

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G11B 7/007 (2006.01)

G11B 7/12 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810213873.5

[43] 公开日 2009 年 4 月 29 日

[11] 公开号 CN 101419810A

[22] 申请日 2008.9.11

[21] 申请号 200810213873.5

[30] 优先权

[32] 2007.10.22 [33] JP [31] 2007-273582

[71] 申请人 株式会社日立制作所

地址 日本东京

[72] 发明人 菊川敦

[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
代理人 宋海宁

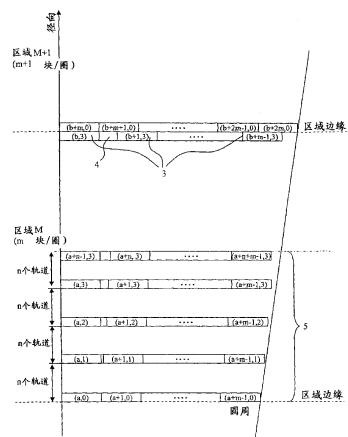
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 13 页

[54] 发明名称

光盘介质、信息记录方法及光盘驱动器

[57] 摘要

提供了一种光盘驱动器及对该光盘所需的盘格式，在通过使用多个光束并行执行多个轨道的记录及再现时，其能够消除或减小由于特定间隔上引发的轨道跳跃而产生的有效传输速率下降的问题，从而实现高传输速率。构成记录单位的块被分离为子块，这些子块在光盘径向上排列。同时，光盘驱动器包括使用多个光斑照射盘的装置，使用相同频率和不同相位对光斑进行脉冲调制的装置，以及使用单个光电检测器接收从盘反射的光斑的光线，并按时域将反射光分离为独立的信号线的装置。



1、一种光盘介质，提供有由单螺旋形成的引导槽，该光盘介质包括通过分割单个块而形成的多个子块，其中

所述多个子块在光盘径向上按间隔分散和排列，每个间隔包括相同数目的轨道。

2、根据权利要求1的光盘介质，其中

所述多个子块被排列为使得子块在光盘圆周方向上按给定间隔彼此偏移。

3、根据权利要求1的光盘介质，其中

所述多个子块中的某些子块被一起设定为一组，并在同一轨道上连续排列。

4、根据权利要求1的光盘介质，进一步包括

多个区域，每个区域在径向上具有预定宽度，其中：

在每个区域中每个轨道的子块数目是相同的；并且

在不同区域之间每个轨道的子块数目是不同的。

5、根据权利要求1的光盘介质，其中：

所述子块在每个轨道上排列，同时彼此等间隔；及

每个轨道上的每相邻两个子块之间的空间内布置填充符。

6、一种信息记录方法，用于在提供有由单螺旋形成的引导槽的光盘介质上记录信息，该方法包括步骤：

将构成记录单元的块分为多个子块；及

使用多个光源记录所述多个子块，所述多个子块按间隔被分散在光盘的径向上，每个间隔包括相同数目轨道。

7、根据权利要求6的信息记录方法，其中

使用所述多个光源并行记录所述多个子块。

8、根据权利要求6的信息记录方法，其中

所述多个子块被记录同时被排列为使得所述子块在光盘圆周方向上按给定间隔彼此偏移。

9、根据权利要求6的信息记录方法，其中

所述多个子块中的某些子块被一起设定为一组，并在同一轨道上连续被记录。

10、根据权利要求6的信息记录方法，其中：

在所述光盘介质上设置多个区域；

在每个区域中在每个轨道上的待记录子块数目是相同的；及

在不同区域之间在每个轨道上的待记录子块数目是不同的。

11、根据权利要求6的信息记录方法，其中：

所述子块被记录在各轨道上，同时彼此等间隔；及

在每个轨道上每相邻两个子块之间的空间内记录填充符。

12、一种光盘驱动器，包括：

多个激光光源；

驱动信号源，配置为通过脉冲依次驱动所述多个激光光源；

光学系统，配置为使用从所述多个激光光源发射的激光束照射光盘，所述激光束按间隔排列，每个间隔包括相同数目的轨道；

光电检测器，配置为接收所述光盘反射的激光束；

用于将光电检测器的输出转换为电脉冲再现信号的装置；及

与脉冲再现信号中的脉冲同步操作的装置，用于将脉冲再现信号依次地时域分离为与所述激光束源数目相同的串，然后将分离后的信号转换为时域连续的再现信号。

13、根据权利要求12的光盘驱动器，其中：

所述光电检测器是四联光电检测器；及

所述光电检测器包括用于仅提取一串指定的脉冲再现信号作为四联光电检测器的四个输出的装置。

光盘介质、信息记录方法及光盘驱动器

优先权请求

本发明要求申请日为 2007 年 10 月 22 日提交的日本申请 JP2007-273582 的优先权，其内容在此通过引用包含入本申请。

技术领域

本申请涉及光盘格式及光盘驱动器。

背景技术

光盘驱动器的主要性能之一是记录及再现时的数据传输速率(下文简称为“传输速率”)。传输速率主要由盘的线性记录密度及线性速度确定。同时,盘线性速度受到可行的光盘转速的限制。在盘具有 12cm 直径并且由用于几乎所有光盘的材料聚碳酸酯制成的情况下,转速限制被认为是大约 10000rpm(圈每分钟)。这是由于当转速超过这个水平时,光盘毁坏的风险增加。

线性记录密度主要由再现头的光学分辨率确定,并进一步考虑实际性能裕量及归功于信号处理的性能增加的效果来确定。光学分辨率由光头中使用的光源波长及物镜的数值孔径确定。具体而言,光盘驱动器的传输速率上限仅由可行的盘转速上限及线性记录密度确定。由于上述因素对于本领域技术人员是公知的,因此在此省略了进一步的详细说明。

截至 2007 年 8 月,具有最快转速的商用光盘驱动器是 DVD 驱动器,其能够以 20x 的最大速度进行记录及再现。同时,截至 2007 年 8 月,具有最高线性记录密度的商用用户光盘是具有 25 GB/面的容量的蓝光盘(BD)。将来大幅提升转速及线性记录密度的这些值被认为是困难的。即,光盘驱动器传输速率的改进几乎达到了其极限。

作为突破这种情况并提升传输速率的有效方法的可能对策是通过使用多个光束在多个轨道上并行进行记录及再现。公开号为2004-55131的日本专利申请公开了一种光盘驱动器的示例，其配置为通过使用多个光束进行再现。由该公知示例显而易见，当在现有的例如CD、BD或DVD光盘上彼此相邻的多个轨道被同时再现时，不能显著改进传输速率。主要原因归于上述光盘上的轨道是螺旋型排列的。现在，假设通过使用两个光束并行再现彼此相邻的两个轨道。在第一圈，可获得来自两个不同轨道的信号。然而，当盘完成第一圈时，内部圆周边上的光斑到达了外部圆周边上光斑刚刚完成再现的区域。如果以这种方式继续进行再现，则传输速率最终下降到与使用单光斑进行再现相同的水平。为了使用两个光斑有效地执行再现，需要每一圈执行轨道跳跃。

自然地，在执行跳跃过程中不能再现数据。结果，这期间平均传输速率减小。

此外，如何执行跳跃是另一个问题。关于这方面将通过图2说明。现在，假设相邻轨道0和1将被再现，轨道0上从块A(0)开始的所有数据将被再现。在上述光盘的情况下，所有块具有相同长度。因而，在一圈轨道中包含的块的数目根据半径而变化，因此相邻轨道间块的开始位置的相位通常彼此不一致。由于这个原因，如图2所示，轨道1上将被再现的第一个块将是B(0)，其具有与A(0)不同的相位开始位置。当光盘旋转一圈，相位回到初始位置时，紧接在B(0)之前的块（定义为B(n)）再现还没有完成。为了完成B(n)的再现，光盘需要旋转稍微超过一圈。然后在该点上，可首次执行跳跃。由于需要稍长地旋转光盘，减小了平均传输速率。此外，如果在该点上执行一个轨道跳跃，则在跳跃目的地上不能立即开始再现，因此必须等待旋转直到跳跃目的地上块的开始点出现。这是另一个导致平均传输速率下降的原因。

