



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111555847 B

(45) 授权公告日 2023.04.07

(21) 申请号 202010354924.7

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

(22) 申请日 2016.02.02

专利代理人 汪威 唐杰敏

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111555847 A

(51) Int.CI.

H04L 1/1812 (2023.01)

(43) 申请公布日 2020.08.18

H04L 1/1822 (2023.01)

(30) 优先权数据

H04L 1/1867 (2023.01)

62/114,974 2015.02.11 US

15/012,541 2016.02.01 US

(62) 分案原申请数据

201680009470.1 2016.02.02

(56) 对比文件

CN 101326848 A, 2008.12.17

(73) 专利权人 高通股份有限公司

CN 101040557 A, 2007.09.19

地址 美国加利福尼亚州

US 2012275395 A1, 2012.11.01

(72) 发明人 S·马利克 J·达蒙佳诺维克
T·刘

CN 101599819 A, 2009.12.09

CN 101346925 A, 2009.01.14

CN 101192878 A, 2008.06.04

CN 102362459 A, 2012.02.22

审查员 舒灿宇

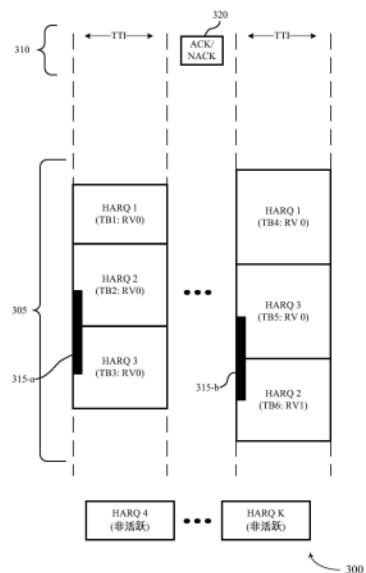
权利要求书2页 说明书17页 附图14页

(54) 发明名称

在无线设备处进行通信的方法及装备

(57) 摘要

描述了用于无线通信的方法、系统和设备。传送设备可发送信号，该信号包括与多个同时混合自动重复请求 (HARQ) 过程相对应的多个传输块。可使用附加控制信息来支持该多个同时 HARQ 过程。例如，附加控制信息可指示可用 HARQ 过程的数目、每个 HARQ 过程的活动状态（例如，活跃新数据、活跃重传、或非活跃）、以及每个 HARQ 过程的冗余版本。在一些情形中，附加控制信息可被包括在下行链路准予中。接收设备可以用确收或否定确收 (ACK/NACK) 来对每个传输块进行响应。传送设备可基于这些 ACK/NACK 来标识每个 HARQ 过程的重传状态，并向接收设备传送新冗余版本（或新数据）。



1. 一种在UE处进行通信的方法,包括:

接收控制消息,所述控制消息包括对多个HARQ过程中的每个HARQ过程的状态的指示,其中所述状态包括活跃新传输状态、活跃重传状态和非活跃状态中的一者;

至少部分地基于所述控制消息来接收数据信号,所述数据信号包括与所述多个HARQ过程相对应的多个传输块;以及

基于每个传输块是否被成功解码来传送确收或否定确收ACK/NACK。

2. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:

接收第二控制消息;

至少部分地基于所述第二控制消息来标识所述多个HARQ过程中与所述传输块相对应的HARQ过程的重传状态,其中所述重传状态包括重传指示和冗余版本;以及

至少部分地基于所述第二控制消息来接收第二数据信号,所述第二数据信号包括与所述多个HARQ过程相对应的第二多个传输块。

3. 如权利要求1所述的方法,其中,所述多个HARQ过程中的至少一个HARQ过程的状态包括冗余版本。

4. 如权利要求1所述的方法,其中,所述控制消息包括针对所述多个传输块的资源准予。

5. 如权利要求1所述的方法,其中,所述多个传输块中的每个传输块利用相同MCS。

6. 一种用于在UE处进行通信的装备,包括:

用于接收控制消息的装置,所述控制消息包括对多个HARQ过程中的每个HARQ过程的状态的指示,其中所述状态包括活跃新传输状态、活跃重传状态和非活跃状态中的一者;

用于至少部分地基于所述控制消息来接收数据信号的装置,所述数据信号包括与所述多个HARQ过程相对应的多个传输块;以及

用于基于每个传输块是否被成功解码来传送确收或否定确收ACK/NACK的装置。

7. 如权利要求6所述的装备,进一步包括:

用于接收第二控制消息的装置;

用于至少部分地基于所述第二控制消息来标识所述多个HARQ过程中与所述传输块相对应的HARQ过程的重传状态的装置,其中所述重传状态包括重传指示和冗余版本;以及

用于至少部分地基于所述第二控制消息来接收第二数据信号的装置,所述第二数据信号包括与所述多个HARQ过程相对应的第二多个传输块。

8. 如权利要求6所述的装备,其中,所述多个HARQ过程中的至少一个HARQ过程的状态包括冗余版本。

9. 如权利要求6所述的装备,其中,所述控制消息包括针对所述多个传输块的资源准予。

10. 如权利要求6所述的装备,其中,所述多个传输块中的每个传输块利用相同MCS。

11. 一种用于在UE处进行通信的装置,包括:

处理器;

与所述处理器处于电子通信的存储器;以及

存储在所述存储器中的指令;其中所述指令能由所述处理器执行以:

接收控制消息,所述控制消息包括对多个HARQ过程中的每个HARQ过程的状态的指示,

其中所述状态包括活跃新传输状态、活跃重传状态和非活跃状态中的一者；

至少部分地基于所述控制消息来接收数据信号，所述数据信号包括与所述多个HARQ过程相对应的多个传输块；以及

基于每个传输块是否被成功解码来传送确收或否定确收ACK/NACK。

12. 如权利要求11所述的装置，其中，所述指令能由所述处理器执行以：

接收第二控制消息；

至少部分地基于所述第二控制消息来标识所述多个HARQ过程中与所述传输块相对应的HARQ过程的重传状态，其中所述重传状态包括重传指示和冗余版本；以及

至少部分地基于所述第二控制消息来接收第二数据信号，所述第二数据信号包括与所述多个HARQ过程相对应的第二多个传输块。

13. 如权利要求11所述的装置，其中，所述多个HARQ过程中的至少一个HARQ过程的状态包括冗余版本。

14. 如权利要求11所述的装置，其中，所述控制消息包括针对所述多个传输块的资源准予。

15. 如权利要求11所述的装置，其中，所述多个传输块中的每个传输块利用相同MCS。

16. 一种存储用于在UE处进行通信的代码的非瞬态计算机可读介质，所述代码包括能执行以用于以下操作的指令：

接收控制消息，所述控制消息包括对多个HARQ过程中的每个HARQ过程的状态的指示，其中所述状态包括活跃新传输状态、活跃重传状态和非活跃状态中的一者；

至少部分地基于所述控制消息来接收数据信号，所述数据信号包括与所述多个HARQ过程相对应的多个传输块；以及

基于每个传输块是否被成功解码来传送确收或否定确收ACK/NACK。

17. 如权利要求16所述的非瞬态计算机可读介质，其中，所述指令能执行以用于以下操作：

接收第二控制消息；

至少部分地基于所述第二控制消息来标识所述多个HARQ过程中与所述传输块相对应的HARQ过程的重传状态，其中所述重传状态包括重传指示和冗余版本；以及

至少部分地基于所述第二控制消息来接收第二数据信号，所述第二数据信号包括与所述多个HARQ过程相对应的第二多个传输块。

18. 如权利要求16所述的非瞬态计算机可读介质，其中，所述多个HARQ过程中的至少一个HARQ过程的状态包括冗余版本。

19. 如权利要求16所述的非瞬态计算机可读介质，其中，所述控制消息包括针对所述多个传输块的资源准予。

20. 如权利要求16所述的非瞬态计算机可读介质，其中，所述多个传输块中的每个传输块利用相同MCS。

在无线设备处进行通信的方法及装备

[0001] 本申请是申请日为2016年2月2日且题为“在无线设备处进行通信的方法及装备”的中国发明专利申请201680009470.1 (PCT/US2016/016160) 的分案申请。

技术领域

[0002] 以下一般涉及无线通信,尤其涉及多个三态混合自动重复请求 (HARQ) 过程。

背景技术

[0003] 无线通信系统被广泛部署以提供诸如语音、视频、分组数据、消息接发、广播等各种类型的通信内容。这些系统可以是能够通过共享可用系统资源(例如,时间、频率和功率)来支持与多个用户通信的多址系统。此类多址系统的示例包括码分多址 (CDMA) 系统、时分多址 (TDMA) 系统、频分多址 (FDMA) 系统、以及正交频分多址 (OFDMA) 系统(例如,长期演进 (LTE) 系统)。

[0004] 作为示例,无线多址通信系统可包括数个基站,每个基站同时支持多个通信设备的通信,这些通信设备可另外被称为用户装备 (UE)。基站可在下行链路信道(例如,用于从基站至UE的传输) 和上行链路信道(例如,用于从UE至基站的传输) 上与通信设备通信。

[0005] 无线设备可利用混合自动重复请求 (HARQ) 方案来提高通信链路的可靠性。相应地,传送设备可向接收设备发送传输块,接收设备可取决于整个传输块是否已被正确地接收而用确收 (ACK) 或否定ACK (NACK) (即,ACK/NACK) 进行响应。一旦接收到NACK,传送设备就可重传完整传输块,包括被正确地接收的信息在内。这可导致延迟发送后续新信息块,并可由此降低通信链路的吞吐量。

发明内容

[0006] 描述了用于多个三态混合自动重复请求 (HARQ) 过程的系统、方法和装备。传送设备可发送信号,该信号包括与多个同时HARQ过程相对应的多个传输块。可使用附加控制信息来支持该多个同时HARQ过程。例如,附加控制信息可指示可用HARQ过程的数目、每个HARQ过程的活动状态(例如,活跃新数据、活跃重传、或非活跃)、以及每个HARQ过程的冗余版本。在一些情形中,附加控制信息可被包括在下行链路准予中。接收设备随后可以用确收或否定确收 (ACK/NACK) 来对每个传输块进行响应。传送设备随后可基于这些ACK/NACK来标识每个HARQ过程的重传状态,并向接收设备传送新冗余版本(或新数据)。

[0007] 描述了一种在无线设备处进行通信的方法。该方法可包括:标识多个HARQ过程中的每个HARQ过程的状态;传送控制消息,该控制消息包括对该多个HARQ过程中的每个HARQ过程的状态的指示;以及至少部分地基于该控制消息来传送数据信号,该数据信号包括与该多个HARQ过程相对应的多个传输块。

[0008] 描述了一种用于无线设备处的通信的装备。该装备可包括:用于标识多个HARQ过程中的每个HARQ过程的状态的装置;用于传送控制消息的装置,该控制消息包括对该多个HARQ过程中的每个HARQ过程的状态的指示;以及用于至少部分地基于该控制消息来传送数

据信号的装置,该数据信号包括与该多个HARQ过程相对应的多个传输块。

[0009] 描述了另一种用于无线设备处的通信的装置。该装置可包括处理器、与该处理器处于电子通信的存储器、以及存储在该存储器中的指令。这些指令能由该处理器执行以:标识多个HARQ过程中的每个HARQ过程的状态;传送控制消息,该控制消息包括对该多个HARQ过程中的每个HARQ过程的状态的指示;以及至少部分地基于该控制消息来传送数据信号,该数据信号包括与该多个HARQ过程相对应的多个传输块。

[0010] 描述了一种存储用于在无线设备处进行通信的代码的非瞬态计算机可读介质。该代码可包括能执行以用于以下动作的指令:标识多个HARQ过程中的每个HARQ过程的状态;传送控制消息,该控制消息包括对该多个HARQ过程中的每个HARQ过程的状态的指示;以及至少部分地基于该控制消息来传送数据信号,该数据信号包括与该多个HARQ过程相对应的多个传输块。

[0011] 以上所描述的方法、装备或非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下动作的过程、特征、装置、或指令:接收针对多个传输块中的传输块的NACK;以及标识该多个HARQ过程中与该传输块相对应的HARQ过程的重传状态,并且该重传状态可包括重传指示和冗余版本。附加地或替换地,一些示例可包括用于以下动作的过程、特征、装置、或指令:至少部分地基于该重传状态来传送第二控制消息;以及至少部分地基于第二控制消息来传送第二数据信号,该第二数据信号包括与该多个HARQ过程相对应的第二多个传输块。

[0012] 在以上所描述的方法、装备、或非瞬态计算机可读介质的一些示例中,该多个HARQ过程中的每个HARQ过程的状态可包括新数据指示、重传指示、或非活跃指示。附加地或替换地,在一些示例中,该多个HARQ过程中的至少一个HARQ过程的状态包括冗余版本。

[0013] 在以上所描述的方法、装备、或非瞬态计算机可读介质的一些示例中,该控制消息可包括针对该多个传输块的资源准予。附加地或替换地,在一些示例中,该多个传输块中的每个传输块利用相同的调制和编码方案(MCS)。

[0014] 以上所描述的方法、装备、或非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下动作的过程、特征、装置、或指令:标识针对与重传的数据相关联的该多个HARQ过程的子集的第一资源集。附加地或替换地,一些示例可包括用于以下动作的过程、特征、装置、或指令:在多个包含新数据的传输块之间均等地划分用于数据信号的第二资源集。

[0015] 还描述了另一种在无线设备处进行通信的方法。该方法可包括:接收控制消息,该控制消息包括对多个HARQ过程中的每个HARQ过程的状态的指示;以及至少部分地基于该控制消息来接收数据信号,该数据信号包括与该多个HARQ过程相对应的多个传输块。

[0016] 还描述了另一种用于无线设备处的通信的装备。该装备可包括:用于接收控制消息的装置,该控制消息包括对多个HARQ过程中的每个HARQ过程的状态的指示;以及用于至少部分地基于该控制消息来接收数据信号的装置,该数据信号包括与该多个HARQ过程相对应的多个传输块。

[0017] 还描述了另一种用于无线设备处的通信的装置。该装置可包括处理器、与该处理器处于电子通信的存储器、以及存储在该存储器中的指令。这些指令能由该处理器执行以:接收控制消息,该控制消息包括对多个HARQ过程中的每个HARQ过程的状态的指示;以及至少部分地基于该控制消息来接收数据信号,该数据信号包括与该多个HARQ过程相对应的多个传输块。

[0018] 描述了一种存储用于在无线设备处进行通信的代码的非瞬态计算机可读介质。该代码可包括能执行以用于以下动作的指令：接收控制消息，该控制消息包括对多个HARQ过程中的每个HARQ过程的状态的指示；以及至少部分地基于该控制消息来接收数据信号，该数据信号包括与该多个HARQ过程相对应的多个传输块。

