



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109041246 B

(45)授权公告日 2020.01.17

(21)申请号 201810850344.X

(22)申请日 2015.02.10

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109041246 A

(43)申请公布日 2018.12.18

(62)分案原申请数据
201510069646.X 2015.02.10

(73)专利权人 华为技术有限公司
地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72)发明人 唐浩 龚政委

(51)Int.Cl.
H04L 5/00(2006.01)
H04W 72/12(2009.01)
H04L 1/18(2006.01)

(56)对比文件

CN 102948109 A,2013.02.27,
CN 103326806 A,2013.09.25,
WO 2014169739 A1,2014.10.23,
CN 102415193 A,2012.04.11,

审查员 杜少凤

权利要求书2页 说明书36页 附图7页

(54)发明名称

一种基站、用户终端及载波调度指示方法

(57)摘要

本发明实施例公开了一种基站、用户终端及载波调度指示方法,涉及通信领域,解决了因基站的配置载波的数量较多导致的信令开销较大的问题。具体方案为:处理单元根据配置的所有配置载波的调度情况,生成当前调度载波的CAI字段;CAI字段用于指示所有配置载波中调度载波的总数和当前调度载波的累计索引值M,M表示从第一个配置载波到当前调度载波,当前调度载波是第M个被调度的载波;或者,CAI字段用于指示当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号;发送单元将处理单元生成的CAI字段携带在DCI中通过当前调度载波发送至UE。本发明用于载波调度指示的过程中。



1. 一种通信装置,其特征在于,所述通信装置包括:接收单元和处理单元;
所述接收单元,用于接收基站发送的下行控制信息,所述下行控制信息包括载波分配指示字段,所述载波分配指示字段包括:用于指示被调度载波的总数的第一编码,和用于指示当前被调度载波的累计索引值M的第二编码,其中,所述当前被调度载波是从第一个配置载波开始,被调度的第M个载波,且所述M为大于或者等于1的整数;
所述处理单元,用于获取所述下行控制信息中的所述载波分配指示字段。
2. 如权利要求1所述的通信装置,其特征在于,所述配置载波包括所述被调度载波,所述被调度载波为所述通信装置和所述基站间用于通信的载波。
3. 如权利要求1或者2所述的通信装置,其特征在于,配置载波具有索引值,所述配置载波包括所述第一个配置载波,所述M按照所述索引值的升序顺序累计计算。
4. 如权利要求1或者2所述的通信装置,其特征在于,
所述第一编码为根据所述被调度载波的总数和预设的第一映射关系获得的编码,所述第二编码为根据所述M和预设的第二映射关系获得的编码。
5. 如权利要求4所述的通信装置,其特征在于,
所述处理单元,具体用于针对所述载波分配指示字段,根据所述第一映射关系和所述第一编码,获取所述被调度载波的总数,并根据所述第二映射关系和所述第二编码,获取所述M。
6. 如根据权利要求4所述的通信装置,其特征在于,所述第二映射关系包括:
当所述第二编码为00时,所述M为1、5、9或者13;
当所述第二编码为01时,所述M为2、6、10或者14;
当所述第二编码为10时,所述M为3、7、11或者15;以及,
当所述第二编码为11时,所述M为4、8、12或者16。
7. 如权利要求6所述的通信装置,其特征在于,当 $\lceil \log_2 N \rceil$ 大于2时,所述第二编码和所述M的映射关系满足所述第二映射关系,其中,所述N为所述配置载波的总数。
8. 如权利要求1或者2所述的通信装置,其特征在于,所述通信装置还包括发送单元;
所述发送单元,具体用于根据所述载波分配指示字段,向所述基站发送混合自动重传请求HARQ信息。
9. 如权利要求8所述的通信装置,其特征在于,所述HARQ信息的比特数基于所述被调度载波的总数确定。
10. 如权利要求1或者2所述的通信装置,其特征在于,所述下行控制信息是通过所述当前被调度载波发送的。
11. 一种载波调度指示方法,其特征在于,包括:
终端接收基站发送的下行控制信息,所述下行控制信息包括载波分配指示字段,所述载波分配指示字段包括:用于指示被调度载波的总数的第一编码,和用于指示当前被调度载波的累计索引值M的第二编码,其中,所述当前被调度载波是从第一个配置载波开始,被调度的第M个载波,且所述M为大于或者等于1的整数;
所述终端获取所述下行控制信息中的所述载波分配指示字段。
12. 如权利要求11所述的方法,其特征在于,所述配置载波包括所述被调度载波,所述

被调度载波为所述终端和所述基站间用于通信的载波。

13. 如权利要求11或者12所述的方法,其特征在于,配置载波具有索引值,所述配置载波包括所述第一个配置载波,所述M按照所述索引值的升序顺序累计计算。

14. 如权利要求11或者12所述的方法,其特征在于,

所述第一编码为根据所述被调度载波的总数和预设的第一映射关系获得的编码,所述第二编码为根据所述M和预设的第二映射关系获得的编码。

15. 如权利要求14所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

针对所述载波分配指示字段,所述终端根据所述第一映射关系和所述第一编码,获取所述被调度载波的总数,并根据所述第二映射关系和所述第二编码,获取所述M。

16. 如权利要求14所述的方法,其特征在于,所述第二映射关系包括:

当所述第二编码为00时,所述M为1、5、9或者13;

当所述第二编码为01时,所述M为2、6、10或者14;

当所述第二编码为10时,所述M为3、7、11或者15;以及,

当所述第二编码为11时,所述M为4、8、12或者16。

17. 如权利要求16所述的方法,其特征在于,当 $\lceil \log_2 N \rceil$ 大于2时,所述第二编码和所述M的映射关系满足所述第二映射关系,其中,所述N为所述配置载波的总数。

18. 如权利要求11或者12所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述终端根据所述载波分配指示字段,向所述基站发送混合自动重传请求HARQ信息。

19. 如权利要求18所述的方法,其特征在于,所述HARQ信息的比特数基于所述被调度载波的总数确定。

20. 如权利要求11或者12所述的方法,其特征在于,所述下行控制信息是通过所述当前被调度载波发送的。

21. 一种通信装置,其特征在于,包括:处理器和存储器;

其中,所述存储器,用于存储程序;

所述处理器,用于执行所述存储器中存储的所述程序,以实现如权利要求11至20任一所述方法。

22. 一种终端,包括如权利要求21所述的通信装置。

23. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质存储有程序,所述程序在计算机上运行时,使得所述计算机执行如权利要求11至20任一所述的方法。

一种基站、用户终端及载波调度指示方法

技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,尤其涉及一种基站、用户终端及载波调度指示方法。

背景技术

[0002] 在长期演进(英文:Long Term Evolution,简称:LTE)系统的演进过程中,为了提升系统的频谱带宽,第三代合作伙伴计划(英文:Third Generation Partnership Project,简称:3GPP)提出了载波聚合技术,其中,载波聚合技术是将多个连续的或者不连续的载波聚合到一起,形成一个更宽的频谱。当基站配置了多个载波时,可以通过配置的这多个载波,向用户终端(英文:User Equipment,简称:UE)同时发送数据。在基站通过配置载波(基站配置的载波)中的调度载波(基站用来传输数据的载波)向UE发送数据时,基站需通过每个调度载波向UE发送下行控制信息(英文:Downlink Control Information,简称:DCI),以指示UE自身在该调度载波上占用的物理资源块、采用的调制编码方式等信息,以便UE根据接收到的DCI进行数据的接收。

[0003] 在现有技术中,为了使UE能够获知基站的所有配置载波的调度情况,基站可以通过在向UE发送的DCI中新增下行分配指示(英文:Downlink Assignment Indication,简称:DAI) 2字段,以指示除当前调度载波(传输DCI的载波)外的其它配置载波的调度情况,其中,DAI2字段的比特数是根据基站的配置载波数确定的,在数值上等于基站的配置载波数减1。

[0004] 现有技术中至少存在如下问题,由于现有技术中的DAI2字段必须能够指示除当前调度载波外的其它所有配置载波的调度情况,因此DAI2字段的比特数在数值上等于基站的配置载波数减1,这样,当基站的配置载波的数量较多时,DAI2字段包含的比特数便会越多,使得DCI较长,从而导致信令开销较大。

发明内容

[0005] 本发明提供一种基站、用户终端及载波调度指示方法,解决了因基站的配置载波的数量较多导致的信令开销较大的问题。

[0006] 为达到上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0007] 本发明的第一方面,提供一种基站,所述基站包括:处理单元和发送单元;

[0008] 所述处理单元,用于根据配置的所有配置载波的调度情况,生成当前调度载波的载波分配指示CAI字段;所述CAI字段用于指示所有所述配置载波中调度载波的总数和所述当前调度载波的累计索引值M,所述M表示从第一个所述配置载波到所述当前调度载波,所述当前调度载波是第M个被调度的载波;或者,所述CAI字段用于指示所述当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号;

[0009] 所述发送单元,用于将所述处理单元生成的所述CAI字段携带在下行控制信息DCI中通过所述当前调度载波发送至用户终端UE;

[0010] 其中,M为大于等于1的整数。

[0011] 结合本发明的第一方面,在一种可能的实现方式中,当所述CAI字段用于指示所有

所述配置载波中调度载波的总数和所述当前调度载波的累计索引值M时，

[0012] 所述处理单元，具体用于获取所述调度载波的总数，并获取所述M；根据所述调度载波的总数和预设的第一映射关系，获取第一编码，并根据所述M和预设的第二映射关系，获取第二编码；将所述第一编码和所述第二编码组合生成所述CAI字段；

[0013] 其中，所述第一映射关系用于指示所述调度载波的总数对应的所述第一编码，所述第二映射关系用于指示所述M对应的所述第二编码。

[0014] 结合第一方面和上述可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，所述第一编码的比特数为 $\lceil \log_2 N \rceil$ ，所述第二编码的比特数为 $\lceil \log_2 N \rceil$ ；

[0015] 其中，所述N为所有所述配置载波的总数； $\lceil \log_2 N \rceil$ 表示对 $\log_2 N$ 向上取整所得到的数值。

[0016] 结合第一方面和上述可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，

[0017] 所述处理单元，还用于在所述根据所述调度载波的总数和预设的第一映射关系，获取第一编码，并根据所述M和预设的第二映射关系，获取第二编码之前，判断 $\lceil \log_2 N \rceil$ 是否大于2；

[0018] 所述处理单元，具体用于当 $\lceil \log_2 N \rceil$ 不大于2时，根据所述调度载波的总数和所述第一映射关系，获取所述第一编码，并根据所述M和所述第二映射关系，获取所述第二编码。

[0019] 结合第一方面和上述可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，

[0020] 所述处理单元，还用于当 $\lceil \log_2 N \rceil$ 大于2时，根据所述调度载波的总数和所述第一映射关系，获取所述第一编码，并根据所述M和预设的第三映射关系，获取第三编码；将所述第一编码和所述第三编码组合生成所述CAI字段；

[0021] 其中，所述第三映射关系用于指示所述M对应的所述第三编码，所述第三编码的比特数小于所述第二编码的比特数。

[0022] 结合第一方面和上述可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，

[0023] 所述第一编码位于所述CAI字段的前 $\lceil \log_2 N \rceil$ 个比特，所述第二编码位于所述CAI字段的后 $\lceil \log_2 N \rceil$ 个比特；

[0024] 或者，

[0025] 所述第一编码位于所述CAI字段的后 $\lceil \log_2 N \rceil$ 个比特，所述第二编码位于所述CAI字段的前 $\lceil \log_2 N \rceil$ 个比特。

[0026] 结合第一方面和上述可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，

[0027] 所述CAI字段的比特数为 $\lceil \log_2 N \rceil + a$ ；所述a为大于等于2，且小于 $\lceil \log_2 N \rceil$ 的整数；

[0028] 所述第一编码位于所述CAI字段的前 $\lceil \log_2 N \rceil$ 个比特，所述第三编码位于所述CAI字段的后a个比特；

[0029] 或者，

[0030] 所述第一编码位于所述CAI字段的后 $\lceil \log_2 N \rceil$ 个比特，所述第三编码位于所述CAI

字段的前a个比特。

[0031] 结合第一方面和上述可能的实现方式,在另一种可能的实现方式中,当所述CAI字段用于指示所述当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号时,

[0032] 所述处理单元,具体用于获取所述当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号;根据所述前一个调度载波的编号、所述后一个调度载波的编号和预设的第四映射关系,生成所述CAI字段。

[0033] 结合第一方面和上述可能的实现方式,在另一种可能的实现方式中,所述第四映射关系用于指示所述前一个调度载波的编号对应的第四编码,以及所述后一个调度载波的编号对应的第五编码;

[0034] 所述处理单元,具体用于根据所述前一个调度载波的编号和所述第四映射关系,获取所述第四编码,并根据所述后一个调度载波的编号和所述第四映射关系,获取所述第五编码;将所述第四编码和所述第五编码组合生成所述CAI字段。

[0035] 结合第一方面和上述可能的实现方式,在另一种可能的实现方式中,所述第四映射关系用于指示所述前一个调度载波的编号、所述后一个调度载波的编号进行联合编码后对应的第六编码;所述第六编码的比特数小于所述第四编码与所述第五编码的比特数之和;

[0036] 所述处理单元,具体用于根据所述前一个调度载波的编号、所述后一个调度载波的编号和所述第四映射关系,获取所述第六编码,将所述第六编码作为所述CAI字段。

[0037] 结合第一方面和上述可能的实现方式,在另一种可能的实现方式中,所述CAI字段的比特数为 $2^{\lceil \log_2 N \rceil}$;

[0038] 所述第四编码位于所述CAI字段的前 $\lceil \log_2 N \rceil$ 个比特,所述第五编码位于所述CAI字段的后 $\lceil \log_2 N \rceil$ 个比特;

[0039] 或者,

[0040] 所述第四编码位于所述CAI字段的后 $\lceil \log_2 N \rceil$ 个比特,所述第五编码位于所述CAI字段的前 $\lceil \log_2 N \rceil$ 个比特。

[0041] 结合第一方面和上述可能的实现方式,在另一种可能的实现方式中,所述CAI字段的比特数为 $\lceil \log_2 (C_N^2 + 1) \rceil$ 。

[0042] 本发明的第二方面,提供一种用户终端UE,所述UE包括:接收单元和处理单元;

[0043] 所述接收单元,用于接收基站通过至少一个当前调度载波发送的携带载波分配指示CAI字段的下行控制信息DCI;所述CAI字段用于指示所述基站配置的所有配置载波中调度载波的总数和所述当前调度载波的累计索引值M,所述M表示从第一个所述配置载波到所述当前调度载波,所述当前调度载波是第M个被调度的载波;或者,所述CAI字段用于指示所述当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号;

[0044] 所述处理单元,用于获取所述接收单元接收到的所述DCI中的所述CAI字段,以便获知所述所有配置载波的调度情况。

[0045] 结合本发明的第二方面,在一种可能的实现方式中,所述UE还包括:发送单元;

[0046] 所述发送单元,用于在所述处理单元获取所述DCI中的所述CAI字段之后,向所述基站发送混合自动重传HARQ信息;

[0047] 其中,所述HARQ信息用于反馈自身是否正确接收所述基站通过所有调度载波发送的数据,所述HARQ信息的比特数等于反馈每个所述调度载波上发送的数据是否被正确接收所需的比特数之和。

[0048] 结合第二方面和上述可能的实现方式,在另一种可能的实现方式中,当所述CAI字段用于指示所述基站配置的所有配置载波中调度载波的总数和所述当前调度载波的累计索引值M时,