再一个问题是需要更多的硬件资源。主机设备需要按地址顺序传输数据。然而，如果在多个光斑上再现CD、BD或DVD，则外部圆

周边上的光斑执行超前处理,这使得其不可能直接向主机设备发送数据。因而需要缓冲先前光斑再现的数据并在以地址顺序重排数据之后向主机设备发送数据。相对于内部圆周边,外部圆周边上光斑的超前量根据半径而改变。每圈的块数目随着轨道接近外部边缘而增加。轨道中的块越多,则需要越多的缓冲存储器。此外,还需要进行可处理超前量变化的缓冲控制。

上述问题是由于使用多个光斑再现现有光盘,而不管这些光盘仅具有基于使用单光斑再现的物理格式这一事实而引起的。因此,期望通过改进光盘的物理格式来避免上述问题。这种改进的一个实例是如公开号为 Hei 4-255967 的日本未审查专利申请所公开的螺旋地缠绕一束多个轨道(凹槽)。根据该方法,不必每圈执行跳跃,或者通过合适地分配地址执行超前缓冲处理。然而,该方法最坏的缺陷在于非常难以产生盘的原版。具体而言,通过使用电子束(或光)在一条线上绘制组或凹点,从而产生盘的原版。使用这些设备非常难以处理多个轨道。此外,在记录型光盘的情况下,当多个相邻轨道被同时记录时,在轨道之间产生热干扰的风险非常高。

由于上述问题,尽管到现在已经公布了各种建议,几乎没有商业可用的使用多个光斑的光盘设备。

发明内容

本发明要解决的一个问题是提供一种光盘驱动器和该光盘所需的光盘格式,其能够消除或减小由于使用多个光束并行执行多个轨道的记录及再现时以特定间隔引发轨道跳跃而带来的有效传输速率减小的问题,从而实现高传输速率。

为了解决这个问题,根据本发明,构成记录单位的块被分成多个子块。然后,属于同一块的字块在盘的径向上间隔排列,每一个包括相同数目的轨道。此外,这样排列子块使得子块同时在盘的圆周方向上相互偏移。

同时,根据本发明的光盘驱动器包括:用于使用多个光斑照射盘

的装置；用于使用相同频率和不同相位对光斑进行脉冲调制的装置；及用于使用单个光电探测器接收来自盘反射的光斑的光，并按时域将反射光分离成独立信号线的装置。

根据本发明，通过在盘上合适地排列子块，可能提供一种光盘驱动器和该光盘所需的磁盘格式，其能够在使用多个光束并行执行多个轨道上的记录及再现时，消除或减小由于光盘转速限制导致的线性速度限制，由于光学分辨率限制导致的线性记录密度限制，以及由于以特定间隔引发轨道跳跃而引起的有效传输速率减小的问题，从而实现高传输速率。此外，通过设计子块布局，可能在使用不同光斑数目的驱动器间提供一定的兼容性。进一步，通过控制各个光斑的光发射时间，可简化拾取设备的配置。

附图说明

图 1 是表示本发明一个实施例的视图。

图 2 是用于解释传统格式中轨道跳跃问题的视图。

图 3 是表示区域布局的视图。

图 4 是表示光斑阵列倾斜的视图。

图 5A 和 5B 是表示缺陷影响的视图。

图 6 是表示用于扩展块的有效物理长度的子块布局的视图。

图 7 是表示光盘上控制数据区域布局的视图。

图 8 是表示双倍驱动器格式上子块布局的视图。

图 9 是表示四倍驱动器配置示例的示意图。

图 10 是表示 4 象限光电二极管上光斑布局的视图。

图 11 是用于解释使用四倍驱动器获得追踪及聚焦误差信号的配置的视图。

图 12 是用于解释产生待记录子块的比特序列数据过程的示意图。

图 13 是表示用于通过使用并行再现信号来恢复块数据的机构配置示例的视图。

图 14 是用于解释恢复块数据方面的视图。

具体实施方式

现在，将参考附图描述本发明的实施例。

【第一实施例】

在记录型驱动器的情况下，准备与光斑数目相同数目的光源（激光器）是必要的。可想到多种方法来在拾取设备上安装多个激光器。然而，考虑到可调整性、信号处理电路的尺寸、操作频率等，两个或四个激光器被认为是实用的。因而，以下将描述设置并行数目为 4 的情况。

基于本发明的盘格式具有以下特征：

- (1) 格式被形成为单个螺旋；
- (2) 一个块包括四个子块；
- (3) 格式包括由地址范围和半径定义的区域；同一区域内一圈包含的子块数目是恒定的；及
- (4) 属于某一块的子块以光盘径向排列，子块之间的距离（轨道数目）也被限定。

图 3 表示了应用基于本发明格式的光盘 1 中的区域布局。每个区域 2 具有相同的宽度且其中包含有相同数目的轨道。

图 1 图示了基于本发明格式的子块 3 的展开布局。如前所述，执行四倍再现或记录。在区域 M 中，光盘的一圈包含 m 个子块。实际中，以标量值的形式将地址附加到子块上。然而，赋予它诸如 (a, 0) 的二维码以方便在此解释。括号内左侧的后缀标识块，而右侧的后缀标识子块。属于同一块的子块各自沿光盘径向排列，相邻子块间的间隔被设置为恒定的 (n 个轨道)。因此，在从内部圆周边连续再现的情况下，不需要对每一圈执行轨道跳跃，而仅需要每 n 圈执行一次轨道跳跃。由于轨道跳跃的次数更少，因而平均传输速率的下降更少。此外，以块地址的顺序进行读取是可能的。因而，与公开号为 2004-55131 的日本专利申请所公开的不同，在驱动器被配置为从基于

本发明格式的光盘再现数据的情况下，不需要对前一块中的数据上执行缓冲处理。这里，如图 1 所示，能够持续再现而不需要轨道跳跃（ $4n$ 个轨道）的单位称为束（bundle）5。包含在一个区域内的束的数目是整数，每个区域具有相同数目的束。

子块的长度是恒定的，每圈子块的数目在同一区域内也是恒定的。因而，随着区域越接近外部圆周部分，未作为子块使用的区域逐渐增加。如果剩余区域是未记录的，则未使用的区域会妨碍再现及判断诸如轨道是否被记录。因此，在未使用的区域内记录固定模式。该模式将被称作填充符（filler）4。在同一圈内，子块被排列为具有相等的间隔，其间的空间使用填充符进行填充。

优选的将盘上的各个子块之间相位基本对齐。然而，某些情况下对齐各个光斑的相位是困难的。具体而言，每个光斑间的间隔需要以轨道间距的整数倍精确对齐。因而，可如图 4 所示，相对于径向倾斜光斑序列 6 的阵列，以便根据安装光源的状态调整间距。当每个光斑间的相位差较小时，相应子块间提供的填充符构成缓冲区。同时，当相位差较显著时，在记录的情况下，通过偏移开始记录光照射的时序来为每个光斑处理相位差。

传统地，某一物理地址指定的块所被记录的位置与盘上待记录的位置具有一一对应的关系。例如，盘上的所述位置在盘上标记为轨道侧面的物理形状（摆动，wobble）。然而，在基于本发明的盘的情况下，块被分为 4 个部分，其被记录在彼此分离的位置。换句话说，盘上的物理地址及记录位置不具有——对应的关系。此外，在该实施例中，子块的记录位置的指示符被称为子块地址。它们从最内侧半径开始以上升顺序被分配，使用组摆动在光盘上进行标记，类似于传统的情况。具体而言，在实际记录之前，基于相应块的物理地址确定四个子块地址，然后进行记录。如图 1 所示，子块的数目及位置是固定的。因此，从物理地址到子块地址的转换是唯一的。这里，可存在不同于图 1 的其它子块布局格式，诸如将在后面描述的图 6 或 8 所示的格式。当然在那种情况下，要考虑到将以每种格式定义的子块布局来确定四

个子块地址。

接下来，将描述假定在等价于蓝光盘的光学系统上的设计示例。一个块的用户数据容量是 64K 字节，而通过添加代码修正信息及地址信息而组织的块大小约为 960000 比特。这通过使用 1-7 调制方法而记录。信道比特长度被设定为 74nm。可记录区域最内侧半径（24mm）上每圈子块的数目是 8。

