[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
G11B 7/007
G11B 20/12

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99125009.5

[45] 授权公告日 2003 年 11 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 1127060C

[22] 申请日 1999.10.11 [21] 申请号 99125009.5

[30] 优先权

[32] 1998.10.10 [33] KR [31] 42433/1998

[32] 1998.10.21 [33] KR [31] 44202/1998

[32] 1998.11. 6 [33] KR [31] 47538/1998

[32] 1999. 5.14 [33] KR [31] 17357/1999

[71] 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 高祯完 朴仁植

审查员 李 迪

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

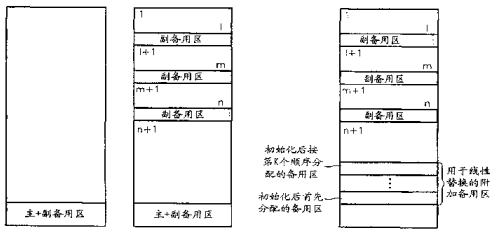
代理人 杨 梧 朱 勤

权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 5 页

[54] 发明名称 处理光盘分段块的方法

[57] 摘要

公开了一种用于处理光盘分段块的方法，它为光盘缺陷管理分配一个备用区，其特征是该方法包含的步骤为：在光盘上由多个区段形成一个包括了一个用户数据区在内的组；为该组分配一个主备用区；以及在对数据块由多个区段之间的边界分段时分配附加备用区以跳过数据块。 采用本发明的方法，能够消除有关通过滑移替换替换缺陷的最大尺寸的限制，而且不违反即使在一个组中产生的大缺陷也必须在该组内处理的限制，从而可以进行更加有效的滑移替换。 此外，备用区的尺寸可以根据应用的目的适当调整，以便更有效地利用该光盘区域。



ISSN1008-4274

1. 一种用于处理光盘分段块的方法，它为光盘缺陷管理分配一个备用区，其特征是该方法包含的步骤为：

在光盘上由多个区段形成一个包括了一个用户数据区在内的组；

为该组分配一个主备用区；以及

在对数据块由多个区段之间的边界分段时分配附加备用区以跳过数据块。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征是分配主备用区用于当该盘是 1.46GB 时，处理 8 个扇区的主缺陷表项目和 64 个副缺陷表项目。

3. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征是根据在该备用区中产生的缺陷数目和用于防止区段之间边界处的不连续的备用区，将至少该记录介质的区段的 3%分配为主备用区。

4. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征是当光盘直径是 80mm 时，用户数据区是基于光盘的半径，在 38mm 范围内分配。

5. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征是还包括下列步骤：

(b) 使用该主备用区进行滑移替换；和

(c) 根据主备用区用于滑移替换后剩余的区域尺寸和光盘使用的目的而分配一个副备用区，用于线性替换。

6. 根据权利要求 5 所述的方法，其特征是步骤(b)还包括子步骤(b1)，即当缺陷是通过滑移替换方法而替换时，如果主备用区的容量不充分，确定有缺陷的相应的光盘，并产生一个初始化错误信息。

7. 根据权利要求 5 所述的方法，其特征是在步骤(c)中，用于线性替换的副备用区是从该副备用区的最后部，以反转顺序被使用的。

8. 根据权利要求 5 所述的方法，其特征是在步骤(c)中，将该副备用区分配在主备用区首先用于滑移替换之后剩余的一个备用区。

9. 根据权利要求 5 所述的方法，其特征是在步骤(c)中，该副备用区是以区段为单位分配的，有关副备用区的分配信息存储在一个缺陷管理区中。

10. 根据权利要求 9 所述的方法，其特征是该副备用区被分配在位于一个区段的后部的保护区之前。

11. 根据权利要求 5 所述的方法，其特征是无论线性替换是否已经进行

或用于线性替换的副备用区是否存在，初始化后光盘使用期间所产生的有关副缺陷的信息被存储在一个副缺陷表中。

12. 根据权利要求 5 所述的方法，其特征是还包括下列步骤：

(d) 从一个逻辑文件区的最高逻辑号开始的前行方向上分配一个预定尺寸的附加备用区，用于线性替换在初始化后光盘使用期间产生的副缺陷。

13. 根据权利要求 12 所述的方法，其特征是所分配的附加备用区的尺寸小于最后的一个区段。

14. 根据权利要求 12 所述的方法，其特征是步骤(d)中分配的附加备用区的尺寸与该逻辑文件区后部的一个连续空区域一样大。

15. 根据权利要求 12 所述的方法，其特征是还包括下列步骤：

(e) 当在步骤(d)中逻辑文件区的后部没有充分的连续空区域时，布置空区域。

16. 根据权利要求 15 所述的方法，其特征是还包括下列步骤：

(f) 如果一个连续空区域的尺寸不充分，即使在步骤(e)中空区域已被布置后，产生一个消息，表示附加备用区不能被分配。

17. 根据权利要求 12 所述的方法，其特征是还包括下列步骤：

(g) 将有关附加备用区的分配信息存储在一个缺陷管理区中。

18. 根据权利要求 12 所述的方法，其特征是有关该附加备用区的分配信息包括了关于该附加备用区开始和结尾位置的信息。

19. 根据权利要求 12 所述的方法，其特征是还包括下列步骤：

(h) 从步骤(d)中分配为附加备用区的该逻辑文件区的最后部开始，以反转顺序使用该附加备用区。

处理光盘分段块的方法

技术领域

本发明涉及光学记录介质，尤其涉及一种带有备用区，以便用于缺陷管理的光盘，以及分配该备用区的方法。

背景技术

为了管理普通可记录/可重写光盘上的缺陷，对光盘初始化时所产生的缺陷(主缺陷)，使用滑移替换(slipping replacement)跳过缺陷，而不向该缺陷提供逻辑扇区号；对光盘使用期间产生的缺陷(副缺陷)，使用线性替换(linear replacement)方法，用一个备用区中的正常块替换出错区段的纠错码(ECC)块。

