

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G11B 20/12 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580025710.9

[43] 公开日 2007 年 7 月 4 日

[11] 公开号 CN 1993756A

[22] 申请日 2005.7.18

[21] 申请号 200580025710.9

[30] 优先权

[32] 2004.7.30 [33] KR [31] 10-2004-0060282

[86] 国际申请 PCT/KR2005/002293 2005.7.18

[87] 国际公布 WO2006/011721 英 2006.2.2

[85] 进入国家阶段日期 2007.1.29

[71] 申请人 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

[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 谭昌驰

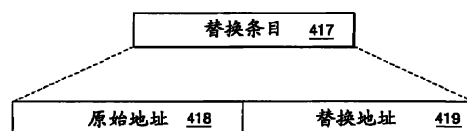
权利要求书 8 页 说明书 16 页 附图 10 页

[54] 发明名称

信息记录介质、记录/再现设备和记录/再现方法

[57] 摘要

一种信息记录介质和一种记录/再现设备以及一种用于记录介质的记录/再现方法。通过用一个或多个替换记录块替换原始记录块来顺序地更新原始数据。替换记录块包括原始地址字段或先前地址字段中的至少一个，原始地址字段指示原始记录块的位置，先前地址字段指示紧先前的记录块的位置。通过参照各替换记录块中的地址字段，在备用区或用户数据区发生逻辑重写 (LOW) 的替换的系统可以有效地恢复替换系统。



1、一种信息记录介质，包括：

用户数据区，用于记录用户数据；

备用区，用于替换在用户数据区中检测到的缺陷，

其中：

替换记录在用户数据区中的原始记录块的替换记录块被记录在备用区或用户数据区的未记录区中；

替换记录块包括指示原始记录块的位置的第一地址或指示另一替换块的位置的第二地址中的至少一个，所述另一替换块先前替换了原始记录块。

2、根据权利要求1所述的信息记录介质，其中：

替换记录块包括数据部分和附加信息部分，数据部分包含原始数据或替换数据，附加信息部分包含关于原始数据或替换数据的附加信息；

附加信息部分包含第一地址或第二地址中的至少一个。

3、一种信息记录介质，包括：

用户数据区，用户记录用户数据；

备用区，用于替换在用户数据区中检测到的缺陷，

其中：

替换记录在用户数据区中的原始记录块的替换记录块被记录在备用区或用户数据区的未记录区中；

原始记录块和替换记录块中的每个包括用于确定各记录块是原始记录块还是替换记录块的识别信息。

4、根据权利要求3所述的信息记录介质，其中：

各记录块包括数据部分和附加信息部分，数据部分包含原始数据或替换数据，附加信息部分包含关于原始数据或替换数据的附加信息；

附加信息部分包含识别信息。

5、根据权利要求4所述的信息记录介质，其中：

附加信息部分包含原始地址字段或先前地址字段中的至少一个，原始地址字段指示原始记录块的位置，先前地址字段指示紧先前的记录块的位置；

识别信息是记录在原始地址字段或先前地址字段中的至少一个中的特定的识别符。

6、一种信息记录介质，包括：

用户数据区，用于记录用户数据；

备用区，用于替换在用户数据区中检测到的缺陷，

其中：

替换记录在用户数据区中的原始记录块的替换记录块被记录在备用区或用户数据区的未记录区中；

替换记录块的物理地址的值总是大于或总是小于在替换记录块之前的记录块的物理地址的值和原始记录块的物理地址的值。

7、一种记录/再现设备，包括：

写/读单元，将数据写入信息记录介质和/或从信息记录介质读取数据；控制器，控制写/读单元将记录块写入到信息记录介质上，其中：

写入记录块包含原始地址信息或先前地址信息中的至少一个，原始地址信息指示原始记录块的位置，先前记录信息指示替换原始记录块的位置。

8、根据权利要求7所述的记录/再现设备，其中：

写入记录块被记录在备用区或用户数据区的未记录区中。

9、根据权利要求7所述的记录/再现设备，其中，写入记录块包含原始地址信息和先前地址信息。

10、根据权利要求9所述的记录/再现设备，其中：

在写入记录块包含原始数据的情况下，原始地址信息和先前地址信息具有相同的值。

11、根据权利要求9所述的记录/再现设备，其中：

在写入记录块包括原始数据的第一替换数据的情况下，原始地址信息和先前地址信息均包含指示原始数据的位置的值。

12、根据权利要求11所述的记录/再现设备，其中：

在写入数据块包括原始数据的第n替换数据的情况下，原始地址信息包含指示原始数据的位置的值，先前地址信息包含指示第(n-1)替换数据的位置的值。

13、根据权利要求7所述的记录/再现设备，其中：

写入记录块包含原始地址信息；

写入记录块被记录在根据记录块的位置的预定顺序确定的位置处。

14、根据权利要求13所述的记录/再现设备，其中，预定顺序符合与写

入记录块的位置对应的值大于与原始记录块的位置对应的值的规则。

15、根据权利要求 14 所述的记录/再现设备，其中，预定顺序符合与随后写入的替换记录块的位置对应的值大于与替换原始记录块的记录块的位置对应的值的规则。

16、根据权利要求 13 所述的记录/再现设备，其中，预定顺序符合与写入记录块的位置对应的值小于与原始记录块的位置对应的值的规则。

17、根据权利要求 16 所述的记录/再现设备，其中，预定顺序符合与随后写入的替换记录块的位置对应的值小于与替换原始记录块的记录块的位置对应的值的规则。

18、根据权利要求 7 所述的记录/再现设备，其中：

写入记录块包括数据部分和附加信息部分，数据部分包含原始数据或替换数据，附加信息部分包含关于原始数据或替换数据的附加信息；

附加信息部分包含原始地址信息或先前地址信息中的至少一个。

19、一种记录/再现设备，包括：

写/读单元，将数据写入信息记录介质和/或从信息记录介质读取数据，信息记录介质包括用于记录用户数据的用户数据区和备用区；

控制器，控制写/读单元将记录块写入到信息记录介质上，其中，记录块包含用于确定所述记录块是原始记录块还是替换记录块的识别信息。

20、根据权利要求 19 所述的记录/再现设备，其中：

记录块包括数据部分和附加信息部分，数据部分包含原始数据或替换数据，附加信息部分包含关于原始数据或替换数据的附加信息；

附加信息部分包含识别信息。

21、根据权利要求 20 所述的记录/再现设备，其中：

附加信息部分包含：

原始地址字段或先前地址字段中的至少一个，原始地址字段指示原始记录块的位置，先前地址字段指示被替换记录块替换的记录块的位置；

识别信息是记录在原始地址字段或先前地址字段中的至少一个中的特定识别符。

22、一种记录/再现设备，包括：

写/读单元，将数据写入信息记录介质和/或从信息记录介质读取数据；

控制器，控制写/读单元将替换记录块写入到信息记录介质上，使得替换

记录块的物理地址的值总是大于或总是小于替换记录块之前的记录块的物理地址的值和原始记录块的物理地址的值。

23、一种记录/再现设备，包括：

写/读单元，将数据写入信息记录介质和/或从信息记录介质读取数据；

控制器，通过参照指示原始记录块的位置的替换记录块的原始地址字段和指示紧先前的记录块的位置的替换记录块的先前地址字段来恢复关于原始记录块和替换记录块的替换信息，所述紧先前的记录块被替换记录块替换。

24、一种在信息记录介质上记录/再现数据的方法，所述方法包括：

将记录块写在信息记录介质上，其中，记录块包含原始地址字段或先前地址字段中的至少一个，原始地址字段指示被写入记录块替换的原始记录块的位置，先前地址字段指示替换原始记录块的先前写入的记录块的位置。

