

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G11B 7/007 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580038636.4

[45] 授权公告日 2009 年 12 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 100573676C

[22] 申请日 2005.11.8

[21] 申请号 200580038636.4

[30] 优先权

[32] 2004.11.12 [33] KR [31] 10-2004-0092641

[86] 国际申请 PCT/KR2005/003776 2005.11.8

[87] 国际公布 WO2006/052077 英 2006.5.18

[85] 进入国家阶段日期 2007.5.11

[73] 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 黄盛熙 高祯完

[56] 参考文献

JP2002-163864A 2002.6.7

JP11-306648A 1999.11.5

EP1329888A1 2003.7.23

EP1041559A2 2000.10.4

JP2000-100078A 2000.4.7

审查员 邓晓蓓

[74] 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

代理人 韩明星 邱玲

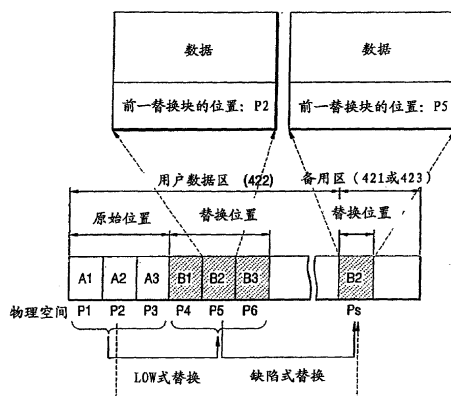
权利要求书 2 页 说明书 20 页 附图 14 页

[54] 发明名称

信息存储介质、记录/再现设备以及记录/再现方法

[57] 摘要

提供一种提高数据再现效率的信息存储介质、记录/再现设备及方法。该记录/再现设备包括：写入/读取单元，在信息存储介质上记录数据以及从该介质读取数据；控制器，控制写入/读取单元经 LOW 将用于更新数据的替换块记录在第一区中，将用于替换缺陷块的替换块记录在第二区中，如果在第一替换块被记录在第一区中时检测到缺陷，则将用于第一替换块的缺陷式替换的第二替换块记录在第二区中，产生包括原始块和第二替换块的位置信息的 DFL 条目，并将第一替换块的位置信息移动到第二替换块中。结果，用于缺陷式替换的区和用于 LOW 式替换的区被彼此区分，并且尽管由于在 LOW 式替换期间产生的缺陷导致缺陷式替换，但是通过有效地管理替换信息可提高数据再现效率。



1、一种记录设备，包括：

写入/读取单元，被设置为在信息存储介质上记录数据以及从信息存储介质读取数据；

控制器，控制写入/读取单元通过逻辑覆写将用于更新记录在所述介质上的数据的替换块记录在所述介质的第一区中，将用于替换所述介质上出现的缺陷块的替换块记录在所述介质的第二区中，并且如果在第一替换块被记录在第一区中以执行记录在所述介质的预定区中的原始块的逻辑覆写的同时出现缺陷，则将用于第一替换块的缺陷式替换的第二替换块记录在第二区中，产生包括原始块的位置信息和第二替换块的位置信息的缺陷列表条目以指示替换状态，并将第一替换块的位置信息设置在第二替换块中。

2、如权利要求1所述的记录设备，其中，第二替换块是记录/再现单元块，包括用于用户数据的用户数据部分和用于第一替换块的位置信息的附加信息部分。

3、如权利要求2所述的记录设备，其中，控制器还控制写入/读取单元记录附加信息部分，以使得附加信息部分的纠错能力比用户数据部分的纠错能力好。

4、如权利要求1所述的记录设备，其中，原始块的位置信息和第二替换块的位置信息由所述介质的物理空间的地址表示。

5、如权利要求1所述的记录设备，其中，所述第一区是用户数据区，所述第二区是备用区。

6、一种记录方法，包括：

通过逻辑覆写将用于更新记录在信息存储介质上的块的替换块记录在所述介质的第一区中，将用于替换所述介质上出现的缺陷块的替换块记录在所述介质的第二区中；

如果在第一替换块被记录在第一区中以执行记录在所述介质的预定区中的原始块的逻辑覆写的同时出现缺陷，那么通过将第一替换块的位置信息设置在用于第一替换块的缺陷式替换的第二替换块中来将第二替换块记录在第二区中；

产生包括原始块的位置信息和第二替换块的位置信息的缺陷列表条目以

指示替换状态。

7、如权利要求6所述的方法，其中，第二替换块是记录/再现单元块，包括用于用户数据的用户数据部分和用于第一替换块的位置信息的附加信息部分。

8、如权利要求7所述的方法，其中，附加信息部分的纠错能力比用户数据部分的纠错能力好。

9、如权利要求6所述的方法，其中，原始块的位置信息和第二替换块的位置信息由所述介质的物理空间的地址表示。

10、如权利要求6所述的方法，其中，所述第一区是用户数据区，所述第二区是备用区。

11、一种数据再现设备，包括：

读取单元，从信息存储介质读取数据；

控制器，控制读取单元基于包括在与要再现的数据有关的缺陷列表条目中的替换位置信息来读取记录在替换位置处的替换块，如果读取的替换块的纠错失败，那么控制读取单元从包括在替换块中的附加信息部分获得前一替换块的位置并读取记录在前一替换块的位置处的替换块，并且再现读取的替换块。

12、一种数据再现方法，包括：

基于包括在与要再现的数据有关的缺陷列表条目中的替换位置信息来读取记录在替换位置处的替换块；

如果读取的替换块的纠错失败，那么从包括在所述替换块中的附加信息部分获得前一替换块的位置；

读取记录在前一替换块的位置处的替换块，并再现读取的替换块。

信息存储介质、记录/再现设备以及记录/再现方法

技术领域

本发明涉及一种信息存储介质，更具体地讲，涉及一种信息存储介质（诸如光盘）、用于该信息存储介质的记录/再现设备、以及用于提供信息存储介质的有效的缺陷管理（包括逻辑覆写（LOW）式数据替换和缺陷式数据替换）的记录/再现方法。

背景技术

对于可重写信息存储介质而言，通常将备用区设置在数据区中以用于缺陷管理。也就是说，如果在用户数据区（数据区中除了备用区之外的区）中正记录用户数据的同时，或者在正在再现记录在用户数据区中的用户数据的同时检测到缺陷，那么将用于替换缺陷数据的替换数据记录在备用区中。

对于一次写入（write-once）信息存储介质而言，在逻辑覆写（LOW）中使用以上缺陷管理技术。LOW 是一种可以按照与可重写信息存储介质相同的方式来使用一次写入信息存储介质的方法。也就是说，为了更新先前记录在用户数据区中的数据，记录的数据可被认为是缺陷数据，并且通过将记录的数据视为缺陷数据，可将用于替换记录的数据的数据记录在备用区中。这使得数据管理更容易，因为主机可以使用数据的逻辑地址来访问数据，并且通过使用记录在用户数据区中的数据的固定逻辑地址并向记录在备用区中的数据分配对应于所述固定逻辑地址的物理地址，用于替换记录在用户数据区中的数据的数据可以在相同的位置被覆写。

此外，已提出一种实现用于缺陷管理的 LOW 的新方法，以将信息存储介质的使用最大化。在该方法中，还可将更新的数据记录在信息存储介质上用户数据区的未记录部分中或者备用区中，并可相应地准备替换信息（替换条目信息）。

以下将参照图 1A 至图 1D 来描述通过 LOW 式替换和缺陷式替换的数据更新。

图 1A 是用于示出当执行逻辑覆写（LOW）以用于缺陷管理时的数据替

换的信息存储介质上的示例性数据区的示意图。

参照图 1A, 数据区 100 包括用户数据区 110 和至少一个备用区 120。通常从用户数据区 110 的起始地址开始记录数据。如图 1A 所示, 当要更新已经分别记录在信息存储介质上用户数据区 110 中的物理位置 P1、P2 和 P3 处的数据块 A1、A2 和 A3 时, 主机命令驱动系统在原始位置 P1、P2 和 P3 处记录数据块 B1、B2 和 B3 以通过 LOW 将数据块 A1、A2 和 A3 更新为数据块 B1、B2 和 B3。驱动系统将数据块 B1、B2 和 B3 记录在信息存储介质上用户数据区 110 中的物理位置 P4、P5 和 P6 处, 并产生指示原始位置 P1、P2 和 P3 已经被替换位置 P4、P5 和 P6 替换的缺陷列表 (DFL) 条目 130, 如图 1B 所示。

此后, 如果主机命令驱动系统从对应于原始位置的逻辑地址再现数据块 B1、B2 和 B3, 那么驱动系统通过参考 DFL 条目 130 来再现记录在替换位置 P4、P5 和 P6 处的数据块 B1、B2 和 B3, 并将再现的数据块 B1、B2 和 B3 发送给主机。当驱动系统不能再现记录在替换位置 P4、P5 和 P6 处的数据块 B1、B2 和 B3 时, 由于替换位置 P4、P5 和 P6 位于用户数据区 110 中, 所以不能保证记录在替换位置的数据与记录在原始位置的数据相同。结果, 驱动系统连续地再次尝试再现记录在替换位置 P4、P5 和 P6 处的数据块 B1、B2 和 B3, 并且如果驱动系统不能再现数据块 B1、B2 和 B3, 那么驱动系统通知主机不能再现数据块 B1、B2 和 B3。

图 1C 是用于示出传统缺陷式替换的信息存储介质上的示例性的数据区的示意图。

参照图 1C, 数据区 100 也包括用户数据区 110 和至少一个备用区 120。也是从用户数据区 110 的起始地址开始记录数据。如图 1C 所示, 当主机命令驱动系统分别在信息存储介质上与用户数据区 110 中的原始位置 P1、P2 和 P3 对应的逻辑地址记录数据块 A1、A2 和 A3 时, 驱动系统在于物理位置 P1、P2 和 P3 处记录数据块 A1、A2 和 A3 的同时在物理位置 P2 处检测到缺陷, 通过用信息存储介质上的备用区 120 中的替换位置 Ps 替换原始位置 P2, 在替换位置 Ps 记录数据块 A2, 并产生指示原始位置 P2 被替换位置 Ps 替换的缺陷列表 (DFL) 条目 130, 如图 1D 所示。

此后, 如果主机命令驱动系统再现与原始位置 P2 对应的逻辑地址处的数据块 A2, 那么驱动系统通过参考 DFL 条目 130 来再现记录在替换位置 Ps 处

的数据块 A2，并将再现的数据块 A2 发送给主机。如果由于缺陷而导致驱动系统不能再现记录在替换位置 Ps 处的数据块 A2，那么由于如图 1C 所示 Ps 是备用区 120 中的替换位置，所以驱动系统可以认为记录在原始位置 P2 处的数据块 A2 与记录在替换位置 Ps 处的数据块 A2 相同。结果，即使驱动系统不能再现记录在替换位置 Ps 处的数据块 A2，驱动系统也能尝试再现记录在原始位置 P2 处的数据块 A2。如果记录在原始位置 P2 处的数据块 A2 是可纠错的，那么驱动系统可将纠错的数据块 A2 发送给主机。

为了将盘容量的使用最大化并通过区分 LOW 式替换和缺陷式替换来管理信息记录介质，已开发了区分用于 LOW 式替换的区和用于缺陷式替换的区的技术。在这些技术中的一种技术中，用于缺陷式替换的区被限制为传统缺陷式替换所分配的备用区（例如，如图 1C 所示），用于 LOW 式替换的区被限制为数据区中除了备用区以外的用户数据区或者用户数据区中的特定的区（例如，如图 1A 所示）。因而，通过确认 DFL 条目（也被称为替换条目、缺陷条目或缺陷/替换条目）的替换位置所在的区，可确定替换位置处的数据是通过 LOW 式替换记录的还是通过缺陷式替换记录的。

对于一次写入信息存储介质而言，在缺陷式替换之后的替换块的用户数据与在缺陷式替换之前的原始块的用户数据相同。然而，由于 LOW 式替换主要用于更新数据，所以不能保证替换块的用户数据与在 LOW 式替换之前的原始块的用户数据相同。如果 DFL 条目所指示的替换块位于备用区中，那么会有这样的理解，即，DFL 条目由于缺陷而产生。因此，原始块的用户数据可被认为与替换块的用户数据相同。因而，当再现替换块时，如果由于缺陷而导致不能对替换块纠错，那么通过再现 DFL 条目所指示的原始块可获得用户数据。更具体地讲，即使由于原始块已经因为缺陷而被替换所以不能对原始块进行纠错，但是有时通过从信息存储介质的记录表面清除灰尘也能对原始块进行纠错。

在这种情况下，通过识别用于两种类型的替换的 DFL 条目的替换块所记录的区来区分缺陷式替换和 LOW 式替换，以确定替换块的用户数据是否与原始块的用户数据相同。

发明内容

技术问题

然而，如果在 LOW 式替换期间出现缺陷，那么应该再次替换出现缺陷的 LOW 式替换块。也就是说，原始块最初可经 LOW 式替换被替换块替换，然后最终可经缺陷式替换被备用区中的替换块替换。作为该过程的结果，由于中间的 LOW 式替换，导致原始块的用户数据与最终替换块的用户数据不同。因而，即使替换块存在于备用区中，也不能保证替换块的用户数据与原始块的用户数据相同。

