

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G11B 7/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610092314.4

[45] 授权公告日 2008 年 11 月 19 日

[11] 授权公告号 CN 100435219C

[22] 申请日 2006. 6. 1

[21] 申请号 200610092314.4

[30] 优先权

[32] 2005. 6. 1 [33] JP [31] 2005 - 161429

[73] 专利权人 索尼株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 川岛哲司 宍户由纪夫 德本佳幸

伊福彻 永沼拓士 新井清

前田秀穗

[56] 参考文献

JP2005 - 93032A 2005. 4. 7

JP2004 - 288362A 2004. 10. 14

JP2004 - 342181A 2004. 12. 2

审查员 石红艳

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 党建华

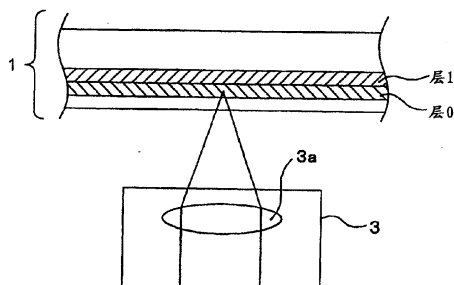
权利要求书 1 页 说明书 15 页 附图 6 页

[54] 发明名称

记录装置和记录方法

[57] 摘要

本发明提供一种记录装置和记录方法。记录装置在具有多个记录层并能够在其上重写数据的光盘记录介质上执行记录。该记录装置包括：记录部件，该记录部件用于在记录介质的各记录层上执行数据记录；和记录控制部件，该记录控制部件用于控制记录部件，使得在多个记录层中，优先从用于最终用户数据记录操作的记录层开始执行伪数据的记录。



1. 一种记录装置，用于在具有多个记录层并能够在其上重写数据的光盘记录介质上执行记录，该记录装置包括：

记录部件，该记录部件用于在所述记录介质的各记录层上执行数据记录；和

记录控制部件，该记录控制部件用于控制所述记录部件，使得在所述多个记录层中，优先从打算用于最终用户数据记录操作的记录层开始执行伪数据的记录，

其中，所述记录控制部件控制所述记录部件，使得优先从打算用于最终用户数据记录操作的区域次序开始到打算用于在前记录操作的区域执行伪数据的记录，所述区域位于用于最终用户数据记录操作的记录层中。

2. 一种用于记录装置的记录方法，所述记录装置用于在具有多个记录层并能够在其上重写数据的光盘记录介质上执行记录，

其中，在所述多个记录层中，优先从打算用于最终用户数据记录操作的记录层开始执行伪数据的记录，

其中，优先从打算用于最终用户数据记录操作的区域次序开始到打算用于在前记录操作的区域执行伪数据的记录，所述区域位于用于最终用户数据记录操作的记录层中。

记录装置和记录方法

(对相关申请的交叉引用)

本发明包含与在 2005 年 6 月 1 日在日本专利局提交的日本专利申请 JP2005-161429 有关的主题，在此引用其全部内容作为参考。

技术领域

本发明涉及用于在具有多个记录层并能够在其上重写数据的光盘记录介质上执行记录的记录装置。本发明还涉及用于记录装置的记录方法。

背景技术

光盘记录介质是能够在其上光记录信息并从其再现信息的光记录介质的公知例子。

作为这种记录介质的例子，DVD（数字多用途盘）被广泛使用。存在的 DVD 的类型包含：其上以凸出的凹坑和凸台组合的形式记录信号的只再现型 DVD-ROM、其中只允许一次执行记录并为记录层使用染料变化膜的 DVD-R 或 DVD+R、以及其中为记录层使用相变膜由此允许重写数据的 DVD-RW 或 DVD+RW。

在以上 DVD 中，作为可重写介质类型的 DVD+RW 的开发时间比同样是可重写介质类型的 DVD-RW 晚。因此，与 DVD-RW 相比，DVD+RW 具有更大的用户可操作性。

例如，对于 DVD+RW，使用可缩短盘格式化所需时间的配置。

诸如 DVD+RW 盘的可重写盘被配置为经受所谓的格式化处理以可用于只再现型装置中。在这种格式化处理中，用于记录用户数据的数据区的未记录部分充满诸如全部 0 数据的伪数据。

对于一些类型的盘，在记录用户数据之前在整个盘上执行用于保

证与再现装置的兼容性的这种格式化处理。相反，DVD+RW 盘被配置为使得可在没有盘格式化的情况下开始用户数据记录，这会缩短记录的准备时间。在这种情况下，用于未记录部分的盘格式化被配置为在驱动器中不执行写入或读取操作（空闲状态）时自动进行。因此，格式化处理在后台进行，由此可缩短用户等待时间并提高可操作性。上述的这种格式化技术被称为后台格式化。

对于 DVD+RW 盘，整个盘的格式化不是在盘加载后立即进行。因此可能存在这样一种情况，即，只用用户数据记录其数据区的一部分的盘在整个盘的格式化没有完成之前受到请求。

当这种部分格式化的记录盘被弹出时，在记录有用户数据的区域末端添加暂时性导出。该操作保证与只再现型装置的兼容性。

由此，在数据区中提供导出区保证记录的用户数据在只再现型装置中再现。由于这种导出区是暂时性的，因此，当盘被重新加载时，通过擦除导出区，可以重新开始用户数据的记录。

将参照图 9、图 10A 和图 10B 说明与添加暂时性导出有关的为 DVD+RW 盘执行的这种后台格式化。

这些附图中的每个图都示出盘的区域结构。如图所示，导入区位于盘的最内径上，然后是位于导入区的外径侧的用于用户数据记录的数据区。

现在参照图 9，图中通过数据文件已被记录的例子来示出盘的情况。当这种数据文件被记录在盘上时，数据文件很可能以如图 9 所示在数据区中中断记录的用户数据块（UD）的形式被记录。特别是在 UDF（多用途盘格式）被用于盘的情况下，记录操作以这样一种方式被实施，即，在紧挨导入区的数据区最内径侧，作为用户数据块 UD 1 记录文件管理信息。在该操作中，实际数据的数据文件不必被记录在与记录文件管理信息的区域邻近的区域中。因此，记录在数据区最内径上的用户数据块 UD 1 和用作实际数据的用户数据 UD 2 很可能记录为在其间具有间隔。