具体地说，滑移替换是用来减小由于缺陷的存在所引起的记录或再现中速度的衰减，其中，把一个将要提供给一个扇区的逻辑扇区号，该扇区是当光盘初始化时，在检查光盘缺陷的确认过程期间，已经被确认为有缺陷的一个扇区，提供给与缺陷扇区相邻的一个扇区，也就是说，通过滑移记录或再现期间产生缺陷的扇区，数据得以记录或再现。此处，通过跳过该缺陷扇区被指定的扇区号移入一个实际的物理扇区号。这种后移现象是通过在一个备用区中，其位于相应的记录区(组或区段)的结尾部分按有多少缺陷就使用多少扇区的方法来解决的。根据有关的说明，通过滑移替换所替换的缺陷扇区的位置被记录在光盘上一个缺陷管理区(DMA)的主缺陷表(PDL)中。

滑移替换不能用于光盘正被使用时产生的缺陷。如果一个缺陷部分被忽略或跳过，在逻辑扇区编号中就会出现不连续，这意味着滑移替换违反了文件系统规则。因此，对光盘使用期间产生的缺陷则使用线性替换方法，其中，包含缺陷扇区在内的ECC块被备用区中的ECC块所替换。规定的由线性替换所替换的缺陷块的位置被记录在光盘上一个缺陷管理区(DMA)中的副缺陷表(SDL)中。如果使用线性替换，逻辑扇区编号就不会中断。然而，如果有缺陷，光盘上扇区的位置又是不连续的，并且缺陷ECC块的实际数据出现在备用区中。

同时，根据DVD-RAM的1.0版本标准，数字式通用光盘随机存取存储

器(DVD-RAM)是由若干组所构成，每个组都有一个用户区和一个在每个区段(Zone)中恒定的备用区。图 1A 是一个光盘的半平面图，显示了一个用户区，一个保护区和备用区，图 1B 从一维方向显示了一个光盘上的若干区段。每个区段包括一个保护区，一个用户区，一个备用区和顺序排列的保护区。

一个光盘被分成区段是为了解决记录期间，由于主轴速度的变化而引起的不准确记录，并使用区段恒定线性速度(ZCLV)方法，以便增加与恒定线性速度方法有关的搜索速度。

具体地说，如果通过线性替换管理缺陷，由于光盘的线性速度没有变化，一个缺陷区段内的线性替换有可能增加搜索速度。因此，该 DVD-RAM 为每个区段分配一定的备用区，如图 1B 所示，以完成线性替换。

在现有的缺陷管理方法中，每个区段用作的一个组，和在每个组的结尾分配一个备用区。每个组都被作为一个缺陷管理区来管理。此外，由于每个组的开始扇区号是预定的，一个 ECC 块被认为是物理分割的区域的一单位－即区段的开始位置的起始。

每个组的开始逻辑扇区号按上述指定。因此，如果通过滑移替换管理缺陷，滑移替换必须只在一个相应的组中进行。为了使用滑移替换方法替换在一个相应组中产生的缺陷，被滑移的缺陷扇区号必须小于该相应组中备用区内的可用扇区号。相应地，由于在一个组中产生的大的缺陷必须在该组内处理的局限性，也限制了可通过滑移替换替换的缺陷的最大尺寸。

如果，将要被滑移替换所替换的缺陷的尺寸大于相应组中备用区的尺寸，则必须通过线性替换使用另一个组中的备用区。然而，如果使用线性替换，缺陷的管理并不是以扇区为单位，而是以 ECC 块为单位，也就是说，以 16 个扇区为单位。因此，需要 16 个扇区的一个备用区来处理一个缺陷扇区，这就降低了缺陷管理的效率。

此外，用于缺陷管理的一个备用区的标准尺寸是预定的，所以对使用线性替换进行缺陷管理不能适用的场合，比如实时记录，就必须分配相同尺寸的备用区。因此，一个光盘的区域利用效率被降低。

发明内容

为解决上述问题，本发明的一个目的是提供一种记录介质，它产生用作为一个组的多个区段(zone)，和对于一个组，有一个提前分配的用于滑移替换的备用区，和一个以后分配的用于线性替换的备用区。

本发明的另一个目的是提供一种有效并灵活分配备用区的方法，通过产生多个区段作为一个组，为滑移替换提前分配一个备用区，以及为线性替换在以后分配一个备用区。

相应地，为了达到第一个目的，本发明提供了一种记录介质，它由一个包括用户数据区在内的光盘上的多个区段形成一个组，并有一个分配给该生成组的主备用区。

为了达到第二个目的，本发明提供了一种分配备用区的方法，用于光盘记录和/或再现设备，该方法为光盘缺陷管理分配一个备用区，其步骤包括：由包括用户数据区在内的光盘上的多个区段形成一个组，以及为该生成组分配一个备用区，用于滑移替换。

根据本发明，提供了一种用于处理光盘分段块的方法，它为光盘缺陷管理分配一个备用区，其特征是该方法包含的步骤为：在光盘上由多个区段形成一个包括了一个用户数据区在内的组；为该组分配一个主备用区；以及在对数据块由多个区段之间的边界分段时分配附加备用区以跳过数据块。

其中，分配主备用区用于当该盘是1.46GB时，处理8个扇区的主缺陷表项目和64个副缺陷表项目。

其中，根据在该备用区中产生的缺陷数目和用于防止区段之间边界处的不连续的备用区，将至少该记录介质的区段的3%分配为主备用区。

其中，当光盘直径是80mm时，用户数据区是基于光盘的半径，在38mm范围内分配。

本发明的方法还包括下列步骤：(b) 使用该主备用区进行滑移替换；和(c) 根据主备用区用于滑移替换后剩余的区域尺寸和光盘使用的目的而分配一个副备用区，用于线性替换。

