



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103514911 B

(45)授权公告日 2017.09.05

(21)申请号 201310250542.X

(22)申请日 2013.06.21

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103514911 A

(43)申请公布日 2014.01.15

(30) 优先权数据

2012-144867 2012.06.28 JP

(73)专利权人 索尼公司

地址 日本东京

(72)发明人 仓冈知孝

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

代理人 余刚 吴孟秋

(51) Int.Cl.

G11B 7/24035(2013.01)

G11B 7/24073(2013.01)

(56)对比文件

CN 101023485 A, 2007.08.22.

JP 特开2007-128578 A, 2007.05.24.

US 2011/0242948 A1, 2011.10.06.,

CN 1698124 A.2005.11.16.

US 2011/0242948 A, 2011.10.06.

审查员 付小瑾

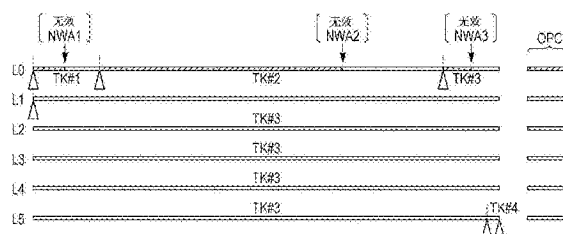
权利要求书2页 说明书26页 附图30页

(54)发明名称

记录装置和记录方法

(57)摘要

本发明公开了记录装置和记录方法,其中该记录装置包括:记录单元,被配置为在具有用作记录层的多个层的记录介质上执行信息的记录,其中信息的记录在记录层上执行,以及用作连续记录区域的轨迹形成在多个层中,并且在轨迹内执行数据的记录;以及控制单元,被配置为根据来自主机装置的请求,使记录单元对记录介质执行记录,并且在确定记录介质的特定层处于不能记录的状态的情况下,还使主机装置能够识别这个层中的所有轨迹处于不能记录的状态。



1. 一种记录装置,包括:

记录单元,被配置为在具有用作记录层的多个层的记录介质上执行信息的记录,其中所述信息的记录在所述记录层上执行,以及用作连续记录区域的轨迹形成在所述多个层中,并且在轨迹内执行数据的记录;以及

控制单元,被配置为根据来自主机装置的请求,使所述记录单元对所述记录介质执行记录,并且在确定所述记录介质的特定层处于不能记录的状态的情况下,还使所述主机装置能够识别这个层中的所有轨迹处于不能记录的状态,

其中,所述控制单元将层中被确定为处于不能记录的状态的所有轨迹的未记录区域大小信息设定为零,由此使所述主机装置能够识别这个层中的所有轨迹处于不能记录的状态。

2. 根据权利要求1所述的记录装置,其中,在对于特定层已经完全使用了用于调整记录激光功率的试验写入区域的情况下,所述控制单元确定所述层处于不能记录的状态。

3. 根据权利要求1所述的记录装置,其中,所述控制单元将层中被确定为处于不能记录的状态的所有轨迹的下一个记录地址设定为无效状态,由此使所述主机装置能够识别这个层中的所有轨迹处于不能记录的状态。

4. 根据权利要求1所述的记录装置,其中,所述控制单元将层中被确定为处于不能记录的状态的所有轨迹的状态改变为关闭状态,由此使所述主机装置能够识别这个层中的所有轨迹处于不能记录的状态。

5. 根据权利要求1所述的记录装置,其中,所述控制单元将层中被确定为处于不能记录的状态的所有轨迹的最后写入地址信息设定为轨迹终端地址值,由此使所述主机装置能够识别这个层中的所有轨迹处于不能记录的状态。

6. 根据权利要求1所述的记录装置,其中,至少记录目的是记录管理信息的管理信息轨迹、记录目的是记录用户数据的用户数据轨迹以及记录目的是记录管理信息的镜像数据的镜像轨迹被设定到所述记录介质的每个层;

并且其中,所述控制单元使所述主机装置能够识别层中被确定为处于不能记录状态的包括所述管理信息轨迹、所述用户数据轨迹和所述镜像轨迹的所有轨迹处于不能记录的状态。

7. 根据权利要求1所述的记录装置,其中,所述控制单元基于对特定层的记录时的记录错误或备用处理的情形,确定所述层是否处于不能记录的状态。

8. 一种记录方法,包括:

在具有用作记录层的多个层的记录介质上执行信息的记录,其中在所述记录层上执行所述信息的记录,以及用作连续记录区域的轨迹形成在所述多个层中,以及响应于来自主机装置的请求,在轨迹内执行数据的记录;以及

在确定所述记录介质的特定层处于不能记录状态的情况下,使所述主机装置能够识别这个层中的所有轨迹处于不能记录的状态,

其中,通过将这个层中的所有轨迹的未记录区域大小信息设定为零,由此使这个层的所有轨迹被识别为处于不能记录的状态。

9. 根据权利要求8所述的记录方法,其中,通过将层中被确定为处于不能记录的状态的所有轨迹的最后写入地址信息设定为轨迹终端地址值,由此使所述主机装置能够识别这个

层中的所有轨迹处于不能记录的状态。

记录装置和记录方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于多层记录介质的记录装置和记录方法,其中多层记录介质中设置有用作记录层的多个层。

背景技术

[0002] 本发明相关技术的示例包括日本未审查专利申请公开第2009-123331号。

[0003] 所谓的光盘记录介质(下文中,也简称为光盘)(例如,CD(紧凑型光盘)、DVD(数字多功能光盘)、BD(蓝光光盘(注册商标))等)例如已经广泛用作通过光的照射执行信号的记录或播放的光学记录介质。

[0004] 迄今为止,关于光盘,已经通过实现光盘的信息记录密度的提高,而实现了大记录容量。具体地,已经采用了以下技术:用于提高在用作凹坑行或标记行的轨迹的形成间距被窄化的方向上(即,在径向方向上)的记录密度的技术;以及用于通过减小凹坑或标记的大小而提高线性方向(正交于径向方向的方向)上的记录密度的技术。另一方面,当实现大记录容量时,用于增加记录层数量的技术也是有效的,在目前情况下,多层盘(例如2层盘或3层以上的盘)已经被提出并投入实际使用中

发明内容

[0005] 顺便提及,在多层盘的情况下,从激光入射面侧观看设置在背面的层受到前侧层的记录状态影响。也就是说,在特定层中进行记录时,不期望的是激光束穿过已经进行记录的前侧层。在前侧层已经被记录的情况下,根据盘类型,可以不对后侧层中与前侧层的记录区域重叠的区域执行合适记录。而且,对于多层盘,还存在有效管理已记录用户数据和管理信息的轨迹(连续记录区域)并且还改善了可靠性和操作性能的需求。进一步地,还需要利用区域有效执行记录操作。尤其是,对于多层盘,在由于某些原因特定层变得不能用于记录的情况下,期望的是能够有效地使用其他层。

[0006] 因此,关于本发明,提出了一种用于有效地使用容量同时保持关于多层记录介质的记录操作的可靠性的技术。

[0007] 根据本发明的记录装置包括:记录单元,被配置为对具有用作记录层的多个层的记录介质执行信息的记录,其中信息记录在所述记录层上执行,以及在多个层中形成用作连续记录区域的轨迹,以及数据的记录在轨迹内执行;以及控制单元,被配置为根据来自主机装置的请求,使所述记录单元对所述记录介质执行记录,并且在确定所述记录介质的特定层处于不能记录的状态的情况下,还使所述主机装置能够识别这个层中的所有轨迹处于不能记录的状态。

[0008] 根据本发明的记录方法包括:在具有用作记录层的多个层的记录介质上执行信息的记录,其中在所述记录层上执行所述信息的记录,以及用作连续记录区域的轨迹形成在多个层中,并响应于来自主机装置的请求在轨迹内执行数据的记录;以及在确定所述记录介质的特定层处于不能记录状态的情况下,使所述主机装置能够识别这个层中的所有轨迹

处于不能记录的状态。

[0009] 关于本发明,在特定层被置于不能记录状态时,记录装置执行轨迹管理,使得从主机装置观看该层中的每个轨迹被置于不能记录的状态。在之后识别这个层处于不能记录的状态的情况下,使主机装置执行利用另一个层的处理,例如用于在另一个层中设定轨迹以请求记录的处理等。

[0010] 被确定处于不能记录状态的层不允许执行随后的记录,从而确保记录操作的可靠性。而且,不能记录的状态以层为单位设定,而不是以多层记录记录介质的整体为单位设定,因此,随后使用另一个层不会被干扰。

[0011] 根据本发明,关于对的多层记录介质进行的记录操作,具有可以有效使用容量同时保持可靠性的优势。

附图说明

- [0012] 图1是用于本发明实施方式的光盘的层配置的说明图;
- [0013] 图2A和图2B是用于实施方式的光盘的轨迹配置的说明图;
- [0014] 图3A和图3B是用于实施方式的光盘的伺服操作的说明图;
- [0015] 图4是根据实施方式的主机装置和记录器/再现器的示意性框图;
- [0016] 图5是根据实施方式的记录器/再现器的光学系统的配置的说明图;
- [0017] 图6是根据实施方式的记录器/再现器的主要部分的框图;
- [0018] 图7A和图7B是用作比较例的文件系统(单层)的说明图;
- [0019] 图8A和图8B示出用作比较例的文件系统(多层)的说明图;
- [0020] 图9A和图9B是根据实施方式的文件系统的说明图;
- [0021] 图10A和图10B是根据实施方式的轨迹设定的说明图;
- [0022] 图11A和图11B是根据实施方式的轨迹设定的说明图;
- [0023] 图12A和图12B是根据实施方式的NWA无效的说明图;
- [0024] 图13A和图13B是根据实施方式的NWA无效的说明图;
- [0025] 图14是根据实施方式的格式化处理的流程图;
- [0026] 图15是根据实施方式的记录处理的流程图;
- [0027] 图16是根据实施方式的记录处理的流程图;
- [0028] 图17是根据实施方式的记录处理的流程图;
- [0029] 图18是根据实施方式的结束轨迹处理的流程图;
- [0030] 图19A和图19B是根据实施方式的获取每一层的用户数据容量的说明图;
- [0031] 图20A和图20B是根据实施方式的以层为单位分割轨迹的说明图;以及
- [0032] 图21是根据实施方式的在接收记录器/再现器的写入命令时的处理的流程图。

具体实施方式

- [0033] 下面将按以下顺序描述实施方式。
- [0034] 下文中,将按以下顺序描述实施方式。
- [0035] 1. 记录介质
- [0036] 2. 使用基准面的位置控制技术

[0037] 3. 主机装置和记录器/再现器

[0038] 4. 根据实施方式的轨迹管理

[0039] 4-1. 文件系统和轨迹管理

[0040] 4-2. 格式化(初始轨迹设定)

[0041] 4-3. 记录/结束轨迹/下一层的轨迹设定

[0042] 4-4. 利用记录器/再现器以层为单位管理轨迹

[0043] 4-5. 利用记录器/再现器的轨迹管理示例

[0044] 5. 变形例

[0045] 1. 记录介质

[0046] 首先,将对记录介质进行描述,其中,根据本发明实施方式的记录器/再现器将记录介质作为记录操作的目标。需要注意,以下将描述的多层记录介质(多层光盘)仅仅是实施方式所使用的记录介质的示例。还可以以可变的方式构思记录层的配置和模式等。

[0047] 图1示出多层记录介质1的横截面构造。例如,该多层记录介质1被实现为具有与CD、DVD和BD相同的直径12cm和相同的厚度1.2mm的光盘。图1示意性示出厚度方向上的横截面构造。如图1所示,对于多层记录介质1,从图1的上层侧顺次形成覆盖层2、其中形成有多个记录层3的记录层形成区域5、粘合层6、反射膜7以及基板8。在本文中,来自稍后描述的记录器/再现器10侧的激光束所入射的面是覆盖层2侧。激光入射面2a是覆盖层2的面。通过下列描述,在将激光入射方向作为基准时,激光入射面侧2a还被称为“前侧”,以及基板8侧还被称为“后侧”。

[0048] 对于多层记录介质1,覆盖层2由例如树脂形成,并且用作形成于多层记录介质的后侧的记录层形成区域5的保护层。

[0049] 记录层形成区域5被配置为包括多个记录层3以及插入在记录层之间的中间层4,如图1所示。也就是说,在这种情况下,记录层形成区域5通过重复执行例如记录层3→中间层4→记录层3→中间层4...→记录层3的层叠而形成。记录层3由半透明记录膜形成。中间层4由树脂材料(例如热可塑性树脂、紫外线固化树脂等形成)。

[0050] 在该图中,虽然在记录层形成区域5内形成六个记录层3,但这始终是示例,而且记录层的数量可以被设定为不同于“6”。记录层3从激光入射面侧2a观看从后侧依次被称为层L0、L1、L2等。该示例具有6层配置,因此,层L0至L5形成记录层3。

[0051] 通过该示例,在记录层形成区域5中,没有符合凹槽或凹坑行等的形成的位置导向器(凹凸图案)形成在每个记录层3中。也就是说,记录层3以平面形状形成。在创建这样的记录层形成区域5时,可以消除用于形成每个记录层的位置导向器的工序,该工序在目前的多层盘制造中会用到,因此,可以有效降低多层记录介质1的制造成本和量产成本。记录层3具有平面的形状,这意味着根据凹凸图案的地址信息等未预先形成。在信息记录时,即,在记录作为主信息的用户数据或管理信息时,根据主信息的记录而记录地址信息。也就是说,地址信息嵌在主要数据中(用于记录目的的主要数据,例如用户数据或管理信息)并且被编码,以及经编码的记录数据被记录。

[0052] 根据记录操作,在记录层3中形成记录标记行。需要注意的是,本文提到的记录标记行是所谓的以螺旋形状形成在光盘上的“轨迹”。一般来说,在光盘领域,“轨迹”是用于表示被连续记录的区域单元(例如,CD中的音乐单元),并且还用于表示与圆周构造一起形成

的标记行、凹坑行、组等。在本发明的权利要求或稍后描述的实施方式中执行轨迹设定或结束处理所在的“轨迹”表示被连续记录的区域的增长。为了澄清描述，术语“轨迹”将不用于与圆周构造一起形成的标记行等，而是替换术语“轨迹”而使用“记录标记行”。

[0053] 作为记录标记行的示例，可以设想图2A中所示出的以双螺旋状形成的示例以及图2B中所示出的以单螺旋状形成的示例。根据相关技术，单螺旋形状的记录标记行与CD、DVD等相同。对于双螺旋状的记录标记行，如图2A的实线和虚线所示，形成双螺旋SP-A和SP-B。双螺旋状的记录标记行的构造可以通过同时使用两个记录光束形成螺旋的方法来实现，或可以通过使用一个记录光束利用特定凹坑形成第一螺旋SP-A，接着在其记录标记行之间形成第二螺旋SP-B的方法实现。需要注意的是，本文示出的是双螺旋的示例，但是可以设想螺旋的记录标记行的构造是进一步多重的，例如三重螺旋、四重螺旋等。

[0054] 如图1所示，通过由预定的粘合材料形成的粘合层(中间层)6，反射膜7被进一步形成在记录层形成区域5的后侧。利用该反射膜7，形成用于引导记录/播放位置的位置导向器。需要注意的是，位置导向器形成在反射膜中，这意味着反射膜形成在形成位置导向器的界面上。

[0055] 具体地，在这样的情况下，位置导向器形成在图1中的基板8的一个面侧上，因此，凹凸的横截面形状如图1所示所给出的，以及反射膜7在基板8的该凹凸横截面形状被给出的一个面上形成，通过此方式，位置导向器形成在该反射膜7上。需要注意的是，基板8由树脂，例如聚碳酸酯或类似的树脂形成。该基板8可以通过使用例如提供用作位置导向器的凹凸横截面形状的模子注入成型而生成。

[0056] 在本文中，如可记录光盘所执行的，表示平行于多层记录介质1的记录面的内方向的方向上的绝对位置的地址信息可以通过位置导向器的构成而记录。例如，在位置导向器由凹槽形成的情况下，该绝对位置信息可以通过该凹槽的蜿蜒(摆动)周期的调制而记录，以及在位置导向器由凹坑行形成的情况下，绝对位置信息可以通过凹坑长度或形成间隔而记录。

[0057] 需要注意的是，如上所述，针对记录层3没有形成位置导向器，以及基于来自反射膜7的反射光，执行记录层3上的记录位置的控制，其中位置导向器形成在反射膜7上，这将在下面描述。在该意义上，下文中，形成有位置导向器的反射膜7(反射面)将被称为“基准面Ref”。而且，以凹凸图案记录在基准面Ref中的地址信息将被称为“基准面地址”，表示其与记录在记录层3中的地址是有区别的。而且，与主信息一起记录在记录层3中的地址将被称为“记录层地址”。

[0058] 在记录层3中不形成位置导向器，因此，可以制造如上所述不导致成本增加的多层记录介质。然而，在这种情况下，为了适当地存取无地址存在的记录层3，基准面Ref以分层的状态设置在记录层3上。利用基准面Ref，预先以凹凸图案(例如摆动凹槽或凹坑行等)形成地址。因此，可以根据基准面Ref的地址，执行对多层记录介质1上的指定位置的存取，以及可以在记录层3的位置上执行信息(用户数据和管理数据)的记录或再现。

[0059] 需要注意的是，到目前为止，已经对具有以平面形状形成的记录层3的多层记录介质1的示例进行了描述，而下面将对使用这样的多层记录介质1的示例进行描述，但是也存在这样的多层记录介质1的构造：即，在多层记录介质1的记录层3上通过凹凸图案(例如摆动凹槽或凹坑行等)形成地址。用作本发明稍后描述的实施方式的轨迹管理操作还可以以

其中凹凸图案(例如摆动凹槽和凹坑行)形成在记录层3上的模式应用于多层记录介质。

[0060] 2. 使用基准面的位置控制技术

[0061] 图3A和图3B是关于利用形成在所使用的基准面Ref上的位置导向器的位置控制技术的说明图。为了实现对用于记录层的激光束在记录层3上照射的位置控制,根据上述配置,用于基于基准面Ref上的位置导向器执行位置控制的激光束(下文中,被称为用于基准面的激光束)与用于记录层的激光束一起照射在多层记录介质1上。具体地,用于记录层的这些激光束和用于基准面的激光束经由公共物镜20,照射在多层记录介质1上,如图3A所示。此时,为了实现精确的跟踪伺服,用于记录层的激光束的光轴和用于基准面的激光束的光轴被配置为一致。

[0062] 在记录层3(期望的半透明记录膜)上记录标记时,照射用于基准面的激光束,以聚焦在反射膜7的反射面(基准面Ref)上,如图3A所示,并且根据基于反射光束所获得的跟踪误差信号,执行物镜20的位置控制。也就是说,对其应用跟踪伺服。因此,经由相同物镜20照射的用于记录层的激光束在跟踪方向上的位置可以被控制到指定的位置。

[0063] 另一方面,再现时的位置控制可以实现为如下。在再现时,标记行(即,记录的轨迹)形成在记录层3上,因此,通过用于记录层的激光束本身,可以向该标记行施加跟踪伺服。也就是说,通过根据基于用于记录层的激光束的反射光束所获得的跟踪误差信号来执行物镜20的位置控制,可以实现再现时的跟踪伺服。

[0064] 在本文中,通过如上所述的位置控制技术,在与用于记录层的激光束具有相同波段的光束被用作用于基准面的激光束的情况下,没有比必须增加关于用于记录层的激光束相对于基准面Ref的反射率更好的其他选择,其中用于基准面的激光束的反射光束必须在所述基准面Ref获得。也就是说,所涉及的是杂散光成分相应增加,从而明显恶化再现性能。因此,假设使用波段不同于用于基准面的激光束和用于记录层的激光束的光束,并且具有波长选择性的反射膜用作反射膜7,其中在反射膜7上形成基准面Ref。具体地,在本示例的情况下,用于记录层的激光束的波长采用与BD的情况相同的近似405nm,以及用于基准面的激光束的波长采用与DVD的情况相同的近似650nm。至于反射膜7,采用波长选择性反射膜,该波长选择性反射膜选择性地反射与用于基准面的激光束具有相同波段的光束,并且透射或吸收根据与上述用于基准面的激光束不同的波长的光束。根据这样的配置,可以防止从基准面Ref生成用于记录层的激光束的不必要反射光成分,并且可以确保合适的S/N(信噪比)。

[0065] 图3B是示出两个激光束作为用于记录层的激光束照射的示例。用于记录层的两个激光束照射的情况包括:具有双螺旋状的记录标记行被同时记录或再现的情况;不管是双螺旋还是单螺旋,采用邻接的轨迹伺服(ATS),其中邻接的记录标记行的记录沿着记录层3中已经记录的记录标记行来执行,等等。

[0066] 简而言之,利用ATS,用于记录层的两个激光束中之一被视为用于记录的光斑,另一个被视为用于伺服的光斑。接着,在用于伺服的光斑(例如,在一个周开头的时刻)照射在已经记录的记录标记行上,以执行跟踪伺服时,使用用于记录的光斑记录邻接于由用于伺服的该光斑照射的记录标记行的记录标记行。在ATS的情况下,在记录期间,可以不必执行利用基准面Ref的跟踪伺服。然而,在搜索记录开始的位置时,利用基准面Ref的跟踪和地址读取是必要的。此外,虽然避开了详细的描述,但实际上,在执行ATS时,由于误差分量的累

积,伺服控制通常是不精确的。因此,在执行ATS期间,还可以利用基准面Ref的信息执行伺服操作的校正。因此,在采用ATS方法的情况下进行记录时,基准面Ref还用于跟踪控制。

[0067] 3. 主机装置和记录器/再现器

[0068] 接着,通过参考图4至图6,将对组成根据实施方式的记录系统的主机装置100和记录器/再现器10的构造进行描述。对于用作多层记录介质1的光盘,记录器/再现器10具有再现功能和记录功能。图4示出主机装置100和记录器/再现器10的示意性构造。

[0069] 主机装置100向记录器/再现器10发出各种命令,并且使记录器/再现器10通过记录器/再现器10对多层记录介质1执行记录/再现。主机装置100和记录器/再现器10具有关联(例如像主计算机设备和磁盘驱动器设备)并且可以是单独的设备,或者可以是一体化设备。例如,用作计算机设备的主机装置100使记录器/再现器10根据应用软件或OS(操作系统)的请求,执行记录或再现。在本文中,控制记录器/再现器10的部分被示出为驱动控制单元101。例如,驱动控制单元101作为被构造在多层记录介质1中的文件系统,执行符合UDF(通用磁盘格式)的文件系统管理,为此目的而执行轨迹设定和结束轨迹处理,以及指示记录器/再现器10反映多层记录介质1上的管理状态。