25、根据权利要求 24 所示的方法，还包括：

将记录块写入到备用区或用户数据区的未记录区。

26、根据权利要求 24 所示的方法，其中：

在写入记录块包含原始数据的情况下，所述方法还包括：

将相同的值写入到原始地址字段和先前地址字段的每个中。

27、根据权利要求 24 所示的方法，其中：

在写入记录块包含原始数据的第一替换数据的情况下，所述方法还包括：

将指示原始数据的位置的值写入到原始地址字段和先前地址字段中。

28、根据权利要求 24 所示的方法，其中：

在写入记录块包含原始数据的第 n 替换数据的情况下，所述方法还包括：

将指示原始数据的位置的值写入到原始地址字段中，

将指示第 $(n-1)$ 替换数据的位置的值写入到先前地址字段中。

29、根据权利要求 24 所示的方法，还包括：

将记录块写入到根据记录块的位置的预定顺序确定的位置处。

30、根据权利要求 29 所示的方法，还包括：

将记录块写入到预定顺序符合与写入记录块的位置对应的值大于与原始记录块的位置对应的值的规则的位置处。

31、根据权利要求 30 所示的方法，还包括：

将记录块写入到预定顺序符合与写入记录块的位置对应的值大于与先前写入记录块的位置对应的值的规则的位置处。

32、根据权利要求 29 所示的方法，还包括：

将记录块写入到预定顺序符合与写入记录块的位置对应的值小于与原始记录块的位置对应的值的规则的位置处。

33、根据权利要求 32 所示的方法，还包括：

将记录块写入到预定顺序符合与写入记录块的位置对应的值小于与先前写入记录块的位置对应的值的规则的位置处。

34、根据权利要求 24 所示的方法，其中：

记录块包括数据部分和附加信息部分，数据部分包含原始数据或替换数据，附加信息部分包含关于原始数据或替换数据的附加信息；

附加信息部分包含原始地址或先前地址中的至少一个。

35、一种记录/再现方法，包括：

将记录块写在信息记录介质上，其中，记录块包含用于确定记录块是原始记录块还是替换记录块的识别信息。

36、根据权利要求 35 所述的方法，其中：

写入记录块包含数据部分和附加信息部分，数据部分包含原始数据或替换数据，附加信息部分包含关于原始数据或替换数据的附加信息；

附加信息部分包含识别信息。

37、根据权利要求 17 所述的方法，其中：

附加信息部分包含原始地址字段或先前地址字段中的至少一个，原始地址字段指示原始记录块的位置，先前地址字段指示紧先前的记录块的位置；

识别信息是记录在原始地址字段或先前地址字段中的至少一个中的特定识别符。

38、一种记录/再现方法，包括：

将替换记录块写入到信息记录介质上，

其中：

替换记录块的物理地址的值总是大于或总是小于替换记录块之前的记录块的物理地址的值和原始记录块的物理地址的值。

39、一种记录/再现方法，包括：

将替换记录在用户数据区中的原始记录块的替换记录块记录在备用区或用户数据区的未记录区中，替换记录块包含指示原始记录块的位置的原始地址字段和指示先前替换块的位置的先前地址字段；

通过参照替换记录块的原始地址字段和先前地址字段，恢复关于原始记录块和替换记录块的替换信息。

40、一种从具有原始记录块和 n 个随后的记录块的一次写入记录介质再现当前用户数据的方法，其中，原始记录块和各随后的记录块包括第一地址字段和第二地址字段，原始记录块的第一地址字段和第二地址字段具有相同的值， n 个随后的记录块的每个的第一地址字段包括指示原始数据的位置的第二值， n 个随后的记录块的每个的第二地址字段具有指示第 $(n-1)$ 随后记录块的位置的各自的第二值，所述方法包括：

读取原始记录块和 n 个随后的记录块的每个的第一地址字段和第二地址字段；从读取的第一地址字段和第二地址字段基于读取的第一地址字段和第二地址字段的值确定当前数据是包括在原始记录块中还是包括在第 n 随后记录块中。

41、根据权利要求 40 所述的方法，还包括：

在没有读出具有第一地址字段中的第二值的随后块的情况下，确定原始记录块包含当前数据。

42、根据权利要求 40 所述的方法，还包括：

根据随后记录块的指定位置的预定顺序，将具有包括原始记录块的位置的第一字段的 n 个随后记录块的各自的第一字段进行比较；基于所述比较确定第 n 随后记录块包括当前数据。

43、根据权利要求 40 所述的方法，还包括：

在没有 n 个随后记录块之一的第一字段具有第二值并且 n 个随后记录块之一的第一字段和第二字段具有相同的值的情况下，确定 n 个随后记录块之一为另一原始记录块。

44、一种从具有原始记录块和多个随后记录块的一次写入记录介质再现当前用户数据的方法，其中，原始记录块和各随后记录块包括具有同一值的地址字段，其中，原始记录块和各随后替换记录块的位置的值根据记录块的位置的预定顺序被指定，所述方法包括：

读取原始记录块和多个随后的记录块的每个的地址字段；

基于读取的地址字段和位置的预定顺序，确定当前用户数据是包括在原始记录块中还是随后记录块中，其中：

具有在位置的预定顺序中较后顺序并在地址字段中具有同一值的随后记

录或原始记录块被确定为包括当前用户数据。

45、根据权利要求 44 所述的方法，其中，预定顺序符合与各随后记录块的位置对应的值大于与先前的随后记录块的位置对应的值并大于与原始记录块的位置对应的值。

46、根据权利要求 44 所述的方法，其中，预定顺序符合与各随后记录块的位置对应的值小于与先前的随后记录块的位置对应的值并小于与原始记录块的位置对应的值。

47、一种记录在一次写入记录介质上的方法，所述方法包括：

提供第一数据和用于记录第一数据的逻辑地址；

检查一次写入记录介质上的与逻辑地址对应的第一物理地址，以确定第一物理地址是否先前已经被记录；

如果第一物理地址先前没有被记录，则将提供的第一数据记录在第一物理地址处；或者

如果在第一物理地址处发现第二数据，则检查一次写入记录介质上的替换条目，从所述替换条目确定第一数据是第二数据的替换数据还是其它数据，

如果第一数据是替换数据，则将第一数据记录在第二物理地址处，并更新替换条目，如果第一数据是其它数据，则创建新的替换条目。

48、根据权利要求 47 所述的方法，其中，如果第一数据是替换数据，则将第一数据记录在第二物理地址处的步骤包括：

产生包含第一数据以及第一字段和第二字段的记录块，第一字段具有与提供的逻辑地址对应的值，第二字段具有与第一物理地址对应的值；将记录块记录在第二物理地址处。

49、根据权利要求 48 所述的方法，其中，更新替换条目的步骤包括：

记录将逻辑地址与第二物理地址相关联的第二替换条目。

50、根据权利要求 47 所述的方法，其中，如果第一数据是其它数据，则将第一数据记录在第二物理地址处的步骤包括：

产生包含第一数据以及第一字段和第二字段的记录块，第一字段和第二字段具有同一值；

将记录块记录在第二物理地址处。

51、根据权利要求 50 所述的方法，其中，创建新的替换条目的步骤包括：

记录新的替换条目，新的替换条目将逻辑地址与第二物理地址相关联。

52、根据权利要求 50 所述的方法，其中，同一值是任意值。

53、根据权利要求 50 所述的方法，其中，同一值是与提供的逻辑地址对应的值。

信息记录介质、记录/再现设备和记录/再现方法

技术领域

本发明的方面涉及信息记录介质，更具体地讲，涉及信息记录介质、记录/再现设备和记录/再现方法，通过该信息记录介质、记录/再现设备和记录/再现方法，可以有效地管理在备用区或用户数据区发生逻辑重写（LOW）时的数据替换。

背景技术

可重写信息记录介质通常包括在数据区的部分中的备用区，以实现缺陷管理。换言之，当用户数据被记录在用户数据区（数据区中排除备用区之外剩余的区域）的同时或记录在用户数据区中的数据被再现的同时检测到缺陷数据时，在备用区中记录缺陷数据的替换。

在一次写入信息记录介质中，这种缺陷管理方法被应用于逻辑重写（LOW）。逻辑重写是一种当将数据重写到一次写入信息记录介质时产生相同的效果的技术。换言之，为了更新已经记录在用户数据区中的数据，将已记录的数据当作缺陷数据，在备用区中记录替换已记录的数据的替换数据。因此，虽然替换数据的物理地址与已记录的数据的物理地址不同，但是已记录在用户数据区的数据的逻辑地址仍然用作替换数据的逻辑地址。因此，由于主机仅访问逻辑地址，所以主机可以检测到已记录在用户数据区中的数据被重写。因而，主机可轻松地管理一次写入信息记录介质。

然而，已经使用在代替备用区的用户数据区中的未记录区中记录更新数据并提供替换信息（即，缺陷条目信息）的方法来实现基于缺陷管理的 LOW，以充分地利用一次写入信息记录介质的容量。

这种用于实现 LOW 的在用户数据区的未记录区中的替换记录使由于电源故障或替换信息的差错而毁坏的替换数据的恢复复杂化。在缺陷数据的替换或用于 LOW 的替换被记录在其上的区域被限制为备用区的情况下，替换块仅存在于备用区中。因此，可通过仅在单独的备用区查找替换块来恢复替换数据。然而，当用户数据区被用作在其中记录缺陷数据的替换或用于 LOW

的替换的区域时，需要将记录在信息记录介质上的用户区中的块划分为用户块（没有被新块替换的原始数据块）和替换块。另外，在替换数据被记录在用户数据区的情况下，需要预定的规则，以容易恢复替换数据。

总之，在用于 LOW 的用户数据的替换不仅可以被记录在备用区，而且可以被记录在用户数据区的情况下，由于在记录用户块的物理区和记录替换块的物理区之间没有物理边界，导致不能将用户块与替换块区分。具体地讲，在用户块被替换块替换，并且替换块被再次替换的情况下，不能识别最后替换块。最终，响应于将数据记录在物理上记录有数据但逻辑上未记录有数据的空间（space）中的命令，驱动系统在替换块被再次替换的情况和块被记录在物理上未记录的空间中的情况之间不能区分。

现在将参照图 1A 至图 1C 来描述上述提及的传统问题。参照图 1A，在情况 1，原始数据 A 的第一更新被记录在轨道 # 1 中，第二更新被记录在轨道 # 2 中。在情况 2，原始数据 A 的第一更新被记录在轨道 # 2 中，第二更新被记录在轨道 # 1 中。在情况 3，原始数据 A 的第一更新被记录在轨道 # 2 中，第二更新被记录在备用区 SA 中。在情况 4，原始数据 A 的第一更新被记录在备用区 SA 中，第二更新被记录在轨道 # 2 中。

如图 1A 所示，虽然只有通过两次更新原始数据 A 而获得的数据 A' 存在于逻辑空间中，但是在情况 1 至情况 4，最后的更新（即，数据 A'）被记录在物理空间中的不同位置。

