



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200310101628.2

[45] 授权公告日 2008 年 2 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 100367395C

[22] 申请日 2003.10.23

[21] 申请号 200310101628.2

[30] 优先权

[32] 2002.10.23 [33] JP [31] 2002-308601

[73] 专利权人 株式会社理光

地址 日本东京都

[72] 发明人 佐佐木啓之

[56] 参考文献

US5978336A 1999.11.2

CN1213124A 1999.4.7

审查员 朱 肖

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

代理人 赵蓉民

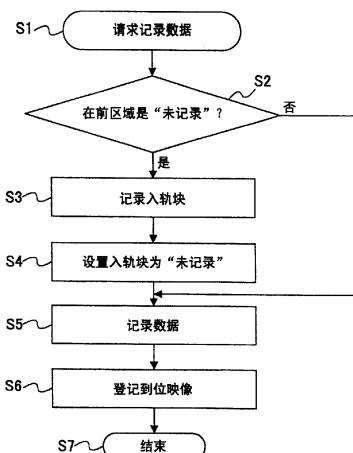
权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 6 页

[54] 发明名称

数据记录设备、数据记录方法

[57] 摘要

本发明公开了一种能够正确地从一个包含已记录区和未记录区的可重写记录介质中读取数据的数据记录方法。响应在记录盘上记录数据的请求，通过向位于记录目的区之前的区域中记录一个伪数据的ECC块作为一个入轨块，如果记录目的区之前的区域是一个未记录区，则在位映像中相应于入轨块的标记位被登记为“未记录”。然后，在记录目的区中记录数据，并且随后，位映像中相应于记录目的区的标记位被登记为“已记录”。然后，完成数据记录的操作。



1. 一种数据记录设备，包括：

一个在记录介质中记录数据的记录单元，所述记录介质包含多个已记录区和多个没有记录任何数据的未记录区，其中每个已记录区都具有由该记录单元记录的数据；以及

一个记录状态确定单元，其存储用于区分已记录区和未记录区的记录状态数据；

其中，

该记录单元包含一个伪数据记录单元，当第一区是一个未记录区时，该伪数据记录单元将伪数据记录在紧接第二区之前的该第一区中，要被记录在该记录介质中的数据被记录在该第二区中；该伪数据使得能够读取在该第二区中的数据，以及

该记录状态确定单元包含一个控制器，其标识记录有伪数据的该第一区为一个未记录区。

2. 如权利要求 1 所述的数据记录设备，其特征在于：该标记包含用于在读出记录介质上的数据时生成同步信号的伪数据。

3. 如权利要求 1 所述的数据记录设备，其特征在于：当记录介质遵循 DVD+RW 盘标准时，该标记包含一个伪数据的 ECC 块。

4. 如权利要求 1 所述的数据记录设备，其特征在于：记录状态确定单元为记录介质中的每个最小记录区存储记录状态数据，以确定每一个最小记录区的记录状态。

5. 如权利要求 1 所述的数据记录设备，其特征在于：记录状态确定单元基于包含多个一位的记录状态标记的位映像，来区分已记录区和未记录区。

6. 如权利要求 5 所述的数据记录设备，其特征在于，进一步包含一个被配置为存储记录状态标记的记录状态标记存储单元。

7. 如权利要求 5 所述的数据记录设备，其特征在于，进一步包含一个记录状态标记记录单元，其被配置为把记录状态标记记录到记录介质中的一个记录状态标记记录区。

8. 如权利要求 7 所述的数据记录设备，其特征在于：当记录介质遵循 DVD+RW 盘标准时，记录状态标记记录区被分配在记录介质的导入区中的格式化磁盘控制块中。

9. 一种用于在记录介质中记录数据的方法，其中该记录介质包含多个均记录有数据的已记录区以及多个没有记录任何数据的未记录区，该方法包含步骤：

存储用于区分已记录区和未记录区的记录状态数据；

当第一区是一个未记录区时，在紧接第二区之前的该第一区中记录伪数据，要被记录在记录介质中的数据将被记录在该第二区中；该伪数据使得能够读取在该第二区中的数据，以及

标识记录有伪数据的该第一区为一个未记录区。

10. 一个数据记录系统，包含：

一个主机；以及

一个数据记录设备，

其中：

该数据记录设备包含：

一个在记录介质上记录数据的记录单元，所述记录介质包含多个已记录区和多个没有记录任何数据的未记录区，其中每个已记录区都具有由该记录单元记录的数据；以及

一个记录状态确定单元，其存储用于区分已记录区和未记录区的记录状态数据；其中，

该记录单元包含一个伪数据记录单元，当第一区是一个未记录区时，该伪数据记录单元将伪数据记录在紧接第二区之前的该第一区中，要被记录在该记录介质中的数据被记录在该第二区中；所述伪数据使得能够读取在该第二区中的数据，以及

该记录状态确定单元包含一个控制器，其标识记录有伪数据的该第一区为一个未记录区。

数据记录设备、数据记录方法

技术领域

本发明涉及一种数据记录设备，例如 CD-R/RW 驱动器或 DVD+RW 驱动器，用于在诸如 CD - RW 盘或 DVD+RW 盘之类的记录介质上记录数据；一种用于在记录介质上记录数据的数据记录方法；一个由计算机执行的、用于在记录介质上记录数据的程序，以及一种可由计算机读取的、并记录有该程序的存储介质。

背景技术

CD-RW 盘和 DVD+RW 盘是典型的可重写记录介质。DVD+RW 盘具有与 DVD - ROM 相似的物理特性，该 DVD - ROM 是一种只读的 DVD 盘，因此可以用 DVD - ROM 驱动器读取 DVD+RW 盘。为了用 DVD - ROM 驱动器再现记录在 DVD+RW 盘上的数据，应当在记录于 DVD+RW 盘上的数据中嵌入一个帧同步信号和一个位置信号。

然而，如果 DVD+RW 盘没有记录任何数据，或是 DVD+RW 盘具有记录有数据的区域（在下文被称为“已记录区”）和没有记录数据的区域（在下文被称为“未记录区”），则 DVD - ROM 驱动器不能从在 DVD+RW 盘上的数据中生成帧同步信号。其结果是，DVD - ROM 驱动器不能进行稳定的主轴伺服（对用于驱动盘旋转的马达的转动进行的控制），并且不能执行用于读取记录数据中想要的扇区的查找操作。因此，难以再现在 DVD+RW 盘上的数据。所以，当使用 DVD+RW 盘时，通常 DVD+RW 盘被事先格式化以在整个盘上记录数据。

