



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104662607 B

(45)授权公告日 2018.01.26

(21)申请号 201380049304.0

(22)申请日 2013.10.07

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104662607 A

(43)申请公布日 2015.05.27

(30)优先权数据

13/665,179 2012.10.31 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.03.23

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/063627 2013.10.07

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/070378 EN 2014.05.08

(73)专利权人 甲骨文国际公司

地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 D·埃德林 F·马纳德

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038

代理人 李玲

(51)Int.Cl.

G11B 7/14(2012.01)

G11B 7/003(2006.01)

(56)对比文件

CN 1276902 A,2000.12.13,

US 2011141868 A1,2011.06.16,

US 6141312 A,2000.10.31,

审查员 金璐

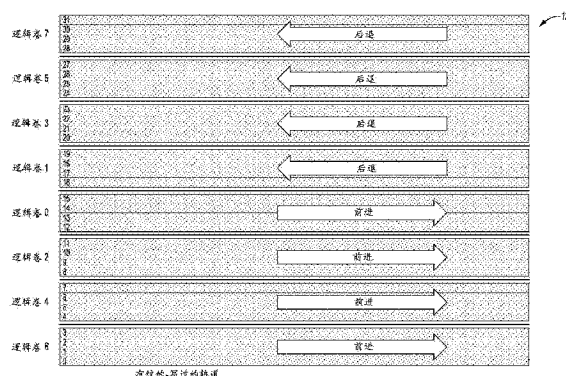
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

可变数据传输速率光带驱动系统和方法

(57)摘要

一种光带驱动系统包括控制器和总共n个光拾取单元。控制器经由至少一些光拾取单元以各自具有少于n条物理轨道的逻辑卷向光带写可读数据,从而使得对于包含可读数据的每个逻辑卷,该逻辑卷内所有的物理轨道含有可读数据。



1. 一种光带驱动系统,包括:

总共 n 个光拾取单元;以及

控制器,被配置为以逻辑卷向光带写可读数据,每个逻辑卷具有少于 n 条相邻物理轨道,所述少于 n 条相邻物理轨道经由光拾取单元中的至少一些光拾取单元被写从而使得对于包含可读数据的每个逻辑卷,该逻辑卷内的所有物理轨道包含可读数据;

其中每个逻辑卷内的相邻物理轨道的数量至少基于与应用吞吐速度对应的系统数据传输速率而选择。

2. 根据权利要求1所述的系统,其中每个光拾取单元具有相同的固定单元数据速率,并且其中所述控制器被进一步配置为以小于 n 与所述固定单元数据速率的乘积的、选择的系统数据速率来写可读数据。

3. 根据权利要求2所述的系统,其中每个逻辑卷内的物理轨道的数量基于所述固定单元数据速率。

4. 根据权利要求1所述的系统,其中:

所述总共 n 个光拾取单元各自具有相同的固定单元数据速率并且被校准为以特定的光带速度操作;以及

所述控制器被配置为以所述特定的光带速度经由至少一些光拾取单元、以若干可获得的系统数据速率中选择一个系统数据速率以逻辑卷向光带写可读数据,从而使得对于包含可读数据的每个逻辑卷,该逻辑卷内的所有物理轨道包含可读数据,其中所述若干可获得的系统数据速率中的每一个小于 n 与所述固定单元数据速率的乘积。

5. 根据权利要求4所述的系统,其中所述控制器被进一步配置为使不同数量的光拾取单元不活动以实现所述可获得的系统数据速率中的每一个。

6. 根据权利要求4所述的系统,其中所述控制器被进一步配置为使一定数量的光拾取单元不活动以实现所述选择的系统数据速率,所述一定数量等于所述选择的系统数据速率与所述固定单元数据速率的商的补。

7. 根据权利要求1所述的系统,其中所述控制器被进一步配置为使相邻的光拾取单元不活动。

8. 根据权利要求7所述的系统,其中所述控制器被进一步配置为使相邻的光拾取单元不活动从而使得所有活动的光拾取单元彼此相邻。

9. 根据权利要求1到8中任一个所述的系统,其中每个所述逻辑卷内的物理轨道的数量等于活动的光拾取单元的数量。

10. 一种用于利用光带驱动系统向光带写数据的方法,所述光带驱动系统具有总共 n 个各自具有相同的固定单元数据速率的光拾取单元,所述方法包括:

接收选择的系统数据速率,所述选择的系统数据速率小于 n 与所述固定单元数据速率的乘积;

