

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101174877 B

(45) 授权公告日 2011. 08. 03

(21) 申请号 200610114180. 1

CN 1757184 A, 2006. 04. 05,

(22) 申请日 2006. 10. 31

审查员 陈晓芬

(73) 专利权人 电信科学技术研究院

地址 100083 北京市海淀区学院路 40 号

(72) 发明人 周海军 胡金玲

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

11227

代理人 逯长明

(51) Int. Cl.

H04W 52/34 (2009. 01)

H04W 52/48 (2009. 01)

H04J 13/18 (2011. 01)

(56) 对比文件

WO 2004/021607 A1, 2004. 03. 11,

CN 1798444 A, 2006. 07. 05,

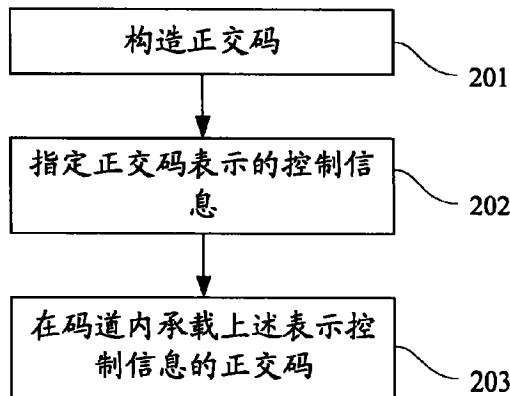
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 2 页

(54) 发明名称

承载控制信息的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种承载控制信息的方法,包括以下步骤:构造正交码;指定正交码表示的控制信息;在码道上承载所需个数的控制信息对应的正交码。具体的,指定正交码表示的控制信息步骤可以是指定正交码表示的包括传输功率控制 TPC/同步偏移 SS 的控制信息,也可以是结合正交码的相对位置关系,指定正交码表示的包括 TPC/SS 的控制信息。利用本发明,可以灵活配置所需发送的包含 TPC/SS 的控制信息,从而可以根据承载的包含 TPC/SS 的消息个数和信道环境调整总发射功率,并在所需发射的 TPC/SS 消息不多或信道环境较好时降低所总发射功率。本发明还可以实现 HSUPA 中非调度传输情况下承载 E-PUCH 的 TPC/SS 消息。



1. 一种承载控制信息的方法,其特征在于,该方法包括步骤:  
构造正交码;  
指定正交码表示的控制信息,具体包括:A. 指定所述正交码表示的包括传输功率控制 TPC/同步偏移 SS 的控制信息,或者 B. 结合所述正交码的相对位置关系,指定正交码表示的包括 TPC/SS 的控制信息;  
在码道上承载所需个数的控制信息对应的正交码。
2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述步骤 A 包括:  
指定正交码中的每 3 个正交码的组合表示 1 个 TPC/SS 消息。
3. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述步骤 A 包括:  
指定正交码中的一部分表示需要承载的应答 ACK/ 应答否 NACK 消息,并指定所述正交码的另一部分中每 3 个正交码的组合表示 1 个 TPC/SS 消息。
4. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述步骤 A 包括:  
为每一组 ACK/NACK 和 TPC/SS 消息分配 4 个正交码,指定其中 4 个正交码中任 2 个表示 TPC/SS 消息的一种状态,并指定用正交码的状态表示 ACK/NACK 消息,其中正交码的状态包括原码和翻转码。
5. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述步骤 B 包括:  
为每一组 ACK/NACK 和 TPC/SS 消息分配 4 个正交码,指定用其中 1 个正交码的状态表示 ACK/NACK,其中正交码的状态包括原码和翻转码;并指定剩余 3 个正交码中的 1 个正交码结合其在所述剩余的 3 个正交码中的相对位置表示 TPC/SS 消息。
6. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述步骤 B 包括:  
为每一组 ACK/NACK 和 TPC/SS 消息分配 6 个正交码,指定每一正交码所在 6 个正交码中的相对位置表示 TPC/SS 消息,并指定用正交码的状态表示 ACK/NACK 消息,其中正交码的状态包括原码和翻转码。
7. 如权利要求 1 至 6 中任一项所述的方法,其特征在于,所述构造的正交码为哈达码。