但是格式化 DVD+RW 盘所需要的时间与盘的容量成比例，并且通常需要花费很长的时间。此外，由于在完成格式化操作之前不能进行数据记录或再现，所以在使用 DVD+RW 盘之前的这个格式化过程对用户来说是麻烦的。

在 DVD+RW 盘的记录面上，预先形成有微摆凹槽（wobbling grooves），并且能够从微摆凹槽的再现信号中生成在主轴伺服中使用的信号（主轴伺服

信息)和地址信号(地址信息)。因此,如果 DVD+RW 驱动器能够在 DVD+RW 盘上记录数据和从 DVD+RW 盘中再现数据, 则并不总是需要预先在 DVD+RW 盘的整个记录区上记录数据以便再现该盘上的数据。

因此, 当格式化一个 DVD+RW 盘时, 有可能执行所谓的后台格式化, 即响应来自用户的格式化 DVD+RW 盘的请求, 即使仅仅是当导入区 (lead-in area) 的一部分记录了数据时 (这被称作“初始格式化操作”), 也会把格式化操作已完成的消息发送给用户(例如, 主机); 当用户不再访问 DVD+RW 盘时, 该 DVD+RW 盘的剩余区域被写入伪数据。此外, 甚至可以在完成向盘上记录数据之前把 DVD+RW 盘从 DVD+RW 驱动器中弹出。

此外, 即使在 DVD+RW 盘上存在有已记录区和未记录区, 也能够从 DVD+RW 驱动器中弹出 DVD+RW 盘。做为选择, 可以在 DVD+RW 盘上记录一个临时导出 (temporary lead - out, TLO) 之后从 DVD+RW 驱动器中弹出 DVD+RW 盘, 以便 DVD+RW 盘能够在被格式化的同时被 DVD - ROM 驱动器读取。在这种情况下, 可以在 DVD+RW 盘上最外围的已记录区之外的未记录区上记录伪数据之后记录 TLO。

甚至当主机指定的、用于记录或再现数据的目的区是一个未记录区时, DVD+RW 驱动器也可执行数据记录或再现。当从用户接收到一个从未记录区中再现数据的请求时, DVD+RW 驱动器生成伪数据, 并且把该伪数据传输给用户。

这样, 在向用户通知完成了格式化操作之后, DVD+RW 驱动器能够随机地在 DVD+RW 盘的用户数据区中的任何位置上记录数据以及从其中再现数据。

此外, 在由 DVD+RW 驱动器进行的后台格式化中, 用户在 DVD+RW 盘上除那些随机地记录有信息数据之外的区域中记录伪数据; 因此, 有必要在用户数据区域中存储有关 DVD+RW 盘上的所有已记录区和未记录区的记录状态的信息。为此, 通常为每个 ECC (Error Correction Code, 纠错码) 块存储这种信息, 其中该 ECC 块包含 16 个扇区, 并且是 DVD+RW 盘的最小记录单位。每个 ECC 块的这种信息被存储在一个表 (以下称为“位映像 (bitmap) ”) 中并且在其中进行管理, 而且该表位于 DVD+RW 盘上的导入区中的 FDCB (Formatting Disk Control Block, 格式化磁盘控制块) 中。

在 CD - RW 盘上没有位映像的情况下，通常，用于通过后台格式化随机地在 CD - RW 盘上记录数据的驱动器在其内部的一个存储器中分配该位映像。

然而，尽管 DVD+RW 驱动器甚至能够从 DVD+RW 盘上的未记录区中提取地址信号和用于主轴伺服的信号，但是如果由用户指定的区域（被称为“再现源区”）之前的区域是一个未记录区，则 DVD+RW 驱动器不能正确地从该再现源区中再现数据。

当读取 DVD+RW 盘上的数据时，DVD+RW 驱动器移动光学拾取器（optical pickup）到位于由用户指定的再现源区的扇区前的一个位置（查找操作），跟踪 DVD+RW 盘上的地址，并且当检测到再现源区的地址时，将 DVD+RW 盘上的数据输入到驱动器的一个高速缓冲存储器中。

当再现输入的数据时，DVD+RW 驱动器参考包含在输入数据中的帧同步信号和位置信号，提取地址信号和用于主轴伺服的信号，这样，为了正确地再现期望地址处的数据，在跟踪 DVD+RW 盘的地址数据时必须提取一个正确的地址信号。也就是说，数据应当被记录在用户指定的再现源区之前的区域中，并且借此 DVD+RW 驱动器应当从包含于记录在再现源区之前的区域中的数据之中的帧同步信号和位置信号中提取地址信号和用于主轴伺服的信号。为了这个目的，在 DVD+RW 盘中，当在一个未记录区记录数据时，一个伪数据的 ECC 块（16 个扇区）（被称为“入轨块（run - in block）”）也被记录在记录目的区之前的区域（即未记录区）中。

在相关技术中，例如，如在日本公开的专利申请 10-112166 和日本公开专利申请 11- 086418 中所披露的那样，可重写盘上的已记录区在位映像中被登记为“已记录”，并且没有更多的处理。

然而，在可重写的记录介质上，当用户指定的一个记录目的区之前的区域是一个未记录区时，如果期望的数据被记录到记录目的区，同时在该在前区域中记录了伪数据，并且该在前区域在位映像中被登记为“已记录”，则该入轨块，即记录有伪数据的该在前区域，在位映像中也变为“已记录”，并且由于在入轨块之前的区域仍然是未记录的，所以不能正确地从入轨块中读取数据。

由于在可重写记录介质的初始格式化操作之后，有可能把数据记录到在

记录介质上的用户数据区域中的任何位置并且从其中再现数据，所以记录有伪数据的入轨块也能够被再现。

但是，在相关技术中，在位映像中对应于入轨块的标记被设置为“已记录”。因此，当想要从可重写的记录介质中再现数据时，如果入轨块之前的区域也是一个未记录区，则在入轨块中的数据不能被正确地读取。