基于所述选择的系统数据速率和所述固定单元数据速率,使一定数量的光拾取单元不活动;以及

经由活动的光拾取单元,以所述选择的系统数据速率以逻辑卷向光带写可读数据,使得每个所述逻辑卷内的物理轨道的数量等于活动的光拾取单元的数量。

11. 根据权利要求10所述的方法,其中使所述一定数量的光拾取单元不活动从而使得

活动的光拾取单元彼此相邻。

12. 根据权利要求10所述的方法, 其中对于包含可读数据的每个所述逻辑卷, 该逻辑卷内所有的物理轨道包含可读数据。

13. 根据权利要求10到12中任一个所述的方法, 其中所述活动的光拾取单元的数量等于所述选择的系统数据速率与所述固定单元数据速率的商。

可变数据传输速率光带驱动系统和方法

技术领域

[0001] 本公开涉及光带驱动系统。

背景技术

[0002] 光带 (optical tape) 是一种数据存储介质。在某些示例中, 它可以采取可以在其上写图案并且可以从其读图案的长且窄的条状的形式。相对于磁带来讲, 光带可以有助于更高的数据传输速率、更大的存储容量和减少的存取时间 (times)。此外, 因为使用不接触带的记录表面的光拾取单元来对光带进行写和读, 所以光带可以比磁带更耐用。

发明内容

[0003] 一种光带驱动系统包括控制器和总共 n 个光拾取单元。每个光拾取单元具有相同的固定单元数据速率并且被校准为以特定的光带速度操作。控制器以该特定的光带速度经由至少一些光拾取单元、以若干可获得的系统数据速率中选择一个以逻辑卷 (wrap) 向光带写入可读数据, 从而使得对于包含可读数据的每个逻辑卷, 该逻辑卷中所有的物理轨道含有可读数据。每个可获得的系统数据速率小于 n 与该固定单元数据速率的乘积。控制器可以使一定数量的光拾取单元不活动从而实现选择的系统数据速率, 该一定数量等于选择的系统数据速率与固定单元数据速率的商的补 (complement)。控制器可以使相邻的光拾取单元不活动。控制器可以使相邻的光拾取单元不活动从而使得所有活动的光拾取单元彼此相邻。每个逻辑卷内的物理轨道的数量可以等于活动的光拾取单元的数量。控制器可以使不同数量的光拾取单元不活动以实现每个可获得的系统数据速率。

[0004] 一种光带驱动系统包括控制器和总共 n 个光拾取单元。该控制器经由至少一些光拾取单元以逻辑卷向光带写可读数据, 从而使得对于包含可读数据的每个逻辑卷, 该逻辑卷内的所有物理轨道包含可读数据, 并且每个逻辑卷具有少于 n 条物理轨道。每个光拾取单元可以具有相同的固定单元数据速率并且控制器可以以小于 n 与固定单元数据速率的乘积的选择的系统数据速率写可读数据。每个逻辑卷内的物理轨道的数量可以基于选择的系统数据速率。每个逻辑卷内物理轨道的数量可以基于固定单元数据速率。控制器可以使一定数量的光拾取单元不活动以实现选择的系统数据速率, 该一定数量等于选择的系统数据速率与固定单元数据速率的商的补。控制器可以使相邻的光拾取单元不活动。控制器可以使相邻的光拾取单元不活动从而使得所有活动的光拾取单元彼此相邻。每个逻辑卷内的物理轨道的数量可以等于活动的光拾取单元的数量。

[0005] 利用光带驱动系统通过以下方式向光带写数据, 其中所述光带驱动系统具有总共 n 个各自具有相同的固定单元数据速率的光拾取单元: 接收小于 n 与固定单元数据速率的乘积的选择的系统数据速率, 基于选择的系统数据速率和固定单元数据速率使一定数量的光拾取单元不活动, 并且经由活动的光拾取单元以选择的系统数据速率以逻辑卷向光带写可读数据, 使得每个逻辑卷内的物理轨道的数量等于活动的光拾取单元的数量。可使一定数量的光拾取单元不活动从而使得活动的光拾取单元彼此相邻。对于包含可读数据的每个逻辑

辑卷,该逻辑卷内的所有物理轨道可以包含可读数据。活动的光拾取单元的数量可以等于选择的系统数据速率与固定单元数据速率的商。

附图说明

[0006] 图1是光带系统的部分的示意图。

[0007] 图2和图3是各自用4个卷写、每个卷具有8条物理轨道的光带的示意图。

[0008] 图4是用8个卷写、每个卷具有4条物理轨道的光带的示意图。

具体实施方式

[0009] 此处描述本公开的实施例。然而应当理解,所公开的实施例仅仅是示例并且其它实施例可以采取各种可选的形式。附图不一定按比例绘制;一些特征可以被放大或缩小以示出特定组件的细节。因此,此处公开的具体结构和功能细节不应被解读为限制性的,而仅作为用于教导本领域技术人员以各种方式使用本发明的代表性基础。如本领域普通技术人员将理解地,参考任一附图所图示和描述的各种特征可以与一或多个其它附图中图示的特征结合,从而产生未被明确图示或描述的实施例。图示的特征的组合提供用于典型应用的代表性实施例。然而,针对特定的应用或实现可以期望与本公开的教导一致的特征的各种结合和修改。

