

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G11B 7/0045 (2006.01)

G11B 7/085 (2006.01)

G11B 20/10 (2006.01)

G11B 20/12 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02812044.2

[45] 授权公告日 2006年3月22日

[11] 授权公告号 CN 1246837C

[22] 申请日 2002.4.4 [21] 申请号 02812044.2

[30] 优先权

[32] 2001.4.17 [33] JP [31] 117843/2001

[86] 国际申请 PCT/JP2002/003406 2002.4.4

[87] 国际公布 WO2002/086873 日 2002.10.31

[85] 进入国家阶段日期 2003.12.16

[71] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 渡边克也 山田真一 藤宙健司

久世雄一

审查员 刘莹

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 夏青

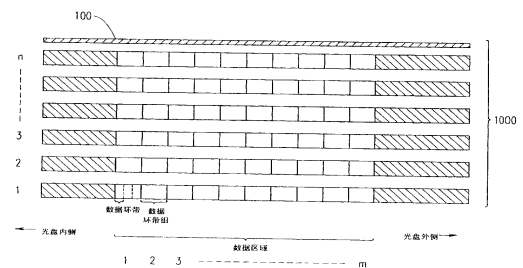
权利要求书 5 页 说明书 39 页 附图 20 页

[54] 发明名称

光盘制作方法、信息记录/再现方法以及信息记录/再现装置

[57] 摘要

一种用于在光盘上进行信息记录/再现的方法，其中该光盘具有层叠在衬底上的第一到第 n 记录层 (n 是不小于 2 的整数)，第一到第 n 记录层中的每一层具有一个数据区域，该数据区域沿光盘的径向被分为第一到第 m 个数据环带组 (m 是不小于 2 的整数)，第一到第 m 个数据环带组中的每一组都包括至少一个数据环带。该方法包括以下步骤：
a) 在从第一记录层的第 j 个数据环带组到第 n 记录层的第 j 个数据环带组上进行信息记录/再现；和
b) 对 j = 1, 2, ..., m 重复步骤 a)。根据该方法，可以高效执行记录/再现而不依赖于文件容量，并实现记录/再现期间的数据无缝和数据随机可访问性。



1、一种用于在光盘上进行信息记录/再现的方法，其中，
该光盘具有层叠在衬底上的第一到第 n 记录层，其中 n 是大于或等于 2 的整数，第一到第 n 记录层中的每一层都具有若干个数据区域，这些数据区域沿光盘的径向被分为第一到第 m 个数据环带组，其中 m 是大于或等于 2 的整数，第一到第 m 个数据环带组中的每一组都包括至少一个数据环带，以及第二到第 n 记录层的每个数据环带组具有与第一记录层的数据环带组基本上相同的径向位置，使得第二到第 n 记录层的数据环带组在位置上基本上与第一记录层的数据环带组相对准，该方法包括以下步骤：

a) 在从第一记录层的第 j 个数据环带组到第 n 记录层的第 j 个数据环带组的若干个数据环带组上记录/再现信息；

b) 对 $j=1, 2, \dots, m$ 重复步骤 a)。

2、如权利要求 1 所述的方法，其中 $n=2$ ，且第一到第 m 数据环带组中的每一组都包括单个数据环带，这些数据环带被分配有沿预定方向递增的物理地址，其中第一记录层的数据环带中物理地址的递增方向和第二记录层的数据环带中物理地址的递增方向相同。

3、如权利要求 1 所述的方法，其中 $n=2$ ，且第一到第 m 数据环带组中的每一组都包括单个数据环带，这些数据环带被分配有沿预定方向递增的物理地址，其中第一记录层的数据环带中物理地址的递增方向和第二记录层的数据环带中物理地址的递增方向相反。

4、如权利要求 1 所述的方法，其中 $n=3$ ，且第一到第 m 数据环带组中的每一组都包括单个数据环带，这些数据环带被分配有沿预定方向递增的物理地址，其中第一记录层的数据环带中物理地址的递增方向、第二记录层的数据环带中物理地址的递增方向、和第三记录层的数据环带中物理地址的递增方向是相同的。

5、如权利要求 1 所述的方法，其中 $n=3$ ，且第一到第 m 数据环带组中的每一个都包括单个数据环带，这些数据环带被分配有沿预定

方向递增的物理地址，其中第一记录层的数据环带中物理地址的递增方向和第三记录层的数据环带中物理地址的递增方向是相同的，第一记录层的数据环带中物理地址的递增方向和第二记录层的数据环带中物理地址的递增方向是相反的。

6、如权利要求 1 所述的方法，其中 $n=4$ ，且第一到第 m 数据环带组中的每一组都包括单个数据环带，这些数据环带被分配有沿预定方向递增的物理地址，其中第一记录层的数据环带中物理地址的递增方向和第三记录层的数据环带中物理地址的递增方向是相同的，第二记录层的数据环带中物理地址的递增方向和第四记录层的数据环带中物理地址的递增方向是相同的，第一记录层的数据环带中物理地址的递增方向和第二记录层的数据环带中物理地址的递增方向是相反的。

7、如权利要求 1 所述的方法，其中 $n=2$ ，且所述数据环带被分配有沿预定方向递增的物理地址，其中第一记录层的数据环带中物理地址的递增方向和第二记录层的数据环带中物理地址的递增方向相同。

8、如权利要求 1 所述的方法，其中 $n=2$ ，且所述数据环带被分配有沿预定方向递增的物理地址，其中第一记录层的数据环带中物理地址的递增方向和第二记录层的数据环带中物理地址的递增方向相反。

9、如权利要求 1 所述的方法，其中 $n=2$ ，且第一到第 m 数据环带组中的每一组都包括单个数据环带，这些数据环带被分配有沿预定方向递增的物理地址，其中第一记录层的数据环带中物理地址的递增方向和第二记录层的数据环带中物理地址的递增方向相同，第二记录层和该衬底之间的距离大于第一记录层和该衬底之间的距离。

10、如权利要求 1 所述的方法，其中 $n=2$ ，且第一到第 m 数据环带组中的每一组都包括单个数据环带，这些数据环带被分配有沿预定方向递增的物理地址，其中第一记录层的数据环带中物理地址的递增方向和第二记录层的数据环带中物理地址的递增方向相反，第二记录

层和该衬底之间的距离大于第一记录层和该衬底之间的距离。

11、如权利要求 1 所述的方法，其中，控制信息被记录在光盘表面上，该方法还包括读取控制信息的步骤，在步骤(a)中根据该控制信息记录/再现信息。

12、一种在光盘上进行信息记录/再现的装置，其中，

该光盘具有层叠在衬底上的第一到第 n 记录层，其中 n 是大于或等于 2 的整数，第一到第 n 记录层中的每一层都具有若干个数据区域，这些数据区域沿光盘的径向被分为第一到第 m 个数据环带组，其中 m 是大于或等于 2 的整数，第一到第 m 个数据环带组中的每一组都包括至少一个数据环带，以及第二到第 n 记录层的每个数据环带组具有与第一记录层的数据环带组基本上相同的径向位置，使得第二到第 n 记录层的数据环带组在位置上基本上与第一记录层的数据环带组相对准，该装置包括：

光接收单元，用于接收从光盘上反射的光束；

变换单元，用于沿光盘的第一到第 n 记录层的层叠方向变换光束的焦点的位置；

控制单元，用于通过根据该光接收单元的输出而控制所述变换单元来执行聚焦控制，使得光束的焦点和从第一到第 n 记录层中所选择的一个记录层之间的距离在预定的误差范围内，

该控制单元解除该聚焦控制并控制所述变换单元，使得光束的焦点从所选的记录层的第 j 个数据环带组跳转到与所选记录层相邻的记录层的第 j 个数据环带组，其中 $j=1, 2, \dots, m$ 。

13、如权利要求 12 所述的装置，其中，该控制单元控制该变换单元，使得光束的焦点和第一到第 n 记录层的一预定记录层中的一预定区域之间的距离在预定的误差范围内，然后控制该变换单元，使得光束的焦点跳转到第一到第 n 记录层中一任意记录层的任意数据环带组。

14、如权利要求 12 所述的装置，其中，该控制单元控制该变换单元，使得光束的焦点和从第一到第 n 记录层中一所选记录层中的第

j 个数据环带组之间的距离在预定的误差范围内，然后控制该变换单元，使得光束的焦点跳转到与从第一到第 n 记录层中该所选记录层相邻的记录层的第 j 个数据环带组。

15、如权利要求 12 所述的装置，其中，该控制单元控制该变换单元，使得依据该光接收单元的输出而校正光束的焦点的位置。

16、如权利要求 12 所述的装置，其中，第一到第 n 记录层中的一层总是与该光盘的表面相距一预定距离。

17、如权利要求 12 所述的装置，其中，在第一到第 n 记录层中距离该衬底最远的一个记录层的表面上设置聚焦环带，该控制单元控制该变换单元，使得光束的焦点和该聚焦环带之间的距离在预定的误差范围内，并执行用于优化该聚焦环带中光束的焦点的学习。

18、如权利要求 12 所述的装置，其中，第一到第 n 记录层中所选的记录层是距离该衬底最远的记录层。

19、如权利要求 12 所述的装置，其中，该光盘包括螺旋状或同心圆形状的若干个轨道，该控制单元控制该变换单元，使得光束的焦点每隔一个轨道或每隔轨道的一个圆周而跳过。

20、如权利要求 19 所述的装置，其中，在每隔一个轨道或每隔轨道的一个圆周中交替地记录用于 PC 的 AV 信息和代码信息。

21、如权利要求 13 所述的装置，其中，该预定的记录层是距离该衬底最远的记录层，该预定的区域是其中存储有该光盘的控制信息的控制信息环带。

22、如权利要求 21 所述的装置，其中，该控制信息包括版权信息和注册信息。

23、如权利要求 22 所述的装置，其中：

所述数据环带被分配有沿预定方向递增的物理地址；

该控制单元测量第一到第 n 记录层之间相应物理地址的位置误差，根据该位置误差，该控制单元被控制以将新的控制信息增加到该光盘的控制信息中。

24、一种用于制作光盘的方法，该方法包括：

提供一个衬底和将第一到第 n 记录层层叠在衬底上, 其中 n 是大于或等于 2 的整数,

将控制信息记录在该光盘表面,

其中, 第一到第 n 记录层的每一层都包括若干个数据区域, 这些数据区域沿光盘的径向被分为第一到第 m 个数据环带组, 其中 m 是大于或等于 2 的整数,

第二到第 n 记录层的每个数据环带组具有与第一记录层的数据环带组基本上相同的径向位置, 使得第二到第 n 记录层的数据环带组在位置上基本上与第一记录层的数据环带组相对准, 以及

第一到第 m 个数据环带组中的每一组都包括至少一个数据环带。

25、一种用于制作光盘的方法, 该方法包括;

提供一个衬底和将第一到第 n 记录层层叠在衬底上, 其中 n 是大于或等于 2 的整数,

将用于光盘再现的 ROM 信息记录在该光盘的表面上,

其中, 第一到第 n 记录层的每一层都包括若干个数据区域, 这些数据区域沿光盘的径向被分为第一到第 m 个数据环带组, 其中 m 是大于或等于 2 的整数,

第二到第 n 记录层的每个数据环带组具有与第一记录层的数据环带组基本上相同的径向位置, 使得第二到第 n 记录层的数据环带组在位置上基本上与第一记录层的数据环带组相对准, 以及

第一到第 m 个数据环带组中的每一组都包括至少一个数据环带。

光盘制作方法、信息记录/再现方法以及 信息记录/再现装置

技术领域

本发明涉及一种通过若干层叠记录层而形成的光学信息记录/再现信息介质,和一种信息记录/再现方法以及一种使用该方法的信息记录/再现装置。更具体地说,本发明涉及一种光盘、一种信息记录/再现方法和一种使用该方法的信息记录/再现装置,该光盘用于通过利用光源(如激光)在记录表面上进行信息的光学记录/再现,该记录表面是通过层叠若干记录层而形成的。

背景技术

典型的传统光盘包括 CD、DVD 等。其它还有 DVD-RAM,即可重写的光盘,包括一具有条码形式的条码区域(BCA),用于在最内侧圆周上记录版权保护信息或序列号;一与 BCA 邻近的控制轨道(导入区域),利用凹凸压纹被预制形成;一与导入区域邻近的间隔区域,它是由一环状镜面部分形成的;以及邻近该间隔区域的数据轨道,这些数据轨道具有连续的沟槽结构,称为平面和凹槽。数据轨道沿圆周方向被分为多个区域,每个区域是一个预定的块,这些区域被称为扇区,具有之字形标记(信息坑)形式的预先格式的地址部分。

为了具有兼容的记录容量和性能,光盘的速率按照预定的直径长度而改变。这里,为了在驱动期间实现基本上恒定的光盘的线性速率,光盘沿径向被划分为 35 个区域(在 1.0 版本中为 24 个区域),这些区域被称为环带。在光盘数据轨道的最内侧圆周处,设置有测试环带,用于根据光盘而获得激光之类的记录能量。与数据轨道的

最内侧圆周和最外侧圆周相邻的是用于管理缺陷的 DMA (盘片管理区域)。

为了将信息记录在 DVD-RAM 盘上, 一个光束被移动到压纹区域以读取控制数据, 和收集与光盘或记录条件等等相关的请求数据。

5 在测试区获得激光之类的记录能量。然后, 读取内侧和外侧 DMA 的信息并更新该信息用于准备工作。基本上, 当用于写入数据的预定请求被发出时, 记录是从内侧的数据轨道被顺序执行的。每当光束越过环带之间的边界时, 速率就被降低以维持执行记录期间的线性速率恒定。

10 对于只读 DVD-ROM, 它是一种双层光盘, 其坑形的信息表面被设置在厚度为 0.6mm 的标准化衬底上, 两个这样的衬底以相同的方向被粘贴在一起, 从而不需要翻转光盘就可以从一侧读出所有信息。DVD-ROM 光盘的版面基本上与 DVD-RAM 相同。与上述的 DVD-RAM 类似, DVD-ROM 具有一个条形码形式的 BCA, 位于光盘的最内侧圆周处, 15 其上记录有版权保护信息和序列号, 与 BCA 相邻的是一个具有预制压纹形状的控制轨道 (导入区)。具有相同压纹形状的数据部分被物理地耦合到控制轨道上。

记录层 L0 比记录层 L1 离光束源 (光源) 更近。在记录层 L0 和记录层 L0 之间的中间层通常厚度为 40-70 μm 。在上述层之间的运动 20 是通过聚焦跳转实现的, 即临时切断轨道控制, 解除聚焦控制, 并将一个矩形波形状的脉冲施加到聚焦激励器。通常, 对于 L0 和 L1, 将信息记录在光盘上的方向是沿从光盘的内侧圆周到外侧圆周的方向 (平行轨道)。然而, 也可以对 L0 沿从内侧圆周到外侧圆周的方向, 而对 L1 则相反 (反向轨道)。对于反向轨道, 即使视频数据的 25 再现时间变长, 也可以实现在光盘的外侧圆周处从 L0 到 L1 的最短聚焦跳转。从而可实现无缝再现。

然而, 上述的可记录 DVD-RAM 光盘, 在信息表面被层叠的双层

光盘或两层以上的多层光盘上是不可能实现的。传统的 DVD-ROM 双层光盘包括，平行轨道型的光盘，其中 L0 和 L1 上的数据都是从内侧圆周到外侧圆周沿相同的方向被记录，反向轨道型的光盘，其中 L0 上的数据沿从内侧圆周到外侧圆周的方向被记录，对于 L1 则方向相反。若假定多层可记录光盘是基于此传统技术的，则对于 DVD-RAM 光盘，与 DVD-ROM 双层光盘相类似，可以采用平行轨道型的结构，其记录表面以螺旋方向对准的简单方式被层叠，也可以采用反向轨道型的结构，其记录表面以螺旋方向相反的方式被层叠。

在平行轨道型光盘上记录有长期内容的情况下，当执行的记录到达靠近光源的记录层（L0）的最外侧圆周时，光束必须返回到离光源较远的记录层（L1）的最内侧圆周处。除了在 L0 和 L1 之间移动的聚焦跳转之外，还要进行对全长打孔的寻道。在层间移动期间，数据不能被记录并且必须被存储在缓冲存储器内。因此需要大量的存储器。然而，当大量的小型文件被随机地记录或再现时，由于它们可以从内侧圆周开始彼此紧挨着被记录，从而每当光束越过环带之间的边界时，马达旋转响应的潜伏时间变短了。再现的执行受马达响应的影响较小。在反向轨道型光盘的情况下，记录被执行，直到其到达 L0 层的最外侧圆周，然后从 L1 层的最外侧圆周重新开始。因此，其允许随机存取的能力低于平行轨道型光盘，在平行轨道型光盘中，L0 和 L1 上的记录都是沿着内侧圆周向外侧圆周的方向进行的。

本发明是为了解决上述问题而提出的。本发明的一个目的是提供一种光盘，不论文件的容量大小都能够实现有效的记录/再现，并能实现无缝数据和对数据的随机存取，以及一种信息记录/再现方法和使用该方法的信息记录/再现装置。

为了改善再现信号的密度（容量）和更加可靠的 SN，通常，把轨道间距做得彼此更接近并将凹槽的深度做得更浅。这会导致减小

的推挽式寻迹误差信号的放大。并且，由于记录数据时具有不同反射率的相邻轨道反射的光的影响，在寻迹误差信号中产生偏差。

传统的光盘是单螺旋结构。当数据被连续的记录在此轨道上时，记录从例如内侧圆周的轨道 1 沿螺旋轨道顺序进行到相邻的下一轨道。当以上述方式进行连续记录时，相对于执行记录的光点的当前位置，内侧的相邻轨道已被记录，外侧的相邻轨道还未被记录。内侧和外侧的相邻轨道具有不同的反射率。通常，在利用轨道凹槽部分（例如推挽式轨道）处一阶衍射光的强度来检测轨道偏移的情况下，这种相邻轨道间的反射率差异的影响已经较小。随着密度变高和轨道间距变小，光束点相对于光盘上轨道的相对直径变大。因此，由于相邻轨道间反射率差异的影响，在寻迹信号中产生了偏移。则寻迹将更容易偏移。相应的，当搜索曲目或视频的开头或者此次再现将要结束时，可能会出现不希望的声音跳转和块噪声。

