

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G11B 20/10 (2006.01)

G11B 7/00 (2006.01)

G11B 7/004 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510087904.3

[43] 公开日 2006 年 3 月 1 日

[11] 公开号 CN 1741171A

[22] 申请日 2005.7.29

[21] 申请号 200510087904.3

[30] 优先权

[32] 2004.7.30 [33] JP [31] 2004-223723

[71] 申请人 株式会社东芝

地址 日本东京都

[72] 发明人 永井宏一 平良和彦

[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 康建峰

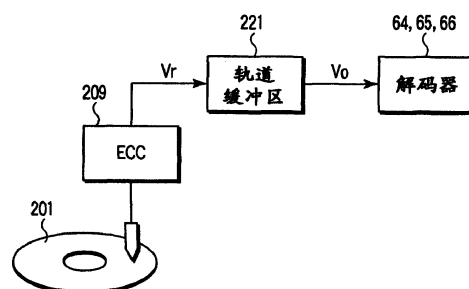
权利要求书 2 页 说明书 40 页 附图 19 页

[54] 发明名称

光盘单元、光盘记录方法、以及光盘

[57] 摘要

本发明公开一种光盘，其中数据被交错并记录在物理上不连续的交错单元中，并且交错单元的大小不小于跳跃间隔的最大值与数据再现速率 V_0 的最小值的乘积。



1. 一种光盘，配置以由光盘单元（35）回放，该光盘单元包括：马达，其以根据再现位置半径的旋转速度旋转数据交错并记录在物理上不连续的交错单元中的光盘；缓冲存储器（221），再现数据以根据再现数据存储于其中的光盘旋转速度的读出速率 V_r 从光盘提供到其中，并且其根据数据的再现速率 V_0 输出存储的数据；以及解码缓冲存储器（221）的输出的解码器（64，65，66），

其特征在于，交错单元的大小不小于跳跃间隔的最大值与数据再现速率 V_0 的最小值的乘积。

2. 根据权利要求 1 的光盘，其特征在于，交错单元的大小不小于跳跃间隔的最大值与再现速率 V_0 的最小值的乘积，跳跃间隔被确定使得马达旋转数的改变在再现地址的跳跃时期内完成。

3. 根据权利要求 1 的光盘，其特征在于，交错单元的大小不小于从跳跃间隔的最大值与数据再现速率 V_0 的最小值的乘积，以及常数与 $(V_0/(V_0-V_r))$ 的乘积中选择的较大大小。

4. 根据权利要求 2 的光盘，其特征在于，交错单元的大小不小于从跳跃间隔的最大值与数据再现速率 V_0 的最小值的乘积，以及常数与 $(V_0/(V_0-V_r))$ 的乘积中选择的较大大小。

5. 一种光盘设备，其特征在于包括：

旋转单元（35），其以根据再现位置半径的旋转速度旋转光盘；

缓冲存储器（221），其存储以根据光盘旋转速度的读出速率 V_r 从光盘中输出的再现数据；

解码器（64，65，66），缓冲存储器的输出以数据再现速率 V_0 提供到该解码器；以及其特征在于还包括：

记录单元（56），其分段数据并将分段的数据记录在光盘上物理不连续的交错单元中，交错单元的大小不小于跳跃间隔的最大值与数据再现速率 V_0 的最小值的乘积。

6. 根据权利要求 5 的光盘设备，其特征在于，交错单元的大小不

小于跳跃间隔的最大值与再现速率 V_0 的最小值的乘积, 跳跃间隔被确定使得马达旋转数的改变在再现地址的跳跃时期内完成。

7. 根据权利要求 5 的光盘设备, 其特征不在于, 交错单元的大小不小于从跳跃间隔的最大值与数据再现速率 V_0 的最小值的乘积, 以及常数与 $(V_0/(V_0-V_r))$ 的乘积中选择的较大大小。

8. 根据权利要求 6 的光盘设备, 其特征不在于, 交错单元的大小不小于从跳跃间隔的最大值与数据再现速率 V_0 的最小值的乘积, 以及常数与 $(V_0/(V_0-V_r))$ 的乘积中选择的较大大小。

9. 一种光盘设备的记录方法, 该光盘设备以根据再现位置半径的旋转速度旋转光盘, 将以根据光盘旋转速度的读出速率 V_r 从光盘中输出的再现数据存储在缓冲存储器中, 并且以数据再现速率 V_0 将缓冲存储器的输出提供到解码器, 该方法特征在于包括步骤:

分段数据; 以及

将分段的数据记录在光盘上物理不连续的交错单元中, 交错单元的大小不小于跳跃间隔的最大值与数据再现速率 V_0 的最小值的乘积。

10. 根据权利要求 9 的记录方法, 其特征不在于, 交错单元的大小不小于跳跃间隔的最大值与再现速率 V_0 的最小值的乘积, 跳跃间隔被确定使得马达旋转数的改变在再现地址的跳跃时期内完成。

11. 根据权利要求 9 的记录方法, 其特征不在于, 交错单元的大小不小于从跳跃间隔的最大值与数据再现速率 V_0 的最小值的乘积, 以及常数与 $(V_0/(V_0-V_r))$ 的乘积中选择的较大大小。

12. 根据权利要求 10 的记录方法, 其特征不在于, 交错单元的大小不小于从跳跃间隔的最大值与数据再现速率 V_0 的最小值的乘积, 以及常数与 $(V_0/(V_0-V_r))$ 的乘积中选择的较大大小。

光盘单元、光盘记录方法、以及光盘

技术领域

本发明涉及光盘装置例如数字视频光盘或数字多功能光盘（DVD）播放器、DVD-ROM 驱动器、和 DVD 记录器等，一种光盘记录方法，以及一种光盘。

背景技术

近年来，视频、音频、子图等以高密度编码和记录的光盘已经被研制。假定在信息例如电影记录在该光盘上的情况下，多个同时进行故事的故事数据被记录。同样假定，在信息例如电影记录在光盘上的情况下，同时进行的相同事件从多个角度摄影以记录多角度场景。

光盘制造者具有选择，例如第一和第二故事组成并显示给观众的情况，第一故事主要显示给观众的情况，以及第二故事主要显示给观众的情况。它们中任何一个必须在常规影视制作中选择和制造。这也适用于上述第一和第二场景。这里，如果观众可以自由地选择第一和第二故事或者它们二者之一，自由度对制造中的制造者而增强。

近年来，在信息例如电影被记录的情况下多个同时进行的故事或场景预先记录，并且观众可以在回放时自由选择它们的光盘记录/再现装置已经被研制。

这里，在多个故事或场景的数据记录在光盘中的情况下，数据优选地以数据的处理在回放时变得方便的这种方式记录。例如，假定第一和第二故事的故事数据顺序地记录。当仅一个故事在回放时再现时，必须跳到另一个故事的记录区。但是，当另一个故事具有短时间时，拾取故事时物理移动小，不存在问题。但是，当另一个故事具有长时间时，拾取故事时物理移动大。因此，中断或干扰有时在再现的视频中出现。

已经提出提供一种光盘记录装置和方法，其中交错块的记录结构被

设计例如多场景，此外再现处理系统被设计，因此硬件制造费用减少，并且流数容易增加（参看例如日本专利 2857119 号（段落 0094~0110，图 22~24））。

该装置具有待解码的数据记录于其中的数据区，以及再现数据区的记录数据所必需的管理数据。数据区也包括控制数据，且具有多个场景的视频信号分别划分/分布到多个交错单元中的交错块部分，并且各个场景的交错单元混合/排列在记录轨道上。控制数据包括在每个交错单元中。该装置再现记录介质，其中下面被描述：指示交错单元混合/排列的信息；以及作为每个场景下一跳跃终点的下一个交错单元的逻辑地址。控制系统的方法包括：每当交错单元被再现时读取包括在交错单元中的控制数据，并且识别指示交错单元混合/排列的信息，以及作为每个场景下一跳跃终点的下一个交错单元的逻辑地址的方法；以及当场景切换的操作信息给出时，以参考包括在控制数据中的每个场景下一个交错单元的逻辑地址改变交错单元的再现流的方式，控制记录介质的数据的读取位置的方法。每个场景下一个交错单元的跳跃终点从在读取位置中获取的且包括在交错单元中的控制数据中重新识别以等待场景切换。通过上述方法，场景切换的管理简化，硬件的制造费用减少，记录装置的设计简化，并且价格降低。

通常，从 ECC 处理单元的数据的读取速度基本上恒定，但是视频数据记录在变速系统中，因此由解码器获得的读取速度根据图片的内容而波动。在数据记录在多场景系统中的情况下，数据不是连续地记录在光盘中，而是间断地记录在不连续位置中。因此，数据不是连续读取，但是解码器连续地获取数据。为了吸收该差异，来自 ECC 处理单元的再现数据曾存储在轨道缓冲区中，并且轨道缓冲区的输出提供到解码器。交错单元的大小以这样一种方式确定，即以便满足数据从轨道缓冲区中连续输出的条件，也就是数据不中断地提供到解码器。轨道缓冲区的大小以这样一种方式确定，即轨道缓冲区输出数据不中断，即使当记录装置执行回程操作随后交错单元跳跃时。在回程处理中，到目前为止读取的预先确定部分的数据再次读取。该处理指示补偿数据丢失的功

能, 即使当数据从轨道缓冲区中溢出时。

使用上述技术的 DVD 标准 (参看例如标准 ECMA-267 120mm DVD 只读光盘 (第三版, 2001 年 4 月)) 分布很广, 且有利地接纳。另外, 近年来, 高清晰度 (HD) 图像的家用显示设备已经开始传开, 并且高清晰度 (HD) 图像的信息记录介质的研究也已经开展。在常规 DVD 视频标准中, 在具有单层的 DVD-ROM 中记录具有标准长度和标准清晰度 (SD) 的电影是可能的, 但是近年来, 由于动画图像压缩技术的进展, 具有大约四倍像素的高清晰度 (HD) 图像可以压缩成平均大约两倍数据量。常规地, 将电影存储在具有双层的 DVD-ROM 上是可能的。但是, 这意味着数据量平均加倍, 并且数据量部分地三倍。因此, 常规速度增至三倍, 作为数据从轨道缓冲区提供到解码器的数据传送速率 V_0 。常规速率同样需要增至三倍, 作为数据从 ECC 数据单元提供到轨道缓冲区的数据传送速率 V_r 。在常规 DVD 视频标准中, 多场景部分的数据传送速率 V_0 设置为小于除多场景部分之外的部分的值, 但是已经存在因图像质量而增加数据传送速率 V_0 的需求。当数据传送速率 V_0 增加时, 交错单元的大小增加, 并且跳跃距离需要延长。

另外, 因为线性记录密度在包括 DVD-ROM 的许多光盘上是恒定的, 旋转速度需要随着半径改变以便以恒定的数据传送速率 V_r 读取信息。作为光盘的旋转控制系统, CLV 系统在 DVD-ROM 中使用, 并且 ZCLV 系统在 DVD-RAM 中采用。在 CLV 系统中, 旋转数根据半径以这样一种方式改变 (数目朝向内侧升高), 即记录/再现线性速度在光盘的整个表面上恒定, 并且数据使用恒定线性记录密度在光盘整个表面上记录/再现以保证记录容量。记录/再现频率也是恒定的。在 ZCLV 系统中, 光盘在径向上划分成多个环形记录区域 (区), CAV 系统 (旋转数设置为恒定) 在每个区中使用, 并且每个区的每个轨道的扇区数朝向外围而增加。旋转数在区中恒定, 但是在各个区之间不同。光盘在外围区中以低速旋转。但是, 线性速度在光盘的整个表面上基本上恒定。

旋转速度根据半径的改变通过控制主轴马达来实现。但是, 当主轴马达的转矩设置为恒定时, 在相等半径中改变旋转速度所需的时间基本

上与数据传送速率 V_r 和跳跃距离成比例。实际上，作为马达的一般特性，当旋转速度升高时，粘滞阻力和风阻损失增加。因此，当旋转加速时，在光盘旋转速度的加速/减速中可用的转矩减小。

在常规 DVD 视频标准中，光盘旋转速度可以在跳跃结束时跟踪（跟踪所需的时间是几十微秒）。但是，当光盘旋转速度增至三倍并且跳跃距离也延长的上述需求被接受时，增加主轴马达的转矩是困难的。因此，难以在跳跃结束时维持线性速度也就是读出速度于期望的速度。特别是在便携式装置中，存在可用于操作电池的峰值功率的限制。为了增加峰值功率，电池大小增加，也就是装置变大，这导致重量增加，并且商业性质削弱。因此，马达转矩的增加是不实际的。

当跳跃在双层光盘的回放时从外围向内围执行时，光盘旋转速度必须升高。但是，当光盘因转矩缺乏而不能被跟踪时，数据传送速率 V_r 降低到低于假定参考值的可能性发生，轨道缓冲区变空，并且图像中断。特别地，这在高清晰度视频中是一个重要问题，因为视频具有大的数据量，并且双层光盘经常使用。

而且，在能够高速再现的本 DVD-ROM 驱动器中，假定以恒定线性速度记录的光盘使用光盘以恒定旋转速度，而不是恒定线性速度（CLV 系统）旋转的系统（CAV 系统）回放。在这种情况下，读取数据传送速率 V_r 保证为三倍或更多倍。假设内围的速率设置为三倍，外围的线性速度大约为 7.3 倍。当该系统可用时，上述问题消除。

但是，例如，由本 DVD-ROM 标准保证的读出速度是双倍速度。当以双倍速度的再现被假设时，机械特性被确定例如光盘弯曲和偏心。当存在光盘弯曲或偏心时，物镜激励装置需要产生跟踪的功率。但是，因为由变形或偏心产生的加速度与线性速度的平方成比例，必须产生双倍速度时功率的 64 倍的功率，例如以八倍速度。实际上，产生这种大功率是困难的。因此，即使在能够高速再现的驱动器中，高速再现依赖于机械特性例如光盘弯曲而困难。因此，在这种情况下，再现速度降低。也就是，在光盘弯曲或偏心相对于标准足够小的情况下高速再现是可能的，但是在弯曲或偏心大的情况下跟踪是不可能的。因此，再现速

度必须降低。

在高清晰度 (HD) 视频可以记录于其中的光盘中, 光盘弯曲或偏心的最大值必须以能够以三倍速度再现的这种方式确定。但是, 当考虑到本光盘的制造技术、随时间的变化、成本等, 以及光盘记录装置的性能和成本时, 以这样一种方式确定标准是不实际的, 即以便在最内圈指示三倍速度的 CAV 系统中执行再现。上述问题不能由在 CAV 系统中执行的再现而避免。

如上所述, 对于 HD 图像常规光盘单元中的光盘旋转速度需要升高。在这种情况下, 存在数据传送速率在从光盘中读取数据或将数据写入轨道缓冲区中不能保持恒定或更高的可能性。

发明内容

本发明涉及一种光盘单元、一种光盘记录方法、以及一种光盘, 其中数据读取速率可以保持恒定或更多。

根据本发明的实施方案, 光盘被配置以由光盘单元回放, 该光盘单元包括马达, 其以根据再现位置半径的旋转速度旋转数据交错并记录在物理上不连续的交错单元中的光盘; 缓冲存储器, 再现数据以根据再现数据存储在其中的光盘旋转速度的读出速率 V_r 从光盘提供到其中, 并且其根据数据的再现速率 V_0 输出存储的数据; 以及解码缓冲存储器的输出的解码器,

其中, 交错单元的大小不小于跳跃间隔的最大值与数据再现速率 V_0 的最小值的乘积。

根据本发明的另一种实施方案, 一种光盘设备包括:

旋转单元, 其以根据再现位置半径的旋转速度旋转光盘;

缓冲存储器, 其存储以根据光盘旋转速度的读出速率 V_r 从光盘中输出的再现数据;

解码器, 缓冲存储器的输出以数据再现速率 V_0 提供到该解码器;
以及

记录单元, 其分段数据并将分段的数据记录在光盘上物理不连续的

交错单元中，交错单元的大小不小于跳跃间隔的最大值与数据再现速率 V_0 的最小值的乘积。

根据本发明的另一种实施方案，提供一种光盘设备的记录方法，该光盘设备以根据再现位置半径的旋转速度旋转光盘，将以根据光盘旋转速度的读出速率 V_r 从光盘中输出的再现数据存储在缓冲存储器中，并且以数据再现速率 V_0 将缓冲存储器的输出提供到解码器，该方法包括步骤：

分段数据；以及

将分段的数据记录在光盘上物理不连续的交错单元中，交错单元的大小不小于跳跃间隔的最大值与数据再现速率 V_0 的最小值的乘积。

本发明的另外目的和优点将在下面的描述中陈述，并且部分地将从描述中显然，或者可以通过本发明的实践获知。

本发明的目的和优点可以借助于特别在下文中指出的手段和组合来实现和获得。

附图说明

包含于说明书中并构成说明书一部分的附随附图说明本发明的实施方案，并且与上面给出的概述以及下面给出的实施方案详述一起，用来说明本发明的原理，其中：

图 1 是显示根据本发明的 DVD-ROM 光盘上区域结构的说明图；

图 2 是显示图 1 的 DVD-ROM 光盘导入区中数据结构的说明图；

图 3 是图 2 的物理格式信息的内容的详细说明图；

图 4A、4B 和 4C 是显示 DVD-ROM（单层、双层光盘）的逻辑扇区编号设置方法的说明图；

图 5 是显示光盘的卷空间的说明图；

图 6 是更详细地显示视频管理器 VMG 和视频标题集（VTS）的结构说明图；

图 7 是以分层方式显示视频对象集 VOBS 与单元之间的关系，以及另外单元的内容的说明图；

图 8 是显示单元的再现顺序由程序链 PGC 控制的实例的说明图;

图 9 是显示视频对象单元 VOB 与该单元中的视频包之间关系的说明图;

图 10 是显示交错块排列的实例的说明图;

图 11 是显示角度 1 和 2 的场景的视频对象的每个划分成三个交错单元 (ILVU1-1 到 ILVU3-1), (ILVU1-2 到 ILVU3-2) 并且排列在一个轨道上的实例, 以及角度 1 的再现中的再现输出的实例的说明图;

图 12 是根据本发明第一实施方案的光盘记录装置的结构图;

图 13 是以简化方式显示图 12 中所示光盘记录装置的说明图;

图 14 是显示记录到数据区中的信息的记录单元的说明图;

图 15 是显示当交错块在最坏的情况下再现时, 输入到轨道缓冲存储器中的数据的数据的增加/减少的说明图;

图 16A、16B、16C、16D 和 16E 是显示本实施方案原理的示意图;

图 17 是显示当回程操作在记录装置中执行, 随后最大等级的跳跃操作执行时的时间, 以及轨道缓冲存储器中数据减少的情况的说明图;

图 18 是显示本发明第一实施方案的操作的流程图;

图 19 是显示在跳跃在根据本发明第一实施方案的光盘单元中执行的情况下, 读取速度和光盘马达旋转速度的变化的示意图;

图 20 是显示在本发明第一实施方案适用的光盘单元的主轴马达中, 目标旋转速度与标准速度的比值的范围的图;

图 21 是显示本发明第一实施方案适用的光盘单元的主轴马达目标旋转速度的范围的图;

图 22 示出本发明第一实施方案中目标旋转速度的设置实例的图;

图 23 是显示在本发明第二实施方案适用的光盘单元的主轴马达中, 目标旋转速度与标准速度的比值的范围的图; 以及

图 24 是显示本发明第二实施方案适用的光盘单元的主轴马达目标旋转速度的范围的图。

具体实施方式

根据本发明的光盘单元，光盘记录方法，以及光盘的实施方案将参考附图在下面描述。

(第一实施方案)

