



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104601303 B

(45)授权公告日 2019.08.09

(21)申请号 201310538441.2

(22)申请日 2013.11.04

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 104601303 A

(43)申请公布日 2015.05.06

(66)本国优先权数据  
201310528776.6 2013.10.30 CN

(73)专利权人 电信科学技术研究院  
地址 100191 北京市海淀区学院路40号

(72)发明人 高雪娟 林亚男 沈祖康

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243  
代理人 许静 黄灿

(51)Int.Cl.

H04L 1/16(2006.01)

H04L 5/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 102104972 A,2011.06.22,

CN 101932116 A,2010.12.29,

WO 2012097669 A1,2012.07.26,

审查员 赵冰

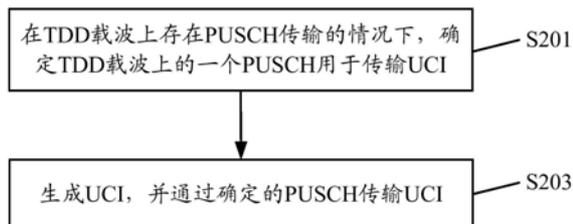
权利要求书3页 说明书16页 附图4页

(54)发明名称

上行控制信息的发送方法和装置、以及接收方法和装置

(57)摘要

本发明公开了一种上行控制信息的发送方法和装置、以及接收方法和装置,其中,该发送方法包括:在所述TDD载波上存在PUSCH传输的情况下,确定所述TDD载波上的一个PUSCH用于传输UCI;生成UCI,并通过确定的所述PUSCH传输所述UCI。本发明通过使用在TDD载波上传输的PUSCH来传输UCI,可以更为有效的利用TDD系统中用于调度PUSCH的PDCCH/EPDCCH中的DAI域指示信息,合理有效的控制FDD和/或TDD载波的UCI比特数,提高传输效率,避免UCI占用大量信令开销的问题、以及由此带来的不良影响。



1. 一种上行控制信息UCI的发送方法,其特征在于,用于在UE被配置了至少一个TDD载波和至少一个FDD载波的情况下发送UCI,所述发送方法包括:

在所述TDD载波上存在PUSCH传输的情况下,确定所述TDD载波上的一个PUSCH用于传输UCI;

生成UCI,并通过确定的所述PUSCH传输所述UCI。

2. 根据权利要求1所述的发送方法,其特征在于,在多个TDD载波上均存在PUSCH传输的情况下,如果所述多个TDD载波中包括主载波,则将主载波上的PUSCH确定为用于传输UCI的PUSCH。

3. 根据权利要求1所述的发送方法,其特征在于,

在多个TDD载波上均存在PUSCH传输的情况下,根据预定策略在所述多个TDD载波中进行选择,将选择的TDD载波上的PUSCH确定为用于传输UCI的PUSCH;或者,

在多个TDD载波上均存在PUSCH传输、且所述多个TDD载波不包括主载波的情况下,根据预定策略在所述多个TDD载波中进行选择,将选择的TDD载波上的PUSCH确定为用于传输UCI的PUSCH。

4. 根据权利要求3所述的发送方法,其特征在于,所述预定策略包括以下至少之一:

选择载波编号最大或最小的TDD载波、选择指定编号的载波。

5. 根据权利要求1所述的发送方法,其特征在于,所述存在PUSCH传输的TDD载波中的至少一个载波的TDD上-下行配置、或者上行参考TDD上-下行配置为配置1、2、3、4、5、6中的一个。

6. 根据权利要求1所述的发送方法,其特征在于,所述存在PUSCH传输的TDD载波中的至少一个载波上的PUSCH有对应的PDCCH/EPDCCH。

7. 根据权利要求6所述的发送方法,其特征在于,所述PDCCH/EPDCCH所使用的下行控制信息格式DCI format为LTE Rel-10/11中定义的TDD DCI format 0/4。

8. 根据权利要求1所述的发送方法,其特征在于,用于调度所述PUSCH的PDCCH/EPDCCH在TDD载波或FDD载波传输。

9. 根据权利要求8所述的发送方法,其特征在于,在所述PDCCH/EPDCCH在TDD载波传输的情况下,传输所述PDCCH/EPDCCH的载波与传输所述PUSCH的载波相同或不同。

10. 根据权利要求1所述的发送方法,其特征在于,在生成UCI时,根据确定的所述PUSCH对应的PDCCH/EPDCCH中的DAI域的指示信息,确定需要生成的UCI。

11. 根据权利要求10所述的发送方法,其特征在于,

所述DAI域的指示信息用于指示所述TDD载波和所述FDD载波的调度情况、和/或用于指示是否需要发送对应于所述TDD载波和/或所述FDD载波的ACK/NACK反馈信息;或者,

所述DAI域的指示信息用于指示确定所述TDD载波上需要在当前上行子帧中发送的ACK/NACK反馈信息序列的信息;或者,

所述DAI域用于指示用于确定FDD载波和TDD载波上在当前上行子帧中需要进行ACK/NACK反馈的下行子帧数的信息。

12. 一种上行控制信息UCI的接收方法,其特征在于,用于在UE被配置了至少一个TDD载波和至少一个FDD载波的情况下接收UCI,所述接收方法包括:

当调度了PUSCH在TDD载波上传输时,确定所述TDD载波上的一个PUSCH用于传输UCI;

通过确定的所述PUSCH接收所述UCI。

13. 根据权利要求12所述的接收方法,其特征在于,当调度了多个PUSCH在多个TDD载波上传输时,如果所述多个TDD载波中包括主载波,则将该主载波上的PUSCH确定为用于传输UCI的PUSCH。

14. 根据权利要求12所述的接收方法,其特征在于,当调度了多个PUSCH在多个TDD载波上传输时,则根据预定策略在所述多个TDD载波中进行选择,将选择的TDD载波上的PUSCH确定为用于传输UCI的PUSCH;或者,

在调度了多个PUSCH在多个TDD载波上传输、且所述多个TDD载波不包括主载波的情况下,根据预定策略在所述多个TDD载波中进行选择,将选择的TDD载波上的PUSCH确定为用于传输UCI的PUSCH。

15. 根据权利要求14所述的接收方法,其特征在于,所述预定策略包括以下至少之一:  
选择载波编号最大或最小的TDD载波、选择指定编号的载波。

16. 根据权利要求12所述的接收方法,其特征在于,被调度了PUSCH传输的TDD载波中的至少一个载波的TDD上-下行配置、或者上行参考TDD上-下行配置为配置1、2、3、4、5、6中的一个。

17. 根据权利要求12所述的接收方法,其特征在于,被调度了PUSCH传输的TDD载波中的至少一个载波上的PUSCH有对应的PDCCH/EPDCCH。

18. 根据权利要求17所述的接收方法,其特征在于,所述PDCCH/EPDCCH所使用的下行控制信息格式DCI format为LTE Rel-10/11中定义的TDD DCI format 0/4。

19. 根据权利要求12所述的接收方法,其特征在于,用于调度所述PUSCH的PDCCH/EPDCCH在TDD载波或FDD载波传输。

20. 根据权利要求19所述的接收方法,其特征在于,在所述PDCCH/EPDCCH在TDD载波传输的情况下,传输所述PDCCH/EPDCCH的载波与传输所述PUSCH的载波相同或不同。

21. 根据权利要求12所述的接收方法,其特征在于,通过用于调度PUSCH的PDCCH/EPDCCH中的DAI域的指示信息,指示所述TDD载波和所述FDD载波的调度情况、和/或用于指示是否需要发送对应于所述TDD载波和/或所述FDD载波的ACK/NACK反馈信息;或者,

通过用于调度PUSCH的PDCCH/EPDCCH中的DAI域的指示信息,指示确定所述TDD载波上需要在当前上行子帧中发送的ACK/NACK反馈信息序列的信息;或者,

所述DAI域用于指示用于确定FDD载波和TDD载波上在当前上行子帧中需要进行ACK/NACK反馈的下行子帧数的信息。

22. 一种上行控制信息UCI的发送装置,其特征在于,用于在UE被配置了至少一个TDD载波和至少一个FDD载波的情况下发送UCI,所述发送装置包括:

确定模块,在所述TDD载波上存在PUSCH传输的情况下,确定所述TDD载波上的一个PUSCH用于传输UCI;

发送模块,用于生成UCI,并通过确定的所述PUSCH传输所述UCI。

23. 一种上行控制信息UCI的接收装置,其特征在于,用于在UE被配置了至少一个TDD载波和至少一个FDD载波的情况下接收UCI,所述接收装置包括:

确定模块,用于当调度了PUSCH在TDD载波上传输时,确定所述TDD载波上的一个PUSCH用于传输UCI;

---

接收模块,用于通过确定的所述PUSCH接收所述UCI。

## 上行控制信息的发送方法和装置、以及接收方法和装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,并且特别地,涉及一种上行控制信息(UCI)的发送方法和装置、以及接收方法和装置。

### 背景技术

[0002] (1) 双工方式

[0003] 长期演进增强(Long Term Evolution-Advance,下文简称为LTE-A)系统支持三种双工方式:全频分双工(Frequency Division Duplex,下文简称为FDD)、半频分双工(Half-duplex FDD,下文简称为H-FDD)以及时分双工(Time Division Duplex,下文简称为TDD)。这三种双工方式的主要差别如图1所示。其中,FDD是指上行和下行传输在不同的载波频段上进行,基站和终端都允许同时进行接收和发送信号,因此,FDD设备需要两套收发信机以及双工滤波器。H-FDD与FDD的差别在于终端不允许同时进行信号的发送与接收,即H-FDD基站与FDD基站相同,但是H-FDD的终端相对FDD终端可以简化,只保留一套收发信机并节省双工器的成本。另外,TDD是指上行和下行传输在相同的载波频段上进行,基站/终端在不同的时间进行信道的发送/接收或者接收/发送。TDD的基站和终端都只有一套收发信机。