其中，步骤(b)还包括子步骤(b1)，即当缺陷是通过滑移替换方法而替换时，如果主备用区的容量不充分，确定有缺陷的相应的光盘，并产生一个初始化错误信息。

其中，在步骤(c)中，用于线性替换的副备用区是从该副备用区的最后部，以反转顺序被使用的。

其中，在步骤(c)中，将该副备用区分配在主备用区首先用于滑移替换之后剩余的一个备用区。

其中，在步骤(c)中，该副备用区是以区段为单位分配的，有关副备用

区的分配信息存储在一个缺陷管理区中。

其中，该副备用区被分配在位于一个区段的后部的保护区之前。

其中，无论线性替换是否已经进行或用于线性替换的副备用区是否存在，初始化后光盘使用期间所产生的有关副缺陷的信息被存储在一个副缺陷表中。

本发明的方法还包括下列步骤：(d) 从一个逻辑文件区的最高逻辑号开始的前行方向上分配一个预定尺寸的附加备用区，用于线性替换在初始化后光盘使用期间产生的副缺陷。

其中，所分配的附加备用区的尺寸小于最后的一个区段。

其中，步骤(d)中分配的附加备用区的尺寸与该逻辑文件区后部的一个连续空区域一样大。

本发明的方法还包括下列步骤：(e) 当在步骤(d)中逻辑文件区的后部没有充分的连续空区域时，布置空区域。

本发明的方法还包括下列步骤：(f) 如果一个连续空区域的尺寸不充分，即使在步骤(e)中空区域已被布置后，产生一个消息，表示附加备用区不能被分配。

本发明的方法还包括下列步骤：(g) 将有关附加备用区的分配信息存储在一个缺陷管理区中。

其中，有关该附加备用区的分配信息包括了关于该附加备用区开始和结尾位置的信息。

本发明的方法还包括下列步骤：(h) 从步骤(d)中分配为附加备用区的该逻辑文件区的最后部开始，以反转顺序使用该附加备用区。

附图说明

通过结合附图详细描述一个优选实施例，本发明的上述目的和优点将变得更加明显。

附图简要说明

图 1A 是一个光盘的半平面图，它具有一个用户区，一个保护区和一个备用区；和

图 1B 显示了一个 DVD-RAM 光盘的若干区段的一维结构；

图 2A 和 2B 显示了根据本发明在初始化时备用区的分配；

图 2C 显示初始化后使用期间备用区的分配；和

图 3A 和 3B 显示了基于滑移替换，由缺陷扇区造成的区段内一个 ECC 块的不连续状态；

图 4 是一个流程图，显示根据本发明的一个实施例，在初始化期间分配备用区的方法；

图 5 是一个流程图，显示根据本发明的一个实施例，在初始化后使用期间分配备用区的方法。

具体实施方式

根据本发明的优选实施例的详细描述，本发明所述的光盘上用于缺陷管理的备用区包括一个主备用区，一个副备用区和一个附加备用区。

当光盘被初始化时，首先为缺陷管理分配一个主备用区，并首先用于滑移替换。滑移替换后剩余的备用区可被用作副备用区，用于线性替换。副备用区，用于线性替换在光盘使用期间产生的缺陷，表示在主备用区用于初始化期间的滑移替换之后剩余的区域。副备用区也可表示一个单独分配的备用区。该附加备用区，用于线性替换光盘正在使用时产生的缺陷，其表示在初始化后光盘正使用时附加分配的一个备用区。

具体地说，在如图 2A 所示的本发明中，由光盘上的多个区段形成了一个组，在初始化期间，在每个组的结尾处，首先为滑移替换分配一个备用区(主备用区)。该滑移替换以扇区为单位进行替换，从而提高了备用区的利用效率。然而，在滑移替换过程中，仅仅不用缺陷扇区，并且数据开始被记录在下一个正常扇区，从而使该缺陷区在初始化后不能被使用。

初始化期间，尽可能多地分配备用区为主备用区以用于滑移替换，但滑移替换后剩余的主备用区可以被用作副备用区，以用于线性替换。如果确定仅仅使用光盘初始化时滑移替换完成以后，在主备用区内分配的副备用区，不足以进行线性替换，还可按区段为单位，对区段进一步分配用于线性替换的副备用区，如图 2B 所示。该副备用区没有逻辑扇区号，有关副备用区分配的信息存储在一个缺陷管理区(DMA)中，并由其管理。虽然不必在每个区段中分配副备用区，但初始化期间分配的副备用区主要布置在一个区段的结尾。既然用于线性替换的备用区分配在一个区段的结尾，所以很容易控制。此外，由于备用区是以区段为单位来控制，因而可以很容易地在区段中找到离产生缺陷处的最近的备用区。此外，可以最大限度的减小对现有 DMA 信息的修正。

该副备用区可以布置在一个保护区之前，该保护区是一个区段的最后部分。当在每个区段中布置该副备用区时，其尺寸可以根据一个数字表达式(如每个区段的3%)，被预定成一个相对的或绝对的尺寸。

当初始化后正在使用一个光盘时，如果以区段为单位分配的用于线性替换的备用区不充分，则从一个文件系统中的逻辑文件区域的最高位置开始，为线性替换分配预定数量的附加备用区，如图2C所示。在线性替换期间，从该逻辑文件区域的最后位置开始，以反转顺序(reverse order)使用该附加备用区，从而解决了该逻辑文件区的不连续问题。

线性替换以ECC块为单位进行，因而即使当一个扇区有缺陷时，也要使用一个ECC块的整个备用区。在线性替换过程中，通过一个物理上隔离的备用区来替换缺陷块，使得搜索缺陷区段时的搜索速度较低。然而，线性替换可对光盘正使用时产生的缺陷作出反应，所以它也可用于光盘使用期间产生的副缺陷。