[0010] 参考图1,如本领域中所熟知的,光带驱动系统110可以包括控制器114以及多个光拾取单元112n(例如,112a-112h)等。每个光拾取单元112n可以生成光束,当该光束聚焦在光带的物理轨道时,其可以在控制器114的控制下向物理轨道写数据或从物理轨道读数据。在图1的示例中,光带驱动系统110包括8个光拾取单元112n。其它示例中光拾取单元的数量当然可以不同。例如,一种可选的光带驱动系统可以只包括6个光拾取单元等。

[0011] 光拾取单元典型地被调整为以特定的光带速度操作。即,光拾取单元的激光二极管根据期望的带速度被校准。因此,与磁带驱动系统不同,不可以通过简单地改变带速度来改变系统数据传输速率。这种行为将导致激光二极管针对带速度被误校准、以及会写入不可读的数据或者所写入的数据会不可读。因此带速度的改变需要激光二极管的耗时的再校准,这可能是不希望的。

[0012] 如上所述,光带驱动系统最大数据传输速率可能相对较高。例如,如果光拾取单元112n中的每一个具有30兆位每秒(MB/s)的数据速率,那么光带驱动系统110的最大数据传输速率会是240MB/s。然而,诸如备份与归档(backup and archive)解决方案之类的某些光带应用不能够维持这种高持续吞吐速度。并且,与数据欠载(underrun)(写)和数据溢出(overruns)(读)相关联的带停止和带开始的数量可能随着应用吞吐速度和系统数据传输速率之间差异的增加而增加。因此,在不调整带速度(从而避免激光二极管的耗时的再校准)的情况下降低系统数据传输速率从而匹配应用吞吐速度可以提高整体的系统性能。

[0013] 参考图1和图2,光带116可以包括32条物理轨道(轨道0-轨道31)。本示例中所有的轨道将以4个卷被写,每个卷具有8条物理轨道。即,在本示例中,每个卷中物理轨道的数量由光带驱动系统110的光拾取单元112n的总数定义。为了写逻辑卷0,控制器114在带的开始处将光拾取单元112a定位在轨道15上、将光拾取单元112b定位在轨道14上、将光拾取单元112c定位在轨道13上、…、并且将光拾取单元112h定位在轨道8上。带116随后在前进方向上

移动从而经由光拾取单元112n向轨道8到15写数据,直到到达带的末尾。为了写逻辑卷1,控制器114在带的末尾处将光拾取单元112a定位在轨道23上、将光拾取单元112b定位在轨道22上、将光拾取单元112c定位在轨道21上、…、并且将光拾取单元112h定位在轨道16上。带116随后在后退方向上移动从而经由光拾取单元112n向轨道16到23写数据,直到到达带的开始。为了写逻辑卷2,控制器114在带的开始处将光拾取单元112a定位在轨道7上、将光拾取单元112b定位在轨道6上、将光拾取单元112c定位在轨道5上、…、并且将光拾取单元112h定位在轨道0上。带16随后在前进方向上移动从而经由光拾取单元112n向轨道0到7写数据,直到到达带的末尾。最后为了写逻辑卷3,控制器114在带的末尾处将光拾取单元112a定位在轨道31上、将光拾取单元112b定位在轨道30上、将光拾取单元112c定位在轨道29上、…、并且将光拾取单元112h定位在轨道24上。带116随后在后退方向上移动从而经由拾取单元112n向轨道24到31写数据,直到到达带的开始。本示例带格式被设计为使得在完成全带写入时,该带位于带的开始处,从而有助于容易卸载。

[0014] 参考图1和图3,另一个光带118可以包括32条轨道(轨道0-轨道31)。本示例中所有的轨道还是以4个卷被写,每个卷具有8条物理轨道。在本示例中,当逻辑卷2被写时,数据吞吐量将被降低50%。控制器114如上所述地将光拾取单元112n定位在与将被写的特定卷相关联的合适物理轨道上。然而,当逻辑卷2被写时,分别与轨道7、5、3、1相关联的光拾取单元112a、112c、112e、112g被关闭。然后当逻辑卷3被写时,光拾取单元112a、112c、112e、112g保持关闭。假设每个光拾取单元112n如上所述具有30MB/s的数据速率,那么当写逻辑卷0、1以及逻辑卷2的前半部时数据吞吐量将为240MB/s。然后当写逻辑卷2的后半部以及逻辑卷3时数据吞吐量将为120MB/s。在其它示例中,可以关闭额外的光拾取单元以进一步降低数据吞吐量。类似地,可以关闭更少的光拾取单元以提高数据吞吐量。

