

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G11B 11/00 (2006.01)

G11B 20/10 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03108632.2

[45] 授权公告日 2007 年 2 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 1299287C

[22] 申请日 2003.4.1 [21] 申请号 03108632.2

[30] 优先权

[32] 2002. 4. 1 [33] JP [31] 099278/2002

[32] 2002. 6. 28 [33] JP [31] 190805/2002

[73] 专利权人 索尼株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 王尾誠司 川上高 城井学

服部真人

[56] 参考文献

JP8 - 129456A 1996.5.21

JP8 - 123623A 1996.5.17

EP0655740A 1995.5.31

审查员 李 冰

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 冯赓宣

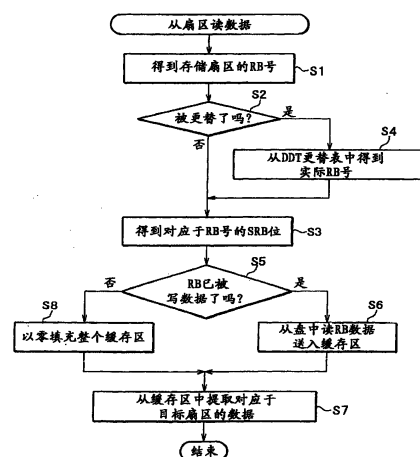
权利要求书 4 页 说明书 59 页 附图 58 页

[54] 发明名称

再现方法及装置、记录方法及装置以及产生
管理表的方法

[57] 摘要

一种记录方法，包括如下步骤：读取管理表以管理数据是否以第一记录段为单位记录在介质上；根据以第二记录段为单位在记录介质中记录数据的指示，检测第一记录段是否与小于第一记录段的第二记录段相关联；根据管理表中的数据鉴别是否可以读取第一记录段的数据；当在鉴别步骤中确定可以以第一记录段为单位读取数据时，以第一记录段为单位读取数据并把数据暂时记录在存储器中；以第二记录段为单位把记录在存储器中的数据记录到第一记录段的一部分；以及将暂时记录在存储器中的第一记录段数据记录到存储介质。



1. 一种记录方法，包含如下步骤：

读取管理表，所述管理表用于管理数据是否以第一记录段为单位记录在介质上；

根据以第二记录段为单位在记录介质中记录数据的指示，检测第一记录段是否与小于第一记录段的第二记录段相关联；

根据所述管理表中的数据鉴别是否可以读取所述第一记录段的数据；

当在所述鉴别步骤中确定可以以所述第一记录段为单位读取数据时，以所述第一记录段为单位读取所述数据并把所述数据暂时记录在存储器中；

以所述第二记录段为单位把数据记录到在所述存储器中记录的所述第一记录段的一部分；以及

将暂时记录在所述存储器中的所述第一记录段数据记录到所述存储介质。

2. 根据权利要求1的记录方法，其中：

所述记录介质包括在其上记录的替换区管理数据，它管理所述记录介质中的数据区的一个替换区；所述方法进一步包括如下步骤：

根据所述替换区管理数据检测是否存在以与所述第二记录区相关联的所述第一记录段为单位的所述替换区，

当存在以所述第一记录段为单位的所述替换区时，根据所述替换区管理数据把第一记录段检测为所述替换区，以及

根据所述管理表鉴别是否可以从所述替换区中的所述第一记录段读取数据。

3. 根据权利要求1的记录方法，进一步包含如下步骤：

当不能从所述第一记录段读数据时，向所述存储器写入多个与所述第一记录段相关联的“0”；以及

以所述第二记录段为单位在所述存储器中记录所述多个“0”的至少

一部分。

4. 根据权利要求1的记录方法，其中：

所述记录介质的数据区由文件分配表（FAT）系统管理，所述第一记录段是一个 64K 字节记录块，所述第二记录段是一个 2048 字节 FAT 扇区。

5. 根据权利要求4的记录方法，其中：

所述管理表是基于所述 FAT 系统的文件分配表产生的。

6. 根据权利要求1的记录方法，进一步包括如下的步骤：

从所述记录介质中读所述管理表并根据所述记录介质把所述管理表记录在管理表存储器；

当所述记录介质以所述第二记录段为单位记录时，通过改变与所述第一记录段相关联的所述管理表中与所述第二记录段对应的位来更新所述管理表；以及

在卸载所述记录介质之前，从所述管理表存储器中读取更新后的所述管理表并把所述管理表记录在所述记录介质上。

7. 一种记录装置，包括：

第一读取装置，用于读取一个管理表，该管理表管理数据是否以第一记录段为单位记录在记录介质上；

检测装置，用于根据以所述第二记录段为单位在所述记录介质中记录数据的指示，检测第一记录段是否与小于所述第一记录段的所述第二记录段相关联；

鉴别装置，用于根据所述管理表中的数据鉴别是否可以读取所述第一记录段的数据；

第二读取装置，用于当在所述鉴别装置确定可以以所述第一记录段为单位读取数据时，以所述第一记录段为单位读取所述数据并把所述数据暂时记录在存储器中；

第一记录装置，用于以所述第二记录段为单位把数据记录到在所述存储器中记录的所述第一记录段的一部分；以及

第二记录装置，用于将暂时记录在所述存储器中的所述第一记录段

数据记录到所述存储介质。

8. 一种再现方法，包括如下步骤：

读取管理表，所述管理表用于管理数据是否以第一记录段为单位记录在记录介质上；

根据以所述第二记录段为单位再现在所述记录介质中数据的指示检测第一记录段是否与小于所述第一记录段的第二记录段相关联；

根据所述管理表中的数据鉴别是否可以从所述第一记录段中读取数据；

当在所述鉴别步骤中确定可以从所述第一记录段中读取数据时，以所述第一记录段为单位读取所述数据并把所述数据暂时记录在存储器中；以及

再现记录在所述存储器中的与所述第二记录段关联的所述第一记录段的一部分。

9. 根据权利要求8的再现方法，其中：

所述记录介质包括在其上记录的替换区管理数据，它管理所述记录介质中的数据区的一个替换区；而且所述方法进一步包括如下步骤：

根据所述替换区管理数据检测是否存在以与所述第二记录段相关联的所述第一记录段为单位的所述替换区，

当在所述替换区存在以所述第一记录段为单位的数据时，根据所述替换区管理数据把所述第一记录段检测为替换区；以及

根据所述管理表鉴别是否可以从作为所述替换区的所述第一记录段读取数据。

10. 根据权利要求8的再现方法，进一步包括如下步骤：

当不能从所述第一记录段读数据时，向所述存储器记录多个与所述第一记录段相关联的“0”；以及

再现记录在所述存储器中的与所述第二记录段相关联的所述多个“0”的一部分。

11. 根据权利要求8的再现方法，其中所述记录介质的数据区由文件分配表（FAT）系统管理，所述第一记录段是一个64K字节记录块，

所述第二记录段是一个 2048 字节 FAT 扇区。

12. 根据权利要求 11 的再现方法，其中所述管理表是基于所述 FAT 系统的文件分配表产生的。

13. 一种再现装置，包括：

第一读取装置，用于读取一个管理表，该管理表管理数据是否以第一记录段为单位记录在记录介质上；

检测装置，用于根据以第二记录段为单位再现在所述记录介质中数据的指示，检测所述第一记录段是否与小于所述第一记录段的所述第二记录段相关联；

鉴别装置，用于根据所述管理表中的数据鉴别是否可以读取所述第一记录段的数据；

第二读装置，用于当在所述鉴别装置确定可以以所述第一记录段为单位读取数据时，以所述第一记录段为单位读取所述数据并把所述数据暂时记录在存储器中；以及

再现装置，用于再现记录在所述存储器中的与所述第二记录段关联的所述第一记录段的一部分。

14. 一种产生管理表的方法，该管理表利用文件分配表（FAT）系统管理记录介质的数据区，包括如下步骤：

根据所述记录介质的加载将所述管理表中的全部位设置成第一值，所述管理表管理所述记录介质是否包括以第一记录段为单位的记录数据；

从所述记录介质中读所述 FAT 系统的文件分配表（FAT）；

按顺序查找所述 FAT 的 FAT 丛集并检测各 FAT 丛集是否包括记录的数据；

当所述 FAT 丛集包括记录的数据时，检测是否存在包括在 FAT 丛集中的所述第一记录段；以及

将所述管理表中与所述第一记录段关联的位设置成第二值。

15. 根据权利要求 14 的方法，进一步包括如下步骤：

把所述管理表记录到所述记录介质。

再现方法及装置、记录方法及装置 以及产生管理表的方法

技术领域

一般地说,本发明涉及再现方法、再现装置、记录方法、记录装置以及产生管理表的方法,以扩展可由传统小型盘(MD)系统使用的磁光盘的功能,以这种方式进行功能扩展,即保持与传统MD系统的兼容性。

背景技术

所谓小型盘(MD),是一种装在卡盒内的跨度64mm的磁光盘,当今已被广泛接受的存储介质,用于在其上记录和由其再现数字音频数据。

MD系统采用ATRAC(自适应变换声音编码)作为它的音频数据压缩方法。ATRAC涉及利用称作MDCT(修正的离散余弦变换)的变换对音频数据进行压缩编码。该音频数据是通过一个预定时间窗获取的。通常,音乐数据被压缩为原来数据量的五分之一至十分之一。

MD系统利用称作ACIRC(高级互交错里德——所罗门码)的卷积码作为它的纠错系统,把EFM(8-14调制)作为它的调制技术。ACIRC是一个卷积码,它提供对C1和C2序列(沿垂直和倾斜方向)的双重纠错。该方法用于对序列数据(如音频数据)进行强有力的纠错过程。ACIRC的一个缺点是它要求一个链接扇区安排以用于数据更新。ACIRC和EFM与传统的光盘(CD)系统中采用的那种基本上相同。

对于音乐数据管理,MD系统使用U-TOC(用户TOC(内容表))。具体地说,在盘的可记录区内侧上提供一个U-TOC区。对于当前的MD系统,U-TOC构成道(track)(音频道/数据道)标题序列和管理信息,它被更新以跟踪这些道的记录和删除。在U-TOC方案下,每道(即构成每道的各部分)由起始位置、结束位置和方式设置来管理。

用于MD系统的盘小而且便宜,当由该系统用于记录和再现音频数

据时，能提供好的特性。这些优点已使 MD 系统能得到市场广泛接受。

如本发明者们认识到的那样，MD 系统尚未充分实现它们的市场潜力，因为它们与通用计算机（如个人计算机）不兼容。再有，传统的 MD 系统使用的文件管理方案不同于个人计算机中使用的基于文件分配表（FAT）的文件系统。

随着更广泛的使用个人计算机和基于 PC 的网络，越来越多的音频数据在基于 PC 的网络上发布。今天，个人计算机用户的一般作法是使用个人计算机作为音频服务器，用户把喜欢的音乐文件从该服务器中下载到便携式数据再现装置供再现音乐。如本发明者们认识到的那样，由于传统的 MD 系统不与个人计算机充分兼容，所以希望有一种新的 MD 系统，它将采用一种通用的管理系统，如 FAT（文件分配表）系统，以增强 PC 兼容性。

如在 R·White 的“计算机是怎样工作的，千年版”（1999 年，Que 公司，例如 146 和 158 页）（该书全部内容被包含在这里作为参考）中解释的那样，FAT 是由盘驱动器在特定的盘扇区（如扇区 0）上创建的。术语“FAT”（或“FAT 系统”）在这里一般性地用于描述各种基于 PC 的文件系统，意欲覆盖在 DOS 中使用的特定基于 FAT 的文件系统、在 Windows 95/98 中使用的 VFAT（虚拟 FAT）、在 Windows 98/ME/2000 中使用的 FAT 32 以及 NTFS（NT 文件系统；有时称新技术文件系统），NTFS 是由 Windows NT 操作系统使用的文件系统，或者可选地在 Windows 2000 操作系统中使用，用于在读/写盘上存储和提取文件。NTFS 是 Windows 95 文件分配表（FAT）以及 OS/2 高性能文件系统（HPFS）的等同物。

与此同时，与个人计算机的更高度兼容意味着增加了未经授权复制有版权作品的危险，这又要求更好的技术来防止对音频作品的未经授权复制。强化版权法律的一个技术措施是在记录时对音乐作品加密。还希望能以一种比现在效率更高的方式管理盘上记录的音乐标题和艺术家名字。

当前的 MD 系统使用具有容量约 160MB 的盘，如本发明者们理解的那样，这对于用户的数据存储需求并不总是能满足的。这样，便希望提高新盘的存储容量，同时保持与当前 MD 系统的向后兼容。

发明内容

所以，本发明的一个目的是克服相关技术的上述和其他缺陷，并提供再现方法、再现装置、记录方法、记录装置，以通过在 MD 介质上集成 FAT 系统来有效地管理音频数据。或者，借助本公开说明的技术，还能使用其他介质格式。

尽管在下文中提供了本发明选定方面的“概要说明”，但这一发明内容概要并不是本发明的全部新属性和新属性组合的详尽列表。而且本发明内容概要也不应独立于本发明的其他方面单独来理解。

为实现本发明的根据本发明的一个方面，提供了一种记录方法，包含的步骤是：读取管理表，所述管理表管理数据是否以第一记录段为单位记录在介质上；根据以第二记录段为单位在记录介质中记录数据的指示，检测第一记录段是否与小于第一记录段的第二记录段相关联；根据管理表中的数据鉴别是否可以读取第一记录段的数据；当在鉴别步骤中确定可以以第一记录段为单位读取数据时，以第一记录段为单位读取数据并把该数据暂时记录在存储器中；以所述第二记录段为单位把数据记录到在所述存储器中记录的所述第一记录段的一部分；以及将暂时记录在存储器中的第一记录段数据记录到存储介质。

本发明第一方面的一个特点在于该记录介质包括在其上记录的替换区管理数据，它管理记录介质中的数据区的一个替换区；而且该方法进一步包括如下步骤：根据所替换区管理数据检测是否存在以与第二记录区相关联的第一记录段为单位的替换区，当存在以第一记录段为单位的替换区时，根据替换区管理数据把第一记录段检测为替换区，以及根据管理表鉴别是否可以从替换区中的第一记录段读取数据。

本发明第一方面的一个特点在于该方法进一步包括如下步骤：当不能从第一记录段读数据时，向存储器写入多个与第一记录段相关联的“0”；以及以第二记录段为单位在存储器中记录多个“0”的至少一部分。

本发明第一方面的另一特点在于记录介质的数据区由文件分配表（FAT）系统管理，第一记录段是一个 64K 字节记录块，第二记录段是

一个 2048 字节 FAT 扇区。

本发明第一方面的又一特点在于该管理表是基于 FAT 系统的文件分配表产生的。

本发明第一方面的再一个特点在于该方法进一步包括如下步骤：从记录介质中读管理表并根据记录介质把管理表记录在管理表存储器；当记录介质以第二记录段为单位记录时，通过改变与第一记录段相关联的管理表中与第二记录段对应的位来更新管理表；以及在卸载记录介质之前，从管理表存储器中读取更新后的管理表并把管理表记录在该记录介质上。

本发明的第二方面针对一种装置，它包括：第一读取装置，用于读取一个管理表，该管理表管理数据是否以第一记录段为单位记录在记录介质上；检测装置，用于根据以第二记录段为单位在记录介质中记录数据的指示，检测第一记录段是否与小于第一记录段的第二记录段相关联；鉴别装置，用于根据管理表中的数据鉴别是否可以读取第一记录段的数据；第二读取装置，用于当在鉴别装置确定可以以第一记录段为单位读取数据时，以第一记录段为单位读取数据并把数据暂时记录在存储器中；第一记录装置，用于以所述第二记录段为单位把数据记录到在所述存储器中记录的所述第一记录段的一部分；以及第二记录装置，用于将暂时记录在存储器中的第一记录段数据记录到存储介质。

本发明的第三方面是一种方法，它包括如下步骤：读取管理表，所述管理表管理数据是否以第一记录段为单位记录在记录介质上；根据以第二记录段为单位再现在记录介质中数据的指示，检测第一记录段是否与小于第一记录段的第二记录段相关联；根据管理表中的数据鉴别是否可以从第一记录段中读取数据；当在鉴别步骤中确定可以从第一记录段中读取数据时，以第一记录段为单位读取数据并把数据暂时记录在存储器中；以及再现记录在存储器中的与第二记录段关联的第一记录段的一部分。

本发明第三方面的一个特点在于记录介质包括在其上记录的替换区管理数据，它管理记录介质中的数据区的一个替换区；而且该方法进一

步包括如下步骤：根据替换区管理数据检测是否存在以与第二记录段相关联的第一记录段为单位的替换区，当在替换区存在以第一记录段为单位的数据时，根据替换区管理数据把第一记录段检测为替换区；以及根据管理表鉴别是否可以从作为替换区的第一记录段读取数据。

本发明第三方面的另一个特点在于它当不能从第一记录段读数据时，向存储器记录多个与第一记录段相关联的“0”；以及再现记录在存储器中的与第二记录段相关联的多个“0”的一部分。

本发明第三方面的又一个特点在于该记录介质的数据区由文件分配表（FAT）系统管理，第一记录段是一个 64K 字节记录块，第二记录段是一个 2048 字节 FAT 扇区。

本发明第三方面的再一个特点在于该管理表是基于 FAT 系统的文件分配表产生的。

本发明的第四方面针对一种装置，它包括：第一读取装置，用于读取一个管理表，该管理表管理数据是否以第一记录段为单位记录在记录介质上；检测装置，用于根据以第二记录段为单位再现在记录介质中数据的指示，检测第一记录段是否与小于第一记录段的第二记录段相关联；鉴别装置，用于根据管理表中的数据鉴别是否可以读取第一记录段的数据；第二读装置，用于当在鉴别装置确定可以以第一记录段为单位读取数据时，以第一记录段为单位读取数据并把数据暂时记录在存储器中；以及再现装置，用于再现记录在存储器中的与第二记录段关联的第一记录段的一部分。

本发明的第五方面是针对产生管理表的方法，该管理表利用文件分配表（FAT）系统管理记录介质的数据区，包括如下步骤：根据记录介质的加载将管理表中的全部位设置成第一值，该管理表管理记录介质是否包括以第一记录段为单位的记录数据；从记录介质中读 FAT 系统的文件分配表（FAT）；按顺序查找 FAT 的 FAT 丛集并检测各 FAT 丛集是否包括记录的数据；当 FAT 丛集包括记录的数据时，检测是否存在包括在 FAT 丛集中的第一记录段；以及将管理表中与第一记录段关联的位设置成第二值。

本发明第五方面的一个特点在于把该管理表记录到该记录介质上的附加步骤。

根据这一发明，在作为存储介质的盘上产生道信息文件和音频数据文件。这些是由所谓 FAT 系统管理的文件。

音频数据文件是包括多个音频数据项的文件。当从 FAT 系统的角度观察时，音频数据文件看起来是一个很大的文件。这一文件的组成被分成多个部分，从而使音频数据作为这样的一些部分的集合来处理。

道索引文件是描述各类信息的文件，这些信息用于管理音频数据文件中包含的音频数据。道索引文件由播放顺序表、编程的播放顺序表、组信息表、道信息表、部分信息表以及名字表构成。

播放顺序表指出缺省定义的音频数据再现顺序。这样，播放顺序表含有代表到道描述符的链接信息，这些道描述符对应于道信息表中的道号（即音乐标题号）。

编程的播放顺序表含有由单个用户定义的音频数据再现顺序。这样，编程的播放顺序表描述编程的道信息，所述道信息代表与道号所对应的道描述符的链接。

组信息表描述关于组的信息。组定义为有顺序道号的一个或多个道的集合，或有编程的顺序道号的一个或多个道的集合。

道信息表描述代表音乐标题的道的信息。具体地说，道信息表是由代表道（音乐标题）的道描述符构成。每个道描述符描述编码系统、版权管理信息、内容解密密钥信息、指向部分号的指针信息（该部分号用作到所考虑道的音乐标题的入口）、艺术家名、标题名、原始标题顺序信息，以及关于所考虑道的记录时间信息。

部分信息表描述允许部分号指向实际音乐标题位置的指针。具体地说，部分信息表由对应于单个部分的部分描述符构成。由道信息表指定指向部分描述符的入口。每个部分描述符由音频数据文件中所考虑的部分的起始地址和结束地址以及到下一个部分的链接组成。

当希望从一个特定道再现音频数据时，从播放顺序表中检索出关于指定道号的信息。然后获取要从中再现音频数据的道所对应的道描述符。

然后由道信息表中的可应用的道描述符得到密钥信息并获取部分描述符，部分描述符指出含有条目数据的区。根据部分描述符，得到对音频数据文件中含有所希望的音频数据第一部分位置的访问，并从所访问的位置提取数据。使用所获取的密钥信息对来自该位置的再现的数据解密以再现音频数据。如果这个部分描述符有到另一部分的链接，则访问被连接的部分并重复上述步骤。

附图说明

结合附图参考本描述，将看到本发明的这些和其他目的，这些附图是：

图 1 是用于下一代 MD1 系统的盘的解释性视图；

图 2 是用于下一代 MD1 系统的盘上的可记录区的解释性视图；

图 3A 和 3B 是用于下一代 MD2 系统的盘的解释性视图；

图 4 是用于下一代 MD2 系统的盘上的可记录区的解释性视图；

图 5 是用于下一代 MD1 和 MD2 系统的纠错编码方案的解释性视图；

图 6 是用于下一代 MD1 和 MD2 系统的纠错编码方案的另一解释性视图；

图 7 是用于下一代 MD1 和 MD2 系统的纠错编码方案的另一解释性视图；

图 8 是盘部分的透视图，显示如何使用摆动（wobble）产生地址信号。

图 9 是用于当前 MD 系统和下一代 MD1 系统的 ADIP 信号的解释性视图；

图 10 是用于当前 MD 系统和下一代 MD1 系统的 ADIP 信号的另一解释性视图；

图 11 是用于下一代 MD2 系统的 ADIP 信号的解释性视图；

图 12 是用于下一代 MD2 系统的 ADIP 信号的另一解释性视图；

图 13 是示意图，显示当前 MD 系统和下一代 MD1 系统的 ADIP 信号和帧之间的关系；

- 图 14 是示意图,显示下一代 MD2 系统的 ADIP 信号和帧之间的关系;
- 图 15 是用于下一代 MD2 系统的控制信号的解释性视图;
- 图 16 是盘驱动器单元的方框图;
- 图 17 是介质驱动器单元的方框图;
- 图 18 是初始化下一代 MD1 盘的步骤流程图;
- 图 19 是初始化下一代 MD2 盘的步骤流程图;
- 图 20 是信号记录位图(bitmap)的解释性视图;
- 图 21 是从 FAT 扇区读数据的步骤流程图;
- 图 22 是向 FAT 扇区写读数据的步骤流程图;
- 图 23 是盘驱动器单元独自从 FAT 扇区读数据的步骤流程图;
- 图 24 是盘驱动器单元独自向 FAT 扇区写数据的步骤流程图;
- 图 25 是产生信号记录位图的步骤流程图;
- 图 26 是产生信号记录位图步骤的另一流程图;
- 图 27 是产生信号记录位图步骤的另一流程图;
- 图 28 是音频数据管理系统第一示例的解释性视图;
- 图 29 是用于音频数据管理系统第一示例的音频数据文件的解释性视图;
- 图 30 是用于音频数据管理系统第一示例的道索引文件的解释性视图;
- 图 31 是用于音频数据管理系统第一示例的播放顺序表的解释性视图;
- 图 32 是用于音频数据管理系统第一示例的编程的播放顺序表的解释性视图;
- 图 33A 和 33B 是用于音频数据管理系统第一示例的组信息表的解释性视图;
- 图 34A 和 34B 是用于音频数据管理系统第一示例的道信息表的解释性视图;
- 图 35A 和 35B 是用于音频数据管理系统第一示例的部分信息表的解释性视图;

图 36A 和 36B 是用于音频数据管理系统第一示例的名字表的解释性视图；

图 37 是由音频数据管理系统第一示例进行的典型处理过程的解释性视图；

图 38 是解释性视图，显示如何由多个指针访问名字表中的每个名字片 (slot)；

图 39A 和 39B 是由音频数据管理系统第一示例进行的从音频数据文件中删除一些部分的处理过程的解释性视图；

图 40 是音频数据管理系统第二示例的解释性视图；

图 41 是用于音频数据管理系统第二示例的音频数据文件的解释性视图；

图 42 是用于音频数据管理系统第二示例的道索引文件的解性视图；

图 43 是用于音频数据管理系统第二示例的播放顺序表的解释性视图；

图 44 是用于音频数据管理系统第二示例的编程的播放顺序表的解释性视图；

图 45A 和 45B 是用于音频数据管理系统第二示例的组信息表的解释性视图；

图 46A 和 46B 是用于音频数据管理系统第二示例的道信息表的解释性视图；

图 47A 和 47B 是用于音频数据管理系统第二示例的名字表的解释性视图；

图 48 是由音频数据管理系统第二示例进行的典型处理过程的解释性视图；

图 49 是解释性视图，显示音频数据管理系统第二示例如何使用索引方案把一个文件数据项分割成多个被编索引的区；

图 50 是解释性视图，描绘音频数据管理系统第二示例如何使用索引方案连接各道；

图 51 是解释性视图，指出音频数据管理系统第二示例如何使用另一

方案连接各道；

图 52A 和 52B 是解释性视图，示意性说明如何根据加载到驱动器单元的盘中要写入数据的类型在个人计算机和与其相连的盘驱动器之间转移管理权限；

图 53A、53B 及 53C 是说明音频数据测试过程的解释性视图；

图 54 是示意图，概念性描述下一代 MD1 系统和当前的 MD 系统的如何可以在盘驱动器单元中共存；

图 55 是便携式盘驱动器单元的外观图；

图 56 是由盘驱动器单元对其中加载的盘进行格式化步骤的流程图；

图 57 是由盘驱动器单元对其中加载的新盘进行格式化步骤的流程图；

图 58 是由盘驱动器单元向其中加载的盘中记录音频数据步骤的流程图；

图 59 是从下一代 MD1 系统的盘格式切换到当前 MD 系统盘格式的步骤的流程图。

具体实施方式

下文的描述分成以下 10 个部分

1. 记录系统概述
2. 盘
3. 信号格式
4. 记录/再现装置结构
5. 下一代 MD1 和 MD2 盘的初始化
6. 音频数据管理系统第一示例
7. 音频数据管理系统第二示例
8. 与个人计算机连接期间的操作
9. 对从盘中复制音频数据的限制
10. 下一代 MD1 系统与当前 MD 系统共存

1. 记录系统概述

根据本发明的记录/再现装置使用磁光盘作为它的存储介质。该盘的物理属性，如形状因数 (form-factor)，与所谓 MD (小型盘) 系统利用的盘基本相似，然而，在盘上记录的数据以及如何在盘上安排数据不同于传统的 MD。更具体地说，本发明的装置利用 FAT (文件分配表) 系统作为它的文件管理系统以记录或再现内容数据，如音频数据，从而保证与现有的个人计算机的兼容性。这里再次使用术语 “FAT” (或 “FAT 系统”) 一般性地描述各种基于 PC 的文件系统，并想用它描述 DOS 中使用的特定 FAT 结构、Windows 95/98 中使用的 VFAT (虚拟 FAT)、Windows 98/ME/2000 中使用的 FAT32 以及 NTFS (NT 文件系统; 有时称作新技术文件系统)，NTFS 是 Windows NT 操作系统使用的文件系统，或可选地在 Windows 2000 操作系统中使用的文件系统，用于存储和提取读/写盘上的文件。与传统的 MD 系统相比，本发明的记录/再现装置具有改善的纠错系统和高级调制技术，它们被设计成增大数据存储容量和增加数据安全性。再有，本发明装置对内容数据加密并采取措施防止非法数据复制和保证内容数据的版权保护。

一般地说，本发明者们为下一代 MD 系统研发了两种规格，即 MD1 和 MD2。MD1 规格涉及使用与现有 MD 系统当前使用的盘相同的盘 (即物理介质)。MD2 规格采用的盘与当前 MD 系统的盘有相同的形状因数，在外观上完全相同，但它利用磁超分辨 (MSR) 技术以增强沿直线方向的记录密度，从而增大存储容量。

当前的 MD 系统利用封装在卡盒中的跨度 64mm 的磁光盘作为它的存储介质。该盘 1.2mm 厚，有中心孔，其直径为 11mm。卡盒尺寸是 68mm × 72mm × 5mm。

盘和卡盒的尺寸和形状与下一代 MD1 和 MD2 系统的盘相同。在 MD1 和 MD2 盘上，导入区的起始位置与当前 MD 系统相同，即在 29mm 处起始。

对于下一代 MD2 系统，建议道间隔为 1.2 μ m 至 1.3 μ m 的包含范围 (如 1.25 μ m)。对于其盘在结构上与当前 MD 系统的盘完全相同的下一代 MD1 系统，道间距设为 1.6 μ m。对于下一代 MD1 盘，位长度设为 0.44 μ m/位，

并对 MD2 系统建议为 $0.16\mu\text{m}/\text{位}$ 。对于下一代 MD1 盘和下一代 MD2 盘，冗余度均设为 20.50%。

下一代 MD2 盘被安排成借助磁超分辨技术增大其直线方向存储容量。MSR 技术涉及利用盘上的一种特定现象：当进到特定温度时，穿透（cut-through）层变为磁中性，允许已被转移到（trasferred）再生层的磁壁以这样一种方式运动，即在光束点下无限小标记看起来显得较大。

就是说，下一代 MD2 盘是由作为至少是记录数据的记录层的磁层、穿透层以及用于数据再生的磁层构成的，所有这些层沉积于一透明基片上。穿透层用作调节被切换的连接力的层。当进到特定温度时，穿透层变为磁中性，让在记录层中转移的磁壁移动到再生磁层。这允许无限小的标记在光束点下变为可见的。为进行数据记录，采用激光脉冲磁场调制技术以在盘上产生很小的标记。

在下一代 MD2 盘上，凹槽（groove）做得比传统 MD 盘的深，而且凹槽的梯度更陡，从而改善离道（de-track）边缘（margin）和减小纹间引起（land-induced）的串扰、擅动信号串扰以及聚焦泄漏。作为示例说明，在下一代 MD2 盘上，凹槽深度在 160nm 至 180nm 的包含范围内。凹槽梯度在 60° 至 70° 的包含范围内，凹槽宽度在 600nm 至 700nm 包含范围内。

作为其光学规格的一部分，下一代 MD1 盘把它的激光波长 λ 设为 780nm，对于在光头中的物镜，其数值孔径 NA 设为 0.45。类似地，下一代 MD2 盘把它的激光波长 λ 也设为 780nm，对于光头中的物镜，其数值孔径 NA 也设为 0.45。

下一代 MD1 和 MD2 系统二者都采用所谓凹槽记录做为它们的记录方案。就是说，在盘表面上形成凹槽作为道，用于记录和再现的目的。

作为其纠错编码系统，现有的 MD 系统利用基于 ACIRC（高级互交错里德——所罗门码）的卷积码。与此对照，下一代 MD1 和 MD2 系统利用 RS-LDC（里德所罗门长距离码）与 BIS（突发指示子码）组合而成的块完全码（block complete code）。利用块完全纠错码消除了对链接扇区的需要。在组合 LDC 和 BIS 的纠错方案下，由 BIS 检测到可能发生的突发