在该逻辑文件区域的后部，一个空的连续区域的尺寸有多大，就分配多大的附加备用区。该附加备用区的最大尺寸必须小于最后一个区段的区域。此处，逻辑文件区域表示一个文件系统中所使用的整个区域中间的逻辑区，其中可记录/再现用户数据文件。

在直径为80mm的光盘中，由于该80mm直径光盘受到因插入光盘而来自约38mm半径处的快速加倍折射的影响，所以一个用户数据区的半径必须为最大不超过38mm。

如果根据本发明，通过由多个区段形成一个组的方法，在光盘的结尾处分配一个用于滑移替换的备用区，则至多为7679项(15个扇区)分配一个其尺寸大得足以在一个组中进行处理的备用区，这是使用主缺陷表(PDL)所处理的最大缺陷数目。在这种情况下，还必须分配一个备用区(一个用于控制块位置的备用区)，以防止由于滑移替换所引起的，在区段之间的边界处，逻辑扇区号的后移(shifted-backward)现象，导致一个ECC块不是从一个区段的开始位置上开始。

例如，当应用于本发明的光盘是一个1.46GB(Giga Bytes)的DVD-RAM时，主备用区允许8个扇区的PDL项目(entry)和64个待处理的SDL项目(entry)，因而防止了在格式化后，由于缺乏主备用区，而立刻产生报警。此处，当备用区小于32个ECC块时，才产生报警级电平。相应地，考虑到在

该备用区中产生的缺陷的数目和每个区段中用于防止 ECC 块的不连续的备用区的尺寸，每个区段的3%以上分配为一个主备用区。

一个可由该主备用区处理的PDL项目对应于一个扇区和8个扇区之间，而一个 SDL 项目是在一个扇区和 8 个扇区之间。处理该 PDL 项目(S_{PDL})的备用区和处理该 SDL 项目(S_{SDL})的备用区，可以由下面的不等式 1 来表示：

$$1 \leqslant S_{PDL} \leqslant 8 \qquad 1 \leqslant S_{SDL} \leqslant 8 \qquad \ldots(1)$$

现在结合附图3A和3B描述因滑移替换引起的逻辑扇区号的后移现象，它可能发生在区段之间的边界处。

在根据本发明，提出的由多个区段所形成的组中，当区段#n中存在缺陷扇区，如图 3A 所示，由于滑移替换，没有形成ECC块单元的剩余扇区位于该区段的结尾。当数据被写入没有形成 ECC 块单元的剩余扇区时，则会在区段之间的边界处发生因滑移替换而引起的逻辑扇区号的后移(shifted-backward)现象，从而在区段之间的边界处可能产生 ECC 块的不连续，如图 3B 所示。也就是说，一个ECC块可能位于两个区段之上。在这种情况下，问题就会发生，其中，光盘必须以不同的速度驱动，以读取或写入位于两个区段之上的一个 ECC 块，并且由于物理扇区号在它们之间是连续的，一个用户区和一个保护区必须被单独处理。该保护区是一个缓冲区，用于防止因区段之间的转速差而引起的运行不稳定。

在本发明中，如果因缺陷扇区的产生，在一个区段的结尾处剩余的扇区小于用于形成一个 ECC 块的扇区数(16 个扇区)，则它们将不被使用并被跳过。分配给一个备用区的尺寸必须与下述公式 2 所表示的一样大，以便控制一个 ECC 块是在一个区段的开始位置上开始，从而响应因滑移替换在区段之间的边界处可能发生的逻辑扇区号的后移现象；

用于块位置控制的备用区=(区段数-1)*(每个纠错块的扇区数-1) ...2

在一个 DVD-RAM 光盘中，一个 ECC 块有 16 个扇区，所以，如果一个ECC块不是在区段的开始位置开始，则在区段的结尾处最大可能剩余15个扇区。在每个区段的结尾处没有形成一个 ECC 块的剩余扇区也必须被跳过，以便使 ECC 块的开始位置与区段的开始位置相匹配，因而还需要与跳过的扇区一样大小的备用区。通过从区段数目中减1可得到区段之间的边界数。也就是说，如果有两个区段，则区段之间连接部分的数目就是1，而如

果有三个区段,则区段之间连接部分的数目就是2。与一个ECC块一样大的,用于块位置控制的备用区可以主要分配给每个区段。

因此,最好是一个光盘只有一个组用于滑移替换。在这种情况下,考虑到使用PDL和SDL可能被处理的项目的数目,以及用于控制区段之间边界处一个ECC块的开始位置的备用区的尺寸(此处,最大为32个ECC块),可以在光盘的结尾分配一个用于滑移替换的备用区。

以这种方法,有多个区段被设定为一个组,并在该组的结尾处分配一个用于滑移替换的备用区。因此,当存在多个组,每个组都有多个区段时,由于在每个组中分配的备用区的尺寸较小,消除因大的划痕产生的突发错误的能力降低现象便得到解决。

例如,在一个容量约4.7GB的光盘中,每个区段中有一个组,一个组包括大约1600个轨道,一个物理光盘上每个轨道的宽度大约为1mm,如图1A所示。如果在半径方向光盘上产生大于1mm的划痕,则大约有1600个扇区会出现缺陷。然而,如果备用区在每个区段中产生一个组,并根据光盘的容量,以一定的比率分配备用区,则能够确定在光盘的内圆周部分,只有大约1100个扇区可能要被滑移替换。因此,大约有400到500个剩余扇区不能通过滑移替换方法而替换,而要由线性替换方法来替换。在这种情况下,对于备用区,大约需要400到500个ECC块和该光盘在出现相应缺陷的区段处的性能便被极大地降低。然而,当针对根据本发明,用于滑移替换的整个光盘分配一个大备用区时,滑移替换甚至可以针对这种大缺陷而进行。

