



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101908358 A

(43) 申请公布日 2010. 12. 08

(21) 申请号 201010241590. 9

代理人 王岳 高为

(22) 申请日 2005. 06. 14

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

2004-177664 2004. 06. 15 JP

2004-177663 2004. 06. 15 JP

2004-177662 2004. 06. 15 JP

2004-177661 2004. 06. 15 JP

2004-177666 2004. 06. 15 JP

2004-189013 2004. 06. 25 JP

2004-255440 2004. 09. 02 JP

G11B 20/18 (2006. 01)

G06F 3/06 (2006. 01)

G11B 20/12 (2006. 01)

G11B 27/32 (2006. 01)

(62) 分案原申请数据

200580027812. 4 2005. 06. 14

(71) 申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 中村正

(74) 专利代理机构 中国专利代理 (香港) 有限公

司 72001

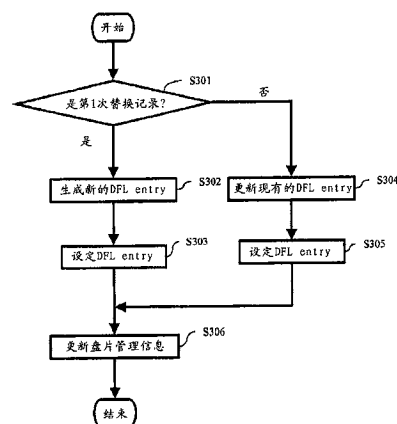
权利要求书 3 页 说明书 43 页 附图 37 页

(54) 发明名称

驱动装置

(57) 摘要

本发明的驱动装置 (310) 包含记录再生部 (314) 和驱动控制部 (311)。驱动控制部 (311) 所执行的处理包含:确定在替换管理信息列表中是否发现了包含与记录指示中包含的逻辑地址相对应的物理地址一致的被替换项物理地址的步骤 (S301);当没有发现替换管理信息时,作为对基于与记录指示中包含的逻辑地址相对应的物理地址所表示的位置的第一次伪重写记录所执行的处理的步骤 (S302, S303);当发现替换管理信息时,作为对基于与记录指示中包含的逻辑地址相对应的物理地址所表示的位置的第二次以后的伪重写记录所执行的处理步骤 (S304, S305)。



1. 一种用于对追加记录型记录介质执行顺序记录的方法,其中
上述追加记录型记录介质包括数据区和盘片管理信息区,
在上述盘片管理信息区中记录有用来管理上述追加记录型记录介质的盘片管理信息,
对上述数据区分配多个物理地址,
对上述用户数据区分配多个逻辑地址,
对上述用户数据区分配至少一个顺序记录区,
上述盘片管理信息包含:用来管理上述至少一个顺序记录区的顺序记录区管理信息,
上述顺序记录区管理信息包含:最终记录地址,该最终记录地址是表示顺序记录区内
最后记录数据的位置的物理地址,
上述盘片管理信息包含:包括至少一个替换管理信息的替换管理信息列表,
上述至少一个替换管理信息将表示上述用户数据区中的被替换项位置的物理地址映
射到表示替换项位置的物理地址上,
其中上述方法执行包含以下步骤的处理:
从上述盘片管理信息区读出上述盘片管理信息;
基于上述盘片管理信息确定表示上述多个逻辑地址与上述多个物理地址之间的对应
关系的初始逻辑地址-物理地址映射的步骤;
接收记录指示,该记录指示包含表示应记录数据的位置的逻辑地址;
按照上述初始逻辑地址-物理地址映射,将上述记录指示中包含的上述逻辑地址变换
为物理地址;
基于与上述记录指示中包含的上述逻辑地址相对应的上述物理地址和上述顺序记录
区管理信息,确定上述至少一个顺序记录区中的一个顺序记录区;
基于上述所确定的顺序记录区内的上述最终记录地址,将表示上述所确定的顺序记录
区中下一个能记录数据的位置的物理地址,确定为下次可记录地址;
将与上述记录指示中包含的上述逻辑地址相对应的上述物理地址和上述下次可记录
地址进行比较;
当与上述记录指示中包含的上述逻辑地址相对应的上述物理地址小于上述下次可记
录地址时,执行包含以下步骤的处理:
将上述数据记录到上述用户数据区中的特定位置,该特定位置是指与上述记录指示中
包含的上述逻辑地址相对应的上述物理地址所表示的位置以外的位置;
确定在上述替换管理信息列表中是否发现了替换管理信息,该替换管理信息包含被替
换项物理地址,上述被替换项物理地址与上述记录指示中包含的上述逻辑地址相对应的物
理地址一致,
当没有发现上述替换管理信息时,作为对与上述记录指示中包含的上述逻辑地址相对
应的物理地址所表示的位置的第一次伪重写记录,执行包含以下步骤的处理:
生成用于将与上述记录指示中包含的上述逻辑地址相对应的上述物理地址映射到表
示上述特定位置的物理地址上的新的替换管理信息,
通过将上述新的替换管理信息追加到上述替换管理信息列表中来更新上述替换管理
信息列表,或者
当发现上述替换管理信息时,作为对与上述记录指示中包含的上述逻辑地址相对应的

物理地址所表示的位置的第二次以后的伪重写记录,执行包含以下步骤的处理:

通过将上述发现的替换管理信息的替换项地址变更为表示上述特定位置的物理地址,来更新上述替换管理信息列表;

生成新的盘片管理信息,该新的盘片管理信息包含上述更新的替换管理信息列表和通过上述数据的记录而更新的上述最终记录地址;以及

将上述新的盘片管理信息记录到上述盘片管理信息区中,

其中上述追加记录型记录介质包含多个 ECC 簇,

上述多个 ECC 簇均包含多个扇区,

对上述多个扇区分别分配上述多个物理地址,

上述下次可记录地址是包含上述最终记录地址的 ECC 簇的下一 ECC 簇中包含的开头扇区的物理地址。

2. 一种对其执行顺序记录的追加记录型记录介质,其中

上述追加记录型记录介质包括数据区和盘片管理信息区,

在上述盘片管理信息区中记录有用来管理上述追加记录型记录介质的盘片管理信息,

对上述数据区分配多个物理地址,

对上述用户数据区分配多个逻辑地址,

对上述用户数据区分配至少一个顺序记录区,

上述盘片管理信息包含:用来管理上述至少一个顺序记录区的顺序记录区管理信息,

上述顺序记录区管理信息包含:最终记录地址,该最终记录地址是表示顺序记录区内最后记录数据的位置的物理地址,

上述盘片管理信息包含:包括至少一个替换管理信息的替换管理信息列表,

上述至少一个替换管理信息将表示上述用户数据区中的被替换项位置的物理地址映射到表示替换项位置的物理地址上,

其中针对上述追加记录型记录介质执行包含以下步骤的处理:

从上述盘片管理信息区读出上述盘片管理信息的步骤;

基于上述盘片管理信息确定表示上述多个逻辑地址与上述多个物理地址之间的对应关系的初始逻辑地址-物理地址映射的步骤;

接收记录指示,该记录指示包含表示应记录数据的位置的逻辑地址;

按照上述初始逻辑地址-物理地址映射,将上述记录指示中包含的上述逻辑地址变换为物理地址;

基于与上述记录指示中包含的上述逻辑地址相对应的上述物理地址和上述顺序记录区管理信息,确定上述至少一个顺序记录区中的一个顺序记录区;

基于上述所确定的顺序记录区内的上述最终记录地址,将表示上述所确定的顺序记录区中下一个能记录数据的位置的物理地址,确定为下次可记录地址;

将与上述记录指示中包含的上述逻辑地址相对应的上述物理地址和上述下次可记录地址进行比较;

当与上述记录指示中包含的上述逻辑地址相对应的上述物理地址小于上述下次可记录地址时,执行包含以下步骤的处理:

将上述数据记录到上述用户数据区中的特定位置,该特定位置是指与上述记录指示中

包含的上述逻辑地址相对应的上述物理地址所表示的位置以外的位置；

确定在上述替换管理信息列表中是否发现了替换管理信息，该替换管理信息包含被替换项物理地址，上述被替换项物理地址与上述记录指示中包含的上述逻辑地址相对应的物理地址一致，

当没有发现上述替换管理信息时，作为对与上述记录指示中包含的上述逻辑地址相对应的物理地址所表示的位置的第一次伪重写记录，执行包含以下步骤的处理：

生成用于将与上述记录指示中包含的上述逻辑地址相对应的上述物理地址映射到表示上述特定位置的物理地址上的新的替换管理信息，

通过将上述新的替换管理信息追加到上述替换管理信息列表中来更新上述替换管理信息列表，或者

当发现上述替换管理信息时，作为对与上述记录指示中包含的上述逻辑地址相对应的物理地址所表示的位置的第二次以后的伪重写记录，执行包含以下步骤的处理：

通过将上述发现的替换管理信息的替换项地址变更为表示上述特定位置的物理地址，来更新上述替换管理信息列表；

生成新的盘片管理信息，该新的盘片管理信息包含上述更新的替换管理信息列表和通过上述数据的记录而更新的上述最终记录地址；以及

将上述新的盘片管理信息记录到上述盘片管理信息区中，

其中上述追加记录型记录介质包含多个 ECC 簇，

上述多个 ECC 簇均包含多个扇区，

对上述多个扇区分别分配上述多个物理地址，

上述下次可记录地址是包含上述最终记录地址的 ECC 簇的下一 ECC 簇中包含的开头扇区的物理地址。

驱动装置

[0001] 本申请是下述申请的分案申请：

[0002] 发明名称：驱动装置

[0003] 国际申请日：2005 年 6 月 14 日

[0004] 国家申请号：200580027812.4

技术领域

[0005] 本发明涉及一种向信息记录介质中记录数据并对信息记录介质中记录的数据进行再生的驱动装置。

背景技术

[0006] 近年来，在数字数据的记录中使用各种形式的信息记录介质，其中有可以重复改写数据的可擦写型光盘和虽然只允许记录 1 次但介质价格低廉的追加记录型 (write-once, 又称一次性记录) 光盘。

[0007] 以这种可擦写型光盘为例，其中包括 DVD-RAM 盘、BD-RE (Blu-ray Disc Rewritable：可擦写蓝光光盘) 盘等。

[0008] 另外，以追加记录型光盘为例，其中包括 DVD-R 盘、BD-R (Blu-ray Disc Recordable：可记录蓝光光盘) 盘等。

[0009] 为了提高盘片上记录的数据的可靠性，可擦写型光盘中导入了缺陷管理机制。

[0010] 缺陷管理机制大体上由滑动置换 (slipping replacement) 算法和线性置换 (linear replacement) 算法构成。

[0011] 滑动置换算法主要在格式化盘片时实施。即，在进行格式化处理时，检查用户数据区中的全部 ECC 簇 (cluster)，一旦发现缺陷簇，就将其位置登录到主缺陷列表 (以下称为 PDL)，将对应的逻辑簇偏移到下一个非缺陷的物理簇，加以应对。

[0012] 由此，在记录用户数据时，就避开了 PDL 中登录的缺陷簇来进行记录，提高了数据记录的可靠性。

[0013] 另一方面，线性置换算法在记录用户数据时实施。

[0014] 即，在记录数据时，进行校验处理对该记录结果进行确认。如果记录失败，则进行了记录的 ECC 簇成为缺陷簇，通过次级缺陷列表 (以下称为 SDL) 管理其位置。

[0015] 此外，将用户数据代替记录到在盘片上的最内周或最外周设置的替换区中。

[0016] 在代替记录中也进行上述的校验处理。记录成功的话数据记录位置即可确定，因此，此时生成 SDL 项，登录到上述 SDL 中，该 SDL 项是将缺陷簇的位置信息与替换项的 ECC 簇的位置信息对应起来的信息。

[0017] 此外，有时候针对替换区中包含的全部 ECC 簇设置 SDL 项，对各个 ECC 簇是可以用作替换项即目前是空闲区还是已经作为替换项使用完毕的情况进行管理。该替换区中的空闲区也称为备用簇。

[0018] 再生时，参照 PDL 或 SDL，根据需要对替换项的 ECC 簇进行再生。

[0019] 上述 PDL 或 SDL 记录在盘片上的导入区内设置的缺陷管理区（以后称为 DMA）中。DMA 中除此之外还包含替换区的容量等的信息。

[0020] 可擦写型光盘的情况下，与缺陷管理相关的信息的更新通过改写 DMA 来进行。

[0021] 另外，在追加记录型光盘中也可以导入例如专利文献 1 所示的缺陷管理机制。

[0022] 专利文献 1 的附图 3A 中描述了盘片的数据结构。专利文献 1 的盘片中，DMA 设置在导入区和导出区中。

[0023] 进而，临时缺陷管理区（TDMA）设置在导入区和导出区中。

[0024] 在追加记录型光盘的情况下，与缺陷管理相关的信息的更新通过在每次更新缺陷信息时向 TDMA 追加缺陷信息来进行。

[0025] 此外，在关闭或终结化（finalize）盘片时，将最新的 TDMA 的内容记录到 DMA 中。

[0026] TDMA 中记录临时缺陷管理信息（Temporary defect management information，以后称为 TDDS）和临时缺陷信息（Temporary Defect Information，以后称为 TDFL）。

[0027] 专利文献 1 中的附图 5B 中表示了 TDDS 的数据结构。TDDS 包含指向相应的 TDFL 的指针信息。TDFL 在 TDMA 中记录了多次，因此，指针信息也对各个 TDFL 加以记录。

[0028] 进而，TDDS 中记录了追加记录型光盘上的最终记录地址（last recorded address）。如专利文献 1 的附图 5B 所示，1 个追加记录型光盘可以保持多个最终记录地址。

[0029] 另外，TDDS 中记录了追加记录型光盘上的最终记录替换地址（last recorded replacement address）。如专利文献 1 的附图 5B 所示，1 个盘片可以保持多个最终记录替换地址。

[0030] 专利文献 1 的附图 6 中表示了 TDFL 的数据结构。

[0031] TDFL 中包含缺陷关联信息（information regarding defect）#1、#2 等。

[0032] 缺陷关联信息包含状态信息（state information）、指向缺陷簇的指针、指向代替簇的指针。

[0033] 缺陷关联信息具有与上述 SDL 中包含的 SDL 项同样的数据结构并发挥同样的功能。

[0034] 图 33A 及图 33B 表示专利文献 1 的附图 9A 及附图 9B 所公开的 TDFL 的更新方法。

[0035] 图 33A 表示 TDFL#0 的数据结构。TDFL#0 包含与缺陷 #1、#2、#3 相对应的缺陷关联信息 #1、#2、#3。

[0036] 假定 TDFL#0 被记录后，在追加记录型光盘中进行了新的数据记录，发生了缺陷 #4、#5。此时，图 33B 所示的 TDFL#1 被记录到追加记录型光盘上。

[0037] 这里，TDFL#1 是通过将 TDFL#0 中包含的缺陷管理信息全部保持下来并新追加与缺陷 #4、#5 相对应的缺陷关联信息 #4、#5 而生成的。

[0038] 专利文献 1 的附图 10 中表示了缺陷关联信息的数据结构。

[0039] 缺陷关联信息包含状态信息。状态信息包含用来表示缺陷区是连续缺陷块（continuous defect block）还是单独缺陷块（single defect block）的信息。

[0040] 进而，缺陷关联信息包含指向缺陷区的指针（缺陷区在盘片上的位置）。

[0041] 进而，缺陷关联信息包含指向与缺陷区相对应的代替区的指针。

[0042] 当缺陷区是连续的缺陷块序列时，状态信息表示指向缺陷区的指针是连续缺陷块的开始还是结束位置。另外，也表示指向代替区的指针是这些代替块的开始或结束位置。

[0043] 通过利用这些数据结构在追加记录型光盘中实现缺陷管理机制。

[0044] 进而,当使用上述缺陷管理机制时,也可以在追加记录型光盘中实现伪重写(pseudo-overwrite)记录。

[0045] 使用图 31 和图 32 说明在追加记录型信息记录介质中进行的伪重写记录。

[0046] 在上述缺陷管理机制中,借助于缺陷关联信息或 SDL 项这样的替换信息,能够不改变数据记录的表观上的逻辑地址而将实际记录数据的物理地址映射(mapping)到预先保留起来的其他位置。

[0047] 因此,如果发出指示向追加记录型光盘上已经有了记录的逻辑地址重写写入数据,则只要将该数据记录到别的物理地址上的扇区中并更新替换信息以维持原来的逻辑地址,就可以从表观上实现将数据重写记录的状态。以后将这种记录方法称为伪重写记录。

[0048] 图 31 是表示在作为追加记录型光盘的信息记录介质 1 中记录了若干个目录和文件后的状态的图。此外,在该状态下尚未进行伪重写记录。

[0049] 在追加记录型光盘中,以光轨和区段为单位管理盘片上的用户数据区。

[0050] 图 31 中,用户数据区中记录的用户数据的管理借助于文件系统实现。文件系统所管理的空间称为卷空间 2。

[0051] 此外,在以下说明中,只要没有特别地详细记载,作为构成文件系统的卷/文件结构而记录在信息记录介质 1 中的描述符或指针、元数据(meta data)分区或元数据文件的结构等都具有 ISO/IEC13346 标准或 UDF(Universal Disk Format:通用盘片格式)标准所规定的数据结构。

[0052] 图 31 中,卷空间 2 内记录了卷结构区 3 和物理分区 4。

[0053] 物理分区 4 内包含 UDF 标准版本 2.5 所规定的元数据分区 5a、5b。

[0054] 另外,物理分区 4 内记录了元数据文件 6a 及作为其副本的元数据镜像文件 6b。

[0055] 此外,表示这些物理分区 4 中的记录位置的文件项(FE)即 FE(元数据文件)7a 及 FE(元数据镜像文件)7b 也被记录下来。另外,也记录了数据文件(File-a)8、数据文件(File-b)9。

[0056] FE 或目录文件等文件结构信息全部配置在元数据分区即元数据文件中。

[0057] UDF 标准所规定的数据结构中,在卷结构区 3 中记录了元数据分区 5a 及文件集描述符(FSD)12 的记录位置。

[0058] 作为 FSD12 的起点,可以从 ROOT 目录开始依次检索文件结构,例如访问数据文件(File-a)8。

[0059] 接着,当在图 31 的状态下新伪重写数据文件(File-c)时,就成为图 32 所示的状态。

[0060] 这里,假定数据文件(File-c)被记录到信息记录介质 1 上的 ROOT 目录下。

[0061] 在记录数据文件(File-c)时,更新并生成追加数据文件(File-c)所需的文件结构信息。具体是 FE(ROOT)13 的更新或 FE(File-c)14 的生成。

[0062] 此外,数据文件(File-c)15 被记录到图 31 的未记录区,成为图 32 的状态。

[0063] FE(File-c)14 被记录下来时,FE(File-c)14 被记录到元数据分区 5a(即元数据文件 6a)中的未记录区 11a。

[0064] 接着,FE(ROOT)16 被伪重写记录到 FE(ROOT)13 上。

- [0065] 此时,如图 32 所示,FE (ROOT) 16 的数据被记录到替换区 17。
- [0066] 进而,更新盘片管理信息 2 中包含的替换信息,将 FE (ROOT) 13 映射到 FE (ROOT) 16。
- [0067] 在进行了这样的文件记录处理后,再生数据文件 (File-c) 15 的动作变为如下所示。
- [0068] 从信息记录介质 1 的卷结构区 3 取得 FE (元数据文件) 7a 和 FSD12 的位置信息。
- [0069] 接着,进行文件结构的再生。为了再生文件结构,基于已取得的 FE (元数据文件) 7a 和 FSD12 的位置信息,进行 FSD12 的再生。
- [0070] 从再生的 FSD12 取得 FE (ROOT) 13 的位置信息作为逻辑地址。
- [0071] 基于所取得的 FE (ROOT) 13 的位置信息 (逻辑地址),进行 FE (ROOT) 13 的再生。
- [0072] 此时,参照替换信息,再生被映射到 FE (ROOT) 13 的位置信息 (逻辑地址) 的 FE (ROOT) 16。
- [0073] FE (ROOT) 16 包含最新的 ROOT 目录文件,因而具有指向 FE (File-c) 14 的位置信息。
- [0074] 此外,利用从 FE (File-c) 14 取得的数据文件 (File-c) 15 的位置信息,再生数据文件 (File-c) 15。
- [0075] 在如上所述的追加记录型光盘中,也可以借助于缺陷管理机制进行伪重写记录。
- [0076] 专利文献 1 :美国专利申请公开第 2004/0076096 号说明书
- [0077] 但是,上述所说明的追加记录型光盘的伪重写记录方式中存在的问题是:一旦替换区中的未记录区被用完,即使用户数据区中仍有未记录区,也无法继续进行数据记录。原因在于,无法更新文件系统信息。
- [0078] 特别是,追加记录型光盘不同于替换区容量可以在需要时扩展的可擦写型光盘,其在盘片格式化 (初始化) 时就已确定。
- [0079] 此外,很难考虑进行伪重写记录而事先确定适当的替换区容量。
- [0080] 如果事先确定的替换区容量过大,则用户数据区容量减少,而过小则会出现即使用户数据区中仍有未记录区也无法继续记录数据的状况。无论哪种情况,都不能有效地利用追加记录型光盘的用户数据区。

发明内容

- [0081] 本发明解决了上述问题,其目的在于提供一种在追加记录型光盘的伪重写记录中能够没有浪费地利用用户数据区的驱动装置。
- [0082] 本发明的驱动装置是一种对追加记录型记录介质进行顺序 (sequential) 记录的驱动装置,其中,上述追加记录型记录介质包含:数据区和盘片管理信息区,在上述盘片管理信息区中记录有用来管理上述追加记录型记录介质的盘片管理信息,在上述数据区中分配有多个物理地址,在上述用户数据区中分配有多个逻辑地址,在上述用户数据区中至少分配有一个顺序记录区,上述盘片管理信息包含:用来管理上述至少一个顺序记录区的顺序记录区管理信息,上述顺序记录区管理信息包含:最终记录地址,该最终记录地址是表示顺序记录区内最后记录数据的位置的物理地址,上述盘片管理信息包含:至少包括一个替换管理信息的替换管理信息列表,上述至少一个替换管理信息将表示上述用户数据区中的被替换项位置的物理地址映射到表示替换项位置的别的物理地址上,上述驱动装置包含:记录再生部,对上述追加记录型记录介质进行记录动作或再生动作;以及驱动控制部,控

制上述记录再生部,上述驱动控制部所执行的处理包含:从上述盘片管理信息区读出上述盘片管理信息;基于上述盘片管理信息,确定表示上述多个逻辑地址与上述多个物理地址的对应关系的初始逻辑地址-物理地址映射;接受记录指示,该记录指示包含表示应记录数据的位置的逻辑地址;按照上述初始逻辑地址-物理地址映射,将上述记录指示中包含的上述逻辑地址变换为物理地址;基于与上述记录指示中包含的上述逻辑地址相对应的上述物理地址和上述顺序记录区管理信息,确定上述至少一个顺序记录区中的一个顺序记录区;基于上述所确定的顺序记录区内的上述最终记录地址,将表示上述所确定的顺序记录区中下一个可记录数据的位置的物理地址,确定为下次可记录地址;与上述记录指示中包含的上述逻辑地址相对应的上述物理地址和上述下次可记录地址进行比较;当与上述记录指示中包含的上述逻辑地址相对应的上述物理地址小于上述下次可记录地址时,所执行的处理包含:控制上述记录再生部使得将上述数据记录到上述用户数据区中的特定位置,该特定位置是指与上述记录指示中包含的上述逻辑地址相对应的上述物理地址所示的位置以外的特定的位置、确定在上述替换管理信息列表中是否发现了替换管理信息,该替换管理信息是包含与上述记录指示中包含的上述逻辑地址相对应的物理地址一致的被替换项物理地址;当没有发现上述替换管理信息时,作为对基于与上述记录指示中包含的上述逻辑地址相对应的物理地址所表示的位置的第一次伪重写记录,所执行的处理包含:生成将与上述记录指示中包含的上述逻辑地址相对应的上述物理地址映射到表示上述特定位置的物理地址上的新的替换管理信息、以及通过将上述新的替换管理信息追加到上述替换管理信息列表中,来更新上述替换管理信息列表;当发现上述替换管理信息时,作为对基于与上述记录指示中包含的上述逻辑地址相对应的物理地址所表示的位置的第二次以后的伪重写记录,所执行的处理包含:通过将上述发现的替换管理信息的替换项地址变更为表示上述特定位置的物理地址,来更新上述替换管理信息列表、生成新的盘片管理信息,该新的盘片管理信息包含上述更新的替换管理信息列表和由上述数据的记录而更新的上述最终记录地址、以及控制上述记录再生部使得将上述新的盘片管理信息记录到上述盘片管理信息区中。

[0083] 也可以是,上述追加记录型记录介质包含多个ECC簇,上述多个ECC簇分别包含多个扇区,在上述多个扇区中分别分配上述多个物理地址,上述下次可记录地址是包含上述最终记录地址的ECC簇的下一ECC簇中包含的开头扇区的物理地址。

[0084] 借助于本发明,能够提供一种在追加记录型光盘的伪重写记录中可以没有浪费地利用用户数据区的驱动装置。

附图说明

[0085] 图1A是表示本发明的实施方式中信息记录介质100的外观的一个实例的图。

[0086] 图1B是表示本发明的实施方式中信息记录介质100的数据结构的一个实例的图。

[0087] 图1C是表示图1B所示的用户数据区108的数据结构的一个实例的图。

[0088] 图2A是表示本发明的实施方式中区段管理信息200的数据结构的一个实例的图。

[0089] 图2B是表示本发明的实施方式中光轨管理信息210的数据结构的一个实例的图。

[0090] 图2C是表示本发明的实施方式中空闲区管理信息220的数据结构的一个实例的图。

- [0091] 图 3 是表示本发明的实施方式中盘片结构信息 1100 的数据结构的一个实例的图。
- [0092] 图 4 是表示本发明的实施方式中另一个信息记录介质 100b 的数据结构的一个实例的图。
- [0093] 图 5A 是表示本发明的实施方式中替换管理信息列表 1000 的数据结构的一个实例的图。
- [0094] 图 5B 是表示本发明的实施方式中替换管理信息 1010 的数据结构的一个实例的图。
- [0095] 图 6 是表示本发明的实施方式中信息记录再生装置 300 的结构的一个实例的框图。
- [0096] 图 7 是表示本发明的实施方式中格式化处理后的信息记录介质上的数据结构的一个实例的图。
- [0097] 图 8A 是表示本发明的实施方式中记录处理的流程图。
- [0098] 图 8B 是表示本发明的实施方式中 RMW 处理的流程图。
- [0099] 图 9 是表示本发明的实施方式中记录处理后的信息记录介质上的数据结构的一个实例的图。
- [0100] 图 10 是表示本发明的实施方式中的再生处理的流程图。
- [0101] 图 11 是表示本发明的实施方式中替换管理信息 1010B 的数据结构的一个实例的图。
- [0102] 图 12 是表示本发明的实施方式中物理地址空间和逻辑地址空间的数据结构的一个实例的图。
- [0103] 图 13A 是关于本发明的实施方式中替换记录的说明图。
- [0104] 图 13B 是关于本发明的实施方式中替换管理信息的说明图。
- [0105] 图 14A 是关于本发明的实施方式中替换记录的说明图。
- [0106] 图 14B 是关于本发明的实施方式中替换管理信息的说明图。
- [0107] 图 15A 是关于本发明的实施方式中替换记录的说明图。
- [0108] 图 15B 是关于本发明的实施方式中替换管理信息的说明图。
- [0109] 图 16A 是关于本发明的实施方式中替换记录的说明图。
- [0110] 图 16B 是关于本发明的实施方式中替换管理信息的说明图。
- [0111] 图 17A 是关于本发明的实施方式中替换记录的说明图。
- [0112] 图 17B 是关于本发明的实施方式中替换管理信息的说明图。
- [0113] 图 18 是表示本发明的实施方式中替换管理信息即 DFL entry2010 的数据结构的一个实例的图。
- [0114] 图 19A 是表示本发明的实施方式中记录处理的流程图。
- [0115] 图 19B 是表示本发明的实施方式中记录处理的流程图。
- [0116] 图 20A 是关于本发明的实施方式中替换记录的说明图。
- [0117] 图 20B 是关于本发明的实施方式中替换管理信息的说明图。
- [0118] 图 21A 是关于本发明的实施方式中替换记录的说明图。
- [0119] 图 21B 是关于本发明的实施方式中替换管理信息的说明图。
- [0120] 图 22A 是关于本发明的实施方式中替换记录的说明图。

- [0121] 图 22B 是关于本发明的实施方式中替换管理信息的说明图。
- [0122] 图 23A 是关于本发明的实施方式中替换记录的说明图。
- [0123] 图 23B 是关于本发明的实施方式中替换管理信息的说明图。
- [0124] 图 24A 是关于本发明的实施方式中替换记录的说明图。
- [0125] 图 24B 是关于本发明的实施方式中替换管理信息的说明图。
- [0126] 图 25 是本发明的实施方式中光轨管理信息的数据结构的示例图。
- [0127] 图 26A 是关于本发明的实施方式中替换记录的说明图。
- [0128] 图 26B 是关于本发明的实施方式中替换管理信息的说明图。
- [0129] 图 27 是关于本发明的实施方式中替换记录的说明图。
- [0130] 图 28 是关于本发明的实施方式中替换记录的说明图。
- [0131] 图 29 是关于本发明的实施方式中替换记录的说明图。
- [0132] 图 30 是关于本发明的实施方式中替换记录的说明图。
- [0133] 图 31 是表示现有技术中信息记录介质上的数据结构的一个实例的图。
- [0134] 图 32 是表示现有技术中文件记录处理后的信息记录介质上的数据结构的一个实例的图。
- [0135] 图 33A 是表示现有技术中 TDFL 的数据结构的一个实例的图。
- [0136] 图 33B 是表示现有技术中 TDFL 的数据结构的一个实例的图。
- [0137] 图 34 是表示本发明的实施方式中盘片结构信息 1100 的数据结构的一个实例的图。
- [0138] 图 35A 是表示本发明的实施方式中替换记录控制信息列表的数据结构的一个实例的图。
- [0139] 图 35B 是表示本发明的实施方式中光轨管理信息 210 的数据结构的一个实例的图。
- [0140] 图 36A 是关于本发明的实施方式中替换记录的说明图。
- [0141] 图 37A 是关于本发明的实施方式中替换记录的说明图。
- [0142] 图 37B 是关于本发明的实施方式中替换管理信息的说明图。
- [0143] 图 38A 是关于本发明的实施方式中替换记录的说明图。
- [0144] 图 39A 是关于本发明的实施方式中替换记录的说明图。
- [0145] 图 39B 是关于本发明的实施方式中替换管理信息的说明图。
- [0146] 图 40 是本发明的实施方式中光轨管理信息的数据结构的示例图。
- [0147] 图 41A 是关于本发明的实施方式中替换记录的说明图。
- [0148] 图 42A 是关于本发明的实施方式中替换记录的说明图。
- [0149] 图 42B 是关于本发明的实施方式中替换管理信息的说明图。
- [0150] 图 43 是本发明的实施方式中光轨管理信息的数据结构的示例图。
- [0151] 图 44 是本发明的实施方式中光轨管理信息的数据结构的示例图。
- [0152] 符号说明
- [0153] 100、100b 信息记录介质
- [0154] 101 导入区
- [0155] 102、102a 数据区