因此，需要确保替换块的用户数据与原始块的用户数据相同，以将数据使用最大化并提高数据再现效率。

技术解决方案

本发明的各方面和各实施例有利地提供了一种与记录/再现设备和方法一起使用的提高数据再现效率的信息存储介质，在该信息存储介质中，区分用于 LOW 式替换的替换区和用于缺陷式替换的替换区。

有益的效果

本发明有利地提供了这样一种技术，即，将信息存储介质上用于缺陷式替换的区与信息存储介质上用于 LOW 式替换的区相互区分，从而可将数据再现效率最大化。

最佳方式

根据本发明的一方面，提供了一种信息存储介质，包括：第一区，用于经逻辑覆写（LOW）式替换来更新记录在所述介质上的数据；第二区，用于替换出现在所述介质上的缺陷，其中，如果在第一替换块根据 LOW 式替换被记录在第一区中以替换记录在所述介质的预定区中的原始块的同时检测到缺陷，那么经缺陷式替换将用于替换第一替换块的第二替换块记录在第二区中，其中，指示替换状态的缺陷列表（DFL）条目包括原始块的位置信息和第二替换块的位置信息，第二替换块包括第一替换块的位置信息。

第二替换块可以是记录/再现单元块，包括用于用户数据的用户数据部分和用于第一替换块的位置信息的附加信息部分。

附加信息部分可被记录为其纠错能力比用户数据部分的纠错能力好。

原始块的位置信息和第二替换块的位置信息可由所述介质的物理空间的地址表示。所述第一区是用户数据区，所述第二区是信息存储介质上的备用区。

根据本发明另一方面，提供了一种信息存储介质，包括：第一区，用于

经逻辑覆写（LOW）式替换来更新记录在所述介质上的数据；第二区，用于替换出现在所述介质上的缺陷，其中，如果在第一替换块根据 LOW 式替换被记录在第一区中以替换记录在所述介质的预定区中的原始块的同时检测到缺陷，那么经缺陷式替换将用于替换第一替换块的第二替换块记录在第二区中，其中，指示 LOW 式替换的状态的第一缺陷列表（DFL）条目和指示在 LOW 式替换期间发生的缺陷式替换的替换状态的第二 DFL 条目被设置。

第一缺陷列表条目还可包括用于指示与第一 DFL 条目有关的第一替换块已经被第二替换块替换的链接状态信息。所述第一区可以是用户数据区，所述第二区可以是信息存储介质上的备用区。

根据本发明另一方面，提供了一种信息存储介质，在该信息存储介质上，在用户数据区中执行用于更新记录在所述介质上的数据的逻辑覆写（LOW）替换，产生包括原始块的位置信息和替换块中的位置信息的缺陷列表（DFL）条目以指示替换状态，如果根据数据写命令的空间是逻辑未记录空间且是物理记录空间，则 DFL 条目中替换块的位置信息被允许是另一 DFL 条目的原始块的位置信息。

根据本发明另一方面，提供了一种记录/再现设备，包括：写入/读取单元，被设置为在信息存储介质上记录数据以及从该介质读取数据；控制器，控制写入/读取单元通过逻辑覆写（LOW）将用于更新记录在所述介质上的数据的替换块记录在所述介质的第一区中，将用于替换所述介质上出现的缺陷块的替换块记录在所述介质的第二区中，如果在第一替换块被记录在第一区中以执行记录在所述介质的预定区中的原始块的逻辑覆写的同时出现缺陷，则将用于第一替换块的缺陷式替换的第二替换块记录在第二区中，产生包括原始块的位置信息和第二替换块的位置信息的缺陷列表（DFL）条目以指示替换状态，并将第一替换块的位置信息设置在第二替换块中。

根据本发明另一方面，提供了一种记录/再现设备，包括：写入/读取单元，被设置为在信息存储介质上记录数据以及从该介质读取数据；控制器，控制写入/读取单元通过逻辑覆写（LOW）将用于更新记录在所述介质上的数据的替换块记录在所述介质的第一区中，将用于替换所述介质上出现的缺陷块的替换块记录在所述介质的第二区中，如果在第一替换块被记录在第一区中以执行记录在所述介质的预定区中的原始块的逻辑覆写的同时出现缺陷，则将用于第一替换块的缺陷式替换的第二替换块记录在第二区中，产生指示 LOW

式替换的状态的第一缺陷列表 (DFL) 条目和指示在 LOW 式替换期间发生的缺陷式替换的状态的第二 DFL 条目。

根据本发明另一方面, 提供了一种记录/再现设备, 包括: 写入/读取单元, 被设置为在信息存储介质上记录数据以及从该介质读取数据; 控制器, 用于控制写入/读取单元通过逻辑覆写 (LOW) 将用于更新记录在所述介质上的数据的替换数据记录在用户数据区中, 产生包括原始块的位置信息和替换块的位置信息的缺陷列表 (DFL) 条目以指示替换状态, 如果根据数据写命令的空间是逻辑未记录空间且是物理记录空间, 则将 DFL 条目中的替换块的位置信息设置为另一 DFL 条目中的原始块的位置信息。

根据本发明另一方面, 提供了一种记录/再现方法, 包括: 通过逻辑覆写 (LOW) 将用于更新记录在信息存储介质上的块的替换块记录在所述介质的第一区中, 将用于替换所述介质上出现的缺陷块的替换块记录在所述介质的第二区中; 如果在第一替换块被记录在第一区中以执行记录在所述介质的预定区中的原始块的逻辑覆写的同时出现缺陷, 则通过将第一替换块的位置信息移动到第二替换块中来将用于第一替换块的缺陷式替换的第二替换块记录在第二区中; 产生包括原始块的位置信息和第二替换块的位置信息的缺陷列表 (DFL) 条目以指示替换状态。

根据本发明另一方面, 提供了一种记录/再现方法, 包括: 通过逻辑覆写 (LOW) 将用于更新记录在信息存储介质上的块的替换块记录在所述介质的第一区中; 将用于替换所述介质上出现的缺陷块的替换块记录在所述介质的第二区中; 如果在第一替换块被记录在第一区中以执行记录在所述介质的预定区中的原始块的逻辑覆写的同时出现缺陷, 则将用于第一替换块的缺陷式替换的第二替换块记录在第二区中; 产生指示 LOW 式替换的状态的第一缺陷列表 (DFL) 条目和指示在 LOW 式替换期间发生的缺陷式替换的替换状态的第二 DFL 条目。

根据本发明另一方面, 提供了一种记录/再现方法, 包括: 通过逻辑覆写 (LOW) 将用于更新记录在信息存储介质上的块的替换数据记录在用户数据区中; 产生包括原始块的位置信息和替换块的位置信息的缺陷列表 (DFL) 条目以指示替换状态; 如果根据数据写命令的空间是逻辑未记录空间且是物理记录空间, 那么将 DFL 条目中的替换块的位置信息设置为另一 DFL 条目中的原始块的位置信息。

根据本发明另一方面，提供了一种再现设备，包括：读取单元，从信息存储介质读取数据；控制器，控制读取单元基于替换位置信息（包括在与要再现的数据有关的缺陷列表（DFL）条目中）来读取记录在替换位置处的替换块，如果读取的替换块的纠错失败，那么控制读取单元从包括在替换块中的附加信息部分获得前一替换块的位置并读取记录在前一替换块的位置处的替换块，并且再现读取的替换块。

根据本发明另一方面，提供了一种再现设备，包括：读取单元，从信息存储介质读取数据；控制器，如果链接状态信息设置在与要再现的数据有关的第一缺陷列表（DFL）条目中，那么控制读取单元基于替换位置信息（包括在链接到第一 DFL 条目的第二 DFL 条目中）来读取记录在替换位置处的替换块，如果读取的替换块的再现失败，那么控制读取单元基于包括在第一 DFL 条目中的替换位置信息来读取记录在替换位置处的替换块，并再现读取的替换块。

根据本发明另一方面，提供了一种数据再现方法，包括：基于替换位置信息（包括在与要再现的数据有关的缺陷列表（DFL）条目中）来读取记录在替换位置处的替换块；如果读取的替换块的纠错失败，那么从包括在所述替换块中的附加信息部分获得前一替换块的位置；读取记录在前一替换块的位置处的替换块，并再现读取的替换块。

根据本发明另一方面，提供了一种数据再现方法，包括：如果链接状态信息设置在与要再现的数据有关的第一缺陷列表（DFL）条目中，那么基于替换位置信息（包括在链接到第一 DFL 条目的第二 DFL 条目中）来读取记录在替换位置处的替换块；如果读取的替换块的再现失败，那么基于包括在第一 DFL 条目中的替换位置信息来读取记录在替换位置处的替换块，并再现读取的替换块。

附图说明

图 1A 是用于示出当执行逻辑覆写（LOW）以用于缺陷管理时的数据替换的信息存储介质上的示例性数据区的示图；

图 1B 是根据如图 1A 所示的 LOW 式数据替换的 DFL 条目列表的示图；

图 1C 是用于示出缺陷式数据替换的信息存储介质上的示例性的数据区的示图；

图 1D 是根据如图 1C 所示的缺陷式数据替换的 DFL 条目列表的示图；
图 2 是根据本发明实施例的示例性的记录/再现设备的示意性框图；
图 3 是图 2 所示的示例性记录/再现设备的详细框图；
图 4 是根据本发明实施例的示例性信息存储介质的结构图；
图 5 是根据本发明第一实施例的 DFL 条目的结构图；
图 6 是根据本发明第一实施例的记录单元块的结构图；
图 7 是图 6 所示的记录单元块的详细示例；
图 8 是根据本发明第二实施例的 DFL 条目的结构图；
图 9A 是根据本发明第一实施例的缺陷管理方法的示图；
图 9B 是根据图 9A 所示的管理方法的 DFL 条目列表的示图；
图 10A 是根据本发明第二实施例的缺陷管理方法的示图；
图 10B 是根据图 10A 所示的管理方法的 DFL 条目列表的示图；
图 11A 是根据本发明实施例的管理两个未链接的 DFL 条目的方法的示图；
图 11B 是根据图 11A 所示的方法的 DFL 条目列表的示图；
图 12A 是根据本发明实施例的 DFL 条目的替换地址字段中的物理地址被存储在另一 DFL 条目的原始地址字段中的状态的示图；
图 12B 是根据图 12A 所示的状态的 DFL 条目列表的示图；
图 13 是示出根据本发明第一实施例的示例性的记录过程的流程图；
图 14 是示出根据本发明第一实施例的示例性的再现过程的流程图；
图 15 是示出根据本发明第二实施例的示例性的记录过程的流程图；
图 16 是示出根据本发明第二实施例的示例性的再现过程的流程图。

具体实施方式

本发明可适用于根据本发明各实施例描述的各种类型的存储器或计算机可读介质、记录和/或再现设备以及计算机系统实现的方法。然而，为了简单，讨论将主要集中于用作一次写入信息存储介质的光盘的示例性的使用，尽管本发明的范围不限于此。

本发明提出在逻辑覆写（LOW）式替换期间出现缺陷时的两种数据替换方法。

根据第一种方法，当在 LOW 式替换期间出现缺陷时，在信息存储介质

上的数据区中设置的备用区中执行数据替换以用于缺陷式替换，产生缺陷列表（DFL）条目以指示替换状态，即，原始块已经被最终替换块替换，刚好在替换之前的块的位置信息被包括在最终替换块的附加信息部分中。例如，如果经 LOW 式替换以用户数据区中的中间替换块 B 替换信息存储介质上用户数据区中的原始块 A 时由于记录错误或者使用诸如写后校验的方法确定中间替换块 B 为缺陷块，那么原始块 A 被最终替换块 C 替换。然后产生 DFL 条目以指示原始块 A 已经被最终替换块 C 替换，中间替换块 B 的位置信息被存储在最终替换块 C 的附加信息部分中。此外，原始块 A 的位置信息被存储在中间替换块 B 的附加信息部分中。

因而，如果由于缺陷而导致不能再现最终替换块 C，那么驱动系统参考存储在最终替换块 C 中所包括的附加信息部分中的位置信息，如果该位置信息指示信息存储介质上用户数据区中的位置，那么驱动系统认为对应于该位置的中间替换块 B 被最终替换块 C 替换，因而中间替换块 B 的用户数据与最终替换块 C 的用户数据相同，从而再现用户数据区中的中间替换块 B。

即使不能对记录/再现块中的用户数据进行纠错，也可获得存储在记录/再现块中的附加信息。此外，在蓝光盘结构中，最好是用于附加信息的纠错块的纠错能力比用于用户数据的纠错块的纠错能力大。在蓝光盘结构中，纠错码（ECC）格式包括用于用户数据的长距离码（LDC）簇和用于附加信息的突发指示符子码（BIS）簇。结果，用户数据和附加信息包括彼此不同的纠错块。由于 BIS 簇包括(62,30,32)里德-索罗门（RS）码，而 LDC 簇包括(248,216,32)RS 码，所以 BIS 簇的纠错能力极好。因而，即使不能对用于用户数据的 LDC 簇进行纠错，在大多数情况下也能对 BIS 簇进行纠错。

根据第二种方法，当在 LOW 式替换期间出现缺陷时，在信息存储介质上设置的备用区中执行数据替换以用于缺陷式替换。为了指示替换状态，产生：包括状态信息的 DFL 条目，该状态信息指示原始块经 LOW 式替换被替换块（缺陷块）替换以及该 DFL 条目被链接到另一 DFL 条目；指示通过 LOW 替换的替换块（缺陷块）被最终替换块替换的 DFL 条目（该 DFL 条目还可包括指示该 DFL 条目被链接到前一 DFL 条目的链接状态信息）。

