

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G11B 7/24 (2006.01)

G11B 7/246 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610072166.X

[45] 授权公告日 2009 年 1 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 100449626C

[22] 申请日 2006.4.14

[21] 申请号 200610072166.X

[30] 优先权

[32] 2005.4.14 [33] JP [31] 2005-116466

[73] 专利权人 株式会社东芝

地址 日本东京

[72] 发明人 安东秀夫 森田成二 高泽孝次

大寺泰章 森下直树 梅泽和代

[56] 参考文献

CN1447324A 2003.10.8

CN1505022A 2004.6.16

CN1255227A 2000.5.31

CN1495743A 2004.5.12

CN1462743A 2003.12.24

JP11-334206A 1999.12.7

JP11-334205A 1999.12.7

审查员 段瑞玲

[74] 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司

代理人 陈源 张天舒

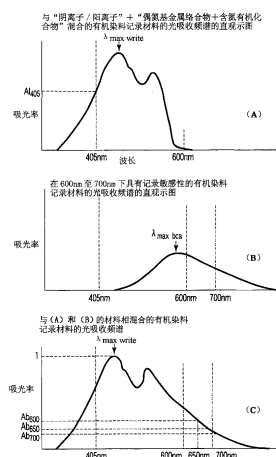
权利要求书 1 页 说明书 175 页 附图 111 页

[54] 发明名称

存储介质、再现方法、和记录方法

[57] 摘要

根据本发明一个实施例，一种一次写入型信息存储介质包括：基片；和记录层，形成于所述基片上并由基于有机染料的记录材料形成，该记录材料具有对 405nm 波长和对 600nm 到 700nm 范围中的波长的敏感性，其中最靠近 405nm 附近波长的最大吸收率为 100%，并且在 600nm 到 700nm 的波长范围内的吸收率至少为 5%。



1、 一种一次写入型信息存储介质，包括：

基片；和

记录层，形成于所述基片上并由基于有机染料的记录材料形成，该记录材料具有对 405nm 波长和对 600nm 到 700nm 范围中的波长的敏感性，其中最靠近 405nm 附近波长的最大吸收率为 100%，并且在 600nm 到 700nm 的波长范围内的吸收率至少为 5%。

2、 一种用于对记录在一次写入型信息存储介质中的信息进行再现的方法，该一次写入型信息存储介质包括：基片；和记录层，形成于所述基片上并由基于有机染料的记录材料形成，该记录材料具有对 405nm 波长和对 600nm 到 700nm 范围中的波长的敏感性，其中最靠近 405nm 附近波长的最大吸收率为 100%，并且在 600nm 到 700nm 的波长范围内的吸收率至少为 5%，所述方法包括步骤：

以光照射该存储介质；以及

根据照射光的反射光而再现该信息。

3、 一种用于在一次写入型信息存储介质中记录信息的方法，该一次写入型信息存储介质包括：基片；和记录层，形成于所述基片上并由基于有机染料的记录材料形成，该记录材料具有对 405nm 波长和对 600nm 到 700nm 范围中的波长的敏感性，其中最靠近 405nm 附近波长的最大吸收率为 100%，并且在 600nm 到 700nm 的波长范围内的吸收率至少为 5%，所述方法包括步骤：

以光照射该存储介质；以及

根据该照射光束而记录该信息。

存储介质、再现方法、和记录方法

技术领域

本发明涉及例如光盘的存储介质、再现方法、和能够记录及再现信息的存储介质的记录方法。

背景技术

作为把有机染料材料用作记录材料的一次写入型光盘,可商业提供的光盘有:使用具有 780nm 波长记录/再现激光的 CD-R 盘;以及使用具有 650nm 波长记录/再现激光的 DVD-R 盘。已经建议把能用例如 790nm 的较长波长的光来改变物理特性的菁蓝染料薄膜用于一个记录层(例如日本专利公开:平 6-43147.)

另一方面,在只读型和相变记录型信息存储媒体中,如日本专利公开 2004-152429 描述的那样,通过将调制信号与来自旋转马达的信号同步来记录一个条码形图案(BCA:烧录区)。具体地说,用激光束烧录和切割一个只读型盘的反射膜、或用激光束改变一个相变记录型盘的相位,从而记录一个条码图案。

但是,使用这种有机染料的一次写入型信息存储介质包括记录特性中的波长相关性。因此存在的缺点是,不能用具有长波长的现行激光束在与短波长兼容的下一代盘中执行该条码图案的记录。

发明内容

本发明的一个目的是提供一种信息存储介质、一种再现方法、以及一种该存储介质的记录方法,该存储介质能有关于具有较长波长的激光束的敏感性,并通过将另一材料添加到与短波长兼容的下一代染料记录材料,即使用现行 BCA 记录装置,也能记录条码图案。

根据本发明的一个方面,一次写入型信息存储介质包括:

基片;和记录层,形成于所述基片上并由基于有机染料的记录材料形成,该记录材料具有对 405nm 波长和对 600nm 到 700nm 范围中

的波长的敏感性,其中最靠近 405nm 附近波长的最大吸收率为 100%,并且在 600nm 到 700nm 的波长范围内的吸收率至少为 5%。

根据本发明的另一方面,一种用于再现记录在一次写入型信息存储介质中的信息的方法,该一次写入型信息存储介质包括:基片;和记录层,形成于所述基片上并由基于有机染料的记录材料形成,该记录材料具有对 405nm 波长和对 600nm 到 700nm 范围中的波长的敏感性,其中最靠近 405nm 附近波长的最大吸收率为 100%,并且在 600nm 到 700nm 的波长范围内的吸收率至少为 5%,该方法包括步骤:

以光照射该存储介质;以及

根据照射光的反射光而再现该信息。

根据本发明的另一方面,一种用于在一次写入型信息存储介质中记录信息的方法,该一次写入型信息存储介质包括:基片;和记录层,形成于所述基片上并由基于有机染料的记录材料形成,该记录材料具有对 405nm 波长和对 600nm 到 700nm 范围中的波长的敏感性,其中最靠近 405nm 附近波长的最大吸收率为 100%,并且在 600nm 到 700nm 的波长范围内的吸收率至少为 5%,该方法包括步骤:

以光照射该存储介质;以及

根据该照射光束而记录该信息。

附图说明

现将参考附图来描述实现本发明各种特征的一个总体结构。附图和相关描述是用来说明本发明的实施例而不是限制本发明的范围。

图 1 是在本实施例中的信息存储介质组成成分的内容及组合方法的示例图;

图 2A 和 2B 示出在相变型记录薄膜和基于有机染料的记录薄膜之间获得再现信号的原理上的差别示例图,其中图 2A 示出相变型记录薄膜而图 2B 示出基于有机染料的记录薄膜;

图 3 是一个示例图,示出图 1 所示信息存储介质组成成分的具体内容“(A3)偶氮基-金属络合物+Cu”的具体结构式;

图 4 是一个示例图,示出用于当前 DVD-R 盘的有机染料记录材

料的光吸收频谱特性的实例；

图 5A 和图 5B 示出了在相变型记录薄膜和基于有机染料的记录薄膜之间的预制凹坑/预制沟槽区中的光反射层形状的差异示例图，其中图 5A 表示一种相变记录薄膜而图 5B 表示一种有机染料记录薄膜；

图 6A 和 6B 为示例图，示出在使用传统有机染料材料的一次写入型信息存储介质中在记录标记 9 的位置之处的具体透光基片 2-2 的塑性变形状态；

图 7A、7B 和 7C 是示例图，涉及容易促成记录原理的与记录薄膜相关的形状或尺寸；

图 8A、8B 和 8C 是表示记录薄膜的形状和尺寸特性的示例图；

图 9 是在一个“高到低”(以下缩写成“H-L”)记录薄膜中的未记录状态下的光吸收频谱特性示例图；

图 10 是在“H-L”记录薄膜的记录标记中的光吸收频谱特性的示例图；

图 11 是根据本发明的信息记录/再现装置一个实施例中的结构示意图；

图 12 是表示包括图 11 所示同步码位置采样单元 145 的外围部分详细结构的示例图；

图 13 是表示使用限幅电平检测系统的信号处理器电路的示例图；

图 14 是表示在图 13 限幅器 310 中的详细结构的示例图；

图 15 是表示使用 PRML 检测技术的信号处理器电路的示例图；

图 16 是表示图 11 或图 15 所示维特比解码器 156 中的结构示意图；

图 17 是表示在 PR(1, 2, 2, 2, 1)类别中的状态转换的示例图；

图 18 是表示针对驱动测试带执行试写的记录脉冲的波长(写策略)示例图；

图 19 是表示记录脉冲波形定义的示例图；

图 20A、20B 和 20C 是记录脉冲定时参数设置表的示例图；

图 21A、21B 和 21C 是涉及在检测到最佳记录功率时使用的每一个参数值的示例图；

图 22 是一个示例图，示出在“H-L”记录薄膜和“低到高”（以下缩写成“L-H”）记录薄膜中的非记录单元的光反射系数范围；

图 23 是从“H-L”记录薄膜和“L-H”记录薄膜检测的检测信号极性的示例图；

图 24 是表示在“H-L”记录薄膜和“L-H”记录薄膜之间光反射系数的比较的示例图；

图 25 是在“L-H”记录薄膜的一个未记录状态中的光吸收频谱特性的示例图；

图 26 是在“L-H”记录薄膜的记录状态和未记录状态中的光吸收频谱特性改变示例图；

图 27 是用于“L-H”记录薄膜的阳离子部分的菁蓝染料的示例性通用结构式；

图 28 是用于“L-H”记录薄膜的阳离子部分的苯乙烯基(styryl)染料的示例性通用结构式；

图 29 是用于“L-H”记录薄膜的阳离子部分的单次甲基(monomethine)菁蓝染料的示例性通用结构式；

图 30 是用于“L-H”记录薄膜的阴离子部分的甲簪(formazane)金属络合物的示例性通用结构式；

图 31 是表示在信息存储介质中的结构和尺寸的示例图；

图 32 是在只读型信息存储介质中的常规参数值的示例图；

图 33 是在一次写入型信息存储介质中的常规参数值的示例图；

图 34 是在可重写型信息存储介质中的常规参数值的示例图；

图 35A、35B 和 35C 是把在各种信息存储介质中的在系统导入区 SYLDI 和数据导入区 DTLDI 中的详细数据结构进行比较的示例图；

图 36 是表示存在于一次写入型信息存储介质中的 RMD 描述区 RDZ 和记录位置管理区 RMZ 中的数据结构的示例图；

图 37A、37B、37C、37D、37E 和 37F 的每一个是表示各种信息存储介质的数据区 DTA 及数据导出区 DTLDO 中的数据结构的比较关系的

示例图；

图 38 是表示在记录位置管理数据 RMD 中的数据结构的示例图；

图 39 是表示在不同于图 38 的一次写入型信息存储介质中的边界区结构的示例图；

图 40 是表示在一次写入型信息存储介质中的边界区结构的示例图；

图 41 是表示在控制数据区 CDZ 和 R 物理信息区 RIZ 中的数据结构的示例图；

图 42 是表示在物理格式信息 PFI 和 R 物理信息格式信息 R_PFI 中的具体信息内容的示例图；

图 43 是表示在数据区 DTA 上的分配位置信息中记录的详细信息内容的比较关系的示例图；

图 44 是表示在记录位置管理数据 RMD 中的详细数据结构的示例图；

图 45 是表示在记录位置管理数据 RMD 中的详细数据结构的示例图；

图 46 是表示在记录位置管理数据 RMD 中的详细数据结构的示例图；

图 47 是表示在记录位置管理数据 RMD 中的详细数据结构的示例图；

图 48 是表示在记录位置管理数据 RMD 中的详细数据结构的示例图；

图 49 是表示在记录位置管理数据 RMD 中的详细数据结构的示例图；

图 50 是表示在数据 ID 中的数据结构的示例图；

图 51 是用于说明关于记录位置管理数据 RMD 中的数据结构的另一实施例的示例图；

图 52 是用于说明关于记录位置管理数据 RMD 中的数据结构的另一实施例的示例图；

图 53 是表示 RMD 字段 1 中的另一数据结构的示例图；

图 54 是关于物理格式信息和 R 物理格式信息的另一实施例的示例图。

图 55 是表示关于控制数据区中的数据结构的另一实施例的示例图；

图 56 是表示用于配置物理扇区结构的转换过程的示例图；

图 57 是表示数据帧中的一种结构的示例图；

图 58A 和 58B 是表示当在加扰之后创建一个帧时指定到移位寄存器的初始值和反馈电阻器的电路构形的示例图；

图 59 是 ECC 块结构的示例图；

图 60 是在加扰之后的帧排列的示例图；

图 61 是 P0 交织方法的示例图；

图 62A 和 62B 的每一个是表示物理扇区中的结构的示例图；

图 63 是同步码模式内容的示例图；

图 64 是表示在图 61 所示交织之后的 ECC 块的详细结构的示例图；

图 65 是表示在“H-L”记录薄膜中的在记录前后的光吸收频谱特性改变的一实例的示例图；

图 66 是表示在“L-H”记录薄膜中的在记录前后的光吸收频谱特性改变的示例图；

图 67A 和 67B 的每一个表示在偶氮基金属络合物中的分子结构改变状况的示例图；

图 68 是表示在“L-H”记录薄膜中的在记录前后的光吸收频谱特性改变的另一实例的示例图；

图 69A 和 69B 是系统导入区 SYLDI 中的预制凹坑的示例性横截面的示例；

图 70 是基准码模式的示例图；

图 71 是示出各种信息存储介质的每一个的数据记录格式的比较关系的示例图；

图 72A 和 72B 是在各种信息存储介质中的数据结构传统实例的比较关系的示例图；

图 73 是在各种信息存储介质中的数据结构传统实例的比较关系的示例图；

图 74 是摆频调制中的 180 度调相和 NRZ 技术的示例图；

图 75 是地址位区中的摆动形状和地址位之间关系的示例图；

图 76A、76B、76C 和 76D 是摆动吸收模式和摆动数据单元的位置关系的比较示例图；

图 77 是关于包含在一次写入型信息存储介质中的摆动地址信息的数据结构的示例图；

图 78 是在一次写入型信息存储介质上的调制区中的分配位置的示例图；

图 79 是表示在一次写入型信息存储介质上的物理段中的分配位置的示例图；

图 80A 和 80B 是在记录簇中的布局示例图；

图 81 是表示用于记录在可重写型信息存储介质上的可重写数据的一种数据记录方法的示例图；

图 82 是记录在可重写型信息存储介质上的可重写数据的数据随机移位的示例图；

图 83 是用于附加描述记录在一次写入型信息存储介质上的一次写入型数据的方法的示例图；

图 84 是 B 格式光盘规范的示例图；

图 85 是 B 格式中的纠错码(纠错数据块)的示例结构图；

图 86 是 B 格式中的摆动地址的示例图；

图 87 是把 MSK 系统和 STW 系统互相组合获得的摆动地址的详细结构示例图；

图 88 是表示 56 个摆动的一个单元和表示一位“0”或“1”比特的一个 ADIP 的示例图；

图 89 是表示由 83 个 ADIP 单元组成的一个 ADIP 码字，并表示一个地址的示例图；

图 90 是表示一个 ADIP 码字的示例图；

图 91 是表示包含在一个 ADIP 码字中的 15 个半字节的示例图；

图 92 是在 B 格式中的轨道结构的示例图；

图 93 是在 B 格式中的记录帧的示例图；

图 94A 和 94B 的每一个是表示记录单元数据块的结构示例图；

图 95 是表示数据流入 (run in) 和数据流出 (run out) 结构的示例图；

图 96 是关于摆动地址的数据分配的示例图；

图 97A 和 97B 的每一个是放置在数据流出区的末端的保护 3 的一个区的示例图；

图 98A 示例地示出偶氮基金属络合物的一种结构式，而图 98B 示例地示出偶氮基金属络合物的一个三维结构；

图 99A 示例地示出三乙基胺的一种结构式，而图 99B 示例地示出三乙基胺的一个三维结构；

图 100A 示例地示出偶氮基金属络合物和三乙基胺的三维组合，而图 100B 示例地示出三维组合结构的示意图；

图 101A 示例地示出共价的结合部分的 π 电子分布状态的结构式的一部分，图 101B 示例地示出 π 电子层，而图 101C 示例地示出共价的结合部分的 π 电子分布；

图 102 示例地示出在共价结合部分的原子间距离和光吸收波长之间的关系；

图 103A 和 103B 示例地示出在偶氮基金属络合物和三乙基胺组合的情况下在记录前与记录后的分子排列；

图 104 示例地示出在出现凝结力时的影响；

图 105 示例地示出在出现凝结力时的影响；

图 106 示例地示出在记录前与记录后的吸收频谱改变的示例图；

图 107 示例地示出有机溶剂分子(氟乙醇)的结构式和示意图；

图 108A 和 108B 示例地示出，在使用具有涉及通过组合偶氮基金属络合物和三乙基胺形成的有机染料材料的极性的有机溶剂的情况下，在记录前与记录后的分子排列的比较关系；

图 109A 示例地示出表示在共价结合部分的 π 电子分布状态的结构式的一部分，图 109B 示例地示出 π 电子层，图 109C 示例地示出在

共价结合部分的 π 电子分布；

图 110A 示例地示出菁蓝染料的结构示意图, 图 110AB 示例地示出三维组合结构示意图, 而图 110C 示例地示出三维的组合结构的原理示意图；

图 111 示例地示出在各种有机染料记录材料中的 γ 特征的比较示例图；

图 112A 和 112B 示例地示出在偶氮基金属络合物和菁蓝染料组合的情况下在记录前与记录后的分子排列；

图 113 示例地示出在偶氮基金属络合物与菁蓝染料互相组合情况下在凝结力作用时的影响示意图；

图 114 示例地示出在“偶氮基金属络合物+三乙基胺”的混合比例高于“偶氮基金属络合物+菁蓝染料”的混合比例的情况下的分子排列的示意图；

图 115 示例地示出在把“偶氮基金属络合物+三乙基胺”的混合物少量混频到“偶氮基金属络合物+菁蓝染料”中的情况下的分子排列的示意图；

图 116 示例地示出未被记录位置的分子排列的示意图；

图 117 示例地示出一次写入型光盘的结构示意图；

图 118 示例地示出用于制造一次写入型光盘的方法流程图；

图 119A、119B 和 119C 示例地示出当具有 600nm 到 700nm 记录敏感性的基于有机染料的记录材料与包括“阴离子/阳离子”+“有机金属络合物+含氮有机化合物”混合时的光吸收频谱的示意图；

图 120 示例地示出在图 3 所示中心金属 M 与两个氧原子相离子结合情况下的有机金属络合物的三维结构示意图；

图 121 示例地示出在混合具有 600nm 到 700nm 敏感性的基于有机染料的记录材料情况下的未被记录位置中的分子排列的示意图；

图 122 示例地示出在混合具有 600nm 到 700nm 敏感性的基于有机染料的记录材料情况下的被记录位置中的分子排列的示意图；

图 123 示例地示出在混合具有 600nm 到 700nm 敏感性的基于有机染料的记录材料情况下的未被记录位置中的分子排列的另一实施

例的示意图；

图 124A 和 124B 示例地示出来自脉冲串切割区的再现信号；

图 125 示例地示出 BCA 数据结构的示意图；

图 126 示例地示出 BCA 同步字节 SBBCA 和 BCA 再同步 RSBCA 的比特模式的示意图；以及

图 127 示例地示出在 BCA 数据区中的 BCA 信息记录内容的实例示意图。

具体实施方式

随后将参照附图描述根据本发明的各个实施例。通常,根据本发明一个实施例的一次写入型信息存储介质包括具有 650nm 波长灵敏度的基于有机染料的记录材料。

随后将参考附图来描述根据本发明的记录介质和对根据本发明的记录介质进行记录和再现的方法。

本发明的特性和有益效果的总结

1) 轨道间距/位间距和最佳记录功率之间的关系:

一般的情况是,在利用基片变形的记录原理的情况下,如果缩窄轨道间距,则将出现“交叉写入”或“交叉擦除”,并且如果缩窄位间距,则将出现码间串扰。如在本实施例中,由于是以无基片变形的记录原理的设计,所以结果是有可能通过缩小轨道间距/位间距来实现高密度。另外,以上述的记录原理同时改进了记录的灵敏度,由于能够压低设置最佳记录功率而实现高速记录和记录薄膜的多的分层。

2) 在用 620nm 或更小的波长进行的光学记录中,由多个小 ECC 数据块的组合而组成一个 ECC 数据块,并且在两个扇区中的数据 ID 信息的每一项被放置在与另一 ECC 数据块不同的一个小 ECC 数据块中:

根据本实施例,如图 2B 所示,进行记录的原理是在记录层 3-2 中的局部光特征的改变,并因此在进行记录之时,该记录层 3-2 中达到的温度将低于由透光基片 2-2 的塑性变形、或由有机染料记录材料的热分解或气化(蒸发)作用的传统记录原理所达到的温度。因此,在重放时记录层 3-2 中的达到温度和记录温度之间的差值是一个小值。在

本实施例中, 在 ECC 数据块中设计了在小 ECC 数据块和数据 ID 位置分配之间的交织处理, 从而提高在反复重放之时的记录薄膜劣变情况下的再现可靠性。

3) 用具有比 620nm 短的波长的光执行记录, 并且一个记录部分具有比非记录部分高的反射系数:

在普通有机染料材料的吸收频谱特征的影响下, 在比 620nm 短的波长的光的控制下, 显著地降低了吸收率, 并且降低了记录密度。因此, 需要很大的曝光量来产生作为传统 DVD-R 中的记录原理的基片变形。通过采用“低到高(下文中缩写成 L-H)有机染料记录材料”, 其反射系数比在如在本实施例中记录的一个部分(记录标记)中的未记录部分的反射系数显著提高, 通过使用“由电子键合的解离引起的褪色反应”形成记录标记来消除一个基片变形, 并且提高记录灵敏度。

4) “L-H”有机染料记录薄膜和 PSK/FSK 调制摆动沟槽:

能够容易地获得在重放时的摆动同步, 并且提高摆动地址的再现可靠性。

5) “L-H”有机染料记录薄膜和再现信号调制度规则:

能够保证 与来自记录标记的再现信号相关的高 C/N 比, 并且提高来自记录标记的再现可靠性。

6) 在“L-H”有机染料记录薄膜和反射镜部分中的光反射系数范围:

能够保证关于来自系统导入区 SYLDI 的再现信号的高 C/N 比, 并且能够保证高再现可靠性。

7) 在寻道时的来自未记录区的“L-H”有机染料记录薄膜和光反射系数范围:

能够保证关于在一个未记录区中的摆动检测信号的高 C/N, 并且能够保证关于摆动地址信息的高再现可靠性。

8) “L-H”有机染料记录薄膜和摆动检测信号幅度范围:

能够保证关于摆动检测信号的高 C/N 比, 并且能够保证关于摆动地址信息的高再现可靠性。

<<目录>>

第0章：波长和本实施例之间的关系描述

用在本实施例中的波长

第1章：在本实施例中的信息存储介质的组成成分的组合说明：

图1示出在本实施例中的信息存储介质的组成成分的内容示意图。

第2章：在相变记录薄膜和有机染料记录薄膜之间的再现信号中的差异说明

2-1) 记录/记录薄膜的原理上的差别以及关于再现信号的产生
的基本概念中的差别... $\lambda_{\max \text{ write}}$ 的定义

2-2) 在预制凹坑/预制沟槽区中的光反射层形状的差别

光反射层形状(在旋涂和溅射蒸发沉淀中的差别)以及对于再现
信号的影响。

第3章：在本实施例中的有机染料记录薄膜特性说明

3-1) 与在使用传统有机染料材料的一次写入型记录薄膜(DVD-R)
中的高密度实现相关的若干问题

3-2) 对在本实施例中的有机染料记录薄膜的共有基本特征的说明

记录层厚度的下限值, 实现本发明有益效果的沟道位长度/轨道
间距的下限值, 反复回放实现计数的下限值、最佳再现功率的下限值,

沟槽宽度和槽岸宽度之间的比率... 与摆动地址格式的关系

沟槽部分和槽岸部分之间的记录层厚度中的关系

提高记录信息纠错能力以及与PRML组合的技术

3-3) 对于在本实施例中的有机染料记录薄膜共有的记录特性

最佳记录功率的上限值

3-4) 与在本实施例中的“高到低(下文缩写成 H-L)”的记录薄膜特
性相关的说明：

未记录层中的反射系数的上限值

$\lambda_{\max \text{ write}}$ 的值和 $\lambda_{l\max}$ 之间的关系(在未记录/记录位置的吸
收率最大波长)

在未记录/记录位置的反射系数和调制度的相关值以及对再现

波长的光吸收值... $n \cdot k$ 范围

在要求的清晰度特征和记录层厚度之间的上限值中的关系

第 4 章：再现装置或记录/再现装置和记录条件/再现电路的说明

4-1) 在本实施例中的再现装置或记录/再现装置的结构和特征的说明：使用波长范围, NA 值, 和 RIM 强度

4-2) 在本实施例中的再现电路的说明

4-3) 在本实施例中的记录条件的说明

第 5 章：在本实施例中的有机染料记录薄膜具体的实例说明

5-1) 与在本实施例中的“L-H”记录薄膜相关的特性说明

记录原理以及在未记录/记录位置的反射系数和调制度

5-2) 与在本实施例中的“L-H”记录薄膜相关的光吸收频谱的特性：

用于设置最大吸收波长 $\lambda_{\max \text{ write}}$ 、A1405 的值和 Ah405 的值的条件

5-3) 阴离子部分：偶氮基金属络合物+阳离子部分：染料

5-4) “铜”作为偶氮基金属络合物+主金属的使用：

被记录之后的光吸收频谱在“H-L”记录薄膜中变宽，而在“L-H”记录薄膜中变窄。

在记录之前与记录之后的最大吸收波长改变量的上限值：

在记录之前与记录之后的最大吸收波长改变量是小值，而在最大吸收波长的吸收率改变。

5-5) 其中心金属与四个氧原子成离子键的偶氮基金属络合物

5-6) 多个有机染料记录材料的混合结构

5-7) 兼容 650nm BCA 记录装置的有机染料记录材料

第 6 章：与在敷层型有机染料记录薄膜中和在光反射层界面上的预制沟槽形状/预制凹坑形状相关的说明

6-1) 光反射层(材料和厚度)：

厚度范围和钝化结构... 记录的原理以及抵抗劣变的对策(信号被劣变比基片变形或空腔更容易)

6-2) 与在敷层型有机染料记录薄膜中和在光反射层界面上的预制凹坑形状相关的说明:

通过加宽系统导入区中的轨道间距/沟道位间距实现的有益效果:

系统导入区中的再现信号幅值和分辨率:

关于在光反射层 4-2 中的槽岸部分和预制凹坑部分的台阶量的规则:

6-3) 与在敷层型有机染料记录薄膜中和在光反射层界面上的预制沟槽形状相关的说明:

关于在光反射层 4-2 中的槽岸部分和预制沟槽部分的台阶量的规则:

推挽信号幅度范围:

摆动信号幅度范围(与摆频调制系统组合)

第 7 章: 第一个下代光盘: HD DVD 系统(下文中称为 H 格式) 的说明:

记录的原理以及抵抗再现信号劣变的对策(信号劣变比基片变形或空腔更容易)

误差校正编码(ECC)结构, PRML(部分响应最大似然)系统:

在沟槽中的宽平坦区和摆动地址格式之间的关系

在一次写入记录中, 在为非数据区的 VF0 区中执行重写。

在重写区中的直流成份改变的影响被降低。尤其是, 对于“L-H”记录薄膜的有益效果显著。

第 8 章: 第二个下代光盘: B 格式的说明

记录的原理以及抵抗再现信号劣变的对策(信号劣变比基片变形或空腔更容易)

在沟槽中的宽平坦区和摆动地址格式之间的关系

在一次写入记录中, 在为非数据区的 VF0 区中执行重写。

在重写区中的直流成份改变的影响被降低。尤其是, 在“L-H”记录薄膜中的有益效果显著。

现将给出本实施例的描述。

第 0 章：使用波长和本实施例之间关系的说明

作为通过使用用于记录介质的有机染料材料获得的一次写入型光盘, 已可商业提供使用 780nm 记录/再现激光源波长的 CD-R 盘和使用 650nm 记录/再现激光束波长的 DVD-R 盘。而且, 在已实现高密度的下一代一次写入型信息存储介质中, 已经建议在稍后描述的图 1 的 H 格式(D1)和 B 格式(D2)中使用接近 405nm(即在 355nm 到 455nm 的范围中)的激光源波长来进行记录或再现。在使用有机染料材料的一次写入型信息存储介质中, 由于光源波长的轻微改变将引起记录/再现特性敏感地改变。在原理上讲, 密度的增加反比于用于记录/再现的激光源波长的平方, 因而希望把更短的激光源波长用于记录/再现。可是由于上述的原因, 用于 CD-R 盘或 DVD-R 盘的有机染料材料不能被用作 405nm 的一次写入型信息存储介质。而且, 由于 405nm 已接近紫外线波长, 所以容易出现“能被容易地以 405nm 的光束记录”的一种记录材料由于紫外线的照射而引起特性的轻易改变的缺点, 因而缺乏长期的稳定性。随着要使用有机染料材料的不同而使得特性彼此显著不同, 并因此难于总体上确定这些染料材料的特性。作为一个示例, 将通过具体的波长来描述上述特性。就以波长 650nm 的光束优化的有机染料记录材料而言, 将被使用的光变得比 620nm 短, 记录/再现特性显著地改变。因此, 在以短于 620nm 波长的一光束执行记录/再现操作的情况中, 需要重新开发对于记录光或再现光的光源波长来说属最佳的一种有机染料材料。能以波长短于 530 nm 的光束容易地执行记录的一种有机染料材料将会由于紫外线照射的原因而轻易引起特征劣变, 故而缺乏长期的稳定性。在本实施例中, 将对于与适合在接近 405nm 使用的一种有机记录材料相关的一个实施例来给出描述。即考虑到取决于半导体激光器光源的生产商的发光波长的波动, 对于与能被稳定地使用在 355nm 至 455nm 范围中的有机记录材料相关的一个实施例来给出描述。就是说, 本实施例的范围对应于适于波长为 620nm 的一个光源的光束, 并期望该光束波长比 530nm 更短(在最窄范围中的一个定义中的从 355nm 至 455nm 的范围)。

另外, 由于有机染料材料的光吸收频谱引起的光记录敏感性也

受记录波长的影响。适于长期稳定性的有机染料材料容易相对于波长短于 620nm 的光束降低光吸收率。具体地,相对于波长比 620nm 更短的光束,该光吸收率被显著地降低,并尤其相对于波长比 530nm 更短的光束而急剧降低。因此,在以范围从 355nm 至 455nm 的激光束执行记录的情况中,由于光吸收率降低而削弱记录敏感性,并且需要采用如本实施例所示的新记录原理的新设计。

用于记录或再现应用的聚焦点的尺寸与将被使用的光束的波长成比例降低。因此,只从聚焦点尺寸的立场来看,在波长被降低到上述值的情况下,将相对于属于传统技术的当前 DVD-R 盘(使用波长: 650nm)而言,借助波长成分来尝试降低轨道间距或沟道位长度。可是,如稍后在“3-2-A]根据本实施例要求的技术应用范围”中描述的那样,只要使用例如 DVD-R 盘的传统一次写入型信息存储介质的记录原理,则将有轨道间距或沟道比特长度无法被降低的问题。通过利用下述的本实施例设计的技术,能够正比于上述波长来降低轨道间距或沟道位长度。

第 1 章: 在本实施例中的信息存储介质的组成成分的组合说明

在本实施例中,存在的一大技术特征在于已经设计了适应于波长为 620nm 或更小的光源的有机记录介质材料(有机染料材料)。这种有机记录介质(有机染料材料)具有独具的特性(低到高特性),即光反射系数在一个记录标记中增加,这一特性在传统的 CD-R 盘或 DVD-R 盘中不存在。因此,本实施例的技术特征以及由此实现的新颖效果将更有效地出现在产生本实施例所示的有机记录材料(有机染料材料)的特征的该信息存储介质的结构、尺度或格式(信息记录格式)的组合中。图 1 示出了一个组合,其产生在实施例中的新技术特征和有益效果。即在本实施例中的信息存储介质具有下列组成成分:

- A] 一种有机染料记录薄膜;
- B] 预制格式(例如预制沟槽形状/尺寸或预制凹坑形状/尺寸);
- C] 摆动条件(诸如摆频调制方法以及摆动变化形状,摆动幅度,以及摆动分配方法); 以及
- D] 格式(例如用于记录数据的格式,该数据将要被记录或已经事

先记录在信息存储介质中)。

组成成分的具体实施例对应于图 1 每一栏中描述的内容。技术特征和本实施例的独具的有益效果将出现在图 1 所示的组成成分具体实施例的组合中。在下文中,将在解释实施例的一个阶段而相对于不同实施例的组合状态给出描述。就不规定一个组合的组成成分而言,表示采用如下的特征:

- A5) 一个任意的敷层记录薄膜;
- B3) 一个任意的沟槽形状和一个任意的凹坑形状;
- C4) 一个任意的调制系统;
- C6) 一个任意的幅度量; 和
- D4) 一个在一次写入介质中的任意的记录方法和格式。

第 2 章: 在相变记录薄膜和有机染料记录薄膜之间的再现信号中的差别说明

2-1) 记录/记录薄膜原理上的差别以及关于再现信号的产生的基本概念中的差别

图 2A 示出一个标准的相变记录薄膜结构(主要用于可重写型信息存储介质),而图 2B 示出一个标准的有机染料记录薄膜结构(主要用于一次写入型信息存储介质)。在本实施例的说明中,除了图 2A 和 2B 示出的透光基片 2-1 和 2-2(包括光反射层 4-1 和 4-2)之外的整个记录薄膜结构被定义为“记录薄膜”,并且与放置了记录材料的记录层 3-1 和 3-2 相区别。对于使用相变的记录材料来说,通常在记录区(记录标记中)和未记录区(记录标记之外)中的光特性变化量是小的,因此采用一种增强结构来提高再现信号的相对变化比率。因此,在如图 2A 所示的相变记录薄膜结构中,一个低衬中间层 5 放置在透光基片 2-1 和相变型记录层 3-1 之间,并且一个上表中间层 6 放置在光反射层 4-2 和相变型记录层 3-1 之间。在本发明中,使用属于透光塑料材料的聚碳酸酯 PC 或聚丙烯 PMMA(聚异丁烯酸甲脂)作为用于透光基片 2-1 和 2-2 的材料。用在本实施例中的激光束 7 的中心波长是 405 nm,并且在此波长的聚碳酸酯 PC 的折射率 n_{21} 、 n_{22} 是接近于 1.62。最常用作相变型记录材料的 GeSbTe(锗锑两性金属)对 405nm 在结晶

区的标准折射率 n_{31} 和吸收系数 k_{31} 是 $n_{31} \approx 1.5$ 和 $k_{31} \approx 2.5$, 而在非结晶区中是 $n_{31} \approx 2.5$ 和 $k_{31} \approx 1.8$ 。因此, 相变型记录介质的折射率(在非结晶区)不同于透光基片 2-1 的折射率, 并且在一个相变记录薄膜结构中容易出现激光束 7 在层间界面上的反射。如上所述, 对于 (1) 相变记录薄膜结构采取增强结构、以及 (2) 层间折射率的差大等的理由是, 从记录在相变记录薄膜中的记录标记中再现之时的光反射量的变化(来自记录标记的光反射量和来自未记录区的光反射量的差值)可被获得作为在低衬中间层 5、记录层 3-1、上表中间层 6 和光反射层 4-2 之间的界面上产生的多个反射光束的干涉结果。在图 2A 中, 虽然激光束 7 被显见地在低衬中间层 5 和记录层 3-1 之间的界面, 记录层 3-1 和该上表中间层 6 之间的界面、以及上表中间层 6 和光反射层 4-2 之间的界面上反射, 但现实中的反射光量的变化是作为在多个多重反射光束之间的干涉结果获得的。

相比之下, 有机染料记录薄膜结构采用一种很简单的由有机染料记录层 3-2 和光反射层 4-2 组成的积层结构。使用这种有机染料记录薄膜的信息存储介质(光盘)被称之为一次写入型信息存储介质, 使得光盘只能记录一次。但是, 与使用相变记录介质的可重写型信息存储介质不同, 这种介质不能执行对已被记录的信息的擦除处理或重写处理。普通有机染料记录材料在 405nm 的折射率常接近 $n_{32} \approx 1.4$ (各种有机染料记录材料在 405nm 的折射率范围是 $n_{32} \approx 1.4$ 至 1.9), 而吸收系数常接近 $k_{32} \approx 0.2$ (各种有机染料记录材料在 405nm 的折射率范围是 $k_{32} \approx 0.1$ 至 0.2)。由于有机染料记录材料和透光基片 2-2 之间的折射率差值是一小值, 所以在记录层 3-2 和透光基片 2-2 之间的界面上几乎不出现光反射量。因此, 一个有机着色记录薄膜的光再现原理(反射光量变化发生的原因)不是在相变记录薄膜中的“多重干扰”, 而主要因素是“对于在光反射层 4-2 中被反射之后返回的激光束 7 而言在光路中途的光量损失(包括干涉)”。引起一个光路的中途光量损失的具体原因包括“由在激光器光 7 中引起的局部相位差产生的干涉现象”或“记录层 3-2 中的光吸收现象”。在不存在预制沟槽或预制凹坑的反射镜面上的未记录区中的有机染料记录薄膜的光反射系数,

是通过从光反射层 4-2 中对激光束 7 的光反射系数中减去当通过记录层 3-2 时的一个光吸收量而获得的一个值来简单获得的。如上所述,这种薄膜不同于相变记录薄膜,相变记录薄膜的光反射因素是通过“多重干涉”的计算获得。

首先给出对于用在作为传统技术的现行 DVD-R 盘中的记录原理的描述。在现行的 DVD-R 盘中,当以激光束 7 照射记录薄膜时,记录层 3-2 局部地被吸收激光束 7 的能量,并且变热。如果超过一个特定温度,则透光基片 2-2 将被局部变形。虽然引发透光基片 2-2 变形的机制随着 DVD-R 盘的生产商而不同,但这种机构由下列原因所致:

1)由记录层 3-2 的气化能量引起的透光基片 2-2 的局部塑性变形;以及

2)从记录层 3-2 到透光基片 2-2 的热量传输,以及由该热量引起的透光基片 2-2 的塑性变形。

如果 2-2 被局部塑性变形,则将改变激光束 7 通过透光基片 2-2 在光反射层 4-2 中被反射的光程,该激光束 7 通过透光基片 2-2 再次返回。在来自记录标记的激光束 7 (即通过局部塑性变形的透光基片 2-2 的一部分返回的激光束)和来自该记录标记的周边的激光束 7 (即通过不变形的透光基片 2-2 的一部分返回的激光束)之间发生相位差,并因此出现由这些光束之间的干涉引起的反射光束的光量变化。而且尤其在已经出现上述机制(1)的情况下,由气化(蒸发)引起的记录层 3-2 中的记录标记内的气穴产生的实质折射率的改变、或者由记录标记中的有机染料记录材料的热分解引起产生的折射率 n_{32} 的变化,也促使上述相位差的出现。在现行 DVD-R 盘中,需要记录层 3-2 变热(即,以上述机制(1)中的记录层 3-2 的气化温度,或以上述机制(2)中的对透光基片 2-2 塑性再成型所要求的该记录层 3-2 的内部温度),或需要记录层 3-2 的一部分变热,以便引起热分解或气化(蒸发),直到透光基片 2-2 局部变形为止,。为了形成记录标记,需要大量的激光束 7 的功率。

为了形成记录标记,需要记录层 3-2 能够在第一个阶段吸收激光束 7 的能量。记录层 3-2 中的光吸收频谱将影响有机染料记录薄膜的

记录敏感性。将参照本实施例的(A3)描述形成记录层 3-2 的有机染料记录材料中的光吸收原理。

图 3 示出图 1 所示信息存储介质组成成分的具体内容“(A3)偶氮基金属络合物+Cu”的具体结构式。围绕图 3 所示的偶氮基金属络合物的中心金属 M 的圆周边区被获得作为发光区 8。当激光束 7 穿过发光区 8 时,在发光区 8 中的局部电子谐振到激光束 7 的电场变化,并且吸收激光束 7 的能量。将相对于局部电子谐振最大且最易吸收能量的一个电场处的频率转换为激光束波长的值被称之为最大吸收波长,并且由 $\lambda_{\max}$ 表示。随着图 3 所示的发光区 8 的范围(谐振范围)的增加,该最大吸收波长 $\lambda_{\max}$ 向长波长侧移动。另外,通过改变中心金属 M 的原子来改变图 3 中的围绕中心金属 M 的局部电子的位置范围(中心金属 M 多大程度上能够把电子吸引至该中心的附近),并且该最大吸收波长 $\lambda_{\max}$ 的值变化。

虽然能预言,仅在温度为绝对零度和高纯净的一个发光区 8 的情况下,该有机染料记录材料的光吸收频谱将在接近最大吸收波长 $\lambda_{\max}$ 处出现窄线性光谱,但在常温下包括杂质、而且包括多个光吸收区的普通有机记录材料的光吸收频谱则相对于围绕最大吸收波长 $\lambda_{\max}$ 的光束波长展现一个宽的光吸收特性。

图 4 示出用于当前 DVD-R 盘的有机染料记录材料的光吸收频谱特性的实例。在图 4 中,在水平轴上表示对于通过涂敷有机染料记录材料形成的有机染料记录薄膜将要进行照射的一个光束的波长,在垂直轴上表示当以具有不同波长的光束照射有机染料记录薄膜时获得的吸收率。在此使用的吸收率是这样获得的一个值:即相对于一次写入型信息存储介质已经完成的一个状态(或,其中该记录层 3-2 仅已形成在透光基片 2-2 上的一个状态(相对于图 2B 的结构在先形成光反射层 4-2 的一个状态)),通过从透光基片 2-2 一侧输入具有入射强度 I_o 的一个激光束,然后测量反射的激光器光强 I_r (从记录层 3-2 侧发送的激光束的光强 I_t)。吸收率 A_r (A_t)表示为:

$$A_r \equiv -\log_{10}(I_r/I_o) \quad (A-1)$$

$$A_r \equiv -\log_{10}(I_t/I_o) \quad (A-2)$$

除非另有说明, 虽然将被给出的说明是假定该吸收率表示由公式(A-1)表示的一个反射形状的吸收率 A_r , 但有可能定义由公式(A-2)表示的一个传输形状的吸收率 A_t , 在本实施例中不受限制。在图 4 所示的实施例中, 存在多个光吸收区, 每一光吸收区都包括发光区 8, 因而其中存在多个位置, 在这些位置上吸收率变的最大。在此情况中, 当吸收率取得最大值时, 存在多个最大吸收波长 $\lambda_{\max}$ 。在当前 DVD-R 盘中的记录激光器光的波长被设置为 650nm。在本实施例中存在多个最大吸收波长 $\lambda_{\max}$ 的情况中, 最接近记录激光束波长的该最大吸收波长 $\lambda_{\max}$ 是重要的。因此, 只在本实施例的描述中, 把设置在最接近该记录激光束的波长的一个位置的该最大吸收波长 $\lambda_{\max}$ 定义为“ $\lambda_{\max \text{ write}}$ ”; 并区别于其它 $\lambda_{\max}$ ($\lambda_{\max 0}$)。

2-2) 在预制凹坑/预制沟槽区中的光反射层形状的差别

图 5A 和 5B 都示出当以预制凹坑区或预制沟槽区 10 形成一个记录薄膜时的一个比较关系。图 5A 示出与相变记录薄膜相关的形状。在形成低衬中间层 5、记录层 3-1、上表中间层 6、以及光反射层 4-1 任何之一的情况下, 能够在真空中使用溅射蒸发沉淀、真空汽相淀积、或离子覆镀方法的任何之一。结果是, 在所有的层中, 相对精确地复制了透光基片 2-1 的不规则性。例如, 在透光基片 2-1 的预制凹坑区或预制沟槽区 10 的截面形状是矩形或梯形的情况中, 该记录层 3-1 和光反射层 4-1 每一个的截面形状也是矩形或梯形。

图 5B 示出现行 DVD-R 盘的普通记录薄膜截面形状, 该现行 DVD-R 盘是已经使用有机染料记录薄膜作为记录薄膜的情况下的传统技术。在此情况中, 使用与图 5A 所示方法完全不同的称为旋涂(或旋转器涂覆)的方法作为形成记录层 3-2 的方法。这里使用的旋涂方法表示一种方法, 用于: 把形成记录层 3-2 的有机染料记录材料溶解在一种有机溶剂中; 把一敷层加到透光基片 2-2 上; 随后以高速旋转该透光基片 2-2, 以便使用离心力把敷层剂扩展到透光基片 2-2 的外缘侧; 并且气化该有机溶剂, 从而形成记录层 3-2。使用此方法, 将使用涂覆该有机溶剂的处理, 因此该记录层 3-2 的表面(与光反射层 4-2 的界面)容易被弄平。结果是, 在光反射层 4-2 和记录层 3-2 之间的界面上的

截面形状被获得为不同于该透光基片 2-2 表面(在透光基片 2-2 和记录层 3-2 之间的界面)的形状。例如,在一个预制沟槽区中,其中该透光基片 2-2 的表面(透光基片 2-2 和记录层 3-2 之间的界面)的截面形状是矩形或梯形,则在光反射层 4-24-2 和记录层 3-2 之间的界面上的截面形状形成为大体上为 V 形沟槽形状。在一个预制凹坑区中,上述截面形状基本以圆锥形侧表面形状来形成。而且,在旋涂之时,有机溶剂容易聚集在下凹部分,因此在预制凹坑区或预制沟槽区 10 中的记录层 3-2 的厚度 D_g (即从预制凹坑区或预制沟槽区的底部表面到相对于光反射层 4-2 的界面成为最低点的一个位置的距离)大于在槽岸区 12 中的厚度 D_1 ($D_g > D_1$)。结果是,在预制凹坑区或预制沟槽区 10 中的透光基片 2-2 和记录区 3-2 之间的一个界面上的不规则性的量变得实质上小于在透光基片 2-2 和记录层 3-2 上的不规则性的量。

如上所述,在透光基片 2-2 和记录层 3-2 之间界面上的不规则性的形状减弱,并且不规则性的量显著变小。因此,在透光基片 2 的一个表面上的不规则性的形状和尺寸随着在形成记录薄膜的方法中的差异而彼此相等的情况中,在激光照射时从该有机染料记录薄膜反射的光束的衍射强度将比从相变记录薄膜反射的光束的衍射强度更显著地降低。结果是,与使用相变记录薄膜比较,在透光基片 2-2(预制凹坑区或预制沟槽区 10)的表面上的不规则性的形状和尺寸彼此相等的情况中,使用传统有机染料记录薄膜的不利特征在于:

1)来自预制凹坑区的光再现信号的调制度小,并且来自预制凹坑区的信号再现可靠性差;

2)几乎不能根据推挽式技术从预制沟槽区中获得足够大的轨道偏移检测信号;和

3)在预制沟槽区出现摆动的情況中,几乎不能获得足够大的摆动检测信号。

而且在 DVD-R 盘中,在槽岸区中的小的不规则(凹坑)形状中记录了例如地址信息的具体信息,因此槽岸区 12 的宽度 W_1 大于预制凹坑区或预制沟槽区 10 的宽度 W_g ($W_1 > W_g$)。

第 3 章:在本实施例中的有机染料记录薄膜特性说明

3-1) 与在使用传统有机染料材料的一次写入型记录薄膜(DVD-R)中的高密度实现相关的若干问题

如已在“2-1) 记录/记录薄膜原理上的差别以及关于再现信号的产生的基本概念中的差别”中所述的那样, 属于是使用传统的有机染料材料的一次写入型信息存储介质的现行 DVD-R 和 CD-R 的总的记录原理包括“透光基片 2-2 的局部塑性变形”或“在记录层 3-2 中的局部热分解或“气化””。图 6A 和 6B 的每一个示出在使用传统有机染料材料的一次写入型信息存储介质中在记录标记 9 的位置之处的具体透光基片 2-2 的塑性变形状态。存在两类典型的塑性变形状态。有两种情况, 即在如图 6A 所示情况中, 在记录标记 9 位置的预制沟槽区的底表面 14 的深度(与相邻槽岸区 12 相关的台阶量)不同于在未记录区中的预制沟槽区 11 的底表面的深度(在图 6A 示出的实例中, 在记录标记 9 位置的预制沟槽区中的底表面 14 的深度比在未记录区中的底表面 14 的深度浅); 并且在如图 6B 所示情况中, 在记录标记 9 位置的预制沟槽区中的一个底表面 14 被变形并且被轻微地弯曲(下表面 14 的平坦性被变形: 在图 6B 示出的情况中, 记录标记 9 位置的预制沟槽区中的底表面 14 被轻微地朝向下侧弯曲)。两个情况得特征都在于在记录标记 9 的位置的透光基片 2-2 的塑性变形范围覆盖一个大范围。在传统技术的现行 DVD-R 盘中, 轨道间距是 $0.74\ \mu\text{m}$, 而沟道位长度是 $0.133\ \mu\text{m}$ 。在此较大值的程度的情况下, 即使该记录标记 9 位置的透光基片 2-2 的塑性变形范围盖了一个大范围, 也将能比较稳定地执行记录和再现处理。

但是, 如果轨道间距比上述的 $0.74\ \mu\text{m}$ 窄, 则在记录标记 9 位置的透光基片 2-2 的塑性变形范围将覆盖一个窄范围, 因此相邻轨道受不利影响, 并且存在相邻轨道的记录标记 9 会因记录标记 9 加宽到相邻轨道而产生的“交叉写入”或重写, 而被实际擦除(不能被再现)。此外, 在沿着轨道的方向中(圆周方向), 如果沟道位长度比 $0.133\ \mu\text{m}$ 窄, 则存在出现码间干扰的问题; 再现时的误码率显著增加; 并且再现的可靠性降低。

3-2) 对在本实施例中的有机染料记录薄膜的共有基本特征的说

明

3-2-A]要求应用根据本实施例技术的范围

如 6A 和 6B 所示,在包括透光基片 2-2 的塑性变形或记录薄膜 3-2 中的局部热分解或气化现象的一个传统的一次写入型信息存储介质中,下面给出的描述将涉及当出现不利影响时轨道间距被缩窄到何种程度,或当出现不利影响时沟道位长度被缩窄到何种程度,以及在已经对于这种不利影响的一种原因执行了讨论的技术之后所获得的结果。在利用传统记录原理的情况下开始出现不利影响的一个范围指示的是其中由本实施例所示的新颖记录原理实现的有益效果的一个范围(适于高密度的实现)。

1) 记录层 3-2 的厚度 D_g 条件

当作出尝试来执行热分析以便理论上表明可允许的沟道位长度的下限值或可允许的轨道间距的下限值时,能被实际热分析的记录层 3-2 的厚度 D_g 的范围变得重要。在包括如图 6A 和 6B 所示的透光基片 2-2 的塑性变形的传统一次写入型信息存储介质(CD-R 或 DVD-R)中,在记录标记 9 中提供信息再现聚焦点的情况、以及在该点是在记录层 3-2 的未记录区中的情况下,对于光反射量的改变,最大的因素是“由在记录标记 9 和未记录区中的光程间的差值引起的干扰效应”。此外,引起其光程差的主要原因是“由透光基片 2-2 的塑性变形产生的物理记录层 3-2 的厚度 D_g 的改变(从在透光基片 2-2 和记录层 3-2 之间的界面到在记录层 3-2 和光反射层 4-2 之间的界面之间的物理距离),以及“在记录标记 9 中的记录层 3-2 的折射率 n_{32} 的改变”。因此,为了在记录标记 9 和未记录区之间获得一个足够的再现信号(光反射量的变化),当激光束在真空中的波长被定义为 λ 时,在未记录区中的厚度 3-2 的值需要具有可与 λ/n_{32} 相比的某种程度的大小。不然的话,在记录标记 9 和未记录区之间不出现光程差(相位差),并且光干扰效应变得极小。事实上,最小条件是:

$$D_g \geq \lambda/8n_{32} \quad (1)$$

必须被满足,并且期望的条件是:

$$D_g \geq \lambda/4n_{32} \quad (2)$$

必须被满足。

在当前讨论的情况下,假定是在 $\lambda=405\text{ nm}$ 附近。有机染料记录材料在 405 nm 的折射率 n_{32} 的值是从1.3到2.0的范围。因此,作为以 $n_{32}=2.0$ 代入公式(1)的结果,有条件地得出记录层3-2的厚度 D_g 值是:

$$D_g \geq 25\text{ nm} \quad (3)$$

在此进行的讨论涉及到在包括透光基片2-2的塑性变形的传统的一次写入型信息存储介质(CD-R或DVD-R)的有机染料记录层已被与 405 nm 的光束相关联。如稍后描述的那样,在本实施例中虽然给出的描述所涉及的情况是其中不发生透光基片2-2的塑性变形并且吸收系数 k_{32} 的改变是记录原理的主要因素,但必须通过使用DPD(差值相位检测)技术来执行从记录标记9的轨道偏移检测,并因此在实际上该折射率 n_{32} 的改变是在记录标记9中引起。因此公式(3)成为一个在本实施例中不发生透光基片2-2的塑性变形而应该满足的条件。

而且在另一方面,能够规定厚度 D_g 的范围。在图5A所示的相变记录薄膜的情况下,当透光基片的折射率是 n_{21} 时,在使用推挽技术获得最大轨道偏移检测信号时,预制凹坑区和槽岸区之间的台阶量是 $\lambda/(8n_{21})$ 。但是在图5B所示的有机染料记录薄膜的情况下,如先前描述的那样,在记录层3-2和光反射层4-2之间的界面上的形状被减弱,并且台阶量变小。因此需要比 $\lambda/(8n_{22})$ 更显著地增加在透光基片2-2上的预制凹坑区和槽岸区之间的台阶量,在聚碳酸酯被用作透光基片2-2的材料的情况下,在 405 nm 的折射率是 $n_{22} \approx 1.62$,因此必需把在预制凹坑区和槽岸区之间的台阶量增加到显著大于 31 nm 。在使用旋涂技术的情况下,如果在预制沟槽区中的记录层3-2的厚度 D_g 大于在透光基片2-2上的预制凹坑区和槽岸区之间的台阶量,则有在一个槽岸区12中的记录层3-2的厚度 D_1 被消除的危险。因此,从上述讨论结果中,有必要满足一个条件:

$$D_g \geq 31\text{ nm} \quad (4)$$

公式(4)的条件也是在本实施例中不发生透光基片2-2的塑性变

形而应该满足的条件。虽然已在公式(3)和(4)示出针对该下限值的条件,但通过在公式(2)中针对等号部分替代 $n_{32}=1.8$ 而获得的 $D_g \approx 60$ nm 已被用作热分析所用的记录层 3-2 的厚度 D_g 。

然后假定聚碳酸酯用作透光基片 2-2 的标准材料,把聚碳酸酯的玻璃化转变温度的 150°C 设置为在透光基片 2-2 一侧的热变形温度的估计值。为了使用热分析讨论, $k_{32} = 0.1$ 到 0.2 的一个值已被假设为对 405 nm 的有机染料记录薄膜 3-2 的吸收系数的值。而且,已经对于其中一种情况作出了讨论,其中通过一个物镜时的聚焦物镜和入射光强分布的 NA 值是 $\text{NA} = 0.60$, 并且 H 格式(在图 1 中(D1): $\text{NA} = 0.65$)和 B 格式(图 1 中(D2): $\text{NA} = 0.85$)是在传统的 DVD-R 格式中的假设条件。

2) 沟道位长度的下限值的条件

在透光基片 2-2 一侧,已经针对沿着在达到热变形温度的一个区的一条轨道的方向中的纵向变化作出检查,当记录功率改变时,透光基片 2-2 与记录层 3-2 接触。已经对于考虑再现时的窗口余量的一个可允许的沟道位长度的下限值作出了讨论。结果是,如果沟道位长度稍低于 105 nm,则根据记录功率的轻微变化而认为在透光基片 2-2 一侧出现了达到热变形温度的一个区中沿着一条轨道方向中的纵向发生改变,并且认为不能获得足够的窗口余量。对于热分析的讨论,在 NA 值是 0.60 、 0.65 和 0.85 中任何之一的情况中示出一个模拟的趋势。虽然通过改变 NA 值来改变聚焦点尺寸,但是一个可能性原因被相信是宽的热扩散范围(在透光基片 2-2(其将与记录层 3-2 接触)一侧的温度分布的梯度是比较平缓的)。在上述热分析中,讨论了接触到记录层 3-2 的透光基片 2-2 一侧的温度分布,并因此不出现记录层 3-2 的厚度 D_g 的影响。

而且在图 6A 和 6B 示出的透光基片 2-2 发生形状改变的情况中,基片变形区的边界位置模糊(是不明确的),因此窗口余量被更显著地降低。当通过电子显微镜观测到形成记录标记 9 的一个区的截面形状时,相信随着记录层 3-2 的厚度 D_g 的值的增加,该基片变形的边界位置的模糊量增加。对于由上述记录功率变化引起的该温度变形区的

效果,考虑到基片变形区的边界位置的模糊,认为用于足够的窗口余量的位置分配所允许的沟道位长度的下限值必需是记录层 3-2 的厚度 D_g 的两倍的数量级,并且希望该下限值大于 120 nm。

在上文中,主要对于在透光基片 2-2 发生热变形的情况中的使用热分析的讨论给出了描述。还存在的一种情况是,由于在传统一次写入型信息存储介质(CD-R 或 DVD-R)中的另一记录原理(形成记录标记 9 的机制),以及在记录层 3-2 中出现的有机染料记录材料的热变形或气化(蒸发),该透光基片 2-2 的塑性变形很小。因此,将对于这种情况给出描述。虽然该有机染料记录材料的气化(蒸发)温度随着有机染料材料的类型而不同,但通常是 220°C 到 370°C 的温度范围,并且热分解温度低于这一范围。虽然在上面的讨论中已经假设聚碳酸酯树脂的玻璃化转变温度 150°C 作为基片变形之时达到的温度,但在 150°C 和 220°C 之间的温差较小,并且当透光基片 2-2 达到 150°C 时,在该记录层 3-2 内的温度超过 220°C。因此,虽然存在随着有机记录材料的类型的例外情况,即使在透光基片 2-2 的塑性变形很小并且主要出现记录层中的有机染料记录材料的热分解或气化(蒸发),但获得的结果与上面的讨论结果实质完全相同。

当总结关于上述沟道位长度的讨论结果时,在包括透光基片 2-2 的塑性变形的传统一次写入型信息存储介质(CD-R 或 DVD-R)中,当沟道位长度比 120 nm 窄时则认为出现了窗口余量的下降,并且如果该长度进一步小于 105 nm,则认为难于稳定再现。就是说,当沟道位小于 120 nm(105 nm)时,通过使用本实施例所示的新颖记录原理来达到有益的效果。

3) 轨道间距下限值的条件

当记录层 3-2 暴露于记录功率时,记录层 3-2 吸收能量,并获得高温。在传统的一次写入型信息存储介质(CD-R 或 DVD-R)中,必需以记录层 3-2 吸收能量,直到透光基片 2-2 达到热变形温度为止。记录层 3-2 中的有机染料记录材料发生结构改变以及折射率 n_{32} 或吸收系数 k_{32} 开始其变化的温度要比透光基片 2-2 开始热变形所到达的温度低得多。因此,折射率 n_{32} 或吸收系数 k_{32} 的值在记录标记 9 的周边

的记录层 3-2 中的比较宽的范围中改变, 该记录层 3-2 在透光基片 2-2 一侧被热变形, 并且这种变化似乎引起相邻轨道的“交叉写入”或“交叉擦除”。有可能设置一个轨道间距的下限值, 其中当透光基片 2-2 超过热变形温度时, 不随着达到改变该记录层 3-2 中的折射率 n_{32} 或吸收系数 k_{32} 的温度的一个区的宽度而发生“交叉写入”或“交叉擦除”。从上面的观点出发, 认为“交叉写入”或“交叉擦除”出现在其中的轨道间距等于或小于 500 nm 的位置。而且, 考虑到信息存储介质的弯曲或倾斜的影响或记录功率(记录功率余量)改变的影响, 可以断定在传统的一次写入型信息存储介质(CD-R 或 DVD-R)中把轨道间距设置为 600 nm 或更小是困难的, 在所述传统的一次写入型信息存储介质中能量被记录层 3-2 吸收直到透光基片 2-2 达到热变形温度为止。

如上所述, 即使 NA 值从 0.60 改变到 0.65, 然后改变到 0.85, 但由于在透光基片 2-2 已经达到中心部分为比较平缓的一个热变形温度时的周边记录层 3-2 中的温度分布的梯度的原因, 所以展示实质上相似的倾向, 并且该热扩散范围是宽的。对于透光基片 2-2 的塑性变形很小的情况、以及对于记录层 3-2 中的有机染料记录材料的热分解或气化(蒸发)主要是按照在该传统的一次写入型信息存储介质(CD-R 或 DVD-R)中另一记录原理(形成该记录标记 9 的机制)而出现的情况中, 如已经在部分“(2)沟道位的下限值的条件”中描述的那样, 得到了作为实际模拟结果的开始“交叉写入”或“交叉擦除”的轨道间距值。针对上述理由, 当轨道间距设置为 600 nm(500 nm)或更低时, 通过使用本实施例所示的新颖的记录原理来达到有益效果。

3-2-B] 本发明中的有机染料记录材料共有的基本特征

如上所述, 在透光基片 2-2 的塑性变形很小、并且记录层 3-2 中的有机染料记录材料的热分解或气化(蒸发)主要按照在传统的一次写入型信息存储介质(CD-R 或 DVD-R)中的另一记录原理(形成记录标记 9 的机制)出现的情况中, 存在的问题是, 在形成记录标记 9 之时由于在记录层 3-2 内或透光基片 2-2 的表面达到一个高温度的原因, 所以不能缩窄沟道位长度或轨道间距。为了解决上述问题, 本实施例主要特征在于“创造性的有机染料材料”, 其中“出现在一个比较低的温

度的在记录层 3-2 中的一个局部光特征改变是记录的原理”，并且“设置其中容易发生上述原理的环境(记录薄膜结构或形状)而不在记录层 3-2 中引起基片变形和气化(蒸发)”。本实施例的具体特性可被列表如下。

α] 在记录层 3-2 之内的光特征改变方法

发色特征改变

---由发光区 8 的定性改变(图 3)或摩尔分子光吸收系数的改变引起的局部面积的光吸收的变化

发光区 8 被局部地破坏或发光区 8 的尺寸改变,从而改变实际光吸收的局部区。以此方式,在记录标记 9 中幅度(吸收率)在 $\lambda_{\max}$ write 的位置改变,同时保持光吸收频谱(图 4)本身的轮廓(特性)。

与贡献发色现象的电子相关的电子结构(电子层)的改变

---根据由局部电子层的切割(局部分子键合的分解)引起的褪色反应的光吸收频谱(图 4)的改变,或发光区 8 的维数或结构的改变(图 3)

取向或排列的分子内(分子间)改变

---例如,根据图 3 所示的偶氮基金属络合物中的取向改变的光特性改变

在分子中的分子结构的改变

---例如,作出涉及有机染料材料的讨论,该有机染料材料引起阴离子部分和阳离子部分之间的分离、阴离子部分和阳离子部分之一的热分离、以及分子结构自毁并且碳原子被沉淀(变性为黑煤焦油)的焦油现象。结果是,在记录标记 9 中的折射率 n_{32} 或吸收系数 k_{32} 相对于一个未记录区改变,实现光再现。

β] 设置记录薄膜结构或形状,使得容易稳定地引起上面[α]的光特性改变:

---与此技术相关的具体内容将在部分“3-2-C]使得易于使得本实施例示出的记录原理的理想记录薄膜结构”和随后的内容中详细描述。

γ]为了在一个状态中形成记录标记而减小记录功率,在该状态

中, 记录层内部或透光基片表面是在比较低的温度

---上面示出 $[\alpha]$ 中的光特征改变出现在低于透光基片 2-2 的变形温度或记录层 3-2 中的气化(蒸发)温度的温度。因此, 降低在记录之时的曝光量(记录功率)来防止在透光基片 2-2 的表面上超过失真温度, 或防止在记录层 3-2 中超过气化(蒸发)温度。该内容稍后将在部分“3-3)在本实施例中的有机染料记录层共有记录特性”中详细描述。此外, 相比之下, 通过在记录之时检测最佳功率值, 有可能确定是否发生上面在 $[\alpha]$ 中所示的光特性的变化。

$\delta]$ 稳定在一个发光区中的电子结构, 并且几乎不产生与紫外线或再现光照射相关的结构分解

---当在再现之时, 紫外线照射到记录层 3-2 或再现光照射到记录层 3-2 时, 在记录层 3-2 中将出现温度升高。需要一种看起来矛盾的性能, 即避免与这种温度升高相关的特性劣变, 并以比基片变形温度或记录层 3-2 中的气化(蒸发)温度低的温度执行记录。在本实施例中, 通过“在发光区中稳定一个电子结构”来确保上述看起来矛盾的性能。具体的技术内容将在“第 4 章: 在本实施例中的有机染料记录薄膜的实施例的具体描述”中描述。

$\epsilon]$ 针对由紫外线或再现光照射出现的再现信号劣变的情况, 提高再现信息的可靠性

---在本实施例中, 虽然针对“稳定在发光区中的一个电子结构”作出技术构思, 但与由于该透光基片 2-2 的表面的塑性变形或气化(蒸发)的原因产生的记录层 3-2 中的局部空腔相比较, 按照本实施例示出的记录原理形成的记录标记 9 的可靠性可能被大为降低。作为其对策, 在本实施例中实现记录信息的高密度和可靠性的有益效果, 同时结合了强纠错能力(新颖的 ECC 数据块结构), 如稍后在“第 7 章: H 格式的说明”和“第 8 章: B 格式的说明”中描述的那样。而且在本实施例中, PRML(部分响应最大似然)技术被作为一种再现方法使用, 如在部分“4-2: 在本实施例中的再现电路的说明”中描述的那样, 在结合了 ML 解调之时的纠错技术同时, 而实现记录信息的高密度和可靠性。

在上述的本实施例的具体特性当中, 已经对于这样的事实给出

了说明, 即项 $[\alpha]$ 到 $[\gamma]$ 是为了实现“窄轨道间距”和“窄沟道位长度”而在本实施例中新设计的技术构思的内容。此外, “窄沟道位长度”将实现“最小记录标记长度的降低”。关于其余项 $[\delta]$ 和 $[\epsilon]$ 的本实施例的含义(目标)将被详细描述。在以本实施例中的 H 格式再现之时, 通过记录层 3-2 的光穿过聚焦点的通过速度(线速度)被设置为 6.61m/s, 而在 B 格式中的线速度被设置在 5.0m/s 到 10.2m/s 的范围中。

在任何情况下, 在本实施例中的再现之时的线速度将等于或大于 5m/s。如图 31 所示, 在 H 格式中的数据导入区 DTLDI 的开始位置是 47.6mm 的直径。也考虑到 B 格式, 用户数据被记录在直径等于或大于 45 mm 的位置。直径 45 mm 的内缘圆周是 0.141 m, 因此当以 5m/s 的线速度再现这一位置时, 获得的信息存储介质的旋转频率为 35.4 转/s。按照使用根据本实施例的一次写入型信息存储介质的一个方法, 将提供例如电视节目的视频图像信息。例如, 当用户在再现用户的记录视频图像时按下“暂停(临时停止)按键”, 则一个再现聚焦点将滞留在暂停位置的一条轨道上。当该再现聚焦点停止在暂停位置的轨道上时, 用户能够在按下一个“再现起动按钮”之后以暂停位置开始再现。例如, 在用户按下“暂停(临时停止)按钮”之后, 用户去过卫生间之后立即有客访问用户的家, 在此情况中会存在用户会客的一小时中暂停键一直置于按下状态的情况。一次写入型信息存储介质作出一小时 $35.4 \times 60 \times 60 \approx 130,000$ 次旋转, 并且在此时段该聚焦点在同一个轨道上寻道(130,000 次反复重放)。如果由于重复的重放引起记录层 3-2 劣变并且不能在此时段之后再再现视频图像信息, 则在用户一个小时后返回时将无法看到任何部分的视频图像, 并因此变成生气, 并且在最糟的情况中, 存在将此问题提交到法院的危险。因此, 一个最小化条件是, 即使这样一个暂停被置了一小时或更长(即使发生在同一个轨道中的连续重放), 如果记录的视频图像信息未被破坏, 则没有视频图像数据被毁, 需要保证至少出现 100,000 次重复重放也没有再现劣变出现。存在一种罕有的情况, 其中用户在通用的使用条件中相对于同一个位置, 一小时重复暂停(重复重放)10 次。因此, 当保证根据本实施例的一次写入型信息存储介质期望作出 1,000,000 次重复重放, 一般

的用户不会出现使用的问题,并且只要不劣变记录层 3-2,重复重放计数的上限值设置为大约 1,000,000 次被认为是足够了。如果该重复重放计数的上限值被设置为显著超出 1,000,000 次的值,则将有“记录敏感性降低”或“介质价格增加”的不便。

在保证上述重复再现计数的上限值的情况中,再现功率值成为一个重要的因素。在本实施例中,以公式(8)到(13)定义记录功率的设置范围。半导体激光器光束的特征在于,在等于或小于最大使用功率值的 $1/80$ 的一个值,连续光照射是稳定的。由于该使用功率最大值的 $1/80$ 的该功率是在刚开始光照射(开始模式启动)的位置,所以可能发生模式跳变。因此,在这种光照射功率下,在信息存储介质的光反射层 4-2 中反射的光返回到半导体激光器光源,出现一个以照射光量总是变化为特性的“返回光噪音”。因此在本实施例中,再现功率的值被设置成低于在公式(12)或公式(13)的右侧描述的值的 $1/80$ 的值:

$$[\text{光再现功率}] > 0.19 \times (0.65/\text{NA})^2 \times (V/6.6) \quad (\text{B-1})$$

$$[\text{光再现功率}] > 0.19 \times (0.65/\text{NA})^2 \times (V/6.6)^{1.2} \quad (\text{B-2})$$

此外,该最佳再现功率的值由功率监控光检测器的动态范围所限制。虽然图 11 的信息记录/再现单元 141 没示出,但记录/再现光头是存在的。此光头结合一个光检测器,监视半导体激光器光源的照射光量。在本实施例中,为了提高在再现之时该再现功率的光的照射精确度,这一光检测器检测一个照射光量,并在光照射之时反馈要被提供给半导体激光器光源的适量的电流。为了降低光头的价格,需要使用很廉价的光检测器。可商用的廉价光检测器时常以树脂铸型(环绕一个光检测单元)。

如在“第 0 章:使用波长和本实施例之间关系的说明”中公开的那样,在本实施例中把 530 nm 或更短的波长(尤其是 455 nm 或更短的波长)用作光源波长。在此波长范围的情况下,如果照射该波长的光,则用以铸型光检测单元的树脂(主要是环氧树脂)将造成如照射紫外线时出现的退化(例如暗黄色褪色或发生破裂(细白纹)),并且该光检测特性被损害。具体地说,在本实施例示出的一次写入型信息存储

介质情况下,可能由于存储介质具有如图 8A、8B 和 8C 所示的预制沟槽区 11 而出现一个铸型树脂退化。作为光头的聚焦模糊检测系统,为了消除由来自预制沟槽区 11 的衍射光产生的不利影响,最经常使用的是一个“刀口技术”,在关于信息存储介质的一个图像形成位置指定一个光检测器(图像形成放大率 M 是 3 到 10 倍的数量级)。当该光检测器放置在该图像形成位置时,由于光束被聚焦在该光检测器上,所以高密度光被照射在铸型树脂上,并且可能出现由此光照射引起的树脂退化。这种铸型树脂特性退化主要是由于光子模式(光学反应)的原因发生,但是有可能预测一个与在热模式(热激发)中的照射光量相比较的可允许照射量的上限值。假设最糟情况,假定一个光学系统,其中在一个图像形成位置放置一个光检测器作为光头。

从在“3-2-A]要求应用根据本实施例技术的范围”中的“(1)记录层 3-2 的厚度 D_g 的情况”所描述的内容可见,当在本实施例中进行记录时发生记录层 3-2 的最佳特性改变(热模式)时,认为记录层 3-2 中的温度暂时上升为 80°C 到 150°C 的范围中。考虑到大约 15°C 的室温,温差 ΔT_{write} 的范围从 65°C 到 135°C 。在记录时出现脉冲光照射,而在再现时出现连续光照射。在再现时,在记录层 3-2 中出现温升和温差 ΔT_{read} 。当光头中的检测系统的图像形成放大率是 M 时,按照在记录层 3-2 上照射的会聚光的光密度的 $1/M^2$ 来获得聚焦在光检测器上的检测灯的光密度,因此按照粗略估算的 $\Delta T_{\text{read}}/M^2$ 来获得再现时的光检测器上的温度升高量。考虑这样的事实,即能被照射在光检测器上的光的密度上限值是由温度升高量转换的,所以认为该上限值是在 $\Delta T_{\text{read}}/M^2 \leq 1^{\circ}\text{C}$ 的数量级。光头中检测系统的图像形成放大率 M 一般是 3 到 10 倍的数量级,如果假定估算放大率 $M^2 \approx 10$,需要设置再现功率以便获得:

$$\Delta T_{\text{read}}/\Delta T_{\text{write}} \leq 20 \quad (\text{B-3})$$

假定记录时的记录脉冲的占空比被估算为 50%,则要求如下内容:

$$\begin{aligned} & [\text{最佳再现功率}] \\ & \leq [\text{最佳记录功率}]/10 \quad (\text{B-4}) \end{aligned}$$

因此,考虑到稍后描述的公式(8)到(13)和上述公式(B-4),最佳再现功率被指定如下:

[最佳再现功率]

$$< 3 \times (0.65/NA)^2 \times (V/6.6) \quad (B-5)$$

[最佳再现功率]

$$< 3 \times (0.65/NA)^2 \times (V/6.6)^{1/2} \quad (B-6)$$

[最佳再现功率]

$$< 2 \times (0.65/NA)^2 \times (V/6.6) \quad (B-7)$$

[最佳再现功率]

$$< 2 \times (0.65/NA)^2 \times (V/6.6)^{1/2} \quad (B-8)$$

[最佳再现功率]

$$< 1.5 \times (0.65/NA)^2 \times (V/6.6) \quad (B-9)$$

[最佳再现功率]

$$1.5 \times (0.65/NA)^2 \times (V/6.6)^{1/2} \quad (B-10)$$

(参考“3-2-E]在针对参数定义的本实施例中的涉及记录层的厚度分布的基本特征”。)例如,当 $NA=0.65$ 并且 $V=6.6\text{m/s}$ 时,获得如下关系:

[最佳再现功率] $< 3 \text{ mW}$,

[最佳再现功率] $< 2 \text{ mW}$, 或

[最佳再现功率] $< 1.5 \text{ mW}$ 。

实际上,当与信息存储介质转动和相对移动的事实相比较时,光检测器是固定不动的,因此考虑到这一事实,则需要把该最佳再现功率设置为在上述公式中获得的值的 $1/3$ 或更小的数量级。根据本实施例的信息记录/再现装置中,再现功率的值设置为 0.4mW 。

3-2-C] 容易产生本实施例所示记录原理的理想记录薄膜结构

将给出的描述是涉及用于“设置一个环境”的方法(记录薄膜结构或形状),其中容易产生在本实施例中的上述记录原理。

作为其中可能发生在上述记录层 3-2 内的特性改变的一个环境,本实施例的特性在于,在记录薄膜结构或形状中的技术设计,例如:

“在形成记录标记 9 的一个区中,可能出现光特性变化的临界温

度被超过,而在记录标记 9 的中心部分将不超过气化(蒸发)温度,并且在记录标记 9 中心部分附近的透光基片 2-2 的表面不超过一个热温度”

将参考图 7A、7B 和 7C 描述涉及上述说明的具体内容。在图 7A、7B 和 7C 中,开放(空白)箭头指示照射激光束 7 的光程,而虚线箭头指示热流。图 7A 示出的记录薄膜结构指示一种环境,其中在对应于本实施例的记录层 3-2 之内最可能出现光特性变化。即,在图 7A 中,包括有机染料记录材料的记录层 3-2 的任意位置都具有公式(3)或公式(4)示出范围中的均匀厚度(厚度足够大),并且以垂直于记录层 3-2 的方向来接收激光束 7 的照射。如在“6-1)光反射层(材料和厚度)”中详细描述的那样,银合金被用作本实施例中的光反射层 4-2 的材料。不局限于银合金,包括具有强光反射因数的一个金属的材料通常具有高热导率和热辐射特性。因此,虽然通过吸收照射激光束 7 的能量而使得记录层 3-2 的温度上升,但热量朝向具有热辐射特性的光反射层 4-2 辐射。虽然图 7A 所示记录薄膜被以均匀形状形成在任意位置,但比较均匀的温升出现在该记录层 3-2 之内,并且在中心部分的点 α 、 β 、和 γ 的温差是比较小的。因此,在形成记录标记 9 时,当超过在点 α 和 β 的光学特性变化的临界温度时,在中心部分的点 α 不超过气化(蒸发)温度;并且存在于接近中心部分的点 α 的一个位置处的透光基片的表面(未示出)不超过热变形温度。

比较而言,如图 7B 所示,记录薄膜 3-2 的一部分提供了一个台阶。在点 δ 和 ϵ ,激光束 7 的照射以一个方向倾斜到记录层 3-2 布置的方向,因此与中心部分的点 α 相比较,每一单位面积的激光束 7 的照射量被相对降低。结果是,在点 δ 和 ϵ 的记录层 3-2 中的温度升高量被降低。而且,在点 δ 和 ϵ 存在朝向光反射层 4-2 的热辐射,因此与中心部分的点 α 相比较,在点 δ 和 ϵ 到达的温度被充分降低。因此,热量从点 β 流到点 α ,并且热量从点 α 流到点 β ,因此在点 β 和 γ 相关于中心部分的点 α 的温差变得很小。在进行记录时,在点 β 和 γ 的温升量是低值,在点 β 和 α 不会超过发生光特性改变的临界温度。作为克服此问题的措施,为了在点 β 和 γ 造成光特性变化的发生(为了产生一个临界温度或

更高的温度), 需要增加激光束 7 的曝光量(记录功率)。在图 7B 示出的记录薄膜结构中, 中心部分的点 α 相对于点 β 和 γ 的温差很大。因此, 在现行温度已升至在点 β 和 γ 出现光特性变化的一个温度时, 在中心部分的点 α 将超过气化(蒸发)温度, 或在该中心部分的点 α 附近透光基片(未示出)的表面很难超过热变形温度。

此外, 即使在激光束 7 照射一侧的记录层 3-2 的表面的任意位置垂直于激光束 7 的照射方向, 但在该记录层 3-2 的厚度随着位置变化的情况中, 将提供一种结构, 其中很难出现在根据本实施例的记录层 3-2 内的光特性变化。例如在图 7C 中所示, 考虑一种情况, 其中记录层 3-2 外围部分的厚度 $D1$ 明显小于记录层 3-2 中心部分点 α 的厚度 Dg (例如公式(2)或公式(4)不满足)。即使在该中心部分的点 α , 虽然发生朝向光反射层 4-2 的热辐射, 但记录层 3-2 的厚度 Dg 足够大, 因此使得有可能实现热量累积而达到高温。比较而言, 在点 ξ 和 η 的厚度 $D1$ 明显地小, 朝向光反射层 4-2 照射的热量不执行热量累积此温度升高量小。结果是, 按次序出现朝向点 β 、 δ 和 ξ 的热量辐射和朝向点 γ 、 ϵ 和 η 的热量辐射, 以及朝向光反射层 4-2 的热量辐射, 如图 7B 所示的那样, 引起在该中心部分的点 α 相对于点 β 和 γ 的温差变得很大。当增加激光束 7 的曝光量(记录功率)以便在点 β 和 γ 产生光特性变化时(为了产生临界温度或更高的温度), 将超过中心部分的点 α 的气化(蒸发)温度, 或在该中心部分的点 α 附近的透光基片(未示出)的表面容易超过热变形温度。

根据上述内容而参考图 8A、8B 和 8C, 将给出涉及下列内容的描述: 在本实施例中涉及预制沟槽形状/尺寸的技术设计的内容, 用于提供“环境的设置(记录薄膜的结构或形状)”, 其中可能出现根据本实施例的记录原理; 以及在本实施例中的涉及记录层厚度分布的技术设计的内容。图 8A 示出在例如 CD-R 或 DVD-R 的传统一次写入型信息存储介质中的记录薄膜结构; 而图 8B 和 8C 示出在本实施例中的记录薄膜结构。如 8A、8B 和 8C 所示, 本发明中的记录标记 9 被形成在预制沟槽区 11 中。

3-2-D] 与在本实施例中的预制沟槽形状/尺寸相关的基本特征

如图 8A 所示, 其中有许多情况, 在例如 CD-R 或 DVD-R 的传统的一次写入型信息存储介质中, 以一个“V 形沟槽”形成预制沟槽区 11。在这样的结构情况下, 如图 7B 描述的那样, 激光束 7 的能量吸收效率低, 并且在记录层 3-2 中的温度分布非均匀性变得很大。本实施例的特性在于, 为了接近图 7A 的理想状态, 在至少该“透光基片 2-2”侧的预制沟槽区 11 中提供与入射激光束 7 的穿行方向正交的一个平面形状。如参考图 7A 描述的那样, 所希望的是这一平面区尽可能地宽。因此, 本实施例的第二特征在于, 在预制沟槽区 11 中提供平面区, 并且该预制沟槽区 11 的宽度 W_g 大于槽岸区的宽度 W_l ($W_g > W_l$)。在此说明书中, 预制沟槽区的宽度 W_g 和槽岸区的宽度 W_l 被定义为在一个位置处的不同宽度, 在所述位置上穿过一个具有中间高度的平面, 该中间高度是在预制沟槽区的平面位置所在的高度和槽岸区成为最高并且该预制沟槽中的倾斜表面的一个位置的高度之间。

已经使用热分析作出了讨论, 数据已被记录在实际产生为设计原型的一次写入型信息存储介质中, 已经作出在记录标记 9 的位置由截面 SEM(扫描型电子显微镜)图像引起的基片变形观测, 并且已经重复了在记录层 3-2 中存在或不存在由于气化(蒸发)产生的空腔的观测。结果发现, 通过把预制沟槽区的宽度 W_g 加宽从而更明显地大于槽岸区的宽度 W_l , 将获得有益的效果。而且, 预制沟槽区宽度 W_g 和槽岸区宽度 W_l 的比例是 $W_g:W_l=6:4$, 并且期望是大于 $W_g:W_l=7:3$, 因此认为在记录层 3-2 中的局部光特性变化可能出现, 而该改变在记录之时更稳定。如上所述, 当预制沟槽区宽度 W_g 和槽岸区宽度 W_l 之间的差值增加时, 从槽岸区 12 的顶部消除了一个平台表面, 如图 8C 所示。在传统的 DVD-R 盘中, 预制凹坑(槽岸预制凹坑: 未示出)被形成在槽岸区 12 中, 并且其中预先实现用于记录地址信息等的格式。因此, 在槽岸区 12 中形成平台区是有条件的强制措施。结果是, 以“V 形沟槽”形成预制沟槽区 11。此外, 在传统的 CD-R 盘中, 利用调频把摆动信号记录在预制沟槽区 11 中。在传统的 CD-R 盘中的调频系统中, 时隙间隔(详细给出每个格式的细节说明)不是恒定的, 并且在摆动信号检测之时的相位调节(PLL: PLL(锁相环)的同步)比较困难。因此, 预制沟

槽区 11 的壁面被集中(使得靠近该 V-沟槽)在一个中心的附近,该中心的再现聚焦点的强度是最高的,并且摆动幅度量增加,因此保证了摆动信号检测的精确度。如 8B 和 8C 所示,在已经加宽本实施例的预制沟槽区 11 中的平台区之后,当预制沟槽区 11 的倾斜表面相对地移到再现聚焦点的中心位置的外侧时,将很难获得一个摆动检测信号。本实施例的特征在于,加宽上述预制沟槽区的宽度 W_g 并且结合利用了其中总是固定地保持摆动检测的时隙间隔的 PSK(相移键控)的 H 格式、或利用了 FSK(频移键控)或 STW(锯齿摆动)的 B 格式,从而保证在低记录功率的稳定的记录特性(适合于高速记录或分层),并且保证稳定的摆动信号检测特性。特别是在 H 格式中,除了上述的组合之外,摆频调制的比例被降低到明显地低于非调制区的摆频调制的比例”,从而更显著地帮助在摆动信号检测之时的同步,并且进一步更显著地稳定摆动信号检测的特征。

3-2-E] 相关本实施例中的记录层 3-2 的厚度分布的基本特征

在本说明书中,如图 8B 和 8C 所示,槽岸区 12 中的记录层 3-2 为最厚的一部分的厚度被定义为槽岸区 12 中的厚度 D_1 ;并且在预制沟槽区 11 中记录层 3-2 为最厚的一部分被定义为预制沟槽区中的记录层厚度 D_g 。如已参照图 7C 描述的那样,槽岸区中的记录层厚度 D_1 被相对增加,因此,在该记录层中的局部光特征改变会稳定地出现在进行记录之时。

以上述同样方式,已经使用热分析作出了讨论,数据已被记录在实际产生为设计原型的一次写入型信息存储介质中,已经在记录标记 9 的位置用截面 SEM(扫描型电子显微镜)图像作出基片变形观测以及对在记录层 3-2 中存在或不存在由气化(蒸发)产生的空腔的观测。结果已经发现,需要把预制沟槽区中的记录层厚度 D_g 和在槽岸区中的记录层厚度 D_1 之间的比例设置为等于或小于 $D_g:D_1=4:1$ 。而且设置 $D_g:D_1=3:1$,并且期望设置 $D_g:D_1=2:1$,从而使得有可能保证在实施例中的记录原理的稳定性。

3-3) 对于在本实施例中的有机染料记录薄膜共有的记录特性

作为“3-2-B]本实施例中有有机染料记录材料共有基本特征”的内

容之一, 本实施例的特征是记录功率控制, 如在项[γ]中描述的那样。

以一个温度发生的记录层 3-2 中的局部光特性改变引起该记录标记 9 的形成, 该温度比传统的透光基片 2-2 在以记录层 3-2 中的热分解温度、或以气化(蒸发)温度时的塑性变形温度低得多。因此, 记录功率的上限值受限, 以致不保证在进行记录之时该透光基片 2-2 局部超出塑性变形温度, 或在记录层 3-2 中局部地超过热分解温度或气化(蒸发)温度。

对照使用热分析的讨论, 通过使用稍后在“4-1) 本实施例的再现装置或记录/再现装置的结构和特征的说明”中描述的装置、以及通过使用稍后在“4-3) 在本实施例中的记录条件的说明”中描述的记录条件, 已经作出在按照本实施例示出的记录原理来执行记录情况中的最佳功率值的展示。在演示测试中使用的记录/再现装置的物镜的数值孔径(NA)值是 0.65, 并且进行记录时的线速度是 6.61m/s。作为随后在“4-3) 本实施例中的记录条件的说明”中定义的记录功率的值(峰值功率), 已经发现:

大部分有机染料记录材料以 30 mW 发生气化(蒸发), 并且在记录标记中出现空腔;

... 该透光基片 2-2 在记录层 3-2 附近的一个位置的温度明显超出玻璃转换温度;

该透光基片 2-2 在记录层 3-2 附近的一个位置的温度在 20mW 达到塑性变形温度(玻璃化转变温度);

考虑到余量, 例如表面预弯曲或信息存储介质的记录功率变化, 期望 15mW 或更小。

上述的“记录功率”表示照射到记录层 3-2 的曝光量的取和。获得聚焦点中心部分以及该光强密度为最高的一个部分的光能量密度作为用于在本实施例中讨论的参数。聚焦点大小反比于 NA 值, 并因此在该聚焦点中心部分的光能量密度与 NA 值的平方成比例增加。因此, 通过使用下面的相关公式, 电流值能被转换成稍后描述的 B 格式或图 1(D3)示出的另一格式(另一 NA 值)中的最佳记录功率的一个值:

[适用于不同 NA 值的记录功率] = [当 NA=0.65 时的记录功率] ×

$$0.65^2/NA^2 \quad (5)$$

而且,最佳记录功率根据相变记录型材料中的线速度 V 而改变。通常,最佳记录功率正比于在相变记录型材料中的线速度的 $1/2$ 次方变化,并且正比于有机染料记录材料中的线速度 V 变化。因此,考虑通过扩展公式(5)获得的线速度 V 的最佳记录功率的转换公式被获得如下:

$$[\text{通常记录功率}] = [\text{当 } NA=0.65 \text{ 时的记录功率; } 6.6\text{m/s}] \times (0.65/NA)^2 \times (V/6.6) \quad (6)$$

或

$$[\text{通常记录功率}] = [\text{当 } NA=0.65 \text{ 时的记录功率; } 6.6\text{m/s}] \times (0.65/NA)^2 \times V/6.6 \quad (7)$$

当总结上述讨论结果时,作为用于保证本实施例所示记录原理的记录功率,所希望设置的上限值为:

$$[\text{最佳记录功率}] < 30 \times (0.65/NA)^2 \times (V/6.6) \quad (8)$$

$$[\text{最佳记录功率}] < 30 \times (0.65/NA)^2 \times (V/6.6)^{1/2} \quad (9)$$

$$[\text{最佳记录功率}] < 20 \times (0.65/NA)^2 \times (V/6.6) \quad (10)$$

$$[\text{最佳记录功率}] < 20 \times (0.65/NA)^2 \times (V/6.6)^{1/2} \quad (11)$$

$$[\text{最佳记录功率}] < 15 \times (0.65/NA)^2 \times (V/6.6) \quad (12)$$

$$[\text{最佳记录功率}] < 15 \times (0.65/NA)^2 \times (V/6.6)^{1/2} \quad (13)$$

从上述公式中,针对公式(8)或公式(9)的条件被获得作为一个命令条件;获得用于公式(10)或公式(11)的一个目标状态;并且获得对于公式(12)或公式(13)的一个条件作为期望条件。

3-4) 涉及本实施例中的“H-L”记录薄膜的特性说明

具有“在记录标记9中的光反射量低于在未记录区中的光反射量”的特征的记录薄膜被称为“H-L”记录薄膜。相反,其中上述光反射量未记录区中的光反射量的记录薄膜被称为“L-H”记录薄膜。在这些记录薄膜中,对于“H-L”记录薄膜而言,本实施例的特征在于:

1) 以一个比值提供一个上限值,该比值是相对于再现波长的吸

收率在光吸收频谱的 $\lambda_{\max \text{ write}}$ 位置的吸收率相关的对再现波长的吸收率的比值；以及

2) 改变光吸收频谱轮廓，以形成一个记录标记。

将参考图 9 和 10 给出涉及上述内容的详细说明。如图 9 所示，在本实施例的“H-L”记录薄膜中， $\lambda_{\max \text{ write}}$ 的波长比用于记录/再现的一个使用波长要短（在 405 nm 附近）。如从图 10 中显见，在 $\lambda_{\max \text{ write}}$ 的波长附近，在未记录部分和记录部分之间的吸收率的变化小。如果在未记录 and 记录部分之间的吸收率的变化小，则不能获得大的再现信号幅度。即使发生记录或再现激光源的波长改变，考虑到能稳定地执行记录或再现的事实，在如图 9 所示的实施例中，作出的记录薄膜 3-2 的设计将使得 $\lambda_{\max \text{ write}}$ 的波长达到超出从 355 nm 到 455 nm 的范围，即达到比 355 nm 更短的波长侧。

当在 $\lambda_{\max \text{ write}}$ 的位置的吸收率按照“2-1) 记录/记录薄膜原理上的差别以及关于再现信号的产生的基本概念中的差别”定义时，在“第 0 章：使用波长和本实施例之间关系的说明”中描述的对 355 nm、455 nm、和 405 的相关吸收率被定义为 Ah_{355} 、 Ah_{455} 和 Ah_{405} 。

在 $Ah_{405}=0.0$ 的情况中，来自未记录状态中的记录薄膜的光反射系数与在光反射层 4-2 中的 405nm 的光反射系数重合。随后将以部分“6-1) 光反射层”来描述光反射层 4-2 的光反射因数。在下文中，将给出对于事实的描述，即为了简化起见，光反射层 4-2 的光反射因数被定义为 100%。

在本实施例中的使用“H-L”记录薄膜的一次写入型信息存储介质中，在单面单层薄膜的情况下，再现电路被共同用于使用只读型信息存储介质 (HD DVD-ROM 盘) 的情况。因此，在此情况中，仅根据单面单层薄膜的信息存储介质 (HD DVD-ROM 盘) 的反射的光反射系数，把一个光学反射因数定义为 45% 到 85%。因此，有必要把在未记录位置的光反射因数设置到 40% 或更大。由于 $1-0.4=0.6$ ，所以有可能直观地理解是否可以把在 405nm 的 Ah_{405} 设置为：

$$Ah_{405} \leq 0.6 \quad (14)$$

在满足上面公式 (14) 的情况中，可能容易理解该光反射因数能

被设置为 40%或更大。因此在本实施例中,选择未记录位置中的符合公式(14)的有机染料记录材料。上述公式(14)假设,图9中当以具有 $\lambda_{\max \text{ write}}$ 的一个波长的光束在记录层3-2之上的光反射层4-2反射时,按照0%获得该光反射系数。然而实际上此时该光反射系数不是按照0%获得的,并且具有一定程度的光反射因数。因此严格地讲,需要对于公式(14)校正。图9中,当在记录层3-2之上的光反射层4-2反射具有 $\lambda_{\max \text{ write}}$ 的波长的光束时把光反射因数定义为 $R\lambda_{\max \text{ write}}$,其中在未记录位置的光反射系数被设置为40%或更大的一个严格条件限制的公式被获得如下:

$$1 - Ah_{405} \times (1 - R\lambda_{\max \text{ write}}) \geq 0.4 \quad (15)$$

在“H-L”记录层中,多数情况下 $R\lambda_{\max \text{ write}} \geq 0.25$,因此按如下的方式建立公式(15):

$$Ah_{405} \leq 0.8 \quad (16)$$

在根据本实施例的“H-L”记录薄膜中,强加条件限制来满足公式(16)。已提供了上述公式(14)的特征,而且已经考虑到例如膜厚度变化或再现光的波长变化的各种余量而详细说明了在记录层3-2的膜厚度符合公式(3)或公式(4)的要求的条件下的光薄膜设计。结果是,已经发现所希望的是:

$$Ah_{405} \leq 0.3 \quad (17)$$

假设在有以下式成立时建立公式(14):

$$Ah_{455} \leq 0.6 \quad (18)$$

或

$$Ah_{355} \leq 0.6 \quad (19),$$

该记录/再现特性更稳定。这是因为,在公式(14)满足公式(18)和(19)至少任何之一的情况中,当公式(14)建立时,Ah的值在355 nm到405 nm的范围中或在405 nm到455 nm的范围中(偶而在355 nm到455 nm的范围中)将变为0.6或更小,因此即使在记录激光源(或再现激光源)的光发射波长出现波动,也没有吸收率的值的急剧变化。