参照图 1B，在情况 5，原始数据（数据 A）、数据 A 的第一更新（数据 A'）和数据 A 的第二更新（数据 A''）被顺序地记录在用户数据区上的轨道 # 2 的物理卷空间中。参照图 1C，在情况 6，原始数据（数据 A）、数据 A 的第一更新（数据 A'）和原始数据（数据 B）被顺序地记录在用户数据区上的轨道 # 2 的物理卷空间中。

技术问题

如情况 5 和情况 6 所示，尽管情况 5 和情况 6 中的物理记录状态相同，但是实际信息记录介质在情况 5 和情况 6 的记录状态不同。因此，将被记录的块需要包括特定的信息，使得驱动系统可以识别两种不同的情况。

技术方案

本发明的方面提供了一种信息记录介质、一种记录/再现设备以及一种记录/再现方法，通过它们逻辑重写（LOW）的替换可以发生在备用区和用户数据区中的任何区域中，从而提高了数据再现的效率。

有益效果

上述的数据记录/再现方法和替换条目恢复方法还可以实施为计算机可读记录介质上的计算机可读代码。计算机可读记录介质是可以存储其后可被计算机系统读取的数据的任何数据存储装置。计算机可读记录介质的示例包括只读存储器（ROM）、随机存取存储器（RAM）、CD-ROM、磁带、软盘、光学数据存储装置以及载波（如通过互联网的数据传输）。计算机可读记录介质还可以被分布在与计算机系统连接的网络上，从而存储并以分布的方式执行计算机可读代码。另外，用于实现数据记录/再现方法和替换条目恢复方法的功能程序、代码和代码片段可通过信息记录领域的程序员来构建。

附图说明

图 1A 至图 1C 是示出传统问题的参考图；

图 2 是根据本发明实施例的记录/再现装置的框图；

图 3 是图 2 中的记录/再现装置的详细框图；

图 4 是在图 2 的记录/再现装置中使用的信息记录介质的结构的框图；

图 5 是图 4 中示出的替换条目的数据结构的框图；

图 6 是作为在图 4 所示的信息记录介质的用户数据中记录/从图 4 所示的信息记录介质的用户数据区再现的单位的块的结构框图；

图 7A 示出了根据本发明实施例的信息记录介质的物理卷空间，在该信息记录介质上已经记录有原始块和替换块；

图 7B 示出了图 7A 示出的信息记录介质的逻辑卷空间；

图 8 是基于图 7A 示出的记录的块产生的替换条目的结构的框图；

图 9A 至图 9D 是基于图 7A 示出的记录的块恢复的替换条目的结构的框图；

图 10 是示出根据本发明实施例的记录数据的方法的流程图；

图 11 是示出根据本发明的恢复替换条目的方法的流程图。

最佳方式

根据本发明的方面，提供了一种信息记录介质，该信息记录介质包括：用户数据区，用于记录用户数据；备用区，用于替换用户数据区中的缺陷，其中，替换记录在用户数据区中的原始记录块的替换记录块被记录在备用区或用户数据区的未记录区中，记录块包括原始地址或先前地址中的至少一个，原始地址指示原始记录块的位置，先前地址指示紧先前的记录块的位置。

记录块可包括数据部分和附加信息部分，数据部分包含原始数据或替换数据，附加信息部分包含关于原始数据或替换数据的附加信息。附加信息部分可包含原始地址或先前地址中的至少一个。

根据本发明的另一方面，提供了一种信息记录介质，该信息记录介质包括：用户数据区，用于记录用户数据；备用区，用于替换用户数据区中的缺陷，其中，替换记录在用户数据区中的原始记录块的替换记录块被记录在备用区或用户数据区的未记录区中，原始记录块和替换记录块中的每个包括用于确定各记录块是原始记录块还是替换记录块的识别信息。

每个记录块可包括数据部分和附加信息部分，数据部分包含原始数据或替换数据，附加信息部分包含关于原始数据或替换数据的附加信息。附加信息部分可包含识别信息。

附加信息部分可包含原始地址字段或先前地址字段中的至少一个，原始地址字段指示原始记录块的位置，先前地址字段指示紧先前的记录块的位置。识别信息可以是记录在原始地址字段或先前地址字段中的至少一个中的特定的识别符。

根据本发明的另一方面，提供了一种信息记录介质，该信息记录介质包括：用户数据区，用于记录用户数据；备用区，用于替换用户数据区中的缺陷，其中，替换记录在用户数据区中的原始记录块的替换记录块被记录在备用区或用户数据区的未记录区中，替换记录块的物理地址的值总是大于在替换记录块之前的记录块的物理地址的值和原始记录块的物理地址的值或者总是小于在替换记录块之前的记录块的物理地址的值和原始记录块的物理地址的值。

根据本发明的另一方面，提供了一种记录/再现设备，该记录/再现设备包括：写/读单元，将数据写入信息记录介质和从信息记录介质读取数据，该信息记录介质具有用于记录用户数据的用户数据区和用于替换用户数据区中的

缺陷的备用区，其中，替换记录在用户数据区中的原始记录块的替换记录块被记录在备用区或用户数据区的未记录区中；控制器，控制写/读单元将记录块写入到信息记录介质上，其中，写入记录块包含原始地址信息或先前地址信息中的至少一个，原始地址信息指示原始记录块的位置，先前地址信息指示原始记录块的紧先前的记录块的位置。

根据本发明的另一方面，提供了一种记录/再现设备，该记录/再现设备包括：写/读单元，将数据写入信息记录介质和从信息记录介质读取数据，该信息记录介质具有用于记录用户数据的用户数据区和用于替换用户数据区中的缺陷的备用区，其中，替换记录在用户数据区中的原始记录块的替换记录块被记录在备用区或用户数据区的未记录区中；控制器，控制写/读单元将记录块写入到信息记录介质上，其中，写入记录块包括用于确定写入记录块是原始记录块还是替换记录块的识别信息。

根据本发明的另一方面，提供了一种记录/再现设备，该记录/再现设备包括：写/读单元，将数据写入信息记录介质和从信息记录介质读取数据，该信息记录介质具有用于记录用户数据的用户数据区和用于替换用户数据区中的缺陷的备用区，其中，替换记录在用户数据区中的原始记录块的替换记录块被记录在备用区或用户数据区的未记录区中；控制器，控制写/读单元将替换记录块写在信息记录介质上，从而使得替换记录块的物理地址的值总是大于先前替换记录块的物理地址的值和原始记录块的物理地址的值或总是小于先前替换记录块的物理地址的值和原始记录块的物理地址的值。

根据本发明的另一方面，提供了一种记录/再现设备，该记录/再现设备包括：写/读单元，将数据写入信息记录介质和从信息记录介质读取数据，该信息记录介质具有用于记录用户数据的用户数据区和用于替换用户数据区中的缺陷的备用区，其中，替换记录在用户数据区中的原始记录块的替换记录块被记录在备用区或用户数据区的未记录区中；控制器，通过参照指示原始记录块的位置的替换记录块的原始地址字段和指示紧先前的记录块的位置的替换记录块的先前地址字段来恢复关于原始记录块和替换记录块的替换信息，所述紧先前的记录块被替换记录块替换。

根据本发明的另一方面，提供了一种记录/再现方法，该记录/再现方法包括：将数据写入信息记录介质和从信息记录介质读取数据，该信息记录介质具有用于记录用户数据的用户数据区和用于替换用户数据区中的缺陷的备用

区，其中，替换记录在用户数据区中的原始记录块的替换记录块被记录在备用区或用户数据区的未记录区中；将记录块写在信息记录介质上，其中，记录块包含原始地址字段或先前地址字段中的至少一个，原始地址字段指示原始记录块的位置，先前地址字段指示紧先前的记录块的位置。

根据本发明的另一方面，提供了一种记录/再现方法，该记录/再现方法包括：将数据写入信息记录介质和从信息记录介质读取数据，该信息记录介质具有用于记录用户数据的用户数据区和用于替换用户数据区中的缺陷的备用区，其中，替换记录在用户数据区中的原始记录块的替换记录块被记录在备用区或用户数据区的未记录区中；将记录块写在信息记录介质上，其中，记录块包含用于确定写入记录块是原始记录块还是替换记录块的识别信息。

根据本发明的另一方面，提供了一种记录/再现方法，该记录/再现方法包括：将数据写入信息记录介质和从信息记录介质读取数据，该信息记录介质具有用于记录用户数据的用户数据区和用于替换用户数据区中的缺陷的备用区，其中，替换记录在用户数据区中的原始记录块的替换记录块被记录在备用区或用户数据区的未记录区中；将替换记录块写入到信息记录介质上，使得替换记录块的物理地址的值总是大于替换记录块之前的记录块的物理地址的值和原始记录块的物理地址的值，或者总是小于替换记录块之前的记录块的物理地址的值和原始记录块的物理地址的值。

根据本发明的另一方面，提供了一种记录/再现方法，该记录/再现方法包括：将数据写入信息记录介质和从信息记录介质读取数据，该信息记录介质具有用于记录用户数据的用户数据区和用于替换用户数据区中的缺陷的备用区，其中，替换记录在用户数据区中的原始记录块的替换记录块被记录在备用区或用户数据区的未记录区中；通过参照替换记录块的原始地址字段和该记录块的先前地址字段，恢复关于原始记录块和替换记录块的替换信息，替换记录块的原始地址字段指示原始记录块的位置，替换记录块的先前地址字段指示紧先前的记录块的位置，紧先前的记录块被替换记录块替换。

