



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110741556 B

(45) 授权公告日 2023.03.28

(21) 申请号 201880031774.7

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

(22) 申请日 2018.05.11

专利代理人 张海燕

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110741556 A

(51) Int.CI.

H03M 13/13 (2006.01)

(43) 申请公布日 2020.01.31

H03M 13/09 (2006.01)

(30) 优先权数据

H03M 13/35 (2006.01)

62/506,307 2017.05.15 US

15/976,676 2018.05.10 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2019.11.13

(56) 对比文件

CN 105340183 A, 2016.02.17

(86) PCT国际申请的申请数据

CN 105227189 A, 2016.01.06

PCT/US2018/032429 2018.05.11

CN 105281785 A, 2016.01.27

(87) PCT国际申请的公布数据

Qualcomm Incorporated.Early

W02018/213143 EN 2018.11.22

termination for Polar codes.《3GPP TSG-RAN
WG1 #89 R1-1708644》.2017,全文. (续)

(73) 专利权人 高通股份有限公司

审查员 廖然

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 J·M·林 K·K·穆克维利

权利要求书9页 说明书29页 附图16页

G·萨奇斯 P·P·L·洪

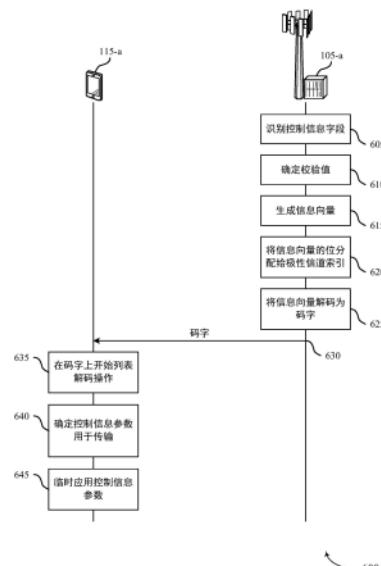
(54) 发明名称

用于极性码的控制字段的优先和早期解码

(57) 摘要

描述了用于无线通信的方法、系统和设备。在新无线(NR)系统中，无线设备可以使用极性码将控制信息编码成码字。由于该信息在接收设备处对处理的时间紧迫性，该设备可以优先化码字内的特定信息。例如，可以对与频率分配有关的信息进行编码，使得接收设备可以在解码过程的早期解码频率分配信息。该设备可以在整个码字中包括局部奇偶校验，使得接收设备可以测试用于优先化信息的经过解码的位是否通过奇偶校验，然后可以在完成码字的解码之前发送这些经过解码的位以用于处理。在一些情况下，设备可以使用多个均匀化码字或使用单个合并的码字对要被发送的信息进行编码。

CN 110741556 B



[转续页]

[接上页]

(56) 对比文件

YU,Qingping等.Hybrid Parity-check and CRC Aided SCL Decoding for Polar codes.《2016 IEEE International Conference on Internet of Things (iThings) and IEEE

Green Computing and Communications (GreenCom) and IEEE Cyber, Physical and Social Computing (CPSCom) and IEEE Smart Data (SmartData)》.2016,全文.

1.一种用于无线通信的方法,包括:

识别与用于使用极性码进行编码的用户设备(UE)的控制信令相关联的多个控制信息字段,所述多个控制信息字段包括具有第一优先级的第一字段和具有低于所述第一优先级的第二优先级的第二字段;

至少根据所述第一字段确定第一局部校验值以及至少根据所述第一字段和所述第二字段确定组合校验值;

基于所述多个控制信息字段、所述第一局部校验值和所述组合校验值来生成信息向量;

至少部分地基于针对所述极性码的解码次序将所述信息向量的位分配给所述极性码的相应极性信道索引,其中,所述第一局部校验值是根据所述解码次序而被分配给在所述第一字段的位和所述第二字段的位之间的极性信道索引集合的;

至少部分地基于所述相应的极性信道索引来编码所述信息向量以生成要根据所述解码次序被解码的码字;以及

在控制信道传输中将所述码字发送给所述UE。

2.根据权利要求1所述的方法,还包括:

至少根据所述第二字段生成第二局部校验值,其中,所述第二局部校验值被分配给在所述第二字段的位与所述组合校验值的位之间的极性信道索引的第二集合。

3.根据权利要求2所述的方法,其中,所述多个控制信息字段包括具有低于所述第二优先级的第三优先级的第三字段,并且其中,所述极性信道索引的第二集合在所述第二字段的位和所述第三字段的位之间。

4.根据权利要求1所述的方法,还包括:

经由物理下行链路控制信道(PDCCH)消息向所述UE发送所述码字。

5.根据权利要求4所述的方法,还包括:

响应于所述PDCCH消息,接收至少部分地基于由所述第一字段指示的信息而被发送的来自所述UE的解调参考信号(DMRS),其中,所述DMRS是在传输所述码字之后的预定时间间隔内被接收的。

6.根据权利要求5所述的方法,其中,所述预定时间间隔是三个符号。

7.根据权利要求1所述的方法,还包括:

生成包括所述多个控制信息字段中的至少第三字段的第二信息向量,其中,所述信息向量包括针对所述第二信息向量的指示;以及

对所述第二信息向量进行编码以生成第二码字,其中,所述发送包括在所述控制信道传输中向所述UE发送所述第二码字。

8.根据权利要求7所述的方法,其中,所述码字和所述第二码字具有相同的大小。

9.根据权利要求8所述的方法,还包括:

生成至少包括所述多个控制信息字段中的最后字段的第三信息向量;以及

对所述第三信息向量进行编码以生成第三码字,所述第三码字包括与所述码字和所述第二码字不同数量的位,其中,所述发送包括在所述控制信道传输中向所述UE发送所述第三码字。

10.根据权利要求7所述的方法,其中,所述信息向量和所述第二信息向量具有相同的

大小。

11. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

至少部分地基于与所述控制信令相关联的延时门限,来确定是将所述多个控制信息字段划分成多个信息向量以用于编码成第一大小的多个码字,或是将所述多个控制信息字段合并成单个信息向量以用于编码成第二大小的单个码字,所述第二大小大于所述第一大小。

12. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一字段指示用于所述UE的频域资源分配。

13. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一字段指示对应于所述多个控制信息字段的报头信息。

14. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一局部校验值和所述组合校验值各自包括奇偶校验值或循环冗余校验(CRC)值中的一者。

15. 一种用于无线通信的方法,包括:

在用户设备(UE)处接收使用极性码进行编码的码字,所述码字至少部分地基于包括多个控制信息字段的信息向量来生成,所述多个控制信息字段包括具有第一优先级的第一字段和具有低于所述第一优先级的第二优先级的第二字段、至少根据所述第一字段确定出的第一局部校验值、以及至少根据所述第一字段和所述第二字段确定出的组合校验值;

以所述极性码的位信道索引的次序对所述码字执行顺序列表解码操作,其中,执行所述顺序列表解码操作包括:

针对多个列表解码路径,使用所述第一局部校验值对包括至少所述第一字段的所述信息向量的第一相应局部表示执行错误校验过程;以及

至少部分地基于所述多个列表解码路径中具有通过所述错误校验过程的所述信息向量的第一相应局部表示的解码路径,确定针对与所述UE相关联的传输的控制信息参数;以及

在完成对所述码字的所述顺序列表解码操作之前临时应用用于所述传输的所述控制信息参数。

16. 根据权利要求15所述的方法,其中,执行所述顺序列表解码操作包括:

针对所述多个列表解码路径,使用第二局部校验值对所述多个列表解码路径的所述信息向量的第二相应局部表示执行第二错误校验过程,根据所述极性码的所述位信道索引的次序,所述信息向量的所述第二相应局部表示在所述信息向量的所述第一相应局部表示之后。

17. 根据权利要求16所述的方法,还包括:

至少部分地基于针对所述解码路径的所述第二错误校验过程的失败,撤销用于所述传输的所述控制信息参数的所述临时应用。

18. 根据权利要求16所述的方法,还包括:

在完成对所述码字的所述顺序列表解码操作之前,至少部分地基于针对所述解码路径的所述第二错误校验过程的失败,而终止所述顺序列表解码操作。

19. 根据权利要求16所述的方法,还包括:

在完成对所述码字的所述顺序列表解码操作之前,至少部分地基于针对所述多个列表解码路径中的所有列表解码路径的所述第二错误校验过程的失败,终止所述顺序列表解码

操作。

20. 根据权利要求15所述的方法,还包括:

在完成所述顺序列表解码操作之前,至少部分地基于所述控制信息参数,发起用于所述传输的调制解调器配置,其中,所述调制解调器配置与由所述UE响应于接收到所述多个控制信息字段而发送的解调参考信号(DMRS)相关联,其中,所述DMRS将在接收到所述多个控制信息字段之后的预定时间间隔内被发送。

21. 根据权利要求20所述的方法,其中,所述预定时间间隔包括三个符号。

22. 根据权利要求15所述的方法,还包括:

接收使用所述极性码编码的第二码字,所述第二码字至少部分地基于包括所述多个控制信息字段中的至少一个控制信息字段的第二信息向量而生成;以及

对所述第二码字执行第二顺序列表解码操作以获得所述多个控制信息字段中的至少一个控制信息字段。

23. 根据权利要求22所述的方法,其中,所述码字和所述第二码字包括相同数量的位。

24. 根据权利要求15所述的方法,其中,所述第一字段指示用于所述UE的频域资源分配。

25. 一种用于无线通信的装置,包括:

用于识别与用于使用极性码进行编码的用户设备(UE)的控制信令相关联的多个控制信息字段的单元,所述多个控制信息字段包括具有第一优先级的第一字段和具有低于所述第一优先级的第二优先级的第二字段;

用于至少根据所述第一字段确定第一局部校验值以及至少根据所述第一字段和所述第二字段确定组合校验值的单元;

用于基于所述多个控制信息字段、所述第一局部校验值、和所述组合校验值来生成信息向量的单元;

用于至少部分地基于针对所述极性码的解码次序将所述信息向量的位分配给所述极性码的相应极性信道索引的单元,其中,所述第一局部校验值被根据所述解码次序分配给在所述第一字段的位和所述第二字段的位之间的极性信道索引集合;

用于至少部分地基于所述相应的极性信道索引来编码所述信息向量以生成要根据所述解码次序被解码的码字的单元;以及

用于在控制信道传输中将所述码字发送给所述UE的单元。

26. 根据权利要求25所述的装置,还包括:

用于至少根据所述第二字段生成第二局部校验值的单元,其中,所述第二局部校验值被分配给在所述第二字段的位与所述组合校验值的位之间的极性信道索引的第二集合。

27. 根据权利要求26所述的装置,其中,所述多个控制信息字段包括具有低于所述第二优先级的第三优先级的第三字段,并且其中,所述极性信道索引的所述第二集合在所述第二字段的位和所述第三字段的位之间。

28. 根据权利要求25所述的装置,还包括:

用于经由物理下行链路控制信道(PDCCH)消息向所述UE发送所述码字的单元。

29. 根据权利要求28所述的装置,还包括:

用于响应于所述PDCCH消息,接收至少部分地基于由所述第一字段指示的信息而被发

送的来自所述UE的解调参考信号(DMRS)的单元,其中,所述DMRS是在传输所述码字之后的预定时间间隔内被接收的。

30.根据权利要求29所述的装置,其中,所述预定时间间隔是三个符号。

31.根据权利要求25所述的装置,还包括:

用于生成包括所述多个控制信息字段中的至少第三字段的第二信息向量的单元,其中,所述信息向量包括所述第二信息向量的指示;以及

用于对所述第二信息向量进行编码以生成第二码字的单元,其中,所述发送包括在所述控制信道传输中向所述UE发送所述第二码字。

32.根据权利要求31所述的装置,其中,所述码字和所述第二码字具有相同的大小。

33.根据权利要求32所述的装置,还包括:

用于生成至少包括所述多个控制信息字段中的最后字段的第三信息向量的单元;以及

用于对所述第三信息向量进行编码以生成第三码字的单元,所述第三码字包括与所述码字和所述第二码字不同数量的位,其中,所述发送包括在所述控制信道传输中向所述UE发送所述第三码字。

34.根据权利要求31所述的装置,其中,所述信息向量和所述第二信息向量具有相同的大小。

35.根据权利要求25所述的装置,还包括:

用于至少部分地基于与所述控制信令相关联的延时门限,来确定是将所述多个控制信息字段划分成多个信息向量以用于编码成第一大小的多个码字,或是将所述多个控制信息字段合并成单个信息向量以用于编码成第二大小的单个码字的单元,所述第二大小大于所述第一大小。

36.根据权利要求25所述的装置,其中,所述第一字段指示用于所述UE的频域资源分配或对应于所述多个控制信息字段的报头信息。

37.根据权利要求25所述的装置,其中,所述第一局部校验值和所述组合校验值各自包括奇偶校验值或循环冗余校验(CRC)值中的一者。

38.一种用于无线通信的装置,包括:

用于在用户设备(UE)处接收使用极性码进行编码的码字的单元,所述码字至少部分地基于包括多个控制信息字段的信息向量生成,所述多个控制信息字段包括具有第一优先级的第一字段和具有低于所述第一优先级的第二优先级的第二字段、至少根据所述第一字段确定出的第一局部校验值、以及至少根据所述第一字段和所述第二字段确定出的组合校验值;

用于以所述极性码的位信道索引的次序对所述码字执行顺序列表解码操作的单元,其中,所述用于执行所述顺序列表解码操作的单元包括:

用于针对多个列表解码路径,使用所述第一局部校验值对包括至少所述第一字段的所述信息向量的第一相应局部表示执行错误校验过程的单元;以及

用于至少部分地基于所述多个列表解码路径中具有通过所述错误校验过程的所述信息向量的第一相应局部表示的解码路径,确定针对与所述UE相关联的传输的控制信息参数的单元;以及

用于在完成对所述码字的所述顺序列表解码操作之前临时应用用于所述传输的所述

控制信息参数的单元。

39. 根据权利要求38所述的装置,其中,所述用于执行所述顺序列表解码操作的单元包括:

用于针对所述多个列表解码路径,使用第二局部校验值对所述多个列表解码路径的所述信息向量的第二相应局部表示执行第二错误校验过程的单元,根据所述极性码的所述位信道索引的次序,所述信息向量的所述第二相应局部表示在所述信息向量的所述第一相应局部表示之后。

40. 根据权利要求39所述的装置,还包括:

用于至少部分地基于针对所述解码路径的所述第二错误校验过程的失败,撤销用于所述传输的所述控制信息参数的所述临时应用的单元。

41. 根据权利要求39所述的装置,还包括:

用于在完成对所述码字的所述顺序列表解码操作之前,至少部分地基于针对所述解码路径的所述第二错误校验过程的失败,而终止所述顺序列表解码操作的单元。

42. 根据权利要求39所述的装置,还包括:

用于在完成对所述码字的所述顺序列表解码操作之前,至少部分地基于针对所述多个列表解码路径中的所有列表解码路径的所述第二错误校验过程的失败,终止所述顺序列表解码操作的单元。

43. 根据权利要求38所述的装置,还包括:

用于在完成所述顺序列表解码操作之前,至少部分地基于所述控制信息参数,发起用于所述传输的调制解调器配置的单元,其中,所述调制解调器配置与由所述UE响应于接收到所述多个控制信息字段而发送的解调参考信号(DMRS)相关联,其中,所述DMRS将在接收到所述多个控制信息字段之后的预定时间间隔内被发送。

44. 根据权利要求43所述的装置,其中,所述预定时间间隔包括三个符号。

45. 根据权利要求38所述的装置,还包括:

用于接收使用所述极性码编码的第二码字的单元,所述第二码字至少部分地基于包括所述多个控制信息字段中的至少一个控制信息字段的第二信息向量而生成;以及

用于对所述第二码字执行第二顺序列表解码操作以获得所述多个控制信息字段中的至少一个控制信息字段的单元。

46. 根据权利要求45所述的装置,其中,所述码字和所述第二码字包括相同数量的位。

47. 根据权利要求38所述的装置,其中,所述第一字段指示用于所述UE的频域资源分配。

48. 一种用于无线通信的装置,包括:

处理器;

与所述处理器电子通信的存储器;以及

存储在所述存储器中的指令,所述指令在由所述处理器执行时可操作以使所述装置执行以下操作:

识别与用于使用极性码进行编码的用户设备(UE)的控制信令相关联的多个控制信息字段,所述多个控制信息字段包括具有第一优先级的第一字段和具有低于所述第一优先级的第二优先级的第二字段;

至少根据所述第一字段确定第一局部校验值以及至少根据所述第一字段和所述第二字段确定组合校验值；

基于所述多个控制信息字段、所述第一局部校验值和所述组合校验值来生成信息向量；

至少部分地基于针对所述极性码的解码次序将所述信息向量的位分配给所述极性码的相应极性信道索引，其中，所述第一局部校验值被根据所述解码次序分配给在所述第一字段的位和所述第二字段的位之间的极性信道索引集合；

至少部分地基于所述相应的极性信道索引来编码所述信息向量以生成要根据所述解码次序被解码的码字；以及

在控制信道传输中将所述码字发送给所述UE。

49. 根据权利要求48所述的装置，其中，所述指令还被所述处理器可执行以进行以下操作：

至少根据所述第二字段生成第二局部校验值，其中，所述第二局部校验值被分配给在所述第二字段的位与所述组合校验值的位之间的极性信道索引的第二集合。

50. 根据权利要求49所述的装置，其中，所述多个控制信息字段包括具有低于所述第二优先级的第三优先级的第三字段，并且其中，所述极性信道索引的第二集合在所述第二字段的位和所述第三字段的位之间。

51. 根据权利要求48所述的装置，其中，所述指令还被所述处理器可执行以进行以下操作：

经由物理下行链路控制信道(PDCCH)消息向所述UE发送所述码字。

52. 根据权利要求51所述的装置，其中，所述指令还被所述处理器可执行以进行以下操作：

响应于所述PDCCH消息，接收至少部分地基于由所述第一字段指示的信息而被发送的来自所述UE的解调参考信号(DMRS)，其中，所述DMRS是在传输所述码字之后的预定时间间隔内被接收的。

53. 根据权利要求52所述的装置，其中，所述预定时间间隔是三个符号。

54. 根据权利要求48所述的装置，其中，所述指令还被所述处理器可执行以进行以下操作：

生成包括所述多个控制信息字段中的至少第三字段的第二信息向量，其中，所述信息向量包括针对所述第二信息向量的指示；以及

对所述第二信息向量进行编码以生成第二码字，其中，所述发送包括在所述控制信道传输中向所述UE发送所述第二码字。

55. 根据权利要求54所述的装置，其中，所述码字和所述第二码字具有相同的大小。

56. 根据权利要求55所述的装置，其中，所述指令还被所述处理器可执行以进行以下操作：

生成至少包括所述多个控制信息字段中的最后字段的第三信息向量；以及

对所述第三信息向量进行编码以生成第三码字，所述第三码字包括与所述码字和所述第二码字不同数量的位，其中，所述发送包括在所述控制信道传输中向所述UE发送所述第三码字。

57. 根据权利要求54所述的装置,其中,所述信息向量和所述第二信息向量具有相同的大小。

58. 根据权利要求48所述的装置,其中,所述指令还被所述处理器可执行以进行以下操作:

至少部分地基于与所述控制信令相关联的延时门限,来确定是将所述多个控制信息字段划分成多个信息向量以用于编码成第一大小的多个码字,或是将所述多个控制信息字段合并成单个信息向量以用于编码成第二大小的单个码字,所述第二大小大于所述第一大小。

59. 根据权利要求48所述的装置,其中,所述第一字段指示用于所述UE的频域资源分配或者对应于所述多个控制信息字段的报头信息。

60. 根据权利要求48所述的装置,其中,所述第一局部校验值和所述组合校验值各自包括奇偶校验值或循环冗余校验(CRC)值中的一者。

61. 一种用于无线通信的装置,包括:

处理器;

与所述处理器电子通信的存储器;以及

存储在所述存储器中的指令,所述指令在由所述处理器执行时可操作以使所述装置进行以下操作:

在用户设备(UE)处接收使用极性码进行编码的码字,所述码字至少部分地基于包括多个控制信息字段的信息向量生成,所述多个控制信息字段包括具有第一优先级的第一字段和具有低于所述第一优先级的第二优先级的第二字段、至少根据所述第一字段确定出的第一局部校验值、以及至少根据所述第一字段和所述第二字段确定出的组合校验值;

以所述极性码的位信道索引的次序对所述码字执行顺序列表解码操作,其中,执行所述顺序列表解码操作包括:

针对多个列表解码路径,使用所述第一局部校验值对包括至少所述第一字段的所述信息向量的第一相应局部表示执行错误校验过程;以及

至少部分地基于所述多个列表解码路径中具有通过所述错误校验过程的所述信息向量的第一相应局部表示的解码路径,确定针对与所述UE相关联的传输的控制信息参数;以及

在完成对所述码字的所述顺序列表解码操作之前临时应用用于所述传输的所述控制信息参数。

62. 根据权利要求61所述的装置,其中,所述指令还被所述处理器可执行以进行以下操作:

对于所述多个列表解码路径,使用第二局部校验值对所述多个列表解码路径的所述信息向量的第二相应局部表示执行第二错误校验过程,根据所述极性码的所述位信道索引的次序,所述信息向量的所述第二相应局部表示在所述信息向量的所述第一相应局部表示之后。

63. 根据权利要求62所述的装置,其中,所述指令还被所述处理器可执行以进行以下操作:

至少部分地基于用于所述解码路径的所述第二错误校验过程的失败,撤销用于所述传

输的所述控制信息参数的所述临时应用。

64. 根据权利要求62所述的装置,其中,所述指令还被所述处理器可执行以进行以下操作:

在完成对所述码字的所述顺序列表解码操作之前,至少部分地基于针对所述解码路径的所述第二错误校验过程的失败,而终止所述顺序列表解码操作。

65. 根据权利要求62所述的装置,其中,所述指令还被所述处理器可执行以进行以下操作:

在完成对所述码字的所述顺序列表解码操作之前,至少部分地基于针对所述解码路径的所述第二错误校验过程的失败,终止所述顺序列表解码操作。

66. 根据权利要求61所述的装置,其中,所述指令还被所述处理器可执行以进行以下操作:

在完成所述顺序列表解码操作之前,至少部分基于所述控制信息参数,发起用于所述传输的调制解调器配置,其中,所述调制解调器配置与由所述UE响应于接收到所述多个控制信息字段而发送的解调参考信号(DMRS)相关联,其中,所述DMRS将在接收到所述多个控制信息字段之后的预定时间间隔内被发送。

67. 根据权利要求66所述的装置,其中,所述预定时间间隔包括三个符号。

68. 根据权利要求61所述的装置,其中,所述指令还被所述处理器可执行以进行以下操作:

