



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104903958 B

(45)授权公告日 2018.09.18

(21)申请号 201380068654.1

(22)申请日 2013.12.05

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104903958 A

(43)申请公布日 2015.09.09

(30)优先权数据

13/731,384 2012.12.31 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.06.29

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/073281 2013.12.05

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/105382 EN 2014.07.03

(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 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 边海梅

(51)Int.Cl.

G11B 7/09(2006.01)

G11B 7/003(2006.01)

审查员 糜增元

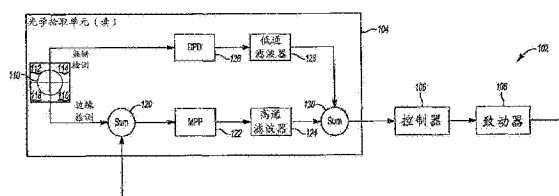
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

光介质伺服跟踪

(57)摘要

一种光介质存储系统,包括从光介质的轨道中读取数据标记、检测光学拾取单元和数据标记之间的相对位置、及检测光学拾取单元和轨道之间的相对位置的光学拾取单元。该存储系统还包括致动器,和基于两个检测到的相对位置命令致动器来放置光学拾取单元的控制单元。



1. 一种光介质存储系统,包括:

光学拾取单元,所述光学拾取单元被配置为:从光介质的轨道中读取数据标记,检测光学拾取单元和数据标记之间的相对位置,产生指示光学拾取单元和数据标记之间的相对位置的差分相位检测跟踪信号,检测光学拾取单元和轨道之间的相对位置,以及产生指示光学拾取单元和轨道之间的相对位置的主推挽跟踪信号,所述光学拾取单元还被配置为过滤掉差分相位检测跟踪信号的频率高于阈值频率的频率内容和过滤掉主推挽跟踪信号的频率小于阈值频率的频率内容;

致动器;及

控制器,所述控制器被编程为命令致动器基于检测到的两个相对位置按照过滤后的差分相位检测跟踪信号和过滤后的主推挽跟踪信号的组合来放置光学拾取单元。

2. 如权利要求1所述的系统,其中,从过滤后的差分相位检测跟踪信号和过滤后的主推挽跟踪信号的组合中产生混合跟踪信号。

3. 如权利要求2所述的系统,其中控制器还被编程为命令致动器基于检测到的相对位置按照混合跟踪信号来放置光学拾取单元。

4. 如权利要求1所述的系统,其中轨道通过槽脊和沟槽来界定,并且其中检测光学拾取单元和轨道之间的相对位置包括检测光学拾取单元与槽脊和沟槽的边缘之间的相对位置。

5. 如权利要求1所述的系统,其中光介质是光带。

6. 一种用于控制光学拾取单元的方法,包括:

通过光学拾取单元检测光学拾取单元和光介质的轨道内的数据标记之间的相对位置;

产生指示光学拾取单元和数据标记之间的相对位置的差分相位检测跟踪信号;

通过光学拾取单元检测光学拾取单元和轨道之间的相对位置;

产生指示光学拾取单元和轨道之间的相对位置的主推挽跟踪信号;

过滤掉差分相位检测跟踪信号的频率高于阈值频率的频率内容;

过滤掉主推挽跟踪信号的频率小于阈值频率的频率内容;以及

通过致动器基于检测到的两个相对位置按照过滤后的差分相位检测跟踪信号和过滤后的主推挽跟踪信号的组合来放置光学拾取单元。

7. 如权利要求6所述的方法,其中,从过滤后的差分相位检测跟踪信号和过滤后的主推挽跟踪信号的组合中产生混合跟踪信号。

8. 如权利要求7所述的方法,其中基于检测到的相对位置放置光学拾取单元包括处理混合跟踪信号。

9. 如权利要求8所述的方法,其中轨道通过槽脊和沟槽来界定,并且其中检测光学拾取单元和轨道之间的相对位置包括检测光学拾取单元与槽脊和沟槽的边缘之间的相对位置。

10. 如权利要求6所述的方法,其中光介质是光带。

11. 一种光介质系统,包括:

