



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103514912 B

(45)授权公告日 2017.08.04

(21)申请号 201310236888.4

(22)申请日 2013.06.14

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103514912 A

(43)申请公布日 2014.01.15

(30)优先权数据

2012-140792 2012.06.22 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

责任公司 11240

代理人 余刚 吴孟秋

(51)Int.Cl.

G11B 7/24073(2013.01)

G11B 7/2403(2013.01)

G11B 7/0045(2006.01)

(56)对比文件

CN 1992000 A,2007.07.04,

CN 1783312 A,2006.06.07,

US 2010074072 A1,2010.03.25,

US 2009092013 A1,2009.04.09,

CN 1864206 A,2006.11.15,

审查员 李珊珊

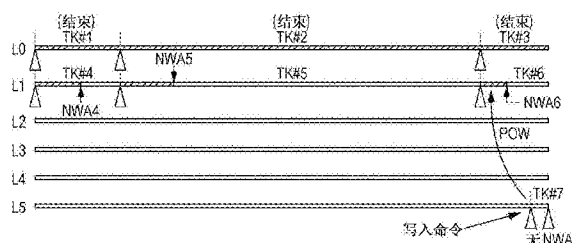
权利要求书2页 说明书27页 附图22页

(54)发明名称

记录装置、记录方法以及备用目的地选择方法

(57)摘要

本发明公开了记录装置、记录方法以及备用目的地选择方法,其中记录装置包括:记录单元,被配置为通过激光照射对具有记录信息的多个记录层的记录介质执行信息的记录,以及在多个层中形成用作连续记录区域的轨迹,以及在轨迹内执行数据的记录,并且还根据记录目的将多个轨迹设定到一个层;以及控制单元,被配置为确定备用目的地,其中在根据记录请求所指定的记录位置在记录信息,并且在发生备用处理的情况下,作为第一优先级,选择当前记录的轨迹的下一个记录地址作为备用目的地,以及作为第二优先级,选择在层的层叠方向上与根据记录请求执行记录所在的轨迹重叠的轨迹的下一个记录地址作为备用目的地,并且使记录单元执行备用记录。



1. 一种记录装置,包括:

记录单元,所述记录单元被配置为通过激光照射对具有用作记录层的多个层的记录介质执行信息的记录,其中信息的记录通过激光照射执行,以及在多个层中形成用作连续记录区域的轨迹,以及在轨迹内执行数据的记录,并且还根据记录目的将多个轨迹设定到一个层;以及

控制单元,被配置为通过备用目的地选择处理,确定备用目的地,其中所述记录单元对记录介质上根据记录请求所指定的记录位置执行信息的记录,并且还在发生备用处理的情况下,作为第一优先级,选择当前记录的轨迹的下一个记录地址作为备用目的地,以及作为第二优先级,选择在层的层叠方向上与根据记录请求执行记录所在的轨迹重叠的轨迹的下一个记录地址作为备用目的地,并且所述控制单元被配置为使所述记录单元执行备用记录。

2. 根据权利要求1所述的记录装置,其中,所述控制单元作为第二优先级,在层的层叠方向上与根据记录请求执行记录所在的轨迹重叠的轨迹中,自从激光束的入射侧观看是最后侧的层开始搜索,以及选择首先被发现处于打开状态的轨迹的下一个记录地址作为备用目的地。

3. 根据权利要求1所述的记录装置,其中,对于根据记录目的被设定在每一层中的多个轨迹,相同记录目的的轨迹被设定为在层的层叠方向上重叠;

以及其中,包括作为第二优先级所选择的备用目的地的轨迹是与包括备用源的轨迹具有相同记录目的的轨迹。

4. 根据权利要求3所述的记录装置,其中,对所述记录介质的层,至少设定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。

5. 根据权利要求1所述的记录装置,其中,作为备用目的地选择处理中的第三优先级,所述控制单元通过从卷空间的头部进行搜索,选择首先被发现处于打开状态的轨迹的下一个记录地址作为备用目的地。

6. 一种记录方法,包括:

通过激光照射对记录介质上根据记录请求所指定的记录位置执行信息的记录,其中所述记录介质具有用作通过激光照射执行信息记录的记录层的多个层;以及形成用作连续记录区域的轨迹,并且在轨迹内执行数据的记录,并且还根据记录目的将多个轨迹设定至一个层;以及

在发生备用处理的情况下,通过备用目的地选择处理来确定备用目的地,其中作为第一优先级,选择当前记录的轨迹的下一个记录地址作为备用目的地,以及作为第二优先级,选择在层的层叠方向上与根据记录请求执行记录所在的轨迹重叠的轨迹的下一个记录地址作为备用目的地,以及执行备用记录。

7. 一种在记录介质上发生记录位置的备用处理时的备用目的地选择方法,其中所述记录介质具有作为通过激光照射执行信息记录的记录层的多个层,以及所述多个层中形成有用作连续记录区域的轨迹,并在轨迹内执行数据的记录,并且还根据记录目的将多个轨迹设定至一个层,所述方法包括:

作为第一优先级,选择当前记录轨迹的下一个记录地址作为备用目的地;以及

作为第二优先级,选择在层的层叠方向上与根据记录请求执行记录所在的轨迹重叠的轨迹的下一个记录地址作为备用目的地。

8.根据权利要求7所述的方法,其中,作为备用目的地选择处理中的第三优先级,通过从卷空间的头部进行搜索,选择首先被发现处于打开状态的轨迹的下一个记录地址作为备用目的地。

记录装置、记录方法以及备用目的地选择方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于多层记录介质的记录装置、记录方法、备用目的地选择方法,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)的需求,并且还改善了可靠性和操作性能。而且,具体地,在光盘上存在缺陷区域的情况下,或在一次写入介质上执行数据写入的情况下,在执行备用(sparing,替代)处理后,在与由写入请求指定的位置不同的位置执行信息的记录。即使对于这样的备用处理,期望能够实现有效记录和信息管理。因此,关于本发明,将提出一种用于实现可靠性和操作性能改善的备用处理的技术。

[0006] 根据本发明的记录装置包括:记录单元,被配置为通过激光照射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通过激光照射进行,以及用作连续记录区域的轨迹形成在多个层中,其中所述数据的记录在轨迹内执行,并且还根据记录目的将多个轨迹设定至一个层中;以及控制单元,被配置为通过备用目的地选择处理确定备用目的地,其中所述记录单元在记录介质中根据记录请求指定的记录位置上执行所述信息的记录,并且还在发生备用处理的情况下,作为第一优先级,选择被记录的轨迹的下一个记录地址作为备用目的地,以及作为第二优先级,选择在层的层叠方向上与根据记录请求执行记录所在的轨迹重叠的轨迹的下一个记录地址作为备用目的地,并且使记录单元执行备用记录。

[0007] 根据本发明的记录方法包括:通过激光照射在具有用作记录层的多个层的记录介

质中根据记录请求所指定的记录位置上执行信息的记录,其中所述信息的记录通过激光照射进行,以及形成用作连续记录区域的轨迹,其中所述数据的记录在轨迹内执行,并且还根据记录目的将多个轨迹设定至一个层中;以及在发生备用处理的情况下,通过备用目的地选择处理确定备用目的地,其中作为第一优先级,选择被记录的轨迹的下一个记录地址作为备用目的地,以及作为第二优先级,选择在层的层叠方向上与根据记录请求执行记录所在的轨迹重叠的轨迹的下一个记录地址作为备用目的地,以及执行备用记录。根据本发明的备用目的地选择方法通过第一优先级和第二优先级选择备用目的地。

[0008] 在备用处理已经发生为通过缺陷备用或POW(伪写入)重写的情况下,根据相关技术,预定的备用区域(备用的区域)已经被确定为光盘的备用目的地。另一方面,在没有特别设定备用区域的情况下,备用区域在用户数据等被记录的轨迹内选择。在这两种情况下,管理信息或用户数据的记录在不同于由写入请求指定的位置的位置中执行,但是会由于此使可靠性或操作效率退化。对于根据本发明的备用处理,根据第一优先级或第二优先级,确定备用目的地。通过第一优先级,利用被记录的轨迹选择备用目的地,以及相应地,相同类型信息在轨迹中的浓度被保持。根据第二优先级,在层的层叠方向重叠的轨迹中选择备用目的地,以及相应地,在保持了层面方向(在光盘的情况下,是径向)上相同类型信息的浓度。而且,在假设以相同目的的轨迹在层的层叠方向上重叠为前提的文件系统的情况下,在备用处理时,相同类型的信息被保持在相同类型的轨迹内。进一步地,根据这些,可以得到要被记录信息类型的分配结果,即,要被记录的信息类型被保持在物理分开的位置。

[0009] 根据本发明,通过根据第一优先级或第二优先级对备用目的地进行备用处理,根据信息类型在合适的位置执行备用记录。因此,信息的浓度和分布被合适的保持,并且实现操作效率的改善和可靠性的改善。

附图说明

- [0010] 图1是用于本发明实施方式的光盘的层配置的说明图;
- [0011] 图2A和图2B是用于实施方式的光盘的轨迹配置的说明图;
- [0012] 图3A和图3B是用于实施方式的光盘的伺服操作的说明图;
- [0013] 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;
- [0014] 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;
- [0015] 图6是根据实施方式的记录器/再现器的主要部分的框图;
- [0016] 图7A和图7B是用作比较例的文件系统(单层)的说明图;
- [0017] 图8A和图8B示出用作比较例的文件系统(多层)的说明图;
- [0018] 图9A和图9B是根据实施方式的文件系统的说明图;
- [0019] 图10A和图10B是根据实施方式的轨迹设定和备用记录的说明图;
- [0020] 图11A和图11B是根据实施方式的轨迹分割的样子的说明图;
- [0021] 图12A和图12B是根据实施方式的轨迹分割的样子的说明图;
- [0022] 图13A和图13B是根据实施方式的轨迹分割后的备用记录的说明图;
- [0023] 图14是根据实施方式的格式化处理的流程图;
- [0024] 图15是根据实施方式的在接收记录命令时,记录器/再现器的处理的流程图;
- [0025] 图16是根据实施方式的记录处理的流程图;

- [0026] 图17是根据实施方式的记录处理的流程图；
[0027] 图18是根据实施方式的记录处理的流程图；
[0028] 图19是根据实施方式的结束轨迹处理的流程图；
[0029] 图20A和图20B是根据实施方式的获取每一层的用户数据容量的说明图；
[0030] 图21A和图21B是根据实施方式的以层为单位的轨迹分割的说明图；
[0031] 图22是根据实施方式的管理信息记录处理的流程图。

具体实施方式

[0032] 下文中,将按以下顺序描述实施方式。

- [0033] 1. 记录介质
[0034] 2. 使用基准面的位置控制技术
[0035] 3. 主机装置和记录器/再现器
[0036] 4. 根据实施方式的轨迹管理、记录、备用处理
[0037] 4-1. 文件系统
[0038] 4-2. 格式化(初始轨迹设定)和备用记录
[0039] 4-3. 记录/结束轨迹/下一层的轨迹设定和备用记录
[0040] 5. 变形例
[0041] 1. 记录介质

[0042] 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对象。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。

[0043] 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”。

[0044] 在多层记录介质1中,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。

[0045] 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。

[0046] 在图1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。

[0047] 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。

[0048] 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增量。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”。

[0049] 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形状形成的示例。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。双螺旋状状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。

[0050] 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。

[0051] 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式注入成型而生成。

[0052] 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。

[0053] 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”。

[0054] 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。

[0055] 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。

[0056] 2. 使用基准面的位置控制技术

[0057] 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。

[0058] 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。

[0059] 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。

[0060] 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,所涉及到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)。

[0061] 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。

[0062] 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。

[0063] 3. 主机装置和记录器/再现器

[0064] 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。

[0065] 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。

[0066] 该图4示出记录器/再现器10、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。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。

[0067] 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。

[0068] 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。

[0069] 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。

[0070] 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。

[0071] 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。

[0072] 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,对于两个系统的用于记录层的激光束,例如,在记录时,一个作用于记录的激光束,以及另一个作用于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)。

[0073] 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发出的两个系统的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。

[0074] 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。

[0075] 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。

[0076] 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。

[0077] 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。

[0078] 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。

[0079] 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。

[0080] 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。

[0081] 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。

[0082] 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。

[0083] 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。

[0084] 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。

[0085] 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。

[0086] 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。

[0087] 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。

[0088] 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。

[0089] 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。

[0090] 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。

[0091] 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/再现对象的记录层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。

[0092] 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。

[0093] 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。

[0094] 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对象的记录层3上的聚焦伺服控制。

[0095] 而且,用于记录层的伺服电路36还执行对由滑动驱动单元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。

[0096] 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。

[0097] 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。

[0098] 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。

[0099] 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。

[0100] 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。

[0101] 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。

[0102] 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。

[0103] 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。

[0104] 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。

[0105] 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。

[0106] 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。

[0107] 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。

[0108] 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。

[0109] 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。

[0110] 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。

[0111] 4. 根据实施方式的轨迹管理、记录、备用处理

[0112] 4-1. 文件系统

[0113] 将对根据实施方式的操作,具体的轨迹管理方法、记录和备用处理进行描述。需要注意的是,需要注意的是,根据实施方式的轨迹管理被执行为主机装置100的驱动控制单元101执行的文件系统管理。而且,记录器/再现器10的控制器44响应于来自驱动控制单元101的写入命令,执行记录控制,但此时会发生备用处理。控制器44以稍后描述的第一优先级、第二优先级以及第三优先级的优先级顺序执行备用目的地的选择。

[0114] 而且,对于本实施方式,驱动控制单元101被配置为执行轨迹设定处理,以根据记录目的将多个轨迹设定至多层记录介质1的一个层,以及执行结束轨迹处理,用于在一个单独的层内将每个轨迹设定为连续记录完成状态。需要注意的是,在本文中提及的“轨迹”是连续记录的区域(SRR:连续记录范围)。而且,在本文中提及的“结束”是已经完成轨迹记录的状态,并且是该轨迹不再用于用作连续记录区域的连续记录的管理状态。记录器/再现器的控制器44通过这样的驱动控制单元101对用作对象的轨迹执行文件系统管理的记录操作。

[0115] 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))的逻辑布局和物理布局。

[0116] 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。在图7A中示出的轨迹是在光盘的物理区域中被连续记录的信息的单位,并且等效于上述的SRR。关于该示例,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 Revision2.50”OSTA,2003中进行了描述。

[0117] 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至图13和图21中示出为阴影部分)。

[0118] 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。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。

[0119] 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。进一步地,在记录AVDP时,层必须大大移动。例如,根据对层L0的轨迹TK#2的记录,在必须执行轨迹TK#5的AVDP等的更新的情况下,必须移动层L0和L5,从而性能下降。而且,当考虑到发生备用处理时,会存在例如管理信息的聚集、元数据和元数据镜像的分散等不被保持的情况。

[0120] 这就是说,根据相关技术的文件系统和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,首先,将如下执行轨迹管理和备用处理,这将通过参考图9A至图13B进行描述。

[0121] 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。

[0122] 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。关于记录时,从最后侧的层L0开始依次使用各层。

[0123] 现在,轨迹TK#4被设定至最前侧层L5的后侧部分(卷空间的末端部分),如图9A所示,因此,AVDP的记录位置符合UDF规则。关于UDF的文件配置(“Universal Disk Format Specification Revision 2.50”OSTA, 2003),用于连续记录的卷识别区域开始于顶部LSN(逻辑扇区号:逻辑地址)中的16扇区间隔。定位点布置在第256扇区的位置以及最后扇区N或第N-256扇区的位置。最后扇区N或第N-256扇区中记录有AVDP的轨迹成为本文提及的轨迹TK#4。