接收使用所述极性码编码的第二码字,所述第二码字至少部分地基于包括所述多个控制信息字段中的至少一个控制信息字段的第二信息向量而生成;以及

对所述第二码字执行第二顺序列表解码操作以获得所述多个控制信息字段中的至少一个控制信息字段。

69. 根据权利要求68所述的装置,其中,所述码字和所述第二码字包括相同数量的位。

70. 根据权利要求61所述的装置,其中,所述第一字段指示用于所述UE的频域资源分配。

71. 一种存储用于无线通信的代码的非暂时性计算机可读介质,所述代码包括可由处理器执行以进行以下操作的指令:

识别与用于使用极性码进行编码的用户设备(UE)的控制信令相关联的多个控制信息字段,所述多个控制信息字段包括具有第一优先级的第一字段和具有低于所述第一优先级的第二优先级的第二字段;

至少根据所述第一字段确定第一局部校验值以及至少根据所述第一字段和所述第二字段确定组合校验值;

基于所述多个控制信息字段、所述第一局部校验值和所述组合校验值来生成信息向量;

至少部分地基于针对所述极性码的解码次序将所述信息向量的位分配给所述极性码的相应极性信道索引,其中,所述第一局部校验值是根据所述解码次序而被分配给在所述第一字段的位和所述第二字段的位之间的极性信道索引集合的;

至少部分地基于所述相应的极性信道索引来编码所述信息向量以生成要根据所述解码次序被解码的码字;以及

在控制信道传输中将所述码字发送给所述UE。

72. 一种存储用于无线通信的代码的非暂时性计算机可读介质, 所述代码包括可由处理器执行以进行以下操作的指令:

在用户设备(UE)处接收使用极性码进行编码的码字, 所述码字至少部分地基于包括多个控制信息字段的信息向量来生成, 所述多个控制信息字段包括具有第一优先级的第一字段和具有低于所述第一优先级的第二优先级的第二字段、至少根据所述第一字段确定出的第一局部校验值、以及至少根据所述第一字段和所述第二字段确定出的组合校验值;

以所述极性码的位信道索引的次序对所述码字执行顺序列表解码操作, 其中, 执行所述顺序列表解码操作包括:

针对多个列表解码路径, 使用所述第一局部校验值对包括至少所述第一字段的所述信息向量的第一相应局部表示执行错误校验过程; 以及

至少部分地基于所述多个列表解码路径中具有通过所述错误校验过程的所述信息向量的第一相应局部表示的解码路径, 确定针对与所述UE相关联的传输的控制信息参数; 以及

在完成对所述码字的所述顺序列表解码操作之前临时应用用于所述传输的所述控制信息参数。

用于极性码的控制字段的优先和早期解码

[0001] 交叉引用

[0002] 本专利申请要求Lin等人于2018年5月10日提交的题为“Field Prioritization For Polar Codes”的美国专利申请No.15/976,676以及Lin等人于2017年5月15日提交的标题为“Field Prioritization For Polar Codes”的美国临时专利申请No.62/506,307的优先权，其每一个均转让给本申请的受让人并明确地并入本文。

背景技术

[0003] 以下一般涉及无线通信，并且更具体地涉及用于极性码的字段优先化。

[0004] 无线通信系统被广泛部署以提供各种类型的通信内容，例如语音、视频、分组数据、消息发送、广播等。这些系统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。这种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）系统和正交频分多址（OFDMA）系统（例如，长期演进（LTE）系统或新无线（NR）系统）。无线多址通信系统可以包括多个基站或接入网络节点，每个基站或接入网络节点同时支持用于多个通信设备的通信，所述通信设备可以被称为用户设备（UE）。

[0005] 在无线多址通信系统中的设备之间发送的信息可被编码成码字，以便提高成功解码所发送的信息的可靠性。在一些情况下，码字可以提供冗余，冗余可以用于纠正由传输环境导致的错误（例如，路径损失、障碍）。具有纠错码的编码算法的一些示例包括卷积码（CC）、低密度奇偶校验（LDPC）码和极性码。极性码是线性分组纠错码的示例，并且随着码长度的增加，已被示出渐近地接近理论信道容量。极性码基于用于信息位或冻结位的子信道的极化（例如，设置为‘0’或‘1’的预定位），其中信息位通常分配给较高可靠性子信道。然而，极性解码器的实际实现是复杂的（例如，由于解码和列表解码技术的有序性质用于提高纠错性能），并且可能引入延时以增加可靠性。这样，传统的极性编码技术可能无法充分满足一些无线通信的低延时标准。期望用于低延时通信的高性能极性码技术。

发明内容

[0006] 所描述的技术涉及支持用于极性码的字段优先化的改进的方法、系统、设备或装置。通常，所描述的技术提供接收和发送使用极性码编码的码字。编码器根据极性码从多个信息位以及一个或多个冻结位获得码字。信息位可以被分配给给定的极性信道索引的集合，并且信息位的不同集合可以与不同的优先级相关联。与较高优先级相关联的信息位集合可以被分配给将在解码过程中较早解码的极性信道索引，并且之后可以是奇偶校验或循环冗余校验（CRC），其可以被解码器用于错误校验前面的信息位集合。基于错误校验的结果，解码设备可以基于在完成对整个码字的解码处理之前通过错误校验的信息位集合来确定采取早期行动。这种技术可以允许在完成对所有信息位的解码处理之前确定或应用对无线通信操作的更高优先级的信息位集合。

[0007] 描述了一种无线通信的方法。该方法可以包括：识别与用于使用极性码进行编码的用户设备（UE）的控制信令相关联的多个控制信息字段，所述多个控制信息字段包括具有

第一优先级的第一字段和具有低于第一优先级的第二优先级的第二字段；至少根据所述第一字段确定第一局部校验值以及至少根据第一字段和第二字段确定组合校验值；基于所述多个控制信息字段、第一局部校验值和组合校验值来生成信息向量；至少部分地基于极性码的解码次序将信息向量的位分配给极性码的相应极性信道索引，其中所述第一局部校验值被根据解码次序分配给在第一字段的位和第二字段的位之间的极性信道索引集合；至少部分地基于所述相应的极性信道索引来编码所述信息向量以生成要根据所述解码次序被解码的码字；以及在控制信道传输中将码字发送给UE。

[0008] 描述了一种用于无线通信的装置。该装置可以包括：用于识别与用于使用极性码进行编码的UE的控制信令相关联的多个控制信息字段的单元，所述多个控制信息字段包括具有第一优先级的第一字段和具有低于第一优先级的第二优先级的第二字段；用于至少根据所述第一字段确定第一局部校验值以及至少根据第一字段和第二字段确定组合校验值的单元；用于基于所述多个控制信息字段、第一局部校验值和组合校验值来生成信息向量的单元；用于至少部分地基于极性码的解码次序将信息向量的位分配给极性码的相应极性信道索引的单元，其中所述第一局部校验值被根据解码次序分配给在第一字段的位和第二字段的位之间的极性信道索引集合；用于至少部分地基于所述相应的极性信道索引来编码所述信息向量以生成要根据所述解码次序被解码的码字的单元；以及用于在控制信道传输中将码字发送给UE的单元。

[0009] 描述了另一种用于无线通信的装置。该装置可以包括：处理器；与所述处理器电子通信的存储器；以及存储在所述存储器中的指令。所述指令是可操作的以使所述处理器执行以下操作：识别与用于使用极性码进行编码的UE的控制信令相关联的多个控制信息字段，所述多个控制信息字段包括具有第一优先级的第一字段和具有低于第一优先级的第二优先级的第二字段；至少根据所述第一字段确定第一局部校验值以及至少根据第一字段和第二字段确定组合校验值；基于所述多个控制信息字段、第一局部校验值和组合校验值来生成信息向量；至少部分地基于极性码的解码次序将信息向量的位分配给极性码的相应极性信道索引，其中所述第一局部校验值被根据解码次序分配给在第一字段的位和第二字段的位之间的极性信道索引集合；至少部分地基于所述相应的极性信道索引来编码所述信息向量以生成要根据所述解码次序被解码的码字；以及在控制信道传输中将码字发送给UE。

[0010] 描述了一种用于无线通信的非暂时性计算机可读介质。所述非暂时性计算机可读介质可以包括指令，该指令是可操作的以使得处理器执行以下操作：识别与用于使用极性码进行编码的UE的控制信令相关联的多个控制信息字段，所述多个控制信息字段包括具有第一优先级的第一字段和具有低于第一优先级的第二优先级的第二字段；至少根据所述第一字段确定第一局部校验值以及至少根据第一字段和第二字段确定组合校验值；基于所述多个控制信息字段、第一局部校验值和组合校验值来生成信息向量；至少部分地基于极性码的解码次序将信息向量的位分配给极性码的相应极性信道索引，其中所述第一局部校验值被根据解码次序分配给在第一字段的位和第二字段的位之间的极性信道索引集合；至少部分地基于所述相应的极性信道索引来编码所述信息向量以生成要根据所述解码次序被解码的码字；以及在控制信道传输中将码字发送给UE。

[0011] 上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于至少根据第二字段生成第二局部校验值的过程、特征、单元或指令，其中，所述第二局部校验值可以

被分配给在第二字段的位与组合校验值的位之间的极性信道索引的第二集合。

[0012] 上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中，多个控制信息字段包括具有可以低于所述第二优先级的第三优先级的第三字段，并且所述极性信道索引的第二集合可以在所述第二字段的位和第三字段的位之间。

[0013] 上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于经由物理下行链路控制信道 (PDCCH) 消息向UE发送码字的过程、特征、单元或指令。

[0014] 上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于响应于所述PDCCH消息，接收至少部分地基于由所述第一字段指示的信息从UE发送的解调参考信号 (DMRS) 的过程、特征、单元或指令，其中在传输所述码字之后的预定时间间隔内可以接收所述DMRS。

[0015] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中，所述预定时间间隔可以是三个符号。

[0016] 上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于生成包括所述多个控制信息字段中的至少第三字段的第二信息向量的过程、特征、单元或指令，其中所述信息向量包括所述第二信息向量的指示。上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于对所述第二信息向量进行编码以生成第二码字的过程、特征、单元或指令，其中所述发送包括在所述控制信道传输中向所述UE发送所述第二码字。

[0017] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中，所述码字和所述第二码字可以具有相同的大小。

[0018] 上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于生成至少包括所述多个控制信息字段中的最后字段的第三信息向量的过程、特征、单元或指令。上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于对所述第三信息向量进行编码以生成包括与所述码字和第二码字不同数量的位的第三码字的过程、特征、单元或指令，其中，所述发送包括在所述控制信道传输中向所述UE发送所述第三码字。

[0019] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中，所述信息向量和所述第二信息向量可以具有相同的大小。

[0020] 上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于以下操作的过程、特征、单元或指令：至少部分地基于与所述控制信令相关联的延时门限，来确定是否将所述多个控制信息字段划分成多个信息向量以用于编码成第一大小的多个码字，或者将所述多个控制信息字段合并成单个信息向量以用于编码成第二大小的单个码字，所述第二大小大于第一大小。

[0021] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中，所述第一字段指示用于所述UE的频域资源分配。

[0022] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中，所述第一字段指示对应于所述多个控制信息字段的报头信息。

[0023] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中，所述第一局部校验值和所述组合校验值各自包括奇偶校验值或循环冗余校验 (CRC) 值中的一者。

[0024] 描述了一种用于无线通信的方法。该方法可以包括：在UE处接收使用极性码进行编码的码字，所述码字至少部分地基于包括多个控制信息字段的信息向量生成，所述多个

控制信息字段包括具有第一优先级的第一字段和具有低于第一优先级的第二优先级的第二字段,至少根据第一字段确定出的第一局部校验值,以及至少根据第一字段和第二字段确定出的组合校验值;以所述极性码的位信道索引的次序对所述码字执行顺序列表解码操作,其中执行所述顺序列表解码操作包括:针对多个列表解码路径,使用第一局部校验值对包括至少第一字段的信息向量的第一相应局部表示执行错误校验过程;以及至少部分地基于所述多个列表解码路径中的解码路径,确定与所述UE相关联的传输的控制信息参数,所述解码路径具有通过所述错误校验过程的信息向量的第一相应局部表示;以及在完成对码字的顺序列表解码操作之前临时应用用于传输的控制信息参数。

[0025] 描述了一种用于无线通信的装置。该装置可以包括:用于在UE处接收使用极性码进行编码的码字的单元,所述码字至少部分地基于包括多个控制信息字段的信息向量生成,所述多个控制信息字段包括具有第一优先级的第一字段和具有低于第一优先级的第二优先级的第二字段,至少根据第一字段确定出的第一局部校验值,以及至少根据第一字段和第二字段确定出的组合校验值;用于以所述极性码的位信道索引的次序对所述码字执行顺序列表解码操作的单元,其中用于执行所述顺序列表解码操作的单元包括:用于针对多个列表解码路径,使用第一局部校验值对包括至少第一字段的信息向量的第一相应局部表示执行错误校验过程的单元;以及用于至少部分地基于所述多个列表解码路径中的解码路径,确定与所述UE相关联的传输的控制信息参数的单元,所述解码路径具有通过所述错误校验过程的信息向量的第一相应局部表示;以及用于在完成对码字的顺序列表解码操作之前临时应用用于传输的控制信息参数的单元。

[0026] 描述了另一种用于无线通信的装置。该装置可以包括:处理器;与所述处理器电子通信的存储器;以及存储在所述存储器中的指令。所述指令是可操作的以使处理器执行以下操作:在UE处接收使用极性码进行编码的码字,所述码字至少部分地基于包括多个控制信息字段的信息向量生成,所述多个控制信息字段包括具有第一优先级的第一字段和具有低于第一优先级的第二优先级的第二字段,至少根据第一字段确定出的第一局部校验值,以及至少根据第一字段和第二字段确定出的组合校验值;以所述极性码的位信道索引的次序对所述码字执行顺序列表解码操作,其中执行所述顺序列表解码操作包括:针对多个列表解码路径,使用第一局部校验值对包括至少第一字段的信息向量的第一相应局部表示执行错误校验过程;以及至少部分地基于所述多个列表解码路径中的解码路径,确定与所述UE相关联的传输的控制信息参数,所述解码路径具有通过所述错误校验过程的信息向量的第一相应局部表示;以及在完成对码字的顺序列表解码操作之前临时应用用于传输的控制信息参数。

[0027] 描述了一种用于无线通信的非暂时性计算机可读介质。所述非暂时性计算机可读介质可以包括指令,该指令是可操作的以使得处理器执行以下操作:在UE处接收使用极性码进行编码的码字,所述码字至少部分地基于包括多个控制信息字段的信息向量生成,所述多个控制信息字段包括具有第一优先级的第一字段和具有低于第一优先级的第二优先级的第二字段,至少根据第一字段确定出的第一局部校验值,以及至少根据第一字段和第二字段确定出的组合校验值;以所述极性码的位信道索引的次序对所述码字执行顺序列表解码操作,其中执行所述顺序列表解码操作包括:针对多个列表解码路径,使用第一局部校验值对包括至少第一字段的信息向量的第一相应局部表示执行错误校验过程;以及至少部

分地基于所述多个列表解码路径中的解码路径,确定与所述UE相关联的传输的控制信息参数,所述解码路径具有通过所述错误校验过程的信息向量的第一相应局部表示;以及在完成对码字的顺序列表解码操作之前临时应用用于传输的控制信息参数。

[0028] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中,执行所述顺序列表解码操作包括:对于所述多个列表解码路径,使用第二局部校验值对所述多个列表解码路径的信息向量的第二相应局部表示执行第二错误校验过程,根据极性码的位信道索引的次序,所述信息向量的第二相应局部表示在所述信息向量的第一相应局部表示之后。

[0029] 上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于至少部分地基于用于解码路径的第二错误校验过程的失败来撤销用于传输的控制信息参数的临时应用的过程、特征、单元或指令。

[0030] 上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于在完成对所述码字的顺序列表解码操作之前,至少部分地基于所述解码路径的第二错误校验过程的失败,而终止所述顺序列表解码操作的过程、特征、单元或指令。

[0031] 上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于在完成对所述码字的顺序列表解码操作之前,至少部分地基于针对所述多个解码路径中的所有解码路径的第二错误校验过程的失败,来终止所述顺序列表解码操作的过程、特征、单元或指令。

[0032] 上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于在完成所述顺序列表解码操作之前,至少部分基于所述控制信息参数,发起用于传输的调制解调器配置的过程、特征、单元或指令,其中,所述调制解调器配置可以与由所述UE响应于接收到多个控制信息字段而发送的DMRS相关联,其中所述DMRS可以在接收到所述多个控制信息字段之后的预定时间间隔内被发送。

[0033] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中,所述预定时间间隔包括三个符号。

[0034] 上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于接收使用所述极性码编码的第二码字的过程、特征、单元或指令,所述第二码字至少部分地基于包括所述多个控制信息字段中的至少一个的第二信息向量而生成。上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于对第二码字执行第二顺序列表解码操作以获得多个控制信息字段中的至少一个的过程、特征、单元或指令。

[0035] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中,所述码字和所述第二码字包括相同数量的位。

[0036] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中,所述第一字段指示用于所述UE的频域资源分配。

附图说明

[0037] 图1示出了根据本公开内容的各方面的支持极性码的字段优先化的无线通信系统的示例。

[0038] 图2示出了根据本公开内容的各方面的支持极性码的字段优先化的无线设备的示例。

- [0039] 图3示出了根据本公开内容的各方面的支持极性码的字段优先化的码字生成的示例。
- [0040] 图4示出了根据本公开内容的各方面的支持极性码的字段优先化的解码过程的示例。
- [0041] 图5示出了根据本公开内容的各方面的支持极性码的字段优先化的处理时间线的示例。
- [0042] 图6示出了根据本公开内容的各方面的支持极性码的字段优先化的处理流程的示例。
- [0043] 图7至图9示出了根据本公开内容的各方面的支持极性码的字段优先化的设备的方块图。
- [0044] 图10示出了根据本公开内容的各方面的包括支持极性码的字段优先化的基站的系统的方块图。
- [0045] 图11至13示出了根据本公开内容的各方面的支持极性码的字段优先化的设备的方块图。
- [0046] 图14示出了根据本公开内容的各方面的包括支持极性码的字段优先化的用户设备(UE)的系统的方块图。
- [0047] 图15至图16示出了根据本公开内容的各方面的用于极性码的字段优先化的方法。

具体实施方式

[0048] 在一些无线系统中，基站或用户设备(UE)可以在接收设备处发送包含要被解码的信息的有效载荷。信息可以被组织在多个字段中，并且每个字段可以具有相关联的优先级值。例如，下行链路控制信息(DCI)内的典型字段包括资源块(RB)分配、混合自动重传请求(HARQ)索引、新数据指示符(NDI)字段、调制和编码方案(MCS)索引、冗余版本(RV)、预编码信息字段、用于上行链路授权的发射功率控制(TPC)等。诸如RB分配的一些字段可能具有高时间关键性，因为该字段用于调制器或解调器(例如，调制解调器)的前阶段中。例如，对于下行链路传输，RB分配可以用于解调和解映射，而在解调器处理中稍后在经过解调和经过解映射的符号上使用诸如MCS索引、RV和NDI字段的其他字段。类似地，RB分配可以在上行链路上用于生成可能发生在上行链路传输的第一符号中的解调参考信号(DMRS)。

[0049] 根据各个方面，编码用于传输给UE的码字的基站可以将与较高优先级相关联的信息位分配给将在解码过程中较早被解码的极化信道索引。较高优先级的信息位之后可以跟随用于错误校验较高优先级信息位的奇偶校验或循环冗余校验(CRC)字段。以这种方式，在解码过程期间，UE能够解码较高优先级的信息位并且对这些位执行错误校验过程。如果错误校验过程成功，则UE可以基于经过解码的信息位做出应用较高优先级信息位的临时决定。

[0050] 在一些情况下，可以在码字中编码多个信息位集合，多个信息位集合中的每一个信息位集合可以与不同的优先级相关联。奇偶校验或CRC字段可以跟随每个信息位集合，其可以被接收设备用来执行前面的信息位的错误校验。这可以允许接收设备按照优先级的次序对信息位的集合进行解码，并且对信息位的每个集合执行错误校验以确定码字的成功解码的可能性。基于错误校验的结果，接收设备可以确定在完成对整个码字的解码过程之前

利用经过解码的信息位。

[0051] 一些无线通信系统可以支持极性码的使用,极性码是一种线性分组纠错码,随着码长度的增加,极性码被示为接近理论信道容量。用于极性码的子信道的数量遵循幂函数(例如, 2^X),其中多个信息位被映射到不同的极化子信道(例如,极性信道索引)。给定极性信道索引的容量可以是极性信道索引的可靠性度量的函数。信息位可以加载在极性信道索引的集合上,并且剩余的位(例如,奇偶位和冻结位)可以加载在剩余的极化位信道上。给定极性码长度的极性信道索引集合的置换数目可能很大。作为示例,码字可以使用长度为256的极性码进行编码,其中16个极性信道索引被分配为信息位。在这种情况下,潜在的信息位极性索引集合的数目(即,每个集合之间至少一个索引不同的16个索引的组的数目)为1038的数量级。

[0052] 首先在无线通信系统的上下文中描述本公开内容的各方面。然后相对于设备、用于码字生成的过程、解码过程、过程时间线和过程流程来描述各方面。参考与极性码的字段优先化有关的装置图、系统图和流程图进一步说明并描述本公开内容的各方面。

[0053] 图1示出了根据本公开内容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、UE 115和核心网130。在一些示例中,无线通信系统100可以是长期演进(LTE)、高级LTE(LTE-A)网络、LTE-Pro或新无线(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,关键任务)通信、低延时通信以及与低成本和低复杂度设备的通信。

[0054] 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。每个基站105可以为相应的地理覆盖区域110提供通信覆盖。无线通信系统100中示出的通信链路125可以包括从UE 115到基站105的上行链路传输或者从基站105到UE 115的下行链路传输。控制信息和数据可以根据各种技术在上行链路信道或下行链路上复用。控制信息和数据可以例如使用时分复用(TDM)技术、频分复用(FDM)技术或混合TDM-FDM技术在下行链路信道上复用。在一些示例中,在下行链路信道的传输时间间隔(TTI)期间发送的控制信息可以以级联方式在不同控制区域之间(例如,在公共控制区域和一个或多个UE特定的控制区域之间)分布。

[0055] UE 115可以散布在整个无线通信系统100中,并且每个UE 115可以是静止的或移动的。UE 115还可以被称为移动站、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、手持设备、用户代理、移动客户端、客户端或一些其他合适的术语。UE 115还可以是蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持设备、平板计算机、膝上型计算机、无绳电话、个人电子设备、手持设备、个人计算机、无线本地环路(WLL)站、物联网(IoT)设备、万物互联(IoE)设备、机器类型通信(MTC)设备、电器、汽车等。