光学拾取单元,包括

配置为产生激光束以从光介质的轨道中读取数据标记的激光二极管,

配置为检测指示光学拾取单元和数据标记之间的相对位置的数据以及指示光学拾取单元和轨道之间的相对位置的数据的多个检测器,

配置为基于指示光学拾取单元和数据标记之间的相对位置的数据产生差分相位检测

跟踪信号的电路系统，

配置为基于指示光学拾取单元和轨道之间的相对位置的数据产生主推挽跟踪信号的电路系统，

配置为过滤掉差分相位检测跟踪信号的大于阈值的频率内容的滤波器，

配置为过滤掉主推挽跟踪信号的小于阈值的频率内容的另一个滤波器，及

配置为组合过滤后的信号以产生混合跟踪信号的电路系统。

12. 如权利要求11所述的系统，其中轨道通过槽脊和沟槽来界定，并且其中，检测光学拾取单元和轨道之间的相对位置包括检测光学拾取单元与槽脊和沟槽的边缘之间的相对位置。

13. 如权利要求11所述的系统，其中光介质是光带。

光介质伺服跟踪

技术领域

[0001] 本公开内容涉及光介质伺服系统。

背景技术

[0002] 光带是数据存储介质。在某些例子中,它可以采用长窄条的形式,其上可以写入图案并且从中可以读取图案。相对于磁带,光带可以促进更高的数据传输率、更大的存储容量并减少存取时间。此外,由于光带利用不接触带记录表面的光学拾取单元(optical pickup unit)来写和读,因此它会比磁带更耐用。

发明内容

[0003] 光介质存储系统包括光学拾取单元、致动器和控制器。光学拾取单元从光介质的轨道中读取数据标记、检测光学拾取单元和数据标记之间的相对位置、以及检测光学拾取单元和轨道之间的相对位置。控制器基于检测到的两个相对位置命令致动器放置光学拾取单元。光学拾取单元可以产生指示光学拾取单元和数据标记之间的相对位置的差分相位检测跟踪信号。光学拾取单元可以产生指示光学拾取单元和轨道之间的相对位置的主推挽跟踪信号(main push pull tracking signal)。光学拾取单元可以过滤掉差分相位检测跟踪信号的频率大于阈值频率的频率内容并且过滤掉主推挽跟踪信号的频率小于阈值频率的频率内容。光学拾取单元可以组合过滤后的差分相位检测跟踪信号和过滤后的主推挽跟踪信号,以产生混合跟踪信号。控制器可以命令致动器基于检测到的相对位置按照混合跟踪信号来放置光学拾取单元。轨道可以通过槽脊(land)和沟槽(groove)来界定。检测光学拾取单元和轨道之间的相对位置可以包括检测光学拾取单元与槽脊和沟槽的边缘之间的相对位置。光介质可以是光带。

[0004] 一种用于控制光学拾取单元的方法可以包括检测光学拾取单元和光介质的轨道内的数据标记之间的相对位置、检测光学拾取单元和轨道之间的相对位置、以及基于检测到两个相对位置放置光学拾取单元。该方法还可以包括产生指示光学拾取单元和数据标记之间的相对位置的差分相位检测跟踪信号。该方法还可以包括产生指示光学拾取单元和轨道之间的相对位置的主推挽跟踪信号。该方法还可以包括过滤掉差分相位检测跟踪信号的频率大于阈值频率的频率内容和过滤掉主推挽跟踪信号的频率小于阈值频率的频率内容。该方法还可以包括组合过滤后的差分相位检测跟踪信号和过滤后的主推挽跟踪信号,以产生混合跟踪信号。基于检测到的相对位置放置光学拾取单元可以包括处理混合跟踪信号。轨道可以通过槽脊和沟槽来界定。检测光学拾取单元和轨道之间的相对位置可以包括检测光学拾取单元与槽脊和沟槽的边缘之间的相对位置。光介质可以是光带。

[0005] 一种光介质系统包括光学拾取单元。光学拾取单元包括配置为产生激光束以从光介质的轨道中读取数据标记的激光二极管、配置为检测指示光学拾取单元和数据标记之间的相对位置的数据和指示光学拾取单元和轨道之间的相对位置的数据的多个检测器、以及配置为基于指示光学拾取单元和数据标记之间的相对位置的数据产生差分相位检测跟踪

信号的电路系统。光学拾取单元还包括配置为基于指示光学拾取单元和轨道之间的相对位置的数据产生主推挽跟踪信号的电路系统、配置为过滤掉差分相位检测跟踪信号的大于阈值的频率内容的滤波器、配置为过滤掉主推挽跟踪信号的小于阈值的频率内容的另一个滤波器、以及配置为组合过滤后的信号以产生混合跟踪信号的电路系统。轨道可以通过槽脊和沟槽来界定。检测光学拾取单元和轨道之间的相对位置可以包括检测光学拾取单元与槽脊和沟槽的边缘之间的相对位置。光介质可以是光带。