[0004] (2) 现有系统中的肯定/否定应答(Acknowledgement/Negative Acknowledgement,下文简称为ACK/NACK)反馈方案如下:

[0005] 在现有LTE-A系统中,用户终端设备(User Equipment,下文简称为UE)在一个子帧中仅可以使用一类载波(该载波为FDD载波或者TDD载波)进行数据传输。当UE同时工作在多个载波时,仅支持多个FDD载波聚合(Carrier Aggregation,下文简称为CA),或者多个TDD载波聚合。因此ACK/NACK传输都是针对FDD系统或者TDD系统而定义的。

[0006] 在LTE FDD系统中,UE在子帧 $n-4$ 中接收下行数据,在上行子帧 $n$ 中反馈该下行子帧上的数据是否需要重传的指令,即ACK/NACK。FDD载波聚合时,子帧 $n-4$ 中多个下行载波对应的ACK/NACK信息将同时在上行子帧 $n$ 中反馈。当ACK/NACK在物理上行共享信道(Physical Uplink Shared Channel,下文简称为PUSCH)上传输时,用于调度PUSCH传输的物理下行控制信道(Physical Downlink Control Channel,下文简称为PDCCH)/增强的物理下行控制信道(Enhanced Physical Downlink Control Channel,下文简称为EPDCCH)中没有定义下行业务索引(Downlink Assignment Index,下文简称为DAI)域,UE根据聚合载波数以及每个载波的传输模式确定在PUSCH上传输的ACK/NACK反馈比特数。

[0007] 在LTE TDD系统中,UE可能在同一个上行子帧反馈 $M$ 个下行子帧所对应的ACK/NACK信息,具体地,UE会将在下行子帧 $n-k$ 中检测到的下行数据的ACK/NACK信息在上行子帧 $n$ 中反馈,其中 $k \in K$ , $M$ 为表1集合 $K$ 中的索引元素 $k$ 的个数,不同TDD载波以及不同上行子帧的 $M$ 可能相同也可能不同,具体取决于不同TDD载波使用的TDD上-下行配置是否相同。

[0008] 表1 TDD下行相关 $K$ 值: $K: \{k_0, k_1, \dots, k_{M-1}\}$

上下行配置	子帧编号									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-	6	-	4	-	-	6	-	4
1	-	-	7, 6	4	-	-	-	7, 6	4	-
2	-	-	8, 7, 4, 6	-	-	-	-	8, 7, 4, 6	-	-
3	-	-	7, 6, 11	6, 5	5, 4	-	-	-	-	-
4	-	-	12, 8, 7, 11	6, 5, 4, 7	-	-	-	-	-	-
5	-	-	13, 12, 9, 8, 7, 5, 4, 11, 6	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	7	7	5	-	-	7	7	-

[0010] 此时,多个无线帧顺序排列,即若无线帧a中最后一个子帧为k,则无线帧a+1中第一个子帧为k+1,表1只以一个无线帧为例给出了每个上行子帧所对于的K的情况,其中n-k<0则表示前一无线帧中的下行子帧。

[0011] 在TDD系统中,如果PUSCH传输所在的载波的TDD上-下行配置或者上行参考TDD上-下行配置为除了配置0以外的其他配置(如配置1、2、3、4、5、6),则用于调度PUSCH的PDCCH/EPDCCH所使用的下行控制信息格式(Downlink Control Information format,下文简称为DCI format)中存在DAI域,否则不存在。如果当前PUSCH有对应的PDCCH/EPDCCH且PDCCH/EPDCCH中存在DAI域时,可根据DAI域的指示信息确定在PUSCH上传输的ACK/NACK反馈序列;此时由于基站预先知道调度了多少下行子帧,可以通过DAI灵活控制UE反馈的下行子帧数,从而提高传输效率;如果当前PUSCH有对应的PDCCH/EPDCCH但PDCCH/EPDCCH中不存在DAI域或者当前PUSCH没有对应的PDCCH/EPDCCH时,只能根据对应在当前上行子帧进行ACK/NACK反馈的所有下行子帧数确定在PUSCH上传输的ACK/NACK反馈序列,此时由于基站可能只在这些子帧中调度了很小部分子帧,对于没有调度的子帧UE也需要反馈ACK/NACK,浪费了传输资源;特别是当M值较大时,如果基站实际在聚合载波上仅调度了1个或少数几个子帧,则资源浪费较为严重。

[0012] 此外,现有FDD或TDD CA系统中,仅支持在一个PUSCH上传输UCI,如果当前子帧中同时存在ACK/NACK、CSI等信息、且UE聚合多个载波工作,则需要选择一个载波并将这些信息在所选调波的PUSCH中传输。由于ACK/NACK在PUSCH上是通过打孔映射方式传输的,即将数据部分信息打掉用于传输ACK/NACK信息,因此,过多无效的ACK/NACK反馈(即对没有调度的下行子帧/载波产生的反馈信息)也会对上行数据的接收造成一定的影响。

[0013] (3) TDD-FDD Joint Operation

[0014] 为了进一步提高频谱利用率以适应不断增强的吞吐量和容量需求,提出了TDD-FDD Joint Operation。目前讨论的TDD-FDD Joint Operation的可能的实现方式有:TDD-FDD CA方式、双连接(Dual Connectivity)方式、增强的双模(Dual mode)方式等。不论采用哪种实现方式,当UE下行可以同时工作在FDD和TDD载波时,UE需要在一个上行子帧中同时反馈FDD和TDD载波的UCI。

[0015] 当在PUSCH上传输UCI时,FDD系统中定义的用于调度PUSCH的PDCCH/EPDCCH中没有DAI域,如果选择FDD载波上的PUSCH传输UCI,则无法有效控制ACK/NACK在PUSCH上的反馈比特数,特别是对于TDD载波的ACK/NACK反馈信息,可能存在较多比特是对没有调度信息的下行子帧产生的反馈信息,从而会扩大ACK/NACK在PUSCH传输时对数据的影响,也降低了ACK/

NACK的传输效率,进而影响系统的传输效率。

[0016] 针对如何在TDD-FDD Joint Operation场景下无法合理选择PUSCH传输UCI的问题,目前尚未提出有效的解决方案。

## 发明内容

[0017] 针对相关技术中在TDD-FDD Joint Operation场景下无法合理选择PUSCH传输UCI的问题,本发明提出一种上行控制信息的发送方法和装置、以及接收方法和装置,能够在TDD-FDD Joint Operation场景下使UE合理地发送ACK/NACK反馈信息,并且能够避免资源浪费。

[0018] 本发明的技术方案是这样实现的:

[0019] 根据本发明的一个方面,提供了一种上行控制信息UCI的发送方法,用于在UE被配置了至少一个TDD载波和至少一个FDD载波的情况下发送UCI。

[0020] 该发送方法包括:在TDD载波上存在PUSCH传输的情况下,确定TDD载波上的一个PUSCH用于传输UCI;生成UCI,并通过确定的PUSCH传输UCI。

[0021] 其中,在多个TDD载波上均存在PUSCH传输的情况下,如果多个TDD载波中包括主载波,则将该主载波上的PUSCH确定为用于传输UCI的PUSCH。

[0022] 可选地,在多个TDD载波上均存在PUSCH传输的情况下,根据预定策略在多个TDD载波中进行选择,将选择的TDD载波上的PUSCH确定为用于传输UCI的PUSCH;或者,

[0023] 在多个TDD载波上均存在PUSCH传输、且多个TDD载波不包括主载波的情况下,根据预定策略在多个TDD载波中进行选择,将选择的TDD载波上的PUSCH确定为用于传输UCI的PUSCH。

[0024] 其中,预定策略可以包括以下至少之一:

[0025] 选择载波编号最大或最小的TDD载波、选择指定编号的载波。

[0026] 此外,存在PUSCH传输的TDD载波中的至少一个载波的TDD上-下行配置、或者上行参考TDD上-下行配置为配置1、2、3、4、5、6中的一个。

[0027] 另外,存在PUSCH传输的TDD载波中的至少一个载波上的PUSCH有对应的PDCCH/EPDCCH。

[0028] 其中,PDCCH/EPDCCH所使用的下行控制信息格式DCI format为LTE Rel-10/11中定义的TDD DCI format 0/4。

[0029] 此外,用于调度PUSCH的PDCCH/EPDCCH在TDD载波或FDD载波传输。

[0030] 并且,在PDCCH/EPDCCH在TDD载波传输的情况下,传输PDCCH/EPDCCH的载波与传输PUSCH的载波相同或不同。

[0031] 另外,在生成UCI时,根据确定的PUSCH对应的PDCCH/EPDCCH中的DAI域的指示信息,确定需要生成的UCI。

[0032] 可选地,DAI域的指示信息用于指示TDD载波和FDD载波的调度情况、和/或用于指示是否需要发送对应于TDD载波和/或FDD载波的ACK/NACK反馈信息;或者,