[0015] 轨道1、3、5、7的部分以及轨道25、27、29、31的全部缺少数据。将带格式设计为允许在不覆写(overwrite)其它轨道中的现有数据的情况下再利用(reclaim)这些未写过的轨道是很难的甚至不可能的。因此,参考图3描述的策略以带容量为代价实现了期望的数据吞吐量:数据吞吐量降低越多,损失的容量增加越大。

[0016] 图2和图3的示例中的每个卷具有8条物理轨道。即,不管是否关闭光拾取单元以实现小于最大的数据吞吐量,定义逻辑卷的物理轨道的数量等于与光带驱动系统相关联的光拾取单元的总数。例如,如果给定的光带驱动系统具有总共n个光拾取单元,那么由光带驱动系统使用类似参考图2和图3描述的算法来写的逻辑卷将各自具有n条物理轨道,这在光拾取单元被关闭以降低数据吞吐量时会导致损失带容量。

[0017] 此处描述的某些策略可能试图通过根据实现期望的数据传输速率所需的活跃(active)光拾取单元的数量、而不是根据光拾取单元的总数来定义逻辑卷,从而解决该吞吐量与容量的权衡。可以如上所述地关闭光拾取单元以实现是光拾取单元数据速率的倍数的数据传输速率。例如,如果光拾取单元速率为20MB/s并且存在与光带驱动系统相关联的总共6个光拾取单元,那么该光带驱动系统可获得的数据传输速率为20MB/s、40MB/s、60MB/s、…、120MB/s。然而在降低光带驱动系统数据传输速率时,每个逻辑卷内物理轨道的数量应当等于活跃的光拾取单元的数量。活跃的光拾取单元可以但不必须彼此相邻,因为每个光拾取单元具有可以覆盖许多物理轨道的运动范围。例如,如果期望的系统数据传输速率为40MB/s,那么总共6个光拾取单元中的4个应该被关闭,从而使得可以写具有2条相邻物理

轨道的逻辑卷。这4个不活动(inactive)的光拾取单元可以彼此相邻并且这2个活动的光拾取单元可以彼此相邻。即,如果光拾取单元被顺序标记为u、v、w、x、y、z,那么或者u和v、或者y和z可以是活动的。例如,如果期望的系统数据传输速率为60MB/s,那么总共6个光拾取单元中的3个应该被关闭,从而使得可以写具有3条相邻物理轨道的逻辑卷。这3个不活动的光拾取单元可以彼此相邻,并且这3个活动的光拾取单元可以彼此相邻。即,u、v、w或v、w、x或x、y、z可以活动。

[0018] 一旦驱动已经被配置为以具体的带速度来写,从带的开始被写的任何带盘(cartridge)可以使用针对该驱动选择的逻辑速度格式。该格式可以在带载入时被检测,从而使得可以使用带盘逻辑格式来读取数据。然而一旦通过被调整到较低性能水平的驱动对带盘进行了写入,该带盘可能仅在较低性能水平处工作,直到该带盘被再次从带的开始写入。

[0019] 参考图1和图4,光带120可以包括32条物理轨道(轨道0-轨道31)。其它带当然可以具有不同数量的物理轨道。假设每个光拾取单元112n的数据速率为40MB/s并且本示例中期望的数据传输速率为160MB/s,那么光拾取单元112n中的4个将不活动,并且光拾取单元112n中的4个将活动,并且每个逻辑卷将具有4条物理轨道。即,在本示例中,每个卷中物理轨道的数量由活动的光拾取单元112n的数量定义。

[0020] 为了写逻辑卷0,控制器114在带的开始处将光拾取单元112a定位在轨道15上、将光拾取单元112b定位在轨道14上、将光拾取单元112c定位在轨道13上并且将光拾取单元112d定位在轨道12上(假设光拾取单元112a-112d活动并且光拾取单元112e-112h不活动)。带120随后在前进方向上移动从而经由光拾取单元112a-112d向轨道12到15写数据,直到到达带的末尾。为了写逻辑卷1,控制器114在带的末尾处将光拾取单元112a定位在轨道19上、将光拾取单元112b定位在轨道18上、将光拾取单元112c定位在轨道17上并且将光拾取单元112d定位在轨道16上。带120随后在后退方向上移动从而经由光拾取单元112a-112d向轨道16到19写数据,直到到达带的开始。为了写逻辑卷2,控制器114在带的开始处将光拾取单元112a定位在轨道11上、将光拾取单元112b定位在轨道10上、将光拾取单元112c定位在轨道9上并且将光拾取单元112d定位在轨道8上。带120随后在前进方向上移动从而经由光拾取单元112a-112d向轨道8到11写数据,直到到达带的末尾。为了写逻辑卷3,控制器114在带的末尾处将光拾取单元112a定位在轨道23上、将光拾取单元112b定位在轨道22上、将光拾取单元112c定位在轨道21上并且将光拾取单元112d定位在轨道20上。带120随后在后退方向上移动从而经由拾取单元112a-112d向轨道23到20写数据,直到到达带的开始。

