



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00804481.3

[45] 授权公告日 2004 年 7 月 28 日

[11] 授权公告号 CN 1159718C

[22] 申请日 2000.2.1 [21] 申请号 00804481.3

[30] 优先权

[32] 1999. 2. 1 [33] JP [31] 24462/1999

[86] 国际申请 PCT/JP2000/000545 2000. 2. 1

[87] 国际公布 WO2000/046805 英 2000. 8. 10

[85] 进入国家阶段日期 2001. 8. 31

[71] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪

[72] 发明人 后藤芳稔 伊藤基志 植田宏

福岛能久

审查员 邓 巍

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

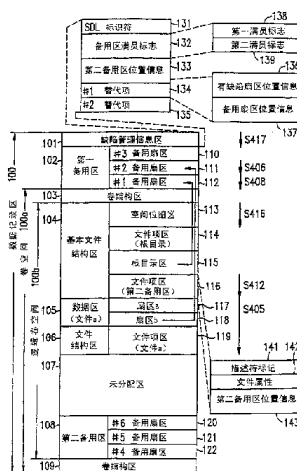
代理人 韩 宏

权利要求书 21 页 说明书 58 页 附图 13 页

[54] 发明名称 信息记录方法及信息记录 / 再现系统

[57] 摘要

本发明的包含多个扇区的信息记录介质包括：
包含用于替代该多个扇区中有缺陷的扇区的备用扇区的第一备用区；用于管理用备用扇区替代有缺陷的扇区的缺陷管理信息区；及能将用户数据记录在其中的卷空间。 将卷空间配置成使得能附加分配包含用于替代该多个扇区中有缺陷的扇区的备用扇区的第二备用区。 将指示第二备用区的位置的位置信息记录在缺陷管理信息区中。



1、一种用于在包含多个扇区的一信息记录介质上记录信息的信息记录方法，该信息记录介质包括一数据记录区，该数据记录区包括：

第一备用区，具有包括一备用扇区的一替代区，用于替代包括该多个扇区中的有缺陷的扇区的一有缺陷区；

缺陷管理信息区，其中记录有用于管理通过包括该备用扇区的替代区替代包括有缺陷扇区的有缺陷区的缺陷管理信息；以及

能在其中记录用户数据的卷空间，

其中：

在数据记录区中，一第二备用区可被扩展，该第二备用区具有包括一备用扇区的替代区，用于替代包括该多个扇区中的一有缺陷扇区的一有缺陷区；及

第一备用区中的备用扇区和第二备用区中的备用扇区各被赋予一物理扇区号，且赋予第一备用区中的备用扇区的物理扇区号小于赋予第二备用区中的备用扇区的物理扇区号，该信息记录方法包括有步骤：

(a) 得出指示第一备用区的耗用状态的信息；

(b) 根据指示第一备用区的耗用状态的信息确定是否在该数据记录区中分配第二备用区；

(c) 当分配第二备用区时，使一部分卷空间可用作第二备用区；

以及

(d) 当分配第二备用区时，将指示第二备用区被分配的记录信息记录在缺陷管理信息区中；

(e) 得出指示第二备用区的耗用状态的信息；

(f) 根据指示第二备用区的耗用状态的信息确定是否在该数据记录区中扩展第二备用区；

(g) 当扩展第二备用区时，沿物理扇区号减小的方向扩展第二备用区。

2、根据权利要求 1 的信息记录方法，其中步骤 (c) 包括有步骤：

(c-1)减小卷空间的大小；以及

(c-2)在减小后的卷空间后面的外周边上分配一个区作为第二备用区。

3、一种用于包含多个扇区的一信息记录介质的信息记录/再现系统，该信息记录介质包括一数据记录区，该数据记录区包括：

第一备用区，具有包括一备用扇区的一替代区，用于替代包括该多个扇区中的有缺陷的扇区的一有缺陷区；

缺陷管理信息区，其中记录有用于管理通过包括该备用扇区的替代区替代包括有缺陷扇区的有缺陷区的缺陷管理信息；以及

能在其中记录用户数据的卷空间，

其中：

在数据记录区中，一第二备用区可被扩展，该第二备用区具有包括一备用扇区的替代区，用于替代包括该多个扇区中的一有缺陷扇区的一有缺陷区；及

第一备用区中的备用扇区和第二备用区中的备用扇区各被赋有一物理扇区号，且赋予第一备用区中的备用扇区的物理扇区号小于赋予第二备用区中的备用扇区的物理扇区号，该信息记录/再现系统包括：

用于得出指示第一备用区的耗用状态的信息和指示第二备用区的耗用状态的信息的剩余备用区量检测部件：

用于根据指示第一备用区的耗用状态的信息确定是否在数据记录区中分配第二备用区和根据指示第二备用区的耗用状态的信息确定是否在数据记录区中扩展第二备用区的备用区扩展确定部件；

用于当分配第二备用区时，使一部分卷空间可用作第二备用区，及当扩展第二备用区时，沿物理扇区号减小的方向扩展第二备用区的备用扩展区分配部件；以及

用于将指示第二备用区被分配的信息记录在缺陷管理信息区中的备用区分配部件。

4、根据权利要求 3 的信息记录/再现系统，其中当第二备用区被分配时，卷空间的大小被减小且在减小后的卷空间后面的外周边上的一个区被分配作为第二备用区。

5、一种用于在包含多个扇区的一信息记录介质上记录信息的信息记录方法，该信息记录介质包括一数据记录区，该数据记录区包括：

第一备用区，具有包括一备用扇区的一替代区，用于替代包括该多个扇区中的有缺陷的扇区的一有缺陷区；

缺陷管理信息区，其中记录有用于管理通过包括该备用扇区的替代区替代包括有缺陷扇区的有缺陷区的缺陷管理信息；以及

能在其中记录用户数据的一卷空间，

其中：

在数据记录区中，一第二备用区可被扩展，该第二备用区具有包括一备用扇区的替代区，用于替代包括该多个扇区中的一有缺陷扇区的一有缺陷区；

第一备用区中的备用扇区和第二备用区中的备用扇区各被赋有一物理扇区号；

该卷空间包括第一卷结构区、第二卷结构区和一逻辑卷空间；

赋予第二卷结构区中的扇区的物理扇区号大于赋予第一卷结构区中的扇区的物理扇区号，且赋予逻辑卷空间中的扇区的物理扇区号大于赋予第一卷结构区中的扇区的物理扇区号但小于赋予第二卷结构区中的扇区的物理扇区号；

赋予第一备用区中的备用扇区的物理扇区号小于赋予第二备用区中的备用扇区的物理扇区号，该信息记录方法包括有步骤：

(a) 得出指示第二备用区的耗用状态的信息；

(b) 根据指示第二备用区的耗用状态的信息确定是否在该数据记录区中扩展第二备用区；

(c) 当扩展第二备用区时，通过沿物理扇区号减小的方向移动第二卷结构区，该第二备用区在沿物理扇区号减小的方向上被扩展。

6、一种用于包含多个扇区的一信息记录介质的信息记录/再现系统，该信息记录介质包括一数据记录区，该数据记录区包括：

第一备用区，具有包括一备用扇区的一替代区，用于替代包括该多个扇区中的有缺陷的扇区的一有缺陷区；

缺陷管理信息区，其中记录有用于管理通过包括该备用扇区的替代区替代包括有缺陷扇区的有缺陷区的缺陷管理信息；以及

能在其中记录用户数据的一卷空间，

其中：

在数据记录区中，一第二备用区可被扩展，该第二备用区具有包括一备用扇区的替代区，用于替代包括该多个扇区中的一有缺陷扇区的一有缺陷区；及

第一备用区中的备用扇区和第二备用区中的备用扇区各被赋有一物理扇区号；

该卷空间包括第一卷结构区、第二卷结构区和一逻辑卷空间；

赋予第二卷结构区中的扇区的物理扇区号大于赋予第一卷结构区中的扇区的物理扇区号，且赋予逻辑卷空间中的扇区的物理扇区

号大于赋予第一卷结构区中的扇区的物理扇区号但小于赋予第二卷结构区中的扇区的物理扇区号；

赋予第一备用区中的备用扇区的物理扇区号小于赋予第二备用区中的备用扇区的物理扇区号，该信息记录/再现系统包括：

用于得出指示第二备用区的耗用状态的信息的剩余备用区量检测部件：

用于根据指示第二备用区的耗用状态的信息确定是否在数据记录区中扩展第二备用区的备用区扩展确定部件；及

用于当扩展第二备用区时，通过沿物理扇区号减小的方向移动第二卷结构区，沿物理扇区号减小的方向扩展第二备用区的备用扩展区分配部件。

7、一种用于在包含多个扇区的一信息记录介质上记录信息的信息记录方法，该信息记录介质包括一数据记录区，该数据记录区包括：

第一备用区，具有包括一备用扇区的一替代区，用于替代包括该多个扇区中的有缺陷的扇区的一有缺陷区；

缺陷管理信息区，其中记录有用于管理通过包括该备用扇区的替代区替代包括有缺陷扇区的有缺陷区的缺陷管理信息；以及

能在其中记录用户数据的一卷空间，

其中：

第一备用区中的备用扇区和第二备用区中的备用扇区各被赋有

一物理扇区号；

该卷空间包括第一卷结构区、第二卷结构区和一逻辑卷空间；

赋予第二卷结构区中的扇区的物理扇区号大于赋予第一卷结构区中的扇区的物理扇区号，且赋予逻辑卷空间中的扇区的物理扇区号大于赋予第一卷结构区中的扇区的物理扇区号但小于赋予第二卷结构区中的扇区的物理扇区号；

在数据记录区中，一第二备用区可被扩展，该第二备用区具有包括一备用扇区的替代区，用于替代包括该多个扇区中的一有缺陷扇区的一有缺陷区；

在缺陷管理信息区中，记录或者指示第二备用区中有包括可用的备用扇区的替代区或者指示第二备用区中没有包括可用的备用扇区的替代区或者指示没有分配第二备用区的第二信息，该信息记录方法包括有步骤：

(a) 通过参考第二信息，得出指示第二备用区的耗用状态的信息；

(b) 根据指示第二备用区的耗用状态的信息确定是否在该数据记录区中扩展第二备用区；

(c) 当扩展第二备用区时，通过沿物理扇区号减小的方向移动第二卷结构区，使该卷空间的一部分可用作第二备用区。

8、根据权利要求 7 的信息记录方法，其中步骤 (c) 包括有步骤：

(c-1)减小卷空间的大小；以及

(c-2)在减小后的卷空间后面的外周边上分配一个区作为第二备用区。

9、一种用于包含多个扇区的一信息记录介质的信息记录/再现系统，该信息记录介质包括一数据记录区，该数据记录区包括：

第一备用区，具有包括一备用扇区的一替代区，用于替代包括该多个扇区中的有缺陷的扇区的一有缺陷区；

缺陷管理信息区，其中记录有用于管理通过包括该备用扇区的替代区替代包括有缺陷扇区的有缺陷区的缺陷管理信息；以及

能在其中记录用户数据的一卷空间，

其中：

第一备用区中的备用扇区和第二备用区中的备用扇区各被赋有一物理扇区号；

该卷空间包括第一卷结构区、第二卷结构区和一逻辑卷空间；

赋予第二卷结构区中的扇区的物理扇区号大于赋予第一卷结构区中的扇区的物理扇区号，且赋予逻辑卷空间中的扇区的物理扇区号大于赋予第一卷结构区中的扇区的物理扇区号但小于赋予第二卷结构区中的扇区的物理扇区号；

在数据记录区中，一第二备用区可被扩展，该第二备用区具有包括一备用扇区的替代区，用于替代包括该多个扇区中的一有缺陷扇区的一有缺陷区；及

在缺陷管理信息区中，记录或者指示第二备用区中有包括可用的备用扇区的替代区或者指示第二备用区中没有包括可用的备用扇区的替代区或者指示没有分配第二备用区的第二信息，该信息记录/再现系统包括：

用于通过参考第二信息，得出指示第二备用区的耗用状态的信息的剩余备用区量检测部件：

用于根据指示第二备用区的耗用状态的信息确定是否在数据记录区中扩展第二备用区的备用区扩展确定部件，该第二备用区具有包括一备用扇区的替代区，用于替代包括该多个扇区中的一有缺陷扇区的一有缺陷区；及

用于当扩展第二备用区时，通过沿物理扇区号减小的方向移动第二卷结构区，使该卷空间的一部分用作第二备用区的备用扩展区分配部件。

10、根据权利要求 9 的信息记录/再现系统，其中备用扩展区分配部件减小卷空间的大小且将在减小后的卷空间后面的外周边上的一个区分配作为第二备用区。

11、一种用于在包含多个扇区的一信息记录介质上记录信息的信息记录方法，该信息记录介质包括一数据记录区，该数据记录区包括：

第一备用区，具有包括一备用扇区的一替代区，用于替代包括

该多个扇区中的有缺陷的扇区的一有缺陷区；

缺陷管理信息区，其中记录有用于管理通过包括该备用扇区的替代区替代包括有缺陷扇区的有缺陷区的缺陷管理信息；以及

其中可记录用户数据的一卷空间，

其中：

在数据记录区中，一第二备用区可被扩展，该第二备用区具有包括一备用扇区的替代区，用于替代包括该多个扇区中的一有缺陷扇区的一有缺陷区；

第一备用区中的备用扇区和第二备用区中的备用扇区各被赋有一物理扇区号，且赋予第一备用区中的备用扇区的物理扇区号小于赋予第二备用区中的备用扇区的物理扇区号，该信息记录方法包括有步骤：

(a) 得出指示第二备用区的耗用状态的信息；

(b) 根据指示第二备用区的耗用状态的信息确定是否在该数据记录区中扩展第二备用区；

(c) 当扩展第二备用区时，减小该卷空间的大小，将在减小后的卷空间后面的外周边上的一区分配作为第二备用区，且沿物理扇区号减小的方向扩展该第二备用区。

12、一种用于包含多个扇区的一信息记录介质的信息记录/再现系统，该信息记录介质包括一数据记录区，该数据记录区包括：

第一备用区，具有包括一备用扇区的一替代区，用于替代包括

该多个扇区中的有缺陷的扇区的一有缺陷区；

缺陷管理信息区，其中记录有用于管理通过包括该备用扇区的替代区替代包括有缺陷扇区的有缺陷区的缺陷管理信息；以及

其中可记录用户数据的一卷空间，

其中：

在数据记录区中，一第二备用区可被扩展，该第二备用区具有包括一备用扇区的替代区，用于替代包括该多个扇区中的一有缺陷扇区的一有缺陷区；及

第一备用区中的备用扇区和第二备用区中的备用扇区各被赋有一物理扇区号，且赋予第一备用区中的备用扇区的物理扇区号小于赋予第二备用区中的备用扇区的物理扇区号，该信息记录/再现系统包括：

用于得出指示第二备用区的耗用状态的信息的剩余备用区量检测部件：

用于根据指示第二备用区的耗用状态的信息确定是否在数据记录区中扩展第二备用区的备用区扩展确定部件；及

用于当扩展第二备用区时，减小该卷空间的大小，将在减小后的卷空间后面的外周边上的一区分配作为第二备用区，且沿物理扇区号减小的方向扩展该第二备用区的备用扩展区分配部件。

13、一种用于在包含多个扇区的一信息记录介质上记录信息的信息记录方法，该信息记录介质包括一数据记录区，该数据记录区

包括：

第一备用区，具有包括一备用扇区的一替代区，用于替代包括该多个扇区中的有缺陷的扇区的一有缺陷区；

缺陷管理信息区，其中记录有用于管理通过包括该备用扇区的替代区替代包括有缺陷扇区的有缺陷区的缺陷管理信息；以及

其中可记录用户数据的一卷空间，

其中：

在数据记录区中，一第二备用区可被扩展，该第二备用区具有包括一备用扇区的替代区，用于替代包括该多个扇区中的一有缺陷扇区的一有缺陷区；

第一备用区中的备用扇区和第二备用区中的备用扇区各被赋予一物理扇区号，且赋予第一备用区中的备用扇区的物理扇区号小于赋予第二备用区中的备用扇区的物理扇区号，该信息记录方法包括有步骤：

(a) 得出指示第二备用区的耗用状态的信息；

(b) 根据指示第二备用区的耗用状态的信息确定是否在该数据记录区中扩展第二备用区；

(c) 当扩展第二备用区时，沿物理扇区号减小的方向扩展该第二备用区。

14、一种用于包含多个扇区的一信息记录介质的信息记录/再现系统，该信息记录介质包括一数据记录区，该数据记录区包括：

第一备用区，具有包括一备用扇区的一替代区，用于替代包括该多个扇区中的有缺陷的扇区的一有缺陷区；

缺陷管理信息区，其中记录有用于管理通过包括该备用扇区的替代区替代包括有缺陷扇区的有缺陷区的缺陷管理信息；以及

其中可记录用户数据的一卷空间，

其中：

在数据记录区中，一第二备用区可被扩展，该第二备用区具有包括一备用扇区的替代区，用于替代包括该多个扇区中的一有缺陷扇区的一有缺陷区；及

第一备用区中的备用扇区和第二备用区中的备用扇区各被赋予一物理扇区号，且赋予第一备用区中的备用扇区的物理扇区号小于赋予第二备用区中的备用扇区的物理扇区号，该信息记录/再现系统包括：

用于得出指示第二备用区的耗用状态的信息的剩余备用区量检测部件；

用于根据指示第二备用区的耗用状态的信息确定是否在数据记录区中扩展第二备用区的备用区扩展确定部件；及

用于当扩展第二备用区时，沿物理扇区号减小的方向扩展该第二备用区的备用扩展区分配部件。

15、一种用于在包含多个扇区的一信息记录介质上记录信息的信息记录方法，该信息记录介质包括一数据记录区，该数据记录区

包括：

第一备用区，具有包括一备用扇区的一替代区，用于替代包括该多个扇区中的有缺陷的扇区的一有缺陷区；

缺陷管理信息区，其中记录有用于管理通过包括该备用扇区的替代区替代包括有缺陷扇区的有缺陷区的缺陷管理信息；以及

其中可记录用户数据的一卷空间，

其中：

在数据记录区中，一第二备用区可被扩展，该第二备用区具有包括一备用扇区的替代区，用于替代包括该多个扇区中的一有缺陷扇区的一有缺陷区；

第一备用区中的备用扇区和第二备用区中的备用扇区各被赋予一物理扇区号，且赋予第一备用区中的备用扇区的物理扇区号小于赋予第二备用区中的备用扇区的物理扇区号，该信息记录方法包括有步骤：

- (a) 得出指示第二备用区的耗用状态的信息；
- (b) 根据指示第二备用区的耗用状态的信息确定是否在该数据记录区中扩展第二备用区；
- (c) 当扩展第二备用区时，沿物理扇区号减小的方向将该第二备用区扩展一 ECC 块单元。

16、根据权利要求 15 的信息记录方法，其中该 ECC 块单元包括 32 个 ECC 块。

17、一种用于包含多个扇区的一信息记录介质的信息记录/再现系统，该信息记录介质包括一数据记录区，该数据记录区包括：

第一备用区，具有包括一备用扇区的一替代区，用于替代包括该多个扇区中的有缺陷的扇区的一有缺陷区；

缺陷管理信息区，其中记录有用于管理通过包括该备用扇区的替代区替代包括有缺陷扇区的有缺陷区的缺陷管理信息；以及

其中可记录用户数据的一卷空间，

其中：

在数据记录区中，一第二备用区可被扩展，该第二备用区具有包括一备用扇区的替代区，用于替代包括该多个扇区中的一有缺陷扇区的一有缺陷区；及

第一备用区中的备用扇区和第二备用区中的备用扇区各被赋有一物理扇区号，且赋予第一备用区中的备用扇区的物理扇区号小于赋予第二备用区中的备用扇区的物理扇区号，该信息记录/再现系统包括：

