



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410081740.9

[43] 公开日 2005 年 7 月 13 日

[11] 公开号 CN 1637895A

[22] 申请日 2004. 12. 24

[21] 申请号 200410081740.9

[30] 优先权

[32] 2003. 12. 26 [33] JP [31] 2003 - 433475

[32] 2004. 4. 5 [33] JP [31] 2004 - 111513

[71] 申请人 日本电气株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 山中丰

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

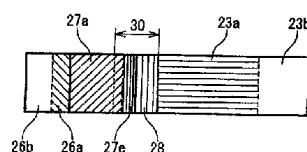
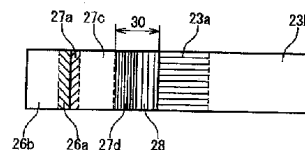
代理人 朱进桂

权利要求书 6 页 说明书 24 页 附图 14 页

[54] 发明名称 光盘介质、以及在光盘介质上记录数据的设备和方法

[57] 摘要

一种光盘介质，包括系统区和数据区。所述系统区包括：记录操作测试区，对其执行试记录操作以确定当在所述数据区中记录数据时的最佳记录条件；记录控制数据区，其中记录了将用户数据记录在所述数据区上所需的数据；以及用户数据导入区，需要从所述光盘介质中再现所述用户数据。将伪数据记录到所述用户数据导入区侧上的所述记录控制数据区的一部分，以防止当访问所述数据区时的出轨。



1. 一种光盘介质，包括系统区和数据区，
5 其中所述系统区包括：
记录操作测试区，对其执行试记录操作以确定当在所述数据区中记录数据时的最佳记录条件；
记录控制数据区，其中记录了将用户数据记录在所述数据区上所需的数据；以及
10 用户数据导入区，需要从所述光盘介质中再现所述用户数据；以及
将伪数据记录到所述用户数据导入区侧的所述记录控制数据区的一部分，以防止当访问所述数据区时的出轨。
2. 根据权利要求1所述的光盘介质，其特征在于：记录所述伪数据，直到所述部分径向上的宽度变为预定值或更大值为止。
- 15 3. 根据权利要求1或2所述的光盘介质，其特征在于：对设置到所述数据区中的扩展记录操作测试区执行测试记录操作。
4. 根据权利要求3所述的光盘介质，其特征在于：根据记录在设置在所述数据区中的区域中的标记来识别所述扩展记录操作测试区。
- 20 5. 一种光盘介质，包括系统区和数据区，
其中所述系统区包括：
记录操作测试区，对其执行试记录操作以确定当对所述数据区中记录数据时的最佳记录条件；
记录控制数据区，其中记录了将用户数据记录在所述数据区上所需的数据；以及
25 用户数据导入区，需要从所述光盘介质中再现所述用户数据；以及
在数据区中设置的扩展记录控制数据区，其中记录了把用户数据记录到数据区所需的数据。
- 30 6. 根据权利要求5所述的光盘介质，其特征在于：所述扩展记录

控制数据区的容量根据扩展记录控制数据区的径向上的位置而发生改变。

7. 根据权利要求5所述的光盘介质，其特征在于：所述扩展记录控制数据区的容量根据其中未记录任何数据的所述数据区的空闲部分
5 的容量而发生改变。

8. 根据权利要求6所述的光盘介质，其特征在于：所述扩展记录控制数据区的容量向最外圆周逐步地减小。

9. 根据权利要求7所述的光盘介质，其特征在于：所述扩展记录控制数据区的容量向最外圆周逐步地减小。

10 10. 根据权利要求8所述的光盘介质，其特征在于：所述扩展记录控制数据区的容量分三步改变。

11. 根据权利要求9所述的光盘介质，其特征在于：所述扩展记录控制数据区的容量分三步改变。

12. 根据权利要求5到11任一个所述的光盘介质，其特征在于：
15 当对所述记录控制数据的记录操作的次数达到预定值时，在所述数据区中新设置所述扩展记录控制数据区。

13. 根据权利要求5到11任一个所述的光盘介质，其特征在于：当关闭记录所述用户数据时确保的多个保留记录区的最外记录区时，设置所述扩展记录控制数据区。

20 14. 根据权利要求5到11任一个所述的光盘介质，其特征在于：所述记录控制数据区或所述扩展记录控制数据区中所记录的所述数据包含表示所述扩展记录控制数据区的位置的地址。

15. 根据权利要求5到11任一个所述的光盘介质，其特征在于：对设置到所述数据区中的扩展记录操作测试区执行试记录操作。

25 16. 根据权利要求15所述的光盘介质，其特征在于：根据设置在所述数据区中的区域内的标记来识别所述扩展记录操作测试区。

17. 一种光盘介质，包括系统区和数据区，
其中所述系统区包括：

30 记录操作测试区，对其执行试记录操作以确定当在所述数据区中记录数据时的最佳记录条件；

记录控制数据区，其中记录了将用户数据记录在所述数据区上所需的数据；以及

用户数据导入区，需要从所述光盘介质中再现所述用户数据；以及

5 将要记录在所述记录控制数据区的数据的一部分记录在预制凹坑区中，所述预制凹坑区设置在所述系统区的内圆周侧。

18. 根据权利要求17所述的光盘介质，其特征在于：所述预制凹坑区与包含所述系统区和所述数据区的记录轨道分开地设置。

19. 根据权利要求17所述的光盘介质，其特征在于：当制造所述
10 光盘介质时，预先形成所述预制凹坑区。

20. 根据权利要求18所述的光盘介质，其特征在于：当制造所述光盘介质时，预先形成所述预制凹坑区。

21. 一种读出在根据权利要求17到20任一个所述的光盘介质的所述预制凹坑区中记录的数据的光盘设备。

15 22. 一种用于驱动光盘介质的光盘设备，所述光盘介质包括系统区和数据区，

其中所述系统区包括：

记录操作测试区，对其执行试记录操作以确定当在所述数据区中记录数据时的最佳记录条件；

20 记录控制数据区，其中记录了将用户数据记录在所述数据区上所需的数据；以及

用户数据导入区，需要从所述光盘介质中再现所述用户数据；以及

25 将伪数据记录到所述用户数据导入区侧上的所述记录控制数据区的一部分，以防止当访问所述数据区时的出轨。

23. 根据权利要求22所述的光盘设备，其特征在于：记录所述伪数据，直到所述部分径向上的宽度变为预定值或更大值为止。

24. 根据权利要求22或23所述的光盘设备，其特征在于：所述光盘设备对设置到所述数据区中的扩展记录操作测试区执行试记录操作。
30

25. 根据权利要求24所述的光盘设备，其特征在于：所述光盘设备根据记录在设置在所述数据区中的标记区域中的标记来识别所述扩展记录操作测试区。

26. 一种光盘设备，包括系统区和数据区，

5 其中所述系统区包括：

记录操作测试区，对其执行试记录操作以确定当对所述数据区中记录数据时的最佳记录条件；

记录控制数据区，其中记录了将用户数据记录在所述数据区上所需的数据；以及

10 用户数据导入区，需要从所述光盘介质中再现所述用户数据；以及

将所述记录控制数据记录在设置在所述数据区中的所述扩展记录控制数据区内。

15 27. 根据权利要求26所述的光盘设备，其特征在于：所述扩展记录控制数据区的容量根据扩展记录控制数据区的径向上的位置而发生改变。

28. 根据权利要求26所述的光盘设备，其特征在于：所述扩展记录控制数据区的容量根据其中未记录任何数据的所述数据区的空闲部分的容量而发生改变。

20 29. 根据权利要求27所述的光盘设备，其特征在于：所述扩展记录控制数据区的容量向最外圆周逐步地减小。

30. 根据权利要求28所述的光盘设备，其特征在于：所述扩展记录控制数据区的容量向最外圆周逐步地减小。

25 31. 根据权利要求26到30任一个所述的光盘设备，其特征在于：当对所述记录控制数据的记录操作的次数达到预定值时，在所述数据区中新设置所述扩展记录控制数据区。

32. 根据权利要求26到31任一个所述的光盘设备，其特征在于：所述光盘设备向主机单元通知：当关闭记录所述用户数据时确保的多个保留记录区的最外记录区时，记录操作的次数是预定次数。

30 33. 根据权利要求32所述的光盘设备，其特征在于：响应来自所

述主机单元的指令，所述光盘设备将所述扩展记录控制数据区设置在所述数据区中。

34. 根据权利要求32所述的光盘设备，其特征在于所述光盘设备设置所述扩展记录控制数据区，以及通知记录操作的次数达到预定次数的5 事实。

35. 根据权利要求26到30任一个所述的光盘设备，其特征在于：所述光盘设备将表示所述扩展记录控制数据区的位置的地址记录在所述记录控制数据区或所述扩展记录控制数据区中。

36. 根据权利要求26到30任一个所述的光盘设备，其特征在于：10 所述光盘设备对设置到所述数据区中的扩展记录操作测试区执行试记录操作。

37. 根据权利要求36所述的光盘设备，其特征在于：所述光盘设备根据设置在所述数据区中的标记区域内的标记来识别所述扩展记录操作测试区。

15 38. 一种光盘数据记录方法，包括：

在光盘设备中设置光盘介质，其中所述光盘介质包括系统区和数据区，

其中所述系统区包括：

记录操作测试区，对其执行试记录操作以确定当在所述数据区中20 记录数据时的最佳记录条件；

记录控制数据区，其中记录了将用户数据记录在所述数据区上所需的数据；以及

用户数据导入区，需要从所述光盘介质中再现所述用户数据；以及

25 将伪数据记录到所述用户数据导入区侧上的所述记录控制数据区的一部分，以防止当访问所述数据区时的出轨。

39. 根据权利要求38所述的光盘数据记录方法，其特征在于所述记录伪数据包括：

30 记录所述伪数据，直到所述部分径向上的宽度变为预定值或更大值为止。

40. 一种光盘数据记录方法，包括：

设置包括系统区和数据区的光盘介质，

其中所述系统区包括：

5 记录操作测试区，对其执行试记录操作以确定当对所述数据区中记录数据时的最佳记录条件；

记录控制数据区，其中记录了将用户数据记录在所述数据区上所需的数据；以及

用户数据导入区，需要从所述光盘介质中再现所述用户数据；以及

10 将所述用户数据记录在数据区中所需的数据记录在所述数据区中。

41. 根据权利要求40所述的光盘数据记录方法，其特征在于还包括：

15 当对所述记录控制数据区的记录操作次数达到预定值时，新确保其中记录用于记录用户数据所需的数据的所述扩展记录控制数据区。

42. 根据权利要求40或41所述的光盘数据记录方法，其特征在于还包括对设置到所述数据区中的扩展记录操作测试区执行试记录操作。

20 43. 根据权利要求42所述的光盘数据记录方法，其特征在于还包括：

根据记录在所述数据区中设置的标记区中记录的标记来识别所述扩展记录操作测试区。

光盘介质、以及在光盘介质上记录数据的设备和方法

5

技术领域

本发明涉及一种光盘介质、以及在光盘上记录和从光盘上再现数据的设备和方法。

10

背景技术

在其中利用微小光斑来记录数据的光盘介质中，ROM（只读存储器）得到广泛普及，在其上，预先形成了模压的数据凹坑序列。之后，数据可记录型光盘，例如CD-R（可记录光盘）和DVD-R（可记录数字通用光盘）已经得到广泛应用。此外，诸如所谓的CD-RW（可重写CD）和
15 DVD-RW（可重写DVD）是公知的，其中，可以对数据进行重写。这里，其上能够由用户记录数据的光盘介质被称为可记录型光盘介质。