在紧先前的记录块也是原始记录块的情况下，原始地址字段和先前地址字段可具有同一值。

在此使用“A或B中的至少一个”的表达形式的情况下，这种表达应该被解释为A或B，或者A和B。

具体实施方式

现在将详细说明本发明的实施例，本发明实施例的示例示出在附图中，其中，相同的标号始终表示相同的元件。下面将参照附图来描述实施例，以解释本发明。

图2是根据本发明实施例的记录/再现设备200的框图。参照图2，记录/再现设备200包括写/读单元220和控制器210。写/读单元220在控制器210的控制下，将数据写入信息记录介质400并读取写入的数据以再现该写入的数据。控制器210控制写/读单元220以按记录单位块来写/读数据，或通过处理由写/读单元220读取的数据来获得有效数据。在此公开的记录/再现设备200包括用于记录和再现的部件；然而正如本领域技术人员所理解的，本发明的一些方面仅涉及记录信息，本发明的其它方面仅涉及再现信息。因此，正如上下文所暗示的，记录/再现设备包括用于记录的设备、用于再现的设备或者用于记录和再现信息的设备。

在执行写操作时，控制器210根据主机的命令或在记录/再现设备200的控制下，控制写/读单元220通过执行逻辑重写（LOW）来写数据。LOW表示这样一种技术，即，通过在备用区中或在用户数据区的未记录区中记录替换数据来更新记录在一次写入记录介质的用户数据区中的数据，并管理原始数据和替换数据的地址，使得主机不能识别逻辑地址的任何变化。通过写入替换条目并将该替换条目记录在信息记录介质上来实现这种管理。如上所述，控制器210控制写/读单元220根据LOW将替换数据写入到备用区或写入到用户数据区的未记录区。控制器210产生包括基于主机写命令的数据部分和具有将被替换的块的先前地址字段和原始地址字段的附加信息部分的块，并控制写/读单元220将产生的块写入信息记录介质400。在记录或再现数据之前，在具有替换信息的替换条目没有被再现的情况下，控制器210使用包括在所述块的附加信息部分中的先前地址字段和原始地址字段的值来恢复该替换条目。

图3是图2中的记录/再现设备200的详细框图。参照图3，记录/再现设备200（即，盘驱动器）包括拾取器250，其用作写/读单元220。安装信息存储介质400以由拾取器250访问。记录/再现设备200包括主机接口（I/F）211、数字信号处理器（DSP）212、RF AMP 213、伺服器214和系统控制器215，所述的主机接口（I/F）211、数字信号处理器（DSP）212、RF AMP 213、伺

服务器 214 和系统控制器 215 用作控制器 210。

在数据将被写入到信息存储介质 400 的情况下，主机 I/F 211 从主机 240 接收将被写入的数据和写命令以及关于将被写入的数据的逻辑地址的信息，然后将接收到的数据、命令和信息发送到系统控制器 215。

系统控制器 215 从主机 I/F 211 接收写命令并执行写入所需的初始化。具体地讲，在除了数据被重写到已记录区之外的情况下，系统控制器 215 控制拾取器 250 将数据写入到由写命令指示的地址。另一方面，当数据被重写到已记录区时，系统控制器 215 控制拾取器 250 利用线性替换将更新数据写入到用户数据区的未记录区，产生表示基于 LOW 的替换的状态的缺陷条目，并将缺陷条目写入到信息记录介质 400 的临时缺陷信息区。由于数据以记录单位块被写入到信息记录介质 400 上，所以系统控制器 215 参照未被替换的块和替换条目通过确定先前地址字段和原始地址字段的值来产生块，并控制拾取器 250 将该块写入到信息记录介质 400 中。

DSP 212 将附加数据（如奇偶性）添加到从主机 I/F 211 接收的将被写入的数据中以实现纠错，并对得到的将被写入的数据执行 ECC（纠错码）编码以产生纠错的块（即，ECC 块），然后以预定的方案调制该 ECC 块。RF AMP 213 将从 DSP 212 输出的数据转换成 RF 信号。拾取器 215 从 RF AMP 213 接收 RF 信号并将 RF 信号写入到信息存储介质 400 中。伺服器 214 从系统控制器 215 接收伺服控制所需的命令并伺服控制拾取器 250。

在将从信息存储介质读取数据的情况下，主机 I/F 211 从主机 240 接收读命令。系统控制器 215 执行读取所需的初始化。具体地讲，系统控制器 215 将由读命令指示的逻辑地址转换成物理地址，并基于转换的物理地址从替换条目中搜索替换地址。如果替换条目不能被读取，则系统控制器 215 恢复替换条目。通过参照包括在已记录块中的原始地址信息和先前地址信息来恢复替换条目。以下，将更详细地描述替换条目的恢复。

拾取器 250 将激光束照射到信息存储介质 400 上，接收由信息存储介质 400 反射的激光束，然后输出从接收的激光束获得的光学信号。RF AMP 213 将从拾取器 250 接收的光学信号转换成 RF 信号，并将从 RF 信号提取的调制的数据提供到 DSP 212，将从 RF 信号提取的伺服控制信号提供到伺服器 214。DSP 212 解调调制的数据，对解调的数据执行 ECC，然后输出所得数据。

伺服器 214 从 RF AMP 213 接收伺服信号并从系统控制器 215 接收伺服

控制所需的命令，并伺服控制拾取器 250。主机 I/F 211 将从 DSP 212 输出的数据发送到主机 240。

图 4 是信息记录介质为盘的情况下信息记录介质 400 的结构的框图。参照图 4，信息记录介质 400 包括导入区 410、数据区 420 和导出区 430。

导入区 410 包括第二盘管理区 411、临时盘管理区 (TDMA) 412、第一盘管理区 413、第一备用区 421、用户数据区 422、第二备用区 423、第三盘管理区 431 和第四盘管理区 432。

TDMA 412 表示用于记录管理一次写入信息记录介质所需的临时缺陷管理和临时信息记录介质管理所用的信息的区域。TDMA 412 包括作为临时缺陷信息的临时缺陷列表 (TDFL) 414、作为临时缺陷管理信息的临时盘定义结构 (TDDS) 415 和空间位映射 (SBM) 416。

TDFL 414 表示关于缺陷的信息并包括关于缺陷数据的位置的信息以及关于缺陷数据的替换数据的位置的信息。具体地讲，TDFL 414 包括替换条目 417。

图 5 示出了替换条目 417 的数据结构。参照图 5，替换条目 417 包括原始地址 418 和替换地址 419。原始地址 418 表示原始块的起始扇区地址，替换地址 419 表示替换块的起始扇区地址。由于以块为单位执行替换，块是记录/再现数据的单位，所以将替换的状态表示为块。

再次参照图 4，TDDS 415 存储临时缺陷信息 414、SBM 416 和驱动区 (未示出) 的位置指针、关于初始化时分配的备用区的位置和大小的信息、写保护信息、关于在数据区 420 中分配的临时缺陷管理区 (未示出) 的位置和大小的信息、关于用户数据区 422 的信息、关于其中可写入替换数据的第一备用区 421 和第二备用区 423 的位置的信息以及关于在用户数据区 422 中写入的最后数据的地址的信息等。

SBM 416 表示其中将用户数据区 422 的已记录的簇和未记录的簇表示为不同位值的映射。当以随机记录模式使用用户数据区 422 时使用 SBM 416。另一方面，当以连续记录模式使用用户记录区 422 时，使用记录管理信息来代替 SBM 416，其中，在记录管理信息中，将其上记录数据的信息记录介质的状态表示为条目信息。

当完成一次写入信息记录介质时，第一盘管理区 413、第二盘管理区 411、第三盘管理区 431 和第四盘管理区 432 被分配以记录最后临时管理信息。

数据区 420 包括顺序排列的第一备用区 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 被分配为记录替换数据,即,替换记录在用户数据区 422 中的数据的数据。第一备用区 421 和第二备用区 423 可存储替换缺陷数据的替换数据或 LOW 所需的替换数据,即,替换用户数据的替换数据。

用户数据区 422 表示记录用户数据的区域。具体地讲,根据 LOW 替换用户数据的替换数据不仅被记录在第一备用区 421 或第二备用区 423,而且被记录在用户数据区 422。将作为单位被记录的块写入用户数据区 422。

图 6 示出了根据本发明实施例的记录单位块 500。参照图 6,记录单位块 500 包括数据部分 510 和附加信息部分 520。数据部分 510 是用户数据。如果记录单位块 500 是原始块,则数据部分 510 是最初记录的原始数据。如果记录单位块 500 是替换块,则数据部分 510 是替换数据。

附加信息部分 520 包括关于原始数据或替换数据的附加信息。如图 6 所示,附加信息部分 520 包括先前地址字段 521 和原始地址字段 522。原始地址字段 522 记录表示原始块的位置的地址。先前地址字段 521 记录表示紧邻的先前块的位置的地址,该紧邻的先前块被记录单位块 500 替换。附加信息部分 520 可具有与数据部分 510 的纠错结构不同的纠错结构。