本发明是为了解决上述问题而提出的。本发明的目的是提供一种具有高度可靠性的装置，通过将信息记录在每隔一个的轨道上，以减少由于相邻轨道的记录/未记录状态引起的反射率差异造成的影响，并实现稳定的轨道控制。

本发明的另一个目的是更容易地实施一种部分 ROM 的光盘，通过使 ROM 区域处于距离光源最远的层上，从而提供一种高性能的装置，它能够通过在 ROM 区域和 RAM 区域之间的快速切换执行记录和再现，并实现对附加数据的快速记录或者记录与正在观看的节目不同的节目。

发明内容

本发明提供一种用于在光盘上进行信息的记录/再现的方法，其中该光盘具有层叠在一个衬底上的第一到第 n (n 是大于或等于 2 的整数) 记录层，第一到第 n 记录层中的每一层都具有若干个数据区

域，这些数据区域沿光盘的径向被分为第一到第 m 个数据环带组 (m 是大于或等于 2 的整数)，第一到第 m 个数据环带组中的每一组都包括至少一个数据环带，以及第二到第 n 记录层的每个数据环带组具有与第一记录层的数据环带组基本上相同的径向位置，使得第二到第 n 记录层的数据环带组在位置上基本上与第一记录层的数据环带组相对准，该方法包括以下步骤：a) 在从第一记录层的第 j 个数据环带组到第 n 记录层的第 j 个数据环带组的若干个数据环带组上记录/再现信息；b) 对 $j=1, 2, \dots, m$ 重复步骤 a)，从而可实现上述目的。

本发明的一个实施例是上述的一种方法，其中 $n=2$ ，且第一到第 m 数据环带组中的每一个都包括单个数据环带，这些数据环带被分配有沿预定方向递增的物理地址，其中第一记录层的数据环带中物理地址的递增方向和第二记录层的数据环带中物理地址的递增方向相同。

本发明的又一实施例是上述另一种方法，其中 $n=2$ ，且第一到第 m 数据环带组中的每一个都包括单个数据环带，这些数据环带被分配有沿预定方向递增的物理地址，其中第一记录层的数据环带中物理地址的递增方向和第二记录层的数据环带中物理地址的递增方向相反。

本发明的又一实施例是上述另一种方法，其中 $n=3$ ，且第一到第 m 数据环带组中的每一个都包括单个数据环带，这些数据环带被分配有沿预定方向递增的物理地址，其中第一记录层的数据环带中物理地址的递增方向、第二记录层的数据环带中物理地址的递增方向、和第三记录层的数据环带中物理地址的递增方向是相同的。

本发明的又一实施例是上述另一种方法，其中 $n=3$ ，且第一到第 m 数据环带组中的每一个都包括单个数据环带，这些数据环带被分配有沿预定方向递增的物理地址，其中第一记录层的数据环带中物理地址的递增方向和第三记录层的数据环带中物理地址的递增方向是相同的，第一记录层的数据环带中物理地址的递增方向和第二记录层的数据环带中物理地址的递增方向是相反的。

本发明的又一实施例是上述另一种方法，其中 $n=4$ ，且第一到第 m 数据环带组中的每一个都包括单个数据环带，这些数据环带被分配

有沿预定方向递增的物理地址，其中第一记录层的数据环带中物理地址的递增方向和第三记录层的数据环带中物理地址的递增方向是相同的，第二记录层的数据环带中物理地址的递增方向和第四记录层的数据环带中物理地址的递增方向是相同的，第一记录层的数据环带中物理地址的递增方向和第二记录层的数据环带中物理地址的递增方向是相反的。

本发明的又一实施例是上述的又一种方法，其中 $n=2$ ，且数据环带被分配有沿预定方向递增的物理地址，其中第一记录层的数据环带中物理地址的递增方向和第二记录层的数据环带中物理地址的递增方向相同。

本发明的又一实施例是上述的又一种方法，其中 $n=2$ ，且数据环带被分配有沿预定方向递增的物理地址，其中第一记录层的数据环带中物理地址的递增方向和第二记录层的数据环带中物理地址的递增方向相反。

本发明的又一实施例是上述又一种方法，其中 $n=2$ ，且第一到第 m 数据环带组中的每一个都包括单个数据环带，这些数据环带被分配有沿预定方向递增的物理地址，其中第一记录层的数据环带中物理地址的递增方向和第二记录层的数据环带中物理地址的递增方向相同，第二记录层和衬底之间的距离大于第一记录层和衬底之间的距离。

本发明的又一实施例是上述又一种方法，其中 $n=2$ ，且第一到第 m 数据环带组中的每一个都包括单个数据环带，这些数据环带被分配有沿预定方向递增的物理地址，其中第一记录层的数据环带中物理地址的递增方向和第二记录层的数据环带中物理地址的递增方向相反，第二记录层和衬底之间的距离大于第一记录层和衬底之间的距离。

本发明的又一实施例是上述又一种方法，其中控制信息被记录在光盘表面上，该方法还包括读取控制信息的步骤，该信息根据步骤(a)中的控制信息而被记录/再现。

本发明提供一种在光盘上进行信息记录/再现的装置，其中该光盘具有层叠在衬底上的第一到第 n 记录层(n 是大于或等于2的整数)，

第一到第 n 记录层中的每一层都具有若干个数据区域, 这些数据区域沿光盘的径向被分为第一到第 m 个数据环带组 (m 是大于或等于 2 的整数), 第一到第 m 个数据环带组中的每一组都包括至少一个数据环带, 以及第二到第 n 记录层的每个数据环带组具有与第一记录层的数据环带组基本上相同的径向位置, 使得第二到第 n 记录层的数据环带组在位置上基本上与第一记录层的数据环带组相对准, 该装置包括: 光接收单元, 用于接收从光盘上反射的光束; 变换单元, 用于沿光盘的第一到第 n 记录层的层叠方向变换光束的焦点的位置; 控制单元, 用于通过根据该光接收单元的输出而控制所述变换单元来执行聚焦控制, 使得光束的焦点和从第一到第 n 记录层中所选择的一个记录层之间的距离在预定的误差范围内, 该控制单元解除该聚焦控制并控制所述变换单元, 使得光束的焦点从所选的记录层的第 j 个数据环带组 ($j=1, 2, \dots, m$) 跳转到与所选记录层相邻的记录层的第 j 个数据环带组, 从而可实现上述目的。

本发明的又一实施例是上述又一种方法, 其中控制单元控制变换单元, 使得光束聚焦点和第一到第 n 记录层中预定记录层的预定区域之间的距离在预定的误差范围内, 然后控制变换单元, 使光束的焦点跳到第一到第 n 记录层中任意记录层的任意数据环带组。

本发明的又一实施例是上述又一种方法, 其中控制单元控制变换单元, 使得光束的焦点和第一到第 n 记录层中所选记录层的第 j 个数据环带组之间的距离在预定的误差范围内, 然后控制变换单元, 使光束的焦点跳到与第一到第 n 记录层中所选记录层相邻的记录层的第 j 个数据环带组。

本发明的又一实施例是上述又一种方法, 其中控制单元控制变换单元, 使得依据光接收单元的输出而校正光束的焦点位置。

本发明的又一实施例是上述又一种方法, 其中第一到第 n 记录层中的一层总是与光盘表面相距一预定距离。

本发明的又一实施例是上述又一种方法, 其中聚焦环带被设置在第一到第 n 记录层中距离衬底最远的一个记录层的表面上, 控制单元

控制变换单元,使得光束的焦点和聚焦环带之间的距离在预定的误差范围内,并执行训练,用于优化聚焦环带中光束的聚焦点。

本发明的又一实施例是上述又一种方法,其中第一到第 n 记录层中所选的记录层是距离衬底最远的一个记录层。

本发明的又一实施例是上述又一种方法,其中该光盘包括螺旋状或同心圆形状的轨道,控制单元控制变换单元,使得光束的焦点每隔一轨道或每隔轨道的一圆周而跳过。

本发明的又一实施例是上述又一种方法,其中 AV 信息和 PC 的密码信息被交替地记录在每隔一轨道或每隔轨道的一圆周上。

本发明的又一实施例是上述又一种方法,其中预定的记录层是距离衬底最远的记录层,预定的区域是存储有光盘控制信息的控制信息环带。

本发明的又一实施例是上述又一种方法,其中控制信息包括版权信息和注册信息。

本发明的又一实施例是上述又一种方法,其中:数据环带被分配有沿预定方向递增的物理地址;控制单元测量第一到第 n 记录层之间对应物理地址的位置误差,根据位置误差,控制单元被控制将新的控制信息增加到光盘的控制信息中。

本发明提供一种用于制作光盘的方法,该方法包括:提供一个衬底和将第一到第 n 记录层(n 是大于或等于 2 的整数)层叠在衬底上,将控制信息记录在该光盘表面,其中,第一到第 n 记录层的每一层都包括若干个数据区域,这些数据区域沿光盘的径向被分为第一到第 m 个数据环带组(m 是大于或等于 2 的整数),第二到第 n 记录层的每个数据环带组具有基本上与第一记录层的数据环带组基本上相同的径向位置,使得第二到第 n 记录层的数据环带组在位置上基本上与第一记录层的数据环带组相对准,以及第一到第 m 个数据环带组中的每一组都包括至少一个数据环带,从而可实现上述目的。

本发明提供一种用于制作光盘的方法,该方法包括:提供一个衬底和将第一到第 n 记录层(n 是大于或等于 2 的整数)层叠在衬底上,

将用于光盘再现的 ROM 信息记录在该光盘的表面上，其中，第一到第 n 记录层的每一层都包括若干个数据区域，这些数据区域沿光盘的径向被分为第一到第 m 个数据环带组（ m 是大于或等于 2 的整数），第二到第 n 记录层的每个数据环带组具有基本上与第一记录层的数据环带组基本上相同的径向位置，使得第二到第 n 记录层的数据环带组在位置上基本上与第一记录层的数据环带组相对准，以及第一到第 m 个数据环带组中的每一组都包括至少一个数据环带，从而可实现上述目的。

附图说明

图 1 是根据本发明多层类型的光盘的原理的示意图；

图 2 (a) 为根据实施例 1 的双层结构光盘的示意性截面图；

图 2 (b) 为说明用于在图 2 (a) 的光盘中进行记录/再现的方法（一个方向和一个顺序）的示意性截面图；

图 3 为在根据本发明的光盘中记录/再现信息的装置的结构的功能图；

图 4 (a) 为根据实施例 2 的三层结构光盘的示意性截面图；

图 4 (b) 为说明用于在图 4 (a) 的光盘中进行记录/再现的方法（一个方向和一个顺序）的示意性截面图；

图 5 (a) 示出一聚焦跳转脉冲，该脉冲的波高值和脉冲宽度都适于每个层的运动；

图 5 (b) 示出一聚焦跳转脉冲，当需要高速运动时，该脉冲的波高值和脉冲宽度都适用于各层的运动；

图 6 为用于说明在最接近双层光盘（平行轨道型）中衬底（L1 层）的层中记录/再现信息的方法的示意性截面图；

图 7 (a) 为根据实施例 3 的双层结构光盘的示意性截面图；

图 7 (b) 为说明用于在图 7 (a) 的光盘中记录/再现信息的方法（一个方向和一个顺序）的示意性截面图；

图 8 是一示意性截面图，说明当信息被连续记录在两个或更多数据区中时，用于在光盘中记录/再现信息的方法（一个方向和一个顺序）；

5 图 9 (a) 是说明具有三个层叠的记录层的三层光盘的实施例的示意性截面图；

图 9 (b) 为说明用于在图 9 (a) 的光盘中记录/再现信息的方法（一个方向和一个顺序）的示意性截面图；

图 10 为具有四个层叠的记录层的四层光盘的实施例的示意性截面图；

10 图 11 为用于说明在最接近双层光盘（反向轨道型）中衬底（L1 层）的层中记录/再现信息的方法的示意性截面图；

图 12 (a) 为根据实施例 6 的具有双层结构（平行轨道型）的光盘的示意性截面图；

15 图 12 (b) 为说明用于在图 12 (a) 的光盘中进行记录/再现信息的方法（一个方向和一个顺序）的示意性截面图；

图 13 (a) 为根据实施例 6 的具有双层结构（反向轨道型）的光盘的示意性截面图；

图 13 (b) 为说明用于在图 13 (a) 的光盘中进行记录/再现信息的方法（一个方向和一个顺序）的示意性截面图；

20 图 14 (a) 为光盘结构的示意性平面图；

图 14 (b) 示出根据传统技术记录的光盘的轨道的局部放大图和这种情况下的寻迹误差信号 (TE) 和总反射信号 (AS) 的波形；

图 14 (c) 示出根据本发明实施例 7 的光盘的轨道的局部放大图和这种情况下的寻迹误差信号 (TE) 和 AS 的波形；

25 图 15 示出本发明用于在光盘中记录/再现信息的装置的另一种结构的方块图；

图 16 (a) 示出被记录的光盘的平面图；

图 16 (b) 示出当在每隔一轨道中执行记录时多个轨道的局部放大图以及 TE 波形和跳转波形;

图 17 示出本发明实施例 5 的光盘的原理的平面图;

图 18 示出一局部双层 ROM 的结构例子;

5 图 19 示出用于说明版权保护过程的时序图;

图 20 示出用于说明版权保护过程的流程图。

实施本发明的最佳模式

图 1 为示出根据本发明的多层型光盘 1000 的原理的示意图。该
10 光盘 1000 包括一衬底 100 和层叠在该衬底 100 上的第一到第 n 记录层 (n 为大于等于 2 的整数)。该第一到第 n 记录层中的每一层都具有一数据区域, 该数据区域被沿光盘 1000 的径向方向分割为第一到第 m 数据环带组 (m 为大于等于 2 的整数)。第一到第 m 数据环带组中的每一个都包括至少一个数据环带 (在图 1 所示的例子中, 一个数据环带组包括三个数据环带)。第一到第 n 记录层中的每一层都还
15 包括除了数据区之外的区域。

为了在光盘 1000 上记录/再现信息, (a) 在从第一记录层的第 j 数据环带组到第 n 记录层的第 j 数据环带组的区域中记录/再现信息; (b) 对 $j=1, 2, \dots, m$ 重复执行步骤 (a)。这种使用根据本发明多
20 层型光盘的记录/再现方法的特征在于, 每个数据环带组都形成一连续的信息流。

在图 1 中, 从离衬底 100 最远的记录层开始, 将记录层顺序编号为 $1, 2, 3, \dots, n$ 。但是, 也可以从离衬底 100 最近的记录层开始, 将记录层顺序编号为 $1, 2, 3, \dots, n$ 。将数据环带组从光盘 1000 的内
25 侧到外侧顺序编号为 $1, 2, 3, \dots, m$, 也可以从光盘 1000 的外侧到内侧顺序编号为 $1, 2, 3, \dots, m$ 。

另外, 第一到第 n 记录层中的一层可以总是与光盘表面相距预

定的距离。

下面将参照附图详细说明本发明的实施例。

(实施例 1)

图 2 (a) 为根据实施例 1 具有双层结构的光盘的示意性截面图。

5 图 2 (b) 为说明用于在光盘中进行记录/再现的方法 (一个方向和一个顺序) 的示意性截面图。图 3 为在根据本发明的光盘中记录/再现信息的装置的结构方块图。下面, 将参照图 2 (a)、2 (b) 和 3 来说明实施例 1。

10 如图 2 (a) 所示, 本实施例的光盘是由一树脂或玻璃衬底 4 和通过粘合层 7 层叠在该衬底 4 上的两个可记录记录层 (一 L1 层 5 和一 L0 层 6) 组成。L0 层 6 和 L1 层 5 的信息表面都在远离衬底的侧面。L0 层 6 被设定为大约 70-85 μm , 粘合层被设定为大约 30 μm 。光盘表面和 L1 层的信息表面之间的距离大约为 100-115 μm 。在本实施例光盘的 L0 层和 L1 层中, 从最内侧圆周上的夹持区域 3 开始, 在

15 内侧系统区 120、121 中分别布置有条形码区 (系统区) 11 和 12、导入区 21 和 22、间隔区 31 和 32、测试区 41 和 42、替换信息区 51 和 52、替换区 61 和 62。在外侧系统区 124 和 125 中分别布置有替换区 71 和 72、替换信息区 81 和 82、导出区 91 和 92。数据区 122 和 123 分别在系统区 120 和 121 与系统区 124 和 125 之间。

20 沿光盘的径向方向, 在预定位置上分离记录/再现用户数据的数据区 122 和 123。L0 层包括数据环带 101-109, L1 层包括数据环带 201-209 (在本实施例中, 为了便于说明, 只有九个环带。但是, 本发明并不局限于此, 任何数目的数据环带都是可能的)。对每个环带切换速率。数据是以基本稳定的线速度 (或线性密度) 来记录的。

25 这样记录的信息被再现。

下面将说明各区的目的和作用。通过在形成光盘之后利用激光切割或类似手段去除记录表面上反射薄膜的一部分, 或通过印刷或

施加墨迹，在条形码区 11 和 12 的表面上产生条形码。条形码的信息包括用于保护版权的密钥信息、用于管理支持或类似方面的序列号，或关于光盘的型号、层的数目、类型（可重写、一次写入、只读）等的信息。因此，提供基本特征的信息被预先记录在条形码区 5 11 和 12 中。

导入区 21 和 22 邻近于条形码区 11 和 12。在导入区 21 和 22 中，通过当光盘形成时压制凹坑，预先纪录记录层的数目和它们的容量、光盘的类型（只读 ROM 光盘、可记录 RAM 光盘等）、物理信息（如光盘为可记录类型时的记录条件）、将与条形码等合并的版权信息等作为控制数据。间隔区 31 和 32 邻近于导入区 21 和 22。间隔区 31 和 32 处于通常利用压制形成的 ROM 区域和具有导轨和扇形结构的 RAM 区域之间的边界位置中。间隔区 31 和 32 通常作为具有高反射率的镜面部分（当产生导入区时，它们也作为边缘区）。10