在这种数据块被中断记录的情况中，数据区包含未记录部分，且

不具有导出区。这使得该盘不与只再现型装置兼容。

参照图 10A，说明上述的后台格式化技术。在后台格式化处理中，根据用户数据被记录的次序，从数据区最内径侧到外径侧依次在预定记录块 BF 的单元中执行伪数据的记录。

现在，如图 10A 所示，假定已依次从位于数据区最内径侧的块 BF 1 到块 BF 5 实施后台格式化。然后，以与图 9 中所示的情况类似的方式执行数据文件的记录，在图 9 中，用户数据块 UD 1 和用户数据块 UD 2 被记录在数据区中。

由于后台格式化已被实施，因此，这产生如图 10B 所示的情况，其中伪数据块被记录在用户数据块 UD 1 和 UD 2 之间的区域中。在该情况下，当伴随对盘提出与只再现型装置兼容的请求而提出盘弹出请求时，在用户数据块 UD 2 末端之后的外径区域，即数据区中用户记录区域的末端位置上设置暂时性导出。该操作有利于盘快速弹出。

从以上说明可以发现，执行后台格式化可消除或减少当盘被弹出时记录伪数据的部分。因此这缩短用于盘弹出的用户等待时间。

目前，已引进仅有一层记录层的 DVD+RW 盘的类型。但是，与诸如 DVD-ROM 盘和 DVD-R 或 DVD+R 盘的其它类型的介质类似，已对开发多层 DVD+RW 盘进行尝试。

日本未审查专利申请公开 No. 1999-167725 公开了用于提供具有多个记录层的 DVD-ROM 盘的技术。在日本未审查专利申请公开 No. 1999-134799 中，讨论了在可重写光盘记录介质上执行后台格式化的技术。

发明内容

现在，假定提供多层 DVD+RW 盘。然后，通过使用图 11 和图 12，说明可在将上述已知的后台格式化技术应用于多层 DVD+RW 盘时执行的操作程序。

图 11 示出具有多个记录层的盘的区结构。在本说明书中，说明盘具有两个记录层并且所谓的逆光道路径用于盘的情况。更具体地，对于位于接近记录装置中的物镜的一侧的第一记录层（层 0），从内径侧到外径侧依次执行用户数据的记录。相反，对于位于远离物镜的一侧的第二记录层（层 1），从外径侧到内径侧执行记录。

当将已知的后台格式化技术用于这种双层盘时，按照用户数据记录的次序、从图 11 中所示的第一记录层的内径侧依次在块 BF 的单元中实施伪数据的记录。

现在，与图 10A 所示的情况类似，假定已依次从块 BF 1 到块 BF 5 实施后台格式化，并然后记录用户数据块 UD 1 和用户数据块 UD 2。

图 12A 中示出盘的数据区中最终的情况。具体地，与图 10B 所示的情况类似，用户数据块 UD 1 和用户数据块 UD 2 之间的区域已经被格式化。因此，当对盘提出与只再现型装置兼容的请求时，不需要进一步对第一记录层进行格式化。

响应该请求，在层间过渡部分的外径侧，添加临时中间区作为保护区。

但是，由于本例子中的盘具有多个记录层，因此，为了提供与只再现型装置的盘兼容性，简单地提供这种临时中间区是不能令人满意的。为了实现兼容性，在径向距离比第一记录层中的记录用户数据块 UD 的末端近的数据区的区域中，任何数据都必须被记录在每个记录层中。

更具体地，在这种情况下，要答应弹出请求，对于在图 12A 中被示为 F 新的、位于径向距离比记录在第一记录层上的用户数据块 UD2 的末端近的位置上的区域，伪数据还必须被记录第二记录层上。

因此，对于从第一记录层的内径侧依次执行伪数据记录的多层盘，可以使用已知的后台格式化技术。但是，从上述例子可以看出，在打算用于执行用户数据的最终记录操作的记录层上，在记录段的末端执行这种情况下的伪数据记录。

换句话说，当将已知的后台格式化技术应用于多层盘时，打算用于最终用户数据记录操作的记录层的格式化被配置为在记录段的末端被实施。由于为打算用于用户数据最终记录的记录层执行的格式化操作，这因此增加盘弹出所需的时间。

在上述例子中，说明了逆光道路径用于盘的情况。但是，在使用平行光道路径的情况下，其中在每个记录层中沿相同的方向记录数据，在执行符合用户数据记录次序的已知后台格式化处理时出现类似的问题。

鉴于上述情况，提出本发明。因此，需要具有下述配置的记录装

置。

根据本发明的一方面，提供一种记录装置，用于在具有多个记录层并能够在其上重写数据的光盘记录介质上执行记录，该记录装置包括：记录部件，该记录部件用于在所述记录介质的各记录层上执行数据记录；和记录控制部件，该记录控制部件用于控制所述记录部件，使得在所述多个记录层中，优先从打算用于最终用户数据记录操作的记录层开始执行伪数据的记录，其中，所述记录控制部件控制所述记录部件，使得优先从打算用于最终用户数据记录操作的区域次序开始到打算用于在前记录操作的区域执行伪数据的记录，所述区域位于用于最终用户数据记录操作的记录层中。

根据本发明的另一方面，提供一种用于记录装置的记录方法，所述记录装置用于在具有多个记录层并能够在其上重写数据的光盘记录介质上执行记录，其中，在所述多个记录层中，优先从打算用于最终用户数据记录操作的记录层开始执行伪数据的记录，其中，优先从打算用于最终用户数据记录操作的区域次序开始到打算用于在前记录操作的区域执行伪数据的记录，所述区域位于用于最终用户数据记录操作的记录层中。

