



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02148226.8

[43] 公开日 2003 年 4 月 9 日

[11] 公开号 CN 1409314A

[22] 申请日 2002.9.26 [21] 申请号 02148226.8

[30] 优先权

[32] 2001.9.26 [33] US [31] 09/963244

[71] 申请人 汤姆森许可公司

地址 法国布洛涅

[72] 发明人 M·A·舒尔茨 S·林

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

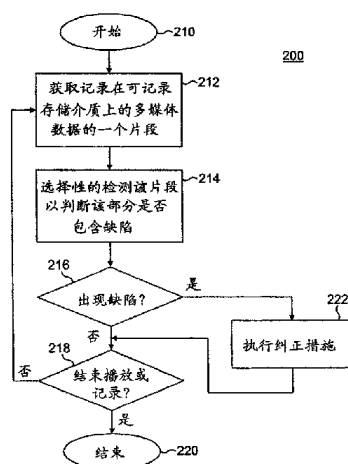
代理人 王 岳 王忠忠

权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 2 页

[54] 发明名称 可记录存储介质的缺陷检测

[57] 摘要

本发明涉及一种检测可记录光存储介质中的缺陷的方法(200)和系统(100),并包括以下步骤:获取(212)记录在可记录存储介质的第一部分上的多媒体数据片断;选择性的检测(214)该片断,以判断该第一部分是否存在缺陷;如果检测到缺陷,就执行纠正措施(222),其中该纠正措施是从这样一组中选择出来的一个或多个纠正措施,该组包括:产生一缺陷信息;将可记录存储介质的该第一部分的地址存储在—列表中;将多媒体数据片断写在可记录存储介质的第二部分上;或者改变该选择性检测步骤。



1. 一种检测可记录光存储介质中的缺陷的方法，包括以下步骤：  
获取记录在可记录存储介质的一部分上的多媒体数据片断（212）；  
5 选择性的检测该片断（214），以判断该部分是否存在缺陷；  
如果检测到缺陷（216，YES），就执行纠正措施(222)，其中该纠正措施是从这样一组中选择出来的一个或多个纠正措施，该组包括：  
产生一缺陷信息；  
将可记录存储介质的该部分的地址存储在一列表中；  
10 将多媒体数据片断写在可记录存储介质的一个新的部分上；  
改变该选择性检测步骤。  
2. 根据权利要求 1 的方法，其中所述获取步骤（212）包括将多媒体数据片断记录在可记录存储介质的该部分上的步骤。  
3. 根据权利要求 1 的方法，其中所述选择性检测步骤（214）包括如  
15 下步骤：  
选择性的读取该片断；  
选择性的处理该片断中至少一个错误纠正标识，从而定位该片断中至少一个错误。  
4. 根据权利要求 3 的方法，其中所述错误是可纠正的且错误的数目已  
20 达到预定的阈值。  
5. 根据权利要求 3 的方法，其中所述错误是不可纠正的。  
6. 根据权利要求 5 的方法，其中所述选择性读取和选择性处理的步骤被重复执行，直到这些错误被纠正，或选择性读取和选择性处理步骤中的任一个被重复执行的次数达到预定的数目。  
25 7. 根据权利要求 6 的方法，其中所述可记录光存储介质是在选择性读取步骤中旋转的一个光盘（102），且选择性读取步骤还包括在每个所述选择性读取步骤之前降低光盘速度的步骤。  
8. 根据权利要求 7 的方法，其中所述选择性读取步骤还包括在每个所述选择性读取步骤期间保持光盘（102）的速度基本不变的步骤。  
30 9. 根据权利要求 5 的方法，其中所述选择性读取步骤还包括跳过所述片

断的至少一部分的步骤。

10. 根据权利要求 1 的方法, 进一步包括提供一存储介质装置的前端部分 (111), 其中所述选择性检测步骤只在所述前端部分中执行。

11. 一种检测可记录存储介质中的缺陷的方法, 包括以下步骤:

- 5       将测试数据的一个片断 (212) 写在可记录存储介质的至少一个部分上;  
      选择性的检测该测试数据的片断 (214), 以判断该可记录存储介质是否存在缺陷;