测试区 41 和 42 邻近于间隔区 31 和 32。该测试区 41 和 42 是受到激光以一纪录功率照射、从而可获得激光功率或类似参数的最佳值、或者用于获得聚焦控制的目标位置的测试区。替换信息区 51 和 52 邻近于测试区。替换信息区 51 和 52 用于记录由于故障或类似因素不能使用的扇区或块的地址。替换区 61 和 62 邻近于替换信息区 51 和 52。替换区 61 和 62 为对应于实际不能使用的扇区或块的备用区。20

下面，参照图 3 来说明根据本发明的记录/再现装置。图 3 为在根据本发明的光盘上记录/再现信息的装置的方块图。该装置包括光接收单元，用于接收从光盘上反射的光束；一变换单元，用于沿光盘中记录层的层叠方向变换光束的焦点的位置；以及控制单元，用于执行聚焦控制，使得通过根据光接收单元的输出通过控制变换单元，从而使光束的焦点和从第一到第 n 记录层中选择出的一记录层之间的距离处于预定范围内。在图 3 中，光接收单元对应于光电检25

测器 511；变换单元对应于寻迹控制元件 509、聚焦控制元件 510 和 2 通道驱动电路 533；控制单元对应于 DSP 513。该 DSP 513 可控制聚焦和寻迹，从而根据光电检测器 511 的输出来校正光束的焦点的位置。

- 5 光束是从一光源 503 例如半导体激光器中发射出的。利用耦合透镜 504 对该光束进行校准。然后光束经过偏振元件 505，并利用会聚透镜 506 使光束施加在光盘 501，作为光束聚焦点（光束亮点）507。被反射的光线通过偏振元件 505，由分为四个部分的光电检测器 511 接收并被转换为电信号。然后，矩阵运算器 512 通过像散产生一聚焦误差（FE）信号、一寻迹误差（TE）信号以及一 RF 信号。
- 10 信号产生可使用多种类型的方法。典型的方法包括通过像散的聚焦误差检测，利用位于一正方形中的四个部分的对角部分的总和之间的差别；通过推挽的寻迹误差检测，利用光盘径向方向上两个划分部分的差别和利用轨道中±一阶衍射光的强度差别，以及 RF 产生，
- 15 通过位于一正方形中的所有四个部分相加。

- 在 DSP 513 中集成的 AD 转换器 514 中，将在矩阵运算器 512 中产生的聚焦误差（下称 FE）数字化。在内部计算核心 517 中执行用于相位补偿和增益补偿的运算。通过集成的 DA 转换器 520 将 FE 模拟转换并通过两通道的驱动电路 533 对其放大。然后，将该 FE 输出
- 20 到聚焦控制元件 510。因此，光束聚焦在光盘 501 的信息表面上形成一亮点，并对光束进行控制使其具有预定的会聚状态。相似的，在 DSP 513 中集成的 AD 转换器 515 中将在矩阵运算器 512 中产生的寻迹误差（下称 TE）数字化。在内部计算核心 517 中执行用于相位补偿和增益补偿的操作。通过集成的 DA 转换器 519 将 TE 模拟转换，
- 25 并通过两通道的驱动电路 533 对其放大。然后，将该 TE 输出到寻迹控制元件 509。这样就可以控制光束亮点从而正确扫描光盘 501 上的轨道。

相似的，在 DSP 513 中集成的 AD 转换器 516 中，将矩阵运算器 512 中产生的 AS 信号数字化。在内部计算核心 517 中执行 TE 和 FE (AGC) 的划分操作。因此，即使当半导体激光器达到记录功率、或者由于记录引起的光盘的反射率变化导致 FE 或 TE 的输入放大被改变时，伺服回路的增益也能保持不变。

利用专用 AGC 电路 521 使 RF 信号具有稳定的放大。然后，由高阶等脉动滤波器形成的均衡器 522 提高了信号带宽。然后通过二进制电路 523 将信号转换为二进制数据。将二进制数据分别输入到地址提取电路 524 和数据提取电路 525 中。将利用地址提取电路 524 获得的地址输入到控制器 528 中。计算一个区域的地址的差别，该区域中存储有主机 527 通过接口 526 请求的所需数据。根据计算出的差别的一指令被发送到计算核心 517。通过一横动电机 532 使激光束亮点 507 在光盘的径向方向移位，并通过一脉冲产生部分 529 和一切换器 530 使激光束亮点 507 移位到所需的层的信息表面，从而搜索预定区域。

搜索预定区域后，通过数据提取电路 525 提取数据。执行误差校正或解码（未示出）。然后，通过接口电路 526 将数据发送到主机或类似设备。相似的，为了记录信号，通过主机发出的指令命令将需要记录的一位置的初始地址输入到一控制器中。根据初始地址和地址提取电路 524 获得的当前地址之间地址的差别，将光束移动到所需位置。通过半导体激光器 503 记录根据由编码电路（未示出）编码的记录数据而调制的记录脉冲。

下面将详细说明启动本实施例装置和在光盘上记录/再现信息的流程。

首先，将说明启动过程及其方法。当装置加电后，计算核心 517 通过一 DA 转换器 518 和一驱动电路 531 驱动横动电机 532。因此，光束在光盘 501 的内侧圆周附近移位。该光盘 501 是利用一主轴电

机以预定速率旋转。另外，移动聚焦控制元件 510 使其靠近或远离光盘 501 以检测聚焦误差。光束聚焦在更靠近会聚透镜 506 的层 L0 上。然后，驱动寻迹控制元件 509 来执行寻迹控制。因此，可以稳定地检测 RF 信号。地址提取电路 524 提取出轨道的地址信息，以识别当前正被光束扫描的轨道。

然后，访问导入区 21 或 22 的一预定轨道，在导入区中写有关于光盘的类型或注册类型的控制信息。正被扫描的轨道和导入区的轨道可具有不同的物理形状，因此可切换寻迹误差检测方法。这种情况下，光束首先移位到间隔区域的头轨道，即一边界，然后再从该头轨道移位到导入区的预定轨道。寻迹检测方案被切换，例如在移位之前或之后马上从相位差方法切换到推挽方法。

当光束移位到导入区 21 的预定轨道且在该部分中得到所需的信息时，将寻迹误差的检测方案切换回来。将光束亮点移位到测试区域 41，以执行用于提高记录或再现信号的质量的激光功率或记录脉冲宽度等的学习，或者聚焦控制的目标位置的学习。当学习结束时，将光束亮点移位到替换信息区 51。读出关于是否存在由于光盘的缺陷等而不能记录的部分及其位置、以及是否存在替换部分及其位置的信息，并将这些信息存储在系统控制器的存储器中。当以后发出记录/再现命令时，参照该信息执行处理。

当使用双层（或多层）光盘时，执行聚焦跳转，从 L0 层转到 L1 层。对 L1 层的测试区 42 和替换信息区 52 重复执行相似的处理（基本上，在多层光盘的情况下，可以重复执行该处理）。当对所有所需层都已经获得所需信息时，原则上启动过程结束。在这种情况下，如果光束亮点处于 L0 层的开始地址，则很容易执行下面的操作。在不能从 L0 层（该层比较靠近表面）的导入区中读出信息的情况下，从那个位置开始执行聚焦跳转。访问可读的层的导入区。相应的，L1 层的导入区 22 中存储有光盘中共享的控制信息。在图 2 (a) 中，L0

层和 L1 层上的光束亮点 207 的聚焦位置分别由实线和虚线示出。

下面，将参照图 2 (b) 说明在光盘的数据区 122 和 123 中记录所需数据的过程和方法。为了更好的理解，将说明长时间动态图像的连续记录。图 2 (b) 示出由根据本实施例的记录/再现装置在光盘上连续记录长时间动态图像的时的光束的移动。当根据上述启动过程完成装置的启动时，光束亮点 207 位于数据区 101 的大致的头部部分，轨道 S。当首次执行记录时，从该头轨道 101S 开始执行记录。若干个轨道基本上形成一螺旋形结构，当光束亮点扫描一轨道时，从轨道 S 到轨道 E 顺序记录信息。当记录到达数据环带 101 的大致的末轨道 E 时，它被瞬时切换为再现模式，然后执行聚焦跳转。光束亮点 207 被移动到 L1 层的数据环带 201，然后搜寻数据环带 201 的大致的开始轨道 S 以继续记录。

聚焦跳转的方法是这样执行的。当计算核心 517 从主机 527 或控制器 528 接收到一命令与用于搜索的指令相似时，即当光束通过螺旋操作到达数据环带的最终地址时，切换器 530 从 A 和 C 的连接切换到 B 和 C 的连接。解除聚焦控制。通过切换器 530、DA 转换器 520 和 2 通道驱动电路 533，从脉冲产生部分 529 向聚焦控制元件 510 施加预定的加速脉冲和减速脉冲。从而执行聚焦跳转。特定的控制方法（例如加速/减速脉冲或者时序的产生）与本发明并无直接的联系，可以常规技术相似地构成（日本专利公开号 9-326123）。因此，这里省略了它们的详细描述。

与 L0 层上的轨道相似，正处于 L0 层上方的 L1 层上的轨道基本上形成一螺旋结构，该螺旋结构是从内侧圆周行进到外侧圆周形成的。当光束亮点扫描轨道时，从轨道 S 到轨道 E 上顺序记录信息。当记录到数据环带 201 的大致末轨道 E 时，它被瞬时切换为再现模式，以相反方向（图 2 (b) 中的向下方向）执行聚焦跳转，从而移动到邻近 L0 层的数据环带 101 的数据环带 102 的开始轨道 S。然后，

从数据环带 102 的大致开始轨道 S 开始继续记录。继续相似的操作直到需要记录的数据的记录完成为止。数据基本上从数据环带 101、201、102、202、102, ..., 209 顺序地被记录。

当记录在光盘的中部完成时，将一包括结束位置信息、容量等的一卷的开始结束地址记录在预定区域中设置的逻辑管理区域中。5 为了在下次执行的记录有所增加，根据该信息，访问开始地址。对于该记录，开始地址是不同的，但是若干层和若干环带之间移动的顺序与上述情况相似。当记录 PC 的数据或类似数据而不是动态图像时，记录的过程基本相似。上述的管理区域用作关于光盘缺陷区域的10 的替换信息区域和替换区域，以增加数据的可靠性。

下面，将说明再现所需数据的过程和方法。用于再现的光点的移动基本上与用于记录的情况相同。如果在几乎整个表面记录长时间动态图像，则根据管理区域中的引导信息或者主机 PC、遥控器或类似部件的请求，光束亮点从开始位置的数据环带 101 的轨道 S 移动到所需章节的头地址或所需数据的头地址。然后，相似的，光束亮点在若干个环带和若干层之间移动。例如，当从开始再现记录的电影时，则从头轨道 101S 开始再现。若干个轨道基本上形成一个螺旋结构。这样，当光束亮点扫描一轨道时，从轨道 S 到轨道 E 顺序再现数据。当再现到达数据环带 101 的大致的末轨道 E 时，执行聚焦跳转。光束亮点移动到层 L1 的数据环带 201，并搜索数据环带 20115 的大致开始轨道 S，从而再继续再现。

与 L0 层上的轨道相似，L1 层上的轨道基本上形成从内侧圆周行进到外侧圆周的螺旋结构。当光束亮点扫描轨道时，从轨道 S 到轨道 E 顺序再现数据。当再现到达数据环带 201 的大致末轨道 E 时，25 以相反方向执行聚焦跳转，从而将光束亮点移动到邻近 L0 层的数据环带 101 的数据环带 102 的开始轨道 S。然后，从数据环带 102 的大致开始轨道 S 再开始继续再现，直到再现完成。数据基本上从数

据环带 101、201、102、202、103, ..., 209 被顺序地再现。

在数据环带中都分配有物理地址，使得它们沿预定方向增加。优选的是，第一记录层（L0 层）的数据环带中的物理地址的增加方向与第二记录层（L1 层）相同。如果它们不相同，则可由一系统来

5 存储和管理各环带的头地址。如果物理地址是简单的分配，例如对于每一层都是从 L0 层开始以升序从内侧圆周到外侧圆周（或从外侧圆周到内侧圆周）分配，从而配合物理地址被记录到的环带的顺序和方向，包括对于缺陷的替换处理等，可以简化光盘的结构。本实施例已经参照 L0 层和 L1 层为从内侧圆周到外侧圆周的平行路径螺旋形的操作进行了说明。但是，本发明并不局限于此，L0 层和 L1

10 层也可以是从外侧圆周到内侧圆周的平行螺旋形。

（实施例 2）

图 4（a）为根据实施例 2 具有三层结构的光盘的示意性截面图。

15 图 4（b）为说明用于在光盘中进行信息的记录/再现的方法（方向和顺序）的示意性截面图。三层光盘的 L0、L1 和 L2 层的相同径向方向上的区域与图 1 所示的双层光盘的 L0 和 L1 的区域具有相似的作用。

三层光盘的数据区 100、200 和 300 具有相同的螺旋方向。换句话说，每个数据区的数据环带被分配有按预定方向递增的物理地址，

20 第一记录层的数据环带中的物理地址的递增方向、第二记录层的数据环带中的物理地址的递增方向、和第三记录层的数据环带中的物理地址的递增方向都相同。在本实施例中，各记录层中物理地址的递增方向是从光盘的内侧圆周到外侧圆周。

25 下面，将参照图 4（b）来说明在这些数据区中记录的过程和方法。为了更好的理解，将说明长时间动态图像的连续记录。光束亮点 107 位于轨道 101S，该轨道是光盘 201 的 L0 层的数据区 101 的

大致的头部。当首次执行记录时，从该头轨道 101S 开始记录。若干个轨道基本上形成一螺旋形结构，当光束亮点扫描一轨道时，从轨道 S 到轨道 E 顺序记录信息。当记录到达数据环带 101 的大致的末轨道 101E 时，它被瞬时切换为再现模式，然后执行聚焦跳转。光束亮点 207 移动到 L1 层的环带 201，然后搜寻数据环带 201 的大致开始轨道 201S，以再继续记录。

聚焦跳转的方法被执行如下。当与用于搜索的指令相似、计算核心 517 从主机 527 或控制器 528 接收到命令时，即，当光束通过螺旋操作到达数据环带的最终地址时，切换器 530 从 A 和 C 的连接切换到 B 和 C 的连接。聚焦控制解除。通过切换器 530、DA 转换器 520 和 2 通道驱动电路 533，从脉冲产生部分 529 向聚焦控制元件 510 施加预定的加速脉冲和减速脉冲。从而执行聚焦跳转。具体的控制方法（例如加速/减速脉冲的产生或者时序的产生）与本发明并无直接的联系，可采用常规技术来实现。因此，这里省略了它们的详细描述。

与 L0 层上的轨道相似，正处于 L0 层上方的 L1 层上的轨道基本上具有一螺旋形结构，该螺旋结构从内侧圆周行进到外侧圆周。当光束亮点扫描轨道时，从轨道 201S 到轨道 201E 上顺序记录信息。当记录到达环带 201 的大致末轨道 201E 时，它被瞬时切换为再现模式，光束亮点 107 被移动到位于更上方的 L2 层的环带 301。搜索环带 301 的大致开始轨道 301S，然后再继续记录。

与 L0 和 L1 层相似，位于上方的 L2 层上的轨道基本上形成一螺旋结构，该螺旋结构从内侧圆周行进到外侧圆周。当光束亮点扫描轨道时，从轨道 301S 和轨道 301E 顺序记录数据。

当记录到达环带 301 的大致末轨道 301E 时，它被瞬时切换为再现模式，以相反方向（图 4（b）中的向下方向）执行聚焦跳转，将光束从 L2 层移动到 L0 层，经过 L1 层。然后，光束亮点移动到数据

环带 102 的开始轨道 102S。然后从环带 102 的大致开始轨道 102S 开始再继续记录。继续相似的处理，直到需要记录的数据的记录完成为止。从环带 101、201、301、102、202、302、103、203, ..., 309 顺序地记录数据。

- 5 如图 5 (a) 所示，为了在多层光盘中经过 L2 层聚焦跳转到 L0 层，向聚焦控制元件 510 输出一聚焦跳转脉冲，该脉冲的波高值和脉冲宽度都适应于每一层的移动。在输出下一聚焦跳转前，光束被聚焦在从 L2、L1 到 L0 的每一层上。这样，光束可以被稳定地移动。另一方面，当需要快速移动时，如图 5 (b) 所示，向聚焦控制元件
- 10 510 输出一聚焦跳转脉冲，该聚焦跳转脉冲的波高值和脉冲宽度适应于光束移动所经过的层的数目，即移动距离。另外，检测并计算 FE 或二进制信号的零交叉等以到达所需层的数据区。

- 下面，将说明在三层光盘中再现所需数据的过程和方法。用于再现的光束亮点的移动与用于记录的光束亮点的移动基本相同。如
- 15 果在几乎整个表面记录长时间动态图像，则根据管理区域中的引导信息或者主机 PC、遥控器等请求，光束亮点从初始位置的环带 101 的轨道 101S 移动到所需章节的头地址或所需数据的头地址。然后，相似的，光束亮点在环带和层之间移动。例如，当从开始再现记录的电影时，则从头轨道 101S 开始再现。若干个轨道基本上形成一个
- 20 螺旋结构。这样，当光束亮点扫描一轨道时，从轨道 101S 到轨道 101E 顺序再现数据。当再现到达数据环带 101 的大致末轨道 101E 时，执行聚焦跳转。光束亮点移动到层 L1 的环带 201，并搜索环带 201 的大致开始轨道 101S，从而继续再现。与 L0 层上的轨道相似，L1 层上的轨道基本上形成从内侧圆周行进到外侧圆周的螺旋结构。当光
- 25 束亮点扫描轨道时，从轨道 201S 到轨道 201E 顺序再现数据。当再现在环带 201 的大致末轨道 201E 结束时，与 L1 层的情况相似，光束亮点聚焦跳转到位于上方的 L2 层的环带 301。L2 层的轨道也基本