- [0156] 103 导出区
- [0157] 103b、103c 外周区
- [0158] 104、104a、105、105a 盘片管理信息区
- [0159] 106、106a 内周替换区
- [0160] 107、107a 外周替换区
- [0161] 108、108a 用户区
- [0162] 109 卷空间
- [0163] 122 未记录区
- [0164] 120、121 LRA
- [0165] 210 光轨管理信息
- [0166] 211 区段开始信息
- [0167] 212 光轨开始位置信息
- [0168] 213 光轨内最终数据记录位置信息 (LRA)
- [0169] 300 信息记录再生装置
- [0170] 301 系统控制部
- [0171] 302 存储器电路
- [0172] 303 I/O 总线
- [0173] 304 磁盘装置
- [0174] 310 驱动装置
- [0175] 311 驱动控制部
- [0176] 312 存储器电路
- [0177] 313 内部总线
- [0178] 314 记录再生部
- [0179] 410 卷结构区
- [0180] 420 物理分区
- [0181] 440 元数据文件
- [0182] 450 元数据镜像文件
- [0183] 1000 替换管理信息列表
- [0184] 1010、1010B 替换管理信息
- [0185] 1011 状态信息
- [0186] 1012 被替换项位置信息
- [0187] 1013 替换项位置信息
- [0188] 1100 盘片结构信息
- [0189] 1103 用户数据区开始位置信息
- [0190] 1104 用户数据区结束位置信息
- [0191] 1105 替换区信息
- [0192] 2010 DFL entry
- [0193] 2011A 状态 1
- [0194] 2012 缺陷簇开头 PSN

- [0195] 2011B 状态 2
[0196] 2013 代替簇开头 PSN

具体实施方式

- [0197] 下面,一边参照附图,一边说明本发明的实施方式。
- [0198] (第 1 实施方式)
- [0199] 1-1. 追加记录型记录介质
- [0200] 图 1A 表示本发明的实施方式中的信息记录介质 100 的外观。
- [0201] 在信息记录介质 100 的最内周配置有导入区 101。在信息记录介质 100 的最外周配置有导出区 103。在信息记录介质 100 的导入区 101 与导出区 103 之间配置有数据区 102。
- [0202] 导入区 101 中记录有在后文叙述的记录再生部 314 中包含的光学拾取器访问信息记录介质 100 时所需的基准信息或与其他记录介质的识别信息等。导出区 103 中也记录有与导入区 101 中所记录的信息相同的信息。
- [0203] 为对导入区 101、数据区 102 和导出区 103 分配了多个物理扇区。各个物理扇区是最小的访问单位。各个物理扇区通过物理扇区编号(以后称为 PSN)这样的地址信息来识别。
- [0204] 将包含多个物理扇区的 ECC 簇(或 ECC 块)作为最小单位进行数据记录和再生。
- [0205] 图 1B 表示信息记录介质 100 的数据结构。图 1B 中,将图 1A 中表示为同心圆状的导入区 101、数据区 102 和导出区 103 以横向配置表示。
- [0206] 导入区 101 包含盘片管理信息区 104,导出区 103 包含盘片管理信息区 105。
- [0207] 盘片管理信息区 104、105 中分别记录盘片管理信息。盘片管理信息包含在后文叙述的替换管理信息列表、区段管理信息、空闲区管理信息等。盘片管理信息区 104、105 用作更新盘片管理信息时所需要的区域。该更新所需的区域也称为临时盘片管理信息区。
- [0208] 此外,在将本发明应用于 BD-R 标准时,本说明书中的用语“盘片管理信息区”应换用措辞为“盘片管理区”,本说明书中的用语“临时盘片管理信息区”应换用措辞为“临时盘片管理区”,本说明书中的用语“盘片管理信息”应换用措辞为“盘片管理结构”,本说明书中的用语“临时盘片管理信息”应换用措辞为“临时盘片管理结构”。
- [0209] 数据区 102 包含内周替换区 106、用户数据区 108 和外周替换区 107。
- [0210] 用户数据区 108 是记录用户数据所需要使用的区域。
- [0211] 图 1C 表示用户数据区 108 的数据结构。
- [0212] 用户数据区 108 包含多个区段。各区段包含多条光轨。
- [0213] 各光轨是信息记录介质 100 上的连续区域。各光轨通过在后文叙述的光轨管理信息进行管理。
- [0214] 此外,在将本发明应用于 BD-R 标准时,本说明书中的用语“光轨”应换用措辞为“顺序记录区(SRR)”。
- [0215] 各区段包含信息记录介质 100 上连续配置的多条光轨。各区段通过在后文叙述的区段管理信息进行管理。
- [0216] 图 2A 表示用来管理区段的区段管理信息 200 的数据结构。区段管理信息 200 包含在盘片管理信息中。

[0217] 区段管理信息 200 包含扇区头 (header) 信息 201 和多个光轨管理信息。

[0218] 扇区头信息 201 具有区段管理信息 200 的标识符或图 2B 中表示的光轨管理信息 210 的数目等一般性信息。

[0219] 光轨管理信息 #N 具有与图 1C 所示的光轨 #N 相对应的信息。这里, N 是大于等于 1 的整数。

[0220] 图 2B 表示用来管理光轨的光轨管理信息 210 的数据结构。光轨管理信息 210 包含在盘片管理信息中。

[0221] 光轨管理信息 210 包含: 区段开始信息 211, 用来表示光轨是否是区段的开头光轨; 光轨开始位置信息 212, 用来表示光轨的开始位置; 以及光轨内最终数据记录位置信息 (以后称为 LRA) 213, 用来表示光轨内最后记录数据的位置。

[0222] 如果某条光轨管理信息 210 所管理的光轨位于区段的开头, 则表示该光轨位于区段开头的值 (例如“1”) 被设定到区段开始信息 211 中。除此之外, 在区段开始信息 211 中设定不同的值 (例如“0”)。

[0223] 光轨开始位置信息 212 包含表示光轨的开始位置的物理地址。

[0224] 光轨内最终数据记录位置信息 213 包含用来表示光轨中记录了有效数据的最终位置的物理地址。有效数据是指例如从主机装置 305 提供的用户数据。图 1C 所示的 LRA120 或 LRA121 是光轨内最终数据记录位置信息 213 的一个实例。

[0225] 此外, 当将本发明应用于 BD-R 标准时, 本说明书中的用语“光轨管理信息”应换用措辞为“顺序记录区项”, 本说明书中的用语“区段管理信息”应换用措辞为“顺序记录区信息”。

[0226] 此外, 信息记录介质 100 在以 ECC 簇为最小单位进行数据记录时, 光轨内最终数据记录位置信息 213 并不限于指示 ECC 簇的边界。这是因为, 一般说来, 记录指示所规定的的数据容量不会是 ECC 簇的容量的整数倍。此时, LRA213 表示记录指示所规定的的数据被记录的最后的物理扇区地址。

[0227] 另外, 当 LRA213 与 ECC 簇边界不一致时, 紧接着记录指示所规定的的数据记录填充数据, 直到 ECC 簇边界。

[0228] 在本实施方式中, 可以按光轨记录数据。新的数据记录从各光轨开头进行, 在光轨内, 数据被连续配置 (顺序记录)。在该光轨内进行数据记录的话, 该光轨内最后记录的位置反映到光轨内最终数据记录位置信息 213 中。

[0229] 当再次在该光轨中进行记录时, 通过查看最新的光轨内最终数据记录位置信息 213 的值, 就可以知道该光轨中下一个记录开始位置。

[0230] 此外, 在分配了光轨之后紧接着在该光轨中完全没有数据记录时, 也可以在光轨内最终数据记录位置信息 213 中设定表示该状态的规定值 (例如“0”)。

[0231] 下次可记录地址 (以后称为 NWA) 表示由光轨内最终数据记录位置信息 213 所示的物理扇区的下一个物理扇区的位置。或者, 当信息记录介质 100 以某个 ECC 簇为最小单位进行数据记录时, NWA 表示包含由光轨内最终数据记录位置信息 213 所示的物理扇区的、ECC 簇的下一个 ECC 簇的开头位置。

[0232] 如果用算式表示, 即为 (算式 1)。

[0233] (算式 1)

[0234] (a) $LRA \neq 0$ 时,

[0235] $NWA = N \times (\text{Floor}(LRA/N) + 1)$

[0236] N : ECC 簇中包含的物理扇区数 (例如, $N = 32$)

[0237] (b) $LRA = 0$ 时

[0238] $NWA =$ (相应光轨的开始位置)

[0239] 其中, $\text{Floor}(x)$ 表示小于等于 x 的最大整数值。

[0240] 在以后的说明中,假定 NWA 表示 ECC 簇的开头位置。

[0241] 处于可记录数据的状态的光轨称为开放光轨 (open track)。

[0242] 开放光轨的光轨编号包含在图 2A 所示的区段管理信息 200 中的扇区头信息 201 中 (例如,第 1 开放光轨编号 203、第 2 开放光轨编号 204 等)。

[0243] 另一方面,非开放光轨的光轨称为封闭光轨 (closed track)。

[0244] 例如,不存在未记录区的光轨或由用户指示的光轨成为封闭光轨。

[0245] 与开放光轨不同,封闭光轨的光轨编号不保存在区段管理信息 200 中的扇区头信息 210 中。

[0246] 禁止向封闭光轨中记录数据。

[0247] 通过查看开放光轨编号和光轨管理信息 210 中的光轨内最终数据记录位置信息 213,就能够知道信息记录介质 100 上的未记录区。

[0248] 此外,在将本发明应用于 BD-R 标准时,开放光轨表示开放 SRR。另外,封闭光轨表示封闭 SRR。

[0249] 另外,在追加记录型信息记录介质 100 中,也可以通过管理记录完毕的 ECC 簇,从而在信息记录介质上的任意位置 (物理地址) 记录数据,即实现一种随机记录。

[0250] 为了实现这种随机记录,必须对信息记录介质 100 上的空闲区和最终数据记录位置进行管理。

[0251] 在本实施方式中,利用图 2C 所示的空闲区管理信息 220 和盘片管理信息区 104、105 中记录的盘片管理信息,实现这种管理。

[0252] 在执行随机记录时,盘片管理信息区 104 中记录图 2C 所示的空闲区管理信息 220。

[0253] 图 2C 表示空闲区信息 220 的数据结构。空闲区信息 220 包含扇区头信息 221、管理对象区信息 222 和空闲区信息 223。

[0254] 扇区头信息 221 具有空闲区管理信息 220 的标识符等一般性信息。

[0255] 管理对象区信息 222 包含用来特别指定用户数据区 108 中的区域的信息,该用户数据区 108 中的区域包含由空闲区管理信息 220 对未记录 / 记录完毕状态进行管理的扇区。例如,管理对象区信息 222 包含该区域的开始位置或该区域的长度。

[0256] 空闲区信息 223 包含用来表示管理对象区域中包含的各 ECC 簇是未记录还是记录完毕的信息。例如,对各 ECC 簇分配各 1 比特的数据,如果相应 ECC 簇尚未记录则设定为例如“0”,如果记录完毕则设定为例如“1”,由此,能够实现对象区的全部 ECC 簇的空闲状况的管理。

[0257] 盘片管理信息区 104 中记录的盘片管理信息包含图 3 所示的盘片结构信息 1100。盘片结构信息 1100 包含最终数据记录位置信息 1107。最终数据记录位置信息 1107 包含表示用户数据区 108 中最后记录了数据的位置的物理地址。

[0258] 盘片结构信息 1100 还包含：一般信息 1101，与盘片结构信息 1100 整体相关；替换管理信息列表位置信息 1102，表示最新的替换管理信息列表 1000 在盘片管理信息区 104、105 中的位置信息；用户区开始位置信息 1103，表示用户区 108 的开始位置；用户区结束位置信息 1104，表示用户区 108 的结束位置；以及替换区信息 1105 及替换区管理信息 1108，表示盘片管理信息区信息 1107b、内周替换区 106、外周替换区 107 的容量或替换时可用的区域。

[0259] 通过使用盘片管理信息区信息 1107b，能够针对每个信息记录介质变更盘片管理信息区的容量。进而，通过使用盘片管理信息区信息 1107b，能够改变内周替换区 106 或外周替换区 107 中上述临时盘片管理信息区的容量。

[0260] 通过使用替换区信息 1105，能够针对每个信息记录介质变更替换区的容量。例如，也可以将内周替换区 106 或外周替换区 107 的容量指定为 0。

[0261] 替换区管理信息 1108 包含表示内周替换区 106、外周替换区 107 中下一可用位置的下次可用位置信息。

[0262] 在各替换区中，与光轨同样地进行顺序记录。各替换区中的下次可用位置信息发挥与光轨中的 NWA 相同的功能，对替换区所做的新数据记录从下次可用位置信息所示的位置开始顺序执行。

[0263] 盘片结构信息 1100 还包含：区段管理信息位置信息 1109，表示最新的区段管理信息 200 在盘片管理信息区 104、105 中的位置信息；空闲区管理信息位置信息 1110，表示最新的空闲区管理信息 220 在盘片管理信息区 104、105 中的位置信息。

[0264] 如上所述，使用区段管理信息 200 或空闲区管理信息 220 中的任意一个都可以管理信息记录介质 100 上的物理扇区的空闲状况。由此，也可以根据用途选择使用区段管理信息 200 或空闲区管理信息 220 中的任意一个。或者，也可以同时使用两者。这种与空闲区管理方式相关的信息包含在盘片结构信息 1100 的记录种类信息 1106 中。

[0265] 此外，盘片管理信息区 105 在为了提高信息记录介质 100 的可靠性而对盘片管理信息区 104 中记录的盘片管理信息进行复制记录或者更新盘片管理信息等时，是在盘片管理信息区 104 中保存不下的情况下所用的扩展区，因此以后省略其详细说明。另外，对于替换区中等所记录的临时盘片管理信息等也同样处理。

[0266] 在图 1C 所示的实例中，用户数据区 108 上记录的用户数据的管理借助于文件系统进行。文件系统所管理的空间称为卷空间 109。

[0267] 对卷空间分配了多个逻辑扇区。各逻辑扇区通过逻辑扇区编号（以后称为 LSN）这样的地址信息来识别。

[0268] 此外，在以下说明中，只要没有特别地详细记载，作为构成文件系统的卷 / 文件结构而记录在信息记录介质 100 中的描述符或指针、元数据分区或元数据文件等都具有 ISO/IEC13346 标准或 UDF(Universal Disk Format: 通用盘片格式) 标准所规定的数据结构。当然，也可以使用其他的文件系统。

[0269] 此外，虽然图 1A ~ 图 1C 所示的信息记录介质 100 是作为具有 1 个记录层的介质进行说明的，但也可以是具有 2 个以上记录层的信息记录介质。

[0270] 图 4 表示具有 2 个记录层的信息记录介质 100b 的数据结构。

[0271] 在图 4 中，L0 表示第 1 层，L1 表示第 2 层。第 1 层和第 2 层分别具有与信息记录

介质 100 大致相同的结构。即,导入区 101 设置在第 1 层的最内周侧,导出区 103a 设置在第 2 层的最内周。进而,在第 1 层的最外周设置了外周区 103b,在第 2 层的最外周设置了外周区 103c。导入区 101、外周区 103b、导出区 104a、外周区 103c 分别包含盘片管理信息区 104、105、104a、105a。

[0272] 另外,如图 4 所示,设置了替换区 106、106a、107、107a。如上所述,各替换区的容量可以针对每个信息记录介质作出变更。另外,各替换区中也可以设置追加的临时盘片管理信息区。此外,用户数据区 108 和 108a 被当作具有连续的逻辑地址的 1 个逻辑上的卷空间处理。

[0273] 如上所述,可以将具有多个记录层的信息记录介质当作在逻辑上具有 1 个记录层的信息记录介质处理。以后,虽然针对具有 1 个记录层的信息记录介质进行说明,但这些说明也适用于具有多个记录层的信息记录介质。因此,只在需要特别说明的情况下适当说明具有多个记录层的信息记录介质。

[0274] 1-2. 伪重写记录

[0275] 下面,参照图 5A 和图 5B 说明替换信息。

[0276] 替换信息指的是包含替换管理信息(或者缺陷列表项)的替换管理信息列表(或者缺陷列表),该替换管理信息包含表示信息记录介质上出现了缺陷的簇(缺陷簇)的位置的被替换项位置信息、以及表示用来替换该缺陷簇的代替簇的位置的替换项位置信息。

[0277] 另外,本发明中,可以在用户数据区中记录代替簇。

[0278] 进而,本发明利用替换信息实现了在追加记录型信息记录介质中的伪重写记录。

[0279] 如图 1B 所示,数据区 102 包含内周替换区 106、用户数据区 108 和外周替换区 107。

[0280] 内周替换区 106 和外周替换区 107 中至少一部分被用作对用户数据区 108 上记录的数据进行替换记录的区域。

[0281] 例如,当用户数据区 108 上存在缺陷簇时,内周替换区 106 和外周替换区 107 中至少一部分被用作记录对该缺陷簇进行替换所需的代替簇的区域。

[0282] 或者,内周替换区 106 和外周替换区 107 中至少一部分也可以被用作记录后述的伪重写记录中更新后的数据所需的区域。

[0283] 替换信息和替换区组合而成的替换记录与校验处理一起实施。

[0284] 校验处理是指在记录数据之后马上再生该数据,对所记录的数据与再生的数据进行比较,检查数据是否被正确地记录下来。这样的一系列处理称为写后校验处理。

[0285] 当校验处理出错时,即数据没有被正确地记录下来时,实施替换记录。即,缺陷簇被替换为代替簇,数据被记录到代替簇中。

[0286] 该代替簇被记录到内周替换区 106(或外周替换区 107)或者用户数据区 108 中。

[0287] 伪重写记录是一种不改变数据记录的表观上的逻辑地址而将实际记录数据的物理地址映射到另外的地方的方法。

[0288] 当发出指示向已经有了记录的逻辑地址重写写入数据时,在与该重写之前的数据记录的物理地址不同的另外的物理地址上的 ECC 簇中记录新的数据,并将重写之前的 ECC 簇与记录了新数据的代替簇映射起来。

[0289] 这种伪重写记录中的代替簇被记录到替换区或用户数据区中。

[0290] 使用图 5A 所示的替换管理信息列表 1000 作为进行这种映射所需的替换信息。

[0291] 借助于这样的映射处理,虽然数据实际上并没有被重写,但可以实现数据被伪重写的状态。以后将这种记录方法称为伪重写记录。

[0292] 图 5A 表示作为本发明的替换信息的替换管理信息列表 1000 的数据结构。替换管理信息列表 1000 用于进行缺陷簇的位置与代替簇的位置的映射。替换管理信息列表 1000 包含扇区头信息 1001、多个替换管理信息 1010(替换管理信息 #1、#2、#3.....)。

[0293] 扇区头信息 1001 包含替换管理信息列表 1000 中包含的替换管理信息的数目。替换管理信息包含表示上述映射的信息。

[0294] 图 5B 表示替换管理信息 1010 的数据结构。替换管理信息 1010 包含状态信息 1011、被替换项位置信息 1012 和替换项位置信息 1013。

[0295] 状态信息 1011 包含与上述映射相关的状态信息。例如,表示替换管理信息 1010 的种类或属性、被替换项位置信息 1012 以及替换项位置信息 1013 的有效 / 无效状态等。

[0296] 被替换项位置信息 1012 表示被替换项的信息(例如缺陷簇)的位置。

[0297] 替换项位置信息 1013 表示替换项的信息(例如代替簇)的位置。

[0298] 另外,在伪重写记录的情况下,以被替换项位置信息 1012 指示重写前的 ECC 簇的位置,以替换项位置信息 1013 指示重写后的 ECC 簇的位置,由此进行映射。

[0299] 这里,替换管理信息 1010 中登录的被替换项位置信息 1012 与替换项位置信息 1013 也可以使用对应的 ECC 簇的开头扇区的物理地址(例如 PSN)来表示。这是因为,缺陷管理和伪重写记录中是以 ECC 簇为单位进行映射的。

[0300] 在现有的线性置换中,代替簇被记录在替换区中。由此,替换项位置信息 1013 中一直有替换区中的 ECC 簇的位置信息设定于其中。

[0301] 另一方面,在本发明中,代替簇并不限于记录在替换区中,也可以记录在用户数据区。因此,替换项位置信息 1013 中可以设定表示替换区内的 ECC 簇的位置的信息,或者设定表示用户数据区内的 ECC 簇的位置的信息。

[0302] 此外,替换项位置信息 1013 变成了可以指示两个区域中的任意一个所记录的 ECC 簇,因此,也可以在状态信息 1011 中设置判别信息,用来判别替换项位置信息 1013 指示的是替换区中的 ECC 簇还是用户数据区中的 ECC 簇。

[0303] 1-3. 记录再生装置

[0304] 图 6 表示本发明实施方式的信息记录再生装置 300 的结构。

[0305] 信息记录再生装置 300 包含主机装置 305 和驱动装置 310。

[0306] 主机装置 305 可以是例如计算机系统或个人电脑。

[0307] 驱动装置 310 可以是记录装置、再生装置、记录再生装置任何一个。此外,也可以将信息记录再生装置 300 整体称作记录装置、再生装置、记录再生装置。

[0308] 主机装置 305 包含系统控制部 301 和存储器电路 302。主机装置 305 也可以还包含硬盘驱动器之类的磁盘装置 304。主机装置 305 内的结构要素通过 I/O 总线 303 相互连接。

[0309] 系统控制部 301 借助于例如系统的控制程序或包含运算存储器的微处理器实现。系统控制部 301 对文件系统的卷结构 / 文件结构的记录再生、在后文叙述的元数据分区 / 文件结构的记录再生、文件的记录再生、导入 / 导出区的记录再生等处理进行控制或运算。

[0310] 存储器电路 302 用于卷结构、文件结构、元数据分区 / 文件结构以及文件的运算或

临时保存等。

[0311] 驱动装置 310 包含驱动控制部 311 和存储器电路 312、记录再生部 314。驱动装置 310 内的结构要素通过内部总线 313 相互连接。

[0312] 驱动控制部 311 借助于例如驱动器的控制程序或包含运算存储器的微处理器实现。驱动控制部 311 对盘片管理信息区或替换区的记录再生、伪重写记录再生等处理进行控制或运算。

[0313] 此外,图 6 所示的系统控制部 301 或驱动控制部 311 既可以借助于 LSI 等半导体集成电路实现,也可以借助于通用处理器和存储器(例如 ROM)来实现。

[0314] 存储器(例如 ROM)中保存有计算机(例如通用处理器)可执行的程序。该程序表示上述及后述的本发明的再生处理和记录处理,计算机(例如通用处理器)按照该程序执行本发明的再生处理和记录处理。

[0315] 存储器电路 312 用于与盘片管理信息区或替换区相关的数据和驱动装置 310 传送来的数据的运算或临时保存等。

[0316] 1-4. 记录处理步骤(1)

[0317] 接着,参照图 7 说明本实施方式中执行格式化处理之后的信息记录介质 100 上的数据结构。

[0318] 对用户数据区 108 分配了光轨 #1 401、光轨 #2 402、光轨 #3 403。

[0319] 对用户数据区 108 分配了卷空间 109。对卷空间 109 分配了卷结构区 410、物理分区 420 和卷结构区 411。

[0320] 物理分区 420 中包含 UDF 标准版本 2.5 或者其后的版本所规定的元数据分区 430。

[0321] 物理分区 420 中记录了元数据文件 440。此外,在以后的说明中,虽然为了简单起见而省略了与元数据文件 440 的副本即元数据镜像文件相关的说明,但是当然也可以记录元数据镜像文件。

[0322] 此外,记录了表示元数据文件 440 的物理分区 420 中的记录位置的文件项(FE)即 FE(元数据文件)441。

[0323] 表示用户数据文件的记录位置或容量的 FE、或目录文件等文件结构信息全部配置在元数据分区 430、即元数据文件 440 内。

[0324] 图 7 中只记录了 ROOT 目录,因此,在元数据文件 440 中只记录了文件集描述符(FSD)433 和 FE(ROOT)442。此外,为了简化说明,对于目录文件采取将其包含在各 FE 中的形式。

[0325] 另外,假定该时刻是尚未进行任何替换记录的状态。此外,元数据分区 430 中的空闲区管理也可以按照元数据位图(未图示)来执行,以便按 UDF 标准版本 2.5 进行规定。

[0326] 或者,也可以将元数据分区 430 的空闲区保持未记录的状态,利用光轨 #1 的 LRA405 对元数据分区 430 中的空闲区进行管理。

[0327] 此外,光轨的分配方法并不限于图 7 所示,例如,也可以分配更多的光轨。另外,也可以将用户数据区的最末尾的光轨置为可追加新光轨的状态,必要时追加光轨。

[0328] 接着,参照图 8A 所示的流程图说明本发明中数据记录的步骤。

[0329] 这里,假定数据文件(File-a)记录在信息记录介质 100 中。

[0330] 此外,对信息记录介质 100 的用户数据区 108 分配了多个逻辑地址和多个物理地

址,假定该多个逻辑地址与该多个物理地址的对应关系是预先确定的。

[0331] 该多个逻辑地址的每一个都通过例如逻辑扇区编号 (LSN) 或逻辑块地址 (LBA) 来表示。

[0332] 该多个物理地址的每一个则通过例如物理扇区编号 (PSN) 或物理块地址 (PBA) 来表示。另外,假定对用户数据区 108 分配至少 1 条光轨。

[0333] (步骤 S101) 在数据文件 (File-a) 的记录之前,驱动控制部 311 执行数据记录的准备处理。这种数据记录的准备处理在例如信息记录介质 100 装入驱动装置 310 时执行。

[0334] 例如,驱动控制部 311 从信息记录介质 100 的盘片管理信息区 104(或盘片管理信息区 105) 读出最新的盘片管理信息。

[0335] 根据该盘片管理信息,确定用来表示对用户数据区 108 分配的多个逻辑地址与多个物理地址的对应关系的初始逻辑地址-物理地址映射,为此,取得图 3 的用户数据区开始位置信息 1103、用户数据区结束位置信息 1104、替换区信息 1105 等。

[0336] 以后,驱动控制部 311 按照初始逻辑地址-物理地址映射来进行逻辑地址与初始物理地址的变换。

[0337] 另外,驱动控制部 311 取得盘片管理信息中包含的光轨管理信息。

[0338] (步骤 S102) 驱动控制部 311 从主机装置 305 接受记录指示。记录指示包含用来表示应记录数据的位置的逻辑地址。该逻辑地址通过例如逻辑扇区编号 (LSN) 或逻辑块地址 (LBA) 来表示。记录指示既可以包含用来表示应记录单一数据的位置的单一逻辑地址,也可以包含用来表示应分别记录多个数据的多个位置的多个逻辑地址。

[0339] 记录指示中包含的逻辑地址由主机装置 305 基于例如用来表示特定光轨内下一个可以记录数据的位置的逻辑地址(即逻辑 NWA) 来确定。

[0340] 逻辑 NWA 例如相应从主机装置 305 发送到驱动装置 310 的请求,从驱动装置 310 输出到主机装置 305。

[0341] 逻辑 NWA 是通过将由上述(算式 1) 所确定的 NWA 按照初始逻辑地址-物理地址映射进行变换而得到的。这种变换由驱动控制部 311 执行。NWA 和逻辑 NWA 的确定步骤在后述的第 2 实施方式中详细说明。

[0342] 主机装置 305 的系统控制部 301 在记录数据文件 (File-a) 时生成或更新需要的文件系统信息。例如,系统控制部 301 在存储器电路 302 中生成与数据文件 (File-a) 相对应的 FE(File-a)、或更新数据文件 (File-a) 的父目录即 ROOT 目录。

[0343] 这样生成的与数据文件 (File-a) 相对应的 FE(File-a) 或更新后的 ROOT 目录通过从主机装置 305 向驱动装置 310 输出记录指示而被记录到信息记录介质 100,反映出最新的文件系统信息。

[0344] 此外,主机装置 305 在必要时使用规定的命令向驱动装置 310 查询是否剩余进行替换记录所需的未记录区。

[0345] 此外,从主机装置 305 输出到驱动装置 310 的指示也可以是 SCSI 多介质命令等的标准化命令。

[0346] 例如,逻辑 NWA 的请求或记录指示也可以分别是 READ TRACKINFORMATION 命令或 WRITE 命令。

[0347] (步骤 S103) 驱动控制部 311 按照初始逻辑地址-物理地址映射将在步骤 S102 中

接受到的记录指示中包含的逻辑地址变换为物理地址。

[0348] (步骤 S104) 驱动控制部 311 根据与该记录指示中包含的逻辑地址相对应的物理地址和盘片管理信息中包含的光轨管理信息 210 (图 2B), 确定对用户数据区 108 分配的至少 1 条光轨中的 1 条光轨 (开放光轨)。

[0349] 驱动控制部 311 基于该所确定的光轨的 LRA213, 确定用来表示在该所确定的光轨中下一个可记录数据的位置的物理地址 (即 NWA)。该 NWA 是例如按照上述 (算式 1) 所确定的下次可记录地址。

[0350] 此外, NWA 的确定既可以在步骤 S104 中进行, 也可以在其他步骤中进行。例如, 也可以在上述数据记录的准备处理中预先完成。

[0351] 这里, 使用 LRA213 计算出 NWA, 就能够使光轨管理信息的数据结构变简单, 而不需要在光轨管理信息中保存 NWA 信息。

[0352] (步骤 S105) 驱动控制部 311 确定与该记录指示中包含的逻辑地址相对应的物理地址是否比 NWA 小。

[0353] 如果确定为与该记录指示中包含的逻辑地址相对应的物理地址比 NWA 小, 则该记录指示被确定为是针对用户数据区 108 中的已经记录完毕的区域的记录指示。即, 记录指示的数据记录被确定为是伪重写记录。在这种情况下, 处理进入步骤 S106。否则, 处理进入步骤 S108。

[0354] (步骤 S106) 驱动控制部 311 确定应记录的数据。当信息记录介质 100 中的数据记录单位为 ECC 簇的情况下, 驱动控制部 311 将由记录指示所指定的数据确定为应记录的数据。例如, 当记录指示所指定的数据的记录位置和容量与 ECC 簇的边界一致时, ECC 簇整体被改写, 因此, 将由记录指示所指定的数据原样确定为应记录的数据。

[0355] 当不一致的情况下, 驱动控制部 311 执行后述的“读、改、写”处理。这种情况下, 驱动控制部 311 将在“读、改、写”处理过程中获得的 ECC 簇单位的数据确定为应记录的数据。

[0356] (步骤 S107) 驱动控制部 311 确定由步骤 S106 所确定的应记录数据的记录位置。具体地, 驱动控制部 311 将由与该记录指示中包含的逻辑地址相对应的物理地址所示位置以外的特定位置即用户数据区 108 中的特定位置, 确定为由步骤 S106 所确定的应记录数据的记录位置。

[0357] 这里, 该特定位置也可以是在步骤 S104 中所确定的光轨内的 NWA。

[0358] 或者, 该特定位置也可以是与在步骤 S104 中所确定的光轨不同的开放光轨内的 NWA。这种情况下, 该开放光轨中的 NWA 最好是距离表示与记录指示中包含的逻辑地址相对应的物理地址所示位置最近的位置。

[0359] (步骤 S108) 驱动控制部 311 确定与该记录指示中包含的逻辑地址相对应的物理地址是否等于 NWA。如果确定为与该记录指示中包含的逻辑地址相对应的物理地址等于 NWA, 则该记录指示被确定为是针对 NWA 所示位置的记录指示。即, 记录指示的数据记录被确定为是追加记录 (新记录)。在这种情况下, 处理进入步骤 S109。否则, 处理进入步骤 S111。

[0360] (步骤 S109) 驱动控制部 311 确定应记录的数据。具体地, 驱动控制部 311 将记录指示所指定的数据确定为应记录的数据。

[0361] 此时,驱动控制部 311 判断由记录指示所指定的数据的结束端与 ECC 簇边界是否一致。如果不一致,则插入填充数据(例如全部为 00h 的数据),使数据的结束端与 ECC 簇边界一致后确定为应记录的数据。

[0362] (步骤 S110) 驱动控制部 311 确定由步骤 S109 所确定的应记录数据的记录位置。具体地,驱动控制部 311 将由与该记录指示中包含的逻辑地址相对应的物理地址所示的位置(即由 NWA 所示的位置)确定为由步骤 S109 所确定的应记录数据的记录位置。

[0363] (步骤 S111) 驱动控制部 311 进行错误处理。

[0364] (步骤 S112) 驱动控制部 311 对所确定的记录位置执行记录处理。

[0365] 当步骤 S 105 的判定为“是”的情况下,驱动控制部 311 控制记录再生部 314 使得将在步骤 S106 中确定的应记录的数据记录到在步骤 S107 中所确定的记录位置。