图4是一个流程图,显示了根据本发明的一个实施例,在初始化期间对光盘分配备用区的方法。参看图4,当在步骤S101接收到初始化命令时,一个组由光盘的多个区段所产生,以响应该初始化命令,并在步骤S102,在该组的结尾处分配一个主备用区。也就是说,用于滑移替换的主备用区包括一个用于缺陷管理、与7679个数据扇区(480个ECC块)相关的备用区,其中7679是可以使用PDL进行处理的缺陷管理项目的最大数目;和一个备用区(此处,最大为32个ECC块),用于控制区段之间每个边界处的一个ECC块的开始位置。

同时,在一个1.46GB的DVD-RAM光盘中,主备用区可以处理8个扇区的PDL项目和64个SDL项目,并且分配时还要考虑到用于块位置控制的备用区。

如果分配了主备用区，则要针对整个光盘区确定是否有缺陷产生，并在步骤 S103，使用在该组结尾处所分配的主备用区，通过滑移替换替换产生的缺陷。此处，如果所分配的主备用区不足以通过滑移替换替换缺陷，则确定相应的光盘是否有缺陷，并且还可以包括一个产生初始化错误消息的步骤，以防止该光盘被使用。

如果在步骤S103 完成滑移替换，在滑移替换期间没有使用的部分主备用区便分配给副备用区，用于线性替换，并且，如果确定该主备用区内的副备用区不足以进行线性替换，则还可在步骤 S104，以区段为单位，进一步向区段分配副备用区。有关以区段为单位，向区段分配用于线性替换的副备用区的信息存储在光盘上的一个缺陷管理区(DMA)中。当主备用区的分配和用于线性替换的副备用区的分配完成时，初始化则得以完成。最好是，在第一个备用区内用于线性替换的副备用区，和分配给每个区段的副备用区都是从相应备用区的最后部，以反转顺序使用，以便统一用于线性替换的、管理附加备用区的方法。

图 5 是一个流程图，显示根据本发明的一个实施例，在已经初始化之后当光盘正在被使用时，分配备用区的方法。如果在光盘初始化期间所分配的、用于线性替换的副备用区的尺寸不足以替换在使用已初始化的光盘期间产生的缺陷，则分配一个用于线性替换的附加备用区。

在图 5 中，在步骤 S201，确定在使用该光盘期间是否需要一个用于线性替换的附加备用区。如果确定需要附加备用区，则在步骤 S202，确定在一个逻辑文件区域的后部是否有足够量的连续空区域。如果在步骤 S202 确定在该逻辑文件区域的后部有足够量的连续空区域，则在步骤 S203，从该逻辑文件区的最后部开始，为线性替换分配一个预定尺寸的附加备用区，然后再次执行步骤 S201。

附加备用区的分配与初始化后生成的一个逻辑文件区的再分配相对应，所以需要文件系统的帮助。在这种情况下，不向每个区段分配用于线性替换的附加备用区，但可以从逻辑文件区的最后部方向分配，也就是说，从一个逻辑文件区中具有最高逻辑扇区号的区域，其中用户数据文件可记录到具有较低逻辑扇区号的区域。当有副缺陷产生，并且通过如此分配的附加备用区，利用线性替换方法替换时，搜索速度几乎不降底，但防止了文件系统不能使用的逻辑文件区中逻辑扇号区的生成。也就是说，可以防止逻辑扇区号出现

不连续。

在现有线性替换的缺陷管理方法中，一个有缺陷的 ECC 块必须由没有在一个备用区内 ECC 块之间使用过的第一个正常的 ECC 块来替换，从而即使当该备用区是从首部按顺序使用时，该备用区内的有缺陷块也不会得到管理，并且跳过该有缺陷的备用区。然而，与现有方法一样，如果附加备用区内的块是从首部按顺序使用，则当附加备用区进一步增加时，就会出现问题。也就是说，只要该附加备用区的尺寸增加，在已增加的附加备用区上的信息就必须单独管理。为了解决这个问题，该附加备用区中的块是从后部以反转顺序使用的。因此，如果只有最高扇区号，该附加备用区就从此处开始，和最低扇区号被检测到，则整个附加备用区可以被连续管理。也就是说，一个记录和/或再现设备不需要知道一个预定尺寸的附加备用区的分配有多么频繁，只有识别出其开始和结尾位置，就可管理该附加备用区。然而，该附加备用区的最大尺寸必须小于最后一个区段。

如果在步骤 S202 确定，在该文件系统的后部，没有充分的连续空区域存在，则在步骤 S204，由该文件系统或一个应用程序来布置该空区域。此后，再在步骤 S205 确定是否存在充分量的连续空区域量。如果有充分量的连续的空区域，则执行分配附加备用区的步骤 S203。如果即使在空区域布置完之后，连续空区域量仍不充分，则在步骤 S206 显示“附加备用区不能被分配”的消息。然后，过程终止。如果在步骤 S201 确定不需要附加备用区，则过程也终止。

同时，在特定的场合，如实时记录等等，也可分配小的备用区用于缺陷管理，与副缺陷有关的线性替换要限制地进行，多数缺陷可由文件系统或应用程序进行处理。此外，最好是，由基于实时记录的文件系统或应用程序处理副缺陷，以便为得到相应应用程序所要求的最小传输速度。

在这种情况下，也需要记录和/或再现设备检测缺陷，并针对所检测的缺陷进行最小限度的管理。此处，最小限度的管理意味着使用 SDL 来管理关于所产生的缺陷是否已经被线性替换。

例如，对在具有缺陷管理信息的光盘使用期间产生的缺陷，其中，使用线性替换的缺陷管理不用于实时记录，只有每个有缺陷块的开始扇区号被记录在副缺陷表(SDL)中，表示该有缺陷块没有被替换的信息被记录在一个表示该有缺陷块是否已被替换的 SDL 项目中的强迫再分配屏蔽(FRM)位中，表