上形成从内侧圆周行进到外侧圆周的螺旋结构。当光束亮点扫描轨道时，从轨道 301S 到轨道 301E 顺序再现数据。

当再现在环带 301 的大致末轨道 301E 结束时，以相反方向（图 4（b）中向下方向）执行聚焦跳转，从而将光束从 L2 层经过 L1 层移动到 L0 层。然后光束亮点移动到数据环带 102 的初始轨道 102S。然后，从环带 102 的大致开始轨道 102S 再开始继续再现。然后，继续相似的过程，直到需要被再现的数据全部再现完成为止。从环带 101、201、301、102、202、302、103、203, ..., 309 顺序再现数据。

与双层光盘相似，优选的是，用于存取的物理地址都按照与光束亮点移动经过各环带的顺序相同的方向增加。如果它们不相同，则可以由一系统来存储和管理各环带的头地址。如果物理地址被简单分配，例如对于各层都是以升序从内侧圆周到外侧圆周（或从外侧圆周到内侧圆周）分配，从而匹配物理地址被记录到的环带的顺序和方向，包括对于缺陷的替换处理等，可以简化光盘的结构。本实施例已经参照 L0 层、L1 层和 L2 层都具有从内侧圆周到外侧圆周的螺旋结构的操作进行了说明。但是，本发明并不局限于此，L0 层和 L2 层也可以具有从外侧圆周行进到内侧圆周的螺旋结构，而 L1 层可以从内侧圆周到外侧圆周的螺旋结构。本实施例的构成使得可以从 L0 层的最外侧（离衬底最远）环带 101 开始执行记录/再现。但是，记录/再现也可从位于最内侧（离衬底最近）层中的数据区的头部环带开始。作为一个例子，图 6 示出用于说明在双层光盘中离衬底最近的层（L1 层）上记录/再现信息的方法的示意性截面图。

（实施例 3）

图 7（a）为根据实施例 3 的光盘结构的示意性截面图。图 7（b）为说明用于在光盘上进行信息记录/再现的方法（方向和顺序）的示意性截面图。本实施例可利用与图 3 所示相似的结构来实现，只需

替换 DSP 513 和主机 527 的 μ 编码或软件的顺序处理。实施例 3 是反向路径类型，其中 L0 层的螺旋方向与 L1 层的相反。下面将说明在此情况下在光盘的数据区中记录所需数据的过程和方法。

为了更好地理解本发明，与实施例 1 相似，将说明长时间动态
5 图像的连续记录。当根据上述启动过程完成启动时，光束亮点位于轨道 S，它是光盘数据区 101 的一大致头部部分。当首次执行记录时，从该头轨道 101S 开始执行记录。若干个轨道基本上形成一螺旋形结构，当光束亮点扫描一轨道时，从轨道 S 到轨道 E 顺序记录信息。当记录到达环带 101 的大致末轨道 E 时，它被瞬时切换为再现
10 模式，并执行聚焦跳转。光束亮点移动到 L1 层的数据环带 201，然后搜寻数据环带 201 的大致开始轨道 S 以继续记录。控制聚焦跳转的方法与本发明并不直接相关，可按照常规技术相似地实现。因此，这里省略了它们的详细描述。

与 L0 层上的轨道相反，L1 层上的轨道基本上形成一螺旋结构，
15 该螺旋结构是从外侧圆周行进到内侧圆周。当光束亮点扫描轨道时，从外侧圆周开始，在轨道 S 到轨道 E 上顺序记录信息。当记录到达数据环带 201 的大致末轨道 E 时，它被瞬时切换为再现模式，以相反方向（图 7（b）中的向下方向）执行聚焦跳转，从而移动到邻近
20 L0 层的数据环带 101 的数据环带 102 的开始轨道 S。然后，从数据环带 102 的大致开始轨道 S 开始继续记录。继续相似的操作，直到需要记录的数据的记录完成为止。从数据环带 101、201、102、202、103, ..., 209 顺序记录数据。

当记录在光盘的中部完成时，将包括结束位置信息、容量等的一卷的开始结束地址记录在预定区域中设置的逻辑管理区域中。为
25 了在下次执行的记录有所增加，参照该信息，访问开始地址。该记录的开始地址与前次记录的开始地址是不同的，但是若干层和若干个环带之间移动的顺序与上述情况相似。当记录 PC 等的数据而不是

动态图像时，记录的过程基本相同。上述的管理区域被用作关于光盘缺陷区域的替换信息区域和替换区域，以增加数据的可靠性。在图 7 (a) 中，L0 层和 L1 层上的光束亮点 207 的聚焦位置分别由实线和虚线示出。

5 下面，将说明再现所需数据的过程和方法。用于再现的光束亮点的移动基本上与用于记录的光束亮点的移动相同。如果在几乎整个表面上记录长时间动态图像，则根据管理区域中的引导信息或者主机 PC、遥控器等请求，光束亮点从初始位置的数据环带 101 的轨道 S 移动到所需章节的头地址或所需数据的头地址。然后，相似的，光束亮点在若干个环带和若干层之间移动。例如，当从开始再现记录的电影时，则从头轨道 101S 开始再现。若干个轨道基本上形成一个螺旋结构。这样，当光束亮点扫描一轨道时，从轨道 S 到轨道 E 顺序再现数据。当再现到达数据环带 101 的大致末轨道 E 时，执行聚焦跳转。光束亮点移动到层 L1 的数据环带 201，并搜索数据环带 201 的大致开始轨道 S，从而继续再现。与 L0 层上的轨道相反，L1 层上的轨道基本上形成从外侧圆周到内侧圆周的螺旋结构。当光束亮点扫描轨道时，从光盘的外侧圆周开始，在轨道 S 到轨道 E 中顺序再现数据。当再现到达数据环带 201 的大致末轨道 E 时，以相反方向（图 7 (b) 中向下方向）执行聚焦跳转，从而将光束亮点移动到邻近 L0 层的数据环带 101 的数据环带 102 的初始轨道 S。然后，从数据环带 102 的大致开始轨道 S 开始继续再现，继续相似的操作，直到需要再现的数据的再现全部完成为止。从数据环带 101、201、102、202、103, ..., 209 顺序再现数据。

25 上述的光束亮点的移动由图 7 (b) 中的箭头表示。实施例 3 的一个主要特征在于可以以更少的缓冲器实现无缝再现。这一点将在下面详细说明。

基本操作如上所述。为了记录/再现数据时，对 L0 层的环带，

光束亮点按照从内侧圆周到外侧圆周的螺旋形移动，对于 L1 层的环带，光束亮点按照从外侧圆周到内侧圆周的螺旋形移动。L0 层的数据环带 101 的末轨道 E 和 L1 层的数据环带 201 的开始轨道 S 彼此几乎垂直。当执行从 L0 层到 L1 层的聚焦跳转时，光束亮点到达下一开始轨道附近的位置。因此，重新开始记录或再现的时间可以显著减少。如图 8 所示，为了经过两个或更多数据环带来连续记录动态图像数据（在该情况下，多个数据环带被称为一个数据环带组），如果将要记录的文件或动态图像数据的长度已知，由于它是定时器设置记录或来自附加程序数据等，因此在 L0 层的数据环带组中可以记录稍多于一半的数据，然后可以执行聚焦跳转，从而将剩余的数据记录在 L1 层的数据环带组中。

在通过突然按压记录按钮而开始记录的情况下，如果光盘的结构可以实现执行上述基本操作，并在从 L1 层向 L0 层切换的时间消耗环带期间暂时降低了用于记录的传输率，然后在传输率稳定后按照原始传输率记录数据，则可以不停地执行记录/再现。因此，可以对将被记录的各数据或文件进行卷管理。如图 8 所示，可以利用根据其大小：卷 1、卷 2、卷 3、卷 4 来切换和管理的各层中连续记录的轨道的数目（数据环带的数目）来执行记录/再现。

在本实施例中，与实施例 1 相似，数据环带中分配有物理地址，使得它们沿预定方向增加。优选的是，第一记录层（L0 层）的数据环带中的物理地址的增加方向与第二记录层（L1 层）的数据环带中的物理地址的增加方向相同。如果它们不相同，则可以由一系统来存储和管理各环带的头地址。如果物理地址被简单地分配，例如对于 L0 层是以升序从内侧圆周到外侧圆周，对于 L1 层则相反，从而匹配记录物理地址的环带的顺序和方向，包括对于缺陷的替换处理等，这样就可以简化光盘的结构。在上述实施例 3 的描述中，物理地址对于 L0 层是以升序从内侧圆周到外侧圆周分配，对于 L1 层则

相反。以相反的方式，物理地址也可以对于 L0 层是以升序从外侧圆周到内侧圆周分配，对于 L1 层则相反。

（实施例 4）

5 图 9（a）为具有三个层叠的记录层的一个三层光盘的实施例的示意性截面图。图 9（b）为说明用于在光盘中记录/再现信息的方法（方向和顺序）的示意性截面图。三层光盘的 L0、L1 和 L2 层的相同径向方向上的区域与图 2 所示的双层光盘的 L0 和 L1 的区域具有相似的作用。

10 在该三层光盘中，各数据区的数据环带被分配有按预定方向增加的物理地址，第一记录层的数据环带中的物理地址的增加方向和第三记录层的数据环带中的物理地址的增加方向都相同，第一记录层的数据环带中的物理地址的增加方向和第二记录层的数据环带中的物理地址的增加方向相反。换句话说，在数据区 100、200 和 300
15 中，螺旋方向在每一层中交替反向。在本实施例中，L0 层的数据区 100 的螺旋方向是从内侧圆周到外侧圆周，L1 层的数据区 200 的螺旋方向是从外侧圆周到内侧圆周，L2 层的数据区 300 的螺旋方向是从内侧圆周到外侧圆周。

下面，将参照图 9（b）来说明在这些数据区中记录数据的过程
20 和方法。为了更好地理解，将说明长时间动态图像的连续记录。光束亮点位于轨道 101S，该轨道是光盘的 L0 层的数据区环带 101 的大致头部。当首次执行记录时，从该头轨道 101S 开始记录。若干个轨道基本上形成一螺旋形结构，当光束亮点扫描一轨道时，从光盘的内侧圆周向外侧圆周，从轨道 S 到轨道 E 顺序记录信息。当记录
25 到达数据环带 101 的大致末轨道 E 时，它被瞬时切换为再现模式，并执行聚焦跳转。光束亮点移动到 L1 层的环带 201，然后搜寻数据环带 201 的大致开始轨道 201S 以继续记录。

聚焦跳转的方法被执行如下。当计算核心 517 从主机 527 或控制器 528 接收到命令时，与用于搜索的指令相似，即当光束通过螺旋操作到达数据环带的最终地址时，切换器 530 从 A 和 C 的连接切换到 B 和 C 的连接。聚焦控制被解除。通过切换器 530、DA 转换器 520 和 2 通道驱动电路 533，从脉冲产生部分 529 向聚焦控制元件施加预定的加速脉冲和减速脉冲。从而执行聚焦跳转。具体的控制方法（例如加速/减速脉冲的产生或者时序的产生）与本发明并不直接相关，可采用常规技术来实现。因此，这里省略了它们的详细描述。

与 L0 层相反，位于 L0 层上方的 L1 层的环带 201 的轨道基本上具有一螺旋结构，该螺旋结构是从外侧圆周行进到内侧圆周。当光束亮点扫描轨道时，从光盘外侧的轨道 201S 到轨道 201E 顺序记录信息。

当记录到达环带 201 的大致末轨道 201E 时，它被瞬时切换为再现模式。光束亮点移动到位于更上方的 L2 层的环带 301。与 L0 层相似，L2 层具有一螺旋结构，该螺旋结构从内侧圆周行进到外侧圆周。搜索环带 301 的大致开始轨道 301S，然后再继续记录。

在环带 301 中，与 L0 层的环带 101 相似，若干个轨道形成从内侧圆周行进到外侧圆周的螺旋结构。当光束亮点扫描轨道时，从光盘内侧的轨道 301S 到轨道 301E 顺序记录数据。

当记录到达数据环带 301 的大致末轨道 301E 时，它被瞬时切换为再现模式。在相反方向（图 9（b）中的向下方向）执行聚焦跳转，将光束从 L2 层经过 L1 层移动到 L0 层。然后，光束亮点移动到基本处于相同半径的数据环带 102 的开始轨道 102S。然后从数据环带 102 的大致开始轨道 102S 再开始继续记录。继续相似的操作，直到需要记录的数据的记录被完成为止。从环带 101、201、301、102、202、302、103、203, ..., 309 顺序记录数据。

在多层光盘中经过 L2 层到 L0 层的聚焦跳转可按照与图 5 所示

的例子相似的方式施加。

用于在三层光盘中再现所需数据的过程和方法基本相同于用于记录的过程和方法。因此，将省略对其详细说明。

5 (实施例 5)

现在，将说明具有更多数目的记录层的光盘，例如图 10 所示的四层光盘。

图 10 示出具有层叠的四个记录层的一种四层光盘的实施例。在该四层光盘中，每个数据环带所分配的物理地址沿预定方向增加，
10 第一记录层的数据环带中的物理地址的增加方向和第三记录层的数据环带中的物理地址的增加方向相同，第二记录层的数据环带中的物理地址的增加方向和第四记录层的数据环带中的物理地址的增加方向相同，第一记录层的数据环带中的物理地址的增加方向和第二记录层的数据环带中的物理地址的增加方向相反。换句话说，在数据区 100、200、300 和 400 中，螺旋方向在各层中是交替反向。在本实施例中，L0 层的数据区 100 和 L2 层的数据区 300 的螺旋方向是从内侧圆周到外侧圆周，L1 层的数据区 200 和 L3 层的数据区 400 的螺旋方向是从外侧圆周到内侧圆周。

为了更好地理解在这些数据区中记录数据的过程和方法，以下
20 将说明长时间动态图像的连续记录。在图 10 中，光束亮点位于轨道 101S，该轨道是光盘的 L0 层的数据区 101 的大致头部。当首次执行记录时，从该头轨道 101S 开始执行记录。若干个轨道基本上形成一螺旋形结构，当光束亮点扫描一轨道时，从光盘的内侧圆周向外侧圆周，从轨道 S 到轨道 E 顺序记录信息。当记录到达数据环带 101
25 的大致末轨道 E 时，它被瞬时切换为再现模式，然后执行聚焦跳转。光束亮点移动到 L1 层的环带 201，然后搜寻数据环带 201 的大致开始轨道 201S，以便再继续记录。

聚焦跳转的方法被执行如下。当计算核心 517 从主机 527 或控制器 528 接收到命令时，与用于搜索的指令相似，即当光束通过螺旋操作到达数据环带的最终地址时，切换器 530 从 A 和 C 的连接切换到 B 和 C 的连接。聚焦控制被解除。通过切换器 530、DA 转换器 520 和 2 通道驱动电路 533，从脉冲产生部分 529 向聚焦控制元件施加预定的加速脉冲和减速脉冲。从而执行聚焦跳转。具体的控制方法（例如加速/减速脉冲的产生或者时序的产生）与本发明并无直接的联系，可以与常规技术中相似的方式来实现。因此，这里省略了它们的详细描述。

10 与 L0 层相反，正处于 L0 层上方的 L1 层的轨道形成一螺旋结构，该螺旋结构从外侧圆周行进到内侧圆周。当光束亮点扫描轨道时，从光盘外侧的轨道 201S 到轨道 201E 顺序记录信息。

当记录到达环带 201 的大致末轨道 201E 时，它被瞬时切换到再现模式。光束亮点移动到位于更上方的 L2 层的环带 301。与 L0 层相似，L2 层具有从内侧圆周行进到外侧圆周的一螺旋结构。搜索环带 301 的大致开始轨道 301S，然后继续记录。当光束亮点扫描轨道时，从光盘内侧的轨道 301S 到轨道 301E 顺序记录数据。

当记录到达环带 301 的大致末轨道 301E 时，它被瞬时切换为再现模式。光束亮点移动到位于更上方的 L3 层的环带 401。与 L1 层相似，L3 层具有从外侧圆周行进到内侧圆周的一螺旋结构。搜索环带 401 的大致开始轨道 401S，然后继续记录。当光束亮点扫描轨道时，从光盘外侧的轨道 401S 到轨道 401E 顺序记录数据。

当记录到达环带 401 的大致末轨道 401E 时，它被瞬时切换为再现模式。在相反方向（图 10 中的向下方向）执行聚焦跳转，将光束从 L3 层、经过 L2 层和 L1 层移动到 L0 层。然后，光束亮点移动到基本处于相同半径的环带 102 的开始轨道 102S。然后从环带 102 的大致开始轨道 102S 开始继续记录。继续相似的处理，直到需要记录

的数据的记录完成为止。从环带 101、201、301、401、102、202、302、402、103、203, ..., 409 顺序记录数据。

在多层光盘中经过 L3 层到 L0 层的聚焦跳转可按照与图 5 所示的例子相似的方式进行。

- 5 当连续执行再现时，在该四层光盘中再现所需数据的过程和方法基本上与用于记录的过程和方法相同。因此这里省略对它的详细说明。

10 实施例 5 对螺旋方向为下面的情况时的操作进行说明，螺旋方向分别为：L0 层中从内侧圆周到外侧圆周；L1 层中从外侧圆周到内侧圆周；L2 层中从内侧圆周到外侧圆周；L3 层中从外侧圆周到内侧圆周。但是，螺旋方向也可以分别是：L0 层中从外侧圆周到内侧圆周；L1 层中从内侧圆周到外侧圆周；L2 层中从外侧圆周到内侧圆周；L3 层中从内侧圆周到外侧圆周。另外，本实施例的构成使得记录/再现是从 L0 层的最外侧（离衬底最远）环带 101 开始的。但是，本
15 发明并不局限于此。记录/再现可以从最内侧（离衬底最近）层中的数据区域的头环带开始，即，图 11 中所示的双层光盘中的 L1，三层光盘中的 L2 以及四层光盘中的 L3。

（实施例 6）

- 20 图 12 (a) 为根据实施例 6 的光盘的结构示意性截面图。图 12 (b) 为说明用于在该光盘上进行信息记录/再现的方法（方向和顺序）的示意性截面图。实施例 6 可以与图 3 所示相似的结构实现，只需更换 DSP 513 和主机 527 的 μ 编码或软件的程序过程。在实施例 6 中，L0 层和 L1 层的螺旋方向相同（从光盘的内侧圆周到外侧圆
25 周）。下面将说明在此情况下光盘的数据区中记录所需数据的过程和方法，与上面的实施例相似，将说明长时间动态图像的连续记录。