[0056] 在一些情况下,UE 115还能够直接与其他UE通信(例如,使用对等(P2P)或设备到设备(D2D)协议)。利用D2D通信的一组UE 115中的一个或多个可以在小区的覆盖区域110内。这种组中的其他UE 115可能位于小区的覆盖区域110之外,或者另外地不能接收来自基站105的传输。在一些情况下,经由D2D通信进行通信的UE 115的组可以利用一对多(1:M)系统,其中每个UE 115向该组中的每个其他UE 115进行发送。在一些情况下,基站105促进用于D2D通信的资源的调度。在其他情况下,D2D通信独立于基站105执行。

[0057] 诸如MTC或IoT设备的一些UE 115可以是低成本或低复杂度的设备,并且可以提供

机器之间的自动通信,即机器对机器(M2M)通信。M2M或MTC可以指数据通信技术,其允许设备彼此通信或与基站通信而无需人工干预。例如,M2M或MTC可以指来自整合传感器或仪表的设备的通信,传感器或仪表用于测量或捕获信息并将该信息中继给中央服务器或应用程序,该中央服务器或应用程序可以利用该信息或将信息呈现给与程序或应用交互的人。一些UE 115可被设计为收集信息或实现机器的自动行为。MTC设备的应用示例包括智能计量、库存监测、水位监测、设备监测、医疗监测、野生动物监测、天气和地质事件监测、车队管理和跟踪、远程安全感知、物理访问控制和基于交易的业务充电。

[0058] 在一些情况下,MTC设备可以以降低的峰值速率使用半双工(单向)通信进行操作。MTC设备也可以被配置为在不进行活动通信时进入省电“深度睡眠”模式。在一些情况下,MTC或IoT设备可以被设计为支持关键任务功能,并且无线通信系统可以被配置为为这些功能提供超可靠的通信。

[0059] 基站105可以与核心网130进行通信并且彼此进行通信。例如,基站105可以通过回程链路132(例如,S1)与核心网130接口连接。基站105可以直接或间接地(例如,通过核心网130)通过回程链路134(例如,X2)彼此进行通信。基站105可以执行用于与UE 115通信的无线配置和调度,或者可以在基站控制器(未示出)的控制下操作。在一些示例中,基站105可以是宏小区、小型小区、热点等。基站105还可以被称为演进型节点B(eNB)105。

[0060] 基站105可以通过S1接口连接到核心网130。核心网可以是演进型分组核心(EPC),其可以包括至少一个移动性管理实体(MME)、至少一个服务网关(S-GW)和至少一个分组数据网络(PDN)网关(P-GW)。MME可以是处理在UE 115与EPC之间的信令的控制节点。所有的用户互联网协议(IP)分组可以通过S-GW发送,S-GW本身可以连接到P-GW。P-GW可以提供IP地址分配以及其他功能。P-GW可以连接到网络运营商IP服务。运营商IP服务可以包括互联网、内联网、IP多媒体子系统(IMS)和分组交换(PS)流服务。

[0061] 核心网130可以提供用户认证、访问授权、跟踪、IP连接以及其他接入、路由或移动性功能。至少一些网络设备可以包括子组件,例如接入网络实体,其可以是接入节点控制器(ANC)的示例。每个接入网络实体可以通过多个其他接入网络传输实体与多个UE 115进行通信,其中每个接入网络传输实体可以是智能无线头端或发射/接收点(TRP)的示例。在一些配置中,每个接入网络实体或基站105的各种功能可以分布在各种网络设备(例如,无线头端和接入网络控制器)上或者合并到单个网络设备(例如,基站105)中。

[0062] 无线通信系统100可以在超高频(UHF)频率区域内使用从700MHz到2600MHz(2.6GHz)的频带操作,但是一些网络(例如,无线局域网(WLAN))可以使用高达4GHz的频率。该区域也可以称为分米频带,因为波长范围从大约一分米到一米长。UHF波主要可以通过视线传播,并可能被建筑物和环境特征阻挡。然而,波可能充分穿透墙壁以向位于室内的UE 115提供服务。与使用频谱的高频(HF)或甚高频(VHF)部分的较小频率(和较长波)的传输相比,UHF波的传输的特征在于较小的天线和较短的距离(例如,小于100km)。在一些情况下,无线通信系统100还可以利用频谱的极高频率(EHF)部分(例如,从30GHz到300GHz)。该区域也可以称为毫米频带,因为波长范围从大约1毫米到1厘米长。因此,EHF天线可能比UHF天线甚至更小、并且间隔更紧密。在一些情况下,这可以促进UE 115内的天线阵列的使用(例如,用于定向波束成形)。然而,与UHF传输相比,EHF传输可能会遭受甚至更大的大气衰减和更短的距离。

[0063] 因此,无线通信系统100可以支持在UE 115与基站105之间的毫米波(mmW)通信。以mmW或EHF频带操作的设备可具有多个天线以允许波束成形。也就是说,基站105可以使用多个天线或天线阵列来执行用于与UE 115进行定向通信的波束成形操作。波束成形(其也可以被称为空间滤波或定向传输)是可以在发射机(例如,基站105)处使用以在目标接收机(例如,UE 115)的方向上整形和/或引导整个天线波束的信号处理技术。这可以通过以这样的方式组合天线阵列中的元件来实现,即,特定角度的发射信号经历相长干涉而其他经历相消干涉。

[0064] 多输入多输出(MIMO)无线系统在发射机(例如,基站105)和接收机(例如,UE 115)之间使用传输方案,其中发射机和接收机都配备有多个天线。无线通信系统100的一些部分可以使用波束成形。例如,基站105可以具有天线阵列,天线阵列具有天线端口的多个行和列,基站105可以在其与UE 115的通信中使用该天线端口用于波束成形。信号可以在不同方向上多次发送(例如,每个传输可能被不同地波束成形)。mmW接收机(例如,UE 115)可以在接收同步信号的同时尝试多个波束(例如,天线子阵列)。

[0065] 在一些情况下,基站105或UE 115的天线可以位于一个或多个天线阵列内,一个或多个天线阵列可以支持波束成形或MIMO操作。一个或多个基站天线或天线阵列可以并置在诸如天线塔的天线组件上。在一些情况下,与基站105相关联的天线或天线阵列可位于不同的地理位置。基站105可以多次使用天线或天线阵列来执行用于与UE 115进行定向通信的波束成形操作。

[0066] 在一些情况下,无线通信系统100可以是根据分层协议栈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)层在一些情况下可以执行分组分段和重组以在逻辑信道上进行通信。介质访问控制(MAC)层可以执行逻辑信道到传输信道的优先级处理和复用。MAC层还可以使用HARQ来在MAC层提供重传,以提高链路效率。在控制平面中,无线资源控制(RRC)协议层可以提供在UE 115与网络设备(例如基站105)或支持用户平面数据的无线承载的核心网130之间的RRC连接的建立、配置和维护。在物理(PHY)层,传输信道可以被映射到物理信道。

[0067] 共享无线频谱频带可以用于NR共享频谱系统中。例如,NR共享频谱可以利用许可的、共享的和免许可的频谱等的任何组合。eCC符号持续时间和子载波间隔的灵活性可允许跨多个频谱使用eCC。在一些示例中,NR共享频谱可以增加频谱利用率和频谱效率,具体地通过资源的动态垂直(例如跨越频率)和水平(例如跨越时间)共享。

[0068] 在一些情况下,无线通信系统100可以使用许可的和免许可的无线频谱频带。例如,无线通信系统100可以在免许可频带(例如5GHz工业、科学和医学(ISM)频带)中采用LTE许可协助接入(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频带中操作时,诸如基站105和UE 115的无线设备可以采用先听后说(LBT)过程来确保在发送数据之前信道是空闲的。在一些情况下,免许可频带中的操作可以基于CA配置以及在许可频带中操作的CC。免许可频谱中的操作可以包括下行链路传输、上行链路传输或两者。在免许可频谱中的双工可以基于频分双工(FDD)、时分双工(TDD)或两者的组合。

[0069] 在无线通信系统100中,基站105可以使用极性码在码字中对时间敏感信息(例如,在时间敏感过程中要由UE 115使用的数据)进行编码。基站105可以生成码字,使得时间敏感信息在解码过程(例如,连续消除(SC)解码过程)中较早被解码。在时间敏感信息之后,基

站可以对在解码过程期间UE可以将其用于对码字的一部分(例如,时间敏感信息部分)进行错误校验的CRC值或奇偶校验位进行编码。基于错误校验的结果,UE 115可以确定和/或选择经过解码的位用于时间敏感过程中的早期应用。

[0070] 在诸如无线通信系统100的一些无线系统中,基站105或UE 115可以发送包含参数的多个字段的有效载荷,其中每个字段可以具有相关联的优先级值。例如,基站105可以在DCI有效载荷中的物理下行链路控制信道(PDCCH)上发送控制信令。对于上行链路或下行链路授权,DCI有效载荷可以包括RB分配、HARQ索引、NDI字段、MCS索引、RV字段、预编码信息、用于上行链路的TPC字段、其他索引或标识符、其他请求、CRC位,或这些字段的任意组合。这些字段中的一些可以共享用于在接收UE 115处的应用的类似时间关键性,而其他字段可以具有不同的时间关键性。这些字段可以按字段的时间关键性排列优先级。

[0071] 例如,UE 115可以在用于下行链路传输的解调前阶段期间使用具有相关联的第一优先级的字段(例如,RB分配或与载波信息相关联的另一字段),其可以包括解调过程直到或包括计算对数似然比(LLR)。在解调的后期阶段,UE 115可以使用具有低于第一优先级的相关联的第二优先级的第二字段,例如MCS索引、HARQ索引或与解码或速率匹配相关联的另一字段,其可以包括在计算LLR之后发生的解调过程。在一些情况下,在甚至更晚的时间(例如,在以下行链路为中心的自包含时隙中分配给上行链路处理的符号期间),UE 115可以使用具有比第二优先级低的相关联的优先级的再其他字段,例如用于上行链路的TPC或探测参考信号(SRS)请求。对于基站105在PDCCH中发送的DCI和在物理上行链路控制信道(PUCCH)中由UE 115发送的上行链路控制信息(UCI),可以使用多优先级有效载荷。

[0072] 图2示出了根据本公开内容的各个方面支持极性码的字段优先化的设备200的示例。设备200可以是执行编码或解码过程(例如,使用纠错码)的无线通信系统100内的任何设备。在一些情况下,例如在5G NR系统中,纠错码可以是极性码的示例。如参考图1所描述的,设备200可以是UE 115或基站105。在一些情况下,从编码角度来看,设备200可以将多优先级有效载荷编码为单个码字。从解码器的角度来看,设备200可以实现多优先级码字的有效处理以改善解码和信令延时。

[0073] 如图所示,设备200包括存储器205、编码器/解码器210和发射机/接收机215。第一总线220可以将存储器205连接到编码器/解码器210,并且第二总线225可以将编码器/解码器210连接到发射机/接收机215。在一些情况下,设备200可以将存储在存储器205中的数据发送到另一设备,例如UE 115或基站105。为了发起传输过程,设备200可以从存储器205中检索数据以用于传输。数据可以包括从存储器205经由第一总线220提供给编码器/解码器210的多个信息位,其可以是1或0。如图所示,信息位的数量可以表示为值'k'。编码器/解码器210可对信息位的数量进行编码并输出具有可与k不同或相同的长度'N'的码字。未被分配为信息位的位(即,N-k位)可以被分配为冻结位或奇偶位。在一些情况下,可以将信息位分配给k个最可靠的位信道,并且可以将冻结位分配给剩余的位信道。冻结位可以是编码器和解码器都已知的默认值(0,1等)的位(即,编码器对发射机处的信息位进行编码并且解码器对接收机处接收到的码字进行解码)。此外,从接收设备的角度来看,设备200可以经由接收机215接收经过编码的数据,并且使用解码器210对经过编码的数据进行解码以获得所发送的数据(例如,由发射机215从不同设备200发送)。

[0074] 在一些无线系统中,解码器210可以是SC或SC列表(SCL)解码器的示例。UE 115或

基站105可以在接收机215处接收包括码字的传输，并且可以将传输发送到SC或SCL解码器(例如，解码器210)。解码器210可以确定接收到的码字的位信道的输入(例如，非极化的)LLR。在解码期间，解码器210可以基于这些输入LLR确定经过解码的LLR，其中经过解码的LLR对应于极性码的每个被极化的位信道。这些经过解码的LLR可以被称为位度量。在一些情况下，如果LLR为零或正值，则解码器210可以确定对应的位是0位，并且负LLR可以对应于1位。解码器210可以使用位度量来确定经过解码的位值。

[0075] SCL解码器可以采用多个并发SC解码过程。由于多个SC解码过程的组合，SCL解码器可以计算多个解码路径候选。例如，列表大小“L”的SCL解码器(即，SCL解码器执行L SC解码过程)可以计算L个解码路径候选并为每个解码路径候选计算对应的可靠性度量(例如，路径度量)。路径度量可以表示解码路径候选的可靠性或者对应的解码路径候选是经过解码的位的正确集合的概率。路径度量可以基于确定出的位度量和在每个位信道处选择的位值。SCL解码器可以具有与接收到的码字中的位信道的数量相等的多个级别。在每个级别，L个解码路径候选可以各用0和1值进行扩展，以生成2L个解码路径候选。可以基于路径度量从2L个解码路径候选中选择新的L个解码路径候选的集合。例如，SCL解码器可以选择具有最高路径度量的解码路径。

[0076] 由于LLR推导依赖性，每个SC解码过程可以顺序地(例如，按照位信道索引的次序)解码码字。也就是说，因为第一位信道取决于输入LLR并且没有经过解码的位，所以每个SC解码过程可以首先解码对应于第一位信道的位。对每个后续位信道的经过解码的位取决于先前经过解码的位的反馈。例如，解码第二位信道的位取决于来自解码第一位信道的反馈，解码第三位信道的位取决于来自解码第一和第二位信道的反馈等。以此方式，基于SC极性解码的顺序特性，在位信道中以较低索引编码的信息可以比在位信道中以较高索引编码的信息更早地被解码。

[0077] 为了使设备200(例如，解码设备)按照优先级的次序对字段进行解码，可以关于码字内的优先级值来对这些字段进行组织。例如，编码器210可以在包含码字内具有较少时间关键性的数据的字段之前，对包含具有更多时间关键性的数据的字段(例如，关于接收设备处的处理)编码。在一些情况下，编码器210可以在码字内划分CRC或奇偶校验。例如，除了或取代在码字的末尾处包括单个CRC或奇偶校验，编码器210可以在整个码字中包括多个部分CRC或奇偶校验。在一些情况下，当使用该多个CRC或奇偶校验方案时，编码器210可以使用更多数量的CRC位。编码器210可以识别具有类似优先级的字段集合，并且可以包括在每个识别出的字段集合之后的部分CRC或奇偶校验(例如，在码字内，高优先级字段集合，例如在解调前阶段中使用的字段，可以在低优先级字段集合(例如在解调后阶段中使用的字段)之前跟随CRC位)。在一些情况下，“字段”可以指代DCI或UCI字段的集合，或者单个DCI或UCI字段(或者诸如数据通信中的数据字段或报头的其他字段)。例如，编码器210可在包含具有比第一字段的DCI或UCI字段低的优先级的一个或多个DCI或UCI字段的第二字段之前，编码包含一个或多个DCI或UCI字段、接着是部分CRC或奇偶校验位的第一字段。设备200处的解码器210(例如，接收设备)可以在整个解码过程中对码字执行多个错误校验。这样，解码器210可以在每个识别出的字段集合之后执行修剪或提前终止，而不是仅在解码结束处执行。例如，在每个CRC或奇偶校验校验中，解码器210可以修剪未通过校验的任何路径，并且在没有路径通过校验时可以提前终止解码过程。

[0078] 基于码字内的字段的经过优先化的排序,解码码字的设备200可以在完成整个码字的解码之前使用至少一部分经过解码的位来执行一个或多个操作。在解码第一字段集合(例如,高优先级字段)之后,设备200可以解码第一CRC或奇偶位的集合。在一些情况下,码字可以包括足够数量的CRC或奇偶位以满足第一字段集合的目标编码性能门限(例如,块错误率(BLER)或虚警率(FAR))。基于第一CRC或奇偶位的集合,解码器210可以确定任何不通过CRC或奇偶校验的路径。解码器210可以从CRC或奇偶校验之后的幸存路径中选择具有最高路径度量的路径。当解码器210继续对码字进行解码时,设备200可以将与该被选择的路径相对应的位用于诸如解调前阶段过程的过程。例如,设备200可以基于所选路径的位来确定用于传输的控制信息参数。当设备200继续解码码字的后面的位时,设备200可临时应用控制信息参数用于传输。例如,设备200可以在完成列表解码过程之前基于确定出的控制信息参数来发起或调整用于传输的调制解调器配置。可以基于码字中的经过编码的信息在码字的接收和信号的传输之间的短时间间隔中执行这种过程。以这种方式,通过根据参数优先级安排码字的部分或字段并且通过包括部分CRC或奇偶校验位,解码器210能够在整个解码过程中执行多优先级信令。在一些情况下,对于码字中的高优先级参数,这样的多优先级信令可导致解码延时减少(例如,大约50%)。

[0079] 用于以上行链路为中心的时隙中的多优先级信令的可能的DCI格式可以包含具有不同优先级的几个字段。DCI格式可以首先包括最高优先级参数,然后是较低优先级参数。例如,DCI格式可首先在有效载荷中包括频域资源分配(例如,RB分配),随后是针对该第一参数的第一CRC。在第一CRC之后,DCI格式可以包括一个或多个正常或较低优先级参数。这些参数可以包括但不限于分配时隙偏移索引、时域资源分配、传输方案指示符、用于天线端口或层数的一个或多个指示符、预编码信息、HARQ过程编号、新数据指示符、MCS索引、RV指示符、虚拟加扰身份、相位跟踪参考信号(PTRS)存在的指示符、未分配的DMRS上的物理上行链路共享信道(PUSCH)映射、用于被调度的PUSCH的TPC命令、SRS请求、信道状态信息(CSI)传输偏移、CSI请求、CSI资源指示或任何其他控制信息参数。在一些情况下,这些参数可能会分成多个组,其中每个组包括具有相似优先级的参数。类似于第一CRC,组中的每个可以跟随用于该组的部分CRC。DCI格式可以在有效载荷的末尾包括CRC用于执行整个有效载荷的错误校验。UCI格式可以类似地被设计成按照时间紧迫性以散布的CRC或奇偶校验位来组织字段。

[0080] 图3示出了根据本公开内容的各个方面的支持极性码的字段优先化的码字生成300的示例。码字生成300示出了使用极性码将信息位305编码成一个或多个码字315的两个选项:码字均匀化310-a和码字合并310-b。码字生成300可以由如参考图1所描述的基站105或UE 115执行,或者由如参考图所描述的设备200(例如,编码设备)执行。

[0081] 诸如基站105或UE 115的设备可以具有一个或多个有效载荷以发送给第二设备。一个或多个有效载荷可以包含信息位305,其可以是例如74个信息位。设备可以使用极性码对可以对应于DCI或UCI的信息位305进行编码以在单个TTI(例如,时隙)内进行传输。

[0082] 在特定情况下,编码器可以实现码字均匀化310-a以组织有效载荷的内容并管理有效载荷大小。在一些情况下,编码器可以识别用于编码码字315的信息位的默认值K和总位N。例如,(N,K)对的默认值可以是(256,32)。(N,K)对的默认值可以基于定时参数、延迟门限、可靠性门限或与限制码字315的大小相关联的任何其他参数或门限。例如,较小的码字

315可以包括在码字315的开始附近的更少的冻结位,这可以改善对于最高优先级的一个或多个字段的解码延时。如果编码器接收到包含比默认值K更多的信息位'K_a11'的信息向量,则编码器可以将K_a11信息位分成多个有效载荷,并且可以将每个有效载荷编码为单独的码字。例如,编码器可以将74个总信息位305的前32个信息位编码成长度为256的第一码字315-a。在一些情况下,这些前32个信息位可以包括具有最高优先级的控制信息字段。编码器还可以基于信息位集合的优先级在整个码字315中对部分CRC或奇偶位进行编码。

[0083] 编码器可以继续将信息位305编码成包含K个信息位的长度为N的均匀化的码字,直到K位或更少的初始K_a11位保留用于编码。例如,编码器可以将72个总信息位305的接下来的32个信息位编码成均匀化的码字315-b,剩下总信息位305的10个信息位。在一些情况下(例如,当将信息位分配给K个最可靠信道时),具有相同(N,K)对的码字315-a和315-b可能已经将其冻结位分配给相同信道,并且因此可以具有相同的冻结位模式。在对均匀化的码字315-a和315-b进行编码之后,编码器然后可以将剩余位编码为最终码字315,其在一些情况下可以具有少于K个信息位,并且可以比N个总位的大小更小。例如,编码器可将剩余的10个信息位编码成码字315-c,其中码字315-c包含64个总位。在一些情况下,所有这些码字315(例如,码字315-a、315-b和315-c)可以在诸如时隙的TTI中发送。

[0084] 如果编码器将信息向量(例如,信息位305)分成多个有效载荷,则编码器可以将补充字段插入到有效载荷报头中。例如,编码器可以向每个有效载荷添加有效载荷索引,以指示有效载荷的次序。另外或替代地,编码器可以添加偶奇触发指示符、连续指示符或指示有效载荷(例如,下一个有效载荷或当前有效载荷)是一系列均匀化的码字315的一部分的任何其它指示符。编码器可以在码字315中的高优先级字段附近布置有效载荷报头,使得有效载荷报头的补充字段可以被提前解码,并且该信息可以用于解码过程的其余部分。在一些情况下,编码器可在有效载荷报头内包括一个或多个CRC或奇偶校验,以便选择对应于补充字段的经过解码的位且使用所选的经解码的位开始对一个或多个额外码字的解码过程。

[0085] 当解码器接收到码字315时,解码器可以确定所使用的DCI或UCI格式。解码器可以做出多个解码假设以确定实际的DCI或UCI格式和对应的冻结位模式。均匀化的码字315可以通过限制解码器使用的解码假设的数量来减少解码延时和复杂度。例如,解码器可以接收第一码字315-a,并且可以根据多个解码假设来执行解码。根据解码假设之一的成功解码(例如,所有奇偶校验或CRC校验通过)识别与第一码字315-a的(N,K)对相关联的码字大小和冻结位模式。解码器然后可以接收第二码字315-b,并且可以基于先前接收到的码字大小和冻结位模式来执行单个盲解码假设。在一些情况下,第一码字315-a可以包括指示一系列均匀化的码字315的一个或多个补充字段。例如,第一码字315-a可以包括第二码字315-b存在于盲解码序列中的指示(即,第二码字315-b符合与第一码字315-a相同的格式)。解码器还可以基于补充字段和盲解码序列来执行CRC校验或奇偶校验,并且在一些情况下可以基于该校验执行修剪或提前终止。解码器可以继续对码字315的集合执行盲解码,直到在盲解码序列中接收到最终码字315的指示(例如,在有效载荷报头的补充字段中)。在解码盲解码序列中的最终码字315之后,解码器可以在解码下一个码字315(例如,码字315-c)时复原为执行多个解码假设。在一些情况下,盲解码序列可应用于为TTI的最终码字315保存的TTI(例如,时隙)中接收到的每个码字315。