在可记录型光盘介质中，在光盘衬底上形成螺旋槽轨道以便进行跟踪，并且在其上形成了由有机材料制成的多层记录层，例如，通过将高功率激光束聚焦到记录层上以部分地改变用于在其中形成记录凹
20 坑的记录层的属性，来记录数据。可以由只读盘驱动设备来再现所记录的数据，由于这样的介质具有与在记录操作之后的模压数据凹坑序列的ROM介质相同的数据格式，从而能够再现与来自ROM介质相同的伺服信号。

在DVD-R介质中，对用户数据进行格式以使其具有附加数据，例
25 如，作为地址的数据ID和纠错码，并且将转换后的用户数据记录为光盘介质上的连续数据的序列。连续记录数据的格式与DVD-ROM的介质的格式相同。

然而，如果该格式完全与DVD-ROM介质的格式相同，则可以仅执行记录操作一次。为此，设置所谓的多会话和多边界记录方法，以允
30 许对数据进行多次记录。在这种情况下，将所谓的边界区域数据的特

殊数据记录在用户数据之后以包含记录位置数据，然后，将新用户数据记录在边界区域数据之后。因此，数据再现设备利用记录位置数据来再现该用户数据。

如图3所示，可记录光盘介质6具有螺旋记录轨道24。所述记录轨道24同心地从中心向外具有系统区22、数据区23和读出区（未示出）。

所述系统区22用来记录用于记录和再现操作所需的系统数据，例如盘数据和由用户记录的数据区。在该系统区22中，存在记录盘控制数据的区域和测试记录条件的区域。

所述读出区是表示盘中的记录区的结尾的区域。当检测到读出区时，识别光盘介质上的记录区的结尾。

将数据区23设置在系统区22的外侧以记录用户数据。

图4示出了光盘介质6的一维数据结构。如图4所示，在光盘介质6的径向数据结构中，左侧位于盘内圆周侧上，而右侧位于盘外圆周侧上。内圆周侧上的系统区22是记录光盘设备记录和再现数据所需的系统控制数据、表示光盘介质6上的数据的记录位置的数据等的区域。系统区22主要分类为三个区域：记录操作测试区26、记录控制数据区27和用户数据导入区28。

用户数据导入区28设置在最接近于数据区23的区域中。只读光盘设备在其上已经记录了数据的可记录光盘介质上记录数据所需的系统控制数据主要记录在该区域中。

在记录控制数据区27中主要记录了光盘记录设备将用户数据记录到数据区23上所需的记录数据，即，表示要记录在数据区23中的用户数据的下一位置和记录操作测试区26的使用状态的数据。每一次当另外将数据记录在数据区23中时，更新区域27中的数据。因此，在区域27中，将新数据以预定单位从内圆周侧记录到外圆周侧。

所述记录操作测试区26是用来执行试记录操作的区域，所述试记录操作用于检查最佳记录条件。在改变激光束的功率和波形的同时，执行试记录操作以使进入数据区23的记录条件最佳。可以按任意次序来使用记录操作测试区26的区域部分，但是通常首先使用外部区域。

图6是示出了将用户数据记录在光盘介质上的记录操作的流程

图。当记录用户数据时，首先执行记录操作准备处理（S11）。在记录操作准备处理中，在利用记录操作测试区26来改变激光束的写功率或波形的同时，执行试记录操作，并且确定用于记录用户数据的最佳记录条件。将所述最佳记录条件设置为用于将用户数据记录在数据区23中的条件（S11）。

在设置记录条件之后，执行用户数据记录处理以将用户数据记录在数据区23中（S12）。

在预混持据记录处理结束之后，直线记录操作结束处理（S13）。所述记录操作结束处理有时被称为最终处理，并且是一个允许由只读光盘设备对用户数据进行再现的处理。在记录操作结束处理中，在用户数据之前或之后形成具有一定程度的连续记录凹坑序列，以允许由只读光盘设备进行可靠访问，这是由于只读光盘设备仅能够稳定地访问连续形成记录凹坑的区域。

如图5所示，在记录操作结束处理之后，存在其中形成了记录凹坑的区域和其中未形成记录凹坑的区域。在数据区23中存在数据记录区23a和数据空闲区23b。当记录数据质量小于数据区23中时，或者当附加记录操作的次数较小时，记录控制数据记录区27a和控制数据空闲区27b存在于记录控制数据区27中，并且记录区26a和空闲区26b存在于记录操作测试区26中。

将再现设备在光盘介质6上再现记录数据所需的数据记录在用户数据导入区28中。用户数据导入区28中的数据量不是非常大。然而，用户数据导入区28还用作保护区30，用于防止当访问数据区23时的出轨（tracking out）。出于这个原因，用户数据导入区28需要在径向上具有100 μm或更大的宽度。在对实际光盘介质6的记录操作和处理中，保护区经常另外形成在数据区23中的已记录用户数据之外。

在该只读光盘设备中，由于通常从记录凹坑中检测轨道差错信号，因此，不能够访问空闲区。因此，用户数据导入区28和形成记录凹坑的序列的数据区23中的数据记录区23a是可由任何类型的光盘设备再现的区域。

系统区22是光盘设备记录和再现数据所必须的区域，尽管数据对

于用户是不可见的。因此，由用户识别的光盘介质的容量是数据区的容量。由于光盘介质需要具有尽可能大的容量，因此，系统区需要更小。

然而，如上所述，为了确保附加记录操作的次数和只读光盘设备的稳定性，难以减小系统区。

结合以上描述，在日本待审专利公开（JP-P2000-48370A）中公开了一种光盘。在该传统示例中的光盘具有再现专用区，其中形成了多个再现专用轨道；以及可重写区，其中形成了多个可重写轨道。将所述多个再现专用轨道的每一个分割为多个第一扇区，并且将预定再现格式的信号预先记录到多个第一扇区中的至少一个。多个第一扇区中的至少一个与其中预先记录了预定再现格式的信号的光盘具有兼容性。多个可重写轨道中的每一个分割为多个第二扇区。可以将其中包含预定再现格式的任意预定记录格式的信号记录在所述多个第二扇区中的至少一个中。所述再现专用区排列在光盘侧上的内圆周侧上，以及可重写区排列在光盘的外圆周侧上。

另外，日本待审专利公开（JP-P2003-249020A）中公开了一种光盘记录方法。在该传统示例中，检测对于其不能够执行记录操作的光盘上的记录数据的最后位置数据和初始记录可能容量数据。根据光盘的记录数据的最后位置数据和初始记录可能容量数据，来确定空闲区的数据记录可能容量，并且将数据记录到由最后位置数据表示的最后位置之后的空闲区。

另外，日本待审专利公开（JP-P2002-208139A）中公开了一种信息记录方法。在该传统示例中，当通过具有根据记录脉冲串确定的光发射波形的激光束来将标记数据记录到具有记录层的光盘介质上时，执行记录操作以使记录线密度几乎保持一致，并根据记录线速度的变化来改变记录时钟周期。另外，当利用根据约等式计算出的记录功率来获得与记录线速度的变化相对应的记录功率以执行记录操作时，再现在作为通过在径向上分割光盘介质的区域而获得的多个记录区之一的记录区的末尾部分中所记录的数据。所述约等式推导用于执行记录功率的校正，从而根据从再现信号中获得的信号特性来得到理想的信

号特性。利用针对每一个区域的、根据所述约等式计算出的记录功率来执行所述记录操作。

发明内容

5 本发明的目的是提出一种光盘介质和用于在光盘介质上记录数据的设备和方法，其中，能够增加光盘介质的可记录容量。

本发明的另一目的是提出一种光盘介质和用于在光盘介质上记录数据的设备和方法，其中，能够增加附加记录操作的次数。

10 本发明的另一目的是提出一种光盘介质和用于在光盘介质上记录数据的设备和方法，其中，能够在整个光盘介质上以较好的质量来执行记录操作。

本发明的另一目的是提出一种光盘介质和用于在光盘介质上记录数据的设备和方法，其中，能够对记录速度不同的区域执行最佳记录操作。

15 在本发明的一个方面中，一种光盘介质包括系统区和数据区。所述系统区包括：记录操作测试区，对其执行试记录操作以确定当在所述数据区中记录数据时的最佳记录条件；记录控制数据区，其中记录了将用户数据记录在所述数据区上所需的数据；以及用户数据导入区，需要从所述光盘介质中再现所述用户数据。
20 将伪数据记录到所述用户数据导入区侧上的所述记录控制数据区的一部分，以防止当访问所述数据区时的出轨。

这里，可以记录所述伪数据，直到所述部分径向上的宽度变为预定值或更大值为止。

25 在本发明的另一方面中，一种光盘介质包括系统区和数据区。所述系统区包括：记录操作测试区，对其执行试记录操作以确定当对所述数据区中记录数据时的最佳记录条件；记录控制数据区，其中记录了将用户数据记录在所述数据区上所需的数据；以及用户数据导入区，需要从所述光盘介质中再现所述用户数据。在数据区中设置了将用户数据记录到数据区所需的数据的扩展记录控制数据区。

30 这里，所述扩展记录控制数据区的容量可以根据扩展记录控制数

据区的径向上的位置发生改变。

此外，所述扩展记录控制数据区的容量可以根据其中未记录任何数据的所述数据区的空闲部分的容量发生改变。

另外，所述扩展记录控制数据区的容量向最外圆周逐步地减小。

5 在这种情况下，所述扩展记录控制数据区的容量可以分三步改变。

另外，当对所述记录控制数据的记录操作的次数达到预定值时，可以在所述数据区中新设置所述扩展记录控制数据区。

另外，当关闭记录所述用户数据时确保的多个保留记录区的最外记录区时，可以设置所述扩展记录控制数据区。

10 另外，所述记录控制数据区或所述扩展记录控制数据区中所记录的所述数据可以包含表示所述扩展记录控制数据区的位置的地址。

另外，可以对设置到所述数据区中的扩展记录操作测试区执行试记录操作。

15 另外，根据设置在所述数据区中的区域内的标记，可以识别所述扩展记录操作测试区。

在本发明的另一方面中，一种光盘介质包括系统区和数据区。所述系统区包括：记录操作测试区，对其执行试记录操作以确定当在所述数据区中记录数据时的最佳记录条件；记录控制数据区，其中记录了将用户数据记录在所述数据区上所需的数据；以及用户数据导入区，
20 需要从所述光盘介质中再现所述用户数据。将要记录在所述记录控制数据区的数据的一部分记录在预制凹坑区中，所述预制凹坑区设置在所述系统区的内圆周侧。

这里，所述预制凹坑区可以与包含所述系统区和所述数据区的记录轨道分开地设置。

25 另外，当制造所述光盘介质时，可以预先形成所述预制凹坑区。

在本发明的另一方面中，提出了一种读出在上述光盘介质的所述预制凹坑区中记录的数据的光盘设备。

在本发明的另一方面中，提出了一种用于驱动光盘介质的光盘设备，所述光盘介质包括系统区和数据区。所述系统区包括：记录操作
30 测试区，对其执行试记录操作以确定当在所述数据区中记录数据时的