用于得出指示第二备用区的耗用状态的信息的剩余备用区量检测部件；

用于根据指示第二备用区的耗用状态的信息确定是否在数据记录区中扩展第二备用区的备用区扩展确定部件；及

用于当扩展第二备用区时，沿物理扇区号减小的方向将该第二备用区的扩展一 ECC 块单元的备用扩展区分配部件。

18、根据权利要求 17 的信息记录/再现系统，其中该 ECC 块单元包括 32 个 ECC 块。

19、一种用于在包含多个扇区的一信息记录介质上记录信息的信息记录方法，该信息记录介质包括一数据记录区，该数据记录区包括：

第一备用区，具有包括一备用扇区的一替代区，用于替代包括该多个扇区中的有缺陷的扇区的一有缺陷区；

缺陷管理信息区，其中记录有用于管理通过包括该备用扇区的替代区替代包括有缺陷扇区的有缺陷区的缺陷管理信息；以及

其中可记录用户数据的一卷空间，
其中：

在数据记录区中，可扩展一第二备用区，该第二备用区具有包括一备用扇区的替代区，用于替代包括该多个扇区中的有缺陷的扇区的一有缺陷区；及

在该缺陷管理信息区中，记录有或者指示第二备用区中有包括可用的备用扇区的替代区或者指示第二备用区中没有包括可用的备用扇区的替代区或者指示没有分配第二备用区的第二信息，该信息记录方法包括有步骤：

(a) 通过参考第二信息，得出指示第二备用区的耗用状态的信息；

(b) 根据指示第二备用区的耗用状态的信息确定是否在该数据记录区中扩展第二备用区；

(c) 当扩展第二备用区时，使该卷空间的一部分可用作第二备用区。

20、根据权利要求 19 的信息记录方法，其中步骤 (c) 包括有步骤：

(c-1)减小卷空间的大小；以及

(c-2)在减小后的卷空间后面的外周边上分配一个区作为第二备用区。

21、一种用于包含多个扇区的一信息记录介质的信息记录/再现系统，该信息记录介质包括一数据记录区，该数据记录区包括：

第一备用区，具有包括一备用扇区的一替代区，用于替代包括该多个扇区中的有缺陷的扇区的一有缺陷区；

缺陷管理信息区，其中记录有用于管理通过包括该备用扇区的替代区替代包括有缺陷扇区的有缺陷区的缺陷管理信息；以及

其中可记录用户数据的一卷空间，

其中：

在数据记录区中，可扩展一第二备用区，该第二备用区具有包括一备用扇区的替代区，用于替代包括该多个扇区中的有缺陷的扇区的一有缺陷区；及

在该缺陷管理信息区中，记录有或者指示第二备用区中有包括可用的备用扇区的替代区或者指示第二备用区中没有包括可用的备用扇区的替代区或者指示没有分配第二备用区的第二信息，该信息记录/再现系统包括：

用于通过参考第二信息，得出指示第二备用区的耗用状态的信息的剩余备用区量检测部件：

用于根据指示第二备用区的耗用状态的信息确定是否在数据记录区中扩展第二备用区的备用区扩展确定部件；及

用于当扩展第二备用区时，使该卷空间的一部分用作第二备用区的备用扩展区分配部件。

22、根据权利要求 21 的信息记录/再现系统，其中备用扩展区分配部件减小卷空间的大小且将在减小后的卷空间后面的外周边上的一个区分配作为第二备用区。

23、一种用于在包含多个扇区的一信息记录介质上记录信息的信息记录方法，该信息记录介质包括一数据记录区，该数据记录区包括：

第一备用区，具有包括一备用扇区的一替代区，用于替代包括该多个扇区中的有缺陷的扇区的一有缺陷区；

缺陷管理信息区，其中记录有用于管理通过包括该备用扇区的替代区替代包括有缺陷扇区的有缺陷区的缺陷管理信息；以及

其中可记录用户数据的一卷空间，

其中：

在数据记录区中，一第二备用区可被扩展，该第二备用区具有包括一备用扇区的替代区，用于替代包括该多个扇区中的一有缺陷扇区的一有缺陷区；

数据记录区中的各扇区各被赋有一物理扇区号；及

赋予第一备用区中的备用扇区的物理扇区号小于赋予第二备用区中的备用扇区的物理扇区号，该信息记录方法包括有步骤：

(a) 得出指示第二备用区的耗用状态的信息；

(b) 根据指示第二备用区的耗用状态的信息确定是否在该数据记录区中扩展第二备用区；

(c) 当扩展第二备用区时，沿物理扇区号减小的方向扩展该第二备用区并使一部分卷空间可用作第二备用区；及

(d) 当由第二备用区中的替代区替代有缺陷区时，该有缺陷区是按物理扇区号的降序用第二备用区中的替代区替代的。

24、根据权利要求 23 的信息记录方法，其中步骤 (c) 包括有步骤：

(c-1)减小卷空间的大小；以及

(c-2)分配在减小后的卷空间后面的外周边上的一个区作为第二备用区。

25、一种用于包含多个扇区的一信息记录介质的信息记录/再现系统，该信息记录介质包括一数据记录区，该数据记录区包括：

第一备用区，具有包括一备用扇区的一替代区，用于替代包括该多个扇区中的有缺陷的扇区的一有缺陷区；

缺陷管理信息区，其中记录有用于管理通过包括该备用扇区的替代区替代包括有缺陷扇区的有缺陷区的缺陷管理信息；以及

其中可记录用户数据的一卷空间，

其中：

在数据记录区中，一第二备用区可被扩展，该第二备用区具有包括一备用扇区的替代区，用于替代包括该多个扇区中的一有缺陷扇区的一有缺陷区；及

数据记录区中的各扇区被赋有一物理扇区号；及

赋予第一备用区中的备用扇区的物理扇区号小于赋予第二备用区中的备用扇区的物理扇区号，该信息记录/再现系统包括：

用于得出指示第二备用区的耗用状态的信息的剩余备用区量检测部件；

用于根据指示第二备用区的耗用状态的信息确定是否在数据记录区中扩展第二备用区的备用区扩展确定部件，该第二备用区具有包括一备用扇区的替代区，用于替代包括该多个扇区中的一有缺陷扇区的一有缺陷区；及

用于当扩展第二备用区时，沿物理扇区号减小的方向扩展该第二备用区并使一部分卷空间可用作第二备用区的备用扩展区分配部

件；及

用于当由第二备用区中的替代区替代有缺陷区时，按物理扇区号的降序用第二备用区中的替代区替代该有缺陷区的有缺陷扇区操作部件。

26、根据权利要求 25 的信息记录/再现系统，其中备用扩展区分配部件减小卷空间的大小且将在减小后的卷空间后面的外周边上的一个区分配作为第二备用区。

信息记录方法及信息记录/再现系统

技术领域

本发明涉及信息记录方法及信息记录/再现系统，其中通过按照有缺陷的扇区的出现频率动态展备用区有可能增进数据记录的可靠性。

背景技术

光盘是具有扇区结构的一种信息的记录介质类型。近年来，随着光盘的记录密度与容量的提高，保证其可靠性已更为重要。

按常规，本技术中已知用于管理光盘上的有缺陷的扇区（即不能用于记录/再现数据的扇区）的缺陷管理方法。事先在光盘上设置备用区。当光盘上存在有缺陷的扇区时，用备用区中的另一扇区替代该有缺陷的扇区。从而保证了光盘的可靠性。90mm 光盘的国际标准化组织 ISO/IEC 10090 中描述了一缺陷管理方法。

现在参照图 12 与 13 概述 90mm 光盘的国际标准化组织 ISO/IEC 10090 中描述的常规缺陷管理方法。

图 12 示出常规光盘的数据记录区 800 的结构。

数据记录区 800 包含多个扇区。各该多个扇区赋有物理扇区号（此后称作“PSN”）。

数据记录区 800 包含缺陷管理信息区 801、备用区 802 及卷空

间 (volume space) 800a。该卷空间 800a 布置在紧接备用区 802 的后面，并定义为可在其中记录用户数据的区。该卷空间 800a 中所包含的各扇区赋有逻辑的扇区号（此后简称“LSN”）。

备用区 802 的大小是预定的。为了改变备用区 802 的大小，必须用物理格式化实用软件的专用命令改变存储在缺陷管理信息区 801 中的替代信息的数据结构。这一操作此后称作初始化操作。

图 13 示出常规格式化操作分常规数据写操作的过程。这些操作是由系统控制装置与光盘驱动器装置执行的。光盘驱动器装置连接在系统控制装置上。系统控制装置为诸如计算机系统。

格式化操作包含步骤 S901—S903，如图 13 中所示。数据写操作包含步骤 S904—S911。图 12 中，箭头旁边用“S”开头的各参照数字表示对应于图 13 中所示的步骤的记录操作。

当将光盘插入光盘驱动器装置中时，光盘驱动器装置读出缺陷管理信息区 801 并识别指示已用备用扇区替代有缺陷的扇区的替代信息（步骤 S901）。

系统控制装置执行 FAT/根目录建立操作，发布写命令并传输数据给光盘驱动器装置（步骤 S902）。

光盘驱动器装置利用格式化实用软件识别光盘的物理结构并从卷空间 800a 的起点起记录从系统控制装置传输的数据（步骤 S903）。结果从卷空间 800a 的起点开始布置 FAT 区 803 及根目录区 804。这一逻辑格式化操作类似于 MS-DOS 格式化中的文件系统的格式化

操作。结果，从紧随根目录区 804 后面到光盘终点的区是作为受 FAT 管理的文件数据空间 800b 对待的。

现在描述用于在根目录下记录数据（文件 a）的数据写操作。

系统控制装置执行数据（文件 a）的记录操作，发布写命令并传输数据给光盘驱动器装置（步骤 S904）。应记录数据的位置由 LSN 指定。

光盘驱动器装置将从系统控制装置传输来的数据记录在赋有指定的 LSN 的扇区中（步骤 S905）。是否已正确地记录了数据是通过读出记录的数据及将读出的数据与传输的数据比较来确定的。当未曾正确地记录数据时，便将赋有指定的 LSN 的扇区检测为有缺陷的扇区。主要是由于光盘上附着有脏物或灰尘导致出现有缺陷的扇区。

例如，假定已检出图 12 中所示的扇区 b（扇区 814）为有缺陷的扇区的情况。在这一情况中，光盘驱动器装置将应该记录在有缺陷的扇区 814 中的数据记录在备用区 802 的 #1 备用扇区 810 中，作为缺陷管理信息生成指示有缺陷的扇区 814 已被 #1 备用扇区 810 替代的 #1 替代项 832，并将 #1 替代项 832 记录在缺陷管理信息区 801 中（步骤 S906）。

#1 替代项 832 包含指示有缺陷的扇区的位置的位置信息 833 及指示替代它的备用扇区的位置的位置信息 834。各位置信息 833 与 834 用 PSN 表示。

当系统控制装置指令光盘驱动器装置从有缺陷的扇区 814 读出

数据时，光盘驱动器装置参照#1 替代项 832 执行地址转换并从#1 备用扇区 810 中读出数据。

这样，通过用备用扇区替代有缺陷的扇区，有可能保证光盘的可靠性。再者，由于这种有缺陷扇区替代操作是由光盘驱动器装置执行的，有可能保证系统控制装置永远将数据记录在对应于指定的 LSN 的位置上。结果，系统控制装置能将光盘作为无缺陷介质对待。

然后，系统控制装置执行根目录记录操作，发布写命令并将数据传输给光盘驱动器装置（步骤 S907）。

光盘驱动器装置根据从系统控制装置传输的数据更新记录在根目录区 804 中的根目录信息（步骤 S908）。

系统控制装置执行 FAT 记录操作，发布写命令并将数据传输给光盘驱动器装置（步骤 S909）。

光盘驱动器装置根据从系统控制装置传输来的数据更新记录在 FAT 区 803 中的 FAT 信息（步骤 S901）。这样，将数据（文件 a）注册在根目录下。

光盘驱动器装置将更新后的缺陷管理信息记录在缺陷管理信息区 801 中。当没有来自系统控制装置的数据记录指令数秒钟之后执行这一记录。

在上述常规缺陷管理方法中，备用区的大小是固定的。因此，如果出现超过替代区的大小的有缺陷的扇区时，即使光盘上仍存在

可用于记录的未分配的区，也不能在光盘上记录数据。为了在光盘上记录数据，必须通过在光盘上执行另一次初始化操作来改变备用区的大小。在这一情况中，在执行初始化操作之前，需要将记录在卷空间中的数据备份在另一介质上，因为在卷空间的整个区上会改变 LSN 分配。

尤其是，在将光盘用在消费者设备上的情况中，用户可能在吃食品时操作光盘或儿童可能不小心触摸光盘的表面，从而在光盘上出现比制造商预期的多的有缺陷的扇区。

发明内容

根据本发明的一方面，提供了一种用于在包含多个扇区的一信息记录介质上记录信息的信息记录方法，该信息记录介质包括一数据记录区，该数据记录区包括：

第一备用区，具有包括一备用扇区的一替代区，用于替代包括该多个扇区中的有缺陷的扇区的一有缺陷区；

缺陷管理信息区，其中记录有用于管理通过包括该备用扇区的替代区替代包括有缺陷扇区的有缺陷区的缺陷管理信息；以及

能在其中记录用户数据的卷空间，

其中：

在数据记录区中，一第二备用区可被扩展，该第二备用区具有包括一备用扇区的替代区，用于替代包括该多个扇区中的一有缺陷扇区的一有缺陷区；及

第一备用区中的备用扇区和第二备用区中的备用扇区各被赋予一物理扇区号，且赋予第一备用区中的备用扇区的物理扇区号小于赋予第二备用区中的备用扇区的物理扇区号，该信息记录方法包括有步骤：

- (a) 得出指示第一备用区的耗用状态的信息;
 - (b) 根据指示第一备用区的耗用状态的信息确定是否在该数据记录区中分配第二备用区;
 - (c) 当分配第二备用区时, 使一部分卷空间可用作第二备用区;
- 以及
- (d) 当分配第二备用区时, 将指示第二备用区被分配的记录信息记录在缺陷管理信息区中;
 - (e) 得出指示第二备用区的耗用状态的信息;
 - (f) 根据指示第二备用区的耗用状态的信息确定是否在该数据记录区中扩展第二备用区;
 - (g) 当扩展第二备用区时, 沿物理扇区号减小的方向扩展第二备用区。

在本发明的一个实施例中, 其中步骤 (c) 包括有步骤:

- (c-1) 减小卷空间的大小; 以及
- (c-2) 在减小后的卷空间后面的外周边上分配一个区作为第二备用区。

根据本发明的另一方面, 提供了一种用于包含多个扇区的一信息记录介质的信息记录/再现系统, 该信息记录介质包括一数据记录区, 该数据记录区包括:

第一备用区, 具有包括一备用扇区的一替代区, 用于替代包括该多个扇区中的有缺陷的扇区的一有缺陷区;

缺陷管理信息区, 其中记录有用于管理通过包括该备用扇区的替代区替代包括有缺陷扇区的有缺陷区的缺陷管理信息; 以及

能在其中记录用户数据的卷空间,

其中:

在数据记录区中，一第二备用区可被扩展，该第二备用区具有包括一备用扇区的替代区，用于替代包括该多个扇区中的一有缺陷扇区的一有缺陷区；及

第一备用区中的备用扇区和第二备用区中的备用扇区各被赋有一物理扇区号，且赋予第一备用区中的备用扇区的物理扇区号小于赋予第二备用区中的备用扇区的物理扇区号，该信息记录/再现系统包括：

用于得出指示第一备用区的耗用状态的信息和指示第二备用区的耗用状态的信息的剩余备用区量检测部件：

用于根据指示第一备用区的耗用状态的信息确定是否在数据记录区中分配第二备用区和根据指示第二备用区的耗用状态的信息确定是否在数据记录区中扩展第二备用区的备用区扩展确定部件；

用于当分配第二备用区时，使一部分卷空间可用作第二备用区，及当扩展第二备用区时，沿物理扇区号减小的方向扩展第二备用区的备用扩展区分配部件；以及

用于将指示第二备用区被分配的信息记录在缺陷管理信息区中的备用区分配部件。

在本发明的一个实施例中，当第二备用区被分配时，卷空间的大小被减小且在减小后的卷空间后面的外周边上的一个区被分配作为第二备用区。

根据本发明的另一方面，提供了一种用于在包含多个扇区的一信息记录介质上记录信息的信息记录方法，该信息记录介质包括一数据记录区，该数据记录区包括：

第一备用区，具有包括一备用扇区的一替代区，用于替代包括该多个扇区中的有缺陷的扇区的一有缺陷区；

缺陷管理信息区，其中记录有用于管理通过包括该备用扇区的替代区替代包括有缺陷扇区的有缺陷区的缺陷管理信息；以及

能在其中记录用户数据的一卷空间，

其中：

在数据记录区中，一第二备用区可被扩展，该第二备用区具有包括一备用扇区的替代区，用于替代包括该多个扇区中的一有缺陷扇区的一有缺陷区；

第一备用区中的备用扇区和第二备用区中的备用扇区各被赋有一物理扇区号；

该卷空间包括第一卷结构区、第二卷结构区和一逻辑卷空间；

赋予第二卷结构区中的扇区的物理扇区号大于赋予第一卷结构区中的扇区的物理扇区号，且赋予逻辑卷空间中的扇区的物理扇区号大于赋予第一卷结构区中的扇区的物理扇区号但小于赋予第二卷结构区中的扇区的物理扇区号；

赋予第一备用区中的备用扇区的物理扇区号小于赋予第二备用区中的备用扇区的物理扇区号，该信息记录方法包括有步骤：

(a) 得出指示第二备用区的耗用状态的信息；

(b) 根据指示第二备用区的耗用状态的信息确定是否在该数据记录区中扩展第二备用区；

(c) 当扩展第二备用区时，通过沿物理扇区号减小的方向移动第二卷结构区，该第二备用区在沿物理扇区号减小的方向上被扩展。

根据本发明的另一方面，提供了一种用于包含多个扇区的一信息记录介质的信息记录/再现系统，该信息记录介质包括一数据记录区，该数据记录区包括：

第一备用区，具有包括一备用扇区的一替代区，用于替代包括该多个扇区中的有缺陷的扇区的一有缺陷区；

缺陷管理信息区，其中记录有用于管理通过包括该备用扇区的替代区替代包括有缺陷扇区的有缺陷区的缺陷管理信息；以及

能在其中记录用户数据的一卷空间，

其中：

在数据记录区中，一第二备用区可被扩展，该第二备用区具有包括一备用扇区的替代区，用于替代包括该多个扇区中的一有缺陷扇区的一有缺陷区；及

第一备用区中的备用扇区和第二备用区中的备用扇区各被赋予一物理扇区号；

该卷空间包括第一卷结构区、第二卷结构区和一逻辑卷空间；

赋予第二卷结构区中的扇区的物理扇区号大于赋予第一卷结构区中的扇区的物理扇区号，且赋予逻辑卷空间中的扇区的物理扇区号大于赋予第一卷结构区中的扇区的物理扇区号但小于赋予第二卷结构区中的扇区的物理扇区号；