[0070] 该图4示出控制器44、光学拾取器OP、主轴电机30、记录/再现单元50、主机接口51以及存储器47作为记录器/再现器10的构成。记录器/再现器10的主机接口51执行与主机装置100的通信。例如,主机接口51从主机装置接收各种命令和记录的数据,并且还将从多层记录介质1再现的数据传送到主机装置100。控制器44控制各个单元,以使得根据从主机装置100经由主机接口51提供的各种命令,对多层记录介质1执行记录、再现、格式处理等。

[0071] 在多层记录介质1由主轴电机30旋转的同时,由光学拾取器OP在多层记录介质1执行激光照射,并执行信息的记录或再现。记录/再现单元50执行用于伺服操作的信号处理以进行记录或再现。存储器47用于存储控制器44使用的工作区域和各种参数。在下文中,将参考图5和图6,对光学拾取器OP和记录器/再现器10的构造示例进行详细的描述。

[0072] 图5示出记录器/再现器10中所包含的光学拾取器OP的内部构造。需要注意的是,如图3B所示,下面将对两个激光束被输出作为用于记录层的激光束以及用于基准面的激光束也被输出的配置示例进行描述。在图3A所述方法的情况下,应当理解,下面将要描述的用于记录层的激光束的两个系统是一个系统。

[0073] 首先,被装载到记录器/再现器10中的多层记录介质1被设定为,使得其中心孔被卡在该记录器/再现器10的预定位置,并且如图4所示,处于能够使能主轴电机30进行旋转驱动的状态。对于记录器/再现器10,光学拾取器OP被设置为用于照射激光束以在由主轴电机30旋转和驱动的多层记录介质1上进行记录/再现的配置。

[0074] 在光学拾取器OP内,用于记录层的激光器11-1和11-2是用于记录层的激光束的光源。而且,设置用于基准面的激光器24,其是用于基准面的激光束的光源,用于基准面的激光束是利用形成在基准面Ref上的位置导向器执行位置控制以及读取基准面地址的光。

[0075] 而且,对于光学拾取器OP,设置物镜20,其作用于记录层的激光束和用于基准面的激光束到多层记录介质1的输出端。进一步地,设置用于记录层的光接收单元23,用于从多层记录介质1接收用于记录层的激光束的反射光束,以及设置用于基准面的光接收单元29,用于从多层记录介质1接收用于基准面的激光束的反射光束。

[0076] 对于光学拾取器OP,形成用于将用于记录层的激光束引导到物镜20,并且还将输

入到物镜20并且来自多层记录介质1的反射光束引导到用于记录层的光接收单元23的光学系统。需要注意的是,对于两个系统中用于记录层的激光束,例如,在记录时,一个用作用于记录的激光束,以及另一个用作用于ATS伺服的激光束。而且,在再现时,可以进行其中两个激光束被视为用于再现的激光束以及同时在具有双螺旋状的记录标记行的螺旋上执行再现的布置。然而,用于记录层的两个激光束的使用并不限于这样的用途。例如,可以做出其中用于记录层的两个激光束在记录时都被用于记录以及同时形成具有双螺旋状的记录标记行的布置。进一步地,对包括一个光学拾取器OP的记录器/再现器10的配置示例进行了描述,但是也可以假设记录器/再现器10包括多个光学拾取器OP。在这样的情况下,可以以多种不同的方式设想,在光学拾取器OP中一个或两个系统的用于记录层的激光束的角色(利用方法)。

[0077] 将根据图5中的示例,对用于记录层的激光束的光学系统进行具体描述。从用于记录层的激光器11-1和11-2发出的两个系统中用于记录层的激光束经由准直透镜12被转换为平行光束,然后输入到偏振分束器13。偏振分束器13被配置为发送从光源由此输入的用于记录层的激光束。

[0078] 从偏振分束器13发出的用于记录层的激光束输入到聚焦机构,所述聚焦机构被配置为包括固定透镜14、移动透镜15以及透镜驱动单元16。该聚焦机构被设置用于调整关于用于记录层的激光束的聚焦位置,并且被配置为靠近用于记录层的激光器11-1和11-2的一侧被视为固定透镜14,以及移动透镜15布置在远侧,并且移动透镜15侧由透镜驱动单元16以平行于激光光轴的方向驱动。

[0079] 用于记录层的激光束穿过固定透镜14和移动透镜15,然后在反射镜17反射,其中所述固定透镜14和移动透镜15组成聚焦机构,然后经由四分之一波片18输入到二向色棱镜19。二向色棱镜19被配置为其选择性反射面反射具有与用于记录层的激光束相同波段的光束,并且透射具有与上述波长不同的光束。因此,由此输入的用于记录层的激光束在二向色棱镜19反射。

[0080] 在二向色棱镜19反射的用于记录层的激光束经由物镜20照射(聚焦)在多层记录介质1(目标记录层3)上,如图5所示。向物镜20设置双轴致动器21,其在聚焦方向(安装或拆卸多层记录介质1的方向)以及在跟踪方向(垂直于聚焦方向的方向,磁盘径向方向)上保持该物镜20,以使该物镜位移。向双轴致动器21设置聚焦线圈和跟踪线圈,以及分别向所述聚焦线圈和跟踪线圈施于驱动信号(稍后描述的驱动信号FD-sv和TD),因此,物镜20沿聚焦方向和跟踪方向中的每一个移动。

[0081] 在本文中,响应于上述在多层记录介质1上照射用于记录层的激光束,从该多层记录介质1(要被再现的记录层3)获得用于记录层的激光束的反射光束。该用于记录层的激光束的反射光束经由物镜20被引导到二向色棱镜19,并在该二向色棱镜19反射。在二向色棱镜19反射的用于记录层的激光束的反射光束经由四分之一波片18→反射镜17→聚焦机构(移动透镜15→固定透镜14)输入到偏振分束器13。

[0082] 由此输入到偏振分束器13的用于记录层的激光束的反射光束,以去程和回程的方式穿过四分之一波片18两次,因此,与去程光束相比,回程光束的偏振方向被旋转90度。结果,由此输入的用于记录层的激光束的反射光束在偏振分束器13被反射。

[0083] 在偏振分束器13被反射的用于记录层的激光束的反射光束,经由聚光透镜22,会

聚在用于记录层的光接收单元23的光接收面上。在下文中,通过用于记录层的光接收单元23接收用于记录层的激光束的反射光束所获得的接收光信号被称为接收的光信号DT-r。

[0084] 而且,在光学拾取器OP内,形成用于将从用于基准面的激光器24发出的用于基准面的激光束引导到物镜20,并且还将输入到物镜20的来自多层记录介质1的用于基准面的激光束的反射光束引导到用于基准面的光接收单元29的光学系统。如图5所示,从用于基准面的激光器24发出的用于基准面的激光束经由准直透镜25被转换为平行光束,接着输入到偏振分束器26。偏振分束器26被配置为将从用于基准面侧的激光器24由此输入的用于基准面的激光束(去程光束)透射。

[0085] 偏振分束器26所透射的用于基准面的激光束经由四分之一波片27被输入到二向色棱镜19。如上所述,二向色棱镜19被配置为反射与用于记录层的激光束具有相同波段的光束,以及被配置为透射与用于记录层的激光束具有的波长不同的光束,因此,二向色棱镜19透射用于基准面的激光束,并且用于基准面的激光束经由物镜20照射在多层记录介质1(基准面Ref)上。

[0086] 而且,响应于用于基准面的激光束由此照射在多层记录介质1上所获得的用于基准面的激光束的反射光束(来自基准面Ref的反射光束)经由物镜20,透过二向色棱镜19,并且经由四分之一波片27输入至偏振分束器26。因此,从多层记录介质1侧由此输入的用于基准面的激光束的反射光束以去程和回程穿过四分之一波片27两次,因此,与去程光束相比,回程光束的偏振方向被旋转90度,因此,用于基准面的激光束的反射光束在偏振分束器26被反射。

[0087] 在偏振分束器26被反射的用于基准面的激光束的反射光束经由聚光透镜28,会聚在用于基准面的光接收单元29的光接收面上。在下文中,通过用于基准面的光接收单元29接收用于基准面的激光束的反射光束所获得的接收光信号被称为接收的光信号DT-sv。

[0088] 在本文中,如之前的图1所示,关于多层记录介质1,基准面Ref被设置为自记录层形成区域5向后侧远离,因此,在记录时,物镜20的聚焦伺服控制被执行,以使得用于基准面的激光束被聚焦在由此设置为记录层形成区域5的后侧的基准面Ref上。而且,对于用于记录层的激光束,输入到物镜20的用于记录层的激光束的准直状态由之前的聚焦机构(透镜驱动单元16)调整,其中所述聚焦机构基于用于记录层的激光束的反射光束,被聚焦伺服控制驱动为,使得用于记录层的激光束聚焦在被形成为从基准面Ref到前侧更远的记录层3上。

[0089] 而且,在再现时,用于记录层的激光束的跟踪伺服控制被执行为,使得用于记录层的该激光束的光斑跟随形成于要被再现的记录层3上的标记行。也就是说,通过基于该用于记录层的激光束的反射光束,控制物镜20的位置,可以实现再现时用于记录层的激光束的跟踪伺服控制。需要注意的是,再现时的聚焦伺服控制可以与记录时的聚焦伺服控制相同。

[0090] 图6示出根据实施方式的记录器/再现器10的详细内部配置。需要注意的是,对于图4中示出的配置(图5中的光学拾取器OP的内部配置),仅仅提取和示出用于记录层的激光器11-1和11-2、透镜驱动单元16以及双轴致动器21。而且,在该图中,在图4和图5中示出的主轴电机30和主机接口51的图形被省略。在图6中,可以设想除控制器44、存储器47、光学拾取器OP以及滑动驱动单元42以外的单元作为图4中的记录/再现单元50的内部配置。

[0091] 在图6中,对于记录器/再现器10中的光学拾取器OP的外部,设置记录单元31、发射

驱动单元32、发射驱动单元33、用于记录层的信号发生器34、再现单元35、记录层伺服电路36、聚焦驱动器40以及双轴驱动器41,作为用于对多层记录介质1中作为目标的记录层3执行记录/再现的配置,或基于来自记录层3的反射光束执行聚焦/跟踪的位置控制。

[0092] 根据待输入的记录数据,记录单元31生成记录调制码。具体地,记录单元31获得所记录的调制码行,调制码行是例如通过向待输入的记录数据添加误差校正码或使待输入的记录数据经受预定的记录调制编码等,针对作为目标的记录层3实际记录的“0”和“1”的二进制数据行。在此时,根据来自稍后描述的控制器44的指令,记录单元31还执行用于记录数据的地址信息(记录层地址)的另外处理。基于生成的记录调制码行,记录单元31向发射驱动单元33和32中的一个或两者提供记录信号。

[0093] 例如,在执行用于形成单螺旋状或双螺旋状轨迹的ATS(邻接轨迹伺服)的情况下,在记录时,利用两个系统中用于记录层的激光束中的一个执行记录,以及对于使用再现功率的另外一个,执行对邻接轨迹的跟踪。因此,由记录单元31生成的记录信号仅提供给一个发射驱动单元33,在记录时,发射驱动单元33基于从记录单元31输入的记录信号,生成激光驱动信号Dr,并且基于驱动信号Dr,发射驱动用于记录层的激光器11-1。因此,根据记录数据的标记行会被记录在记录层3中。此时,另一个发射驱动单元32利用再现功率,发射驱动用于记录层的激光器11-2。

[0094] 而且,在使用基准面Ref执行跟踪控制时,对于两个系统的用于记录层的激光束的两者,也会同时执行双螺旋记录。在这样的情况下,由记录单元31生成的记录信号以分布式的方式提供发射驱动单元32和33。发射驱动单元32和33基于记录的信号,生成激光驱动信号Dr,以及基于激光驱动信号Dr发射驱动用于记录层的激光器11-1和11-2。因此,根据记录数据的标记行可以记录在记录层3中。

[0095] 基于来自用作用于记录层23的光接收单元23的多个光接收元件的接收光信号DT-r(输出电流),用于记录层的信号发生器34生成RF信号(再现信号)、聚焦误差信号FE-r以及跟踪误差信号TE-r,如图4所示。聚焦误差信号FE-r是表示用于记录层的激光束对用作记录/再现目标的记录层3的聚焦误差的信号。而且,跟踪误差信号TE-r是表示用于记录层的激光束的聚光位置相对于形成在记录层3中的轨迹沿径向方向的位置误差的信号。在用于记录层的信号发生器34获得的RF信号被提供给再现单元35,并且,聚焦误差信号FE-r和跟踪误差信号TE-r分别提供给用于记录层的伺服电路36。

[0096] 再现单元35获得再现数据,其是通过使RF信号经受二值化处理和预定的解调处理(例如记录调制码的解码或误差校正处理等)而恢复的先前记录数据。而且,再现单元35还对插入到记录数据中的记录层地址执行再现处理。在再现单元35再现的记录层地址被提供给控制器44。

[0097] 用于记录层的伺服电路36对聚焦误差信号FE-r、跟踪误差信号TE-r执行伺服计算处理,以生成聚焦伺服信号FS-r和跟踪伺服信号TS-r。跟踪伺服信号TS-r被提供给稍后描述的开关SW。

[0098] 而且,聚焦伺服信号FS-r被提供给聚焦驱动器40。聚焦驱动器40基于聚焦伺服信号FS-r,生成聚焦驱动信号FD-r,以及基于该聚焦驱动信号FD-r,驱动透镜驱动单元16。因此,对用于记录层的激光束进行聚焦伺服控制,就是说,实现了用于使用于记录层的激光束聚焦在用作记录目标的记录层3上的聚焦伺服控制。

[0099] 而且,用于记录层的伺服电路36还执行对滑动驱动单元42滑动光学拾取器OP的移动的控制。滑动驱动单元42将整个光学拾取器OP保持在跟踪方向上被驱动滑动。用于记录层的伺服电路36提取跟踪误差信号TE-r的低频成分,以生成滑动误差信号,以及基于该滑动误差信号生成滑动伺服信号。该滑动伺服信号被提供给滑动驱动器43以驱动滑动驱动单元42,从而实现光学拾取器OP的滑动伺服控制。而且,根据来自控制器44的指令,用于记录层的伺服电路36向滑动驱动器43提供控制信号,从而实现由滑动驱动单元42对光学拾取器OP进行的预定滑动移动。而且,用于记录层的伺服电路36还响应于来自控制器44的指令,执行用于结束跟踪伺服以及用于记录层的激光束的光斑转移到另一个轨迹的的轨迹转移操作的执行控制。

[0100] 用于基准面的信号发生器37、地址检测单元38以及用于基准面的伺服电路39作为关于用于基准面的激光束的反射光束的信号处理系统,设置至记录器/再现器10。

[0101] 如图5所示,用于基准面的信号发生器37基于来自用于基准面的光接收单元29中的多个光接收元件的接收光信号DT-sv,生成必要的信号。具体地,用于基准面的信号发生器37基于接收的光信号DT-sw生成跟踪误差信号TE-sv,其表示用于基准面的激光束的光斑位置关于形成于基准面Ref中的位置导向器(凹坑行)在径向方向上的位置误差。而且,用于基准面的的信号发生器37生成聚焦误差信号FE-sv,其表示用于基准面的激光束关于基准面Ref(反射膜7)的聚焦误差。而且,用于基准面的信号发生器37生成地址检测信号Dad,作为用于检测记录在基准面Ref中的地址信息的信号。在基准面Ref中形成凹坑行的情况下,需要生成求和信号来作为该地址检测信号Dad。

[0102] 由用于基准面的信号发生器37生成的地址检测信号Dad被提供给地址检测单元38。地址检测单元38基于地址检测信号Dad,检测记录在基准面Ref中的基准面地址ADR。检测到的基准面地址ADR提供给控制器44。

[0103] 而且,由用于基准面的信号发生器37生成的聚焦误差信号FE-sv和跟踪误差信号TE-sv被提供给用于基准面的伺服电路39。

[0104] 用于基准面的伺服电路39对聚焦误差信号FE-sv和跟踪误差信号TE-sv执行伺服计算处理,以生成聚焦伺服信号FS-sv和跟踪伺服信号TS-sv。

[0105] 聚焦伺服信号FS-sv被提供给双轴驱动器41。双轴驱动器41基于聚焦伺服信号FS-sv,生成聚焦驱动信号FD-sv,以及基于该聚焦驱动信号FD-sv,驱动双轴致动器21的聚焦线圈。因此,实现了关于用于基准面的激光束的聚焦伺服控制,就是说,实现了使用于基准面的激光束聚焦在基准面Ref上的聚焦伺服控制。

[0106] 而且,用于基准面的伺服电路39还执行关于滑动驱动单元42对光学拾取器OP进行的滑动移动的控制。具体地,用于基准面的伺服电路39提取跟踪误差信号TE-sv中的低频成分,以生成滑动误差信号,以及基于该滑动误差信号,生成滑动伺服信号。该滑动伺服信号被提供给滑动驱动器43以驱动滑动驱动单元42,从而实现光学拾取器OP的滑动伺服控制。而且,用于基准面的伺服电路39根据来自控制器44的指令,向滑动驱动器43提供控制信号,从而实现由滑动驱动单元42对光学拾取器OP进行期望的滑动。

[0107] 而且,用于基准面的伺服电路39还执行用于结束跟踪伺服以及将用于基准面的激光束的光斑转移到另一个轨迹的轨迹转移操作的执行控制,作为对来自控制器44的指令的响应。

[0108] 由用于基准面的伺服电路39生成的跟踪伺服信号TS-sv被提供给开关SW的t2端子。

[0109] 需要注意的是,跟踪伺服信号TS-r和TS-sv被提供给计算器46,以及用于ATS伺服的跟踪伺服信号TS-ats由预定的计算处理生成。踪伺服信号TS-ats被提供给开关SW的t3端子。

[0110] 在本文中,设置开关SW,以用于切换关于物镜20的跟踪伺服控制、用于使用于基准面的激光束跟随基准面Ref上的位置导向器的跟踪伺服控制、用于使用于记录层的激光束跟随记录层3上的轨迹的跟踪伺服控制、以及记录时的ATS控制。例如,在再现时,可以执行用于使用于记录层的激光束跟随记录层3上的轨迹的跟踪伺服控制。在记录时,在跟踪到邻接轨迹时,执行记录被执行的ATS控制。在用于再现或记录的存取(搜索)时,执行用于使用于基准面的激光束跟随基准面Ref上的位置导向器的跟踪伺服控制。

[0111] 开关SW响应于来自控制器44的指令,选择性地输出跟踪伺服信号TS-r、TS-sv和TS-ats中的一个。开关SW选择性输出的跟踪伺服信号TS被提供给双轴驱动器41,双轴驱动器41利用基于所提供的跟踪伺服信号TS生成的跟踪驱动信号TD,驱动双轴致动器21的跟踪线圈。因此,物镜20被驱动为使用于基准面的激光束的光斑跟随基准面Ref上的轨迹,或被驱动为使用于记录层的激光束的光斑跟随记录层3上的轨迹。

[0112] 控制器44由微计算机构成,微计算机包括:例如CPU(中央处理单元)以及存储器(存储装置)(例如ROM(只读存储器)、RAM(随机存取存储器)等),并且通过根据存储在例如ROM等中的程序执行控制或处理,来执行记录器/再现器10的整体控制。例如,控制器44基于在再现单元35获得的记录层地址和在地址检测单元38获得的基准面地址ADR,执行用于记录层的伺服电路36和用于基准面的伺服电路39的指令,以执行用于将用于基准面的激光束和用于记录层的激光束的光斑位置移动到预定地址的搜索操作控制。而且,控制器44执行用于记录层的伺服电路36、用于基准面的伺服电路39以及开关SW的指令,从而利用根据每种情况(例如在多层记录介质1上使用基准面Ref进行记录、再现或搜索)的技术,执行聚焦伺服控制或跟踪伺服控制。

[0113] 作为对来自主机装置100的记录命令或再现命令的响应,控制器44执行再现操作、记录操作、存取(搜索)操作以及用于这些的伺服执行控制。而且,根据来自将在稍后描述的主机装置100的格式命令,控制器44还执行物理或逻辑格式的记录操作,或根据记录进度执行用作结束轨迹处理的记录操作控制。而且,与来自主机装置的指令不同,控制器44适当地执行,例如多层记录介质1中的管理信息的读出或更新、再现操作、记录操作、存取(搜索)操作以及用于这些的伺服执行控制。

[0114] 存储器47被示出为工作区域和RAM区域,其中控制器44存储各种类型的信息于RAM区域中。例如,存储器47用于存储与主机装置通信的数据,存储用作关于每个层的OPC结果的激光功率,以及存储从多层记录介质1读出的管理信息、根据记录操作要被更新的管理信息等。。

[0115] 4. 根据实施方式的轨迹管理

[0116] 4-1. 文件系统和轨迹管理

[0117] 将描述用作实施方式的轨迹管理方法。需要注意的是,将在下面描述的轨迹管理包括主机装置100的驱动控制单元101执行为文件系统管理的处理;以及将由记录器/再现

器10的控制器44执行的处理。

[0118] 具体地,对于实施方式,这里由驱动控制单元101进行的文件系统管理将执行轨迹设定处理,其中根据记录目的,将用作连续记录区域(SRR:连续记录范围)的多个轨迹设定到多层记录介质1的一个层,以及执行结束轨迹处理,其中每个轨迹在单独的一个层内被设定为连续记录完成的状态。

[0119] 需要注意的是,这种处理由驱动控制单元101命令记录器/再现器10的控制器44反映在多层记录介质1上。

[0120] 在控制器44已经确定多层记录介质1中的特定层处于不能记录的状态的情况下,根据本文所述的记录器/再现器10的控制器44的轨迹管理是使主机装置100(驱动控制单元101)能够识别该层中的所有轨迹处于不能记录状态的处理。

[0121] 对于使驱动控制单元101能够识别处于不能记录状态的轨迹的技术,存在各种技术并将在稍后描述,但是作为示例,将描述其中对于层中的所有轨迹被确定处于不能记录状态时,将NWA(下一个可写地址)设定为无效状态的技术。

[0122] 现在,首先,作为实施方式的比较例,图7A和图7B示出对于一层盘(单层磁盘)所使用的文件系统(符合UDF(通用磁盘格式))的逻辑布局 and 物理布局。

[0123] 图7A示出其中五个轨迹TK#1至TK#5已经被设定在卷空间的示例,作为文件系统的逻辑布局。需要注意的是,备用区域被设定在卷空间外。本文提到的轨迹TK是在光盘的物理区域中被连续记录的信息的单位,并且被称为例如上述的SRR。对于该示例,轨迹TK#1是记录管理信息(例如卷结构(卷结构)、元数据文件FE(元数据文件的文件条目)、元数据镜像文件(元数据镜像文件的文件条目)等)的地址空间。轨迹TK#2是元数据文件的连续记录区域,并且是记录文件集描述符和用作根目录的文件条目的地址空间。轨迹TK#3是例如用户数据被连续记录的地址空间。轨迹TK#4是元数据镜像文件(元数据的副本)的连续记录区域,并且是记录文件集描述符(FSD:文件集描述符)和文件条目(文件条目)的地址空间。轨迹TK#5是记录AVDP(定位卷描述符指针)的地址空间。需要注意的是,上述提及的每个数据(卷结构,元数据文件FE,元数据镜像文件FE,文件集描述符,AVDP等)的细节已经在“Universal Disk Format Specification Revision 2.50”OSTA, 2003中进行了描述。