按照本实施例的“H-L”记录薄膜的具体的记录原理,利用了列出在“3-2-B]对本实施例中的有机染料记录材料共有的基础特性”的项

[α]中的一个记录机构中的“分子间排列变化”或“分子中的分子结构变化”的现象,该记录原理已被描述为本实施例的“H-L”记录薄膜的具体的记录原理。结果是,如上所述的项(2),光吸收频谱轮廓被改变。在本实施例中的记录标记的光吸收频谱轮廓由图 10 的实线示出,并且未记录位置中的光吸收频谱轮廓由虚线叠加,从而使得有可能互相比这些轮廓。在本实施例中,在记录标记中的光吸收频谱轮廓比较宽阔地变化,并存在出现在分子中的分子结构的改变以及发生碳原子的部分沉淀(煤焦油)的可能性。本实施例的特征在于,记录标记中的吸收率成为最大的一个波长 $\lambda_{\max}$ 的一个值被实现比在未记录位置的一个波长 $\lambda_{\max \text{ write}}$ 的一个值更接近 405 nm 的再现波长,由此在“H-L”记录薄膜中产生再现信号。以此方式,对吸收率是最大值的波长 $\lambda_{\max}$ 的吸收率变成小于“1”,并且对 405nm 的再现波长的吸收率 A_{l405} 的值变成大于 A_{h405} 的一个值。结果是,记录标记中的总体光反射系数被降低。

在本实施例的 H 格式中,作为一种调制系统,采用 ETM(八到十二:8 比特数据代码转换成 12 沟道位)和 RLL(1, 10)(在调制之后的码列当中,与 12 沟道位长度 T 相关的最小反向长度是 2T,并且最大反向长度是 11T)。其中执行稍后在“4-2)本实施例再现电路的说明”中描述的再现电路的性能评价,为了稳定执行该再现电路的再现,已发现需要满足的[在 I_{11H} 和来自具有足够长的长度的记录标记(11T)的再现信号量 I_{11L} 之间的差值 $I_{11}=I_{11H}-I_{11L}$]与[来自具有足够长的长度的未记录区的再现信号量 I_{11H}]的比例是:

$$I_{11}/I_{11H} \geq 0.4 \quad (20)$$

$$\text{或优选的是, } I_{11}/I_{11H} \geq 0.2 \quad (21)$$

在本实施例中,在以高密度记录的信号再现之时利用一种 PRML 方法,并且使用图 15 至 17 示出的信号处理器电路和状态转换图(后面给出详细的说明)。为了根据 PRML 技术正确地执行检测,需要再现信号的线性度。为了确保上述再现信号的线性,已经根据图 17 示出的状态转换图分析了图 15 和 16 示出的该信号处理器电路的特征。结果是,已经发现当具有 3T 长度的一记录标记和来自未记录空间的重复信号

的再现信号幅度为定义为 I_3 时, 需要满足相对于上述 I_{11} 的一个比例关系:

$$I_3/I_{11} \geq 0.35 \quad (22);$$

或最好是

$$I_3/I_{11} > 0.2 \quad (23)$$

考虑针对公式(16)的条件, 本实施例技术上的特征在于, A_{1405} 的值已被设置, 以便满足公式(20)和(21)。参考公式(16), 获得如下公式:

$$1-0.3=0.7 \quad (24)$$

考虑到公式(24), 从与公式(20)的相关性, 得出如下条件:

$$(A_{1405}-0.3)/0.7 \geq 0.4, \quad \text{即,}$$

$$A_{1405} \geq 0.58 \quad (25)$$

公式(25)是从讨论的很粗略结果导出的公式, 并且仅表示为一种基本概念。由于按照公式(16)规定该 A_{h405} 进行设置范围, 所以在本实施例中至少一个针对 A_{1405} 的条件被命令为:

$$A_{1405} > 0.3 \quad (26)$$

作为用于挑选适合于具体“H-L”记录层的有机染料材料的方法, 根据在本实施例中的一个光学薄膜设计, 选择一种在未记录状态中的折射因数范围是 $n_{32} = 1.3$ 到 2.0 的有机染料材料; 吸收系数范围是 $k_{32} = 0.1$ 至 0.2 , 期望 $n_{32} = 1.7$ 至 1.9 ; 吸收系数范围是 $k_{32} = 0.15$ 到 0.17 , 并且满足上述的一系列条件。

在图9或图10所示的“H-L”记录薄膜中, 在未记录区的光吸收频谱中, 虽然 $\lambda_{\max \text{ write}}$ 的波长比再现光或记录/再现光的波长(例如 405 nm)更短, 但对此不作限制, $\lambda_{\max \text{ write}}$ 的波长可以比再现光或记录/再现光的波长(例如 405 nm)更长。

为了满足上述公式(22)或公式(23), 记录层 3-2 的厚度 D_g 将受到影响。例如, 倘若记录层 3-2 的厚度 D_g 明显超过容许值, 则在记录层 3-2 中仅与透光基片 2-2 接触的那一部分的光特性才随着记录标记 9 的形成的状态而变化, 因此接触到相邻其位置的光反射层 4-2 的那一部分的记录层 3-2 的光特性被获得作为与在未记录区中的光特性

值相等的一个值。结果是,再现光量的改变被降低,并且公式(22)或公式(23)中 I_3 值被减小,并且无法满足公式(22)或公式(23)的一个条件。因此,为了满足公式(22),如图 8B 和 8C 所示,必需改变在记录标记 9 中接触到光反射层 4-2 的那部分的光学特征。而且,如果记录层 3-2 的厚度 D_g 明显地超出一个容许值,则当形成记录标记时将出现厚度方向上的温度梯度。随后,在该记录层 3-2 中接触该光反射层 4-2 的那一部分达到光特性变化温度之前,将超过接触到透光基片 2-2 的一个部分的气化(蒸发)温度,即超过在该透光基片 2-2 中的热变形温度。针对上述原因,在本实施例中为了满足公式(22),根据热分析的讨论,记录层 3-2 的厚度 D_g 被设置为“ $3T$ ”或更小;并且满足公式(23)的一个条件是该记录层 3-2 的厚度 D_g 被设置为“ $3 \times 3T$ ”或更小。实际上,在记录层 3-2 的厚度 D_g 等于或小于“ $3T$ ”的情况中,虽然可以满足公式(22),但考虑到由一次写入型信息存储介质的表面移动或弯曲产生的倾斜、或相关焦点模糊的余量的影响,该厚度可被设置为“ T ”或更小。考虑通过前面描述的公式(1)和(2)获得的结果,本实施例中该记录层 3-2 的厚度 D_g 被设置在指定一个要求的最小条件中的范围里:

$$9T \geq D_g \geq \lambda/8n_{32} \quad (27)$$

并且在一个期望的条件中:

$$3T \geq D_g \geq \lambda/4n_{32} \quad (28)$$

在不限于此的条件下,最极端的条件可以定义为:

$$T \geq D_g \geq \lambda/4n_{32} \quad (29)$$

如后面描述的那样,H 格式中的沟道位长度 T 的值是 102 nm,而 B 格式中是 69 nm 到 80 nm。因此,H 格式中 $3T$ 的值是 306 nm, B 格式中是 207 nm 到 240 nm。H 格式中 $9T$ 的值是 918 nm, B 格式中是 621 nm 到 720 nm。在此虽然描述了“H-L”记录薄膜,但用于公式(27)到(29)的条件可以用于“L-H”记录薄膜而不被限制于此。

第 4 章:再现装置或记录/再现装置和记录条件/再现电路的说明

4-1) 本实施例中的再现装置或记录/再现装置的结构和特征的说明

图 11 表示根据本发明的信息记录/再现装置一个实施例的结构示意图。图 11 中, 控制单元 143 的高端主要地表示用于一种信息存储介质的信息记录控制系统。在本实施例的信息再现装置中, 图 11 中排除信息记录控制系统的结构对应于上述结构。图 11 中, 粗实线箭头指示指定再现信号或记录信号的主信息的流动; 细实线箭头表示信息流动; 一点线箭头表示基准时钟线路; 细虚线箭头表示命令指示方向。

光头(未示出)放置在图 11 示出的信息记录/再现单元 141 中。在本实施例中, 使用在光头中的光源(半导体激光器)的波长是 405 nm, 但是本实施例并不局限于此, 并且如先前描述的那样, 能使用具有等于或短于 620 nm 或 530 nm 使用波长的光源, 或范围从 355 nm 到 455 nm 的一个光源。此外, 用于把上述波长光束聚焦在信息存储介质上的两个物镜透镜可被结合在该光头中。在对于 H 格式的信息存储介质执行记录/再现操作的情况中, 使用具有 NA 值为 0.65 的一个物镜。提供的一个结构使得在对于 B 格式信息存储介质执行记录/再现操作的情况中, 使用具有 NA=0.85 的物镜。作为恰即在光入射到物镜之前的一个入射光的强度分布, 当中心强度被设置为“1”时, 在物镜周边(孔径的边界位置)的相对光强被称为“RIM 强度”。H 格式中的 RIM 强度的值被设置在 55%到 70%范围中。此时, 作光头中的波面失真量的光学设计使其相对于一个使用波长 λ 是 0.33λ , (0.33λ 或更小)。

在本实施例中, 部分响应最大似然 (PRML) 被用于信息再现, 以便实现信息存储介质的高密度(图 1, 点[A])。作为各种的测试的结果, 当 PR(1, 2, 2, 2, 1)被用作将被使用的 PR 类时, 当例如焦点模糊或轨道偏移的伺服校正误差已经出现时, 能够增加线密度并提高再现信号的可靠性(即能提高解调可靠性)。因此, 在本实施例中使用 PR(1, 2, 2, 2, 1)(图 1, 点[A1])。在本实施例中, 按照一个(d, k; m, n)调制规则(在上述方法中, 这表示 m/n 调制的 RLL(d, k)), 调制之后的沟道位模式被记录在信息存储介质中。具体地说, 用于把 8 位数据转换为 12 沟道位(m=8, n=12)的 ETM(8 到 12 调制)被用作作为一个调制方式, 并且其中具有连续“0”的最小值的一个 RLL(1, 10)的条件被定义为 d=1, 并且最大值被定义为 k=10 作为运行长度限定的 RLL 限制, 以便对

于调制之后的沟道位模式必须满足的“0”后面的长度施加限制。在本实施例中,为了实现高密度的信息存储介质,沟道位间隙被减小到最小。结果是,例如在属于是 d-1 的模式的一个重复的模式“101010101010101010101010”已被记录在信息存储介质之后,在信息记录/再现单元 141 中再现该数据的情况中,该数据接近具有再现光学系统的 MTF 特性的关闭频率,以一种几乎被噪声隐藏的形状来形成一个再现的原生信号的信号振幅。因此,把部分响应最大似然 (PRML) 技术用作来再现记录标记或凹坑的一种方法,该记录标记或凹坑已被密集到 MTF 特性(关闭频率)的一个极限程度。即,从信息记录/再现单元 141 再现的信号承受由 PR 均衡电路 130 进行的再现波形校正。通过把经过 PR 均衡电路 130 的信号转换为数字量,根据从基准时钟产生电路 160 送出的基准时钟 198 的一个定时,取样已经过 PR 均衡电路 130 的信号;取样的信号由 AD 转换器 169 转换成一个数字数据;并且在维特比解码器 156 中执行维特比解码过程。维特比解码的数据被以传统的限幅电平处理成完全类似于二进制数据的数据。在已经使用该 PRML 技术的情况中,如果由 AD 转换器 169 获得的采样定时被偏移,则将增加维特比解码之后的数据误码率。因此,为了提高取样定时的精度,根据本实施例的或信息记录/再现装置具有特别的其它采样定时抽样电路(施密特(Schmidt)触发器二进位电路 155 和 PLL 电路 174 的组合)。此施密特触发电路 155 在用于进行二进位化的限制基准电平具有一个具体值(现实中二极管的正向电压值),并且特征在于,仅当该具体宽度已被超过时才提供二进位化。因此,如上所述,例如在已经输入“101010101010101010101010”的一个模式的情况中,信号幅度很小,因此不发生进行二进位化的切换。例如在比上述的模式罕有的“1001001001001001001001”等模式已被输入的情况中,再现原生信号的幅度增加,因此根据由施密特触发器二进位电路 155 的“1”的定时发生二进制信号的极性切换。在本实施例中,使用 NRZI(不归零反向)技术,并且上述模式的“1”的位置与记录标记或凹坑的边缘部分(边界部分)重合。

PLL 电路 174 检测在属于是施密特触发器二进位电路 155 的输出

的一个二进制信号和从基准时钟产生电路 160 发送基准时钟 198 的一个信号之间的频率和相位中的偏移,以便改变 PLL 电路 174 的输出时钟的频率和相位。通过使用 PLL 电路 174 的输出信号和在维特比解码器 156 上的解码特性信息以及会聚长度(关于维特比解码器 156 的路径度量存储器中的信息(到会聚的距离),虽然没有具体示出),基准时钟产生电路 160 把一个反馈施加到一个基准时钟 198 的(频率和相位),以便降低在维特比解码之后的误码率。由基准时钟产生电路 160 产生的基准时钟 198 被用作再现信号处理之时的基准定时。

同步码位置采样单元 145 用于检测共存于维特比解码器 156 的输出数据序列中的同步码的出现和位置,并且取样上述输出数据的开始位置。在把这个开始位置定义为一个基准的同时,解调电路 152 对于暂存在移位寄存器电路 170 中的数据执行解调处理。在本实施例中,参考记录解调转换表记录装置 154 中的一个转换表,上述暂存数据被按逐位为基础返回到 12-沟道上的原始位模式。然后,由 ECC 解码电路 162 执行纠错处理,并且由去扰电路 159 执行去扰。预先通过摆频调制把地址信息记录在根据本实施例的记录类型(可重写的型或一次写入型)的信息存储介质中。摆动信号检测单元 135 再现这一地址信息(即判断摆动信号的内容),并把为了提供对于一个期望位置的接入所需要的信息提供到控制单元 143。

现将给出关于提供在比控制单元 143 更高位置的信息记录控制系统的描述。在根据在信息存储介质上的记录位置从数据 ID 产生单元 165 产生数据 ID 信息之后,当由 CPR_MAI 数据产生单元 167 产生复制控制信息时,关于数据 ID、IED、CPR_MAI 以及 EDC 的各种信息被添加到将由数据 ID、IED、CPR_MAI、和 EDC 添加单元 168 记录的信息。在由去扰电路 157 去扰该添加的信息之后,由 ECC 编码电路 161 形成一个 ECC 数据块,并由调制电路 151 把 ECC 数据块转换成沟道位模式。由同步码产生/添加单元 146 添加同步码,并以信息记录/再现单元 141 将数据记录在信息存储介质中。在调制之时,由 DSV(数字和值)计算单元 148 顺序地计算调制之后的 DSV 值,并且该连续计算的值被反馈,以便在调制之后作代码转换。

图 12 示出包括图 11 所示同步码位置检测器单元 145 的外设部分的详细结构。同步码包括同步位置检测码部分和具有固定模式的可变码部分。从维特比解码器输出的沟道位模式中, 同步位置检测码检测器单元 182 检测已经上述固定模式的一个同步位置检测码部分的位置。可变码转移单位 183 和 184 采样关于存在于该检测位置之前与之后的一个可变码的数据, 并判断该同步码被定位在扇区中的哪个同步帧中, 用标识单元 185 检测该同步码, 以便检测具有上述固定模式的一个同步位置。依照移位寄存器电路 170、解调电路 152 中的解调程序单元 188、和 ECC 解码电路 162 的顺序, 记录在信息存储介质上的用户信息被顺次转移。

在本实施例中, 通过针对在数据区、数据导入区和数据导出区的再现而使用 PRML 系统, 实现了信息存储介质的高密度的 H 格式(尤其提高了线密度)。此外, 确保了与目前 DVD 的兼容性, 并通过使用针对在系统导入区和系统导出区中进行再现的一个限幅电平检测系统而保证了再现稳定性。(将在后面的“第 7 章: H 格式的说明”给出详细说明。)

4-2) 在本实施例中的再现电路的说明

图 13 示出使用限幅电平检测系统的一个信号再现电路, 在对系统导入区和系统导出区再现时使用。图 13 中的正交光检测器 302 被固定到图 11 的信息记录/再现单元 141 中存在的光头中。在下文中, 已经从正交光检测器 302 的光检测单元 1a、1b、1c 和 1d 获得的检测信号的取和而获得的一个信号称为“导引沟道 1 信号”。图 13 中从前置放大器 304 到限幅器 310 对应于图 11 中的限幅电平检测电路 132 的详细结构。从信息存储介质获得的再现信号在经过遮闭低于再现信号频带宽度的频率分量的高通滤波器 306 之后, 受到由前置均衡器 308 进行的波形均衡处理。根据测试发现, 通过使用 7 抽头均衡器, 此前置均衡器 308 使电路规模最小化, 并能精确检测再现信号。因此在本实施例中使用 7 抽头均衡器。图 13 中的 VFO 电路/PLL 312 对应于图 11 中的 PLL 电路 174; 并且图 13 中的一个解码器/ECC 解码电路 314 对应于图 11 中的解码电路 152 和 ECC 解码电路 162。

图 14 示出图 13 中的限幅器 310 电路的详细结构。使用比较器 316 产生限幅后的一个二进制信号。对二进制化之后的二进制数据的反相信号的响应被设置为进行二进制化之时的限幅电平。在本实施例中,低通滤波器的截止频率被设置为 5KHz。当此截止频率是高值时,限幅电平变化快,并且低通滤波器受噪声的影响。与此相反,如果截止频率是低值,限幅电平响应缓慢,因此该滤波器受该信息存储媒体上的灰尘或擦伤的影响。考虑到先前描述的 RLL(1, 10)和沟道位的基准频率之间的关系,截止频率设置为 5KHz。

图 15 示出使用 PRML 检测技术的用于在数据区、数据导入区、和数据导出区中的信号再现的信号处理器电路。图 15 中的正交光检测器 302 被固定到图 11 的信息记录/再现单元 141 中存在的光头中。在下文中,已经从正交光检测器 302 的光检测单元 1a、1b、1c 和 1d 获得的检测信号的和而取得的一个信号称为“导引沟道 1 信号”。图 11 中的 PR 均衡电路 130 的详细结构包括图 15 中的从前置放大器 304 到抽头控制器 332 的电路、均衡器 330 和偏移消除器 336 的电路。图 15 中的 PLL 电路 334 是 PR 均衡电路 130 中的一部分,并且表示除了施密特触发器二进进化电路 155 之外的成分。图 15 中的高通滤波电路 306 的基本截止频率被设置在 1KHz。以与图 13 同样的方式,前置均衡器电路 308 使用一个 7 抽头均衡器(因为使用该 7 抽头均衡器将电路规模最小化,并能精确检测再现信号)。A/D 转换电路 324 的取样时钟频率被设置为 72 MHz,并且数字输出被产生作为一个 8 比特输出。在 PRML 检测技术中,如果再现信号受到其整个信号的电平变化(DC 偏移)的影响,则可能在维特比解调时出现误差。为了消除这种效果,其中提供一个校正结构,由偏移消除器 336 使用从均衡器输出获得的信号来校正偏移。在图 15 所示的本实施例中,在 PR 均衡电路 130 中执行自适应均衡处理。因此,通过使用维特比解码器 156 的输出信号,使用了用于在均衡器 330 中自动校正抽头系数的一个抽头控制器。

图 16 示出图 11 或图 15 所示维特比解码器 156 的结构。利用支路度量计算单元 340 来计算能够响应输入信号预测的与所有支路相

关的支路度量, 并将计算值送到 ACS 342。ACS 342 是添加-比较-选择 (Add Compare Select) 的词头字母缩写, ACS 342 计算通过响应通路的每一个来添加支路度量而获得的路径度量, 这些通路能在 ACS 342 中预测, 并将计算结果转送到路径度量存储器 350。此时, 在 ACS 342 中, 参考在路径度量存储器 350 中包括的信息来执行一个计算过程。路径存储器 346 暂存对应于每一个路径(转移)状态和如此的每一个路径(能够在存储器 346 中预测)的路径度量的值, 该值正在由 ACS 342 计算。输出切换单元 348 对应于每个路径比较路径度量, 并当路径度量值变成最小时选择一个路径。

图 17 示出在本实施例中的 PR(1, 2, 2, 2, 1))类别中的状态改变。能够在该 PR(1, 2, 2, 2, 1))类别中获得的一个状态的改变能够被仅作为图 17 所示的一个变化来实现, 在维特比解码器 156 中根据图 17 中的转换图表来标识在解码之时能够存在的路径(其能够被预测)。

4-3) 在本实施例中的记录条件的说明

“已经在”3-3)对于在本实施例中的有机染料记录薄膜共有的记录特性”中给出了本实施例中的最佳记录功率(峰值功率)的说明。参见图 18, 现将给出涉及在检测到最佳记录功率时使用的一个记录波形(在记录之时的曝光状态)的描述。

进行记录时的曝光电平具有四个电平: 记录功率(峰值功率)、偏置功率 1、偏置功率 2、偏置功率 3。当形成一个长的(4T 或更长)记录标记 9 时, 在记录功率(峰值功率)和偏置功率 3 之间的多脉冲的形式中执行调制。在本实施例中, 在 H 格式和 B 格式系统的任何之一中, 与一个沟道位长度 T 相关的最小标记长度被按照 2T 获得。在记录最小标记 2T 的情况中, 如图 18 所示, 使用在偏置功率之后的记录功率的一个写脉冲, 并恰即在写脉冲之后临时获得偏置功率 2。在记录一个 3T 记录标记 9 的情况中, 在曝光两个写脉冲之后, 偏置功率 2 暂时使用 跟随偏置功率 1 的记录功率(峰值功率)电平的一个第一脉冲和最后一个脉冲。在记录具有 4T 或更长的长度的记录标记 9 的情况中, 在多脉冲和写脉冲曝光之后, 使用偏置功率 2。

图 18 中的垂直虚线表示一个沟道时钟周期。在记录一个 2T 最

小标记的情况中,在距时钟脉冲边沿延迟 T_{SFP} 的位置该激光器功率上升,并在距随后时钟脉冲的边沿向后 T_{ELP} 的位置下降。激光功率被设置在偏置功率 2 的一个周期被定义为 T_{LC} 。 T_{SFP} 、 T_{ELP} 和 T_{LC} 的值被记录在如稍后描述的 H 格式情况下的控制数据区 CDZ 中包括的物理格式信息 PFI 中。在形成 3T 或更长的记录标记的情况中,激光功率在距时钟脉冲边沿延迟 T_{SFP} 的一个位置上升,并以最后的脉冲结束。紧接在该最后的脉冲之后,在 T_{LC} 的一个周期过程中该激光功率被保持在偏置功率 2。从一个时钟脉冲边沿到该最后脉冲的上升/下降的定时的移位时间被定义为 T_{SLP} 、 T_{ELP} 。此外,从一个时钟脉冲边沿到最后脉冲的降落定时的一个移动时间被定义为 T_{EFP} ,进一步,多个脉冲的单一脉冲的一个间隔被定义为 T_{MP} 。

间隔 $T_{ELP}-T_{SFP}$ 、 T_{MP} 、 $T_{ELP}-T_{SLP}$ 和 T_{LC} 的每一个都按照与最大值相关的一个半值宽度定义,如图 19 所示。此外,在本实施例中,上述参数设置范围被定义如下:

$$0.25T \leq T_{SFP} \leq 1.50T \quad (30)$$

$$0.00T \leq T_{ELP} \leq 1.00T \quad (31)$$

$$1.00T \leq T_{EFP} \leq 1.75T \quad (32)$$

$$-0.10T \leq T_{SLP} \leq 1.00T \quad (33)$$

$$0.00T \leq T_{LC} \leq 1.00T \quad (34)$$

$$0.15T \leq T_{MP} \leq 0.75T \quad (35)$$

而且在本实施例中,上述参数的值能够根据记录标记长度(标记长度)和恰即在先/恰即随后的间隔长度(导引/拖尾间隔长度)而如图 20A、20B 和 20C 所示地改变。图 21A、21B 和 21C 的每一个表示当已经检测到以本实施例示出的记录原理记录该一次写入型信息存储介质的最佳记录功率时的参数值,如在部分“3-3)对于在本实施例中的有机染料记录薄膜共有的记录特性”中描述的那样。此时,偏置功率 1、偏置功率 2 和偏置功率 3 的值是 2.6mW、1.7mW、和 1.7mW,而再现功率是 0.4mW。

第 5 章: 本实施例中的有机染料记录薄膜的具体描述

5-1) 在本实施例中的涉及“L-H”记录薄膜的特性说明

将对于“L-H”记录薄膜给出描述, 该“L-H”记录薄膜具有的特性是, 与在未记录区中相比, 在记录标记中的光反射量被降低。从在“3-2-B]本实施例中有有机染料记录材料共有的基本特征”中描述的记录原理当中, 在使用这种记录薄膜情况下的记录原理主要利用下列任一原理:

- 发色特性改变;

- 与贡献发色现象的成分相关的电子结构(电子层)的改变[褪色反应等]; 以及

- 在分子之间的排列变化, 以及改变光吸收频谱的特性。该“L-H”记录薄膜的特征在于, 已被考虑了具有单面双层结构的只读型信息存储介质的特征而规定了在未记录位置和记录位置中的反射量范围。图 22 示出根据本实施例的“H-L”记录薄膜和“L-H”记录薄膜的未记录区(非记录部分)中的光反射系数范围。在本实施例中, 规定了在“H-L”记录薄膜的非记录部分的反射因数的下限值 δ , 以便高于该“L-H”记录薄膜的非记录部分的上限值 γ 。当上述信息存储介质安装在信息记录/再现装置或信息再现装置上时, 由图 11 示出的限幅电平检测器单元 132 或 PR 均衡电路 130 测量该非记录部分的光反射系数, 从而使得有可能判断该薄膜是“H-L”记录薄膜或“L-H”记录薄膜, 因此使得很容易判断记录薄膜的类型。当在“H-L”记录薄膜的非记录部分的下限值 δ 和该“L-H”记录薄膜的非记录部分的上限值 γ 之间的一个光反射系数 α 被设置在 32%到 40%的范围中时, 在变化的制造条件下生产该“H-L”记录薄膜和该“L-H”记录薄膜的同时就执行测量。结果是已经发现, 获得了该记录薄膜的高制造性能以及促进了介质成本降低。在使得“L-H”记录薄膜的非记录部分(“L”部分)的一个光反射系数范围 801 与只读型信息存储介质中的单面双记录层的光反射系数范围 803 一致之后, 当使得该“H-L”记录薄膜的非记录部分(“H”部分)的光反射系数范围 802 与在该只读型信息存储介质单面单层的光反射系数范围 804 一致时, 该信息再现装置的再现电路可被共用而良好地兼容该只读型信息存储介质, 因此能够廉价地生产该信息再现装置。在各种变化的制造条件之下, 为了促进介质的价格降低同时提高记录薄膜的制造性能,

在生产“H-L”记录薄膜和“L-H”记录薄膜的同时就执行测量。结果是, 该“L-H”的非记录部分(“L”部分)的光反射系数的下限值 β 被设置为18%, 而上限值 γ 被设置为32%; 以及该“H-L”记录薄膜的非记录部分(“H”部分))}}的光反射系数的下限值 δ 被设置为40%, 而上限值 ϵ 被设置为85%。

图23和图24示出在本实施例中的各种记录薄膜的非记录位置以及记录位置的反射系数。在已经使用H格式的情况中(参考“第7章: H格式的说明书”), 在非记录部分的光反射系数范围被如图22所示那样规定, 从而信号以在该“L-H”记录薄膜中的一个嵌入区(例如系统导入区SYLDI)和一个记录标记区(数据导入区DTLDI、数据导出区DTLDO、或数据区DTA)的一个相同的方向出现, 同时一个沟槽电平被定义为一个基准。相似的, 在“H-L”记录薄膜中, 在把沟槽电平定义为基准的同时, 信号以在一个嵌入区(例如系统导入区SYSDI)和一个记录标记区(数据导入区DTLDI、数据导出区DTLDO、或数据区DTA)的相反的方向出现。利用这种现象, 除了用于在“L-H”记录薄膜和“H-L”记录薄膜之间的记录薄膜标识之外, 还促进了对应于“L-H”记录薄膜和“H-L”记录薄膜的检测电路的设计。此外, 调整从本实施例示出的“L-H”记录薄膜上的记录标记中获得的再现信号特性, 以便符合从“H-L”记录薄膜获得的信号特性, 以便满足公式(20)到(23)。以此方式, 在使用“L-H”记录薄膜和“H-L”记录薄膜任何一个的情况下, 能使用相同的信号处理器电路, 并且该信号处理器电路能被简化以及降低价格。

5-2) 与在本实施例中的“L-H”记录薄膜相关的光吸收频谱的特性

如已在“3-4) 涉及本实施例的“H-L”记录薄膜的特性说明”中描述的那样, 在一个未记录区中的相关吸收率在“H-L”记录薄膜中实际是较低, 因此, 当在再现时再现光已经照射的时候, 出现由再现光的吸收能量产生的光特性改变。即使在该再现光的能量已在被吸收中具有高吸收率的记录标记吸收之后发生光特性改变(记录反应的更新), 来自该记录标记的光反射系数也被降低。因此, 由于这种改变是在其中

该再现信号的幅度增加($I_{11} \equiv I_{11H} - I_{11L}$)的方向中起作用, 所以再现信号处理很少受影响。

相比之下, 该“L-H”记录薄膜具有的光特性是“未记录部分的光反射因数低于记录标记中的光反射系数”。如从对于图 2B 内容描述中显见的那样, 这意味着未记录部分的吸收率高于该记录标记中的吸收率。因此, 与该“H-L”记录薄膜相比较, 在再现之时, 在“L-H”记录薄膜中可能出现信号劣变。如中“3-2-B] 本发明中的有机染料记录材料共有的基本特征”中描述的那样, 需要在已经出现由于紫外线或再现光照射引起的再现信号劣变的情况中提高再现信息的可靠性。

作为详细检查有机染料记录材料的特性的结果, 已经发现一种吸收再现光能量的机制来使得一个光特性的变化基本上模拟于由紫外线照射引起的一个光特性的改变。结果是, 如果在未记录区中提供一种提高与紫外线照射相关的耐久性的结构, 则在再现之时几乎不发生信号劣变。因此, 本实施例的特性在于, 在“L-H”记录薄膜中, $\lambda_{\max \text{ write}}$ (最接近记录光波长的最大吸收波长) 的值比记录光或再现光的波长(接近 405 nm)要长。以此方式, 能够降低与紫外线相关的吸收率, 并且能够显著地提高与紫外线照射相关的耐久性。如从图 26 中显见的那样, 在 $\lambda_{\max \text{ write}}$ 附近的一个记录部分和一个未记录部分之间的吸收率的差值是小值, 并且降低了在该波长光在 $\lambda_{\max \text{ write}}$ 附近的情况中的再现信号调制程度(信号幅度)。考虑到半导体激光器光源的波长改变, 所希望的是在 355 nm 到 455 nm 的范围中的采用足够大的再现信号调制(信号幅度)。因此在本实施例中, 设计记录薄膜 3-2 而使得 $\lambda_{\max \text{ write}}$ 的一个波长存在于 355 nm 到 455 nm 的范围之外(即以比 455 nm 长的波长)。

图 25 示出在本实施例的“L-H”记录薄膜中的光吸收频谱的示例。如在“5-1) 关于“L-H”记录薄膜特性的描述”中的所述的那样, 在本实施例中, 在“L-H”记录薄膜的一个非记录部分(“L”部分)在光反射系数的下限值 β 被设置为 18%, 而上限值 γ 被设置为 32%。从 $1 - 0.32 = 0.68$ 看出, 为了满足上述条件, 有可能直观地理解在一个未记录区中对 405 nm 的吸收率的一个值 A_{1405} 是否将满足:

$$A_{1405} > 68\% \quad (36)$$

虽然在图 2A 和 2B 中的该光反射层 4-2 的对 405 nm 光反射系数比 100%稍低,但为了简化起见而假定该系数几乎接近 100%。因此,当吸收率 $A_{1405}=0$ 时该光反射系数几乎是 100%。在图 25 中整个记录薄膜对 $\lambda_{\max \text{ write}}$ 的光反射系数由 $R_{\lambda_{\max \text{ write}}}$ 指定。此时,假定该光反射系数是零 ($R_{\lambda_{\max \text{ write}}}=0$),则得出公式(36)。然而现实上该系数并不设置为“0”,因此有必要推出一个准确的公式。用于把“L-H”记录薄膜的非记录部分(“L”部分)的光反射系数的上限值设置到 32%的一个条件的公式由下面给出:

$$1-A_{1405} \times (1-R_{\lambda_{\max \text{ write}}}) \leq 0.32 \quad (37)$$

在传统的一次写入型信息存储介质中只用该“H-L”记录薄膜,不存在关于“L-H”记录薄膜信息的累积。但是,在用稍后在“5-3)阴离子部分:偶氮基金属络合物+阳离子部分:染料”和“5-4)使用“铜”作为偶氮基金属络合物+中心金属”中描述的实施例的情况下,获得如下满足公式(37)的最严格的条件:

$$A_{1405} \geq 80\%; \quad (38)$$

在使用稍后在本实施例中描述的有机染料记录材料的情况下,当产生的记录薄膜的光学设计包括在制造时的例如特性变化的余量或包括记录层 3-2 该厚度改变时,已经发现满足在“关于“L-H”记录薄膜的特性说明”部分中描述的该反射系数的最小条件是满足:

$$A_{1405} \geq 40\% \quad (39)$$

而且,通过满足下列公式的任何一个:

$$A_{1355} \geq 40\% \quad (40)$$

$$A_{1455} \geq 40\% \quad (41)$$

则即使光源的波长在 355 nm 到 405 nm 的范围中、或 405 nm 到 455 nm 的范围中改变,也有可能确保稳定的记录特性或再现特征(在两个公式被同时满足的情况下,在 355 nm 到 455 nm 的范围中改变)。

图 26 示出在根据本实施例的“L-H”记录薄膜中记录之后的光吸收频谱的改变。认为在记录标记中的最大吸收波长 $\lambda_{I_{\max}}$ 的值从 $\lambda_{\max \text{ write}}$ 的波长偏离,并且发生分子间排列改变(例如在偶氮基金属络

合物之间的排列改变。而且,认为一个褪色反应(局部电子层的削减(局部分子链分解))与一个位置并行发生,在所述位置中 $\lambda_{1\max}$ 位置中的吸收率和对405 nm的吸收率 A_{1405} 都被降低,并且该光吸收频谱自行扩散。

在根据本实施例的“L-H”记录薄膜中,通过满足公式(20)、(21)、(22)和(23)的每一个的条件,同一个信号处理器电路可供“L-H”记录薄膜和“H-L”记录薄膜两者使得,由此使得简化以及信号处理器电路价格的降低。在公式(20)中,当:

$$I_{11}/I_{11H} = (I_{11H} - I_{11L}) / I_{11H} \geq 0.4 \quad (42),$$

被修正时,

$$I_{11H} \geq I_{11L} / 0.6 \quad (43)$$

被获得。如先前描述的那样,在本实施例中,“L-H”记录薄膜的一个未记录部分(“L”部分)的光反射系数的下限值 β 被设置为18%,并且这一值对应于 I_{11L} 。而且在概念上该上述值对应于:

$$I_{11H} = 1 - A_{h405} \times (1 - R_{\lambda_{\max} \text{ write}}) \quad (44).$$

因此,从公式(43)和(44)确立下列公式:

$$1 - A_{h405} \times (1 - R_{\lambda_{\max} \text{ write}}) \geq 0.18 / 0.6 \quad (45)$$

如果 $1 - R_{\lambda_{\max} \text{ write}} = 0$,则公式(45)被修改如下:

$$A_{h405} \leq 0.7 \quad (46)$$

在上面的公式(46)和(36)之间比较发现, A_{1405} 和 A_{h405} 看上去可被设置在68%到70%附近作为吸收率的值。而且,考虑在公式(39)的范围中获得 A_{1405} 的值并且信号处理器电路的性能稳定的情况,一个条件被获得为:

$$A_{h405} \leq 0.4 \quad (47)$$

如有可能,则期望满足;

$$A_{h405} \leq 0.3 \quad (48)$$

5-3) 阴离子部分:偶氮基金属络合物+阳离子部分:染料

现将给出对于具有在“5-1)关于在实施例中的“L-H”记录薄膜的特性说明书”中描述的有机染料材料的具体描述,本实施例满足在“5-2)关于在实施例中的“L-H”记录薄膜光吸收频谱的特性”中示出的

条件。记录层 3-2 该厚度满足公式 (3)、(4)、(27) 和 (28) 所示的条件, 并且通过旋转器涂覆(旋涂)形成。为了比较, 现将通过实例给出说明。通过“离子键”把一个“盐”晶体组合在正电荷“钠离子”和负电荷“氯化物离子”之间。类似地, 同样在聚合物中, 存在一种情况, 其中以接近“离子键”的形式互相组合多个聚合物, 形成构成一个有机染料材料。在本实施例中的有机染料记录薄膜 3-2 包括正电荷“阳离子部分”和负电荷“阴离子部分”。具体地说, 上述记录薄膜技术上的特征在于: 通过利用具有发色特性的“染料”用于正电荷“阳离子部分”以及利用有机的金属络合物用于负电荷“阴离子部分”而提高键合稳定性; 并且满足在“3-2-B] 本实施例中的有机染料记录材料共有的基本特征”中示出一个条件, 即“ δ] 发色区中的电子结构稳定, 并且几乎不出现与紫外线或再现光照射相关的结构分解”。具体地说, 在本实施例中, 其通用结构式在图 3 中示出的一个“偶氮基金属络合物”被利用作为有机金属络合物。在本实施例中它包括阴离子部分和阳离子部分的组合, 钴或镍用作此偶氮基金属络合物的中心金属 M, 由此提高光学稳定性。其中可能使用: 钪、钇、钛、锆、铪、钒、铌、钽、铬、钼、钨、锰、锇、铱、铁、钨、钼、铀、钽、钼、铂、铜、银、金、锌、镉、或汞等, 不限制使用其它。在本实施例中, 作为用于阳离子部分的染料, 其中使用任何图 27 所示通用结构式的菁蓝染料之一; 图 28 所示通用结构式的一种苯乙烯基染料; 以及图 29 所示通用结构式的单次甲基菁蓝染料。

例如, 尽管在本实施例中偶氮基金属络合物被用于阴离子部分, 但是其通用结构式如图 30 中所示的甲簪(formazane)金属络合物可被使用, 且不限于此。首先使包括阴离子部分和阳离子部分的有机染料记录材料成为粉末。在形成记录层 3-2 的情况下, 把形成粉末的有机染料记录材料溶解在有机溶剂中, 在透明基片 2-2 上进行旋涂。此时, 要被使用的有机溶剂包括: 氟乙醇基 TFP(四氟丙醇)或戊烷; 己烷; 环己烷; 石油醚; 醚或类似物、腈或类似物、以及硝基化合物或含硫混合物中的任一种、或其组合。

5-4) 使用“铜”作为偶氮基金属络合物+主金属:

图 65 和 66 每一个均示出使用根据本实施例的光学特性改变作为记录原理来在“H-L”记录薄膜中和“L-H”记录薄膜中进行记录（形成记录标记）前后的光谱改变的示例。记录前（未记录区域中）的波长 $\lambda_{\max \text{ write}}$ 被定义为 $\lambda_{b\max \text{ write}}$ ；该 $\lambda_{\max \text{ write}}$ 周围的光吸收频谱（b）的半值宽度（当在 $\lambda_{b\max \text{ write}}$ 的吸收率 A 为“1”时，符合范围“ $A \geq 0.5$ ”的波长区域的宽度）被定义为 W_{as} ；并且（记录标记中）记录后的光吸收频谱（a）的 $\lambda_{\max \text{ write}}$ 的波长被定义为 $\lambda_{a\max \text{ write}}$ 。具有图 65 和 66 所示特性的记录薄膜 3-2 利用“与有助于发色现象的元素相关的电子结构（电子轨道）的改变”和在“3-2-B] 本实施例中的有机染料记录材料共有的基本特征”中的 [α] 中所示的记录原理中得到的“分子中的分子结构改变”。例如，如果出现了“与促进发色现象的元素相关的电子结构（电子轨道）的改变”，则如图 3 所示的发光区域 8 的尺寸或结构改变。例如，如果发光区域 8 的尺寸改变，则局部电子的谐振吸收波长也改变，因此，光吸收频谱的最大吸收波长从 $\lambda_{b\max \text{ write}}$ 改变为 $\lambda_{a\max \text{ write}}$ 。类似地，如果“分子中的分子结构改变”出现，则发光区域 8 的结构也发生改变，因此，光吸收频谱的最大吸收波长也发生改变。当最大吸收波长的改变量被定义为 $\Delta \lambda_{\max}$ 时，建立以下关系：

$$\Delta \lambda_{\max} \equiv |\lambda_{a\max \text{ write}} - \lambda_{b\max \text{ write}}| \quad (49)$$

当光吸收频谱的最大吸收波长这样改变时，光吸收频谱的半值宽度 W_{as} 也同时改变。将对当光吸收频谱和该光吸收频谱的半值宽度 W_{as} 已被同时这样改变的同时从记录标记位置获得的再现信号的效果进行描述。预记录/未记录区中的光吸收频谱被表示为图 65(图 66) 中的 (b)，因此，对 405nm 的再现光束的吸收被获得作为 A_{h405} (A_{l405})。如果仅最大吸收波长改变为 $\lambda_{a\max \text{ write}}$ 作为记录（在记录标记中）之后的光谱，并且未出现半值宽度 W_{as} 的改变，则如图 65(图 66) 的 (c) 中所示，理论上获得光吸收频谱。其后，对 405nm 的再现光束的吸收改变为 A^*_{405} 。然而，实际上，半值宽度改变，并且记录（在记录标记中）之后的吸收率被获得作为 A_{l405} (A_{h405})。记录前后的改变量 $|A_{l405} - A_{h405}|$ 与再现信号幅值成比例。因此，

在图 65（图 66）中示出的例子中，最大吸收波长改变和半值宽度改变作为与再现信号幅度的增加相关的偏移动作。因此，出现了再现信号的 C/N 比被削弱的问题。用于解决该问题的本实施例的第一应用示例的特征在于，记录层 3-2 的特性被设置（薄膜设计），从而最大吸收波长改变和半值宽度改变与再现信号幅度的最佳相关联地以协同方式进行。即，能从图 65（图 66）中所示的改变很容易地预测，记录层 3-2 的特性被设置（薄膜设计），从而在以下两个方向之一发生改变，在一个方向上，半值宽度独立于在“H-L”记录薄膜中记录之前相关于 $\lambda_{b_{\max \text{ write}}}$ 进行记录之后的 $\lambda_{a_{\max \text{ write}}}$ 的移动方向而变宽，在另一方向上，半值宽度独立于在“L-H”记录薄膜中记录之前相关于 $\lambda_{b_{\max \text{ write}}}$ 进行记录之后的 $\lambda_{a_{\max \text{ write}}}$ 的移动方向而变窄。

现在，将在此描述本实施例的第二应用示例。如前所述，由于最大吸收波长改变和半值宽度 W_{as} 改变，所以出现了这样的情况，即，通过偏移 Ah_{405} 和 Al_{405} 之间的差来降低再现信号的 C/N 比。而且，上述第一应用示例或在图 65 或图 66 中所示的实施例中，最大吸收波长改变并且光吸收频谱的半值宽度 W_{as} 同时改变，（在记录标记中）进行记录之后的吸收率“A”的值被最大吸收波长改变量 $\Delta \lambda_{\max}$ 和半值宽度改变量二者影响。当一次写入型信息存储介质 12 已被大规模生产时，难以精确控制最大吸收波长改变量 $\Delta \lambda_{\max}$ 和半值宽度改变量二者的值。因此，当信息已被记录在一次写入型信息存储介质 12 中时，再现信号幅度的波动增加。其后，当由图 11 中所示的信息再现装置再现信号时，降低再现信号的可靠性。相反，本实施例中的第二应用示例的特征在于，在记录前后（记录标记和未记录区域之间）其材料的最大吸收波长不改变。因此，（在记录标记中）记录后的吸收率“A”的值的波动被抑制，并且来自上述值的波动的再现信号的个体之间的波动被减少，从而改善了再现信号的可靠性。在该第二应用示例中，最大吸收波长不在（记录标记和未记录区域中）进行记录前后发生改变，并且仅根据在（记录标记和未记录区域中）进行记录前后的光吸收频谱的分布来确定吸收率“A”的值。当一次写入型信

息存储介质 12 已被大规模生产时，只要在（记录标记和未记录区域中）进行记录前后的光吸收频谱的分布被控制就足够，因此，可减少介质之间的特性的波动。即使想出办法使得在（记录标记和未记录区域中）进行记录前后的最大光吸收波长绝对不改变，也难以使 $\lambda_{b_{\max} \text{ write}}$ 和 $\lambda_{a_{\max} \text{ write}}$ 的值彼此匹配，如图 68 所示。图 65 或 66 中所示的 $\lambda_{b_{\max} \text{ write}}$ 周围的光吸收频谱的半值宽度 W_{as} 通常包括在一般有机染料记录材料中的 100nm 至 200nm 的范围内。因此，如果最大吸收波长改变量 $\Delta \lambda_{\max}$ 的值超过 100nm，则可从图 65 或 66 容易地预测在从项 (b) 的特性获得的吸收率 A_{h405} (A_{l405}) 和从项 (c) 的特性获得的吸收率 A^*_{405} 之间的大差值。因此，作为第二应用示例的“最大吸收波长不改变”的事实意味着符合以下条件：

$$\Delta \lambda_{\max} \leq 100\text{nm} \quad (50)$$

而且，当有最大吸收波长的改变量 $\Delta \lambda_{\max}$ 为通过公式 (50) 获得的值的 1/3，即，

$$\Delta \lambda_{\max} \leq 30\text{nm} \quad (51)$$

的条件时，从项 (b) 的特性获得的吸收率 A_{h405} (A_{l405}) 和从项 (c) 的特性获得的吸收率 A^*_{405} 之间的差值很小，并且介质之间的再现信号特性的波动可被减小。

图 68 示出了符合公式 (50) 或公式 (51) 的“L-H”记录薄膜特性。（在未记录区域中）记录前的光吸收频谱被获得以作为如图 68 的特性 (b) 中所示的宽频谱，并且在 405nm 的再现波长的吸收率 A_{h405} 被获得作为足够小的值。（在未记录区域中）记录后的吸收率 A_{h405} 宽度缩窄，如图 68 的特性 (a) 中所示，并且 405nm 的再现波长的吸收率 A_{l405} 增长。

为了符合公式 (50) 或公式 (51)，本实施例利用在“3-2-B]本实施例中的有机染料记录材料共有的基本特征”中的项 [a] 中的“分子中的分子结构改变”作为记录原理。在图 3 中所示的偶氮基金属络合物中，因为多个苯核环完全彼此相连，所以所述多个苯核环位于同一平面。即，在图 3 中，存在于中心金属 M 之上的四个苯核环形成了由该苯核基团生成的 U（上部）平面；并且存在于中心金属 M 之下的

四个苯核环形成了由该苯核基团生成的 D（下部）平面。

在任何情况（不论是预记录还是后记录）下，U 平面和 D 平面之间都保持相互平行的关系。侧链基团 R1 和 R3 以与 U 平面和 D 平面垂直的形式排列。在中心金属原子 M 和氧原子 O 之间进行离子键，并且由用于连接 O-M-O 的线段形成的平面与上述 U 平面和 D 平面平行。由图 3 所示的圆形区域包围的发光区域 8 具有这样的三维结构。为了进一步描述，在 U 平面上从 R4 方向指向 R5 方向的方向被暂时定义为“Yu 方向”，并且在 D 平面上从 R4 方向指向 R5 方向的方向被暂时定义为“Yd 方向”。在包括在 U 平面或 D 平面中的氮原子 N 和夹在这两个平面之间的中心金属原子 M 之间进行取向键合，从而在中心金属原子 M 周围的氮原子 N 的位置可以旋转。即，设置这样一个结构，其中，Yd 方向可相对于 Yu 方向旋转，同时在上述 U 平面和 D 平面之间保持相互平行的关系。在图 3 中所示的偶氮基金属络合物中，如图 67A 所示，Yu 方向和 Yd 方向可以彼此平行（如图 67A 所示，这两个方向可以相同或相反）；并且 Yu 方向和 Yd 方向可以出现为如图 67B 所示的扭转位置。当然，也可在图 67A 和 67B 之间建立任何角度关系。如上所述，侧链基团 R1 和 R3 以与 U 平面和 D 平面垂直的形式排列。因此，在图 67A 的结构中，侧链基团 R1 或 R3 和另一侧链基团 R4 等之间可能会出现碰撞。因此，如图 67B 所示，从结构的观点看，Yu 方向和 Yd 方向处在扭转位置关系的时间点（当从上面远看 U 平面时，Yu 方向和 Yd 方向看上去好像彼此垂直）是最稳定的。在图 67B 示出的状态下的发光区域 8 中的光吸收波长被建立为与图 68 所示的 $\lambda_{a_{\max \text{ write}}} = \lambda_{b_{\max \text{ write}}}$ 值相一致。如果 Yu 方向和 Yd 方向之间的关系从图 67B 示出的状态偏离，则发光区域 8 中的电子结构和光吸收电子的局部距离（局部区域的大小）轻微改变，并且光吸收波长偏离 $\lambda_{a_{\max \text{ write}}} = \lambda_{b_{\max \text{ write}}}$ 值。通过旋涂，紧接着形成在透明基片 2-2 上之后，（在未记录状态下）在记录层 3-2 中可任意调整 Yu 方向和 Yd 方向之间的关系。因此，光吸收频谱的分布宽度扩宽如图 68 所示的特性（b）。为了形成记录标记，当记录层 3-2 中的温度局部升高时，由于高温而导致分子取向移动，最终，从结构的观点看

建立了如图 67B 所示的几乎稳定的状态。其后，发光区域 8 中的电子结构在记录标记中的任何位置彼此一致，并且当前频谱改变为宽度较窄的光吸收频谱，如图 68 的特性 (a) 所示。结果，在再现波长（例如，405nm）的吸收率从 Al₄₀₅ 改变为 Ah₄₀₅。

下面将对使用偶氮基金属络合物中的发光区域 8 的另一有益效果进行描述。在使用之前描述的阴离子部分和阳离子部分的组合的情况下，把染料用于阳离子部分。尽管图 27 至 29 中所示的每一种染料的发色区域占据了该染料结构中的一部分，但是通过把该区域和对无助于发色区域的阴离子部分结合，会降低记录层 3-2 中的发色区域的相对占用容量。因此，光吸收剖面区域相对缩小，并且摩尔分子光吸收系数减小。结果，在图 25 中所示的 $\lambda_{\max \text{ write}}$ 位置的吸收率的值减小，并且记录敏感性降低。相反，在使用上述偶氮基金属络合物自身的中心金属的外围的发色特性的情况下，所述偶氮基金属络合物自身发光，因此，不存在无助于发光区域的冗余部分，诸如前述阴离子部分。因此，不存在发色区域的相对占用容量降低的非必需因素。而且，如图 3 所示，偶氮基金属络合物中的发光区域 8 的占用容量变大，因此，光吸收剖面区域增大，并且摩尔分子光吸收系数的值增加。结果，提供了图 25 所示的 $\lambda_{\max \text{ write}}$ 位置的吸收率值增大的有益效果，并且改善了记录敏感性。

本实施例的特征在于，已经通过把偶氮基金属络合物的中心金属最优化来实现发色区域的结构稳定性，作为在“3-2-B]本实施例中的有机染料记录材料共有的基本特征”中描述的特定方法，该特定方法“使发色区域中的电子结构 δ] 稳定，从而几乎不出现与紫外线或再现光辐射相关的结构分解”。

已知金属离子具有它们唯一的电离倾向。这些金属原子按较强的电离倾向次序排列，即， $\text{Na} > \text{Mg} > \text{Al} > \text{Zn} > \text{Fe} > \text{Ni} > \text{Cu} > \text{Hg} > \text{Ag} > \text{Au}$ 。金属原子的电离倾向表示“辐射电子以形成正离子的金属的特性”。

在各种金属原子已被结合为具有图 3 所示的结构 of 的偶氮基金属络合物的中心金属之后，在重复检查再现稳定性（当用再现功率重复

照射 405nm 附近的光束时的发色特性的稳定性)的情况下,已经发现具有高电离倾向的金属原子更显著地发射电子并且被容易地去偶;并且发光区域 8 会被容易地破坏。作为一些测试的结果,为了保证发色区域的结构稳定性,已经发现使用镍(Ni)之后的金属材料(Ni, Cu, Hg, Ag, Au)作为中心金属是合乎需要的。而且,从“高发色区域的结构稳定性”、“低价格”、和“使用安全性”的观点看,最合乎需要的是使用铜(Cu)作为本实施例的中心金属。在本实施例中,CH₃、C_xH_y、H、Cl、F、NO₂、SO₂、和 SO₂NHCH₃ 被用作 R1、R2、R3、R4、或 R5, 即图 3 中所示的侧链。

现在,将对这样一种方法进行描述,该方法用于形成具有如图 3 所示的分子结构的有机染料记录材料,作为透明基片 2-2 上的记录层 3-2。把形成粉末的 1.49g 有机染料记录材料溶解在 100ml 的作为氟乙醇基 R 溶剂的 TFP(四氟丙醇)中。以上数值表示 1.4wt% 被获得作为混合比,并且实际使用量根据一次写入型存储介质的生产量改变。期望混合比的范围自 1.2wt% 到 1.5wt%。对于溶剂,强制条件是由聚碳酸酯树脂构成的透明基片 2-2 的表面不会溶解,并且使用上述乙醇基的溶剂。因为上述 TFP(四氟丙醇)具有极性,所以粉末化的有机染料记录材料的溶解度得到改善。当在主轴电机上的透明基片 2-2 旋转时,溶解在溶剂中的有机染料记录材料被施加到透明基片 2-2 的中心部分,直到通过使用离心力散布材料之后溶剂蒸发为止,其后,根据用于提高整体温度的烘焙处理来压缩记录层 3-2。

5-5) 其中心金属与四个氧原子成离子键的偶氮基金属络合物

在图 3 中示出的两个氧离子与中心金属成离子键的结构的情况下,在操作原理中,以如图 67A 和 67B 所示的苯核基团生成的 U 平面核 D 平面之间的排列角度进行记录。

如上所述,铜等被用作中心金属 M 的材料,因此,分子彼此间强力成键,并且几乎不会出现由紫外线照射引起的分子破坏。因此,如图 67A 和 67B 所示保证长期稳定性。然而,在仅有两个氧原子与中心金属 M 成离子键的情况下,在如图 67A 和 67B 所示的苯核基团生成的 U 平面和 D 平面之间很可能出现旋转。因此,通过执行重复再现,

图 67A 所示的未记录区域在记录后逐渐被改变以进行分配。因此，出现了记录信号变差的现象。

对于用于解决上述问题的应用示例，本实施例采用四个氧原子与中心金属成离子键的结构，如图 98A 和 98B 所示。在图 98A 和 98B 中，使用具有三价离子的钴 Co 作为中心金属。应用示例不限于此，并且铁、稀土金属、铝、或钇可被用作替代钴的具有三价中心金属离子的中心金属。如图 98A 和 98B 所示，通过这样使用三价中心金属离子，可在中心金属离子的外围实现与四个氧原子成离子键。因此，在中心金属钴离子的外围的对称位置上排列有四个氧原子，因此，在氧原子之间进行的分配的影响下，不能在顶面和底面上进行旋转。这样可防止由于旋转运动而擦除了记录数据。尽管图 98A 和 98B 示出了偶氮基金属络合物作为示例，但是，可在不限于本实施例的情况下使用有机金属络合物。即，通过使用具有三价中心金属离子与四个氧原子成离子键的结构的有机金属络合物，本实施例可被实现如下。在图 98A 所示的分子式中，着色区域 8 由彼此成共价键的苯核与氮原子之间的连接部分构成。图 98B 示出了具体的三维结构。每一着色区域 8 被分配给每一平面，并且彼此是扭转关系。如图 98A 所示，在四个氧原子与三价金属离子的外围成离子键的情况下，多出一个电子。因此，中心金属的外围带一个负电荷。在本实施例中，为了消除这个负电荷，结合具有一个正电荷的另一聚合物。在本实施例中，含氮有机化合物被用作具有一个正电荷的聚合物。对于用于含氮有机化合物的具体材料，在本实施例中采用分子式如图 99A 所示的三乙基胺。图 99B 示出了其三维结构图。在本实施例中，三乙基胺被用作具有一个正电荷的聚合物。然而，不限于此，在另一实施例中，可使用：铵盐基化合物；胺化合物；氨基硫醇镍络合物基化合物；inmonium 基化合物；菁蓝基化合物；iminium 基化合物；二硫酚基络合物化合物；或者可选地，诸如铵离子或四烷基铵离子之类的阳离子。另外，对于上述胺化合物，可使用：三丙胺；三丁胺；仲丁胺；叔丁胺；己胺；N-甲基环己基胺；苄胺；N, N-二异丙基乙胺，或 2, 6-二甲基苯胺等。而且，根据本实施例，具有一个正电荷的聚合物被设置为等于或小于特定分子量的

值。当如图 99A 所示的三乙基胺的分子量是 118 时,如果具有一个正电荷的这种聚合物的分子量超过 1200,则在形成记录层时有机溶剂中的溶解度减弱,这使得难以形成稳定地记录薄膜。因此,在本实施例中具有一个正电荷的聚合物的分子量被设置为 1200 或更低。而且,已经从各个试验中发现溶剂中的溶解度高的条件是分子量是 250 或更低。

本实施例利用有机聚合物作为具有一个正电荷的物质,用于使具有一个负电荷的有机金属络合物呈电中性。然而,在本实施例中,例如,可不限于此而使用诸如钠离子之类的金属离子。

图 100A 示出了通过组合图 98A 和 98B 所示的偶氮基金属络合物的结构图和图 99A 和 99B 所示的三乙基胺的结构图形成的三维组合结构的示图。具体地讲,氢原子处在这样的位置,在该位置三乙基胺中的 N^+ 处在最接近中心金属钴的位置,最接近三乙基胺中的氮离子的氢原子以部分插入到钴和着色区域 8 之间的方式定位。图 100B 示出了与图 100A 中所示的结构图相关的示意图。

下面将描述在图 98A 和 98B 所示的偶氮基金属络合物中的着色区域 8 中着色的原理。图 101A 示出了图 98A 中所示的分子式的一部分,并且图 101B 示出了不存在中心金属钴的情况下的 π 电子轨迹。基本上,在中心金属离子的影响下,如图 101B 所示,当负离子(具有一个电荷的钴原子)接近电子轨迹应该被排列为均匀垂直的位置附近时,电子轨迹变形。结果,出现着色动作。在图 101B 中,为了简化,对通过接近负电荷而引起的排斥所导致的电子轨迹给予描述。实际上,产生了作为金属原子的一部分的 d 轨迹和上述 π 轨迹之间的混合轨迹,并且执行着色。就 π 电子的电子分布而言,如图 101C 所示,每一原子附近电子分布密度最高,并且原子之间的电子分布密度很低。如图 102 所示,如果对原始原子之间的距离施加一定的力,则原子之间的距离减小,并且 π 电子的局部范围变得如图 102 (a) 所示的那样窄。结果,吸收光的波长被减小。相反,如图 102 (b) 所示,当原子之间的距离增大时, π 电子的局部范围变得较宽,并且吸收光的波长变得更长。

在使用基于上述有机染料的记录材料的情况下，根据在“3-2) 本实施例中的有机染料记录薄膜所共有基本特性的描述”中的在“3-2-B] 本实施例中的有机染料记录材料共有的基本特征”中描述的记录原理，来利用“分子中（或分子间）的方向或排列变化”。

即，在根据本实施例的使用偶氮基金属络合物和三乙基胺的组合的情况下，在记录前排列并分配所组合的分子。结果，如图 103A 所示，在垂直方向施加凝固力 1001。另外，在记录时，在热能影响下，分子排列剧烈移动。在记录后，如图 103B 所示，出现随机排列。结果，与图 103A 相比凝固力变弱。另外，如图 98B 所示，与中心金属成离子键的四个氧原子与着色区域 8 中的苯核中的一个碳原子成键。因此如图 103A 所示，当凝固力 1001 起作用时，氧原子上推苯核。如图 104 所示，在与被上推的氧原子成键的碳原子的外围，原子之间的距离增大。相反，在远离氧原子的苯核中的碳原子中的原子之间的距离减小。结果，吸收波长的范围变宽，并且光吸收频谱的范围变宽（将涉及图 106 中所示的“记录前的半值宽度 W_{as} ”）。而且，如图 99B 所示，包围三乙基胺中的氮离子的三个碳原子和一个氢原子具有规则的四面体形状，并且以与偶氮基金属络合物相关的楔形形成。因此，凝固力起作用，因此，如图 105 所示，三乙基胺把氮原子或碳原子从着色区域 8 的内部推到外面。结果，碳原子之间的距离、氮原子和碳原子之间的距离、或氮原子之间的距离减小，并且最大吸收波长 $\lambda_{b_{max\ write}}$ 减小。结果如图 106 (b) 所示，记录前的吸收频谱的半值宽度 W_{as} 很宽，并且最大吸收波长 $\lambda_{b_{max\ write}}$ 的值很短。另一方面，如图 103B 所示，当由于在记录后随机分配分子导致凝固力变弱时，上述推力变弱。结果，原子之间的距离恢复为起原始状态。因此，如图 106 (a) 所示，在记录后，与 $\lambda_{b_{max\ write}}$ 相比较，最大吸收波长 $\lambda_{a_{max\ write}}$ 被移到长波长侧，并且半值宽度 W_{as} 变窄。结果，在 405nm 再现光位置，光吸收从 A_{l405} 降低到 A_{h405} ，并且光反射率增加。如上所述，有机染料记录材料由有机金属络合物和含氮有机化合物构成，通过在三价中心金属离子和四个氧原子之间成离子键来形成金属络合物。如图 103A 和 103B 所示，通过改变分子之间的

排列来进行记录, 并且提供“L-H”记录特性。如上所述, 在“分子中或分子间的方向或排列的改变”发生的情况下, 由原子之间的距离的改变引起的最大吸收波长的改变率比较小。因此, 如在公式(50)或公式(51)中所述, 最大吸收波长的改变值 $\Delta \lambda_{\max}$ 很小。因此, 可减小当大量一次写入型信息存储介质12已被大规模生产时的记录前后的介质特性分散, 并且可保证大规模生产时的性能稳定性。因此, 在本实施例中, 进行设计以符合 $\Delta \lambda_{\max} \leq 100\text{nm}$ 的条件, 作为改变率 $\Delta \lambda_{\max}$ 的范围, 其为光吸收频谱的最大吸收波长。

下面将描述与图103A和103B所示的记录原理相关的另一应用示例。

如图103A和103B所示, 在记录前分子按顺序排列, 并且在记录后随机排列。相反, 在另一应用示例中, 采用这样的记录原理, 即, 在记录前提供随机排列, 并且在记录后提供正常排列。为了能够实现该目的, 当使用基于有机染料的记录材料形成记录层时, 利用具有极性的溶剂。在本实施例中, 使用氟乙醇作为具有极性的特定溶剂。作为氟乙醇的另一示例, 图107A示出了四氟丙醇(TFP)。

如图107A所示, 在四氟丙醇中, 三个碳原子产生了一个主链, 氟原子排列在其外围, 并且OH基团排列在其终端。其后, 在该OH基团和邻近碳原子之间出现电子偏心, 并且如图107A所示, 在OH基团侧和其邻近碳侧分别出现负电荷和正电荷的极性。图107B中示出了极性的示意图。具有图100A所示的结构的双氮基金属络合物和三乙基胺分子溶解在图107A所示的四氟丙醇溶剂中, 并且被涂覆在透明基片上, 从而形成了记录层。此时, 因为四氟丙醇具有极性, 所以双氮基金属络合物中的中心金属(钴)和三乙基胺中的氮离子所排列的位置和四氟丙醇彼此牵引。结果, 出现了这样的现象, 即, 紧接着形成记录层之后, 作为有机溶剂的四氟丙醇剩余一部分。结果, 在未挥发的情况下剩余的四氟丙醇防止分子排列, 并且有机染料分子的排列被随机化, 如图108A所示。在图108A中, 图107B中所示的示意图所描述的一部分示出了在未挥发的情况下剩余的四氟丙醇分子。在记录时, 因为达到了高温, 所以剩余有机溶剂分子彻底挥发, 因此

消除了防止排列的因素。结果，如图 108B 所示，在记录后，有机染料分子彼此排列。以下将对在再现信号上进行图 108A 和 108B 所示的分子排列的效果给出描述。

如图 108A 所示，在作为有机溶剂分子的四氟丙醇剩余的部分，在上述剩余分子的影响下，偶氮基金属络合物中的钴和三乙基胺中的氮离子之间的距离增大。如图 109A 所示，仅钴离子对着色区域 8 中的共价键产生影响。相反，在具有极性的有机溶剂分子挥发的情况下，三乙基胺中的氮离子接近偶氮基金属络合物中的中心金属（图 109B）。因此，由于氮离子的电荷而导致出现电中性，并且如图 109C 所示， π 电子轨迹向下延伸。因此，最大吸收波长变长。结果，如图 106 所示， $\lambda_{a_{\max \text{ write}}}$ 大于 $\lambda_{b_{\max \text{ write}}}$ ；当用 405nm 的再现光进行再现时获得的光吸收率从 A_{1405} 改变到 A_{h405} ，并且该改变作为再现信号出现。然而，如图 109C 所示，由于氮离子的电荷而导致的 π 电子轨迹的改变率变得很小，因此，图 106 中所示的 $\lambda_{a_{\max \text{ write}}}$ 和 $\lambda_{b_{\max \text{ write}}}$ 之间的波长差 $\Delta \lambda_{\max}$ 很小，并且符合上述公式 (50) 或 (51)。因此，在大量一次写入型信息存储介质 12 已被大规模生产的情况下记录前后的介质之间的比散度减小，并且可进行稳定的大规模生产。

5-6) 多个有机染料记录材料的混合结构

作为上述“5-5) 其中中心金属与四个氧原子成离子键的偶氮基金属络合物”部分的实施例，已经对有机染料记录材料进行了描述，所述有机染料记录材料是通过使带负电金属络合物和带正电含氮有机化合物进行静电链接而构成的。根据本应用示例，将对通过混合有机染料记录材料等形成记录层的示例给予描述，对由上述含氮有机化合物和有机金属络合物组成的有机染料记录材料使用“5-3) 阴离子部分：偶氮基金属络合物 + 阳离子部分：染料”来混合所述有机染料记录材料。图 110A 示出了用作阳离子部分的菁蓝染料的结构图。另外，图 110B 示出了有机金属络合物中的偶氮基金属络合物被用作阳离子部分并且菁蓝染料被结合为阳离子部分的染料的三维组合结构。如图 100B 所示，在使用三乙基胺的情况下，三乙基胺的分子量

较小，因此，三乙基胺的大小比偶氮基金属络合物的大小小很多。比较起来，如图 110B 所示，菁蓝染料的分子量较大，因此，以菁蓝染料越过垂直方向的极限的方式与偶氮基金属络合物成键。图 110C 示出了上述三维组合结构的示意图。

“5-3) 阴离子部分：偶氮基金属络合物 + 阳离子部分：染料”中示出的偶氮基金属络合物的中心金属与两个氧原子成离子键，因此，通过在由苯核基团示出的 U 平面和 D 平面之间进行旋转来进行记录。另一方面，在图 110A、110B、和 110C 中所示的应用示例中，中心金属与四个氧原子成离子键，因此，未出现旋转运动。对于“5-5) 中心金属与四个氧原子成离子键的偶氮基金属络合物”，根据分子排列的不同进行记录。即，如图 112A 所示，在记录前，设置通过组合偶氮基金属络合物和菁蓝染料而生成的有机染料记录材料的分子排列。在记录后，如图 112B 所示，分子排列变得随机。如图 112A 所示，在分子被排列的情况下，凝固力起作用，如图 113 所示，菁蓝染料中的分子间距离被减小。结果，在记录前最大吸收波长 $\lambda_{bmax\ write}$ 缩短。相反，如图 112B 所示，当设置随机排列时，凝固力不起作用，并且菁蓝染料中的分子间距离还原到其原始状态。结果，最大吸收波长 $\lambda_{amax\ write}$ 长于 $\lambda_{bmax\ write}$ ，因此进行“L-H”记录（参见图 106）。

如图 112A 所示，在使用菁蓝染料的情况下，菁蓝染料的分子大小（分子量）变大，因此，正常设置分子排列。然而，与图 103A 相比，排列稳定性被削弱，并且随机排列很可能出现得比较容易。因此，在使用具有图 110B 所示的结构的有机染料记录材料的情况下，重复再现的稳定性被削弱。当进行重复再现时，出现了分子排列被随机化并且数据被破坏的问题。相反，在使用图 103A 所示的偶氮基金属络合物和三乙基胺的组合的情况下，正常设置的分子排列的稳定性很好，并且随机结构不太可能出现。因此，即使进行重复再现，也不会破坏记录数据。相反，在如图 103A 和 103B 所示的偶氮基金属络合物和三乙基胺的结构中，随机排列不太可能出现，因此，不能以低记录功率进行记录。因此，设置有如图 111 (a) 所示的快速 γ 特性，如

果记录功率超过某一阈值，则突然进行记录。

在图 103A 所示的结构中，如图 111 (a) 所示，具有 γ 特性的斜率很陡，并且适用于限制电平检测。然而，在根据本实施例的记录/再现装置中，如图 13 所示，PRML 检测技术被用于再现，因此，线性对于记录特性来说是必需的。另外，在图 111 (a) 所示的特性中， γ 特性的斜率过陡，并且不出现线性，从而不适用于 PRML 检测技术。相反，在通过结合图 112A 和 112B 所示的偶氮基金属络合物和菁蓝染料而形成的有机染料记录材料（阴离子/阳离子形状）的情况下，如图 111 (b) 所示， γ 特性很缓和，并且用于 PRML 检测的线性很好。然而，排列时的分子稳定性被削弱，并且随机排列很可能出现。因此，随着再现功率以及分子排列发生改变，重复再现缺乏稳定性。该应用示例的特征在于，通过将具有图 111 (a) 所示的特性的有机染料记录材料和具有图 111 (b) 所示特性的有机染料记录材料相混合而形成记录层，从而保证了 PRML 检测的线性，并且保证了重复再现时的稳定性。即，通过将图 100A 和 100B 所示的分子量比较小的有机染料记录材料和图 110A、110B、和 110C 所示的分子量比较大的有机染料记录材料相混合而形成记录层。在图 100A 和 100B 所示的分子量比较小的有机染料记录材料中，分子正常排列时的获得的稳定性很高，如图 103A 和 103B 所示，并且可保证重复再现时的稳定性。相反，在使用图 110A、110B、和 110C 所示的分子量比较大的有机染料记录材料的情况下，如图 112A 和 112B 所示，正常分子排列时的稳定性被削弱，并且 γ 特性很缓和，因此，用于 PRML 检测的线性很好。为了把这些具有各自特性的有机染料记录材料结合起来，期望分子量的差超过 100。这是因为包含在图 100A 和 100B 中的三乙基胺的分子量是 118，并且图 110A、110B、和 110C 所示的菁蓝染料的分子量大约为 250，因此，如果分子量之间的距离达到 100 或更多，则具有不同特性的有机染料记录材料可以彼此混合。

另外，多个混合的有机染料记录材料每一种的特征在于，这些材料中的每一种包含有机金属络合物。在本实施例中，偶氮基金属络合物被用作有机金属络合物。因此，共有的有机金属络合物被包含在

不同的有机染料记录材料中，因此，可提高它们二者彼此混合时的混合稳定性。另外，本实施例的特征在于，在多种有机染料记录材料中，含氮有机化合物被用于分子量较小的有机染料记录材料，并且阴离子/阳离子被配置用于分子量较大的有机染料记录材料。这是因为，在阴离子/阴离子的情况下，有机金属络合物和染料二者都具有着色区域，因此，可保证优异的光吸收特性和良好的记录特性。

通过将分子量彼此不同的多种有机染料记录材料相混合来形成记录层。具有优异的记录特性的记录材料被用于一种有机染料记录材料，并且具有良好地重复再现特性的记录材料被用于另一种有机染料记录材料。其后，这些材料彼此混合，从而能够生成既满足良好地记录特性又满足良好的重复再现特性的记录层。

图 114 示出了当通过将使用“偶氮基金属络合物+三乙基胺”的有机染料记录材料和使用“偶氮基金属络合物+菁蓝染料”的有机染料记录材料相混合来形成记录层时处在未记录模式下的分子排列。在本实施例中，在彼此不同的有机染料记录材料中使用共有的有机金属络合物（偶氮基金属络合物），因此，如图 114 所示，当进行混合时，可可观地改善分子排列的稳定性。在图 114 中，由于分子量较小的“偶氮基金属络合物+三乙基胺”的共存率（coexisting ratio）大于分子量较大的“偶氮基金属络合物+菁蓝染料”的共存率，所以产生了非常稳定的分子排列，并且不太可能出现随机排列。这是因为，“偶氮基金属络合物+菁蓝染料”被结构相对稳定的“偶氮基金属络合物+三乙基胺”的分子组所包围。因此，即使温度稍微升高，也设置有“偶氮基金属络合物+菁蓝染料”被阻挡的结构，并且随机分子排列不太可能出现。相反，如图 115 所示，如果在混合比（重量比）中分子量较小的“偶氮基金属络合物+三乙基胺”低于分子量较大的“偶氮基金属络合物+菁蓝染料”，则会生成不必要的间隙区域，因此，在这些间隙区域的影响下，即使温度轻微升高，也很可能会出现分子排列。从图 114 和图 115 明显可见，在将多种不同的染料记录材料相混合来形成记录层的情况下，通过增加分子量较小的有机染料记录材料的混合比（重量比）（将该比增大到 50% 或更大），分子排

列变得稳定,并且可减小重复再现时的信号特性恶化。因此,在本实施例中,分子量较小的有机氮化合物的有机染料记录材料的混合比大于分子量较大的阴离子/阳离子基有机染料记录材料的混合比。当在改变分子量彼此不同的有机染料记录材料的混合比的同时形成了记录层,并且检查重复再现稳定性时,发现,当分子量较小的有机染料记录材料的混合比是分子量较大的有机染料记录材料的混合比的1.5倍或更大时,分子排列的稳定性提高。相反,如果分子量较小的有机染料记录材料的混合比显著提高时,会失去分子量较大的有机染料记录材料的特性。因此,已经发现,期望的是分子量较小的有机染料记录材料的混合比是分子量较大的有机染料记录材料的混合比的8倍和更低。换言之,分子量较小的有机染料记录材料的混合比和分子量较大的有机染料记录材料的混合比的范围为1.5:1到8:1(或者说,分子量较小的有机染料记录材料包括在66%到12.5%中)。而且,为了保证与根据PRML技术进行的检测相关的记录时的线性,并保证重复再现时的稳定性,已经发现,最期望的是,分子量较小的有机染料记录材料的混合比是分子量较大的有机染料记录材料的混合比的1.7倍到3倍。图108A和108B已经描述,当极化的氟乙醇(四氟丙醇)倍用作有机介质时,在记录前分子随机排列,并且在记录后分子正常排列。相似的分子排列可被生成为上述实施例的另一应用示例。即,如果使用了具有极性的有机介质(例如,氟乙醇),如图116所示,那么,当在多种有机染料材料共存的同时形成记录层时,记录层中部分地剩余氟乙醇分子。另外,如图116所示,在未记录状态下出现随机分子排列,并且在记录时有机介质分子挥发。因此,如图114所示,可对分子进行控制以在记录后进行排列。

图111(c)示出了这样的情况特性,在该情况下,把图111(a)所示的通过将偶氮基金属络合物和三乙基胺相结合形成的有机染料记录材料、与图111(b)所示的通过将偶氮基金属络合物和菁蓝染料相结合形成的(阴离子/阳离子型)有机染料记录材料按相等的混合比结合。在此情况下,线性被削弱,不适用于根据PRML技术进行检测。另一方面,图111(d)示出了这样的情况特性,在该

情况下,把图 111 (a) 所示的通过将偶氮基金属络合物和三乙基胺相结合形成的有机染料记录材料、与图 111 (b) 所示的通过将偶氮基金属络合物和菁蓝染料相结合形成的(阴离子/阳离子型)有机染料记录材料按大约 6:4 的混合比结合。根据所述特性,线性良好,适用于根据 PRML 技术进行检测。另外,分子排列的改变不太可能随再现功率的变化出现,并且可保证重复再现的稳定性。

如上所述,根据本实施例,通过结合分子量差超过 100 的有机染料记录材料来控制记录层中分子排列的随机性/规律性的特性成为可能,并且可容易地改变记录特性和重复再现特性。

在分子量彼此不同的多种有机染料记录材料中,通过包括相同的有机金属络合物来控制记录层中分子排列的随机性/规律性的特性成为可能,并且可容易地改变记录特性和重复再现特性。

在分子量彼此不同的多种有机染料记录材料中,至少一种材料形成阴离子/阳离子,并且可通过在其它材料中包括含氮有机化合物来保证记录层中的结构稳定性。

5-7) 兼容 650nm BCA 记录装置的有机染料记录材料

图 117 是示出了一次写入型信息存储介质的示图;图 118 是示出用于制造该一次写入型信息存储介质的方法;并且图 119A、119B、和 119C 是描述根据本实施例的有机染料材料的吸收特性的示图。

根据本实施例,专用于信息存储介质的信息在制造时被预先记录在信息存储介质上。此时,例如,当需要识别复制保护情况下的单独的盘时,使用专用于要被记录的信息存储介质的信息。在诸如 CD、DVD、B 格式盘、和 H 格式盘之类的信息存储介质中,在图 117 或 31 所示的信息存储介质的内圆周,专用于该信息存储介质的这种信息被预先记录为被称作烧录区(BCA)的条码形图案。为了在该信息存储介质中设置该烧录区 BCA,使用在将信息存储介质成型时用作印模的压模中记录 BCA 图案的方法。然而,为了逐一将单独的专用信息记录到信息存储介质上,需要在利用例如激光束等进行生产之后把 BCA 图案记录在信息存储介质中。通常,在把 BCA 图案记录在只读型信息存储介质中的情况下,通过用激光束烧制和切割铝(Al)反射薄膜来

制作图案。另外，在把 BCA 图案记录在相变记录型信息存储介质上的情况下，通过在利用激光束对记录薄膜进行相变的同时改变反射率来制作图案。

然而，在使用有机染料材料的一次写入型信息存储介质的情况下，存在有即使由 BCA 记录装置照射激光束也不能记录 BCA 图案的问题。这是因为，有机染料材料的波长依赖性很高，因此，即使使用当前长波长（例如，650nm）的激光束的 BCA 记录装置被应用于兼容短波长（例如，405nm）的下一代信息存储介质，也不能记录图案。因此，在本实施例中，提出了一种染料，该染料被调整为将具有 600nm 至 700nm 波长的吸收性的有机染料记录材料与兼容 405nm 波长的有机染料记录材料相混合，并且被调整为对用作当前 BCA 记录装置的激光源的波长具有记录敏感性。

在本实施例中，该信息存储介质呈现为的一次写入型信息存储介质，其具有 120mm 直径和 1.2mm 厚度（粘到一起的两个 0.6mm 聚碳酸酯模塑基片），并且把有机染料记录材料用于记录层。对于记录和再现光，使用 405nm 波长下 NA 为 0.65 的光学系统。数据记录区域中的沟槽间的间距为 400nm，并且烧录区 BCA 半径为 22.2mm 至 23.1mm 或 22.3mm 至 23.15mm。在图 117 中，BCA 图案 1012 通常为宽度数十 μm （切线方向）长度数百 μm （径向）的条码形图案。然而，信息存储介质不限于这些示例。信息存储介质的材料的具体示例为：用于模塑基片的聚碳酸酯；用于成型的压模的镍（Ni）；用于记录层的偶氮基、重氮基、菁蓝基、酞菁基、和苯乙烯基有机染料材料或由其混合物构成的有机染料材料；以及用作粘合剂的丙烯酸基或环氧基紫外线固化树脂。在本实施例中，用于信息存储介质的材料不限于此。

下面将参照图 118 来描述制成一次写入型信息存储介质的方法。其表面被抛光和洗涤过的玻璃被用作母盘（步骤 1021）。光敏抗蚀剂被应用于母盘的表面（步骤 1022），并且将该表面暴露于激光束等下以记录信息（步骤 1023）。接下来，获得经过激光束照射过的母盘，并且形成诸如凹坑或沟槽之类的不规则性（步骤 1024）。其后，对母盘进行电镀处理，从而制成压模（通常由镍构成）（步骤

1025)。在该压模被用作印模时,通过注入成型来制成树脂成型盘(通常由聚碳酸酯构成)(步骤 1026)。通过旋涂把有机染料涂到要被用作记录层的这样生成的成型基片上(步骤 1027)。其后,在染料层上形成反射层,并且制备另一成型基片并且通过粘合层粘合(步骤 1028)。对于这种粘合的信息存储介质,通过 BCA 记录装置把专用于该信息存储介质的条码形 BCA 图案 1012 记录在烧录区 BCA 中,从而完成一次写入型信息存储介质。

在本实施例中,把具有 600nm 至 700nm 波长的吸收性的材料与兼容 405nm 波长的下一代信息存储介质的染料材料相混合,并且进行调整对用作当前 BCA 记录装置的激光源的波长具有记录敏感性。

当前 DVD 通过使用具有如图 119C 所示的吸收特性的有机染料记录材料时,可使用当前 DVD 的 BCA 记录装置。因此,在把当前 DVD 和下一代 DVD 的生产线设置到一起的情况下,存在这样的优点,即,不需要重新引入兼容短波长的昂贵 BCA 记录装置。

如在以上部分“5-6)多个有机染料记录材料的混合结构”中所述,图 119A 示出了当在 600nm 至 700nm 下具有记录敏感性的有机染料记录材料已经与由“阴离子/阳离子”+“有机金属络合物+含氮有机化合物”构成的有机染料记录材料相混合时的光吸收频谱。在该有机染料记录材料中,如图 119A 所示,60nm 下的吸收率被获得为接近 0 的值。因此,即使试图通过使用用于该有机染料记录材料的 650nm 的激光束来记录 BCA 数据,也因为没有吸收光,所以不可能记录 BCA 图案。相反,在图 3 中所示的两个氧原子与中心金属 M 成离子键的有机金属络合物(偶氮基金属络合物)的情况下,提供有最大吸收波长 $\lambda_{\max bca}$ 的值接近 600nm 的光吸收特性,如图 119B 所示。镍(Ni)或锌(Zn)、或可选的铜(Cu)被用于图 3 所示的有机金属络合物(偶氮基金属络合物)中的中心金属。通过最优化图 3 所示的分子 R1 至 R5,最大吸收波长 $\lambda_{\max bca}$ 的值可接近 600nm 的光吸收特性,如图 119B 所示。

当具有图 119A 所示的光吸收特性的有机染料记录材料与具有图 119B 所示的光吸收特性的有机染料记录材料相混合,从而形成记录

层时,可获得如图 119C 所示的在 600nm 至 700nm 范围内具有很大光吸收性的光吸收频谱。在本实施例中,为了由使用波长 650nm 的激光束的 BCA 记录装置记录 BCA 图案 1012,如图 119C 所示,当 405nm 附近的最大吸收波长 $\lambda_{\max \text{ write}}$ 的光吸收性被定义为 1 时,需要 650nm 下的光吸收率 Ab_{650} 的值为 5%或更高。如果该值小于 5%,则不会获得对 650nm 的光吸收敏感性,并且不能用 650nm 的光制成稳定的 BCA 图案 1012。另外,就来自 BCA 记录装置的激光束的发光波长而言,需要 600nm 至 700nm 范围内的任一波长下光吸收量 Ab_{600} 或 Ab_{700} 的值为 5%或更高。而且,为了允许以较高速度记录 BCA 图案 1012,期望在 650nm 下的吸光率 Ab_{650} 为 10%或更高。

根据本实施例,在超过 405nm 的较长波长侧设置以 405nm 的光记录的有机染料记录材料的最大吸收波长 $\lambda_{\max \text{ write}}$,在短于 600nm 的较短波长侧设置以 650nm 的光记录的有机染料记录材料的最大吸收波长 $\lambda_{\max \text{ bca}}$ 。这样,以 405nm 记录的有机染料记录材料的最大吸收波长接近以 650nm 记录的有机染料记录材料的最大吸收波长,从而能够包含相同的有机金属络合物(偶氮基金属络合物),并且能够改善形成记录层时分子排列的稳定性。

通过混合两种有机染料记录材料生成图 119A 所示的对 405nm 敏感性的有机染料记录材料,如“5-6)多个有机染料记录材料的混合结构”中所示,并且它们二者使用有机金属络合物(偶氮基金属络合物)。因此,包括具有图 119B 所示的特性的有机染料记录材料的三种不同的有机染料记录材料每一种都包含有机金属络合物(偶氮基金属络合物)。

在图 3 所示的有机金属络合物(偶氮基金属络合物)中,U 平面和 D 平面处在彼此扭转的位置,并且 Yu 方向和 Yd 方向处在彼此扭转的关系。图 120 示出了此时三维分子结构的示意图。当图 120 清楚地示出了连接到下面的 D 平面并且与中心金属 M 成离子键的氧原子 O 时,连接到上面的 U 平面并且与中心金属 M 成离子键的氧原子位于中心金属 M 的背面之后。图 121 示出了当混合了图 120 中所示的示意图中示出的有机染料记录材料时的未记录状态。如图 121 所示,示出了

这样一种分子结构，其中，图 120 所示的具有 650nm 敏感性的有机染料记录材料（由图 121 中的粗线表示）、与由有机金属络合物和菁蓝染料构成的阴离子/阳离子形态形成的有机染料记录材料的分子和由有机金属络合物和含氮有机化合物制成的有机染料记录材料的分子充分混合。如图 121 所示，类似的有机金属络合物（偶氮基金属络合物）被设置为共同基，因此，当分子已被排列时改善分子排列的稳定性，并且，即使达到稍高的温度，也很难使分子排列随机化。因此，可保证重复再现时的再现稳定性。就具有 650nm 的敏感性的有机染料记录材料的混合比（重量比）而言，需要有机染料记录材料整体为 50% 或更少。其原因如下：

1) 如果混合比提高，则如图 119A、119B、和 119C 明显可见，600nm 附近的吸光率相对提高，并且 405nm 下的相对吸光率降低，因此 405nm 下的记录敏感性降低。

2) 就具有 650nm 敏感性的有机染料记录材料而言，两个氧原子与中心金属成离子键，因此，D 平面和 U 平面之间很可能出现旋转。如果混合比提高，则很可能出现由 U 平面和 D 平面之间的旋转运动以前的分子分布变形。因此，期望的是，具有 650nm 的敏感性的有机染料记录材料的混合比（重量比）为全部重量 50% 或更低。而且，为了取得更稳定的分子排列并保证 650nm 下的光吸收特性，期望的是，具有 650nm 的敏感性的有机染料记录材料的混合比（重量比）的范围为 5% 到 35%。图 122 示出了具有图 121 所示的分子结构的有机染料记录材料在记录后的分子排列。如图 122 所示，在记录部分设置分子排列为随机的结构。

图 123 示出了另一应用示例。图 123 描述了在混合具有 600nm 至 700nm 的敏感性的有机染料记录材料的情况下在未记录位置上的分子排列。在图 123 中，如图 116 或 108A 所示，具有极性的氟乙醇（例如，PFP：四氟丙醇）被用作有机溶剂。因此，在涂覆之后，四氟丙醇部分剩余，并且在该溶剂分子的影响下，在未记录位置设置随机形成的分子排列。在这种情况下，在记录后，如图 121 所示，设置了分子排列。具有这种极性的四氟丙醇粘着于阴离子/阳离子基记录

材料或有机金属络合物+含氮有机化合物,并且不会粘着于两个氧原子与中心金属键合的具有 600nm 至 700nm 的敏感性的有机金属络合物。这是因为两个氧原子与中心金属键合的具有 600nm 至 700nm 的敏感性的有机金属络合物不具有极性,因此,四氟丙醇不粘着于其上。

本实施例具有以下有益效果:

1) 具有 650nm 波长吸收性的材料与兼容 405nm 波长的有机染料记录材料相混合,从而在用作当前 BCA 记录装置的激光源的波长下具有记录敏感性。这样,使用 650nm 波长的激光束的传统 BCA 记录装置可被用于在 405nm 下记录的一次写入型信息存储介质。因为传统装置可被一起使用,所以可记录 BCA 图案,并且可显著减低一次写入型信息存储介质的生产成本。

2) 具有对 600nm 至 700nm 的波长的吸收性的材料与兼容 405nm 波长的有机染料记录材料相混合,从而在用作当前 BCA 记录装置的激光源的波长下具有记录敏感性。这样,使用 600nm 至 700nm 波长的激光束的 BCA 记录装置被用于在 405nm 下记录的一次写入型信息存储介质,并且传统装置可被一起使用,因此可缩小 BCA 图案,并且可显著减低一次写入型信息存储介质的生产成本。

3) 通过使用在超过 405nm 长的波长侧存在 $\lambda_{\max \text{ write}}$ 的“L-H”记录材料可稳定地进行记录而不会破坏基片。另外,可保证在 405nm 下进行重复再现时的稳定性,并且可由使用波长 650nm 的激光束的当前 BCA 记录装置来记录 BCA 图案。因此,可利用现有的生产设备,并且可降低介质成本。

4) 尽管使用了三种不同类型的有机染料记录材料,但是它们全部使用有机金属络合物(偶氮基金属络合物),因此,可在未记录模式下在有机金属介质部分(偶氮基金属络合物部分)下设置分子排列。因为分子可排列在同一有机金属络合物部分,所以几乎不会出现由于温度改变导致分子排列的衰变,并且可保证重复再现时的结构稳定性。因此,可改善重复再现特性。

5) 从 600nm 至 700nm 的混合比(重量比)的一部分被设置为 50%或更低,从而可改善 405nm 光的光吸收特性,并且在不使 405nm

的记录敏感性降低的情况下，况且利用现有的使用 650nm 激光束的 BCA 记录装置，可记录 BCA 图案。因此，可降低一次写入型信息存储介质的成本。

第 6 章：与在旋涂型有机染料记录薄膜中和在光反射层界面上的预制沟槽形状/预制凹坑形状相关的描述

6-1) 光反射层

如在“第 0 章：使用波长和本实施例之间的关系说明”所述，本实施例呈现一个特别在 405nm 周围的 355nm 至 455nm 的范围。当在该波长频宽下每一个均具有高光反射系数的金属材料从最高光反射系数开始按顺序排列时，Ag 的光反射系数为大约 96%；Al 的光反射系数为大约 80%；并且 Rh 的光反射系数为大约 80%。在使用有机染料记录材料的一次写入型信息存储介质中，如图 2B 所示，来自光反射层 4-2 的反射光为标准，因此，光反射层 4-2 需要高光反射系数的特性。特别的，在根据本实施例的“H-L”记录薄膜的情况下，未记录区域的光反射系数很低。因此，如果光反射层 4-2 中的光反射系数很低，尤其是，来自预制凹坑（凸纹）的再现信号 C/N 比很低，则在再现时缺乏稳定性。因此，尤其是，光反射层 4-2 中的光反射系数单纯地必须为高。因此，在本实施例中，在上述波长频宽中，使用主要由具有最高光反射系数的 Ag（银）构成的材料。对于光反射层 4-2 的材料，如果单独使用银，则会出现“原子容易移动”或者“容易出现腐蚀”的问题。为了解决第一个问题，当通过加入其它原子进行部分合金配置时，银原子难以移动。在加入其它原子的第一实施例中，根据第一实施例由 AgNdCu 构成光反射层 4-2。AgNdCu 处在固体可溶（solid soluble）状态，因此，光反射系数比单独使用银的状态稍微降低。在加入其它原子的第二实施例中，光反射层 4-2 由 AgPd 构成，并且电势改变，因此几乎不会以电化学方式出现腐蚀。如果由于银氧化等原因导致光反射层 4-2 腐蚀，则光反射系数被降低。在具有图 2B 所示的记录薄膜结构的有机染料记录薄膜中，尤其是，在“第 3 章：在本实施例中的有机染料记录薄膜特性说明”中描述的有机染料记录薄膜的情况下，尤其是，记录层 3-2 和光反射层 4-2 之间的界