目前，已经研制了一种视频、音频、子图等以高密度编码并记录于其中的光盘（在下文简称为光盘），以及作为记录/再现装置的光盘单元。为了将信息例如电影记录在该光盘中，多个同时进行的故事被记录，或者同一同时进行的事件从多个角度摄影的多角度场景被记录，使得听众可以自由地从其中选择场景。这种类型的光盘已经研制。

首先将描述关于具有这些功能并且目前用于实际应用的 DVD 标准光盘，以及该光盘记录装置的概要。

图 1 显示 DVD-ROM 光盘的区域结构。导入区 800，数据区 801，和导出区 802 以从圆盘形信息存储介质的内围侧朝向外围侧的顺序排列。在该 DVD-ROM 光盘中，信息作为每 2048 字节的集合而记录，并且该最小记录单元称作扇区。物理扇区编号设置给每个扇区，并且该物理扇区编号如随后描述地记录在 DVD-ROM 光盘的记录面上。物理扇区编号起始位置与信息存储介质最内围中的导入区 800 起始扇区一致，并且连续的物理扇区编号朝向外围以升序设置。在数据区 801 的第一扇区中，物理扇区编号以设置到 030000h（h 表示十六进制记数法）的这种方式来预先确定。

图 2 显示 DVD-ROM 光盘的导入区 800 中的数据结构。存在指示参考信号的参考码 813，和控制数据 814。在数据中，空白数据 810，811，812 存在于所有 00h 记录的位置。

在参考码 813 中，特定随机测试图案被记录，并且信息记录装置的调节是可能的，例如使用该信息的自动均衡器的参数调节。在控制数据 814 中，信息如随后描述地记录：作为信息存储介质中固有的格式信息的物理格式信息；关于制造的信息记录于其中例如每个信息存储介质的制造编号的光盘制造信息；以及指示关于记录在数据区 801 中的信息内容的信息的内容提供者信息。

顶部扇区的物理扇区编号是 02F000h 的, 参考码 813 记录于其中, 并且顶部扇区的物理扇区编号是 02F200h 的, 控制数据 814 记录于其中。

如图 3 中所示, 在物理格式信息中, 信息被记录: 指示使用的 DVD 标准类型 (DVD-ROM/DVD-RAM/DVD-R 等) 和部分版本的格式规格和部分版本 823; 指示光盘大小和最小读出速率的光盘大小和最小读出速率 824; 显示光盘结构例如单层 ROM 光盘/单层 RAM 光盘/双层 ROM 光盘的光盘结构 825; 指示记录密度的记录密度 826; 指示数据记录位置的数据区分配 827; 每个信息存储介质的制造编号等以不可重写的形式记录在信息存储介质内围侧上的烧录区 (BCA) 描述符 828; 以及未来的使用被预测并且保留位置被指定的保留 829, 830。

图 4A~4C 显示具有单层或双层结构的 DVD-ROM 光盘中的逻辑扇区编号设置方法。物理扇区编号 PSN 指示设置地址到扇区单元的方法, 其中扇区编号唯一地设置到信息存储介质 (DVD-ROM 光盘或 DVD-RAM 光盘) 的记录面的每层, 并且物理扇区编号记录在记录面上。另一方面, 逻辑扇区编号 LSN 指示整个关于具有包括一层或多层的记录面的信息存储介质看作一个卷空间, 并且交错地址被设置的方法 (扇区单元的地址设置)。逻辑扇区编号仅指示系统编号设置方法, 并且不直接记录在信息存储介质的记录面中, 不像物理扇区编号。

图 4A 是设置具有图 1 中所示区域结构且仅具有单层的记录面的 DVD-ROM 光盘逻辑扇区的方法的说明图。在图 4A 中, 1:1 对应地在从导入区 800 到导出区 802 的卷空间中在物理扇区编号 PSN 和逻辑扇区编号 LSN 之间建立。

图 4B 和 4C 是设置 DVD-ROM 光盘的逻辑扇区的方法的说明图, 其中双层存在于具有图 1 中所示区域结构的记录面中。

在双层如图 4B 中所示集成的卷空间中, 层 0 的数据区 843 排列在物理扇区编号 PSN 较小的区域中 (卷空间的前一半), 而层 1 的数据区 844 排列在物理扇区编号 PSN 较大的区域中 (卷空间的后一半)。逻辑扇区编号 LSN 的设置位置以这样一种方式设置, 即具有物理扇区编号

030000h 的层 1 的扇区连续地跟随层 0 的数据区 843 中的最后物理扇区编号位置。结果，前一半的层 0 的物理扇区编号 PSN，和后一半的层 1 的物理扇区编号 PSN 与单个卷空间的逻辑扇区编号 LSN 相关联。

图 4C 是设置另一种逻辑扇区编号的方法的说明图。该设置方法与图 4B 中相同在于层 0 的数据区 843 排列在卷空间的前一半（=逻辑扇区编号的前一半），而层 1 的数据区 844 排列在卷空间的另一半（=逻辑扇区编号的后一半）。但是，在图 4C 的设置方法中，层 0 和 1 区域结构的排列不同于图 1 中所示的那些。也就是，在层 0 中，图 1 的导出区 802 位置变成中间区 848。在层 1 中，导出区 802 排列在位于图 1 内围侧上的导入区 800 位置，并且中间区 848 排列在位于图 1 外围侧上的导出区 802 位置。此外，在层 1 中，物理扇区编号在数据区 801，导出区 802，和中间区 848 的任何一个中从外围侧到内围侧都以升序设置/记录。层 0 的逻辑扇区编号在层间的中间区 848 中连续地连接到层 1。

层 0 中的数据区的最后物理扇区编号记录在图 3 中所示物理格式信息中的数据区分配 827 中。最小物理扇区编号排列在层 1 的数据区的最外围，并且由通过位反转排列在层 0 的数据区最外围的最后物理扇区编号而获得的值，也就是二进制反码来表示。编号指示负值。因此，逻辑扇区编号可以转换成物理扇区编号。当层 0 的物理扇区编号的绝对值等于层 1 的物理扇区编号的绝对值时，也存在位置具有到光盘中心的基本相等距离的特性。

在图 4C 的排列中，存在逻辑扇区编号的距离与物理光盘上扇区间隔的比值恒定的特性。然而它在图 4B 的排列中不恒定。例如，在图 4B 的系统中，光头必须从光盘最外围移动到最内围，即使在移动到层 1 的第一扇区接着移动到层 0 的最后扇区，也就是，移动一个扇区时。另一方面，在图 4C 的系统中，径向位置的变化可以大约为制造错误。该特性具有防止必需的近似访问（细节将随后描述）被延长并且抑制在信息记录中随后描述的轨道缓冲区容量增加等，指示视频需要防止例如在电影再现时中断的效果。

图 5 显示视频数据例如电影记录于其中的 DVD-ROM 光盘的卷空

间。卷空间包括卷和文件构造区，DVD 视频区，和另一种区。在卷和文件构造区中，多功能光盘格式规范修订 1.02 (UDF) 桥构造被描述，数据甚至由具有预先确定标准的计算机读取。DVD 视频区具有视频管理器 VMG，和 n (1~99) 个视频标题集 VTS。视频管理器 VMG 和视频标题集 VTS 的每个包括多个文件。视频管理器 VMG 是用于控制视频标题集 VTS 的信息。

图 6 更详细地显示视频管理器 VMG 和视频标题集 VTS 的结构。

视频管理器 VMG 具有作为控制数据的视频管理器信息 VMGI，和作为菜单显示数据的视频管理器视频对象集 VMGM-VOBS。管理器也具有用于备份的视频管理器信息 VMGI，其内容与视频管理器信息 VMGI 相同。

视频标题集 VTS 具有作为控制数据的视频标题集信息 VTSI，作为菜单显示数据的视频标题集视频对象集 VTSM_VOBS，以及作为视频显示的视频对象集的、视频标题集的标题的视频标题集视频对象集 VTSTT_VOBS。该集合也具有用于备份的视频标题集信息 VTSI，其内容与视频标题集信息 VTSI 相同。

此外，多个单元构成作为视频显示的视频对象集的视频标题集视频对象集 VTSTT_VOBS。ID 编号指定给每个单元。

图 7 以分层方式显示视频对象集 VOBS 与单元之间的关系，以及单元的内容。当 DVD 再现时，视频段（场景变化、角度变化、故事变化等）或特殊的再现根据单元或作为单元下层的视频对象单元 VOB，以及交错单元 ILVU 来控制。

视频对象集 VOBS 包括多个视频对象 VOB_IDN1~VOB_IDNi。一个视频对象 VOB 包括多个单元 C_IDN1~C_IDNj。一个单元包括多个视频对象单元 VOB，或随后描述的交错单元 ILVU。一个视频对象单元 VOB 包括一个导航包 NV_PCK，多个音频包 A_PCK，多个视频包 V_PCK，和多个子图包 SP_PCK。

导航包 NV_PCK 主要用作控制导航包所属的视频对象单元 VOB 中数据的再现/显示的控制数据，以及在视频对象单元 VOB 中搜索数

据的控制数据。视频包 V_PCK 是主要的图片信息，并且由标准例如 MPEG-4 压缩。子图包 SP_PCK 是具有相对于主要视频的辅助内容的子图信息。音频包 A_PCK 指示音频信息。

图 8 显示多个单元的再现顺序由程序链 PGC 控制的实例。

作为程序链 PGC，各种程序链 PGC#1，PGC#2，PGC#3，...以数据单元的各种再现顺序可以设置的方式准备。因此，当选择程序链时，单元再现顺序被设置。

一个实例显示执行由程序链信息 PGCI 描述的节目#1~#n。所示程序具有顺序地指定由视频对象集 VOBS 中的 VOB_IDN#s 的 C_IDN#1 指定的单元及随后单元的内容。程序链记录在光盘的管理信息记录部分中，在光盘的视频标题集读取之前读取，并且存储在系统控制部分的存储器中。管理信息排列在视频管理器中以及每个视频标题集的顶部。

图 9 显示视频对象单元 VOB 和该单元中的视频包之间的关系。视频对象单元 VOB 中的视频数据包括一个或多个图片组 GOP。编码的视频数据符合例如 ISO/IEC13818-2。视频对象单元 VOB 的图片组 GOP 包括 I 和 B 图片，并且该数据的连续性划分成视频包。

接下来，多角度信息记录/再现的情况下的数据单元将被描述。当具有相对于主体的不同视点的多个场景记录在光盘中时，交错块部分在记录轨道上构造以实现无缝回放。在交错块部分中，具有不同角度的多个视频对象 VOB 的每个以如上所述能够无缝回放的这种方式划分成多个交错单元 ILVU，排列和记录。交错块将在下文称作交错单元。

交错块 ILVB 是包括包含多个交错的 VOB 的连续逻辑块的块。每个 VOB 划分成小段（交错单元[ILVU]），并且以 ILVU 为单元交错。这是实现两个或多个路径的无缝回放的数据排列。内容部分地排列在交错块中，因此多路径回放是可能的。多路径回放的实例包括多角度，具有不同父亲层的版本，以及电影的不同剪辑版本。交错单元 ILVU 是通过划分交错块形成于其中的每个再现路径的 VOB 而获得的一个数据区。ILVU 包括整数个 VOB。

图 10 显示交错单元 ILVU 的排列实例。在该实例中，m 个视频对

象 VOB 的一个或每个划分成 n 个交错单元 ILVU 并且排列。每个视频对象 VOB 划分成相同数目的交错单元 ILVU。

表现数据包括适用于由 MPEG-2 定义的程序流的视频对象组 VOB。每个 VOB 包括视频数据、音频数据、子图数据、PCI 数据和 DSI 数据。VOB 是由 MPEG-2 定义的程序流或流的一部分。VOB 具有下面的限制：(1) SCR 的值必须在每个 VOB 的顶包中设置为 0；(2) VOB 是程序流的一部分，并且必须由程序结束代码终止；以及 (3) 排列在交错块中的 VOB 在音频基本流中具有一定有限的不连续性。

表现数据的存储区称作视频对象集 VOBS。视频管理器菜单、视频标题集菜单，和视频标题集的每个具有再现的单个 VOB。

VOBS 包括在下文描述的多个视频对象存储于其中的一个或多个视频对象块。VOB 自身是表现数据，并且 VOB 块是在光盘中存储一个或多个 VOB 的方法。

VOB 块根据块中排列视频对象的方法分类成两种类型：连续块；和交错块。

连续块是单个视频对象 VOB 排列在连续逻辑扇区中的块。

在交错块中，两个或多个 VOB 以无缝回放在两个或多个路径中可能的这种方式交错。交错阵列具有每个 VOB 划分成相同数目的交错单元 ILVU 的结构。另一个 VOB 的交错单元排列在某个 VOB 的交错单元之间。当一个交错块中的“ $m \times \text{VOB}$ ”划分成“ $n \times \text{交错单元}$ ”时，各个交错单元以图 10 中所示的顺序排列。这里， (i, j) 表示第 i 个 VOB 的第 j 个交错单元。

交错块中的每个 VOB 通过重复交错单元被读取，并且跳跃到同一 VOB 中下一个交错单元的顶部的处理来读取。当交错单元的大小适当地设置时，跳跃所需的时间可以抑制在可容许范围内。图 11 显示例如两个视频对象 VOB 的每个，也就是角度 1 和 2 的场景的视频对象 VOB 的每个划分成三个交错单元 ILVU1-1~ILVU3-1；ILVU1-2~ILVU3-2，并且排列在一个轨道上的记录状态，以及角度 1 被再现的再现输出实例。在这种情况下，角度 2 的信息没有包括。

表现引擎（没有显示）根据从导航管理器发出的再现指令从光盘中再现表现数据。连续的再现数据以读出顺序排列在逻辑扇区中。表现数据划分成多个单元。导航管理器发出使用单元作为基础（单位）的再现指令。因此，表现数据的再现路径以定义在 PGC 中的单元组的顺序确定。另外，在角度块回放时一个单元从单元组中选择。数据沿着表现数据的不同路径再现而不中断。该数据再现称作无缝播放。

在多路径的无缝播放执行的段中，表现数据的排列具有如图 11 中所示的交错结构。在交错块中，表现引擎再现表现数据，当连续地读取数据并且沿着指定再现路径跳过不需要的数据时。在跳跃期间，表现引擎需要轨道缓冲区以便防止数据供给相对于解码器而中断。

跳跃期间数据到解码器的连续供给通过使用 V_r （从光盘到轨道缓冲区的数据传送速率）与 V_o （从解码器中输出的数据传送速率）之间的差控制轨道缓冲区中的数据量，和由光盘中的数据排列来保证。

图 12 显示本发明适用的 DVD 记录/再现装置的整个块结构。图 12 的每个块粗略地划分，记录单元的主块显示在左侧，而再现单元的主块显示在右侧。图 12 的每个单元的块将随后详细地描述。

信息记录/再现装置包括主要构成元件：相对于光盘 1001 读取/写入信息的信息记录/再现单元 32；构成记录单元的编码器单元 50；构成再现单元的解码器单元 60，以及控制装置主体操作的微型计算机块 30。

编码器单元 50 包括：模拟数字转换器（ADC）52；视频（V）编码器 53；音频（A）编码器 54；子图（SP）编码器 55；格式化器 56；以及缓冲存储器 57。

信号输入到 ADC 52 中：来自 A/V 输入单元 42 的外部模拟视频信号和外部模拟音频信号；或者来自 TV 调谐器 44 的模拟电视（TV）信号和模拟音频信号。方向信息检测单元 43 连接到 A/V 输入单元 42，并且检测的方向信息提供到格式化器 56。

ADC 52 例如以 13.5 MHz 的采样频率和八位的量化位数来数字化输入的模拟视频信号。也就是，每个分量以八位量化：亮度分量 Y；色差分量 Cr（或 Y-R）；以及色差分量 Cb（或 Y-B）。

类似地，ADC 52 以 48 kHz 的采样频率和 16 位的量化位数来数字化输入的模拟音频信号。

当模拟视频信号和模拟音频信号输入到 ADC 52 中时，ADC 52 经过数字音频信号。另外，不改变数字音频信号的内容，可以执行处理：减小伴随数字音频信号的抖动的处理；或者改变采样率或量化位数的处理。

另一方面，当数字视频信号和数字音频信号输入到 ADC 52 中时，ADC 52 经过数字视频信号和数字音频信号。不改变内容，抖动减小处理或者采样率或量化位改变处理可以关于这些数字视频和音频信号而执行。

从 ADC 52 输出的数字视频信号经由 V 编码器 53 发送到格式化器 56。从 ADC 52 输出的数字音频信号经由 A 编码器 54 发送到格式化器 56。

V 编码器 53 具有将输入的数字视频信号转换成基于 MPEG-2 或 MPEG-1 标准以可变比特率压缩的数字信号。A 编码器 54 具有将输入的数字音频信号转换成以固定比特率压缩的数字信号或者基于 MPEG 或 AC-3 标准的线性 PCM 的数字信号。

当子图信息从 A/V 输入单元 42 输入时（例如，来自提供有子图信号的单独输出端的 DVD 视频播放器的信号），或者当具有这种数据结构的 DVD 视频信号被广播，并且由 TV 调谐器 44 接收时，DVD 视频信号中的子图信号（子图包）输入到 SP 编码器 55。输入到 SP 编码器 55 中的子图信号排列成预先确定的信号模式，并且发送到格式化器 56。

格式化器 56 关于输入的视频信号、音频信号、子图信号等执行预先确定的信号处理，同时使用缓冲存储器 57 作为工作区，因此输出符合预先确定格式（文件结构）的记录数据到数据处理器 36。

这里，用于准备记录数据的标准编码处理内容将简要地描述。也就是，当编码处理在编码器单元 50 开始时，用于编码视频（主图）数据和音频数据的必需参数被设置。

接下来，当主图数据利用设置的参数预编码时，对于设置的平均传

送速率（记录速率）最优的代码量分布被计算。主图数据基于由预编码处理获得的代码量分布来编码。此时，音频数据同时编码。

作为预编码处理的结果，在数据压缩量不足的情况（期望视频程序不足够地存储在待记录的信息存储介质中的情况）下，如果存在再次执行预编码处理的机会（例如，如果记录源是可重复/可再现源例如视频磁带和视频光盘），主图数据再次部分编码，并且再次编码部分的主图数据代替之前预编码的主图数据部分。主图数据和音频数据由一系列处理编码，并且记录所需的平均比特率的值极大地减小。

类似地，编码子图数据所需的参数被设置，并且编码的子图数据被准备。

编码的主图数据与音频数据和子图数据相结合，并且这些数据转换成视频对象集 VOBS 的结构。也就是，单元设置为主图数据（视频数据）的最小单位，并且单元信息被准备。

接下来，构成程序链 PGC 的单元的构成被设置，主图、子图和音频的属性等被设置（当编码每个数据时获得的信息在属性信息的一部分中利用），并且这里各种信息包含于其中的 VMG 文件被准备。

编码的主图数据、音频数据和子图数据划分成具有恒定大小（2048 字节）的包。哑包适当地插入到这些包中。应当注意，在除哑包之外的包中、时间戳适当地描述，例如指示回放时间的表现时间戳（PTS）和指示解码时间的解码时间戳（DTS）。关于子图的 PTS，在相同回放时区的主图数据或音频数据的 PTS 之后任意延迟的时间可以描述。

每个单元被排列，同时将 RDI 包（对应于导航包）放置在每个视频对象单元 VOB 的顶部中，使得以每个数据的时间码的顺序再现是可能的。因此，视频对象 VOB 由多个单元构成。视频对象集 VOBS 通过汇集一个或多个视频对象 VOB 而获得并且记录在电影视频文件中。