## 承载控制信息的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信技术领域,特别涉及一种承载控制信息的方法。

### 背景技术

[0002] 时分双工 (Time Division Duplex, TDD) 系统要求上下行数据的接收和发送保持严格的同步,这就需要基站 (NodeB) 不断发出同步控制 (Synchronization Shift, SS) 命令到终端 (User Equipment, UE),以调整 UE 发送和接收数据时的时间偏移量。SS 命令包括提前 (UP)、推后 (DOWN) 和保持 (Do Nothing) 三种命令字。

[0003] 同时,每个 UE 在发送数据时都占用一定的功率资源,而一方面为了克服路径损耗和信号衰落对功率带来的影响,另一方面为了降低系统内的干扰,就必须将发射功率控制在一定范围内,即需要对上行功率进行适当的功率控制。一种功率控制的方法为闭环功率控制,是 UE 向 NodeB 上报信道环境变化情况,基站据此通过发射连续、快速的传输功率控制 (Transmission Power Control, TPC) 命令到 UE,以调整 UE 的发射功率。TPC 命令包括提高 (UP) 和降低 (DOWN) 两种命令字。

[0004] 在为了提高下行数据传输速率而在第三代合作伙伴计划 (The Third Generation Partnership Project, 3GPP) 引入的高速下行分组接入 (High Speed Downlink Packet Access, HSDPA) 技术中,下行伴随信道可以承载高层信令等数据,同时 HSDPA 利用下行伴随信道来承载 TPC/SS 消息,以实现上行信道进行闭环功率控制和同步控制。具体的,一个下行伴随信道的数据域承载用户的高层信令等数据,同时,只能承载一个 UE 的 TPC/SS 消息。如果下行伴随信道需要传输的数据较少时,仍只承载一个 UE 的 TPC/SS 消息,这样,由于一个信道占用一个一定扩频因子的码道资源,对码道的资源利用率来说带来很大的浪费。

[0005] 现有技术中有一种为提高码道资源利用率的承载控制信息的方法是由以下方式实现的:引入下行共享信道 (PLCCH),当不需要传输高层信令的情况下,取代下行伴随信道承载 TPC/SS,且多个 TPC/SS 可以承载于一个 PLCCH 的数据域内。

[0006] 一个 PLCCH 信道占用一个扩频因子 (Spreading Factor, SF) 为 16 的码道,采用正交相移键控 (QPSK, Quadrature Phase Shift Keying) 方式进行调制,一共 88 个比特可用。一种 TPC/SS 命令字组合用 3 个比特来表示。

[0007] 下表示出了 TPC/SS 命令字组合和其比特码之间的对应关系。每种对应关系可以以一个状态符号 (0 至 5) 来标识。

[0008]

3 比特码	TPC 命令字	SS 命令字	状态
000	DOWN	DOWN	0
100	UP	DOWN	1

011	DOWN	UP	2
111	UP	UP	3
001	DOWN	Do Nothing	4
101	UP	Do Nothing	5

[0009] 表 1. 比特码和 TPC/SS 命令字映射表

[0010] 这样,将 14 对 TPC/SS 按照表 1 的对应关系编码,总共为 42 比特,填充 2 比特,重复一次,变为 88 比特,承载于一个 PLCCH 上。这样,由于每比特控制信息都重复了一次,即一共被传输两次,所以每比特控制信息的比特重复码率为 1/2,其增益为 2。

[0011] 但是,PLCCH 是按照时分的方式承载 TPC/SS 的,如图 1 所示,第一个单位时间内承载的第一个比特的 TPC/SS 消息,第二个单位时间内承载第二个比特的 TPC/SS 消息,如此类推。这样,不论其它的 TPC/SS 需要的发射功率的高低,只要有一个 TPC/SS 需要以较高的功率发射时(例如该 TPC/SS 对应的 UE 在 NodeB 覆盖边缘而导致该 TPC/SS 必须以较高功率发射,这样才能使该 UE 正确接收),该 PLCCH 都要以这个较高的功率发射,即 PLCCH 发射功率要以承载的功率最高的 TPC/SS 消息决定。这样,即使当实际承载的 TPC/SS 命令字较少时,PLCCH 的发射功率仍可能很高,不利于对 PLCCH 的发射功率进行调整。

