

[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 200380101600.7

[45] 授权公告日 2008 年 2 月 27 日

[11] 授权公告号 CN 100372000C

[22] 申请日 2003. 10. 14

[21] 申请号 200380101600.7

[30] 优先权

[32] 2002. 10. 18 [33] KR [31] 10-2002-0063851

[32] 2002. 12. 13 [33] KR [31] 10-2002-0079754

[86] 国际申请 PCT/KR2003/002121 2003. 10. 14

[87] 国际公布 WO2004/036562 英 2004. 4. 29

[85] 进入国家阶段日期 2005. 4. 18

[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 李炯根

[56] 参考文献

CN 1274462A 2000. 11. 22

JP2000-195183A 2000. 7. 14

CN1323035A 2001. 11. 21

CN1320923A 2001. 11. 7

审查员 王永真

[74] 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

代理人 郭鸿禧 冯 敏

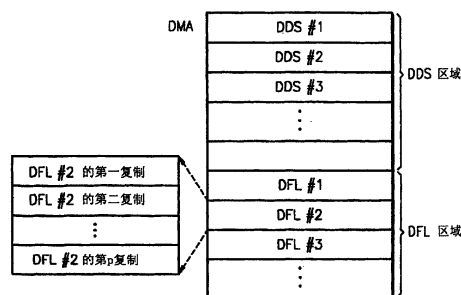
权利要求书 3 页 说明书 14 页 附图 12 页

[54] 发明名称

使用可更新的缺陷管理区域管理磁盘缺陷的方法和装置以及磁盘

[57] 摘要

提供了一种使用可被更新的缺陷管理区域的盘缺陷管理方法和装置，和一次写入盘。该一次写入盘是导入区域、数据区域、和导出区域被顺序地置于其中的单记录层盘，该盘包括在导入区域和导出区域中至少出现一次的缺陷管理区域(DMA)，其中根据记录操作缺陷信息和缺陷管理信息被重复地记录在DMA中。因此，盘缺陷管理方法和装置可应用于一次写入盘并且能够有效地使用缺陷管理区域。



1、一种管理盘中的盘缺陷的方法，包括：

将关于根据第一记录操作被记录在盘的数据区域中的数据的缺陷信息作为多个第一缺陷信息记录在在盘的导入区域和导出区域中出现至少一次的DMA中，将至少一个复制的第一缺陷信息记录在相应的DMA中，第一缺陷信息包括关于出现在第一记录操作过程中记录的数据中的缺陷的信息和关于替换数据的信息；

将用于管理第一缺陷信息的管理信息作为第一缺陷管理信息记录在DMA中，第一缺陷管理信息包括指示第一缺陷信息的位置的信息。

2、如权利要求1所述的方法，其中，在第一缺陷信息的记录过程中，从缺陷信息区域的起始端开始向着其结束端，将缺陷信息顺序地记录在包括在DMA中的缺陷信息区域中。

3、如权利要求1所述的方法，其中，在第一缺陷管理信息的记录过程中，从缺陷信息管理区域的起始端开始向着其结束端，将缺陷管理信息顺序地记录在包括在DMA中的缺陷信息管理区域中。

4、如权利要求1所述的方法，其中，在第一缺陷信息的记录过程中，从缺陷信息区域的结束端开始向着缺陷信息区域的起始端，将缺陷信息顺序地记录在包括在DMA中的缺陷信息区域中。

5、如权利要求1所述的方法，其中，在第一缺陷管理信息的记录过程中，从缺陷信息管理区域的结束端开始向着缺陷信息管理区域的起始端，将缺陷管理信息顺序地记录在包括在DMA中的缺陷信息管理区域中。

6、如权利要求1所述的方法，其中，在第一缺陷信息的记录和第一缺陷管理信息的记录过程中，从缺陷管理区域的起始端开始，顺序地记录相应的缺陷信息和缺陷管理信息以在缺陷管理区域中形成对。

7、如权利要求1所述的方法，其中，在第一缺陷信息的记录和第一缺陷管理信息的记录过程中，从缺陷管理区域的结束端开始，顺序地记录相应的缺陷信息和缺陷管理信息以在缺陷管理区域中形成对。

8、如权利要求1所述的方法，其中通过以下步骤来获得并记录所述第一缺陷信息：

以预定单元记录数据；

检验记录的数据，以检测盘的具有缺陷的区域；

将指定具有缺陷的区域为缺陷区域的信息，和指定作为用于缺陷区域的替换的替换区域的信息作为第一缺陷信息存储在存储器中；

将数据的记录、检验被记录的数据、和第一缺陷信息的存储重复至少一次；以及

从存储器中读取第一缺陷信息并将读取的信息作为第一缺陷信息记录在 DMA 中。

9、一种记录装置，包括：

记录/读取单元，用于将数据记录在盘上或者从盘中读取数据；和

控制器，用于控制记录/读取单元以重复地将关于经记录操作记录在盘的数据区域中的数据的缺陷信息作为缺陷信息记录在在盘的导入区域和导出区域中出现至少一次的 DMA 中，并将用于管理缺陷信息的管理信息作为缺陷管理信息记录在 DMA 中，其中，缺陷信息包括关于出现在记录操作过程中记录的数据中的缺陷的信息和关于替换数据的信息，管理信息包括指示缺陷信息的位置的信息。

10、如权利要求 9 所述的记录装置，其中，控制器控制记录/读取单元以通过记录操作将缺陷信息和缺陷管理信息记录在 DMA 中，直到 DMA 没有用于记录的空间，并且当 DMA 没有用于记录的空间时通知用户不能进一步执行盘缺陷管理。

11、一种记录装置，包括：

记录/读取单元，用于将数据记录在盘上或从盘上读取数据；和

控制器，用于控制记录/读取单元以将关于根据第一记录操作记录在盘的数据区域中的数据的缺陷信息作为第一缺陷信息记录在在盘的导入区域和导出区中出现至少一次的 DMA 中，将用于管理第一缺陷信息的管理信息作为第一缺陷管理信息记录在 DMA 中，将关于根据第二记录操作记录在数据区域中的数据的缺陷信息作为第二缺陷信息记录在 DMA 中，并将用于管理第二缺陷信息的管理信息作为第二缺陷管理信息记录在 DMA 中，其中，第一缺陷信息包括关于出现在第一记录操作过程中记录的数据中的缺陷的信息和关于替换数据的信息，第一缺陷管理信息包括指示第一缺陷信息的位置的信息，第二缺陷信息包括关于出现在第二记录操作过程中记录的数据中的缺陷的信息和关于替换数据的信息，第二缺陷管理信息包括指示第二缺陷信息的

位置的信息。

12、如权利要求 11 所述的记录装置，其中，控制器控制记录/读取单元，以当将指定给记录操作、缺陷信息、和缺陷管理信息的索引增加 1 时将数据记录在数据区域中，直到 DMA 没有用于记录的空间，并且当 DMA 没有用于记录的空间时，通知用户不能进一步执行盘缺陷管理。

13、如权利要求 1 所述的方法，还包括：将至少一个复制的第一缺陷管理信息记录在 DMA 中。

14、如权利要求 9 所述的记录装置，其中，控制器还控制记录/读取单元重复地将缺陷管理信息记录在 DMA 中。

15、如权利要求 11 所述的记录装置，其中，控制器还控制记录/读取单元将至少一个复制的缺陷信息和至少一个复制的缺陷管理信息记录在 DMA 中。

## 使用可更新的缺陷管理区域管理磁盘缺陷的方法和装置以及磁盘

### 技术领域

本发明涉及一种磁盘缺陷管理，更具体地讲，涉及一种通过使用可被更新的缺陷管理区域（DAM）管理磁盘缺陷的方法和装置，以及磁盘。

### 背景技术

缺陷管理是将存储在有缺陷的盘的用户数据区域中的数据重写的处理。数据被重写到磁盘的数据区域的新的部分，从而，补偿由于缺陷导致的数据损失。通常，通过使用线性替换(linear replacement)或滑动替换(slipping replacement)来执行缺陷管理。在线性替换中，使用没有缺陷的备用数据区域替换缺陷存在于其中的用户数据区域。在滑动替换中，具有缺陷的用户数据区域被滑过，使用下一个没有缺陷的用户数据区域。

线性替换和滑动替换两者仅适用于如 DVD-RAM/RW 的盘，在其上数据可被重复地记录并且可使用随机存取方法执行记录。换句话说，线性替换和滑动替换难于应用到只允许一次记录的一次写入盘。通常，通过将数据记录到盘上并且确认数据是否已经被正确地记录到盘上来检测盘中的缺陷的存在。然而，一旦数据被记录在一次写入盘上，不可能再写过多的新数据并且管理其中的缺陷。

在 CD-R 和 DVD-R 开发之后，引入了具有几十 GB 记录容量的高密度一次写入盘。由于其价格不贵并且允许快速读取操作的随机存取，所以这种类型的盘可被用作备份盘。然而，缺陷管理不适用于一次写入盘。因此，当在备份操作过程中检测到缺陷区域，即缺陷存在的区域时，备份操作被中止。通常，当系统不频繁使用时，如当系统管理器不运行系统的夜间，执行备份操作。在这种情况下，当由于一次写入盘的缺陷区域被检测到便停止备份操作时，很可能保持中止的备份操作。