[0124] 然而在设定后,该轨迹TK#4会被立即结束而没有实际执行AVDP等的记录。图10A示

出轨迹TK#4已经被结束的状态。对于已经设定的轨迹TK#1、TK#2和TK#3,NWA是有效的。轨迹TK#1、TK#2和TK#3的NWA(NWA1,NWA2,以及NWA3)指示每个轨迹的开始地址。另一方面,轨迹TK#4已经被结束,不存在NWA(无NWA)。因此,在下文中,轨迹TK#4是至轨迹TK#4的实际数据写入不被执行的管理状态。

[0125] 然而,在这样的格式时,各种类型的AVDP管理信息以及其他的写入必须被执行。驱动控制单元101命令记录器/再现器10执行管理信息的记录。驱动控制单元101命令记录器/再现器在轨迹TK#1中记录上述提及的卷结构(包括AVDP,MVDS(主卷描述符序列),元数据文件FE等)。因此,如图10B所示,在轨迹TK#1上执行管理信息的记录。需要注意的是,根据该记录,指示下一个写入地址的NWA1也前进。而且,驱动控制单元101命令记录器/再现器10在轨迹TK#3中记录管理信息的镜像文件。因此,在轨迹TK#3上执行管理信息镜像的记录。根据该记录,NWA3也前进。

[0126] 进一步地,驱动控制单元101命令记录器/再现器10对轨迹TK#4执行AVDP等的记录。然而,轨迹TK#4已经结束。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。在本示例的情况下,根据对轨迹TK#4的写入请求(写入命令),在记录器/再现器10执行POW处理,以及在另一个轨迹中记录ADVP等。例如,在轨迹TK#3的NWA3指示的地址上执行记录。因此,如上述提及的光学拾取器OP的写入操作,所有上述提及的写入利用作为对象的层L0执行。

[0127] 通过本实施方式,记录器/再现器10的控制器44以下列优先级顺序确定POW时的备用目的地,其中所述下列优先级顺序被规定为备用目的地选择算法。

[0128] 第一优先级:当前记录轨迹的NWA

[0129] 第二优先级:在具有相同径向的轨迹(在层的层叠方向上重叠的轨迹)中,在从最后侧搜索后首先被发现处于打开(opened)状态的轨迹的NWA。

[0130] 第三优先级:在从卷空间的顶部搜索后首先发现的处于打开状态的轨迹的NWA。

[0131] 在轨迹TK#4的写入请求的情况下,不应用第一优先级(由于轨迹TK#4已经被关闭),因此,应用第二优先级。因此,对于与轨迹TK#4具有相同径向位置并在层叠方向上重叠的轨迹,轨迹TK#3与其类似,用于备用的AVDP等记录在轨迹TK#3的NWA中。

[0132] 如上所述,如关于层L0所看到的,初始状态为用于每个记录目的的轨迹TK#1(管理信息轨迹)、TK#2(用户数据轨迹)以及TK#3(镜像轨迹)被设定的状态。轨迹TK#4被设定到层L5,但是AVDP等的实际写入在轨迹TK#3上执行。需要注意的是,除了轨迹TK#4以外,层L2到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到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。

[0133] 之后,根据记录的进度,在最前侧层的上依次执行轨迹设定。例如,假设用户数据的记录在层L0的轨迹TK#2上前进,并且轨迹TK#2已经被完全使用。在这种情况下,如图11A所示,轨迹TK#2被关闭。利用上述的备用处理,关于结束轨迹的数据重写由POW处理。

[0134] 轨迹TK#2被关闭,并且同样对于层L0,在紧邻前侧的层L1设定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)。在这种状态下,利用轨迹TK#5,用户数据的记录被连续执行。需要注意的是,用作卷空间末端侧的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。

[0135] 至于在该时间点的层L0,轨迹TK#1、TK#2以及TK#3仅在层L0内处于完成的状态。需要注意的是,对于图11A的状态,轨迹TK#1和TK#3还没有结束。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。

[0136] 而且,在图11A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。

[0137] 图11B示出关于层L1的轨迹TK#5的用户数据记录已经从图11A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,连续执行随后的用户数据的记录。而且,用作卷空间末端侧的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。

[0138] 图12A示出层L2的轨迹TK#7和TK#9从图11B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,利用轨迹TK#12,此后连续执行镜像文件的记录。而且,用作在卷空间末端侧的AVDP记录区域的轨迹TK#10处于通过这种轨迹设定被管理为轨迹TK#13的状态。

[0139] 图12B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,存在用作卷空间中末端侧的AVDP记录区域的轨迹(在该时间点为轨迹TK#19),因此,轨迹的数量是四。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。

[0140] 通过这样的方式,根据记录进度对层执行轨迹设定。而且,管理信息(例如AVDP)对于管理信息轨迹或在卷空间末端侧的轨迹或类似轨迹的更新也根据记录进度发生。

[0141] 首先,在对特定轨迹记录期间由于缺陷等的影响而执行备用记录的情况下,或在执行备用记录用于重写的情况下,作为第一优先级,轨迹的NWA被选择作为备用目的地。

[0142] 另一方面,在轨迹记录以外的情况下,应用第二优先级。图13A和图13B示出通过应用第二优先级执行备用记录的示例。图13A示出例如在图11A的时间点后的状态。假设轨迹TK#2被结束,但是轨迹TK#1和TK#3是被打开的轨迹,并且NWA1和NWA3处于图13A所示的状态。假设在特定时间点,用于命令对轨迹TK#1记录管理信息的写入请求(写入命令)已经从主机装置100(驱动控制单元101)向控制器44发出。作为对此的响应,控制器44将对轨迹TK#1执行数据的写入。

[0143] 驱动控制单元101通过指定例如LSN0(例如,轨迹TK#1的头部),命令管理信息的

重写。控制器44将LSN转换成PSN(物理扇区号:物理地址),并且执行写入控制。然而,在数据的记录(例如,以上述提及的初始状态写入的管理信息的记录)在其区域上已经被执行时,NWA处于表示NWA1所指示的位置的状态,并且不执行记录。在这种情况下,由于POW,发生备用处理。这种情况表示轨迹的未记录,因此,控制器44根据上述提及的备用目的地选择算法的第二优先级,确定备用目的地。具体地,在与记录地址具有相同径向的轨迹中,备用目的地被设定到在从最后侧搜索后首先发现处于打开状态的轨迹的NWA。在该示例的情况下,轨迹TK#1与此对应。因此,备用记录从被示出为黑漆部分的NWA1执行。通过该备用记录,NWA前进到NWA1'的位置。不用说,备用信息的登记根据该备用记录执行。

[0144] 此后,假设根据记录例如用户数据等的进度,管理信息的记录已经从信息轨迹TK#1前进到TK#4,已经在轨迹TK#5中执行用户数据的记录,以及管理信息镜像文件的记录已经从轨迹TK#3前进到TK#6。在轨迹TK#1和TK#3已经被完全使用的情况下,其被结束。如图13A所示的,关于随后的管理信息轨迹的记录由轨迹TK#4中的NWA4组成,随后的用户数据的记录由轨迹TK#5的NWA5组成,以及镜像文件的记录由轨迹TK#6的NWA6组成。

[0145] 例如,在这种状态下,假设用于轨迹TK#7的AVDP写入命令已经发生,所述轨迹是在卷空间末端侧的AVDP记录区域。轨迹TK#7被结束,因此,在这种情况下,也发生POW。以与在上述格式的情况相同的方式,在用于轨迹TK#7的写入请求的情况下,与第一优先级无关,因此,对其应用第二优先级。具体地,在相同径向的轨迹(在层的层叠方向上重叠的轨迹)中,从最后侧搜索后首先被发现的处于打开状态的轨迹的NWA被视为备用目的地。在这种情况下,轨迹TK#3被结束,因此,下一个轨迹TK#6的NWA6被选择,AVDP等的备用记录从轨迹TK#6的NWA6执行。通过这种方式,AVDP等对固定管理信息轨迹的写入从后侧依次执行,其中被结束轨迹除外,其中所述结束轨迹是具有相同径向位置的轨迹。

[0146] 关于本实施方式,执行轨迹管理和备用处理,如上述的示例。首先,以第一格式设定的、用作AVDP记录区域的轨迹(在图10A和图10B中的轨迹TK#4)在设定后立即结束,以及AVDP等的实际记录通过POW在轨迹TK#3上执行。轨迹TK#4被设定为AVDP记录区域,由此实现符合UDF规则的轨迹管理。

[0147] 而且,AVDP等被记录在层L0的轨迹TK#3中。在采用层L0用于第一记录的意义上,这改善了操作性能。例如,在AVDP等的管理信息的更新必须根据针对轨迹TK#2的用户数据记录执行的情况下,管理信息的写入在轨迹TK#1和作为轨迹TK#4的备用目的地的轨迹TK#3上执行,因此,光学拾取器OP的存取被限制在相同层内,从而提高了效率。而且,即使记录已经前进,对于轨迹TK#3和TK#6,已经增加了在相同层或邻近层实际执行AVDP等的记录更新的机会。因此,提高了多层记录介质1整体的操作效率。

[0148] 而且,作为层L5的AVDP记录轨迹的备用目的地,采用了位于相同径向位置中的镜像轨迹。这意味着AVDP可以记录在径向中远离管理信息轨迹(例如轨迹TK#1或类似轨迹)的位置处。具体地,AVDP等可以记录在将用户数据夹在中间的盘的内周与外周的区域,该区域是管理信息轨迹(TK#1等)和镜像轨迹(TK#3等),因此缺陷等的影响非常小,并且可以改善信息的可靠性。

[0149] 而且,在本例的情况下,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。

[0150] 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16至图19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。

[0151] 而且,在对尚未被视为轨迹设定处理对象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,从层L0中位于最后侧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侧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11A和图12B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。

[0152] 例如,如上所述,在图11A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。而且,轨迹TK#3还被用作管理信息轨迹中用于记录AVDP等的备用目的地直至轨迹TK#3结束。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。

[0153] 对于通过记录器/再现器10的控制器44执行的备用目的地选择算法,上述的第一优先级、第二优先级和第三优先级被顺次使用。首先,根据第一优先级的备用目的地选择,相同类型的信息可以一起放置在一个轨迹内的可能性增强。就是说,如上所述,对于本示例,根据记录目的(例如管理信息轨迹、用户数据轨迹和镜像轨迹)执行轨迹设定。例如,管理信息轨迹的缺陷备用或通过POW进行的管理信息重写在管理信息轨迹内被备用。因此,管理信息一起放在管理信息轨迹内,并且提升了必要时读出存取的效率。还提供了诸如减少安装时间等的优势。不言而喻,备用记录操作本身没有大的移动,因此,记录操作的效率也变得合适。这同样可以应用于用户数据轨迹和镜像轨迹。进一步地,即使执行备用记录时,

管理信息被限制在管理信息轨迹内,以及镜像文件被限制在镜像轨迹内,因此,由于备用处理,管理信息和镜像文件的分散不会失败。因此,信息的可靠性可以被保持。

[0154] 而且,在不可以应用第一优先级的情况下,由第二优先级选择备用目的地。在这种情况下,在层的层叠方向上重叠的轨迹中选择备用目的地,以及相应地,保持了层面方向(在光盘的情况下,是径向)上的相同信息类型的浓度。具体地,对于本文件系统的文件系统,具有相同目的的轨迹被设定为在层的层叠方向上重叠。如图11和图12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在层的层叠方向上重叠。因此,在备用处理由同样应用的第二优先级执行的情况下,将相同信息类型保持在记录于相同类型轨迹内的状态。例如,特定镜像轨迹的已记录数据的备用目的地为另一个镜像轨迹。因此,这也意味着由于备用处理,管理信息和镜像文件的分散不会失败,并且,即使当第二优先级被应用于此时,信息的可靠性可以被保持。

[0155] 需要注意的是,当考虑到正常盘使用情形时,在几乎所有情况下,由应用的第一优先级和第二优先级执行备用处理。为了处理这些不会被应用的情况,第三优先级做好准备,从而最大程度避免不能备用处理的情况。

[0156] 4-2. 格式化(初始轨迹设定)和备用记录

[0157] 根据本实施方式的驱动控制单元101向控制器44输出各种指令,以实现上述操作,从而实现实际的文件系统管理。而且,记录器/再现器10的控制器44根据来自驱动控制单元101的写入命令或类似命令,执行记录操作控制。在其处理中发生备用处理的情况下,备用目的地的选择根据上述的备用目的地选择算法执行。

[0158] 在下文中,将描述具体的处理示例。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请求时,由驱动控制单元101进行的格式化处理的示例进行描述。该处理是用于实现图9和图10中的上述操作的处理。需要注意的是,用作以下格式处理或稍后描述的对下一层的记录/结束轨迹/轨迹设定的具体处理将作为驱动控制单元101的处理被描述,但是具体地,该处理还可以通过作为在主机装置100的应用软件或OS的处理,或记录器/再现器10的控制器44的处理来执行此,来实现。而且,W0(一次写入)类型多层光盘被假设为多层记录介质1。

[0159] 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。

[0160] 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作为用于AVDP或RVDS(保留卷描述符序列)的记录的轨迹。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。

[0161] 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,由POW在另一位置记录AVDP。需要注意的是,符合UDF的AVDP是用于主机首次读出的点,并且是由此光盘中的所有文件可以从这里存取的信息。如上所述,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。

[0162] 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9A和图9B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。

[0163] 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。在这样的情况下,如图10A所示,轨迹TK#1处于打开的状态,并且有NWA1,因此,上述AVDP、MVDS等的管理信息的记录从NWA1执行。图10B示出这些的记录已经被执行的状态。

[0164] 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由记录器/再现器10(控制器44)侧上的POW记录在另一个区域。就是说,备用目的地由第一优先级、第二优先级和第三优先级的备用目的地选择算法选择。如上所述,在这种情况下,第二优先级被应用,并且如图10B所示,备用记录由POW在轨迹TK#3上执行。

[0165] 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10B的初始状态。

[0166] 现在,记录器/再现器10的控制器44的处理是关于上述步骤F112和F114中的写入命令,就是说,在接收写入命令时的处理包括备用目的地选择算法,其将参考图15描述。

[0167] 在从驱动控制单元101接收写入命令后,控制器44执行在图15中的处理。首先,在步骤F301中,控制器44将用作由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)。下一步,在步骤F302中,控制器44从PSN确认相应的轨迹,以获得轨迹信息。例如,在图14的步骤F112的情况下,例如,管理信息轨迹TK#1成为相应的轨迹,并且在步骤F114的情况下,固定的管理信息轨迹TK#4成为相应的轨迹。

[0168] 在步骤F303中,控制器44确认对于相应的轨迹是否有NWA。在步骤F304中,控制器44比较相应轨迹的NWA与作为记录目的地的物理地址的PSN,并且确认PSN是否 $\geq$ NWA。就是说,控制器44确认PSN是否指向NWA及其随后。在步骤F305中,控制器44确认相应轨迹的NWA是否=PSN。这确认连续记录是否被保持。除非NWA=PSN,否则在步骤F306中,控制器44向驱动控制单元101返回参数错误,并且该处理被终止。

[0169] 在步骤F303、F304和F305中分别确定有NWA、 $PSN \geq NWA$ 和 $NWA = PSN$ 的情况下,在步骤F307中,控制器44执行实际的记录控制。具体地,控制器44控制记录/再现单元50和光学拾