最初，入轨块不是一个具有由用户记录的想要的信息数据的区域；因此，对于 DVD+RW 驱动器或其它数据记录设备来说，生成伪数据并且把它们传输给用户已经足够了。然而，在相关技术中，由于入轨块和具有用户数据的区域在位映像中都被设置为“已记录”，所以 DVD+RW 驱动器不能区分入轨块和具有用户数据的区域，并且不可能从入轨块中生成伪数据。

发明内容

因此，本发明总的目的是解决相关技术中的一个或多个问题。

本发明的一个特定目的是提供一种能够正确地读出记录在包含已记录区和未记录区的可重写记录介质上的数据的数据记录设备，它的方法，由计算机执行的、用于驱动数据记录设备在记录介质上记录数据并且从中再现数据的程序，和一种在其上存储了该程序的存储介质。

依据本发明的第一个方面，提供了一种数据记录设备，包含：一个在记录介质上记录数据的记录单元，所述记录介质包含多个已记录区和多个没有记录任何数据的未记录区，其中每个已记录区都具有由该记录单元记录的数据；和一个记录状态确定单元，其存储用于区分已记录区和未记录区的记录状态数据；其中，该记录单元包含一个标记记录单元，该标记记录单元配置为向多个未记录区中的一个中记录一个标记，所述的未记录区位于将要被记录单元记录数据的目标区域之前，所述标记使得该目标区域可读；以及该记录状态确定单元把所述标记了的区域标识为多个未记录区中的一个。

该标记可以包含用来在读出记录介质上的数据时，生成一个同步信号的伪数据。此外，当记录介质遵循 DVD+RW 盘标准时，该标记可以包含一个伪数据的 ECC 块。

记录状态确定单元可以为记录介质中的每个最小记录区存储记录状态数据，以确定每一个最小记录区的记录状态。此外，记录状态确定单元可以

基于包含有多个一位的记录状态标记的位映像，区分已记录区和未记录区。

数据记录设备可以进一步包含一个被配置为存储记录状态标记的记录状态标记存储单元。此外，该数据记录设备可以进一步包含一个被配置为把记录状态标记记录到在记录介质中的一个记录状态标记记录区的记录状态标记记录单元。此外，当记录介质遵循 DVD+RW 盘标准时，记录状态标记记录区被分配在记录介质的导入区中的格式化磁盘控制块（FDCB）中。

依据本发明的第二个方面，提供了一种用于在记录介质上记录数据的方法，其中该记录介质包含多个均记录有数据的已记录区以及多个没有记录任何数据的未记录区，该方法包含以下步骤：存储用于区分已记录区和未记录区的记录状态数据；在多个未记录区中的一个中记录一个标记，所述未记录区位于将被记录数据的目标区域之前，所述标记使得该目标区域可读；以及标识所述标记了的区域为多个未记录区中的一个。

依据本发明的第三个方面，提供了一个可由计算机执行的、用于在记录介质上记录数据的程序，其中该记录介质包含多个均记录有数据的已记录区以及多个没有记录任何数据的未记录区，该程序包含以下步骤：存储用于区分已记录区和未记录区的记录状态数据；在多个未记录区中的一个中记录一个标记，所述未记录区位于将被记录数据的目标区域之前，所述标记使得该目标区域可读；以及标识所述标记了的区域为多个未记录区中的一个。

依据本发明的第四个方面，提供了一种存储有可由计算机执行的、用于在记录介质上记录数据的程序的存储介质，其中该记录介质包含多个均记录有数据的已记录区以及多个没有记录任何数据的未记录区，该程序包含以下步骤：存储用于区分已记录区和未记录区的记录状态数据；在多个未记录区中的一个中记录一个标记，所述未记录区位于将被记录数据的目标区域之前，所述标记使得该目标区域可读；以及标识所述标记了的区域为多个未记录区中的一个。

依据本发明的第五个方面，提供了一种数据记录系统，包含：一个主机；以及一个数据记录设备，其中数据记录设备包含：一个在记录介质上记录数据的记录单元，所述记录介质包含多个已记录区和多个没有记录任何数据的未记录区，其中每个已记录区都具有由该记录单元记录的数据；以及一个记录状态确定单元，其存储用于区分已记录区和未记录区的记录状态数据；其

中记录单元包含一个标记记录单元，该标记记录单元配置为在多个未记录区中的一个中记录一个标记，所述的未记录区位于将要被记录单元记录数据的目标区域之前，所述标记使得该目标区域可读；以及该记录状态确定单元把所述标记了的区域标识为多个未记录区中的一个。

依据本发明，位于将要向其中记录数据的区域之前的未记录区，甚至在向该未记录区中记录了一个标记之后被标识为“未记录”。因此，当再现在这个标记了的区域中的数据，例如一个入轨块时，有可能仅仅生成伪数据以提供在数据再现中使用的信号。其结果是，有可能防止再现错误，并且能够正确地执行数据再现。

下面参考附图详细描述优选实施例，本发明的这些及其它目的、特征和优点将变得更为清楚。

附图说明

图 1 是显示依据本发明一个实施例的光盘记录和再现设备的配置的方框图；

图 2 是显示作为光盘 11 的一个例子的一个 DVD+RW 盘的记录区的格式示意图；

图 3 是显示了在图 2 中所示的 FDCB 37 中的数据格式的表；

图 4 是显示响应来自用户的请求，记录数据到 DVD+RW 盘 11 的操作的流程图；

图 5 是显示响应来自用户的请求，从 DVD+RW 盘 11 中再现数据的操作的流程图；以及

图 6 是显示了响应来自用户的请求，从 DVD+RW 盘 11 中再现数据的操作的另一个例子的流程图。

具体实施方式

下文将参考附图说明本发明的优选实施例。

图 1 是显示依据本发明一个实施例的光盘记录和再现设备的配置的方框图。

在图 1 中显示的光盘记录和再现设备，例如是一个诸如 CD - R / RW 驱

动器或 DVD+RW 驱动器的数据记录设备，用于在一个诸如 CD - RW 盘或 DVD+RW 盘的可重写光盘 11 上记录数据，和用于再现光盘 11 上的数据。该光盘记录和再现设备通过一个外部接口 10 连接到一台主机 12。