[0049] 所述CAI字段包括第一编码和第二编码,所述第一编码为所述基站根据所述调度载波的总数和预设的第一映射关系获得的编码,所述第一映射关系用于指示所述调度载波的总数对应的所述第一编码,所述第二编码为所述基站根据所述M和预设的第二映射关系获得的编码,所述第二映射关系用于指示所述M对应的所述第二编码;

[0050] 或者,所述CAI字段包括所述第一编码和第三编码,所述第三编码为所述基站根据所述M和预设的第三映射关系获得的编码,所述第三映射关系用于指示所述M对应的所述第三编码;其中所述第三编码的比特数小于所述第二编码的比特数。

[0051] 结合第二方面和上述可能的实现方式,在另一种可能的实现方式中,当所述CAI字段用于指示所述当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号时,

[0052] 所述CAI字段包括第四编码和第五编码;所述第四编码为所述基站根据所述前一个调度载波的编号和预设的第四映射关系获得的编码,所述第五编码为所述基站根据所述后一个调度载波的编号和所述第四映射关系获得的编码,所述第四映射关系用于指示所述前一个调度载波的编号对应的所述第四编码,以及所述后一个调度载波的编号对应的所述第五编码;

[0053] 或者,所述CAI字段为第六编码;所述第六编码为所述基站根据所述前一个调度载波的编号、所述后一个调度载波的编号和预设的第四映射关系获得的编码,所述第四映射关系用于指示所述前一个调度载波的编号、所述后一个调度载波的编号进行联合编码后对应的所述第六编码。

[0054] 结合第二方面和上述可能的实现方式,在另一种可能的实现方式中,

[0055] 所述处理单元,还用于根据所述CAI字段,确定所述调度载波的总数,并确定所述至少一个当前调度载波的累计索引值M;

[0056] 所述发送单元,具体用于根据所述处理单元确定出的所述调度载波的总数和所述至少一个当前调度载波的累计索引值M,向所述基站发送所述HARQ信息。

[0057] 结合第二方面和上述可能的实现方式,在另一种可能的实现方式中,

[0058] 所述处理单元,还用于根据所述CAI字段,确定所述至少一个当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号,并根据所述至少一个当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号,确定调度载波的总数;

[0059] 所述发送单元,具体用于根据所述处理单元确定出的所述调度载波的总数和所述至少一个当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号,向所述基站发送所述HARQ信息。

[0060] 结合第二方面和上述可能的实现方式,在另一种可能的实现方式中,当所述CAI字

段包括所述第一编码和所述第二编码时，

[0061] 所述处理单元，具体用于针对所述CAI字段，根据所述第一映射关系和所述第一编码，获取所述调度载波的总数，并根据所述第二映射关系和所述第二编码，获取所述M。

[0062] 结合第二方面和上述可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，当所述CAI字段包括所述第一编码和所述第三编码时，

[0063] 所述处理单元，具体用于针对所述CAI字段，根据所述第一映射关系和所述第一编码，获取所述调度载波的总数，并根据所述第三映射关系和所述第三编码，获取所述M。

[0064] 结合第二方面和上述可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，当所述CAI字段包括所述第四编码和第五编码时，

[0065] 所述处理单元，具体用于针对所述CAI字段，根据所述第四编码和所述第四映射关系，获取所述前一个调度载波的编号，并根据所述第五编码和所述第四映射关系，获取所述后一个调度载波的编号。

[0066] 结合第二方面和上述可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，当所述CAI字段为所述第六编码时，

[0067] 所述处理单元，具体用于针对所述CAI字段，根据所述第六编码和所述第四映射关系，获取所述前一个调度载波的编号和所述后一个调度载波的编号。

[0068] 本发明的第三方面，提供一种载波调度指示方法，所述方法包括：

[0069] 基站根据自身配置的所有配置载波的调度情况，生成当前调度载波的载波分配指示CAI字段；所述CAI字段用于指示所有所述配置载波中调度载波的总数和所述当前调度载波的累计索引值M，所述M表示从第一个所述配置载波到所述当前调度载波，所述当前调度载波是第M个被调度的载波；或者，所述CAI字段用于指示所述当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号；

[0070] 所述基站将所述CAI字段携带在下行控制信息DCI中通过所述当前调度载波发送至用户终端UE；

[0071] 其中，M为大于等于1的整数。

[0072] 结合本发明的第三方面，在一种可能的实现方式中，当所述CAI字段用于指示所有所述配置载波中调度载波的总数和所述当前调度载波的累计索引值M时，所述基站根据自身配置的所有配置载波的调度情况，生成当前调度载波的载波分配指示CAI字段，包括：

[0073] 所述基站获取所述调度载波的总数，并获取所述M；

[0074] 所述基站根据所述调度载波的总数和预设的第一映射关系，获取第一编码，并根据所述M和预设的第二映射关系，获取第二编码；其中，所述第一映射关系用于指示所述调度载波的总数对应的所述第一编码，所述第二映射关系用于指示所述M对应的所述第二编码；

[0075] 所述基站将所述第一编码和所述第二编码组合生成所述CAI字段。

[0076] 结合第三方面和上述可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，所述第一编码的比特数为 $\lceil \log_2 N \rceil$ ，所述第二编码的比特数为 $\lceil \log_2 M \rceil$ ；

[0077] 其中，所述N为所有所述配置载波的总数； $\lceil \log_2 N \rceil$ 表示对 $\log_2 N$ 向上取整所得到的数值。

[0078] 结合第三方面和上述可能的实现方式,在另一种可能的实现方式中,在所述基站根据所述调度载波的总数和预设的第一映射关系,获取第一编码,并根据所述M和预设的第二映射关系,获取第二编码之前,还包括:

[0079] 所述基站判断 $\lceil \log_2 N \rceil$ 是否大于2;

[0080] 所述基站根据所述调度载波的总数和预设的第一映射关系,获取第一编码,并根据所述M和预设的第二映射关系,获取第二编码,包括:

[0081] 当 $\lceil \log_2 N \rceil$ 不大于2时,所述基站根据所述调度载波的总数和所述第一映射关系,获取所述第一编码,并根据所述M和所述第二映射关系,获取所述第二编码。

[0082] 结合第三方面和上述可能的实现方式,在另一种可能的实现方式中,所述方法还包括:

[0083] 当 $\lceil \log_2 N \rceil$ 大于2时,所述基站根据所述调度载波的总数和所述第一映射关系,获取所述第一编码,并根据所述M和预设的第三映射关系,获取第三编码;所述第三映射关系用于指示所述M对应的所述第三编码,所述第三编码的比特数小于所述第二编码的比特数;

[0084] 所述基站将所述第一编码和所述第三编码组合生成所述CAI字段。

[0085] 结合第三方面和上述可能的实现方式,在另一种可能的实现方式中,

[0086] 所述第一编码位于所述CAI字段的前 $\lceil \log_2 N \rceil$ 个比特,所述第二编码位于所述CAI字段的后 $\lceil \log_2 N \rceil$ 个比特;

[0087] 或者,

[0088] 所述第一编码位于所述CAI字段的后 $\lceil \log_2 N \rceil$ 个比特,所述第二编码位于所述CAI字段的前 $\lceil \log_2 N \rceil$ 个比特。

[0089] 结合第三方面和上述可能的实现方式,在另一种可能的实现方式中,所述CAI字段的比特数为 $\lceil \log_2 N \rceil + a$;所述a为大于等于2,且小于 $\lceil \log_2 N \rceil$ 的整数;

[0090] 所述第一编码位于所述CAI字段的前 $\lceil \log_2 N \rceil$ 个比特,所述第三编码位于所述CAI字段的后a个比特;

[0091] 或者,

[0092] 所述第一编码位于所述CAI字段的后 $\lceil \log_2 N \rceil$ 个比特,所述第三编码位于所述CAI字段的前a个比特。

[0093] 结合第三方面和上述可能的实现方式,在另一种可能的实现方式中,当所述CAI字段用于指示所述当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号时,所述基站根据自身配置的所有配置载波的调度情况,生成当前调度载波的载波分配指示CAI字段,包括:

[0094] 所述基站获取所述当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号;

[0095] 所述基站根据所述前一个调度载波的编号、所述后一个调度载波的编号和预设的第四映射关系,生成所述CAI字段。

[0096] 结合第三方面和上述可能的实现方式,在另一种可能的实现方式中,所述第四映射关系用于指示所述前一个调度载波的编号对应的第四编码,以及所述后一个调度载波的编号对应的第五编码;

[0097] 所述基站根据所述前一个调度载波的编号、所述后一个调度载波的编号和预设的第四映射关系,生成所述CAI字段,包括:

[0098] 所述基站根据所述前一个调度载波的编号和所述第四映射关系,获取所述第四编码,并根据所述后一个调度载波的编号和所述第四映射关系,获取所述第五编码;

[0099] 所述基站将所述第四编码和所述第五编码组合生成所述CAI字段。

[0100] 结合第三方面和上述可能的实现方式,在另一种可能的实现方式中,所述第四映射关系用于指示所述前一个调度载波的编号、所述后一个调度载波的编号进行联合编码后对应的第六编码;所述第六编码的比特数小于所述第四编码与所述第五编码的比特数之和;

[0101] 所述基站根据所述前一个调度载波的编号、所述后一个调度载波的编号和预设的第四映射关系,生成所述CAI字段,包括:

[0102] 所述基站根据所述前一个调度载波的编号、所述后一个调度载波的编号和所述第四映射关系,获取所述第六编码;

[0103] 所述基站将所述第六编码作为所述CAI字段。

[0104] 结合第三方面和上述可能的实现方式,在另一种可能的实现方式中,所述CAI字段的比特数为 $2\lceil \log_2 N \rceil$;

[0105] 所述第四编码位于所述CAI字段的前 $\lceil \log_2 N \rceil$ 个比特,所述第五编码位于所述CAI字段的后 $\lceil \log_2 N \rceil$ 个比特;

[0106] 或者,

[0107] 所述第四编码位于所述CAI字段的后 $\lceil \log_2 N \rceil$ 个比特,所述第五编码位于所述CAI字段的前 $\lceil \log_2 N \rceil$ 个比特。

[0108] 结合第三方面和上述可能的实现方式,在另一种可能的实现方式中,所述CAI字段的比特数为 $\lceil \log_2 (C_N^2 + 1) \rceil$ 。

[0109] 本发明的第四方面,提供一种载波调度指示方法,包括:

[0110] 用户终端UE接收基站通过至少一个当前调度载波发送的携带载波分配指示CAI字段的下行控制信息DCI;所述CAI字段用于指示所述基站配置的所有配置载波中调度载波的总数和所述当前调度载波的累计索引值M,所述M表示从第一个所述配置载波到所述当前调度载波,所述当前调度载波是第M个被调度的载波;或者,所述CAI字段用于指示所述当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号;

[0111] 所述UE获取所述DCI中的所述CAI字段,以便获知所述所有配置载波的调度情况。

[0112] 结合本发明的第四方面,在一种可能的实现方式中,在所述UE获取所述DCI中的所述CAI字段之后,还包括:

[0113] 所述UE向所述基站发送混合自动重传HARQ信息;

[0114] 其中,所述HARQ信息用于反馈自身是否正确接收所述基站通过所有调度载波发送的数据,所述HARQ信息的比特数等于反馈每个所述调度载波上发送的数据是否被正确接收所需的比特数之和。

[0115] 结合第四方面和上述可能的实现方式,在另一种可能的实现方式中,当所述CAI字段用于指示所述基站配置的所有配置载波中调度载波的总数和所述当前调度载波的累计索引值M时,

[0116] 所述CAI字段包括第一编码和第二编码,所述第一编码为所述基站根据所述调度载波的总数和预设的第一映射关系获得的编码,所述第一映射关系用于指示所述调度载波的总数对应的所述第一编码,所述第二编码为所述基站根据所述M和预设的第二映射关系获得的编码,所述第二映射关系用于指示所述M对应的所述第二编码;

[0117] 或者,所述CAI字段包括所述第一编码和第三编码,所述第三编码为所述基站根据所述M和预设的第三映射关系获得的编码,所述第三映射关系用于指示所述M对应的所述第三编码;其中所述第三编码的比特数小于所述第二编码的比特数。

[0118] 结合第四方面和上述可能的实现方式,在另一种可能的实现方式中,当所述CAI字段用于指示所述当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号时,

[0119] 所述CAI字段包括第四编码和第五编码;所述第四编码为所述基站根据所述前一个调度载波的编号和预设的第四映射关系获得的编码,所述第五编码为所述基站根据所述后一个调度载波的编号和所述第四映射关系获得的编码,所述第四映射关系用于指示所述前一个调度载波的编号对应的所述第四编码,以及所述后一个调度载波的编号对应的所述第五编码;

[0120] 或者,所述CAI字段为第六编码;所述第六编码为所述基站根据所述前一个调度载波的编号、所述后一个调度载波的编号和预设的第四映射关系获得的编码,所述第四映射关系用于指示所述前一个调度载波的编号、所述后一个调度载波的编号进行联合编码后对应的所述第六编码。

[0121] 结合第四方面和上述可能的实现方式,在另一种可能的实现方式中,所述UE向所述基站发送混合自动重传HARQ信息,包括:

[0122] 所述UE根据所述CAI字段,确定所述调度载波的总数,并确定所述至少一个当前调度载波的累计索引值M;

[0123] 所述UE根据所述调度载波的总数和所述至少一个当前调度载波的累计索引值M,向所述基站发送所述HARQ信息。

[0124] 结合第四方面和上述可能的实现方式,在另一种可能的实现方式中,所述UE向所述基站发送混合自动重传HARQ信息,包括:

[0125] 所述UE根据所述CAI字段,确定所述至少一个当前调度载波中的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号;

[0126] 所述UE根据所述至少一个当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号,确定调度载波的总数;

[0127] 所述UE根据所述调度载波的总数和所述至少一个当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号,向所述基站发送所述HARQ信息。

[0128] 结合第四方面和上述可能的实现方式,在另一种可能的实现方式中,当所述CAI字

段包括所述第一编码和所述第二编码时,所述UE根据所述CAI字段,确定所述调度载波的总数,并确定所述至少一个当前调度载波的累计索引值M,包括:

[0129] 针对所述CAI字段,所述UE根据所述第一映射关系和所述第一编码,获取所述调度载波的总数,并根据所述第二映射关系和所述第二编码,获取所述M。

[0130] 结合第四方面和上述可能的实现方式,在另一种可能的实现方式中,当所述CAI字段包括所述第一编码和所述第三编码时,所述UE根据所述CAI字段,确定所述调度载波的总数,并确定所述至少一个当前调度载波的累计索引值M,包括:

[0131] 针对所述CAI字段,所述UE根据所述第一映射关系和所述第一编码,获取所述调度载波的总数,并根据所述第三映射关系和所述第三编码,获取所述M。

[0132] 结合第四方面和上述可能的实现方式,在另一种可能的实现方式中,当所述CAI字段包括所述第四编码和所述第五编码时,所述UE根据所述CAI字段,确定所述至少一个当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号,包括:

[0133] 针对所述CAI字段,所述UE根据所述第四编码和所述第四映射关系,获取所述前一个调度载波的编号,并根据所述第五编码和所述第四映射关系,获取所述后一个调度载波的编号。

[0134] 结合第四方面和上述可能的实现方式,在另一种可能的实现方式中,当所述CAI字段为所述第六编码时,所述UE根据所述CAI字段,确定所述至少一个当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号,包括:

[0135] 针对所述CAI字段,所述UE根据所述第六编码和所述第四映射关系,获取所述前一个调度载波的编号和所述后一个调度载波的编号。

[0136] 本发明实施例提供的基站、用户终端及载波调度指示方法,在基站根据自身配置的所有配置载波的调度情况生成当前调度载波的CAI字段后,将生成的CAI字段携带在DCI中通过当前调度载波发送至UE。由于在本发明中,基站发送给UE的用于进行载波调度指示的CAI字段指示的是所有调度载波的总数和当前调度载波的累计索引值,或者指示的是当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号,也就是说,本发明中的CAI字段指示的是调度载波的调度信息,而在现有技术中,基站发送给UE的用于进行载波调度指示的DAI2字段指示的是除当前调度载波外其它所有配置载波中的每个配置载波的调度情况,且由于基站的调度载波的总数小于等于基站的配置载波的总数,因此,与现有技术相比,当基站配置的载波数较多时,基站根据本发明实施例提供的方法生成的CAI字段包含的比特数较少,这样,便减小了DCI的字段长度,从而降低了信令开销。

附图说明

[0137] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0138] 图1为本发明一实施例提供的一种基站的组成示意图;

[0139] 图2为本发明另一实施例提供的一种UE的组成示意图;

[0140] 图3为本发明另一实施例提供的另一种UE的组成示意图;

- [0141] 图4为本发明另一实施例提供的一种载波调度指示方法的流程图；
[0142] 图5为本发明另一实施例提供的一种载波调度指示方法的流程图；
[0143] 图6为本发明另一实施例提供的一种载波调度指示方法的流程图；
[0144] 图7为本发明另一实施例提供的另一种载波调度指示方法的流程图；
[0145] 图8为本发明另一实施例提供的另一种载波调度指示方法的流程图；
[0146] 图9为本发明另一实施例提供的另一种载波调度指示方法的流程图；
[0147] 图10为本发明另一实施例提供的一种基站的组成示意图；
[0148] 图11为本发明另一实施例提供的一种UE的组成示意图。

具体实施方式

[0149] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0150] 另外,本文中术语“系统”和“网络”在本文中常被可互换使用。

[0151] 本发明实施例中的符号“ $\lceil \quad \rceil$ ”表示向上取整。

[0152] 本发明一实施例提供一种基站,如图1所示,该基站包括:处理单元11和发送单元12。

[0153] 处理单元11,用于根据配置的所有配置载波的调度情况,生成当前调度载波的载波分配指示(英文:Carrier Assignment Indication,简称CAI)字段。

[0154] 其中,CAI字段用于指示所有配置载波中调度载波的总数和当前调度载波的累计索引值M,M表示从第一个配置载波到当前调度载波,当前调度载波是第M个被调度的载波;或者,CAI字段用于指示当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号。

[0155] 发送单元12,用于将处理单元11生成的CAI字段携带在DCI中通过当前调度载波发送至UE。

[0156] 其中,M为大于等于1的整数。

[0157] 在本发明实施例中,进一步的,当CAI字段用于指示所有配置载波中调度载波的总数和当前调度载波的累计索引值M时,

[0158] 处理单元11,具体用于获取调度载波的总数,并获取M;根据所述调度载波的总数和预设的第一映射关系,获取第一编码,并根据所述M和预设的第二映射关系,获取第二编码;将第一编码和第二编码组合生成CAI字段。

[0159] 其中,所述第一映射关系用于指示所述调度载波的总数对应的所述第一编码,所述第二映射关系用于指示所述M对应的所述第二编码。

[0160] 可选的,所述第一编码和所述第二编码的比特数为 $\lceil \log_2 N \rceil$ 。

[0161] 其中,所述N为所有所述配置载波的总数; $\lceil \log_2 N \rceil$ 表示对 $\log_2 N$ 向上取整所得到的数值。

[0162] 在本发明实施例中,进一步的,处理单元11,还用于在根据所述调度载波的总数和预设的第一映射关系,获取第一编码,并根据所述M和预设的第二映射关系,获取第二编码

之前,判断 $\lceil \log_2 N \rceil$ 是否大于2。

[0163] 处理单元11,具体用于当 $\lceil \log_2 N \rceil$ 不大于2时,根据所述调度载波的总数和第一映射关系,获取第一编码,并根据所述M和第二映射关系,获取第二编码。

[0164] 在本发明实施例中,进一步的,处理单元11,还用于当 $\lceil \log_2 N \rceil$ 大于2时,根据所述调度载波的总数和第一映射关系,获取第一编码,并根据所述M和预设的第三映射关系,获取第三编码;将第一编码和第三编码组合生成CAI字段。

[0165] 其中,所述第三映射关系用于指示所述M对应的所述第三编码,所述第三编码的比特数小于所述第二编码的比特数。

[0166] 在本发明实施例中,进一步的,当根据第一编码和第二编码生成CAI字段时,CAI字段的比特数为 $2\lceil \log_2 N \rceil$ 。

[0167] 其中,第一编码位于CAI字段的前 $\lceil \log_2 N \rceil$ 个比特,第二编码位于CAI字段的后 $\lceil \log_2 N \rceil$ 个比特,或者,第一编码位于CAI字段的后 $\lceil \log_2 N \rceil$ 个比特,第二编码位于CAI字段的前 $\lceil \log_2 N \rceil$ 个比特。

[0168] 在本发明实施例中,进一步的,当根据第一编码和第三编码生成CAI字段时,CAI字段的比特数为 $\lceil \log_2 N \rceil + a$ 。

[0169] 其中,a为大于等于2,且小于 $\lceil \log_2 N \rceil$ 的整数。第一编码位于CAI字段的前 $\lceil \log_2 N \rceil$ 个比特,第三编码位于CAI字段的后a个比特,或者,第一编码位于CAI字段的后 $\lceil \log_2 N \rceil$ 个比特,第三编码位于CAI字段的前a个比特。

[0170] 在本发明实施例中,进一步的,当CAI字段用于指示当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号时,

[0171] 处理单元11,具体用于获取当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号;根据前一个调度载波的编号、后一个调度载波的编号和预设的第四映射关系,生成CAI字段。

[0172] 在本发明实施例中,进一步的,所述第四映射关系用于指示所述前一个调度载波的编号对应的第四编码,以及所述后一个调度载波的编号对应的第五编码。

[0173] 处理单元11,具体用于根据前一个调度载波的编号和所述第四映射关系,获取所述第四编码,并根据所述后一个调度载波的编号和所述第四映射关系,获取所述第五编码;将所述第四编码和所述第五编码组合生成所述CAI字段。

[0174] 在本发明实施例中,进一步的,所述第四映射关系用于指示所述前一个调度载波的编号、所述后一个调度载波的编号进行联合编码后对应的第六编码;所述第六编码的比特数小于所述第四编码与所述第五编码的比特数之和。

[0175] 处理单元11,具体用于根据前一个调度载波的编号、后一个调度载波的编号和所述第四映射关系,获取所述第六编码,将所述第六编码作为所述CAI字段。

[0176] 在本发明实施例中,进一步的,当根据第四编码和第五编码生成CAI字段时,CAI字

段的比特数为 $2\lceil \log_2 N \rceil$ 。

[0177] 其中,第四编码位于CAI字段的前 $\lceil \log_2 N \rceil$ 个比特,第五编码位于CAI字段的后 $\lceil \log_2 N \rceil$ 个比特;或者,第四编码位于CAI字段的后 $\lceil \log_2 N \rceil$ 个比特,第五编码位于CAI字段的前 $\lceil \log_2 N \rceil$ 个比特。

[0178] 在本发明实施例中,进一步的,当将第六编码作为CAI字段时,CAI字段的比特数可以为 $\lceil \log_2 (C_N^2 + 1) \rceil$ 。所述第六编码具体的编码方式可以参见下文图9所述的本发明的实施方式。

[0179] 需要说明的是,本发明实施例中所述的基站中各功能模块的具体工作过程可以参考方法实施例中对应过程的具体描述,本发明实施例在此不再详细赘述。

[0180] 本发明实施例提供的基站,在根据自身配置的所有配置载波的调度情况生成当前调度载波的CAI字段后,将生成的CAI字段携带在DCI中通过当前调度载波发送至UE。由于在本发明中,基站发送给UE的用于进行载波调度指示的CAI字段指示的是所有调度载波的总数和当前调度载波的累计索引值,或者指示的是当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号,也就是说,本发明中的CAI字段指示的是调度载波的调度信息,而在现有技术中,基站发送给UE的用于进行载波调度指示的DAI2字段指示的是除当前调度载波外其它所有配置载波中的每个配置载波的调度情况,且由于基站的调度载波的总数小于等于基站的配置载波的总数,因此,与现有技术相比,当基站配置的载波数较多时,基站根据本发明实施例提供的方法生成的CAI字段包含的比特数较少,这样,便减小了DCI的字段长度,从而降低了信令开销。

[0181] 本发明另一实施例提供一种UE,如图2所示,该UE可以包括:接收单元21和处理单元22。

[0182] 接收单元21,用于接收基站通过至少一个当前调度载波发送的携带载波分配指示CAI字段的下行控制信息DCI。

[0183] 其中,CAI字段用于指示基站配置的所有配置载波中调度载波的总数和当前调度载波的累计索引值M,M表示从第一个配置载波到当前调度载波,当前调度载波是第M个被调度的载波;或者,CAI字段用于指示当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号。

[0184] 所述处理单元22,用于获取所述接收单元21接收到的所述DCI中的所述CAI字段,以便获知所述所有配置载波的调度情况。

[0185] 在本发明实施例中,进一步的,如图3所示,所述UE还可以包括:发送单元23。

[0186] 所述发送单元23,用于在所述处理单元22获取所述DCI中的所述CAI字段之后,向所述基站发送混合自动重传HARQ信息。

[0187] 其中,所述HARQ信息用于反馈自身是否正确接收所述基站通过所有调度载波发送的数据,所述HARQ信息的比特数等于反馈每个所述调度载波上发送的数据是否被正确接收所需的比特数之和。

[0188] 在本发明实施例中,进一步的,当CAI字段用于指示基站配置的所有配置载波中调度载波的总数和当前调度载波的累计索引值M时,

[0189] 在一种可能的实现方式中,CAI字段包括第一编码和第二编码,所述第一编码为所述基站根据所述调度载波的总数和预设的第一映射关系获得的编码,所述第一映射关系用于指示所述调度载波的总数对应的所述第一编码,所述第二编码为所述基站根据所述M和预设的第二映射关系获得的编码,所述第二映射关系用于指示所述M对应的所述第二编码。

[0190] 在另一种可能的实现方式中,CAI字段包括第一编码和第三编码,所述第三编码为所述基站根据所述M和预设的第三映射关系获得的编码,所述第三映射关系用于指示所述M对应的所述第三编码。所述第三编码的比特数小于所述第二编码的比特数。

[0191] 在本发明实施例中,进一步的,当CAI字段用于指示当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号时,

[0192] 在一种可能的实现方式中,CAI字段包括第四编码和第五编码;所述第四编码为所述基站根据所述前一个调度载波的编号和预设的第四映射关系获得的编码,所述第五编码为所述基站根据所述后一个调度载波的编号和所述第四映射关系获得的编码,所述第四映射关系用于指示所述前一个调度载波的编号对应的所述第四编码,以及所述后一个调度载波的编号对应的所述第五编码。

[0193] 在另一种可能的实现方式中,CAI字段为第六编码;所述第六编码为所述基站根据所述前一个调度载波的编号、所述后一个调度载波的编号和预设的第四映射关系获得的编码,所述第四映射关系用于指示所述前一个调度载波的编号、所述后一个调度载波的编号进行联合编码后对应的所述第六编码。

[0194] 在本发明实施例中,进一步的,处理单元22,还用于根据所述CAI字段,确定所述调度载波的总数,并确定所述至少一个当前调度载波的累计索引值M。

[0195] 发送单元23,具体用于根据处理单元22确定出的调度载波的总数和至少一个当前调度载波的累计索引值M,向基站发送HARQ信息。

[0196] 在本发明实施例中,进一步的,处理单元22,还用于根据所述CAI字段,确定所述至少一个当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号,并根据所述至少一个当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号,确定调度载波的总数。

[0197] 发送单元23,具体用于根据处理单元22确定出的调度载波的总数和至少一个当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号,向基站发送HARQ信息。

[0198] 在本发明实施例中,进一步的,当CAI字段包括第一编码和第二编码时,

[0199] 处理单元22,具体用于针对CAI字段,根据第一映射关系和第一编码,获取调度载波的总数,并根据第二映射关系和第二编码,获取M。

[0200] 在本发明实施例中,进一步的,当CAI字段包括第一编码和第三编码时,

[0201] 处理单元22,具体用于针对CAI字段,根据第一映射关系和第一编码,获取调度载波的总数,并根据第三映射关系和第三编码,获取M。

[0202] 在本发明实施例中,进一步的,当CAI字段包括第四编码和第五编码时,

[0203] 处理单元22,具体用于针对CAI字段,根据第四编码和所述第四映射关系,获取所述前一个调度载波的编号,并根据所述第五编码和所述第四映射关系,获取所述后一个调度载波的编号。

[0204] 在本发明实施例中,进一步的,当CAI字段为第六编码时,

[0205] 处理单元22,具体用于针对CAI字段,根据所述第六编码和第四映射关系,获取前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号。

[0206] 需要说明的是,本发明实施例中所述的UE中各功能模块的具体工作过程可以参考方法实施例中对应过程的具体描述,本发明实施例在此不再详细赘述。

[0207] 本发明实施例提供的UE,接收基站通过至少一个当前调度载波发送的携带CAI字段的DCI,并获取DCI中的CAI字段,以便获知所有配置载波的调度情况。由于在本发明中,UE接收到的CAI字段指示的是基站配置的所有配置载波中调度载波的总数和当前调度载波的累计索引值,或者指示的是当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号,也就是说,本发明中的CAI字段指示的是调度载波的调度信息,而在现有技术中,基站发送给UE的用于进行载波调度指示的DAI2字段指示的是除当前调度载波外其它所有配置载波中的每个配置载波的调度情况,且由于基站的调度载波的总数小于等于基站的配置载波的总数,因此,与现有技术相比,当基站配置的载波数较多时,基站根据本发明实施例提供的方法生成的CAI字段包含的比特数较少,这样,便减小了DCI的字段长度,从而降低了信令开销。

[0208] 并且,基于本发明实施例提供的调度载波指示,UE可以根据基站的调度载波的总数确定向基站发送的HARQ信息的比特数,由于基站的调度载波的总数小于等于基站的配置载波的总数,因此,与现有技术中的UE根据所有配置载波的总数确定向基站发送的HARQ信息的比特数相比,降低了HARQ信息的比特数,从而降低了信令开销。

[0209] 本发明另一实施例提供一种载波调度指示方法,如图4所示,该方法可以包括:

[0210] S301、基站根据自身配置的所有配置载波的调度情况,生成当前调度载波的CAI字段。

[0211] 其中,在一种可能的实现方式中,CAI字段用于指示所有配置载波中调度载波的总数和当前调度载波的累计索引值M,M表示从第一个配置载波到当前调度载波,所述当前调度载波是第M个被调度的载波,M为大于等于1的整数。示例性的,当当前调度载波的累计索引值为5时,表示从第一个配置载波开始,该当前调度载波是第5个被调度的载波。

[0212] 在另一种可能的实现方式中,CAI字段用于指示当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号。

[0213] S302、基站将CAI字段携带在DCI中通过当前调度载波发送至UE。

[0214] 其中,在基站根据自身配置的所有配置载波的调度情况生成当前调度载波的CAI字段后,基站将生成的CAI字段携带在DCI中,并通过当前调度载波发送至UE。