[0033] DAI域的指示信息用于指示确定TDD载波上需要在当前上行子帧中发送的ACK/NACK反馈信息序列的信息;或者,

[0034] 所述DAI域用于指示用于确定FDD载波和TDD载波上在当前上行子帧中需要进行

ACK/NACK反馈的下行子帧数的信息。

[0035] 根据本发明的另一方面,提供了一种上行控制信息UCI的接收方法,用于在UE被配置了至少一个TDD载波和至少一个FDD载波的情况下接收UCI。

[0036] 该接收方法包括:当调度的PUSCH在TDD载波上传输时,确定TDD载波上的一个PUSCH用于传输UCI;通过确定的PUSCH接收UCI。

[0037] 其中,当调度的多个PUSCH在多个TDD载波上传输时,如果多个TDD载波中包括主载波,则将该主载波上的PUSCH确定为用于传输UCI的PUSCH。

[0038] 此外,可选地,当调度的多个PUSCH在多个TDD载波上传输时,则根据预定策略在多个TDD载波中进行选择,将选择的TDD载波上的PUSCH确定为用于传输UCI的PUSCH;或者,

[0039] 在调度的多个PUSCH在多个TDD载波上传输、且多个TDD载波不包括主载波的情况下,根据预定策略在多个TDD载波中进行选择,将选择的TDD载波上的PUSCH确定为用于传输UCI的PUSCH。

[0040] 其中,上述预定策略可包括以下至少之一:

[0041] 选择载波编号最大或最小的TDD载波、选择指定编号的载波。

[0042] 此外,被调度的PUSCH传输的TDD载波中的至少一个载波的TDD上-下行配置、或者上行参考TDD上-下行配置为配置1、2、3、4、5、6中的一个。

[0043] 另外,被调度的PUSCH传输的TDD载波中的至少一个载波上的PUSCH有对应的PDCCH/EPDCCH。

[0044] 其中,PDCCH/EPDCCH所使用的下行控制信息格式DCI format为LTE Rel-10/11中定义的TDD DCI format 0/4。

[0045] 此外,用于调度PUSCH的PDCCH/EPDCCH在TDD载波或FDD载波传输。

[0046] 其中,在PDCCH/EPDCCH在TDD载波传输的情况下,传输PDCCH/EPDCCH的载波与传输PUSCH的载波相同或不同。

[0047] 此外,可选地,通过用于调度PUSCH的PDCCH/EPDCCH中的DAI域的指示信息,指示TDD载波和FDD载波的调度情况、和/或用于指示是否需要发送对应于TDD载波和/或FDD载波的ACK/NACK反馈信息;或者,

[0048] 通过用于调度PUSCH的PDCCH/EPDCCH中的DAI域的指示信息,指示确定TDD载波上需要在当前上行子帧中发送的ACK/NACK反馈信息序列的信息;或者,

[0049] 所述DAI域用于指示用于确定FDD载波和TDD载波上在当前上行子帧中需要进行ACK/NACK反馈的下行子帧数的信息。

[0050] 根据本发明的再一方面,提供了一种上行控制信息UCI的发送装置,用于在UE被配置了至少一个TDD载波和至少一个FDD载波的情况下发送UCI。

[0051] 该发送装置包括:确定模块,在TDD载波上存在PUSCH传输的情况下,确定TDD载波上的一个PUSCH用于传输UCI;发送模块,用于生成UCI,并通过确定的PUSCH传输UCI。

[0052] 根据本发明的另一方面,提供了一种上行控制信息UCI的接收装置,用于在UE被配置了至少一个TDD载波和至少一个FDD载波的情况下接收UCI。

[0053] 该接收装置包括:确定模块,用于当调度的PUSCH在TDD载波上传输时,确定TDD载波上的一个PUSCH用于传输UCI;接收模块,用于通过确定的PUSCH接收UCI。

[0054] 本发明通过使用在TDD载波上传输的PUSCH来传输UCI,可以更为有效的利用TDD系

统中用于调度PUSCH的PDCCH/EPDCCH中的DAI域指示信息,合理有效的控制FDD和/或TDD载波的UCI比特数,提高传输效率,避免UCI占用大量信令开销的问题、以及由此带来的不良影响。

### 附图说明

- [0055] 图1是现有技术中FDD、H-FDD与TDD的传输模式对比示意图;
- [0056] 图2是根据本发明实施例的上行控制信息的发送方法的流程图;
- [0057] 图3是根据本发明实施例的上行控制信息的接收方法的流程图;
- [0058] 图4是根据本发明实施例的上行控制信息的发送和接收方案的实例1的示意图;
- [0059] 图5是根据本发明实施例的上行控制信息的发送和接收方案的实例2的示意图;
- [0060] 图6是根据本发明实施例的上行控制信息的发送和接收方案的实例3的示意图;
- [0061] 图7是根据本发明实施例的上行控制信息的发送和接收方案的实例4的示意图;
- [0062] 图8是根据本发明实施例的上行控制信息的发送装置的框图;
- [0063] 图9是根据本发明实施例的上行控制信息的接收装置的框图;
- [0064] 图10是能够实现根据本发明的技术方案的结构框图。

### 具体实施方式

[0065] 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所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0066] 在TDD-FDD Joint Operation场景中,FDD载波或者TDD载波均可以作为主载波,支持TDD-FDD Joint Operation的UE有能力接入传统(legacy)FDD单模载波和legacy TDD单模载波,legacy FDD UEs和支持TDD-FDD Joint Operation的FDD UE可以驻留在并连接到参与TDD-FDD Joint Operation的FDD载波,legacy TDD UEs和支持TDD-FDD Joint Operation的TDD UE可以驻留在并连接到参与TDD-FDD Joint Operation的TDD载波。由于多个载波的UCI需要在一个PUSCH上传输,因此多载波的聚合可能会导致UCI信令开销的增加。

[0067] 为了在UE既配置有TDD载波也配置有FDD载波的场景中,解决无法有效控制UCI信令开销的问题,本发明提出了解决方案,下面将详细描述本发明的实施例。

[0068] 根据本发明的实施例,提供了一种上行控制信息(UCI)的发送方法,用于在UE被配置了至少一个TDD载波和至少一个FDD载波的情况下发送UCI。

[0069] 如图2所示,根据本发明实施例的上行控制信息的发送方法包括:

[0070] 步骤S201,在TDD载波上存在PUSCH传输的情况下,确定TDD载波上的一个PUSCH用于传输UCI;

[0071] 步骤S203,生成UCI,并通过确定的PUSCH传输UCI。

[0072] 在选择用于传输UCI的载波时,可以借助于多种方式,来将TDD载波上的一个PUSCH确定为用于传输UCI的PUSCH。

[0073] 在一个实施例中,在多个TDD载波上均存在PUSCH传输的情况下,如果多个TDD载波

中包括主载波,则可以将该主载波上的PUSCH确定为用于传输UCI的PUSCH。

[0074] 在另一实施例中,可以不考虑是否主载波上有PUSCH传输,此时,如果多个TDD载波上均存在PUSCH传输,则可以根据预定策略在多个TDD载波中进行选择,将选择的TDD载波上的PUSCH确定为用于传输UCI的PUSCH。在另一实施例中,如果多个TDD载波上均存在PUSCH传输、且这些TDD载波不包括主载波,则根据预定策略在多个TDD载波中进行选择,将选择的TDD载波上的PUSCH确定为用于传输UCI的PUSCH。

[0075] 上述预定策略可以根据载波的各种参数进行载波的选择,例如,上述预定策略可以包括以下至少之一:选择载波编号最大或最小的TDD载波、选择指定编号的载波。另外,借助于上述预定策略,还可以根据载波的其他参数选择TDD载波,例如,可以根据载波的载波优先级、载波的带宽、载波的频率、载波上的传输的PUSCH的相关参数(包括传输带宽和/或调制编码等级等)中的一个或其组合,选择载波以将该载波上的PUSCH用于传输UCI。

[0076] 另外,在确定至少一个TDD载波上的一个PUSCH用于传输UCI时,除了可以优先选择主载波的PUSCH或根据预定策略选择之外,作为备选的TDD载波还可进一步满足以下条件中的至少之一:

[0077] 存在PUSCH传输的TDD载波中的至少一个载波的TDD上-下行配置、或者上行参考TDD上-下行配置为配置1、2、3、4、5、6中的一个;存在PUSCH传输的TDD载波中的至少一个载波上的PUSCH有对应的PDCCH/EPDCCH。

[0078] 其中,上述PDCCH/EPDCCH所使用的下行控制信息格式DCI format为LTE Rel-10/11中定义的TDD DCI format 0/4。

[0079] 具体地,用于调度TDD载波上的PUSCH的PDCCH/EPDCCH所使用的DCI format为LTE Rel-10/11系统中定义的TDD DCI format 0/4;和/或,用于调度FDD载波上的PUSCH的PDCCH/EPDCCH所使用的DCI format为LTE Rel-10/11系统中定义的FDD DCI format 0/4。此外,用于调度FDD载波上的PUSCH的PDCCH/EPDCCH所使用的DCI format也可以是新定义的format,或者为原有DCI format进行部分比特域修改或者扩展得到的DCI format,例如,可以对FDD的原DCI format增加DAI域,得到新的DCI format。