[0366] 当步骤 S108 的判定为“是”的情况下,驱动控制部 311 控制记录再生部 314 使得将在步骤 S109 中确定的应记录的数据记录到在步骤 S110 中所确定的记录位置。

[0367] 进而,驱动控制部 311 对记录后的数据进行校验处理,由此确定该数据记录是否成功。如果该数据记录成功,处理则进入步骤 S113。

[0368] 如果该数据记录失败,则分配内周替换区 106 等替换区及用户数据区 108 的任一区域中的未记录区作为代替簇,将该数据记录到该代替簇中。

[0369] 最终如果该数据记录成功,处理则进入步骤 S113。

[0370] 此外,上述步骤 S106 和步骤 S112 的处理也可以借助于“读、改、写”处理(以后称为 RMW 处理)来实现。

[0371] 在 RMW 处理中,第 1,驱动控制部 311 控制记录再生部 314 使得再生包含物理扇区的 ECC 簇中记录的数据,并将从该 ECC 簇中再生的数据保存到存储器电路 312(“读”处理),该物理扇区位于由与记录指示中包含的逻辑地址相对应的物理地址所示的位置。

[0372] 此外,在执行该再生处理的时候,再生对象的 ECC 簇有可能是被替换记录的。因此,驱动控制部 311 控制记录再生部 314 使得参照替换管理信息列表 1000 并根据需要再生替换项的 ECC 簇中记录的数据。在后文叙述参照替换管理信息列表 1000 的数据再生步骤。

[0373] 第 2,驱动控制部 311 将从该 ECC 簇再生出来的数据中、记录在由与记录指示中包含的逻辑地址相对应的物理地址所示的位置处的物理扇区中的数据,置换为由记录指示指定的数据(“改”处理)。其结果是,获得了更新后的 ECC 簇的数据。

[0374] 驱动控制部 311 在步骤 S106 中实施“读”处理和“改”处理。

[0375] 图 8B 表示在图 8A 所示的步骤 S106 中执行“读”处理和“改”处理时所实施的步骤。图 8B 所示的各步骤由驱动装置 310 的驱动控制部 311 执行。

[0376] (步骤 S151) 驱动控制部 311 确定包含由记录指示所指定的位置的 ECC 簇是否已经被代替簇替换。这种确定是通过例如检索替换管理信息列表 1000 来实现的。

[0377] 当找到了以由记录指示所指定的位置为被替换项的替换管理信息 1010 时,就确定为已经被代替簇替换,处理进入步骤 S152A。否则,处理进入步骤 S152B。

[0378] 此外,也可以将步骤 S151 的判定结果作为内部变量的值保存起来,必要时在其他步骤参照该内部变量值来确定包含由记录指示所指定的位置的 ECC 簇是否已经被代替簇替换。由此,能够避免重复执行同一处理。例如,如果步骤 S151 的判定结果为“是”,则保存“1”作为该内部变量的值;如果步骤 S151 的判定结果为“否”,则保存“0”作为该内部变量

的值。

[0379] (步骤 S152A) 驱动控制部 311 确定是否需要 RMW 处理。例如,当由记录指示所指定的数据的位置和大小与 ECC 簇的边界一致时,驱动控制部 311 确定为不需要 RMW 处理;当由记录指示所指定的数据的位置和大小与 ECC 簇的边界不一致时,驱动控制部 311 确定为需要 RMW 处理。

[0380] 当确定为需要 RMW 处理时,处理进入步骤 S153;否则,处理进入步骤 S157。

[0381] 也可以与步骤 S151 同样地将步骤 S152A 的判定结果作为内部变量的值保存起来,必要时在其他步骤参照该内部变量值来确定是否需要 RMW 处理。

[0382] (步骤 S152B) 驱动控制部 311 确定是否需要 RMW 处理。步骤 S152B 的处理与步骤 S152A 的处理相同。

[0383] 当确定为需要 RMW 处理时,处理进入步骤 S154;否则,处理进入步骤 S157。

[0384] (步骤 S153) 驱动控制部 311 控制记录再生部 314 使得再生在步骤 S151 发现的替换管理信息 1010 所示的代替簇中记录的数据而不是包含由记录指示所指定的位置的 ECC 簇中记录的数据,并将再生的数据保存到存储器电路 312。

[0385] (步骤 S154) 驱动控制部 311 控制记录再生部 314 使得再生包含由记录指示所指定的位置的 ECC 簇中记录的数据,并将再生的数据保存到存储器电路 312。

[0386] (步骤 S155) 驱动控制部 311 将再生的数据置换为由记录指示所指定的数据,由此生成修正后的数据。

[0387] (步骤 S156) 驱动控制部 311 将修正后的数据确定为应记录到信息记录介质 100 中的数据。

[0388] (步骤 S157) 驱动控制部 311 将由记录指示所指定的数据确定为应记录到信息记录介质 100 中的数据。

[0389] 至此,结束“读”处理和“改”处理。

[0390] 第 3,驱动控制部 311 控制记录再生部 314 使得将在“改”处理中获得的更新后的 ECC 簇的数据记录到原来的 ECC 簇的位置(“写”处理)。驱动控制部 311 在步骤 S112 中实施“写”处理。

[0391] 不过,在本发明中,由于信息记录介质是追加记录型介质,因此实际上无法在原来的 ECC 簇的位置记录。

[0392] 因此,分配内周替换区 106 等替换区及用户数据区 108 的任一个区域中的未记录区作为代替簇,将更新后的数据记录到该代替簇中。

[0393] 进而,驱动控制部 311 对记录后的数据进行校验处理,由此确定该数据记录是否成功。如果该数据记录成功,处理则进入步骤 S113。

[0394] 如果该数据记录失败,则分配内周替换区 106 等替换区及用户数据区 108 的任一个区域中的未记录区作为进一步的代替簇,将该数据记录到该进一步的代替簇中。

[0395] 在最终该数据记录成功后,处理进入步骤 S113。

[0396] 此外,当由记录指示所指定的区域对应于 ECC 簇整体时,全部 ECC 簇都会被改写,因此,不再需要上述的“读”处理。

[0397] (步骤 S113) 驱动控制部 311 根据步骤 S112 中的处理生成替换管理信息 1010,将该替换管理信息保存到存储器电路 312。例如,在步骤 S112 中,当驱动控制部 311 控制(实

施伪重写) 记录再生部 314 使得在由与该记录指示中包含的逻辑地址相对应的物理地址所示位置以外的特定位置即用户数据区 108 中的特定位置中记录数据后, 驱动控制部 311 生成替换管理信息 1010, 该信息将与该记录指示中包含的逻辑地址相对应的物理地址映射到表示该特定位置的物理地址。

[0398] 此外, 也可以通过检索现有的替换管理信息列表 1000 来确定是否在现有的替换管理信息列表 1000 中发现了具有与记录指示中包含的逻辑地址所对应的物理地址相同的被替换项位置信息 1012 的替换管理信息 1010。

[0399] 如果发现了, 驱动控制部 311 则更新该替换管理信息 1010, 以便将表示该特定位置的物理地址设定为新的替换项位置信息 1013。

[0400] 如果没有发现, 驱动控制部 311 则生成新的替换管理信息 1010 并将该新替换管理信息 1010 追加到替换管理信息列表 1000 中。

[0401] 接着, 驱动控制部 311 执行替换管理信息列表 1000 的重排。例如, 驱动控制部 311 也可以按照状态信息 1011 将替换管理信息列表 1000 重新排列, 接着对被替换项位置信息 1012 的物理地址进行替换管理信息列表 1000 的重新排列。

[0402] 这样就生成了新的替换管理信息列表 1000, 其中包含的替换管理信息 1010 将与记录指示中包含的逻辑地址相对应的物理地址映射到用来表示该特定位置的物理地址。

[0403] (步骤 S114) 驱动控制部 311 更新盘片管理信息以反映出上述记录动作。例如, 驱动控制部 311 更新最终数据记录位置信息 1107。另外, 驱动控制部 311 更新与记录了数据的光轨相对应的光轨管理信息 210 中的 LRA213 以反映出最新的记录状态。

[0404] 进而, 驱动控制部 311 生成包含了新的替换管理信息列表 1000 或光轨管理信息 210 等更新后的信息的新盘片管理信息。另外, 设定新盘片管理信息中包含的替换管理信息列表位置信息 1102 或区段管理信息位置信息 1109, 以表示新替换管理信息列表 1000 或光轨管理信息 210 在信息记录介质 100 上的最新记录位置。

[0405] 驱动控制部 311 控制记录再生部 314 以便将新的盘片管理信息记录到信息记录介质 100 上的规定区域(例如临时盘片管理信息区)。依照此种方式, 盘片管理信息更新为最新状态。

[0406] 此外, 数据记录结束后, 驱动装置 310 也可以将上述记录动作的结果通知给主机装置 305。记录动作的结果是指表示例如数据记录成功或者数据记录失败等的信息。

[0407] 这种通知可以以规定定时发送给主机装置 305。例如, 可以在步骤 S108 结束时、或者在步骤 S112 中有错误发生时将这种通知发送给主机装置 305。或者也可以在数据记录实际结束前将这种通知发送给主机装置 305。例如, 可以在驱动装置 310 从主机装置 305 接受到记录指示并能够正确理解该记录指示的时候将表示记录结束的通知发送给主机装置 305。

[0408] 此外, 在上述替换记录处理中, 也可以从被替换项的 ECC 簇的位置开始向 PSN 变大的方向检索未记录区。这样检索发现了未记录区后, 将该未记录区分配作为代替簇。

[0409] 另外, 也可以先在包含被替换项簇的光轨中检索未记录区, 然后从该光轨开始向 PSN 变大的方向依次检索各条光轨中的未记录区。

[0410] 如果未记录区的检索到达了用户数据区 108 的末端仍然没有发现未记录区, 则可以在紧接着该用户数据区 108 的区域即外周替换区 107 中检索未记录区。

[0411] 进而,如果未记录区的检索到达了替换区 107 的末端仍然没有发现未记录区,则可以从信息记录介质 100 的内周侧的规定位置(例如,内周替换区 106 的开头、用户数据区 108 的开头、或者距离这些开头规定距离的位置)开始向 PSN 变大的方向检索未记录区。

[0412] 此外,在数据记录步骤的步骤 S105 和步骤 S108 中,通过将与由记录指示所包含的逻辑地址相对应的物理地址与 NWA 进行比较,来确定将该数据伪重写记录还是追加记录。

[0413] 之所以能够通过这样的比较处理来确定将该数据伪重写记录还是追加记录,是因为信息记录介质 100 是追加记录型信息记录介质,而且,可以针对该追加记录型信息记录介质进行顺序记录。

[0414] 本发明中描述的使用用户数据区实现的替换记录也可以应用于可擦写型光盘。但是,在可擦写型光盘的情况下,为了确定该数据记录是重写记录还是追加记录(或新记录),需要更复杂的处理步骤。原因在于,在可擦写光盘的情况下,光盘上的任意地方都可以随机改写。

[0415] 如果欲如上述实施方式所示那样由驱动装置对可擦写型光盘实施空闲区管理,则如背景技术的说明中所描述,需要使用例如 SDL 对与可擦写型光盘上全部的 ECC 簇相对应的替换管理信息进行管理。而且,为了确定对某个可擦写型光盘上的用户数据区中的某个地方所做的数据记录是重写记录还是新记录,需要例如检索整个替换管理信息列表 1000 以判断是否已经记录完毕。同样地,为了弄清某个 ECC 簇是否未已经被用作代替簇,也必须检索整个替换管理信息列表 1000。这种处理的处理量也会随着替换管理信息列表 1000 的容量增大而增大,对于容量在不断增大的光盘来说会成为严重的问题。

[0416] 另一方面,在本发明中,因其是追加记录型信息记录介质、而且是顺序记录,所以能够保证在某条光轨内地址值小于 NWA 的区域都是已经记录完毕的区域。

[0417] 由此,就可以借助于步骤 S105 和 108 那样的比较处理简单地确定该数据记录是伪重写记录还是追加记录,而不受替换管理信息列表 1000 的容量的影响。另外,代替簇从 NWA 以后的位置选择即可,因此易于选择。

[0418] 另外,以追加记录型光盘的随机记录方式进行伪重写记录时也与可擦写型光盘的情况相同。

[0419] 进而,在追加记录型光盘的随机记录方式的情况下,需要上述的空闲区管理信息 220 之类的特别的结构。与顺序记录方式的空闲区管理相比,随机记录方式的空闲区管理信息 220 大幅度地增加了对驱动控制部 311 的处理负荷。

[0420] 特别是,在顺序记录方式中,可以将开放光轨的数目限制在不损伤文件系统的便利性的范围内(例如最大 4 个)。

[0421] 此时,开放光轨的数目依赖于文件系统的结构,不会受到光盘容量增大的影响;另一方面,随机记录的空闲区管理信息 220 的容量随着光盘容量的增大而增加,处理负荷也增大。

[0422] 即,对于容量不断增大的光盘来说,在顺序记录方式中进行伪重写方式的本发明的效果非常显著。

[0423] 另外,本发明的特征在于,为了确定使用伪重写记录还是追加记录,根据最新的光轨管理信息 210 中包含的 LRA213 和(算式 1)来确定 NWA。

[0424] 通过在盘片上预先记录由数据记录更新的 LRA213,将信息记录介质 100 装入驱动

装置 310 后,找到最新的 LRA213 所需的时间变短。

[0425] 此外,通过使用 LRA213 计算出 NWA,就能够简单地构造出光轨管理信息数据,而不需要在光轨管理信息中保存 NWA 信息。

[0426] 如果不使用本发明,为了确定使用伪重写记录还是追加记录,就需要例如以下步骤。

[0427] 即,必须确定包含与记录指示中包含的逻辑地址相对应的物理地址的光轨,从该光轨的开头开始顺序查看 ECC 簇,判断是否记录完毕。

[0428] 然后,如果记录指示的位置的 ECC 簇已经记录完毕,则确定为是伪重写记录。

[0429] 这种处理尤其在光轨容量变大后其处理量也变得非常大,因此不优选。

[0430] 另一方面,如果使用本实施方式,则能够不受光轨容量的影响而简单地确定是伪重写记录还是追加记录。

[0431] 另外,通过在光轨管理信息 210 中包含 LRA213,就可以在驱动装置 310 接受到记录指示时确定记录项的光轨,并且很容易地确定 NWA。

[0432] 图 9 表示利用这种记录步骤记录了数据文件后的信息记录介质 100 上的数据结构。

[0433] 图 9 中说明作为数据文件的一个实例的数据文件 (File-a) 460。假定使用上述记录步骤在数据文件 (File-a) 460 中检测出缺陷簇 #1 和缺陷簇 #2。

[0434] 为此,假定盘片管理信息记录在盘片管理信息区 104 中,该盘片管理信息包含用来表示以代替簇 #1 替换缺陷簇 #1 的替换管理信息和用来表示以代替簇 #2 替换缺陷簇 #2 的替换管理信息。

[0435] 如图 9 所示,代替簇 #1 记录在替换区 106,代替簇 #3 记录在用户数据区 108。

[0436] 进而,(数据文件 File-a) 460 在该记录完成后其内容通过伪重写记录而更新。

[0437] 具体地,更新簇 #2 和更新簇 #4 部分相当于由伪重写记录更新的部分。

[0438] 假定被伪重写记录更新的新数据分别被记录到作为更新簇 #2 和更新簇 #4 的代替而分配的代替簇 #2 和代替簇 #4 中,对应的替换信息被记录到盘片管理信息区 104 中。

[0439] 如图 9 所示,代替簇 #2 分配给替换区 106,代替簇 #4 分配给用户数据区 108。

[0440] 1-5. 再生处理步骤 (1)

[0441] 参照图 10 的流程图说明文件的再生处理。这里,以再生图 9 所示的数据文件 (File-a) 460 的动作为例进行说明。

[0442] (步骤 S201) 在再生数据之前,驱动控制部 311 执行数据再生的准备处理。这种数据再生的准备处理在例如信息记录介质 100 装入驱动装置 310 时执行。例如,驱动控制部 311 从信息记录介质 100 的盘片管理信息区 104 (或盘片管理信息区 105) 读出盘片管理信息。

[0443] 驱动控制部 311 从该盘片管理信息中取得用户数据区开始位置信息 1103、用户数据区结束位置信息 1104、替换区信息 1105 等,用以确定用来表示对用户数据区 108 分配的多个逻辑地址与多个物理地址的对应关系的初始逻辑地址 - 物理地址映射。

[0444] 以后,驱动控制部 311 按照初始逻辑地址 - 物理地址映射,执行逻辑地址与初始物理地址的变换。

[0445] (步骤 S202) 首先,系统控制部 301 向驱动装置 310 发出再生指示,再生信息记录

介质 100 的规定位置（例如 LSN = 256）中记录的 AVDP。

[0446] 此外, AVDP 是由 UDF 标准规定的、成为文件系统信息的起点的数据结构, 记录在卷结构区 410 和卷结构区 411 中。

[0447] （步骤 S203）接着, 系统控制部 301 从 AVDP 中取得卷结构区 410 中记录的主卷描述符串 410A 的位置信息。系统控制部 301 进一步向驱动装置 310 发出指示, 再生主卷结构 410A。

[0448] 系统控制部 301 进一步从再生的主卷描述符串 410A 开始顺序读出数据结构, 取得 FE（元数据文件）441 的位置信息（LSN）。

[0449] （步骤 S204）接着, 系统控制部 301 执行文件结构的再生。为了再生文件结构, 系统控制部 301 根据所取得的 FE（元数据文件）441 的位置信息（LSN）对驱动装置 310 进行再生指示, 再生 FE（元数据文件）441。

[0450] 这里, 系统控制部 301 从所取得的 FE（元数据文件）441 的信息之中获取元数据文件 440 的位置信息, 从而可以访问元数据文件 440。

[0451] （步骤 S205）以后, 按照通常的 UDF 标准的再生步骤, 以 FSD433、FE（ROOT）442、FE（File-a）443、数据文件（File-a）460 的顺序进行再生（省略对目录文件的再生的说明）。

[0452] 在上述的再生处理的各个步骤中, 从主机装置 305 向驱动装置 310 输出再生指示。驱动装置 310 的驱动控制部 311 接受来自主机装置 305 的再生指示, 按照该再生指示执行再生处理。

[0453] 再生指示包含用来表示应再生数据的位置的逻辑地址。逻辑地址通过例如逻辑扇区编号（LSN）来表示。或者, 逻辑地址也可以通过逻辑块地址（LBA）来表示。此外, 再生指示是例如 READ 命令。

[0454] 驱动控制部 311 按照初始逻辑地址 - 物理地址映射（例如参照图 12）将再生指示中包含的逻辑地址变换为物理地址。

[0455] 接着, 驱动控制部 311 通过检索替换管理信息列表 1000 来确定是否在替换管理信息列表 1000 中发现了替换管理信息 1010, 该替换管理信息 1010 具有与再生指示中包含的逻辑地址所对应的物理地址相同的被替换项位置信息 1012。

[0456] 如果发现了, 驱动控制部 311 则控制记录再生部 314, 使其参照该替换管理信息 1010 的替换项位置信息 1013, 从该替换项位置信息 1013 所示的位置开始再生数据。

[0457] 如果没有发现, 驱动控制部 311 则控制记录再生部 314, 使得从与再生指示中包含的逻辑地址相对应的物理地址所示的位置再生数据。依照此种方式再生的数据被返送到主机装置 305。

[0458] 1-6. 记录处理步骤 (2)

[0459] 图 11 表示替换管理信息 1010B 的数据结构。替换管理信息 1010B 表示图 5B 所示的替换管理信息 1010 的不同实施方式。

[0460] 图 11 的替换管理信息 1010B 中包含以下 3 个信息作为状态信息 1011。如图 11 所示, 将这 3 个信息记做 Flag1、Flag2、Flag3。

[0461] Flag1 是用来将代替管理信息 1010B 进行分类的信息, 包含用来表示该替换信息是用于替换记录的还是用来指示缺陷簇的。

[0462] Flag2 是与替换管理信息 1010B 所管理的代替簇的记录位置相关的信息, 包含用

来表示是在替换区中（或没有替换项）还是在用户数据区中的信息。

[0463] Flag3 是与替换管理信息 1010B 所管理的簇的数目相关的信息，包含用来表示该替换信息是与单一簇相对应的还是与连续的多个簇相对应的信息。当与连续的多个簇相对应的情况下，Flag3 进一步包含用来表示是与连续区域的开始位置相对应还是与结束位置相对应的信息。

[0464] 以后，按照图 11 说明本发明的详细的记录步骤。

[0465] 此外，以后在必要时使用图 11 右端列的符号表示替换管理信息的种类。例如，将第 1 行具有 Flag1 = 1（代替用）、Flag2 = 0（代替到替换区）、Flag3 = 00（单一簇）这样的状态信息 1011 的替换管理信息记做替换管理信息（1）。

[0466] 图 12 是本发明的信息记录介质 100 上物理地址空间与逻辑地址空间的数据结构的示例图。

[0467] 另外，图 12 也表示了从主机装置 305 观察时表示在信息记录介质 100 上的位置的逻辑地址即逻辑扇区编号（LSN）、与表示在信息记录介质 100 上的实际位置的物理地址即物理扇区编号（PSN）在初始状态下的对应关系。这种对应关系称为初始逻辑地址 - 物理地址映射（图中以波状线箭头表示，下同）。

[0468] 图 12 所示的 1 行对应于 1 个 ECC 簇。在图 12 中，物理地址（PSN）与分配到该物理地址的逻辑地址（LSN）表示在同一行中。

[0469] 在图 12 中，PSN 与 LSN 的值表示为从对应 ECC 簇的开头扇区开始的末端扇区的 PSN 和 LSN 值。

[0470] 这里，虽然以 1 个 ECC 簇由 32 个扇区构成的情况为例，但也可以是其他结构。

[0471] PSN 被分配到内周替换区 106、外周替换区 107 和用户数据区 108。

[0472] 此外，假定从用户数据区 108 的开头开始分配光轨。由于在图 12 的状态下完全未记录数据，因此，LRA500 指向用户数据区 108 的开头。

[0473] 另一方面，LSN 只分配到用户数据区 108（或者卷空间 109）。

[0474] 主机装置 305 使用该 LSN 指定信息记录介质 100 上的特定逻辑扇区，进行记录或再生指示。

[0475] 驱动装置 310 将从主机装置 305 接受到的 LSN 按照初始逻辑地址 - 物理地址映射变换为 PSN，再根据所得的 PSN 访问物理扇区或 ECC 簇。

[0476] 在以后说明的替换记录中，以初始逻辑地址 - 物理地址映射为基础，当需要与该对应关系不同的逻辑地址 - 物理地址映射时则使用替换管理信息 1010。

[0477] 此外，图 12 中的 PSN 或 LSN 的值只不过是用于说明的实例，实际值随信息记录介质 100 的结构或容量的不同而不同。

[0478] 另外，如上所述，虽然盘片管理信息或替换区的容量是可变的，但是它们的容量在根据来自主机装置 305 的指示等进行格式化处理时确定。此外，在格式化处理后，用户数据区 108 的开始和结束位置不会变化。

[0479] 初始逻辑地址 - 物理地址映射可以根据盘片管理信息中包含的盘片结构信息 1100 的信息（更详细地是，用户数据区开始位置信息 1103、用户数据区结束位置信息 1104、替换区信息 1105 等）通过规定的运算等而唯一地确定。

[0480] 参照图 12 ~ 图 17B 说明图 11 所示的替换管理信息 1010B 的使用实例。

- [0481] 首先,说明从图 12 的状态到图 13A 的状态的变化。
- [0482] 主机装置 305 发出在 LSN = 0 的位置新建记录数据“A”的指示。
- [0483] 接受到该记录指示的驱动装置 310 按照初始逻辑地址 - 物理地址映射将 LSN = 0 变换为 PSN = 1100,在 PSN = 1100 的位置记录数据“A”。
- [0484] 接着,驱动装置 310 对记录的数据进行校验。这里假定校验成功。
- [0485] 进而,主机装置 305 发出在 LSN = 0 的位置伪重写记录数据“A1”的指示。
- [0486] 接受到该记录指示的驱动装置 310 按照初始逻辑地址 - 物理地址映射将 LSN = 0 变换为 PSN = 1100,在 PSN = 1100 的位置进行 RMW 处理。然后,在替换区 106 中 PSN = 100 的位置记录数据“A1”。
- [0487] 此时,由驱动装置 310 生成替换管理信息 511。在替换管理信息 511 的被替换项中设定数据“A”的记录位置即 PSN = 1100,在替换管理信息 511 的替换项中设定数据“A1”的记录位置即 PSN = 100。替换管理信息 511 的状态信息 1011 按照图 11 设定。
- [0488] 此外,替换管理信息 511 对应于图 13A 中的实线箭头。箭头的起点表示被替换项,箭头的终点表示替换项(以后相同)。
- [0489] 进而,在图 13A 中,主机装置 305 指示在 LSN = 2 的位置记录数据“B”。
- [0490] 在记录数据“B”时校验失败的话,数据“B”会被记录到内周替换区 106 中的 PSN = 132 的位置。
- [0491] 与此替换记录相应地生成替换管理信息 512。替换管理信息 512 的被替换项中设定 PSN = 1032,替换管理信息 512 的替换项中设定 PSN = 132。替换管理信息 512 的状态信息 1011 也同样地按照图 11 设定。
- [0492] 上述记录后的数据配置和替换管理信息列表如图 13A 和图 13B 所示。图 13B 的替换管理信息列表 1000A 中使用了替换管理信息(1)。
- [0493] 另一方面,图 14A 和图 14B 是用来说明使用了替换管理信息(4)、(7)时的状态的图。
- [0494] 这里,主机装置 305 指示在 LSN = 64 的位置记录数据“C”。驱动装置 310 按照该记录指示将数据“C”记录到 PSN = 1164 的位置。这里,如果校验的结果出错,则分配用户数据区 108 中的未记录区(PSN = 1196),将数据“C”代替记录到 PSN = 1196 的位置。
- [0495] 按照该结果,生成替换管理信息 513。
- [0496] 进而,主机装置 305 指示在 LSN = 128 的位置记录数据“D”,其后,指示记录数据“D1”。
- [0497] 此外,如果记录数据“D1”后的校验失败,数据“D1”则被代替记录到 PSN = 1292 的位置。
- [0498] 此时,生成替换管理信息 514。
- [0499] 另外,PSN = 1260 是没有替换项的缺陷簇,生成相应的替换管理信息 515。
- [0500] 进而,主机装置 305 指示在 LSN = 128 的位置伪重写记录数据“D2”时,数据“D2”被代替记录到 PSN = 1324 的位置。
- [0501] 此时,生成替换管理信息 514A。另一方面,由于替换管理信息 514 不再需要,因此将其从替换管理信息列表 1000 中删除。
- [0502] 在以上的记录处理后,LRA 更新为 500B 的位置。

[0503] 此外,将替换管理信息列表 1000B(图 14B) 对状态信息 1011 中的 Flag1 重新排列,接着对被替换项位置信息 1012 的 PSN 值重新排列。

[0504] 图 15A 和图 15B 是用来说明使用了替换管理信息 (5)、(6) 时的状态的图。

[0505] 这里,主机装置 305 指示在 $LSN = 256 \sim X1$ 的位置记录数据“E”。

[0506] 此时,如果校验失败、数据“E”被代替记录到 $PSN = x2 \sim x3$ 的位置,则生成替换管理信息 516 和替换管理信息 517。这两个替换管理信息分别表示相当于代替记录的开始位置的 ECC 簇的开头 PSN 及相当于结束位置的 ECC 簇的开头 PSN。

[0507] 假定在图 16A 和图 16B 中,主机装置 305 进一步指示在 $LSN = 257 \sim X1$ 的位置伪重写记录数据“E1”。

[0508] 此时,数据“E1”被记录到在 15A 中是未记录区的 $PSN = x4 \sim x5$ 的位置。

[0509] 此外,生成替换管理信息 516A 作为表示该替换的开始点的信息,生成替换管理信息 517A 作为表示代替记录的结束点的信息。

[0510] 此时,由于不再需要替换管理信息 516、517,因此,将其从替换管理信息列表中删除。

[0511] 此外,虽然在图 15A 和 16A 中,替换记录项全部位于用户数据区 108 中,但是当然也可以位于替换区 106 中。这种情况下,使用替换管理信息 (2)、(3)。

[0512] 此外,如参照图 8A 所说明的那样,更新后的替换管理信息列表记录在盘片管理信息区中。

[0513] 1-7. 再生处理步骤 (2)

[0514] 在再生依照此种方式记录的数据时,需要执行以下的处理。

[0515] 在再生数据之前,驱动控制部 311 执行数据再生的准备处理。这种数据再生的准备处理与例如上述的步骤 S201 相同。

[0516] 然后,在例如图 13A 的状态下,假定从主机装置 305 发出再生 $LSN = 32$ 的数据“B”的指示,驱动装置 310 则按照初始逻辑地址 - 物理地址映射,取得 $PSN = 1132$ 。

[0517] 于是,驱动装置 310 从最新的替换管理信息列表 1000 中检索具有 $PSN = 1132$ 的替换管理信息作为被替换项。

[0518] 这里,找到替换管理信息 512,因此,由此处取得替换项的 $PSN = 132$ 。

[0519] 驱动装置 310 从 $PSN = 132$ 处再生数据“B”,作为 $LSN = 32$ 的再生数据发送回主机装置 305。

[0520] 即使主机装置 305 所指定的 LSN 改变了,驱动装置 310 一侧的处理仍然相同。将接受到的 LSN 按照初始逻辑地址 - 物理地址映射变换为 PSN,如果找到了对应的替换管理信息,则从代替簇中再生数据。如果找不到对应的替换管理信息,则按照 PSN 原样再生即可。

[0521] 如上所述,就可以在信息记录介质 100 的伪重写记录中,没有浪费地将用户数据区用作替换项。

[0522] 1-8. 记录处理步骤 (3)

[0523] 图 18 表示与上述替换管理信息 1010 或替换管理信息 1010B 同样的替换管理信息的不同结构实例即 DFL entry2010。

[0524] DFL entry2010 中包含的状态 1 2011A 和状态 2 2011B、缺陷簇开头 PSN 2012、代替簇开头 PSN 2013 分别与上述的状态信息 1011、被替换项位置信息 1012、被替换项位置信

息 1013 相同。

[0525] 这里,与参照图 5B 所说明的相同,缺陷簇开头 PSN 2012 和代替簇开头 PSN 2013 也可以使用相应的 ECC 簇的开头扇区的物理地址(例如 PSN)来表示。这是因为,缺陷管理和伪重写记录中是以 ECC 簇为单位进行映射的。

[0526] 这里,状态 1 2011A 至少包含与替换管理信息 1010B 中的 Flag1 和 Flag2 相同的信息。即,例如,当状态 1 2011A 的值为“1000”的情况下,其替换信息表示没有替换项(Flag2 = 0 相当于没有替换项的情况)。在这种情况下,在代替簇开头 PSN 2013 中设定“0”。

[0527] 另一方面,当存在替换项时,在状态 1 中设定“0000”(Flag2 = 0 相当于有替换项的情况)。

[0528] 另外,状态 2 2011B 至少包含与替换管理信息 1010B 中的 Flag3 相同的信息。

[0529] 即,例如,当状态 2 2011B 的值为“0000”的情况下,该替换信息对应于单一簇(相当于 Flag3 = 00)。

[0530] 同样地,当状态 2 的值为例如“0001”的情况下,该替换信息对应于包含多个簇的连续区域的开始簇的开头扇区位置(相当于 Flag3 = 01)。另一方面,在“0010”的情况下,对应于包含多个簇的连续区域的末尾簇的开头扇区位置(相当于 Flag3 = 10)。

[0531] 该 DFL entry2010 可以适用于全部实施方式。

[0532] 其次,参照图 18 所示的 DFL entry2010 的数据结构和图 19A 的流程图,进一步详细说明针对使用上述图 8A 所说明的步骤 S113 中的替换管理信息进行处理的实例。