最佳记录条件；记录控制数据区，其中记录了将用户数据记录在所述数据区上所需的数据；以及用户数据导入区，需要从所述光盘介质中再现所述用户数据。将伪数据记录到所述用户数据导入区侧上的所述记录控制数据区的一部分，以防止当访问所述数据区时的出轨。

- 5 这里，可以记录所述伪数据，直到所述部分径向上的宽度变为预定值或更大值为止。

在本发明的另一方面中，一种光盘设备包括系统区和数据区。所述系统区包括：记录操作测试区，对其执行试记录操作以确定当对所述数据区中记录数据时的最佳记录条件；记录控制数据区，其中记录了将用户数据记录在所述数据区上所需的数据；以及用户数据导入区，需要从所述光盘介质中再现所述用户数据。将所述记录控制数据记录在设置在所述数据区中的所述扩展记录控制数据区内。

10 这里，所述扩展记录控制数据区的容量可以根据扩展记录控制数据区的径向上的位置发生改变。

15 此外，所述扩展记录控制数据区的容量可以根据其中未记录任何数据的所述数据区的空闲部分的容量发生改变。

另外，所述扩展记录控制数据区的容量可以向最外圆周逐步地减小。

20 另外，当对所述记录控制数据的记录操作的次数达到预定值时，可以在所述数据区中新设置所述扩展记录控制数据区。

另外，所述光盘设备向主机单元通知：当关闭记录所述用户数据时确保的多个保留记录区的最外记录区时，记录操作的次数是预定次数。

25 另外，响应来自所述主机单元的指令，所述光盘设备可以将所述扩展记录控制数据区设置在所述数据区中。

另外，所述光盘设备设置所述扩展记录控制数据区，以及通知记录操作的次数达到预定次数的事实。

另外，所述光盘设备可以将表示所述扩展记录控制数据区的位置的地址记录在所述记录控制数据区或所述扩展记录控制数据区中。

30 另外，所述光盘设备可以对设置到所述数据区中的扩展记录操作

测试区执行试记录操作。在这种情况下，所述光盘设备根据设置在所述数据区中的标记区域内的标记来识别所述扩展记录操作测试区。

通过在光盘设备中设置包括系统区和数据区的光盘介质，并且将伪数据记录在用户数据导入区侧上的记录控制数据区的一部分中来防止当访问数据区时的出轨，来实现一种光盘数据记录方法。所述系统区包括：记录操作测试区，对其执行试记录操作以确定当在所述数据区中记录数据时的最佳记录条件；记录控制数据区，其中记录了将用户数据记录在所述数据区上所需的数据；以及用户数据导入区，需要从所述光盘介质中再现所述用户数据。

10 这里，所述记录伪数据可以包括：记录所述伪数据，直到所述部分径向上的宽度变为预定值或更大值为止。

在本发明的另一方面中，一种光盘数据记录方法包括：设置包括系统区和数据区的光盘介质，以及将所述用户数据记录在数据区中所需的数据记录在所述数据区中。所述系统区包括：记录操作测试区，对其执行试记录操作以确定当对所述数据区中记录数据时的最佳记录条件；记录控制数据区，其中记录了将用户数据记录在所述数据区上所需的数据；以及用户数据导入区，需要从所述光盘介质中再现所述用户数据。

20 这里，所述光盘数据记录方法还可以包括：当对所述记录控制数据区的记录操作次数达到预定值时，新确保其中记录用于记录用户数据所需的数据的所述扩展记录控制数据区。

另外，所述光盘数据记录方法还可以包括对设置到所述数据区中的扩展记录操作测试区执行试记录操作。

25 另外，所述光盘数据记录方法还可以包括：根据记录在所述数据区中设置的标记区中记录的标记来识别所述扩展记录操作测试区。

附图说明

图1是示出了本发明的数据记录系统的结构的方框图；
图2示出了根据本发明第一实施例的光盘设备的结构；
30 图3是示出了根据本发明的光盘介质的区域配置的图；

图4是示出了根据本发明的光盘介质的区域的逻辑配置的图；

图5是示出了记录操作结束处理之后的传统光盘介质的记录状态的图；

图6是示出了用于在光盘介质上记录用户数据的传统记录操作的流程图；

图7A和7B是示出了根据本发明第一实施例的光盘介质的各个区域的布置的图；

图8是示出了对根据本发明第一实施例的光盘介质的记录操作的流程图；

图9是示出了根据本发明第二实施例的光盘介质的各个区域的布置的图；

图10是示出了对根据本发明的第二实施例的光盘介质的记录操作的流程图；

图11是示出了根据本发明第三实施例的光盘介质的各个区域的布置的图；

图12是示出了对根据本发明第三实施例的光盘介质的记录操作的流程图；

图13A和13B是示出了根据本发明第四实施例的光盘介质的各个区域的布置的图；

图14A到14D是示出了根据本发明第五实施例的光盘介质的各个区域的布置的图以及开始和结束地址；

图15是示出了根据本发明第五实施例的光盘介质的扩展记录控制数据区的布置的图；以及

图16是示出了对根据本发明第五实施例的光盘介质的记录操作的流程图。

具体实施方式

这里，将参考附图来描述根据本发明的数据记录系统的光盘介质和光盘设备进行描述。

图1是示出了本发明的数据记录系统的结构的方框图。诸如DVD驱

动器之类的光盘设备4装载有诸如DVD盘等的光盘介质6,并且响应来自主机单元2的指令,在或从光盘介质6记录或再现数据。另外,在开始记录操作之前,响应来自主机单元2的指令,所述光盘设备4执行训练处理,用于确定和调整记录条件。

- 5 图2示出了根据本发明第一实施例的光盘设备4的结构。如图2所示,第一实施例中的光盘设备4包括:CPU 10、访问单元12、盘控制器14、编码器16、解码器18、以及旋转驱动单元20。

CPU 10响应来自主机单元2的指令,控制光盘设备4的整个操作。CPU 10与主机单元2交换指令、通知和数据,并且控制盘控制器14、编
10 码器16和解码器18。所述CPU 10还执行所需的计算。所述访问单元12在光盘介质6上记录数据,并且利用激光束来再现光盘介质6上的数据。访问单元12对于本领域的技术人员是公知的。当将光盘介质6设置在设备4中时,旋转驱动单元20响应来自CPU 10的指令,驱动光盘介质6以使其旋转。所述盘控制器14针对光盘介质6的旋转、激光照射和数据的
15 记录/再现操作,控制访问单元12和旋转驱动单元20。盘控制器14响应来自CPU 10的指令控制旋转驱动单元20以旋转光盘介质6。盘控制器14响应来自CPU 10的指令,控制访问单元12的位置。所述盘控制器14还控制记录和再现操作时的访问单元12的操作。在记录操作中,盘控制器14控制访问单元12,以便将从编码器16提供的数据记录在光盘介质6
20 上。访问单元12通过照射激光束,将数据记录在光盘介质6上。可选地,在再现操作中,盘控制器14控制访问单元12以再现来自光盘介质6的数据。访问单元12通过照射激光束来再现光盘介质6上的记录。通过盘控制器14,将获得的数据提供给记录器18。响应来自CPU 10的指令,编码器16对用户数据进行编码,并且在DVD的情况下,以ECC块(16个扇
25 区)为单位来产生记录数据。将所产生的记录数据提供给盘控制器14。所述解码器18响应来自CPU 10的指令,对从光盘介质6中再现的以ECC块(16个扇区)为单位的数据进行解码。已经提出将具有32个扇区的扩展ECC块作为下一代DVD介质。

在光盘6上形成旋转槽轨道,用于在可记录型光盘介质6诸如
30 DVD-R、DVD-RW等情况下进行跟踪。另外,通常在所述衬底上形成由有

机材料制成的多层记录层。通过将高功率激光束聚焦到记录层上以通过部分地改变记录层的属性来形成记录凹坑，来记录所述记录数据。在记录操作之后，光盘介质6具有与具有模压的光盘ROM介质（DVD-ROM等）的格式相同的数据格式。这样的光盘介质6提供了具有与光盘ROM介质类似的属性的伺服信号。因此，光盘介质6具有以下优点：通过只读驱动设备能够容易地再现光盘介质6上的记录数据。

如图3所示，可记录型光盘介质6具有从中心开始同心地设置的系统区22、数据区23、读出区（未示出）。系统区22存储记录/再现操作所需的系统数据，例如盘数据和表示记录轨道的数据。系统区22包含用于盘控制数据的区域和用于测试记录条件的区域。读出区表示光盘区域的结尾。因此，当检测到读出区时，识别光盘介质的结尾。数据区23位于系统区22外侧并存储用户数据。在数据区23中形成螺旋记录轨道24。

图4以线条示出了径向上的光盘介质6的区域结构。如图4所示，左侧位于内圆周侧上，而右侧位于盘介质6的外圆周侧上。内圆周侧上的系统区22中记录了光盘设备4在和从光盘介质6记录和再现数据所需的系统控制数据、表示光盘介质6上的数据的记录位置的数据。系统区22主要分类为三个区域：记录操作测试区26、记录控制数据区27和用户数据导入区28。

用户数据导入区28设置得最接近于数据区23。系统控制数据主要记录在用户数据导入区28中，并且需要再现其上已经由只读光盘设备记录了数据的可记录型光盘介质6上的数据。

在记录控制数据区27中主要记录了可记录型光盘记录设备将用户数据记录到数据区23上所需的数据，即，表示数据区23中的下一可记录位置和记录操作测试区26的使用状态的数据。每一次当数据区23中的记录数据量增加时，更新记录控制数据区27中的数据。此时，在记录控制数据区27中，将新数据以预定单位从内圆周侧记录到外圆周侧。所述记录操作测试区26用于试记录操作，以确定最佳记录条件。通过改变激光束的功率和波形来优化进入数据区23的记录条件，执行所述试记录操作。可以按任意次序来使用记录操作测试区26，但是通

常首先使用外部区域。

[第一实施例]

5 将参考图7A和7B和图8来描述用于第一实施例的光盘设备的光盘介质。在第一实施例中，在用户数据导入区28中的保护区30的部分用作记录控制数据区27。因此，将用户数据导入区28减小到扩展数据区23所需的最小值。

10 在用户数据导入区28中的系统控制数据的尺寸不是非常大。在传统光盘中，再现操作所需的数据记录在数据区的附近，并且将相同数据记录多次，或者将伪数据记录在剩余区域以确保保护区30。

图7A和7B是示出了将用户数据导入区28减小到所需的最小值并记录用户数据之后的状态的图。图7A示出了记录了相对较小的数据量的情况，而图7B示出了记录了相对较大的数据量的情况。

15 在图7A中，将用户数据记录在数据区23a。结果，数据区23b保持为空闲区。在记录用户数据之后，将再现所需数据记录在用户数据导入区28。记录操作测试区26a用于确定当记录用户数据时的最佳记录条件。将记录操作测试空闲记录区26b用于确定用户数据的下一个记录操作的最佳条件。每一次当将用户数据记录在数据区23中时，所述记录控制数据区27a用于记录控制数据，并设置为已记录状态。记录控制数据空闲区27c保持为未记录区域，同时其中记录了伪数据的记录控制数据记录区27d与导入区28一起充当保护区30的一部分。