面上的光反射系数很重要。如果在该界面上出现腐蚀,则光反射系数降低,并且光学界面形状变模糊。另外,来自于轨道移位检测信号(推挽信号)或摆动信号和预制凹坑(凸纹)区域的检测信号特性退化。另外,在预制沟槽区 11 的宽度 W_g 比槽岸区的宽度 W_l 宽的情况下,几乎不会产生轨道移位检测信号(推挽信号)或摆动信号,因此,由于腐蚀,增强了在记录层 3-2 和光反射层 4-2 之间的界面上的光反射系数的退化的影响。为了防止该界面上的光反射系数的退化,AgBi 被用于光反射层 4-2,作为第三实施例。因为在表面(记录层 3-2 和光反射层 4-2 之间的界面)上形成了被动涂层薄膜,所以 AgBi 形成了非常稳定的相,并且防止上述界面上的光反射系数退化。即,如果将 Bi(铋)少量添加到 Ag 中,则 Bi 与上述界面隔离,被隔离的 Bi 被氧化。其后,形成了称作氧化铋的非常好的薄膜(被动涂层薄膜)以预防内部氧化。该被动涂层薄膜形成在该界面上,并且形成了非常稳定的相。因此,光反射系数的退化不会出现,并且能够在很长一段时间内保证来自轨道移位检测信号(推挽信号)或摆动信号和预制凹坑(凸纹)区域的检测信号特性的稳定性。在范围从 355nm 至 455nm 的波长带上,单一的银具有最高的光反射系数,并且当其它原子的添加量增加时,光反射系数降低。因此,期望的是,本实施例中在 AgBi 中的 Bi 原子的添加量等于或小于 5at%。这里使用的单位 at% 表示原子百分比,并且表示例如在总原子数为 100 的 AgBi 中存在 5 个 Bi 原子。当通过实际制造被动涂层薄膜来评估特性时,发现,只要 Bi 原子的添加量等于或大于 0.5at%,就可制成被动涂层薄膜。基于上述评估的结果,本实施例中光反射层 4-2 中的 Bi 原子的添加量被限定为 1at%。在该第三实施例中,仅添加一个 Bi 原子,并且与根据第一实施例(在 Ag 中添加两种原子 Nd 和 Cu 的情况下)的 AgNdCu 相比,可减少原子的添加量,并且 AgBi 可比 AgNdCu 显著地提高光反射系数。结果,即使在根据本实施例的“H-L”记录薄膜的情况下或如图 8B 和 8C 所示预制沟槽区域 11 的宽度 W_g 比槽岸区域的宽度 W_l 宽的情况下,可以以高精度从轨道移位检测信号(推挽信号)或摆动信号和预制凹坑(凸纹)区域稳定地获得检测信号。第三实施例不限于 AgBi,

并且包括 AgMg、AgNi、AgGa、AgNx、AgCo、AgAl 或先前所述的原子的三元系统可被用作允许生成被动涂层薄膜的银。该光反射层 4-2 的厚度被设置在 5nm 至 200nm 的范围内。如果厚度小于 5nm，则光反射层 4-2 不均匀，并且以槽岸形状形成。因此，光反射层 4-2 的厚度被设置为 5nm。当 AgBi 薄膜的厚度等于或小于 80nm 时，该薄膜渗透到其背面。因此，在单面形成单记录层的情况下，厚度被设置为 80nm 至 200nm，优选地，厚度范围为 100nm 至 150nm。在单面形成双层记录层的情况下，厚度范围为 5nm 至 15nm。

6-2) 与涂覆型有机染料记录薄膜中的和光反射层界面上的预制凹坑形状相关的说明

在根据本实施例的 H 格式中，如图 35A、35B 和 35C 所示，设置有系统导入区 SYLDI。在该区域中，设置有凸凹区 211，并且如图 69A 和 69B 所示，预先以预制凹坑形式记录信息。该区域中的再现信号被调整以符合来自只读型信息存储介质的再现信号的特性，并且图 11 中所示的信息再现装置或信息记录/再现装置中的信号处理器电路与只读型信息存储介质和一次写入型信息存储介质兼容。与从该区域检测到的信号相关的定义被调整，以符合“3-4) 涉及本发明中的“H-L”记录薄膜的特性说明”的定义。即，来自具有足够大的长度 (11T) 的空白区域 14 的再现信号量被定义为 I_{11H} ，并且来自具有足够大的长度 (11T) 的预制凹坑 (凸纹) 区域 13 的再现信号量被定义为 I_{11L} 。另外，这些量之间的差值被定义为 $I_{11} = I_{11H} - I_{11L}$ 。在本实施例中，根据来自该只读型信息存储介质的再现信号特性，该区域中的再现信号被设置为：

$$I_{11}/I_{11H} \geq 0.3 \quad (54)$$

并且，期望的是，被设置为

$$I_{11}/I_{11H} > 0.5 \quad (55)$$

当与具有 $2t$ 长度的预制凹坑 (凸纹) 区域 13 相关的空白区域 14 的重复信号幅度被定义为 I_2 时，该幅度被设置为：

$$I_2/I_{11} \geq 0.5 \quad (56)$$

并且，期望的是，被设置为

$$I_2/I_{11} > 0.7 \quad (57)$$

下面将对符合上述公式 (54) 或公式 (55) 的物理条件进行说明。

如图 2B 所示, 来自预制凹坑的信号特性主要取决于光反射层 4-2 的反射率。因此, 根据光反射层 4-2 中的空白区域 14 和预制凹坑 (凸纹) 区域 13 之间的台阶量 H_{pr} 来确定再现信号幅度值 I_{11} 。当进行光学近似计算时, 对于记录层 3-2 中的再现光波长 λ 和折射率 n_{32} , 该台阶量具有以下关系:

$$I_{11} \propto \sin^2\{(2\pi \times H_{pr} \times n_{32}) / \lambda\} \quad (58)$$

可公式 (58) 中发现, 当 $H_{pr} = \lambda / (4 \times n_{32})$ 时 I_{11} 变得最大。为了符合公式 (54) 或公式 (55), 根据公式 (58), 必须符合:

$$H_{pr} \geq \lambda / (12 \times n_{32}) \quad (59)$$

并且期望的是,

$$H_{pr} > \lambda / (6 \times n_{32}) \quad (60)$$

如在“第 0 章: 使用波长和本实施例之间的关系说明”所述, 在本实施例中 $\lambda = 355\text{nm}$ 至 455nm , 并且如“2-1) 记录/记录薄膜原理的差别以及关于再生信号的产生的基本概念中的差别”所述, 建立 $n_{32} = 1.4$ 至 1.9 。因此, 当把该值代入公式 (59) 或公式 (60), 则生成节距以便符合条件:

$$H_{pr} \geq 15.6 \text{ nm} \quad (62)$$

并且期望的是,

$$H_{pr} > 31.1 \text{ nm} \quad (63)$$

在如图 69B 所示的传统一次写入型信息存储介质中, 在空白区域 14 中记录层 3-2 的厚度很小, 因此, 光反射层 4-2 和记录层 3-2 之间的界面上的节距很小, 并且公式 (62) 未被成功地符合。相反, 在本实施例中, 进行这样的发明, 即, 保证预制凹坑 (凸纹) 区域 13 中的记录层 3-2 的厚度 D_g 和空白区域 14 中的记录层 3-2 的厚度 D_l 之间的关系符合“3-2-E] 在针对参数定义的本实施例中的涉及记录层的厚度分布的基本特征”中所述的条件。结果, 如图 69B 所示, 符合公式 (62) 和公式 (63) 的足够大的节距 H_{pr} 已被成功设置。

通过进行如上所述的光学近似讨论，在本实施例中，为了具有再现信号的足够的分辨率以便符合公式（56）和公式（57），进行一项发明，即，预制凹坑（凸纹）区域 13 的宽度 W_p 等于或小于图 69B 所示的轨道间距的一半，并且可大量取得来自预制凹坑（凸纹）区域 13 的再现信号。

6-3) 在涂覆型有机染料记录薄膜中和光反射层界面上的预制沟槽形状的相关说明：

第 7 章：H 格式的说明

现在，将在此说明本实施例中的 H 格式。

图 31 示出了本实施例中的信息存储介质的结构和尺寸。对于实施例，精确地示出了信息存储介质的三种实施例，诸如：

- 专用于再现的“只读型信息存储介质”，不能进行记录；
- 能够添加记录的“一次写入型信息存储介质”；以及
- 能够任意次重写或记录的“可重写型信息存储介质”

如图 31 所示，所述三种信息存储介质在大多数结构和尺寸上彼此通用。在全部三种信息存储介质中，从内圆周侧排列有烧录区 BCA、系统导入区 SYLDI、连接区 CNA、数据导入区 DTLSDI、和数据区 DTA。除 OPT 型只读介质之外的全部介质的特征在于，数据导出区 DTLDO 排列在外圆周。如稍后所述，在 OPT 型只读介质中，中间区 MDA 排列在外圆周。在一次写入型和可重写型介质中的任一种中，该区域的内侧用于只读（附加写入禁用）。在只读型信息存储介质中，以凸纹（预制凹坑）的形式在数据导入区 DTLSDI 中记录信息。相反，在一次写入型和可重写型介质中，通过在数据导入区 DTLSDI 中添加地形形成记录标记，可添加地写入（在可重写型中是重写）信息。如后面所述，在一次写入型和可重写型信息存储介质中，在数据导出区 DTLDO 中，可进行附加写入（在可重写型中是重写）的区域和以凸纹（预制凹坑）的形式记录信息的只读区共存。如前所述，在图 31 所示的数据区 DTA、数据导入区 DTLSDI、数据导出区 DTLDO、和中间区 MDA 中，通过使用用于再现其中记录的信号的 PRML（部分响应最大似然）方法，可实现高密度信息存储介质（尤其是，提高行密度）。另外，在系统导入

区 SYLDI 和系统导出区 SYLDO 中,通过使用用于再现其中记录的信号的限幅电平检测系统,实现与当前 DVD 的兼容并且改善再现的稳定性。

不同于当前 DVD 规范,在图 31 所示的实施例中,烧录区 BCA 和系统导入区 SYLDI 位置上彼此分开,而不会彼此重叠。这些区域物理上彼此分开,从而能够防止在信息再现时记录在系统导入区 SYLDI 中的信息和记录在烧录区 BCA 中的信息相互干扰,并且能够以高精度分配信息再现。

在“L-H”型记录薄膜已被用作另一实施例的情况下,存在在分配了烧录区 BCA 的位置预先形成良好的不规则性的方法。下面将对存在于图 42 中的第 192 字节中的记录标记的极性(“H-L”或“L-H”的识别符)的信息进行说明。在该部分中,对实施例进行说明,其中,“L-H”记录薄膜以及“H-L”记录薄膜也被结合到规范中,并且选择记录薄膜的范围被加宽以允许高速记录或支持便宜的介质。如稍后所述,本实施例还包括使用“L-H”记录薄膜的情况。通过对记录薄膜进行局部地激光照射,来形成烧录区 BCA(条码数据)中记录的数据。如图 35A、35B、和 35C 所示,由凸凹区域 211 形成系统导入区 SYLDI,因此,来自系统导入区 SYLDI 的再现信号沿着与来自镜面 210 的光反射级别相比光反射量降低的方向出现。如果烧录区 BCA 被形成为镜面 210,则在使用“L-H”记录薄膜的情况下,来自记录在烧录区 BCA 中的数据的数据的再现信号沿着(在未记录状态下)与来自镜面 210 的光反射级别相比光反射量增加的方向出现。结果,显著的台阶出现在来自记录在烧录区 BCA 中的数据的数据的再现信号的最大电平和最小电平的位置(幅度电平)、和来自系统导入区 SYLDI 的再现信号的最大电平和最小电平的位置(幅度电平)之间。如稍后参照图 35A、35B、和 35C 所述,信息再现装置或信息记录/再现装置根据以下步骤进行处理:

- 1) 再现烧录区 BCA 中的信息;
- 2) 再现包含在系统导入区 SYLDI 中的信息数据带 CDZ 中的信息;
- 3) 再现包含在数据导入区 DTLDI 中的信息(在一次写入型或可重写型的情况下);

4) 重调整(最优化)参考码记录带 RCZ 中的再现电路常量; 以及

5) 再现记录在数据区 DTA 中的信息或记录新信息。

因此, 如果在来自形成于烧录区 BCA 中的再现信号幅度电平和来自系统导入区 SYLDI 的再现信号幅度电平之间存在大的台阶, 则会出现信息再现的可靠性降低的问题。为了解决该问题, 在“L-H”记录薄膜被用作记录薄膜的情况下, 本实施例的特征在于, 在这样的烧录区 BCA 中预先形成了良好的不规则性。当这种良好的不规则性形成时, 在通过局部激光照射来记录数据(条码数据)之前, 由于光干涉的作用导致光反射等级变得低于来自镜面 210 的光反射等级。其后, 实现这样的有益效果, 即, 在来自形成于烧录区 BCA 中的再现信号幅度电平(检测电平)和来自系统导入区 SYLDI 的再现信号幅度电平(检测电平)之间台阶显著降低; 信息再现的可靠性被改善; 并且促进了从上述项 1) 到项 2) 的处理。在使用“L-H”记录薄膜的情况下, 预先形成于烧录区 BCA 中的良好不规则性的具体内容包括类似于系统导入区 SYLDI 的凸凹区域 211。另一实施例包括用于形成类似于数据导入区 DTLDI 或数据区 DTA 的沟槽区域 214 或槽岸区域和沟槽区域 213 的方法。如在对系统导入区 SYSDI 和烧录区 BCA 被分开排列的实施例的描述中, 如果烧录区 BCA 和凸凹区域 211 彼此重叠, 则会由于对再现信号不必要的干扰导致来自设置在烧录区 BCA 中的数据的噪声分量增加。当沟槽区域 214 或槽岸区域和沟槽区域 213 形成而不形成作为烧录区 BCA 的良好不规则性的实施例的凸凹区域 211 时, 实现了这样的有益效果, 即, 由于对再现信号不必要的干扰导致来自形成于烧录区 BCA 中的数据的噪声分量降低, 并且再现信号质量改善。当形成于烧录区 BCA 中的沟槽区域 214 或槽岸区域和沟槽区域 213 的轨道间距被调整, 以符合系统导入区 SYLDI 的轨道间距时, 实现了这样的有益效果, 即, 信息存储介质的制造性能被改善。即, 在制造信息存储介质的原始母盘时, 在进给电极速度恒定的同时制作系统导入区中的凸凹。此时, 形成于烧录区 BCA 中的沟槽区域 214 或槽岸区域和沟槽区域 213 的轨道间距被调整, 以符合系统导入区 SYLDI 的轨道间

距,从而能够在烧录区 BCA 中和系统导入区 SYLDI 中连续保持恒定的电机速度。因此,不需要改变进给电机中间的速度,因此,几乎不会出现间距不均匀,并且信息存储介质的制造性能被改善。

图 32 示出了只读型信息存储介质中根据本实施例的参数值;图 33 示出了一次写入型信息存储介质中根据本实施例的参数值;并且图 34 示出了可重写型信息存储介质中根据本实施例的参数值。从图 32 或 33 与图 34 之间的比较(尤其是,部分(B)的比较)明显可见,通过使轨道间距和行密度(数据位长度)变窄,可重写型信息存储介质比只读型或一次写入型信息存储介质具有更高的记录容量。如稍后所述,在可重写型信息存储介质中,通过采用槽岸-沟槽记录来降低相邻轨道的串扰影响,从而使得轨道间距变窄。可选的,只读型信息存储介质、一次写入型信息存储介质、和可重写型信息存储介质中的任一个的特征在于,系统导入区 SYLDI/系统导出区 SYLDO 的数据位长度和轨道间距(对应于记录密度)大于(记录密度较低的)数据导入区 DTLDI/数据导出区 DTLDO 的数据位长度和轨道间距。系统导入区 SYLDI/系统导出区 SYLDO 的数据位长度和轨道间距接近当前 DVD 导入区的值,从而实现了与当前 DVD 的兼容。在类似于当前 DVD-R 的本实施例中,一次写入型信息存储介质的系统导入区 SYLDI/系统导出区 SYLDO 中的凸纹台阶被定义为较浅。这样,实现了这样的有益效果,即,一次写入型信息存储介质的预制沟槽的深度被定义为较浅,并且来自通过附加写入形成在预制沟槽上的记录标记的再现信号的调制等级提高。相反,作为反作用,出现了这样的问题,即,来自系统导入区 SYLDI/系统导出区 SYLDO 的再现信号的调制等级降低。为了解决该问题,系统导入区 SYLDI/系统导出区 SYLDO 的数据位长度(和轨道间距)变得粗糙,并且最窄位置的凹坑和间隔的重复频率从再现物镜的 MTF(调制转移函数)的光关断(shutdown)频率隔绝(从其显著下降),从而能够增加来自系统导入区 SYLDI/系统导出区 SYLDO 的再现信号幅度,并且能够使再现稳定。

图 35A、35B、和 35C 示出了在多种信息存储介质中系统导入区 SYLDI 和数据导入区 DTLDI 中的详细数据结构的比较。图 35A 示出了

只读型信息存储介质的数据结构;图 35B 示出了可重写型信息存储介质的数据结构;并且图 35C 示出了一次写入型信息存储介质的数据结构。

如图 35A 所示,除了仅连接带 CNZ 被形成成为镜面 210 之外,只读型信息存储介质的特征在于,其中形成有凸凹的凸凹区域 211 被设置在全部系统导入区 SYLDI 和数据导入区 DTLDI 和数据区 DTA 中。凸凹区域 211 被设置在系统导入区 SYLDI 中,并且连接带 CNZ 被设置在镜面 210 中。如图 35B 所示,可重写型信息项存储介质的特征在于,槽岸区域和沟槽区域 213 形成在数据导入区 DTLDI 和数据区 DTA 中。一次写入型信息存储介质的特征在于,沟槽区域 214 形成在数据导入区 DTLDI 和数据区 DTA 中。通过在槽岸区域和沟槽区域 213 或沟槽区域 214 中形成标记来记录信息。

初始带 INZ 表示系统导入区 SYLDI 的起始位置。对于记录在初始带 INZ 中的有意义的信息,离散地排列有包括预先描述的物理扇区号和逻辑扇区号信息的数据 ID (标识数据) 信息。如稍后所述,一个物理扇区记录了由数据 ID、IED (ID 检错码)、记录用户信息的主数据、和 EDC (检错码) 信息;并且初始带记录了上述数据帧结构的信息。然而,在初始带 INZ 中,记录用户信息的主数据被全部设置为“00h”,因此,包含在初始带 INZ 中的有意义信息仅仅是数据 ID 信息。可从记录在其中的物理扇区号或逻辑扇区号识别当前位置。即,当图 11 所示的信息记录/再现单元 141 开始从信息存储介质进行信息再现时,在已经从包含在初始带 INZ 中的信息开始再现的情况下,首先,记录在数据 ID 信息中的物理扇区号或逻辑扇区号信息被采样,并且在检查信息存储介质中的当前位置的同时所采样的信息被移动到控制数据带 CDZ。

缓冲带 1 BFZ1 和缓冲带 2 BFZ2 每一个均由 32 个 ECC 块构成。如图 32、33、和 34 所示,一个 ECC 块对应于 1024 个物理扇区。在类似于传输到 INZ 的缓冲带 1 BFZ1 和缓冲带 2 BFZ2 中,主数据信息被全部设置为“00h”。

存在于 CAN(连接区)中的连接带 CNZ 是用于使系统导入区 SYLDI

和数据导入区 DTLDI 物理上彼此分开的区域。该区域被设置为其上不存在凸凹或预制沟槽的镜面。

只读型信息存储介质和一次写入型信息存储介质中的 RCZ(参考码带) 每一个都是用于对再现装置进行再现电路调谐(用于在图 15 所示的分接头控制器 332 中进行自适应均衡时自动调整分接头系数值)的区域, 其中, 之前描述的数据帧结构信息被记录。参考码长度是一个 ECC 块(=32 扇区)。本实施例的特征在于, 只读型信息存储介质和一次写入型信息存储介质中的 RCZ(参考码带) 每一个都邻近 DTA(数据区) 排列。在当前 DVD-ROM 盘和当前 DVD-R 盘的结构的一个中, 控制数据带排列在参考码带和数据区之间, 并且参考码带和数据区彼此分开。如果参考码带和数据区彼此分开, 则(在一次写入型信息存储介质的情况下)信息存储介质的倾斜量或光反射系数或记录薄膜的记录敏感性稍微改变。因此, 出现了这样的问题, 即, 即使再现装置的电路常量被调整, 数据区中的最佳电路常量也会失真。为了解决上述问题, 当 RCZ(参考码带) 邻近 DTA(数据区) 排列时, 在已经在 RCZ(参考码带) 中把信息再现装置的电路常量最优化的情况下, 用 DTA(数据区) 中的同一电路常量来维持最佳状态。在尝试精确再现 DTA(数据区) 中的任意位置中的信号的情况下, 能够根据以下步骤非常精确地再现目标位置的信号, 所述步骤为:

- 1) 把 RCZ(参考码带) 中的信息再现装置的电路常量最优化;
- 2) 在再现靠近数据区 DTA 中的参考码带 RCZ 的部分的同时再次把信息再现装置的电路常量最优化;
- 3) 在再现数据区 DTA 中的目标位置和步骤 2) 中最优化的位置之间的中间位置上的信息同时, 再一次最优化电路常量; 以及
- 4) 在移动到目标位置之后再再现信号。

存在于一次写入型信息存储介质和可重写型信息存储介质中的 GTZ1 和 GTZ2(保护轨道带 1 和 2) 是用于规定数据导入区 DTLDI 的起始边界位置、和驱动测试带 DRTZ 和盘测试带 DKTZ 的边界位置的区域。禁止这些区域记录记录标记。保护轨道带 1 GTZ1 和保护轨道带 2 GTZ2 存在于数据导入区 DTLDI 中, 因此, 在该区域中, 一次写入

型信息存储介质的特征在于，预先形成预制沟槽区域。可选的，可重写型信息存储介质的特征在于，预先形成沟槽区域和槽岸区域。在如图 32、33、和 34 所示的预制沟槽区域或沟槽区域和槽岸区域中，预先记录摆动地址，因此，通过使用这些摆动地址确定信息存储介质中的当前位置。

盘测试带 DKTZ 是为信息存储介质的制造商进行质量测试(评估)而设置的区域。

驱动测试带 DRTZ 被设置为用于在信息记录/再现装置在信息存储介质中记录信息之前进行测试写入的区域。信息记录/再现装置预先在该区域进行测试写入，并且识别最佳记录条件(写入策略)。其后，可在最佳记录条件下记录包含在数据区 DTA 中的信息。

记录在存在于可重写型信息存储介质(图 35B)中的盘识别带 DIZ 中的信息是可选信息记录区，即，由以下信息构成的用于另外写一组驱动描述的区域，所述信息为：记录/再现装置的制造商名称的信息；相关的附加信息；以及由制造商唯一进行记录的区。

存在于可重写型信息存储介质(图 35B)中的缺损管理区 1 DMA1 和缺损管理区 2 DMA2 记录了包含在数据区 DTA 中的缺损管理信息，并且，例如，记录出现缺损等时的替代位置信息。

在一次写入型信息存储介质(图 35C)中，唯一存在：RMD 复制带 RDZ；记录管理带 RMZ；和 R 物理信息带 R-PFIZ。记录管理带 RMZ 记录了 RMD(记录管理数据)，其为与通过附加写入数据来而更新的数据的记录位置相关的管理信息的项。下面将给出详细说明。如图 36(a)、(b)、(c)和(d)所述，在本实施例中，针对每一边界区 BRDA 设置记录管理带 RMZ，使得记录管理带 RMZ 的区域扩展。结果，即使所需的记录管理数据 RMD 由于附加写入的频率增加而增加，也可通过连续地扩展记录管理带 RMZ 来处理这种增加，因此，实现了附加写入量可显著增加的有益效果。在此情况下，在本实施例中，记录管理带 RMZ 排列在对应于每一边界区 BRDA 的边界一内 BRDI 中(紧靠在每一边界区 BRDA 之前排列)。在本实施例中，对应于第一边界区 BRDA#1 的边界一内 BRDI 和数据导入区 DTLDI 彼此兼容，并且在取

消了在数据区 DTA 中形成第一边界一内 BRDI 的同时，促进了数据区 DTA 的有效使用。即，图 35C 所示的数据导入区 DTA 中的记录管理带 RMZ 被用作与第一边界区 BRDA#1 相对于大记录管理数据 RDM 的记录位置。

如在以上实施例中所述，RMD 复制带 RDZ 是用于记录管理数据 RMD 的信息的位置，所述信息符合记录管理带 RMZ 中的以下条件，并且可通过以复制方式提供记录管理数据 RMD 来改善记录管理数据 RMD 的可靠性。即，在由于一次写入型信息存储介质表面上有灰尘或划痕导致包含在记录管理带 RMZ 中的记录管理数据 RMD 有效的情况下，记录管理数据 RMD 被再现，该数据被记录在该 RMD 复制带 RDZ 中。而且，通过追踪获取剩余的所需信息，从而可恢复最后的记录管理数据 RMD 的信息。

该 RMD 复制带记录了在关闭(多个)边界时的记录管理数据 RDM。如下所述，每当关闭了一个边界并设置下一个新的边界区时，就定义新的记录管理带 RMZ。因此，每当创建了新的记录管理带 RMZ 时，可把与在前边界区相关的上一记录管理数据 RMD 记录在该 RMD 复制带 RDZ 中。在每当记录管理数据 RMD 被添加地记录在一次写入型信息存储介质上就在该 RMD 复制带 RDZ 中记录同一信息时，RMD 复制带 RDZ 以比较小的添加记录量变满，因此，附加写入量的上限值变小。相反，在本实施例中，在关闭一个边界时重新生成一个记录管理带的情况下，边界一内 BRDI 中的记录管理带变满，并且通过使用 R 带形成新的记录管理带 RMZ，实现了这样的有益效果，即，仅在 RMD 复制带 RDZ 中记录包含在过去的记录管理带 RMZ 中的上一记录管理数据 RMD，从而能够通过有效使用 RMD 复制带 RDZ 来改善附加写入量。

例如，在由于一次写入型信息存储介质薄膜上的灰尘和划痕，导致不能再现包含在与在附加写入过程中(关闭之前)的边界区 BRDA 对应的记录管理带 RMZ 中的记录管理数据 RMD 的情况下，可通过读取最后记录在该 RMD 复制带 RDZ 中的记录管理数据 RMD 来识别已被关闭的边界区 BRDA 的位置。因此，通过追踪信息存储介质的数据区 DTA 中的的另一位置，可获取在附加写入过程中(关闭之前)的边界区

BRDA 的位置、和记录在其中的信息的内容，并且可恢复最后的记录管理数据 RMD 的信息。

R 物理信息带 R-PFIZ 记录了类似于包含在图 35A 至 35C 中通用的控制数据带 CDZ 中的物理格式 PFI 的信息（以下详细描述）。

图 36 示出了存在于一次写入型信息存储介质（图 35C）中的 RMD 复制带 RDZ 和记录管理带 RMZ 中的数据结构。图 36（a）示出了与图 35C 中所示的结构相同的结构，把图 36（b）示出了图 35C 所示的 RMD 复制带 RDZ 和记录管理带 RMZ 的放大示图。如上所述，在包含在数据导入区 DTLDI 中的记录管理带 RMZ 中，与对应于第一边界区 BRDA 的记录管理相关的数据被分别共同记录在记录管理数据（RMD）的一项中；并且每当在一次写入型信息存储介质中进行附加写入处理时产生的记录管理数据 RMD 的内容被更新时，就把新的记录管理数据 RMD 顺序地添加写在背面。即，以单一物理段块（以下将描述物理段块）为容量单位记录 RMD（记录管理数据），并且每当更新数据内容时，就顺序地附加写入新的记录管理数据 RMD。在图 36（b）所示的示例中，随着记录管理数据 RMD#1 和 RMD#2 被记录，位置中的管理数据就会出现改变。因此，该图示出了这样的示例，其中，改变之后（更新之后）的数据已被记录为紧接在记录管理数据 RMD#2 之后的记录管理数据 RMD#3。因此，在记录管理带 RMD 中，存在保留区域 273，已被进一步进行附加写入。。

尽管图 36（b）示出了数据导入区 DTLDI 中出现了记录管理带 RMZ 的结构，但是存在于稍后描述的边界一内 BRDI 或边界区 BRDA 中的记录管理带 RMZ（或者扩展记录管理带：被称作扩展 RMZ）中的结构也和图 36（b）中所示的结构相同，但不限于此。

在本实施例中，在第一边界区 BRDA#1 被关闭的情况下，或对数据区 DTA 进行终止处理的情况下，进行用最新记录管理数据 RMD 复制带填充图 36（b）所示的全部保留区 273 的处理操作。这样，就获得了以下有益效果：

1) “未记录的”保留区 273 被消除，并且保证了由于 DPD（差分相位检测）技术导致的跟踪校正的稳定性；

2) 在过去的保留区 273 中覆写最新的记录管理数据 RMD, 从而显著改善与最新的记录管理数据 RMD 相关的再现时的可靠性; 以及

3) 可复制记录管理数据 RMD 的不同项被误记录在未记录的保留区 273 中的事件。

上述处理方法不限于包含在数据导入区 DTLDI 中的记录管理带 RMZ。在本实施例中, 就存在于稍后描述的边界一内 BRDI 或边界区 BRDA 中的记录管理带 RMZ (或者扩展记录管理带: 被称作扩展 RMZ) 而言, 在对应的边界区 BRDA 被关闭的情况下, 或者在对数据区 DTA 进行终止处理 (完成) 的情况下, 进行用最新记录管理数据 RMD 填充图 36 (b) 所示的全部保留区 273 的处理操作。

RMD 复制带 RDZ 被分为 RDZ 导入区 RDZLI 和对应的 RMZ 的最新记录管理数据 RMD 复制带 RDZ 的记录区 271。RDZ 导入区 RDZLI 由数据大小为 48KB 的系统保留字段 SRSF 和数据大小为 16KB 的唯一 ID 字段 UIDF 构成, 如图 36 (b) 所示。在系统保留字段 SRSF 中全部设置为 “00h”。

本实施例的特征在于, RDZ 导入区 RDZLI 被记录在可被附加写入的数据导入区 DTLDI 中。在根据本实施例的一次写入型信息存储介质中, 紧接在制造之后, 在 RDZ 导入区 RDZLI 处在未记录状态的情况下将该介质发货。在用户的信息记录/再现装置中, 在使用该一次写入型信息存储介质的阶段, 记录 RDZ 导入区 RDZLI 信息。因此, 判断是否紧接在把一次写入型信息存储介质安装到信息记录/再现装置中之后就在 RDZ 导入区 RDZLI 中记录信息, 从而能够容易地知道目标一次写入型信息存储介质是处在紧接在制造/发货之后的状态还是至少被使用过一次。而且, 如图 36 所示, 本实施例的第二特征在于, 在对应于第一边界区 BRDA 的记录管理带 RMZ 的内圆周侧设置 RMD 复制带 RDZ, 并且 RDZ 导入区 RDZLI 排列在 RMD 复制带 RDZ 中。

通过在用于共用 (改善 RMD 的可靠性) 的 RMD 复制带 RDZ 中排列信息 (RDZ 导入区 RDZLI) 来改善信息获取的使用效率, 所述信息 (RDZ 导入区 RDZLI) 表示一次写入型信息存储介质是处在紧接在制造/发货之后的状态还是至少被使用过一次。另外, RDZ 导入区 RDZLI

排列在记录管理带 RMZ 的内圆周侧,从而能够减少获取所需信息的时间。当信息存储介质被安装到信息记录/再现装置中时,信息记录/再现装置从排列在最内圆周侧的烧录区 BCA 开始再现,如图 31 所示,在再现位置顺序地移动到最内圆周侧的同时把再现位置从系统导入区 SYLSI 顺序地改变到数据导入区 DTLDI。判断信息是否已被记录到包含在 RMD 复制带 RDZ 中的 RDZ 导入区 RDZLI 中。在未紧接在发货之后进行记录的一次写入型信息存储介质中,不在记录管理带 RMZ 中记录记录管理数据 RMD。因此,在 RDZ 导入区 RDZLI 中未记录信息的情况下,确定介质是“发货后未使用的”,并且可取消该记录管理带 RMD 的再现,并且可减少获取所需信息的时间。

如图 36 (c) 所示,唯一 ID 区 UIDF 记录与信息记录/再现装置相关的信息,针对一次写入型信息存储介质在发货后第一次使用(即,已经第一次开始记录)。即,该区域记录了信息记录/再现装置的驱动器制造商 ID 281 或信息记录/再现装置的序列号 283 和型号 284。该唯一 ID 区 UIDF 重复记录图 36 (c) 所示的 2KB (严格来讲, 2048 字节) 的相同信息。当第一次使用存储介质(已经第一次开始记录)时,包含在唯一盘 ID 287 中的信息记录了年份信息 293、月份信息 294、日期信息 295、时间信息 296、分钟信息 297、和秒信息 298。如图 36 (d) 所示,以 HEX、BIN、ASCII 描述各项信息的数据类型,并且使用两个字节或四个字节。

本实施例的特征在于,RDZ 导入区 RDZLI 的区域大小和一个记录管理数据 RMD 的大小是 64KB,即,一个 ECC 块中的用户数据大小变为整数倍。在一次写入型信息存储介质中,不能在信息存储介质中改变一个 ECC 块中包含的一部分数据之后进行重写 ECC 块数据的处理操作。因此,尤其是在一次写入型信息存储介质的情况下,如稍后所述,在包括一个 ECC 块的整数倍数据段构成的记录簇单元中记录数据。因此,RDZ 导入区 RDZLI 的区域大小和记录管理数据 RMD 的这样一项的大小与 ECC 块中的用户数据大小不同,需要对记录簇单元进行调整的填充区域,并且实际的记录效率被降低。对于本实施例,RDZ 导入区 RDZLI 的区域大小和记录管理数据 RMD 的这样一项的大小被设置为

64KB 的整数倍，从而能够降低记录效率。

下面将对图 36 (b) 中所示的对应的 RMZ 的上一记录管理数据 RMD 记录区 271 进行描述。如日本专利 2621459 中所述，有一种用于在中断导入区内部的记录时记录中断信息的方法。在此情况下，每当中断记录时或者每当进行另外的写入处理时，必须在该区域中连续附加写入中断信息（在本实施例中是记录管理数据 RMD）。因此，如果这种记录中断或附加写入处理被频繁重复，则存在该区域立刻变满并且进一步的添加处理不能进行的问题。为了解决该问题，本实施例的特征在于，RMD 复制带 RDZ 被设置为能够记录被更新的记录管理数据 RMD 的区域，所述记录管理数据 RMD 仅在特定条件被满足并且记录在这种特定条件下采样的记录管理数据 RMD 时被更新。因此，实现了这样的有益效果，即，通过降低在 RMD 复制带 RDZ 中记录附加写入的记录管理数据 RMD 的频率，可防止 RMD 复制带 RDZ 变满，并且可显著降低一次写入型信息存储介质的附加写入启动次数。与该效果同时，每当进行附加写入处理时更新的记录管理数据被连续添加地写入到图 36 (a) 中所示的边界内区 BRDI 中的记录管理带 RMZ 中（对于第一边界区#1，是在图 36 (a) 所示的数据导入区 DTLDI 中）、或利用下述 R 带的记录管理带 RMZ 中。当创建新的记录管理带 RMZ 时，例如，当创建下一边界区 BRDA（设置新的边界一内区 BRDI）时或当在 R 带内设置新的记录管理带 RMZ 时，上一记录管理数据 RMD（在创建新的记录管理带 RMZ 之前的状态下的最新 RMD）被记录在包含在 RMD 复制带 RDZ 中的（对应上一记录管理数据 RMD 记录区 271）中。这样，就实现了这样的有益效果，即，处理显著增加用于一次写入型信息存储介质的附加写入量之外，通过利用该区域来帮助对最新 RMD 位置的搜索。

图 38 示出了图 36 中所示的记录管理数据 RMD 中的数据结构。图 38 示出了图 36 中的系统内容。如前所述，在本实施例中，用于第一边界区 BRDA#1 的边界一内区 BRDI 与数据导入区 DTLDI 部分兼容，因此，与第一边界区对应的记录管理数据 RMD#1 至#3 被记录在数据导入区 DTLDI 中的记录管理带 RMZ 中。在未在数据区 DTA 中记录数据

的情况下,把内侧记录管理带 RMZ 设置为全部数据处在未记录状态下的保留区 273。每当在数据区 DTA 中附加写入数据时更新的记录管理数据 RMD 被记录在保留区 273 中包含的第一位置中,并且对应的记录管理数据 RMD 被顺序地附加写入到包含在记录管理带 RMZ 中的第一边界区中。每当在记录管理带 RMZ 中附加写入的记录管理数据 RMD 的大小被定义为 64KB。在本实施例中,一个 ECC 块由 64KB 数据构成,因此,通过调整该记录管理数据 RMD 的数据大小以符合一个 ECC 块大小,来简化附加写入处理。如稍后所述,在本实施例中,通过在一个 ECC 块数据 412 前后添加一部分保护数据来构造一个数据段 490,并且通过将扩展保护字段 258 和 259 添加到一个或多个(n 个)数据段来构造附加写入或重写作为单位的记录簇。在记录记录管理数据 RMD 的情况下,在该记录管理带 RMZ 中顺序地附加写入仅包括一个数据段(一个 ECC 块)的记录簇 540 和 542。如稍后所述,记录与一个数据段 531 的位置的长度与够七个物理段 550 至 556 构造的一个物理段块的位置的长度相对应。

图 38(c) 示出了记录管理数据 RMF#1 中的数据结构。图 38(c) 示出了包含在数据导入区 DTLDI 中的记录管理数据 RMD#1 中的数据结构。示出的数据结构与记录在 RMD 复制带 RDZ 中的记录管理数据 RMD#A 和#B(图 36(b))、记录在稍后描述的边界一内区 BRDI 中的(扩展)记录管理数据 RMD、R 带中记录的(扩展)记录管理数据 RMD、和记录在边界一外区 BRDO(图 39(d))中的 RMD 的复制 CRMD 中的数据结构相同。如图 38(c) 所示,记录管理数据 RMD 的一项由保留区和范围从“0”至“21”的 RMD 字段构成。在本实施例中,32 个物理扇区包括在由 64KB 用户数据构成的一个 ECC 块中,并且 2KB 的用户数据(严格来讲,2048 字节)被记录在一个物理扇区中。根据记录在该物理扇区中的用户数据大小来按 2048 字节分配 RMD 字段,并且相关物理扇区号被设置。RMD 字段被以这些相关物理扇区号的顺序记录在一次写入型信息存储介质上。记录在每一 RMD 字段中的数据的内容如下:

RMD 字段 0 ... 与盘状态和数据区分配相关的信息(与用于在数

据区中分配多个数据的位置相关的信息)

RMD 字段 1 ... 与使用的测试带相关的信息和与推荐的记录波形相关的信息

RMD 字段 2 ... 用户可用区

RMD 字段 3 ... 边界区的开始位置信息和与扩展 RMZ 位置相关的信息

RMD 字段 4 至 21 ... 与 R 带位置相关的信息

如只读型、一次写入型、和可重写型信息存储介质中的任一种在图 35 中所示, 本实施例的特征在于, 在数据导入区夹在两个区之间的同时将系统导入区排列在数据区的相对侧, 而且, 如图 31 所示, 烧录区 BCA 和数据导入区 DTLDI 排列在彼此相对侧, 同时系统导入区 SYSDI 夹在两个区之间。当信息存储介质被插入到图 11 所示的信息再现装置或信息记录/再现装置中时, 信息再现装置或信息记录/再现装置按照以下步骤进行处理:

- 1) 再现包含在烧录区 BCA 中的信息;
- 2) 再现包含在系统导入区 SYLDI 中所包含的信息数据带 CDZ 中的信息;
- 3) 再现包含在数据导入区 DTLDI 中的信息 (在一次写入型或可重写型介质的情况下);
- 4) 重调整 (最优化) 参考码带 RCZ 中的电路常量; 以及
- 5) 再现记录在数据区 DTA 中的信息, 或记录新信息。

如图 35 所示, 按照上述处理步骤从内圆周侧顺序排列信息, 因此, 取消了用于对不必要的内圆周进行访问的处理, 减少了访问次数, 并且可访问数据区 DTA。因此, 实现了这样的有益效果, 即, 再现记录在数据区中的信息或记录新信息的起始时间被加快。另外, 通过利用用于在系统导入区 SYLDI 中进行信号再现的限幅电平检测系统, 使用 PRML 来在数据导入区 DTDLI 和数据区 DTA 中进行信号再现。因此, 如果数据导入区 DTDLI 和数据区 DTA 彼此邻近, 则在从内圆周侧顺序进行再现的情况下, 在系统导入区 SYLDI 和数据导入区 DTLDI 之间, 仅通过一次把限制电平检测电路切换到 PRML 检测器电路, 就可连续

稳定再现信号。因此，按照再现步骤进行再现电路切换的次数很小，从而简化处理控制，并且加快对数据区内再现开始时间。

图 37A 至 37F 示出了各种信息存储介质中的数据区 DTA 和数据导出区 DTLDO 中的数据结构的比较。图 37A 示出了只读型信息存储介质的数据结构；图 37B 和 37C 每一个都示出了写入型信息存储介质的数据结构；并且图 37D 至 37F 每一个均示出了一次写入型信息存储介质的数据结构。尤其是，图 37B 和 37D 每一个均示出了初始状态时（记录前）的数据结构；并且图 37C、37E 和 37F 每一个均示出了记录（附加写入或重写）进行到某一程度的状态的数据结构。

如图 37A 所示，在只读信息存储介质中，记录在数据导出区 DTLDO 和系统导出区 SYLDO 中的每一数据均具有与图 35A 至 35C 中所示的缓冲带 1 BFZ1 和缓冲带 2 BFZ2 中的结构相同的结构，并且包含在其中的主数据的全部值被设置为“00h”。在只读型信息存储介质中，用户数据预记录区 201 可在数据区 DTA 中完全使用。然而，如稍后所述，在一次写入型信息存储介质和可重写型信息存储介质实施例的任一个中，用户重写/附加写入启动范围 202 至 205 比数据区 DTA 窄。

在一次写入型信息存储介质和可重写型信息存储介质中，在数据区 DTA 的最外侧圆周上设置 SPA（备用区）。在数据区 DTA 中重写缺陷的情况下，通过使用备用区 SPA 进行替代处理。在可重写型信息存储介质的情况下，替代历史信息（缺损管理信息）被记录在图 35B 所示的缺损管理区 1（DMA1）和缺损管理区 2（DMA2）中；和图 37B 和 37C 所示的缺损管理区 3（DMA3）和缺损管理区 4（DMA4）中。记录在图 37B 和 37C 所示的缺损管理区 3（DMA3）和缺损管理区 4（DMA4）中的缺损管理信息的内容与记录在图 35B 所示的缺损管理区 1（DMA1）和缺损管理区 2（DMA2）中的缺损管理信息中的内容相同。在一次写入型信息存储介质的情况下，在替代处理已被执行的情况下的替代历史信息（缺损管理信息）被记录在图 35C 中所示的数据导入区 DTLDI 中，和存在于边界带中的记录管理带中记录的内容的复制信息 C_RMZ 中。尽管在当前 DVD-R 盘中未进行缺损管理，但是，当 DVD-R 盘的制

造量提高时,可能会购买到部分具有缺陷位置的 DVD-R 盘,并且对于改善记录在一次写入型信息存储介质中的信息的可靠性越来越高的需要。在图 37A 至 37B 中所示的实施例中,针对一次写入型信息存储介质设置备用区 SPA,能够通过替代处理进行缺损管理。这样,针对部分具有缺陷位置的一次写入型信息存储介质进行缺损管理处理,从而能够改善信息的可靠性。在可重写型信息存储介质和一次写入型信息存储介质中,在频繁出现缺损的情况下,用户判断信息记录/再现装置,并且针对图 37A 和 37D 所示的出售给用户之后的状态,自动设置 ESPA、ESPA1、和 ESPA2 (扩展备用区),以便扩宽替代位置。这样,可设置扩展备用区 ESPA、ESPA1、和 ESPA2,从而可能销售具有由于制造原因而出现的大量缺损的介质。结果,改善了介质的制造成品率,能够减低均价。如图 37A、37E、和 37F 所示,当扩展备用区 ESPA、ESPA1、和 ESPA2 在数据区 DTA 中扩展时,用户数据重写或附加写入启动范围 203 和 205 可减小,从而必须管理其相关的位置信息。如稍后所述,在可重写型信息存储介质的情况下,信息被记录在从缺损管理区 1 (DMA1) 至缺损管理区 4 (DMA4) 中和控制数据带 CDZ 中。如稍后所述,在一次写入型信息存储介质的情况下,信息被记录在存在于数据导入区 DTLDI 和边界一外 BRDO 中的记录管理带 RMZ 中。如稍后所述,信息被记录在包含在记录管理带 RMZ 中的 RMD (记录管理数据) 中。每当更新管理数据的内容时,就在记录管理带 RMZ 中更新或附加写入记录管理数据 RMD。因此,即使多次重设扩展备用区,也可进行及时的更新和管理。(图 37E 中所示的实施例表示这样的状态,其中,因为即使在扩展备用区 1 (ESPA1) 已被完全使用之后,也有一些缺陷导致需要进一步的区域替代设置,所以,扩展备用区 2 (ESPA2) 已被设置。)

图 37B 和 37C 每一个中示出的保护轨道带 3 (GTZ3) 被排列以使缺损管理区 4 (DMA 4) 和驱动测试带 (DRTS) 彼此分开,并且保护轨道带 4 (GTZ4) 被排列以使盘测试带 DKTZ 和伺服器校准带 SCZ 彼此分开。保护轨道带 3 (GTZ3) 和保护轨道带 4 (GTZ4) 指定为禁止通过形成记录标记进行记录的区域,如同在图 35A 至 35C 中所示的保

护轨道带 1 (GTZ1) 和保护轨道带 2 (GTZ2) 中那样。保护轨道带 3 (GTZ3) 和保护轨道带 4 (GTZ4) 存在于数据导出区 DTLDO 中。因此, 在这些区域中, 在一次写入型信息存储介质中, 预先形成了预制沟槽区域, 或者可选地, 在可重写型信息存储介质中, 预先形成了沟槽区域和槽岸区域。如图 32 至 34 所示, 在预制沟槽区域或沟槽区域和槽岸区域中预先记录了摆动地址, 从而通过使用该摆动地址来判断信息存储介质中的当前位置。

如图 35A 至 35C 所示, 驱动测试带 DRTZ 被排列为用于在信息记录/再现装置在信息存储介质中记录信息之前进行测试写入的区域。信息记录/再现装置在该区域中预先进行测试写入, 并且识别最佳记录条件(写入策略)。其后, 该装置可在最佳记录条件下在数据区 DTA 中记录信息。

如图 35A 至 35C 所示, 盘测试带 DKTZ 是提供给信息存储介质的制造商进行质量测试(评估)的区域。

在包含在 SCZ(伺服器校准带)以外的数据导出区 DTLDO 中的全部区中, 在一次写入型信息存储介质中预先形成了预制沟槽区, 或者可选地, 在可重写型信息存储介质中预先形成了沟槽区域和槽岸区域, 从而允许记录(附加写入或重写)记录标记。如图 37C 和 37E 所示, SCZ(伺服器校准带)以与的系统导入区 SYLDI 中相同的方式用作凸凹区 211, 来替代预制沟槽区 214 或槽岸区和沟槽区 213。该区形成了具有凸凹的连续轨道, 其跟随数据导出区 DTLDO 的另一区。这些轨道以螺旋方式彼此连续相通, 并且沿着信息存储介质的圆周形成了 360 度范围的凸凹。设置该区域通过使用 DPD(差分相位检测)技术来检测信息存储介质的倾斜量。如果信息存储介质倾斜, 则通过使用 DPD 技术提供随着轨道移位检测信号幅度的偏移, 从而能够精确地从偏移量调整倾斜量和沿着偏移方向的倾斜方向。通过利用该原理, 能够进行 DPD 检测凸凹预先形成在最外侧圆周(数据导出区 DTLDO 的外侧圆周), 从而能够以便宜的方式和高精确度进行检测, 而不用为存在于图 11 所示的信息记录/再现单元 141 中的光头添加特殊部件(用于倾斜检测)。而且, 通过检测外侧圆周的倾斜量, 即使在数据

区也可（由于倾斜量校正）实现伺服器稳定性。在本实施例中，伺服器校准带 SCZ 中的轨道间距被调整以符合包含在数据导出区 DTLDO 中的另一区，并且改善了信息存储介质的制造性能，从而能够减少由于提高了成品率而降低了介质价格。即，尽管在一次写入型信息存储介质中的数据导出区 DTLDO 中包含的另一区中形成了预制沟槽，但是在原始母盘记录装置的照射部分的进给电机速度在制造一次写入型信息存储介质的原始母盘时保持恒定的同时创建预制沟槽。此时，伺服器校准带 SCZ 中的轨道间距被调整以符合数据导出区 DTLDO 中包含的另一区，从而能够在伺服器校准带 SCZ 中连续保持电机速度恒定。因此，几乎不会出现间距不均匀，并且改善了信息存储介质的制造性能。

另一实施例包括用于调整伺服器校准带 SCZ 中的轨道间距和数据位长度中的至少一个，以符合系统导入区 SYLDI 中的轨道间距和数据位长度的方法。如前所述，通过使用 DPD 技术测量伺服器校准带 SCZ 中的倾斜量及其倾斜方向，并且在数据区 DTA 中利用测量结果，从而改善了数据区 DTA 中的伺服器稳定性。由于预测数据区 DTA 中的倾斜量的方法的特征在于，通过以相似方式使用 DPD 技术来预先测量系统导入区 SYLDI 中的倾斜量及其方向，并且利用与伺服器校准带 SCZ 中的测量结果的关系，从而能够预测倾斜量。在使用该 DPD 技术的情况下，本实施例的特征在于，与信息存储介质的倾斜相关的检测信号幅度的偏移量和偏移出现的方向根据轨道间距和凸凹的数据位长度而改变。因此，实现了这样的有益效果，即，伺服器校准带 SCZ 中的轨道间距和数据位长度中的至少一个被调整以符合系统导入区 SYLDI 中的轨道间距和数据位长度，从而根据伺服器校准带 SCZ 和系统导入区 SYLDI，使得与检测信号幅度的偏移量和偏移出现的方向相关的检测特性彼此一致；这些特性之间的相关性被容易地获得，并且数据区 DTA 中的倾斜量和方向被容易地预测。

如图 35C 和 37D 所示，在一次写入型信息存储介质中，在该介质的内圆周侧和外圆周侧设置两个驱动测试带 DRTZ。当对驱动测试带 DRTZ 进行更多的测试写入操作时，精确地分配参数，从而能够详细地搜索最佳记录条件，并且能够改善数据区 DTA 中的记录精确度。

可重写型信息存储介质允许通过覆写重复使用该驱动测试带 DRTZ。然而,如果尝试通过增加在一次写入型信息存储介质中进行测试写入的次数来提高记录精确度,则会出现驱动测试带被立刻用尽的问题。为了解决该问题,本实施例的特征在于,可从外圆周向内圆周方向设置 EDRTZ (扩展驱动测试带),从而能够扩展驱动测试带。在本实施例中,与设置扩展驱动测试带的方法和在扩展驱动测试带中进行测试写入的方法相关的特征如下所述。

1) 从外圆周方向 (靠近数据导出区 DTLDO) 向内圆周侧整体地顺序提供对扩展驱动测试带 EDRTZ 的设置 (构造)。

—如图 37E 所示,扩展驱动测试带 1 (EDRTZ1) 被设置为从最靠近数据区 (最靠近数据导出区 DTLDO) 中的外圆周的位置开始集中的区;并且扩展驱动测试带 1 (EDRTZ1) 被用尽,从而能够第二次把该扩展驱动测试带 2 (EDRTZ2) 设置为存在于当前位置之外的内圆周侧中的被校正的区。

2) 从扩展驱动测试带 EDRTZ 中的内圆周侧顺序地进行测试写入。

—在扩展驱动测试带 EDRTZ 中进行测试写入的情况下,沿着从内圆周侧向外圆周侧以螺旋型排列的沟槽区域 214 进行这种测试写入并且对紧接在预先测试写入 (记录) 的位置之后的未记录位置进行当前测试写入。

数据区被构造为,沿着从内圆周侧向外圆周侧以螺旋型排列的沟槽区域 214 进行附加写入。通过使用用于对测试写入位置之后的位置顺序进行附加写入的方法,可进行从“立即检查测试写入的位置”到“进行当前测试写入”的处理操作,在所述测试写入位置中就在之前才进行了对扩展驱动测试带的测试写入,从而促进了测试写入处理,并且简化了对扩展驱动测试带 EDRTZ 中的测试写入位置的管理。

3) 以包括扩展驱动测试带的形式重设数据导出区 DTLDO。

—图 37E 示出了这样的示例,设置两个区,即,数据区 DTA 中的扩展备用区 1 (ESPA1) 和扩展备用区 2 (ESPA2),并且设置两个区,即,扩展驱动测试带 1 (EDRTZ1) 和扩展驱动测试带 2 (EDRTZ2)。在该情况下,如图 37F 所示,本实施例的特征在于,可针对包括直到

扩展驱动测试带 2 (EDRTZ2) 的区重设数据导出区 DTLO。同时, 以范围缩窄的方式重设数据区 DTA 的范围, 使其易于管理数据区 DTA 中存在的用户数据的附加写入启动范围 205。在如图 37F 所示设置重设的情况下, 如图 37E 所示的扩展备用区 1 (ESPA1) 的设置位置被认为是“已经用尽的扩展备用区”, 并且如果有的话, 则仅在包含在扩展驱动测试带 EDRTZ 中的扩展备用区 2 (ESPA2) 中管理未记录区 (允许添加测试写入的区)。在此情况下, 记录在扩展备用区 1 (ESPA1) 中的并已为替代而用尽的无缺损信息被传送到未在扩展备用区 2 (ESPA2) 中替代的区的位置, 并且缺损管理信息被重写。重设的数据导出区 DTLDO 使得起始位置信息被记录在记录管理数据 RMD 中所包含的 RMD 字段 0 的最新 (更新) 数据区 DTA 使得分配位置信息中, 如图 44 所示。

这里将参照图 40 描述一次写入型信息存储介质中的边界区的结构。当首先在一次写入型信息存储介质中设置一个边界区时, 按内圆周大小设置边界区 BRDA#1 (最靠近数据导入区 DTLDI) 时, 如图 40 (a) 所示, 其后, 上述区之后的边界一外 BRDO 被形成。

而且, 在尝试对下一边界区 BRDA#2 进行设置的情况下, 如图 40 (b) 所示, 在前的#1 边界一外区 BRDO 之后的区域 BRDI 中的下一(#1) 边界形成, 其后, 设置下一边界区 BRDA#2。在尝试关闭下一边界区 BRDA#2 的情况下, 紧接着区 BRDA#2 之后的 (#2) 边界一外区 BRDO 被形成。在本实施例中, 在前 (#1) 边界一外区 BRDO 之后的下一 (区 BRDI 中的 (#1) 边界) 被形成并被组合的状态被称作边界带 BRDZ。设置边界带 BRDZ 来防止光头在通过使用信息再现装置进行再现时在边界区 BRDA 之间越程 (假设使用了 PDP 检测技术)。因此, 在通过使用只读装置再现其中记录有信息的一次写入型信息存储介质的情况下, 假设, 进行边界关闭处理, 从而边界外区 BRDO 和边界一内区 BRDI 已被记录, 并且上一边界区 BRDA 之后的边界外区 BRDO 被记录。第一边界区 BRDA#1 由 4080 或更多物理段块构成, 并且在一次写入型信息存储介质使得径向, 需要第一边界区 BRDA#1 具有 1.0mm 或更大的宽度。图 40 (b) 示出了在数据区 DTA 中设置扩展驱动测试带 EDRTZ

的示例。

图 40 (c) 示出了在完成一次写入型信息存储介质之后达到的状态。图 40 (c) 示出了一个示例，其中，扩展驱动测试带 EDRTZ 被结合到数据导出区 DTLDO 中而且，扩展备用区 ESPA 已被设置。在此情况下，用上一边界一外区 BRDO 填满用户数据添加启动范围 205。

图 40 (d) 示出了上述边界带区 BRDZ 中的详细数据结构。信息中的每一项均被以一个物理段块为大小单位记录。在边界一外区 BRDO 的开始处记录有记录在记录管理带中的内容的复制信息 C_RMZ，并且记录有表示边界一外区 BRDOP 的边界结束标记（停止块）STB。而且，在达到区 BDI 中的下一边界情况下，把第一标记（下一边界标记）NBM、第二标记 NBM 和第三标记 NBM 以逐个物理段块大小分别分开记录在总共 3 个位置，第一标记（下一边界标记）NBM 表示下一边界区达到从其中已经记录有边界结束标记（停止块）STC 的物理段块开始数的“第 N1”物理段块；第二标记 NBM 表示下一边界区达到了“第 N2”物理段块；并且第三标记 NBM 表示下一边界带达到“第 N3”物理段块。更新的物理格式徐徐 U_PFI 记录在下一边界一内区 BRDI 中。在当前 DVD-R 或 DVD-RW 盘中，在未到达下一边界（在上一边界一外区 BRDO 中）的情况下，如图 40 (d) 所示的应该记录“表示下一边界的标记 NBM”的位置（一个物理段块大小的位置）被保持为“未记录数据的位置”。如果在此状态下进行边界关闭，则一次写入型信息存储介质（当前 DVD-R 或 DVD-RW 盘）进入通过使用传统 DVD-ROM 驱动器或传统 DVD 播放器可进行再现的状态。传统 DVD-ROM 驱动器或传统 DVD 播放器利用记录在该一次写入型信息存储介质（当前 DVD-R 或 DVD-RW 盘）上的记录标记进行使用 DPD（差分相位检测）技术的轨道移位检测。然而，在上述“未记录数据的位置”中，在一个物理段块大小中不存在记录标记，因此，可进行使用 DPD（差分相位检测）技术的轨道移位检测。因此，存在有轨道伺服器不能稳定应用的问题。为了解决当前 DVD-R 或 DVD-RW 盘的上述问题，本实施例新采用用于以下情况的方法：

1) 在达到下一边界区的情况下，在“应该记录表示下一边界的

标记 NBM 的位置”中预先记录特定图案的数据；以及

2) 针对表示“表示下一边界的标记 NBM”的位置部分地和分开地以特定记录图案进行“覆写处理”，其中，在达到下一边界区的情况下，预先记录特定图案的数据，从而利用表示“到达下一边界区”的识别信息。

通过由于覆写而设置表示下一边界的标记，实现了这样的有益效果，即，即使在项(1)中所示达到下一边界区的情况下，也可在“应该记录表示下一边界的标记 NBM 的位置”中预先形成特定图案的记录标记，并且在边界关闭之后，即使只读型信息再现装置根据 DPD 技术进行轨道移位检测，轨道伺服器可被稳定应用。如果在已经在一次写入型信息存储介质中形成记录标记的一部分上部分覆写新的记录标记，也存在这样的危险，即，在信息记录/再现装置或信息再现装置中图 11 所示的 PLL 电路的稳定性下降。为了克服该危险，本实施例进一步新采用由于以下情况的方法：

3) 当在一个物理段块大小的“表示下一边界的标记 NBM”的位置进行覆写时，根据包含在同一数据段中的位置改变覆写状态；

4) 在同步数据 432 中进行覆写，并且禁止对同步码进行覆写；以及

5) 在数据 ID 和 IED 以外的位置中进行覆写。

如稍后所述，用于记录用户数据的数据字段 411 至 418 和保护区 441 至 448 被交替记录在信息存储介质上。通过把数据字段 411 至 418 和保护区 441 至 448 结合起来而获得的组被称作数据段 490，并且一个数据段长度与一个物理段块长度一致。图 11 中所示的 PLL 电路 174 尤其有助于在 VF0 区 471 和 472 中进行 PLL 导入。因此，即使 PLL 就在 VF0 区 471 和 472 之前过去，通过使用 VF0 区 471 和 472 也可容易地进行 PLL 重新导入，因此，降低了对信息记录/再现装置或信息再现装置中的整个系统的影响。达到了这样的有益效果，即，

(3) 通过利用覆写状态，根据如上所述的数据段内的位置来改变该状态，并且特定图案的覆写量在靠近包含在同一数据段中的 VF0 区 471 和 472 的背部增加，从而能够有助于判断“表示下一边界的标记”

并且能在再现时防止信号 PLL 的精确度下降。如参照图 81 (a) 至 81 (f) 和图 62A 和 62B 具体所述, 一个物理扇区由位置的组合构成, 在所述位置中, 同步码 (SY0 至 SY3) 排列, 并且同步数据 434 排列在这些同步码 433 之间。信息记录/再现装置或信息再现装置从记录在信息存储介质上的沟道位图案中对同步码 43 (SY0 至 SY3) 进行采样, 并且检测该沟道位图案的边界。如稍后所述, 从数据 ID 信息中草对记录在信息存储介质上的数据的位置信息(物理扇区号或逻辑扇区号) 进行采样。通过使用紧接在采样的信息之后排列的 IED 来检测数据 ID 错误。因此, 本实施例能够 (5) 禁止在对数据 ID 和 IED 进行覆写, 并且 (4) 在同步码 431 以外的同步数据 432 中部分地进行覆写, 因此, 允许对数据 ID 位置进行检测, 并且允许通过使用“表示下一边界的标记 NMB”中的同步码 431 来再现(内容读取)记录在数据 ID 中的信息。

图 39 示出了与图 40 所示的与一次写入型信息存储介质中的边界区的结构相关的实施例不同的另一实施例。图 39 (a) 和 39 (b) 示出了图 40 (a) 和 40 (b) 的相同内容。根据一次写入型信息存储介质完成之后的状态图 39 (a) 和 39 (b) 不同于图 40 (c)。例如, 如图 39 (c) 所示, 在包含在边界区 BRDA#3 中的信息已被记录之后, 在尝试实现完成的情况下, 就在边界区 BDA#3 之后形成边界一外区 BRD0, 作为边界关闭处理。其后, 在边界区 BRDA#3 之后的边界一外区 DRD0 之后形成结束符区 TRM, 从而减少了完成所需的时间。在图 40 所示的实施例中, 需要用边界一外区 BRD0 填充扩展备用区 ESPA 之前的区。出现了这样的问题, 即, 需要大量时间形成该边界一外区 BRD0, 从而延长了完成时间。相反, 在图 39 (c) 所示的实施例中, 在长度中设置比较短结束符区 TRM; 终结符 TRM 之外的全部区被定义为数据导出区 NDTLD0; 并且结束符 TRM 外的未记录部分被设置为用户禁用区 911。即, 当完成了数据区 DTA 时, 结束符区 TRM 形成在记录数据的结束处(就在边界外区 BRD0 之后)。包含在该区中的主数据的全部信息被设置为“00h”。在数据导出区 NDTLD0 的属性中设置该区的信息, 从而该结束符区被定义为新数据导出区 NDTLD0, 如

图 39 (c) 所示。如稍后所述, 该区的类型信息被记录在包含在数据 ID 中的区类信息 935 中。即, 包含在该结束符区 TRM 中的数据 ID 中的区类信息 935 被设置为“10b”, 如图 50 (a) 至 50 (d) 所示, 从而表示数据存在于数据导出区 DTLDO。本实施例的特征在于, 用数据 ID 内部区类信息 935 来设置数据导出位置的标识信息。在图 11 所示的信息记录/再现装置或信息再现装置中, 我们考虑信息记录/再现单元 141 已经对一次写入型新信息存储介质具体目标位置进行随机访问的情况。就在随机访问之后, 信息记录/再现单元 141 必须再现数据 ID, 并且解码数据帧号 922, 以便了解达到了一次写入型新信息存储介质上的什么位置。在数据 ID 中, 区类信息 935 存在于靠近数据帧号 922 的位置。此时, 通过节目该区类信息 935, 可立即识别信息记录/再现单元 141 是否存在于数据导出区 DTLDO 中。因此, 可进行简化, 和高速访问控制。如上所述, 通过对结束符区 TRM 进行数据 ID 内部设置来提供数据导出区 DTLDO 的识别信息, 从而可容易地检测结束符区 TRM。

作为具体示例, 在边界一外区 BRDO 被设置为数据导出区 NDTLDO 的属性的情况下 (即, 在包含在边界一外区 BRDO 中的数据帧的数据 ID 中的区类信息 935 被设置为“10b”的情况下), 不对该结束符区 TRM 进行设置。因此, 当记录了结束符区 TRM 时, 该区具有数据导出区 NDTLDO 属性, 该结束符区 TRM 被认为是数据导出区 NDTLDO 的一部分, 从而禁止记录到数据区 DTA 中。结果如图 39 (c) 所示, 可保留用户禁止区 911。

在本实施例中, 根据一次写入型信息存储介质上的位置来改变结束符区 TRM 的大小, 从而减少了完成时间并实现了有效处理。该结束符区 TRM 表示记录数据的结束位置。另外, 即使在该区被用在根据 DPD 技术进行轨道移位检测的只读装置的该区的情况下, 结束符区也被由于防止由于轨道移位导致的越程。因此, 因为只读装置的检测特性, 所以具有结束符区 TRM 的一次写入型信息存储介质的径向宽度 (结束符区 TRM 所填充的位置的宽度) 必须为最小 0.05nm 或更多。一次写入型信息存储介质的一周的长度根据径向位置而不同, 因此,

包括在一周中的物理段块的数量也根据径向位置而不同。因此,结束符区 TRM 的大小根据位于结束符区 TRM 的开始处的物理扇区的物理扇区号而不同,并且随着物理扇区到了外圆周侧,结束符区 TRM 的大小增加。允许的结束符区 TRM 的物理扇区号必须大于“04FE00h”。这得自第一边界区 BRDA#1 由 4080 或更多物理段块构成的限制条件,使得第一标记区 BRDA#1 必须具有在一次写入型信息存储介质的径向等于或长于 1.0mm 的宽度。结束符区 TRM 必须从物理段块的边界位置开始。

在图 39 (d) 中,为了前述原因针对每一物理段块大小设置信息的每一项要被记录的位置,并且分布在 32 个物理扇区中的总共 64KB 的所记录的用户数据被记录在每一物理段块中。如图 39 (d) 所示,针对信息的每一项设置相关的物理段块号,并且以从最小相关物理段号开始的升序在一次写入型信息存储介质中顺序地记录信息的项。在图 39 (a) 至 39 (d) 所示的实施例中,内容相同的复制 CRMD#0 至 CRMD#4 被五次覆写在记录在图 40 (d) 所示的记录管理带中的内容的复制信息记录带 C_TRZ 中。通过进行这种覆写改善再现时的可靠性,并且,即使灰尘或划痕出现在一次写入型信息存储介质上,也可稳定地再现记录在记录管理带中的内容的复制信息 CRMD。尽管图 39 (d) 所示的边界结束标记 STB 与图 40 (d) 所示的边界结束标记 STB 相一致,但是,不同于图 40 (d) 所示的实施例,图 39 (d) 所示的实施例不具有表示下一边界的标记 NBM。包含在保留区 901 和 902 中的主数据的全部信息被设置为“00h”。

在边界-内区 BRDI 的开始处,与更新的物理格式信息 U_PFI 完全相同的信息被 N+1 至 N+6 复写六次,构造如图 40 所示的更新的物理格式信息 U_PFI。因此,更新的物理格式信息 U_PFI 被复写,从而改善了信息可靠性。

在图 39 (d) 中,本实施例的特征在于,在边界-内区 BRDI 设置有边界带中的记录管理带 RMZ。如图 36 (a) 所示,包含在数据导入区 DTLDI 中的记录管理带 RMZ 的大小是比较小的。如果频繁重复对新边界区 BRDA 进行设置,则记录在记录管理带 RMZ 中的记录管理数

据 RMD 饱和,从而不能设置位于中间的新的边界区 BRDA。在图 39(d)所示的实施例中,实现了这样的有益效果,即,由于记录与随后的边界区 BRDA#3 相关的记录管理数据 RMD 的记录管理带设置在边界一内区 BRDI 中,从而可多次提供对新边界区 BRDA 的设置,并且可显著提高边界区 BRDA 中的附加写入量。在跟随在包括该边界带中的记录管理带 RMZ 的边界一内区 BRDI 之后的边界区 BRDA#3 被关闭的情况下,或者在数据区 DTA 被完成的情况下,必须把全部末记录管理数据 RMD 重复记录到以未记录状态建立在记录管理带 RMZ 中的备用区 273(图 38(b))中,并且用该数据填充全部备用区。这样,可消除未记录状态的备用区 273,可防止在只读设备中进行再现时的(由于 DPD 导致的)轨道移位,并且可通过重复记录记录管理数据来改善记录管理数据 RMD 的再现可靠性。包含在保留区 903 中的全部数据被设置为“00h”。

尽管在假设使用 DPD 的同时边界一外区 BRDO 用于防止由于只读设备中的轨道移位而导致的越程,但是,除了具有更新的物理格式信息 U_PFI 和包含在边界带中的记录管理带 RMZ 中的信息之外,边界一内区 BRDI 不需要具有特别大的大小。因此,尝试把大小减到最小以减小设置新的边界区 BRDA 时的(进行边界带 BRDZ 记录所需的)时间。对于图 39(a),在由于边界关闭导致形成边界一外区 BRDO 之前,有很高的可能用户数据附加写入启动范围 205 不够大,并且进行大量的附加写入。因此,需要主要取图 39(d)中所示的“M”值,从而可在边界带中的记录管理带 RMZ 中多次记录记录管理数据。相反,对于图 39(b),在边界区 BRDA#2 的边界关闭之前和记录边界一外区 BRDO 之前的状态下,用户数据附加写入启动范围 205 变窄,因此,考虑不对要被附加写入到边界带中的记录管理带 RMZ 中的记录管理数据的附加写入量做很大提高。因此,就在边界区 BRDA#2 之前的边界一内区 BRDI 中的记录管理带 RMZ 的设置大小“M”可取相对小的值。即,当边界一内区 BRDI 排列的位置前进到内圆周侧时,预测附加写入记录管理数据的量增加。当位置前进到外圆周时,预测附加写入记录管理数据的量减少。因此,本实施例的特征在于,边界一内区 BRDI

的大小减小。结果，设置新边界区 BRDA 的时间减少，并且处理性能提高。

记录在如图 40 (c) 所示的边界区 BRDA 中的信息的逻辑记录单元被称作 R 带。因此，一个边界区 BRDA 由至少一个或多个 R 带构成。在当前 DVD-ROM 中，采用名为“UDF 桥”的文件系统作为文件系统，在该文件系统中，同时在符合 UDF（通用盘格式）的文件管理信息和符合 ISO 9660 的文件管理信息二者被同时记录在一个信息存储介质中。在符合 ISO 9660 的文件管理方法中，存在必须将一个文件连续记录在信息存储介质中的规则。即，包含在一个文件中的信息被禁止分开排列在信息存储介质的分散位置。因此，例如，在按照上述 UDF 桥记录信息的情况下，连续记录构成一个文件的全部信息。因此，可采用连续记录一个文件的区以便构成一个 R 带。

图 41 示出了控制数据带 CDZ 和 R 物理信息带 RIZ 的数据结构。如图 41 (b) 所示，控制数据带 CDZ 中存在有物理格式信息 (PFI) 和盘制造信息 (DMI)，并且类似地，R 物理信息带 RIZ 中包含 DMI（盘制造信息）和 R_PFI（R 物理格式信息）。

在介质制造相关信息 DMI 中记录与介质制造国家相关的信息 251 和介质制造商国籍信息 252。当购买到的信息存储介质侵犯了专利权时，有这样的情况，即，把侵权警告提供到存在制造地点或者消费（或使用）信息存储介质的这样的国家。通过强制记录包含在信息存储介质中的信息来识别制造地点（国家名称），并且容易地提供侵权警告，从而保护了知识产权，并且促进了技术进步。而且，其它介质制造相关信息 253 要被记录在介质制造相关信息 DMI 中。

本实施例的特征在于，根据物理格式信息 PFI 或 R 物理格式信息 R_PFI 中的记录位置（相对于开始的字节位置），指定要被记录的信息的类型。即，对于物理格式信息 PFI 或 R 物理格式信息 R_PFI 中的记录位置，把 DVD 家族中的公共信息 261 记录在从字节 0 到字节 31 的 32 字节区中；把作为本实施例的主题 HD_DVD 家族中的公共信息 262 记录在从字节 32 到字节 127 的 96 个字节中；把与各种规范类型或部分版本相关的唯一信息（具体信息）记录在从字节 128 到字节

511 的 384 个字节中；并且把与每一修订相对应的信息记录在从字节 512 到字节 2047 的 1536 个字节中。这样，根据信息的内容公共使用物理格式信息中的信息分配位置，从而根据介质类型公共使用记录信息的位置，从而能够公共进行或简化信息记录设备或信息记录/再现设备的再现处理。如图 41D 所示，记录在字节 0 到字节 31 中的 DVD 家族中的公共信息 261 被分为：公共记录在全部只读型信息存储介质和可重写型信息存储介质中的信息 267，并且在一次写入型信息存储介质中从字节 0 到字节 16 记录该信息；和信息 268，其公共记录在可重写型信息存储介质中和一次写入型信息存储介质中，从字节 17 到字节 31，并且其未被记录在只读型介质中。

图 55 示出了与图 41 中所示的控制数据带中的数据结构相关的另一实施例。如图 35C 所示，控制数据带 CDZ 被构造为凸凹区 211 的一部分。控制数据带 CDZ 由从物理扇区号 151296 (024F00h) 开始的 192 多个数据段构成。在图 55 所示的实施例中，由 16 个数据段构成的控制数据部分 CTDS 和由 16 个数据段构成的版权数据部分 CPDS 两两地排列在控制数据带 CDZ 中，并且在这两个部分之间设置保留区 RSV。通过两两地分配这些部分，这两个部分之间的物理距离被扩宽，并且减少了与由于信息存储介质表面上的划痕而出现的突发错误相关的影响。

在一个控制数据部分 CTDS 中，如图 55 (c) 所示，在号码为“0”至“2”的最初三个相关扇区上的物理扇区信息被重复记录 16 次。进行 16 次重复写入，从而改善了记录信息的可靠性。图 42 或 54 中所述的物理格式信息 PFI 被记录在号码为“0”的相关物理扇区的数据段中的第一物理扇区中。盘制造相关信息 DMI 被记录在号码为“1”的相关物理扇区的数据段中的第二物理扇区中。而且，版权保护信息 CPI 被记录在号码为“2”的物理扇区中的数据段中的第三物理扇区中。相关物理扇区号为“3”至“31”的保留区 RSV 被保留，以便可在系统中使用。

对于盘制造相关信息 DMI 的内容，在从字节 0 至字节 127 的 128 个字节中记录盘制造商名称；并且在从字节 128 至字节 255 的 128

个字节中记录制造商所在地点的信息（表示盘在哪里制造的信息）。

在 ASCII 码中描述上述盘制造商名称。然而，在盘制造商名称中可用的 ASCII 码被限制在起始字节至“0Dh”和“20h”至“7Eh”。在该区中从字节 1 开始描述盘制造商名称，并且用数据“0Dh”填充（终止）该区中的剩余部分。

对于上述盘制造商所在的地点的信息，即，表示该盘在哪里制造的信息，以 ASCII 码描述国家或地区。该区被限制于作为盘制造商名称的有效 ASCII 码的起始字节至“0Dh”和“20h”至“7Eh”。在该区中从第一字节 1 开始描述盘制造商所在的地点的信息，并且用数据“0Dh”填充（终止）该区中的剩余部分。可选地，另一说明方法包括在从第一字节至“0Dh”的范围中设置允许的大小作为盘制造商所在的位置的信息。在盘制造商所在的位置的信息很长的情况下，以“0Dh”终止该信息，并且可用数据“20h”填充“0Dh”之后的区。

用数据“00h”填充图 55（c）中所示的保留区 RSV。

图 42 示出，根据介质类型（只读型、可重写型，或一次写入型），把包含在物理格式信息 PFI 中的信息和包含在图 41 或图 55 中所示的物理格式信息 PFI 或 R 物理格式信息 R_PFI 中的特定信息相比较。对于记录在 DVD 家族中的公共信息 261 中对于全部只读型、可重写型，或一次写入型介质通用的信息 267，从字节位置 0 至 16 顺序记录：规格类型（只读型、可重写型，或一次写入型）信息和版本号信息；介质大小（直径）和最大允许数据传输速率信息；介质结构（单层或双层、或是否存在凸凹、附加写入区、后重写区）；记录密度（行密度和轨道密度）信息；数据区 DTA 上的分配位置信息；和是否存在烧录区 BCA 的信息（它们二者都包含在本实施例中）。

对于 DVD 家族的公共信息 261 中并对重写型和一次写入型通用记录的信息 268，记录有：从字节 28 至字节 31 顺序定义最大记录速度的修订号信息；用于定义最大记录速度的修订号信息；修订号表（应用修订号）；等级状态信息和扩展（部分）版本信息。本实施例的特征在于，从字节 28 至 31 所包含的信息包括根据物理格式信息 PFI 或 R 物理格式信息 R_PFI 的记录区中的记录速度的修订信息。传统上，

随着特征为诸如 $\times 2$ 或 $\times 4$ 之类的介质记录速度提高的介质的的发展,同时存在很大的不便,即,要新起草规范。相反,根据本实施例,分开设置为:当显著改变内容时改变版本的规格(版本簿);和对应修订被改变和发布的修订簿,并且仅修订簿被发布,该簿仅在每当提高记录速度时更新修订。这样,可以由称作修订改变的简单方法来处理支持高速记录的介质的扩展功能和规范。因此,在新开发高速记录兼容介质的情况下,实现了可进行高速记录的有益效果。尤其是,本实施例的特征在于,通过分开设置字节 17 的定义最大记录速度的修订号信息的字段、和字节 18 的定义最小记录速度的修订号信息的字段,可按最大值和最小值分开设置修订号。例如,在已经开发出了能够以非常高的速度进行记录的记录薄膜的情况下,该记录薄膜通常是昂贵的。相反,在本实施例中,根据记录速度的最大值和最小值分开设置修订号,从而增加了对可开发的记录介质的选择。结果,获得了这样的有益效果,即,可提供能够进行高速记录的介质或更昂贵的介质。根据本实施例的信息记录/再现设备预先具有针对每一修订的所允许的最大记录速度和所允许的最小记录速度的信息。当把信息存储介质安装在该信息记录/再现设备上时,首先,图 11 所示的信息记录/再现设备 141 包含在该物理格式信息 PFI 或 R 物理格式信息 R_PFI 中的信息。根据获得的修订号信息,由控制单元 143 来检测:根据预先记录在存储器单元 175 中的针对每一修订的所允许的最大记录速度和所允许的最小记录速度的信息而安装的信息存储介质的所允许的最大记录速度和所允许的最小记录速度;并且根据识别的结果来以最佳记录速度进行记录。

现在,将对图 41(c)所示的从字节 128 至字节 511 的每一规格的类型和版本的特定信息 263 的意义、和可针对从字节 512 至字节 2047 的每一修订设置的信息内容 264 的意义。即,在从字节 128 至字节 511 的每一规范的类型和版本的特定信息 263 中,不考虑一次写入型信息存储介质,每一字节位置的记录信息的内容的意义与不同类型的可重写型信息存储介质相一致。可针对从字节 512 至字节 2047 的每一修订设置的信息内容 264 允许这样的事实,即,如果同一种介质种修订彼

此不同，以及可重写型信息存储介质和一次写入型信息存储介质之间的差别彼此不同，则字节位置的记录信息的内容的意义彼此不同。

如图 42 所示，对于其类型彼此不同的可重写型信息存储介质和一次写入型信息存储介质之间的字节位置上的记录信息的内容的意义彼此一致的每一规范的类型和并被的特定信息 263 中的信息内容，顺序地记录：盘制造商名称信息；来自盘制造商的附加信息；记录标记极性信息（识别“H-L”或“L-H”）；记录或再现时的线路速度信息；沿着径向的光学系统的边缘强度值；和再现时的建议激光功率（记录表面上的光量值）。

尤其是，本实施例的特征在于，在字节 192 中设置记录标记极性信息（标记极性描述符（以“H-L”或“L-H”表示））。在传统的可重写型或一次写入型 DVD 盘中，仅接受其在记录标记中的光反射量低于未记录状态（光反射级别相对高的状态：高）的“H-L”（高到低）记录薄膜。相反，如果介质需要“高速记录兼容性”、“价格降低”、或作为物理特性的“交叉擦除减少”和“重写量的上限值增加”，则会出现传统“H-L”记录薄膜不能满足需要的问题。相反，本实施例允许使用其光反射量在记录标记中增加的“L-H”记录薄膜、以及“H-L”记录薄膜。因此，实现了这样的有益效果，即，“L-H”记录薄膜以及“H-L”记录薄膜被结合在规范中，并且记录薄膜的选择增加，因此可实现高速记录或可提供便宜的介质。

一种用于安装信息记录/再现装置的具体方法将说明如下。说明书（译本）或修订卷说明了来自“H-L”记录薄膜的再现信号和“L-H”记录薄膜的再现信号特征。同时，图 11 中给出了两两对应的 PR 均衡电路 130 和维特比解码器 156。当信息存储介质安装在信息再现单元 141，读取包含在系统导入区 SYLDI 中的信息的限幅电平检测电路将被开启。该限幅电平检测电路 132 读取记录在该 192 字节中的记录标记的极性信息（以识别“H-L”或“L-H”）；并判断出“H-L”或“L-H”。为响应该判断，经过 PR 均衡电路 130 和该维特比解码器 156 中的电路转换，记录在数据导入区 DTLDI 的信息被再现。上面描述的方法可相对快速，更精确的读出包含在该数据导入区 DTLDI 中的信息。尽管

定义了最大记录速度的版本号信息由字节 17 来说明，并且定义了最小记录速度的版本号信息由字节 18 说明，但这些信息项只是用于提供定义了最大和最小的范围信息。进行最稳定的记录情况下，记录的时候需要最佳线速度信息，相关的信息记录在字节 193 中。

本实施例特征在于，字节 194 中包含沿圆周方向的光学系统的边界强度信息以及字节 195 中包含的沿径向方向的光学系统的边界强度信息，这些信息作为光学系统状态信息被记录在关于各种记录状态（写策略）的信息之前，该关于各种记录状态的信息包括在具体设置到每个版本的信息内容 264 中。当区分设置在背面的记录信息时，这些信息项代表了所用光头光学系统的条件信息。这里使用的边界强度代表了入射光在某一信息存储介质记录表面会聚前，入射到一物镜的状态分布。这个强度定义为当入射光强度分布的中心强度值定义为 1 时，物镜某一圆周位置的强度值（挡板外的圆周位置）。该入射光强度分布相对于物镜不是点-点对称的，形成椭圆形分布，由于信息存储介质的径向方向和圆周方向的不同，该边界强度值彼此不相同。。因此，这两个值被记录下来。该信息存储介质中记录表面的焦点尺寸随着边界强度值的增大而减小，因而，最佳记录功率条件随着边界强度值改变。记录/再现装置中的信息事先识别出包含于自身光头中的边界强度值的信息。因此，该装置沿圆周方向和径向方向读取该光学系统的边界强度值，将该值记录在信息存储介质中，并比较自身光头中的值。如果比较结果差异不大，背面记录的记录状态将被运用。如果差别很大，需要将记录在背面的存储条件忽略掉，当记录/再现装置利用图 35B, 35C, 37A 到 37F 所示的驱动测试带 DRTZ 进行测试书写时，需要开始识别最佳记录状态。

因此，当忽略该信息，进行自身测试书写时，需要快速决定是否利用背面记录的记录状态，或是否开始区别最佳记录状态。如图 42 所示，可获得有益的效果：该边界强度信息被读取，然后通过整理光学系统中不同于被推荐记录状态所记录的位置的前面的位置的信息，高速的判断出后设置的记录状态能否满足条件。

根据本实施例，如上所述，分别提供了：当版本内容有很大变

化时的说明卷（译本）；相应的版本改变或提出的修订卷，以及只有修订卷的提出，该卷在记录速度改善时只更新修订。因此，如果每个修订号不相同，修订卷中的记录状态随之改变。这样，有关记录状态（写策略）的信息主要被具体记录在从字节 512 到字节 2047 每一修订的信息内容 264 中。图 42 明显说明，被具体记录在从字节 512 到字节 2047 每一修订的信息内容 264 认同这个事实，如果相同类型介质中每一修订不相同，并且可重写型信息存储介质与一次写入型信息存储介质不同类别之间也存在差别，字节位置上记录信息内容的重要性也是不相同的。

图 42 中显示了定义的峰值功率，偏置功率 1，偏置功率 2 和偏置功率 3 与图 18 中定义的功率值是一致的。图 42 中显示的第一脉冲的结束时间表示图 18 中定义的 T_{EFP} ；多脉冲间隔表示图 18 中定义的 T_{MP} ；最后一个脉冲的开始时间表示图 38 中定义的 T_{SLP} ，以及 2T 标记的偏置功率 2 的周期表示图 18 中定义的 T_{LC} 。

图 54 显示了根据每一物理格式信息和 R 物理格式信息的数据结构的另一实施例。进而，图 54 相对的描述了更新的物理格式信息。图 54 中，字节 0 到字节 31 被用做 DVD 家族中包含的通用信息 269 的记录区，字节 32 和后面的被设置用于每一规格。

如图 35C 所示的一种一次写入型信息存储介质中，关于记录在数据导入区 DTLDI 中 R 型物理信息区 RIZ 的 R 型物理格式信息，边界带开始位置信息（第一边界最外的圆周地址）被添加到物理格式信息 RFI（HD-DVD 族共有信息的复制）中，并对该添加的信息加以说明。如图 40 或 39 所示的更新的物理格式信息 U_PFI ，更新的区域边界 BRDI 中，开始位置信息（自身体边界最外的圆周地址）被添加到物理格式信息中（HD-DVD 族共有信息的再现），并记录该添加信息。图 42 中，该边界带开始位置信息被记录在字节 197 到字节 204 中。相比之下，图 54 所示的实施例，其特征是，信息被记录在字节 133 到字节 140 中，位于有关如峰值功率或偏置功率 1（专门设置每一修订的信息内容 264）的信息之前的位置，该位置位于包含在 DVD 族中的共有信息 269 后面。更新的开始位置信息也被设置在字节 133 到字节

140 中, 位于有关如峰值功率或偏置功率 1 (专门设置每一修订的信息内容 264) 信息位置之前的位置, 该位置位于包含在 DVD 族中的共有信息 269 后面。如果更新了修订号, 并需要高精度记录状态的话, 记录在可重写型信息存储介质中的记录状态信息利用字节 197 到字节 207。如图 42 所示的实施例, 如果一次写入型信息存储介质中记录的 R 型物理格式信息的边界带开始位置信息被设置在字节 197 到字节 204 中, 有关设置的记录状态位置的可重写型信息存储介质和一次写入型信息存储介质相互关系会混乱。如图 54 所示了有益的效果, 边界带开始位置信息与更新的开始位置信息被设置在字节 133 到 140 字节, 即使将来增加了有关记录状态的信息数量, 也可以记录可重写型信息存储介质和一次写入型信息存储介质多种信息的记录位置的相互关系。对于有关边界带开始位置信息的专门信息内容, 在 PSN (物理扇区号) 中描述了位于目前普遍采用了 133 到字节 136 记录的 (当前) 边界区 BRDA 外部的有关边界外区的开始位置信息; 并且在物理扇区号 (PSN) 中在字节 137 到字节 140 中描述了有关下一步要用到的边界区 BRDA 的边界内区开始位置信息。

有关更新的开始位置信息的详细的信息内容表明了最新设定了边界区 BRDA 时的最新的边界带位置信息。物理扇区号 PSN 描述了通常采用字节 133 到字节 136 记录位于 (当前) 边界区 BRDA 外部的有关边界外区 BRDO 的开始位置信息; 物理扇区号在字节 137 到字节 140 中描述有关下一步用到的边界区 BRDA 的边界内区 BRDI 开始位置信息。当下一边界区 BRDA 不能记录时, 该区 (从字节 137 到字节 140) 被补上 “00h”。

相比图 42 所示的实施例, 在图 54 所示的实施例中, “介质生产商名称信息” 和 “介质生产商附加信息” 被删除, 记录标记极性信息 (识别 “H-L” 或 “L-H”) 被设置在字节 128 及后面的字节中。

图 43 显示了图 42 或图 54 所示的记录在字节 4 到字节 15 的数据区 DTA 的分配位置信息的详细信息内容的对比。数据区 DTA 相关的开始位置信息以不区分介质类型, 物理格式信息 PFI 和 R 型物理格式信息的共有方式记录下来。如在结束位置标志的信息, 数据区 DTA

的结束位置信息被记录在一次写入型信息存储介质中。

有关用户数据附加可写范围的结束位置信息被记录在一次写入型存储介质的物理格式信息 PFI 中。例如，图 37E 显示的例子中，该位置信息表明了 δ 点紧接着的位置。

相反，一次写入型信息存储介质中的 R 型物理格式信息 R_PFI 记录了相关边界区 BRDA 中记录数据的结束位置信息。

而且，该一次写入型信息存储介质记录了从再现光学系统看去最前面的“0 层”的结束地址信息，可重写型信息存储介质记录了槽岸和沟槽区之间的开始位置信息每项的差值信息。

图 35C 所示，数据导入区 DTLDI 中有一记录管理区 RMZ。另外，如图 40(d)所示，相关的复制信息存在于边界外带 ERDO 中作为表示了记录在记录管理带中内容的复制信息 C_RMZ。如图 36(b)所示，该记录管理区 RMZ 记录了 RMD（记录管理数据），该 RMD 具有和物理段块相同的数据大小，这样的话，每次更新的新记录管理数据 RMD，记录管理数据 RMD 的内容可以向后连续的添加。图 44，图 45，图 46，图 47，图 48 和图 49 分别显示了这种记录管理数据 RMD 每一项的详细数据结构。该记录管理数据 RMD 还被分成 2048 字节大小的细小的 RMD 字段信息 RMDf。

记录管理数据中最初的 2048 字节被用作保留区。下一个 RMD 字段 0 到 2048 字节连续的分配为：记录管理数据 RMD 的格式码信息；表明目标介质的介质状态信息，即，（1）未记录状态，（2）记录中未完成，或（3）完成后；唯一盘 ID（盘识别信息）；数据区 DTA 的分配位置信息；更新的数据区 DTA 的分配位置信息；以及记录管理数据 RMD 的分配位置信息。该数据区的分配位置信息记录了表示用户数据附加可写范围 204（图 37D）的信息，即，数据区 DTA 中的开始位置信息和初始状态时可用于记录用户数据范围 204 中的结束数据信息。图 37D 所示的实施例中，该信息表示 β 点紧接着的位置。

如图 37E 和图 37F 所示的实施例的特征在于，扩展驱动测试带 EDRTZ 和扩展备用区 ESPA 可另外设置在用户数据附加可写范围 204。然而，这种扩展会使用户数据附加可写范围 205 缩小。本实施例特点

在于，相关信息记录在“更新数据区 DTA 的分配位置信息”中，这样不用在这些扩展区 EDRTZ 和 ESPA 另外写入用户数据。这样可以识别该扩展驱动测试带 EDRTZ 是否根据扩展驱动测试带 EDRTZ 的有无识别信息被扩展，也可识别该扩展备用区 ESPA 是否根据扩展备用区有无识别信息被扩展。此外，记录管理数据 RMD 中的关于用户数据附加可写范围 205 的可记录范围信息包括数据区 DTA 中的分配位置信息记录的用户数据更新的结束位置。因此，通过高速检测将来可记录的未记录区（未记录区的预留量）的容量，可立刻被识别出图 37F 显示的该用户数据可记录范围 205。例如，这样方式可产生有益效果，根据用户指定的图像记录保留时间可以设置最佳记录时的传输率，从而在用户指明图像记录保留时间内可在介质中记录完整的图像。采用图 37D 所示的实施例的例子中，“最新的用户数据可记录范围 205 的结束位置”表示 δ 之前的位置。根据另一实施例中以物理扇区号方式描述，这些位置信息项可用 ECC 块地址号来描述。如下所述，本实施例中，ECC 块包括 32 个扇区。因此，专门 ECC 块开头扇区的物理扇区号最不重要的 5 比特与 ECC 块相邻的开始位置的扇区的物理扇区号一致。在物理扇区号被分配，从而 ECC 块开头扇区的物理扇区号最不重要的 5 比特为“00000”的情况下，同一 ECC 款中所有扇区中所有的物理扇区号的最不重要的 6 比特或 6 比特以上中的值彼此相一致。因此，去除上述相同 ECC 块中扇区的物理扇区号最不重要的 5 比特，并只对最不重要的 6 比特及后面的进行采样得到的信息被定义为 ECC 块地址信息（或 ECC 块地址号）。如下所述，通过摆频调制事先记录的数据段地址信息（或物理段块号信息）与上面的 ECC 块地址一致。因此，ECC 块地址号中描述包含在记录管理数据 RMD 的位置信息时，可以获得有益的效果如下所述：

1) 特别加快了对未记录区的访问：

- 利用了一种差值计算处理，因为记录管理数据 RMD 中的位置信息与通过摆频调制事先记录的数据块地址信息相一致；以及

2) 减小了记录管理数据 RMD 的管理数据大小：

- 描述每个地址信息的比特位数减少 5 比特。

如下所述，单个的物理段块长度和单个数据段长度一致，单个 ECC 块的用户数据记录在单个数据段中。因此，地址表示为“ECC 块地址号”；“ECC 块地址”；“数据段地址”；“数据段号”或“物理段块号”等等。这些描述表示了同样的意思。

如图 44 所示，存在于 RMD 字段 0 中的记录管理数据 RMD 的分配位置信息中，可连续附加写入记录管理数据 RMD 的记录管理带 RMZ 的容量信息记录在 ECC 块单元或物理段块单元中。如图 36(b)所示，记录管理数据 RMD 以一个接一个的方式记录在物理段块中，因而，根据这个信息，可以确定更新的记录管理数据 RMD 可以附加的写入记录管理带 RMZ 的次数。下一步，当前记录管理数据号被记录在记录管理带 RMZ 中。这表示已记录在记录管理带 RMZ 的记录管理数据 RMD 的号信息。例如，假定该信息与图 36(b)所示的例子记录管理数据 RMD#2 中的信息一致，该信息与记录管理带 RMZ 中记录的第二记录管理数据 RMD 一致，因而，在该字段中记录为“2”。下一步，记录管理带 RMZ 中的剩余量信息被记录。该信息表示可进一步添加到该记录管理带 RMZ 的该记录管理数据 RMD 的号信息，并在物理段块单元（=ECC 块单元=数据段单元）中描述。在上三个信息项中，建立了下面的关系。

