



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108604905 A

(43)申请公布日 2018.09.28

(21)申请号 201680078787.0

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

(22)申请日 2016.12.06

72002

代理人 张扬 王英

(30)优先权数据

(51)Int.Cl.

62/278,689 2016.01.14 US

H03M 13/35(2006.01)

15/369,525 2016.12.05 US

H03M 13/11(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

H03M 13/29(2006.01)

2018.07.12

H03M 13/09(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

H04L 1/00(2006.01)

PCT/US2016/065145 2016.12.06

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/123345 EN 2017.07.20

(71)申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 J·孙 T·余 骆涛

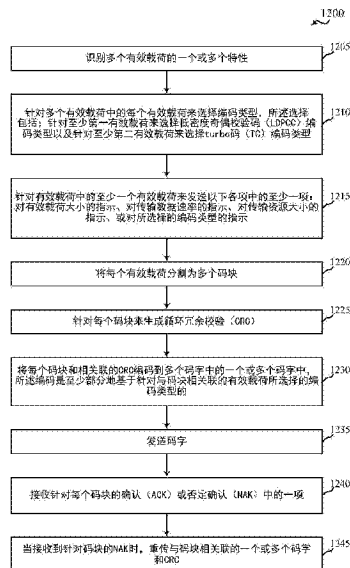
权利要求书3页 说明书21页 附图13页

(54)发明名称

用于使用turbo码和LDPC码的有效载荷自适应编码的码块分割

(57)摘要

描述了用于无线通信的技术。一种方法包括：针对多个有效载荷中的每个有效载荷来选择编码类型。所述选择包括：针对至少第一有效载荷来选择低密度奇偶校验码(LDPC)编码类型，以及针对至少第二有效载荷来选择turbo码(TC)编码类型。该方法还包括：将每个有效载荷分割为多个码块；针对每个码块来生成循环冗余校验(CRC)；将每个码块和相关联的CRC编码在多个码字中的一个或多个码字中，其中，所述编码是至少部分地基于针对与码块相关联的有效载荷所选择的编码类型的；以及发送码字。



1. 一种用于无线通信的方法,包括:

针对多个有效载荷中的每个有效载荷来选择编码类型,所述选择包括:针对至少第一有效载荷来选择低密度奇偶校验码(LDPC)编码类型,以及针对至少第二有效载荷来选择turbo码(TC)编码类型;

将每个有效载荷分割为多个码块;

针对每个码块来生成循环冗余校验(CRC);

将每个码块和相关联的CRC编码在多个码字中的一个或多个码字中,所述编码是至少部分地基于针对与所述码块相关联的有效载荷所选择的编码类型的;以及

发送所述码字。

2. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

至少部分地基于有效载荷的特性,来针对所述有效载荷选择所述编码类型。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述特性包括以下各项中的至少一项:有效载荷大小、或传输数据速率、或传输资源大小、或其组合。

4. 根据权利要求3所述的方法,还包括:

针对所述有效载荷中的至少一个有效载荷来发送以下各项中的至少一项:对所述有效载荷大小的指示、或对所述传输数据速率的指示、或对所述传输资源大小的指示、或对所选择的编码类型的指示。

5. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

接收针对每个码块的确认(ACK)或否定确认(NAK)中的一项。

6. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

接收与所述第一有效载荷相关联的码块的否定确认(NAK);以及

重传与所述码块相关联的多个LDPC码字和与所述码块相关联的所述CRC。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中,与所述第一有效载荷的码块相关联的每个码字具有相等的码字长度。

8. 根据权利要求7所述的方法,还包括:

将与至少所述第一有效载荷相关联的每个码块的码块长度选择为所述相等的码字长度的整数倍。

9. 根据权利要求8所述的方法,还包括:

将填充比特与所述第一有效载荷进行组合,以维持所选择的码块长度。

10. 根据权利要求1所述的方法,其中,与所述第一有效载荷相关联的每个码块具有如下的码块长度:所述码块长度是与对应于所述码块的每个码字相关联的相等的码字长度的整数倍。

11. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

至少部分地基于用于分割至少所述第二有效载荷的TC码块、或长期演进(LTE)或改进的LTE-A(LTE-A)码块或其组合的长度,来选择至少所述第一有效载荷的每个码块的码块长度。

12. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

至少部分地基于用于分割至少所述第一有效载荷的每个码块的长度,来选择用于分割至少所述第二有效载荷的TC码块的长度。

13. 一种用于无线通信的设备,包括:

用于针对多个有效载荷中的每个有效载荷来选择编码类型的单元,所述选择包括:针对至少第一有效载荷来选择低密度奇偶校验码(LDPC)编码类型,以及针对至少第二有效载荷来选择turbo码(TC)编码类型;

用于将每个有效载荷分割为多个码块的单元;

用于针对每个码块来生成循环冗余校验(CRC)的单元;

用于将每个码块和相关联的CRC编码在多个码字中的一个或多个码字中的单元,所述编码是至少部分地基于针对与所述码块相关联的有效载荷所选择的编码类型的;以及

用于发送所述码字的单元。

14. 根据权利要求13所述的设备,还包括:

用于至少部分地基于有效载荷的特性,来针对所述有效载荷选择所述编码类型的单元。

15. 根据权利要求14所述的设备,其中,所述特性包括以下各项中的至少一项:有效载荷大小、或传输数据速率、或传输资源大小、或其组合。

16. 根据权利要求15所述的设备,还包括:

用于针对所述有效载荷中的至少一个有效载荷来发送以下各项中的至少一项的单元:对所述有效载荷大小的指示、或对所述传输数据速率的指示、或对所述传输资源大小的指示、或对所选择的编码类型的指示。

17. 根据权利要求13所述的设备,还包括:

用于接收针对每个码块的确认(ACK)或否定确认(NAK)中的一项的单元。

18. 根据权利要求13所述的设备,还包括:

用于接收与所述第一有效载荷相关联的码块的否定确认(NAK)的单元;以及

用于重传与所述码块相关联的多个LDPC码字和与所述码块相关联的所述CRC的单元。

19. 根据权利要求13所述的设备,其中,与所述第一有效载荷的码块相关联的每个码字具有相等的码字长度。

20. 根据权利要求19所述的设备,还包括:

用于将与至少所述第一有效载荷相关联的每个码块的码块长度选择为所述相等的码字长度的整数倍的单元。

21. 根据权利要求20所述的设备,还包括:

用于将填充比特与所述第一有效载荷进行组合,以维持所选择的码块长度的单元。

22. 根据权利要求13所述的设备,其中,与所述第一有效载荷相关联的每个码块具有如下的码块长度:所述码块长度是与对应于所述码块的每个码字相关联的相等的码字长度的整数倍。

23. 根据权利要求13所述的设备,还包括:

用于至少部分地基于用于分割至少所述第二有效载荷的TC码块、或长期演进(LTE)或改进的LTE-A(LTE-A)码块或其组合的长度,来选择至少所述第一有效载荷的每个码块的码块长度的单元。

24. 根据权利要求13所述的设备,还包括:

用于至少部分地基于用于分割至少所述第一有效载荷的每个码块的长度,来选择用于

分割至少所述第二有效载荷的TC码块的长度的单元。

25. 一种用于无线通信的方法,包括:

接收与以下各项相关联的多个码字:使用低密度奇偶校验码(LDPC)编码类型来编码的至少第一有效载荷、和使用turbo码(TC)编码类型来编码的至少第二有效载荷;

对与所述第一有效载荷和循环冗余校验(CRC)相关联的所述码字的集合进行解码;以及

发送针对所述码字的所述集合的确认(ACK)或否定确认(NAK)中的一项。

26. 根据权利要求25所述的方法,还包括:

接收关于所述LDPC编码类型用于对所述第一有效载荷进行编码的指示。

27. 根据权利要求25所述的方法,还包括:

至少部分地基于接收以下各项来确定所述LDPC编码类型用于所述第一有效载荷:对有效载荷大小的指示、或对传输数据速率的指示、或对传输资源大小的指示、或其组合。

28. 一种用于无线通信的设备,包括:

用于接收与以下各项相关联的多个码字的单元:使用低密度奇偶校验码(LDPC)编码类型来编码的至少第一有效载荷、和使用turbo码(TC)编码类型来编码的至少第二有效载荷;

用于对与所述第一有效载荷和循环冗余校验(CRC)相关联的所述码字的集合进行解码的单元;以及

用于发送针对所述码字的所述集合的确认(ACK)或否定确认(NAK)中的一项的单元。

29. 根据权利要求28所述的设备,还包括:

用于接收关于所述LDPC编码类型用于对所述第一有效载荷进行编码的指示的单元。

30. 根据权利要求28所述的设备,还包括:

用于至少部分地基于接收以下各项来确定所述LDPC编码类型用于所述第一有效载荷的单元:对有效载荷大小的指示、或对传输数据速率的指示、或对传输资源大小的指示、或其组合。

## 用于使用turbo码和LDPC码的有效载荷自适应编码的码块分割

[0001] 交叉引用

[0002] 本专利申请要求享受以下申请的优先权：由Sun等人于2016年12月5日提交的、名称为“Unified Code Block Segmentation Providing a Cyclic Redundancy Check for Low Density Parity Check Code Codewords”的美国专利申请No.15/369,525；以及由Sun等人于2016年1月14日提交的、名称为“Unified Code Block Segmentation Providing a Cyclic Redundancy Check for Low Density Parity Check Code Codewords”的美国临时专利申请No.62/278,689；这两个申请中的每个申请被转让给本申请的受让人。

### 技术领域

[0003] 本公开内容例如涉及无线通信系统，并且更具体地，本公开内容涉及提供针对低密度奇偶校验码 (LDPC) 码字的循环冗余校验 (CRC) 的统一码块分割。

### 背景技术

[0004] 广泛部署了无线通信系统，以提供诸如语音、视频、分组数据、消息传送、广播等的各种类型的通信内容。这些系统可以是能够通过共享可用的系统资源（例如，时间、频率和功率）来支持与多个用户的通信的多址系统。这种多址系统的例子包括码分多址 (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) 系统或新无线电 (NR) 系统）。无线多址通信系统可以包括多个基站，每个基站同时支持针对多个通信设备（另外被称为用户设备 (UE)）的通信。

[0005] 在一些无线通信系统中，基站和UE可以使用一个或多个增强型分量载波 (eCC) 进行通信。可以在基于竞争的射频频谱带或无竞争的射频频谱带中提供eCC。基于竞争的射频频谱带是发送设备可能竞争针对其的接入的射频频谱带（例如，可用于免许可用途（例如，Wi-Fi用途）的射频频谱带，或者可用于供多个运营商以平等共享或优先化的方式使用的射频频谱带）。无竞争的射频频谱带是发送设备可以不竞争针对其的接入（这是因为该射频频谱带被许可给特定用户以用于特定用途）的射频频谱带（例如，可用于长期演进 (LTE) 或改进的LTE (LTE-A) 通信的许可射频频谱带）。因为eCC、LTE/LTE-A分量载波 (CC) 和Wi-Fi CC可以共享相同的射频频谱带，所以在一些情况下，LTE/LTE-A或Wi-Fi传输技术（例如，编码技术）可以用于eCC传输。在其它情况下，新的或不同的传输技术可以更好地适于eCC传输。

### 发明内容

[0006] 与LTE/LTE-A CC相比，eCC被设计用于更高的数据速率传输。可以使用turbo码 (TC) 编码来对LTE/LTE-A传输进行编码。TC编码是有用的，因为其支持混合自动重传请求 (HARQ) 进程、打孔和速率匹配。TC编码可以用于eCC传输，但是易于增加解码复杂度（例如，与某些其它类型的编码（例如，LDPC编码）相比）。在可以用于eCC传输的高数据速率条件下，可能进一步增加TC解码的复杂度。例如，当将TC编码用于高数据速率eCC传输时，可能需

要增加在接收机中部署的TC解码器的数量,以在高数据速率条件下提供满意的解码吞吐量。与LTE/LTE-A传输相反,可以使用LDPC编码来对Wi-Fi传输进行编码。LDPC编码可以用于eCC传输,并且与TC编码相比,可以将解码复杂度减小一个数量级。当使用TC编码时,将CRC附加到每个码字以用于解码错误保护。当使用LDPC编码时,正常不需要CRC,因为码结构提供了针对解码错误检测的奇偶校验。然而,当LDPC码字是短的时,由码结构提供的奇偶校验并不是足够可靠,并且可能存在残余虚警事件。另一方面,将CRC附加到码字增加数据传输开销,并且如果将CRC附加到具有包含小数量比特的有效载荷的码字,则开销的相对增加可能是高的。本公开内容描述了统一码块分割,其提供了针对LDPC码字的CRC。可以在码块级别生成针对LDPC码字的CRC,类似于如何针对TC码块来生成CRC。CRC可以与多个LDPC码字相对应。

[0007] 在一个例子中,描述了一种用于无线通信的方法。所述方法可以包括:针对多个有效载荷中的每个有效载荷来选择编码类型。所述选择可以包括:针对至少第一有效载荷来选择LDPC编码类型,以及针对至少第二有效载荷来选择TC编码类型。所述方法还可以包括:将每个有效载荷分割为多个码块;针对每个码块来生成CRC;将每个码块和相关联的CRC编码在多个码字中的一个或多个码字中,其中,所述编码是至少部分地基于针对与所述码块相关联的有效载荷所选择的编码类型的;以及发送所述码字。

[0008] 在一些例子中,所述方法可以包括:至少部分地基于有效载荷的特性,来针对所述有效载荷选择所述编码类型。在一些例子中,所述特性可以包括以下各项中的至少一项:有效载荷大小、或传输数据速率、或传输资源大小、或其组合。在一些例子中,所述方法可以包括:针对所述有效载荷中的至少一个有效载荷来发送以下各项中的至少一项:对所述有效载荷大小的指示、或对所述传输数据速率的指示、或对所述传输资源大小的指示、或对所选择的编码类型的指示。在一些例子中,所述方法可以包括:接收针对每个码块的确认(ACK)或否定确认(NAK)中的一项。在一些例子中,所述方法可以包括:接收与所述第一有效载荷相关联的码块的NAK;以及重传与所述码块相关联的多个LDPC码字和与所述码块相关联的CRC。在一些例子中,与所述第一有效载荷的码块相关联的每个码字可以具有相等的码字长度。在一些例子中,所述方法可以包括:将与至少所述第一有效载荷相关联的每个码块的码块长度选择为所述相等的码字长度的整数倍。在一些例子中,所述方法可以包括:将填充比特与所述第一有效载荷进行组合,以维持所选择的码块长度。在一些例子中,与所述第一有效载荷相关联的每个码块具有如下的码块长度:所述码块长度是与对应于所述码块的每个码字相关联的相等的码字长度的整数倍。在一些例子中,所述方法可以包括:至少部分地基于用于分割至少所述第二有效载荷的TC码块、或LTE/LTE-A码块或其组合的长度,来选择至少所述第一有效载荷的每个码块的码块长度。在一些例子中,所述方法可以包括:至少部分地基于用于分割至少所述第一有效载荷的每个码块的长度,来选择用于分割至少所述第二有效载荷的TC码块的长度。

[0009] 在一个例子中,描述了一种用于无线通信的设备。所述设备可以包括:用于针对多个有效载荷中的每个有效载荷来选择编码类型的单元。所述选择可以包括:针对至少第一有效载荷来选择LDPC编码类型,以及针对至少第二有效载荷来选择TC编码类型。所述设备还可以包括:用于将每个有效载荷分割为多个码块的单元;用于针对每个码块来生成CRC的单元;用于将每个码块和相关联的CRC编码在多个码字中的一个或多个码字中的单元,所述