[0019] 以上所描述的方法、装备、或非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下动作的过程、特征、装置、或指令：传送针对多个传输块中的传输块的NACK。附加地或替换地，一些示例可包括用于以下动作的过程、特征、装置、或指令：接收第二控制消息；至少部分地基于第二控制消息来标识该多个HARQ过程中与该传输块相对应的HARQ过程的重传状态，并且该重传状态可包括重传指示和冗余版本；以及至少部分地基于第二控制消息来接收第二数据信号，该第二数据信号包括与该多个HARQ过程相对应的第二多个传输块。

[0020] 在以上所描述的方法、装备、或非瞬态计算机可读介质的一些示例中，该多个HARQ过程中的每个HARQ过程的状态包括新数据指示、重传指示、或非活跃指示。附加地或替换地，在一些示例中，该多个HARQ过程中的至少一个HARQ过程的状态包括冗余版本。

[0021] 在以上所描述的方法、装备、或非瞬态计算机可读介质的一些示例中，该控制消息包括针对该多个传输块的资源准予。附加地或替换地，在一些示例中，该多个传输块中的每个传输块利用相同MCS。

[0022] 前述内容已较宽泛地勾勒出根据本公开的示例的特征和技术优势以力图使下面的详细描述可以被更好地理解。附加的特征和优势将在此后描述。所公开的概念和具体示例可容易地被用作修改或设计用于实施与本公开相同的目的的其他结构的基础。此类等效构造并不背离所附权利要求书的范围。本文所公开的概念的特性在其组织和操作方法两方面以及相关联的优势将因结合附图来考虑以下描述而被更好地理解。每一附图是仅出于解说和描述目的来提供的，且并不定义对权利要求的限定。

附图说明

[0023] 通过参考以下附图可获得对本公开的本质和优点的进一步理解。在附图中，类似组件或特征可具有相同的附图标记。此外，相同类型的各个组件可通过在附图标记后跟随短划线以及在类似组件之间进行区分的第二标记来加以区分。如果在说明书中仅使用第一附图标记，则该描述适用于具有相同的第一附图标记的类似组件中的任何一个组件而不论第二附图标记如何。

[0024] 图1解说了根据本公开的各个方面用于多个三态混合自动重复请求(HARQ)过程的无线通信系统的示例；

[0025] 图2解说了根据本公开的各个方面用于多个三态HARQ过程的无线通信系统的示例；

[0026] 图3解说了根据本公开的各个方面用于多个三态HARQ过程的通信结构的示例；

[0027] 图4解说了根据本公开的各个方面用于多个三态HARQ过程的过程流的示例；

[0028] 图5到7示出了根据本公开的各个方面配置成用于多个三态HARQ过程的无线设备的框图；

[0029] 图8解说了根据本公开的各个方面包括配置成用于多个三态HARQ过程的UE的系统的框图；

[0030] 图9解说了根据本公开的各个方面的包括配置成用于多个三态HARQ过程的基站的系统的框图;以及

[0031] 图10到15示出了解说根据本公开的各个方面的用于多个三态HARQ过程的方法的流程图。

具体实施方式

[0032] 传送设备可利用与多个传输块相对应的多个混合自动重复请求(HARQ)过程来提高通信链路的吞吐量。该多个HARQ过程可与附加控制信息相关联。例如,附加控制信息可指示哪些HARQ过程正被利用、每个HARQ过程的活动状态(例如,活跃新数据、活跃重传、或非活跃)、以及与每个HARQ过程相对应的冗余版本。附加控制信息还可以处置共同传输错误事件。

[0033] HARQ过程可包括新数据从传送设备至接收设备的传输。接收设备可以用ACK/NACK来响应,ACK/NACK传达传输是否被正确地接收。若响应是ACK,则传送设备可发送新数据集,而若响应是NACK,则传送设备可发送冗余版本,该冗余版本可与接收设备处的第一传输相组合。

[0034] 附加信令可支持使用多个HARQ过程。在一些情形中,此附加信令可被用于发信令通知由多个传输块利用的HARQ过程、与HARQ过程相对应的冗余版本、以及HARQ过程的活动状态。

[0035] 可给予设备接收数据的DL准予。在DL准予期间,HARQ过程可处于以下三种状态之一:1) 活跃:新数据,2) 活跃:重传,3) 非活跃。可通过物理下行链路控制信道(PDCCH)向设备发信令通知HARQ过程状态。在一些情形中,DL准予中的所有HARQ过程可以共享相同的调制和编码方案。在其他情形中,HARQ过程可具有不同传输块大小,并且如果HARQ过程具有多个传输块,则每个传输块可以具有不同的调制和编码方案(MCS)。

[0036] 在一些示例中,HARQ过程的数目可被限于某个最大值(例如,K)。那么ACK/NACK的数目也可被限于K。在一些情形中,为了发信令通知与HARQ处理相关联的信息,K个比特可被用于活跃或非活跃指示。用于活动指示的比特数目可以独立于每个HARQ过程中的码块数目。还可以使用K个比特来表示HARQ过程正在发送新数据而非冗余版本(即,表示新数据指示(NDI))。用于表示NDI的比特可以被翻转并且可以允许设备在不同错误事件之间进行区分。密集地装填此类活动状态信息可使得能使用少达 $K \log_2(3)$ 比特来指示在HARQ过程期间可能发生的这三种活动状态。可使用附加的 $2K$ 个比特来发信令通知每个码块的冗余版本。这可以允许按任意次序发送诸冗余版本。在一些示例中,HARQ过程支持若干码字(c)——例如, $c > 1$ 。在此类情形中,可针对每个HARQ过程中的每个码字使用K个比特以表示HARQ过程可以发送新数据而非冗余信息,因而可使用 cK 个比特。

[0037] 针对重传的传输块大小可跟随原始传输。重传可以具有与原始传输不同的调制和编码方案。在给定DL准予中,在已选择用于重传的资源元素(RE)之后,其余RE可跨各种活跃HARQ过程被划分。在一个示例中,其余RE可在具有新数据的HARQ过程之间均等地划分。附加地或替换地,可针对不均等的资源划分使用额外信令。对RE的划分可以决定传输块大小(TBS)。

[0038] 某些错误事件可能发生在传送多个HARQ过程时。可以利用附加控制信息(诸如以

上所描述的信息字段)来减轻这些错误。在一个示例中,UE可能无法解码PDCCH。如果NDI比特未被翻转,则UE可以组合重传,否则其可以清除对数似然比(LLR)缓冲器。在另一示例中,基站可能无法解码ACK/NACK。如果NDI比特未被翻转,则UE可以丢弃PDSCH处理并重新发送ACK/NACK,否则其可以清除其缓冲器。在又一示例中,UE可能无法解码PDSCH。如果NDI比特未被翻转,则UE可以重新组合重传,否则其可以清除LLR缓冲器。在再一示例中,UE可能无法解码PDSCH且基站可能无法解码ACK/NACK。如果NDI比特未被翻转,则UE可以重新组合重传,否则其可以清除LLR缓冲器。

[0039] 以下描述提供示例而并非限定权利要求中阐述的范围、适用性或者示例。可以对所讨论的要素的功能和布置作出改变而不会脱离本公开的范围。各种示例可恰适地省略、替代、或添加各种规程或组件。例如,可以按不同于所描述的次序来执行所描述的方法,并且可以添加、省去、或组合各种步骤。另外,参照一些示例所描述的特征可在其他示例中被组合。

[0040] 图1解说了根据本公开的各个方面的无线通信系统100的示例。无线通信系统100包括基站105、用户装备(UE)115和核心网130。核心网130可提供用户认证、接入授权、跟踪、网际协议(IP)连通性,以及其他接入、路由、或移动性功能。基站105通过回程链路132(例如,S1等)与核心网130对接。基站105可执行无线电配置和调度以用于与UE 115通信,或者可在基站控制器(未示出)的控制下进行操作。在各种示例中,基站105可在回程链路134(例如,X1等)上直接或间接地(例如,通过核心网130)彼此通信,回程链路134可以是有线或无线通信链路。

[0041] 基站105可经由一个或多个基站天线与UE 115进行无线通信。基站105可被配置成在与UE 115的通信中采用多个三态HARQ过程。每个基站105可为各自相应的地理覆盖区域110提供通信覆盖。在一些示例中,基站105可被称为基收发机站、无线电基站、接入点、无线电收发机、B节点、演进型B节点(eNB)、家用B节点、家用演进型B节点、或其他某个合适的术语。基站105的地理覆盖区域110可被划分成仅构成该覆盖区域的一部分的扇区(未示出)。无线通信系统100可包括不同类型的基站105(例如,宏基站或小型蜂窝小区基站)。可能存在不同技术的交叠的地理覆盖区域110。

[0042] 在一些示例中,无线通信系统100是长期演进(LTE)/高级LTE(LTE-A)网络。在LTE/LTE-A网络中,术语演进型B节点(eNB)可一般用来描述基站105,而术语UE可一般用来描述UE 115。无线通信系统100可以是异构LTE/LTE-A网络,其中不同类型的eNB提供对各种地理区划的覆盖。例如,每个eNB或基站105可提供对宏蜂窝小区、小型蜂窝小区、或其他类型的蜂窝小区的通信覆盖。取决于上下文,术语“蜂窝小区”是可被用于描述基站、与基站相关联的载波或分量载波、或者载波或基站的覆盖区域(例如,扇区等)的3GPP术语。

[0043] 宏蜂窝小区一般覆盖相对较大的地理区域(例如,半径为数千米的区域),并且可允许无约束地由与网络供应商具有服务订阅的UE 115接入。与宏蜂窝小区相比,小型蜂窝小区是可在与宏蜂窝小区相同或不同的(例如,有执照、无执照等)频带中操作的低功率基站。根据各种示例,小型蜂窝小区可包括微微蜂窝小区、毫微微蜂窝小区、以及微蜂窝小区。微微蜂窝小区例如可覆盖较小地理区域并且可允许无约束地由与网络供应商具有服务订阅的UE 115接入。毫微微蜂窝小区也可覆盖较小地理区域(例如,住宅)并且可提供有约束地由与该毫微微蜂窝小区有关联的UE 115(例如,封闭订户群(CSG)中的UE 115、家中用户

的UE 115等)接入。用于宏蜂窝小区的eNB可被称为宏eNB。用于小型蜂窝小区的eNB可被称为小型蜂窝小区eNB、微微eNB、毫微微eNB、或家用eNB。eNB可支持一个或多个(例如,两个、三个、四个,等等)蜂窝小区(例如,分量载波)。

[0044] 无线通信系统100可支持同步或异步操作。对于同步操作,基站105可以具有类似的帧定时,并且来自不同基站105的传输可以在时间上大致对准。对于异步操作,基站105可以具有不同的帧定时,并且来自不同基站105的传输可以不在时间上对准。本文描述的技术可被用于同步或异步操作。

[0045] 各UE 115可分散遍及无线通信系统100,并且每个UE 115可以是驻定的或移动的。此外,UE 115可被配置成在与基站105的通信中采用多个三态HARQ过程。UE 115也可包括或被本领域技术人员称为移动站、订户站、移动单元、订户单元、无线单元、远程单元、移动设备、无线设备、无线通信设备、远程设备、移动订户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手持机、用户代理、移动客户端、客户端、或其他某个合适的术语。UE 115可以是蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持式设备、平板计算机、膝上型计算机、无绳电话、无线本地环路(WLL)站、等等。UE可以能够与各种类型的基站和网络装备(包括宏eNB、小型蜂窝小区eNB、中继基站等)通信。

[0046] 无线通信系统100中示出的通信链路125可包括从UE 115到基站105的上行链路(UL)传输,或者从基站105到UE 115的下行链路(DL)传输。下行链路传输也可被称为前向链路传输,而上行链路传输也可被称为反向链路传输。每条通信链路125可包括一个或多个载波,其中每个载波可以是由根据以上描述的各种无线电技术来调制的多个副载波构成的信号(例如,不同频率的波形信号)。每个经调制信号可在不同的副载波上被发送并且可携带控制信息(例如,参考信号、控制信道等)、开销信息、用户数据等。通信链路125可以使用频分双工(FDD)(例如,使用配对频谱资源)或时分双工(TDD)操作(例如,使用未配对频谱资源)来传送双向通信。可以定义用于FDD的帧结构(例如,帧结构类型1)和用于TDD的帧结构(例如,帧结构类型2)。

[0047] 无线通信系统100可支持多个蜂窝小区或载波上的操作,这是可被称为载波聚集(CA)或多载波操作的特征。载波也可被称为分量载波(CC)、层、信道等。术语“载波”、“分量载波”、“蜂窝小区”以及“信道”在本文中被可互换地使用。UE 115可配置有用于载波聚集的多个下行链路CC以及一个或多个上行链路CC。载波聚集可与FDD和TDD分量载波两者联用。

[0048] 在一些情形中,无线通信系统100可利用增强型CC(eCC)。eCC可由诸特征来表征,这些特征包括:灵活带宽、可变长度TTI、以及经修改控制信道配置。在一些情形中,eCC可以与载波聚集配置或双连通性配置(例如,在多个服务蜂窝小区具有次优或非理想回程链路时)相关联。eCC还可被配置成供在无执照频谱或共享频谱(其中不止一个运营商被许可使用该频谱)中使用。由灵活的带宽表征的eCC可包括可由不能够监视整个带宽或者优选使用有限带宽(例如,以节省功率)的UE 115利用的一个或多个片段。

[0049] 在一些情形中,eCC可利用可变TTI长度和码元历时。在一些情形中,eCC可包括与不同的TTI长度相关联的多个阶层。例如,处在一个阶层的诸TTI可对应于统一的1ms子帧,而在第二层中,可变长度TTI可对应于短历时码元周期的突发。在一些情形中,更短的码元历时也可以与增加的副载波间隔相关联。在其它示例中,eCC的资源的参数设计可不同于另一CC(其可采用例如特定LTE标准的一版本或发行版中定义的TTI)的参数设计。

[0050] 灵活带宽和可变TTI可与经修改的控制信道配置相关联——例如eCC可将增强型物理下行链路控制信道(ePDCCH)用于DL控制信息,该ePDCCH可执行以下描述的PDCCH的一些功能。在一些情形中,eCC的控制信道可利用频分复用(FDM)控制信道来容适灵活带宽或者具有不同带宽能力的UE115。其他控制信道修改可包括附加控制信道的使用——例如,用于eMBMS调度或者指示可变长度UL和DL突发的长度——或者以不同间隔传送的控制信道。eCC还可包括经修改或附加HARQ相关控制信息。例如,eCC可以支持利用多个三态HARQ过程的通信。