[0021] 为了写逻辑卷4,控制器114在带的开始处将光拾取单元112a定位在轨道7上、将光拾取单元112b定位在轨道6上、将光拾取单元112c定位在轨道5上并且将光拾取单元112d定位在轨道4上。带120随后在前进方向上移动从而经由光拾取单元112a-112d向轨道4到7写数据,直到到达带的末尾。为了写逻辑卷5,控制器114在带的末尾处将光拾取单元112a定位在轨道27上、将光拾取单元112b定位在轨道26上、将光拾取单元112c定位在轨道25上、并且将光拾取单元112d定位在轨道24上。带120随后在后退方向上移动从而经由光拾取单元112a-112d向轨道24到27写数据,直到到达带的开始。为了写逻辑卷6,控制器114在带的开始处将光拾取单元112a定位在轨道3上、将光拾取单元112b定位在轨道2上、将光拾取单元112c定位在轨道1上并且将光拾取单元112d定位在轨道0上。带120随后在前进方向上移动

从而经由光拾取单元112a-112d向轨道0到3写数据,直到到达带的末尾。最后为了写逻辑卷7,控制器114在带的末尾处将光拾取单元112a定位在轨道31上、将光拾取单元112b定位在轨道30上、将光拾取单元112c定位在轨道29上并且将光拾取单元112d定位在轨道28上。带120随后在后退方向上移动从而经由拾取单元112a-112d向轨道31到28写数据,直到到达带的开始。本示例的带格式被设计为使得在完成全带写入时该带位于带的开始处,从而有助于容易卸载。

[0022] 表1将图4的逻辑卷映射到图4的物理轨道。

[0023] 表1

[0024] 逻辑卷到物理轨道范围

[0025]

逻辑卷	0	1	2	3	4	5	6	7
物理轨道范围	12-15	16-19	8-11	20-23	4-7	24-27	0-3	28-31

[0026] 在其它示例中,逻辑卷可以具有不同的物理位置。表2和表3作为替代地将逻辑卷映射到物理轨道:

[0027] 表2

[0028] 替代的逻辑卷到物理轨道范围

[0029]

逻辑卷	0	1	2	3	4	5	6	7
物理轨道范围	0-3	4-7	8-11	12-15	16-19	20-23	24-27	28-31

[0030] 表3

[0031] 替代的逻辑卷到物理轨道范围

[0032]

逻辑卷	0	1	2	3	4	5	6	7
物理轨道范围	16-19	12-15	20-23	8-11	24-27	4-7	28-31	0-3

[0033] 其它布置也是可以的。

[0034] 光带驱动系统110可以包括用户界面(未示出)以有助于选择期望的数据传输速率。例如,显示屏幕的区域可以列出若干可获得的数据传输速率(由光拾取单元的数量以及光拾取单元相关联的数据速率决定)。用户因此可以输入他们期望的数据传输速率,并且作为响应,控制器114可以如上所述地配置并操作光拾取单元112n以实现选择的数据传输速率。

[0035] 此处公开的过程、方法或算法可以被交付于处理设备、控制器或计算机或由处理设备、控制器或计算机实现,处理设备、控制器或计算机可以包括任何现有可编程电子控制

单元或专用电子控制单元。类似地,该过程、方法或算法可以以多种形式存储为可由控制器或计算机执行的数据和指令,该多种形式包括但不限于永久存储在不可写的存储介质(诸如ROM器件)上的信息和可变地存储在可写存储介质(诸如软盘、磁带、CD、RAM器件和其它磁和光介质)上的信息。该过程、方法或算法还可以在软件可执行对象中实现。作为替代地,可以使用合适的硬件组件,诸如专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)、状态机或其它硬件组件或器件,或者硬件、软件和固件组件的结合来整体或部分实现该过程、方法或算法。

[0036] 虽然以上已经描述了示例实施例,但是这些实施例并不意在描述权利要求所包含的所有可能形式。说明书中使用的词是描述性的词而不是限制性的词,并且应当理解在不偏离本公开的精神和范围的情况下可以做出各种改变。如前所述,各个实施例的特征可以结合以形成可能未被明确描述或图示的本发明的进一步实施例。虽然各个实施例可能已经被描述为关于一或多个期望特性比其它实施例或现有技术实现更优选或具有优点,但是本领域普通技术人员应认识到一或多个特征或特性可以被折衷以实现期望的总体系统属性,其依赖于具体的应用和实现。这些属性可以包括但不次限于成本、强度、持久度、生命周期成本、可销售性、外观、包装、尺寸、适用性、重量、可制作性、组装容易度等。如此,被描述为关于一或多个特性比其它实施例或现有技术实现更不被期望的实施例并不在本公开的范围之外,并且可以为特定的应用所期望。