[0533] 这里,假定在图 8A 的步骤 S112 为实现伪重写记录而对替换项进行记录后进入步骤 S113。

[0534] (步骤 S301) 首先判断该伪重写记录是第 1 次重写记录还是第 2 次或此后的重写记录。

[0535] 该判断是通过例如对最新的替换管理信息列表检索具有在图 8A 的步骤 S103 中获得的、ECC 簇的开头 PSN 值作为缺陷簇开头 PSN2012 值的 DFL entry2010 而进行的,该 ECC 簇包含与记录指示中包含的逻辑地址相对应的物理地址。

[0536] 该最新的替换管理信息列表在例如步骤 S101(图 8A)中从盘片管理信息区再生出来,并保存到存储器电路 312。

[0537] 如果在替换管理信息列表中没有发现相应的替换管理信息(例如 DFL entry2010),则作为第 1 次伪重写记录,处理进入步骤 S302。

[0538] 如果在替换管理信息列表中发现了相应的替换管理信息,则作为第 2 次伪重写记录,处理进入步骤 S304。

[0539] 此外,也可以在其他步骤中预先判断伪重写记录是第 1 次重写记录还是第 2 次或此后的重写记录。例如,也可以在步骤 S106 进行判断。可以保存此时的判断结果,在步骤 S301 使用。

[0540] (步骤 S302) 如果是第 1 次替换记录,则执行以下处理。

[0541] 首先,由驱动控制部 311 在驱动装置 310 的存储器电路 312 上生成新的 DFL entry2010。

[0542] (步骤 S303) 接着,在该 DFL entry2010 中设定数值。

[0543] 即,为状态 1 2011A 设定适当的值。例如,如果是存在替换项的替换记录,则设定

“0000”。

[0544] 接着,对缺陷簇开头 PSN2012 设定位于与记录指示中包含的逻辑地址相对应的物理地址的 ECC 簇的开头 PSN 值。

[0545] 接着,对代替簇开头 PSN2013 设定在之前的替换记录中实际记录了数据的代替簇的开头 PSN 值。

[0546] 进而,对该 DFL entry2010 的状态 2 2011B 设定适当的值。例如,如果是单一簇的替换记录,则设定“0000”。

[0547] (步骤 S304) 如果是第 2 次以后的替换记录,则执行以下处理。

[0548] 即,为了对在之前的步骤中发现的 DFL entry2010 进行更新处理,进入步骤 S305。

[0549] (步骤 S305) 首先,将该 DFL entry2010 的状态 1 2011A 更新为适当值。例如,如果是存在替换项的替换记录,则设定“0000”。

[0550] 接着,将代替簇开头 PSN2013 更新为在之前的替换记录中实际记录了数据的代替簇的开头 PSN 值。即,设定新的替换项。

[0551] 此外,因为是针对相同 ECC 簇的第 2 次以后的替换记录,所以不需要改变缺陷簇开头 PSN2012,保持相同的值即可。

[0552] 进而,将该 DFL entry2010 的状态 2 2011B 更新为适当值。例如,如果是单一簇的替换记录,则设定“0000”。

[0553] (步骤 S306) 通过以上处理实现替换管理信息列表的更新。即,追加新的 DFL entry2010,或者更新现有的 DFL entry2010 值。

[0554] 此外,对替换管理信息列表进行重新排列。该重新排列是对例如状态 1 2011A 进行的。进而,按照缺陷簇开头 PSN2012、状态 2 2011B、代替簇开头 PSN2013 的顺序进行重新排列。

[0555] 由此,图 8A 的步骤 S113 结束。这里所得的最新替换管理信息列表被追加记录到(临时)盘片管理信息区。

[0556] 此外,虽然在上述的处理实例中,说明了为了实现伪重写记录而进行的替换记录,但是这同样适用于出现缺陷簇时进行的替换记录的场合。

[0557] 然而,如在背景技术中参照图 33A 和图 33B 所说明的那样,在现有的追加记录型光盘的缺陷管理中,每次出现替换记录时都保留现有的替换管理信息并追加新的替换管理信息。

[0558] 如果将这种方法应用于本实施方式这样的将用户数据区用作替换项的记录方法的话,每次出现替换记录时替换管理信息就会增加,替换管理信息列表的容量变大,故不适合驱动装置等的安装。

[0559] 特别是,在现有的追加记录型光盘的缺陷管理中,曾经被替换的簇不会再次被替换,但在本实施方式这种伪重写记录的情况下,可能多次成为替换记录的对象。为此,替换管理信息列表的容量可能变得非常大。

[0560] 另外,在替换管理信息列表中会出现多个具有相同缺陷簇开头 PSN2012 的值的替换管理信息,这就进一步需要有追加的处理或机制以取得最新的替换管理信息。

[0561] 另外,在可擦写型光盘的缺陷管理中,针对全部替换项簇设置替换管理信息,无论其是否已经被用作替换项。

[0562] 如果将这种方法应用于本实施方式这样的将用户数据区用作替换项的方法中的话,刚开始就需要大量的替换管理信息,还是从安装的角度出发不优选。

[0563] 另一方面,借助于使用图 19A 的方法,只生成所需要的最低限度的缺陷管理信息加以管理即可,最新的替换管理信息也很容易找到。

[0564] 1-9. 记录处理步骤 (4)

[0565] 参照图 19B 进一步详细说明数据记录步骤中的替换管理信息的处理实例。

[0566] 图 19B 所示的各步骤包含在图 8A 所示的步骤 S113 中。在以下的说明中,参照图 18 所示的替换管理信息的一个实例即 DFL entry2010 的数据结构。

[0567] 此外,这里假定在图 8A 的步骤 S112 为实现伪重写记录而对替换项进行记录后进入步骤 S113。

[0568] (步骤 S601) 驱动控制部 311 确定由记录指示指定的区域是否是物理地址空间连续的区域。

[0569] 例如,驱动控制部 311 根据由记录指示所指定的记录位置和由记录指示所指定的要记录的数据的容量,确定在物理地址空间上的区域大小。当依照此种方式确定的物理地址空间上的区域大小大于 1 个 ECC 簇的尺寸时,驱动控制部 311 将由记录指示指定的区域确定为物理地址空间中的连续区域。

[0570] 当步骤 S601 的判断结果为“是”的情况下,处理进入步骤 S602。当步骤 S601 的判断结果为“否”的情况下,处理进入步骤 S603。

[0571] (步骤 S602) 驱动控制部 311 确定在步骤 S112 中实际记录数据的区域是否是物理地址空间中的连续区域。

[0572] 例如,当在步骤 S112 中实施记录处理的区域大小等于由记录指示指定的区域大小时,驱动控制部 311 将在步骤 S112 中实际记录数据的区域确定为物理地址空间中的连续区域。

[0573] 当步骤 S602 的判断结果为“是”的情况下,处理进入步骤 S604。当步骤 S602 的判断结果为“否”的情况下,处理进入步骤 S603。

[0574] (步骤 S603) 驱动控制部 311 执行例如参照图 19A 所说明的处理。

[0575] (步骤 S604) 驱动控制部 311 确定伪重写记录是第 1 次重写记录还是第 2 次或此后的重写记录。

[0576] 这种确定是通过例如检索最新的替换管理信息列表、根据在替换管理信息列表中是否发现了具备表示与在步骤 S601 所确定的连续区域是相同区域的被替换项位置信息的第 1 DFL entry2010(状态 2 2011B = “0001”)和第 2 DFL entry2010(状态 2 2011B = “0010”)而作出的。

[0577] 如果在替换管理信息列表中没有发现相应的第 1 DFL entry2010 和第 2 DFL entry2010,则作为第 1 次伪重写记录,处理进入步骤 S605。

[0578] 如果在替换管理信息列表中发现了相应的第 1 DFL entry2010 和第 2 DFL entry2010,则作为第 2 次伪重写记录,处理进入步骤 S607。

[0579] (步骤 S605) 驱动控制部 311 生成新的第 1 DFL entry2010 和新的第 2 DFL entry2010,并将其保存到存储器电路 312。

[0580] (步骤 S606) 驱动控制部 311 在第 1 和第 2 DFL entry2010 中设定值。

[0581] 在第 1 DFL entry2010 的状态 1 2011A 中设定“0000”表示是存在替换项的替换记录。

[0582] 在第 1 DFL entry2010 的缺陷簇开头 PSN2012 中设定包含由记录指示指定的区域的开始位置的、ECC 簇的开头 PSN 值。

[0583] 在第 1 DFL entry2010 的替换簇开头 PSN2013 中设定包含实际记录了数据的连续区域的开始位置的、ECC 簇的开头 PSN 值。

[0584] 在第 1 DFL entry2010 的状态 2 2011B 中设定“0001”表示是连续区域的开始位置。

[0585] 在第 2 DFL entry2010 的状态 1 2011A 中设定“0000”表示是存在替换项的替换记录。

[0586] 在第 2 DFL entry2010 的缺陷簇开头 PSN2012 中设定包含由记录指示指定的区域的结束位置的、ECC 簇的开头 PSN 值。由记录指示指定的区域的结束位置例如根据与记录指示中包含的逻辑地址相对应的物理地址和要记录的数据的数据长度求取。

[0587] 在第 2 DFL entry2010 的代替簇开头 PSN2013 中设定包含实际记录了数据的连续区域的结束位置的、ECC 簇的开头 PSN 值。

[0588] 在第 2 DFL entry2010 的状态 2 2011B 中设定“0010”表示是连续区域的结束位置。

[0589] (步骤 S607) 驱动控制部 311 对在步骤 S604 中发现的第 1 和第 2 DFL entry2010 进行更新处理。具体地,该更新处理是通过在步骤 S608 中在第 1 和第 2 DFL entry2010 中设定值来实现的。

[0590] (步骤 S608) 驱动控制部 311 在第 1 和第 2 DFL entry2010 中设定值。

[0591] 在第 1 DFL entry2010 的替换簇开头 PSN2013 中设定包含实际记录了数据的连续区域的开始位置的、ECC 簇的开头 PSN 值。即,设定新的替换项区域的开始位置。

[0592] 不需要改变第 1 DFL entry2010 的缺陷簇开头 PSN2012,保持相同的值即可。这是因为,这是对同一 ECC 簇进行的第 2 次以后的替换记录。

[0593] 在第 2 DFL entry2010 的替换簇开头 PSN2013 中设定包含实际记录了数据的连续区域的结束位置的、ECC 簇的开头 PSN 值。即,设定新的替换项区域的结束位置。

[0594] 不需要改变第 2 DFL entry2010 的缺陷簇开头 PSN2012,保持相同的值即可。这是因为,这是对同一 ECC 簇进行的第 2 次以后的替换记录。

[0595] (步骤 S609) 通过以上处理实现替换管理信息列表的更新。即,将新的第 1 和第 2 DFL entry2010 追加到替换管理信息列表中。或者,更新替换管理信息列表中现有的第 1 和第 2 DFL entry2010 的值。

[0596] 对替换管理信息列表进行重新排列。该重新排列根据例如更新管理信息的状态 1 2011A 的顺序进行。进而,按照缺陷簇开头 PSN2012、状态 2 2011B、替换簇开头 PSN2013 的顺序进行重新排列。

[0597] 由此,图 8A 的步骤 S113 结束。这里所得的最新替换管理信息列表被追加记录到(临时)盘片管理信息区。

[0598] 此外,虽然在上述的处理实例中,说明了为了实现伪重写记录而进行的替换记录,但这同样可适用于出现缺陷簇时进行的替换记录的场合。

[0599] 使用图 20A 至图 24B 进一步说明记录处理步骤。

[0600] 图 20A 与图 13A 等相同,表示信息记录介质 100 上的物理地址空间与逻辑地址空间。图 20A 中表示了紧接着格式化处理之后在 $LSN = 0$ 的位置记录了数据“A0”后的状态。在物理地址空间中,在 $PSN = 1000$ 的位置记录了数据“A0”。

[0601] 此时, $LSN = 0$ 和 $PSN = 1000$ 维持了初始逻辑地址-物理地址映射的关系。

[0602] 因此,图 20B 所示的与图 20A 对应的替换管理信息列表中不包含替换管理信息,只包含扇区头信息 1001。

[0603] 接着,在图 20A 的状态下,假定从主机装置 305 发出指示在 $LSN = 0$ 的位置记录数据“A1”。在图 21A 中表示执行该记录后的状态。

[0604] 如图 21A 所示, $PSN = 1000$ 的位置已经记录完毕,因此,数据“A1”被替换到例如用户数据区中的 $PSN = 1132$ 的位置。

[0605] 此时的替换记录是第 1 次替换记录,因此,按照使用图 19A 所说明的步骤 S302 以后的步骤,将图 21B 所示的 DFL entry2100A 追加到替换管理信息列表中。

[0606] 接着,在图 21A 的状态下,假定从主机装置 305 发出指示在 $LSN = 0$ 的位置记录数据“A2”。在图 22A 中表示执行该记录后的状态。

[0607] 如图 22A 所示, $PSN = 1000$ 的位置已经记录完毕,因此,数据“A2”被替换到例如用户数据区中的 $PSN = 1164$ 的位置。

[0608] 此时的替换记录是第 2 次替换记录,因此,按照使用图 19A 所说明的步骤 S304 以后的步骤,如图 22B 所示,将 DFL entry2100A 更新为 DFL entry2100B。(即,不追加 DFL entry。)

[0609] 接着,在图 22A 的状态下,假定从主机装置 305 发出指示在 $LSN = 96$ 的位置记录数据“B0”、在 $LSN = 128 \sim 192$ 的位置记录数据“C0”。在图 23A 中表示执行该记录后的状态。

[0610] 如图 23A 所示,假定在将数据“B0”记录到 $PSN = 1196$ 的位置时校验处理出错。

[0611] 此时,数据“B0”被替换到例如外周替换区 107 中的 $PSN = x10$ 。

[0612] 此时的替换记录是第 1 次替换记录,因此,按照使用图 19A 所说明的步骤 S302 以后的步骤,如图 23B 所示追加 DFL entry2101A。

[0613] 另一方面,假定数据“C0”记录后的校验成功,则替换管理信息列表不变。

[0614] 接着,在图 23A 的状态下,假定从主机装置 305 发出指示在 $LSN = 128 \sim 192$ 的位置记录数据“C1”。在图 24A 中表示执行该记录后的状态。

[0615] 如图 24A 所示, $PSN = 1228 \sim 1292$ 的位置已经记录完毕,因此,数据“C1”被替换到例如用户数据区中的 $PSN = 1324 \sim 1388$ 的位置。

[0616] 此时的替换记录是第 1 次替换记录,因此,按照使用图 19A 所说明的步骤 S302 以后的步骤,如图 24B 所示追加 DFL entry2102A 和 2103A。

[0617] 这里,该替换记录是从连续区域 2200 ($PSN = 1228 \sim 1292$) 替换到连续区域 2201 ($PSN = 1324 \sim 1388$) 的替换记录,因此,如上所述,使用表示替换区开头的 DFL entry2102A 和表示结束位置的 DFL entry2103A。

[0618] 即,本发明的驱动装置 310 在将连续区域 2200 替换为用户数据区 108 中的连续区域 2201 的伪重写中,生成将连续区域 2200 的开始位置映射到连续区域 2201 的开始位置的

第 1 替换管理信息 (DFL entry2102A)、以及将连续区域 2200 的结束位置映射到连续区域 2201 的结束位置的第 2 替换管理信息 (DFL entry2103A)。

[0619] 这里,虽然实施的是 3 个 ECC 簇大小的连续区域的替换记录,但只追加了 2 个 DFL entry。这是通过将用户区中的替换项借助于 DFLentry2102A 和 DFL entry2103A 作为连续区域映射而实现的效果。

[0620] 此外,关于连续区域的替换,在第 2 次以后当然也可以更新已有的 DFL entry。

[0621] (第 2 实施方式)

[0622] 2-1. NWA 确定处理步骤

[0623] 这里说明由驱动装置 310 响应主机装置 305 的请求而返回的逻辑地址所表示的下次可记录地址 (以后称为逻辑 NWA) 的确定方法。

[0624] 在本实施方式中,逻辑 NWA 由以下步骤确定。

[0625] 首先确定包含 LRA 所示的物理扇区的 ECC 簇的下一 ECC 簇。该 ECC 簇就是下一个记录 ECC 簇。记录 ECC 簇的开头物理扇区成为下次可记录地址,由该物理地址表示的下次可记录地址就是上述的 NWA。

[0626] 逻辑 NWA 的值是将该 NWA 表示的 PSN 值按照初始逻辑地址 - 物理地址映射变换为 LSN 后所得的值。

[0627] 下面使用几个具体实例进行说明。

[0628] 在图 12 的状态下, LRA500 指示用户数据区 108 的开头,因此,此时的物理地址空间中的 NWA 为 $PSN = 1100$ 。与 $PSN = 1100$ 对应的 LSN 为 $LSN = 0$,因此,逻辑 $NWA = 0$ 。

[0629] 图 13A 中,主机装置 305 从驱动装置 310 取得逻辑 $NWA = 0$ 后发出指示将数据“A”记录到 $LSN = 0$ 的位置。

[0630] 另外,紧接着数据“A”的记录之后,光轨 #1 的 LRA 指向包含 $PSN = 1100$ 的 ECC 簇,因此,该 NWA 为 $PSN = 1132$ 。由此,逻辑 $NWA = 32$ 。此时,主机装置 305 可能发出针对逻辑 $NWA = 32$ 记录数据“B”的指示。

[0631] 紧接着数据“B”的记录之后,光轨 #1 的 LRA 指向包含 $PSN = 1132$ 的 ECC 簇内的物理扇区,因此,该 NWA 为 $PSN = 1164$ 。由此,逻辑 $NWA = 64$ 。

[0632] 如上所述的逻辑 NWA 的确定方法的特征是,确定逻辑 NWA 以便维持初始逻辑地址 - 物理地址映射的关系。即,首先根据光轨内的 LRA 确定 NWA,然后根据初始逻辑地址 - 物理地址映射取得逻辑 NWA,因此,对于新的数据记录不需要替换管理信息 1010B。

[0633] 此外,在图 14A 中,虽然实际的最新的逻辑 NWA 与 LRA500B 对应,但主机装置 305 有时候保持了与 LRA501B 相对应的值作为逻辑 NWA。

[0634] 由驱动装置 310 作为独立于主机装置 305 的动作执行对 $PSN = 1292$ 的位置以后的记录,而主机装置 305 又没有从驱动装置 310 取得最新的逻辑 NWA 时,就有可能产生这种状态。

[0635] 此外,如果在这种状态下主机装置 305 试图指示记录新的数据,就会向与 LRA501B 对应的逻辑 NWA 发出记录指示,而实际的数据则由驱动装置 310 记录到 $PSN = 1336$ 的位置。

[0636] 该记录是替换记录,因此,就需要新的替换管理信息。

[0637] 另一方面,如果主机装置 305 从驱动装置 310 取得与最新的 LRA500B 相对应的逻辑 NWA 之后再发出记录新数据的指示,则该记录不会变成替换记录,也不需要新的替换管

理信息。

[0638] 图 15A 和图 16A 也一样,各图中主机装置 305 有时候会保持与 LRA501C 对应的值作为逻辑 NWA,但实际的最新 LRA 分别是 LRA500C 和 LRA500D。

[0639] 由此,主机装置 305 在记录新数据之前最好是取得最新的逻辑 NWA。

[0640] 总之,当主机装置 305 指示记录新数据时,例如,紧邻着图 8A 的步骤 S 102 之前输出请求以便从驱动装置 310 取得最新的逻辑 NWA。另一方面,接受到该请求的驱动装置 310 按照上述步骤将由 LRA 和 NWA 所确定的逻辑 NWA 返回给主机装置 305。

[0641] 接受到逻辑 NWA 的主机装置 305 根据该值发出下一记录指示。

[0642] 借助于这样的动作,在记录新数据时不再需要替换管理信息 1010B,只在执行了替换记录时才需要替换管理信息 1010B。

[0643] 其结果是,可以抑制替换管理信息列表 1000 的数据量的增加,降低记录再生时的处理量,减少内存量,并减少信息记录介质 100 上的数据容量。

[0644] (第 3 实施方式)

[0645] 3-1. 记录处理步骤 (1)

[0646] 在上述第 2 实施方式中的 NWA 确定方法中,会出现某个 LSN 不被使用的情况。

[0647] 例如,在图 14A,LSN = 96 的位置的逻辑扇区从主机装置 305 或文件系统的角度来看,是从来没有被记录数据的逻辑扇区。

[0648] 这种逻辑扇区被称为未记录逻辑扇区、或未使用逻辑扇区、孤立逻辑扇区等。

[0649] 另外,由这种未记录逻辑扇区构成的逻辑簇称为未记录逻辑簇。例如,图 14A 中 LSN = 96 ~ 127 的位置是未记录逻辑簇。

[0650] 同样地,在图 15A 中,LSN = X2 的位置是未记录逻辑扇区。

[0651] 如图 14A 等所示,对于这种未记录逻辑扇区,与其他的通常的逻辑扇区一样也分配了 LSN,而此后的逻辑扇区的 LSN 不变,这是上述实施方式中 NWA 确定处理步骤的特征。

[0652] 当对这种未记录逻辑扇区发出记录指示时,与上述实施方式同样地进行伪重写记录。例如,可以是以下处理。

[0653] 这里,在图 14A 的状态下,假定发出指示对 LSN = 96 的位置记录数据“F”。

[0654] 此时,驱动装置 310 将 LSN = 96 按照初始逻辑地址 - 物理地址映射变换为 PSN = 1196。

[0655] 比较 PSN = 1196 与 NWA 可知,PSN = 1196 已经记录完毕。

[0656] 此时,与上述其他实施方式同样地执行伪重写记录。

[0657] 于是,驱动装置 310 在 NWA 所示的位置(这种情况下是 PSN = 1336)记录数据“F”,进而生成替换管理信息 518。

[0658] 通过这种处理对 LSN = 96 的位置进行记录。其结果是,LSN = 96 不再是未记录逻辑簇,而是变为通常的逻辑簇。

[0659] 不过,与 PSN = 1336 的位置相对应由初始逻辑地址 - 物理地址映射关联起来的 LSN = 256 ~ 287 的位置重新成为未记录逻辑簇。

[0660] 进而,记录数据“G”后,成为图 17A 和图 17B 的状态。

[0661] 3-2. 再生处理步骤 (1)

[0662] 图 14A 中,LSN = 224 的位置的逻辑簇是未记录逻辑簇。

[0663] 通过初始逻辑地址-物理地址映射与 LSN = 224 的位置的未记录逻辑簇相对应的物理簇是 PSN = 1324 的位置。

[0664] PSN = 1324 的位置的物理簇进一步通过替换管理信息 514 与 PSN = 1228 的位置的物理簇关联起来。

[0665] 此外, PSN = 1228 的位置的物理簇按照初始逻辑地址-物理地址映射与 LSN = 128 的位置的逻辑簇映射起来。

[0666] 即, PSN = 1228 的位置的物理簇被分配作为 LSN = 128 的位置的逻辑簇和 LSN = 224 的位置的未记录逻辑簇这 2 个逻辑簇。

[0667] 下面说明这样的 2 个逻辑簇被分配到 1 个物理簇的状态下进行再生时的步骤。

[0668] 首先, 从主机装置 305 发出针对 LSN = 128 的位置的逻辑簇进行再生的指示后, 首先由驱动装置 310 将接受到的 LSN 按照初始逻辑地址-物理地址映射变换为 PSN (称为再生对象 PSN)。

[0669] 这里, 再生对象 PSN 是 PSN = 1228。在替换管理信息列表中检索具有 PSN = 1228 作为被替换项的替换管理信息, 可发现替换管理信息 514A。

[0670] 此外, 再生替换管理信息 514A 所指示的代替簇即 PSN = 1324 位置的物理簇。

[0671] 另一方面, 对 LSN = 224 的位置的逻辑簇发出再生指示后, 按照初始逻辑地址-物理地址映射求得 PSN = 1324 值作为再生项 PSN。但是, 在替换管理信息列表中检索, 找不到具有 PSN = 1324 作为被替换项的替换管理信息。

[0672] 因此, 驱动装置 310 从 PSN = 1324 开始再生数据。

[0673] 通过这种再生处理, 即使在对逻辑上一次也没有记录过数据的未记录逻辑扇区发出再生指示的情况下, 也能够从对应的物理扇区再生出数据。

[0674] 由此, 从主机一侧的文件系统等来看, 对于信息记录介质 100 上的区域而言不再有例外的区域, 在其系统结构中不再需要实施复杂的错误处理, 能够以更简单的安装来构筑系统。

[0675] 此外, 当针对未记录逻辑扇区发出再生指示时, 如上所述从对应的物理簇再生数据的话, 就会再生出本来不应该再生的数据。如果这样的数据再生不适合其系统结构, 则可以使用以下再生步骤。

[0676] 即, 在再生数据时, 将指定再生的 LSN 按照初始逻辑地址-物理地址映射变换为 PSN 后, 在替换管理信息列表 1000 中检索具有该所得的 PSN 作为被替换项位置信息 1012 的替换管理信息 1010B。

[0677] 如果找到了对应的被替换项位置信息 1012, 则与上述的其他实施方式同样地从替换项位置信息 1013 所示的位置的 ECC 簇开始再生数据。

[0678] 如果没有找到, 则接着以替换项位置信息 1013 为对象检索具有与指定再生的 LSN 相对应的 PSN 值的被替换项位置信息 1012。

[0679] 如果发现了相应的替换项位置信息 1013, 则判断为由该替换项位置信息 1013 所指示的 ECC 簇已经作为代替簇记录完毕。

[0680] 此时, 驱动装置 310 不从该 ECC 簇再生数据, 而是取而代之, 将规定值例如全部为 0 的值作为再生数据返回到主机装置 305。

[0681] 通过这种再生处理, 即使在对未记录逻辑扇区发出再生指示的情况下, 也能够从

对应的物理扇区再生出适当的数据。

[0682] 此外,这种再生处理在参照图 10 说明的再生处理的各个步骤中在驱动装置 310 从主机装置 305 接受到再生指示时执行。

[0683] 3-3NWA 确定步骤的比较

[0684] 说明与上述实施方式不同的、不产生未记录逻辑扇区的 NWA 确定步骤。

[0685] 在本 NWA 确定步骤中,对逻辑 LRA 进行管理,在逻辑 LRA 旁边的位置即逻辑 NWA 中记录新数据。

[0686] 此时,将表示逻辑 NWA 的 LSN 按照初始逻辑地址-物理地址映射变换为 PSN(作为 PSN-1)。

[0687] 另外,相对于该逻辑 NWA,实际记录数据的 ECC 簇是包含 LRA213 所示的 PSN 的 ECC 簇的下一个 ECC 簇即 NWA(将表示该 NWA 的位置的 PSN 作为 PSN-2)。

[0688] 将该 PSN-1 作为被替换项、PSN-2 作为替换项进行替换记录。

[0689] 此时,为了管理逻辑 NWA,使用与图 25 所示的光轨管理信息 3210 不同的实施方式。

[0690] 在图 25 的光轨管理信息 3210 中,新定义光轨内最终数据记录逻辑位置信息 3214。

[0691] 光轨内最终数据记录位置信息 213 通过 PSN 管理物理地址空间中的最终记录位置,与此相对,光轨内最终数据记录逻辑位置信息 3214 通过 LSN 管理逻辑地址空间中的最终记录位置。

[0692] 驱动装置 310 参照光轨内最终数据记录逻辑位置信息 3214 就能够确定各条光轨各自的逻辑 NWA。

[0693] 光轨内最终数据记录逻辑位置信息 3214 的更新方法如下。

[0694] 即,设定 0 作为光轨内最终数据记录逻辑位置信息 3214 的初始值。然后,从主机装置 305 接受到记录指示的驱动装置 310 将记录位置接受为 LSN。如果接受到的 LSN 比光轨内最终数据记录逻辑位置信息 3214 大,则用该 LSN 更新光轨内最终数据记录逻辑位置信息 3214。

[0695] 通过这种处理可以使光轨内最终数据记录逻辑位置信息 3214 保持在最大值。

[0696] 图 26A 表示了按照上述 NWA 确定步骤以与图 13A、图 14A、图 17A 相同的顺序记录了数据“A”、“B”、“C”、“D”、“F”、“G”之后的数据结构。

[0697] 图 26B 中,将全部缺陷簇都作为替换管理信息(7)登录。不过,也可以从替换管理信息列表 1000F 中删除这些替换管理信息(7)。通过删除能够减少替换管理信息列表 1000F 中的容量。

[0698] 这里,比较图 17B 和图 26B 各自的替换管理信息列表 1000E 和 1000F 可知,替换管理信息列表 1000E 中的替换管理信息数量减少更多。

[0699] 如果在删除替换管理信息(7)之后的状态下比较,就会发现替换管理信息列表 1000E 中的替换管理信息数量变得更少。

[0700] 由此,第 1 实施方式和第 2 实施方式中说明的、产生未记录逻辑扇区的 NWA 确定方法比参照图 26A 说明的不产生未记录逻辑扇区的方法,更适合于抑制替换管理信息列表的数据容量。

[0701] 此外,在替换管理信息列表 1000F 中,通过保留替换管理信息(7)能够预先掌握信息记录介质 100 上的缺陷簇的分布,在再生时就可以避开这些缺陷簇而优化数据读出处

理。

[0702] (第4实施方式)

[0703] 进一步描述本实施方式中的数据记录步骤。

[0704] 图27是表示在执行本实施方式的数据记录之前的信息记录介质100的数据结构的一个实例的图。图中▼所示的位置表示ECC簇之间的边界。在以后的其他附图中也是同样。

[0705] 下面说明在这种状态下从主机装置305向驱动装置310发出数据“D1”4622和数据“E1”4623的记录指示时的记录步骤。

[0706] 数据“D1”4622的记录指示是例如对已经记录完毕的区域4600中的PSN = a0的位置进行伪重写记录。

[0707] 在执行记录指示时,主机装置305向驱动装置310要求逻辑NWA。

[0708] 接受到逻辑NWA要求的驱动装置310根据LRA4610A确定出NWA4611A,将与NWA4611A相对应的逻辑NWA返回到主机装置305。

[0709] 此时,有时候主机装置305会向驱动装置310连续发出对与PSN = a0相对应的LSN = A0记录数据“D1”4622的记录指示、以及对与NWA4611A(PSN = a2)相对应的LSN = A2记录数据“E1”4623的记录指示。

[0710] 如果驱动装置310按照主机装置305的记录指示依次执行了数据“D1”4622、数据“E1”4623的记录指示,则其记录结果如图28所示。

[0711] 这里,数据“D1”4622的记录指示是对记录完毕区域4600进行伪重写记录。由此,数据“D1”4622被替换到NWA4611A(PSN = a2)。此外,NWA4611A变为NWA4611B(PSN = a3)。

[0712] 通过该替换记录,PSN = a2的位置变为已经记录完毕,因此,数据“E1”4623进一步被替换到NWA4611B(PSN = a3)。

[0713] 如上所述,主机装置305发出的虽然是对与NWA4611A(PSN = a2)相对应的LSN = A2进行记录的记录指示,但实际上记录到与此不同的位置(PSN = a3)。

[0714] 由此,不仅是针对数据“D1”4622A生成了替换管理信息1010,而且针对数据“E1”4623A也生成了替换管理信息1010,因而产生了替换管理信息列表1000容量增加的问题。

[0715] 这种问题的起因在于,驱动装置实施了主机装置305没有预料到的替换记录。

[0716] 即,由驱动装置实施替换记录后,从主机装置305发出的另外的记录指示需要替换处理,导致了替换管理信息列表1000容量的增加。

[0717] 另一方面,下面说明在本实施方式的记录步骤中不产生与数据“E1”4623相对应的替换管理信息1010的方法。

[0718] 在本实施方式中,假定在图27的状态下主机装置305发出记录指示时,首先发出用于追加记录的记录指示。

[0719] 此外,在追加记录的记录指示之后,发出重写记录的记录指示。这种记录步骤的结果是图29所示的数据结构。

[0720] 此外,在主机装置305上动作的文件系统执行全部文件的更新或新建的管理,因此能够确定记录指示的顺序。

[0721] 图29中,数据“E1”4623B记录到NWA4611A(PSN = a2)。另外,数据“D1”4622B记

录到 $PSN = a4$ 。

[0722] 如上所述,主机装置 305 针对 NWA4611A ($PSN = a2$) 发出了记录指示,因此,记录指示所示位置与实际记录位置相同。由此,该记录不会成为替换记录。