赋予第一备用区中的备用扇区的物理扇区号小于赋予第二备用区中的备用扇区的物理扇区号，该信息记录/再现系统包括：

用于得出指示第二备用区的耗用状态的信息的剩余备用区量检测部件：

用于根据指示第二备用区的耗用状态的信息确定是否在数据记录区中扩展第二备用区的备用区扩展确定部件；及

用于当扩展第二备用区时，通过沿物理扇区号减小的方向移动第二卷结构区，沿物理扇区号减小的方向扩展第二备用区的备用扩展区分配部件。

根据本发明的另一方面，提供了一种用于在包含多个扇区的一信息记录介质上记录信息的信息记录方法，该信息记录介质包括一数据记录区，该数据记录区包括：

第一备用区，具有包括一备用扇区的一替代区，用于替代包括该多个扇区中的有缺陷的扇区的一有缺陷区；

缺陷管理信息区，其中记录有用于管理通过包括该备用扇区的替代区替代包括有缺陷扇区的有缺陷区的缺陷管理信息；以及

能在其中记录用户数据的一卷空间，

其中：

第一备用区中的备用扇区和第二备用区中的备用扇区各被赋有一物理扇区号；

该卷空间包括第一卷结构区、第二卷结构区和一逻辑卷空间；

赋予第二卷结构区中的扇区的物理扇区号大于赋予第一卷结构区中的扇区的物理扇区号，且赋予逻辑卷空间中的扇区的物理扇区号大于赋予第一卷结构区中的扇区的物理扇区号但小于赋予第二卷结构区中的扇区的物理扇区号；

在数据记录区中，一第二备用区可被扩展，该第二备用区具有包括一备用扇区的替代区，用于替代包括该多个扇区中的一有缺陷扇区的一有缺陷区；

在缺陷管理信息区中，记录或者指示第二备用区中有包括可用的备用扇区的替代区或者指示第二备用区中没有包括可用的备用扇区的替代区或者指示没有分配第二备用区的第二信息，该信息记录方法包括有步骤：

(a) 通过参考第二信息，得出指示第二备用区的耗用状态的信息；

(b) 根据指示第二备用区的耗用状态的信息确定是否在该数据记录区中扩展第二备用区；

(c) 当扩展第二备用区时，通过沿物理扇区号减小的方向移动第二卷结构区，使该卷空间的一部分可用作第二备用区。

在本发明的一个实施例中，其中步骤（c）包括有步骤：

(c-1)减小卷空间的大小；以及

(c-2)在减小后的卷空间后面的外周边上分配一个区作为第二备用区。

根据本发明的另一方面，提供了一种用于包含多个扇区的一信息记录介质的信息记录/再现系统，该信息记录介质包括一数据记录区，该数据记录区包括：

第一备用区，具有包括一备用扇区的一替代区，用于替代包括该多个扇区中的有缺陷的扇区的一有缺陷区；

缺陷管理信息区，其中记录有用于管理通过包括该备用扇区的替代区替代包括有缺陷扇区的有缺陷区的缺陷管理信息；以及

能在其中记录用户数据的一卷空间，

其中：

第一备用区中的备用扇区和第二备用区中的备用扇区各被赋有一物理扇区号；

该卷空间包括第一卷结构区、第二卷结构区和一逻辑卷空间；

赋予第二卷结构区中的扇区的物理扇区号大于赋予第一卷结构区中的扇区的物理扇区号，且赋予逻辑卷空间中的扇区的物理扇区号大于赋予第一卷结构区中的扇区的物理扇区号但小于赋予第二卷结构区中的扇区的物理扇区号；

在数据记录区中，一第二备用区可被扩展，该第二备用区具有包括一备用扇区的替代区，用于替代包括该多个扇区中的一有缺陷扇区的一有缺陷区；及

在缺陷管理信息区中，记录或者指示第二备用区中有包括可用的备用扇区的替代区或者指示第二备用区中没有包括可用的备用扇区的替代区或者指示没有分配第二备用区的第二信息，该信息记录/

再现系统包括：

用于通过参考第二信息，得出指示第二备用区的耗用状态的信息的剩余备用区量检测部件：

用于根据指示第二备用区的耗用状态的信息确定是否在数据记录区中扩展第二备用区的备用区扩展确定部件，该第二备用区具有包括一备用扇区的替代区，用于替代包括该多个扇区中的一有缺陷扇区的一有缺陷区；及

用于当扩展第二备用区时，通过沿物理扇区号减小的方向移动第二卷结构区，使该卷空间的一部分用作第二备用区的备用扩展区分配部件。

在本发明的一个实施例中，备用扩展区分配部件减小卷空间的大小且将在减小后的卷空间后面的外周边上的一个区分配作为第二备用区。

根据本发明的另一方面，提供了一种用于在包含多个扇区的一信息记录介质上记录信息的信息记录方法，该信息记录介质包括一数据记录区，该数据记录区包括：

第一备用区，具有包括一备用扇区的一替代区，用于替代包括该多个扇区中的有缺陷的扇区的一有缺陷区；

缺陷管理信息区，其中记录有用于管理通过包括该备用扇区的替代区替代包括有缺陷扇区的有缺陷区的缺陷管理信息；以及

其中可记录用户数据的一卷空间，
其中：

在数据记录区中，一第二备用区可被扩展，该第二备用区具有包括一备用扇区的替代区，用于替代包括该多个扇区中的一有缺陷扇区的一有缺陷区；

第一备用区中的备用扇区和第二备用区中的备用扇区各被赋予一物理扇区号，且赋予第一备用区中的备用扇区的物理扇区号小于赋予第二备用区中的备用扇区的物理扇区号，该信息记录方法包括有步骤：

(a) 得出指示第二备用区的耗用状态的信息；

(b) 根据指示第二备用区的耗用状态的信息确定是否在该数据记录区中扩展第二备用区；

(c) 当扩展第二备用区时，减小该卷空间的大小，将在减小后的卷空间后面的外周边上的一区分配作为第二备用区，且沿物理扇区号减小的方向扩展该第二备用区。

根据本发明的另一方面，提供了一种用于包含多个扇区的一信息记录介质的信息记录/再现系统，该信息记录介质包括一数据记录区，该数据记录区包括：

第一备用区，具有包括一备用扇区的一替代区，用于替代包括该多个扇区中的有缺陷的扇区的一有缺陷区；

缺陷管理信息区，其中记录有用于管理通过包括该备用扇区的替代区替代包括有缺陷扇区的有缺陷区的缺陷管理信息；以及

其中可记录用户数据的一卷空间，

其中：

在数据记录区中，一第二备用区可被扩展，该第二备用区具有包括一备用扇区的替代区，用于替代包括该多个扇区中的一有缺陷扇区的一有缺陷区；及

第一备用区中的备用扇区和第二备用区中的备用扇区各被赋予一物理扇区号，且赋予第一备用区中的备用扇区的物理扇区号小于赋予第二备用区中的备用扇区的物理扇区号，该信息记录/再现系统包括：

用于得出指示第二备用区的耗用状态的信息的剩余备用区量检测部件：

用于根据指示第二备用区的耗用状态的信息确定是否在数据记录区中扩展第二备用区的备用区扩展确定部件；及

用于当扩展第二备用区时，减小该卷空间的大小，将在减小后的卷空间后面的外周边上的一区分配作为第二备用区，且沿物理扇区号减小的方向扩展该第二备用区的备用扩展区分配部件。

根据本发明的另一方面，提供了一种用于在包含多个扇区的一信息记录介质上记录信息的信息记录方法，该信息记录介质包括一数据记录区，该数据记录区包括：

第一备用区，具有包括一备用扇区的一替代区，用于替代包括该多个扇区中的有缺陷的扇区的一有缺陷区；

缺陷管理信息区，其中记录有用于管理通过包括该备用扇区的替代区替代包括有缺陷扇区的有缺陷区的缺陷管理信息；以及

其中可记录用户数据的一卷空间，
其中：

在数据记录区中，一第二备用区可被扩展，该第二备用区具有包括一备用扇区的替代区，用于替代包括该多个扇区中的一有缺陷扇区的一有缺陷区；

第一备用区中的备用扇区和第二备用区中的备用扇区各被赋予一物理扇区号，且赋予第一备用区中的备用扇区的物理扇区号小于赋予第二备用区中的备用扇区的物理扇区号，该信息记录方法包括有步骤：

(a) 得出指示第二备用区的耗用状态的信息；

(b) 根据指示第二备用区的耗用状态的信息确定是否在该数据记录区中扩展第二备用区；

(c) 当扩展第二备用区时，沿物理扇区号减小的方向扩展该第二备用区。

根据本发明的另一方面，提供了一种用于包含多个扇区的一信息记录介质的信息记录/再现系统，该信息记录介质包括一数据记录区，该数据记录区包括：

第一备用区，具有包括一备用扇区的一替代区，用于替代包括该多个扇区中的有缺陷的扇区的一有缺陷区；

缺陷管理信息区，其中记录有用于管理通过包括该备用扇区的替代区替代包括有缺陷扇区的有缺陷区的缺陷管理信息；以及

其中可记录用户数据的一卷空间，
其中：

在数据记录区中，一第二备用区可被扩展，该第二备用区具有包括一备用扇区的替代区，用于替代包括该多个扇区中的一有缺陷扇区的一有缺陷区；及

第一备用区中的备用扇区和第二备用区中的备用扇区各被赋有一物理扇区号，且赋予第一备用区中的备用扇区的物理扇区号小于赋予第二备用区中的备用扇区的物理扇区号，该信息记录/再现系统包括：

用于得出指示第二备用区的耗用状态的信息的剩余备用区量检测部件；

用于根据指示第二备用区的耗用状态的信息确定是否在数据记录区中扩展第二备用区的备用区扩展确定部件；及

用于当扩展第二备用区时，沿物理扇区号减小的方向扩展该第二备用区的备用扩展区分配部件。

根据本发明的另一方面，提供了一种用于在包含多个扇区的一

信息记录介质上记录信息的信息记录方法，该信息记录介质包括一数据记录区，该数据记录区包括：

第一备用区，具有包括一备用扇区的一替代区，用于替代包括该多个扇区中的有缺陷的扇区的一有缺陷区；

缺陷管理信息区，其中记录有用于管理通过包括该备用扇区的替代区替代包括有缺陷扇区的有缺陷区的缺陷管理信息；以及

其中可记录用户数据的一卷空间，

其中：

在数据记录区中，一第二备用区可被扩展，该第二备用区具有包括一备用扇区的替代区，用于替代包括该多个扇区中的一有缺陷扇区的一有缺陷区；

第一备用区中的备用扇区和第二备用区中的备用扇区各被赋有一物理扇区号，且赋予第一备用区中的备用扇区的物理扇区号小于赋予第二备用区中的备用扇区的物理扇区号，该信息记录方法包括有步骤：

(a) 得出指示第二备用区的耗用状态的信息；

(b) 根据指示第二备用区的耗用状态的信息确定是否在该数据记录区中扩展第二备用区；

(c) 当扩展第二备用区时，沿物理扇区号减小的方向将该第二备用区扩展一 ECC 块单元。

在本发明的一个实施例中，其中该 ECC 块单元包括 32 个 ECC 块。

根据本发明的另一方面，提供了一种用于包含多个扇区的一信息记录介质的信息记录/再现系统，该信息记录介质包括一数据记录区，该数据记录区包括：

第一备用区，具有包括一备用扇区的一替代区，用于替代包括该多个扇区中的有缺陷的扇区的一有缺陷区；

缺陷管理信息区，其中记录有用于管理通过包括该备用扇区的替代区替代包括有缺陷扇区的有缺陷区的缺陷管理信息；以及

其中可记录用户数据的一卷空间，

其中：

在数据记录区中，一第二备用区可被扩展，该第二备用区具有包括一备用扇区的替代区，用于替代包括该多个扇区中的一有缺陷扇区的一有缺陷区；及

第一备用区中的备用扇区和第二备用区中的备用扇区各被赋予一物理扇区号，且赋予第一备用区中的备用扇区的物理扇区号小于赋予第二备用区中的备用扇区的物理扇区号，该信息记录/再现系统包括：

用于得出指示第二备用区的耗用状态的信息的剩余备用区量检测部件；

用于根据指示第二备用区的耗用状态的信息确定是否在数据记录区中扩展第二备用区的备用区扩展确定部件；及

用于当扩展第二备用区时，沿物理扇区号减小的方向将该第二备用区的扩展一 ECC 块单元的备用扩展区分配部件。

在本发明的一个实施例中，该 ECC 块单元包括 32 个 ECC 块。

根据本发明的另一方面，提供了一种用于在包含多个扇区的一信息记录介质上记录信息的信息记录方法，该信息记录介质包括一数据记录区，该数据记录区包括：

第一备用区，具有包括一备用扇区的一替代区，用于替代包括该多个扇区中的有缺陷的扇区的一有缺陷区；

缺陷管理信息区，其中记录有用于管理通过包括该备用扇区的替代区替代包括有缺陷扇区的有缺陷区的缺陷管理信息；以及

其中可记录用户数据的一卷空间，

其中：

在数据记录区中，可扩展一第二备用区，该第二备用区具有包括一备用扇区的替代区，用于替代包括该多个扇区中的有缺陷的扇区的一有缺陷区；及

在该缺陷管理信息区中，记录有或者指示第二备用区中有包括可用的备用扇区的替代区或者指示第二备用区中没有包括可用的备用扇区的替代区或者指示没有分配第二备用区的第二信息，该信息记录方法包括有步骤：

(a) 通过参考第二信息，得出指示第二备用区的耗用状态的信息；

(b) 根据指示第二备用区的耗用状态的信息确定是否在该数据记录区中扩展第二备用区；

(c) 当扩展第二备用区时，使该卷空间的一部分可用作第二备用区。

在本发明的一个实施例中，步骤(c)包括有步骤：

(c-1)减小卷空间的大小；以及

(c-2)在减小后的卷空间后面的外周边上分配一个区作为第二备用区。

根据本发明的另一方面，提供了一种用于包含多个扇区的一信息记录介质的信息记录/再现系统，该信息记录介质包括一数据记录区，该数据记录区包括：

第一备用区，具有包括一备用扇区的一替代区，用于替代包括

该多个扇区中的有缺陷的扇区的一有缺陷区；

缺陷管理信息区，其中记录有用于管理通过包括该备用扇区的替代区替代包括有缺陷扇区的有缺陷区的缺陷管理信息；以及

其中可记录用户数据的一卷空间，

其中：

在数据记录区中，可扩展一第二备用区，该第二备用区具有包括一备用扇区的替代区，用于替代包括该多个扇区中的有缺陷的扇区的一有缺陷区；及

在该缺陷管理信息区中，记录有或者指示第二备用区中有包括可用的备用扇区的替代区或者指示第二备用区中没有包括可用的备用扇区的替代区或者指示没有分配第二备用区的第二信息，该信息记录/再现系统包括：

用于通过参考第二信息，得出指示第二备用区的耗用状态的信息的剩余备用区量检测部件；

用于根据指示第二备用区的耗用状态的信息确定是否在数据记录区中扩展第二备用区的备用区扩展确定部件；及

用于当扩展第二备用区时，使该卷空间的一部分用作第二备用区的备用扩展区分配部件。

在本发明的一个实施例中，备用扩展区分配部件减小卷空间的大小且将在减小后的卷空间后面的外周边上的一个区分配作为第二备用区。

根据本发明的另一方面，提供了一种用于在包含多个扇区的一信息记录介质上记录信息的信息记录方法，该信息记录介质包括一数据记录区，该数据记录区包括：

第一备用区，具有包括一备用扇区的一替代区，用于替代包括

该多个扇区中的有缺陷的扇区的一有缺陷区；

缺陷管理信息区，其中记录有用于管理通过包括该备用扇区的替代区替代包括有缺陷扇区的有缺陷区的缺陷管理信息；以及

其中可记录用户数据的一卷空间，

其中：

在数据记录区中，一第二备用区可被扩展，该第二备用区具有包括一备用扇区的替代区，用于替代包括该多个扇区中的一有缺陷扇区的一有缺陷区；

数据记录区中的各扇区各被赋有一物理扇区号；及

赋予第一备用区中的备用扇区的物理扇区号小于赋予第二备用区中的备用扇区的物理扇区号，该信息记录方法包括有步骤：

(a) 得出指示第二备用区的耗用状态的信息；

(b) 根据指示第二备用区的耗用状态的信息确定是否在该数据记录区中扩展第二备用区；

(c) 当扩展第二备用区时，沿物理扇区号减小的方向扩展该第二备用区并使一部分卷空间可用作第二备用区；及

(d) 当由第二备用区中的替代区替代有缺陷区时，该有缺陷区是按物理扇区号的降序用第二备用区中的替代区替代的。

在本发明的一个实施例中，步骤(c)包括有步骤：

(c-1)减小卷空间的大小；以及

(c-2)分配在减小后的卷空间后面的外周边上的一个区作为第二备用区。

根据本发明的另一方面，提供了一种用于包含多个扇区的一信息记录介质的信息记录/再现系统，该信息记录介质包括一数据记录区，该数据记录区包括：

第一备用区，具有包括一备用扇区的一替代区，用于替代包括该多个扇区中的有缺陷的扇区的一有缺陷区；

缺陷管理信息区，其中记录有用于管理通过包括该备用扇区的替代区替代包括有缺陷扇区的有缺陷区的缺陷管理信息；以及

其中可记录用户数据的一卷空间，

其中：

在数据记录区中，一第二备用区可被扩展，该第二备用区具有包括一备用扇区的替代区，用于替代包括该多个扇区中的一有缺陷扇区的一有缺陷区；及

数据记录区中的各扇区被赋有一物理扇区号；及

赋予第一备用区中的备用扇区的物理扇区号小于赋予第二备用区中的备用扇区的物理扇区号，该信息记录/再现系统包括：

用于得出指示第二备用区的耗用状态的信息的剩余备用区量检测部件；

用于根据指示第二备用区的耗用状态的信息确定是否在数据记录区中扩展第二备用区的备用区扩展确定部件，该第二备用区具有包括一备用扇区的替代区，用于替代包括该多个扇区中的一有缺陷扇区的一有缺陷区；及

用于当扩展第二备用区时，沿物理扇区号减小的方向扩展该第二备用区并使一部分卷空间可用作第二备用区的备用扩展区分配部件；及

用于当由第二备用区中的替代区替代有缺陷区时，按物理扇区号的降序用第二备用区中的替代区替代该有缺陷区的有缺陷扇区操作部件。

从而，这里描述的发明使提供信息记录方法及信息记录/再现系统的优点成为可能，其中有可能通过根据有缺陷的扇区的发生频率动态扩展备用区而提高数据记录的可靠性。

熟悉本技术的人员在参照附图阅读与理解下面的详细描述时本发明的这一与其它优点将是显而易见的。

附图说明

图 1 为展示按照本发明的实施例的光盘的数据记录区 100 的结构图；

图 2 为展示按照本发明的实施例的信息记录/再现系统 1a 的结构的框图；

图 3 为展示格式化操作的过程的协议图表；

图 4 为展示格式化操作后光盘的数据记录区 100 的结构图；

图 5 为展示数据写操作的过程的协议图表；

图 6A—6C 为展示确定是否需要扩展第一备用区 102 的操作过程的协议图表；

图 7 为展示扩展第一备用区 102 与第二备用区 108 的操作过程的协议图表；

图 8 为展示按照本发明的实施例的光盘的数据记录区 100 的结构图；

图 9 为展示用于在光盘上记录文件的数据写操作过程的协议图

表;