在第二种方法中，可使用下面的方法得知两个或更多个 DFL 条目被链接到彼此的状态。如果主机命令驱动系统再现某个块的某些扇区或整个块，那么驱动系统通过检查 DFL 条目来确定根据所述命令的物理位置是否被替换在

另一区中。如果相应的 DFL 条目的链接状态信息没有被设置,那么再现对应于该 DFL 条目的替换块。然而,如果链接状态信息被设置,那么寻找对应于该 DFL 条目的替换块被设置为原始块的另一 DFL 条目,并再现对应于寻找到的 DFL 条目的替换块。也就是说,在第二种方法中,将 LOW 式替换和缺陷式替换彼此区分。如果在 LOW 式替换期间出现缺陷,那么经 LOW 式替换产生的 DFL 条目和经缺陷式替换产生的 DFL 条目被彼此区分,被设置为链接 DFL 条目的链接状态信息至少被存储在通过 LOW 的 DFL 条目中。也就是说,经 LOW 式替换产生的 DFL 条目包括指示原始块 A 被中间替换块 B 替换并且该 DFL 条目被链接到另一 DFL 条目的状态信息。经缺陷式替换产生的 DFL 条目指示中间替换块 B 被最终替换块 C 替换。

因而,在数据再现期间,如果主机命令驱动系统再现原始块 A,那么驱动系统寻找具有与原始块 A 对应的原始地址的 DFL 条目,并获得替换原始地址(原始块 A)的替换地址(中间替换块 B),如果 DFL 条目的链接状态信息被设置,那么驱动系统寻找具有与替换地址(中间替换块 B)等同的原始地址的 DFL 条目,获得替换该原始地址(中间替换块 B)的替换地址(最终替换块 C),再现最终替换块 C,并将再现的最终替换块 C 发送给主机。如果在再现信息存储介质上备用区中的最终替换块 C 的同时由于缺陷导致不能再现用户数据,那么由于最终替换块 C 在备用区中,所以可以得知最终替换块 C 是通过缺陷式替换而替换的替换块。此外,由于还可以得知最终替换块 C 的用户数据与记录在 DFL 条目的原始地址(中间替换块 B)的用户数据相同,所以可改为再现中间替换块 B。

概括地说,对于一次写入信息存储介质而言,由于通过缺陷式替换的替换块的用户数据与相应的缺陷块的用户数据相同,所以如果通过确定记录替换块的区来将 LOW 式替换和缺陷式替换彼此区分,那么可确定替换是否通过缺陷式替换被执行,即,替换的用户数据的内容是否与原始用户数据的内容相同。为了即使由于在 LOW 式替换期间出现的缺陷而导致再次执行替换也保持这种优点,本发明建议了第一种方法,在第一种方法中,如果在 LOW 式替换期间出现缺陷,那么经缺陷式替换用信息存储介质上备用区中的替换块来替换缺陷,DFL 条目指示原始块被最终替换块替换,前一替换块的位置信息被存储在最终替换块中。本发明还建议了第二种方法,在第二种方法中,如果在 LOW 式替换期间出现缺陷,那么经缺陷式替换用信息存储介质上备

用区中的替换块来替换缺陷，用于指示 LOW 式替换的状态的 DFL 条目和用于指示缺陷式替换的状态的 DFL 条目被彼此区分，链接状态信息被存储在至少一个 DFL 条目中。

现在转到图 2，图 2 示出根据本发明实施例的示例性的记录/再现设备 200 的示意性框图。参照图 2，记录/再现设备 200 包括写入/读取单元 220 和控制器 210。为了简要，无论是整体上还是部分上，记录/再现设备 200 还可被称为驱动系统，该驱动系统可以在内部（位于主机 240 内）或外部（位于连接至主机 240 的单独的盒子中）。

控制器 210 控制写入/读取单元 220 在盘 400 上记录数据，以及从盘 400 读取数据以再现记录的数据，其中，盘 400 用作根据本实施例的信息存储介质。控制器 210 控制写入/读取单元 220 以预定的记录单元块记录数据，或者通过处理写入/读取单元 220 读取的数据来获得有效数据。

在记录操作中，控制器 210 控制写入/读取单元 220 根据主机 240 的命令或驱动系统 200 的控制通过执行逻辑覆写（LOW）来记录数据。在 LOW 中，为了更新记录在盘 400（即，一次写入信息存储介质）的用户数据区中的数据，将更新的数据（即，替换数据）记录在用户数据区的未记录区中，并可管理原始数据和替换数据的地址信息，从而原始数据和替换数据具有相同的逻辑地址（这通过将所述地址信息存储在 DFL 条目中，并将 DFL 条目写入盘 400 来执行）。控制器 210 在用户数据区的未记录区执行 LOW 式替换。控制器 210 还将替换数据记录在备用区中以用于缺陷式替换。

图 3 是图 2 所示的示例性记录/再现设备的详细框图。

参照图 3，可使用几个不同的部件来实现图 2 所示的示例性记录/再现设备 200 的控制单元 210 和写入/读取单元 220。例如，光学拾取器 250 可用作在光盘 400 上执行写入/读取操作的写入/读取单元 220。此外，主机接口（I/F）211、数字信号处理器（DSP）212、射频放大器（RF AMP）213、伺服机构 214 和系统控制器 215 可用作控制单元 210。换句话说，光学拾取器 250 和系统控制器 215 分别对应于图 2 中的写入/读取单元 220 和控制器 210。

在记录操作中，主机 I/F 211 从主机 240 接收要记录的数据、写命令以及要记录的数据的逻辑地址信息，并将相同的信息发送给系统控制器 215。

系统控制器 215 从主机 I/F 211 接收写命令，并执行记录所需的初始化。

具体地讲，根据本发明的第一种方法，系统控制器 215 控制写入/读取单

元 220 通过 LOW 将用于更新记录在盘 400 上的块的替换块记录在盘 400 的用户数据区中,将用于替换盘 400 上出现的缺陷块的替换块记录在盘 400 的备用区中。如果在记录在盘 400 的预定区中的原始块经原始块的 LOW 式替换被第一替换块替换的同时出现缺陷,那么系统控制器 215 控制写入/读取单元 220 经第一替换块的缺陷式替换将第二替换块记录在盘 400 的备用区中,产生包括原始块的位置信息和第二替换块的位置信息的替换条目(DFL 条目)以指示替换状态,并将第一替换块的位置信息存储在第二替换块中。

另一方面,根据本发明的第二种方法,系统控制器 215 控制写入/读取单元 220 通过 LOW 将用于更新记录在盘 400 上的块的替换块记录在盘 400 的用户数据区中,将用于替换盘 400 上出现的缺陷块的替换块记录在盘 400 的备用区中。如果在记录在盘 400 的预定区中的原始块经原始块的 LOW 式替换被第一替换块替换的同时出现缺陷,那么系统控制器 215 控制写入/读取单元 220 经第一替换块的缺陷式替换将第二替换块记录在盘 400 的备用区中,并产生用于指示 LOW 式替换的状态的第一 DFL 条目和用于指示由于在 LOW 式替换期间出现的缺陷而导致的缺陷式替换的状态的第二 DFL 条目。

DSP 212 将用于纠错的附加数据(诸如奇偶校验位)添加到从主机 I/F 211 接收的要记录的数据,通过对该数据执行 ECC 编码来产生作为纠错块的 ECC 块,并按照预定的方式来调制产生的 ECC 块。RF AMP 213 将从 DSP 212 输出的数据转换为 RF 信号。光学拾取器 250 将从 RF AMP 213 输出的 RF 信号记录在盘 400 上。伺服机构 214 从系统控制器 215 接收伺服控制所需的输入命令,并对光学拾取器 250 进行伺服控制。

在再现操作中,主机 I/F 211 从主机 240 接收再现命令。系统控制器 215 执行再现所需的初始化。

具体地讲,根据本发明的第一种方法,系统控制器 215 将根据再现命令的逻辑地址转换为物理地址,基于该物理地址从 DFL 条目获得替换地址,并控制写入/读取单元 220 读取记录在相应位置的替换块。如果读取的替换块的纠错失败,那么系统控制器 215 从包括在替换块中的附加信息部分获得前一替换块的位置,控制写入/读取单元 220 读取记录在前一替换块的位置处的替换块,并再现读取的替换块。

另一方面,根据本发明的第二种方法,系统控制器 215 将根据再现命令的逻辑地址转换为物理地址,并基于转换的物理地址寻找 DFL 条目。如果在

与要再现的数据有关的第一 DFL 条目中设置了链接状态信息,那么系统控制器 215 控制写入/读取单元 220 读取记录在与包括在链接到第一 DFL 条目的第二 DFL 条目中的替换位置信息相应的位置处的替换块。如果读取的替换块的再现失败,那么系统控制器 215 控制写入/读取单元 220 读取记录在与包括在第一 DFL 条目中的替换位置信息相应的位置处的替换块,并再现读取的替换块。

光学拾取器 250 将激光束照射到盘 400 上,并输出通过接收从盘 400 反射的激光束获得的光学信号。RF AMP 213 将从光学拾取器 250 输出的光学信号转换为 RF 信号,将从 RF 信号获得的调制的数据提供给 DSP 212,并将从 RF 信号获得的伺服控制信号提供给伺服机构 214。DSP 212 对调制的数据进行解调,并输出通过 ECC 纠错获得的数据。

伺服机构 214 基于从 RF AMP 213 接收的伺服信号和从系统控制器 215 接收的伺服控制所需的命令对光学拾取器 250 进行伺服控制。主机 I/F 211 将从 DSP 212 接收的数据发送给主机 240。

图 4 是根据本发明实施例的信息存储介质的结构图。

参照图 4,在用作一次写入信息存储介质的光盘 400 上记录的数据的结构包括导入区 410、数据区 420 和导出区 430。

导入区 410 包括第一盘管理区 411、临时盘管理区 (TDMA) 412 和第二盘管理区 413。设置第一盘管理区 411 和第二盘管理区 413 以记录关于在数据区 420 中出现的一个或多个缺陷的信息。与导入区 410 相比,导出区 430 仅包括第三盘管理区 431 和第四盘管理区 432,而不包括临时盘管理区 (TDMA)。

包括在导入区 410 中的 TDMA 412 是用于记录关于一次写入信息存储介质 400 的临时缺陷管理和临时盘管理的信息的区。

TDMA 412 包括临时缺陷列表 (TDFL) (也称为 DFL 条目列表) 414、临时盘定义结构 (TDDS) 415 和记录管理数据 (RMD) 416。

临时缺陷列表 (TDFL) 414 指示关于临时缺陷的信息,其包括缺陷数据的位置信息和用于替换缺陷数据的替换数据的位置信息。具体地讲,根据本发明的各实施例,TDFL 414 包括用于指示缺陷式替换的状态或 LOW 式替换的状态的替换 (DFL) 条目 417。

临时盘定义结构 (TDDS) 415 包括驱动区和 TDFL 414 的位置指针,还

包括在初始化操作中分配的备用区 421 和 423 的位置和大小信息、写保护信息、在数据区 420 中分配的临时缺陷管理区的位置和大小信息、关于用户数据区 422 的信息、关于每个备用区中可替换的位置的信息和用户数据区 422 的最后记录的地址信息。

RMD 416 是通过使用位值 (bit value) 表示用户数据区 422 的每个簇是否被记录来指示用户数据区 422 是否被记录的信息。

第一盘管理区 411、第二盘管理区 413、第三盘管理区 431 和第四盘管理区 432 是当制成一次写入信息存储介质 400 时被设置来记录最终盘管理信息的区。

数据区 420 顺序包括第一备用区 421、用户数据区 422 和第二备用区 423。

第一备用区 421 和第二备用区 423 是被设置来记录用于替换记录在用户数据区 422 中的数据的替换数据的区。根据本实施例, 用于缺陷式替换的替换数据被记录在备用区 421 和 423 中。

用户数据区 422 是被设置来记录用户数据的区。具体地讲, 根据本发明的各实施例, 用于通过 LOW 来替换用户数据的替换数据被记录在用户数据区 422 中。用户数据区 422 可被划分为多个小区, 在该多个小区中可以进行用户数据的添加和 LOW, 并且由于 LOW 式替换限于用户数据区 422, 所以用于缺陷式替换的区和用于 LOW 式替换的区被区分。换句话说, 如果替换块存在于用户数据区 422 中, 那么这种替换块用于 LOW 式替换。然而, 如果替换块存在于备用区 421 或 423 中, 那么这种替换块用于缺陷式替换。

图 5 是根据本发明第一实施例的 DFL 条目 417 的结构图。

参照图 5, DFL 条目 417 包括原始地址 510 和替换地址 520。

原始地址 510 指示原始记录块在物理空间中的地址, 替换地址 520 指示替换记录块在物理空间中的地址。也就是说, 原始地址 510 最好是与主机的记录命令中的逻辑地址对应的物理地址。类似地, 替换地址 520 最好是最终替换的替换块的物理地址。换句话说, 根据本发明第一实施例, 在第一替换块经 LOW 式替换被记录以替换原始记录块的同时, 如果由于出现的缺陷而导致用于替换出现所述缺陷的第一替换块的第二替换块被记录在信息存储介质 400 上的备用区 421 或 423 中, 那么用于指示该替换状态的 DFL 条目 417 的原始地址 510 是原始记录块的地址, 替换地址 520 是第二替换块的地址。

