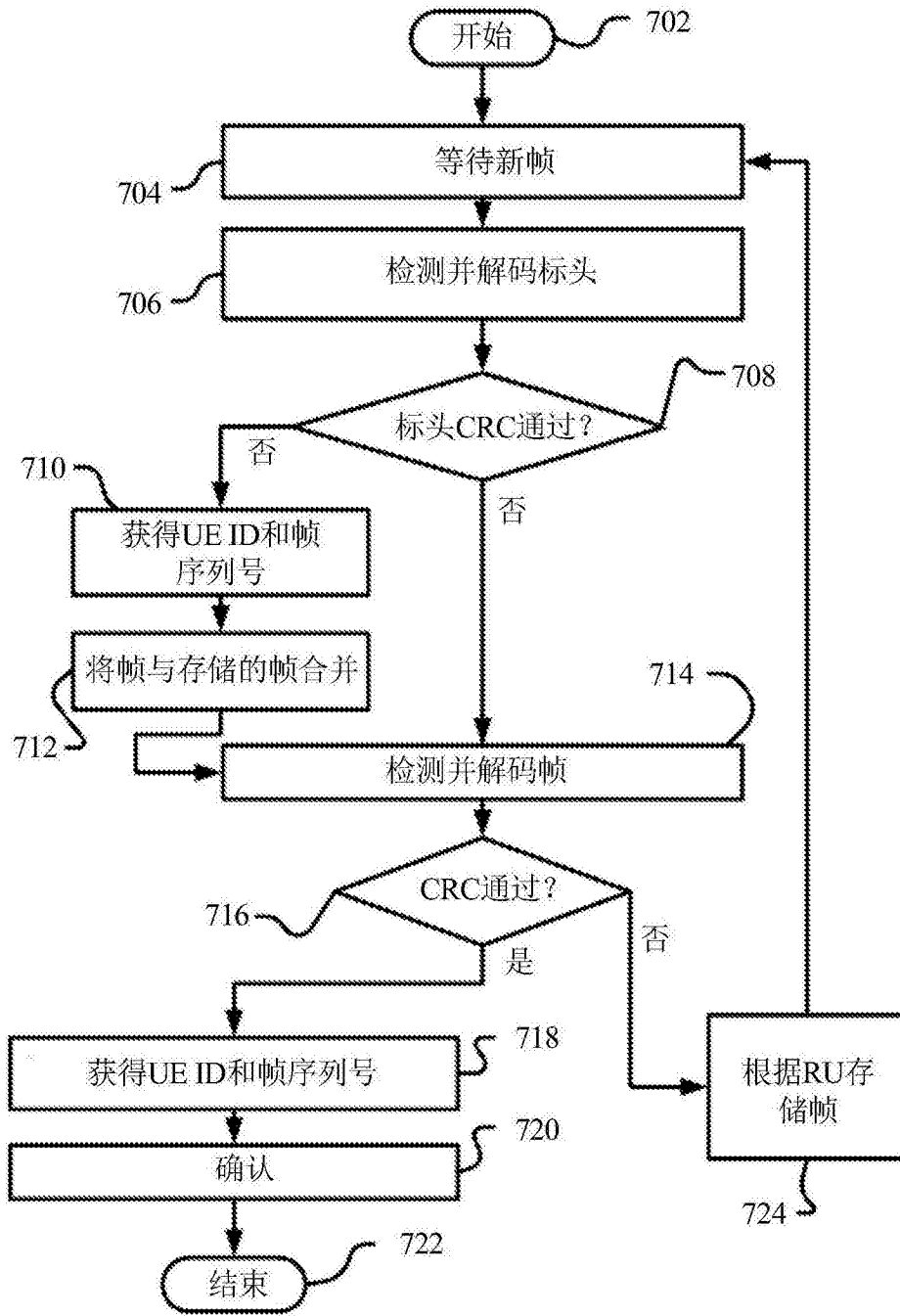


图7

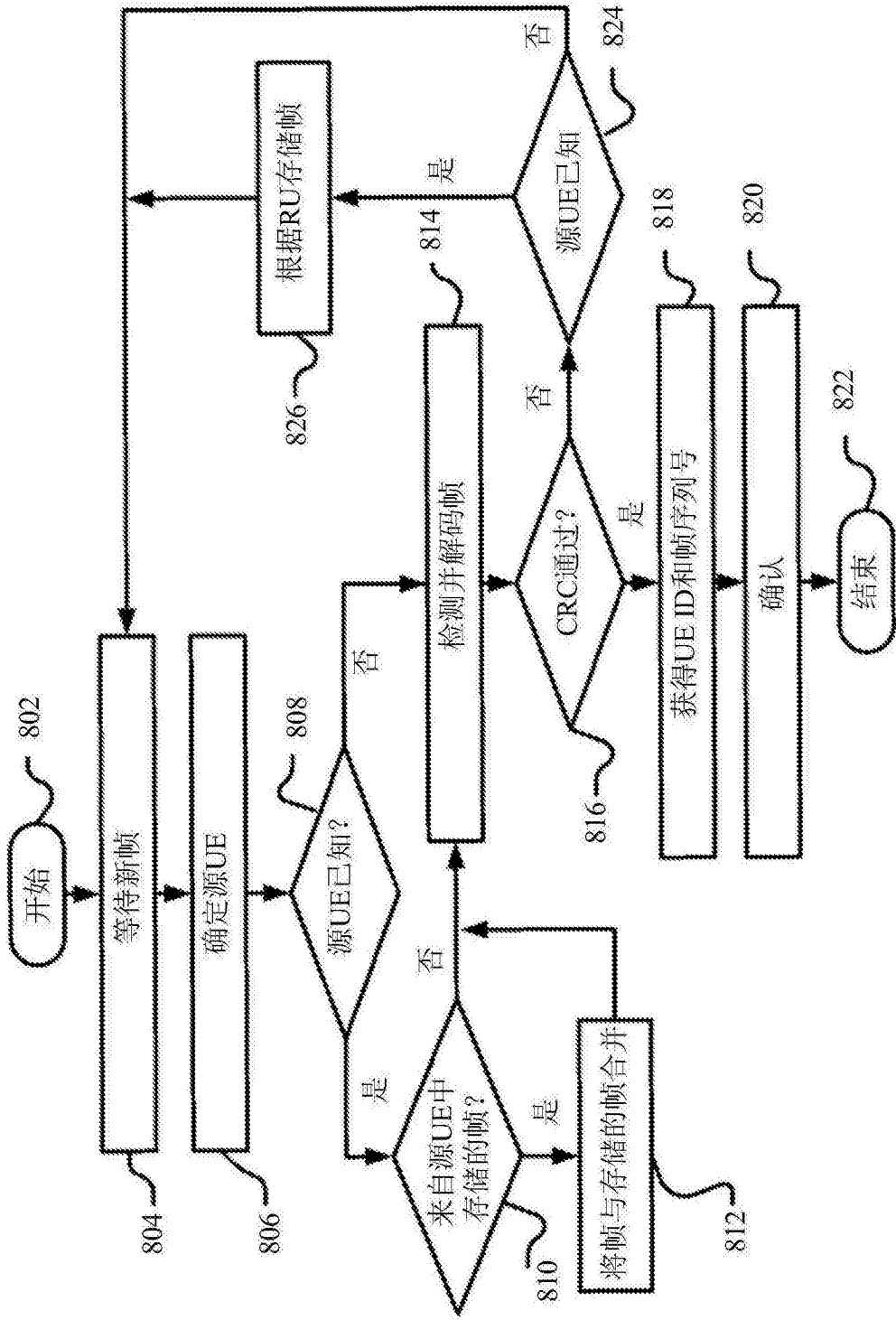