取器OP,以在多层记录介质1中从NWA记录从主机装置100提供的数据。因此,在用作这次写入命令的对象的轨迹上,在至目前为止已经记录的位置后面执行连续记录。

[0170] 在步骤F308中,控制器44确认错误,以及在有错误的情况下,在步骤F309中,以记录失败作为写入错误而终止处理。需要注意的是,在步骤F308中被确认的错误是尽管在记录器/再现器10已经执行缺陷备用或重试,但仍存在写入错误的情况。这还包括根据情况在文件系统侧(驱动控制单元101)重试。

[0171] 在没有错误的情况下,控制器44进行到步骤F310,其中在备用处理还没有执行的情况下,在步骤F312中,处理以正常记录而终止。需要注意的是,由于基于在步骤F307中的控制记录数据期间,存在缺陷区域等可以执行备用处理。在这种情况下,控制器44选择该时间点的NWA作为备用目的地,并且执行备用记录。就是说,以第一优先级记录的轨迹的NWA作为上述备用目的地选择算法而被应用。在这样的备用处理已经执行的情况下,控制器44从步骤F310进行到F311,其中关于备用的PSN,用于备用目的地的NWA的备用信息被登记,在步骤F312中,以正常记录终止处理。

[0172] 例如,在上述图14的步骤F112中接收写入命令的情况下,上述处理在控制器44正常执行。具体地,在图14的步骤F112中,驱动控制单元101指定等效于轨迹TK#1头部的LSN。在这种情况下,NWA1是轨迹TK#1的头部。因此,控制器44的处理进行到步骤F303→F304→F305→F307,以及管理信息的记录从轨迹TK#1的NWA1被执行。

[0173] 另一方面,在步骤F303中确定没有NWA的情况下,或在步骤F304中确定 $PSN \geq NWA$ 不满足的情况下,控制器44进行到步骤F313,以执行备用处理。这种情况不是轨迹的记录,因此,第二优先级和第三优先级区域被确认为备用目的地选择算法。需要注意的是,在步骤F303中确定没有NWA的情况,如图13B所示,要被记录的轨迹已经被结束或类似情况。而且,如图13A所示,在步骤F304中确定 $PSN \geq NWA$ 不满足的情况是请求轨迹中已记录的数据重写的情况。

[0174] 在这些情况下,首先,在步骤F314中,控制器44获得记录位置的径向信息R。在步骤F315中,控制器44设定 $N=0$ 作为层编号的变量N的初始值,并且还设定 $N_{max} = \text{层的编号} + 1$ 。在6层盘的情况下,设定 $N_{max} = 66$ 。

[0175] 接着,在步骤F316中,控制器44获得对应于层L(N)的半径R的轨迹信息。而且,在步骤F317中,控制器44确认该轨迹中是否有NWA。除非有NWA,否则在步骤F318中,控制器44增加变量N,以及在步骤F319中,在 $N = N_{max}$ 不满足的情况下,控制器44返回步骤F316。就是说,步骤F316、F317、F318和F319是用于从层L0向位于前侧的层依次检查关于包括径向位置R的轨迹的NWA。在相应轨迹有NWA的情况下,控制器44从步骤F317进行到F307,以从该NWA执行数据的记录。就是说,数据的记录在备用目的地上执行。步骤F308以及其后的步骤与上述相同。不言而喻,在这种情况下,也执行在步骤F311中的处理。

[0176] 上述处理是其中对于上述备用目的地选择算法,“在具有相同径向的轨迹(在层的层叠方向上重叠的轨迹)中,在第二优先级的从最后侧搜索后首先被发现的处于打开状态的轨迹的NWA被视为备用目的地的处理。在上述图14的步骤F114的情况下,该处理被应用。具体地,在图14所示的步骤F114中发出针对轨迹TK#4的AVDP等的写入命令的情况下,如图10B所示,在步骤F303中,控制器44确定没有NWA,并且进行到步骤F313。控制器44确认层L0的轨迹TK#3的NWA3为与轨迹TK#4具有相同径向信息R的轨迹。如图10B所示,轨迹TK#3的

NWA3是有效的,因此,在步骤F307中,AVDP等的备用记录从该轨迹TK#3的NWA3执行。

[0177] 顺便提及,在对于具有共同径向信息R的所有层的轨迹,NWA是无效的情况下,控制器44从步骤F319进行到F320。控制器44从有NWA的第一轨迹TK#1顺次进行检查。在已经发现NWA的情况下,控制器44从步骤F321进行到F307,以从该NWA执行数据的备用记录。步骤F308以及其后的步骤与上述相同。不言而喻,在步骤F311中的处理在这种情况下也被执行。这是其中作为上述的备用目的地选择算法,第三优先级的“在从卷空间头部搜索后首先被发现处于打开状态的轨迹的NWA”被视为备用目的地。需要注意的是,在搜索所有轨迹后不存在NWA的结果的情况下,控制器44确定备用处理不可以执行,在步骤F322中,将其视作写入错误。

[0178] 4-3. 下一层的记录/结束轨迹/轨迹设定和备用记录

[0179] 如图11A至图12B所示,在下文中,根据记录操作的进度,对另一个层执行轨迹结束或轨迹设定。随后的操作将作为驱动控制单元101在主机装置100已经发生记录命令(文件写入请求)情况下进行的处理来进行描述。

[0180] 图16、17和18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)。

[0181] 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被制定为将从现在起将执行记录的轨迹。例如,在图10B的状态的情况下,轨迹TK#2被设定为当前的轨迹TK#E。

[0182] 在步骤F206中,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。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。

[0183] 在步骤F207和步骤F208中确定NWA是有效的并且剩余容量=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块的单位执行。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命令控制器44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。

[0184] 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。

[0185] 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。

[0186] 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)的更新。

[0187] 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。

[0188] 结束轨迹处理的示例在图19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19中结束处理。

[0189] 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(在这种情况下的用户数据轨迹)是否是有效的(=未被结束的),并且在有效的情况下,在图19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。

[0190] 上述的处理是例如如图11A或图11B所示情况下的处理。具体地,在图11A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。需要注意的是,例如,如图12A所示,在步骤F263中,轨迹已经被设定在下一层的情况是层L2中的镜像轨迹TK#9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。

[0191] 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10B

所示的状态,在层L5中,轨迹TK#3设定在紧接轨迹TK#4之前,该轨迹TK#3被分割,并且如图11A所示,轨迹TK#4、TK#5和TK#6被设定到层L1。

[0192] 图20A和20B示出用于获得每一层的数据容量的技术。如图20A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20B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。

[0193] 图21A和21B示出轨迹分割处理。如图21A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21B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。

[0194] 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11B、图12A和图12B的情况下,将执行类似的轨迹分割处理,由此设定轨迹。

[0195] 在图19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16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块量执行用户数据的记录。。

[0196] 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。

[0197] 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17中的步骤F220,以根据文件条目的修改,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18。

[0198] 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被指定为管理信息(元数据文件)的记录被执行的轨迹。例如,在图10B的状态的情况下,轨迹TK#1被设定为当前的轨迹TK#M。

[0199] 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。

[0200] 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18中的处理。

[0201] 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19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17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。

[0202] 在图17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18中的步骤F240。在上述的元数据文件添加此时尚未执行的情况下,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17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。

[0203] 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10B所示的状态的情况下,轨迹TK#3被设定为当前轨迹TK#MM。

[0204] 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。

[0205] 在NWA是有效的并且剩余容量=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。

[0206] 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19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18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。

[0207] 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17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12A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。

[0208] 而且,根据上述的数据记录,如图13A和图13B所例示的AVDP等的管理信息的记录也被执行。图22示出用于记录管理信息的驱动控制单元101的处理。在步骤F401中,驱动控制单元101在管理信息轨迹(TK#1或类似轨迹)中执行用于命令记录AVDP、MVDS等的控制(写入命令的发出)。

[0209] 需要注意的是,驱动控制单元101指定管理信息轨迹TK#1的LBA,但是在图13A的情况下,管理信息轨迹TK#1被打开,但是在图13B的情况下,管理信息轨迹TK#1被结束。每个情况描述如下。在图13A的情况下,记录器/再现器10的控制器44在图15的步骤F304中确定PSN $\geq$ NWA是否满足,并且进行到步骤F313,其中作为第二优先级的处理,具有相同半径的轨迹从后侧的层搜索,但是在轨迹TK#1处于打开状态的情况下,相应地,轨迹TK#1的NWA1被视为备用目的地,并且AVDP等的备用记录被执行。另一方面,在图13B的情况下,记录器/再现器10的控制器44在图15的步骤F303中确定没有NWA,并且进行到步骤F313,其中作为第二优先级的处理,具有相同半径的轨迹从后侧的层搜索,但是在轨迹TK#1被结束并且轨迹TK#4处于被打开状态的情况下,相应地,轨迹TK#4的NWA4被视为备用目的地,并且执行AVDP等的备用记录。

[0210] 在步骤F402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F403中,在固定的管理信息轨迹(在图13A和13B的情况下,是轨迹TK#7)中执行用于记录AVDP和RVDS的处理,就是说,执行控制器44的写入命令的发出。作为对该写入命令的响应,控制器44执行图15中的处理。在这种情况下,固定的管理信息轨迹(例如,TK#7)已经被结束,因此,AVDP和RVDS利用控制器44侧的POW控制而记录在另一个区域(步骤F313到F319和F307)。具体地,执行上述的第二优先级备用目的地选择,并且在图13B的情况下,层L1中的轨迹TK#6的NWA6被选择为备用目的地,并且执行AVDP和RVDS的记录。

[0211] 接着,在步骤F404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F405中,结束处理,作为记录正常完成。需要注意的是,在步骤F402或F404中确定写入错误的情况下,在步骤F406中,驱动控制单元101结束处理以作为记录失败。

[0212] 需要注意的是,已经示出在记录管理信息的情况下执行备用处理的示例,但是同样在关于用户数据执行重写的情况下,利用图15中的处理根据第一优先级、第二优先级和第三优先级,由控制器44以类似的方式执行备用选择,并且执行备用记录。

[0213] 例如,上述处理被执行为具体的处理示例,通过此方式实现了上述的优势。具体地,可以实现AVDP等在固定管理信息轨迹的记录的效率的改善,管理信息的可靠性的

改善,使用层的连续记录和多层记录介质1的非浪费容量使用,确保数据记录操作不受前侧层的影响,等等。

[0214] 5. 变形例

[0215] 虽然到目前为止,已经描述了实施方式,但是可以关于本发明的技术,设想各种修改和应用。虽然已经对用作备用目的地选择算法的第一优先级、第二优先级和第三优先级进行了描述,第三优先级可以不是如上所述的“在从卷空间的头部搜索后首先发现的处于打开状态的轨迹的NWA”。例如,搜索备用源轨迹附近(前面和后面)处于打开状态的轨迹,并且可以采用其NWA。或者,还可以设想,使用“从卷空间的末端搜索后首先被发现的处于打开状态的轨迹的NWA”。这是因为,第三优先级用于最大程度避免不能备用。可选择地,还可以设想,在通过检查第一优先级和第二优先级还没有发现备用目的地的情况下,执行错误处理作为不能备用,而不采用第三优先级。

[0216] 而且,虽然根据实施方式的第二优先级已经被定义为“从在层的层叠方向上重叠的轨迹的最后侧搜索后首先被发现的处于打开状态的轨迹的NWA”,但是,搜索可不必从后侧执行。就是说,“在层的层叠方向上重叠的任何轨迹的NWA”可以被选择作为备用目的地,并且还可以设想为,搜索从例如备用源轨迹的邻接层中的轨迹执行。

[0217] 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。还可以采用多区段结构。

[0218] 而且,通过实施方式的处理示例,虽然已经假设驱动控制单元101执行轨迹设定处理、结束轨迹处理等进行了描述,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。

[0219] 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。

[0220] 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记录介质,或对应于卡状记录介质的记录装置。

[0221] 需要注意的是,本技术可以包括下列配置。

[0222] (1)一种记录装置包括:所述记录单元被配置为通过激光照射对具有用作记录层的多个层的记录介质执行信息的记录,其中信息的记录通过激光照射执行,以及在多个层中形成用作连续记录区域的轨迹,以及在轨迹内执行数据的记录,并且还根据记录目的将多个轨迹设定到一个层;以及控制单元,被配置为通过备用目的地选择处理,确定备用目的

地,其中所述记录单元对记录介质上根据记录请求所指定的记录位置执行信息的记录,并且还在发生备用处理的情况下,作为第一优先级,选择当前记录的轨迹的下一个记录地址作为备用目的地,以及作为第二优先级,选择在层的层叠方向上与根据记录请求执行记录所在的轨迹重叠的轨迹的下一个记录地址作为备用目的地,并且所述控制单元被配置为使所述记录单元执行备用记录。

[0223] (2) 根据(1)所述的记录装置,其中,所述控制单元作为第二优先级,在层的层叠方向上与根据记录请求执行记录所在的轨迹重叠的轨迹中,自从激光束的入射面侧观看是最后侧的层开始搜索,以及选择首先被发现处于打开状态的轨迹的下一个记录地址作为备用目的地。

[0224] (3) 根据(1)或(2)所述的记录装置,其中,对于根据记录目的被设定在每一层中的多个轨迹,相同记录目的的轨迹被设定为在层的层叠方向上重叠;以及其中,包括作为第二优先级所选择的备用目的地的轨迹是与包括备用源的轨迹具有相同记录目的的轨迹。

[0225] (4) 根据(3)所述的记录装置,其中,对所述记录介质的层,至少设定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。

[0226] (5) 根据(1)到(4)中任一个所述的记录装置,其中,作为备用目的地选择处理中的第三优先级,所述控制单元通过从卷空间的头部进行搜索,选择首先被发现处于打开状态的轨迹的下一个记录地址作为备用目的地。