      如果检测到缺陷 (216, YES) 就执行纠正措施 (222), 其中该纠正措施为从这样一组中选择出的一个或多个纠正措施, 该组包括:

- 10       产生一缺陷信息;  
      将可记录存储介质的该部分的地址存储在一列表中;  
      将测试数据的该片断写在可记录存储介质的一个新的部分上。

12. 一种用于检测可记录光存储介质中的缺陷的系统, 该系统包括:

- 一拾取装置 (108), 用于获取记录在可记录存储介质 (102) 的一部分上  
15   的多媒体数据的一个片断; 和  
      一控制器 (101), 用于:  
      选择性的检测该片断, 以判断该部分是否存在缺陷;  
      如果检测到缺陷, 就执行纠正措施, 其中该纠正措施是从这样一组中选择出来的一个或多个纠正措施, 该组包括:

- 20       产生一缺陷信息;  
      将可记录存储介质的该部分的地址存储在一列表中;  
      将多媒体数据片断写在可记录存储介质的一个新的部分上;  
      改变该选择性检测步骤。

13. 根据权利要求 12 的系统, 其中所述拾取装置 (108) 将多媒体数据  
25   片断记录在可记录存储介质的所述部分上。

14. 根据权利要求 12 的系统, 其中所述控制器包括:

      一前端处理器 (109); 和  
      一后端处理器 (134)。

15. 根据权利要求 14 的系统, 其中所述前端处理器被编程用于:  
30   选择性的读取该片断;

选择性的处理该片断中至少一个错误纠正标识，从而定位该片断中至少一个错误。

16. 根据权利要求 15 的系统，其中所述错误是可纠正的且错误的数目已达到预定的阈值。

5        17. 根据权利要求 15 的系统，其中所述错误是不可纠正的。

18. 根据权利要求 17 的系统，其中所述前端处理器（109）进一步被编程，用于重复执行所述选择性读取和选择性处理的步骤，直到这些错误被纠正，或选择性读取和选择性处理步骤中的任一个被重复执行的次数达到预定的数目。

10       19. 根据权利要求 15 的系统，其中所述可记录光存储介质（102）是在所述片断被选择性读取时旋转的一个光盘（102），且后端处理器（134）被编程，用于在所述片断被选择性读取之前降低光盘的速度。

20. 根据权利要求 19 的系统，其中所述后端处理器（134）进一步被编程，用于在所述片断被选择性读取时保持光盘的速度基本不变。

15       21. 根据权利要求 17 的系统，其中所述前端处理器（109）进一步被编程，用于跳过该片断的至少一部分。

22. 一种用于检测可记录光存储介质（102）中的缺陷的系统，该系统包括：

20       一拾取装置（108），用于将测试数据的一个片断写在可记录存储介质的至少一部分上；

一编程的前端处理器（109），用于选择性的检测该测试数据的片断，以判断该可记录存储介质是否存在缺陷；

一编程的后端处理器（134），用于在检测到缺陷时执行纠正措施，其中该纠正措施为从这样一组中选择出的一个或多个纠正措施，该组包括：

25       产生一缺陷信息；

将可记录存储介质的该部分的地址存储在一列表中；

指示拾取装置将多媒体数据的该片断写在可记录存储介质的一个新的部分上。

## 可记录存储介质的缺陷检测

## 5 发明领域

本发明装置涉及一种视频记录系统，具体讲，涉及一种将数字编码的视频序列记录在像可记录数字视频光盘，硬盘和磁光盘介质的视频记录系统。

## 背景技术

许多类型的可记录存储介质在它们的存储区域中都很容易出现刮痕或裂口。并且，即使是保护得很好的存储介质，也会在使用多次后有效性降低。例如，DVD 光盘会被刮伤，这会导致记录在受损区域的数据的播放出现问题。另外，DVD 光盘的反射率在许多次的记录之后会恶化。

不利的是，通常用户对记录数据的存储介质的状态并不知道。因此，用户可以记录很长的程序但会发现该程序的一部分被记录在介质的受损区域或磨损区域。随着使用可记录存储介质的普通，记录的问题更加严重了。因此，我们需要一种检测可记录存储介质的缺陷的有效装置。