图 7A 示出了在其上已经记录有块的信息记录介质的结构,其中,块作为记录/再现的单位。更具体地讲,图 7A 示出了信息记录介质的状态,其中,如果块由一个扇区组成,则以该块的先前地址字段和原始地址字段将地址信息存储在该信息记录介质上。在普通的光学系统中,主机以扇区为单位(2048 字节)为单位管理数据,驱动系统以信息记录介质上的 16 个扇区或 32 个扇区为单位管理数据。

参照图 7A,当主机命令驱动系统将数据 A 写到逻辑序列号“a”(LSN a)来记录数据 A 时,驱动系统将数据 A 写到信息记录介质上的物理序列号“a”(PSN a),其中,PSN a 与 LSN a 对应。这时,包括在块中的先前地址字段和原始地址字段的值均被设置为“0”,以表示该块是原始块。原始块是最初被记录的块并且不能替换任何块。这样,原始块可以与替换块相区分。

可以使用其它方法来区分原始块和替换块。例如,可将先前地址字段的值或原始地址字段的值设置为特定的标识符。另外,可将先前地址字段的值和原始地址字段的值设置为相同的值,以表示该块包括原始数据。在原始数

据被记录的情况下，相同的值可以是表示 PSN 的值。

现在将描述记录替换块的方法。为了通过 LOW 用数据 A' 对数据 A 执行第一更新，主机命令驱动系统将数据 A' 写入到 LSN a，驱动系统通过确定在信息记录介质上与 LSN a 对应的 PSN a 已经被记录有数据，将数据 A' 写入到信息记录介质上的未记录区 PSN a-1。如图 8 所示，驱动系统产生替换条目 # 1，表示 PSN a 已经被 PSN a-1 替换。图 8 示出了其中 PSN a 被设置为原始地址和 PSN a-1 被设置为替换地址的替换条目 # 1。再次参照图 7A，在具有数据 A' 并被记录在 PSN a-1 的替换块中的先前地址字段 701 和原始地址字段 703 的值均被设置成 PSN a，以表示在 PSN a-1 记录的替换块替换了在 PSN a 记录的块并且与在 PSN a-1 记录的数据 A' 的逻辑地址对应的物理地址（即，原始地址）是 PSN a。

其后，为了根据 LOW 用数据 A'' 对数据 A 执行第二更新，即，更新数据 A'，主机命令驱动系统将数据 A'' 写入到 LSN a，驱动系统通过确定在信息记录介质上与 LSN a 对应的 PSN a 已经被记录有数据，并从替换条目 # 1 确定 PSN a 已经被 PSN a-1 替换，将数据 A'' 写入到信息记录介质上的未记录区 PSN a+1。另外，驱动系统改变替换条目 # 1 以表示 PSN a 已经被 PSN a+1 替换，如图 8 所示。再次参照图 7A，在具有数据 A'' 并被记录在 PSN a+1 的替换块中的先前地址字段 701 的值被设置为 PSN a-1，以表示替换块替换了记录在 PSN a-1 的块。在具有数据 A'' 并被记录在 PSN a+1 的替换块中的原始地址字段 703 的值被设置为 PSN a，以表示与记录在 PSN a+1 的数据 A'' 的逻辑地址对应的物理地址（即，原始地址）是 PSN a。

在用数据 A'' 对数据 A 进行第二更新后，在数据 B 将被写入信息记录介质的情况下，主机命令驱动系统将数据 B 写入到 LSN a+1，驱动系统通过确定信息记录介质上与 LSN a+1 对应的 PSN a+1 已经被记录有数据（即，数据 A''），而将数据 B 写入到信息记录介质上未记录区 PSN a+2。另外，驱动系统产生替换条目 # 2 以表示 PSN a+1 已经被 PSN a+2 替换，因此，LSN a+1 与 PSN a+2 对应，如图 8 所示。再次参照图 7A，在包括数据 B 并被记录在 PSN a+2 的块中的先前地址字段 701 和原始地址字段 703 的值均被设置为 PSN a+1，以表示记录在 PSN a+2 的块包括原始数据，即，数据 B，（尽管顺序地被记录），以及记录在 PSN a+2 的数据 B 的逻辑地址是 PSN a+1。

其后，为了根据 LOW 用数据 B' 更新数据 B，主机命令驱动系统将数据

B'写入 LSN a+1, 驱动系统通过确定信息记录介质上与 LSN a+1 对应的 PSN a+1 已经被记录有数据(即, 数据 A'') 并从替换条目 #2 确定原始地址 PSN a+1 已经被 PSN a+2 替换, 而将数据 B'写入信息记录介质上未记录区 PSN a+3。另外, 驱动系统改变替换条目 #2 以表示 PSN a+1 已经被 PSN a+3 替换。图 8 还示出了变化的替换条目 #2, 在替换条目 #2 中替换地址为 PSN a+3。再次参照图 7A, 在具有数据 B'并被记录在 PSN a+3 的替换块中的先前地址字段 701 的值被设置为 PSN a+2, 以表示替换块替换了记录在 PSN a+2 的块。在具有数据 B'并被记录在 PSN a+3 的替换块中的原始地址字段 703 的值被设置为 PSN a+1, 以表示与记录在 PSN a+3 的数据 B'的逻辑地址对应的物理地址(即, 原始地址)为 PSN a+1。图 7B 示出了通过用数据 A'替换数据 A 然后用数据 A''替换数据 A', 然后顺序地记录数据 B 然后用数据 B'替换数据 B 而产生的所得逻辑卷空间 705。即, 数据 A'对应于 LSN a, 数据 B'对应于 LSN a+1。

现在将描述恢复替换条目的方法。如果如上所述的其上已经写有数据的信息记录介质被载入驱动系统中, 并且驱动系统不能从信息记录介质的导入区或导出区的临时缺陷管理区获得最后 TDFL, 则驱动系统必须至少恢复 TDFL 中的替换条目, 该替换条目表示其上已经记录有产生缺陷或 LOW 时所需的替换数据的信息记录介质的状态。利用包括在记录在信息记录介质上的块的附加信息部分中的先前地址字段和原始地址字段的值来恢复替换条目。现在将参照图 7A 至图 9D 来描述替换条目恢复。

首先, 假定例如如图 7A 所示的值, 驱动系统读取记录在 PSN a-1 的块, 并从读取的块的先前地址字段 701 中设定的值 PSN a 确定 PSN a-1 先前替换了 PSN a 并从读取的块的原始地址字段 703 中设定的值 PSN a 确定在 PSN a-1 记录的数据 A'具有对应于 PSN a 的逻辑地址。根据这个确定, 驱动系统恢复图 9A 中的替换条目 #1, 该替换条目 #1 表示在其上记录在 PSN a 的块已经被记录在 PSN a-1 的块替换的信息记录介质的状态。

然后, 驱动系统读取记录在 PSN a 的块, 并从读取的块的先前地址字段 701 和原始地址字段 703 中设置的值“0”确定读取的块 PSN a 是原始块, 即, 未被替换的块。

其后, 驱动系统读取记录在 PSN a+1 的块, 并从读取的块 PSN a+1 的先前地址字段 701 中设定的值 PSN a-1 确定读取的块 PSN a+1 已经替换了记录在 PSN a-1 的块并从读取的块 PSN a+1 的原始地址字段 703 中设定的值

PSN a 确定包含在读取的块 PSN a+1 中的用户数据具有与 PSN a 对应的逻辑地址。由于驱动系统可以从图 9A 中的替换条目 # 1 确定具有地址 PSN a 的块已经被具有地址 PSN a-1 的块替换以及具有地址 PSN a-1 的块已经被具有地址 PSN a+1 的块替换,驱动系统将图 9A 中的替换条目 # 1 的替换地址从 PSN a-1 改变成 PSN a+1,以恢复图 9B 中的替换条目 # 1。

然后,驱动系统读取记录在 PSN a+2 的块,并从在读取的块的先前地址字段 701 中设定的值 PSN a+1 确定读取的块 PSN a+2 已经替换了具有地址 PSN a+1 的块,并从在读取的块 PSN a+2 的原始地址字段 703 中设定的值 PSN a+1 确定包括在读取的块 PSN a+2 中的用户数据具有与 PSN a+1 对应的逻辑地址。根据这个确定,驱动系统恢复了图 9C 中的替换条目 # 2,该替换条目 # 2 表示在其上 PSN a+1 已经被 PSN a+2 替换的信息记录介质的状态。

其后,驱动系统读取记录在 PSN a+3 的块,并从读取的块的先前地址字段 701 中设定的值 PSN a+2 确定读取的块 PSN a+3 已经替换了记录在 PSN a+2 的块并从读取的块的原始地址字段 703 中设定的值 PSN a+1 确定包括在读取的块 PSN a+3 中的用户数据具有与 PSN a+1 对应的逻辑地址。由于驱动系统可以从图 9C 中的替换条目 # 2 确定具有地址 PSN a+1 的块已经被具有地址 PSN a+2 的块替换,并且可以从块 PSN a+3 中读取的值 PSN a+2 确定具有地址 PSN a+2 的块已经被具有地址 PSN a+3 的块替换,所以驱动系统将图 9C 中的替换条目 # 2 的替换地址从 PSN a+2 改变为 PSN a+3,以恢复图 9D 中的替换条目 # 2。