编码是至少部分地基于针对与所述码块相关联的有效载荷所选择的编码类型的；以及用于发送所述码字的单元。

[0010] 在一些例子中，所述设备可以包括：用于至少部分地基于有效载荷的特性，来针对所述有效载荷选择所述编码类型的单元。在一些例子中，所述特性可以包括以下各项中的至少一项：有效载荷大小、或传输数据速率、或传输资源大小、或其组合。在一些例子中，所述设备可以包括：用于针对所述有效载荷中的至少一个有效载荷来发送以下各项中的至少一项的单元：对所述有效载荷大小的指示、或对所述传输数据速率的指示、或对所述传输资源大小的指示、或对所选择的编码类型的指示。在一些例子中，所述设备可以包括：用于接收针对每个码块的ACK或NAK中的一项的单元。在一些例子中，所述设备可以包括：用于接收与所述第一有效载荷相关联的码块的NAK的单元；以及用于重传与所述码块相关联的多个LDPC码字和与所述码块相关联的CRC的单元。在一些例子中，与所述第一有效载荷的码块相关联的每个码字可以具有相等的码字长度。在一些例子中，所述设备可以包括：用于将与至少所述第一有效载荷相关联的每个码块的码块长度选择为所述相等的码字长度的整数倍的单元。在一些例子中，所述设备可以包括：用于将填充比特与所述第一有效载荷进行组合，以维持所选择的码块长度的单元。在一些例子中，与所述第一有效载荷相关联的每个码块可以具有如下的码块长度：所述码块长度是与对应于所述码块的每个码字相关联的相等的码字长度的整数倍。在一些例子中，所述设备可以包括：用于至少部分地基于用于分割至少所述第二有效载荷的TC码块、或LTE/LTE-A码块或其组合的长度，来选择至少所述第一有效载荷的每个码块的码块长度的单元。在一些例子中，所述设备可以包括：用于至少部分地基于用于分割至少所述第一有效载荷的每个码块的长度，来选择用于分割至少所述第二有效载荷的TC码块的长度的单元。

[0011] 在一些例子中，描述了另一种用于无线通信的设备。所述设备可以包括：处理器、与所述存储器进行电子通信的存储器以及被存储在所述存储器中的指令。所述指令可以可由所述处理器执行以进行以下操作：针对多个有效载荷中的每个有效载荷来选择编码类型。所述选择可以包括：针对至少第一有效载荷来选择LDPC编码类型，以及针对至少第二有效载荷来选择TC编码类型。所述指令还可以可由所述处理器执行以进行以下操作：将每个有效载荷分割为多个码块；针对每个码块来生成CRC；将每个码块和相关联的CRC编码在多个码字中的一个或多个码字中，所述编码是至少部分地基于针对与所述码块相关联的有效载荷所选择的编码类型的；以及发送所述码字。

[0012] 在所述设备的一些例子中，所述指令可以可由所述处理器执行以进行以下操作：至少部分地基于有效载荷的特性来针对所述有效载荷选择所述编码类型。在一些例子中，所述特性可以包括以下各项中的至少一项：有效载荷大小、或传输数据速率、或传输资源大小、或其组合。在一些例子中，所述指令可以可由所述处理器执行以进行以下操作：接收针对每个码块的ACK或NAK中的一项。在一些例子中，所述指令可以可由所述处理器执行以进行以下操作：接收与所述第一有效载荷相关联的码块的NAK；以及重传与所述码块相关联的多个LDPC码字和与所述码块相关联的CRC。在一些例子中，与所述第一有效载荷的码块相关联的每个码字可以具有相等的码字长度。在一些例子中，与所述第一有效载荷相关联的每个码块可以具有如下的码块长度：所述码块长度是与对应于所述码块的每个码字相关联的相等的码字长度的整数倍。

[0013] 在一个例子中,描述了一种存储有用于无线通信的计算机可执行代码的非暂时性计算机可读介质。所述代码可以可由处理器执行以进行以下操作:针对多个有效载荷中的每个有效载荷来选择编码类型。所述选择可以包括:针对至少第一有效载荷来选择LDPC编码类型,以及针对至少第二有效载荷来选择TC编码类型。所述代码还可以可由所述处理器执行以进行以下操作:将每个有效载荷分割为多个码块;针对每个码块来生成CRC;将每个码块和相关联的CRC编码在多个码字中的一个或多个码字中,所述编码是至少部分地基于针对与所述码块相关联的有效载荷所选择的编码类型的;以及发送所述码字。

[0014] 在一些例子中,所述代码可以可由所述处理器执行以进行以下操作:至少部分地基于有效载荷的特性来针对所述有效载荷来选择所述编码类型。在一些例子中,所述代码可以可由所述处理器执行以进行以下操作:接收针对每个码块的ACK或NAK中的一项。

[0015] 在一个例子中,描述了另一种用于无线通信的方法。所述方法可以包括:接收与以下各项相关联的多个码字:使用LDPC编码类型来编码的至少第一有效载荷、和使用TC编码类型来编码的至少第二有效载荷;对与所述第一有效载荷和CRC相关联的所述码字的集合进行解码;以及发送针对所述码字的所述集合的ACK或NAK中的一项。

[0016] 在一些例子中,所述方法可以包括:接收关于所述LDPC编码类型用于对所述第一有效载荷进行编码的指示。在一些例子中,所述方法可以包括:至少部分地基于接收以下各项来确定所述LDPC编码类型用于所述第一有效载荷:对有效载荷大小的指示、或对传输数据速率的指示、或对传输资源大小的指示、或其组合。

[0017] 在一个例子中,描述了另一种用于无线通信的设备。所述设备可以包括:用于接收与以下各项相关联的多个码字的单元:使用LDPC编码类型来编码的至少第一有效载荷、和使用TC编码类型来编码的至少第二有效载荷;用于对与所述第一有效载荷和CRC相关联的所述码字的集合进行解码的单元;以及用于发送针对所述码字的所述集合的ACK或NAK中的一项的单元。

[0018] 在一些例子中,所述设备可以包括:用于接收关于所述LDPC编码类型用于对所述第一有效载荷进行编码的指示的单元。在一些例子中,所述设备可以包括:用于至少部分地基于接收以下各项来确定所述LDPC编码类型用于所述第一有效载荷的单元:对有效载荷大小的指示、或对传输数据速率的指示、或对传输资源大小的指示、或其组合。

[0019] 在一个例子中,描述了另一种用于无线通信的设备。所述设备可以包括:处理器、与所述存储器进行电子通信的存储器以及被存储在所述存储器中的指令。所述指令可以可由所述处理器执行以进行以下操作:接收与以下各项相关联的多个码字:使用LDPC编码类型来编码的至少第一有效载荷、和使用TC编码类型来编码的至少第二有效载荷;对与所述第一有效载荷和CRC相关联的所述码字的集合进行解码;以及发送针对所述码字的所述集合的ACK或NAK中的一项。

[0020] 在一个例子中,描述了另一种存储有用于无线通信的计算机可执行代码的非暂时性计算机可读介质。所述代码可以可由处理器执行以进行以下操作:接收与以下各项相关联的多个码字:使用LDPC编码类型来编码的至少第一有效载荷、和使用TC编码类型来编码的至少第二有效载荷;对与所述第一有效载荷和CRC相关联的所述码字的集合进行解码;以及发送针对所述码字的所述集合的ACK或NAK中的一项。

[0021] 前文已经相当宽泛地概述了根据本公开内容的例子的特征和技术优点,以便可以



更好地理解下面的详细描述。下文将描述额外的特征和优点。所公开的概念和特定例子可以易于作用于修改或设计用于实现本公开内容的相同目的的其他结构的基础。这样的等效构造不脱离所附的权利要求的范围。根据下文的描述,当结合附图来考虑时,将更好地理解本文公开的概念的特性(它们的组织和操作方法二者)以及相关联的优点。附图中的每个附图是出于说明和描述的目的而提供的,而并不作为对权利要求的限制的定义。

### 附图说明

[0022] 对本公开内容的性质和优点的进一步的理解可以参考以下附图来实现。在附图中,相似的组件或特征可以具有相同的附图标记。此外,相同的各种组件可以通过在附图标记之后跟随破折号和第二标记进行区分,所述第二标记用于在相似组件之间进行区分。如果在说明书中仅使用了第一附图标记,则该描述适用于具有相同的第一附图标记的相似组件中的任何一个,而不考虑第二附图标记如何。

[0023] 图1示出了根据本公开内容的各个方面的无线通信系统的例子;

[0024] 图2示出了根据本公开内容的各个方面的无线通信系统,在该无线通信系统中,LTE/LTE-A可以被部署在使用基于竞争的射频频谱带的不同场景下;

[0025] 图3示出了根据本公开内容的各个方面的有效载荷的图,其中有效载荷可以被分割为码块,之后使用LDPC编码对码块进行编码;

[0026] 图4是示出了根据本公开内容的各个方面的、用于统一码块分割的示例方法的流程图;

[0027] 图5示出了根据本公开内容的各个方面的、用于在无线通信中使用的设备的图;

[0028] 图6示出了根据本公开内容的各个方面的、用于在无线通信中使用的无线通信管理器的图;

[0029] 图7示出了根据本公开内容的各个方面的、用于在无线通信中使用的设备的图;

[0030] 图8示出了根据本公开内容的各个方面的、用于在无线通信中使用的无线通信管理器的图;

[0031] 图9示出了根据本公开内容的各个方面的、用于在无线通信中使用的基站(例如,形成eNB的部分或者全部的基站)的图;

[0032] 图10示出了根据本公开内容的各个方面的、用于在无线通信中使用的UE的图;

[0033] 图11是示出了根据本公开内容的各个方面的、用于无线通信的方法的例子的流程图;

[0034] 图12是示出根据本公开内容的各个方面的、用于无线通信的方法的例子的流程图;以及

[0035] 图13是示出了根据本公开内容的各个方面的、用于无线通信的方法的例子的流程图。

### 具体实施方式

[0036] 一些无线通信系统(例如,长期演进(LTE)系统或新无线电(NR)系统(5G))可以使用eCC来改善无线通信的吞吐量、延时或可靠性。eCC可以通过以下各项来表征:短符号持续时间、宽音调间隔、短子帧持续时间、在基于竞争的射频频谱带中(或在无竞争的射频频谱

带中)的操作、或宽带宽。与可以具有相对较小的带宽(例如,20MHz)的非eCC(例如,基于竞争的射频频谱带中的LTE/LTE-A分量载波(CC)、许可辅助接入(LAA)CC、或独立CC)相比,eCC可以具有相对宽的带宽(例如,80MHz或100MHz)。eCC可以包括一个或多个信道(例如,带宽的分段,比如带宽的四个20MHz分段)。

[0037] 本公开内容描述了统一码块分割,其中,提供了针对LDPC码字的CRC。在一些例子中,所述技术可以用于对eCC有效载荷进行编码。

[0038] 以下描述提供了例子,而不对权利要求中阐述的范围、适用性或例子进行限制。可以在不脱离本公开内容的范围的情况下,在论述的元素的功能和布置方面进行改变。各个例子可以酌情省略、替换或添加各种过程或组件。例如,所描述的方法可以以与所描述的次序不同的次序来执行,并且可以添加、省略或组合各种步骤。此外,可以将关于一些例子描述的特征组合到其它例子中。

[0039] 图1示出了根据本公开内容的各个方面的无线通信网络100的例子。无线通信网络100可以包括基站105、UE 115以及核心网络130。在一些例子中,无线通信系统100可以是LTE(或改进的LTE)网络或新无线电(NR)网络。在一些情况下,无线通信系统100可以支持增强型宽带通信、超可靠(即,任务关键)通信、低延时通信和与低成本且低复杂度设备的通信。核心网络130可以提供用户认证、接入授权、跟踪、互联网协议(IP)连接、以及其它接入、路由或移动性功能。基站105可以通过回程链路132(例如,S1等)与核心网络130对接,并且可以执行针对与UE 115的通信的无线电配置和调度,或者可以在基站控制器(未示出)的控制之下操作。在各个例子中,基站105可以在回程链路134(例如,X2等)上彼此直接地或间接地(例如,通过核心网络130)通信,回程链路134可以是有线或无线的通信链路。

[0040] 基站105可以经由一个或多个基站天线与UE 115进行无线通信。基站105站点中的每个基站105站点可以为相应的地理覆盖区域110提供通信覆盖。在一些例子中,基站105可以被称为基站收发机、无线基站、接入点、无线收发机、节点B、演进型节点B(eNB)、家庭节点B、家庭演进型节点B或某种其它适当的术语。可以将基站105的地理覆盖区域110划分为扇区(未示出),扇区构成覆盖区域的一部分。无线通信系统100可以包括不同类型的基站105(例如,宏小区基站或小型小区基站)。对于不同的技术,可能存在重叠的地理覆盖区域110。

[0041] 在一些例子中,无线通信系统100可以包括LTE/LTE-A网络,并且可以采用窄带通信技术,如下所描述的。在LTE/LTE-A网络中,术语eNB可以用于描述基站105。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为各个地理区域提供覆盖。例如,每个eNB或基站105可以为宏小区、小型小区或其它类型的小区提供通信覆盖。术语“小区”是3GPP术语,其可以用于描述基站、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),这取决于上下文。

[0042] 宏小区可以覆盖相对大的地理区域(例如,半径为若干千米),并且可以允许由具有与网络提供商的服务订制的UE进行不受限制的接入。与宏小区相比,小型小区可以是较低的基站,其可以在与宏小区相同或不同的(例如,无竞争、基于竞争等)射频频谱带中操作。根据各个例子,小型小区可以包括微微小区、毫微微小区和微小区。微微小区可以覆盖相对较小的地理区域,并且可以允许由具有与网络提供商的服务订制的UE进行不受限制的接入。毫微微小区可以覆盖相对小的地理区域(例如,住宅),并且可以提供由与毫微微小区具有关联的UE(例如,在封闭用户组(CSG)中的UE、针对住宅中的用户的UE等等)进行的受限

制的接入。用于宏小区的eNB可以被称为宏eNB。用于小型小区的eNB可以被称为小型小区eNB、微微eNB、毫微微eNB或家庭eNB。eNB可以支持一个或多个(例如,二个、三个、四个等等)小区(例如,分量载波)。

[0043] 无线通信系统100可以支持同步操作或异步操作。对于同步操作,基站可以具有相似的帧定时,并且来自不同基站的传输可以在时间上近似对齐。对于异步操作,基站可以具有不同的帧定时,并且来自不同基站的传输可以不在时间上对齐。本文所描述的技术可以用于同步操作或异步操作。

[0044] 可以适应各种公开的例子中的一些例子的通信网络可以是根据分层协议栈来操作的基于分组的网络。在用户平面中,承载或分组数据汇聚协议(PDCP)层处的通信可以是基于IP的。无线链路控制(RLC)层可以执行分组分段和重组以通过逻辑信道进行传送。介质访问控制(MAC)层可以执行优先级处理和将逻辑信道复用成传输信道。MAC层还可以使用HARQ来提供在MAC层处的重传,以提高链路效率。在控制平面中,无线资源控制(RRC)协议层可以提供UE 115与基站105或核心网络130之间的RRC连接(支持针对用户平面数据的无线电承载)的建立、配置和维护。在物理(PHY)层处,传输信道可以被映射到物理信道。

[0045] 可以用基本时间单位(其可以是 $T_s = 1/30,720,000$ 秒的采样周期)的倍数来表示LTE或NR中的时间间隔。可以根据10ms长度( $T_f = 307200T_s$ )的无线帧对时间资源进行组织,其可以通过范围从0到1023的系统帧编号(SFN)来标识。每个帧可以包括十个编号从0到9的1ms子帧。可以进一步将子帧划分成两个0.5ms时隙,每个时隙包含6或7个调制符号周期(取决于附加在每个符号前面的循环前缀的长度)。排除循环前缀,每个符号包含2048个采样周期。在一些情况下,子帧可以是最小调度单元,其也被称为TTI。在其它情况下,TTI可以比子帧短或者可以是动态选择的(例如,在短TTI突发中或者在选择的使用短TTI的分量载波中)。