附图说明

[0006] 图1是可重写光介质和配置为产生主推挽 (MPP) 或径向推挽跟踪信号的光学拾取单元的示意图。

[0007] 图2是示例MPP跟踪信号的曲线图。

[0008] 图3是只读光介质和配置为产生差分相位检测 (DPD) 跟踪信号的光学拾取单元的示意图。

[0009] 图4是示例的DPD跟踪信号的曲线图。

[0010] 图5是包括数据的可重写光介质和由图1的光学拾取单元产生的激光光点的相对位置的示意图。

[0011] 图6是图5的可重写光介质和由图3的光学拾取单元产生的激光光点的相对位置的示意图。

[0012] 图7A和7B是包括配置为产生MPP和DPD跟踪信号的光学拾取单元的光学系统的示意图。

[0013] 图8是图5的可重写光介质和由图7B的光学拾取单元产生的激光光点的相对位置的示意图。

具体实施方式

[0014] 本文描述了本公开内容的实施例。但是,应当理解,公开的实施例仅仅是例子,并且其它的实施例可以采用各种形式和替代的形式。附图不一定是按比例绘制;一些特征可能被夸大或最小化以显示特定组件的细节。因此,本文所公开的具体结构和功能细节不应该被解释为限制,而仅仅作为教导本领域技术人员以各种方式利用本发明的代表性基础。如本领域普通技术人员将理解的,参照附图中任何一个所示出和描述的各种特征可以与在一个或多个其它附图中示出的特征组合,以产生没有被明确示出或描述的实施例。所示出的特征的组合为典型的应用提供了代表性的实施例。但是,与本公开内容的教导相一致的特征的各种组合和修改可能是特定应用或实现所期望的。

[0015] 在每英寸轨道数高的光存储系统中,数据的可靠检索取决于相关联的跟踪伺服系统的性能。对这些系统中可能导致性能下降和数据丢失的轨道套准失误 (mis-registration) 的研究揭示了在包含数据的轨道上精确放置光学头的重要性。当前用于可重写光介质的跟踪伺服系统基于由光学拾取单元根据它的衍射性质和介质的物理格式产生的参考跟踪信号在感知的数据轨道上放置光学头。由于这些类型的放置系统通常完全取决于参考跟踪信号而不是已写入数据的实际位置,因此它们会由于各种干扰和异常易于跟踪套准失误,比如机械和光学子系统之间不对准 (misalignment) 或光学拾取单元之间的变

化。光学拾取单元之间的变化在当介质用一个光学拾取单元写入而由另一个光学拾取单元读取时,会尤为明显,表现为轨道套准失误。

[0016] 参照图1,可重写光介质10可以包括槽脊12和沟槽14。如本领域已知的,数据可以被写入到沟槽14内的相变材料或从中读取。槽脊12和沟槽14界定边缘16,其如以下所解释的,可用于跟踪的目的。

[0017] 光学系统18除其它之外还可以包括光学拾取单元20。光学拾取单元20可以包括基础结构,诸如激光二极管等,以产生激光束22、正交光电集成电路(quad-PDIC)探测器24,26,28,30、放大器32,34,36,38、求和模块40,42以及求差模块44。(普通技术人员将识别出这个配置作为主推挽(MPP)或径向推挽跟踪基础结构45。短语“主推挽”通常用在光带或光盘介质的上下文中。短语“径向推挽”通常是用在盘介质的上下文中。从概念的角度看,这些短语可以被互换使用。)

[0018] 指示边缘16相对于光学拾取单元20的位置的从检测器24、26、28、30的输出被分别馈送到放大器32、34、36、38。从放大器32、34的输出被馈送到求和模块40。从放大器36、38的输出被馈送到求和模块42。从求和模块40、42的输出被馈送到求差模块44。结果产生的输出可以被称为MPP或径向推挽跟踪信号。

[0019] MPP信号的形状反映了边缘16和光学拾取单元20之间的相对运动。具有水平直线形状的MPP信号,例如,将指示激光束22在边缘16之间居中。具有正弦曲线形状的MPP信号,例如,将指示激光束22相对于边缘16在移动。图2示出了这种信号的例子。因此光学系统18将试图控制光学拾取单元20的位置,以最小化这种行为。