[0080] 此外,用于对最终确定的传输UCI的PUSCH进行调度的PDCCH/EPDCCH可以在TDD载波传输,也可以在FDD载波传输。其中,在该PDCCH/EPDCCH在TDD载波传输的情况下,传输PDCCH/EPDCCH的载波与传输PUSCH的载波可以相同(即本载波调度),也可以不同(即跨载波调度)。

[0081] 可以看出,本发明的方案能够在以下条件之一满足的情况下,选择TDD载波上传输的一个PUSCH用于发送UCI:当TDD载波上存在PUSCH传输时;当TDD载波上存在PUSCH传输、且TDD载波的TDD上-下行配置或上行参考TDD上-下行配置为配置1、2、3、4、5、6中的一个时;当TDD载波上存在PUSCH传输、且TDD载波的TDD上-下行配置或上行参考TDD上-下行配置为配置1、2、3、4、5、6中的一个、且该PUSCH有对应的PDCCH/EPDCCH时。

[0082] 此外,在生成UCI时,可以根据确定的PUSCH对应的PDCCH/EPDCCH中的DAI域的指示信息,确定需要生成的UCI。

[0083] 在一个实施例中,DAI域的指示信息用于指示TDD载波和FDD载波的调度情况、和/或用于指示是否需要发送对应于TDD载波和/或FDD载波的ACK/NACK反馈信息。由于DAI域的指示信息能够指示调度情况和/或是否需要发送对应于TDD载波和/或FDD载波的ACK/NACK

反馈信息,因此,UE就能够根据DAI域的指示信息确定哪些载波的ACK/NACK反馈信息是需要发送的,从而避免UE不必要地发送大量ACK/NACK反馈信息的问题。

[0084] 例如,DAI域可以包括K比特信息位,K比特信息位的 $2^K$ 个状态分别指示FDD和/或TDD载波的 $2^K$ 种不同的组合调度情况、和/或指示FDD载波和TDD载波的不同组合ACK/NACK反馈信息状态。

[0085] 在指示调度情况时,可以参照以下方式:

[0086] 方式(1),DAI域包含至少K比特信息,对于至少K比特信息中的每1比特信息,该比特信息的2个不同的状态用于指示为终端配置的K个载波中的与该比特信息对应的1个载波是否存在调度。也就是说,K个比特与K个载波一一对应,例如,当一个比特为0时,可以指示对应的载波存在调度,当该比特为1时,则指示对应的载波无调度,反之亦然。

[0087] 方式(2),DAI域包含至少K比特信息,对于至少K比特信息中的每1比特信息,该比特信息的2个不同的状态用于指示预定的K个载波组中的与该比特信息对应的1个载波组是否存在调度。具体地,K个比特与K个载波组一一对应,例如,当一个比特为0时,可以指示对应的载波组存在调度,当该比特为1时,则指示对应的载波组无调度。每个载波组中既可以仅包括TDD载波或者FDD载波,也可以既包括TDD载波也包括FDD载波。

[0088] 方式(3),DAI域的K比特信息中的每个比特都可以为1或0,这样,K比特信息就能够组合成 $2^K$ 个不同的状态,每个状态都可以对应于一种调度情况,此时,如果每个载波都可能被调度也可能不被调度,则K个载波总共存在 $2^K$ 个不同的调度情况,这样,K比特信息得到的 $2^K$ 个不同的状态能够与 $2^K$ 个不同的调度情况一一对应,从而指示具体的调度情况。

[0089] 方式(4),DAI域包含至少K比特信息,至少K比特信息的 $2^K$ 个不同的状态分别用于指示预定的K个载波组中的每个载波组是否存在调度的组合信息。类似地,在本方式中,K比特信息中的每个比特都可以为1或0,这样,K比特信息就能够组合成 $2^K$ 个不同的状态,每个状态都可以对应于一种调度情况,此时,如果每个载波组中的所有载波都可能被调度也可能不被调度,则K个载波组总共存在 $2^K$ 个不同的调度情况,这样,K比特信息得到的 $2^K$ 个不同的状态能够与 $2^K$ 个不同的调度情况一一对应,从而指示具体的调度情况。

[0090] 在指示对于FDD载波和/或TDD载波是否需要发送ACK/NACK反馈信息时,同样可以参照上述方式,区别仅在于每个比特位或所有比特位的组合对应的不是载波或载波组是否存在调度,而是对应于是否需要发送对应该载波或载波组的ACK/NACK反馈信息。

[0091] 上述的K可以为自然数,例如,可以为1,也可以为2,也可以为其他数值。

[0092] 在另一实施例中,DAI域的指示信息用于指示确定TDD载波上需要在当前上行子帧中发送的ACK/NACK反馈信息序列(包括ACK/NACK的反馈比特数和/或具体的反馈信息)的信息;通常DAI指示域的物理意义表现为指示确定TDD载波上需要在当前上行子帧中进行ACK/NACK反馈的下行子帧数的信息;具体可以为如表4所示的信息;该信息通常用于当UE被配置使用PUCCH format 3时,确定TDD载波上需要在当前上行子帧中进行ACK/NACK反馈的下行子帧数,当UE被配置使用PUCCH format 1b with channel selection时,确定TDD载波上需要在当前上行子帧中进行ACK/NACK反馈的具体反馈信息序列按照哪个ACK/NACK映射表格产生(不同映射表格也对应了不同的反馈子帧数)。

[0093] 此时,对于TDD载波,根据DAI指示信息确定反馈子帧数,按照该反馈子帧数产生ACK/NACK反馈信息;对于FDD载波,根据FDD载波的反馈时序确定对应当前上行子帧进行

ACK/NACK反馈的下行子帧数,按照该子帧数产生ACK/NACK反馈信息。

[0094] 在另一实施例中,DAI域的指示信息用于指示用于确定FDD和TDD载波上在当前上行子帧中需要进行ACK/NACK反馈的下行子帧数的信息;例如,DAI域包含至少K比特信息,至少K比特信息的 $2^K$ 个不同的状态分别用于指示用于确定所述FDD和所述TDD载波上在当前上行子帧中需要进行ACK/NACK反馈的下行子帧数的信息。上述K可以为自然数,例如,可以为1,也可以为2,也可以为其他数值。

[0095] 另外,由终端产生的UCI可以仅包括FDD载波的UCI,也可以仅包括TDD载波的UCI,还可以既包括FDD载波的UCI也包括TDD载波的UCI。

[0096] 根据本发明的实施例,还提供了一种UCI的接收方法,用于在UE被配置了至少一个TDD载波和至少一个FDD载波的情况下接收UCI。

[0097] 如图3所示,根据本发明实施例的UCI的接收方法包括:

[0098] 步骤S301,当调度的PUSCH在TDD载波上传输时,确定TDD载波上的一个PUSCH用于传输UCI;

[0099] 步骤S303,通过确定的PUSCH接收UCI。

[0100] 在确定用于传输UCI的载波时,可以借助于多种方式,来将TDD载波上的一个PUSCH确定为用于传输UCI的PUSCH,以便后续接收UCI。

[0101] 在一个实施例中,在多个TDD载波上均存在PUSCH传输的情况下,如果多个TDD载波中包括主载波,则可以将该主载波上的PUSCH确定为用于传输UCI的PUSCH。

[0102] 在另一实施例中,可以不考虑是否主载波上有PUSCH传输,此时,如果多个TDD载波上均存在PUSCH传输,则可以根据预定策略在多个TDD载波中进行选择,将选择的TDD载波上的PUSCH确定为用于传输UCI的PUSCH。在另一实施例中,如果多个TDD载波上均存在PUSCH传输、且这些TDD载波不包括主载波,则根据预定策略在多个TDD载波中进行选择,将选择的TDD载波上的PUSCH确定为用于传输UCI的PUSCH。

[0103] 上述预定策略可以根据载波的各种参数进行载波的选择,例如,上述预定策略可以包括以下至少之一:选择载波编号最大或最小的TDD载波、选择指定编号的载波。另外,借助于上述预定策略,还可以根据载波的其他参数选择TDD载波,例如,可以根据载波的载波优先级、载波的带宽、载波的频率、载波上的传输的PUSCH的相关参数(包括传输带宽和/或调制编码等级等)中的一个或其组合,选择载波以将该载波上的PUSCH用于传输UCI。

[0104] 在确定至少一个TDD载波上的一个PUSCH用于传输UCI时,除了可以优先选择主载波的PUSCH或根据预定策略选择之外,作为备选的TDD载波还可进一步满足以下条件中的至少之一:被调度的PUSCH传输的TDD载波中的至少一个载波的TDD上-下行配置、或者上行参考TDD上-下行配置为配置1、2、3、4、5、6中的一个;被调度的PUSCH传输的TDD载波中的至少一个载波上的PUSCH有对应的PDCCH/EPDCCH。

[0105] 其中,PDCCH/EPDCCH所使用的下行控制信息格式DCI format为LTE Rel-10/11中定义的TDD DCI format 0/4。具体地,用于调度TDD载波上的PUSCH的PDCCH/EPDCCH所使用的DCI format为LTE Rel-10/11系统中定义的TDD DCI format 0/4;和/或,用于调度FDD载波上的PUSCH的PDCCH/EPDCCH所使用的DCI format为LTE Rel-10/11系统中定义的FDD DCI format 0/4。此外,用于调度FDD载波上的PUSCH的PDCCH/EPDCCH所使用的DCI format也可以是新定义的format,或者为原有DCI format进行部分比特域修改或者扩展得到的DCI

format,例如,可以对FDD的原DCI format增加DAI域,得到新的DCI format。

[0106] 此外,用于调度上述确定的PUSCH的PDCCH/EPDCCH可以在TDD载波,也可以在FDD载波传输。其中,在该PDCCH/EPDCCH在TDD载波传输的情况下,传输PDCCH/EPDCCH的载波与传输PUSCH的载波相同或不同。