错误的位置，该错误的位置用于使得 LDC 码实现擦除校正。

寻址系统采用的是所谓摆动凹槽系统，由此形成单个螺旋凹槽，在凹槽两侧提供摆作为地址信息。这种寻址系统称作 ADIP（以预置凹槽表示的地址（Address in pregroove））。当前的 MD 系统与下一代 MD1 和 MD2 系统的线性密度不同。当前的 MD 系统采用称作 ACIRC 的卷积码作为它的纠错码，而下一代 MD1 和 MD2 系统被设定采用组合了 LDC 和 BIS 的块完全码。结果，当前的 MD 系统和下一代 MD1 和 MD2 系统有不同的冗余度并在 ADIP 和数据之间有不同的相对位置。由于这些原因，其物理盘在结构上与当前 MD 系统的物理盘完全相同的下一代 MD1 系统以与当前 MD 系统不同的方式处理 ADIP 信号。下一代 MD2 系统被设置成修改其 ADIP 信号规格，以更好地符合于下一代 MD2 规格。

当前的 MD 系统采用 EFM(8 到 14 调制)作为它的调制系统，而下一代 MD1 和 MD2 系统利用 RLL(1,7)PP(RLL, 游程长度奇偶预留/禁止 r_{mtr} [重复有限的最小转移(transition); PP, 游程长度])，下文中称作 1-7PP 调制系统。下一代 MD1 和 MD2 系统使用维特比(Viterbi)解码方法作为它们的数据检测方法，对于 MD1 系统，是基于部分响应 PR(1, 2, 1) ML，对于 MD2 系统，是基于部分响应 PR(1, -1) ML。

盘驱动系统采用 CLV(恒定线速度)或 ZCAV(区域恒定角速度)。对于下一代 MD1 系统，标准线速度设为 2.4m/s，对于下一代 MD2 系统，标准线速度设为 1.98m/s。对于当前的 MD 系统，因为 60 分钟的盘设为 1.2m/s，为 74 分钟的盘设为 1.4m/s。

对于其盘结构与当前 MD 系统的盘结构完全相同的下一代 MD1 系统，每张盘的总数据存储容量约 300 兆字节（在 80 分钟盘上）。因为 1-7PP 调制系统被采用为调制系统代替 EFM，窗口边缘从 0.5 变为 0.666，从而使记录密度增大了因数 1.33。由于 ACIRC 系统被 BIS 和 LDC 的组合取代作为纠错系统，使数据有效性增强，从而使记录密度进一步增大了因数 1.48。总之，使用相同的盘，数据存储容量被做成为大约当前 MD 系统数据存储容量的两倍。

利用磁超分辨技术的下一代 MD2 进一步增大了沿直线方向的记录密

度；总数据存储容量约 1 千兆字节。

以标准线速度，对于下一代 MD1 系统，数据速率设为 4.4 兆字节/秒，对于下一代 MD2 系统，数据速率设为 9.8 兆字节/秒。

2. 盘

图 1 显示下一代 MD1 盘的典型结构。该盘与当前 MD 系统的盘在结构上完全相同。就是说，该盘是由介电膜、磁膜、另一介电膜以及反射膜沉积在一个透明的聚碳酸酯基片上构成的。盘表面以保护膜覆盖。

如图 1 中所示，在下一代 MD1 盘上，在最内侧（可记录区的最内侧，这里“最内”是指相对于盘中心的一个径向方向）上的导入区有一个 P-TOC（预控（pre-mastered）TOC[内容表]）区。作为物理结构，该区构成预控区。就是说，在这里形成压刻凹坑（embossed pit）以记录控制信息和其他相关信息。如 P-TOC 信息。

另一方面，在含有 P-TOC 区的导入区的径向方向是可记录区（在该可记录区可以进行磁光记录）。这是可记录而且可再现区，包括带有凹槽作为道导引的记录道。在可记区的内侧上是 U-TOC（用户 TOC）区。

U-TOC 在结构上与当前 MD 系统的相同，在其中记录盘管理信息，在 U-TOC 区保持的信息是道（音频道/数据道）标题顺序和在需要时写上的管理信息，以跟踪这些道的记录或擦除。更具体地说，管理信息包括道（即构成各道的各部分）的起始位置和结束位置以及方式设置。

在 U-TOC 区的外侧上提供了一个告警道。该道含有记录在上面的告警声音，如果该盘被插入当前 MD 系统，便由 MD 播放机启动该告警声音（使其成为可听到的）。该声音指示一个警告，即该盘是用于下一代 MD1 系统的，不能用于以当前系统再现。可记录区的其余部分（图 2 中更详细描述）沿径向方向后跟一个导出区。

图 2 显示图 1 中的下一代 MD1 盘上可记录区的典型结构。如图 2 中所示，在可记录区的开始部分（内侧）有 U-TOC 区和告警道。含有 U-TOC 区和告警道的区域使其数据以 EFM 格式记录，从而使数据能被当前 MD 系统的播放机再现。在以 EFM 格式存储数据的区域外侧，是以下一代 MD1 系统使用的 1-7PP 调制格式记录数据的区域。在一方面以 EFM 格式记录

数据的区域和另一方面以 1-7PP 调制格式存储数据的区域之间有预定距离的间隔，称作“防护带 (guard band)”。防护带是要在当前 MD 播放机装载了下一代 MD1 系统的盘时防止该 MD 播放机失灵。

在 1-77PP 调制格式的数据记录区开始处 (即内侧)，有一个 DDT (盘描述表) 区和一个保留道。DDT 区被设计成替换物理上有缺陷的区域并包括唯一的 ID (UID)。UID 对于每个存储介质是唯一的，通常基于随机产生的号码。保留道用于容纳关于内容保护的信息。

再有，以 1-7PP 调制格式存储数据区包括一个 FAT (文件分配表) 区。FAT 区是这样一个区，它允许 FAT 系统对遵从通用计算机所用 FAT 系统准则的数据进行管理。更具体地说，FAT 系统基于 FAT 链 (chain) 进行文件管理，这里的 FAT 链涉及一个指示根文件和各目录入口点的目录 (directory) 以及一个描述 FAT 丛集链接信息和 FAT 表。再次说明，术语 FAT 是在一般意义上使用的，指 PC 操作系统采用的多种不同的文件管理方案。

在下一代 MD1 盘上的 U-TOC 区记录两类信息：告警道起始位置和以 1-7PP 调制格式数据存储区的起始位置。

当下一代 MD1 盘被加载到当前 MD 系统播放机中时，信息从被加载盘的 U-TOC 区中读出。检索出的 U-TOC 信息揭示告警道的位置，允许告警道被访问以使它的数据开始被再现。告警道含有构成告警声音的数据，告警声音警告该盘是用于下一代 MD1 系统的，不能用于以当前系统再现。

告警声音可以是例如清晰地说出“这张盘不能在这一播放器上使用”之类的消息。另一种作法是，告警声音是可以是简单的嘟嘟声、音调或其他警示信号。

当把下一代 MD1 盘加载到下一代 MD1 系统播放机中时，信息从加载盘的 U-TOC 区读出。检索出的 U-TOC 信息揭示以 1-7PP 调制格式存储的数据所在区的起始位置并允许从 DDT、保留道和 FAT 区中读出数据。对于以 1-7pp 调制格式存储数据区，数据管理不是利用 U-TOC 实现，而是利用 FAT 系统实现。

图 3A 和 3B 显示下一代 MD2 盘的典型结构。这种盘也是由沉积在透

明的聚碳酸酯基片上的介电膜、磁膜、另一介电膜以及反射膜构成。盘表面覆盖一保护膜。

如图 3A 中所示,在下一代 MD2 盘上,在内侧(沿径向方向)上的导入区有使用 ADIP 信息号记录的控制信息。在 MD2 盘上,当前使用的压刻凹坑的 P-TOC 区被具有基于 ADIP 信号的控制信息的导入区取代。从导入区外侧起始的可记录区是可记录的而且是可再现的区,它在其中形成凹槽作为记录道的引导。可记录区的数据以 1-7pp 调制格式记录。

如图 3B 中所示,在下一代 MD2 盘上,磁膜由用作记录层以记录数据的磁层 101、穿透层 102 以及用于数据再生的磁层 103 构成,它们全部沉积在基片上。穿透层 102 作为调节被切换的连接力的层。当进到特定温度时,穿透层 102 变为磁中性,让在记录层中转移的磁壁移动到再生磁层 103。这使得记录层中的无限小标记在再生磁层 103 上面的光束点下看起来是被放大的了。

根据从导入区中检索出的信息,能确定所加载的盘是下一代 MD1 盘还是一代 MD2 盘。具体地说,如果从导入区检测到压刻坑中的 P-TOC 信息,则意味着加载的盘是当前的 MD 系统盘或下一代 MD1 盘。如果从导入区检测到基于 ADIP 信号的控制信息,没有检测到压刻坑中的 P-TOC 信息,则意味着所考虑的盘是下一代 MD2 盘。然而,本发明不限于这种区分 MD1 盘和 MD2 盘的方式。另一种作法是,可以利用在道(on-track)和离道(off-track)方式之间道跟踪误差信号中的相位差来确定盘类型。另一种作法是,可以给盘一个检测孔用于盘识别。

图 4 显示下一代 MD2 盘上可记录区的典型结构。如图 4 中所示,可记录区中所有数据是以 1-7PP 调制格式记录的。DDT 区和保留道位于以 1-7PP 调制格式记录数据区的开始处(即在内侧上)。提供的 DDT 区用于记录另一区管理数据,用于管理想要替代物理上失效区的另一些区。再有,DDT 区包括一个管理替换区的管理表,该替换区包括一个用于替代物理上失效区的可记录区。该管理表跟踪一个或多个确定为失效的逻辑丛集,还跟踪在替换区内的被指定替换失效逻辑丛集的逻辑丛集。DDT 区还包含上述 UID。保留道存储用于内容保护的信息。

该区中还包括一个 FAT 区，其数据以 1-7PP 调制格式记录。FAT 区由 FAT 系统使用用于管理数据。在这一实施例中，FAT 系统实现符合适用于通用个人计算机的 FAT 系统准则的数据管理。

在下一代 MD2 盘上不提供 U-TOC 区。当下一代 MD2 盘被加载到下一代 MD2 播放器中时，数据从盘上如上述分布的 DDT 区、保留道以及 FAT 中读出。检索出的数据由 FAT 系统用于数据管理。

不需要对下一代 MD1 和 MD2 盘进行费时的初始化。更具体地说，除了事先准备 DDT 区、保留道和最小量的一组表（包括 FAT 表）外，不需对这些盘初始化。数据可以直接写入未用过的盘上的可记录区和然后从中读出，无需求助于初始化过程。

3. 信号格式

下面是对下一代 MD1 和 MD2 系统信号格式的描述。当前的 MD 系统利用称作 ACIRC 的卷积码作为它的纠错系统，其中，对应于子码块数据大小的 2,352 字节扇区被认为是用于读和写操作的访问增量。因为卷积码方案涉及多个扇区的纠错码序列，所以当数据要被更新时必须提供一个相邻各扇区之间的链接扇区。作为其寻址系统，当前的 MD 系统采用称作 ADIP 的摆动凹槽方案，在其中形成单一螺旋凹槽，而且在凹槽两侧通过摆动提供地址信息。当前的 MD 系统优化安排 ADIP 信号以能够访问 2352 字节扇区。

与此对照的是，下一代 MD1 和 MD2 系统利用 LDC 与 BIS 组合而成的块完全码方案，并把 64K 字节块作为用于读和写操作的访问增量。块完全码不需要链接扇区。然而，这需要利用当前 MD 系统的盘的下一代 MD1 系统以与新记录方法相符合的方式重新安排 ADIP 信号。下一代 MD2 系统被设置成改变 ADIP 信号规格以符合于下一代 MD2 系统的规格。

图 5、6 和 7 是用于下一代 MD1 和 MD2 系统的纠错系统的解释性视图。这一纠错系统把图 5 所示基于 LDC 的纠错码方案与图 6 和 7 所示 BIS 方案结合在一起。

图 5 描绘在基于 LDC 的纠错码方案中一个代码块的典型结构。如图 5 中所示，每个纠错码扇区具有 4 个字节错误检验码 EDC，数据在纠错码

块中二维分布，该纠错码块水平长 304 字节，垂直长 216 字节。每个纠错码扇区由 2K 字节数据构成。如图 5 中所示，304 字节 × 216 字节的纠错码块包括 32 个纠错码扇区，每个有 2K 字节数据。在 304 字节 × 216 字节纠错码块中二维分布的 32 个纠错码扇区在垂直方向具有 32 位纠错里德所罗门奇偶校验码。

图 6、7 描绘典型的 BIS 结构。如图 6 所示，1 字节 BIS 插入 38 字节数据间隔。一帧由 152 字节 (38×4) 数据、3 字节 BIS 数据以及 2.5 字节帧同步数据构成，总计 157.5 字节数据。

如图 7 所示，一个 BIS 块由 496 帧构成，每帧结构如上所述。一个 BIS 数据码 ($3 \times 496 = 1,488$ 字节) 包括 576 字节用户控制数据、144 字节地址单元号以及 768 字节纠错码。

如前所述，BIS 码有 768 字节纠错码附加到 1,488 字节数据。这一代码结构提供加强的纠错性能。利用以 38 字节数据为间隔嵌入的这种 BIS 码，容易检测出可能发生的任何错误的位置。然后，该错误位置用做使用 LDC 码进行擦除校正的基础。

如图 8 所示，ADIP 信号是作为在单个螺旋凹槽两侧上形成的摆动被记录下来的。就是说，通过频率调制地址数据并在盘材料中形成为凹槽摆动来记录 ADIP 信号。

图 9 描绘用于下一代 MD1 系统的 ADIP 信号的典型扇区格式。

如图 9 中所示，ADIP 信号每个扇区 (ADIP 扇区) 由 4 位同步数据、ADIP 丛集号的高阶 8 位、ADIP 丛集号的低阶 8 位、8 位 ADIP 扇区号以及 14 位错误检测码 CRC 构成。

同步数据构成有预定图案的信号，用于检测一个 ADIP 扇区的开始。当前的 MD 系统需要链接扇区，因为这一系统利用卷积编码。对于扇区 FCh、FDh 以及 FFh (h: 表示 16 进制)，链接用的扇区号是负数。ADIP 扇区格式与当前 MD 系统的相同，因为下一代 MD1 系统利用由当前 MD 系统使用的相同盘。

如图 10 中所示，下一代 MD1 系统的 ADP 丛集结构由 36 个 ADIP 扇区构成，范围是从 FCh 至 FFh 和从 0Fh 至 1Fh。如图 10 中所示，一个 ADIP

丛集由构成两个记录块的数据组成，每个记录块为 64K 字节。

图 11 描绘用于下一代 MD2 系统的 ADIP 扇区结构。这一结构含有 16 个 ADIP 扇区，所以每个 ADIP 扇区号能用 4 位表示。下一代 MD2 系统不需要链接扇区，因为该系统使用块完全纠错码。

如图 11 中所示，用于下一代 MD2 系统的 ADIP 扇区结构包括 4 位同步数据、ADIP 丛集号的高阶 4 位、ADIP 丛集号的中间阶 8 位、ADIP 丛集号的低阶 4 位、4 位 ADIP 扇区号以及 18 位纠错奇偶校验码。

同步数据构成有预定图案的信号，用于检测一个 ADIP 扇区的开始。ADIP 丛集号由 16 位组成，即高阶 4 位、中间阶 8 位以及低阶 4 位。由于 16 个 ADIP 扇区构成一个 ADIP 丛集、所以每个 ADIP 扇区号以 4 位给出。尽管当前的 MD 系统利用 14 位错误检测码，但下一代 MD2 系统利用 18 位纠错奇偶校验码。对于下一代 MD2 系统，如图 12 中所示，每个 ADIP 丛集具有一个 64K 字节的记录块。

图 13 描绘下一代 MD1 系统的 ADIP 丛集和 BIS 帧之间的关系。

如图 10 中所示，一个 ADIP 丛集由 36 个 ADIP 扇区构成，范围是从 FC 至 FF 和从 00 至 1F。一个 64K 字节的记录块是读和写操作的增量，一个记录块分布在每个 ADIP 丛集的两个部分中。

每个 ADIP 丛集被分成两部分，即第一半 18 个扇区和第二半 18 个扇区，如图 13 中所示。

在构成读、写操作增量的一个记录块中的数据被放在由 496 帧构成的一个 BIS 块中，496 帧的范围是从帧 10 至帧 505。构成 BIS 块的这 496 帧前面加上 10 帧前同步码 (preamble)，范围是从帧 0 至帧 9。数据帧进一步加上 6 帧后同步码 (postamble)，范围是从帧 506 至帧 511。这样，总共 512 帧数据放在 ADIP 丛集的第一半和第二半二者当中的每一个，第一半的范围是从 ADIP 扇区 FCh 至 ADIP 扇区 0Dh 第二半的范围是 ADIP 扇区 0Eh 至 AD2P 扇 1Fh。提供前同步码和后同步码是为防止数据与相邻记录块连接。前同步码帧还用于数据 PLL 的安置、信号振幅控制以及信号偏移控制。

在两部分中指定用于向给定的记录块记录数据和从中再现数据的物

理地址，这两部分是：ADIP 丛集以及对该丛集中的第一部分或第二部分的区分。当为一个写或读操作指定一个物理地址时，首先从所考虑的 ADIP 信号中读出该 ADIP 扇区。然后从再现的 ADIP 扇区信号中检索出 ADIP 丛集号和 ADIP 扇区号，从而确定是该 ADIP 丛集第一半还是第二半有效。

图 14 显示下一代 MD2 系统的 ADIP 丛集和 BIS 帧之间的关系。如图 12 中所示，对于下一代 MD2 系统，16 个 ADIP 扇区构成一个 ADIP 丛集。每个 ADIP 丛集具有含 64K 字节数据的一个记录块。

如图 14 中所示，一个记录块（64K 字节）构成读和写操作的增量，一个记录块的数据被放在由 496 帧构成的 BIS 块中，帧范围是从帧 10 到 505。构成 BIS 块的 496 帧数据前面有 10 帧前同步码，范围是从帧 0 至帧 9。数据帧进一步在后面有 6 帧后同步码，范围是帧 506 至帧 511，总共 512 帧数据放在一个 ADIP 丛集中，范围是从 ADIP 扇区 oh 至 ADIP 扇区 Fh。

提供前同步码和后同步码是为防止数据与相邻记录块连接。前同步码帧还用于数据 PLL 的安置、信号振幅控制和信号偏移控制。

以 ADIP 丛集的形式指定物理地址，其用于向给定的记录块记录数据或从中再现数据。当为一个写或读操作指定一个物理地址时，首先从所考虑的 ADIP 信号中读出该 ADIP 扇区，然后从再现的 ADIP 扇区信号中检索出 ADIP 丛集号。

为开始向具有上述结构的盘中写数据或从中读数据，需要使用各种控制信息用于激光功率校准和其他目的。如图 1 中所示，下一代 MD1 盘有 P-TOC 区包括在导入区中。从 P-TOC 区获取不同的控制信息项。

在下一代 MD2 盘上不提供压刻凹坑的 P-TOC 区；代之以使用导入区中的 ADIP 信号记录控制信息。因为下一代 MD2 盘利用磁超分辨技术，激光功率控制是一个重要因素。由于这一原因，在下一代 MD2 盘的导入区和导出区中提供了用于功率控制的校准区。

图 15 显示下一代 MD2 盘上导入/导出区的结构。如图 15 中所示，盘的导入区和导出区每个有一个功率校准区用于激光束功率控制的目的。

导入区包括一个记录 ADIP 控制信息的控制区。ADIP 控制信息使用

ADIP 丛集号的低阶位区描述盘控制数据。

更具体地说，ADIP 丛集号在可记录区的开始处起始，并在导入区中构成一个负值。如图 15 中所示，在下一代 MD2 盘的 ADIP 扇区由 4 位同步数据、ADIP 丛集号的高阶 8 位、8 位控制数据（即 ADIP 丛集号的低阶位）、4 位 ADIP 扇区号以及 18 位纠错奇偶校验码构成。如图 15 中所示，ADIP 丛集号的低阶 8 位描述控制信息，如盘类型、磁相位、密度和读功率。

ADIP 丛集号的高阶位是保持原封不动的，它允许以相当高的准确度检测当前丛集位置。ADIP 扇区 “0” 和 ADIP 扇区 “8” 允许以预定间隔精确知道 ADIP 丛集的位置，因为 ADIP 丛集号的低阶 8 位是保持原封不动的。

在申请者的日本专利申请 2001-123535 号（2001 年在日本专利局受理，它的整个内容在这里被纳入作为参考）详细描述了如何使用 ADIP 信号记录控制数据。

4. 记录/再现装置结构

下面参考图 16 和 17 描述盘驱动器单元（记录/再现装置）的结构，该盘驱动器单元遵从下一代 MD1 和 MD2 系统使用的记录/再现盘。

图 16 显示盘驱动器单元 1，作为示例说明，它可与个人计算机 100 相连。

盘驱动器单元 1 包括介质驱动单元 2、存储器传送控制器 3、丛集缓存存储器 4、辅助存储器 5、USB（普通串行总线）接口 6 和 8、USB 集线器 7、系统控制器 9 以及音频处理单元 10。

介质驱动器单元 2 允许向所加载的盘 90 记录数据和从中再现数据。盘 90 是下一代 MD1 盘、下一代 MD2 盘或当前 MD 系统的盘。下文将参考图 17 讨论介质驱动器 2 的内部结构。

存储器传送控制器 3 控制向介质驱动器单元 2 写数据和从中读数据。

存储器传送控制器 3 的控制下，丛集缓存存储器 4 缓存由介质驱动器单元 2 从盘 90 的数据道以记录块为增量读取的数据。

辅助存储器 5 在存储器传送控制器 3 的控制下存储由介质驱动器单

元 2 从盘 90 中检索出的各项管理信息和特殊信息。

系统控制器 9 提供对盘驱动器单元 1 内部的总体控制。再有，系统控制器 9 控制与连接到盘驱动器单元 1 的个人计算机 100 的通信。

更具体地说，系统控制器 9 通过 USB 接口 8 和 USB 集线器 7 与个人计算机 100 可通信地连接。在这一配置中，系统控制器 9 从个人计算机 100 接收命令，如写请求和读请求，并向 PC 100 传送状态信息和其他必要的信息。

作为示例说明，当盘 90 被加载到介质驱动器单元 2 中时，系统控制器 9 指令介质驱动器单元 2 从盘 90 中检索管理信息和其他信息，并使存储器传送控制器 3 把检索到的管理信息等放入辅助存储器 5。

如果有一个来自个人计算机 100 的请求，请求读某个 FAT 扇区，则系统控制器 9 使介质驱动器单元 2 读含有所考虑的 FAT 扇区的记录块。在存储器传送控制器 3 的控制下，检索出的记录块数据被写入丛集缓存存储器 4。

系统控制器 9 从写入丛集缓存存储器 4 中的记录块数据中检索出构成所请求的 FAT 扇区的数据。在系统控制器 9 的控制下，通过 USB 接口 6 和 USB 集线器 7，检索出的数据被传送到个人计算机 100。

如果有一个来自个人计算机 100 的请求，请求写某个 FAT 扇区，则系统控制器 9 使介质驱动器单元 2 读含有所考虑的 FAT 扇区的记录块。在存储器传送控制器 3 的控制下，检索出的记录块数据被写入丛集缓存存储器 4。

系统控制器 9 通过 USB 接口 6 向存储器传送控制器 3 馈送来自个人计算机 100 的 FAT 扇区数据（即写数据）。在丛集缓存存储器 4 中，在系统控制器 9 的控制下，相应的 FAT 扇区数据被更新。

然后，系统控制器 9 指令存储器传送控制器 3 从丛集缓存存储器 4 向介质驱动器单元 2 传送其相关 FAT 扇区已被更新的记录块数据作为写数据。介质驱动器单元 2 在数据调制过程后，把所收到的记录块数据写到盘 90 上。

开关 50 连到系统控制器 9。开关 50 用于把盘驱动器单元 1 的操作

方式设置成下一代 MD1 系统或者是当前 MD 系统。换言之，盘驱动器单元 1 能以两种格式之一把音频数据写到当前的 MD 系统的盘 90：可以当前的 MD 系统格式或以下一代 MD1 系统格式。开关 50 用于向用户明确地显示在盘驱动器单元 1 上设置的是哪种操作方式。尽管显示的是一个机械开关，但电的、磁的或混合的开关也可以使用。

对盘驱动器单元 1 提供了一个显示单元 51，如 LCD（液晶显示器）。当从系统控制器 9 得到一个显示控制信号时，显示单元 51 可以显示文本数据和简化的图标，其构成盘驱动器单元 1 的状态信息和面向用户的信息。

音频处理单元 10 在其输入部分包括例如由线路输入电路和麦克风输入电路构成的模拟音频信号输入部件、A/D 转换器以及数字音频数据输入部分。音频处理单元 10 还包括 ATRAC 压缩编码器/解码器以及压缩数据缓存存储器。再有，音频处理单元 10 在其输出部分包括数字音频数据输出部件、D/A 转换器以及由线路输出电路和耳机输出电路构成模拟音频信号输出部件。

如果盘 90 是当前的 MD 系统的盘，而且如果要把音频道记录在盘 90 上，则把数字音频数据（或模拟音频信号）输入到音频处理单元 10。输入的数据是线性 PCM 数字音频信号或模拟音频信号，后者通过 A/D 转换器转换成线性 PCM 音频数据。然后，线性 PCM 音频数据在放入缓存存储器之前受到 ATRAC 压缩编码。然后缓存的数据以一种适当计时的方式从存储器中读出（即以等效于 ADIP 丛集的数据增量读出），并传送到介质驱动器单元 2。介质驱动器单元 2 使这样传送的压缩数据进行 EFM 处理，然后把调制后的数据作为音频道写到盘 90 上。

如果盘 90 是一个当前的 MD 系统的盘，而且如果要从盘 90 再现音频道，则介质驱动器单元 2 把被再现的数据解调回到 ATRAC 压缩的数据并通过存储器缓存控制器把解调后的数据传送到音频处理单元 10。音频处理单元 10 使收到的数据受到 ATRAC 压缩解码，以获取线性 PCM 音频数据，这些数据通过数字音频数据输出部件输出出去。另一种作法是，由 D/A 转换器把收到的数据转换成模拟音频信号，它们通过线路输出或耳机输

出部件输出出去。

盘驱动器单元1可以以不同于通过USB配置的方式与个人计算机100相连。作为示例说明，可以利用外部接口用于连接，如使用IEEE（电气和电子工程师学会）1394。

读和写数据是用FAT系统管理。在申请者的日本专利申请2001-289380号（2001年日本专利局受理，它的整个内容在这里被纳入作为参考）中详细地讨论了如何实现记录块和FAT和扇区之间的转换。

如前所述，更新一个FAT扇区涉及首先访问含有所考虑的FAT扇区的记录块（RB）以及然后从盘中读出该记录块的数据，检索出的数据被写入丛集缓存存储器4，并在那里对该记录块的FAT扇区进行更新。其FAT扇区被更新，该记录块被从丛集缓存存储器4写回到盘。

在下一代MD1或MD2盘上的可记录区不被初始化。这意味着，如果在FAT扇区更新时给定的记录块要被使用，则试图读该记录块数据将造成数据再现错误，因为不能得到RF信号。没有数据从盘中检索出，于是不能更新该FAT扇区。

读一个FAT扇区还涉及首先要访问含有所考虑的FAT扇区的记录块，然后从盘中读该记录块数据。检索出的数据被写入丛集缓存存储器4从而从记录块中提取目标FAT扇区。因为可记录区未被初始化，如果所考虑的记录块要被使用，则提取数据的企图也将会失败或将由于未得到RF信号而造成错误的再现。

通过确定被访问的记录块在过去是否被使用过，可以避开上面讨论的失败。如果判定该记录块未被使用过，则不读取该记录块的数据。

更具体地说，创建一个信号记录位图（SRB），以指出由记录块号代表的每个记录块是否曾被使用过，如图20中所示。在信号记录位图中，对于从未向其写过数据的每个记录块，置位为“0”；对于至少向其写过一次数据的记录块，置位为“1”。

图21是当与下一代MD1和MD2盘兼容的盘驱动器单元所连接的个人计算机以FAT扇区为增量从加载到该盘驱动器单元的盘中读数据时所进行的步骤的流程图。

在图 21 的步骤 S1 中，计算机发出从一 FAT 扇区读数据的命令，并得到含有所考虑的 FAT 扇区的记录块的记录块号。在这一情况中，扇区号是绝对扇区号，以 0 号代表盘上用户区的开始。在步骤 S2 中，进行检验，看该 FAT 扇区是否已被一更替扇区 (alternate sector) 代替。

如果在步骤 S2 中判定所考虑的 FAT 扇区未被一更替扇区代替，这意味着目标 FAT 扇区被包括在曾在步骤 S1 中得到其记录块号的记录块中。在这种情况下，进到步骤 S3，在步骤 S3 中从信号记录位图中获取该记录块号所对应的位 (0 或 1)。

如果在步骤 S2 中判定所考虑的 FAT 扇区已被一更替扇区代替，则对这一更替扇区进行实际的读/写操作。在这种情况下，进到步骤 S4，在步骤 S4 中从 DDT 更替表中得到代表实际更替扇区的记录块号。步骤 S4 后面跟随步骤 S3，在步骤 S3 中从信号记录位图中获取含有该更替扇区的记录块的块号所对应的位 (0 或 1)。

信号记录位图的构造如图 20 中所示。如果尚没有数据写入给定记录块，则该记录块所对应的位例如为 “0”；如果已对该记录块写入数据至少一次，则该记录块所对应的位例如为 “1”。步骤 S3 后面跟随步骤 S5，在步骤 S5 中信号记录位图被访问，以看看所考虑的记录块在过去是否曾写入过数据。

如果在步骤 S5 中判定信号记录位图中所考虑的记录块号对应的位为 “1” (即该记录块在过去已写入过数据)，则进到步骤 S6。在步骤 S6 中从盘中读出该记录块数据并写入丛集缓存存储器 4。在步骤 S7 中，从丛集缓存存储器 4 内部取出目标 FAT 扇区所对应的数据并作为读数据输出。

如果在步骤 S5 中判定信号记录位图中所考虑的记录块号对应的位为 “0” (即到目前为止该记录块未曾写入过数据)，则进到步骤 S8。在步骤 S8 中，整个丛集缓存存储器 4 被充以零。步骤 S8 后面跟随步骤 S7，在步骤 S7 中，从丛集缓存存储器 4 内部取出目标 FAT 扇区所对应的数据并作为读数据输出。

图 22 是当与下一代 MD1 和 MD2 盘兼容的盘驱动器单元所连接的个人

计算机以 FAT 扇区为增量向加载到该盘驱动器单元的盘中写数据时所进行的步骤的流程图。

在图 22 的 S11 中，计算机发出向-FAT 扇区写数据的命令，并得到含有所考虑的 FAT 扇区的记录块的记录块号。在这一情况中，扇区号也是绝对扇区号，以 0 号代表盘上用户区的开始。在步骤 S12 中，进行检验，看该 FAT 扇区是否已被一更替扇区代替。