[0227] 本发明包括于2012年6月22日向日本专利局提交的日本优先权专利申请JP2012-140792中公开的相关主题,其全部内容通过引证结合于此。

[0228] 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同物的范围内。

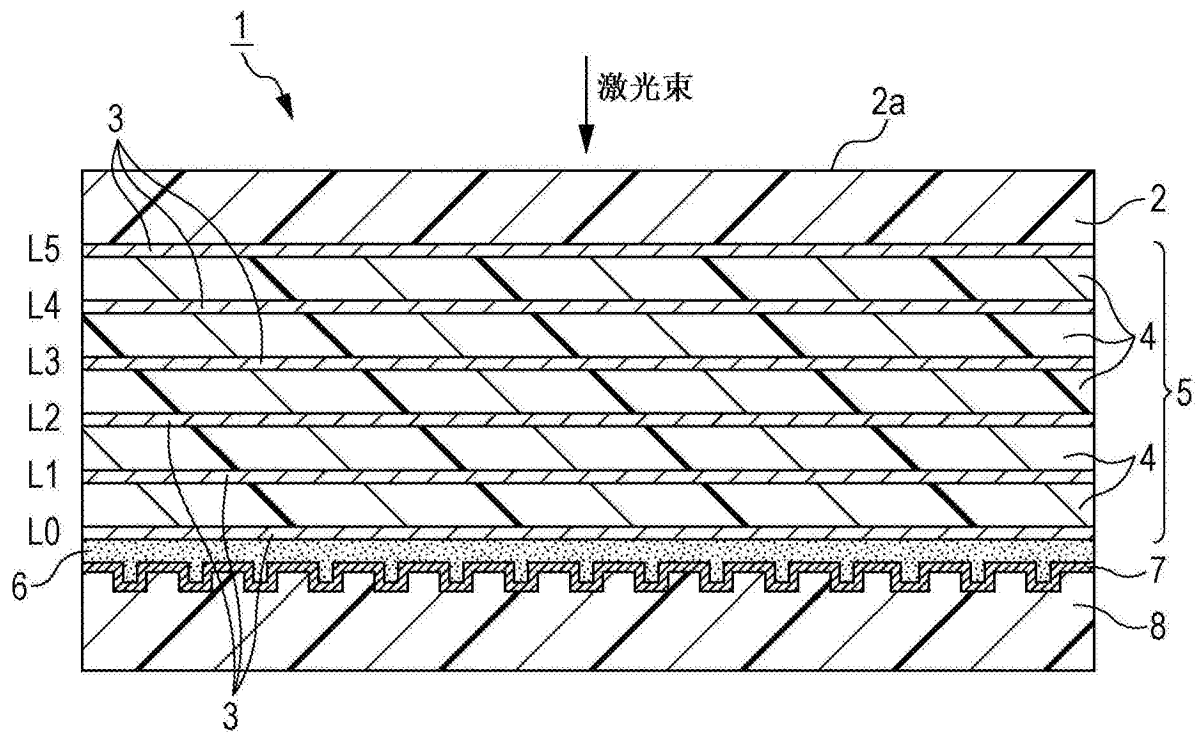


图1

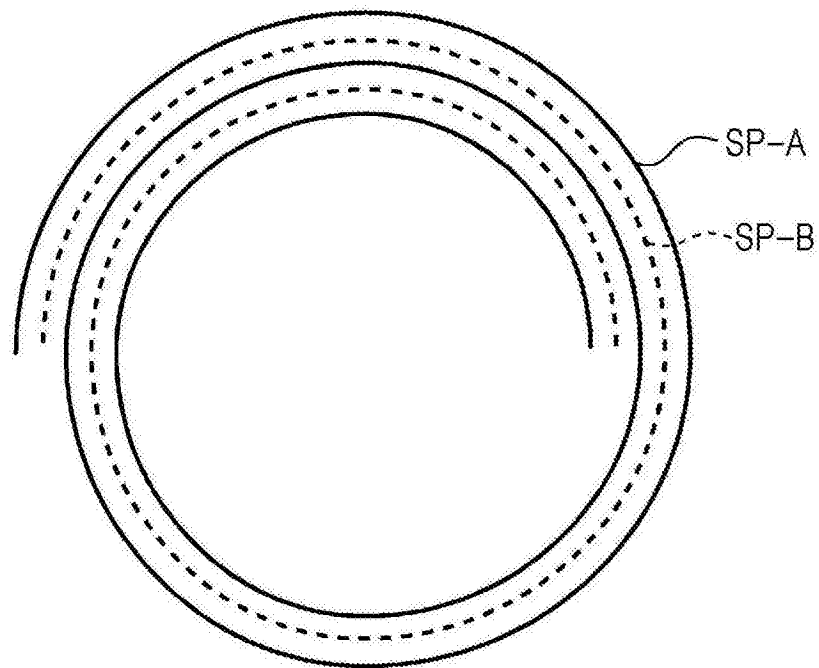


图2A

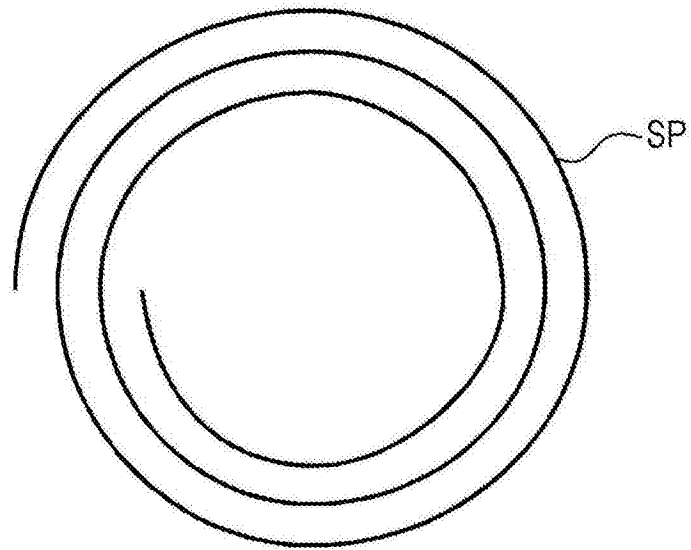


图2B

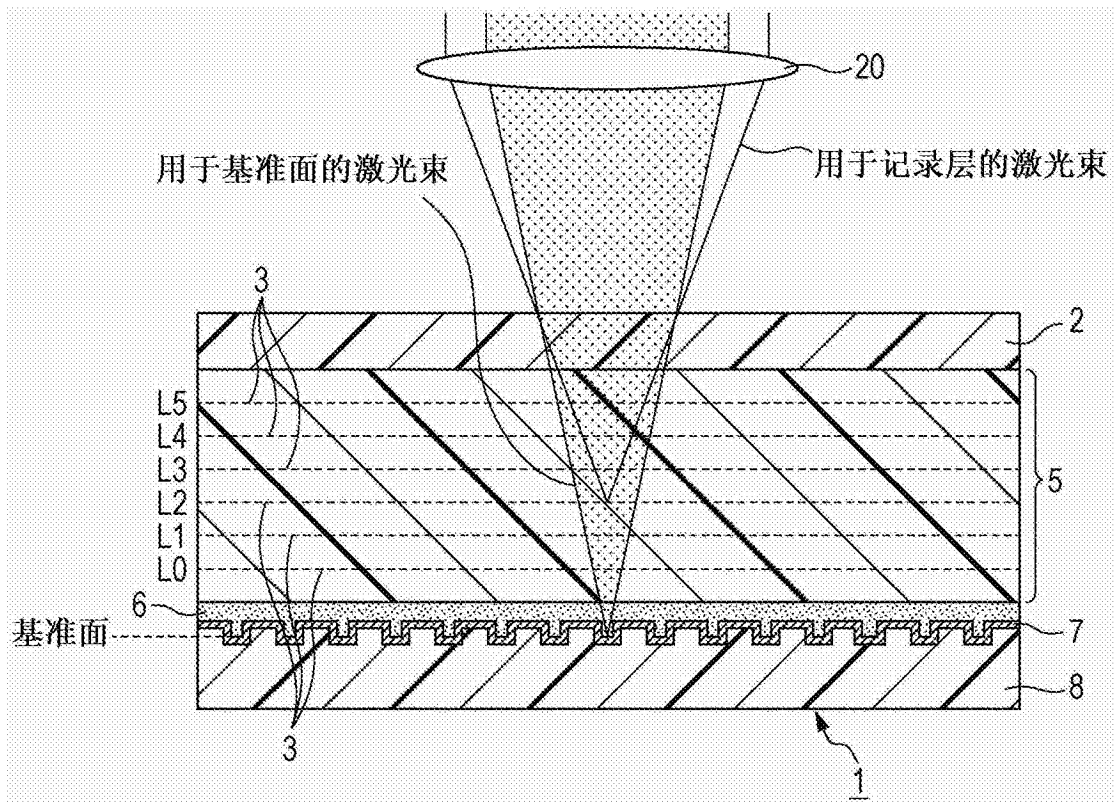


图3A