[0046] 资源元素可以由一个符号时段和一个子载波(例如,15KHz频率范围)组成。资源块可以包含在频域中的12个连续的子载波,并且针对每个OFDM符号中的普通循环前缀,包括时域(1个时隙)中的7个连续的OFDM符号,或者84个资源元素。每个资源元素携带的比特的数量可以取决于调制方案(可以在每个符号周期期间选择的符号的配置)。因此,UE接收的资源块越多并且调制方案越高,那么数据速率就可以越高。

[0047] UE 115可以散布于整个无线通信系统100中,并且每个UE 115可以是静止的或移动的。UE 115还可以包括或被本领域技术人员称为移动站、用户站、移动单元、用户单元、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、移动用户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手机、用户代理、移动客户端、客户端或某种其它适当的术语。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、手持设备、平板型计算机、膝上型计算机、无绳电话、无线本地环路(WLL)站、NB-LTE设备、M2M设备、机器类型通信(MTC)设备、NB-IoT设备等。UE能够与各种类型的基站和网络装置(包括宏eNB、小型小区eNB、中继基站等)进行通信。

[0048] 在无线通信系统100中示出的通信链路125可以包括从基站105到UE115的下行链路(DL)传输、或从UE 115到基站105的上行链路(UL)传输。DL传输还可以被称为前向链路传输,而UL传输还可以被称为反向链路传输。通信链路125可以包括用于窄带通信的专用物理上行链路控制信道(PUCCH)资源,如本公开内容中描述的。

[0049] 在一些例子中,每个通信链路125可以包括一个或多个载波,其中每个载波可以由根据上文描述的各种无线电技术调制的多个子载波(例如,不同频率的波形信号)构成的信号。每个经调制的信号可以在不同的子载波上被发送,并且可以携带控制信息(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)操作(例如,使用成对的频谱资源)或时分双工(TDD)操作(例如,使用不成对的频谱资源)来发送双向的通信。可以定义针对FDD操作的帧结构(例如,帧结构类型1)和针对TDD操作的帧结构(例如,帧结构类型2)。

[0050] 在一些例子中,无线通信系统100可以支持在无竞争的射频频谱带(例如,发送装置可以不竞争针对其的接入(这是因为该射频频谱带被许可给特定用户以用于特定用途)的射频频谱带(例如,可用于LTE/LTE-A通信的许可射频频谱带))、或基于竞争的射频频谱带(例如,发送装置可以竞争针对其的接入的射频频谱带(例如,可用于免许可用途(例如,Wi-Fi用途)的射频频谱带、可用于供不同的无线接入技术使用的射频频谱带、或可用于供多个运营商以平等共享或优先化的方式使用的射频频谱带))上的操作。在赢得关于对基于竞争的射频频谱带的信道的接入的竞争时,发送装置(例如,基站105或UE 115)可以在该信道上发送一个或多个信道预留信号(例如,一个或多个信道使用信标信号(CUBS))。CUBS可以通过在信道上提供可检测的能量来预留该信道。CUBS还可以用于标识发送装置或者将发送装置和接收装置进行同步。

[0051] 在一些情况下,无线通信系统100可以利用一个或多个eCC。eCC可以由包括以下各项的一个或多个特征来表征:宽带宽、短符号持续时间、宽音调间隔、更小的传输时间间隔(TTI)、以及在基于竞争的射频频谱带中(或在无竞争的射频频谱带中)的操作。在一些情况下,eCC可以与载波聚合(CA)配置或双重连接配置相关联(例如,当多个服务小区具有次优的回程链路时)。eCC也可以被配置用于在免许可频谱或共享频谱中使用(其中,允许一个以上的运营商使用该频谱)。由宽带宽表征的eCC可以包括可以被无法监测整个带宽或优选使用有限带宽(例如,以节省功率)的UE 115使用的一个或多个片段。

[0052] 在一些情况下,eCC可以利用与其它CC不同的符号持续时间,这可以包括使用与其它CC的符号持续时间相比减小的符号持续时间。更短的符号持续时间可以与增加的子载波间隔相关联。eCC中的TTI可以由一个或多个符号组成。在一些情况下,TTI持续时间(即,TTI中的符号数量)可以是可变的。在一些情况下,eCC可以利用与其它CC不同的符号持续时间,这可以包括使用与其它CC的符号持续时间相比减小的符号持续时间。更短的符号持续时间与增加的子载波间隔相关联。利用eCC的设备(例如,UE115或基站105)可以以减小的符号持续时间(例如,16.67微秒)来发送宽带信号(例如,20、40、60、80MHz等)。eCC中的TTI可以由一个或多个符号组成。在一些情况下,TTI持续时间(即,TTI中的符号数量)可以是可变的。

[0053] 在一些情况下,无线系统100可以利用许可射频频谱带和免许可射频频谱带两者。例如,无线系统100可以采用免许可频带(例如,5Ghz工业、科学和医疗(ISM)频带)中的LTE许可辅助接入(LTE-LAA)或LTE免许可(LTE U)无线接入技术或NR技术。当在免许可射频频谱带中操作时,无线设备(例如,基站105和UE 115)可以在发送数据之前采用先听后说(LBT)过程来确保信道是空闲的。在一些情况下,免许可频带中的操作可以基于结合在经许可频带中操作的分量载波(CC)的载波聚合(CA)配置。免许可频谱中的操作可以包括下行链路传输、上行链路传输或这两者。免许可频谱中的双工可以基于频分双工(FDD)、时分双工

(TDD)或这两者的组合。

[0054] 图2示出了根据本公开内容的各个方面的无线通信系统200,在该无线通信系统200中,LTE/LTE-A CC或eCC可以被部署在使用基于竞争的射频频谱带的不同场景下。更具体地,图2示出了补充下行链路模式(也被称为第一许可辅助接入模式)、载波聚合模式(也被称为第二许可辅助接入模式)和独立模式的例子,在独立模式中,LTE/LTE-A和/或eCC OFDM数字方案是使用基于竞争的射频频谱带来采用的。无线通信系统200可以是参照图1描述的无线通信系统100的部分的例子。此外,第一基站105-a和第二基站105-b可以是参照图1描述的基站105中的一个或多个基站105的各方面的例子,而第一UE 115-a、第二UE 115-b和第三UE 115-c可以是参照图1描述的UE 115中的一个或多个UE 115的各方面的例子。

[0055] 在无线通信系统200中的补充下行链路模式(例如,第一许可辅助接入模式)的例子中,第一基站105-a可以使用下行链路信道220来向第一UE 115-a发送OFDMA波形。下行链路信道220可以与基于竞争的射频频谱带中的频率F1相关联。第一基站205可以使用第一双向链路225来向第一UE 115-a发送OFDMA波形,并且可以使用第一双向链路225来从第一UE 115-a接收SC-FDMA波形。第一双向链路225可以与无竞争的射频频谱带中的频率F4相关联。基于竞争的射频频谱带中的下行链路信道220和无竞争的射频频谱带中的第一双向链路225可以同时地操作。下行链路信道220可以为第一基站105-a提供下行链路容量卸载。在一些例子中,下行链路信道220可以用于单播服务(例如,寻址到一个UE)或用于多播服务(例如,寻址到若干UE)。该场景可以在使用无竞争的射频频谱并且需要缓解一些业务或信令拥塞的任何服务提供商(例如,移动网络运营商(MNO))的情况下发生。

[0056] 在无线通信系统200中的载波聚合模式(例如,第二许可辅助接入模式)的一个例子中,第一基站105-a可以使用第二双向链路230向第二UE 115-b发送OFDMA波形,并且可以使用第二双向链路230从第二UE 115-b接收OFDMA波形、SC-FDMA波形、或资源块交织的FDMA波形。第二双向链路230可以与基于竞争的射频频谱带中的频率F1相关联。第一基站105-a还可以使用第三双向链路235向第二UE 115-b发送OFDMA波形,并且可以使用第三双向链路235从第二UE 115-b接收SC-FDMA波形。第三双向链路235可以与无竞争的射频频谱带中的频率F2相关联。第二双向链路230可以为第一基站105-a提供下行链路和上行链路容量卸载。与上述补充下行链路模式(例如,许可辅助接入模式)一样,该场景可以在使用无竞争的射频频谱并且需要缓解一些业务或信令拥塞的任何服务提供商(例如,MNO)的情况下发生。

[0057] 如上所述,可以受益于通过使用基于竞争的射频频谱带中的LTE/LTE-A来提供的容量卸载的一种类型的服务提供商是具有对LTE/LTE-A无竞争的射频频谱带的接入权的传统MNO。对于这些服务提供商,操作例子可以包括自举模式(bootstrapped mode)(例如,补充下行链路、载波聚合),所述自举模式在无竞争的射频频谱带上使用LTE/LTE-A主分量载波(PCC),并且在基于竞争的射频频谱带上使用至少一个辅分量载波(SCC)。

[0058] 在载波聚合模式中,可以例如在无竞争的射频频谱带中(例如,经由第一双向链路225或第三双向链路235)传送数据和控制,而可以例如在基于竞争的射频频谱带中(例如,经由第二双向链路230)传送数据。当使用基于竞争的射频频谱带时所支持的载波聚合机制可以归入混合频分双工-时分双工(FDD-TDD)载波聚合或跨分量载波具有不同对称性的TDD-TDD载波聚合。

[0059] 在无线通信系统200中的独立模式的一个例子中,第二基站105-b可以使用双向链

路250向第三UE 115-c发送OFDMA波形,并且可以使用双向链路250从第三UE 115-c接收OFDMA波形、SC-FDMA波形、或资源块交织的FDMA波形。双向链路250可以与基于竞争的射频频谱带中的频率F3相关联。独立模式可以用于非传统无线接入场景(例如,体育场中的接入(例如,单播、多播))中。用于该操作模式的一种类型的服务提供商的例子可以是不具有对无竞争的射频频谱带的接入的体育场所有者、电缆公司、活动主办方、宾馆、企业或大型公司。

[0060] 在一些例子中,发送装置(例如,参照图1和2描述的基站105中的一个基站、或参照图1和2描述的UE 115中的一个UE)可以使用选通间隔来获得对基于竞争的射频频谱带的信道的接入(例如,对基于竞争的射频频谱带的物理信道的接入)。在一些例子中,选通间隔可以是同步且周期性的。例如,周期性的选通间隔可以与LTE/LTE-A无线电间隔的至少一个边界同步。在其它例子中,选通间隔可以是异步的。选通间隔可以定义基于竞争的协议的应用,例如,基于在欧洲电信标准协会(ETSI)(EN 301 893)中规定的先听后说(LBT)协议的LBT协议。当使用对LBT协议的应用进行定义的选通间隔时,选通间隔可以指示发送装置何时需要执行竞争过程(例如,LBT过程),例如,空闲信道评估(CCA)过程或eCCA过程。CCA过程或eCCA过程的结果可以向发送装置指示基于竞争的射频频谱带的信道在选通间隔(例如,LBT无线帧或传输突发)内是可用的还是正在使用中。当CCA过程或eCCA过程指示信道在对应的LBT无线帧或传输突发内可用(例如,“空闲”以供使用)时,发送装置可以在LBT无线帧的部分或全部期间预留或使用基于竞争的射频频谱带的信道。当CCA过程指示信道不可用(例如,信道正被另一个发送装置使用或预留)时,可以阻止发送装置在LBT无线帧期间使用该信道。

[0061] 可以对在无线通信系统100或200中进行的传输进行编码。在eCC传输(可能地,以及其它传输)的情况下,可以例如使用TC编码或LDPC编码来对传输进行编码。当使用TC编码时,有效载荷(或传输块)可以被分割为多个码块。在一些例子中,每个码块的大小可以小于或等于6,144比特,并且可以针对每个码块来生成24比特CRC(并且向每个码块添加24比特CRC)。CRC提供了针对具有足够低的错误概率的码块级别确认(ACK)或否定确认(NAK)的支持。当以其原生形式使用LDPC编码(例如,IEEE标准802.11n LDPC编码)时,奇偶校验可以用于校验经解码的序列是否是有效码字。然而,奇偶校验是短的,并且可能与足够低的错误概率不相关联(例如,该错误概率可能不等同于与TC解码ACK/NAK相关联的错误概率)。

[0062] 用于降低与LDPC解码相关联的错误概率的一种方式是在生成每个LDPC码字的CRC。然而,这样做的开销可能是相对高的,这是因为LDPC码字可能是相对短的。替代地,可以在LDPC码块级别生成CRC。在一些情况下,有效载荷可以被分割为LDPC码块,其与TC码块是大约相同大小(例如,不长于6,144比特的码块)。LDPC码块大小可以被选择为使得向码块添加CRC的开销是足够小的(如应用所确定的)。具有CRC的LDPC码块可以进一步被划分为多个LDPC码字。在一些例子中,LDPC码字可以具有相等的码字长度。然而,在相等的码字长度的情况下,所允许的一组LDPC码块长度可以小于所允许的一组TC码块长度。

[0063] 在给定每个LDPC码块的CRC的情况下,经LDPC编码的有效载荷可以是在码块级别被ACK/NAK的(例如,与LDPC码块相对应的所有LDPC码字可以是作为捆绑被ACK或NAK的)。

[0064] 图3示出了根据本公开内容的各个方面的有效载荷305的图300,其中,该有效载荷

305可以被分割为码块,之后使用LDPC编码对码块进行编码。可以例如通过参照图1或2描述的基站105或UE 115中的任何一个来发送有效载荷305。

[0065] 当是使用LDPC编码来对有效载荷305进行编码时,有效载荷305可以被分割为多个LDPC码块,其包括第一码块(CB0)、第二码块(CB1)、第三码块(CB2)和第四码块(CB3)。然后可以针对每个码块来生成CRC(例如,可以针对第一码块(CB0)生成第一CRC(CRC0),可以针对第二码块(CB1)生成第二CRC(CRC1),可以针对第三码块(CB2)生成第三CRC(CRC2),以及可以针对第四码块(CB3)生成第四CRC(CRC3))。每个LDPC码块和相关联的CRC可以然后被编码在多个LDPC码字中(例如,第一码块(CB0)和第一CRC(CRC0)可以被编码在LDPC码字CW00、CW01和CW02中;第二码块(CB1)和第二CRC(CRC1)可以被编码在LDPC码字CW10、CW11和CW12中;第三码块(CB2)和第三CRC(CRC2)可以被编码在LDPC码字CW20、CW21和CW22中;以及第四码块(CB3)和第四CRC(CRC3)可以被编码在LDPC码字CW30、CW31和CW32中)。

[0066] 图4示出了根据本公开内容的各个方面的、用于统一码块分割的示例方法400的流程图。在一些例子中,方法400可以由诸如参照图1或2所描述的基站105或UE 115中的一项之类的设备来执行。

[0067] 在框405处,方法400可以接收传输数据速率(例如,调制和编码方案(MCS))、传输资源大小或其组合作为输入。

[0068] 在框410处,方法400可以包括:确定有效载荷的有效载荷大小( $N_{p1d}$ )。在一些例子中,有效载荷大小可以至少部分地基于传输数据速率或传输资源大小。

[0069] 在框415处,方法400可以包括:针对有效载荷来选择编码类型。编码类型可以至少部分地基于有效载荷大小。当有效载荷大小小于门限时,可以针对该有效载荷来选择LDPC编码类型,并且方法400可以在框420处继续进行。当有效载荷大小大于门限时,可以针对该有效载荷来选择TC编码类型,并且方法400可以在框425处继续进行。