[0107] 可以看出,本发明的方案能够在以下条件之一满足的情况下,确定TDD载波上传的一个PUSCH为用于发送UCI的PUSCH,并在该PUSCH上接收UCI:

[0108] 当基站在TDD载波上向终端调度了PUSCH传输时;当基站在TDD载波上向终端调度了PUSCH传输、且TDD载波的TDD上-下行配置或上行参考TDD上-下行配置为配置1、2、3、4、5、6中的一个时;当基站在TDD载波上向终端调度了PUSCH传输、且TDD载波的TDD上-下行配置或上行参考TDD上-下行配置为配置1、2、3、4、5、6中的一个、且该PUSCH有对应的PDCCH/EPDCCH时。

[0109] 另外,上述用于调度PUSCH的PDCCH/EPDCCH中的DAI域可用于指示多种信息。

[0110] 在一个实施例中,用于调度PUSCH的PDCCH/EPDCCH中DAI域的指示信息用于指示TDD载波和FDD载波的调度情况、和/或用于指示是否需要发送对应于TDD载波和/或FDD载波的ACK/NACK反馈信息。由于DAI域的指示信息能够指示调度情况和/或是否需要发送对应于TDD载波和/或FDD载波的ACK/NACK反馈信息,因此,UE就能够根据DAI域的指示信息确定哪些载波的ACK/NACK反馈信息是需要发送的,从而避免UE不必要地发送大量ACK/NACK反馈信息的问题。具体的指示方式之前已经描述,这里不再重复。

[0111] 在另一实施例中,用于调度PUSCH的PDCCH/EPDCCH中DAI域的指示信息用于指示确定TDD载波上需要在当前上行子帧中发送的ACK/NACK反馈信息序列的信息。此时,对于TDD载波,根据DAI指示信息确定反馈子帧数,按照该子帧数产生ACK/NACK反馈信息;对于FDD载波,根据FDD载波的反馈时序确定对应当前上行子帧进行ACK/NACK反馈的下行子帧数,按照该子帧数产生ACK/NACK反馈信息。

[0112] 在另一实施例中,DAI域的指示信息用于指示用于确定FDD和TDD载波上在当前上行子帧中需要进行ACK/NACK反馈的下行子帧数的信息;例如,DAI域包含至少K比特信息,至少K比特信息的 $2^K$ 个不同的状态分别用于指示用于确定所述FDD和所述TDD载波上在当前上行子帧中需要进行ACK/NACK反馈的下行子帧数的信息。上述K可以为自然数,例如,可以为1,也可以为2,也可以为其他数值。

[0113] 下面将结合具体实例,描述本发明的技术方案。

[0114] 实例1:

[0115] 如图4所示,UE被配置了一个FDD载波和一个TDD载波,当前子帧中在FDD和TDD载波上各存在一个PUSCH传输。

[0116] 在本实例中,由于TDD载波上存在PUSCH,因此,UE将选择TDD载波上的PUSCH用于传输FDD载波和TDD载波的UCI;

[0117] 具体地,UCI产生方法如下:

[0118] 如果该选择的PUSCH存在对应的PDCCH/EPDCCH,且该PDCCH/EPDCCH中包含DAI域,则根据DAI域的指示信息确定UE在该PUSCH上传输的UCI中的ACK/NACK信息:

[0119] (方法1):DAI指示FDD载波和TDD载波的调度情况或ACK/NACK反馈情况,以1比特DAI为例,具体指示方式可以为表2所示,但不限于表2的对应关系,此时,DAI域包含1比特信

息,当DAI比特信息状态为0时,指示FDD和TDD载波都无调度,而当DAI比特信息状态为1时,指示至少一个FDD载波和/或至少一个TDD载波存在调度;反之亦然。

[0120] 表2

[0121]

DAI 比特信息状态	指示内容
0	FDD 和 TDD 载波都无调度、或 FDD 和 TDD 载波都不需要反馈 ACK/NACK
1	至少一个 FDD 和/或 TDD 载波存在调度、或 FDD 和 TDD 载波都需要反馈 ACK/NACK

[0122] 另外,DAI指示FDD载波和TDD载波的调度情况的方式可以参照表3所示,以2比特DAI为例,此时,当DAI域信息能够指示以下4种不同情况:

[0123] (1) 当DAI比特信息状态为00时,指示FDD载波和TDD载波都无调度或不需要反馈ACK/NACK,此时不产生ACK/NACK,在当前PUSCH中不传输ACK/NACK;

[0124] (2) 当DAI比特信息状态为01时,指示仅FDD载波存在调度或需要反馈ACK/NACK时,仅对每个FDD载波产生ACK/NACK,当FDD载波使用FDD反馈时序时,具体可按照LTE Rel-10/11FDD系统定义的在PUSCH上传输的ACK/NACK产生方法对该FDD载波产生反馈信息,并在当前PUSCH中传输;

[0125] (3) 当DAI比特信息状态为10时,指示仅TDD载波存在调度或需要反馈ACK/NACK,此时仅对每个TDD载波产生ACK/NACK,当TDD载波使用FDD反馈时序时,具体可按照LTE Rel-10/11FDD系统定义的在PUSCH上传输的ACK/NACK产生方法对该TDD载波产生反馈信息,并在当前PUSCH中传输,特别的,当根据FDD反馈时序确定的在TDD载波上与当前上行子帧对应的子帧为上行时,可不对该TDD载波反馈ACK/NACK;当TDD载波使用TDD反馈时序时,具体可按照LTE Rel-10/11TDD系统定义的在PUSCH上传输的ACK/NACK产生方法对该TDD载波产生反馈信息(包括使用不同的PUCCH传输方案以及采用相同/不同TDD上下行配置情况),在当前PUSCH中传输;

[0126] (4) 当DAI比特信息状态为11时,指示FDD载波和TDD载波都存在调度或都需要反馈ACK/NACK,此时分别按照上述方式对FDD和TDD载波产生ACK/NACK,并将每个FDD载波和每个TDD载波的ACK/NACK按照预定的方式级联在一起,在当前PUSCH中传输;

[0127] 表3

DAI 比特信息状态	指示内容
00	FDD 和 TDD 载波都无调度, 或 FDD 和 TDD 载波都不需要反馈 ACK/NACK
01	仅 FDD 载波存在调度 (即 TDD 载波无调度), 或仅 FDD 载波需要反馈 ACK/NACK (即 TDD 载波不需要反馈 ACK/NACK)
10	仅 TDD 载波存在调度 (即 FDD 载波无调度), 或仅 TDD 载波需要反馈 ACK/NACK (即 FDD 载波不需要反馈 ACK/NACK)
11	FDD 和 TDD 载波都存在调度, 或 FDD 和 TDD 载波都需要反馈 ACK/NACK

[0129] 实际上,表2和表3所示的DAI比特信息的状态与指示内容之间的对应关系可以调整,并且,可以采用数量更多的比特信息来对应更多的指示内容,从而更加精确地表示出各个FDD载波/载波组、和/或各个TDD载波/载波组的具体调度情况、和/或更加精确地表示出是否需要对各个FDD载波/载波组、和/或各个TDD载波/载波组发送ACK/NACK反馈信息。

[0130] (方法2):DAI指示用于确定TDD载波上需要在当前上行子帧中进行ACK/NACK反馈的实际下行子帧数的信息,以2比特DAI为例,具体指示方式可以为表4所示,但不限于表4的对应关系,此时:对TDD载波,根据DAI指示的信息确定反馈子帧数,进一步根据确定的反馈子帧数确定ACK/NACK,具体方法同LTE-A Re1-10/11TDD系统中定义的在PUSCH上传输的ACK/NACK产生方法;对于FDD载波,则总是根据基于FDD载波的ACK/NACK反馈时序所确定的FDD载波上在当前上行子帧进行ACK/NACK反馈的下行子帧数,确定FDD载波的ACK/NACK,如果同时存在FDD和TDD载波的ACK/NACK,则按照预定的方式级联在一起,在当前PUSCH中传输;

[0131] 表4

[0132]

DAI比特信息状态	指示内容
00	1
01	2
10	3
11	4

[0133] (方法3):DAI指示用于确定FDD和TDD载波上需要在当前上行子帧中进行ACK/NACK反馈的实际下行子帧数的信息,以2比特DAI为例,具体指示方式可以为表4所示,但不限于表4的对应关系,假设表4中DAI指示的信息为 $W_{DAI}^{UL}$ ,此时:对每个FDD和TDD载波,都可以根据DAI指示的信息确定反馈子帧数,并进一步根据反馈子帧数确定ACK/NACK,具体方法类似于LTE-A Re1-10/11TDD系统中定义的在PUSCH上传输的ACK/NACK产生方法,例如:当UE被配置在PUCCH上采用PUCCH format 3方案时:在FDD和TDD载波中的所有载波都满足根据每个载