[0723] 即,对数据“E1”4623 不会生成替换管理信息 1010,能够防止替换管理信息列表 1000 容量的增加。

[0724] 此外,在数据“D1”4622 的记录中,在图 28 和图 29 的任意一个的情况下,都只需要相同的替换管理信息 1010。在图 28 和图 29 中,只有数据“D1”4622 的记录位置(即替换项的位置)改变,必要的替换管理信息 1010 的数目不变。

[0725] 如上,本实施方式在主机装置 305 试图执行重写记录和追加记录的情况下,通过优先发出追加记录,能够避免产生替换管理信息 1010,减少替换管理信息列表 1000 的数据容量。

[0726] (第 5 实施方式)

[0727] 这里,考察由主机装置 305 将一定容量的数据分割为 ECC 簇的容量(例如 64KB)大小并针对分割后的每个单位依次向驱动装置 310 发出记录指示。

[0728] 驱动装置 310 连续记录这些数据时,有时在某个记录位置存在缺陷簇,为了替换该缺陷簇,需要使用邻接的 ECC 簇。

[0729] 在这种情况下,其后的记录位置之后,全部记录都会 1 个簇 1 个簇地在 PSN 增大的方向上对数据进行替换记录。

[0730] 此时,每个记录单位都需要替换管理信息,当要记录的数据容量很大时,就需要很多替换管理信息,从而导致替换管理信息列表 1000 的数据容量增大。

[0731] 下面参照图 30 说明在本实施方式中在替换记录中使用的利用驱动装置 310 进行代替簇的记录项选择的步骤,该步骤有助于减小替换管理信息列表 1000 的数据容量。

[0732] 图 30 中,例如,借助于主机装置 305 发出的记录指示,将被替换项簇 5700 作为被替换项进行替换记录。

[0733] 此时,替换项通过以下步骤确定。

[0734] 在图 30 中,代替簇可以是未记录区 5601A(光轨 #N 5602 中)、未记录区 5612(光轨 #N+1 5610 中)、未记录区 5622(光轨 #N+2 5620 中)、未记录区 5632(光轨 #N+3 5630 中),其中每一个都是可分配的替换项。

[0735] 这里,计算从被替换项簇 5700 的位置(例如,被替换项簇 5700 中的开头物理扇区)到候补替换项位置(例如,开放光轨的 NWA 位置)之间的距离。在图 30 中,相对于上述各候补替换项的距离分别是 $D13$ 、 $D12$ 、 $D10$ 、 $D11$ 。

[0736] 这里假定各距离值的大小关系为 $D13 > D12 > D11 > D10$ 。

[0737] 如果选择距离最近(即 $D10$)的未记录区 5622 作为替换项,则从被替换项至替换项的距离在当时是最短的,由此也能够缩短数据再生时的访问时间。

[0738] 但是,未记录区 5622 和被替换项位置 5700 包含在同一光轨 #N+2 5620 中。因此,如果将替换项定为未记录区 5622,则如上所述,当从主机装置 305 发出连续的记录指示时,就会出现替换管理信息列表 1000 的数据容量增加这样的问题。

[0739] 因此,在本实施方式中,虽然选择了距离被替换项簇最近的未记录区作为替换项,但该选择的特征是,不选择与被替换项簇位于同一光轨内的未记录区。

[0740] 即,排除距离最近的未记录区 5622,选择下一个距离近(即 D11)的未记录区 5632 作为替换项。

[0741] 由此,当从主机装置 305 发出针对被替换项簇 5700 进行记录的指示时,驱动装置 310 在未记录区 5632 的 NWA 位置记录替换项簇 5710。

[0742] 此外,生成用来表示从被替换项簇 5700 映射到替换项簇 5710 的替换管理信息,将其记录下来。

[0743] 如参照步骤 S107 和 S112(图 8A)所说明,本发明的驱动控制部 311 在执行伪重写记录时,控制记录再生部 314 使得将数据记录到由与所接受到的记录指示中包含的逻辑地址相对应的物理地址所示的位置以外的特定位置,即用户数据区 108 中的特定位置。

[0744] 在本实施方式中,该特定位置是与在步骤 S104(图 8A)中所确定的光轨不同的开放光轨内的 NWA。

[0745] 进而,该开放光轨内的 NWA 表示与该记录指示中包含的逻辑地址相对应的物理地址所示位置最近的位置。

[0746] 借助于这种记录步骤,即使主机装置 305 接着进一步发出了记录指示,对未记录区 5622 进行新的数据记录,也不会变成替换记录,不需要增加替换管理信息。

[0747] 另外,从被替换项至替换项的距离是除了同一光轨之外的最近距离。由此,能够缩短数据再生时的访问时间。

[0748] 此外,也可以只针对具有比被替换项簇大的 PSN 的未记录区计算距离,确定替换项。这是因为,追加记录型信息记录介质中是沿着 PSN 增加的方向进行顺序记录的,因此,在 PSN 增加的方向上进行替换记录有助于高效地访问数据。这种情况下,如果具有大的 PSN 的未记录区耗尽,则可以使用具有较小 PSN 的未记录区。

[0749] 此外,如果存在多个距离相等的未记录区,则最好是选择 PSN 增加的方向。这是因为,追加记录型信息记录介质中是沿着 PSN 增加的方向进行顺序记录的,因此,在 PSN 增加的方向上进行替换记录有助于高效地访问数据。

[0750] 此外,也可以根据被替换项与替换项的 PSN 值的差值来确定被替换项与替换项的距离。或者,也可以根据被替换项与替换项的物理距离来确定。这是因为,在信息记录介质 100 中,PSN 从内周侧开始以螺旋状增加,因此,PSN 值的差值有时候可能与物理距离不一致。例如,在信息记录介质 100 的半径方向上邻接的 ECC 簇彼此虽然物理距离近,但 PSN 值的差值不是最小的。

[0751] (第 6 实施方式)

[0752] 在本实施方式中说明用来在执行代替记录的信息记录介质 100 中实现高效的数据再生的数据结构及其方法。

[0753] 图 34 表示盘片结构信息 1100 的不同实施方式即盘片结构信息 6100 的数据结构。

[0754] 在盘片结构信息 6100 中,新定义了替换记录控制信息列表 6000。

[0755] 替换记录控制信息列表 6000 的数据结构如图 35A 所示。替换记录控制信息列表 6000 包含数据长度 6001、替换记录控制信息项 #1 ~ 的列表。

[0756] 数据长度 6001 表示替换记录控制信息列表 6000 的整体数据容量或所含的代替管理信息项的总数。

[0757] 各个替换记录控制信息项与信息记录介质 100 上的各条光轨相对应。例如,使列

表中替换记录控制信息项的顺序与光轨编号一致,从而将两者对应起来。

[0758] 各个替换记录控制信息项包含用来表示在从相对应的光轨再生数据时是否需要参照替换管理信息列表 1000 的信息。

[0759] 即,例如如果在光轨 #1 上根本不存在根据替换管理信息列表 1000 中包含的替换管理信息参照的物理簇(或物理扇区),则将表示该状态的值(例如“1”)设定到替换记录控制信息项 #1。

[0760] 反之,如果存在根据替换管理信息列表 1000 中包含的替换管理信息参照的物理簇(或物理扇区),或者不知道所参照的物理簇是否存在,则将表示该状态的值(例如“0”)设定到替换记录控制信息项 #1。

[0761] 由此,在从信息记录介质 100 的特定光轨再生数据时,首先查看相应的替换记录控制信息项。由此,如果发现根本不存在根据替换管理信息参照的物理簇,则在其后的再生中可以省略替换信息列表的检索处理,能够提高再生性能。

[0762] 另一方面,如果存在根据替换管理信息参照的物理簇或者不知道是否存在,则可以像上述的其他实施方式一样执行替换信息列表的检索处理进行数据再生。

[0763] 图 35B 是具有与图 35A 的替换记录控制信息列表 6000 同样效果的、不同的光轨管理信息 6210 的实施实例。

[0764] 这种光轨管理信息 6210 中重新定义了替换记录控制信息 6214。

[0765] 替换记录控制信息 6214 中包含与图 35A 的替换记录控制信息项的功能相同的信息,用来确定相应的光轨中是否存在根据替换管理信息参照的物理簇。

[0766] 由此,使用该光轨管理信息 6210 也可以像上述那样省略替换信息列表的检索处理,提高再生性能。

[0767] (第 7 实施方式)

[0768] 进一步描述本实施方式中的数据记录步骤。

[0769] 这里说明为了分配代替簇而使用的、使用用户数据区中的特定光轨的情况下的记录步骤。

[0770] 进一步说明为了分配代替簇而使用的、用来管理光轨的光轨管理信息。

[0771] 首先,说明使用封闭光轨作为代替簇的分配项时的情况。

[0772] 如上所述,封闭光轨是扇区头信息 201 中不含光轨编号的光轨,新数据的追加是被禁止的。

[0773] 另一方面,在本实施方式中,在封闭光轨的未记录区中可以分配代替簇。

[0774] 图 36A 是在执行本实施方式的记录之前的信息记录介质 100 上的数据结构的示例图。

[0775] 这里,光轨 #M 7000 是封闭光轨,已经记录了例如数据“A”7001 等,虽然包含未记录区 7002,但不能追加记录新的数据。

[0776] 此外,光轨 #N 7010 是开放光轨,包含未记录区 7012,可以记录新数据。

[0777] 假定在图 36A 的状态下从主机装置 305 发出了将数据“A1”7020 伪重写记录到数据“A”7001 上的指示。

[0778] 按照到此为止所说明的记录步骤,例如在光轨 #N 7010 的 NWA7014A 所示的位置记录数据“A1”7020,并设置与其相对应的替换管理信息。

[0779] 但是,在本实施方式中,如图 37A 所示,在封闭光轨 #M 7000 的未记录区中 NWA7004A 所示的位置即 PSN = a2 记录数据“A1”7020。

[0780] 此外,设置如图 37B 所示的替换管理信息列表那样的被替换项为 PSN = a1、替换项为 PSN = a2 的替换管理信息 7030,作为与该伪重写记录相对应的替换管理信息。

[0781] 另外,也可以与上述实施方式同样地设置被替换项为 PSN = a2、替换项为 PSN = 0 的替换管理信息 7031。

[0782] 此外,LRA7003A 被更新为 LRA7003B。

[0783] 通过执行这种伪重写记录,就可以在保持封闭光轨的禁止记录新数据的功能的同时,将封闭光轨中存在的未记录区用作代替簇。

[0784] 其结果是,在具备光轨结构的追加记录型信息记录介质中,能够不浪费地有效使用数据区。

[0785] 另外,如果在信息记录介质 100 的特定区域上只希望记录代替簇,则只要设置本实施方式的封闭光轨,就能够实现只记录代替簇而不记录来自主机装置 305 的新数据的区域。

[0786] 在例如对元数据文件 440 通过伪重写记录进行更新时,这样的区域可以用作只记录更新后的数据的区域。

[0787] 此外,针对图 37A 的状态,通过参照替换管理信息 7030,就能够利用在其他实施方式中所说明的同样的步骤执行数据再生。

[0788] 另外,图 38A 是在执行本实施方式的记录之前的信息记录介质 100 上的数据结构的另一个示例图。

[0789] 这里,光轨 #M 7100 是封闭光轨,数据已经记录到 LRA7103A 所示的位置,而且不能追加记录新数据。

[0790] 此外,光轨 #N 7110 是开放光轨,已经记录了数据“B”7111,并可以进一步追加记录新数据。

[0791] 假定在图 38A 的状态下从主机装置 305 发出了将数据“B1”7120 伪重写记录到数据“B”7111 上的指示。

[0792] 按照到此为止所说明的记录步骤,例如在光轨 #N 7110 的 NWA7114A 所示的位置记录数据“B1”7120,并设置与其相对应的替换管理信息。

[0793] 但是,在本实施方式中,如图 39A 所示,在封闭光轨 #M 7100 的未记录区中 NWA7104A 所示的位置即 PSN = b2 记录数据“B1”7120。

[0794] 此外,设置如图 39B 所示的替换管理信息列表那样的被替换项为 PSN = b1、替换项为 PSN = b2 的替换管理信息 7130,作为与该伪重写记录相对应的替换管理信息。

[0795] 另外,也可以与上述实施方式同样地设置被替换项为 PSN = b2、替换项为 PSN = 0 的替换管理信息 7131。

[0796] 此外,LRA7103A 被更新为 LRA7103B。另一方面,光轨 #N 7110 的 LRA7113A 不被更新。

[0797] 通过执行这种伪重写记录,既能够没有浪费地有效利用数据区,当下一次在光轨 #N 7110 记录新数据时,又不需要替换管理信息,能够抑制替换管理信息列表的容量。

[0798] 由于存在这种效果,当信息记录介质 100 上存在多个未记录区时,也可以优先使

用封闭光轨中的未记录区。

[0799] 此外,针对图 39A 的状态,通过参照替换管理信息 7130,就能够利用在其他实施方式中所说明的同样的步骤执行数据再生。

[0800] 进而,在针对封闭光轨进行替换记录时,也可以使用如图 40 所示的光轨管理信息 7210。

[0801] 与光轨管理信息 210 不同,光轨管理信息 7210 中重新定义了光轨类别信息 7250 和最终替换记录位置信息 7251。在后文叙述光轨类别信息 7250。

[0802] 下面说明最终替换记录位置信息 7251。

[0803] 如上所述,本实施方式中,在封闭光轨中也执行代替簇的记录,并更新该封闭光轨的 LRA。

[0804] 另一方面,在使用最终替换记录位置信息 7251 的情况下,光轨封闭后不更新该封闭光轨的 LRA,而是更新最终替换记录位置信息 7251。

[0805] 即,在光轨刚被封闭之后,该封闭光轨的 LRA 与最终替换记录位置信息 7251 表示相同的位置。此外,每当代替簇被记录到封闭光轨时,最终替换记录位置信息 7251 都被更新。

[0806] 对该封闭光轨的下一一次替换记录从最终替换记录位置信息 7251 所指示的位置开始执行。

[0807] 依照此种方式,通过独立地管理封闭光轨的 LRA 和最终替换记录位置信息 7251,就能够管理光轨在封闭前后的最终记录位置。

[0808] 此外,为了简化可替换记录的封闭光轨的管理,也可以在扇区头信息 201 中重新设置该光轨编号的列表。

[0809] 该列表独立于扇区头信息 201 中包含的开放光轨的光轨编号的列表。

[0810] 此外,也可以保存用来表示光轨被封闭后所记录的代替簇所需的信息。

[0811] 例如,在上述替换管理信息 1010B 中设置新标志位 Flag4,当光轨处于开放状态下进行记录时设定 Flag4 = 0,当光轨处于封闭状态下进行记录时设定 Flag4 = 1。

[0812] 在上述的替换管理信息 730 和 780 中,该 Flag4 设定为 1。

[0813] 或者,各 ECC 簇中存在用来保存属性信息的区域。也可以在该用来保存属性信息的区域中保存用来表示光轨被封闭后所记录的代替簇所需的信息(例如,与上述的 Flag4 相同的信息)。

[0814] 接着说明使用用户数据区中的专用光轨来分配代替簇时的情况。

[0815] 图 41A 是在执行本实施方式的记录之前的信息记录介质 100 上的数据结构的示例图。

[0816] 这里,光轨 #M 7300 是与其他实施方式相同的光轨,例如已经记录了数据“A”7301 等。以后将这种光轨称为用户数据光轨。

[0817] 此外,光轨 #N 7310 是本实施方式中说明的光轨,包含扩展替换区 7312。

[0818] 该光轨 #N 7310 与现有的用户数据光轨不同,它是用于记录代替簇的专用光轨。即,具有与替换区 106 或 107 相同的功能的区域定义为用户数据区中的特定光轨。以后将这种光轨称为扩展替换光轨。

[0819] 相对于图 41A,将数据“A1”7320 伪重写记录到数据“A”7301 上之后的信息记录介

质 100 的数据结构的示例图是图 42A。

[0820] 图 42A 中,数据“A1”7320 记录在光轨 #N 7310。此外,生成替换管理信息 7730,以图 42B 所示的 PSN = a1 作为被替换项,以 PSN = a2 作为替换项。

[0821] 光轨 #N 7310 与其他光轨相同,通过光轨管理信息来管理 LRA, LRA7302A 被更新为 LRA7302B。

[0822] 图 43 是本实施方式中光轨管理信息 7410 的数据结构。相对于光轨管理信息 210,新定义了光轨类别信息 7750。

[0823] 光轨类别信息 7750 包含用来辨别上述的用户数据光轨和扩展替换光轨所需的信息,例如,如果是用户数据光轨则设定为“0”,如果是扩展替换光轨则设定为“1”。

[0824] 此外,相对于光轨管理信息 210,也可以进一步设置用来表示有无扩展替换区 7310 的未记录区的标志位等。

[0825] 针对图 42A 的状态,通过参照替换管理信息 7330,就能够利用在其他实施方式中所说明的同样的步骤执行数据再生。

[0826] 以上,通过定义扩展替换光轨作为代替簇的记录项,就可以实现用户数据区的替换记录,进而,替换项簇被集中配置到特定区域,因此,可以实现高速的数据访问。

[0827] 此外,用户数据光轨和扩展替换光轨既可以通过同一区段管理信息 200 中包含的形式进行管理,也可以设置只管理扩展替换光轨的新的区段管理信息。

[0828] 此外,为了简化这种扩展替换区的管理,也可以在盘片结构信息 1100 的替换区信息 1105 或替换区管理信息 1108 中追加信息。

[0829] 即,也可以在用来管理替换区 106 而设置的信息中追加用来管理扩展替换区的信息。

[0830] 例如,可以是表示有无扩展替换区的标志位或其容量、表示扩展替换区中有无未记录区的标志位、扩展替换区中的下一可记录位置信息等。

[0831] 此外,目前,新光轨只能追加到用户数据区的末端位置,而扩展替换光轨也可以追加到具有未记录区的开放光轨中。由此,能够提高用于确保扩展替换区的灵活性。

[0832] 此外,扩展替换区具备与替换区相同的功能,因此,也可以将扩展替换区用作记录最新的盘片结构信息 1100、区段管理信息 200、替换管理信息列表 1000 等盘片管理信息所需的临时盘片管理信息区。即,由于区段管理信息 200、替换管理信息列表 1000 是可变长的数据,因此,当导入区 101、内周替换区 106、或外周替换区 107 中设置的临时盘片管理信息区的未记录区不足时,使用扩展替换区即可。此时,最好是将临时盘片管理信息的记录位置记录到例如导入区 101 中。

[0833] (第 8 实施方式)

[0834] 参照图 43 说明光轨管理信息 7410 的光轨类别信息 7750。

[0835] 光轨类别信息 7750 包含用来辨别对应的光轨是否是可用作代替簇的记录项的光轨的信息,例如,如果是可以使用的光轨,则设定为“0”,如果是不可使用的光轨,则设定为“1”。

[0836] 所谓的不可使用的光轨是指例如没有未记录区的封闭光轨或者无论有无未记录区,由于某种原因而不愿将其用作替换项的光轨。

[0837] 此外,也可以允许将开放光轨设定为不可使用的光轨。

[0838] 通过具备这种光轨类别信息 7750, 驱动装置 310 就能够很容易地找到可以用作替换项的光轨。

[0839] 另外, 图 44 是表示本实施方式中不同的光轨管理信息 8210 的数据结构的图。光轨管理信息 8210 不同于光轨管理信息 210, 新定义了替换控制信息 8001。

[0840] 替换控制信息 8001 提供用来相对于光轨管理信息 8210 所管理的光轨控制替换记录项所需的信息。

[0841] 更具体地说, 可以指定替换区、同一光轨内、其他光轨等作为替换记录项。针对各个替换记录项预先确定规定值 (例如 0、1、2), 将该值设定到替换控制信息 8001 中。

[0842] 驱动装置 310 参照替换控制信息 8001 确定在以某条光轨中的数据为被替换项的替换记录中代替簇的记录项。

[0843] 即, 如果替换控制信息 8001 指示将替换区用作替换记录项, 则将代替簇记录到替换区中。同样地, 如果指示将其他光轨用作替换记录项, 则将不同于被替换项的光轨的未记录区作为替换项。

[0844] 由以上可知, 通过在光轨管理信息中设置光轨类别信息 7750 或替换控制信息 8001 这样的用来控制替换项的信息, 就能够实现可以反映信息记录再生装置或用户在替换记录方面的意图的优异的安装。

[0845] 本发明可用于提供一种在追加记录型光盘的伪重写记录中能够没有浪费地利用用户数据区的驱动装置等。

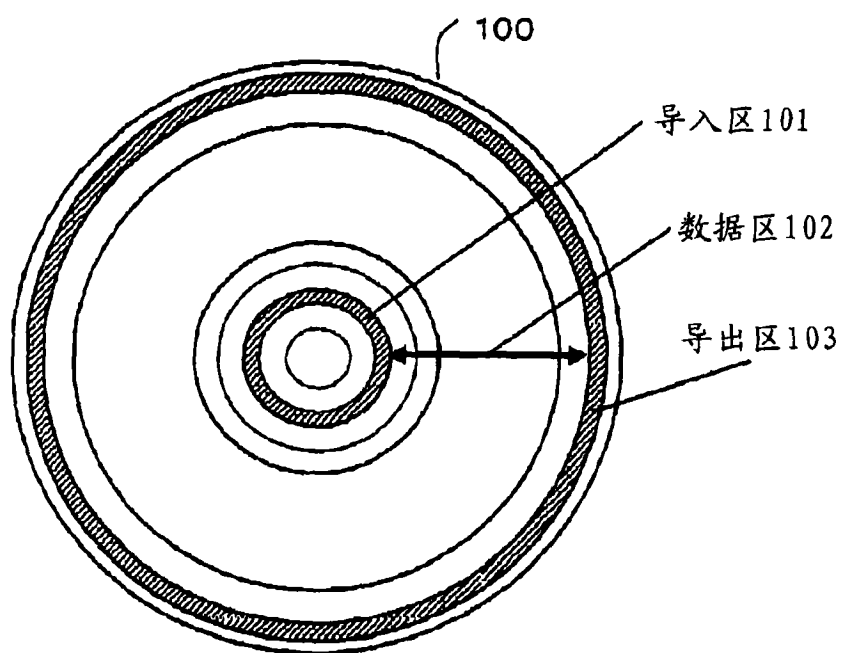


图 1A

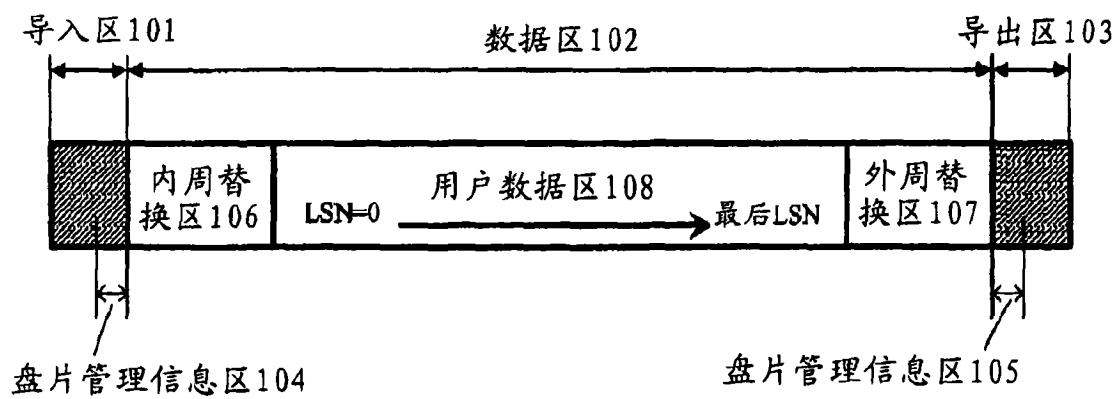


图 1B

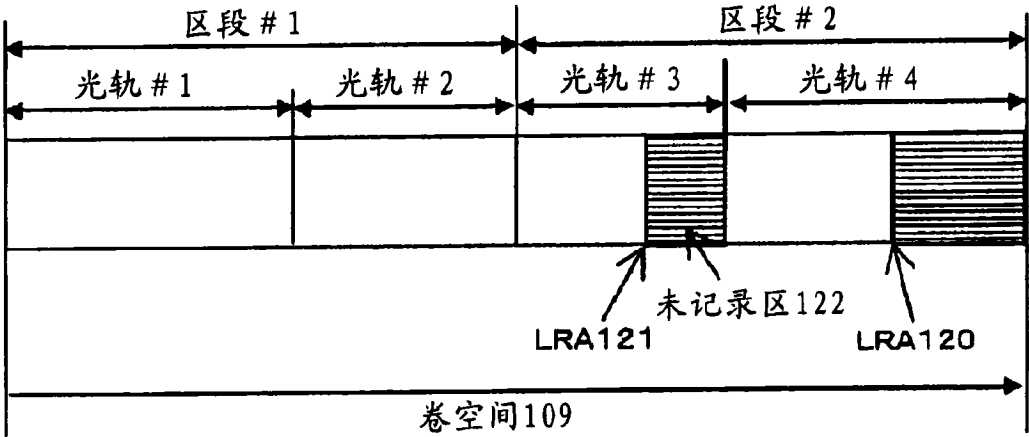


图 1C

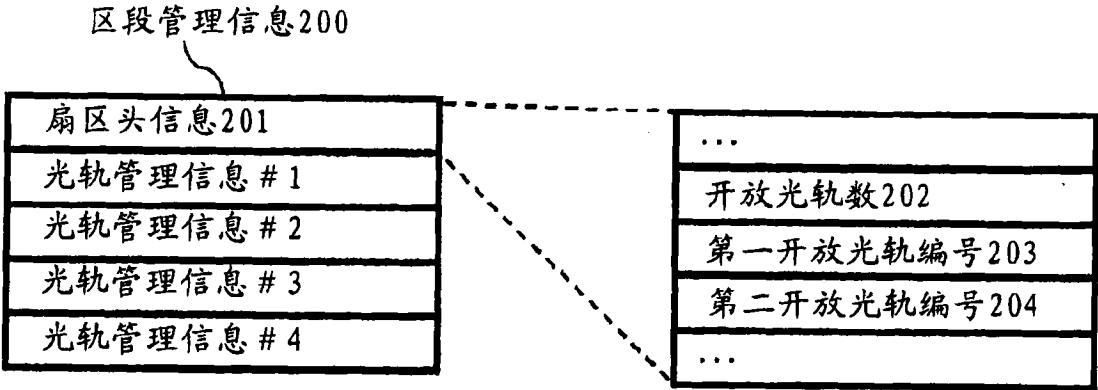


图 2A

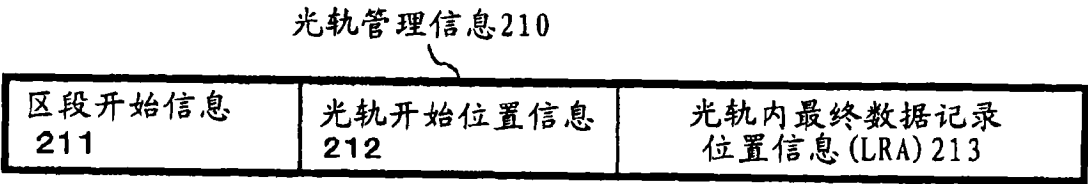
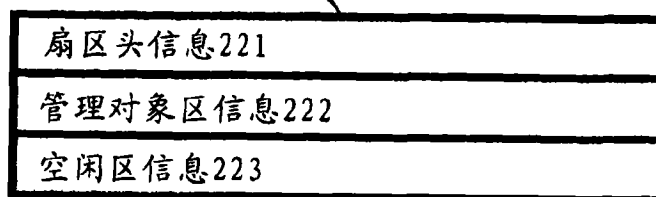


图 2B

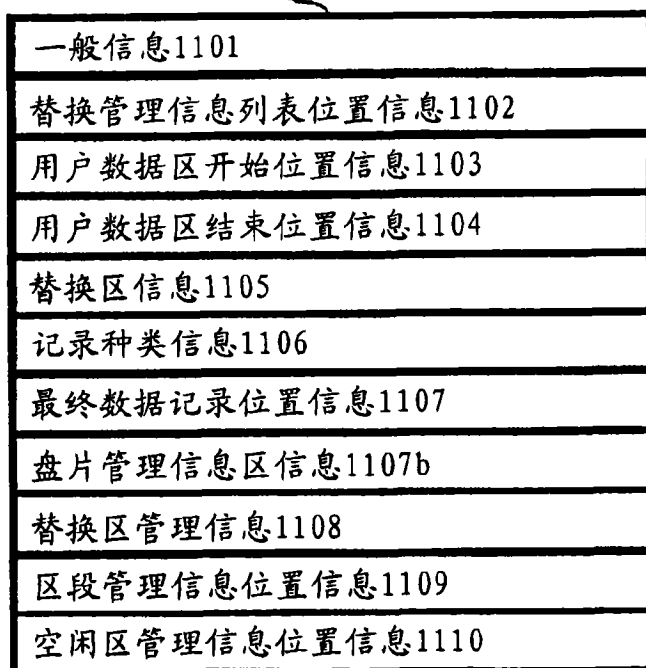
空闲区管理信息220



扇区头信息221
管理对象区信息222
空闲区信息223

图 2C

盘片结构信息1100



一般信息1101
替换管理信息列表位置信息1102
用户数据区开始位置信息1103
用户数据区结束位置信息1104
替换区信息1105
记录种类信息1106
最终数据记录位置信息1107
盘片管理信息区信息1107b
替换区管理信息1108
区段管理信息位置信息1109
空闲区管理信息位置信息1110