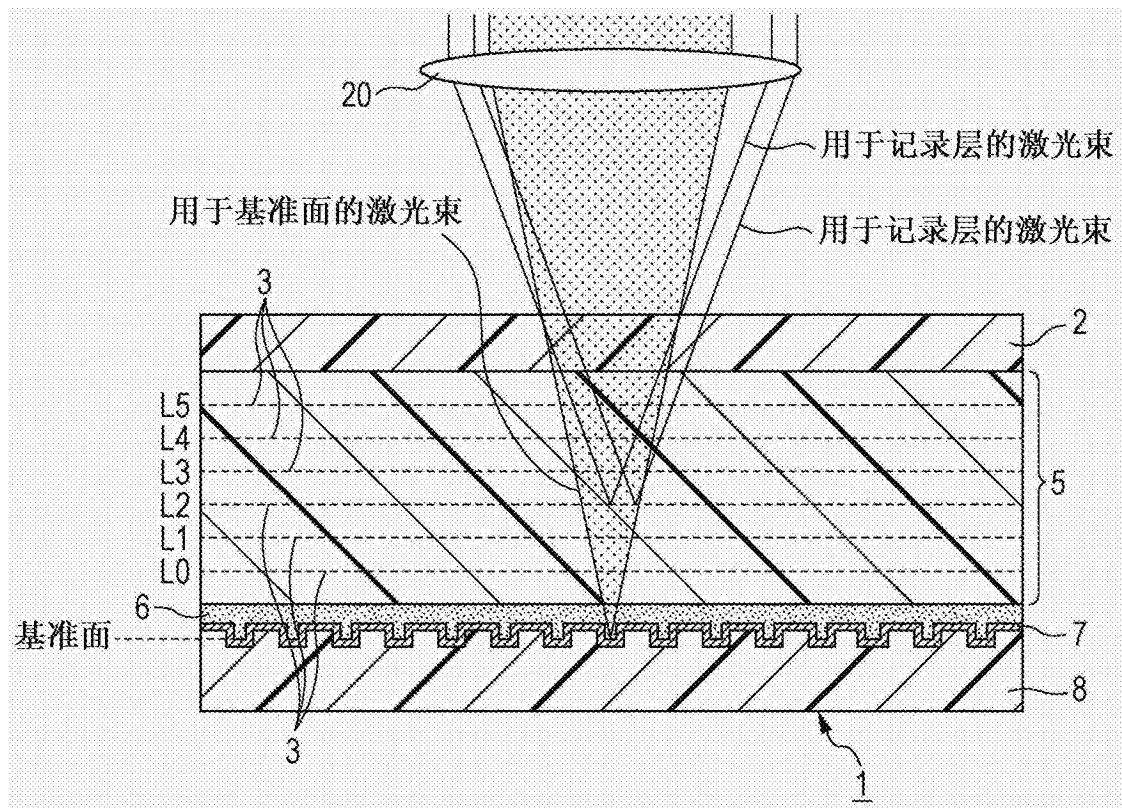


图3B

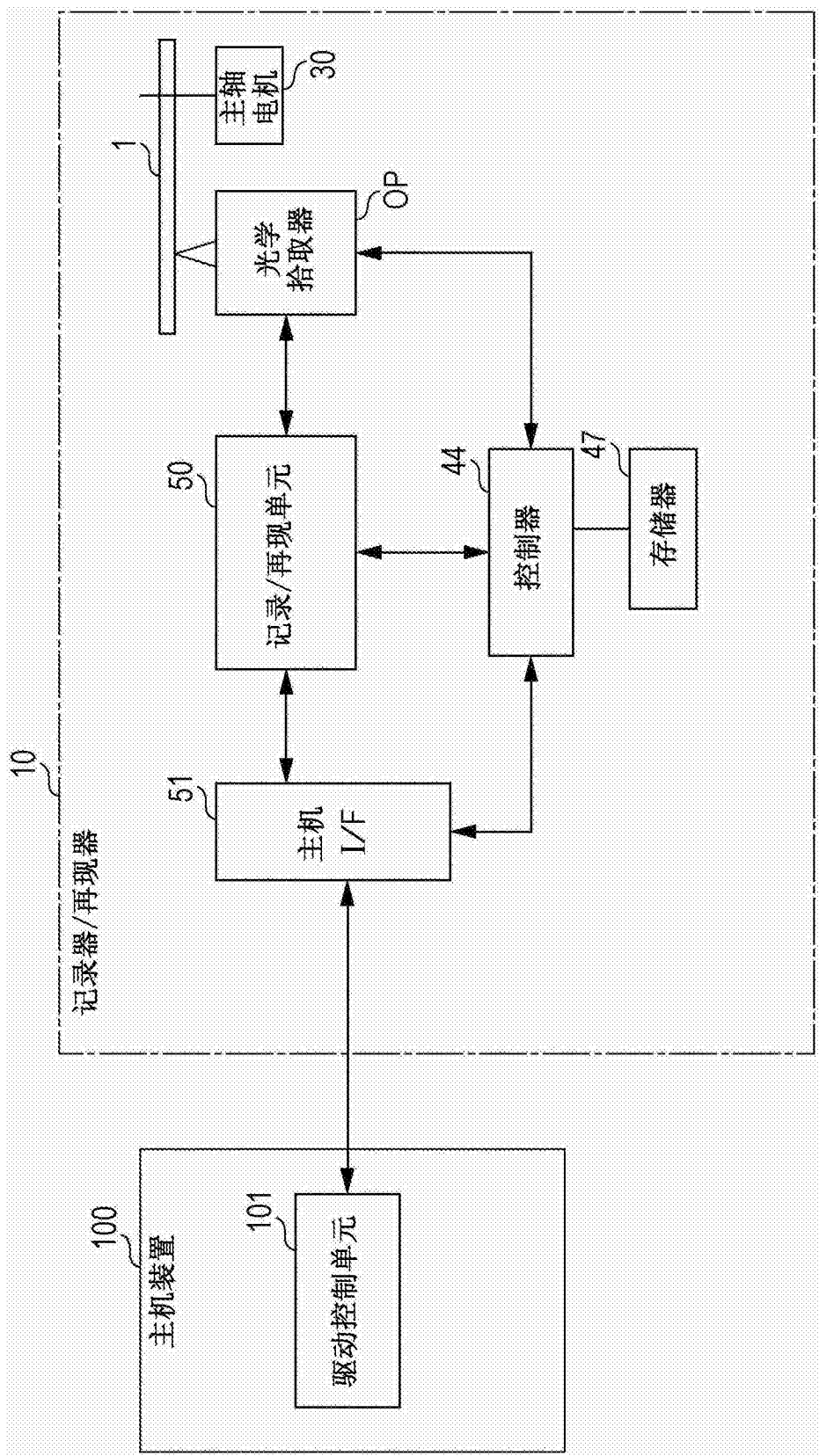


图4

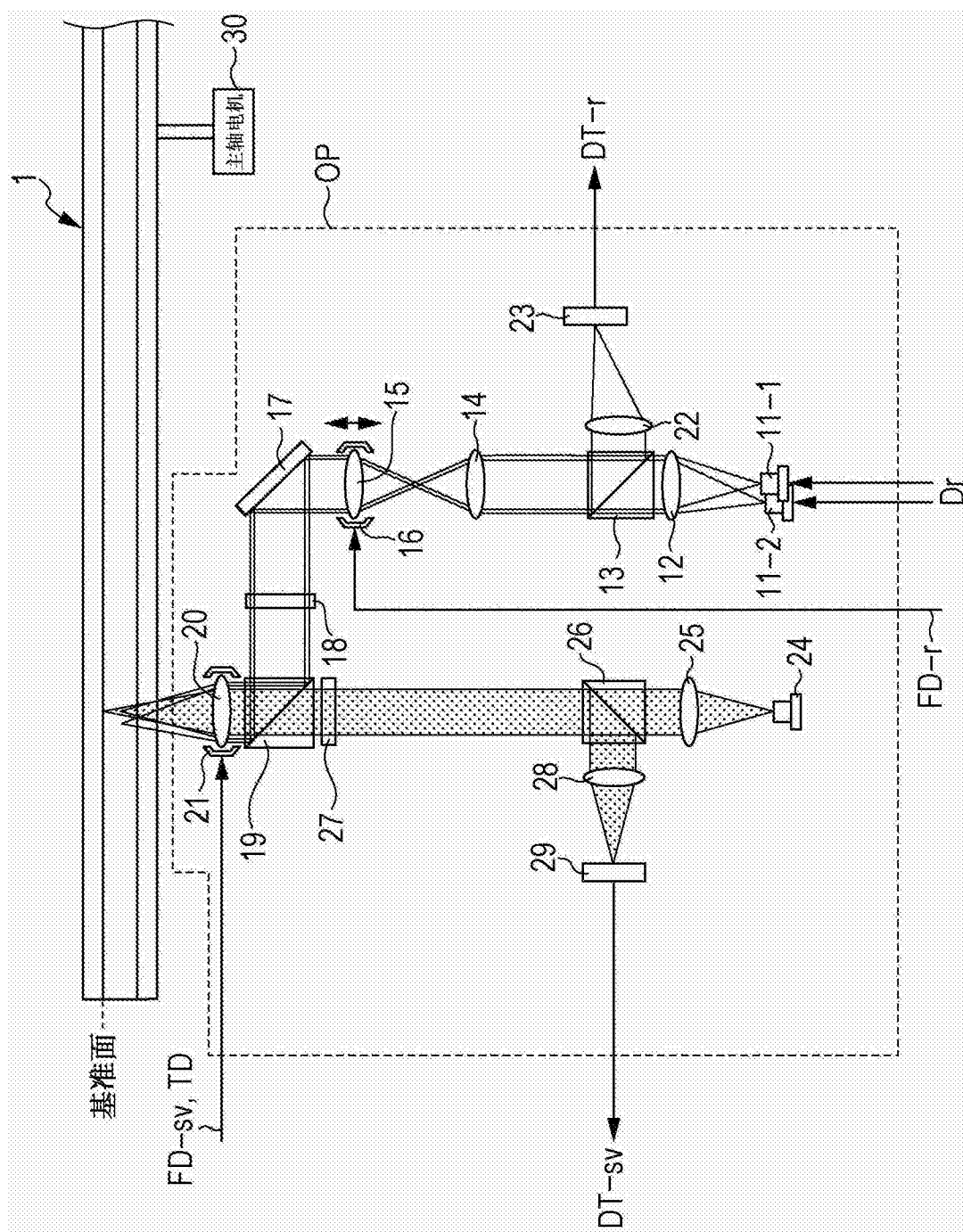


图5

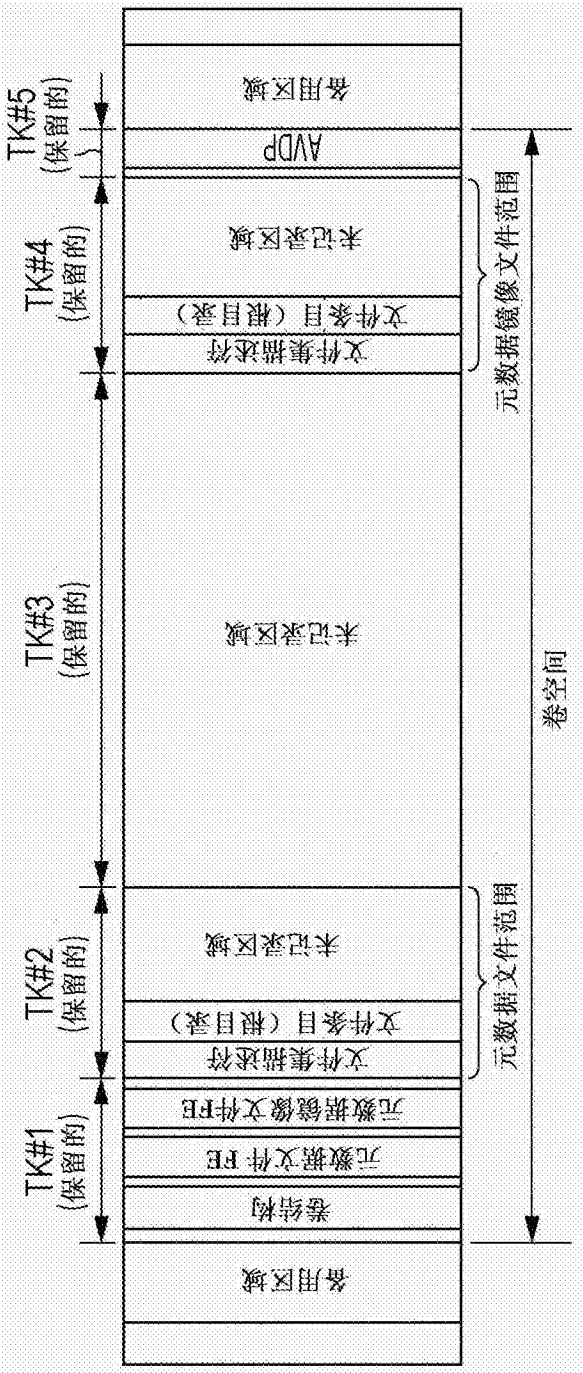


图7A

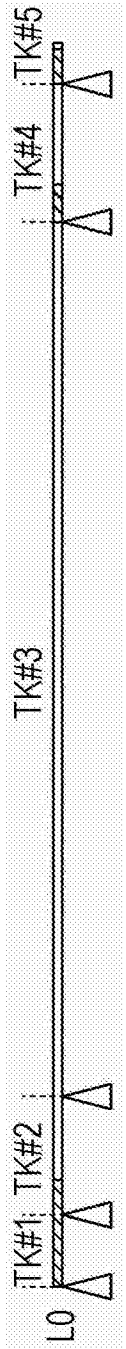


图7B

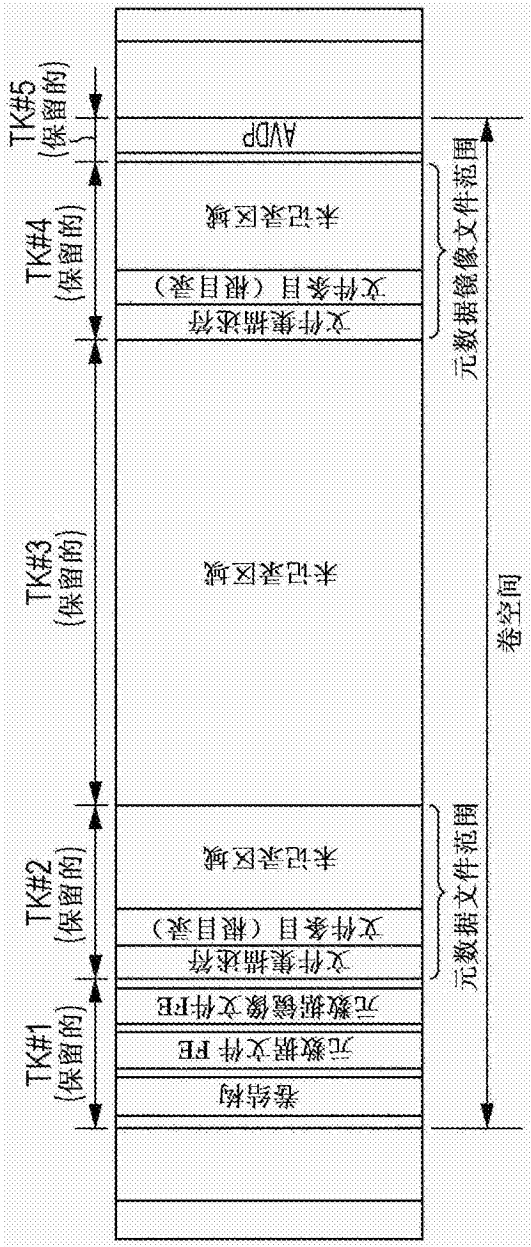


图8A

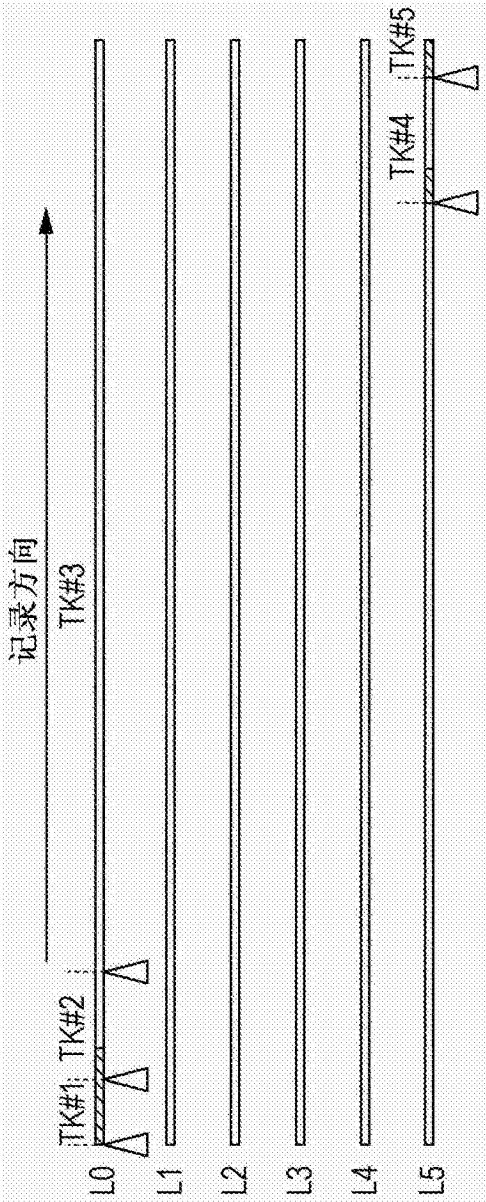


图8B