[0215] 本发明实施例提供的载波调度指示方法,在基站根据自身配置的所有配置载波的调度情况生成当前调度载波的CAI字段后,将生成的CAI字段携带在DCI中通过当前调度载波发送至UE。由于在本发明中,基站发送给UE的用于进行载波调度指示的CAI字段指示的是所有调度载波的总数和当前调度载波的累计索引值,或者指示的是当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号,也就是说,本发明中的CAI字段指示的是调度载波的调度信息,而在现有技术中,基站发送给UE的用于进行载波调度指示的DAI2字段指示的是除当前调度载波外其它所有配置载波中的每个配置载波的调度情况,且由于基站的调度载波的总数小于等于基站的配置载波的总数,因此,与现有技术相比,当基站配置的载波数较多时,基站根据本发明实施例提供的方法生成的CAI字段包含的比特数较少,这样,便

减小了DCI的字段长度,从而降低了信令开销。

[0216] 进一步的,在S301中,当基站生成的当前调度载波的CAI字段用于指示所有配置载波中调度载波的总数和当前调度载波的累计索引值M时,在第一种可能的实现方式中,CAI字段的具体生成过程为(即S301具体的可以为):基站获取所有配置载波中调度载波的总数,并获取当前调度载波的累计索引值M,根据调度载波的总数和预设的第一映射关系,获取第一编码,并根据当前调度载波的累计索引M和预设的第二映射关系,获取第二编码,然后将第一编码和第二编码组合生成CAI字段。其中,第一映射关系用于指示调度载波的总数对应的第一编码,第二映射关系用于指示当前调度载波的累计索引M对应的所述第二编码。

[0217] 示例性的,第一编码可以是对所有配置载波中调度载波的总数进行二进制编码得到的,同样的,第二编码可以是对当前调度载波的累计索引值M进行二进制编码得到的。

[0218] 其中,基站根据第一编码和第二编码组合生成的CAI字段的比特数为 $2\lceil \log_2 N \rceil$,N为所有配置载波的总数, $\lceil \log_2 N \rceil$ 表示对 $\log_2 N$ 向上取整所得到的数值。在一种可能的实现方式中,基站获取到的第一编码位于CAI字段的前 $\lceil \log_2 N \rceil$ 个比特,获取到的第二编码位于CAI字段的后 $\lceil \log_2 N \rceil$ 个比特,在另一种可能的实现方式中,基站获取到的第一编码位于CAI字段的后 $\lceil \log_2 N \rceil$ 个比特,获取到的第二编码位于CAI字段的前 $\lceil \log_2 N \rceil$ 个比特。

[0219] 进一步的,为了使得在基站的配置载波数量较多的情况下,尽量减小CAI字段的长度,在第二种可能的实现方式中,在基站根据调度载波的总数和预设的第一映射关系,获取第一编码,并根据当前调度载波的累计索引M和预设的第二映射关系,获取第二编码之前,基站可以先判断 $\lceil \log_2 N \rceil$ 是否大于2,若基站确定 $\lceil \log_2 N \rceil$ 不大于2,则基站在获取到所有配置载波中调度载波的总数并获取到当前调度载波的累计索引值M之后,根据调度载波的总数和预设的第一映射关系,获取第一编码,并根据当前调度载波的累计索引M和预设的第二映射关系,获取第二编码,然后将第一编码与第二编码组合生成CAI字段;若基站确定 $\lceil \log_2 N \rceil$ 大于2,则基站在获取到所有配置载波中调度载波的总数并获取到当前调度载波的累计索引值M之后,根据调度载波的总数和预设的第一映射关系,获取第一编码,并根据当前调度载波的累计索引M和预设的第三映射关系,获取第三编码,然后将第一编码和第三编码组合生成CAI字段。第三映射关系用于指示当前调度载波的累计索引M对应的第三编码,第三编码的比特数小于第二编码的比特数。

[0220] 可选地,基站根据第一编码和第三编码组合生成的CAI字段的比特数为 $\lceil \log_2 N \rceil + a$,a为大于等于2,且小于 $\lceil \log_2 N \rceil$ 的整数。优选的,该CAI字段的比特数可以为 $\lceil \log_2 N \rceil + 2$ 。在一种可能的实现方式中,基站获取到的第一编码位于CAI字段的前 $\lceil \log_2 N \rceil$ 个比特,获取到的第三编码位于CAI字段的后a个比特。在另一种可能的实现方式中,基站获取到的第一编码位于CAI字段的后 $\lceil \log_2 N \rceil$ 个比特,获取到的第三编码位于CAI字段的前a个比特。所述第三编码具体的编码方式可以参见下文图7所述的本发明的实施方式。

[0221] 进一步的,当基站生成的当前调度载波的CAI字段用于指示当前调度载波的前一

个调度载波的编号和后一个调度载波的编号时,CAI字段的具体生成过程,即S301具体的可以以为:基站获取当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号,然后根据前一个调度载波的编号、后一个调度载波的编号和预设的第四映射关系,生成CAI字段。

[0222] 进一步的,在第一种可能的实现方式中,第四映射关系用于指示前一个调度载波的编号对应的第四编码,以及后一个调度载波的编号对应的第五编码。也就是说,基站可以对前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号进行独立编码得到当前调度载波的CAI字段,这样,基站根据前一个调度载波的编号、后一个调度载波的编号和预设的第四映射关系,生成CAI字段的具体过程可以为:基站根据前一个调度载波的编号和第四映射关系,获取第四编码,并根据后一个调度载波的编号和第四映射关系,获取第五编码,然后将获取到的第四编码和第五编码组合生成CAI字段。

[0223] 示例性的,第四编码可以是对所述前一个调度载波的编号进行二进制编码得到的,同样的,第五编码可以是对所述后一个调度载波的编号进行二进制编码得到的。

[0224] 其中,该CAI字段的比特数可以为 $2\lceil\log_2 N\rceil$ 。在一种可能的实现方式中,基站获取到的第四编码位于CAI字段的前 $\lceil\log_2 N\rceil$ 个比特,第五编码位于CAI字段的后 $\lceil\log_2 N\rceil$ 个比特。在另一种可能的实现方式中,基站获取到的第四编码位于CAI字段的后 $\lceil\log_2 N\rceil$ 个比特,第五编码位于CAI字段的前 $\lceil\log_2 N\rceil$ 个比特。

[0225] 进一步的,为了能够在基站的配置载波数量较多的情况下,尽可能的减小CAI字段的长度,在第二种可能的实现方式中,第四映射关系用于指示前一个调度载波的编号、后一个调度载波的编号进行联合编码后对应的第六编码;第六编码的比特数小于第四编码与第五编码的比特数之和。也就是说,基站可以对前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号进行联合编码得到当前调度载波的CAI字段,这样,基站根据前一个调度载波的编号、后一个调度载波的编号和预设的第四映射关系,生成CAI字段的具体过程可以为:基站根据前一个调度载波的编号、后一个调度载波的编号和第四映射关系,获取第六编码,并将第六编码作为CAI字段。

[0226] 此时,该CAI字段的比特数可以为 $\lceil\log_2(C_N^2 + 1)\rceil$ 。所述第六编码具体的编码方式可以参见下文图9所述的本发明的实施方式。

[0227] 本发明另一实施例提供的一种载波调度指示方法,如图5所示,该方法可以包括:

[0228] S401、UE接收基站通过至少一个当前调度载波发送的携带CAI字段的DCI。

[0229] 其中,在一种可能的实现方式中,CAI字段用于指示基站配置的所有配置载波中调度载波的总数和当前调度载波的累计索引值M,M表示从第一个配置载波到当前调度载波,当前调度载波是第M个被调度的载波,M为大于等于1的整数。在另一种可能的实现方式中,CAI字段用于指示当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号。

[0230] S402、UE获取DCI中的CAI字段,以便获知所有配置载波的调度情况。

[0231] 其中,在UE接收到基站通过至少一个当前调度载波发送的携带CAI字段的DCI之后,可以获取接收到的所有DCI中的CAI字段,以便获取基站配置的所有配置载波的调度情况。

[0232] 本发明实施例提供的载波调度指示方法,UE接收基站通过至少一个当前调度载波

发送的携带CAI字段的DCI,并获取DCI中的CAI字段,以便获知所有配置载波的调度情况。由于在本发明中,UE接收到的CAI字段指示的是基站配置的所有配置载波中调度载波的总数和当前调度载波的累计索引值,或者指示的是当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号,也就是说,本发明中的CAI字段指示的是调度载波的调度信息,而在现有技术中,基站发送给UE的用于进行载波调度指示的DAI2字段指示的是除当前调度载波外其它所有配置载波中的每个配置载波的调度情况,且由于基站的调度载波的总数小于等于基站的配置载波的总数,因此,与现有技术相比,当基站配置的载波数较多时,基站根据本发明实施例提供的方法生成的CAI字段包含的比特数较少,这样,便减小了DCI的字段长度,从而降低了信令开销。

[0233] 在UE获取到DCI中的CAI字段,获知所有配置载波的调度情况之后,UE便可以根据DCI中的CAI字段进行数据的接收。为了保证数据传输的可靠性,UE可以向基站发送HARQ信息,以反馈自身是否正确接收基站通过所有调度载波发送的数据,因此,进一步的,在执行S402之后,即在UE获取到DCI中的CAI字段之后,UE可以向基站发送HARQ信息。

[0234] 其中,HARQ信息用于反馈自身是否正确接收基站通过所有调度载波发送的数据,HARQ信息的比特数等于反馈每个调度载波上发送的数据是否被正确接收所需的比特数之和。

[0235] 进一步的,当UE在S401中接收的DCI中携带的CAI字段用于指示基站配置的所有配置载波中调度载波的总数和当前调度载波的累计索引值M时,在第一种可能的实现方式中,UE接收的DCI中携带的CAI字段包括第一编码和第二编码。

[0236] 其中,第一编码为基站根据调度载波的总数和预设的第一映射关系获得的编码,第一映射关系用于指示调度载波的总数对应的第一编码,第二编码为基站根据M和预设的第二映射关系获得的编码,第二映射关系用于指示M对应的第二编码。

[0237] 示例性的,第一编码可以是对所有配置载波中调度载波的总数进行二进制编码得到的,同样的,第二编码可以是对当前调度载波的累计索引值M进行二进制编码得到的。

[0238] 在第二种可能的实现方式中,UE接收到的DCI中携带的CAI字段包括第一编码和第三编码。

[0239] 其中,第一编码为基站根据调度载波的总数和预设的第一映射关系获得的编码,第一映射关系用于指示调度载波的总数对应的第一编码,第三编码为基站根据M和预设的第三映射关系获得的编码,第三映射关系用于指示M对应的所述第三编码,其中所述第三编码的比特数小于所述第二编码的比特数。

[0240] 进一步的,当UE在S401中接收的DCI中携带的CAI字段用于指示当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号时,在第一种可能的实现方式中,UE接收的DCI中携带的CAI字段包括第四编码和第五编码。

[0241] 其中,第四编码为基站根据前一个调度载波的编号和预设的第四映射关系获得的编码,第五编码为基站根据后一个调度载波的编号和第四映射关系获得的编码,第四映射关系用于指示前一个调度载波的编号对应的第四编码,以及后一个调度载波的编号对应的第五编码。

[0242] 示例性的,第四编码可以是对所述前一个调度载波的编号进行二进制编码得到的,同样的,第五编码可以是对所述后一个调度载波的编号进行二进制编码得到的。

[0243] 在第二种可能的实现方式中,UE接收的DCI中携带的CAI字段为第六编码。

[0244] 其中,第六编码为基站根据前一个调度载波的编号、后一个调度载波的编号和预设的第四映射关系获得的编码,第四映射关系用于指示所述前一个调度载波的编号、所述后一个调度载波的编号进行联合编码后对应的第六编码。

[0245] 此时,该CAI字段的比特数可以为 $\lceil \log_2(C_N^2 + 1) \rceil$ 。所述第六编码具体的编码方式可以参见下文图9所述的本发明的实施方式。

[0246] 进一步的,在一种可能的实现方式中,当UE在S401中接收的DCI中携带的CAI字段用于指示基站配置的所有配置载波中调度载波的总数和当前调度载波的累计索引值M时,UE向基站发送HARQ信息,具体的可以为:UE根据CAI字段,确定调度载波的总数,并确定至少一个当前调度载波的累计索引值M,然后根据调度载波的总数和至少一个当前调度载波的累计索引值M,向基站发送HARQ信息。

[0247] 其中,当CAI字段包括第一编码和第二编码时,UE根据CAI字段,确定调度载波的总数,并确定至少一个当前调度载波的累计索引值M,具体的可以为:针对每个CAI字段,UE根据第一映射关系和第一编码,获取调度载波的总数,并根据第二映射关系和第二编码,获取M;当CAI字段包括第一编码和第三编码时,UE根据CAI字段,确定调度载波的总数,并确定至少一个当前调度载波的累计索引值M,具体的可以为:针对每个CAI字段,根据第一映射关系和第一编码,获取调度载波的总数,并根据第三映射关系和第三编码,获取M。

[0248] 在另一种可能的实现方式中,当CAI字段用于指示当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号时,UE向基站发送HARQ信息,具体的可以为:UE根据CAI字段,确定至少一个当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号,并根据至少一个当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号,确定调度载波的总数,然后根据调度载波的总数和至少一个当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号,向基站发送HARQ信息。

[0249] 其中,当CAI字段包括第四编码和第五编码时,UE根据CAI字段,确定至少一个当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号,具体的可以为:针对每个CAI字段,UE根据第四编码和第四映射关系,获取前一个调度载波的编号,并根据第五编码和第四映射关系,获取后一个调度载波的编号;当CAI字段为第六编码时,UE根据CAI字段,确定至少一个当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号,具体的可以为:针对每个CAI字段,UE根据第六编码和第四映射关系,获取前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号。

[0250] 可选的,本发明中的HARQ信息的比特数等于反馈每个调度载波上发送的数据是否被正确接收所需的比特数之和,即本发明中的HARQ信息的比特数是基于调度载波的总数确定出的,而现有技术中的UE向基站发送的HARQ信息的比特数是基于配置载波的总数确定出的,由于基站的调度载波的总数小于等于基站的调度载波的总数,因此,基于本发明实施例提供的调度载波指示,UE可以根据基站的调度载波的总数确定向基站发送的HARQ信息的比特数,比现有技术中的根据基站的配置载波的总数确定向基站发送的HARQ信息的比特数少,这样,便降低了UE的反馈开销。

[0251] 本发明另一实施例提供一种载波调度指示方法,为了能够让UE获知基站进行的载

波调度,基站可以在向UE发送的DCI中携带CAI字段,以便UE根据接收到的所有DCI中携带的CAI字段,获知基站进行的载波调度。为了便于本领域技术人员的理解,在本发明实施例中,除了第四种实施方式,以基站的所有配置载波的总数等于16,且基站调度的载波为CC0、CC2和CC5为例,并结合不同的实施方式,对本发明的具体实施过程进行详细描述,具体如下:

[0252] 在第一种实施方式中,如图6所示,该方法可以包括:

[0253] S501、基站获取所有配置载波中调度载波的总数,并获取当前调度载波的累计索引值M。

[0254] 其中,M表示从第一个配置载波到当前调度载波,当前调度载波是第M个被调度的载波。示例性的,基站调度的载波为CC0、CC2和CC5,因此,基站获取到的调度载波的总数为3,当前调度载波CC0的累计索引值为1,当前调度载波CC2的累计索引值为2,当前调度载波CC5的累计索引值为3。