[0020] 参照图3,只读光介质46可以包括写在相变材料中的数据标记48。(不同于可重写光介质10,介质46没有槽脊和沟槽。因此,不能使用边缘用于跟踪目的。)

[0021] 光学系统50除其它之外还可以包括光学拾取单元52。光学拾取单元52可以包括基础结构,诸如二极管等,以产生激光束54、quad-PDIC探测器56,58,60,62、放大器64,66,68,70、求和模块72,74、滤波器76,78、比较器80,82、相位检测器84、滤波器86,88和差分放大器90(本领域普通技术人员将识别出这种配置作为差分相位检测(DPD)跟踪基础结构91。)

[0022] 指示数据标记48和光学拾取单元52之间的相对位置的从检测器56、58、60、62的输出被分别馈送到放大器64、66、68、70。从放大器64、68的输出被馈送到求和模块72。从放大器66、70的输出被馈送到求和模块74。从求和模块72的输出沿着路径经过滤波器76、比较器80、相位检测器84和滤波器86到差分放大器90。同样地,从求和模块74的输出沿着路径经过滤波器78、比较器82、相位检测器84和滤波器88到差分放大器90。结果产生的输出可以被称为DPD跟踪信号。

[0023] DPD信号的形状反映了数据标记48和光学拾取单元52之间的相对移动。具有水平直线形状的DPD信号,例如,将指示激光束54在数据标记48上居中。具有锯齿形状的DPD信号,例如,将指示激光束54相对于数据标记48在移动。图4示出了这种信号的例子。因此光学系统50将试图控制光学拾取单元52的位置,以最小化这种行为。

[0024] 参考图5,可重写光介质92,例如光带,可以包括槽脊94和沟槽96。槽脊94和沟槽96界定边缘98。数据标记100已被写入在沟槽96内的相变材料中。但是,数据标记100并不在边缘98之间居中。即,它们从沟槽96的中心偏移。这种偏移可以导致以上提到的用于写数据标记100的光学系统的不对准、套准失误等等。

[0025] 光学系统,诸如图1的光学系统18,可用于读取数据标记100。但是,如以上所解释的,光学系统18将试图在边缘98之间居中激光束22-无论数据标记100的位置在哪里-因为它使用了MPP或径向推挽跟踪技术。激光束22和数据标记100之间的这种不对准会干扰数据读取过程。

[0026] 参考图6,可以使用诸如图3的光学系统50的光学系统来读取数据标记100。但是,如以上所解释的,光学系统50将试图在数据标记100上居中激光束54-无论边缘98的位置在哪里-因为它使用了DPD跟踪技术。但是,DPD跟踪技术对于高频干扰反应并不好。光带92随着它通过光学系统50供给可能经历相对于激光束54的高频率的横向带移动(垂直于带运动方向的移动)。因此,光带92会快速地横向移动偏离激光束54,该速度比光学系统50所使用的DPD跟踪技术所能校正这种移动的速度更快,使得激光束54相对于数据标记100跳跃。这种激光束54和数据标记100之间的扰动会干扰数据读取过程。

[0027] 参考图7A和7B,光学系统102包括光学拾取单元104、控制器106和光学拾取单元致动器108。由光学拾取单元104产生的信号被控制器106处理并且被致动器108使用以相对于光介质放置光学拾取单元104。

[0028] 光学拾取单元104可以包括基础结构,诸如二极管等,以产生激光束110、quad-PDIC探测器112,114,116,118、求和模块120、MPP跟踪基础结构122、高通滤波器124、DPD跟踪基础结构126、低通滤波器128以及求和块130。MPP跟踪基础结构122类似于图1的MPP跟踪基础结构45。DPD跟踪基础结构126类似于图3的DPD跟踪基础结构91。其它光学拾取单元体系架构当然也是可能的。

[0029] 在写操作过程中(参见图7A),DPD跟踪基础结构126和低通滤波器128是无效的。响应于由激光束110从光介质(未示出)中检测到边缘(即,响应于检测到槽脊和沟槽结构)而产生的信号连同来自致动器108的反馈信号一起被馈送到求和模块120。结果产生的信号被馈送到MPP跟踪基础结构122。由MPP跟踪基础结构122输出的MPP跟踪信号然后可以被控制器106使用来控制致动器108的操作,以试图维持激光束110的位置在光介质边缘之间居中。