[0051] 可容适各种所公开示例中的一些示例的通信网络可以是根据分层协议栈进行操作的基于分组的网络,并且用户面中的数据可基于IP。无线电链路控制(RLC)层可执行分组分段和重组装以在逻辑信道上进行通信。媒体接入控制(MAC)层可执行优先级处置并将逻辑信道复用成传输信道。MAC层还可使用HARQ以提供MAC层处的重传,从而提高链路效率。在控制面,无线电资源控制(RRC)协议层可以提供UE 115与基站105之间的RRC连接的建立、配置和维护。RRC协议层还可被用于核心网130对用户面数据的无线电承载的支持。在物理(PHY)层,传输信道可被映射到物理信道。

[0052] HARQ可以是一种确保在无线通信链路125上正确地接收传输块及所包含的数据的方法。HARQ可包括检错(例如,使用CRC)、前向纠错(FEC)、以及重传(例如,自动重复请求(ARQ))的组合。HARQ可在不良无线电状况(例如,信噪比状况)中改善MAC层处的吞吐量。在增量式冗余HARQ中,不正确地接收的数据可被存储在缓冲器中并且与后续传输相组合以改善成功地解码数据的总体可能性。在一些情形中,在传输之前,冗余比特被添加至每条消息。这在不良无线电状况中可以特别有用。在其他情形中,冗余比特不被添加至每个传输,而是在原始消息的发射机接收到指示解码该信息的失败尝试的NACK之后被重传。如果传输块的一部分未被正确地发送,则接收设备可以用NACK来响应传送设备。在接收到NACK之后,基站105可以重传整个传输块(包括被正确地解码的信息),并且传输块的每次重传可被认为是后续冗余版本(RV)(即,新传输块为RV 0,传输块的第一次重传为RV 1,等等)。如果冗余版本超过阈值,则基站105可以放弃传送该传输块并将该传输块发送回RLC以开始重复该过程。

[0053] 在一些情形中,基站105可以利用停等(stop-and-wait)传输技术,其中基站105在发送新数据或传输块的重传之前等待来自UE 115的确收。此过程可根据预定时间区间发生,并且在一些情形中,发射机可在第一传输和后续传输之间等待多达8ms——例如,这两个传输之间可能存在多达7个子帧。因此,如果传输块的与HARQ过程相对应的一部分被不正确地接收,则发射机可等待多达8ms以重传整个传输块,包括该传输块的被正确地接收的部分在内。在其他示例中,诸如对于利用低等待时间操作的eCC——例如,TTI具有LTE版本8码元周期历时——HARQ等待时间可以小于一子帧。

[0054] 为了充分利用所有子帧或TTI,发射机可以使用多个混合ARQ过程(例如,多达8个过程)。在一些系统中,针对每个传输仅利用一个HARQ过程并且发射机可取决于信道状况而针对替换HARQ过程发送不同数目的冗余版本(例如,HARQ过程1可包含RV 2,HARQ过程2可包含RV 1、并且HARQ过程3可包含RV 0)。基站105和UE 115跟踪HARQ过程、冗余版本以及新数据指示符以确保对传输块和数据的恰当(例如,按序)接收可能是重要的。

[0055] 根据本公开,基站105可以发送包括与多个同时HARQ过程相对应的多个传输块的

信号。可使用附加控制信息来支持该多个同时HARQ过程。例如，附加控制信息可指示可用HARQ过程的数目、每个HARQ过程的活动状态(例如，活跃新数据、活跃重传、或非活跃)、以及每个HARQ过程的冗余版本。在一些情形中，附加控制信息可被包括在下行链路准予中。UE 115随后可以针对每个传输块用确收或否定确收(ACK/NACK)来响应。基站105随后可基于这些ACK/NACK来标识每个HARQ过程的重传状态，并向UE 115传送新冗余版本(或新数据)。

[0056] 图2解说了根据本公开的各个方面的用于多个三态HARQ过程的无线通信系统200的示例。无线通信系统200可包括UE 115-a和基站105-a，它们可以分别是以上参照图1描述的UE 115和基站105的示例。当UE 115-a处于覆盖区域110-a内时，基站105-a和UE 115-a可经由下行链路205和上行链路210彼此通信，如以上参照图1一般地描述的。下行链路205可包括一组传输块215，而上行链路210可包括个体或群ACK/NACK 220。该组传输块215可以利用多个HARQ过程，该多个HARQ过程可以与附加HARQ信令有效载荷相关联。

[0057] 在一些系统中，使用HARQ的无线设备可以每传输仅利用一个HARQ过程。然而，在一些示例中，无线设备(诸如基站105-a)可以传送多个传输块，每个传输块利用各自相应的HARQ过程以提高通信链路的吞吐量。附加控制信息可以指示HARQ过程的状态、与每个HARQ过程相对应的冗余版本、以及每个HARQ过程的活动状态。如上所述，在一些情形中，HARQ过程可以是以下三种活动状态之一：活跃—新数据，活跃—重传、或非活跃。

[0058] 例如，基站105-a可在DL准予之后或与DL准予同时传送利用多个HARQ过程的一组传输块215。UE 115-a可以接收DL准予，该DL准予可包括附加信令以支持与多个HARQ过程相对应的传输块的传输。例如，由UE 115-a接收的DL准予可包括控制信息，其指示可用HARQ过程的活动状态、传输块和HARQ过程之间的对应关系、以及相应的冗余版本。除了每个HARQ过程的冗余版本之外，HARQ状态还可通过HARQ指示符来传达。HARQ指示符可被包含在DL准予中并且可通过物理下行链路控制信道(PDCCH)来被信令通知给UE 115-a。

[0059] 可使用PDCCH中(或另一控制消息中)的附加比特来指示多个HARQ过程的状态。例如，HARQ指示符字段可包括K个比特以指示HARQ过程处于活跃状态还是非活跃状态。用于活动指示的比特数目可以独立于每个HARQ过程中的码块数目。还可使用K个比特来表示HARQ过程正在发送新数据而非冗余版本(例如，表示新数据指示(NDI))。用于NDI的比特可以被翻转并且可以允许设备在不同错误事件之间进行区分。这可导致总共2K个比特被用于指示活动状态和NDI指示符。在一些情形中，K个HARQ过程的活动状态和NDI指示符可以用少于2K个比特来表示——例如，高效装填可使得能够使用少达 $K \log_2(3)$ 个比特。另外，可使用2K个附加比特来发信令通知每个HARQ过程的冗余版本。这可以允许按任意次序发送冗余版本。

[0060] 图3解说了根据本公开的各个方面的用于多个三态HARQ过程的通信结构300的示例。通信结构300可以解说UE 115和基站105之间的传输的诸方面，如以上参照图1和2所描述的。除了冗余版本1到N之外，通信结构300还可包括HARQ过程1到K。HARQ过程1到K可对应于多达K个传输块。该组传输块可在传输时间区间(TTI)内被传送。第一DL准予315-a和第二DL准予315-b可包括HARQ指示信息，从而UE 115可以解码传输块。在一些示例中，一组ACK/NACK 320可由UE 115通过上行链路310来传送，而该组传输块可由基站105通过下行链路305来传送。

[0061] 在一个示例中，基站105可将DL准予315发送给UE 115。此准予可以提醒UE 115即将到来的数据传输并且向UE 115传达将如何发送数据信号。DL准予315可包括与所使用的

频率资源、所发送的数据量、以及用于该组传输块的分配和调制方案有关的信息。DL准予315还可包括控制信息，其用于指示可用HARQ过程的活动状态、跨下行链路资源对一个或多个传输块的划分、传输块如何与HARQ过程相对应、以及与针对TTI的HARQ过程相关联的冗余版本。基站105可经由下行链路305来传送基于第一DL准予315-a的传输块。每个传输块可对应于该K个HARQ过程之一。在一个示例中，HARQ过程HARQ 1到HARQ 3是活跃的，而HARQ 4到HARQ K是非活跃的。在一些情形中，该传输可以是初始数据传输，因此每个传输块可包括新数据，如由冗余版本0所指示的（例如，TB1:RV0、TB2:RV0、TB3:RV0）。在一些情形中，基站105可在进行传送之后等待某个历时（例如，一个或多个TTI）以供UE 115用对应的一组ACK/NACK 320进行响应。在一些情形中，ACK/NACK响应可在与对应的数据传输相同的TTI期间被接收。该组ACK/NACK 320可向基站传达对该组传输块的成功或不成功接收和解码。

[0062] 在图3的示例中，HARQ过程HARQ1和HARQ 3可以表示UE 115处对传输块TB1和TB3中所包括的新数据的成功传输和接收，而HARQ2可能经历阻碍成功解码的错误事件——例如，失败的循环冗余校验（CRC）。基站105可基于ACK/NACK 320来确定哪些HARQ过程指示不成功传输——例如，哪些传输块对应于NACK——并且可分配用于传送相应传输块的冗余版本的资源。在资源已被分配给重传之后，其余资源元素可跨用于新数据传输的一个或多个活跃HARQ过程被划分。在一些情形中，其余资源元素可在具有新数据的HARQ过程之间均等地划分。在其他情形中，这些资源元素可以不均等地划分。这种跨HARQ过程对资源元素的分配可以决定该组传输块的大小。在一些情形中，附加HARQ过程可被激活，或者活跃HARQ过程可被停用（未示出）。

[0063] 一旦资源已被分配，基站105就可发送第二DL准予315-b，其指示可如何发送第二组传输块。例如，第二DL准予315-b可将第二频率资源集分配给第二组传输块。第二频率资源集可不同于前一频率资源集，或者第二组传输块可与先前传输不同地排序。重传——例如，冗余版本的传输——可以共享与原始传输相同的传输块大小，并且可以按相同或不同的调制和编码方案（MCS）来重传。UE 115可再次用一组ACK/NACK进行响应，并且基站可再次确定成功和不成功HARQ传输，然后在后续传输中传送冗余数据和新数据。

[0064] 图4解说了根据本公开的各个方面的用于多个三态HARQ过程的过程流400的示例。过程流400可由基站105-b和UE 115-b执行，它们可以是以上参照图1-3描述的基站105和UE 115的示例。在一些示例中，基站105-b可在同一TTI内将多个HARQ过程传送给UE 115-b。UE 115-b可以用群ACK/NACK进行响应，以发信令通知对所传送的数据的成功或不成功接收或解码。

[0065] 在步骤405，基站105-b可标识多个HARQ过程中的每个HARQ过程的状态。在一些示例中，HARQ状态包括新数据指示、重传指示、或非活跃指示。HARQ状态还可包括冗余版本。

[0066] 在步骤410，基站105-b可基于活跃HARQ过程的状态来向传输块分配资源元素。

[0067] 在步骤415，基站105-b可传送控制消息，该控制消息可包括对HARQ过程的状态的指示以及对相关联的传输块的资源准予。资源准予可向UE 115-b传达正在使用什么频率资源、所发送的数据量、以及要用于该多个传输块的分配及调制和编码方案（MCS）。

[0068] 在步骤420，基站105-b可将包括该多个传输块的数据信号传送给UE115-b。在一些示例中，该多个传输块中的每个传输块利用相同MCS。在一些示例中，该多个传输块在单个TTI内被传送。在一些情形中，每个传输块可以具有不同MCS。

[0069] 在步骤425,UE 115-b可基于控制消息来解码所接收到的多个传输块。UE 115-b可通过执行CRC来确定每个传输块是否被成功解码。

[0070] 在步骤430,UE 115-b可基于每个传输块是否被成功解码来用ACK/NACK对基站105-b作出响应。例如,UE 115-b可在未能接收或解码传输块之后传送针对该传输块的NACK。UE 115-b可在成功接收和解码之后发送针对传输块的ACK。

[0071] 在步骤435,基站105-b可基于来自UE 115-b的ACK/NACK来更新可用HARQ过程的状态。经更新状态可标识重传状态,并且可包括重传指示或冗余版本、或这两者。在一些情形中,重传状态可以是基站105-b接收到NACK的结果。在其他情形中,重传状态可以是基站105-b未能正确地接收NACK的结果。在又一些其他情形中,重传状态可以是UE 115-b未能发送ACK或NACK的结果。

[0072] 在步骤440,基站105-b可基于HARQ过程的经更新状态来向附加传输块分配资源。例如,基站105-b可标识与重传的数据相关联的HARQ过程的第一资源集。在一些情形中,基站105-b可在那些包含新数据的传输块之间均等地划分第二资源集。

[0073] 在步骤445,基站105-b可向UE 115-b传送第二控制消息,该第二控制消息包括对与第二组传输块相对应的HARQ过程的经更新状态的指示以及新的资源分配。UE 115-b随后可基于第二控制来标识即将到来的传输块的重传状态。UE 115-b还可标识即将到来的传输的新数据状态。

[0074] 在步骤450,基站105-b可基于第二控制消息来传送第二数据信号,该第二数据信号包括第二组多个传输块。

[0075] 图5示出了根据本公开的各个方面的配置成用于多个三态HARQ过程的无线设备500的框图。无线设备500可以是设备(诸如参照图1-4描述的UE 115或基站105)的诸方面的示例。无线设备500可包括接收机505、三态HARQ过程模块510、或发射机515。无线设备500还可包括处理器。这些组件中的每一者可彼此处于通信。

[0076] 接收机505可接收信息,诸如分组、用户数据、或与各种信息信道相关联的控制信息(例如,控制信道、数据信道、以及与多个三态HARQ过程相关的信息等)。信息可被传递到三态HARQ过程模块510,并传递到无线设备500的其他组件。

[0077] 三态HARQ过程模块510可标识多个HARQ过程中的每一者的状态。三态HARQ过程模块510结合其他模块还可例如传送控制消息(其包括对多个HARQ过程中的每一者的状态的指示),并至少部分地基于该控制消息来传送数据信号(其包括与该多个HARQ过程相对应的多个传输块)。

[0078] 发射机515可传送从无线设备500的其他组件接收的信号。在一些示例中,发射机515可以与接收机505共同位于收发机模块中。发射机515可包括单个天线,或者它可包括多个天线。

[0079] 图6示出了根据本公开的各个方面的用于多个三态HARQ过程的无线设备600的框图。无线设备600可以是参照图1-5描述的无线设备500、UE 115或基站105的诸方面的示例。无线设备600可包括接收机505-a、三态HARQ过程模块510-a、或发射机515-a。无线设备600还可包括处理器。这些组件中的每一者可彼此处于通信。三态HARQ过程模块510-a还可包括状态模块605、控制消息模块610和数据模块615。