图 10 为展示在将光盘插入光盘驱动器装置时执行的操作过程的协议图表;

图 11 为展示更新卷结构区 103 与 109 及基本文件结构区 104 的操作的图;

图 12 为展示常规光盘的数据记录区 800 的结构图; 以及

图 13 为展示常规格式化操作与常规数据写操作的过程的协议图表

具体实施方式

本发明的信息记录介质包含具有用于替代有缺陷的扇区的备用扇区的第一备用区、用于管理用备用扇区替代有缺陷的扇区的缺陷管理信息区、及能将用户数据记录在其中的卷空间。

将卷空间配置成使得能附加分配包含用于替代有缺陷的扇区的备用扇区的第二备用区。当有缺陷的扇区替代操作耗尽了第一备用区中事先提供的所有备用扇区时, 便使一部分卷空间可用作第二备用区。从而, 通过在必要时附加分配第二备用区, 即使在出现比光盘制造商预期的多的有缺陷的扇区时, 也有可能保证光盘的无缺陷性质。

指示第二备用区的位置的位置信息记录在缺陷管理信息区中。

下面参照附图描述本发明的实施例。

实施例 1 为在其中通过更新文件结构将第二备用区分配在卷空间内部的实施例。实施例 2 为在其中通过更新卷结构与文件结构将第二备用区分配在卷空间外部的实施例。

(实施例 1)

图 2 示出按照本发明的实施例的信息记录/再现系统 1a 的结构。信息记录/再现系统 1a 将信息记录在信息记录介质上并再现信息记录介质上所记录的信息。信息记录介质可以是诸如 DVD-RAM 等任何类型的可重写的光盘。

在下面的描述中假定信息记录介质为可重写的光盘，能够用扇区向/从其记录/再现用 ECMA167 标准定义的文件结构管理的文件。此后，将这一可重写的光盘简单地称作光盘。

如图 2 中所示，信息记录/再现系统 1a 包括系统控制装置 200 及光盘驱动器装置 024。系统控制装置 200 与光盘驱动器装置 204 通过 I/O 总线 203 互相连接。

系统控制装置 200 包括用于处理文件结构信息的系统控制部件 201 及存储器电路 202。系统控制部件 201 可用例如包含控制程序及用于存储操作结果的存储器的微处理器来实现。

系统控制部件 201 包含：用于执行管理逻辑卷空间中的未分配的区的位图操作的文件结构操作部件 211；用于检验是否已使用了决定要作为附加备用区分配的区的备用扩展区检测部件 212；用于

通过将记录在决定要作为附加备用区分配的区中的文件移动到另一区中来分配附加备用区的文件移动操作部件 213；用于将附加备用区注册在文件结构中的备用扩展区分配部件 124；用于根据备用区剩余量确定是否应扩展备用区的备用区扩展确定部件 215；用于在写命令的执行结果的数据记录期间识别是否已检测到有缺陷的扇区的命令状态操作部件 216；以及用于为光盘驱动器装置 204 指向要扩展的备用区供更新缺陷管理信息的备用扩展区发布部件 217。

存储器电路 202 包含文件结构存储器 221、位图存储器 222、数据存储存储器 223、及用于存储指示剩余的备用区量的信息与指示备用区的位置的信息的备用区信息存储器 224。

光盘驱动器装置 204 包含用于执行缺陷管理操作及控制面/自光盘记录/再现数据的驱动器控制部件 205 与存储器电路 206。驱动器控制部件 205 可从用例如包含控制程序与用于算术运算的存储器的微处理器来实现。

驱动器控制部件 205 包含：用于报告能用备用区替代的区的大小的剩余备用量报告部件 231；用于按照来自系统控制装置 200 的备用区扩展命令更新缺陷管理信息的备用区分配部件 232；用于根据缺陷管理信息区的替代项检测能用备用区替代的区的剩余备用区量检测部件 233；用于将备用区的备用扇区分配给在数据记录期间检测到的有缺陷的扇区并在该备用扇区中记录数据的有缺陷扇区操作部件 234；用于控制将数据记录到光盘上的数据写控制部件 235；以及用于控制从光盘的数据再现的数据读控制部件 236。

存储器电路 206 包含用于存储缺陷管理信息的缺陷管理信息存

储器 241 及数据存储器 242。

下面参照图 1、2、3 与 4 描述按本发明的光盘上执行的格式化操作。

图 4 示出格式化操作之后光盘的数据记录区 100 的结构。

数据记录区 100 包含多个扇区。各该多个扇区赋有 PSN。

数据记录区 100 包含缺陷管理信息区 101、第一备用区 102 及卷空间 100a。

缺陷管理信息 130 记录在缺陷管理信息区 101 中。缺陷管理信息 130 包含用于标识 SPL 信息的 SDL 描述符 131、备用区满员标志 132、指示第二备用区 108 的位置的位置信息 133、及指示已用备用扇区替代有缺陷的扇区的 #1 替代项 134。

备用区满员标志 132 包含第一备用区 102 的第一满员标志 138 及第二备用区 108 的第二满员标志 139。第一满员标志 138 指示第一备用区 102 中是否还有任何可利用的备用扇区。第二满员标志 139 在复位时指示第二备用区 108 中存储在可利用的备用扇区。第二满员标志 139 在置位时指示第二备用区 108 中不再有可利用的备用扇区或者尚未分配第二备用区 108。

此后，将指示第二备用区 108 的位置的位置信息 133 简称为“第二备用区位置信息 133”。第二备用区位置信息 133 是用例如包含在第二备用区 108 中的第一扇区的 PSN 与包含在第二备用区 108 中的

最后扇区的 PSN 表示的。

在图 4 中所示的实例中，在数据记录区 100 上尚未分配第二备用区。在这一情况中，第二备用区位置信息 133 具有指示“在数据记录区 100 上尚未分配第二备用区”的值（如空值）。

在图 4 中所示的实例中，缺陷管理信息 130 中所包含的替代项的数目为 1。缺陷管理信息 130 可包含等于替代有缺陷的扇区的备用扇区的数目的若干替代项。因此，当替代有缺陷的扇区的备用扇区的数目为 N 时，缺陷管理信息 130 可包含 #1—#N 替代项。这里，N 为任何整数。各该 #1—#N 替代项包含指示有缺陷的扇区的位置的位置信息 136 与指示替代有缺陷的扇区的备用扇区的位置的位置信息 137。各该位置信息 136 与 137 是用例如 PSN 表示的。

第一备用区 102 的大小是固定的。在图 4 中所示的实例中，第一备用区 102 包含三个备用扇区 110—112，即 #1 备用扇区至 #3 备用扇区。各该备用扇区 110—112 用于替代有缺陷的扇区。包含在第一备用区 102 中的备用扇区的数目不限于 3 个。第一备用区 102 可包含任何数目的备用扇区。

将卷空间 100a 布置在紧接第一备用区 102 后面，并定义为能在其中记录用户数据的区。包含在卷空间 100a 中的各扇区赋有逻辑扇区号。卷空间 100a 包含卷结构区 103、逻辑卷空间 100b 与卷结构区 109。

图 3 示出格式化操作过程。格式化操作是由系统控制装置 200 与光盘驱动器装置 204 执行的。

格式化操作包含图 3 中所示的步骤 S301—S307。图 4 中，箭头旁边用“S”起始的各参照数字指示对应于图 4 中所示的步骤的记录操作。

当将光盘插入光盘驱动器装置 204 中时，便从缺陷管理信息区 101 中读出缺陷管理信息 130。将缺陷管理信息 130 存储在缺陷管理信息存储器 241 中。

剩余备用量报告部件 231 与剩余备用区量检测部件 233 参看存储在缺陷管理信息存储区 241 中的缺陷管理信息 130，如下面所描述的。

剩余备用区量检测中件 233 识别第一与第二备用区的位置信息及第一与第二备用区的耗用状态（步骤 S301）。例如，通过检索记录在具有最小地址信息（如物理扇区号）的备用扇区的缺陷管理信息区 101 中的替代项之一来识别各备用区的耗用状态。

文件结构操作部件 211 发布取备用信息命令给光盘驱动器装置 204 以便查询备用信息（步骤 S302）。

剩余备用量报告部件 231 根据存储在缺陷管理信息存储器 241 中的缺陷管理信息 130 将备用区信息报告给系统控制装置 200（步骤 S303）。备用区信息包含指示第二备用区的位置的位置信息 133。备用区信息是存储在备用区信息存储器 224 中的。

文件结构操作部件 211 执行卷结构/基本文件结构建立操作并发

布写命令及传输数据给光盘驱动器装置 204（步骤 S304）。一旦将数据存储在文件结构存储器 211 中，便将其从文件结构存储器 221 传输给数据存储器 242。

数据写控制部件 235 从卷空间 100a 的起点（即赋予 LSN “0” 的扇区）开始记录存储在数据存储器 242 中的数据（步骤 S303）。结果，从卷空间 100a 的起点开始分配卷结构区 103 与基本文件结构区 104。

虽然图 4 中未示出，在卷结构区 103 中记录有锚卷描述符指针、文件集描述符、系统流目录的文件项及系统流目录。

基本文件结构区 104 包含空间位图区 113、文件项区 114、根目录区 115 及文件项区 116。

空间位图记录在空间位图区 113 中。空间位图为指示逻辑卷空间 100b 的各扇区中的分配状态的位串。通过参看空间位图，可以检验逻辑卷空间 100b 中的各扇区的耗用状态。

根目录区 115 的位置信息与管理信息记录在文件项区 114 中。

记录在根目录下的文件名及各该文件的文件项的位置信息记录在根目录区 115 中。

系统流目录所规定的文件项记录在文件项区 116 中。要注册在系统目录中的第二备用区的流的位置信息由这一文件项管理。该文件项包含用于标识该文件项的描述符标记 141、文件属性 142 及指示第二备用区 108 的位置的位置信息。

此后，将指示第二备用区 108 的位置的位置信息 143 简称为“第二备用区位置信息 143”。第二备用区位置信息 143 是用例如包含在第二备用区 108 中的第一扇区的 LSN 与第二备用区 108 的大小表示的。

在格式化操作中，将等效于包含在缺陷管理信息 130 中的第二备用区位置信息 133 的信息记录在文件项区 116 中作为第二备用区位置信息 143。在图 4 中所示的实例中，如上面讨论的，第二备用区位置信息 133 具有空值。从而第二备用区位置信息 143 也具有空值。

是否已将从系统控制装置 200 传输的数据正确地记录在卷结构区 103 与基本文件结构区 104 中是通过读出记录的数据及将读出的数据与传输的数据（即存储在数据存储器 242 中的数据）进行比较来确定。这一确定是由有缺陷的扇区操作部件 234 执行的。

例如，当从系统控制装置 200 传输的数据不是正确地记录在根目录区 115 中时，检测出根目录区 115 为有缺陷的扇区。在这一情况中，有缺陷扇区操作部件 234 用包含在第一备用区 102 中的具有最大地址的可利用的备用扇区之一（即 #1 备用扇区 112）替代根目录区 115。结果，将设想要记录在根目录区 115 中的数据记录在第一备用区 102 的 #1 备用扇区 112 中。再者，有缺陷扇区操作部件 234 生成指示已有 #1 备用扇区 112 替代根目录区 115 的 #1 替代项 134 并将 #1 替代项 134 存储在缺陷管理信息存储器 241 中（步骤 S306）。

有缺陷扇区操作部件 234 将存储在缺陷管理信息存储器 241 中

的更新后的缺陷管理信息 130 记录在缺陷管理信息区 101 中（步骤 S307）。这一记录是在步骤 S306 之后立即执行的或在没有记录来自系统控制装置 200 的数据的命令一个预定的时段（例如 5 秒钟）时执行的。

如上所述，在光盘格式化操作中，将与记录在缺陷管理信息区 101 中的第二备用区位置信息 133 一致的信息记录在基本文件结构区 104 中作为第二备用区位置信息 143。通过在用过的光盘上执行上述格式化操作，有可能重新使用该用过的光盘。这是因为即使擦除了卷空间 100a 中的所有信息，第二备用区中的信息仍存储在缺陷管理信息区 101 中。

第二备用区位置信息 143 是由系统控制装置 200 管理的，而第二备用区位置信息 133 是由光盘驱动器装置 204 管理的。有必要保证位置信息 13 与 133 永远互相一致。当信息 143 与 133 互相不一致时能采取的对抗措施及恢复信息 143 与 133 之间的一致性的方法将在下面描述。

下面参照图 1、2 与 5 描述在格式化的光盘的根目录下记录名为“文件 a”的文件的数据写操作。

图 1 示出数据写操作后光盘的数据记录区 100 的结构。

图 5 示出数据写操作的过程。数据写操作是由系统控制装置 200 与光盘驱动器装置 204 执行的。

数据写操作包含图 4 中所示的步骤 S401—S417。图 1 中，箭头

旁用“S”起头的各参照数字表示对应于图5中所示的步骤的记录操作。

当将光盘插入光盘驱动器装置204中时，作为光盘驱动器装置204的起动操作执行与格式化操作中所完成的相同的缺陷管理信息操作（步骤S401）。

文件结构操作部件211发布读命令给光盘驱动器装置204作为系统控制装置200的起动操作（步骤S402）。

数据读控制部件236按照读命令指定的地址再现来自卷结构区103与基本文件结构区104的数据，并将再现的数据传输给文件结构存储器221（步骤S403）。

文件结构操作部件211根据传输给文件结构存储器221的数据分析卷结构的基本文件结构。结果，文件结构操作部件211根据从卷结构区103再现的数据识别逻辑卷空间100a，根据从空间位图区113再现的数据识别未分配的区107的位置与大小，根据从根目录区115再现的数据识别目录结构，并根据从文件项区116再现的数据识别第二备用区位置信息143（步骤S402）。

文件结构操作部件211建立名为“文件a”的文件的文件数据并将该数据存储在数据存储器223中。此外，文件结构操作部件211建立文件项数据，并将该数据存储在文件结构存储器221中。文件结构操作部件211发布写命令及各数据给光盘驱动器装置204（步骤S404）。写命令用于将各数据记录在步骤S402中识别出的未分配区107的地址上。

将存储在数据存储器 223 中的数据及存储在文件结构存储器 221 中的数据传输给数据存储器 242。数据写控制部件 235 按照写命令指定的地址将传输的相应数据记录在数据存储器 242 中的数据区 105 中及文件结构区 106 中（步骤 S405）。

有缺陷扇区操作部件 234 用格式化操作的描述中所描述的相同方法执行替代操作。例如，假设已检测出图 1 中所示的扇区 b（扇区 118）为有缺陷的扇区的情况。在这一情况中，有缺陷扇区操作部件 234 将设想要记录在有缺陷的扇区 118 中的数据记录在第一备用区 102 的 #2 备用扇区 111 中，生成指示已用 #2 备用扇区 111 替代有缺陷的扇区 118 的 #2 替代项 135，并将 #2 替代项 135 记录在缺陷管理信息存储器 241 中（步骤 S406）。

为了将文件（文件 a）注册在根目录下，更新记录在根目录区 115 中的数据是必要的。文件结构操作部件 211 发布写命令并将数据传输给光盘驱动器装置 204（步骤 S407）。

数据写控制部件 235 参看 #1 替代项 134，将写命令所指定的根目录区 115 的地址转换成 #1 备用扇区 112 的地址，并将从系统控制装置 200 传输的数据记录在 #1 备用扇区 112 中（步骤 S408）。

备用扩展确定部件 215 根据第一备用区 102 的耗用状态确定是否有必要扩展第一备用区 102。存在各种方法用于这一确定。这些方法的细节稍后将参照图 6A—6C 加以描述。

这里将描述这种确定方法的实例。例如，备用区扩展确定部件

215 发布取事件状态通知命令给光盘驱动器装置 204。这一命令用于查询第一备用区 102 的耗用状态。应答这一查询，当光盘驱动器装置 204 报告指示第一备用区 102 的剩余量小于预定的大小（如 1MB）的短缺信息时，备用区扩展确定部件 215 便确定有必要扩展第一备用区 102（步骤 S409）。

响应在步骤 S409 中从系统控制装置 200 发布的命令，剩余备用区量检测部件 233 根据存储在缺陷管理信息存储器 241 中的替代项的信息计算第一备用区 102 的剩余量（例如第一备用区 102 中可用于替代的备用扇区的数目）。如果剩余量小于预定的大小，剩余备用区量检测部件 233 指令剩余备用量报告部件 231 将短缺信息报告给系统控制装置 200。剩余备用量报告部件 231 将短缺信息报告检索系统控制装置 200（步骤 S410）。

在图 1 中所示的实例中，当在数据区 105 中记录数据时检测到有缺陷的扇区 118，而用 #2 备用扇区 111 来替代有缺陷的扇区 118。因此，#3 备用扇区 110 是第一备用区 102 中可用于替代的唯一备用扇区。这时，如果出现另一有缺陷的扇区，会用尽第一备用区 102，从而不再能进行替代操作。因此，剩余备用量报告部件 231 将短缺信息报告给系统控制装置 200。

为了扩大备用区，有必要更新文件项区 116、指示第二备用区 108 的位置的位置信息 133、及空间位图区 113。

系统控制装置 200 根据从空间位图区 113 再现的数据识别未分配区 107，并决定要保留该区作为附加备用区（即分配第二备用区 108 的区）。系统控制装置 200 为了注册扩展备用区而更新存储在文件结

构存储器 221 中的数据，并更新存储在位图存储器 222 中的数据，从而将要分配给第二备用区 108 的区的扇区指示为“已分配的”。

系统控制装置 200 发布写命令并将存储在文件结构存储器 221 中的文件项区 116 的数据传输给光盘驱动器装置 204（步骤 S411）。

光盘驱动器装置 204 通过将从系统控制装置 200 传输来的数据记录在文件项区 116 中而更新文件项区 116（步骤 S412）。

系统控制装置 200 发布分配备用命令并将用于更新第二备用区位置信息 133 的数据传输给光盘驱动器装置 204（步骤 S413）。

光盘驱动器装置 204 根据从系统控制装置 200 传输来的数据更新存储在缺陷管理信息存储器 241 中的第二备用区位置信息 133（步骤 S414）。

通过步骤 S412 与 414 的操作，第二备用区 108 成为可用作光盘驱动器装置 204 中的增加的备用区。在图 1 中所示的实例中，第二备用区 108 包含 #4 备用扇区 122 至 #6 备用扇区 120。包含在第二备用区 108 中的备用扇区数不限于 3 个。第二备用区 108 可包含任何数目的备用扇区。

文件结构操作部件 211 将存储在文件结构存储器 221 中的空间位图区 113 的数据传输给光盘驱动器装置 204（步骤 S415）。

数据写控制部件 235 通过将从系统控制装置 200 传输来的数据记录在空间位图区 113 中来更新空间位图区 113（步骤 S416）。

有缺陷扇区操作部件 234 用上面示范性格式化操作的过程中所描述的方法将存储在缺陷管理信息存储器 241 中的数据记录在缺陷管理信息区 101 中（步骤 S417）。