[在 RMZ 设置的大小信息]=[当前记录管理数据号]+[RMZ 中的剩余量]

本实施例特点在于，记录管理带 RMZ 中的记录管理数据 RMD 的使用量或剩余量信息被记录在该记录管理数据 RMD 的记录区中。

例如，所有信息记录在一次写入型信息存储介质中一次的情况下，该记录管理数据 RMD 只能被记录一次。然而，试图在一次写入型信息存储介质非常细小的重复记录用户数据的附加写入（图 37F 中用户数据附加可写范围 205 中的用户数据的附加写入），每次有附加写入发生时需要写入更新的记录管理数据 RMD。这种情况下，如果该记录管理数据 RMD 被经常的附加写入，图 36(b)所示的保留区 273 将被删除，信息记录/再现装置需要应对这种删除。因此，该记录管理带 RMZ 中的记录管理数据 RMD 的使用量或剩余量信息被记录在该记录管理数据的记录区，从而可以事先确定该记录管理带 RMZ 不能进行附加

写入状态，并通过信息记录/再现装置及早的采取行动。

如图 37E 到 37F 所示，本实施例特点在于，该数据导出区 DTLDO 可设置在包括该扩展驱动测试带 EDRTZ 的形式（图 1(E4)）。这时，该数据导出区 DTLDO 的开始位置从 β 改变到 ε 。为了控制这种情况，提供了一个字段记录图 44 到图 49 所示的 RMD 字段中更新的数据区 DTA 分配位置信息里数据导出区 DTLDO 的开始位置信息。如上所述，一驱动测试主要的被记录在可在数据段（ECC 块）单元扩展的簇单元。因此，尽管 ECC 块地址号中描述了数据导出区 DTLDO 的开始信息，该信息可在该物理扇区号或物理段块号，数据段地址，或根据另一实施例第一 ECC 块中的第一物理扇区的 ECC 块地址加以描述。

在一 RMD 字段 1 中，记录有：相应介质已经记录的信息记录/再现装置更新的历史信息。该信息的描述是根据信息 264（图 42）中全部记录状态信息的格式，信息 264 中的每一信息记录/再现装置的生产商识别信息；以 ASCII 码形式描述的序列号和型号；使用驱动测试带记录功率调节时设定的日期和时间信息；每次附加写入时提供的记录状态信息都可以专门设定为一种修订。

RMD 字段 2 是一个用户可用区，例如，用户可记录下已记录内容（或要被记录的内容）的信息。

每一边界带 BRDZ 的开始位置信息记录在 RMD 字段 3 中。也就是，如图 45 所示，从初始到第五边界外区 BTDO 的开始位置信息由物理扇区号来描述。

例如，图 40(c)所示的实施例中，第一边界外区 BRDO 的开始信息表示位置点 η ，第二边界外区 BRDO 的开始位置表示位置点 θ 。

扩展驱动测试带的位置信息被记录在 RMD 字段 4 中。首先，记录：该数据导入区 DTLDI 中已用来在该驱动测试带 DRTZ 测试写入点的结束位置信息，如图 36(c)所示；该数据导出带 DTLDI 中已用来在该驱动测试带 DRTZ 测试写入点的结束位置信息，如图 37D 到 37F 所示。在驱动测试带 DRTZ 中，上面提到的位置信息用于从内圆周侧（从物理扇区号最低）到外圆周方向（物理扇区号增高的方向）。如下所述，测试写入在附加写入的簇单元进行，ECC 块单元用作定位单元。

因此, ECC 地址号中或物理扇区号中描述已用于测试写入点的结束位置信息的情况下, 这些被描述为已被用于测试写入的 ECC 块末尾的物理扇区的物理扇区号。因为一旦用于测试写入的位置已被描述, 下一测试写入进行情况下, 这种测试写入从已用于测试写入结束位置的下一位置进行。因此, 通过利用上述驱动测试带 DRTZ 位置上的结束位置信息 (驱动测试区的使用量), 该信息记录/再现装置能立刻确定测试写入从何处开始。此外, 基于该信息, 该装置可判断该驱动测试带 DRTZ 是否存在可进行下一个测试写入的多余空间。该数据导入区 DTLDI 中的驱动测试带 DRTZ 记录了: 表示是否能进行附加写入的区容量信息的标志信息; 表示该驱动测试区已被用完或数据导入区 DLTDI 中的驱动测试带 DRTZ 表示可再进行附加测试输入的区容量信息的标志信息; 以及表明数据导出区 DTLDO 中数据测试带 DRTZ 可再进行附加测试写入的区容量信息或表明该数据测试带 DRTZ 已被用完的标志信息。数据导入区 DTLDI 中的驱动测试带 DRTZ 和数据导出区 DTLDO 中的驱动测试带 DRTZ 的大小事先确定, 只根据数据导入区 DTLDI 或数据导出区 DTLDO 中的驱动测试带 DRTZ 已用于测试写入点的结束位置信息, 可以确定该驱动测试带 DRTZ 中进行附加测试写入区的容量 (剩余量)。然而, 该信息由记录管理数据 RMD 提供, 从而可以立刻确定驱动测试带 DRTZ 的剩余量, 并减少判断是否要重新设置扩展驱动测试带的时间。根据另一实施例, 在该字段中会记录: 表明是否该驱动测试带 DRTZ 被用完的标志信息, 而不是表明该驱动测试带 DRTZ 中可再进行附加写入的区容量 (剩余量)。如果一标志已被设置来很快确定上述测试带已被用完, 可以避免该区内进行测试写入的危险。

有关下一扩展驱动测试带 EDRTZ 的附加设置量信息记录在 RMD 字段 4 中。如图 37E 所示的实施例中, 该扩展驱动测试带 EDRTZ 被设置在两个区中, 即, 扩展驱动测试带 1 EDRTZ1 和扩展驱动测试带 2 EDRTZ2, 因此, “该扩展驱动测试带 EDRTZ 的附加设置量=2” 被建立。此外, 每一扩展驱动测试带 EDRTZ 的范围信息和已用于测试写入的范围信息被记录在 RMD 字段 4 中。这样, 扩展驱动测试带的位置信

息可在记录管理数据 RMD 中加以管理,从而将扩展驱动测试带 EDRTZ 的扩大设置为很多倍。另外,在一次写入型信息存储介质中,已被连续扩展的扩展驱动测试带 EDRTZ 的位置信息可以对记录管理数据 RMD 的更新和附加写入的形式加以准确管理,当用户数据附加可写范围 204 (图 37D) 被错误的确定时,可以避免该扩展驱动测试带 EDRTZ 中的用户数据被重写。如上所述,测试写入单元也被记录在簇单元 (ECC 块单元),从而,每一扩展驱动测试带 EDRTZ 的范围被指定在 ECC 块地址单元。图 37E 所示的实施例中,第一组扩展驱动测试带 EDRTZ 中的开始位置信息表示点 γ ,因为该扩展驱动测试带 1 EDRTZ1 第一次被设置;第一组扩展驱动测试带 EDRTZ 的结束位置信息对应于点 β 紧接着的位置。位置信息单元被近似的描述于地址号或物理扇区号。图 44 和图 45 的实施例显示了扩展驱动测试带 EDRTZ 的结束位置信息,扩展驱动测试带 EDRTZ 的容量信息的描述不在次作出限制。这种情况下,第一组扩展驱动测试带 1 EDRTZ 1 的容量被设为“ $\beta - \gamma$ ”。用于第一组扩展驱动测试带 EDRTZ 内测试写入点的结束位置信息也由 ECC 块地址号或物理扇区号描述。然后,可在第一组扩展驱动测试带 EDRTZ 中进行的附加测试写入的区容量信息(剩余量)被确定。扩展驱动测试带 1 EDRTZ1 的容量和这里已用区容量,已经根据上述信息被确定。因而,已得到进行附加测试写入的区容量。通过提供该字段,当进行新的驱动测试(测试写入)时,可以立即判断当前驱动测试带是否充足。此外,可以减小用于下一扩展驱动测试带内附加设置所需的判断时间。在该字段内,可以记录区容量(剩余量)信息以表明可进行附加写入。根据另一实施例,该字段可是指标志信息表明该扩展驱动测试带 EDRTZ 是否被用完。只要设置一标志立刻确定该测试带已被用完,就可以避免该区内测试写入被错误执行的危险。

根据新设置一扩展驱动测试带 EDRTZ 的处理方法的例子,通过图 11 所示的该信息记录/再现装置和该区进行的测试写入将给以说明。

1) 一次写入型信息存储介质被安装在一信息记录/再现装置中。

2) 烧录区 BCA 构成的数据被该信息记录/再现单元 141 所再现；该记录信息被供给控制单元 143；信息在控制单元 143 中被解码，决定能否进行下一步处理。

3) 记录在系统导入区 SYLDI 控制数据带 CDZ 内的信息被信息记录/再现单元 141 记录，该再现信息被传送到该控制单元 143。

4) 当推荐记录状态被控制单元 143 确定时，边界强度值（图 42 中所示在字节 194 和 195 中）与用于信息记录/再现单元 141 光头的边界强度值比较；测试输入所需的区容量被确定。

5) 记录管理数据中的信息被信息记录/再现单元 141 所再现，该再现信息被传送到该控制单元 143。该控制区 RMD 字段 4 中的信息进行解码，并判断是否存在用于测试写入所需的区容量的富裕空间，大小在第 4 步中确定。判断结果是肯定的情况下，继续执行第 6) 步。否则，转到执行第 9) 步。

6) 根据已被用于驱动测试带 DRTZ 测试写入的结束位置信息或从 RMD 字段 4 用于测试写入的扩展驱动测试带 EDRTZ，开始测试写入位置可被确定。

7) 通过第 6) 确定的位置，第 4) 步确定的容量可进行测试写入。

8) 根据第 7) 步的处理，用于测试写入的位置号已被增加，因而，通过重写已用于测试写入点的结束位置信息，得到的记录管理信息被临时的存储在存储单元 175，转到进行 12) 步。

9) 该信息记录/再现单元 141 读取记录在 RMD 字段 0 中“最新的用户数据可记录范围 205 的结束位置”信息，或图 43 显示的物理表格中数据区 DTA 分配位置信息中记录的“用户数据附加的可写范围的结束位置信息”；以及控制单元 143 还在内部设置了新一组驱动测试带 EDRTZ 的范围。

10) 根据步骤 9) 中描述的结果，RMD 字段 0 中记录的“最新的用户数据可记录范围 205 的结束位置”信息可被更新，RMD 字段 4 中扩展驱动测试带 EDRTZ 的附加的设置值信息以 1 为增量（即，计数被加 1）；此外，通过添加新设置扩展驱动测试带 EDRTZ 的开始/结束

位置信息，该存储单元 175 临时存储获得的该记录管理数据 RMD。

11) 处理从第 7) 步转到第 12) 步。

12) 以执行步骤 7) 测试写入为结果，在最佳记录状态下，所需的用户信息附加的写入用户附加可写范围 205 中。

13) 通过步骤 12) 新生成的 R 区附加的写入开始/结束位置信息 (图 47)，存储单元 175 临时记录该更新的记录管理数据 RMD。

14) 该控制单元 143 控制信息记录/再现单元 141，从而附加的将最新的记录管理数据 RMD 临时的存储在存储单元 175 中，保留区 273 (例如，图 36(b)) 包含在该记录管理带 RMZ 中。

如图 47 所示，扩展备用区 ESPA 的位置信息被记录在 RMD 字段 5 中。在一次写入型信息存储介质中，备用区可被扩展，备用区的位置信息由记录管理数据 RMD 控制。在图 37 所示的实施例中，扩展备用区 ESPA 被设置在两个区，即，扩展备用区 1 ESPA1 和扩展备用区 2 ESPA2，该扩展备用区 ESPA 的附加设置号被设置为“2”。第一组扩展备用区 ESPA 的开始位置信息与点 δ 的位置一致；第二组扩展备用区 ESPA 的结束位置信息与点 γ 之前的位置一致；第一组扩展备用区 ESPA 的结束位置信息与点 ξ 之前的位置一致；第二组扩展备用区 ESPA 的结束位置信息与点 ϵ 的位置一致。

有关缺损管理信息被记录在 RMD 字段 5 中，如图 47 所示。图 47 显示的 RMD 字段 5 中第一字段记录了 ECC 块号信息或已被用于把临近区替换到数据导入区 DTLDI 的物理段块号信息。在本实施例中，对于用户数据附加可写范围 204 中发现的缺损区，替换过程在 ECC 块单元中进行。如下所述，配置一 ECC 块的数据段被记录在物理段块区，已被完成的替换数与已被用到的 ECC 块数 (或物理段块数和数据段数) 一样。因此，该字段描述的信息单元被获取作为 ECC 块单元或物理段块单元和数据段单元。在一次写入型信息存储介质中，在备用区 SPA 或扩展备用区 ESPA，从 ECC 块地址号最低的内圆周侧常被连续的用作替换过程。因此，对于该字段内的信息，在另一实施例中，可将 ECC 块地址号描述成用作替换过程的结束位置信息。如图 47 所示，对于第一组扩展备用区 1 ESPA1 和第二组扩展备用区 2 ESPA2，存在

用于记录相似信息（“ECC 块号信息”或用于第一组扩展备用区 ESPA 替换过程的物理段块号信息或用于替换过程的结束位置信息（ECC 块地址号）”的字段；以及“用于第二组扩展备用区 ESPA 替换过程的 ECC 块号信息或物理段块号信息或用于替换过程的结束位置信息（ECC 块地址号）”。

利用这些信息项，可获得以下有益的效果：

1) 当进行下一次替换过程时，对于用户数据附加可写范围 205 中的缺损区新设置的备用位置可立刻被确定。

– 在已用于替换过程的结束位置后，新替换过程可立即进行。

2) 备用区 SPA 或扩展备用区 ESPA 的剩余量通过计算得到，如果剩余量不够的情况，可以确定要设置新的扩展备用区 ESPA。

与数据导入区 DTLDI 紧邻的备用区 SPA 的容量事先确定，这样，如果已用于备用区 SPA 的 ECC 块数信息存在，该备用区 SPA 的剩余量可被计算出来。然而，通过提供可供将来进行替换过程未用位置的 ECC 块号信息或物理段块号信息记录帧，剩余量可立即被计算出来，这是备用区 SPA 的剩余量信息。这样，可以减少针对下一扩展备用区 ESPA 提供设置必要性的判断时间。由于相似的原因，提供了能记录第一组扩展备用区 ESPA 剩余量信息和第二组扩展备用区 ESPA 剩余量信息的数据帧。在本实施例中，一备用区 SPA 在一次写入型信息存储介质中是可扩展的，相关的位置信息由记录管理数据 RMD 控制。如图 37A 到 37F 所示，随着用户数据附加可写范围 204 所需的任意开始位置和任意容量，可将扩展备用区 1 ESPA1 和扩展备用区 2 ESPA2 等扩展。因此，扩展备用区 ESPA 的附加设置量信息记录在 RMD 字段 5 中，可在第一组扩展备用区 ESPA 中设置开始位置信息或在第二组扩展备用区 ESPA 设置开始位置信息。这些开始位置信息被描述在物理扇区号或 ECC 块地址号（或物理段块号或数据段地址）。在图 44 和图 45 所示的实施例中，“第一组扩展备用区 ESPA 的结束位置信息”或“第二组扩展备用区 ESPA 的结束位置信息”被记录作为指定该扩展备用区 ESPA 的信息。然而，在另一实施例中，不用这些结束位置信息，扩展备用区 ESPA 的容量信息可被记录成 ECC 块号或物理段块号，数

据段号，和 ECC 块号或物理扇区号。

缺损管理信息被记录在一 RMD 字段 6 中。本实施例使用了一种能改善信息存储介质中记录信息可靠性的方法，有关缺损处理的信息，以下两种方式：

- 1) 一种缺损位置记录备用位置信息的传统“替换模式”；以及
- 2) 一种在信息存储介质不同位置两次记录信息的“多次模式”，从而改善可靠性。

采用哪种模式处理的信息被记录在该记录管理数据 RMD 第二缺损表条目信息中有关缺损管理处理类型信息中，如图 48 所示。第二缺损表条目信息的内容如下：

1) 传统的替换模式情况下

缺损管理处理的类型信息被置为“01”（与传统 DVD-RAM 同一种方式）；

这里采用的“替换源 ECC 块位置信息”表示用户数据附加可写范围 205 中缺损位置的 ECC 块位置信息；要被主要记录在该范围的信息被记录在备用区等，而不是记录在上述范围内；以及

这里采用的“替换目标 ECC 块的位置信息”表示设置在图 37E 所示的备用区 SPA 或扩展备用区 1 ESPA1 和扩展备用区 2 ESPA2 的替换源的位置信息，要被记录在缺损位置的信息，附加可写范围 205 中要被找到的信息，被记录在上述范围。

2) 多次模式情况下

缺损管理处理的类型信息被置为“10”；

“替换源 ECC 块的位置信息”表示非缺损位置，表示目标信息被记录的位置信息和所记录的信息可被精确的再现；以及

“替换目标 ECC 块的位置信息”表示位置信息，该信息与记录在上述替换源 ECC 块位置信息具有完全相同的内容，目的是为了在备用区 SPA 或扩展备用区 1 ESPA1 和扩展备用区 2 ESPA2 的新增组，如图 37E 所示。

上述“1) 传统替换模式”进行记录的情况下，可以确定记录在信息存储介质中的信息在记录后可立即被精确的读出。然而，由于用

户的误操作,会有这样的危险,附着在信息存储介质上的划痕或灰尘,上述信息不能被再现。相反,“2)多次模式”中进行记录的情况下,即使由于用户误操作等造成的划痕或灰尘,信息存储介质中的部分信息不能被读入,由于另一部分备份了相同的信息,信息再现的可靠性得以显著的改善。上述的备份信息在信息不能被读取时使用,进行1)传统替换模式的替换处理,从而进一步改善可靠性。因此,可获得有益的效果,考虑到对付划痕或灰尘的方式,通过单独采用“1)传统替换模式”的处理操作,和利用“1)传统替换模式”和“2)多次模式”处理模式相结合的处理操作,可调整记录后再现的高可靠性。上面 ECC 块位置信息描述的方法包括:一种描述物理扇区的物理扇区号的方法,该扇区有配置了 ECC 块的开始位置,和一种描述 ECC 块地址的方法,一物理段块地址,或一数据段地址。如下所述,在本实施例中,包含 ECC 块容量的数据区被作为数据段。物理段块被定义为信息存储介质中的物理单元,用于记录数据位置,物理段容量与记录数据段的数据区容量一致。

本实施例提供了一种能在替换过程前事先检测记录缺损位置信息的机制。这样,信息存储介质生产商可在装运以前立即检测用户数据附加可写范围 204 的缺损状态。当被检测出的缺损位置事先被记录(在替换过程以前)或者信息记录/再现装置已经进行了用户的初始化过程,用户数据附加可写范围 204 的缺损状态被检测,从而可以事先记录检测到的缺损位置(在替换过程以前)。这样,替换过程以前事先检测的表示缺损位置的信息与是否将第二缺损表条目信息中的缺损块用备用块替换信息(SLR:线性替换状态)一致。

当是否要用备用块来替换缺损块的信息 SLR 被置为“0”:

- 对于替换源 ECC 块位置信息指定的缺损 ECC 块,该替换过程被执行;以及

被再现的信息,被记录在“替换目标 ECC 块的位置信息”指定位置。

当是否要用备用块来替换缺损块的信息 SLR 被置为“1”:

- “替换源 ECC 块的位置信息”指定的缺损 ECC 块表示一用于

替换过程之前的状态事先被检测的缺损块；以及

“替换目标 ECC 块的位置信息”字段被清空（没有记录信息）。

当缺损位置被事先确定，可获得有益的效果：信息记录/再现装置将附加写入一次写入型信息存储介质进行的时候，最佳替换过程以高速进行（实时的）。另外，视频图像信息等被记录到信息存储介质情况下，需要保证记录的连续性，基于上述信息的高速替换过程变得很重要。

如果用户数据附加可写范围 205 中发生了缺损，在备用区 SPA 或扩展备用区 ESPA 中预先确定的位置进行替换过程。每次进行替换过程时，第二缺损表条目信息被增加；ECC 块中位置信息的组信息被记录在 RMD 字段 6 中，该组信息用来替代缺损 ECC 块的位置信息。当用户数据附加可写范围 205 中的用户数据附加写入更新重复时，如果检测到新的缺损位置，则进行替换过程，第二缺损表条目信息数增加。随着该第二缺损表条目信息的信息条数增加到记录管理带 RMZ 的保留区 273，通过附加的向记录管理数据写数据，用于缺损管理的管理信息区（RMD 字段 6）可被扩展，如图 36(b)所示。利用这个方法，缺损管理信息自身的可靠性可被改善，原因如下所述。

1) 只要避免记录管理带 RMZ 缺损位置，记录管理数据 RMD 被记录。

- 记录管理区 RMZ 中可产生缺损位置，如图 36(b)所示。最新附加写入记录管理区 RMZ 的记录管理数据 RMD 内容在附加写入后，可被立即核实，从而可判断由于缺损而不能记录的状态。如果是那样的话，该记录管理数据 RMD 在紧邻着缺损位置被重写，从而可以将记录管理数据 RMD 记录在表格中，从而保证可靠性。

2) 即使由于信息存储介质表面上的划痕，不能再现过去的记录管理数据 RMD，也可进行一定程度的备份。

- 例如，以如图 36(b)显示为例，记录管理数据 RMD#2 已被记录，由于用户失误等原因造成信息存储介质表面划痕，不能再现该记录管理数据 RMD#2。这样的话，通过再现记录管理数据 RMD#1 信息，可以恢复某一程度的过去缺损管理信息（RMD 字段 6 中的信息）。

RMD 字段 6 中的容量信息被记录在 RMD 字段 6 的开头,该字段容量是可变的,从而可以扩展该管理信息区(RMD 字段 6)用于缺损管理。如前所述,每一 RMD 字段被置为 2048 字节大小(对于一物理扇区容量)。然而,如果信息存储介质中发生大量缺损,那么替换过程数增加,第二缺损表信息容量也增加,2048 字节大小(对于一物理扇区容量)不够用了。考虑到这种情况,RMD 字段 6 可被设为多倍 2048 字节大小(可跨过多个扇区进行记录)。也就是说,如果 RMD 字段 6 的容量超过 2048 字节,用于多数个物理扇区的区被安排到 RMD 字段 6 中。

第二缺损表信息 SDL 记录: 上述的第二缺损表条目信息; 表示第二缺损表信息 SDL 开始位置的“第二缺损表识别信息”; 以及表示第二缺损表信息 SDL 中已被重写次数信息的“第二缺损表更新计数器(更新数量信息)”。根据“第二缺损表条目数量信息”, 第二缺损表信息 SDL 全部数据容量可被确定。

如前面所述, 用户数据记录可局部的在用户数据附加可写范围 205 的 R 带单元实现。就是说, 保留用于记录用户数据的部分用户数据附加可写范围 205 被看作 R 带。该 R 带根据记录状态被分为两种类型。其中, 可进一步记录附加用户数据的数据区被看作开放 R 带, 不能再添加用户数据的数据区被看作完成 R 带。用户数据附加可写范围 205 不能有三个或三个以上的开放 R 带。就是说, 用户数据附加可写范围 205 中最多可设二个开放 R 带。上述两种类型 R 带任何一个的位置不设在用户数据附加可写范围 205, 例如, 用户数据被保留记录用户数据(如上述两种类型 R 带任何一个)的位置, 被看作未指定 R 带(不可见 R 带)。用户数据全部记录在用户数据附加可写范围 205 情况下, 不能再添加数据, 该不可见 R 带不存在。一直到第 254 个 R 带位置信息记录在 RMD 字段 7 中。首先记录在 RMD 字段 7 中的“全部 R 带号信息”表示用户数据附加可写范围 205 中理论上全部不可见 R 带数据的总和, 开放 R 带, 及完成 R 带的数量。接着, 第一开放 R 带的数量信息和第二开放 R 带的数量信息被记录。如前面所述, 用户数据附加可写范围 205 不能有三个或三个以上的开放 R 带, 那么, “1”

或“0”被记录（第一或第二开放 R 带不存在的情况）。然后，第一完成 R 带的开始位置信息和结束位置信息由物理扇区号描述。接着，第二到第 254 个开始位置信息和结束位置信息由物理扇区号顺序的描述。

在 RMD 字段 8 和其后的字段中，第 255 和后面的开始位置信息和结束位置信息由物理扇区号顺序的描述，RMD 字段 15 的最大值（2047 个完成 R 带的最大值）可根据完成 R 带的数量来描述。

图 51 和图 52 显示了有关图 44 到图 49 所示的记录管理数据 RMD 数据结构的另一实施例。

在如图 51 和图 52 所示的实施例中，最多可有 128 个边界区 BRDA 可被设置在一次写入型信息存储介质上。因此，第 1 到第 128 个边界外区 BRDO 的开始信息被记录在 RMD 字段 3 中。边界区 BRDA 被设在中间情况下（128 或更少），设置为“00h”作为后面边界外区 BRDO 的开始位置信息。这样的话，只需检测边界外区 BRDO 开始位置信息记录在 RMD 字段 3 中的位置，就可以确定一次写入型信息存储介质中设置边界区 BRDA 的数量。

在图 51 和图 52 所示的实施例中，最多可有 128 个扩展记录管理带 RMZs 被设置在一次写入型信息存储介质中。如上所述，有两种类型的扩展记录管理带 RMZs，如：

- 1) 设置在边界内区 BRDI 中的扩展记录管理带 RMZ；以及
- 2) 通过利用 R 带来设置的扩展记录管理带 RMZ。

在如图 51 和 52 所示的实施例中，不区分这两种类型的 RMZ 带，将扩展记录管理带 RMZ（由物理扇区号表示）的一对开始信息和容量信息（占据物理扇区的数量信息）记录在 RMD 字段 3 中，这两种类型被控制。在图 51 和图 52 所示的实施例中，尽管已经记录了：一对开始位置信息（由物理扇区号表示）和扩展记录管理带 RMZ 的容量信息（占据物理扇区的数量信息），扩展记录管理带 RMZ 的一组开始位置信息（由物理扇区号表示）和结束位置信息（由物理扇区号表示）可被记录，但并不限于此。在图 51 和图 52 所示的实施例中，尽管该扩展记录管理带 RMZ 号已按照组的顺序分配在一次写入型信息存储介

质,该扩展记录管理数据区 RMZ 号可由作为开始位置的最小物理扇区号开始顺序分配,但并不限于此。然后,最新的记录管理数据 RMD 被记录,当前用于记录管理带(打开 RMD 可附加写入)由该扩展记录管理带 RMZ 号为指定。因此,信息记录/再现装置或信息再现装置可根据这些信息项识别出当前用于记录管理带的开始位置信息(打开,为了 RMZ 可被附加记录),并从识别信息中确定最新的那个记录管理数据 RMD。即使扩展记录管理带被分配到一次写入型信息存储介质中,该信息记录/再现装置或信息再现装置可根据获得如图 51 和图 52 的数据结构,很容易识别出最新的记录管理数据 RMD。根据这些信息项,当前用于(打开的)记录管理带的开始位置信息可被确定;并可进入该位置以确定该记录管理数据 RMD 已被记录的位置。这样的话,该信息记录/再现装置或信息再现装置可容易的确定更新的记录管理数据会被记录的位置。

在 2) 利用 R 带来设置扩展记录管理带 RMZ 已被设置的情况下,整个 R 带与扩展记录管理带 RMZ 一致。因此,RMD 字段 3 描述的表示该扩展记录管理带 RMZ 相关开始位置的物理扇区号与 RMD 字段 4 到 21 描述的表示 R 带开始位置的相关物理扇区号一致。

在图 51 和图 52 所示的实施例,最多到 4606 (4351+255) 个 R 带可被设置在一次写入型信息存储介质中。该设置 R 带位置信息被记录在 RMD 字段 4 到 21 中。每一 R 带的开始位置信息由物理扇区号信息表现出来,每一 R 带中表示结束记录位置的该物理扇区号 LRAs (最后记录地址)被成对的记录。尽管该记录管理数据 RMD 描述的 R 带是以设置 R 带的顺序加以设置,如图 51 和图 52 的实施例所示,这些区可从最小的物理扇区值的顺序加以设置,该物理扇区值表示开始位置信息,但并不限制于此。在没有提供 R 带设置相应数量的情况下,该字段中记录了“00h”。不可见 R 带的数量信息由 RMD 字段 4 描述。不可见 R 的数量信息表示为不可见 R 带数量的综合(数据带,其中用于数据记录的保留区没有设置在数据区 DTA);开放型 R 带的数量(每个都有可进行附加写入的未记录区的数据带,);以及完成型 R 带的数量(已经完成的 R 带,并无可进行附加写入的未记录区)。在图

51 和图 52 所示的实施例中，可以建立两个可进行附加写入的开放 R 带。这样的话，通过建立两个开放 R 带，可以记录视频图像信息或音频信息，以保证开放 R 带内连续记录或连续再现，然后，分别的记录有关视频图像信息或音频信息的管理信息；用于个人计算机等一般信息；或保留开放 R 带内的文件系统管理信息。也就是说，根据要记录用户数据的类型，可分别将很多的信息记录在另一开放 R 带。这会改进记录或再现 AV 信息（视频图像信息或音频信息）。在图 51 和图 52 所示的实施例中，R 带是开放 R 带，并由分配啊 RMD 字段 4 到 21 的 R 带分配号指定。就是说，R 带被第一和第二开放 R 带对应的 R 带号指定。通过获取数据结构，开放 R 带可很容易的进行搜索。不存在开放 R 带的情况下，该字段记录为“00h”。在本实施例中，R 带的结束位置与完成 R 带的结束记录位置一致，开放 R 带内的 R 带结束位置与 R 带的最后结束位置 LRA 不同。在开放 R 带进行附加写入用户信息过程中（位于要被更新的记录管理数据 RMD 附加写入完成之前），结束记录位置和可进一步进行附加写入的记录位置被变换。然而，用户信息的附加写入过程完成后，要被记录的记录管理数据 RMD 附加写入过程完成后，该结束记录位置和可进一步进行附加写入的结束记录位置一致。因此，要被更新的记录管理数据 RMD 的附加写入过程完成后，新用户数据进行附加写入情况下，该信息记录/再现装置的控制单元 143 进行处理，根据用于下面步骤，用于

- 1) 检测 RMD 字节 4 中描述的与该开放 R 带一致的 R 带数量；
- 2) 检测 RMD 字段 4 到 21 中描述的开放 R 带表示结束记录位置的物理扇区号，用于确定可进行附加写入的结束记录位置；以及
- 3) 从上面确定的可进行附加写入的结束记录位置开始附加写入。

这样的话，利用 RMD 字段 4 中开放 R 带信息确定新的附加写入开始位置，从而可以简单并快速的抽取新的附加写入其实位置。

图 53 显示了图 51 和图 52 所述实施例中 RMD 字段的数据结构。与图 44 到图 49 所示的实施例相比，添加了：内部驱动测试带 DRTZ（属于数据导入区 DTLDI）中进行记录状态调节的地址信息；和外部

驱动测试带 DRTZ (属于数据导出区 DTLDO) 中进行记录状态调节的地址信息。这些信息由物理段快地址号描述。此外, 图 53 所示实施例中, 添加了: 有关自动判断记录状态的信息 (运行 OPC); 和记录结束时的结束 DSV 值 (数字求和值)。

图 56 显示了信息存储介质中要被记录的物理扇区结构转换过程的概要, ECC 块被配置数据结构后, 添加同步码, 2048 字节单元中用户数据已被记录在该数据结构中。这些转换过程一般被利用在只读型信息存储介质, 一次写入型信息存储介质和可重写型信息存储介质中。根据每一转换阶段, 定义数据帧, 加扰帧, 记录帧, 或记录数据字段。数据帧为用户数据被记录的位置。该数据帧包括: 包括 2048 字节的主数据; 四字节的数据 ID; 两字节 ID 检错码 (IED); 六字节保留字节 (RSV); 和四字节检错码 (EDC)。首先, IED (ID 检错码) 被添加到下述数据 ID 后, 加入六字节保留字和包含 2048 字节并记录用户数据的主数据。然后, 加入检错码 (EDC)。然后, 对主数据加扰。这里, 交叉式里德-所罗门误差校正编码被用在这些加扰 32 个数据帧中 (加扰帧), 进行 ECC 解码处理操作。这样的话, 记录帧被配置。该记录帧包括外部码奇偶校验位 (PO) 和内部码奇偶校验位 (PI)。该 PO 和 PI 为根据 ECC 块产生的误差校正编码, 每个构成 32 个加扰帧。如上所述, 该记录帧受 ETM (8 到 12 调制) 控制将 8 数据位转换为 12 沟道位。然后, 同步码 SYNC 被加到 91 行×91 列字节的基础中开始位置, 32 个物理扇区形成。如图 56 所示较低的右侧帧所述, 本实施例特点在于误差校正单元 (ECC 块) 由 32 个扇区组成。如下所述, 图 60 或图 61 所示每帧中数字 “0” 到 “31” 分别表示物理扇区号, 提供一结构为了保证大的 ECC 块由 32 个物理扇区总和组成。在下一代 DVD 中, 即使划痕附着在信息存储介质表面的情况下, 划痕程度和现在一代 DVD 的一样, 也需要通过误差校正处理操作能进行精确信息的再现。本实施例中, 记录密度已被改善提高了容量。结果, 传统 ECC 块为 16 扇区情况下, 可经误差校正纠正物理划痕的长度相比传统 DVD 减小了。如本实施例所述, 可获得有益的效果, ECC 块由 32 扇区组成, 从而可以增加信息存储介质表面经误差校正允许

的长度，并保证当前 DVD 中 ECC 块结构的兼容性或格式的连续性。

图 57 显示了数据帧的结构图。数据帧为 2064 字节，包含 172 字节 $\times 2 \times 6$ 行，包括 2048 字节主数据。IED 为 IE 误差检测码的首字母的缩写，表示今后进行信息设置的保留区。EDC 为误差检测码的首字母的缩写，表示用于整个数据帧误差检测的附加码。

图 50 显示了图 57 所示的数据 ID 的数据结果图。数据 ID 由数据帧 921 和 922 信息组成。数据帧号表示相关数据帧的物理扇区 922。

该数据帧信息 921 由下面的信息项组成。

- 格式类型 931

...0b: 其表示 CLV

...1b: 其表示带结构

- 寻道方法 932

...0b: 这是本实施例中兼容凹坑并采用 DPD 技术（差分相位检测）。

...1b: 这是兼容预制沟槽并采用推挽式技术或 DPP 技术（差分推挽式）。

- 记录薄膜反射系数 933

...0b: 40% 或 40% 以上

...1b: 40% 或 40% 以下

- 记录类型信息 934

...0b: 一般数据

...1b: 实时数据（音频视频数据）

- 区类型信息 935

...00b: 数据区 DTA

...01b: 系统导入区 SYLDI 或数据导入区 DTLDI

...10b: 数据导出区 DTLDO 或系统导出区 SYLDO

- 数据类型信息 936

...0b: 只读型数据

...1b: 可重写型数据

- 层号 937

...0b: 0 层

...1b: 1 层

图 58A 显示了加扰后创建帧时指定到移位寄存器的缺省值的示例图。图 58B 显示了用于创建加扰字移位寄存器的电路配置图。r7 (MSB) 到 r0 (LSB) 的值被用作加扰字, 它们以 8×8 比特基础移位。如图 58A 所示, 本实施例采用 16 字节预设值。图 58A 所示的该预设号与数据 ID (b7 (MSB) 到 b4 (LSB)) 的 4 比特相同。当开始数据帧加扰时, r14 到 r0 的缺省值必须设置为图 58A 所示表中的缺省预设值。同样的缺省预设值被用作 16 个连续数据帧中。接着, 该缺省预设值被改变, 已改变的相同预设值被用于 16 个连续数据帧中。

r7 到 r0 缺省值中最不重要的 8 比特被取样作为加扰字 S0。然后, 进行 8 比特移位, 加扰字被采用。这一操作被重复 2047 次。

图 59 显示了本实施例的 ECC 块结构图。该 ECC 块由 32 个加扰帧构成。垂直方向排列了 192 行+16 行, 水平方向排列了 $(172+10) \times 2$ 列。B_{0,0}, B_{1,0}... 分别为一字节。P0 和 PI 为误差校正码, 外部奇偶校验位和内部奇偶校验位。在本实施例中, 使用复合码的 ECC 块结构被配置。也就是说, 作为误差校正附加位, 提供这样结构: PI (奇偶校验输入) 被加入“行”向中, P0 (奇偶校验输出) 被加入“列”向中。通过配置采用复合码的 ECC 块结构, 能保证用于擦除校正的高效误差校正和垂直、水平重复校正过程。与传统 DVD 中 ECC 块结构不同, 图 59 所示的该 ECC 块结构特征在于, 两个奇偶校验输入被置于同一“行”。也就是说, 图 59 中间描述的 10 字节大小的 PI 被添加到排列在左侧的 172 字节中。即, 例如, 从 B_{0,0} 到 B_{0,172} 的 10 字节的 PI 被添加到从 B_{0,0} 到 B_{0,171} 的 172 字节数据中; 从 B_{1,172} 到 B_{1,181} 的 10 字节 PI 被添加到从 B_{1,0} 到 B_{1,171} 的 172 字节数据中。图 59 右侧最后所述的 10 字节大小的 PI 被添加到图 59 左侧中间排列的 172 字节中。也就是说, 例如, 从 B_{0,354} 到 B_{0,363} 的 10 字节 PI 被添加到 B_{0,182} 到 B_{0,353} 的 172 字节数据中。

图 60 给出了加扰后帧排列的示意图。(6 行 $\times$ 172 字节) 单元被当作加扰后的一帧数据。也就是说, ECC 块有加扰后的 32 个帧构

成。此外，该系统运用一对 182 字节 $\times$ 207 字节的块。当 ECC 块的左边指定 L 作为加扰后每帧的帧号，在 ECC 块的右边指定 R 作为加扰后每帧的帧号，加扰后的帧的排列如图 60 所示。也就是说，左边加扰后的帧交替出现在左块，右边加扰后的帧交替出现在右块。

也就是说，ECC 块由连续加扰后的 32 个帧构成。左半边每一奇数扇区的行数与右半边的交换。172 $\times$ 2 字节 $\times$ 192 行与 172 字节 $\times$ 12 行 $\times$ 32 加扰帧等价，作为一数据区。16 字节的 P0 被添加在每一 172 $\times$ 2 列中构成外部码 RS (208, 192, 17)。10 字节 PI (RS (182, 172, 11)) 被添加到左右块每一 208 $\times$ 2 行中。PI 也被添加到 P0 的行中。帧中的数字表示了加扰的帧号，下标 R 与 L 表示加扰帧右边和左边。本实施例特征在于，相同数据帧被分配在很多个小 ECC 块中。特别的是，本实施例中，一个大 ECC 块由两个小 ECC 块组成，相同的数据帧被交替分配到两个小 ECC 块中。如图 59 中已有所描述，中间描述的 10 字节大小的 PI 被添加到左边的 172 字节中，右边描述的 10 字节大小的 PI 被添加到左边中间的 172 字节中。也就是说，左边的小 ECC 块由连续的图 59 左边最后的 10 字节 PI 组成，右边的小 ECC 块由中间 172 字节右边的 10 字节组成。每一帧的标记根据图 60 中的这些块确定。例如，“2-R”表示属于数据帧号和左右小 ECC 块中的哪一个（例如，属于第二数据帧中右边小 ECC 块）。如下所述，对于最终配置的每一物理扇区，相同物理扇区也被交替的分配到左右小 ECC 块（图 61 所示的左边的列）的数据包括在左右小 ECC 块中（图 64 所示左边的小 ECC 块“A”），右边的列包括在小 ECC 块中（图 64 所示右边的小 ECC 块“B”）。

这样，当相同的数据帧分配到多数个小 ECC 块时，通过改善物理扇区中数据的误差校正能力，提高了记录数据的可靠性（如图 61）。例如，考虑一种情况，记录时一轨道失败；记录的数据被重写；物理扇区的数据被损坏。在本实施例中，一扇区中的损坏数据可通过采用 2 个小 ECC 块进行误差校正；ECC 块误差校正的负担减小了；保证了很好的误差校正的性能。在本实施例中，即使在形成 ECC 块之后，提供一结构，每一扇区其实位置设置一数据 ID，从而可以检测高速访

问时的数据位置。

图 61 是 P0 交织方法的示例图。如图 61 所示, 16 个奇偶校验一行接一行的分配。也就是说, 16 个奇偶校验行根据 2 个设置的记录帧, 以一行接一行方式排列。因此, 包含 12 行的记录帧得到 12 行+1 行。这种行交织已实现后之, 13 行 $\times$ 182 字节被作为一数据帧。因此, 一 ECC 块在行交织后由 32 个记录帧构成。如图 60 所述, 在一记录中, 左块和右块每个里有 6 行。P0 被设置, 用于在左块 (182 $\times$ 208 字节) 和右块 (182 $\times$ 208 字节) 不同行中定位。图 61 显示了一完成型 ECC 块。然而, 实际数据再现时, 这些 ECC 块连续的到达误差校正处理扇区。为了改善误差校正处理能力, 采用了如图 61 所示的交织系统。

参照图 61, 根据图 57 所示数据帧结构到图 61 所示的 P0 交织方法的关系, 将进行详细说明。图 64 是图 61 中所示 P0 交织后的 ECC 块结构上部分的放大示例图, 其中详细表明了图 57 中所示的数据 ID, IED, RSV 和 EDV 的分配位置, 从而视觉区分图 57 到图 61 的一系列转换。图 64 所示的“0-L”, “0-R”, “1-R”和“1-L”分别与图 60 所示的“0-L”, “0-R”, “1-R”和“1-L”一致。“0-L”和“1-L”表示图 57 所示左边只有主数据被加扰后得到的数据, 也就是说, 一组包含 172 字节的数据和从中间到左边的 6 行数据。同样的, “0-R”和“1-R”表示图 57 所示右边只有主数据被加扰后得到的数据, 也就是说, 一组包含 172 字节的数据和从中间到右边的 6 行数据。因此, 图 57 明显看出, 数据 ID, IED, RSV 以从第 1 行(第 0 行)开始到“0-L”和“1-L”字节 12 的顺序配置。图 64 中, 中线以左配置为左边小 ECC 块“A”, 中线以右配置为右边小 ECC 块“B”。因此, 图 64 明显看出, “0-L”和“2-L”中的数据 ID#1, 数据 ID#2, IED#0, IED#2, RSV#0 和 RSV#2 包含在左边小 ECC 块“A”。图 60 中, “0-L”和“2-L”配置于左边, “0-R”和“2-R”配置于右边。相反, “1-R”和“1-L”分别配置于左右两边。数据 ID#1, IED#1, 和 RSV#1 配置于“1-L”第一行字节 12 开头位置。这样, 作为反向左右分配的结果, 图 64 明显看出, “1-L”中的数据 ID#1, IED#1 和 RSV#1 配置在右边小 ECC 块“B”。在本实施例中, 图 64 中“0-L”和“0-R”结合被当作“第

0 个记录帧”，“1-L”和“1-R”结合被当作“第 1 个记录帧”。记录帧的分界线用图 64 所示的加粗字体表示。图 64 明显看出，数据 ID 配置在每一记录帧的开始，P0 和 PI-L 配置在每一记录帧的末尾。如图 64 所示，本实施例特点在于，包括数据 ID 的小 ECC 块不同于奇数和偶数记录帧，根据连续的记录帧，数据 ID，IED 和 RSV 交替的配置于小 ECC 块“A”和“B”的左边和右边。小 ECC 块的误差校正能力受到限制，不能根据超过指定数量的随机误差或超过指定长度的突发误差进行误差校正。如上所述，数据 ID，IED 和 RSV 交替的配置于小 ECC 块“A”和“B”的左边和右边，从而提高数据 ID 再现的可靠性。也就是说，即使信息存储介质频繁发生确损，禁止任一小 ECC 块的误差校正，禁止对错误块的数据 ID 解码，数据 ID，IED 和 RSV 被交替配置在小 ECC 块“A”和“B”左边和右边，这样，可在其它小 ECC 块进行误差校正，对保留的数据 ID 进行解码。因为数据 ID 中的地址信息持续存在，数据 ID 信息被采用，根据未能成功解码的数据 ID 信息进行插值。结果，根据图 64 所示的实施例，读取的可靠性得到改善。图 64 中左边加括号的数字表示 P0 交织后 ECC 块的行号。数字被记录在信息存储介质中情况下，行号被从左到右连续的被记录。在图 64 中，每一记录帧的数据 ID 间隔一般设为常数，从而，可得到有益的效果，数据 ID 位置检索能力得到改善。

如图 62A 和 62B 显示了物理扇区结构。图 62A 显示了偶数编号的物理扇区结构，图 62B 显示了奇数编号的数据结构。图 62A 和图 62B 中，对于全部偶数记录数据字段和奇数记录数据字段，图 61 所示的外部奇偶校验 P0 信息被插入最后 2 个同步帧的同步数据区（例如，在最后同步码为 SY3 的部分和立即接连的同步数据和同步码为 SY1 的部分；以及同步码为 SY1 的部分和立即连接的同步数据被设置在图 61 所示同步数据区的部分，其中插入了外部奇偶校验 P0 信息）。

图 60 所示部分左边 P0 被插入偶数记录数据字段最后 2 个同步帧，图 60 所示部分右边 P0 被插入奇数记录数据字段最后 2 个同步帧。如图 60 所示，ECC 块分别由左右小 ECC 块组成，P0 组数据根据不同扇区被交替的插入（属于左边小 ECC 块的 P0 数据或属于右边小 ECC

块的 PO 数据)。图 62A 所示偶数编号物理扇区结构和图 62B 所示奇数编号数据结构在中线位置被分成两部分。左边“ $24+1092+24+1092$ ”沟道位包括在图 59 或图 60 所示的左边小 ECC 块中，右边“ $24+1092+24+1092$ ”沟道位包括在图 59 或图 60 所示的右边小 ECC 块中。图 62A 和图 62B 所示该物理扇区结构被记录在信息存储介质情况下，该结构被连续一系列接一列的记录。因此，例如，图 62A 所示的偶数编号物理扇区结构中沟道位数据被记录在信息存储介质情况下，第一次记录的 2232 个沟道位数据包括在左边小 ECC 块中，下一次记录的 2232 个沟道位数据包括在右边小 ECC 块中。此外，下一次记录的 2232 个沟道位数据包括在左边小 ECC 块中。相反，图 62B 所示奇数编号数据结构中沟道位数据被记录在信息存储介质情况下，第一次记录的 2232 个沟道位数据包括在右边小 ECC 块中，下一次记录的 2232 个沟道位数据包括在左边小 ECC 块中。此外，下一次记录的 2232 个沟道位数据包括在右边小 ECC 块中。因而，本实施例特征在于，相同物理扇区以 2232×2232 沟道位基础包括在 2 个小 ECC 块中。换句话说，物理扇区形成这种形式，右边小 ECC 块中和左边小 ECC 块中的数据可交替的以 2232×2232 沟道位基础分配，该成型的物理扇区被记录在信息存储介质中。结果，可获得有益的效果，提供了一强于对付突发误差的结构。例如，考虑一种状况，在信息存储介质圆周反向发生了纵向划痕，发生不能对超过 172 字节数据解码的突发误差。这样，超过 172 字节的突发误差被分配在 2 个小 ECC 块中。因而，减小 ECC 块中误差校正的负担，保证了误差校正的很好性能。

如图 62A 和图 62B 所示，本实施例特征在于，根据判断 ECC 块中配置的物理扇区编号是偶数或奇数，物理扇区的数据结构互不相同。也就是说，

1) 物理扇区中第一个 2232 沟道位数据所属小 ECC 块（右边或左边）互不相同；以及

2) 提供了一种数据结构，其中根据扇区，插入了互不相同的可交替的 PO 组数据。

结果，配置完 ECC 块之后为保证所有物理扇区开始位置设置数

据 ID 结构，访问时数据位置检测可设很高的速度。另外，属于不同小 ECC 块的 P0s 被结合插入到相同物理扇区，结构上简化了图 61 所示利用 P0 插入法的方法，信息再现装置误差校正处理之后，使得根据扇区方式对扇区进行信息采用更容易；简化了信息记录/再现装置中 ECC 块数据组合过程。

用于特定的完成上面内容的方法，P0 交织和插入位置根据左右具有不同结构。图 61 所示窄双线表示的部分或窄双线表示的部分及阴影部分表示 P0 交织和插入位置。P0 被插入偶数物理扇区号的左边最后或奇数物理扇区号的右边最后。利用这种结构，即使配置完 ECC 块，数据 ID 被配置在物理扇区的开始位置，从而可能检测高速访问时的数据位置。

图 63 是图 62A 和图 62B 显示的同步码“SY0”到“SY3”特定模式内容的实施例。根据本实施例（下面将详细说明），根据调制规则提供从状态 0 到状态 2 三种状态。设置 SY0 到 SY3 四种同步码，根据每一状态从图 63 中左右组中选出每个码。在当今 DVD 规格说明中，作为调制系统，采用了 8/16 调制（位 8 位被转换为 16 沟道位）RLL（2，10）（当运行长度限制： $d=2$ ， $k=10$ ：连续持续“0”时，最小值为 2，最大值为 10），从状态 1 到状态 4 的四种状态，即，设置 SY0 到 SY7 八种同步码。相比，在本实施例中，同步码类型减少了。在信息记录/再现装置或信息再现装置中，从信息存储介质信息再现时，同步码类型根据模式匹配技术确定。如本实施例所示，通过显著的减少同步码类型，匹配所需目标模式数量减少；模式匹配所需处理操作被简化；处理效率得到提高，这样改善了识别速度。

在图 63 中，用“#”表示的位（沟道位）表示 DSV（数字求和值）控制位。如下所述，上面 DSV 控制位被确定，通过 DSV 控制器来抑制 DC 成分（为了将 DSM 值设置接近 0）。本实施例特征还在于，极性转换沟道位“#”包括在同步码中。可得到有益的效果，“#”值被选为“1”或“0”，这样 DSV 的值在宏观角度就很接近“0”，包括全部帧数据字段（图 62A 和图 62B 所示的 1092 沟道位字段），字段中包括了上面的同步码，可从宏观角度进行 DSV 控制。

如图 63 所示，本实施例中的同步码由下面部分组成。

1) 同步位置检测码部分

这部分包含所有同步码的共有模式，形成一个固定码区。同步码分配位置可通过检测该固定码来确定。特别的，这部分在图 63 所示的每一同步码中表示最后 18 沟道位“010000 000000 001001”。

2) 调制转换表选择器码部分

这部分形成了部分可变码区，根据调制时状态码而改变。图 63 所示的第一沟道位与这部分一致。也就是说，状态 1 和状态 2 之一被选择情况下，SY0 到 SY3 码任一个第一沟道位被置为“1”。当选择了状态 0，同步码第一沟道位被置为“1”。然而，作为例外，状态 0 中 SY3 的第一沟道位被置为“0”。

3) 同步帧位置识别码部分

可变码区部分包含用于同步码中 SY0 到 SY3 类型的识别码。图 63 所示的每一同步码第一到第六沟道位部分与这部分一致。如下所述，相同扇区中相关位置可通过连续检测 3×3 同步码的结合模式。

4) DC 抑制极性反码部分

图 63 所示“#”位置上的沟道位与这部分一致。如上所述，这位可被取反或取正，从而可使包括前后帧数据的沟道位模式 DSV 值接近“0”。

在本实施例中，8/12 调制（ETM：8 到 12 调制），RLL (1, 10) 被利用作为调制方法。也就是说，调制时 8 位被转换成 12 沟道位，在某一范围最小值（d 值）置为 1，最大值（k 值）置为 10，这样，转换后“0”设置是连续的。在本实施例中，尽管相比传统设置 $d=1$ 的方式能获得更高的密度，但是在高密度标记位置很难得到非常大的再现信息幅度。

因此，如图 11 所示，根据本实施例的信息记录/再现装置有 PR 均衡电路 130 和维特比解码器 156，并且利用 PRML 技术（部分响应最大似然）能进行平稳信息再现。另外，设 $k=10$ ，这样，调制常规沟道位数据中不会出现连续设置 11 或更多“0”的情况。利用这种调制规则，上面同步位置检测码有一调制常规沟道位数据几乎不存在的

模式。也就是说，如图 63 所示，在同步位置检测码部分中，连续设置了 $12 (=k+2)$ 个“0”。该信息记录/再现装置或信息再现装置找到该部分并检测该同步位置检测码部分的位置。另外，如果连续保持太多的“0”，就会发生位转换误差。这样，为减少这个问题，在同步位置检测码部分，具有很少连续“0”模式被设置在那部分后。在本实施例中， $d=1$ ，这样，根据相应模式可以设置“101”。然而，如上所述，在“101”位置，很难获得足够的大再现信息幅度（表示高密度的位置），这样，设置“1001”，如图 63 所示，得到同步位置检测码部分的模式。

本实施例特征在于，如图 63 所示，同步码中背面 18 沟道位被独立用作（1）同步位置检测码部分，前面 6 沟道位被用作（2）调制转换表选择器码部分；（3）同步帧位置识别码部分；或（4）DC 抑制极性反码部分。可以得到有益的效果，同步码中，（1）项中同步位置检测码部分被独立提供，这样易于单独检测并提高同步位置检测准确度；（2）到（4）项中的码被一般用在 6 沟道位，这样减小了整个同步码的数据量（沟道位大小）；同步数据占有率被提高，这样改善了实际数据效率。

本实施例特点在于，图 63 所示的四种同步码类型中，一个扇区中第一同步帧位置只设置 SY0，如图 62A 和图 62B 所示。有益效果包括只检测 SY0 就能立即确定一扇区的开始位置，扇区中开始位置采样过程被极大的简化。

本实施例特征还在于，同一扇区中三个连续同步码所有组合模式互不相同。

根据图 35A 到 35C 所示基准码记录带 RCZ 记录的基准码模式内容进行详细说明。在当今 DVD 中，将 8 位数据转换成 16 沟道位的“8/16 调制”系统被用作调制系统。作为记录在调制后信息存储介质中作为沟道位模式的基准码模式，利用重复模式“00100000100000010010000010000001”。与这种模式相比，本实施例中，利用了如图 32 到图 34 所示的将 8 位数据调制为 12 沟道位的 ETM 调制，提供了 RLL (1, 10) 运行长度限制。另外，PRML 技术被

用来从数据导入区 DTLDI, 数据区 DTA, 数据导出区 DTLD0 和中间区 MDA 进行信号再现。因此, 需要设置上述调制规则和最理想用于 PRML 检测的基准码模式。根据 RLL (1, 10) 运行长度限制, 设置连续 “0” 最小值 “d=1”, 是 “10101010” 重复模式。假定从码 “0” 到下一个临近码的距离为 “T”, 上面模式中有关临近 “1” 的距离得到 “2T”。在本实施例中, 为了获得信息存储介质高密度, 如前所述, 记录在信息存储介质中从 “2T” 重复模式 (“10101010”) 的再现信号接近于光头物镜的 MTF (调制转移函数) 截止频率特性 (存在于图 11 所示的信息记录/再现单元 141 中); 这样, 很难获得调制度 (信号幅度)。因此, “2T” 重复模式再现信号已被用为信息再现装置或信息记录/再现装置的电路调谐再现信号情况下 (例如, 图 15 中所示抽头控制器初始化和优化抽头系数), 噪声影响明显, 稳定性变坏。因此, 对于依据 RLL (1, 10) 运行长度限制调制后信号, 希望能利用具有高密度 “3T” 模式进行电路调谐。考虑再现新训好数字求和 (DSV) 情况下, DC 绝对值与 “1” 和紧接着下一个 “1” 之间连续的 “0” 数目正比例增加, 增加量被加到紧接着前面的 DSV 值中。这增加的 DC 值的极性每当是 “1” 时取反。因此, 作为一种设置 DSV 值为 “0” 的方法, 具有连续基准码的沟道位模式紧接着 “0”, ETM 调制后 12 沟道位模式的 DSV 值被置为 “0”, 由此, 通过设置一奇数基准码模式设计自由度得到显著提高, 生成的 “1” 显示在 ETM 调制后的 12 沟道位模式中; 补偿了包含下一组的一组基准码元中的 DC 成分。因此, 本实施例中, ETM 调制后, 显示在包含 12 沟道位模式的基准码元中的数字 “1” 被置为奇数。本实施例中, 为了获得高密度, 利用了标志边缘技术, 其中, “1” 的位置与记录标志或凸/凹的边界位置一致。例如, 紧接着 “3T” (“100100100100100100100”) 重复模式情况下, 发生这种一种情况, 根据记录状态或最初掌握的生成状态, 记录标记或凸/凹长度和标记与凹坑之间的空间长度相互之间有细小的不同。利用 PRML 检测技术情况下, 再现信号电平变得很重要。如前所述, 即使该记录标记或凸/凹长度和该标记和凹坑之间的空间长度互不相同情况下, 需要校对电路方式中细小不同的部件, 以致能进行稳

定而精确的信号检测。因此，固定调谐电路的基准码有长度为“3T”的空间，如“3T”长的记录标记或凸/凹，因而改善固定调谐电路的精确性。这样，根据本实施例如果“1001001”模式被包括作为一基准码模式，具有长度“3T”记录标记或凸/凹，以及一空间被设置。此外，除了高密度模式，电路调谐也需要一非密集状态。因此，考虑这样的事实，非密集状态产生在 ETM 调制后“1001001”模式被从 12 沟道位模式排除的部分，产生的数字“1”被设置成奇数，对于基准码模式，“100100100000”被得到作为光状态，如图 70 所示。为保证调制后沟道位模式被产生作为模式，尽管没有显示，当利用一专门以 H 格式的调制表，在调制前需要将数据字设置为“A4h”。该“A4h”（16 进制符号）数据与数据标记“164”（十进制符号）一致。

下面根据如何产生上面数据转换规则的专门数据进行详细说明。首先，数据标记“164”被设置在前述数据帧结构主数据“D0 到 D2047”中。接着，数据帧 1 到数据帧 15 被初始预设值“0Eh”事先预加扰，数据帧 16 到数据帧 31 被初始预设值“0Fh”事先预加扰。如果事先应用预加扰，在前述数据转换规则运用加扰时，加扰被用于复制，数据标记“164”（等于“0A4h”）以实际出现（加扰用于复制时，原始模式被重现）。预加扰运用于所有基准码时，其每一个由 32 个物理扇区构成，DSV 控制未被设置，这样，不能事先只对数据帧 0 预加扰。应用完前面的加扰后，如果进行调制，图 70 显示的模式被记录在信息存储介质中。

参照图 71，根据本实施例中多种信息存储介质中数据记录格式的比较将进行说明。图 71（a）显示了传统只读型信息存储介质 DVD-ROM 中一种数据记录格式；一种传统一次写入型信息存储介质 DVD-R 和一传统 DVD-RW 图 71（b）显示了本实施例只读型信息存储介质的一种数据记录格式；图 71（c）显示了本实施例一次写入型信息存储介质的一种数据记录格式；图 71（d）显示了可重写型信息存储介质的一种数据记录格式。为了进行比较，ECC 块 411 到 418 以相同大小显示。然而，71（a）所示的传统只读型信息存储介质 DVD-ROM 中，一 ECC 块由 16 个物理扇区组成；然而，图 71（b）到图 71（d）

所示本实施例的传统一次写入型信息存储介质 DVD-R 和传统可重写型信息存储介质 DVD-RW 中, 一 ECC 块由 32 个物理扇区组成。本实施例特征在于, 有与同步帧长度 433 同样长度的保护区 442 到 448 提供于 ECC 块#1 411 到#8 418, 如图 71 (b) 到图 71 (d) 所示。在传统只读型信息存储介质 DVD-ROM 中, 如图 71 (a) 所示, ECC 块#1 411 到#8 418 被连续记录。如果利用传统一次写入型信息存储介质 DVD-R 或传统可重写型信息存储介质 DVD-RW, 试图在传统只读型信息存储介质 DVD-ROM 中分配兼容的数据记录格式, 如果进行所谓限制重写的附加写入或重写过程, 已经有问题出现: 由于重写导致部分 ECC 块被损坏, 重写时数据可靠性显著降低。相反, 在本实施例中, 如果保护区 442 到 448 被设置在数据字段 (ECC 块) 之间, 可以得到有益效果: 重写位置被限制到保护区 442 到 448, 数据字段 (ECC 块) 数据损坏被阻止了。本实施例次要特征在于: 上面保护区 442 到 448 的长度被调整成符合一同步帧容量大小的同步帧长度 433, 如图 71 (a) 到图 71 (d) 所示。如图 62A 和 62B 所示, 同步码被设置在有 1116 沟道位确定的同步帧长度 433 位置, 利用图 11 所示同步码位置检测器单元 145 中预设循环空间, 同步码位置被采样。在本实施例中, 可以得到有益的效果, 即使在再现时通过调整成符合保护区 422 到 448 同步帧长度, 使得保护区 442 到 448 被包围, 同步帧空间也保持不变, 这样, 再现时易于同步码位置检测。

此外, 在本实施例中, 同步数据被设置在保护区, 为了:

- 1) 匹配包含保护区 442 到 448 位置中同步码产生频率的同时, 改善同步码位置检测的检测精度; 以及
- 2) 易于在包括保护区 442 到 448 的物理扇区位置判断。

特别的, 如图 73 所示, 一后同步码字段 481 被置于每一保护区 442 到 468 开始位置, 图 63 所示同步码号 “1” 的同步码 “SY1” 被设置在该后同步码区 481。如图 62A 和 62B 明显看出, 物理扇区中三个连续同步码的同步码号结合在所有位置中互不相同。此外, 保护区 442 到 448 中考虑到同步码号 “1” 的三个连续同步码的同步码号结合在所有位置中也互不相同。因此, 根据任意区三个连续同步码的同

步码结合，除了物理扇区的位置信息，可对包括保护区的物理扇区位置进行判断。

图 73 是图 71 所示的保护区 441 到 448 的详细结构图。本实施例特征在于：尽管物理扇区结构由同步码 431 和同步码 432 结合组成，类似的，保护区 441 到 448 由同步码 433 和同步码 434 组成；在保护区#3 443 中同步数据 434 区中，数据被设置，被调制数据与调制规则一致，如扇区中同步数据 432。由图 59 所示 32 个物理扇区组成的一 ECC 块区被作为本发明一数据字段 470。

数据字段 470 被再现时，图 73 中 VFO（变频振荡器）区 471 和 472 被利用作为信息再现装置或信息记录/再现装置的同步基准时钟。如区 471 和 472 记录的内容，在如后所述的一般调制中，被调制前的数据被得到作为连续“7Eh”的重复，实际描述的调制后沟道位模式被获取作为“010001 000100”的重复（三个“0”被重复的模式）。为得到这种模式，需要将 VFO 区 471 和 472 开始字节设置为状态 2。

预同步区 477 和 478 表示 VFO 区 471 和 472 与数据区 470 之间的分界线位置，调制后记录沟道位模式是“100000 100000”的重复（连续 5 个“0”被重复的模式）。该信息再现装置或信息记录/再现装置在预同步区 477 和 478 检测“100000 100000”重复模式的模式变化位置，从 VFO 区 471 和 472 中“010001 000100”重复模式中识别出数据区 470 方法。

一后同步码区 481 表示数据区 470 的结束位置，指定保护区 443 的开始位置。如上所述，后同步码区 481 中的模式与图 63 所示的同步码中“SY1”模式一致。

附加区 482 是用来进行复制控制或非法复制保护区。特别的，该区不用来复制控制或非法复制保护情况下，沟道位被置为全“0”。

在缓冲区，调制前的数据被获取作为连续“7Eh”的重复，该数据与 VFO 区 471 和 472 的数据相同，调制后真实记录的沟道位模式被得到作为“010001 000100”的重复模式（连续 3 个“0”被重复的模式）。为得到该模式，需要将 VFO 区 471 和 472 开始字节设置到状态 2。

如图 73 所示, 记录“SY1”模式的后同步码区 481 与该同步码区 433 一致; 从紧接着附加区 482 到预同步区 478 的区与该同步数据区 434 一致。从 VF0 区 471 到缓冲区分区 475 (即, 包括数据区 470 和保护区前后的部分) 的区被作为本发明的数据段 490。该区表示不同于如下所述“物理段”的状态。图 73 所示的数据每项中的数据容量由调制前数据字节号表示。

在本实施例中, 并不限制图 73 所示的结构, 采用下面方法作为另一实施例。也就是说, 该预同步区 477 被设置在图 73 所示的 VF0 区 471 和 472 中间, 而不是将预同步区 477 分配在在 VF0 区 471 和数据区 470 之间的分界线部分。在另一实施例中, 通过在同步码“SY0”和数据区 470 开始位置的预同步区 477 之间留出一段距离, 得到距离相关性; 预同步区 477 被设置为伪同步; 该预同步区 477 被设置为真实同步位置的距离相关信息 (尽管与另一同步位置的距离不同)。如果真实同步位置不能被检测出, 同步被插入到伪同步位置产生的实际位置会被检测述的位置。另一实施例特征在于: 该预同步区 477 与真实同步 (“SY0”) 之间间隔很小。预同步区 477 被设置在 VF0 区 471 和 472 开始时, 预同步作用变弱, 因为读时钟 PLL 未被锁定。因此, 希望该预同步区 477 被设置在 VF0 区 471 和 472 中间位置。

本发明中, 记录型 (可重写型或一次写入型) 信息存储介质中的地址信息经摆频调制被事先记录。本实施例特征在于: ± 90 度 (180 度) 相位调制被用于摆频调制系统中, 使用 NRZ (不归零编码) 方法, 根据信息存储介质事先记录地址信息。参考图 74 将进行特别说明。在本实施例中, 根据地址信息, 该 1 地址位 (作为地址符号) 区 511 由四次摆动周期表示, 频率和幅度/相位在 1 地址位区 511 任何位置都相匹配。持续相同的地址位情况下, 在 1 地址位区 511 的分界线部分连续保持同相 (图 74 所示“三角标记”表示部分)。地址位被取反情况下, 发生摆动模式取反 (相位 180 度变化)。在图 11 所示信息记录/再现装置摆动信号检测器单元 135 中, 上面地址位区 511 分界线位置 (图 74 所示“三角标记”表示的位置) 和作为 1 次摆动周期分界线位置的开槽位置能同时被检测出。尽管没有显示在摆动信号

检测器单元 135 中, 包含一 PLL (锁相环) 电路, PLL 用于上面地址位区 511 分界线位置和开槽位置 512 两者的同步。如果该地址位区 511 分界线位置或该开槽位置发生变化, 该摆动信号检测器单元 135 将不再同步, 不能精确的进行摆动信号再现 (读取)。临近开槽位置 512 的间隔被作为开槽间隔 513。随着该开槽间隔 513 自然的靠近, 采用 PLL 电路很容易获得同步, 能平稳的进行摆动信号再现 (读取包含的信息)。如图 74 明显看出, 该开槽间隔 513 与一次摆动周期一致。作为一种摆频调制方法, 尽管用于改变摆动幅度的调幅 (幅度调制) 系统会很容易的被附着在该信息存储介质表面的划痕或灰尘影响, 上面的相位调制相比较几乎不被附着在该信息存储介质表面的划痕或灰尘影响, 因为上面相位调制中相位变化而不是信号幅度被检测到。

如另一调制系统, 在用于改变频率的 FSK (频移键控) 系统中, 开槽间隔 513 与摆动周期一样长, PLL 电路的同步相对很难达到。因此, 如本实施例, 当地址信息被摆动相位调制记录时, 可以获得有益的效果, 开槽间隔变窄, 容易达到摆动信号的同步。

如图 74 所示, 尽管二进制数据 “1” 或 “0” 被指定给 1 地址位区 511, 图 75 显示了本实施例中分配比特位的方法。如图 75 左边所示, 一种摆动模式被作为 NPW (正态相位摆动), 数据 “0” 被设置, 该模式首先从一摆动开始位置摆动到外圆周。如右边所示, 一种首先从一摆动开始位置摆动到内圆周的摆动模式被作为 IPW (反相摆动), 数据 “1” 被设置。

根据本发明一次写入型信息存储介质 H 格式中使用摆频调制的地址信息记录格式将进行描述。本实施例中使用摆频调制的地址信息设置方法特征在于, “分配在同步帧长度 433 中进行”, 如图 71 所示。如图 62A 和 62B 所示, 一个扇区由 26 个同步帧组成, 如图 56 明显看出, ECC 块由 32 个物理扇区构成。这样, ECC 块由 32 个物理扇区组成, 由 $832 (=26 \times 32)$ 个同步帧组成。如图 71 所示, ECC 块 411 到 418 中的保护区 442 到 468 的长度与同步帧长度 433 一致, 这样, 通过互相增加保护区 462 和 ECC 块获得的长度由 $832+1=833$

个同步帧组成。进行基本因式分解得到 $833=7 \times 17 \times 7$ ，这样，利用这个特征，提供了结构分配。也就是说，与通过互相增加保护区和 ECC 块获得的区一样长度的可写区数据基本单元被定义作为数据段 531（不管是只读型信息存储介质，可重写型信息存储介质还是一次写入型信息存储介质，图 73 所示的数据段 490 中的一结构与它们的结构一致）；具有和数据段 490 物理长度一样的区被分为“7”个物理段，地址信息事先被以物理段 $\times$ 段为基础摆频调制形式记录。数据段 490 相关的交界线和物理段相关的交界线彼此不一致，如后所述做了少量移动。此外，摆动数据被分别分成 17 个 WDU（摆动数据单元），以物理段 $\times$ 段为基础。从上面的公式，很明显，7 个同步帧被分别设置到一摆动数据长度中。这样，一物理段由 17 个摆动数据单元组成，7 个物理段长度被调节成符合一数据段长度，从而易于分配同步帧交界线，在包括保护区 442 到 468 的范围内检测同步码。

摆动数据单元#0 560 到#11 571 的每一个包含：16 次摆动的调制区 598；68 个摆动的非调制区 592 到 593，如图 78A 到 78D 所示。本实施例特征在于，对于一调制区，非调制区 592 和 593 的占空比非常大。在非调制区 592 和 593，沟槽区或槽岸区总是以预设频率摆动，这样，利用非调制区 592 和 593，运用一 PLL，当在信息存储介质中在写一记录标记或用于新记录时的记录基准时钟时，能平稳的对基准时钟采样（生成）。这样，在本实施例中，对于一调制区 598 非调制区 592 和 593 的占空比明显提高，从而显著的改善了对记录基准时钟的采样（生成）精度，并显著的提高采样（生成）的稳定性。也就是说，摆动中进行相位调制情况下，如果为了波形整形，再现信号通过一带通滤波器，出现这样的现象：整形后的检测信号波形幅度在相位变化的前后减小了。因此，有这样一个问题：由于相位调制，相位变化点频率增加时，波形幅度变化增加，上面时钟采样精度度降低；相反，如果调制区相位变化点频率为低，摆动地址信息检测时，位移容易发生。这样，在本实施例中，获得有益的效果，调制区和由于配置相位调制的非调制区，非调制区的占空比提高了，从而提高了上面时钟采样精度。本实施例中，调制和非调制切换位置可事先预测。这样，

再现信号被选通从得到非调制区的信号,可以从检测信号中对上面时钟进行采样。此外,根据本实施例,记录层 3-2 由使用记录原理的有机染料记录材料组成,使用“3-2) 在本实施例中有机染料记录薄膜来说共有的基本特性的说明”中“3-2-D]在本实施例中有关预制沟槽形状/宽度的基本特性”描述的预制沟槽形状/宽度情况下,相对很难得到摆动信号。考虑到这种情况,如上所述,通过明显增加调制区非调制区 590 和 591 占空比,能改善摆动信号检测的可靠性。在非调制区 592 和 593 与调制区 598 交界处,设置一 IPW 区作为调制区 598 采用 4 次摆动或 6 次摆动的调制开始标记。在如图 78C 和 78D 所示的摆动数据部分,进行分配操作,这样,检测出作为这次摆动开始标记的 IPW 区后,摆动地址区(地址位#2 到#0)立刻被摆频调制。图 78A 和图 78B 分别显示了与下述图 77(c)中显示摆动同步区 580 相对应的摆动数据单元#0 560 中的内容;图 78C 和 78D 各自显示了与图 77(c)中显示段信息 727 到 CRC 码 726 的摆动数据部分相对应的摆动数据单元内容。图 78A 和 78C 分别显示了与下述调制区主要位置 701 相对应的摆动数据单元;图 78B 和 78D 分别显示了与摆动区次要位置 702 相对应的摆动数据单元。如图 78A 和 78B 所示,在摆动同步区 580 中,IPW 区配置了 6 次摆动,IPW 包围的 NPW 区配置了 4 次摆动。如图 78C 和图 78D 所示,IPW 区和摆动数据部分所有地址位区#2 到#0 分别配置了 4 次摆动。

图 77 显示了一次写入型信息存储介质中摆动地址信息数据结构相关的实施例。为了对比,图 77(a)显示了一次写入型信息存储介质摆动地址信息的数据结构。图 77(a)和图 77(c)显示了一次写入型信息存储介质中摆动地址信息数据结构相关的两个实施例。

在摆动地址区 610 中,3 个地址位配置了 12 次摆动(参照图 74)。也就是说,每一地址位由四个连续摆动组成。这样,本实施例采用了地址信息以 3×3 地址位为基础被分配的结构。摆动地址信息 610 被集中的记录在信息存储介质一位置时,介质表面附着灰尘或划痕时很难检测所有信息。如本实施例中,可以获得有益的效果:摆动地址信息 610 以该摆动数据单元 560 到 576 中任一 3×3 地址位(12 次摆

动)为基础被分配;一组信息以三个地址位整倍数平方地址位为基础被记录,即使由于灰尘或划痕原因很难检测某位置信息情况下,也可以进行信息另一项的信息检测。

如上所述,该摆动地址信息 610 被分配,该摆动地址信息 610 以 1×1 物理扇区基础被完全配置,从而可以确定物理段 $\times$ 段基础中的地址信息,这样,每次信息记录/再现装置提供访问时,能确定物理段单元的当前位置。

在本实施例中,如图 74 所示利用了 NRZ 技术,这样,在摆动地址区 610 中 4 个连续摆动中相位不会变化。摆动同步码 580 以这种特点被配置。也就是说,摆动地址信息 610 中很难产生的摆动模式根据摆动同步区 580 被设置,从而,易于对该摆动同步区 580 进行分配位置确定。本实施例特点在于:对于一地址位由 4 次连续摆动组成的该摆动地址区 586 和 587,在该摆动同步区 580 某一位置设置了不同于 4 次摆动长度的一地址位长度。也就是说,如图 78A 和 78B 所示,在该摆动同步区 580 中,摆动位被设为“1”的区(IPW 区)比设置为一摆动模式变化,该模式变化不会在摆动数据部分发生图 78C 和 78D 所示例如“六次摆动 $\rightarrow$ 四次摆动 $\rightarrow$ 六次摆动”。当如上所述改变摆动的方法被用于设置摆动模式的特定方法,该摆动模式对于摆动同步区 580 摆动数据部分很难产生,可以获得如下有益效果:

1) 摆动检测(摆动信号判断)能稳定的持续进行,不会使摆动的开槽位置 512(图 74)相关的 PLL 失真,该摆动检测在图 11 所示该摆动信号检测器单元 135 中进行;以及

2) 由于图 11 所示该摆动信号检测器单元 135 中产生的地址位边界位置的变化,摆动同步区 580 和调制开始标记 561 和 562 能容易被检测出。

如图 78A 到 78D 所示,本实施例特征在于:该摆动同步区 580 由 12 个摆动周期构成,该摆动同步区 580 的长度设置与三个地址位长度一致。这样,一摆动数据单元#0 560 中所有调制区(用于 16 次摆动)被配置在该摆动同步区 580,从而改善了摆动地址信息 610(摆动同步区 580 的分配地址)开始位置的检测容易度。该摆动同步区

580 被配置在一物理段的第一摆动数据单元。这样，可以获得有益的效果：该摆动同步区 580 被配置在一物理段的开始位置，由此，通过只检测该摆动同步区 580 位置，该物理段的边界位置可以被容易的采样。

如图 78C 和 78D 所示，在摆动数据单元#1 561 到#11 571，该 IPW 区（参照图 75）被配置作为开始位置的调制开始标记，该区在地址位#2 到#0。该 NPW 波形连续的形成于前面位置的非调制区 592 和 593 中。这样，图 11 中所示的该摆动信号检测器单元 135 检测到一从 NPW 到 IPW 转折点，并对该调制开始标记的位置采样。

作为参考，图 77（a）所示的一种可重写型信息存储介质中摆动地址信息 610 的内容如下：

1) 物理段地址 601

—表示轨道中物理段号的信息（在信息存储介质 221 一个周期内）；

2) 带地址 602

—该地址表示信息存储介质 221 中带的编号；以及

3) 奇偶校验信息 605

—该摆动地址信息 610 中再现时，该信息被设置用于误差检测；保留区信息 604 到带地址 602 的 14 位地址位被分别添加到地址位单元；为了判断添加结果是偶数还是奇数，设置了一显示器。该奇偶校验信息 605 的值被设置，这样，根据包括地址奇偶校验信息 605 地址位的 15 位地址位总和，对地址单元取或得到的结果变为“1”。

4) 单位区 608

—如前所述，每一摆动数据单元被配置，组成 16 次摆动的调制区 598，68 次摆动的非调制区 592 和 593，对于调制区 598，非调制区 592 和 593 的占空比显著的增加。此外，通过增加非调制区 592 和 593 的占空比，再现基准时钟或记录基准时钟采样准确度和稳定度都显著的提高。该 NPW 区与单位区 608 完全相连，被作为具有统一相位的非调制区。

图 77（a）显示了上述信息每项中的地址位编号。如上所述，该

摆动地址信息 610 被分为 3×3 地址位，分开的信息项被分配在每一摆动数据单元。即使由于信息存储介质表面附着的灰尘或划痕，发生突发误差，这个误差在互不相同的摆动数据单元传播的可能性很低。因此，本发明目的就是为了将包含作为记录相同信息的不同摆动数据单元的数量减少到最低，将信息项的转折点与摆动数据单元交界处位置相匹配。这样，即使由于信息存储介质表面附着的灰尘或划痕，发生突发误差，这样，明确的信息不能被读取，通过读取记录在另一摆动数据单元中的另一项信息，提高了摆动地址信息再现的可靠性。

如图 77 (a) 到图 77 (d) 所示，本实施例特征在于：单位区 608 和 609 被配置在该摆动地址信息 610 的末尾。如上所述，在单位区 608 和 609，摆动波形为 NPW 形状，这样，该 NPW 连续地保持在三个实际连续的摆动数据单元中。可以获得有益的效果：图 11 所示的该摆动信号检测器单元 135 利用此特点，搜索对于三个摆动数据单元 576NPW 连续保持长度的位置，从而可以容易的对该摆动地址信息 610 末尾设置的该单位区 608 位置采样，并利用位置信息检测该摆动地址信息的开始位置。

图 77 (a) 所示的多种地址信息中，在相邻的轨道中，物理段地址 601 和带地址 602 表示同一值，其中，数值在沟槽轨道地址 606 和槽岸轨道地址 607 中相邻轨道之间变化。因此，不确定位区 504 出现在沟槽轨道地址 606 和槽岸轨道地址 607 被记录的区中。为减小这种不确定位的频率，在本实施例中，对于沟槽轨道地址 606 和槽岸轨道地址 607，使用灰色码显示地址（号）。灰色码表示这样一个码，原始值只对“1”变化时，转换后的码任何位置对“1 位”变化。这样，不确定位的频率降低，除了摆动检测信号，可以检测并使从记录标记再现信号稳定进行。如图 77 (b) 和图 77 (c) 所示，除了在一次写入型信息存储介质中，以及在可重写型信息存储介质中，摆动同步区 580 被设置在物理段开始位置，从而可以容易检测出该物理段开始位置或相邻段之间的边界位置。如图 79B 所示的物理段中类型识别信息 721 表示作为上述摆动同步区 580 摆动同步模式物理段中的分配位置，由此在可以事先预测出同一物理段中另一调制区 598 中的分配

位置，并准备进行下一次调制区检测。这样，可以获得有益的效果：调制区信号检测（判别）的准确度得到提高。特别的，

当一物理段上类型识别信息 721 被置为“0”时，表明图 79（b）中所示物理段中所有信息项被设置在主要位置中，也表明图 79（d）中所示的主要位置和次要位置混合在一起；以及

当一物理段上类型识别信息 721 被置为“1”时，如图 79（c）所示，一物理段中所有信息项被设置在次要位置。

根据上述实施例相关的另一实施例，通过利用摆动同步模式和一物理段中类型识别信息 721 的结合，可以表明一物理段调制区的分配位置。通过利用前述两种类型信息的结合，图 79（b）到图 79（d）所示调制区分配模式的三种或三种以上类型可被表示出来，可以提供该调制区的多种分配模式。上述实施例显示包含摆动同步区 580 和物理段类型识别信息 721 的物理段调制区中的分配位置时，本发明并不限于此。例如，作为另一实施例，该摆动同步区 580 和该物理段类型识别信息 721 可表示下一个物理段中调制区的分配位置。这样，沿着沟槽进行连续的寻道情况下，可以获得有益的效果：下一个物理段调制区中的分配位置可事先确定，可以有很长的准备时间用于检测调制区。

图 77（b）所示的一次写入型信息存储介质中的层号信息 722 表示单面单层或单面双层记录层中任何一种。该信息表明：

—“L0 层”，当设置为“0”时，单面单层介质或单面双层介质情况下（位于激光束入射面一侧的前层）；以及

—当设置为“1”时，单面双层的“L1 层”（从激光束入射面一侧看去的后层）。

物理段顺序信息 724 表示相同物理段块相关物理段的分配顺序。与图 77（a）比较明显看出，摆动地址信息 610 中该物理段顺序信息的开始位置与可重写型信息存储介质中物理段地址 601 的开始位置一致。该物理段顺序信息位置被调整符合可重写型介质，由此可以改善介质类型之间的兼容性，共享或简化信息记录/再现装置中使用摆动信号的地址检测控制程序，该装置中采用可重写型信息存储介质和

一次写入型信息存储介质。图 77 (b) 显示的数据段地址 725 用数字描述了数据段地址信息。如已经描述的, 本实施例中, 一 ECC 块由 32 个扇区组成。因此, 特殊 ECC 块开始位置设置的物理扇区号中最不重要的 5 位与相邻 ECC 块开始位置设置的扇区号中的 5 位一致。一物理扇区号已被设置情况下, 一 ECC 块设置扇区的物理扇区号中最不重要的 5 位设为“00000”, 相同 ECC 块中所有扇区的物理扇区号中最不重要的 6 位或 6 位以上的值彼此一致。因此, 相同 ECC 块扇区中物理扇区号的最不重要的 5 位数据被删除, 只对最不重要的 6 位或 6 位以上位进行采样得到的地址信息被定义为一 ECC 块地址 (或 ECC 块地址号)。通过摆动调制事先记录的数据段地址 725 (或物理段块号信息) 与上述 ECC 块地址一致。这样, 由于摆动调制, 物理段块中位置信息被数据段地址表示时, 可以获得有益的效果: 与地址由物理扇区号显示时相比, 数据量在 5×5 位基础上降低, 简化了访问时对当前位置的检测过程。

图 77 (b) 和图 77 (c) 所示的 CRC 码 726 是配置在物理段类型识别信息 721 到数据段地址 725 的 24 位地址位中的 CRC 码 (循环冗余校验), 或者是配置在段信息 727 到物理段顺序信息 724 的 24 地址位中的 CRC 码。即使一摆动调制信号被部分的错误读出, 该信号可被该 CRC 码 726 部分的校正。

在一次写入型信息存储介质中, 与 15 地址位相关的区被配置到单位区 609, 一 NPW 区被完全配置在 5 次摆动数据单元 12 到 16 中 (调制区 598 不存在)。

图 77 (c) 显示的物理段块地址 728 是用于每一物理段块的地址组, 该物理段块从 7 个物理段中配置成一个单元, 数据导入区 DTRDI 中第一段块相关的物理段块地址被设为“1358h”。该物理段块地址的数值被一个接一个的从数据导入区 DTLDI 第一物理段块顺序添加到数据导出区 DTLDO 最后一个物理段块中, 包括数据区 DTA。

该物理段顺序信息 724 表示一物理段块中每一物理段的顺序, 第一物理段设为“0”, 最后一个物理段设为“6”。

如图 77 (c) 所示的实施例特征在于: 物理段块地址 728 被设置

在物理段顺序信息 724 之前的位置。例如，如图 53 所示的 RMD 字段 728 中，地址信息通常由该物理段块地址控制。根据这些管理信息，提供对预设段块地址访问情况下，首先，图 11 所示的该摆动信号检测器单元 135 检测图 77(c) 显示的该摆动同步区 580 的位置，然后，紧接着该摆动同步区 580 对记录的信息顺序解码。物理段块地址出现在该物理段顺序信息 724 之前位置的情况下，首先，该物理段块地址被解码，不用对该物理段顺序信息 724 进行解码，就能判断是否存在预设物理段块地址。这样，可以获得有益的效果，使用摆动地址的访问容量得到提高。

段信息 727 由类型识别信息 721 和一保留区 723 组成。该类型识别信息 721 表示物理段调制区的分配位置。该类型识别信息 721 的值被设为“0b”的情况下，表示后面所述图 79(b) 显示的状态。该信息被设为“1b”情况下，表示后面所述图 79(c) 或图 79(d) 显示的状态。

本实施例特征在于：类型识别信息 721 被设置在紧接着图 77(c) 所示摆动同步区 580 之后。如上所述，图 11 所示的摆动信号检测器单元 135 检测图 77(c) 显示摆动同步区 580 的位置，然后，紧接着摆动同步区 580 之后，对记录的信息进行顺序解码。因此，类型识别信息 721 被设置在紧接着该摆动同步区 580 之后，由此，能立即进行物理段调制区分配位置的检查。这样，利用摆动地址能获得高速访问处理。

根据本发明的一次写入型信息存储介质中，一记录标记形成于沟槽区，采用了 CLV 记录系统。这样，如上所述，摆动开槽位置在相邻轨道间变动，这样，相邻摆动之间很容易随着摆动再现信号发生干扰。为消除这种影响，本实施例中，本发明用来改变调制区，这样调制区在相邻轨道之间不会相互重叠。

特别的，如图 78 所示，主要位置 701 和次要位置 702 被设置在调制区分配位置中。主要的，假定主要位置中完全进行分配后，相邻轨道之间出现了调制区部分重叠的位置，采用了一种将该调制区部分的移动到次要位置中。例如，图 78 中，将沟槽区 505 调制区设置在

主要位置时,相邻沟槽区 502 的调制区和沟槽区 506 的调制区彼此部分的重叠。这样,该沟槽区 505 的调制区被移动到该次要位置。这样,可以获得有益的效果:通过避免摆动地址中再现信号相邻轨道调制区之间的干扰,能平稳的再现一摆动地址。

通过在相同摆动数据单元交换分配位置,调制区相关的具体的主要位置和次要位置被设置。在本实施例中,非调制区占空比被设置高于调制区的占空比,这样,只对改变相同摆动数据单元中的分配,就能交换主要位置和次要位置。特别的,如图 76 (a) 和图 76 (c) 所示,在主要位置 701 中,调制区 598 被设置在一摆动数据单元的开始位置。如图 76 (b) 所示,在次要位置 702 中,调制区 598 被配置在摆动数据单元 560 到 571 中的一个的中间偏后的位置。

如图 76 (a) 到 76 (d) 所示的主要位置 701 和次要位置 702 的覆盖范围内,例如,主要位置或次要位置连续维持的范围被定义在本实施例中物理段的范围内。如图 79 (b) 到 79 (d) 所示,也就是说,在提供了相同物理段调制区三种类型(多种类型)分配模式后,当如图 11 所示的摆动信号检测器单元 135 从物理段类型识别信息 721 中的信息中确定物理段调制区的分配模式时,相同物理段中另一调制区 598 的分配信息可事先被预测。结果,可以获得有益的效果:可以作准备进行下一个调制区的检测,这样,可以提高信号检测(判断)的精确度。

图 79 (b) 显示了物理段中摆动数据单元的分配图,其中,每帧描述的号码表示相同物理段中摆动数据单元号。第 0 个摆动数据单元被看作一同步字段 711,如在第一阶段所表示。摆动同步区存在于该同步字段的调制区。第 1 到第 11 摆动数据单元被作为一地址字段 712。地址信息被记录在包含在该地址字段 712 调制区中。此外,在第 12 到第 16 摆动数据单元中,所有摆动模式形成于一 NPW 单位字段 713。

如图 79 (b), 79 (c) 和 79 (d) 所述的标记“P”表示调制区被设置在摆动数据单元的主要位置;标记“S”表示调制区被设置在摆动数据单元的次要位置。标记“U”表示摆动数据单元包含在单位

字段 713 中, 不存在调制区。图 79 (b) 所示的调制区的一分配模式表示物理段所有区被设置在主要位置中; 图 79 (c) 所示的调制区一分配模式表示物理段所有区被设置在次要位置中。在图 79 (d) 中, 主要位置和次要位置被混合在相同物理段中; 一调制区被设置在从第 0 到第 5 摆动数据单元每个主要位置中, 一调制区被设置在从第 6 到第 11 摆动数据单元每个次要位置中。如图 79 (d) 所示, 根据添加一同步字段 711 和一地址字段 712 得到一区, 主要位置和次要位置关于该区被分为两部分, 由此, 能很好的避免相邻轨道调制区的重叠。

现在, 将根据物理段或如上所述通过摆动调制事先记录地址信息的物理段块, 描述一种记录前述数据段数据的方法。数据被记录在记录簇单元, 该单元作为在可重写型信息存储介质和一次写入型信息存储介质中连续记录数据的单元。图 80A 和 80B 显示了这种记录簇的设计图。在记录簇 540 和 542 中, 一个或一个以上(整数)的数据段持续的维持, 扩展保护字段 528 或 529 被设置在该段开始或末尾。该扩展保护字段 528 和 529 被设置在记录簇 540 和 542 中, 为了在相邻记录簇之间实现事实上的重叠和部分重写, 当数据在记录簇 540 和 542 单元被附加写入或重写时, 不至于在相邻记录簇之间产生间隔。如在记录簇 540 和 542 中设置的每个扩展保护字段 528 和 529 的位置, 在如图 80A 的实施例中, 扩展保护字段 528 被设置在记录簇 540 的末尾。使用该方法的情况下, 如图 81 (a) 所示该扩展保护字段 528 在后同步区 526 之后。这样, 特别在一次写入型信息存储介质中, 该后同步区 526 不会在重写时被错误的损坏; 重写时可实行对后同步区 526 的保护; 在数据再现时利用后同步区 526, 位置检测的可靠性能被设置。如图 80B 所示的另一实施例, 扩展保护字段 529 也被设置在记录簇 542 的开始。这样, 从图 80B 和图 81 (a) 到 81 (f) 的结合明显看出, 该扩展保护区 529 为 VF0 区 522 紧接着的区。这样, 在重写或附加写入时, VF0 区 522 能经受足够长时间, 这样, 在数据字段 525 再现过程时, 基准时钟相关的 PLL 导入时间能经受长时间, 能提高数据字段 525 记录再现数据的可靠性。这样, 可以获得有益的效果: 一个或一个以上的记录簇表示写入单元情况下, 提供了组成数据段的

一结构,从而,对于相同信息存储介质,少量数据经常被重写多次的 PC 数据(PC 文件)和每次大量数据被连续记录的 AV 数据(AV 文件)来说,易于进行混合记录处理。也就是说,对于个人计算机使用的数据,相对少量的数据经常被多次重写。因此,通过设置最小化重写或附加写入的数据单元,得到一种适合 PC 数据的记录方法。如图 56 所示,在本实施例中,一 ECC 块由 32 个物理扇区组成。这样,通过在只包括一 ECC 块的数据段单元中进行重写或附加写入,得到能有效的进行重写或附加写入的最小单元。因此,可以得到本实施例中的结构作为适合 PC 数据(PC 文件)的记录结构,该结构中,一个一个以上的数据段包含在表示可重写单元或附加写入单元的记录簇中。在 AV(音频视频)数据中,需要连续的记录大量的视频图像信息和声音信息,流畅而不能有任何问题。这样,连续记录的数据被共同记录作为一记录簇。在 AV 数据记录时,当随机变化量,数据段结构,或数据段属性等根据数据段 $\times$ 段的基础相互切换配置一记录簇时,需要大量时间用于切换处理,很难进行连续的记录过程。如图 80A 和 80B 所示,在本实施例中,相同格式(属性或随机变化量不变,数据段之间不插入特殊的信息)的数据段被连续设置时,通过配置一记录簇,提供了一种适合 AV 数据用于连续记录大量数据的记录格式。此外,可以得到一种记录簇中简化结构,并得到简化的记录控制电路和再现检测器电路,可以减小信息记录/再现装置或信息再现装置的成本。图 80A 和 80B 所示的记录簇中数据段被连续设置的记录簇 540 的数据结构与图 71(b)所示只读型信息存储介质和图 71(c)所示一次写入型信息存储介质的数据结构完全一致。这样,一种共用数据结构被提供给所有信息存储介质,不论是只读型,一次写入型或可重写型,这样,配置了介质的兼容性。此外,已设置兼容性的信息记录/再现装置或信息再现装置中的一检测器电路可被共用;取得了再现的高可靠性,并降低了成本。

通过采用图 80A 和 80B 所示的结构,该记录簇中所有数据段的随机移位量必然彼此相符。在可重写型信息介质中,记录簇以随机移位被记录。在本实施例中,相同记录簇 540 中所有数据段的随机移位

量彼此相符。这样，在相同记录簇 540 中，跨越彼此不同的数据段完成再现情况下，不需要在 VF0 区（图 81（d）中基准数字）中进行同步调节（相位复位），在连续再现时，可以简化再现检测器电路，并配置再现检测的高可靠性。