[0255] S502、基站根据调度载波的总数和预设的第一映射关系,获取第一编码,并根据当前调度载波的累计索引值M和预设的第二映射关系,获取第二编码。

[0256] 其中,第一映射关系用于指示调度载波的总数对应的第一编码,第二映射关系用于指示M对应的所述第二编码。

[0257] 示例性的,当基站的配置载波的数量等于16时,基站中预设的第一映射关系可以如表1所示,预设的第二映射关系可以如表2所示,针对CC0来说,基站根据获取到的调度载波的总数(所述的调度载波的总数等于3),查询表1,获取第一编码为0010,并根据获取到的当前调度载波CC0的累计索引值(所述CC0的累计索引值等于1),查询表2,获取第二编码为0000;针对CC2来说,基站获取到的第一编码为0010,并根据获取到的当前调度载波CC2的累计索引值(所述CC2的累计索引值等于2),查询表2,获取第二编码为0001;针对CC5来说,基站获取到的第一编码为0010,并根据获取到的当前调度载波CC5的累计索引值(所述CC5的累计索引值等于3),查询表2,获取第二编码为0010。

[0258] 需要说明的是,在本发明实施例中,针对每个当前调度载波,基站可以只获取一次第一编码,然后分别获取每个当前调度载波的第二编码即可。

[0259] 表1

调度载波的总数	第一编码
1	0000
2	0001
3	0010
4	0011
5	0100

[0260]

	6	0101
	7	0110
	8	0111
	9	1000
	10	1001
[0261]	11	1010
	12	1011
	13	1100
	14	1101
	15	1110
	16	1111

[0262] 表2

	当前调度载波的累计索引值	第二编码
	1	0000
	2	0001
	3	0010
	4	0011
	5	0100
[0263]	6	0101
	7	0110
	8	0111
	9	1000
	10	1001
	11	1010
	12	1011
	13	1100
[0264]	14	1101
	15	1110
	16	1111

[0265] 需要说明的是,本发明实施例表1、表2中包含的数值只是一种示例,本发明实施例在此并未对表1中的与调度载波的总数对应的第一编码的具体取值,也即编码方式,进行限制,以及表2中的与当前调度载波的累计索引值对应的第二编码的具体取值,也即编码方式,进行限制,与调度载波的总数对应的第一编码和与当前调度载波的累计索引值对应的第二编码的具体取值可以根据实际场景的需要进行相应的设置。

[0266] S503、基站将第一编码和第二编码组合生成CAI字段。

[0267] 其中,CAI字段用于指示所有配置载波中调度载波的总数和当前调度载波的累计

索引值,根据S502中的例子,由于基站的所有配置载波的总数等于16,CAI字段的比特数可以为 $2^{\lceil \log_2 N \rceil}$,这样,基站生成的CAI字段的比特数为8。并且,生成的CAI字段中,在第一种可能的实现方式中,第一编码位于CAI字段的前4个比特,第二编码位于CAI字段的后4个比特,在第二种可能的实现方式中,第一编码位于CAI字段的后4个比特,第二编码位于CAI字段的前4个比特。

[0268] 示例性的,针对CC0来说,基站根据第一种可能的实现方式生成的CC0的CAI字段为00100000,基站根据第二种可能的实现方式生成的CC0的CAI字段为00000010;针对CC2来说,基站根据第一种可能的实现方式生成的CC2的CAI字段为00100001,基站根据第二种可能的实现方式生成的CC2的CAI字段为00010010;针对CC5来说,基站根据第一种可能的实现方式生成的CC5的CAI字段为00100010,基站根据第二种可能的实现方式生成的CC5的CAI字段为00100010。

[0269] S504、基站将CAI字段携带在DCI中通过当前调度载波发送至UE。

[0270] 其中,基站可以将生成的CC0的CAI字段携带在DCI中通过CC0发送至UE,可以将生成的CC2的CAI字段携带在DCI中通过CC2发送至UE,可以将生成的CC5的CAI字段携带在DCI中通过CC5发送至UE。

[0271] S505、UE接收基站通过至少一个当前调度载波发送的携带CAI字段的DCI,并获取DCI中的CAI字段,以便获知所有配置载波的调度情况。

[0272] 其中,CAI字段用于指示基站配置的所有配置载波中调度载波的总数和当前调度载波的累计索引值M,包括第一编码和第二编码。根据本发明实施例的示例,在一种可能的实现方式中,CAI字段的前4个比特为第一编码,后4个比特为第二编码。在另一种可能的实现方式中,CAI字段的前4个比特为第二编码,后4个比特为第一编码。

[0273] 在UE通过所述CC0、CC2和CC5接收到基站发送的DCI,并获取到每个DCI中的CAI字段,便可结合每个CAI字段中的信息获知所有配置载波的调度情况。之后,UE便可以根据DCI进行数据的接收,可选地,为了保证数据传输的可靠性,UE可以向基站发送HARQ信息,以反馈自身是否正确接收基站通过所有调度载波发送的数据,因此,在S505之后,该方法还可以包括S506-S507。

[0274] S506、UE根据CAI字段,确定调度载波的总数,并确定至少一个当前调度载波的累计索引值M。

[0275] 其中,S506具体的可以为:针对获得的每个CAI字段,UE根据第一映射关系和第一编码,获取调度载波的总数,并根据第二映射关系和第二编码,获取M。

[0276] 示例性的,当基站中预设的第一映射关系如表1所示时,UE中预设的第一映射关系也如表1所示,当基站中预设的第二映射关系如表2所示时,UE中预设的第二映射关系也如表2所示。当CAI字段的前4个比特为第一编码,后4个比特为第二编码时,若UE通过CC0接收到的DCI,且DCI中携带的CAI字段为00100000,则UE根据第一编码0010,查询表1,获取调度载波的总数为3,根据第二编码0000,查询表2,获取当前调度载波CC0的累计索引值为1,同样的,若UE通过CC2接收到DCI,且DCI中携带的CAI字段为00100001,则UE可以获取调度载波的总数为3,并获取当前调度载波CC5的累计索引值为2;若UE通过CC5接收到DCI,且DCI中携带的CAI字段为00100010,则UE可以获取调度载波的总数为3,并获取当前调度载波CC5的累计索引值为3。

[0277] S507、UE根据调度载波的总数和至少一个当前调度载波的累计索引值M,向基站发送HARQ信息。

[0278] 其中,HARQ信息的比特数可以等于反馈每个所述调度载波上发送的数据是否被正确接收所需的比特数之和。

[0279] 在获知了调度载波的总数和至少一个当前调度载波的累积索引值M后,UE便可结合每个CAI字段中这些信息获知所有配置载波的调度情况,这样再结合实际在每个所述调度载波上发送的数据接收情况,UE就能向基站发送HARQ信息。

[0280] 需要说明的是,在本发明实施例中,UE可以通过主载波向基站发送HARQ信息,也可以通过主载波和一个辅载波向基站发送HARQ信息,本发明实施例在此对发送HARQ信息采用的载波并不做具体限制,具体的发送HARQ信息采用的载波可以根据实际应用场景的需求进行选择。

[0281] 示例性的,当用于反馈每个调度载波上发送的数据是否被正确接收所需的比特数为1时,以“1”表示UE正确接收数据,“0”表示UE未正确接收数据为例,当UE分别通过CC0和CC5接收到DCI时,UE可以获知基站分别通过CC0和CC5进行数据传输,且可以获知基站的调度载波的总数等于3,CC0的累计索引值为1,CC5的累计索引值为3,若UE只正确接收基站通过CC0发送的数据,则UE向基站发送的HARQ信息为100,以指示自身已正确接收基站通过累计索引值为1的当前调度载波发送的数据,未正确接收基站通过累计索引值为2和累计索引值为3的调度载波发送的数据。在基站接收到UE发送的HARQ信息之后,基站可以通过累计索引值为2和累计索引值为3的调度载波重新向UE发送DCI和数据中的至少一种。

[0282] 从上述可以看出,当用于反馈每个调度载波上发送的数据是否被正确接收所需的比特数为1时,HARQ信息的比特数与基站的调度载波的总数相等,而现有技术中的UE向基站发送的HARQ信息的比特数与基站的配置载波的总数相等,由于基站的调度载波的总数小于等于基站的调度载波的总数,因此,基于本发明实施例提供的调度载波指示,UE可以根据基站的调度载波的总数确定向基站发送的HARQ信息的比特数,比现有技术中的根据基站的配置载波的总数确定向基站发送的HARQ信息的比特数少,这样,便降低了UE的反馈开销。

[0283] 进一步的,当基站与UE之间采用时分双工(英文:Time Division Duplexing,简称:TDD)模式进行数据传输时,UE仅可以采用物理上行链路控制信道格式3(英文:Physical Uplink Control Channel format 3,简称:PUCCH format 3)向基站发送HARQ信息,但是PUCCH format 3支持的最大反馈比特数为20,这样,在基站配置的载波总数较多(即配置载波的总数较多)的情况下,若采用现有技术中根据基站的配置载波的总数确定向基站发送的HARQ信息,那么反馈的HARQ信息的比特数会大于20,导致HARQ信息发送失败,但是若UE根据本发明提供的载波调度指示方法向基站发送HARQ信息时,UE根据基站的调度载波的总数确定向基站发送的HARQ信息的比特数大于20的概率将会大大降低,因此,UE可以采用PUCCH format 3向基站发送HARQ信息。

[0284] 在第二种实施方式中,如图7所示,该方法可以包括:

[0285] S601、基站获取所有配置载波中调度载波的总数,并获取当前调度载波的累计索引值M。

[0286] S602、基站判断 $\lceil \log_2 N \rceil$ 是否大于2。

[0287] 其中,在基站获取到调度载波的总数和当前调度载波的累计索引值M之后,为了能

够在基站的配置载波的总数较多的情况下,尽可能的减小CAI字段的比特数,基站可以先判断 $\lceil \log_2 N \rceil$ 是否大于2,当确定 $\lceil \log_2 N \rceil$ 不大于2时,执行S603-S604,当确定 $\lceil \log_2 N \rceil$ 大于2时,执行S605-S606。假设基站的配置载波的总数N等于16,基于此,基站可以确定出 $\lceil \log_2 N \rceil$ 大于2,即基站在执行S602之后,继续执行S605-S606。

[0288] S603、基站根据调度载波的总数和预设的第一映射关系,获取第一编码,并根据当前调度载波的累计索引值M和预设的第二映射关系,获取第二编码。

[0289] 其中,第一映射关系用于指示调度载波的总数对应的第一编码,第二映射关系用于指示M对应的所述第二编码。

[0290] 所述第一编码和所述第二编码的比特数可以为 $\lceil \log_2 N \rceil$ 。

[0291] S604、基站将第一编码和第二编码组合生成CAI字段。

[0292] S605、基站根据调度载波的总数和预设的第一映射关系,获取第一编码,并根据当前调度载波的累计索引值M和预设的第三映射关系,获取第三编码。

[0293] 其中,第三映射关系用于指示当前调度载波的累计索引值M对应的第三编码,第三编码的比特数小于第二编码的比特数。在第三映射关系中,由于多个不同的M可以对应同一个第三编码,这样,第三编码的比特数便可以小于第二编码的比特数,即第三编码的比特数小于 $\lceil \log_2 N \rceil$ 。

[0294] 示例性的,当基站的配置载波的数量等于16时,为了能够在基站的配置载波的总数较多的情况下,尽可能的减小CAI字段的比特数,第三编码的比特数可以小于 $\lceil \log_2 N \rceil$,也就是说,第三编码的比特数可以为2或3,以第三编码的比特数是2为例,基站中预设的第三映射关系可以如表3所示,从表3可以看出,当M分别等于1、5、9、13时,对应的第三编码均为00,即第三编码的比特数为2,针对CC0来说,基站根据获取到的调度载波的总数(例如,所述调度载波的总数等于3),查询表1,获取第一编码为0010,并根据获取到的当前调度载波CC0的累计索引值(所述CC0的累计索引值等于1),查询表3,获取第三编码为00;针对CC2来说,基站获取到的第一编码为0010,并根据获取到的当前调度载波CC2的累计索引值(所述CC2的累计索引值等于2),查询表3,获取第三编码为01;针对CC5来说,基站获取到的第一编码为0010,并根据获取到的当前调度载波CC5的累计索引值(所述CC5的累计索引值等于3),查询表3,获取第三编码为10。

[0295] 需要说明的是,在本发明实施例中,针对每个当前调度载波,基站可以只获取一次第一编码,然后分别获取每个当前调度载波的第二编码即可。

[0296] 表3

[0297]

当前调度载波的累计索引值	第三编码
1或5或9或13	00
2或6或10或14	01
3或7或11或15	10
4或8或12或16	11

[0298] 需要说明的是,本发明实施例表3中包含的数值只是一种示例,本发明实施例在此并未对表3中的与当前调度载波的累计索引值对应的第三编码的具体取值进行限制,与当

前调度载波的累计索引值对应的第二编码的具体取值可以根据实际场景的需要进行相应的设置。

[0299] S606、基站将第一编码和第三编码组合生成CAI字段。

[0300] 其中,CAI字段用于指示所有配置载波中调度载波的总数和当前调度载波的累计索引值,根据本发明实施例的示例,由于基站的所有配置载波的总数等于16,根据CAI字段的比特数为 $\lceil \log_2 N \rceil + a$ (此处 $a=2$) 可以得出,基站生成的CAI字段的比特数为6。并且,生成的CAI字段中,在第一种可能的实现方式中,第一编码位于CAI字段的前4个比特,第三编码位于CAI字段的后2个比特,在第二种可能的实现方式中,第一编码位于CAI字段的后4个比特,第三编码位于CAI字段的前2个比特。

[0301] 示例性的,针对CC0来说,基站根据第一种可能的实现方式生成的CC0的CAI字段为001000,基站根据第二种可能的实现方式生成的CC0的CAI字段为000010;针对CC2来说,基站根据第一种可能的实现方式生成的CC2的CAI字段为001001,基站根据第二种可能的实现方式生成的CC2的CAI字段为010010;针对CC5来说,基站根据第一种可能的实现方式生成的CC5的CAI字段为001010,基站根据第二种可能的实现方式生成的CC5的CAI字段为100010。

[0302] S607、基站将CAI字段携带在DCI中通过当前调度载波发送至UE。

[0303] 其中,S601-S604、S607的描述可以参照S501-S504的描述,此处不再赘述。

[0304] 其中,从本发明上一实施例中的S502-S503和本发明实施例中的S605-S606中的描述可以看出,当 $\lceil \log_2 N \rceil$ 大于2时,基站根据第三映射关系获取到的第三编码,比基站根据第二映射关系获取到的第二编码的比特数少,这样,基站根据第一编码和第三编码组合生成的CAI字段的比特数比基站根据第一编码和第二编码组合生成的CAI字段的比特数少。即,当 $\lceil \log_2 N \rceil$ 大于2时,优选的,基站根据第一编码和第三编码组合生成CAI字段,这样,便可以进一步减少DCI的字段长度,从而降低信令开销。

[0305] S608、UE接收基站通过至少一个当前调度载波发送的携带CAI字段的DCI,并获取DCI中的CAI字段,以便获知所有配置载波的调度情况。

[0306] 其中,CAI字段用于指示基站配置的所有配置载波中调度载波的总数和当前调度载波的累计索引值M,可以包括第一编码和第二编码,也可以包括第一编码和第三编码。

[0307] 当CAI字段包括第一编码和第二编码时,根据S605-S606中的例子,在一种可能的实现方式中,CAI字段的前4个比特为第一编码,后2个比特为第二编码。在另一种可能的实现方式中,CAI字段的前2个比特为第二编码,后4个比特为第一编码。

[0308] 当CAI字段包括第一编码和第三编码时,根据本发明实施例的示例,在一种可能的实现方式中,CAI字段的前4个比特为第一编码,后2个比特为第三编码。在另一种可能的实现方式中,CAI字段的前2个比特为第三编码,后4个比特为第一编码。