[0070] 在框420处,方法400可以包括:将有效载荷分割为多个LDPC码块;以及在框425处,方法400可以包括:将有效载荷分割为多个TC码块。在一些例子中,相同的码块大小限制( $N_0$ )可以应用于在框420或425处执行的分割。在一些例子中,如在LTE/LTE-A网络中, $N_0=6144$ 。不管有效载荷是在框420还是425处被分割为码块的,有效载荷(或传输块(TB))都可以被分成服从于 $N_0$ 码块大小限制(如果有的话)的最小数量的码块。在一些例子中,这些码块中的每个码块可以具有相同或相似的大小。在一些例子中,可以将填充比特与有效载荷进行组合,以维持相等码块长度。在一些例子中,可以从允许的码块大小的列表中识别用于在框425处(以及在一些情况下,在框420处)分割有效载荷的码块的大小。

[0071] 在框430处,方法400可以包括:针对从框420或425接收的码块中的每个码块来生成CRC。

[0072] 在框435处,方法400可以分支到框440或445中的一项,这取决于在框415处选择的编码类型。当在框415处选择LDPC编码类型时,方法400可以在框440处继续进行。当在框415处选择TC编码类型时,方法400可以在框445处继续进行。

[0073] 在框440处,方法400可以包括:将每个码块和相关联的CRC编码到一个或多个LDPC码字中。在一些例子中,与相同码块相关联的每个码字可以具有相等的码字长度,并且每个码块可以被编码在整数个LDPC码字中(以及相反地,在框420处识别的每个LDPC码块可以是相等的码字长度的整数倍)。

[0074] 在框445处,方法400可以包括:将每个码块和相关联的CRC编码到一个或多个TC码字中。在框450处,可以发送所生成的码字。

[0075] 在方法400的一些例子中,与经LDPC编码的有效载荷相关联的每个码块的码块长度可以被选择为相等的码字长度的整数倍。在一些例子中,方法400可以包括:将填充比特与经LDPC编码的有效载荷进行组合,以维持所选择的码块长度。

[0076] 在方法400的一些例子中,经LDPC编码的有效载荷的每个码块的码块长度可以至少部分地基于用于分割经TC编码的有效载荷的TC码块、LTE或LTE-A码块或其组合的长度。在一些例子中,用于分割经TC编码的有效载荷的码块的长度可以是至少部分地基于用于分割经LDPC编码的有效载荷的码块的长度来选择的。

[0077] 图5示出了根据本公开内容的各个方面的、用于在无线通信中使用的设备505的图500。设备505可以是参照图1或2描述的基站105或UE 115中的一个或多个的各方面的例子。设备505还可以是处理器或包括处理器。设备505可以包括接收机510、无线通信管理器520或发射机530。这些组件中的每一个可以相互通信。

[0078] 可以使用适于用硬件执行可应用的功能中的一些或全部功能的一个或多个专用集成电路(ASIC)来单独地或共同地实现设备505的组件。替代地,可以由一个或多个集电路上一个或多个其它处理单元(或核)来执行所述功能。在一些其它例子中,可以使用可以以本领域已知的任何方式来编程的其它类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、现场可编程门阵列(FPGA)、片上系统(SoC)和/或其它类型的半定制IC)。还可以利用体现在存储器中的、被格式化为由一个或多个通用或专用处理器执行的指令来全部地或部分地实现每个组件的功能。

[0079] 在一些例子中,接收机510可以包括至少一个射频(RF)接收机,例如,可操作于在一个或多个射频频谱带上接收传输的至少一个RF接收机。在一些例子中,接收机510可以包括接收天线阵列。在一些例子中,一个或多个射频频谱带可以用于LTE/LTE-A或eCC通信,如例如参照图1-4所描述的。接收机510可以用于在无线通信系统的一个或多个通信链路(或信道)(例如,参照图1或2描述的无线通信系统100或200的一个或多个通信链路(或信道))上接收各种类型的数据或控制信号(即,传输)。在一些例子中,接收机510还可以或替代地包括一个或多个有线接收机。

[0080] 在一些例子中,发射机530可以包括至少一个RF发射机,例如,可操作于在一个或多个射频频谱带上进行发送的至少一个RF发射机。在一些例子中,发射机530可以包括发射天线阵列。在一些例子中,一个或多个射频频谱带可以用于LTE/LTE-A或eCC通信,如例如参照图1-4所描述的。发射机530可以用于在无线通信系统的一个或多个通信链路(或信道)(例如,参照图1或2描述的无线通信系统100或200的一个或多个通信链路(或信道))上发送各种类型的数据或控制信号(即,传输)。在一些例子中,发射机530还可以或替代地包括一个或多个有线发射机。

[0081] 在一些例子中,无线通信管理器520可以用于管理用于设备505的无线通信的一个或多个方面。在一些例子中,无线通信管理器520的部分可以合并到接收机510或发射机530中或者与其共享。在一些例子中,无线通信管理器520可以包括有效载荷编码类型选择器535、有效载荷分割器540、CRC生成器545、编码管理器550或传输管理器555。

[0082] 有效载荷编码类型选择器535可以用于针对多个有效载荷中的每个有效载荷来选



择编码类型。所述选择可以包括：针对至少第一有效载荷来选择LDPC编码类型以及针对至少第二有效载荷来选择TC编码类型。有效载荷分割器540可以用于将每个有效载荷分割为多个码块。CRC生成器545可以用于针对每个码块来生成CRC。编码管理器550可以用于将每个码块和相关联的CRC编码在多个码字中的一个或多个码字中。所述编码可以至少部分地基于针对与码块相关联的有效载荷所选择的编码类型。传输管理器555可以用于发送码字。

[0083] 图6示出了根据本公开内容的各个方面的用于在无线通信中使用的无线通信管理器520-a的图600。无线通信管理器520-a可以是参照图5所描述的无线通信管理器520的各方面的例子。

[0084] 可以使用适于用硬件执行可应用的功能中的一些或全部功能的一个或多个ASIC来单独地或共同地实现无线通信管理器520-a的组件。替代地，可以由一个或多个集成电路上一个或多个其它处理单元(或核)来执行所述功能。在一些其它例子中，可以使用可以以本领域已知的任何方式来编程的其它类型的集成电路(例如，结构化/平台ASIC、FPGA、SoC和/或其它类型的半定制IC)。还可以利用体现在存储器中的、被格式化为由一个或多个通用或专用处理器执行的指令来全部地或部分地实现每个组件的功能。

[0085] 在一些例子中，无线通信管理器520-a可以用于管理用于基站、UE或其它设备(例如，参照图1或2描述的基站105或UE 115中的一项、或参照图5描述的设备505)的无线通信的一个或多个方面。在一些例子中，无线通信管理器520-a的部分可以被并入到接收机或发射机(例如，参照图5描述的接收机510或发射机530)中或者与其共享。在一些例子中，无线通信管理器520-a可以包括有效载荷特性识别器605、有效载荷编码类型选择器535-a、有效载荷信息传送器610、有效载荷分割器540-a、CRC生成器545-a、编码管理器550-a、码块长度选择器615、传输管理器555-a、ACK/NAK管理器620或重传管理器625。

[0086] 有效载荷特性识别器605可以用于识别多个有效载荷的一个或多个特性。在一些例子中，一个或多个特性可以包括以下各项中的至少一项：有效载荷大小、传输数据速率、传输资源大小或其组合。在一些例子中，有效载荷的特性可以单独地基于该有效载荷。在一些例子中，有效载荷的特性可以基于多个有效载荷的特性(例如，有效载荷的特性可以是平均值或最大值)。

[0087] 有效载荷编码类型选择器535-a可以用于针对多个有效载荷中的每个有效载荷来选择编码类型。所述选择可以包括：针对至少第一有效载荷来选择LDPC编码类型以及针对至少第二有效载荷来选择TC编码类型。在一些例子中，用于有效载荷的编码类型可以是至少部分地基于由有效载荷特性识别器605所识别的该有效载荷的特性来选择的。

[0088] 有效载荷信息传送器610可以用于针对有效载荷中的至少一个有效载荷来发送以下各项中的至少一项：对有效载荷大小的指示、对传输数据速率的指示、对传输资源大小的指示、或对所选择的编码类型的指示。

[0089] 有效载荷分割器540-a可以用于将每个有效载荷分割为多个码块。CRC生成器545-a可以用于针对每个码块来生成CRC。编码管理器550-a可以用于将每个码块和相关联的CRC编码在多个码字中的一个或多个码字中。所述编码可以至少部分地基于针对与码块相关联的有效载荷所选择的编码类型。在一些例子中，与第一有效载荷的码块相关联的每个码字可以具有相等的码字长度。

[0090] 码块长度选择器615可以结合编码管理器550-a来使用，并且在一些例子中，其用

于将与至少第一有效载荷相关联的每个码块的码块长度选择为相等的码字长度的整数倍。在一些例子中,在编码管理器550-a执行的编码之前或者作为其一部分,码块长度选择器615可以将填充比特与第一有效载荷进行组合,以维持所选择的码块长度。在一些例子中,与第一有效载荷相关联的每个码块可以具有如下的码块长度:该码块长度是与对应于码块的每个码字相关联的相等的码字长度的整数倍。

[0091] 在一些例子中,码块长度选择器615可以用于至少部分地基于用于分割至少第二有效载荷的TC码块、或LTE或LTE-A码块或其组合的长度,来选择至少第一有效载荷的每个码块的码块长度。在一些例子中,码块长度选择器615可以用于至少部分地基于用于分割至少第一有效载荷的每个码块的长度,来选择用于分割至少第二有效载荷的TC码块的长度。码块长度可以是在编码管理器550-a执行的编码之前或作为其一部分来选择的。传输管理器555-a可以用于发送码字。

[0092] ACK/NAK管理器620可以用于接收针对每个码块的ACK或NAK中的一项。当针对码块接收到NAK时,重传管理器625可以用于重传与该码块相关联的一个或多个码字和CRC。例如,当接收到与第一有效载荷相关联的码块的NAK时,重传管理器625可以用于重传与该码块相关联的多个LDPC码字以及与该码块相关联的CRC。

[0093] 图7示出了根据本公开内容的各个方面的、用于在无线通信中使用的设备705的图700。设备705可以是参照图1或2描述的基站105或UE 115中的一个或多个的各方面、或者参照图5描述的设备505的各方面的例子。设备705还可以是处理器或包括处理器。设备705可以包括接收机710、无线通信管理器720或发射机730。这些组件中的每一个可以相互通信。

[0094] 可以使用适于用硬件执行可应用的功能中的一些或全部功能的一个或多个ASIC来单独地或共同地实现设备705的组件。替代地,可以由一个或多个集成电路上的一个或多个其它处理单元(或核)来执行所述功能。在一些其它例子中,可以使用可以以本领域已知的任何方式来编程的其它类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、FPGA、SoC和/或其它类型的半定制IC)。还可以利用体现在存储器中的、被格式化为由一个或多个通用或专用处理器执行的指令来全部地或部分地实现每个组件的功能。

[0095] 在一些例子中,接收机710可以包括至少一个RF接收机,例如,可操作用于在一个或多个射频频谱带上接收传输的至少一个RF接收机。在一些例子中,接收机710可以包括接收天线阵列。在一些例子中,一个或多个射频频谱带可以用于LTE/LTE-A或eCC通信,如例如参照图1-4所描述的。接收机710可以用于在无线通信系统的一个或多个通信链路(或信道)(例如,参照图1或2描述的无线通信系统100或200的一个或多个通信链路(或信道))上接收各种类型的数据或控制信号(即,传输)。在一些例子中,接收机710还可以或替代地包括一个或多个有线接收机。

[0096] 在一些例子中,发射机730可以包括至少一个RF发射机,例如,可操作用于在一个或多个射频频谱带上进行发送的至少一个RF发射机。在一些例子中,发射机730可以包括发射天线阵列。在一些例子中,一个或多个射频频谱带可以用于LTE/LTE-A或eCC通信,如例如参照图1-4所描述的。发射机730可以用于在无线通信系统的一个或多个通信链路(或信道)(例如,参照图1或2描述的无线通信系统100或200的一个或多个通信链路(或信道))上发送各种类型的数据或控制信号(即,传输)。在一些例子中,发射机730还可以或替代地包括一个或多个有线发射机。

[0097] 在一些例子中,无线通信管理器720可以用于管理用于设备705的无线通信的一个或多个方面。在一些例子中,无线通信管理器720的部分可以被并入到接收机710或发射机730中或者与其共享。在一些例子中,无线通信管理器720可以包括有效载荷接收管理器735、码字解码器740或ACK/NAK管理器745。

[0098] 有效载荷接收管理器735可以用于接收与使用LDPC编码类型来编码的至少第一有效载荷和使用TC编码类型来编码的至少第二有效载荷相关联的多个码字。码字解码器740可以用于对与第一有效载荷和CRC相关联的码字集合进行解码。ACK/NAK管理器745可以用于发送针对码字集合的ACK或NAK中的一项。

[0099] 图8示出了根据本公开内容的各个方面的用于在无线通信中使用的无线通信管理器720-a的图800。无线通信管理器720-a可以是参照图7所描述的无线通信管理器720的各个方面的例子。

[0100] 可以使用适于用硬件执行可应用的功能中的一些或全部功能的一个或多个ASIC单独地或共同地实现无线通信管理器720-a的组件。替代地,可以由一个或多个集成的一个或多个其它处理单元(或核)来执行所述功能。在一些其它例子中,可以使用可以以本领域已知的任何方式来编程的其它类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、FPGA、SoC和/或其它类型的半定制IC)。还可以利用体现在存储器中的、被格式化为由一个或多个通用或专用处理器执行的指令来全部地或部分地实现每个组件的功能。

[0101] 在一些例子中,无线通信管理器720-a可以用于管理用于基站、UE或其它设备(例如,参照图1或2描述的基站105或UE 115中的一项、或参照图7描述的设备705)的无线通信的一个或多个方面。在一些例子中,无线通信管理器720-a的部分可以被并入到接收机或发射机(例如,参照图7描述的接收机710或发射机730)中或者与其共享。在一些例子中,无线通信管理器720-a可以包括有效载荷接收管理器735-a、有效载荷编码类型识别器805、码字解码器740-a或ACK/NAK管理器745-a。

[0102] 有效载荷接收管理器735-a可以用于接收与使用LDPC编码类型来编码的至少第一有效载荷和使用TC编码类型来编码的至少第二有效载荷相关联的多个码字。

[0103] 有效载荷编码类型识别器805可以用于接收关于LDPC编码类型用于对第一有效载荷进行编码的指示,或者接收关于TC编码类型用于对第二有效载荷进行编码的指示。有效载荷编码类型识别器805可以另外或替代地用于至少部分地基于接收针对第一有效载荷或第二有效载荷的、对有效载荷大小的指示、对传输数据速率的指示、对传输资源大小的指示或其组合,来确定LDPC编码类型用于第一有效载荷,或者确定TC编码类型用于第二有效载荷。

[0104] 码字解码器740-a可以用于对与第一有效载荷和CRC相关联的码字集合进行解码。ACK/NAK管理器745-a可以用于发送针对码字集合的ACK或NAK中的一项。

[0105] 图9示出了根据本公开内容的各个方面的、用于在无线通信中使用的基站105-c(例如,形成eNB的部分或全部的基站)的图900。在一些例子中,基站105-c可以是参照图1或2描述的基站105中的一个或多个基站的各方面、或者参照图5或7描述的设备505或705中的一个或多个设备的各个方面的例子。基站105-c可以被配置为实现或促进参照图1-8描述的基站或设备特征或功能中的至少一些特征或功能。