[0080] 接收机505-a可接收信息,该信息可被传递到三态HARQ过程模块510-a,并传递到

无线设备600的其他组件。三态HARQ过程模块510-a可执行以上参照图5描述的操作。发射机515-a可以传送从无线设备600的其他组件接收的信号。

[0081] 状态模块605可标识多个HARQ过程中的每一者的状态,如以上参照图2-4所描述的。在一些示例中,该多个HARQ过程中的每一者的状态包括新数据指示、重传指示、或非活跃指示。在一些示例中,HARQ过程的状态包括冗余版本。

[0082] 控制消息模块610可以传送(或接收)或者使无线设备600传送(或接收)控制消息,该控制消息包括对该多个HARQ过程中的每一者状态的指示,如以上参照图2-4所描述的。控制消息模块610还可至少部分地基于重传状态来传送第二控制消息。在一些示例中,该控制消息包括对该多个传输块的资源准予。

[0083] 数据模块615可以传送(或接收)或者使无线设备600传送(或接收)数据信号,该数据信号包括与数个HARQ过程相对应并基于该控制消息的多个传输块,如以上参照图2-4所描述的。数据模块615还可至少部分地基于第二控制消息来传送第二数据信号,该第二数据信号包括与该多个HARQ过程相对应的第二多个传输块。

[0084] 图7示出了三态HARQ过程模块510-b的框图700,其可以是根据本公开的各个方面的用于多个三态HARQ过程的无线设备500或无线设备600的组件。三态HARQ过程模块510-b可以是参照图5-6描述的三态HARQ过程模块510的诸方面的示例。三态HARQ过程模块510-b可包括状态模块605-a、控制消息模块610-a和数据模块615-a。这些模块中的每一者可执行以上参照图6描述的功能。三态HARQ过程模块510-b还可包括ACK/NACK模块705、重传状态模块710和资源模块715。三态HARQ过程模块510-b的各种模块可彼此处于通信。

[0085] ACK/NACK模块705可传送(或接收)针对接收到的每个传输块的ACK或NACK,如以上参照图2-4所描述的。可基于接收到的传输块是否通过CRC来发送ACK/NACK。

[0086] 重传状态模块710可标识多个HARQ过程中的每个HARQ过程的重传状态,并且重传状态可包括重传指示和冗余版本,如以上参照图2-4所描述的。重传状态模块710还可至少部分地基于第二控制消息来标识第二重传状态。

[0087] 资源模块715可标识针对与重传的数据相关联的多个HARQ过程的子集的第一资源集,如以上参照图2-4所描述的。资源模块715还可以在多个包含新数据的传输块之间均等地划分用于数据信号的第二资源集。

[0088] 无线设备500、无线设备600、或三态HARQ过程模块510-b的组件可各自个体地或整体地用至少一个适配成以硬件执行一些或所有适用功能的专用集成电路(ASIC)来实现。替换地,这些功能可由至少一个IC上的一个或多个其他处理单元(或核)来执行。在其他示例中,可使用可按本领域已知的任何方式来编程的其他类型的集成电路(例如,结构化/平台AISC、现场可编程门阵列(FPGA)、或另一半定制IC)。每个单元的功能也可以整体或部分地用实施在存储器中的、被格式化成由一或多个通用或专用处理器执行的指令来实现。

[0089] 图8示出了根据本公开的各个方面包括配置成用于多个三态HARQ过程的UE的系统800的示图。系统800可包括UE 115-c,其可以是以上参照图1-7描述的无线设备500、无线设备600、或UE 115的示例。UE 115-c可包括三态HARQ过程模块810,其可以是参照图5-7描述的三态HARQ过程模块510的示例。在一些示例中,UE 115-c包括MCS模块825。UE 115-c还可包括用于双向语音和数据通信的组件,其包括用于传送通信的组件和用于接收通信的组件。例如,UE 115-c可与基站105-c或UE 115-d进行双向通信。

[0090] MCS模块825可被配置成确定针对每个传输块的MCS。在一些情形中，多个传输块中的每一者利用相同MCS，以上参照图2-4所描述的。在一些示例中，该多个传输块中的每个传输块利用相同MCS。

[0091] UE 115-c还可包括处理器805和存储器815(包括软件(SW)820)、收发机模块835、以及一个或多个天线840，它们各自可彼此直接或间接地通信(例如，经由总线845)。收发机模块835可经由(诸)天线840或者有线或无线链路与一个或多个网络进行双向通信，如上所述。例如，收发机模块835可与基站105或另一UE 115进行双向通信。收发机模块835可包括调制解调器，该调制解调器用于调制分组并将经调制分组提供给(诸)天线840以供发射、以及解调从(诸)天线840接收的分组。虽然UE 115-c可包括单个天线840，但是UE 115-c还可具有能够并发地传送或接收多个无线传输的多个天线840。

[0092] 存储器815可包括随机存取存储器(RAM)和只读存储器(ROM)。存储器815可存储包括指令的计算机可读、计算机可执行软件/固件代码820，这些指令在被执行时使处理器805执行本文所描述的各种功能(例如，多个三态HARQ过程等)。替换地，软件/固件代码820可以是不能由处理器805直接执行的，而是(例如，在被编译和执行时)使计算机执行本文所描述的功能。处理器805可包括智能硬件设备(例如，中央处理单元(CPU)、微控制器、ASIC等)。

[0093] 图9示出了根据本公开的各个方面包括配置成用于多个三态HARQ过程的基站的系统900的示图。系统900可包括基站105-e，其可以是以上参照图1-8描述的无线设备500、无线设备600、或基站105的示例。基站105-d可包括基站三态HARQ过程模块910，其可以是参照图6-8描述的基站三态HARQ过程模块910的示例。基站105-d还可包括用于双向语音和数据通信的组件，其包括用于传送通信的组件和用于接收通信的组件。例如，基站105-d可与基站105-e和基站105-f或者UE 115-e和UE 115-f进行双向通信。

[0094] 在一些情形中，基站105-d可具有一个或多个有线回程链路。基站105-d可具有至核心网130的有线回程链路(例如，S1接口等)。基站105-d还可经由基站间回程链路(例如，X2接口)与其他基站105(诸如基站105-e和基站105-f)通信。每个基站105可使用相同或不同的无线通信技术与UE 115通信。在一些情形中，基站105-d可利用基站通信模块925与其他基站(诸如105-d或105-e)通信。在一些示例中，基站通信模块925可以提供LTE/LTE-A无线通信网络技术内的X2接口以提供一些基站105之间的通信。在一些示例中，基站105-d可通过核心网130与其他基站通信。附加地或替换地，基站105-d可通过网络通信模块930与核心网130通信。

[0095] 基站105-d可包括处理器905、存储器915(包括软件(SW)920)、收发机模块935、以及(诸)天线940，它们各自可彼此直接或间接地通信(例如，通过总线系统945)。收发机模块935可被配置成经由(诸)天线940与UE 115(其可以是多模设备)进行双向通信。收发机模块935(或基站105-d的其他组件)也可被配置成经由天线940与一个或多个其他基站(未示出)进行双向通信。收发机模块935可包括调制解调器，该调制解调器被配置成调制分组并将经调制分组提供给天线940以供传输、以及解调从天线940接收的分组。基站105-d可包括多个收发机模块935，其中每个收发机模块具有一个或多个相关联的天线940。收发机模块可以是组合图5的接收机505和发射机515的示例。

[0096] 存储器915可包括RAM和ROM。存储器915还可存储包括指令的计算机可读、计算机可执行软件代码920，这些指令被配置成在被执行时使处理器905执行本文所描述的各种功

能(例如,多个三态HARQ过程、选择覆盖增强技术、呼叫处理、数据库管理、消息路由等)。替换地,软件920可以是不能由处理器905直接执行的,而是被配置成(例如,在被编译和执行时)使计算机执行本文所描述的功能。处理器905可包括智能硬件设备(例如,CPU、微控制器、ASIC等)。处理器905可包括各种专用处理器,诸如编码器、队列处理模块、基带处理器、无线电头端控制器、数字信号处理器(DSP)等。

[0097] 基站通信模块925可以管理与其他基站105的通信。通信管理模块可包括用于与其他基站105协作地控制与UE 115的通信的控制器或调度器。例如,基站通信模块925可针对各种干扰缓解技术(诸如波束成形或联合传输)来协调对去往UE 115的传输的调度。

[0098] 图10示出了解说根据本公开的各个方面的用于多个三态HARQ过程的方法1000的流程图。方法1000的操作可由诸如UE 115或基站105之类的无线设备(其可包括无线设备500或无线设备600)或其组件来实现,如参照图1-9所描述的。例如,方法1000的操作可由参照图5-8描述的三态HARQ过程模块510来执行。在一些示例中,设备可执行用于控制该设备的功能元件执行以下描述的功能的代码集。附加地或替换地,该设备可使用专用硬件来执行以下描述的功能的各方面。

[0099] 在框1005,该设备可标识多个HARQ过程中的每一者的状态,如以上参照图2-4所描述的。在某些示例中,框1005的操作可由以上参照图6描述的状态模块605来执行。

[0100] 在框1010,该设备可传送控制消息,该控制消息包括对该多个HARQ过程中的每一者的状态的指示,如以上参照图2-4所描述的。在某些示例中,框1010的操作可由以上参照图6描述的控制消息模块610来执行。

[0101] 在框1015,该设备可至少部分地基于该控制消息来传送数据信号,该数据信号包括与该多个HARQ过程相对应的多个传输块,如以上参照图2-4所描述的。在某些示例中,框1015的操作可由以上参照图6描述的数据模块615来执行。

[0102] 图11示出了解说根据本公开的各个方面的用于多个三态HARQ过程的方法1100的流程图。方法1100的操作可由诸如UE 115或基站105之类的无线设备(其可包括无线设备500或无线设备600)或其组件来实现,如参照图1-9所描述的。例如,方法1100的操作可由参照图5-8描述的三态HARQ过程模块510来执行。在一些示例中,设备可执行用于控制该设备的功能元件执行以下描述的功能的代码集。附加地或替换地,该设备可使用专用硬件来执行以下描述的功能的各方面。方法1100还可纳入图10的方法1000的诸方面。

[0103] 在框1105,该设备可标识多个HARQ过程中的每一者的状态,如以上参照图2-4所描述的。在某些示例中,框1105的操作可由以上参照图6描述的状态模块605来执行。

[0104] 在框1110,该设备可传送控制消息,该控制消息包括对该多个HARQ过程中的每一者的状态的指示,如以上参照图2-4所描述的。在某些示例中,框1110的操作可由如以上参照图6所描述的控制消息模块610来执行。

[0105] 在框1115,该设备可至少部分地基于该控制消息来传送数据信号,该数据信号包括与该多个HARQ过程相对应的多个传输块,如以上参照图2-4所描述的。在某些示例中,框1115的操作可由以上参照图6描述的数据模块615来执行。

[0106] 在框1120,该设备可接收针对该多个传输块中的传输块的NACK,如以上参照图2-4所描述的。在某些示例中,框1120的操作可由以上参照图7描述的ACK/NACK模块705来执行。

[0107] 在框1125,该设备可标识该多个HARQ过程中与该传输块相对应的HARQ过程的重传

状态，并且该重传状态可包括重传指示和冗余版本，如以上参照图2-4所描述的。在某些示例中，框1125的操作可由以上参照图7描述的重传状态模块710来执行。

[0108] 图12示出了解说根据本公开的各个方面的用于多个三态HARQ过程的方法1200的流程图。方法1200的操作可由诸如UE 115或基站105之类的无线设备(其可包括无线设备500或无线设备600)或其组件来实现，如参照图1-9所描述的。例如，方法1200的操作可由参照图5-8描述的三态HARQ过程模块510来执行。在一些示例中，设备可执行用于控制该设备的功能元件执行以下描述的功能的代码集。附加地或替换地，该设备可使用专用硬件来执行以下描述的功能的各方面。方法1200还可纳入图10和11的方法1000或1100的各方面。

[0109] 在框1205，该设备可标识多个HARQ过程中的每一者的状态，如以上参照图2-4所描述的。在某些示例中，框1205的操作可由以上参照图6描述的状态模块605来执行。

[0110] 在框1210，该设备可传送控制消息，该控制消息包括对该多个HARQ过程中的每一者的状态的指示，如以上参照图2-4所描述的。在某些示例中，框1210的操作可由如以上参照图6所描述的控制消息模块610来执行。

[0111] 在框1215，该设备可至少部分地基于该控制消息来传送数据信号，该数据信号包括与该多个HARQ过程相对应的多个传输块，如以上参照图2-4所描述的。在某些示例中，框1215的操作可由以上参照图6描述的数据模块615来执行。

[0112] 在框1220，该设备可接收针对该多个传输块中的传输块的NACK，如以上参照图2-4所描述的。在某些示例中，框1220的操作可由以上参照图7描述的ACK/NACK模块705来执行。

[0113] 在框1225，该设备可标识该多个HARQ过程中与该传输块相对应的HARQ过程的重传状态，并且该重传状态可包括重传指示和冗余版本，如以上参照图2-4所描述的。在某些示例中，框1225的操作可由以上参照图7描述的重传状态模块710来执行。

[0114] 在框1230，该设备可至少部分地基于重传状态来传送第二控制消息，如以上参照图2-4所描述的。在某些示例中，框1230的操作可由以上参照图6描述的控制消息模块610来执行。

[0115] 在框1235，该设备可至少部分地基于第二控制消息来传送第二数据信号，第二数据信号包括与该多个HARQ过程相对应的第二多个传输块，如以上参照图2-4所描述的。在某些示例中，框1235的操作可由以上参照图6描述的数据模块615来执行。

[0116] 图13示出了解说根据本公开的各个方面的用于多个三态HARQ过程的方法1300的流程图。方法1300的操作可由诸如UE 115或基站105之类的无线设备(其可包括无线设备500或无线设备600)或其组件来实现，如参照图1-9所描述的。例如，方法1300的操作可由参照图5-8描述的三态HARQ过程模块510来执行。在一些示例中，设备可执行用于控制该设备的功能元件执行以下描述的功能的代码集。附加地或替换地，该设备可使用专用硬件来执行以下描述的功能的各方面。

[0117] 在框1305，该设备可接收控制消息，该控制消息包括对多个HARQ过程中的每一者的状态的指示，如以上参照图2-4所描述的。在某些示例中，框1305的操作可由以上参照图6描述的控制消息模块610来执行。

[0118] 在框1310，该设备可至少部分地基于该控制消息来接收数据信号，该数据信号包括与该多个HARQ过程相对应的多个传输块，如以上参照图2-4所描述的。在某些示例中，框1310的操作可由以上参照图6描述的数据模块615来执行。