如图 12 (a) 所示，根据实施例 6 的光盘包括一 L0 层和一 L1 层。

L0 层和 L1 层的设计稍有不同。各区域的目的、功能、作用基本相同。

本实施例的光盘具有由一树脂和/或玻璃制成的衬底 4 和两个记录层，即通过粘合层 7 层叠在该衬底 4 上的 L1 层 5 和 L0 层 6。L0 层 6 和 L1 层 5 的信息表面都在远离衬底的一侧。L0 层 6 被设定为大约 80 μm ，粘合层 7 被设定为大约 20 μm 。光盘表面和 L1 层的信息表面之间的距离大约为 100 μm 。如果光盘具有三个或四个记录层，则 L2 层的信息表面与光盘表面的距离大约为 120 μm ，L3 层的信息表面与光盘表面大约相距 140 μm 。在本实施例中，层的数目并不是一个限定的特征。因此下面将说明双层光盘的示例。

在 L0 层和 L1 层中，在最内侧圆周上具有若干个夹持区域 3，紧接夹持区域 3，在内侧系统区 120、121 中分别布置有条形码区（系统区）11 和 12，导入区 21 和 22，间隔区 31 和 32，测试区 41 和 42，替换信息区 51 和 52，替换区 61 和 62。在外侧系统区 124 和 125 中分别布置有替换区 71 和 72，替换信息区 81 和 82，导出区 91 和 92。数据区 122 和 123 分别在系统区 120 和 121 与外侧系统区 124 和 125 之间。

在沿光盘的径向方向以预定间隔分隔记录/再现用户数据的数据区 122 和 123。L0 层包括数据环带 102-108，L1 层包括数据环带 201-209（在本实施例中，为了便于说明，L0 有七个环带，L1 层有九个环带。但是，本发明并不局限于此，任何数目的数据环带都是可能的）。对每一环带切换速率。数据是以基本稳定的线速度（或线性密度）来记录的。

特别是，L0 层具有的厚度与单层光盘的记录层的厚度相同（即，到表面的距离相同）。L0 层分配有用于在内侧和外侧圆周中启动期间执行聚焦控制的聚焦环带 151 和 152。因此，L0 层共有七个环带。L1 层没有聚焦环带。对应这些位置的部分为数据区域（环带 201 和

209)。除了这些部分，L1 层的结构与 L0 层相同。以径向方向上以预定间隔将用于记录/再现数据的数据区域分为若干个环带。对各环带切换速率。以基本稳定的线速度（或线性密度）来记录数据。

5 在实施例 6 中，当装置加电后，通过横动电机 532 使光束移位到内侧圆周聚焦环带 151 或外侧圆周聚焦环带 152。该光盘是利用一主轴电机以预定速率旋转的。移动聚焦控制元件 510 使其靠近或远离光盘并检测聚焦误差。光束聚焦在比较靠近会聚透镜的 L0 层上。如果光束的球面像差被校正从而与 L0 层的厚度（即 $85\mu\text{m}$ ）匹配，则聚焦误差信号和寻迹误差信号的质量被保证，这是因为至少
10 在初始状态，单层、双层和多层光盘中的任何一个中的 L0 层都具有相同的厚度，即 $80\mu\text{m}$ 。因此可以稳定地执行聚焦控制和寻迹控制。即使由于外部震动或振动而导致聚焦失败，光盘 501 和会聚透镜 506 相碰，光盘表面受到刮擦，也不会造成问题，因为聚焦区域只有地址数据和控制码，或其中没有记录用户数据。当执行寻迹控制之后，
15 如果通过记录用于调节的虚拟 RF 信号或类似信号完成了偏差或增益等所要求的学习，则可以稳定地检测 RF 信号。这样，地址提取电路 524 提取轨道的地址信息，并识别当前正被光束扫描的轨道。然后，访问导入区 21 或 22 的一预定轨道，在导入区中存有关于光盘的类型或注册类型的控制信息。当得到预定的导入信息时，它变为待机
20 状态，其中可以开始实际信息的记录/再现，启动完成。如上所述，通过利用聚焦环带作为学习环带，可以确保稳定的启动。如果具有聚焦环带的光盘被制造和检测，作为关于薄膜或衬底厚度或倾角的变化
的标准，则通过将此特定的部分作为中心，可以执行最佳的学习。因此，可以扩大记录/再现边界。

25 在上述描述中，寻迹控制是在聚焦环带中启动的，在聚焦环带中得到地址信息并访问所期望的轨道。或者，在聚焦控制之后，可在驱动横动电机 532 而不执行寻迹控制，以及移动到所期望的轨道

所处的环带附近的区域。可启动寻迹控制以获得地址信息，以访问附近的期望轨道。

在实施例 6 中，对一个层中的每两个环带（或一包括记录之前设定的预定数目数据环带的数据环带组）连续记录数据。因此，在连续记录中执行聚焦跳转的次数较小。这样，物镜和光盘碰撞的概率就可以降低了。对该操作将参照图 12 (b) 进行说明。按照一个顺序，例如环带 201 到 202、环带 102 到 103、环带 203 到 204 等，对每个数据环带组执行信息的记录。例如，为了记录一个大的动态图像文件，光束将首先移动到 L1 层的环带 201 的头轨道 S。然后，光束沿螺旋方向朝向环带 201 的末轨道 E 扫描轨道，同时顺序记录数据。当对应一个环带的数据量的记录完成后，经过环带的边界，在同一 L1 层中的相邻环带 202 中继续记录。当它到达环带 202 的末轨道 E 且对应两个环带的数据量的记录完成时，通过聚焦跳转，光束亮点从 L1 层移动到 L0 层，并访问环带 102 的头轨道 S。

相似的，光束沿螺旋方向朝向环带 102 的末轨道 E 扫描轨道，从而顺序记录数据。当在 L1 层中，对应一个环带的数据量的记录完成时，经过该环带的边界，在同一 L0 层中的环带 103 中继续记录。当光束到达环带 103 的末轨道 E 且对应两个环带的数据量的记录被完成时，再次通过聚焦跳转，光束亮点从 L0 层移动到 L1 层。访问环带 203 的头轨道 S，相似地顺序记录数据。重复上述过程直到指定文件大小的记录完成为止。在图 12 (b) 中，光束亮点的上述移动由箭头指示。

最好是，对于用于访问的物理地址，光束移动经过环带的顺序与物理地址的增加顺序匹配。如果它们不匹配，则利用一系统来存储和管理各环带的头地址。如果物理地址被简单地分配，例如对于各层都是从 L0 层开始以升序从内侧圆周到外侧圆周（或从外侧圆周到内侧圆周）分配，从而匹配记录物理地址的环带的顺序和方向，

包括对于缺陷的替换处理等，这样就可以简化光盘的结构。然后，根据应用切换物理地址的排列。如果关于此的信息被记录在形成替换区域一部分的管理区域中，则可对不同应用有效地执行记录。

5 如上所述，在根据实施例 6 的光盘中，聚焦环带位于 L0 层的内侧圆周和外侧圆周。在启动或重启期间，光束亮点移动到聚焦环带，执行聚焦。由于数据没有记录在这些区域中，因此即使聚焦失败，透镜与光盘碰撞，以及 L0 层被损坏，位于光盘更内侧的 L1 层的信息的记录/再现是安全的。

在上述对实施例 6 的描述中，数据被记录在一个数据环带组单元中，该数据环带组单元分为 L0 层和 L1 层的两个连续环带。但是，本实施例也可应用于这种情况，即在主轴电机的旋转切换的响应能力和无抖动记录能力的可允许的范围内、连续切换环带的情况（例如每三个环带或每四个环带）。由于聚焦或聚焦跳转导致的数据损坏的可能性可以被显著地降低。

15 如图 13 (a) 所示，实施例 6 可用于相反路径类型的光盘，这种光盘具有方向相反的 L0 层和 L1 层，例如对于 L0 层，螺旋方向是从光盘的外侧圆周到内侧圆周，对于 L1 层，螺旋方向是从内侧圆周到外侧圆周。如图 13 (b) 中箭头所示，为了在光盘的数据区域记录/再现所需数据，执行访问，包括经过同一层中的多个环带（数据环带组）的螺旋操作和聚焦跳转。

20

（实施例 7）

图 14 (a) 为光盘结构的示意性平面图。图 14 (b) 示出根据常规技术记录的光盘的轨道的局部放大图和这种情况下的寻迹误差信号 (TE) 和总反射信号 (AS) 的波形。图 14 (c) 示出根据本发明实施例 7 的光盘的轨道的局部放大图和这种情况下的寻迹误差信号 (TE) 和 AS 的波形。

25

常规光盘的轨道具有一个螺旋形。当数据连续记录在这些轨道中，例如沿螺旋顺序进行记录到相邻轨道，例如从内侧圆周侧上的轨道 1 到轨道 1、2、3 等。当在这种结构中执行连续记录时，相对于光束亮点之位置的内侧圆周侧的相邻轨道被记录，而外侧圆周侧的相邻轨道未被记录。因此，反射的光线的量彼此不同。传统上，在用于根据轨道槽的初级衍射光的亮度来检测寻迹偏差的方法中，例如推挽寻迹，两侧上相邻轨道之间的反射率的差的影响很小。当密度变大且轨道间距变小时，光束相对于光盘上的轨道的相对亮点直径变大。因此，导致由于两相邻轨道的反射率的差导致的影响。

10 如图 14 (b) 中所示，当光束正在扫描已记录和未记录区域之间的边界时，光束的左侧为已记录侧，光束的右侧为未记录侧。因此，在一侧寻迹信号中产生偏差 (TS 范围由图 14 (b) 中的 TE 波形图中的箭头表示)。这样，在记录期间寻迹势必失去控制，当一音乐片断的开始部分正被搜索或当一音乐片断的再现将要结束时，声音往往会跳跃。

15

实施例 7 可利用与图 3 所示相似的结构来实现，只需替换 DSP 513 和主机 527 的 μ 编码或软件的程序处理。图 15 示出信息记录/再现装置的结构方块图。在实施例 7 中，可使用单层光盘或具有两个或更多层的多层光盘。为了更好地理解，将对使用单层光盘的情况进行说明。

20

当预定文件大小的数据被记录在一未记录光盘中时，利用记录功率对激光进行脉冲调制。产生的热量导致记录层中的相位变化，从而形成一标记。通常当记录层未记录时，它为晶体状态。当将一记录功率的激光施加于记录层时，处于晶体状态的记录层中出现相位变化，记录层转换为非晶态，从而形成一标记。通过向该标记提供具有再现功率的激光并检测反射率的变化来再现该标记。由于未记录的轨道和已记录轨道 (图 14 (b) 中的点网部分) 具有不同的

25

平均反射量，如图 14 (b) 所示，因此在对应于已记录轨道的部分中，一伺服频带的寻迹误差信号 (TE) 和总反射信号 (AS) 的放大率被改变。在轨道 5 中，即已记录和未记录部分的边界处，两相邻轨道的反射率的差对 TE 的对称性产生负面影响。具体来说，图 14 (b) 中的 TE 信号的波形的中点 S 应该位于轨道的中心，但是实际上，点 T 被寻迹，因此一侧的寻迹范围变得更小。

在实施例 7 中为了执行连续记录，当使用常规的单螺旋光盘时，在零扇区或主轴的 FG 的 Z 相位中检测一次旋转后的位置，与被检测信号同步地对每隔一轨道执行轨道跳转，从而在每隔一轨道中记录数据。当使用图 14 (a) 所示的具有同心圆轨道的光盘时，也在零扇区或主轴的 FG 的 Z 相位中检测一次旋转后的位置，与被检测信号同步地对每隔一轨道执行轨道跳转，从而在每隔一轨道中记录数据。下面将参照图 15 所示的方块图来说明操作。根据地址提取电路 524 的输出，在控制器 518 产生跳转的时序。通过切换器 539、DA 519 和 2 通道驱动电路 533，将轨道跳转脉冲产生部分 540 中产生的跳转脉冲输出到寻迹控制元件 509 中。当在一个轨道中记录数据后，跳过一个相邻轨道，继续执行记录操作。图 16 (a) 为被记录的光盘的平面图。图 16 (b) 示出当在每隔一轨道中执行记录时的若干个轨道的局部放大图以及 TE 波形和跳转波形。

当使用具有彼此独立的两个螺旋的轨道时 (如在平面-凹槽记录类型光盘中)，通过螺旋扫描将数据记录在第一螺旋轨道 A 中。然后，通过螺旋扫描将数据记录在其他螺旋轨道 B 中。如上所述，如果数据分离地记录在两个轨道中，则当在未记录光盘中执行记录时，在记录螺旋轨道 A 时两个相邻轨道总是都未被记录，在记录螺旋轨道 B 时两个相邻轨道总是都被记录。因此，在光束亮点内侧和外侧的相邻轨道之间的反射率没有差别。因此，可以防止寻迹信号的偏移变化。相似的，为了再现数据，相邻轨道也处于同一状态。因此可

以实现稳定的记录和再现操作。

另外，利用在每隔一轨道中记录的优点，例如音频或视频信息被记录在偶数编号的轨道（或奇数编号的轨道）中，而用于 PC 的编码数据被记录在奇数编号的轨道（或偶数编号的轨道）中，可以便于文件和数据的管理，还可降低程序的容量等。

（实施例 8）

图 17 示出本发明实施例 5 的光盘的原理的平面图。实施例 8 是具有多层结构的光盘各层中最佳光盘设计的例子。如图 17 所示，光盘专用信息（不需被重写或加入的信息，例如层的数目、容量、轨道间距、ROM/RAM 的类型）可记录在光盘表面上的第一层的导入区中或黑色条形码（下称 BBC）中。或者，通过有意使记录薄膜的特定区域透明并通过脉冲类激光（下称 BCA）剥离记录层下的一铝膜，可以记录该信息。在初始启动过程中，光束聚焦在光盘表面或最下面的 L0 层（离光源最近的层）上。读出光盘专用信息，决定记录/再现条件和伺服条件。然后，执行预定的启动过程，从而使光盘处于可记录/可再现状态。而且，在记录期间找到的缺陷区域的地址和/或物理信息的位置图案位于 L0 层中。

在每一层上提供用于记录学习的区域和对每一光盘具有不同性质的用于聚焦定位的学习区域。因此，除了 L0 层，可以从记录层中省略导入区和替换区，从而增加光盘的总的用户容量。

图 18 示出一局部双层 ROM 的结构例子。在图 18 中，离开光束的光源的第二层（较远层）是通过在铝膜上模压凹坑而形成的只读 ROM 层、或具有高反射率的一次性写入（R）层，第一层为可记录 RAM 层。作为游戏或应用的源程序的软件被记录在第二层、一 ROM 层或一 R 层中，并被分布，同时在第一层、一 RAM 层中记录更新信息或用户信息。通过制作第二层（较远层），ROM 层，使第一层，RAM

层的反射率增加，可以容易地保持 S/N。另外，为了执行预写入操作，使用在光盘的制造和检查过程中被管理的装置和头部。因此，从可靠性方面来看，最好是制作第二层（ROM 层）。

5 在多层光盘的情况下，粘合记录层时有精度限制。因此，第一层和第二层之间的地址部分或环带边界不能精确地匹配。这可用于实现能保护版权和防止非法复制的系统。

图 19 示出用于说明版权保护过程的时序图。在图 19 中，示出 L0 层和 L1 层的地址位置和地址信息信号。如图 19 所示，对第一层（L0 层）执行聚焦控制。使与 PLL 同步获得第一层（L0 层）的地址部分的位置作为标准，通过读时钟或计时器来测量第二层（L1 层）的地址部分的位置 T（其可由间层串扰来读出）。将测量的值写入 BCA 中。

图 20 示出用于说明版权保护过程的流程图。当执行装置的启动时，开始聚焦到光盘表面（步骤 1）。然后，读出光盘表面上的 BBC（或 BCA）（步骤 2）。确定载入的光盘的版权信息（步骤 3）。当版权不允许复制时，读出从第一层（L0 层）的地址位置到第二层（L1 层）的地址位置的所注册的保护信息，即所注册的要保护的信息（步骤 4）。然后，实际执行对第一层（L0 层）的聚焦和寻迹（步骤 5）。在第一层（L0 层）的实际地址变得可再现的状态时，第二层（L1 层）的串扰地址被识别，位置的时钟差（或时间差）也被测量（步骤 6）。将在步骤 6 中测量到的值与从 BBC 中读出的所注册的信息比较（步骤 7）。如果比较结果处于预定范围内，则内容可用于再现（步骤 8）。如果不是，则判断再现是不适合的，并停止再现（步骤 9）。

25 即使可从光盘衬底复制压膜或刻槽，也很难或不可能匹配几个时钟单元中的粘合位置。因此，即使仿制了 BBC（或 BCA），所注册的信息和实际测量信息也是不同的。因此，不能再现内容。通过上述方法，可很容易实现版权保护和适当的再现。

本实施例中光盘的结构可用于具有任意层数的多层光盘。

实用性

根据本发明，可以执行有效的记录/再现而不考虑文件的容量，并可以无缝的方式记录/再现数据，同时保持允许随机访问的能力。

另外，通过在每隔一轨道中记录信息，可减小由于相邻轨道的已记录/未记录状态导致的反射率的差造成的影响。因此，可以实现稳定的寻迹控制并提供一种高可靠性的装置。

另外，通过使 ROM 区域位于离光源最远的层中，可以更容易地实现一局部 ROM 盘，并提供一可执行记录和再现的高性能装置，该装置通过 ROM 区域和 RAM 区域的高速切换可很容易实现附加数据的高速写入和高速记录与所看节目不同的节目。

根据本发明的光盘、对光盘进行信息记录/再现的方法和装置，该光盘在记录期间不太容易受到旋转变化的影响，聚焦跳转的数目也尽量被减少。因此，透镜和光盘碰撞的可能性也可以减小。另外，本发明的光盘、对光谱进行信息记录/再现信息的方法和装置可用于很广泛的用途，并提供可容易保护版权并实现应用的光盘格式。因此，本发明可用于利用短波的激光的一种大容量记录/再现装置，设想这种装置将在未来得以使用，其效果是非常显著的。