再现时使用的光斑数目是 4。光斑之间横跨轨道方向上的间隔是 8 个轨道。由于轨道间距被设定为 0.32 μm ，因而光斑间的间隔是 2.56 μm 。因此，最内侧半径及最外侧半径上光斑间的距离等于 7.68 μm 。束宽度被设定为 10.24 μm ，每个区域包括 290 个束。区域宽度被设定为 2.97 mm，光盘一面包括 11.44 个区域。所有这些区域原则上具有相同的宽度。然而，由于光盘可用区域的限制，仅位于最外侧半径上的区域被设定为较窄。

图 12 图示了产生待实际记录的比特序列的过程。准备块数据的过程类似于传统光盘的过程，其中在向用户数据添加代码修正码之后执行交织及代码调制。在该实施例，这种获得的块比特序列被简单地四等分以形成子块。每个子块在其前后被添加填充符，之后执行记录。通过使用四个激光光源以并行方式执行记录。这里，当例如以稍后描述的图 6 或 8 所示格式记录子块时，即使属于同一块的子块也将被延时记录。

注意，在再现时从解码比特序列获得块的过程是前述过程的逆过程。将使用图 13 描述这个方面。如图 13 所示，通过并行再现获得的各个子块的信号被输入，每个信号被并行解码为比特序列。具体而言，每个输入信号通过 ADC 被离散，通过 PLL（锁相环）45，然后通过维特比（Viterbi）解码器 46 被解码为比特序列。该过程广泛用于传统的光盘，因此省略了详细描述。被这样解码的每个系列中的比特序列被输入到存储器控制器 48。存储器控制器分析这样输入的每个比特序列的模式，从比特序列识别帧，并将每个帧存储到存储器 47 中的合适位置。在每种光盘类型的规范中定义帧，其概念对于本领域技术

人员来说是广泛公知的。因此在此省略了说明。图 14 解释了恢复存储器中的块数据的过程。在图 14 中,子块内部的分割代表帧 49 的位置。同时,附到各帧的数字代表在各子块中存储的帧的顺序。光盘上子块的相位几乎彼此对齐。因而,在许多情况下,数据被存储的顺序为子块 0 的帧列 0、子块 1 的帧列 0、子块 2 的帧列 0、子块 3 的帧列 0、子块 0 的帧列 1、子块 1 的帧列 1、子块 2 的帧列 1、子块 3 的帧列 1 等。随后的过程,例如块数据纠错可与相关技术相同。

【第二实施例】

当如第一实施例所述那样在径向上同相排列属于某一块的所有子块时,圆周方向上的块长度被有效缩短。因而,光盘缺陷的影响趋向变的更大。将使用图 5A 和 5B 说明这一方面。如图 5A 所示,假设存在没有被分成子块的块 7,且其中存在具有直径 d 的缺陷 8,再现时观察到的缺陷长度自然等于 d 。这里,估计 d 的大小为几毫米。

同时,图 5B 图示了类似于第一实施例的径向上以单个相位布置属于某一块的所有子块的情况,其中存在具有直径 d 的类似缺陷。为了画图,在径向上(图中的垂直方向)拉长了图 5B。由于在径向排列子块,因而与图 5A 的情况相比,所述范围在径向扩展的更多。然而,从第一实施例所示的示例显而易见,这些子块所覆盖的半径的绝对值仅为几微米。结果,所有子块具有长度大约等于 d 的缺陷。换句话说,整个块的缺陷在长度上是图 5A 所示缺陷的四倍。因此,对缺陷的抵抗显著降低。

图 6 表示了用于解决上述问题的子块布局的示例。具体而言,属于同一块子块不仅被排列在径向上,还在圆周方向上被偏移。在图 6 所示示例中,外部圆周边上的子块被顺序偏移一个子块长度。通过这种方式,该块的有效物理长度等于四个子块。因而,如果存在图 6 所示的缺陷,则该缺陷不会像图 5B 的情况那样影响属于同一块的所有子块。

【第三实施例】

在再现若干连续块的情况下,即使当如图 6 所示那样,子块被排

列为在圆周方向上偏移时,与在径向对齐的子块布局的情况相比,在平均传输速率上几乎没有差别。另一方面,在例如随机再现短数据的情况下,在开始再现后用于输出第一块中数据所需的时间比在径向上排列子块情况长四倍。结果,并行再现的优势被破坏。

在基于本发明的盘的情况中,用户可选择是否应用图6所示的布局。具体而言,在格式化光盘时可选择子块的布局模式。该信息被记录在位于区域0(最内侧区域)内的控制数据区9中。基于该信息,被配置为在格式化光盘上记录及再现数据的驱动器在记录时确定子块布局,以及在再现时将子块的二进制结果恢复成块的缓冲处理过程。这里,使用单个光斑执行进出控制数据区的信息的记录和再现。

还准备了一种方法,通过利用子块布局的可变性,保证具有不同光斑数目的驱动器之间兼容性。具体而言,配置为执行两倍记录及再现的驱动器与配置为执行四倍记录及再现的驱动器相比,更容易制造,并且可以更低的价格获得。通过保证这两种驱动器间的兼容性,向用户提供价格及性能上的更多选择是可能的。

图8表示了用于具有两个光斑的驱动器的子块布局示例。像四倍驱动器的情况下那样,两个具有相同长度及配置的子块在圆周方向上连续排列。通过使用与四倍驱动器情况下相同的长度及配置的子块,保证了兼容性。具体而言,当使用两个光斑的驱动器根据图8的子块布局在光盘上记录数据时,以及当使用四光斑驱动器再现所记录的数据时,可以仅使用四个光斑中的两个光斑。同时,为了使用四光斑驱动器记录数据从而可使用两光斑驱动器再现所记录的数据,可仅使用两个光斑根据图8所示的子块布局记录数据。关于记录及再现时使用的光斑数目的信息也被记录在控制数据区内。

【第四实施例】

在使用多个光斑再现的情况下,通常如公开号为2004-55131的日本专利申请中公开的示例那样来准备用于光盘上反射的每个光斑的光电检测器。在这种配置中,来自多个光斑的反射光需要被调整以入射到相应光电检测器上。因而,这种配置比制造传统的单光斑驱动

器更难制造。

图9图示了根据本发明的配置为执行四倍再现的驱动器配置图。在该图中，省略了对于以下说明非必要的构件，在此主要例示拾取部分。该示例表示了通过应用公开号为2007-73147的日本专利申请所公开的技术，通过使用单个光电检测器处理来自多个光斑的反射光的配置。

作为光盘光源的半导体激光器引发由光反馈引起的显著的激光噪声。为了抑制这种噪声而执行脉冲光发射。这对于本领域技术人员是公知的，因此省略了对其的详细说明。

脉冲光发射的时钟源是振荡器30。振荡器的振荡频率比所需的激光调制频率高四倍。振荡器的输出(时钟)被输入到激光驱动器32。激光驱动器32包括分离器。分离器通过将输入的时钟脉冲逐一顺序分离为四个序列，从而将输入的时钟脉冲分为四个时钟，每一个具有延迟 $T/4$ 量的相位。这里， T 是分离后的时钟周期。接下来，激光驱动器向每个分离的时钟序列输出激光驱动电流，其可获得期望的平均激光功率、峰值功率及负载，然后将电流输入到激光二极管阵列21。此外，激光驱动器还控制激光驱动电流，从而维持激光的恒定平均输出。

激光二极管阵列包括四个激光二极管，来自激光驱动器的四个输出分别被连接到此。因而，每个激光二极管输出具有 $T/4$ 量的不同相位的激光脉冲。激光束通过准直仪物镜22被转换成平行光束。然后，在通过偏振光束分离器23及四分之一波长板24之后，光束通过物镜25被聚焦在光盘1的记录膜表面上。激光束由记录膜表面反射，并形成反射脉冲激光线，其被添加了对应于记录标记及空间的柔韧的密度改变。反射脉冲激光线沿原路径折回到偏振光束分离器23，然后由偏振光束分离器23反射，通过聚焦透镜26聚焦在光电二极管27上，然后被转换成电流。