[0086] 在其他实例中,编码器可以实现码字合并310-b以针对TTI(例如,时隙)的所有信

息位305对单个码字315进行编码。例如,如果编码器具有多个有效载荷以编码单个TTI中的传输(例如,如果总信息位305由多个信息位集合组成,每个集合对应于不同的有效载荷),则编码器可以将多个有效载荷级联成单个联合有效载荷。编码器可将联合有效载荷编码成单个码字315-d。在TTI中使用单个码字315-d而不是多个较小的码字315-a、315-b和315-c可以提高BLER编码性能,并且可以允许解码器执行较少的解码假设。单个码字315-d可以包括分离不同优先级别的字段集合的多个部分CRC或奇偶校验。在一些情况下,编码器可以基于与解码或控制信令相关联的延时门限来确定是编码单个码字315(例如,经过合并的码字315-d)还是多个码字315(例如,均匀化的码字315-a和315-b以及最终码字315-c)。在一些情况下,如果编码器比默认K值具有更少的要发送的信息位,则编码器可以对被发送的码字实行速率匹配以匹配默认K值的编码速率。

[0087] 图4示出了根据本公开内容的各个方面支持极性码的字段优先化的解码过程400(例如,SCL解码过程)的示例。解码过程400可以由如参照图1和2所描述的基站105、UE 115或设备200执行。例如,解码过程400可以由列表大小为L=4的SCL解码器执行,该SCL解码器具有L个候选路径415。解码过程400可以由二叉树表示,其中树中的每个分支表示将经过解码的位分配给解码路径的位信道。在一些情况下,每个向上分支可以表示为位信道分配0,而对应的向下分支可以表示为该位信道分配1。在这些情况下,候选路径415-h可以表示针对码字的前12个信息和奇偶位信道420的被分配的位100101101011。

[0088] 在一些情况下,解码过程可以是解码经过多优先级编码的码字的位信道的示例。码字可以首先以高优先级字段组织,高优先级字段后面按照优先级递减的次序跟随字段组。例如,字段405-a可以包括高优先级信息(例如,在解调前阶段期间使用的信息),而字段405-b可以包括中等优先级信息(例如,在解调的稍后阶段期间使用的信息),并且字段405-c可以包括低优先级信息(例如,解调后使用的信息)。每个字段405之后可以是错误校验字段410(例如,CRC校验位或奇偶校验位的集合),其可以使用取决于字段405的位的函数来生成。例如,错误校验字段410-a可以基于字段405-a,并且错误校验字段410-b可以基于字段405-b,以及错误校验字段410-c可以基于字段405-c。码字还可以包括错误校验字段410-d,其可以使用取决于所有字段405-a、405-b和405c的位的函数来生成,并且该校验字段410-d可以位于码字的末尾。在一些情况下,码字可以不包括用于最后或最低优先级信息部分的错误校验字段410-c,而是可以基于码字中所有字段的位在最后的数据字段405-c之后跟随错误校验字段410-d。所示出的字段405和错误校验字段410可以示出用于对码字进行编码的信息位的组织,并且可以不示出编码过程的其他方面,例如冻结位放置。

[0089] 作为列表大小L=4的SCL解码器,解码器可以同时处理(例如,在处理每个信息位之后保持)四条候选路径。在位信道420-f处对第一字段405-a和错误校验字段410-a进行解码之后,SCL解码器可以校验未通过错误检测校验的任何候选路径。在一些示例中,SCL解码器基于错误检测校验来执行路径修剪。在图4所示的示例中,SCL解码器可以修剪不通过给定错误校验字段410的候选路径415。例如,候选路径415-d可以基于用于字段405-a的位信道420-a、420-b、420-c和420-d以及错误校验字段410的位信道420-e和420-f的经过解码的位使错误校验函数失效,并且SCL解码器可以在位信道420-f修剪候选路径415-d。基于错误校验字段410的路径修剪可以基于路径度量在路径选择之前或之后执行。例如,图4示出了基于路径度量来选择L=4个路径的路径选择,然后基于错误校验字段410进行路径修剪以

导致少于L个路径被扩展到下一个位信道。替代地,错误校验函数可以在根据位信道420-f生成的每个2L路径上运行,直到L个(例如,具有最高路径度量的L)路径延伸通过位信道420-f。

[0090] 在基于错误校验字段410-a执行错误校验功能之后,SCL解码器可以随后选择具有最高路径度量的幸存候选路径415以用于经过解码的位的早期应用。所选择的候选路径415的经过解码的位可以由设备(例如,如图2中所描述的设备200)处理以执行时间敏感功能(例如,解调前阶段处理)。以此方式,设备可以在解码奇偶校验位信道420-f和对应的CRC或奇偶校验之后开始对经过解码的位的早期临时应用,而码字的解码可能直到稍后才能完成。

[0091] 在一种情况下,SCL解码器可以实现用于经过解码的位的早期应用的“粘性”经过解码的位选择。例如,只要所选的候选路径415在SCL解码过程400中存活,经过解码的位的早期应用就可以继续。例如,SCL解码器可以选择候选路径415-c以在第一CRC校验或奇偶校验之后在早期应用经过解码的位。在这种情况下,要用于时间敏感处理的经过解码的位可以是与用于候选路径415-c的位信道420-a、420-b、420-c和420-d对应的经过解码的位(例如,经过解码的位1001)。在一些情况下,以所选的候选路径415-c开始的候选路径415-f可以通过第二部分CRC或奇偶校验(例如,在CRC字段410-b处)。在一些情况下,解码器可以发送更多经过解码的位(例如,对应于候选路径415-f的位信道420-g、420-h、420-i、420-j和420-k的经过解码的位)以供无线设备进行早期处理。

[0092] 在一些情况下,源自所选候选路径415-c的候选路径415-f可具有在第二CRC字段410-b之后的幸存候选路径415的最高路径度量。在这些情况下,解码器可以选择候选路径415-f以用于经过解码的位的早期应用。在其他情况下,不同的候选路径415(即,不是源自所选候选路径415-c的路径,例如候选路径415-e)可以具有在第二CRC字段410-b之后的幸存候选路径415的最高路径度量。然而,在“粘性”经过解码的位选择中,解码器可以继续早期应用与候选路径415-c相关联的经过解码的位。解码器可以不选择具有最高路径度量的候选路径415-e,而是选择具有最高路径度量的候选路径415-f,其源自于在第一CRC字段410-a处选择的候选路径415-c。以这种方式,只要该被选择的候选路径415在解码过程中幸存,解码器将与在第一CRC字段410-a处选择的候选路径415“粘住”。

[0093] 在第二种情况下,SCL解码器可以实现用于经过解码的位的早期应用的“非粘性”经过解码的位选择。在“非粘性”经过解码的位选择中,如果在第二CRC或奇偶校验之后基于路径度量选择不同的候选路径415,则解码器可以撤销经过解码的位的早期临时应用。例如,在第一CRC或奇偶校验之后选择候选路径415-c的情况下,解码器可以在第二CRC或奇偶校验之后选择候选路径415-e(例如,候选路径415-e可以具有通过第二CRC或奇偶校验的候选路径415的最高路径度量)。在“非粘性”经过解码的位选择中,解码器可以向无线设备的其他组件发送指示以重新发起经过解码的位的早期临时应用。无线设备可以基于在第一CRC字段410-a处选择的候选路径415-c的经过解码的位来停止执行过程,并且可以基于在第二CRC字段410-b处具有最高路径度量的候选路径415-e的经过解码的位来开始过程。

[0094] 在第三种情况下,SCL解码器可以实现用于经过解码的位的早期应用的“多引擎”经过解码的位选择。在“多引擎”经过解码的位选择中,该设备可以包括多个处理引擎。设备可以在每个处理引擎上执行不同的经过解码的位的集合的早期应用。例如,不是在第二CRC

或奇偶校验之后选择单个候选路径415，而是设备可以在一个处理引擎上继续一个候选路径415的早期应用，并且可以开始与第二处理引擎上的不同的候选路径415相关联的经过解码的位的早期应用过程。以此方式，设备可以在第一处理引擎上在第一CRC或奇偶校验之后，执行与候选路径415-c相关联的经过解码的位的早期应用。在第二CRC或奇偶校验之后，设备可以在第二处理引擎上执行与候选路径415-e相关联的经过解码的位的早期临时应用，同时继续使用与候选路径415-f(例如，以具有最高路径度量的候选路径415-c开始的幸存候选路径415)相关联的经过解码的位在第一引擎上执行经过解码的位的早期应用。在一些情况下，在“多引擎”经过解码的位选择中，解码器可以选择通过CRC或奇偶校验的每个候选路径以用于经过解码的位的早期应用，而不管相关联的路径度量如何。

[0095] 在以上情况中，如果修剪了源自所选候选路径415的所有候选路径415，则设备可以使用经过解码的位来暂停早期临时应用过程。例如，如果在第一CRC或奇偶校验之后选择候选路径415-a，则解码器可以将用于信息位信道420-a、420-b、420-c和420-d的对应位发送到要在处理中使用的设备。然而，可能在信息位信道420-h的解码期间修剪源自候选路径415-a的所有候选路径415。当没有源自在第一错误校验字段410-a处选择的候选路径415-a的候选路径415幸存时，解码器可以发送与具有最高路径量度的幸存候选路径415(例如候选路径415-b)相关联的经过解码的位的指示到设备。设备可以使用与在第一CRC或奇偶校验之后发送给它的候选路径415-a相关联的经过解码的位来暂停过程，并且可以使用与候选路径415-b相关联的经过解码的位(例如，与信息位信道420-a、420-b、420-c和420-d对应的经过解码的位0111)开始过程。

[0096] 在基于错误检测校验执行路径修剪的替代例中，SCL解码器可以不基于错误检测校验来修剪路径。例如，在位信道420-f处，路径415-d可以不被修剪，并且路径415-a、415-b、415-c和415-d的路径选择可以在字段405-b的位信道420中继续。基于错误检测校验不执行路径修剪可能会降低FAR，但会以较低的检测率为代价。无论是否执行基于错误检测校验的路径修剪，都可以执行粘性、非粘性和多引擎经过解码的位选择。如果未执行路径修剪，则在第一错误校验字段410-a之后的列表解码操作期间的某个点处(例如，针对位信道420-g、420-h等的列表解码操作)，可以确定没有候选路径415通过第一CRC或奇偶校验校验继续幸存，在这种情况下，解码过程可以被终止并且经过解码的位的任何早期临时应用可以被撤销。

[0097] 图5示出了根据本公开内容的各个方面支持极性码的字段优先化的过程时间线500的示例。过程时间线500可以包括由接收机525、解码器530、参考信号处理器535和发射机540执行的过程。可以在TTI(例如，以上行链路为中心的时隙)的前四个符号505期间执行过程。在一些情况下，前两个符号505(例如，符号0和1)可以被保留用于接收下行链路PDCCH消息或下行链路数据510，第三符号505(例如符号2)或第三符号505的一部分可以被保留作为用于在下行链路接收和上行链路传输之间切换的保护时段515，并且第四符号505(例如，符号3)可以被保留用于上行链路DMRS传输520。过程时间线500可以表示由UE 115执行的过程，如参考图1描述的。由于这是过程时间线500的一个示例，所以可以基于用于上行链路或下行链路TTI的不同格式来实现其他过程时间线。另外，传输、接收和处理可能不在过程时间线500所示的确切时间发生，而是可以取决于码字的长度、处理延时、定时偏移或与下面描述的过程相关联的任何其它参数而提前或稍后发生。

[0098] 在545处,接收机525可以从基站105接收包含DCI有效载荷的码字。在一些情况下,为了满足在由过程时间线500设置的调度内执行所有这些过程的延时标准,基站105可以在编码码字时实现字段优先化。例如,基站105可以在对码字进行解码期间对要早期解码的RB组(RBG)分配进行编码。在550处,接收机525可以对码字执行接收处理,并且可以在555处将码字发送到解码器530。

[0099] 在555处,解码器530可以接收码字,并且可以在560处开始对码字进行解码。基于码字的字段优先化,解码器530可以对诸如与RBG分配对应的位的高优先级位在解码过程中早期解码。解码器530可以基于部分CRC或奇偶校验来选择对应于高优先级位的经过解码的位,并且可以将高优先级的经过解码的位565发送到参考信号处理器535。

[0100] 在570处,参考信号处理器535可以临时应用高优先级的经过解码的位。例如,参考信号处理器535可以基于接收到的高优先级的经过解码的位565来生成参考信号。例如,参考信号处理器535可以基于对应于高优先级的经过解码的位565的RBG分配来生成上行链路DMRS。在一些情况下,参考信号处理器535可以在解码器530继续解码码字的同时执行这些功能。在575处,参考信号处理器535可以将所生成的参考信号发送到发射机540。

[0101] 在580处,发射机540可以准备发射接收到的参考信号。发射机540可以在解码过程560完成时从解码器530接收解码成功(例如,高优先级的经过解码的位565被成功解码)的指示585。如果经过解码的位包括发射机的其他位,则解码器530可以利用指示585将其他位发送到发射机540。然后,发射机540可以在590处将参考信号(例如,上行链路DMRS)在被保留用于上行链路DMRS传输520的符号505中发送到基站105。以这种方式,UE 115可以执行PDCCH的所有接收处理、解码PDCCH的资源分配部分、编码上行链路DMRS、以及在空中接收符号0的结束和符号3中上行链路传输的开始之间的上行链路DMRS的传输。然而,如果在完成解码时解码器530确定解码不成功(例如,没有解码路径成功通过CRC或没有在码字中编码的上行链路授权),那么发射机540可以不发送参考信号。另外,即使解码成功(例如,检测到上行链路授权),但是高优先级的经过解码的位565不正确,则发射机540可能因为所生成的参考信号不正确而不发送参考信号。在这种情况下,由于设备不能处理码字并且在所分配的时序内生成参考信号,所以设备可以避免在上行链路授权上进行发送。基站将检测没有接收到与上行链路授权相关联的传输(例如,通过上行链路传输的不成功解码),并重新发送授权。

[0102] 图6示出了根据本公开内容的各个方面的支持极性码的字段优先化的处理流程600。处理流程600可以包括基站105-a和UE 115-a,其可以是如参照图1所描述的基站105和UE 115的示例。另外,基站105-a和UE 115-a可以是如参考图2所描述的设备200的示例。

[0103] 在605处,基站105-a可以识别用于使用极性码进行编码的控制信息字段集合。该控制信息字段集合可以与用于UE 115-a的控制信令相关联,并且可以至少包括具有第一优先级的第一字段和具有低于第一优先级的第二优先级的第二字段。第一字段可以包含一个或多个DCI字段或参数的集合,而第二字段可以包含一个或多个DCI字段或参数的不同集合。在一些情况下,第一字段可以指示用于UE 115-a的频域资源分配。在其他情况下,第一字段可以指示对应于控制信息字段集合的报头信息。

[0104] 在610处,基站105-a可以确定控制信息字段集合的校验值。例如,基站105-a可以至少根据第一字段确定第一局部校验值以及至少根据第一字段和第二字段确定组合校验

值。在一些情况下，基站105-a可以至少根据第二字段额外地确定第二局部校验值。第一局部校验值、第二局部校验值和组合校验值可以全部都是奇偶校验值或CRC值的示例。

[0105] 在615处，基站105-a可以基于控制信息字段的集合、第一局部校验值和组合校验值来生成信息向量。

[0106] 在620处，基站105-a可以将信息向量的位分配给极性码的相应极性信道索引。基站105-a可以基于极性码的解码次序来分配位。例如，基站105-a可以将第一字段分配给关于解码次序的第一极性信道索引，随后是第一局部校验值以及第二字段。相对于解码次序，组合校验值可以跟随第二字段。

[0107] 在625处，基站105-a可以对信息向量进行编码以生成码字。例如，这些位可以被编码为它们的被分配的信道，从而码字可以根据解码次序被解码。

[0108] 在630处，基站105-a可以将码字发送给UE 115-a。在一些情况下，基站105-a可以在PDCCH上发送码字。

[0109] 在635处，UE 115-a可以对码字执行顺序列表解码操作，这可以按照极性码的位信道索引的次序执行。UE 115-a可以确定列表解码路径的数量（例如，其中列表解码路径的数量可以基于UE 115-a使用的列表解码器的列表大小）。对于每个列表解码路径，UE 115-a可以在包括至少第一字段的信息向量的表示的第一部分上使用第一局部校验值来执行错误校验过程。在一些情况下，UE 115-a可以使用第二局部校验值或组合校验值在信息向量的表示的其他部分上执行进一步的错误校验过程。

[0110] 在640处，UE 115-a可以确定用于传输的控制信息参数。UE 115-a可以基于通过错误校验过程的列表解码路径集合的解码路径来确定控制信息参数。如上所述，UE 115-a可以使用“粘性”路径选择、“非粘性”路径选择或“多引擎”路径选择来基于解码路径确定和/或撤销控制信息参数。

[0111] 在645处，UE 115-a可以在完成对码字的顺序列表解码操作之前临时应用用于传输的控制信息参数。例如，UE 115-a可以基于控制信息参数来发起用于传输的调制解调器配置。在一些情况下，UE 115-a可以在完成列表解码操作之前发起调制解调器配置。调制解调器配置可以与由UE 115-a响应于接收到控制信息字段集合而发送的DMRS相关联。UE 115-a可以在接收到控制信息字段集合之后在预定时间间隔（例如，三个符号）内发送DMRS。替代地，调制解调器配置可以与下行链路传输的处理资源相关联（例如，从下行链路资源授权对资源进行采样或解调）。

[0112] 图7示出了根据本发明的各方面的支持极性码的字段优先化的无线设备705的方块图700。无线设备705可以是如本文所描述的基站105或设备200的各方面的示例。无线设备705可以包括接收机710、基站编码管理器715和发射机720。无线设备705还可以包括处理器。这些组件中的每一个可以彼此通信（例如，经由一个或多个总线）。

[0113] 接收机710可以接收诸如分组、用户数据或与各种信息信道（例如，控制信道、数据信道和与极性码的字段优先化有关的信息等）相关联的控制信息的信息。信息可能会传递到设备的其他组件。接收机710可以是参照图10描述的收发机1035的各方面的示例。接收机710可以利用单个天线或多个天线。

[0114] 基站编码管理器715可以是参照图10描述的基站编码管理器1015的各方面的示例。基站编码管理器715和/或其各种子组件中的至少一些可以用硬件、由处理器执行的软

件、固件或其任何组合来实现。如果以由处理器执行的软件来实现，则基站编码管理器715和/或其各种子组件的至少一些的功能可以由通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其他可编程逻辑器件、分立门或晶体管逻辑、分立硬件组件或被设计为执行本公开内容中描述的功能的其任何组合来执行。

[0115] 基站编码管理器715和/或其各种子组件中的至少一些可以物理地位于各个位置，包括分布为使得部分功能由一个或多个物理设备在不同的物理位置处实现。在一些示例中，根据本公开内容的各个方面，基站编码管理器715和/或其各种子组件中的至少一些可以是分离且不同的组件。在其他示例中，根据本公开内容的各个方面，基站编码管理器715和/或其各种子组件中的至少一些可以与一个或多个其他硬件组件组合，硬件组件包括但不限于I/O组件、收发机、网络服务器、另一计算设备、本公开内容中描述的一个或更多个其他组件、或者它们的组合。

[0116] 基站编码管理器715可以识别与使用极性码进行编码的用于UE的控制信令相关联的控制信息字段集合，该控制信息字段集合包括具有第一优先级的第一字段和具有比第一优先级低的第二优先级的第二字段。基站编码管理器715可以至少根据第一字段确定第一局部校验值以及至少根据第一字段和第二字段确定组合校验值，并且基于控制信息字段集合、第一局部校验值和组合校验值来生成信息向量。在一些情况下，基站编码管理器715可以基于极性码的解码次序将信息向量的位分配给极性码的相应极性信道索引，其中第一局部校验值被根据解码次序分配给在第一字段的位和第二字段的位之间的急性信道索引集合。基站编码管理器715还可以基于相应的极性信道索引对信息向量进行编码，以生成要根据解码次序解码的码字，并且在控制信道传输中将码字发送给UE。

[0117] 发射机720可以发送由设备的其他组件生成的信号。在一些示例中，发射机720可以与接收机710并置在收发机模块中。例如，发射机720可以是参考图10描述的收发机1035的各方面的示例。发射机720可以使用单个天线或天线集合。

[0118] 图8示出了根据本公开内容的各方面的支持极性码的字段优先化的无线设备805的方块图800。如本文所述，无线设备805可以是无线设备705、基站105或设备200的各方面的示例。无线设备805可以包括接收机810、基站编码管理器815和发射机820。无线设备805还可以包括处理器。这些组件中的每一个可以彼此通信(例如，经由一个或多个总线)。

[0119] 接收机810可以接收诸如分组、用户数据或与各种信息信道(例如，控制信道、数据信道以及与用于极性码的字段优先化有关的信息等)相关联的控制信息的信息。信息可能会传递到设备的其他组件。接收机810可以是参照图10描述的收发机1035的各方面的示例。接收机810可以利用单个天线或天线集合。

[0120] 基站编码管理器815可以是参照图10描述的基站编码管理器1015的各方面的示例。基站编码管理器815还可以包括字段组件825、局部校验组件830、向量生成器835、分配组件840、编码器845和传输组件850。

[0121] 字段组件825可以识别与使用极性码进行编码的UE的控制信令相关联的控制信息字段的集合，该控制信息字段的集合包括具有第一优先级的第一字段和具有低于第一优先级的第二优先级的第二字段。在一些情况下，控制信息字段的集合包括具有低于第二优先级的第三优先级的第三字段，并且其中极性信道索引的第二集合位于第二字段的位和第三字段的位之间。在一些示例中，第一字段指示用于UE的频域资源分配。在一些方面，第一字

段指示对应于控制信息字段的集合的报头信息。

[0122] 局部校验组件830可以至少根据第一字段确定第一局部校验值以及至少根据第一字段和第二字段确定组合校验值。局部校验组件830可以至少根据第二字段生成第二局部校验值，其中第二局部校验值被分配给在第二字段的位与组合校验值的位之间的极性信道索引的第二集合。在一些情况下，第一局部校验值和组合校验值各自包括奇偶校验值或CRC值中的一个。

[0123] 向量生成器835可以基于控制信息字段的集合、第一局部校验值、和组合校验值来生成信息向量。向量生成器835可以生成第二信息向量，其至少包括控制信息字段集合的第三字段，其中信息向量包括对第二信息向量的指示。在一些情况下，向量生成器835可以生成第三信息向量，其至少包括控制信息字段集合的最后字段。在一些示例中，信息向量和第二信息向量具有相同的大小。

[0124] 分配组件840可以基于极性码的解码次序将信息向量的位分配给极性码的相应极性信道索引，其中第一局部校验值被根据解码次序分配给在第一字段的位和第二字段的位之间的极性信道索引集合。