图 81 显示了可重写型信息存储介质中用于记录可被重写记录数据的方法。现在，尽管将给出的描述集中在可重写型信息存储介质，必须注意，一次写入型信息存储介质相关的附加写入方法基本上与上面的记录方法相同。根据本实施例的一种一次写入型信息存储介质中记录簇的设计图将以图 80A 所示例子中采用设计图的方式加以描述。本实施例并不限于此，图 80B 所示的设计图可用于可重写型信息存储介质。本实施例中，可重写数据有关的重写可在图 80B 和 81（e）所示的记录簇 540 和 541 单元中实现。如下所述，一记录簇由一个或一个以上数据段 529 到 531 和设置在末尾的扩展保护区 528 组成。也就是说，一记录簇 631 的开始位置与数据段 531 的开始位置一致，该簇从 VF0 区 522 开始。多数个数据段 529 和 530 被连续记录情况下，多数个数据段 529 和 530 被连续设置在相同记录簇 531 中。此外，数据段 529 末尾的缓冲区 547 和下一个数据段开始的 VF0 区 532 持续的维持，这样，这些区之间的相位（记录基准时钟）彼此一致。当连续记录终止时，扩展保护区 528 被设置在该记录簇 540 的末尾位置。该扩展保护区 528 数据容量与调制前作为数据的 24 数据字节容量一样。

从图 81（a）和 81（c）之间的相关性明显看出，可重写型保护区 461 和 462 分别包括：后同步区 546 和 536；额外区 544 和 534；缓冲区 547 和 537；VF0 区 532 和 522；预同步区 533 和 523，扩展保护字段 528 只被设置在连续记录终止的位置。本实施例特征在于：进行重写或附加写入，这样，扩展保护区 528 和随后的 VF0 区 522 在重写时部分的相互重叠在复制位置 591。当部分复制被保留时，通过重写或附加写入，可以避免记录簇 540 和 541 之间产生的间隔（没有形成记录标记的区）。此外，通过消除信息存储介质中内层串扰，一平稳再现信号可被检测出，实现在单面双记录层中记录。

本实施例中一数据段可被重写的数据大小为

$67+4+77376+2+4+16=77469$ （数据字节）。一摆动数据单元 560 为 $6+4+6+68=84$ 次（摆动）。一物理段 550 由 17 个摆动数据单元组成，7 个物理段 550 到 556 的长度与一数据段 531 的长度一致。这样， $84 \times 17 \times 7=9996$ 次（摆动）被设置在一数据段 531 长度中。因此，上面公式中， $77496/9996=7.75$ （数据字节数/摆动）对应一次摆动。

如图 82 所示，随后的 VF0 区 522 和扩展保护字段 528 重叠部分，从一物理段开始位置跟随着 24 次摆动，物理段 550 开始的 16 次摆动被配置在摆动同步区 580，随后的 68 次摆动被配置在非调制区 590。因此，伴随着 24 次摆动的 VF0 区 522 和扩展保护字段 528 的重叠部分包括在非调制区 590 中。这样，数据段开始位置从物理段开始位置伴随着 24 次摆动，由此，重叠部分被包括在非调制区 590 中。此外，用于摆动同步区 580 记录处理的检测时间和准备时间会很长，这样，保证了平稳和精确的记录过程。

相变记录薄膜被用于本实施例的可重写型信息存储介质的记录薄膜。在相变记录薄膜中，记录薄膜的劣变开始于重写的开始/结束位置。这样，如果记录开始/记录结束在相同位置被重复，由于记录薄膜的劣变，会限制重写的数量。本实施例中，为了缩略上述问题，重写时，如图 82 所示 $J_{M+1}/12$ 数据字节被改变，记录开始位置被随机改变。

尽管扩展保护字段 528 的开始位置与 VF0 区 522 的开始位置一致，为了解释图 81 (c) 和 81 (d) 中的基本概念，严格的讲，如图 82 所示，在本实施例中，VF0 区 522 的开始位置被随机改变。

相变记录薄膜被用作当前可重写型信息存储介质 DVD-RAM 盘中的记录薄膜，为了提高重写量，记录的开始/结束位置被随机改变。当随机改变量实现在当前 DVD-RAM 盘时，最大改变量范围被设置为 8 数据字节。当前 DVD-RAM 盘中沟道位长度（如调制后的数据，要被记录在盘中）平均被设为 $0.143 \mu\text{m}$ 。根据本实施例的可重写型信息存储介质中，沟道位的平均长度被取为 $(0.087+0.093)/2=0.090(\mu\text{m})$ 。物理变化范围长度被调整符合当前的 DVD-RAM 盘，使用上面的值，本实施例中作为随机改变范围所需的最小长度被取为：

$$8 \text{ 字节} \times (0.143 \mu\text{m} / 0.090 \mu\text{m}) = 12.7 \text{ 字节}$$

本实施例中，为了分配容易进行再现信号检测过程，随机改变量单元被调整符合调制后的“沟道位”。本实施例中，将8位转换到12位的ETM调制（8到12调制）被采用，当数据字节被定义作为基准，表示随机变化量的公式表达式被指定为 $J_m/12$ （数据字节）。利用上面公式中的值，通过 J_m 得到的值为 $12.7 \times 12 = 152.4$ ，这样， J_m 范围从0到152。由于上述原因，满足上式中的范围内，随机变化量的长度与当前DVD-RAM盘一致，与当前DVD-RAM盘相似的重写量能够保证。本实施例中，为了分配当前和更多的重写量，对于所需最小长度，提供了很小的余地，随机变化范围的长度被设置到14（数据字节）。这些公式中，建立 $14 \times 12 = 168$ ，这样，由 J_m 可得的值被设置在0到167范围内。如上所述，随机变化量被定义在比 $J_m/12$ ($0 \leq J_m \leq 154$) 宽的范围内，由此，随机变化量有关的物理范围的长度与当前DVD-RAM的长度一致。这样，可以获得有益的效果：保证了与当前DVD-RAM相似的重写记录量。

图81(c)中，记录簇540的缓冲区547和VF0区532的长度为常量。如图80(a)明显看出，所有数据段529中的随机变化量 J_m 被得到作为相同记录簇540中相同的值。包括大量数据段的一记录簇540连续记录情况下，记录位置由摆动被检测出。也就是说，如图77(a)到77(c)所示的摆动同步区580的位置被检测到，在如图76(c)和76(d)所示的非调制区592和593中，当计算出摆动数量时，在记录的同时进行信息存储介质的记录位置的检测。这时，由于错误的摆动数或使信息存储介质旋转的旋转马达的非均匀旋转，发生摆动滑移（一个摆动周期中在变化位置的记录），信息存储介质记录位置很少变化。根据本实施例的信息存储介质特征在于：如上所述记录位置产生的变化被检测的情况下，在图81(a)所示的可重写型保护区461中进行调节，在保护区461中进行记录时间校正。现在，一H格式将被描述。如后所述，基本概念被用于B格式中。在图81(a)到81(f)中，尽管位丢失或位复制不能发生的重要信息被记录在一后同步区546，一额外区544，和一预同步区533，特殊模式在缓冲

区 547 和 VF0 区 532 中被重复。这样，只要设置该重复交界线位置，只允许一个模式的丢失或复制。因此，特别的，在本实施例中，在缓冲区 547 或 VF0 区 532 进行调整，实现记录时间校正。

如图 82 所示，本实施例中，定义为基准位置设置的实际开始位置被设置，以至于与摆动幅度“0”（摆动中心）位置匹配。然而，摆动位置检测准确度降低，这样，在本实施例中，实际开始位置允许变化量最大值为 ± 1 数据字节，如图 82 描述的“ ± 1 最大值”。

图 81 (a) 到 81 (f) 和图 82 中，数据段 530 中随机变化量被定义为 J_m （如上所述，记录簇 540 中所有数据段随机变化量彼此一致）；要被附加写入的数据段 531 随机变化量被定义为 J_{m+1} 。如上面公式所示由 J_m 和 J_{m+1} 得到的值，例如，取中间值的时候，得到 $J_m = J_{m+1} = 84$ 。实际开始点的位置准确度非常高的情况下，扩展保护字段 528 的开始位置与 VF0 区 522 中的开始位置一致，如图 81 (c) 和 81 (d) 所示。

相反，数据段 530 被记录在最大值后面位置后，要被附加写入或重写的的数据段 531 已被记录在最大值前面位置情况下，VF0 区 522 开始位置可进入缓冲区 537 最大值 15 数据字节。特别重要的信息被记录在额外区，紧接着在缓冲区 537 之前。因此，本实施例中，缓冲区 537 的长度需要 16 数据字节或者更多。在如图 81 (c) 所示的实施例中，缓冲区数据量被设为 15 数据字节，考虑留下 1 数据字节的余地。

作为随机变化的结果，如果扩展保护区 528 和 VF0 区 522 之间出现了间隔，采用单面双记录层结构情况下，由于那个间隔，再现时产生内层串扰。这样，即使出现随机变化，本发明被创造，以使扩展保护字段 528 和 VF0 区 522 相互部分重叠，不产生间隔。因此，本实施例中，需要设置扩展保护字段 528 的长度等于或大于 15 数据字节。紧接着的 VF0 区 522 足够容纳 71 数据字节。这样，即使扩展保护字段 528 和 VF0 区 522 重叠区细小的展宽，信号再现时也不会有障碍（因为获得再现基准时钟同步的时间被充足的设置在无重叠的 VF0 区 522 中）。因此，可以将扩展保护字段 528 的值设置大于 15 数据字节。

如已被描述的,连续记录时很少发生摆动带,记录位置可经一摆动周期被变化。一摆动周期对应于 $7.75 (=8)$, 这样, 在本实施例中, 扩展保护字段 528 长度被设为等于或大于 $23 (=15+8)$ 数据字节。如图 81 (c) 所示实施例中, 像缓冲区 537 一样, 扩展保护字段 528 的长度被设为 24 数据字节, 同样考虑留下 1 数据字节的余地。

在图 81 (e) 中, 需要准确的设置记录簇 541 的记录开始位置。利用事先记录在可重写型或一次写入型信息存储介质中记录的摆动信号, 根据本实施例的该信息记录/再现装置检测该记录开始位置。如图 78A 到 78D 所示, 该摆动同步区 580 以外的所有区中, 模式在四次摆动单元从 NPW 变化到 IPW。相比较, 在该摆动同步区 580 中, 摆动变换单元在四次摆动中被部分改变, 这样, 该摆动同步区 580 可非常容易的检测出位置。这样, 根据本实施例的该信息记录/再现装置检测该摆动同步区 580 的位置, 这样, 进行记录过程的准备工作, 并开始记录。这样, 需要在紧接着该摆动同步区 580 之后的非调制区 590 中设置一记录簇 541 的开始位置。图 82 给出了分配的内容。该摆动同步区 580 被设置在紧接着物理段转换位置之后。该摆动同步区 580 的长度被定义为 16 次摆动周期。此外, 检测完该摆动同步区 580 后, 考虑到余地, 需要 8 个摆动周期用于准备记录过程。因此, 如图 82 所示, 即使考虑到随机变化, 非常必要的, 该记录簇 541 开始位置中 VF0 区 522 的开始位置被设置在从一物理段变化位置 24 或更多次摆动之后。

如图 81 所示, 重写时记录过程在复制位置 591 被执行多次。当重写被重复时, 摆动沟槽或摆动槽岸的物理形状会改变 (劣变), 该摆动再现信号量会降低。如图 81 (f) 所示, 本实施例中, 本发明被创造, 以致重写时或附加写入时, 复制位置 591 被记录在非调制区 590 中而不会进到该摆动同步区 580 或摆动地址区 586。在非调制区 590, 只有预设摆动模式 (NPW) 被重复。这样, 即使摆动再现信号量部分的减少, 利用前后摆动再现信号可进行插值操作。这样, 重写时或附加写入时, 该复制位置 591 的位置已被设置, 从而包括在非调制区 590 中。这样, 可以获得有益的效果: 当避免由于摆动同步区 580

或摆动地址区 586 中形状的劣变摆动造成再现信号量的降低时,能保证摆动地址信息 610 的平稳的摆动检测信号。

现在,图 83 给出了一种用于在一次写入型信息存储介质中附加写入一次写入型数据方法的一实施例。24 次摆动后面的位置被定义为物理段块交界线位置的写入开始点。对于最新的附加写入数据,VF0 区中 71 数据字节形成之后,ECC 块中的数据区(数据字段)被记录。该写入开始点与立即写入前记录数据的缓冲区 537 结束位置一致。扩展保护字段 528 被形成 8 数据字节的后面位置被获得作为附加写入数据的记录结束位置(写入结束点)。因此,数据被附加写入情况下,8 数据字节的数据被记录复制在扩展保护字段 529 记录之前的位置,VF0 区将被附加更新写入。现在,对于图 31 所示的烧录区 BCA 信号特征和数据结构,将给出说明。在一 BCA 信号测定时,需要将光头发出的激光光束焦点会聚到记录层。后面的烧录区 BCA 中的再现信号通过截止频率为 550kHz 的第二级低通容器滤波器被过滤。该烧录区 BCA 后面信号特性被指定为半径从 22.4mm 到 23.0mm。该烧录区的再现信号被获得如图 124A 所示的波形。当 BCA 码和沟道位被设为“0”时,最大和最小电平被定义为 $IBH_{\max}$ 和 $IBH_{\min}$;当 BCA 码和沟道位被设为“1”时,最大末端电平被定义为 $IBL_{\max}$ 。此外,中间电平被定义为 $(IBH_{\min}+IBL_{\max})/2$ 。

本实施例定义了检测信号特性,如 $(IBL_{\max}/IBH_{\min})$ 等于 0.8 或更小的情况和 $(IBH_{\max}/IBH_{\min})$ 等于 1.4 或更小的情况。图 124B 显示了该 BCA 码和沟道位的周期信号。IBL 和 IBH 的平均值作为基准电平,一 BCA 信号在基准位置被交叉的位置作为一边沿位置。当旋转速度被设为 2760rpm(46.0Hz)时,BCA 信号的周期被指定。如图 124B 所示,开始边沿(下落位置)之间周期为 $4.63 \times n \pm 1.00 \mu m$,光量为低(从一下落位置到下一个上升位置之间)位置的脉冲位置宽度被定义为 $1.56 \pm 0.75 \mu m$ 。

当信号存储介质完全制造后,通常会记录 BCA 码。然而,从该 BCA 码再现的信号特性满足图 124A 和 124B 所示的信号特性情况下,该 BCA 码可事先被记录为预制位。该 BCA 码沿该信息存储介质圆周方

向被记录,这样,窄脉宽方向被设置与光反射率低的方向一致。利用 RZ 调制方法该 BCA 码经调制后被记录。需要比被调制码沟道时钟宽度一半还窄的窄脉宽(等于低反射率)脉冲。图 125 显示了 BCA 数据结构。该 BCA 数据有:两个 BCA 前同步码 73 和 74;两个后同步码 76 和 77;以及两个 BCA 数据区 BCAA。BCA 误差检测码 EDC_{BCA} 和 BCA 误差校正码 ECC_{BCA} 被添加到 BCA 数据区 BCAA,两区之间分配了 BCA 连接区 75。此外, 1×1 字节格式的同步字节 SB_{BCA} 或再同步 RS_{BCA} 已 4×4 字节格式被插入。该 BCA 前同步码 73 和 74 由 4 字节组成,所有设置“00h”被记录。此外,同步字节 SB_{BCA} 紧接着被分配在每一 BCA 前同步码 73 和 74 之前。在 BCA 数据区 BCAA,设置了 76 字节。该 BCA 后同步码 76 和 77 分别由 4 字节组成,所有设置“55h”的重复模式被记录。该 BCA 连接区 75 由 4 字节组成,所有设置“AAh”被重复记录。图 126 显示了 BCA 同步字节 SB_{BCA} 和 BCA 再同步 RS_{BCA} 的位模式。作为位模式,存在两种类型“模式 A”和“模式 B”。“模式 A”情况下,得到固定模式 67。“模式 B”情况下,得到一同步码 68。图 127 显示了该 BCA 数据区 BCAA 记录的 BCA 信息内容的一个例子。76 字节信息可被记录在 BCA 数据区 BCAA,数据被记录在 BCA 记录单元 BCAU。记录在 BCA 记录单元 BCAU 的信息被作为一条 BCA 记录。每一 BCA 记录的容量是四字节的整倍数。如图 127 (c) 所示,每一 BCA 记录中,顺序记录了:由 2 字节组成的一 BCA 记录 ID 61;由 1 字节组成的版本号信息;由 1 字节组成的记录数据长度信息 63 和一 $4m$ 字节(记录数据 64)的数据记录。设为 BCA 记录 ID 61—ID 从 0000h 到 7FFFFh 被分配给一公共利用方法,从 8000h 到 FFFFFh 的 ID 被分配给一单独利用方法。由 1 字节组成的版本号信息 62 被分成重要 4 位的主号 71 和最不重要 4 位的从号 72。版本号的第一个整数记录在主号 71 中,版本号小数点后的第一个数记录在从号 72 中。例如,版本号“2.4”情况下,数字“2”被记录在主号 71 字段中,数字“4”被记录在从号 72 字段中。

根据本实施例的 H 格式中,在一 BCA 记录中,HD_DVD 标准类型识别信息 80 被记录,如图 127 (e) 所示。特别的,对于该信息内容,

如图 127 (f) 所示, 记录了: BCA 记录 ID 81; 版本号信息 82 和记录数据长度信息 83。此外, 还记录了: 由 4 位组成的标准类型信息 84; 由 4 位组成的盘类型信息 85; 扩展部分版本信息 86 (1 字节) 和保留区 87 (2 字节)。记录标记极性信息 88 (以 “H-L” 或 “L-H” 识别) 被分配在盘类型信息 85 中最重要 1 位中。

如图 127 所示, 被 BCA 前同步码 73 和 BCA 后同步码 76 所围 BCA 数据区 BCAA 包含的同样的信息被描述于 BCA 前同步码 74 和 BCA 后同步码 77 所围 BCA 数据区 BCAA 中。这样, 相同信息被多次写入多个 BCA 数据区 BCAA。这样, 即使由于信息存储介质表面附着的灰尘或划痕影响, 造成数据不能被再现, 数据还可从另一 BCA 数据区 BCAA 再现。结果, 该 BCA 数据区 BCAA 记录数据的可靠性显著的提高。

此外, 如图 127 所示的 BCA 数据结构中, 除了有传统的 BCA 误差检测码 EDC_{BCA} , 还有 BCA 误差校正码 ECC_{BCA} 。这样, 即使 BCA 数据区 BCAA 中的数据发生误差, 该误差可被 BCA 误差校正码 ECC_{BCA} 校正, 进一步提高了可靠性。

第八章: B 格式的说明

B 格式光盘规格

图 84 是使用蓝紫激光源的 B 格式光盘规格示意图。B 格式光盘被分为可重写型 (RE 盘), 只读型 (ROM 盘) 和一次写入型 (R 盘)。然而, 如图 84 所示, 除了标准数据传输速度外的共同规格可被定义在任何类型中, 有利于获得不同类型驱动器的共同的兼容性。在当前 DVD 中, 0.6nm 厚的两个盘基片被相互粘合在一起。相反, 提供一个基片, 使得在 B 格式中, 记录层被提供在 1.1nm 厚的盘基片上, 并且该记录层被 0.1nm 厚的透明覆盖层所覆盖。

[误差校正系统]

B 格式中, 采用了一误差校正系统, 可很有效的感测到作为 “纠错” 码的突发误差。 “纠错” 码被插入到主数据 (用户数据) 模式预设间隔中。主数据受到强有效的里德-所罗门码保护。除主数据外, “纠错码” 受到次强有效的里德-所罗门码的保护。解码时, 纠错码被第一个进行误差校正。校正信息可被用来评估主数据中突发误差位

置。作为这些位置的标记，当校正主数据码字时，设置一叫做“擦除”的标志位。

图 85 显示了“纠错”码（误差校正块）的配置图。当 64K 字节用户数据与 H 格式相同方式被定义在单元中时，B 格式误差校正块（ECC 块）被配置。该数据受到非常强大的里德-所罗门码 LDC（长距离码）的保护。

LDC 由 304 个码字构成。每一码字由 216 个信息符号和 32 个极性符号构成。也就是说，一码字长有 248 个（ $=216+32$ ）符号。这些码字以 2×2 格式交织在 ECC 块垂直方向内，配置成水平 152 字节（ $=304/2$ ） $\times$ 垂直 496 字节（ $=2\times 216+2\times 32$ ）的 ECC 块。

一纠错码交织长度为 155×8 字节（496 字节中有 8 个控制码的校正系列），用户数据交织长度为 155×2 字节。垂直方向的 496 字节以 31×31 行格式被定义在记录单元中。对于主数据极性符号，双沟槽极性符号以 1×1 行格式被提供作为沟管。

B 格式中，插在预设间隔的纠错码以“柱状”被用于该 ECC 块。突发误差通过参考该误差状态被感测到。特别的，4 列纠错码被配置在一 ECC 块每一间隔中。地址也被包括在“纠错码”中。“纠错码”包括其唯一的极性。

在纠错列中需要校正符号，这样，右边三列“纠错码”依靠 BIS（突发指示器子码）受到误差校正和编码，并受到保护。该 BIS 由 30 个信息符号和 32 个极性符号构成，码字长度为 62 符号。从信息符号和极性符号之间的比率可以发现存在很强的校正能力。

该 BIS 码字被插入，并被存储在三列纠错码，每一列由 496 字节组成。这里，每个码字极性符号数量为 32 个符号，LDS 和 BIS 码都包含有码字。这表明通过一通用里德-所罗门解码器，LDC 和 BIS 可被解码。

当数据被解码时，首先，依靠 BIS 进行一纠错码列校正过程。这样，一突发误差位置被估计，一名为“擦除”标志位被设置在该位置。当主数据的一码字被校正时，使用该标志位。

除了主数据，受到 BIS 码保护的信息符号构成附加数据（面沟

道)。该面沟道存储地址信息。除了主数据,预备好可执行里德-所罗门码被用于地址信息误差校正。该码由 5 个信息符号和 4 个极性符号。这样,可以高速并且高可靠性的得到地址,不依赖主数据中误差校正系统。

[地址格式]

在 RE 盘中,像 CD-R 盘,雕刻一非常薄的沟槽作为一像螺线一样的记录轨道。在不规则沟槽上记录中,一记录标记被写入到从激光束入射方向看去突出的部分(沟槽记录)。

像 CD-R 盘等,通过轻微的摆动(曲折的或摆动的)这个沟槽,插入表示盘上一绝对地址的地址信息。包括用于调制信号的数字数据,该数字数据在摆动形状或周期中表示“1”或“0”。图 86 给出了一摆动系统。摆动幅度在盘径向方向上有 $\pm 10\text{nm}$ 微小变化。56 次摆动(盘长度内大约 0.3mm)被得到作为 1 位地址信息,即 ADIP 单元(下面将描述)。

为了写入一小记录标记而不作任何移动,需要产生一平稳精确的记录时钟信号。因此,该系统已引起了注意,其中摆动主频成分是单一的,沟槽是平滑连续的。如果频率单一,从经滤波采样摆动部件,能容易的产生一平稳的记录时钟信号。

根据该单一频率,定时信息或地址信息被添加到一摆动中。为了添加的目的,要进行“调制”。对于这种调制系统,选择一系统,即使针对光碟的很多变化,该系统中也不容易出错。

光碟中产生的下面摆动信号的四种变化以一个接一个因素的格式总结:

1) 盘噪:生产时,沟槽部分(表面粗糙度)发生的表面形状的变化,记录薄膜中产生的噪声以及记录数据泄漏的串扰噪声。

2) 摆动移位:由于记录/再现装置中摆动检测位置从正常位置相对移位,使检测灵敏度降低的现象。这种移位容易发生在搜寻操作后。

3) 摆动差拍:产生在用于记录的轨道和相邻轨道摆动信号之间的串扰。该旋转控制系统为 CLV(恒定线速度)情况下,该差拍发生

在随着相邻摆动角频率产生移位情况下。

4) 缺损：由于盘表面的灰尘或划痕引起局部缺损。

在 RE 盘中，两个不同的摆动调制系统结合到一起，这样，对于所有这些四种不同类型信号变化，协调效果产生在提供高耐久性状态下。通常，这是因为，四种类型信号变化有关的耐久性能被获得而无任何边界效应，只有一种类型的调制系统很难取得这种耐久性。

有两种系统：MSK（最小移位键控）系统；STW（锯齿波摆动）系统（图 87）。STW 名字来自于这样的事实：它的波形像一锯齿的形状。

在 RE 盘中，1 位“0”或“1”由 56 次摆动总和表示。这些 56 次摆动被作为一单元，例如，ADIP（预制沟槽地址）单元。当 ADIP 单元由 83 单元连续的读出时，可得到表示地址的 ADIP 字。该 ADIP 字包括：长度 24 位的地址信息；长度 12 位的从数据；基准（校正）区和误差校正数据。在 RE 盘中，用于记录主数据的每 RUB（记录单元块，64K 字节）的三个 ADIP 字已被设置。

包含 56 次摆动的 DIP 单元主要被分为前半部分和后半部分。摆动号范围从 0 到 17 的前半部分为 MSK 系统；摆动号范围从 18 到 55 的后半部分为 STW 系统。这些系统顺畅的与下一个 ADIP 单元通信。1 位可被一 ADIP 单元表示。根据设置是“0”还是“1”，首先，在前半部分采用 MSK 系统调制的摆动位置发生变化，在后半部分，锯齿形方向被改变，由此进行辨别。

该 MSK 系统前半部分被分为：进一步进行 MSK 调制的三次摆动区；单调摆动 $\cos(\omega t)$ 区。首先，从 0 到 2 的三次摆动总是从任一采用 MSK 调制的 ADIP 单元开始。这被作为 1 位同步（表示 ADIP 单元开始位置的标识符）。

当该标识符被传递后，能获得单调摆动的继续。然后，最多到三次摆动，根据单调摆动数量，数据被表示哪个出现在下一次以及哪个受 MSK 调制控制。特别的，11 次摆动情况下，设置为“0”，9 次摆动情况下，设置为“1”。依靠两次摆动的移位，数据能相互区别。该 MSK 系统利用基波的局部相位变化。换句话说，无相位变化发生的

区是占多数的。同样在 STW 系统中，该区被有效利用于基波相位不变的位置。

采用 MSK 调制的区具有三次摆动的长度。对于单调摆动，通过在第一次摆动设置 1.5 倍频；在第二次摆动设置与单调摆动相同频率；在第三次摆动又设置 1.5 倍频，相位可被恢复。这样，对于单调摆动，第二次（中间）摆动的极性被取反，这种取反能被检测到。在第一开始点和第三结束点，相位与单调摆动相符合。因此，可以从不连续部分实现顺畅的平滑连接。

另一方面，在后半部分 STW 系统中有两种类型波形。一种波形对于盘外圆周面迅速上升，并且对于盘中心面缓慢倾斜回落，另一波形缓慢倾斜上升，快速回落。前者表示数据“0”，后者表示数据“1”。在一 ADIP 单元中，通过利用两个 MSK 系统和 STW 系统，相同位被表示，由此提高了数据可靠性。

当 STW 系统被从数学上表达时，幅度为 $1/4$ 的二次谐波 $\sin(2\omega t)$ 被添加到或从一基波 $\cos(\omega t)$ 中减去。然而，即使 STW 表示“0”和“1”中任何一个，零交叉点与单调摆动一样。也就是说，在 MSK 系统中，当时钟信号从共有的基波成分到单调部分被采样时，相位一点不受影响。

如上所述，该 MSK 系统和 STW 系统这样运行，为了相互补偿对方的弱点。

图 88 显示了一 ADIP 单元。地址摆动形式基本单元是一 ADIP 单元。56 个 NML（微小的摆动长度）的每一组被作为一 ADIP 单元。一个 NML 等于 69 个沟道位。通过将一调制摆动（MSK 标记）插入到 ADIP 单元的特定位置（参照图 87），一不同类型的 ADIP 单元被定义。83 个 ADIP 单元被定义为一个 ADIP 字。盘中记录的最小数据段精确的与三个连续 ADIP 字一致。每一 ADIP 字包括 36 个信息位（其中 24 位是地址信息位）。

图 89 和 90 分别显示了 ADIP 字的配置图。

一个 ADIP 字包括 15 个半字节，如图 91 所示，9 个半字节是信息半字节。其它的半字节用于 ADIP 误差校正。15 个半字节组成了里

德-所罗门码的一个码字[15, 9, 7]。

一个码字由 9 个信息半字节组成；6 个信息半字节记录地址信息；3 个信息半字节记录附属信息（例如：盘信息）。

里德-所罗门码[15, 9, 7]是非对称的，由于事先了解的“有信息的解码”，加重平均距离可被增加。该“有信息的解码”是这样：所有码字有距离 7；所有半字节码字 n_0 共同有距离 8；有关 n_0 事先的认知增加了加重平均距离。半字节 n_0 由一层下标（3 位）和一物理扇区号组成。如果半字节 n_0 已知，距离从 7 增加到 8。

图 92 显示了轨道结构。对于单面双层结构盘的第一层（远离激光源的）和第二层轨道结构，这里将加以描述。一沟槽被提供用于在推挽式系统中寻道。多种类型的轨道形状被选用。在寻道方向上，第一层 L_0 和第二层 L_1 互不相同。在第一层，图形从左到右是寻道方向。在第二层，从右到左是寻道方向。图形左边为盘内圆周，右边为外圆周。

由第一层直沟槽构成的 BCA（烧录区）区；由 HFM（高频调制）沟槽构成的预记录区；和可重写区中的摆动沟槽区与 H 格式导入区相同。第二层可重写区中的摆动沟槽区；由 HFM（高频调制）沟槽组成的预记录区；和由直沟槽组成的 BCA 区与 H 格式导出区相同。然而，H 格式中，该导入区和导出区被记录在预设凹坑系统而不是沟槽系统中。在 HFM 沟槽中，在第一和第二层相位被移位，以致不产生层间串扰。

图 93 显示了记录帧的示意图。如图 85 所示，用户数据以 64×64 千字节格式被记录。通过增加帧同步位和 DC 控制单元，ECC 簇每一行被转换到记录帧。每一行中 1240 位（155 字节）数据流被转换如下。25 位数据被配置在 1240 位数据流的开始，接下来的数据被分成 45 位的数据，20 位帧同步码被添加到 25 位数据前面，一个 DC 控制位被添加到 25 位数据之后，并且一个 DC 控制位同样的也被添加到 45 位数据之后。包括最初 2 位数据的块被定义为 DC 控制块#0，接下来的 45 位数据和一个 DC 控制位被定义为 DC 控制块#1, #2, ...#27。496 个记录帧被作为一物理簇。

一个记录帧以调制率为 $2/3$ 受 1-7PP 调制。调制规则被利用到排除第一帧同步码的 1268 位；形成了 1902 沟道位，并且 30 位的帧同步码被添加在该整体的开始。也就是说，1932 沟道位（ $=28\text{NML}$ ）被配置。沟道位受 NRZI 调制控制，调制位记录在盘中。

帧同步码结构

每一物理簇包括 16 个地址单元。每一地址单元包括 31 个记录帧。每一记录帧开始于 30 沟道位帧同步码。帧同步码开始 24 位违反了 1-7PP 调制规则（包括 9T 两倍的长度）。该 1-7PP 调制规则利用（1，7）PPL 调制系统进行极性保持/阻止 RMTR（重复最小传输运行长度）。极性保持控制所谓码 DC（直流）成分（减小码 DC 成分）。帧同步码剩余的 6 位变化并识别 7 个帧同步码 FS0，FS1，…FS6。这些 6 位信号被这样选择，以致于偏差量相关的距离等于或大于 2。

7 个帧同步码可获得比 16 个地址单元更多详细的位置信息。当然，只凭这 7 个不同的帧同步码不足以识别 31 个记录帧。因此，从 31 个记录帧中选择 7 个帧同步序列，这样，利用自身帧同步码和前面 4 个帧每一帧同步码之间的结合，每帧可被识别出来。

图 94A 和 94B 分别显示了记录单元块 RUB 的结构。记录单元被作为 RUB。如图 94A，RUB 由以下组成：40 个摆动数据流入； 496×28 个摆动的物理簇；16 个摆动数据流出。为了容易完整的进行随机重写，数据流入和数据流出能进行足够大的数据缓冲。如图 94B 所示，RUB 以一个接一个方式被记录或多数个 RUB 被连续的记录。

数据流入主要由重复模式 3T/3T/2T/2T/5T/5T 构成，两个帧同步码（FS4 和 FS6）由 40cbs 相互隔开，作为表示下一个记录单元块开始位置的标识符。

该数据流出开始于 FS0，紧接着表示 FS0 后最后数据的 9T/9T/9T/9T/9T/9T 模式，并紧接着主要由 3T/3T/2T/2T/5T/5T 形成的重复模式。

图 95 显示了数据流入和数据流出的结构示意图。

图 96 是摆动地址相关的数据分配示意图。一物理簇由 496 帧组成。56 次摆动（NWL）数据流入和数据流出总和为 2×28 次摆动，并

与两个记录帧一致。

1 个 RUB=496+2=498 个记录帧

1 个 ADIP 单元=56 个 NWL=2 个记录帧

84 个 ADIP 单元=1 个 ADIP 字（包括 1 个 ADIP 地址）

3 个 ADIP 字=3×83 个 ADIP 单元

3 个 ADIP 字=3×83×2=498 个记录帧

当数据记录在一次写入盘时需要在连续的把下一个数据记录在已记录数据后。如果数据发生间隔，就不能进行数据再现。那么，为了记录（重写）接下来的记录帧第一数据流入，该接下来的帧被重叠在前一记录帧最后数据流出，3 个保护区被设置在该数据流入区的最后，如图 97A 和 97B 所示。图 97A 是只有一物理簇被记录的情况；图 97B 是多个物理簇被连续记录的情况，其中 3 个保护区只被设置在最后一簇的流出之后。这样，每一被记录的记录单元，或者可选的，多数个被连续记录的记录单元块结束于三个保护区。这三个保护区保证了两个记录块单元之间不存在未记录区。

本发明已对具体实施例进行了描述，这些实施例只是通过例子来说明，并非有意限制本发明的保护范围。实际上，这里所述的新方法和新系统可被实施于多种其它形式，而且，根据这里所述方法和系统形式中所作的各种省略，替换和变化并不脱离本发明的实质。权利要求和其等同将包括这些形式或修改，这些形式或修改都将落入本发明范围和实质中。

兼容蓝紫光的一次写入型信息存储介质				
组成成分	A) 基于有机染料的记录薄膜	B) 预制格式	C) 摆动条件	D) 格式
具体内容	A1) 最大吸收波长 λ_{max} A2) 记录标记极性 A3) 偶氮基-金属络合物 + Cu A4) 偶氮基-金属络合物: 阴离子 + 染料: 阳离子 A5) 任意敷层型记录薄膜	B1) 预制沟槽形状 (用于轨道间距) B2) 预制凹坑形状 (用于轨道间距) B3) 任意沟槽形状和任意凹坑形状	C1) PSK C2) FSK C3) STW C4) 任意调制系统 C5) 摆动振幅量 C6) 任意振幅量	D1) 一次写入记录方法 D1) H 格式 D2) B 格式 D3) 另一格式 D4) 任意一次写入记录方法和格式

图 1

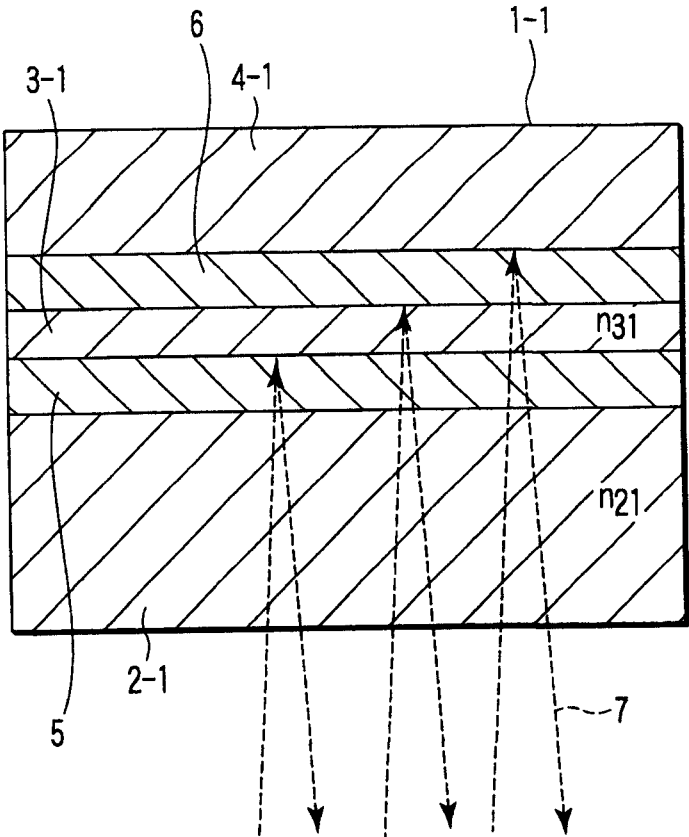


图 2A

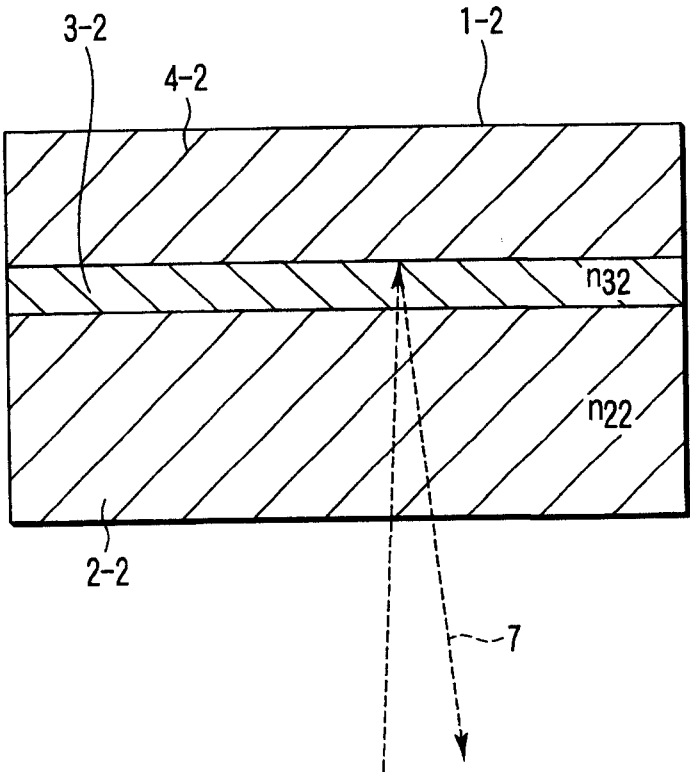
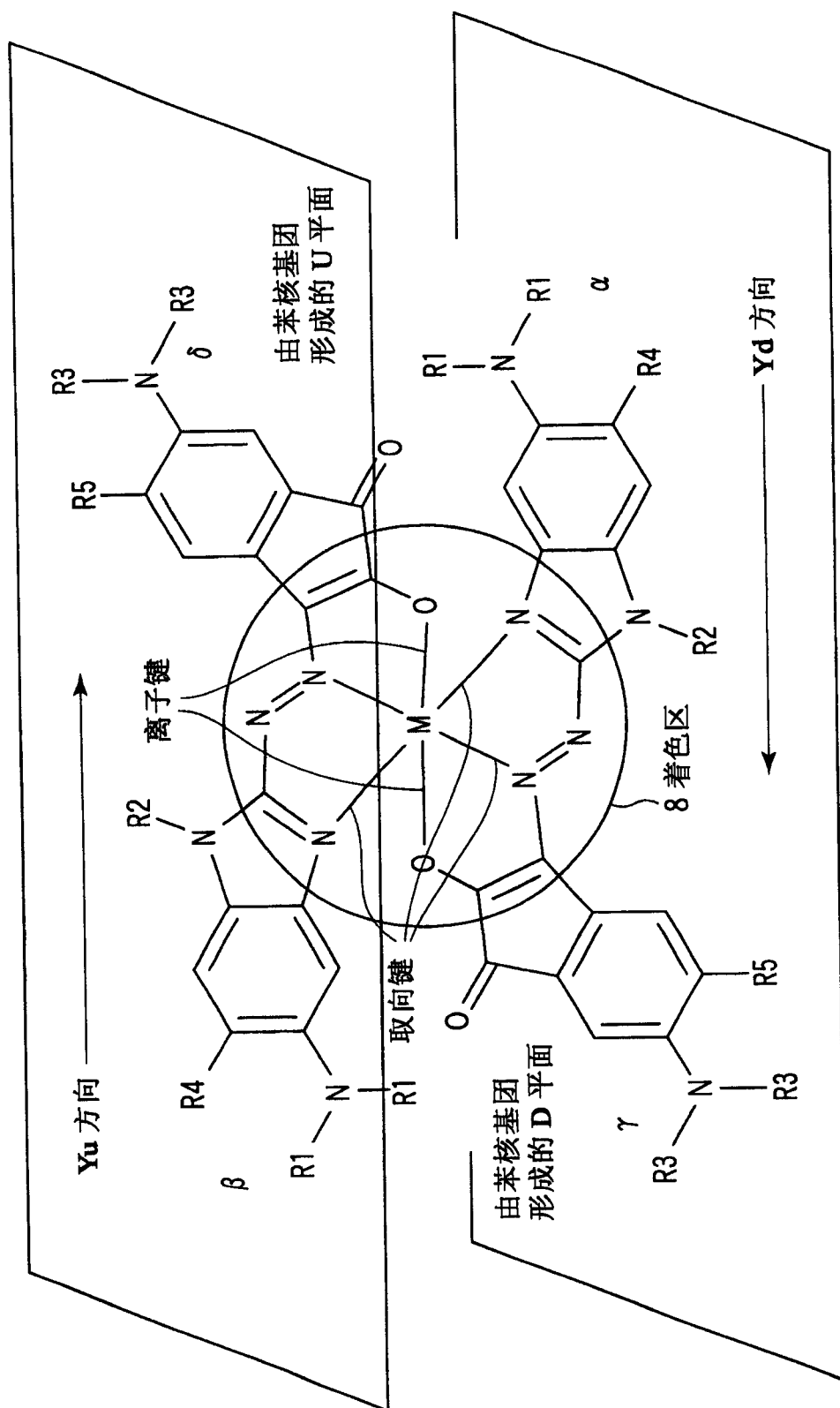


图 2B



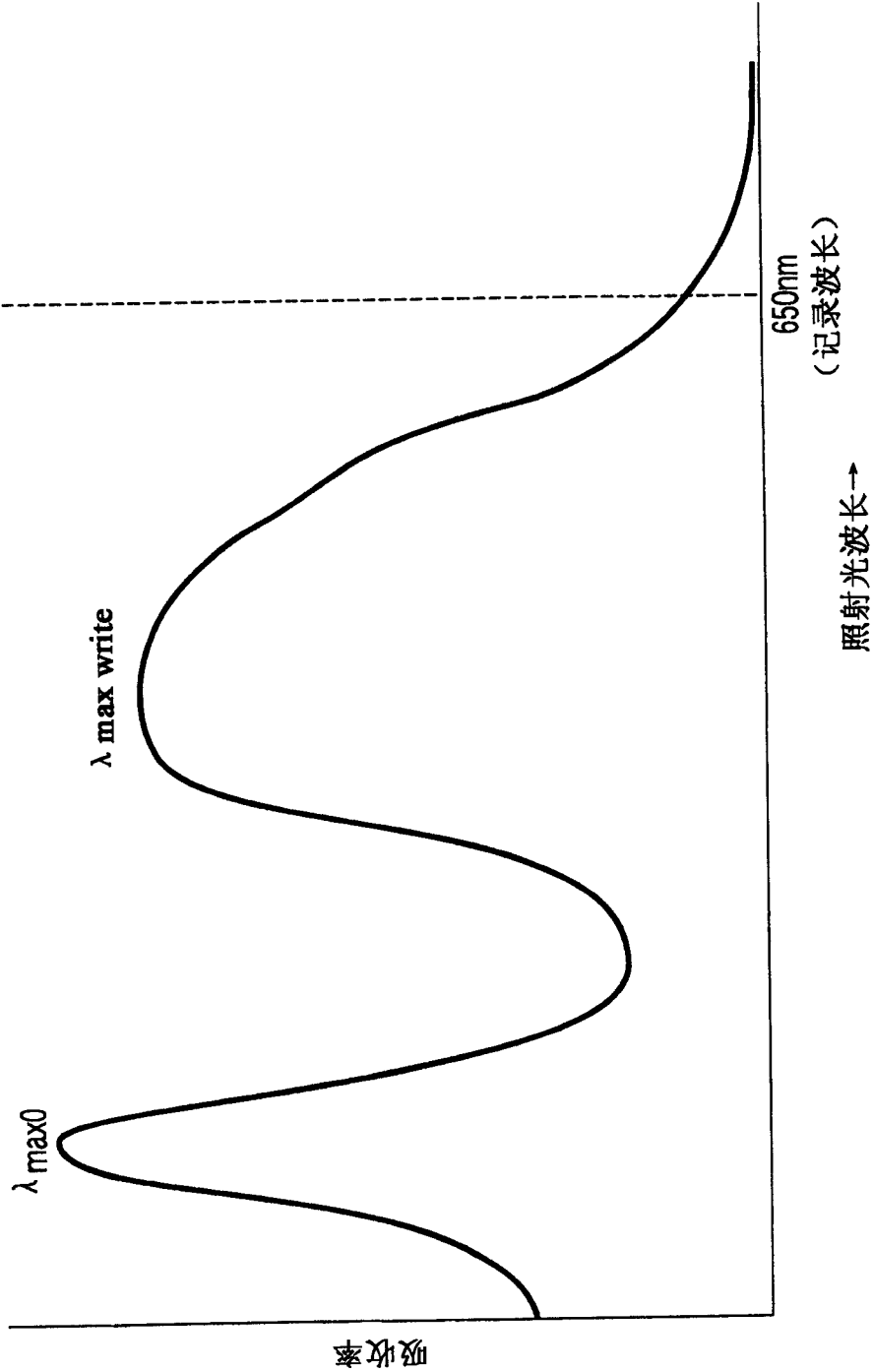


图 4

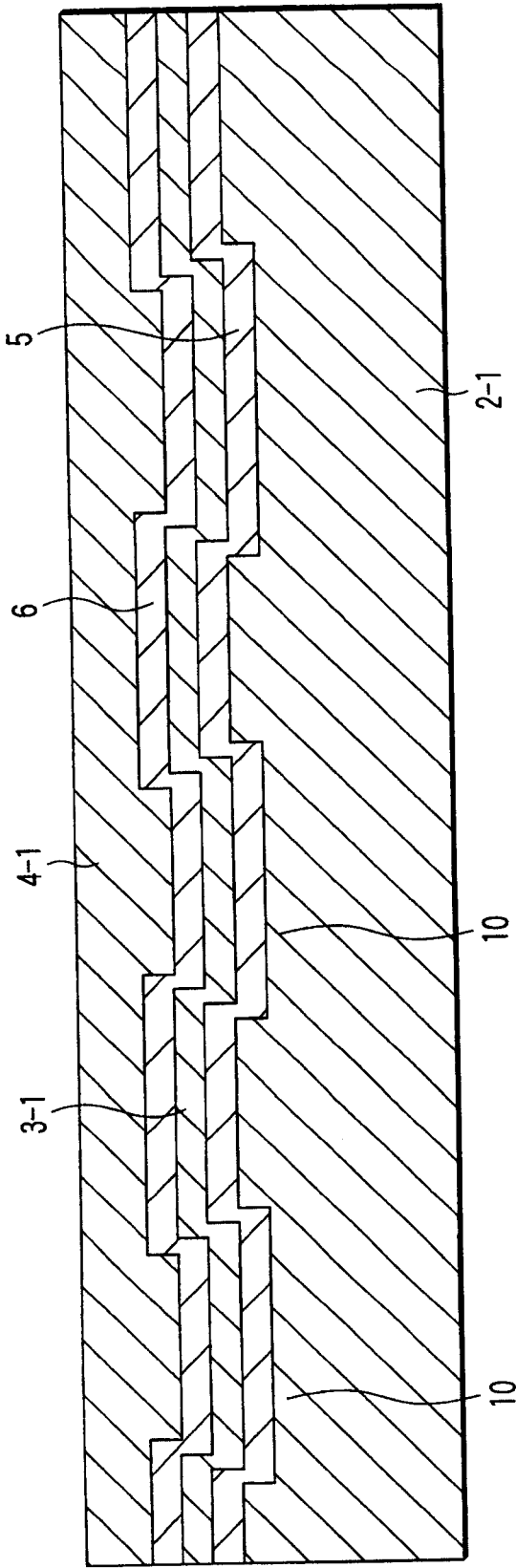


图 5A

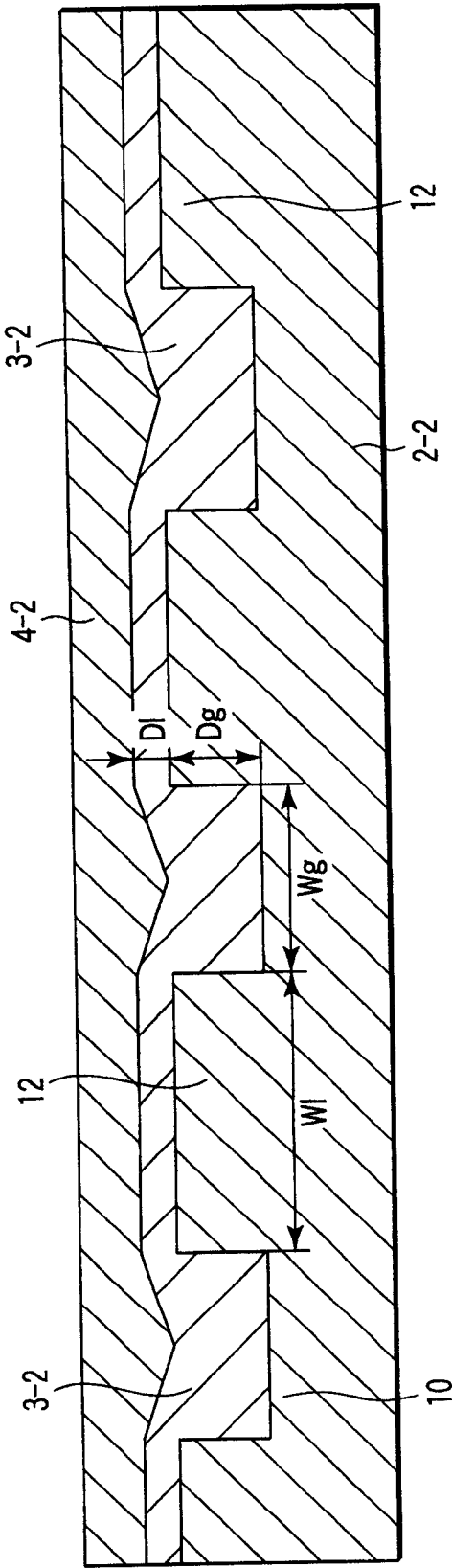


图 5B

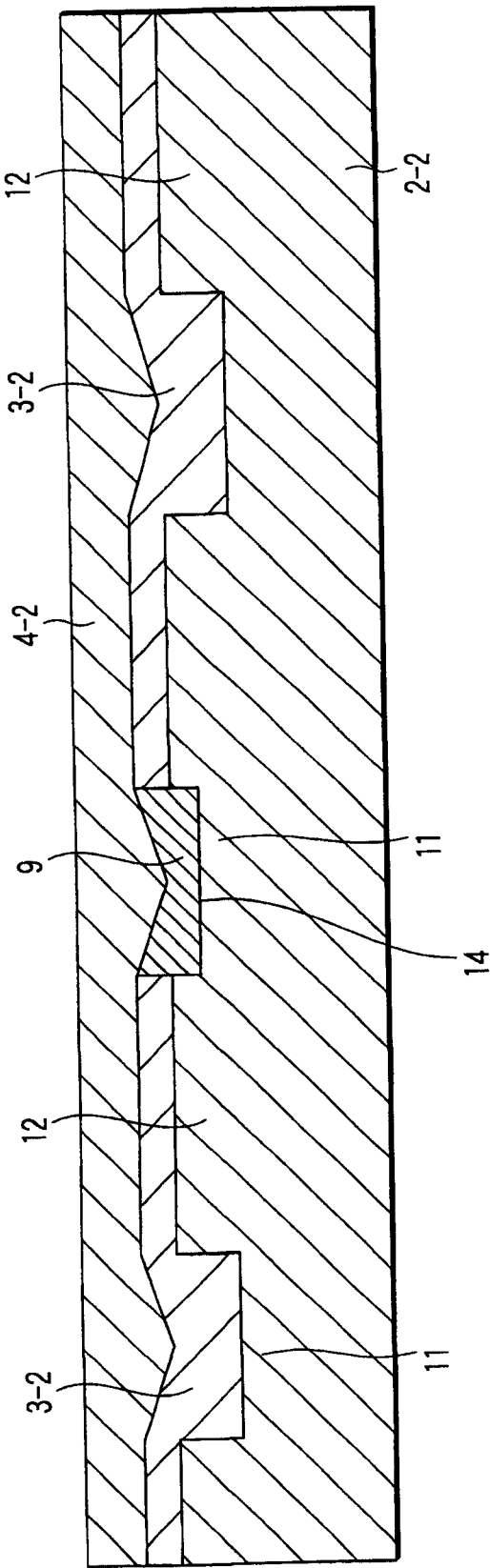


图 6A

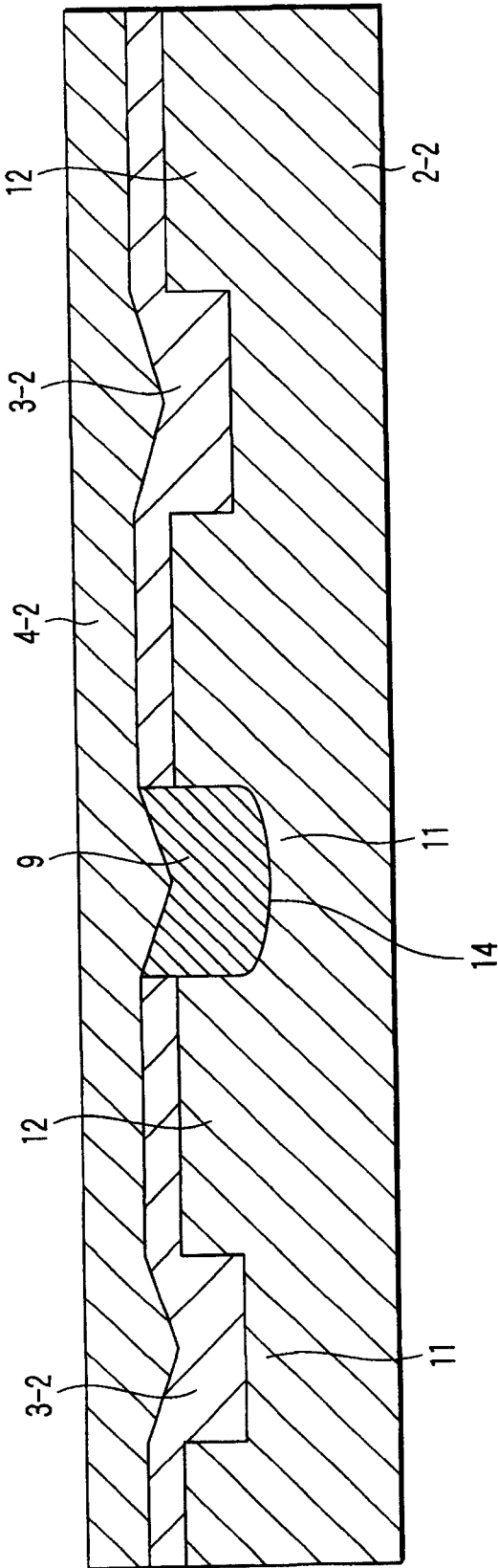
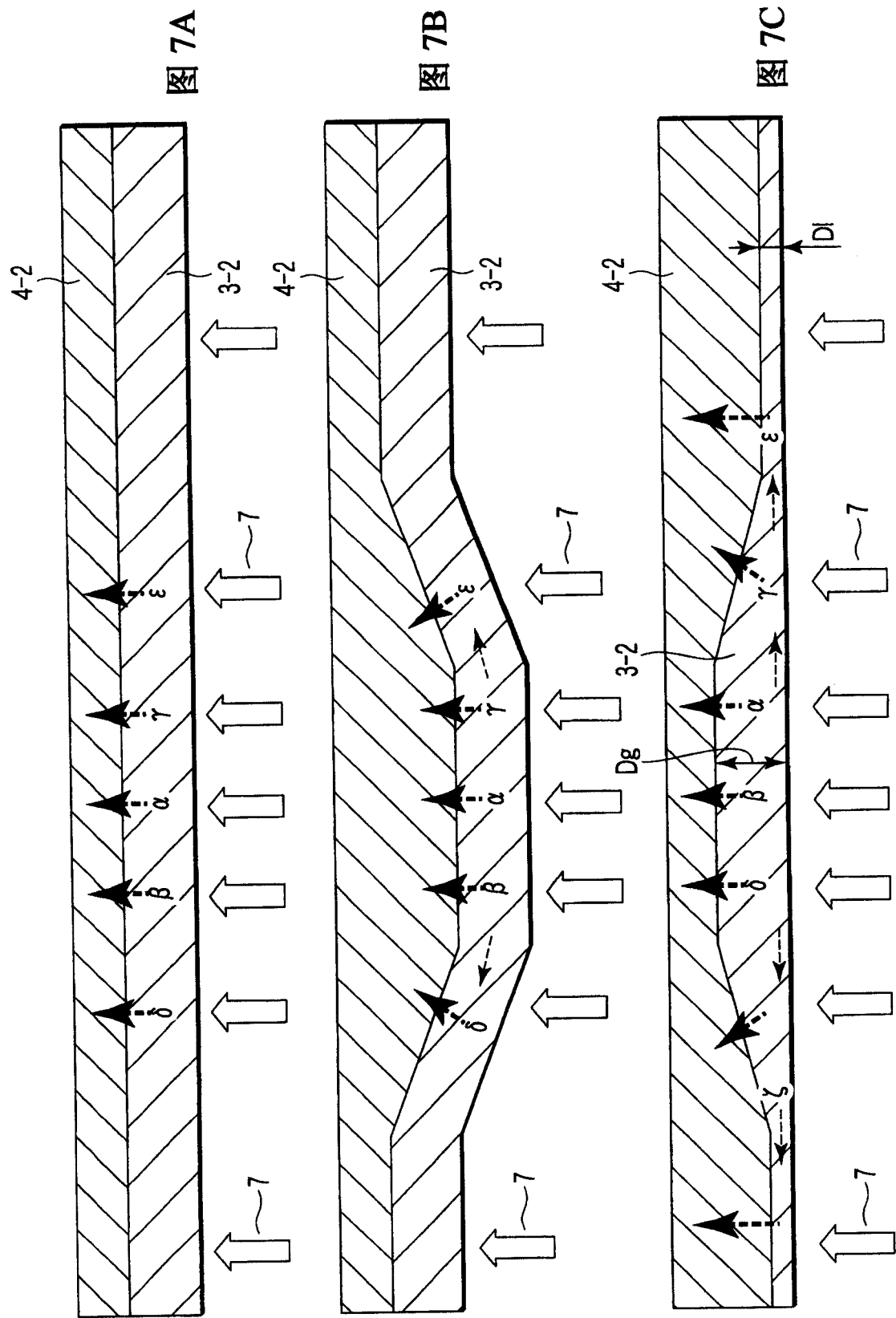
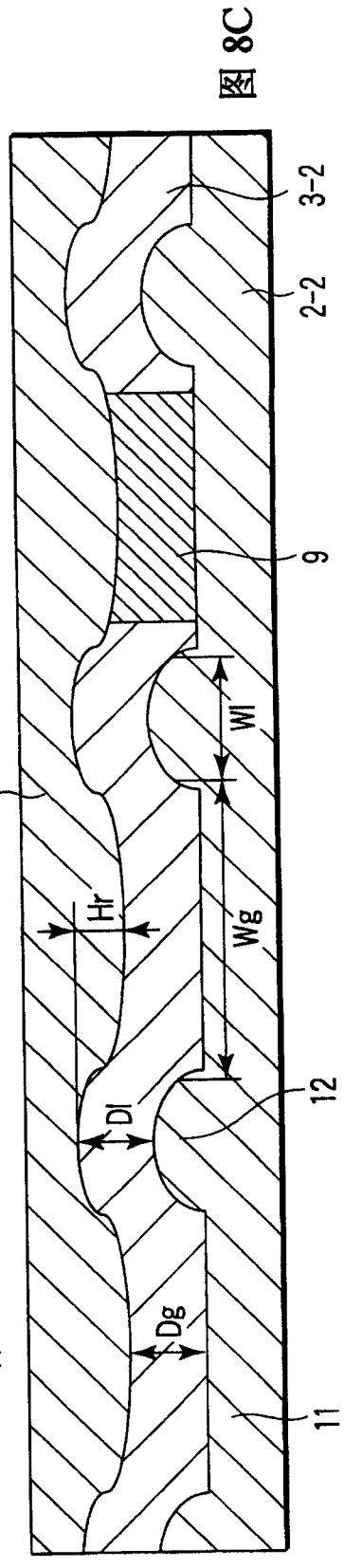
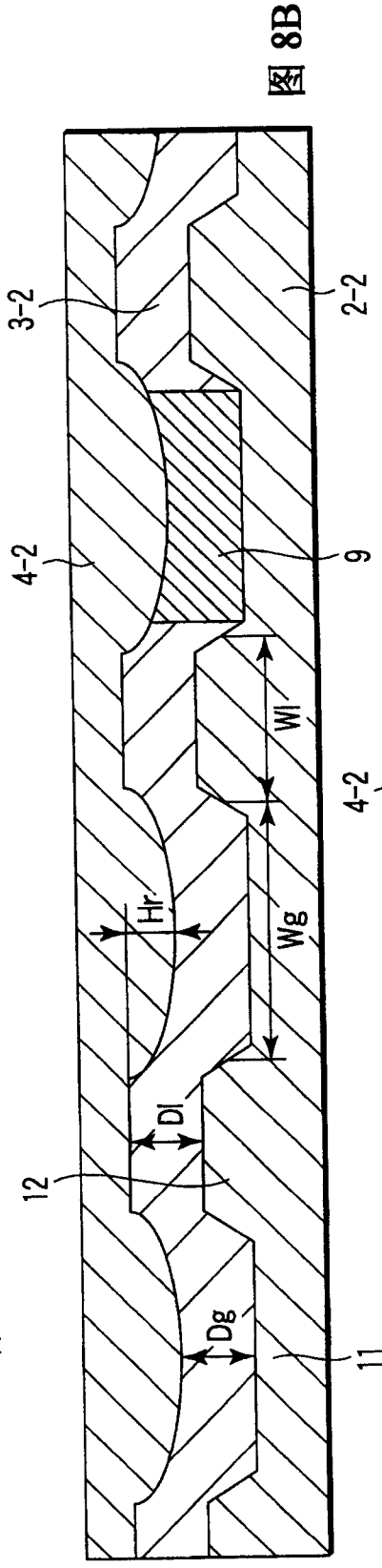
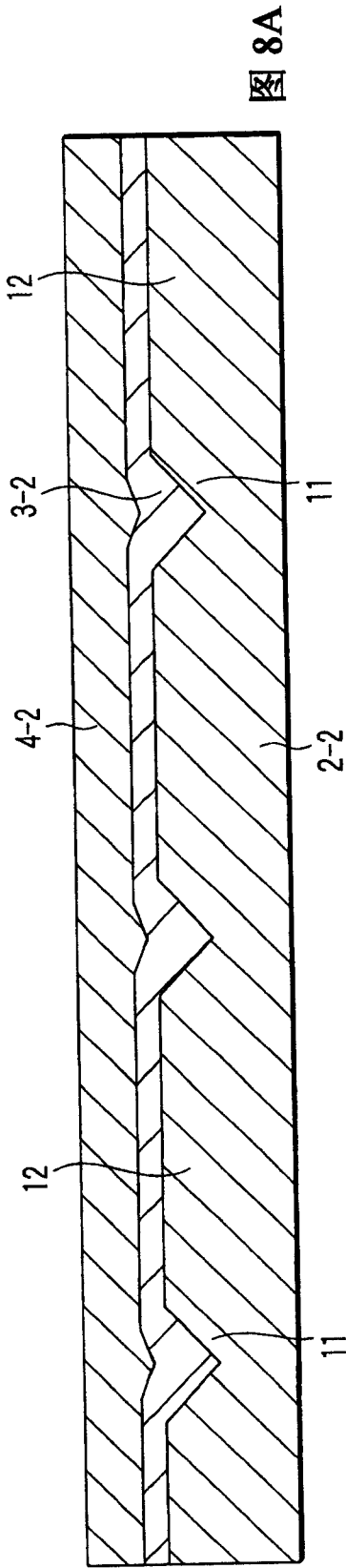


图 6B





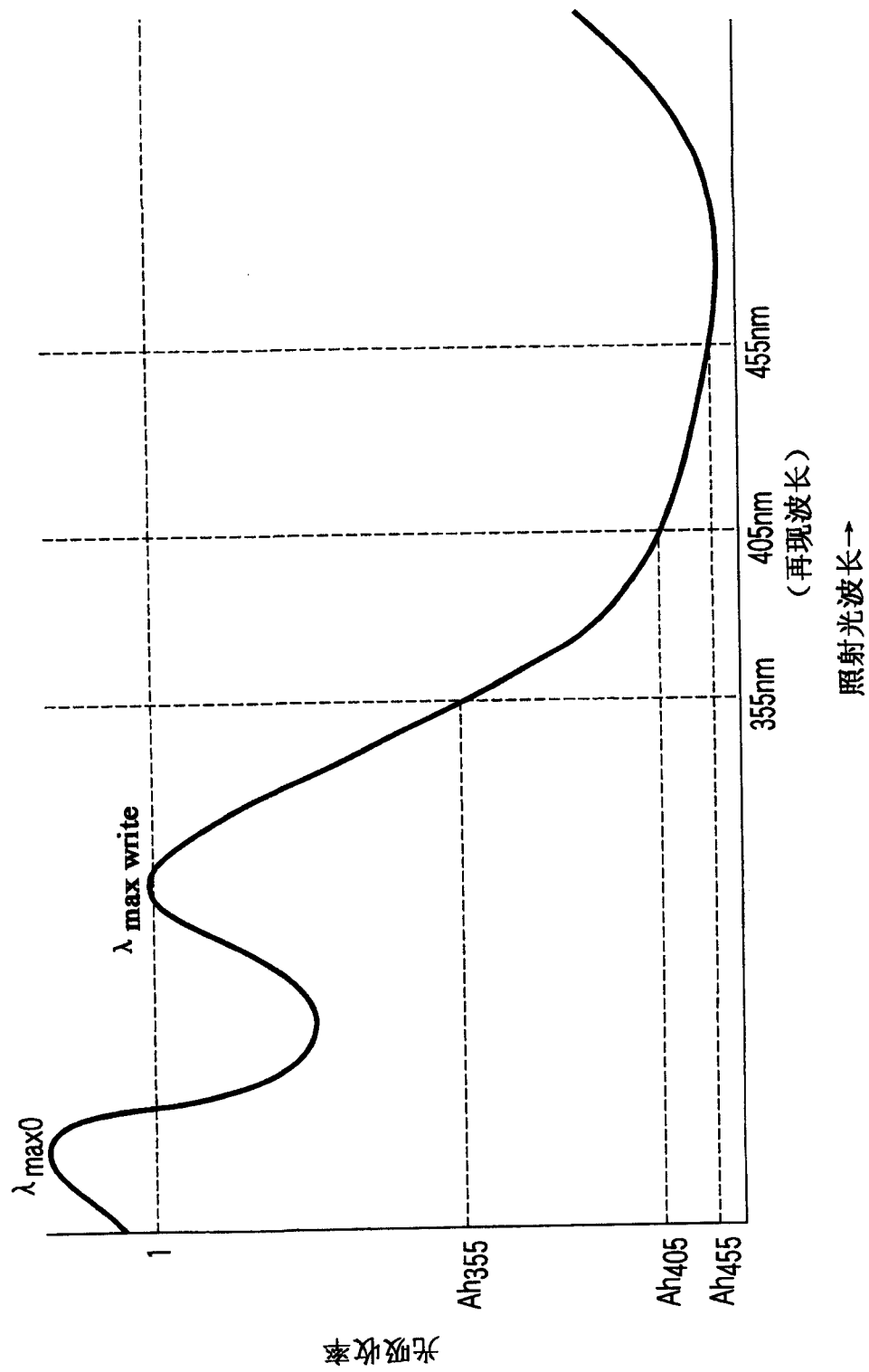


图 9

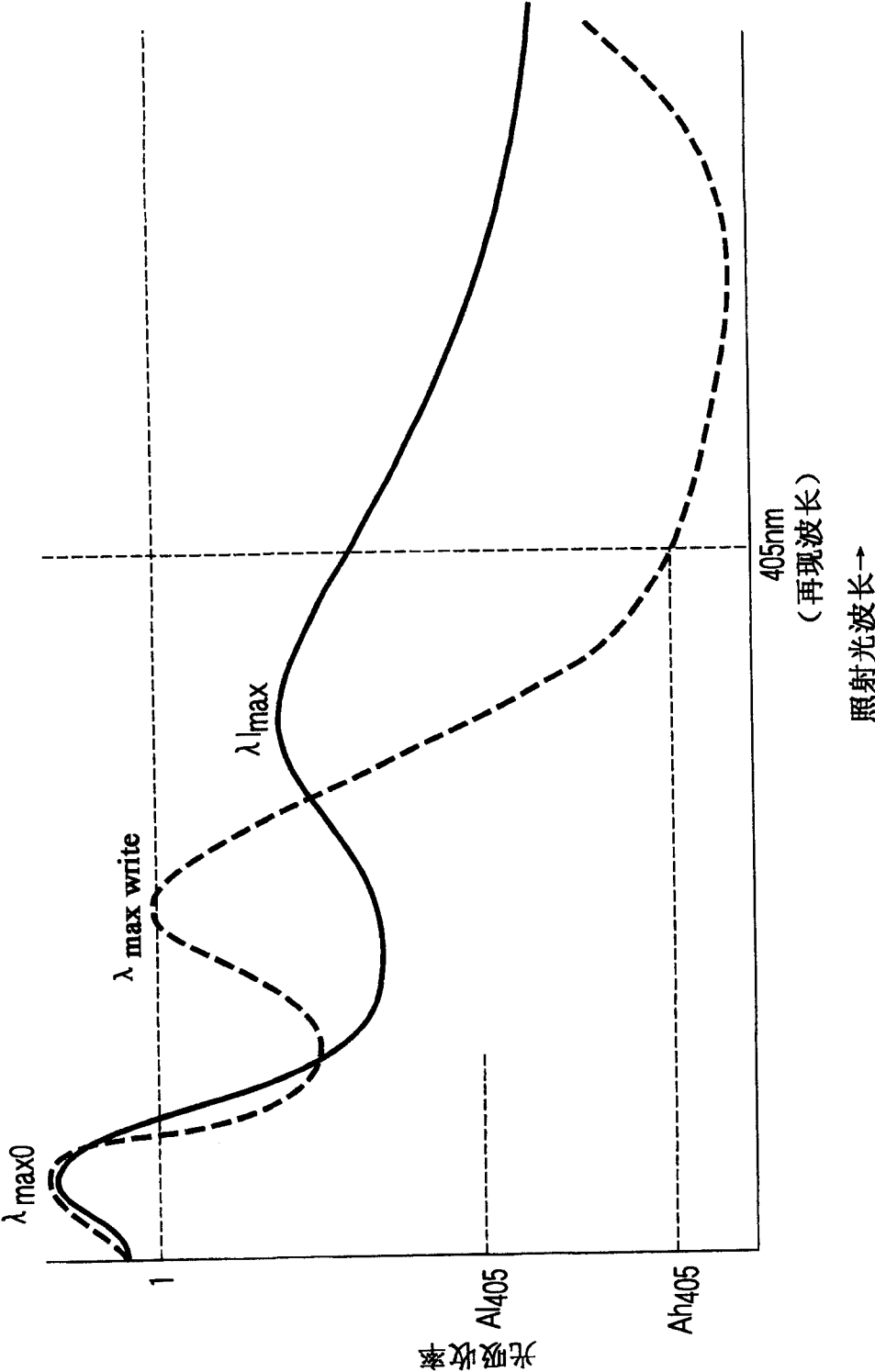


图 10

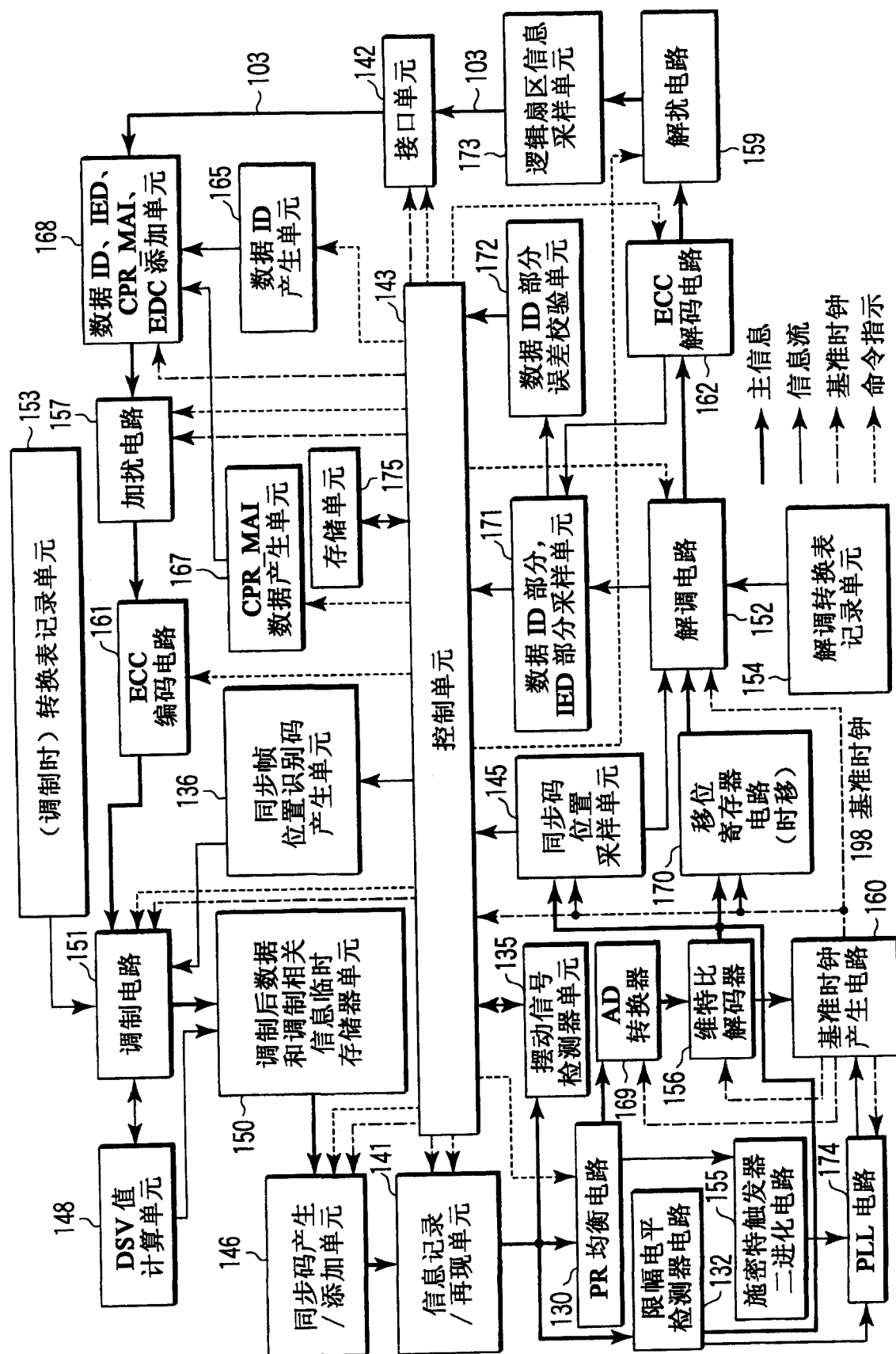


图 11

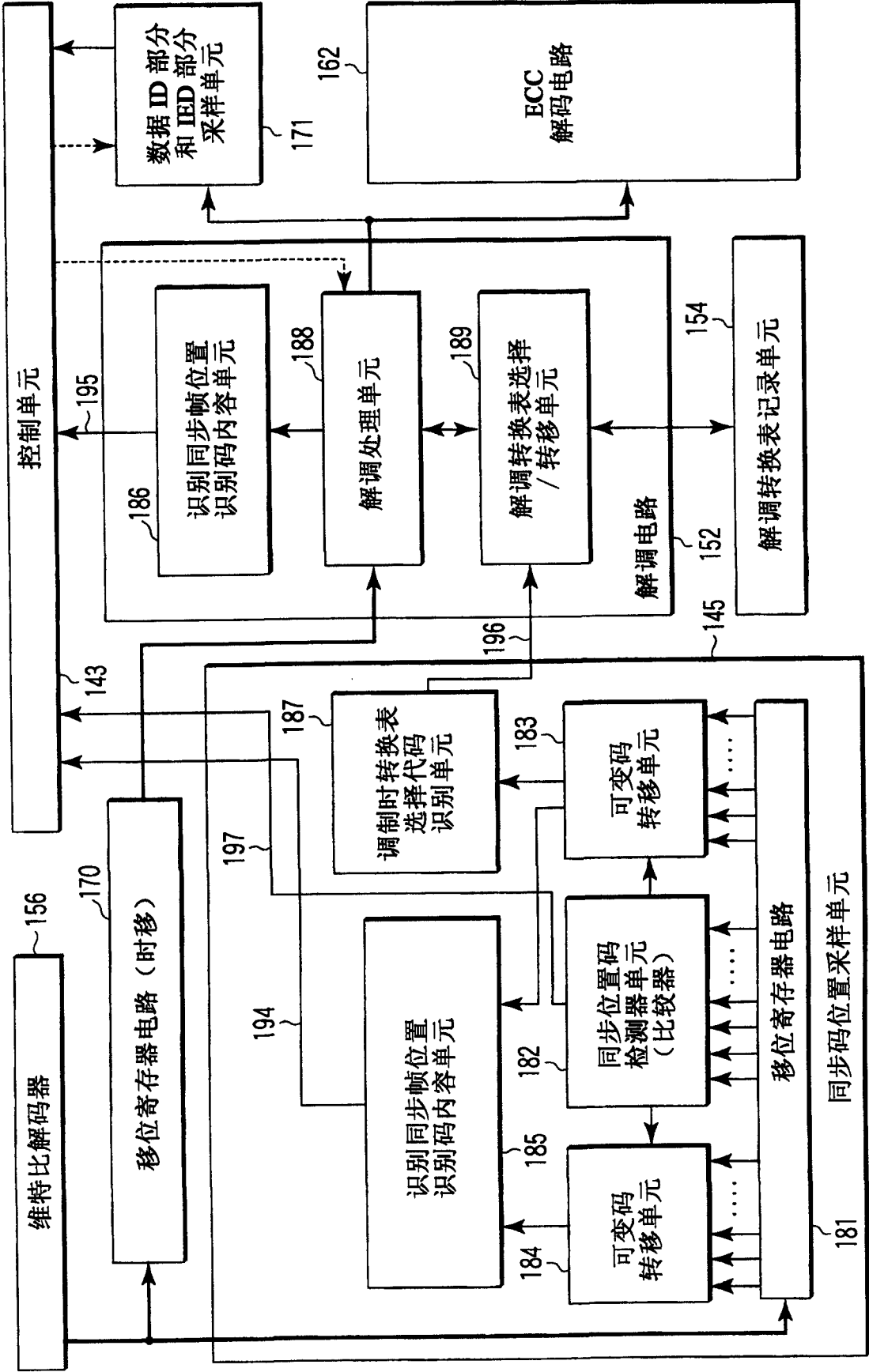


图 12

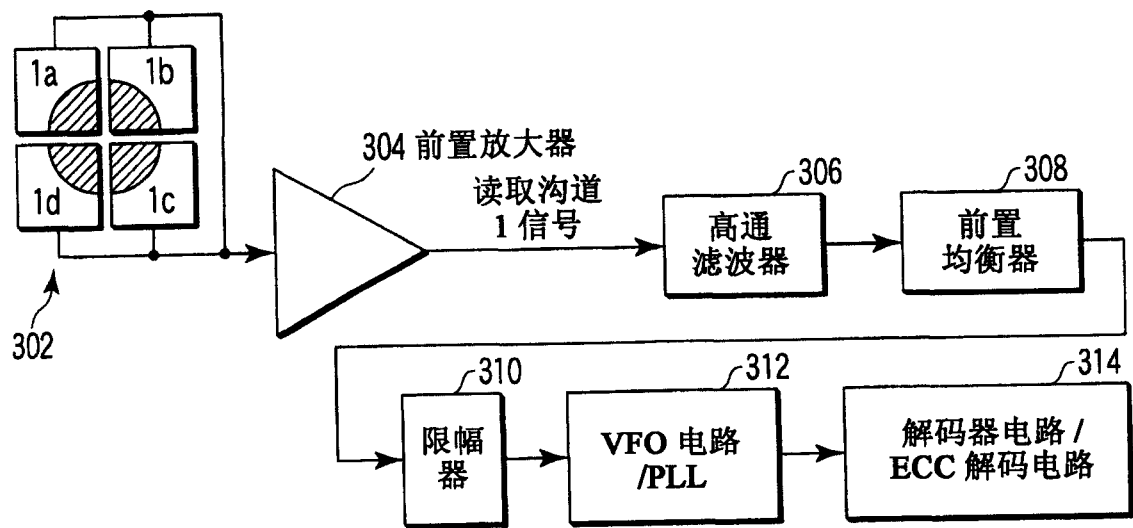


图 13

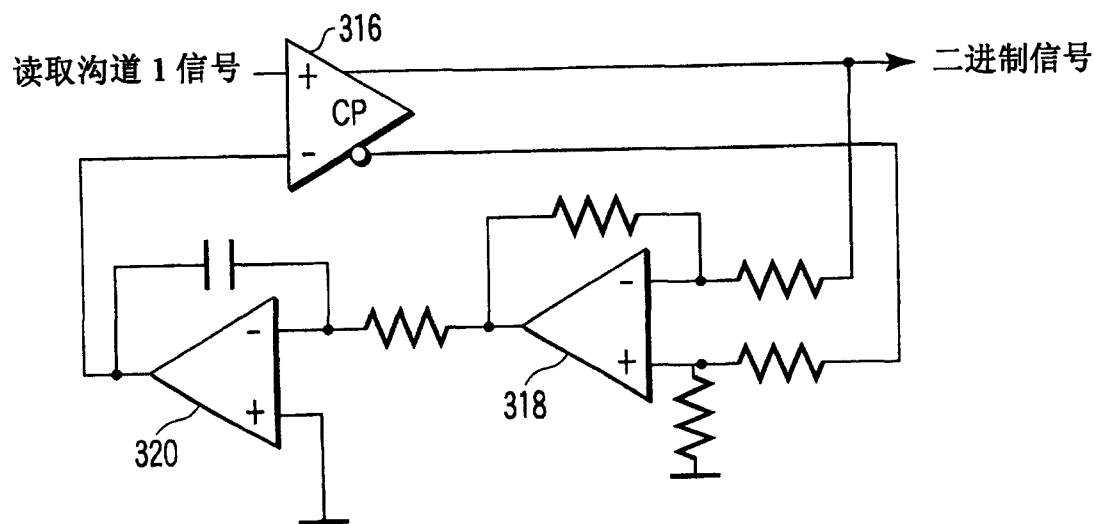


图 14

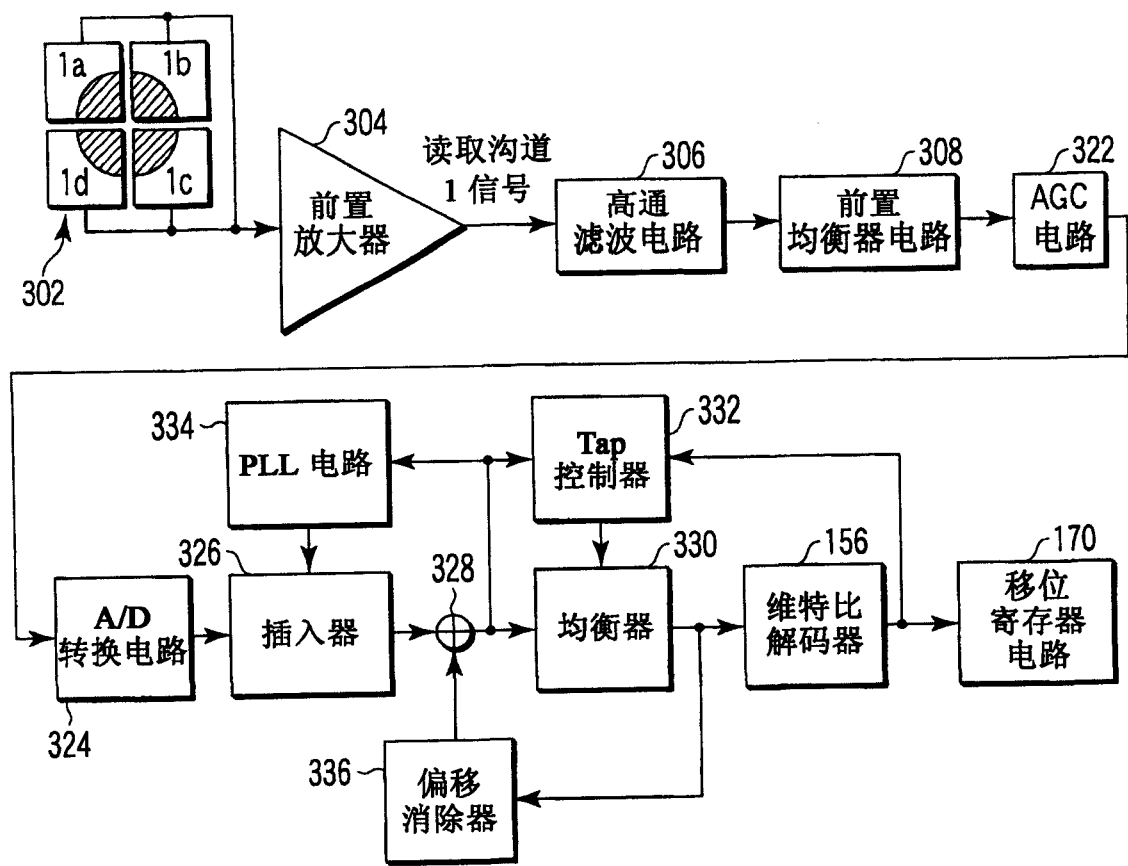


图 15

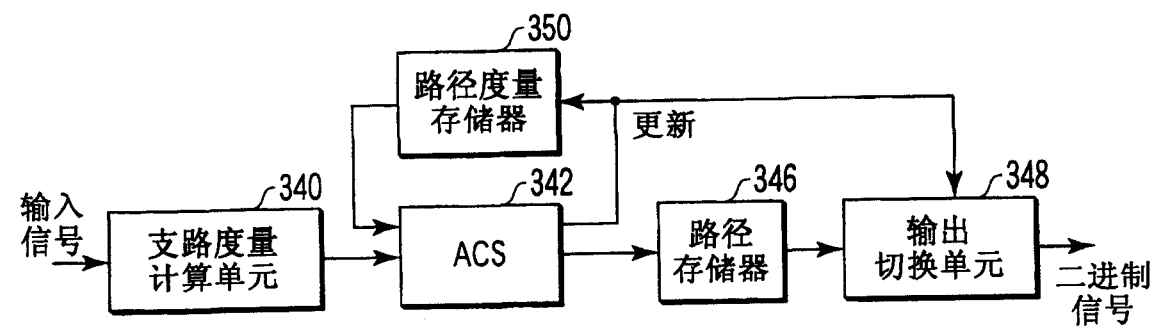


图 16

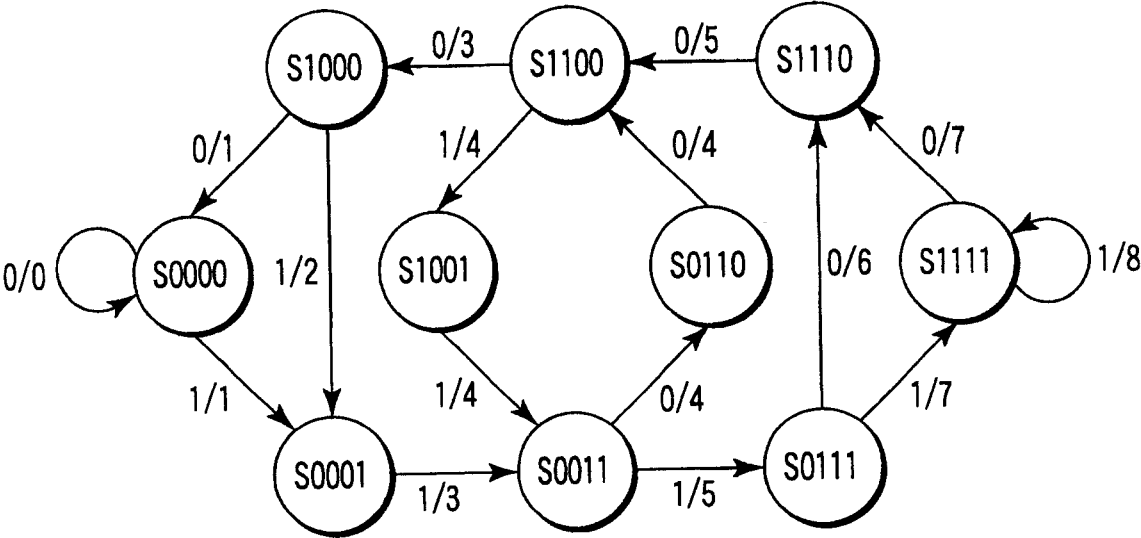


图 17

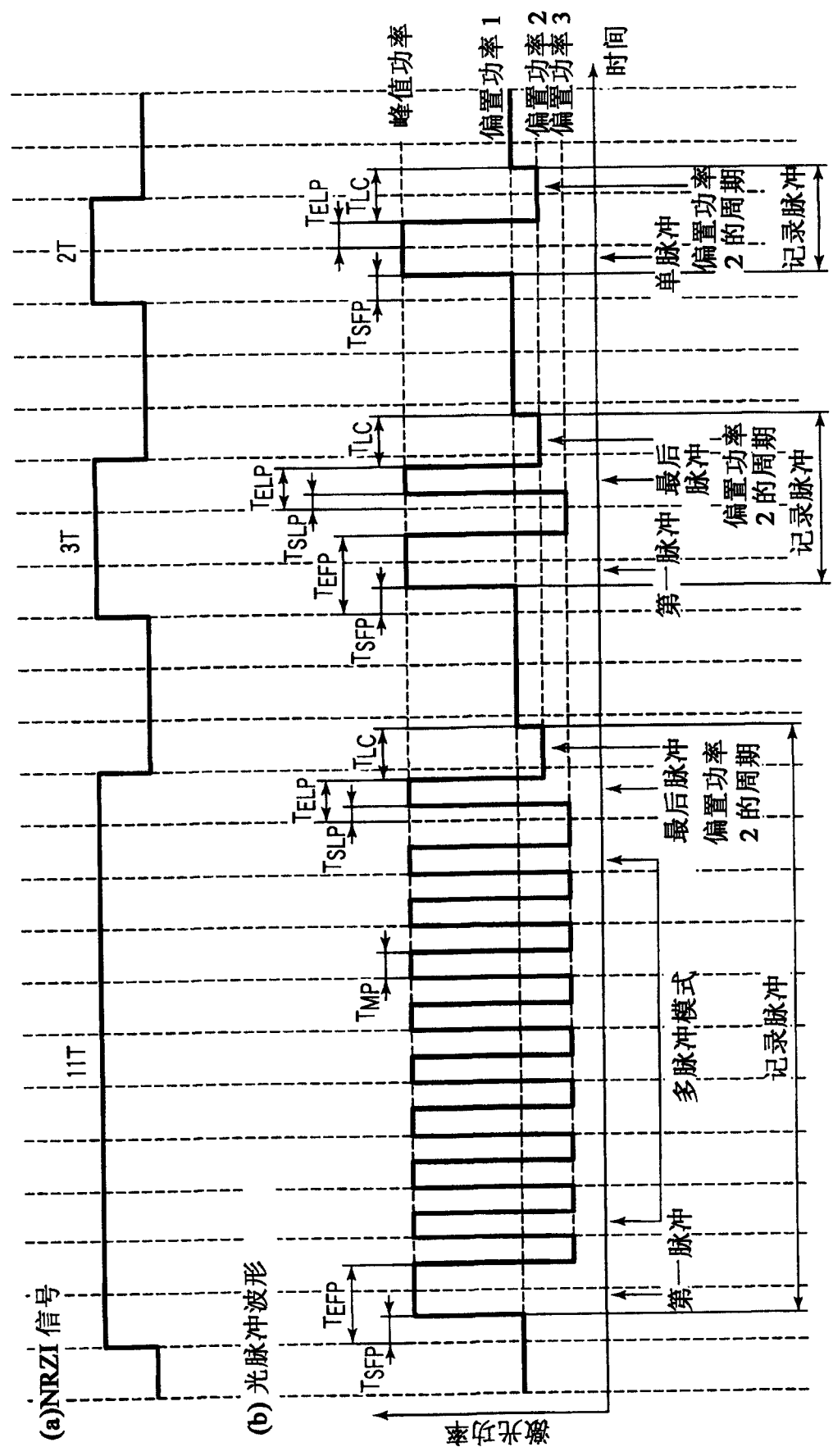


图 18

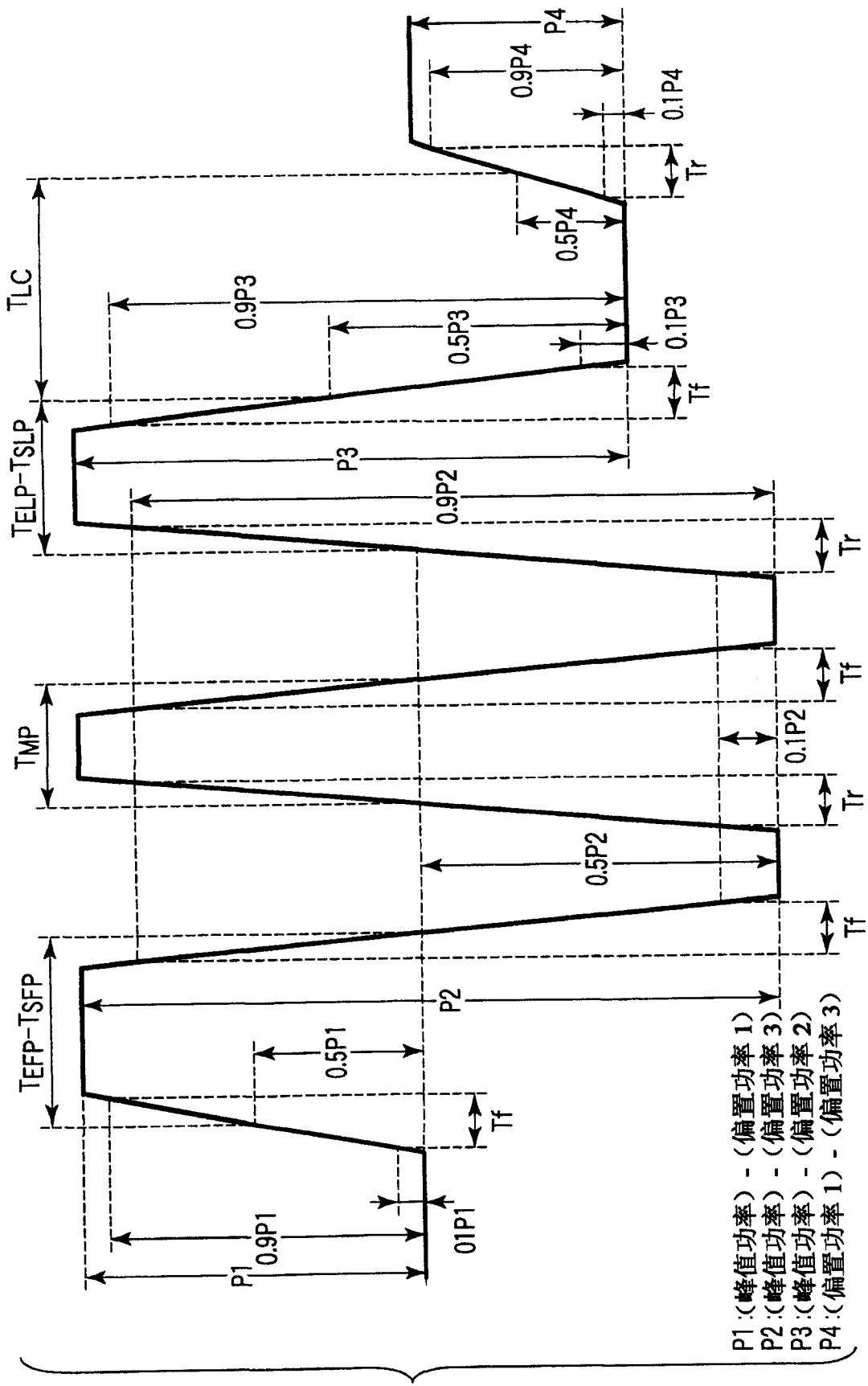


图 19

图 20A

T _{LC} 表		标记长度		
		2T	3T	≥4T
		a	b	c

图 20B

T _{SFP} 表		标记长度		
		2T	3T	≥4T
引导 间隔 长度	2T	d	e	f
	3T	g	h	i
	≥4T	j	k	l

图 20C

T _{ELP} 表		标记长度		
		2T	3T	≥4T
拖尾 间隔 长度	2T	m	n	o
	3T	p	q	r
	≥4T	s	t	u

图 21A

T _{LC} 表		标记长度		
		2T	3T	≥4T
		2.0	2.0	2.0

(单位:ns)