如果在步骤 S12 中判定所考虑的 FAT 扇区未被一更替扇区代替，这意味着目标 FAT 扇区被包括在曾在步骤 S11 中得到其记录块号的记录块中。在这种情况下，进到步骤 S13，在步骤 S13 中从信号记录位图上获取该记录块号所对应的位（0 或 1）。

如果在步骤 S12 中判定该 FAT 扇区已被一更替扇区代替，则对这一更替扇区进行实际的读/写操作。在这种情况下，进到步骤 S14，在步骤 S14 中从 DDT 更替表中得到代表实际更替扇区的记录块号。步骤 S14 后面跟随步骤 S13，在步骤 S13 中从信号记录位图中获取含有该更替扇的记录块的块号所对应的位（0 或 1）。

信号记录位图的构造如图 20 中所示。如果尚没有数据写入给定记录块，则该记录块所对应的位例如为“0”；如果已对该记录块写入数据至少一次，则该记录块所对应的位例如为“1”。步骤 S13 后面跟随步骤 S15，在步骤 S15 中信号记录位图被访问，以看看所考虑的记录块在过去是否曾写过数据。

如果在步骤 S15 中判定信号记录位图中所考虑的记录块号对应的位为“1”（即该记录块在过去已写入过数据），则进到步骤 S16，在步骤 S16 中从盘中读出该记录块数据并写入丛集缓存存储器 4。在步骤 S17 中，在丛集缓存存储器 4 内部，以写数据代替该记录块中与目标 FAT 扇区对应的数据。

如果在步骤 S15 中判定信号记录位图中所考虑的记录块号对应的位为“0”（即到目前为止该记录块未曾写入过数据），则进到步骤 S18。在步骤 S18 中，整个丛集缓存存储器 4 被充以零。步骤 S18 后面跟随步骤 S17，在步骤 S17 中，在丛集缓存存储器 4 内部，以写数据代替该记

录块中与目标 FAT 扇区对应的数据。

在步骤 S17 中以写数据代替感兴趣记录块中与目标 FAT 扇区对应的数据，在此之后进到步骤 S19。在步骤 S19 中记录块数据被写入盘中。

如上所述，当向 FAT 扇区写入数据或从中读出数据时，要进行检验看含有那个 FAT 扇区的记录块是否曾被使用过。如果判定该记录块未被使用过，则不从该记录块中读数据，整个丛集缓存存储器 4 被充零。这允许未用过的记录块作为有 0 初值来处理。结果，即使含有目标 FAT 扇区的记录块从未被使用过和没有获取 RF 信号，当以 FAT 扇区为增量写或读数据时也不会发生错误。

在前述示例中，是在个人计算机连接到与下一代 MD1 和 MD2 盘兼容的盘驱动器单元这一配置下向目标 FAT 扇区写数据或从中读数据。在这类情况中，FAT 扇区是由个人计算机使用绝对扇区号指定的，以 0 号代表用户区的开始。与此对照的是，如果单独使用盘驱动器单元向盘上的目标 FAT 扇区写数据或从中读数据，则使用文件目录条目 (entry) 和 FAT 链来识别 FAT 扇区，如图 23 和 24 中所示。

图 23 是盘驱动器单元单独从下一代 MD1 或 MD2 盘的一个 FAT 扇区中读数据的步骤流程图。

在图 23 的步骤 S21 中，得到含有目标 FAT 扇区的 FAT 丛集的相对丛集号。在步骤 S22，从文件目录条目获取第一 FAT 丛集的绝对丛集号。在步骤 S23 中，从这样获取的起始绝对丛集号开始跟随一个 FAT 表链，直至得到目标 FAT 丛集的绝对丛集号。在步骤 S24 中，从目标 FAT 丛集的绝对丛集号获取该目标 FAT 扇区的绝对扇区号。然后进到步骤 S25，利用这样获取的目标 FAT 扇区绝对扇区号，从该 FAT 扇区中读取数据。扇区数据读过程与图 21 中所示过程相同。

图 24 是盘驱动器单元单独向下一代 MD1 或 MD2 盘的一个 FAT 扇区写数据的步骤流程图。

在图 24 的步骤 S31 中，得到含有目标 FAT 扇区的 FAT 丛集的相对丛集号，在步骤 S32 中，从文件目录条目获取第一 FAT 丛集的绝对丛集号。在步骤 S33 中，从这样获取的起始绝对丛集号开始，跟随一个 FAT 表链，

直到得到目标 FAT 丛集的绝对丛集号。在步骤 S34 中，从目标 FAT 丛集的绝对丛集号获取该目标 FAT 扇区的绝对扇区号。然后进到步骤 S35，利用这样获取的目标 FAT 扇区绝对扇区号，向该 FAT 该扇区写数据。扇区数据写过程与图 22 中所示过程相同。

在前述示例中，使用图 20 中所示信号记录位图确定含有目标 FAT 扇区的记录块在以前是否被使用过。作为示例说明，该 FAT 被以 32K 字节 FAT 丛集为增量进行管理。使用 FAT 信息，使有可能检验任何给定 FAT 扇区在过去是否被使用过。根据 FAT 信息，可以建立信号记录位图，以显示例如是否每个 64K 字节记录块已被使用过至少一次。

图 25 是使用 FAT 信息产生信号记录位图的步骤流程图。在图 25 的步骤 S41 中，随着该盘被加载，在信号记录位图中代表各记录块的值全部复位为零。在步骤 S42 中，读出 FAT 信息。在步骤 43 中，第一 FAT 条目被访问。

从第一 FAT 条目到最后一个 FAT 条目，进行检验看所涉及的每个 FAT 丛集到目前为上是否被使用过。在信号记录位图中对应于任何未被使用过的 FAT 丛集的位保持原封不动为 “0”，在信号记录位置中对应于被使用过的 FAT 丛集的位均被置为 “1”。

就是说，随着在步骤 S43 中第一 FAT 条目被访问，进到步骤 S44，在步骤 S44 中进行检验，看当前被检验的条目是否是最后的 FAT 条目。如果在步骤 S44 中判定当前被检验的条目不是最后的 FAT 条目，则进到步骤 S45。在步骤 S45 中进行检验，看当前被检验的 FAT 条目是否是一个被使用过的 FAT 丛集。

如果在步骤 S45 中判定当前被检验的 FAT 条目是一个未被使用过的 FAT 丛集，则进到步骤 S46，在步骤 S46 中进到下一个 FAT 条目，从步骤 S46，控制返回步骤 S44。

如果在步骤 S45 中判定当前被检验的 FAT 条目是一个被使用过的 FAT 丛集，则进到步骤 S47，在步骤 S47 中得到含有所考虑的 FAT 丛集的记录块的块号。在步骤 S48 中，在信号记录位置中把对应于该记录块的位置为 “1”。在步骤 S49，进到下一个 FAT 条目。从步骤 S49，控制返回

步骤 S44。

重复进行步骤 S44 至 S49 便产生一个信号记录位图，在其中对应于未被使用过的 FAT 丛集的位保持 “0” 不变，而对应于被使用过的 FAT 丛集的位每个置为 “1”。

如果在步骤 S44 中判定当前被检验的 FAT 条目是最后的 FAT 条目，则进到步骤 S50，在步骤 S50 认为完成了该信号记录位图。

如上所述，使用 FAT 信息使有可能创建信号记录位图。然而，取决于操作系统，根据 FAT 信息判定为被使用过的 FAT 丛集可能并不表明那些 FAT 丛集在过去实际向其写入过数据。在这种操作系统下，某些 FAT 丛集可能被判定已经被使用过，但实际上它们未被使用过。

通过把信号记录位图写到盘中，上述矛盾被避免。如图 2 和 4 中所示，下一代 MD1 和 MD2 盘有保留道，每个道介于 DDT 道和 FAT 道之间。该保留道可用于保持信号记录位图，它容纳了图 20 中所示信号记录位图信息。

如果事先由系统确定了要向其记录信号记录位图的道的位置，则可根据其预定位置直接访问该位图。DDT 道和 FAT 道也可以被直接访问，如果它们的位置由系统事先确定的话。显然，这些特殊道的位置还可以记录在管理区中（在下一代 MD1 盘上的 U-TOC；在下一代 MD2 盘上的含有基于 ADIP 的控制信息的控制区）。当盘被加载时，从 DDT 道和 FAT 道中读出数据并放入一个缓存存储器。这样检索出的数据用做产生更替扇区信息和 FAT 信息。在盘被使用时，缓存存储器中的这些信息被更新。当盘被退出时，更新后的更替扇区信息和 FAT 信息项被写回 DDT 道和 FAT 道。向其记录道中写信号记录位图或从中读出信号记录位图所采取的方式与向 DDT 道和 FAT 道写数据或从中读数据的方式基本相同。

当盘被加载时，信号记录位图信息从其记录道中被读出并放在存储器中。每次重新向一下记录块写数据时，在存储器中的相应信号记录位图条目便被更新。当盘被退出时，更新后的信号记录位图被从存储器中读出并写入盘上的信号记录位图道。

图 26 是从信号记录位图道读信息的步骤流程图。在图 26 中的步骤

S61 中，随着盘被加载，信息从盘的信号记录位图道中读出。在步骤 S62 中，从信号记录位图道中读出的信息被写入存储器并转换成一个信号记录位图。

图 27 是向盘上信号记录位图道写回信号记录位图的步骤流程图。每次重新向任何记录块写数据时，在存储器中的信号记录位图便被更新。

在图 27 的步骤 S71 中，当盘被退出时，从存储器中读出被更新的信号记录位图。在步骤 S72 中，这样检索出的被更新的信号记录位图被写入盘上的信号记录位图道。

在其初始状态，在信号记录位图道上持有的信息全为零。随着每次使用该盘，在信号记录位图中与进行了数据写操作的记录块对应的那些位每个被更新为“1”。在信号记录位图中的这一信息被写回盘上的信号记录位图道。下一次该盘被加载使用时，该信息从信号记录位图道中读出并转换成存储器中的信号记录位图。这些步骤使得可以不借助 FAT 信息而生成信号记录位图。

下面参考图 17 描述介质驱动器单元 2 的典型结构，该介质驱动器单元 2 能向盘的数据道和音频道写数据和从中读数据。

如图 17 中所示，介质驱动器单元 2 有一个转盘，它可以容纳三类盘：当前的 MD 系统的盘、下一代 MD1 盘以及下一代 MD2 盘。放在转盘上的盘 90 基于 CLV 由主轴马达 29 转动。为对盘 90 进行写或读操作，光头 19 向盘表面发射激光束。

为进行写操作，光头 19 以足够高的水平输出激光束，使之足以把记录道加热到居里温度；为进行读操作，光头 19 以比较低水平输出激光束，使之足以基于磁克耳（Kerr）效应从反射光中检测到数据。为了实现这些功能，光头 19 包括一个激光二极管作为激光输出装置，由偏振分光器和物镜组成的光学系统以及用于检测反射光的检测器装置（未示出）。在光头中的物镜例如由一个双轴机构支撑，该双轴机构在径向和垂直向可相对于盘表面移位。

磁头 18 的位置穿过盘 90 与光头 19 成相对对称关系。磁头 18 对盘 90 施以被调制的磁场以代表写数据。虽未示出，但有一个拖动马达（sled

motor) 和拖动机构以整个移动光头 19 和沿盘的径向移动磁头 18。

光头 19 和磁头 18 执行一个脉冲驱动磁场调制过程以在下一代 MD2 盘上形成无限小标记。在当前的 MD 系统的盘上或在下一代 MD1 盘上, 光头 19 和磁头 18 进行 DC 辐射磁场调制过程。

除了由光头 19 和磁头 18 组成的记录/再现头部分、以及由主轴马达 29 构成的盘转动驱动器部分外, 介质驱动器单元 2 还包括记录处理部分、再现处理部分以及伺服部分。

3 种盘之一可被加载: 当前的 MD 系统的盘、下一代 MD1 盘或下一代 MD2 盘。线速度随盘类型而变。主轴马达 29 能以与所考虑的盘类型相容的速度转动每个被加载的盘。就是说, 放在转盘上的盘 90 以与上述 3 种可用盘类型之一相对应的线速度转动。

记录处理部分包括两部分: 一部分采用 ACIRC 用于纠错和 EFM 用于数据调制以把纠错和调制后的数据写到当前 MD 系统的盘上的音频道, 而另一部分利用 BIS 和 LDC 的组合用于纠错和 1-7PP 调制以进行数据调制, 从而把纠错和调制后的数据写到下一代 MD1 或 MD2 系统的盘上。

再现处理部分包括两部分: 一部分采用 EFM 用于数据解调和 ACIRC 用于纠错以从当前的 MD 系统的盘上再现数据, 而另一部分使用部分响应方案和 Viterbi 解码方法检测数据并以此为基础利用 1-7 解调, 以从下一代 MD1 或 MD2 系统的盘中再现数据。

再现处理部分进一步包括用于解码由当前的 MD1 系统或由下一代 MD1 系统使用的基于 ADIP 信号的地址的一个部分, 以及用于解码由下一代 MD2 系统采用的 ADIP 信号的一个部分。

从光头 19 发射到盘 90 上的激光产生反射光束, 它代表从盘上检测到的信息。所检测到的信息, 即由检测反射激光束的光检测器得到的光电流, 被送到 RF 放大器 21。

RF 放大器 21 对这样接收的检测到的信号进行电流到电压的转换、放大和矩阵计算以提取再现的信息, 包括再现的 RF 信号、道跟踪误差 (tracking error) 信号 TE、聚焦误差信号 FE 以及凹槽信息 (作为盘 90 上的道摆动记录下来的 ADIP 信息)。

当从当前 MD 系统的盘中再现数据时, 由 RF 放大器 21 得到的再现 RF 信号被 EFM 解调单元 24 和 ACIRC 解码器 25 处理。更具体地说, EFM 解调单元 24 使再现的 RF 信号二值化为 EFM 信号串, 然后将它提供给 EFM 解调。解调后的信号由 ACIRC 解码器 25 进行纠错和去交错 (de-interleave) 处理。在这一点, 得到了 ATRAC 压缩数据。

当从当前 MD 系统的盘中再现数据时, 选择器 26 被置于触点 B。在这一设置中, 选择器 26 允许解调后的 ATRAC 压缩数据作为从盘 90 再现的数据输出出去。

当从下一代 MD1 或 MD2 盘中再现数据时, 由 RF 放大器 21 得到的再现 RF 信号被馈送到 RLL (1-7) PP 解调单元 22 和 RS-LDC 解码器 23。更具体地说, 给定再现的 RF 信号, RLL (1-7) PP 解调单元 22 通过 PR (1, 2, 1) ML 或 PR (1, -1) ML 进行数据检测和进行 Viterbi 解码以获取 RLL (1-7) 码串作为再现数据。解调单元 22 使 RLL (1-7) 码串被 RLL (1-7) 解调。解调后的数据馈送到 RS-LDC 解码器 23 以进行纠错和去交错处理。

一旦从下一代 MD1 或 MD2 盘中再现数据。选择器 26 被置于触点 A。在这一设置中, 选择器 26 允许解调后的数据作为从盘 90 再现的数据输出出去。

来自 RF 放大器 21 的道跟踪误差信号 TE 和聚焦误差信号 FE 被送到伺服电路 27。来自 RF 放大器 21 的凹槽信息被提供给 ADIP 解调单元 30。

ADIP 解调单元 30 把收到的凹槽信息送到带通滤波器以提取摆动分量, 然后进行 FM 解调和双相位解调以解调 ADIP 信号。解调后的 ADIP 信号被馈送给地址解码器 32 和 33。

在当前 MD 系统的盘或下一代 MD1 盘上, ADIP 扇区号是 8 位长, 如图 9 中所示。与此相反, 在下一代 MD2 盘上, ADIP 扇区号是 4 位长, 如图 11 中所示。地址解码器 32 对来自当前 MD 系统的盘或下一代 MD1 盘的 ADIP 地址解码, 而地址解码器 33 对来自下一代 MD2 盘的 ADIP 地址解码。

由地址解码器 32 或 33 解码后的 ADIP 地址被送到驱动器控制器 31。给定 ADIP 地址, 驱动器控制器 31 进行必要的控制处理。来自 RF 放大器 21 的凹槽信息也被馈送给伺服电路 27 供主轴伺服控制。

伺服电路 27 积分所收到的凹槽信息和一个再现时钟信号(解码时生效的 PLL 时钟信号)之间的相位差,以得到一个误差信号。根据这样获取的误差信号,伺服电路 27 产生一个主轴误差信号,用于 CLV 或 CAV 伺服控制。

根据主轴误差信号,根据来自 RF 放大器 21 的道跟踪误差信号和聚焦误差信号,或者根据来自驱动器控制器 31 的道跳跃命令和访问命令,伺服电路 27 产生各种伺服控制信号(例如,道跟踪控制信号、聚焦控制信号、拖动控制信号以及主轴控制信号)。这样产生的伺服控制信号输出到马达驱动器 28。更具体地说,伺服电路 27 使伺服误差信号和命令受到诸如相位补偿、增益处理和目标值设置等处理,以产生各种伺服控制信号。

马达驱动器 28 根据伺服电路 27 馈送的伺服控制信号产生伺服驱动信号。由马达驱动器 28 产生的伺服驱动信号由以下信号构成:用于驱动双轴机构的双轴驱动信号(用于沿聚焦方向和道跟踪方向驱动的两个信号),用于驱动拖动机构的拖动马达驱动信号以及用于驱动主轴马达 29 的主轴马达驱动信号。这些伺服驱动信号提供盘 90 上的聚焦和道跟踪控制以及对主轴马达 29 的 CLV 或 CAV 控制。

当要向当前 MD 系统的盘记录音频数据时,选择器 16 被置于触点 B。该选择器设置允许 ACIRC 编码器 14 和 EFM 调制单元 15 起作用。在这一配置中,来自音频处理单元 10 的压缩数据由 ACIRC 编码器 14 进行交错处理和纠错编码。ACIRC 编码器 14 的输出被提供给 EFM 调制单元 15 进行 EFM 处理。

EFM 调制后的数据通过选择器 16 馈送到磁头驱动器 17。磁头 18 向盘 90 施加一个代表 EFM 调制后数据的磁场,从而使数据写入盘 90 上的音频道。

当要向下一代 MD1 或 MD2 盘记录音频数据时,选择器 16 被置于触点 A。这种设置允许 RS-LDC 编码器 12 和 RLL(1-7)PP 调制单元 13 起作用。在这一配置中,来自存储器传送控制器 3 的高密度数据由 RS-LDC 编码器 12 进行交错处理和基于 RS-LDC 的纠错编码。RS-LDC 编码器 12 的输出被

提供给 RLL (1-7) PP 调制单元 13 进行 RLL (1-7) PP 调制。

RLL (1-7) 码串形式的写数据通过选择器 16 馈送到磁头驱动器 17。磁头 18 向盘 90 施加一个代表调制后数据的磁场，从而使数据写入盘 90 上的音频道。

激光驱动器/APC20 的目的有两层：在如上述的读和写操作过程中使激光二极管发射激光束，并实现所谓 APC (自动激光功率控制)。

尽管未示出，但在光头 19 中包括一个检测器用于监视激光功率电平。来自检测器的监视器信号被反馈给激光驱动器/APC20。激光驱动器/APC20 将作为监视器信号获取的当前激光功率电平与已建立的激光功率电平进行比较，以发现误差。通过得到激光驱动信号中反映出来的误差，激光驱动器 20 使来自激光二极管的激光功率保持稳定在已建立的功率电平。

由驱动器控制器 31 向激光驱动器/APC20 内部的寄存器设置两个激光功率电平：读激光功率电平和写激光功率电平。

在系统控制器 9 的控制下，驱动器控制器 31 设法使上述受控制的操作（访问、伺服操作、数据写操作和数据读操作）能适当地进行。

在图 17 中，由虚线括起来的部分 A 和 B 每个可作为单片电路部件来实现。

5. 下一代 MD1 和 MD2 盘的初始化

在下一代 MD1 盘和下一代 MD2 盘上除了 FAT 外都还记录了唯一 ID (UID)，用于如前文所述的安全管理目的。原则上，在每个下一代 MD1 或 MD2 盘出厂之前，在盘上将 UID 记录在预定的位置，如在导入区中。或者可以把 UID 写在盘上的其他地方。只要在盘初始化之后 UID 被写入一个固定的位置，该 UID 便可以事先被记录到那个位置。

下一代 MD1 系统使用的盘与当前的 MD 系统使用的盘相同。这意味着大量已进入市场的当前 MD 系统的盘要由下一代 MD1 系统使用，而在这些盘上没有记录 UID。

这样，已建立了新的标准以在能被下一代 MD1 系统使用的大量当前 MD 系统的盘上分配特别受保护的区域。在对这些盘初始化时，盘驱动器

单元 1 向受保护区写入一个随机数信号用作所考虑的盘的 UID。在新标准下，用户被禁止访问填写 UID 的区。UID 不限于随机数信号；它可以是制造商代码、设备代码、设备系列号以及一个随机数的组合。还可以把制造商代码、设备代码以及设备系列号中的至少一个与一随机数组合用作 UID。

图 18 是初始化一个下一代 MD1 盘的步骤流程图。在图 18 的第一步骤 S100 中，盘上一个预定位置被访问，以确定是否在那里记录了 UID。如果判定记录了一个 UID，则读出该 UID 并暂时放入例如辅助存储器 5。

在下一代 MD1 系统格式中，在步骤 S100 中要访问的位置是在 FAT 区外部的一个区，如导入区。如果所考虑的盘在过去曾被初始化而且具有一个 DDT 区，则可代之以访问那个区。步骤 S100 可以跳到适当的地方。

在步骤 S101，在一个 EFM 调制过程中，数据被记录在 U-TOC 区。在这一点写到 U-TOC 的信息是用于保证两类区所用的信息，这两类区是告警道和 DDT 之后的轨道区，即要以 1-7PP 调制格式记录数据的区。在步骤 S102 中，数据以 EFM 格式写入告警道。在步骤 S103 中，数据以 1-7PP 调制格式写入 DDT 区。

在步骤 S104，UID 被写到 FAT 区外部，如写入 DDT 区。如果在上述步骤 S100 中从其预定位置读出 UID 并放入辅助存储器 5，则把那个 UID 记录在这里。如果在步骤 S100 中判定 UID 被写入盘上的一个预定位置，或者如果步骤 S100 被完全跳过，则根据一个随机数信号产生 UID 并记录所产生的 UID。该 UID 是由例如系统控制器 9 产生的。在写入盘 90 之前，所产生的 UID 通过存储器传送控制器 3 馈送给介质驱动器单元 2。

在步骤 S105 中，FAT 和其他数据以 1-7PP 调制格式写入供存储数据的区。换言之，UID 被记录在 FAT 区外部。对于下一代 MD1 系统，如上所述，在 FAT 方案下管理的可记录区的初始化不是必须的。

图 19 是初始化下一代 MD2 盘的步骤流程图。在图 19 的第一步骤 S110 中，一个预定位置被访问以确定在那里是否记录了 UID，这个预定位置假定是事先被记录的，如导入区，或者 DDT 区，如果该盘在过去被初始化的话。如果判定记录了 UID，则读出那个 UID 并暂时放入例如辅助存

存储器 5 中。因为在该格式中 UID 记录位置是被固定地确定的，所以它能被直接访问，无需参考盘上的任何其他管理信息。这一特性还可以应用于上文参考图 18 讨论的处理。

在步骤 S111 中，数据以 1-7PP 调制格式记录到 DDT 区。在步骤 S112 中，UID 被记录在 FAT 区外部，如 DDT 区中。在这一点记录的 UID 是在步骤 S110 中从盘上预定位置检索到并放在辅助存储器 5 中的那个 UID。如果在步骤 S110 中判定没有在盘上预定位置记录 UID，则根据随机数信号产生一个 UID 并写入所产生的 UID。例如该 UID 由系统控制器 9 产生。在写入盘 90 之前，所产生的 UID 被经由存储器传送控制器 3 馈送给介质驱动器单元 2。

在步骤 S113 中，FAT 和其他数据被记录。UID 被记录在 FAT 区的外部。对于下一代 MD2 系统，如前所述，不进行在 FAT 方案下管理的可记录区的初始化。

6. 音频数据管理系统第一示例

如前文讨论的那样，体现本发明的下一代 MD1 和 MD2 系统由 FAT 系统管理它们的数据。要记录的音频数据被预定的数据压缩方法压缩并被加密以保护版权。作为示例说明，音频数据压缩方法为 ATRAC3 或 ATRAC5。也可以采用 MP3 (MPEG1 音频层 3)、AAC (MPEG2 高级音频编码) 或其他适当的压缩方法。不仅音频数据，图像数据和运动图像数据也能被处理。由于使用 FAT 系统，还可以由下一代 MD1 和 MD2 系统记录和再现通用数据。再有，计算机可读和可执行的指令可以被编码在盘上，所以 MD1 和 MD2 还可以含有可执行文件。

下面描述的系统用于管理音频数据，这些数据被记录到下一代 MD1 和 MD2 盘和从盘中再现。

因为下一代 MD1 和 MD2 系统的设计是要再现时间延长了的的高质量音频数据，所以在单个盘上有大量音频数据项要管理。由于采用 FAT 系统用于数据管理的目的，所以保证了与计算机有更好的兼容性。然而，如本发明者们认识到的那样，这一特性有其优点和缺点。尽管在用户一方增强了操作的简易性，但音频数能被非法复制，损害版权持有者的利益。

在本发明的音频数据管理系统开发中特别考虑了这些特点。

图 28 是音频数据管理系统第一示例的解释性视图。如图 28 中所示，以其第一示例配置的音频数据管理系统在盘上产生道索引文和音频数据文件。这些文件由 FAT 系统管理。

音频数据文件是包括多个音频数据项的文件，如图 29 中显示的那样。当从 FAT 系统的角度观察时，音频数据文件看起来是一个很大的文件。这一文件的内部被分成多个部分，从而使音频数据作为这样一些部分的集合来处理。

道索引文件是描述各类信息的文件，这些信息用于管理音频数据文件中包含的音频数据。如图 30 中所示，道索引文件由播放顺序表、编程的播放顺序表、组信息表、道信息表、部分信息表以及名字表构成。

播放顺序表指出缺省定义的音频数据再现顺序。如图 31 中所示，播放顺序表含有信息项 TINF1、TINF2 等，代表到道描述符的链接，这些道描述符对应于道信息表中的道号（即音乐标题号）。例如，道号为从“1.”开始的序列号。

编程的播放顺序表含有由单个用户定义的音频数据再现顺序。如图 32 中所示，编程的播放顺序表描述编程的道信息项 PINF1、PINF2、等，代表与道号所对应的道描述符的链接。

如图 33A 和 33B 描绘的那样，组信息表描述关于组的信息。组定义为有顺序道号的一个或多个道的集合，或有编程的顺序道号的一个或多个道的集合。具体地说，组信息表由代表道组的组描述符构成，如图 33A 中所示。每个组描述符描述关于所考虑的组的起始道号、结束道号、组名以及标志，如图 33B 中所示。

道信息表描述关于道的信息，即如图 34A 和 34B 中所示音乐标题。具体地说，道信息表由代表道（音乐标题）的道描述符构成，如图 34A 中所示。如图 34B 中描绘的那样，每个道描述符含有编码系统、版权管理信息、内容解密密钥信息，指向部分号的指针信息（该部分号用作到所考虑道的音乐标题的入口）、艺术家名、标题名、原始标题顺序信息以及关于所考虑道的记录时间信息。艺术家名和标题名不含有实际名字，

而是描述指针信息，该指针指向名字表中的相关条目。编码系统代表编码解码（codec）操作方案作为解密信息。

部分信息表描述指针，这些指针允许部分号指向实际音乐标题位置，如图 35A 和 35B 中所示。具体地说，部分信息表由对应于各部分的部分描述符构成，如图 35A 中描绘的那样。一个部分代表整个一道或构成单个道的多个部分之一。图 35B 指出部分信息表中一个部分描述符的各条目。如图 35B 中所示，每个部分描述符由音频数据文件中所考虑的部分的起始地址和结束地址以及到下一个部分的链接组成。

用作部分号指针信息、名字表指针信息以及音频文件位置指针信息的地址每个可以以文件字节偏移、部分描述符号、FAT 丛集号或如用作存储介质的盘的物理地址等形式给出。文件字节偏移是可以根据本发明实现的偏移方案的一个具体实现，这里部分指针信息是从音频文件起始处开始的预定单位（例如字节、位和 n 位块）的偏移值。

名字表是构成实际名字的文本表。如图 36A 中所示，名字表由多个名字片（slot）组成。每个名片与指向所考虑的名字的指针链接并由该指针调用。调用名字的指针可以是道信息表中的艺术家名或标题名，或组信息表中的组名。一个名字片可以由多个指针调用。如图 36B 中描绘的那样，每个名字片由构成文本信息的名字数据、用作该文本信息属性的名字类型以及到另一名字片的链接组成。一个太长而不能容纳在单个名字片中的名字可以分割到多个名字片中。使用描述整个名字的链接一个接一个地追踪被分割的名字片。

根据本发明的音频数据管理系统第一示例按下述过程工作：如图 37 中所示，首先在播放顺序表（图 31）中指定要再现的目标道的道号。利用指定的道号，通过一个链接，得到对道信息表中道描述符（图 34A 和 34B）的访问，并从该表中检索出被链接的道描述符。从道描述符中读出的是：编码系统、版权管理信息、内容解密密钥信息、指向部分号的指针信息、（该部分号用作到所考虑道音乐标题的入口）、艺术家名指针、标题名指针、原始标题顺序信息以及关于所考虑的道的记录时间信息。

根据从道信息表中读出的部分号信息，通过一链路得到对部分信息

表（图 35A 和 35B）中的可用部分描述符的访问。由部分信息表，音频数据文件在对应于所考虑道（标题）起始地址的部分被访问。当得到对该部分（它在音频数据文件中的位置由部分信息表指定）的访问时，便从该位置开始音频数据再现。在这时，根据从道信息表的可用道描述符中读出的编码系统，再现数据被解密。如果音频数据是被加密的，则使用从道描述符中读出的密钥信息对数据解密。

如果有任何部分限随所考虑的部分，则在部分描述符中描述到目标部分的链接。根据这些链接，相关的部分描述符一个接一个地读出，从而从被访问的部分描述符指定位置的那些部分中再现音频数据文件中的音频数据。这些步骤允许音频数据从所希望的道（音乐标题）中再现出来。

从道信息表中读出的艺术家名指针或标题名指针所指定的位置（或名字指针信息）调用名字表中的名字片（图 36A）。名字数据从这样调用的名字片中读出。名字指针信息可以是例如名字片号、文件位置表系统中的丛集号或存储介质的物理地址。

可以从上述多个指针访问名字表中的每个名字片。例如，当对同一艺术家记录了多个音乐标题时，从道信息表中的多个指针访问名字表中的同一名字片，如图 38 中所示。在图 38 的例子中，道描述符“1”、“2”和“4”代表全都属于同一艺术家“DEF BAND”的音乐标题，于是这些道描述符的每一个都访问这同一个名字片。还是在图 38 中，道描述符“3”、“5”和“6”代表全都属于同一艺术家“GHQ GIRLS”的音乐标题，于是这些道描述符的每一个都访问这同一个名字片。当名字表中的每个名字的片允许由多个指针访问时，能显著地减小名字表的大小。