如上所述，在将文件记录在光盘上的数据写操作中，有可能根据第一备用区 102 的耗用状态扩展第一备用区 102（即附加分配第二备用区 108）。从而，有可能提高数据记录的可靠性而无须执行初始化操作。

当在光盘上记录文件时，文件结构操作部件 211 可顺序地从最小 LSN 的扇区开始确定能记录数据的位置。从这一方式，优先从光盘的内周边记录数据，因此数据不大可能记录在将第二备用区扩展到的区中，从而有可能容易地扩展备用区而无须移动文件。

虽然在上面的实施例中描述了包含第一备用区的光盘，本发明也可应用在不存在第一备用区的光盘上。例如，有可能在没有有缺陷的扇区时不分配第二备用区，而在出现有缺陷的扇区时附加分配第二备用区。用这种缺陷管理方法，有可能获得上面描述的的实施例中所实现的类似效果。

下面，参照图 1、2 及 6A-6C 描述用于确定是否有必要扩展第一备用区 102 的方法。这一方法也可用于确定是否有必要扩展第二备用区 108。

图 6A-6C 为展示确定是否有必要扩展第一备用区 102 的操作过程的协议图表。这一操作是由光盘驱动器装置 204 与系统控制装

置 200 执行的。

图 6A 示出将光盘插入光盘驱动器装置 204 时执行的操作。

如上所述，将光盘插入光盘驱动器装置 204 时，文件结构操作部件 211 再现时，文件结构操作部件 211 再现卷结构区 103 与基本文件结构区 104 并指令数据读控制部件 236 将再现的数据传输给文件结构存储器 221（图 5 中步骤 S402）。

文件结构操作部件 211 根据传输给文件结构存储器 221 的数据分析基本文件结构。结果，文件结构操作部件 211 根据从空间位图区 131 再现的数据计算逻辑卷空间 100b 中可用于记录的区的大小。例如，通过求和未分配区 107 中的扇区数目计算出区的大小。将计算结果存储在备用区信息存储器 224 中。

文件结构操作部件 211 为了查询第一备用区 102 的剩余量而发布取备用信息命令给光盘驱动器装置 204（步骤 S601）。

剩余备用区量检测部件 233 用上面格式化操作的描述中所描述的方法计算第一备用区 102 的剩余量（例如可用于替代的备用扇区数），并用剩余用量报告部件 231 将计算结果报告给系统控制装置 200（步骤 S602）。将指示第一备用区 102 的剩余量的信息存储在备用区信息存储器 224 中。

备用区扩展确定部件 215 计算第一备用区 102 的剩余量（A）对逻辑卷空间 100b 中可用于记录的区的大小（B）之比（A/B），并且如果比（A/B）小于预定的比值（如 0.5%）时决定应扩展第一备用

区 102（步骤 S603）。

图 6A 中所示的确定操作是在光盘上记录数据之前插入光盘时执行的。确定操作具有确定操作过程简单及确定操作容易实现的特征。

图 6B 示出记录文件时执行的操作。在图 6B 中所示的操作中，当将文件记录在光盘上时，在记录文件之前确定是否有必要扩展第一备用区 102。这一确定是根据要记录的数据的大小及第一备用区 102 的剩余量执行的。

文件结构操作部件 211 将要记录在光盘上的数据存储和数据存储器 223 中并计算数据的大小。将计算结果存储在备用区信息存储器 224 中。

文件结构操作部件 211 为了查询第一备用区 102 的耗用状态发布取事件状态通知命令给光盘驱动器装置 204（步骤 S604）。

剩余备用区量检测部件 233 用上面格式化操作描述中所描述的方法计算第一备用区 102 的剩余量。如果第一备用区 102 的剩余量小于预定的大小（例如 1MB），剩余备用量报告部件 231 将指示第一备用区 102 的短缺的短缺信息报告系统控制装置 200（步骤 S605）。将短缺信息存储在备用区信息存储区 224 中。

备用区扩展确定部件 215 根据要记录的数据的大小及短缺信息确定是否应扩展第一备用区 102（步骤 S606）。例如，当要记录的数据的大小大于第一备用区 102 的剩余量时，备用区扩展确定部件 215 便确定扩展第一备用区 102。

用图 6B 中所示的确定操作，便有可能按照要记录的文件的大小分配备用区。因此，假设有缺陷的扇区的出现频率是统计上基本恒定的，该操作便具有可能的合理地保证数据记录的可靠性的特征。

图 6C 示出数据传输中执行的操作。

当在光盘上记录文件时，将文件数据分成多个数据部分。例如，当在光盘上记录 1MB 大小的数据时，将数据分成各具有大小 32kB 的多个数据部分。

为各数据部分发布写命令。结果，从系统控制装置 200 将各该数据部分传输给光盘驱动器装置 204。

在图 6C 中所示的操作中，每一次传输数据部分时，确定是否应扩展第一备用区 102。

文件结构操作部件 211 为各数据部分发布写命令给光盘驱动器装置 204（步骤 S607）。

数据写控制部件 235 将从系统控制装置 200 传输来的数据部分记录在预定扇区中，并当检测到有缺陷的扇区时，有缺陷扇区操作部件 234 为有缺陷的扇区执行替代操作。

当完成了数据部分的记录操作时，剩余备用量报告部件 231 将指示写命令的执行结果的状态信息报告给系统控制装置 200（步骤 S608）。状态信息包含指示在数据传输期间已出现的有缺陷的扇区的

数目的信息。

命令状态操作部件 216 接收来自光盘驱动器装置 204 的状态信息，并将指示在数据传输期间出现的有缺陷的扇区数的信息存储在备用区信息存储器 224 中。备用区扩展确定部件 215 根据存储在备用区信息存储器 224 中的信息确定在数据传输期间是否已出现了任何有缺陷的扇区。如果出现了任何有缺陷的扇区，备用区扩展确定部件 215 确定应将第一备用区 102 扩展该有缺陷的扇区数（步骤 S609）。

图 6C 中所示的确定操作具有可能高效地利用可用于记录的光盘区的特征。这是因为每一次检测到有缺陷的扇区时能扩展备用区，从而能减少作为备用区分配的区的大小。

在上述确定操作中，剩余备用量报告部件 231 可以用任何方式完成将剩余备用区量报告给系统控制装置 200。例如，可用标志的形式或剩余量值的形式表示剩余备用区量。

下面参照图 1、2 及 7 详细描述扩展第一备用区 102 与第二备用区 108 的方法。

图 7 为展示扩展第一备用区 102 与第二备用区 108 的操作过程的协议图表。这一操作是由光盘驱动器装置 204 与系统控制装置 200 执行的。

当备用区扩展确定部件 215 确定应扩展第一备用区 102（或第二备用区 108）时，备用扩展区检测部件 212 根据存储在文件结构

存储器 221 中的第二备用区位置信息 143 确定要作为附加备用区分配的区（步骤 S701）。

第一次分配第二备用区 108 时，可将第二备用区 108 分配在逻辑卷空间 100b 中任何区中。然而，当在光盘上记录诸如声象数据（AV 数据）等大文件大小的连续数据时，有必要分配较大的连续未分配区 107。因此，当第一次分配第二备用区 108 时，最好从逻辑卷空间 100a 的终点开始分配第二备用区 108。

以先用赋有较大的 LSN 后用赋有较小的 LSN 的备用扇区的次序使用包含在第二备用区 108 中的备用扇区。换言之，是以赋予备用扇区的 LSN 的降序用备用扇区替代有缺陷的扇区的。

在扩展第二备用区 108 时，在沿 LSN 递降的方向上扩展第二备用区 108。在扩展第二备用区 108 时，作为附加备用区分配的区可以是与第二备用区 108 连续的区或者与第二备用区分开的区。

文件结构操作部件 211 根据存储在位图存储器 222 中的空间位图信息确定要作为附加备用区分配的区是否是未分配的（步骤 S702）。如果该区是未分配的，进程进行到步骤 S704，如果否，进程经由步骤 S703 进行到步骤 S704。这是因为在要作为附加备用区分配的区不是未分配的时（即在该区中已记录有数据时），必须在能将该区用作附加备用区之前将数据移动到另一位置上。

文件移动操作部件 213 执行文件移动操作（步骤 S703）。具体地，文件移动操作部件 213 检验光盘上所有文件的文件结构来确定记录在该区中的数据。然后，文件移动操作部件 213 利用空间位图

信息来搜索有可能将已记录在要作为附加备用区分配的区中数据移动到其中的区，按照数据的属性移动数据，并更新管理被移动的数据的文件结构的信息（步骤 S703）。以这一方式分配附加备用区。

虽然图 7 中并未示出，备用扩展区分配部件 214 指令光盘驱动器装置 204 去检验在要作为附加备用区分配的区中是否存在任何有缺陷的扇区。当该区中存在有缺陷的扇区时，备用扩展区分配部件 214 指令备用扩展区检测部件 212 增加附加区的大小，并将进程的控制返回到步骤 S701。从而进程从步骤 S701 起再一次执行。

当在要作为附加备用区分配的区中没有有缺陷的扇区时，备用扩展区分配文件 214 发布写命令并传输用于更新存储在文件结构存储器 221 中的文件项区 116 的数据（步骤 S704）。

数据写控制部件 235 将从系统控制装置 200 传输来的数据记录在文件项区 116 中（步骤 S705）。结果，更新了记录在文件项区 116 中的第二备用区位置信息 143。

备用扩展区发布部件 217 用分配备用命令发布指令来扩展备用区。具体地，备用扩展区发布部件 217 发布分配备用命令并将用于更新第二备用区位置信息 133 的数据传输给光盘驱动器装置 204（步骤 S706）。

数据写控制部件 235 根据从系统控制装置 200 传输来的数据更新存储在缺陷管理信息存储器 241 中的第二备用区位置信息 133（步骤 S707）。

这样，当在要作为附加备用区分配的区中记录了任何数据时，通过分析文件结构的信息将记录在要作为附加备用区分配的区中的数据移动到另一区中。以这一方式，即使在要将备用区扩展到其中的区中已记录有数据，也能扩展备用区。

当在要作为附加备用区分配的区中存在任何有缺陷的扇区时，按照有缺陷的扇区的数目增加附加备用区的大小。从而，有可能可靠地保证所要求的大小的备用区。

下面描述当系统控制装置 200 所管理的第二备用区位置信息 143 与光盘驱动器装置 204 所管理的第二备用区位置信息 133 互相不一致时能采取的对抗措施及恢复信息 143 与 133 之间的一致性的方法。

图 1 中，假设已检测到数据区 105 中的扇区 a（扇区 117）为有缺陷的扇区，并且扇区 117 已被 #4 备用扇区 122 替代。在这一情况中，用两个 LSN 指定 #4 备用扇区 122。第一 LSN 是从卷空间 100a 的起点开始在卷空间 100a 中的顺序赋予的 LSN 之一（这里， $LSN = n$ ）。第二 LSN 为赋予被替代的有缺陷的扇区 117 的 LSN（这里， $LSN = m$ ）。

当系统控制装置 200 所管理的第二备用区位置信息 43 与光盘驱动器装置 204 所管理的第二备用区位置信息 133 互相不一致时，系统控制装置 200 有可能发布写命令到其 LSN 为 n 的扇区。在执行记录操作时，改写记录在 #4 备用扇区 122 中的数据。结果，破坏了名为“文件 a”的文件的数据。

为了避免破坏文件的数据的致命事故，光盘驱动器装置 204 通过参看第二备用区位置信息 133 识别包含在第二备用区 108 中的扇区。当请求在第二备用区 108 中所包含的扇区中记录数据时，光盘驱动器装置 204 向系统控制装置 200 报告指示禁止对第二备用区 108 的记录请求的出错信息，而不执行对应于该请求的记录操作。以这一方式，有可能防止由于第二备用区位置信息 133 与第二备用区位置信息 143 之间的不一致性引发的文件遭到破坏。

当系统控制装置 200 接收到出错信息时，系统控制装置 200 最好执行使第二备用区位置信息 133 与第二备用区位置信息 143 一致的操作。例如，如上面在格式化操作的描述中所描述的，系统控制装置 200 可根据从缺陷管理信息区 101 中再现的信息得出第二备用区位置信息 133，并根据位置信息 133 更新记录在文件项区 116 中的第二备用区位置信息 143，同时根据位置信息 143 更新存储在位图存储器 222 中的空间位图。

在更新第二备用区位置信息 143 之前，最好确认不是正在为备用区以外的任何目的使用作为第二备用区 108 新注册在文件项中的区，如上面在扩展备用区的操作的描述中所描述的。这一确认能通过检验所有文件结构来完成。

位置信息 133 与 143 互相不一致的上述事例是当记录在缺陷管理信息区 101 中的第二备用区 108 的大小大于记录在文件项区 116 中的第二备用区 108 的大小时的示范性情况。

当记录在缺陷管理信息区 101 中的第二备用区 108 的大小小于记录在文件项区 116 中的第二备用区 108 的大小时，也有可能检测

出位置信息 133 与 143 之间的不一致性及使位置信息 133 与 143 互相一致。

例如，作为系统控制装置 200 的起动操作，系统控制装置 200 可根据从基本文件结构区 104 再现的数据得出位置信息 133，同时通过作出对备用区信息的查询得出位置信息 143。通过互相比对位置信息 133 与位置信息 143，有可能检测出位置信息 133 与 143 之间的一致性。

当检测出位置信息 133 与 143 之间的一致性时，系统控制装置 200 用分配备用命令指令光盘驱动器装置 204 正确地更新第二备用区位置信息。

（实施例 2）

在实施例 2 中，将描述将第二备用区分配在卷空间 100a 外面的实例。

在实施例 2 中，采用信息记录/再现系统 1b。该信息记录/再现系统 1b 的配置与图 2 中所示的信息记录/再现系统 1a 的配置相同，因而下面不再描述。

各该系统控制装置 200 与光盘驱动器装置 204 通过 SCSI 或 ATAPI 接口连接在 I/O 总线 203 上。在系统控制装置 200 与光盘驱动器装置 204 之间交换命令与数据。

系统控制装置 200 与光盘驱动器装置 204 可以是集成构成的单一装置。因这一情况中，系统控制装置 200 与光盘驱动器装置 204

之间的接口可以是简化的专用接口。

图 8 为展示按照本发明的实施例的光盘的数据记录区 100 的结构图。图 8 中，参照数字 181 表示格式化操作后光盘的状态，参照数字 182 表示在光盘上的记录名为“文件 a”的文件的文件的数据写操作后光盘的状态，而参照数字 183 表示在光盘上记录名为“文件 b”的文件的文件的数据写操作后光盘的状态。

图 9 为展示用于在光盘上记录文件的数据写操作的协议图表。

图 9 中所示的数据写操作包含：计算备用区的耗用状态的步骤 S807；根据计算的耗用状态确定备用区的附加分配的步骤 S809；使一部分卷空间可用作备用区的步骤 S811；以及将可利用的区注册为备用区的步骤 S817。这些步骤与实施例 1 中描述的数据写操作中的相同。

现在描述光盘在用图 8 中的参照数字 181 表示的状态中时在光盘上记录文件（文件 a）的数据写操作。通过这一数据写操作，光盘从图 8 中用参照数字 181 表示的状态过渡到图 8 中用参照数字 182 表示的状态。通过这一数据写操作，新分配了第二备用区 153。用参照数字 181 表示的光盘状态与图 4 中所示的相同。

当将光盘插入光盘驱动器装置 204 中时，作为光盘驱动器装置 204 的起动操作，剩余备用区量检测部件 233 得出指示第一备用区 102 的耗用状态的信息（步骤 S801）。

例如，剩余备用区量检测部件 233 可通过参看备用区满员标志

132 得出指示第一备用区 102 的耗用状态的信息。置位第一满员标志 138 指示用完了第一备用区 102 中所有备用扇区（即第一备用区 102 中没有可用于替代的备用扇区）。

在第一备用区 102 中，备用的区是从赋予最大的物理扇区号的备用扇区开始顺序使用的。换言之，有缺陷的区是按赋予备用扇区的物理扇区号的降序用备用扇区替代的。使用扇区的这一次序也用在第二备用区 108 中。

剩余备用区量检测部件 233 也可检索记录在缺陷管理信息区 101 中的具有最小的备用扇区位置信息（例如物理扇区号）的替代项之一，从而根据检索到的替代项中的备用扇区的位置信息得出指示第一备用区 102 的耗用状态的信息。这样，剩余用区量检测部件 233 便能根据检索到的替代项中的备用扇区的位置信息及第一备用区 102 的大小知道第一备用区 102 中可利用的备用扇区量。在图 8 中所示的实例中，第一备用区 102 的大小是预定的。因此，剩余备用区量检测部件 233 能根据检索到的替代项中的备用扇区的位置信息知道第一备用区 102 中可利用的备用扇区量。

从而，指示第一备用区 102 的耗用状态的信息可以是第一满员标志 138 或第一备用区 102 中可利用的备用扇区量两者之一。

作为系统控制装置 200 的起动操作，文件结构操作部件 211 发布读命令给光盘驱动器装置 204（步骤 S802）。

数据读控制部件 236 按照读命令指定的地址再现记录在卷结构区 103 与基本文件结构区 104 中的数据，并将再现的数据返回给系

统控制装置 200（步骤 S803）。

文件结构操作部件 211 接收从光盘驱动器装置 204 再现的数据，并根据再现的数据分析基本文件结构（步骤 S802）。

文件结构操作部件 211 发布写命令并将文件（文件 a）的数据传输给光盘驱动装置 204（步骤 S804）。

数据写控制部件 235 将从系统控制装置 200 传输来的数据记录在数据区 105 及文件结构区 106 中（步骤 S805）。

当在步骤 S805 中在数据写操作中检测到任何有缺陷的扇区时，有缺陷扇区操作部件 234 执行用第一备用区 102 中的备用扇区替代该有缺陷的扇区的替代操作（步骤 S806）。

剩余备用区量检测部件 233 根据已在步骤 S806 中更新的缺陷管理信息存储器 241 的信息得出指示第一备用区 102 的耗用状态的信息（步骤 S807）。

当用尽了第一备用区 102 时，剩余备用量报告部件 231 通知系统控制装置指示已用尽第一备用区 102 的信息（步骤 S810）。例如，可通过将“恢复错误”作为对步骤 S804 中传输的写命令的状态信息返回系统控制装置 200 来作出这一通知。

备用区扩展确定部件 215 通过命令状态操作部件 216 识别出第一备用区 102 的用尽，并决定通过减少卷空间 100a 在数据记录区的最外周边中的一个区中分配第二备用区 153（步骤 S809）。

由于第二备用区是分配在数据记录区 100 中 PSN 最大的区中的，例如，第二备用区位置信息 133 只用包含在第二备用区 108 中的第一扇区的 PSN 表示。

备用扩展区分配部件 214 指令光盘驱动器装置 204 用读命令与写命令更新卷结构区 103 与 109 及基本文件结构区 104，以便通过减少卷空间 100a 在卷空间 100a 后面的外周边上的区中分配一个用于分配第二备用区 153 的区（步骤 S811）。

数据写控制部件 235 与数据读控制部件 236 按照这些命令更新卷结构区 103 与 109 及基本文件结构区 104（步骤 S812）。

下面参照图 11 描述步骤 S811 与 S812 中所示的更新操作的细节。

备用扩展区发布部件 217 用分配备用命令指令光盘驱动器装置 204 将新分配的区作为第二备用区 153 注册（步骤 S813）。也可用格式化单元命令替代分配备用命令。