## 发明概述

本发明涉及一种检测在可记录光存储介质中的缺陷的方法。该方法包括以下步骤：获取记录在可记录存储介质的一部分上的多媒体数据片断；选择性的检测该片断，以判断该部分是否存在缺陷；如果检测到缺陷，就执行纠正措施，其中该纠正措施是从这样一组中选择出来的一个或多个纠正措施，该组包括：产生一缺陷信息；将可记录存储介质的该部分的地址存储在一列表中；将多媒体数据片断写在可记录存储介质的一个新的部分上；或者改变该选择性检测步骤。在一种方案中，该获取步骤可包括将多媒体数据片断记录在可记录存储介质的一部分上的步骤。

在本发明方法的一个方面中，该选择性检测步骤可包括以下步骤：选择性的读取片断；选择性的处理片断中至少一个错误纠正标识，从而定位片断中至少一个错误。这些错误或是可纠正的，即其中可纠正的错误数目达到一预定阈值，或是不可纠正的。如果这些错误是不可纠正的则重复执行选择性读取和选择性处理步骤，直到这些错误被纠正，或选择性读取和选择性处理中的任一

个被重复执行的次数达到预定的数目。另外，如果错误是不可纠正的，则选择性读取步骤还可包括跳过该片断的至少一部分的步骤。

在另一种方案中，可记录光存储介质可以为一光盘，它在选择性读取步骤中旋转，该选择性读取步骤还可包括，在选择性读取步骤之前减小该光盘的速度的步骤。而且，该选择性读取步骤还包括，在各选择性读取步骤中保持光盘的速度基本恒定的步骤。另一方面，本方法具有提供一存储介质装置的前端部分的步骤，其中选择性检测步骤可在前端部分中执行。本发明还涉及一种检测在可记录存储介质中的缺陷的方法，包括以下步骤：将测试数据的一个片断写在可记录存储介质的至少一个部分上；可选择性的检测该测试数据的片断，以判断该可记录存储介质是否存在缺陷；如果检测到缺陷就执行纠正措施，其中该纠正措施为从这样一组中选择出的一个或多个纠正措施，该组包括：产生一缺陷信息；将可记录存储介质的该部分的地址存储在一列表中；将测试数据的该片断写在可记录存储介质的一个新的部分上。

本发明还涉及一种用于检测可记录光存储介质中的缺陷的系统。该系统包括：一拾取装置，用于获取记录在可记录存储介质的一部分上的多媒体数据的一个片断；和一控制器，用于：可选择性的检测该片断，以判断该部分是否存在缺陷；如果检测到缺陷，就执行纠正措施，其特征在于该纠正措施是从这样一组中选择出来的一个或多个纠正措施，该组包括：产生一缺陷信息；将可记录存储介质的该部分的地址存储在一列表中；将多媒体数据片断写在可记录存储介质的一个新的部分上；或者改变该选择性检测步骤。该系统还包括实现上述方法的合适的软件和电路。

#### 附图的简要说明

图 1 为根据本发明的一存储介质装置的方框图，该装置可检测可记录光存储介质中的缺陷。

图 2 为根据本发明在可记录光存储介质中检测缺陷的操作的流程图。

#### 优选实施例的详述

在图 1 中示出了可实施本发明的各项优点的系统和存储介质装置 100 的方框图。然而本发明并不局限于图 1 中的特定实施例装置，本发明还能够以其它的任何可将数字编码信号记录在存储介质上的适当存储介质装置来实现。此外，装置 100 并不局限于从特定类型的存储介质读出数据或写入数据，其他任

何可存储数字编码的多媒体数据的适当存储介质都可用于装置 100。以下将说明的可重写 DVD 技术将有助于本发明的阐述。

根据本发明, 装置 100 可包括一控制器 101, 用于定位在可记录存储介质中的缺陷。在一种方案中, 控制器 101 可包含一后端处理器或一控制中央处理  
5 单元 (CPU) 122 和前端处理器 109。装置 100 还可包括一前端部分 111 和一后端部分 112。前端部分 111 可包括以下部件: 马达 106, 用于旋转例如光盘 102 这样的存储介质; 拾取装置 108, 可随着光盘 102 的旋转而在其上移动; 伺服器 110, 用于控制马达 106 和拾取装置 108; 纠错编码 (ECC) 电路 128 和 130; 和前端处理器 109。在一种方案中, 当拾取装置 108 从光盘 102 读出数据时前  
10 端处理器 109 可用于处理数据。