各自具有脉冲间隔 T 的四-串光脉冲序列到达光电二极管27，彼此具有 $T/4$ 的相移。因而，光电二极管的输出是由各自具有 $T/4$ 脉冲

间隔的脉冲序列形成的脉冲序列。即，四串的信号是时间复用的。从光电二极管输出的电流由电流电压转换放大器 28 转换为电压信号。然后电压信号由 ADC（模数转换器）33 转换成数字信号。此时，AD 转换的时序需要与脉冲同步，还需要被设定以获得脉冲的峰值。为了实现这个目的，使用可变延迟线 31 调整振荡器的输出，这样其相位满足上述条件，并被用作 ADC 的驱动时钟。这里，光电二极管及电流电压转换放大器具有足够的带宽用于发送具有微小变化的激光脉冲。

来自 ADC 的输出被输入到分离器 34。分离器 34 将四串复用信号分离为四串独立信号。然后，这样分离的各个信号由 DAC（数模转换器）35 转换为模拟信号。由于 DAC 的输出是阶梯波形，因而使用低通滤波器 36 去除其中不必要的较高谐波以获得平滑的再现信号。尽管为了避免复杂省略了图 9 中的说明，但因为本领域技术人员很容易理解，用于 DAC 的驱动时钟（周期：T）同时从分离器 34 输出。

注意，为了简化说明，以上使用未分离的光电二极管给出了附图及解释。使用 4 象限的光电二极管来获得追踪及聚焦误差信号。图 10 表示了四联（tetrameric）光电二极管 43 的形状以及其上光斑位置的调整实例。4 象限光电二极管 43 包括四个光电二极管 27，其以图 10 所示的格子形式排列。在传统的单光斑驱动器的情况下，调整光斑 42，使得光线均匀地照射在四个光电二极管上。在具有多个光斑的驱动器的情况下，每一个光斑位于光电检测器上的不同位置。为了获得聚焦及追踪误差信号，可任意选择使用这些光斑中的一个。在图 10 所示的示例中，从光斑“0”到“3”中选择光斑“2”，调整光斑“2”以均匀地覆盖四个光电二极管。由于光斑是脉冲光，通过与相关技术类似的方法，通过光斑“2”的脉冲时序来提取信号以获得聚焦及追踪误差信号是可能的。

图 11 表示了一个示例。来自名称分别为 A、B、C、D 的四个光电二极管的输出通过使用独立的电流电压转换放大器分别被转换为电压信号。类似于上述示例，光电二极管及电流电压转换放大器具有

足够的带宽用于发送具有微小变化的激光脉冲。来自电流电压转换放大器的各个输出被输入到采样开关 40。采样开关 40 从电流电压转换放大器的输出中仅提取光斑“2”的脉冲，并将脉冲输出给低通滤波器 36。低通滤波器 36 的截取频率可与传统驱动器相同。从激光器的驱动时钟获得采样开关 40 的操作时序。考虑到脉冲及时钟间的相位差，通过使用延迟调整器 31 调整相位。时序选择器 44 是一种分离器，其在这种情况下，仅在对应于（分离为四串的时钟中的）光斑“2”脉冲的时序输出时钟脉冲。本领域技术人员很容易理解，可因此以上述方式获得等价于传统单光斑驱动器的聚焦及追踪误差信号。

这里，在通过了电流电压转换放大器及采样开关 40 之后，包括光斑“2”的脉冲的四个光电二极管的输出由加法器 41 相加到一起。在该示例中，加法器 41 的输出对应于图 9 中电流电压转换放大器 28 的输出。随后的过程类似于前述说明，因此在此省略。可选地，可在使用四个 ADC 将各个电流电压转换放大器的输出转换为数字信号之后，提取光斑“2”的脉冲。

尽管在本实施例中将光斑数目设定为 4 个，但设定更大的数目也是可能的。可想到的限制光斑可行数目的因素包括信号处理电路的尺寸，拾取设备物镜的视场等。难以明确地定义光斑数目的上限。然而，考虑到未来半导体性能的改进，很可能将可行的光斑数目提高到 8 个或 16 个。