[0124] 如图7B所示,这些轨迹TK#1至TK#5被物理设置在1层盘的层L0中。关于轨迹TK#1至TK#5,根据记录的每个数据,NWA(下一个可写入地址:下一个记录地址)被更新到已记录地址的下一个地址,并且在记录时,从用NWA所指示的地址执行记录。因此,对于轨迹TK#1至TK#5,记录在被连续使用的轨迹内以物理区域前进。在图7B中,阴影部分指示记录已经被执行的区域(需要注意的是,已记录的区域同样在稍后描述的图8B、图9B、图10、图11、图12以及图13中示出为阴影部分)。

[0125] 在1层盘的情况下,只有单独的层L0作为物理记录区域,因此,如图7B所示,轨迹TK形成在层L0中。现在,图8示出用作比较例的多层盘的示例。通常,图8A中的逻辑布局与图7A的示意图相同。图8B示出在6层盘的情况下的物理布局示例。利用层L0至L5的区域,实现图8A中轨迹记录的逻辑布局。层L0至L5被视为一个物理记录空间,以及轨迹TK#1至TK#5被设定。对于该示例,轨迹TK#1和TK#2被设定在层L0内,以及轨迹TK#3被设定在层L0至L5的范围内。轨迹TK#4和TK#5被设定在层L5的后侧区域。这就是说,在图8A和8B中的该示例是通过仅将每个记录层没有变化地扩展到整体,符合1层盘的文件系统已经被应用于多层盘的示例。

[0126] 然而,在将如图8A和图8B所示的文件系统应用于多层记录介质1(例如多层盘等)的情况下,这包括下列问题。例如,对于元数据写入和元数据镜像写入,操作效率降低。这是因为层已被极大地移动。而且,后侧的层受到从激光入射面侧观看位于前侧的层的记录状态的影响,并且趋向于执行不合适的记录。例如,假设用户数据的记录在轨迹TK#3已经前进并且已经到达层L1。至于轨迹TK#1和TK#2,记录层L1存在于激光入射面侧,这会对轨迹TK#1和TK#2的未来记录进行干扰,例如,根据用户数据记录等更新管理信息。

[0127] 这就是说,根据相关技术的文件系统 and 物理轨迹管理方法对多层记录介质1具有很多缺点。因此,关于本实施方式,轨迹管理将被执行如下,这将通过参考图9、图10、图11、图12以及图13进行描述。

[0128] 图9A是根据实施方式的文件系统的逻辑布局示例。关于初始状态,作为示例,四个轨迹TK#1至TK#4被设定在卷空间中。对于该示例,轨迹TK#1是卷结构、元数据文件FE、元数据镜像文件、文件集描述符以及用作根目录的文件条目已记录的地址空间。这就是说,轨迹TK#1被视为管理信息轨迹,在管理信息轨迹中,管理信息文件被视为记录目的。轨迹TK#2是例如用户数据被连续记录的地址空间。这就是说,轨迹TK#2是目的是记录用户数据的用户数据轨迹。轨迹TK#3是元数据镜像文件(元数据的副本)的连续记录区域,并且是记录文件集描述符和文件条目的地址空间。这就是说,轨迹TK#3是管理信息的镜像文件被视为记录目的的镜像轨迹。轨迹TK#4是记录AVDP(定位卷描述符指针)的地址空间。

[0129] 使用格式化处理,将这样的轨迹TK#1至TK#4在多层记录介质1上设定为初始状态,如图9B所示。就是说,对于从激光入射面侧观看是最后侧的层L0,设定轨迹TK#1、TK#2和TK#3。轨迹TK#4被设定至作为从激光入射面侧观看是最前侧的层L5的后侧部分。现在假设,对于层L0至L5,记录已经以并行的轨迹路径行进。关于该图,例如,对于层L0至L5的全部,记录从左向右(例如,从盘的外周到内周)行进。

[0130] 如关于层L0所观察到的,该初始状态是针对每个记录目的设定轨迹TK#1(管理信息轨迹)、TK#2(用户数据轨迹)以及TK#3(镜像轨迹)的状态。需要注意的是,除了AVDP(轨迹TK#4)以外,层L2至L5处于非使用状态,并且无轨迹设定被执行。因此,一直到紧接在层L1至L5的轨迹TK#4之前的区域处于被临时管理为轨迹TK#3的状态。

[0131] 而且,图9B示出轨迹TK#1、TK#2和TK#3的NWA(NWA1、NWA2以及NWA3)。在设定轨迹时,每个NWA指示轨迹的头部地址。在格式化时,对于轨迹TK#1,记录管理信息,因此,NWA从NWA1指示的地址改变为NWA1'指示的地址。而且,对于轨迹TK#3,记录管理信息镜像文件,因此,NWA从NWA3指示的地址改变为NWA3'指示的地址。

[0132] 而且,图9B(图10至图13也同样)还示出层L0至L5中的OPC区域(最佳功率控制区域:试验写入区域)。OPC区域被设定在预定的位置,例如盘的内周缘或外周缘。

[0133] 在多层记录介质1的情况下,为了优化层L0至L5中的记录操作,使用OPC区域执行处理,OPC,即,根据各种类型的记录激光功率的试验写入被执行,以区分最佳的记录激光功率。在记录实际用户数据等时,以使用OPC区域的试验写入进行确定,以及执行根据最佳记录功率的激光照射。

[0134] 每一层具有不同的最佳激光功率条件,因此,对每个层设置OPC区域。至于在每个层的记录操作,必须通过在每层执行试验写入,来获得最佳功率条件。

[0135] 换句话说,对于OPC区域已经被完全使用的层,即使存在用作轨迹的剩余区域,此

后也不可以执行记录(不能保证以高质量进行记录)。

[0136] 图9B示出其中通过当前被使用的层L0的OPC区域的一部分执行用于OPC的试验写入的状态。这是因为在信息写入到轨迹TK#1和TK#3之前,试验写入已经被执行。

[0137] 在由此执行格式化后,根据记录进度,依次对位于前侧的层执行轨迹设定。

[0138] 例如,假设关于层L0的轨迹TK#2的用户数据的记录已经在进行,并且轨迹TK#2已经被完全使用。在这种情况下,如图10A所示,轨迹TK#2被结束。而且,在本文中提及的“结束”是已经完成其轨迹记录的状态,并且是该轨迹将不再用于用作连续记录区域的连续记录的管理状态。

[0139] 需要注意的是,利用备用处理,结束的轨迹的数据重写可以由POW(伪写入)处理。在多层记录介质1上已经准备备用区域的情况下,必须使用备用区域来执行逻辑重写(POW),即使还没有特别准备备用区域,例如,可以利用另一个轨迹区域作为备用区域来执行POW。

[0140] 轨迹TK#2被结束,并且同样对于层L0,用于每个记录目的的轨迹TK#4(管理信息轨迹)、TK#5(用户数据轨迹)以及TK#6(镜像轨迹)被设定到紧邻前侧的层L1。在这种状态下,对于轨迹TK#5,用户数据的记录被连续执行。

[0141] 至于在该时间点的层L0,轨迹TK#1、TK#2以及TK#3处于仅在层L0内完成的状态。需要注意的是,对于图10A的状态,轨迹TK#1和TK#3还没有结束。此外,层L0中的OPC区域尚未被完全使用。在这种情况下,可以利用轨迹TK#1和TK#3,执行管理信息文件或镜像文件的记录。比轨迹TK#1和TK#3更靠近激光入射面侧的轨迹TK#4和TK#6被设定到层L1,以被重叠,但这是因为轨迹TK#4和TK#6还没有被记录,并且轨迹TK#4和TK#6对轨迹TK#1和TK#3的记录不具有不利影响。在每个区域已经被完全使用的情况下,或由于任何原因NWA成为无效时,或类似情况下,轨迹TK#1和TK#3被结束。因此,轨迹TK#1、TK#2和TK#3的全部处于被管理为轨迹的连续记录已经在单独的层L0内完成的状态。

[0142] 而且,在图10A中,在轨迹TK#2被结束时,通过分割轨迹TK#3,轨迹TK#4至TK#6被新设定在层L1中,但这意味着,用于用户数据记录的轨迹TK#5做好准备。在轨迹TK#1于轨迹TK#2之前已经被完全使用的情况下,结束轨迹TK#1,并且轨迹TK#4至TK#6被新设定到层L1。也就是说,用于管理信息记录的轨迹TK#4做好准备。

[0143] 需要注意的是,用作在卷空间末端上的AVDP记录区域的轨迹TK#4处于通过这种轨迹设定被管理为轨迹TK#7的状态。

[0144] 图10B示出关于层L1的轨迹TK#5的用户数据记录已经从图10A的状态前进并且轨迹TK#5已经被完全使用的情况。在这种情况下,以上述相同的方式,结束轨迹TK#5。接着,用于每个记录目的的轨迹TK#7(管理信息轨迹)、TK#8(用户数据轨迹)以及TK#9(镜像轨迹)被设定到紧邻前侧的层L2。在这种状态下,利用轨迹TK#8,连续执行用户数据的记录。用作在卷空间末端上的AVDP记录区域的轨迹TK#7处于通过这种轨迹设定被管理为轨迹TK#10的状态。

[0145] 图11A示出层L2的轨迹TK#9从图10B的状态已被完全使用的情况。在这种情况下,结束轨迹TK#9。接着,用于每个记录目的的轨迹TK#10(管理信息轨迹)、TK#11(用户数据轨迹)以及TK#12(镜像轨迹)被设定到紧邻前侧的层L3。在这种状态下,此后,利用轨迹TK#12,此后连续执行镜像文件的记录。用作卷空间末端上的AVDP记录区域的轨迹TK#10通过这种

轨迹设定被管理为轨迹TK#13。

[0146] 图11B示出轨迹以相同的方式被设定到层L5的状态。轨迹TK#16、TK#17和TK#18已被设定到层L5。对于单独的层L5,存在AVDP被记录的轨迹(在该时间点,为轨迹TK#19),因此,轨迹的数量变为四。假设对于层L0至L5,用于每个记录目的的三个轨迹分别被设定至此,而且,每个轨迹仅在一个层内是完成的。

[0147] 关于上述的示例,对于根据本实施方式的文件系统上的轨迹管理方法,执行轨迹设定处理,其中,根据记录目的将用作连续记录区域的多个轨迹设定到多层记录介质1的一个层中。例如,管理信息轨迹、用户数据轨迹和镜像轨迹被设定。而且,也执行结束轨迹处理,其中,每个轨迹在单独的一层内被设定到连续记录完成的状态。因此,管理信息文件和镜像文件可以以分布式的方式,记录在被分离为例如轨迹TK#1和TK#3的位置,这对于缺陷是强有力的,并且改善管理信息(元数据等)的可靠性。而且,管理信息文件和镜像文件的记录可以在相同层内执行,并且也改善了操作性能。而且,管理信息文件、用户数据和镜像文件的记录可以在每个层的每个轨迹上有效执行,并且,记录被分布到多个轨迹中,因此,元数据在多层记录介质1中的扩展可以高可靠性地简单执行并保持。

[0148] 根据记录操作,在针对特定层的特定轨迹的记录已经前进并且在该层内的该轨迹的区域处于已记录的状态的情况下,对该轨迹执行结束轨迹处理。在此时,对另一个层执行轨迹设定处理,其中根据记录目的设定多个轨迹。因此,用户数据的记录、管理信息文件的记录以及镜像文件的记录可以使用每个层执行。换句话说,确保了以由于所容纳的多层而导致具有大容量益处正常地执行文件记录的状态。虽然具体的示例将在稍后描述的图15至图18中描述,例如,用户数据轨迹在每个层中完成,但是,在每个层中的用户数据轨迹可以被连续使用,因此,每个层的容量未被浪费。这同样可以被应用于管理信息轨迹和镜像轨迹。

[0149] 而且,在对尚未被视为轨迹设定处理目标的层执行轨迹设定处理时,对从激光束入射面侧观看位于最后侧的层执行轨迹设定处理。具体地,对于还没有设定轨迹的多层记录介质1,首先,如图9B所示,在从激光束入射面侧观看位于最后侧的层L0上执行轨迹设定处理,并且,从位于最后侧的层L0中的轨迹执行记录操作。而且,之后,根据记录的进度,依次对位于前侧的下一层执行轨迹设定。从后侧依次使用多个层,因此,防止每个层受到朝向前的层的记录状态的影响,因此,确保合适的记录操作。具体地,如图10和图11所示,每个层中的管理信息轨迹、用户数据轨迹和镜像轨迹分别被设定为在激光束的入射光轴方向重叠。也就是说,具有相同目的的轨迹被布置成在激光束的轴方向上重叠。因此,通过依次从位于后侧的层没有浪费地使用区域,可以执行管理信息文件、用户数据和镜像文件的记录。也就是说,在没有受到靠近前侧的层的影响下,连续记录管理信息文件、用户数据和镜像文件中的每个。

[0150] 例如,如上所述,在图10A的状态后,即使在层L1中的轨迹TK#5上执行用户数据的记录时,管理信息文件和镜像文件可以记录在层L0中尚未结束(没有被完全使用)的轨迹TK#1和TK#3中。这是因为,执行用户数据记录的轨迹TK#5未被轨迹TK#1和TK#3重叠。因此,首先使用轨迹TK#1和TK#3中剩下的区域记录管理信息文件和镜像文件,而不立即使用轨迹TK#4和TK#6,由此可以不浪费地使用多层记录介质1上的区域。

[0151] 在本实施方式的情况下,除了这样描述的对于文件系统的轨迹管理以外,将执行

下列处理作为关于通过记录器/再现器10的控制器44执行的轨迹管理的处理。

[0152] 具体地,在确定多层记录介质1中的特定层处于不能记录状态的情况下,控制器44使主机装置100(驱动控制单元101)能够识别这个层中处于不能记录状态的所有轨迹。

[0153] NWA无效被执行为用于使驱动控制单元101能够识别轨迹处于不能记录状态的技术。

[0154] 而且,在对于每个层,层中的OPC区域已经被完全使用的情况下,控制器44确定层处于不能记录的状态。

[0155] 可替换地,基于对特定层的记录时的记录错误或对特定层的备用处理的情况,控制器44确定层是否处于不能记录的状态。

[0156] 图12A示出控制器44使OPC区域已经被完全使用的层的NWA无效的处理。

[0157] 该图12A示出利用如图9B所示执行格式化的轨迹TK#1、TK#2和TK#3,已经记录用户数据和管理信息的状态。对于该记录操作的处理,如图12A所示,假设层L0中的OPC区域已经被完全使用,如阴影部分所示。

[0158] 至于轨迹TK#1、TK#2和TK#3,其下一个记录地址值被管理为NWA1、NWA2和NWA3,但是,在检测OPC区域已经被完全使用后,控制器44使这三个轨迹TK#1、TK#2和TK#3的NWA1、NWA2和NWA3全部无效。就是说,对于轨迹TK#1、TK#2和TK#3中的每个,假设尽管保持有可记录区域,但没有NWA。

[0159] 在轨迹TK#1、TK#2和TK#3已经被设定为这样的NWA无效状态后,当驱动控制单元101执行随后的记录请求时,根据当前检测到的轨迹TK#1、TK#2和TK#3的NWA无效状态,如图12B所示,对下一层L1进行轨迹设定。下文中,管理信息从用管理信息轨迹TK#4的NWA4指示的位置记录,用户数据从以用户数据轨迹TK#5的NWA5指示的位置记录,以及镜像文件从以镜像轨迹TK#6的NWA6指示的位置记录。

[0160] 具体地,OPC区域已经被完全使用,对于不可以执行OPC的层不执行随后的记录,而是使用另一个层执行记录,同时避免不可以作出质量保证的记录。

[0161] 图13A示出其中控制器44通过基于记录时的记录错误或备用处理的情况确定层处于不能记录的状态,而使NWA无效的处理。

[0162] 图13A还示出例如用如图9B所示被格式化后的轨迹TK#1、TK#2和TK#3,已经记录用户数据和管理信息的状态。对于该记录操作的处理,例如,在用作缺陷备用的备用处理频繁发生,并且发生的次数已经变得等于或大于预定的次数的情况下,控制器44确定这个层L0的质量是差的,并且不可以以高质量进行记录。可替换地,在根据来自驱动控制单元101的记录请求的记录操作机会时的记录错误的次数已经变得等于或大于预定次数的情况下,控制器44确定这个层L0的质量是差的,并且不可以以高质量执行记录。

[0163] 在这样的情况下,控制器44使层L0中的三个轨迹TK#1、TK#2和TK#3的NWA1、NWA2和NWA3全部无效。也就是说,对轨迹TK#1、TK#2和TK#3中的每个,假设尽管每个轨迹中保持有可记录区域,但没有NWA。

[0164] 在轨迹TK#1、TK#2和TK#3已经被设定为这样的NWA无效状态后,以与上述情况相同的方式,当驱动控制单元101执行随后的记录请求时,根据当前检测到的轨迹TK#1、TK#2和TK#3的NWA无效状态,如图13B所示,对下一个层L1执行轨迹设定。在下文中,用管理信息轨迹TK#4、用户数据轨迹TK#5和镜像轨迹TK#6执行记录。

[0165] 以这种方式被确定为层质量差的层被置于不执行随后记录的状态,而是用另一个层执行记录,同时避免无质量保证的记录。

[0166] 执行由控制器44进行的轨迹管理,如图12和图13所例示的,因此,避免了低质量的记录,并且,可以利用另一个层执行合适的记录。

[0167] 控制器44必须针对管理信息执行NWA无效,并且不必执行例如用于通知主机装置100特定层不适合用于记录的的处理。

[0168] 具体地,主机装置100侧不必实施特别命令,所述命令用于执行以层为单位获悉记录特性的方法,并且可以利用正常命令,获悉层的记录特性。

[0169] 而且,对于从记录器/再现器侧以层为单位通知记录特性的方法,可以设想采用所谓的供应商特有命令,但是这样的命令不是必须准备的。

[0170] 而且,记录特性不可以以多层记录介质1的整体单位来控制,而是以层为单位来控制。例如,当将多次记录介质1的整体设定为记录禁止时,即使有可记录区域,也不可以执行记录,但是这样的情况可以避免,因此,即使有OPC多形层或差的层时,这可以利用最小容量降低来处理。也就是说,存在有效使用容量同时保持作为目标的多层记录介质的记录操作的可靠性的优势。

[0171] 4-2. 格式化(初始轨迹设定)

[0172] 在下文中,将关于用于实现上述轨迹管理的驱动控制单元101以及控制器44的具体处理示例进行描述。首先,现在要对在主机装置100发出例如用于文件系统格式化的命令时,由驱动控制单元101进行的格式化处理的示例进行描述。

[0173] 需要注意的是,在以下图14至图18描述的格式化处理以及对下一层的记录/结束轨迹/轨迹设定的处理将作为驱动控制单元101的处理被描述,但是还可以具体地被执行为主机装置100上的应用程序或OS。

[0174] 而且,W0(一次写入)类型多层光盘被假设为多层记录介质1。

[0175] 图14示出驱动控制单元101在格式化命令时的处理。在已经接收格式化请求的情况下,在步骤F101中,驱动控制单元101获得多层记录介质1的盘参数,并且在步骤F102中,确认此是不是空盘。在不是空盘的情况下,驱动控制单元101从步骤F102进行到步骤F103,在步骤F103中,在假设当前装载的多层记录介质1是禁止格式化的光盘时,终止格式化处理。

[0176] 在空盘的情况下,驱动控制单元101进行到步骤F104,以执行物理格式化。具体地,驱动控制单元101命令记录器/再现器10的控制器44执行多层记录介质1的物理格式化。在有错误的这种情况下,驱动控制单元101从步骤F105进行到步骤F106,并且将其视为格式化错误。在物理格式化完成后,在步骤F107中以及此后,驱动控制单元101实际执行轨迹设定处理。在步骤F107中,驱动控制单元101设定(保留)轨迹TK#4以用于AVDP或RVDS(保留卷描述符序列)的记录。如图9B所示,轨迹TK#4被设定在例如6层盘中位于最前侧的层L5的后侧部分。

[0177] 接着,在步骤F108中,驱动控制单元101执行轨迹TK#4的结束处理。这是根据UDF规则用于设定AVDP区域作为轨迹TK#4的处理,并且还结束该轨迹,以及此后,通过POW在可选位置记录AVDP。需要注意的是,符合UDF的AVDP是用于主机首次读出的点,并且是由该光盘中的所有文件可以从这里存取的信息。对于UDF,AVDP被规定为记录在逻辑块号(LBN) 256的

扇区、最后的扇区(Z)以及Z-256扇区中的两个以上位置。

[0178] 接着,在步骤F109中,驱动控制单元101设定轨迹TK#1至层L0,作为管理信息轨迹。进一步地,在步骤F110中,驱动控制单元101设定轨迹TK#2至层L0作为用户数据轨迹。在该状态中,如图9所示,轨迹TK#1、TK#2和TK#4的区域被确定。轨迹TK#2与轨迹TK#4之间的区段成为临时作为镜像轨迹的轨迹TK#3。

[0179] 在步骤F111中,驱动控制单元101产生UDF结构。在步骤F112中,驱动控制单元101执行用于在轨迹TK#1中记录AVDP、MVDS(主卷描述符序列)、文件集描述符、元数据文件FE以及元数据镜像文件FE的控制。具体地,驱动控制单元101命令控制器44在多层记录介质1的轨迹TK#1中记录这些管理信息。需要注意的是,此时,控制器44利用层L0中的OPC区域,执行OPC(试验写入和激光功率调整),并且接着使记录/再现单元50和光学拾取器OP执行轨迹TK#1和TK#3的记录操作。

[0180] 在步骤F113中,驱动控制单元101确认上述记录操作的错误,并且在没有错误的情况下,在步骤F114中,执行用于在轨迹TK#4中记录AVDP和RVDS的处理。也就是说,驱动控制单元101命令控制器44对轨迹TK#4执行记录。然而,在这种情况下,轨迹TK#4已经被结束,因此,这里AVDP和RVDS通过记录器/再现器10(控制器44)侧利用POW记录在另一个区域。接着,在步骤F115中,驱动控制单元101确认记录操作的错误,并且在没有错误的情况下,在步骤F116中,正常完成格式化。需要注意的是,在步骤F113或步骤F115中确定有写入错误的情况下,像步骤F117中的格式化失败一样,终止处理。因此,多层记录介质1处于图9B的初始状态。

[0181] 4-3. 记录/结束轨迹/下一个层的轨迹设定

[0182] 如图10和图11所示,在下文中,根据记录操作的进度,执行轨迹结束或对另一层执行轨迹设定。而且,如图12和图13所示,在层中的所有轨迹的NWA无效已经被控制器44执行的情况下,下一个层的轨迹设定可以被执行。