再有，通过使用到名字表的链接，可以显示关于给定艺术家名字的信息。如果希望显示属于例如名为“DEF BAND”的艺术家的音乐标题列表时，访问同一名字片“DEF BAND”的那些道描述符被追踪，它们的信息被显示出来。在这个例子中，访问名字片“DEF BAND”中地址的道描述符“1”、“2”和“4”被追踪并获得描述符信息。这样

得到的信息允许显示属于名为“DEF BAND”的艺术家并在这张盘上持有的音乐标题。没有从名字表回到道信息表的链接，因为名字表中的每个名字片被允许由多个指针访问。

当要重新记录音频数据时，根据FAT表分配一个未使用的区，该区由至少有预定数量的连续记录块构成（例如四个记录块）。记录块连续分配位置，从而在访问音频数据时使消耗最小。

当分配一个音频数据可记录区时，对道信息表赋予一个新的道描述符，并产生一个内容密钥用于对所考虑的音频数据加密。使用该密钥对输入的音频数据加密，然后记录到分配的未使用区。已经记录音频数据的区被链接到FAT文件系统中音频数据文件的尾端。

随着新的音频数据被链接到音频数据文件，产生所链接位置的信息，新产生的音频数据位置信息被写入新赋予的部分描述符。密钥信息和部分号被写入新的道描述符。如果必要的话，艺术家名和标题名被写入相关的名字片。在该道描述符中，以到艺术家名和标题名的链接描述指针。所考虑的道描述符号被写入播放顺序表，并且可用的版权管理信息被更新。

当要从特定道再现音频数据时，从播放顺序表中检索出关于指定道号的信息。于是获取了要从中再现音频数据的道所对应的道描述符。

从道信息表中的可用道描述符得到密钥信息，并获取指示包含条目数据的区的部分描述符。由部分描述符得到对音频数据文件中第一部分的位置的访问，这第一部分含有所希望的音频数据，并且从所访问的位置检索出数据。使用所获取的用于音频数据再现的密钥信息，从该位置得到的再现数据被解密。如果该部分描述符有到另一部分的链接，则访问所链接的部分，并重复上述步骤。

假定希望把播放顺序表中给定道的道号“ n ”改变成道号“ $n+m$ ”。在这种情况下，首先从播放顺序表中的道信息项 $TINF_n$ 中得到描述所考虑道的有关信息的道描述符 D_n 。代表道信息项 $TINF_{n+1}$ 至 $FINF_{n+m}$ 的所有值（即道描述符的号）被向前推进一个位置。然后将道描述符 D_n 的号写到道信息项 $TINF_{n+m}$ 。

现在假定希望擦除道号为“ n ”那一道。在这种情况下，从播放顺序表中的道信息项 $TINF_n$ 中得到描述该道信息的道描述符 D_n 。在播放顺序表中跟在道信息项 $TINF_{n+1}$ 后面的所有有效道描述符的号都向前推进一个位置。再有，因为道“ n ”要被擦除，在播放顺序表中跟通道“ n ”之后的所有道信息条目都向前推进一个位置。根据这样得到的要擦除的道的道描述符 D_n ，从道信息表中获得与所考虑道对应的编码系统和解密密钥。还获得部分描述符 P_n 的号，部分描述符 P_n 指示含有起始音频数据的区。由部分描述符 P_n 指定其范围的一个音频块与 FAT 文件系统中的音频数据文件分离。然后，所考虑道的道描述符 D_n 被从道信息表中擦除，这个部分描述符从部分信息表中擦除，从而释放它件系统上的这个部分描述。

假定在图 39A 中部分 A、B 和 C 已被链接，而部分 B 希望被擦除。这里假定部分 A 和 B 共享同一个音频块（和相同的 FAT 丛集）并假定 FAT 链是连续的。还假定，尽管在音频数据文件中部分 C 的位置紧跟在部分 B 之后，但当检验 FAT 表时发现，事实上部分 C 和部分 B 的位置是分开的。

在这种情况下，如图 39B 中所示，擦除部分 B 允许两个 FAT 丛集不与要和 FAT 链分离的那个部分（即变成自由区）共享任何丛集。换言之，音频数据文件缩短了四个音频块。结果，从记录在部分 C 及后续部分的每个音频块的号中都减去“4”。

除了整道擦除外，可以擦除一道中的部分。如果部分地擦除一道，则关于剩余道的信息可以用对应于所考虑道的编码系统和解密密钥进行解密，该编码系统和解密密钥是从道信息表中的相关部分描述符 P_n 中获得的。

如果希望将播放顺序表中的道“ n ”与道“ $n+1$ ”组合，从播放顺序表中的道信息项 $TINF_n$ 中获得道描述符的号 D_n ，该道描述符描述关于道“ n ”的信息；再从播放顺序表中的道信息项 $TINF_{n+1}$ 中获得道描述符的号 D_m ，该道描述符描述关于道“ $n+1$ ”的信息。在播放顺序表中跟在道信息项 $TINF_{n+1}$ 后面的所有有效 $TINF$ 值（道描述符的号）都向前推进一个

位置。通过编程的播放顺序表进行查找，以擦除访问道描述符 D_m 的所有道。产生一个新的加密密钥，并从道描述符 D_n 得到部分描述符列表。从道描述符 D_m 中提取出来的另一个部分描述符列表附加在那个部分描述符列表的尾端。

在两个道要组合时，它们的道描述符需进行比较，从而确认所涉及的版权不被损害。需要从道描述符中得到部分描述符，以便参考 FAT 表来保证对两道进行组合时涉及分段的要求得到满足。还可能更新指向名字表的指针。

当希望把道 “ n ”分成道 “ n ”和道 “ $n+1$ ”时，首先从播放顺序表中的道信息项 $TINF_n$ 中获得描述关于该道信息的道描述符的号 D_n ，从播放顺序表中的道信息项 $TINF_{n+1}$ 中得到描述关于道 “ $n+1$ ”的信息的道描述符的号 D_m 。在播放顺序表中跟在道信息项 $TINF_{n+1}$ 之后的所有有效 $TINF$ 值（道描述符的号）都向前推进一个位置。为道描述符 D_n 产生一个新的密钥。从道描述符 D_n 中提取出部分描述符列表。一个新的部分描述符被分配，并且部分描述的内容生效，然后把道分割复制到新分配的部分描述符。含有分割点的道描述符被缩短到那个点，其后连接到该分割点的任何部分描述符链接都被抛弃。新分配的部分描述符被设置在紧跟分割点之后。

7. 音频数据管理系统第二示例

现在将描述根据本发明的音频数据管理系统第二示例。图 40 是本发明音频数据管理系统第二示例配置的解释性视图。如图 40 中所示，这一示例的音频数据管理系统涉及在盘上产生道索引文件和多个音频数据文件。这些文件由 FAT 系统管理。

如图 41 中所示，在原则上每个音频数据文件包含的音频数据构成单个音乐标题（一个音乐作品）。音频数据文件有一个头段（header），该头段包括标题、解密密钥信息、版权管理信息以及索引信息。索引用于把单个道上的一个音乐作品分割成多个道，头段记录索引分割的各道的位置以及索引号。例如对一道可设置多达 255 个索引。

道索引文件描述各种信息项，用于管理音频数据文件中保持的音频

数据。如图 42 中所示，道索引文件由播放顺序表、编程的播放顺序表、组信息表、道信息表以及名字表构成。

播放顺序表指出缺省定义的音频数据再现顺序。如图 43 中所示，播放顺序表包含信息项 TINF1、TINF2、等，代表到道信息表中的道号（即音乐标题号）所对应的道描述符（图 46A）的链接。例如，道号是从“1”开始的序列号。

编程的播放顺序表含有由单个用户定义的音频数据再现顺序。如图 44 中所示，编程的播放顺序表描述编程的道信息项 PINF1、PINF2、等，代表到道号所对应的道描述符的链接。

如图 45A 和 45B 所示，组信息表描述关于组的信息。组定义为有顺序道号的一个或多个道的集合，或有编程的顺序道号的一个或多个道的集合。具体地说，组信息表由代表道组的组描述符构成，如图 45A 中所示。每个组描述符描述关于所考虑的组的起始道号、结束道号、组名以及标志，如图 45B 中所示。

道信息表描述关于道的信息，即如图 46A 和 46B 中所示音乐标题。具体地说，道信息表由代表道（音乐标题）的道描述符构成，如图 46A 中所示。如图 46B 中描绘的那样，每个道描述符包括指向所考虑道的音频数据文件的文件指针、道的索引号、艺术家名、标题名、原始标题顺序信息以及关于该道的记录时间信息。艺术家名和标题名不含有实际名字，而是描述指针信息，该指针信息指向名字表中的相关条目。

名字表是构成实际名字的文本表。如图 47A 中所示，名字表由多个名字片（Slot）组成。每个名字片与指向所考虑的名字的指针链接并由该指针调用。调用名字的指针可以是道信息表中的艺术家名或标题名，或组信息表中的组名。一个名字片可以由多个指针调用。如图 47B 中描绘的那样，每个名字片由名字数据、名字类型以及到另一名字片的链接构成。一个太长而不能容纳在单个名字片中的名字可以分割到多个名字片中。使用描述整个名字的链接一个接一个地追踪被分割的名字片。

根据本发明的音频数据管理系统第二示例按下述过程工作：如图 48 中所示，首先在播放顺序表（图 43）中指定要再现的目标道的道号。利

用指定的道号，通过一个链接，得到对道信息表中道描述符（图 46A 和 46B）的访问，并从该表中检索出被链接的道描述符。从道描述符中读出的是：指向所考虑的音频数据文件的文件指针、所考虑的道的索引号、艺术家名字指针、标题名指针、原始标题顺序信息以及关于道的记录时间信息。

根据音频数据文件指针，访问所考虑的音频数据文件，从该文件的头段中读出信息。如果音频数据是被加密的，则从头段中读出的密钥信息用于解密数据供音频数据再现。如果指定了索引号，则从头段信息中检测出指定索引号的位置，于是从那个索引号的位置开始音频数据再现。

从艺术家名指针或标题名指针所指定的位置调用名字片，这些指针是从道信息表中检索出来的。名字数据从这样调用的名字片中读出。

当要重新记录音频数据时，根据 FAT 表分配一个未使用区，它由至少是预定数量的连续记录块（例如四个记录块）构成。

当分配该音频数据可记录区时，赋予道信息表一个新的道描述符，并产生一个内容密钥用于对音频数据加密。使用这一密钥对输入音频数据加密并以加密后的音频数据产生一个音频数据文件。

新产生的音频数据文件的文件指针和密钥信息被写入新赋予的道描述符。如果必要，艺术家名和标题名被写入相关的名字片。在道描述符中，以到艺术家名和标题名的链接描述指针。所考虑的道描述符的号被写入播放顺序表，并使可用的版权管理信息得到更新。

当要从特定道再现音频数据时，从播放顺序表中检索出关于指定道号的信息。然后获得道描述符，它对应于要从中再现音频数据的道。

根据道信息表中的道描述符，得到指向含有所希望音频数据的音频数据文件的指针和所考虑道的索引号。然后，访问该音频数据文件并从该文件的头段中获得密钥信息。使用所获得的用于音频数据再现的密钥信息对来自音频数据文件的再现数据解密。当指定索引号时，从指定的索引号的位置开始进行音频数据再现。

当希望把道 “n” 分成道 “n” 和道 “n+1” 时，首先从播放顺序表中的道信息项 $TINF_n$ 中获得描述关于道 “n” 信息的道描述符的号

D_n 。从道信息项 $TINF_{n+1}$ 中得到描述关于道 “ $n+1$ ”信息的道描述符的号 D_m 。在播放顺序表中跟在道信息项 $TINF_{n+1}$ 后面的所有有效 $TINF$ 值（道描述符的号）都向前推进一个位置。

如图 49 中所示，使用索引安排允许一个文件中的数据分成多个被索引的区。所使用的索引号和被索引的区的位置被写入所考虑的音频道文件的头段。一个音频数据文件指针和一个索引号被写入一个道描述符 D_n ，另一个音频数据文件指针和另一个索引号被写入另一个道描述符 D_m 。在这种情况下，在音频数据文件中单个道上的一段音乐 M_1 看起来被分成两道上的两段音乐 M_1 和 M_2 。

如果希望在播放顺序表中把道 “ n ” 与道 “ $n+1$ ”组合，则从播放顺序表中的道信息项 $TINF_n$ 中获得描述关于道 “ n ”信息的道描述符的号 D_n ，并从播放顺序表中的道信息项 $TINF_{n+1}$ 中得到描述关于道 “ $n+1$ ”信息的道描述符的号 D_m 。在播放顺序表中跟在项 $TINF_{n+1}$ 之后的所有有效 $TINF$ 值（道描述符的号）都向前推进一个位置。

如果发现道 “ n ” 和道 “ $n+1$ ” 在同一音频数据文件中，并且被一个索引相互分开，则从该文件的头段擦除该索引信息使得各道能被组合，如图 50 所示。在两个道上的两段音乐 $M21$ 和 $M22$ 因此被组合成在一个道上的单段音乐 $M23$ 。

假定道 “ n ” 是一个音频数据文件被索引分割后的后半段，并且在另一个音频数据文件的开始处发现了道 “ $n+1$ ”。在这种情况下，如图 51 中所示，一个头段附着在被索引分割的道 “ n ” 上的数据，以建立包含一段音乐 $M32$ 的音频数据文件。然后该头段从携带另一段音乐 $M41$ 的道 “ $n+1$ ” 的音频数据文件中擦除，并且具有音乐标题 $M41$ 的道 “ $n+1$ ” 的音频数据被连接到音乐标题 $M32$ 的音频数据文件。这样，两段音乐 $M32$ 和 $M41$ 被组合成一道上的单一一段音乐 $M51$ 。

上述过程由两个功能实现。一个功能涉及把一头段加给被索引分割的每一道，对每道使用不同的加密密钥对道数据加密，以及把被索引的音频数据传送到单一音频数据文件中。另一个功能涉及从给定的音频数据文件中擦除头段信息和把那个文件中的数据连接到另一个音

频数据文。

8. 与个人计算机连接期间的操作

下一代 MD1 和 MD2 系统采用 FAT 系统作为它们的数据管理系统，以保证与个人计算机的兼容性。于是，下一代 MD1 和 MD2 盘不仅用于记录和再现音频数据，而且还用于记录和再现由个人计算机管理的一般数据。

在盘驱动器单元 1 上，当音频数据从盘 90 中读出时，它们被再现。当考虑便携式盘驱动器单元 1 访问数据的能力，音频数据最好是被顺序地记录在盘上。与此对照的是，个人计算机在向盘写入数据时并不考虑这种连续性；PC 向盘上所发现的任何可用的自由区记录数据。

本发明的记录/再现装置有个人计算机 100 通过 USB 集线器 7 与盘驱动器单元 1 相连，从而使个人计算机 100 可以向加载到盘驱动器单元 1 的盘 90 写数据。在这种配置中，在个人计算机 100 的文件系统控制下写一般的数据。而在盘驱动器单元 1 的文件系统控制下写音频数据。

图 52A 和 52B 是解释性视图，示意性说明如何根据加载到驱动器单元 1 的盘中要写入数据的类型在个人计算机 100 和通过 USB 集线器 7(未示出)与其相连的盘驱动器单元 1 之间转移管理权限。图 52A 显示如何使一般数据从个人计算机 100 传送到盘驱动器单元 1 以供记录在驱动器单元 1 中的盘 90 上。在这种情况下，在个人计算机 100 一方的文件系统提供对盘 90 的 FAT 管理。

假定盘 90 已被下一代 MD1 系统或者下一代 MD2 系统格式化。

从个人计算机 100 的角度观察，所连接的盘驱动器单元 1 看起来如同在 PC(个人计算机)控制下工作的可移动盘。于是，个人计算机 100 能以 PC 机向软磁盘写数据和从中读数据的相同方式向盘驱动器单元 1 中的盘 90 写数据和从中读数据。

个人计算机 100 的文件系统可以作为 PC 机携带的 OS(操作系统)功能的一部分被提供。众所周知，OS 可以作为适当的程序文件记录在装于个人计算机 100 内的硬盘驱动器上。在启动时，该程序文件由个人计算机 100 读出并执行，以实现 OS 的功能。

图 52B 显示如何使音频数据从个人计算机 100 传送到盘驱动器单元

1 以供记录在驱动器单元 1 中的盘 90 上。作为示例，音频数据是由个人计算机 100 从硬盘驱动器（HDD）中检索到的。

假定个人计算机 100 携带实用软件用于提供音频数据供 ATRAC 压缩编码和请求盘驱动器单元 1 向加载到单元 1 中的盘 90 写音频数据或从中擦除音频数据。还假定该实用软件能访问盘驱动器单元 1 中的盘 90 上的道索引文件以查找盘 90 上记录的道信息。作为示例，这一实用软件作为程序文件保存在个人计算机 100 的 HDD 上

下面描述通常如何把个人计算机 100 的存储介质上记录的音频数据传送和记录到加载到盘驱动器单元 1 中的盘 90 上。假定已事先启动了上述实用软件。

用户首先对个人计算机 100 进行一个操作，使它把所希望的音频数据（下文中称做音频数据 A）从它的 HDD 写入盘驱动器单元 1 中加载的盘 90。这一操作触发实用软件发出一个写命令，请求一个向盘 90 上写音频数据的操作。这个写请求命令从个人计算机 100 发送给盘驱动器单元 1。

然后，从个人计算机 100 的 HDD 中读出音频数据 A。检索出的音频数据 A 由个人计算机 100 携带的实用软件进行 ATRAC 压缩编码处理。该处理把音频数据 A 转换成 ATRAC 压缩后的数据，该数据从个人计算机 100 传送到盘驱动器单元 1。

一接收到来自个人计算机 100 的写请求命令，盘驱动器单元 1 开始接收从个人计算机 100 传送来的 ATRAC 压缩后的音频数据 A。盘驱动器单元 1 把该命令认作是把被传送的数据作为音频数据写入盘 90 的指示。

更具体地说，盘驱动器单元 1 通过 USB 集线器 7 接收来自个人计算机 100 的音频数据 A。所接收的数据经由 USB 接口 6 和存储器传送控制器 3 转发到介质驱动器单元 2。随着音频数据 A 被馈送给介质驱动器单元 2，系统控制器 9 使介质驱动器单元 2 在盘驱动器单元 1 的基于 FAT 的管理方案的控制下向盘 90 写音频数据 A。就是说，基于盘驱动器 1 的 FAT 系统，以四记录块（64K 字节 × 4）为增量，连续地向盘 90 写入音频数据 A。

直至对盘 90 的数据写操作完成为止，遵循适当的协议，在个人计算机 100 和盘驱动器单元 1 之间发生数据、状态信息以及命令的交换。所进行的交换控制数据传送速率，使得在丛集缓存器 4 中既不会发生上溢也不会发生下溢。

除了上述写请求命令外，个人计算机 100 还可以利用擦除请求命令。擦除请求命令用于请求盘驱动器单元 1 从加载到单元 1 中的盘中擦除音频数据。

例如，当个人计算机 100 与盘驱动器单元 1 相连并有盘 90 加载到单元 1 中时，实用软件从盘 90 中读取道信息文件。检索出的数据从盘驱动器单元 1 传送到个人计算机 100。根据所收到的数据，个人计算机 100 可以例如显示盘 90 上持有的音频数据的标题列表。

假定个人计算机 100 的用户观看被显示的标题列表并进行操作以擦除某些音频数据（下之中称作音频数据 B）。在这种情况下，指定要擦除音频数据 B 的信息与擦除请求命令一起传送给盘驱动器单元 1。被给定擦除请示命令，盘驱动器单元 1 在它自己的控制下从盘 90 中擦除所请求的音频数据 B。

因为音频数据擦除是由盘驱动器单元 1 在它自己的 FAT 系统控制下执行的，所以可以从例如一个巨大的文件中擦除音频数据，这个巨大文件组合了多个音频数据文件，如上文中参考图 39A 和 39B 解释的那样。

9. 对从盘中复制音频数据的限制

对记录在盘 90 上的音频数据的版权保护要求建立对它们向其他存储介质复制的适当的限制。考虑一个情况，其中盘 90 上特有的音频数据被从盘驱动器单元 1 传送到个人计算机 100，供记录在例如 PC 中的 HDD（硬盘）上。

这里假定盘 90 已被下一代 MD1 系统或下一代 MD2 系统格式化。还假定在由个人计算机 100 携带的上述实用软件的控制下进行诸如检入（check-in）或检出（check-out）等操作（下文中要讨论）。

如图 53A 所示，首先把盘 90 上持有的音频数据移动到个人计算机 100，“移动”操作代表一系列动作，包括把目标音频数据 200 复制到

个人计算机 100 并从原始存储介质(即盘 90)中擦除所考虑的音频数据。就是说,移动操作涉及从其源位置删除目标数据并把数据移到它们的新目的地。

检出(check-out)在这里定义为从一个存储介质向另一存储介质复制数据的操作,对所考虑数据的有权复制计数(即源数据被允许合法复制的次数)减 1。检入(check-in)定义为从检出目的地擦除检出的数据,对于被检出的原始数据,其有权复制计数增 1。

当音频数据 200 被移动到个人计算机 100 时,数据被发送(作为音频数据 200')到个人计算机 100 的存储介质,如 HDD,供记录在那里,并且音频数据 200 从盘 90 被擦除。然后个人计算机 100 对被移动的音频数据 200' 设置可允许的(或某个预先确定的)检出(CO)计数 201,如图 53B 中所示。在这个例子中,可允许的检出计数设为“3”,如图中三个实心圈所示。音频数据 200' 被允许从个人计算机 100 中检出到外部存储介质,其次数为这样建立的检出计数。

当音频数据 200' 从个人计算机 100 写回原始盘 90 时,允许的检出计数减 1($3-1=2$),如图 53C 中所示。在这一点,个人计算机 100 中持有的音频数据 200' 仍能有权检出二次,因此将不被从 PC 100 中擦除。结果,音频数据 200' 从个人计算机 100 复制到盘 90 并作为音频数据 200'' 被保持在那里。

如果检出的音频数据 200 仍保持从原盘 90 中被擦除,对于用户来说这是不方便的。当检测到个人计算机 100 的音频数据 200' 时,再写回至盘 90 时,可能的不便再次出现。

可允许的检出计数 201 通过使用版权管理信息来管理,版权管理信息包含在道信息表中的道描述符中(见图 34B)。因为每道被赋予它自己的道描述符,所以能对每道(每段音频数据)设置可允许的检出计数。从盘 90 复制到个人计算机 100 的道描述符被用作控制信息以管理移动到 PC 100 中的相应音频数据。

作为示例说明,当任何音频数据从盘 90 移动到个人计算机 100 时,与被移动的音频数据对应的道描述符被复制到 PC 100。个人计算机 100

利用被复制的道描述符管理从盘 90 移动来的音频数据。当被移动的音频数据被记录到例如个人计算机 100 的 HDD (硬盘) 时, 预先确定的可允许检出计数 201 (在本例中为 “3”) 被设置到道描述符中的版权管理信息。

除了可允许的检出计数, 版权管理信息还包括设备 ID 用于标识检出源装置以及内容 ID 用于标识被检出的内容 (即音频数据)。在图 53C 的配置中, 根据与要复制的音频数据对应的版权管理信息中的设备 ID, 验证复制目的地装置的设备 ID。如果版权管理信息中的设备 ID 不与复制目的地装置的设备 ID 匹配, 则不允许复制。

在图 53A 至 53C 的检出过程中, 盘 90 持有的音频数据被移动到个人计算机 100, 然后被写回盘 90。从用户的观点看, 这过程看起来是复杂的, 而且会认为是浪费时间, 因为从盘 90 中读音频数据和把同样的数据写回盘 90 都涉及时间。再有, 用户会发现要从盘 90 中擦除音频数据, 即使是暂时的, 也是脱离常规的。

通过跳过从盘 90 中检出音频数据的某些步骤, 使这种笨拙的作法得以避免, 从而以更简洁的方式进到图 53C 中的结果。下文的解释是响应来自用户的单个命令 (如 “从盘 90 中检出名为 $\times \times$ 的音频数据”) 所执行的一个这样的简化过程。

(1) 目标音频数据被从盘 90 复制到个人计算机 100 的 HDD, 并通过禁止有关所考虑的音频数据的部分管理数据来擦除盘 90 上记录的音频数据。例如, 链接到对应于该音频数据的道描述符的链接信息项 TINFn 被从播放顺序表中被擦除, 链接到对应于该音频数据的道描述符的链接信息项 PINFn 被从编程的播放顺序表中删除。另一种作法是, 可以擦除对应于所考虑的音频数据的道描述符本身。这一步骤在把数据从盘 90 移动到个人计算机 100 之后使盘 90 上的音频数据成为不能用的。

(2) 当在上述步骤 (1) 中将音频数据复制到个人计算机 100 时, 对应于该音频数据的道描述符也被复制到 PC 100 的 HDD 中。

(3) 个人计算机 100 将预定的可允许检出计数 (例如 3 次) 记录到对应于从盘 90 复制 (即移动) 的音频数据的道描述符中的版权管理信息

中。

(4) 根据从盘 90 复制的道描述符, 个人计算机 100 获得对应于被移动的音频数据的内容 ID。这个内容 ID 被记录下来, 用于指示在其后可能被检入的音频数据。

(5) 然后个人计算机 100 使可允许检出计数减 1, 该可允许检出计数是在上述步骤 (3) 中记录到对应于被移动音频数据的道描述符中的版权管理信息中的。在这个例子中, 可允许的检出计数现在减为 “2” ($=3-1$)。

(6) 在加载了盘 90 的盘驱动器单元 1 (未示出) 中, 使对应于被移动音频数据的道描述符有效。例如通过恢复或重建上述步骤 (1) 中被擦除的链接信息项 TINF_n 和 PINF_n 来实现这一点。当对应于音频数据的道描述符本身在先前被擦除时, 则重新构成这些道描述符。另一种作法是, 可以将相应的道描述符从个人计算机 100 传送到盘驱动器单元 1, 以记录到盘 90 上。

进行上述步骤 (1) 至 (6) 完成了整个检出过程。这些步骤允许从盘 90 向个人计算机 100 复制所希望的音频数据, 同时舍弃了用户多余的操作并保证了对所考虑的音频数据的保护。

最好是将上述数据复制步骤 (1) 至 (6) 应用于通过用户操作盘驱动器单元 1 记录在盘 90 上的音频数据。

按下述步骤将检出的音频数据检入: 个人计算机 100 首先从记录在其中的音频数据中查找出所希望的数据以及控制信息, 如相应道描述符中的版权管理信息。在确认了找到的音频数据和控制信息之后, 目标数据便被检入。

10. 下一代 MD1 系统与当前 MD 系统共存

尽管下一代 MD1 系统的盘格式显著地不同于当前 MD 系统的盘格式, 但下一代 MD1 系统能使用当前 MD 系统采用的同样盘。这必须做出一种安排, 使得用户在同一盘驱动器单元 1 上使用两种盘格式中的任意一种时不会造成混淆。

图 54 是一个示意图, 从概念上解释在盘驱动器单元 1 中下一代 MD1

系统和当前 MD1 系统如何可以共存。盘驱动器单元 1 遵从要输入和输出的音频数据的数字和模拟两种格式。

如果给出数据字音频数据, 则图 54 中的下一代 MD1 系统 70 使用预定方法从信号中检测出一个水印 (watermark), 使加密单元 72 利用密钥信息 74 加密信号, 并把加密后的信号馈送给记录/再现单元 73。如果所提供的是模拟音频信号, 则 MD1 系统 70 使 A/D 转换器 (未示出) 把信号转换成数字音频数据信号, 从音频数据信号中检测出一个水印, 加密该信号, 并把加密后的信号发送到记录/再现单元 73。记录/再现单元 73 使加密后的音频数据受到 ATRAC 压缩编码。压缩编码后的音频数据与密钥信息 74 一起被转换成 1-7PP 调制格式, 然后记录到盘 90 (未示出)。

如果从输入音频信号中检测出的水印中含有例如复制保护信息, 则记录/再现单元 73 可能被禁止进行任何写操作。

为进行音频数据再现, 由记录/再现单元 73 从盘 90 中读出音频数据和相应的密钥信息 74。由解密单元 75 利用密钥信息 74 对数据解密, 从而获得数字音频信号。由 D/A 转换器 (未示出) 将这样得到的数字音频信号转换成模拟音频信号供输出。另一种作法是, 可以无需 D/A 转换器介入, 让数字音频数据不经转换便输出。也可以在从盘 90 再现的音频信号中检测出一个水印。

如果判定在检测出的水印中包括复制保护信息, 则记录/再现单元 73 可能被禁止进行音频数据再现。

在图 54 的当前 MD 系统 71 中, 由 SCMS (串行复制管理系统) 向数字音频信号提供生成管理信息, 然后转发到记录/再现单元 76。如果提供的是模拟音频信号, 则先由 A/D 转换器 (未示出) 转换成数字音频信号, 然后馈送给记录/再现单元 76。对于模拟音频信号, 不由 SCMS 提供生成管理信息, 记录/再现单元 76 提供所接收的音频数据以进行 ATRAC 压缩编码。压缩编码后的音频数据被转换成 EFM 格式, 然后写入盘 90 (未示出)。

为进行音频数据再现, 由记录/再现单元 76 从盘 90 中读出所希望的音频数据作为数字音频信号。数字音频信号被 D/A 转换器 (未示出) 转

换成模拟音频信号供输出。另一种作法是，可以无需 D/A 转换器介入，让数字音频数据不经转换便输出。

在上述下一代 MD1 系统和当前 MD 系统共存的盘驱动器单元 1 中，提供了开关 50 以在这两种 MD 系统操作方式之间清楚地切换。特别是，当要把音频数据记录到盘 90 时有效地使用开关 50。

图 55 是一种便携式盘驱动器单元 1 的外观图。盘驱动器单元 1 装备有一个铰链，它位于后尾，在图 55 中被藏在后面。滑动一个滑动器 52 允许铰链周围的上盖 54 从机体 55 摆动张开。在开口中出现盘导向部件，通过开口插入盘 90。当沿着导向部件插入盘 90 之后，上盖 54 摆动关闭，于是盘 90 被加载到盘驱动器单元 1。当这样加载盘 90 时，盘驱动器单元 1 自动地从盘 90 的导入区和 U-TOC 区读出信息。

耳机插孔 53 用作模拟音频信号输出端。用户可以把例如耳机等音频再现装置插入耳机插孔 53 以欣赏从盘 90 现的音乐数据的声音。

尽管在图 55 中未示出，盘驱动器单元 1 还具有各种控制键：用于指定盘操作的键，如播放、记录、停止、暂停、快进和快退；用于编辑盘 90 上的音频数据和其他信息的键；以及用于向盘驱动器单元 1 输入命令和数据的键。例如，这些键位于机体 55 上。

上述开关 50 可固定在例如盘驱动器单元 1 的上盖 54 上。如图 55 中所示，开关 50 做成相当大而且位于显眼位置，以吸引用户的注意。在图 55 的盘驱动器单元 1 上，开关 50 显示出可切换到 “MD” 以进入当前 MD 系统操作方式，或切换到 “NEXT-GENERATION MD (下一代 MD)” 以进入下一代 MD1 系统操作方式。