[0012] 而且,在为了提高上行数据传输速率而引入的高速上行分组接入(HighSpeed Uplink Packet Access,HSUPA)技术中,数据传输包括基于调度传输和非调度传输,在非调度传输的情况下,目前还没有承载 E-PUCH 的 TPC/SS 的方案。

## 发明内容

[0013] 本发明的目的是提供一种承载控制信息的方法,以克服现有技术中用 PLCCH 承载的 TPC/SS 消息个数较少时该 PLCCH 发射功率仍较高且不利于对该 PLCCH 的发射功率进行调整的缺点。同时,还给出在 HSUPA 系统中非调度传输情况下承载 E-PUCH 的控制信息的方案。

[0014] 为解决上述技术问题,本发明提供一种承载 TPC/SS 消息的方法是这样实现的:

[0015] 一种承载控制信息的方法,该方法包括步骤:

[0016] 构造正交码;

[0017] 指定正交码表示的控制信息;

[0018] 在码道上承载所需个数的控制信息对应的正交码。

[0019] 所述指定正交码表示的控制信息步骤包括:

[0020] A. 指定正交码表示的包括传输功率控制 TPC/ 同步偏移 SS 的控制信息。

[0021] 所述指定正交码表示的控制信息步骤包括:

[0022] B. 结合正交码的相对位置关系,指定正交码表示的包括 TPC/SS 的控制信息。

[0023] 所述步骤 A 包括:

[0024] 指定正交码中的每 3 个正交码的组合表示 1 个 TPC/SS 消息。

[0025] 所述步骤 A 包括:

[0026] 指定正交码中的一部分表示需要承载的应答 ACK/ 应答否 NACK 消息,并指定所述正交码的另一部分中每 3 个正交码的组合表示 1 个 TPC/SS 消息。

[0027] 所述步骤 A 包括:

[0028] 为每一组 ACK/NACK 和 TPC/SS 消息分配 4 个正交码,指定其中 4 个正交码中任 2 个表示 TPC/SS 消息的一种状态,并指定用正交码的状态表示 ACK/NACK 消息,其中正交码的状态包括原码和翻转码。

[0029] 所述步骤 B 包括:

[0030] 为每一组 ACK/NACK 和 TPC/SS 消息分配 4 个正交码,指定其中 1 个正交码的状态表示 ACK/NACK,其中正交码的状态包括原码和翻转码;并指定剩余 3 个正交码中的 1 个正交码结合其在所述剩余的 3 个正交码中的相对位置表示 TPC/SS 消息。

[0031] 所述步骤 B 包括:

[0032] 为每一组 ACK/NACK 和 TPC/SS 消息分配 6 个正交码,指定每一正交码所在 6 个正交码中的相对位置表示 TPC/SS 消息,并指定用正交码的状态表示 ACK/NACK 消息,其中正交码的状态包括原码和翻转码。

[0033] 所述构造的正交码为哈达码。

[0034] 由以上本发明提供的技术方案可见,本发明通过构造正交码,并指定这些正交码表示的包括 TPC/SS 消息的控制信息状态,或结合正交码的相对位置信息来指定这些正交码表示的包括 TPC/SS 消息的控制信息状态,码道上以码分的方式承载所需个数的控制信息对应的正交码,实现了灵活配置所需要发送的包含 TPC/SS 的控制信息,从而可以根据承载的 TPC/SS 消息个数调整总发射功率,并且在所需发射的 TPC/SS 消息较少或信道环境较好时降低所需要的总发射功率。而且,本发明实现了 HSUPA 中非调度传输情况下承载 E-PUCH 的 TPC/SS 消息。

#### 附图说明

[0035] 图 1 为现有技术中的一种承载控制信息的方式图;

[0036] 图 2 为本发明方法中一个实施例的流程图;

[0037] 图 3 为本发明方法中一个实施例的承载控制信息的方式图;

[0038] 图 4 为本发明实施方式一中的消息承载过程原理图。

#### 具体实施方式

[0039] 本发明的核心是利用正交码来表示包括 TPC/SS 的控制命令字,在码道的数据域内以码分的方式承载该正交码来实现承载 TPC/SS 控制命令字。具体实施时,可以构造多个正交码,利用这些正交码,并可结合正交码的位置信息,表示多种控制信息状态,在码道的数据域内以码分的方式承载包含 TPC/SS 的控制信息。