[0309] 在UE接收到基站发送的DCI,并获取到DCI中的CAI字段,获知所有配置载波的调度情况之后,UE便可以根据DCI进行数据的接收,可选地,为了保证数据传输的可靠性,UE可以向基站发送HARQ信息,以反馈自身是否正确接收基站通过所有调度载波发送的数据,因此,在S608之后,该方法还包括S609-S610。

[0310] S609、UE根据CAI字段,确定调度载波的总数,并确定至少一个当前调度载波的累计索引值M。

[0311] 其中,当CAI字段包括第一编码和第三编码时,S609具体的可以为:针对每个CAI字段,根据第一映射关系和第一编码,获取调度载波的总数,并根据第三映射关系和第三编码,获取M。

[0312] 示例性的,当基站中预设的第一映射关系如表1所示时,UE中预设的第一映射关系也如表1所述,当基站中预设的第三映射关系如表3所示时,UE中预设的第三映射关系也如表3所示。当CAI字段的前4个比特为第一编码,后2个比特为第三编码时,若UE通过CC0接收到的DCI,且DCI中携带的CAI字段为001000,则UE根据第一编码0010,查询表1,获取调度载波的总数为3,根据第三编码00,查询表2,获取到与第三编码00对应的累计索引值为1、5、9以及13,由于携带该CAI字段的DCI是UE通过当前调度载波CC0接收到的,因此,UE可以获取当前调度载波CC0的累计索引值为1。同样的,若UE通过CC2接收到DCI,且DCI中携带的CAI字段为001001时,UE可以获取调度载波的总数为3,并可以获取当前调度载波CC2的累计索引值为2;若UE通过CC5接收到DCI,且DCI中携带的CAI字段为001010时,UE可以获取调度载波的总数为3,并可以获取当前调度载波CC5的累计索引值为3。

[0313] 需要说明的是,当CAI字段包括第一编码和第二编码时,UE根据CAI字段,确定调度载波的总数,并确定至少一个当前调度载波的累计索引值M的过程可以参照上述实施例中S506的具体描述,本发明实施例在此不再赘述。

[0314] S610、UE根据调度载波的总数和至少一个当前调度载波的累计索引值M,向基站发送HARQ信息。

[0315] 其中,HARQ信息的比特数等于反馈每个所述调度载波上发送的数据是否被正确接收所需的比特数之和。S610的描述可以参照S507的描述,此处不再赘述。

[0316] 需要说明的是,本发明实施例S601-S610中具体的描述可以参照S501-S507中的描述,本发明实施例在此不再赘述。

[0317] 在第三种实施方式中,如图8所示,该方法可以包括:

[0318] S701、基站获取当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号。

[0319] 其中,例如,基站调度的载波为CC0、CC2和CC5,因此,针对CC0来说,前一个调度载波的编号为5,后一个调度载波的编号为2;针对CC2来说,前一个调度载波的编号为0,后一个调度载波的编号为5;针对CC5来说,前一个调度载波的编号为2,后一个调度载波的编号为0。

[0320] 示例性地,当基站的配置载波中仅有一个载波被调度时,例如基站的配置载波的总数为16,且调度的载波为CC5,那么针对CC5来说,前一个调度载波的编号为5,后一个调度载波的编号也为5。

[0321] 当基站的配置载波中有两个载波被调度时,例如基站的配置载波的总数为16,且调度的载波为CC5和CC8,那么,针对CC5来说,前一个调度载波的编号为8,后一个调度载波的编号也为8,针对CC8来说,前一个调度载波的编号为5,后一个调度载波的编号也为5。

[0322] S702、基站根据前一个调度载波的编号和第四映射关系,获取第四编码,并根据后一个调度载波的编号和第四映射关系,获取第五编码。

[0323] 其中,第四映射关系用于指示前一个调度载波的编号对应的第四编码,以及后一个调度载波的编号对应的第五编码。

[0324] 示例性的,预设的第四映射关系可以如表4所示,在基站获取到当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号之后,可以根据前一个调度载波的编号,查询表4,获取第四编码,并根据后一个调度载波的编号,查询表4,获取第五编码。

[0325] 表4

调度载波的编号	第四编码
1	0000
2	0001
3	0010
4	0011
5	0100
6	0101
7	0110
8	0111
9	1000
10	1001
11	1010
12	1011
13	1100
14	1101
15	1110
16	1111

[0327] 需要说明的是,本发明实施例表4中包含的数值只是一种示例,本发明实施例在此并未对表4中的与调度载波的编号对应的编码的具体取值进行限制,与调度载波的编号对应的编码的具体取值可以根据实际场景的需要进行相应的设置。

[0328] 当然,第四编码可以是对前一个调度载波的编号进行二进制编码得到的,第五编码可以是对后一个调度载波的编号进行二进制编码得到的,这样在基站获取到当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号之后,可以直接对前一个调度载波的编号进行二进制编码得到第四编码,对后一个调度载波的编号进行二进制编码得到第五编码。示例性的,当基站配置的载波数量等于16时,前一个调度载波的编码比特数和后一个调度载波的编码比特数为4。例如,针对当前调度载波CC0来说,基站获取CC0的前一个调度载波的编号5的二进制编码为0101,后一个调度载波的编号2的二进制编码为0010;针对当前调度载波CC2来说,基站获取CC2的前一个调度载波的编号0的二进制编码为0000,后一个调度载波的编号5的二进制编码为0101;针对当前调度载波CC5来说,基站获取CC5的前一个调度载波的编号2的二进制编码为0010,后一个调度载波的编号0的二进制编码为0000。

[0329] S703、基站将第四编码和第五编码组合生成CAI字段。

[0330] 其中,CAI字段用于指示当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号,根据本发明实施例的示例,基站的所有配置载波的总数等于16,CAI字段的比特数可以为 $2\lceil \log_2 N \rceil$,这样,基站生成的CAI字段的比特数为8。并且,生成的CAI字段中,在第

一种可能的实现方式中,第四编码位于CAI字段的前4个比特,第五编码位于CAI字段的后4个比特,在第二种可能的实现方式中,第五编码位于CAI字段的前4个比特,第四编码位于CAI字段的后4个比特。

[0331] 示例性的,基站根据第一种可能的实现方式生成的每个当前调度载波对应的CAI字段可以如表5所示,基站根据第二种可能的实现方式生成的每个当前调度载波对应的CAI字段可以如表6所示。

[0332] 表5

	当前调度载波	CAI字段	前一个调度载波的编号	后一个调度载波的编号
[0333]	CC0	01010010	5	2
	CC2	00000101	0	5
	CC5	00100000	2	0

[0334] 表6

	当前调度载波	CAI字段	前一个调度载波的编号	后一个调度载波的编号
[0335]	CC0	00100101	5	2
	CC2	01010000	0	5
	CC5	00000010	2	0

[0336] S704、基站将CAI字段携带在DCI中通过当前调度载波发送至UE。

[0337] S705、UE接收基站通过至少一个当前调度载波发送的携带CAI字段的DCI,并获取DCI中的CAI字段,以便获知所有配置载波的调度情况。

[0338] 其中,CAI字段用于指示当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号,包括第四编码和第五编码。根据本发明实施例的示例,在一种可能的实现方式中,CAI字段的前4个比特为第四编码,CAI字段的后4个比特为第五编码。在另一种可能的实现方式中,CAI字段的前4个比特为第五编码,CAI字段的后4个比特为第四编码。

[0339] 在UE接收到基站发送的DCI之后,UE便可以根据DCI进行数据的接收,可选地,为了保证数据传输的可靠性,UE可以向基站发送HARQ信息,以反馈自身是否正确接收基站通过所有调度载波发送的数据,因此,在S705之后,该方法还包括S706-S708。

[0340] S706、UE根据CAI字段,确定至少一个当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号。

[0341] 其中,S706具体的可以为:针对每个CAI字段,UE根据第四编码和第四映射关系,获取前一个调度载波的编号,并根据第五编码和第四映射关系,获取后一个调度载波的编号。

[0342] 示例性的,当基站中预设的第四映射关系如表4所示时,UE中预设的第四映射关系也如表4所示,当CAI字段的前4个比特为第四编码,后4个比特为第五编码时,若UE通过CC0接收到DCI,且DCI中携带的CAI字段为01010010,则UE根据第四编码,即CAI字段的前4个比特的编码0101,可以获取当前调度载波CC0的前一个调度载波的编号为5,根据第五编码,即CAI字段的后4个比特的编码0010,可以获取当前调度载波CC0的后一个调度载波的编号为2,同样的,若UE通过CC2接收到DCI,且DCI中携带的CAI字段为00000101,则UE根据第四编码,即CAI字段的前4个比特的编码0000,可以获取当前调度载波CC2的前一个调度载波的编

号为0,根据第五编码,即CAI字段的后4个比特的编码0101,可以获取当前调度载波CC2的后一个调度载波的编号为5;若UE通过CC5接收到DCI,且DCI中携带的CAI字段为00100000,则UE根据第四编码,即CAI字段的前4个比特的编码0010,可以获取当前调度载波CC5的前一个调度载波的编号为2,根据第五编码,即CAI字段的后4个比特的编码0000,可以获取当前调度载波CC5的后一个调度载波的编号为0。

[0343] S707、UE根据至少一个当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号,确定调度载波的总数。

[0344] 其中,在UE根据CAI字段,确定至少一个当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号之后,UE便可以根据至少一个当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号,确定调度载波的总数。

[0345] 示例性的,由于UE获取到CC0的前一个调度载波的编号为5,后一个调度载波的编号为2,获取到CC2的前一个调度载波的编号为0,后一个调度载波的编号为5,获取到CC5的前一个调度载波的编号为2,后一个调度载波的编号为0,因此,UE可以确定基站的调度载波分别为CC0、CC2以及CC5,也就是说,UE可以确定基站的调度载波的总数为3。

[0346] S708、UE根据调度载波的总数和至少一个当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号,向基站发送HARQ信息。

[0347] 其中,HARQ信息的比特数等于反馈每个所述调度载波上发送的数据是否被正确接收所需的比特数之和。在UE获取到调度载波的总数和至少一个当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号之后,UE便可以根据调度载波的总数和至少一个当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号,向基站发送HARQ信息,以反馈自身是否正确接收基站通过所有调度载波发送的数据。

[0348] 需要说明的是,在本发明实施例中,UE可以通过主载波向基站发送HARQ信息,也可以通过主载波和一个辅载波向基站发送HARQ信息,本发明实施例在此对发送HARQ信息采用的载波并不做具体限制,具体的发送HARQ信息采用的载波可以根据实际应用场景的需求进行选择。

[0349] 示例性的,当用于反馈每个调度载波上发送的数据是否被正确接收所需的比特数为1时,以“1”表示UE正确接收数据,“0”表示UE未正确接收数据为例,当UE分别通过CC0和CC5接收到DCI时,UE可以获知基站分别通过CC0和CC5进行数据传输,且可以获知基站的调度载波分别为CC0、CC2和CC5,也就是说,UE可以获知基站的调度载波的总数为3,这样,UE可以确定向基站发送的HARQ信息的比特数为3,若UE只正确接收基站通过CC0发送的数据,则UE向基站发送的HARQ信息为100,以指示自身已正确接收基站通过当前调度载波CC0发送的数据,未正确接收基站通过当前调度载波CC2和当前调度载波CC5发送的数据。在基站接收到UE发送的HARQ信息之后,基站重新向UE发送通过当前调度载波CC2和当前调度载波CC5进行发送的数据。

[0350] 需要说明的是,本发明实施例S701-S708中具体的描述可以参照S501-S507中的描述,本发明实施例在此不再赘述。

[0351] 在第四种实施方式下,为了便于本领域技术人员的理解,以基站的所有配置载波的总数等于8,且基站调度的载波为CC4和CC5为例介绍本发明实施例提供的载波调度指示方法,如图9所示,该方法可以包括:

[0352] S801、基站获取当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号。

[0353] 其中,例如,基站调度的载波为CC4和CC5,因此,针对CC4来说,前一个调度载波的编号为5,后一个调度载波的编号也为5;针对CC5来说,前一个调度载波的编号为4,后一个调度载波的编号也为4。

[0354] S802、基站根据前一个调度载波的编号、后一个调度载波的编号和第四映射关系,获取第六编码,并将第六编码作为CAI字段。

[0355] 其中,在基站获取到的当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号之后,基站可以根据前一个调度载波的编号、后一个调度载波的编号和第四映射关系,获取第六编码,并将第六编码作为CAI字段,由于基站的配置载波的总数等于8,且CAI字段的比特数可以为 $\lceil \log_2(C_N^2 + 1) \rceil$,可以得出,基站生成的CAI字段包含的比特数为5。

[0356] 基站可以将一个调度载波对应的第四映射关系放在一个单独的表中配置在基站中,示例性的,针对当前调度载波CC4来说,与CC4对应的第四映射关系如表7所示,基站根据获取到CC4的前一个调度载波的编号,即5和后一个调度载波的编号,即5,查询表7,得到第六编码为01111,并将得到的第六编码01111作为CC4的CAI字段。同样的,针对当前调度载波CC5来说,可以根据获取到CC5的前一个调度载波的编号,即4和后一个调度载波的编号,即4,查询与CC5对应的第四映射关系,得到第六编码,并将得到的第六编码作为CC5的CAI字段。基站也可以将所有调度载波对应的第四映射关系放在一个共同的表中配置在基站中。

[0357] 表7

[0358]

前一个调度载波的编号0	后一个调度载波的编号0	CAI字段
1	0	00001
2	0	00010
3	0	00011
1	1	00100
2	1	00101
3	1	00110
2	2	00111
3	2	01000
3	3	01001
4	4	01010
0	5	01011
1	5	01100
2	5	01101
3	5	01110
5	5	01111
6	5	10000
7	5	10001

0	6	10010
1	6	10011
2	6	10100
3	6	10101
6	6	10110
7	6	10111
0	7	11000
1	7	11001
2	7	11010
3	7	11011
7	7	11100
预留	预留	11101
预留	预留	11110
预留	预留	11111

[0359] 需要说明的是,本发明实施列表7中包含的数值只是一种示例,本发明实施例在此并未对表7中的与前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号对应的编码的具体取值以及预留的具体编码进行限制,与前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号对应的编码的具体取值以及预留的具体编码可以根据实际场景的需要进行相应的设置。

[0360] S803、基站将CAI字段携带在DCI中通过当前调度载波发送至UE。

[0361] S804、UE接收基站通过至少一个当前调度载波发送的携带CAI字段的DCI,并获取DCI中的CAI字段,以便获知所有配置载波的调度情况。

[0362] 其中,CAI字段为第六编码,用于指示当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号。

[0363] 在UE接收到基站发送的DCI之后,UE便可以根据DCI进行数据的接收,可选地,为了保证数据传输的可靠性,UE可以向基站发送HARQ信息,以反馈自身是否正确接收基站通过所有调度载波发送的数据,因此,在S804之后,该方法还包括S805-S807。

[0364] S805、UE根据CAI字段,确定至少一个当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号。

[0365] 其中,S805具体的可以为:针对每个CAI字段,UE根据第六编码和第四映射关系,获取前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号。

[0366] 示例性的,若UE通过CC4接收到DCI,且DCI中包含的CAI字段为01111,则UE根据第六编码01111,查询与CC4对应的第四映射关系如表7,获取CC4的前一个调度载波的编号为5,后一个调度载波的编号也为5。同样的,若UE通过CC4接收到DCI,则UE也可以根据DCI中携带的CAI字段,查询与CC5对应的第四映射关系,获取CC5的前一个调度载波的编号为4,后一个调度载波的编号为4。

[0367] S806、UE根据至少一个当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号,确定调度载波的总数。

[0368] S807、UE根据调度载波的总数和至少一个当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号,向基站发送HARQ信息。