本发明可广泛应用于光盘（记录媒体）及光盘驱动器。

图1

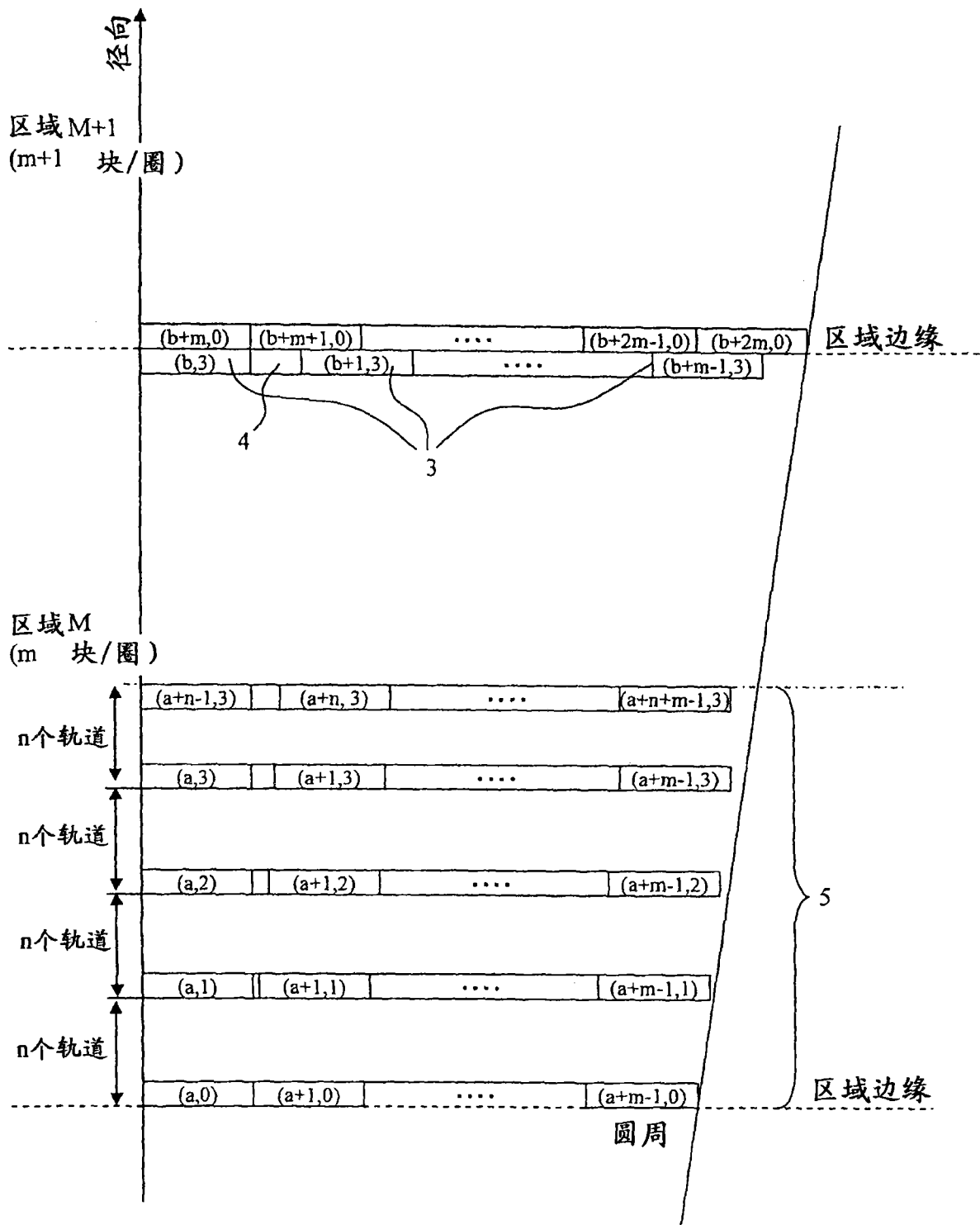


图 2

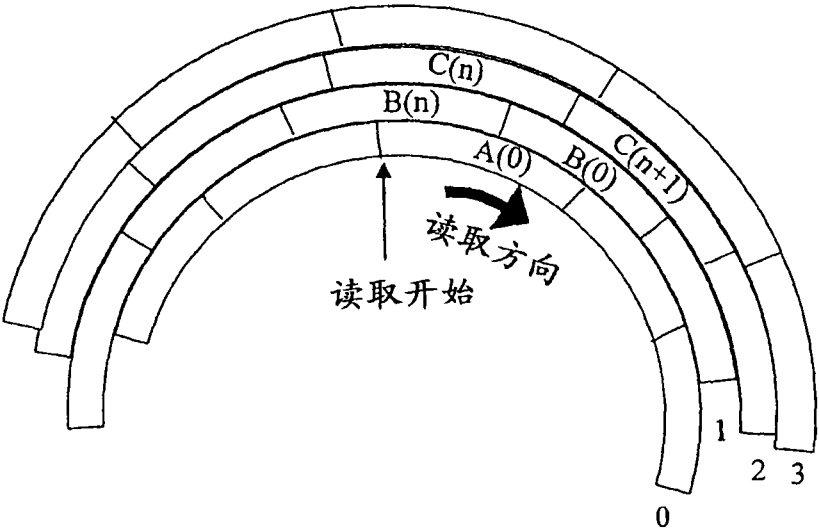


图3

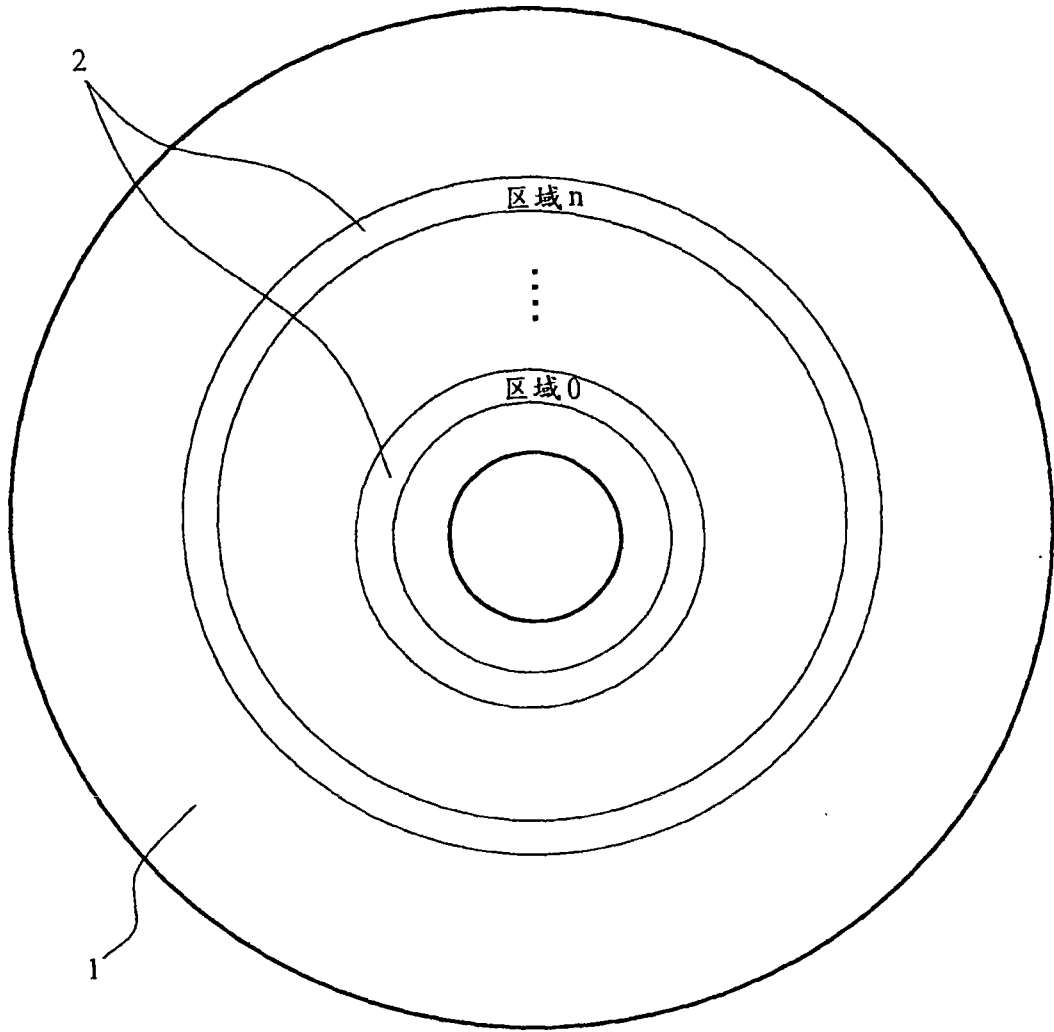


图 4

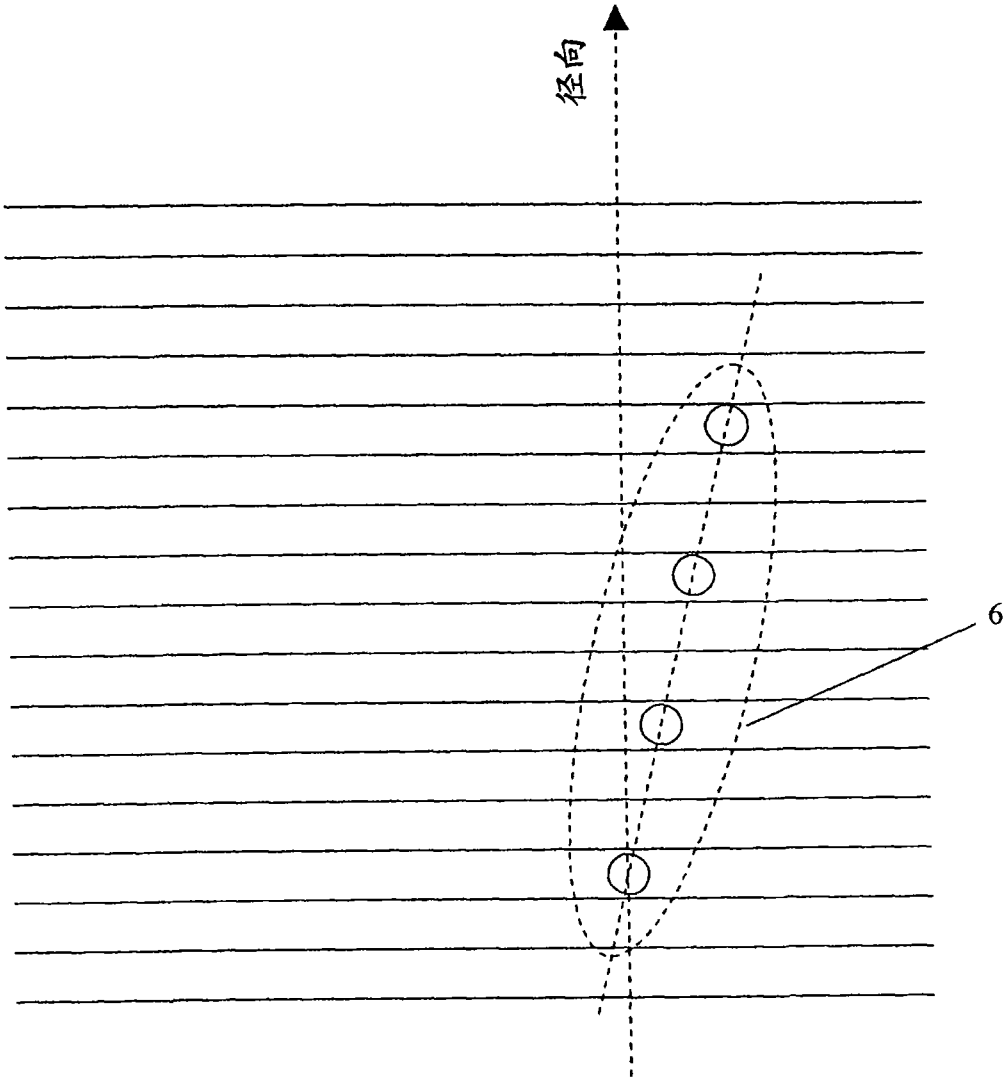


图 5A

单个块