在根据本发明实施例的记录装置中，如上所述，优先从打算用于最终用户数据记录操作的记录层开始执行伪数据的记录。因此，当请求光盘记录介质弹出时，与已知的后台格式化技术相比，可以在打算用于最终记录操作的记录层中获得更大的格式化区。

由于优先从打算用于最终用户数据记录操作的记录层执行伪数据的记录，因此，根据本发明实施例的记录装置可减小当光盘记录介质被弹出时要被格式化的数据区。

因此，根据本发明，可缩短弹出具有多个层的光盘记录介质所需的格式化时间。

附图说明

图 1 是示出根据本发明实施例的光盘记录介质的断面结构的断面图；

图 2 示出根据本发明实施例的光盘记录介质的区结构；

图 3 是示出根据本发明实施例的光盘驱动装置的内部配置的框图；

图 4 示出当将已知的后台格式化技术应用于多层盘时执行的操作;

图 5 同样示出当将已知的后台格式化技术应用于多层盘时执行的操作;

图 6 示出当使用根据本发明实施例的后台格式化技术时执行的操作;

图 7 同样示出当使用根据本发明实施例的后台格式化技术时执行的操作;

图 8 示出本发明实施例的修改;

图 9 示出用户数据被记录在盘上的状态;

图 10 示出已知的后台格式化技术;

图 11 示出当将已知的后台格式化技术应用于多层盘时执行的操作;

图 12 同样示出当将已知的后台格式化技术应用于多层盘时执行的操作。

具体实施方式

以下,说明本发明的优选实施例。

图 1 示出用作根据本实施例的光盘记录介质的盘 1 的断面结构。

盘 1 可以是具有多个记录层并能够在其上重写数据的 DVD(数字多用途盘)。更具体地,盘 1 可以是符合 DVD+RW 格式的多层 DVD+RW 盘。

为了以下说明的简化,假定盘 1 设有两个记录层,即,第一记录层(层 0)和第二记录层(层 1)。

在本实施例中,两个记录层由相变记录膜形成。盘 1 具有其间以相对较小的间隔层叠两个层的结构。

如图 1 所示,第一记录层被设置在接近下述的盘驱动装置中光拾取装置 3 的物镜 3a 的一侧,第二记录层被设置在远离物镜 3a 的另一侧。

在这种双层盘上执行的记录操作中，从光拾取装置 3 发射的激光通过物镜 3a 会聚到记录层中的任一层上，并且信号被记录到会聚激光的记录层上。

参照图 2，图中示出盘 1 的区结构。

在这种情况下，对于盘 1，使用逆光道路径系统。

从图中的 R1 和 R2 可以看出，在该逆光道路径系统中，从第一记录层的内径侧到第一记录层的外径、然后从第二记录层的外径侧到第二记录层的内径侧依次记录数据。

在该记录处理中，在开始数据记录的第一记录层中以从内径侧到外径侧的次序形成导入区、数据区和中间区。在第二记录层中，以从外径侧到内径侧的次序形成中间区、数据区和导出区。

在导入区中，记录诸如介质类型信息和管理信息的、在盘 1 上记录/再现所必需的各种类型的信息。在数据区中，记录用户数据。

在径向距离比层间过渡部分远的区域上添加中间区。这种中间区是逆光道路径系统所必需的，这是因为，只再现型装置读取记录在盘表面的凹坑，并因此在没有设置凹坑的区域中既不能执行伺服操作也不能稳定地读取数据，并且，例如记录伪数据的、用于保护的区域是必需的。

同样，导出区也具有保护功能，例如在该区中记录伪数据。

图 3 是示出盘驱动装置的内部配置的框图，该盘驱动装置用作根据本实施例的记录装置，用于在盘 1 上执行记录。

本实施例中的盘驱动装置被配置为执行称为后台格式化的格式化处理，该盘驱动装置用作与是 DVD+RW 盘的盘 1 兼容的记录装置。

该后台格式化是这样一种格式化技术，即，在盘 1 的数据区上自动执行伪数据的记录，同时在盘驱动装置中没有正在执行对盘 1 的任何写入或读取操作，即空闲状态。这种伪数据记录是使得盘 1 能够在只再现型装置中被播放所必需的。

另外，在这种后台格式化中，导出（中间区）被添加在已记录用户数据的区域的末端。这使得即使当其中盘 1 被完全格式化以与只再

现型装置兼容的所谓的结束化没有被执行时，盘也可在只再现型装置中被播放。

上面提到的这些操作是公知的，因此忽略其说明。

根据本实施例的盘驱动装置被配置为不仅能在是 DVD+RW 盘的盘 1 上，而且能在诸如 DVD-ROM、DVD-R、DVD+R 和 DVD-RW 盘的其它类型的 DVD 盘上执行记录和/或再现的所谓多驱动装置。

再回到图 3，盘 1 或其它 DVD 盘被放在转盘（未示出）上，并在记录/再现操作的过程中由主轴马达 2 驱动，以恒定的线速度（CLV）或恒定的角速度（CAV）旋转。光拾取装置 3 读取以压出的凹坑、染料变化凹坑或相变凹坑的形式记录在盘 1 上的数据。

光拾取装置 3 包括用作激光源的激光二极管、用于检测反射光的光电检测器、用作激光输出端的物镜、光学系统和两轴机构。光学系统通过物镜将激光照射到盘的记录表面上，并将从盘记录表面反射的光引导到光电检测器。两轴机构夹持物镜使得物镜可沿跟踪方向和聚焦方向移动。