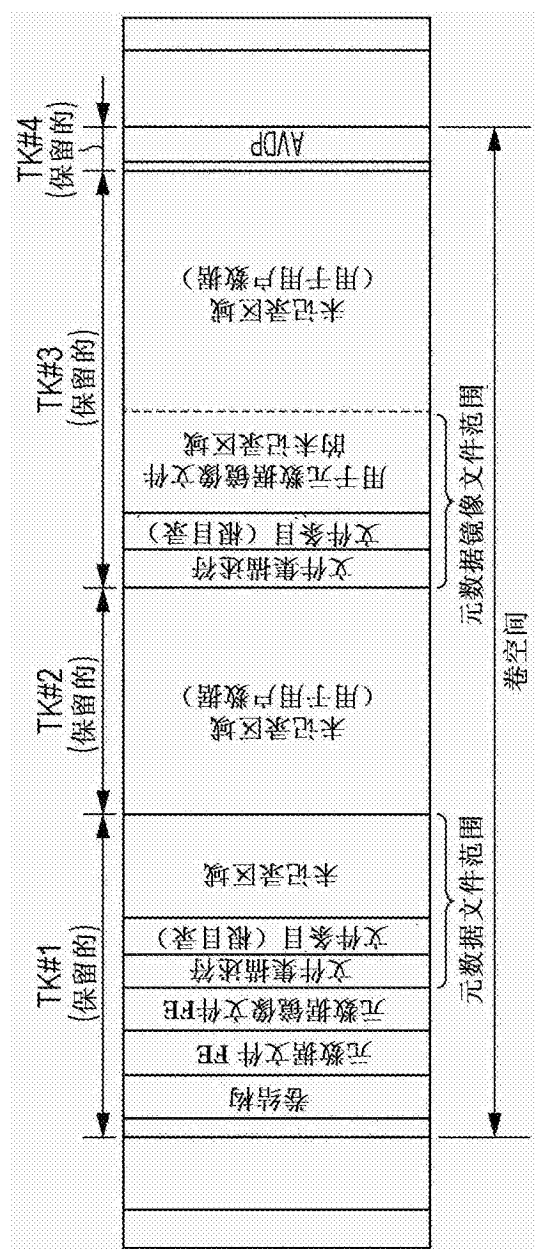


图9A

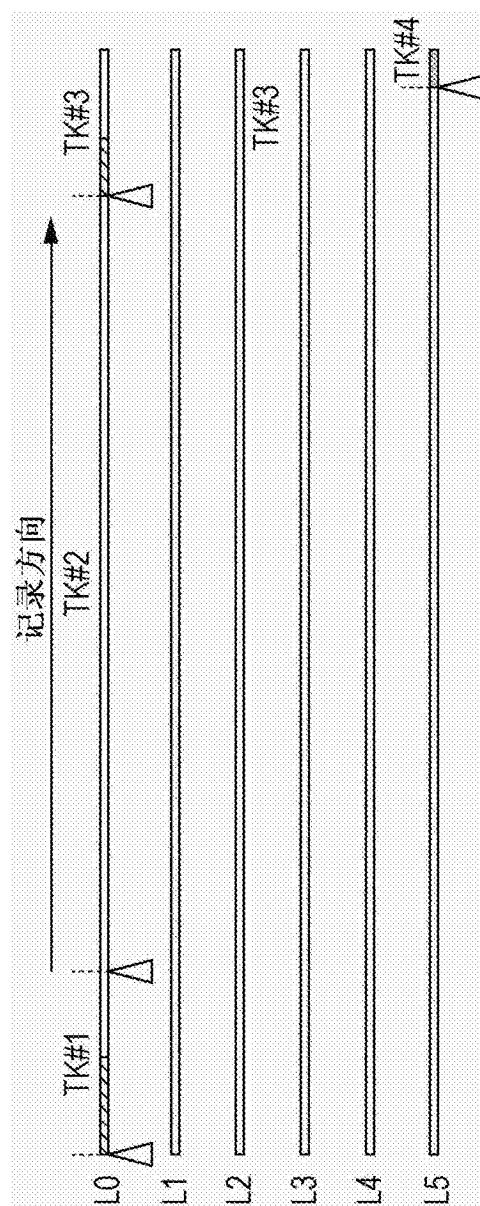


图9B

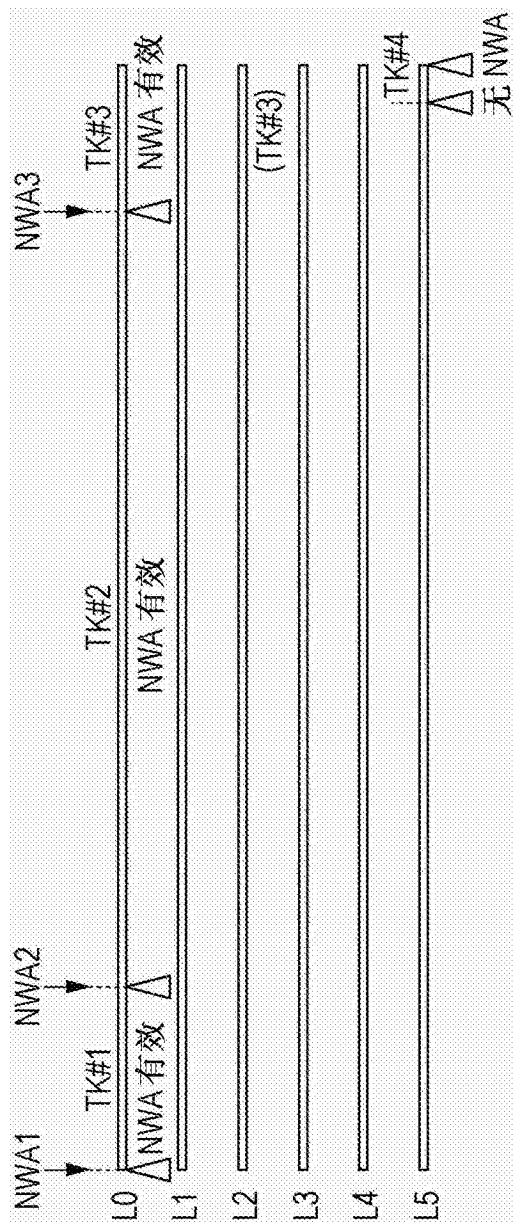


图10A

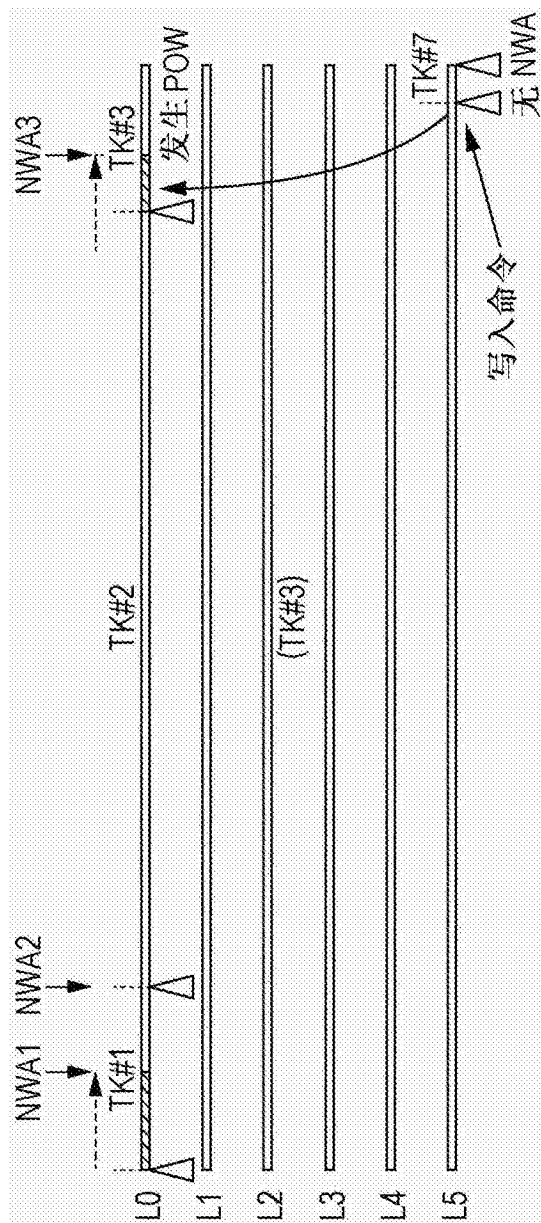


图10B

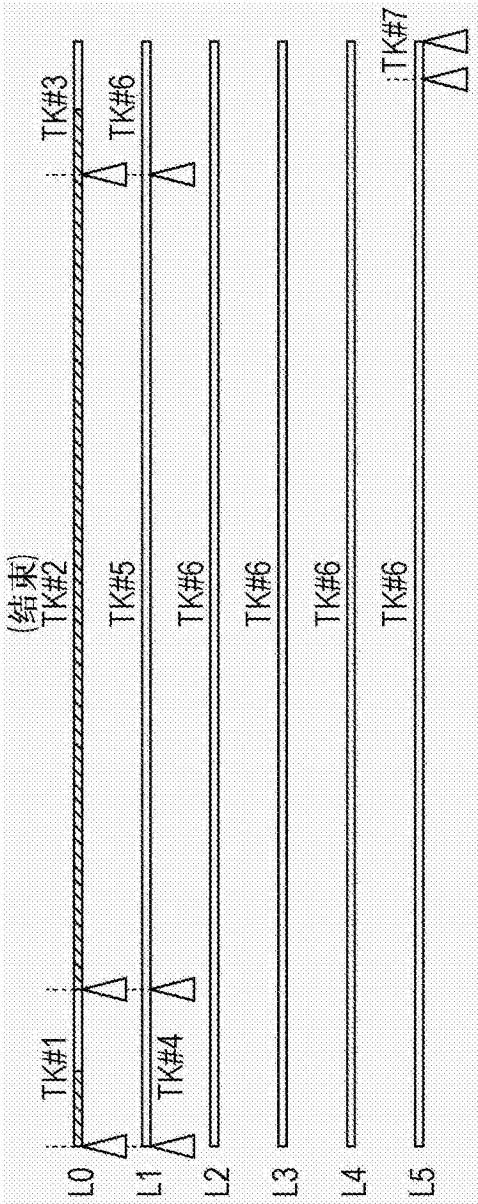


图11A

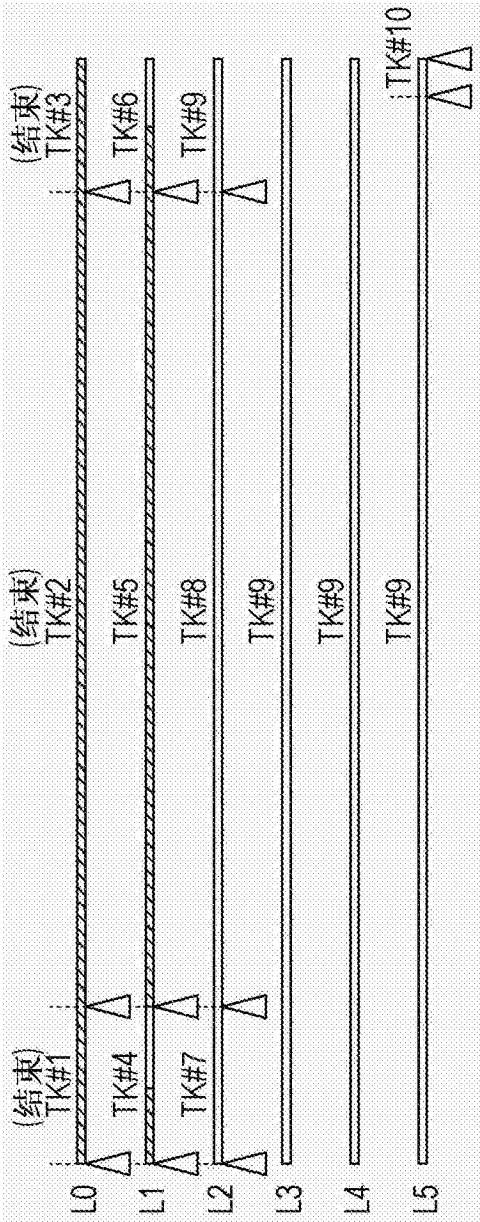


图11B

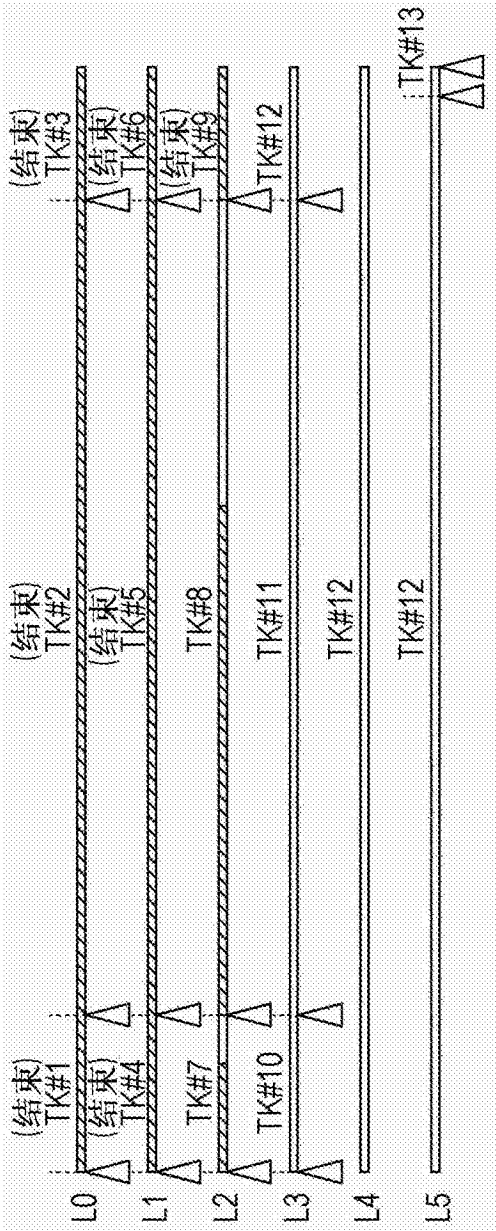


图12A