在拾取装置 108 上的激光可在光盘 102 上以螺旋轨迹烧灼出许多点, 并可照亮用于记录和播放视频和/或音频节目素材的已经烧灼在轨迹上的点。为了更好的理解本发明, 不论光盘 102 是单面或双面可记录的, 或是在双面记录的情况, 不论是双面记录, 或是从光盘 102 顺序读取数据, 都只论述光盘 102 同  
15 一侧或是两侧的情况。

后端部分 112 可包括以下部件: 控制 CPU122; 引导数据产生电路 126; 轨迹缓冲器 172; 记录缓冲器 152 和复用器 154, 用于复用引导数据和由记录缓冲器 152 来的数字编码信号。此外, 还可提供控制和数据接口用于使控制 CPU  
20 122 控制 (通过伺服器 110) 拾取装置 108 的操作。可在存储器中设置适当的软件和固件, 用于执行控制 CPU 122 和前端处理器 109 的普通操作。并且, 在本发明中, 可在存储器中提供用于检测可记录存储介质中的缺陷的程序, 用于前端处理器 109 的操作; 还可在存储器中提供响应于任何这种缺陷的程序, 用于控制 CPU 122 的操作。在另一实施例中, 本领域的技术人员应当理解, 前端处理器 109 可以是适于对从光盘 102 读出的数据流进行读取和搜索的一个或多  
25 个硬件。

以下是说明装置 100 如何检测光盘 102 上的瑕点的例子。拾取装置 108 可获取记录在光盘 102 的一部分上的多媒体数据片断。在一种方案中, 装置 100 可以只播放在以前的记录期间记录的多媒体数据。或者, 装置 100 也可记录多媒体数据, 所获取的多媒体数据片断可以是刚刚记录在光盘 102 上的数据的片  
30 断。获取数据后, 前端处理器 109 可选择性的检测多媒体数据的片断, 以判断

所读取片断的光盘 102 的第一部分是否存在缺陷。从而，获取和选择性检测的步骤可只在前端部分 111 中执行，从而简化了整个处理。

如果在光盘 102 的部分中检测到一缺陷，则执行多个纠正措施。例如，控制 CPU 122 可产生一缺陷信息，并存储包含该缺陷的光盘 102 的该部分的地址，以避免在随后的记录期间在这些扇区上记录。此外，控制 CPU 122 可指示拾取装置 108 重新读取作用后的部分数次，并指示伺服器 106 在重读步骤中降低光盘 102 的速度，和/或指示伺服器 106 在重读步骤中保持光盘 102 的速度基本恒定。并且，若装置 100 正在记录，则控制 CPU 122 指示拾取装置 108 重新记录作用后的数据部分在光盘 102 不包含任何缺陷的一个新的部分上。这些缺陷检测处理和检测到缺陷后执行的纠正处理将在下面进行说明。

#### 可记录存储介质的缺陷检测

根据本发明，用户可在播放以前记录的数据期间，或是在先于或正在进行记录期间，被告知可记录存储介质上有缺陷。特别的，可获取记录在可记录存储介质的第一部分上的多媒体数据片断，然后该数据可被选择性的检测以确定该第一部分是否包含缺陷。被检测的该数据可以是在当前记录期间刚刚被记录的数据，或是以前记录的正在被播放的数据。如果检测到缺陷，则执行多个纠正措施，包括：产生一缺陷信息；将可记录存储介质的第一部分的地址存储在一列表中；将该数据片断写在可记录存储介质的第二部分上；并改变该选择性检测步骤。