波的ACK/NACK反馈时序关系确定的该载波上对应在当前上行子帧中进行ACK/NACK反馈的下行子帧数M都不超过4时,对于每个FDD和TDD载波,可以将根据该载波c的ACK/NACK反馈时序关系确定的该载波上对应在当前上行子帧中进行ACK/NACK反馈的下行子帧数 $M_c$ 与 $W_{DAI}^{UL}$ 中的最小值作为实际该载波在当前子帧中需要进行ACK/NACK反馈的下行子帧数,即 $B_c^{DL} = \min(W_{DAI}^{UL}, M_c)$ ,按照该 $B_c^{DL}$ 值所示的下行子帧数对该载波产生ACK/NACK反馈信息;在FDD和TDD载波中的所有载波中存在至少一个载波,根据该载波的ACK/NACK反馈时序关系确定的该载波上对应在当前上行子帧中进行ACK/NACK反馈的下行子帧数M都超过4时,对于每个FDD和TDD载波,确定每个载波上的 $B_c^{DL} = \min(W_{DAI}^{UL} + 4 \lfloor (U - W_{DAI}^{UL}) / 4 \rfloor, M_c)$ ,其中, $U_c$ 为每个载波c上对应在上行子帧n中进行ACK/NACK反馈的 $M_c$ 个下行子帧集合中接收到的PDSCH和指示下行半持续调度SPS资源释放的PDCCH/EPDCCH的总数,U为所有载波的 $U_c$ 的最大值;当UE被配置在PUCCH上采用PUCCH format 1b with channel selection方案时,也可以按照同PUCCH format 3中所有子帧的M都不超过4的情况中定义的方式产生ACK/NACK反馈信息,或者根据 $W_{DAI}^{UL}$ 的值确定UE在PUSCH上传输的对应FDD载波和TDD载波的ACK/NACK反馈信息序列(即根据 $W_{DAI}^{UL}$ 值确定对应的ACK/NACK映射表格,按照该映射表格产生ACK/NACK反馈信息);特别的,上述过程还可以进一步包括,当接收到 $W_{DAI}^{UL} = 4$ ,且UE在对应在当前上行子帧中进行ACK/NACK反馈的下行子帧中没有接收到PDSCH和指示下行SPS资源释放的PDCCH时,UE确定在当前上行子帧中在PUSCH上不反馈ACK/NACK。上述过程中,如果同时存在FDD和TDD载波的ACK/NACK,则按照预定的方式级联在一起,在当前PUSCH中传输;

[0134] 另外,以1比特DAI为例,1比特DAI的2个不同的状态分别用于指示用于确定FDD和TDD载波上在当前上行子帧中需要进行ACK/NACK反馈的下行子帧数的信息为 $W_{DAI}^{UL} = 0、1$ ,具体指示方式可以为表5所示,但不限于表5的对应关系;对于每个FDD载波和每个TDD载波,可以将根据该载波c的ACK/NACK反馈时序关系确定的该载波对应在当前上行子帧中进行ACK/NACK反馈的下行子帧数 $M_c$ 与 $W_{DAI}^{UL}$ 中的最小值作为实际该载波在当前子帧中需要进行ACK/NACK反馈的下行子帧数 $B_c^{DL}$ ,即 $B_c^{DL} = \min(W_{DAI}^{UL}, M_c)$ ,按照 $B_c^{DL}$ 值所示的下行子帧数对该载波产生ACK/NACK反馈信息;需要说明的是,上述ACK/NACK产生方式同时适用于UE在PUCCH上被配置采用PUCCH format 3或被配置采用PUCCH format 1b with channel selection的情况;

[0135] 表5

DAI 比特信息状态	指示内容 ( $W_{DAI}^{UL}$ 值)
0	0
1	1

[0137] 另外,以1比特DAI为例,1比特DAI的2个不同的状态分别用于指示用于确定FDD和TDD载波上在当前上行子帧中需要进行ACK/NACK反馈的下行子帧数的信息为 $W_{DAI}^{UL} = 1、2$ ,

具体指示方式可以为表6所示,但不限于表6的对应关系;对于每个FDD载波和每个TDD载波,当 $W_{DAI}^{UL}=1$ 时,可以根据该载波c的ACK/NACK反馈时序关系确定的该载波上对应在当前上行子帧中进行ACK/NACK反馈的下行子帧数 $M_c$ 与 $W_{DAI}^{UL}$ 中的最小值作为实际该载波在当前子帧中需要进行ACK/NACK反馈的下行子帧数,即 $B_c^{DL} = \min(W_{DAI}^{UL}, M_c)$ ,按照该 $B_c^{DL}$ 值所示的下行子帧数对该载波产生ACK/NACK反馈信息,当 $W_{DAI}^{UL}=2$ 时,确定不对FDD和TDD载波发送ACK/NACK反馈信息。需要说明的是,上述ACK/NACK产生方式同时适用于UE在PUCCH上被配置采用PUCCH format 3或被配置采用PUCCH format 1b with channel selection的情况;

[0138] 表6

DAI 比特信息状态	指示内容 ( $W_{DAI}^{UL}$ 值)
0	1
1	2

[0140] 此外,如果该选择的PUSCH不存在对应的PDCCH/EPDCCH,或者存在对应的PDCCH/EPDCCH且该PDCCH/EPDCCH中不包含DAI域,即这两种情况时不存在DAI域,UE不能获得DAI指示信息,则分别根据基于FDD载波的ACK/NACK反馈时序所确定的FDD载波上在当前上行子帧进行ACK/NACK反馈的下行子帧数,确定FDD载波的ACK/NACK,以及根据基于TDD载波的ACK/NACK反馈时序所确定的TDD载波上在当前上行子帧进行ACK/NACK反馈的下行子帧数,确定TDD载波的ACK/NACK,并将FDD载波和TDD载波的ACK/NACK按照预定的方式级联在一起,在当前PUSCH中传输;

[0141] 另外,如果当前上行子帧中UE需要传输的UCI中还包括周期CSI信息,则分别根据FDD载波和TDD载波的周期CSI的反馈周期和相关配置参数,对FDD载波和TDD载波产生周期CSI,如果多个载波(包括FDD载波和/或TDD载波)同时存在周期CSI,则按照预定的方式级联在一起,在当前PUSCH中传输。

[0142] 实例2:

[0143] 如图5所示,UE被配置了2个FDD载波和2个TDD载波;当前子帧中在每个载波上都存在一个PUSCH传输。假设,确定PUSCH的预定策略是将载波编号最小的TDD载波的PUSCH确定为传输UCI的PUSCH。

[0144] 此时,由于多个TDD载波上存在PUSCH,根据载波编号,选择最小载波编号的TDD载波上的PUSCH,即UE选择TDD载波1(TDD载波编号最小)上的PUSCH用于传输FDD载波和TDD载波的UCI。具体的UCI产生方法同实例1,在此不再赘述;

[0145] 实例3:

[0146] 如图6所示,UE被配置了一个FDD载波和2个TDD载波且TDD载波;当前子帧中在FDD和TDD载波上各存在一个PUSCH传输,且TDD载波1的上下行配置或者参考上下行配置为配置0,TDD载波2的上下行配置或者参考上下行配置为配置1、2、3、4、5、6中的一个。

[0147] 此时,由于TDD载波上存在PUSCH,且TDD载波2的上下行配置或者参考上下行配置为配置1、2、3、4、5、6中的一个(即该载波上的PUSCH当存在对应的PDCCH/EPDCCH时,PDCCH/EPDCCH中存在DAI域),所以UE会选择TDD载波2上的PUSCH用于传输FDD载波和TDD载波的

UCI;

[0148] 由于选择的TDD载波的上下行配置或者参考上下行配置为配置1、2、3、4、5、6中的一个,因此:

[0149] 当该选的PUSCH存在对应的PDCCH/EPDCCH时,该PDCCH/EPDCCH中总是存在DAI域,则具体的ACK/NACK产生方法同实例1中存在DAI域的情况,在此不再赘述;

[0150] 当该选择的PUSCH不存在对应的PDCCH/EPDCCH时,无法获得DAI域,则具体的ACK/NACK产生方法同实例1中不存在DAI域的情况,在此不再赘述。

[0151] 此外,如果当前上行子帧中UE需要传输的UCI中还包括周期CSI信息,具体产生方法同实例1中的描述,这里不再重复。

[0152] 实例4:

[0153] 如图7所示,UE被配置了2个FDD载波和2个TDD载波;当前子帧中在每个载波上都存在一个PUSCH传输,且TDD载波1和载波2的上下行配置或者参考上下行配置为配置1、2、3、4、5、6中的一个,且TDD载波1上的PUSCH无对应的PDCCH/EPDCCH(即为半持续调度的PUSCH)、TDD载波2上的PUSCH有对应的PDCCH/EPDCCH。

[0154] 此时,由于TDD载波上存在PUSCH,且TDD载波2的上下行配置或者参考上下行配置为配置1、2、3、4、5、6中的一个、且TDD载波2上的PUSCH有对应的PDCCH/EPDCCH(即该载波上的PUSCH存在对应的PDCCH/EPDCCH且PDCCH/EPDCCH中存在DAI域),所以UE会选择TDD载波2上的PUSCH用于传输FDD载波和TDD载波的UCI。

[0155] 由于选择的PUSCH总是有对应的PDCCH/EPDCCH、且PDCCH/EPDCCH中总是存在DAI域,则具体的ACK/NACK产生方法同实例1中存在DAI域的情况,在此不再赘述;