示该有缺陷块尚未被替换的信息被记录在该 SDL 项目中一个替换块的开始扇区号中。

由于当相应光盘被重新初始化，并且用于另一个目的时，记录和/或再现设备不能识别由文件系统或应用程序所处理的缺陷内容，它可以重新初始化该盘而忽略已产生的缺陷。相应地，快速格式化不能进行，其中，副缺陷(存储在 SDL 项目中的)简单地是变成一个 PDL 项目，并由滑移替换进行处理，从而即使当副缺陷是由文件系统或应用程序进行管理时，该记录和/或再现设备也必须管理缺陷。因此，在所有情况下，都必须使用 SDL 来控制缺陷的产生或不产生，而不考虑进行或不进行线性替换，以及用于线性替换的备用区是存在还是不存在。

如上所述，本发明消除了有关通过滑移替换替换缺陷的最大尺寸的限制，而且不违反即使在一个组中产生的大缺陷也必须在该组内处理的限制，从而可以进行更加有效的滑移替换。此外，备用区的尺寸可以根据应用的目的适当调整，以便更有效地利用该光盘区域。

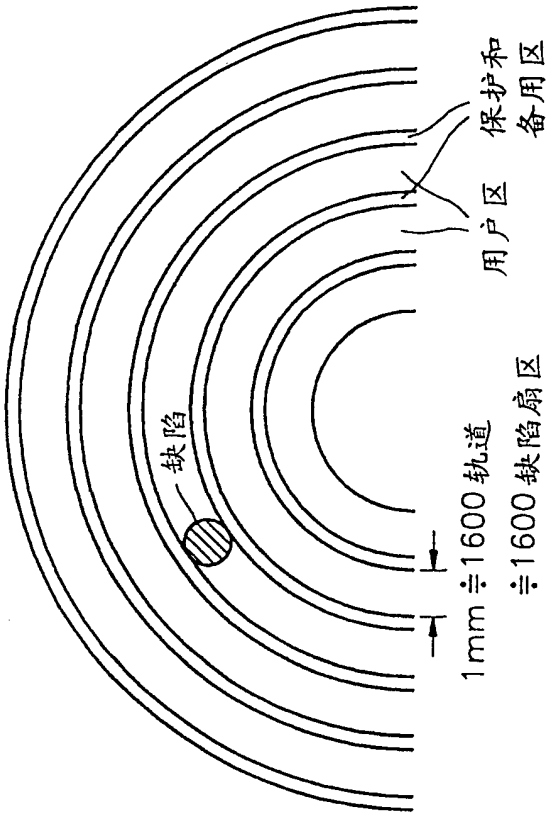

缺陷
1mm÷1600轨道
÷1600缺陷扇区
用户区
保护和
备用区

图 1A

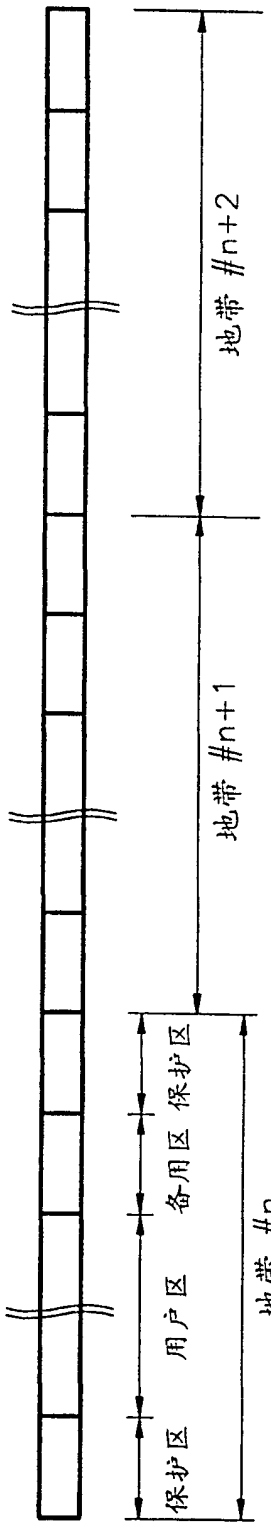

地带 #n+2
地带 #n+1
地带 #n
保护区
用户区
备用区
保护区

图 1B

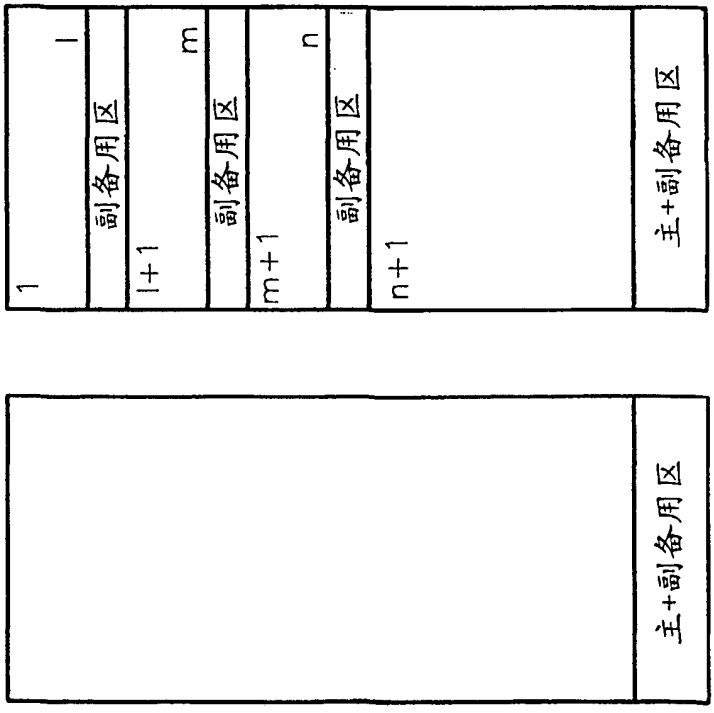

主+副备用区

图 2A

1
l
副备用区
l+1
m
副备用区
m+1
n
副备用区
n+1
主+副备用区

图 2B

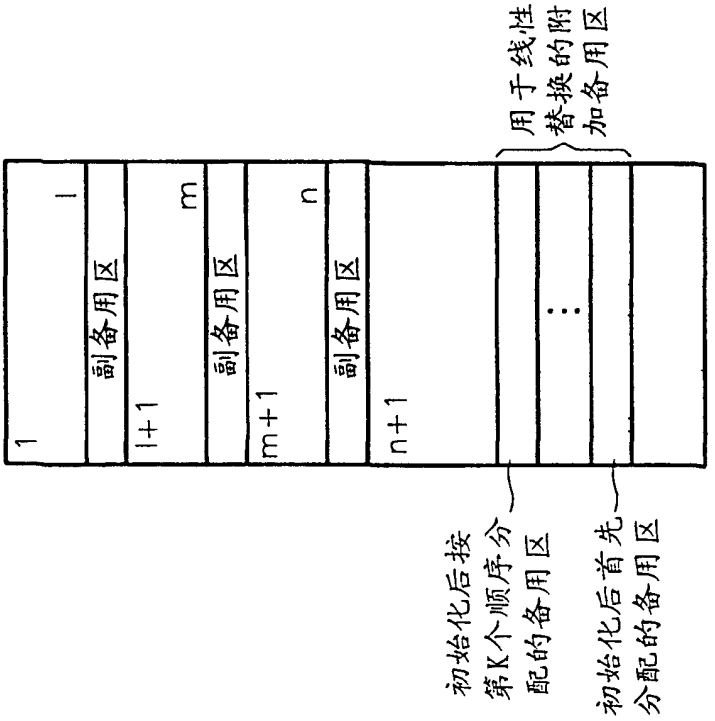

1
l
副备用区
l+1
m
副备用区
m+1
n
副备用区
n+1
初始化后按
第K个顺序分
配的备用区
初始化后首先
分配的备用区
用于线性
替换的附
加备用区