通过滑动驱动器 4，整个光拾取装置 3 可沿盘径向移动。

从盘反射的光信息由光电检测器检测并被转换成与接收光的量对应的电信号。转换的电信号被供给 RF 放大器 8。

RF 放大器 8 包括电流-电压转换电路、矩阵计算/放大电路等，以与从光拾取装置 3 中的光电检测器输出的电流对应。RF 放大器 8 执行矩阵计算处理以产生包括用作再现数据的 RF 信号、用于伺服控制的聚焦误差信号 FE 和跟踪误差信号 TE 的必需信号。

RF 放大器 8 将再现信号 RF 供给再现信号处理器 9，还将聚焦误差信号 FE 和跟踪误差信号 TE 供给伺服控制器 10。

在再现信号处理器 9 中，由 RF 放大器 8 提供的再现信号 RF 经受诸如二进制化、PLL 时钟产生、用于 EFM 加信号（八到十六调制信号）的解码处理和误差校正处理的处理。

再现信号处理器 9 通过使用 DRAM（动态随机存取存储器）11 执行解码处理和误差校正处理。DRAM 11 用于存储经由主机接

口 13 获得的数据的存储器,还被用作用于将数据传送到主计算机的超高速缓存。

再现信号处理器 9 然后在用作高速缓冲存储器的 DRAM 11 中积累解码的数据。

缓存在 DRAM 11 中的数据被读取、传送、并作为盘驱动装置的再现输出被输出。

在通过对 RF 信号执行 EFM 加解调和误差校正操作而获得的信息中,再现信号处理器 9 提取诸如子码信息、ATIP 信息、LPP 信息、ADIP 信息的信息,并将提取的信息供给控制器 12。

控制器 12 由例如微计算机实现以控制整个装置。特别是在这种情况下,根据由控制器 12 执行的控制进行上述后台格式化。更具体地,响应在盘上没有进行任何写入或读取操作的空闲状态,控制器 12 控制实施伪数据的记录所必需的部件。例如,控制器 12 使调制器 14 产生伪数据(例如,全部“0”数据)的调制数据,并对伺服控制器 10 执行存取执行控制,以实施记录操作。

在后台格式化中,控制器 12 被配置为执行预定记录块 BF 的单元中伪数据的记录,这些单元中的每一个用作最小记录单元。在这种情况下,用于伪数据记录的最小记录单元可以是 ECC(误差校正码)块(16 个扇区)。

根据预定的记录次序执行这种情况下的伪数据记录。特别地,控制器 12 被配置为符合存储在例如其中包含的 ROM 中的信息,该信息指示用于盘 1 的伪数据的记录次序,由此适当地以预定的次序实施伪数据记录。

主机接口 13 与诸如个人计算机的外部主机设备连接,并向/从主机设备传送再现数据和读/写命令等。

由此,存储在 DRAM 11 中的再现数据经由主机接口 13 被输出和传送到主机设备。

从主机设备发送的读/写命令、记录数据和其它信号被缓存在 DRAM 11 中或经由主机接口 13 被供给到控制器 12。

这种来自主机设备的写命令和记录数据的供给使得记录在盘 1 上的数据被执行。

在数据记录中，调制器 14 对缓存在 DRAM 11 中的记录数据执行必要的处理。该处理包括误差校正码添加和 EFM 加调制。

然后，调制的记录数据被供给激光调制电路 15。根据记录数据，激光调制电路 15 驱动光拾取装置 3 中的半导体激光器，以使输出与记录数据对应的激光，由此将数据写入盘 1 中。

在记录操作的过程中，控制器 12 执行控制使得光拾取装置 3 以记录功率电平将激光照射到盘 1 的记录区域上。

当盘 1 是使用染料变化膜作为记录层的一次写入盘时，记录功率电平上的激光的照射使染料变化，这导致凹坑的形成。

当盘 1 是具有相变记录层的可重写盘时，由激光导致的温度升高改变记录层的晶体结构，从而导致相变凹坑的形成。因此，根据凹坑的存在/不存在以及凹坑的长度来记录各种类型的数据。当用激光重新照射已形成凹坑的区域时，在数据记录过程中改变的晶体状态恢复其原始状态。因此，凹坑消失并由此擦除数据。

伺服控制器 10 产生各种伺服驱动信号以执行伺服操作。伺服驱动信号包括从聚焦误差信号 FE 产生的聚焦驱动信号和跟踪驱动信号以及从 RF 放大器 8 供给的跟踪误差信号。伺服控制器 10 还产生从再现信号处理器 9 或控制器 12 供给的伺服驱动信号，诸如滑动驱动信号和来自主轴误差信号 SPE 等的主轴驱动信号。

具体地，伺服控制器 10 根据聚焦误差信号 FE 和跟踪误差信号 TE 产生聚焦驱动信号和跟踪驱动信号，并将产生的驱动信号供给聚焦/跟踪驱动电路 6。聚焦/跟踪驱动电路 6 驱动光拾取装置 3 中的两轴机构的聚焦线圈和跟踪线圈。由此，通过光拾取装置 3、RF 放大器 8、伺服控制器 10、聚焦/跟踪驱动电路 6 和两轴机构形成跟踪伺服环和聚焦伺服环。

为了接通聚焦伺服，必须首先执行聚焦搜索操作。聚焦搜索操作目的在于，检测聚焦伺服被关断时在强制移动物镜时可获得聚焦误差

信号 FE 的 S 状曲线的位置。本领域技术人员公知，聚焦误差信号的 S 状曲线的线性部分代表可通过闭合聚焦伺服环将物镜位置进入聚焦位置的范围。因此，通过在强制移动物镜时检测聚焦位置范围，并通过在基于检测的定时接通聚焦伺服，执行聚焦搜索操作。该聚焦伺服操作可使激光点保持聚焦状态。