[0040] 本领域技术人员知道,现有技术中有一种构造正交码的方法,可以构造出 M 个码长为 M 的正交码,这样构造出的不同的正交码可以表示不同的信息,如原码和翻转码表示不同的信息;并且还可以结合正交码中的位置信息,表示更多的控制信息状态,如不同位置的原码和翻转码可以表示不同的信息。本发明正是利用了构造正交码的原理来表示控制命令字及其状态。

[0041] 为了使本领域技术人员更好地理解本发明方案,下面结合附图和实施方式对本发明作进一步的详细说明。

[0042] 图 2 示出了本发明方法的一个实施例的流程。

[0043] 步骤 201:构造正交码。

[0044] 对于一个 SF 为 16,数据调制方式为 QPSK 的码道,这个码道可以承载 88 比特的信息。那么,可以利用构造正交码的原理,较好的,可以构造 88 个码长为 88 的正交码。

[0045] 步骤 202:指定正交码表示的控制信息。

[0046] 指定不同的正交码或由几个正交码构成的组合所表示的控制信息。具体的,可以指定正交码的原码和翻转码表示不同的控制信息,还可以指定正交码的原码和翻转码及其组合,并结合正交码的相对位置关系,表示不同的控制信息。

[0047] 步骤 203:在码道内承载上述表示控制信息的正交码。

[0048] 本发明在码道承载所述正交码采用的是码分的方式。如构造的是 88 个码长为 88 的正交码,该 88 个码长即为扩频码长,且由于扩频增益等于扩频码长,所以每个正交码理论上的扩频增益为 88。本发明的方式只需要每比特控制信息的功率为该控制信息总功率的 1/88,而现有技术由于每比特控制信息被重复一遍,因此其每比特控制信息的功率为该控制信息总功率的 1/2,则,本发明中的每比特控制信息功率是现有技术每比特控制信息功率的 1/44,所以每个正交码的功率是很小的。

[0049] 图 3 示出了该实施例的承载方式。每个用户的控制信息的功率为该用户对应的 88 比特的正交码的功率。码道内承载这些表示控制信息的正交码后的总功率为每个正交码功率之和。那么,如果承载表示控制命令字总的正交码个数较多,完全占用所在码道,且 UE 的信道环境基本相同时,该码道总功率与现有技术中的 PLCCH 的方案所需要的功率值大体是相当的;但是,如果码道承载的总的表示控制命令字的正交码个数较少,不会完全占用所在码道时,例如图 3 中之承载了 4 个 UE 的控制信息,即只承载了 4 个正交码时,该码道总功率为 4 个正交码功率之和,该码道总功率会比现有技术中的 PLCCH 的方案所需要的功率值低。进一步的,当 UE 的信道环境较好时,本发明即使承载的正交码完整占满该码道,总功率由于是所有正交码功率之和,也会比现有技术中最高 TPC/SS 消息的功率低,即比现有技术中的 PLCCH 的方案所需要的总功率值低。

[0050] 以下以几个具体实施方式进一步说明本发明的方法。

[0051] 实施方式一:

[0052] 该实施方式是针对现有技术的 HSDPA 中利用下行伴随控制信道承载 TPC/SS 的情况,具体如下:

[0053] 对于一个 SF 为 16,采用的调制方式为 QPSK 的码道,该码道的数据域可以承载 88 个比特。则可以构造 88 个码长为 88 的正交码,例如该正交码为哈达码。

[0054] 每个正交码表示一比特控制信息,原码表示比特 1,其中,所述原码为原始正交码中的某一个码;翻转后的正交码表示比特 0,其中,所述翻转后的正交码为原始正交码中的比特 0 变为比特 1 得来。

[0055] 由于表 1 中不同的命令字组合对应的比特码共有 000,001,011,100,101,111 这 6 种状态,可以将这六种状态分别记为状态 0 至 5,如表 1 中所示。这样,在本实施方式中,利用 3 个正交码就可以表示表 1 中所示的 TPC/SS 命令,即每 3 个正交码表示一个 UE 的 TPC/