[0183] 将对在主机装置100已经发生记录命令(文件写入请求)的情况下的驱动控制单元101的处理(包括这样的轨迹设定)进行描述。

[0184] 图15、图16和图17示出响应于文件写入请求命令,驱动控制单元101的处理。在已经接收文件写入请求时,在步骤F201中,驱动控制单元101获得文件参数,并且确认文件大小。具体地,驱动控制单元101确定在该时间请求的用户数据文件对于多层记录介质1的剩余容量是否是可记录的。在文件大小超出剩余容量的情况下,驱动控制单元101从步骤F202进行到步骤F203,并且将该文件大小视为写入错误。在文件大小未超出剩余容量的情况下,驱动控制单元101从步骤F202进行到步骤F2043,并且设定写入范围大小。具体地,驱动控制单元101将文件大小的值设定为写入范围大小(要被连续记录的数据大小)。

[0185] 接着,在步骤F205中,驱动控制单元101设定当前的轨迹TK#E。当前的轨迹TK#E被指定为将从现在起将执行记录的轨迹。例如,在图9B的状态的情况下,轨迹TK#2被设定为当前的轨迹TK#E。

[0186] 在步骤F206中,例如,驱动控制单元101从管理信息轨迹TK#1(或从管理信息轨迹TK#1的已经读取的范围)读取轨迹信息。在步骤F207和步骤F208中,驱动控制单元101确认对于当前轨迹TK#E(例如,TK#2),NWA是否是有效的,或是否有剩余的容量。NWA是将从现在起执行连续记录的地址,以及在NWA是有效的情况下,记录必须从NWA指示的地址开始。NWA

是无效的情况是,由于任何原因,当前轨迹TK#E处于不可以执行连续记录的状态。当然,如上所述,这还包括控制器44已经使NWA无效的情况(例如该层中的OPC区域已经被完全使用的情况);记录器/再现器10的控制器已经确定该层是质量差的层的情况等等。而且,对于当前的轨迹TK#E,在剩余容量=0的情况下,不可以对当前轨迹TK#E执行记录。

[0187] 在步骤F207和步骤F208中确定NWA是有效的并且不持有剩余容量=0的情况下,驱动控制单元101进行到步骤F210,并且执行文件数据的记录处理。文件数据的记录以例如一个ECC块为单位执行。因此,在步骤F210中,驱动控制单元101从主机装置100的内部缓冲器或类似装置读出例如相当于要被记录的文件数据的一个ECC块,并且将一个ECC块提供给记录器/再现器10的记录/再现单元50。接着,如步骤F211,驱动控制单元101命令(发送写入命令至)控制器44以使记录/再现单元50执行相当于文件数据的一个ECC块的记录操作。需要注意的是,在步骤F210中,为了记录下一个ECC块量,驱动控制单元101还执行文件指针的更新,其中所述指针指示要被记录的文件数据内的下一个ECC块。

[0188] 需要注意的是,在步骤F211中的写入命令时,记录器/再现器10的控制器44适宜地利用层L0中的OPC区域,执行OPC,并且接着,使记录/再现单元50和光学拾取器OP执行具体的记录操作。

[0189] 一般来说,在多层记录介质1被装载到记录器/再现器10后,层的OPC必须被执行一次。例如,对于层L0,在盘装载后首先执行OPC一次并且识别最佳记录激光功率的情况下,在之后的层L0的记录操作时,不必执行OPC。

[0190] 在步骤F212中,驱动控制单元101确认该一个ECC块量的记录是否没有错误地被执行。在已经发生错误的情况下,在步骤F213中,驱动控制单元101确定该记录是写入错误。在没有错误的情况下,在步骤F214中,驱动控制单元101更新写入范围大小。具体地,驱动控制单元101从写入范围大小减去一个ECC块量的大小,从而使得写入范围大小指示剩余的连续记录量。

[0191] 在步骤F215中,驱动控制单元101确认写入范围大小是否=0。如从步骤F214的处理所理解的,写入范围大小=0表明该时间请求的用户数据文件的记录已经完成。除非写入范围大小=0,否则驱动控制单元101进行到步骤F206,以确认当前轨迹TK#E的信息。具体地,确认NWA和剩余容量,并且在这些没有问题的情况下,如步骤F210到步骤F214,驱动控制单元101以ECC块为单位,连续执行用户数据文件的记录处理。

[0192] 在步骤F215中确定特定时间点时的写入范围大小=0的情况下,这意味着该时间请求的用户数据的记录已经在被设定为首先的当前单独轨迹TK#E中(例如,TK#2)完成,因此,驱动控制单元101进行到步骤F216以及此后的管理信息(元数据等)被更新。

[0193] 然而,在该时间请求的用户数据的记录完成之前,当前轨迹TK#E不会被进一步使用。具体地,这种情况的示例包括在步骤F207中确定NWA是无效的情况,以及在步骤F208中确定剩余容量=0的情况。在这样的情况下,驱动控制单元101在步骤F209中执行结束轨迹处理。

[0194] 结束轨迹处理的示例在图18中示出。首先,在步骤F261中,驱动控制单元101确认当前轨迹TK#E是否是最后层的轨迹,就是说,在6层盘的情况下,所述最后层是最前侧的层L5。在当前轨迹TK#E是最后层的用户数据轨迹的情况下,记录不会被进一步执行,因此,在步骤F266中,控制器44将其视为写入错误。在当前轨迹TK#E不包括在最后层中的情况下,驱

动控制单元101进行到步骤F262,以对当前轨迹TK#E执行结束处理。接着,在步骤F263中,驱动控制单元101确认轨迹设定(管理信息轨迹、用户数据轨迹以及镜像轨迹的设定)是否已经在朝着前侧对下一层执行。在轨迹设定还没有执行的情况下,驱动控制单元101进行到步骤F264,以在下一层中设定三个轨迹(管理信息轨迹,用户数据轨迹以及镜像轨迹),并且在图18中结束处理。

[0195] 需要注意的是,在步骤F263的时间点,已经在下一层上执行轨迹设定,此处不必一定执行轨迹设定。在这种情况下,在步骤F265中,驱动控制单元101确认下一层中的相同轨迹类型(在这种情况下为用户数据轨迹)是否是有效的(=未被结束的),并且在有效的情况下,在图18中结束该处理。在不是有效的情况下,在步骤F266中,驱动控制单元101将其视为写入错误。

[0196] 上述的处理是例如图10A或图10B所示情况下的处理。具体地,在图10A的情况下,关于用户数据的记录处理,用户数据轨迹TK#2已经被完全使用,因此,在步骤F264中,三个轨迹TK#4、TK#5和TK#6被设定到层L1。

[0197] 可替换地,如图12A或图13A所示,可以进行以下布置,即,在记录器/再现器10的控制器44已经对轨迹TK#2执行NWA无效的情况下,在图15中的处理从步骤F207进行到步骤F209,并且图18中的处理被执行,以及在步骤F264中,三个轨迹TK#4、TK#5和TK#6被设定到层L1。

[0198] 需要注意的是,例如,如图11A所示,在步骤F263中,轨迹已经被设定在下一层的情况是层L2中的管理信息轨迹已经被完全使用、轨迹设定已经在层L3执行、以及在之后的时间点,层L2中的用户数据轨迹TK#8已经被完全使用、以及驱动控制单元101已经进行到步骤F263的情况。在这种情况下,用户数据轨迹TK#11已经被设定到下一层L3。

[0199] 现在,将描述在步骤F264中执行的针对下一层的轨迹设定处理。在轨迹设定时,这种处理是用于获得每一个层的数据容量以及利用所述容量值执行轨迹分割的处理。本文提及的数据容量意指可以用作轨迹的区域的容量。本文提及的轨迹分割意指例如,对于图9B所示的状态,从层L5中,轨迹TK#3设定在紧接轨迹TK#4之前的临时状态,该轨迹TK#3被分割,并且如图10A所示,轨迹TK#4、TK#5和TK#6被设定到层L1。。

[0200] 图19A和图19B示出用于获得每一层的数据容量的技术。如图19A所示,假设整个多层记录介质1的数据容量=SENT,一个层的数据容量=SL,以及层的数量NL=6。图19B示出驱动控制单元101执行的获得每一层的数据容量的处理。在步骤F271中,驱动控制单元101从控制器44获得整个多层记录介质1的数据容量SENT。在步骤F272中,驱动控制单元101获得多层记录介质1的层的数量NL。控制器44可以从多层记录介质1的管理信息获得这些信息。在步骤F273中,驱动控制单元101将数据容量SENT除以层的数量NL。接着,在步骤F274中,驱动控制单元101获得作为除法结果的一个层的数据容量SL。

[0201] 图20A和图20B示出轨迹分割处理。如图20A所示,例如,假设层L0中的轨迹TK#2被结束时的情况,轨迹TK#4、TK#5和TK#6被设定到层L1。如图20B所示,在步骤F281中,驱动控制单元101首先将轨迹TK#3分割为轨迹TK#1、TK#2和TK#3的容量的和是一个层的数据容量SL。具体地,驱动控制单元101将镜像轨迹TK#3分割为满足 $SL = SMETA + SUSR + Smirror$,其中SMETA是管理信息轨迹TK#1的容量,SUSR是用户数据轨迹TK#2的容量,以及Smirror是镜像轨迹TK#3的容量。在该时间点,从层L2的头部以及之后,成为轨迹TK#4。接着,在步骤F282

中,驱动控制单元101为轨迹TK#4分割容量SMETA。因此,轨迹TK#4成为与轨迹TK#1具有相同大小的轨迹,并且还在激光束轴的方向上重叠,之后,成为轨迹TK#5。接着,在步骤F283中,驱动控制单元101为该轨迹TK#5分割容量SUSR。因此,轨迹TK#5成为与轨迹TK#2 具有相同大小的轨迹,并且还在激光束轴的方向上重叠,之后,成为轨迹TK#6。

[0202] 根据上述的处理,轨迹TK#4、TK#5和TK#6已经被设定到层L1。需要注意的是,根据上述的轨迹分割,在层L5中首先被视为轨迹TK#4的轨迹被延迟成为轨迹TK#7,其中在层L5中执行AVDP的记录。本文已经描述了层L1的情况,但是在还产生图10B、图11A和图11B的情况以及图12B和图13B示出的情况下,将执行类似的轨迹分割处理,由此设定轨迹。

[0203] 在图18中完成结束轨迹处理(以及用于下一层的轨迹设定处理)后,驱动控制单元101返回图15中的步骤F205,以设定当前的轨迹TK#E。在这种情况下,新设定(或已经设定)的下一层中的用户数据轨迹被视为当前轨迹TK#E。接着,通过步骤F206到步骤F214中的处理,在当前轨迹TK#E上针对每个ECC块量以类似的方式执行用户数据的记录。

[0204] 通过这样的方式,即使在特定层中结束用户数据轨迹的情况下,利用下一层中的连续用户数据轨迹,可以连续执行用户数据的记录,因此,每个层的区域被有效使用。

[0205] 在步骤F215中,在写入范围大小成为0之后,该时间请求的用户数据的记录已经完成时,驱动控制单元101进行到步骤F216,以根据该时间的用户数据的记录,执行文件条目的调整。接着,驱动控制单元101进行到图16中的步骤F220,以根据文件条目的修改等,执行元数据文件的内容的更新。在步骤F221中,驱动控制单元101确定是否必须在多层记录介质1上执行元数据文件的附加写入。例如,确定元数据文件的内容是否已经改变,或这是否实际上是在多层记录介质1上对元数据文件更新的定时,或类似情形。在多层记录介质1上未执行写入的情况下,驱动控制单元101进行到图17。

[0206] 在将元数据文件写入到多层记录介质1的情况下,驱动控制单元101进行到步骤F222,以设定当前轨迹TK#M。当前轨迹TK#M被指定为之后执行管理信息(元数据文件)的记录轨迹。例如,在图9B的状态的情况下,轨迹TK#1被设定为当前的轨迹TK#M。

[0207] 在步骤F223中,驱动控制单元101读取关于当前轨迹TK#M(例如,管理信息轨迹TK#1)的轨迹信息。在步骤F224和步骤F225中,确认当前轨迹TK#M的NWA是否是有效的,或是否有剩余的容量。

[0208] 除非NWA是有效的并且剩余容量=0,否则驱动控制单元101进行到步骤F227,以对当前轨迹TK#M执行元数据文件的记录处理。在步骤F228中,驱动控制单元101确认该元数据文件的记录是否没有错误地被执行。在已经发生错误的情况下,在步骤F229中,驱动控制单元101将该记录视为写入错误。在没有错误的情况下,驱动控制单元101进行到图17中的处理。

[0209] 在本文中,在步骤F224中确定当前轨迹TK#M的NWA是无效的,或在步骤F225中确定剩余容量=0。在这些情况下,驱动控制单元101在步骤F226中执行结束轨迹处理。结束轨迹处理如图18所述。在这种情况下,例如,在作为当前轨迹TK#M的管理信息轨迹TK#1已经被结束,并且还没有在下一层执行轨迹设定的情况下,设定三个轨迹(管理信息轨迹,用户数据轨迹,以及镜像轨迹)。在已经设定三个轨迹的情况下,不必执行轨迹设定。接着,驱动控制单元101返回图16的步骤F222,以设定当前轨迹TK#M。在这种情况下,下一层中新设定(或已经设定)的管理信息轨迹(例如,TK#4)被视为当前轨迹TK#M。接着,通过在步骤F223到步骤

F228的处理,在当前轨迹TK#M上执行元数据文件的记录。通过这样的方式,即使在特定层中结束管理信息轨迹时,利用在下一层中的连续管理信息轨迹,可以连续执行例如元数据文件等的管理信息的记录。

[0210] 在图16中示出的元数据文件的记录处理完成后,驱动控制单元101进行到图17中的步骤F240。此时,在上述的元数据文件添加尚未执行的情况下,驱动控制单元101直接进行到步骤F248,以将其视为写入的完成。在图16所述的元数据文件的记录已经被执行的情况下,驱动控制单元101随后执行元数据镜像文件的写入。

[0211] 在将元数据镜像文件写入到多层记录介质1的情况下,驱动控制单元101进行到步骤F241,以设定当前轨迹TK#MM。当前轨迹TK#MM被指定为元数据镜像文件的记录将从现在执行的轨迹。例如,在图9B所示的状态的情况下,轨迹TK#3被设定为当前轨迹TK#MM。

[0212] 在步骤F242中,驱动控制单元101读取关于当前轨迹TK#MM(例如,管理信息轨迹TK#3)的轨迹信息。在步骤F243和步骤F244中,驱动控制单元101确认当前轨迹TK#MM的NWA是否是有效的,以及同时是否有剩余的容量。

[0213] 在NWA是有效的并且不持有剩余容量=0的情况下,驱动控制单元101进行到步骤F246,以对当前轨迹TK#MM执行元数据镜像文件的记录处理。在步骤F247中,驱动控制单元101确认该元数据镜像文件的记录是否没有错误地被执行。在已经发生错误的情况下,在步骤F229中,驱动控制单元101将该写入视为写入错误。在没有错误的情况下,驱动控制单元101进行到步骤F248,以结束关于用户数据的写入的一系列控制工序。

[0214] 在步骤F243中确定当前轨迹TK#M的NWA是无效,或在步骤F224中确定剩余容量=0的情况下,驱动控制单元101在步骤F245中执行结束轨迹处理。结束轨迹处理如图18所述。在这种情况下,例如,在作为当前轨迹TK#MM的镜像轨迹TK#3已经被结束,并且轨迹设定还没有在下一层执行的情况下,三个轨迹(管理信息轨迹,用户数据轨迹,以及镜像轨迹)被设定。在三个轨迹已经被设定的情况下,不必执行轨迹设定。接着,驱动控制单元101返回图17中的步骤F241,以设定当前轨迹TK#MM。在这种情况下,下一层中新设定(或已经被设定)的镜像轨迹(例如,TK#6)被视为当前轨迹TK#MM。接着,通过步骤F242到步骤F247中的处理,在当前轨迹TK#MM上执行元数据镜像文件的记录。通过这样的方式,即使在特定层结束镜像轨迹时,利用在下一层中的连续镜像轨迹,可以连续执行元数据镜像文件的记录。

[0215] 需注意的是,上述处理是根据用户数据的写入请求的处理,但是在已经发生请求命令(例如文件删除、重新命名(文件名称的改变)或类似)的情况下,管理信息文件或镜像文件的重写(附加写入)被执行,从而取代用户数据的记录。在这种情况下,图16中的步骤F220以及之后的步骤将被执行。因此,在没有记录用户数据的的情况下,管理信息轨迹或镜像轨迹会被消耗掉,并且如图11A所示,在特定层中,管理信息轨迹和镜像轨迹可以在用户数据轨迹之前被完全使用。同样在这样的情况下,以上述相同的方式,用于下一层的结束轨迹处理以及三个轨迹设定被执行。

[0216] 4-4. 利用记录器/再现器以层为单位管理轨迹

[0217] 记录器/再现器10的控制器44基于驱动控制单元101的上述控制,执行记录控制。

[0218] 在图21中,将对记录请求(写入命令的接收)已经从驱动控制单元101执行的情况下的控制器44的处理示例进行描述。

[0219] 在驱动控制单元101接收写入命令后,控制器44执行记录轨迹的检查和在图21的

步骤F301中的轨迹信息的获取。

[0220] 具体地,控制器44将用作用写入命令指定的记录地址的LSN(逻辑扇区号:逻辑地址)转换为PSN(物理扇区号:物理地址)。接着,控制器44从PSN确认相应的轨迹,以获得轨迹信息。

[0221] 例如,在图15的步骤F211中驱动控制单元101接收写入命令的情况下,用户数据轨迹TK#2变为相应的轨迹,也就是说,例如已经请求数据写入的轨迹。

[0222] 需要注意的是,在根据写入命令的接收,执行记录控制时,控制器44可以执行OPC。例如,在将多层记录介质1装载后等,对于特定层的首次记录机会,光学激光功率是未知的,因此,在这样的情况下,在步骤F301的阶段被执行OPC执行控制。

[0223] 接着,在步骤F302中,控制器44根据写入命令,执行实际的数据记录控制。具体地,控制器44使记录/再现单元50和光学拾取器OP从相应轨迹的NWA执行数据的记录。

[0224] 需要注意的是,实际上,写入命令可以具有用于重写已记录数据的目的。在这种情况下,利用备用处理,由POW执行记录。

[0225] 而且,在记录期间已经发生记录错误的情况下,控制器44可以以预定的次数作为上限执行重试。进一步地,例如由于盘上的缺陷,使得即使执行重试,也不可以执行记录的情况,通过执行备用处理,可以执行记录。

[0226] 在步骤F303中,控制器44确认错误,以及在有错误的情况下,在步骤F309中,以作为写入错误的失败结束记录。控制器44通知驱动控制单元101以错误完成。

[0227] 需要注意的是,在步骤F303中要确认的错误是即使在记录器/再现器10执行重试或缺陷备用时都发生写入错误的情况。这可以包括,在某些情况下,文件系统侧(驱动控制单元101)的重试。

[0228] 在步骤F303中没有错误的情况下,控制器44进行到步骤F304,以根据这个数据记录,执行用作管理信息更新或添加的记录。

[0229] 在步骤F305中,控制器44确认该记录已经被执行的层中的OPC区域的状态。例如,在对轨迹TK#2已经执行记录的情况下,控制器44确认层L0中的OPC区域是否已经被完全使用。

[0230] 在OPC区域是满的,即,已被完全使用的情况下,控制器44从步骤F306进行到步骤F308。

[0231] 接着,在步骤F308中,控制器44对相关层中存在NWA的所有轨迹执行NWA无效。这是在图12A中描述的操作,以及在这次对轨迹TK#2执行用户数据的记录后,层L0中的OPC区域已经被完全使用的情况下,对于层L0中的轨迹TK#1、TK#2和TK#3的全部,NWA是无效的。

[0232] 当达到这样的状态时,之后,在驱动控制单元101尝试执行对轨迹TK#1、TK#2和TK#3中的任一个执行数据写入的情况下,在图15的步骤F207、图16的步骤F224以及图17的步骤F243中的任一个中检测到NWA无效,在图15的步骤F209、图16的步骤F226以及图17的步骤F245中的任一个中的关闭轨迹处理(图18中的处理)中,对下一个层执行轨迹设定,并且转变至图12B中示出的状态。

[0233] 而且,在图21的步骤F305中的检查中确定OPC区域存在剩余区域的情况下,控制器44进行到步骤F307,以确定是否已经发生层使用限制。

[0234] 例如,下列情况确定等将被执行:

[0235] (a)在该记录时,由于缺陷已经发生预定次数以上的备用处理的情况下

[0236] (b)在该记录时,用于进行到缺陷备用处理的写入错误已经发生预定次数以上的情况下,以及这个层中的缺陷备用处理的累积次数已经达到预定次数以上的情况下

[0237] (c)在这个层中用于进行到缺陷备用处理的写入错误的累积次数已经达到预定次数的情况下,接着,控制器44确定目标层的质量是否处于不能记录的状态。

[0238] 在确定目标层的质量处于不能记录状态的情况下,控制器44将其视为层使用限制的发生,控制器44进行到步骤F308,并且使这个层中的所有轨迹的NWA无效。

[0239] 这等效于例如图13A所述的处理。这个状态是图13B所示的通过驱动控制单元101对下一个层执行轨迹设定处理的状态。

[0240] 需要注意的是,关于多层记录介质1,可以设想同时被记录的层数量的限制。例如,在OPC区域在层叠方向重叠的情况下,在对位于前侧的层执行OPC之后,可以不必对位于其后侧的层执行OPC。

[0241] 另一方面,例如,对于三个连续的层,在执行设定以使得OPC区域不重叠的情况下,即使在对位于前侧的层执行OPC时,后侧的层上的OPC和记录不会被影响。因此,例如,在OPC区域的布局被设计成在连续三个层中OPC区域不重叠的情况下,该三个层可以被设定为记录目标。

[0242] 例如,对于层L0、L1和L2,OPC区域在其径向位置是不同的。层L3中的OPC区域被设定至与层L0相同的径向位置。层L4中的OPC区域被设定至与层L1相同的径向位置。层L5中的OPC区域被设定至与层L2相同的径向位置。因此,对于连续的三个层,在[L0,L1,L2]、[L1,L2,L3]、[L2,L3,L4]和[L3,L4,L5]中的任一种情况下,OPC区域不重叠。

[0243] 在这样的情况下,可以假设,同时记录的层被限制在例如六个层中的三个层的布置。例如,首先,层[L0,L1,L2]被视为目标,以及当记录到达层L3时,在层L3上执行轨迹设定,以及记录目标被设定至层L1到L3。在这样的情况下,步骤F307中的确定可以是其中当记录到达层L3时,层L0此后被确定处于不能记录的状态的处理。