在本实施例的情况下，盘 1 可如上所述具有由第一记录层（层 0）和第二记录层（层 1）构成的双层结构。

可被考虑的是，当在第一记录层上执行记录/再现操作时，激光必须聚焦到第一记录层上。类似地，当在第二记录层上执行记录/再现操作时，激光必须聚焦到第二记录层上。

通过聚焦跳转操作执行第一记录层和第二记录层之间的这种聚焦位置偏移。

当激光被聚焦到一个层上时，通过关闭聚焦伺服以强制移动物镜，并通过在物镜到达另一层的聚焦位置范围内的位置的点（即在观察到 S 状曲线的点）接通聚焦伺服，执行聚焦跳转操作。

并且，伺服控制器 10 把根据主轴误差信号 SPE 产生的主轴驱动信号供给主轴马达驱动电路 7。响应主轴驱动信号，主轴马达驱动电路 7 把例如三相驱动信号供给主轴马达 2，由此驱动主轴马达 2 的旋转。伺服控制器 10 响应从控制器 12 供给的主轴突跳/制动控制信号也产生主轴驱动信号，由此使主轴马达驱动电路 7 执行诸如主轴马达 2 的开始、停止、加速和减速操作。

并且，伺服控制器 10 产生作为跟踪误差信号 TE 的低频成分获得的滑动误差信号，还根据从控制器 12 供给的存取执行控制信号等产生滑动驱动信号。伺服控制器 10 然后将产生的信号供给滑动驱动电路 5。滑动驱动电路 5 响应滑动驱动信号驱动滑动驱动器 4。滑动驱动器 4 具有由例如滑板马达、传动齿轮和用于夹持光拾取装置 3 的主轴构成的机构（未示出）。响应滑动驱动信号，滑动驱动电路 5 驱动滑动驱动器 4，以执行光拾取装置 3 的必需滑动。

在本实施例中，示出盘驱动装置是与诸如个人计算机的主机设备

(信息处理装置)无关的外部驱动装置的情况。但是,盘驱动装置可以是包含在这种信息处理装置中的内置的盘驱动装置。

另外,在这种情况下,盘驱动装置被配置为只与 DVD 盘兼容。但是,盘驱动装置也可以被配置为对于诸如 CD(紧致盘)的其它类型的光盘记录介质工作。

在用于当前可得到的仅有一个记录层的 DVD+RW 盘的后台格式化中,伪数据的记录被配置为根据用户数据的记录次序从内径侧依次被执行。

因此,可以提出,这种已知的后台格式化技术可被应用于本发明实施例的盘 1,该盘 1 是具有多个记录层的 DVD+RW 盘。

图 4 示出如已知技术的情况那样从第一记录层的内径侧开始在盘 1 上依次执行后台格式化的情况。

与上述图 2 类似,通过其区结构示出盘 1。

在图 4 所示的情况下,仅在第一记录层的数据区的最内部区域上记录用户数据块 UD 1,然后,在驱动的空闲状态中,在块 BF 1、BF 2 和 BF 3 上执行后台格式化。

在图 4 所示的这种条件下,假定指示另一用户数据块 UD 2 的记录,那么,在紧随用户数据块 UD 1 的比 BF 1~BF3 大的区上记录 UD 2。换句话说,假定用用户数据块 UD 2 重写已执行后台格式化的区(块 BF1~BF3)的情况。

并且,假定这样一种情况,即,在完成用户数据块 UD 2 的记录后,如图 5A 所示,伴随对盘提出与只再现型装置兼容的请求而提出盘弹出请求。

响应该请求,如图 5B 所示,在径向距离比记录的用户数据块 UD 2 的末端位置远的区域上添加暂时性中间区。更具体地,在这种情况下,用户数据的记录在第一记录层的轨道中的一些位置上是不连续的。记录不连续的位置用作层间过渡位置,并由此在径向距离比末端位置远的位置上紧随中间区,如图 5B 所示。它的这个暂时性中间区的功能与已知的中间区的功能相似。

在此条件下，还在径向距离比记录的用户数据块的末端位置（即，用户数据块 UD 2 的末端位置）近的位置，在第二记录层上执行伪数据的记录（格式化），这在图 5B 中被示为 F 新。

由此，在第二记录层上，径向距离比第一记录层中的已记录用户数据块的区域的末端近的区域被格式化。这与暂时性中间区的添加一起使得即使当其中盘 1 被完全格式化的所谓结束化没有被执行时，盘 1 也可在只再现型装置中被播放。

如上所述，对于具有多个记录层的盘 1，每当在用用户数据记录数据区的仅一部分的记录阶段要求再现兼容性时，必须在第二记录层上执行伪数据的记录（格式化）。

因此，当通过按照用户数据的记录次序将已知的后台格式化技术应用于这种多层盘时，第二记录层的格式化被配置为在记录段的末端进行。这导致后台格式化区域的低效使用。

鉴于上述情况，在本实施例中，后台格式化被配置为优先从打算用于用户数据的最终记录操作的记录层开始执行。

具体地，在这种打算用于最终用户数据记录操作的记录层中，以与执行用户数据记录的次序相反的次序执行后台格式化。在这种情况下，后台格式化从位于第二记录层的数据区的最内径侧的块 BF 开始，并依次向外径侧前进。

因此，以与记录用户数据的次序完全相反的次序执行这种情况下的后台格式化。

图 6 示出在记录与图 4 中的用户数据块 UD 1 相似的用户数据块 UD 1 后执行根据本实施例的后台格式化处理的情况。图 6、图 7A 和图 7B 中的每个都示出盘 1 的区结构。

与图 4 中所示的情况类似，假定已在三个块 BF 1、BF 2 和 BF 3 上执行后台格式化，然后，在第一记录层上记录与图 5A 中所示的用户数据块 UD 2 相似的用户数据块 UD 2，由此导致图 7A 中所示的情况。