[0030] 在读操作过程中(参见图7B),响应于由激光束110从光介质(未示出)检测到的数据而产生的信号经求和模块120和DPD跟踪基础结构126被馈送到MPP跟踪基础结构122。由MPP跟踪基础结构122输出的MPP跟踪信号的低频内容可以被高通滤波器124过滤掉。例如,MPP跟踪信号的小于300Hz的频率内容可以被高通滤波器124过滤掉。(取决于介质特性和其它设计参数也可以使用其它阈值频率。最佳阈值频率可以通过测试、模拟等来确定)。由DPD跟踪基础结构126输出的DPD跟踪信号的高频内容可以被低通滤波器128过滤掉。例如,DPD跟踪信号的大于300Hz的频率内容可以被低通滤波器128过滤掉。(如以上所提到的,可以使用其它的阈值频率)。跟踪信号然后被馈送到求和模块130。结果产生的混合MPP/DPD跟踪信号然后可以被控制器106使用来控制致动器108的操作,以试图基于激光束110到光介质的边缘的相对位置和激光束110到光介质中的数据标记的相对位置维持激光束110的位置。

[0031] 参考图8,可以使用图7A和7B的光学系统102来读取数据标记100。如以上所解释的,光学系统102将试图基于边缘98之间的激光束100的相对位置和数据标记100与激光束110之间的相对位置控制光学拾取单元104的位置。相对于专门使用MPP跟踪技术(如参考图5所描述的)或DPD跟踪技术(如参考图6所描述的)中的任意一个,该混合方法可以考虑数据标记100相对于沟槽96中心的偏移,以及校正光带92相对于带运动方向的横向移动。

[0032] 数据标记100相对于沟槽96中心的偏移由于这些偏移的“DC”和低频性质可以在与DPD跟踪信号相关联的低频内容中被捕获。因为这些偏移的幅度在介质延伸部分是相对恒定的,因此捕获它不需要高频内容。另一方面,光带92的横向运动会是相对不稳定的,并因此最好在与MPP跟踪信号相关联的高频内容中进行捕获。即,捕获边缘98和激光束110之间的相对移动不需要MPP跟踪信号的低频内容。

[0033] 虽然以上描述了示例性实施例,但是并不意味着这些实施例描述了由权利要求所包含的所有可能的形式。例如,也可以使用除DPD和MPP之外的其它跟踪技术。可以使用能够捕捉指示光学拾取单元和被光学拾取单元读取的数据标记之间的相对位置的数据的任何跟踪技术。同样,可以使用能够捕获指示光学拾取单元和被光学拾取单元读取的光介质的一些物理特性之间相对位置的数据的任何跟踪技术,诸如差分推挽。此外,可以使用除高和低通滤波技术之外的其它滤波技术,诸如鉴别(discriminating)或匹配滤波技术,来处理指示光学拾取单元到数据标记以及根据需要的介质的物理特性的相对位置的数据等。

[0034] 本说明书中使用的词语是描述而不是限制性的词语,并且应当理解,在不背离本公开内容的精神和范围的情况下,可以进行各种改变。如前所述,各种实施例的特征可以被组合,以形成可能没有被明确描述或示出的本发明的还有的实施例。虽然各种实施例可能已被描述为相对于一个或多个期望的特性与其它实施例或现有技术实现相比提供优点或者是优选的,但是本领域普通技术人员应认识到,为了实现依赖于特定应用和实现的期望的整体系统属性,一个或多个特征或特性可能会进行妥协。这些属性可能包括,但不限于,成本、强度、耐用性、生命周期成本、市场化、外观、包装、尺寸、可服务性、重量、可制造性、组装的容易性,等等。因此,相对于一个或多个特性被描述为比其它实施例或现有技术实现较不理想的实施例并不在本公开内容的范围之外,并且会是对于特定应用所期望的。