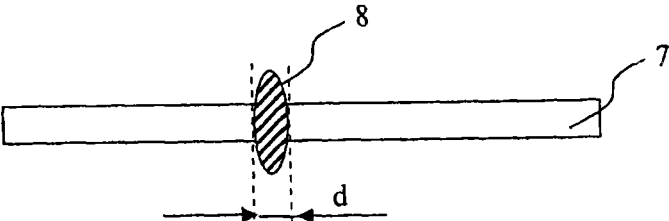


图 5B

分割的块

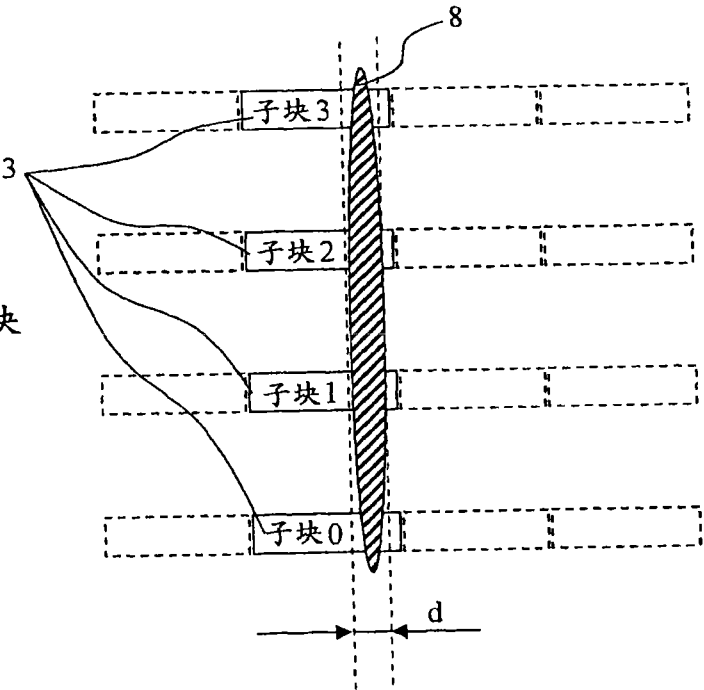


图6

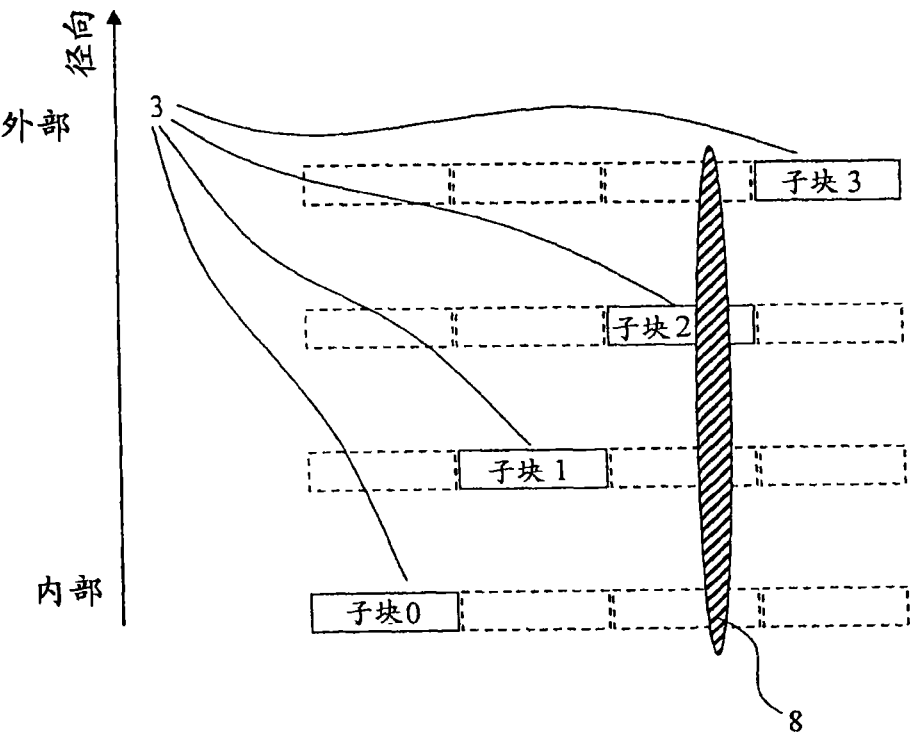


图7

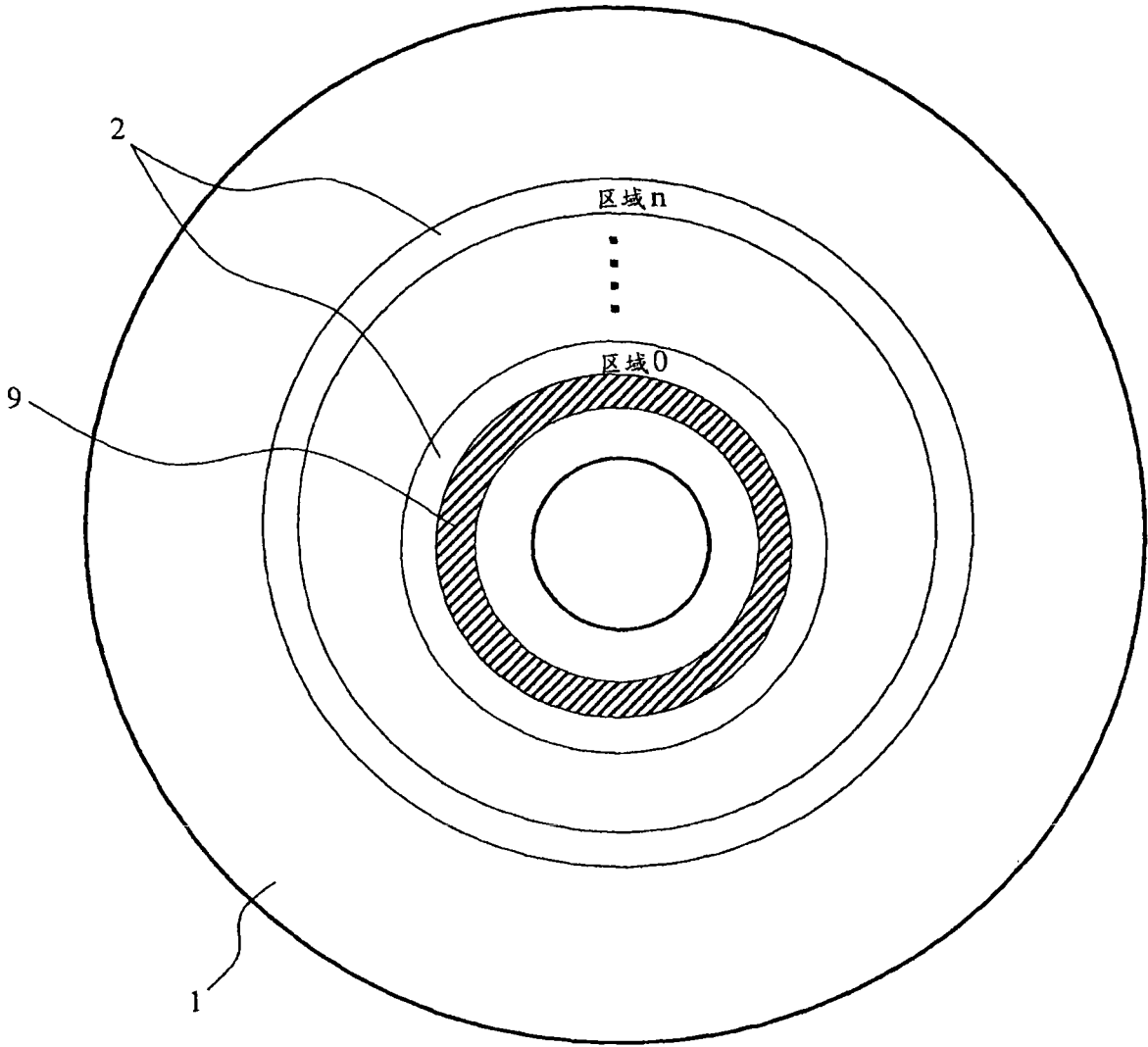
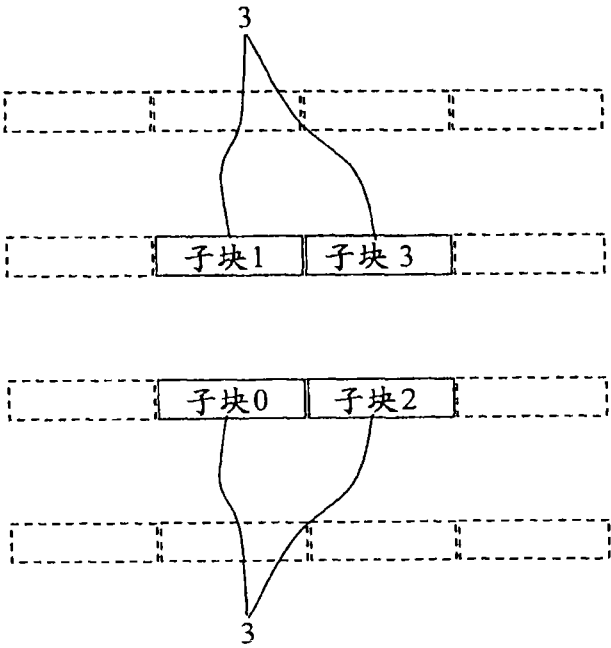