[0125] 编码器845可以基于相应的极性信道索引来编码信息向量以生成将根据解码次序被解码的码字。在一些示例中，编码器845可以编码第二信息向量以生成第二码字，其中发送包括在控制信道传输中将第二码字发送到UE。编码器845可以对第三信息向量进行编码以生成包括与码字和第二码字不同数量的位的第三码字，其中发送包括在控制信道传输中将第三码字发送到UE。在一些情况下，码字和第二码字具有相同的大小。

[0126] 传输组件850可以在控制信道传输中将码字发送给UE，并且经由PDCCH消息将码字发送给UE。

[0127] 发射机820可以发送由设备的其他组件生成的信号。在一些示例中，发射机820可以与接收机810并置在收发机模块中。例如，发射机820可以是参照图10描述的收发机1035的各方面的示例。发射机820可以利用单个天线或天线集合。

[0128] 图9示出了根据本公开内容的各方面的支持极性码的字段优先化的基站编码管理器915的方块图900。基站编码管理器915可以是参照图7、8和10描述的基站编码管理器715、基站编码管理器815或基站编码管理器1015的各方面的示例。基站编码管理器915可以包括字段组件920、局部校验组件925、向量生成器930、分配组件935、编码器940、传输组件945、接收组件950和确定组件955。这些模块中的每个模块可以彼此直接或间接通信(例如，经由一个或多个总线)。

[0129] 字段组件920可以识别与使用极性码进行编码的UE的控制信令相关联的控制信息字段集合，控制信息字段集合包括具有第一优先级的第一字段和具有低于第一优先级的第二优先级的第二字段。在一些情况下，控制信息字段集合包括具有低于第二优先级的第三优先级的第三字段，并且其中极性信道索引的第二集合位于第二字段的位和第三字段的位之间。在一些示例中，第一字段指示用于UE的频域资源分配。在一些方面，第一字段指示对应于控制信息字段集合的报头信息。

[0130] 局部校验组件925可以至少根据第一字段确定第一局部校验值以及至少根据第一字段和第二字段确定组合校验值。局部校验组件925可以至少根据第二字段生成第二局部校验值，其中第二局部校验值被分配给在第二字段的位与组合校验值的位之间的极性信道索引的第二集合。

索引的第二集合。在一些情况下,第一局部校验值和组合校验值各自包括奇偶校验值或CRC值中的一个。

[0131] 向量生成器930可以基于控制信息字段的集合、第一局部校验值、和组合校验值来生成信息向量。向量生成器930可以生成第二信息向量,其至少包括控制信息字段集合的第三字段,其中信息向量包括用于第二信息向量的指示。在一些情况下,向量生成器930可以生成第三信息向量,其至少包括控制信息字段集合的最后字段。在一些示例中,信息向量和第二信息向量具有相同的大小。

[0132] 分配组件935可以基于极性码的解码次序将信息向量的位分配给极性码的相应极性信道索引,其中第一局部校验值被根据解码次序分配给在第一字段的位和第二字段的位之间的极性信道索引集合。

[0133] 编码器940可以基于相应的极性信道索引来编码信息向量以生成将根据解码次序被解码的码字。编码器940可以编码第二信息向量以生成第二码字,其中发送包括在控制信道传输中将第二码字发送到UE。在一些示例中,编码器940可以对第三信息向量进行编码以生成包括与码字和第二码字不同数量的位的第三码字,其中发送包括在控制信道传输中将第三码字发送到UE。在一些情况下,码字和第二码字具有相同的大小。

[0134] 传输组件945可以在控制信道传输中将码字发送给UE,并且经由PDCCH消息将码字发送给UE。

[0135] 接收组件950可以响应于PDCCH消息从UE接收基于由第一字段指示的信息发送的DMRS,其中在传输码字之后的预定时间间隔内接收DMRS。在一些情况下,预定时间间隔是三个符号。

[0136] 确定组件955可以基于与控制信令相关联的延时门限来确定是否将控制信息字段集合划分成信息向量集合以用于编码成第一大小的码字集合,或者将控制信息字段集合合并成单个信息向量以编码成第二大小的单个码字,其中第二大小大于第一大小。

[0137] 图10示出了根据本公开内容的各方面的包括支持极性码的字段优先化的设备1005的系统1000的图。设备1005可以是如本文所述的无线设备705、无线设备805、基站105或设备200的组件的示例或包括上述组件。设备1005可以包括用于双向语音和数据通信的组件,该组件包括用于发送和接收通信的组件,包括基站编码管理器1015、处理器1020、存储器1025、软件1030、收发机1035、天线1040、网络通信管理器1045、和站间通信管理器1050。这些组件可以经由一个或多个总线(例如,总线1010)进行电子通信。设备1005可以与一个或多个UE 115进行无线通信。

[0138] 处理器1020可以包括智能硬件设备(例如,通用处理器、DSP、中央处理单元(CPU)、微控制器、ASIC、FPGA、可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑组件、分立硬件组件或其任何组合)。在一些情况下,处理器1020可以被配置为使用存储器控制器来操作存储器阵列。在其他情况下,存储器控制器可以被整合到处理器1020中。处理器1020可以被配置为执行存储在存储器中的计算机可读指令以执行各种功能(例如,支持极性码的字段优先化的功能或任务)。

[0139] 存储器1025可以包括随机存取存储器(RAM)和只读存储器(ROM)。存储器1025可以存储包括指令的计算机可读、计算机可执行软件1030,所述指令在被执行时使处理器执行本文描述的各种功能。在一些情况下,存储器1025可以包含可以控制基本硬件或软件操作

(例如与外围组件或设备交互)的基本输入/输出系统(BIOS)等。

[0140] 软件1030可以包括用于实现本公开内容的各方面的代码,包括用于支持极性码的字段优先化的代码。软件1030可以存储于诸如系统存储器或其他存储器的非暂时性计算机可读介质中。在一些情况下,软件1030可能不能由处理器直接执行,但可以使计算机(例如,当被编译和执行时)执行本文所述的功能。

[0141] 如上所述,收发机1035可以经由一个或多个天线、有线或无线链路双向通信。例如,收发机1035可以代表无线收发机,并且可以与另一无线收发机双向通信。收发机1035还可以包括调制解调器以调制分组并且将经过调制的分组提供给天线用于传输,并且解调从天线接收到的分组。

[0142] 在一些情况下,无线设备可以包括单个天线1040。然而,在一些情况下,该设备可以具有多于一个的天线1040,其能够同时发送或接收多个无线传输。

[0143] 网络通信管理器1045可以管理与核心网的通信(例如,经由一个或多个有线回程链路)。例如,网络通信管理器1045可以管理客户端设备(例如一个或多个UE 115)的数据通信的传送。

[0144] 站间通信管理器1050可以管理与其他基站105的通信,并且可以包括控制器或调度器,以用于与其他基站105协作控制与UE 115的通信。例如,站间通信管理器1050可以协调针对各种干扰减轻技术(例如,波束成形或联合传输)向UE 115的传输的调度。在一些示例中,站间通信管理器1050可以提供LTE/LTE-A或NR无线通信网络技术内的X2接口以提供基站105之间的通信。

[0145] 图11示出了根据本发明的各方面的支持极性码的字段优先化的无线设备1105的方块图1100。无线设备1105可以是如本文所述的UE 115或设备200的各方面的示例。无线设备1105可以包括接收机1110、UE编码管理器1115和发射机1120。无线设备1105还可以包括处理器。这些组件中的每一个可以彼此通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0146] 接收机1110可以接收诸如分组、用户数据或与各种信息信道(例如,控制信道、数据信道以及与用于极性码的字段优先化有关的信息等)相关联的控制信息的信息。信息可能会传递到设备的其他组件。接收机1110可以是参照图14描述的收发机1435的各方面的示例。接收机1110可以利用单个天线或天线集合。

[0147] UE编码管理器1115可以是参照图14描述的UE编码管理器1415的各方面的示例。UE编码管理器1115和/或其各种子组件的至少一些可以用硬件、由处理器执行的软件、固件或其任何组合来实现。如果以由处理器执行的软件来实现,则UE编码管理器1115和/或其各种子组件的至少一些的功能可以由通用处理器、DSP、ASIC、FPGA或其他可编程逻辑器件、分立门或晶体管逻辑、分立硬件组件或被设计为执行本公开内容中描述的功能的任何组合执行。

[0148] UE编码管理器1115和/或其各种子组件中的至少一些可以物理地位于各个位置,包括被分布为使得部分功能由一个或多个物理设备在不同的物理位置处实现。在一些示例中,根据本公开内容的各个方面,UE编码管理器1115和/或其各种子组件中的至少一些可以是分离且不同的组件。在其他示例中,根据本公开内容的各个方面,UE编码管理器1115和/或其各种子组件中的至少一些可以与一个或多个其他硬件组件组合,包括但不限于I/O组件、收发机、网络服务器、另一计算设备、本公开内容中描述的一个或多个其它组件、或者其

组合。

[0149] UE编码管理器1115可以在UE处接收使用极性码编码的码字，所述码字是基于包括控制信息字段集合的信息向量生成的，所述控制信息字段集合包括具有第一优先级的第一字段和具有低于第一优先级的第二优先级的第二字段，至少根据第一字段确定的第一局部校验值以及至少根据第一字段和第二字段确定的组合校验值。UE编码管理器1115可以按照极性码的位信道索引的次序对码字执行顺序列表解码操作，其中执行列表解码操作包括对于多个列表解码路径使用第一局部校验对包括至少第一字段的信息向量的第一相应局部表示执行错误校正过程。在一些示例中，UE编码管理器1115可以至少部分地基于多个列表解码路径中的解码路径来确定与UE相关联的传输的控制信息参数，该列表解码路径具有通过错误校验过程的信息向量的第一相应局部表示，并且在完成对码字的顺序列表解码操作之前暂时应用用于传输的控制信息参数。例如，UE编码管理器1115可以在完成对码字的列表解码操作之前基于控制信息参数发起用于传输的调制解调器配置。

[0150] 发射机1120可以发送由设备的其他组件生成的信号。在一些示例中，发射机1120可以与接收机1110并置在收发机模块中。例如，发射机1120可以是参照图14描述的收发机1435的各方面的示例。发射机1120可以利用单个天线或天线集合。

[0151] 图12示出了根据本公开内容的各方面的支持极性码的字段优先化的无线设备1205的方块图1200。无线设备1205可以是如本文所描述的无线设备1105、UE 115或设备200的各方面的示例。无线设备1205可以包括接收机1210、UE编码管理器1215和发射机1220。无线设备1205还可以包括处理器。这些组件中的每一个可以彼此通信（例如，经由一个或多个总线）。

[0152] 接收机1210可以接收诸如分组、用户数据或与各种信息信道（例如，控制信道、数据信道以及与用于极性码的字段优先化有关的信息等）相关联的控制信息的信息。信息可能会传递到设备的其他组件。接收机1210可以是参照图14描述的收发机1435的各方面的示例。接收机1210可以利用单个天线或天线集合。

[0153] UE编码管理器1215可以是参照图14描述的UE编码管理器1415的各方面的示例。UE编码管理器1215还可以包括码字接收机1225、解码器1230、控制组件1235和配置组件1240。

[0154] 码字接收机1225可以在UE处接收使用极性码进行编码的码字，所述码字是基于包括控制信息字段集合的信息向量生成，所述控制信息字段集合包括具有第一优先级的第一字段和具有低于第一优先级的第二优先级的第二字段，至少根据第一字段确定的第一局部校验值，以及至少根据第一字段和第二字段确定的组合校验值。码字接收机1225可以接收使用极性码编码的第二码字，第二码字是基于包括控制信息字段集合中的至少一个控制信息字段的第二信息向量而生成的。在一些情况下，码字和第二码字包括相同数量的位。在一些示例中，第一字段指示用于UE的频域资源分配。

[0155] 解码器1230可以按照极性码的位信道索引的次序对码字执行顺序列表解码操作，其中，执行顺序列表解码操作包括针对多个列表解码路径使用第一局部校验值对至少包括第一字段的信息向量的第一相应局部表示执行错误校验过程。解码器1230可以对第二码字执行第二顺序列表解码操作以获得控制信息字段集合中的至少一个控制信息字段。在一些情况下，执行顺序列表解码操作包括：针对多个列表解码路径，使用第二局部校验值对多个列表解码路径的信息向量的第二相应局部表示执行第二错误校验过程，根据极性码的位信

道索引的次序，信息向量的第二相应局部表示在信息向量的第一相应局部表示之后。

[0156] 控制组件1235可以至少部分地基于多个列表解码路径中的解码路径来确定与UE相关联的传输的控制信息参数，所述列表解码路径具有通过错误校验过程的信息向量的第一相应局部表示。控制组件1235可以在完成对码字的顺序列表解码操作之前临时应用用于传输的控制信息参数。控制组件1235可以至少部分地基于用于解码路径的第二错误校验过程的失败来撤销传输的控制信息参数的临时应用。

[0157] 配置组件1240可以在完成对码字的顺序列表解码操作之前临时应用用于传输的控制信息参数。例如，配置组件1240可以在完成对码字的顺序列表解码操作之前基于控制信息参数发起用于传输的调制解调器配置。在一些情况下，配置组件1240可以基于用于解码路径的第二错误校验过程的失败，撤销用于传输的控制信息参数的临时应用。在一些情况下，调制解调器配置与UE响应于接收到控制信息字段集合而发送的DMRS相关联，其中DMRS将在接收到控制信息字段集合之后的预定时间间隔内被发送。在一些示例中，预定时间间隔包括三个符号。

[0158] 发射机1220可以发送由该设备的其他组件生成的信号。在一些示例中，发射机1220可以与接收机1210并置在收发机模块中。例如，发射机1220可以是参照图14描述的收发机1435的各方面的示例。发射机1220可以利用单个天线或天线集合。

[0159] 图13示出了根据本发明的各方面的支持极性码的字段优先化的UE编码管理器1315的方块图1300。UE编码管理器1315可以是参照图11、12和14描述的UE编码管理器1415的各方面的示例。UE编码管理器1315可以包括码字接收机1320、解码器1325、控制组件1330、配置组件1335和终止器1340。这些模块中的每一个模块可以彼此直接或间接通信（例如，经由一条或多条总线）。

[0160] 码字接收机1320可以在UE处接收使用极性码编码的码字，所述码字是基于包括控制信息字段集合的信息向量生成，所述控制信息字段集合包括具有第一优先级的第一字段和具有低于第一优先级的第二优先级的第二字段，至少根据第一字段确定的第一局部校验值，以及至少根据第一字段和第二字段确定的组合校验值。码字接收机1320可以接收使用极性码编码的第二码字，第二码字是基于包括控制信息字段集合中的至少一个控制信息字段的信息向量而生成的。在一些情况下，码字和第二码字包括相同数量的位。在一些示例中，第一字段指示用于UE的频域资源分配。

[0161] 解码器1325可以按照极性码的位信道索引的次序对码字执行顺序列表解码操作，其中执行顺序列表解码操作包括针对多个列表解码路径使用第一局部校验值对至少包括第一字段的信息向量的第一相应局部表示执行错误校验过程。解码器1325可以对第二码字执行第二顺序列表解码操作以获得控制信息字段集合中的至少一个控制信息字段。在一些情况下，执行顺序列表解码操作包括：针对多个列表解码路径，使用第二局部校验值对多个列表解码路径的信息向量的第二相应局部表示执行第二错误校验过程，根据极性码的位信道索引的次序，信息向量的第二相应局部表示在信息向量的第一相应局部表示之后。

[0162] 控制组件1330可以至少部分地基于多个列表解码路径中的解码路径来确定与UE相关联的传输的控制信息参数，所述列表解码路径具有通过错误校验过程的信息向量的第一相应局部表示。

[0163] 配置组件1335可以在完成对码字的顺序列表解码操作之前临时应用用于传输的

控制信息参数。例如，配置组件1335可以在完成对码字的顺序列表解码操作之前基于控制信息参数发起用于传输的调制解调器配置。在一些情况下，配置组件1335可以基于用于解码路径的第二错误校验过程的失败，撤销用于传输的控制信息参数的临时应用。在一些情况下，调制解调器配置与UE响应于接收到控制信息字段集合而发送的DMRS相关联，其中DMRS将在接收到控制信息字段集合之后的预定时间间隔内被发送。在一些示例中，预定时间间隔包括三个符号。

[0164] 终止器1340可以在完成对码字的顺序列表解码操作之前，至少部分地基于用于解码路径的第二错误校验过程的失败终止顺序列表解码操作。终止器1340可以在完成对码字的顺序列表解码操作之前，至少部分地基于针对所有多个解码路径的第二错误校验过程的失败终止顺序列表解码操作。

[0165] 图14示出了根据本公开内容的各方面的包括支持极性码的字段优先化的设备1405的系统1400的图。设备1405可以是如本文所述的UE 115或设备200的组件的示例或包括这些组件。设备1405可以包括用于双向语音和数据通信的组件，该组件包括用于发送和接收通信的组件，包括UE编码管理器1415、处理器1420、存储器1425、软件1430、收发机1435、天线1440和I/O控制器1445。这些组件可以经由一个或多个总线(例如，总线1410)进行电子通信。设备1405可以与一个或多个基站105无线通信。

[0166] 处理器1420可以包括智能硬件设备(例如，通用处理器、DSP、CPU、微控制器、ASIC、FPGA、可编程逻辑器件、分立门或晶体管逻辑组件、分立硬件组件或其任何组合)。在一些情况下，处理器1420可以被配置为使用存储器控制器来操作存储器阵列。在其他情况下，存储器控制器可以被整合到处理器1420中。处理器1420可以被配置为执行存储在存储器中的计算机可读指令以执行各种功能(例如，支持极性码的字段优先化的功能或任务)。

[0167] 存储器1425可以包括RAM和ROM。存储器1425可以存储包括指令的计算机可读、计算机可执行软件1430，所述指令在被执行时使得处理器执行本文描述的各种功能。在一些情况下，存储器1425可以包含可以控制基本硬件或软件操作(例如与外围组件或设备的交互)的BIOS等。

[0168] 软件1430可以包括用于实现本公开内容的各方面的代码，包括用于支持极性码的字段优先化的代码。软件1430可以存储于诸如系统存储器或其他存储器的非暂时性计算机可读介质中。在一些情况下，软件1430可能不能由处理器直接执行，但可以使计算机(例如，当被编译和执行时)执行本文描述的功能。

[0169] 如上所述，收发机1435可以经由一个或多个天线、有线或无线链路双向通信。例如，收发机1435可以代表无线收发机并且可以与另一无线收发机双向通信。收发机1435还可以包括调制解调器以调制分组并将经调制的分组提供给天线用于传输，并且解调从天线接收到的分组。

[0170] 在一些情况下，无线设备可以包括单个天线1440。然而，在一些情况下，设备可以具有多于一个的天线1440，其能够同时发送或接收多个无线传输。

[0171] I/O控制器1445可以管理设备1405的输入和输出信号。I/O控制器1445还可以管理未被整合到设备1405中的外围设备。在一些情况下，I/O控制器1445可以表示到外部外围设备的物理连接或端口。在一些情况下，I/O控制器1445可以利用操作系统，例如

iOS®、ANDROID®、MS-DOS®、

MS-WINDOWS®、OS/2®、UNIX®、LINUX®或另一已知操作系统。在其他情况下，I/O控制器1445可以表示调制解调器、键盘、鼠标、触摸屏或类似设备或与其交互。在一些情况下，I/O控制器1445可以被实现为处理器的一部分。在一些情况下，用户可以经由I/O控制器1445或经由由I/O控制器1445控制的硬件组件与设备1405交互。

[0172] 图15示出了说明根据本公开内容的各方面的用于极性码的字段优先化的方法1500的流程图。方法1500的操作可以由本文所述的基站105或其组件来实现。例如，方法1500的操作可以由如参考图7到10所描述的基站编码管理器执行。在一些示例中，基站105可以执行代码集合来控制设备的功能元件以执行下面描述的功能。另外或替代地，基站105可以使用专用硬件来执行下面描述的功能的各个方面。

[0173] 在方块1505处，基站105可以识别与用于UE的控制信令相关联的多个控制信息字段，用于使用极性码来编码多个控制信息字段，该多个控制信息字段包括具有第一优先级的第一字段和具有低于第一优先级的第二优先级的第二字段。方块1505的操作可以根据本文所述的方法来执行。在特定示例中，方块1505的操作的各方面可以由参考图7至10所描述的字段组件来执行。

[0174] 在方块1510处，基站105可以至少根据第一字段确定第一局部校验值以及至少根据第一字段和第二字段确定组合校验值。方块1510的操作可以根据本文描述的方法来执行。在特定示例中，方块1510的操作的各方面可以由参照图7至10描述的局部校验组件来执行。

[0175] 在方块1515处，基站105可以基于多个控制信息字段、第一局部校验值和组合校验值来生成信息向量。方块1515的操作可以根据本文描述的方法来执行。在特定示例中，方块1515的操作的各方面可以由参照图7至10所描述的向量生成器来执行。

[0176] 在方块1520处，基站105可至少部分地基于极性码的解码次序将信息向量的位分配给极性码的相应极性信道索引，其中第一局部校验值被根据解码次序分配给在第一字段的位和第二字段的位之间的极性信道索引集合。方块1520的操作可以根据本文描述的方法来执行。在特定示例中，方块1520的操作的各方面可以由参考图7至10所描述的分配组件来执行。

[0177] 在方块1525处，基站105可以至少部分地基于相应极性信道索引来编码信息向量，以生成要根据解码次序被解码的码字。方块1525的操作可以根据本文描述的方法来执行。在特定示例中，方块1525的操作的各方面可以由参考图7至10所描述的编码器来执行。

[0178] 在方块1530处，基站105可以在控制信道传输中将码字发送给UE。方块1530的操作可以根据本文描述的方法来执行。在特定示例中，方块1530的操作的各方面可以由参考图7至10所描述的传输组件来执行。

[0179] 图16示出了说明根据本公开内容的各方面的用于极性码的字段优先化的方法1600的流程图。方法1600的操作可以由本文所述的UE 115或其组件来实现。例如，方法1600的操作可以由如参考图11至14描述的UE编码管理器执行。在一些示例中，UE 115可以执行代码集合来控制设备的功能元件以执行下面描述的功能。另外或替代地，UE 115可以使用专用硬件来执行下面描述的功能的各个方面。

[0180] 在方块1605处，UE 115可以在UE处接收使用极性码进行编码的码字，所述码字至少部分地基于包括多个控制信息字段的信息向量来生成，所述控制信息字段包括具有第一

优先级的第一字段和具有低于第一优先级的第二优先级的第二字段,至少根据第一字段确定出的第一局部校验值,以及至少根据第一字段和第二字段确定出的组合校验值。方块1605的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些示例中,方块1605的操作的各方面可以由参考图11到14所描述的码字接收机来执行。