如上所述,使用包括在块的附加信息部分中的先前地址字段和原始地址字段,准确的替换条目 # 1 和准确的替换条目 # 2 是可恢复的。更具体地讲,在根据本发明实施例的替换条目恢复的方法中,最后替换块的位置从在再现的块的先前地址字段中设定的值是可识别的,其中,再现的块具有存储识别值的原始地址字段,从而用于块的正确替换条目是可恢复的。换言之,再现的块的原始地址字段提供原始块的物理地址,其将被设定为再现的块的替换条目的原始地址,再现的块的先前地址字段提供原始块的最后替换块的物理地址,其将被设定为替换条目的替换地址。

在图 7A 所示的示例中,可以看出,如果记录的块仅包括原始地址字段 703,则不能被正确地恢复记录的块的替换条目。然而,通过对记录替换块的方法进行限制,而仅使用再现的块的原始地址字段 703 就可以正确地恢复替

换条目。在替换块被按顺序记录的情况下，通过参照原始地址字段 703 的值和预定的顺序，仅使用记录在原始地址字段 703 中的值就可恢复替换条目。即，在顺序上较后的 PSN 具有记录在原始地址字段 703 中的与顺序上较前的块的 PSN 对应的值的情况下，可以确定顺序上较后的块替换了顺序上较前的块。因此，具有记录在原始地址字段 703 中的与顺序上较前的块的 PSN 对应的值的顺序上最后的块的 PSN 是顺序上较前的块的最后替换块。

例如，如果在当前替换块的物理地址总是大于各先前替换块的物理地址和原始块的物理地址的规则下执行替换，则从包含在物理地址的排列中的替换历史可以确定替换块中按顺序具有最高物理地址的替换块是最后替换块。

作为另一示例，如果在当前替换块的物理地址总是小于各先前替换块的物理地址和原始块的物理地址的规则下执行替换，则从包含在物理地址的排列中的替换历史可以确定替换块中按顺序具有最低物理地址的替换块是最后替换块。

如果在图 7A 的情况下仅先前地址字段 701 被包含在块中，则通过识别在 PSN 记录的块已经被在 PSN a+3 记录的块替换，从而恢复错误的替换条目。然而，如果允许数据 B 被记录在 LSN a+2 而不是 LSN a+1（即，如果将数据写入虽然在逻辑空间上未被记录但是在物理空间上被记录有数据的区域是被禁止的或者如果当接收到将数据写入到上述区域的命令时驱动系统通知主机出错），则数据 B 可以被记录在与 LSN a+2 对应的 PSN a+2，根据 LOW，数据 B' 可被记录在 PSN a+3。如上所述，如果将数据写入虽然在逻辑空间上未被记录但是在物理空间上被记录有数据的区域是被禁止的或者如果当接收到将数据写入到上述区域的命令时驱动系统通知主机出错，则可以解决图 1B 和图 1C 所示的问题。仅仅在这种情况下，即使在仅使用先前地址字段作为地址信息来恢复替换条目的情况下，也可以正确地恢复替换条目。

图 10 是示出根据本发明实施例的记录数据的方法的流程图。在操作 1001，驱动系统从主机接收数据写命令。由于主机仅使用逻辑地址进行工作，所以主机对驱动系统提供数据将被记录的位置的逻辑地址。

在操作 1002，驱动系统将由数据写命令指示的逻辑地址转换成物理地址。在操作 1003，驱动系统确定该物理地址是否是未被记录的。在物理地址是未被记录的情况下，驱动系统确定由数据写命令指示的数据不是替换数据而是新用户数据，因此，在操作 1004，先前地址字段和原始地址字段均被设

置成 0。

当确定该物理地址是被记录的时，驱动系统确定由数据写命令指示的数据表示使用其来更新已经记录在记录的物理地址的数据的替换数据，因此，在操作 1005，搜索原始数据的替换条目。

在没有找到替换条目的情况下，在操作 1006，替换数据（即，将被当前记录的替换块）的先前地址字段和原始地址字段的值均被设置为与由数据写命令指示的逻辑地址对应的物理地址。该物理地址表示已经记录原始用户数据的位置。在操作 1007，产生包括原始地址和替换地址的替换条目。原始地址识别原始用户数据的物理地址，替换地址识别将要记录当前替换块的物理地址。

在找到替换条目的情况下，可以确定原始数据是否先前已经被替换，因此，参照找到的替换条目来确定当前替换块的先前地址字段和原始地址字段的值。换言之，在操作 1008，将当前替换块的先前地址字段设置为找到的替换条目的替换地址，将当前替换块的原始地址字段设置为找到的替换条目的原始地址。在操作 1009，将找到的替换条目的替换地址从先前替换块的物理地址变成当前替换块的物理地址。

在操作 1010，通过包括由主机的数据写命令指示的数据和附加信息（先前地址字段和原始地址字段）来产生当前替换块，并将该当前替换块记录在信息记录介质上的替换地址处。在操作 1011，在信息记录介质的导入区或导出区记录新产生的替换条目或改变的替换条目。

图 11 是示出根据本发明的方面的恢复替换条目的方法的流程图。首先，在操作 1110，再现记录在用户数据区中的块，从再现的块的附加信息部分获得包含在先前地址字段和原始地址字段中的信息。

在操作 1120，恢复包括替换地址和原始地址的替换条目。第一再现块的物理地址被设置为替换条目的替换地址，包括在第一再现块的附加信息部分中的原始地址字段的值被设置为替换条目的原始地址。

在操作 1130，再现与第一再现块相邻并被记录在用户数据区的第二块，从第二块的附加信息部分获得包含在先前地址字段和原始地址字段中的信息。在操作 1140，确定恢复的替换条目的原始地址与包含在第二再现块的原始地址字段中的信息是否一致。

如果恢复的替换条目的原始地址与包含在第二再现块的原始地址字段中

的信息不同，则第二再现块是与第一再现块的用户数据不同的新用户数据。因此，该方法返回到操作 1120 以恢复在操作 1130 再现的第二块的替换条目。

如果恢复的替换条目的原始地址与包含在第二再现块的原始地址字段中的信息相同，则在操作 1130 再现的第二块不是新用户数据，而是替换与第一再现块替换的用户数据相同的用户数据的替换数据。因此，在操作 1150，将恢复的替换条目的替换地址改变为下一再现块的物理地址。

然后在操作 1160，确定是否存在将被另外再现的块。如果存在将被另外再现的块，则该方法返回至操作 1110 以再现剩余的块。如果没有将被另外再现的块，则该方法结束。

根据如上所述的本发明的方法，可以在在备用区或用户数据区发生 LOW 替换的系统中有效地恢复替换信息。因此，提高了数据再现的效率。尽管已经示出和描述了本发明的一些实施例，但是本领域的技术人员应该理解，在不脱离本发明的原理和精神的情况下，可以对实施例进行修改，本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