[0106] 基站105-c可以包括基站处理器910、基站存储器920、至少一个基站收发机(由基

站收发机950表示)、至少一个基站天线(由基站天线955表示)、或基站无线通信管理器960。基站105-c还可以包括基站通信器930或网络通信器940中的一项或多项。这些组件中的每一个可以在一个或多个总线935上直接地或间接地相互通信。

[0107] 基站存储器920可以包括随机存取存储器(RAM)或只读存储器(ROM)。基站存储器920可以存储包含指令的计算机可读、计算机可执行代码925,所述指令可由基站处理器910执行以执行本文描述的与无线通信相关的各种功能,其例如包括:针对多个有效载荷中的每个有效载荷,从LDPC编码类型和TC编码类型中选择编码类型;或者接收与以下各项相关联的多个码字:使用LDPC编码类型来编码的至少第一有效载荷和使用TC编码类型来编码的第二有效载荷。替代地,计算机可执行代码925可以不是可由基站处理器910直接执行的,而是被配置为使得基站105-c(例如,当被编译和被执行时)执行本文所描述的各种功能。

[0108] 基站处理器910可以包括智能硬件设备(例如,中央处理单元(CPU)、微控制器、ASIC等)。基站处理器910可以处理通过基站收发机950、基站通信器930或网络通信器940接收的信息。基站处理器910还可以处理要被发送给收发机950以通过天线955进行传输、要被发送给基站通信器930以传输给一个或多个其它基站105-d和105-e、或要被发送给网络通信器940以传输给核心网络130-a(其可以是参照图1描述的核心网络130的一个或多个方面的例子)的信息。基站处理器910可以单独地或者结合基站无线通信管理器960来处理在一个或多个射频频谱带上进行通信(或管理在其上的通信)的各个方面。

[0109] 基站收发机950可以包括调制解调器,其被配置为调制分组并且向基站天线955提供经调制的分组以进行传输,以及解调从基站天线955接收的分组。在一些例子中,基站收发机950可以被实现为一个或多个基站发射机以及一个或多个单独的基站接收机。基站收发机950可以支持一个或多个射频频谱带中的通信。基站收发机950可以被配置为经由天线955来与一个或多个UE(例如,参照图1或1描述的UE 115中的一个或多个UE、或者参照图5或7描述的设备505或705中的一个或多个设备)双向地进行通信。基站105-c可以例如包括多个基站天线955(例如,天线阵列)。基站105-c可以通过网络通信器940与核心网络130-a进行通信。基站105-c还可以使用基站通信器930与其它基站(例如,基站105-d和105-e)进行通信。

[0110] 基站无线通信管理器960可以被配置为对参照图1-8描述的、与一个或多个射频频谱带上的无线通信有关的特征或功能中的一些或全部进行编程或控制。基站无线通信管理器960或其各部分可以包括处理器,或者基站无线通信管理器960的功能中的一些或全部可以由基站处理器910执行或者结合基站处理器910来执行。在一些例子中,基站无线通信管理器960可以是参照图5、6、7或8描述的无线通信管理器520或720的例子。

[0111] 图10示出了根据本公开内容的各个方面的用于在无线通信中使用的UE 115-d的图1000。UE 115-d可以具有各种配置,并且可以是无线通信设备、个人计算机(例如,膝上型计算机、上网本计算机、平板型计算机等)、手持设备、蜂窝电话、智能电话、无绳电话、无线调制解调器、WLL站、个人PDA、DVR、互联网装置、游戏控制台、电子阅读器、窄带设备、IoT设备等。在一些例子中,UE 115-d可以具有诸如小型电池的内部电源(未示出)以促进移动或远程操作。在一些例子中,UE 115-d可以是参照图1或2描述的UE 115中的一个或多个UE的各方面、或者参照图5或7描述的设备505或705中的一个或多个设备的各方面的例子。UE 115-d可以被配置为实现参照图1-8描述的UE或设备特征或功能中的至少一些UE或设备特

征或功能。

[0112] UE 115-d可以包括UE处理器1010、UE存储器1020、至少一个UE收发机(由UE收发机1030表示)、至少一个UE天线(由UE天线1040表示)或UE设备无线通信管理器1050。这些组件中的每一个可以在一个或多个总线1035上直接地或间接地相互通信。

[0113] UE存储器1020可以包括RAM或ROM。UE存储器1020可以存储包含指令的计算机可读、计算机可执行代码1025,所述指令可由UE处理器1010执行,以执行本文所描述的与无线通信相关的各种功能,其例如包括:针对多个有效载荷中的每个有效载荷,从LDPCC编码类型和TC编码类型中选择编码类型;或者接收与以下各项相关联的多个码字:使用LDPCC编码类型来编码的至少第一有效载荷和使用TC编码类型来编码的第二有效载荷。替代地,计算机可执行代码1025可以不是可由UE处理器1010直接地执行的,但是被配置为(例如,当被编译和执行时)使得UE 115-d执行本文所描述的各种功能。

[0114] UE处理器1010可以包括智能硬件设备(例如,CPU、微控制器、ASIC等)。UE处理器1010可以处理通过UE收发机1030接收的信息或要被发送给UE收发机1030以通过UE天线1040进行传输的信息。UE处理器1010可以单独地或者结合UE设备无线通信管理器1050来处理在一个或多个射频频谱带上进行通信(或管理在其上的通信)的各个方面。

[0115] UE收发机1030可以包括调制解调器,所述调制解调器被配置为调制分组并且向UE天线1040提供经调制的分组以进行传输,以及解调从UE天线1040接收的分组。在一些例子中,UE收发机1030可以被实现为一个或多个UE发射机以及一个或多个单独的UE接收机。UE收发机1030可以支持一个或多个射频频谱带中的通信。UE收发机1030可以被配置为经由UE天线1040来与一个或多个基站或其它设备(例如,参照图1、2或9描述的基站105中的一个或多个基站、或者参照图5或7描述的设备505或705中的一个或多个设备)双向地进行通信。虽然UE 115-d可以包括单个UE天线,但是可以存在其中UE 115-d可以包括多个UE天线1040的例子。

[0116] UE设备无线通信管理器1050可以被配置为对参照图1-8描述的、与一个或多个射频频谱带上的无线通信有关的特征或功能中的一些或全部进行编程或控制。UE设备无线通信管理器1050或其各部分可以包括处理器,或者UE设备无线通信管理器1050的功能中的一些或全部可以由UE处理器1010执行或者结合UE处理器1010来执行。在一些例子中,UE设备无线通信管理器1050可以是参照图5、6、7或8描述的无线通信管理器520或720的例子。

[0117] 图11是示出根据本公开内容的各个方面的用于无线通信的方法1100的例子的流程图。为了清楚起见,下文参考参照图5描述的设备505的各方面、或者参照图5、6、7或8描述的无线通信管理器520、520-a、720或720-a中的一个或多个无线通信管理器的各方面来描述方法1100。在一些例子中,下文参考参照图9描述的基站无线通信管理器960的一个或多个方面、或者参考参照图10描述的UE设备无线通信管理器1050的一个或多个方面来描述方法1100。在一些例子中,设备(例如,基站或UE)可以使用专用硬件来执行下文描述的功能中的一个或多个功能。

[0118] 在框1105处,方法1100可以包括:针对多个有效载荷中的每个有效载荷来选择编码类型。所述选择可以包括:针对至少第一有效载荷来选择LDPCC编码类型以及针对至少第二有效载荷来选择TC编码类型。框1105处的操作可以使用参照图5、6、7或8描述的无线通信管理器520、520-a、720或720-a、或参照图9描述的基站无线通信管理器960、或参照图10描

述的UE设备无线通信管理器1050、或参照图5或6描述的有效载荷编码类型选择器535来执行。

[0119] 在框1110处,方法1100可以包括:将每个有效载荷分割为多个码块。框1110处的操作可以使用参照图5、6、7或8描述的无线通信管理器520、520-a、720或720-a、或参照图9描述的基站无线通信管理器960、或参照图10描述的UE设备无线通信管理器1050、或参照图5或6描述的有效载荷分割器540来执行。

[0120] 在框1115处,方法1100可以包括:针对每个码块来生成CRC。框1115处的操作可以使用参照图5、6、7或8描述的无线通信管理器520、520-a、720或720-a、或参照图9描述的基站无线通信管理器960、或参照图10描述的UE设备无线通信管理器1050、或参照图5或6描述的CRC生成器545来执行。

[0121] 在框1120处,方法1100可以包括:将每个码块和相关联的CRC编码到多个码字中的一个或多个码字中。所述编码可以至少部分地基于针对与码块相关联的有效载荷所选择的编码类型。框1120处的操作可以使用参照图5、6、7或8描述的无线通信管理器520、520-a、720或720-a、或参照图9描述的基站无线通信管理器960、或参照图10描述的UE设备无线通信管理器1050、或参照图5或6描述的编码管理器550来执行。

[0122] 在框1125处,方法1100可以包括发送码字。框1125处的操作可以使用参照图5、6、7或8描述的无线通信管理器520、520-a、720或720-a、或参照图9描述的基站无线通信管理器960、或参照图10描述的UE设备无线通信管理器1050、或参照图5或6描述的传输管理器555来执行。

[0123] 图12是示出根据本公开内容的各个方面的用于无线通信的方法1200的例子的流程图。为了清楚起见,下文参考参照图5描述的设备505的各方面、或者参照图5、6、7或8描述的无线通信管理器520、520-a、720或720-a中的一个或多个无线通信管理器的各方面来描述方法1100。在一些例子中,下文参考参照图9描述的基站无线通信管理器960或者参照图10描述的UE设备无线通信管理器1050的一个或多个方面来描述方法1100。在一些例子中,设备(例如,基站或UE)可以使用专用硬件来执行下文描述的功能中的一个或多个功能。

[0124] 在框1205处,方法1200可以包括:识别多个有效载荷的一个或多个特性。在一些例子中,一个或多个特性可以包括以下各项中的至少一项:有效载荷大小、传输数据速率、传输资源大小或其组合。在一些例子中,有效载荷的特性可以单独地基于该有效载荷。在一些例子中,有效载荷的特性可以基于多个有效载荷的特性(例如,有效载荷的特性可以是平均值或最大值)。框1205处的操作可以使用参照图5、6、7或8描述的无线通信管理器520、520-a、720或720-a、或参照图9描述的基站无线通信管理器960、或参照图10描述的UE设备无线通信管理器1050、或参照图6描述的有效载荷特性识别器605来执行。

[0125] 在框1210处,方法1200可以包括:针对多个有效载荷中的每个有效载荷来选择编码类型。所述选择可以包括:针对至少第一有效载荷来选择LDPC编码类型以及针对至少第二有效载荷来选择TC编码类型。在一些例子中,用于有效载荷的编码类型可以是至少部分地基于如在框1205处识别的该有效载荷的特性来选择的。框1210处的操作可以使用参照图5、6、7或8描述的无线通信管理器520、520-a、720或720-a、或参照图9描述的基站无线通信管理器960、或参照图10描述的UE设备无线通信管理器1050、或参照图5或6描述的有效载荷编码类型选择器535来执行。

[0126] 在框1215处,方法1200可以包括:针对有效载荷中的至少一个有效载荷来发送以下各项中的至少一项:对有效载荷大小的指示、对传输数据速率的指示、对传输资源大小的指示、或对所选择的编码类型的指示。框1215处的操作可以使用参照图5、6、7或8描述的无线通信管理器520、520-a、720或720-a、或参照图9描述的基站无线通信管理器960、或参照图10描述的UE设备无线通信管理器1050、或参照图6描述的有效载荷信息传送器610来执行。

[0127] 在框1220处,方法1200可以包括:将每个有效载荷分割为多个码块。框1220处的操作可以使用参照图5、6、7或8描述的无线通信管理器520、520-a、720或720-a、或参照图9描述的基站无线通信管理器960、或参照图10描述的UE设备无线通信管理器1050、或参照图5或6描述的有效载荷分割器540来执行。

[0128] 在框1225处,方法1200可以包括:针对每个码块来生成CRC。框1225处的操作可以使用参照图5、6、7或8描述的无线通信管理器520、520-a、720或720-a、或参照图9描述的基站无线通信管理器960、或参照图10描述的UE设备无线通信管理器1050、或参照图5或6描述的CRC生成器545来执行。

[0129] 在框1230处,方法1200可以包括:将每个码块和相关联的CRC编码到多个码字中的一个或多个码字中。所述编码可以至少部分地基于针对与码块相关联的有效载荷所选择的编码类型。在方法1200的一些例子中,与第一有效载荷的码块相关联的每个码字可以具有相等的码字长度。框1230处的操作可以使用参照图5、6、7或8描述的无线通信管理器520、520-a、720或720-a、或参照图9描述的基站无线通信管理器960、或参照图10描述的UE设备无线通信管理器1050、或参照图5或6描述的编码管理器550来执行。

[0130] 在框1235处,方法1200可以包括发送码字。框1235处的操作可以使用参照图5、6、7或8描述的无线通信管理器520、520-a、720或720-a、或参照图9描述的基站无线通信管理器960、或参照图10描述的UE设备无线通信管理器1050、或参照图5或6描述的传输管理器555来执行。

[0131] 在框1240处,方法1200可以包括:接收针对每个码块的ACK或NAK中的一项。框1240处的操作可以使用参照图5、6、7或8描述的无线通信管理器520、520-a、720或720-a、或参照图9描述的基站无线通信管理器960、或参照图10描述的UE设备无线通信管理器1050、或参照图6描述的ACK/NAK管理器620来执行。

[0132] 在框1245处,并且当接收到针对码块的NAK时,方法1200可以包括:重传与码块相关联的一个或多个码字和CRC。例如,当接收到与第一有效载荷相关联的码块的NAK时,方法1200可以包括:重传与码块相关联的多个LDPC码字以及与码块相关联的CRC。框1245处的操作可以使用参照图5、6、7或8描述的无线通信管理器520、520-a、720或720-a、或参照图9描述的基站无线通信管理器960、或参照图10描述的UE设备无线通信管理器1050、或参照图6描述的重传管理器625来执行。

[0133] 在一些例子中,方法1200可以包括:将与至少第一有效载荷相关联的每个码块的码块长度选择为相等的码字长度的整数倍。在一些例子中,方法1200可以包括:在框1220处的操作之前或者作为其一部分,将填充比特与第一有效载荷进行组合,以维持所选择的码块长度。在一些例子中,与第一有效载荷相关联的每个码块可以具有如下的码块长度:该码块长度是与对应于码块的每个码字相关联的相等的码字长度的整数倍。

[0134] 在一些例子中,方法1200可以包括:至少部分地基于用于分割至少第二有效载荷的TC码块、或LTE或LTE-A码块或其组合的长度,来选择至少第一有效载荷的每个码块的码块长度。码块长度可以是在框1220处的操作之前或作为其一部分来选择的。

[0135] 在一些例子中,方法1200可以包括:至少部分地基于用于分割至少第一有效载荷的每个码块的长度,来选择用于分割至少第二有效载荷的TC码块的长度。TC码块的长度可以是在框1220处的操作之前或作为其一部分来选择的。

[0136] 图13是示出根据本公开内容的各个方面的用于无线通信的方法1300的例子的流程图。为了清楚起见,下文参考参照图5描述的设备505的各方面、或者参照图5、6、7或8描述的无线通信管理器520、520-a、720或720-a中的一个或多个无线通信管理器的各方面来描述方法1100。在一些例子中,下文参考参照图9描述的基站无线通信管理器960的一个或多个方面、或者参考参照图10描述的UE设备无线通信管理器1050的一个或多个方面来描述方法1100。在一些例子中,设备(例如,基站或UE)可以使用专用硬件来执行下文描述的功能中的一个或多个功能。