图 21B

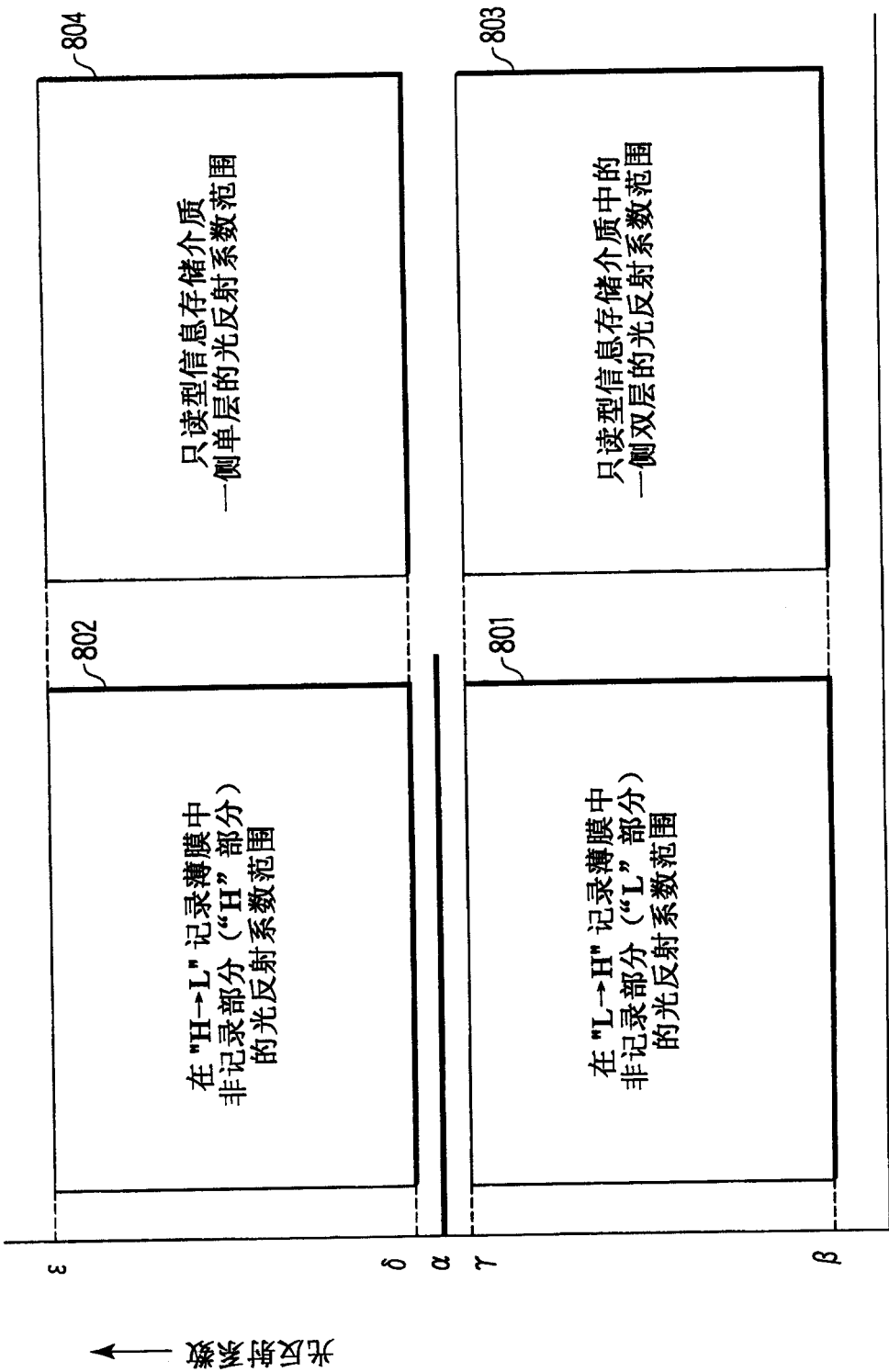
T _{SFP} 表		标记长度		
		2T	3T	≥4T
引导 间隔 长度	2T	11.0	12.0	13.0
	3T	10.5	11.5	12.0
	≥4T	10.0	11.0	12.0

(单位:ns)

图 21C

T _{ELP} 表		标记长度		
		2T	3T	≥4T
拖尾 间隔 长度	2T	11.5	10.5	11.5
	3T	9.0	8.0	8.5
	≥4T	8.5	7.5	7.5

(单位:ns)



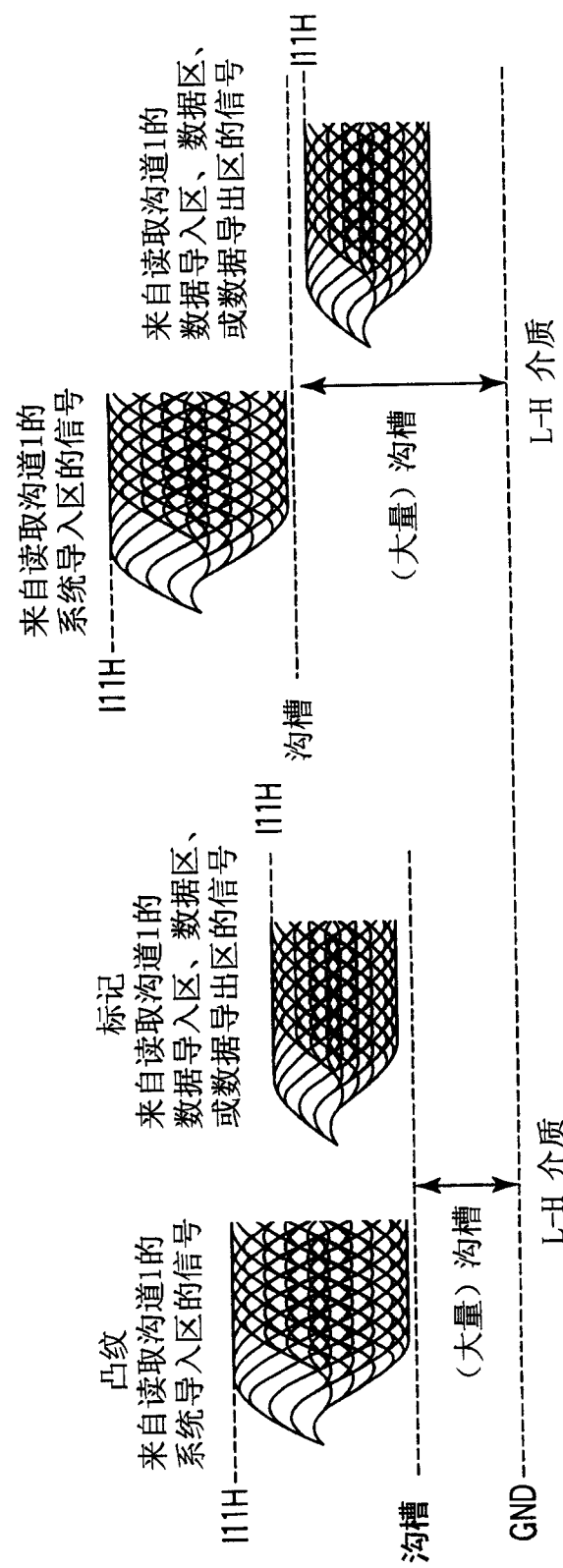


图 23

	指定方法	L-H 介质		H-L 介质		ROM (双层)	
		Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
系统导入区	II1H 反射系数	32%	18%	85%	40%	32%	18%
轨道电平 (沟槽)	系统导入区和 II1H 之间的比例	60%	40%	60%	40%		
用户 记录数据	II1H 反射系数	32%	18%	85%	40%	32%	18%

图 24

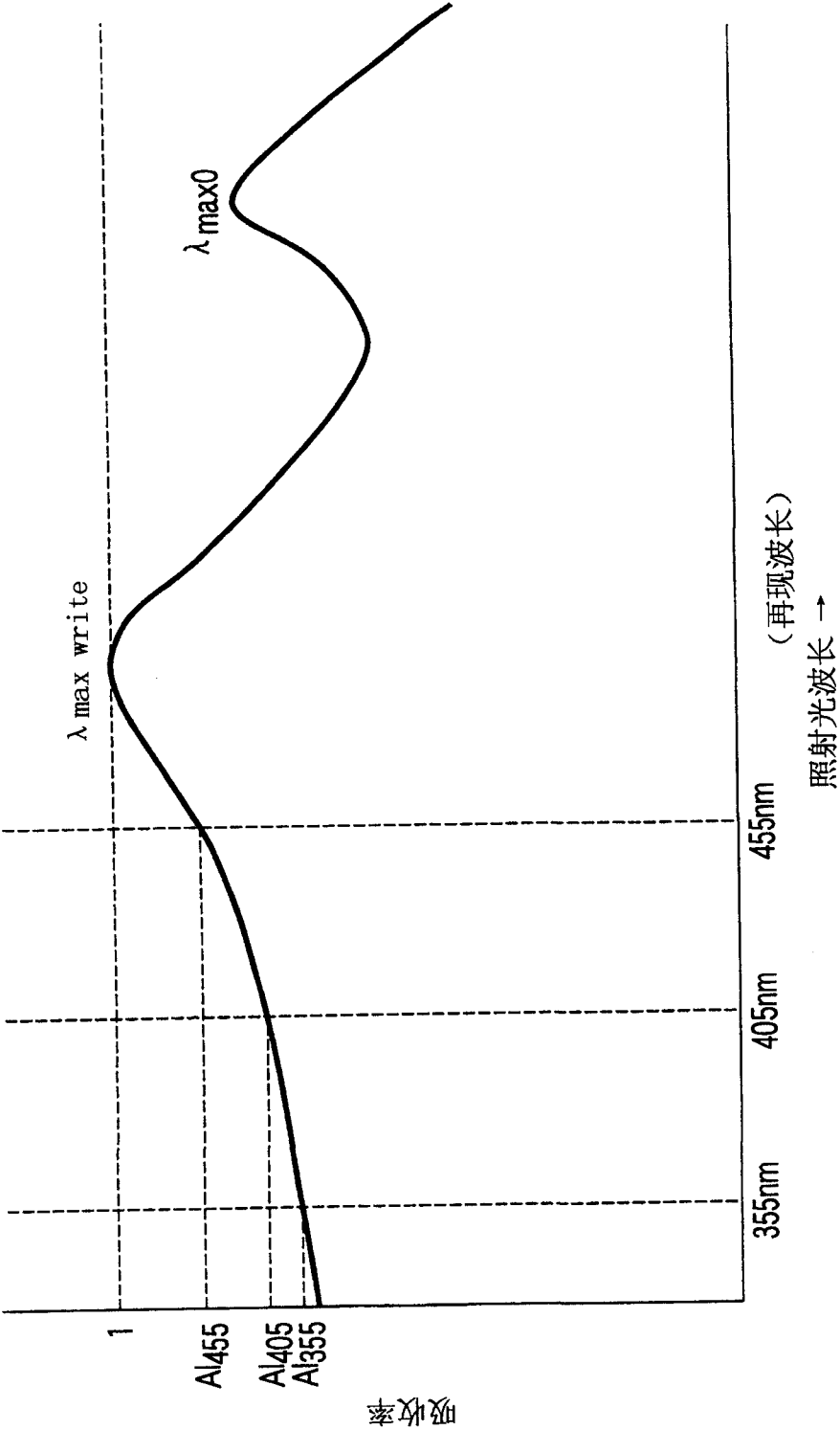


图 25

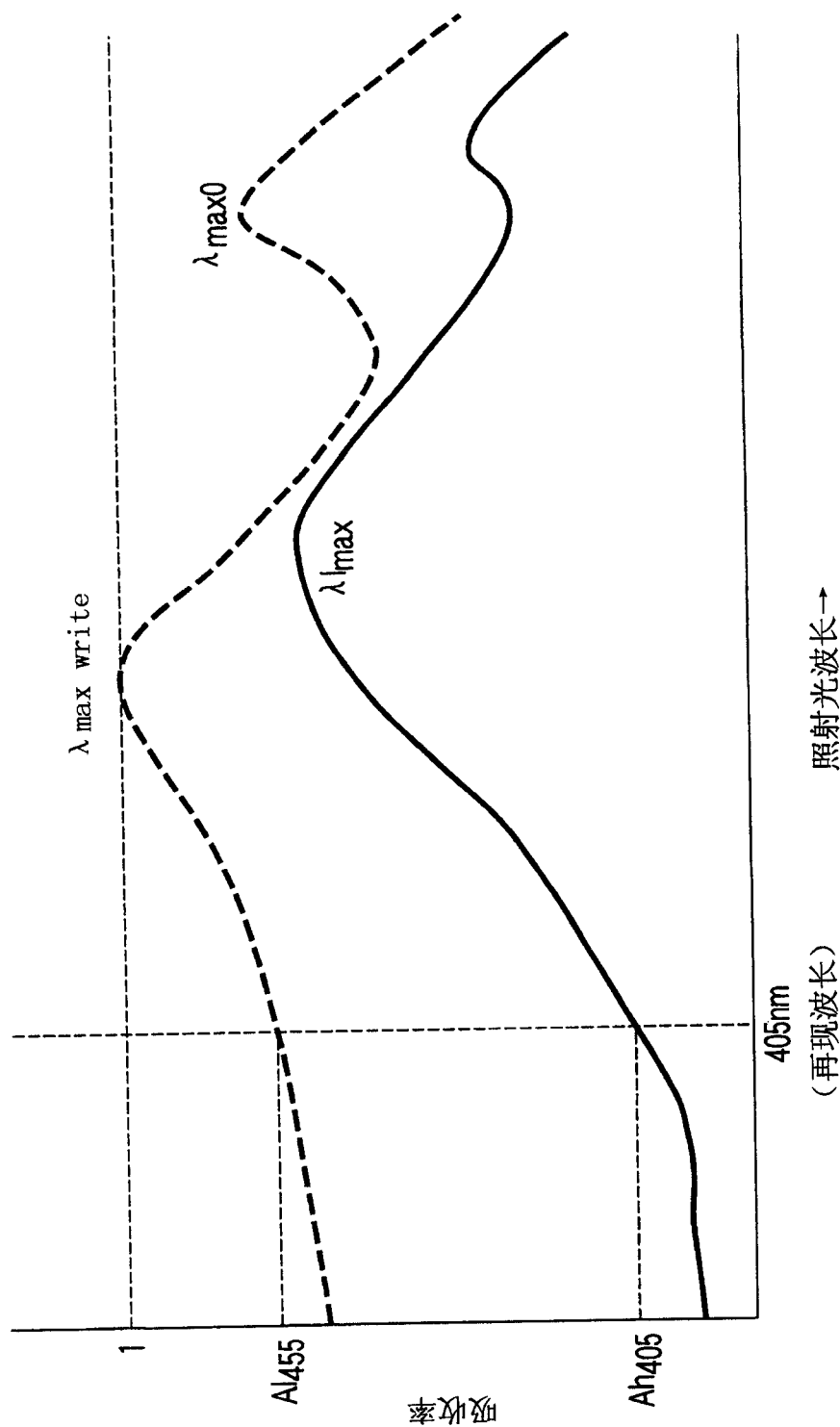


图 26

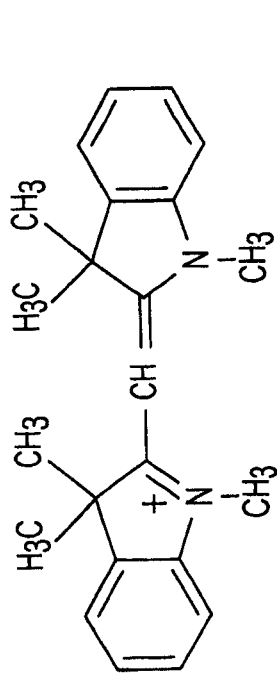


图 27

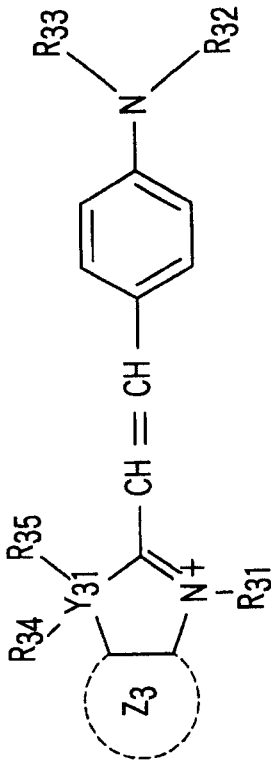


图 28

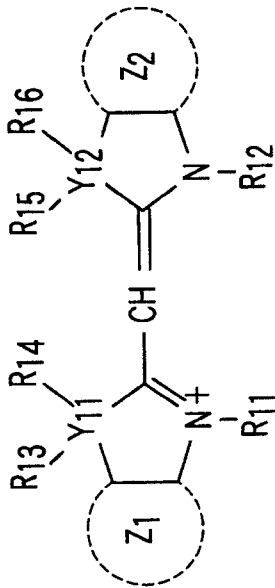


图 29

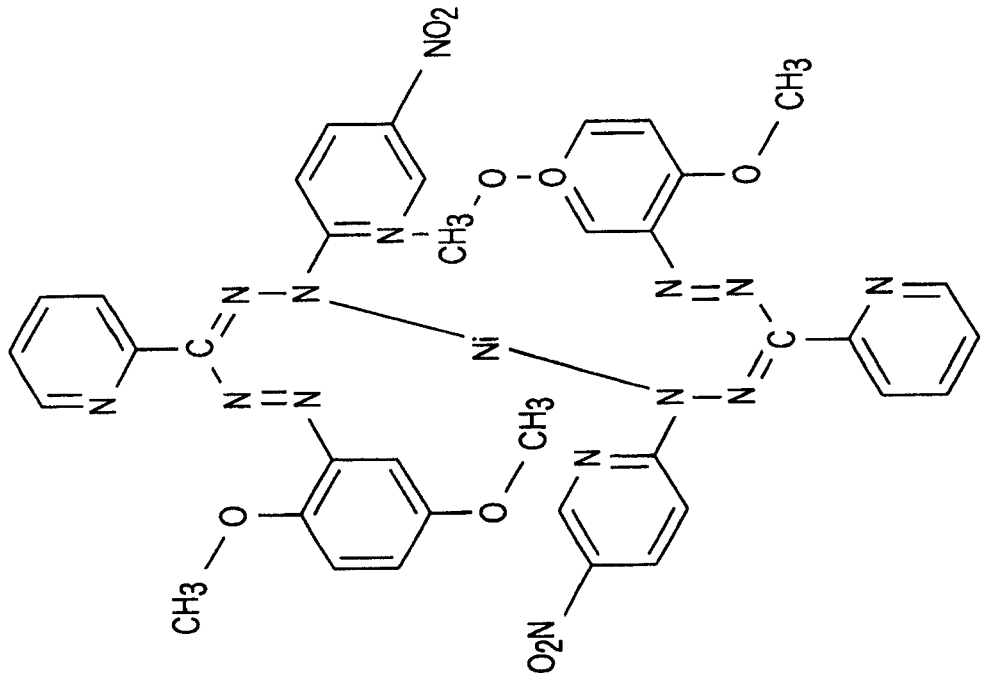


图 30

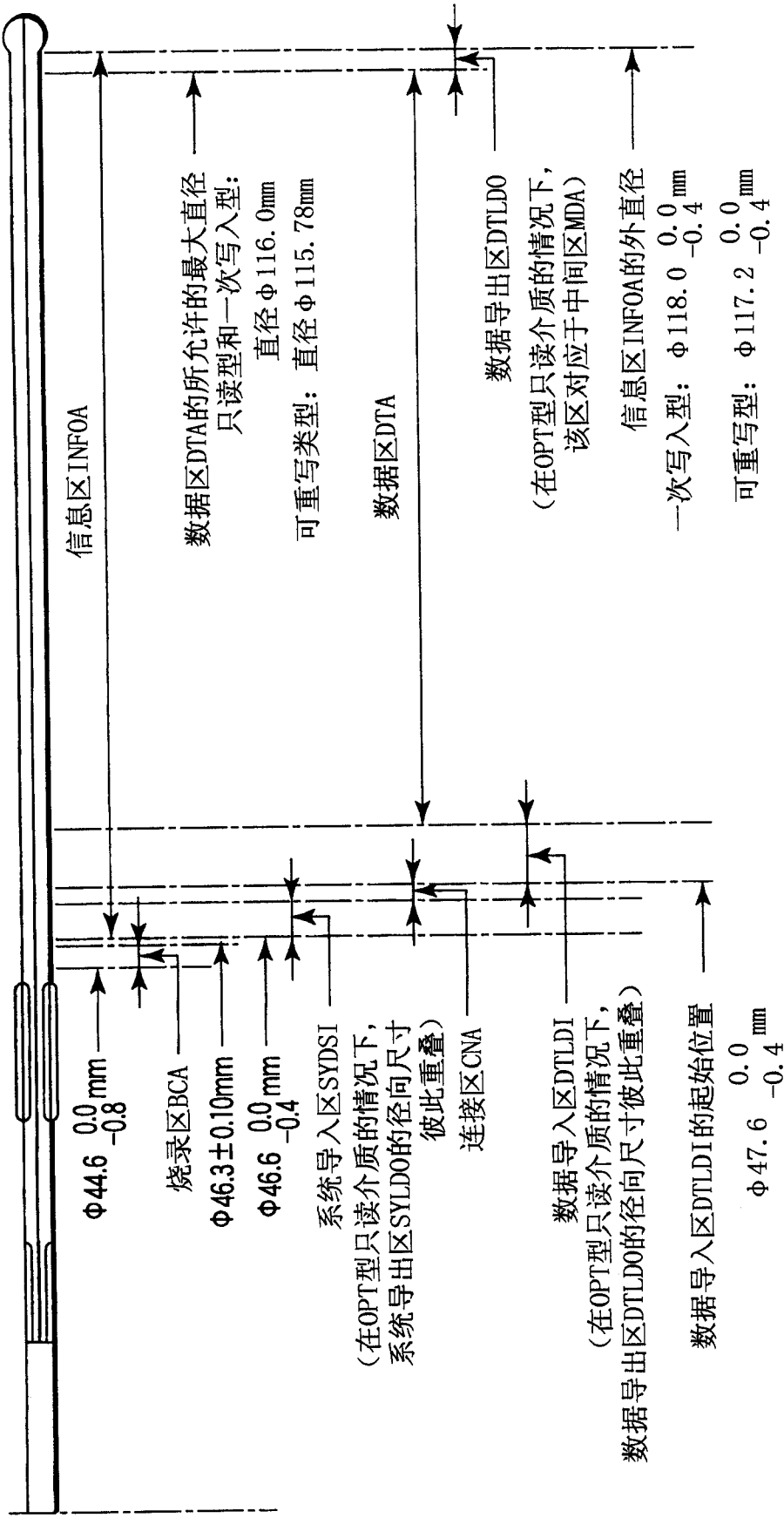


图 31

参数		单层结构	双层结构
用户可用记录容量		15G 字节 / 面	30G 字节 / 面
使用波长		405nm	
物镜 NA (数值孔径) 值		0.65	
数据位长度	(A)	0.306 μm	
	(B)	0.153 μm	
沟道位长度	(A)	0.204 μm	
	(B)	0.102 μm	
最小凹坑长度 (2T)	(A)	0.408 μm	
	(B)	0.204 μm	
最大凹坑长度 (13T)	(A)	2.652 μm	
	(B)	1.326 μm	
轨道间距	(A)	0.68 μm	
	(B)	0.40 μm	
信息存储介质外径		120mm	
信息存储介质总厚度		0.60 $\times$ 2mm	
中心孔直径		15.0mm	
数据区 DTA 的内径		24.1mm	
数据区 DTA 的外径		58.0mm	
每扇区用户数据量		2048 字节	
ECC		RS 乘积码	
(误差校正编码)		RS(208,192,17) $\times$ RS(182,172,11)	
ECC 数据块尺寸		32 物理扇区	
调制系统		ETM,RLL(1,10)	
可校正错误长度		7.1mm	
线速度		6.61m/s	
沟道位传送速率	(A)	32.40Mbps	
	(B)	64.80Mbps	
用户数据传送速率	(A)	18.28Mbps	
	(B)	36.55Mbps	

(A) 系统导入区 SYLDI 和系统导出区 SYLDO 中的指示数值

(B) 数据导入区 DTLDI、数据区 DTA、数据导出区 DTLDO、和中间区 MDA 上的指示数值

图 32

参数		单层结构
用户可用记录容量 使用波长 物镜 NA (数值孔径) 值		15G 字节 / 面
		405nm 0.65
数据位长度	(A)	0.306 μm
	(B)	0.153 μm
沟道比特长度	(A)	0.204 μm
	(B)	0.102 μm
最小标记 / 凹坑长度 (2T)	(A)	0.408 μm
	(B)	0.204 μm
最大标记 / 凹坑长度 (13T)	(A)	2.652 μm
	(B)	1.326 μm
轨道间距	(A)	0.68 μm
	(B)	0.40 μm
物理地址设置方法	(B)	摆动地址
信息存储介质外径 信息存储介质总厚度 中心孔直径 数据区 DTA 的内径 数据区 DTA 的外径		120mm 1.20mm 15.0mm 24.1mm 58.0mm
每扇区用户数据量 ECC (误差校正码) ECC 数据块尺寸 调制系统		2048 字节 RS 乘积码 RS(208,192,17)×RS(182,172,11) 32 物理扇区 ETM,RLL(1,10)
可校正错误长度		7.1mm
线速度		6.61m/s
沟道位传送速率	(A)	32.40Mbps
	(B)	64.80Mbps
用户数据传送速率	(A)	18.28Mbps
	(B)	36.55Mbps

(A) 系统导入区 SYLDI 和系统导出区 SYLDO 中的指示数值

(B) 数据导入区 DTLDI、数据区 DTA、数据导出区 DTLDO、
和中间区 MDA 上的指示数值

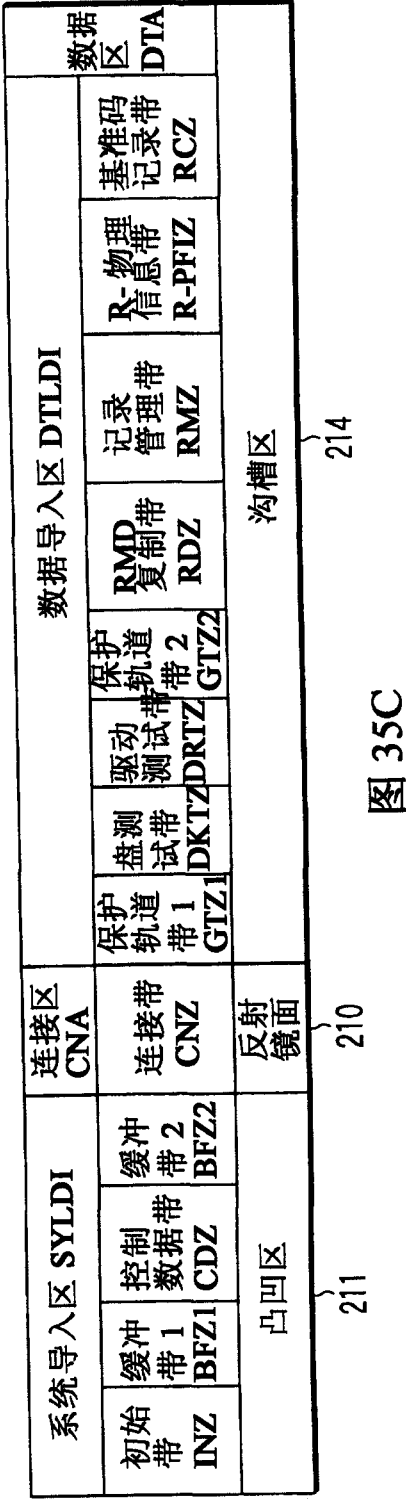
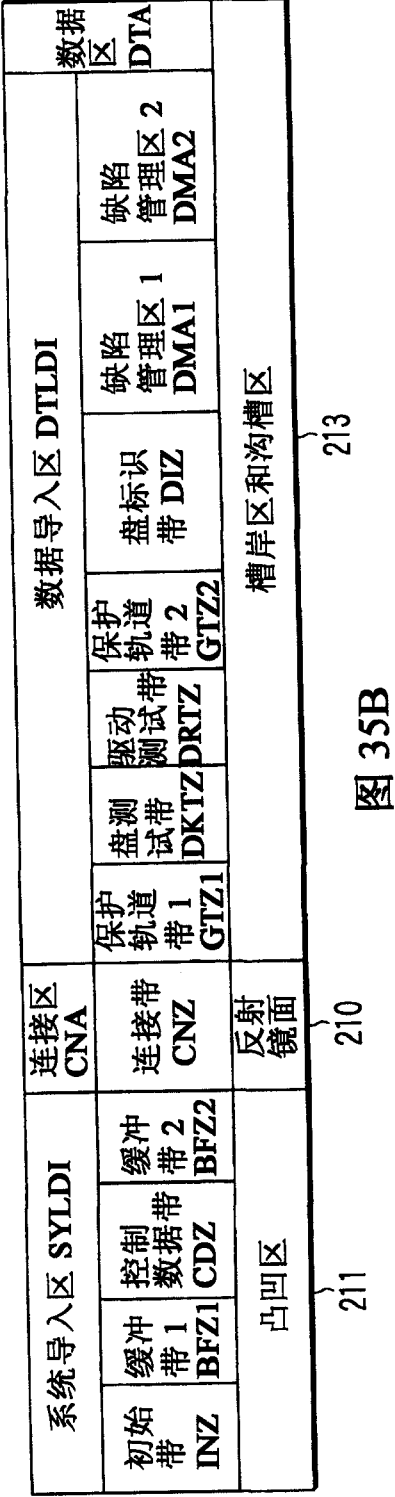
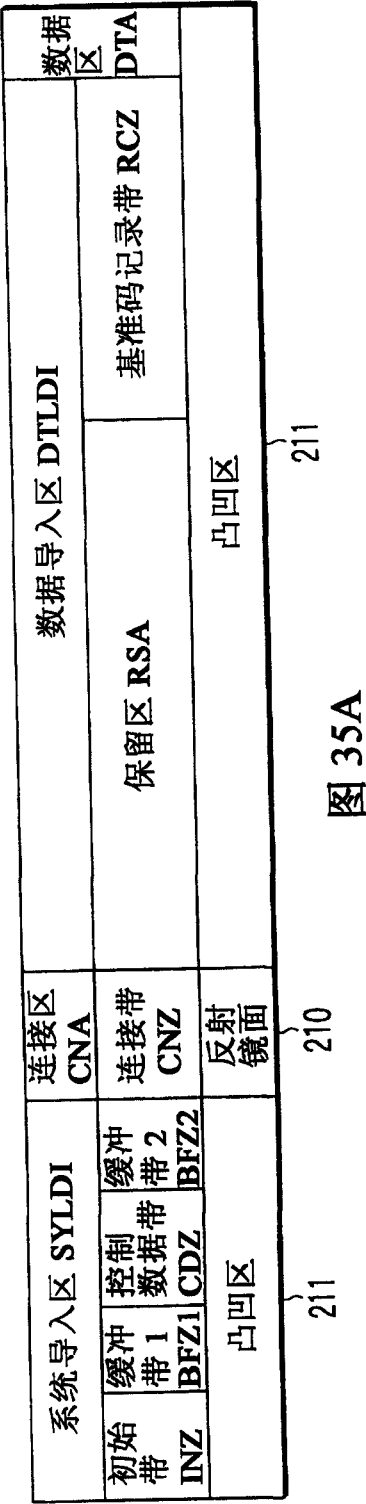
图 33

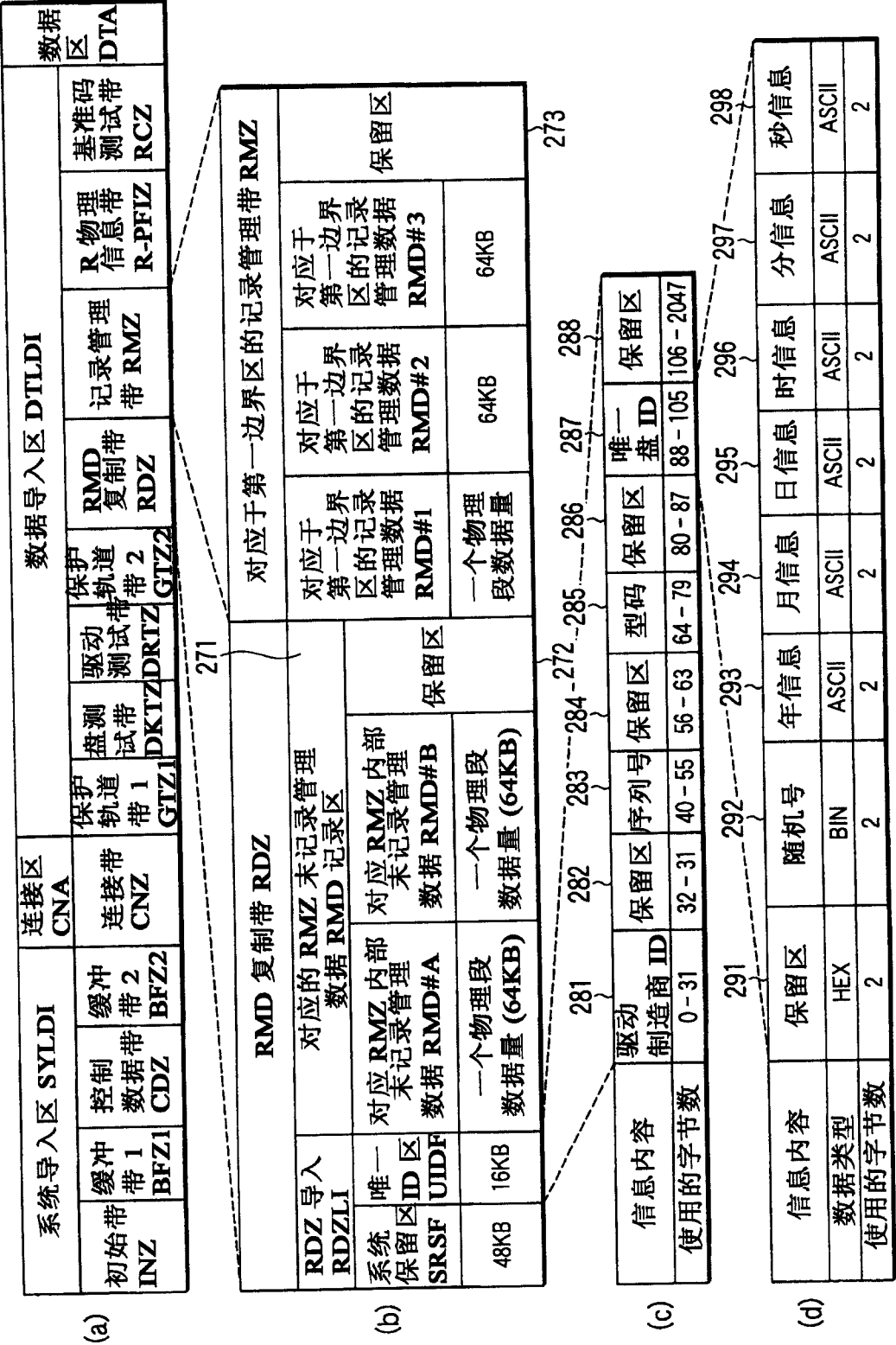
参数		单层结构
用户可用记录容量 使用波长 物镜 NA (数值孔径) 值		20G 字节 / 面
		405nm
		0.65
数据位长度	(A)	0.306 μm
	(B)	0.130 – 0.140 μm
沟道位长度	(A)	0.204 μm
	(B)	0.087 – 0.093 μm
最小标记 / 凹坑长度 (2T)	(A)	0.408 μm
	(B)	0.173 – 0.187 μm
最大标记 / 凹坑长度 (13T)	(A)	2.652 μm
	(B)	1.126 – 1.213 μm
轨道间距	(A)	0.68 μm
	(B)	0.34 μm
物理地址设置方法	(B)	摆动地址
信息存储介质外径 信息存储介质总厚度 中心孔直径 数据区 DTA 的内径 数据区 DTA 的外径		120mm 0.60×2mm 15.0mm 24.1mm 57.89mm
每扇区用户数据量 ECC (误差校正码) ECC 数据块尺寸 调制系统		2048 字节 RS 乘积码 RS (208,192,17) × RS (182,172,11) 32 物理扇区 ETM,RLL(1,10)
可校正错误长度	(A)	7.1mm
	(B)	6.0mm
线速度	(A)	6.61m/s
	(B)	5.64 – 6.03m/s
沟道位传送速率	(A)	32.40Mbps
	(B)	64.80Mbps
用户数据传送速率	(A)	18.28Mbps
	(B)	36.55Mbps

(A) 系统导入区 SYLDI 和系统导出区 SYLDO 中的指示数值

(B) 数据导入区 DTLDI、数据区 DTA、数据导出区 DTLDO、
和中间区 MDA 上的指示数值

图 34





数据 导入区 DTLDI	数据区 DTA		数据导出区 DTLDO	系统导出区 SYLDO
	备用区 SPA	预先记录用户数据区	全部主数据 = "00h"	全部主数据 = "00h"

201

图 37A

数据 导入区 DTLDI	数据区 DTA		数据导出区 DTLDO					
	备用区 SPA	用户数据 可重写范围	缺陷 管理区 3 DMA3	缺陷 管理区 4 DMA4	保护轨道 带 3 GTZ3	驱动 测试带 DRTZ	盘测试 带 DKTZ	保护轨道 带 4 GTZ4

202

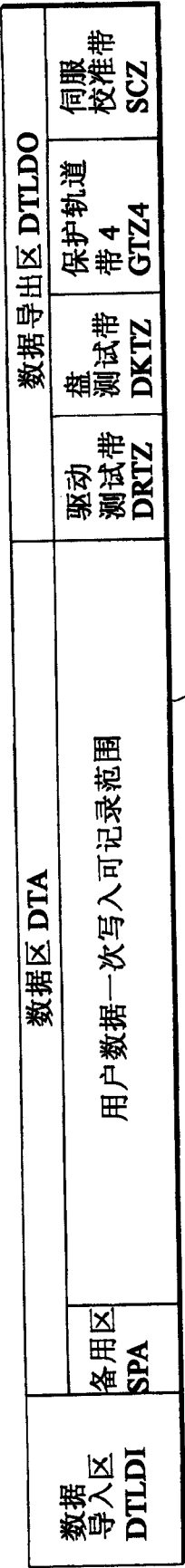
图 37B

数据 导入区 DTLDI	数据区 DTA			数据导出区 DTLDO						
	备用区 SPA	用户 数据可 重写范围	扩展 备用区 ESPA	缺陷 管理区 3 DMA3	缺陷 管理区 4 DMA4	保护轨道 带 3 GTZ3	驱动 测试带 DRTZ	盘测试 带 DKTZ	保护轨道 带 4 GTZ4	伺服校准 带 SCZ
↑ a (开始位置地址)										

203 ↑ a (开始位置地址)

211

图 37C



204

图 37D

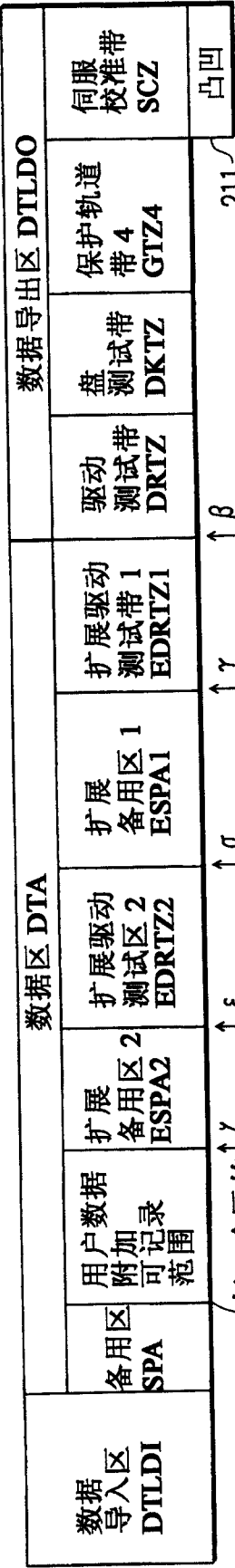
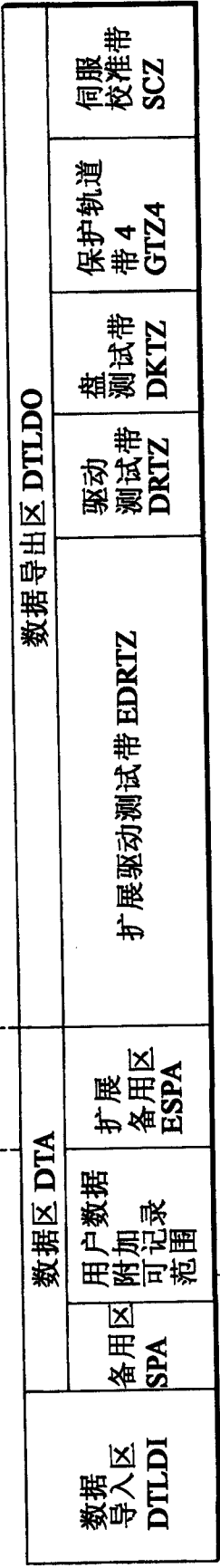


图 37E



205

图 37F

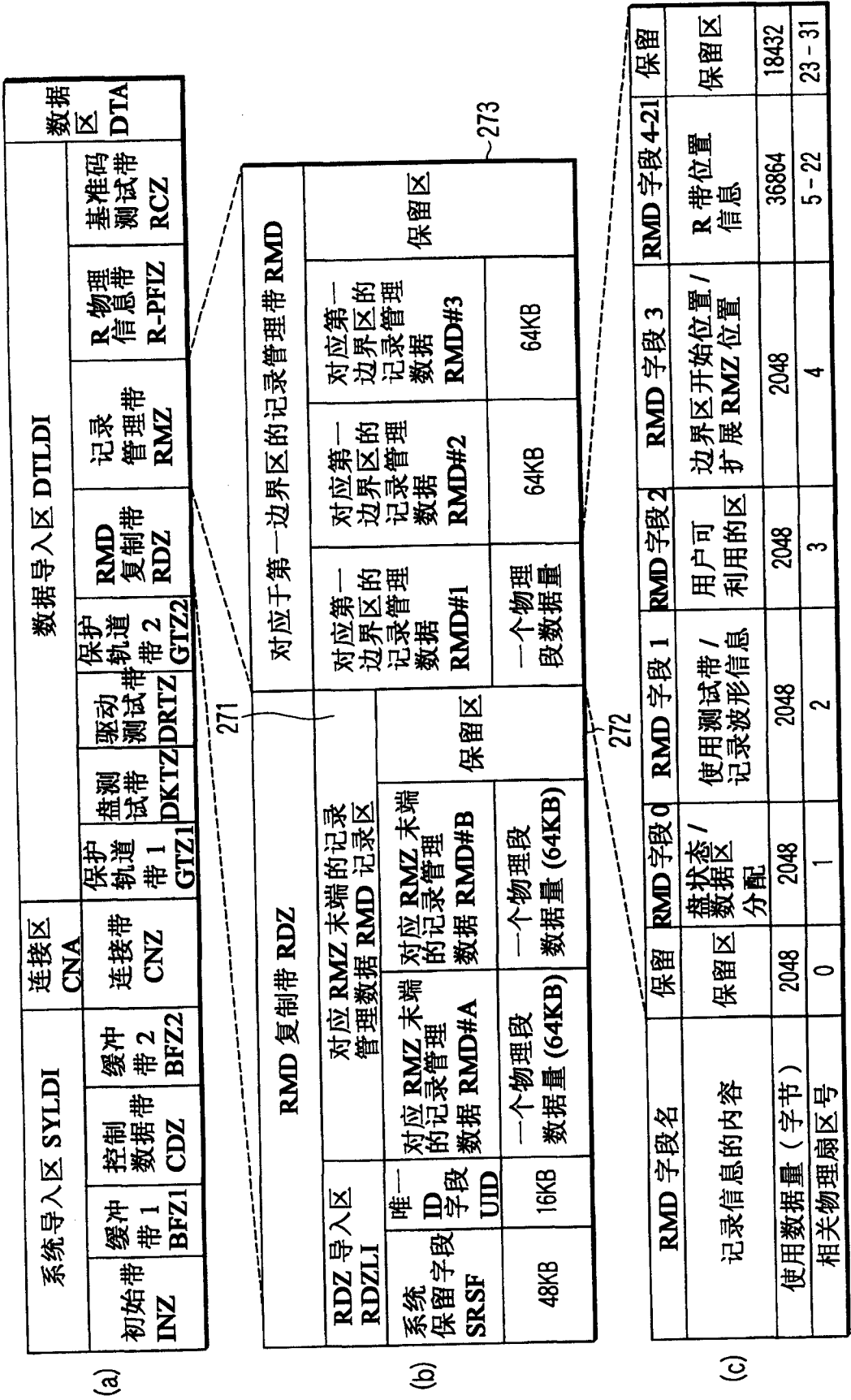
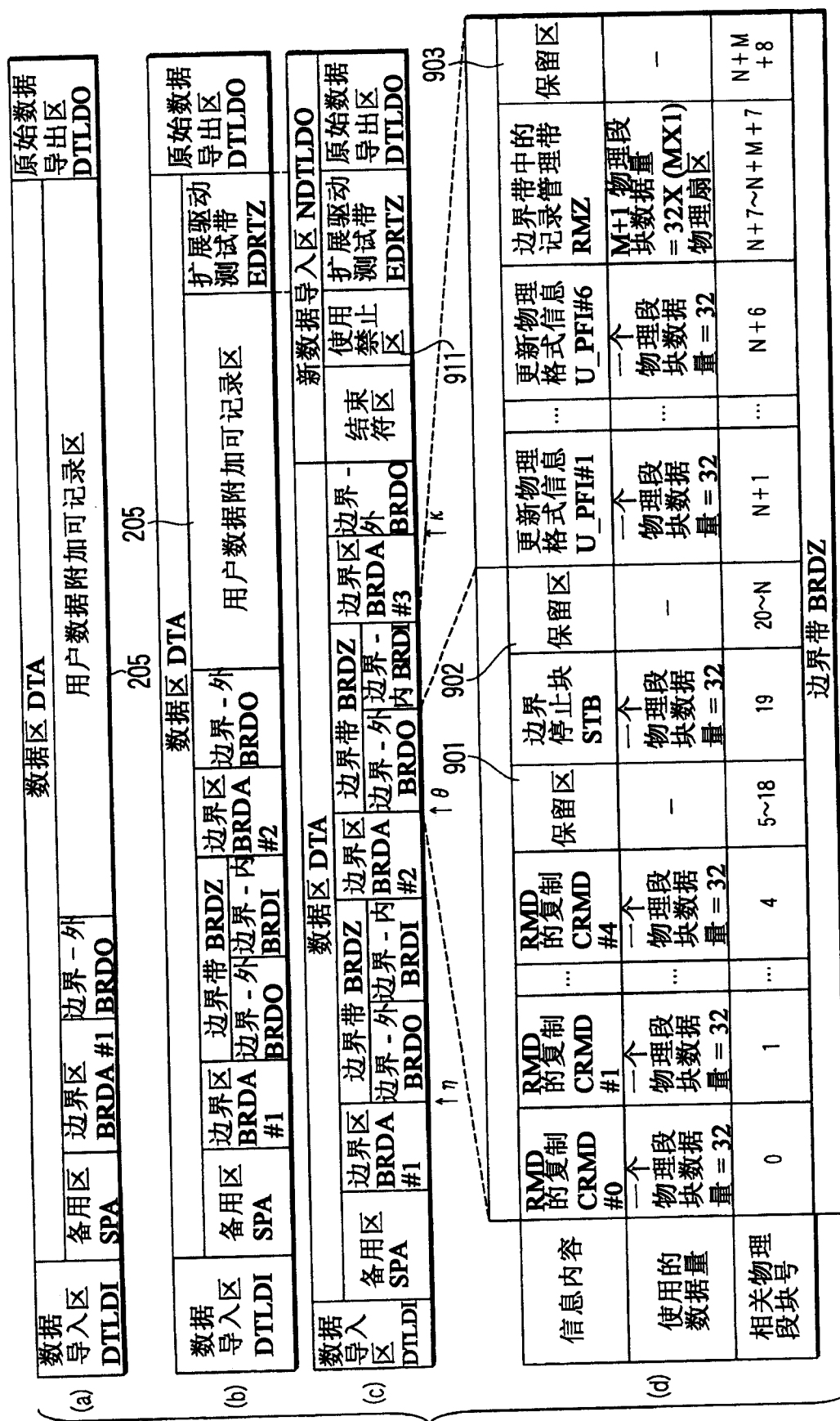


图 38



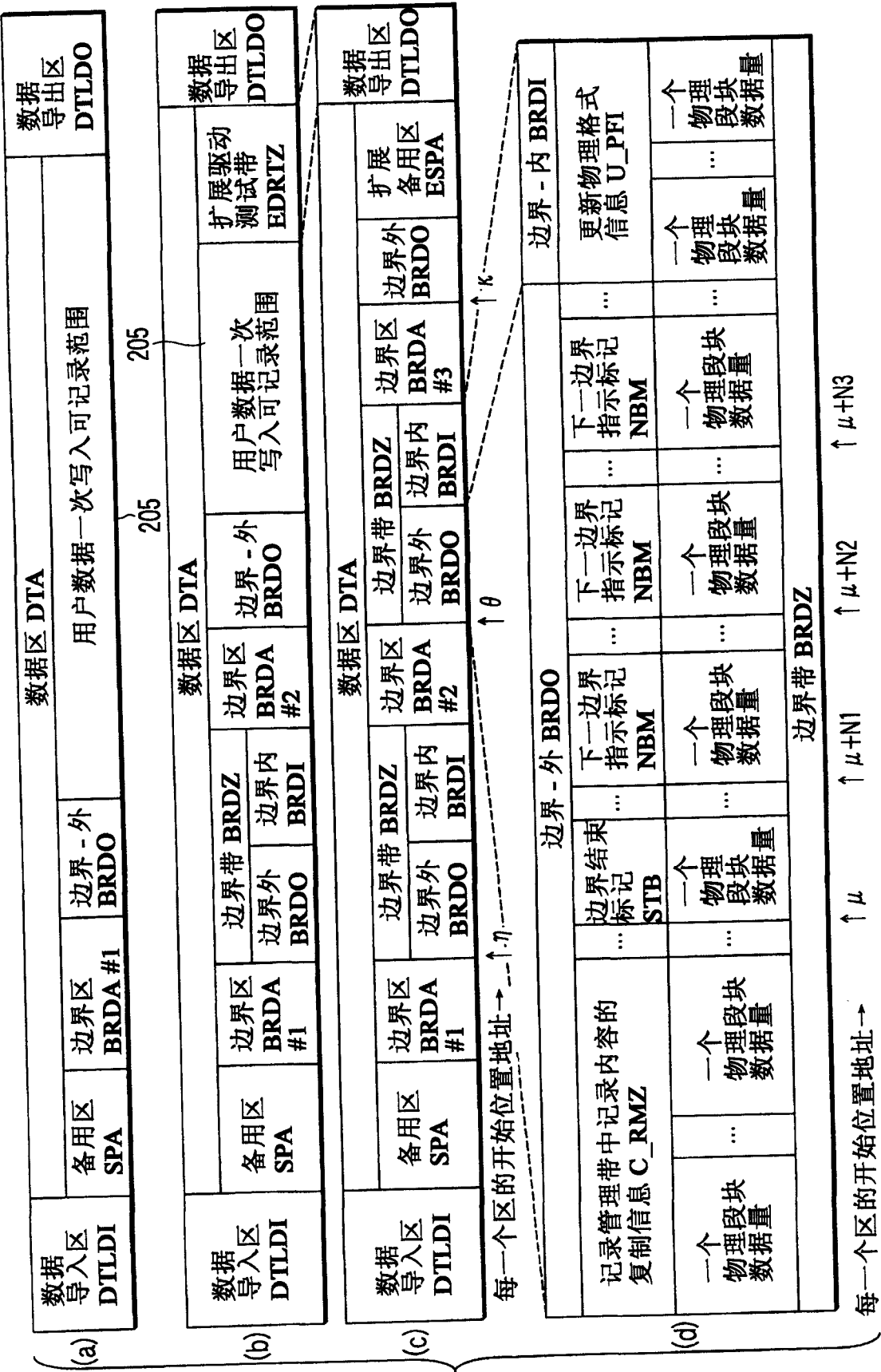
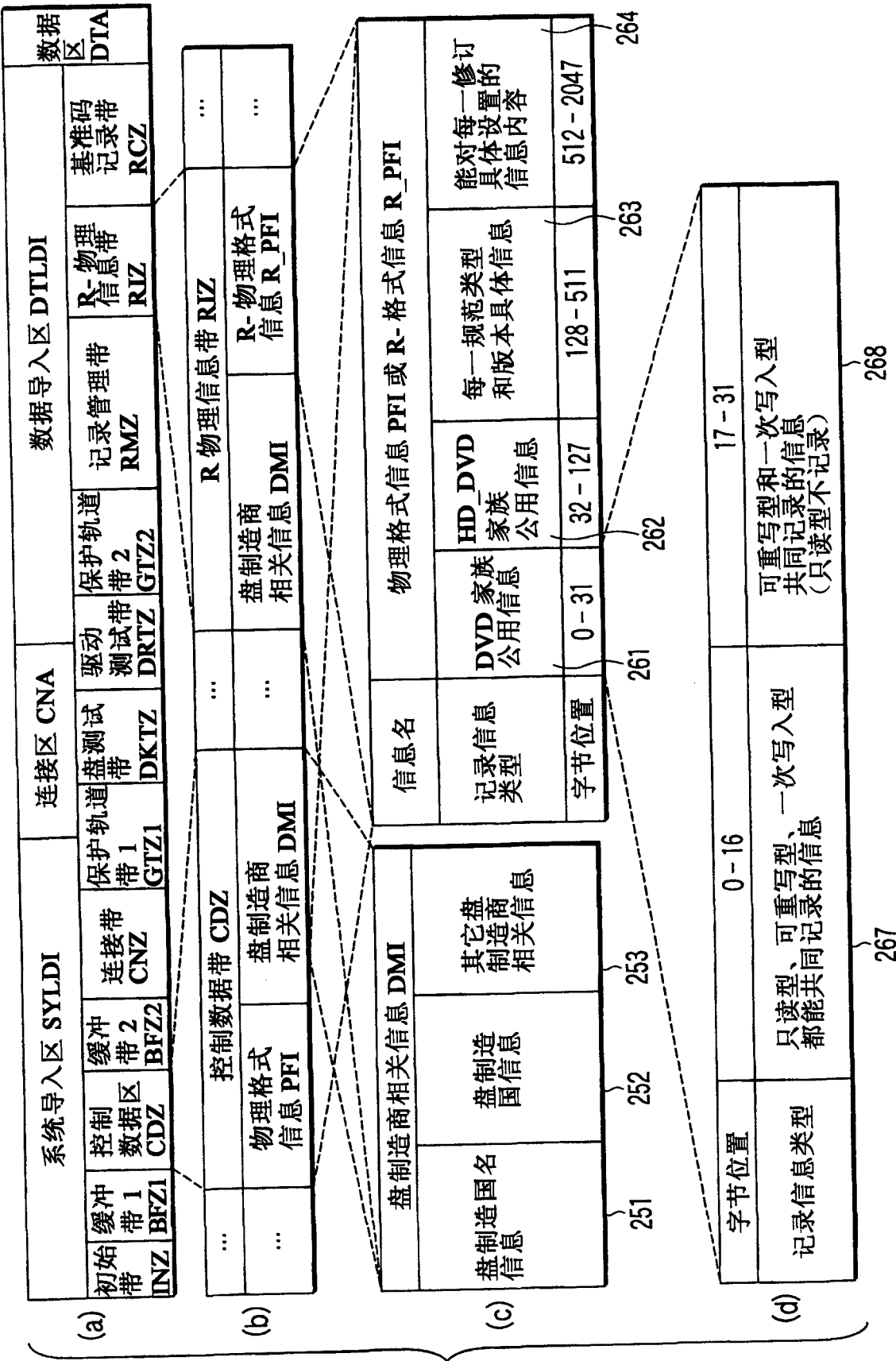


图 40



记录信息类型	字节位置	物理格式信息 PFI			R- 物理格式信息
		只读型	可重写型	一次写入型	
只读型、可重写的和一次写入型的都共有的信息	0	规范类型(只读、可重写和一次写入)信息及版本号信息			
	1	介质尺寸(直径)和最大值可允许数据传送速率信息			
	2	介质结构(单层或双层。存在或不存在凸凹、一次写入记录区、或可重写区)			
	3	记录密度(线密度和轨道密度)信息			
	4-15	数据区 DTA 分配位置信息			
	16	关于出现或不出现烧录区 BCA 的信息(本实施例中总是存在此区。)			
包含在 DVD 家族中的共同可重写型和写一次型盘	17	保留区	定义最大记录速度的修订号信息		
	18		定义最小记录速度的修订号信息		
	19-25		修订号表(可适用修订号)		
	26		类别状态信息		
	27		扩展(部分)版本信息		
	28-31		保留区		
HD_DVD	31-127		保留区		
关于每种标准的类型和版本的唯一数据	128-175		介质生产商的名称信息		
	176-191		来自介质生产商的附加信息		
	192		记录标记极性信息(标识 H→L 或 L→H)		
	193		记录时或再现时的线速度信息		
	194		光学系统沿圆周方向的边缘强度值		
	195		光学系统沿径向的边缘强度值		
	196		推荐的再现时激光功率(在表面记录的光量)		
	197-511		保留区		
可在每一修订中唯一设置的数据内容	512	保留区	槽岸区中的峰值功率	峰值功率	
	513		槽岸区中的偏置功率 1	偏置功率 1	
	514		槽岸区中的偏置功率 2	偏置功率 2	
	515		槽岸区中的偏置功率 3	偏置功率 3	
	516		沟槽区中的峰值功率	第一脉冲结束时间(图 18 中的 T _{EEP})	
	517		沟槽区中的偏置功率 1	多脉冲间隔(图 18 中的 T _{MP})	
	518		沟槽区中的偏置功率 2	最后脉冲的起始时间(图 18 中的 T _{SLP})	
	519		沟槽区中的偏置功率 3	2T 标记的偏置功率 2 的周期(图 18 中的 T _{LC})	
	520-196				
	197-204		保留区	边界带上的开始位置信息	
	204-2047		保留区		

图 42

物理格式信息 PFI			R-物理格式 信息 R_PFI
在只读型信息 存储介质中	在可重写型信息 存储介质中	在一次写入型信息 存储介质中	
"00h"	"00h"	"00h"	"00h"
数据区开始位置信息 (物理扇区号或 ECC 数据块号)	槽岸区中的数据区 DTA 上的开始位置信息 (物理扇区号或 ECC 数据块号)	数据区开始位置信息 (物理扇区号或 ECC 数据块号)	数据区开始位置信息 (物理扇区号或 ECC 数据块号)
"00h"	"00h"	"00h"	"00h"
数据区结束位置信息 (物理扇区号或 ECC 数据块号)	槽岸区中的数据区 DTA 上的结束位置信息 (物理扇区号或 ECC 数据块号)	用户数据一次写入 记录范围上的结束 位置信息 [图 37E 中 恰即指针] 前或 (物理扇区号或 ECC 数据块号)	对应边界区中记录 数据的结束位置信息 (物理扇区号或 ECC 数据块号)
"00h"	"00h"	"00h"	"00h"
"0 层结束地址信息 (物理扇区号码或 ECC 数据块号)	槽岸区和沟槽区之间 开始位置信息的差值 (物理扇区号或 ECC 数据块号)	"00h"	"00h"

图 43

RMD 字段号	记录信息的内容	
	2048 字节的保留区	
0	记录管理数据格式代码信息	
	介质状态信息 (未记录状态、记录结束之前的中途、或结束之后)	
	独有的盘 ID (盘标识信息)	
	数据区 DTA 上的分配位置信息	数据区 DTA 上的分配位置信息 (在物理扇区号、ECC 数据块地址中描述)
		初始状态的用户数据可记录范围 204 的结束位置 (物理扇区号、ECC 数据块地址或数据段地址中描述)
		[在图 37E 的实施例中指示恰即点 β 前的位置]
	在最后面 (更新) 数据区 DTA 上的分配位置信息	用于指示存在或不存在扩展驱动测试带 EDRTZ 的信息
		关于存在或不存在扩展备用区 ESPA 的标识信息
		数据区 DTA 的开始位置信息 (在物理扇区号、ECC 数据块地址中描述)
		最后的用户数据可记录范围 205 的结束位置 (在物理扇区号、ECC 数据块地址或数据段地址中描述)
		[在图 37E 的实施例中指示恰即点 ζ 前的位置]
		未来可被记录 (写一次) 在用户数据可记录范围 205 中的余量 (在物理扇区号、ECC 数据块地址或数据段地址中描述)
	在记录管理数据 RDM 上的分配位置信息	数据导出区 DTLDO 的开始位置信息 (在物理扇区号、ECC 数据块地址、或数据段地址中描述)
		已被设置了记录管理带 RMZ 的规模信息 (物理段数据块单元 = ECC 数据块单元 = 数据段单元)
		在记录管理带 RMZ 中的当前记录管理数据号上的号码信息或 已被记录在记录管理带 RMZ 中的记录管理数据 RMD (物理段数据块单元 (=ECC 数据块单元 = 数据段单元)
		[在图 36 (b) 示出的 RMD# 2" 中获得的是 "2"] 包含在记录管理带 RMZ 中的余量信息 (在 (能被进一步添加的 记录管理数据 RMD 的项目号) (物理段数据块单元 (=ECC 数据块单元 = 数据段单元) 上的信息)

图 44

RMD 字段号码	记录信息的内容
1	#1:在信息记录/再现装置上的生产商标识信息
	#1:信息记录/再现设备的序列号 (以 ASCII 码描述)
	#1:信息记录/再现设备的型号 (以 ASCII 码描述)
	#1:在通过使用驱动器测试带作出记录功率调整时的日期和时间信息
	#1:信息 264 (图 42) 中的全部记录条件信息, 能被具体设置到每一修订版
	
2	#4:在信息记录/再现装置上的生产商标识信息
	#4:信息记录/再现设备的序列号 (以 ASCII 码描述)
	#4:信息记录/再现设备的型号 (以 ASCII 码描述)
	#4:在已通过使用驱动器测试带作出记录功率调整时的日期和时间信息
	#4:信息 264 (图 42) 中的全部记录条件信息, 能被具体设置到每一修订
3	用户可利用的区
	在第一边界外 BRDO 的开始位置信息 (物理扇区号) [此信息指示图 39 (c) 所示实施例中在点 π 上的位置信息]
	在第二边界外 BRDO 的开始位置信息 (物理扇区号) [此信息指示图 39 (c) 所示实施例中在点 θ 上的位置信息]
	
	在第 50 边界外 BRDO 的开始位置信息 (物理扇区号)

图 45

RMD 字段号	记录信息的内容
4	已被用于在数据导入区 DTLDI 中现有的驱动测试带 DRTZ 中进行测试写入的位置上的结束位置信息
	指示一个区的大小的标志信息, 该区可用于在数据导入区 DTLDI 中存在的驱动测试带 DRTZ 中进一步进行测试写入, 或指示该驱动测试带 DRTZ 是否已被用尽
	在一位置中的结束位置信息, 该位置已被用于在数据导出区 DTLO 中存在的驱动测试带 DRTZ (在物理扇区号或 ECC 数据块地址 / 数据段地址中描述) 中进行测试写入
	指示一个区的大小的标志信息, 该区可用于在数据导出区 DTLO 中存在的驱动测试带 DRTZ 中进一步进行测试写入, 或指示该驱动测试带 DRTZ 是否已被用尽
	在扩展驱动测试带 EDRTZ 上的附加设置计数信息
	在第一设置扩展驱动测试带 EDRTZ (物理扇区号或 ECC 数据块地址 / 数据段中描述) 上的开始位置信息
	在第一设置扩展驱动测试带 EDRTZ (在物理扇区号或 ECC 数据块地址 / 数据中描述) 上的开始位置信息或在第一设置的扩展驱动测试带 EDRTZ 上的大小信息
	在已被用于在第一设置扩展驱动测试带 EDRTZ (物理扇区号或 ECC 数据块 / 数据段地址) 中进行测试写入的位置上的结束位置信息
	指示一个区的大小的标志信息, 该区可用于在第一设置扩展驱动测试带 EDRTZ 中进一步进行测试写入, 或指示该扩展驱动测试带 EDRTZ 是否已被用尽
	在第二设置扩展驱动测试带 EDRTZ (物理扇区号或 ECC 数据块地址 / 数据段地址中描述) 上的开始位置信息
	

图 46

RMD 字段号	记录信息的内容
5	ECC 数据块号信息或已被用于在与导入区 DTLDI 相邻的备用区 SPA 中的替代的物理段数据块号信息, 或在已被用于替代的位置上的结束位置信息 (ECC 数据块 / 数据段地址)
	包含在与数据导入区 DTLDI 相邻的备用区 SPA 中的余量信息 (在可供将来替代所用的未用位置中的 ECC 数据块上的信息、或物理段数据块号 / 数据段号信息)
	在扩展的备用 ESPA 上的附加设置计数信息
	在第一设置扩展备用区 ESPA (物理扇区号或 ECC 数据块地址 / 数据段地址中描述) 上的开始位置信息
	在第一设置扩展备用区 ESPA (物理扇区号或 ECC 数据块地址 / 数据段地址中描述) 上的结束位置信息
	ECC 数据块号信息或已被用于在与第一设置扩展备用区 ESPA 中的替代的物理段号信息, 或在用于替代的位置上的结束位置信息 (ECC 数据块 / 数据段地址)
	包含在第一设置扩展备用区 ESPA 中的余量信息 (ECC 数据块号信息或在可供将来替代使用的未使用位置上的物理段数据块号信息)
	在第一设置扩展备用区 ESPA (物理扇区号或 ECC 数据块地址 / 数据段地址中描述) 上的开始位置信息
	在第二设置扩展备用区 ESPA (物理扇区号或 ECC 数据块地址 / 数据段地址中描述) 上的结束位置信息
	ECC 数据块号信息或已被用于在与第二设置扩展备用区 ESPA 中的替代的物理段号信息, 或在用于替代的位置上的结束位置信息 (ECC 数据块 / 数据段地址)
	包含在第二设置扩展备用区 ESPA 中的余量信息 (ECC 数据块号信息或在可供将来替代使用的未使用位置上的物理段数据块号信息)
	

图 47

RMD 字段号	记录信息的内容	
6	RMD 字段 6 上的容量信息	
	次要缺陷列表标识信息	
	次要缺陷列表更新计数 (更新计数)	
	在次要缺陷列表输入项上的号码信息	
	次要缺陷列表 输入项信息	存在或不存在利用替代数据块替换缺陷数据块的处理的信息
		缺陷管理处理类型信息 (是否已由于缺陷替换了替换源 ECC 数据块、或替换源 ECC 数据块是否为无缺陷的以及受到倍增记录)
		替换源 ECC 块上的位置信息 (ECC 数据块地址、数据段地址、或 ECC 数据块开始位置的物理扇区号)
		替换源 ECC 块上的位置信息 (ECC 数据块地址、数据段地址、或 ECC 数据块开始位置的物理扇区号)
		
	最后一次缺陷输入项信息	存在或不存在利用替代数据块替换缺陷数据块的处理的信息
		缺陷管理处理类型信息 (是否已由于缺陷替换了替换源 ECC 数据块、或替换源 ECC 数据块是否为无缺陷的以及受到倍增记录)
		替换源 ECC 块上的位置信息 (ECC 数据块地址、数据段地址、或 ECC 数据块开始位置的物理扇区号)
		替换源 ECC 块上的位置信息 (ECC 数据块地址、数据段地址、或 ECC 数据块开始位置的物理扇区号)

图 48

RMD 字段号	记录信息的内容
7	在整个 R 带上号码信息
	在第一 " 带 R 带 " 上的号码信息
	在第二 " 带 R 带 " 上的号码信息
	在第一 " 带 R 带 " 上的开始位置信息 (物理扇区号)
	在第一 " 带 R 带 " 上的结束位置信息 (物理扇区号)
	
	在第 254 " 带 R 带 " 上的开始位置信息 (物理扇区号)
8 及后续号	在第 254 " 带 R 带 " 上的结束位置信息 (物理扇区号)
	在第 255 " 带 R 带 " 上的开始位置信息 (物理扇区号)
	在第 255 " 带 R 带 " 上的结束位置信息 (物理扇区号)
	
	在第 n " 带 R 带 " 上的开始位置信息 (物理扇区号)
	在第 n " 带 R 带 " 上的结束位置信息 (物理扇区号)
	

图 49

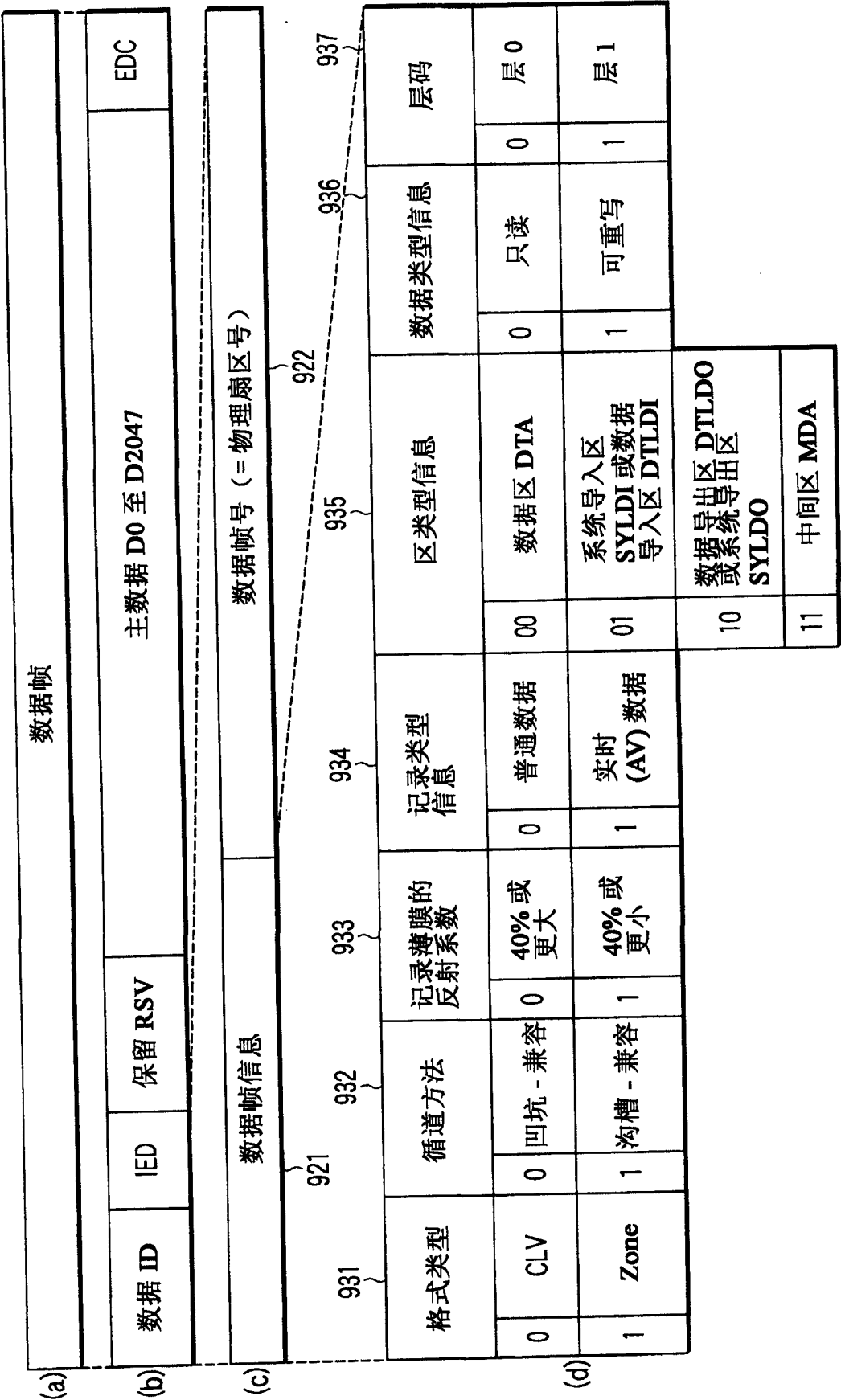


图 50

RMD 字段号	记录信息的内容
0	与图 44 相同 (全部位置信息描述在物理扇区号中)
1	图 53 中给出详细描述
2	与图 45 相同
3	指示第一边界外 BRDO 开始位置的物理扇区号
	指示第二边界外 BRDO 开始位置的物理扇区号
	
	指示第 128 边界外 BRDO 开始位置的物理扇区号。如果第 128 边界外 BRDO 不存在, 则设置 "00h"
	当前使用的记录位置管理带 RMZ 号 (其是开放并且能被附加 RMD 写入) 和在其中的记录最后记录管理带 RDD 的记录管理带 RMZ
	保留区 (主数据被设置为 "00h")
	指示第一扩展记录管理带 RMZ 的开始位置的物理扇区号
	第一扩展记录管理带 RMZ 上的大小信息 (以占据的物理扇区号描述)
	指示第二扩展记录管理带 RMZ 的开始位置的物理扇区号
	第二扩展记录管理带 RMZ 上的大小信息 (以占据的物理扇区号显示)
	
	指示第 128 扩展记录管理带 RMZ 的开始位置的物理扇区号。 如果第 128 扩展记录管理带 RMZ 不存在, 设置 "00h"
	在第 128 扩展记录管理带 RMZ 上的大小信息 (以占据的物理扇区号显示) 如果第 128 扩展记录管理带 RMZ 不存在, 设置 "00h"。保留区 (主数据被设置为 "00h")
	保留区 (主数据被设置为 "00h")

图 51

RMD 字段号	记录信息的内容
4	未指定的 R 带号、开放的 R 带号、和完成 R 带号以及其中在未指定 R 带数据区 DTA (不可见 R 带) 中不用作数据记录的区预留的区的总数
	在第一开放 R 带和具有未记录区的 R 带上的号码信息, 其中在打开 R 带后能在未记录区中执行一次写入记录
	在第二开放 R 带和具有未记录区的 R 带上的号码信息, 其中在打开 R 带后能在记录区中执行一次写入记录
	保留区 (主数据被设置为 "00h")
...	指示第一 R 带开始位置的物理扇区号
	指示在第一 R 带中未记录结束位置的物理扇区号 (LRA: 未记录地址)
	指示第二 R 带开始位置的物理扇区号
	指示在第二 R 带中未记录结束位置的物理扇区号 (LRA: 未记录地址)
21	指示第 254R 带开始位置的物理扇区号
	指示在第 254R 带中未记录结束位置的物理扇区号 (LRA: 未记录地址)
	指示第 4351R 带开始位置的物理扇区号
	指示在第 4351 R 带中未记录结束位置的物理扇区号
	指示第 4351+1R 带开始位置的物理扇区号
	指示在 4351+1R 带中未记录结束位置的物理扇区号 LRA
	指示第 4351+255R 带开始位置的物理扇区号。
	如果在 4351+255 R 带中未记录结束位置的物理扇区号 LRA。如果没有设置对应 R 带, 则将主数据设置为 "00h"
保留区	

图 52

RMD 字段号	记录信息的内容
	#1: 在信息记录 / 再现装置上的生产商标识信息
	#1: 信息记录 / 再现装置的序列号 (以 ASCII 码描述)
	#1: 信息记录 / 再现装置的型号 (以 ASCII 码描述)
	#1: 在通过使用驱动器测试带 DRTZ 作出记录条件调整时的日期和时间信息
	#1: 已在内驱动器测试带 DRTZ 中作出记录条件调整的位置中的地址信息 已在物理段数据块地址号描述属于数据导入区 DTLDI 的驱动器测试带 DRTZ 中的地址
	#1: 已在外驱动器测试带 DRTZ 中作出记录条件调整的位置中的地址信息 已在物理段数据块地址号描述属于数据导出区 DTLDO 的驱动器测试带 DRTZ 中的地址
	#1: 涉及用于自动调整记录条件 (运行 OPC) 的方法的信息
	#1: 在记录结束的最后 DSV (数字和值)
1	
	#4: 在信息记录 / 再现装置上的生产商标识信息
	#4: 信息记录 / 再现装置的序列号 (以 ASCII 码描述)
	#4: 信息记录 / 再现装置的型号 (以 ASCII 码描述)
	#4: 在通过使用驱动器测试带 DRTZ 作出记录条件调整时的日期和时间信息
	#4: 已在内驱动器测试带 DRTZ 中作出记录条件调整的位置中的地址信息 已在物理段数据块地址号描述属于数据导入区 DTLDI 的驱动器测试带 DRTZ 中的地址
	#4: 已在外驱动器测试带 DRTZ 中作出记录条件调整的位置中的地址信息 已在物理段数据块地址号描述属于数据导出区 DTLDO 的驱动器测试带 DRTZ 中的地址
	#4: 涉及用于自动调整记录条件 (运行 OPC) 的方法的信息
	#4: 在记录结束的最后 DSV (数字和值)

图 53

记录信息类型	字节位置	物理格式信息 PFI			R-物理格式信息	更新的物理格式信息
		只读型	可重写型	一次写入型		
269~包含在 DVD 家族中的公用信息	0	规范类型（只读、可重写和一次写入）信息及版本号信息				
	1	介质尺寸（直径）和最大可允许数据传送速率信息				
	2	介质结构（单层或双层。存在或不存在凸凹、一次写入记录区、或可重写区）				
	3	记录密度（线密度和轨道密度）信息				
	4-15	数据区 DTA 分配位置信息				
	16	出现或不存在烧录区 BCA 的信息（本实施例中总是存在此区。）				
	17	265~可被具体设置到每一规范的内容信息	保留区	定义最大记录速度的修订号信息		
	18			定义最小记录速度的修订号信息		
	19-25			修订号表（可适用的修订号）		
	26			类别状态信息		
	27			扩展（部分）版本信息		
	28-31			保留区		
	31-127			保留区		
	128			记录标记极性信息（H→L 或 L→H 的标识）		
129	记录时或重放时的线速度信息					
130	光学系统沿圆周方向的边缘强度值					
131	光学系统沿径向的边缘强度值					
132	推荐的重放时激光功率（在表面记录的光量）					
133-140	保留区	边界带开始位置（PSN）		更新的开始位置（PSN）		
141-511	保留区					
264~可被具体设置到每一修订的内容信息	512	槽岸区中的峰值功率	峰值功率			
	513	槽岸区中的偏置功率	偏置功率 1			
	514	槽岸区中的偏置功率	偏置功率 2			
	515	槽岸区中的偏置功率	偏置功率 3			
	516	沟槽区中的峰值功率	第一脉冲结束时间（图 18 中的 T _{EFP} ）			
	517	沟槽区中的偏置功率	多脉冲间隔（偏置功率 1）（图 18 中的 T _{MP} ）			
	518	沟槽区中的偏置功率	最后脉冲的开始时间（偏置功率 2）（图 18 中的 T _{SLP} ）			
	519	沟槽区中的偏置功率	2T 标记的偏置功率 2 的时段（图 18 中的 T _{LC} ）			
	520-2047					

图 54

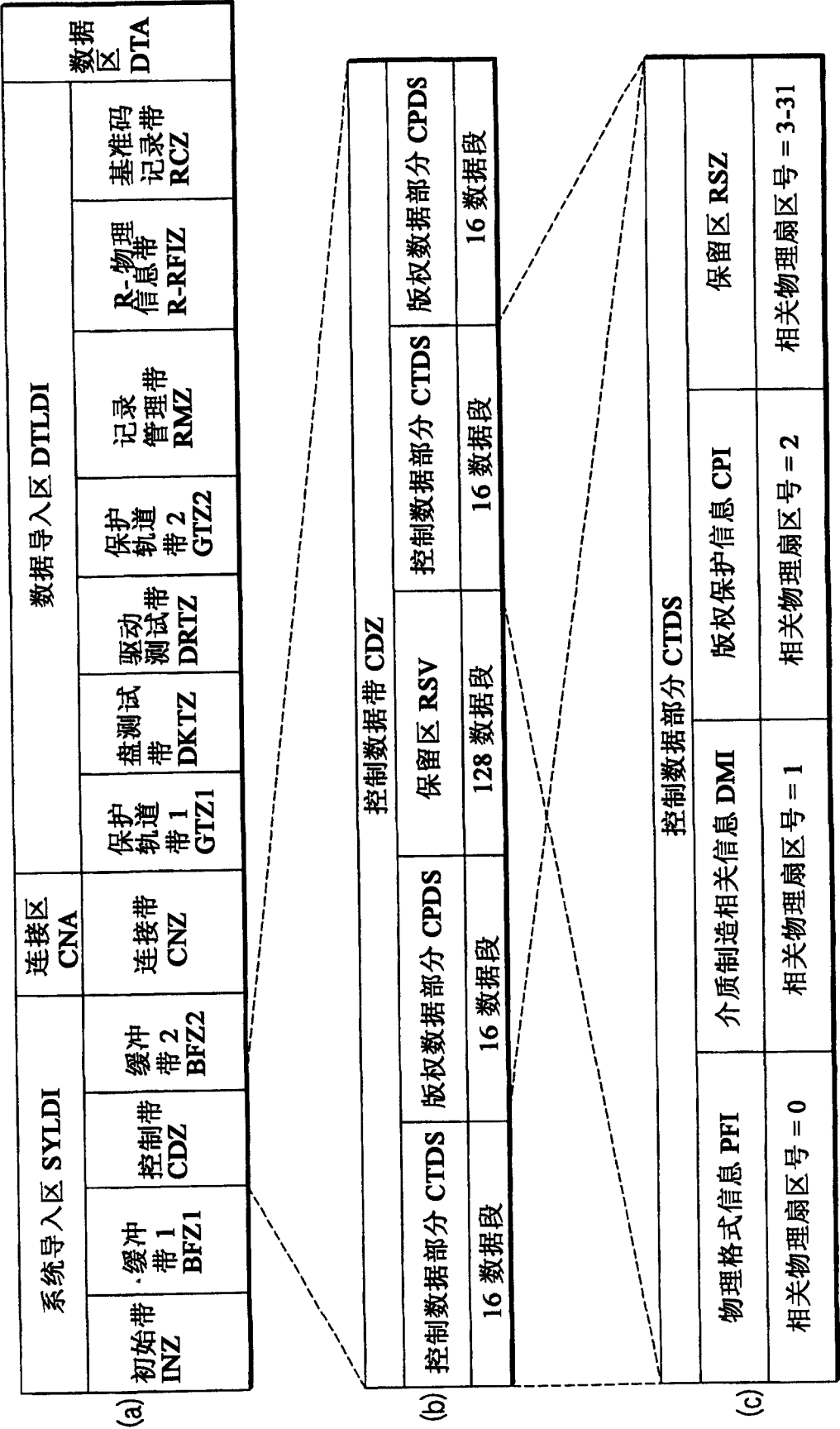


图 55

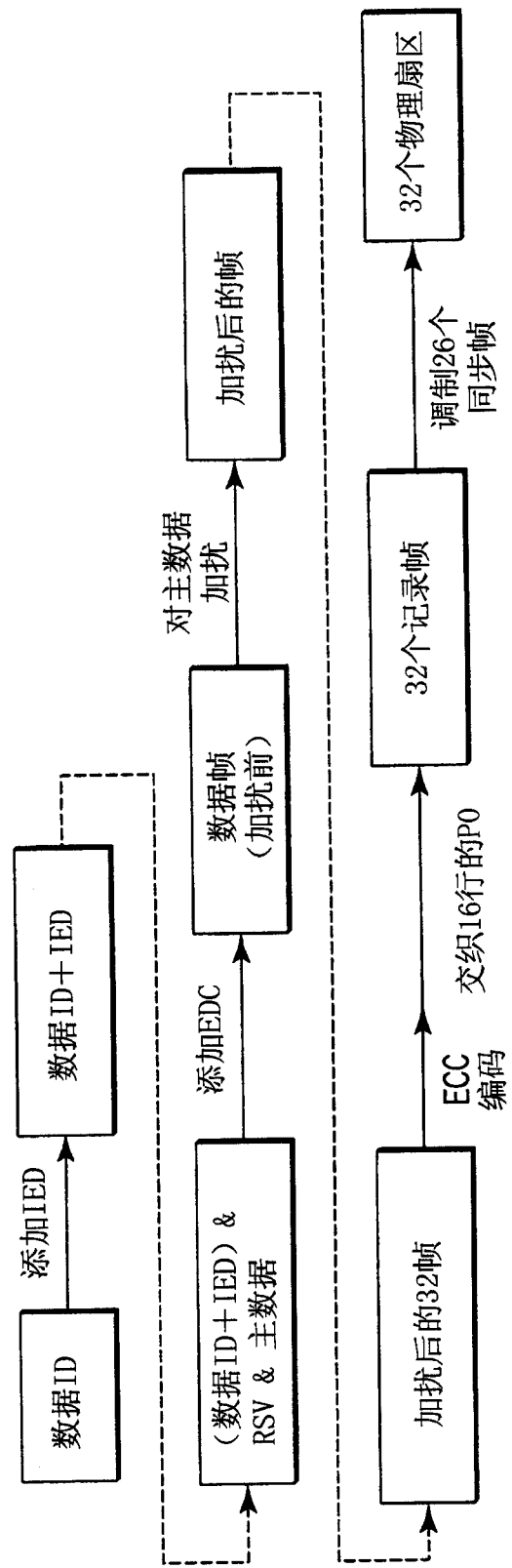


图 56

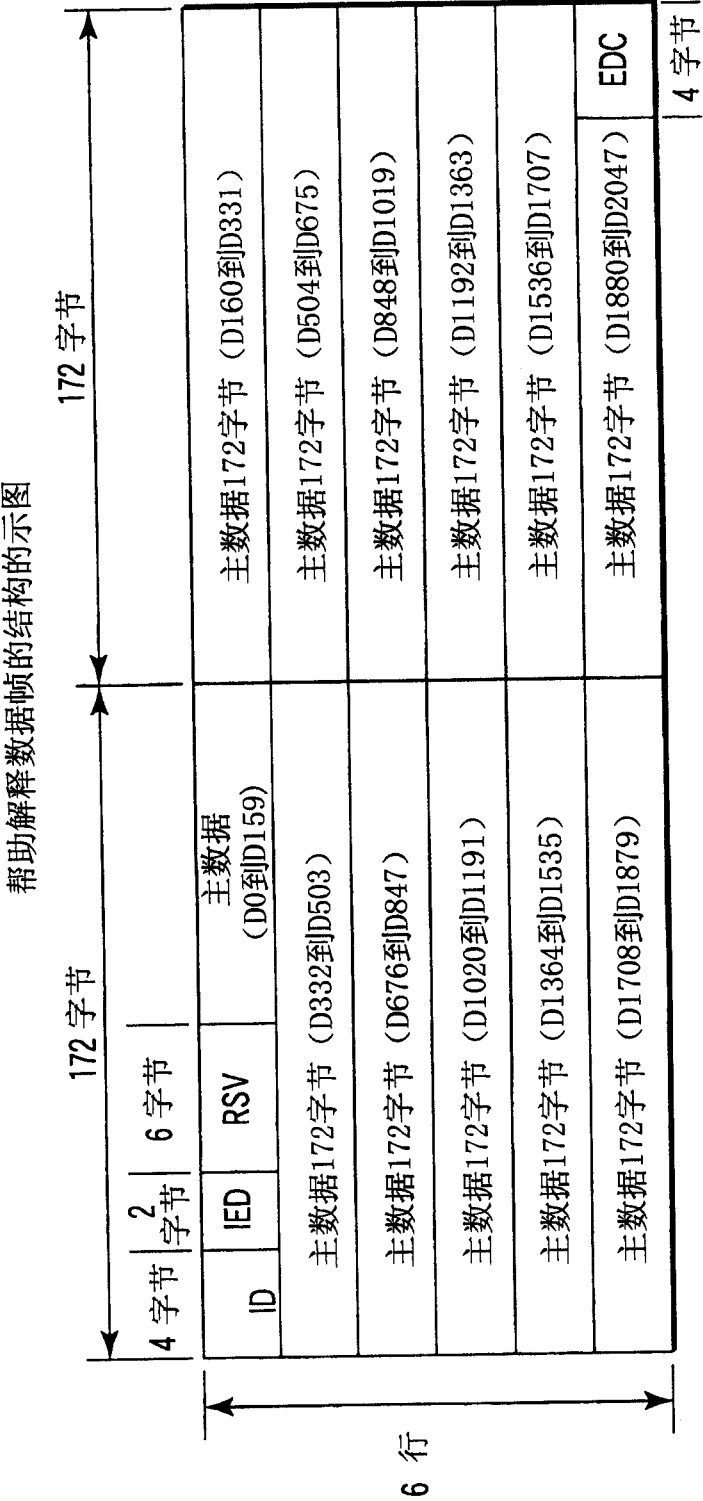


图 57

默认预设号	默认预设值	默认预设号	默认预设值
0h	0001h	8h	0010h
1h	5500h	9h	5000h
2h	0002h	0Ah	0020h
3h	2A00h	0Bh	2001h
4h	0004h	0Ch	0040h
5h	5400h	0Dh	4002h
6h	0008h	0Eh	0080h
7h	2800h	0Fh	0005h