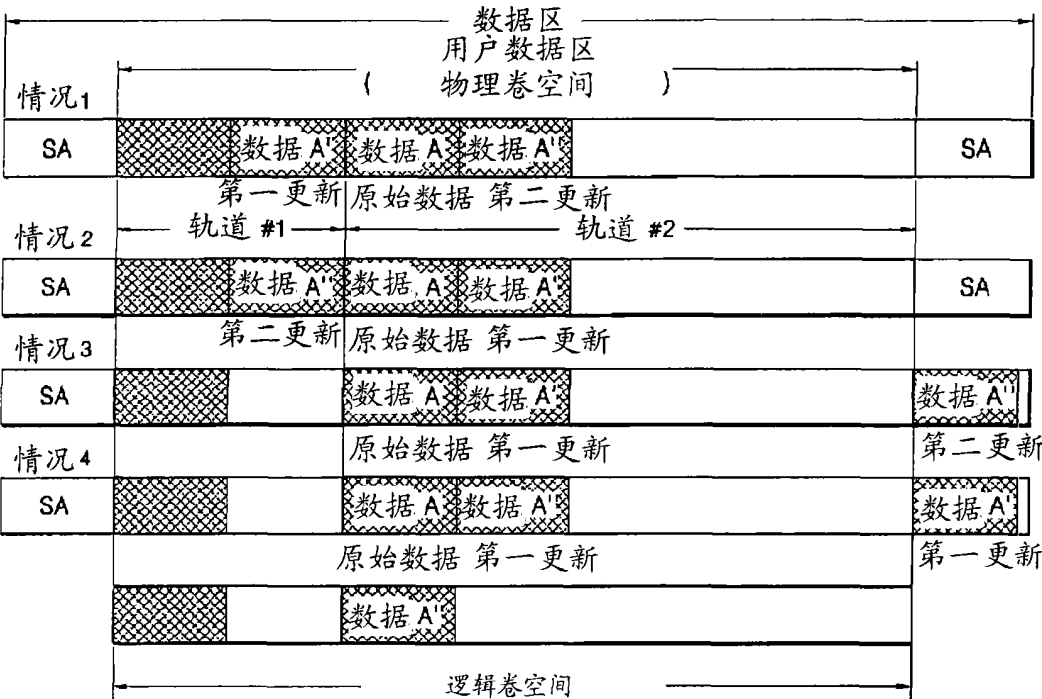


图 1A

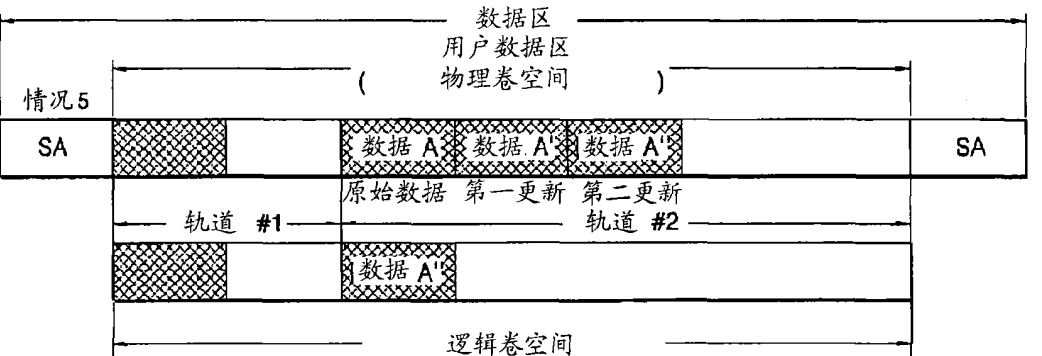


图 1B

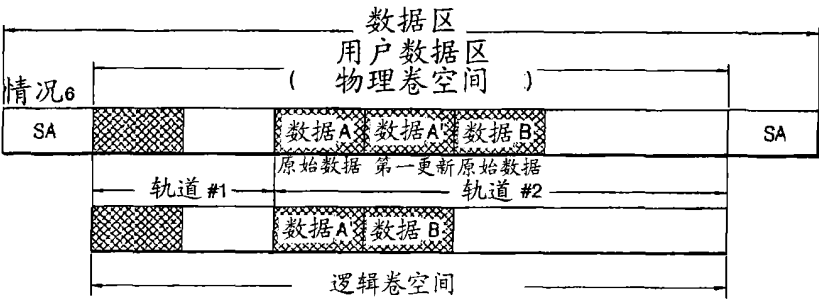


图 1C

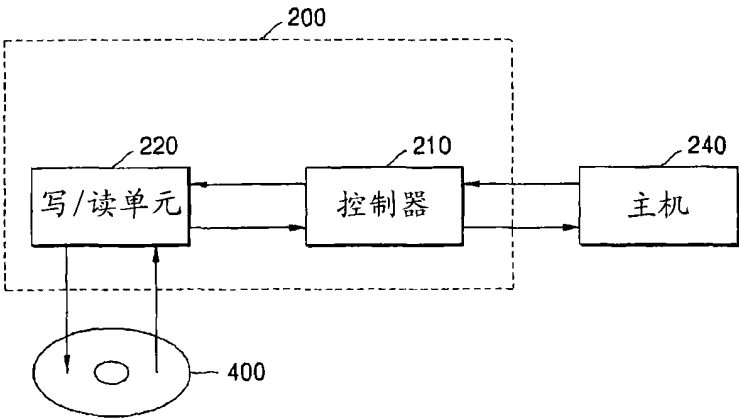


图 2

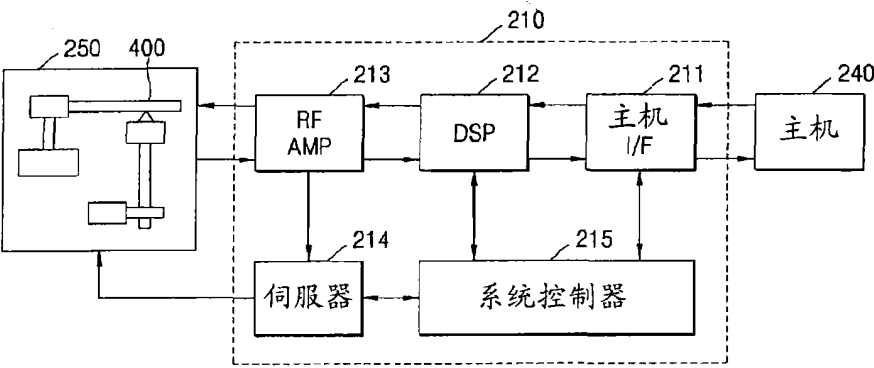


图 3

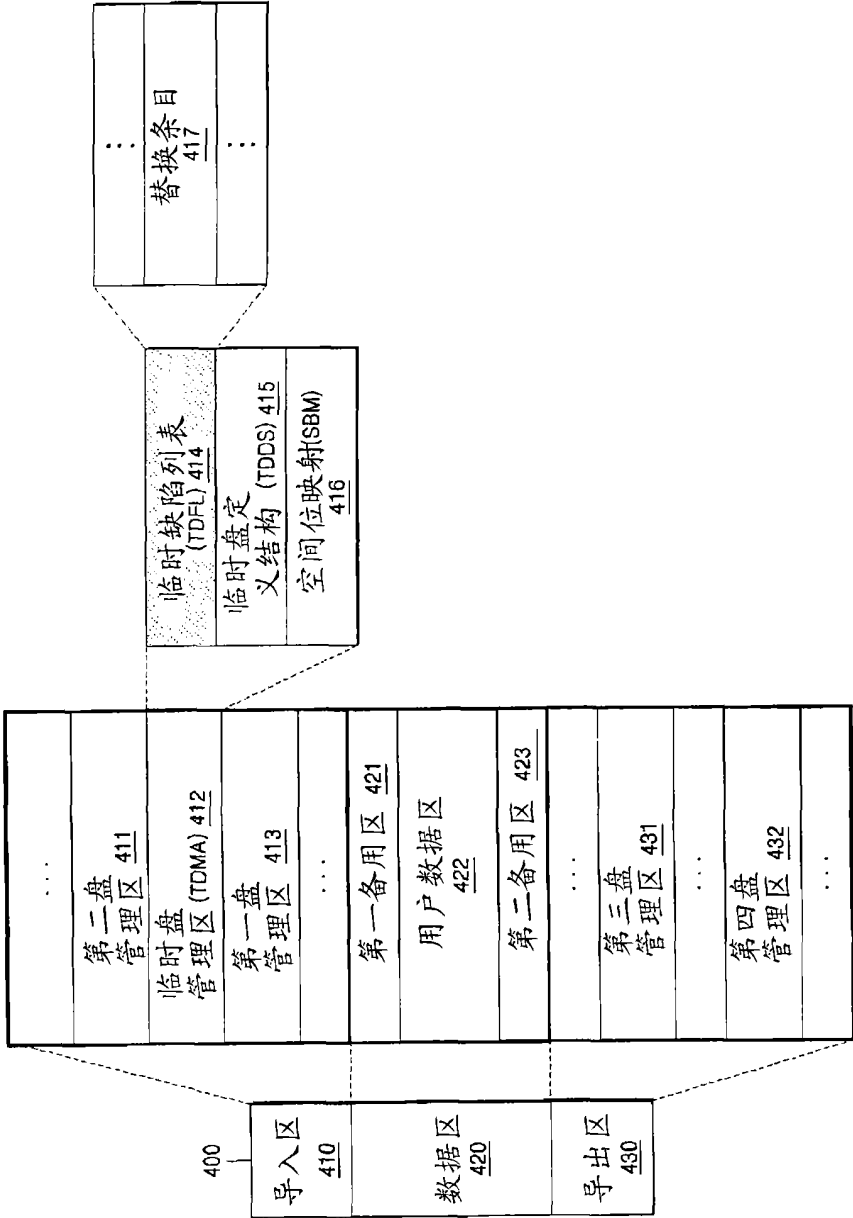


图 4

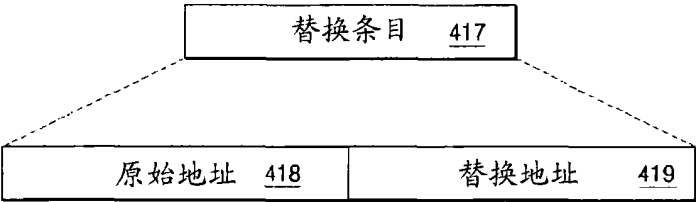


图 5

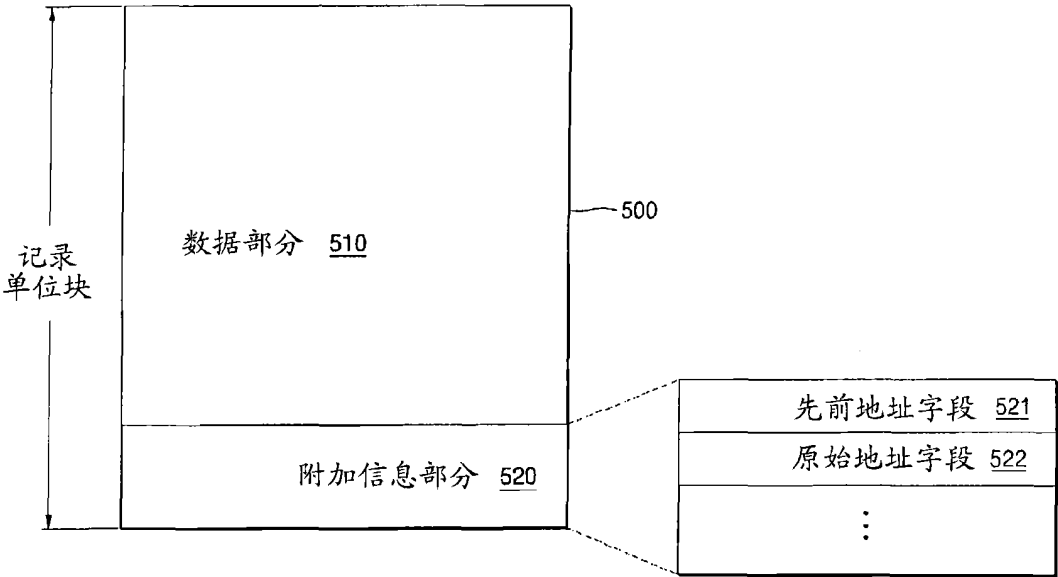


图 6

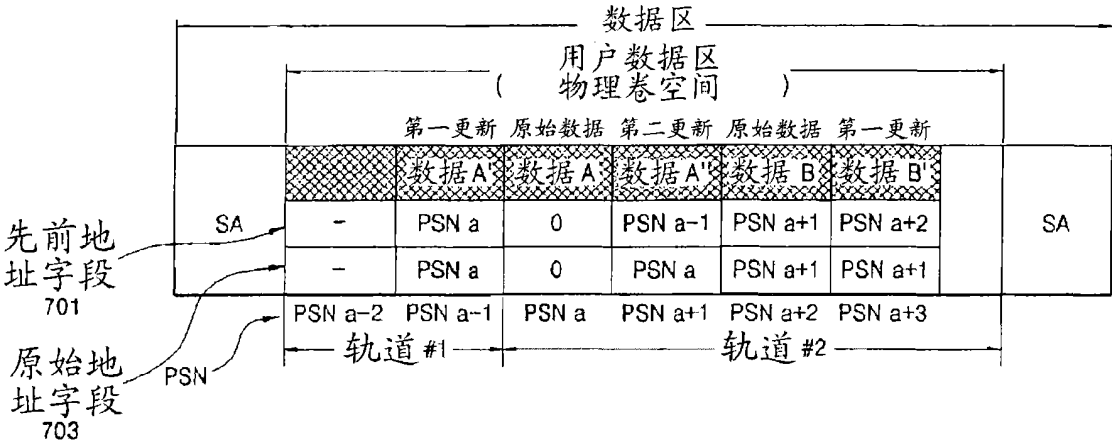