光盘记录和再现设备包含一个用于旋转光盘 11 的主轴马达 1，一个光学拾取器 2，该光学拾取器用于发射用于在光盘 11 上记录数据或从其中再现数据的激光，一个用于控制从光学拾取器 2 中发射激光的光学拾取控制器 6，一个用于沿着光盘 11 的径向移动该光学拾取器 2 的马达 3，一个用于控制马达 1 旋转的马达控制器 4，一个用于控制马达 3 旋转的马达控制器 5，一个用于处理来自和到达该光学拾取器 2 的信号的信号处理单元 7，和一个用于暂时存储将要被控制器 9 记录到光盘 11 的数据和从光盘 11 中再现数据的高速缓冲存储器 8。外部接口 10 在主机 12 与光盘记录和再现设备之间传送数据，并且可以是例如 ATAPI、SCSI、IEEE1394 或 USB。

控制器 9 控制整个光盘记录和再现设备。控制器 9 包含：一个执行各种计算并且控制整个设备以实现与本发明有关的功能的 CPU 20；一个 ROM 21（Read Only Memory，只读存储器）或任何非易失性存储器，在其上存储有用于执行设备控制的程序、与本发明有关的函数和各种类型的数据；以及一个 RAM 22（Random Access Memory，随机存取存储器），其在 CPU 20 执行各种计算和控制时作为工作区使用。

ROM 21 相当于本发明中的“存储介质”。本发明的程序由控制器 9 存储在 ROM 21 中。这个程序可以是独立的应用程序，或是一个应用程序包的一部分；它能够是用于某个特定 OS 的或是与 OS 无关的程序。

此外，通过在记录介质，例如诸如 CD 或 DVD 之类的光盘、软盘或 MO（Magneto Optical disk，磁光盘）中存储本发明中的程序，该程序能够从主机 12 安装在光盘记录和再现设备中。因此，由于本发明，有可能很容易地增加功能到一个传统的光盘记录和再现设备中。

尽管未示出，但是主机 12 包含例如 CPU、闪速 ROM (FROM) 及 RAM，并且通过执行存储在 ROM 上的程序，指示光盘记录和再现设备记录数据到光盘 11 上或是从中再现数据。

下面，就其中光盘 11 遵循 DVD+RW 盘标准，即当前实施例中的光盘记录和再现设备记录数据到 DVD+RW 盘上或从中再现数据的情况进行说明。

图 2 是显示 DVD+RW 盘的记录区的格式的示意图，用该 DVD+RW 盘作为光盘 11 的一个例子。

DVD+RW 盘的记录区 30 被分成一个导入区 31、一个数据区 32 和一个导出区 33，它们分别对应于上述的导入区、用户数据区和导出区。

当响应来自用户，例如主机 12 的格式化盘的请求，在导入区 31 记录数据时，即使仅仅导入区 31 的一部分记录了数据，用户也能够随机地把数据记录在数据区 32 中的任何位置和从中再现数据。因此，在数据区 32 中存在已记录区 34 和未记录区 35。

当用户指定要记录数据的一个区域（以下被称为“记录目的区”）之前的区域是一个未记录区时，在这个未记录区中记录一个伪数据的 ECC 块（被称为“入轨块”）。这个入轨块使记录目的区可读。具体地说，该入轨块使得在读出数据时可以为再现电路生成一个正确的同步信号。在 DVD+RW 盘标准下，要求记录一个伪数据的 ECC 块。

在 DVD+RW 盘标准下，一个 ECC 块包含 16 个扇区，而且是数据区 32 中的最小数据记录区。再现电路对应于马达控制器 4、马达控制器 5、光学拾取器控制器 6 和信号处理单元 7 中的数据再现功能。

在导入区 31 中，记录有指示格式化状态的数据，或是格式化磁盘控制块（FDCB）37，其中包含有指示数据区 32 中的记录区的记录状态的数据。例如，FDCB 37 具有一个位映像，其中包含了指示数据区 32 中的记录区的记录状态的位（记录状态标记）。例如，在位映像中的每个标记指示一个 ECC 块的记录状态。通常，DVD+RW 盘上的最小记录区通过位映像中的相应标记来监控。

就 CD+RW 盘来说，最小记录区是一个包（packet）；因此，在这种情况下，每一包的记录状态通过位映像中的相应标记来监控。

尽管在未记录区 35 中记录了一个入轨块 36，但是相应标记的值没有被修改，即该标记指示入轨块为“未记录”。

图 3 是显示如图 2 所示的 FDCB 37 中数据的格式的表。

FDCB 37 由一个数据的 ECC 块（32768 个字节，即 16 个扇区）形成。图 3 中的表包含“ECC 块的物理扇区”、“主数据字节位置”、“描述”、和“字节数”的列，并且显示出由在“字节数”和“描述”列中的数据所示

的许多描述被记录在由“ECC 块的物理扇区”列中的数据所示的物理扇区中，和由“主数据字节位置”列中的数据所示的每一个字节位置处。

在图 3 中，“描述”列中的描述包含：内容描述符、未知的内容描述符动作、驱动器 ID、FDCB 更新计数、格式化状态和方式、最后写入的地址、最后校验的地址、位映像开始地址、位映像长度、盘 ID、相关的应用程序、被保留并设置为（00）、格式化位映像以及被保留并设置为（00）。

在位映像中的数据包含：位映像起始地址，其表示位映像中由数据区 32 的第一位所确定的地址；位映像长度，表示数据区 32 中由该位映像管理的 ECC 块的数目；以及格式化位映像，其包含一位的标记若干，每个标记都表示在数据区 32 中的一个 ECC 块的记录状态（已记录或未记录）。

其它数据是非常公知的，并且省略了详细说明。例如，“格式化状态”表示格式化的状态，即格式化正在进行或是完成了。“最后写入的地址”表示以后台格式化的方式记录伪数据的当前位置。

接下来，就当前实施例中的光盘记录和再现设备的操作进行说明。

图 4 显示了响应来自用户的请求，记录数据到 DVD+RW 盘 11 的操作的流程图。

在步骤 S1，主机 12（用户）请求在 DVD+RW 盘 11 上记录数据。

在步骤 S2，参考在 DVD+RW 盘 11 的导入区 31 中的 FDCB 37 中的位映像，控制器 9 中的 CPU 20 确定 DVD+RW 盘 11 上的记录目的区之前的区域是否为一个未记录区。