[0137] 在框1305处,方法1300可以包括:接收与使用LDPC编码类型来编码的至少第一有效载荷和使用TC编码类型来编码的至少第二有效载荷相关联的多个码字。框1305处的操作可以使用参照图5、6、7或8描述的无线通信管理器520、520-a、720或720-a、或参照图9描述的基站无线通信管理器960、或参照图10描述的UE设备无线通信管理器1050、或参照图7或8描述的有效载荷接收管理器735或735-a来执行。

[0138] 在框1310处,方法1300可以包括:对与第一有效载荷和CRC相关联的码字集合进行解码。框1310处的操作可以使用参照图5、6、7或8描述的无线通信管理器520、520-a、720或720-a、或参照图9描述的基站无线通信管理器960、或参照图10描述的UE设备无线通信管理器1050、或参照图7或8描述的码字解码器740来执行。

[0139] 在框1315处,方法1300可以包括:发送针对码字集合的ACK或NAK中的一项。框1315处的操作可以使用参照图5、6、7或8描述的无线通信管理器520、520-a、720或720-a、或参照图9描述的基站无线通信管理器960、或参照图10描述的UE设备无线通信管理器1050、或参照图7或8描述的ACK/NAK管理器745来执行。

[0140] 在一些例子中,方法1300可以包括:接收关于LDPC编码类型用于对第一有效载荷进行编码的指示,或者接收关于TC编码类型用于对第二有效载荷进行编码的指示。替代地,方法1300可以包括:至少部分地基于接收针对第一有效载荷或第二有效载荷的、对有效载荷大小的指示、对传输数据速率的指示、对传输资源大小的指示或其组合,来确定LDPC编码类型用于第一有效载荷,或者确定TC编码类型用于第二有效载荷。

[0141] 应当注意的是,方法1100、1200和1300提供了用于无线通信的方法的例子,并且可以重新排列或以其它方式修改方法1100、1200或1300的操作。

[0142] 上文结合附图阐述的详细描述对例子进行了描述,而并不表示可以被实现或在权利要求范围内的所有例子。术语“例子”和“示例性”在该描述中使用时意指“用作例子、实例或说明”,而不是“优选的”或“比其它例子有优势”。出于提供对所描述的技术的理解的目的,详细描述包括具体细节。然而,可以在没有这些具体细节的情况下实施这些技术。在一些实例中,以框图的形式示出了公知的结构和装置,以便避免模糊所描述的例子概念。

[0143] 信息和信号可以使用多种不同的技术和方法中的任何一种来表示。例如,可能贯



穿以上描述所提及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片可以由电压、电流、电磁波、磁场或粒子、光场或粒子、或其任意组合来表示。

[0144] 结合本文公开内容描述的各种说明性的框和组件可以利用被设计为执行本文描述的功能的通用处理器、数字信号处理器 (DSP)、ASIC、FPGA或其它可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑、分立硬件组件或其任意组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器，但是在替代的方式中，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。处理器也可以被实现为计算设备的组合，例如，DSP和微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器与DSP内核的结合、或任何其它这样的配置。

[0145] 本文所描述的功能可以用硬件、由处理器执行的软件、固件或其任意组合来实现。如果用由处理器执行的软件来实现，则所述功能可以作为一个或多个指令或代码存储在计算机可读介质上或通过其进行传输。其它例子和实现在本公开内容和所附的权利要求的范围和精神内。例如，由于软件的性质，所以可以使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬连线或这些中的任意项的组合来实现以上描述的功能。用于实现功能的特征还可以在物理上位于各个位置处，包括被分布以使得在不同的物理位置处实现功能中的部分功能。如本文所使用的（包括在权利要求中），术语“和/或”在具有两个或更多个项目的列表中使用，意指所列出的项目中的任何一个项目可以单独地被采用，或者所列出的项目中的两个或更多个项目的任意组合可以被采用。例如，如果将组成描述为包含组成部分A、B和/或C，则该组成可以包含：仅A；仅B；仅C；A和B的组合；A和C的组合；B和C的组合；或者A、B和C的组合。此外，如本文所使用的（包括在权利要求中），项目列表（例如，以诸如“……中的至少一个”或“……中的一个或多个”之类的短语结束的项目列表）中所使用的“或”指示分离性列表，使得例如，“A、B或C中的至少一个”的列表意指A或B或C或AB或AC或BC或ABC（即，A和B和C）。

[0146] 计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质二者，所述通信介质包括促进计算机程序从一个地方传送到另一个地方的任何介质。存储介质可以是能够由通用或专用计算机访问的任何可用的介质。通过举例而非限制性的方式，计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储、磁盘存储或其它磁存储设备、或者能够用于以指令或数据结构的形式携带或存储期望的程序代码单元并且能够由通用或专用计算机或通用或专用处理器来访问的任何其它介质。此外，任何连接被适当地称为计算机可读介质。例如，如果使用同轴电缆、光纤光缆、双绞线、数字用户线 (DSL) 或无线技术（例如红外线、无线电和微波）从网站、服务器或其它远程源发送软件，则同轴电缆、光纤光缆、双绞线、DSL或无线技术（例如红外线、无线电和微波）被包括在介质的定义中。如本文所使用的，磁盘和光盘包括压缩光盘 (CD)、激光光盘、光盘、数字多功能光盘 (DVD)、软盘和蓝光光盘，其中磁盘通常磁性地复制数据，而光盘则利用激光来光学地复制数据。上述的组合也包括在计算机可读介质的范围内。

[0147] 提供本公开内容的先前描述，以使本领域任何技术人员能够实现或使用本公开内容。对本公开内容的各种修改对于本领域技术人员而言将是显而易见的，以及在不脱离本公开内容的精神或范围的情况下，本文所定义的通用原理可以应用到其它变型。贯穿本公开内容，术语“例子”或“示例性”指示例子或实例，而并不暗示或要求针对所提及的例子的任何偏好。因此，本公开内容并不旨在限于本文描述的例子和设计，而是被赋予与本文所公开的原理和新颖特征相一致的最宽的范围。