图 3

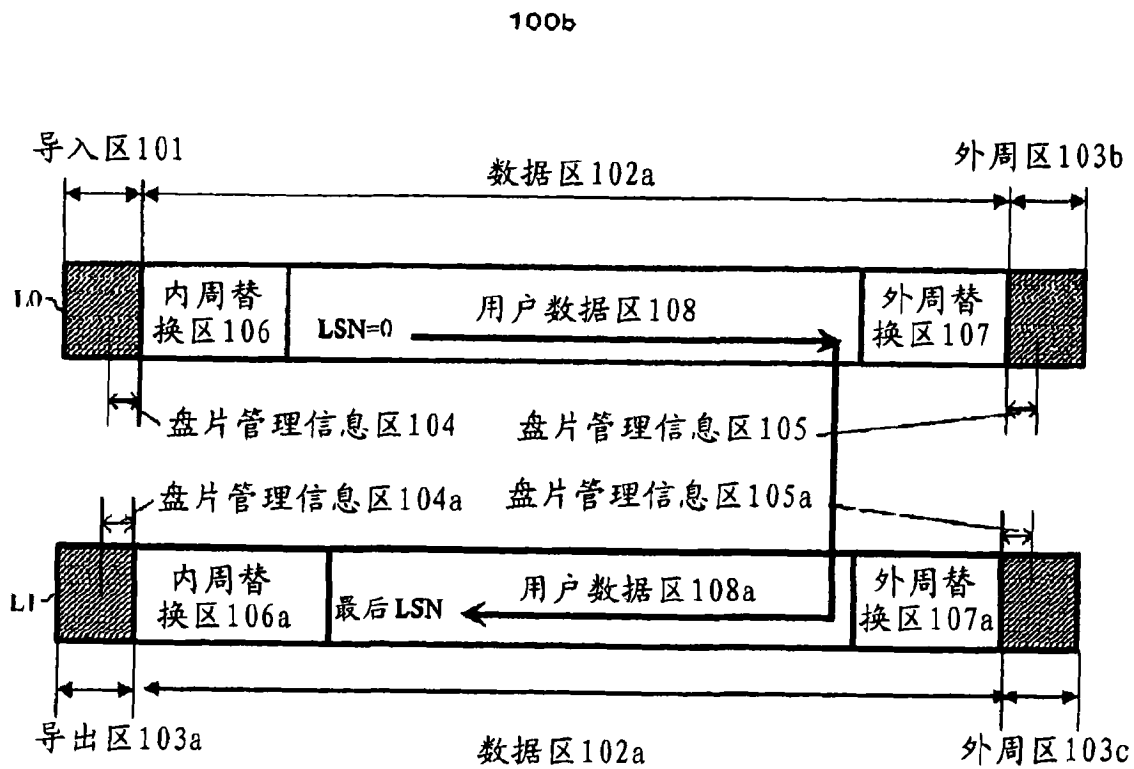


图 4

替换管理信息列表1000

扇区头信息1001
替换管理信息 # 1
替换管理信息 # 2
替换管理信息 # 3
...
末端信息
00h

图 5A

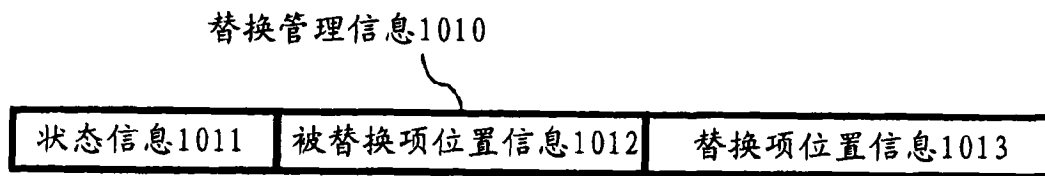


图 5B

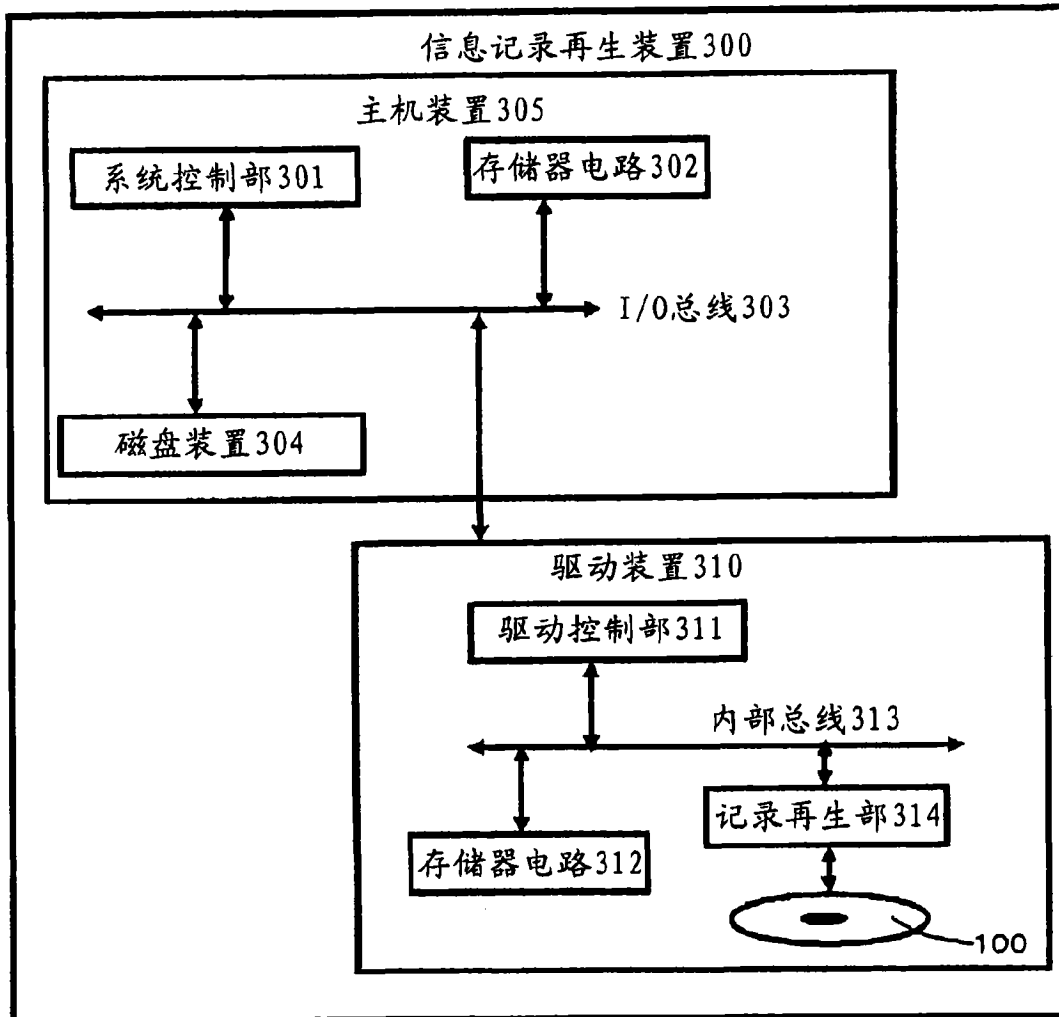


图 6

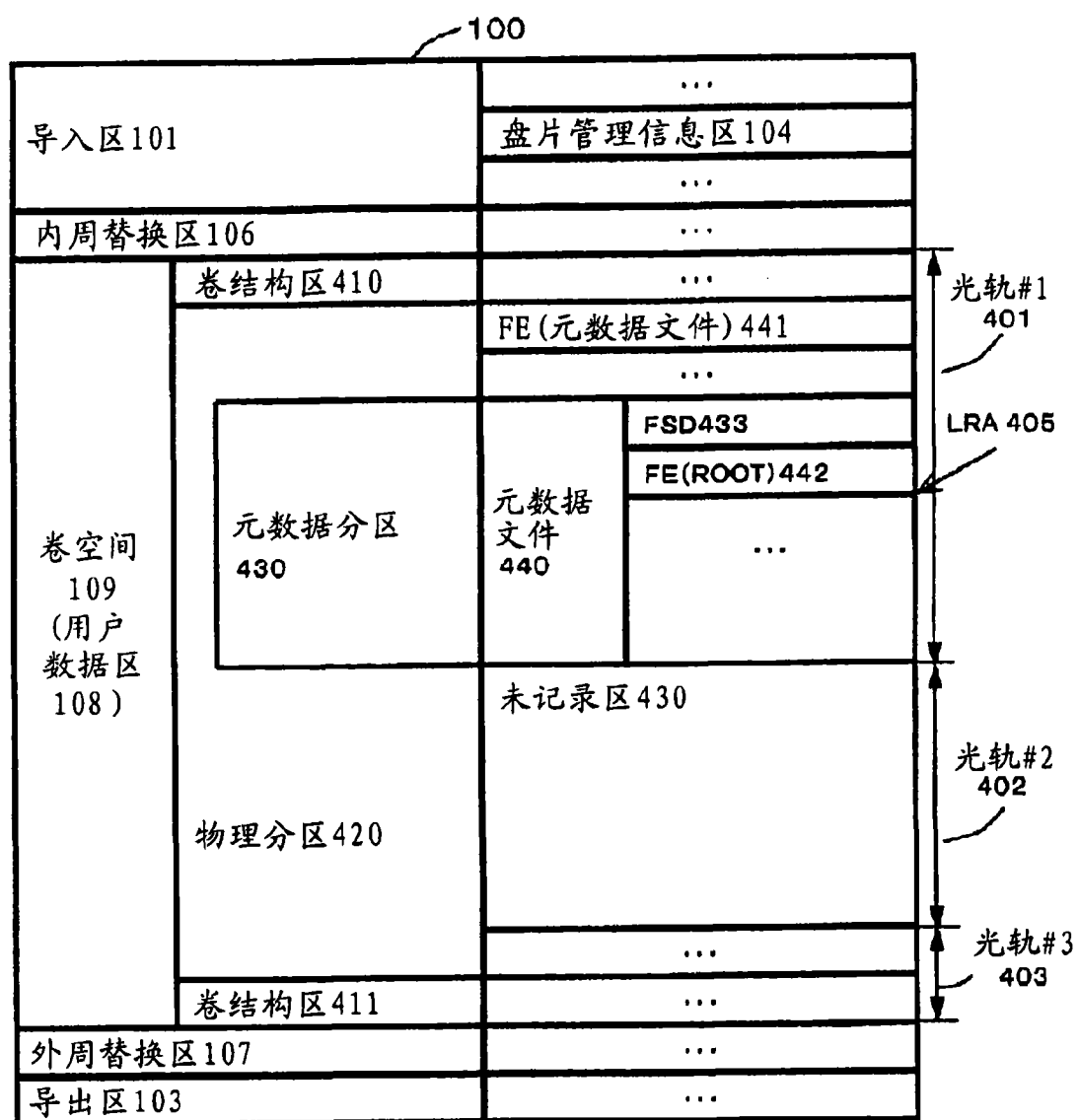


图 7

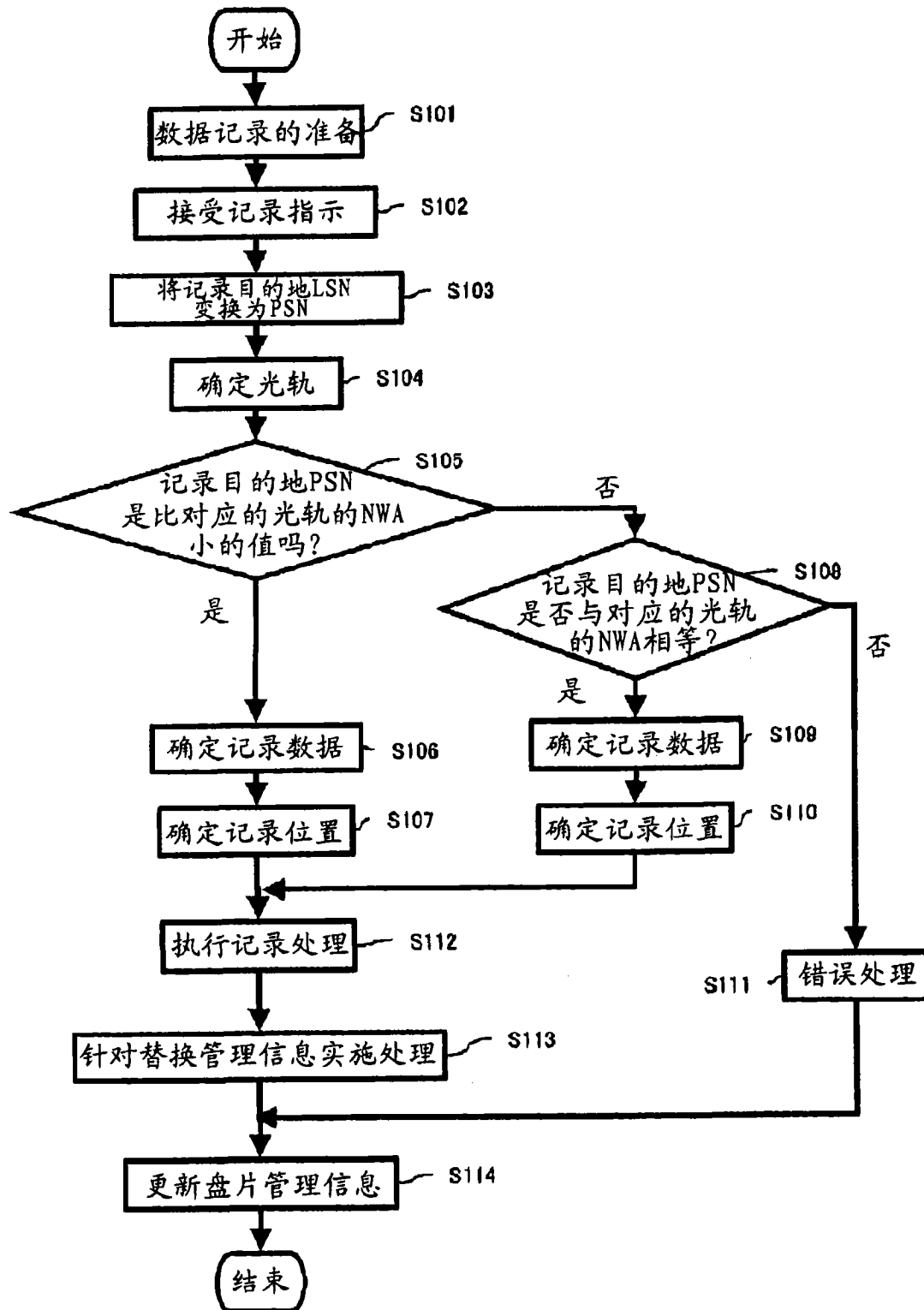


图 8A

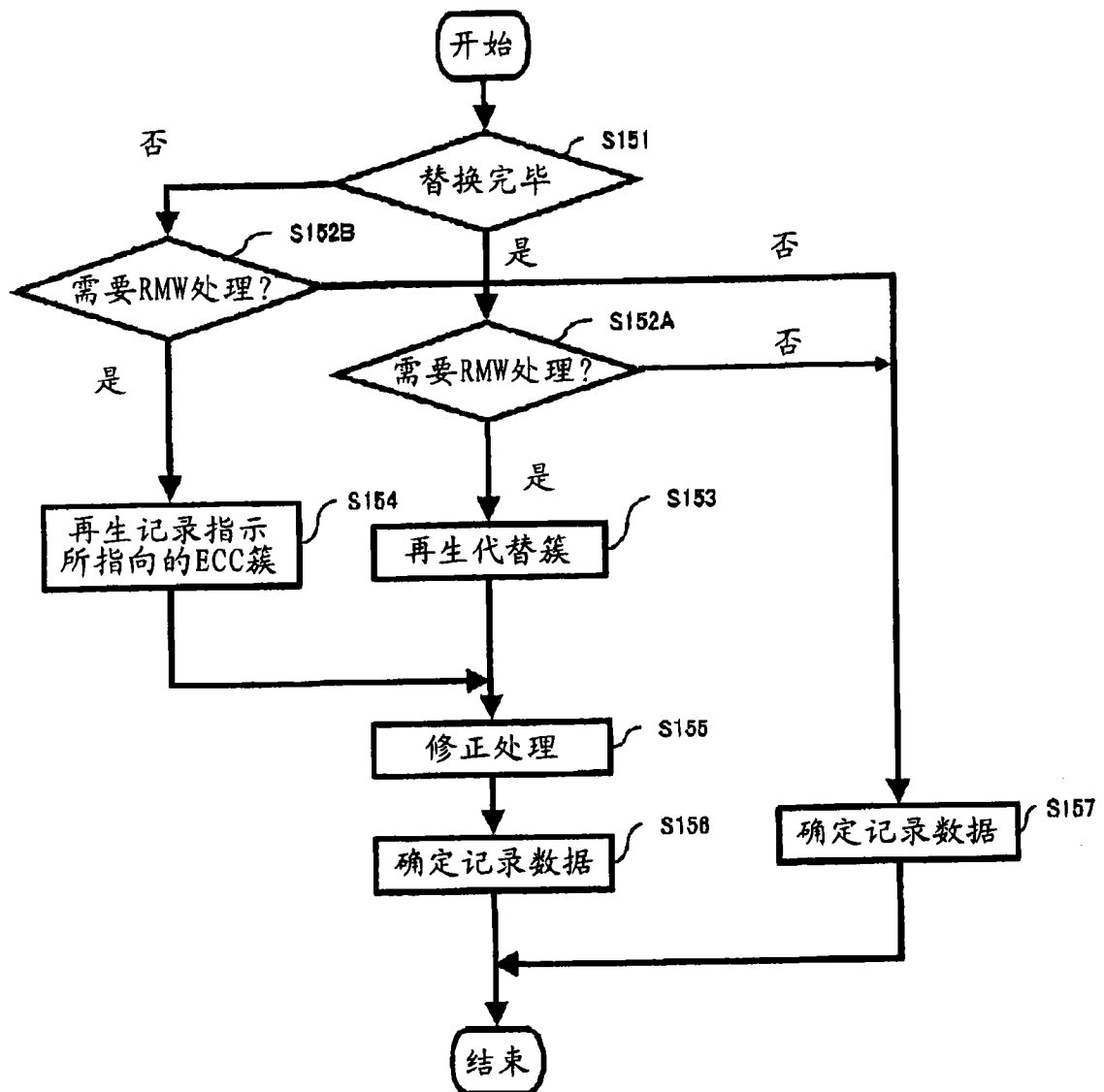


图 8B

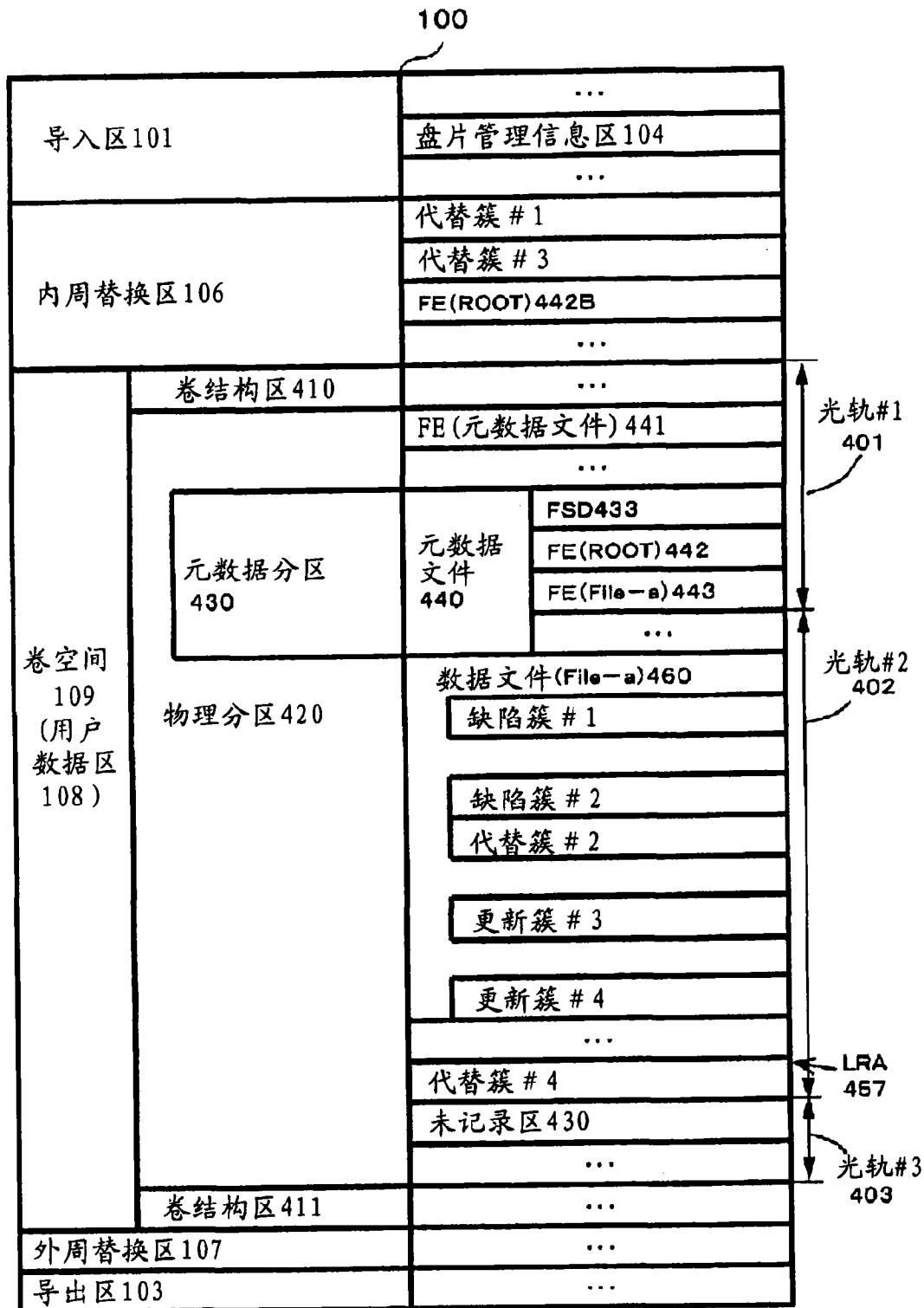


图 9

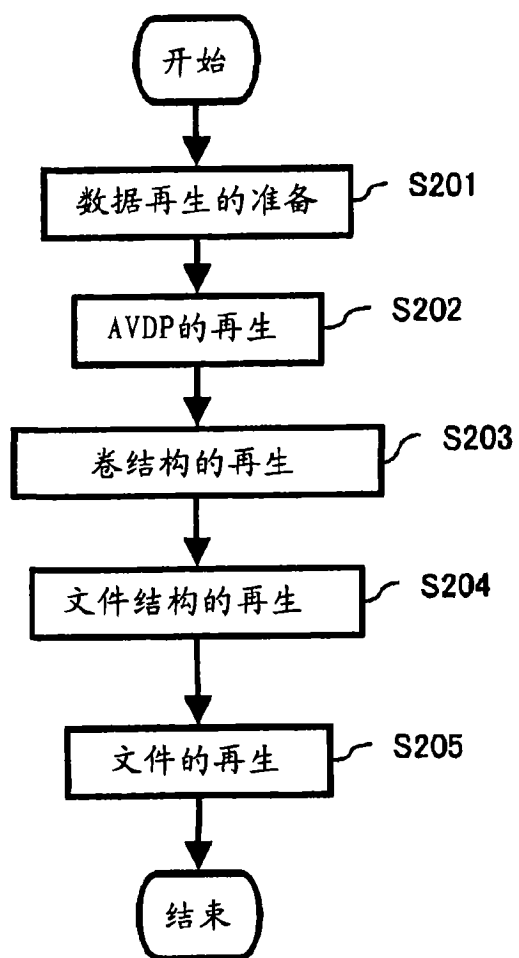


图 10

替换管理信息1010B

状态信息1011			被替换项位置 信息1012	替换项 位置信息1013	种类
Flag1	Flag2	Flag3			
0	0	00	缺陷簇或更新 前的簇的位置 信息	代替簇位置 信息 (替换区中)	(1)
0	0	01	缺陷簇或更新 前的簇的开始 位置信息	代替簇开始 位置信息 (替换区中)	(2)
0	0	10	缺陷簇或更新 前的簇的结束 位置信息	代替簇结束 位置信息 (替换区中)	(3)
0	1	00	缺陷簇或更新 前的簇的位置 信息	代替簇位置 信息(用户 数据区中)	(4)
0	1	01	缺陷簇或更新 前的簇的开始 位置信息	代替簇开始 位置信息(用户 数据区中)	(5)
0	1	10	缺陷簇或更新 前的簇的结束 位置信息	代替簇结束 位置信息(用户 数据区中)	(6)
1	0	00	缺陷扇区位置 信息	—	(7)

Flag1

代替用: 0

缺陷用: 1

Flag2

代替到替换区中或没有替换项: 0

代替到用户数据区中: 1

Flag3

单一簇: 00

连续簇(开始位置): 01

连续簇(结束位置): 10

图 11

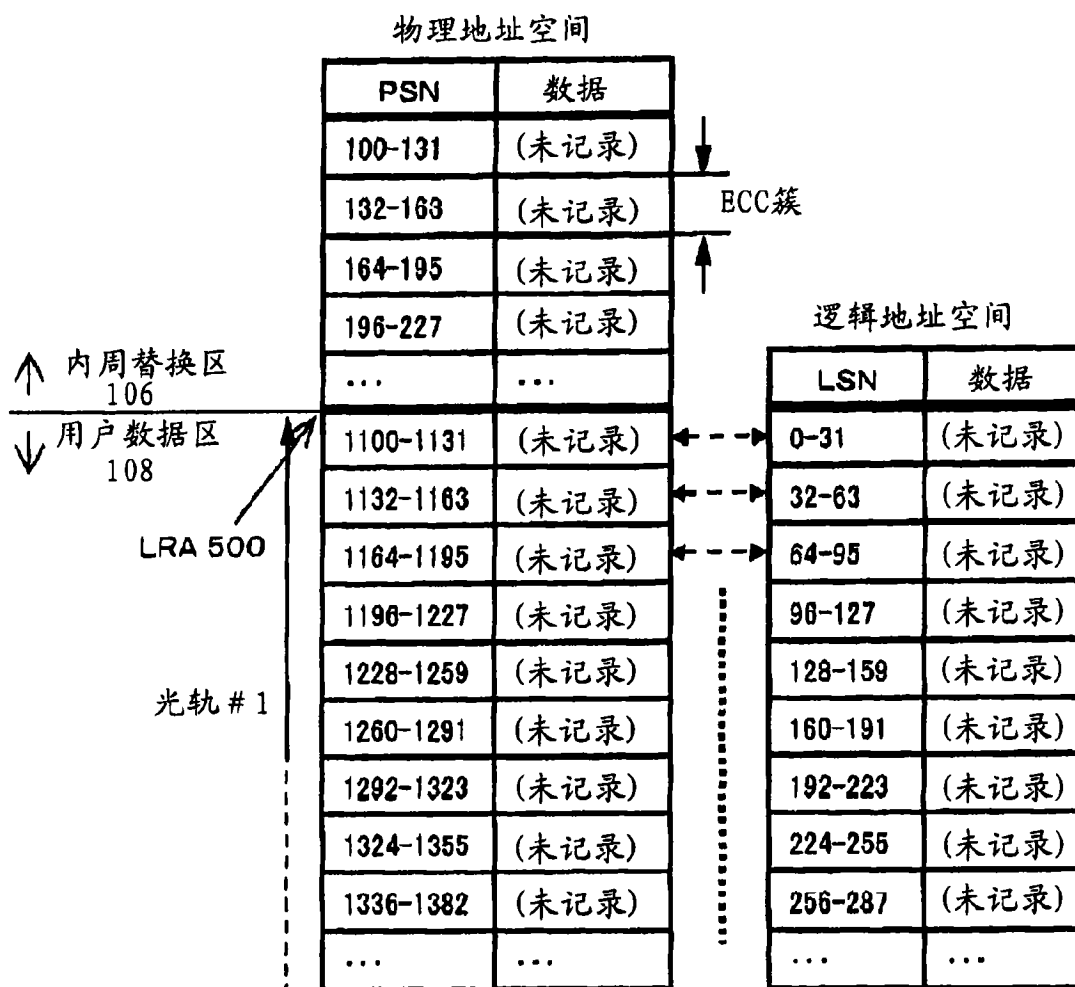


图 12

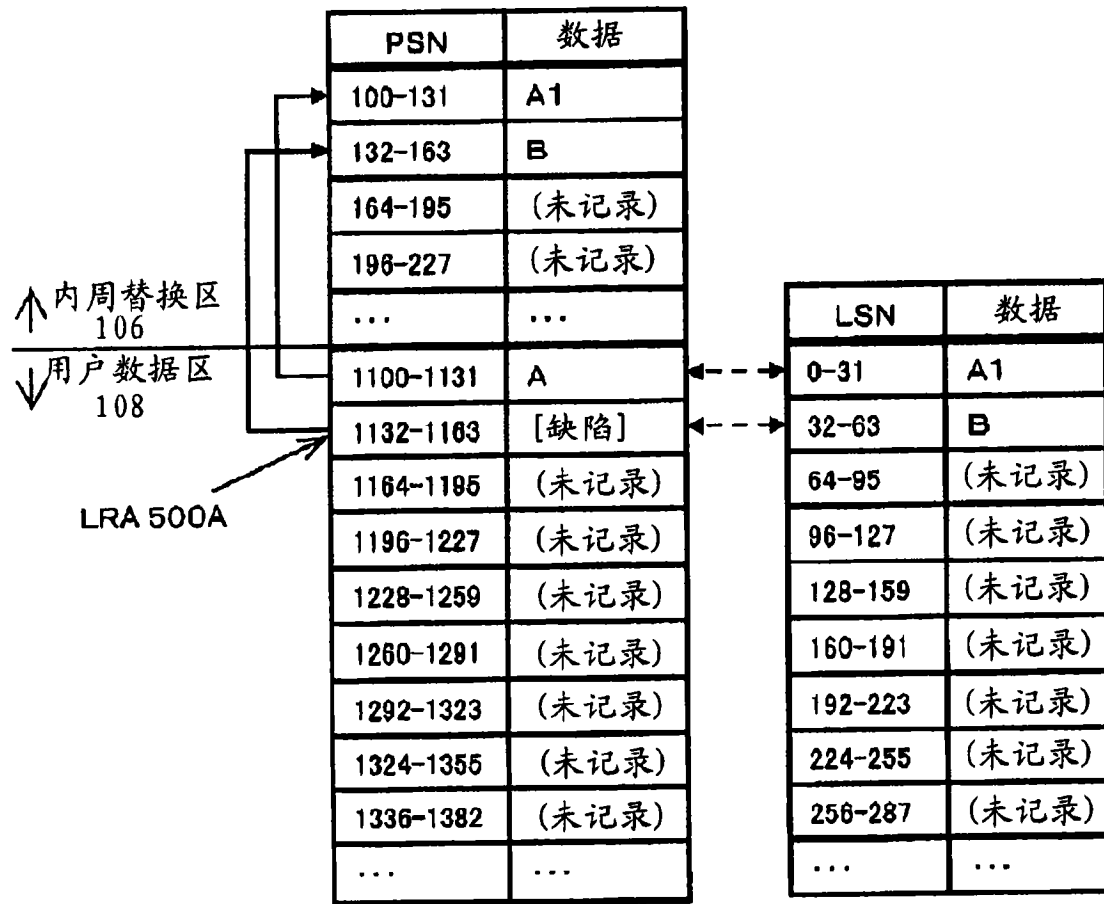


图 13A

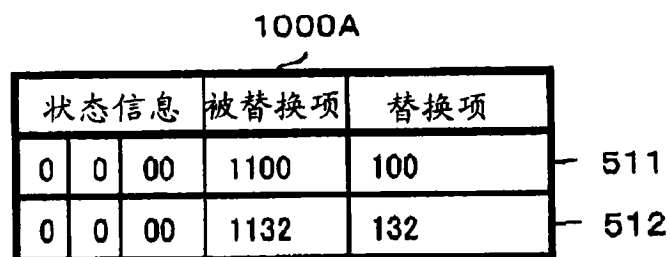


图 13B

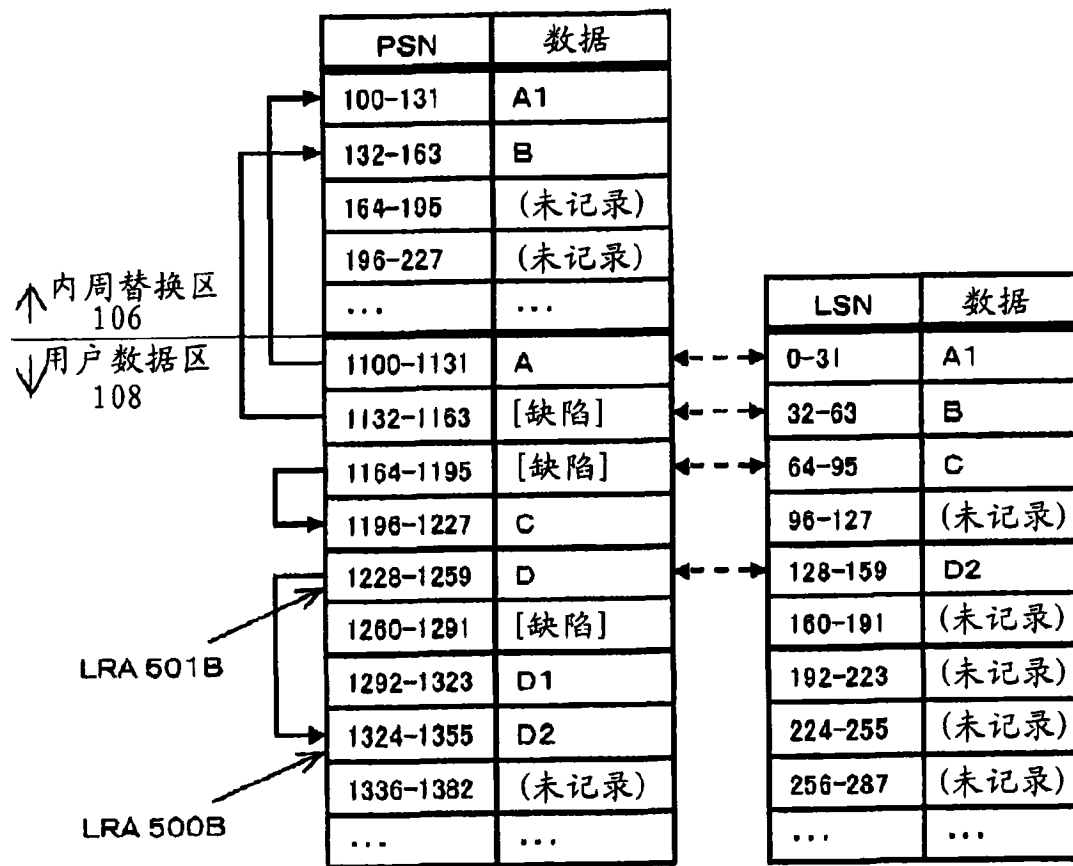


图 14A

1000B

状态信息			被替换项	替换项	
0	0	00	1100	100	511
0	0	00	1132	132	512
0	1	00	1164	1196	513
0	1	00	1228	1292	514
0	1	00	1228	1324	514A
1	0	00	1260	0	515