[0369] 需要说明的是,本发明实施例S801-S807中具体的描述可以参照S701-S708中的描述,本发明实施例在此不再赘述。

[0370] 本发明实施例提供的载波调度指示方法,在基站根据自身配置的所有配置载波的调度情况生成当前调度载波的CAI字段后,并将生成的CAI字段携带在DCI中通过当前调度载波发送至UE,以便UE根据DCI中的CAI字段,获知所有配置载波的调度情况。由于在本发明中,基站发送给UE的用于进行载波调度指示的CAI字段指示的是所有调度载波的总数和当前调度载波的累计索引值,或者指示的是当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号,也就是说,本发明中的CAI字段指示的是调度载波的调度信息,而在现有技术中,基站发送给UE的用于进行载波调度指示的DAI2字段指示的是除当前调度载波外其它所有配置载波中的每个配置载波的调度情况,且由于基站的调度载波的总数小于等于基站的配置载波的总数,因此,与现有技术相比,当基站配置的载波数较多时,基站根据本发明实施例提供的方法生成的CAI字段包含的比特数较少,这样,便减小了DCI的字段长度,从而降低了信令开销。

[0371] 并且,基于本发明实施例提供的调度载波指示,UE可以根据基站的调度载波的总数确定向基站发送的HARQ信息的比特数,由于基站的调度载波的总数小于等于基站的配置载波的总数,因此,与现有技术中的UE根据所有配置载波的总数确定向基站发送的HARQ信息的比特数相比,降低了HARQ信息的比特数,从而降低了信令开销。

[0372] 本发明一实施例提供一种基站,如图10所示,该基站包括:处理器91和发送器92。

[0373] 处理器91,用于根据配置的所有配置载波的调度情况,生成当前调度载波的CAI字段。

[0374] 其中,CAI字段用于指示所有配置载波中调度载波的总数和当前调度载波的累计索引值M,M表示从第一个配置载波到当前调度载波,当前调度载波是第M个被调度的载波;或者,CAI字段用于指示当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号。

[0375] 发送器92,用于将处理器91生成的CAI字段携带在DCI中通过当前调度载波发送至UE。

[0376] 其中,M为大于等于1的整数。

[0377] 在本发明实施例中,进一步的,当CAI字段用于指示所有配置载波中调度载波的总数和当前调度载波的累计索引值M时,

[0378] 处理器91,具体用于获取调度载波的总数,并获取M;根据所述调度载波的总数和预设的第一映射关系,获取第一编码,并根据所述M和预设的第二映射关系,获取第二编码;将第一编码和第二编码组合生成CAI字段。

[0379] 其中,所述第一映射关系用于指示所述调度载波的总数对应的所述第一编码,所述第二映射关系用于指示所述M对应的所述第二编码。

[0380] 可选的,所述第一编码的比特数为 $\lceil \log_2 N \rceil$,所述第二编码的比特数为 $\lceil \log_2 N \rceil$ 。

[0381] 其中,所述N为所有所述配置载波的总数; $\lceil \log_2 N \rceil$ 表示对 $\log_2 N$ 向上取整所得到的数值。

[0382] 在本发明实施例中,进一步的,处理器91,还用于在根据所述调度载波的总数和预设的第一映射关系,获取第一编码,并根据所述M和预设的第二映射关系,获取第二编码之

前,判断 $\lceil \log_2 N \rceil$ 是否大于2。

[0383] 处理器91,具体用于当 $\lceil \log_2 N \rceil$ 不大于2时,根据所述调度载波的总数和第一映射关系,获取第一编码,并根据所述M和第二映射关系,获取第二编码。

[0384] 在本发明实施例中,进一步的,处理器91,还用于当 $\lceil \log_2 N \rceil$ 大于2时,根据所述调度载波的总数和第一映射关系,获取第一编码,并根据所述M和预设的第三映射关系,获取第三编码;将第一编码和第三编码组合生成CAI字段。

[0385] 其中,所述第三映射关系用于指示所述M对应的所述第三编码,所述第三编码的比特数小于所述第二编码的比特数。

[0386] 在本发明实施例中,进一步的,当根据第一编码和第二编码生成CAI字段时,CAI字段的比特数为 $2\lceil \log_2 N \rceil$ 。

[0387] 其中,第一编码位于CAI字段的前 $\lceil \log_2 N \rceil$ 个比特,第二编码位于CAI字段的后 $\lceil \log_2 N \rceil$ 个比特,或者,第一编码位于CAI字段的后 $\lceil \log_2 N \rceil$ 个比特,第二编码位于CAI字段的前 $\lceil \log_2 N \rceil$ 个比特。

[0388] 在本发明实施例中,进一步的,当根据第一编码和第三编码生成CAI字段时,CAI字段的比特数为 $\lceil \log_2 N \rceil + a$ 。

[0389] 其中,a为大于等于2,且小于 $\lceil \log_2 N \rceil$ 的整数。第一编码位于CAI字段的前 $\lceil \log_2 N \rceil$ 个比特,第三编码位于CAI字段的后a个比特,或者,第一编码位于CAI字段的后 $\lceil \log_2 N \rceil$ 个比特,第三编码位于CAI字段的前a个比特。

[0390] 在本发明实施例中,进一步的,当CAI字段用于指示当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号时,

[0391] 处理器91,具体用于获取当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号;根据前一个调度载波的编号、后一个调度载波的编号和预设的第四映射关系,生成CAI字段。

[0392] 在本发明实施例中,进一步的,所述第四映射关系用于指示所述前一个调度载波的编号对应的第四编码,以及所述后一个调度载波的编号对应的第五编码。

[0393] 处理器91,具体用于根据所述前一个调度载波的编号和所述第四映射关系,获取所述第四编码,并根据所述后一个调度载波的编号和所述第四映射关系,获取所述第五编码;将所述第四编码和所述第五编码组合生成所述CAI字段。

[0394] 在本发明实施例中,进一步的,所述第四映射关系用于指示所述前一个调度载波的编号、所述后一个调度载波的编号进行联合编码后对应的第六编码;所述第六编码的比特数小于所述第四编码与所述第五编码的比特数之和。

[0395] 处理器91,具体用于根据所述前一个调度载波的编号、所述后一个调度载波的编号和所述第四映射关系,获取所述第六编码,将所述第六编码作为所述CAI字段。

[0396] 在本发明实施例中,进一步的,当根据第四编码和第五编码生成CAI字段时,CAI字

段的比特数为 $2^{\lceil \log_2 N \rceil}$ 。

[0397] 其中,第四编码位于CAI字段的前 $\lceil \log_2 N \rceil$ 个比特,第五制编码位于CAI字段的后 $\lceil \log_2 N \rceil$ 个比特;或者,第四编码位于CAI字段的后 $\lceil \log_2 N \rceil$ 个比特,第五编码位于CAI字段的前 $\lceil \log_2 N \rceil$ 个比特。

[0398] 在本发明实施例中,进一步的,当将第六编码作为CAI字段时,CAI字段的比特数可以为 $\lceil \log_2 (C_N^2 + 1) \rceil$ 。所述第六编码具体的编码方式可以参见下文图9所述的本发明的实施方式。

[0399] 需要说明的是,本发明实施例中所述的基站中各功能模块的具体工作过程可以参考方法实施例中对应过程的具体描述,本发明实施例在此不再详细赘述。

[0400] 本发明实施例提供的基站,在根据自身配置的所有配置载波的调度情况生成当前调度载波的CAI字段后,将生成的CAI字段携带在DCI中通过当前调度载波发送至UE。由于在本发明中,基站发送给UE的用于进行载波调度指示的CAI字段指示的是所有调度载波的总数和当前调度载波的累计索引值,或者指示的是当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号,也就是说,本发明中的CAI字段指示的是调度载波的调度信息,而在现有技术中,基站发送给UE的用于进行载波调度指示的DAI2字段指示的是除当前调度载波外其它所有配置载波中的每个配置载波的调度情况,且由于基站的调度载波的总数小于等于基站的配置载波的总数,因此,与现有技术相比,当基站配置的载波数较多时,基站根据本发明实施例提供的方法生成的CAI字段包含的比特数较少,这样,便减小了DCI的字段长度,从而降低了信令开销。

[0401] 本发明另一实施例提供一种UE,如图11所示,该UE可以包括:接收器1001和处理器1002。

[0402] 接收器1001,用于接收基站通过至少一个当前调度载波发送的携带载波分配指示CAI字段的下行控制信息DCI。

[0403] 其中,CAI字段用于指示基站配置的所有配置载波中调度载波的总数和当前调度载波的累计索引值M,M表示从第一个配置载波到当前调度载波,当前调度载波是第M个被调度的载波;或者,CAI字段用于指示当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号。

[0404] 所述处理器1002,用于获取所述接收器1001接收到的所述DCI中的所述CAI字段,以便获知所述所有配置载波的调度情况。

[0405] 在本发明实施例中,进一步的,所述UE还可以包括:发送器1003。

[0406] 所述发送器1003,用于在所述处理器1002获取所述DCI中的所述CAI字段之后,向所述基站发送混合自动重传HARQ信息。

[0407] 其中,所述HARQ信息用于反馈自身是否正确接收所述基站通过所有调度载波发送的数据,所述HARQ信息的比特数等于反馈每个所述调度载波上发送的数据是否被正确接收所需的比特数之和。

[0408] 在本发明实施例中,进一步的,当CAI字段用于指示基站配置的所有配置载波中调度载波的总数和当前调度载波的累计索引值M时,

[0409] 在一种可能的实现方式中,CAI字段包括第一编码和第二编码,第一编码为所述基站根据所述调度载波的总数和预设的第一映射关系获得的编码,所述第一映射关系用于指示所述调度载波的总数对应的所述第一编码,所述第二编码为所述基站根据所述M和预设的第二映射关系获得的编码,所述第二映射关系用于指示所述M对应的所述第二编码。

[0410] 在第二种可能的实现方式中,所述CAI字段包括所述第一编码和第三编码,所述第三编码为所述基站根据所述M和预设的第三映射关系获得的编码,所述第三映射关系用于指示所述M对应的所述第三编码。所述第三编码的比特数小于所述第二编码的比特数。

[0411] 在本发明实施例中,进一步的,当CAI字段用于指示当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号时,

[0412] 在一种可能的实现方式中,CAI字段包括第四编码和第五编码;所述第四编码为所述基站根据所述前一个调度载波的编号和预设的第四映射关系获得的编码,所述第五编码为所述基站根据所述后一个调度载波的编号和所述第四映射关系获得的编码,所述第四映射关系用于指示所述前一个调度载波的编号对应的所述第四编码,以及所述后一个调度载波的编号对应的所述第五编码。

[0413] 在另一种可能的实现方式中,CAI字段为第六编码;所述第六编码为所述基站根据所述前一个调度载波的编号、所述后一个调度载波的编号和预设的第四映射关系获得的编码,所述第四映射关系用于指示所述前一个调度载波的编号、所述后一个调度载波的编号进行联合编码后对应的所述第六编码。

[0414] 在本发明实施例中,进一步的,处理器1002,还用于根据所述CAI字段,确定所述调度载波的总数,并确定所述至少一个当前调度载波的累计索引值M。

[0415] 发送器1003,具体用于根据处理器1002确定出的调度载波的总数和至少一个当前调度载波的累计索引值M,向基站发送HARQ信息。

[0416] 在本发明实施例中,进一步的,处理器1002,还用于根据CAI字段,确定至少一个当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号,并根据所述至少一个当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号,确定调度载波的总数。

[0417] 发送器1003,具体用于根据处理器1002确定出的调度载波的总数和至少一个当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号,向基站发送HARQ信息。

[0418] 在本发明实施例中,进一步的,当CAI字段包括第一编码和第二编码时,

[0419] 处理器1002,具体用于针对CAI字段,根据第一映射关系和第一编码,获取调度载波的总数,并根据第二映射关系和第二编码,获取M。

[0420] 在本发明实施例中,进一步的,当CAI字段包括第一编码和第三编码时,

[0421] 处理器1002,具体用于针对CAI字段,根据第一映射关系和第一编码,获取调度载波的总数,并根据第三映射关系和第三编码,获取M。

[0422] 在本发明实施例中,进一步的,当CAI字段包括第四编码和第五编码时,

[0423] 处理器1002,具体用于针对CAI字段,根据所述第四编码和所述第四映射关系,获取所述前一个调度载波的编号,并根据所述第五编码和所述第四映射关系,获取所述后一个调度载波的编号。

[0424] 在本发明实施例中,进一步的,当CAI字段为第六编码时,

[0425] 处理器1002,具体用于针对CAI字段,根据所述第六编码和所述第四映射关系,获

取所述前一个调度载波的编号和所述后一个调度载波的编号。

[0426] 需要说明的是,本发明实施例中所述的UE中各功能模块的具体工作过程可以参考方法实施例中对对应过程的具体描述,本发明实施例在此不再详细赘述。

[0427] 本发明实施例提供的UE,接收基站通过至少一个当前调度载波发送的携带CAI字段的DCI,并获取DCI中的CAI字段,以便获知所有配置载波的调度情况。由于在本发明中,UE接收到的CAI字段指示的是基站配置的所有配置载波中调度载波的总数和当前调度载波的累计索引值,或者指示的是当前调度载波的前一个调度载波的编号和后一个调度载波的编号,也就是说,本发明中的CAI字段指示的是调度载波的调度信息,而在现有技术中,基站发送给UE的用于进行载波调度指示的DAI2字段指示的是除当前调度载波外其它所有配置载波中的每个配置载波的调度情况,且由于基站的调度载波的总数小于等于基站的配置载波的总数,因此,与现有技术相比,当基站配置的载波数较多时,基站根据本发明实施例提供的方法生成的CAI字段包含的比特数较少,这样,便减小了DCI的字段长度,从而降低了信令开销。

[0428] 并且,基于本发明实施例提供的调度载波指示,UE可以根据基站的调度载波的总数确定向基站发送的HARQ信息的比特数,由于基站的调度载波的总数小于等于基站的配置载波的总数,因此,与现有技术中的UE根据所有配置载波的总数确定向基站发送的HARQ信息的比特数相比,降低了HARQ信息的比特数,从而降低了信令开销。

[0429] 通过以上的实施方式的描述,所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,仅以上述各功能模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成,即将装置的内部结构划分成不同的功能模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。上述描述的装置的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0430] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述模块或单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个装置,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0431] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是一个物理单元或多个物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个不同地方。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0432] 另外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0433] 所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个可读取存储介质中。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来,该软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一个设备(可以是单片机,

芯片等)或处理器(英文:processor)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(英文:Read-Only Memory,简称:ROM)、随机存取存储器(英文:Random Access Memory,简称:RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0434] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。