### 发明内容

本发明在于提供一种能够被应用于一次写入盘的缺陷管理方法和装置，

和一次写入盘。

本发明还提供即使当在记录操作过程中检测到缺陷时也能够管理盘缺陷并使得记录操作不中止的缺陷管理方法和装置，和一次写入盘。

根据本发明的一方面，提供了一种一次写入盘，该盘是其中顺序放置导入区域、数据区域、和导出区域的单记录层盘，该盘包括在导入区域和导出区域中至少出现一次的缺陷管理区域（DMA），其中，根据记录操作，缺陷信息和缺陷管理信息被重复记录在 DMA 中。

根据本发明的一方面，提供了一种作为双记录层盘的一次写入盘，该盘是具有：第一记录层，导入区域、数据区域、和外部区域顺序地位于其中；和第二记录层，外部区域、数据区域、和导出区域顺序地位于其中，该盘包括在导入区域、导出区域、和外部区域中至少出现一次的 DMA，其中，根据记录操作，缺陷信息和缺陷管理信息被重复记录在 DMA 中。

优选地，缺陷信息和缺陷管理信息被连续地更新和记录，直到 DMA 没有用于记录的空间。

优选地，最近（most recently）分别被记录在记录层的用户区域和备用区域中的数据和替换的地址被记录在 DMA 中。此外，优选地，指出缺陷信息位置的指针被记录在 DMA 中。优选地，与经每个记录操作记录的缺陷信息相应的缺陷管理信息被记录在 DMA 中。

优选地，缺陷信息包括关于缺陷的状态信息、指出缺陷的位置的指针、和指出用于缺陷的替换的位置的指针。

优选地，状态信息指示缺陷是连续缺陷块还是单个缺陷块。更优选地，状态信息指定缺陷是连续缺陷块，并且用于缺陷和替换的相应指针分别指出缺陷和替换的起始端，或者指定缺陷是连续缺陷块，并且用于缺陷和替换的相应指针分别指出缺陷和替换的结束端。

根据本发明的另一方面，提供了一种用于管理盘中的盘缺陷的方法，包括：将关于根据第一记录操作记录在盘的数据区域中的数据的缺陷信息作为多个第一缺陷信息记录在在盘的导入区域和导出区域中出现至少一次的 DMA 中；将用于管理第一缺陷信息的管理信息作为第一缺陷管理信息记录在 DMA 中；和当将指定给记录操作、缺陷信息、和缺陷管理信息的索引增加 1 时，将第一缺陷信息的记录和第一缺陷管理信息的记录重复至少一次。

优选地，重复执行第一缺陷信息的记录和第一缺陷管理信息的记录，直

到 DMA 没有用于记录的空间。

优选地，在第一缺陷信息的记录过程中，从缺陷信息区域的起始端开始向着其结束端，将缺陷信息顺序地记录在包括在 DMA 中的缺陷信息区域中，并且在第一缺陷管理信息的记录过程中，从缺陷信息管理区域的起始端开始向着其结束端，将缺陷管理信息顺序地记录在包括在 DMA 中的缺陷信息管理区域中。另一方面，在第一缺陷信息的记录过程中，可从缺陷信息区域的结束端开始向着其起始端，将缺陷信息顺序地记录在包括在 DMA 中的缺陷信息区域中，并且在第一缺陷管理信息的记录过程中，从缺陷信息管理区域的结束端开始向着其起始端，将缺陷管理信息顺序地记录在包括在 DMA 中的缺陷信息管理区域中。另一方面，在第一缺陷信息的记录和第一缺陷管理信息的记录过程中，可从缺陷管理区域的起始端开始，顺序地记录相应的缺陷信息和缺陷管理信息以在缺陷管理区域中形成对，并且在第一缺陷信息的记录和第一缺陷管理信息的记录过程中，从缺陷管理区域的结束端开始，顺序地记录相应的缺陷信息和缺陷管理信息，以在缺陷管理区域中形成对。

优选地，在第一缺陷信息的记录过程中包括：以预定单元记录数据；检验记录的数据，以检测盘的具有缺陷的区域；将具有缺陷的区域指定为缺陷区域的信息和指定作为用于缺陷区域的替换的替换区域的信息作为第一缺陷信息存储在存储器中；将数据的记录，检验记录的数据、和第一缺陷信息的存储至少重复一次；和从存储器中读取第一缺陷信息并将读取的信息作为第一缺陷信息存储在 DMA 中。

优选地，用于缺陷区域的替换区域被分配到盘的备用区域。

根据本发明的另一方面，提供了一种记录装置，包括：记录/读取单元，用于将数据记录在盘上或从盘上读取数据；和控制器，用于控制记录/读取单元，以将关于经记录操作记录在盘的数据区域中的数据的缺陷信息作为缺陷信息记录在在盘的导入区域和导出区域中至少出现一次的 DMA 中，并将用于管理缺陷信息的管理信息作为缺陷管理信息记录在 DMA 中。

优选地，控制器控制记录/读取单元，以通过记录操作将缺陷信息和缺陷管理信息记录在 DMA 中，直到 DMA 没有用于记录的空间，并且当 DMA 没有用于记录的空间时通知用户不能再执行盘缺陷管理。

根据本发明的另一方面，提供了一种记录装置，包括：记录/读取单元，用于将数据记录在盘上或从盘上读取数据；和控制器，控制记录/读取单元，

以将关于根据第一记录操作记录在盘的数据区域中的数据的缺陷信息作为多个第一缺陷信息记录在在盘的导入区域和导出区域中至少出现一次的 DMA 中,将用于管理第一缺陷信息的管理信息作为第一缺陷管理信息记录在 DMA 中,将关于根据第二记录操作记录在数据区域中的数据的缺陷信息作为多个第二缺陷信息记录在 DMA 中,并且将用于管理第二缺陷信息的管理信息作为第二缺陷管理信息记录在 DMA 中。

优选地,控制器控制记录/读取单元,以当同时将指定给记录操作、缺陷信息、和缺陷管理信息的索引增加 1 时,将数据记录在数据区域中,直到 DMA 没有用于记录的空间,并且当 DMA 没有用于记录的空间时,通知用户不能再执行盘缺陷管理。

#### 附图说明

通过参照附图对本发明实施例的详细描述,本发明的上述和/或其他方面和优点将会变得清楚,其中:

图 1 是根据本发明优选实施例的记录装置的框图;

图 2A 和图 2B 示出根据本发明优选实施例的盘的结构;

图 3A 示出根据本发明优选实施例的图 2A 和 2B 的盘的数据结构;

图 3B 示出具有图 3A 所示的缺陷管理区域的盘的例子;

图 4A 至图 4D 示出根据本发明优选实施例的缺陷管理区域 (DMA) 的数据结构;

图 5 示出根据本发明优选实施例的缺陷管理信息 DDS #i 的数据结构;

图 6 示出根据本发明优选实施例的缺陷信息 DFL #i 的数据结构;

图 7 示出解释根据本发明优选实施例的在用户数据区域 A 和备用区域 B 中记录数据的示意图;

图 8 示出根据本发明的数据区域的有效使用的示意图;

图 9 示出根据图 7 中示出的数据的记录被记录的缺陷信息 DFL #1 和 DFL #2 的数据结构;

图 10 示出关于缺陷 #i 的信息的数据结构;

图 11 是示出根据本发明优选实施例的缺陷管理方法的流程图; 和

图 12 是示出根据本发明另一实施例的缺陷管理方法的流程图。

## 具体实施方式

图 1 是根据本发明优选实施例的记录装置的框图。参照图 1，该记录装置包括记录/读取单元 1、控制器 2、和存储器 3。记录/读取单元 1 将数据记录在作为根据本发明优选实施例的信息存储介质的盘 100 上，并且从盘 100 读回该数据以检验被记录的数据的准确性。根据本发明控制器 2 执行缺陷管理。在此实施例中，控制器 2 使用写后检验（verify-after-write）方法，在该方法中，以数据的预定单位将数据记录在盘上，并且检验被记录的数据的准确性以检测数据中的缺陷。换句话说，控制器 2 以记录操作为单为将用户数据记录在盘 100 上，并且检验被记录的用户数据以检测盘 100 的缺陷所存在的区域。然后，控制器 2 创建指示具有缺陷的区域的区域位置的信息，并将创建的信息存储在存储器 3 中。每当这种信息被创建时，控制器 2 将其存储在存储器 3 中。如果存储的信息量达到预定水平，则控制器 2 将存储的信息作为缺陷信息记录到盘 100 上。

这里，记录操作是根据用户的意图确定的工作单位或者是将被执行的记录工作。根据此实施例，记录操作指示其中盘 100 被装载到记录装置中，数据被记录到盘 100 上，并且盘 100 被从记录装置中取出的处理。在记录操作期间，数据至少被记录并被检验一次；通常，数据被记录并被检验多次。使用写后检验方法获得的缺陷信息被临时存储在存储器 3 中。