备用区分配部件 232 利用存储在缺陷管理信息存储器 241 中的第二备用区位置信息 133 识别出尚未分配第二备用区，更新存储在缺陷管理信息存储器 241 中的第二备用区位置信息 133，从而根据分配备用命令（或格式化单元命令）新分配第二备用区 153，并为第二备用区 153 复位第二满员标志 139（步骤 S814）。由于第二备用区 153 是分配在卷空间外面的，第二备用区 153 中的扇区不具有 LSN。

有缺陷扇区操作中件 234 将存储在缺陷管理信息存储器 241 中的更新后的缺陷管理信息 130 记录在缺陷管理信息区 101 中（步骤 S817）。这一记录是在步骤 S813 之后立即执行或在没有来自系统控制装置 200 的数据记录指令预定的时段（如 5 秒）时执行的。

这样，光盘驱动器装置 204 与系统控制装置 200 互相协作附加分配第二备用区 153，借此有可能提高数据记录的可靠性。

第二备用区 153 可分配在与第一备用区 102 分开的区中或与第一备用区 102 连接的区中。

例如，将第二备用区 153 分配在包含赋有大于第一备用区 102 中的任何扇区的物理扇区号的扇区的区中。当第二备用区 153 包含多个备用扇区时，有缺陷的扇区是按赋予备用扇区的物理扇区号的降序用备用扇区中对应的一个替代的。

再者，如图 8 中参照数字 182 所指示的，将卷空间 100a 重新配成包含卷结构区 103、基本文件结构区 104、数据区（文件 a）105、文件结构区（文件 a）106、未分配区 151 及卷结构区 152，同时保持已记录在光盘上的文件。

以这一方式，重新配置卷空间 100a 以便将第二备用区 153 分配在卷空间 100a 外面。这消除了用于避免记录在缺陷管理信息区 101 中的第二备用区位置信息 133 与记录在文件项区 116 中的第二备用区位置信息 143 之间的不一致性所需的操作，如上面实施例 1 中所描述的。

此外，在实施例 2 中，没有必要将第二备用区的位置信息记录在基本文件结构区 104 中。这消除了为文件系统提供专用数据结构的必要，从而当重复使用一旦已分配有第二备用区的光盘时，不仅对于本实施例中描述的文件系统而且对于诸如 MS-DOS 等中使用的更通用的 FAT 文件系统，有可能在逻辑格式化之后重复使用光盘。

第二备用区 153 的大小可以根据第一备用区 102 的耗用状态确定。例如，当第一备用区 102 中可用于替代的备用扇区的大小已降低到 1MB 或更少时，如果剩余备用量报告部件 231 在步骤 S810 中向系统控制装置 200 报告用尽了第一备用区 102，则可用 1MB 的块分配第二备用区 153。

当用 16 个扇区的块布置 ECC（纠错码）时，一个 ECC 块包含 16 个扇区。这时，有缺陷的扇区的替代可用 ECC 块而不是用扇区块来执行。通过用 ECC 块执行替代操作，不再需要重新计算 ECC，借此能简化记录/再现系统。

最好，第二区能扩展的最小单位是预定的。例如，可确定用 32 个 ECC 块（1MB）来扩展第二备用区。在这一情况中，与用 2 到 3 个扇区的块来扩展备用区的情况相比较，有可能降低备用区用尽的频率。此外，通过用 ECC 块扩展第二备用区，有可能方便用 ECC 块替换有缺陷的扇区。

可从以分散的布置将记录在卷结构区 103、基本文件结构区 104、文件结构区（文件 a）106 与卷结构区 152 中的以 ECMA167 标准定义的描述符记录在光盘上。

现在描述当光盘在图 8 中参照数字 182 指明的状态中时在光盘上记录文件（文件 b）的数据写操作。通过这一数据写操作，光盘的状态从图 8 中参照数字 182 指明的状态过渡到图 8 中参照数字 183 指明的状态。通过这一数据写操作，在与已分配的第二备用区 153 连接的区中分配了附加备用区。结果，分配了通过扩展第二备用区 153 得到的第二备用区 158。

从而，能在沿物理扇区号递减的方向上扩展第二备用区 153。

还按照图 9 中所示的步骤 S801—S817 执行在光盘上记录文件（文件 b）的数据写操作。

步骤 S801—S803 的操作与上面描述的相同，因此下面不再描述。

文件结构操作部件 211 发布写命令并将文件（文件 b）的数据传输给光盘驱动器装置 204（步骤 S804）。

数据写控制部件 235 将从系统控制装置 200 传输来的数据记录在数据区 154 及文件结构区 155 中（步骤 S805）。

当在步骤 S805 中在数据写操作中检测到任何有缺陷的扇区时。有缺陷扇区操作部件 234 执行用第二备用区 153 中的备用扇区替代有缺陷的扇区的替代操作（步骤 S806）。生成指示已用备用扇区替代有缺陷的扇区的替代项，并在将其记录在缺陷管理信息区 101 之前将替代项存储在缺陷管理信息存储器 241 中。

如果已耗用了第二备用区 153 中的所有备用扇区，有缺陷扇区操作部件 234 置位备用区满员标志 132 的第二满员标志 139。

剩余备用区量检测部件 233 得出指示第二备用区 153 的耗用状态的信息（步骤 S807）。用于得出指示第二备用区 153 的耗用状态的信息的方法类似于上面描述的用于得出指示第一备用区 102 的耗用状态的信息的方法。

当用尽了第二备用区 153 时，剩余备用量报告部件 231 通知系统控制装置 200 指示已用尽了第二备用区 153 的信息（步骤 S810）。

备用区扩展确定部件 215 通过命令状态操作部件 216 知道第二备用区 153 的用尽，并决定在与第二备用区 153 连接的区中新分配附加备用区（步骤 S809）。

备用扩展区分配部件 214 利用读命令与写命令指令光盘驱动器装置 204 更新卷结构区 103 与 152 及基本文件结构区 104 以便通过减少卷空间 100 分配用于分配附加备用区的区（步骤 S811）。

数据写控制部件 235 与数据读控制部件 236 按照这些命令更新卷结构区 103 与 152 及基本文件结构区 104（步骤 S812）。

备用扩展区发布部件 217 指令光盘驱动器装置 204 作为新的第二备用区 158 注册新分配的区与第二备用区 153（步骤 S813）。

备用区分配部件 232 利用存储在缺陷管理信息存储器 241 中的

第二备用区位置信息 133 识别已分配了第二备用区 153，并检验第二满员标志 139。然后，备用区分配部件 232 更新存储在缺陷管理信息存储器 241 中的第二备用区位置信息 133，以便在沿物理扇区号递减的方向上扩展第二备用区，并在第二备用区 153 的第二满员标志 139 置位时，复位第二满员标志 139（步骤 S814）。从而，有可能将第二备用区 158 中的备用扇区用于替代。

有缺陷扇区操作部件 234 将存储在缺陷管理信息存储器 241 中的更新后的缺陷管理信息 130 记录在缺陷管理信息区 101 中（步骤 S817）。这一记录是在没有来自系统控制装置 200 的数据记录指令经过预定的时段（如 5 秒）时执行的。

这样，利用光盘驱动器装置 204 与系统控制装置 200 的协作，有可能按照有缺陷的扇区的出现频率来扩展第二备用区。

图 10 为展示将光盘插入光盘驱动器装置时执行的操作过程的协议图表。在这一过程中，在插入光盘时检验备用区的耗用状态。结果，根据备用区的耗用状态确定是否有必要分配附加的备用区。

在下面结合图 10 所作的描述中，名词“备用区”指称图 8 中所示的“第一备用区 102”、“第二备用区 153”或“第二备用区 158”。

文件结构操作部件 211 为了查询备用区的耗用状态发布取备用信息命令给光盘驱动器装置 204（步骤 S821）。文件结构操作部件 211 也可用读 DVD 结构命令来替代取备用信息命令。

剩余备用区量检测部件 233 得出指示备用区的耗用状态的信息

（步骤 S807）。指示备用区的耗用状态的信息包含，例如，备用区中可用于替代的区的大小的信息。

剩余备用量报告部件 231 将指示备用区的耗用状态的信息报告系统控制装置 200（步骤 S810）。

备用区扩展确定部件 215 根据备用区的耗用状态确定是否要分配附加备用区。例如，当备用区中可用于替代的区的大小小于或等于预定大小（如 1MB）时，备用区扩展确定部件 215 确定新分配附加备用区（步骤 S809）。

图 10 中所示的步骤 S811—S817 的操作与图 9 中所示的步骤 S811—S817 的相同，并从而下面不再描述。

这样，利用光盘驱动器装置 204 与系统控制装置 200 的协作，便有可能在记录数据之前按照备用区的耗用状态分配具有最佳大小的备用区。

现在参照图 11 详细描述更新卷结构区 103 与 109 及基本文件结构区 104 的操作。更新操作是由备用扩展区分配部件 214 执行的。图 11 中，用“S”起始的各参照数字表示更新操作中的步骤。

图 11 更详细地（即在描述符级上）示出在 ECMA167 标准中定义的，在图 8 中分别用参照数字 181 与 182 表示的状态中的光盘的数据结构，如用参照数字 191 与 192 所指示的。

卷结构区 103 是沿卷空间 100a 的内周边布置的。在卷结构区 103

中记录有用于将卷空间 100a 定义为逻辑空间的主卷描述符序列 161、具有逻辑卷空间 100a 的完整性信息的逻辑卷完整性描述符 162、指示开始读出卷结构的位置的锚卷描述符指针、及文件集描述符 164。

虽然按照 ECMA167 将文件集描述符定义为文件结构，在图 11 中所示的实例中，将文件集描述符定义为卷结构，这是为了便于讨论。

将卷结构区 109 布置在卷空间结构 100a 的最外面的周边中。在卷结构区 109 中记录有锚卷描述符指针 165 及保留卷描述符序列 156。

基本文件结构区 104 包含空间位图区 113、文件项区 114、及根目录区 115。在空间位图区 113 中记录有用于管理逻辑卷空间 100b 中的未分配的区的空间位图。根目录的文件项记录在文件项区 114 中。根目录的信息记录在根目录区 115 中。

备用扩展区分配部件 214 根据从空间位图区 113 再现的信息检索未分配的区 107 的大小与位置。

当在逻辑卷空间 100b 的末端（即沿逻辑卷空间 100b 的最外周边的部分）上存在大于要作为第二备用区 153 分配的附加备用区的大小的未分配区 107 时，备用扩展区分配部件 214 更新空间位图区 113 以便将逻辑卷空间 100b 减少附加备用区的大小（步骤 S101）。

当不存在大于附加备用区的大小的未分配的区 107 时，执行文

件移动操作（图 7 中步骤 S703）。结果，将已记录的文件的数据移至另一区中。

备用扩展区分配部件 214 更新及移动保留卷描述符序列 15b 与锚卷描述符指针 165 以便能分配第二备用区 153（步骤 S102 与 S103）。

备用扩展区分配部件 214 更新主卷描述符序列 161 与逻辑卷完整性描述符 162 以便定义减少的逻辑卷空间（步骤 S104 与 S105）。

最后，备用扩展区分配部件 214 更新锚卷描述符指针 163 以便激活更新后的卷结构及更新后的文件结构（步骤 S106）。

这样，通过使得一部分卷空间 100a 可以利用，有可能分配在其中分配第二备用区 153 的一个区。

工业可应用性

在本发明的信息记录介质中，将能记录用户数据的卷空间配置成能附加分配第二备用区。从而，有可能按照有缺陷的扇区的出现频率动态地扩展备用区。结果，即使在出现比预期的多的有缺陷的扇区时，也有可能保证数据记录的可靠性而无须执行初始化操作或重新格式化操作。

由于备用区能按照有缺陷的扇区的出现频率扩展备用区，有可能检验能记录在逻辑卷空间中的用户数据量。

当在要作为附加备用区分配的区中记录有数据时，能在将数据

移动至另一区中之后分配附加备用区。从而，有可能提高能分配附加备用区的区中的自由度。

熟悉本技术的人员能清楚地知道并能容易地作出各种其它修正，而不脱离本发明的范围与精神。从而，下面所附的权利要求的范围并不旨在限于这里陈述的描述，而是这些权利要求是广义地解释的。