在这种情况下，从图 7A 可以发现，已执行后台格式化的区域没

有被用户数据重写，后台格式化区域有利地保留在数据区中。

因此，必须只在比图 5B 中所示的情况小的示为 F 新的区域上执行连同中间区添加的格式化操作，该中间区添加是遵守伴随再现兼容性的请求而提出盘弹出请求所必需的。

因此，优先从用于最终用户数据记录操作的记录层执行后台格式化。这使得后台格式化区域可被有效利用，这可以缩短用于盘弹出的格式化操作所必需的时间。

另外，如以上的例子所示，后台格式化以与记录用户数据的次序相反的次序被执行。这减小后台格式化区域被用户数据重写的可能性，由此保证缩短用于盘弹出的格式化操作所必需的时间。

对于该后台格式化处理，如上所述，控制器 12 被配置为基于其中存储的记录次序信息，识别要被后台格式化的块 BF 的次序。因此，存储在这种情况下的控制器 12 中的信息以与指示用户数据块 UD 的记录次序的信息相反的方式指示块 BF 的记录次序，使得可以实现上述的根据本实施例的后台格式化。

以上，通过盘 1 是双层盘的例子说明情况。但是，即使当盘 1 具有三个或更多个记录层时，也可以通过优先从打算用于最终用户数据记录操作的记录层执行后台格式化，类似地缩短用于盘弹出的格式化时间。

并且，在本实施例中，作为优先从打算用于最终用户数据记录操作的记录层执行后台格式化的例子，解释了以与记录用户数据的次序相反的次序执行后台格式化的情况。因此，依次从第二记录层的最内径侧执行本例子中的后台格式化。因此，对于使用逆光道路径的盘，当打算用于最终用户数据记录操作的记录层是偶数层时，依次从最内径侧执行后台格式化使得以提高的确定性缩短用于盘弹出的格式化时间。

另一方面，当打算用于最终用户数据记录的记录层是奇数层时，以与在第一记录层上执行的用户数据记录相同的方向进行在奇数层上执行的用户数据记录。因此，可依次从最外径侧执行后台格式化，使得可以保证缩短用于盘弹出的格式化时间。

作为优先从打算用于最终用户数据记录的记录层开始执行的后台格式化的另一例子，还可以使用图 8 中所示的变更方式。

具体地，如图 8 所示，以下述次序在块的单元中执行后台格式化：第二记录层数据区的最内径侧的块 BF 1；第一记录层的最内径侧的块 BF 2；第二记录层中的邻近块 BF 1 的块 BF 3；第一记录层中的邻近块 BF 2 的块 BF 4；第二记录层中的邻近块 BF 3 的块 BF 5；第一记录层中的邻近块 BF 4 的块 BF 6；等等。

如上所述，在本例子中，在第二记录层和第一记录层上交替执行后台格式化，表示与上述的情况类似优先从打算用于最终用户数据记录的记录层开始执行后台格式化。因此，这使得与上述已知的后台格式化相比可更有效地利用后台格式化区域。因此，可有利地缩短用于盘弹出的格式化时间。

另外，当记录层的数量 N 是二或更多时，在本变更方式中，可以以从第 N 个记录层到第一记录层的次序对各记录层最内径侧的各个块执行后台格式化处理。然后，对于与各记录层中已格式化的块邻近的各个块，可类似地依次从第 N 个记录层到第一记录层进行后台格式化处理。

在本实施例中，说明了盘 1 使用逆光道路径的情况。但是，在盘 1 使用各记录层具有相同记录方向的平行光道路径的情况下，也可类似地优先从打算用于最终用户数据记录操作的记录层开始执行后台格式化，使得用于盘弹出的盘格式化时间可被缩短。

由于在这种情况下打算用于最终用户数据记录操作的记录层的用户数据记录次序也与第一记录层的相同，因此，不是从最内径侧而是从打算用于最终用户数据记录操作的记录层的最外径侧依次执行后台格式化。这也使得可以以确定的确定性缩短用于盘弹出的格式化时间。

虽然结合 DVD+RW 盘说明了本实施例，但可以以希望的方式将本发明用于诸如 DVD-RW 盘和 CD-RW 盘的其它介质，只要它们能够在其上重写数据并满足用于后台格式化的规格。