应当注意，单元的内容、程序链、管理表和时间戳从一开始确定，在 DVD 回放信号从 DVD 视频播放器中数字地拷贝的情况下。因此，内容不需要重新准备。另外，在 DVD 视频记录器以 DVD 回放信号可以数字地拷贝的方式构成的情况下，需要采取版权保护措施例如电子水

印。

作为关于光盘 1001 读取/写入（记录和/或再现）信息的部分，排列有：具有光学系统和驱动系统的光盘驱动器 35；数据处理器 36，临时存储单元 37（轨道缓冲区）；和 STC（系统时间计数器或系统时钟）38。

临时存储单元 37 用于缓冲经由光盘驱动器 35 写入光盘 1001 中的一定数据量（从编码器单元 50 输出的数据），或者缓冲经由光盘驱动器 35 和数据处理器 36 从光盘 1001 中再现的恒定数据量（输入到解码器单元 60 的数据）。光盘驱动器 35 具有相对于光盘的旋转控制系统，激光驱动系统，光学系统等。

例如，当临时存储单元 37 包括 4-Mbyte 半导体存储器（DRAM）时，以平均每秒 4 Mbit（Mbps）的记录速率缓存大约八秒钟的记录或再现数据是可能的。当临时存储单元 37 包括 16-Mbyte 电可擦除可编程存储器（EEPROM；闪存）时，以平均 4 Mbps 的记录速率缓存大约 30 秒的记录或再现数据是可能的。此外，当临时存储单元 37 包括 100-Mbyte 超小硬盘驱动器（HDD）时，以平均 4 Mbps 的记录速率缓存三分钟或更多的记录或再现数据是可能的。

在光盘 1001 在记录期间用完的情况下，临时存储单元 37 可用于临时地存储记录信息直到光盘 1001 用新光盘代替。在高速驱动器（两倍速度或更多）用作光盘驱动器 35 的情况下，临时存储单元 37 也可用于临时地存储在一定时间内从通常驱动器中过度读取的数据。当回放时的读取数据缓存在临时存储单元 37 中时，再现的视频不因在临时存储单元 37 中缓存的再现数据的切换/使用而中断，即使在光头（没有显示）因振动，冲击等引起读误差的情况下。

虽然图 12 中没有显示，外部卡插槽排列在信息记录/再现装置中。然后，EEPROM 可以独立地作为光学 IC 卡购买。当外部驱动插槽或小型计算机系统接口（SCSI）排列在信息记录/再现装置中时，HDD 也可以单独地作为光学扩展驱动器购买。

根据微型计算机块 30 的控制，数据处理器 36 将从编码器单元 50

输出的 DVD 记录数据提供到光盘驱动器 35，从光盘驱动器 35 中取出从光盘 1001 中再现的 DVD 回放信号，重写记录在光盘 1001 中的管理信息，或者删除记录在光盘 1001 中的数据（文件或视频对象）。

微型计算机块 30 包括微处理单元（MPU），或中央处理单元（CPU），以及控制程序等写入其中的 ROM，和提供执行程序所必需的工作区的 RAM。

微型计算机块 30 的 MPU 根据存储在 ROM 中的控制程序并且使用 RAM 作为工作区，执行故障位置检测，未记录区域检测，记录信息记录位置设置，UDF 记录，AV 地址设置等。

在 MPU 的执行结果中，通知给用户的光盘驱动器 35 的内容显示在 DVD 视频记录器的显示单元 48 上，或者监视器显示上的同屏显示（OSD）。

应当注意，微型计算机块 30 可以基于来自 STC 38 的时间数据执行控制光盘驱动器 35，数据处理器 36，编码器单元 50 和/或解码器单元 60 的时序。记录或再现操作通常与来自 STC 38 的时钟同步地执行，并且另一个处理可以独立于 STC 38 的时序执行。

解码器单元 60 包括：从视频信息中分离并取出具有预先确定包结构的每个包的分离器 62；当包分离或者另一个信号处理执行时使用的存储器 63；解码由分离器 62 分离的主图数据（视频包的内容）的 V 解码器 64；解码由分离器 62 分离的子图数据（子图包的内容）的 SP 解码器 65；解码由分离器 62 分离的音频数据（音频包的内容）的 A 解码器 68；以及相对于从 V 解码器 64 获得的主图数据适当地综合从 SP 解码器 65 获得的子图数据，并且将菜单、高亮按钮、子标题等的子图叠加在主图上以输出图片的视频处理器 66。

视频处理器 66 的输出输入到视频混合器 71。视频混合器 71 综合文本数据。视频混合器 71 也连接到直接从 TV 调谐器 44 或 A/V 输入单元 42 取信号的线路。视频混合器 71 连接到用作缓冲区的帧存储器 72。当视频混合器 71 的输出是数字输出时，输出经由接口（I/F）73 传送到外部。模拟输出经由 DAC 74 输出到外部。

当 A 解码器 68 的输出是数字输出时，输出经由接口 (I/F) 75 传送到外部。模拟输出经由选择器 76 由 DAC 77 模拟转换并且输出到外部。当根据来自微型计算机块 30 的选择信号直接监控来自 TV 调谐器 44 或 A/V 输入单元 42 的信号时，选择器 76 可以选择来自 ADC 52 的输出。模拟音频信号提供到外部组件（没有显示）（两个到六个通道的多通道立体声装置）。

装置中的视频信号流将在下文简要地描述。

输入的 AV 信号由 ADC 52 数字转换。数字信号输入到各个编码器 53, 54, 55。视频信号输入到 V 编码器 53，音频信号输入到 A 编码器 54，并且标题等的字符数据输入到 SP 编码器 55。视频信号被 MPEG 压缩，音频信号经历 AC3 压缩或 MPEG 音频压缩，并且字符数据经历游长压缩。

然后来自每个编码器的压缩数据以获得 2048 字节的包的方式转换成分组，并且输入到格式化器 56。在格式化器 56 中，每个分组被打包，多路复用，并且发送到数据处理器 36。

格式化器 56 基于来自方向信息检测单元 43 的信息准备 RDI 包，并且包排列在视频对象单元 VOB 的顶部。

编码器单元 50 基于来自方向信息检测单元 43 的信息将检测的信息写入 MPEG 视频数据的顺序首部中的方向信息中。

数据处理器 36 每 16 个包形成一个 ECC 块，添加误差校正数据，并且将输出经由光盘驱动器 35 记录在光盘 1001 中。

这里，当光盘驱动器 35 在寻道或轨道跳跃期间进入繁忙状态时，输出输入到临时存储单元 37 中（例如 HDD 缓冲部分），并且单元等待直到 DVD-RAM 驱动单元（光盘驱动器 35）准备好。

此外，格式化器 56 在记录期间准备每个分段信息，并且周期性地 将信息发送到微型计算机块 30 的 MPU（位于 GOP 顶部中断时间等的信息）。分段信息的实例包括 VOB 中的包数目，从 VOB 顶部的 I 图片的结束地址，和 VOB 的回放时间等。

而且，当记录开始时信息从方向信息检测单元 43 发送到 MPU，并

且 MPU 准备 VOB 流信息 (STI)。STI 存储定义数据、方向数据等, 并且每个解码器单元在回放时基于该信息执行初始化。

在记录/再现 DVD 中, 一个视频文件排列在一个光盘中。这里, 在使用 DVD 的实时记录/再现单元中, 应当注意, 连续的扇区最小需要, 以便在数据访问的情况下在访问 (寻道) 期间连续再现而不中断。该单元称作连续数据区 (CDA)。该 CDA 对于 ECC 块单元是有利的。因此, CDA 大小设置为 16 的倍数, 并且记录在文件系统中根据 CDA 执行。另外, 在这种情况下, 当光盘中不存在恰好具有 CDA 大小的任何空区域时, 由另一个文件使用的短扇区允许进入 CDA。因此, 记录可以根据 CDA 执行。

图 13 是显示图 12 中所示记录/再现装置的再现部分的图。当跳跃再现执行时, 数据需要不中断地提供到解码器 64, 65, 66。因此, 轨道缓冲区 (临时存储单元 37) 221 被安排。而且, V_r 表示从误差校正 (ECC) 处理单元 209 供给到轨道缓冲区 221 的数据的传送速率 (从光盘的读出速率), 并且 V_0 表示从轨道缓冲区 221 供给到解码器 64, 65, 66 的所有组合数据的传送速率 (再现速率)。读出速率 V_r 取决于光盘的线性速度, 而再现速率 V_0 响应再现的图片 (场景) 可变。数据由误差校正 (ECC) 块单元从光盘中读取。在 DVD-ROM 中, 一个误差校正块对应于 16 个扇区, 如图 14 中所示。图 15 显示当交错块在最坏情况下再现时, 输入到轨道缓冲区 221 的数据的增加和减少。此时, 越过记录轨道上的交错单元的跳跃被执行, 此外数据相对于作为跳跃终点的交错单元读取和再现。在最坏的情况下, 交错单元的读出在轨道缓冲区为空的状态下开始, 并且到下一个交错单元的跳跃在读取结束之后执行。交错单元的顶部扇区是 ECC 块的最后扇区, 并且交错单元的最后扇区是 ECC 块的顶部扇区。也就是, 两个 ECC 块的剩余部分不是有效数据。一个 ECC 块的读入时间 T_e 是 b/V_r 。这里, V_r 表示参考速度的传送速率 (例如 11 Mbps), 且 b 表示一个 ECC 块的数据大小 (例如 262,144 位)。在图 15 中, V_r 表示从误差校正电路 209 提供到轨道缓冲区 221 的数据的传送速率 (因为误差校正对每个误差校正块而执行, 操

作实际上在一些情况下变得间断, 因此速率指示包括间断时间的平均传送速率), 并且 V_0 是从轨道缓冲区 221 提供到解码器 64, 65, 66 的所有组合数据的传送速率。而且, T_j 表示跳跃时间, 并且包括寻道时间, 并且伴随必要的旋转等待时间 (等待时间), 并且 T_j 依赖于跳跃距离由表格给出。相对于给定跳跃距离, 最大等待时间取决于跳跃发生的光盘上的位置。表格显示考虑到光盘所有位置的最坏情况。此外, B_x 表示当跳跃开始时 (时间 t_4) 保留在轨道缓冲区 221 中的数据量。

图 15 中显示数据量的曲线指示数据从时间 t_2 开始以斜率为 ($V_r - V_0$) 的累积率累积在轨道缓冲区 221 中。曲线指示轨道缓冲区 221 的数据量在时间 t_6 返回零。轨道缓冲区 221 的数据从时间 t_3 开始以斜率 ($-V_0$) 的降低率降低, 并且在时间 t_6 时返回零。

下面从该曲线中导出。下面是数据从轨道缓冲区 221 中连续输出的条件, 也就是数据不中断地供给到解码器 64, 65, 66 的条件:

$$B_x \geq V_0 (T_j + 3T_e) \quad (1)$$

其中 B_x 表示跳跃开始时轨道缓冲区 221 中的数据量。

而且, 当从交错单元的跳跃距离和再现速率 V_0 给定时, 交错单元的下面大小 ($ILVU_SZ$) (扇区) 保证无缝跳跃:

$$ILVU_SZ \geq \{(T_j \times V_r \times 10^6 + 2b)/(2048 \times 8)\} \times V_0/(V_r - V_0) \quad (2)$$

假设等式 (2) 右侧上的跳跃时间 T_j , $2b$ 和 V_r 为了简化而是常数, 大小的下限值是 (常数 $\times V_0/(V_r - V_0)$)。因此, 当再现速率 V_0 小时, 交错单元的大小减小, 并且回放时间也缩短。在这种情况下, 当跳跃命令以短间隔连续产生时, 光盘的旋转数变化不能跟踪短间隔的跳跃, 光盘的线性速度在跳跃结束时不能达到期望速度, 读出速率 V_r 达不到定义的速率, 并且再现有时候不连续 (例如, 当电影的场景运行短时, 电影有时不连续)。因此, 在本实施方案中, 交错单元的大小如下获得:

$$ILVU_SZ \geq V_0 \times 10^6 \times T_i / c \quad (2A)$$

其中 c : 一个扇区的数据大小 (例如 16384 位), 并且 T_i 表示在跳跃之后保证期望读取速率 $V_{r_{min}}$ 的最小必需跳跃间隔 (单位: 秒)。当等式

(2A) 简化时, 大小的下限值是跳跃间隔 $T_i \times$ 再现速率 (单位: Mbps) V_0 。根据等式 (2A), 交错单元的实际回放时间可以设置为不小于预先确定时间, 并且能够防止从轨道缓冲区传送到解码器的数据运行短的情况。

应当注意, 从等式 (2) 和 (2A) 中看出, 在再现速率 V_0 小的情况下, 等式 (2A) 的大小大于等式 (2) 的大小。但是, 在再现速率 V_0 大的情况下, 等式 (2) 的大小大于等式 (2A) 的大小。因此, 在由等式 (2), (2A) 关于每个 V_0 获得的 $ILVU_SZ$ 中, 较大的大小用作交错单元的大小。

图 16A~16E 显示本实施方案中操作的概要。图 16A 显示交错单元的排列实例。在该实例中, N 表示某一场景再现时交错单元的再现顺序。图 16B 显示交错单元的再现实例。因此, 物理地址彼此分离的数据连续地再现。回放时间是从读出结束直到跳跃开始的读出时间、跳跃时间和等待时间的总和。

图 16C, 16D, 16E 显示在跳跃从 CLV 系统的光盘的外围到内围执行的情况下, 交错单元的读出实例 1~3 中读出速率的变化。

图 16C 显示再现所需的数据传送速率 V_0 高的情况。在交错单元 N 的读出开始时, 数据以读出速率的下限值 $V_{r_{min}}$ 读取, 光盘马达的旋转为准备下一跳跃而预先加速, 并且读出速率升高。马达旋转数变化的目标值以这样一种方式设置为较高, 即读出可以在跳跃之后再次以读出速率的下限值 $V_{r_{min}}$ 开始, 即使马达旋转数的变化不能跟踪 (设置目标值的方法将随后描述)。实际应当注意, 读出速率的平均值在交错单元 N 读出时超过读出速率的下限值 $V_{r_{min}}$ 。因此, 当轨道缓冲区 221 具有足够容量时, 交错单元 N 的读出在跳跃开始之前完成。

图 16D 显示再现所需的数据传送速率 V_0 低的情况。在这种情况下, 当存在足够时间时, 交错单元 N 的读出完成。下一个交错单元 $N+1$ 的读出在交错单元 $N+1$ 的再现之前立即开始。

图 16E 显示轨道缓冲区 221 中存在备用容量, 并且数据在先读取的情况。交错单元 $N+1$ 的读出速率在读出速率下限值 $V_{r_{min}}$ 之下。但是,

因为交错单元 $N+1$ 的读出在交错单元 $N+1$ 再现开始之前执行，再现被中断的问题不产生。

应当注意，当使用多角度功能时，跳跃终点（交错单元）必须改变。因此，如图 16E 中所示，当接下来再现的交错单元 $N+1$ 预先读取时，切换时序延迟。作为选择，必须取消先前读取的交错单元的数据，并且从另一个交错单元再次读取数据。

当交错单元大小的下限如上所述设置时，交错单元回放时间的下限可以设置。因此，在光盘马达的旋转数以及当跳跃以短间隔发生时跳跃之后即刻的传送速率不多于预先确定速率的方式设置的光盘单元中，提供到解码器的数据运行短的情况被防止，并且稳定的再现是可能的。

光盘单元可以基于交错单元大小如上所述限制的光盘被回放的假设来设计。DVD 光盘不强迫设计，假设光盘在外围以非常高的速度（120 mm DVD 光盘中 2.5 倍于内围的线性速度）回放的系统，像整个光盘面以最内围的必需旋转速度回放的 CAV 系统中一样。因此，噪声、功耗等可以抑制。不一定升高光头的透镜激励装置的伺服频带，或者操作速度例如信号处理速度，装置的制造简化，并且保证光盘回放是可能的。

而且，可以提出一种方法，其中关于交错单元的大小，轨道缓冲区的大小，最大跳跃距离等的限制使用包括光盘马达的旋转数跟踪时间的复杂播放器模型来获得。但是，根据本实施方案，本发明可以通过本光盘数据产生装置的小修改而适用。也就是，本实施方案可以低成本实现。

接下来，轨道缓冲区 221 的必需容量将被研究。在许多情况下，交错单元的大小 $ILVU_SZ$ 大于某一条件下允许的最小值。而且， V_0 具有小于相对于跳跃距离允许的 MAX_V_0 的上限值的值。这些因素产生读取的不连续，因为轨道缓冲区 221 满了。读取不连续称作回程。因为在播放器中 V_r 恒定地大于 MAX_V_0 ，回程频繁发生。当该回程在跳跃之前即刻发生时，播放器需要额外的时间访问下一个 $ILVU$ 。即使在这种情况下，轨道缓冲区 221 必须具有足够的容量以便连续地提供数据。轨道缓冲区 221 的容量优选地是轨道缓冲区 221 的输出数据不中断的容

量，即使当记录装置执行回程操作，随后跳跃相对于交错单元执行时。回程是当光盘旋转一次时拾音器等待读取的状态。在光盘旋转一次之后，读取位置在相邻轨道中搜索。

图 17 显示当回程操作在记录装置中执行，随后最大等级的跳跃操作执行时的时间，以及数据在轨道缓冲区 221 中减少的情况。假设轨道缓冲区的大小为 B_m ，回程时间（对应于光盘的一次旋转时间）是 T_k ，一个 ECC 块的读取时间（24 微秒，也就是 0.024 秒）是 T_e ，跳跃时间（寻道时间 T_j 加上等待时间 T_k ）是 T_j ，交错块中解码器的最大读出速率是 $V_{\max}$ ，轨道缓冲区 221 的容量需要下面的条件，以便保证在记录装置中回程操作完成之后跳跃操作立刻以最大距离执行的情况下，从轨道缓冲区的连续数据传送：

$$B_m \geq \{(2T_k + t_j + 4T_e) \times V_{\max} \times 10^6\} / (2048 \times 8) \quad (3)$$

从上面看出，轨道缓冲区的所需大小依赖于记录装置的 T_k ， t_j ， T_e ，并且 t_j 取决于寻道操作的性能。同样看出， T_k 和 T_e 取决于光盘的旋转速度。

如相关技术的段落中描述的，近年来，高清晰度（HD）图像的家用户显示设备已经开始传开，并且高清晰度（HD）图像的信息记录介质的研究也已经开展。在常规 DVD 视频标准中，具有标准长度和标准清晰度（SD）的电影可以记录在单层 DVD-ROM 上，但是，近年来，由于动画图像压缩技术的进展，具有大约四倍像素的高清晰度（HD）图像可以压缩成平均大约两倍数据量。常规地，将电影存储在双层 DVD-ROM 上是可能的。但是，这意味着数据量平均加倍，并且数据量部分地三倍。因此，常规速度增至三倍，作为数据从轨道缓冲区提供到解码器的数据传送速率 V_o 。常规速率同样需要增至三倍，作为从光盘读取数据并且将数据提供到轨道缓冲区的数据传送速率 V_r 。在常规 DVD 视频标准中，多场景部分的最大数据传送速率 $V_{\max}$ 在此之前已经设置为小于除多场景部分之外的部分的值，但是已经存在因图像质量而以部分的速率一致的方式增加数据传送速率 $V_{\max}$ 的需求。当多场景部分的最大数据传送速率 $V_{\max}$ 增加以便满足需求时，交错单元的大小