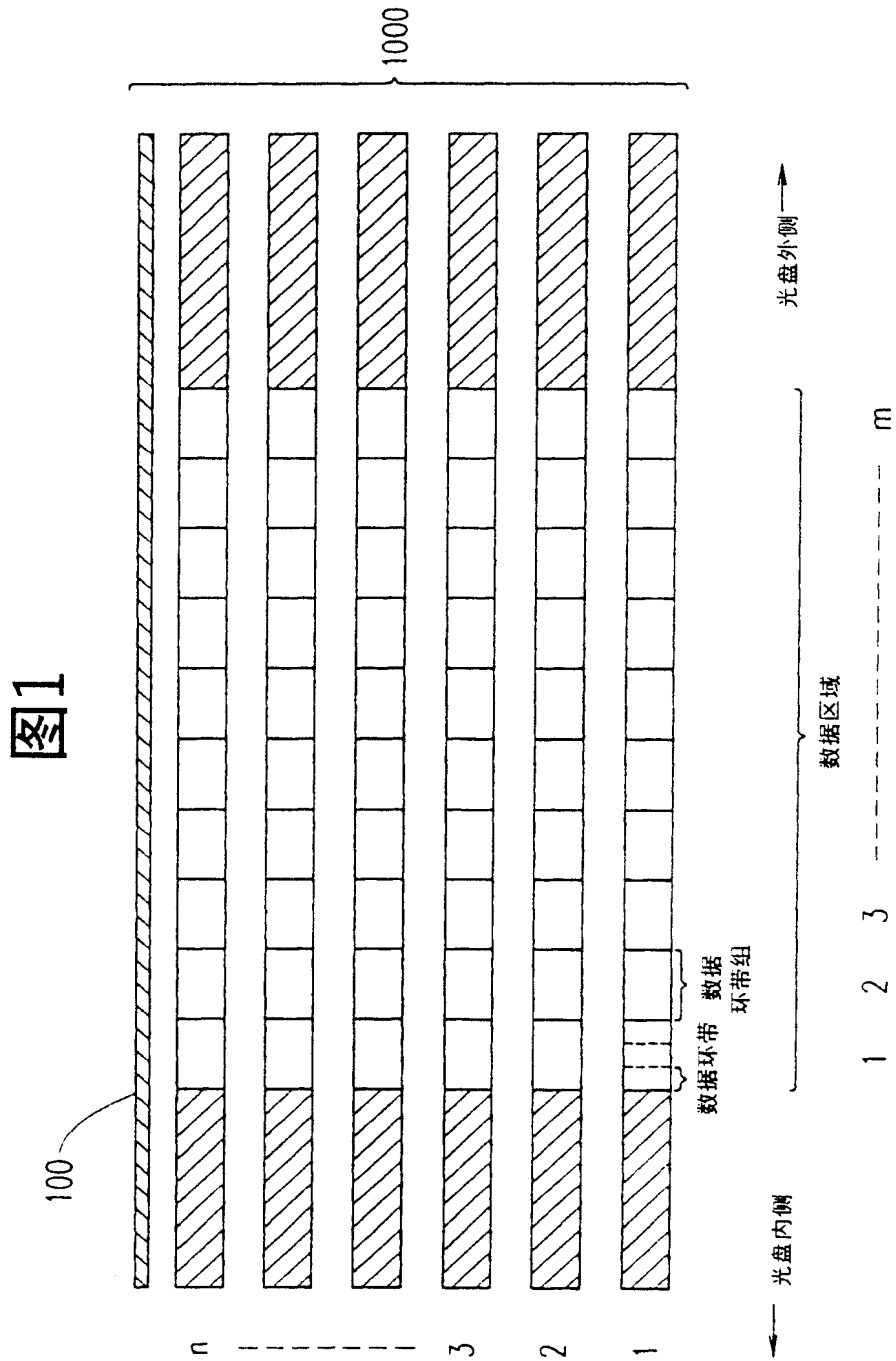
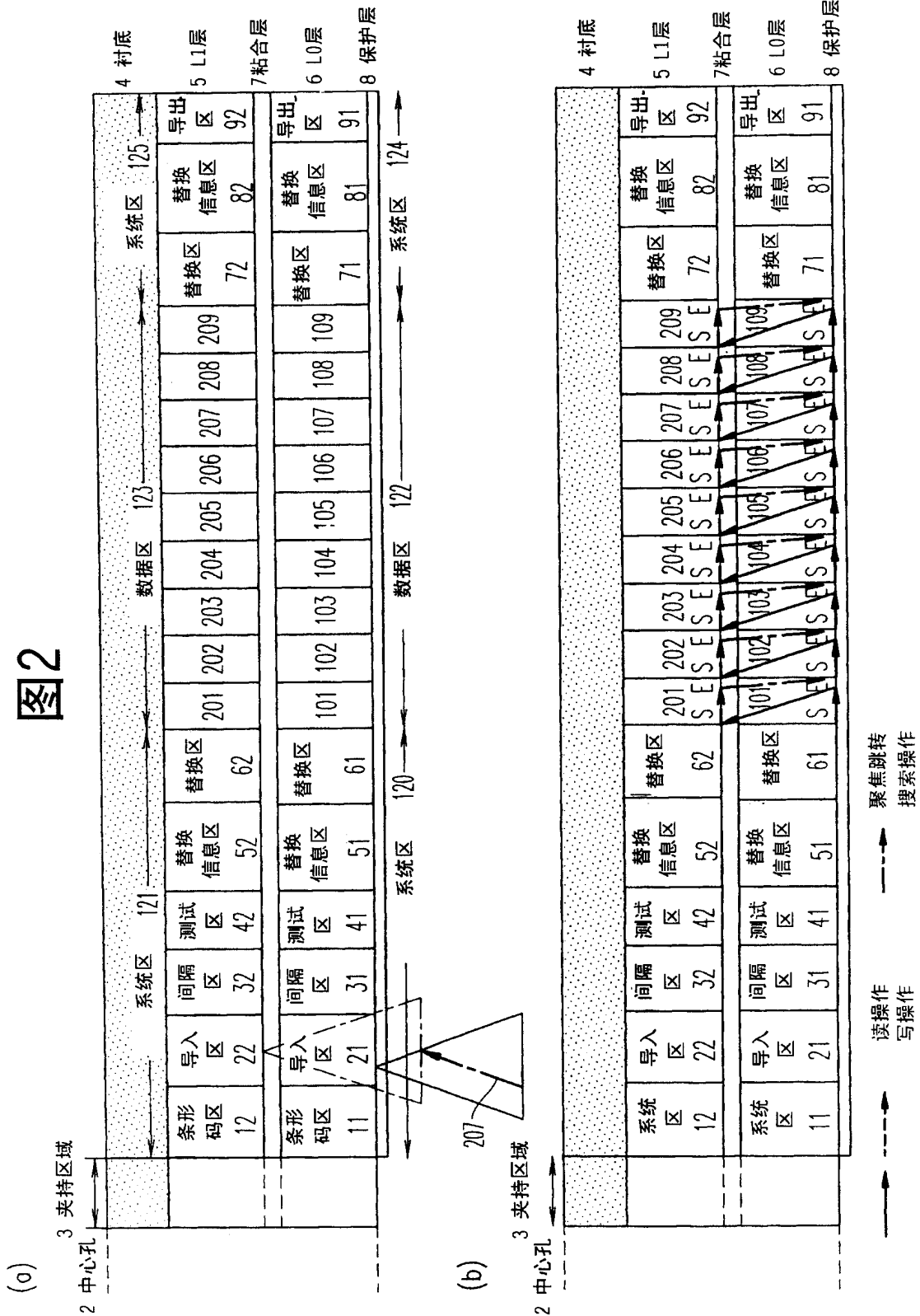


图2



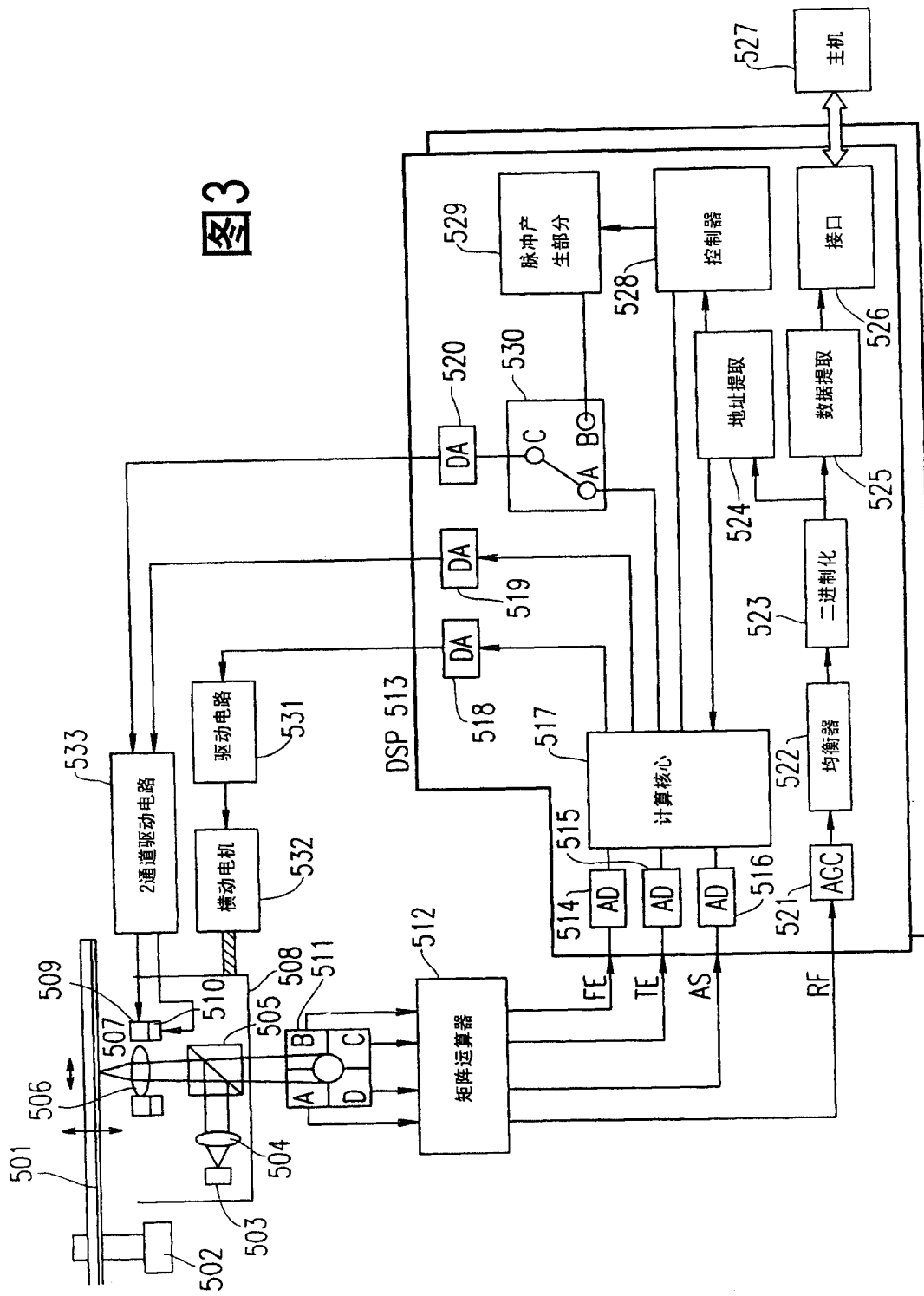
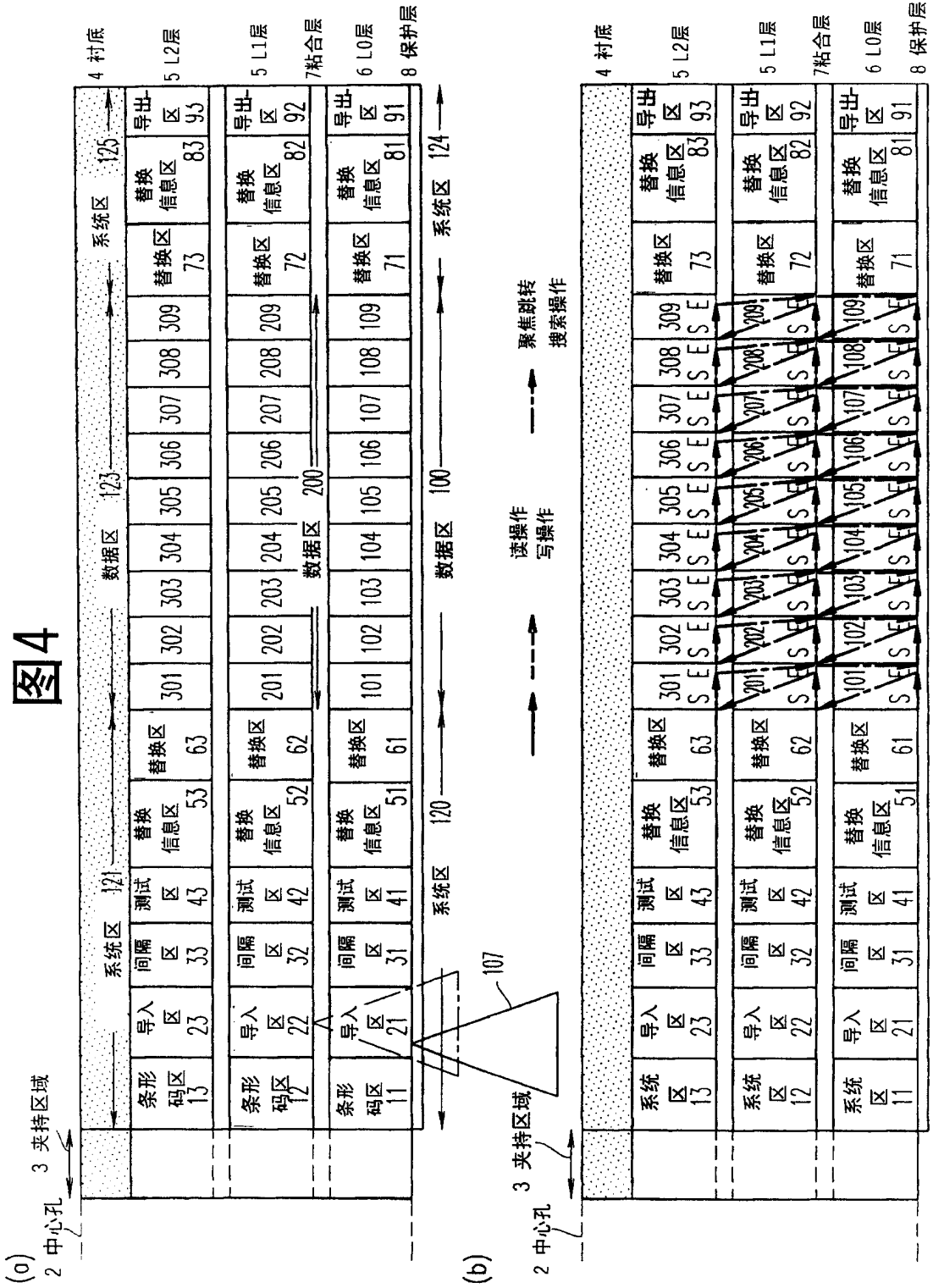