[0119] 图14示出了解说根据本公开的各个方面的用于多个三态HARQ过程的方法1400的流程图。方法1400的操作可由诸如UE 115或基站105之类的无线设备(其可包括无线设备500或无线设备600)或其组件来实现,如参照图1-9所描述的。例如,方法1400的操作可由参照图5-8描述的三态HARQ过程模块510来执行。在一些示例中,设备可执行用于控制该设备的功能元件执行以下描述的功能的代码集。附加地或替换地,该设备可使用专用硬件来执行以下描述的功能的各方面。方法1400还可纳入图13的方法1300的诸方面。

[0120] 在框1405,该设备可接收控制消息,该控制消息包括对多个HARQ过程中的每一者的状态的指示,如以上参照图2-4所描述的。在某些示例中,框1405的操作可由以上参照图6描述的控制消息模块610来执行。

[0121] 在框1410,该设备可至少部分地基于该控制消息来接收数据信号,该数据信号包括与该多个HARQ过程相对应的多个传输块,如以上参照图2-4所描述的。在某些示例中,框1410的操作可由以上参照图6描述的数据模块615来执行。

[0122] 在框1415,该设备可传送针对该多个传输块中的传输块的NACK,如以上参照图2-4所描述的。在某些示例中,框1415的操作可由以上参照图7描述的ACK/NACK模块705来执行。

[0123] 图15示出了解说根据本公开的各个方面的用于多个三态HARQ过程的方法1500的流程图。方法1500的操作可由诸如UE 115或基站105之类的无线设备(其可包括无线设备500或无线设备600)或其组件来实现,如参照图1-9所描述的。例如,方法1500的操作可由参照图5-8描述的三态HARQ过程模块510来执行。在一些示例中,设备可执行用于控制该设备的功能元件执行以下描述的功能的代码集。附加地或替换地,该设备可使用专用硬件来执行以下描述的功能的各方面。方法1500还可纳入图13和14的方法1300或1400的各方面。

[0124] 在框1505,该设备可接收控制消息,该控制消息包括对多个HARQ过程中的每一者的状态的指示,如以上参照图2-4所描述的。在某些示例中,框1505的操作可由以上参照图6描述的控制消息模块610来执行。

[0125] 在框1510,该设备可至少部分地基于该控制消息来接收数据信号,该数据信号包括与该多个HARQ过程相对应的多个传输块,如以上参照图2-4所描述的。在某些示例中,框1510的操作可由以上参照图6描述的数据模块615来执行。

[0126] 在框1515,该设备可传送针对该多个传输块中的传输块的NACK,如以上参照图2-4所描述的。在某些示例中,框1515的操作可由以上参照图7描述的ACK/NACK模块705来执行。

[0127] 在框1520,该设备可接收第二控制消息,如以上参照图2-4所描述的。在某些示例中,框1520的操作可由以上参照图6描述的控制消息模块610来执行。

[0128] 在框1525,该设备可至少部分地基于第二控制消息来标识该多个HARQ过程中与该传输块相对应的HARQ过程的重传状态,并且该重传状态可包括重传指示和冗余版本,如以上参照图2-4所描述的。在某些示例中,框1525的操作可由以上参照图7描述的重传状态模块710来执行。

[0129] 在框1530,该设备可至少部分地基于第二控制消息来接收第二数据信号,该第二数据信号包括与该多个HARQ过程相对应的第二多个传输块,如以上参照图2-4所描述的。在某些示例中,框1530的操作可由以上参照图6描述的数据模块615来执行。

[0130] 由此,方法1000、1100、1200、1300、1400和1500可以提供多个三态HARQ过程。应注意,方法1000、1100、1200、1300、1400和1500描述了可能的实现,并且这些操作和步骤可被

重新安排或以其他方式修改以使得其他实现也是可能的。在一些示例中，来自方法1000、1100、1200、1300、1400和1500中的两种或更多种方法的各方面可被组合。

[0131] 以上结合附图阐述的详细说明描述了示例配置而不代表可被实现或者落在权利要求的范围内的所有示例。本描述中使用的术语“示例性”意指“用作示例、实例或解说”，而并不意指“优于或胜过其他示例”。本详细描述包括具体细节以提供对所描述的技术的理解。然而，可以在没有这些具体细节的情况下实践这些技术。在一些实例中，众所周知的结构和设备以框图形式示出以避免模糊所描述的示例的概念。

[0132] 信息和信号可使用各种各样的不同技艺和技术中的任一种来表示。例如，贯穿上面说明始终可能被述及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、码元和码片可由电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子、或其任何组合来表示。

[0133] 结合本文中的公开描述的各种解说性框以及模块可以用设计成执行本文中描述的功能的通用处理器、DSP、ASIC、FPGA或其他可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器，但在替换方案中，处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器、或状态机。处理器还可以被实现为计算设备的组合(例如，DSP与微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核心协作的一个或多个微处理器、或任何其他此类配置)。

[0134] 本文中所描述的各功能可以在硬件、由处理器执行的软件、固件、或其任何组合中实现。如果在由处理器执行的软件中实现，则各功能可以作为一条或多条指令或代码存储在计算机可读介质上或藉其进行传送。其他示例和实现落在本公开及所附权利要求的范围内。例如，由于软件的本质，以上描述的功能可使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬连线或其任何组合来实现。实现功能的特征也可物理地位于各种位置，包括被分布以使得功能的各部分在不同的物理位置处实现。另外，如本文(包括权利要求中)所使用的，在项目列举(例如，以附有诸如“中的至少一个”或“中的一个或多个”之类的措辞的项目列举)中使用的“或”指示包含性列举，以使得例如A、B或C中的至少一个的列举意指A或B或C或AB或AC或BC或ABC(即，A和B和C)。

[0135] 本公开通篇描述的各种方面的要素为本领域普通技术人员当前或今后所知的所有结构上和功能上的等效方案通过引述被明确纳入于此，且旨在被权利要求所涵盖。此外，本文中所公开的任何内容都并非旨在贡献给公众，无论这样的公开是否在权利要求书中被显式地叙述。措辞“模块”、“机制”、“元件”、“设备”等等可以不是措辞“装置”的代替。如此，没有任何权利要求元素应被解释为装置加功能，除非该元素是使用短语“用于……的装置”来明确叙述的。

[0136] 计算机可读介质包括非瞬态计算机存储介质和通信介质两者，其包括促成计算机程序从一地向另一地转移的任何介质。非瞬态存储介质可以是能被通用或专用计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定，非瞬态计算机可读介质可包括RAM、ROM、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、压缩盘(CD) ROM或其他光盘存储、磁盘存储或其他磁存储设备、或能被用来携带或存储指令或数据结构形式的期望程序代码手段且能被通用或专用计算机、或者通用或专用处理器访问的任何其他非瞬态介质。任何连接也被正当地称为计算机可读介质。例如，如果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线(DSL)、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术从web网站、服务器、或其他远程源传送而来，则该同

轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术就被包括在介质的定义之中。如本文所使用的盘 (disk) 和碟 (disc) 包括CD、激光碟、光碟、数字通用碟 (DVD)、软盘和蓝光碟，其中盘常常磁性地再现数据而碟用激光来光学地再现数据。上述的组合也被包括在计算机可读介质的范围内。

[0137] 提供对本公开的先前描述是为使得本领域技术人员皆能够制作或使用本公开。对本公开的各种修改对于本领域技术人员将是显而易见的，并且本文中定义的普适原理可被应用于其他变形而不会脱离本公开的范围。由此，本公开并非被限定于本文中所描述的示例和设计，而是应被授予与本文中所公开的原理和新颖性特征相一致的最广范围。

[0138] 本文所描述的技术可用于各种无线通信系统，诸如码分多址 (CDMA)、时分多址 (TDMA)、频分多址 (FDMA)、正交频分多址 (OFDMA)、单载波频分多址 (SC-FDMA) 以及其他系统。术语“系统”和“网络”常被可互换地使用。CDMA系统可实现诸如CDMA2000、通用地面无线电接入 (UTRA) 等无线电技术。CDMA2000涵盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。IS-2000版本0和A常被称为CDMA2000 1X、1X等。IS-856 (TIA-856) 常被称为CDMA2000 1xEV-D0、高速率分组数据 (HRPD) 等。UTRA包括宽带CDMA (WCDMA) 和其他CDMA变体。TDMA系统可实现诸如全球移动通信系统 (GSM) 之类的无线电技术。OFDMA系统可实现诸如超移动宽带 (UMB)、演进型UTRA (E-UTRA)、IEEE 802.11 (Wi-Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDM等无线电技术。UTRA和E-UTRA是通用移动电信系统 (UMTS) 的部分。3GPP长期演进 (LTE) 和高级LTE (LTE-A) 是使用E-UTRA的新通用移动电信系统 (UMTS) 版本。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A 以及全球移动通信系统 (GSM) 在来自名为“第三代伙伴项目” (3GPP) 的组织的文献中描述。CDMA2000和UMB在来自名为“第三代伙伴项目2” (3GPP2) 的组织的文献中描述。本文所描述的技术既可用于以上提及的系统和无线电技术，也可用于其他系统和无线电技术。然而，以上描述出于示例目的描述了LTE系统，并且在以上大部分描述中使用了LTE术语，但这些技术也可应用于LTE应用以外的应用。