SS 命令,且不同 UE 的 TPC/SS 命令需要的功率可能不同,而且采用本发明中码分的方式,该码道的总功率为每个正交码的功率之和。因此,如前所述,如果承载表示 TPC/SS 控制命令字的总的正交码个数较多,完全占用所在码道且 UE 的信道环境基本相同时,该码道总功率与现有技术中的 PLCCH 的方案所需要的功率值大体是相当的;但是,如果承载的控制命令字较少,即码道承载的总的表示控制命令字的正交码个数较少,不会完全占用所在码道时,该码道总功率为这些较少的正交码功率之和,或者 UE 的信道环境不同时,其结果是总功率较低,会比现有技术中的 PLCCH 的方案所需要的功率值低。

[0056] 图 4 示出了该实施方式下的承载过程原理。

[0057] 如图 4 所示的原来,例如有两个 UE 的 TPC/SS 消息需要被发送,正交码 1、2、3 承载 UE1 的 3 个控制信息 (TPC/SS);正交码 4、5、6 承载 UE2 的 3 个控制信息 (TPC/SS),且 UE1 的功率需求为 UE2 的两倍。那么每个控制信息别经过正交码转换,比特加扰和调制的处理,然后根据各自的功率发送需求乘以相应的功率增益因子,对应位比特叠加后再经过信道化码的扩频发送出去。

[0058] 实施方式二:

[0059] 在 HSUPA 中,确认指示信道 (E-HICH) 占用一个 SF 为 16,调制方式为 QPSK 的码道,主要用于承载应答 ACK/ 应答否 NACK 消息。该 E-HICH 信道中承载的不同 UE 的 ACK/NACK 消息个数较少时,可以在空闲的比特位承载由正交码表示的 TPC/SS 消息。

[0060] 具体为,构造 M 个码长为 M 的正交码,如哈达码,其中 M 可以取 80 或 88 这两个值,该值可以较好的实现该实施方式。

[0061] M 个正交码中的 N 个用于表示原有需要承载的 ACK/NACK 消息。不论该 E-HICH 是调度传输情况还是非调度传输情况中的 E-HICH,都可以由所述的 N 个正交码表示原有的需要承载的 ACK/NACK 消息。

[0062] 3 个正交码表示一个 UE 的 TPC/SS 消息,则可以利用剩余的 (M-N) 个正交码表示 (M-N)/3 个 TPC/SS 消息,承载于该码道上。尤其是对于 HSUPA 中的非调度传输情况,该实施方式给出了承载 TPC/SS 的方法。

[0063] 实施方式三:

[0064] 与实施方式二类似的,构造 M 个码长为 M 的正交码,如哈达码,其中 M 可以取 80 或 88 这两个值,该值可以较好的实现该实施方式。

[0065] 每一组 ACK/NACK 和 TPC/SS 消息被分配 4 个正交码。其中的 1 个码可以用来表示 ACK/NACK 消息,剩余的 3 个码用于表示相对位置 1,2,3。例如,可以在相对位置 1 上发送正交码原码表示状态 1,在相对位置 1 上发送正交码翻转码表示状态 2,在相对位置 2 上发送正交码原码表示状态 3.....,在相对位置 3 上发送正交码翻转码表示状态 6。

[0066] 这样,实际上只需要发送一个表示 ACK/NACK 的正交码和一个表示 TPC/SS 组合的正交码,即只需要两个正交码就可承载一组 ACK/NACK 和 TPC/SS 消息。

[0067] 例如,为某一 UE 分配了正交码 1,2(0),3(1),4(2),其中括号内的数字表示该正交码的相对位置编号,可以用 B 来表示,则可以用 A 来表示该正交码代表的 TPC/SS 的状态,C 为该正交码的取值,具体的,C 值如果是原码,可以用 0 表示,如果是翻转码,可以用 1 表示,则有关系式:

[0068]  $A = B*2+C$

[0069] 这样,如果发送该 UE 正交码 1 的原码和正交码 3 的原码,其中正交码 1 的原码表示 ACK/NACK,正交码 3 的原码表示 TPC/SS,则由于正交码 3 的相对位置为 1,有上面的关系式可得,该 TPC/SS 的状态为  $(1*2+0)$ ,即该 TPC/SS 的状态取值为 2,参照表 1,表示 TPC 为“DOWN”,SS 为“UP”,这样,实现了利用两个正交码发送一个 ACK/NACK 和一个 TPC/SS。