当记录数据后用户按下记录装置的弹出按钮（未显示）以将盘 100 移出时，控制器 2 期望记录操作终止。接下来，控制器 2 从存储器 3 读取信息，并将该信息提供到记录/读取单元 1 中，并且控制记录/读取单元 1 将其记录到盘 100 上。

记录/读取单元 1 将由控制器 2 提供的信息作为缺陷信息记录在盘 100 的缺陷管理区域中，并且还在缺陷管理区域中记录被用于管理缺陷信息的管理信息。

图 2A 和 2B 示出根据本发明优选实施例的图 1 的盘 100 的结构。图 2A 详细示出具有记录层 L0 的盘 100 的单记录层盘 100 的表示。盘 100 包括导入区域、数据区域、和导出区域。导入区域位于盘 100 的内侧部分并且导出区域位于盘 100 的外侧部分。数据区域位于导入区域和导出区域之间，并且被分为用户数据区域和备用区域。

用户数据区域是记录用户数据的区域，并且备用区域是用于具有缺陷的

用户数据区域的替换区域，用于补偿由于缺陷引起的记录区域中的损失。在假定缺陷可能出现在盘 100 中的情况下，最好是，备用区域占盘 100 的整个数据容量的 5%，从而更多的数据可被记录在盘 100 上。

图 2B 示出具有两个记录层 L0 和 L1 的盘 100 的双记录层盘的表示。导入区域、数据区域、和外部区域从第一记录层 L0 的内侧部分到其外侧部分顺序地形成。此外，外部区域、数据区域、和导出区域从第二记录层 L1 的外侧部分到其内侧部分顺序地形成。不像图 2A 的单记录层盘，导出区域存在于图 2B 的盘 100 的内侧部分。即，图 2B 的盘 100 具有其中从第一记录层 L0 的导入区域开始向着外部区域，并继续从第二记录层 L1 的外部区域到导出区域记录数据的逆光道路径（OTP）。备用区域被分配给记录层 L0 和 L1 的每一个。

在此实施例中，备用区域位于用户数据区域和导出区域之间以及用户数据区域和外部区域之间。如果需要的话，用户数据区域的一部分可被用作另外的备用区域，即，多于一个的备用区域可出现在导入区域和导出区域之间。

图 3A 示出根据本发明优选实施例的盘 100 的详细结构。参照图 3A，如果盘 100 是单记录层盘，则缺陷管理区域（DMA）在导入区域和导出区域中至少出现一次。如果盘 100 是双记录层盘，则 DMA 在导入区域、导出区域、和外部区域中至少出现一次。在图 2B 所示的双记录层盘的情况下，DMA 最好分别形成在位于盘 100 的内侧部分的导入区域和导出区域中。

通常，与管理盘 100 中的缺陷相关的信息被记录在 DMA 中。这种信息包括用于缺陷管理的盘 100 的结构、缺陷信息的位置、缺陷管理是否被执行、和备用区域的位置和大小。在一次写入盘的情况下，当先前记录的数据改变时，新数据被记录在先前记录的数据之后。

通常，当盘被装入记录/读取装置中时，该装置从盘的导入区域和导出区域读取数据以确定怎样管理盘、怎样将数据记录到盘上或怎样从盘上读取数据。然而，如果记录在导入区域/导出区域中的数据量增加，则在装入盘之后大量的时间被花费在准备数据的记录或再现上。为了解决这个问题，在本实施例中，DMA 被确定为可在其中更新记录的信息的区域。即，在每个记录操作过程中，缺陷信息和缺陷管理信息被更新并被记录在 DMA 中。更新缺陷管理信息和缺陷信息减少了记录/读取单元用于记录/再现操作所需要的信息量。

由于使用线性替换执行缺陷管理，缺陷信息包括指示具有缺陷的盘 100 的区域的位的信息和指示用于具有缺陷的区域的替换的盘 100 的区域的位的信息。最好是，缺陷管理信息还包括指示具有缺陷的区域是单个缺陷块还是其中存在物理地连续的缺陷的连续缺陷块的信息。缺陷管理信息被用于管理缺陷信息并且包括指示缺陷信息被记录在其中的盘 100 的点。更具体地讲，缺陷管理信息还包括指示最近被记录在用户数据区域中的用户数据的位置和最近形成在备用区域中的替换区域的信息。将在下面解释缺陷信息和缺陷管理信息的详细的数据结构。

每当记录操作结束时记录缺陷信息和缺陷管理信息。在 DMA 中，关于出现在第一记录操作过程中记录的数据中的缺陷的信息和关于替换区域的信息被记录为缺陷信息 #1，以及关于出现在第二记录操作过程中记录的数据中的缺陷的信息和关于替换区域的信息被记录为缺陷信息 #2。此外，用于管理缺陷信息 #1、#2、... 的信息作为缺陷管理信息 #1、#2、... 被记录在 DMA 中。

在此实施例中，除了缺陷信息 #i 之外，缺陷信息 #i 还包含先前记录的缺陷信息 #1、#2、#3、... 和 #i-1。因此，记录/读取单元可仅通过从 DMA 读取最近记录的临时缺陷信息 #i 和缺陷管理信息 #i 来容易地获得缺陷信息。

在具有几十 GB 的记录容量的高密度盘的情况下，期望的是簇被分配到缺陷管理信息 #i 被记录在其中的区域中，并且 4~8 个簇被分配到缺陷信息 #i 被记录在其中的区域中。这是因为当记录的最小物理单位是簇时，尽管缺陷信息 #i 的大小只是几 KB，最好以簇为单位记录新信息以更新信息。盘中允许的缺陷总量最好是大约盘记录容量的 5%。例如，考虑到关于缺陷的信息大约是 8 字节长并且簇的大小是 64KB 长，大约需要 4~8 个簇来记录缺陷信息 #i。

可对缺陷信息 #i 和缺陷管理信息 #i 执行写后检验方法。当检测到缺陷时，记录在具有缺陷的盘区中的信息可通过使用线性替换被记录在备用中，或者是通过使用滑动替换被记录在与具有缺陷的区域相邻的区域中。

图 3B 示出具有图 3A 的缺陷管理区域 (DMA) 的盘的例子。如果盘是如图 2A 所示的单记录层盘，则 DMA 在盘的导入区域和导出区域中至少出现一次。如果盘是图 2B 所示的双记录层盘，则 DMA 在盘的导入区域、导出区

域、和外部区域中至少出现一次，最好是，DMA 出现在导入区域和导出区域中。

参照图 3B，形成两个 DMA 以增加缺陷管理信息和缺陷信息的强壮性。详细地说，测试区域是用于测量数据的记录条件的区域。驱动和盘信息区域包含关于在记录和/或再现操作过程中使用的驱动器的信息和指示盘是单记录层盘还是双记录层盘的盘信息。第一缓冲区、第二缓冲区、和第三缓冲区用作缓冲器，即，他们成为其他区域之间的边界。

图 4A 至图 4D 示出根据本发明优选实施例的 DMA 的数据结构。

参照图 4A，DMA 被逻辑地分为缺陷信息区域 DFL 和缺陷管理信息区域 DDS。在缺陷信息区域 DFL 中，缺陷信息列表 DFL # 1、DFL # 2、DFL # 3、... 从缺陷信息区域 DFL 的起始端开始向其结束端被顺序地记录。缺陷信息列表 DFL # 1、DFL # 2、DFL # 3、... 被重复地记录多次以增加信息的强壮性。参照图 4A，缺陷信息 DFL # 2 被记录 P 次。此外，在缺陷管理信息区域 DDS 中，缺陷管理信息 DDS # 1、DDS # 2、DDS # 3、... 从缺陷管理信息区域 DDS 的起始端开始被顺序地记录。缺陷管理信息 DDS # 1、DDS # 2、和 DDS # 3 分别与缺陷信息列表 DFL # 1、DFL # 2、DFL # 3 相应。

参照图 4B，与图 4A 相比，DMA 被逻辑地分为缺陷信息区域 DFL 和缺陷管理信息区域 DDS，但是记录信息的顺序不同。更具体地讲，在缺陷信息 DFL 中，缺陷信息 DFL # 1、DFL # 2、DFL # 3、... 从缺陷信息区域的结束端开始向着其起始端被顺序地记录。在缺陷管理信息区域 DDS 中，缺陷管理信息 DDS # 1、DDS # 2、DDS # 3、... 从缺陷管理信息区域 DDS 的结束端开始被顺序地记录。这里，缺陷管理信息 DDS # 1、DDS # 2、DDS # 3 分别与缺陷信息 DFL # 1、DFL # 2、DFL # 3 相应。相似地，缺陷信息 DFL # 1、DFL # 2、DFL # 3 被记录多次以增加信息的强壮性。参照图 4B，缺陷信息 DFL # 2 被记录 P 次。

参照图 4C，相应的缺陷信息和缺陷管理信息被记录以在 DMA 中形成对。在 DMA 中，管理信息 DMA # 1、DMA # 2、DMA # 3、... 从 DMA 的起始端开始被顺序地记录。管理信息 DMA # 1 包含一对缺陷管理信息 DDS # 1 和缺陷信息 DFL # 1，管理信息 DMA # 2 包含一对缺陷管理信息 DDS # 2 和缺陷信息 DFL # 2，并且 DMA # 3 包含一对缺陷管理信息 DDS # 3 和缺陷信息 DFL # 3。同样，缺陷信息 DFL # 1、DFL # 2、DFL # 3、... 被重复多次地记录以