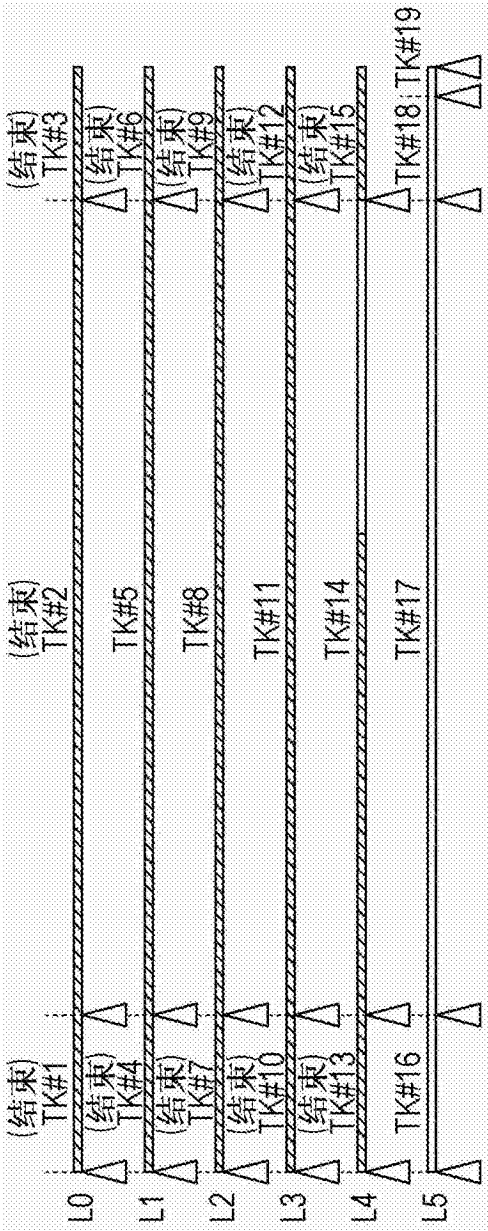


图12B

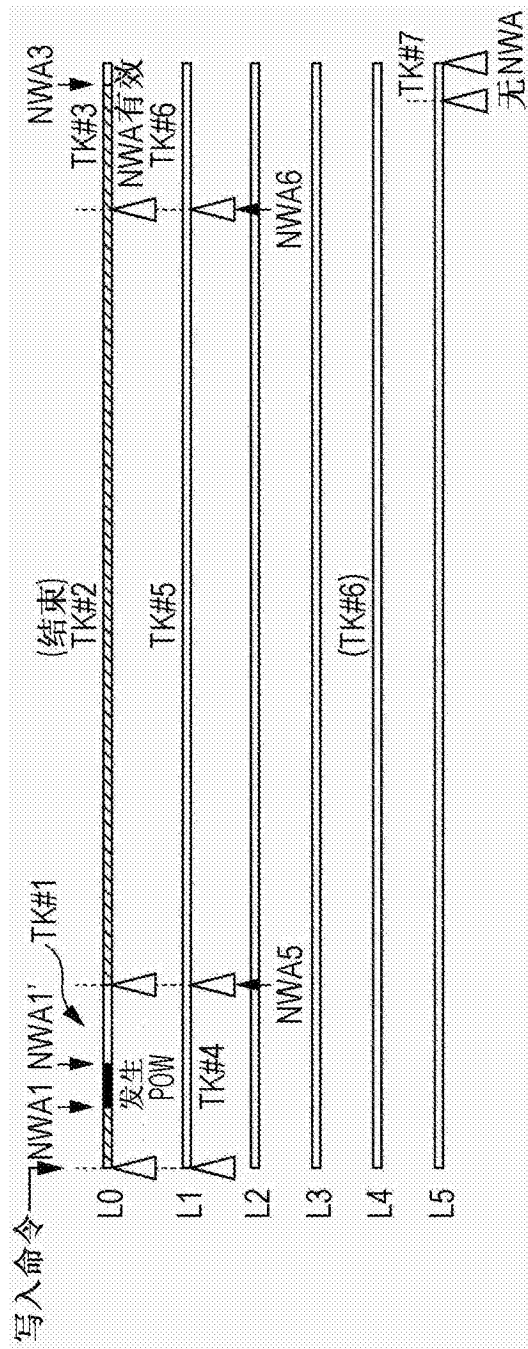


图13A

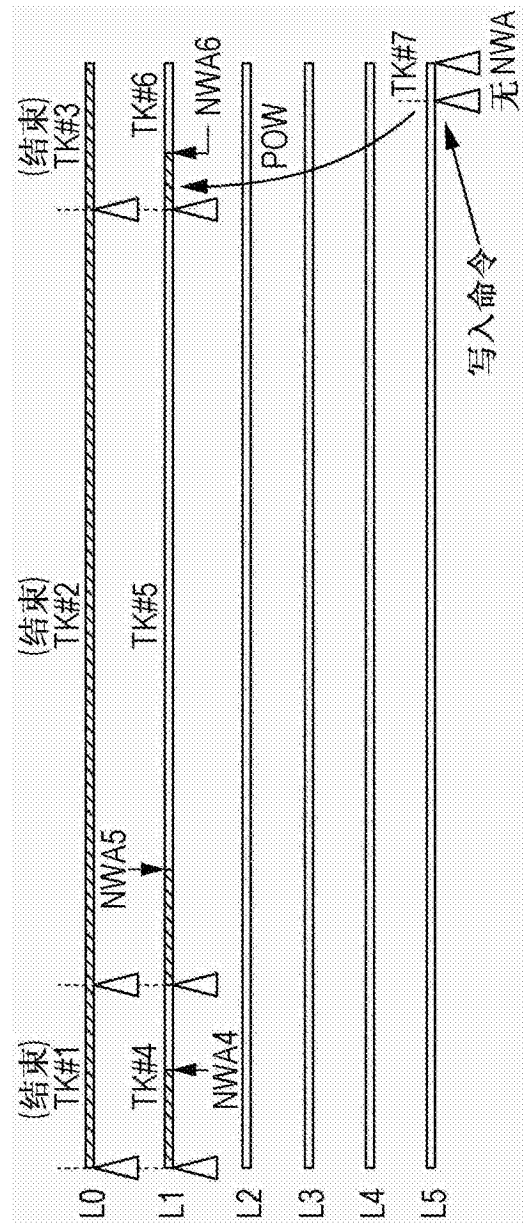


图13B

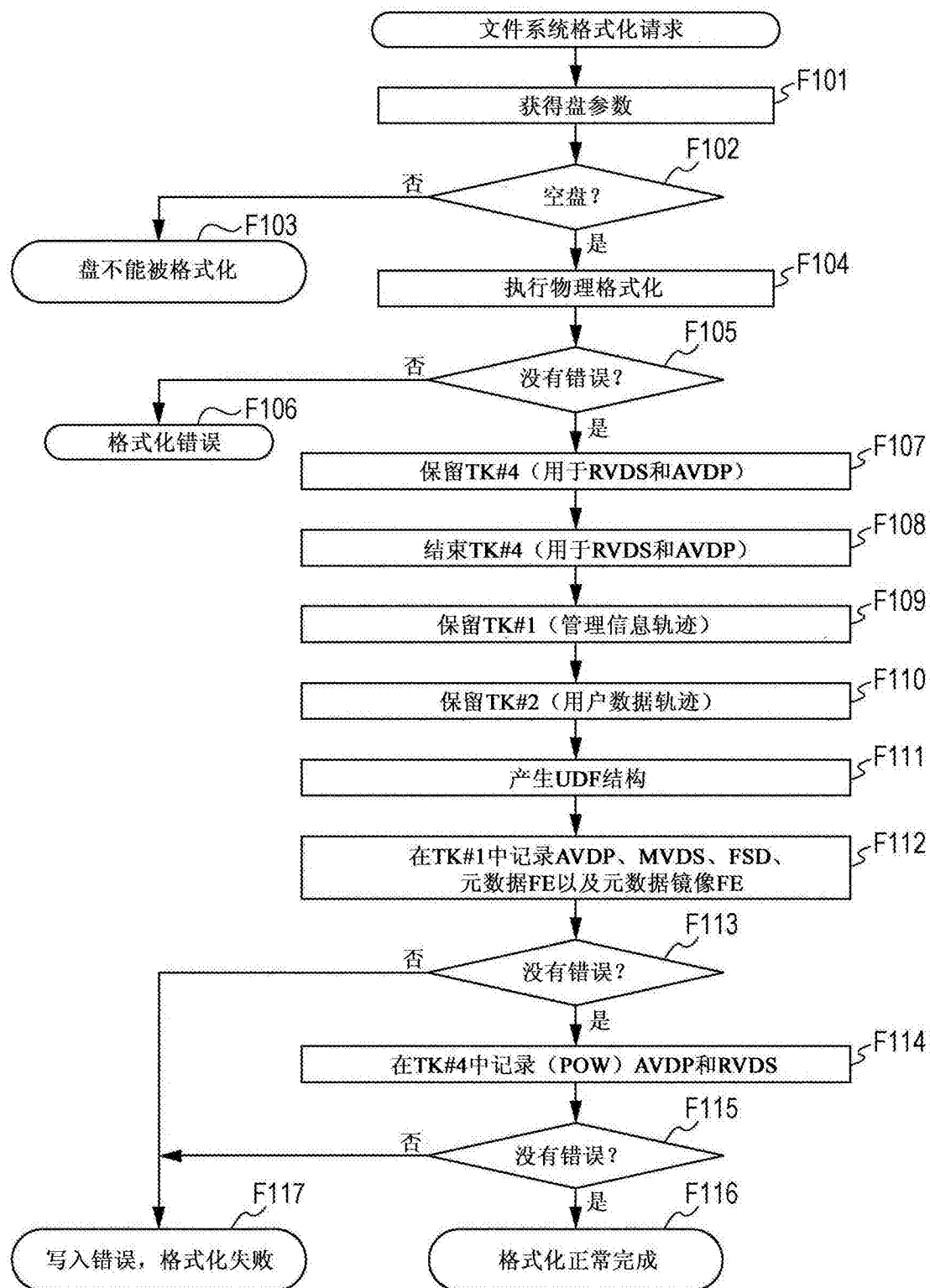


图14

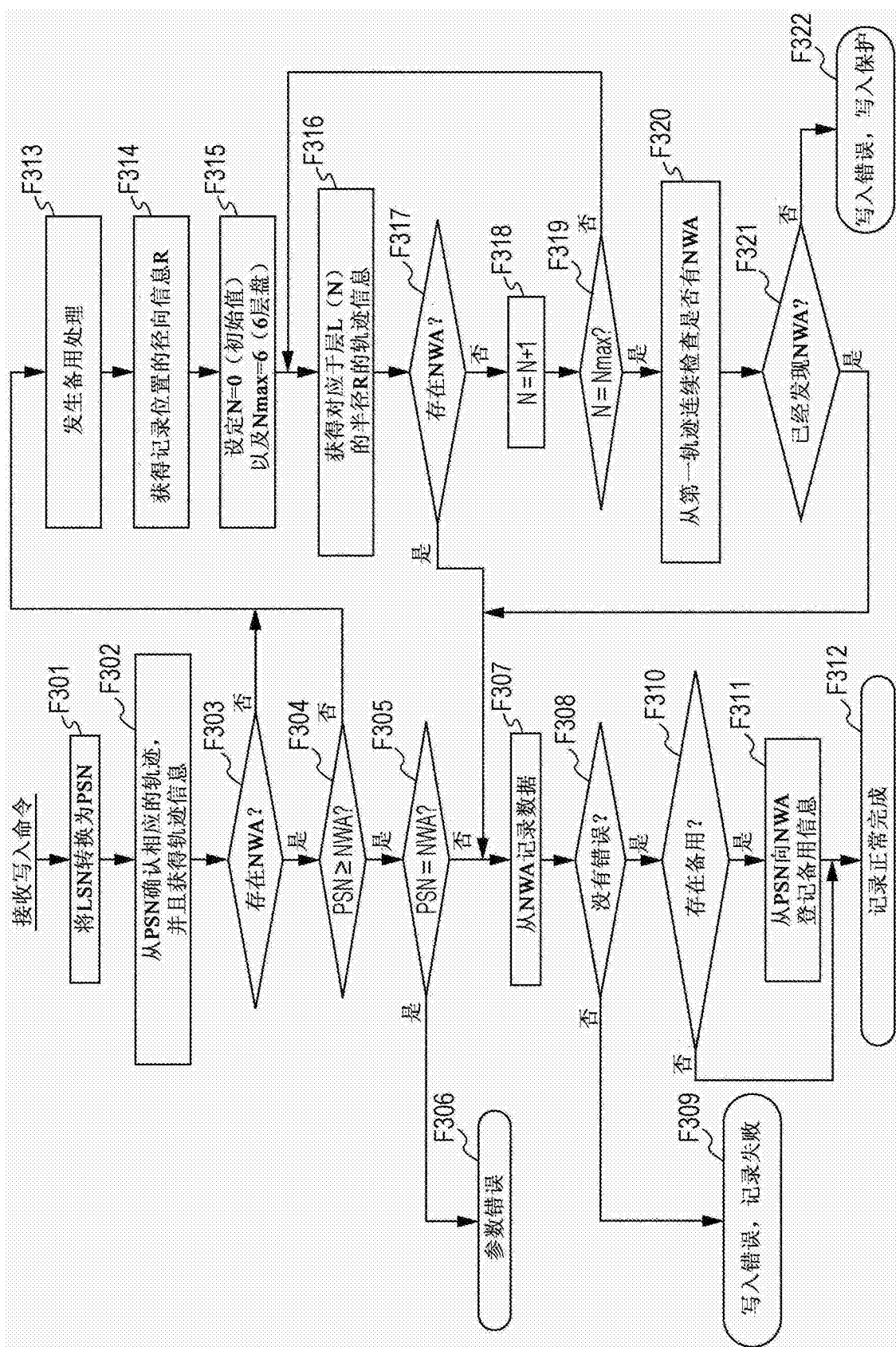


图15

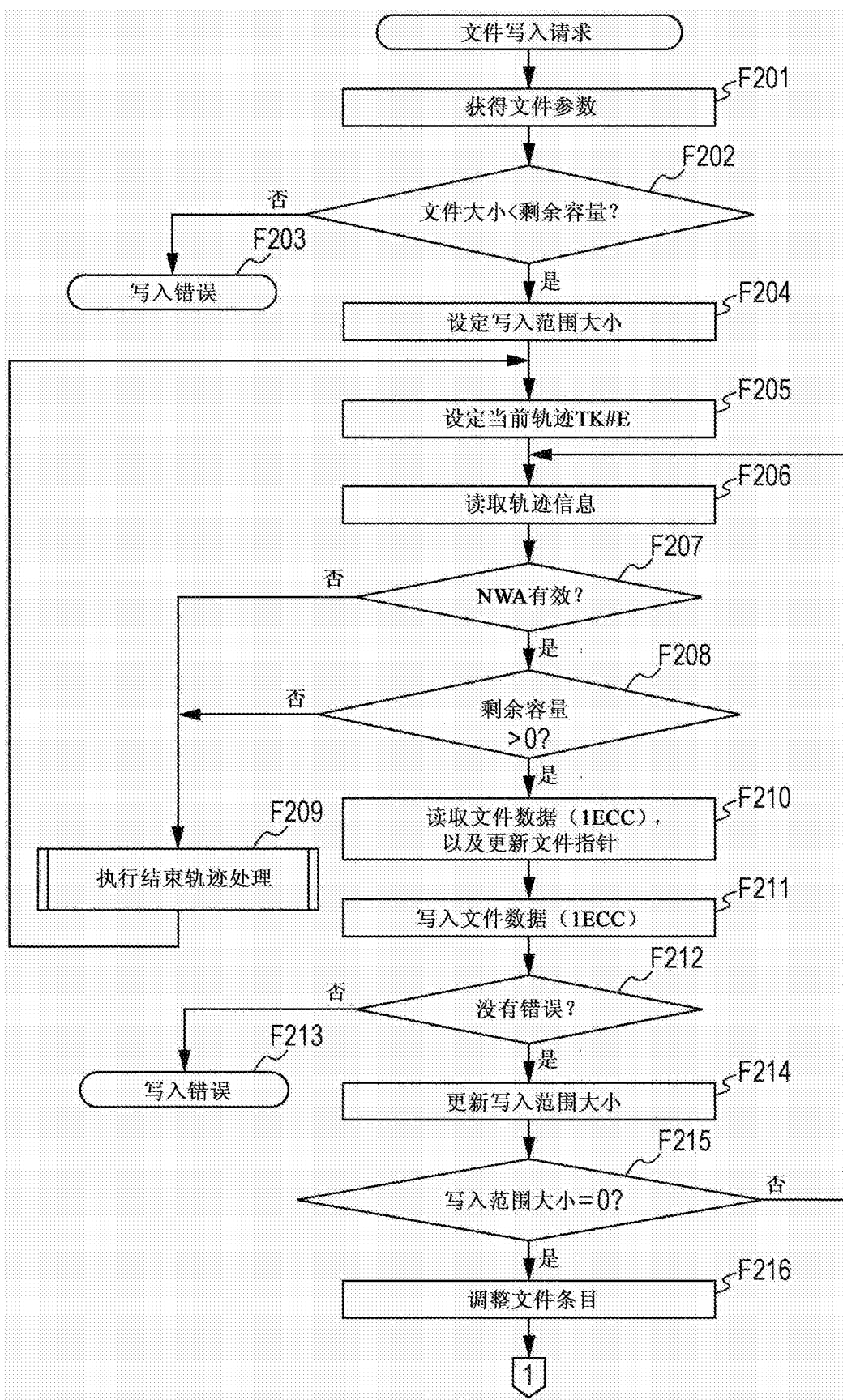


图16

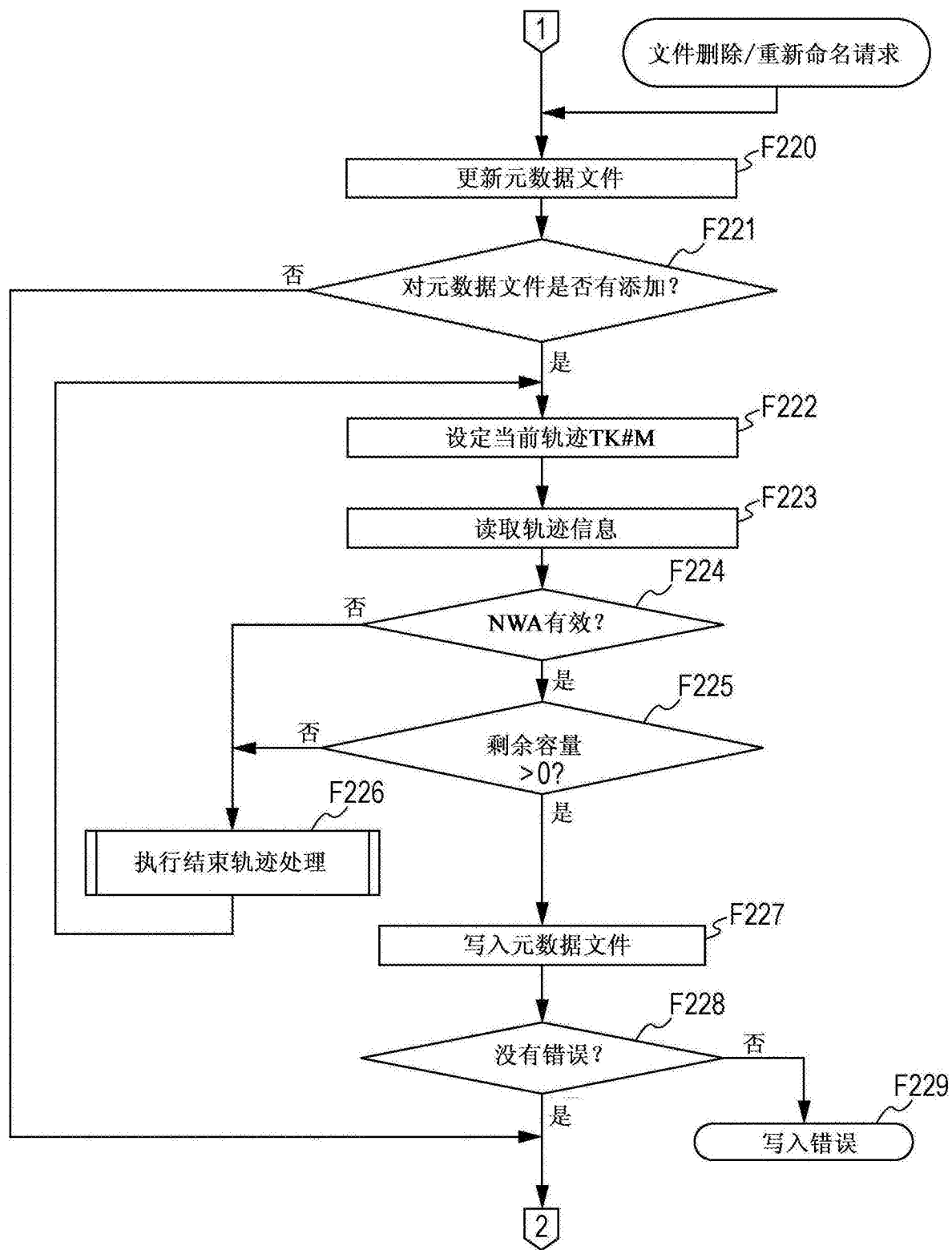


图17