图1

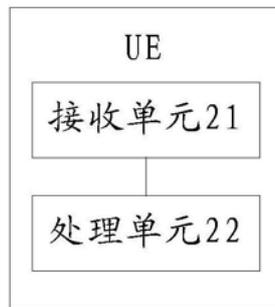


图2



图3

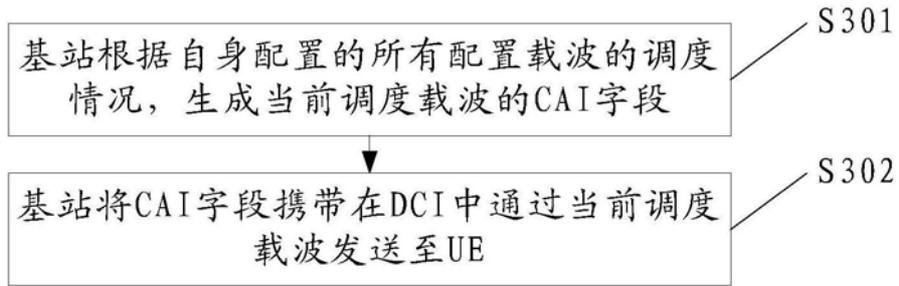


图4



图5

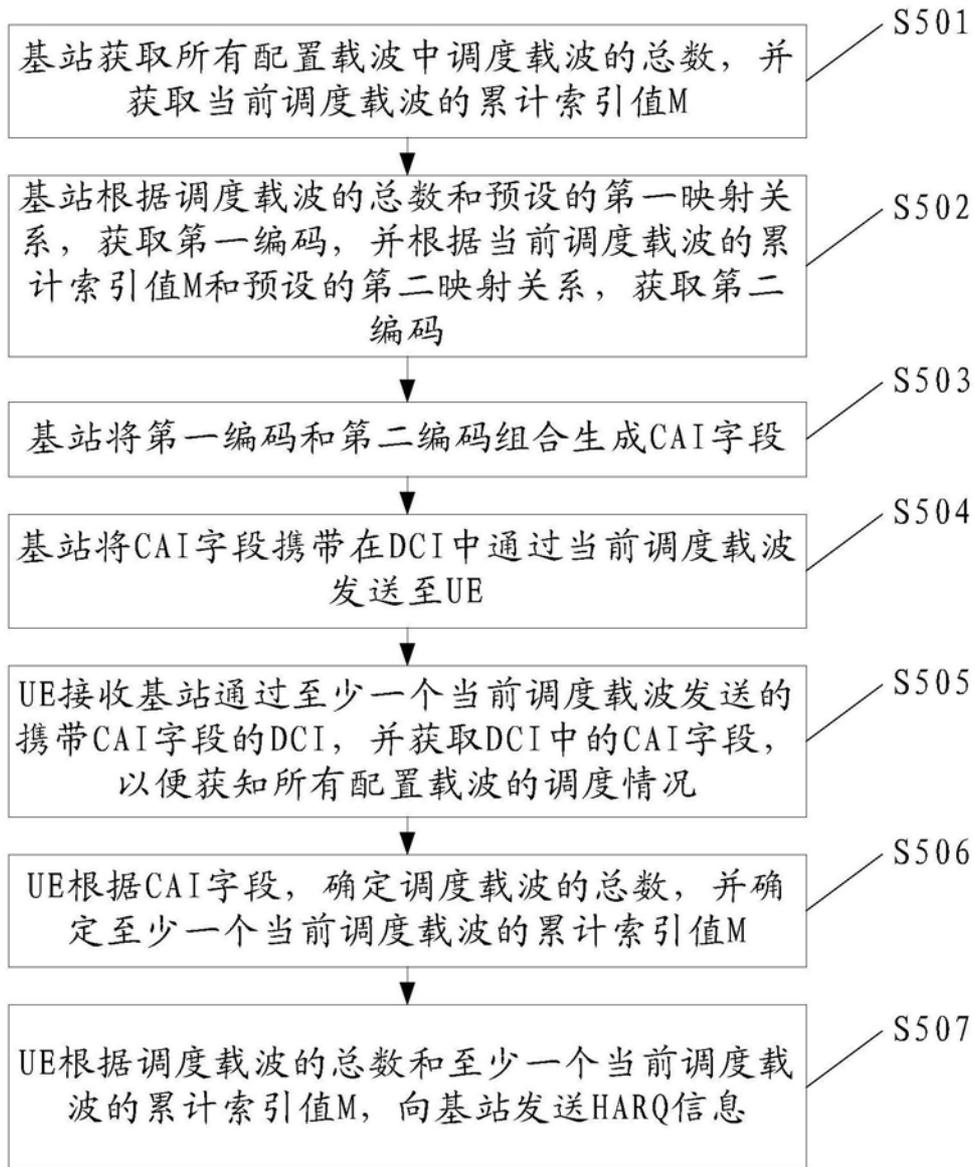


图6

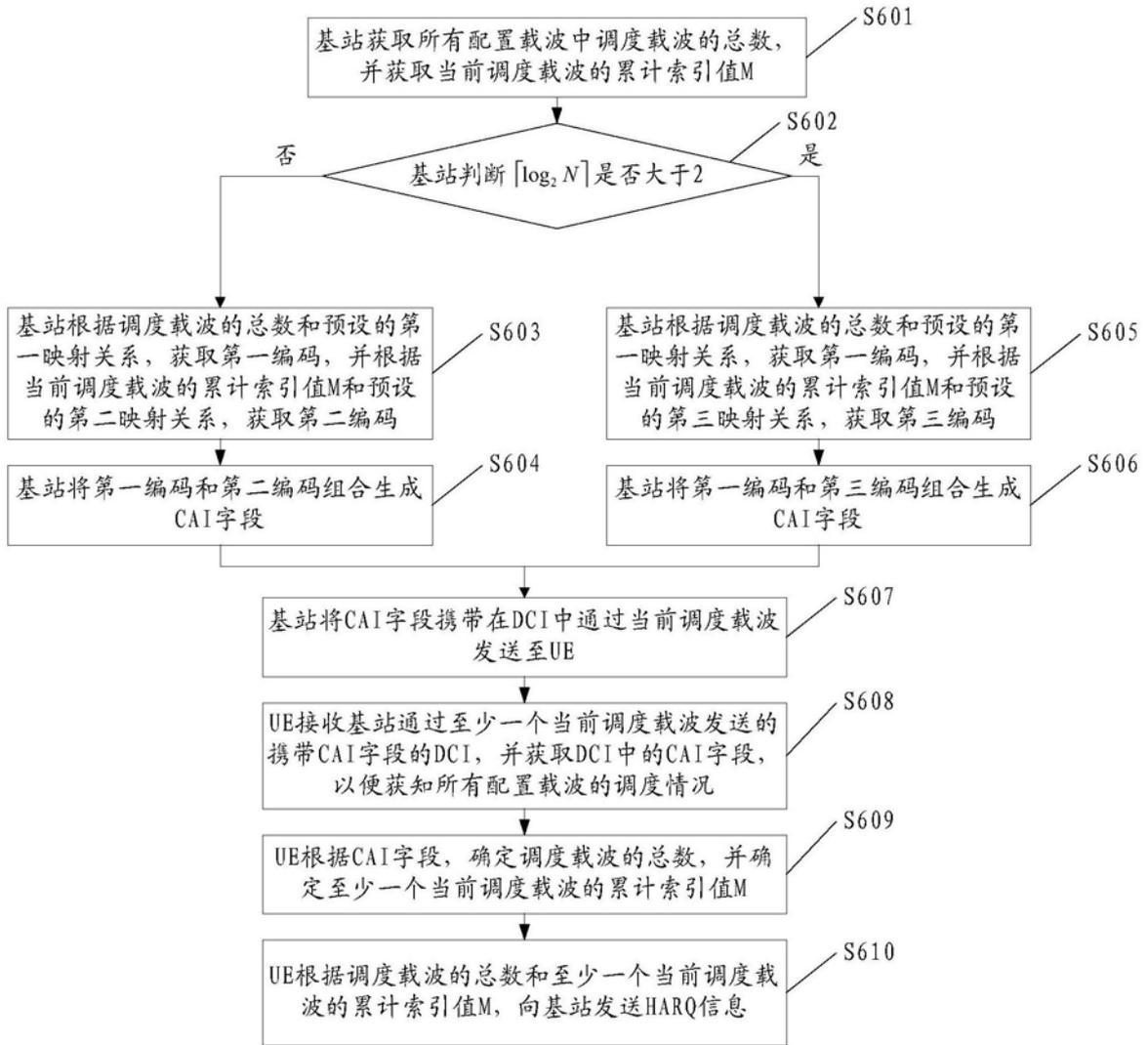


图7

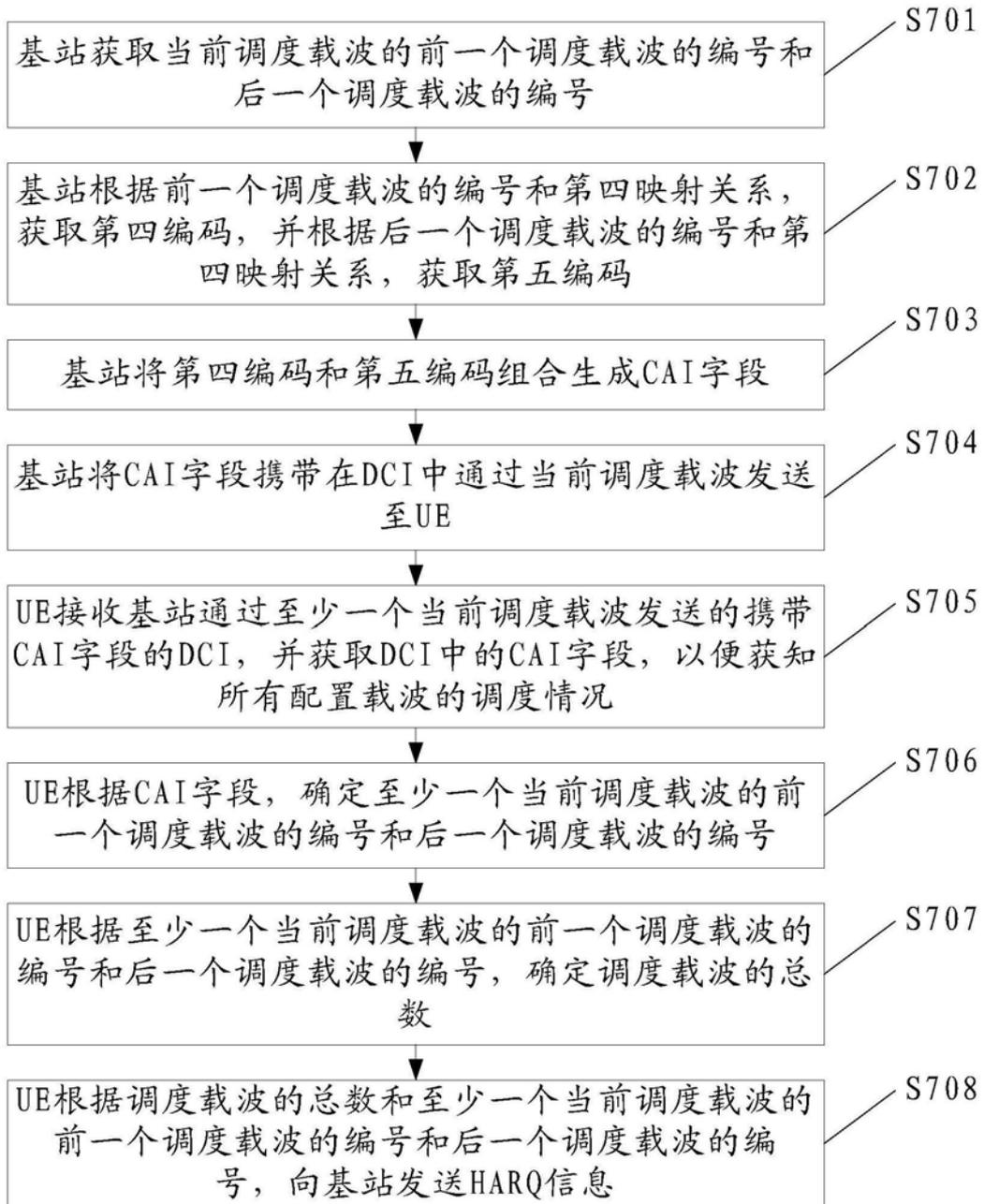


图8

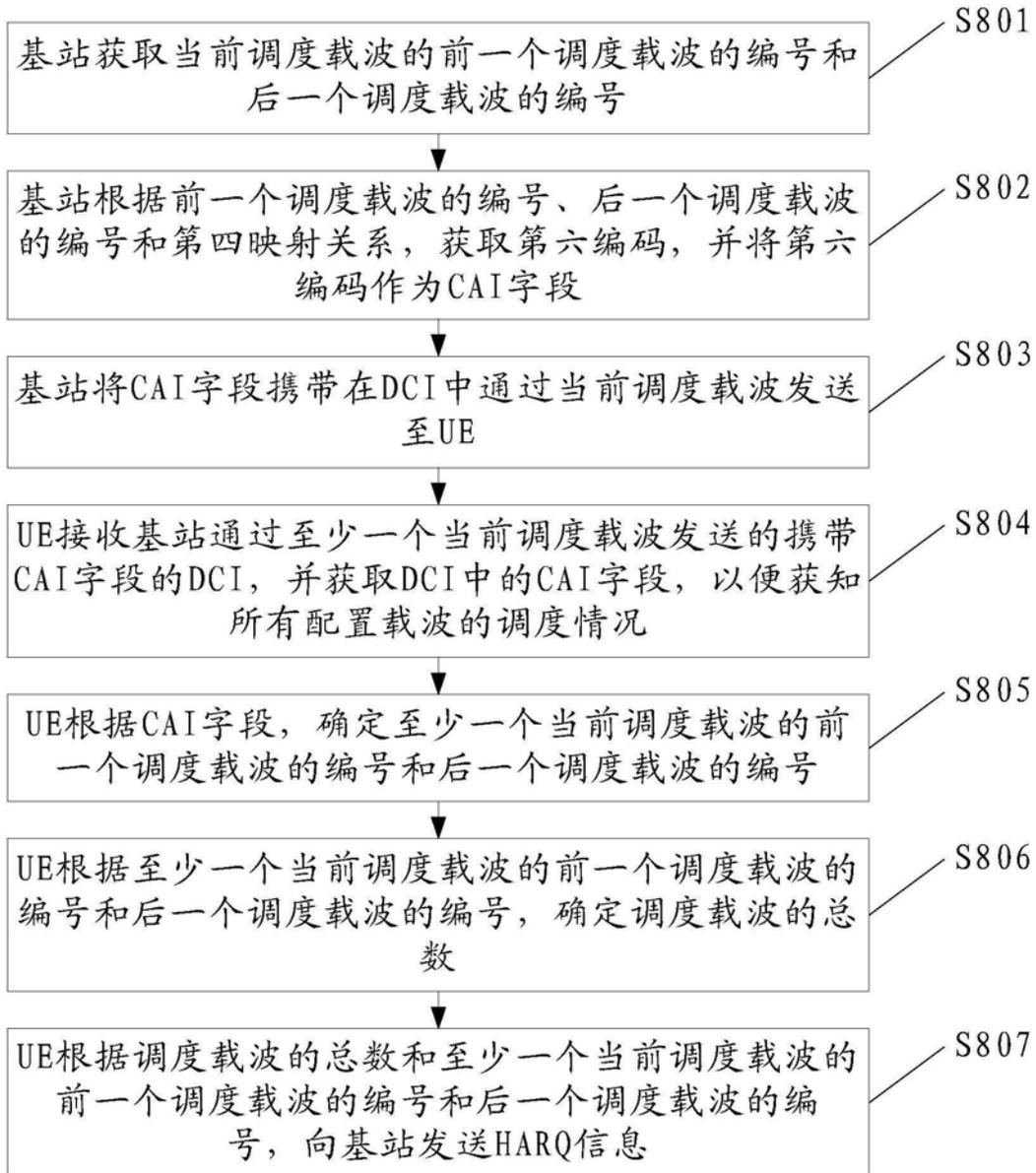


图9



图10

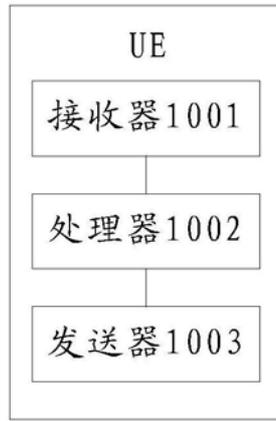


图11