20 图7B示出了记录相对较大的数据量且其中记录用户数据的数据区23a扩展的情况。与该扩展一起，用于确定记录条件的记录操作测试区26a和用于记录控制数据的记录控制数据区27a也得到扩展。此时，保护区30包括其中已经记录了控制数据的记录控制数据区27a的一部分。结果，保护区30是以下区域的和：其中记录了数据的记录控制数据区27a、用户数据导入区28和保持为未记录的记录控制数据区27e的一部分。因此，通过将伪数据记录在保持为未记录的记录控制数据区27e中，可靠地形成了保护区30。

30 下面将参考图8来描述当将记录控制数据区27的一部分用作保护

区30时的操作。

当将光盘介质装载到光盘设备中时，从记录控制数据区27中读出最新的盘数据。如果已经部分记录了用户数据，则从最后记录位置中读出最新盘数据（S31）。

- 5 接下来，为了优化数据区23的记录条件，通过在改变激光束的功率和波形等的同时使用记录操作测试区26，来执行试记录操作。根据试记录操作的结果来确定最佳记录条件，并且将其设置到光盘设备。此时，对CPU中的计数器（未示出）进行复位以确定要记录的数据量。当从与光盘设备相连的主机单元2中提供用户数据记录命令时，记录用户数据（S32）。

10 将用户数据附加地记录在数据区23中。由计数器对用户数据的量进行计数（S34）。

- 15 确定要附加记录的用户数据的量是否达到了阈值（S36）。如果要附加记录的用户数据的量大于阈值（S36：是），则将最新控制数据附加地记录在记录控制数据区27中，以便更新记录控制数据区27中记录的数据，并复位计数器（S38）。

- 20 不仅当计数器的计数值达到阈值时，而且当光盘设备从主机单元中接收到用于确保数据区23的特定量的命令或用于移除光盘介质的命令时，可以执行记录控制数据区27中的数据更新。执行所述控制，从而总是将最新记录状态记录在记录控制数据区27中。

重复步骤S34和S38的处理，直到在S39，没有更多的用户数据要记录为止（记录结束）。按照该方式，记录了用户数据。

- 25 在用户数据的记录操作结束之后，响应记录操作结束处理的命令时，执行记录操作结束处理，并且将由只读光盘设备的再现所需的、诸如用户数据的记录位置等控制数据记录在用户数据导入区28中（S41）。

接下来，确定保护区30是否是可靠的（S42）。如果记录控制数据区27被完全记录到用户数据导入区28（S42：否），则记录区30是可靠的，并且不再执行任何记录操作。

- 30 如图7所示，当在记录控制数据区27中还存在空闲区时，在记录

控制数据区27中，从用户数据导入区28侧记录伪数据以使保护区30可靠，这是由于在用户数据导入区28中不充分地保留了保护区30。如图7A所示，如果记录控制数据空闲区27a较小，则当用户数据导入区28不足以用于保护区30时，通过将伪数据记录在记录控制数据区27d中来
5 确保保护区30。另一方面，如图7B所示，如果记录控制数据区27a大到足够包括保护区30的一部分，则在记录控制数据区27e中，将伪数据从用户数据导入区28记录到记录控制数据区27a。因此，记录区从用户数据导入区28扩展到记录控制数据区27，确保了保护区30。用户数据导入区28和记录控制数据区27的次序可以交换（S44）。

10 当在记录操作结束处理之前从主机单元提供用于移出光盘介质的命令时，弹出所述盘介质6，而无需记录操作结束处理。因此，能够再次设置光盘介质，并且附加地执行记录操作。另外，宽度为50到100 μm 的伪数据记录区可以设置为与数据区23a的外圆周相邻的保护区。在这种情况下，进一步实现了再现的稳定性。包括该保护区的区域可以
15 看作边界区。

按照该方式，在将用户数据导入区28减小到所需最小值的状态下，能够执行记录操作同时确保保护区。例如，通常需要为100 μm 或更多的区域宽度可以压缩为十几 μm 或更少。可以将减去的区域分配给
20 数据区以增加用户可用的盘容量。作为替代，可以将减去的区域分配给记录控制数据区或记录操作测试区，以增加附加记录操作的次数。

另外，在记录操作结束处理中，伪数据的记录凹坑不仅形成在用户数据导入区28中，而且形成在作为保护区30的数据区侧的记录控制数据区27的一部分中。如同传统示例，可以确保只读光盘设备中的访问稳定性。

25 另外，当在执行记录操作结束处理之前将记录控制数据区27记录在要确保为保护区的区域的边界上时，充分地是，将伪数据记录在记录控制数据区27e中以确保连续记录凹坑的区域。在这种情况下，在记录操作结束处理期间要记录的伪数据的量会减小，缩短了处理时间。

另外，即使当记录控制数据区27和用户数据导入区28的总和等于
30 所需的保护区30时，整个记录控制数据区充当保护区。

在诸如DVD-R的规范的情况下，记录操作结束处理可以是最终处理来禁止附加记录操作或多边界结构中的边界关闭处理，在允许重写操作的同时，允许由只读光盘设备再现。

5 [第二实施例]

将参考图9和10来描述第二实施例。在第二实施例中，减小记录控制数据区27。在这种情况下，重复附加记录操作，从而缺少了记录控制数据区27。然而，在数据区中还存在可记录区。因此，新设置边界区，作为其中记录了用户数据的数据区外部的分隔，并且在所述边界区中设置扩展记录控制数据区。如果即使在减小记录控制数据区27之后实现了与传统示例相同的功能，可以实现与数据区23的扩展同样有利的效果。

下面将参考图9来描述区域位置。当用户数据记录在数据区23a时，还将数据记录在记录操作测试区26a和记录控制数据区27。当数据记录在整个记录控制数据区27中时，在用户数据记录区的外部形成用于分隔的新的边界区。将扩展记录控制数据区43设置在新形成的边界区中。当附加地记录用户数据时，将用户数据记录在边界区（数据区44）之外，并且将记录控制数据记录在边界区的扩展记录控制数据区43中。所述边界区有时仅由扩展记录控制数据区占用。

在记录操作结束处理中，边界区中的空闲区41还填充有伪记录凹坑，以形成记录凹坑的连续序列。当然，如果空闲区保留在扩展记录控制数据区43中，则所述空闲区还填充有伪记录凹坑来形成记录凹坑的连续序列。如果在系统数据区的记录控制数据区中将边界区或扩展记录控制数据区的位置数据记录为最新数据，则光盘设备可以从边界区的扩展记录控制数据区中检测最新数据。能够记录其他数据，例如在边界区中要记录的下一用户数据的位置。

传统CD-R和DVD-R介质具有所谓的多会话或多边界功能，使用户数据由其中记录了系统控制数据的边界分隔。本发明可以与传统功能组合。按照该方式，能够扩展记录控制数据区，只要可记录空闲区保留在数据区中。

当然，能够按照传统示例的多边界结构来新形成边界区，而与其
余记录控制数据区的量无关。在传统示例的多边界结构中，需要执行
记录操作结束处理来关闭现有边界，以便允许由只读光盘设备来再现。
在这种情况下，将保护区所需的伪数据记录在现有记录控制数据区的
5 剩余空闲区上或扩展记录控制数据区上。另外，在用户数据记录操作
中，使用在新边界区中的扩展记录控制数据区。

下面将参考图10来描述这样的区域布置的记录操作。当将光盘介
质装载到光盘设备中时，首先从记录控制数据区27中读出最新数据。
当部分地记录用户数据时，在最后记录位置之后，对新数据的附加记
10 录操作进行控制（S51）。

接下来，通过在为了优化数据区23的记录条件而改变激光束的功
率和记录波形等的同时利用记录操作测试区26，执行试记录操作。由
26a表示对其执行试记录操作的区域，并且每一次当执行试记录操作时
扩展区域26a。根据试记录操作的结果来确定和设置最佳记录条件。另
15 外，复位CPU中的计数器（未示出）以确定要记录的数据量。响应从与
光盘设备4相连的主机单元2提供的用户数据记录命令，记录用户数据
（S52）。

将用户数据附加地记录在数据区23中。由计数器来确定记录的用
户数据的量（S55）。

20 确定由计数器获得的附加记录数据量是否达到了阈值（S57）。如
果该量大于阈值（S57：是），则将最新控制数据附加地记录在记录控
制数据区27中，用于已经存在于记录控制数据区27中的数据的更新。
另外，复位计数器（S59）。

25 不仅当计数器的计数值达到阈值时，而且当光盘设备接收到用于
确保数据区23的特定量的命令或用于从主机单元2中弹出光盘介质6的
命令时，可以执行记录控制数据区27中存在的数据的更新。执行所述
控制，从而总是将最新记录状态记录在该区域中。

由于通过数据更新来减少记录控制数据空闲区27，因此，确定空
闲区是否仍保留在记录控制数据区27中（S61）。当记录控制数据区27
30 的可用容量减小到阈值或更小时（S61：否），则紧挨在数据区23的数

据记录区23a中记录的用户数据之后，形成新边界区。将边界区的位置记录为记录控制数据区27中的最近数据（S62）。在随后的用户数据的附加记录操作中，将最新系统控制数据附加地记录在边界区的记录控制数据区43中。当边界区中的记录控制数据区43完全已满时，能够在数据区46中附加地形成新边界区。

重复步骤S55到S62的过程，直到在步骤S65，不再有用户数据要记录为止（记录终止）。按照该方式，用户数据被全部记录。

在用户数据的记录操作之后，响应来自主机单元2的命令来执行记录操作结束处理。在记录操作结束处理中，将只读光盘设备再现所需的控制数据，例如，用户数据的记录位置记录在用户数据导入区28中。如果存在任何边界区，则在处理结束之前，将伪数据记录在边界区的空闲区中（步骤S68）。如果已经形成了边界区，则存在以下情况：写入数据以允许只读光盘设备再现内圆周中而非边界区用户数据。在这种情况下，当形成边界区时，还记录用户数据导入区28。如果与数据记录区23a的外圆周相邻地形成作为保护区的、宽度为50到100 μm 的伪数据记录区，则能够进一步增加再现的稳定性。包括保护区的区域可以被看作边界区。这等效于传统DVD-R介质中包括多边界结构的结构。

按照该方式，能够有效地利用系统区。可以独立地或组合地应用第一和第二实施例。

[第三实施例]

下面将参考图11和12来描述第三实施例。在第三实施例中，在边界区中形成记录操作测试区26。通过将记录操作测试区26分布在数据区23中，能够确定更为优化的记录条件，这是由于可以对实际上记录了用户数据的数据区23执行试记录操作。在第三实施例中，在第二实施例中所形成的边界区中形成记录操作测试区42。

将参考图11来描述区域布置。当将用户数据记录在数据区23a中时，还将数据记录在记录操作测试区26a和记录控制数据区27中。当消耗整个记录操作测试区26和记录控制数据区27时，在用户数据记录区

的外部形成用于分隔的新边界区。在新形成的边界区中形成记录操作测试区42和扩展记录控制数据区43。当附加地记录用户数据时，利用边界区中的记录操作测试区42来确定最佳记录条件。在最佳记录条件下，在边界区外部的数据区44中记录附加用户数据。在边界区的扩展记录控制数据区43中记录涉及数据区44中的附加记录操作的记录控制数据。