上盖 54 还装配一个显示单元 51。显示单元 51 显示盘驱动器 1 的各种操作状态和来自单元 1 中加载的盘 90 的道信息。显示单元 51 还给出与使用开关 50 设置的操作方式相关的屏上指示。

下面参考图 56 的流程图描述盘驱动器单元 1 在格式化盘 90 时的典型工作。图 56 中的步骤应用于当所谓未用盘（未使用过的盘）要被格式化的时候，在图 56 的第一步骤 S200 中，当前 MD 系统盘 90 被加载到盘驱动器单元 1 中。盘 90 被加载之后，进到步骤 S201，在此步骤首先从

盘 90 上的导入区读出信息，然后从盘 90 上的 U-TOC 区读入信息。

在步骤 S202 中，检验由开关 50 设置的盘驱动器单元 1 的操作方式是用于当前 MD 系统还是用于下一代 MD1 系统。如果在步骤 S202 中判定操作方式是用于当前 MD 系统的，则进到步骤 S203。在步骤 S203 中，判定被加载的盘 90 是可用的，因为当前 MD 系统的盘无需进一步格式化，这是当前 MD 系统的特点。然后显示单元 51 在屏上给出一个指示，说明盘 90 是一个空盘。

如果在步骤 S202 判定盘驱动器单元 1 的操作方式被设置为用于下一代 MD1 系统，则进到步骤 S204。在步骤 S204，在自动进到步骤 S205 之前的例如几秒钟内显示单元 51 指示盘 90 是空盘。

在步骤 S205 中，让显示单元 51 显示一个消息，问用户是否要继续对盘 90 格式化。如果用户给出指令指定要对盘 90 格式化，则进到步骤 S206。作为示例，由用户操作单元 1 的机体 55 上的适当键把指令送入盘驱动器单元 1。

在步骤 S206，盘驱动器 1 把盘 90 提供给下一代 MD1 的格式化过程，以先前参考图 18 的流程图描述的方式进行格式化。由在盘 90 被格式化的过程中，显示单元 51 最好能指出格式化过程在进行中。在步骤 206 中完成格式化过程之后，进到步骤 S207。在步骤 S207 中，让显示单元 51 给出一条消息，说明被加载的盘 90 是一个空的下一代 MD1 盘。

如果在步骤 S205 中用户给出指令不要对盘 90 格式化，则步骤 S205 后面跟随步骤 S208。在步骤 208 中，显示单元 51 给出指示，提示用户把盘驱动器单元 1 中的开关 50 设为当前 MD 系统操作方式。在步骤 S209 中，在等待一个预定时间之后，检验开关 50 的设置是否仍未改变，而不管在显示单元 51 上的指示。如果在步骤 S209 中判定开关 50 的设置未变，则认定超时，控制返回到步骤 S205。

图 57 是盘驱动器单元 1 格式化加载其中的未用盘 90 时进行的步骤的另一流程图。在图 57 的步骤 S300 中，空的（未使用过的）盘 90 被加载到盘驱动器单元 1。在步骤 S301 中，首先从盘 90 的导入区和 U-TOC 区中读出信息。在步骤 S302 中，根据这样获得的 U-TOC 信息，让显示单

元 51 给出指示，说明被加载的盘 90 是空盘。

在步骤 S303 中，盘驱动器单元 1 上的记录键（示出）被操作以指令要把数据记录到盘驱动器单元 1 中的盘 90。不仅可由单元 1 的记录键的操作，还可以由例如连到盘驱动器单元 1 的个人计算机 100 向盘驱动器单元 1 给出记录指令。

在步骤 S303 中向盘驱动器单元 1 给出记录指令后，进到步骤 S304。在步骤 S304 中，检验由开关 50 设置的盘驱动器单元 1 的操作方式是用于下一代 MD1 系统还是用于当前 MD 系统。如果在步骤 S304 中判定盘驱动器单元 1 的操作方式是用于当前 MD 系统的，则进到步骤 306。在步骤 S306 中，开始对盘 96 进行当前 MD 系统的记录过程。

如果在步骤 S304 中判定盘驱动器单元 1 的操作方式被开关 50 设置为用于下一代 MD1 系统的，则进到步骤 S305。在步骤 S305 中，盘 90 被下一代 MD1 系统以先前参考图 18 描述的方式格式化。步骤 S305 后面跟随步骤 S306，在步骤 S306 中开始对格式化的盘 90 进行下一代 MD1 系统的记录过程。

下面参考图 58 的流程图描述当向盘 90 记录音频数据时盘驱动器单元 1 的典型工作。该过程因盘驱动器单元 1 的操作方式是否与盘 90 的类型匹配而有所不同，即取决于盘 90 是否已被下一代 MD1 系统格式化。

在图 58 的第一步骤 S210 中，盘 90 被加载到盘驱动器单元 1 中。随着盘 90 被加载，进到步骤 S211，在步骤 S211 中先从盘 90 的导入区，然后从 U-TOC 区读出信息。

根据这样检索出的 U-TOC 信息，在步骤 S212 中进行检验，以确定被加载的盘 90 具有下一代 MD1 格式还是有当前 MD 系统格式，例如根据是否已从 U-TOC 区中检索出 FAT 数据来进行检验。另一种作法是，可以根据是否在 U-TOC 区中找到告警道开始位置信息来进行检验。

在步骤 S213 中，让显示单元 51 指明步骤 S212 中确定的盘类型。在步骤 S214 中，根据从 U-TOC 区读出的信息，在显示单元 51 上显示被加载的盘 90 的状态。例如，显示指出被加载的盘 90 是否是空盘。如果盘 90 不是空盘，则显示盘名和道名信息，在步骤 S215 中，盘 90 的转动被

停止。

在步骤 S216 中，检验步骤 S212 中确定的盘类型是否与开关 50 设置的盘驱动器单元 1 操作方式相匹配。在匹配的情况中，进到步骤 S217。

更具体地说，在以下两种情况之一时进到步骤 S217：一方面，开关 50 被判定为设定当前 MD 系统操作方式而且被加载的盘 90 证明是当前 MD 系统的盘；另一方面是开关 50 被判定为设定下一代 MD1 系统操作方式而且发现被加载的盘 90 具有下一代 MD1 系统的格式。

在步骤 S217 中，数据可记录在盘 90 上或从盘 90 再现数据。还可以编辑盘 90 上 U-TOC 区中的信息。

在这一点，根据步骤 S212 中确定的盘类型，系控制器 9 使介质驱动器单元 2 使用选择器 26 选择适当的信号路径以符合于对该盘类型有效的调制系统。这使得可以为音频数据再现而在下一代 MD1 系统和当前 MD 系统之间自动切换解调格式。还在系统控制器 9 的控制下根据生效的盘类型以类似的方式在下一代 MD1 系统和当前 MD 系统之间切换文件系统。

可能在步骤 S216 中发生这样的情况：在步骤 S212 中确定的盘类型与开关 50 设定的盘驱动器单元 1 的操作方式不匹配。在这种情况下，步骤 S216 后面跟随步骤 S219。

更具体地说，在以下两种情况之一时进到步骤 S219：一方面，开关 50 被判定为设定当前 MD 系统操作方式而被加载的盘 90 证明有下一代 MD1 系统的格式；另一方面，是开关 50 被判定为设定下一代 MD1 系统操作方式而发现被加载的盘 90 有当前 MD 系统的格式。

在步骤 S219 中，检验用户对盘 90 进行什么操作。如果在步骤 S219 中判定用户已进行从盘 90 中再现音频数据的操作（“PB”），则进到步骤 S220。在步骤 S220 中，按用户的指令从盘 90 中再现音频数据。

就是说，即使盘类型与开关 50 设定的盘驱动器单元 1 的操作方式不匹配，不管开关 50 的设置如何，也能再现盘 90 上记录的音频数据。

更具体地说，根据步骤 S212 中确定的盘类型，系统控制器 9 使介质驱动器单元 2 使用选择器 26 选择适当的信号路径以符合于对该盘类型有效的调制系统。这使得可以为音频数据再现而在下一代 MD1 系统和当前

MD 系统之间自动切换解调系统。还在系统控制器 9 的控制下根据生效的盘类型以类似的方式在下一代 MD1 系统和当前 MD 系统之间切换文件系统。

如果在步骤 S219 中判定用户进行向盘 90 记录音频数据的操作（“REC”）或进行编辑盘 90 上记录的音频数据的操作（“EDIT”），则进到步骤 S218。在步骤 S218 中，在显示单元 51 上出现警告信息，说明盘 90 的类型与盘驱动器单元 1 的操作方式不匹配。同时，如果用户已指定要记录，则显示一条消息说明不能进行记录，如果用户已指定要编辑，则显示一条消息说明不能进行编辑。

如果在步骤 S219 中用户在音频数据再现过程中试图在编辑操作中更新 U-TOC 区，则显示单元 51 显示两条消息：盘 90 的类型与盘驱动器单元 1 的操作方式不匹配，以及在这一阶段不能进行编辑。

就是说，当盘类型与开关 50 设定的盘驱动器单元 1 的操作方式不匹配时，不允许可能会修改盘 90 上所记录信息的任何操作。

现在将描述如何改变盘 90 的格式。在盘 90 上，把下一代 MD1 系统的格式改变成当前 MD 系统的格式是可能的，反之亦然。

图 59 是在盘 90 上从下一代 MD1 系统的盘格式切换为当前 MD 系统的盘格式的步骤流程图。这里假定开关 50 已事先设定为下一代 MD1 系统操作方式。

在图 59 的第一步骤 S230 中，盘 90 被加载到盘驱动器单元 1 中。随着盘 90 被加载，进到步骤 S231，在步骤 S231 中首先从盘 90 上的导入区然后再从盘 90 上的 U-TPC 区读出信息。在步骤 S232 中，识别被加载的盘 90 已被下一代 MD1 系统格式化。在步骤 S233 中，盘 90 的转动被停止。

在步骤 S234 中，所有由 FAT 系统记录和管理的数据均被从盘 90 中擦除。例如，用户进行编辑操作（“EDIT”）编辑在 FAT 管理方案下记录到盘 90 上的数据，并从不同编辑操作中选择擦除全部数据的操作（“ALL ERASE”）。最好是在步骤 S234 中在显示单元 51 上给出一个指示，问用户是否确认他或她想要从盘 90 中实际擦除全部数据。

在根据用户的操作从盘 90 中全部擦除在 FAT 管理方案下记录的全部数据之后，进到步骤 S235。在步骤 S235 中，在显示单元 51 上出现一条消息：被加载的盘现已变为空盘。

步骤 S235 后面跟随步骤 S236，在步骤 S236 中用户操作开关 50，把盘驱动器 1 的操作方式设定为用于当前 MD 系统。在步骤 S237 中，从被加载的盘 90 的 U-TOC 区中读出信息。在步骤 S238 中，盘 90 被认作由下一步 MD1 系统格式化的盘。

在步骤 S239 中，在显示单元 51 上显示一条消息，说明被加载的盘是下一代 MD1 系统的空盘。在显示单元 51 上还出现一个指示，问用户是否要取消这下一代 MD1 系统的格式。取消下一代 MD1 系统的格式意味着在被加载的盘 90 上从下一代 MD1 系统的盘格式切换到当前 MD 系统的盘格式。

如果在步骤 S239 中判定用户有取消盘格式的操作，则进到步骤 S240。在步骤 S240 中，对被加载的盘 90 的下一代 MD1 系统的格式被取消。例如，通过 T-TOC 区以及告警道擦除 FAT 信息，盘格式被取消。另一种作法是，不擦除 FAT 信息，而是只擦除告警信息，由此来取消下一代 MD1 系统的格式。

如果在步骤 S239 中判定用户已进行了不取消盘格式的操作，则进到步骤 S241。在步骤 S241 中，在显示单元 51 上出现一个指示，提示用户操作开关 50 把盘驱动器单元 1 设定为下一代 MD1 系统操作方式。

在步骤 S242 中，检验用户是否在预定时间内进行操作以把盘驱动器单元 1 设定为下一代 MD1 系统操作方式。如果判定在预定时间内进行了相关的操作，则进到步骤 S243，在步骤 S243 中，处理被终止，被加载的盘 90 变为可用作由下一代 MD1 系统格式化的空盘。如果在步骤 S242 内未在预定时间内完成开关 50 的设置，则认可为超时，于是控制返回到步骤 S239。

从当前 MD 系统的盘格式切换到下一代 MD1 系统的盘格式按如下步骤进行：首先操作开关 50，以把盘驱动器单元 1 设置为当前 MD 系统操作方式。进行一个操作，以从盘 90 中擦除以当前 MD 系统的格式记录的全

部音频数据。然后以先前参考图 18 描述的方式由下一代 MD1 系统对盘 90 重新进行格式化。

因为具有以上所述特点，本发明的方法和装置能在 FAT 系统控制下，使用其规格与当前 MD 系统等效的存储介质，有效地管理音频数据，

尽管使用特定的术语描述了本发明的最佳实施例，但这种描述只是为了示例说明的目的，而且应该理解，在不脱离下述权利要求的精神和范围的情况下，可以进行改变和变化。

本文件包含与下述专利申请中公开的内容有关的主题；日本专利申请 P2002-099277，日本专利局（JPO）于 2002 年 4 月 1 日受理；日本专利申请 P2002-190812，JPO 于 2002 年 6 月 28 日受理；日本专利申请 P2002-099294，JPO 于 2002 年 4 月 1 日受理；日本专利申请 P2002-190811，JPO 于 2002 年 6 月 28 日受理；日本专利申请 P2002-099274，JPO 于 2002 年 4 月 1 日受理；日本专利申请 P2002-190804，JPO 于 2002 年 6 月 28 日受理；日本专利申请 P2002-099278，JPO 于 2002 年 4 月 1 日受理；日本专利申请 P2002-190805，JPO 于 2002 年 6 月 28 日受理；日本专利申请 P2002-099276，JPO 于 2002 年 4 月 1 日受理；日本专利申请 P2002-190808，JPO 于 2002 年 6 月 28 日受理；日本专利申请 P2002-099296，JPO 于 2002 年 4 月 1 日受理；日本专利申请 P2002-190809，JPO 于 2002 年 6 月 28 日受理；日本专利申请 P2002-099272，JPO 于 2002 年 4 月 1 日受理；日本专利申请 P2002-190802，JOP 于 2002 年 6 月 28 日受理；日本专利申请 P2002-099271，JPO 于 2002 年 4 月 1 日受理；日本专利申请 P2002-190803，JPO 于 2002 年 6 月 28 日受理；日本专利申请 P2002-099270，JPO 于 2002 年 4 月 1 日受理；日本专利申请 P2002-190578，JPO 于 2002 年 6 月 28 日受理；日本专利申请 P2002-099273，JPO 于 2002 年 4 月 1 日受理；日本专利申请 P2002-190810，JPO 于 2002 年 6 月 28 日受理；日本专利申请 P2002-099279，JPO 于 2002 年 4 月 1 日受理；以及日本专利申请 P2002-190801，JPO 于 2002 年 6 月 28 日受理，上述文件每个的全部内容被包含在这里作为参考。