图 2 示出了说明在存储介质上执行的缺陷检测的一种方式的流程图 200。该处理在步骤 210 被初始化，然后获取记录在可记录存储介质的一部分上的数据片断。在一种方案中，该数据片断可以是多媒体数据，例如数字编码视频，数字编码音频或它们的组合。应当注意，本发明并不仅仅局限于此，任何其他适当形式的数据都可应用于本发明。在另一种方案中，所获得的多媒体数据片断可以是在当前记录期间刚被记录的数据，或者是以前记录的正在被播放的数据。如果该数据在当前记录期间正在被记录，则当前记录期间可以是一连续的记录期间，例如正记录的是电视节目。同样，当前记录期间可以是暂停-复位操作。由现有技术可知，暂停-复位操作是这样的一种记录期间，即可记录存储介质装置随着暂停命令的结束而交替地读取或写入多媒体数据。

获取数据片断后，该片断的所有或一部分可被检测，以确定所获取片断

的可记录存储介质的该部分是否包含缺陷，如步骤 214 所示。在一种方案中，通过读取该数据片断的所有或一部分，然后在该片断中选择性的处理一个或多个错误纠正标识，以在该片断中定位一个或多个错误，从而判断可记录存储介质的该部分是否具有一个或多个缺陷。例如，从 DVD 光盘读取的多媒体数据

5 可包含一个或多个错误纠正标记，用于定位数据中的错误。例如，这些错误纠正标记可以是位于 Reed-Solomon 部分的内奇偶错误，外奇偶错误或它们的组合。应当注意，这些特定的错误纠正标识仅仅是举例，任何其他的适当的错误纠正标识都可用于定位记录在可记录存储介质上的该数据片断。

如果在该数据片断中检测到缺陷，则说明该数据部分被记录在包含缺陷

10 的可记录存储介质的一部分上，例如根据所检测到的错误级别和类型判断该介质存在刮痕或是不好的反射表面。例如，检测到的错误可以是可纠正的错误或是不可纠正的错误。可纠正错误是指包含它们的数据从存储介质读出时能够被纠正的错误，从而避免了播放该数据时的质量降低。相反，不可纠正的错误是指不能够被纠正的并在播放期间对数据有负面影响的错误。

15 如果该数据片断包含一个或多个不可校正错误，则很可能所读取该片断的可记录存储介质的该部分包含缺陷。类似的，如果可纠正错误的数目达到一预定阈值，则很可能该存储介质的该部分也包含缺陷，即使这样，这些错误将不会影响播放时的图像质量。例如，如果该数据片断从 DVD 光盘读出，并且该可纠正错误对应于物理损坏，则对于大多数 DVD 播放器和/或记录器的最大

20 可纠正的错误脉冲长度通常是 2800 个数据字节。因此，对于 DVD 光盘的预定阈值最好被设置为大于并包含 2800 字节的任何字节数目的错误脉冲长度。在另一个例子中，若数据片断是从 CD 中读出的，则对于 CD 的预定阈值最好被设置为大于并包含 500 字节的任何字节数目的错误脉冲长度，因为 CD 播放器和/或记录器的最大可纠正的错误脉冲长度通常是 500 个数据字节。应当注意，

25 上述说明仅仅是举例，任何其他适于这种类型存储介质的可纠正错误的预定阈值，以及其它形式的适当存储介质都可用于本发明，以指示可记录存储介质包含一错误。

若在判断块 216 中可记录存储介质的该部分没有检测到缺陷，即没有不可纠正错误或该数据片断中的可纠正错误的级别未达到预定的阈值，则流程图

30 200 可继续至判断块 218。若播放器和/或数据记录停止，则该流程可终止于步

步骤 220。若播放器和/或数据记录继续，则缺陷检测处理可继续至步骤 212，从可记录存储介质的其他部分获取其他的数据片断。

若在判断块 216 中可记录存储介质的该部分检测到缺陷，即发现不可纠正错误或可纠正错误的级别已达到预定的阈值，则执行一系列纠正措施，如步骤 222 所示。在一种方案中，产生一缺陷信息，以告知用户在该可记录存储介质上存在缺陷。此外，可记录存储介质包含缺陷的该部分的地址被存储在一列表中用于进一步的查找。存储这些地址可避免在随后的记录期间在可记录存储介质的缺陷区域继续进行记录。