图 6 是根据本发明第一实施例的示例性的记录块 600 的结构图。

参照图 6, 记录块 600 包括数据部分 610 和附加信息部分 620。

设置数据部分 610 以包含用户数据。设置附加信息部分 620 以包含用户数据的附加信息。根据本发明第一实施例, 附加信息部分 620 包括前一替换块的位置信息 621。然而, 最好是附加信息部分 620 的纠错结构不同于数据部分 610 的纠错结构, 并且记录块 600 被记录为附加信息部分 620 的纠错能力比数据部分 610 的纠错能力好。

也就是说, 根据本发明第一实施例, 由于示例性的记录块可被划分为用于用户数据的纠错块和用于附加信息的纠错块, 所以最好是, 即使用于用户数据的纠错块不能被纠错, 用于附加信息的纠错块也可纠错。例如, 在根据蓝光 ECC 格式的用于用户数据的 LDC 簇和用于附加信息的 BIS 簇的情况下, 最好是 BIS 簇的纠错能力极好。

图 7 是使用交织编码方法编码的图 6 所示的记录块 600 的详细示例。

在交织编码方法中, 包括用户数据的块(被称为 LDC 块)和包括地址数据的块(被称为 BIS 块)被交错设置, 并被记录在例如如图 4 所示的信息存储介质 400 上的数据区 420 中。在再现操作中, 包括地址数据的块被纠错, 然后包括用户数据的块被纠错。

参照图 7, 用户数据 711 可被划分为多个数据帧。用户数据 711 形成数据块 712, 通过将预定数量的行奇偶校验位添加到数据块 712 形成 LDC 块 713。LDC 块 713 根据预定的排列构成 ECC 簇 714。ECC 簇 714 可分布在物理簇块 730 的 ECC 部分中。

根据本发明的各实施例, 可通过将由记录系统组合的逻辑地址和控制数据 715、与信息存储介质上用户数据的物理位置有关的物理地址 716 和附加信息 720 组合来形成访问块(access block) 717。通过将预定数量的行奇偶校验位添加到访问块 717 形成 BIS 块 718。BIS 块 718 根据预定的排列构成 BIS 簇 719。BIS 簇 719 可以分布在物理簇块 730 的 BIS 列中。通过将一系列同步比特组添加到物理簇块 730 形成物理簇。如上所述, 通过根据交织编码方法来排列数据可提高纠错能力, 具体地讲, 附加信息部分 620 的纠错能力可被提高到好于数据部分 610 的纠错能力。

图 8 是根据本发明第二实施例的 DFL 条目 417 的结构图。

参照图 8, DFL 条目 417 包括原始地址 810、替换地址 820 和链接状态信息 830。

根据第二实施例，在经 LOW 式替换记录第一替换块以替换原始记录块的同时出现缺陷，如果用于替换出现缺陷的第一替换块的第二替换块被记录在信息存储介质 400 上的备用区 421 或 423 中，那么产生用于指示 LOW 式替换的 DFL 条目和用于指示缺陷式替换的 DFL 条目以指示这种替换状态。

原始地址 810 最好是与主机的记录命令中的逻辑地址对应的物理地址，或者是在替换期间出现的缺陷块的物理地址。替换地址 820 最好是最终替换的替换块的物理地址或者是在替换期间出现的缺陷块的物理地址。

链接状态信息 830 是指示 DFL 条目 417 是否被链接到另一 DFL 条目的信息。

现在将详细描述根据第一实施例的方法和根据第二实施例的方法。

图 9A 是根据本发明第一实施例的当在 LOW 式替换期间出现缺陷时的替换过程的示意图。

参照图 9A，在更新的数据块 B1、B2 和 B3 根据 LOW 式替换被记录在物理空间 P4、P5 和 P6 中的同时，从 P5 块检测到缺陷，其中，记录在如图 4 所示的信息存储介质 400 上的用户数据区 422 中的物理空间 P1、P2 和 P3 中的数据块 A1、A2 和 A3 被更新的数据块 B1、B2 和 B3 替换。然后，记录在物理空间 P5 中的数据 B2 根据缺陷式替换被替换在物理空间 Ps 中。

参照图 9B，产生 DFL 条目 (P2→Ps) 以指示 P2 最终被 Ps 替换。这里，也产生指示 P1 和 P3 分别被 P4 和 P6 替换的 DFL 条目，并将其存储在如图 4 所示的 DFL 条目列表 414 中。

在这种情况下，为了指示 Ps 块的前一替换块是 P5 块，P5 块的位置信息被存储在 Ps 块的附加信息部分中。这样，如果主机命令驱动系统再现介质上的记录在对应于 P2 的逻辑地址处的数据以在将来再现数据 B2，那么驱动系统从 DFL 条目识别出对应于所述逻辑地址的物理地址 P2 已经被物理地址 Ps 替换，并再现记录在例如如图 4 所示的备用区 421 或 423 中的 Ps 块。如果不能再现记录在 Ps 块中的用户数据 B2，那么由于替换块 Ps 被记录在备用区 421 或 423 中，所以驱动系统识别出替换块 Ps 是由于缺陷式替换而被替换的块，然后驱动系统识别出前一替换块的用户数据与 Ps 块的用户数据相同。因此，驱动系统获得存储在 Ps 块的附加信息部分中的前一替换块的位置信息，识别出该位置信息为 P5，访问 P5 块，并再现 P5 块的用户数据。

图 10A 是根据本发明第二实施例的在 LOW 式替换期间出现缺陷时的替

换过程的示意图。

与图 9A 所示的第一实施例相比,使用两个 DFL 条目来指示例如如图 4 所示的信息存储介质 400 上的原始位置 P2 通过 P5 最终被 Ps 替换。也就是说,由于 P2 根据 LOW 式替换被 P5 替换,P5 根据缺陷式替换被 Ps 替换,所以使用两个不同的 DFL 条目以区分两种替换状态,并使用链接状态信息来指示它们的链接状态。

参照图 10B,驱动系统产生 DFL 条目 (P2→P5) 以指示 P2 被 P5 替换,将链接状态信息设置为“1”以指示该 DFL 条目被链接到 DFL 条目列表 414 中的另一 DFL 条目,并产生另一 DFL 条目 (P5→Ps) 以指示 P5 被 Ps 替换。

这样,如果主机命令驱动系统再现信息存储介质 400 上对应于原始位置 P2 的逻辑地址处的数据以读取数据 B2,那么驱动系统从 DFL 条目 (P2→P5) 识别出对应于该逻辑地址的物理地址 P2 被 P5 替换并且链接状态信息被设置为“1”,寻找原始地址字段中存储 P5 的 DFL 条目 (P5→Ps),识别出 P5 最终被 Ps 替换,再现 Ps 块,并将存储在 Ps 块中的数据 B2 发送给主机。如果由于缺陷导致不能再现 Ps 块,那么由于驱动系统从 DFL 条目 (P5→Ps) 识别出 Ps 块是记录在例如如图 4 所示的备用区 421 或 423 中的替换块,并且识别出存储在 P5 块中的用户数据与存储在 Ps 块中的用户数据相同,所以驱动系统可再现 P5 块,并将存储在 P5 块中的数据 B2 发送给主机。

这里,尽管链接状态信息在 DFL 条目中是区分每个 DFL 条目是否被链接所必需的,但是现在将参照图 11A 和图 11B 来如下描述两个未链接的 DFL 条目。

当在例如如图 4 所示的信息存储介质 400 上的用户数据区 422 中执行 LOW 式替换时,根据 LOW 式替换而被替换的区可被物理地而不是逻辑地记录。也就是说,如图 11A 所示,如果主机试图根据 LOW 式替换在逻辑地址 L1、L2 和 L3 更新数据块 B1、B2 和 B3,那么由于数据先前已被记录在对应于所述逻辑地址的物理地址 P1、P2 和 P3,所以驱动系统通过用 P4、P5 和 P6 替换 P1、P2 和 P3 来将数据块 B1、B2 和 B3 记录在物理地址 P4、P5 和 P6,并如图 11B 所示产生 DFL 条目列表 414 中的 DFL 条目 (P1:P3→P4:P6) 以指示替换状态。这里,由于即使物理地址 P4、P5 和 P6 是物理记录的区,对应于物理地址 P4、P5 和 P6 的逻辑地址 L4、L5 和 L6 也是未记录区,所以主机可使用逻辑地址 L4、L5 和 L6。因而,如果主机试图在逻辑地址 L4、L5

和 L6 记录数据块 C1、C2 和 C3，那么由于数据已被记录在对应于所述逻辑地址的物理地址，所以驱动系统通过根据 LOW 式替换用 P7、P8 和 P9 替换 P4、P5 和 P6 来在物理地址 P7、P8 和 P9 记录数据块 C1、C2 和 C3，并如图 11B 所示产生 DFL 条目列表 414 中的 DFL 条目 (P4:P6→P7:P9) 以指示替换状态。

如上所述，当在用户数据区 422 中执行 LOW 式替换时，存储在 DFL 条目的替换地址字段中的物理地址可以存储在另一 DFL 条目的原始地址字段中。在这种情况下，这两个 DFL 条目不应该被链接到彼此。

因而，根据第二实施例，如图 11B 所示，通过将 DFL 条目 (P1:P3→P4:P6) 的链接状态信息设置为“0”，DFL 条目 (P1:P3→P4:P6) 可以指示这两个 DFL 条目没有链接到彼此。根据第一实施例，对于 DFL 条目，对应于逻辑地址的物理地址总应该被存储在 DFL 条目的原始地址字段中，对应于最终替换块的物理地址总应该被存储在 DFL 条目的替换地址字段中。

图 12A 示出另一示例，其中，当用户数据区 422 中发生 LOW 式替换时，存储在 DFL 条目的替换地址字段中的物理地址被存储在另一 DFL 的原始地址字段中。

参照图 12A，当记录在例如如图 4 所示的信息存储介质 400 上的用户数据区 422 中的物理空间 P1、P2 和 P3 中的数据块 A1、A2 和 A3 通过 LOW 式替换被替换时，由于数据量的增加，更新的数据块 A1'、A2'、A3' 和 A4' 被记录在对应于逻辑空间 L1、L2、L3 和 L4 的从物理空间 P4 开始的物理空间中。在这种情况下，驱动系统通过 LOW 式替换将更新的数据块 A1'、A2'、A3' 和 A4' 记录在物理空间 P4、P5、P6 和 P7 中，并产生如图 12B 所示的 DFL 条目 (P1:P3→P4:P6) 和 DFL 条目 (P4→P7)。这里，尽管在 A1' 被记录在 P4 中以前 P4 是未记录区，但是由于在 A4' 被记录在对应于 L4 的 P4 中以前确定 P1 被 P4 替换，所以 P4 被认为是物理记录的区而不是逻辑记录的区。因而，在这种情况下，如图 12B 所示，存储在 DFL 条目的替换地址字段中的物理地址被存储在另一 DFL 条目的原始地址字段中。尽管图 12B 表示了本发明第二实施例，但是也可根据本发明第一实施例来实现该 DFL 条目。

图 13 是示出根据本发明第一实施例的示例性的记录过程的流程图。

参照图 13，在操作 1310，当在 LOW 式替换期间出现缺陷时，在操作 1320，驱动系统产生包括通过 LOW 更新的数据部分和指示前一块的位置（缺陷块

的位置)的附加信息部分的替换块。

在操作 1330, 驱动系统将产生的替换块记录在信息存储介质 400 上的备用区 421 或 423 中。

在操作 1340, 驱动系统产生包括原始块的位置信息和最终替换块的位置信息的 DFL 条目, 并将该 DFL 条目记录在信息存储介质 400 上的 DFL 条目列表 414 中。

图 14 是示出根据本发明第一实施例的示例性的再现过程的流程图。

参照图 14, 在操作 1410, 驱动系统从主机接收数据再现命令。

在操作 1420, 驱动系统将根据再现命令的逻辑地址转换为物理地址, 并寻找与该物理地址有关的 DFL 条目。

在操作 1430, 驱动系统读取记录在该 DFL 条目中所存储的最终替换地址处的替换块。

在操作 1440, 驱动系统确定替换块的纠错是否成功。如果替换块的纠错成功, 那么在操作 1470, 驱动系统再现替换块。

如果替换块的纠错不成功, 那么在操作 1450, 驱动系统从替换块的附加信息获得前一替换块的位置。如以上参照本发明第一实施例所述, 如图 6 所示, 记录块可被划分为数据部分和包括前一替换块的位置信息的附加信息部分。此外, 由于数据被记录为附加信息部分的纠错能力高于数据部分的纠错能力, 所以即使数据部分的纠错失败, 如果附加信息部分的纠错可行, 那么也可提取前一替换块的位置。

在操作 1460, 驱动系统读取在前一替换块的位置处记录的替换块, 并在操作 1470 再现替换块。

图 15 是示出根据本发明第二实施例的示例性的记录过程的流程图。

参照图 15, 在操作 1510, 当在 LOW 式替换期间出现缺陷时, 在操作 1520, 驱动系统将包括更新的数据的替换块记录在例如如图 4 所示的信息存储介质 400 上的备用区 421 或 423 中。