图 1

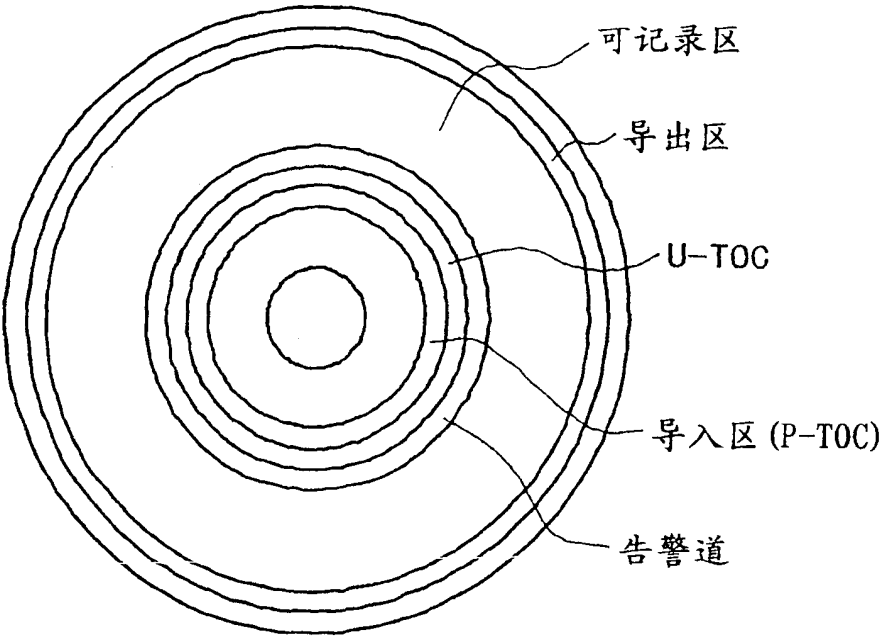


图 2

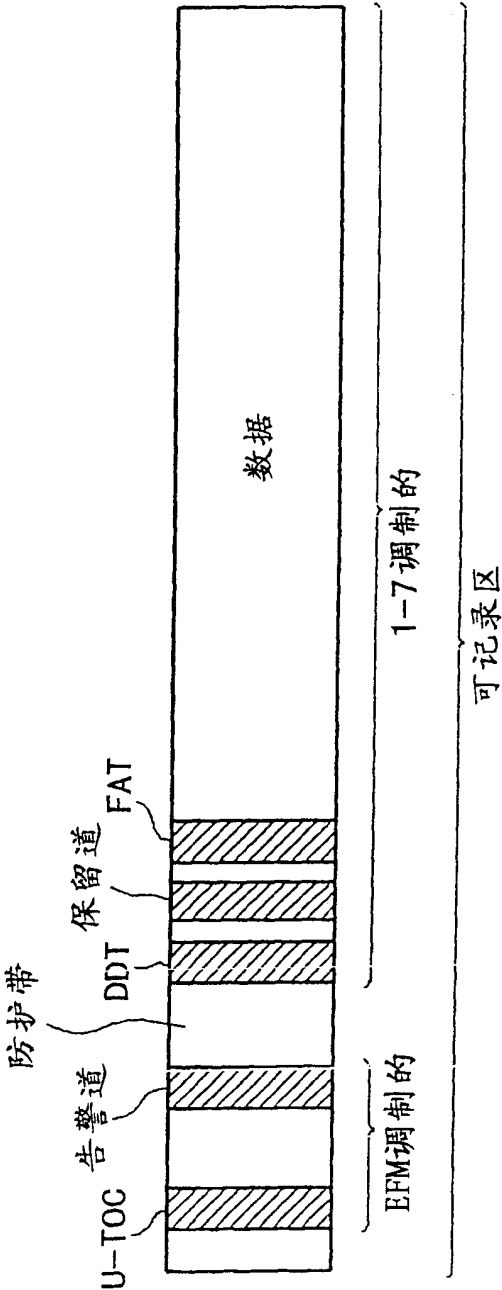


图 3 A

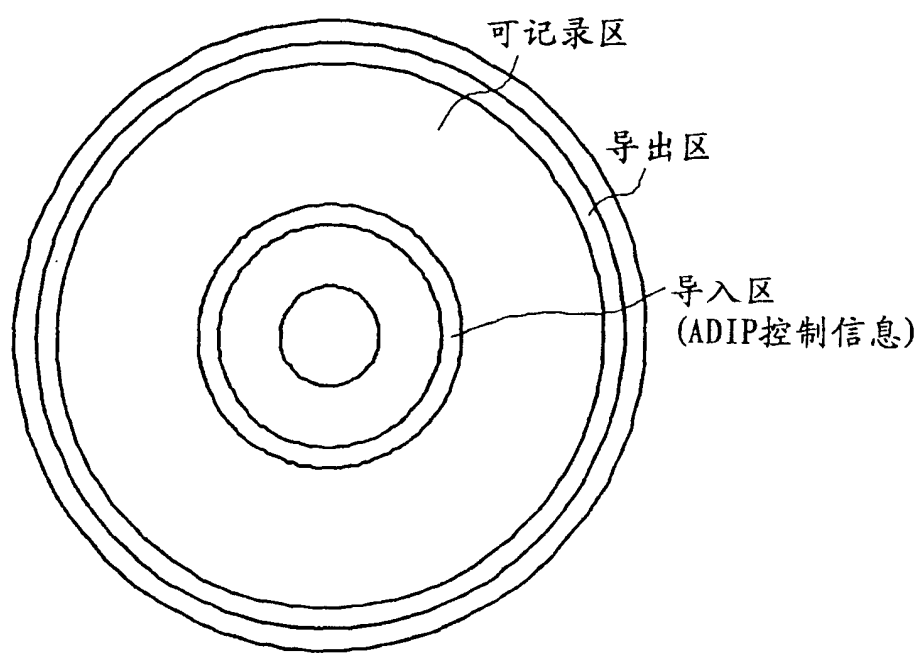


图 3 B

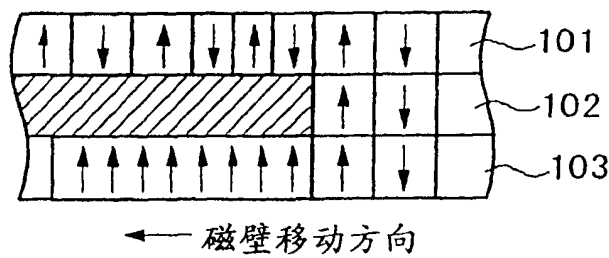


图 4

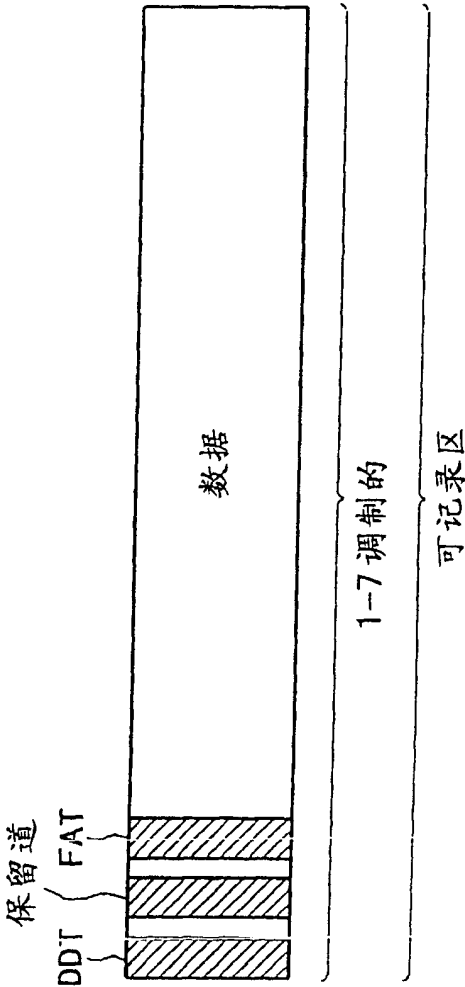


图 5

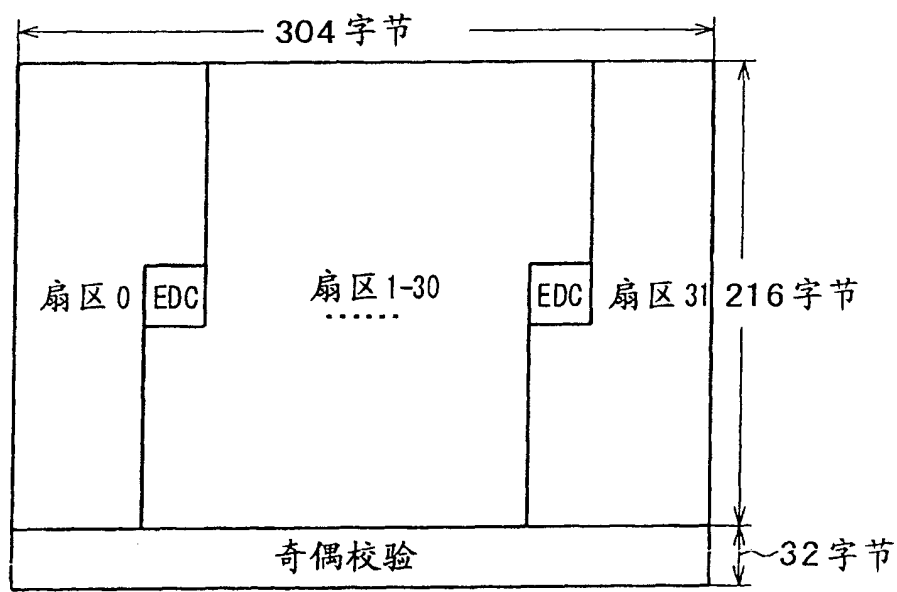


图 6

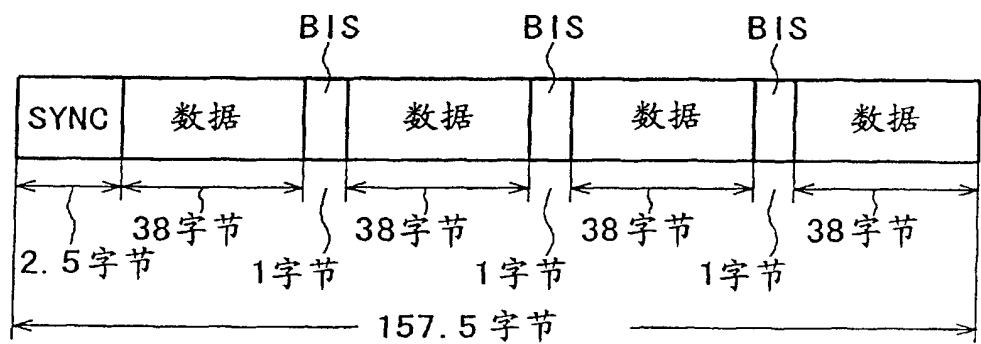


图 7

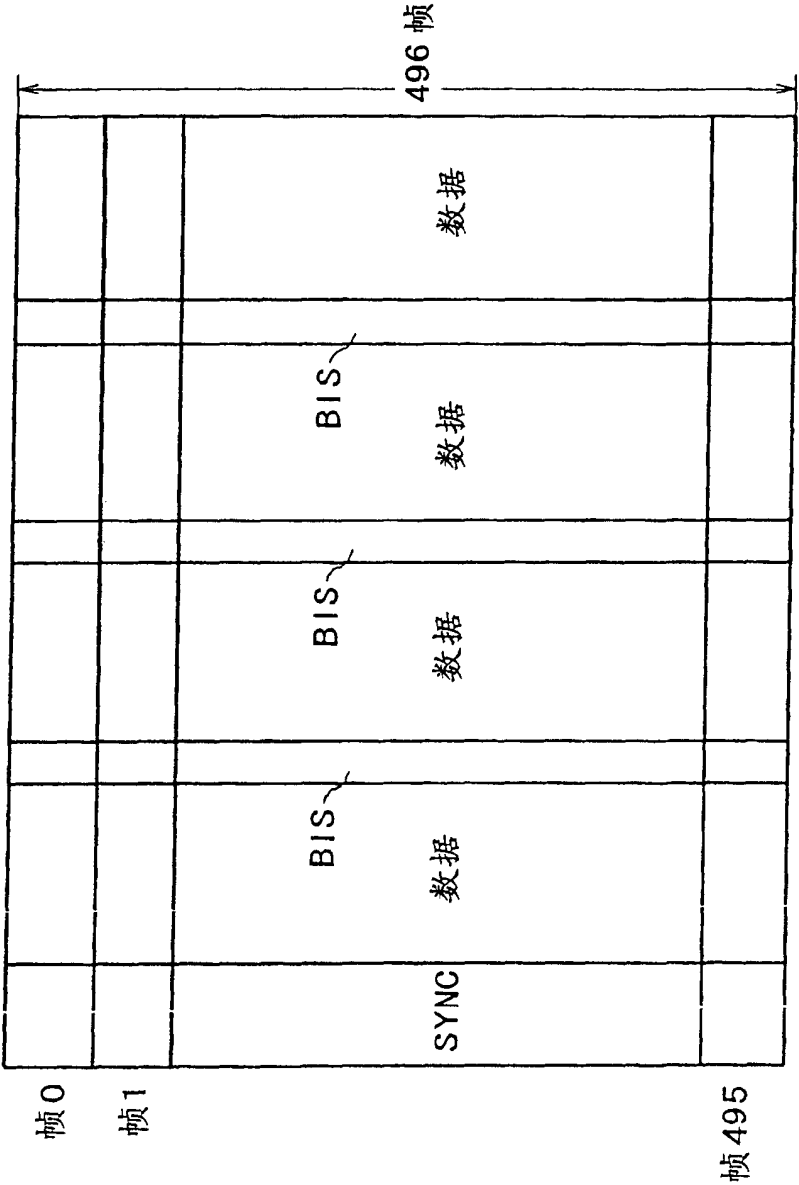


图 8

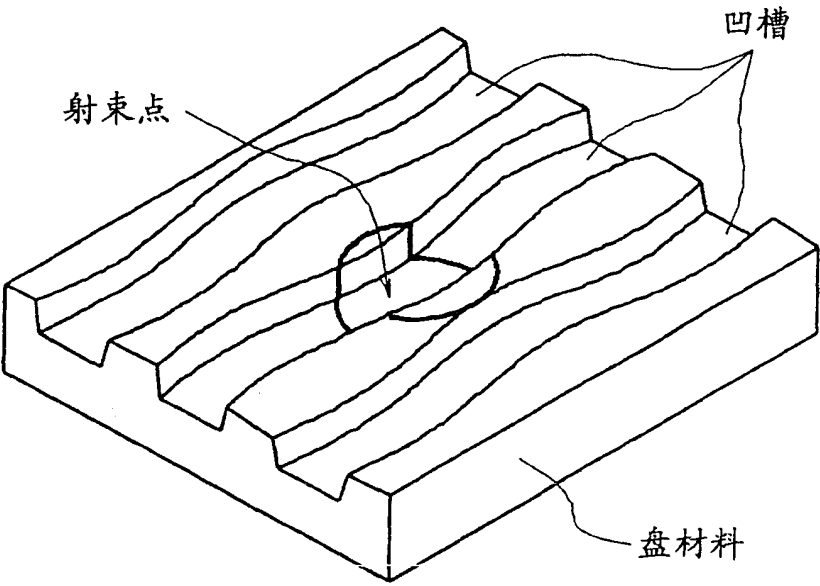


图 9

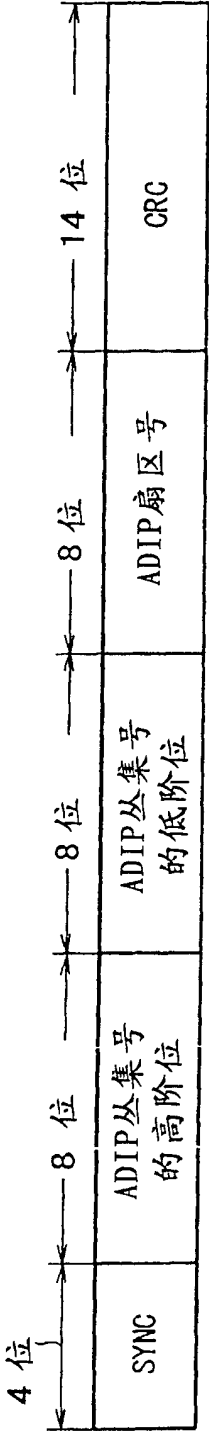


图 10

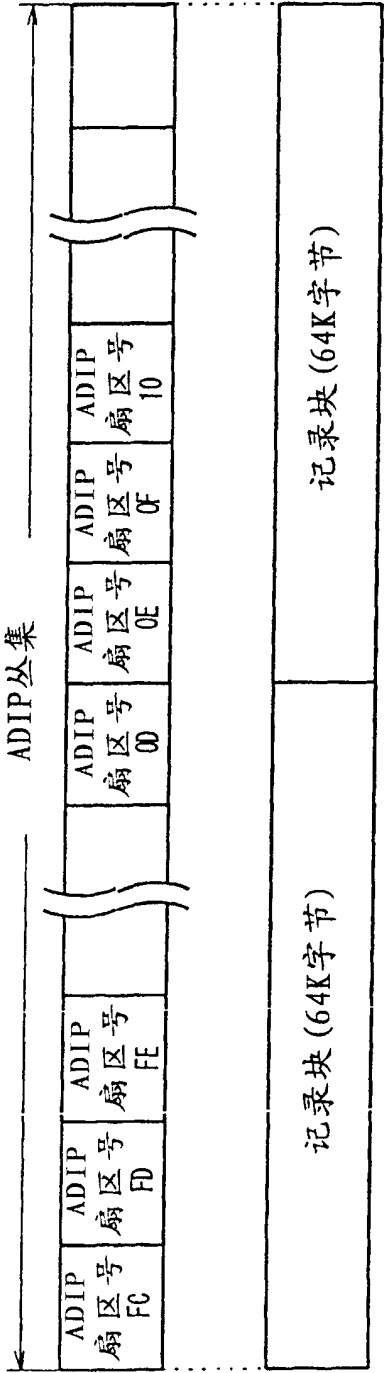


图 11

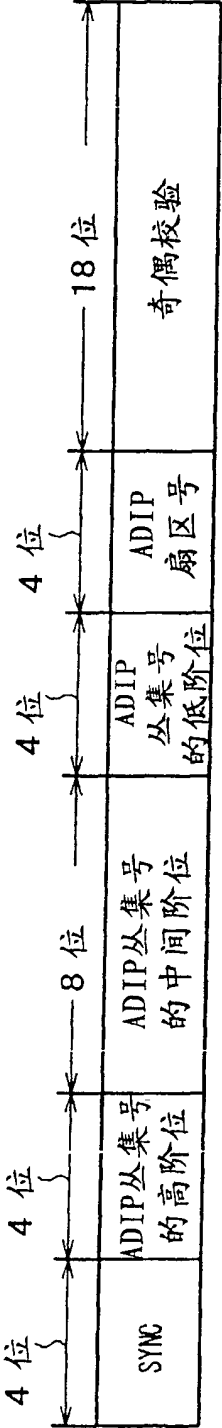


图 1 2

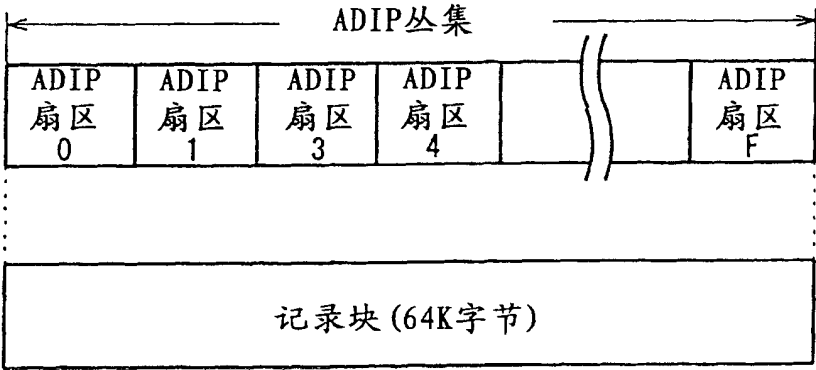


图13

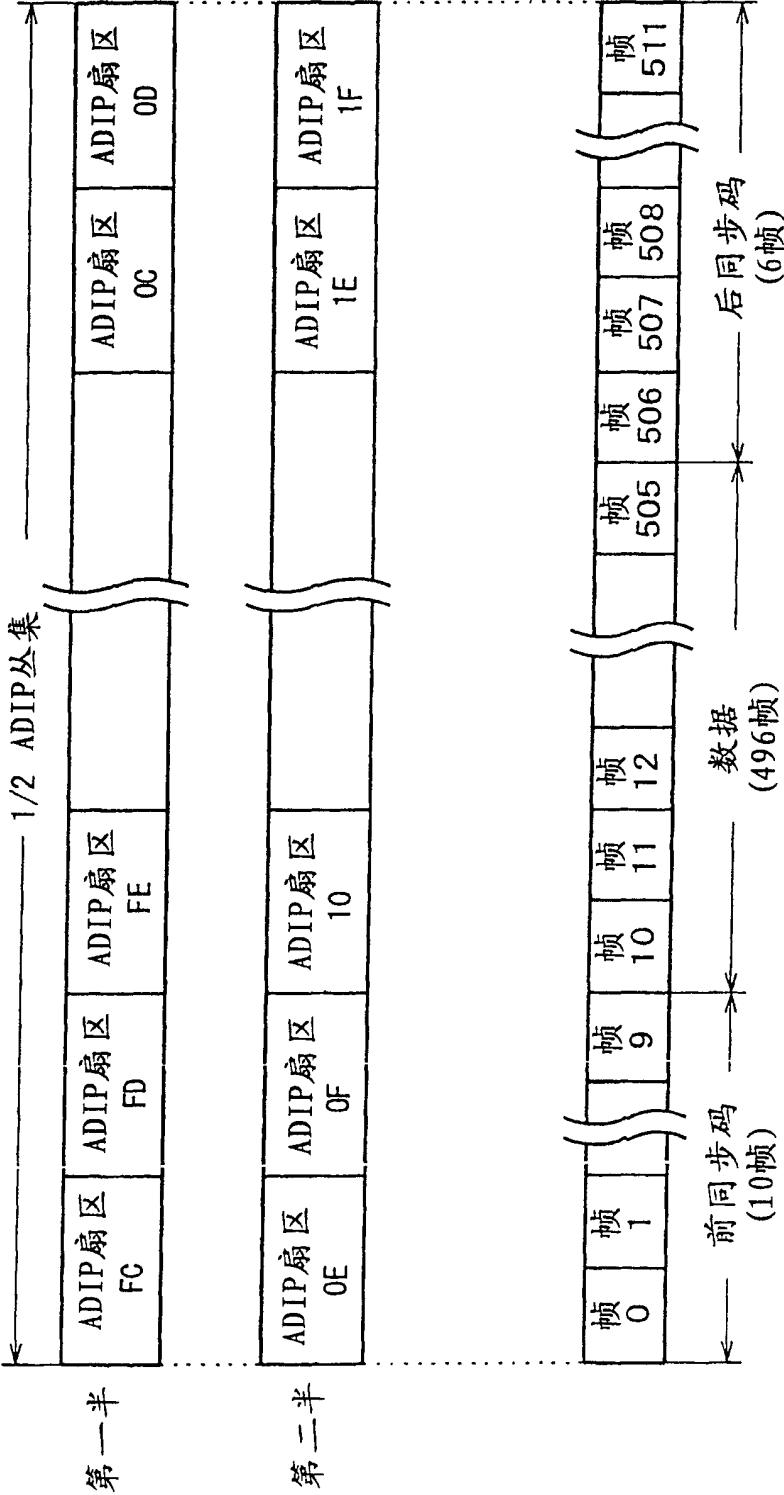


图14

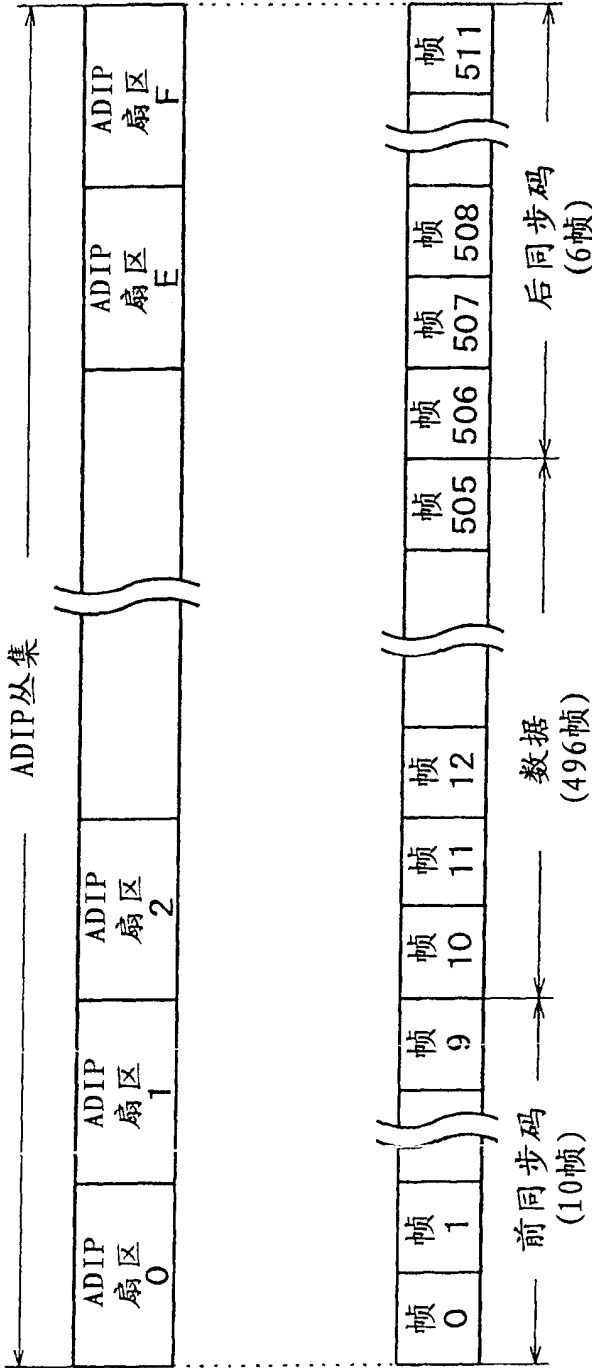


图15

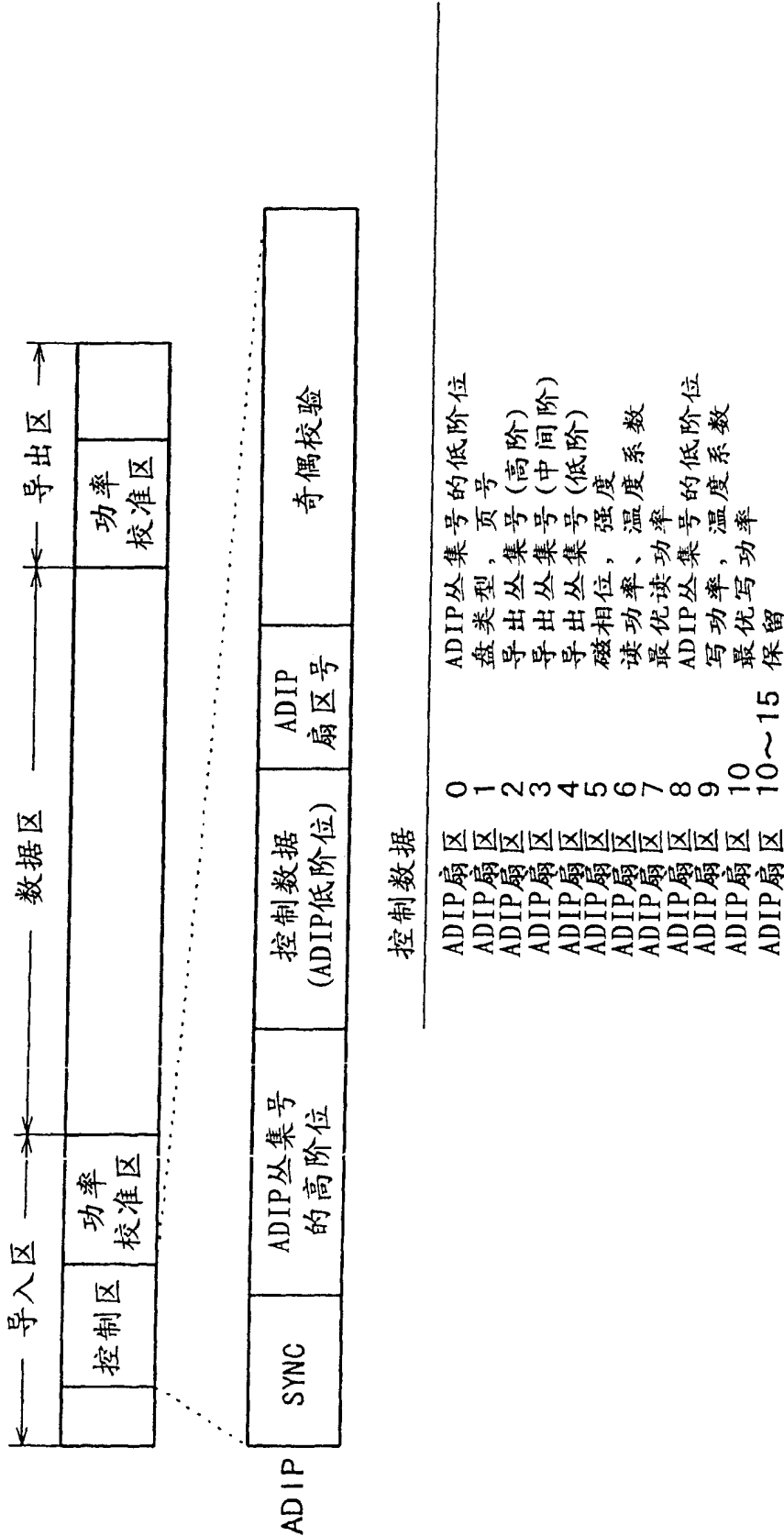


图16

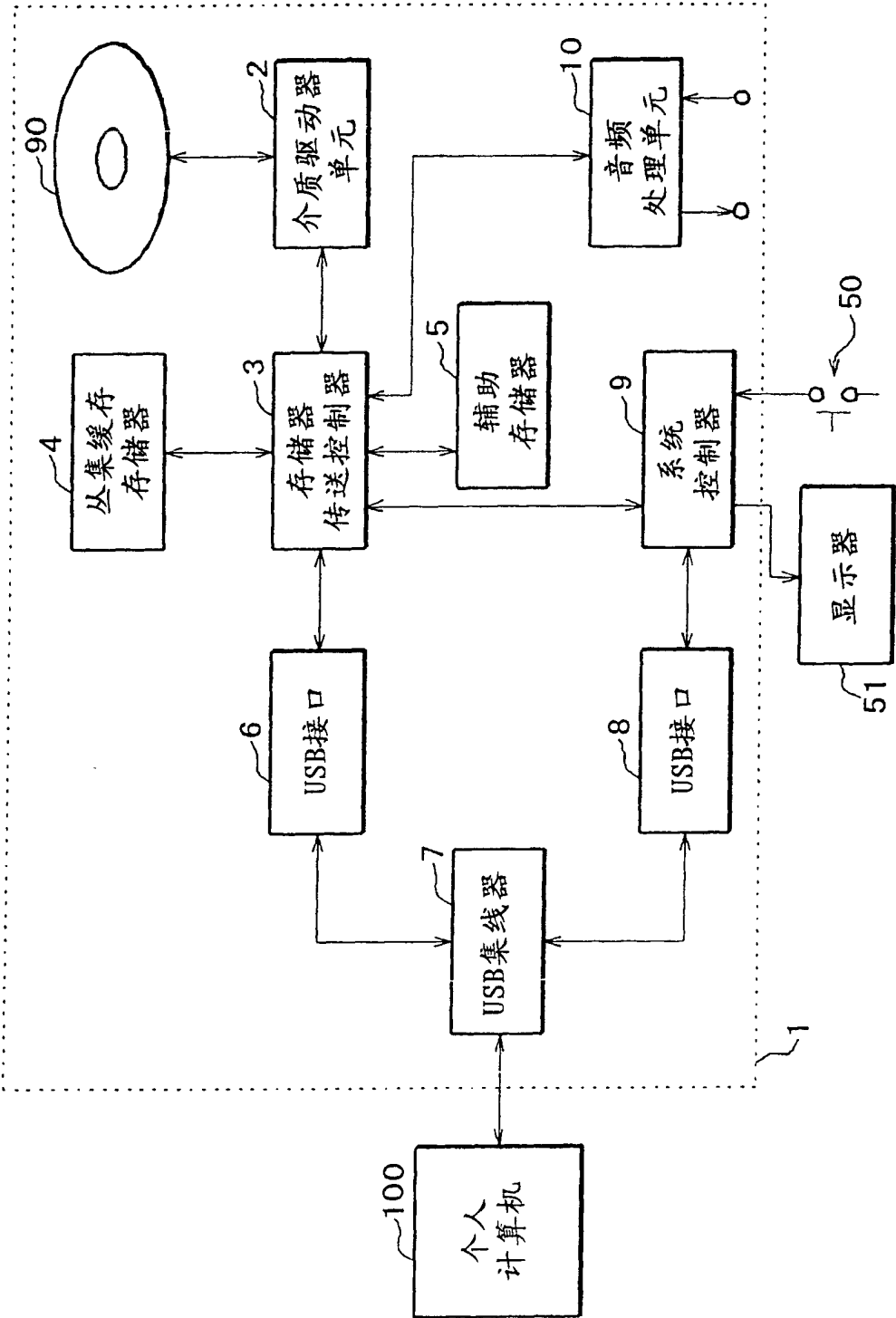


图17

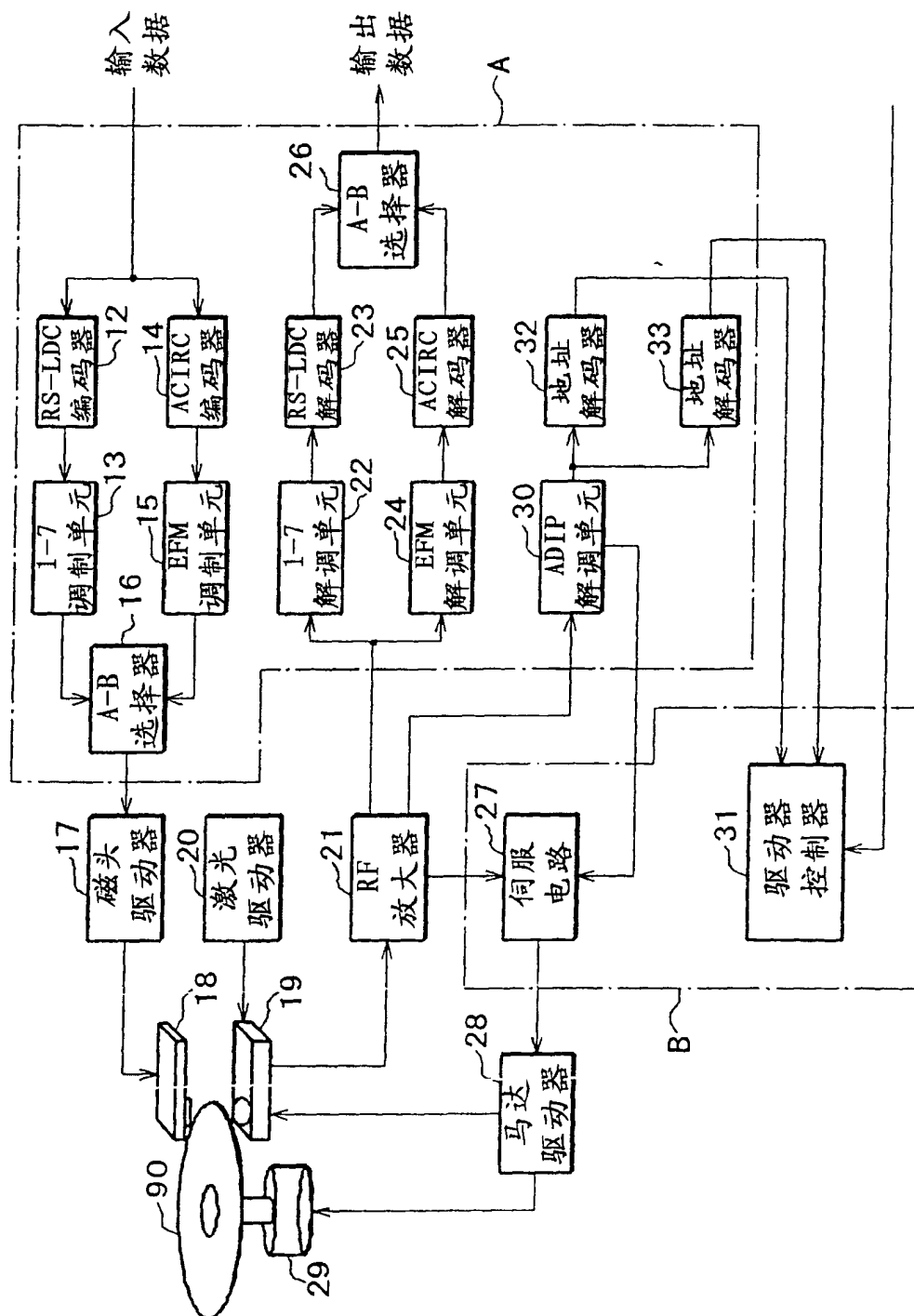


图 18

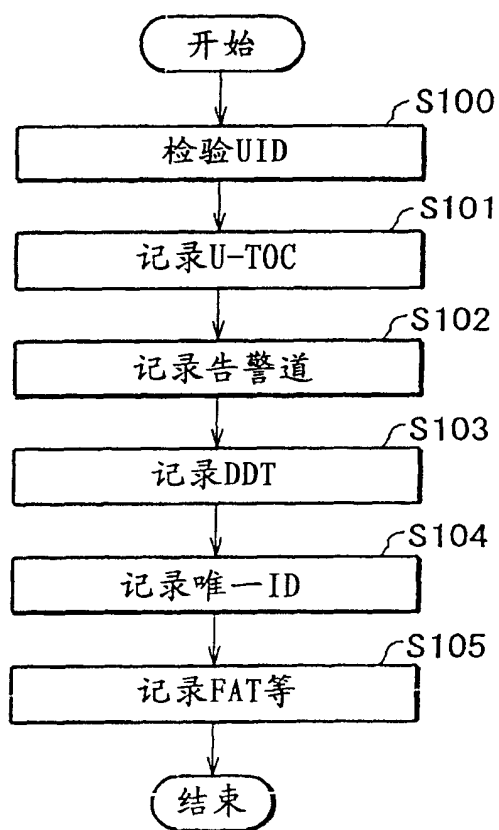


图 19

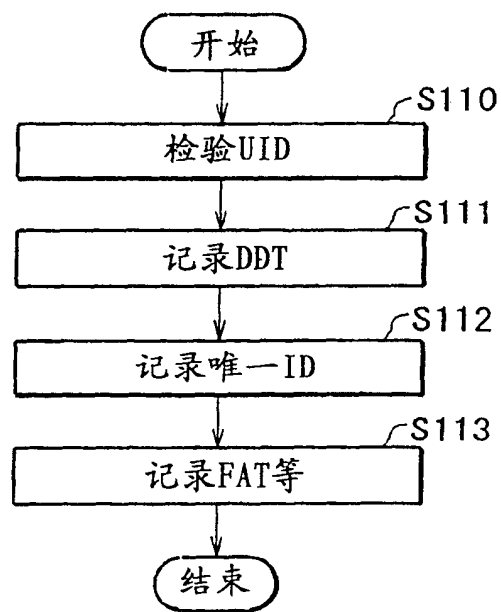


图 20

记录块 (RB) 号	位
0	0
1	0
2	1
3	0
⋮	⋮

图 2 1

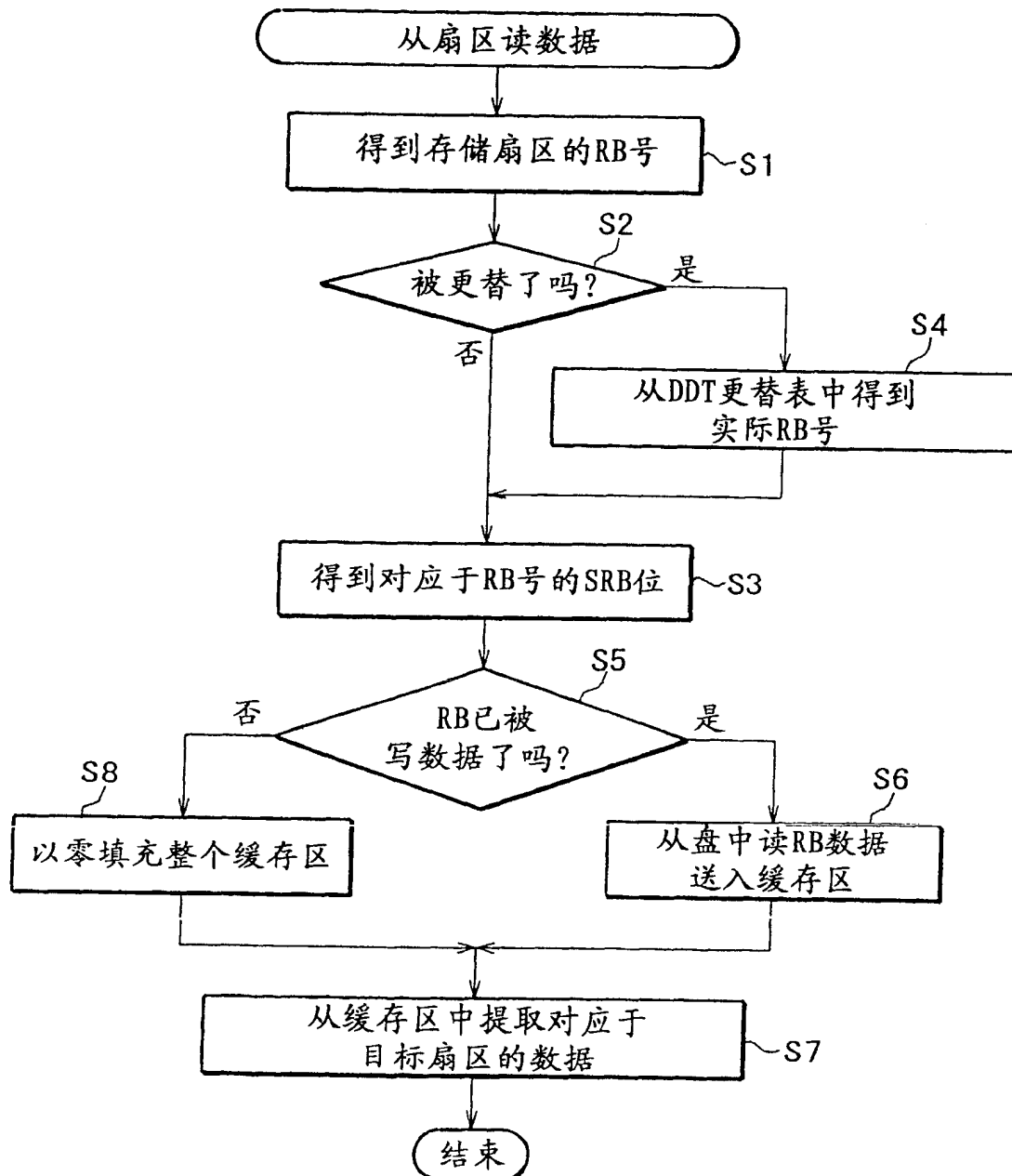


图 2 2

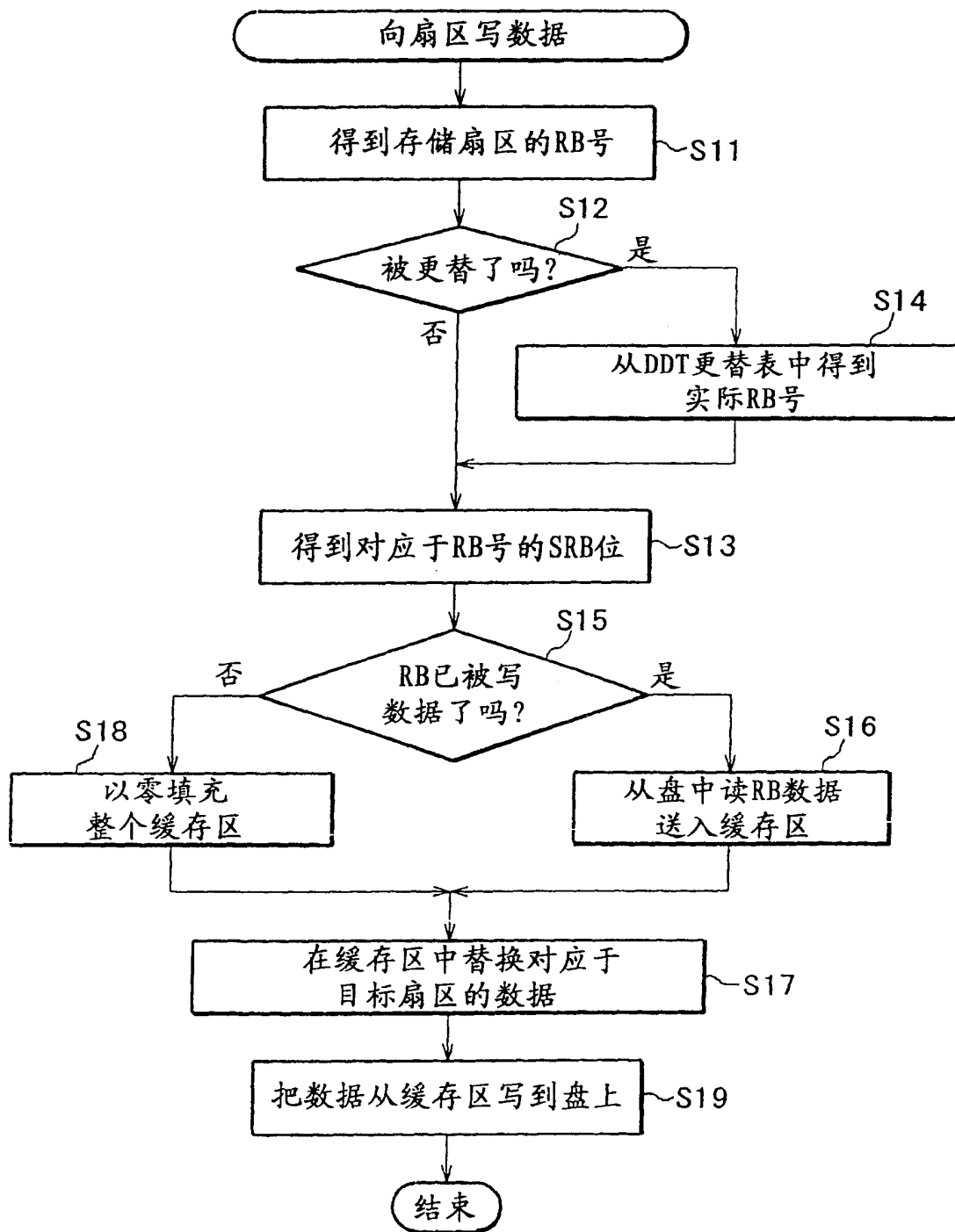


图 2 3

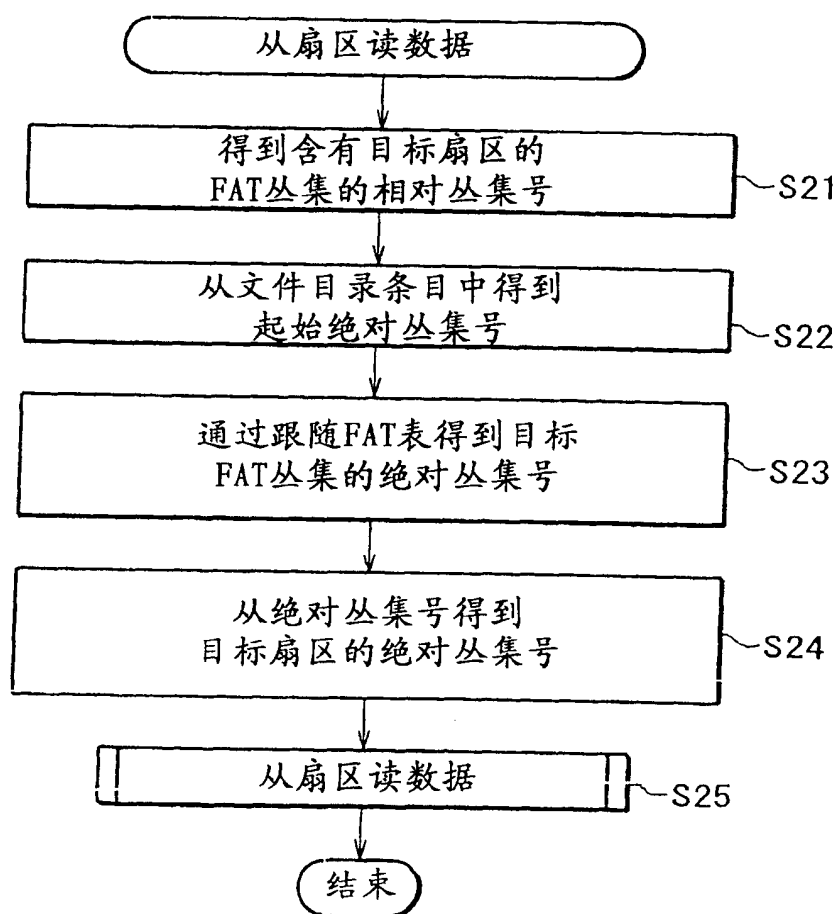


图 2 4