增加，并且跳跃距离需要延长。

另外，因为线性记录密度在包括 DVD-ROM 的许多光盘上是恒定的，旋转速度需要随着半径改变以便以恒定的数据传送速率 V_r 读取信息。这通过控制主轴马达来实现。但是，当主轴马达的转矩设置为恒定时，在相等半径中改变旋转速度所需的时间基本上与数据传送速率 V_r 和跳跃距离成比例。实际上，作为马达的一般特性，当旋转速度升高时，粘滞阻力和风阻损失增加。因此，当旋转加速时，在光盘旋转速度的加速/减速中可用的转矩减小。

在常规 DVD 视频标准中，光盘旋转速度可以在跳跃结束时跟踪（跟踪所需的时间是几十微秒）。但是，当光盘旋转速度增至三倍并且跳跃距离也延长的上述需求被接受时，增加主轴马达的转矩是困难的。因此，难以在跳跃结束时维持线性速度也就是读出速度。特别是，在便携式装置中，存在可用于操作电池的峰值功率的限制。为了增加峰值功率，电池大小增加，也就是装置变大，这导致重量增加，并且商业性质削弱。因此，马达转矩的增加是不实际的。

当跳跃在双层光盘的回放时从外围向内围执行时，光盘旋转速度必须升高。但是，当光盘旋转速度因转矩缺乏而不能被跟踪时，数据传送速率 V_r 降低到低于假定参考值的可能性发生，轨道缓冲区变空，并且图像中断。特别地，这在高清晰度视频中是一个重要问题，因为视频具有大的数据量，并且双层光盘经常使用。

而且，能够高速再现的本 DVD-ROM 驱动器，使用光盘以恒定旋转速度，而不是恒定线性速度（CLV 系统）记录的系统（CAV 系统）再现以恒定线性速度记录的光盘。在这种情况下，读取数据传送速率 V_r 保证为三倍或更多倍。假设内围的速率设置为三倍，外围的线性速度大约为 7.3 倍。当该系统可用时，上述问题消除。

但是，例如，由本 DVD-ROM 标准保证的读出速度是双倍速度。机械特性例如光盘弯曲和偏心基于再现速度为双倍速度的假设来确定。当存在光盘弯曲或偏心时，物镜激励装置需要产生跟踪的功率。但是，因为由变形或偏心产生的加速度与线性速度的平方成比例，必须产生双

倍速度时功率的 64 倍的功率，例如以八倍速度。实际上，产生这种大功率是困难的。因此，即使在能够高速再现的驱动器中，高速再现依赖于机械特性例如光盘弯曲而困难。因此，在这种情况下，再现速度降低。也就是，在光盘弯曲或偏心相对于标准足够小的情况下高速再现是可能的，但是在弯曲或偏心大的情况下跟踪是不可能的。因此，再现速度必须降低。

在高清晰度（HD）视频可以记录于其中的光盘中，光盘弯曲或偏心的最大值必须以能够以三倍速度再现的这种方式确定。但是，当考虑到本光盘的制造技术、随时间的变化、成本等，以及光盘记录单元的性能和成本时，以这样一种方式确定标准是不实际的，即以便在最内圈指示三倍速度的 CAV 系统中执行再现。上述问题不能由在 CAV 系统中执行的再现而避免。

本实施方案已经研制以便解决上述问题，并且提供有一种光盘单元，其中数据读出速率可以保持为恒定或更多。

在本实施方案中，光盘必须以大约三倍于常规速度的线性速度旋转，以便再现需要高数据再现速度的高清晰度视频。在该高速旋转中，作为主轴马达，在此之前已经广泛使用的有刷马达中存在刷子寿命的问题，并且无刷马达优选地使用。无刷马达通常具有霍尔元件以便产生切换经过马达线圈的电流方向的时序，使用该元件输出与马达旋转速度成比例的频率的脉冲是可能的，并且从该脉冲信号中检测旋转速度是可能的。

假设光盘具有时序数据例如电影交错以实现多场景的部分，也就是某一特定场景具有间断记录的部分。关于数据在光盘上的排列，数据读出速率是 V_r ，并且当以最大跳跃扇区距离 S_{max} （也就是，最大间断距离）跳跃时的最大跳跃时间为 T_{jmax} 的再现由记录装置假设。数据排列以这样一种方式确定和记录，即甚至交错部分可以无缝再现而不中断。当在等式（2）右侧分母和分子除以 V_r 时， V_r 从分子中消除，并且分母是 $(1-V_0/V_r)$ 。因此，可以看到，当 V_r 增加时，分母变大，并且交错单元的最小必需大小减小。因此，在光盘被回放的光盘单元中，

数据读出速率 V_r 设置为下限读出速率 V_{rmin} , 并且数据读出速率保持在 V_{rmin} 的值或更多。然后, 即使当数据读出速率变化时, 无缝回放被保证。如从等式 (2), (3) 中看出, 当在光盘单元侧再现时, 跳跃时间 T_j 可能小于光盘记录时假设的值。应当注意, 过剩的数据因从光盘的读出速率和解码器中使用的数据传送速率之间的差而存储在轨道缓冲区中。当在跳跃时没有数据从光盘中读取时, 存储在轨道缓冲区中的数据被解码。当采用该系统时, 即使在与等式 (2), (3) 不同的系统中, 同样应当成立。

应当注意, 跳跃假设在任意位置发生, 并且在本实施方案中跳跃仅在逻辑扇区编号增加的方向上允许。因此, 在双层光盘中, 层间跳跃有时在无缝回放期间从层 0 到层 1 而发生。应当注意, 在双层光盘中, 逻辑扇区编号假设在图 4C 中所示系统中设置, 并且排除逻辑扇区编号在图 4B 的系统中设置的情况。也就是, 读取在层 0 中从内围到外围而执行, 而读取在层 1 中从外围开始。因此, 当从层 0 的最后移动到层 1 的开始时, 光头 202 的移动不在径向上发生, 除了光盘轨道的半径误差。

另外, 从某一角度到另一角度的无缝切换在多角度回放时需要。因此, 在图 10 中, 例如, 具有跳跃从单元 (1,1) 发生的可能性的最大跳跃不是到单元 (1,2) 的跳跃, 而是到 (m,2) 的跳跃。

控制主轴马达旋转速度的子例程将参考图 18 的流程图描述。

本子例程关于图 12 中所示光盘单元的微型计算机块 30 的操作。这在光盘插入时, 存在来自主机侧的指令时, 从光盘中读出期间等执行。在步骤 S12 中确定光盘是否需要电影等的无缝回放。当光盘需要无缝回放时, 在步骤 S14 中, 光盘旋转速度 $rotAmin$ [rpm] 与光盘旋转速度 $rotBmin$ [rpm] 相比较。速度 $rotAmin$ 被需要以获得在当前读出位置中执行无缝回放所需的数据下限读出速率 V_{rmin} [Mbps] (下限读出速度 $LinAmin$)。速度 $rotBmin$ 被需要以获得在跳跃以最大跳跃距离 S_{max} 发生之后执行无缝回放所需的数据下限读出速率 V_{rmin} [Mbps]。

当旋转速度 $rotBmin$ 较大时, 在步骤 S18 中, 作为当前下限光盘旋转速度 $rotCmin$ [rpm], 可以加加速度 $AccDisk$ [rpm/s²] 加速到在跳跃时间

Tjmax[s]能够获得光盘 201 的数据的读出速率 Vrmin 的下限光盘旋转速度 rotBmin 的下限旋转速度，与旋转速度 rotAmin 中较大的旋转速度被设置。相反地，当旋转速度 rotBmin 较小时，在步骤 S16 中，旋转速度 rotAmin 设置为下限光盘旋转速度 rotCmin。

在步骤 S20 中，指示预先确定上限读出速度 LinBmax [Mbps]的当前位置中的旋转速度 rotAmax 与指示以最大跳跃距离 Smax 跳跃发生之后的上限读出速度 LinBmax 的位置中的旋转速度 rotBmin 相比较。当旋转速度 rotAmax 较大时，在步骤 S24 中，作为当前上限光盘旋转速度 rotCmax [rpm]，可以加速度 AccDisk [rpm/s²]减速到跳跃时 Tjmax[s]的上限光盘旋转速度 rotBmax 的上限旋转速度，和旋转速度 rotAmax 中较小的旋转速度被设置。相反地，当旋转速度 rotBmax 较小时，在步骤 S22 中，旋转速度 rotAmax 设置为当前上限光盘旋转速度 rotCmax [rpm]。

而且，目标旋转速度 rotC 以这样一种方式确定，即当前位置中主轴马达 204 的旋转速度（光盘旋转速度）不小于下限光盘旋转速度 rotCmin 且不大于上限光盘旋转速度 rotCmax，并且主轴马达 204 被控制。

在不需要无缝回放的光盘中，通常的旋转速度控制处理在步骤 S28 中执行。

应当注意，为了简化上面的描述，最大距离跳跃终点假设为以 Smax 的位置距离。但是，实际上，不存在距离 Smax 的任何位置，或者存在除当前再现层之外的层。例如，当跳跃在层 1 再现期间从外围朝向内围执行时，在距离 Smax 的位置不存在的情况下，Smax 的值可以减小到数据存在的位置。当层因跳跃而改变时，除了当前旋转速度与 Smax 距离位置的旋转速度的比较之外，当前旋转速度也与最外围中的旋转速度相比较。结果，单独获得的 Cmin 值中的最大值可以设置为最后 Cmin，并且单独的 Cmax 值中的最小值可以设置为最后 Cmax。

通常，旋转速度[rpm]关于半径 R 中的读出速度具有下面的关系：

$$\text{旋转速度} = (\text{线性速度}/2\pi R) \times 60;$$

其中 60 表示将每秒的旋转速度转换成每分钟的系数。假设读出扇区存在的半径是 $R[m]$ ，并且下限读出速度是 $LinAmin$, $LinBmin$ [m/s]，下限光盘旋转速度 $rotAmin$, $rotBmin$ [rpm]如下获得：

$rotAmin = (LinAmin/2\pi R) \times 60$ ；以及

$rotBmin = (LinBmin/2\pi R) \times 60$ 。

通常，线性速度[m/s]和数据读出速率[Mbps]具有下面的关系：

数据读出速率=(线性记录密度/ 10^6) $\times$ 线性速度，

其中线性记录密度是由光盘确定的常数。因此，线性速度和读出速率可以容易地转换。

关于物理扇区编号 $Nsec$ 存在的半径 $R[m]$ ，例如，下面被假设：

$Rmin$ ：数据区最内围的半径[m]（DVD-ROM 标准中的固定值）；

$Smin$ ：数据区的物理扇区编号的最小值（DVD-ROM 标准中的固定值，或者记录在光盘上图 3 中的数据区分配 827 中所示的区域中的值）；

Tp ：光盘轨道间距[μm]（DVD-ROM 标准中的固定值，或者记录在光盘上图 3 的记录密度 826 中所示区域中的值）；

$Vref$ ：由光盘标准确定的定义线性速度[m/s]；以及

用户比特率：在以定义线性速度 $Vref$ 旋转时由光盘标准确定的用户数据的比特率[Mbps]。

然后，半径可以如下计算：

$R = \sqrt{((Nsec - Smin) \times 2048 \times 8 \times Vref / (\text{用户比特率} \times 10^6)) \times Tp \times 10^{-6} / \pi + Rmin^2}$ ，

其中 2048 是每个扇区的字节数，并且 8 是每个字节的比特数。应当注意，在 $Nsec$ 指示负值并且存在于层 1 中的扇区中，在上面的等式中，绝对值给予 $Nsec$ ，并且层 0 中的 $Smin$ 给予 $Smin$ 。

如光盘结构的描述中描述的，因为在物理扇区编号和逻辑扇区编号之间存在一一对应，逻辑扇区编号的跳跃距离等于物理扇区编号的跳跃距离。因此，最大跳跃终点中的物理扇区编号可以从当前物理地址和最大跳跃扇区距离中计算。

而且，在光盘的再现操作之后，正在读取的物理扇区编号 CNsec 的半径位置 CR 可以从作为那时解调之前的比特率的通道比特率 CCB_R，最短的凹槽长度 MPL，和从排列在主轴马达中的霍尔元件（没有显示）中获得的旋转速度 CM_r 中计算。也就是，下面的结果：

$$CR = CCB_R \times MPL / (2 \times \pi \times CM_r).$$

这可以用作参考，R_{min} 可以用 CR 代替，并且 S_{min} 可以用 CNsec 代替。因此，通过光盘的制造误差（通过 T_p 或 R_{min} 的误差）减小影响是可能的。

在上面的描述中，给予光盘的产生的角加速度没有考虑。当考虑该加速度时，旋转速度 rotC 如下获得。

当给予光盘的产生的角加速度假定具有 AccDisk[rpm/s²] 的大小时，下限旋转速度 rotC_{min} 如下：

rotC_{min}

= rotA_{min} (在 rotA_{min} > rotB_{min} 的情况下，如步骤 S16 中)；

= rotB_{min} - AccDisk × Tj_{max} (在 rotB_{min} - AccDisk × Tj_{max} ≥ rotA_{min} 的情况下，如步骤 S18 中)；以及

= rotA_{min} (在 rotB_{min} - AccDisk × Tj_{max} < rotA_{min} 的情况下，如步骤 S18 中)。

应当注意，AccDisk 或 Tj_{max} 在这里不取任何负值。因此，当上面的条件公式 rotB_{min} < rotA_{min} 成立时，下面成立：

$$rotB_{min} - AccDisk \times Tj_{max} < rotA_{min}.$$

因此，下限旋转速度 rotC_{min} 可以如下表示，并且可以在该过程中获得：

rotC_{min}

= rotB_{min} - AccDisk × Tj_{max} (在 rotB_{min} - AccDisk × Tj_{max} ≥ rotA_{min} 的情况下)；或者

= rotA_{min} (在 rotB_{min} - AccDisk × Tj_{max} < rotA_{min} 的情况下)。

上限旋转速度 rotC_{max} 是不超过预先确定读出速度 LinB_{max} 的极限旋转速度即使在相反地跳跃以不大于预先确定间隔的间隔执行的情况

下。

应当注意，在旋转速度 rotCmin 在任何半径中总是等于旋转速度 rotAmin 的情况下，指示主轴马达的旋转速度改变在跳跃中完成，并且像常规 DVD 视频中一样以恒定线性速度 LinAmin 的再现是可能的。因此，在根据本发明设置目标速度的方法中，与主轴马达的旋转速度改变在跳跃期间没有完成的情况下的常规实例相比较，效果增强。

另一方面，当给予光盘的产生的角加速度是 $\text{AccDisk}[\text{rpm/s}^2]$ 时，上限旋转速度 rotCmax 如下：

rotCmax
 $= \text{RotAmax}$ ($\text{rotAmax} \leq \text{rotBmax}$ ，如步骤 S22 中)；
 $= \text{rotBmax} + \text{AccDisk} \times \text{Tjmax}$ (在 $\text{rotBmax} + \text{AccDisk} \times \text{Tjmax} \leq \text{rotAmax}$ 的情况下，如步骤 S24 中)；或者
 $= \text{rotAmax}$ (在 $\text{rotBmax} + \text{AccDisk} \times \text{Tjmax} > \text{rotAmax}$ 的情况下，如步骤 S24 中)。

这可以如下表示：

rotCmax
 $= \text{RotBmax} + \text{AccDisk} \times \text{Tjmax}$ (在 $\text{rotBmax} + \text{AccDisk} \times \text{Tjmax} \leq \text{rotAmax}$ 的情况下)；或者
 $= \text{rotAmax}$ (在 $\text{rotBmax} + \text{AccDisk} \times \text{Tjmax} > \text{rotAmax}$ 的情况下)。

上限读出速度 LinBmax 优选地是由光盘标准确定的速度，如果可能的话。但是，在具有超出光盘标准中假设的驱动规范并且以超过光盘标准的速度的再现是可能的规范的装置中，上限读出速度 LinBmax 可以基于预先确定的速度而设置。视情况而定，上限旋转速度可以限制，并且根据半径设置为不同的值。例如，旋转速度相对于某一半径在内围侧上恒定，而线性速度在外围侧上恒定。也就是，考虑到各种条件，上限速度可以再现保证可能的方式设置。

应当注意，在上面的描述中， RotAmin 与 RotBmin 相比较，并且 RotAmax 与 RotBmax 相比较，以便描述基本原理和进行一般描述。但

是，因为存在另一种等价方法，该方法可以使用。例如，在扇区编号在外围而不是内圈大的情况下，假设当前位置的扇区编号是 N_{secA} ，并且跳跃之后的扇区编号是 N_{secB} ，当 $N_{secA} < N_{secB}$ 时， $RotA_{min} > RotB_{min}$ ， $RotA_{max} > RotB_{max}$ 成立。因此，扇区编号可以被比较，代替旋转数。作为选择，假设跳跃之前的半径是 RA ，且跳跃之后的半径是 RB ，当 $RA < RB$ 时， $RotA_{min} > RotB_{min}$ 且 $RotA_{max} > RotB_{max}$ 成立。因此，半径可以被比较代替旋转数。应当注意，关于 $RotA_{max}$ 与 $RotB_{max}$ 的比较，在上限读出速度 $LinB_{max}$ 在跳跃前/后相等的情况下，其他方法可以成立。

当跳跃在如上所述设置当前目标旋转速度之后执行时，跳跃之后即刻的光盘旋转速度指示不同于半径中目标旋转速度 C 的值。而且，在下一跳跃中如果有的话，光盘旋转速度需要在跳跃之前变成 C 。也就是，速度必须在一个交错单元读取的时间内返回到旋转速度 C 。应当注意，一个交错单元读取不小于下限读出速度 $LinA_{min}$ 的时间。代替实际所需时间，单元以数据准备时假设的下限读出速度 $LinA_{min}$ 读取的情况下的时间可以使用。

这里，假定即使在高清晰度（HD）视频中，交错单元大小的最小值 $ILVU_SZ$ 以与常规方法中相同的方式获得。然后，在等式（2）中获得交错单元大小的最小值 $ILVU_SZ$ 之后，读取一个交错单元的时间的最小值可以从读出速率 V_r 计算。这里，假设 V_r ， V_o 是 33.24 Mbps，30.24 Mbps，其每个是 DVD 视频标准的三倍，当 T_j 是 0.2 秒时，读取具有最小大小的交错单元的时间是 2.1 秒。当 T_j 是 0.5 秒时，时间是 5.2 秒。旋转速度可以在大约十倍于跳跃时间 T_j 的长时间内改变，并且施加到主轴马达的负荷极大地减小。

但是，该计算中的跳跃时间 T_j 是具有在当前交错单元之后发生的可能性的最大跳跃时间。因此，假设大约十倍于跳跃时间的时间对光盘马达的旋转速度改变所需要，并且在到达当前交错单元之前跳跃时间是 T_{j-1} ，当 $T_j < T_{j-1}$ 时，下一跳跃在速度达到目标旋转速度 C 之前发生。但是，在这种情况下，因为跳跃距离也缩短，旋转速度改变减小，并且

不引起任何问题。也就是，交错单元具有吸收主轴马达旋转速度改变的波动所需的大小，波动对随后的跳跃而产生。因此，如果实际产生的跳跃距离在相应跳跃之前即刻的交错单元读出时已知，使用光盘通常以能够保证下限读出速度 $LinAmin$ 的旋转速度旋转以升高主轴马达旋转速度到跳跃之前必需速度的方法是可能的。但是，在该方法中，下一跳跃终点必须在改变主轴马达旋转速度所需的时间过去之前确定。在场景在多场景部分再现期间无缝切换到另一个场景的情况下，响应不利地停止长达不小于改变主轴马达旋转速度所需时间的的时间。