如果记录目的区之前的区域是一个已记录区，则例程进行到步骤 S5，否则例程转到步骤 S3。

在步骤 S3，在记录目的区之前的区域中记录一个伪数据的 ECC 块，即在记录目的区之前的区域中记录一个入轨块。

在步骤 S4，在 FDCB 37 中的格式化位映像区域中的对应于该入轨块的位标记被登记为“未记录”。例如，该标记可以被设置为“1”。

在步骤 S5，来自主机 12 的数据被记录到由主机 12 指定的 DVD+RW 盘上的记录目的区。

在步骤 S6，在 FDCB 37 中的格式化位映像区域中对应于记录目的区的一位标记被登记为“已记录”。例如，该标记可以被设置为“0”。

在步骤 S7，完成数据记录的操作。

如果入轨块的标记最初被设置为“未记录”，则可以省略步骤 S4。此外，用于记录伪数据的步骤 S3 和用于记录用户数据的步骤 S5 可以同时执行。

图 5 显示了响应来自用户的请求，从 DVD+RW 盘 11 中再现数据的操作流程图。

在步骤 S11，主机 12（用户）请求再现 DVD+RW 盘 11 上的数据。

在步骤 S12，参考位于 DVD+RW 盘 11 的导入区 31 中的 FDCB 37 中的位映像，控制器 9 中的 CPU 20 确定 DVD+RW 盘 11 上的再现源区是否为一个已记录区。

如果再现源区是一个已记录区，例如，FDCB 37 中格式化位映像区域中相应于再现源区的标记为“0”，则例程进行到步骤 13，否则例程转到步骤 S16。

在步骤 S13，读出记录在再现源区中的数据。

在步骤 S14，将再现源区中读出的数据传输到主机 12。

在步骤 S15，完成数据再现的操作。

如果在步骤 S12 中确定再现源区为一个未记录区，例如，在 FDCB 37 中的格式化位映像区域中，相应于再现源区的标记为“1”，则在步骤 S16，生成伪数据，并且在步骤 S14，把伪数据作为再现的数据传输到主机 12。然后，在步骤 S15，完成数据再现的操作。

这样，因为在位映像中相应于入轨块的标记表示入轨块是一个未记录区，所以当主机请求再现在这个块中的数据时，生成伪数据，并且将其作为再现的数据传输到主机。其结果是，有可能防止再现错误。由于入轨块在位映像中被登记为“未记录”，所以在后台格式化中这个块碰巧可以被其它伪数据重写。由于这个块仅仅包含伪数据，所以这种重写没有对随后的数据记录和数据再现产生任何不利的影响。

在以上的数据再现操作中，描述了控制器 9 中的 CPU 20 参考位于 DVD+RW 盘 11 的导入区 31 上的 FDCB 37 中的位映像，确定 DVD+RW 盘 11 上的再现源区的记录状态。该确定还可以通过生成再现源区的地址而不参考位映像来实现，并且只有当用生成的地址读取数据的过程中发生了错误时，才参考该位映像。

图 6 是显示了响应来自用户的请求, 从 DVD+RW 盘 11 中再现数据的操作的另一个例子的流程图。

在步骤 S21, 主机 12 (用户) 请求再现 DVD+RW 盘 11 上的数据。

在步骤 S22, 控制器 9 中的 CPU 20 再现指定的再现源区中的数据。

在步骤 S23, CPU 20 确定再现源区中的数据是否可读。

如果再现源区中的数据不可读取, 则例程进行到步骤 24, 否则, 例程转到步骤 S27。

在步骤 S24, 控制器 9 中的 CPU 20 参考位于 DVD+RW 盘 11 的导入区 31 的 FDCB 37 中的位映像。

在步骤 S25, 依据位映像中的相应标记, 控制器 9 中的 CPU 20 确定 DVD+RW 盘 11 上的再现源区是否为一个未记录区。

如果再现源区是一个未记录区, 例如, 在 FDCB 37 中的格式化位映像区域中相应于再现源区的标记为“1”, 则例程进行到步骤 S26, 否则例程转到步骤 S29。

在步骤 S26, 生成伪数据。

在步骤 S27, 把伪数据作为再现的数据传输到主机 12。

在步骤 S28, 完成数据再现的操作。

如果在步骤 S25 中确定再现源区为已记录区, 例如在 FDCB 37 的格式化位映像区域中, 相应于再现源区的标记为“0”, 则例程进行到步骤 S29, 并且 CPU 20 发送一条消息, 通知主机 12 数据读取错误。然后, 进行到步骤 S28, 结束数据再现的操作。在这种情况下, 由于出现了错误, 所以结束了操作。

下面, 就再现已记录区中的由光盘记录和再现设备记录的数据, 以及在光盘 11 上的入轨块中的数据进行补充说明。

当再现记录在光盘 11 上的已记录区中的数据时, 由于位映像中的相应标记显示将被再现的区域为“已记录”, 并且在再现源区的前面记录了一个入轨块, 所以 CPU 20 能够通过普通的读操作从光盘 11 中读出数据。

当再现位于入轨块中的数据时, 其中入轨块最初是一个未记录区并且目前记录有伪数据, 由于在位映像中的相应标记表示该块为“未记录”, 所以生成伪数据并且将其传输到主机 12, 而不执行从光盘 11 中读取数据的操作。

因此，光盘记录和再现设备能够对来自主机的、用于再现位于一个已记录区之前的一个入轨块中的数据的请求做出响应。

假定位映像中对应于入轨块的标记被登记为“已记录”。在这种情况下，CPU 20 将执行读操作，但是如果在入轨块之前的区域也是一个未记录区，则 CPU 20 不能从入轨块中读取数据。

因此，如上所述，通过把位映像中对应于入轨块的标记登记为“未记录”，即使光盘 11 正在被格式化，光盘记录和再现设备也能够正确地对来自主机 12 的、用于再现数据区的任何位置中的数据的请求作出响应。

在光盘记录和再现设备的以上描述中，光盘 11 被实现为在它的记录区中记录有位映像的 DVD+RW 盘。应当注意到，只要光盘记录和再现设备能够对来自主机的、用于随机记录和再现的请求作出响应，光盘 11 就不需要包含一个用于分配位映像的区域。