增加信息的强壮性。图 4C 示出重复记录缺陷信息 DFL #1 P 次。

参照图 4D, 与图 4C 的 DMA 相比, 相应的缺陷信息和缺陷管理信息被记录以在 DMA 中形成对, 但是记录信息的顺序不同。更具体地讲, 在 DMA 中, 管理信息 DMA #1、DMA #2、DMA #3、...从 DMA 的结束端开始被顺序地记录。管理信息 DMA #1 包含一对缺陷管理信息 DDS #1 和缺陷信息 DFL #1, 管理信息 DMA #2 包含一对缺陷管理信息 DDS #2 和缺陷信息 DFL #2, 并且管理信息 DMA #3 包含一对缺陷管理信息 DDS #3 和缺陷信息 DFL #3。相似地, 缺陷信息 DFL #1、DFL #2、DFL #3、...被重复地记录多次以增加信息的强壮性。具体地讲, 图 4D 示出重复记录缺陷信息 DFL #1 P 次。

图 5A 示出记录在单记录层盘上的缺陷管理信息 DDS #i 的数据结构。参照图 5A, 缺陷管理信息 DDS #i 包含其标识符和指示相应缺陷信息 DFL #i 的位置的信息。如上面参照图 4A 至图 4D 所提到的, 根据本发明的缺陷信息 DFL #i 被重复地记录多次, 因此, 指示缺陷信息 DFL #i 的位置的信息包括指出被重复地记录的缺陷信息 DFL #i 的位置的指针。参照图 5A, 由于缺陷信息 DFL #i 被记录 P 次, 所以缺陷管理信息 DDS #i 包括 P 个指出缺陷信息 DFL #i 的位置的指针。

此外, 被记录在单记录层盘中的缺陷管理信息 DDS #i 包含最近被记录在用户数据区域中的记录层 L0 的地址, 和最近被记录在备用区域中的用于记录层 L0 的替换的地址。这样, 再现装置能够仅仅通过参照最近记录的信息而容易地再现盘。下面将详细地描述这些。

图 5B 示出记录在双记录层盘上的缺陷管理信息 DDS #i 的数据结构。缺陷管理信息 DDS #i 包括其标识符和关于相应缺陷信息 DFL #i 的位置的信息。如上面参照图 4A 至图 4D 所提到的, 根据本发明的缺陷信息 DFL #i 被重复地记录多次, 因此, 关于缺陷信息 DFL #i 的位置的信息包含指出被重复记录的缺陷信息 DFL #i 的位置的指针。参照图 5B, 由于缺陷信息 DFL #i 被记录 P 次, 所以 P 个指针被包括在缺陷管理信息 DDS #i 中。

此外, 被记录在双记录层盘中的缺陷管理信息 DDS #i 包含最近被记录在用户数据区域中的第一记录层 L0 的地址、最近被记录在备用区域中的用于第一记录层 L0 的替换的地址、最近被记录在用户数据区域中的第二记录层 L1 的地址、和最近被记录在备用区域中的用于第二记录层 L1 的替换的地址。这样, 再现装置可仅通过参照最近被记录的信息来容易地再现盘。下面将详

细地说明其描述。

图 6 示出缺陷信息 DFL #i 的数据结构。参照图 6B, 缺陷信息 DFL #i 包含其标识符、和关于缺陷 #1、缺陷 #2、...和缺陷 #K (K 是整数) 的信息。关于缺陷 #1、缺陷 #2、...和缺陷 #K 的信息的每一个提供指示缺陷的位置、对缺陷的替换的位置、和具有缺陷的区域是单个缺陷块还是连续缺陷块的状态信息。将在下面详细描述数据的结构。

图 7 示出根据本发明第一实施例的用户数据区域 A 和备用区域 B 中的数据的记录。

可以以扇区或簇为单位处理数据。扇区表示能够在计算机的文件系统或者应用程序中管理的数据的最小单位, 并且簇表示可一次被物理地记录在盘上的数据的最小单位。通常, 一个或多个扇区构成簇。

有两种类型的扇区: 物理扇区和逻辑扇区。物理扇区是数据的扇区将被记录在其中的盘上的区域。用于检测物理扇区的地址被称作物理扇区号 (PSN)。逻辑扇区是可以以其在文件系统或应用程序中管理数据的单位。用于检测逻辑扇区的地址被称作逻辑扇区号 (LSN)。盘记录/读取装置使用 PSN 检测数据的记录位置。当在盘上记录数据时, 在计算机或应用程序中以 LSN 为单位管理整个数据并且使用 LSN 检测数据的位置。基于盘是否包括缺陷和记录数据的初始位置, 通过记录/读取装置的控制装置改变 LSN 和 PSN 之间的关系。

参照图 7, A 表示用户数据区域, B 表示在其中 PSN 以升序被分配给多个扇区 (未显示) 的备用区域。通常, 每个 LSN 与至少一个 PSN 相应。然而, 由于 LSN 以升序被分配到包括备用区域 B 的替换区域的非缺陷区域, 当具有缺陷区域时, 即使物理扇区的大小与逻辑扇区的大小相同, 也不能维持 PSN 和 LSN 之间的对应。

在数据区域 A 中, 区段 ①至⑦表示在其中执行写后检验方法的数据的预定单元。记录装置将用户数据记录在区段①中, 返回区段 ①的起始端, 并检验是用户数据被适当地记录还是缺陷存在于区段①中。如果在区段①的一部分中检测到缺陷, 则该部分被指定为缺陷 #1。记录在缺陷 #1 中的用户数据还被重写到备用区域 B 的一部分中。这里, 记录在缺陷 #1 中的数据被重写到其中的备用区域 B 的那部分被称作替换 #1。接下来, 记录装置将用户数据记录在区段②中, 返回区段②的起始端, 并检验是数据被适当地记录还是

缺陷存在于区段②中。如果在区段②的一部分中检测到缺陷,则该部分被指定为缺陷#2。同样,与缺陷#2相应的替换#2形成在备用区域B中。此外,缺陷#3和替换#3分别在用户数据区域A的区段③中和备用区域B中被指定。在区段④中,不存在缺陷,并且不指定缺陷区域。

当在对区段④的记录和检验之后期望记录操作#1终止时,即,当用户按下记录装置的弹出按钮或在记录操作中分配的用户数据的记录完成时,记录装置将关于在区段①至④中被指定的缺陷#1、#2、和#3作为缺陷信息列表DFL#1记录在DMA中。此外,用于管理缺陷信息列表DFL#1的缺陷管理信息作为缺陷管理信息DDS#1被记录在DMA中。

当第二记录操作开始时,数据被记录在区段⑤至⑦中,并且缺陷#4和#5以及替换#4和#5分别形成在DMA中的用户数据区域A和备用区域B中,如在区段①至④中那样被执行。缺陷#5是缺陷在其中连续出现的连续缺陷块,而缺陷#1、#2、#3、和#4是每个块中发生缺陷的单个缺陷块。替换#5是对缺陷#5替换的连续替换块。这里,块是指以其为单位记录数据的物理或逻辑单元。如果期望第二记录操作终止,则记录装置将关于缺陷#4和#5的信息记录为缺陷信息DFL#2,并且再一次记录包含在缺陷信息DFL#1中的信息。然后,用于管理缺陷信息DFL#2的缺陷管理信息被记录在DMA中。

图8是示出根据本发明的数据区域的有效使用的示图。参照图8,通过使用最近被记录在用户数据区域中的用户数据的地址和备用区域中作为对缺陷的替换的数据的地址,可以容易地检测数据区域的可用部分。具体地讲,当分别从用户数据区域的内侧部分/外侧部分向着外部/内部记录用户数据,以及从备用区域的外侧部分/内侧部分向着内侧部分/外侧部分记录作为用于缺陷的替换的数据时,可更容易地检测可用部分。换句话说,最好是以相反的记录方向记录用户数据和用于替换的数据。

当用户数据的物理地址从记录层L0的内侧部分向着外侧部分增加并且从记录层L1的外侧部分向着内侧部分增加时,最近被记录在记录层L0和L1的用户数据区域中的数据具有最大号的物理地址。相反,当替换的物理地址在记录层L0的备用区域中从外侧部分向着内侧部分减小并且在记录层L1的备用区域中从内侧部分向着外侧部分增加时,最近记录的替换具有最小号的物理地址。

因此,如上所述,如果最近记录的数据和替换的地址被包括在缺陷管理信息 DDS #i 中,则可检测将被新记录的数据和替换的位置,而不必全部读取缺陷信息 DFL #i 并计算缺陷的位置。此外,物理地且连续地放置用户数据区域和备用区域的可用部分,从而使得用户区域被有效地使用。

图 9 示出如参照图 7 所解释的被记录的缺陷信息 DFL #1 和 DFL #2 的数据结构。图 10 示出参照图 7 解释的被记录的关于缺陷 #i 的信息的数据结构。