当主轴马达的加速/减速时间与如上所述跳跃时间相比较可以极大地延长时，下面的效果获得。当主轴马达的角加速度设置为恒定时，旋转速度的改变与加速时间成比例。因为角加速度与马达的转矩成比例，并且马达的转矩与流过马达线圈的电流成比例，马达所需的预先确定电流可以减小。因此，电源可以小型化，从而装置可以小型化。特别地，非常大的优点从其重量或大小产生问题的便携式再现装置中获得。

图 19 是显示在根据本实施方案的光盘中跳跃在再现期间执行的情况下，光盘读出速度（与光盘的线性速度成比例）和主轴马达旋转速度的改变的三个类型实例的示意图。在图中，线的水平部分指示线性速度或旋转速度进入控制目标值。该指示再现期间以线性速度 $LinCmin$ （也就是，旋转速度 $rotCmin$ ，当线性速度不特别地与旋转速度区别时在下文简称为 $Cmin$ ， $Cmax$ 类似地使用）在内围方向以最大距离 $Smax$ 的跳跃。首先，第一实例指示如由粗线所示跳跃期间主轴马达旋转速度的改变。因为 $LinCmin$ 的值从外围到内围不指示恒定线性速度，并且值朝向内围增加，跳跃之后的 $LinCmin$ 大于跳跃之前。与跳跃开始同时，主轴马达的加速开始。在跳跃结束时，再现以下限读出速度 $LinAmin$ （下限读出速率 $Vrmin$ ）开始，并且速度在下一跳跃发生之前达到目标速度 $Cmin$ 。

虚线指示主轴马达在跳跃期间不加速，也就是 $AccDisk=0$ 被设置的第二实例，并且主轴马达的加速在跳跃结束之后开始。在这种情况下， $Cmin$ 的值大于粗线所示。主轴马达旋转速度在跳跃期间保持，并且再

现在跳跃结束时以下限读出速度 $LinAmin$ 开始。此后，主轴马达的旋转速度根据角加速度改变。在该实例中，主轴马达以等于由粗线所示实例的角加速度加速，操作如由从粗线到虚线的连续线所示执行，并且速度显著地在下一跳跃发生之前达到目标速度 $Cmin$ 。

在第三实例中， $AccDisk=0$ 以与第二实例相同的方式设置。第一部分由虚线所示，加速度在跳跃之后小，并且操作如由双虚线所示执行。在这种情况下，速度在下一跳跃发生之前即刻达到目标速度 $Cmin$ 。

图 20 和 21 显示在本实施方案的光盘单元的主轴马达中旋转速度控制目标的上限和下限的计算实例。在该实例中，范围被计算，假设内围是 23.6 mm，外围是 58 mm，光盘标准读出速度是三倍速度，上限读出速度是 3.7 倍速度， $AccDisk$ 的值是 0，也就是下限值，并且 $Smax$ 是 200,000。在任一图中，横坐标指示径向位置。在图 20 中，线性速度在纵坐标上由相对于双层 DVD-ROM 光盘的标准线性速度的比值显示。在图 21 中，纵坐标指示旋转速度。为了区分从内围到外围进行的读取，也就是层 0 的再现，和从外围朝向内围进行的读取，也就是层 1 的再现，箭头添加到线。在图 21 中，参考旋转速度的线指示 CLV 系统中三倍速度的值。

因为 $AccDisk$ 的值在图 21 的条件下设置为 0，不需要在跳跃期间改变主轴马达的旋转速度。也就是，操作可能像图 19 的第二和第三实例中一样。通常，大的功率在跳跃期间在进给马达驱动电路和主轴马达驱动电路中需要。在需要以较高速度跳跃的情况下功率增加。特别在便携式装置中，足够的功率不能提供，而不引起任何问题。在这种情况下，因为主轴马达的旋转速度可以在跳跃之后改变，能够抑制功耗的峰值而不延迟跳跃时间。应当注意，在图 19 的第二和第三实例中，主轴马达在跳跃完成之后加速，但是主轴马达的加速可以在跳跃期间具有功耗大比值的进给马达的操作，也就是近似访问处理结束时开始。在朝向外围的跳跃中，减速执行，并且操作以与加速时相同的方式执行。但是，在减速中，轻微的减速使用主轴马达的粘滞阻力是可能的而不消耗任何功率，并且这种程度的减速在近似访问时也是可能的而不增加任何

功耗。

在本实施方案中，上限读出速度设置为 3.7 倍。但是，在以下限旋转速度的操作中，如从图 21 中看到的，旋转速度等于旋转速度 $RotCmin$ ，以这样一种方式，即以便在从外围朝向内围的读取时间，也就是层 1 的读取时间，具有最高旋转速度的最内围附近，获得最内围的下限读出速度 $LinCmin$ 。换句话说，在本实施方案的光盘中，CAV 系统在最内围附近使用。因此，当主轴马达以下限速度 $Cmin$ 旋转时，主轴马达自身的最大旋转速度不需要增加，并且主轴马达的性能不需要增强。

在本实施方案的光盘单元中，当前径向位置中主轴马达的目标速度 C 可以设置在图 20, 21 的上限和下限之间。考虑到各种误差和容差，速度接近下限如果可能的话，因此光盘单元的噪声可以减小。因为跳跃在层 0 中朝向具有低旋转速度的外围执行，下限旋转速度是能够获得下限读出速度 $LinAmin$ 的旋转速度。因为一个圆周朝向外围而延长，跳跃半径缩短，即使在相等扇区距离中的跳跃中。因此，因为线性速度的增加在跳跃之后抑制，上限线性速度朝向外围升高。因为层 1 在外围附近由以 $Smax$ （预先确定的距离 A ）的跳跃达到，斜率相对于下限和上限速度曲线极大地改变。因为移动到层 1，跳跃朝向线性速度下降的内围执行。因此，下限速度朝向内围增加，并且上限速度是上限读出速度 $LinBmax$ 。在最内围附近， $Smax$ 超过剩余扇区，因此实际可能的最大跳跃终点是最内围，此后下限速度下降。如从附图中显然，在本实施方案中，共同目标速度 C 不能在层 0 和 1 回放时设置在内围侧上的半径存在，并且从外围朝向内围的层 1 的速度 C 高于层 0。

当目标速度 C 设置为下限速度 $Cmin$ 时，层 1 中的较高目标速度 C 根据本实施方案而给出。在从最外围朝向内围的 $Cmin$ 的曲线中，旋转速度朝向内围升高，并且线性速度也升高。作为光盘自身的一般属性，位移在光盘平面外部朝向外围的方向上大。因此，当线性速度在外围上低时，存在聚焦方向上光头的跟踪能力不需要设置为非常大值的效果。在内围区域中，旋转速度恒定且等于层 0 的最内围的旋转速度。通常，

光盘的离心加速度不取决于半径，而是取决于旋转速度。因此，当旋转速度不升高时，指示通过本实施方案的应用，跟踪方向上的跟踪能力不需要升高。因为光盘单元的噪声极大地取决于光盘旋转速度，噪声不会增加。

应当注意，作为设置目标速度 C 的方法，如图 22 中所示由曲线 $A \sim D$ 形成的简化曲线可以从图 20 的区域中设置，以三倍速度的恒定线性速度的曲线 A 应用于层 0 的内围，作为具有恒定旋转速度 C_{min} 的部分的曲线 D 应用于层 1 的内围侧，层 1 的 C_{min} 的线性速度比最大的恒定线性速度的曲线 C 应用于层 1 的外围侧，且曲线 C 最外围中的恒定旋转速度的曲线 B 应用于层 0 的外围。如上所述，在以恒定线性速度或旋转速度的常规控制中，目标速度可以依赖于半径切换目标的方式设置，并且控制系统可以简化。因此，简化的曲线可以设置为目标速度。

在基于从光盘单元的操作部分提供的信息的跳跃中，至少两种类型的跳跃执行：在电影从中间再现，部分跳过，或者返回和观看的情况下发生的非无缝跳跃；以及多场景再现时需要的无缝跳跃。

首先，再现以非无缝跳跃开始。在这种情况下，当光盘速度，也就是主轴马达旋转速度（旋转速度），或者光盘线性速度达到目标速度 C 时，数据开始从轨道缓冲区 221 中取走，多路分解器被获得，解码在解码器 64, 65, 66 中开始，并且输出从输出端开始。

此后，当无缝跳跃执行时，数据继续从轨道缓冲区 221 中取走而不管光盘速度。应当注意，在解码由连接到如 DVD-ROM 驱动器中的光盘单元的主机执行的情况下，在非无缝跳跃中，当光盘速度达到目标速度 C 时，数据经由驱动接口发送到主机。非无缝跳跃防止在升高到目标速度之前解码以低速状态开始，并且解码器所需的数据传送速率不能被维持的现象。相反地，解码在减速到目标速度之前开始，无缝跳跃在解码开始之后立即执行，上限读出速度 $LinB_{min}$ 被超过，读取误差发生，并且数据传送速率类似地不能被维持的现象被防止。

如从计算目标速度 C 的下限 C_{min} 和上限 C_{max} 的方法的上面描述中看到， S_{max} 是重要的值。从功耗和噪声的观点，主轴马达以尽可能

低的速度旋转。Smax 的值的上限需要由标准确定。在实际光盘中，不存在任何多场景（多路复用的部分），也就是 Smax 指示 0，或者最大跳跃距离（间断间隔）在某种情况下短于标准上限。即使在这种情况下，假设 Smax 是标准上限值来确定目标速度 C 并且旋转主轴马达是无用的。因此，光盘被制造，其中包含在光盘中的信息的 Smax 在例如图 2 的控制数据 814 中的物理格式信息中描述，使得 Smax 信息可以从光盘中读取以设置光盘单元中的目标速度 C。作为选择，作为记录在光盘中的时序数据的属性信息，各个视频标题集 VTS 的 Smax 信息可以记录在例如视频管理器 VMG 中。在本实施方案的光盘再现装置中，这些值从光盘中读取，最优目标速度 C 可以根据属性信息设置，即使在同一光盘中，并且噪声和功耗可以减小。

而且，在不具有任何解码器的光盘驱动器中，连接的主机从时序数据的属性信息中读取 Smax 的值，信息经由接口提供到光盘驱动器，因此类似的操作是可能的。

如上所述，根据第一实施方案，作为交错单元大小的条件，交错单元的实际回放时间（从光盘中读取所需的时间+跳跃时间）不小于某一预先确定时间的条件被添加。因此，在光盘马达旋转数以及在跳跃之后即刻的读出速率不多于预先确定速率的方式设置的再现装置中，防止提供到解码器的数据因短间隔跳跃的发生而变短的情况是可能的，并且稳定的再现是可能的。

接下来，将描述第二实施方案。在第一实施方案中跳跃方向在无缝回放期间限制为正向，而负向上的跳跃在本实施方案中允许。图 23, 24 显示本实施方案适用的光盘单元目标光盘旋转速度的范围。在第一实施方案中，仅从内围到外围的跳跃在层 0 中发生，且仅从外围到内围的跳跃在层 1 中发生。但是，在本实施方案中，跳跃必须在任何层中在两个方向上发生。在图 20 中，存在层 0 的下限速度超过层 1 的上限速度的径向区域，因此在该区域中，跳跃在两个方向上可能的目标速度 C 不能被设置。

因此，为了在本实施方案中消除该区域，上限读出速度 LinBmax

设置为 4.3 倍以执行计算。如从图 23, 24 中看到, 叠加的区域被消除。在任何半径中, 区域存在于在内和外围方向上跳跃的下限和上限速度之间, 并且目标速度 C 可以被设置。为了保证三倍速度的读取, 读取可以大约 1.4 倍的速度执行。在 CAV 系统的光盘中, 在最外围中, 读取必需以大约 7.5 倍于最内围的线性速度执行。另一方面, 本实施方案具有最大线性速度可以极大降低的优点。甚至在本实施方案中, 主轴马达的最大旋转速度不需要升高, 与三倍速度的 CLV 系统相比较。

应当注意, 当上限线性速度进一步稍微升高到大约 4.5 倍时, 上限线性速度的最小值在整个半径中不降低到下限线性速度之下, 并且整个光盘区域可以大约 3.65 倍的恒定线性速度操作。

在此之前光盘已经以不小于下限读出速度 $LinAmin$ 的恒定线性速度操作, 以便在常规 DVD 播放器中同样获得各种裕度, 但是原因不澄清。以恒定旋转速度如果可能的话读取也在 DVD-ROM 中执行, 但是不能被保证。

在常规 DVD 视频中, 假设主轴马达的旋转速度改变在无缝回放期间在跳跃中完成, 但是该限制在本发明中去除。因此, 依赖于 $AccDisk$ 或 $Smax$ 的值, 根据本发明确定的主轴马达的旋转速度产生与常规技术相同的结果, 也就是结果不同于常规 CLV 系统。当上限速度 $LinBmax$ 的值可以设置为足够大时, CAV 系统以与常规 DVD 视频光盘由高速 DVD-ROM 驱动器回放的情况下相同的方式是可能的, 并且主轴马达的旋转速度可以不改变。因为常规限制在本系统中削弱, 结果, 与常规技术相同的操作依赖于条件而获得。本发明其特征在于获得不同于简单 CLV 或 CAV 系统的结果。例如, 即使本发明像是简单 CLV 系统, 线性速度可以根据 $Smax$ 的值而改变。甚至当线性速度在具有两层或多层的光盘中所有层共同地设置为恒定时, 速度 C 可以线性速度不恒定的这种方式确定。例如, 为了回放跳跃有时在无缝回放期间从外围朝向内围执行的光盘 (或光盘的层), 操作在最内围附近的区域中以基本上恒定的角速度执行, 并且在相应区域外部, 操作可以与线性速度朝向外围降低的这种方式执行。

主轴马达的旋转速度改变在某种情况下在无缝回放期间的跳跃中没有完成。但是，在这种情况下，与常规实例相比较本发明的效果增加。另外，以本发明的方法设置的目标速度 C 的效果还以不多于上限速度 B 的速度增加。在这种情况下，作为 CAV 操作可能的恒定旋转速度的目标速度不存在。此外，即使在线性速度在具有两层或多层的光盘中所有层共同地设置为恒定的情况下，当目标速度 C 以线性速度不恒定的这种方式确定时，效果进一步增加。例如，为了回放跳跃有时在无缝回放期间从外围朝向内围执行的光盘（或光盘的层），在最内围附近的区域中，操作以基本上恒定的角速度，恒定的线性速度，或者两者速度之间的中间速度执行。在上面区域外部，在某种情况下线性速度朝向外围降低作为速度目标。

而且，在线性速度在各个层共同地恒定的区域不存在的条件下，本发明中固有的目标速度 C 获得。当本发明应用于单层光盘时，更多效果在跳跃在无缝回放期间从外围到内围执行的情况下而获得。在仅从内围到外围的跳跃中， C_{min} 仅仅指示恒定的线性速度，并且不存在与常规实例的大的差别。

根据本实施方案，在光盘中，时序数据被交错，分布并记录在物理上不连续的交错单元中。在以根据再现位置半径的旋转速度旋转/驱动光盘的光盘单元中，交错单元大小的下限根据跳跃间隔设置。因此，交错单元的回放时间的下限被设置，并且跳跃以短间隔发生。因此，防止提供到解码器的数据变短的情况是可能的，并且稳定的再现是可能的。也就是，提供有一种数据读出速率可以保持恒定或更多的光盘单元。

只读光盘已经在上面描述。但是，当本发明应用于可记录光盘时，存在本发明的效果增强的优点。通常，在可记录光盘中，当记录速度改变时，记录条件例如激光功率必须改变，并且记录速度的波动必须在记录薄膜组成时考虑。当速度波动范围增加时，这是困难的。因此，经常难以实现大约 2.5 倍的线性速度像 CAV 系统中一样波动的系统。根据本系统，因为线性速度的波动小，系统更容易实现。

作为图 18 中所示目标速度 C 设置处理的时序，各种时序被考虑。

例如，当 $S_{\max}$ 或数据最外围位置固定时，目标速度 C 可以在光盘设计时设置。当光盘再现装置开始回放光盘时，各种参数可以读取和设置。作为选择，目标速度 $C_{\max}$, $C_{\min}$ 在回放时根据需要计算，并且目标速度 C 可以基于值确定。在除根据需要计算目标速度 C 的方法之外的方法中，目标速度 C 需要以某种形式存储在驱动器中，但是各种方法也存在作为该方法。例如，程序可以使用，其中指示恒定旋转速度的曲线与指示恒定线性速度的曲线相组合，并且曲线在操作时选择。作为选择，半径与目标速度之间的关系可以作为关系以足够精细半径间隔表示的表格来存储。

此外，目标已经设置为旋转速度。但是，代替旋转速度的控制，速度可以转换成读出速度（线性速度）并且控制。

如上所述，根据本发明，提供有一种光盘单元，一种光盘记录方法，和一种光盘，其中交错单元大小的下限根据跳跃间隔的最大值来设置，因此交错单元回放时间的下限也可以设置，并且可以防止再现数据的读出速率在跳跃之后即刻不多于光盘中的期望速率。

应当注意，本发明并不局限于上述这些实施方案，并且构成元素可以在实现阶段修改和实施而不背离本发明的范围。各种发明可以由在上述实施方案中公开的多个构成元素的适当组合来形成。例如，几个构成元素可以从实施方案中描述的所有构成元素中删除。此外，不同实施方案的构成元素可以适当地组合。