在操作 1530, 驱动系统产生指示 LOW 式替换的 DFL 条目, 该 DFL 条目包括指示该 DFL 条目被链接到另一 DFL 条目的链接状态信息。在操作 1540, 驱动系统还产生指示缺陷式替换的 DFL 条目。

在操作 1550, 驱动系统将产生的 DFL 条目记录在信息存储介质 400 上的 DFL 条目列表 414 中。

图 16 是示出根据本发明第二实施例的示例性的再现过程的流程图。

参照图 16, 在操作 1610, 驱动系统从主机接收数据再现命令。

在操作 1620, 驱动系统将根据再现命令的逻辑地址转换为物理地址, 并寻找与该物理地址有关的 DFL 条目。

如果该 DFL 条目的链接状态信息被设置, 那么在操作 1630, 驱动系统通过搜索链接到该 DFL 条目的另一 DFL 条目来寻找最终 DFL 条目。

在操作 1640, 驱动系统读取记录在最终 DFL 条目中所存储的替换地址处的替换块。

如果在操作 1650 可以再现读取的替换块, 那么在操作 1670, 驱动系统再现该替换块。

如果不能再现读取的替换块, 那么驱动系统在操作 1660 寻找链接到最终 DFL 条目的前一 DFL 条目, 并读取记录在前一 DFL 条目中所存储的替换地址处的替换块, 并在操作 1670 再现该替换块。

本发明的各方面和各实施例可被写为计算机程序, 并且可在使用计算机可读记录介质执行所述程序的通用数字计算机中被实现。计算机可读记录介质的示例包括磁存储介质(例如, ROM、软盘、硬盘等)、光学记录介质(例如, CD-ROM、DVD 等)和诸如载波(例如通过互联网传输)的存储介质。计算机可读记录介质还可以分布在联网的计算机系统上, 从而以分布式方式存储和执行计算机可读代码。本发明所属领域的程序员可以容易地推断出实现本发明的功能程序、代码和代码段。

尽管示出和描述了本发明的示例性实施例, 但是本领域技术人员应该理解, 在不脱离本发明的精神和范围的情况下, 可以进行形式上的各种改变和修改, 并且元件可以被其等同物取代。例如, 只要利用结合图 2、图 3、图 4、图 6、图 7、图 8、图 9A 至图 9B、图 10A 至图 10B、图 11A 至图 11B、图 12A 至图 12B、图 13、图 14、图 15 和图 16 描述的数据替换技术, 就可利用在一次写入或可重写记录介质的情况下描述的其它计算机可读介质, 诸如只读存储器 (ROM)、随机存取存储器 (RAM)、CD-ROM、磁带、软盘、光学或数据存储装置以及载波。同样, 中央控制器可被实现为芯片集, 或者可被实现为被编程以执行参照图 13 至图 16 所述的方法的通用或专用计算机。因此, 本发明不限于所公开的各种示例性实施例, 而是包括落入权利要求范围内的所有实施例。