例如，在 CD - RW 盘的情况下，在它的记录区中没有用于分配位映像的区域，位映像可以被分配在光盘记录和再现设备的 RAM 22 中，即 RAM 22 相当于本发明中的记录状态标记存储单元。

此外，在 CD - RW 盘上的未被使用的区域可以被用来分配一个位映像，并且记录状态标记可以被记录在这个未被使用的区域中。在这种情况下，CPU 20 起到本发明中的记录状态标记记录单元的作用。

这样，通过在光盘 11 上记录位映像，即使在诸如 CD - RW 盘和 DVD+RW 盘的光盘 11 的数据区中存在已记录区和未记录区，也有可能正常地从未记录区中读取数据，由此实现了在不同的光盘记录和再现设备之间的光盘兼容性。

在上文中，尽管通过把光盘记录和再现设备作为一个例子进行了描述，但是本发明适用于各种能够随机地记录数据到记录介质并且从中再现数据的数据记录设备。

虽然结合为说明目的而选择的特定实施例对本发明进行了描述，但是显然本发明不局限于这些实施例，并且能够在不背离本发明的基本概念和范围的情况下由本领域普通技术人员对其进行很多修改。

概述本发明的效果，即使在一个可重写的记录介质中存在已记录区和未记录区，也能够正确地读出记录在这种记录介质中的数据。

这个专利申请是基于 2002 年 10 月 23 日提出的日本在先专利申请 2002 - 308601，其中该专利申请的全部内容被包括在此作为参考。

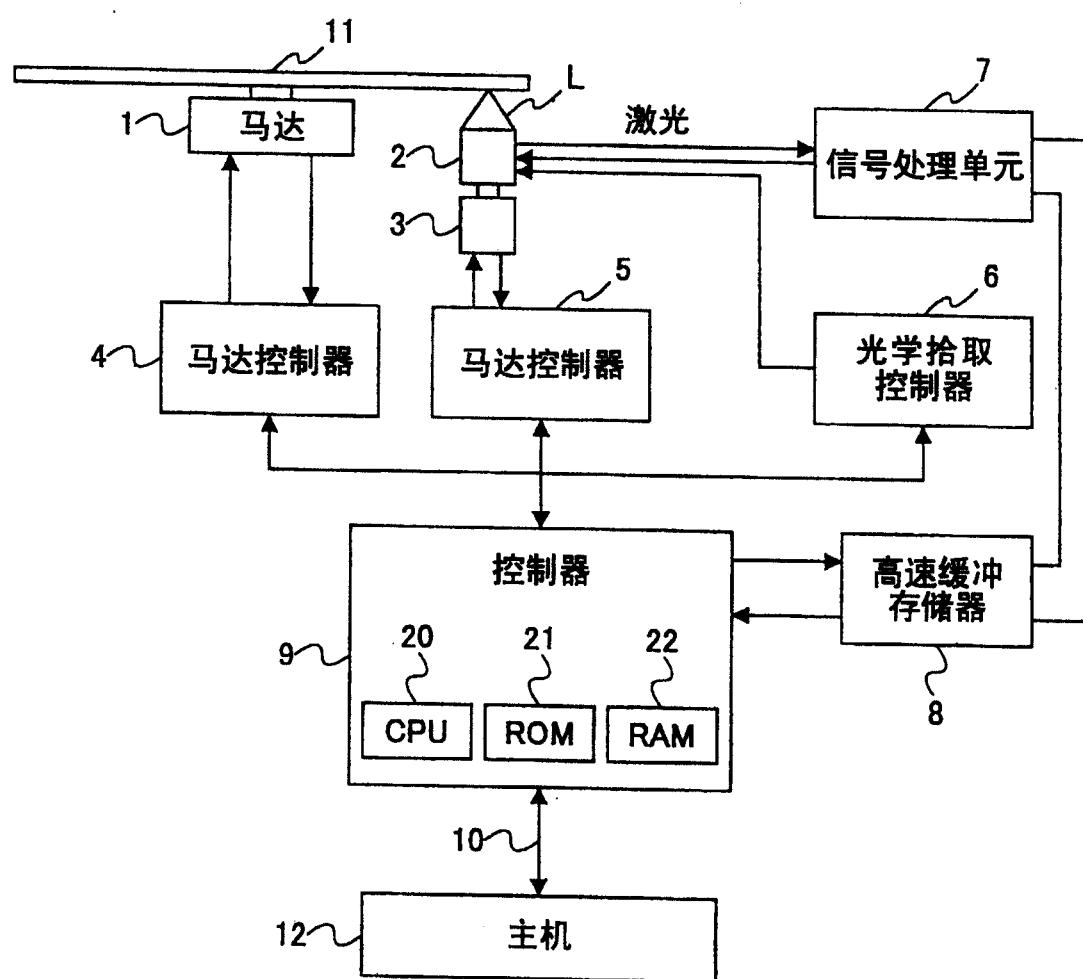


图 1

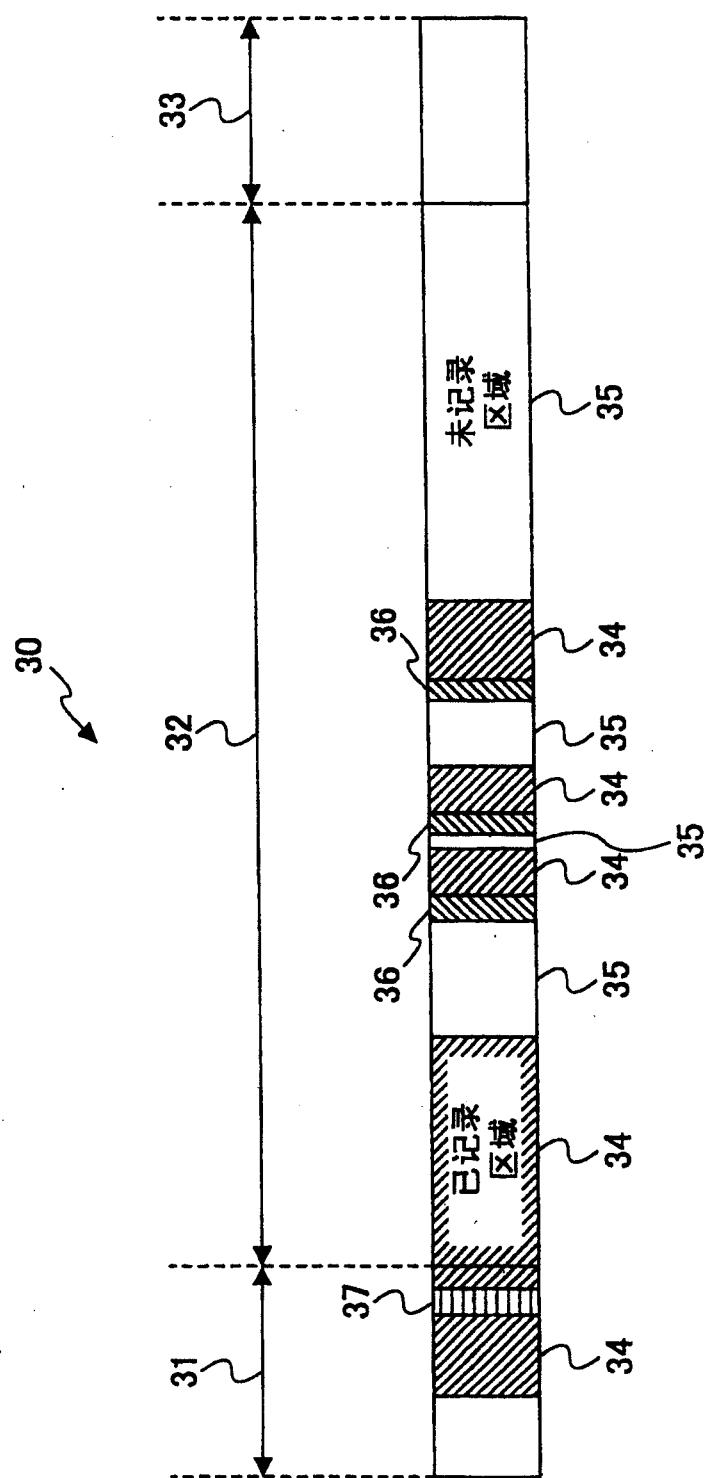


图 2

ECC 块的物理扇区	主数据字节位置	描述	字节数
0	D0 至 D3	内容描述符	4
0	D4 至 D7	未知内容描述符动作	4
0	D8 至 D39	驱动器 ID	32
0	D40 至 D43	FDCB 刷新计数	4
0	D44 至 D47	格式化状态和方式	4
0	D48 至 D51	最后写入的地址	4
0	D52 至 D55	最后校验的地址	4
0	D56 至 D59	位映像开始地址	4
0	D60 至 D63	位映像长度	4
0	D64 至 D95	盘 ID	32
0	D96 至 D127	相关的应用程序	32
0	D128 至 D2048	被保留并设置为 (00)	1920
1 至 9	D0 至 D2048	格式化位映像	9 × 2048
10 至 15	D0 至 D2048	被保留并设置为 (00)	6 × 2048