图8



9

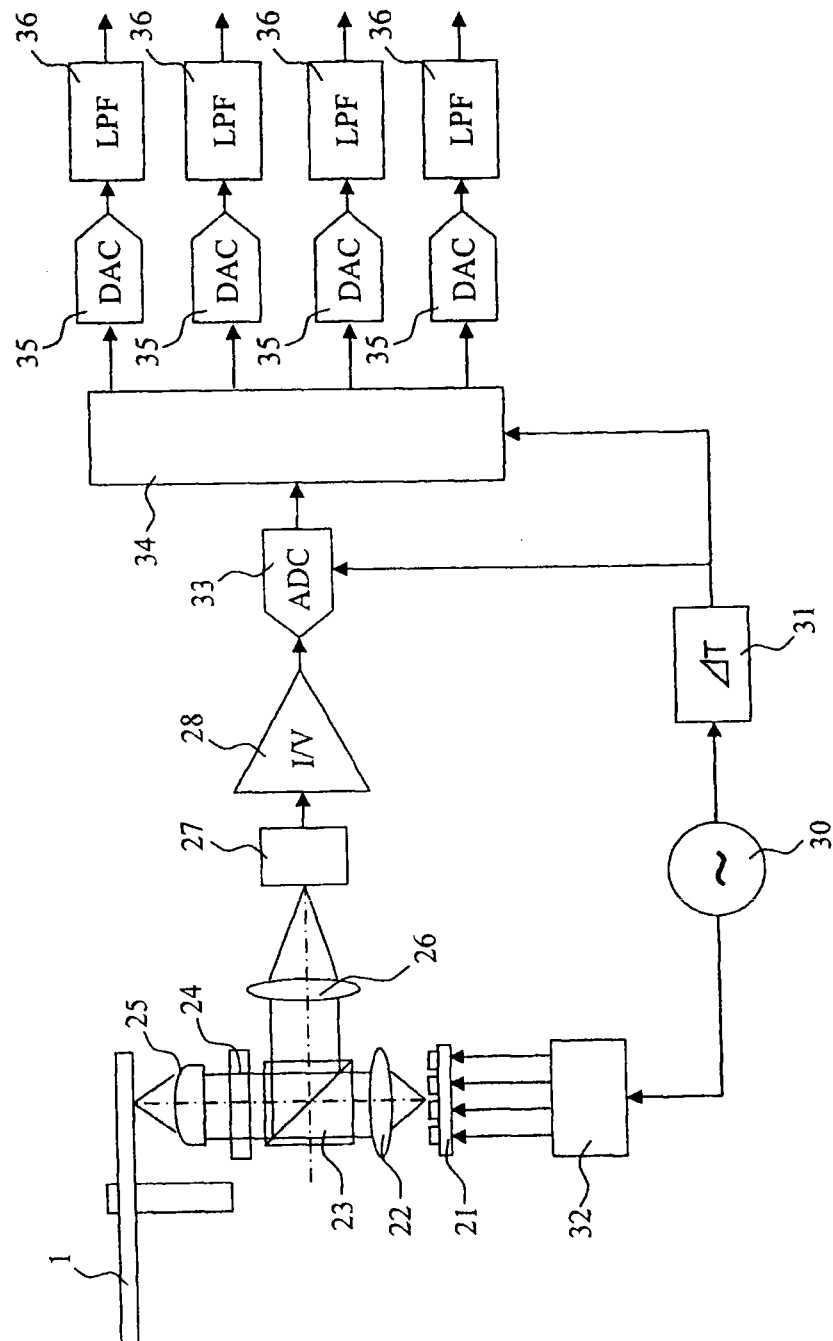


图 10

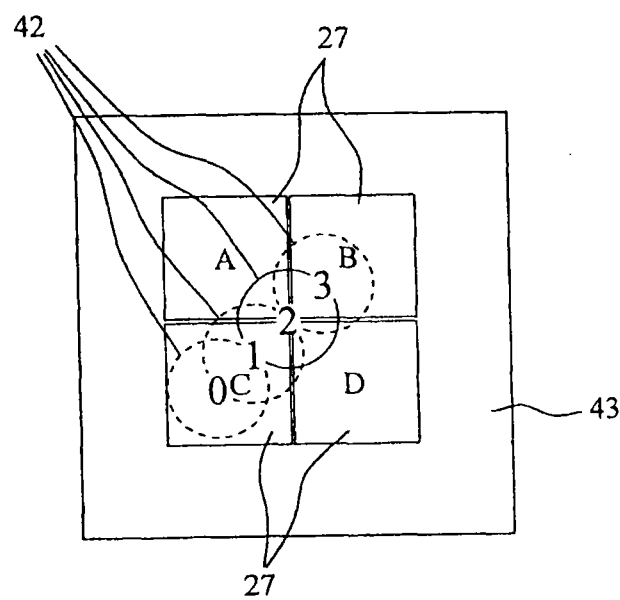


图11