在记录操作结束处理中，在边界区中保留的空闲区41还填充有伪记录凹坑（dummy record pit）序列。由于通过试记录操作记录的数据有时不能够令人满意地再现，包括地址，因此，在再现期间，需要识别记录操作测试区并跳过记录操作测试区。例如，通过在边界区中设置表示记录操作测试区的标记（未示出），或者通过提供表示边界区中的记录操作测试区的位置的地址表（未示出），记录操作测试区是可识别的。在记录块中设置标记的方法是更为优选的，这是由于在设置边界区的位置时具有更大的自由度。

下面将参考图12来描述用于形成边界区中的记录操作测试区的操作。当将光盘介质6装载到光盘设备4中时，首先从记录控制数据区27中读出最新数据。如果已经部分地记录了用户数据，针对要记录在最后记录位置之后的附加用户数据来执行控制（S71）。

接下来，在为了优化数据区23中的记录条件而改变激光束的功率和记录波形等的同时，利用记录操作测试区26来执行试记录操作。根据试记录操作的结果确定并设置最佳记录条件。此外，对CPU中的计数器（未示出）进行复位，以便确定要记录的用户数据的量。响应从与光盘设备相连的主机单元2发送的用户数据记录命令，记录用户数据（S72）。

将用户数据附加地记录在数据区23中。由计数器确定所记录的用户数据的量（S74）。

确定附加记录的用户数据的量是否达到阈值（S76）。如果用户数据的量等于或大于阈值（S76：是），将最新控制数据附加地记录在记录控制数据区27中，用于预先存在于记录控制数据区27中的记录控制数据的更新，并且复位计数器（S77）。

不仅当计数器的计数值达到阈值时，而且当光盘设备接收到用于确保数据区23的特定量的命令或用于从主机单元中弹出光盘介质的命令时，可以执行记录控制数据区27中的记录控制数据的更新。按照总是将最新记录状态记录在记录控制数据区27的方式来执行所述控制。

- 5 由于记录控制数据区27的空闲区通过记录控制数据的更新而减少，因此，确定在记录控制数据区27中是否仍保留有空闲区。在这种情况下，优选地，同时确定记录操作测试区26的空闲区。在该示例中，确定记录控制数据区27的空闲区（S79）。当记录控制数据区27的空闲区减小到阈值或更小时（S79：否），紧挨在数据区23的用户数据记录区23a之后形成新边界区（S81）。由于从边界区的位置启动用户数据的新记录操作，因此，在边界区中形成的记录操作测试区42用于确定数据区中的最佳记录条件。最利用记录操作测试区42确定最佳记录条件之后，设置记录条件（S82）。将记录区的位置记录为记录控制数据区27中的最新记录控制数据（S83）。在随后的用户数据的附加记录操作中，在边界区内的记录控制数据区43中附加地记录最新系统控制数据。当边界区中的记录控制数据区43完全消耗时，在数据区中形成附加新边界区。
- 10
- 15

重复从S74到S83的步骤，直到在步骤S85，不再存在要记录的用户数据为止（记录结束）。按照该方式，记录用户数据。

- 20 当用户数据的记录操作结束时，响应来自主机单元的命令，执行记录操作结束处理。在记录操作结束处理中，在用户数据导入区28中记录由只读光盘设备进行再现所需的、诸如用户数据的记录位置等控制数据。如果存在任何边界区，则在处理终止之前，将伪数据记录在边界区中的空闲区中（S87）。

- 25 按照该方式，能够有效地利用系统区。另外，可以在最佳记录条件下记录用户数据。

此外，可以将其上未记录数据的未使用的光盘介质用作能够应用这些实施例中的方法的光盘介质。

- 30 按照该方式，下面将采用其中将下一代蓝色半导体激光束用作光源的可记录型光盘介质作为示例，描述系统区22缩减来用作数据区23

从而扩展记录容量的有利效果。

报导了与DVD盘具有相同尺寸的光盘介质，其中轨道间距为 $0.4\ \mu\text{m}$ 和数据比特密度为 $0.153\ \mu\text{m}$ 。假定在径向上从 24.1mm 到 58.0mm 的区域中形成数据区，则当编码效率为85%时，能够实现大约15G字节的用户数据容量。假定在记录操作结束处理期间记录形成于内圆周侧上的凹坑的区域的宽度为大约 $100\ \mu\text{m}$ ，如果将该区域分配给用户数据导入区，则该区域消耗了多达26M字节的容量。由于再现所实际需要的系统控制数据不多于1M字节，则不存在任何问题，即使所述区域的宽度减小到大约 $10\ \mu\text{m}$ 。如果确保宽度为 $200\ \mu\text{m}$ 的区域作为记录控制数据区，则该区域具有52M字节的容量。如果假定用于更新的控制数据的量为64K字节，则能够允许多于800次的更新。因此，对于记录操作结束处理，则作为针对用户数据导入区的 $10\ \mu\text{m}$ 和针对记录控制数据区的一部分的 $90\ \mu\text{m}$ 的总和，针对伪凹坑的宽度为 $100\ \mu\text{m}$ 的区域是足够的。

15 [第四实施例]

附带地，如果能够将系统数据从光盘介质传送到可记录型光盘设备，则能够将最佳系统数据设置到光盘介质上。下面将描述第四实施例。

如图13B所示，在根据第四实施例的光盘介质中，在系统区的最内圆周区处设置预制凹坑(pre-pit)区，并且记录系统数据的一部分。除了预制凹坑区29之外，记录轨道24具有数据区23、测试数据记录区26的系统区22、记录控制数据区27、以及用户数据导入区28。能够将这样的数据作为区域位置和处理方法预先记录在预制凹坑区29中。另外，在预制凹坑区29中能够记录用户不能修改的数据，例如，用于管理版权的数据。

预制凹坑区29可以形成在系统区的任何位置处。然而，在这种情况下，将难以将预制凹坑区形成为连续区，这是由于用于在衬底上形成可记录槽形轨道的条件和用于形成预制凹坑的条件彼此不同。在这种情况下，如图13A所示，如果在内圆周侧上形成独立的预制凹坑区29，则能够在预制凹坑区和记录区之间形成没有轨道的区域。因此，能够

建立实际非常有用的配置。

[第五实施例]

下面沧江参考图14A到14D、15和16来描述第五实施例。在第五实
5 施例中，将主要描述形成扩展记录控制数据区的定时和扩展记录控制
数据区的容量。

图14A到14D示出了数据区23的一部分。将用户数据记录在数据区
23中的所谓的保留记录区（R区）的每一个中。如图14A所示，将保留
记录区51和52设置在数据区23中，并且已经记录了用户数据。在该状
10 态下，假定新用户数据被附加地记录在数据区的区域53中。此时，由
于还未设置记录的结束位置，因此，在数据区的区域52的记录结束位
置之后的区域处于空闲状态。即，区域55还不存在，并且未定义区域
53的结束位置。将保留记录区设置在数据区中。能够一次设置多个保
留记录区。如图14C所示，从内圆周侧到外圆周侧确保了三个保留记录
15 区：第一区RZ1、第二区RZ2和第三区RZ3'。第三区RZ3'的结束位置未
被设置，并且是处于开启状态的区域。

分别基于以下开始地址来管理保留记录区53中的三个区域：第一
区RZ1的开始地址RZA1、第二区的开始地址RZA2、第三区的开始地址
RZA3。第一区RZ1和第二区RZ2的结束地址已经被确定，这是由于设置
20 了第二区RZ2和第三区RZ3。将紧挨在当前区域的开始地址之前的地址
指定为前一个区域的结束地址。第三区RZ3'的结束地址没有确定。分
别从开始地址开始，将数据记录在保留记录区53的三个保留记录区中。
三个保留记录区的目的和功能没有具体限定，但是每一区通常用作分
离用于数据管理的区域和用于记录用户数据的区域。

25 在将用户数据记录在保留记录区53之后，确定第三区RZ3'的结束
地址RzAE。即，如图14B所示，确定三个保留记录区的开始和结束地址，
并且定义保留记录区53的范围。当确定了保留记录区53的范围时，在
数据区23上形成用于存储记录控制数据的扩展记录控制数据区。在将
用户数据记录在保留记录区53之后，确定是否要形成扩展记录控制数
30 据区55。如果需要形成用于记录新记录控制数据，例如，如果不存在

用于将新记录控制数据记录在系统区22的记录控制数据区27中的区域，则在数据区23中形成扩展记录控制数据区55。此时，在其中已经记录了用户数据的保留记录区53的附近的区域中形成新扩展记录控制区55。因此，能够更有效地使用数据区23。

- 5 如上所述，如果没有足以记录所述记录控制数据的区域，则在数据区23中顺序地形成扩展记录控制数据区55。随着记录的用户数据的量的增加，能够附加地记录用户数据的区域变得更小，并且记录控制数据的量发生减小。在光盘介质6上，从内圆周侧到外圆周侧记录用户数据，并且保留的空闲容量逐渐减小。结果，随着数据记录操作向外
- 10 圆周前进或剩余容量减少，在数据区23中确保的扩展记录控制数据区55（55-1、55-2和55-3）的尺寸会减小，如图15所示。即，扩展记录控制数据区55-2比扩展记录控制数据区55-1更窄，并且扩展记录控制数据区55-3比扩展记录控制数据区55-2更窄。根据径向上的扩展记录控制数据区55的位置、或光盘介质6的剩余容量，确定扩展记录控制数
- 15 据区55的容量。为了容易进行容量设置，优选地，分配多个不同的容量，例如，三个容量。

- 下面将参考图16来描述在形成数据区23的扩展记录控制数据区55的同时记录用户数据的光盘记录设备的操作。当将光盘介质6装载到光盘记录设备中时，从记录控制数据区27中读出最新系统控制数据。
- 20 如果已经部分地记录了用户数据，则在最后记录位置之后执行所述控制（S91）。

- 设置保留记录区53来记录用户数据。由于其取决于应用，因此，响应来自主机单元2的指令来执行区域设置。即，通过主机单元2来管理保留记录区。例如，第一区RZ1和第二区RZ2用于其中记录了用于管理用户数据的数据的区域，并且将所述用户数据记录在第三区RZ3中。
- 25 已经设置了第一区RZ1和第二区RZ2的开始和结束地址。第三区域RZ3的开始地址也已经设置，但是还未设置结束地址（S92）。

- 根据分配给保留记录区53的地址，将所有用户数据连续地记录在保留记录区53中（S93）。在记录用户数据之后（S94：是），关闭保留
- 30 记录区53。即，确定第三区RZ3的结束地址RZAE，并且定义保留记录区

53的范围 (S95)。

确定记录的用户数据是否为主要记录在光盘介质6上的最后数据。如果存在记录其他用户数据的可能性 (S96: 否), 确定用于添加记录控制数据的区域是否仍保留在记录控制数据区27或扩展记录控制数据区55中 (S97), 这是由于已经设置了保留记录区53的结束地址。如果存在足以附加地记录所述记录控制数据的区域 (S97: 是), 则控制返回到步骤S92以设置下一保留记录区。如果没有用于记录控制数据的附加记录操作的区域 (S97: 否), 确保了用于附加地记录所述记录控制数据的操作的区域 (S98)。此时, 将没有用于记录所述记录控制数据的区域的事实通知给主机单元2。作为替代, 如果用于记录所述记录控制数据的区域可以由主机单元2管理, 则可以将指令从主机单元2发送到光盘记录设备4, 从而确保了用于记录所述记录控制数据的新区域。另外, 作为替代, 在确保了用于记录所述记录控制数据的新数据之后, 光盘记录设备4可以向主机单元2通知该确保该新区域。