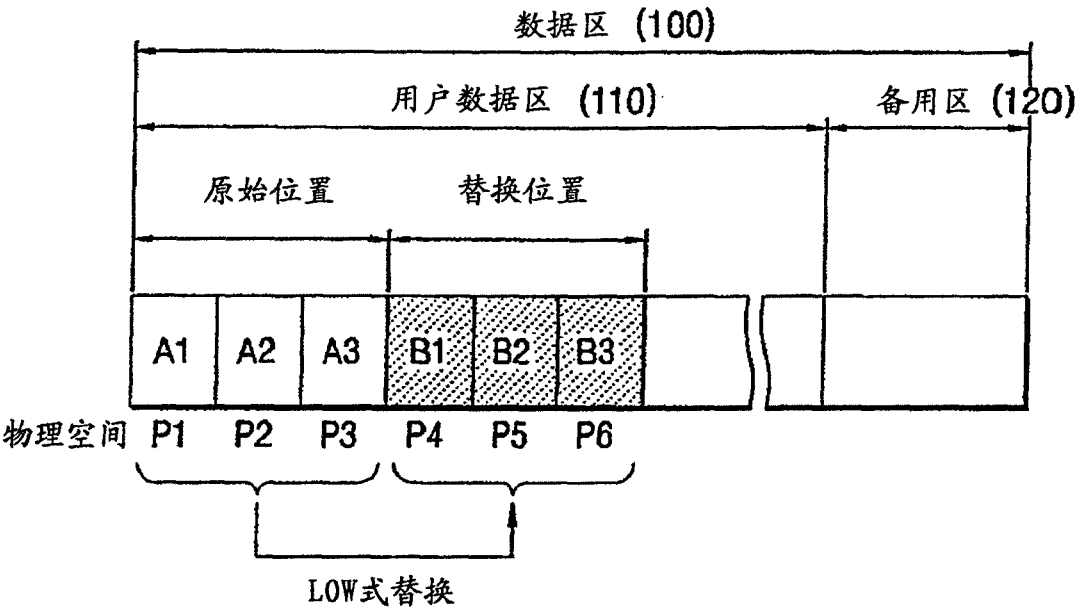


图 1A

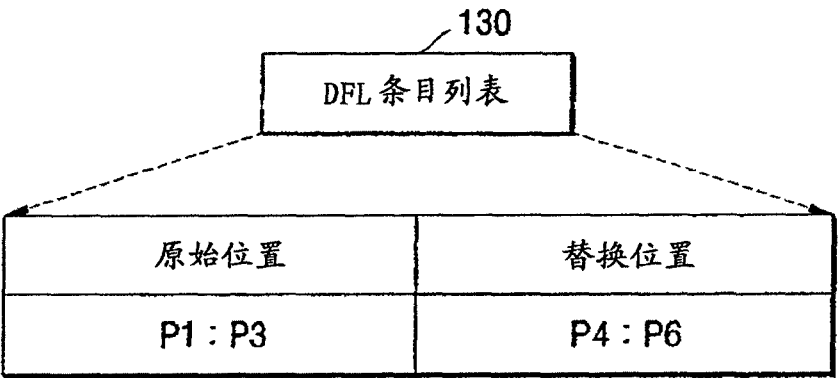


图 1B

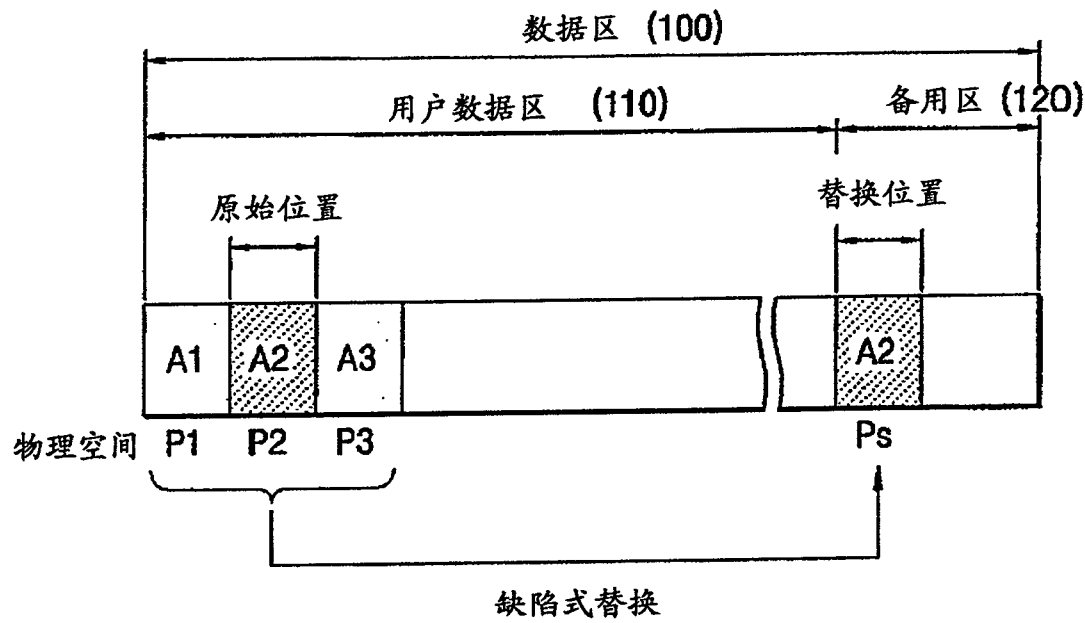


图 1C

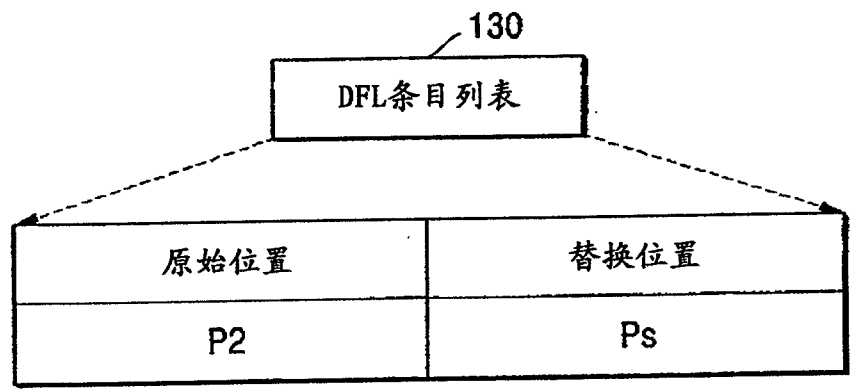


图 1D

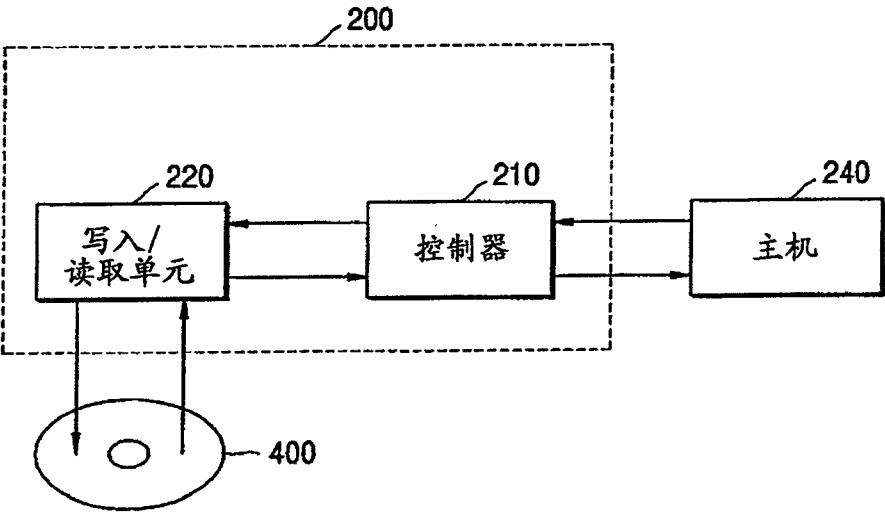


图 2

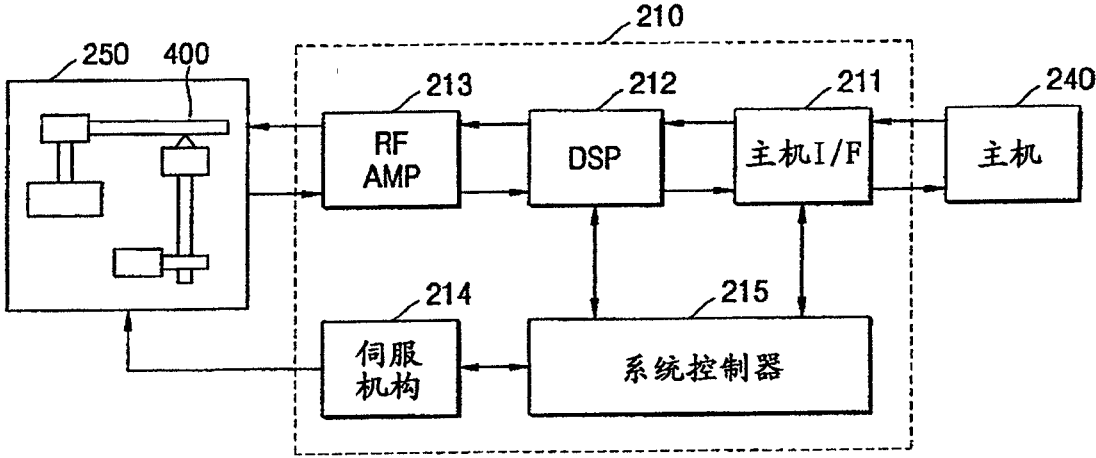


图 3

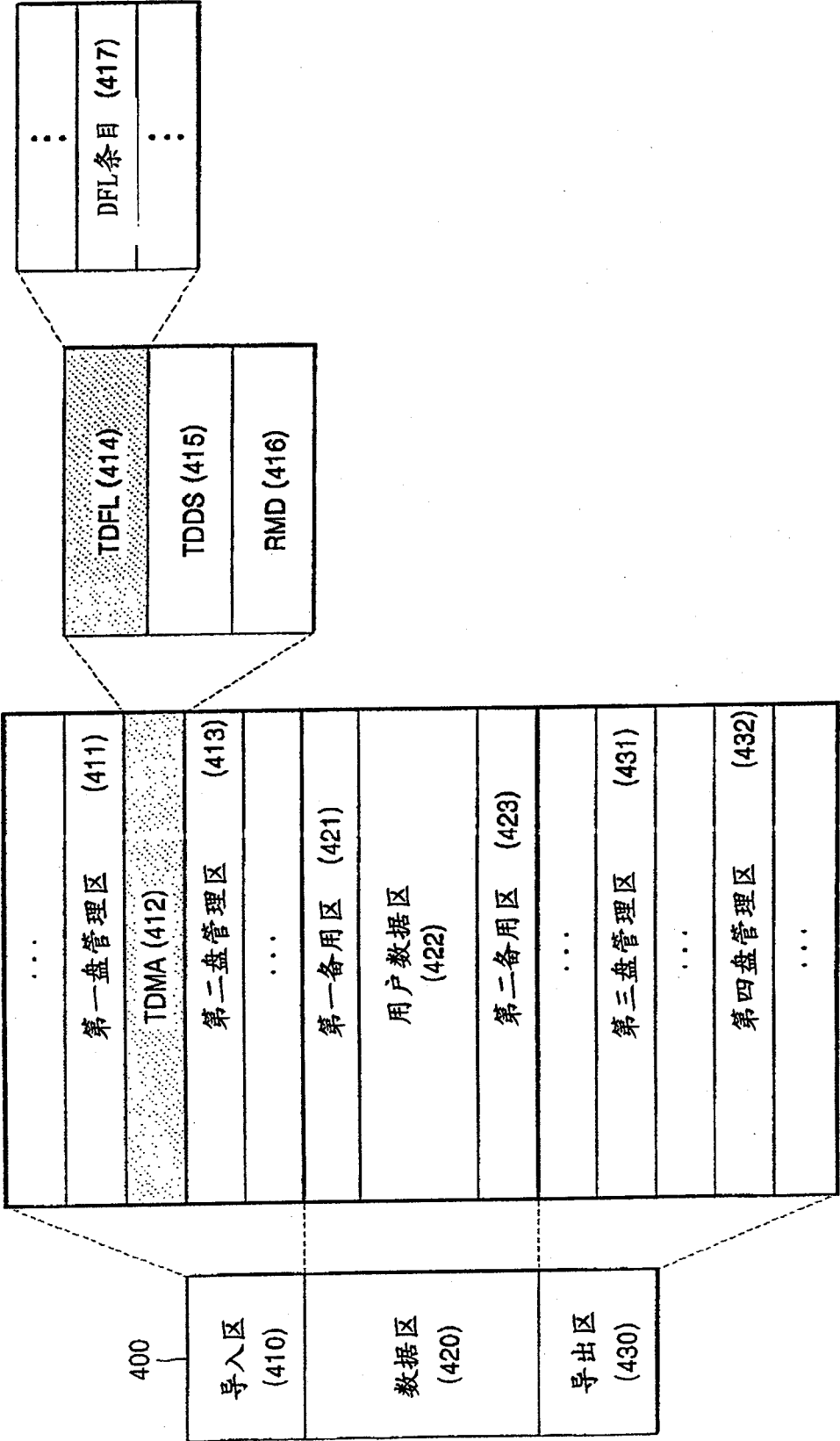


图 4

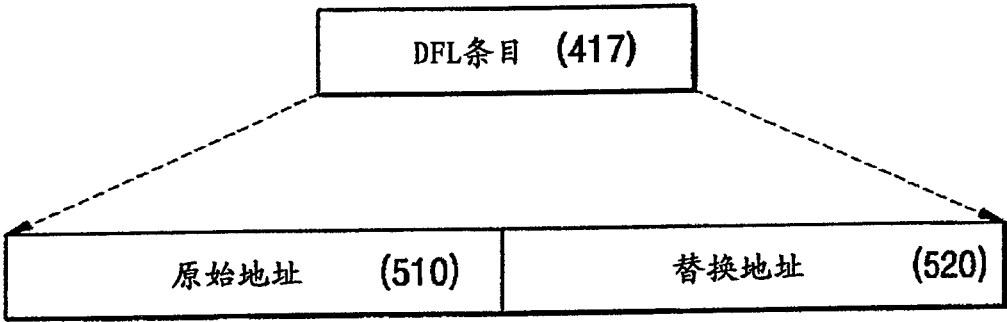