参照图 9,缺陷信息 DFL #1 包含关于缺陷 #1、#2、和 #3 的信息。关于缺陷 #1 的信息指示缺陷 #1 所存在的区域的位置和替换 #1 记录在其中的区域的位置。关于缺陷 #1 的信息还可包括指示缺陷 #1 是连续缺陷块还是单个缺陷块的信息。同样地,关于缺陷 #2 的信息指示缺陷 #2 是连续缺陷块还是单个缺陷块、缺陷 #2 所在的区域的位置、和替换 #2 被记录在其中的区域的位置。关于缺陷 #3 的信息指示缺陷 #3 是连续缺陷块还是单个缺陷块、缺陷 #3 所存在的区域的位置、和替换 #3 被记录在其中的区域的位置。

除了包含在缺陷信息 DFL #1 中的信息外,缺陷信息 DFL #2 还包括关于缺陷 #4 和 #5 的信息。即,缺陷信息 DFL #2 包括关于缺陷 #1 的信息、关于缺陷 #2 的信息、关于缺陷 #3 的信息、关于缺陷 #4 的信息、和关于缺陷 #5 的信息。

参照图 10,关于缺陷 #i 的信息包括指示缺陷 #i 是连续缺陷块还是单个缺陷块的状态信息、指出缺陷 #i 的指针、和指出替换 #i 的指针。如果状态信息指示缺陷 #i 是否是连续缺陷块,则其描述用于缺陷 #i 的指针是指出连续缺陷块的起始端还是其结束端以及用于替换 #i 的指针是指出连续缺陷块的起始端还是其结束端。如果状态信息将用于缺陷 #i 的指针描述为连续缺陷块的起始,则用于缺陷 #i 的指针是连续缺陷块的起始物理扇区号 (PSN),并且用于替换 #i 的指针是替换 #i 的起始 PSN。相反,当状态信息将用于缺陷 #i 的指针描述为连续缺陷块的结束,则用于缺陷 #i 的指针是连续缺陷块的结束物理扇区号 (PSN),并且用于替换 #i 的指针是替换 #i 的结束 PSN。使用状态信息定义连续缺陷块,即使以块为单位记录关于缺陷的信息,也使得有效地记录信息并且节省记录空间。

用于缺陷 #i 的指针指定缺陷 #i 的起始和/或结束点。例如,用于缺陷 #i 的指针包括缺陷 #i 的起始 PSN。用于替换 #i 的指针指定替换 #i 的起始和/

或结束点。例如，用于替换#i的指针可包括替换#i的起始PSN。

下面，将参照附图描述根据发明优选实施例的盘缺陷管理方法。

图11是示出根据本发明的优选实施例的盘缺陷管理方法的流程图。参照图11，在操作1101中，记录装置将关于根据第一记录操作记录的数据的缺陷信息作为缺陷信息#1记录在DMA中，从而管理盘缺陷。在操作1102中，将用于管理缺陷信息#1的管理信息作为缺陷管理信息#1记录在DMA中。

在操作1103中，检验空白是否存在于DMA中。如果在操作1103中确定空白存在，则当在操作1104中将指定给记录操作、缺陷信息、和缺陷管理信息的索引增加1时，重复操作1101和1102。然而，如果在操作1103中确定不存在空白，则在操作1105中通知用户盘缺陷管理不能被进一步执行。

图12是示出根据本发明的另一实施例的盘缺陷管理方法的流程图。参照图12，在操作1201中，用户数据以数据为单位被记录在盘的数据区域中，以方便于写后检验方法。在操作1202中，检验在操作1201中记录的数据以检测具有缺陷的盘的区域。在操作1203中，图1的控制器2将具有缺陷的区域指定为缺陷区域，控制记录/读取单元1来将记录在缺陷区域中的数据重写到备用区域中，从而创建替换区域，并且创建指出缺陷区域和替换区域的位置的指针信息。在操作1204中，指针信息被存储为缺陷信息#1。在操作1205中，检查是否期望第一记录操作结束。如果在操作1205中确定不期望第一记录操作结束，则重复操作1201至1204。

在操作1206中，如果在操作1205中确定希望结束第一记录操作，即，当通过用户输入或者根据第一记录操作完成用户数据的记录时，读取存储的缺陷信息#1并且将其作为缺陷信息DFL#1记录在DMA中。在操作1207中，将用于管理缺陷信息DFL#1的管理信息作为缺陷管理信息DDS#1记录在DMA中。在操作1208中，检查空白是否存在于DMA中。如果在操作1208中确定存在空白，则当在操作1209中将指定给记录操作、缺陷信息DFL、缺陷管理信息DDS的索引增加1时，重复1201至1207。如果在操作1208中确定不存在空白，则在操作1210中，通知用户不能进一步执行盘缺陷管理。

#### 产业上的可利用性

如上所述，本发明提供了一种应用于一次写入盘的盘缺陷管理方法。根据本发明，执行盘缺陷管理，从而在缺陷管理区域(DMA)中更新并记录缺

陷信息和用于管理缺陷信息的管理信息，由此使得有效地使用 DMA。因此，当管理盘中的盘缺陷时，即使在一次写入盘上也能记录用户数据，从而更稳定地执行备份操作而不中止。

尽管已经参照本发明的优选实施例详细表示和描述了本发明，但是本领域的技术人员应该理解，在不脱离由所附权利要求限定的本发明的精神和范围的情况下，可以作出各种形式和细节的改变。