15 将确保的扩展记录控制区55的范围形成于与关闭的保留记录区53相邻的数据区23中。根据确保区域在径向上的位置或光盘介质6中的剩余容量, 来确定确保的扩展记录控制区55的容量。例如, 假定数据区23形成在光盘介质6上的径向上从24.1mm到58.0mm的区域中, 并且在具有CLV (恒定线速率) 型的15G字节的用户数据容量的光盘介质6上, 顺序地使用容量不同的三个扩展记录控制区。如果以平均100兆字节为单位更新所述记录控制数据, 足以确保以下容量: 200 ECC块的容量用于比径向上35mm的位置靠内的区域中的扩展记录控制区; 150 ECC块用于径向上从35mm到46mm的范围内的区域; 以及大约100 ECC块用于径向上46mm到58mm的范围内的区域。

25 一旦设置了扩展记录控制数据区55, 则控制返回到步骤S92以设置用于记录下一个用户数据的下一保留记录区。当重复上述过程并将所有用户数据记录在光盘介质6上时 (S96: 是), 则光盘记录设备4接收来自主机单元2的用于记录操作结束处理的命令, 并执行记录操作结束处理。将由只读光盘设备进行再现所需的诸如记录位置等控制数据记录在用户数据导入区28中。另外, 伪数据记录在数据区中保留的空

30

闲区中，并且整个记录区变为连续可再现的（S99）。

5 如上所述，当没有足以记录所述记录控制数据的区域或者记录控制数据需要记录在除了系统区22之外的其他区域中时，在数据区23中顺序地形成扩展记录控制数据区55。随着将区域设置在外圆周侧或剩余容量减小，扩展记录控制数据区的容量会减小。因此，能够将用户数据有效地记录在光盘介质上。

10 在以上描述中，假定所述光盘是附加可记录型光盘介质。然而，本发明可以应用于可重写光盘介质。另外，本发明可以应用于其中将用于控制记录操作的数据分离地记录在记录控制数据区和记录操作测试区中的光盘介质。