[0244] 在已经执行步骤F308中的处理的情况下,在其处理完成后,在步骤F310中,控制器44以正常完成结束操作。

[0245] 而且,在均不对应于步骤F306和F307中确定的任一个的情况下,在步骤F310中,控制器44以正常完成结束记录,而没有执行步骤F308中的处理。

[0246] 例如,上述处理被执行为具体的处理示例,相应地实现了上述的优势。也就是说,通过以层为单元设定不能记录可以有效地使用多层记录介质1的记录区域(容量),同时保持可靠性。

[0247] 4-5.利用记录器/再现器的其他轨迹管理示例

[0248] 关于上面提及的描述,控制器44使层中由于OPC区域已经被完全使用或质量差的层等原因而被确定处于不能记录状态的所有轨迹的NWA无效,从而允许主机装置100识别这个层中的所有轨迹处于不能记录的状态。

[0249] 还可以设想不同于NWA无效的其他处理方式作为控制器44的处理,以获得相同的优势。具体地,在图21的步骤F308中的处理可以改变为下列示例。可替换地,下列示例的NWA无效和多个处理可以被执行。

[0250] 例如,控制器44可以将层中被确定为处于不能记录的状态的所有轨迹的状态改变

为关闭状态,从而允许主机装置100(驱动控制单元101)识别这个层中的所有轨迹处于不能记录的状态。

[0251] 控制器44将轨迹改变为关闭的状态,因此,这个轨迹是禁止写入的,并且该轨迹的NWA也是无效的。因此,执行如上所述的相同操作,并且还通过驱动控制单元101对下一个层执行轨迹设定。

[0252] 而且,控制器44可以将层中被确定处于不能记录状态的所有轨迹的未记录区域大小信息设定为零,从而允许主机装置100(驱动控制单元101)识别这个层中的所有轨迹处于不能记录的状态。具体地,轨迹信息的可用大小的信息被设定为“0”。

[0253] 在这种情况下,驱动控制单元101在图15的步骤F208中确定剩余量=0,并且在例如步骤F209中,执行结束轨迹处理(以及下一个层的轨迹设定)。

[0254] 而且,控制器44可以将层中被确定处于不能记录状态的所有轨迹的最后写入地址信息(LRA:最后记录地址)设定为轨迹结束地址值,从而允许主机装置100(驱动控制单元101)识别这个层中的所有轨迹处于不能记录的状态。

[0255] LRA被设定为轨迹结束地址,这与可用大小是零相同。因此,如上所述的相同操作被执行,并且还通过驱动控制单元101对下一个层执行轨迹设定。

[0256] 5. 变形例

[0257] 虽然到目前为止已经描述了实施方式,但是关于本公开的技术,可以设想各种变形例和应用。

[0258] 关于实施方式,当OPC区域的剩余量变成零时,根据例如NWA无效的技术作为图21中的控制器44的处理,从而允许主机装置识别这个层中的所有轨迹处于不能记录的状态,但是这种处理可不必在记录后立即执行。如上所述,可以执行记录而不执行OPC。

[0259] 例如,还可以进行以下布置,即,其中在多层记录介质1被装载到记录器/再现器10中之后,通过在层L0上执行OPC设定激光功率,激光功率被使用直至多层记录介质被弹出。

[0260] 对于此的意义,即使在特定层的OPC已经被完全使用的情况下,可以不执行NWA无效,以执行层的记录而不执行OPC直至多层记录介质被弹出。

[0261] 具体地,在图21中的步骤F305→F306→F308可以在多层记录介质1被弹出时执行而不是在每次记录后立即执行。

[0262] 关于实施方式,虽然将根据记录目的的三个轨迹设定到一层,但是根据所采用的文件系统、管理信息格式等,可以设定两个或四个以上轨迹。

[0263] 而且,对于实施方式,虽然已经假设驱动控制单元101执行图15-图20中的处理示例进行了描述,但是这些处理作为用于控制主机装置100的中央处理单元的程序来实现。例如,通过用作记录器/再现器10的设备驱动程序的软件来实现这些处理。而且,记录器/再现器10的控制器44可以代替主机装置100方,执行轨迹设定处理和结束轨迹处理。在这种情况下,控制器44(中央处理单元)基于用作引发控制器44的固件的程序,进行操作。

[0264] 这样的程序可以被事先记录在容纳在例如计算机设备等的设备中并用作记录介质的HDD中、包括CPU的微计算机内的ROM等中。可替换地,这样的程序可以被临时或永久存储(记录)在可移除的记录介质(例如软磁盘、CD-ROM(光盘只读存储器)、MO(磁光学)盘、DVD、蓝光光盘(注册商标)、磁盘、半导体存储器、存储卡等中。这样的可移除记录介质可以作为所谓的软件包设置。而且,这样的程序不仅可以通过可移除记录介质安装在个人计算

机等中,而且可以经由网络(例如LAN(局域网)、互联网等)从下载站点下载。

[0265] 而且,根据实施方式的多层记录介质1和记录器/再现器10仅仅是示例。多层记录介质1的构造和记录器/再现器10的构造可以被设想成各种形式。而且,用作光盘的多层记录介质1已经作为示例被示出,但是,本公开的技术可应用于的记录介质不限于光盘形状的记录介质。例如,本公开的技术还可以应用于卡状的记录介质,或对应于卡状记录介质的记录装置。

[0266] 需要注意的是,本技术可以假定下列配置。

[0267] (1)一种记录装置,包括:记录单元,被配置为在具有用作记录层的多个层的记录介质上执行信息的记录,其中所述信息的记录在所述记录层上执行,以及用作连续记录区域的轨迹形成在所述多个层中,并且在轨迹内执行数据的记录;以及控制单元,被配置为根据来自主机装置的请求,使所述记录单元对所述记录介质执行记录,并且在确定所述记录介质的特定层处于不能记录的状态的情况下,还使所述主机装置能够识别这个层中的所有轨迹处于不能记录的状态。

[0268] (2)根据(1)所述的记录装置,其中,在对于特定层已经完全使用了用于调整记录激光功率的试验写入区域的情况下,所述控制单元确定所述层处于不能记录的状态。

[0269] (3)根据(1)或(2)所述的记录装置,其中,所述控制单元将层中被确定为处于不能记录的状态的所有轨迹的下一个记录地址设定为无效状态,由此使所述主机装置能够识别这个层中的所有轨迹处于不能记录的状态。

[0270] (4)根据(1)到(3)中任一个所述的记录装置,其中,所述控制单元将层中被确定为处于不能记录的状态的所有轨迹的状态改变为关闭状态,由此使所述主机装置能够识别这个层中的所有轨迹处于不能记录的状态。

[0271] (5)根据(1)到(4)中任一个所述的记录装置,其中,所述控制单元将层中被确定为处于不能记录的状态的所有轨迹的未记录区域大小信息设定为零,由此使所述主机装置能够识别这个层中的所有轨迹处于不能记录的状态。

[0272] (6)根据(1)到(5)中任一个所述的记录装置,其中,所述控制单元将层中被确定为处于不能记录的状态的所有轨迹的最后写入地址信息设定为轨迹终端地址值,由此使所述主机装置能够识别这个层中的所有轨迹处于不能记录的状态。

[0273] (7)根据(1)到(6)中任一个所述的记录装置,其中,至少记录目的是记录管理信息的管理信息轨迹、记录目的是记录用户数据的用户数据轨迹以及记录目的是记录管理信息的镜像数据的镜像轨迹被设定到所述记录介质的每个层;并且其中,所述控制单元使所述主机装置能够识别层中被确定为处于不能记录状态的包括管理信息轨迹、用户数据轨迹和镜像轨迹的所有轨迹处于不能记录的状态。

[0274] (8)根据(1)到(7)中任意一个所述的记录装置,其中,所述控制单元基于对特定层的记录时的记录错误或备用处理的情形,确定所述层是否处于不能记录的状态。