图 5

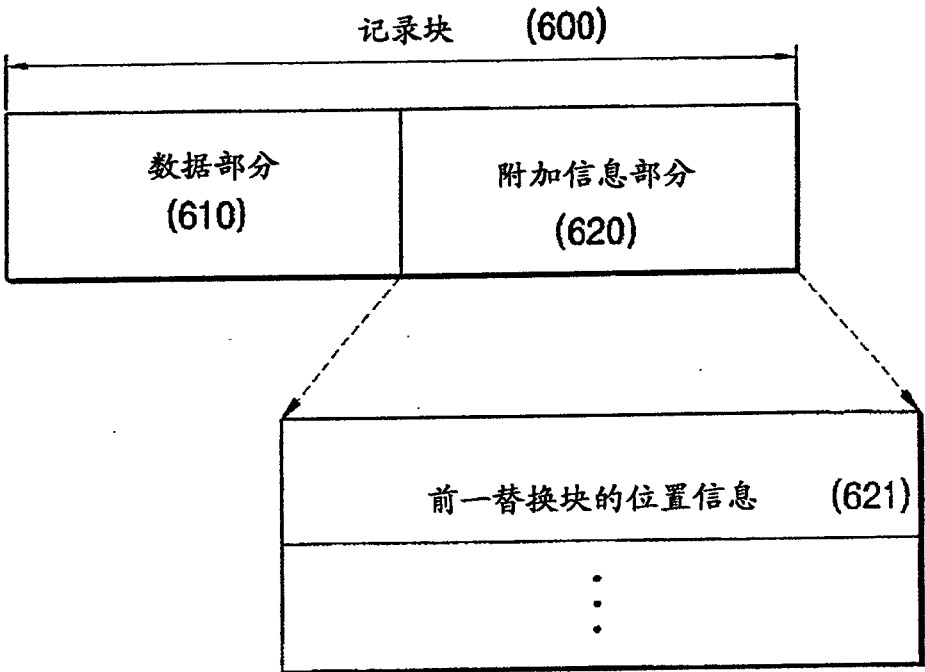


图 6

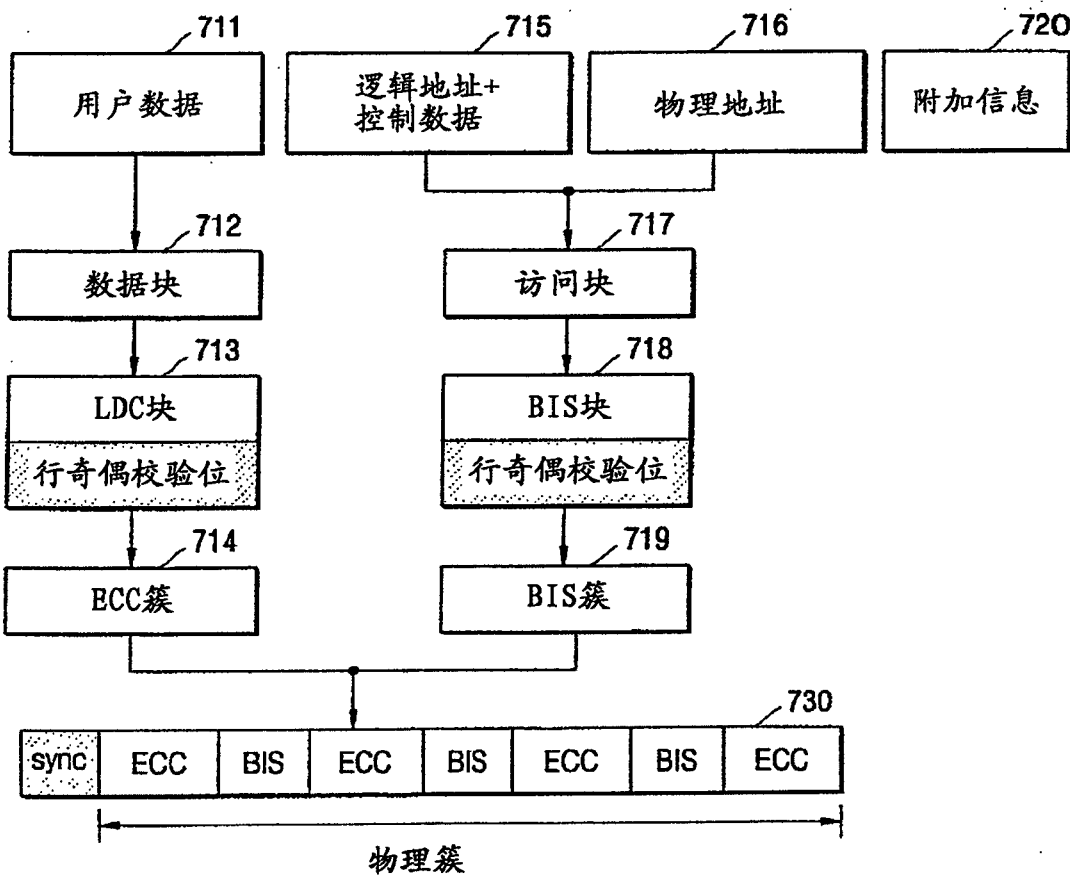


图 7

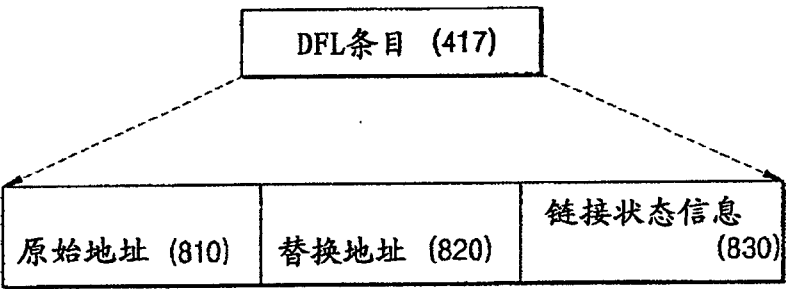


图 8

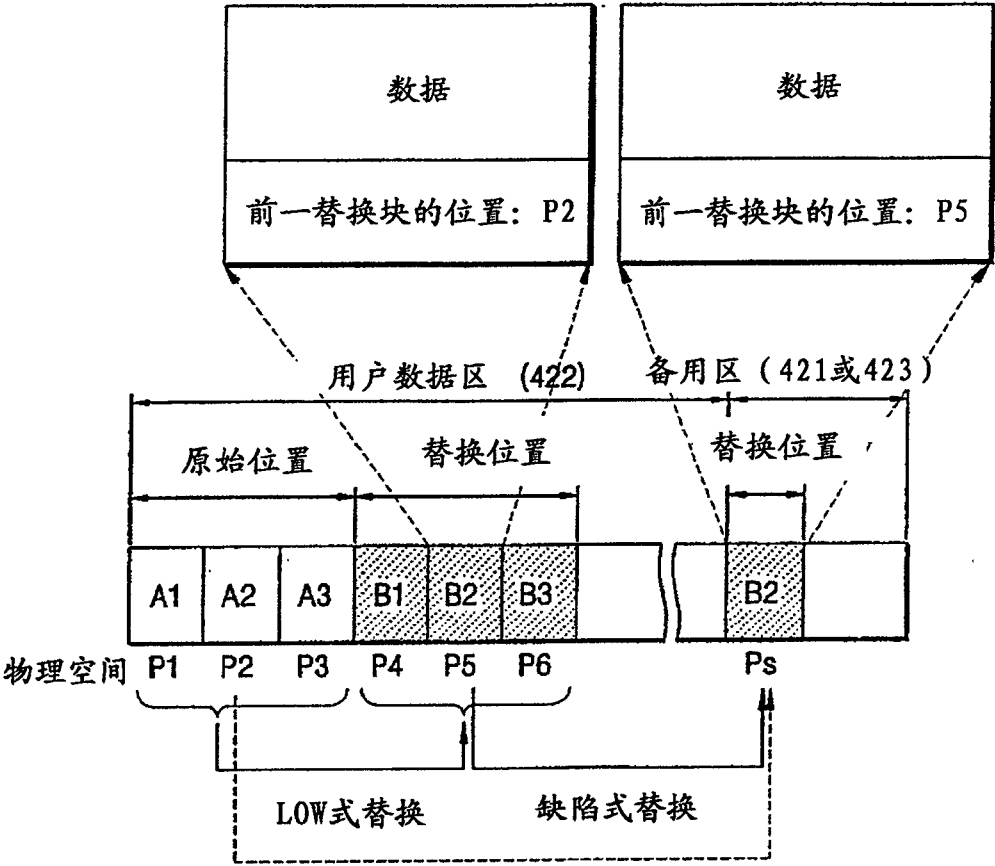


图 9A

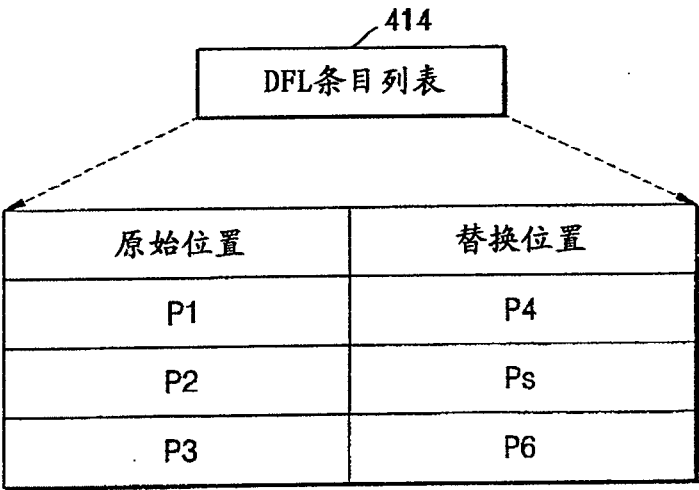


图 9B

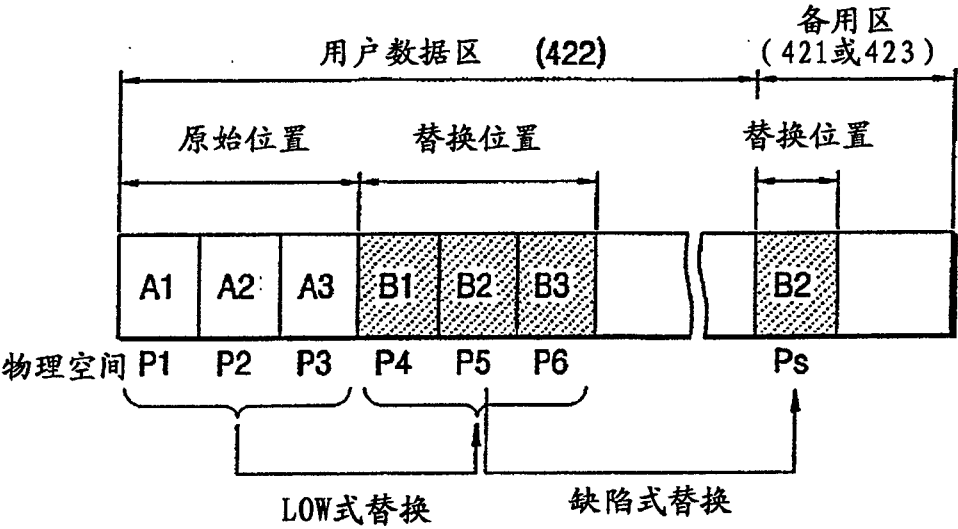


图 10A

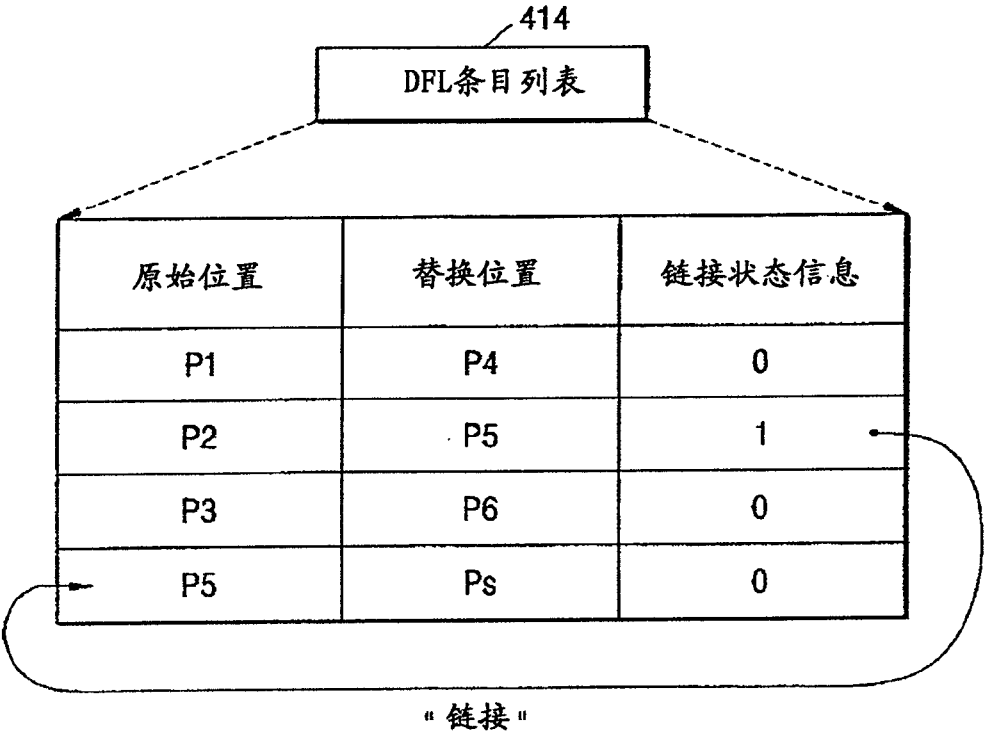


图 10B