图 3

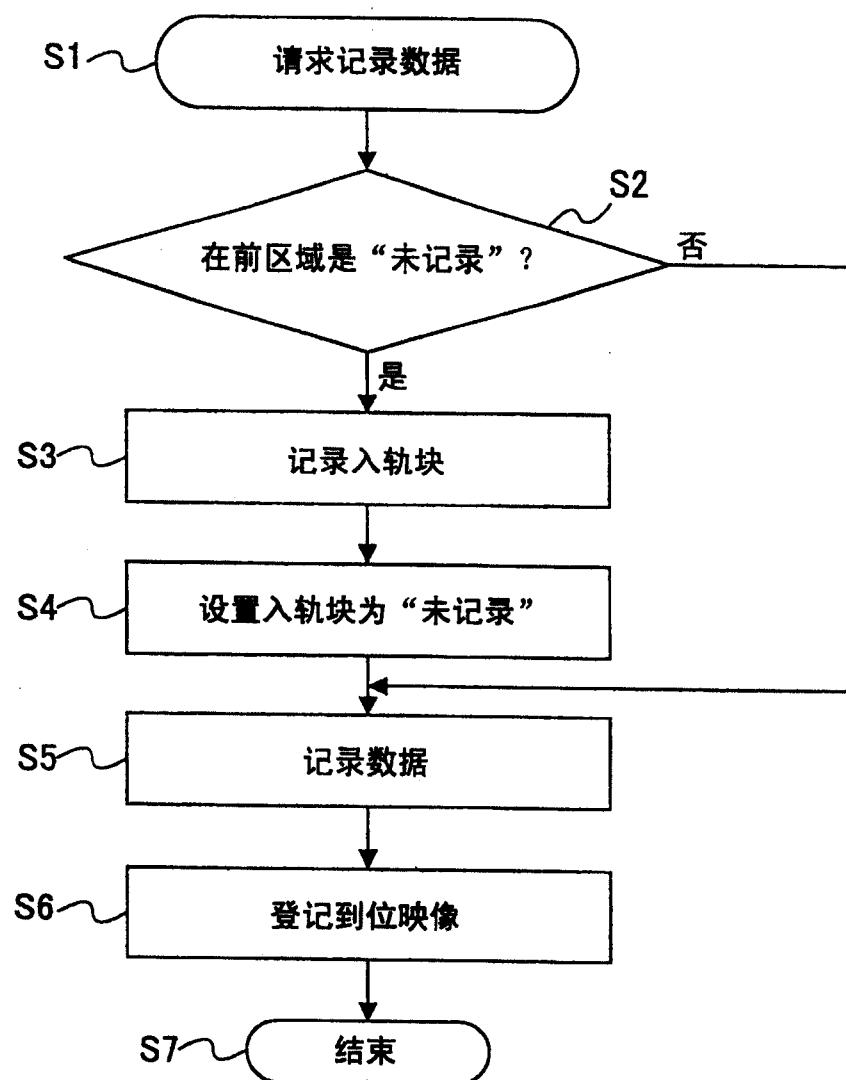


图 4

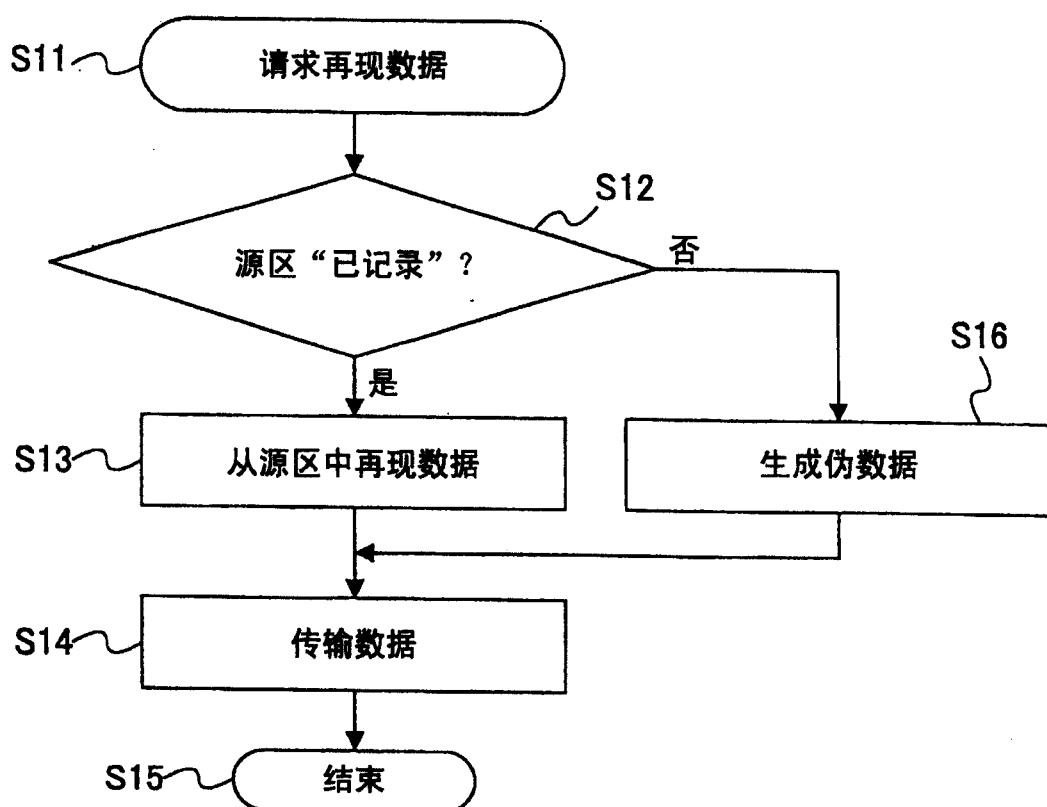