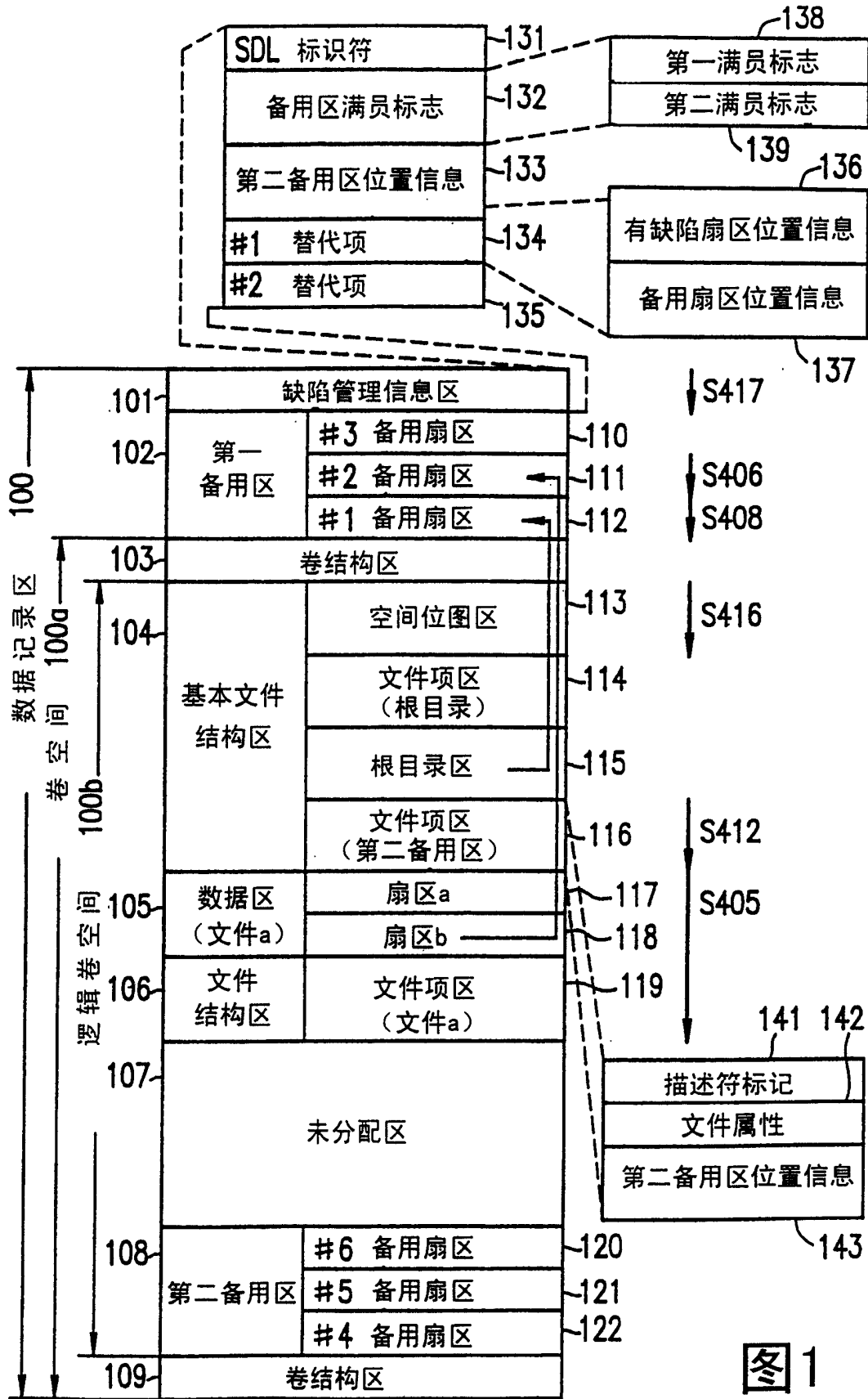


图1

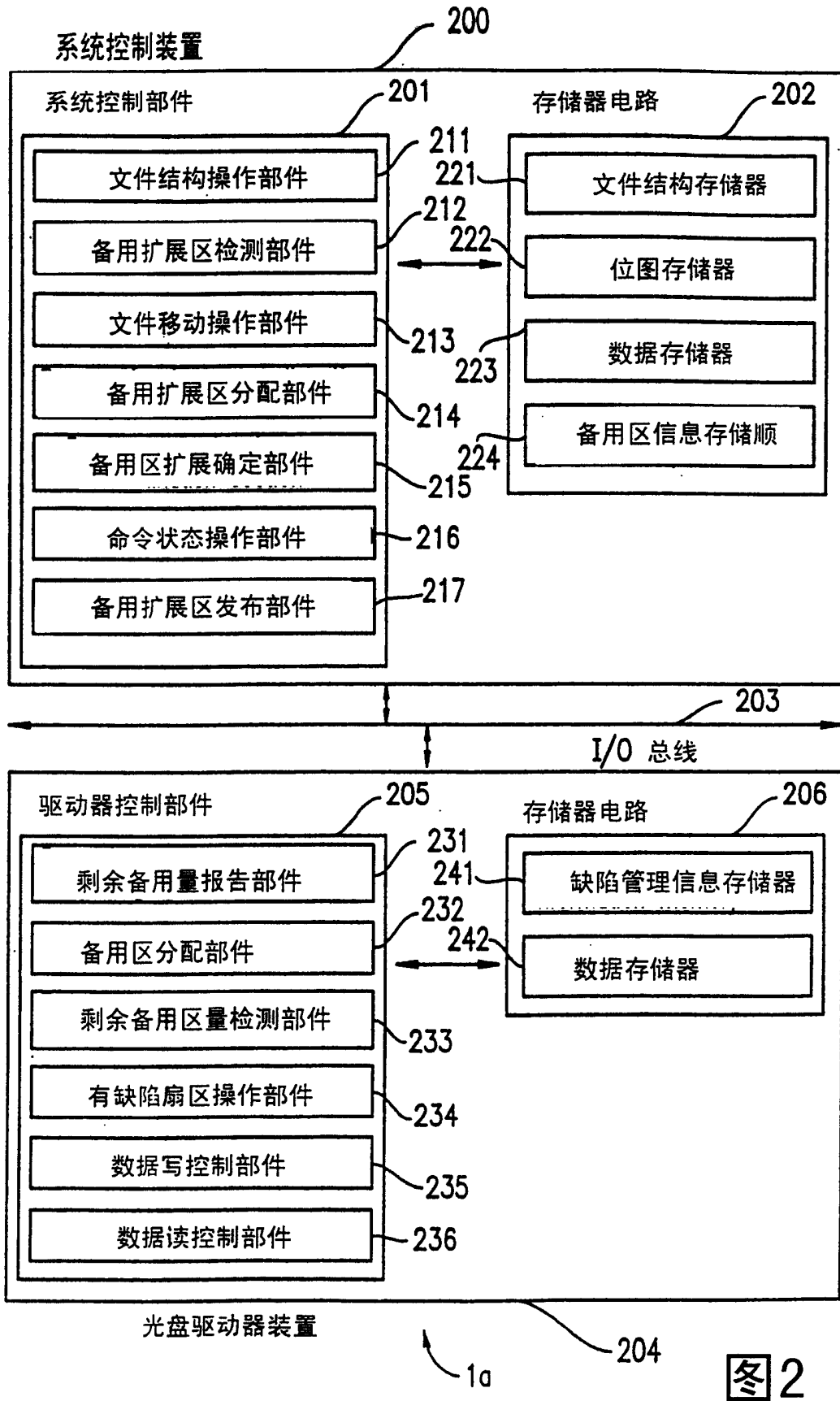


图2

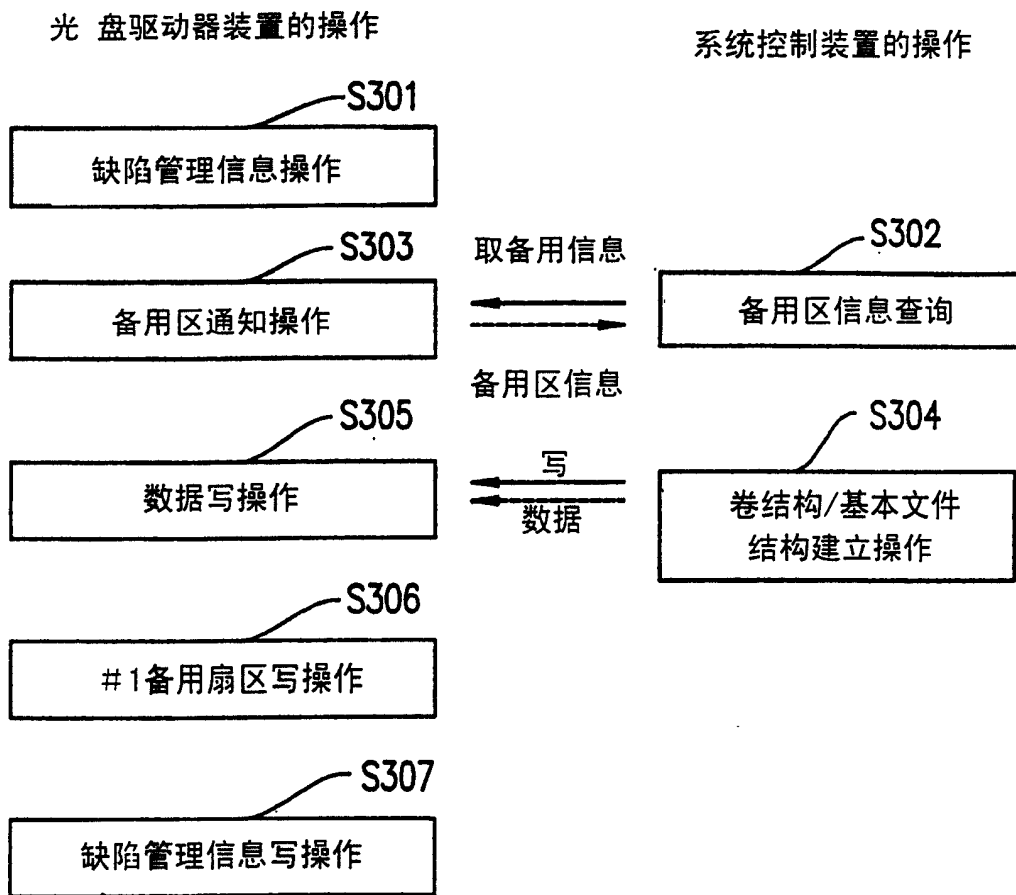


图3

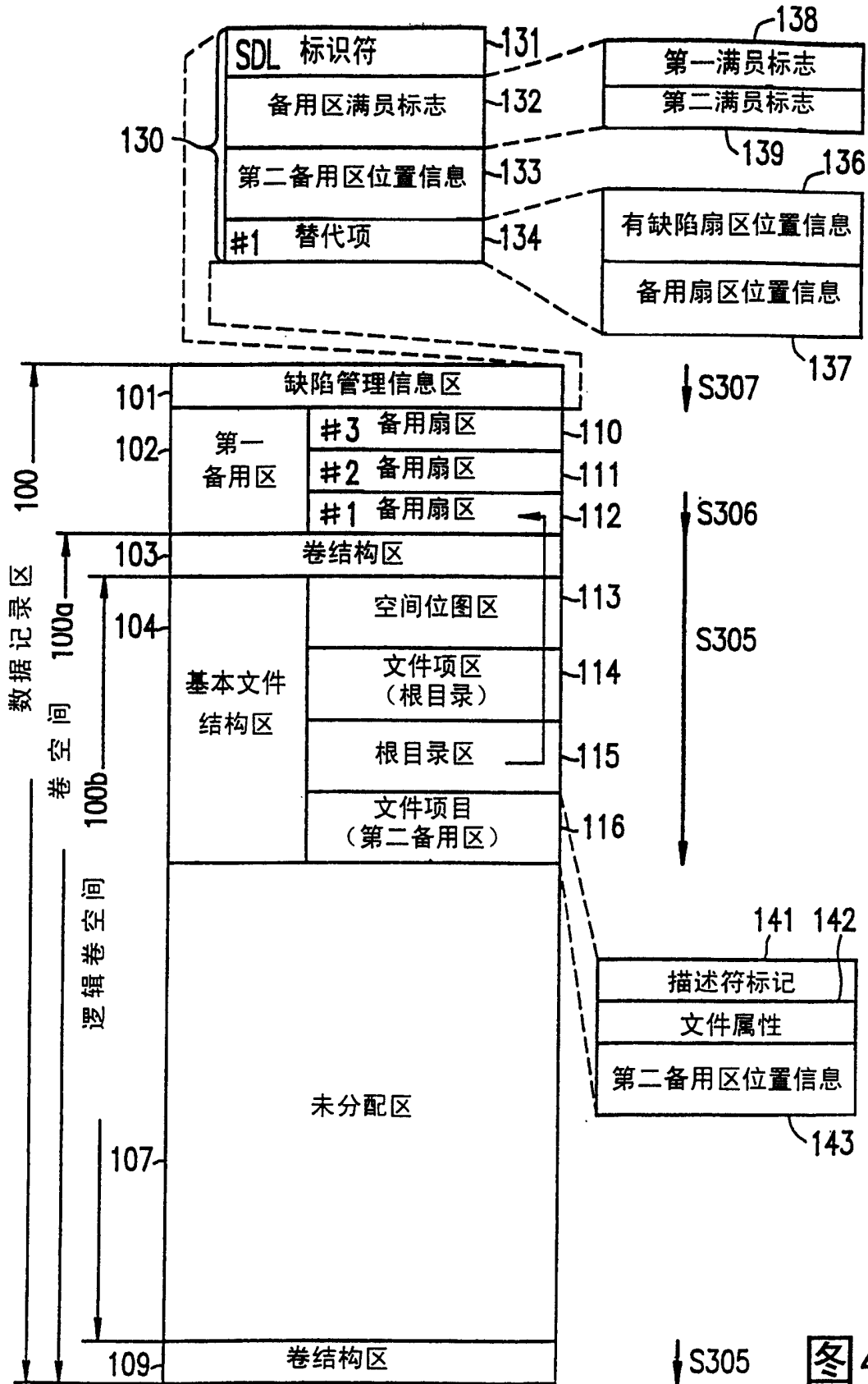


图4

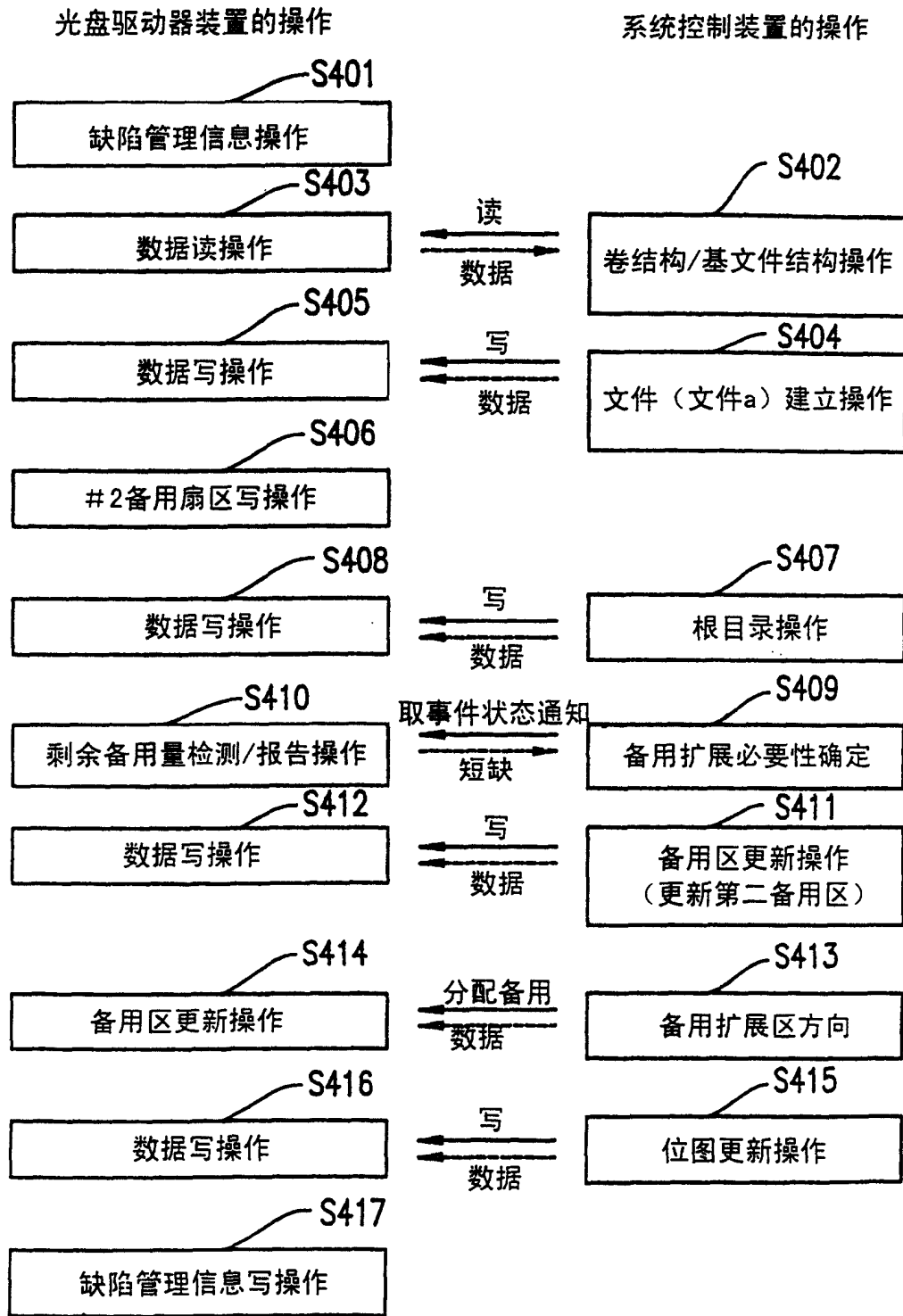
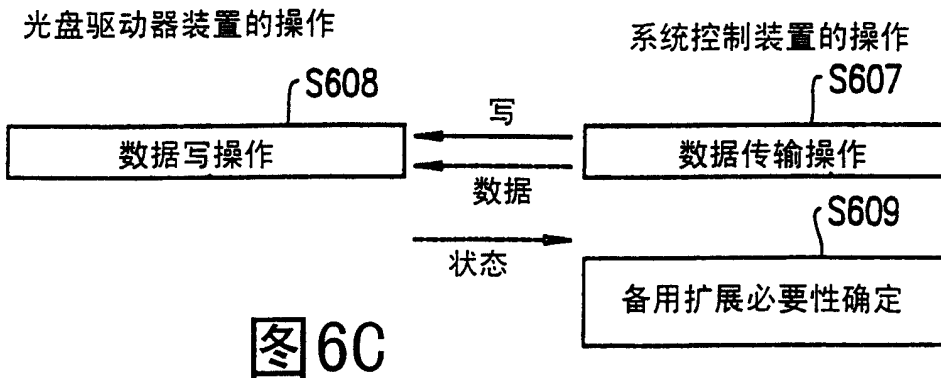
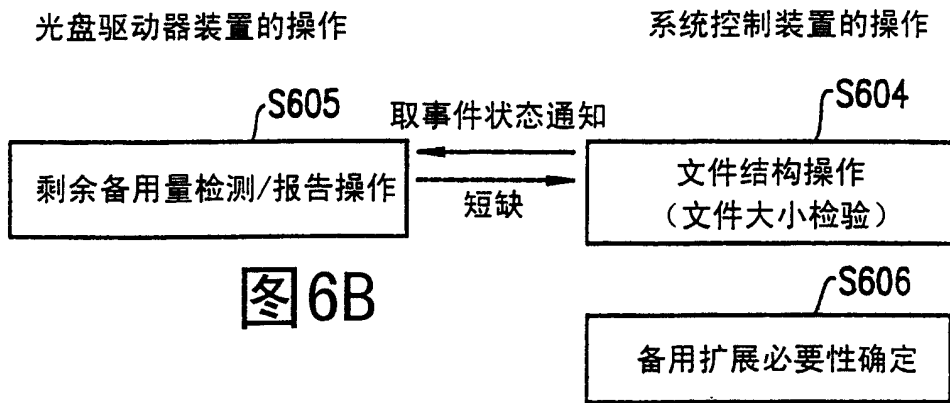
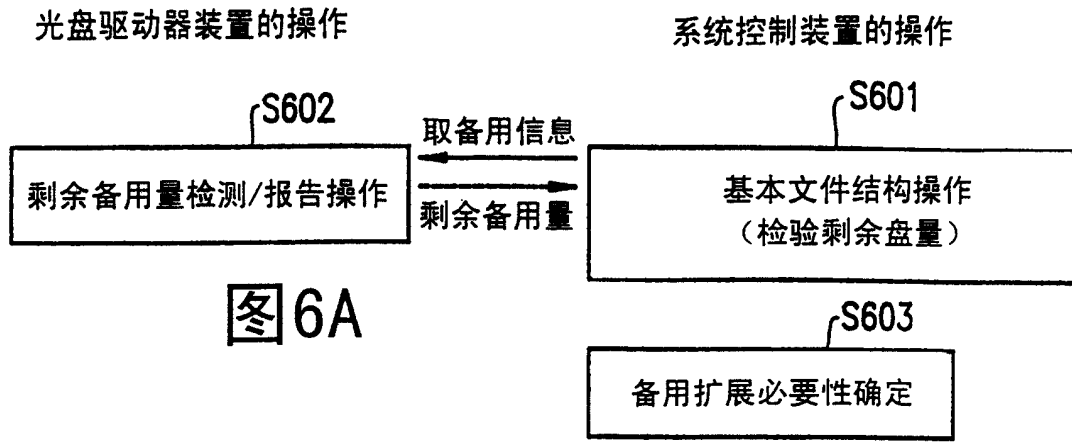


图5



光盘驱动器装置的操作

系统控制装置的操作

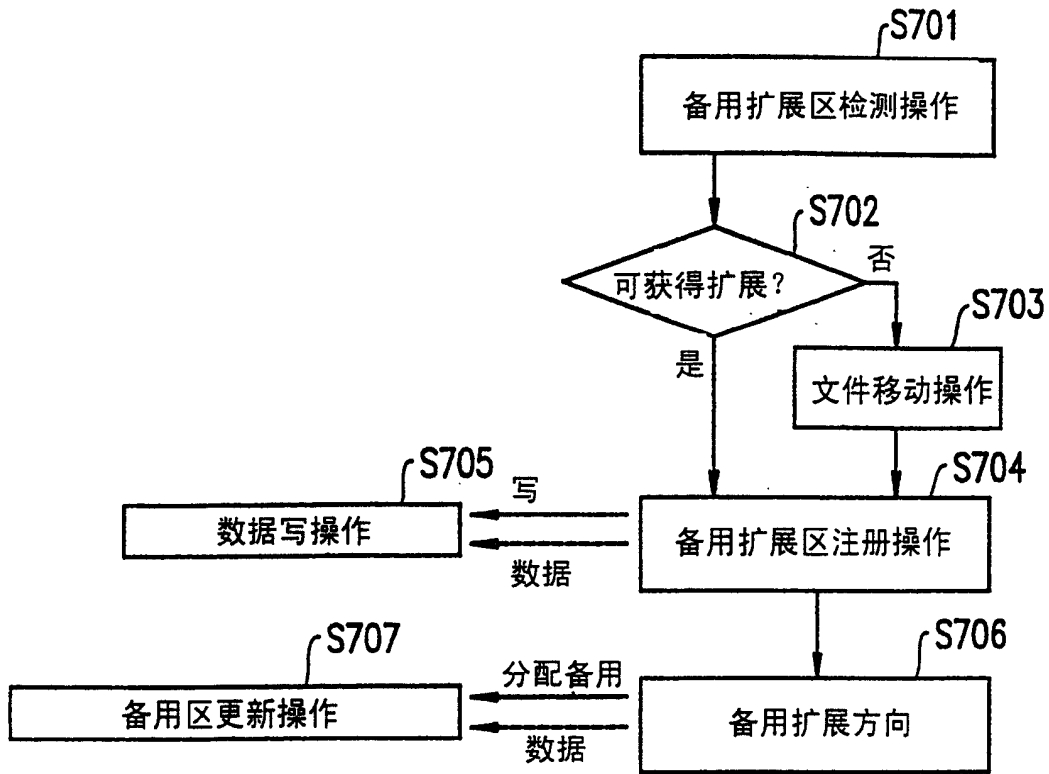
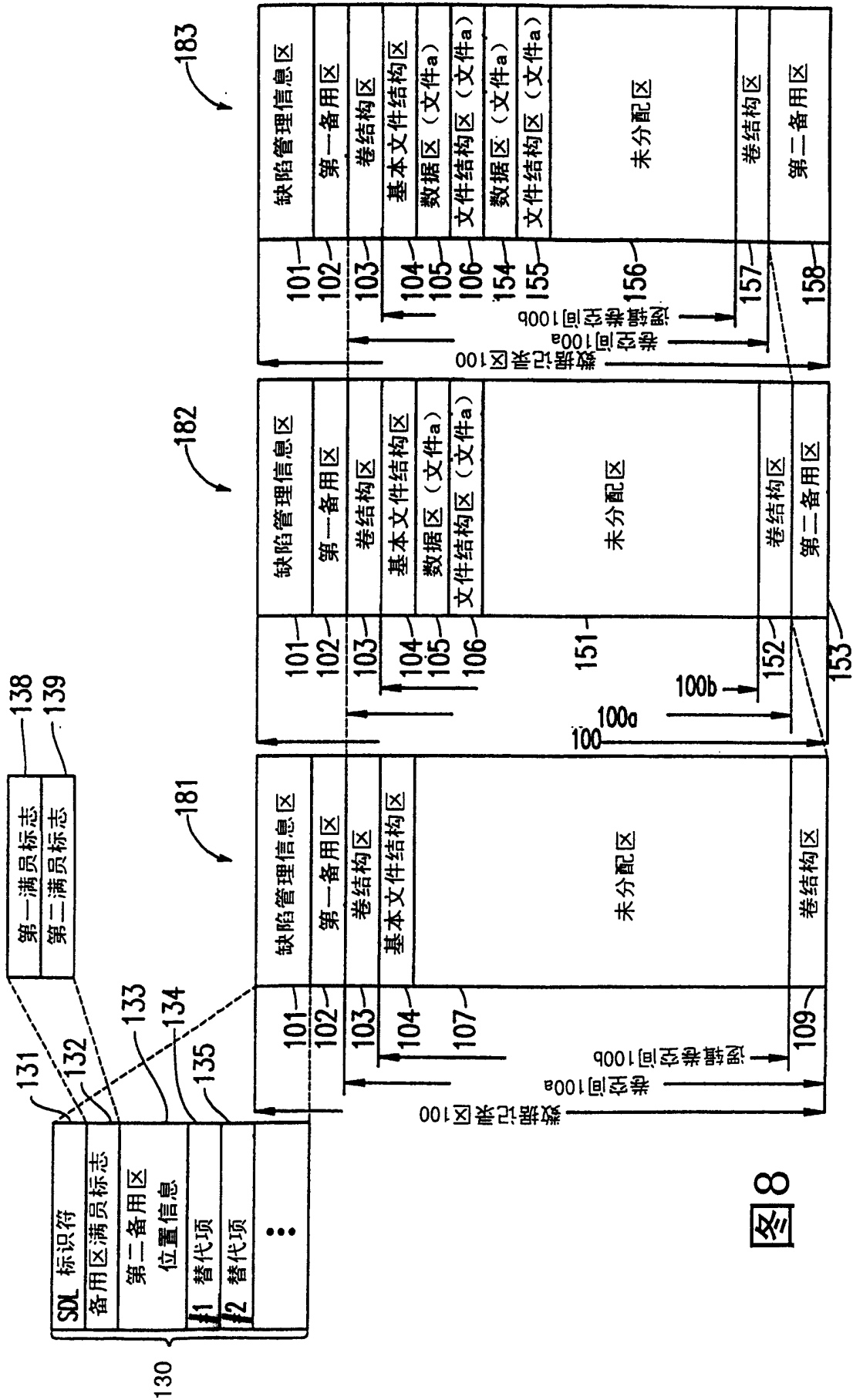