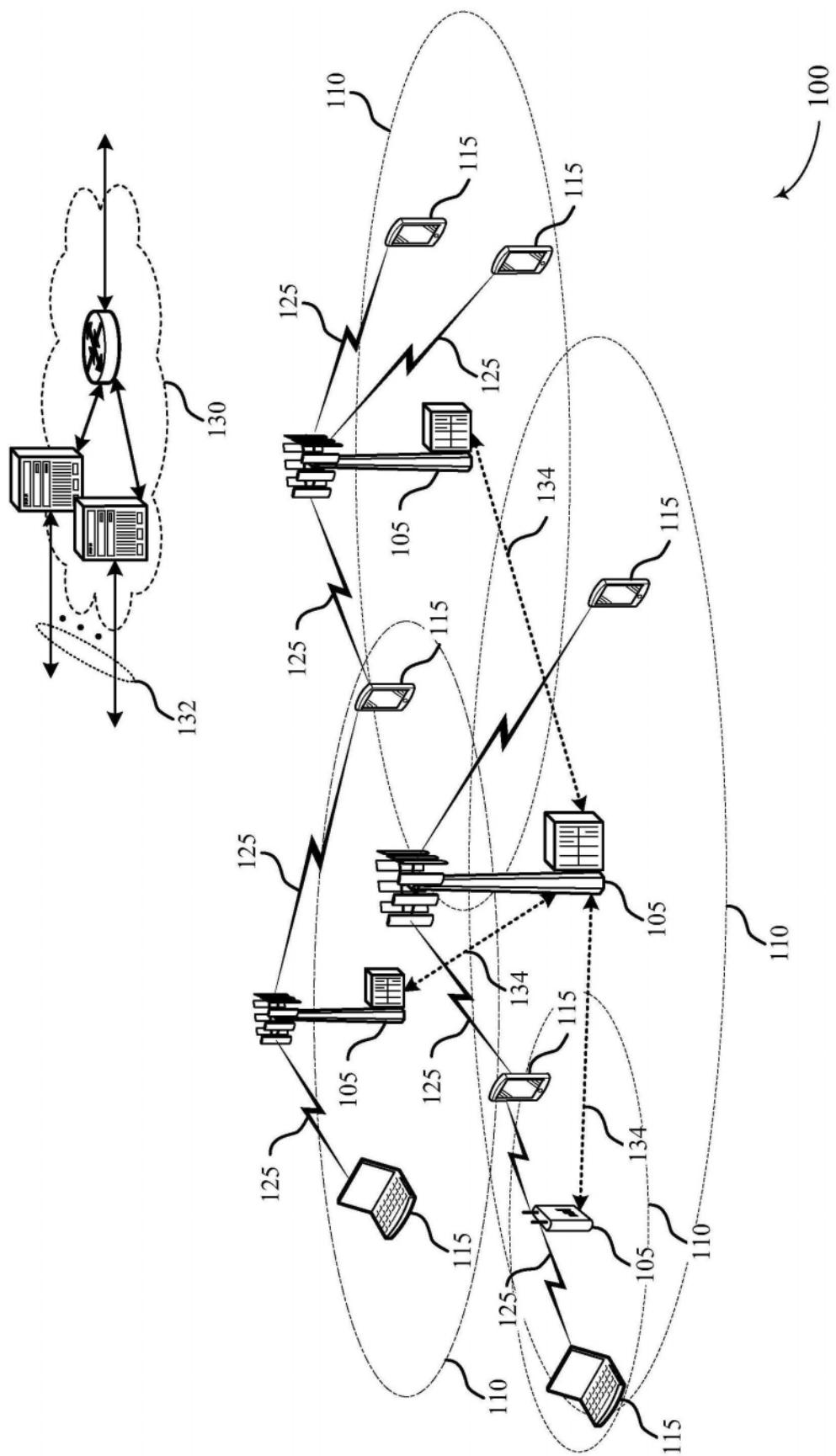


图1

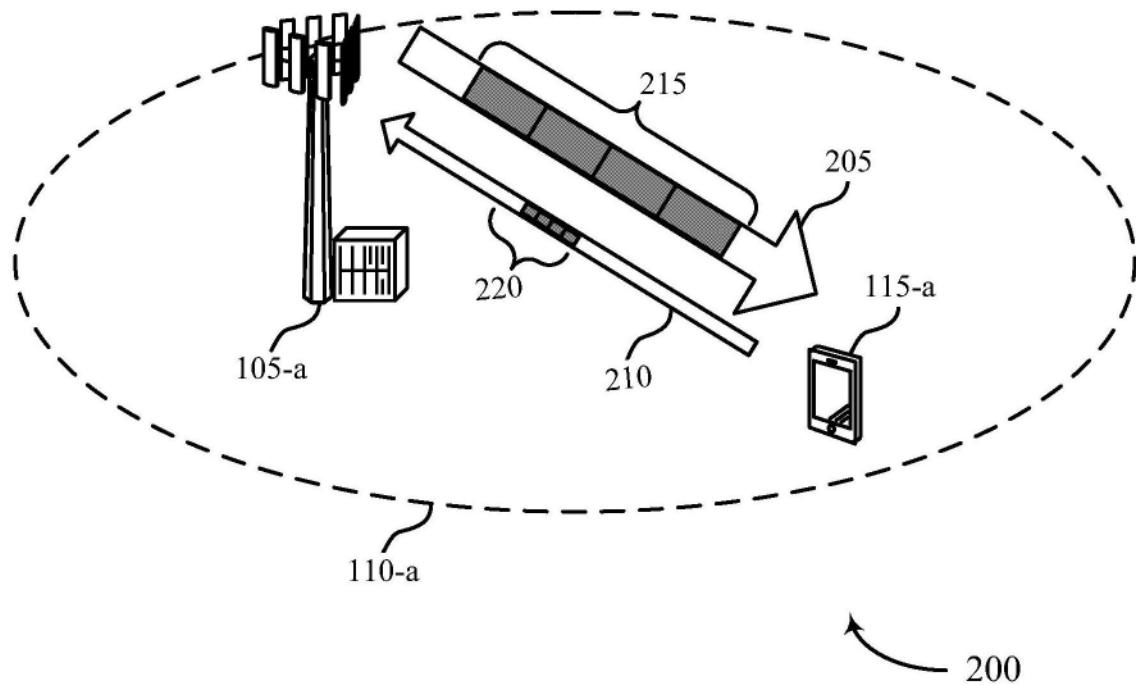


图2

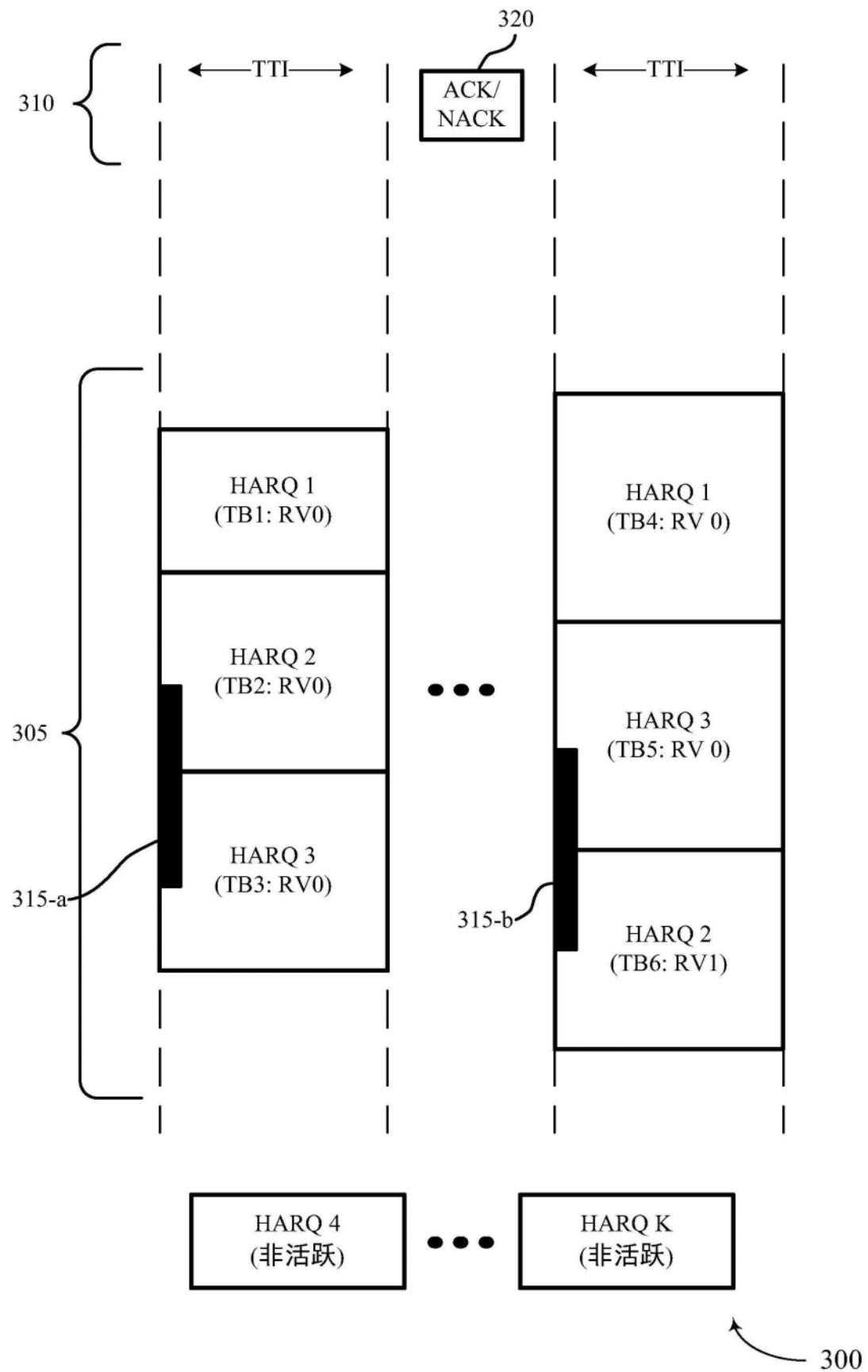


图3

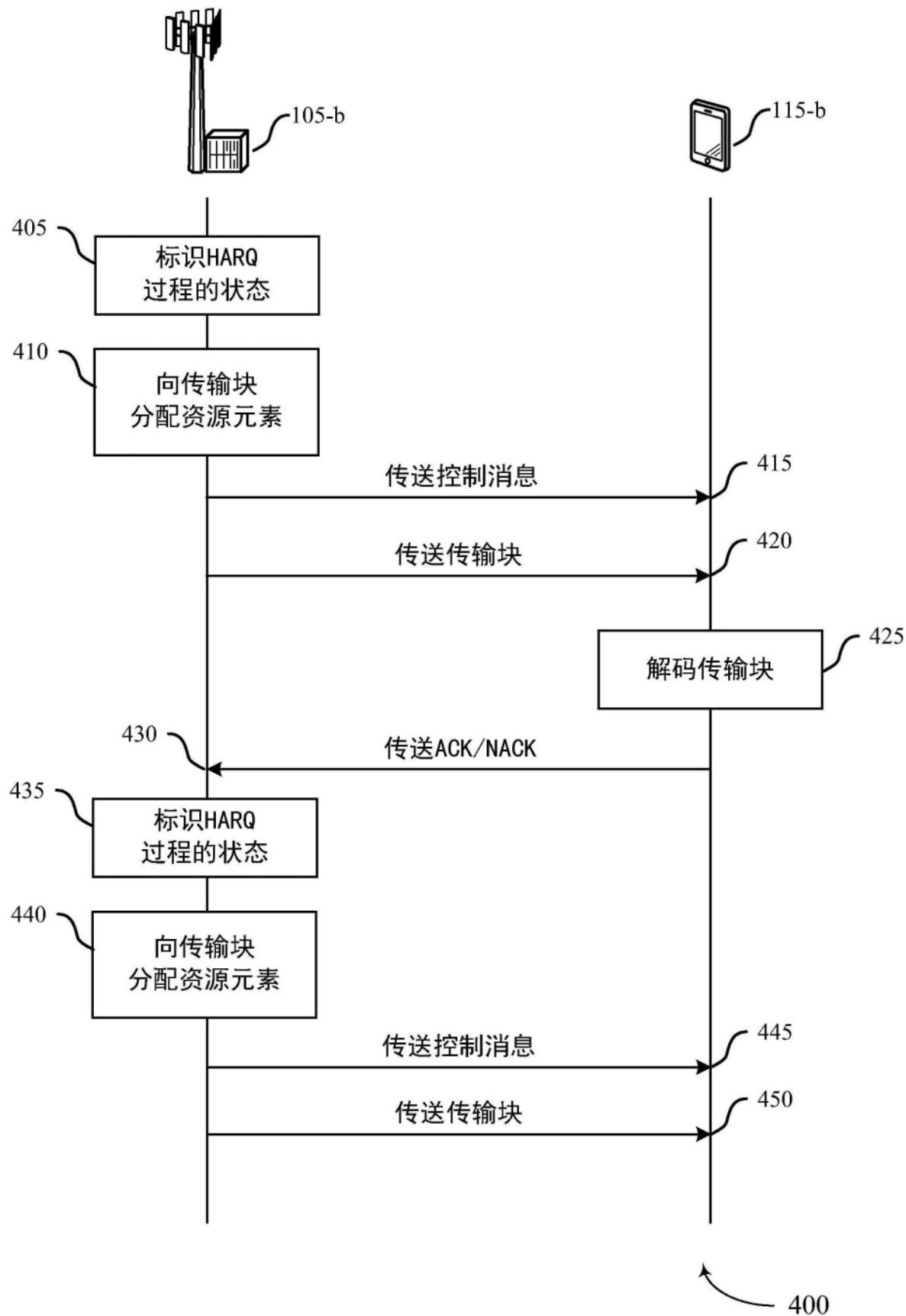


图4

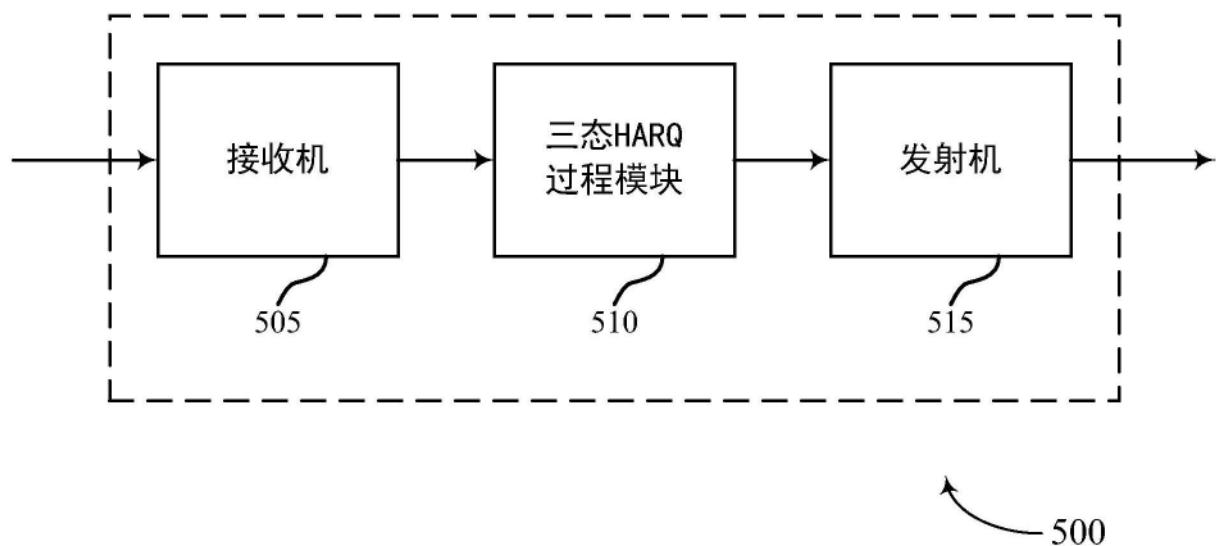


图5