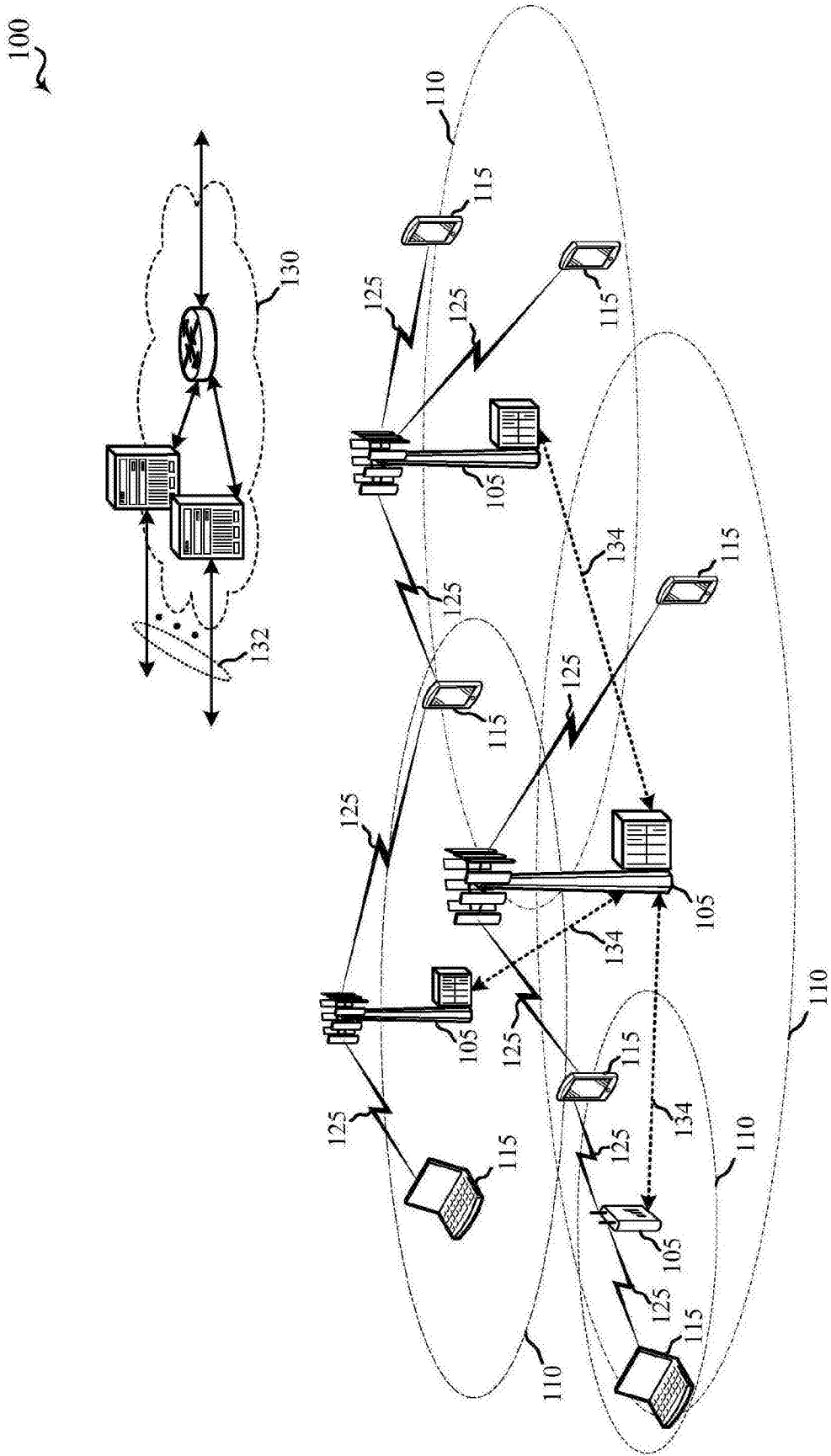


图1

200

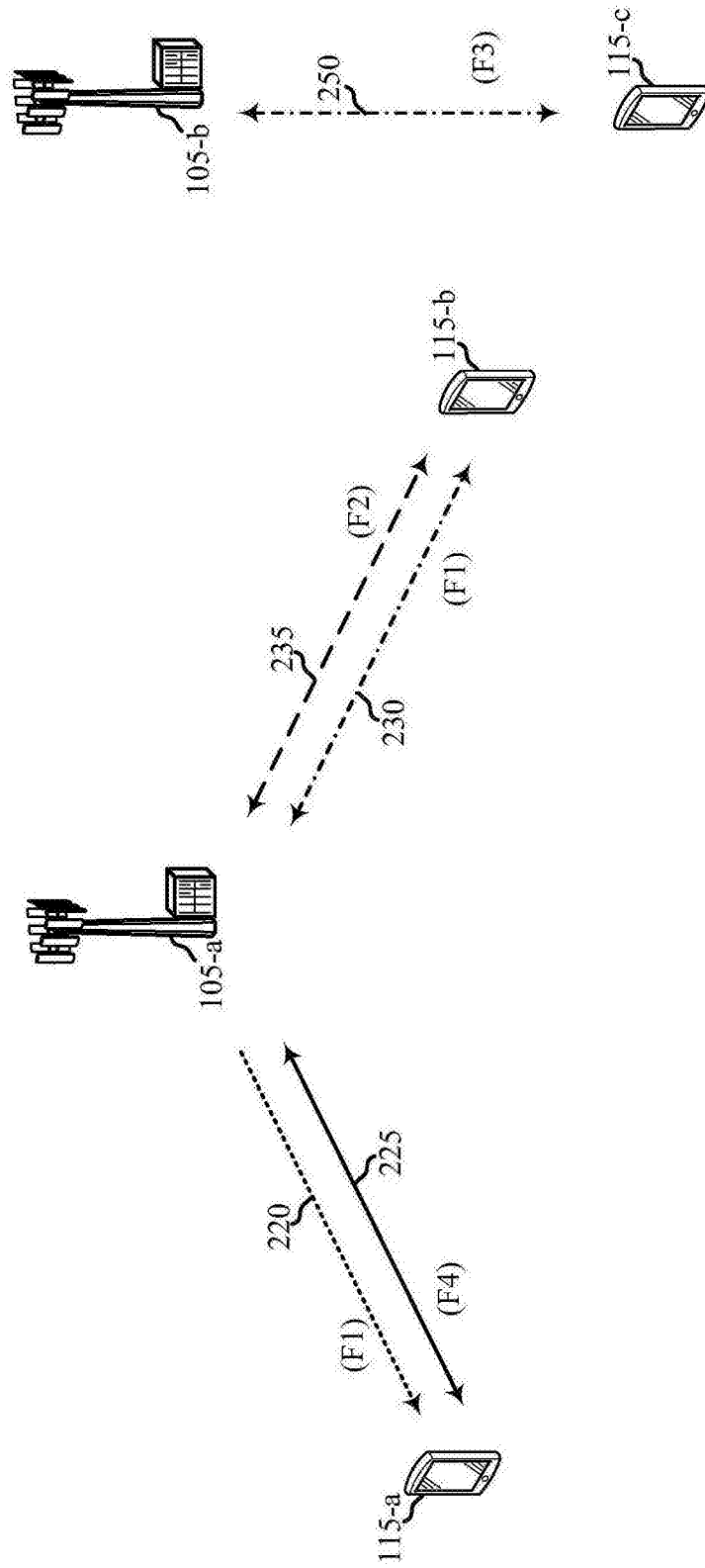


图2

300

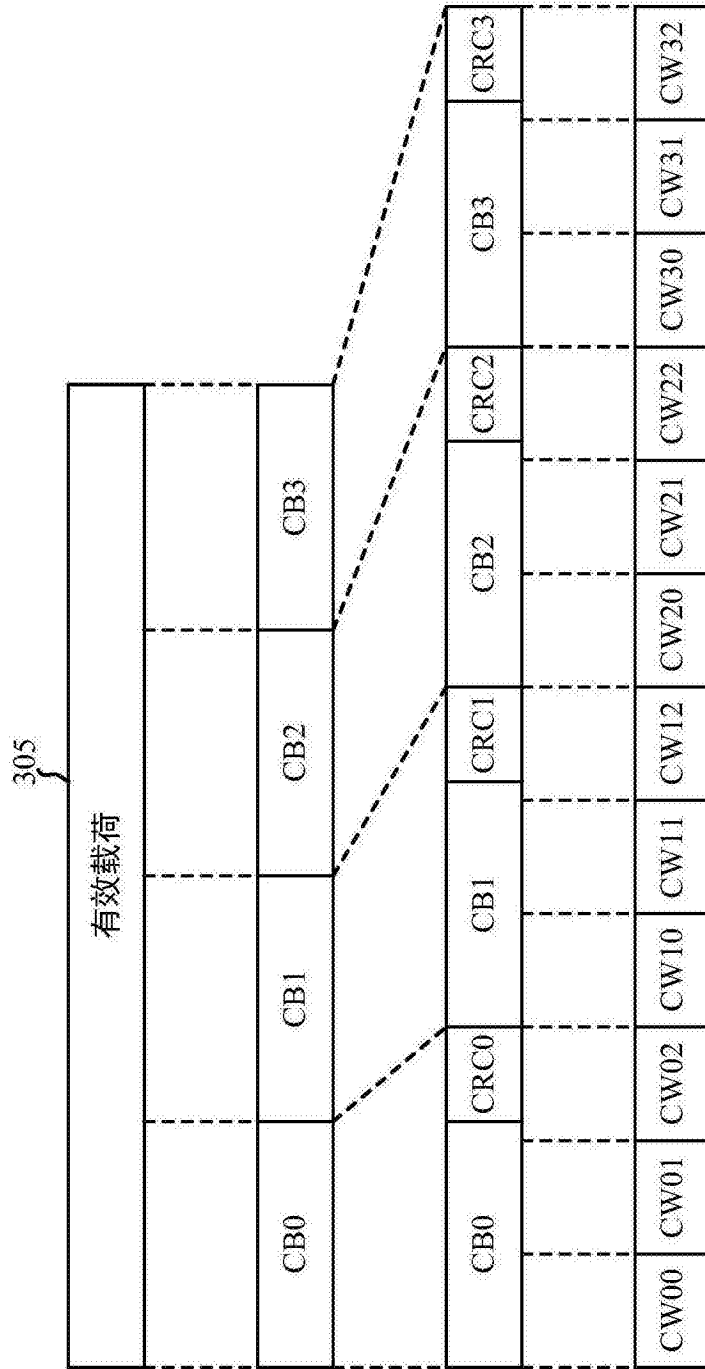


图3

400

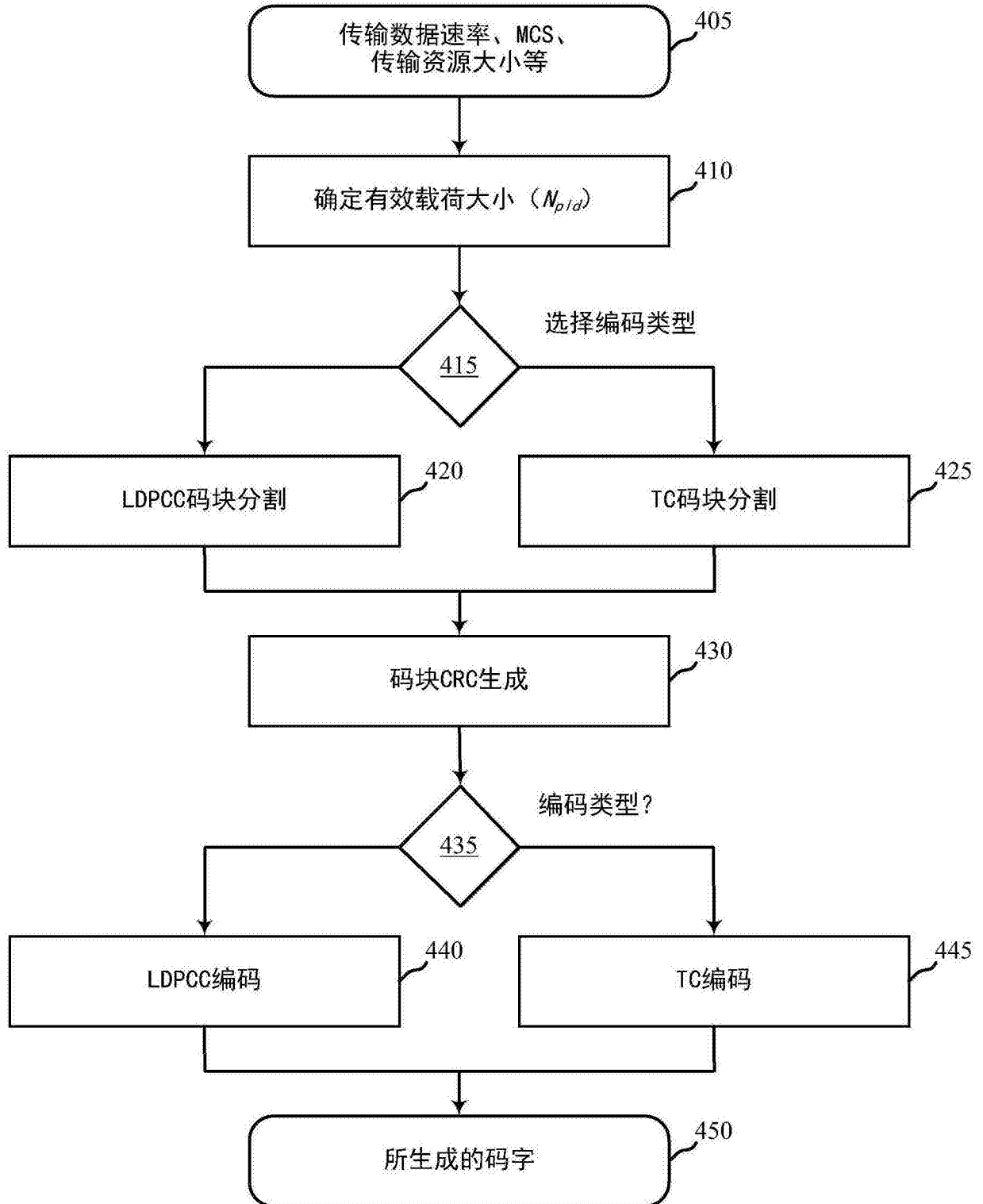


图4

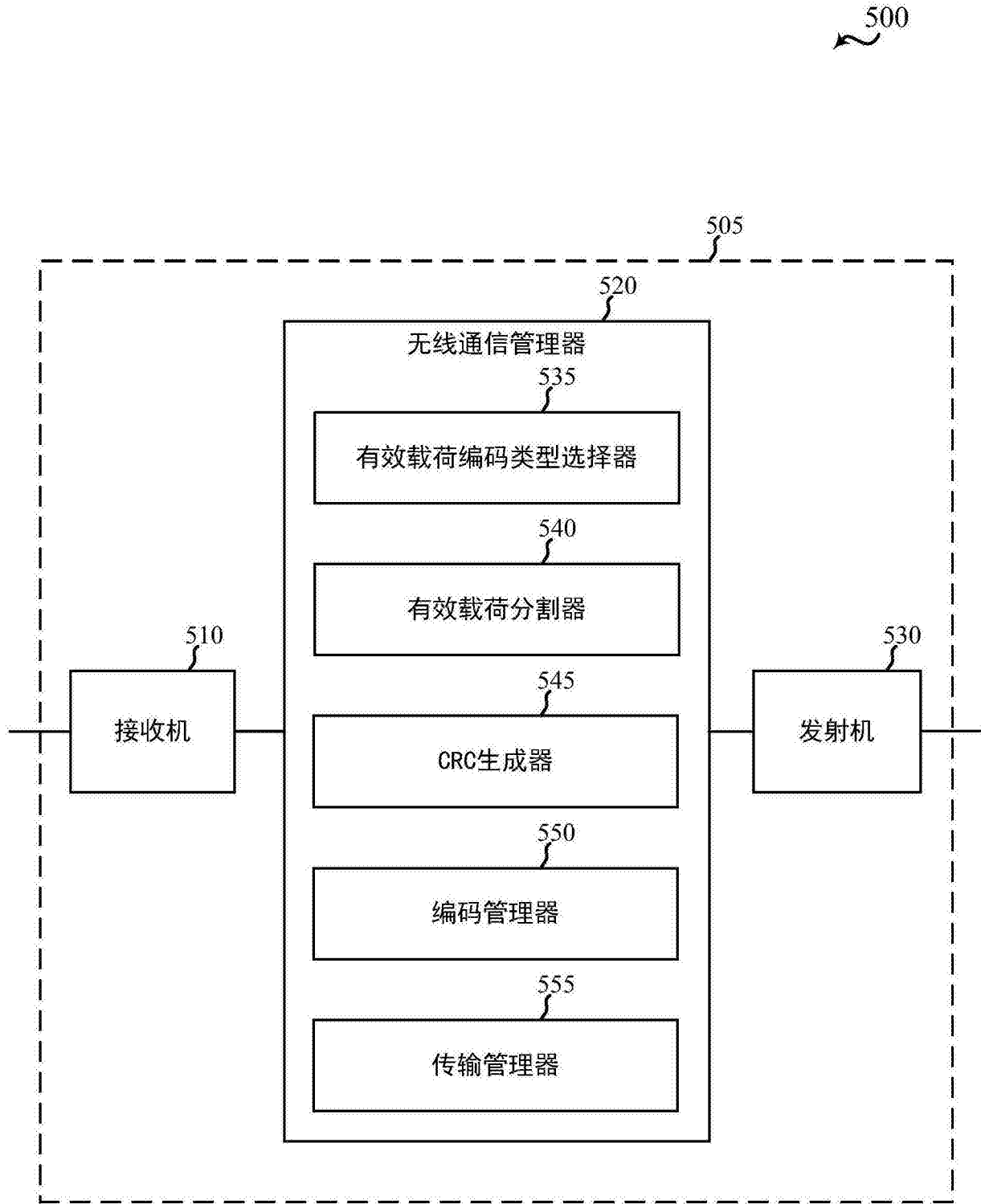


图5

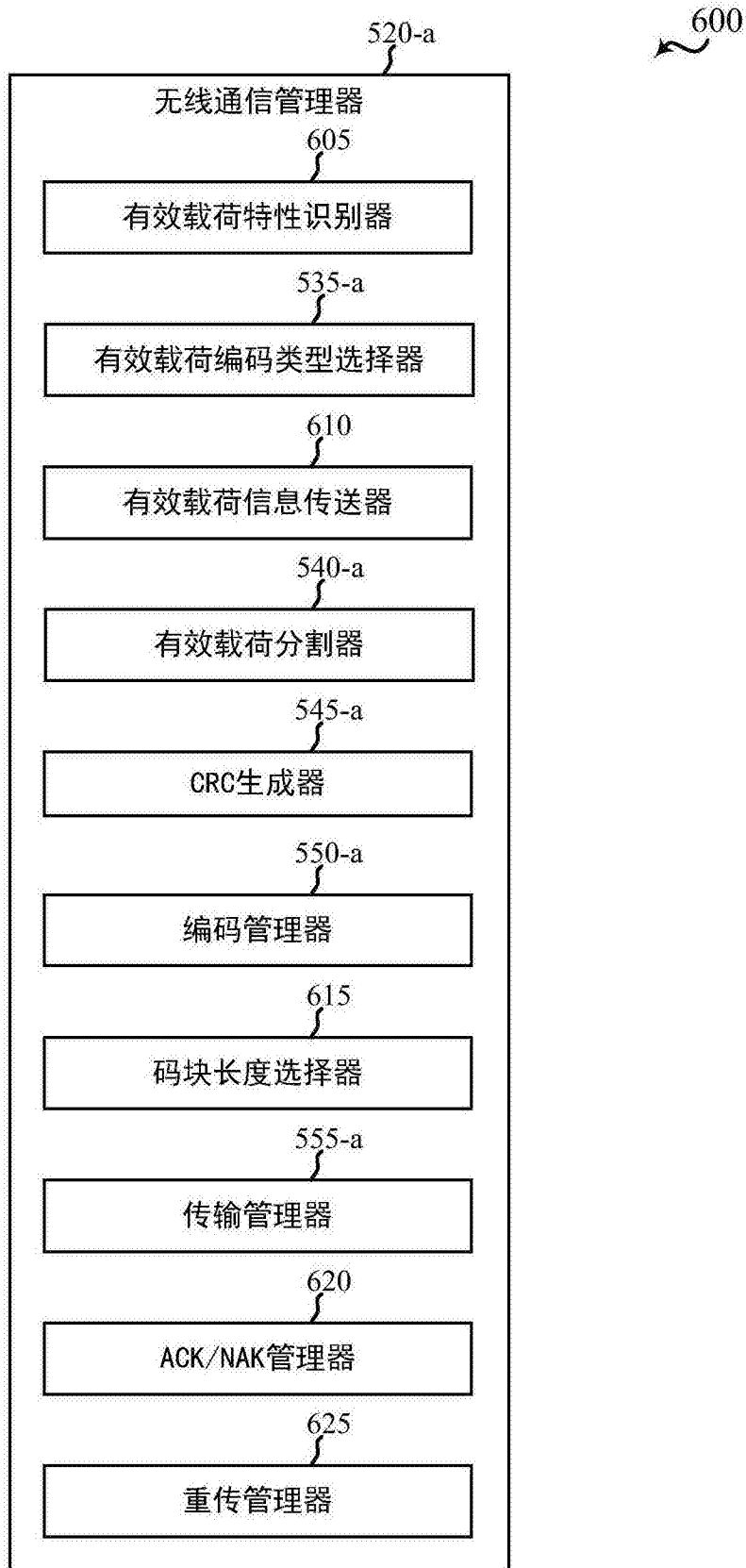


图6

700

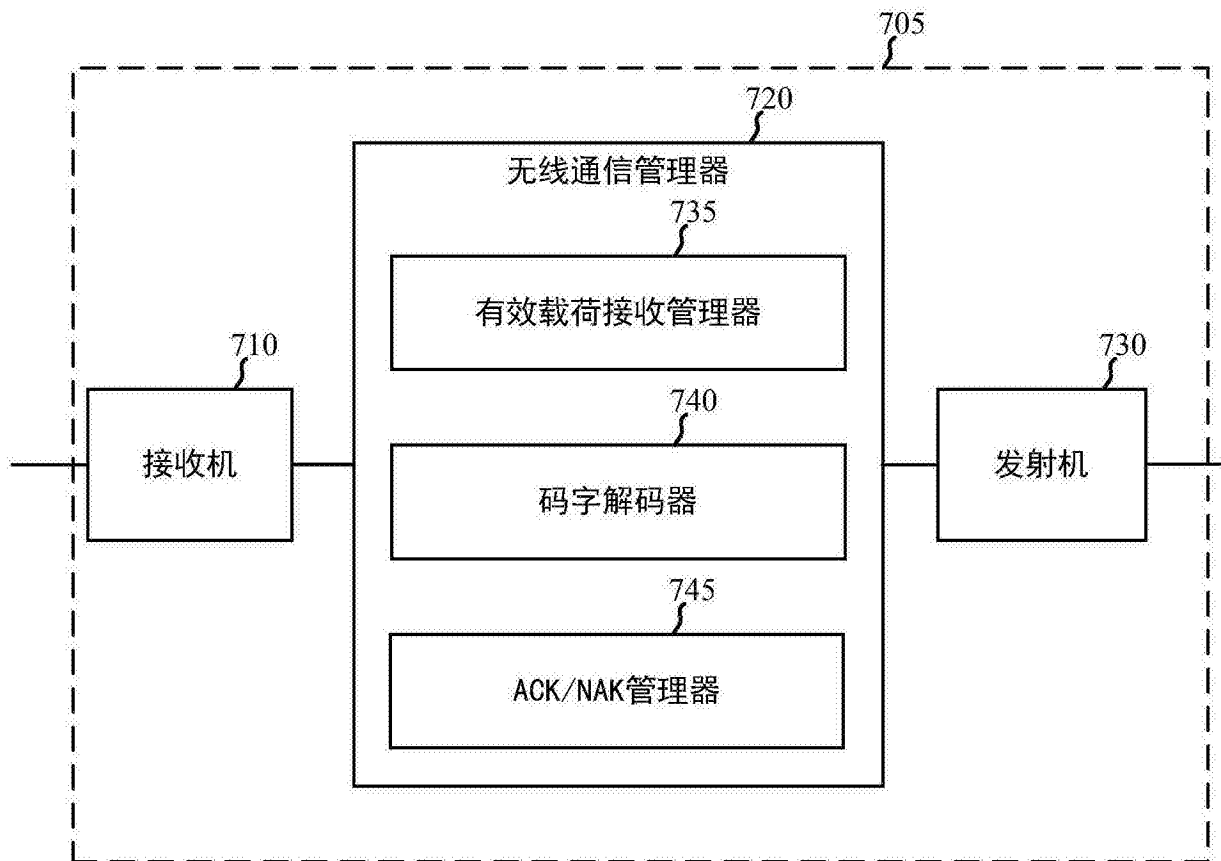