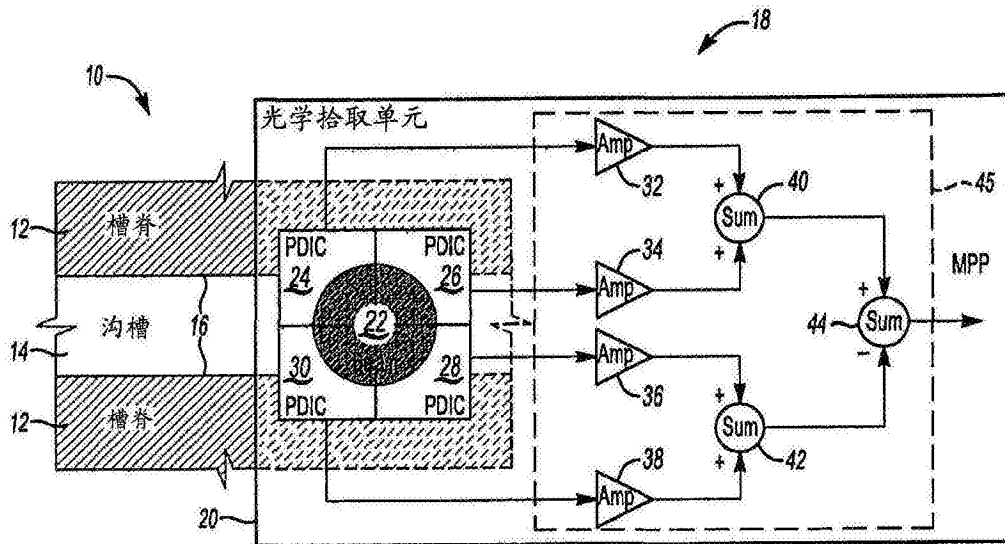


图1

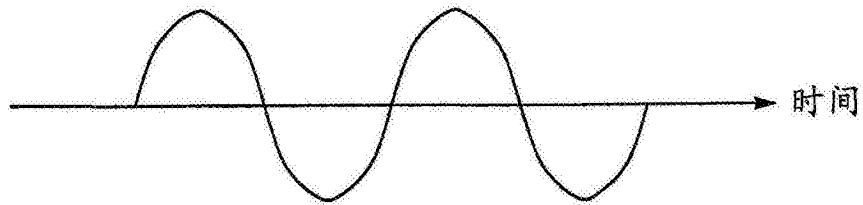


图2

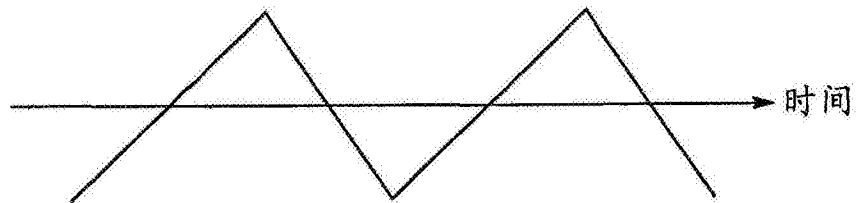


图4