图3



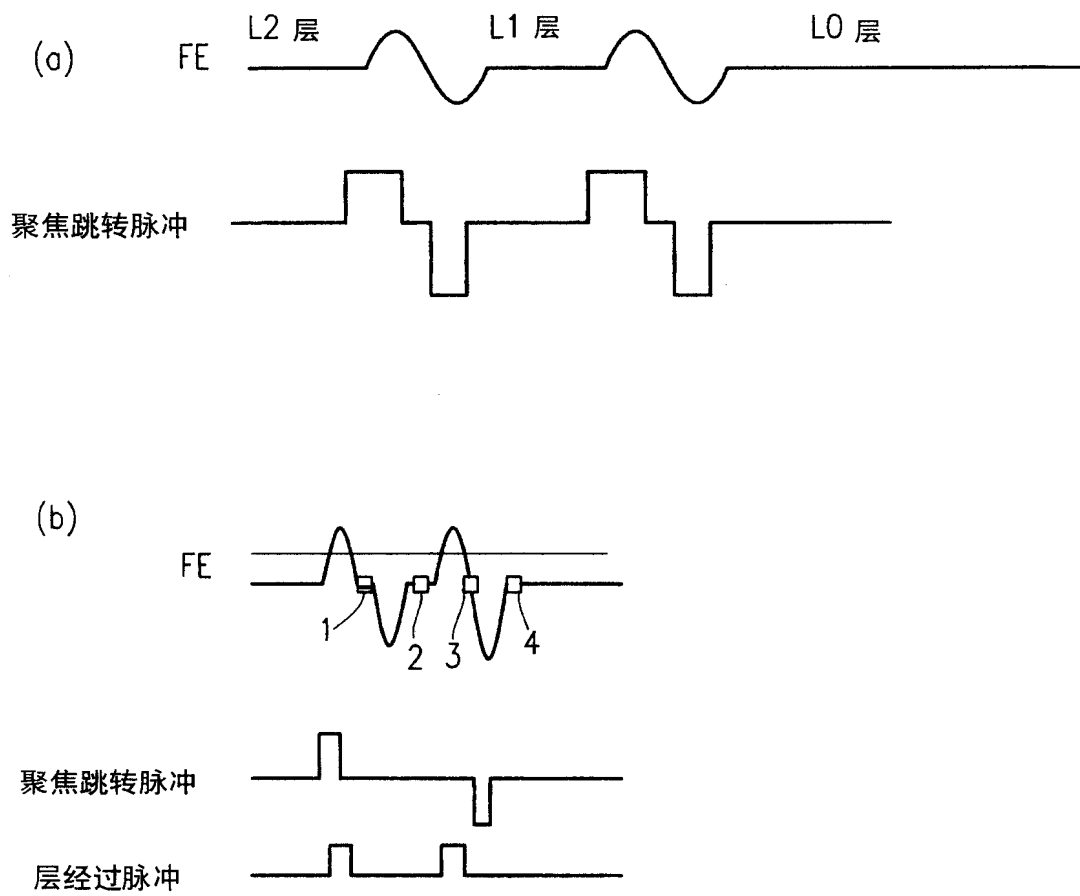


图5

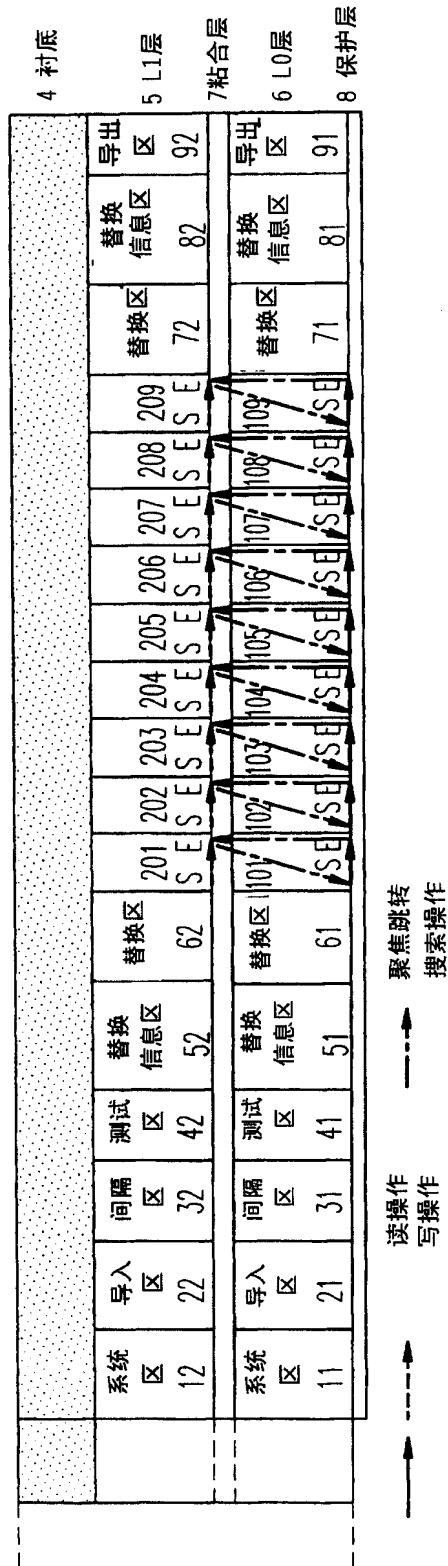
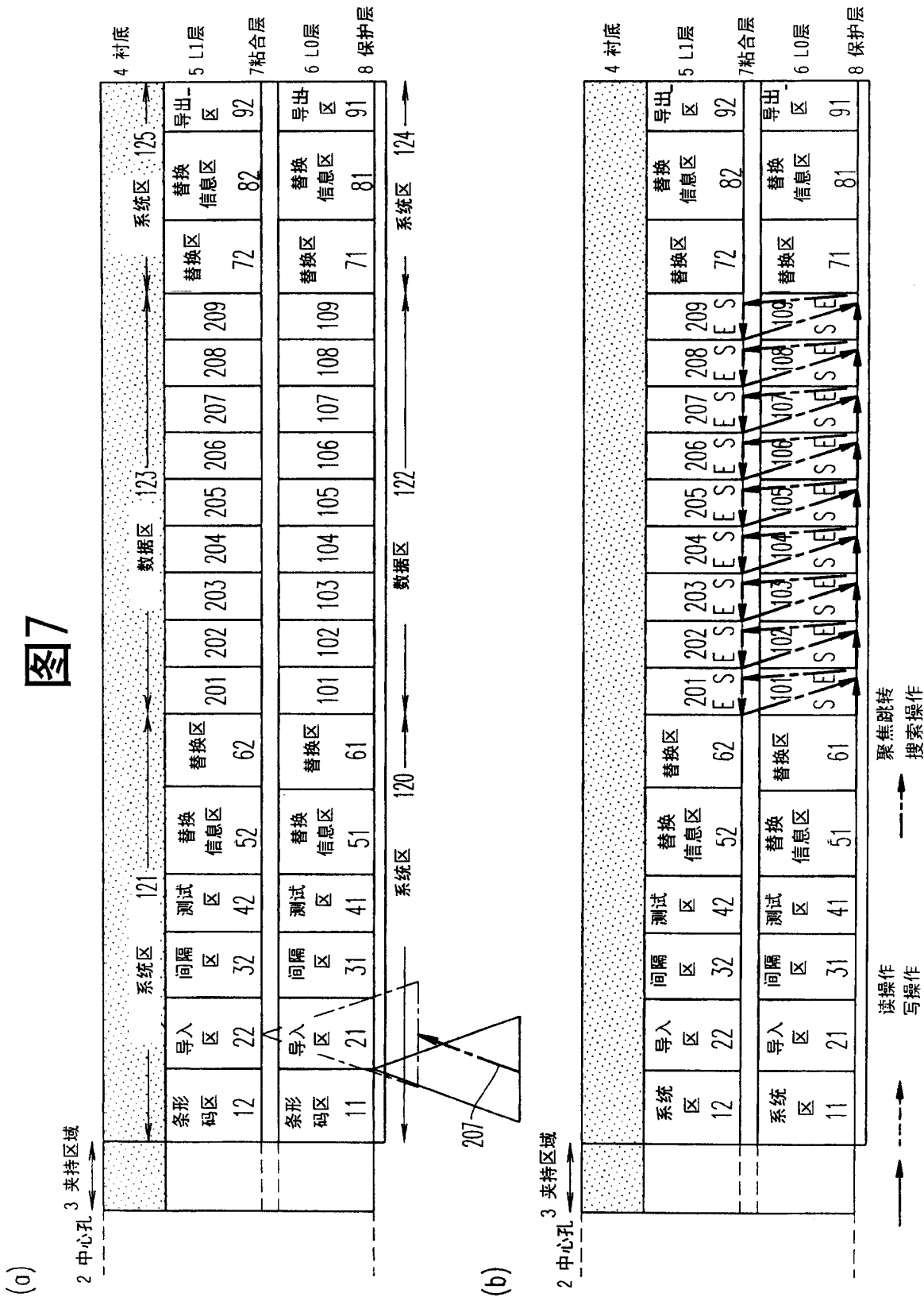


图6

图7



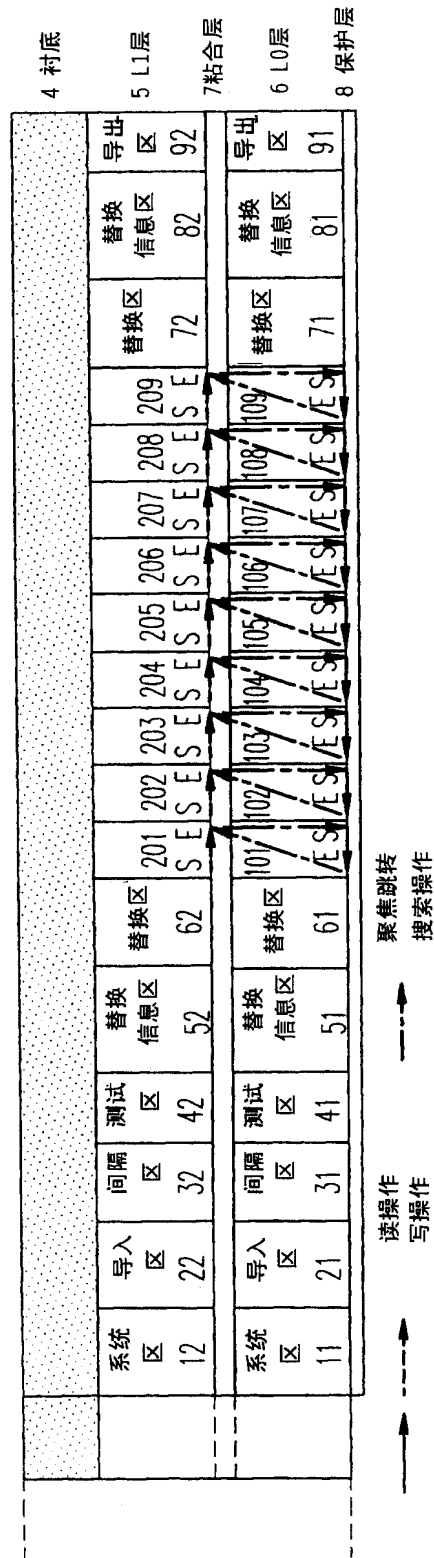
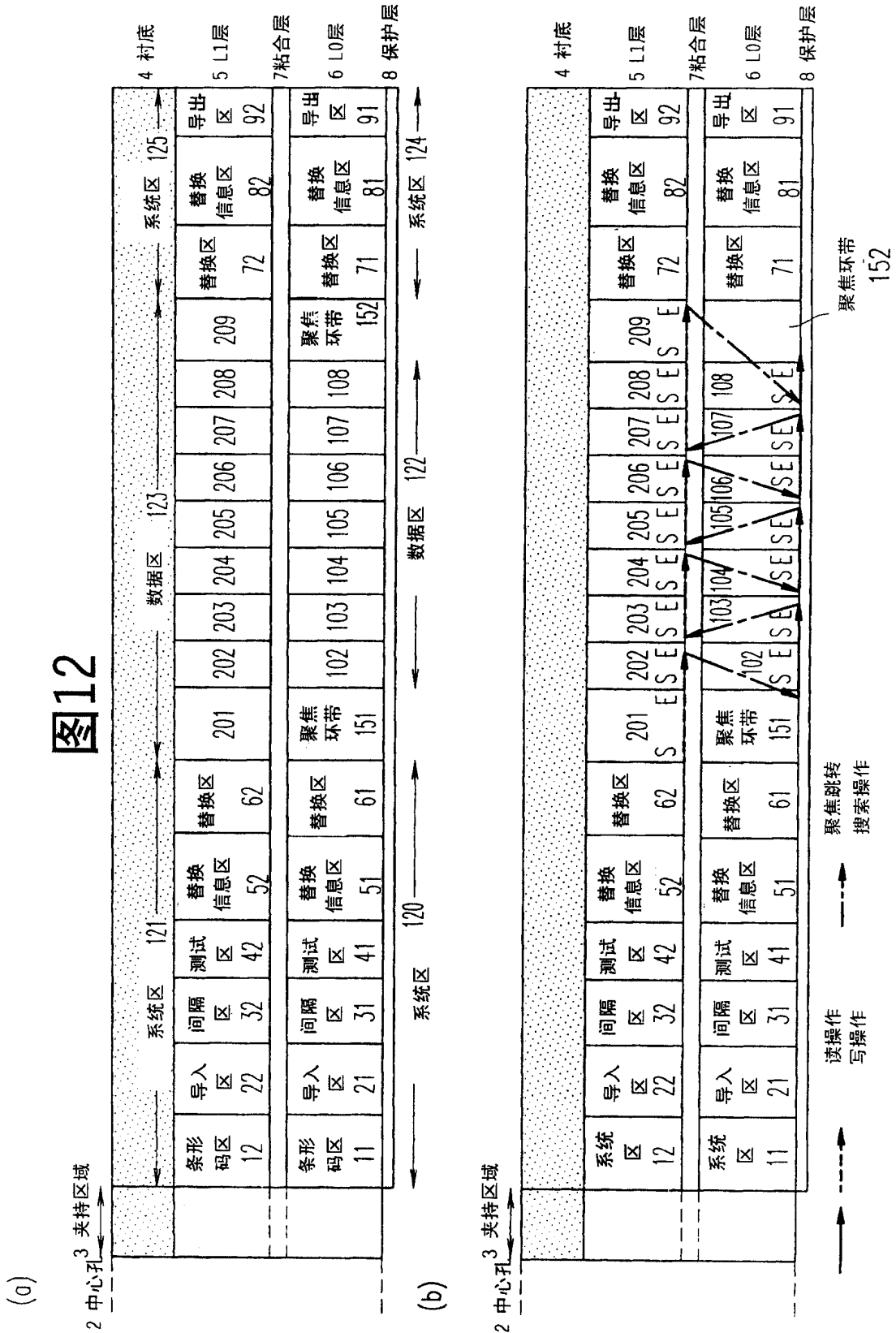
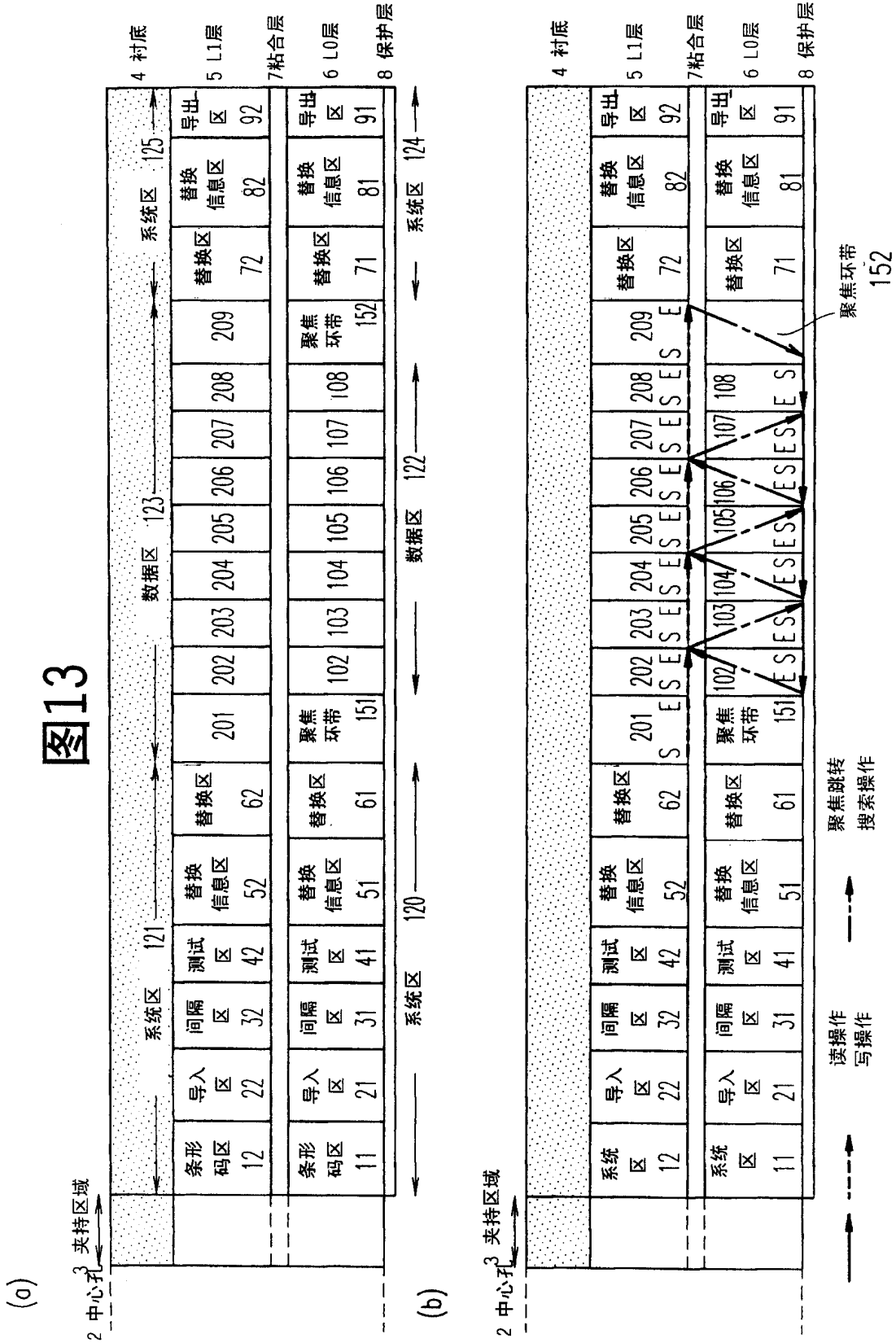