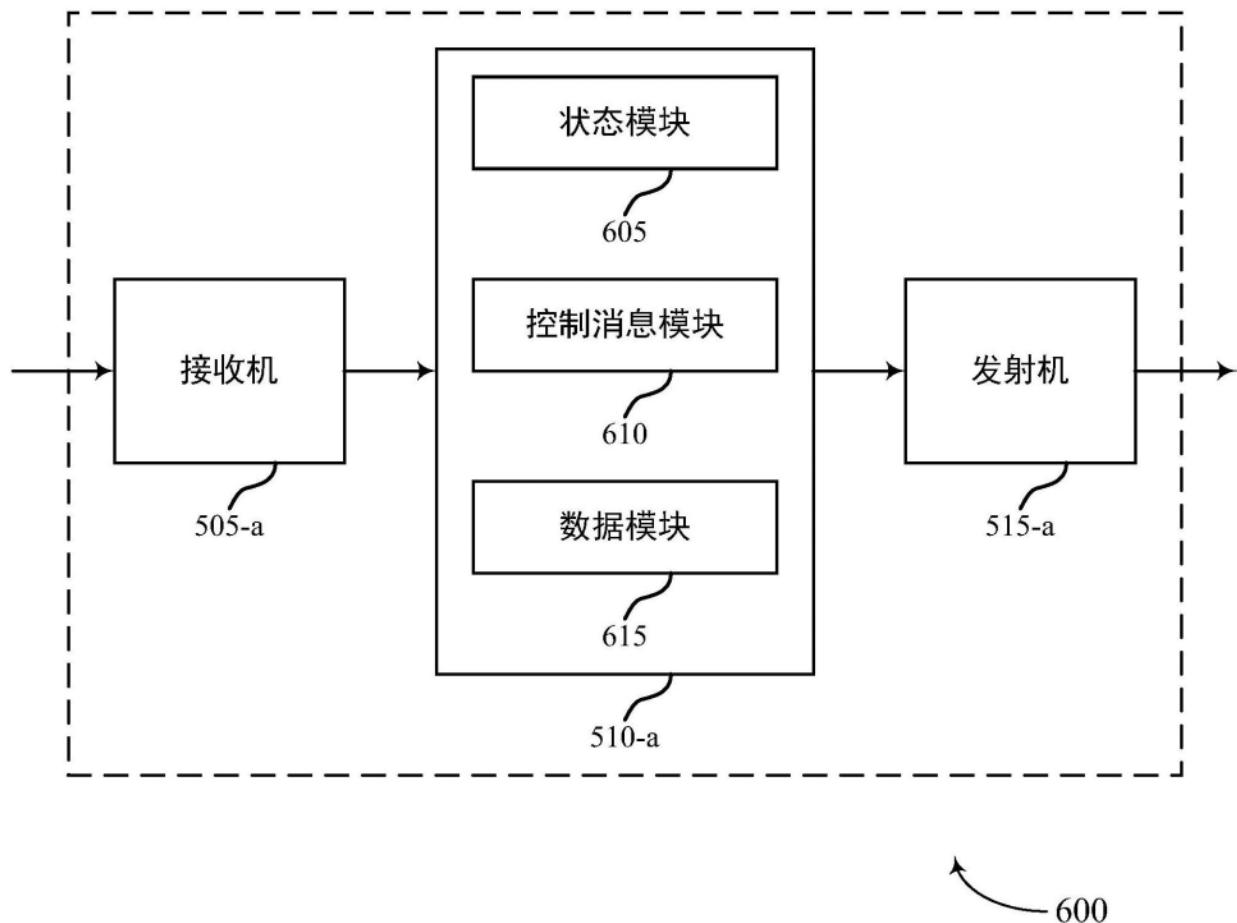


图6

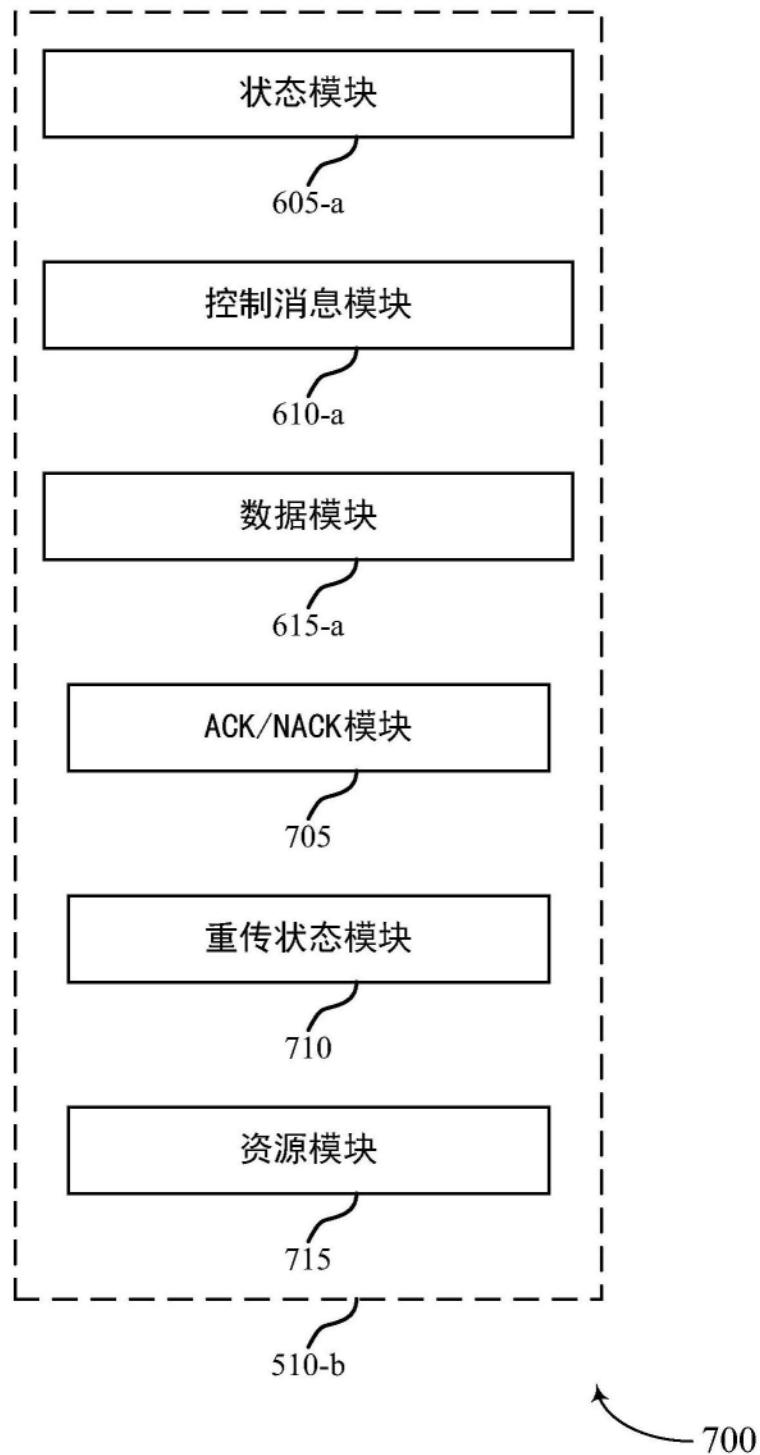


图7

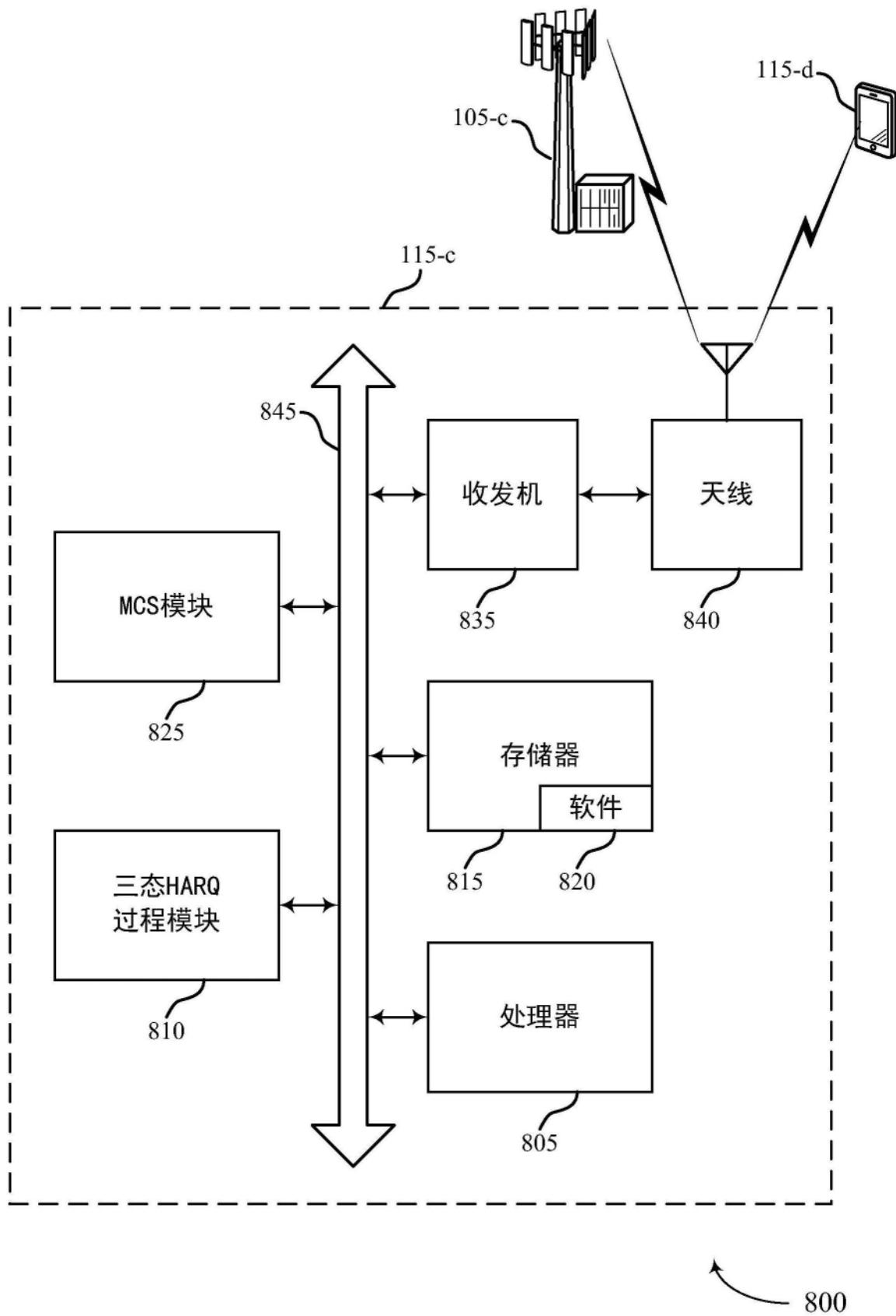


图8

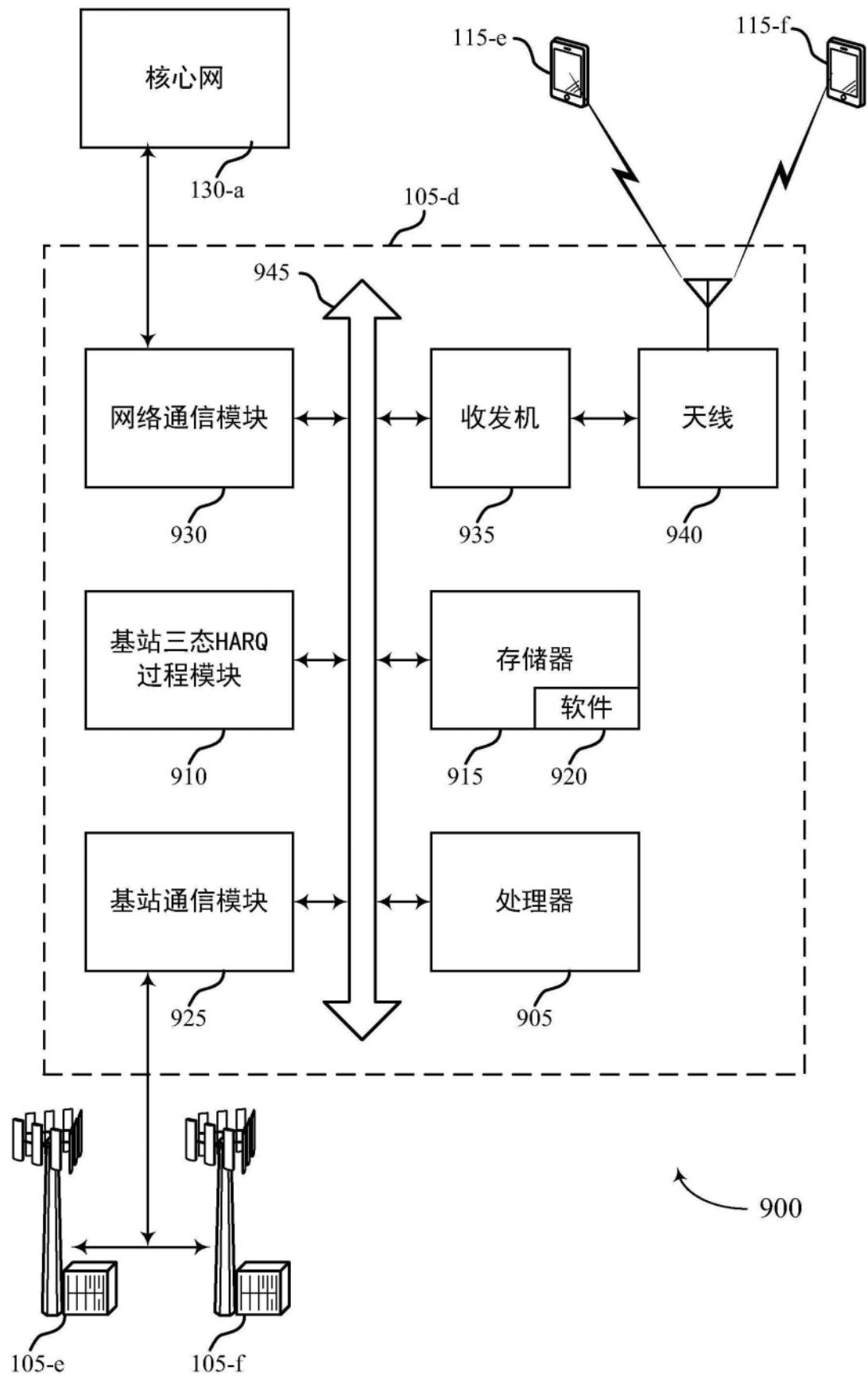


图9

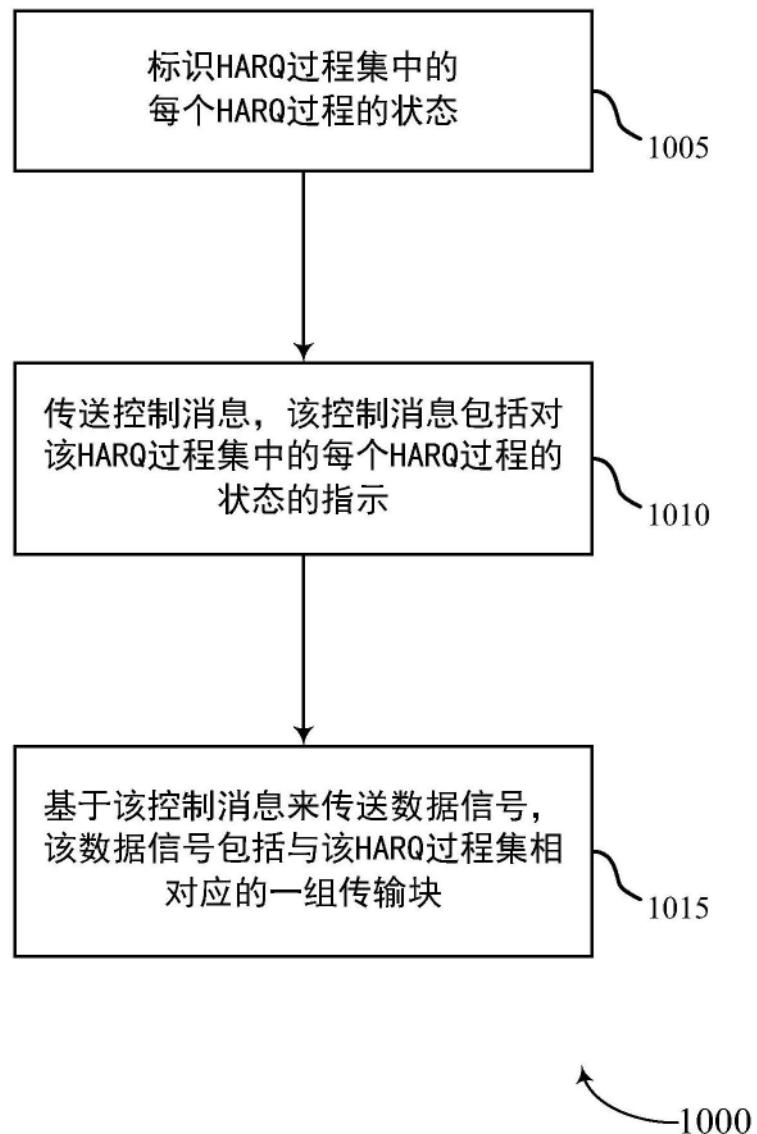


图10