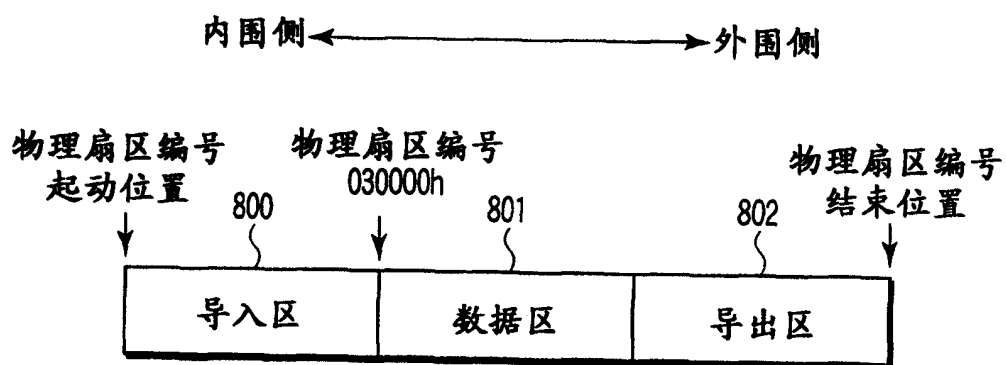


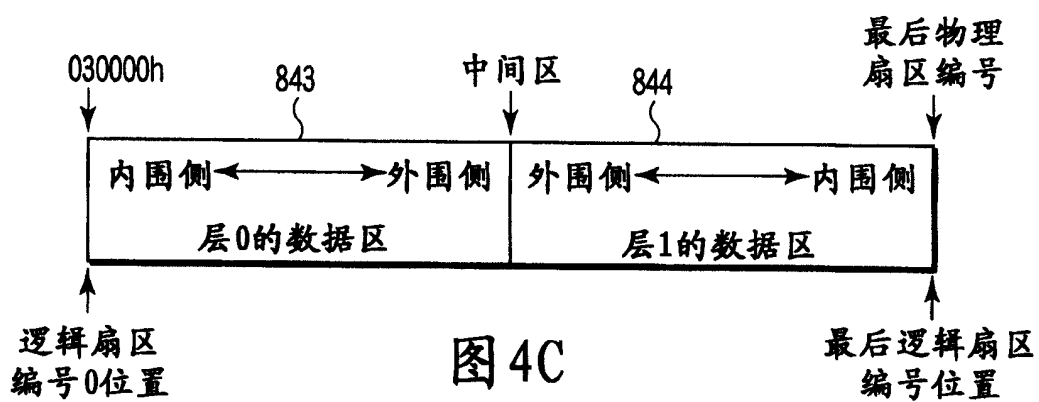
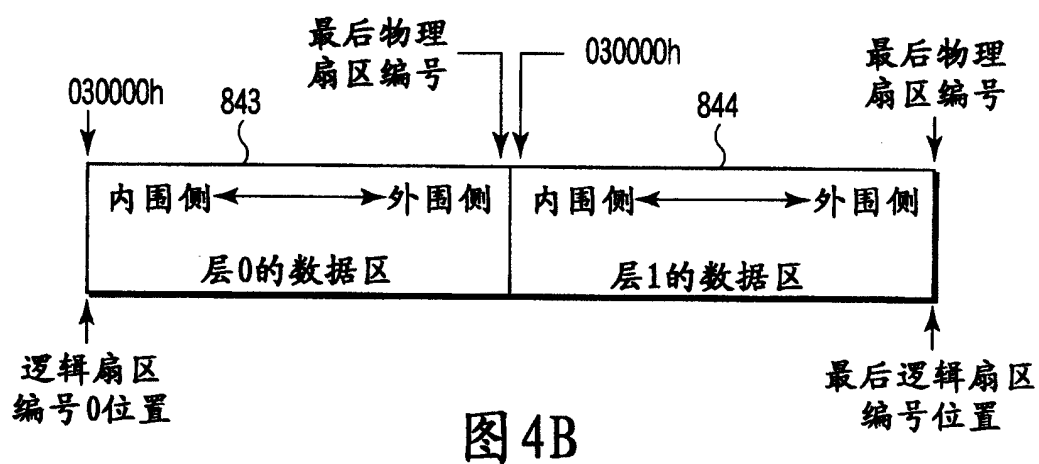
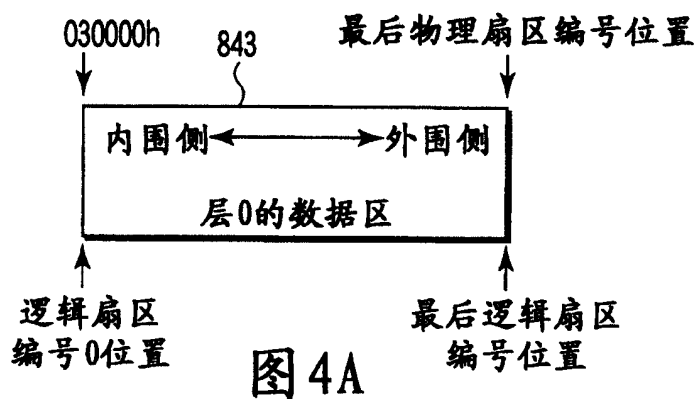
图 1

顶部物理扇区编号 (Hex)	每个数据的内容	数据中的信息结构
—	空白数据 810	全部 00h
02F000	参考码 813	特定随机测试图案
02F020	空白数据 811	全部 00h
02F200	控制数据 814	物理格式信息
		光盘制造者信息
		内容提供者信息
02FE00	空白数据 812	全部 00h
030000	数据区 801	

图 2

物理格式信息		
	详细信息内容	使用的字节数
823 ~	格式规格和部分版本	1字节
824 ~	光盘大小和最小读出速率	1字节
825 ~	光盘结构	1字节
826 ~	记录密度	1字节
827 ~	数据区分配	12字节
828 ~	BCA 描述符	1字节
829 ~	保留	15字节
830 ~	保留	2016字节