在另一种方案中，若存储介质装置正在记录数据，则记录在包含缺陷的该介质区域上的该数据片断可被重新记录在该介质的另一区域上。在此方案中，所述数据可被重新记录在该存储介质的其他任何无缺陷区域上。同样，该重新记录的数据也可依据步骤 214 被再次检测，以确保接收该数据的新的介质区域不包含缺陷。虽然重新记录的步骤可被自动的执行，但仍然可产生一缺陷信息告知用户该介质包含一个或多个缺陷，类似于上述的说明。此外，该可记录存储介质的新的缺陷部分的地址也可被存储，以避免在此区域上继续进行记录。

在纠正措施步骤 222，若在该数据片断中检测到不可纠正错误，则该数据片断被重新读入，且错误纠正标识被重新处理。即，在步骤 214 所述的读取和处理步骤被重复执行。这种处理被继续执行，直至在初始检测步骤中检测到的不可纠正错误被纠正，或者，读取和处理步骤中的任何一个已被重复执行了预定的次数。对于在初始检测步骤中检测到的不可纠正错误的纠正，可改善受影响的数据片断的播放。此外，上述的每个纠正措施都包括产生一缺陷信息，存储缺陷地址，并将数据重新写入新的位置，这些步骤将在初始的不可纠正错误的纠正之后被继续地执行。

在一种方案中，若该数据片断被存储在这样的光盘上，即随着光盘的旋转该片断正在被读出，则该光盘的速度可在重复执行每个读出步骤之前被放慢。并且，该光盘的速度可在重复执行每个读出步骤时保持基本不变。在每个读出步骤的重复执行之前放慢光盘的速度/在重复执行之时保持光盘速度不变，可改善不可纠正错误在随后的检测步骤中的纠正变化。在另一种方案中，若不可纠正错误不能被纠正，则受影响的片断被丢弃以避免被播放。例如，包含不

可纠正错误的一个图像组（GOP）可被丢弃从而不被播放，结果该 GOP 的播放质量将下降。

应当注意本发明并不局限于任何特定的算法来确定上述处理所需的时间量。特别的，写入，读取和/或处理数据所需的时间可通过各种因素来确定，例如存储器的可用容量，读写的最大速度，搜索时间或定位拾取装置所需时间，以及输入数据的比特率。例如，若存储器可用容量增加且搜索时间减少，则可用更多的时间进行写入，读出和/或处理的步骤。此外，大容量存储器/快速搜索的结合可使数据的重新写入（见步骤 222 的描述）更顺利的进行。进一步的，更快的读取和写入速度和更低的输入比特率，可减少写入，读出和/或处理步骤所需的时间量。

在另一种方案中，将记录数据写入该介质部分之前或之时，可在该可记录存储介质的至少一部分上写入测试数据。特别的，该可记录存储介质的一部分可接收该测试数据。一旦该测试数据被记录在该介质上，则选择性地检测该测试数据-类似于步骤 214 所述的测试处理-以确定该记录区域是否包含一个或多个瑕疵。

在一种方案中，在将被记录在该介质上的数据（当前数据）被记录之前，将测试数据写在该介质上，并搜索错误。例如，该测试数据以预定的比特率和预定的时间量被写入，然后搜索错误。然后，若用户希望记录半个小时的节目，则测试数据可被记录在光盘上约半个小时。以最大的速率写入数据可确保有足够大的区域被搜索用于接收该节目，这是由于当前数据的比特率不可能在整个节目中都保持在最大速率。然后搜索该测试数据的错误，以确定接收测试数据的该介质部分中是否存在任何缺陷。若检测到缺陷，则产生一缺陷信息，和/或存储该可记录存储介质中包含缺陷的部分的地址在一列表中，用于以后的参考，如流程 200 的步骤 222 所述。从而，用户可在进行记录前被告知存储介质的记录情况。应当注意，本发明并不局限于上述例子，该介质的任何其他部分包括整个介质都可被检测错误，且测试数据可以以任何适当的比特率被写入。

在另一种方案中，在当前数据被记录之时，在介质上写入测试数据。特别的，在当前数据片断被写入该介质的一部分之前，测试数据被写入该介质部分并搜索错误。若该介质部分不包含缺陷，则当前数据可被记录在该介质部分上，处理继续进行。