本领域技术人员应当理解，可以根据设计要求和其它因素提出各种修改、组合、再组合和变更，只要它们处于所附的权利要求书或其等同物的范围内。

图1

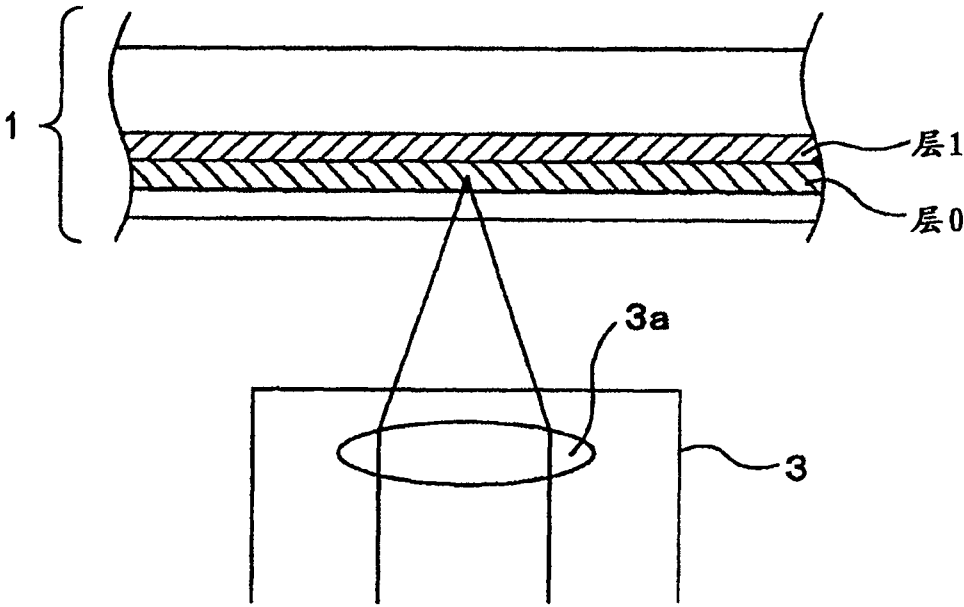


图2

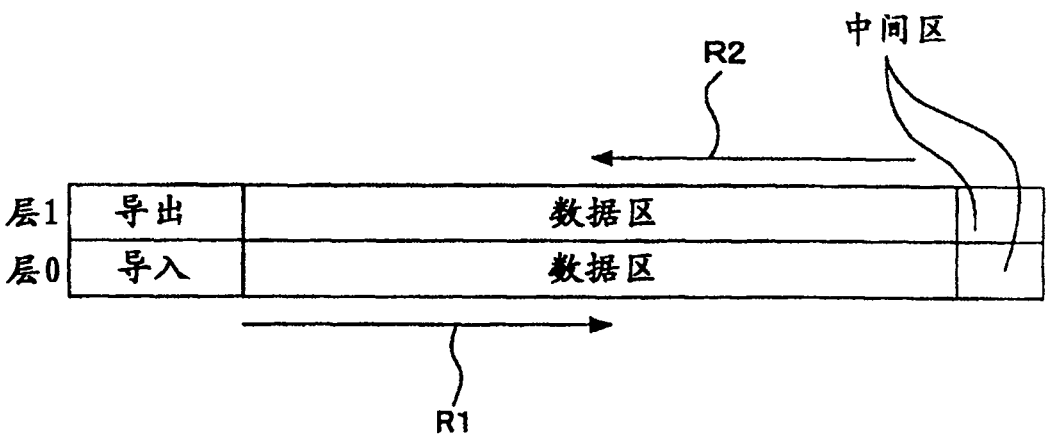


图3

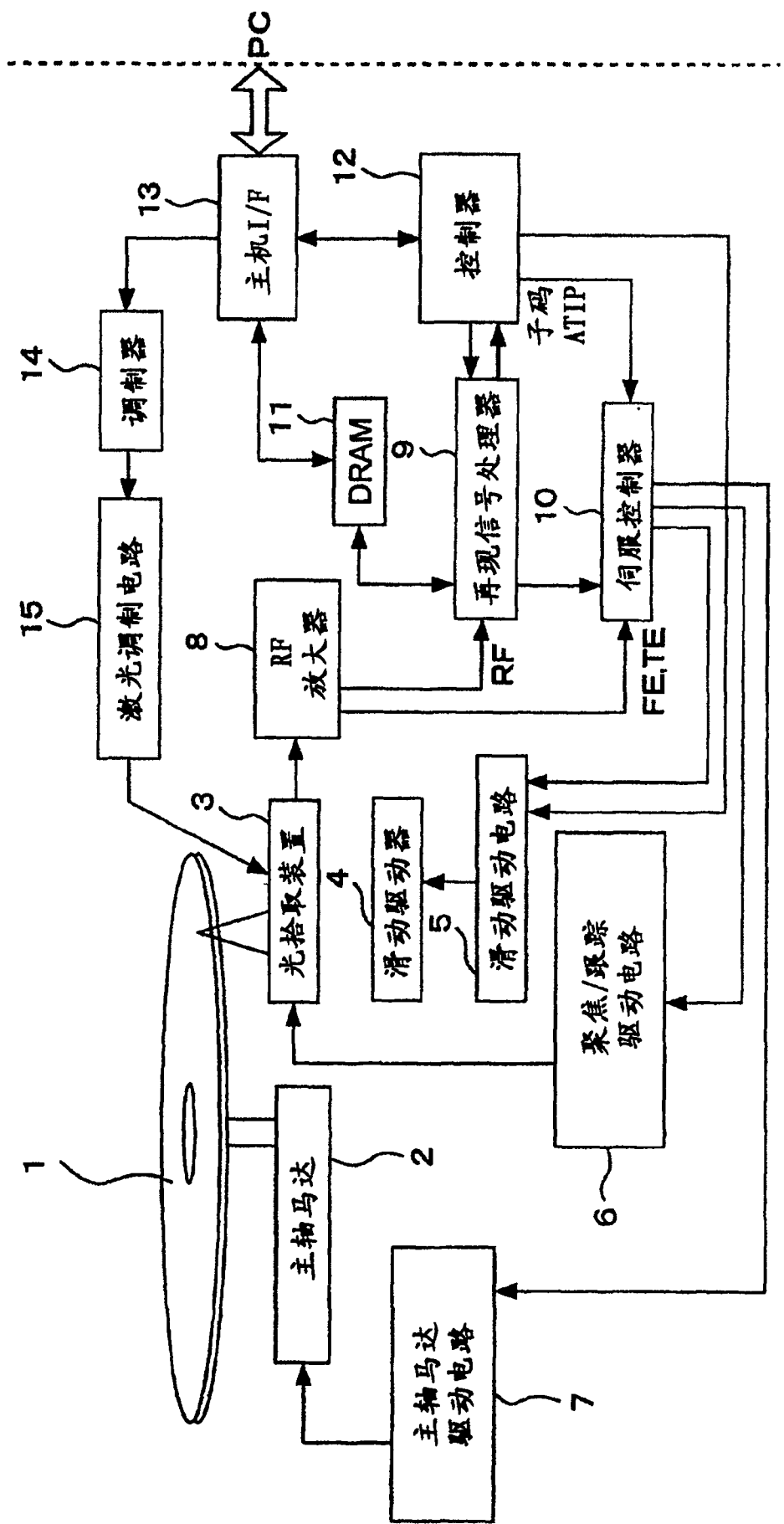


图 4

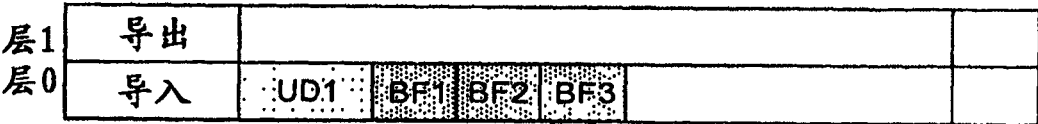


图 5A



图 5B

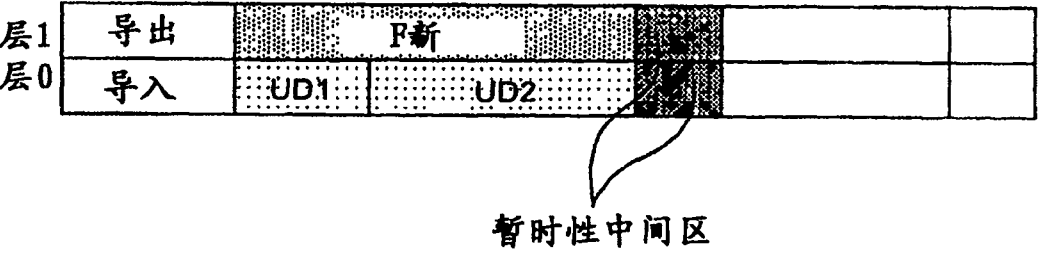


图6

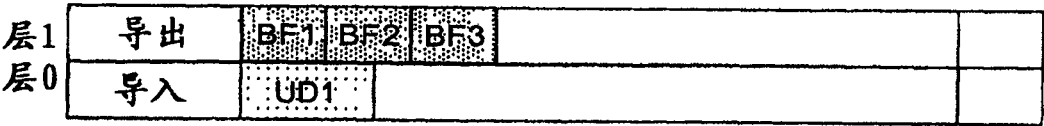