[0181] 在方块1610处,UE 115可以按照极性码的位信道索引的次序对码字进行顺序列表解码操作,其中执行顺序列表解码操作包括针对多个列表解码路径使用第一局部校验值在至少包括第一字段的信息向量的第一相应局部表示上执行错误校验过程,以及至少部分地基于多个列表解码路径的具有通过错误校验过程的信息向量的第一相应局部表示的解码路径,来确定与UE相关联的传输的控制信息参数。方块1610的操作可以根据本文描述的方法来执行。在特定示例中,方块1610的操作的各方面可以由如参照图11至14所描述的解码器或控制组件执行。

[0182] 在方块1615处,UE 115可以在完成对码字的顺序列表解码操作之前临时应用用于传输的控制信息参数。方块1615的操作可以根据本文描述的方法来执行。在特定示例中,方块1615的操作的各方面可以由参考图11至14所描述的控制组件来执行。

[0183] 应该注意,上面描述的方法描述了可能的实现方式,并且操作和步骤可以被重新安排或以其他方式修改,并且其他实现方式也是可能的。此外,可以组合两种或更多种方法的各方面。

[0184] 本文描述的技术可用于各种无线通信系统,例如码分多址(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)和其他系统。术语“系统”和“网络”通常可以互换使用。码分多址(CDMA)系统可以实现诸如CDMA2000、通用陆地无线接入(UTRA)等的无线技术。CDMA2000覆盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。IS-2000版本通常可以被称为CDMA2000 1X、1X等。IS-856(TIA-856)通常被称为CDMA2000 1xEV-D0、高速分组数据(HRPD)等。UTRA包括宽带CDMA(WCDMA)和CDMA的其他变型。TDMA系统可以实现诸如全球移动通信系统(GSM)的无线技术。

[0185] OFDMA系统可以实现诸如超移动宽带(UMB)、演进型UTRA(E-UTRA)、电气和电子工程师协会(IEEE)802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDM等的无线技术。UTRA和E-UTRA是通用移动电信系统(UMTS)的一部分。LTE和LTE-A是使用E-UTRA的UMTS版本。在来自名为“第三代合作伙伴计划”(3GPP)的组织的文献中描述了UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A、NR和GSM。在名为“第三代合作伙伴计划2”(3GPP2)的组织的文献中描述了CDMA2000和UMB。本文描述的技术可以用于上面提到的系统和无线技术以及其他系统和无线技术。虽然可以出于示例的目的描述LTE或NR系统的各方面,并且在大部分描述中可以使用LTE或NR术语,但是本文描述的技术可以应用于LTE或NR应用之外。

[0186] 在包括本文描述的这种网络的LTE/LTE-A网络中,术语“演进型节点B(eNB)”可以通常用于描述基站。本文描述的无线通信系统可以包括异构LTE/LTE-A或NR网络,其中不同类型的eNB为各种地理区域提供覆盖。例如,每个eNB、下一代节点B(gNB)或基站可以为宏小区、小型小区或其他类型的小区提供通信覆盖。根据上下文,术语“小区”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)。

[0187] 基站可以包括或可以被本领域技术人员称为基站收发机、无线基站、接入点、无线收发机、节点B、eNodeB(eNB)、gNB、家庭节点B、家庭eNodeB或其他合适的术语。基站的地理

覆盖区域可以被划分为仅构成覆盖区域的一部分的扇区。本文描述的无线通信系统可以包括不同类型的基站(例如,宏小区基站或小型小区基站)。本文描述的UE能够与包括宏eNB、小型小区eNB、gNB、中继基站等的各种类型的基站和网络设备进行通信。不同技术可能存在重叠的地理覆盖区域。

[0188] 宏小区通常覆盖相对较大的地理区域(例如,半径几公里),并且可以允许具有与网络提供商的服务订阅的UE进行无限制的接入。与宏小区相比,小型小区是较低功率的基站,其可以与宏小区在相同或不同(例如,许可、免许可等)频带中操作。根据各种示例,小型小区可以包括微微小区、毫微微小区和微小区。例如,微微小区可以覆盖较小的地理区域,并且可以允许具有与网络提供商的订阅服务的UE的无限制接入。毫微微小区也可以覆盖小的地理区域(例如,家庭),并且可以提供与毫微微小区具有关联的UE(例如,封闭用户组(CSG)中的UE,家中用户的UE等)的有限制的接入。宏小区的eNB可以被称为宏eNB。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,两个、三个、四个等)小区(例如,分量载波)。

[0189] 本文描述的无线通信系统可以支持同步或异步操作。对于同步操作,基站可以具有类似的帧时序,并且来自不同基站的传输可以在时间上大致对齐。对于异步操作,基站可能具有不同的帧时序,并且来自不同基站的传输可能没有在时间上对齐。本文描述的技术可以用于同步或异步操作。

[0190] 本文描述的下行链路传输也可以被称为前向链路传输,而上行链路传输也可以被称为反向链路传输。本文描述的每个通信链路(包括例如图1的无线通信系统100)可以包括一个或多个载波,其中每个载波可以是由多个子载波(例如,不同频率的波形信号)组成的信号。

[0191] 结合附图在文本阐述的描述描述了示例性配置,并且不表示可以实现的或者在权利要求的范围内的所有示例。本文使用的术语“示例性”意思是“用作示例、实例或说明”,而不是“优选的”或“比其他示例更有优势”。详细描述包括用于提供对所描述技术的理解的具体细节。但是,这些技术可能在没有这些具体细节的情况下实施。在一些情况下,以方块图形式示出了公知的结构和设备,以避免模糊所描述的示例的概念。

[0192] 在附图中,类似的组件或特征可以具有相同的附图标记。此外,相同类型的各种组件可以通过在附图标记之后用破折号和区分类似组件的第二标记来区分。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第一附图标记的任何一个类似组件,而不管第二附图标记如何。

[0193] 本文描述的信息和信号可以使用多种不同技术和技艺中的任何一种来表示。例如,在贯穿上面的描述中可能提及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和芯片可以用电压、电流、电磁波、磁场或粒子、光场或粒子或者其任意组合来表示。

[0194] 被设计用于执行本文所述功能的通用处理器、DSP、ASIC、FPGA或其它可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件或者其任意组合,可以实现或执行结合本文公开所描述的各种示例性的方块和模块。通用处理器可以是微处理器,但是在替代方案中,该处理器也可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器或者状态机。处理器也可以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,或者任何其它此种结构)。

[0195] 本文描述的功能可以用硬件、由处理器执行的软件、固件或其任何组合来实现。如果以由处理器执行的软件来实现，则这些功能可以存储计算机可读介质上或作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码传输。其他示例和实现方式在本公开内容和所附权利要求的范围内。例如，由于软件的性质，上述功能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何组合来实现。实现功能的特征还可以物理地位于各种位置，包括被分布以使得功能的一部分在不同的物理位置处实现。此外，如本文所使用的，包括在权利要求书中，如在项目列表（例如，以短语诸如“中的至少一个”或“中的一个或多个”开头的项目列表）中使用的“或”指示包含性列表，使得例如A、B或C中的至少一个的列表表示A或B或C或AB或AC或BC或ABC（即，A和B和C）。而且，如本文所使用的，短语“基于”不应被解释为对封闭的条件集合的引用。例如，在不背离本公开内容的范围的情况下，被描述为“基于条件A”的示例性步骤可以基于条件A和条件B。换句话说，如本文所使用的，短语“基于”将以与短语“至少部分地基于”相同的方式来解释。

[0196] 计算机可读介质包括非暂时性计算机存储介质和通信介质两者，其中通信介质包括便于从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介质。非暂时性存储介质可以是通用计算机或专用计算机能够存取的任何可用介质。通过示例而非限制的方式，非暂时性计算机可读介质可以包括RAM、ROM、电可擦除可编程只读存储器（EEPROM）、压缩光盘（CD）ROM或其它光盘存储设备、磁盘存储设备或其它磁存储设备、或者能够用于携带或存储指令或数据结构形式的期望的程序代码单元并能够由通用计算机或专用计算机或通用处理器或专用处理器存取的任何其它介质。此外，任何连接可以适当地称为计算机可读介质。例如，如果软件是使用同轴电缆、光纤光缆、双绞线、数字用户线（DSL）或者诸如红外线、无线和微波的无线技术从网站、服务器或其它远程源传输的，那么同轴电缆、光纤光缆、双绞线、DSL或者诸如红外线、无线和微波之类的无线技术包括在所述介质的定义中。如本文所使用的，磁盘和光盘包括CD、激光光盘、光盘、数字通用光盘（DVD）、软盘和蓝光光盘，其中磁盘通常磁性地复制数据，而光盘则用激光来光学地复制数据。上面的组合也应当包括在计算机可读介质的保护范围之内。

[0197] 提供本文的描述是为了使本领域技术人员能够制作或使用本公开内容。对于本领域的技术人员来说，对本公开内容的各种修改将是显而易见的，并且在不背离本公开内容的范围的情况下，可以将本文定义的一般原理应用于其他变型。因此，本公开内容不限于本文所描述的示例和设计，而是应被赋予与本文公开的原理和新颖特征一致的最宽范围。