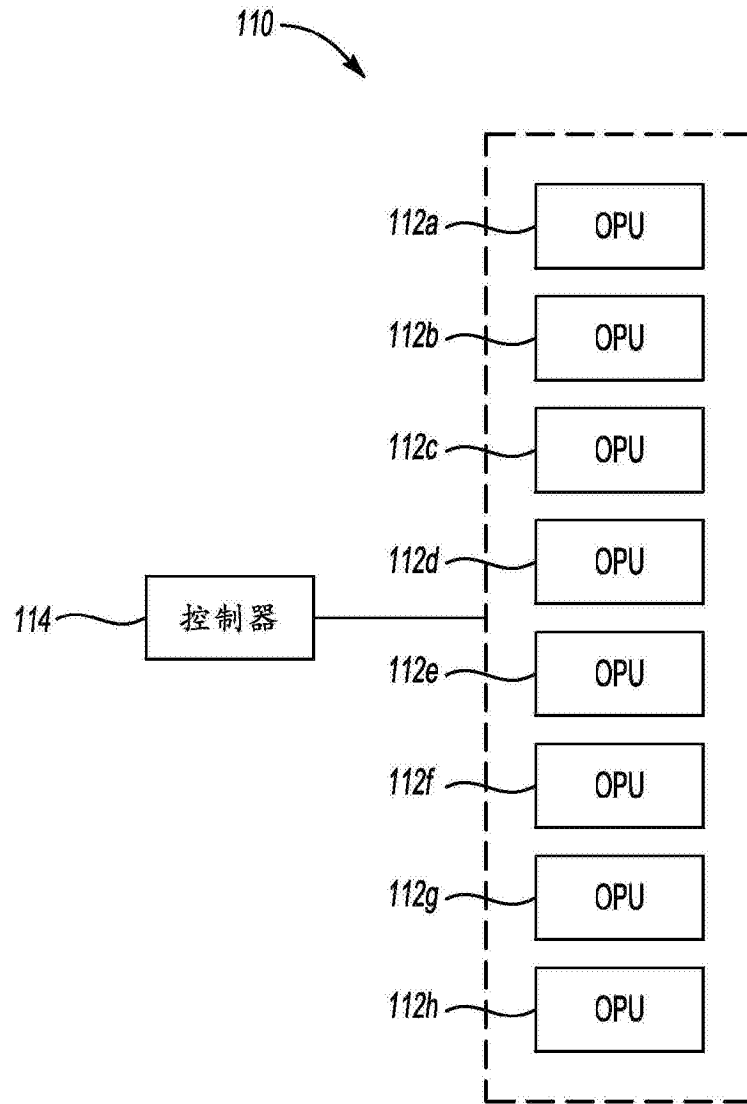


图1