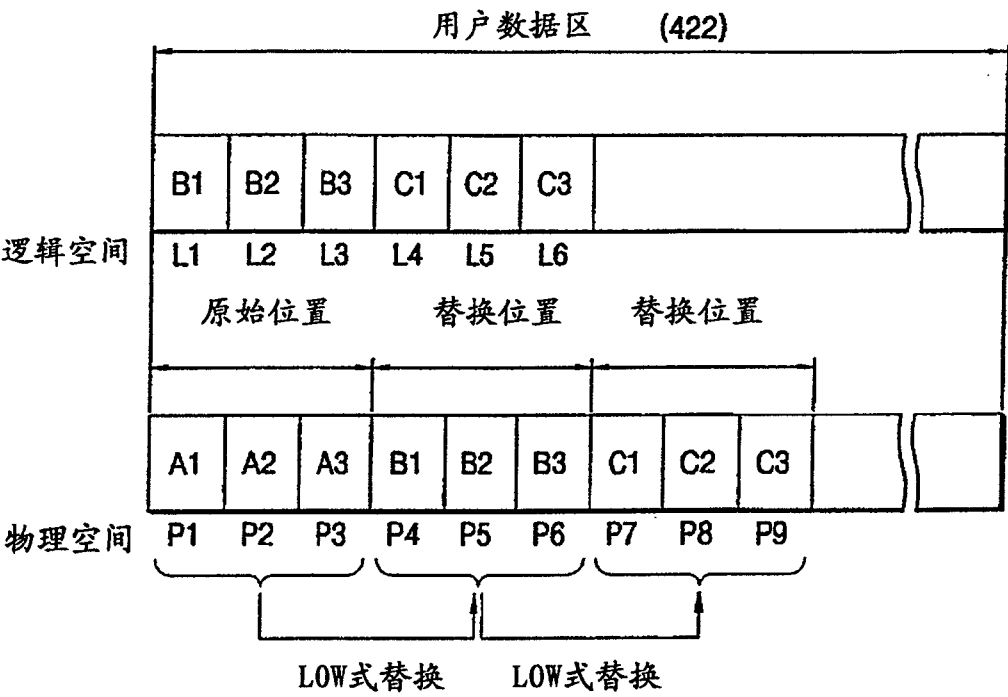


图 11A

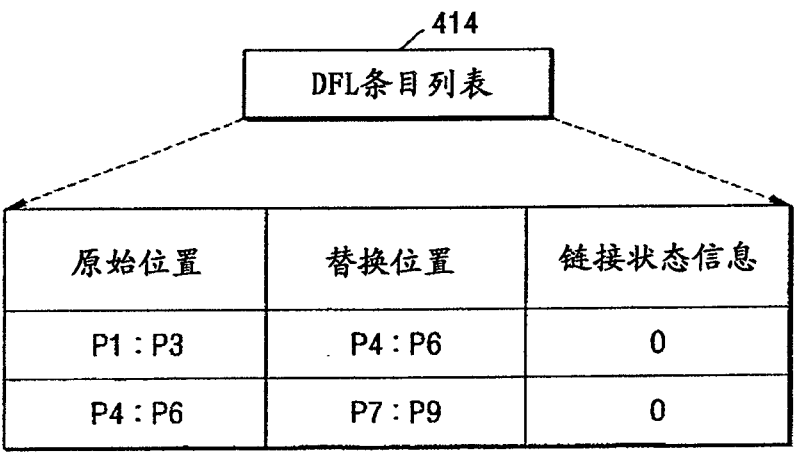


图 11B

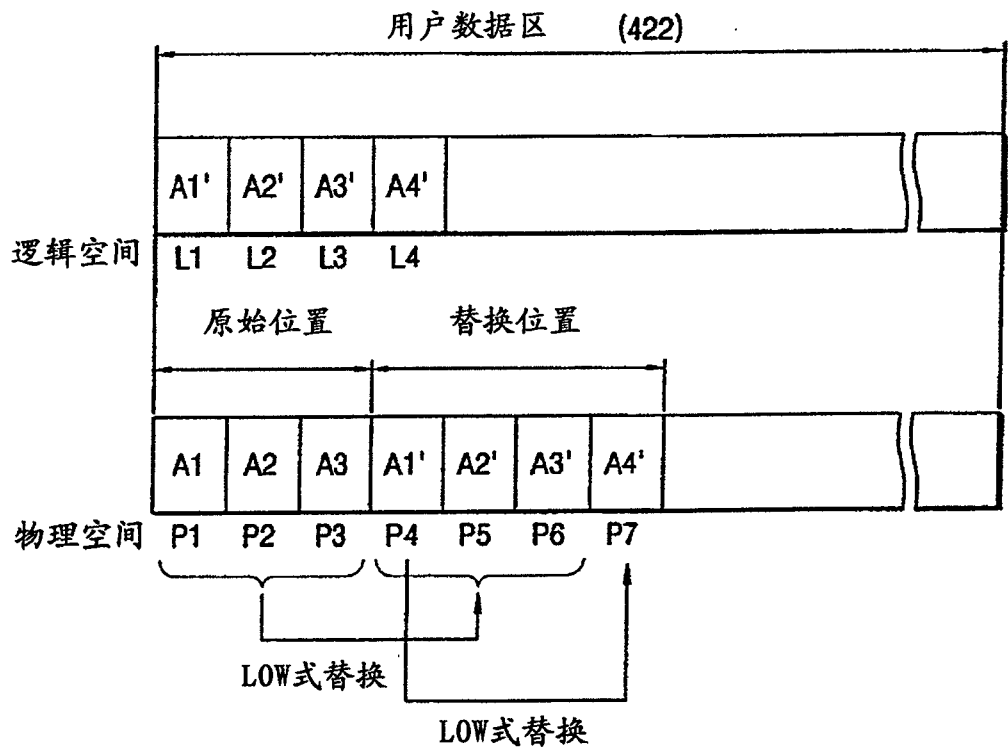


图 12A

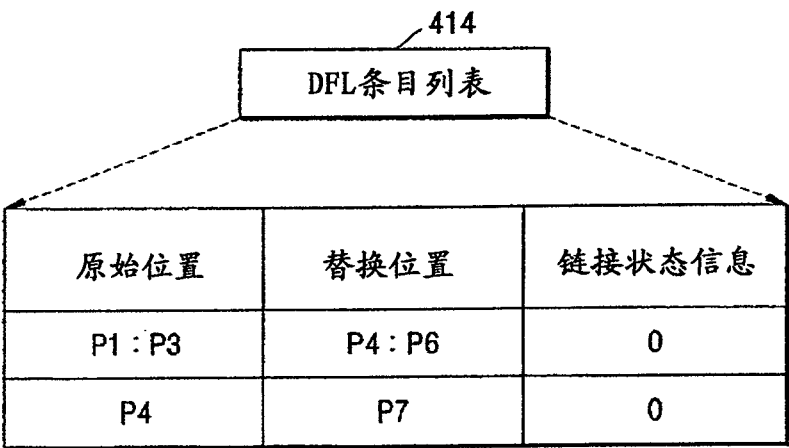


图 12B

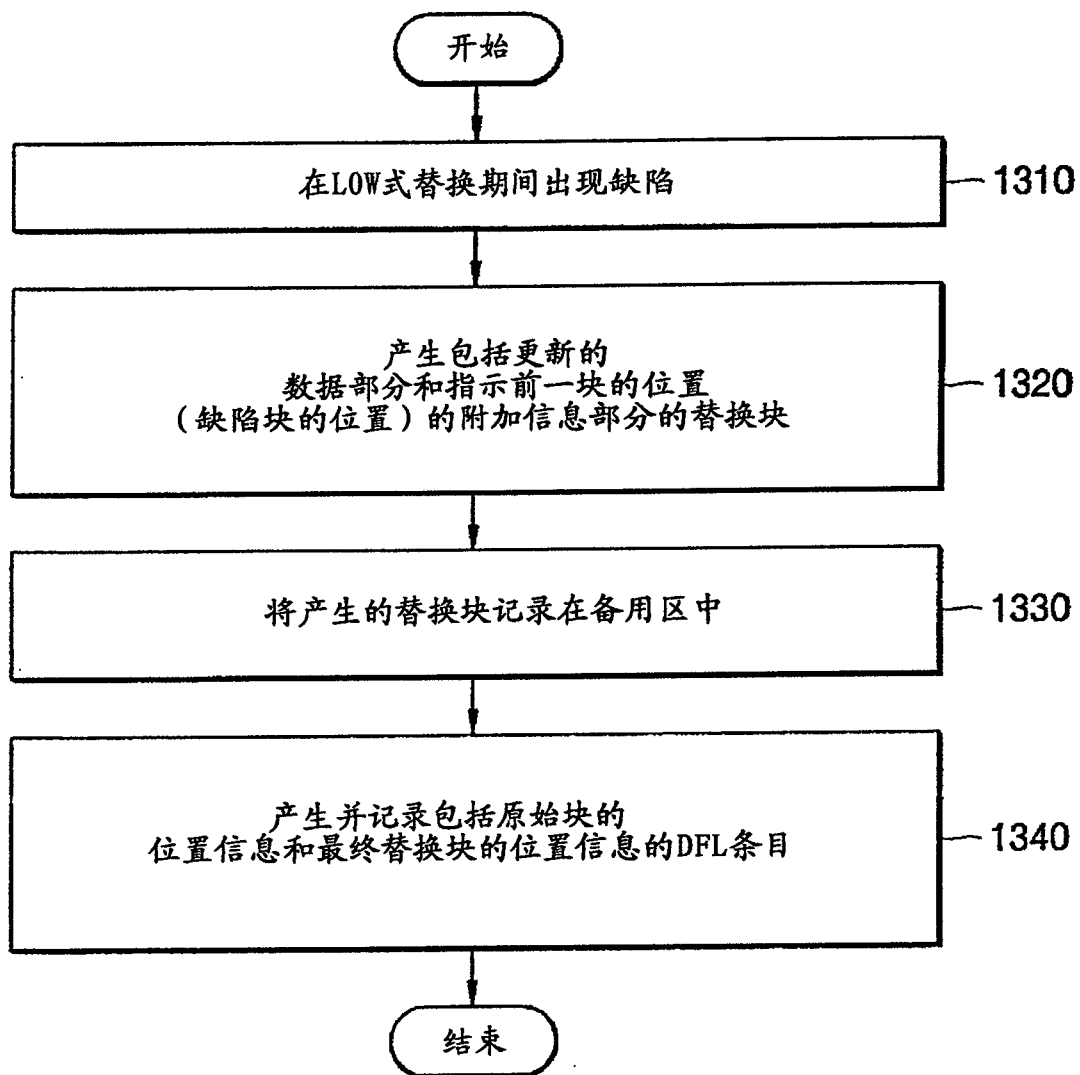


图 13

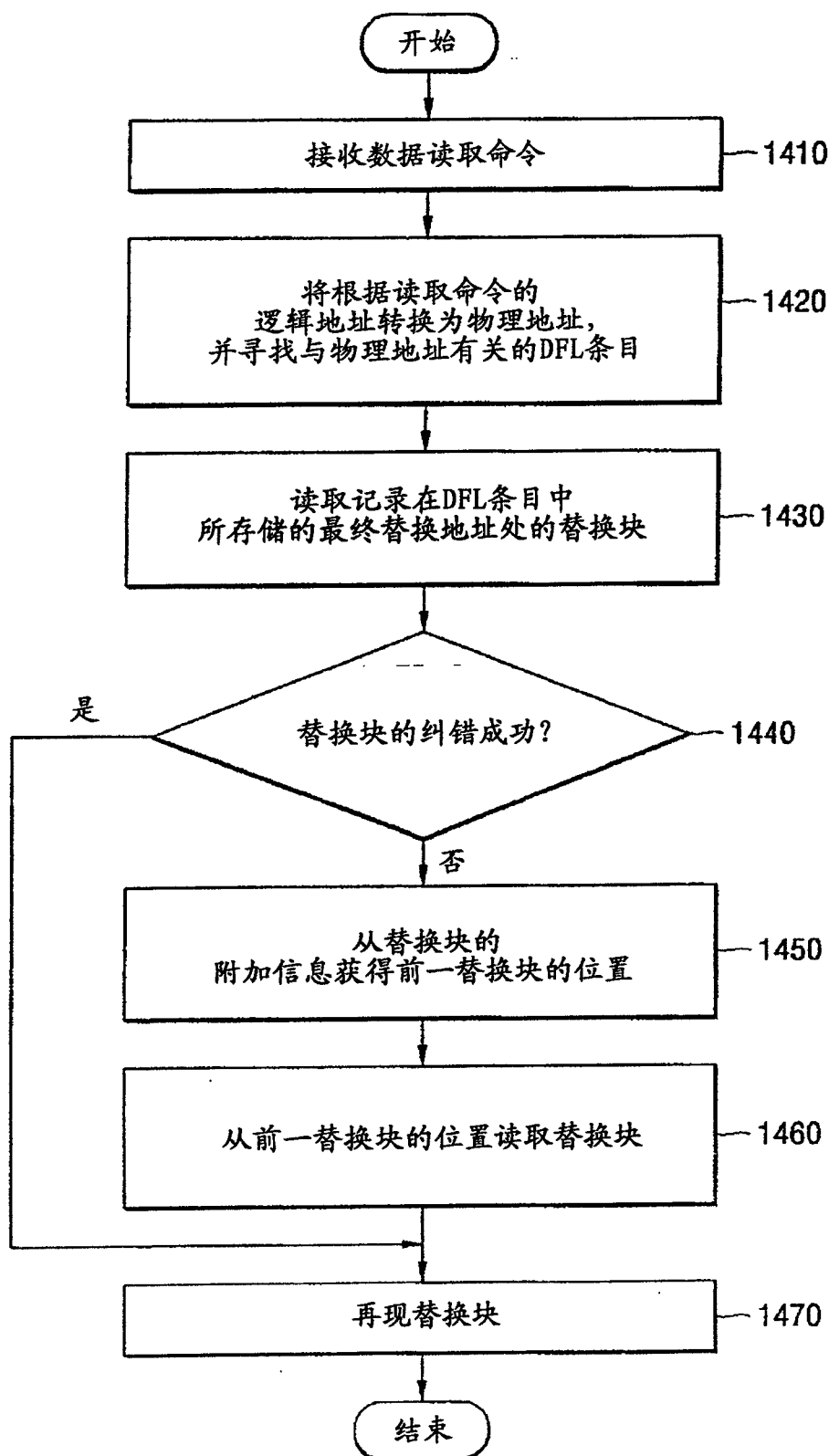


图 14

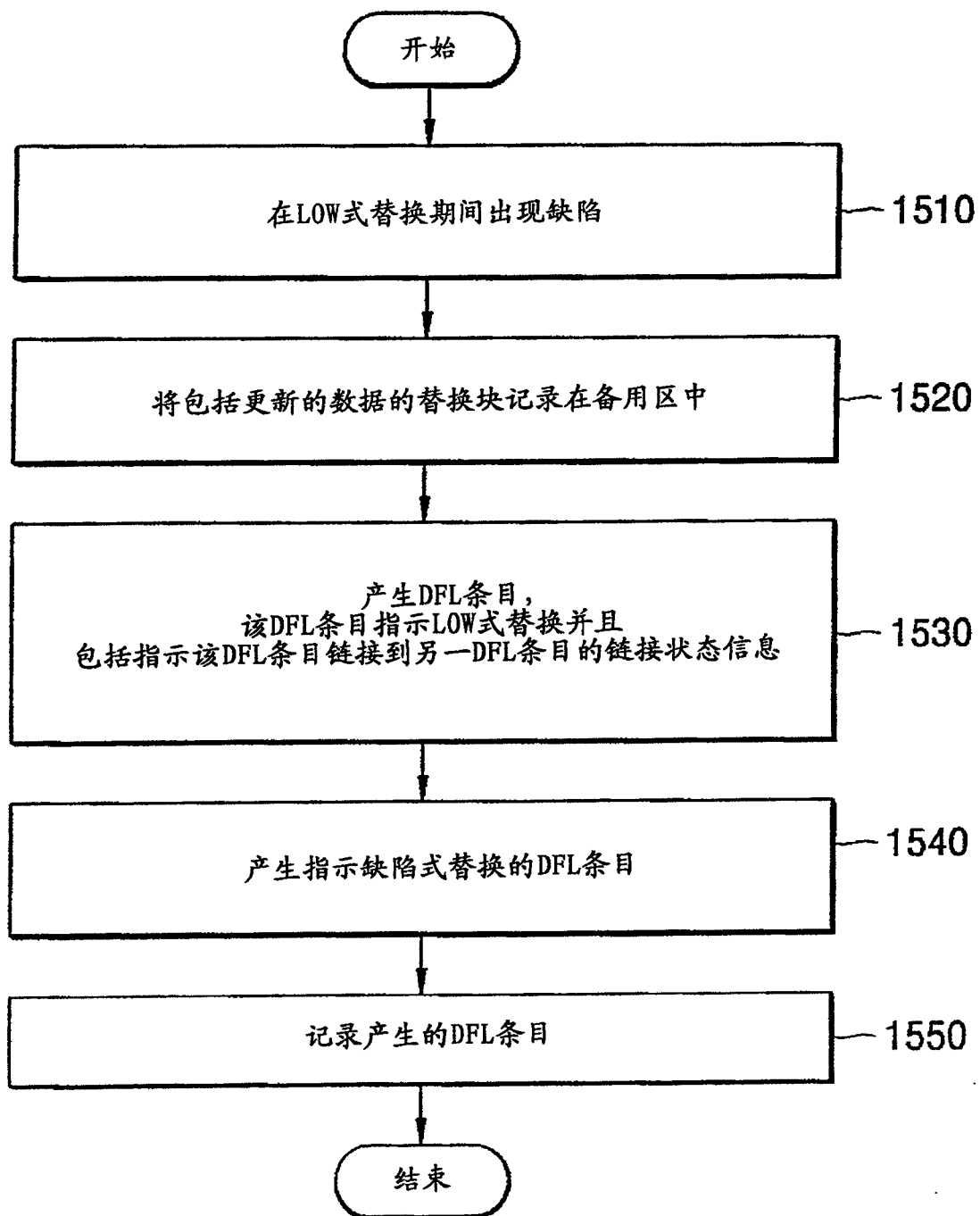


图 15

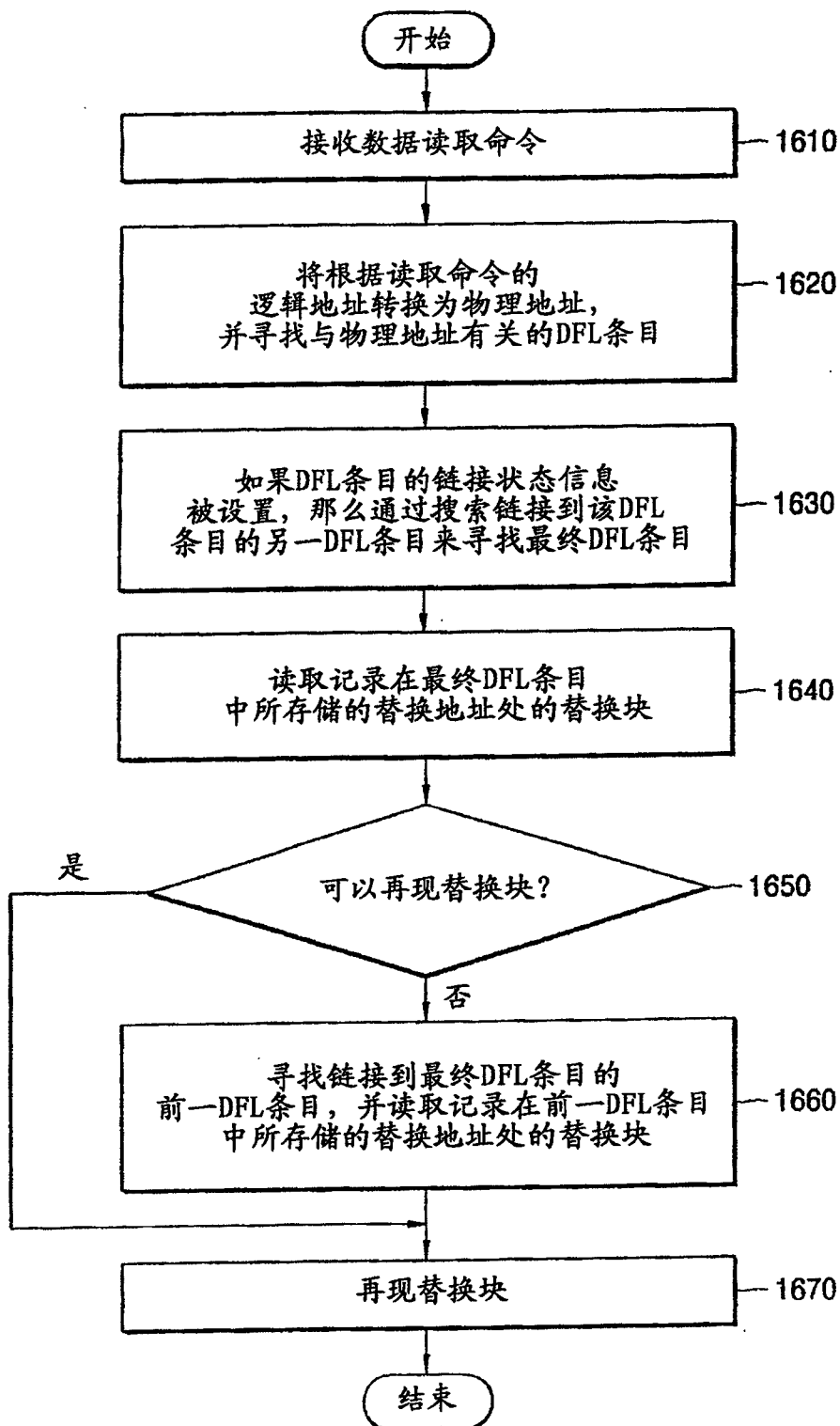


图 16