根据本发明，可以将光盘记录最好地用于数据记录，而不会妨碍系统操作。另外，可以增加光盘介质中的用户可访问记录数据量。

同时，可以增加附加记录操作的次数，并且在光盘介质的整个表面上能够实现有效记录。

15 另外，对于记录速度不同的区域，能够以最佳条件来执行记录操作。

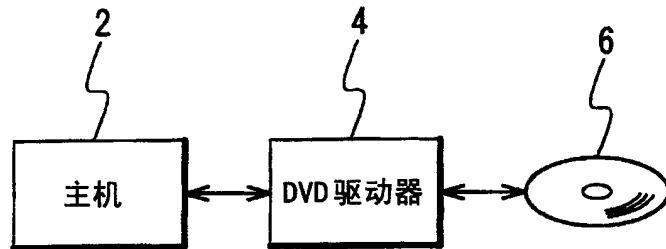


图 1

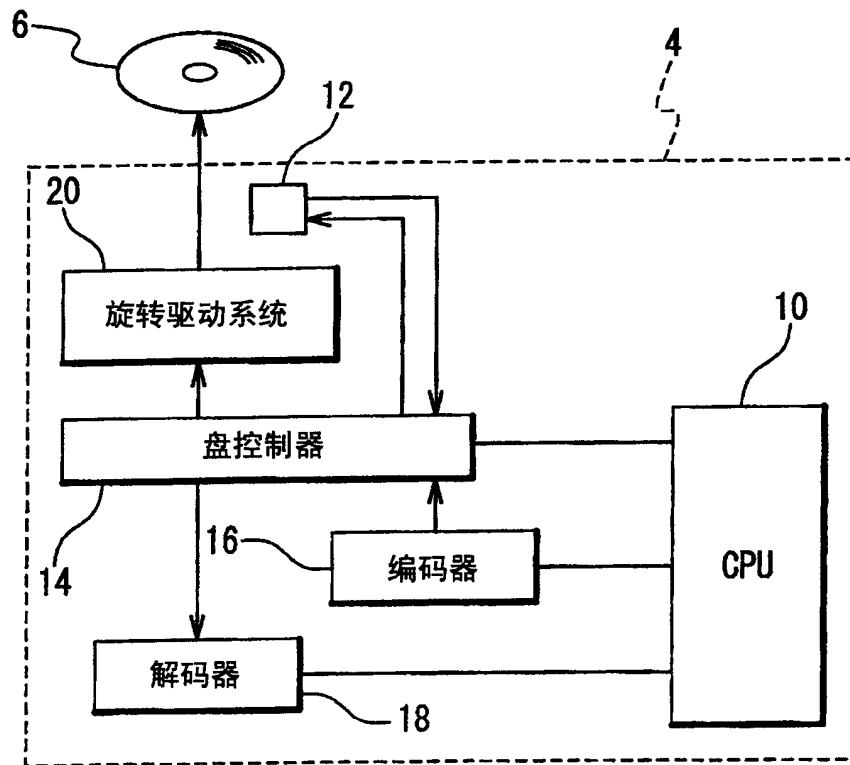


图 2

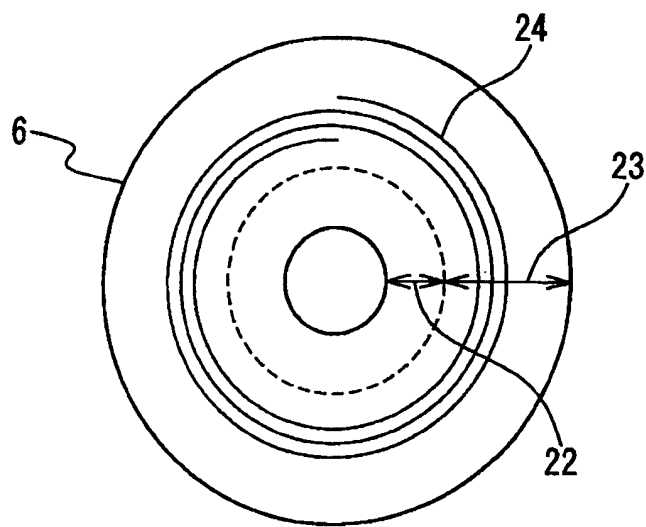


图 3

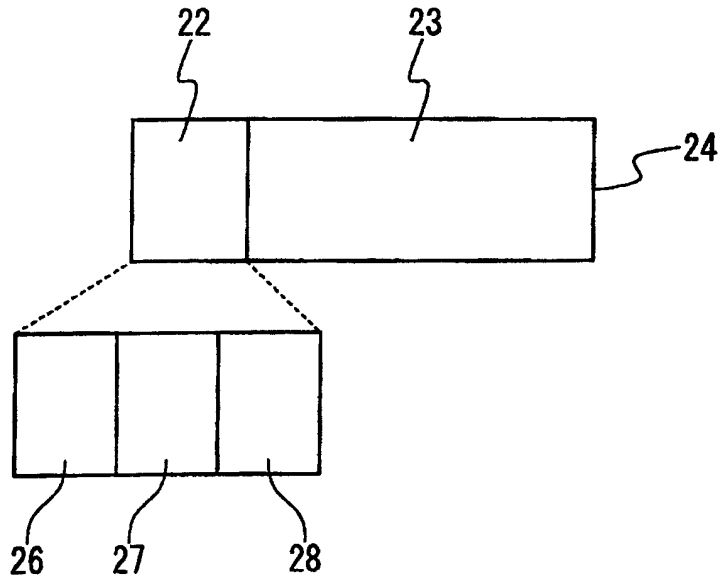


图 4

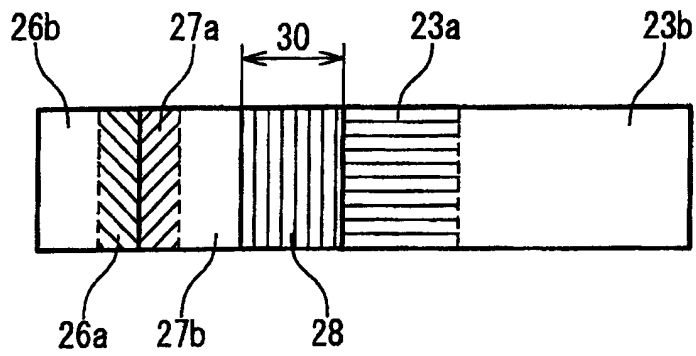


图 5

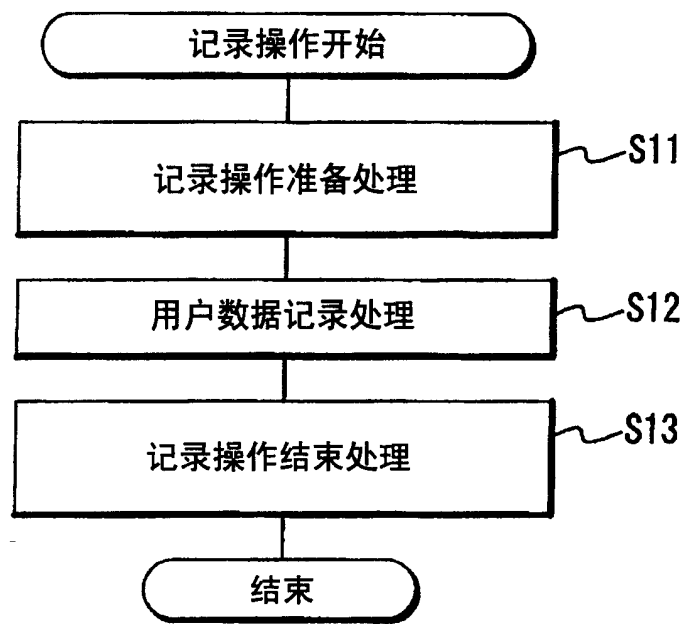


图 6

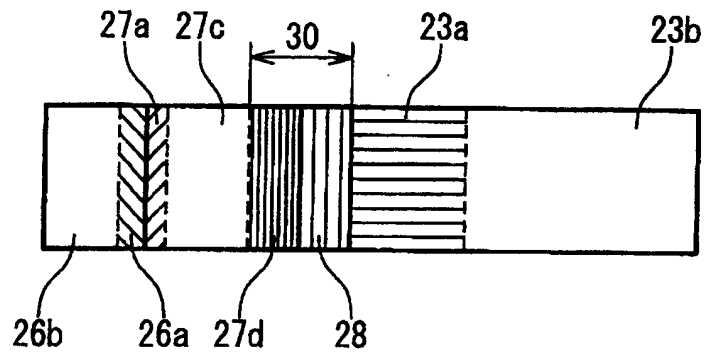


图 7A

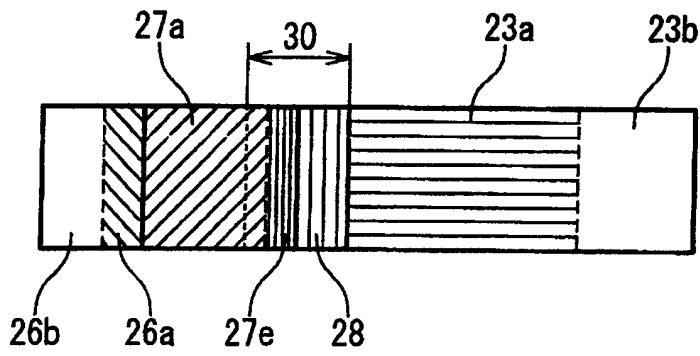


图 7B

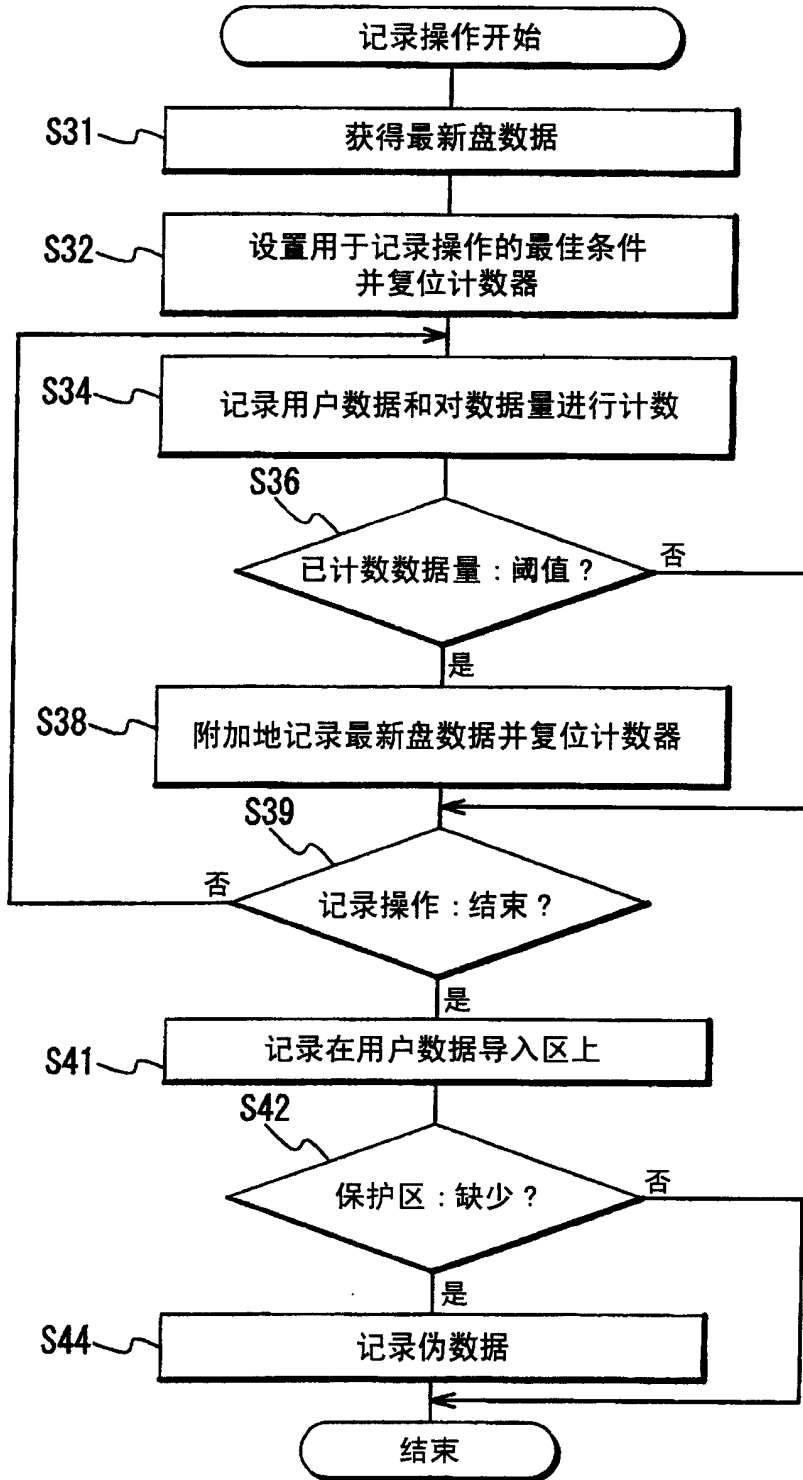


图 8

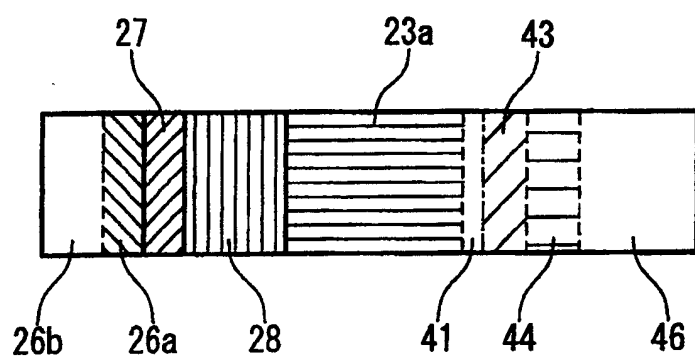