[0156] 如果当前上行子帧中UE需要传输的UCI中还包括周期CSI信息,具体产生方法同实例1中所描述的方法,在此不再赘述。

[0157] 另外,在以上列举的实例中,仅仅在部分实施例中以终端的主载波为TDD载波的情况进行了举例说明,实际上,本发明的技术方案不仅适用于以TDD载波为主载波的情况,并且可以适用于以FDD载波为主载波的情况,还能够适用于FDD和TDD的UCI仅在一个PUSCH上传输的方式;另外,本发明对传输ACK/NACK反馈信息的载波并无限制,实际上,本发明的方案适用于ACK/NACK可以分别在不同PUSCH上传输的方式(例如,FDD载波的UCI在FDD载波上的一个PUSCH中传输,TDD载波的UCI在TDD载波上的一个PUSCH中传输)。

[0158] 根据本发明的实施例,还提供了一种上行控制信息UCI的发送装置,用于在UE被配置了至少一个TDD载波和至少一个FDD载波的情况下发送UCI。

[0159] 如图8所示,根据本发明实施例的发送装置包括:

[0160] 确定模块81,在TDD载波上存在PUSCH传输的情况下,确定TDD载波上的一个PUSCH用于传输UCI;

[0161] 发送模块82,用于生成UCI,并通过确定的PUSCH传输UCI。

[0162] 根据本发明的实施例,还提供了一种上行控制信息UCI的接收装置,用于在UE被配置了至少一个TDD载波和至少一个FDD载波的情况下接收UCI。

[0163] 如图9所示,根据本发明实施例的接收装置包括:

[0164] 确定模块91,用于当调度了PUSCH在TDD载波上传输时,确定TDD载波上的一个PUSCH用于传输UCI;

[0165] 接收模块92,用于通过确定的PUSCH接收UCI。

[0166] 图8和图9所示的装置同样可以参照之前描述的方式来通过确定传输UCI的PUSCH、以及通过DAI域指示载波/载波组的调度情况、或是否需要反馈对应的ACK/NACK反馈信息,其具体过程已经进行了描述,这里不再重复。

[0167] 综上所述,借助于本发明的上述技术方案,本发明通过使用在TDD载波上传输的PUSCH来传输UCI,可以更为有效的利用TDD系统中用于调度PUSCH的PDCCH/EPDCCH中的DAI域指示信息,合理有效的控制FDD和/或TDD载波的UCI比特数,提高传输效率,避免UCI占用大量信令开销的问题、以及由此带来的不良影响。

[0168] 以上结合具体实施例描述了本发明的基本原理,但是,需要指出的是,对本领域的普通技术人员而言,能够理解本发明的方法和装置的全部或者任何步骤或者部件,可以在任何计算装置(包括处理器、存储介质等)或者计算装置的网络中,以硬件、固件、软件或者它们的组合加以实现,这是本领域普通技术人员在阅读了本发明的说明的情况下运用它们的基本编程技能就能实现的。

[0169] 因此,本发明的目的还可以通过在任何计算装置上运行一个程序或者一组程序来实现。所述计算装置可以是公知的通用装置。因此,本发明的目的也可以仅仅通过提供包含实现所述方法或者装置的程序代码的程序产品来实现。也就是说,这样的程序产品也构成本发明,并且存储有这样的程序产品的存储介质也构成本发明。显然,所述存储介质可以是任何公知的存储介质或者将来所开发出来的任何存储介质。

[0170] 根据本发明的另一实施例,还提供了一种存储介质(该存储介质可以是ROM、RAM、硬盘、可拆卸存储器等),该存储介质中嵌入有用于在UE被配置了至少一个TDD载波和至少一个FDD载波的情况下进行UCI发送的计算机程序,该计算机程序具有被配置用于执行以下步骤的代码段:在TDD载波上存在PUSCH传输的情况下,确定TDD载波上的一个PUSCH用于传输UCI;生成UCI,并通过确定的PUSCH传输UCI。

[0171] 根据本发明的另一实施例,还提供了一种存储介质(该存储介质可以是ROM、RAM、硬盘、可拆卸存储器等),该存储介质中嵌入有用于在UE被配置了至少一个TDD载波和至少一个FDD载波的情况下进行UCI接收的计算机程序,该计算机程序具有被配置用于执行以下步骤的代码段:当调度了PUSCH在TDD载波上传输时,确定TDD载波上的一个PUSCH用于传输UCI;通过确定的PUSCH接收UCI。

[0172] 根据本发明的另一实施例,还提供了一种计算机程序,该计算机程序具有被配置用于在UE被配置了至少一个TDD载波和至少一个FDD载波的情况下执行以下UCI发送步骤的代码段:在TDD载波上存在PUSCH传输的情况下,确定TDD载波上的一个PUSCH用于传输UCI;生成UCI,并通过确定的PUSCH传输UCI。

[0173] 根据本发明的另一实施例,还提供了一种计算机程序,该计算机程序具有被配置用于在UE被配置了至少一个TDD载波和至少一个FDD载波的情况下执行以下UCI接收步骤的代码段:当调度了PUSCH在TDD载波上传输时,确定TDD载波上的一个PUSCH用于传输UCI;通过确定的PUSCH接收UCI。

[0174] 在通过软件和/或固件实现本发明的实施例的情况下,从存储介质或网络向具有专用硬件结构的计算机,例如图10所示的通用计算机1000安装构成该软件的程序,该计算机在安装各种程序时,能够执行各种功能等等。

[0175] 在图10中,中央处理模块(CPU)1001根据只读存储器(ROM)1002中存储的程序或从存储部分1008加载到随机存取存储器(RAM)1003的程序执行各种处理。在RAM 1003中,也根据需要存储当CPU 1001执行各种处理等等时所需的数据。CPU 1001、ROM 1002和RAM 1003经由总线1004彼此连接。输入/输出接口1005也连接到总线1004。

[0176] 下述部件连接到输入/输出接口1005:输入部分1006,包括键盘、鼠标等等;输出部分1007,包括显示器,比如阴极射线管(CRT)、液晶显示器(LCD)等等,和扬声器等等;存储部分1008,包括硬盘等等;和通信部分1009,包括网络接口卡比如LAN卡、调制解调器等等。通信部分1009经由网络比如因特网执行通信处理。

[0177] 根据需要,驱动器1010也连接到输入/输出接口1005。可拆卸介质1011比如磁盘、光盘、磁光盘、半导体存储器等等根据需要被安装在驱动器1010上,使得从中读出的计算机程序根据需要被安装到存储部分1008中。

[0178] 在通过软件实现上述系列处理的情况下,从网络比如因特网或存储介质比如可拆卸介质1011安装构成软件的程序。

[0179] 本领域的技术人员应当理解,这种存储介质不局限于图10所示的其中存储有程序、与装置相分离地分发以向用户提供程序的可拆卸介质1011。可拆卸介质1011的例子包含磁盘(包含软盘(注册商标)、光盘(包含光盘只读存储器(CD-ROM)和数字通用盘(DVD))、磁光盘(包含迷你盘(MD)(注册商标))和半导体存储器。或者,存储介质可以是ROM 1002、存储部分1008中包含的硬盘等等,其中存有程序,并且与包含它们的装置一起被分发给用户。

[0180] 还需要指出的是,在本发明的装置和方法中,显然,各部件或各步骤是可以分解和/或重新组合的。这些分解和/或重新组合应视为本发明的等效方案。并且,执行上述系列处理的步骤可以自然地按照说明的顺序按时间顺序执行,但是并不需要一定按照时间顺序执行。某些步骤可以并行或彼此独立地执行。

[0181] 虽然已经详细说明了本发明及其有点,但是应当理解在不脱离由所附的权利要求所限定的本发明的精神和范围的情况下可以进行各种改变、替代和变换。而且,本申请的术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者装置不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。