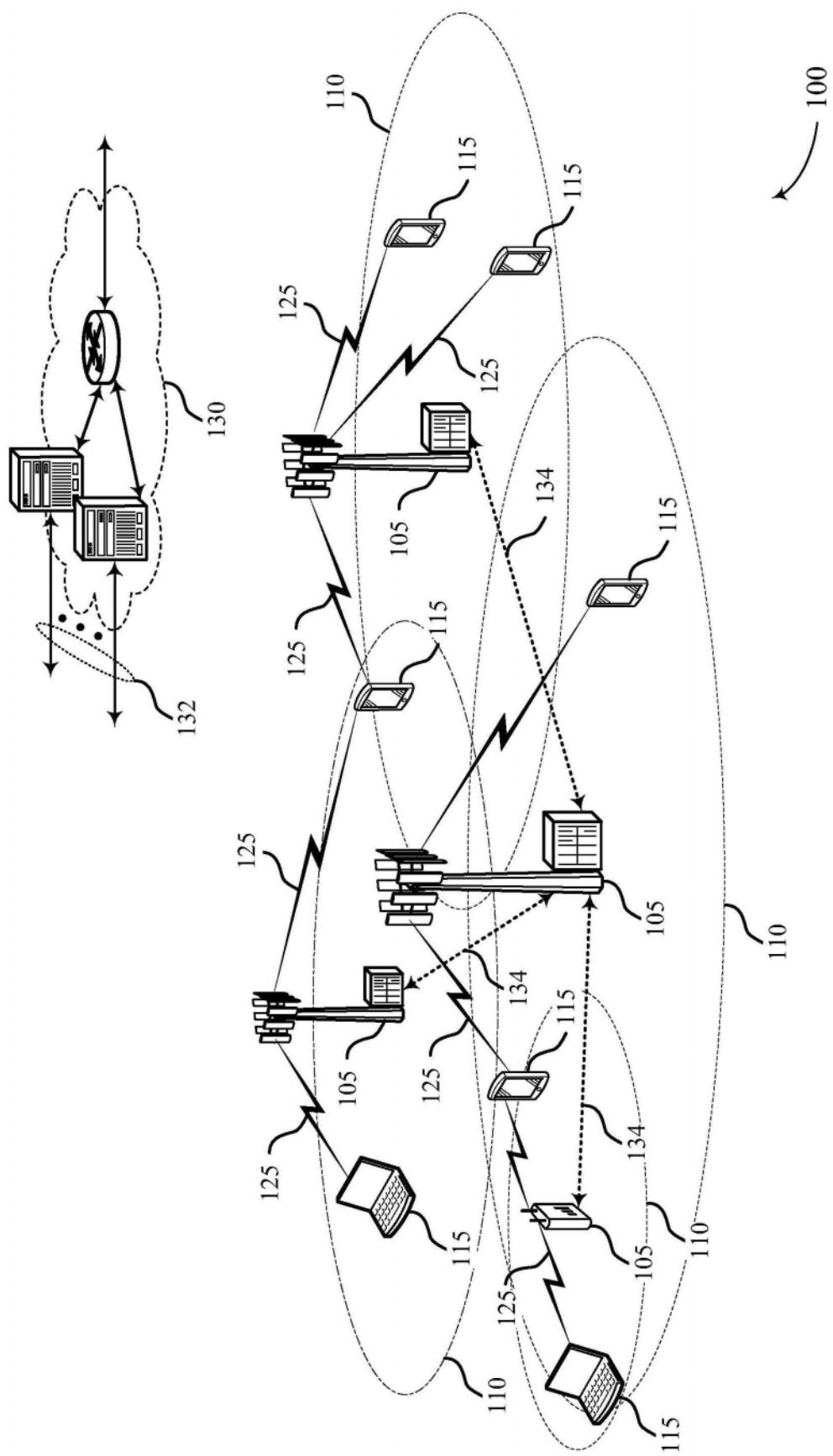


图1

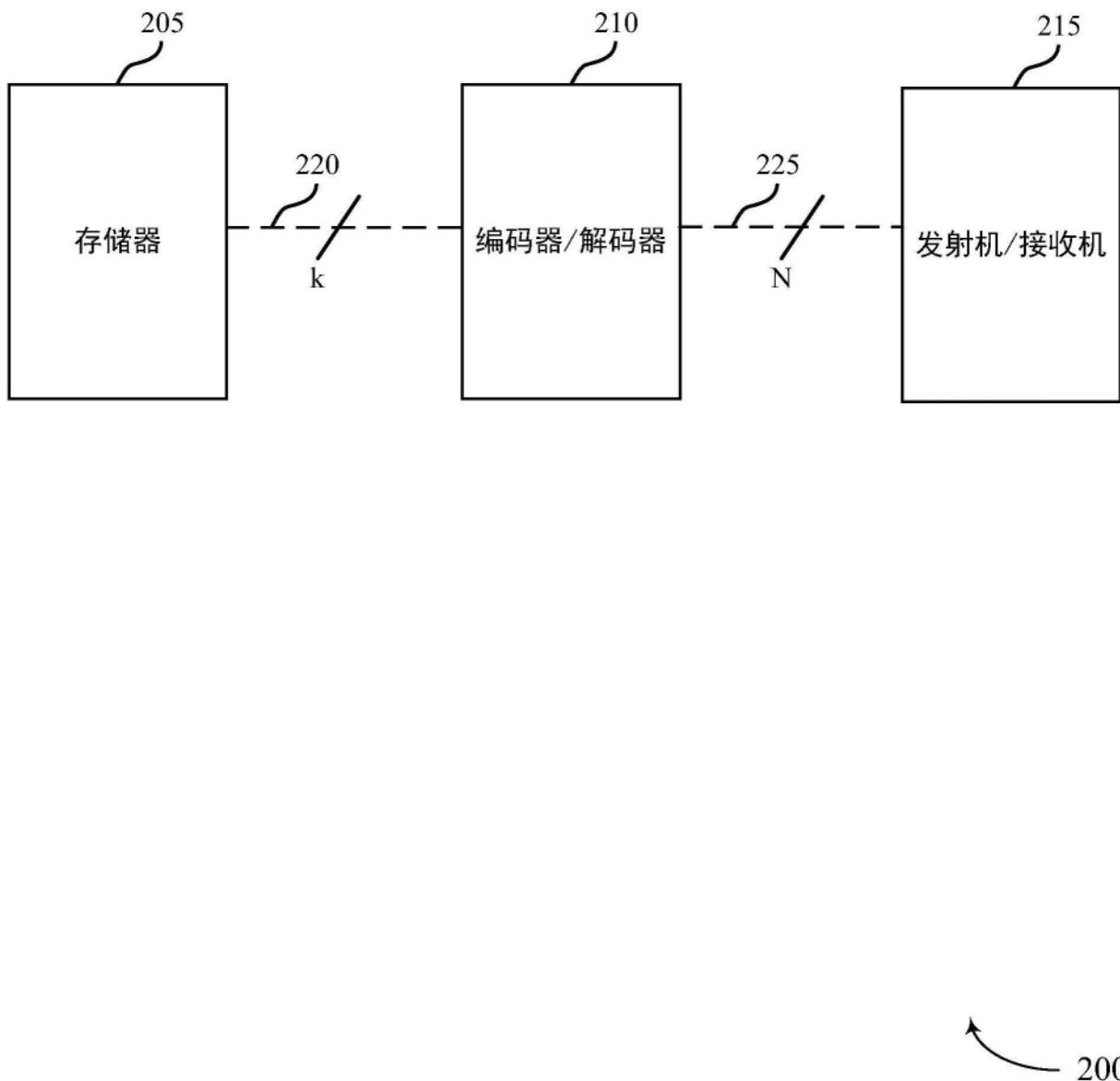


图2

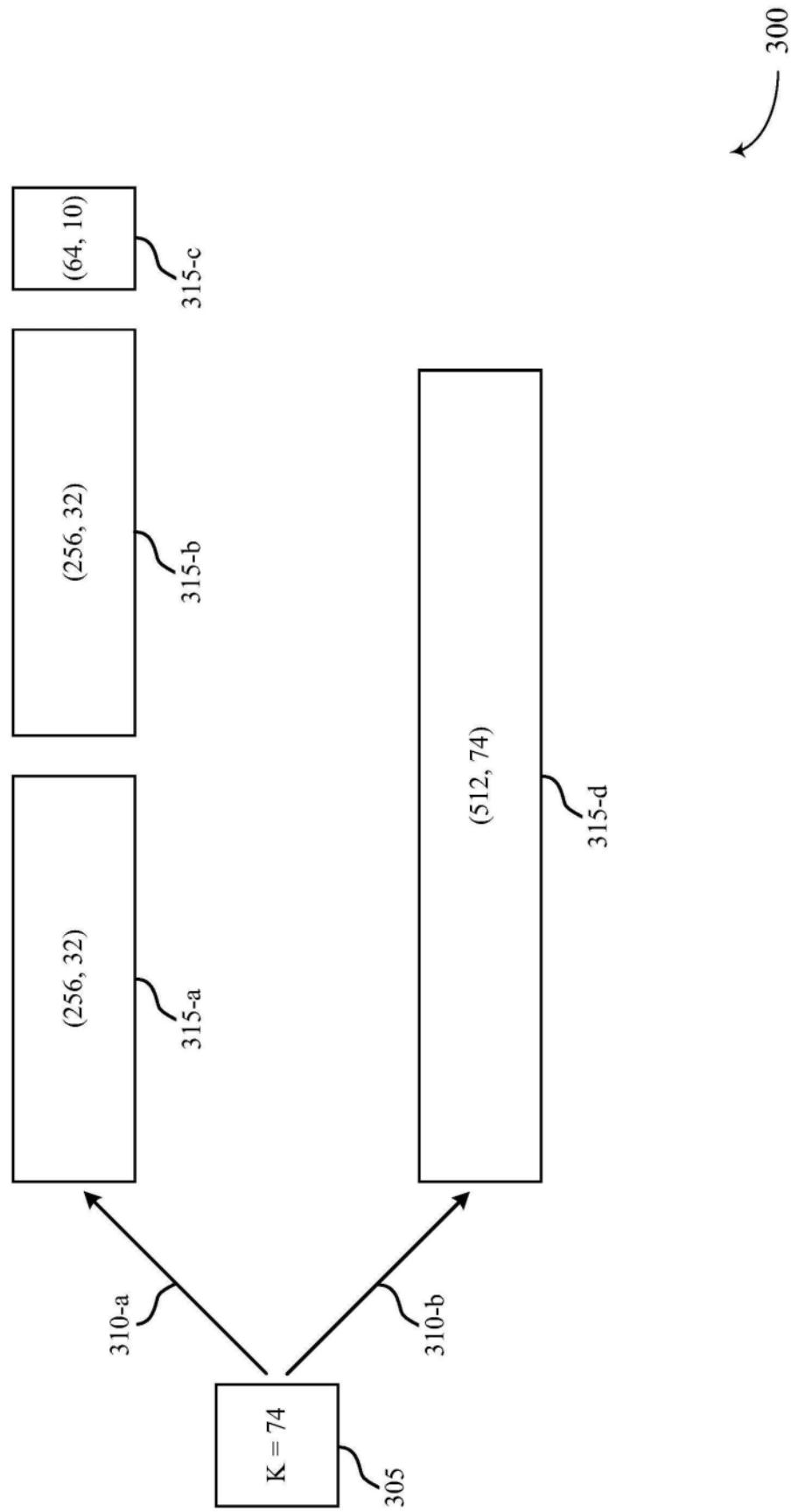


图3

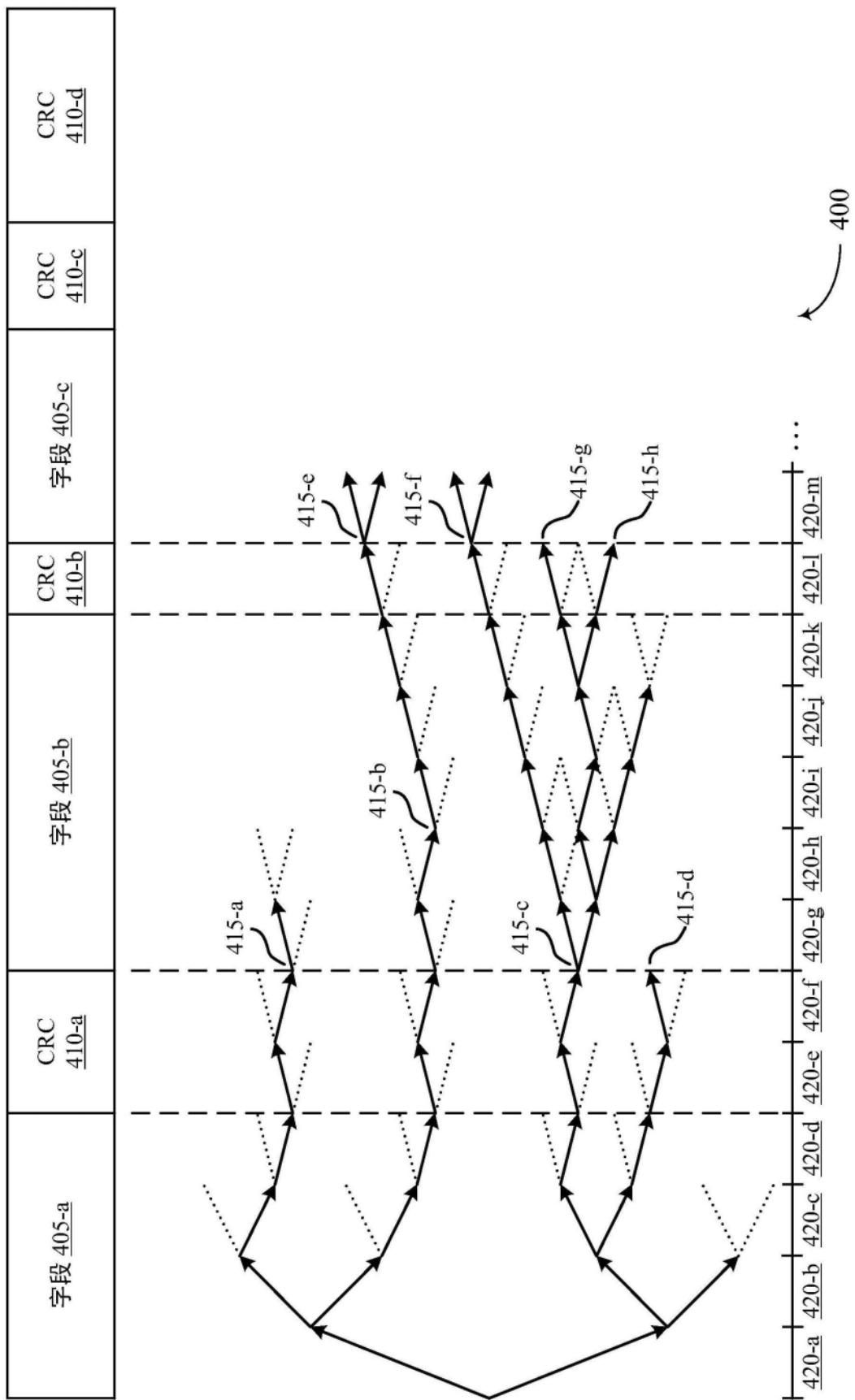


图4

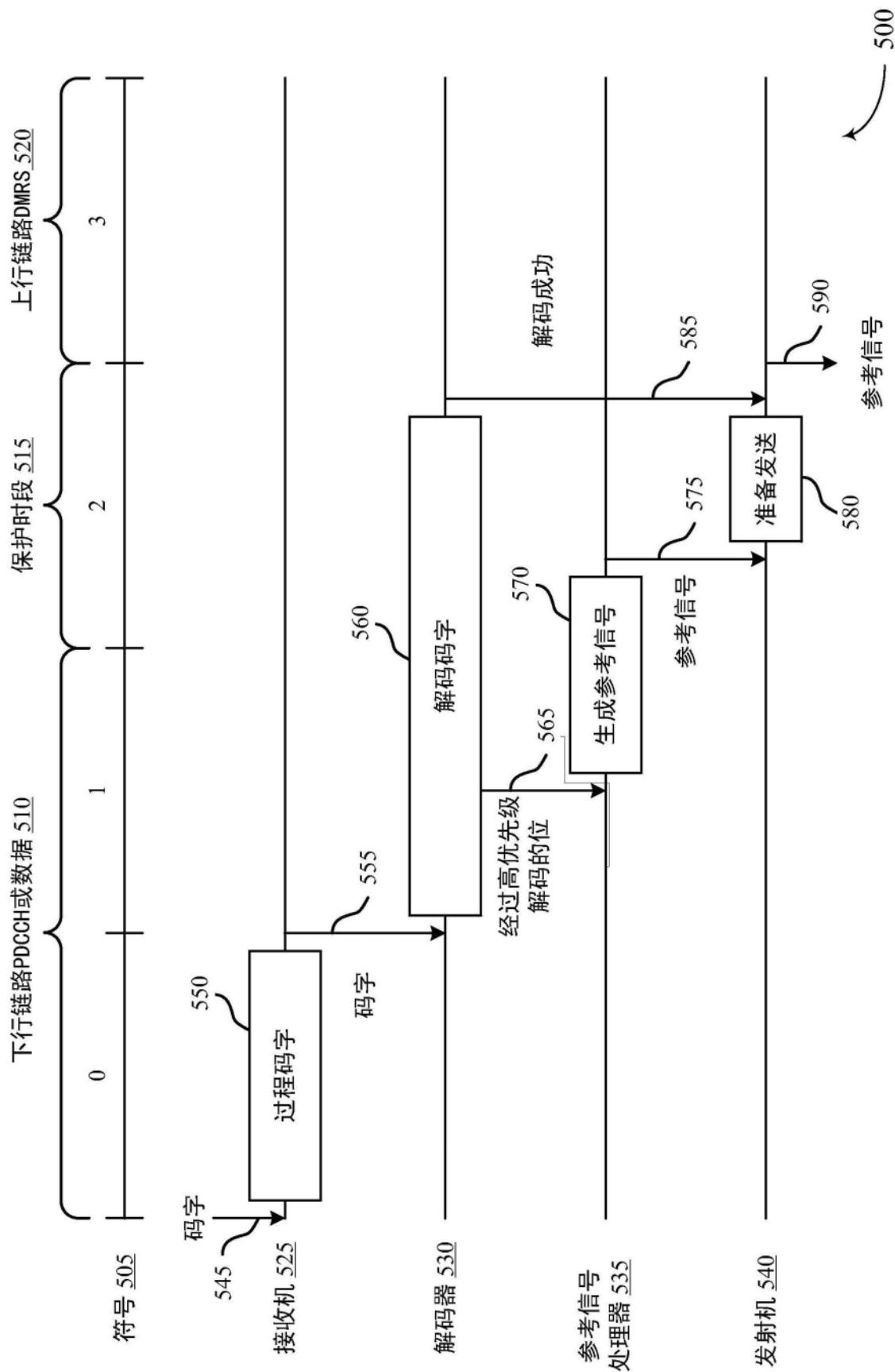


图5

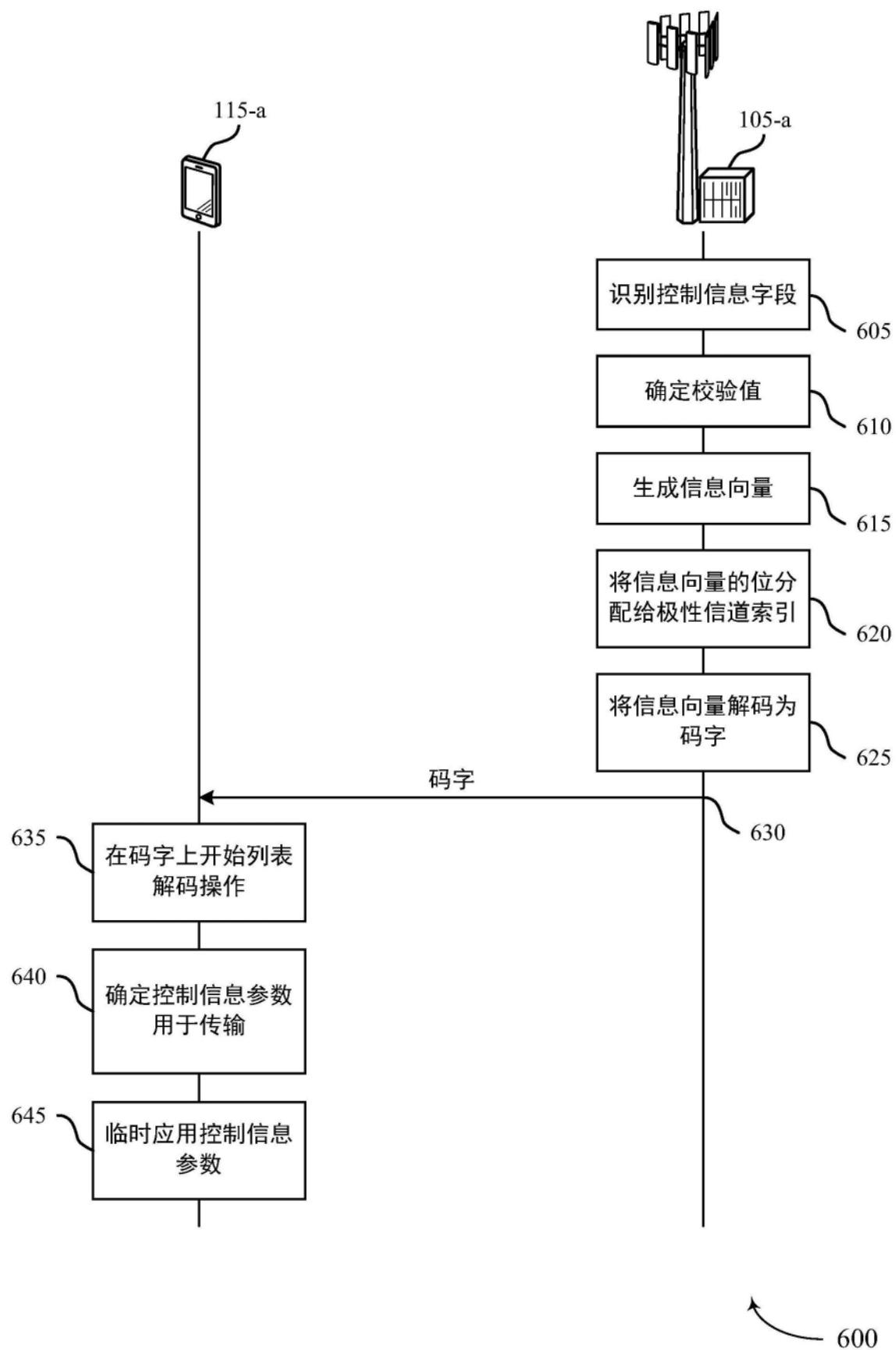


图6

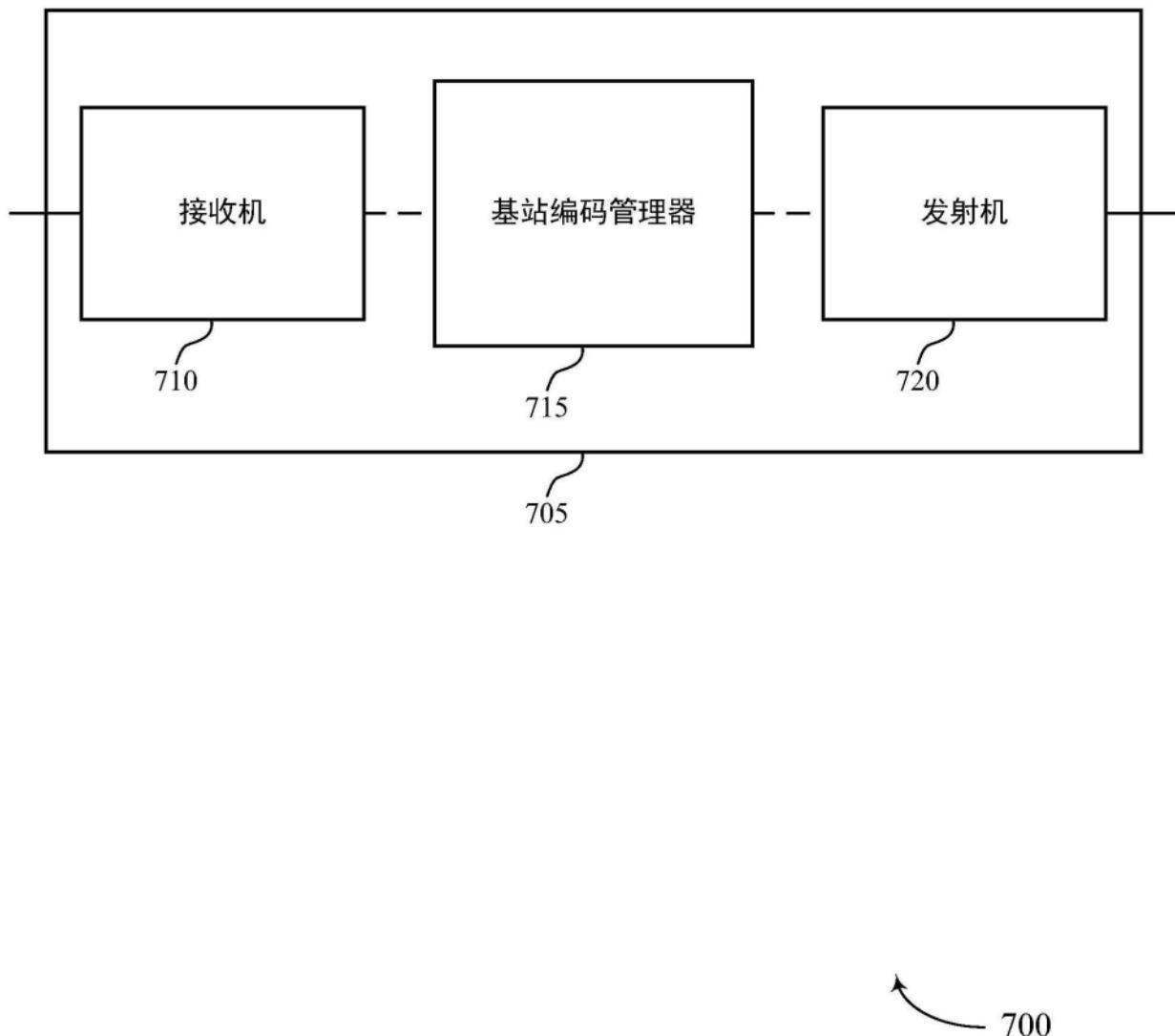


图7

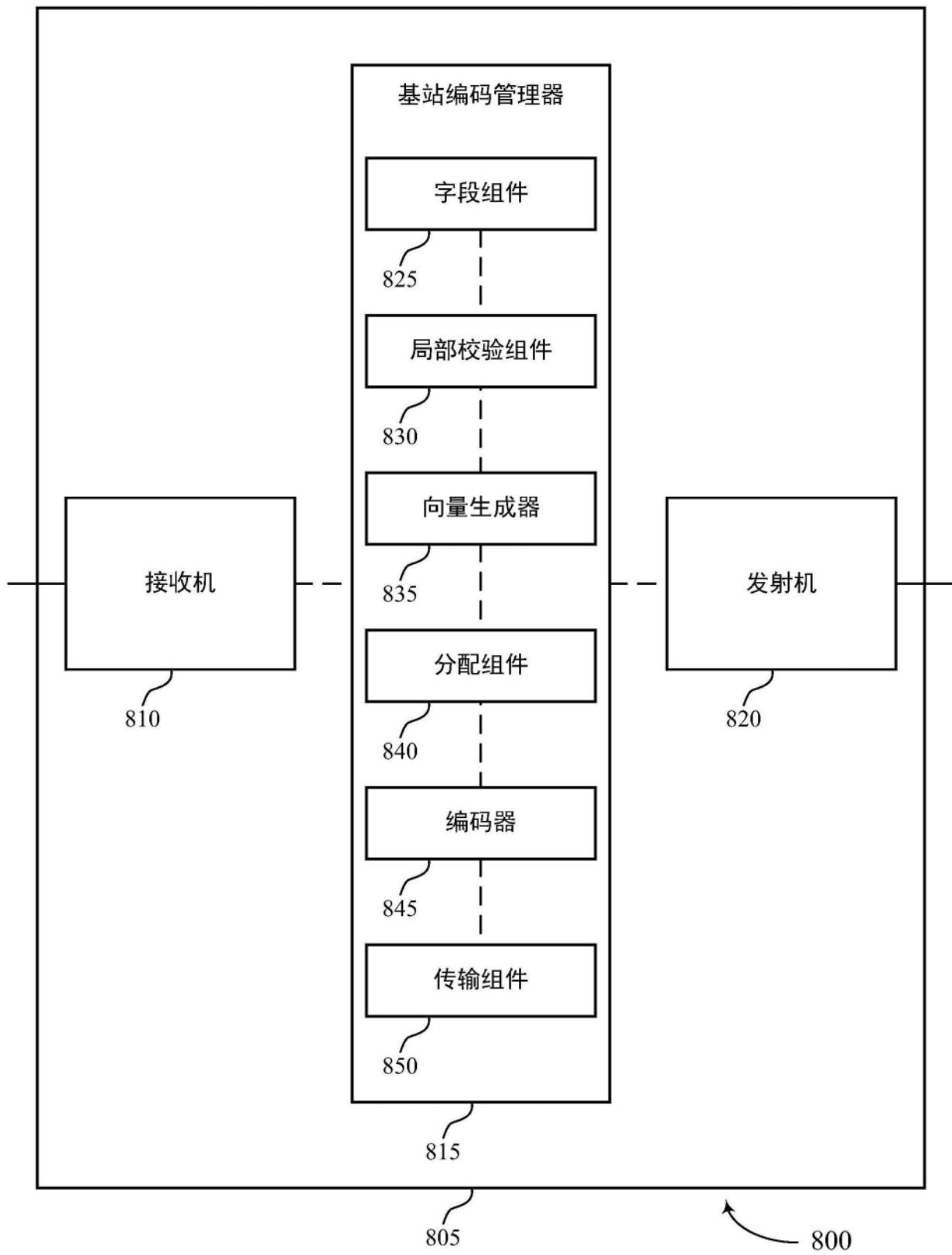


图8