图7



800

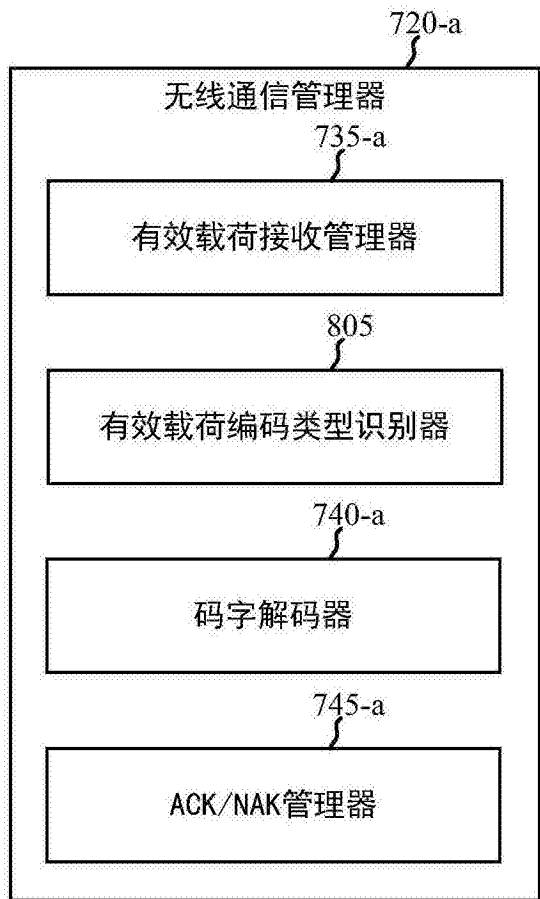


图8

900

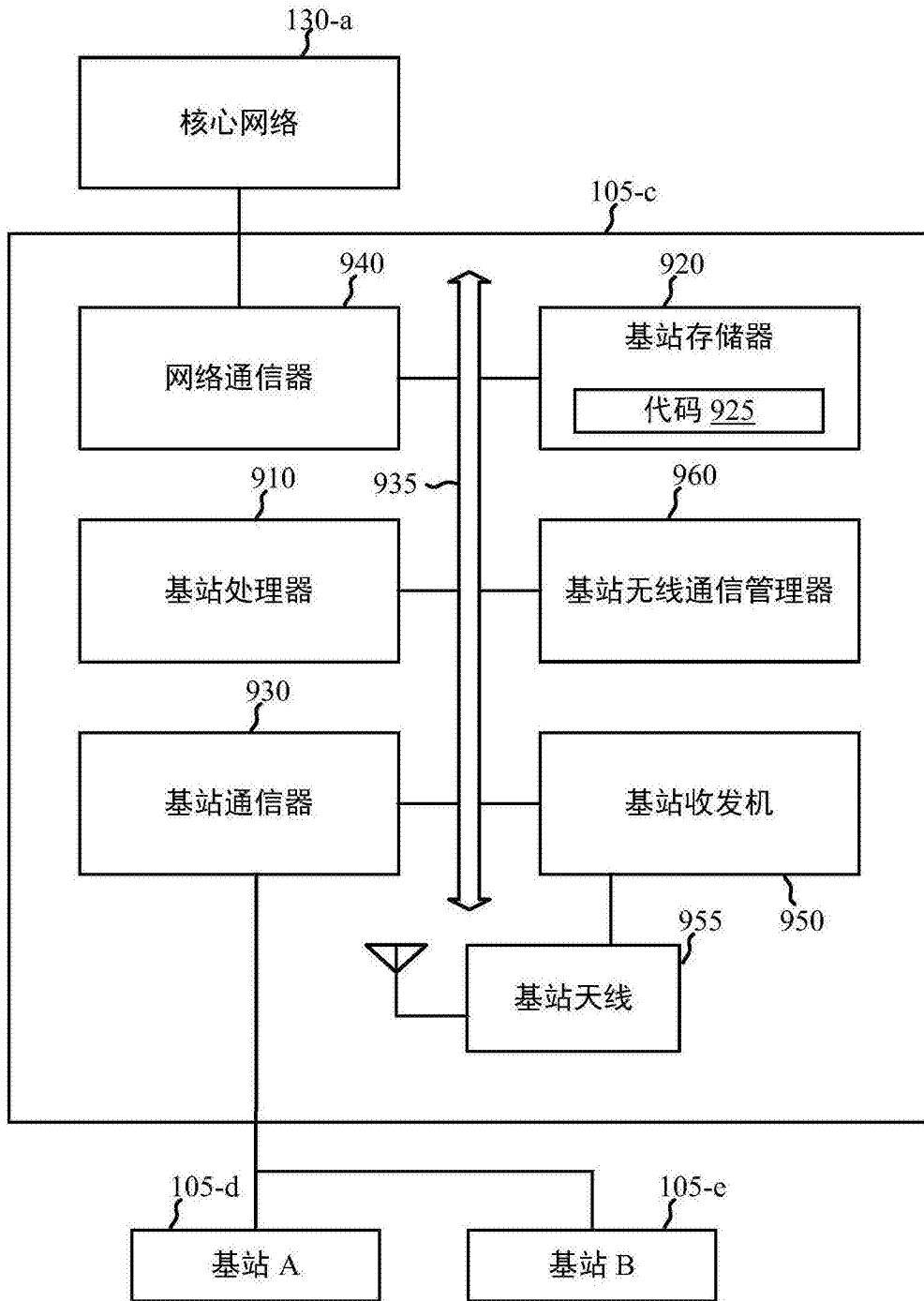


图9

1000

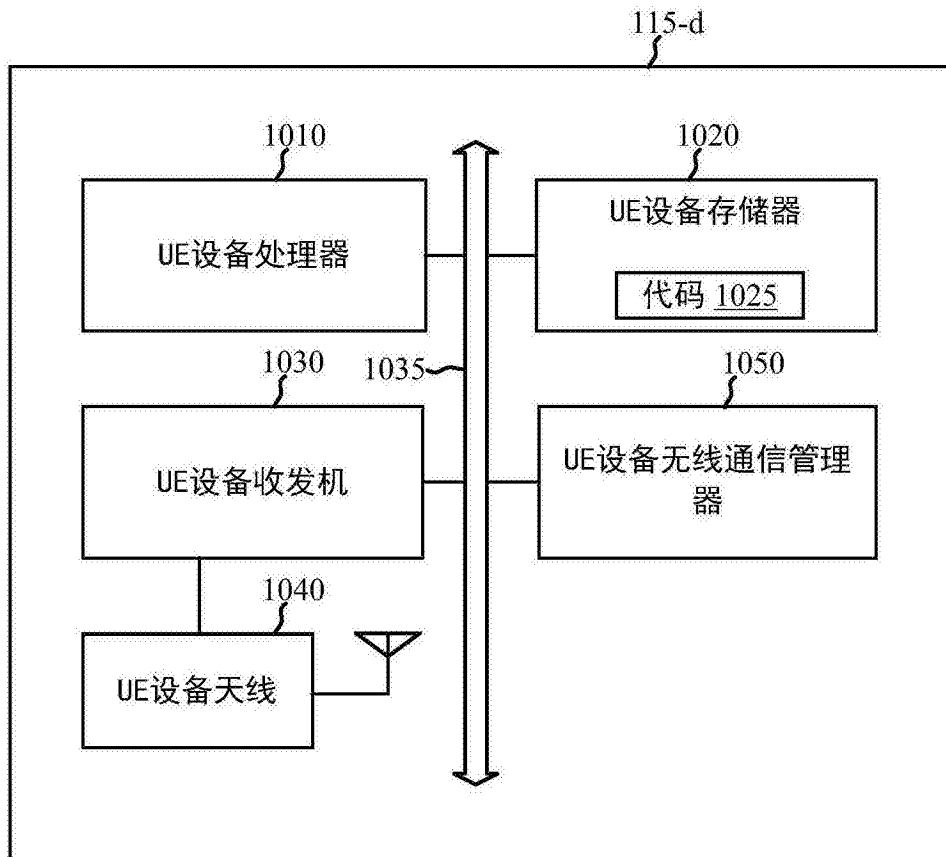


图10

1100

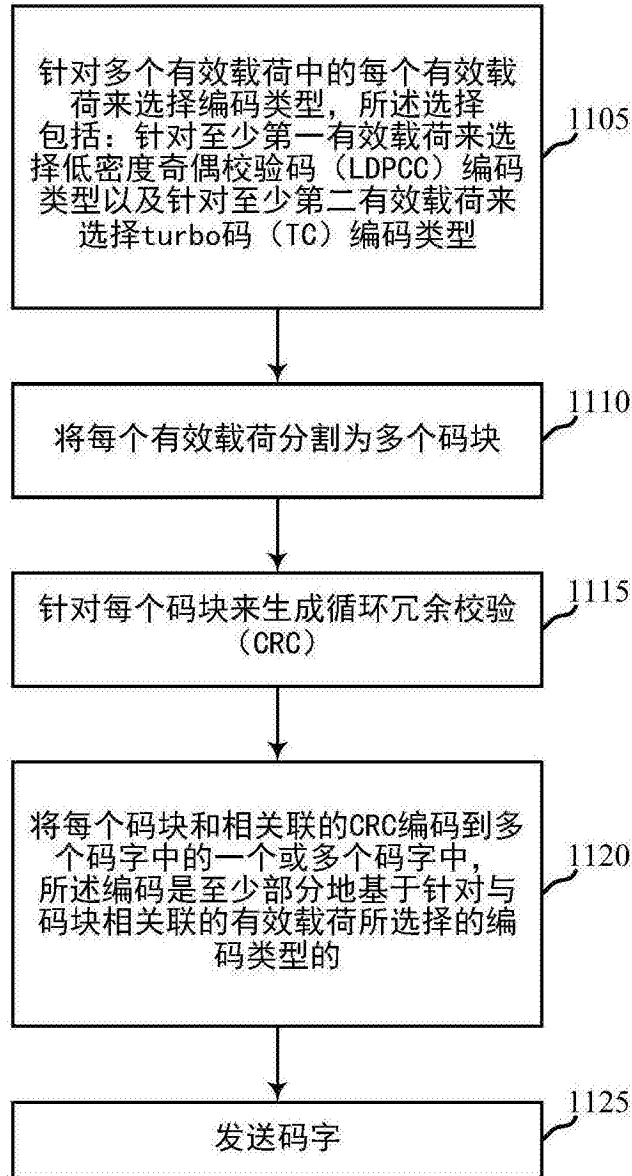


图11

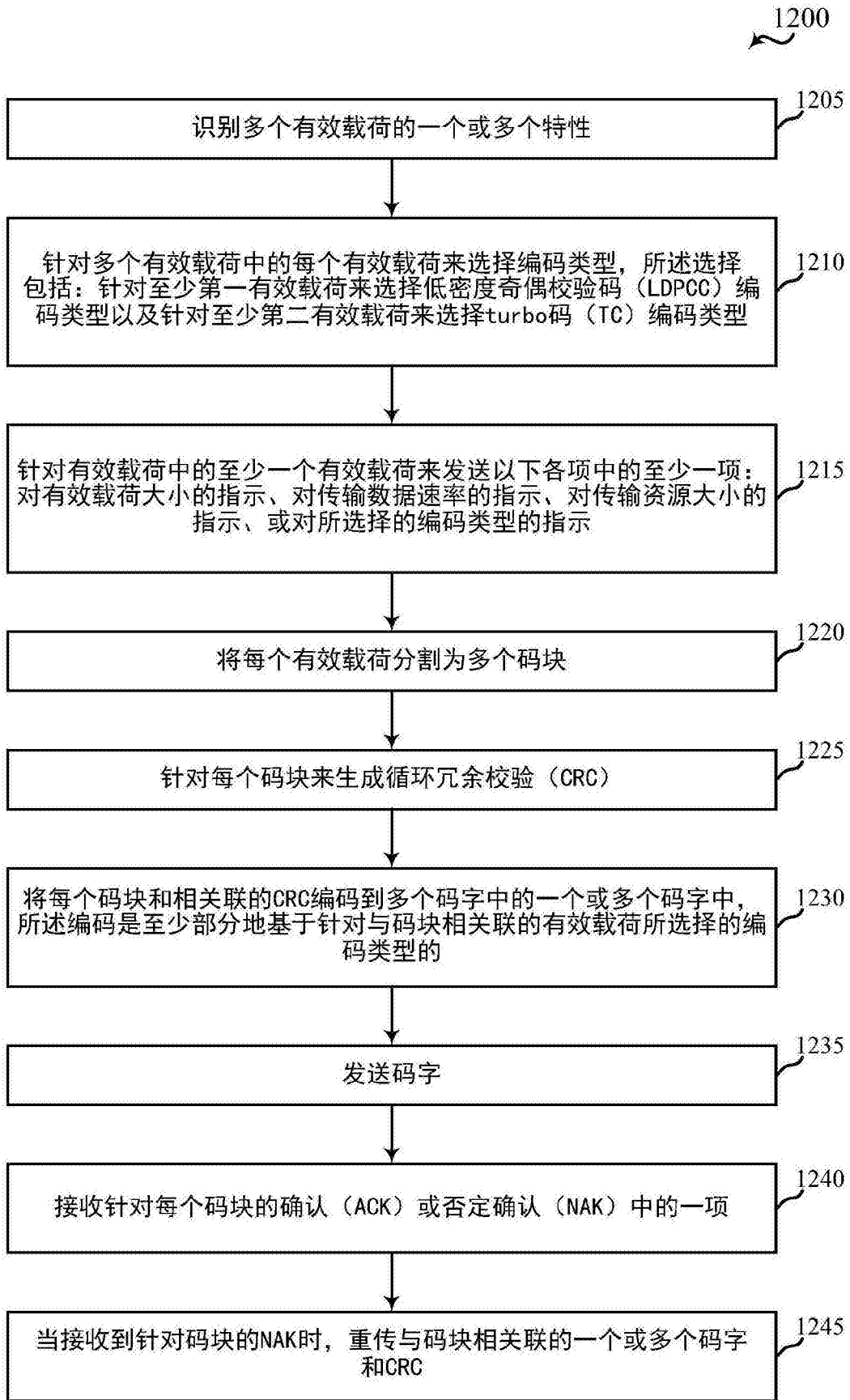


图12

1300

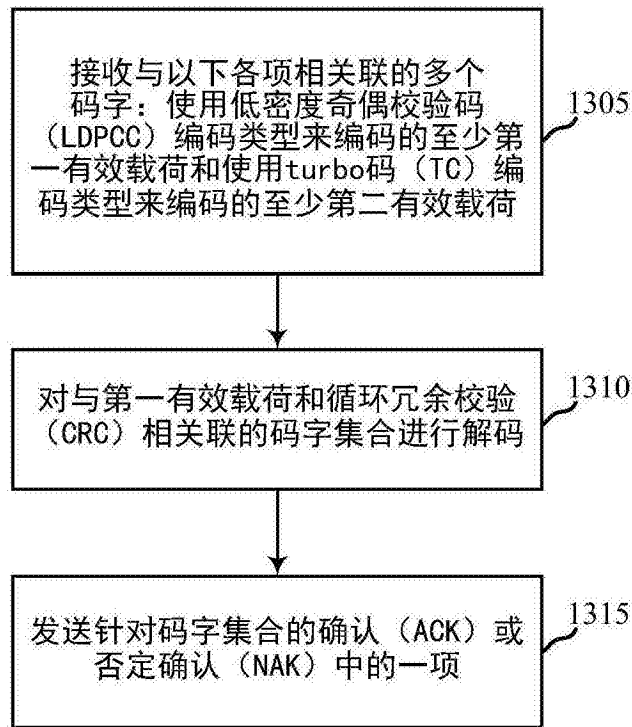


图13