图 1

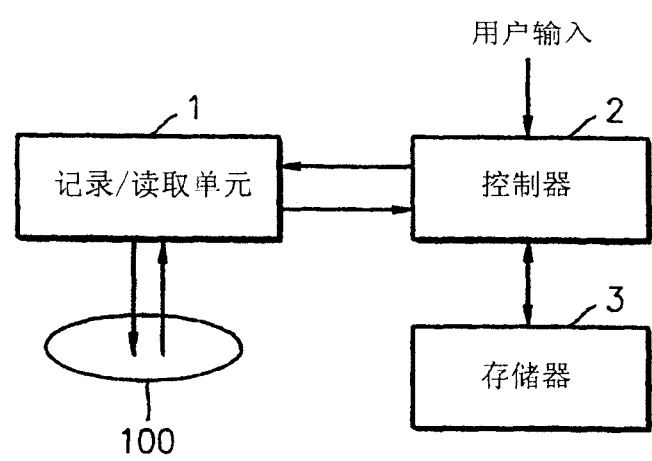


图 2A

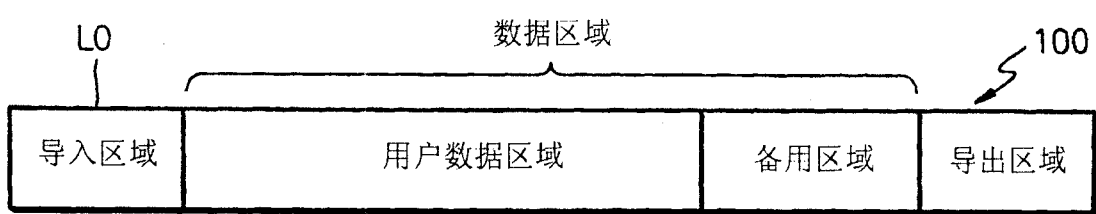


图 2B

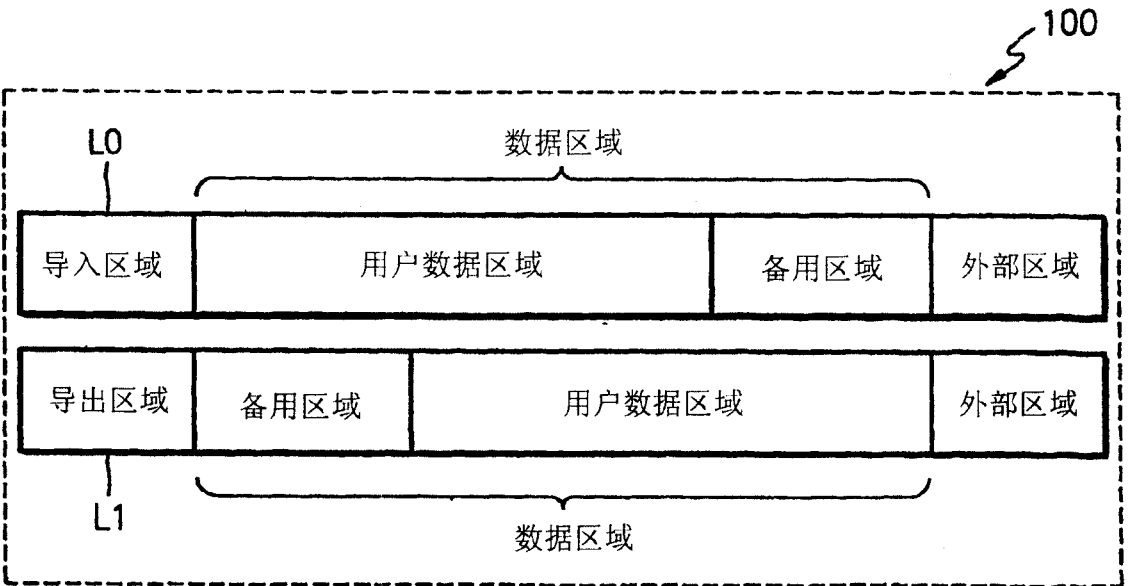


图 3A

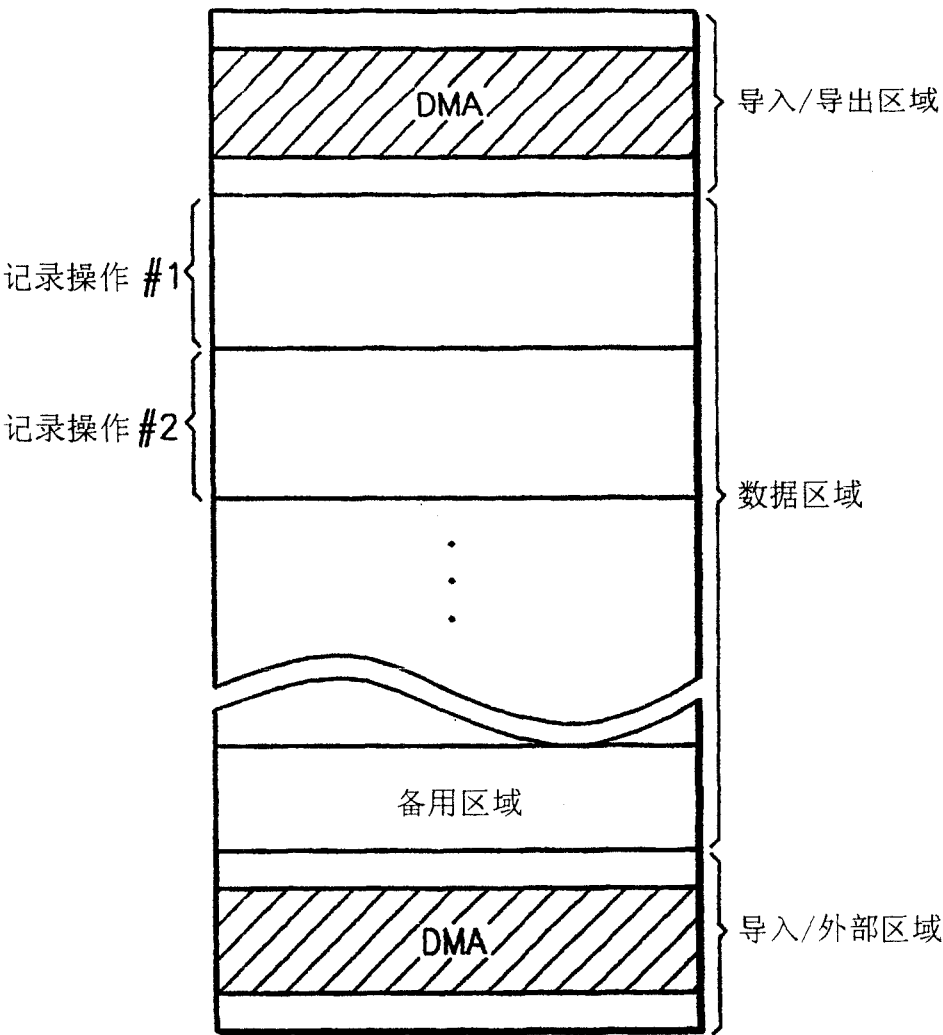


图 3B

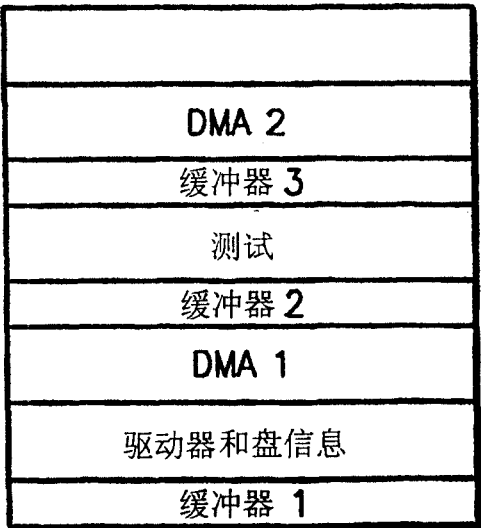


图 4A

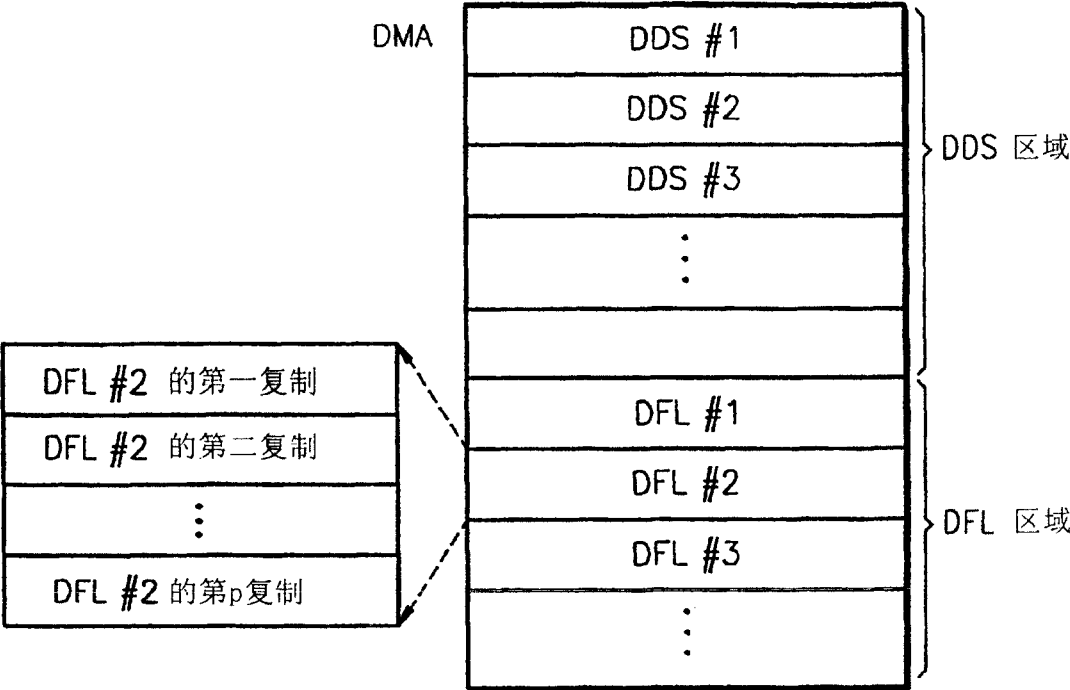


图 4B