图 5

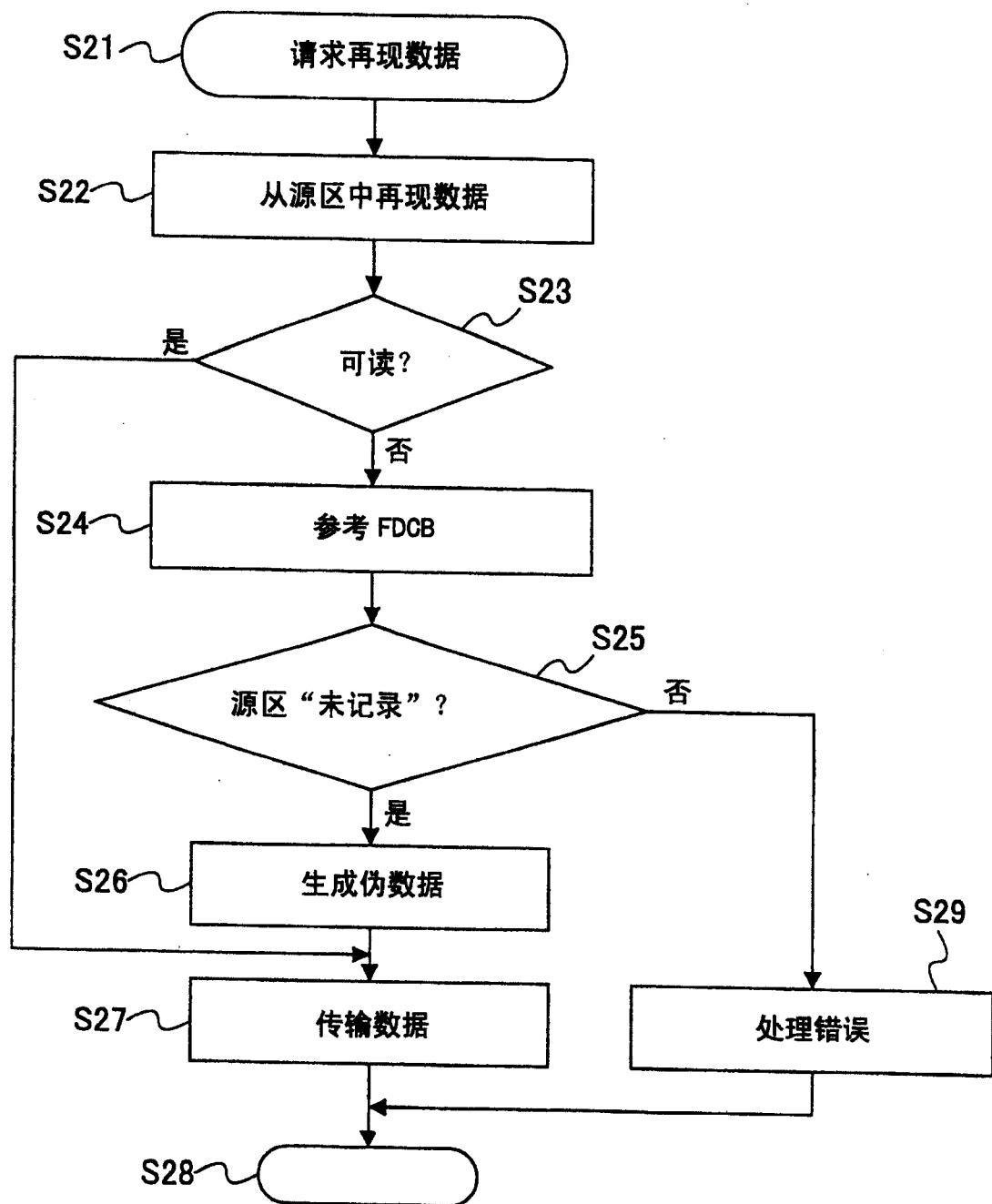


图 6