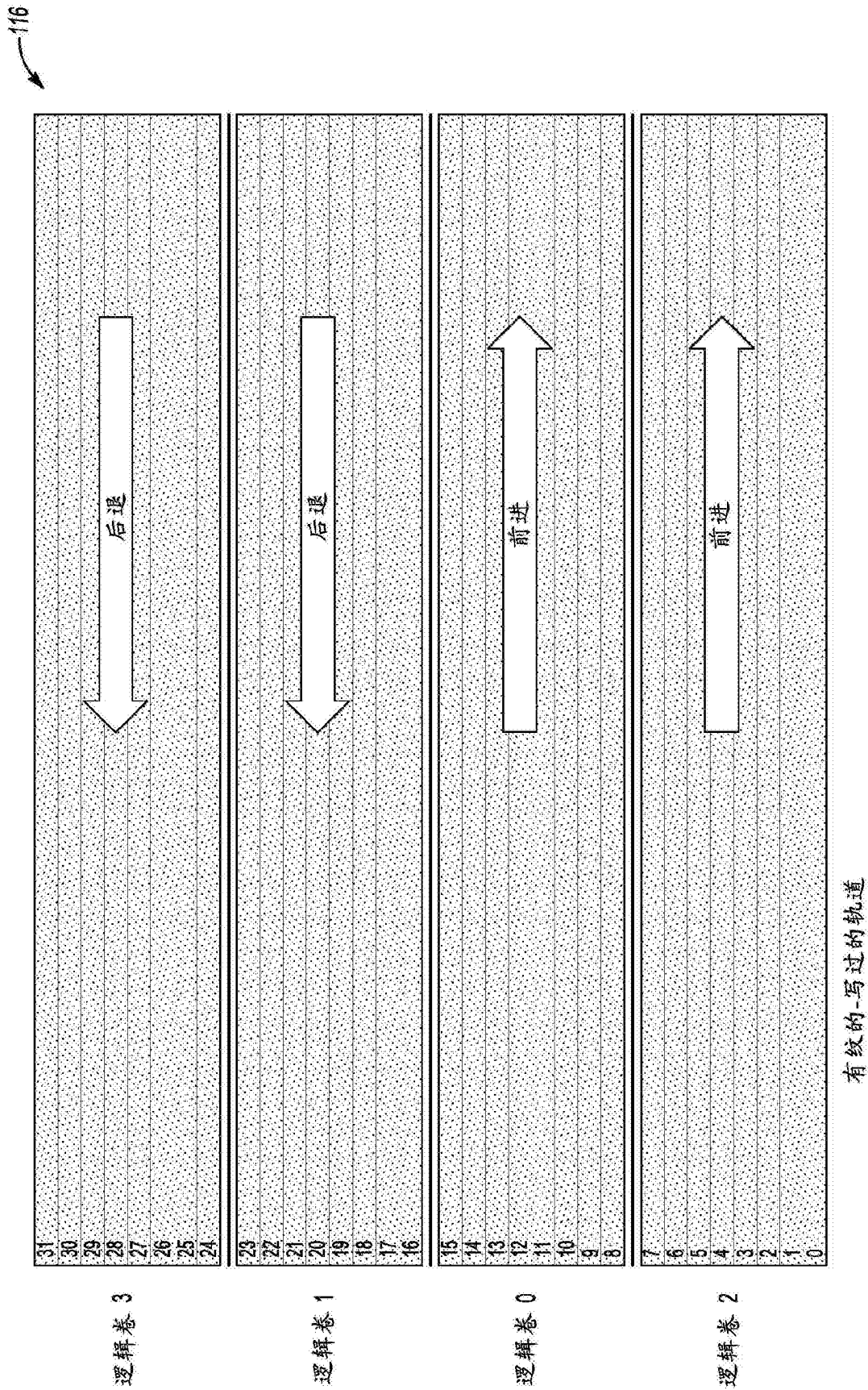


图2

118

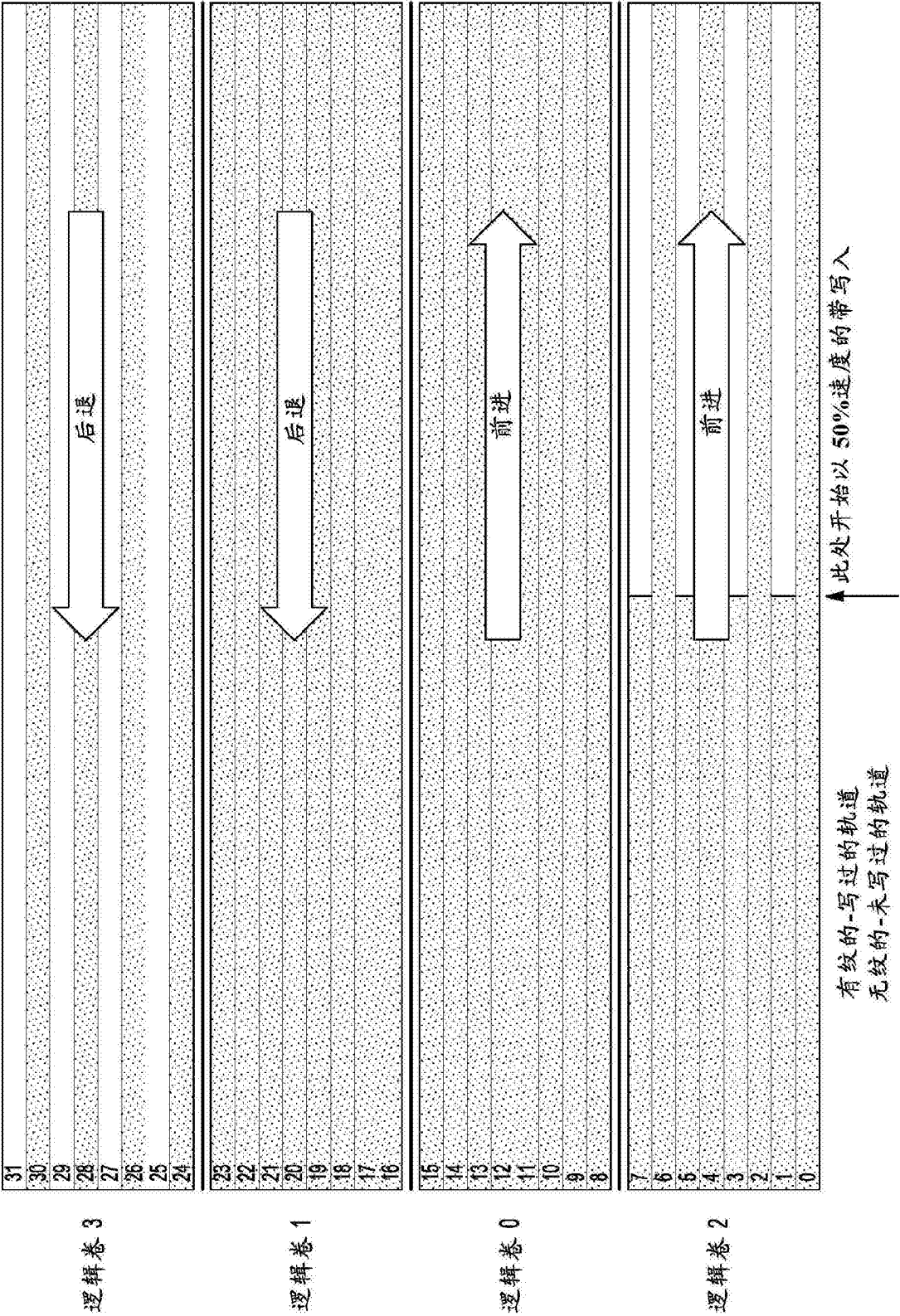