[0275] 本发明包括于2012年6月28日向日本专利局提交的日本优先权专利申请JP2012-144867中公开的相关主题,其全部内容通过引证结合于此。

[0276] 本领域的技术人员应当理解,根据设计要求和因素,可以进行各种修改、组合、子组合和变化,只要它们在本发明所附权利要求及其等价物的范围内。

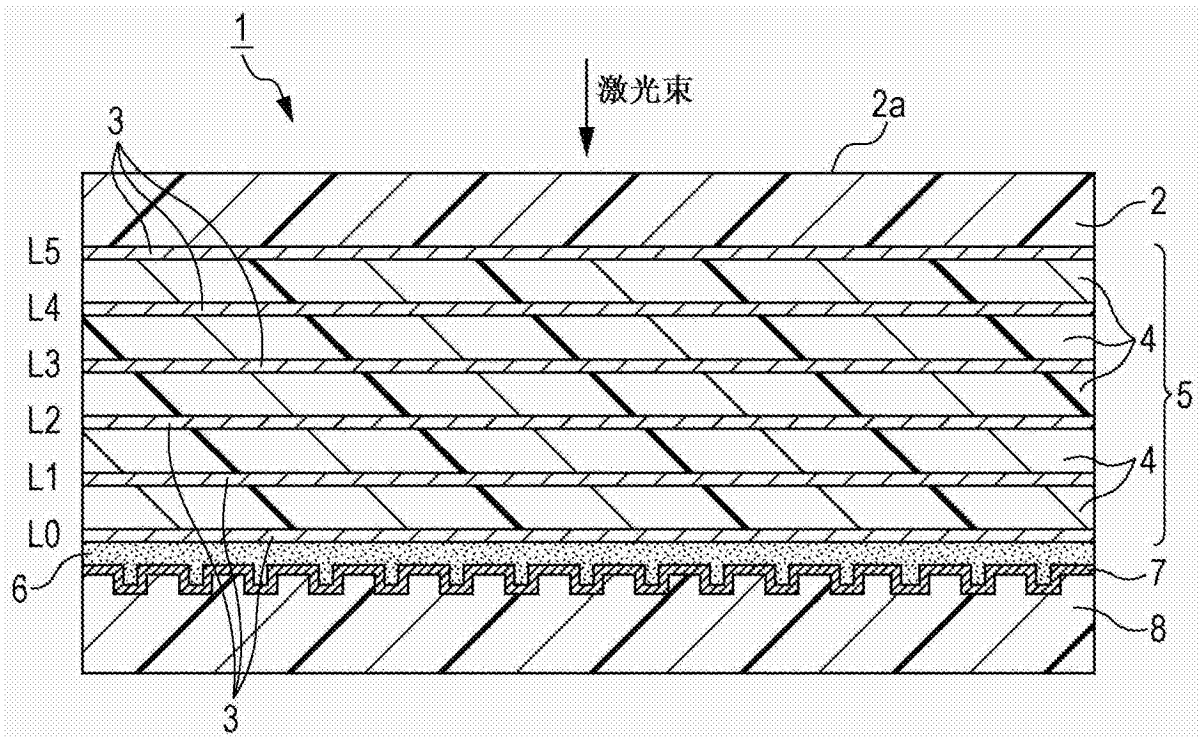


图1

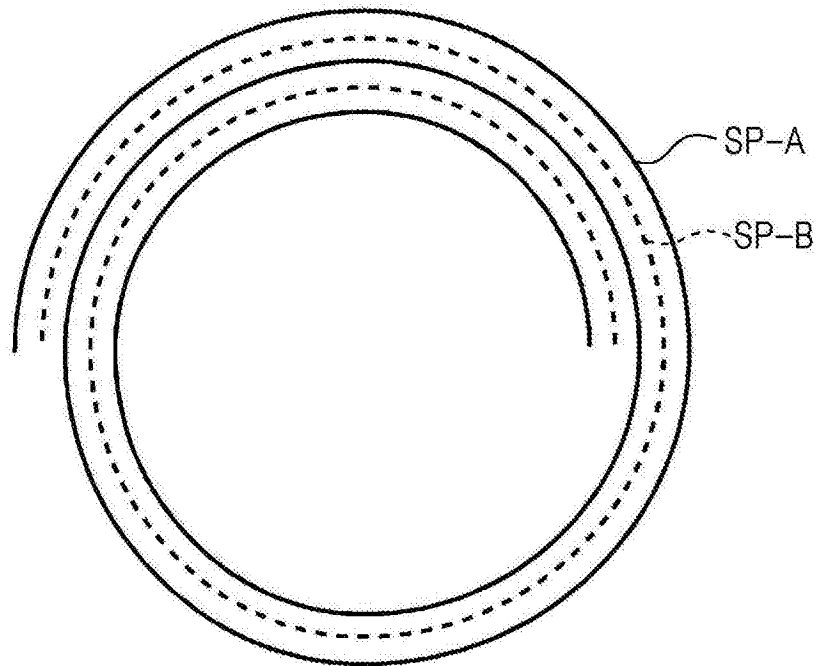


图2A

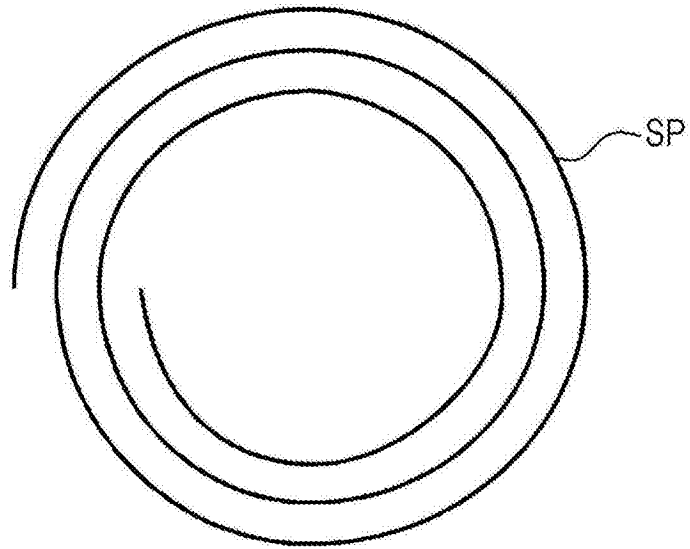


图2B

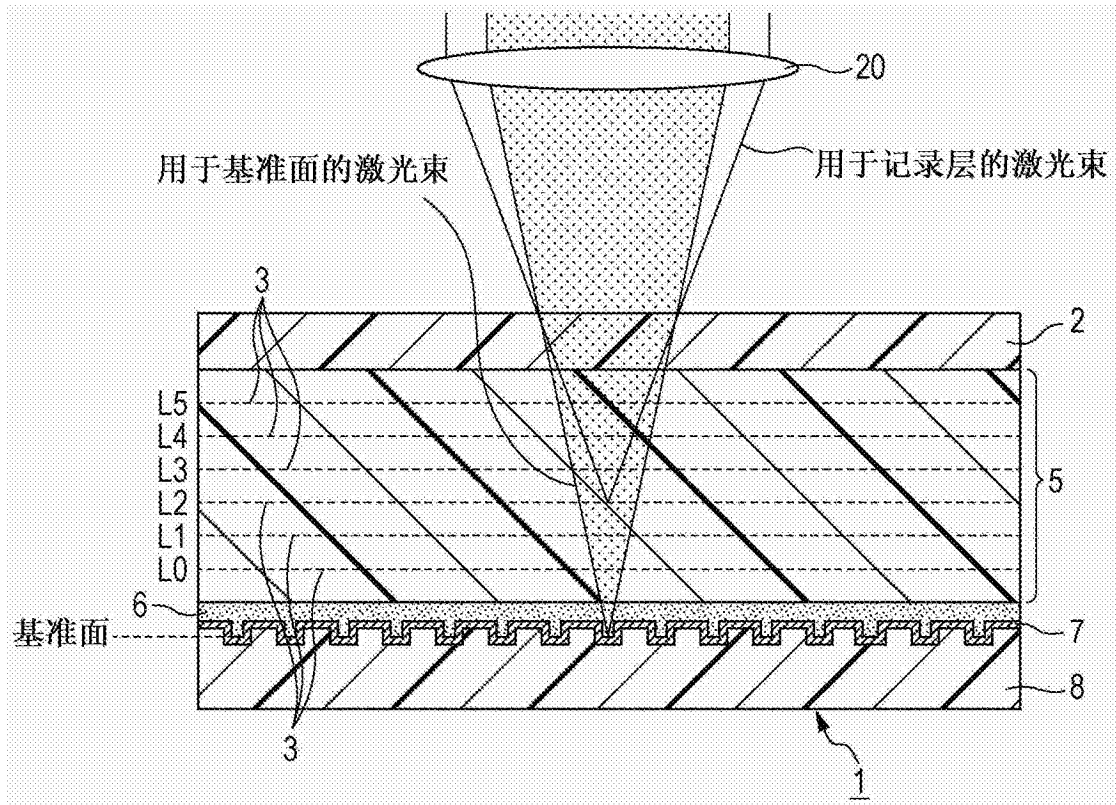


图3A

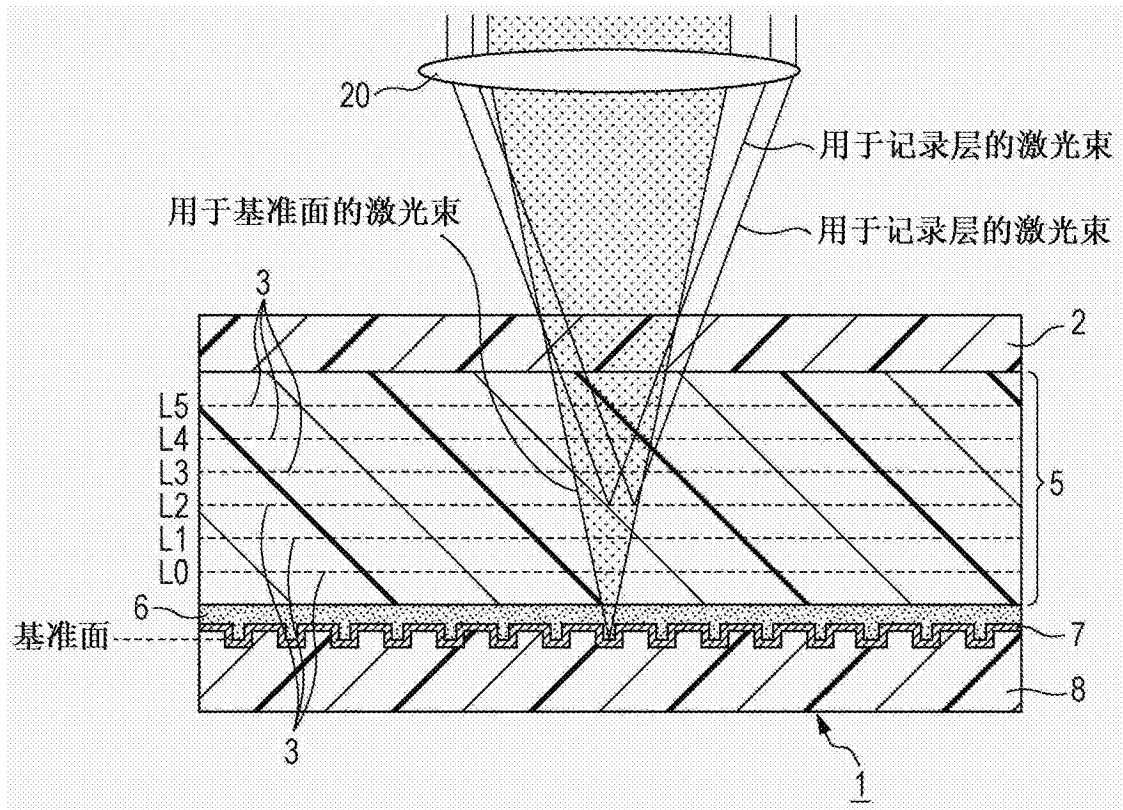


图3B

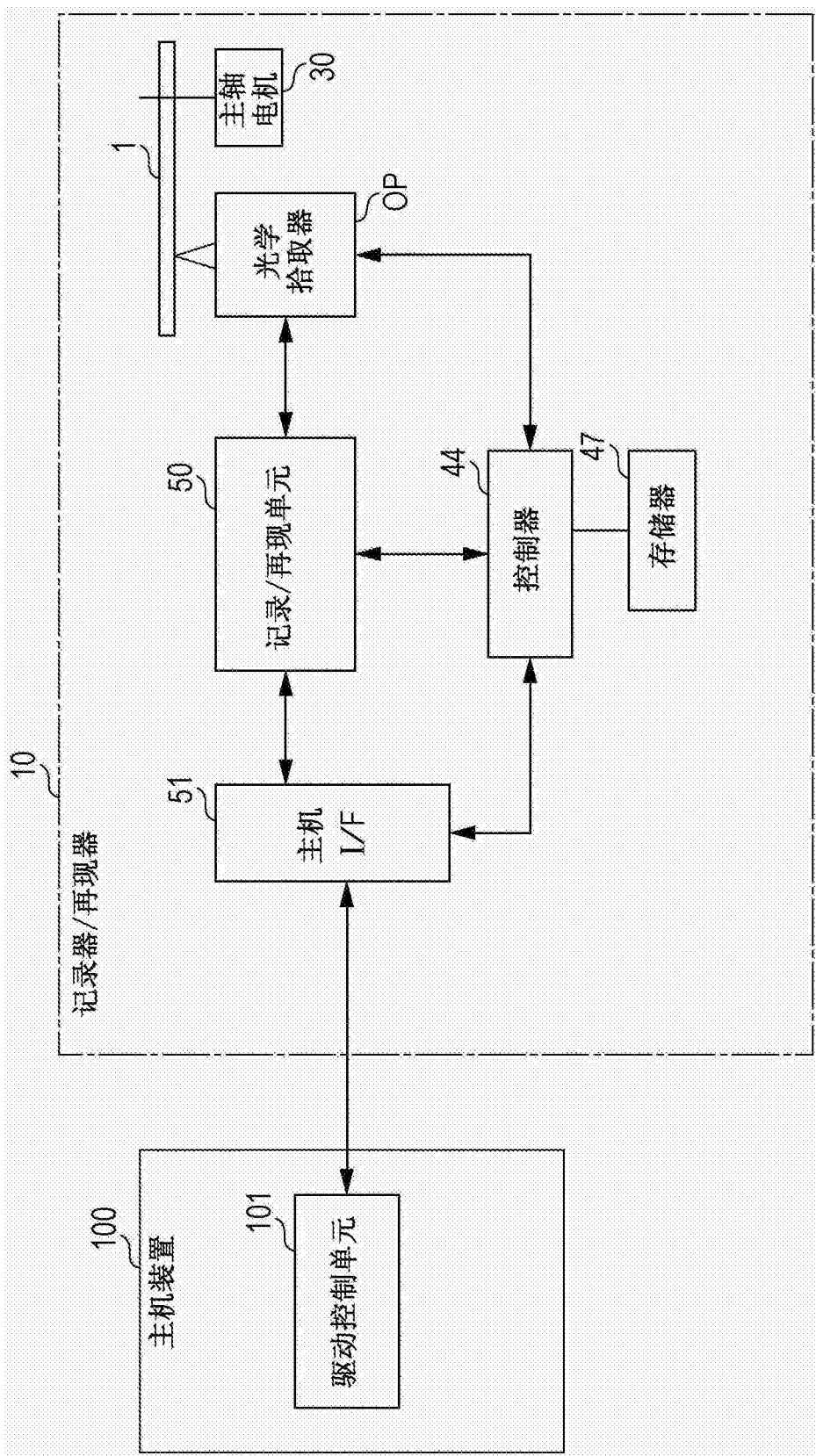


图4

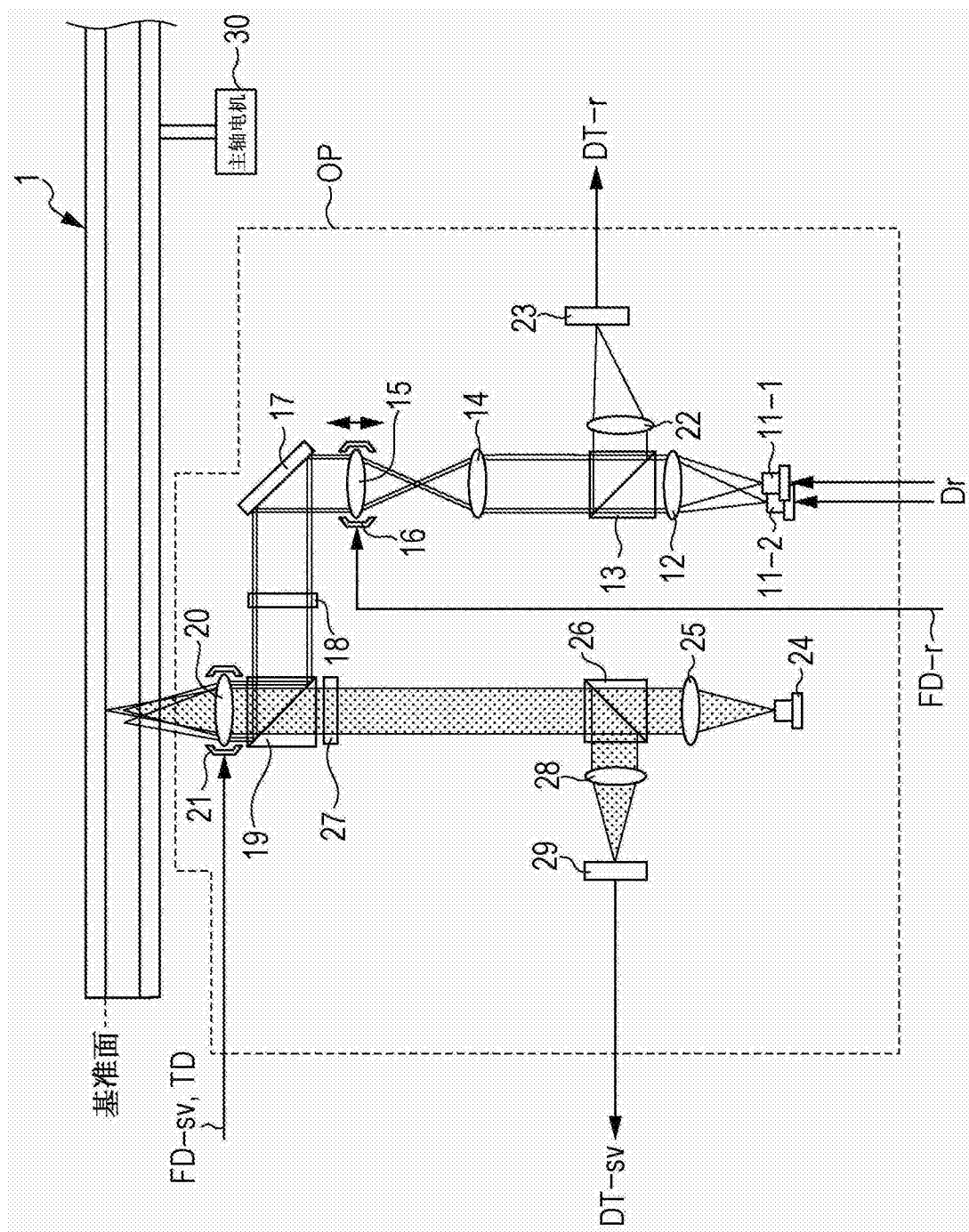


图5

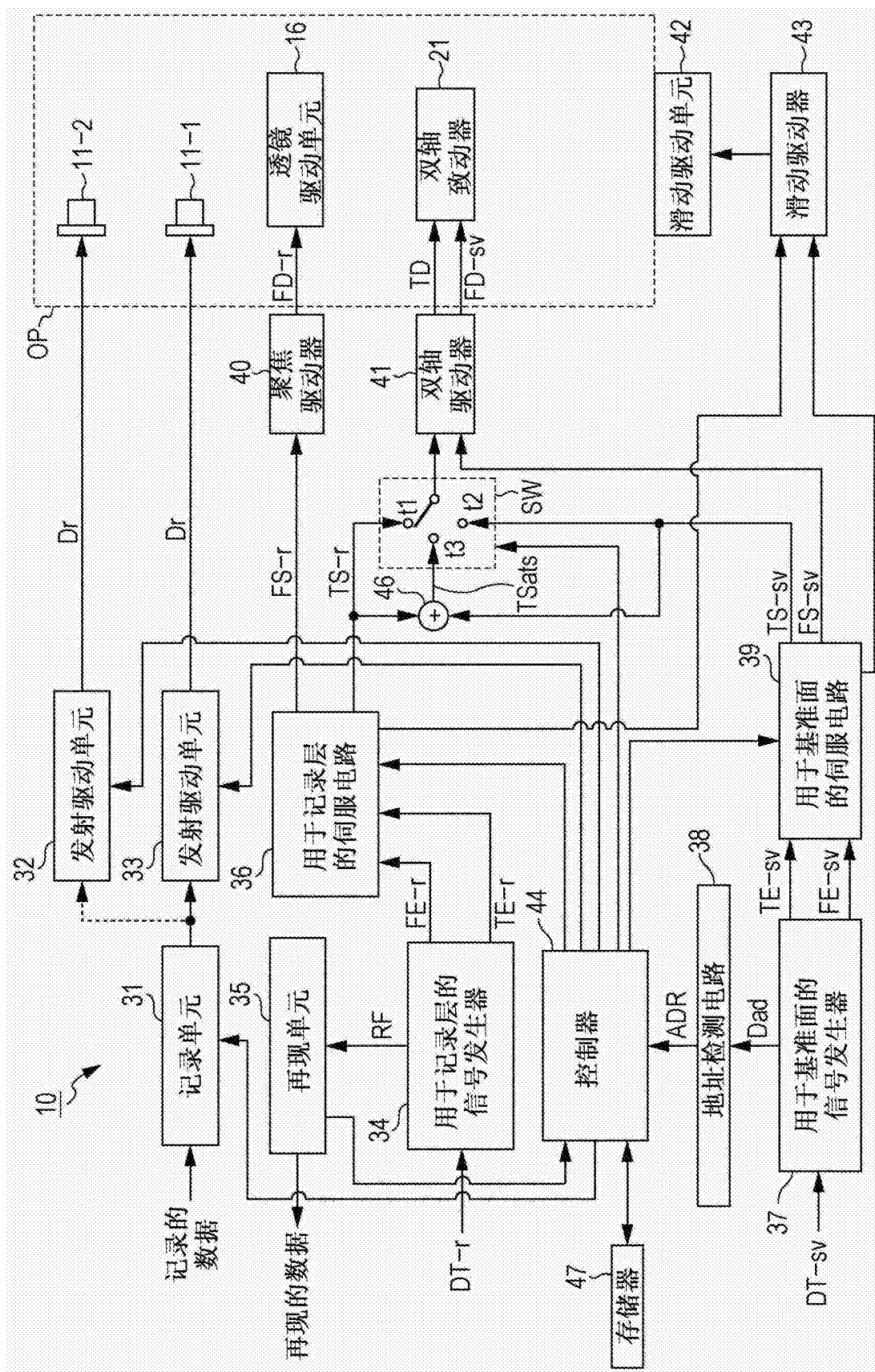


图6

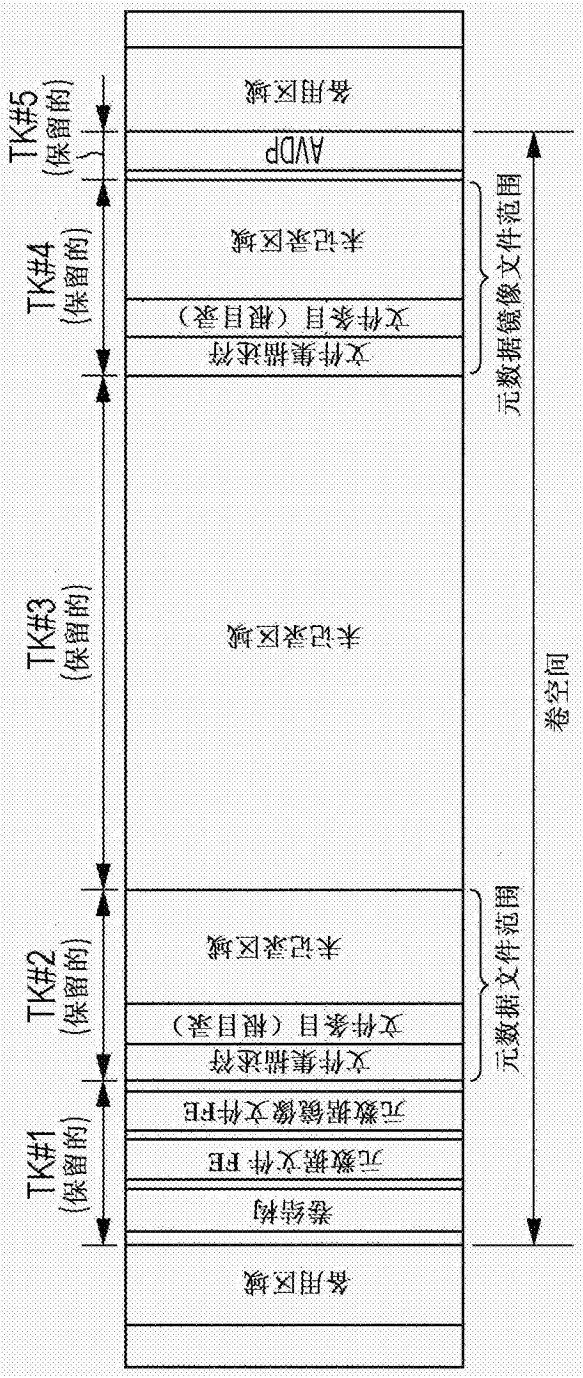