图7A

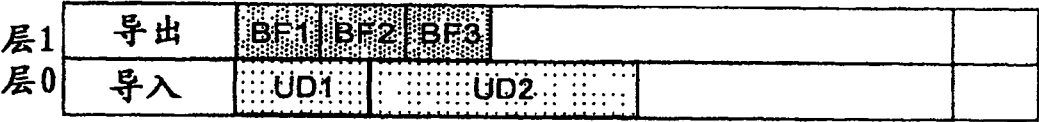
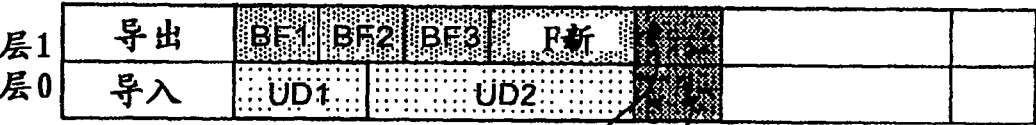


图7B



暂时性中间区

图 8

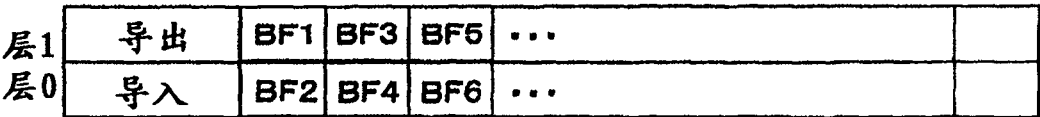


图 9

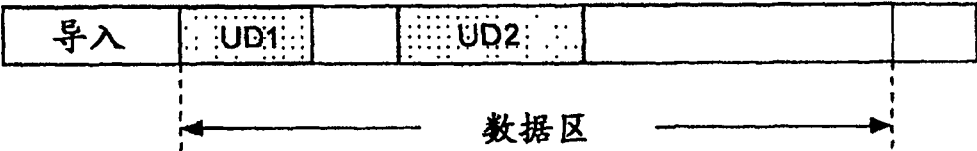


图 10A



图 10B

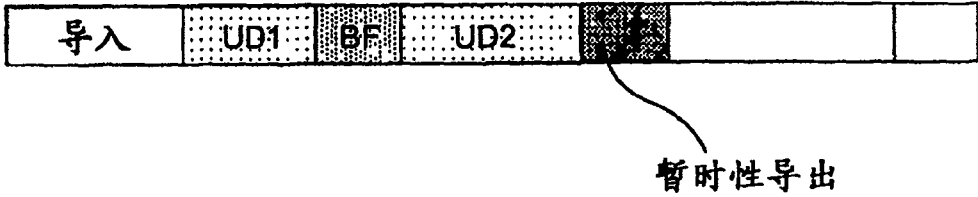


图 11

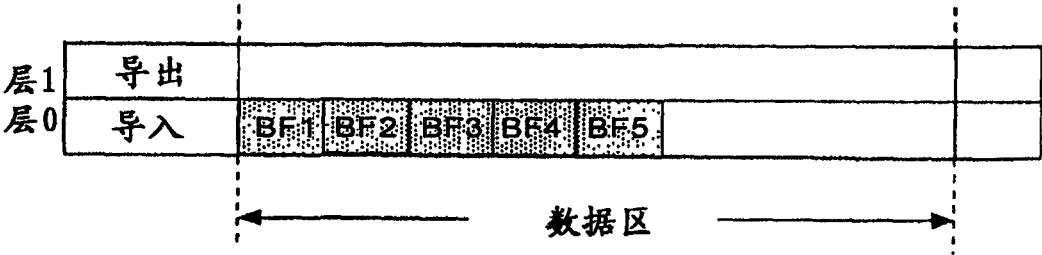


图 12A

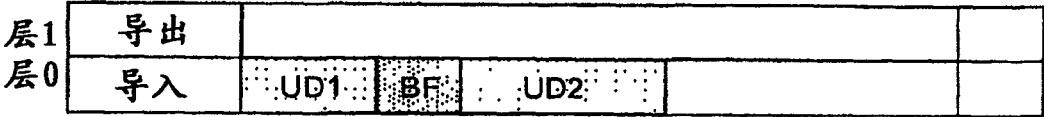


图 12B