图 7A



图 7B

替换条目

条目 #	原始地址	替换地址
1	PSN a	PSN a-1
1	PSN a	PSN a+1
2	PSN a+1	PSN a+2
2	PSN a+1	PSN a+3

改变

改变

图 8

1	PSN a	PSN a-1
---	-------	---------

图 9A

1	PSN a	PSN a+1
---	-------	---------

图 9B

2	PSN a+1	PSN a+2
---	---------	---------

图 9C

2	PSN a+1	PSN a+3
---	---------	---------

图 9D

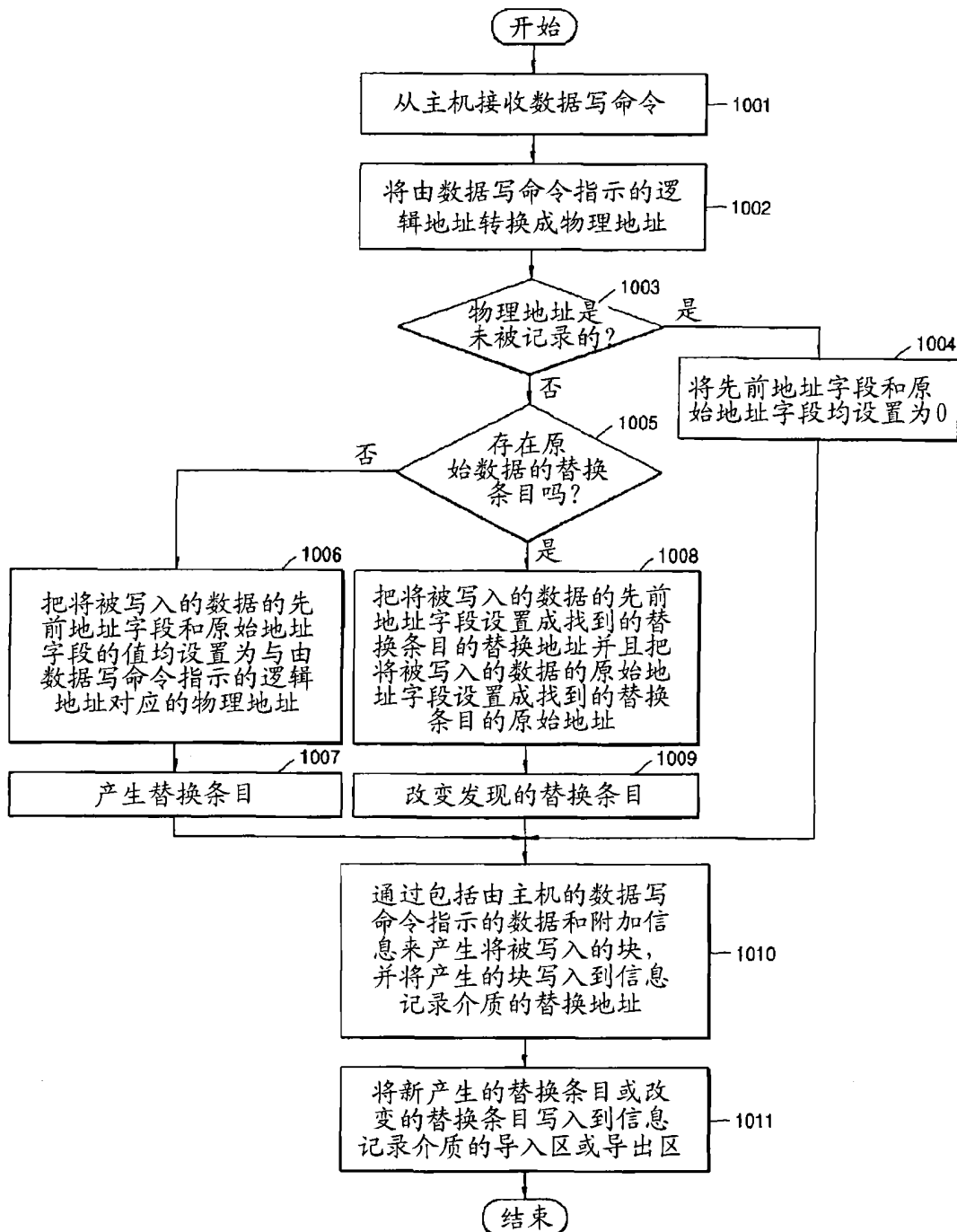


图 10

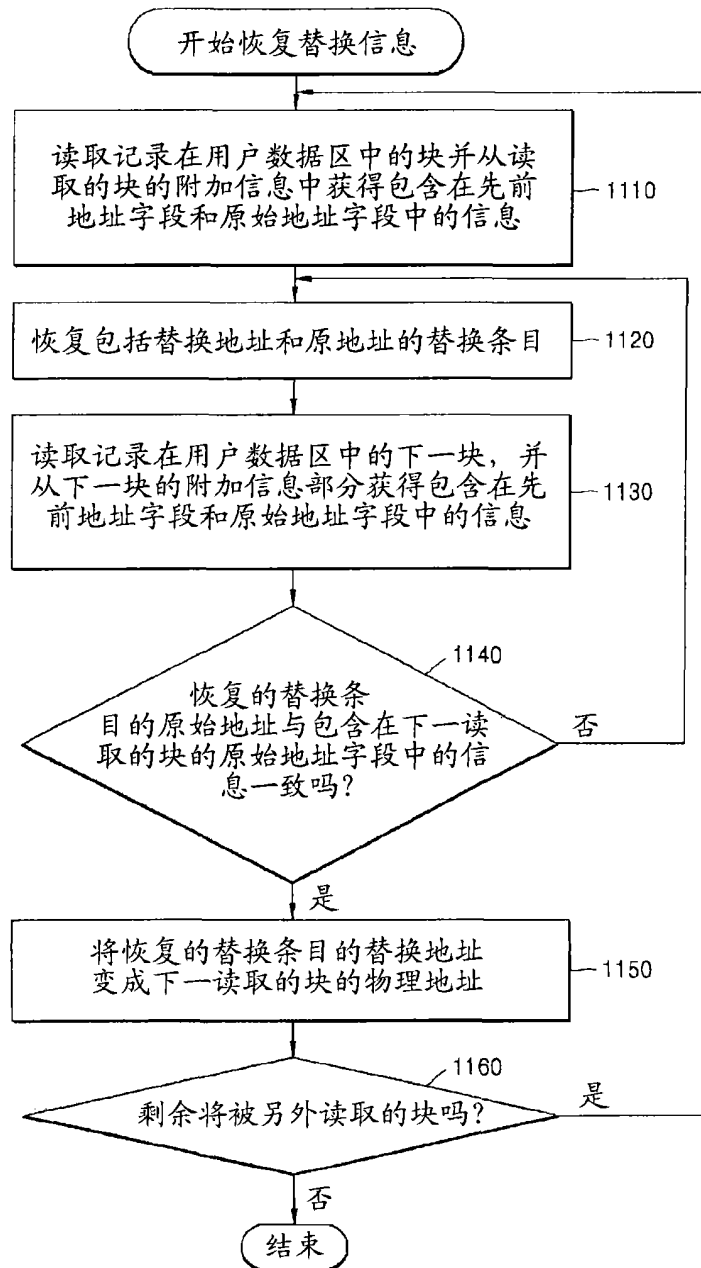


图 11