图11





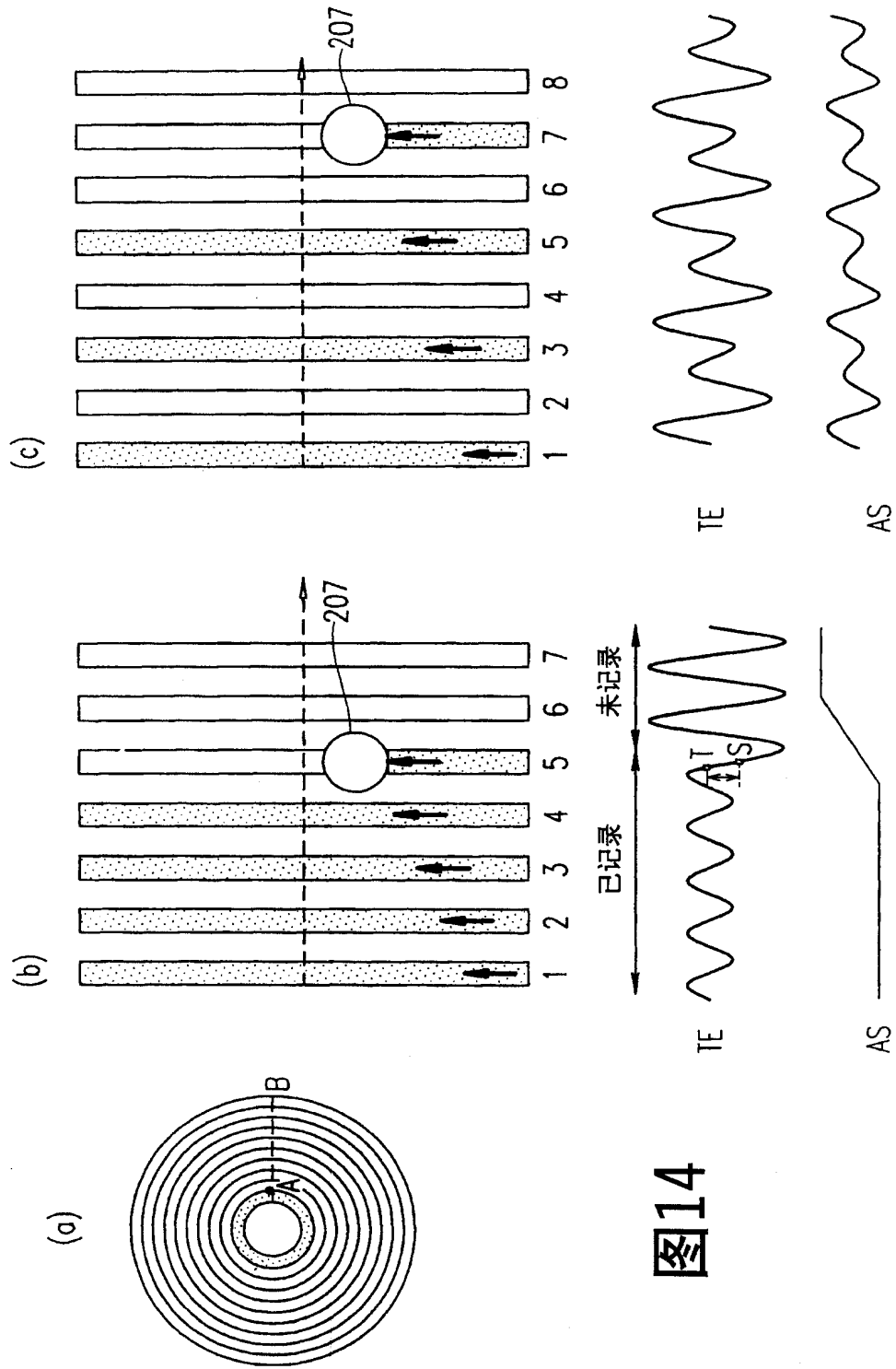


图14

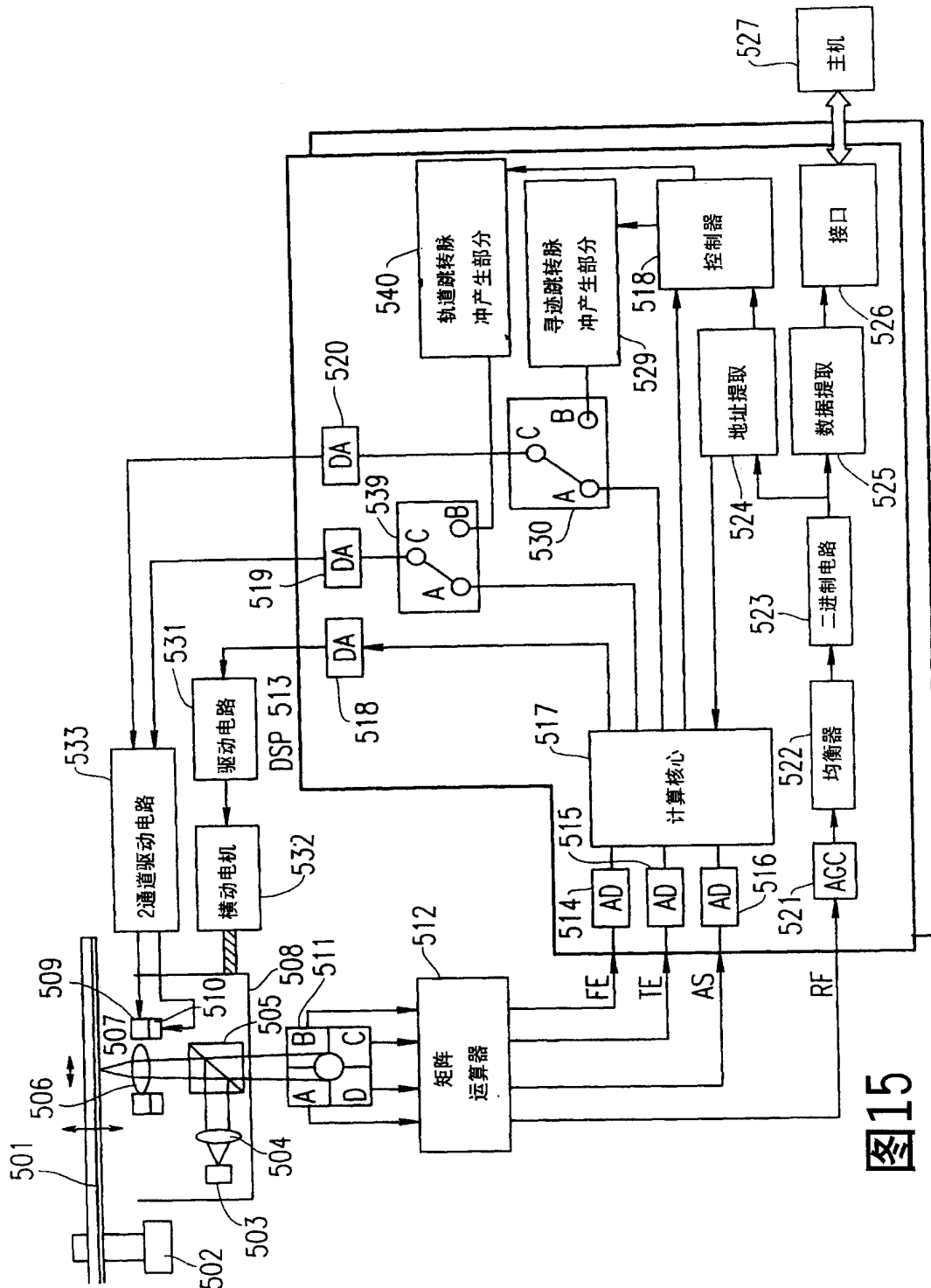


图15

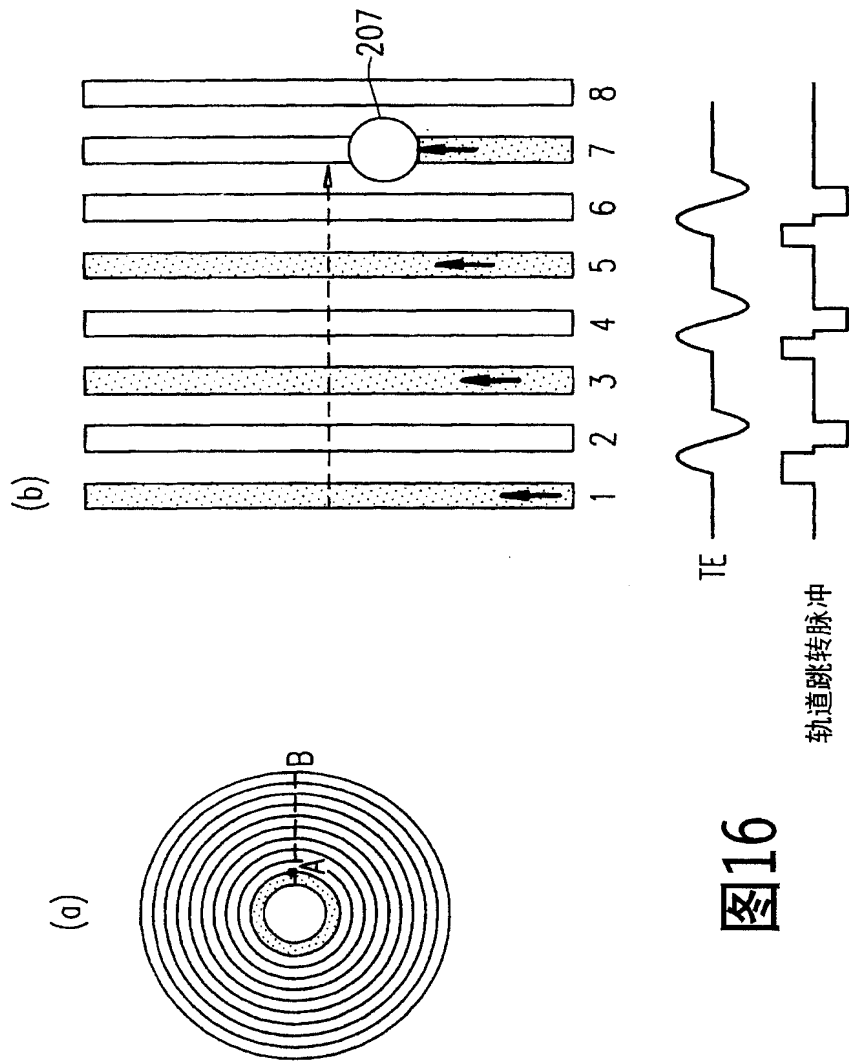


图16

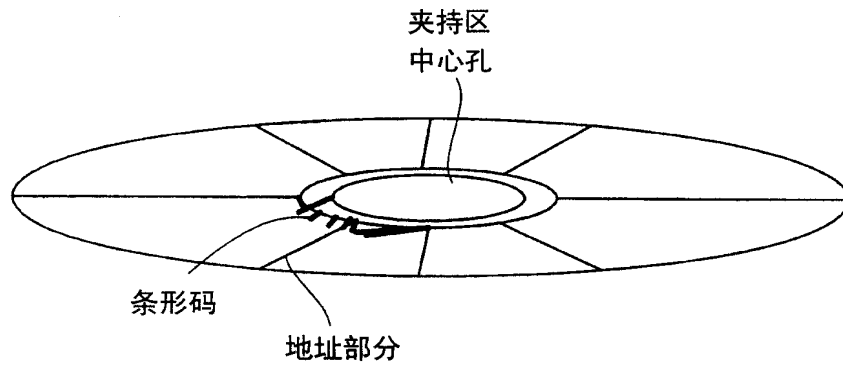


图17

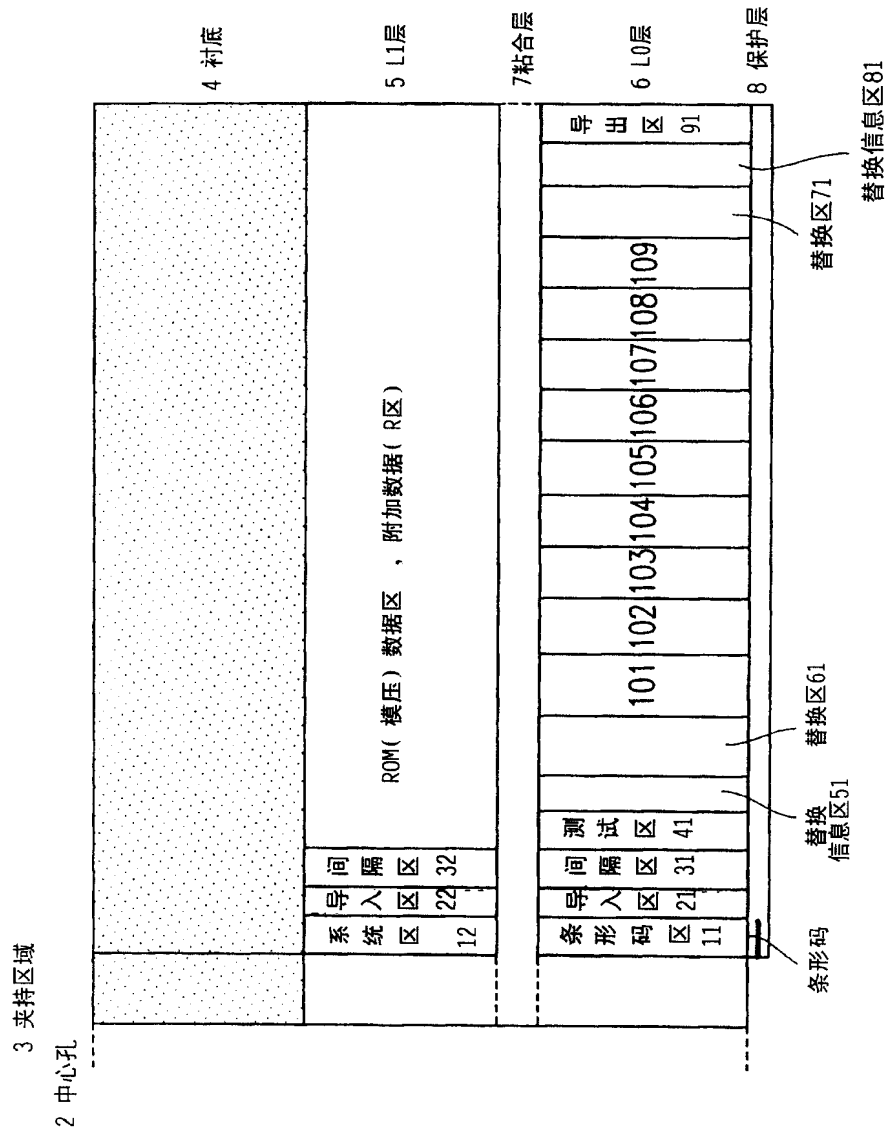


图18

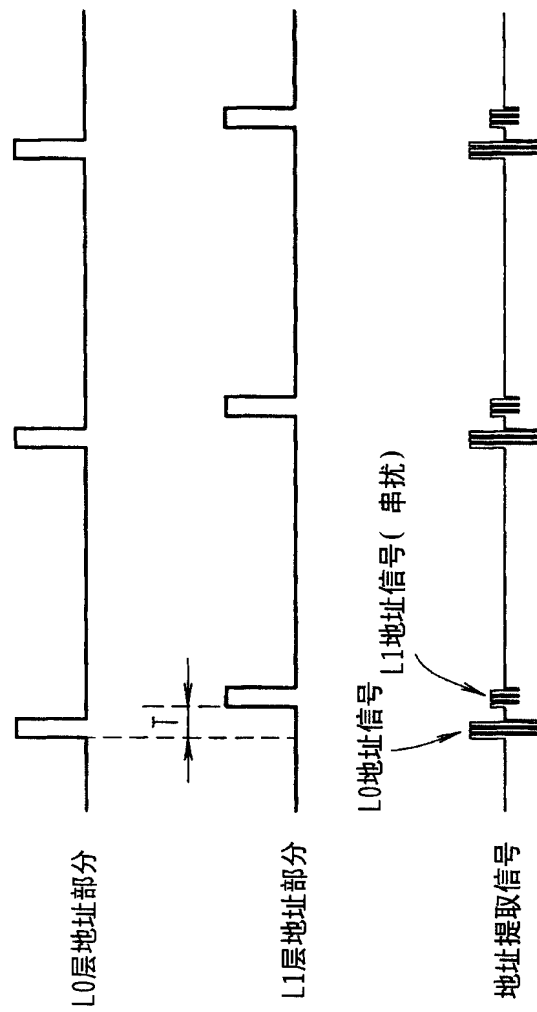


图19

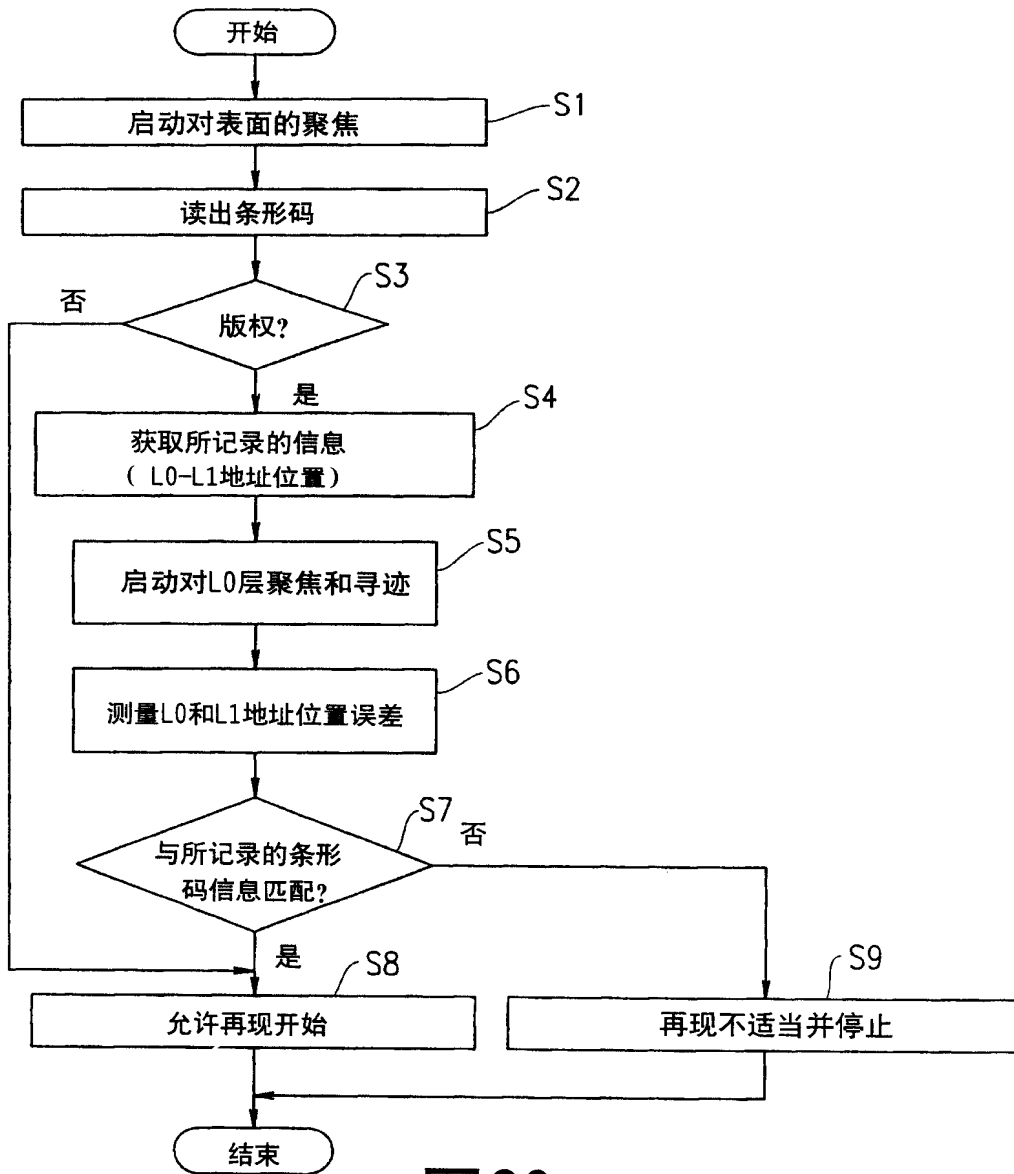


图20