图 58A

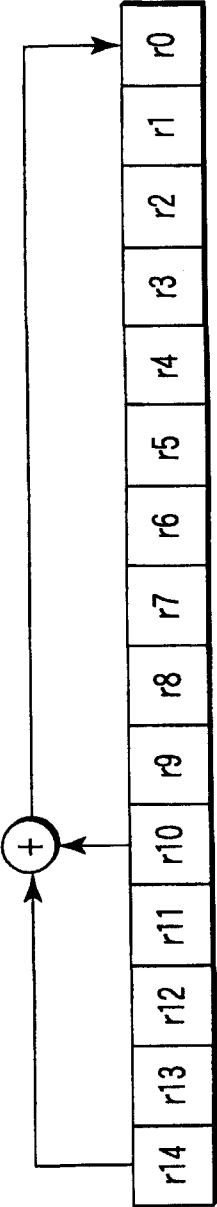


图 58B

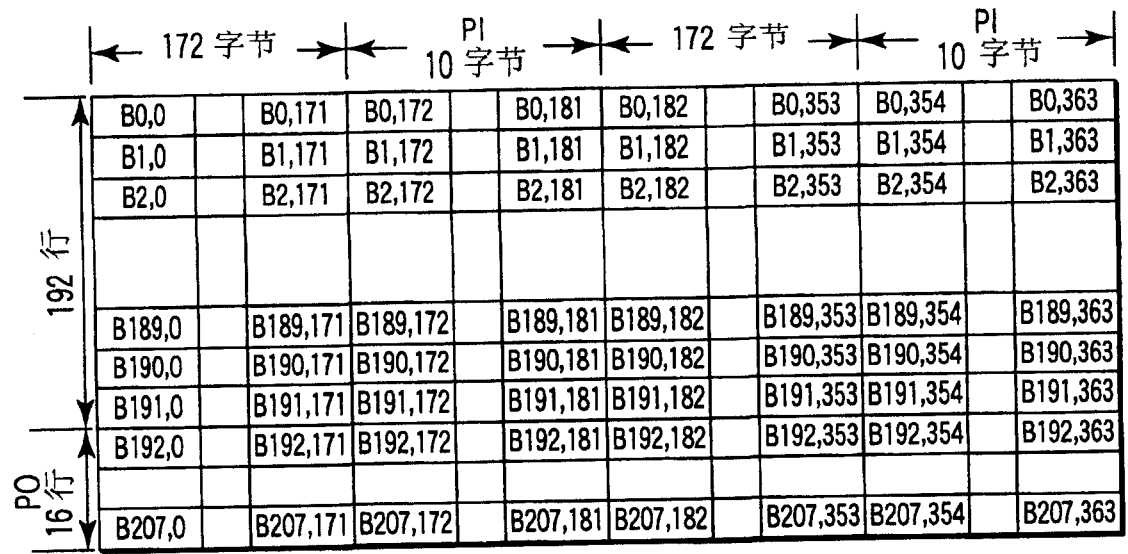


图 59

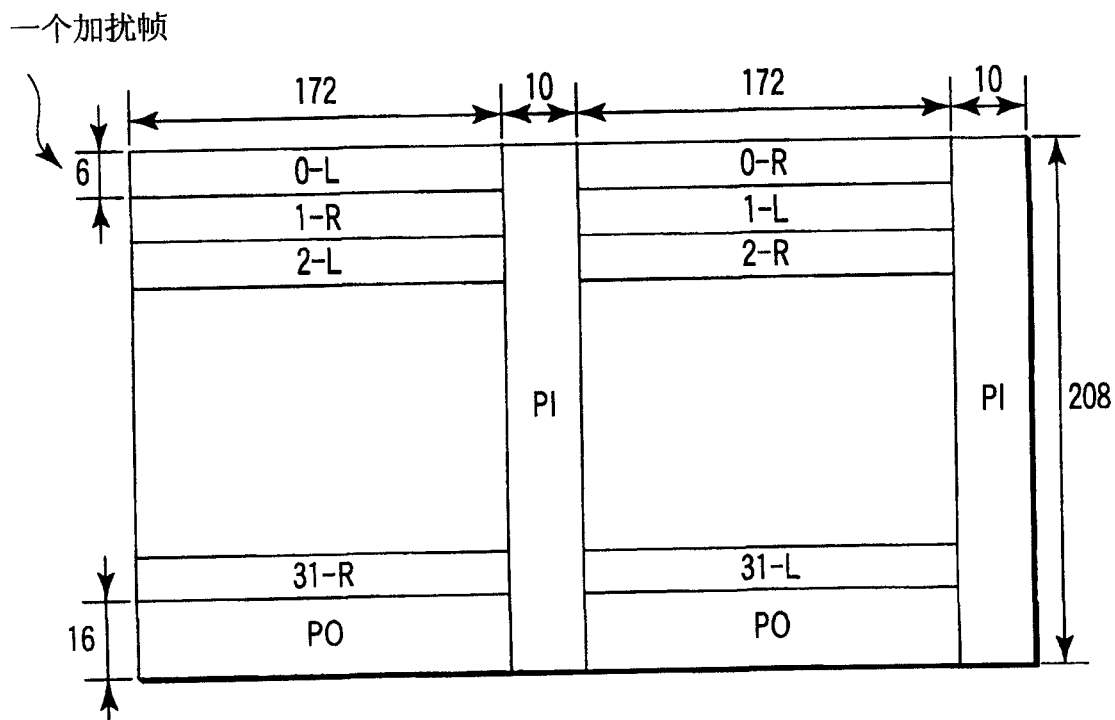


图 60

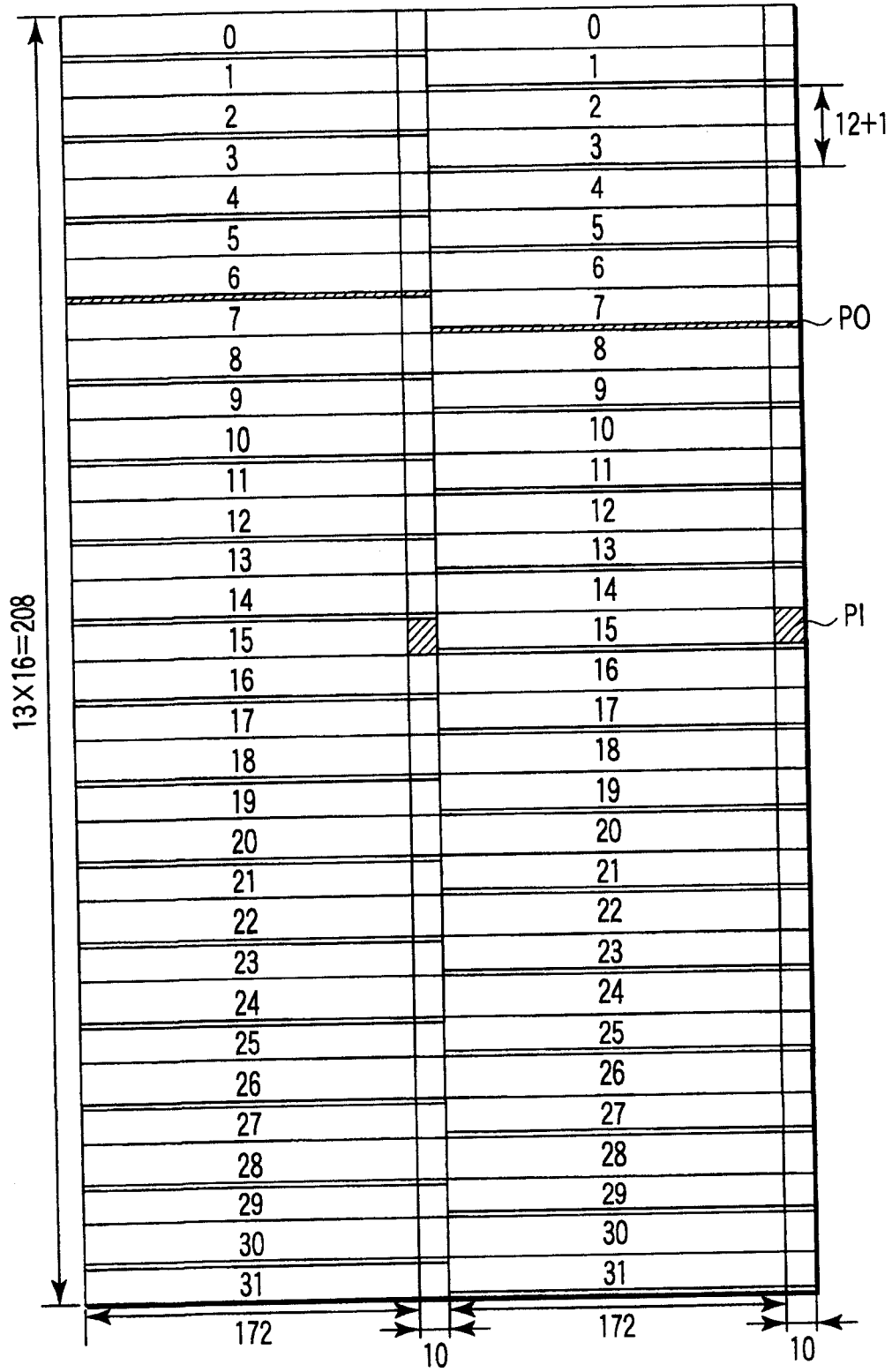


图 61

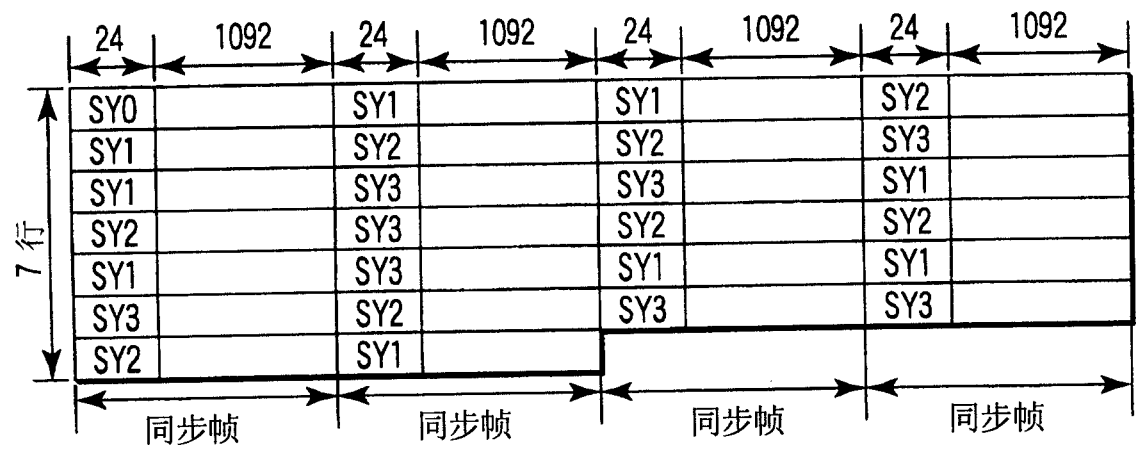


图 62A

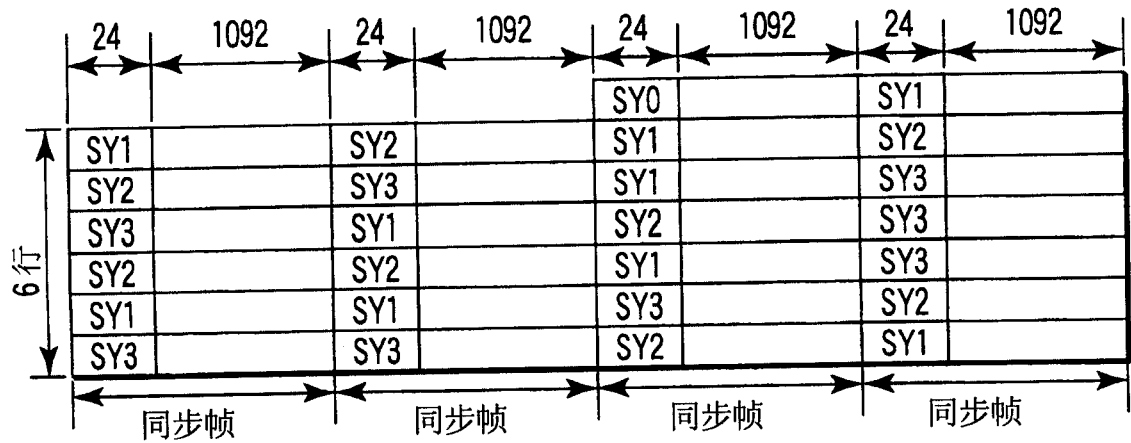


图 62B

	状态0	状态1或状态2
SY0	1000#0 010000 000000 001001	0100#0 010000 000000 001001
SY1	10100# 010000 000000 001001	00100# 010000 000000 001001
SY2	10010# 010000 000000 001001	00010# 010000 000000 001001
SY3	00000# 010000 000000 001001	00#010 010000 000000 001001

图 63

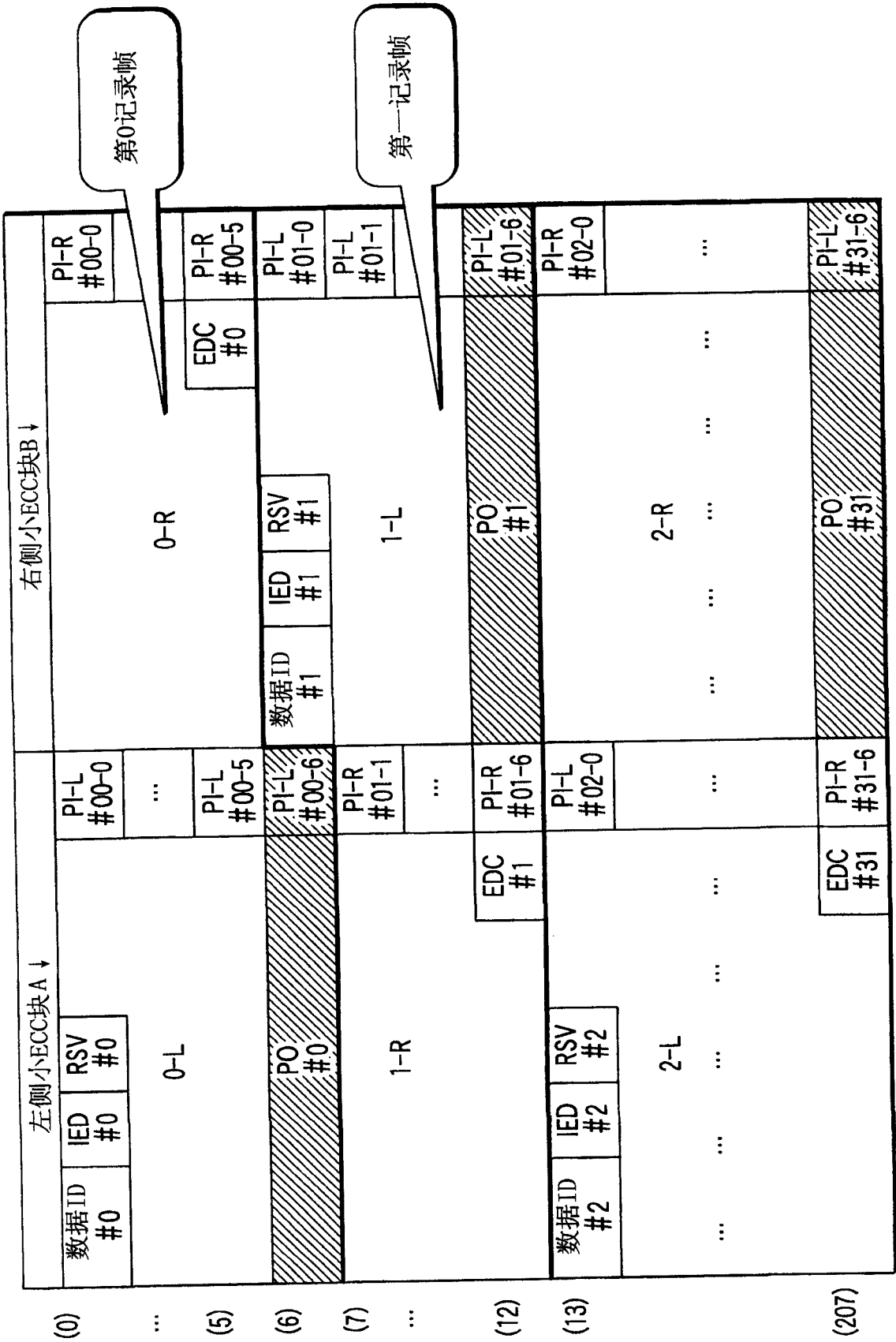


图 64

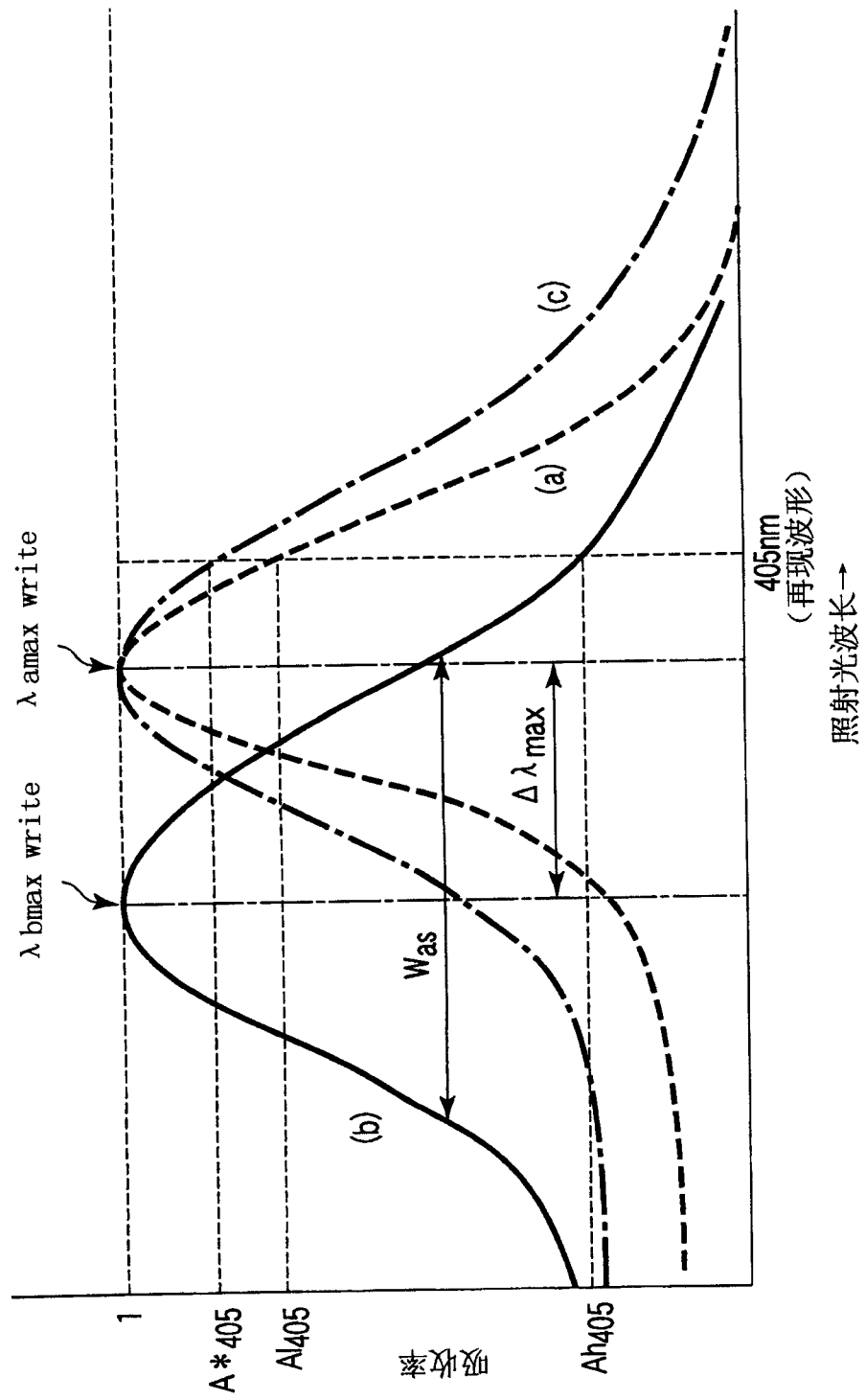
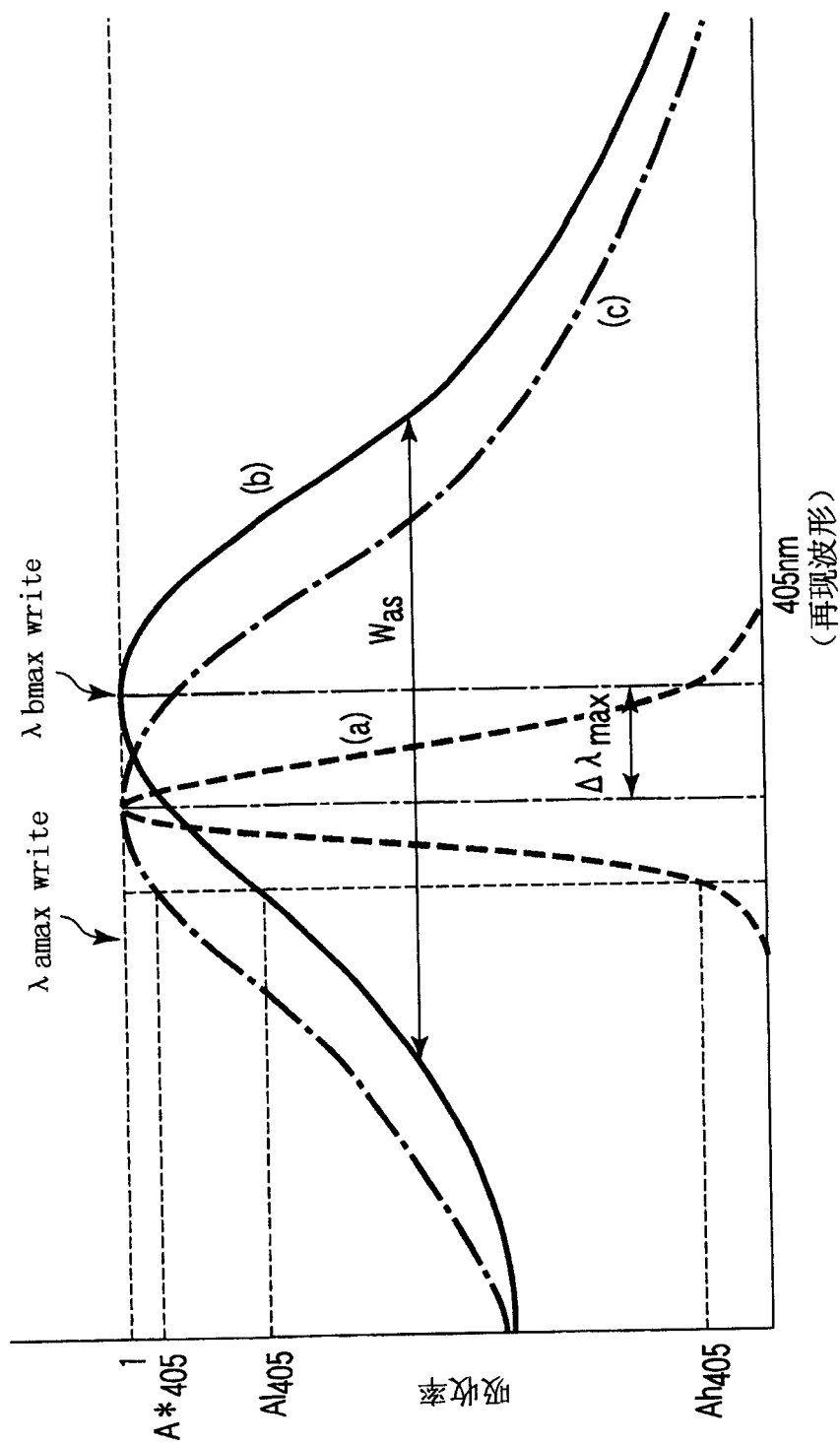


图 65



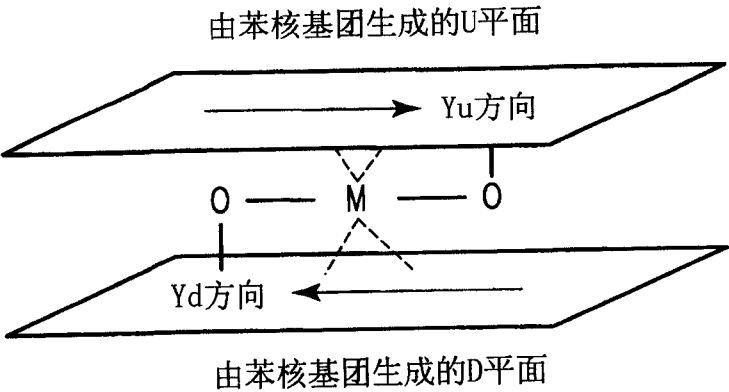


图 67A

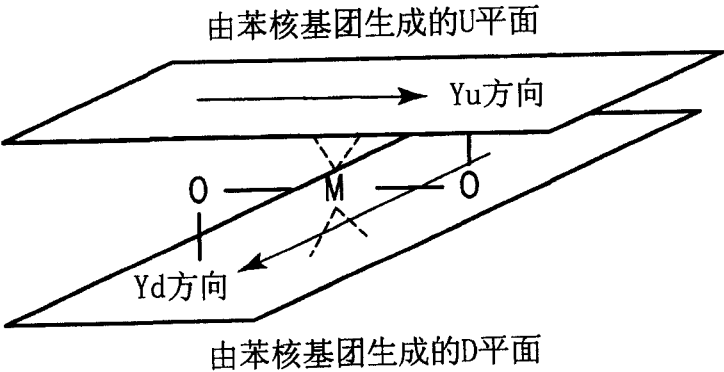


图 67B

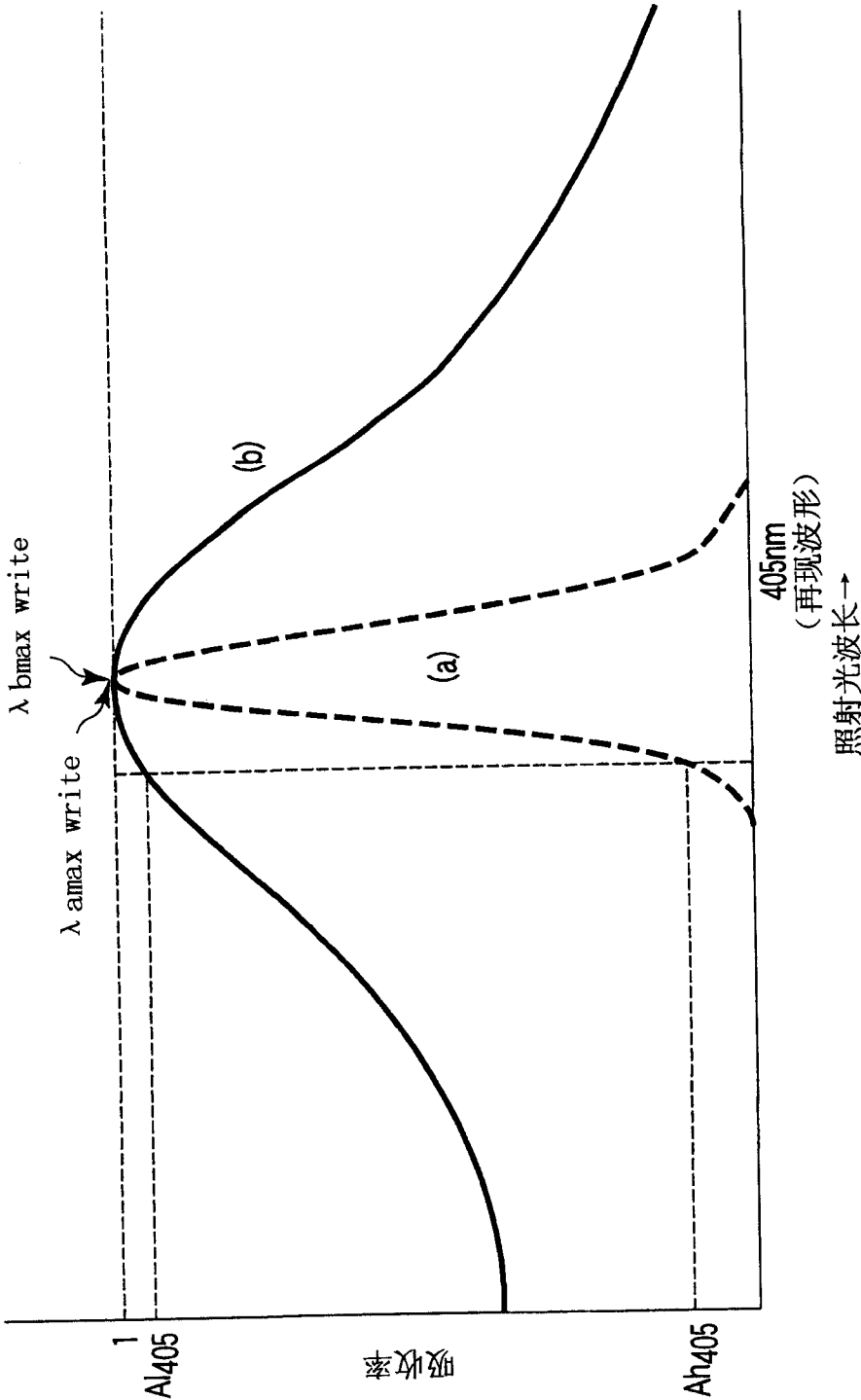


图 68

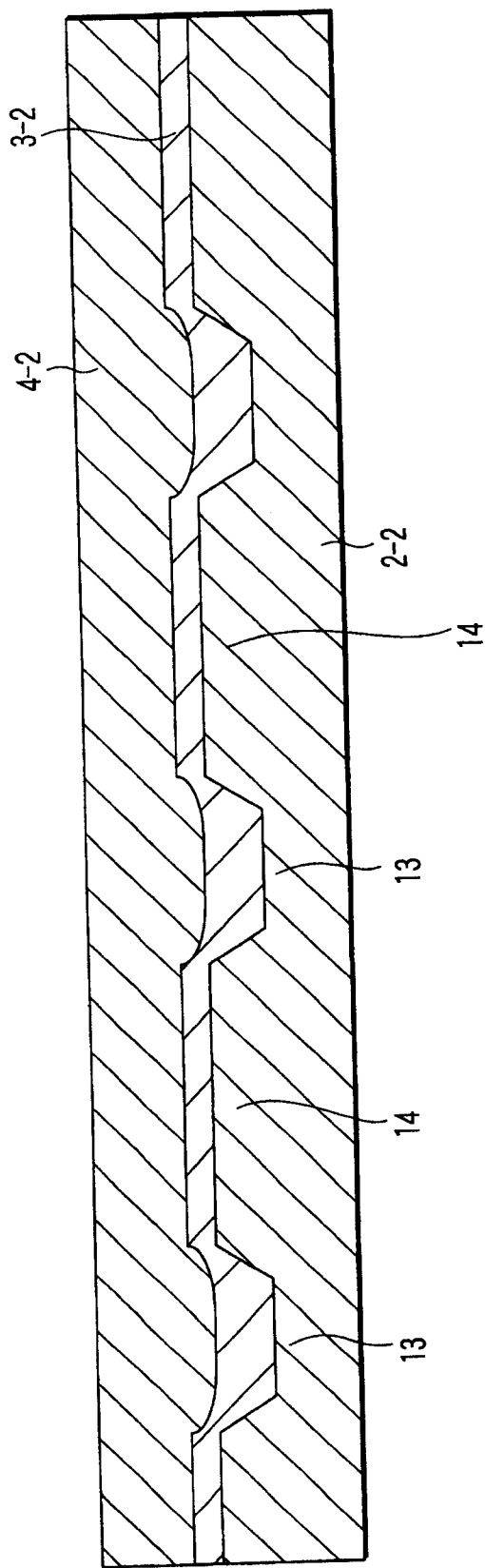


图 69A

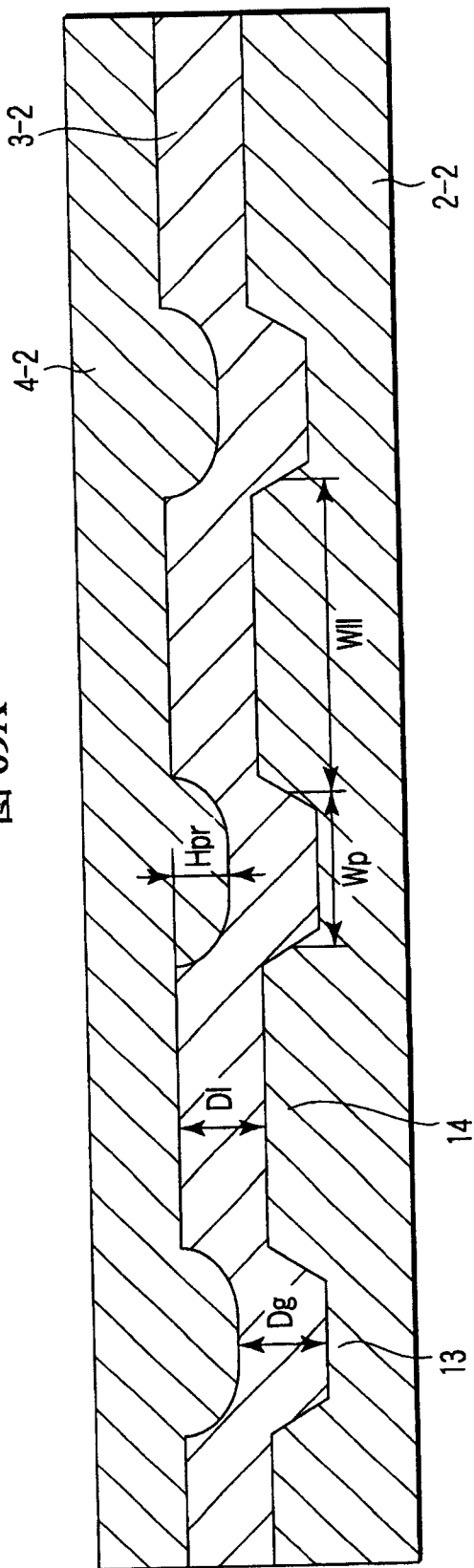


图 69B

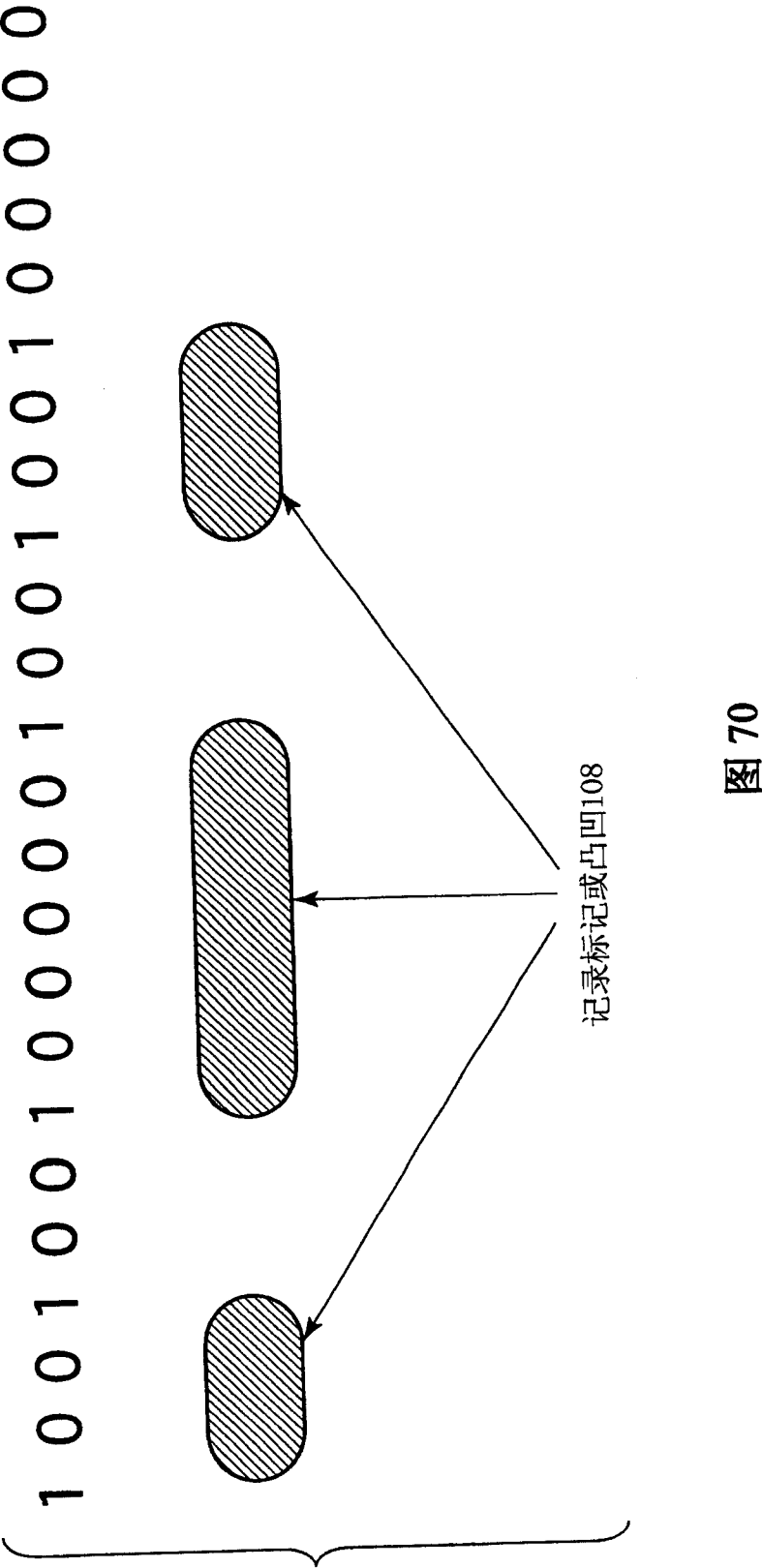


图 70

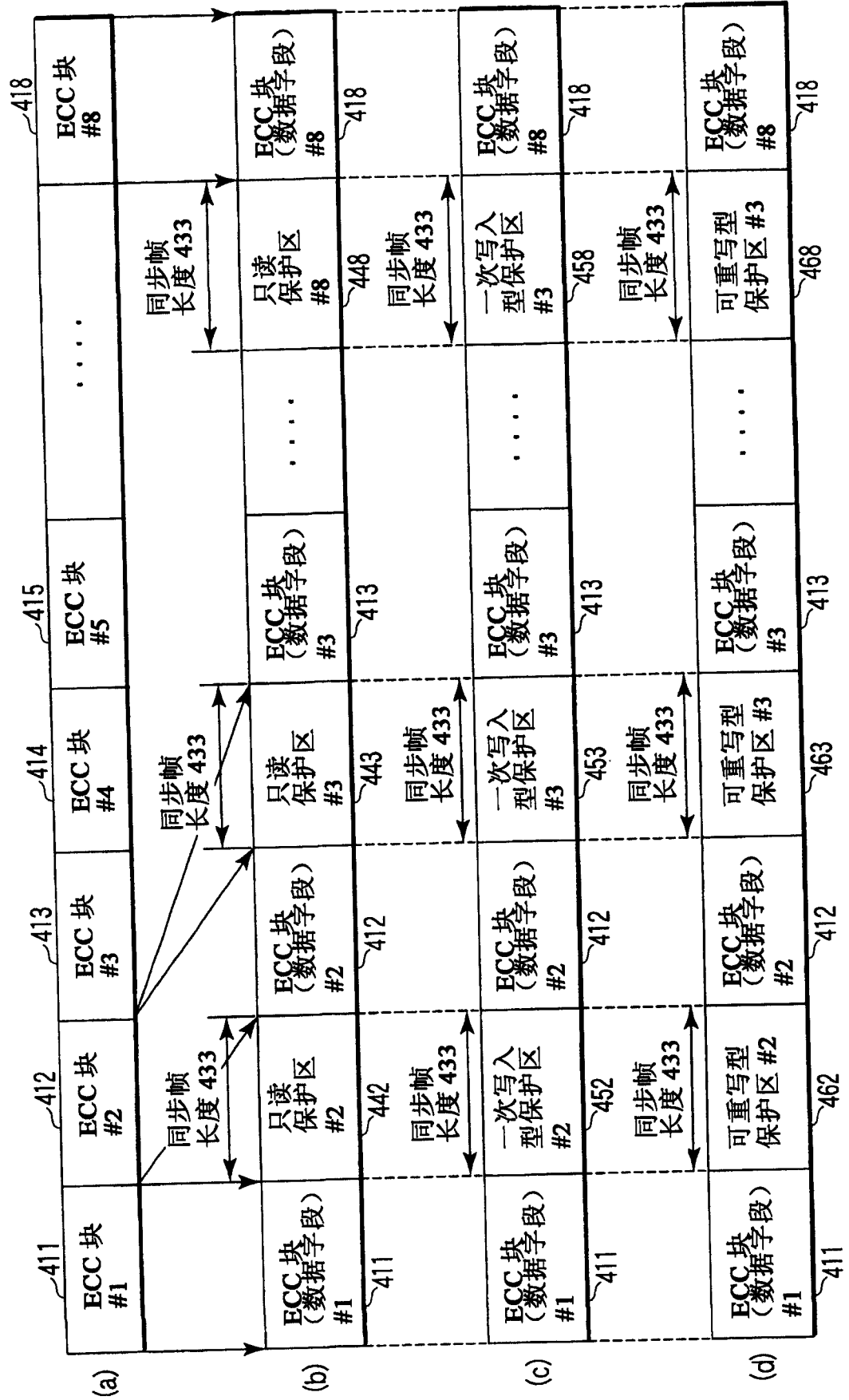


图 71

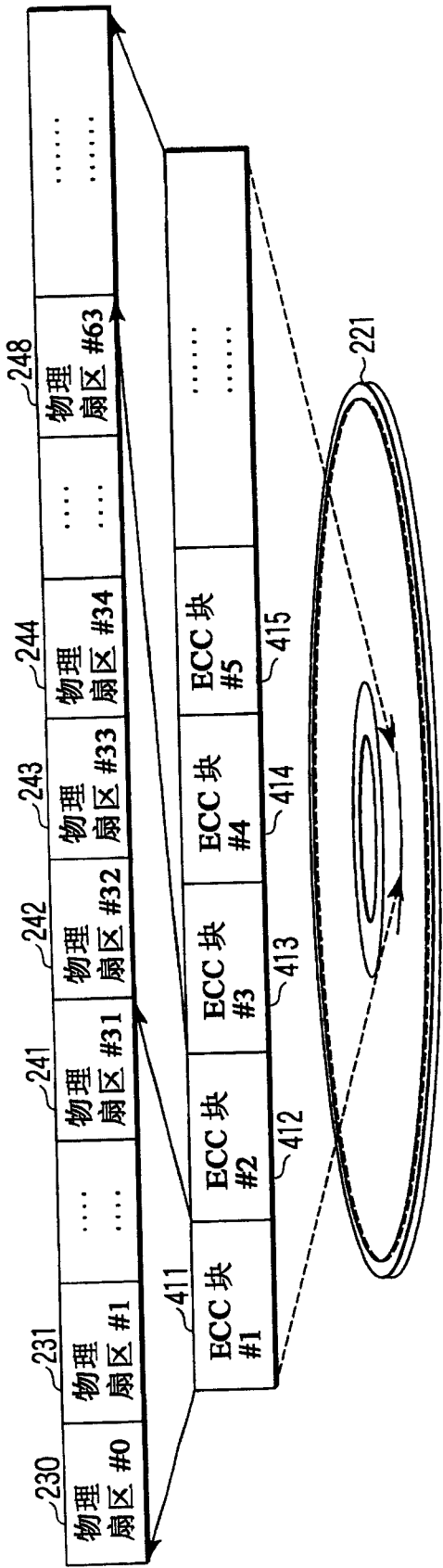


图 72A

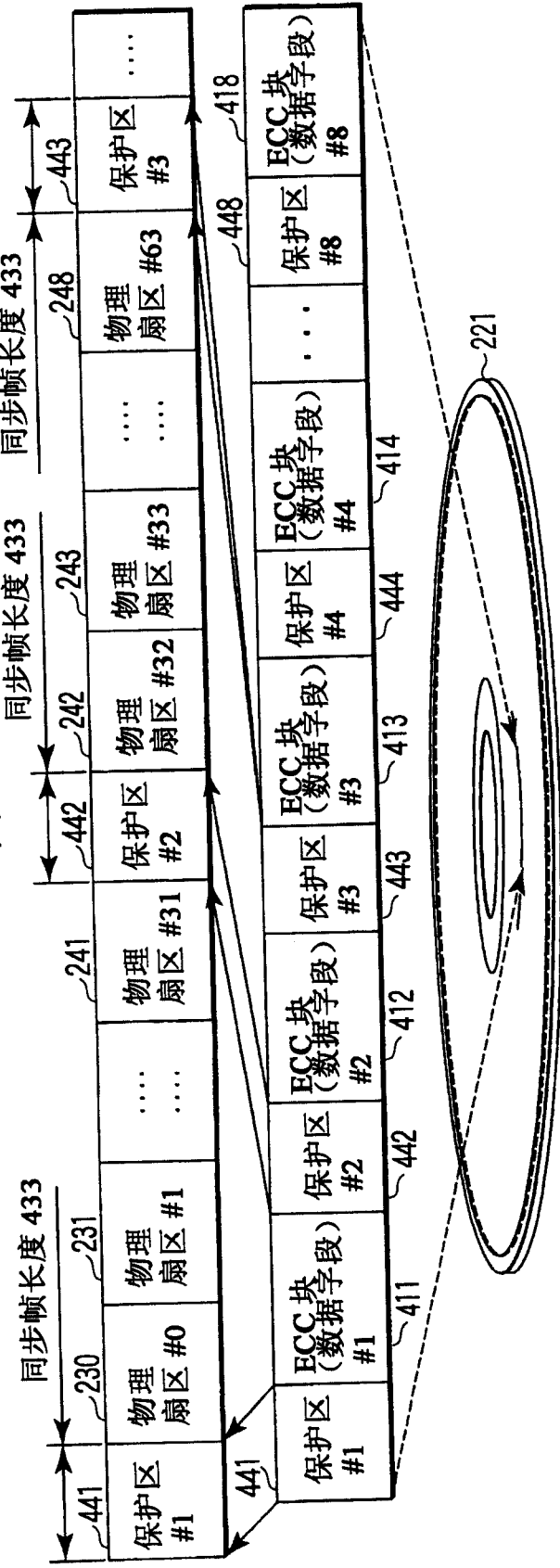


图 72B

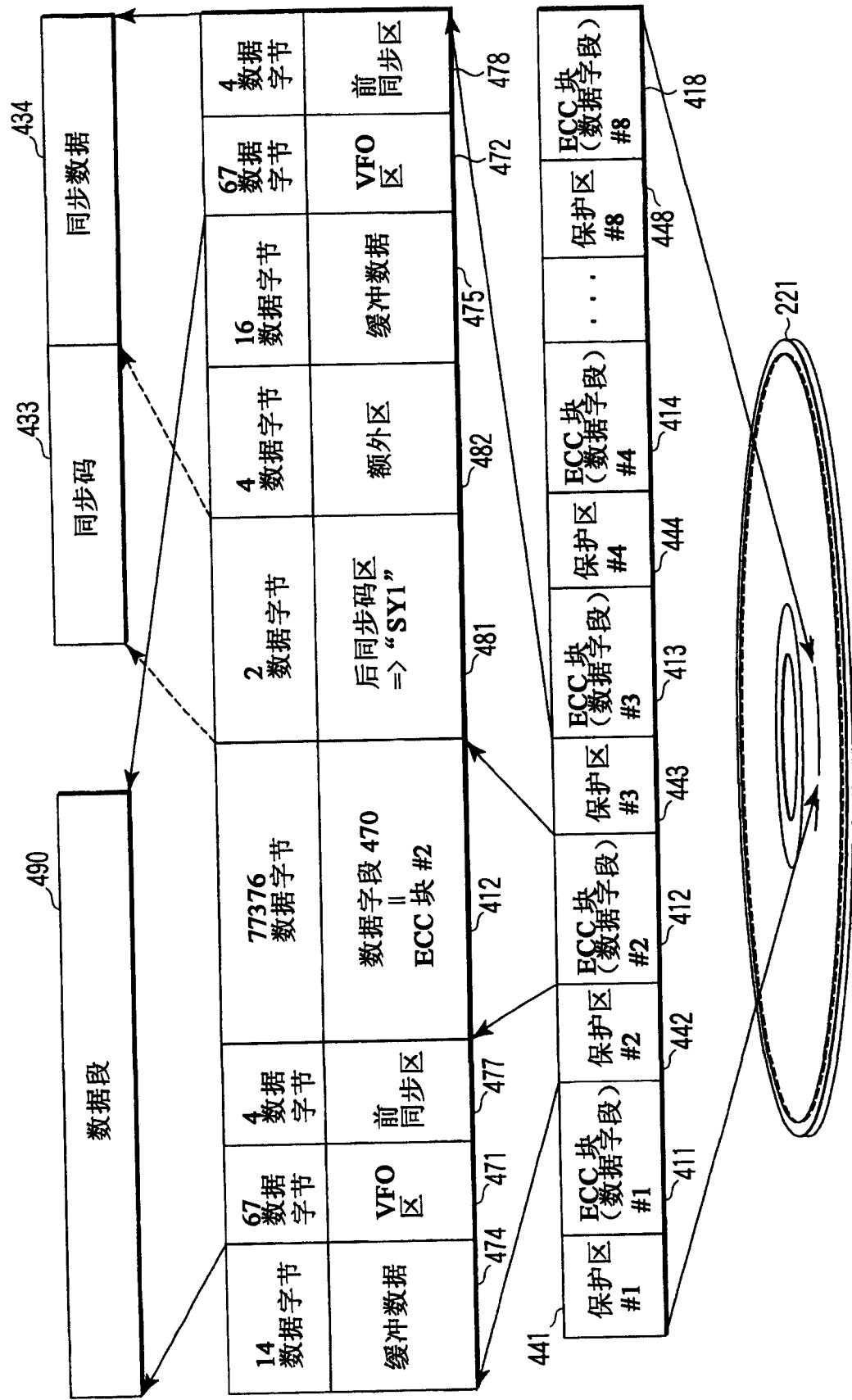
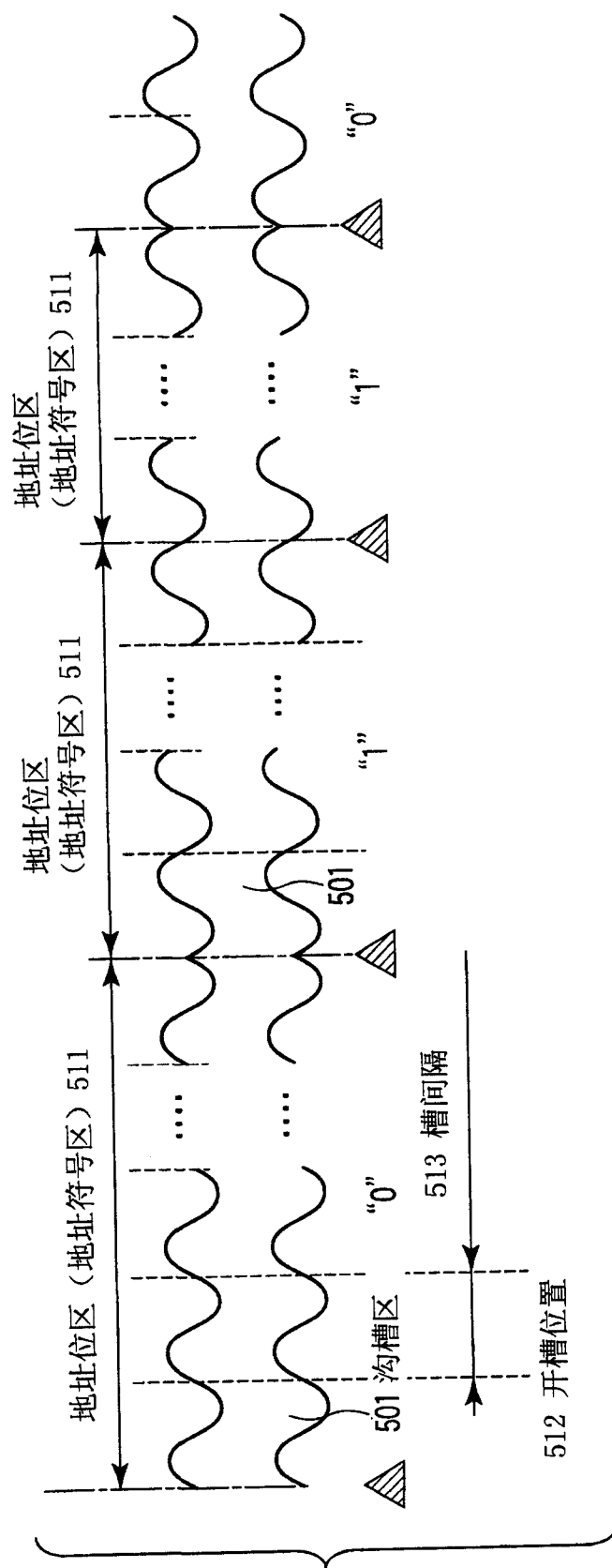


图 73



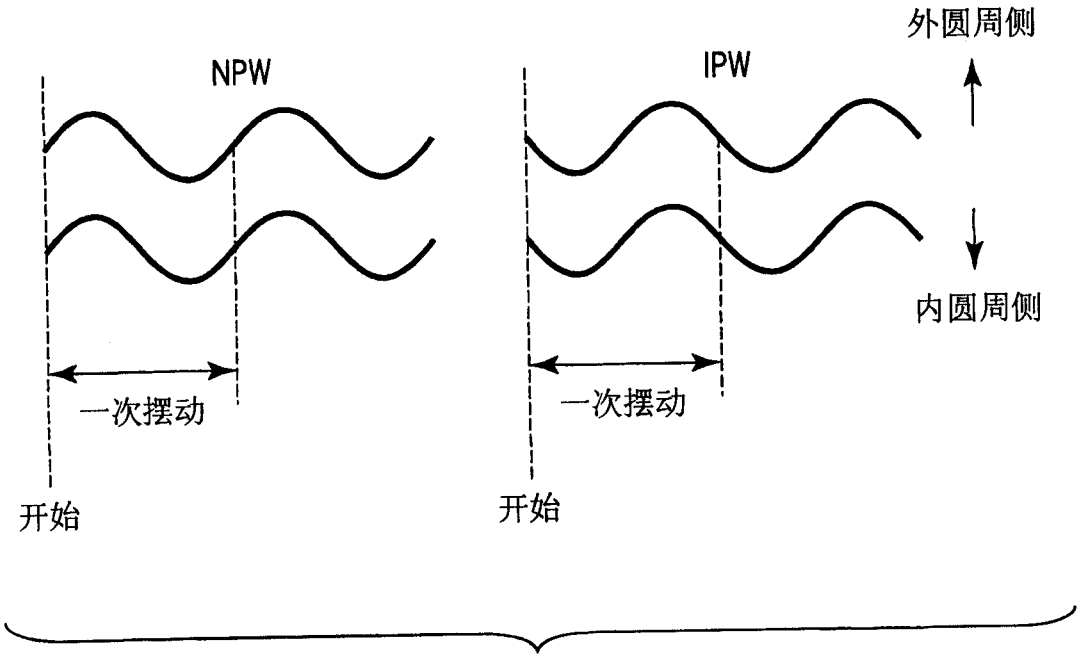


图 75

摆动数据单元 #0				
调制区		非调制区		
IPW	NPW	IPW	NPW	
6 个摆动	4 个摆动	6 个摆动	68 个摆动	

图 76A

摆动数据单元 #0				
非调制区		调制区		
NPW		IPW	NPW	IPW
42 个摆动		6 个摆动	4 个摆动	6 个摆动
		非调制区		
		NPW		
		26 个摆动		

图 76B

摆动数据单元 #1 ~ #11				
调制区		非调制区		
IPW	地址位 #2	地址位 #1	地址位 #0	NPW
4 个摆动	4 个摆动	4 个摆动	4 个摆动	68 个摆动

图 76C

摆动数据单元 #1 ~ #11				
非调制区		调制区		
NPW		IPW	地址位 #2	地址位 #1
42 个摆动		4 个摆动	4 个摆动	4 个摆动
		非调制区		
		NPW		
		26 个摆动		

图 76D

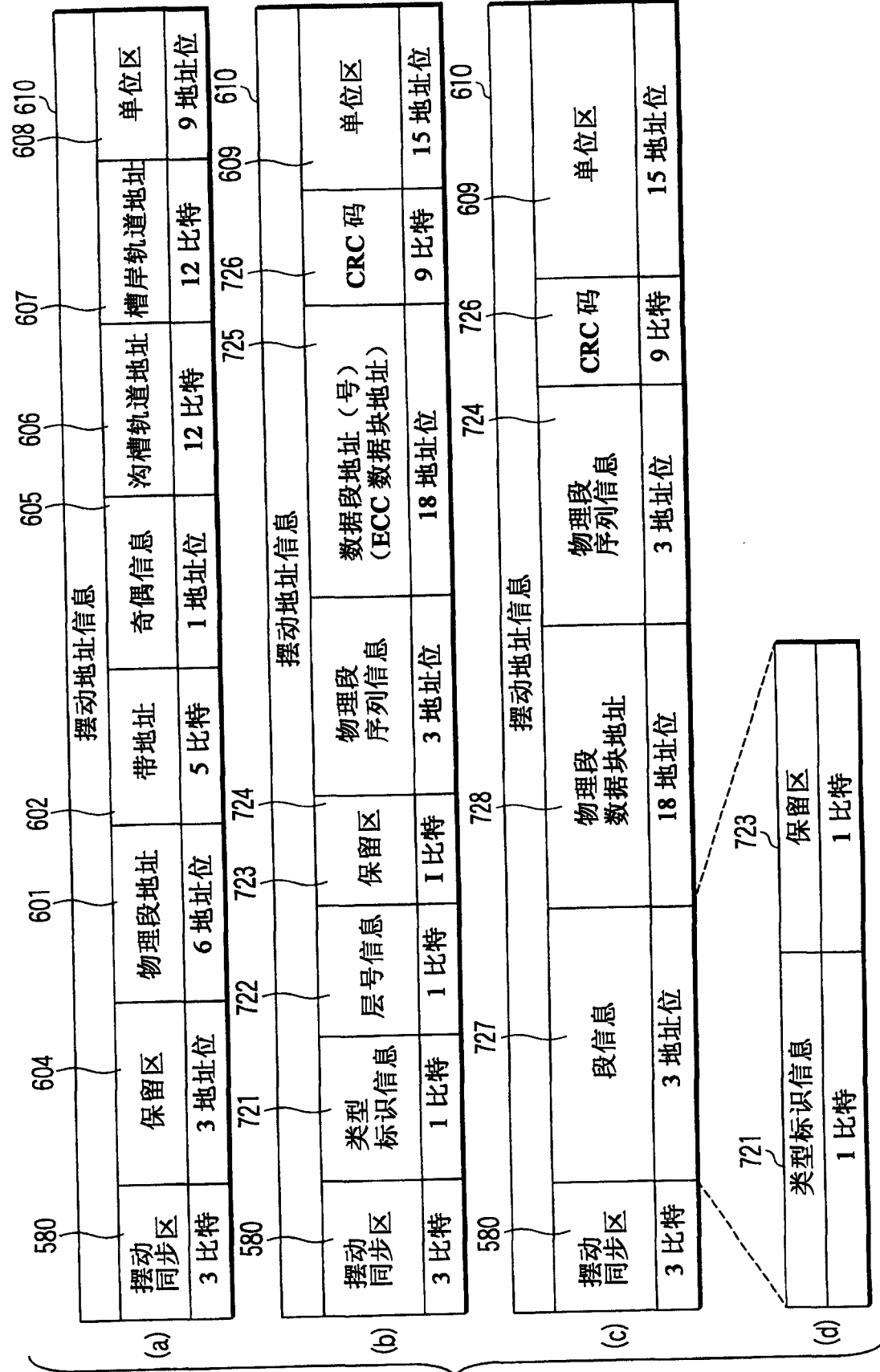


图 77

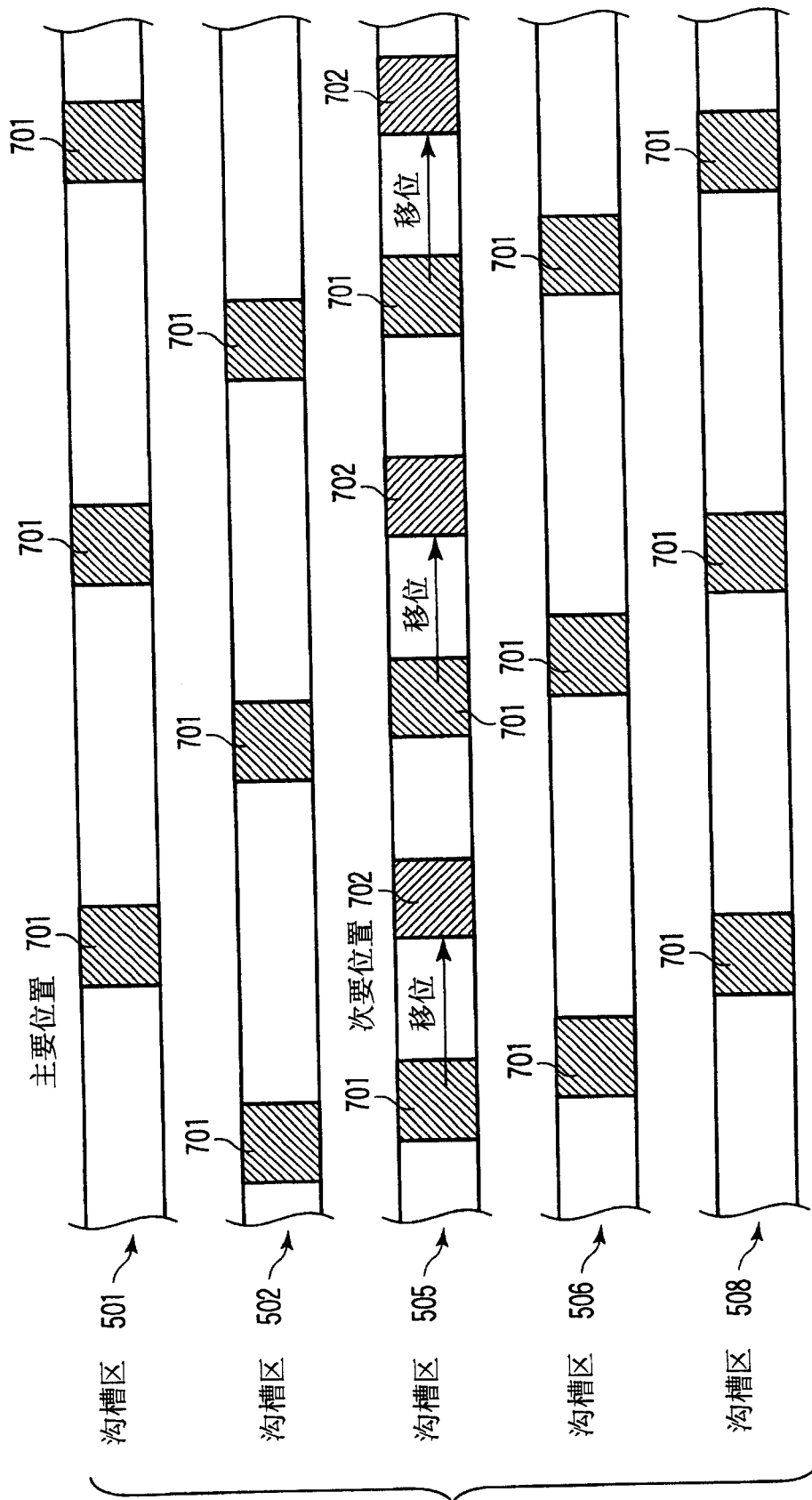
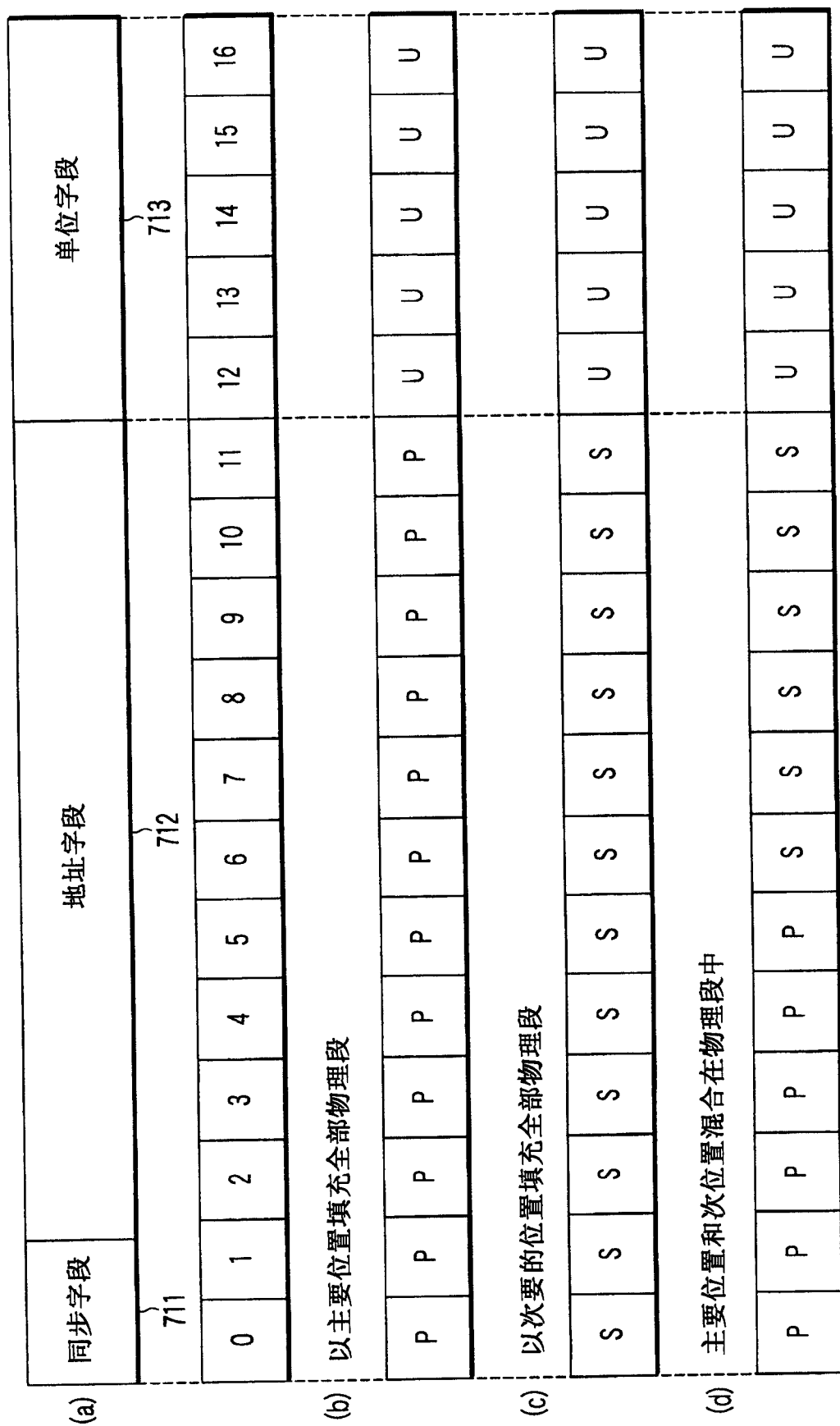


图 78



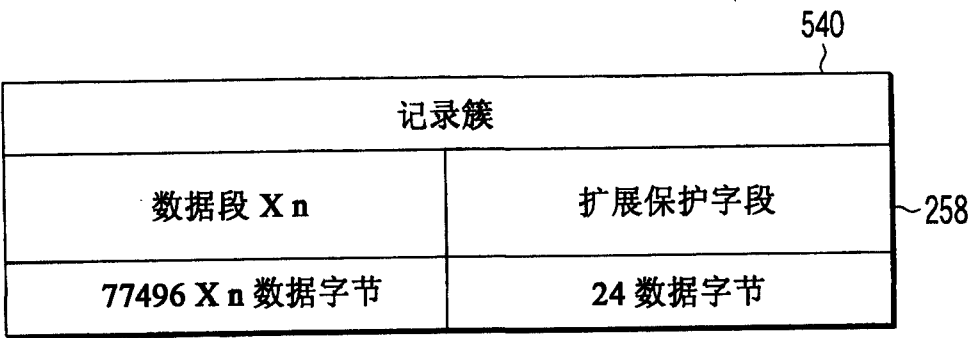


图 80A

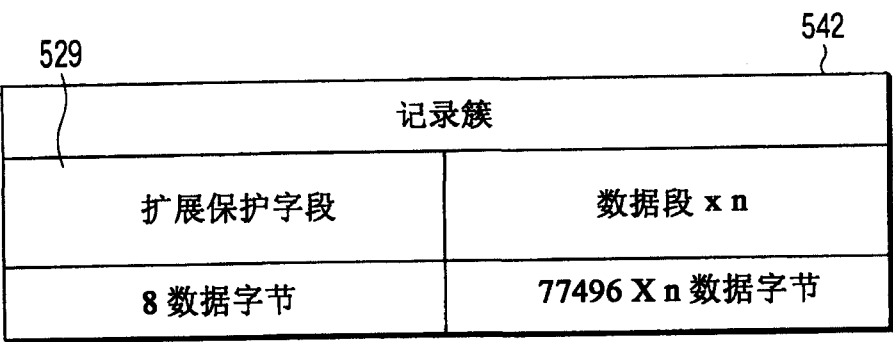


图 80B

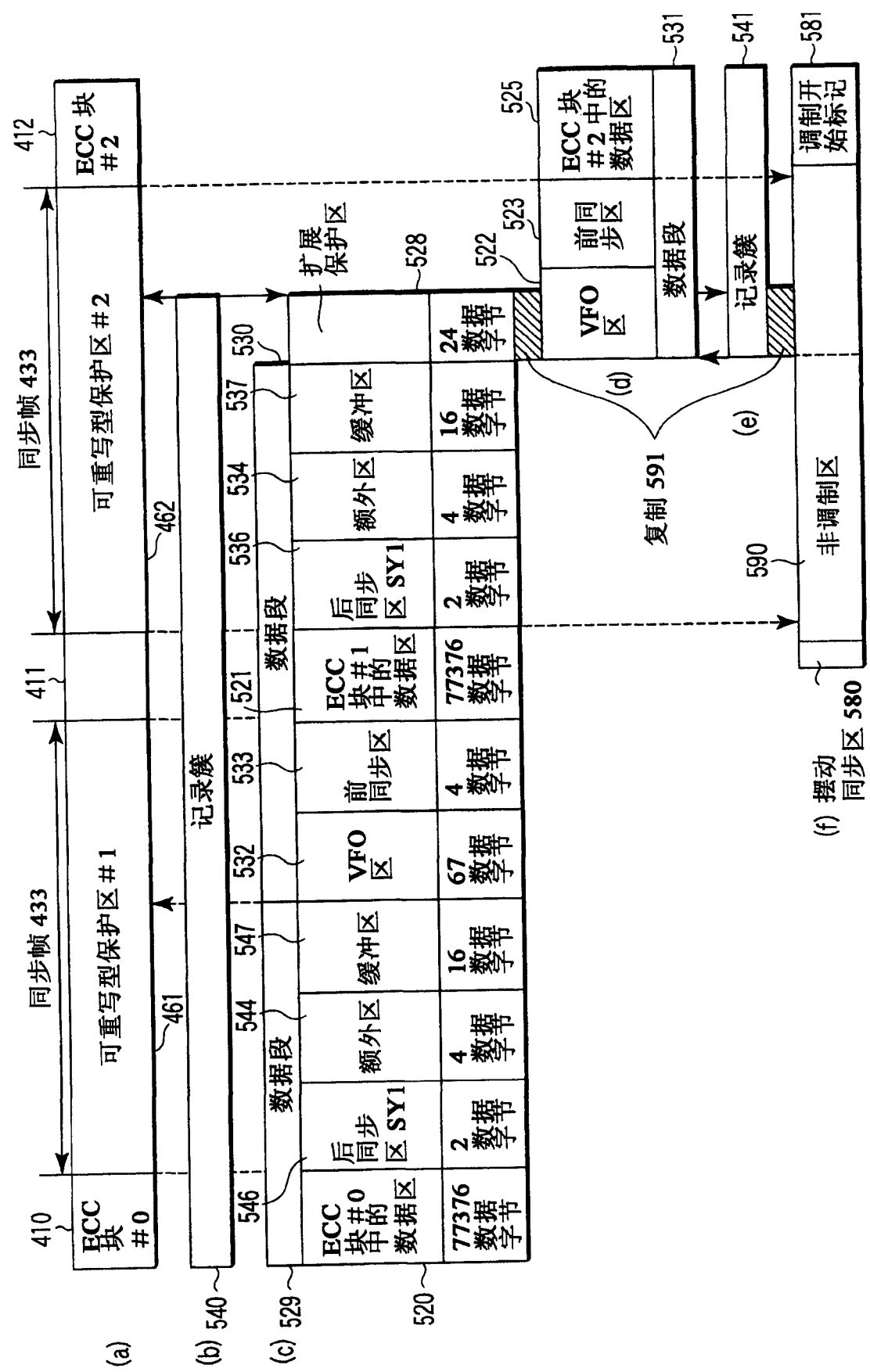


图 81

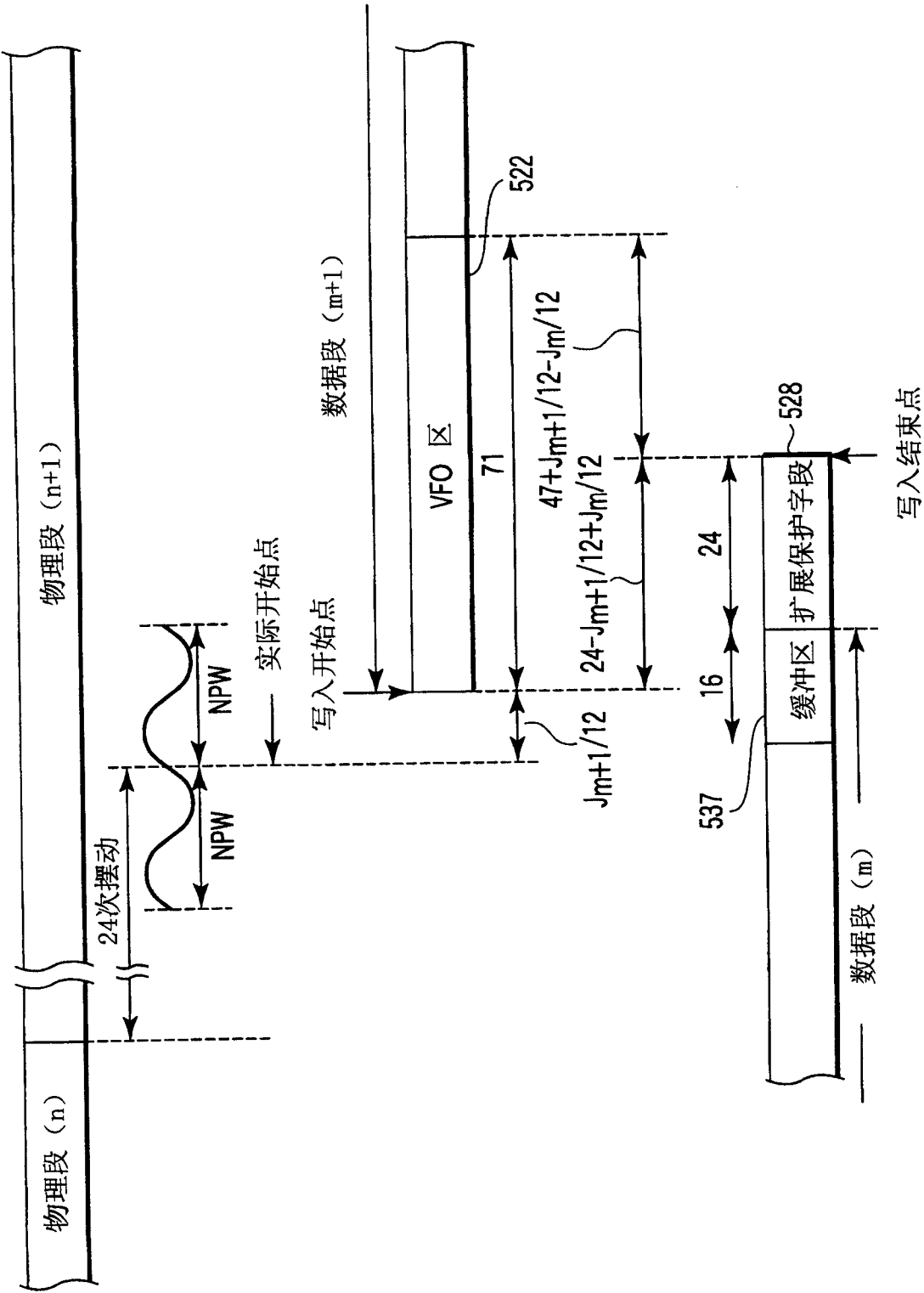


图 82

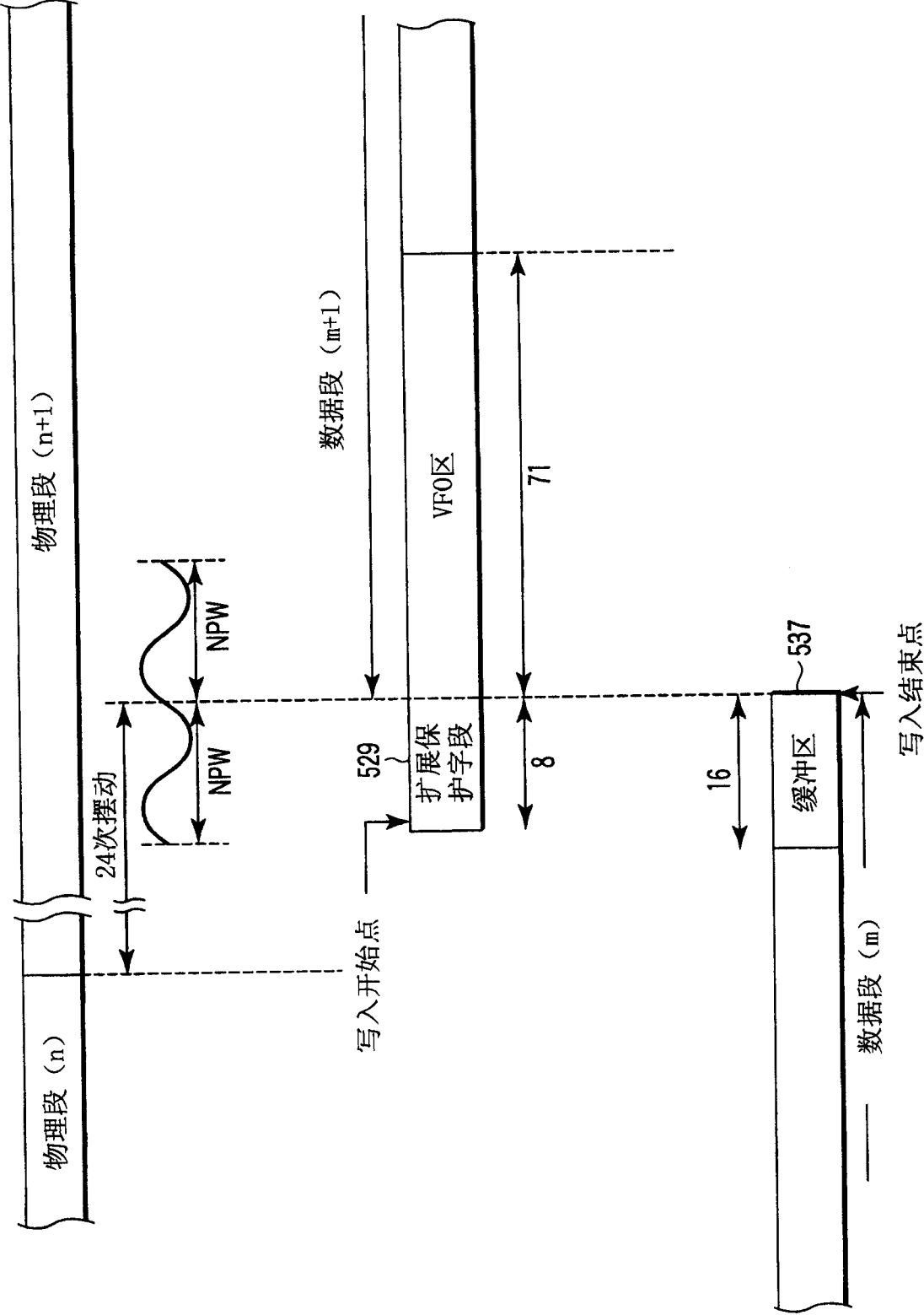


图 83

	RE	ROM	R
记录容量	23.3/25/ (27) GB (单层介质) 46.6/50/ (54) GB (双层介质)		
NA	0.85		
光源标准振荡波长	405nm		
直径 (D) 和厚度 (t)	D=120mm, t=1.2mm		
覆盖记录薄膜的涂层厚度	100 μ m (单层介质) L0: 100 μ m L1: 75 μ m (双层介质)		
记录编码系统	1-7PP		
纠错系统	LDC 和 BIS 组合系统		
最短记录标记长度	0.16/0.149/(0.138) μ m		
轨道间距	0.32 μ m		
记录轨道系统	凹槽		凹坑
标准数据传输速度	V1.0: 36Mbps V2.0: 36 - 72Mbps	36 - 72Mbps	54Mbps (视频应用)

图 84

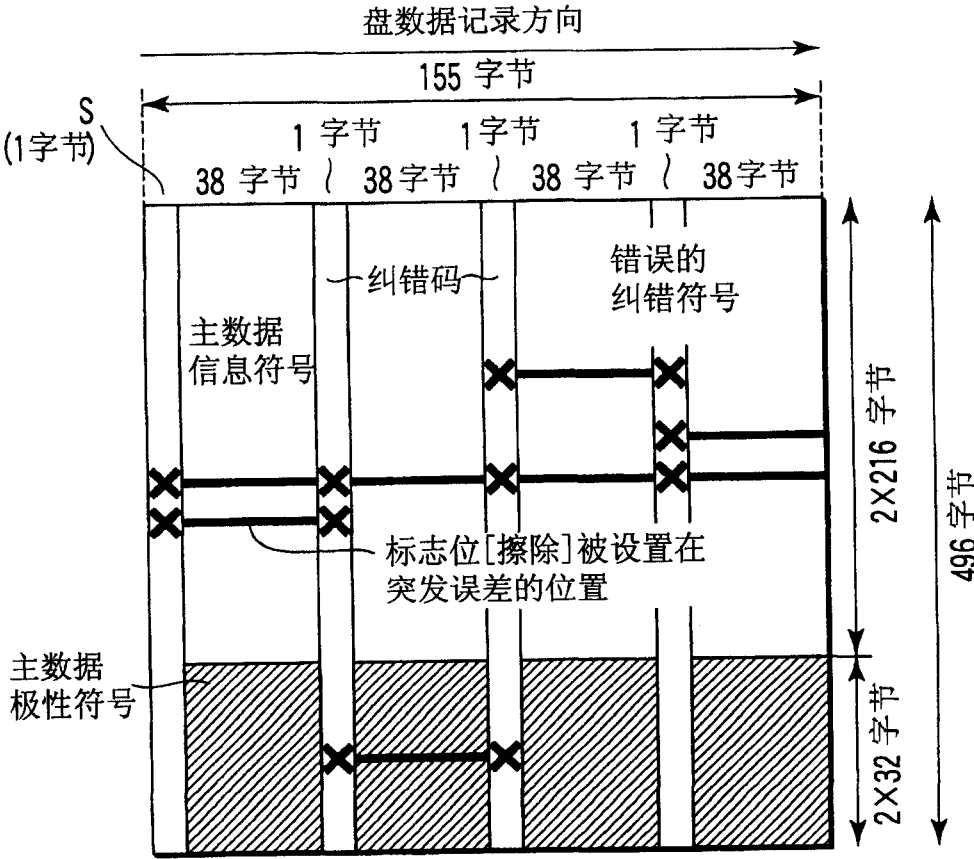


图 85

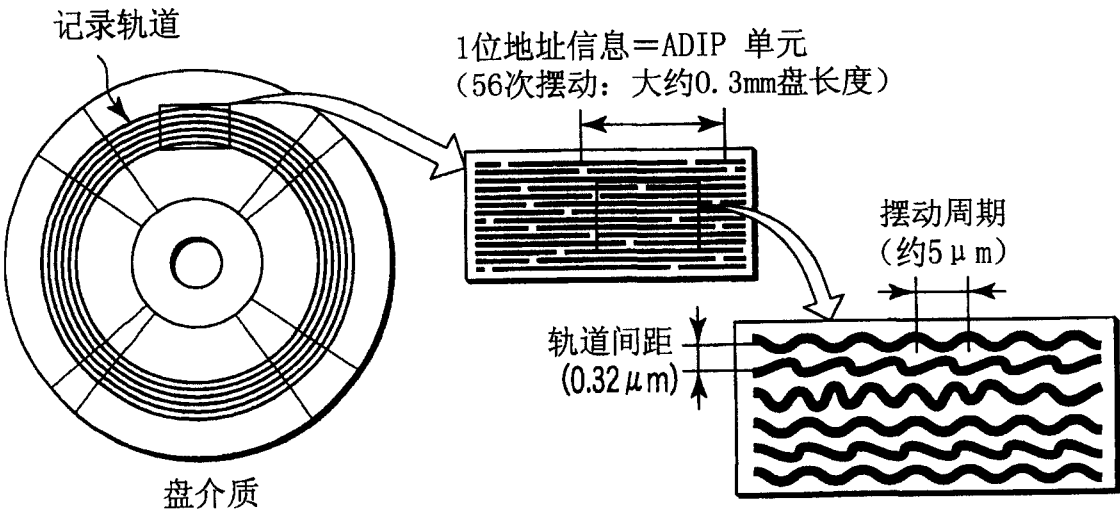


图 86

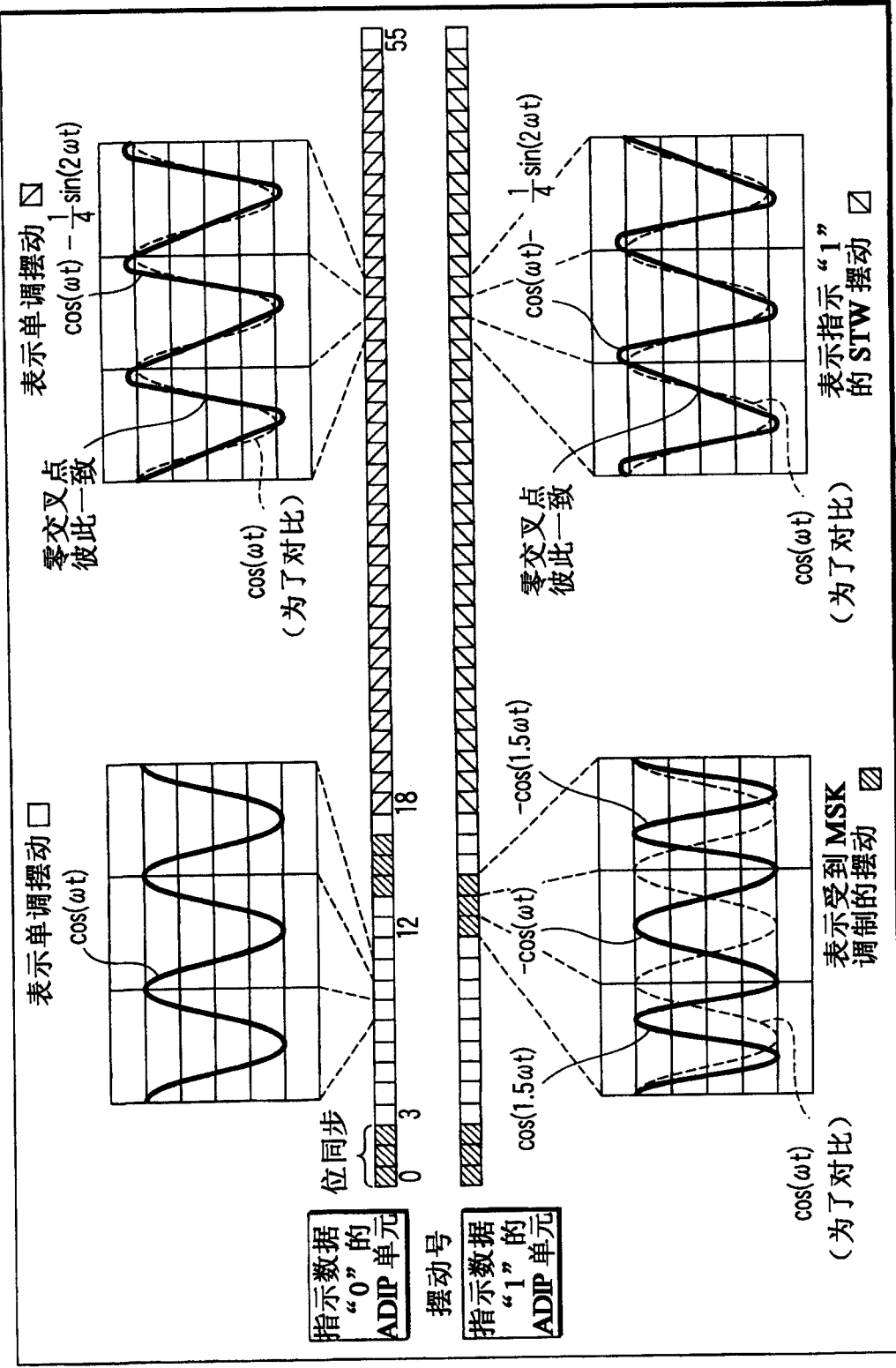


图 87

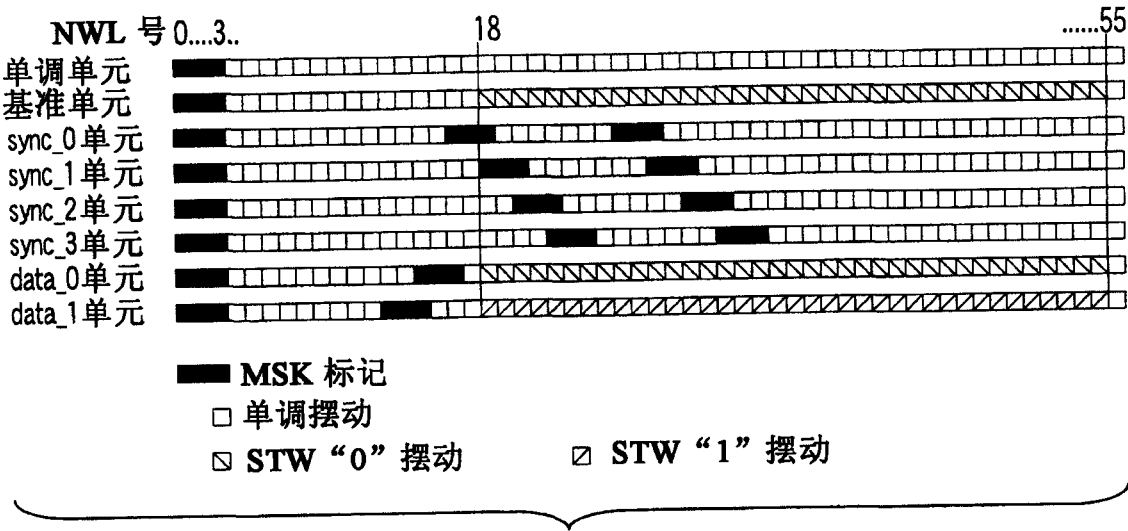


图 88

ADIP 单元号	内容	ADIP 单元号	内容
0	单调	13	基准
1	Sync_0	14	data_x
2	单调	15	data_x
3	Sync_1	16	data_x
4	单调	17	data_x
5	Sync_2	...	...
6	单调	...	...
7	Sync_3	...	...
8	基准	78	基准
9	data_x	79	data_x
10	data_x	80	data_x
11	data_x	81	data_x
12	data_x	82	data_x

图 89

[illegible]

90 图

半字节	位 3	位 2	位 1	位 0	
n ₀	AA23	AA22	AA21	AA20	↑ 6 ADIP 半字节 地址 ↓
n ₁	AA19	AA18	⋮	⋮	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
n ₅	AA3	⋮	⋮	AA0	
n ₆	AX11	⋮	⋮	⋮	↑ 3 半字节 辅数据 ↓
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
n ₈	AX3	⋮	⋮	AX0	