图1

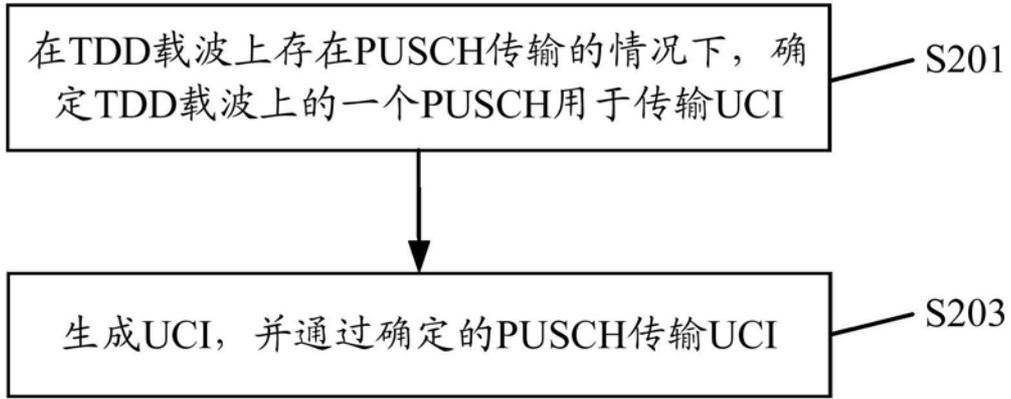


图2

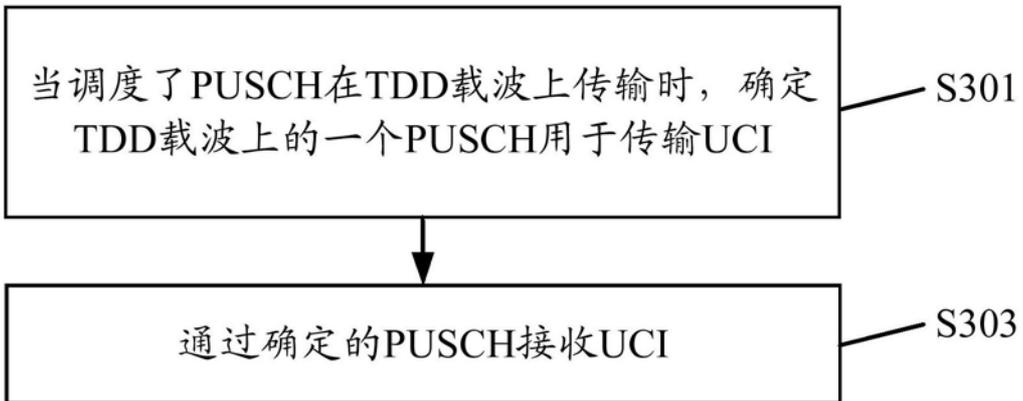


图3

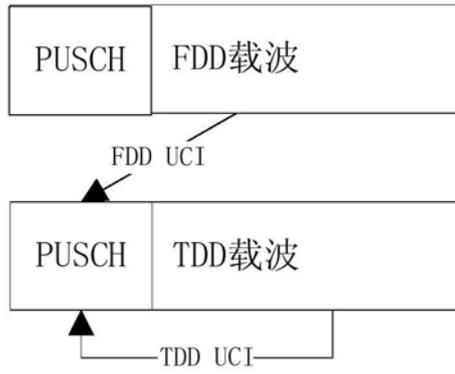


图4

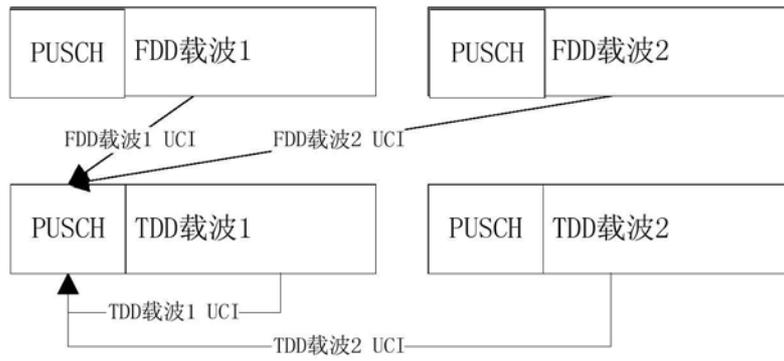


图5

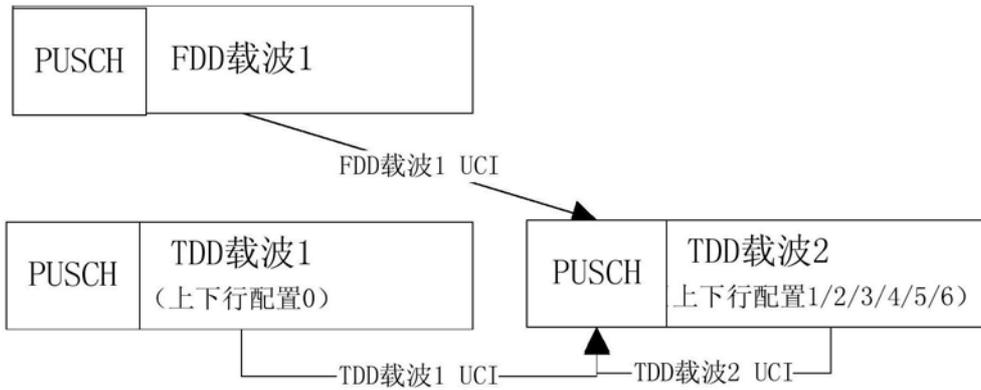


图6

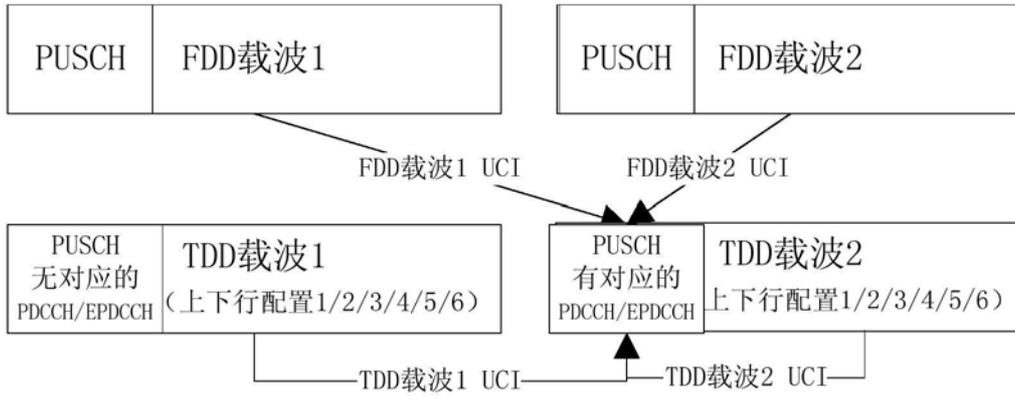


图7

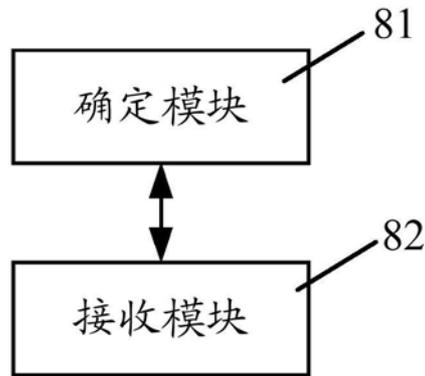


图8

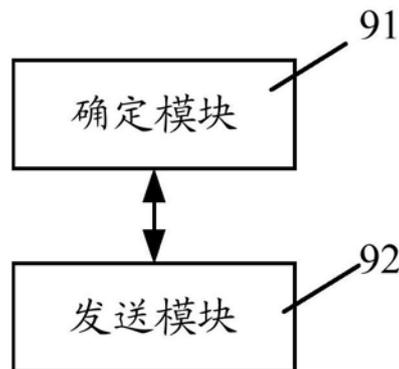


图9

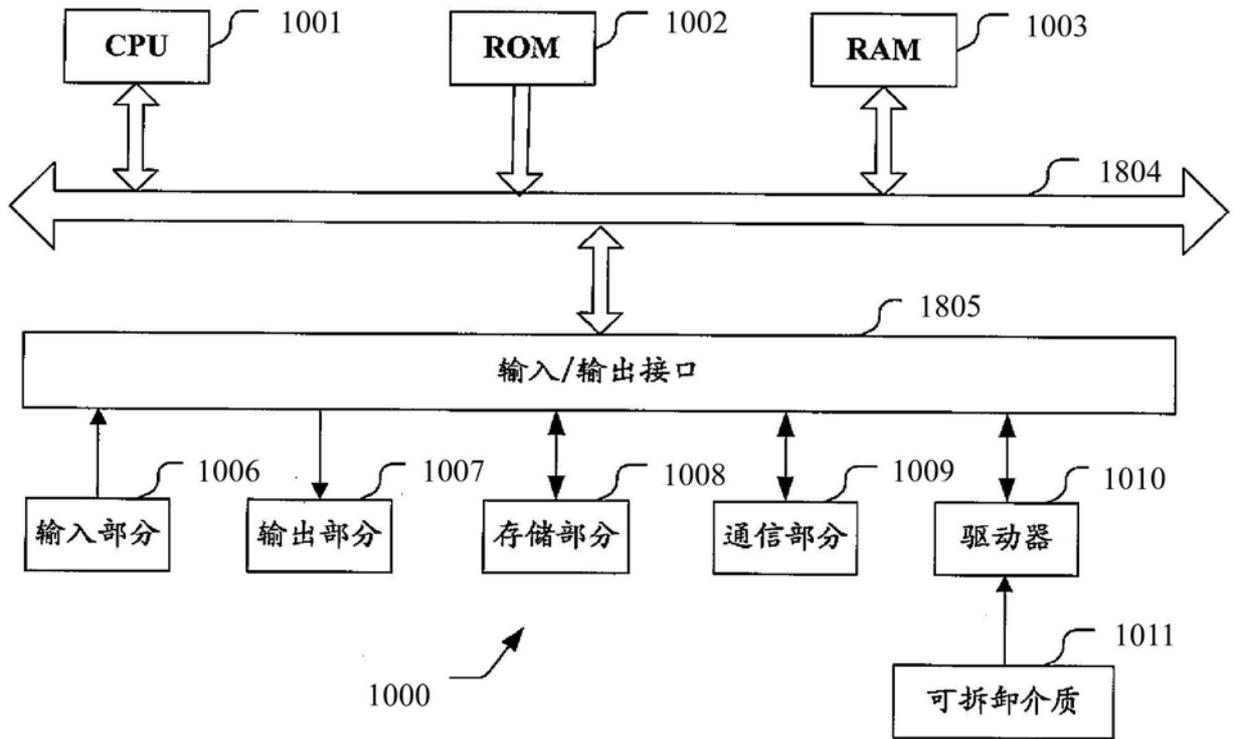


图10