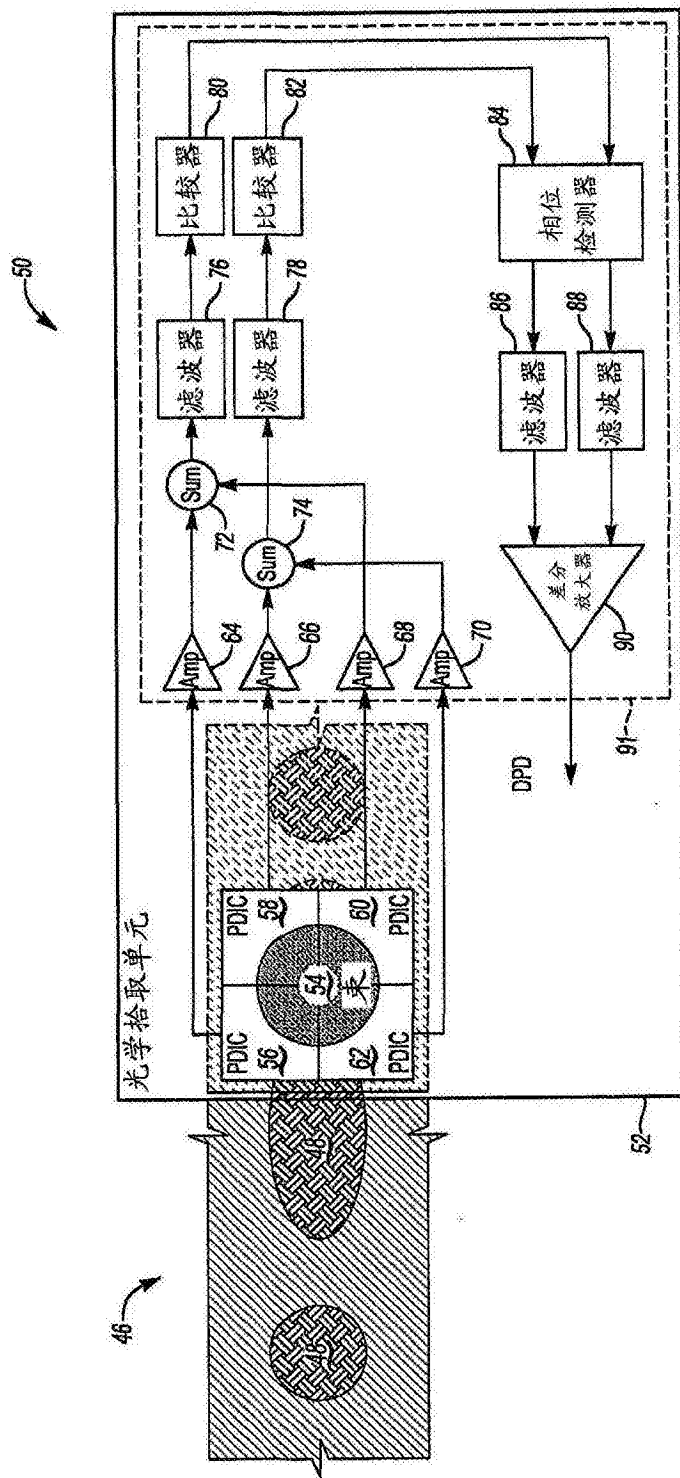


图3

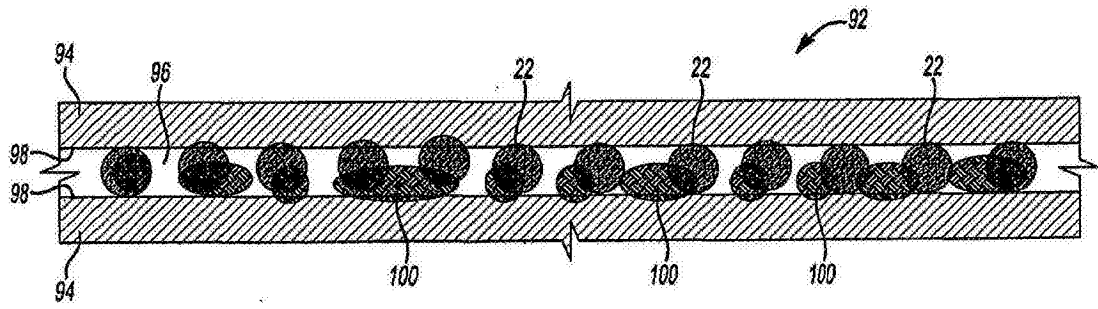


图5

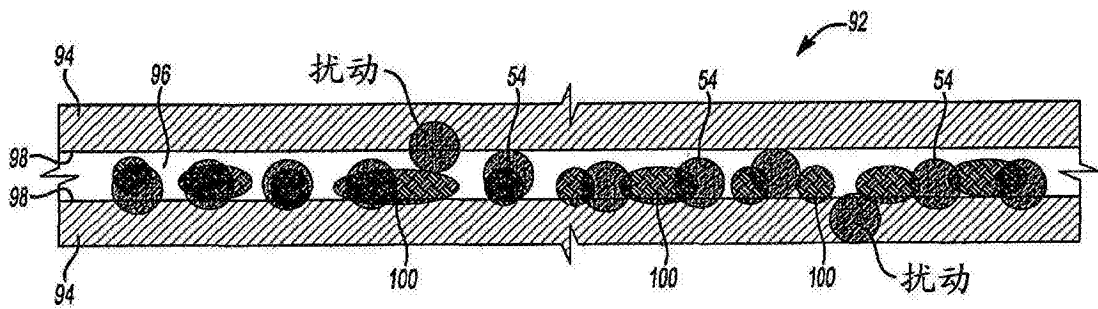


图6