图 3



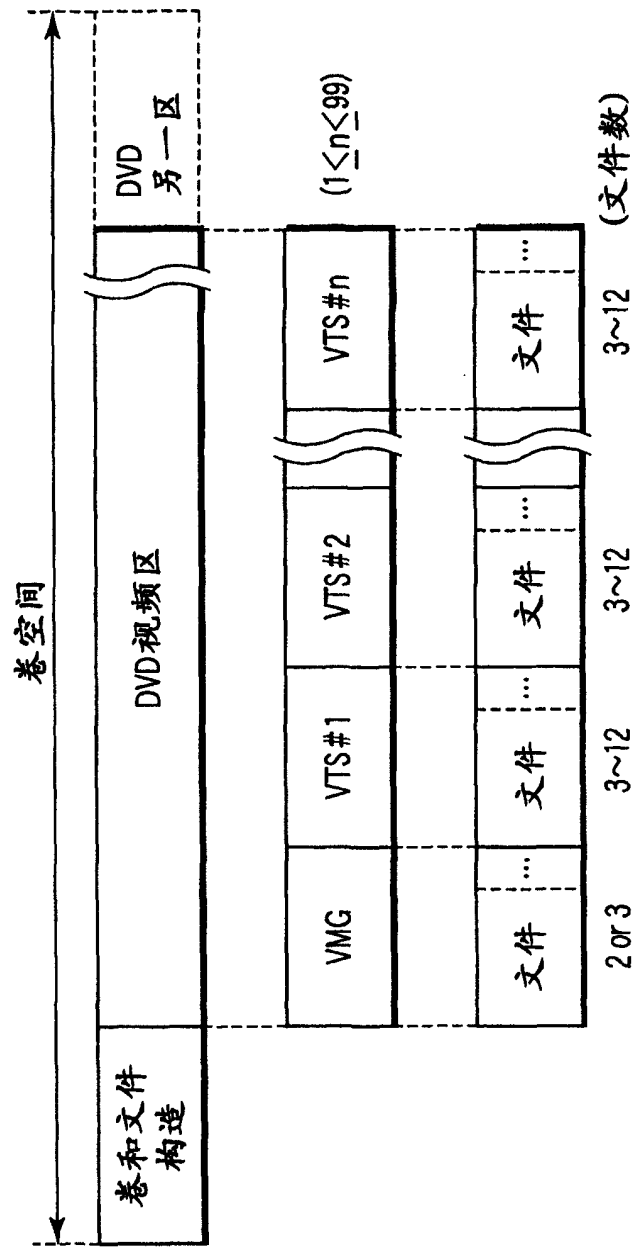


图5

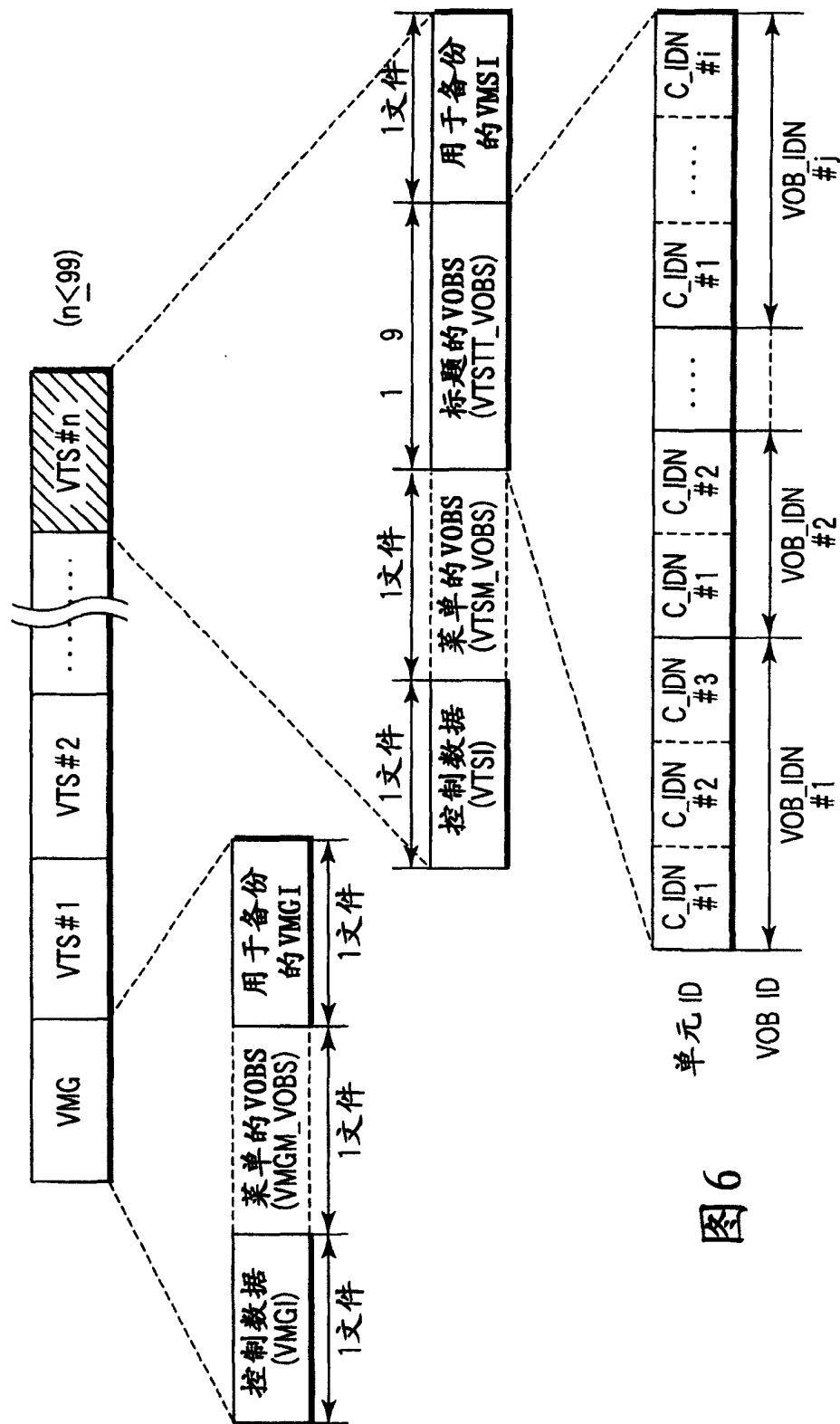


图6

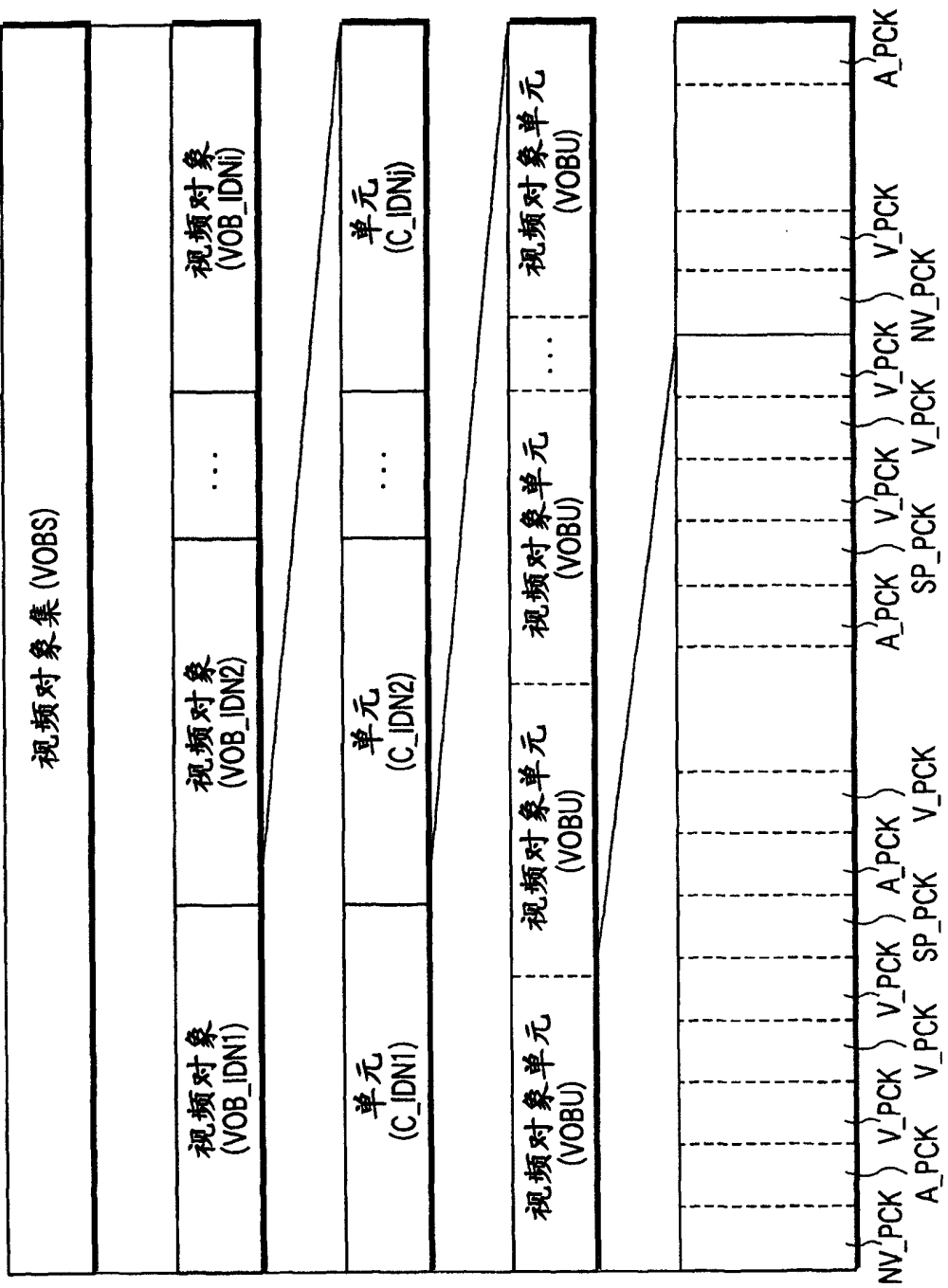


图 7

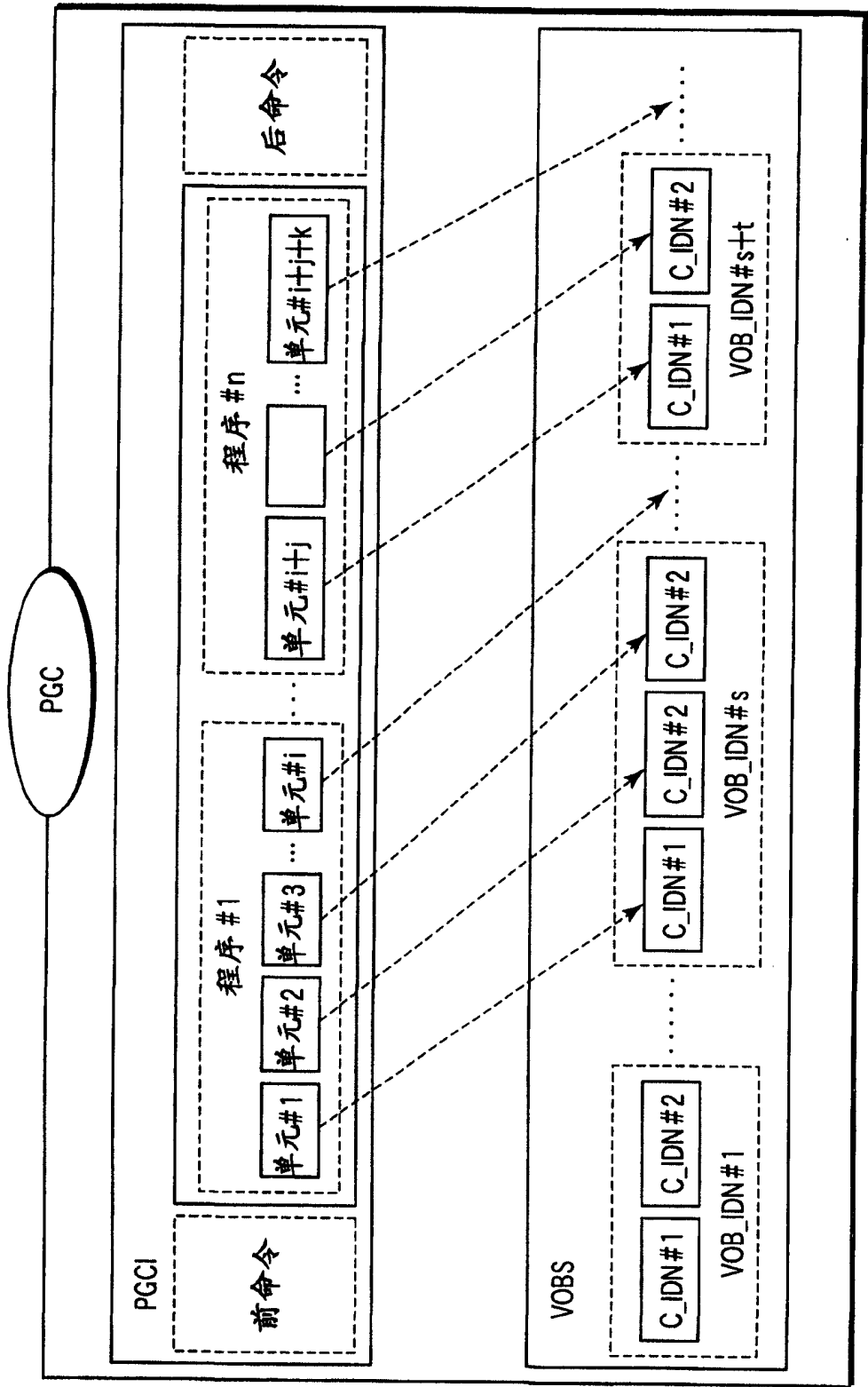


图8

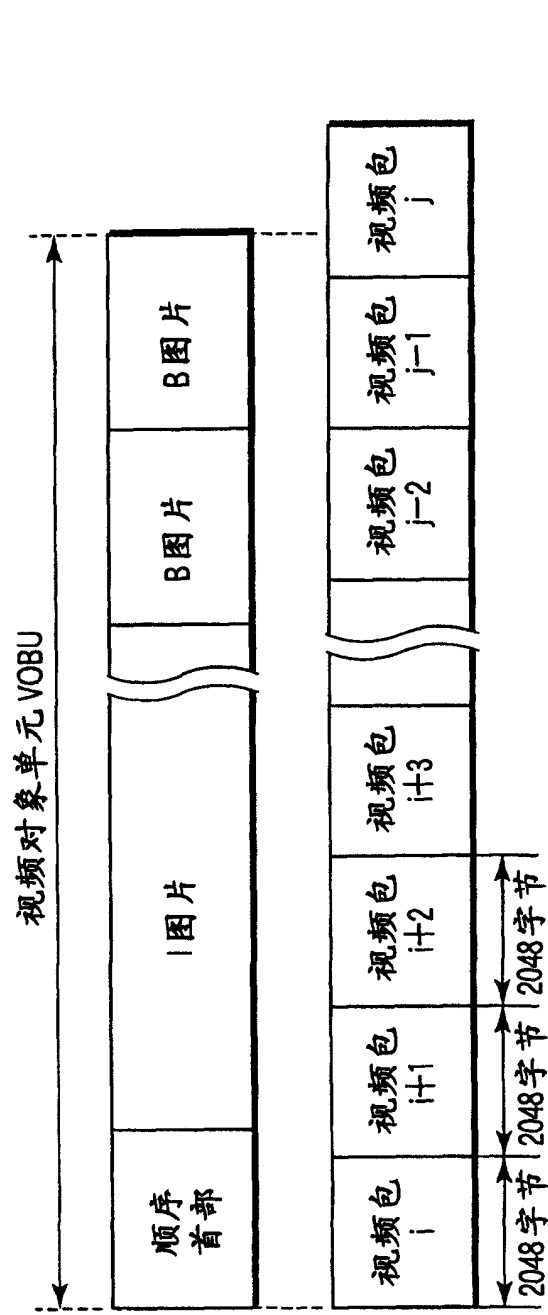


图9

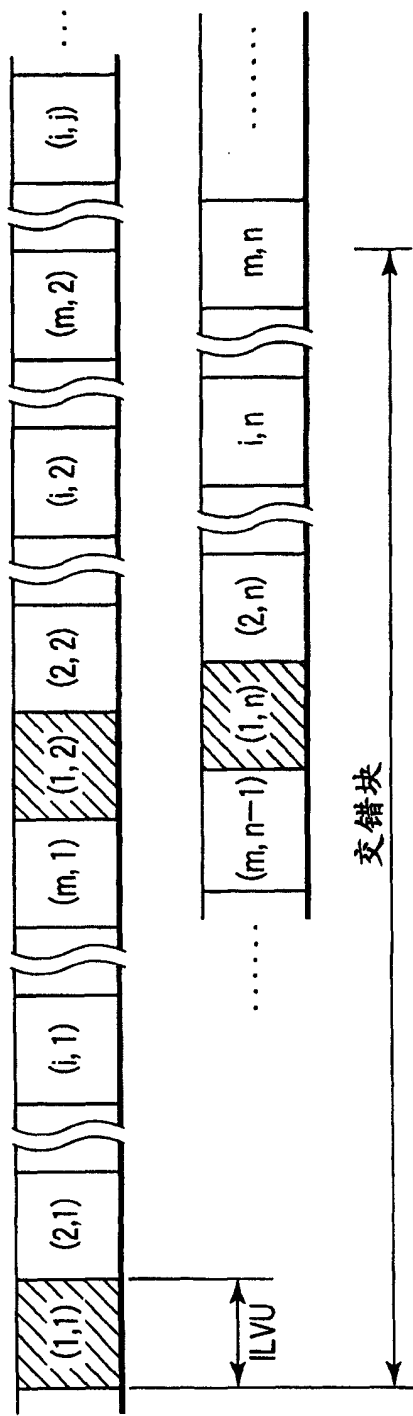


图10

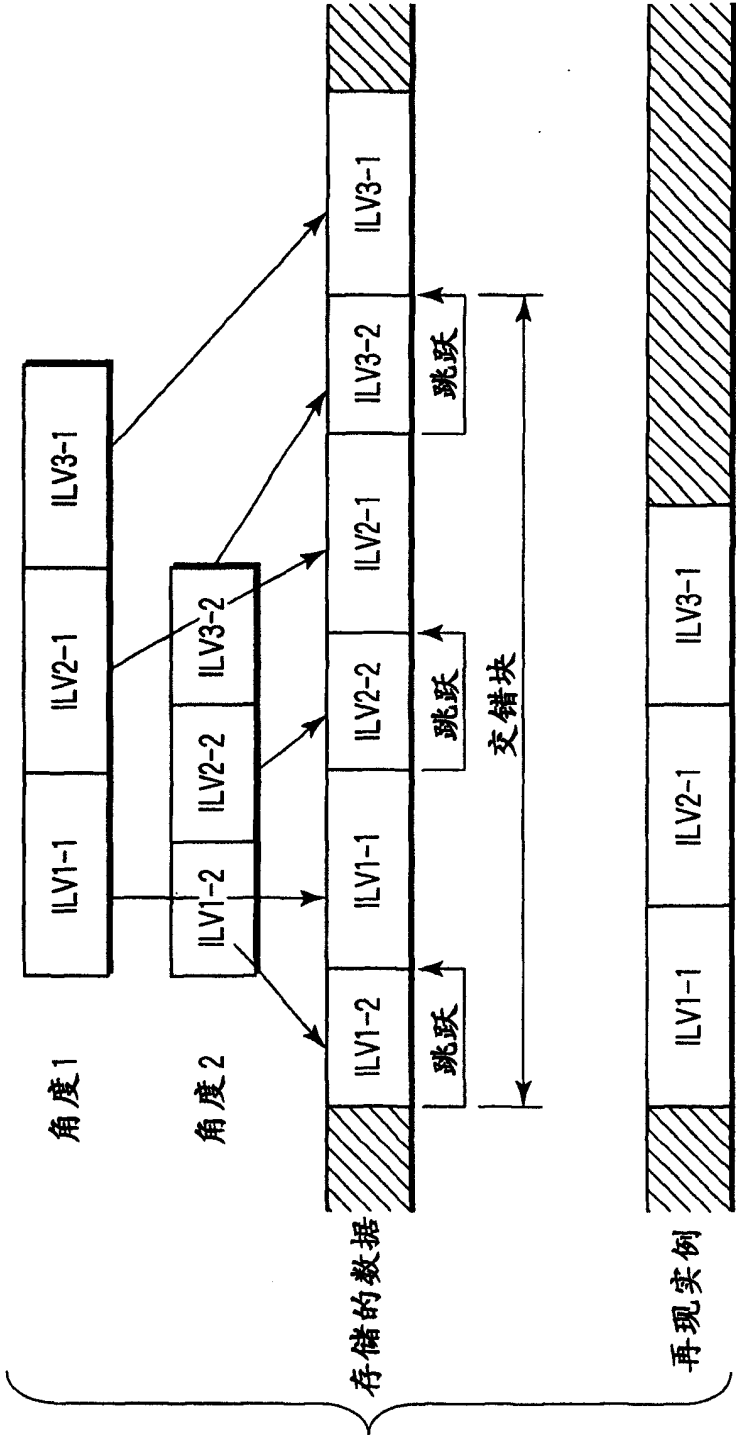


图11

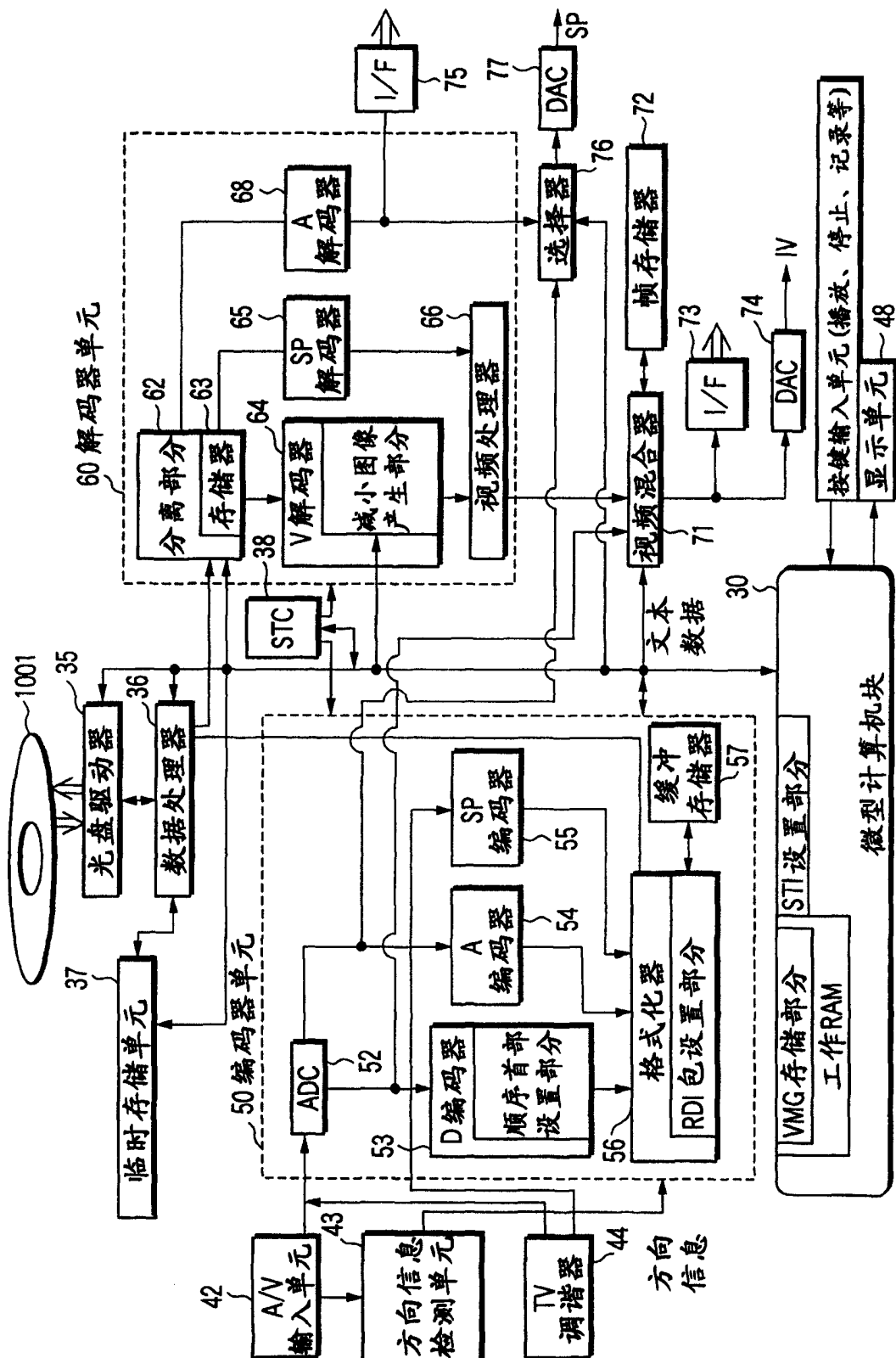


图12

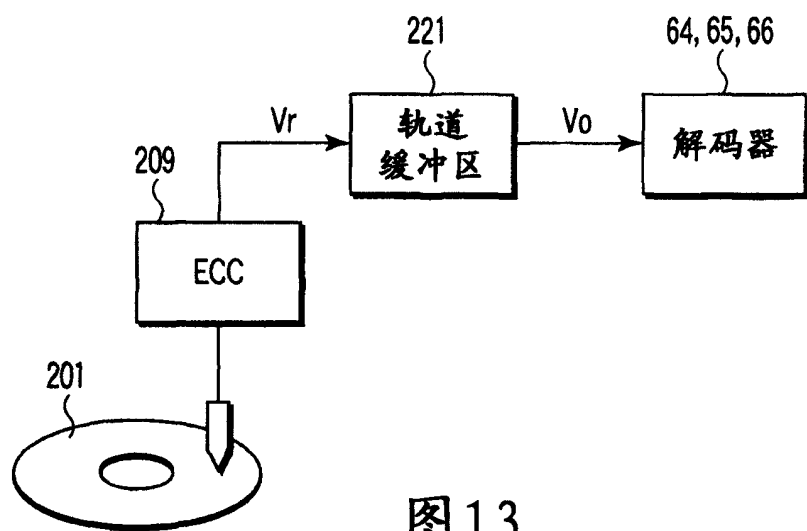


图 13

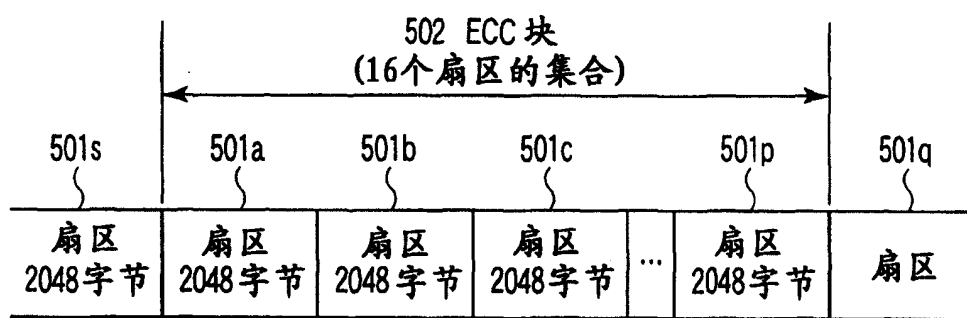


图 14

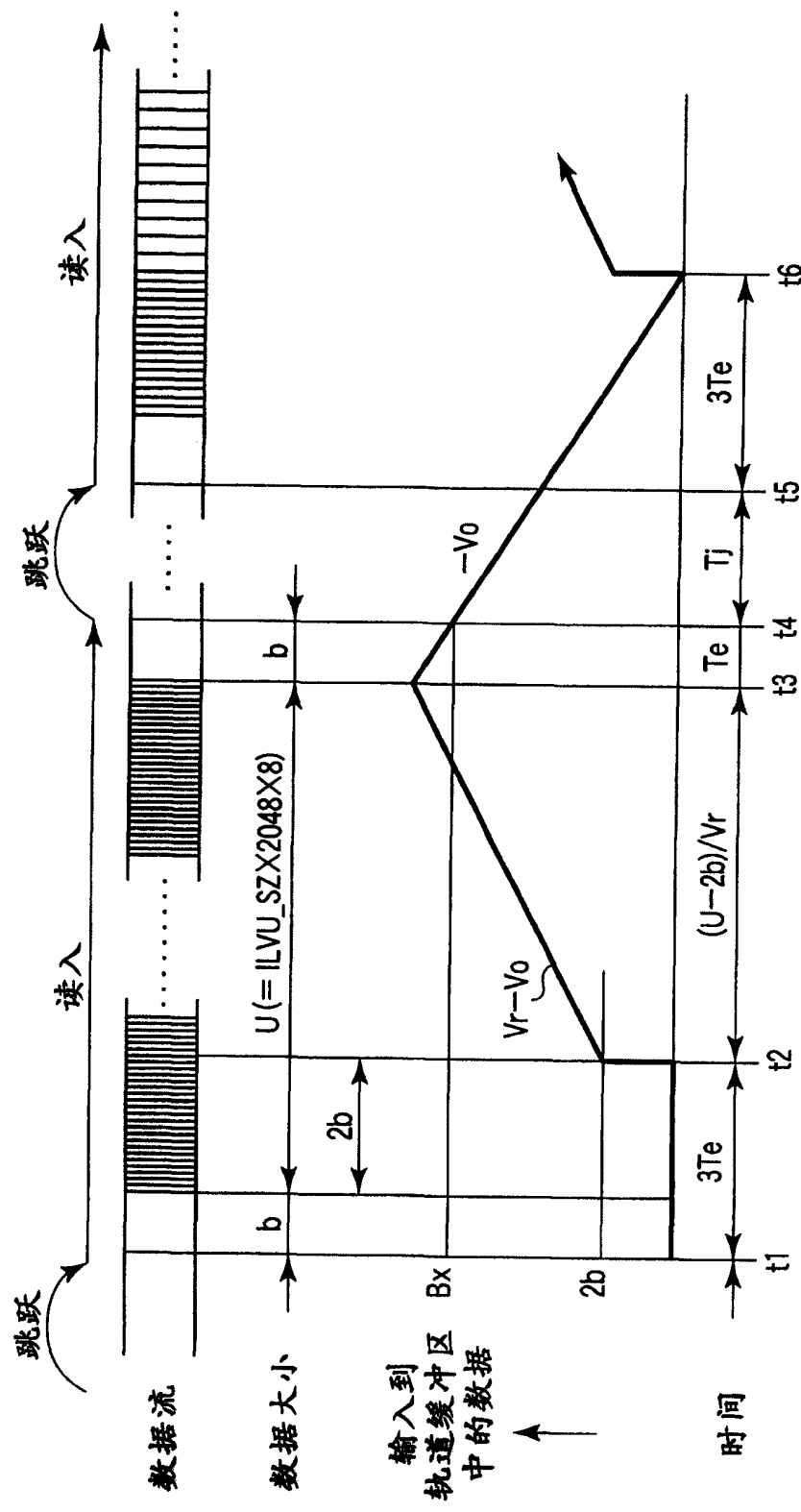
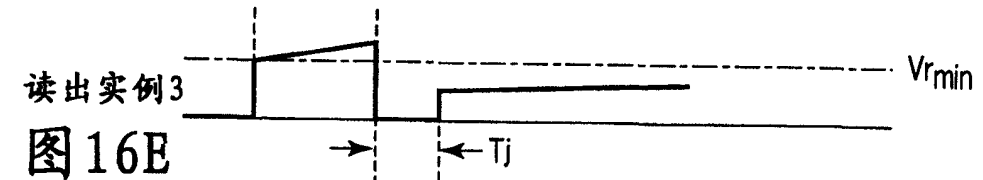
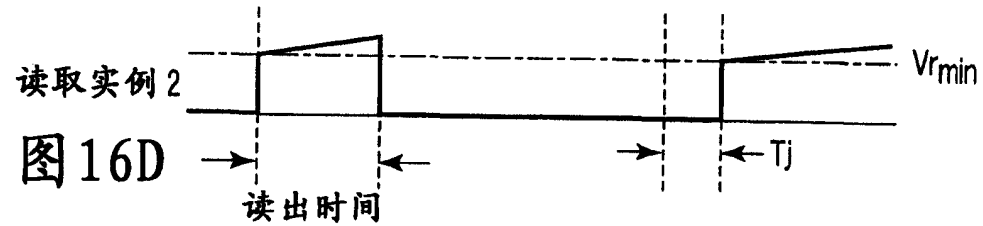
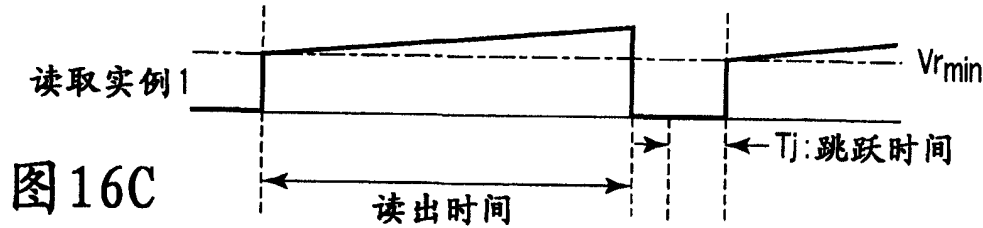
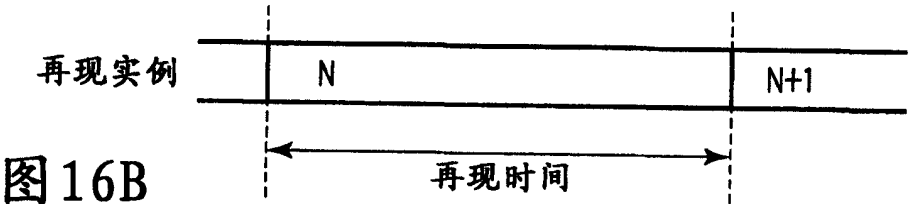
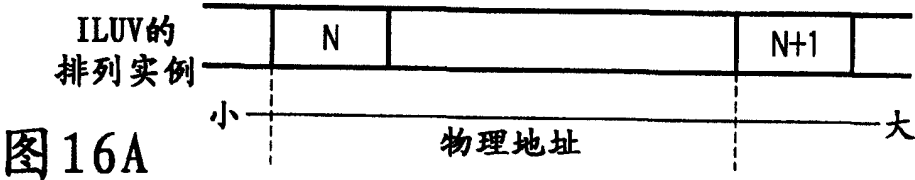