[0070] 实施方式四:

[0071] 与上述实施方式类似的,构造 M 个码长为 M 的正交码,如哈达码,其中 M 可以取 80 或 88 这两个值,该值可以较好的实现该实施方式。

[0072] 每一组 ACK/NACK 和 TPC/SS 消息被分配 4 个正交码。

[0073] 从分配的 4 个正交码中选 2 个,按照组合原则可以有 6 种选择方式,这 6 种选择方式分别对应 6 种 TPC/SS 的状态,即可将这 6 种状态以这 6 种方式承载,同时可以根据正交码是原码还是翻转码来表示 ACK/NACK 消息。

[0074] 实施方式五:

[0075] 与上述实施方式类似的,构造 M 个码长为 M 的正交码,如哈达码,其中 M 可以取 80 或 88 这两个值,该值可以较好的实现该实施方式。

[0076] 每一组 ACK/NACK 和 TPC/SS 消息被分配 6 个正交码。

[0077] 从 6 个正交码中选 1 个发送,由组合规则可知有 6 种方式,这 6 种选择方式分别对应 6 种 TPC/SS 的状态,即可将这 6 种状态以这 6 种方式承载,同时可以根据这个正交码是原码还是翻转码来表示 ACK/NACK 消息。

[0078] 例如,为 UE 分配了 1(0),2(1),3(2),6(3),7(4),9(5) 这 6 个正交码,当发送正交码 3 的原码,其相对位置编号为 2,则表示 TPC/SS 的状态为第 2 种,即 TPC 为“DOWN”,SS 为“UP”,同时发送了一个 ACK/NACK 消息。

[0079] 以上实施方式二至实施方式五可以是针对 HSUPA 中的非调度传输的情况,在这里明确提出了承载 TPC/SS 消息的不同实现方式。

[0080] 现有技术的 PLCCH 的方案中,比特扩频增益为 2,设其这些控制信息中需要的最大功率为 K,则由于采用的是时分的方式,不论承载的 TPC/SS 的个数是多少,其需要的功率都是 K。而本发明的扩频增益为 M,M 为上述实施方式中的 80 或 88,其中每比特控制信息的功率为 P,该 P 的值较 PLCCH 中的 K 值小很多,只有当本发明承载表示控制命令字总的正交码个数较多,完全占用所在码道时,例如实施方式一中承载 14 个 UE 的 TPC/SS 消息时,且 UE 的信道环境基本相同该码道总功率才与现有技术中的 PLCCH 的方案所需要的功率值大体相当;但是,如果码道承载的总的表示控制命令字的正交码个数较少,不会完全占用所在码道时,或者 UE 的信道环境较好时,该码道总功率会比现有技术中的 PLCCH 的方案所需要的功率值低,这样,本发明的方法可以灵活配置码道上承载的 TPC/SS 消息的功率,从而可以根据 UE 的具体信道环境配置相应的功率,节省了功率资源。

[0081] 另外,利用本发明,在承载不同 UE 的 TPC/SS 个数较少时,还有利于实现波束赋形,从而可以带来额外的增益。

[0082] 虽然通过实施例描绘了本发明,本领域普通技术人员知道,本发明有许多变形和变化而不脱离本发明的精神,希望所附的权利要求包括这些变形和变化而不脱离本发明的精神。