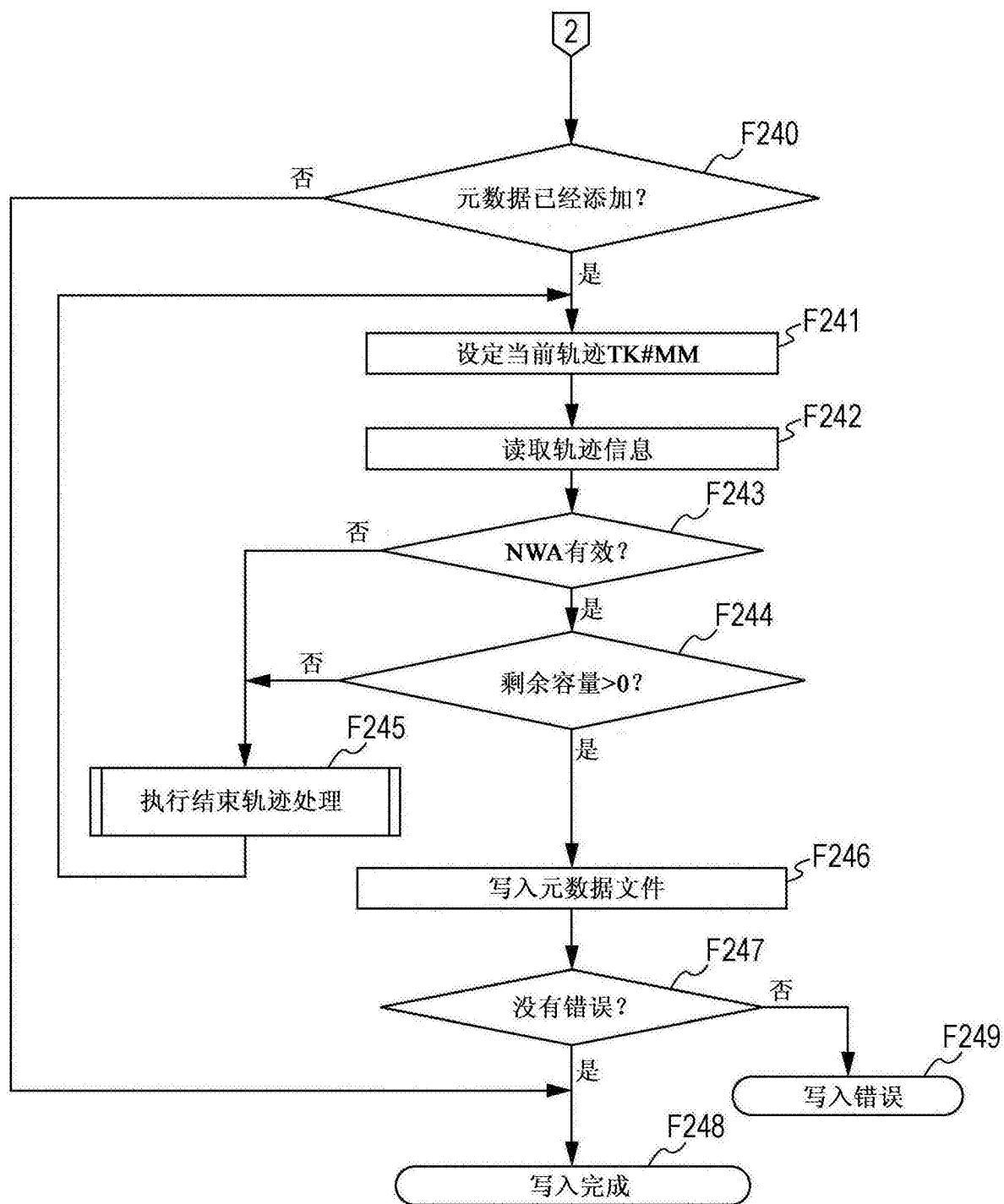


图18

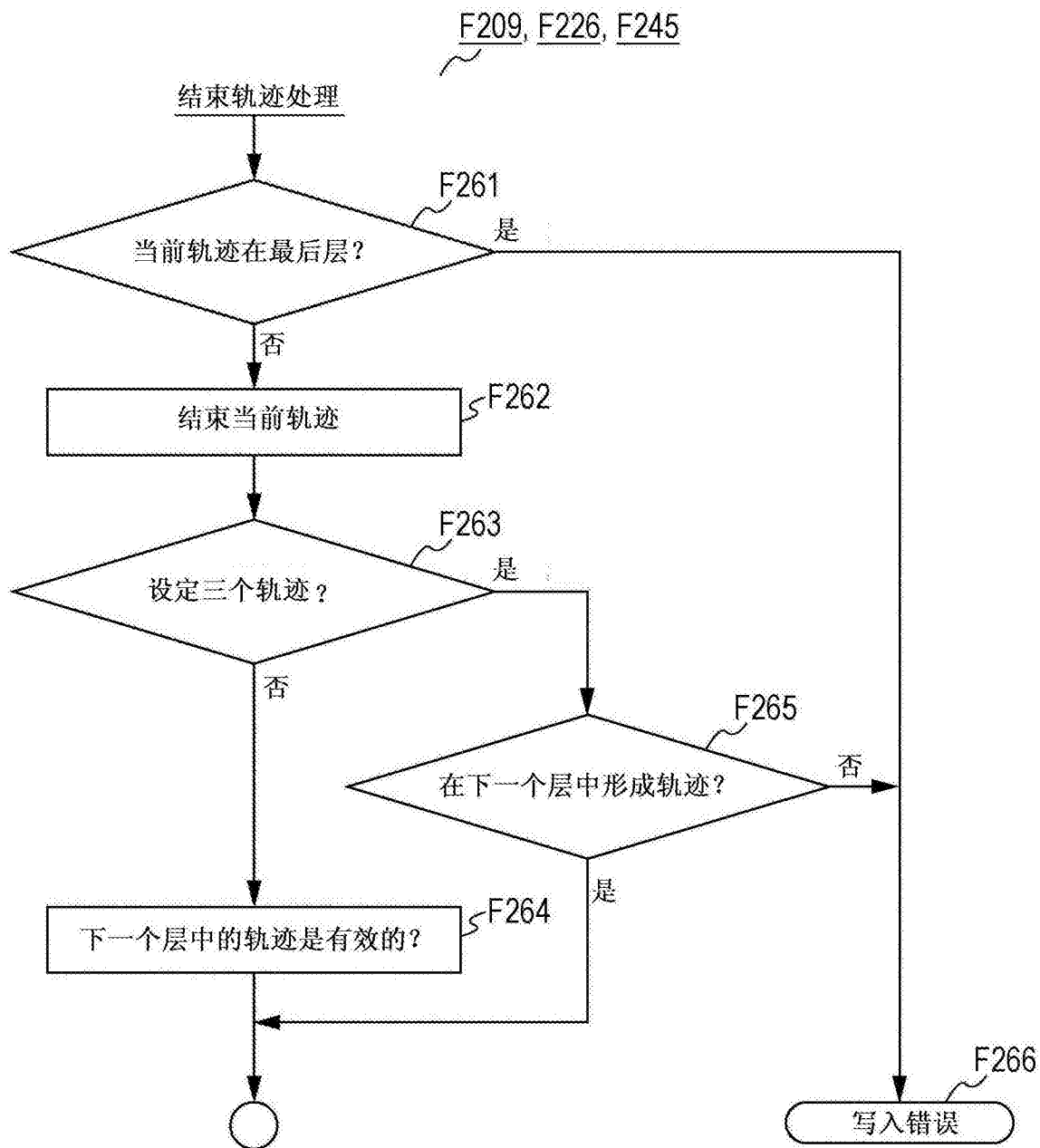


图19

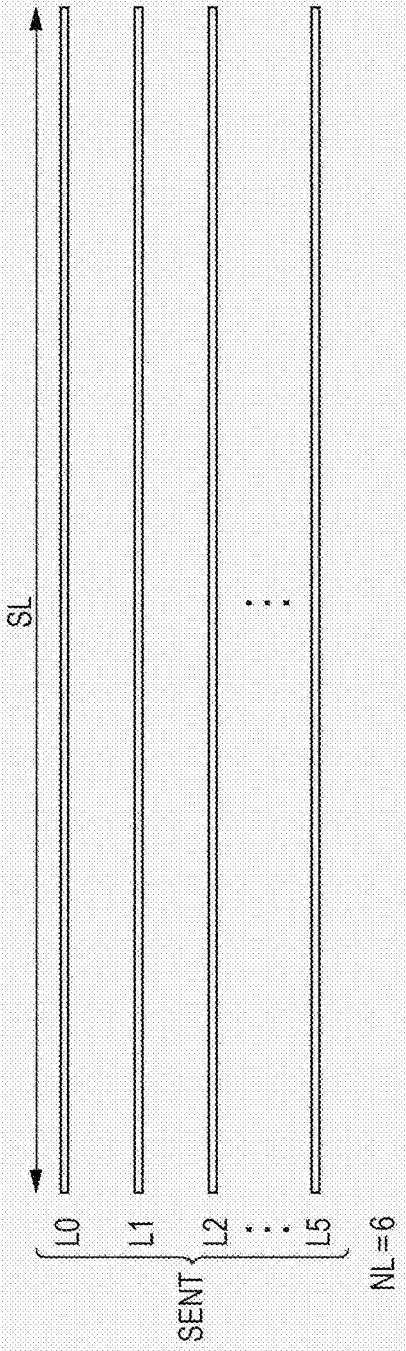


图20A

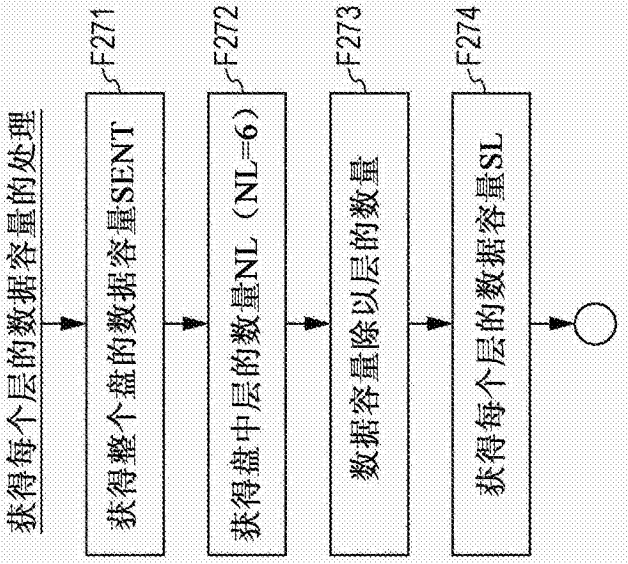


图20B

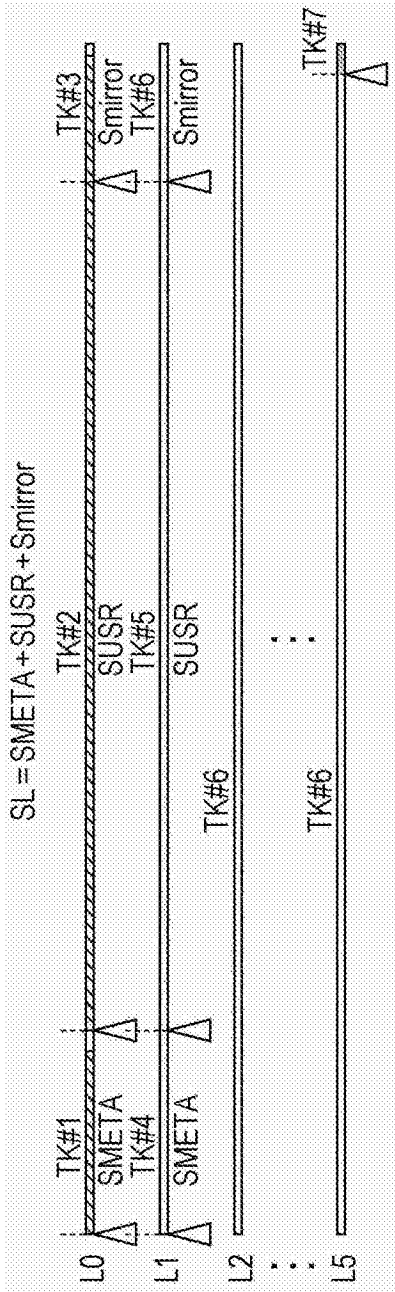


图21A

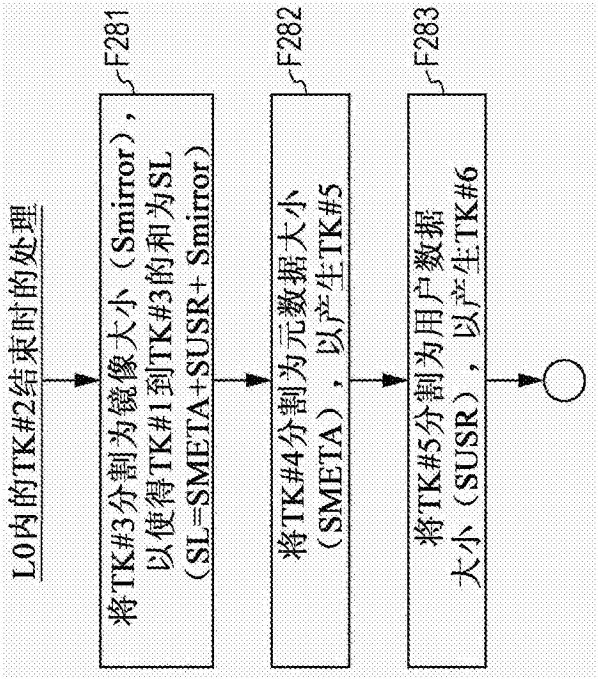


图21B

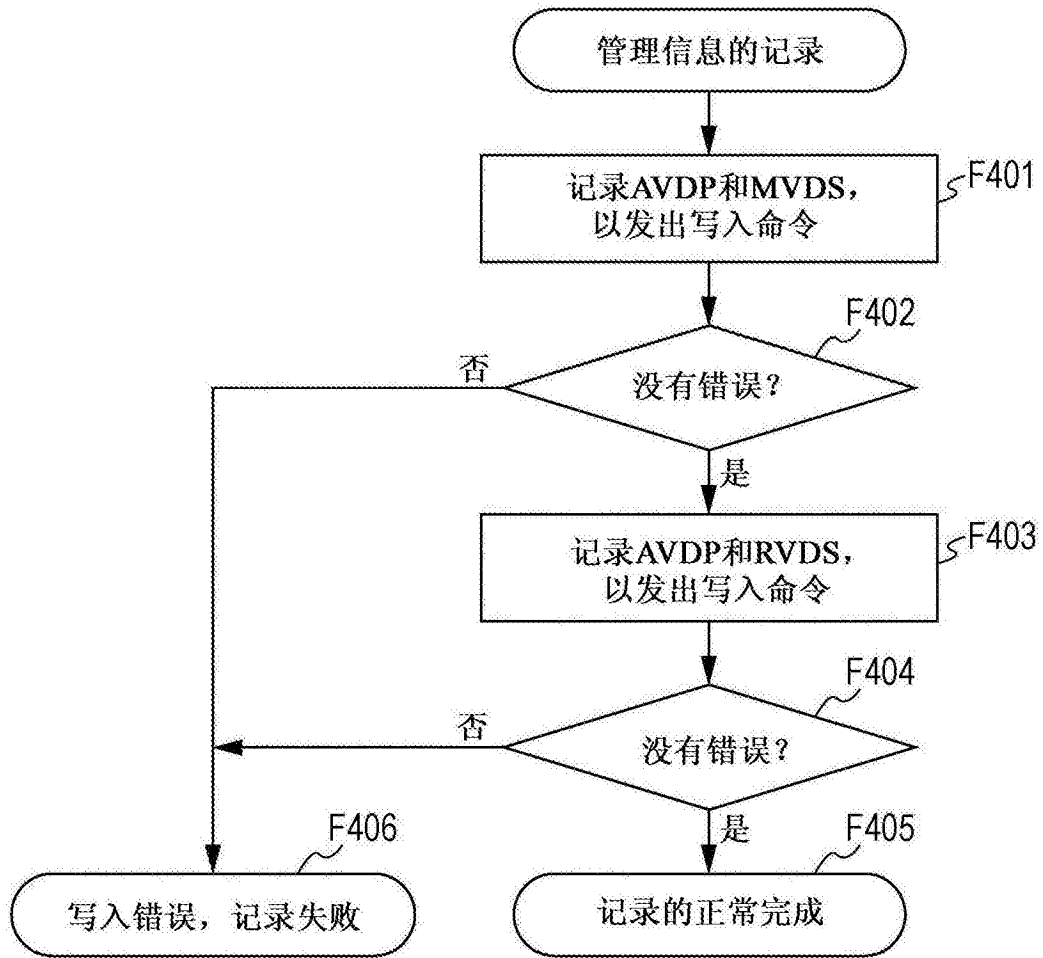


图22