图7A

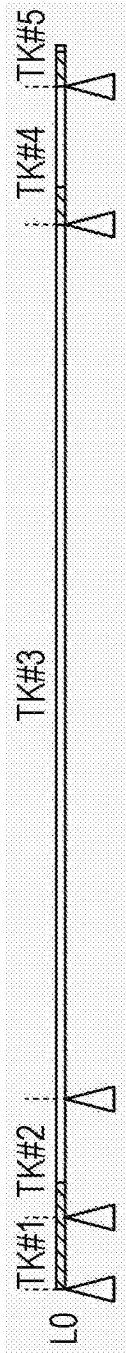


图7B

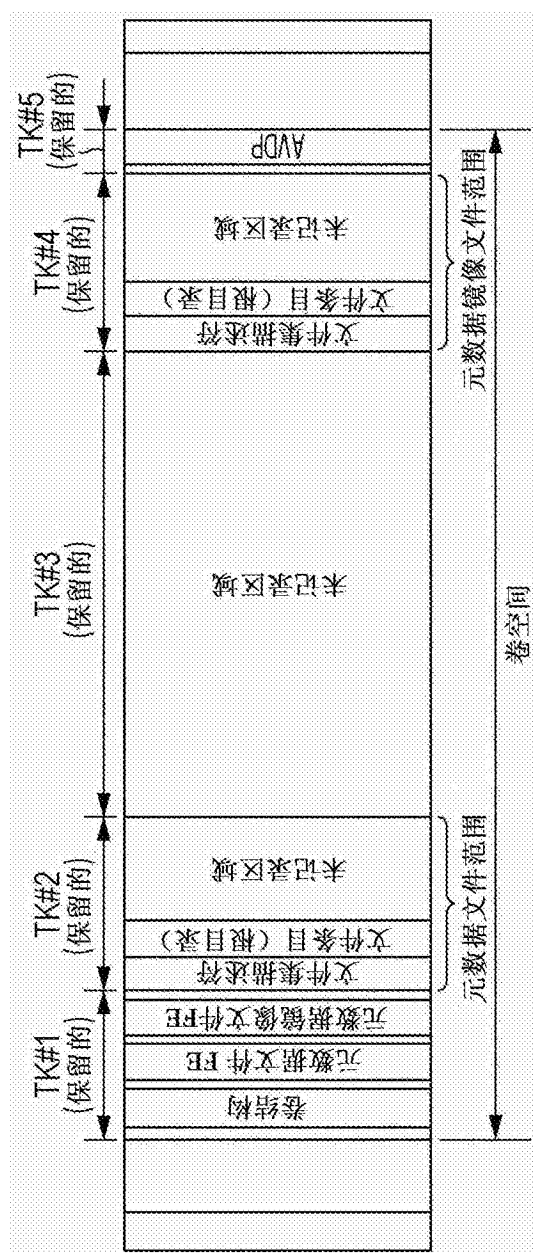


图8A

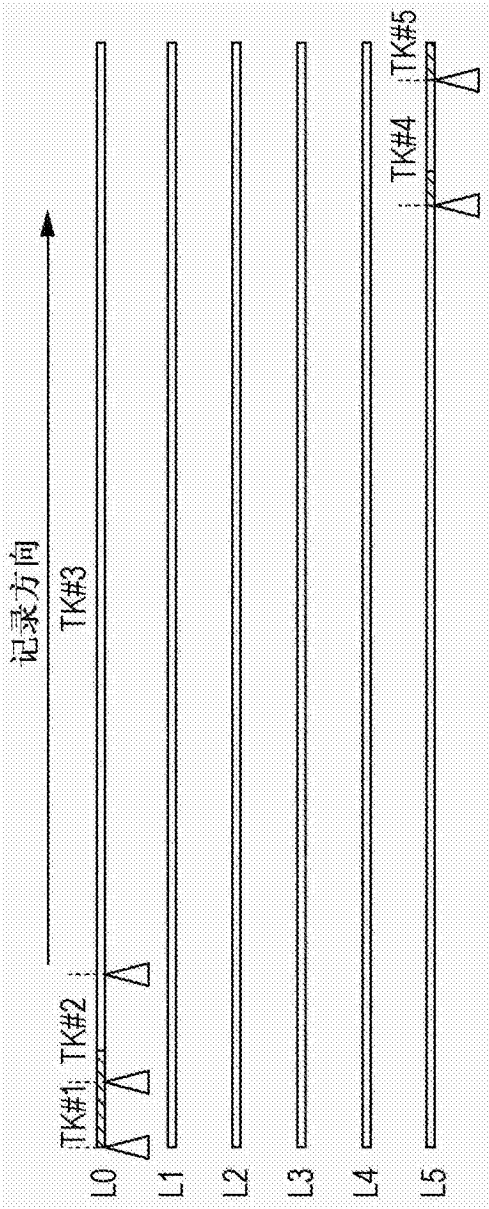


图8B

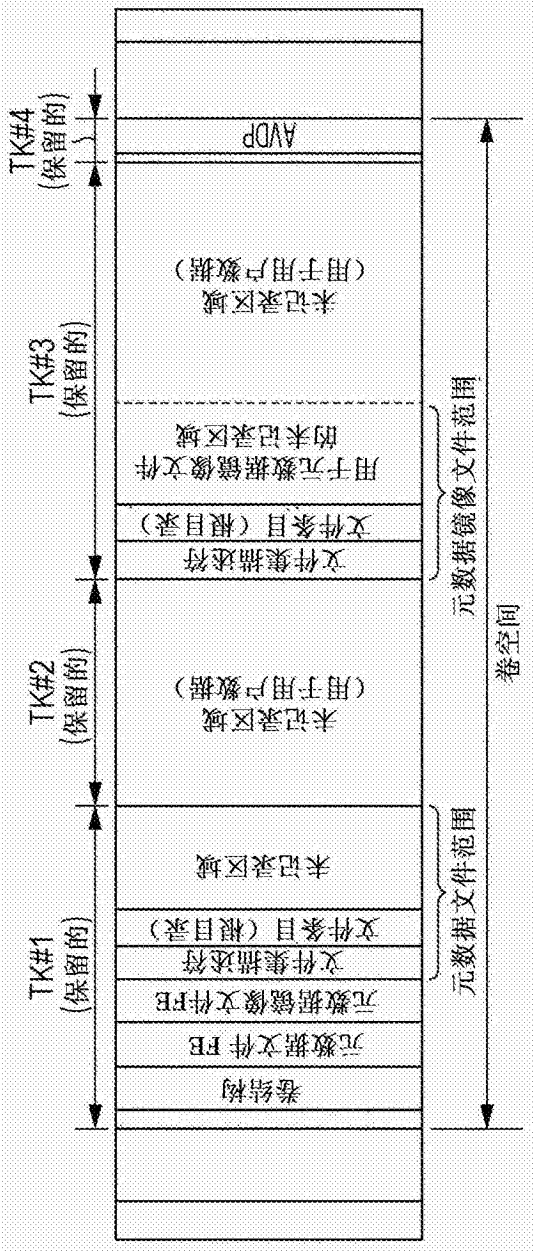


图9A

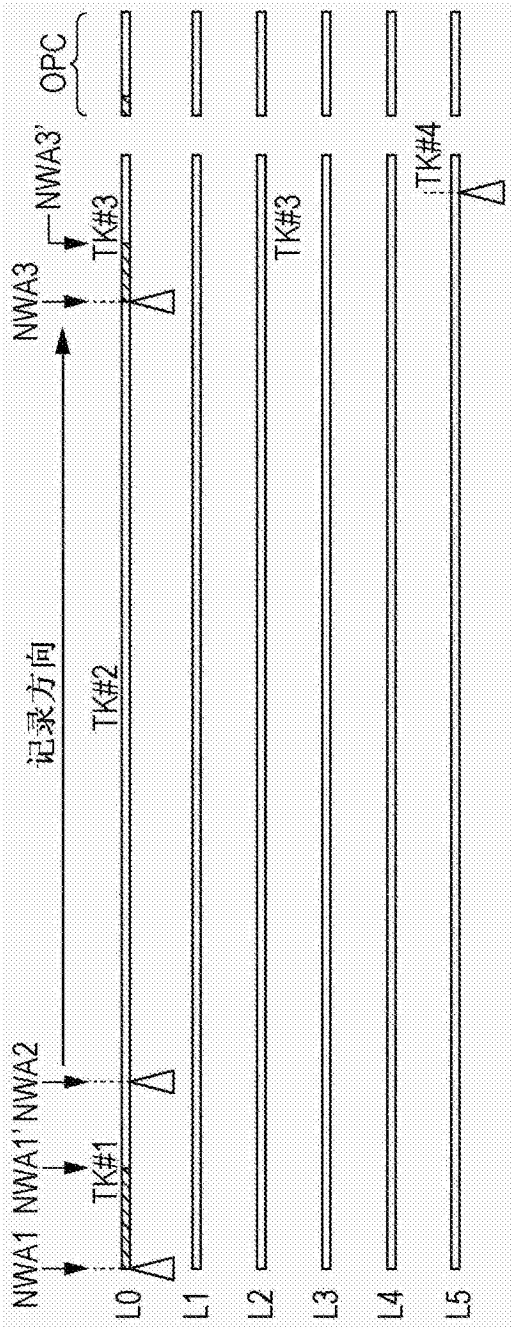


图9B

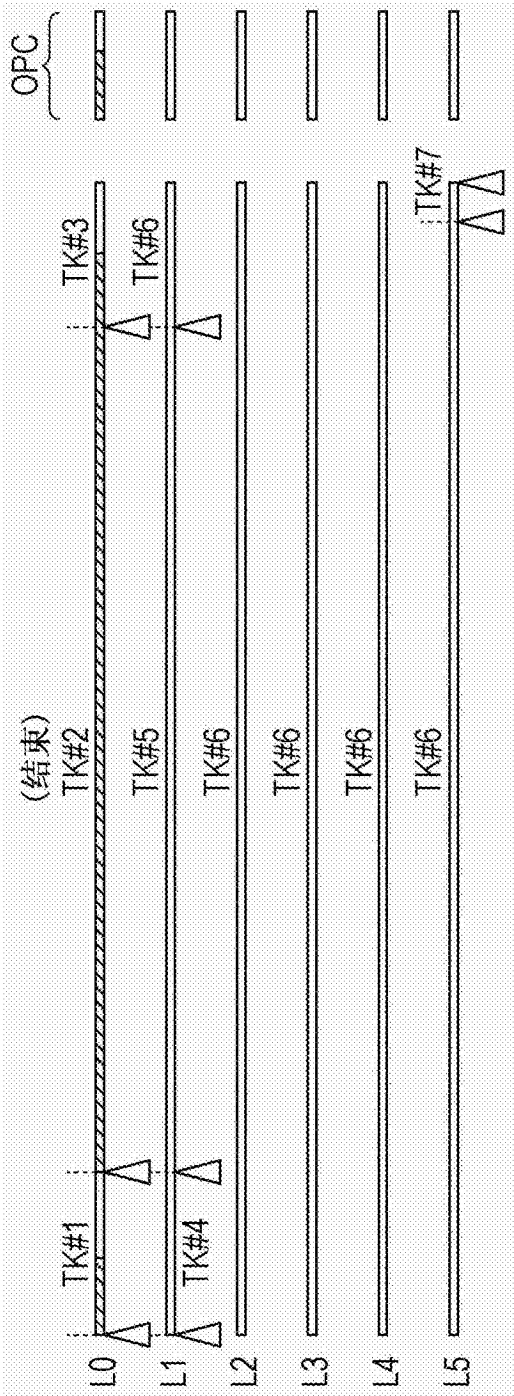


图10A

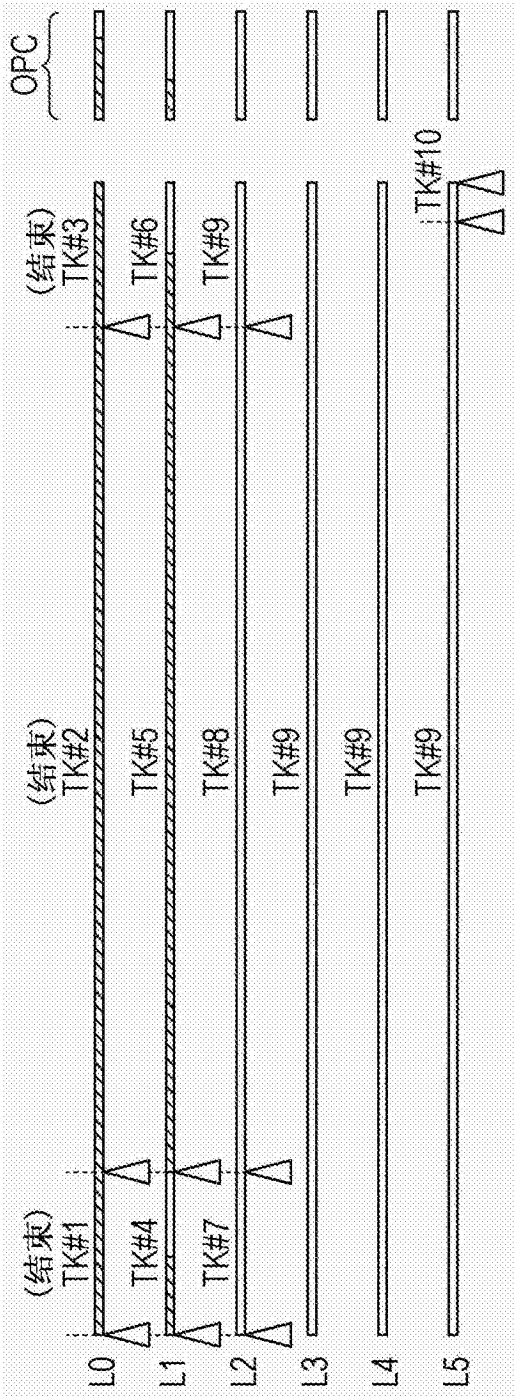


图10B

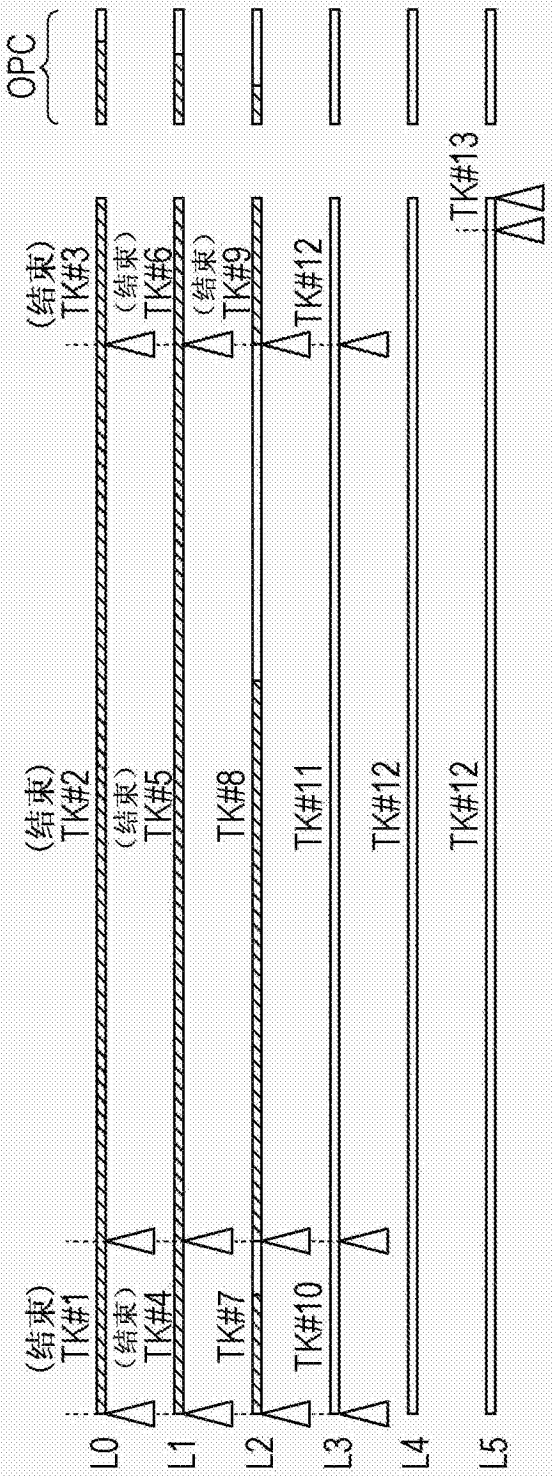


图11A

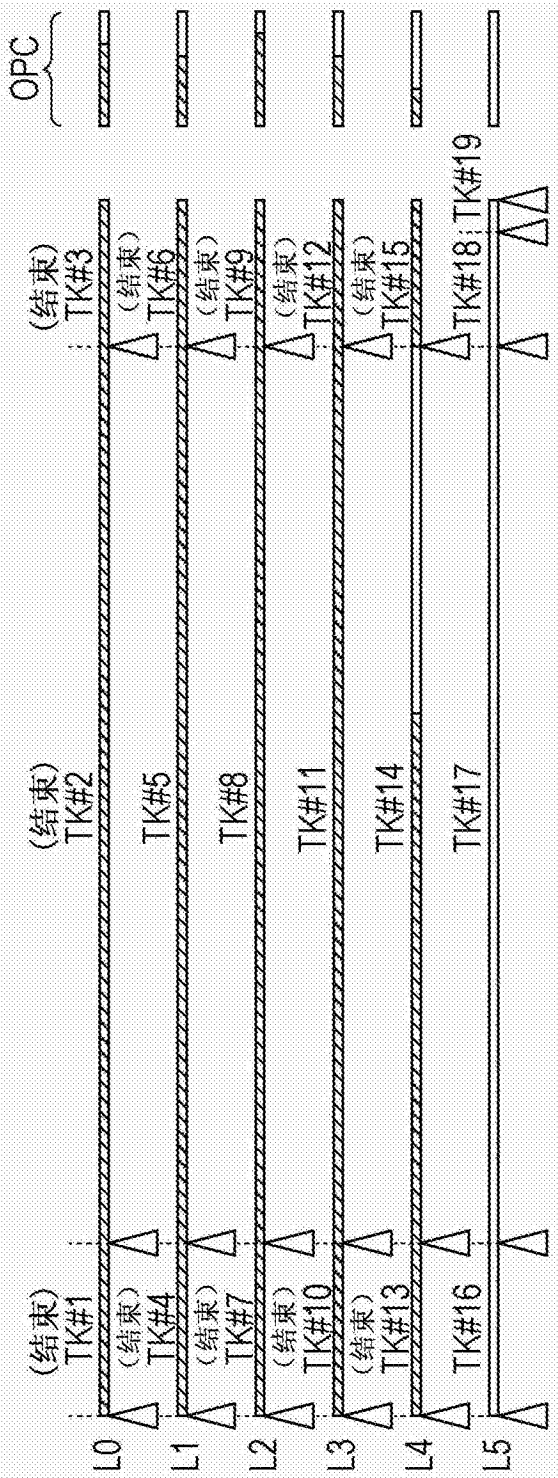


图11B

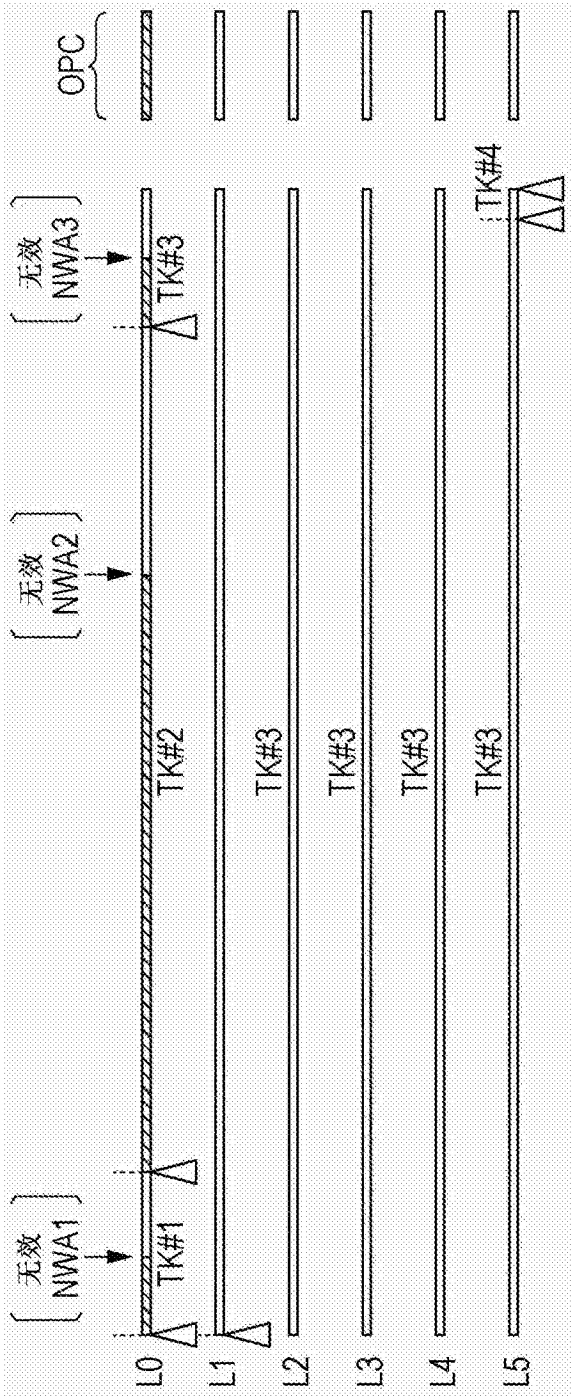


图12A

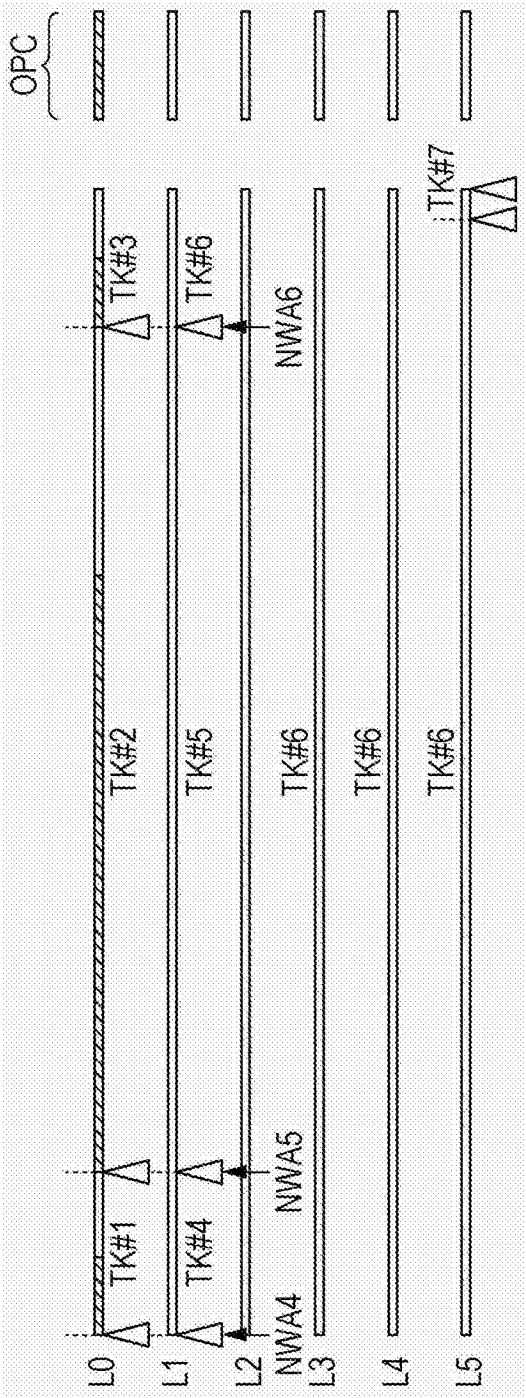


图12B