若发现缺陷，则执行流程 200 的步骤 222 所述的一个或多个纠正措施。例如，产生一缺陷信息和/或存储该可记录存储介质中包含缺陷的部分的地址在一列表中，用于以后的参考。并且，测试数据被记录在该介质的其他区域中，也可再次检测该测试数据以确保接收测试数据的新的介质区域不包含缺陷。一旦适当的区域被定位，则记录当前数据，并继续执行交替写入测试数据和当前数据的操作。应当注意这种在记录测试数据期间写入测试数据的处理也适用于暂停-复位操作。

此外，类似于流程 200 的操作，写入和检测测试数据所需的时间决定于存储器的可用容量，写入和读出速度，输入当前数据的比特率（若随着当前数据的记录而写入测试数据），和搜索时间。测试数据可以是包含适当数目的错误纠正标识的任何形式的数据，用于定位可记录存储介质上的缺陷，只要测试数据能够随着当前数据而被检测和记录。同样，该可记录存储介质中包含缺陷的部分的地址被存储在一列表中，用于以后的参考。

虽然本发明已结合上述实施例进行了描述，但应当理解前面的描述只是为了举例说明，而不应当用作限制本发明的权利要求的保护范围。

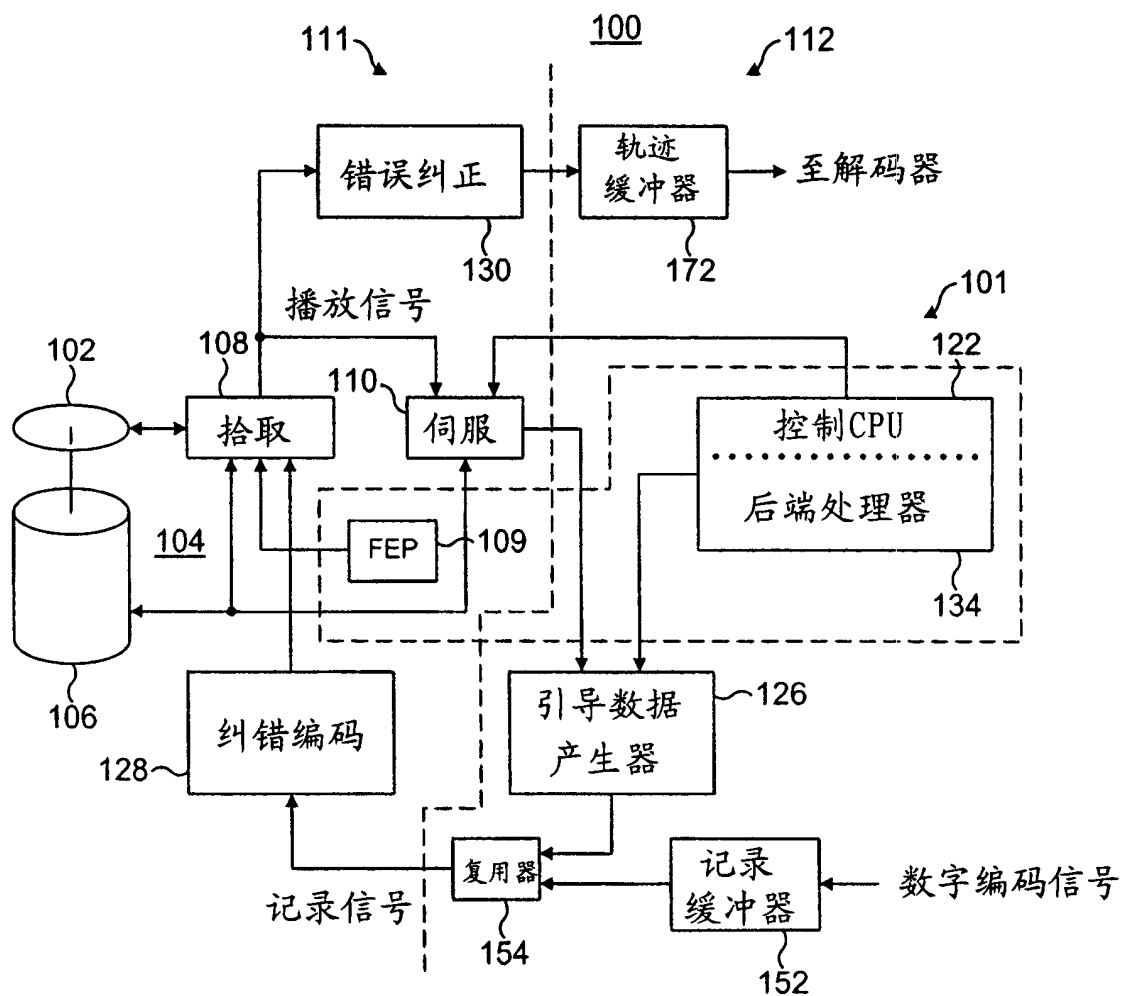


图 1

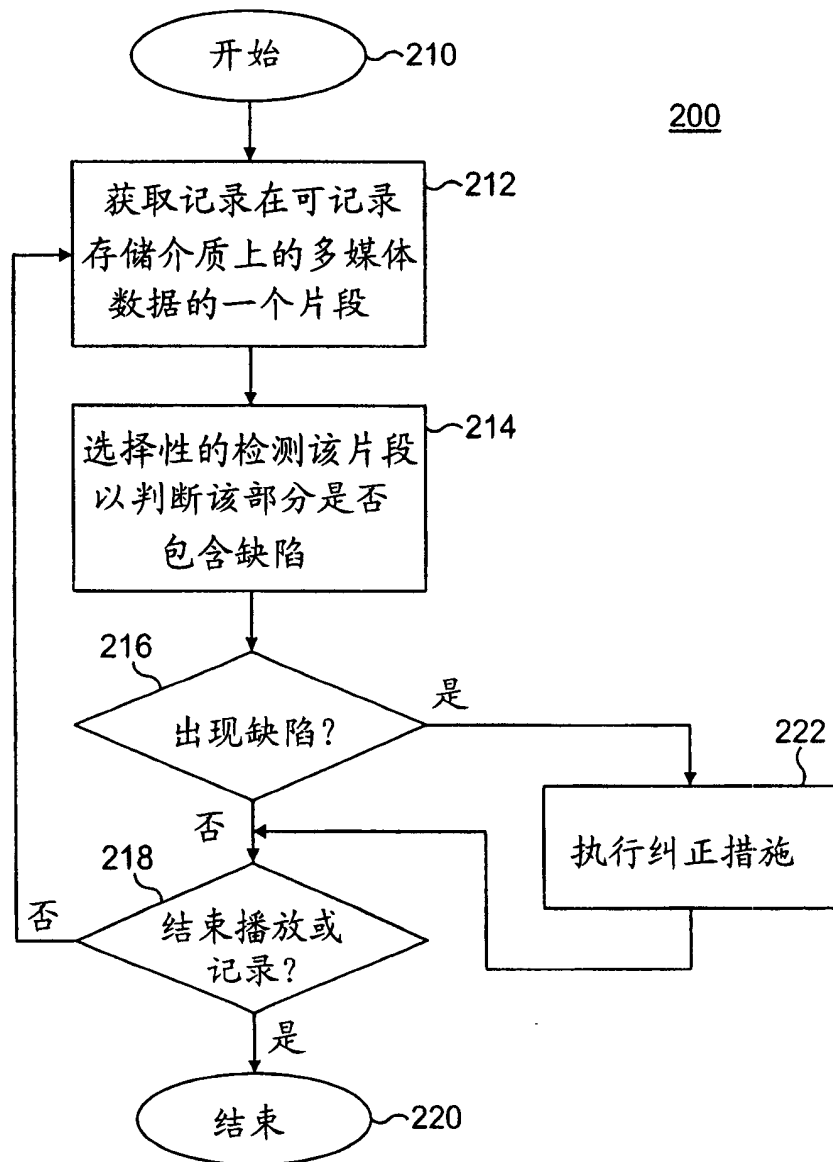


图 2