图 14B

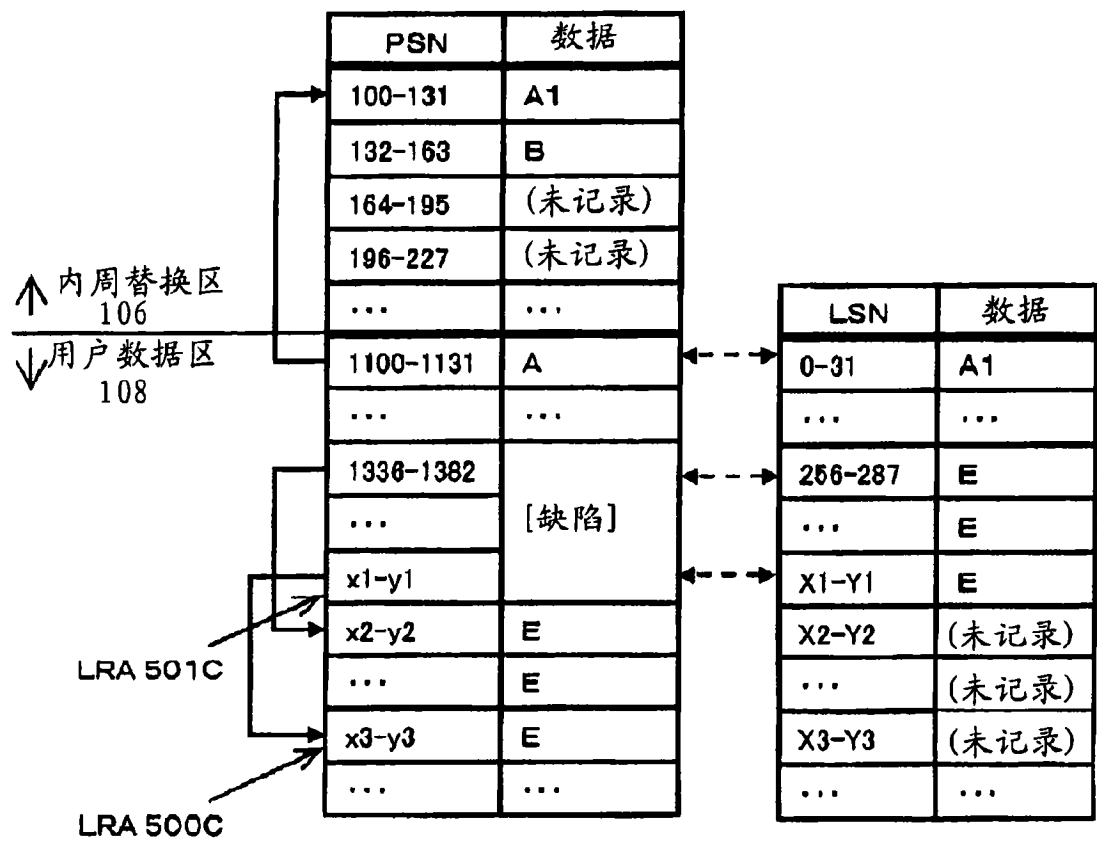


图 15A

1000C

状态信息			被替换项	替换项	
0	0	00	1100	100	511
0	0	00	1132	132	512
0	1	00	1164	1196	513
0	1	00	1228	1324	514A
0	1	01	1336	x2	516
0	1	10	x1	x3	517
1	0	00	1260	0	515

图 15B

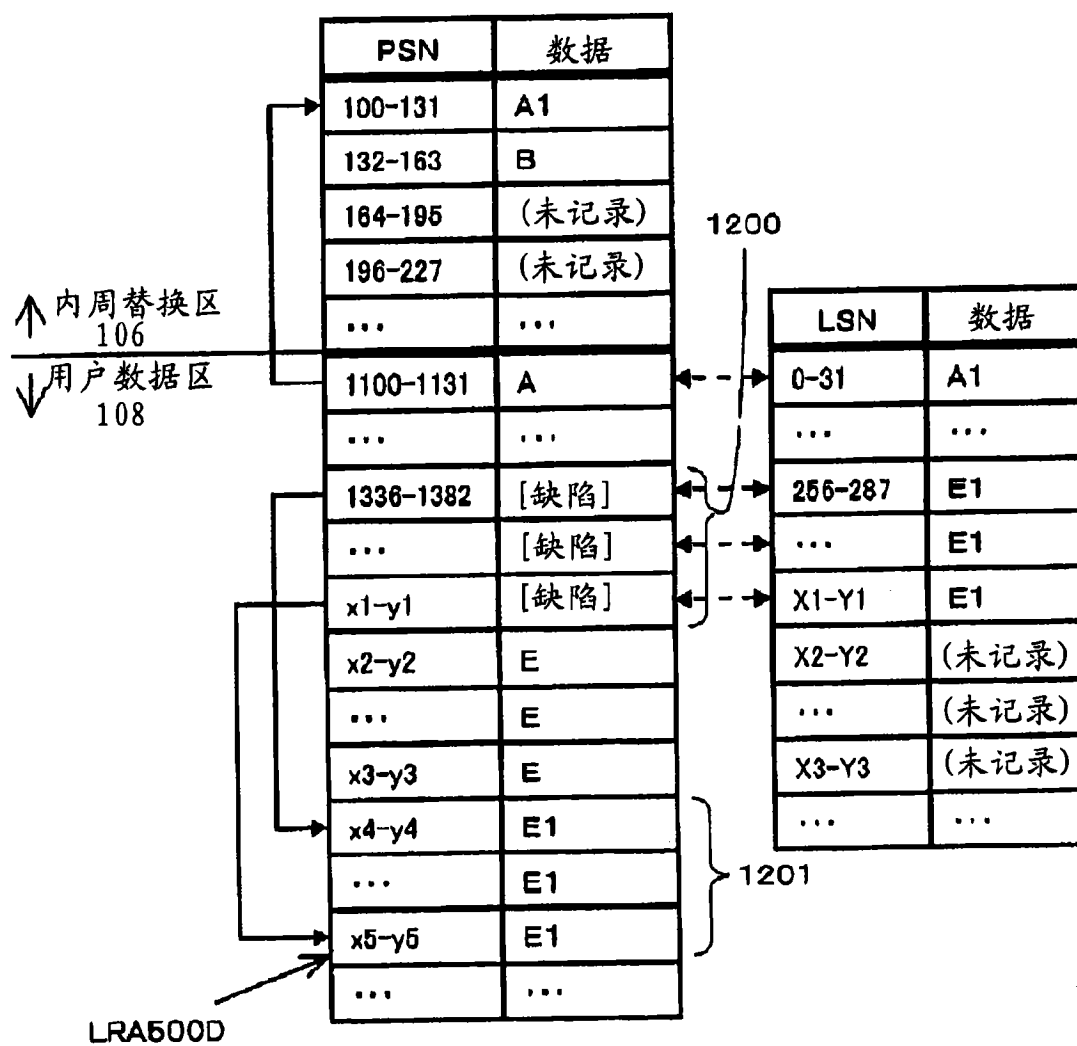


图 16A

1000D

状态信息			被替换项	替换项	
0	0	00	1100	100	511
0	0	00	1132	132	512
0	1	00	1164	1196	513
0	1	00	1228	1324	514A
0	1	01	1336	x2	516
0	1	10	x1	x3	517
0	1	01	1336	x4	516A
0	1	10	x1	x5	517A
1	0	00	1260	0	515

图 16B

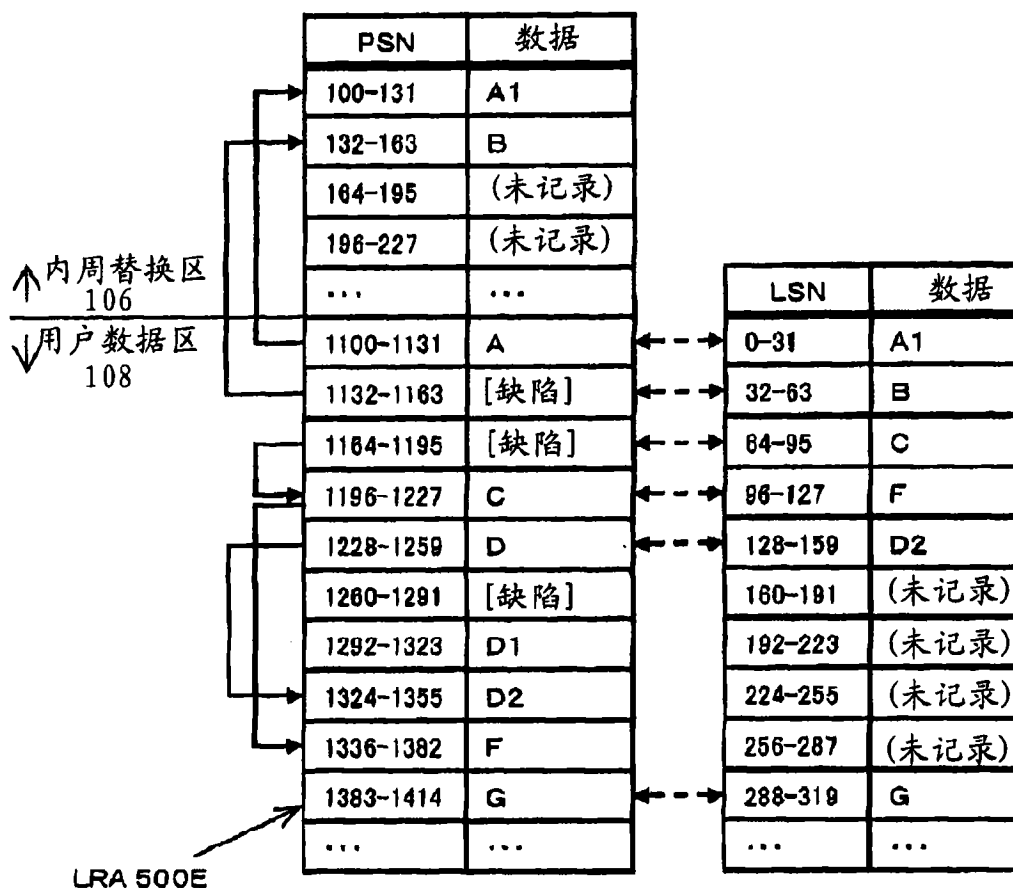


图 17A

1000E

状态信息			被替换项	替换项	
0	0	00	1100	100	511
0	0	00	1132	132	512
0	1	00	1164	1196	513
0	1	00	1196	1336	518
0	1	00	1228	1324	514A
1	0	00	1260	0	515