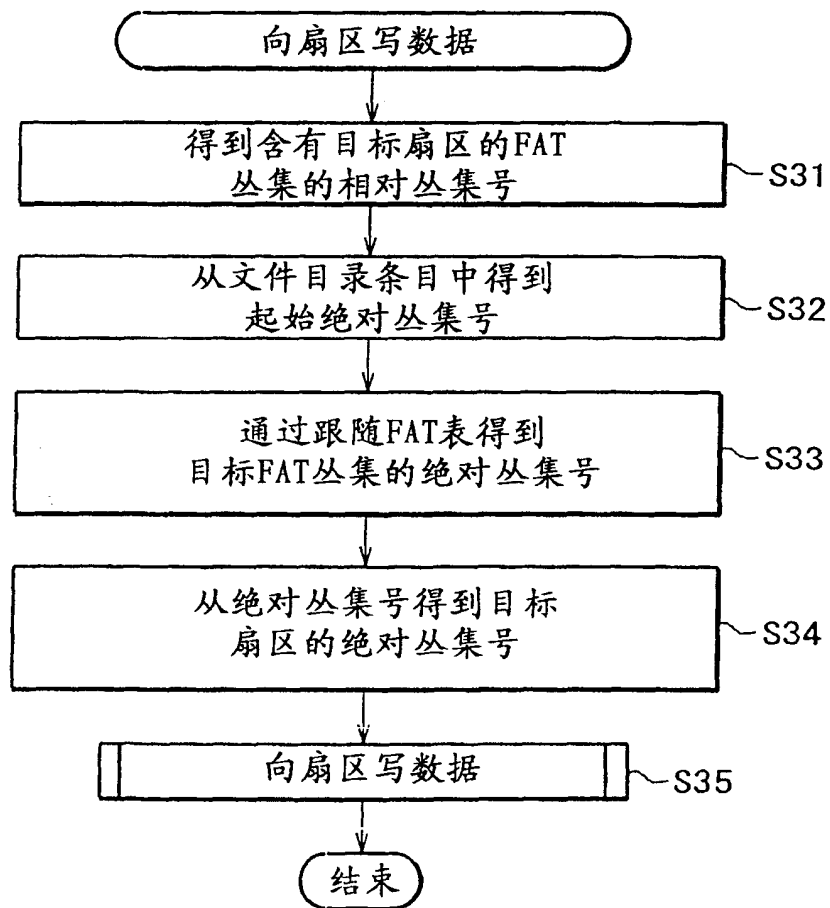


图 25

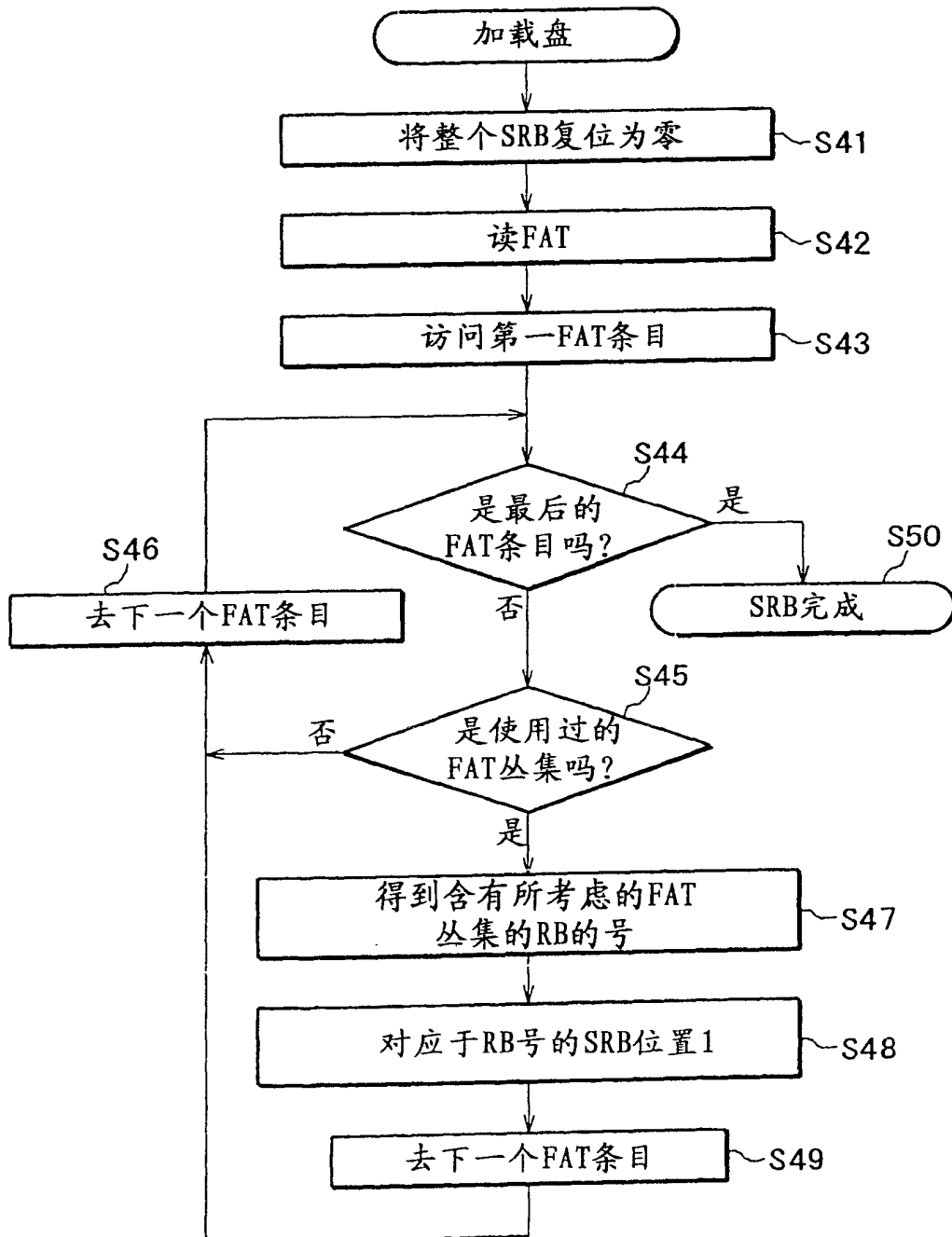


图 2 6

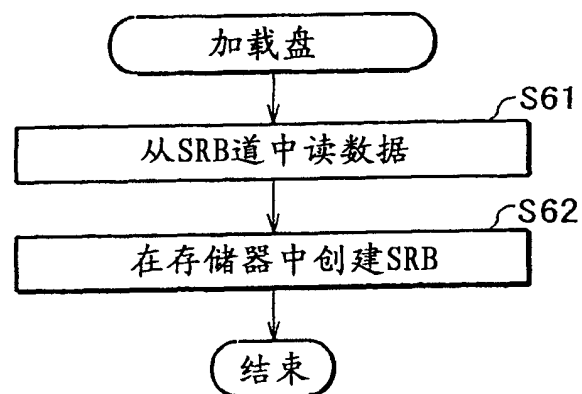


图 2 7

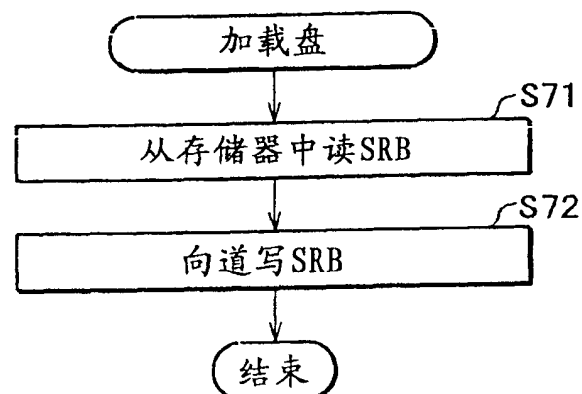


图 2 8

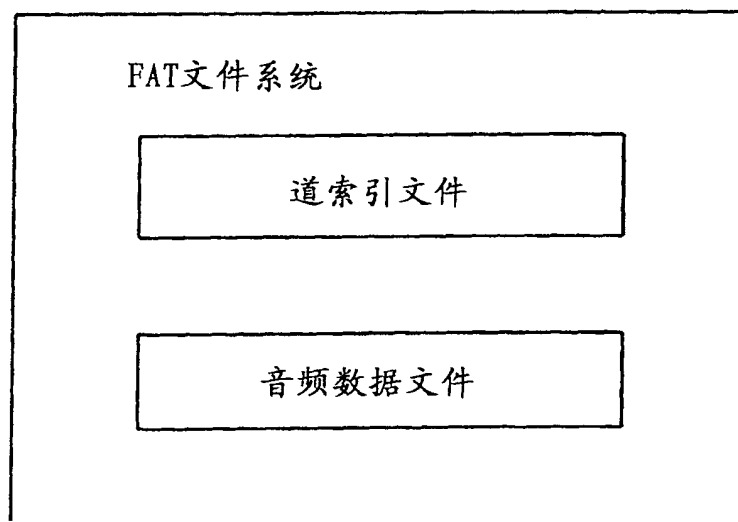


图 2 9

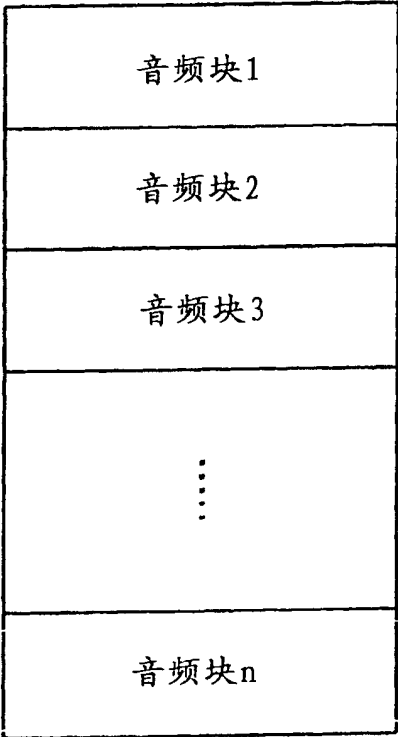


图 3 0

播放顺序表
编程的播放顺序表
组信息表
道信息表
部分信息表
名字表

图 3 1

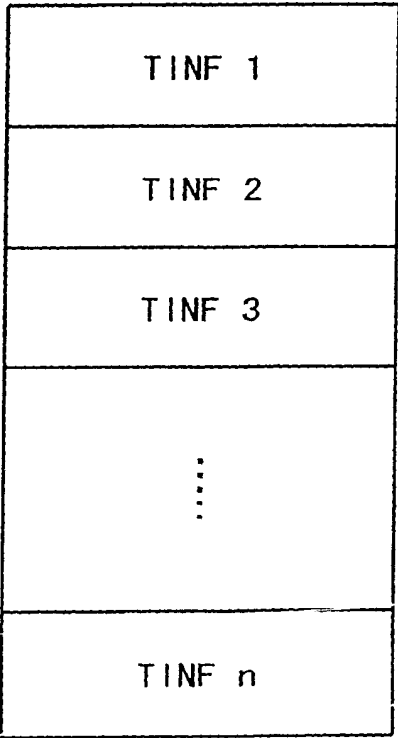


图 3 2

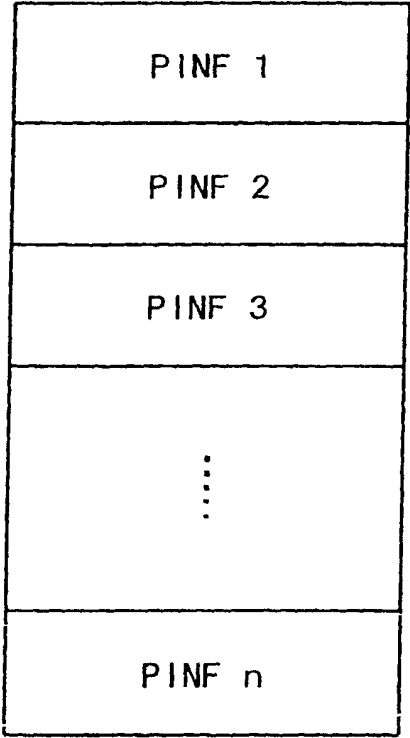


图 3 3 A

组描述符0
组描述符1
组描述符2
⋮
组描述符n

图 3 3 B

起始道号	结束道号	组名	标志
------	------	----	----

图 3 4 A

道描述符0
道描述符1
道描述符2
⋮
道描述符n

图 3 4 B

编码系统		
版权管理信息	密钥信息	
部分号	艺术家名	标题
原始标题顺序	记录时间	

图 3 5 A

部分描述符0
部分描述符1
部分描述符2
⋮
部分描述符n

图 3 5 B

部分起始地址	部分结束地址	链接
--------	--------	----

图 3 6 A

名字片 0
名字片 1
名字片 2
⋮
名字片 n

图 3 6 B

名字数据	名字类型	链接
------	------	----

图 3 7

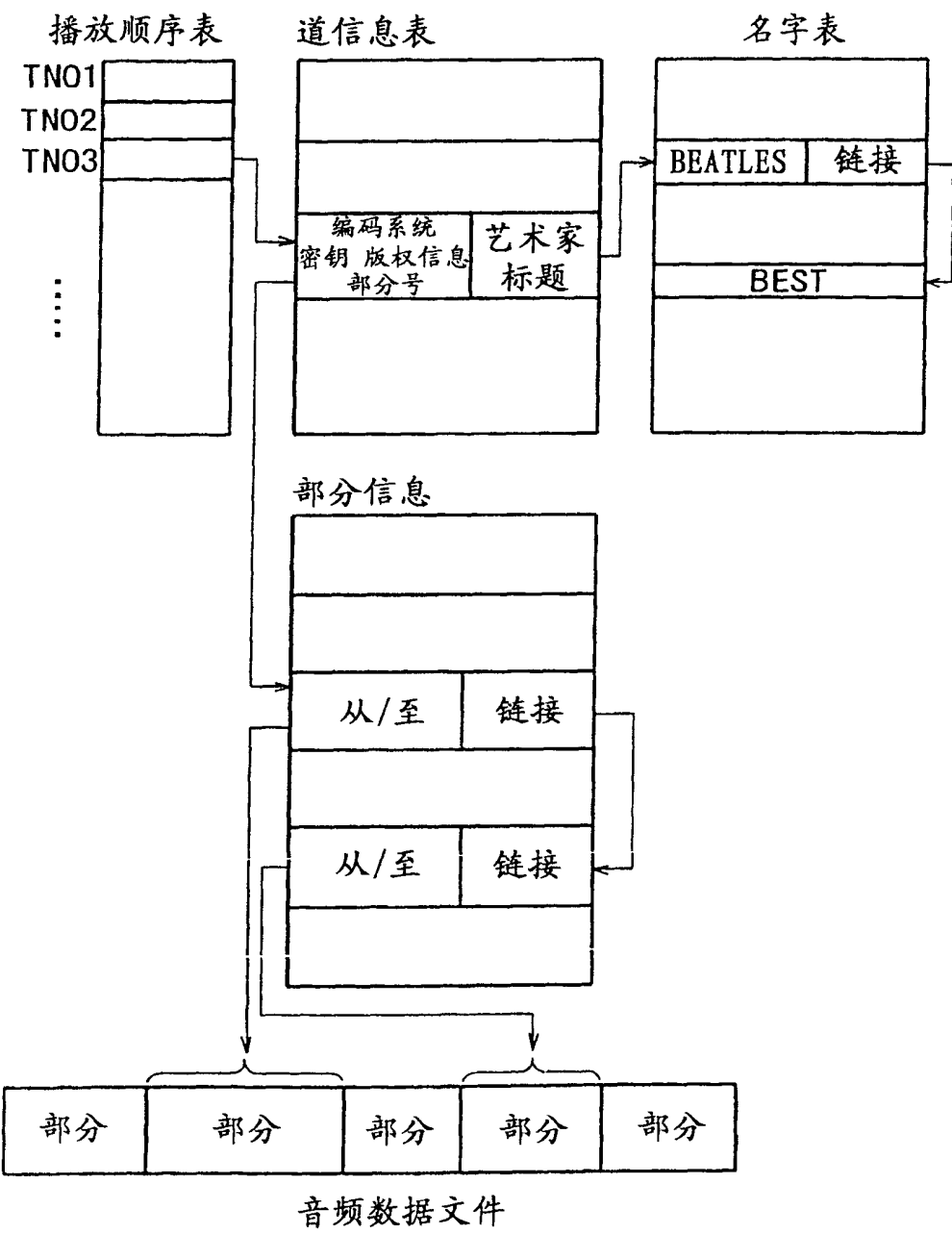
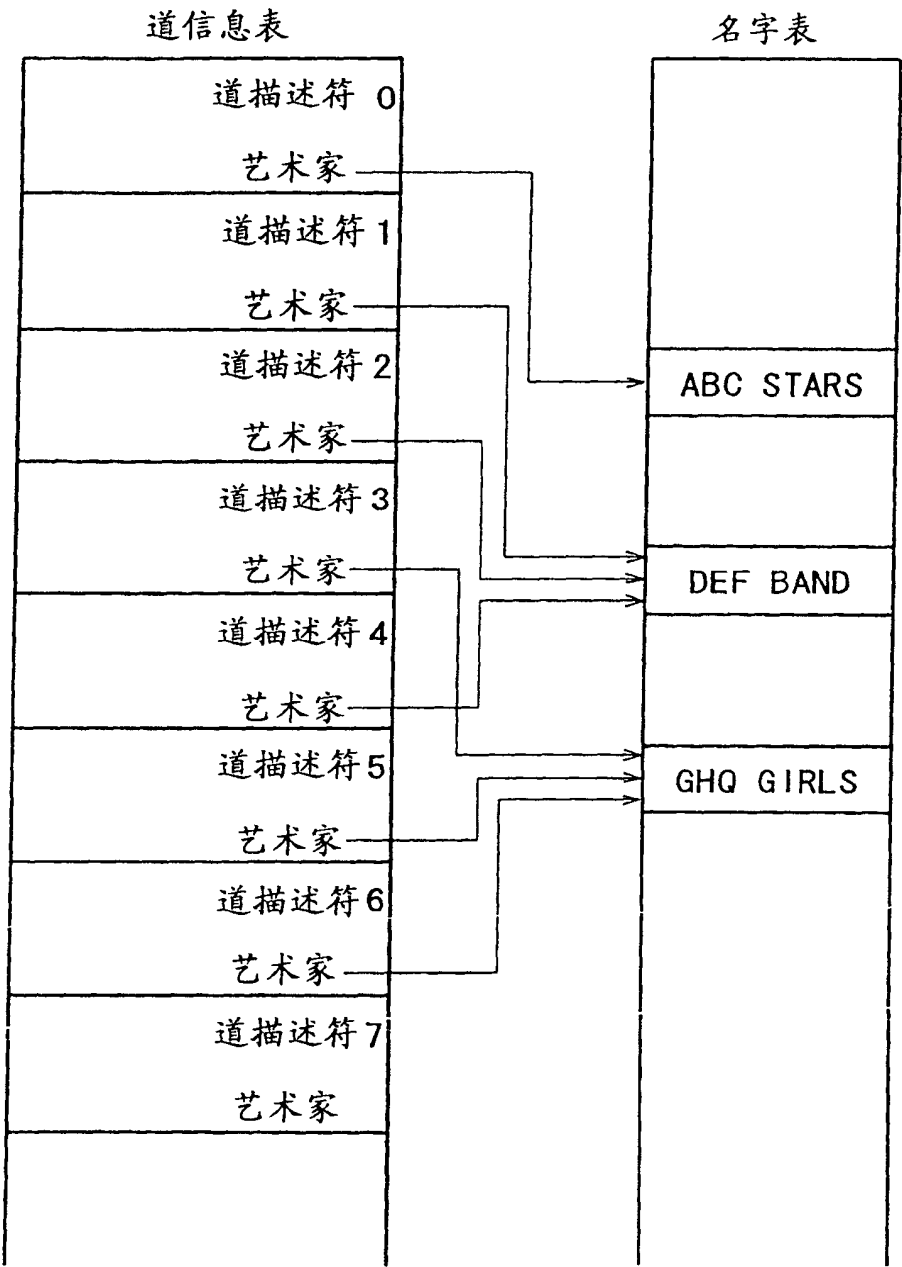


图 3 8



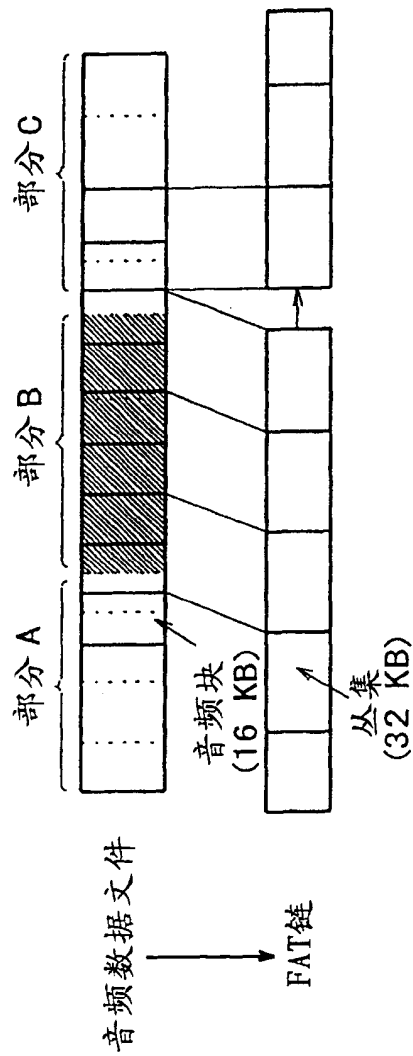


图39A

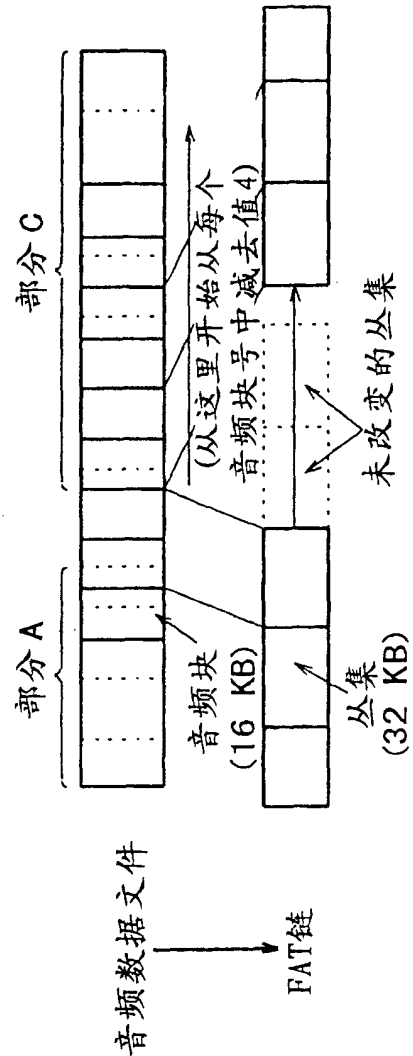


图39B

图 4 0

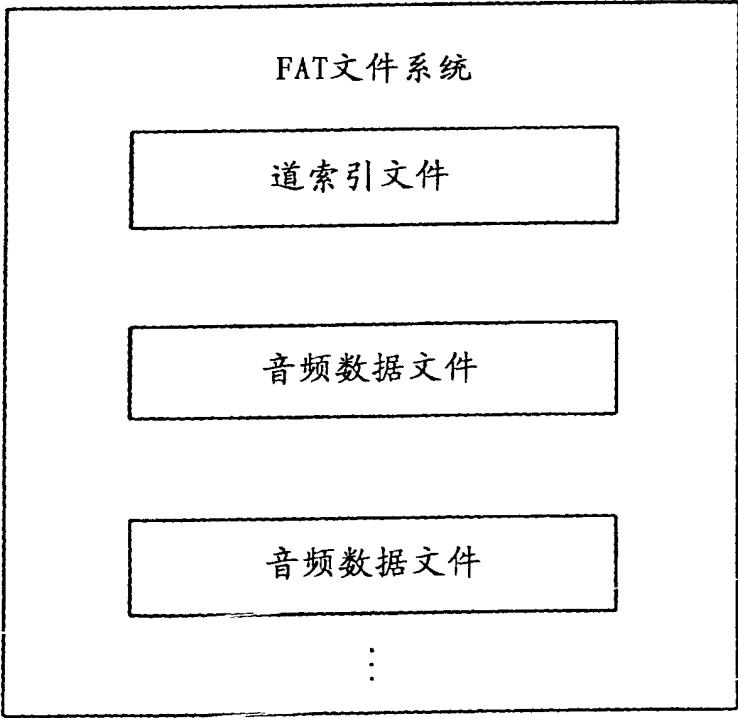


图 4 1

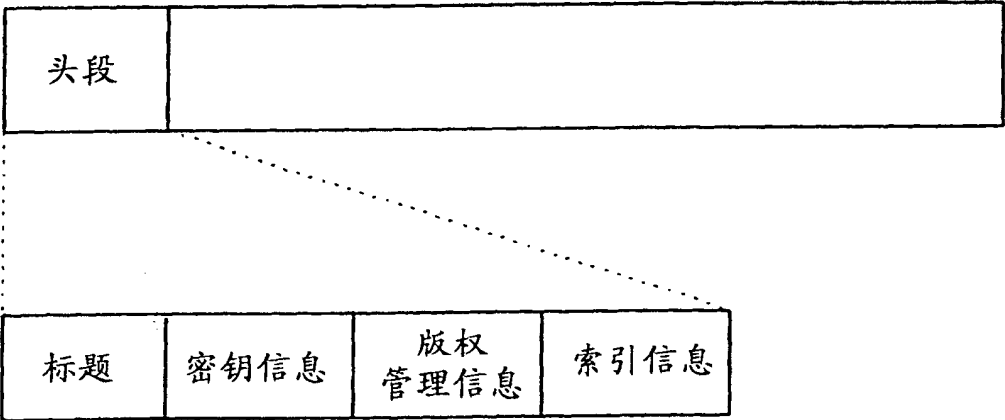


图 4 2

播放顺序表
编程的播放顺序表
组信息表
道信息表
名字表

图 4 3

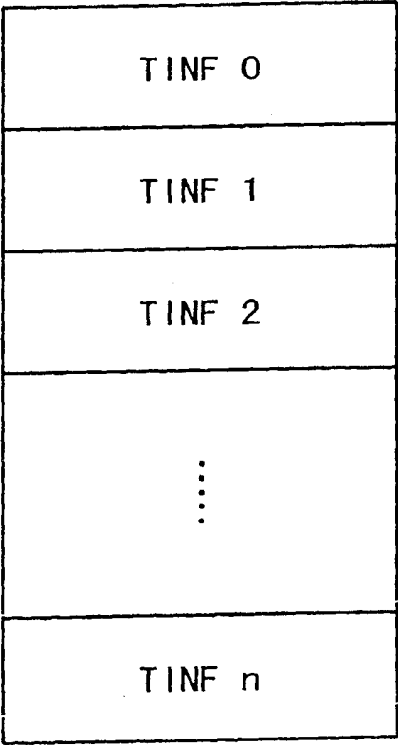
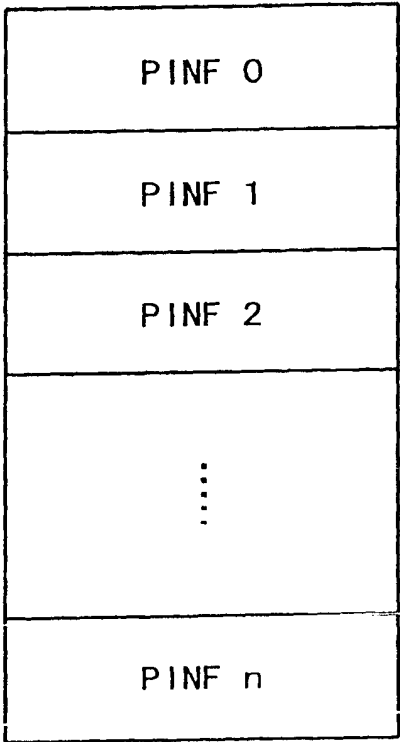