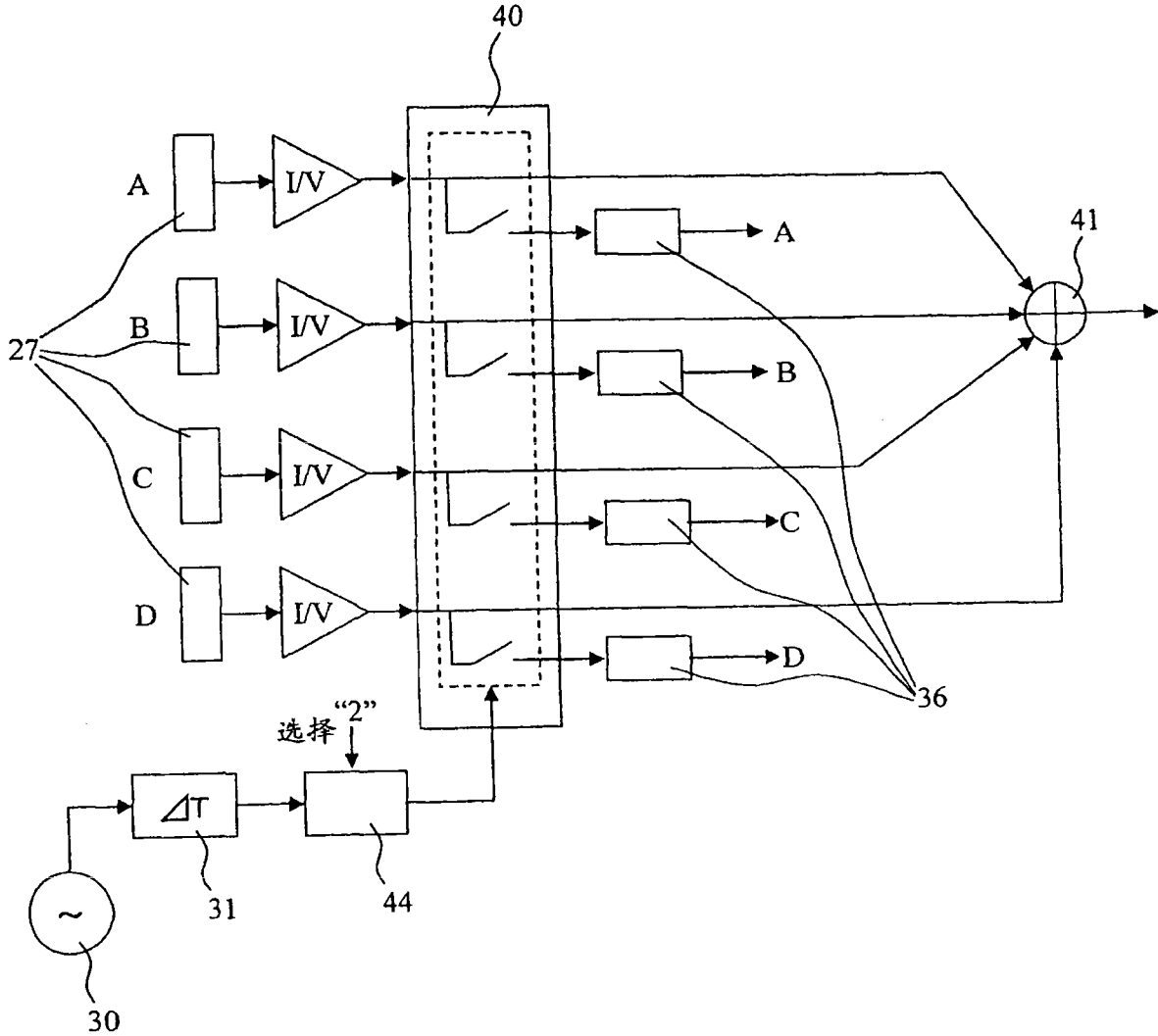


图12

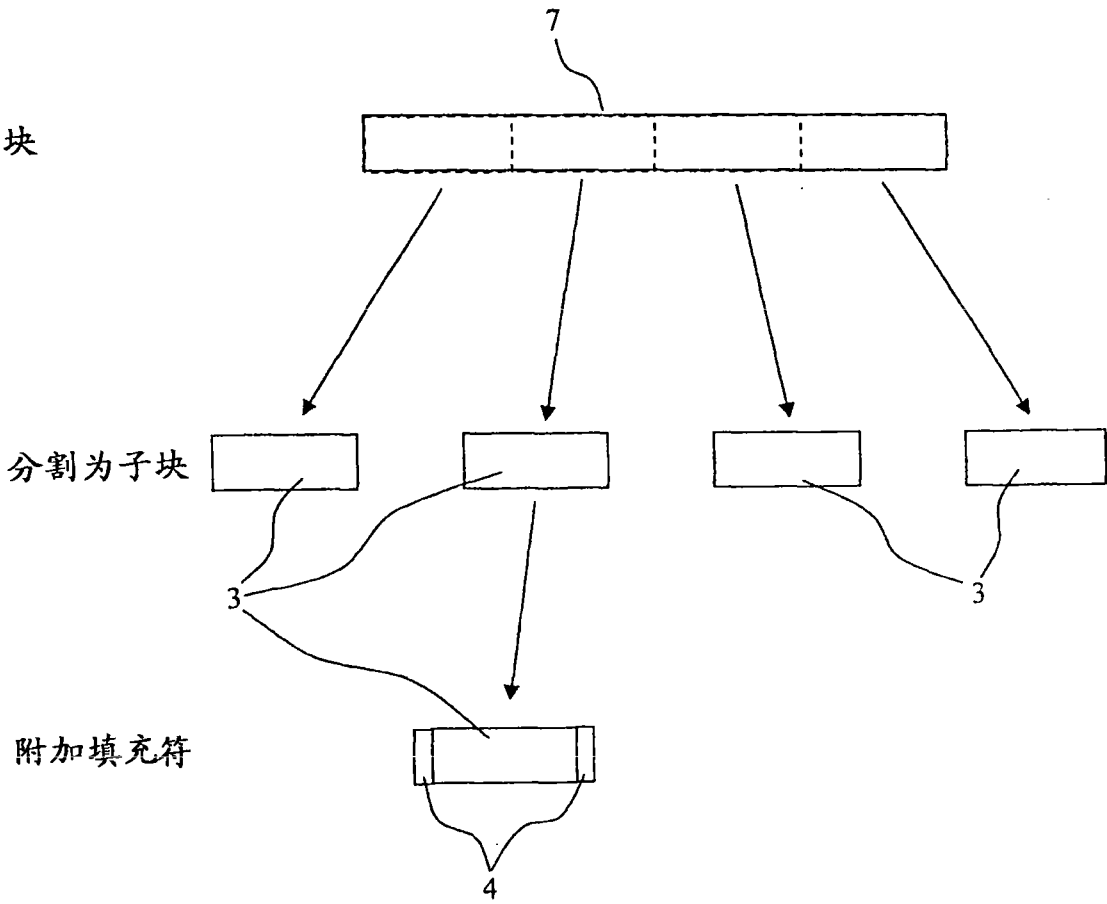


图13

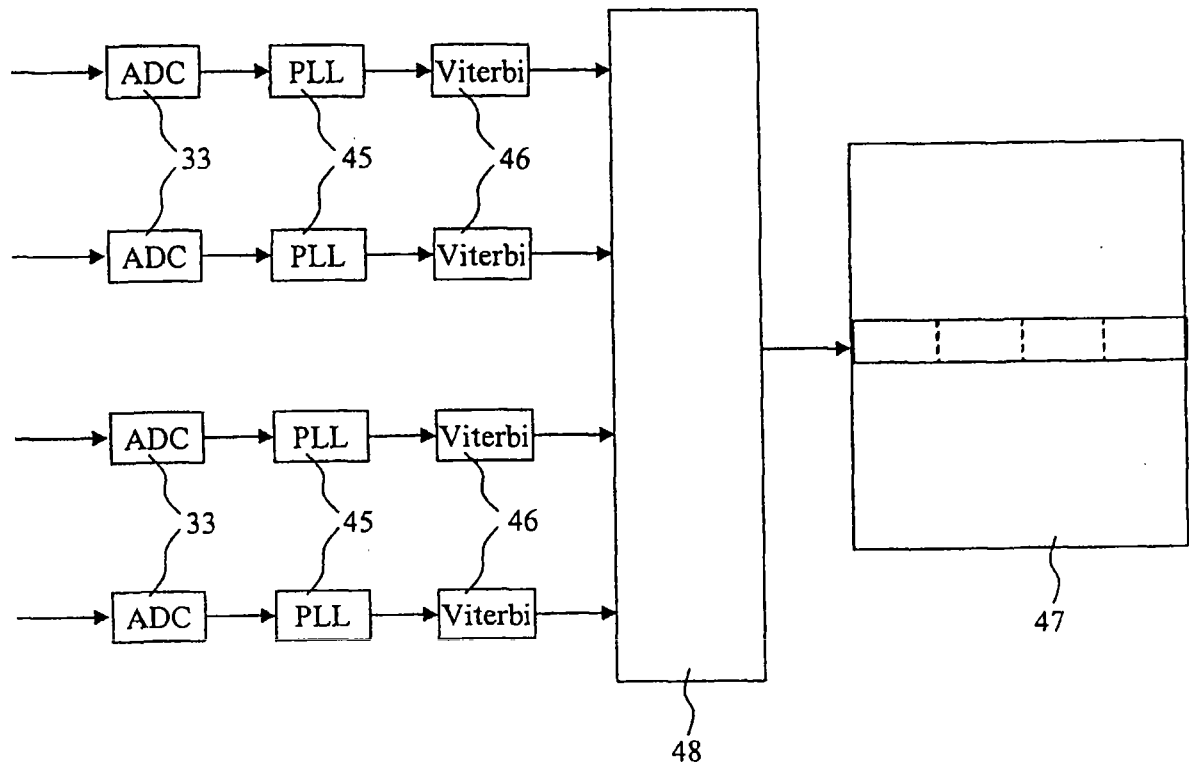


图14