图 17B

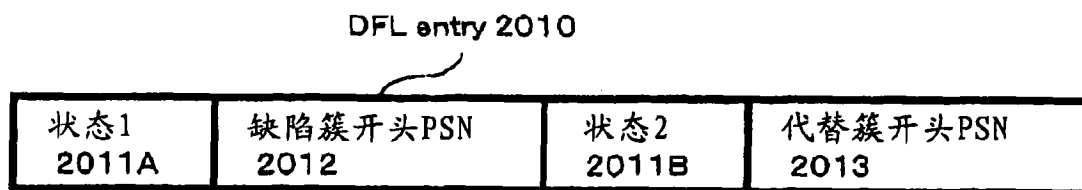


图 18

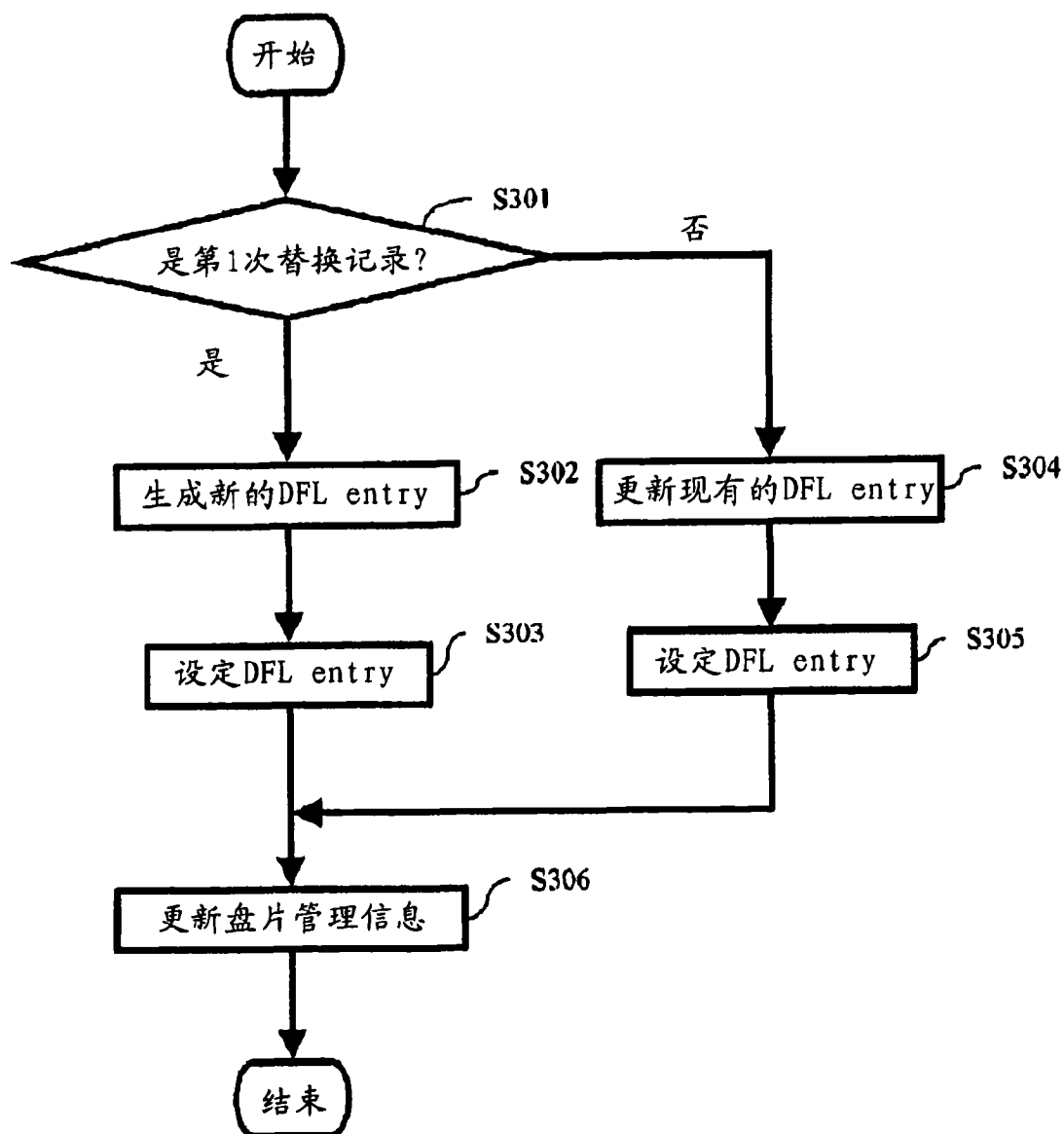


图 19A

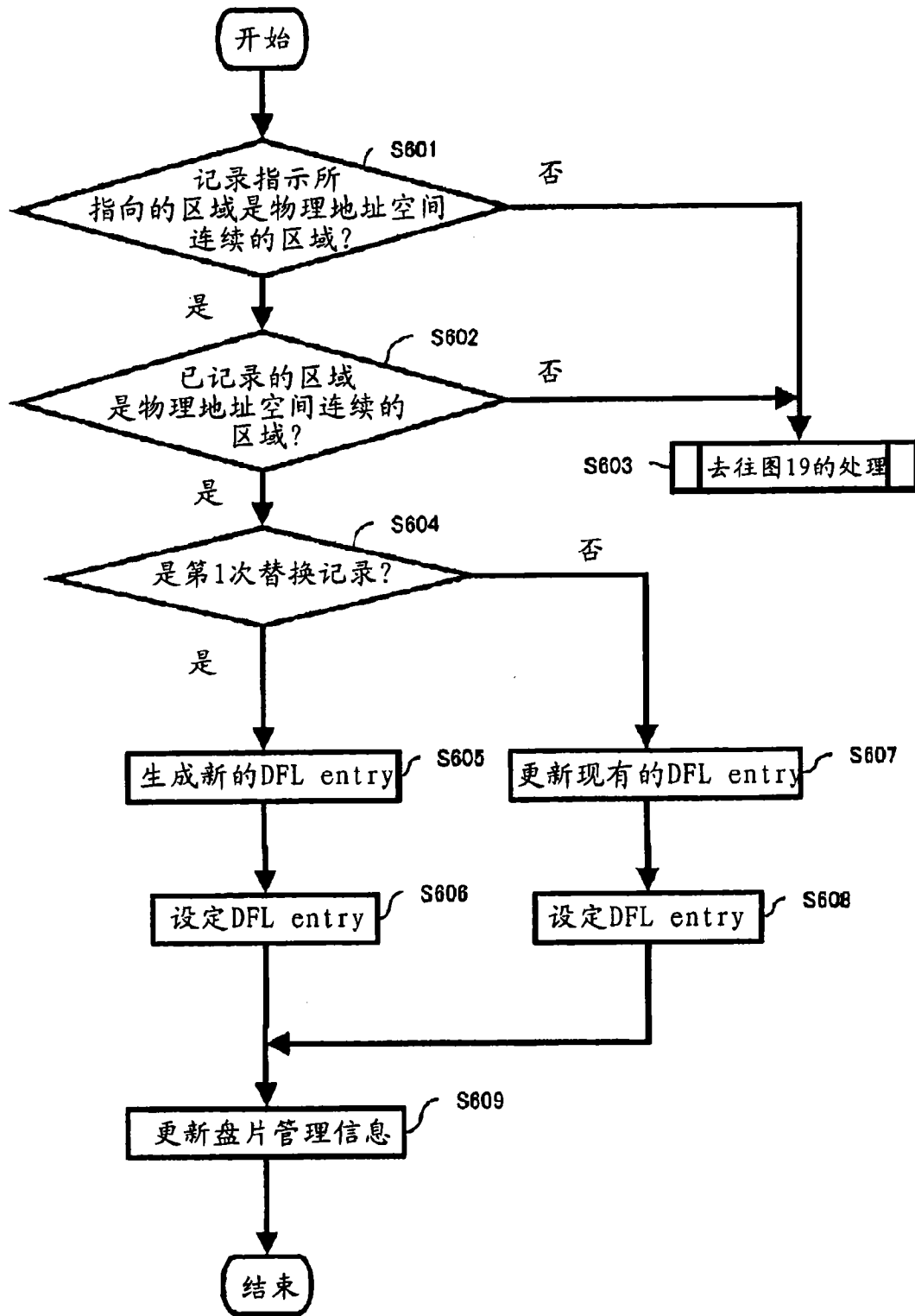


图 19B

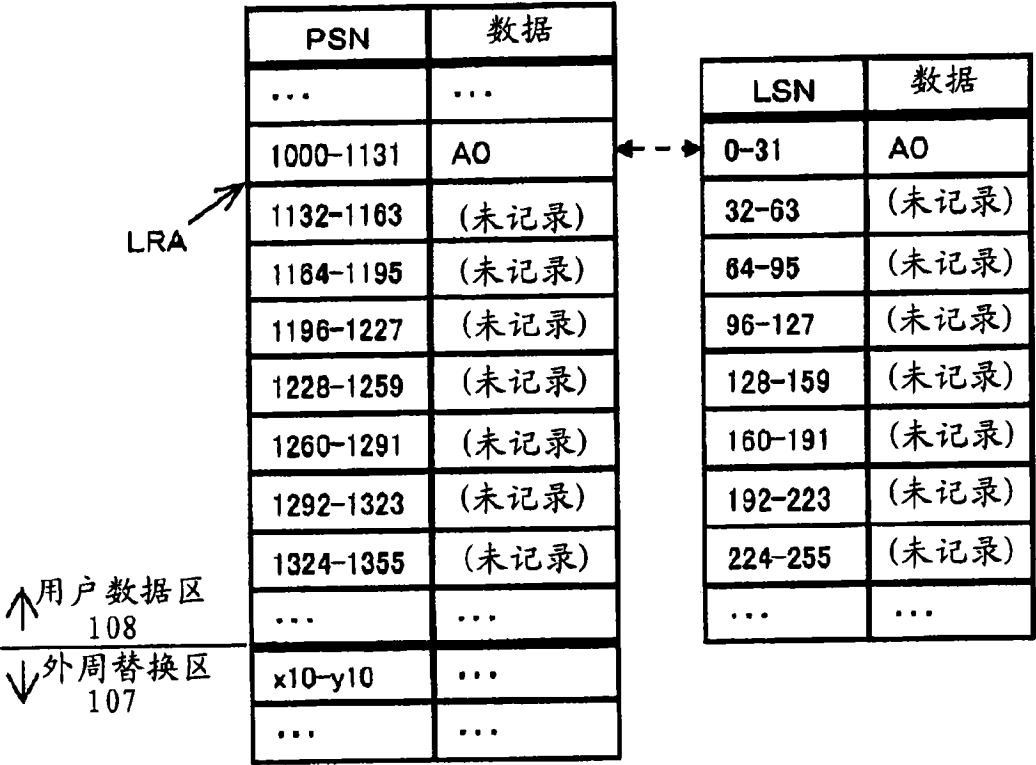


图 20A

扇区头信息1001

图 20B

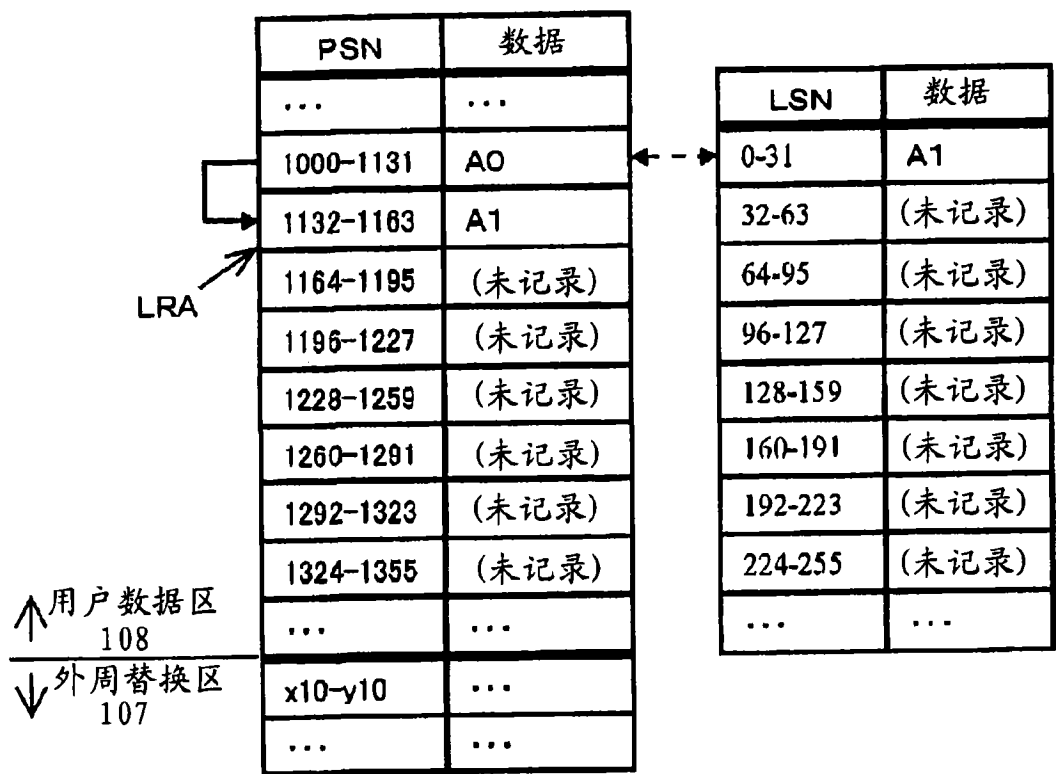


图 21A

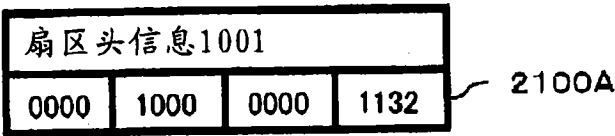


图 21B

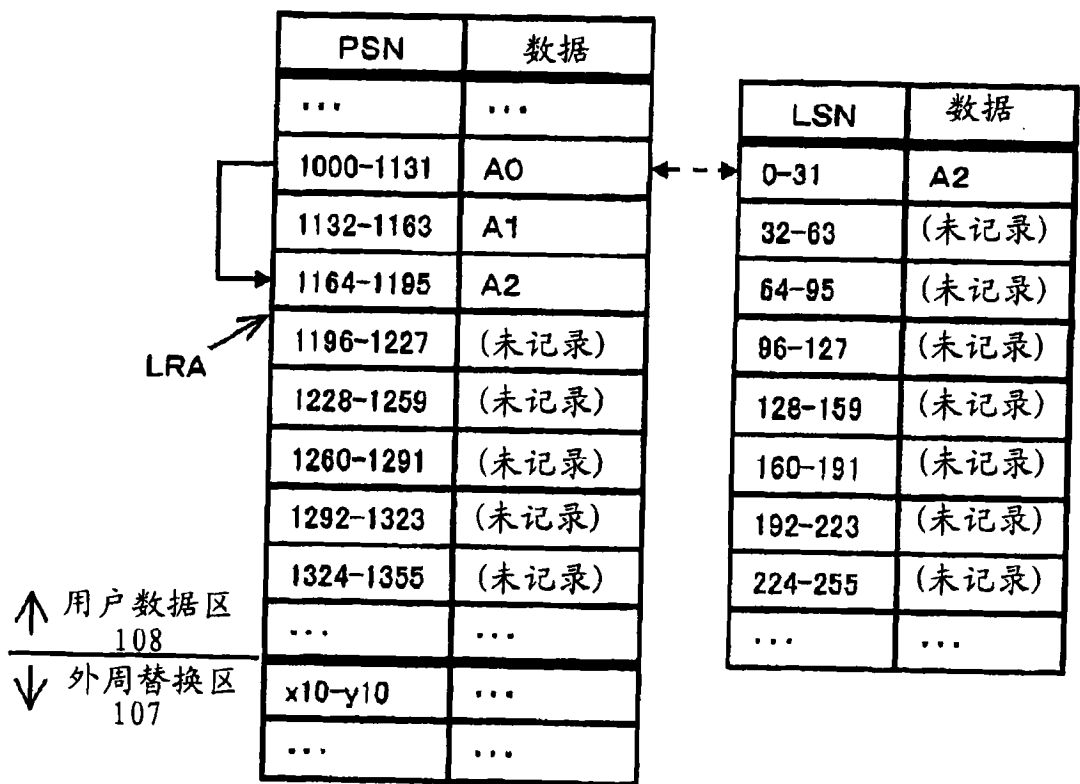


图 22A

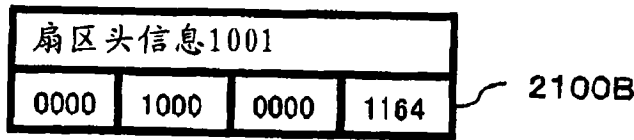


图 22B

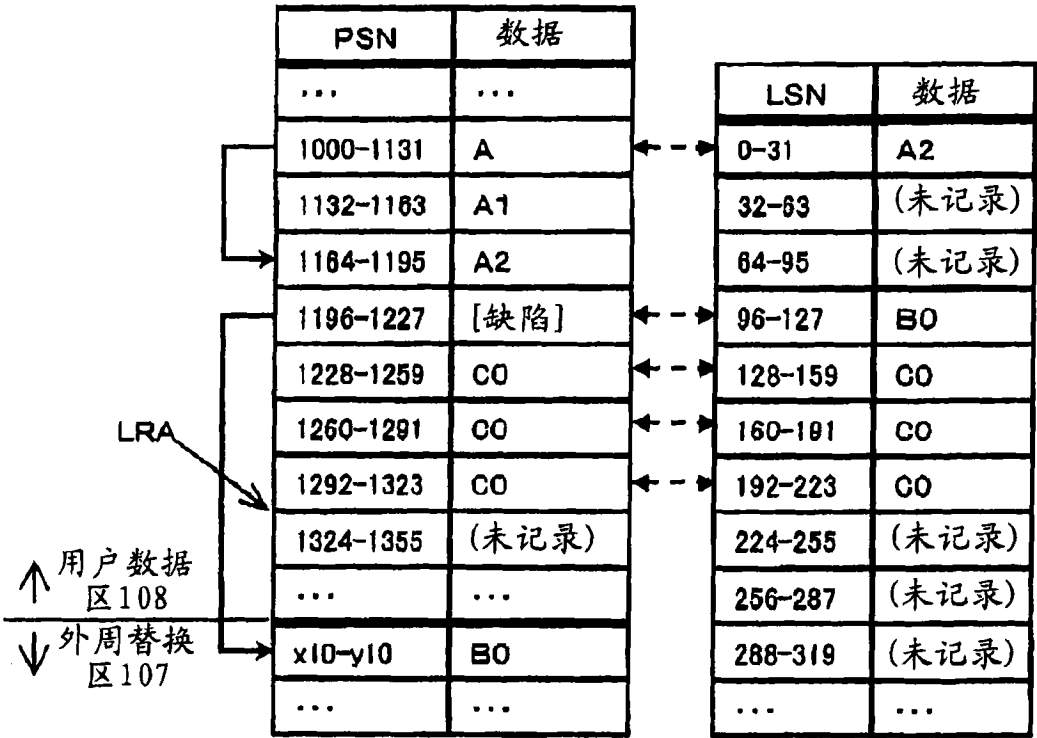


图 23A

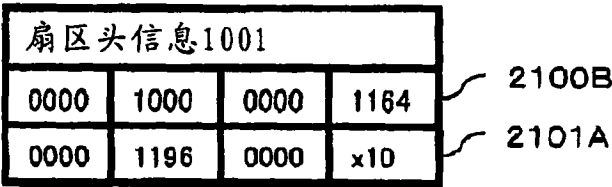


图 23B

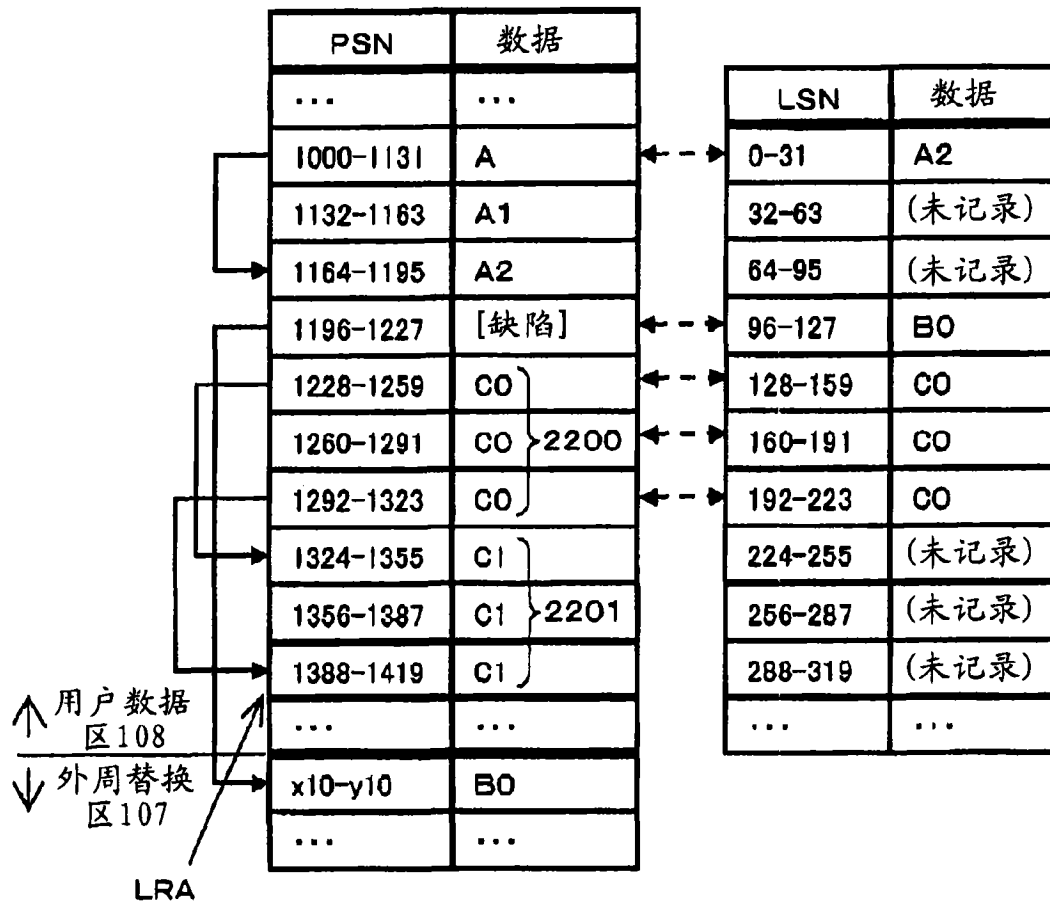


图 24A

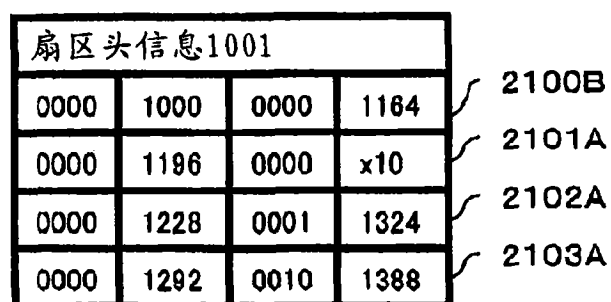


图 24B

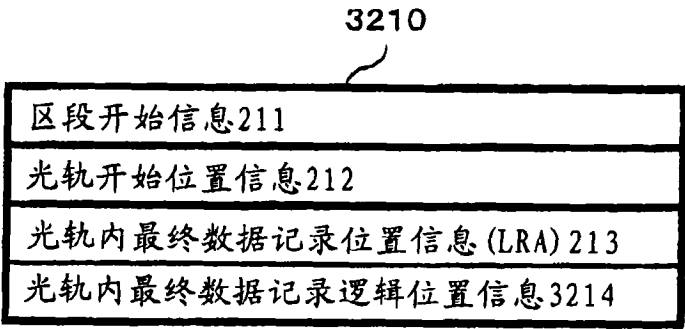


图 25

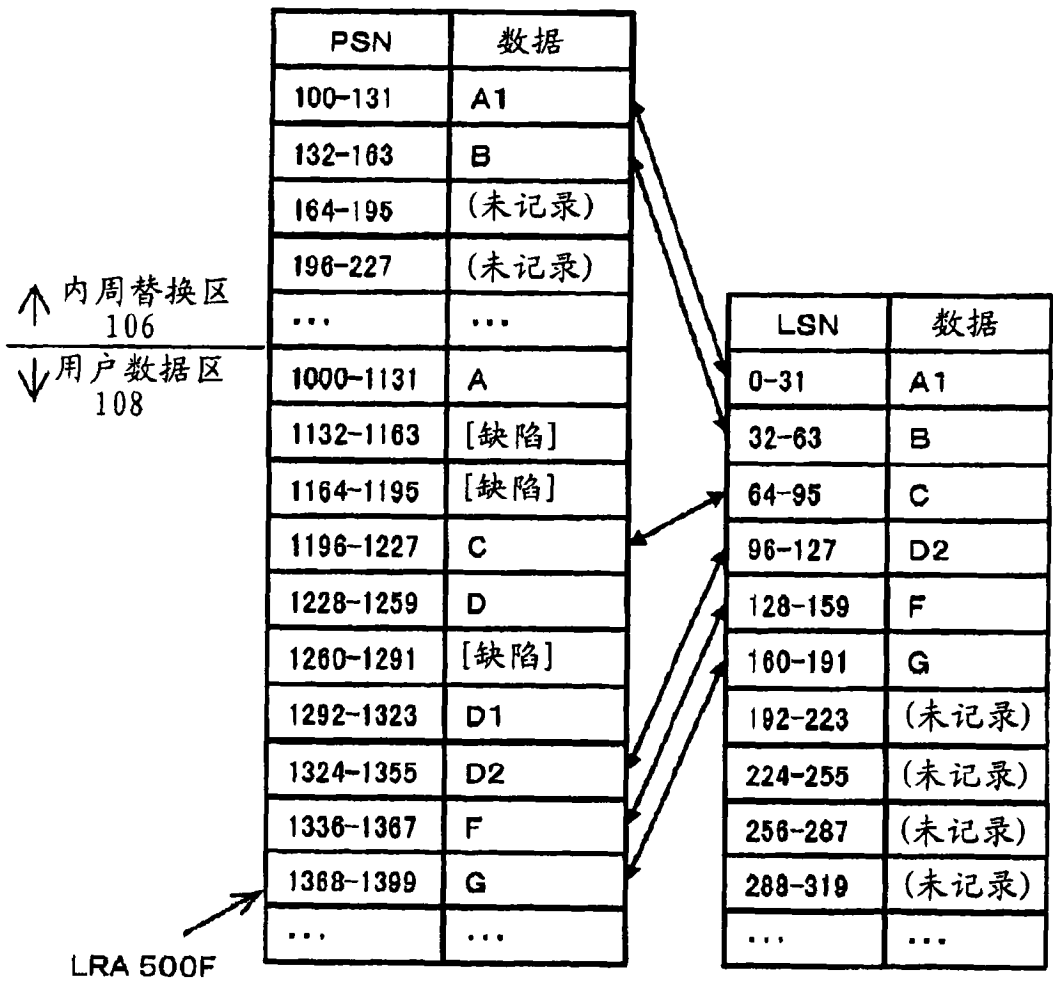


图 26A

1000F

状态信息			被替换项	替换项	
0	0	00	1000	100	521
0	0	00	1132	132	522
0	1	00	1164	1196	523
0	1	00	1196	1324	524
0	1	00	1228	1336	525
0	1	00	1260	1368	526
1	0	00	1132	0	530
1	0	00	1164	0	531
1	0	00	1260	0	532

图 26B

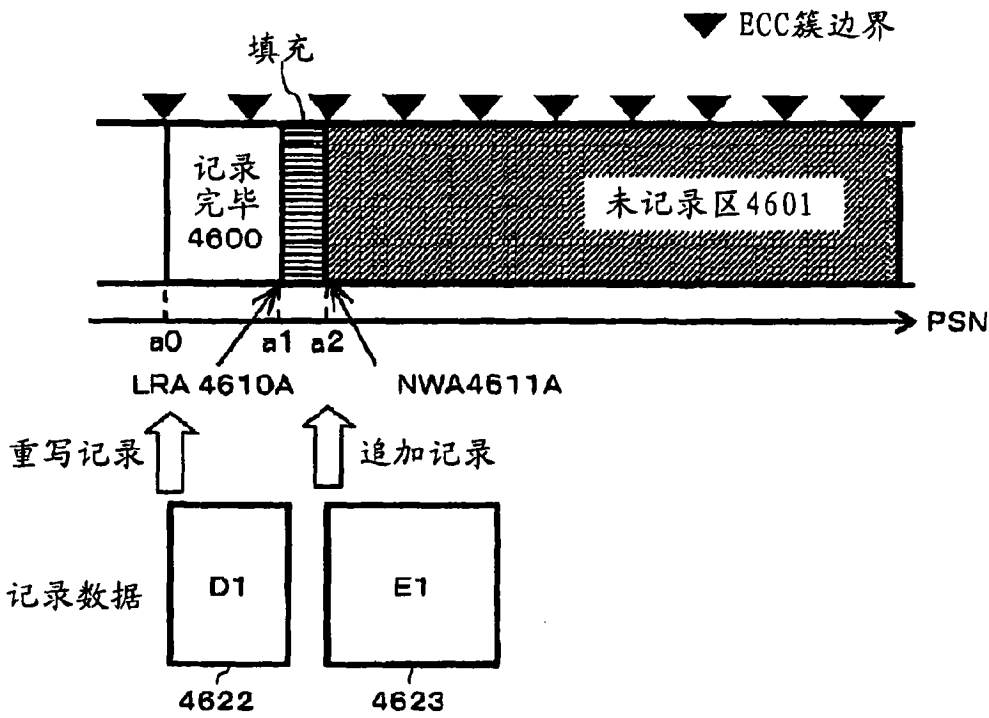


图 27

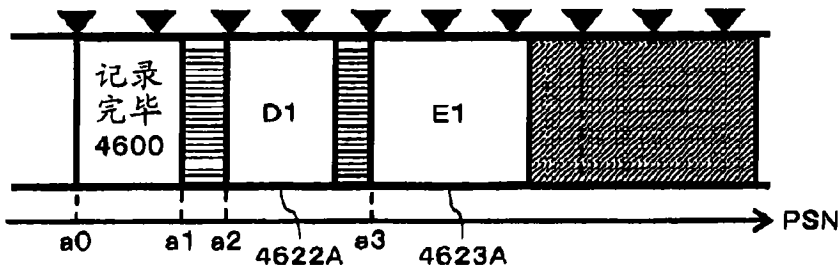


图 28

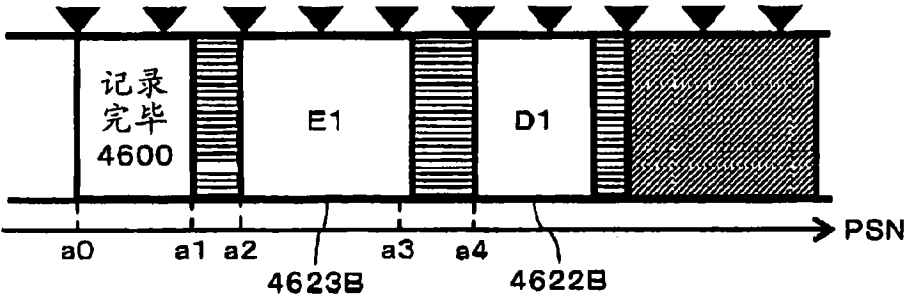


图 29

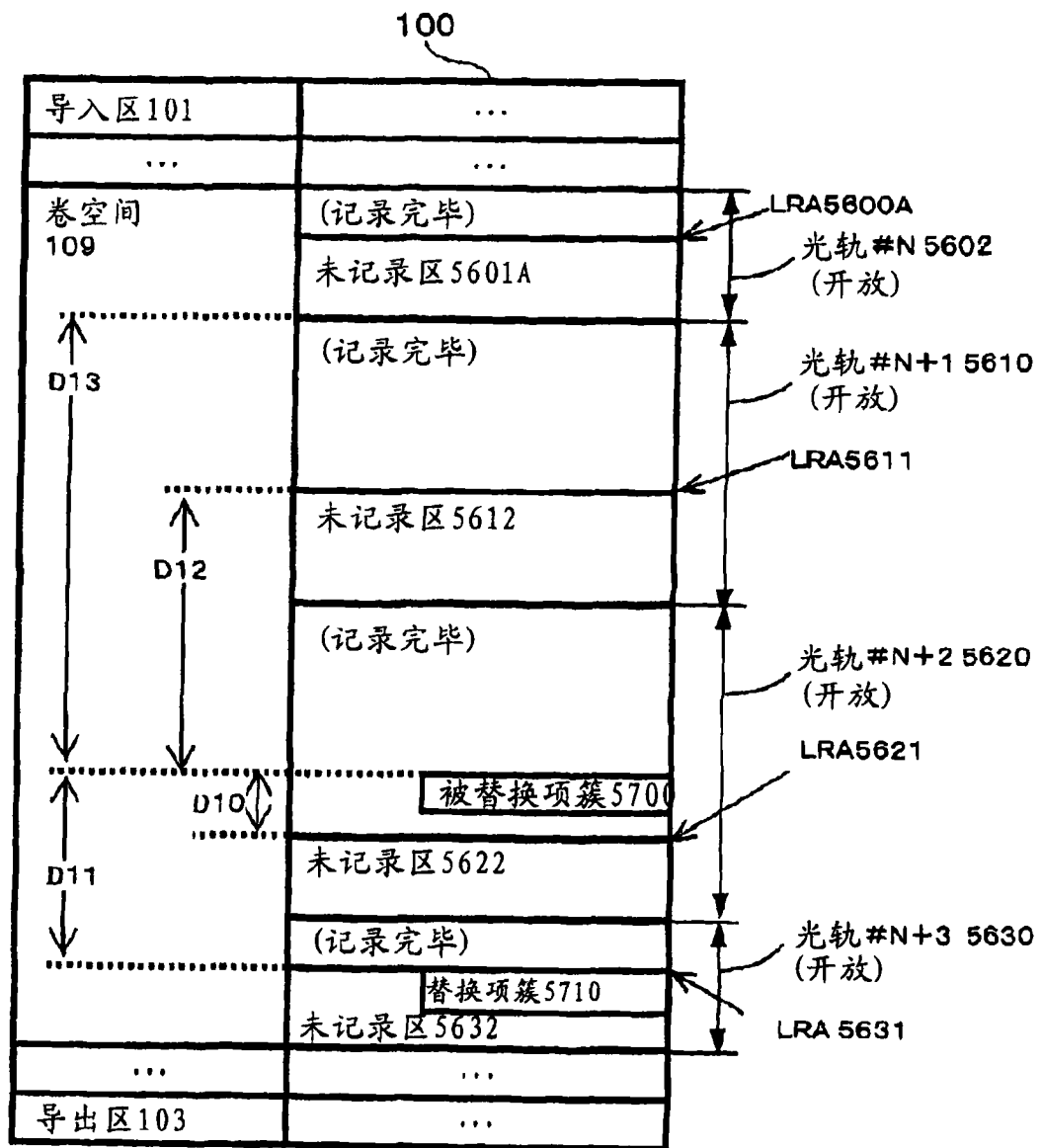


图 30

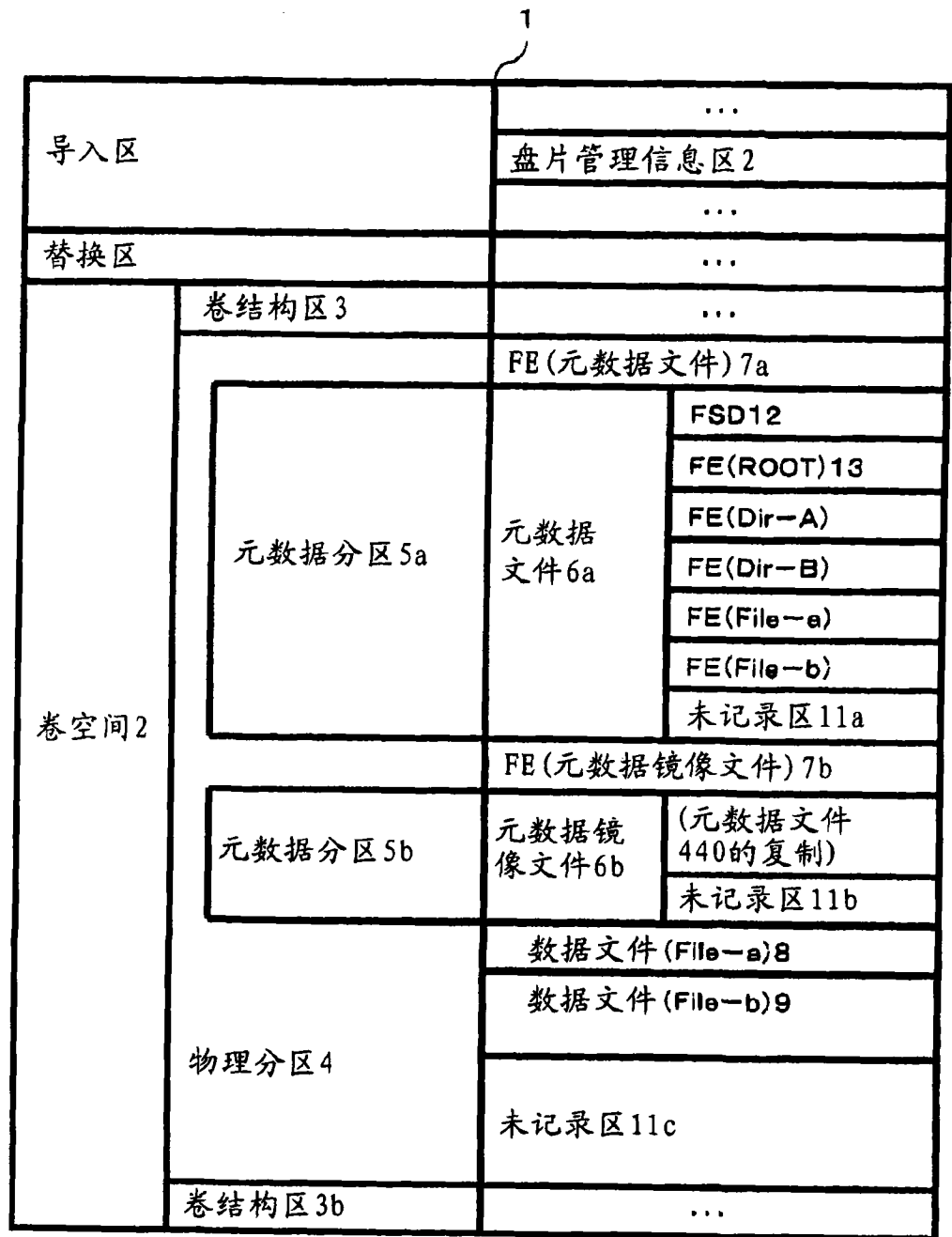


图 31



图 32

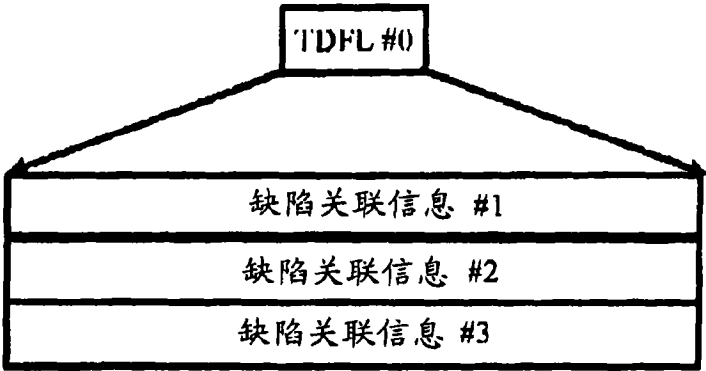


图 33A

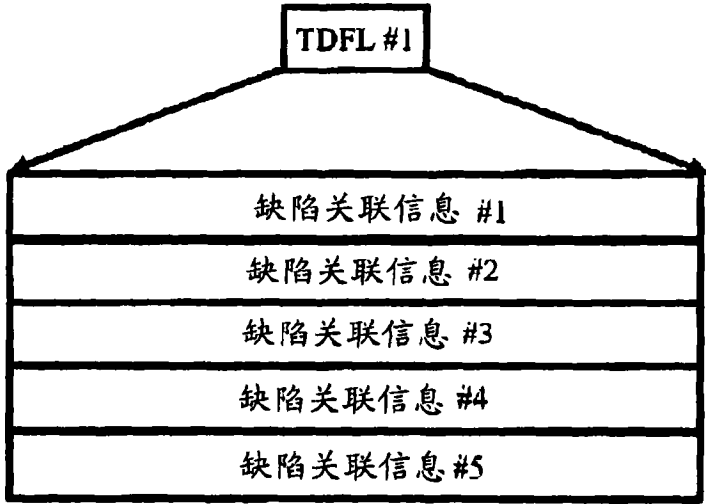


图 33B

6100

一般信息1101
替换管理信息列表位置信息1102
用户数据区开始位置信息1103
用户数据区结束位置信息1104
替换区信息1105
记录种类信息1106
最终数据记录位置信息1107
盘片管理信息区信息1107b
替换区管理信息1108
区段管理信息位置信息1109
空闲区管理信息位置信息1110
替换记录控制信息列表6000

图 34

6000

数据长度6001
替换记录控制信息项 # 1
替换记录控制信息项 # 2
替换记录控制信息项 # 3
...

图 35A

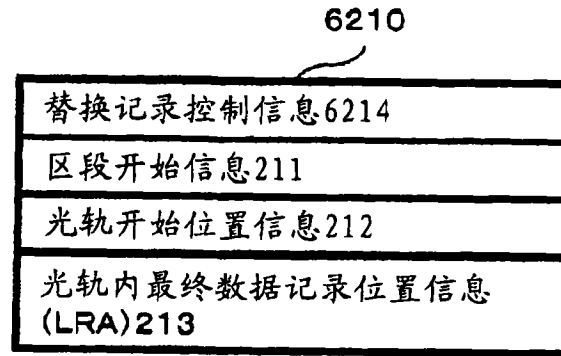


图 35B

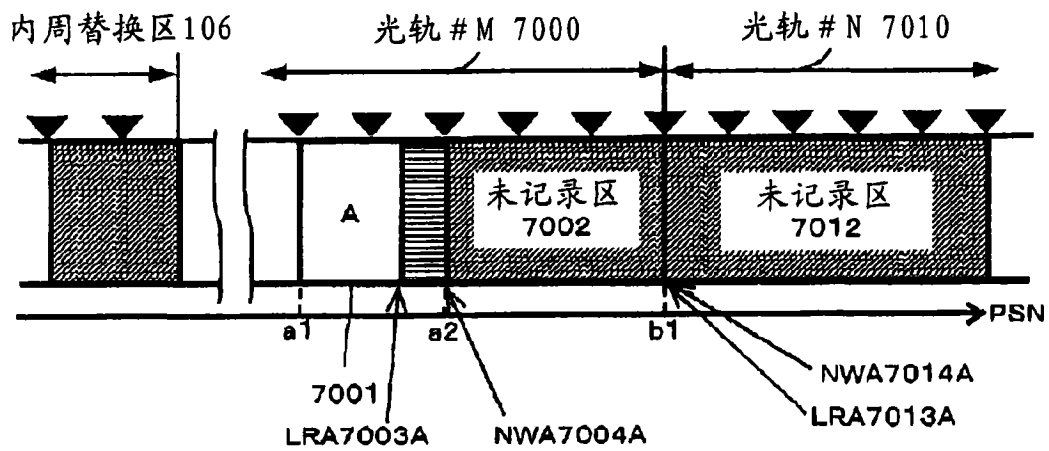


图 36A

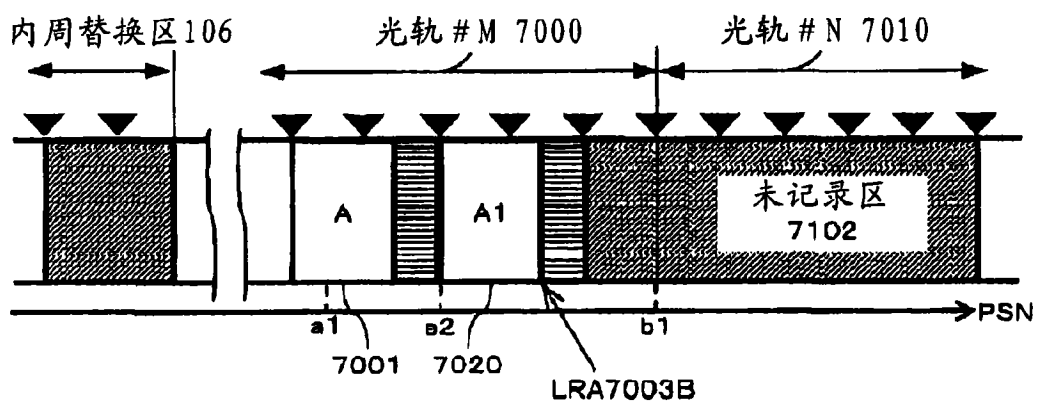


图 37A

状态信息			被替换项	替换项
...				
0	1	00	a1	a2
0	1	00	a2	0
...				

图 37B

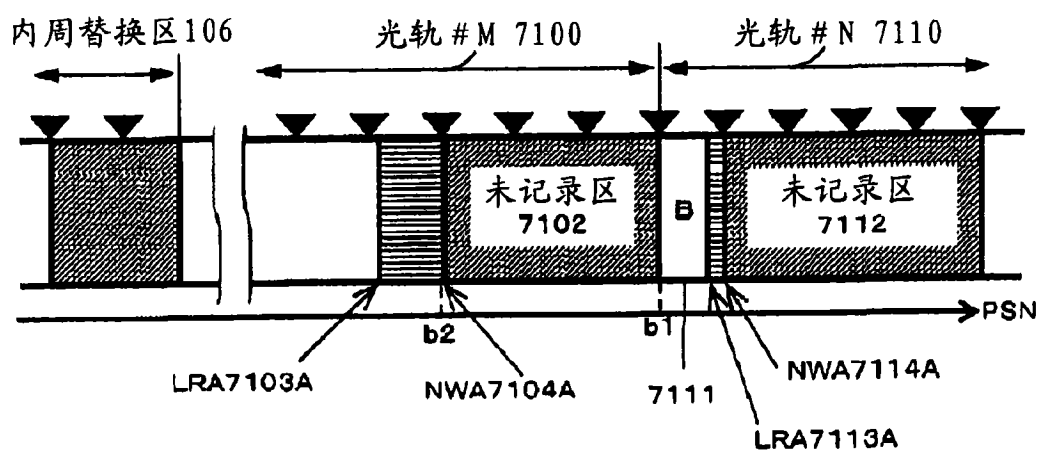


图 38A

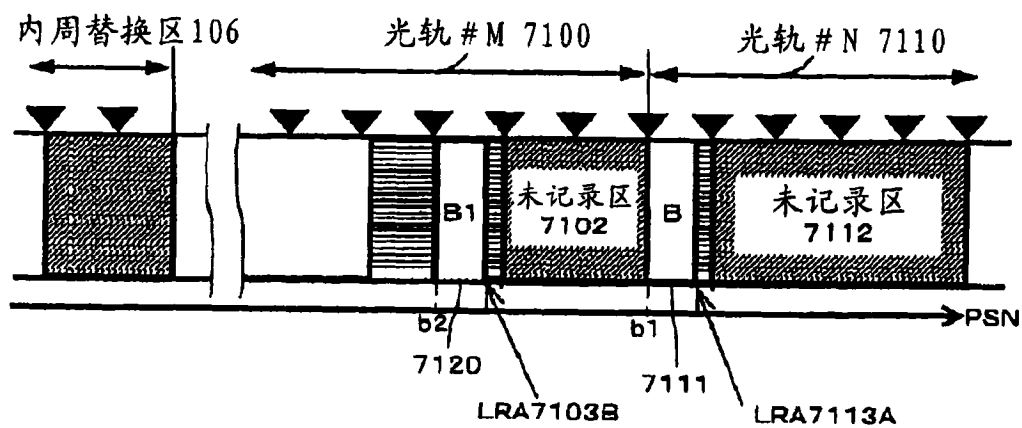


图 39A

状态信息			被替换项	替换项
...				
0	1	00	b2	0
0	1	00	b1	b2
...				

7131

7130

图 39B

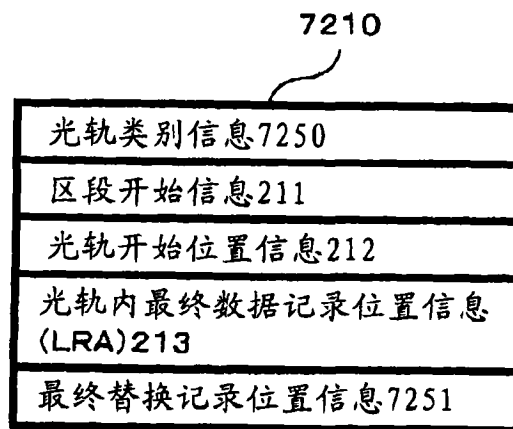


图 40

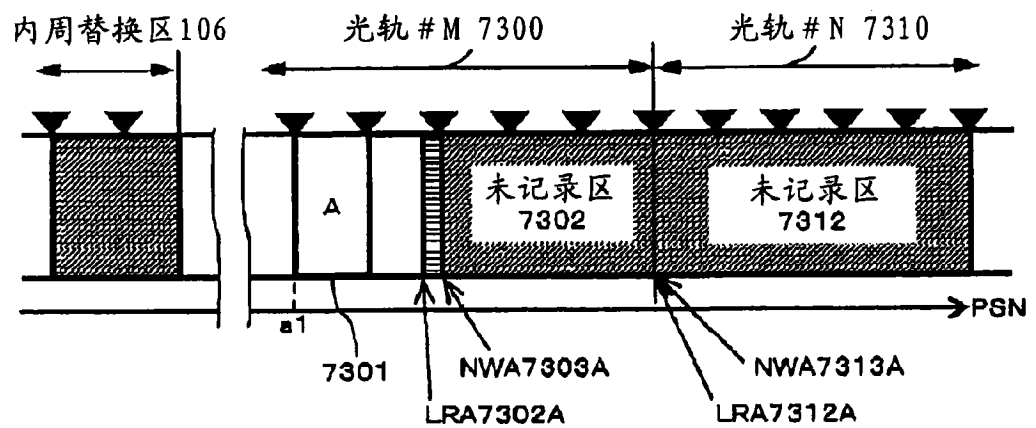


图 41A

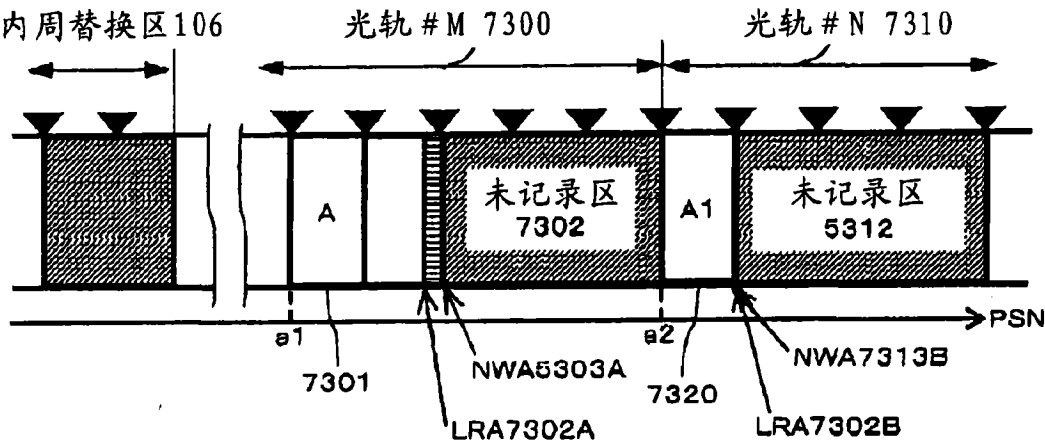


图 42A

状态信息			被替换项	替换项
0	0	00	a1	a2

7330

图 42B

7410
光轨类别信息7750
区段开始信息211
光轨开始位置信息212
光轨内最终数据记录位置 信息 (LRA) 213

图 43

8210
替换控制信息8001
区段开始信息211
光轨开始位置信息212
光轨内最终数据记录位置 信息 (LRA) 213

图 44