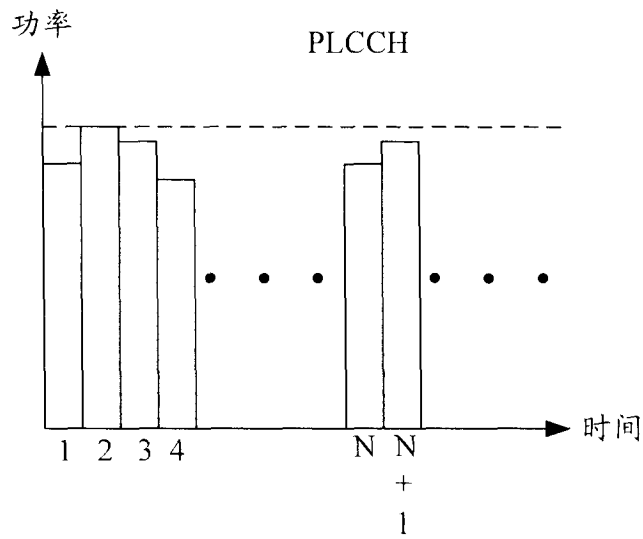


图 1

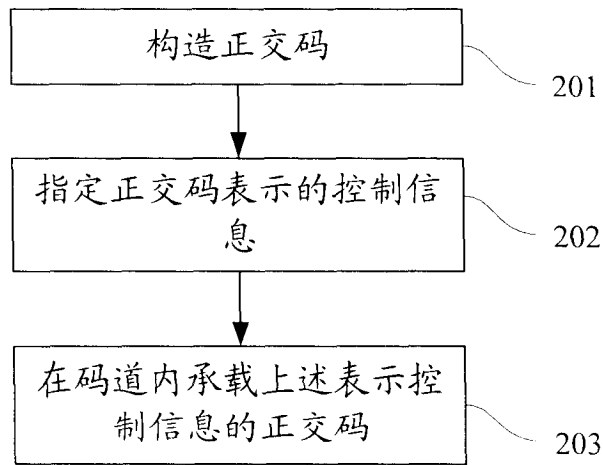


图 2

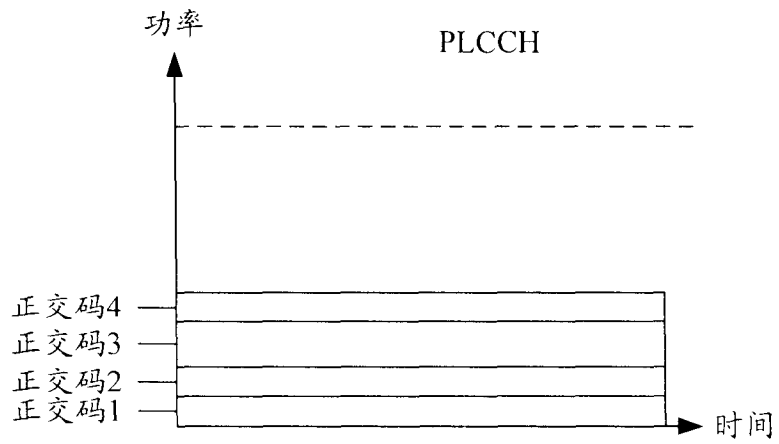


图 3

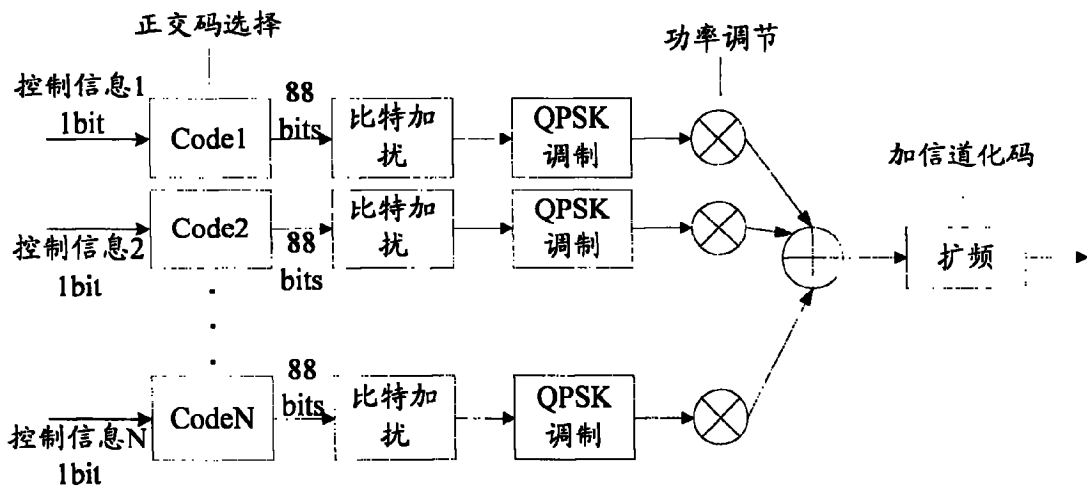


图 4