图3

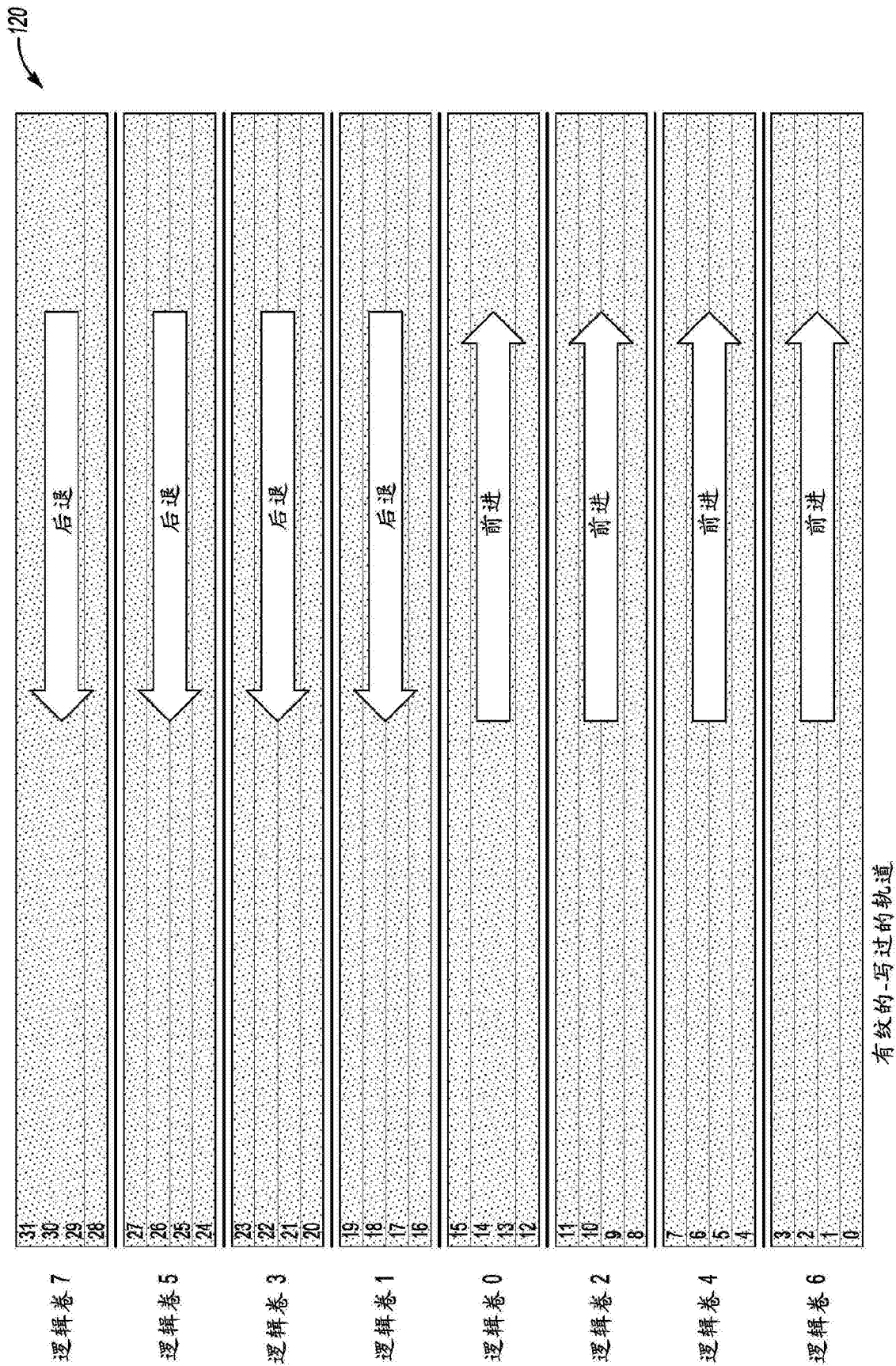


图4