图7



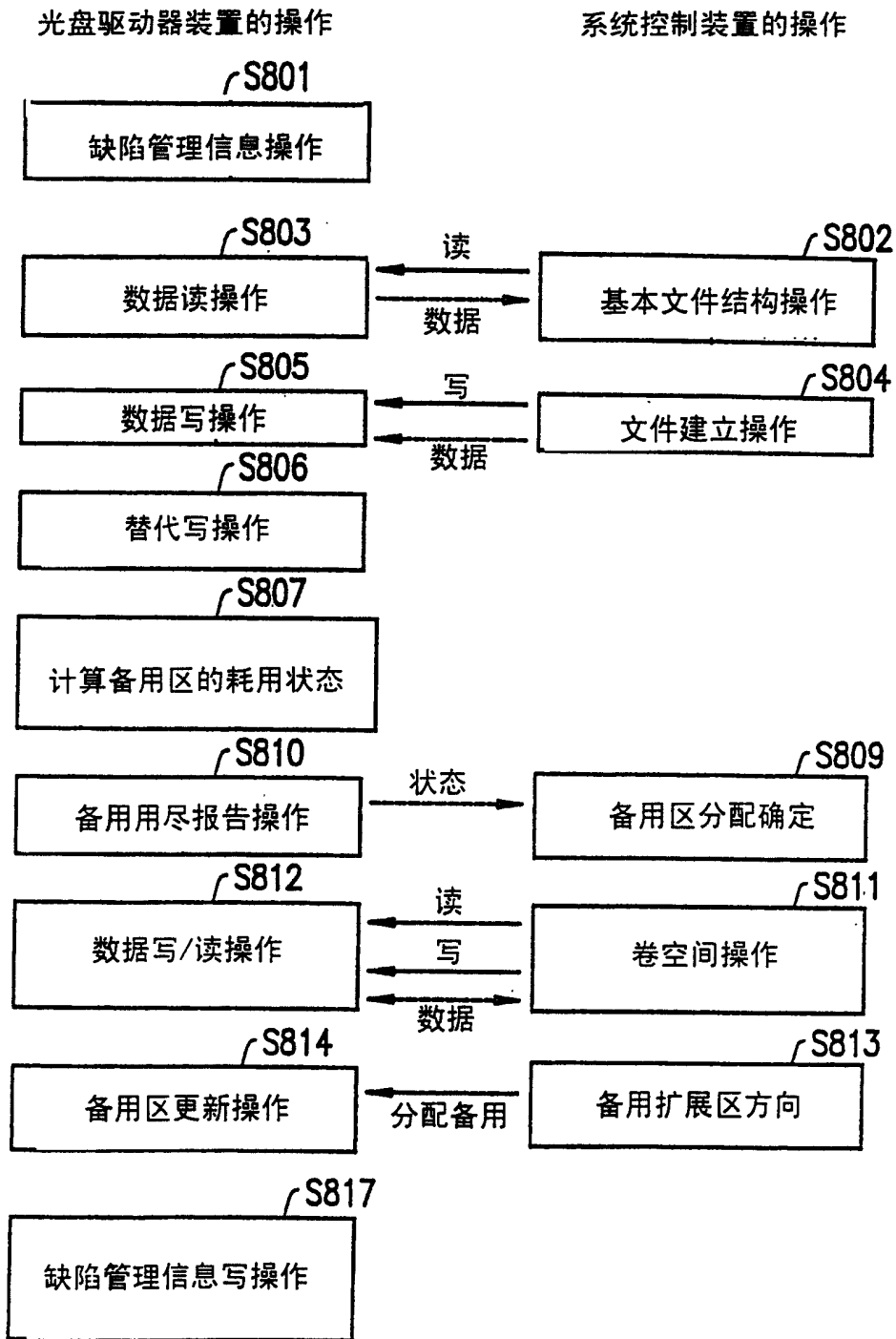


图9

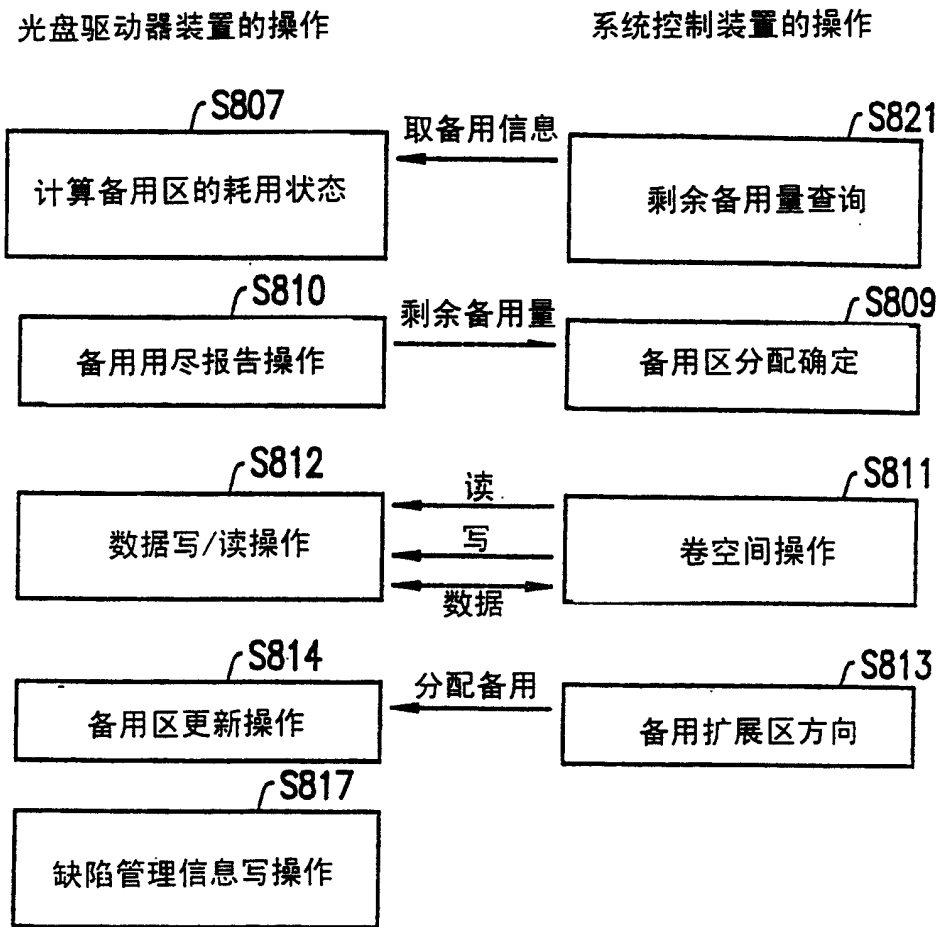


图10

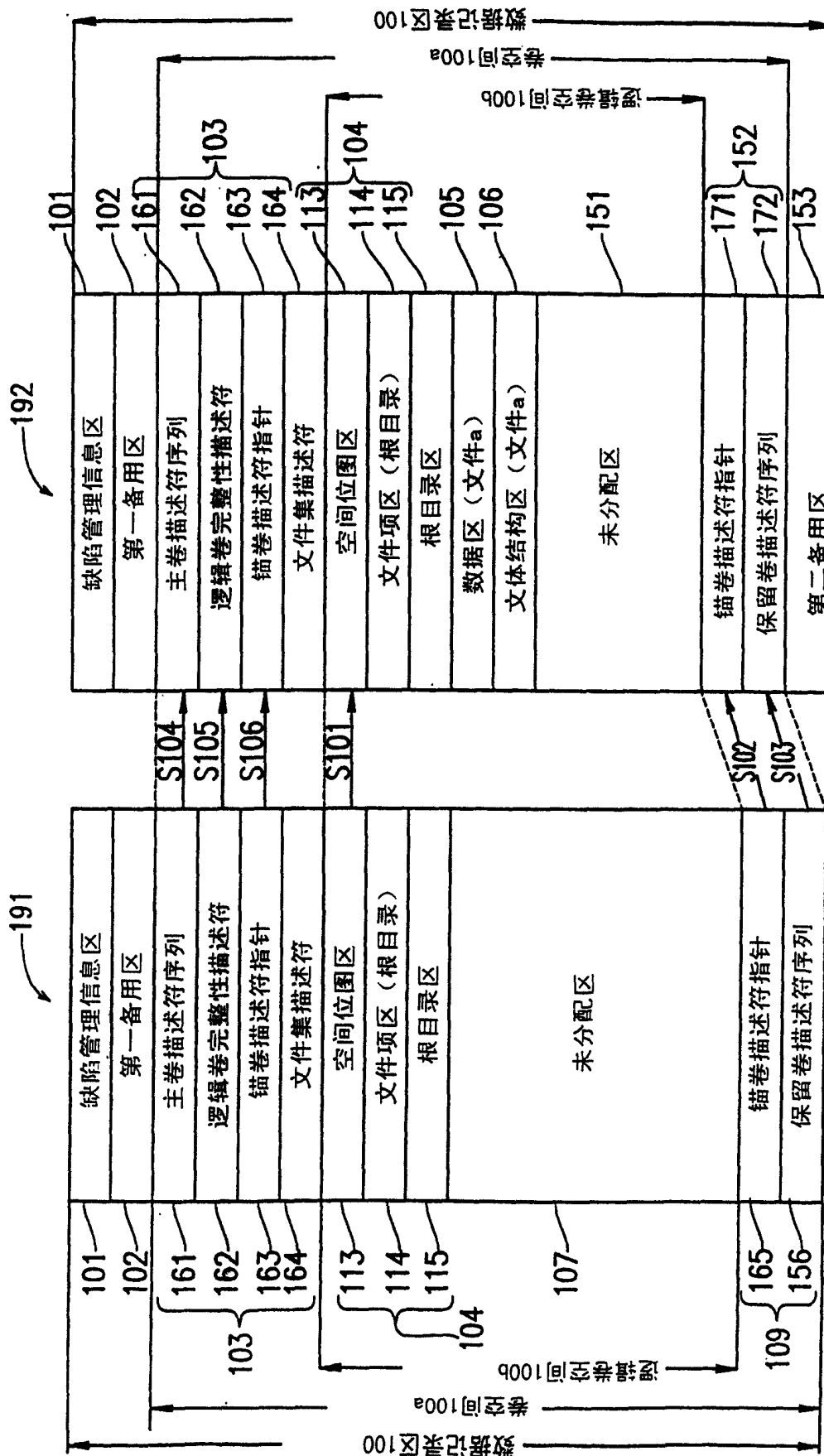


图11

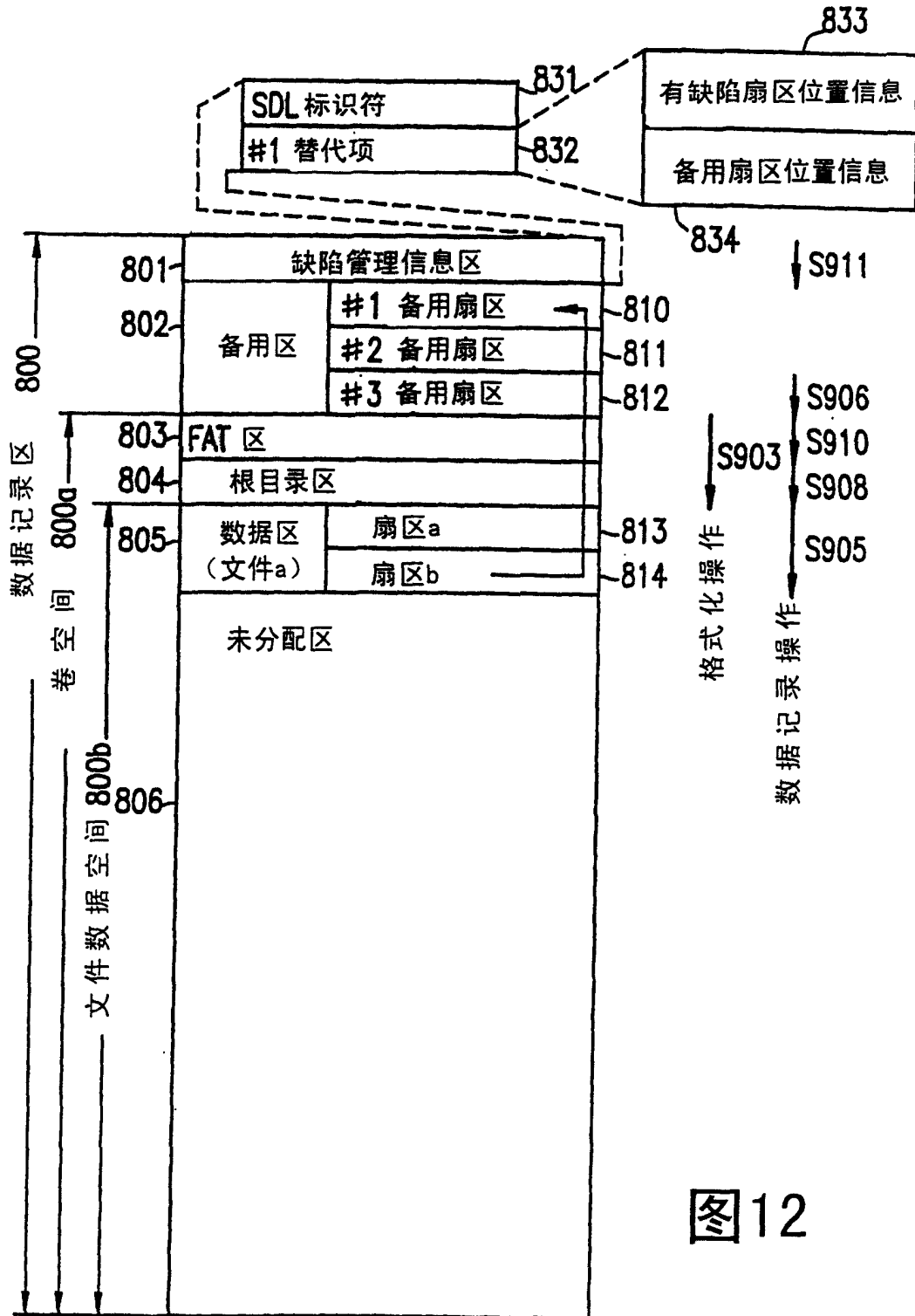


图12

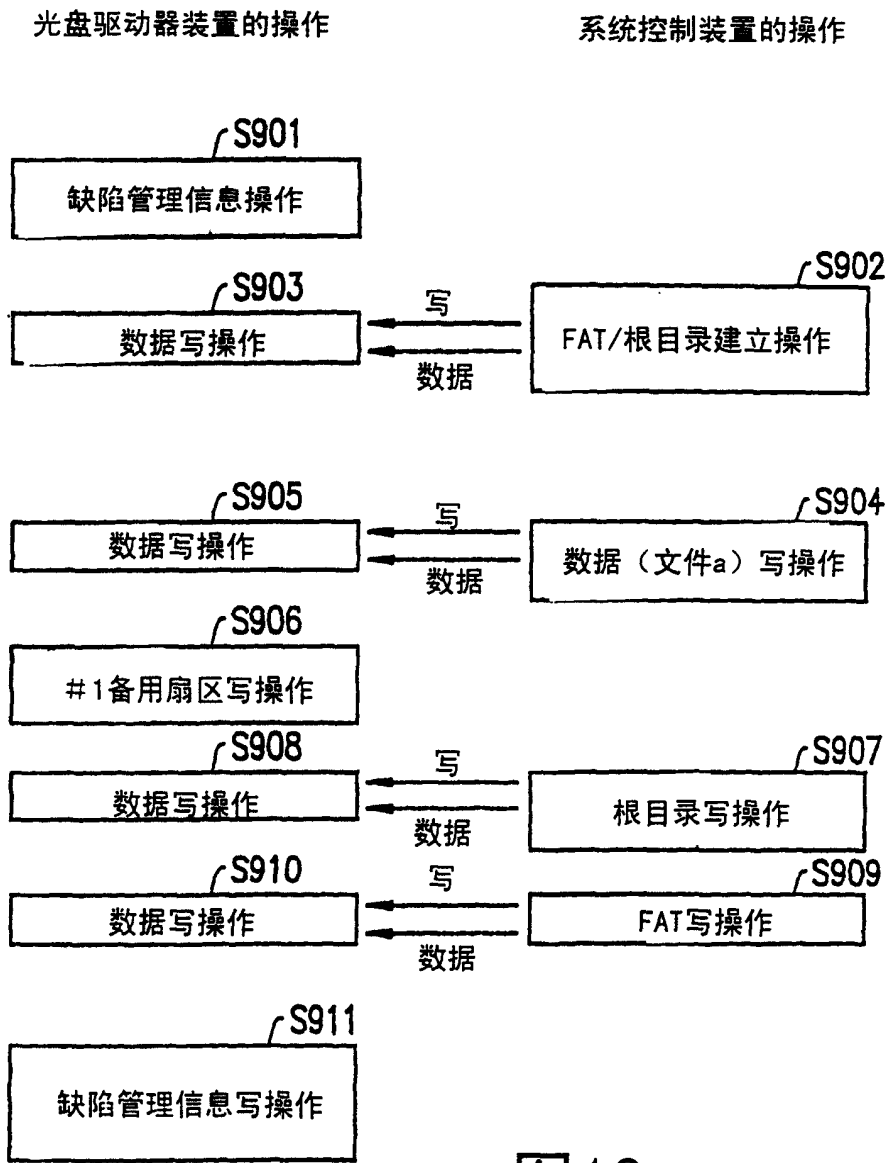


图13