图15



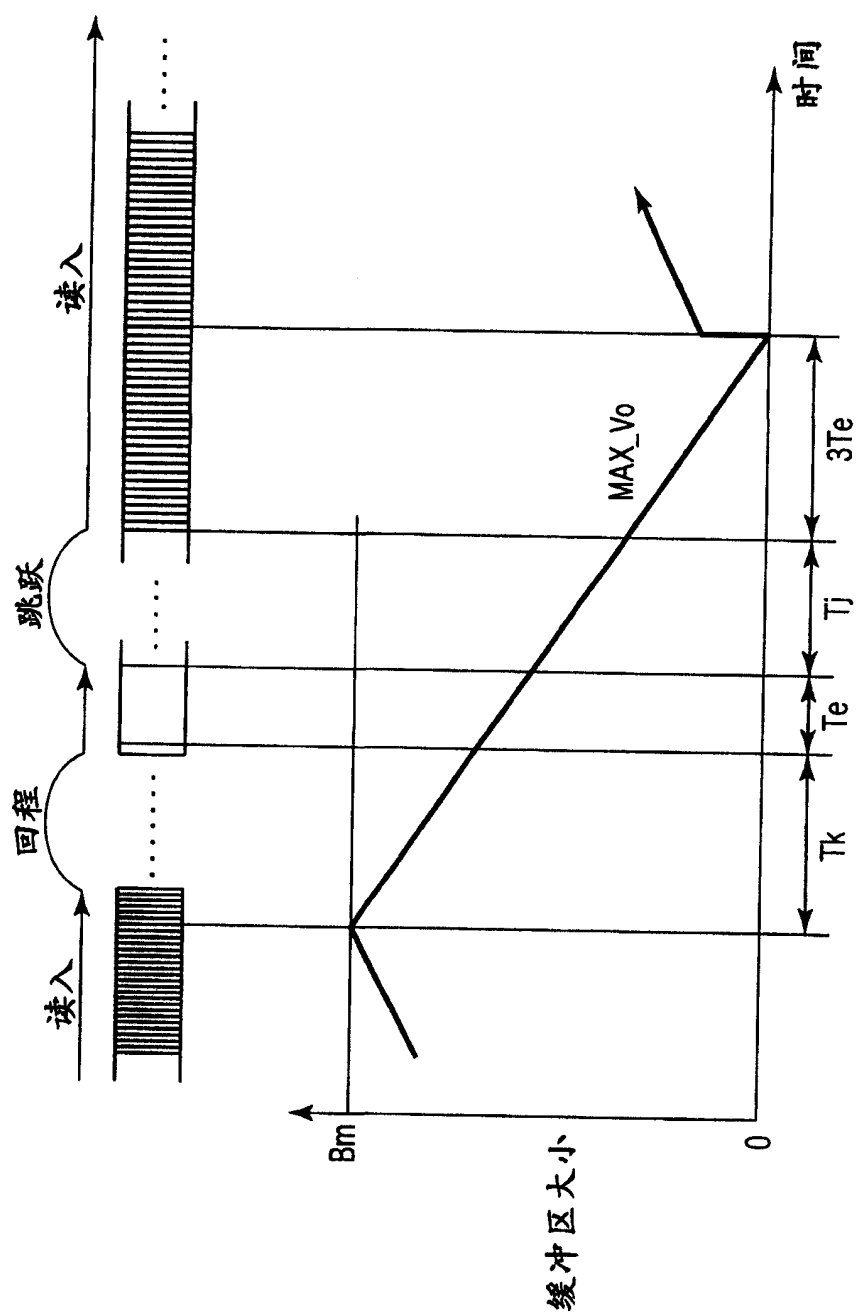


图17

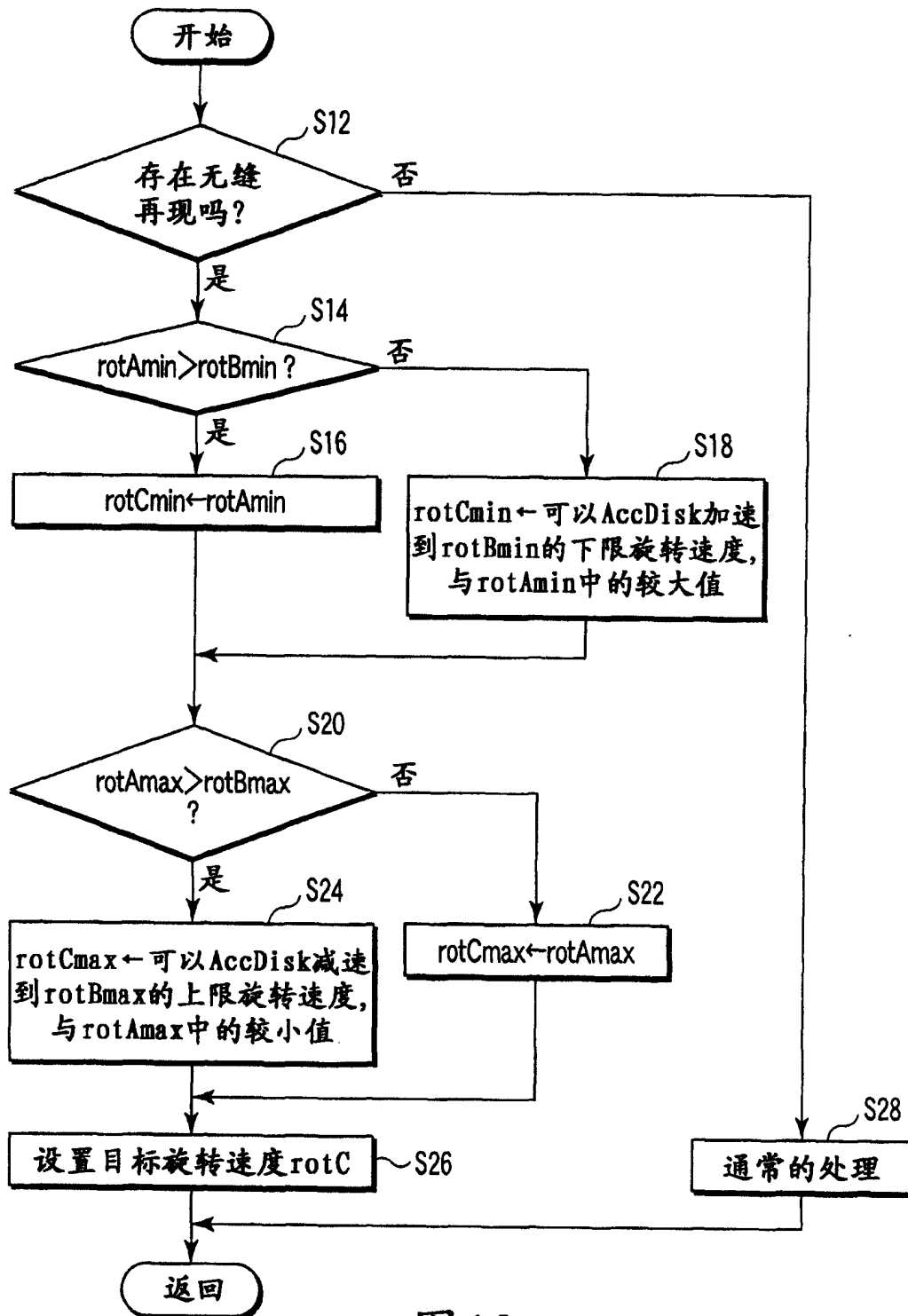


图 18

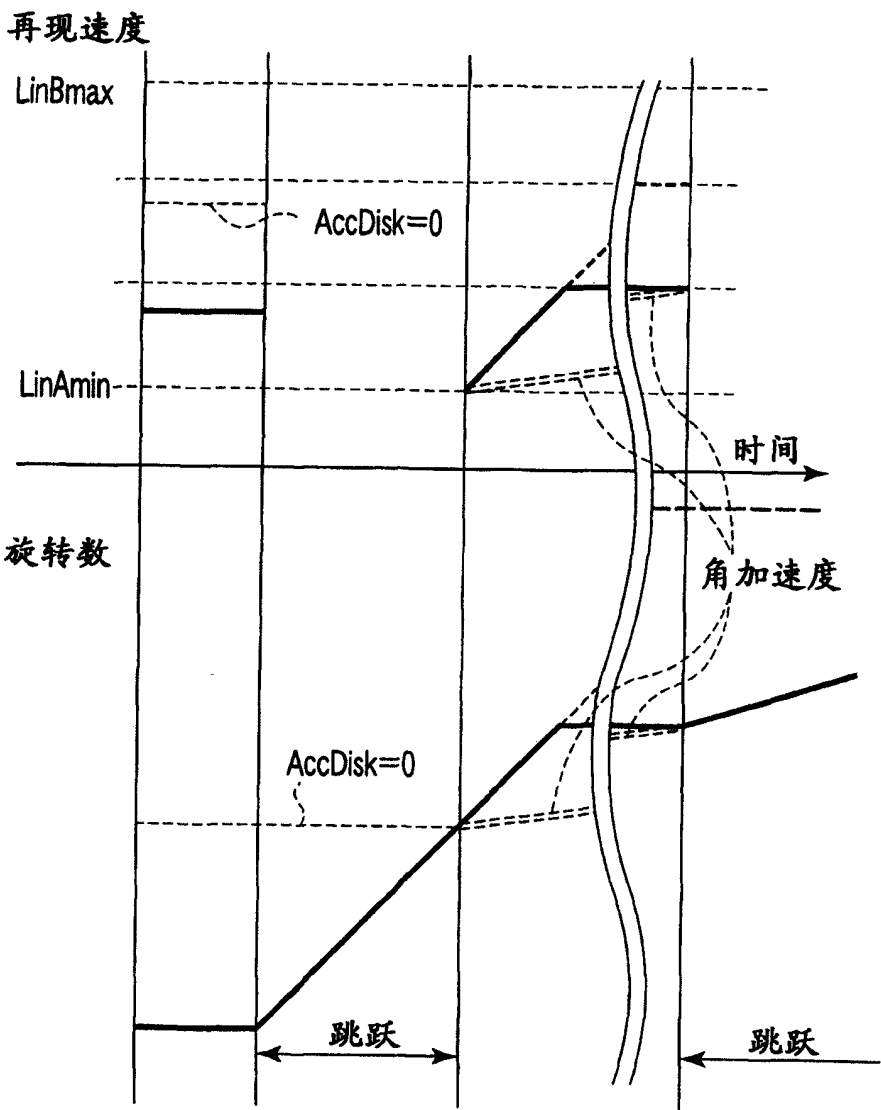


图19

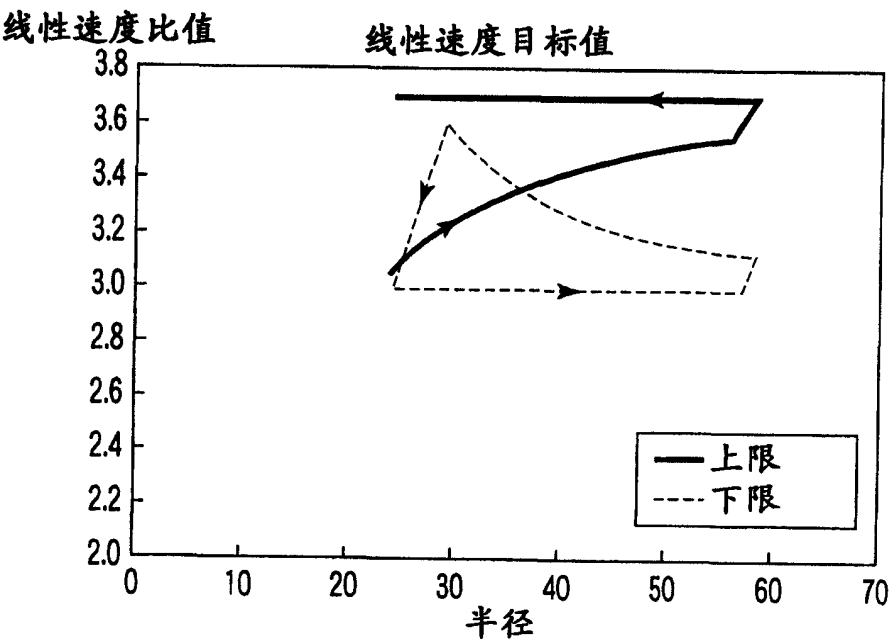


图 20

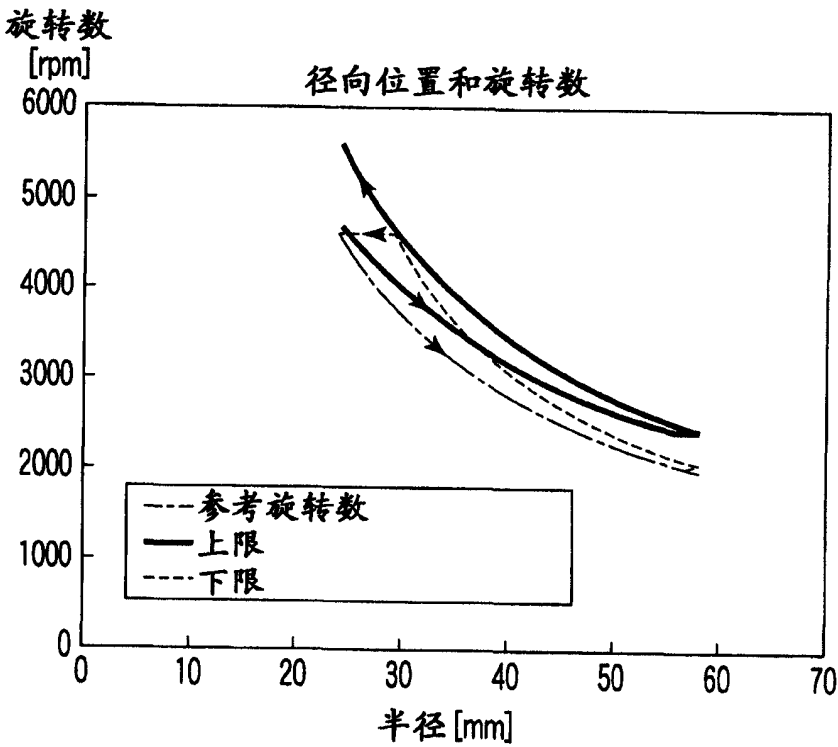


图 21

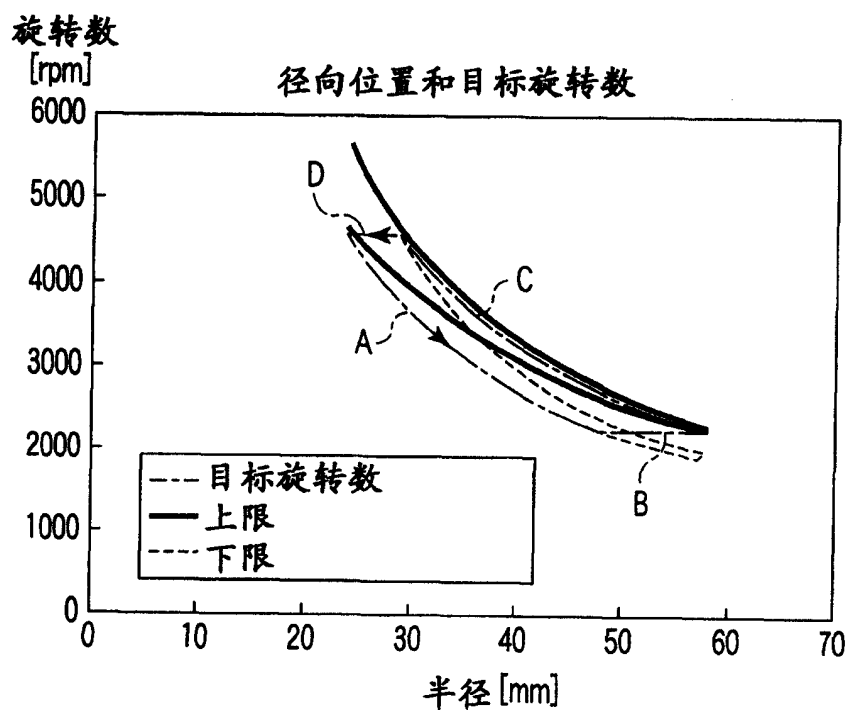


图 22

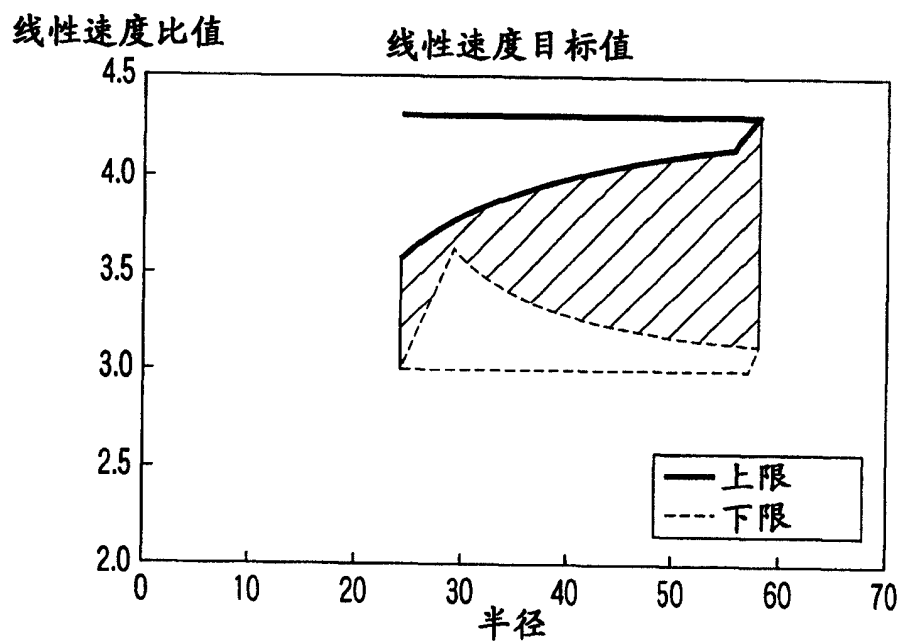


图 23

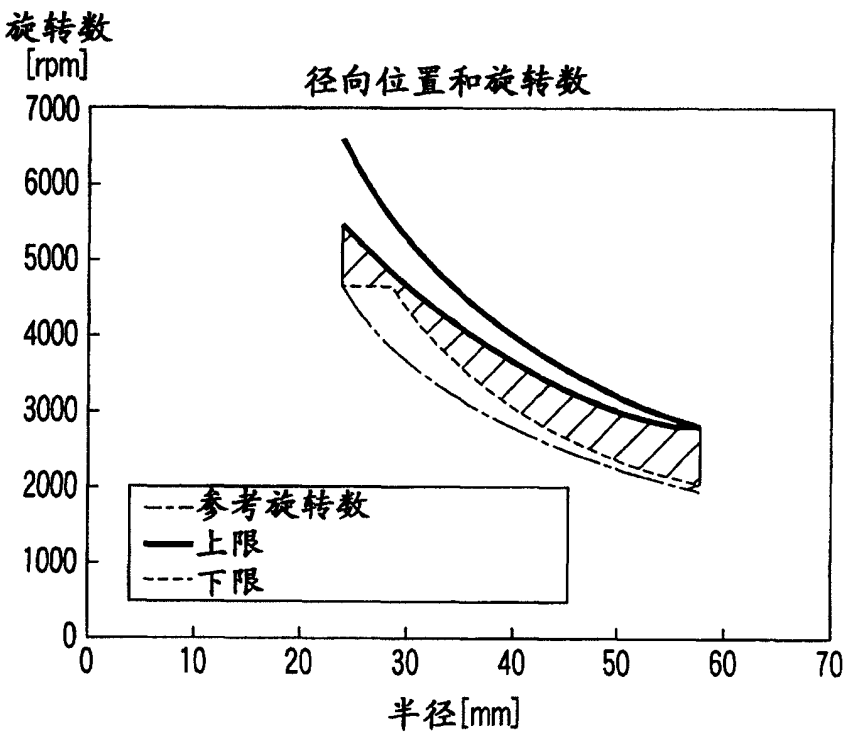


图24