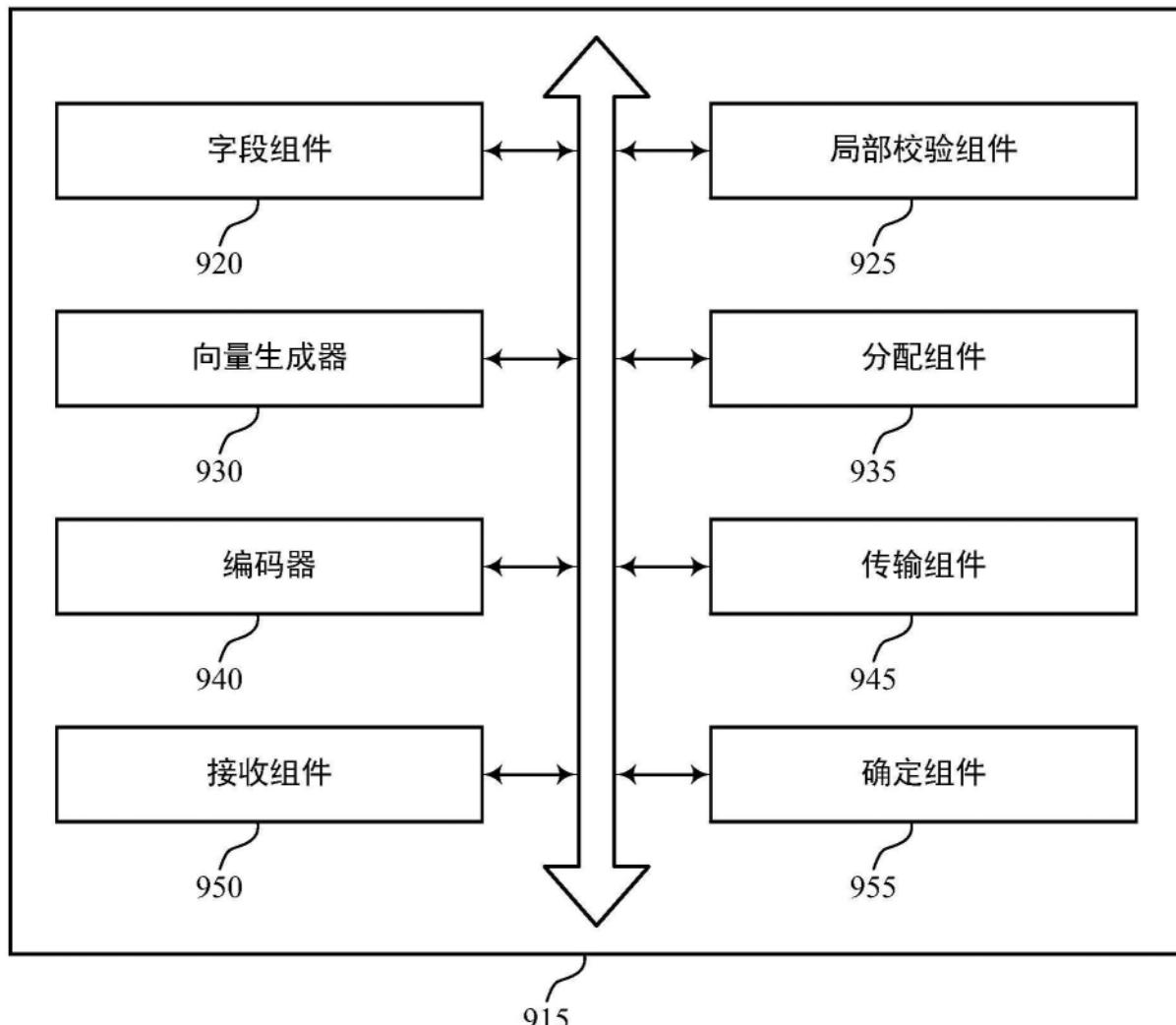


图9

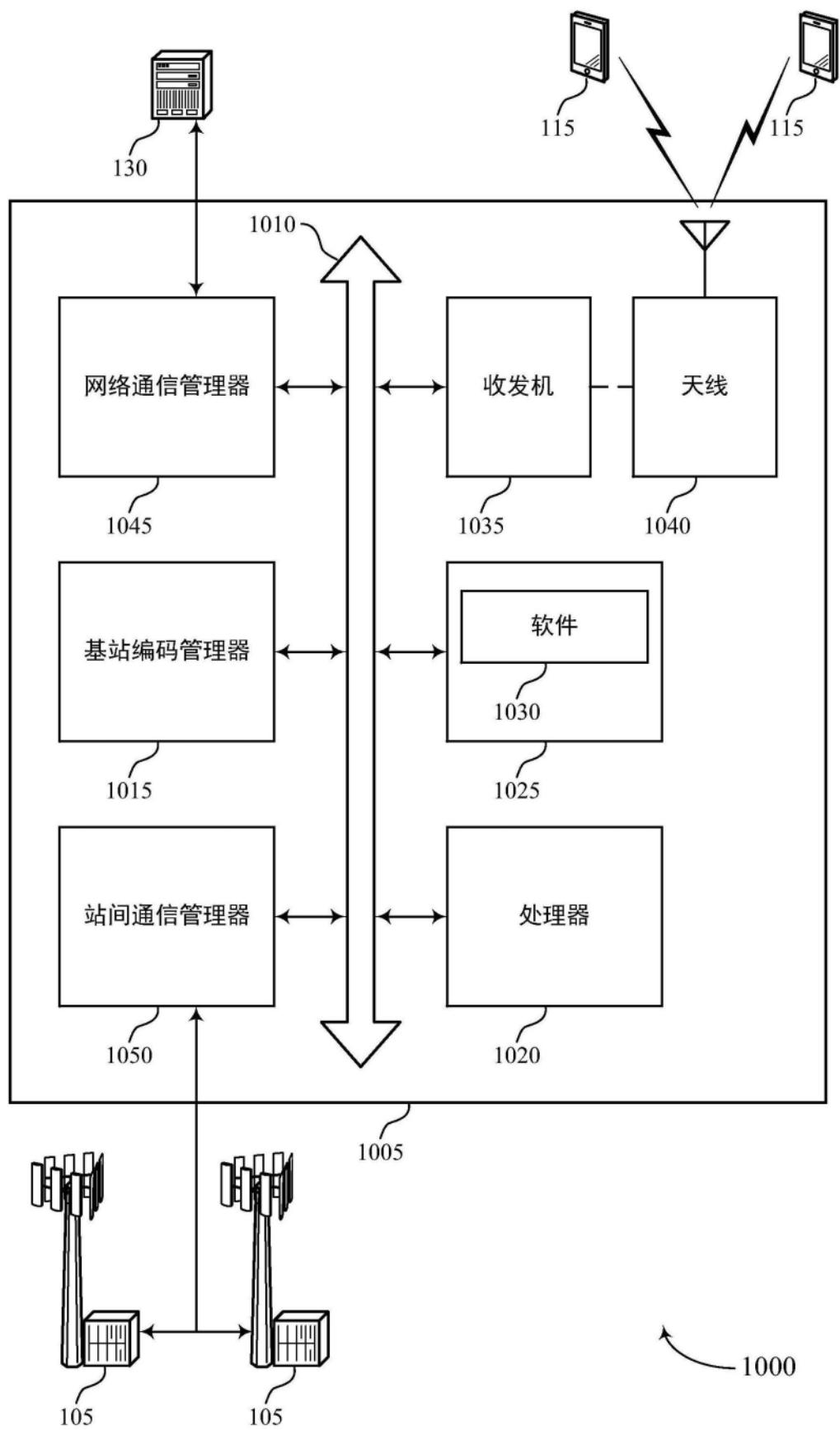


图10

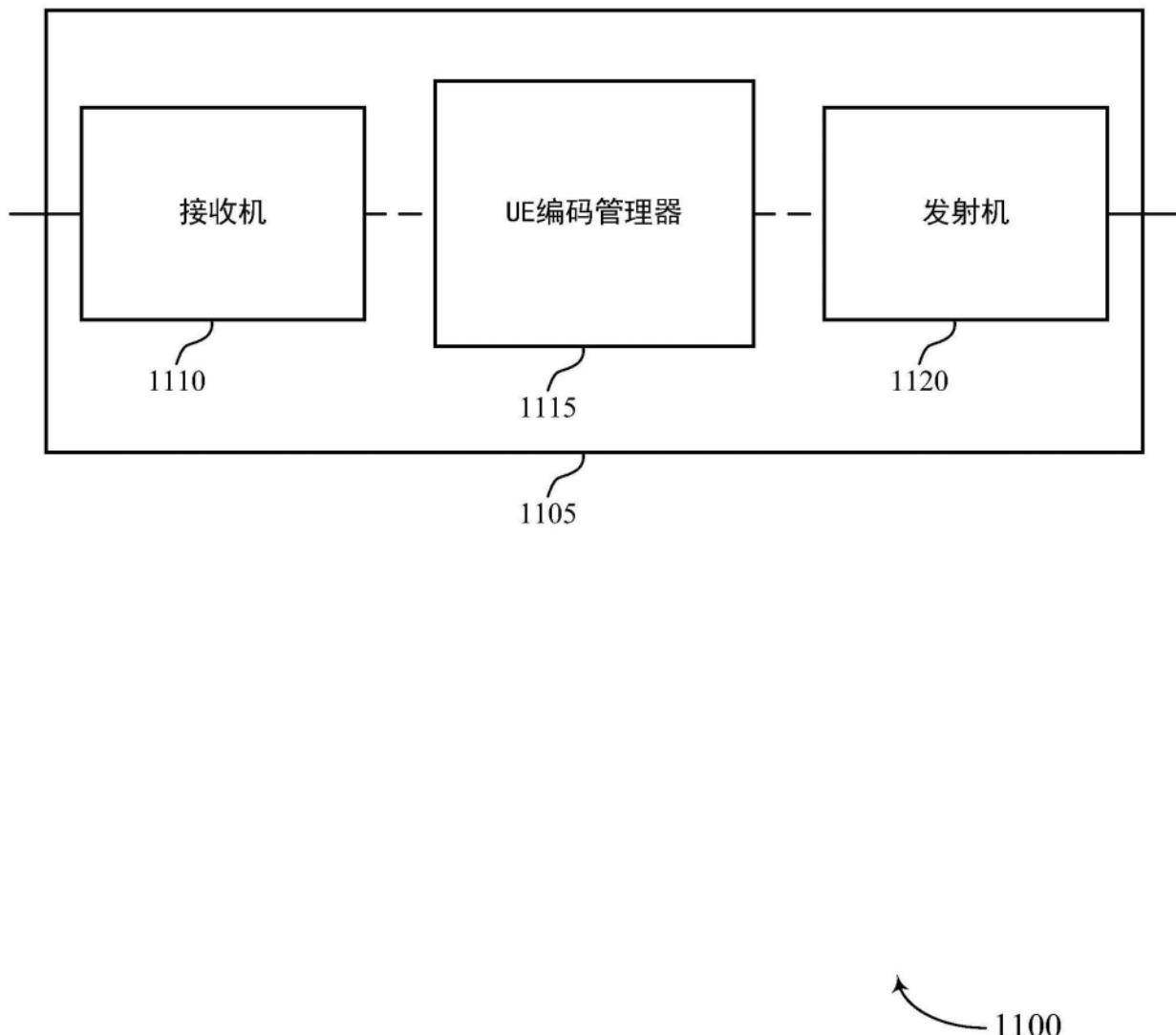


图11

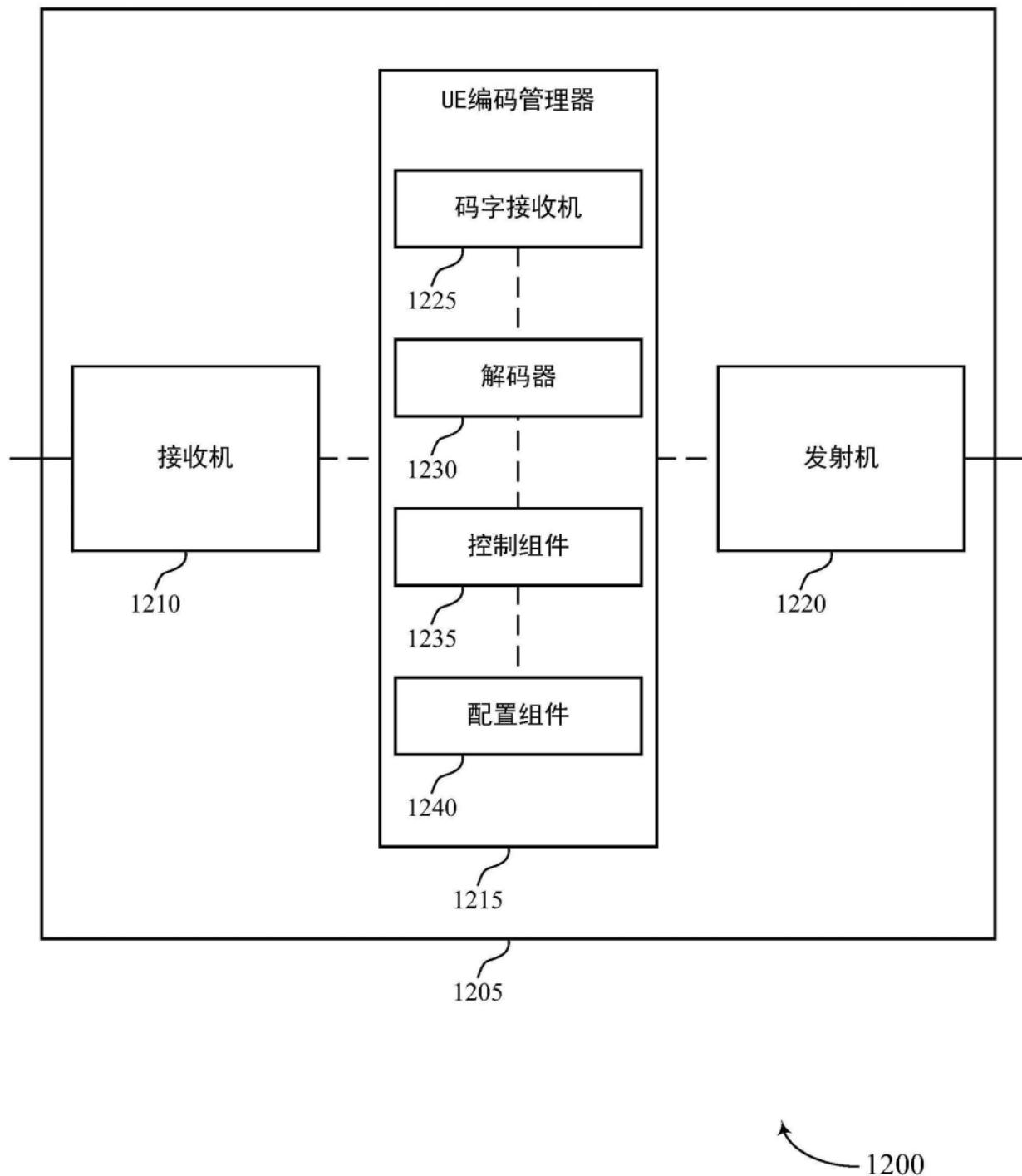


图12

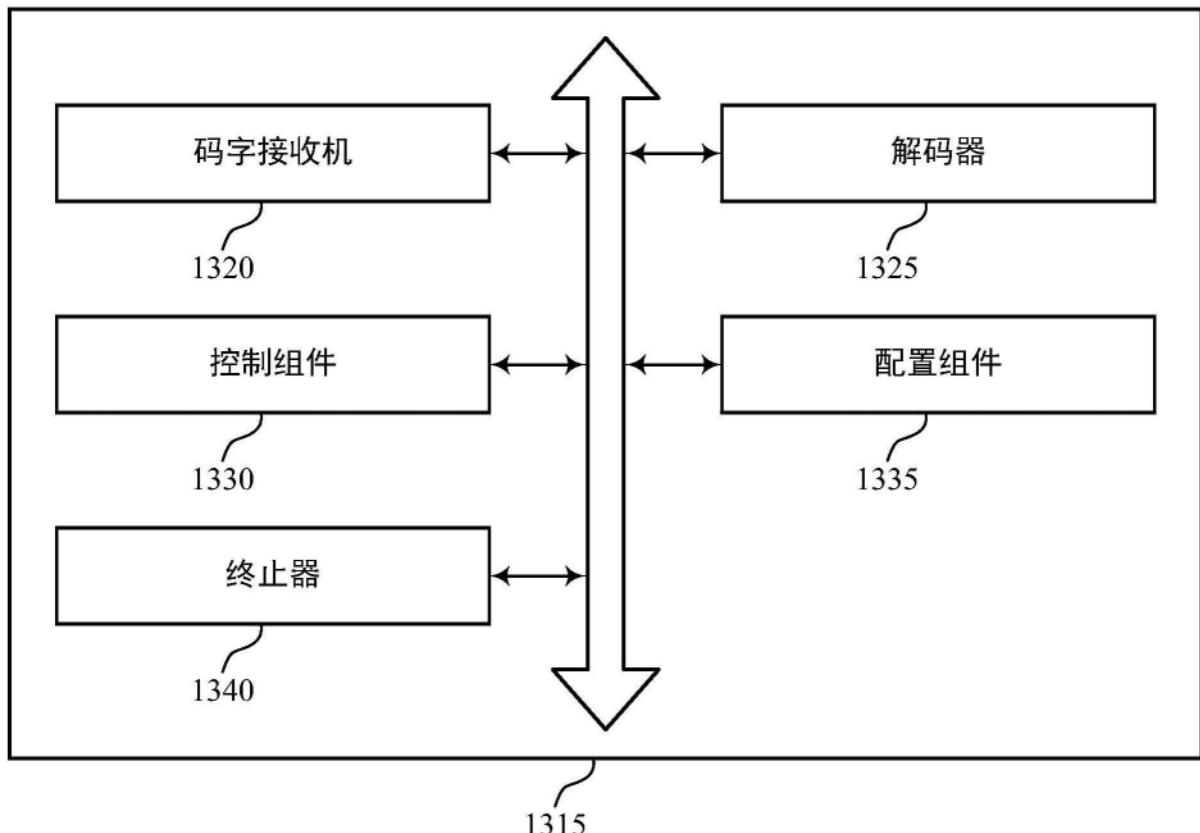


图13

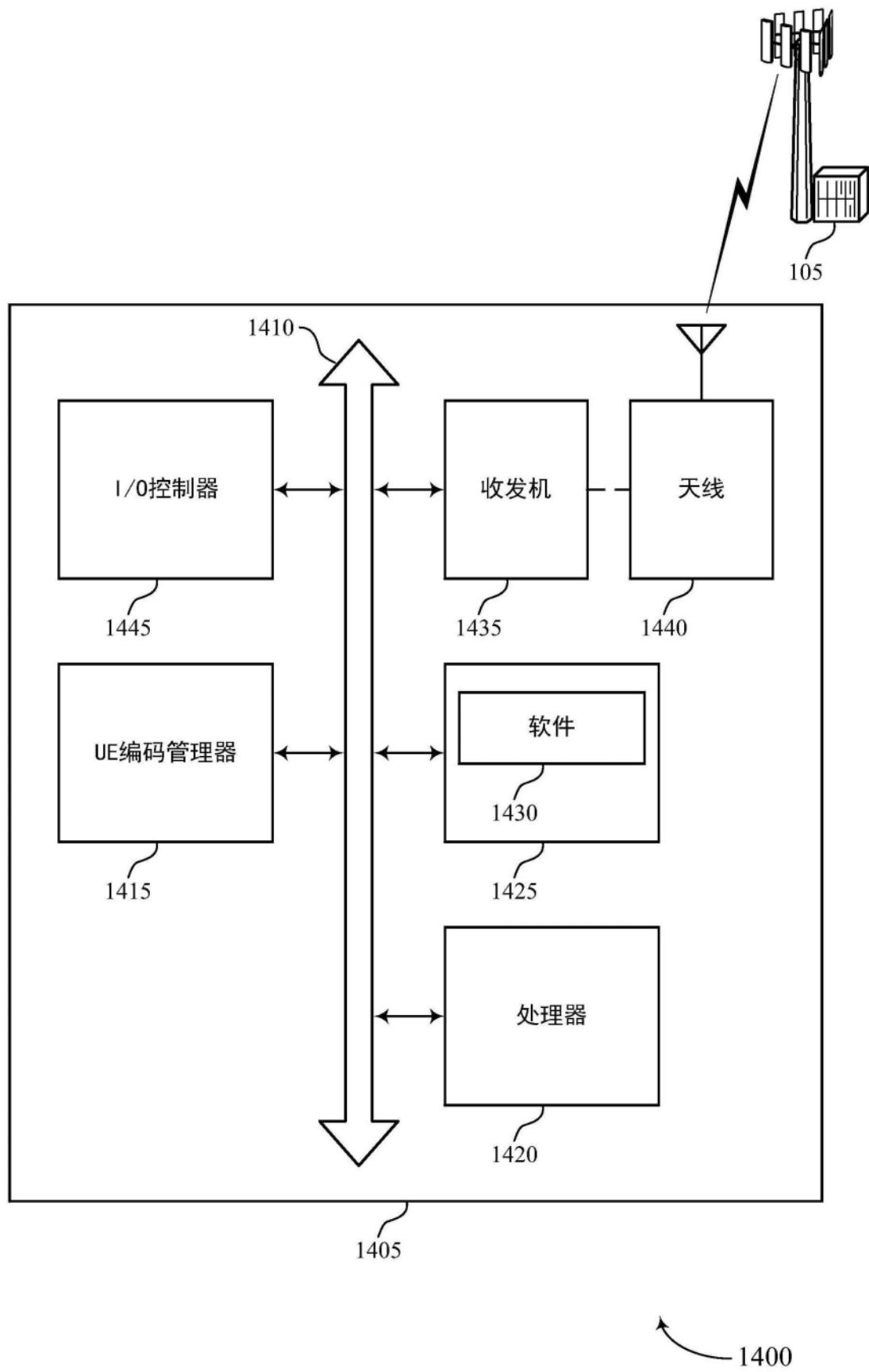


图14

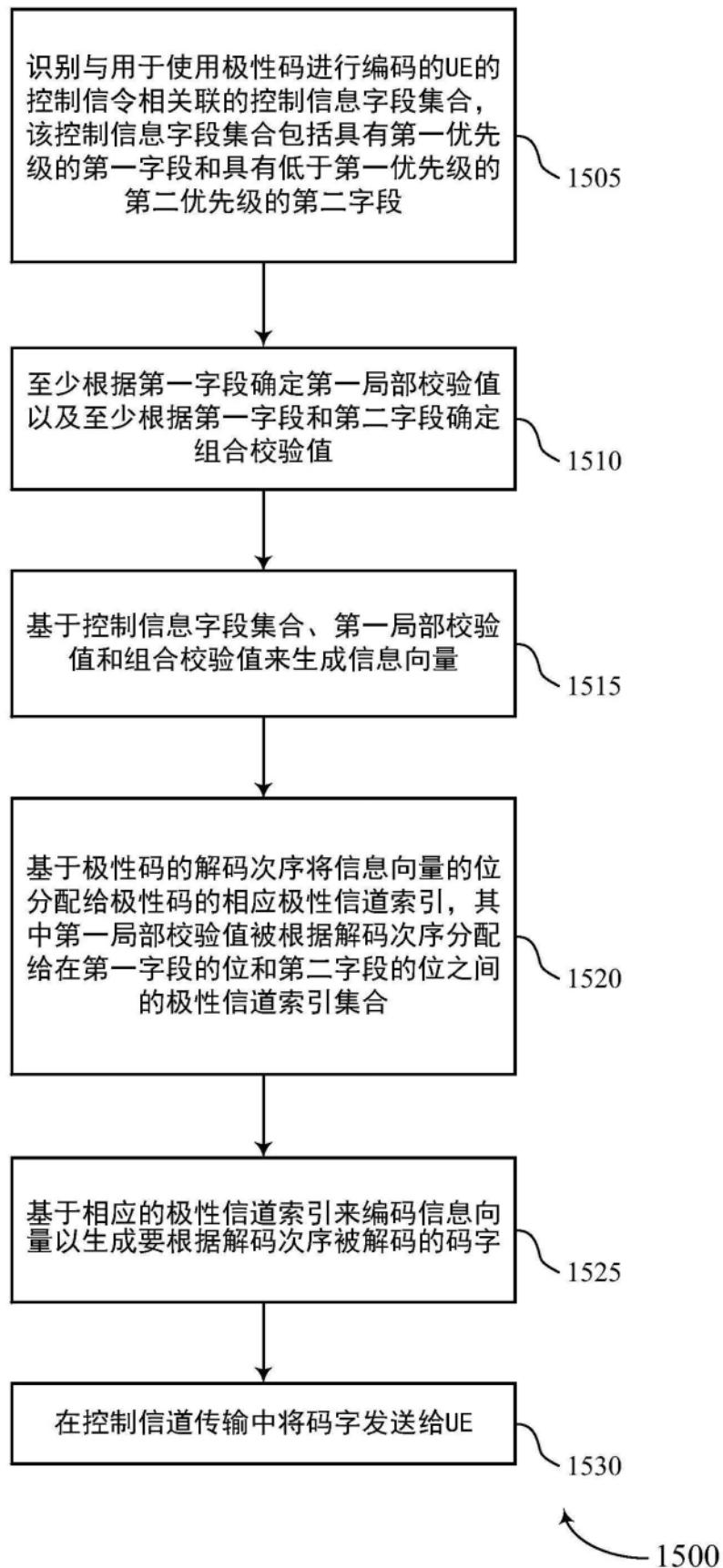


图15

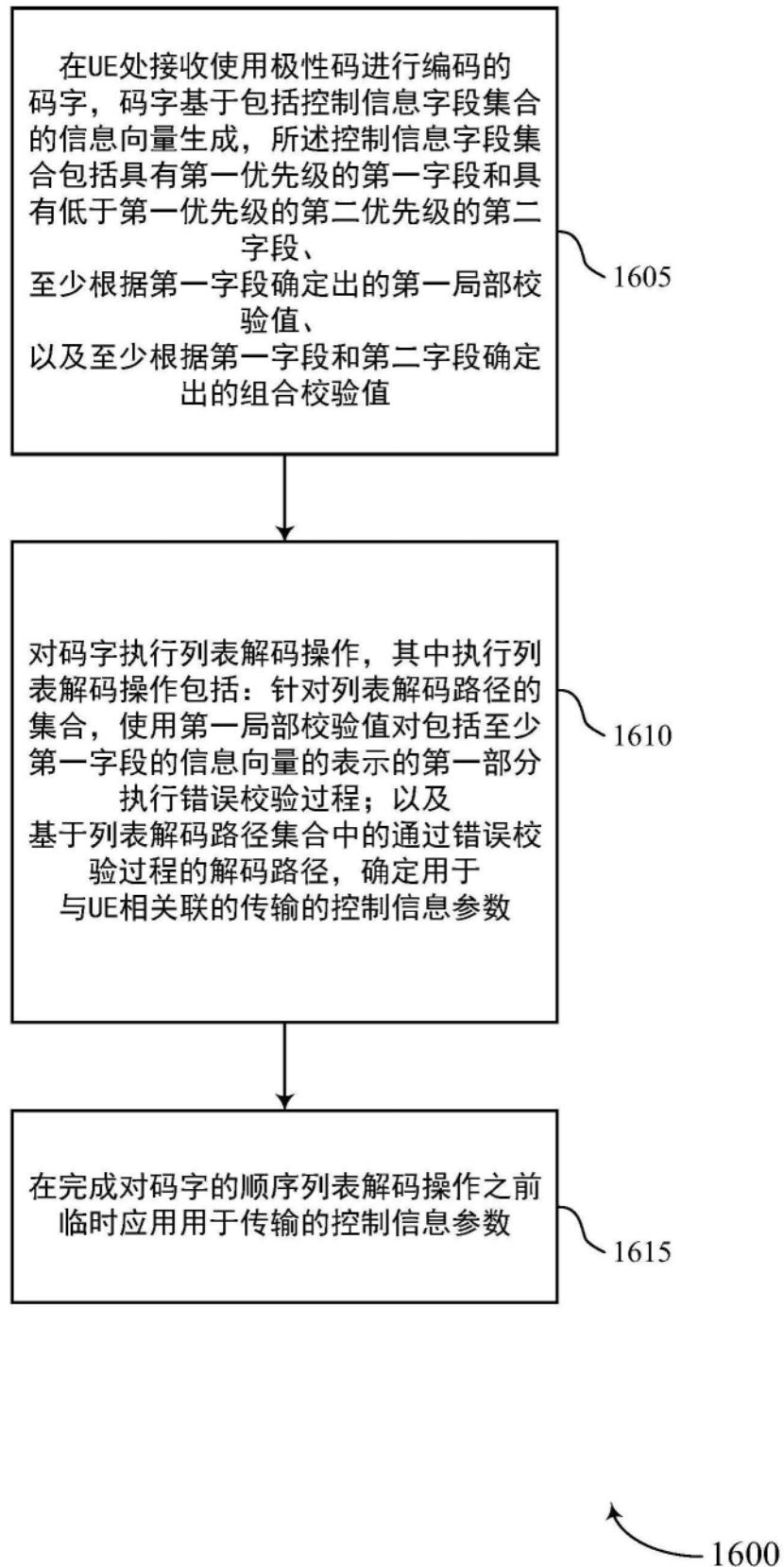


图16