图 2C

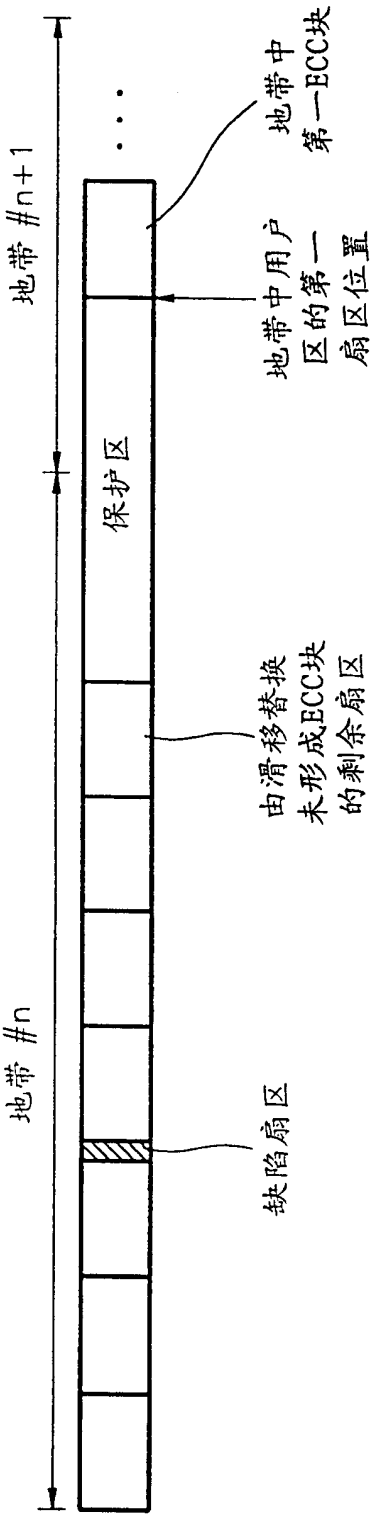

地带 #n
地带 #n+1
保护区
缺陷扇区
由滑移替换
未形成ECC块
的剩余扇区
地带中用户
区的第一
扇区位置
地带中
第一ECC块

图 3A

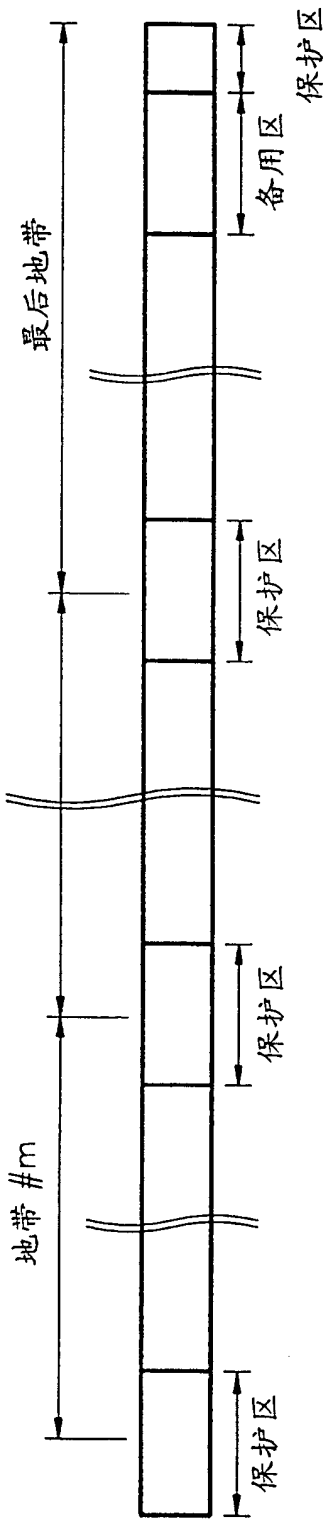

地带 #m
最后地带
保护区
保护区
保护区
备用区
保护区

图 3B

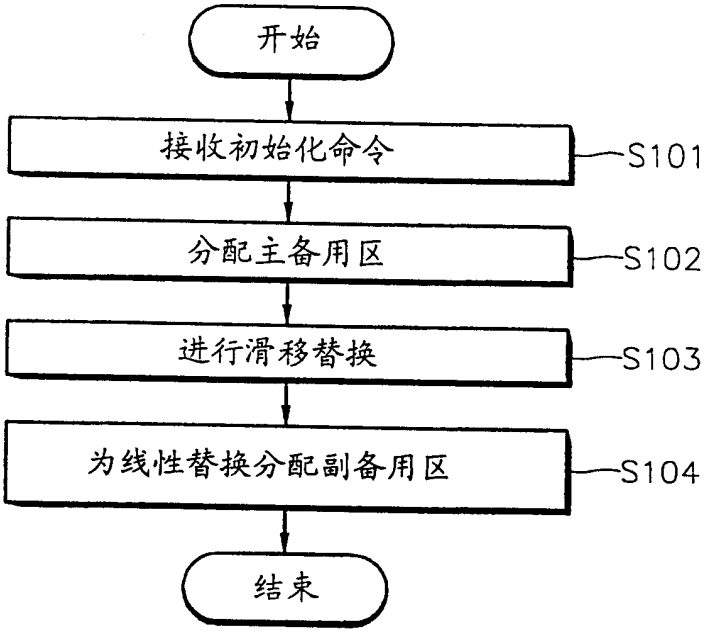

开始