图 4 4



4 5 A

组描述符0
组描述符1
组描述符2
⋮
组描述符n

4 5 B

起始道号	结束道号	名字指针	标志
------	------	------	----

图 4 6 A

道描述符0
道描述符1
道描述符2
⋮
道描述符n

图 4 6 B

编码系统			
音频文件	索引	艺术家名	标题
原始标题顺序		记录时间	

图 4 7 A

名字片 0
名字片 1
名字片 2
⋮
名字片 n

图 4 7 B

名字数据	名字类型	链接
------	------	----

图 4 8

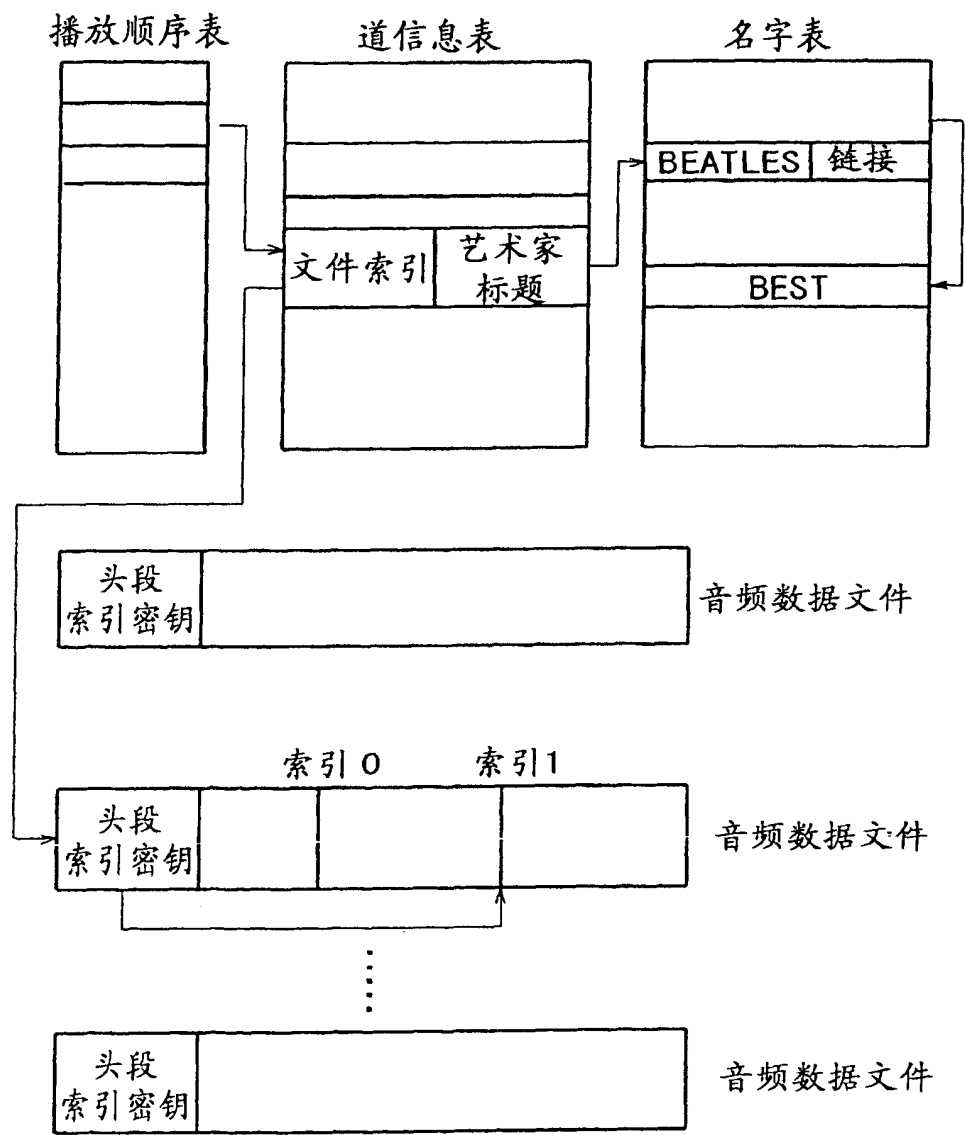


图 4 9

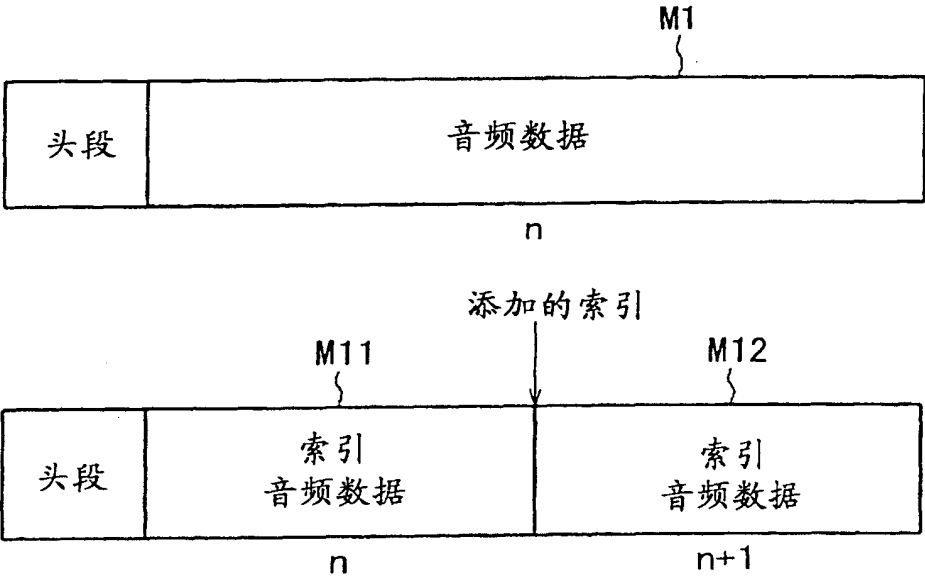


图 5 0

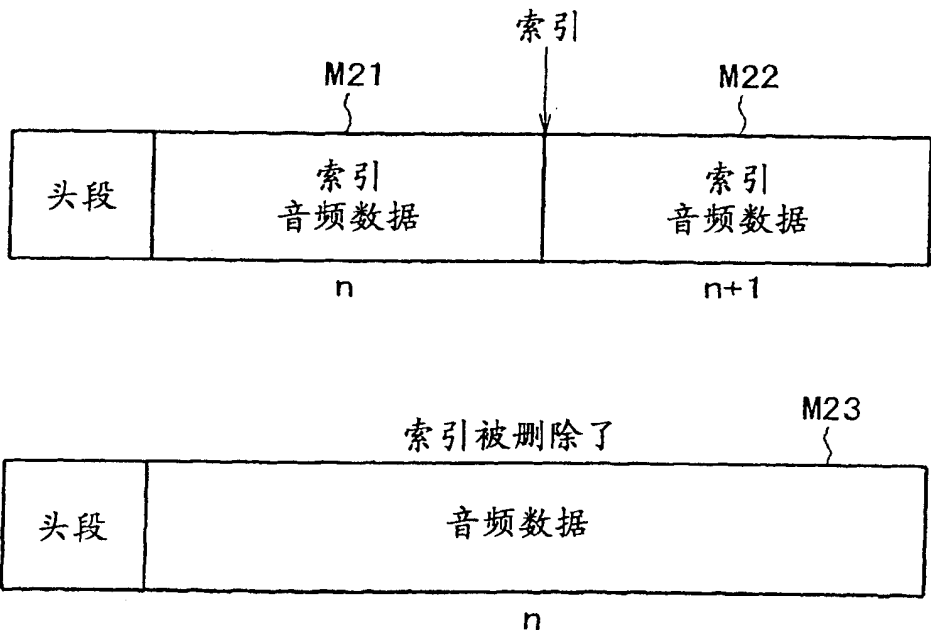
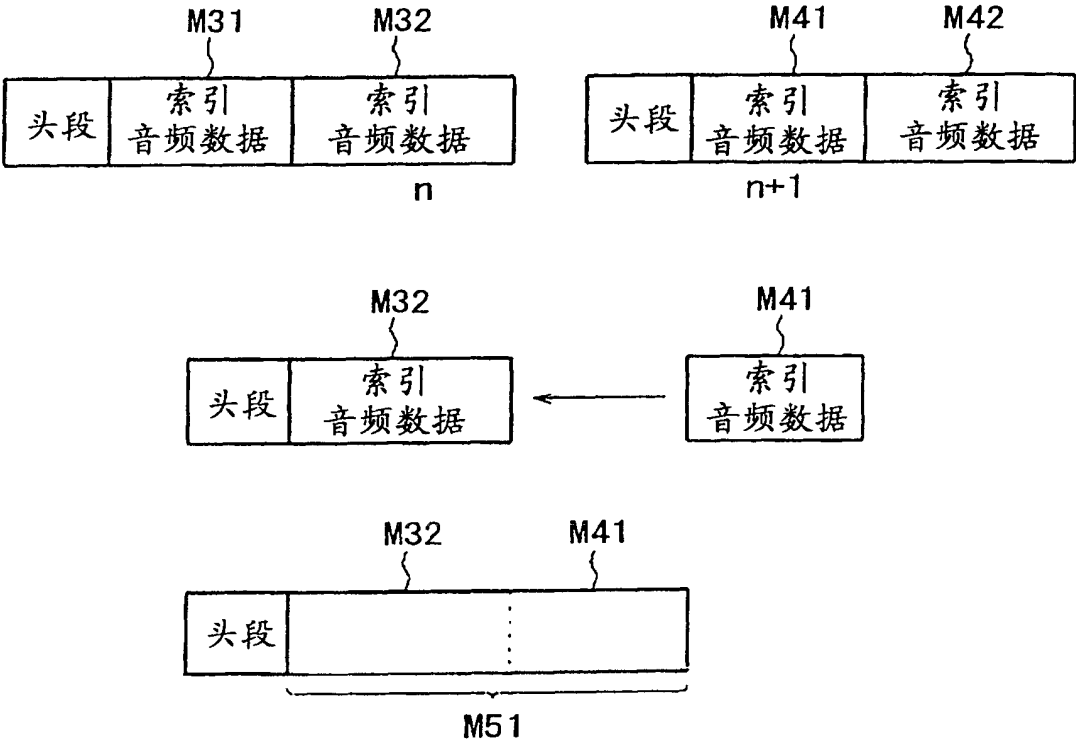


图 5 1



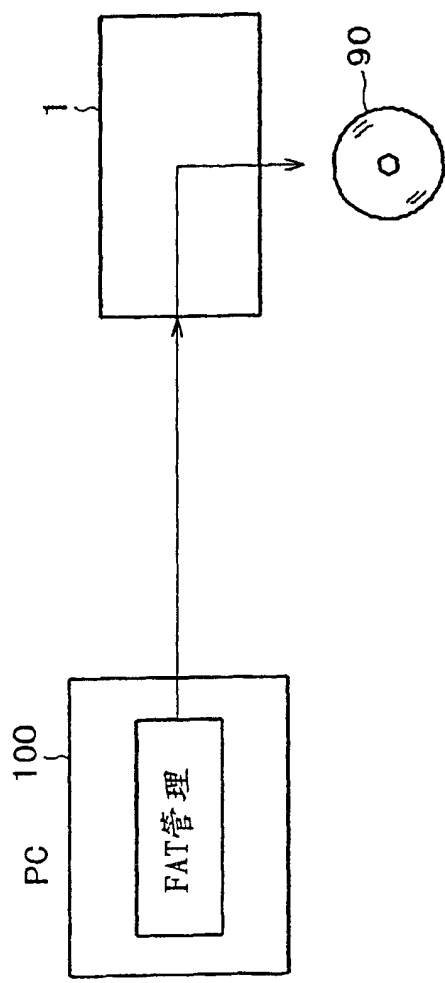


图 5 2 A

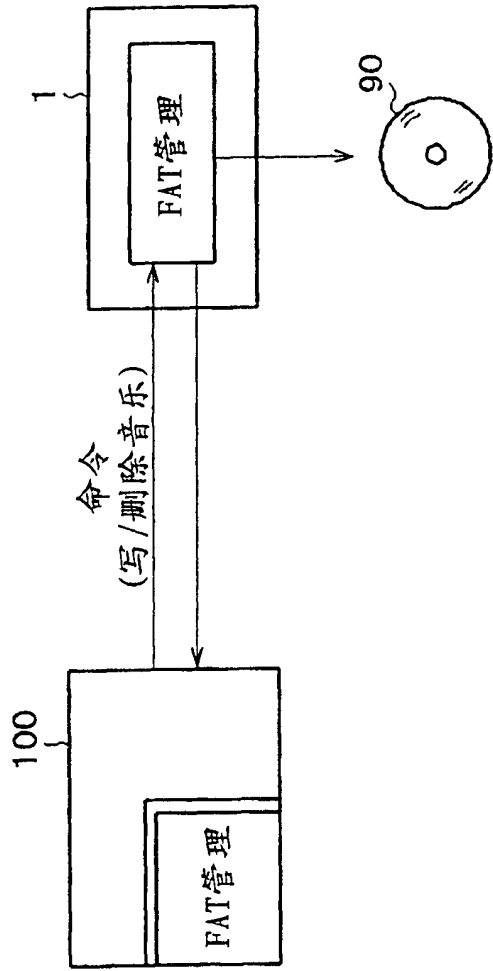


图 5 2 B

图53A

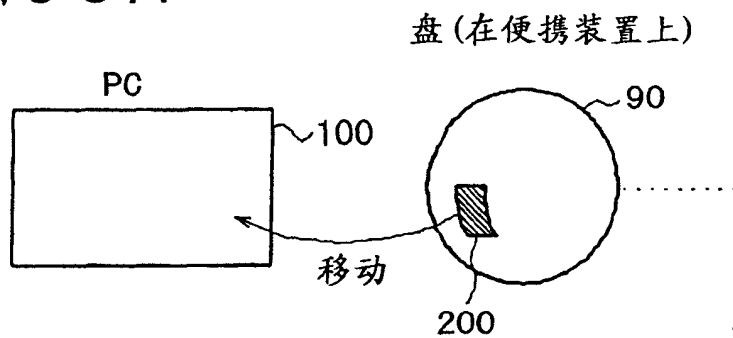


图53B

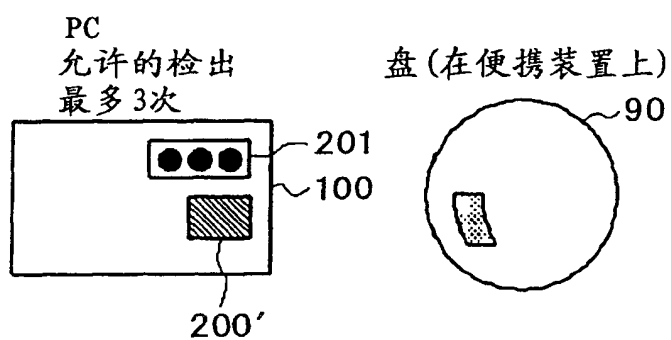


图53C

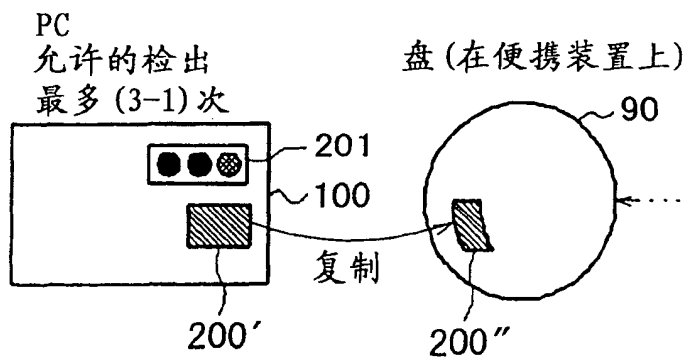


图54

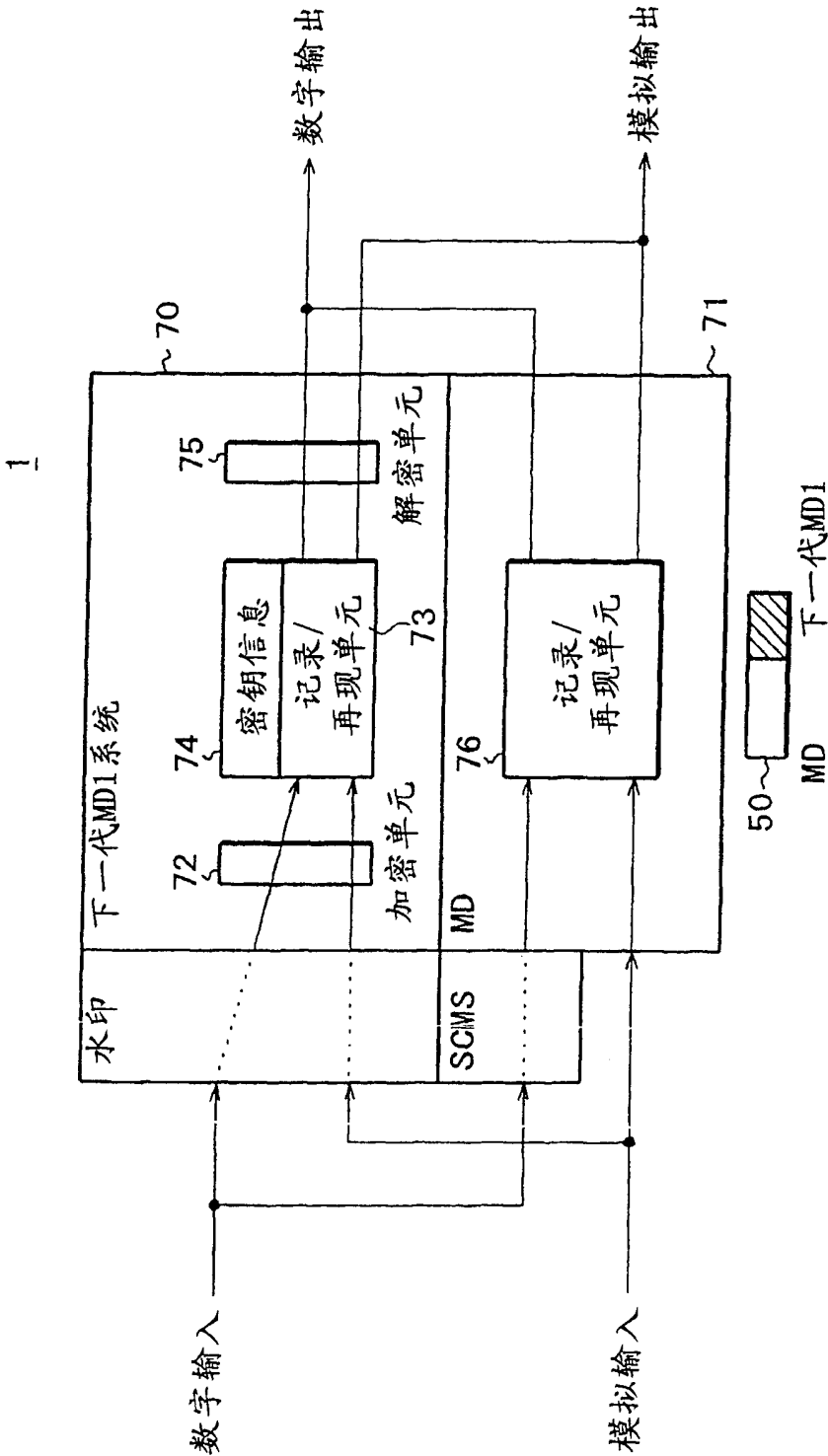


图 5 5

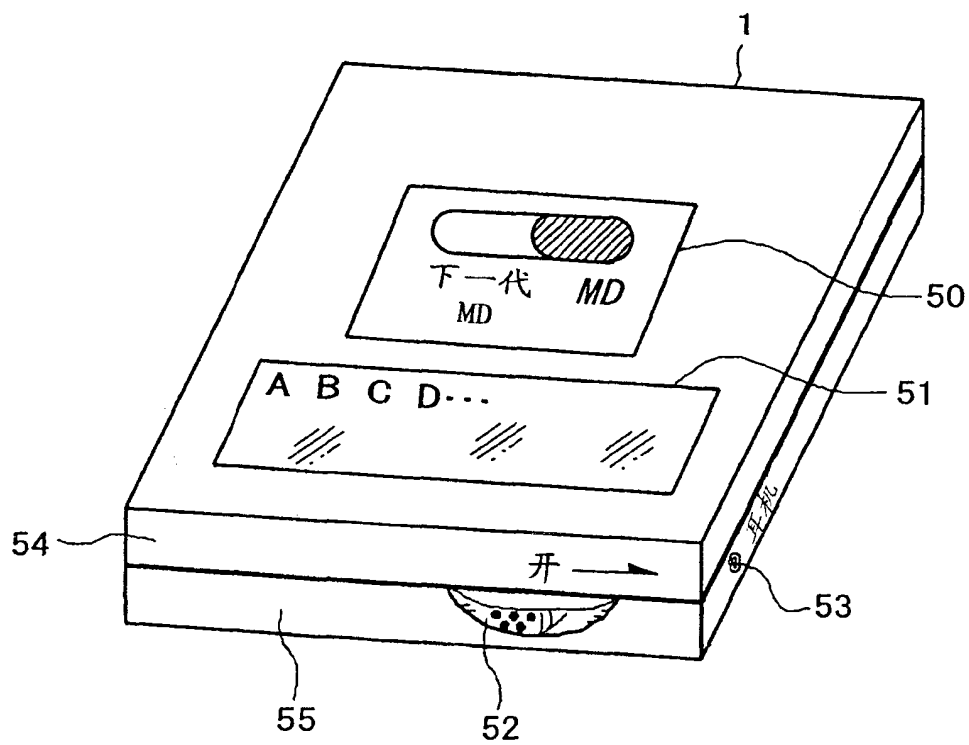


图 5 6

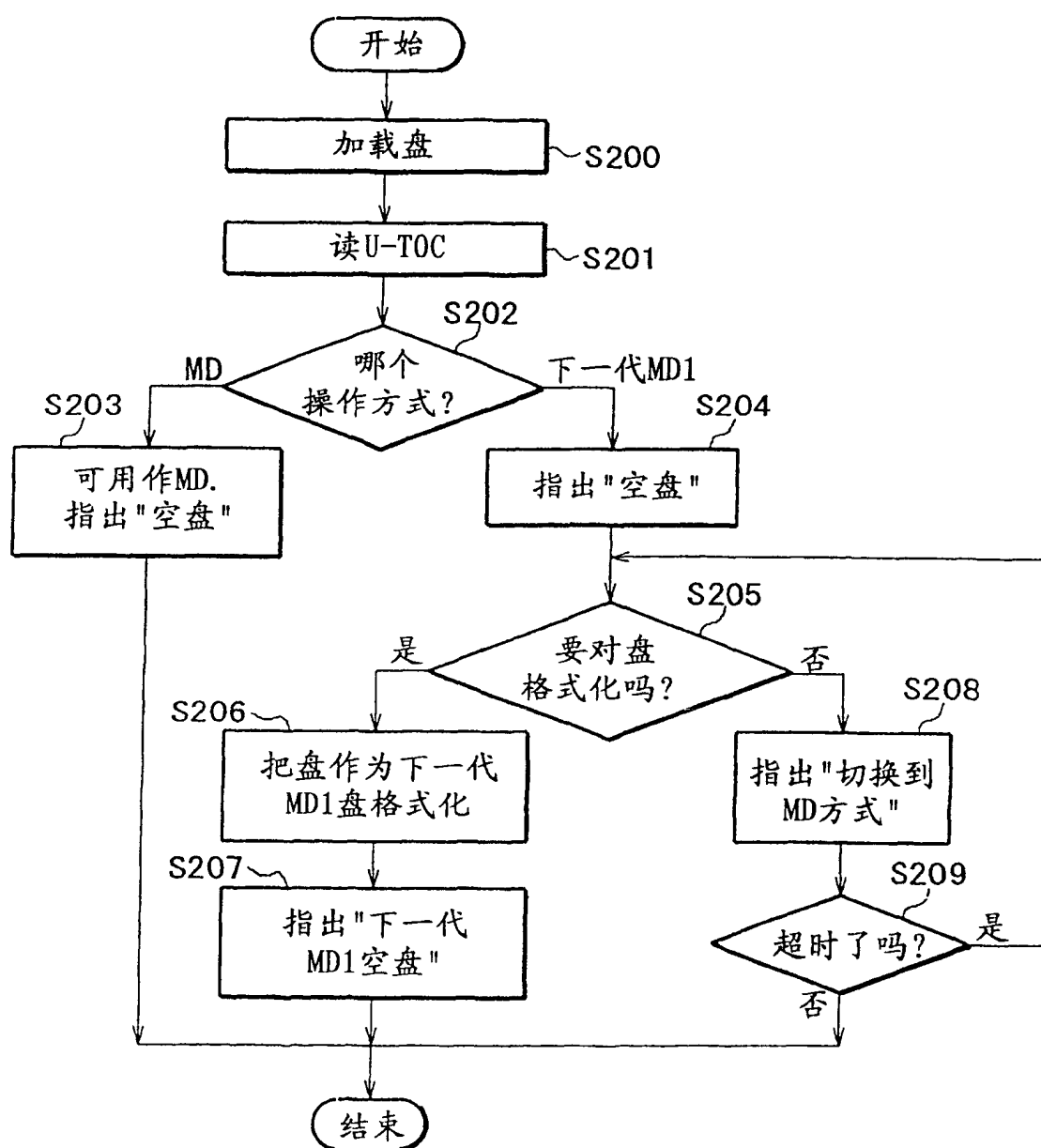


图 57

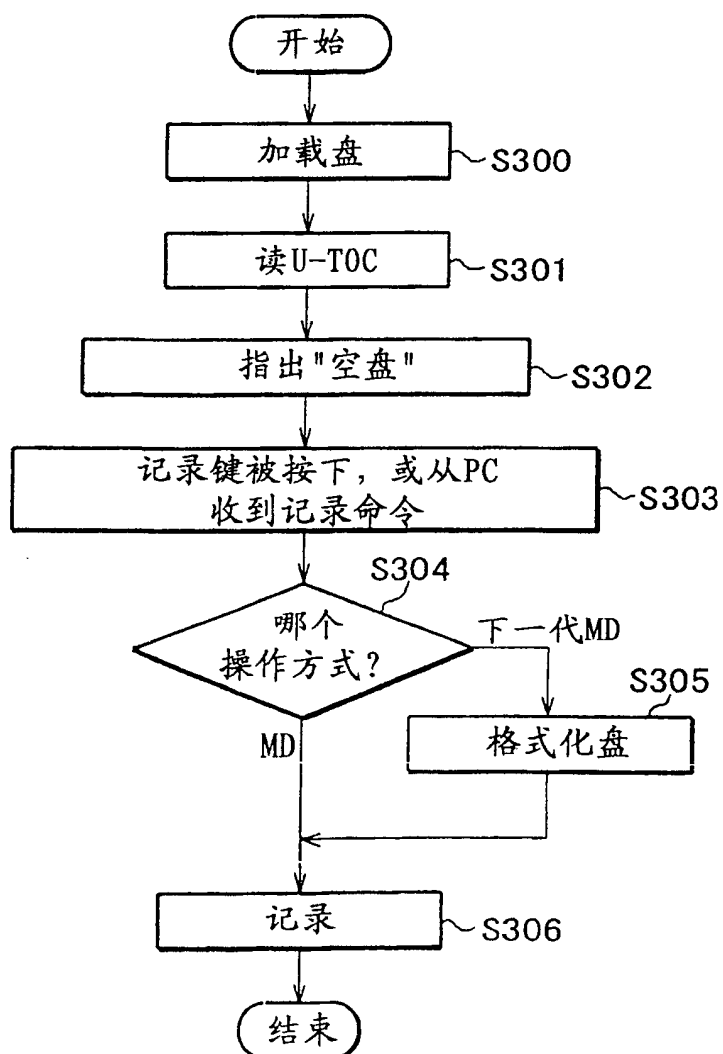


图 5 8

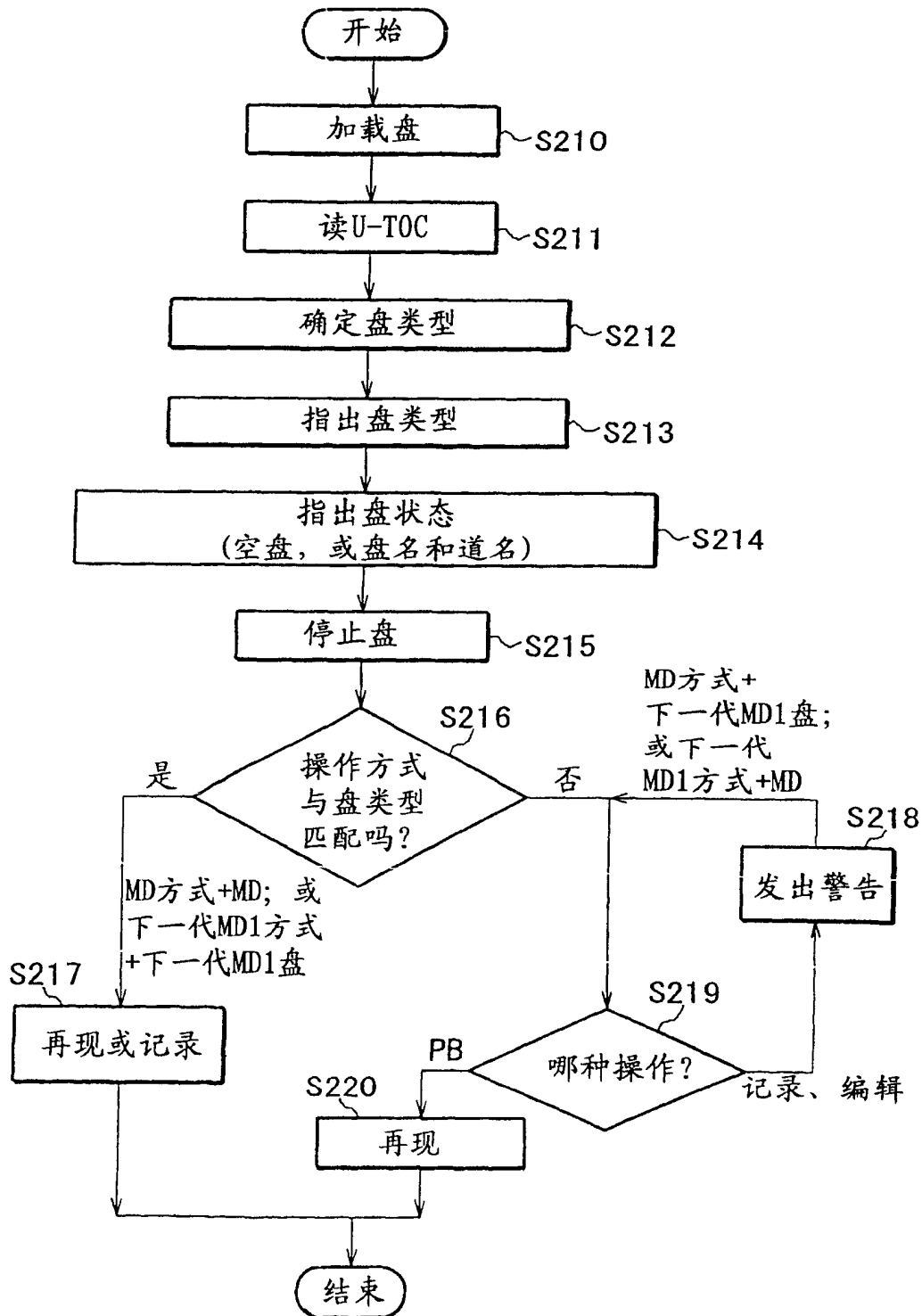


图59