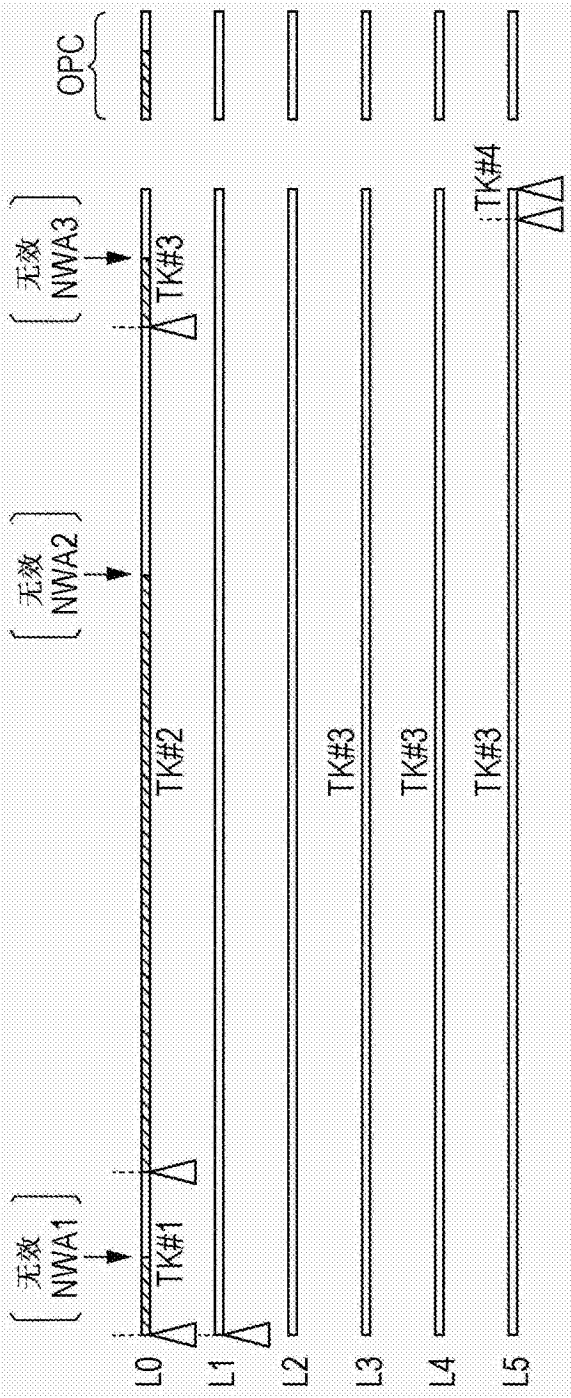


图13A

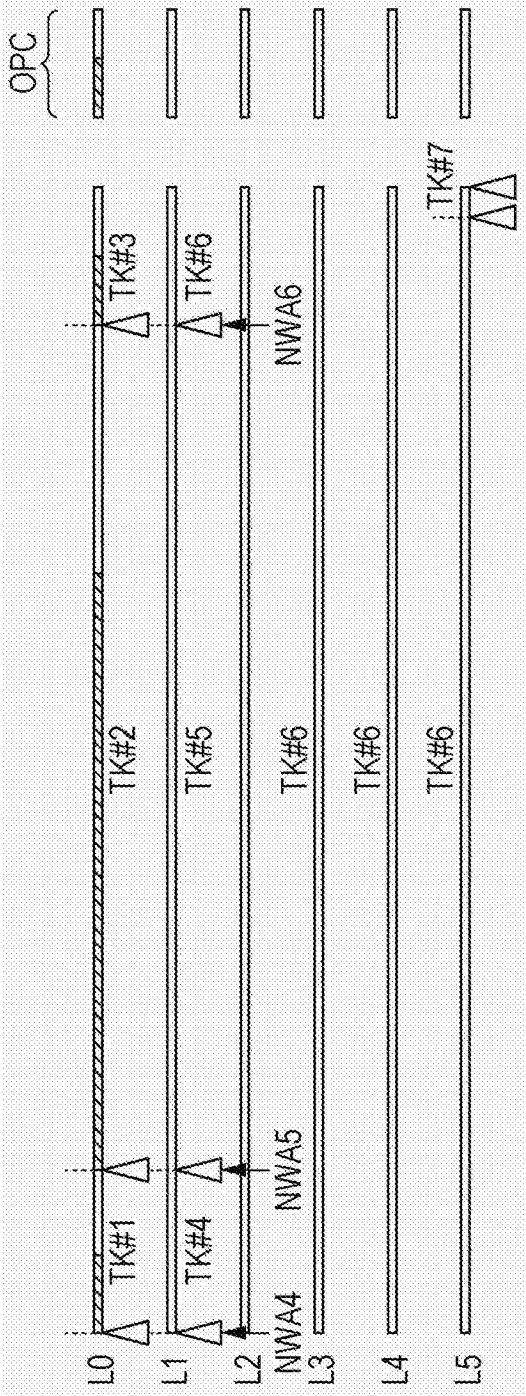


图13B

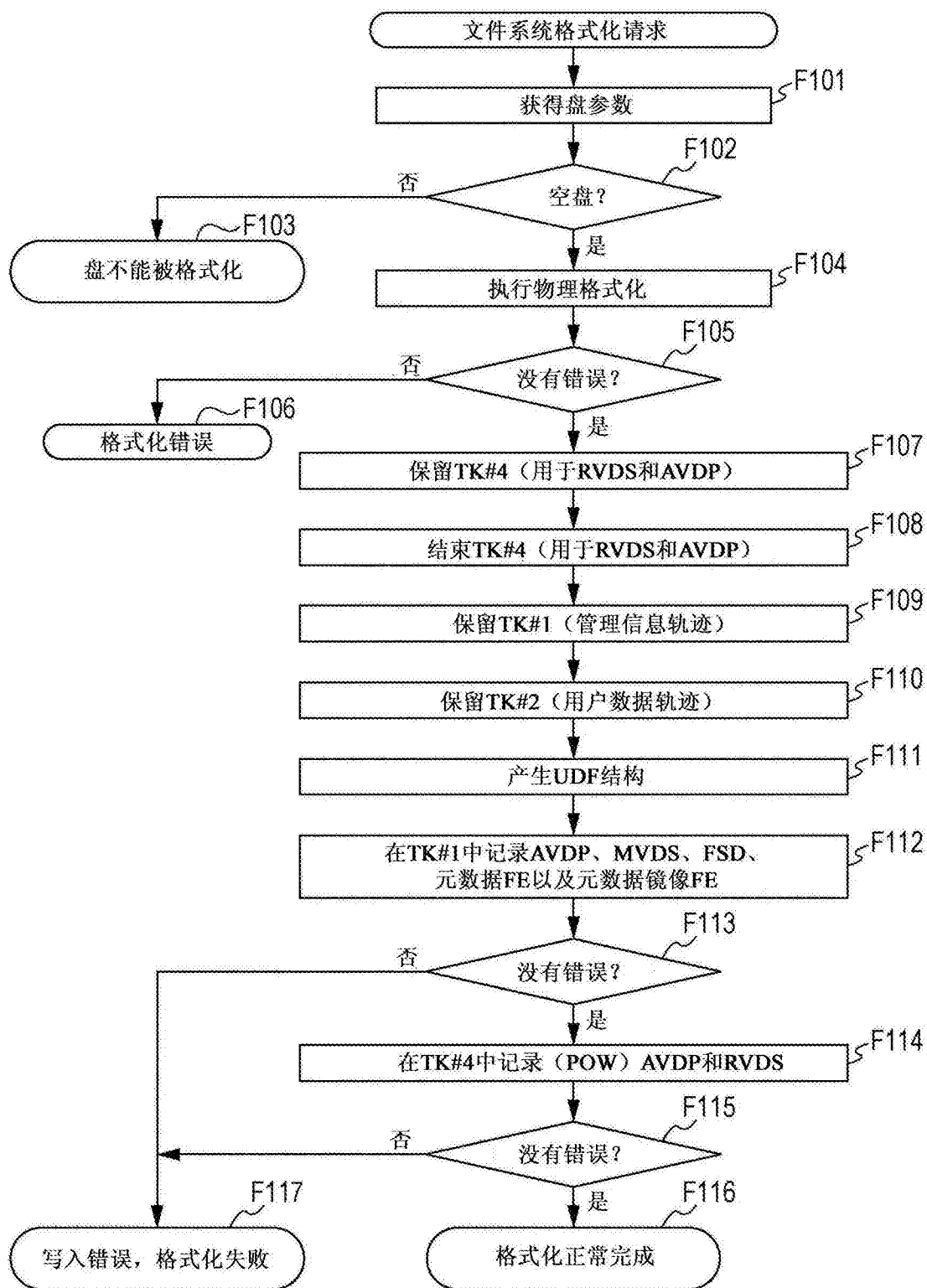


图14

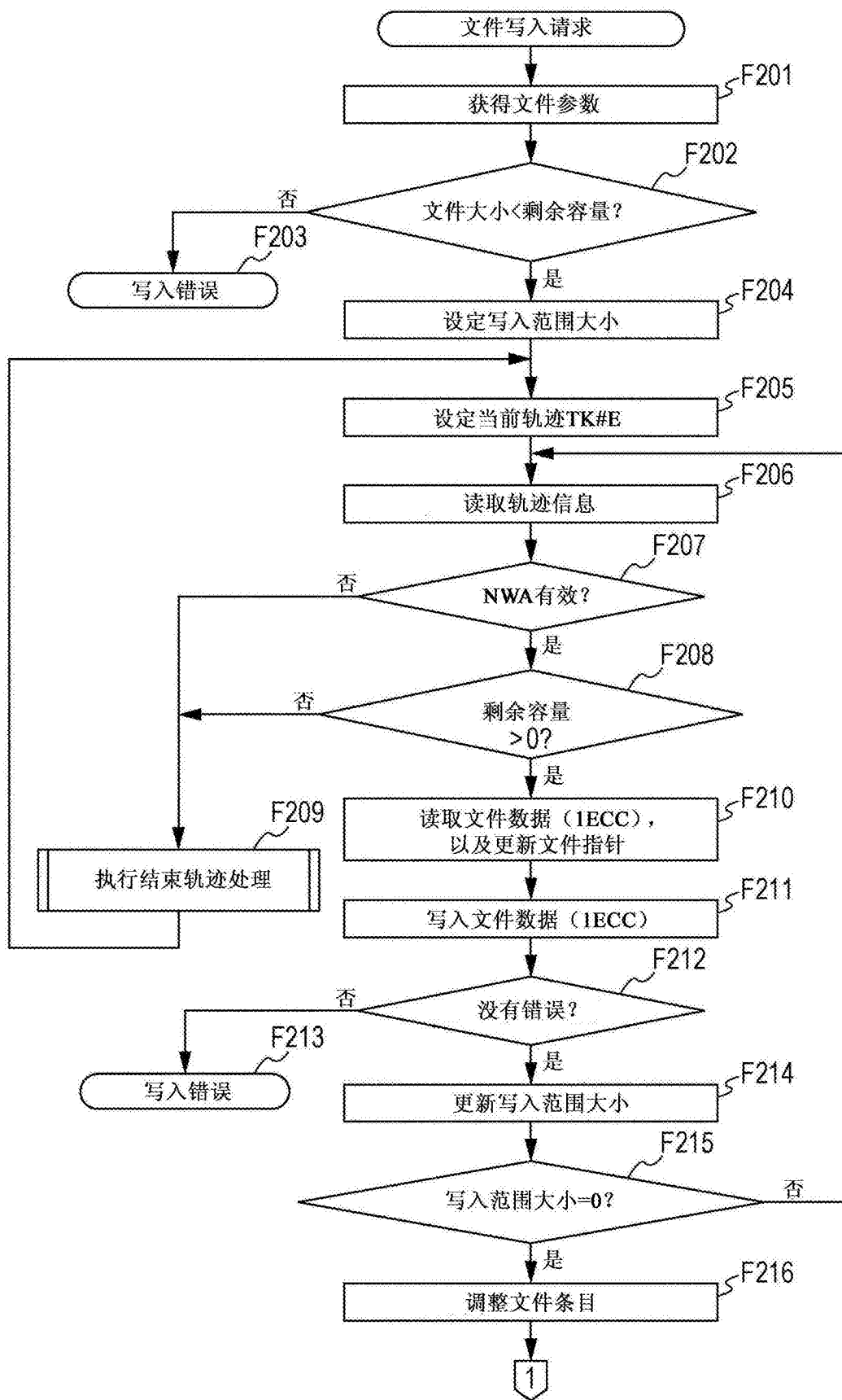


图15

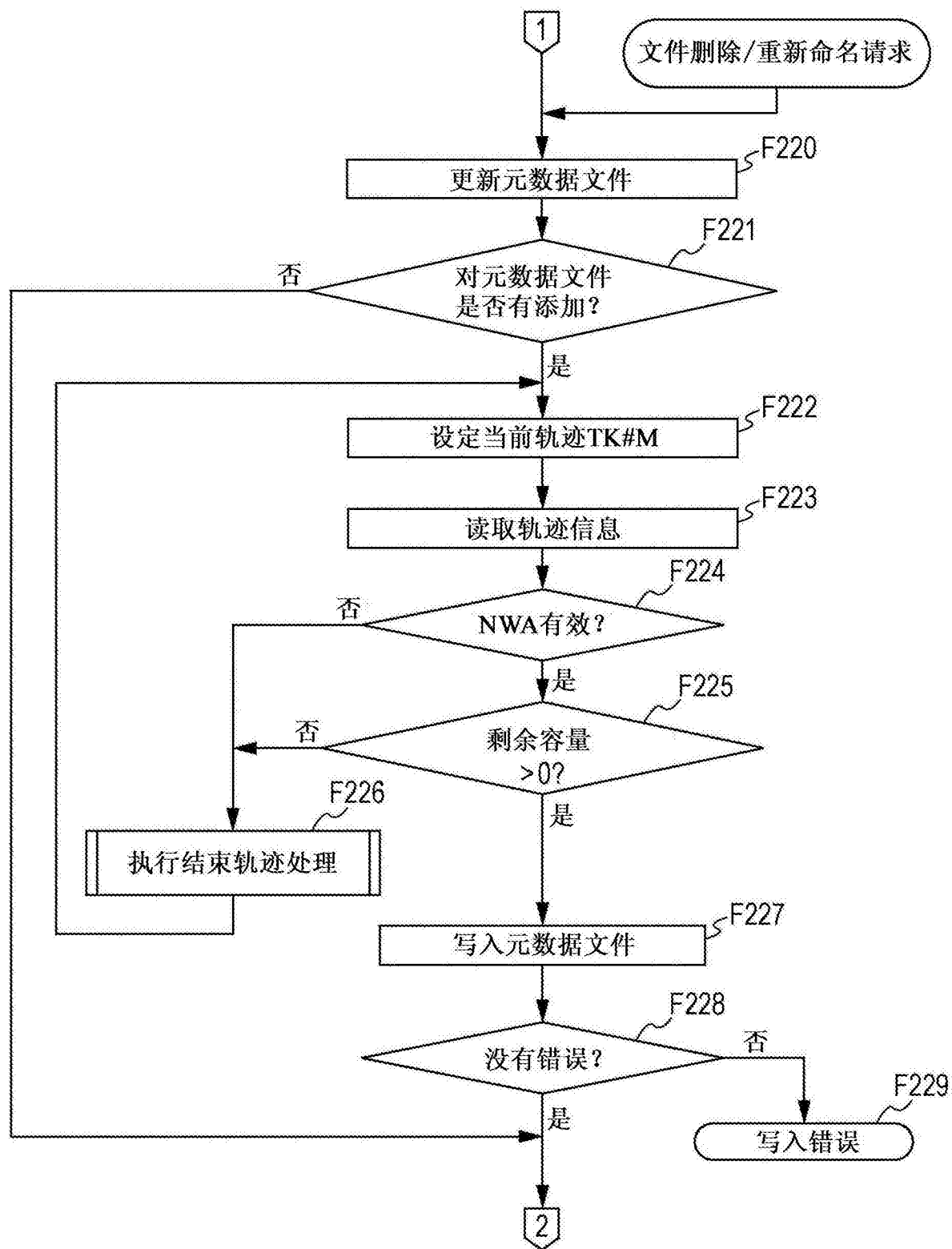


图16

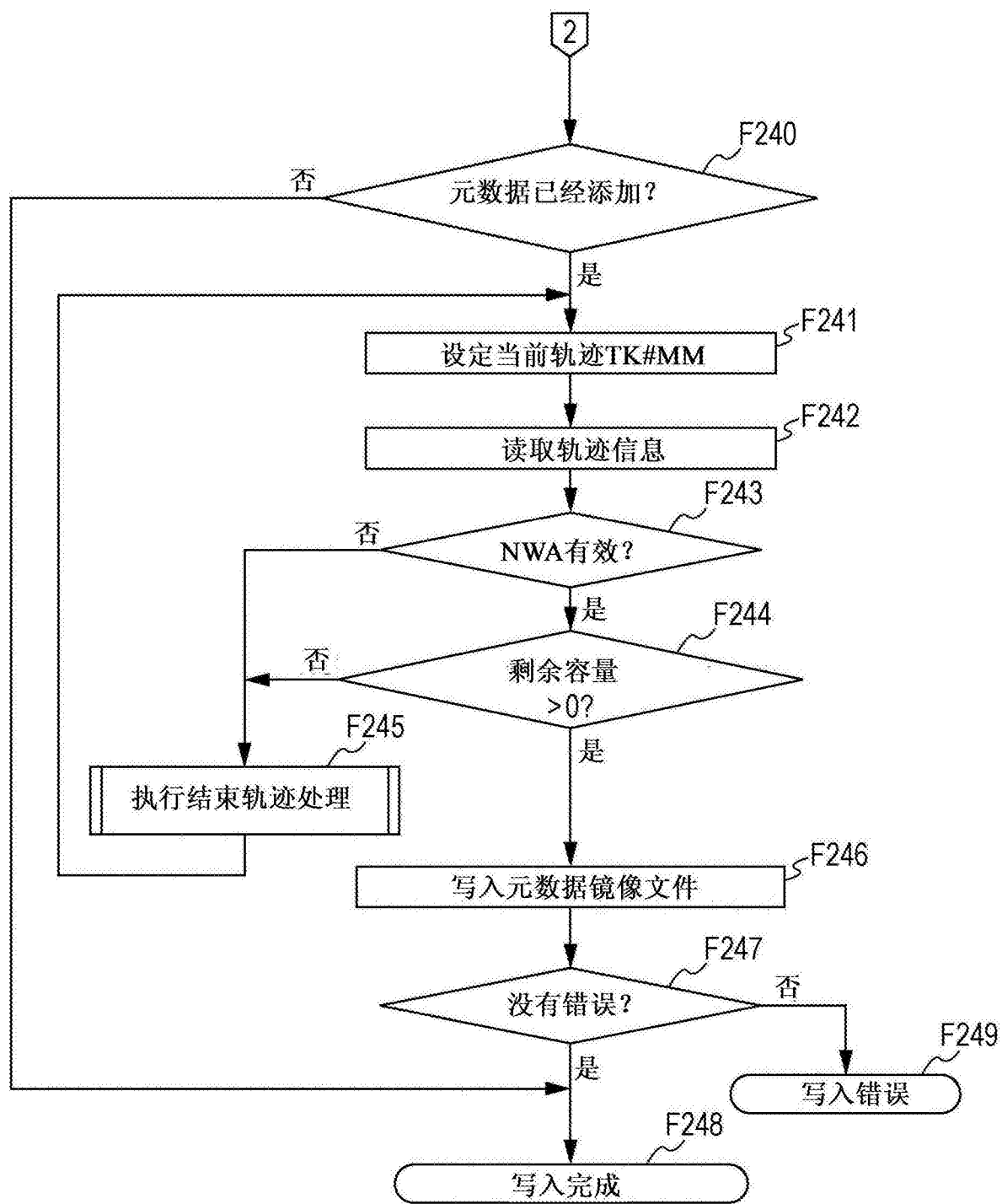


图17

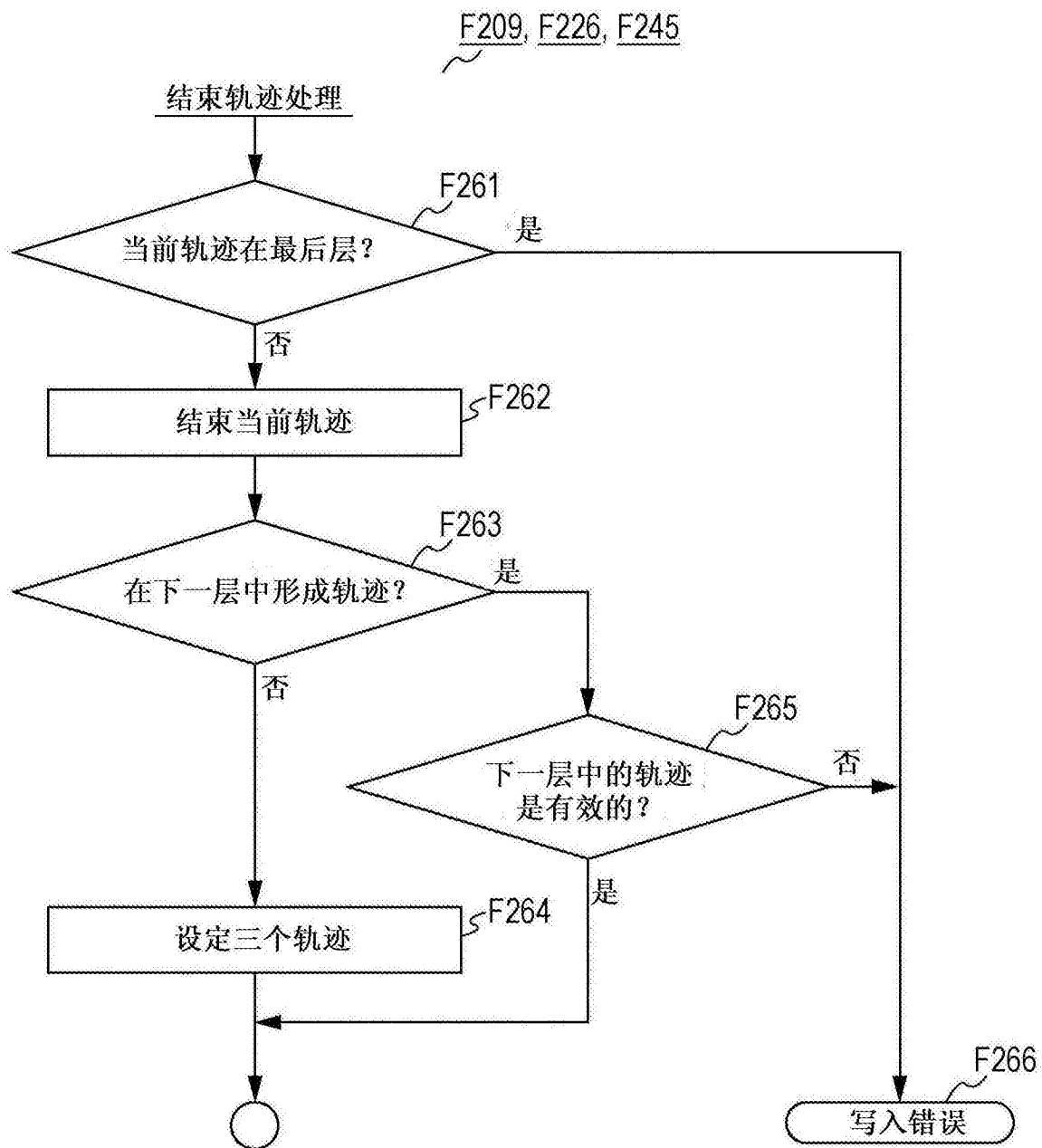


图18

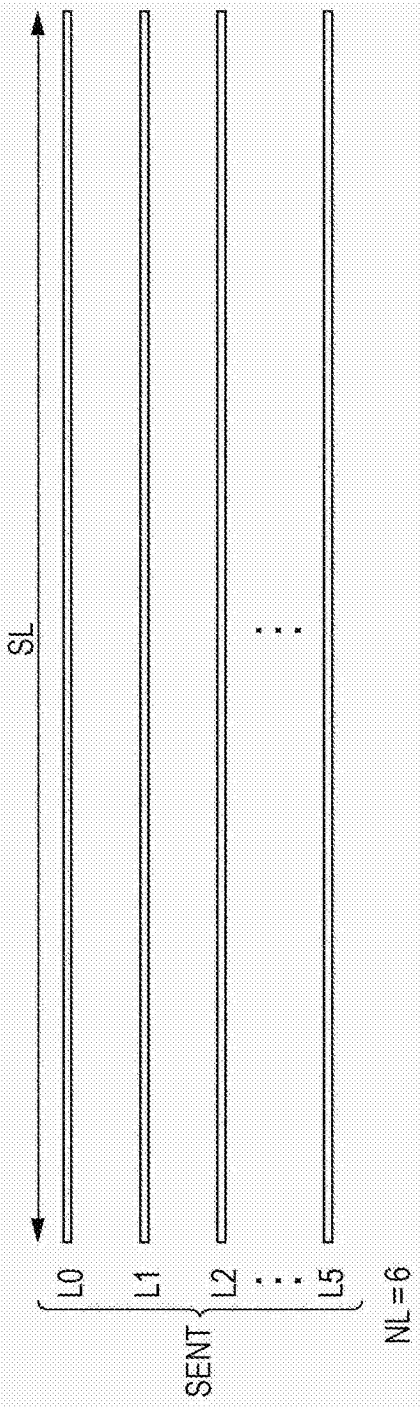


图19A

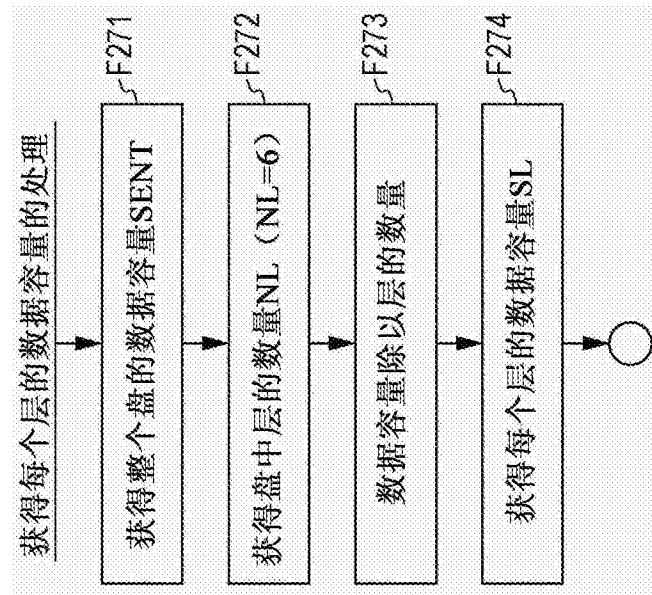


图19B

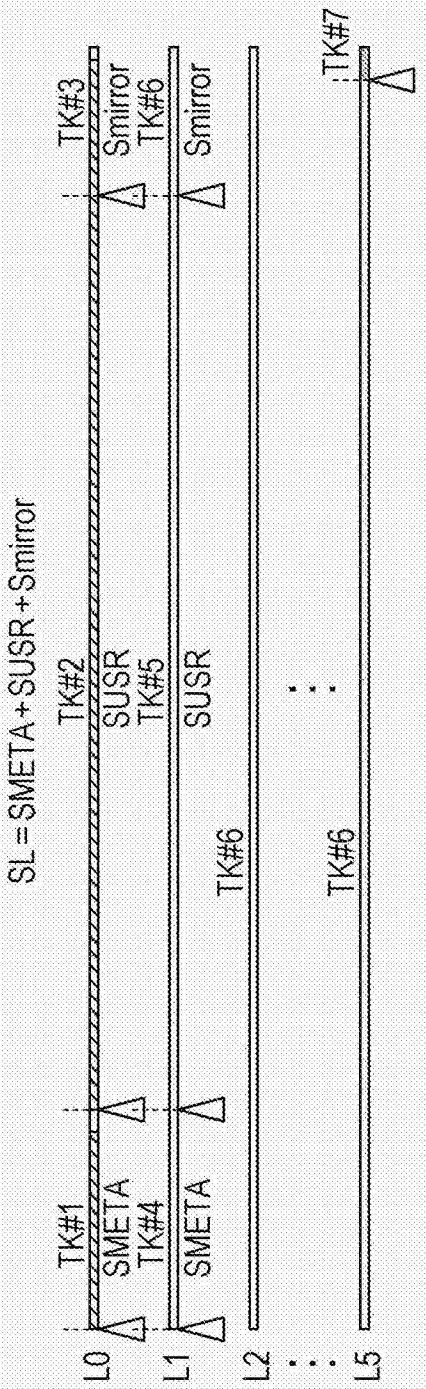


图20A

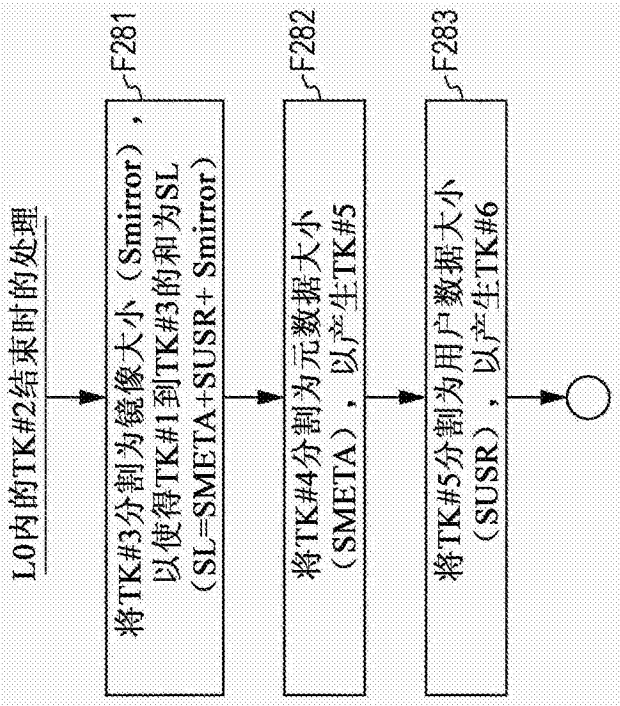


图20B

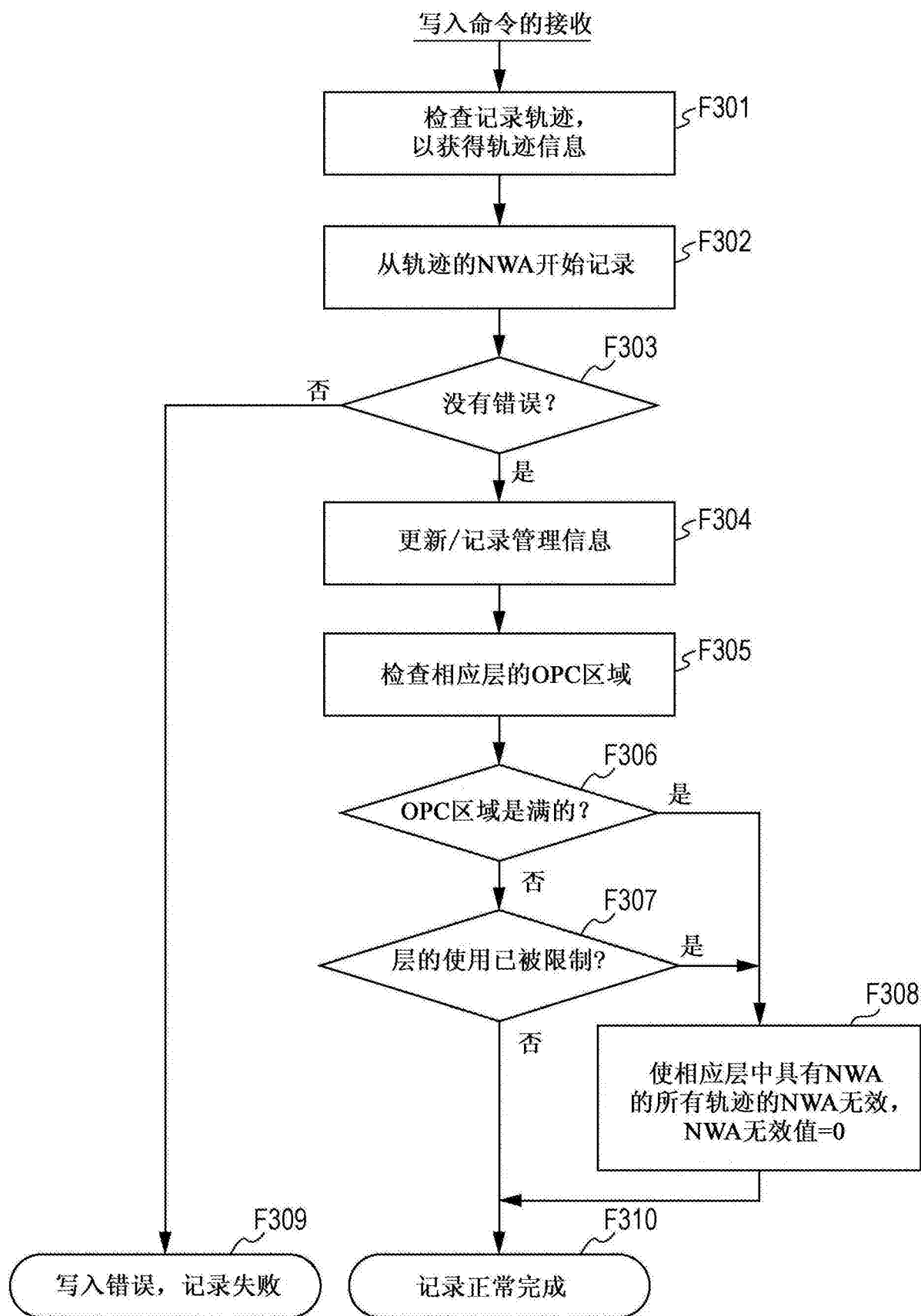


图21