接收初始化命令
S101
分配主备用区
S102
进行滑移替换
S103
为线性替换分配副备用区
S104
结束

图 4

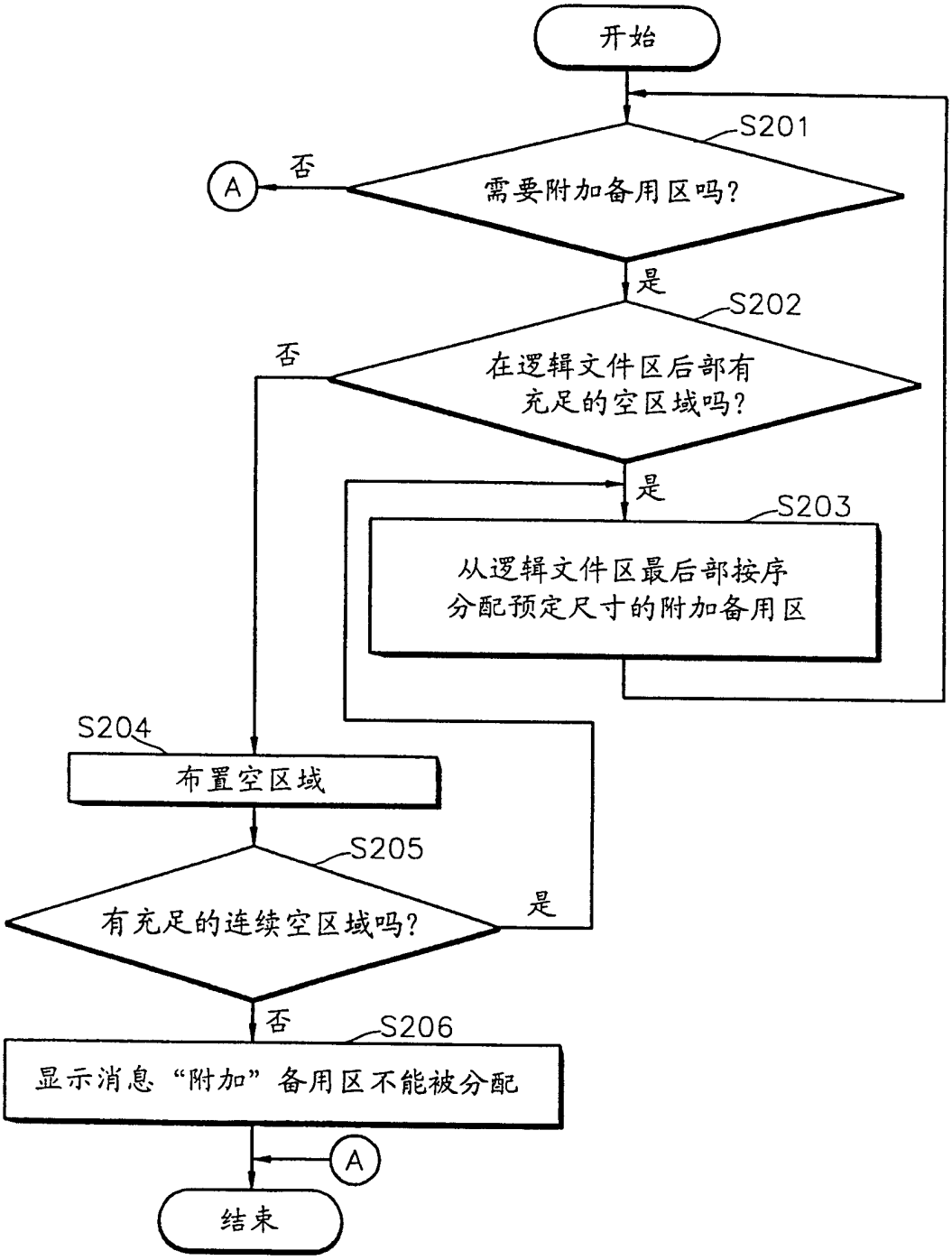

开始
S201
需要附加备用区吗?
否
A
是
S202
在逻辑文件区后部有
充足的空区域吗?
否
是
S203
从逻辑文件区最后部按序
分配预定尺寸的附加备用区
S204
布置空区域
S205
有充足的连续空区域吗?
是
否
S206
显示消息“附加”备用区不能被分配
A
结束

图 5