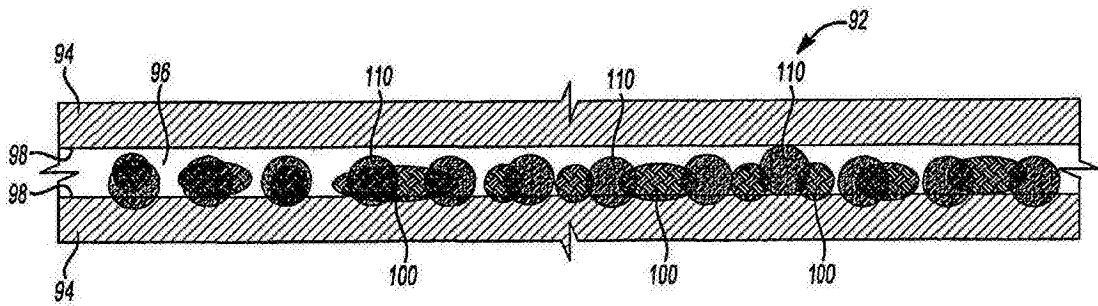


图8

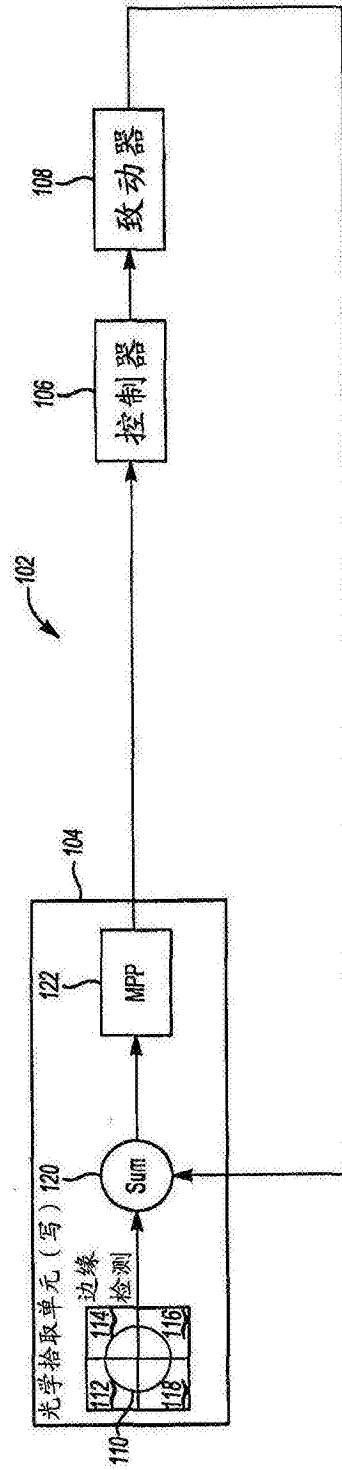


图7A

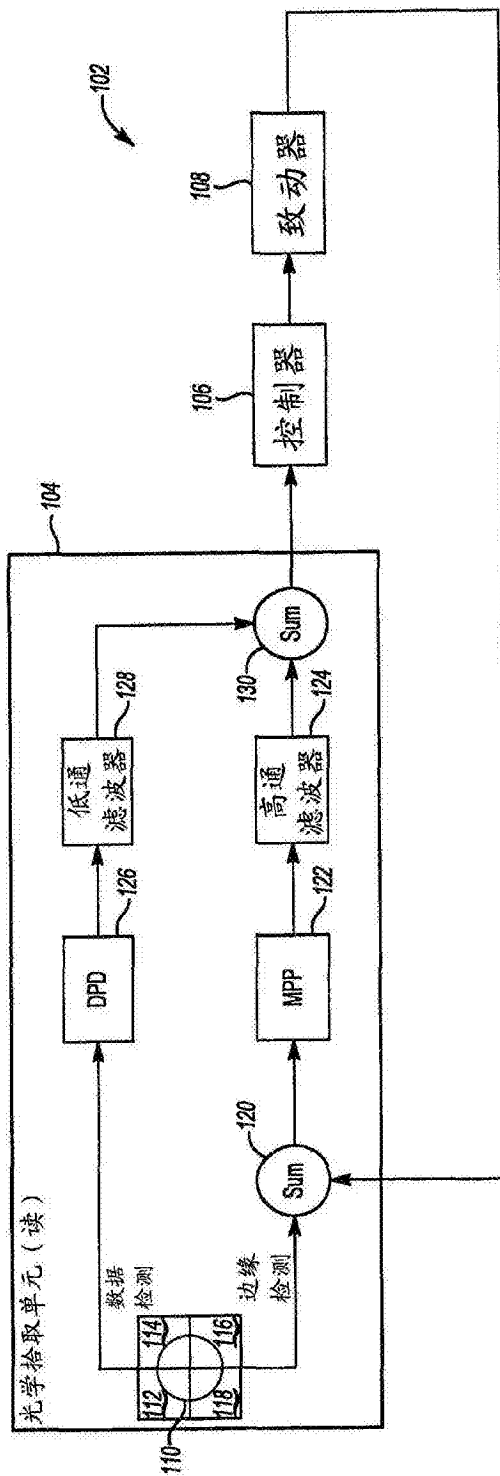


图7B