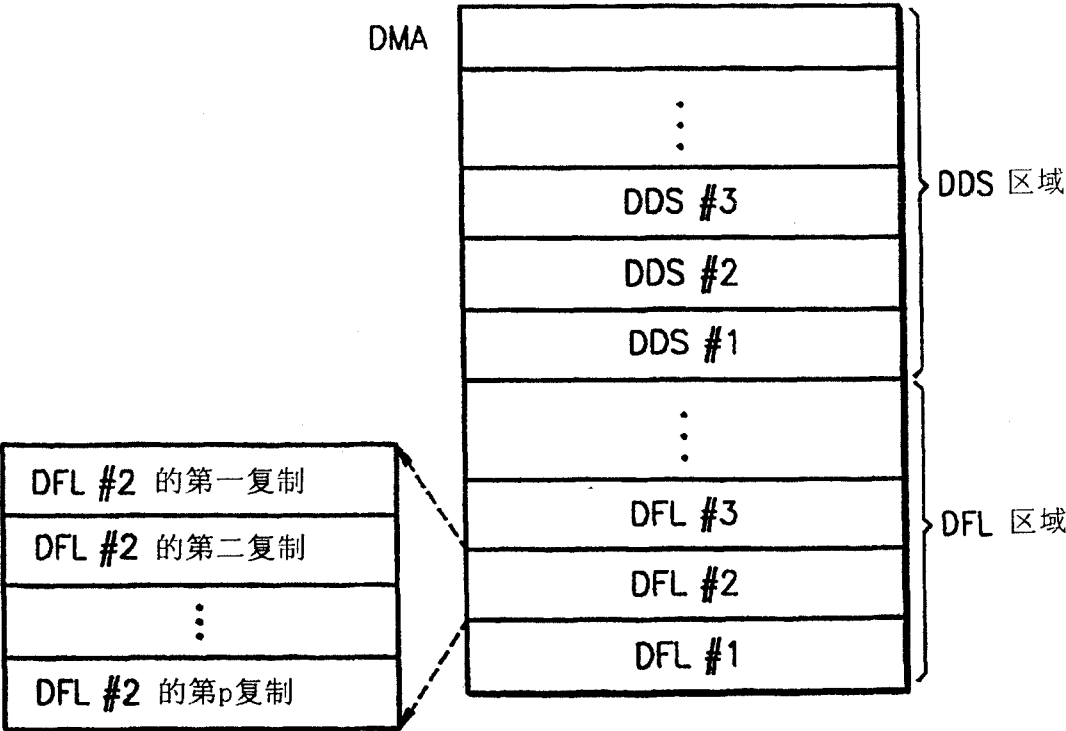


图 4C

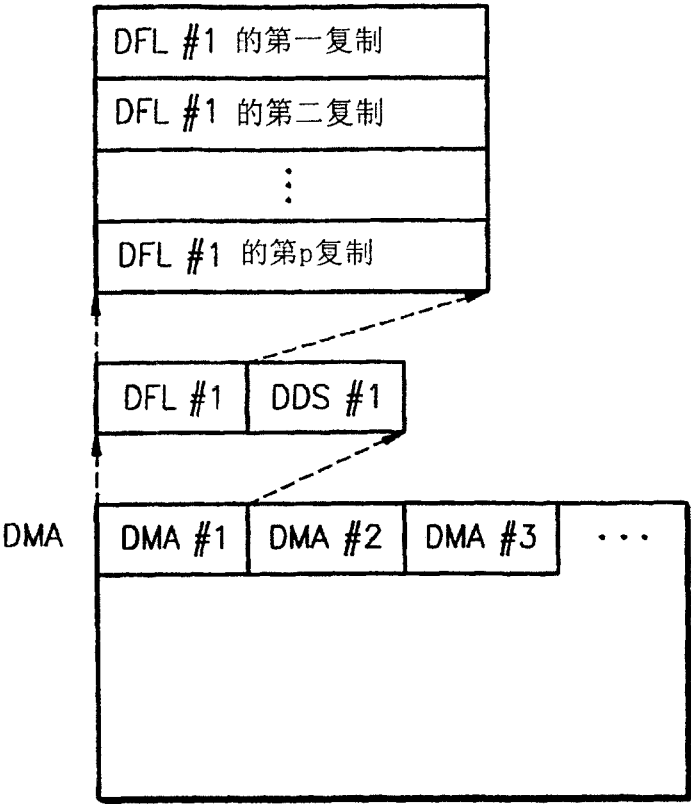


图 4D

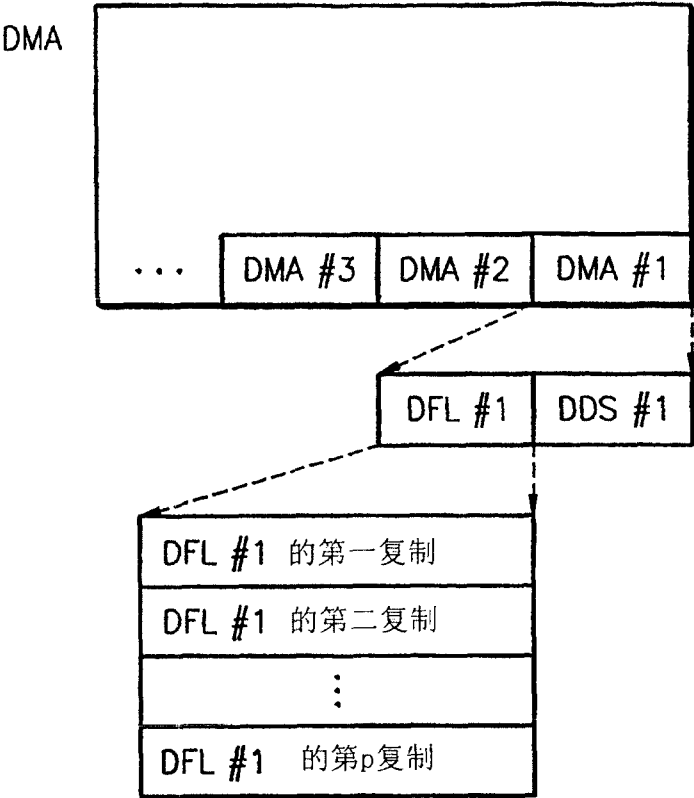


图 5A

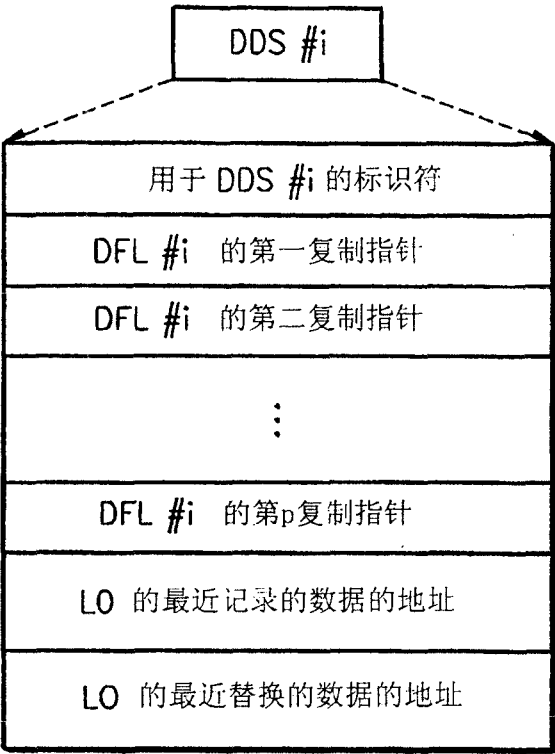


图 5B



图 6

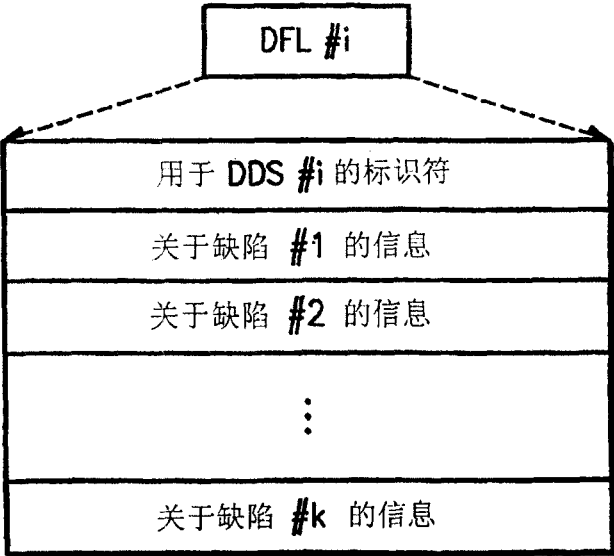


图 7

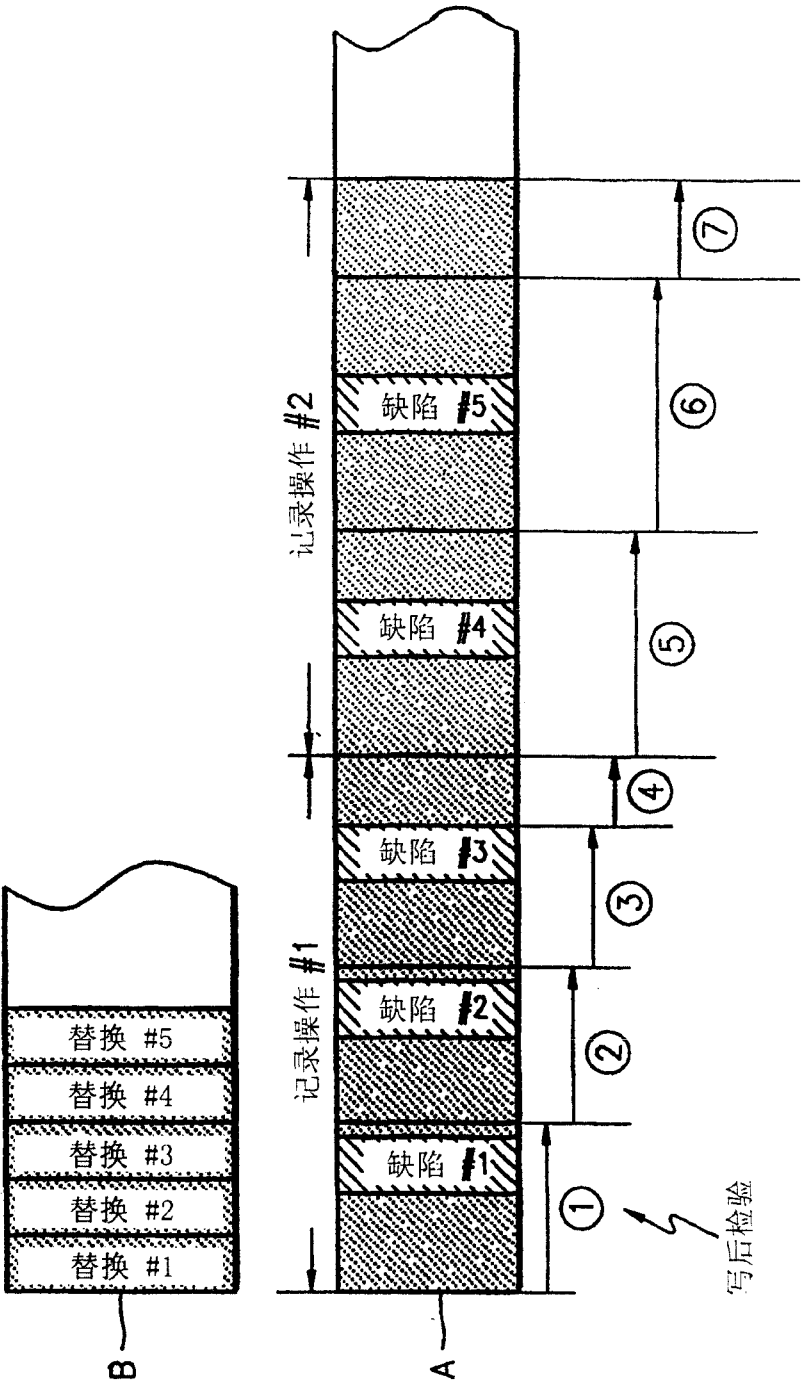
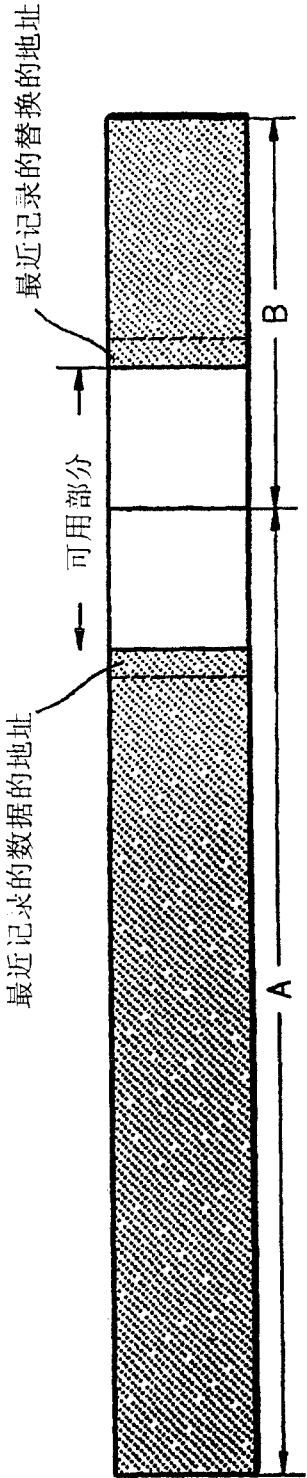