图8

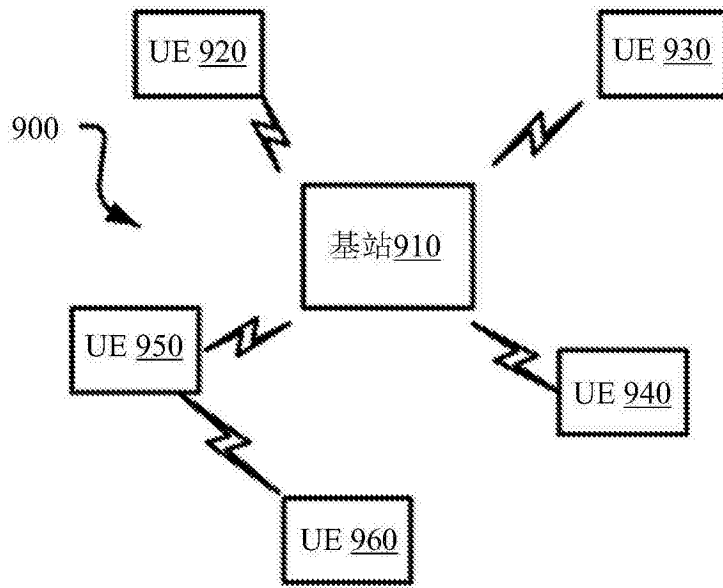


图9