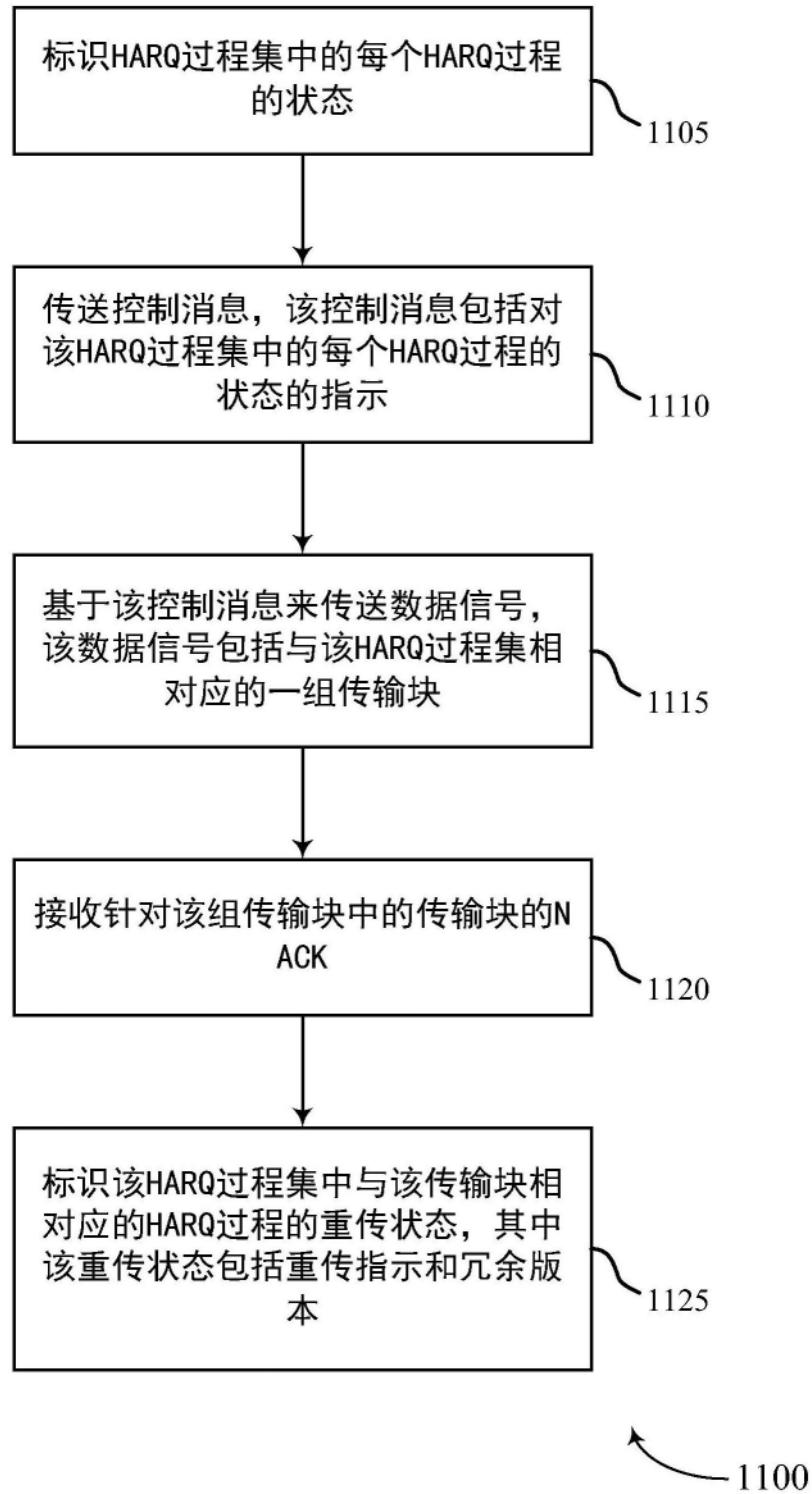


图11

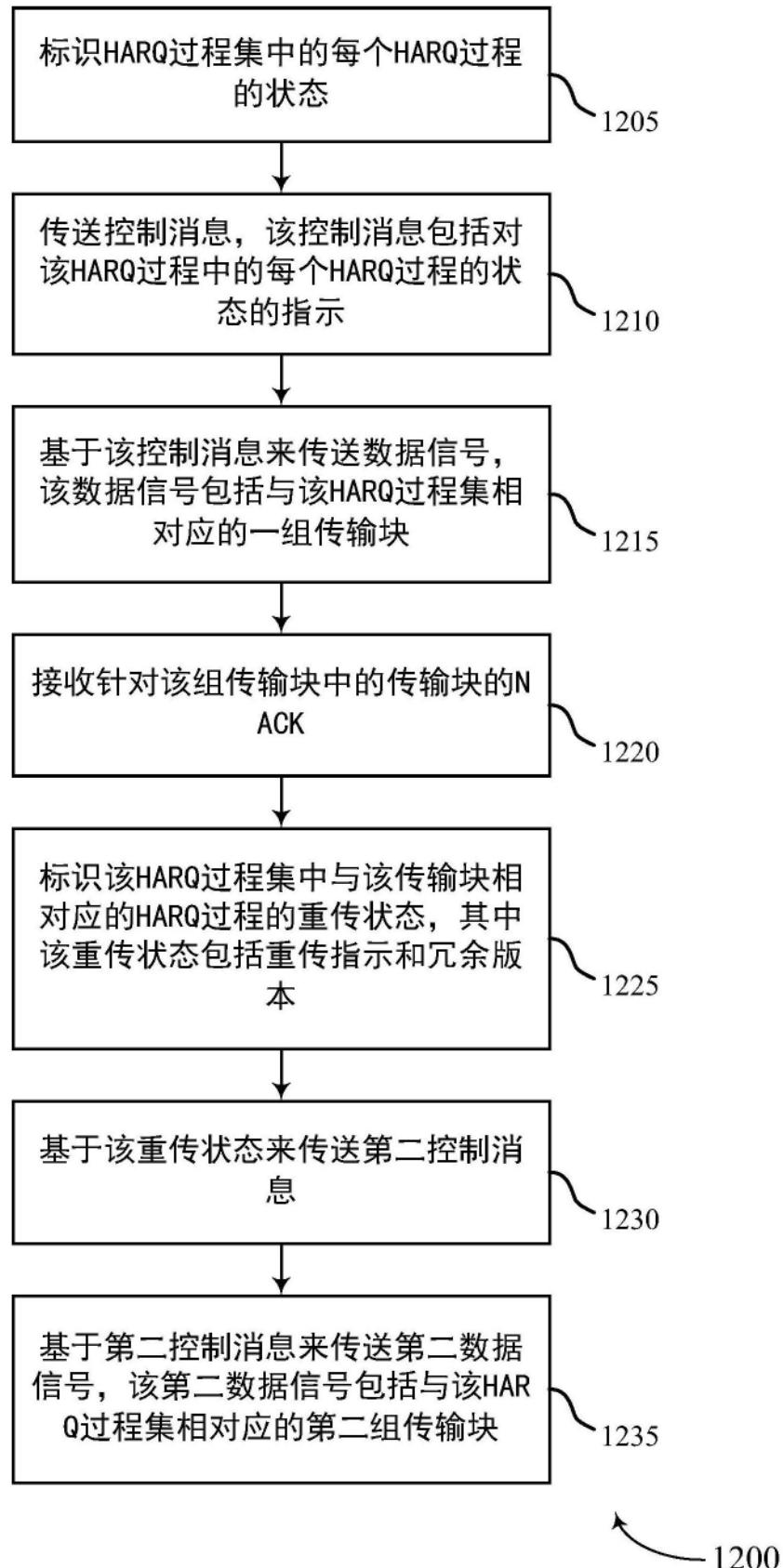


图12

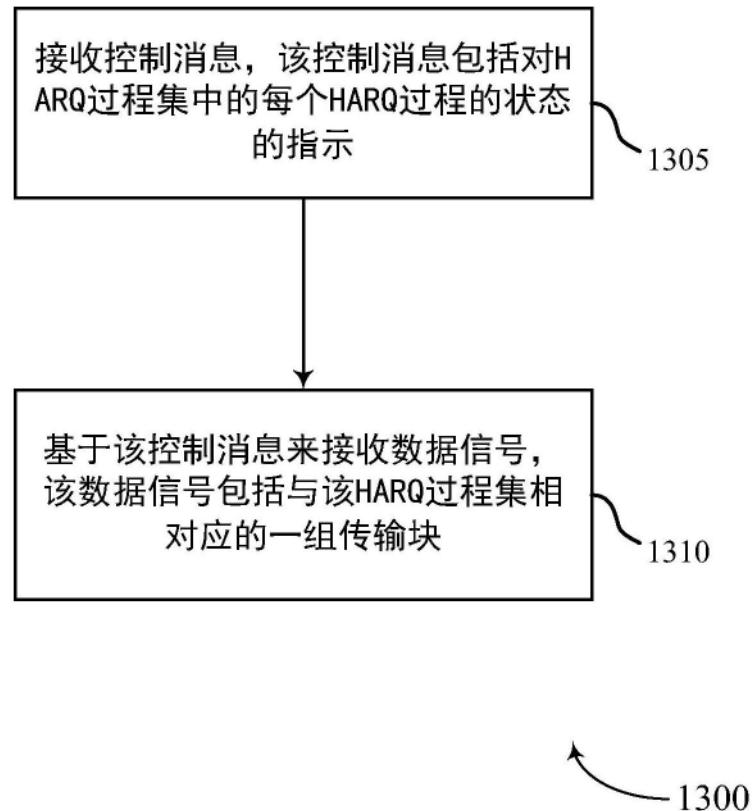


图13

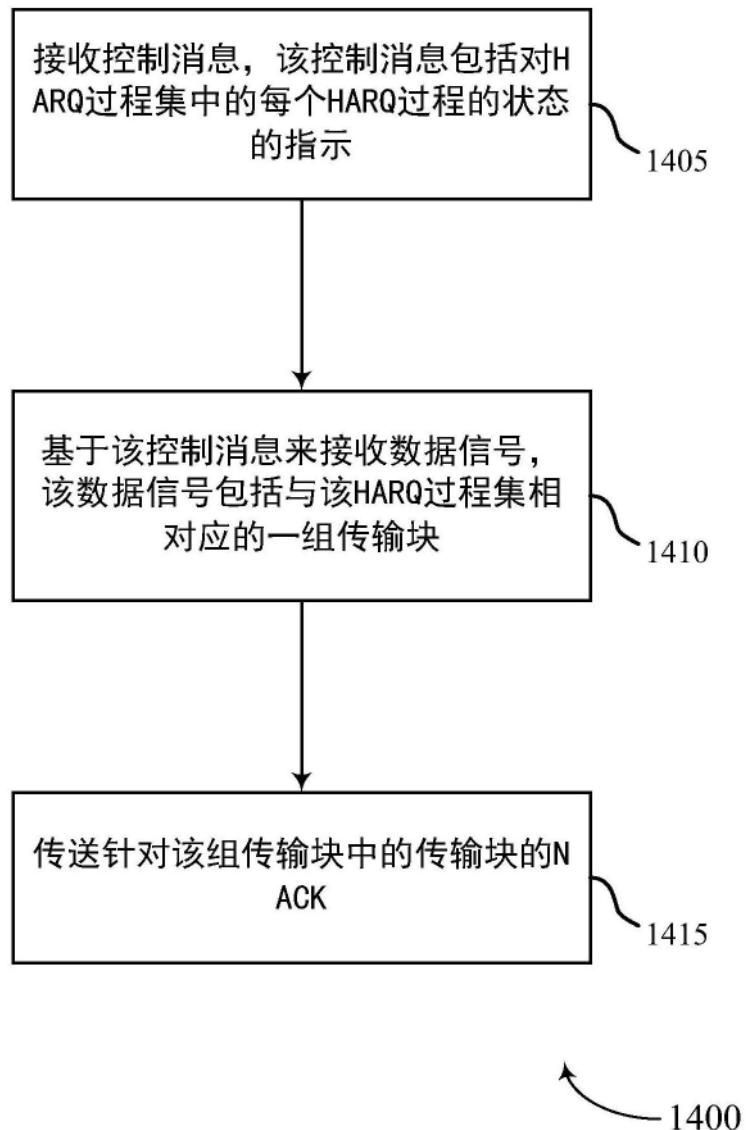


图14

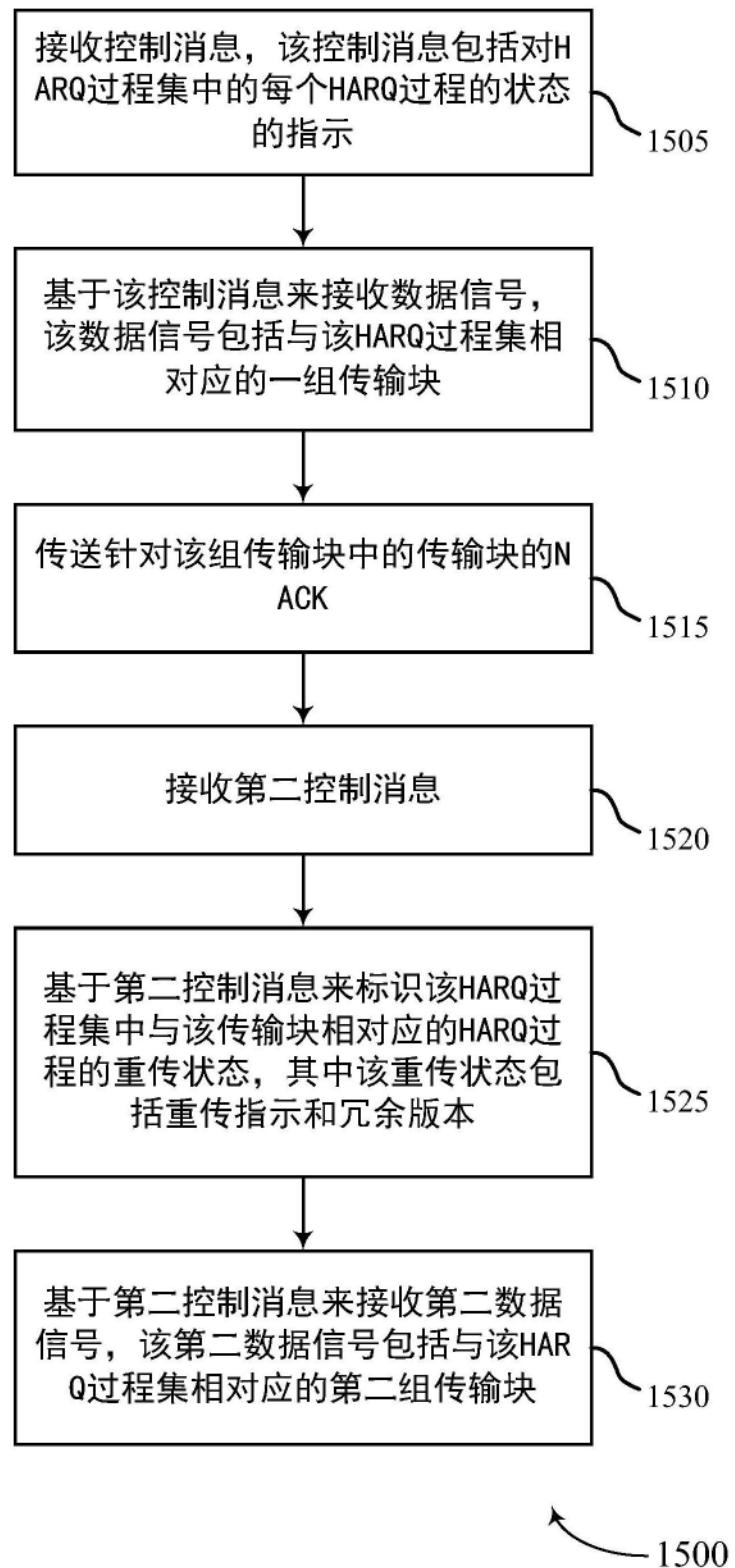


图15