图 8



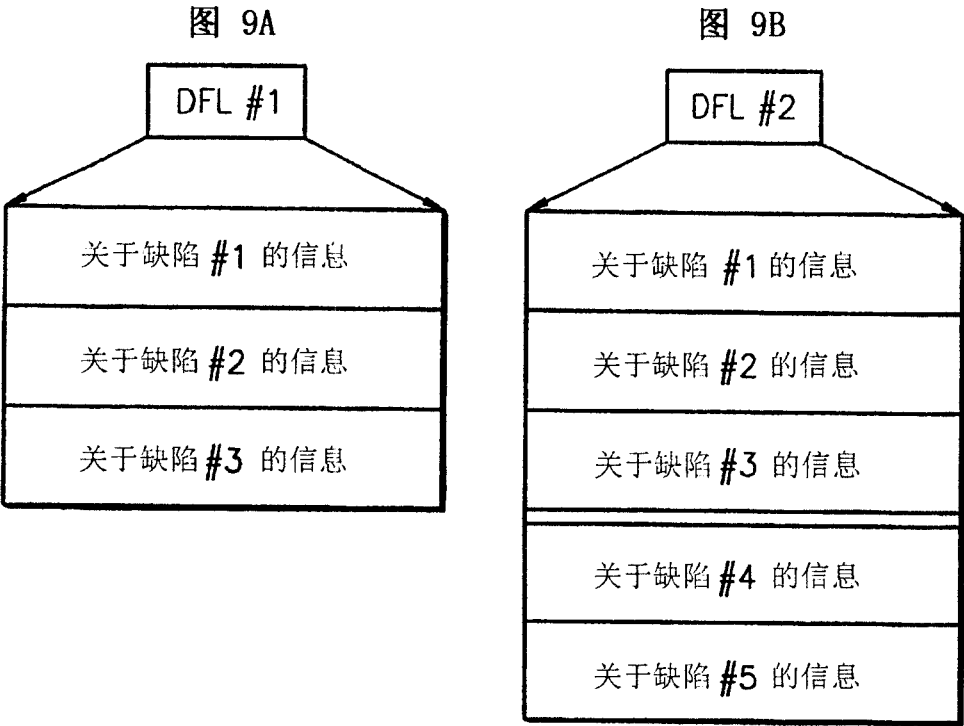


图 10

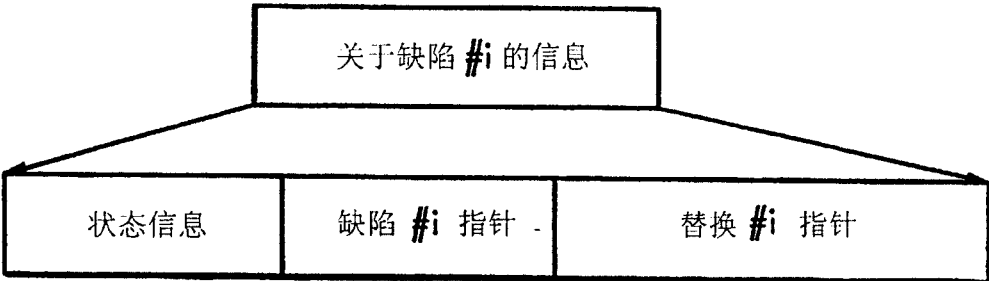


图 11

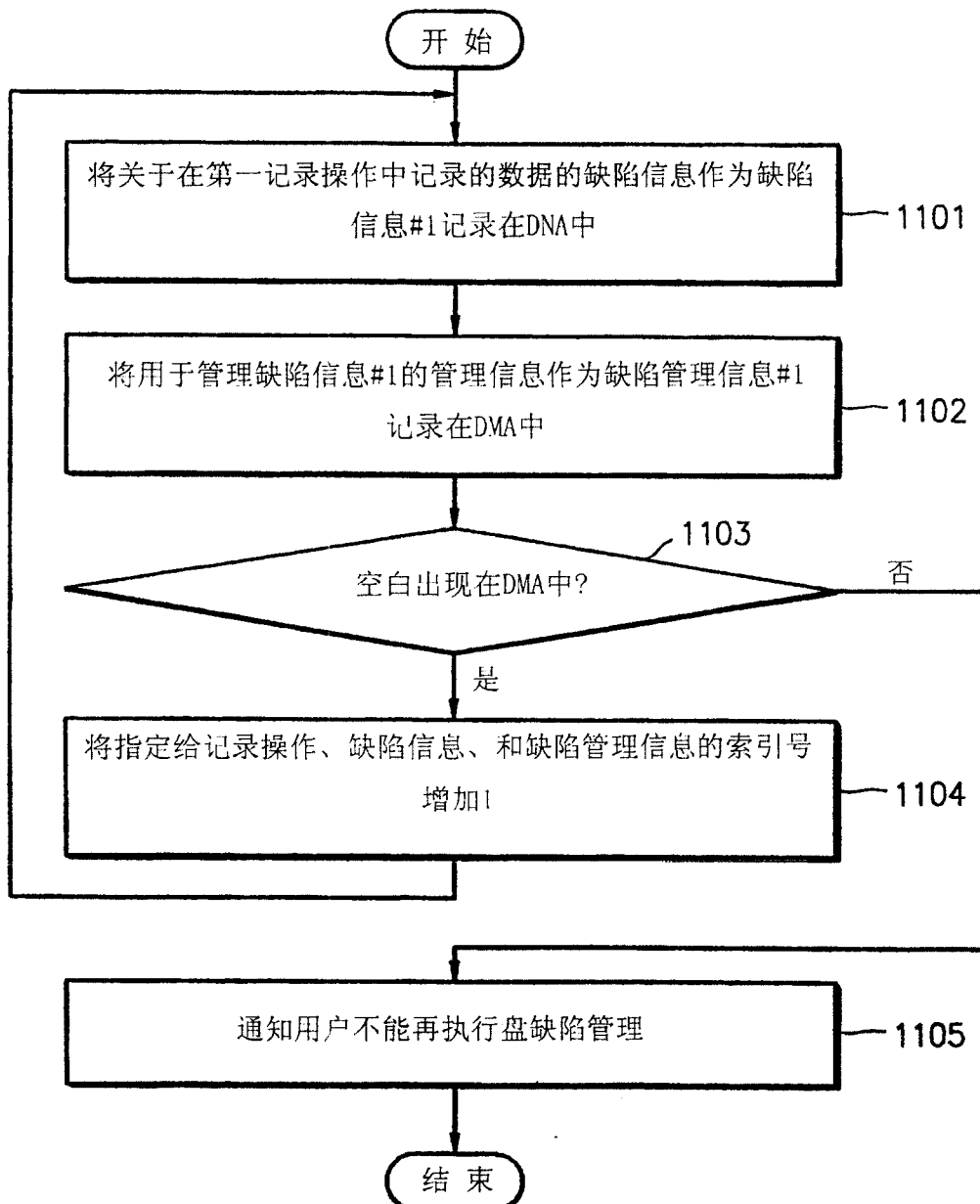


图 12