图 9

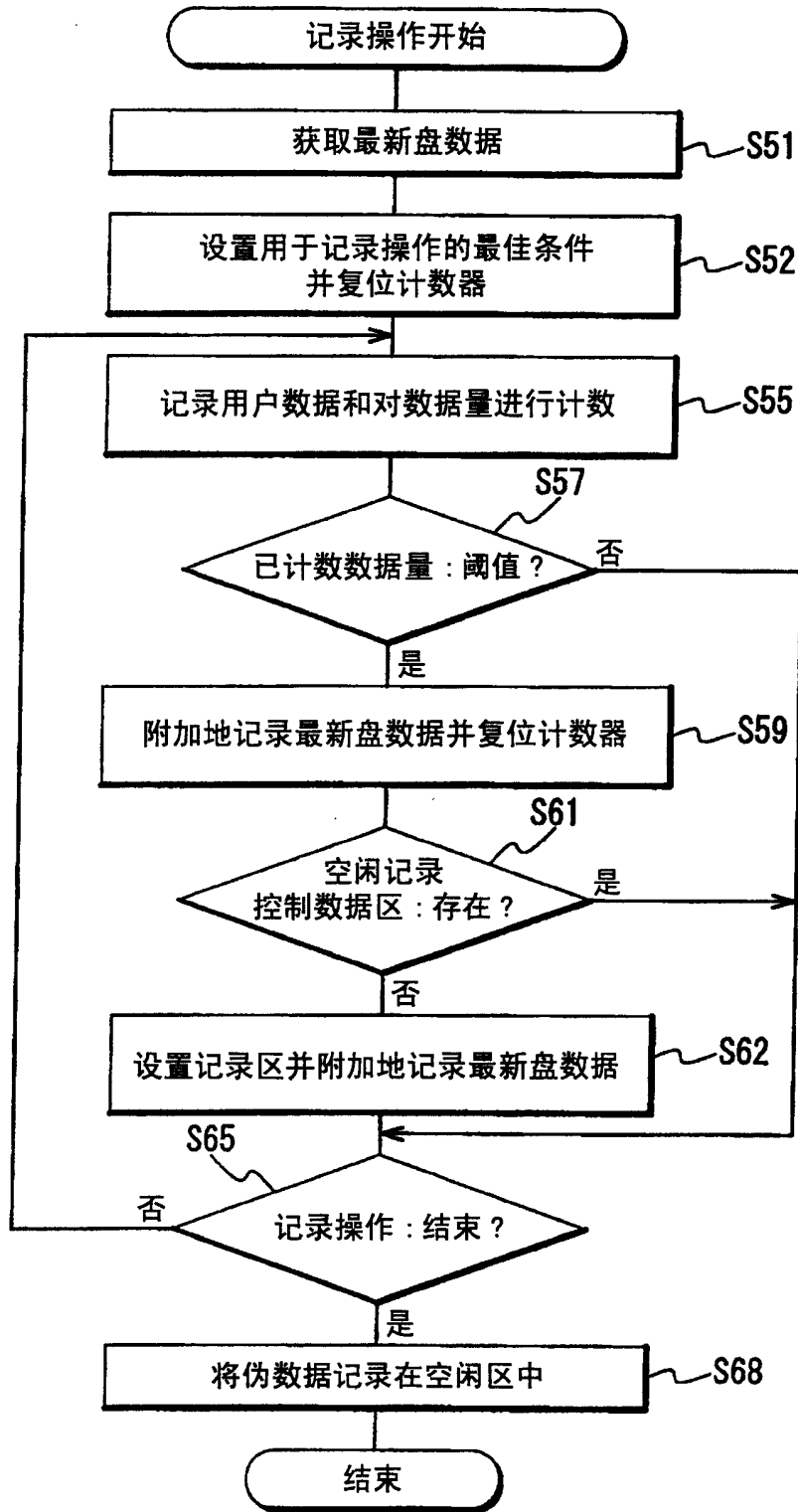


图 10

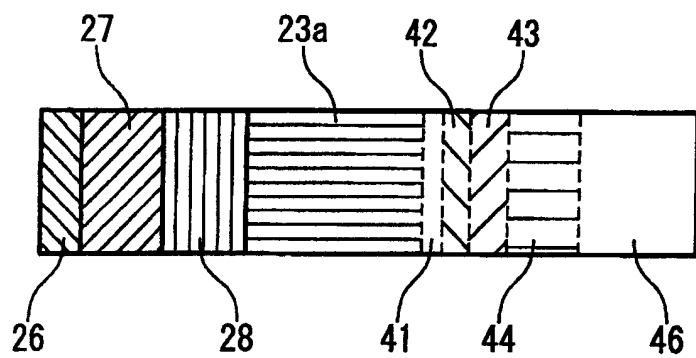


图 11

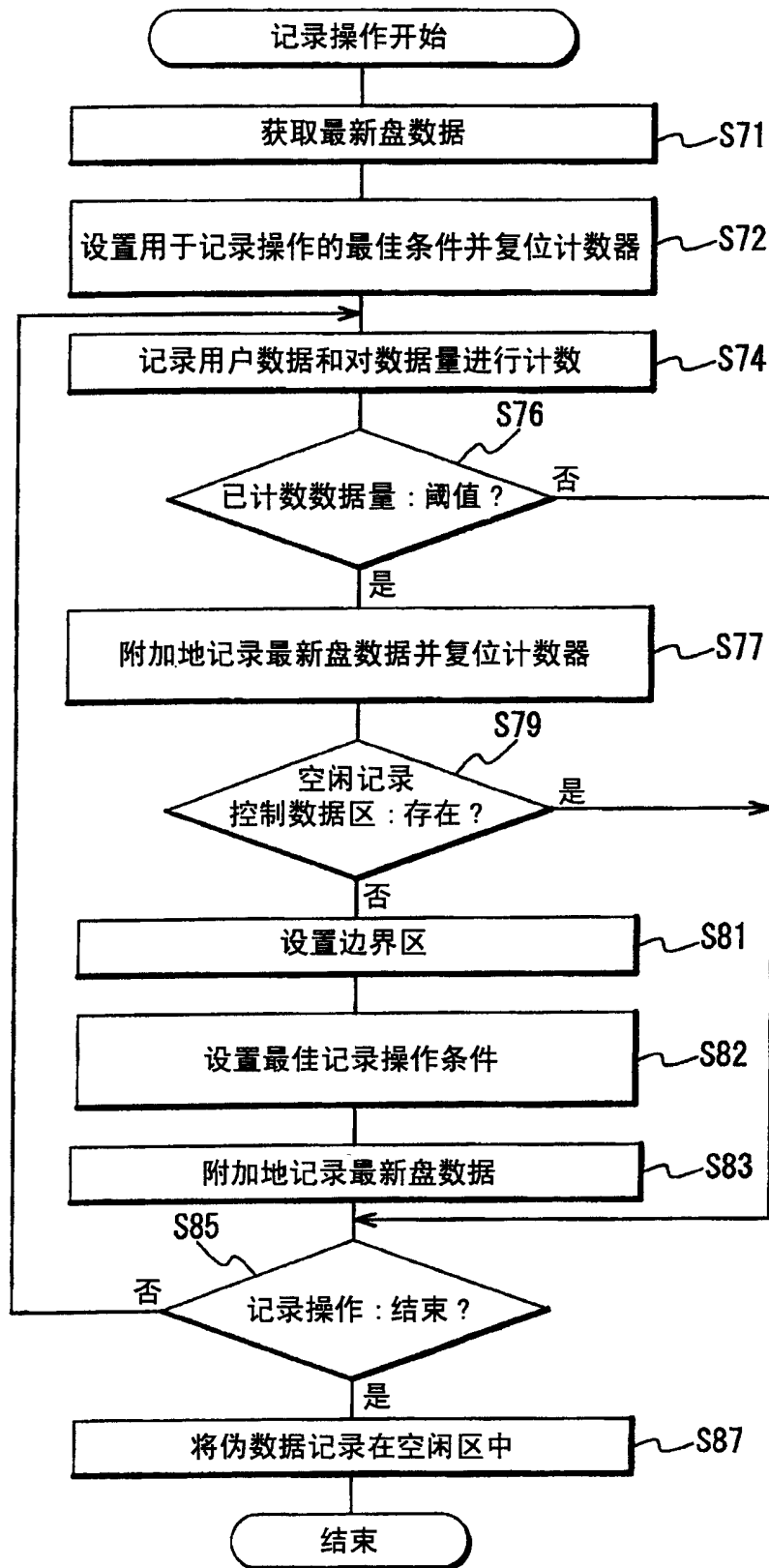


图 12

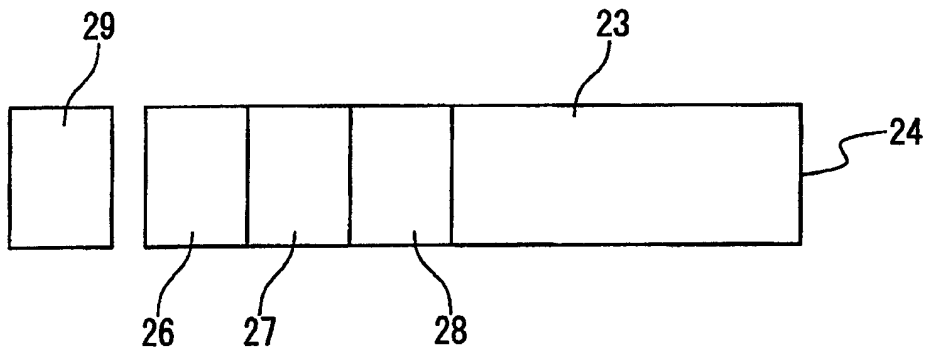


图 13A

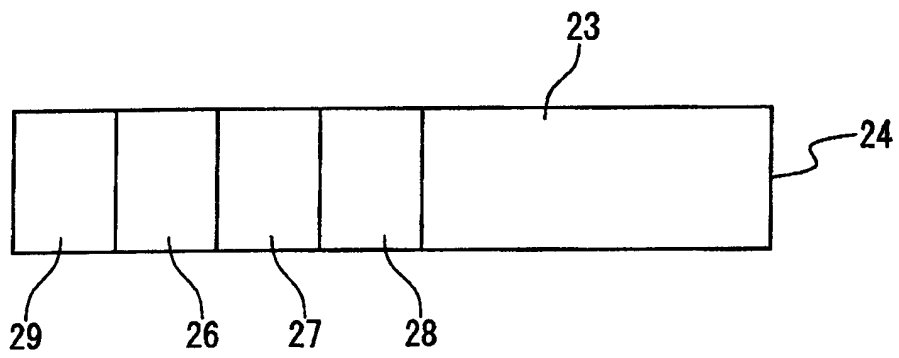


图 13B

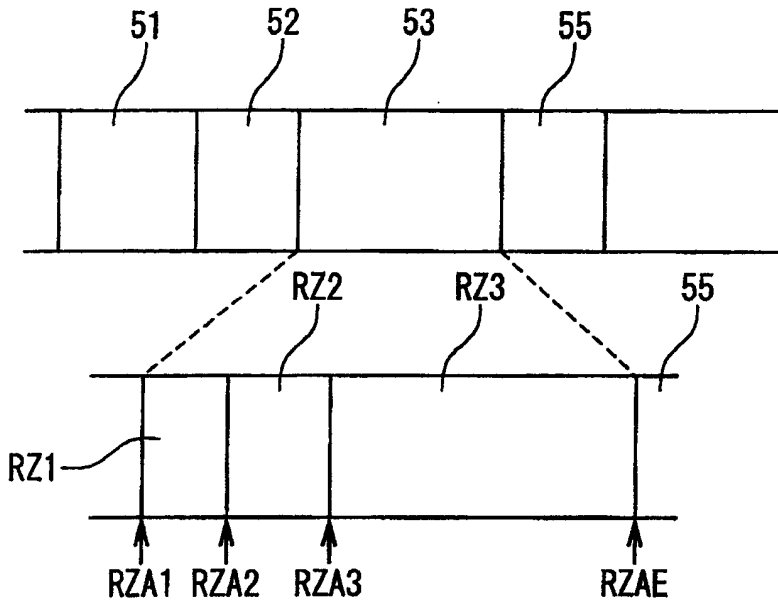


图 14A

	开始地址	结束地址
RZ1	RZA1	RZA2-1
RZ2	RZA2	RZA3-1
RZ3	RZA3	RZAE

图 14B

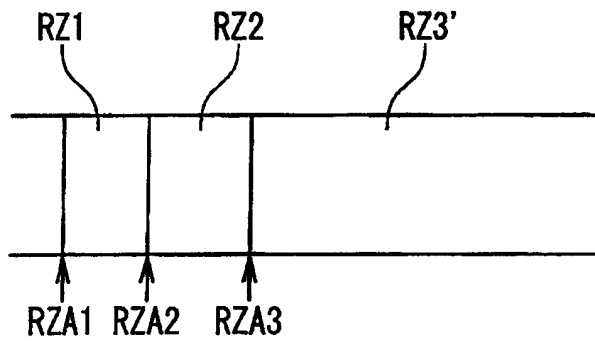


图 14C

	开始地址	结束地址
RZ1	RZA1	RZA2-1
RZ2	RZA2	RZA3-1
RZ3	RZA3	

图 14D

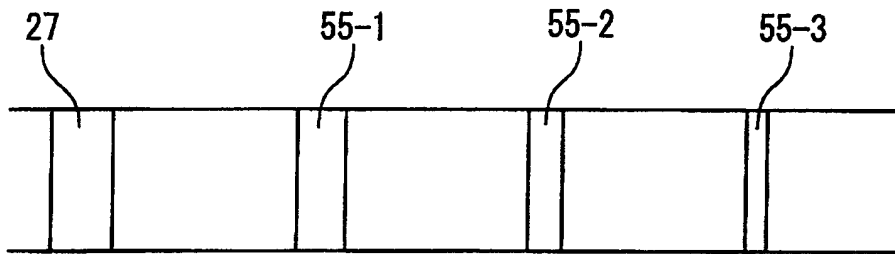


图 15

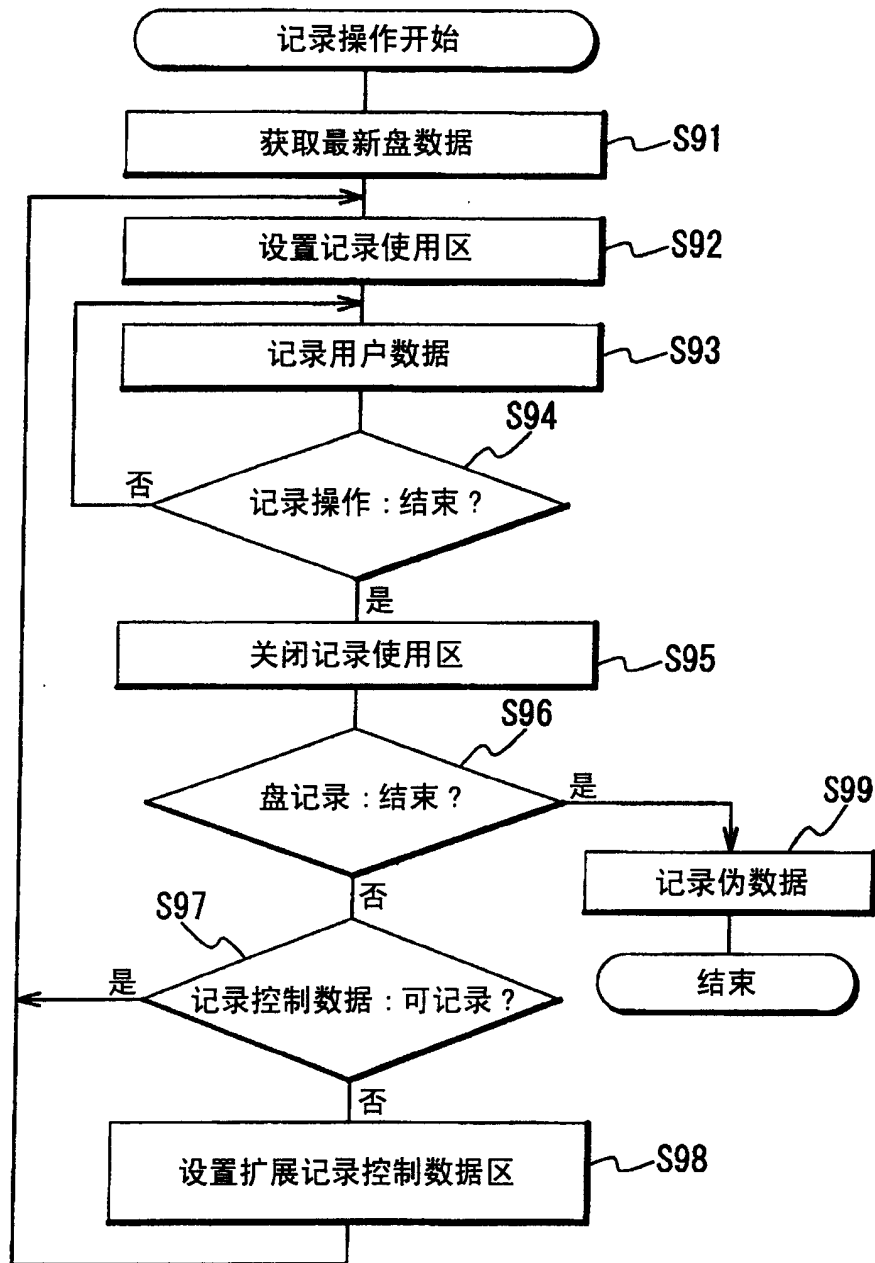


图 16