图 91

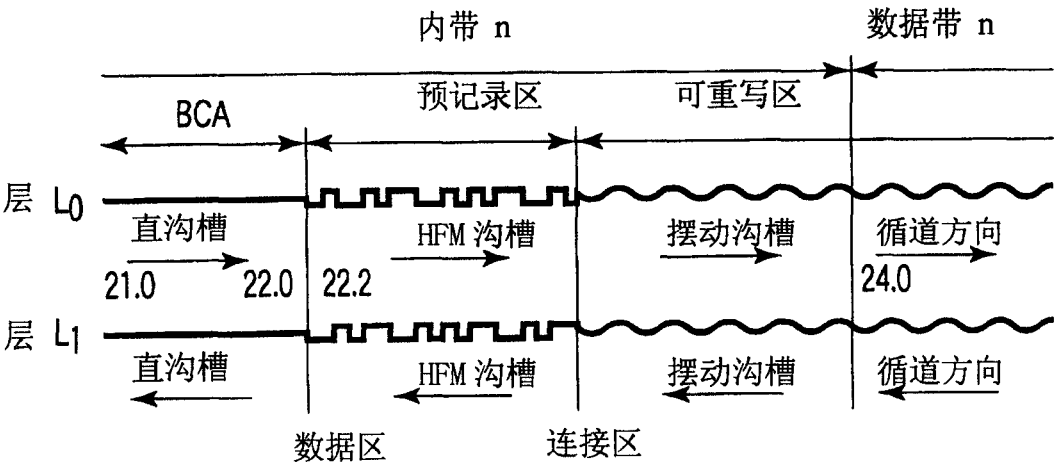


图 92

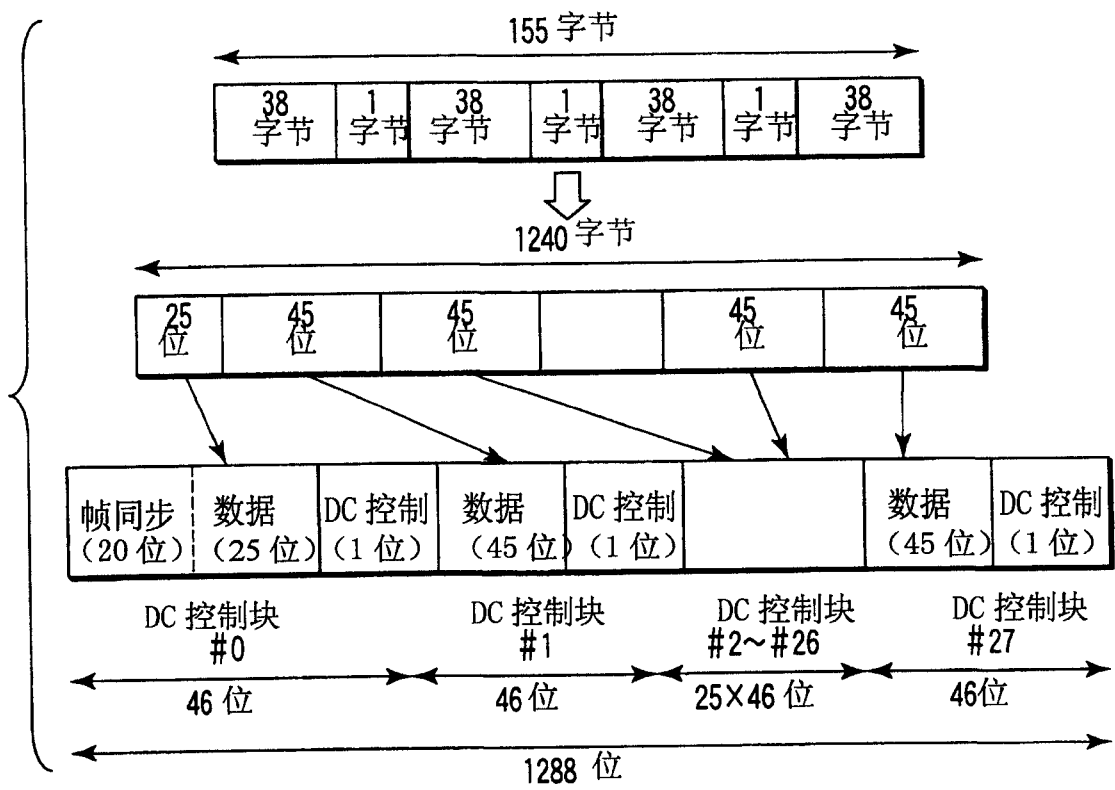


图 93

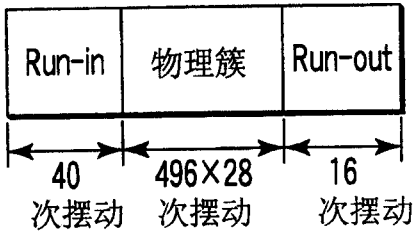


图 94A

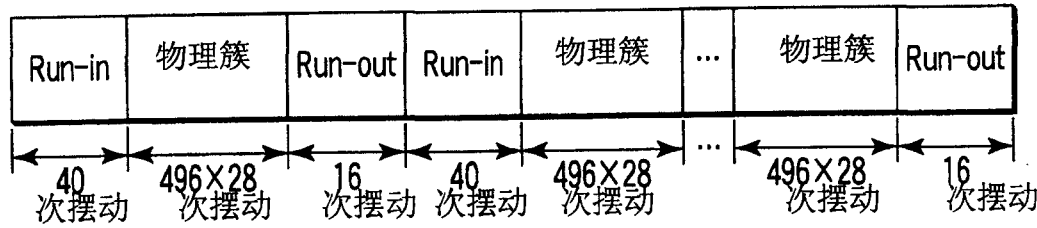


图 94B

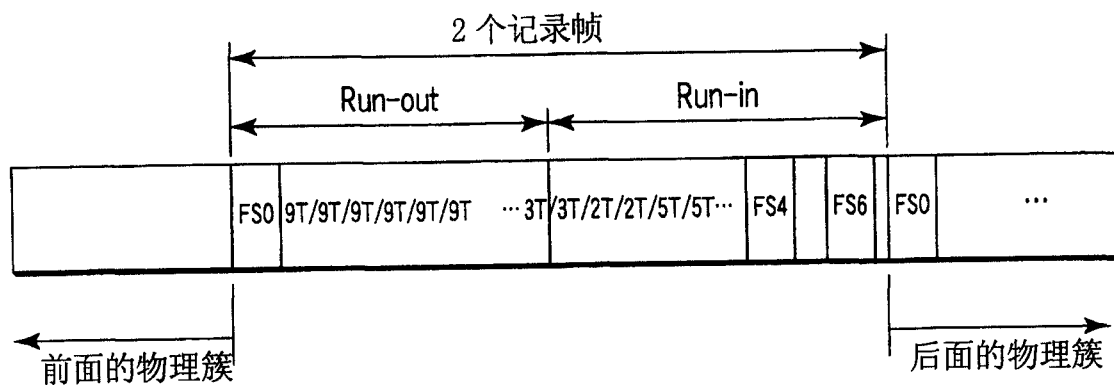


图 95

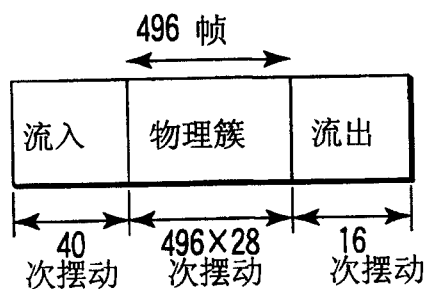


图 96

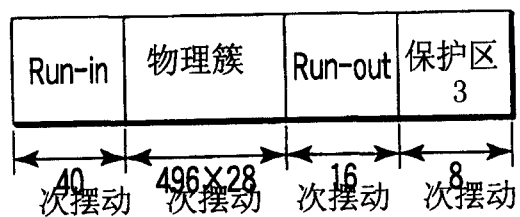


图 97A

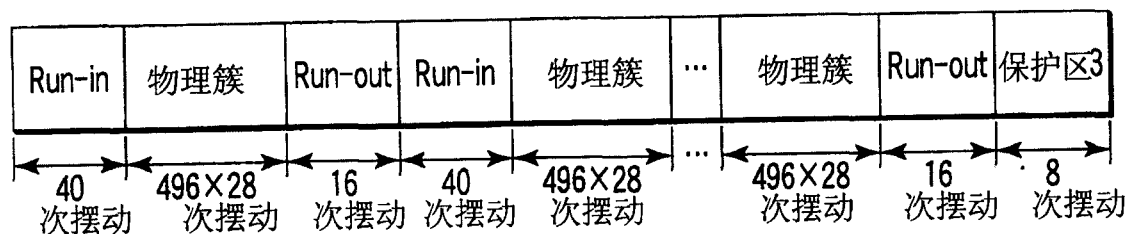


图 97B

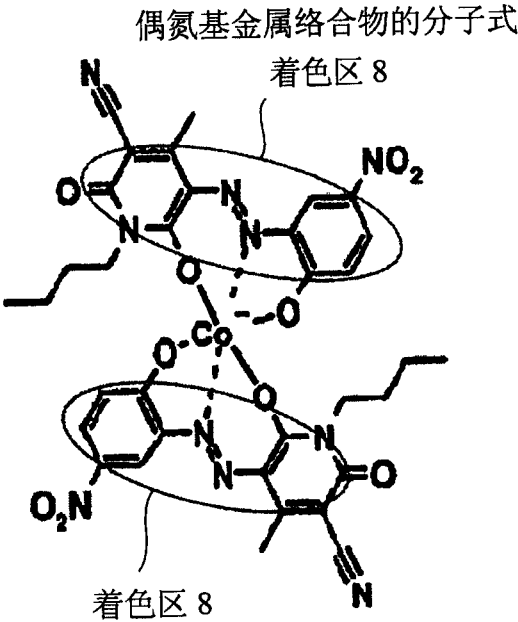


图 98A

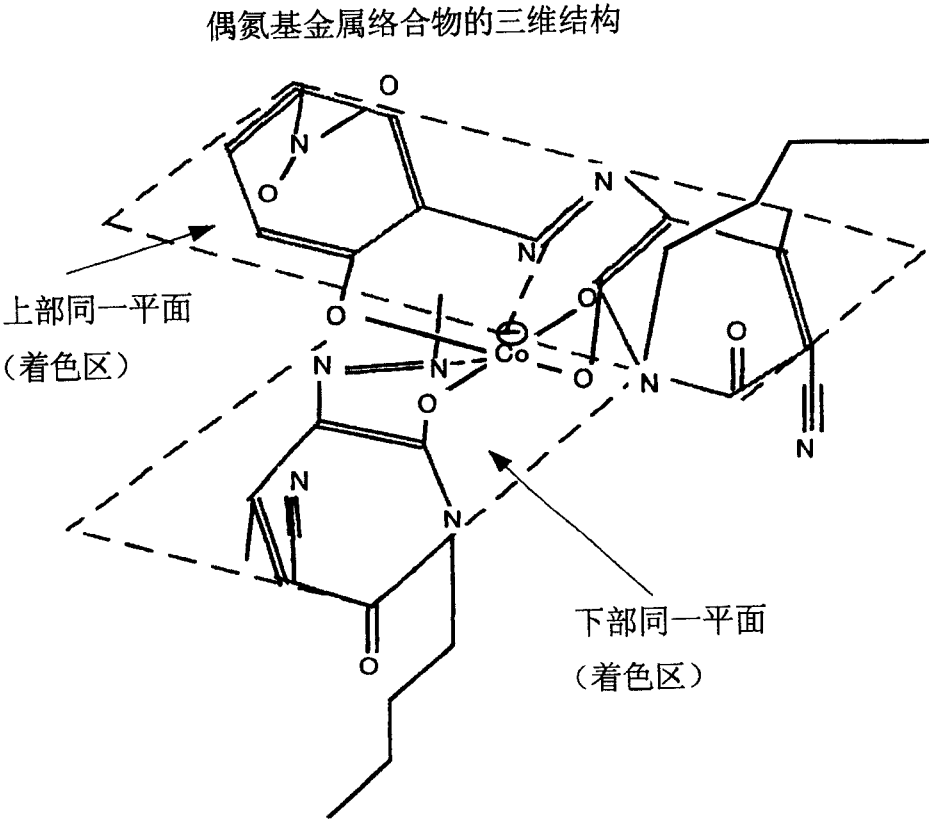


图 98B

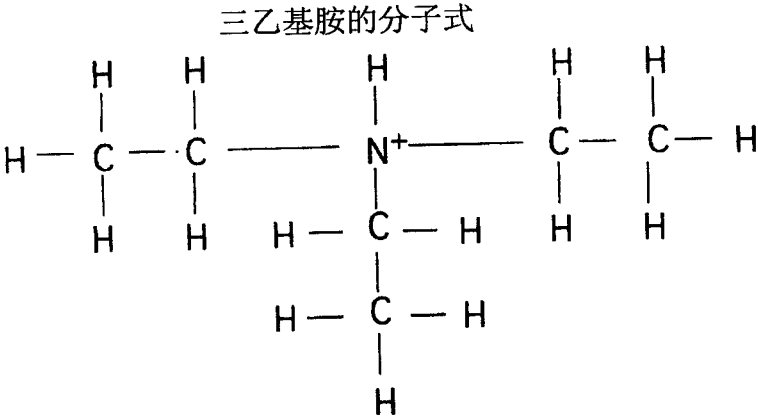


图 99A

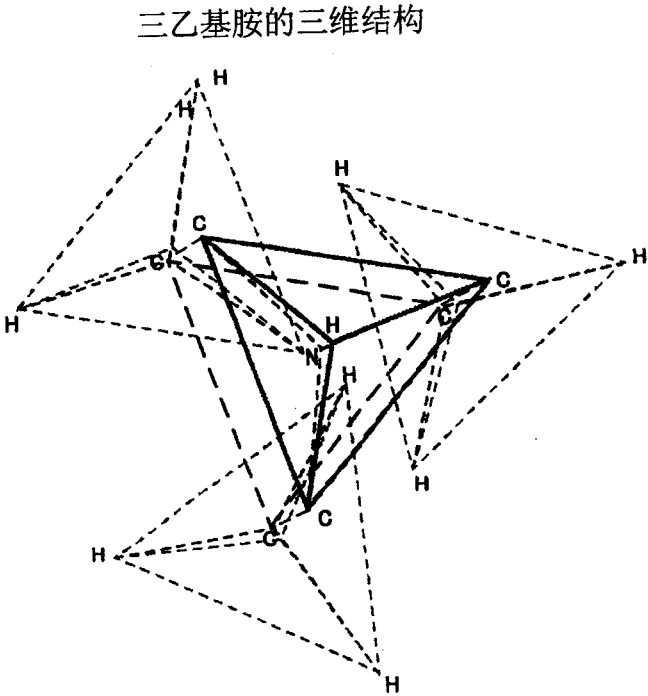


图 99B

偶氮基金属络合物和三乙基胺的三维组合结构示意图

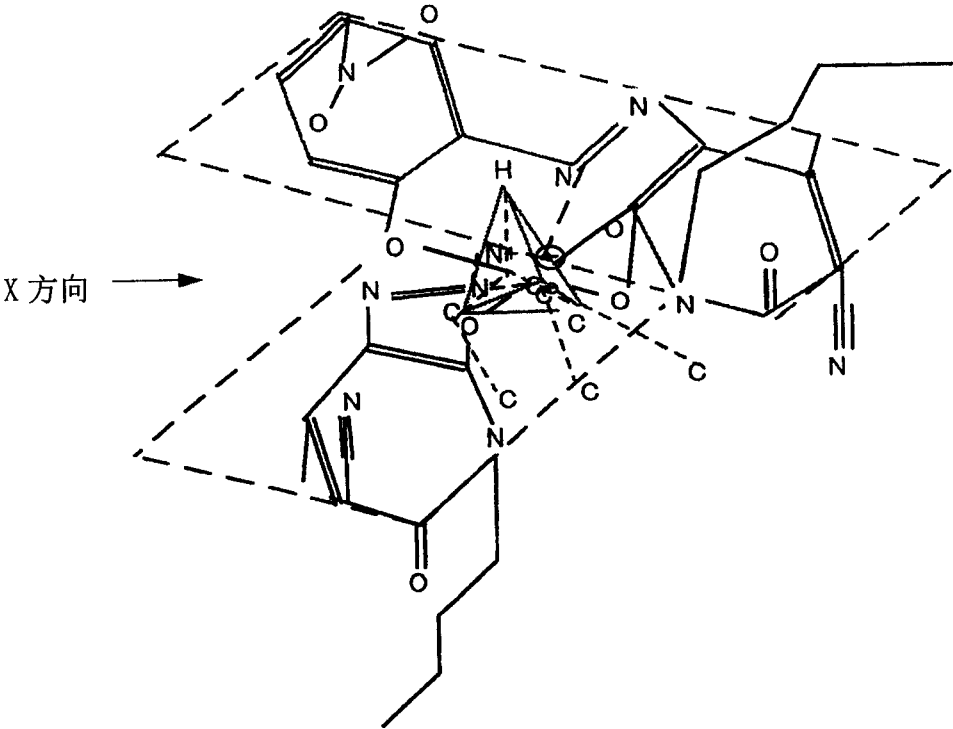


图 100A

偶氮基金属络合物和三乙基胺的三维组合结构示意图

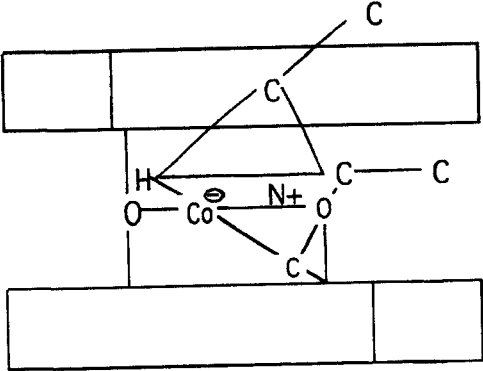


图 100B

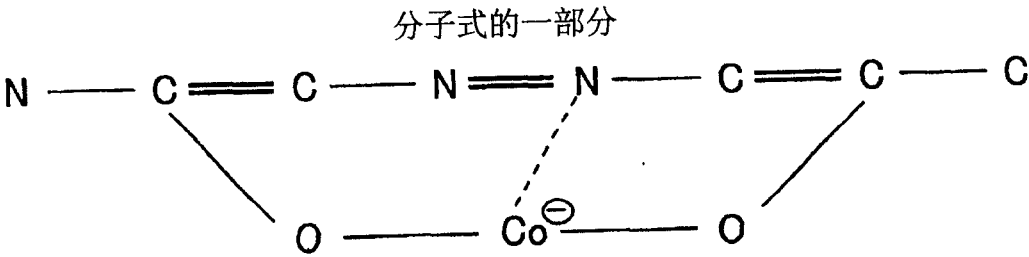


图 101A

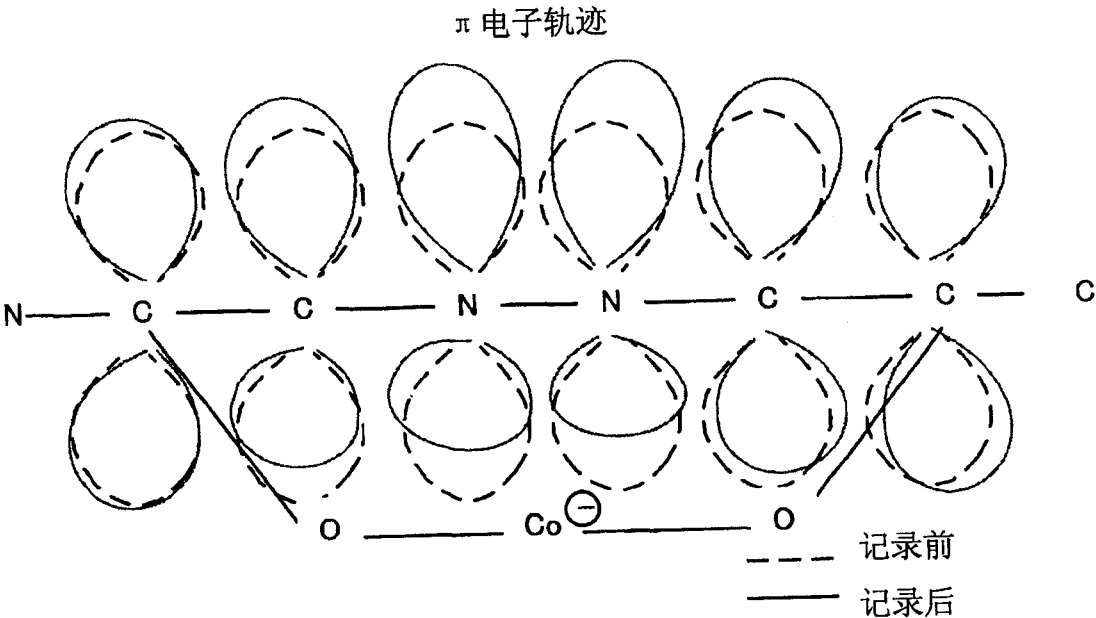


图 101B

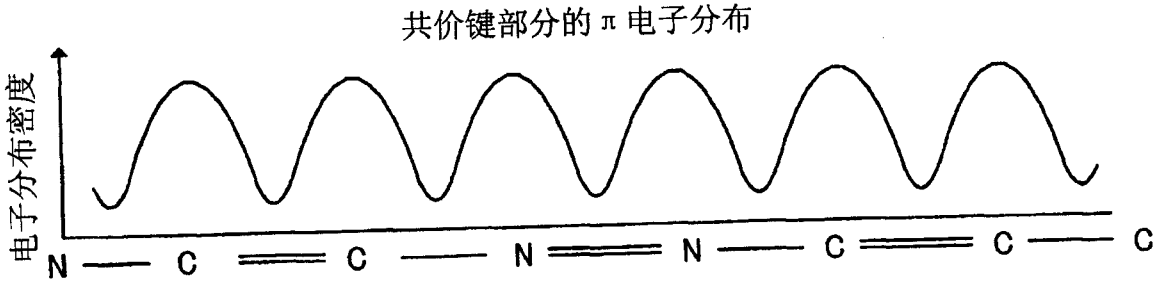
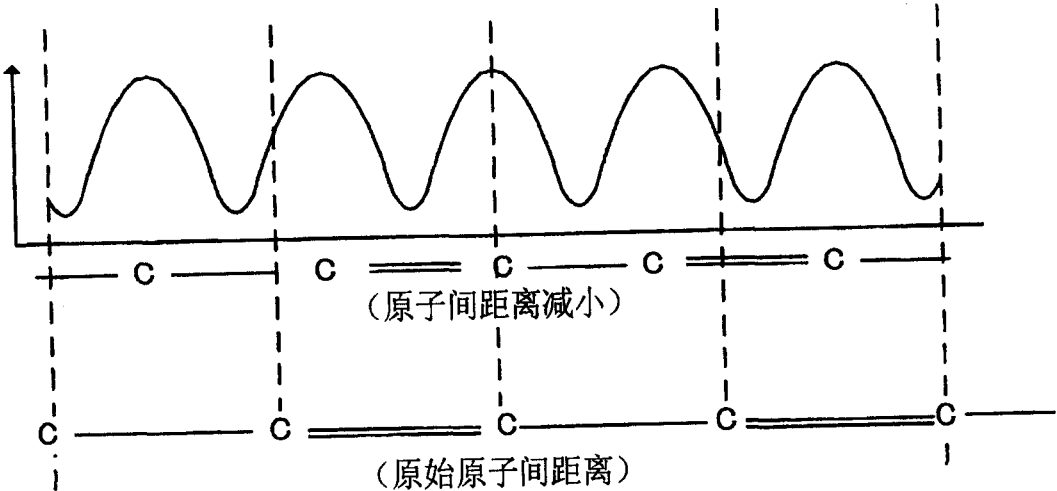


图 101C

共价键部分的原子间距离和光吸收波长之间的关系的示图

(a) π 电子的位置范围变窄，并且吸收光的波长缩短



(b) π 电子的位置范围变宽，并且吸收光的波长增加

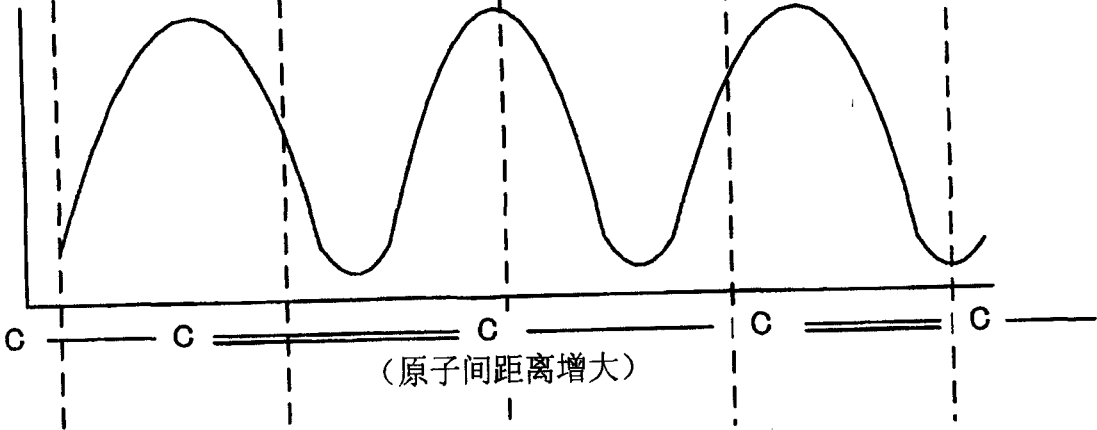


图 102

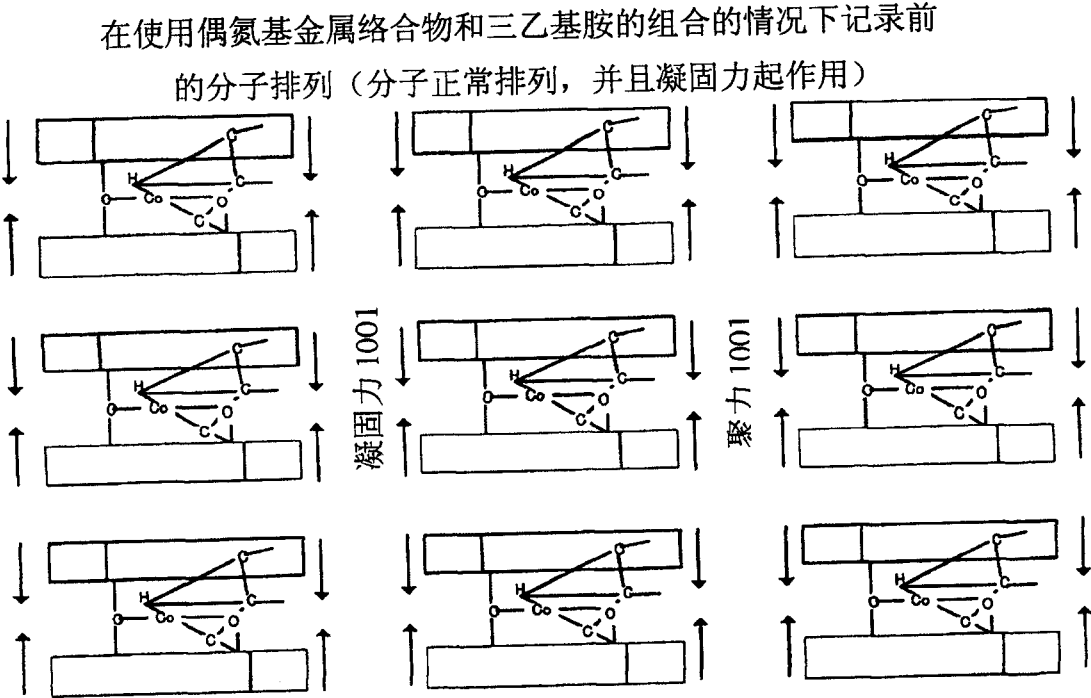


图 103A

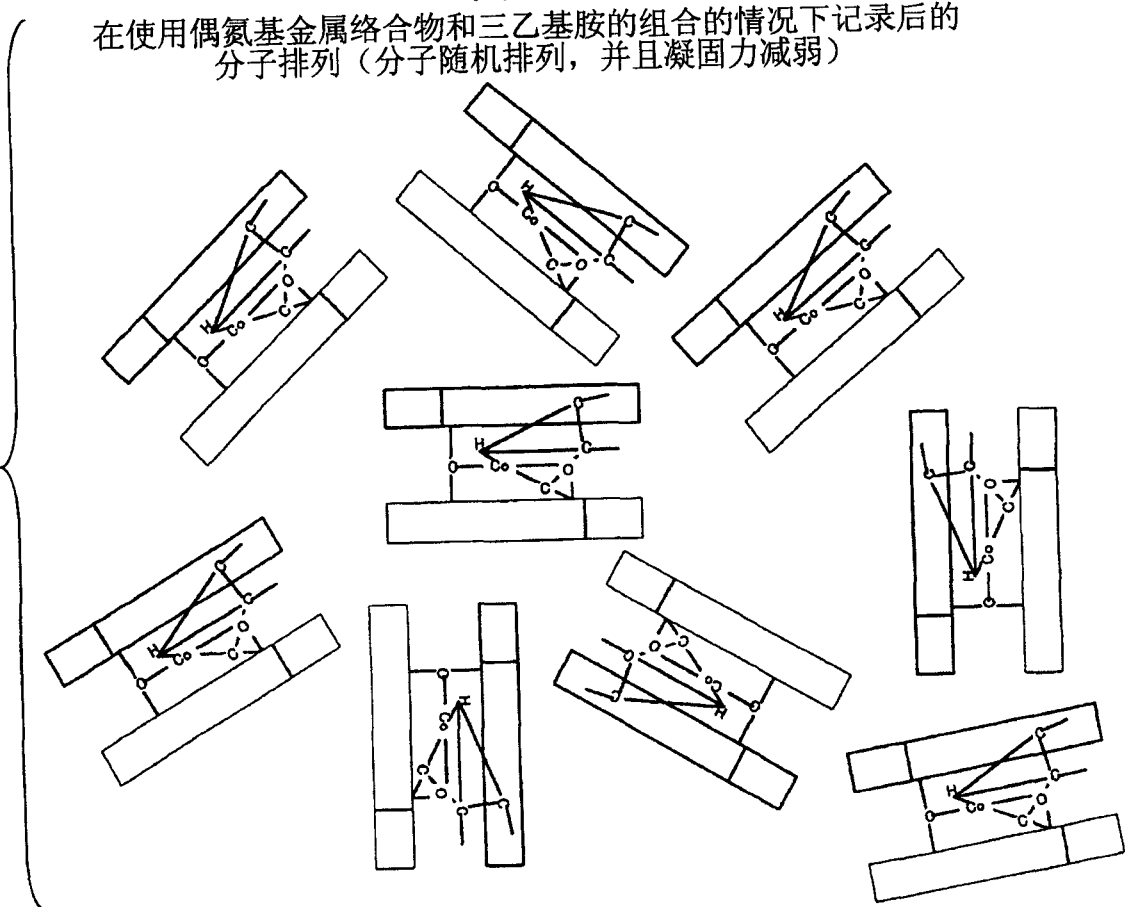


图 103B

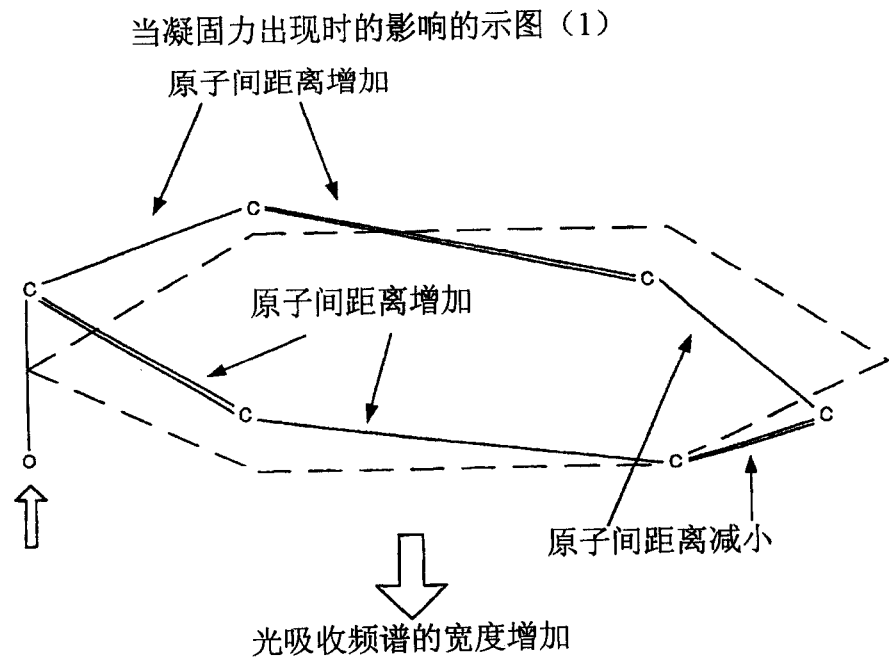


图 104

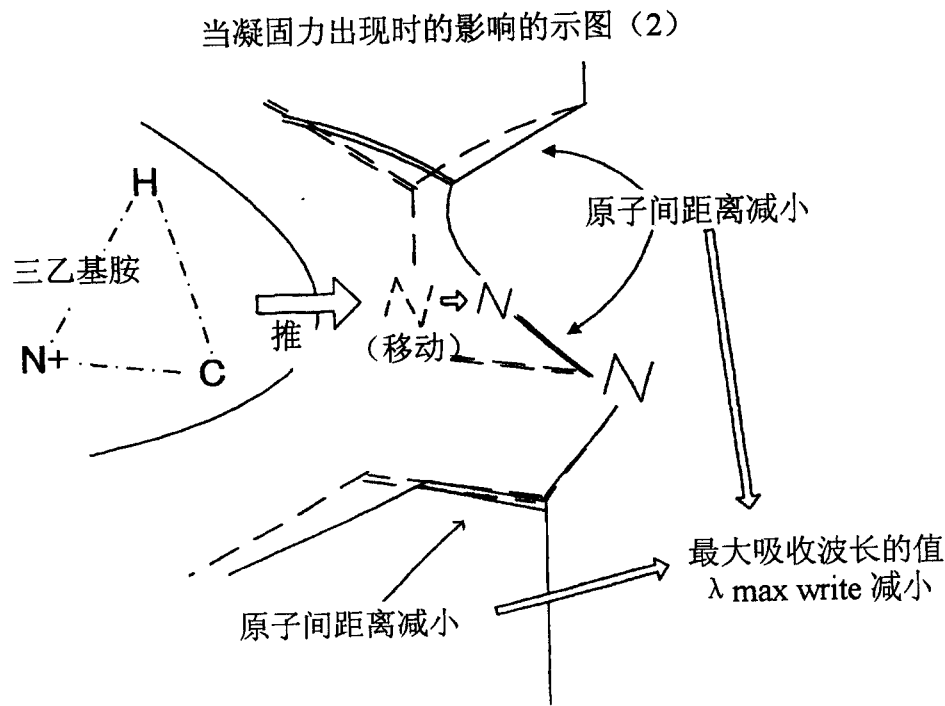


图 105

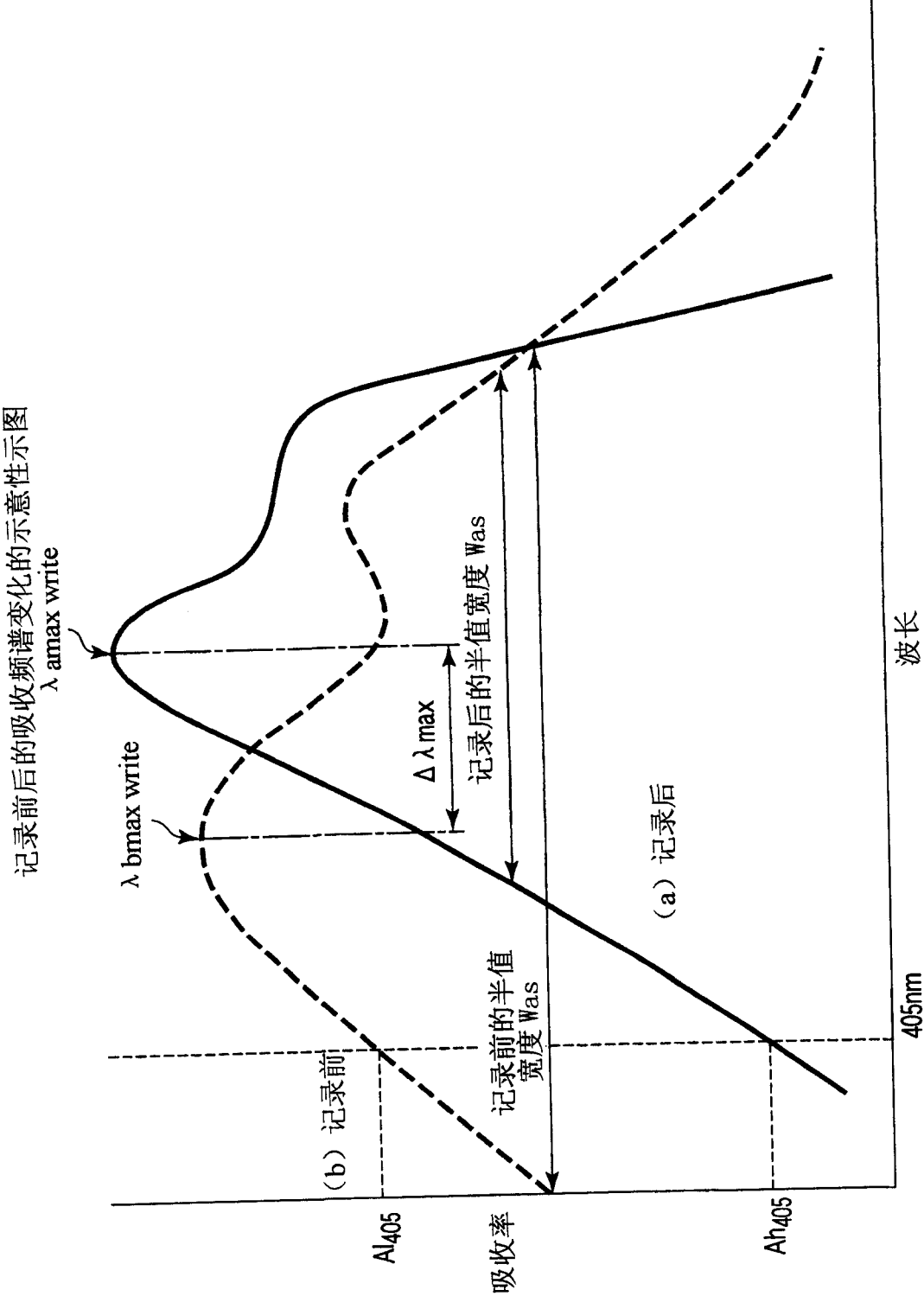


图 106

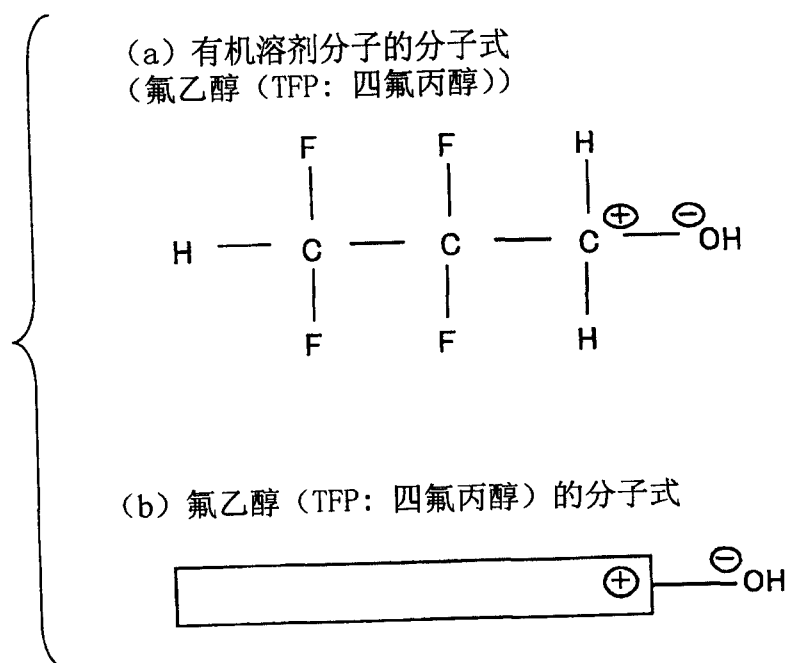


图 107

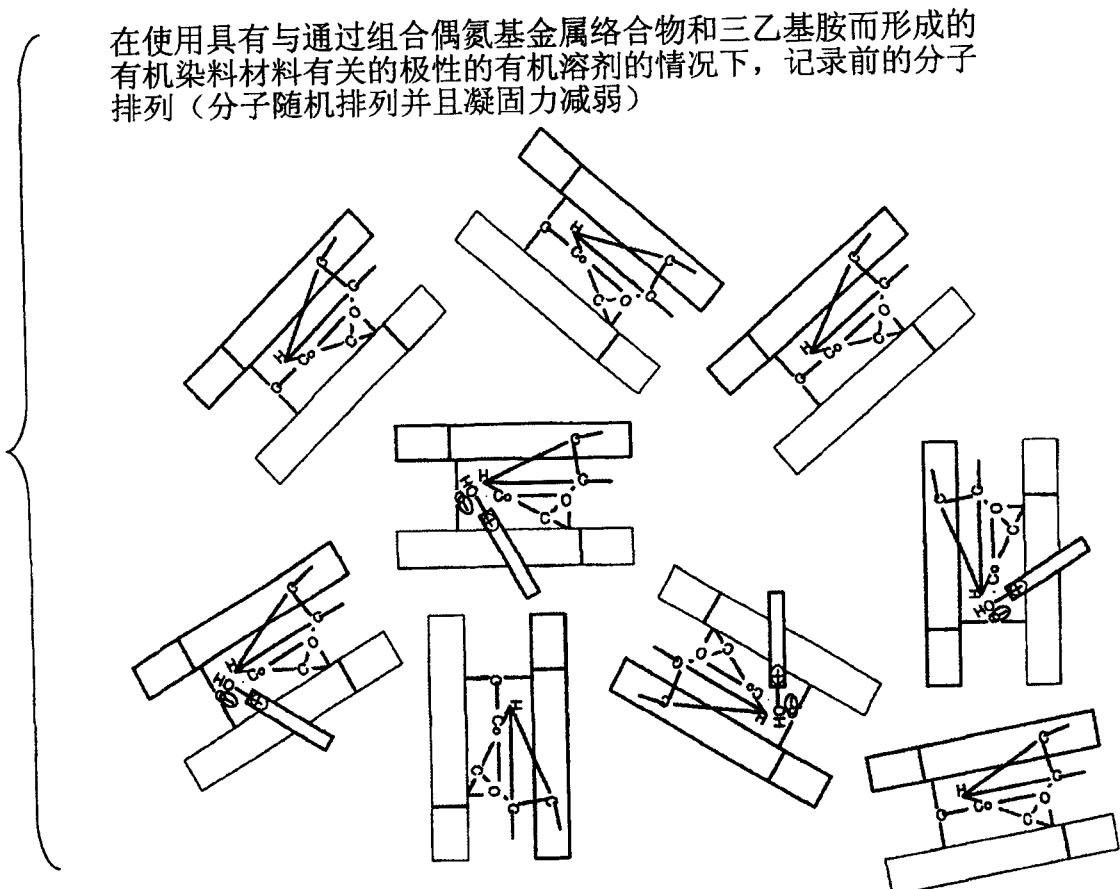


图 108A

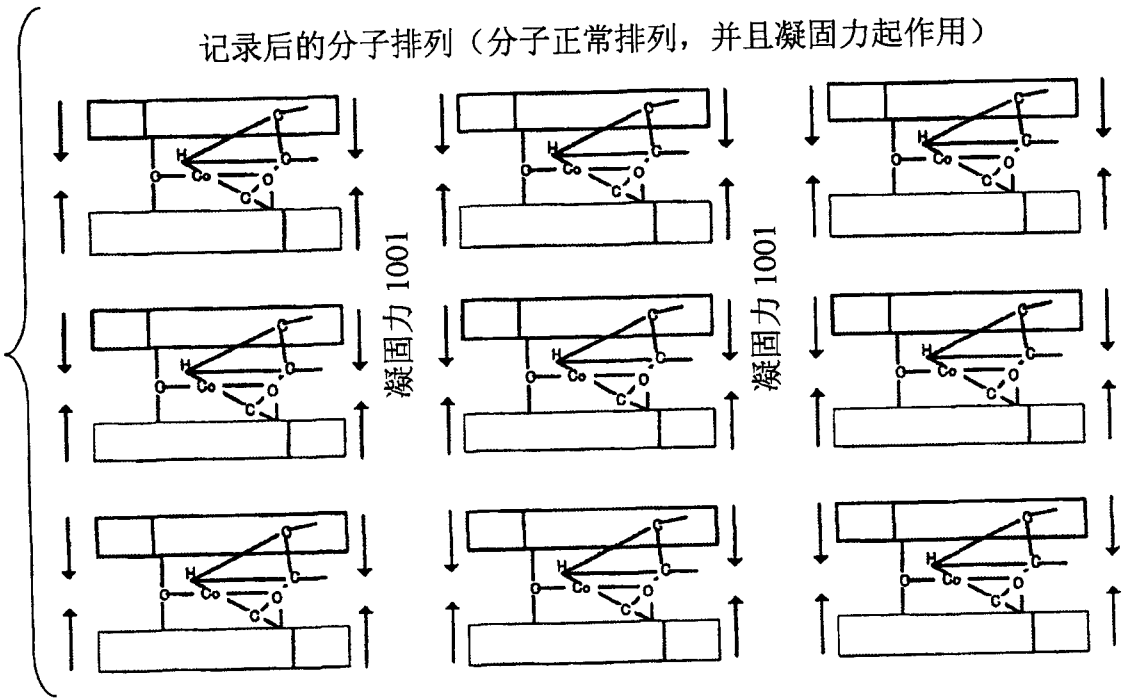


图 108B

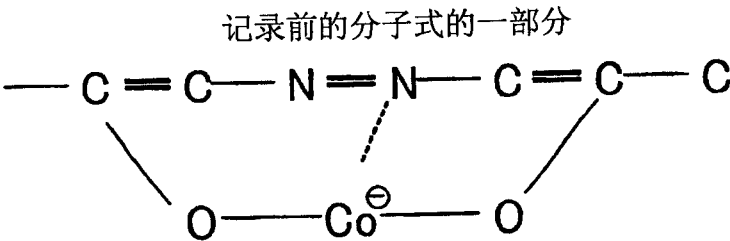


图 109A

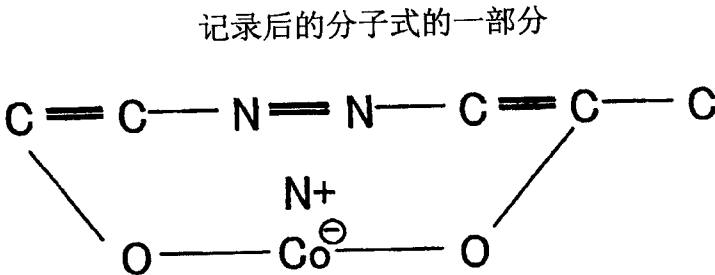


图 109B

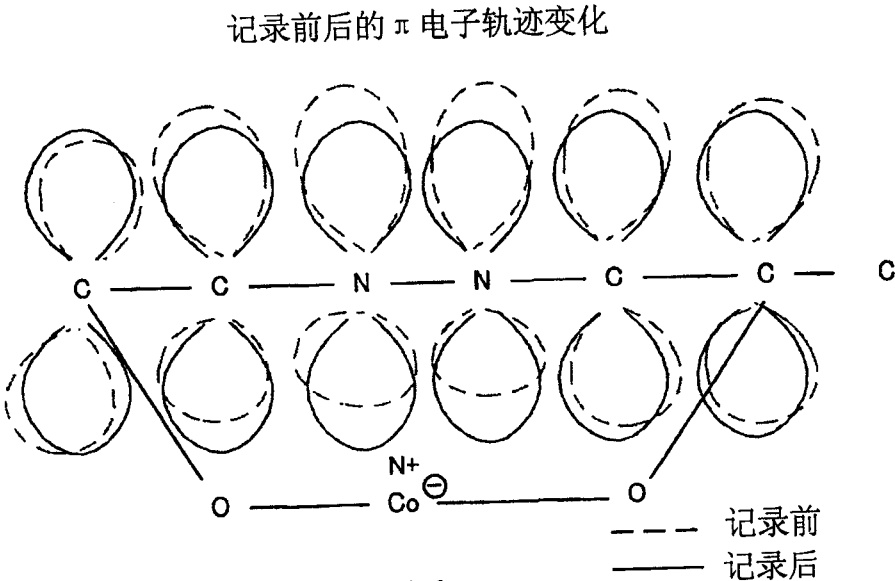


图 109C

菁蓝染料的结构图

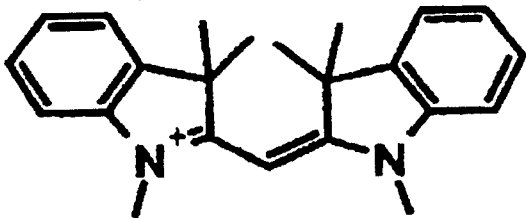


图 110A

偶氮基金属络合物和菁蓝染料的
三维组合结果的直观示图

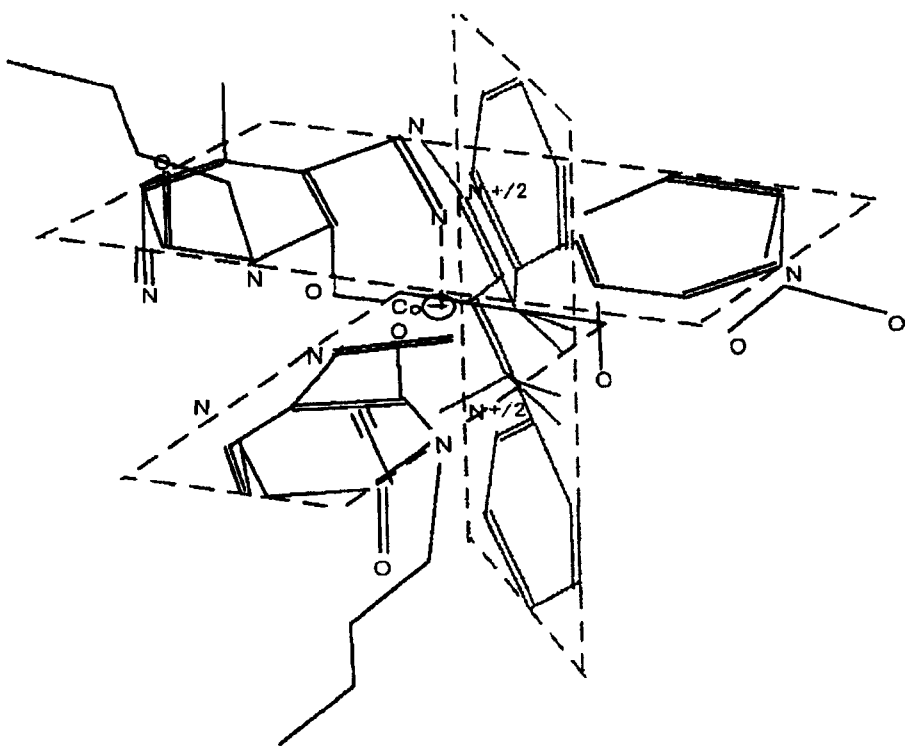


图 110B

三维组合结构的示意图

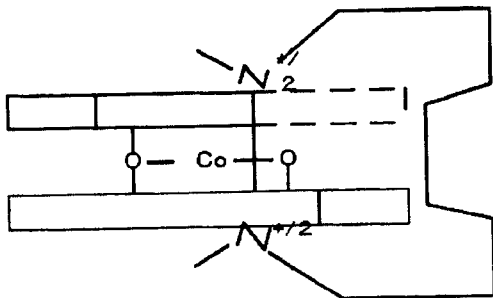


图 110C

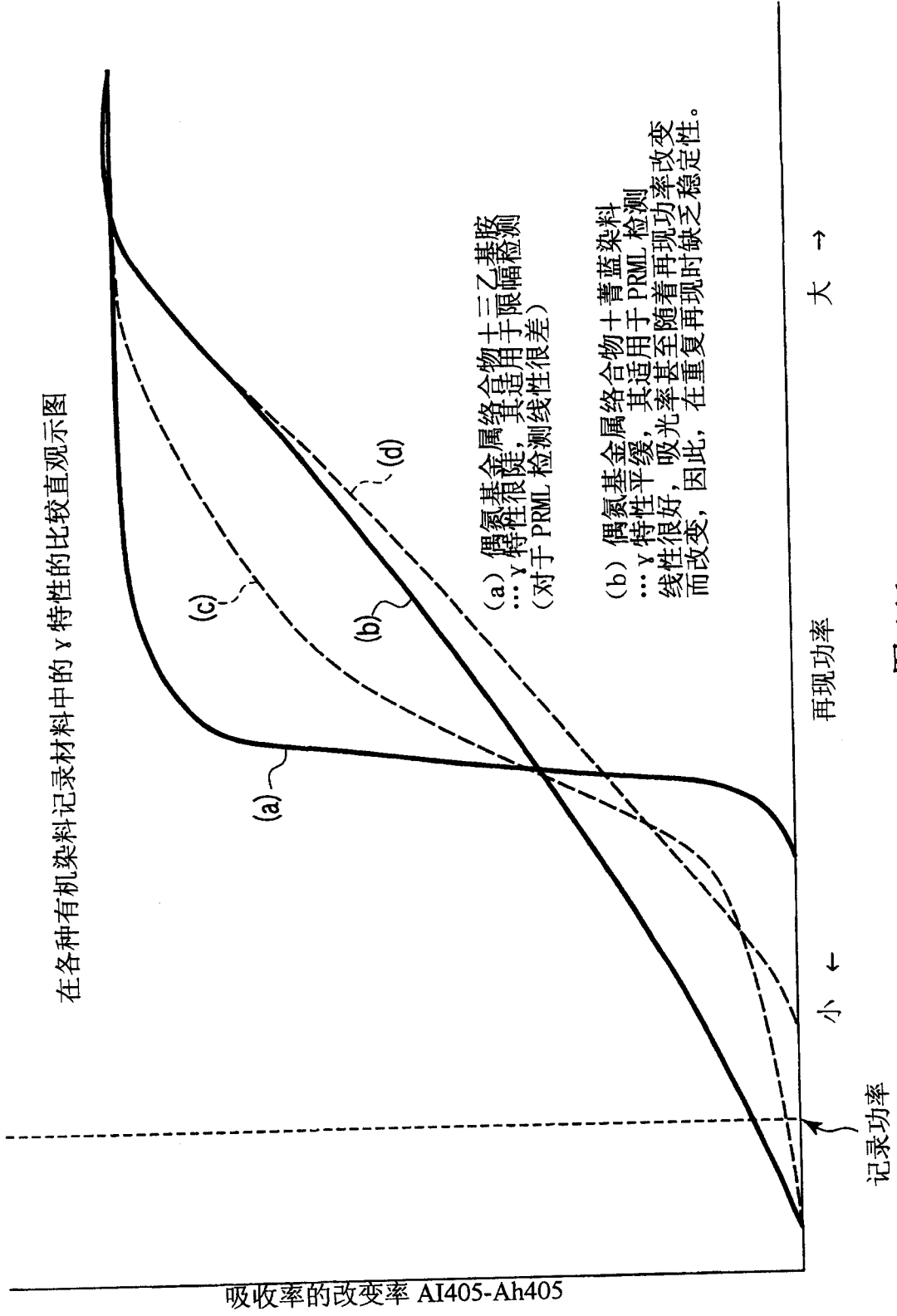


图 111

在使用偶氮基金属络合物和菁蓝染料的组合的情况下记录前的分子排列的直观示图（分子正常排列，并且稳定性差）

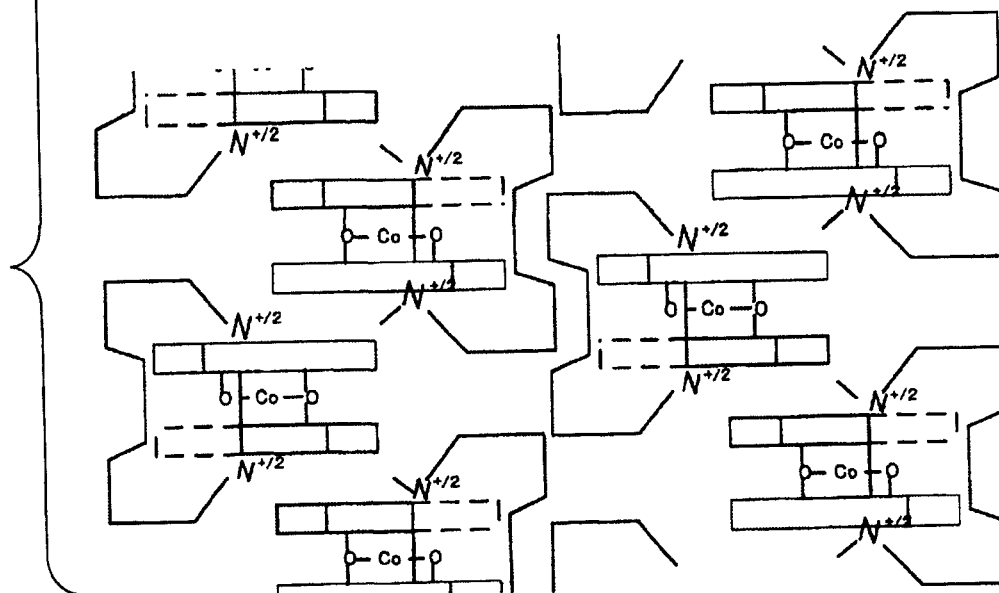


图 112A

记录后的分子排列的直观示图（分子随机排列）

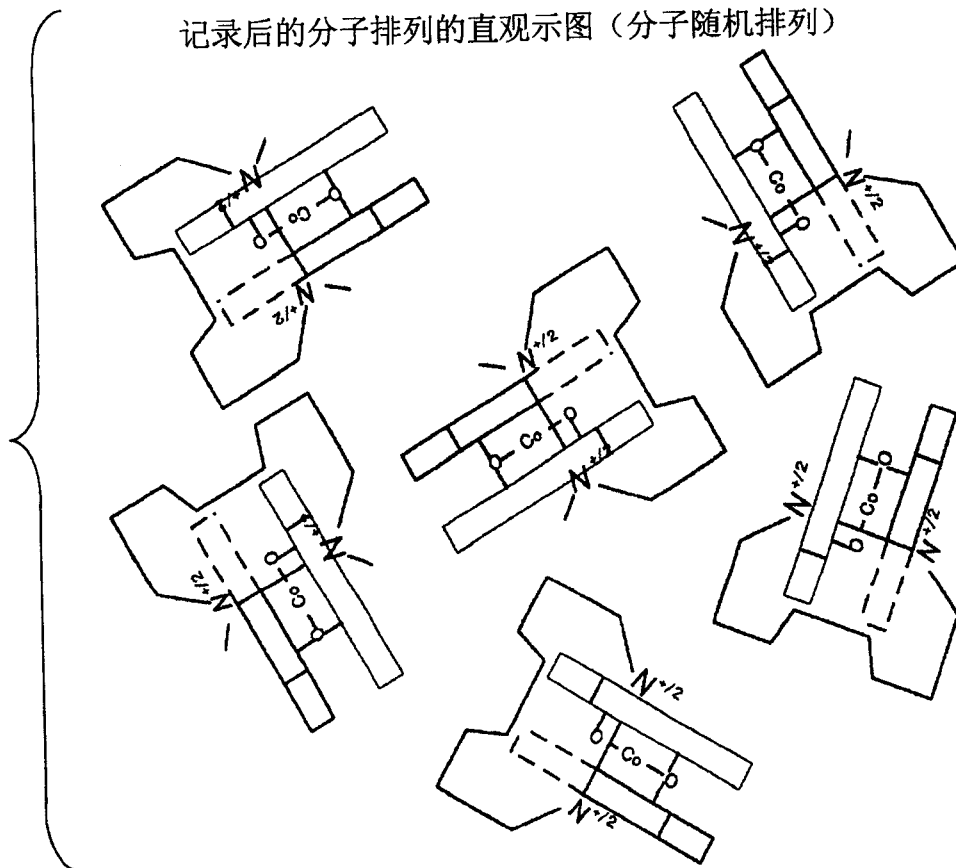


图 112B

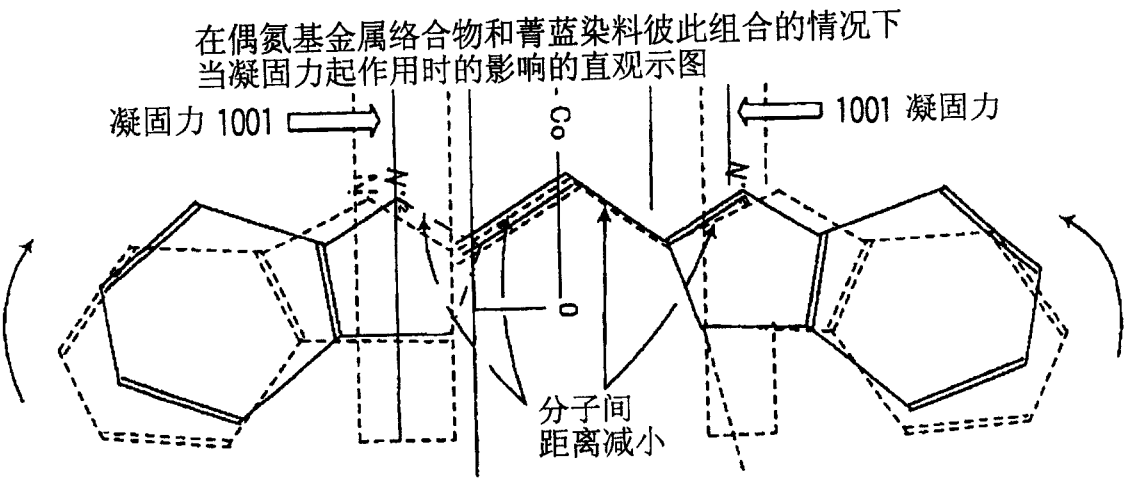


图 113

少量“偶氮基金属络合物+三乙基胺”与“偶氮基金属络合物+菁蓝染料”混合情况下的分子排列的直观示图

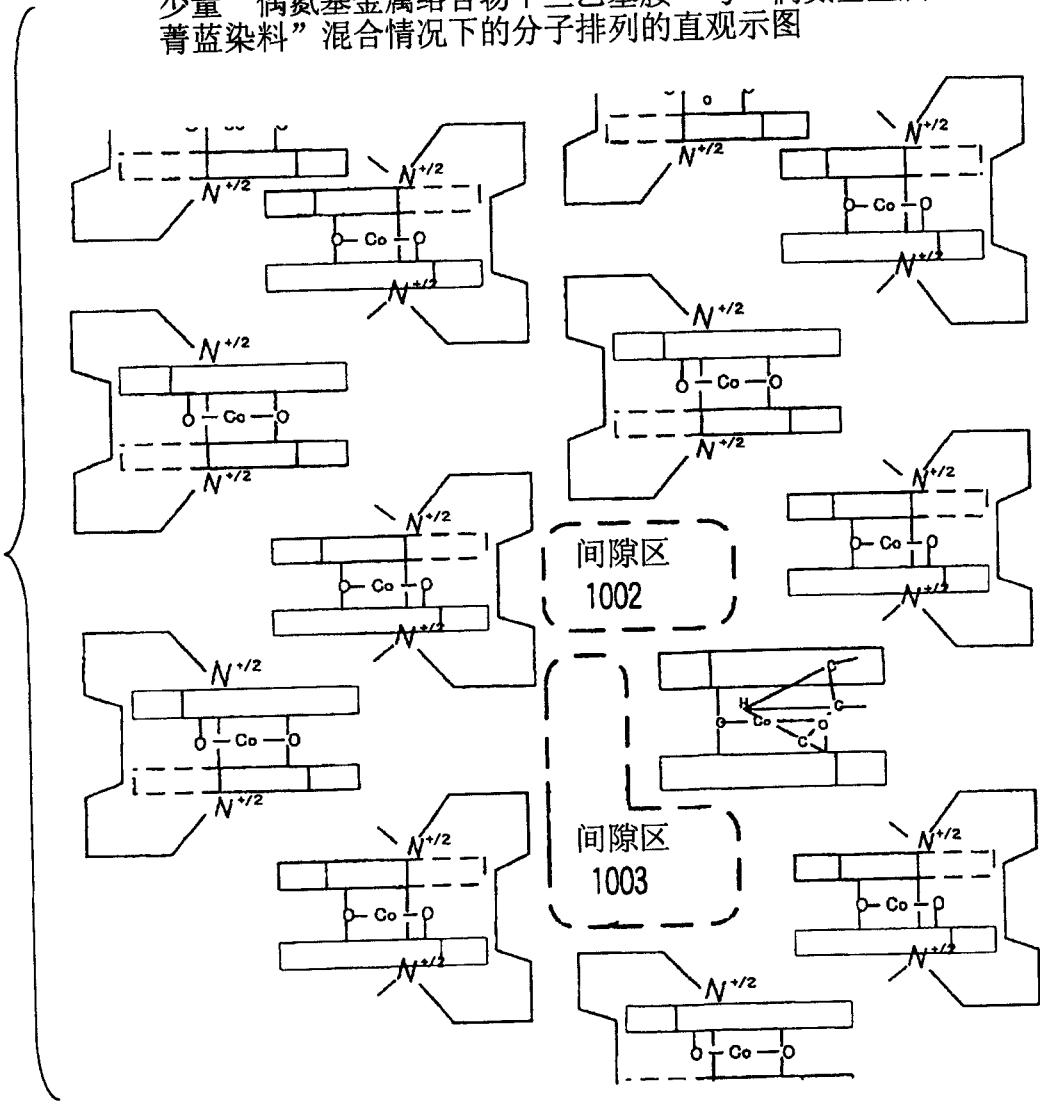


图 115

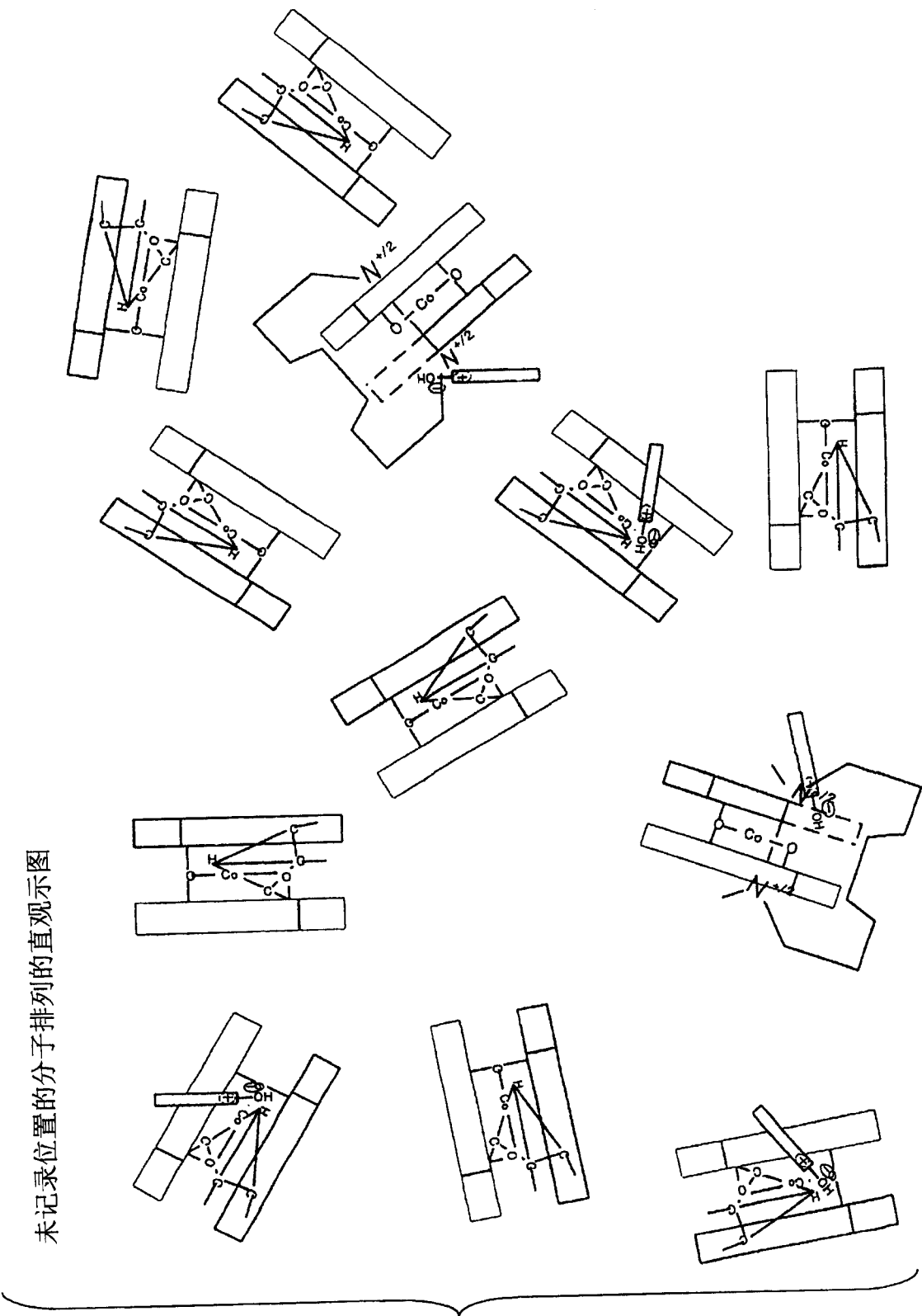


图 116

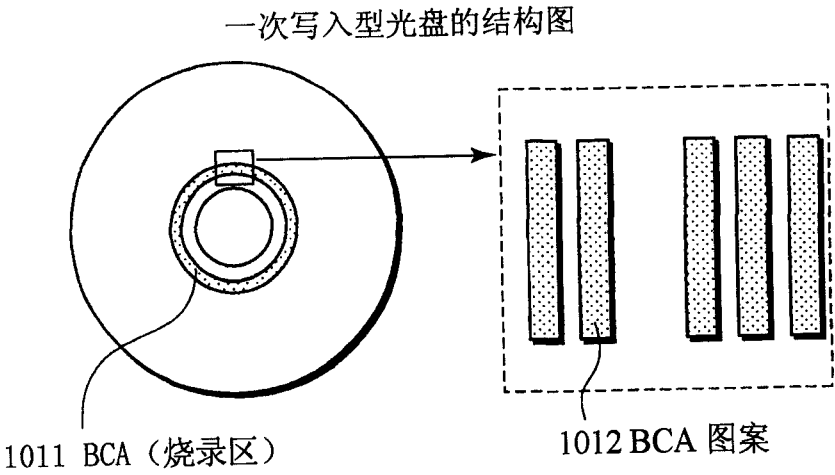


图 117

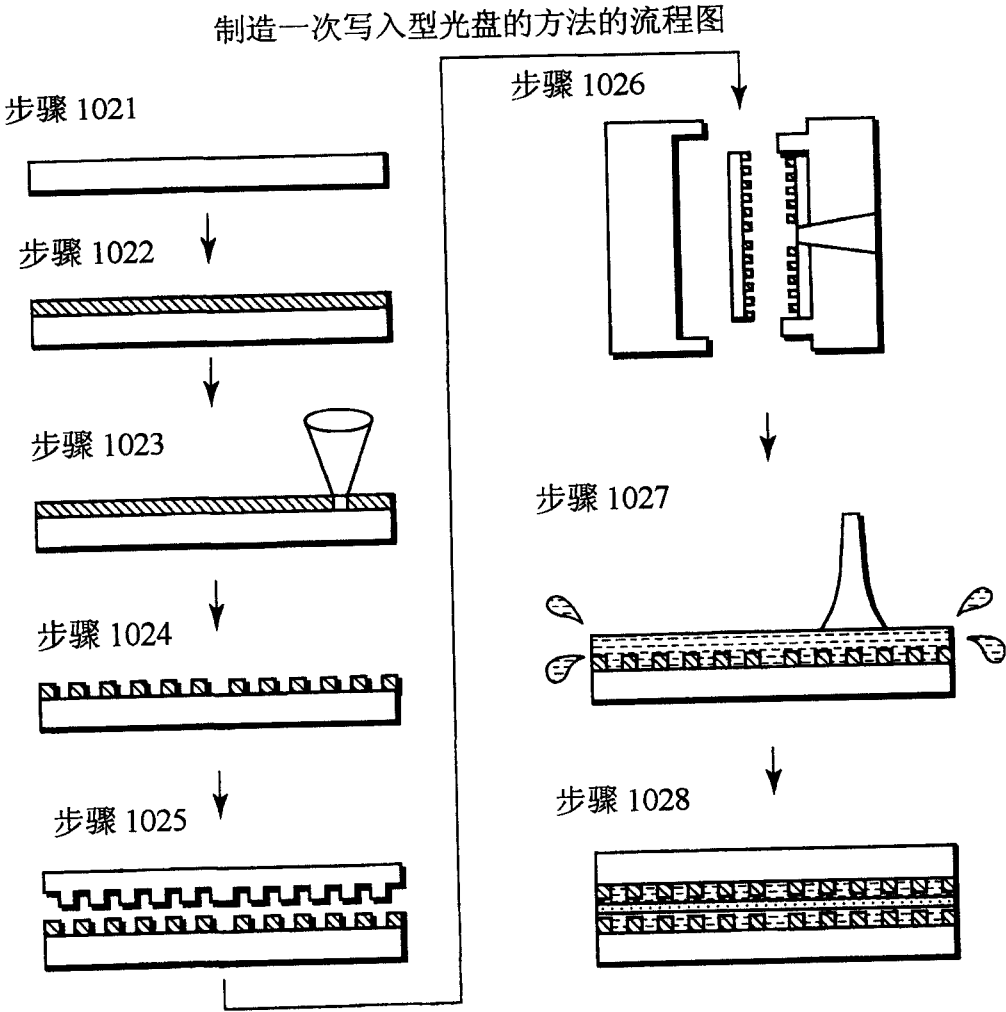


图 118

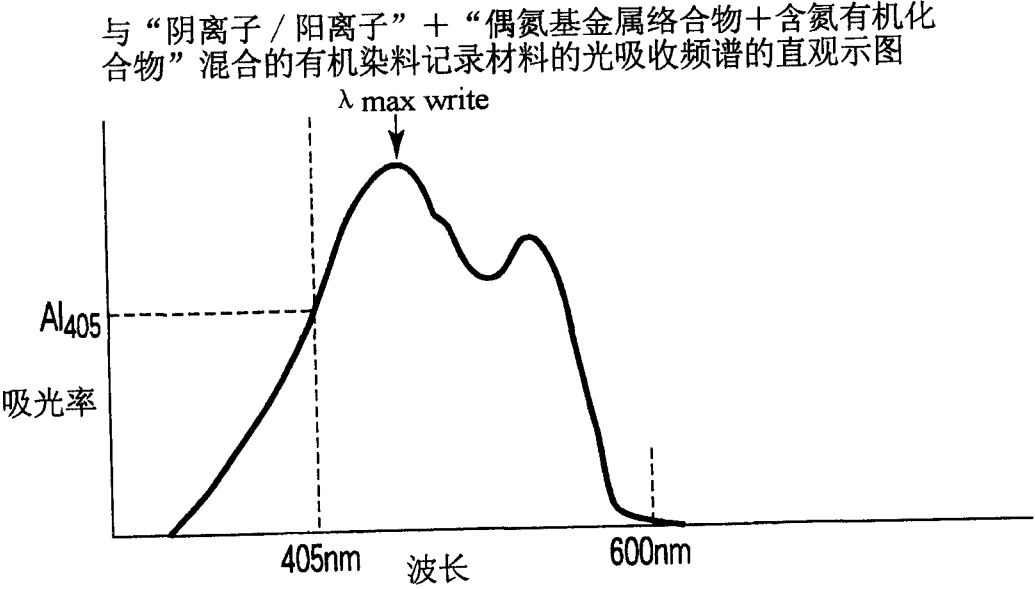


图 119A

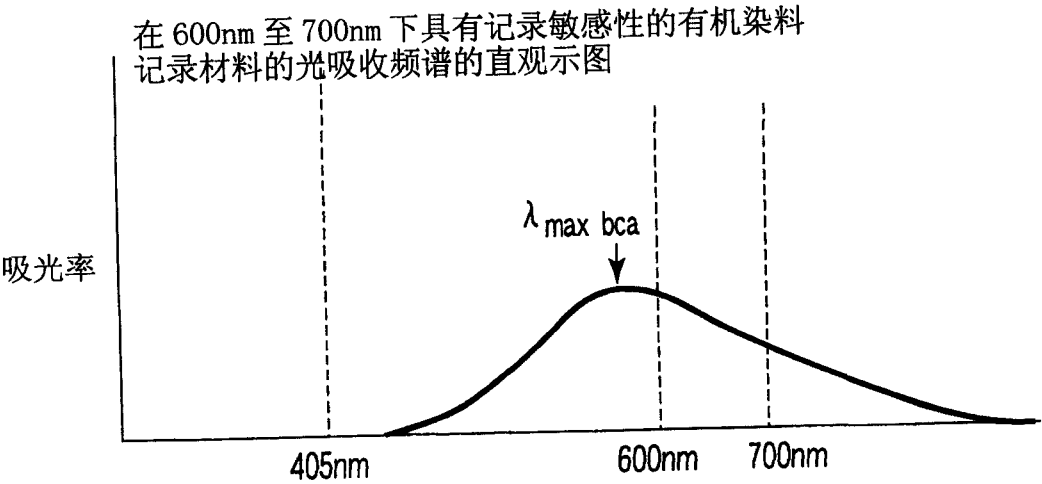


图 119B

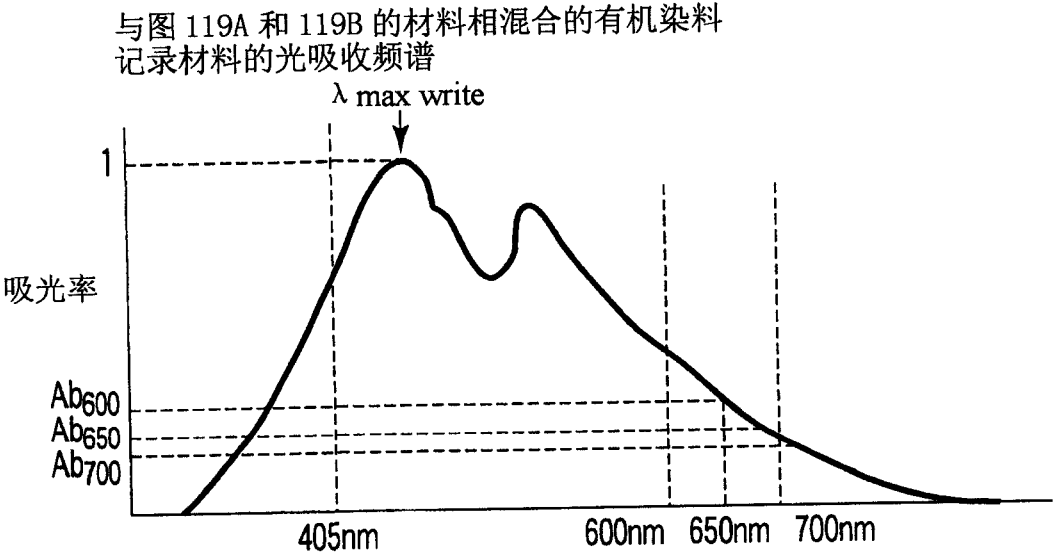


图 119C

当图 3 中所示的中心金属 M 与两个氧原子成离子键时的
有机金属络合物（偶氮基金属络合物）的示意图

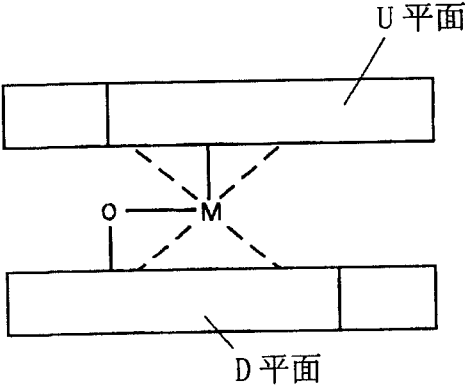


图 120

在混合在 600nm 至 700nm 下具有敏感性的有机染料记录材料的
情况下在未记录位置中的分子排列的直观示

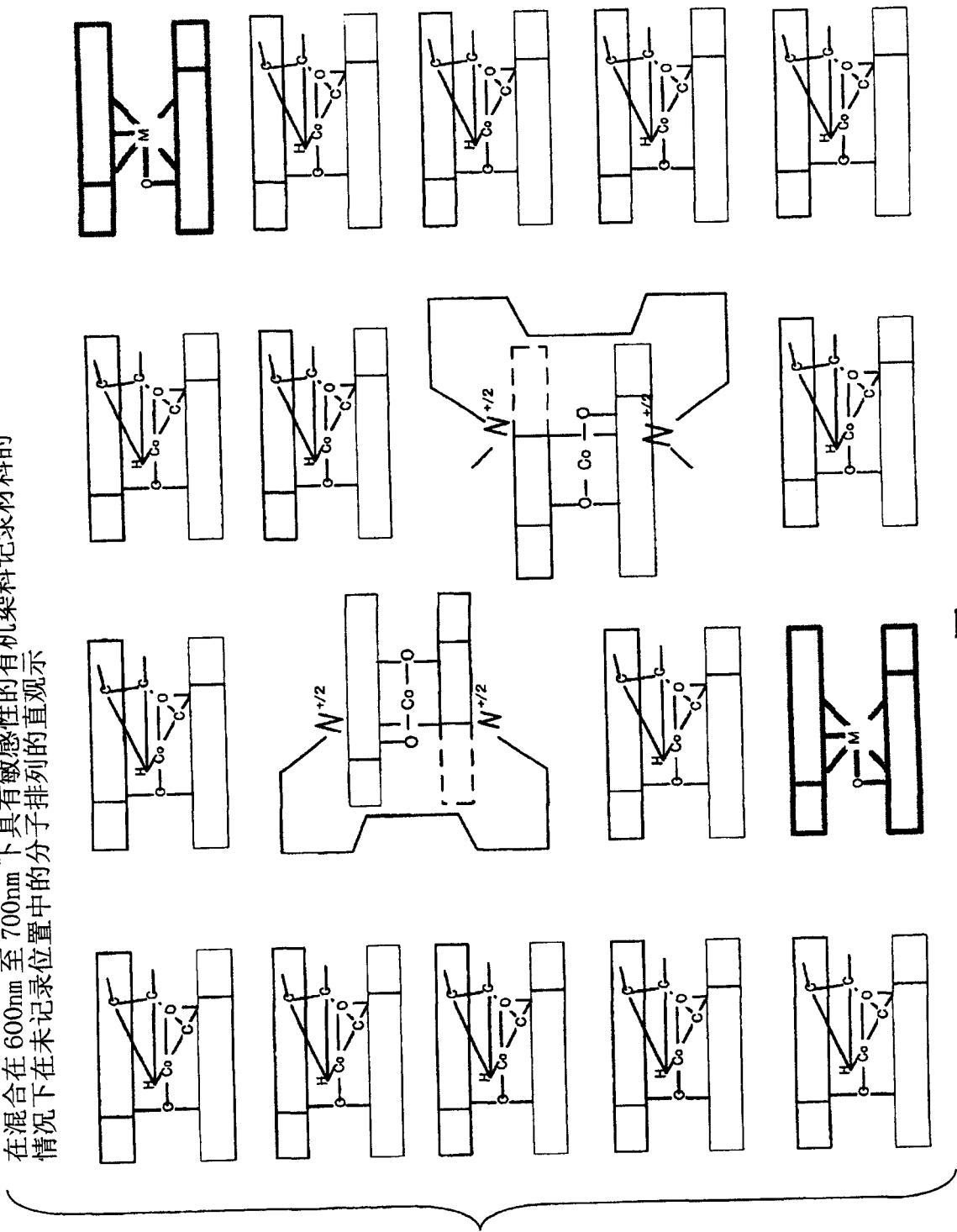


图 121

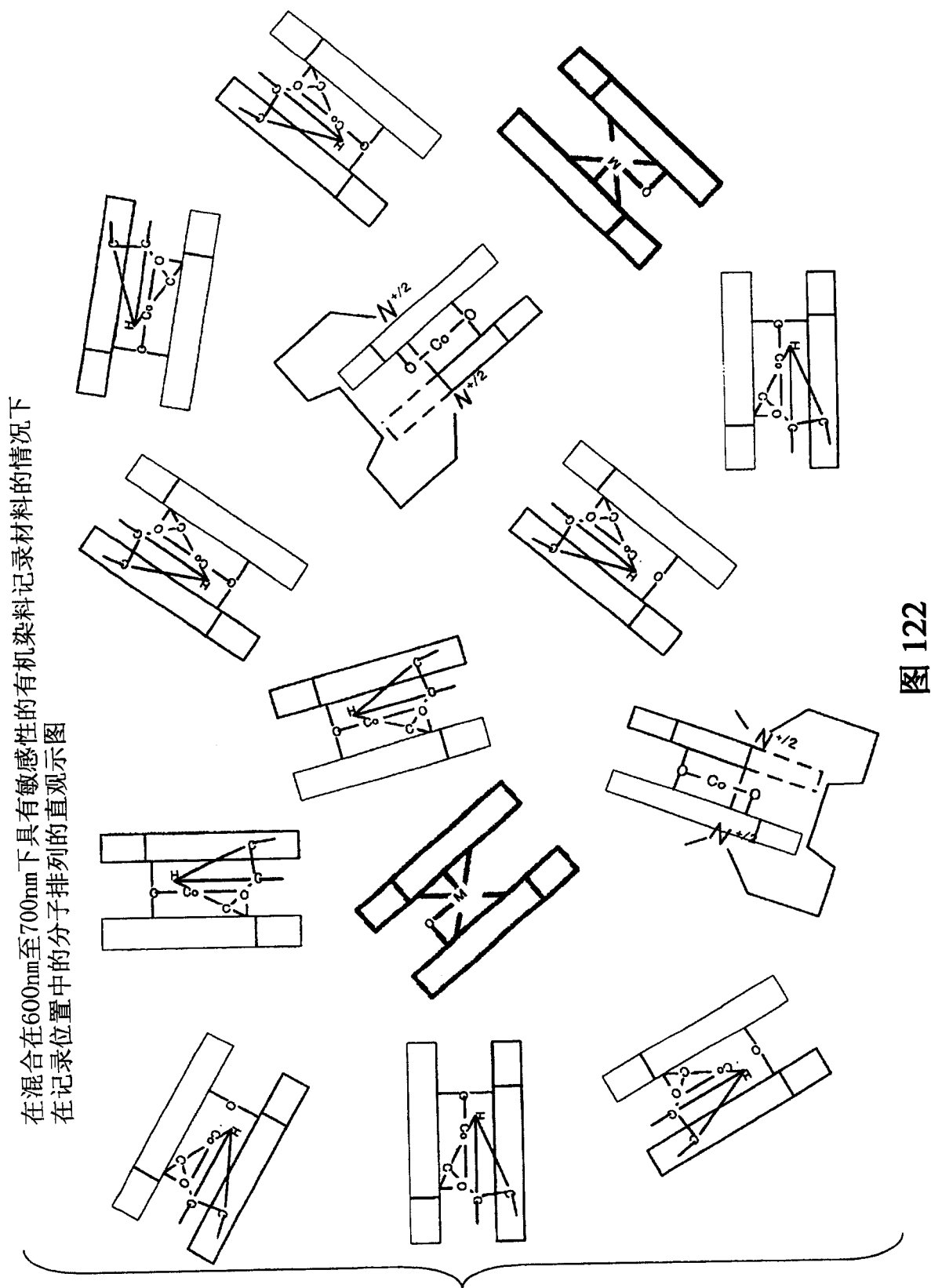


图 122

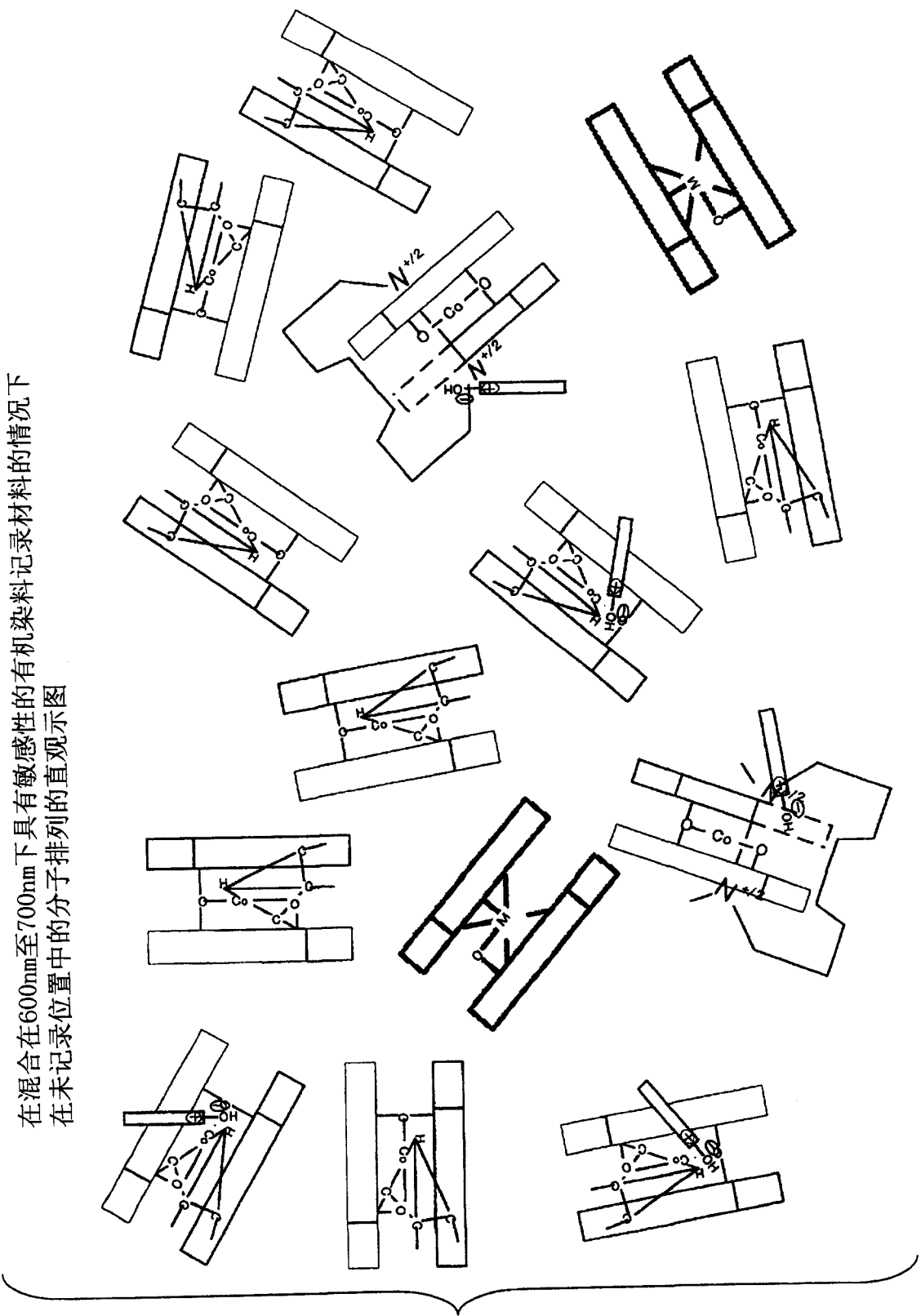


图 123

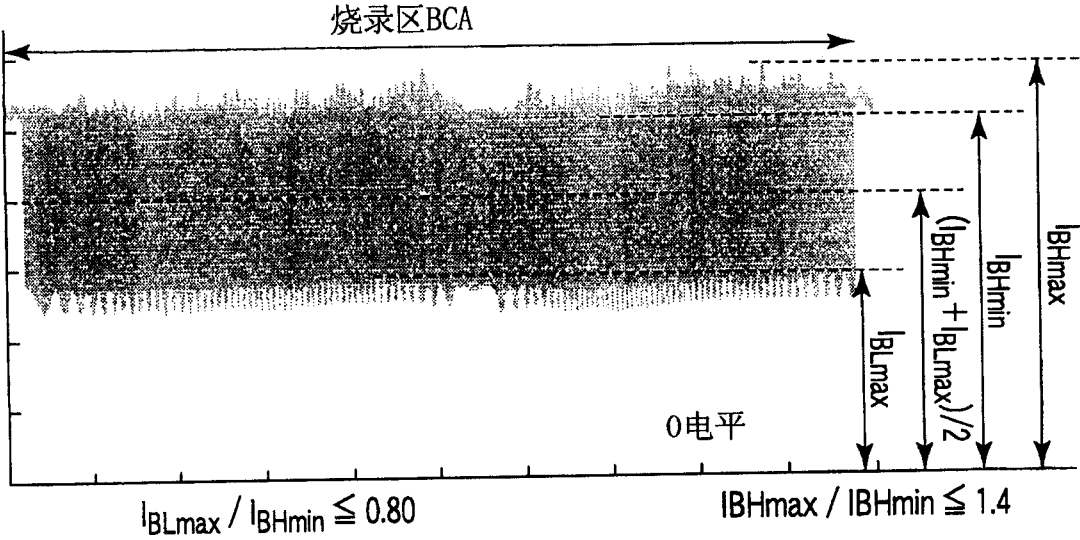


图 124A

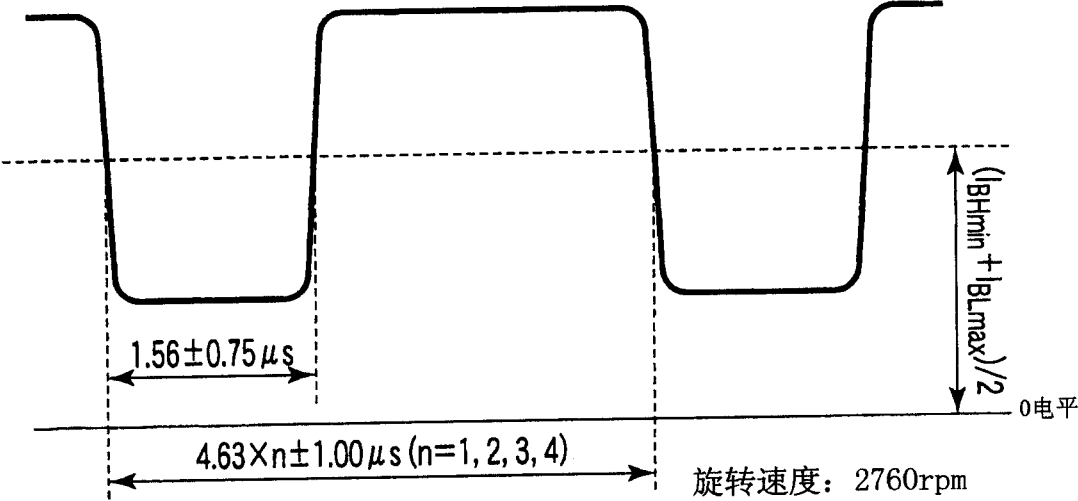


图 124B

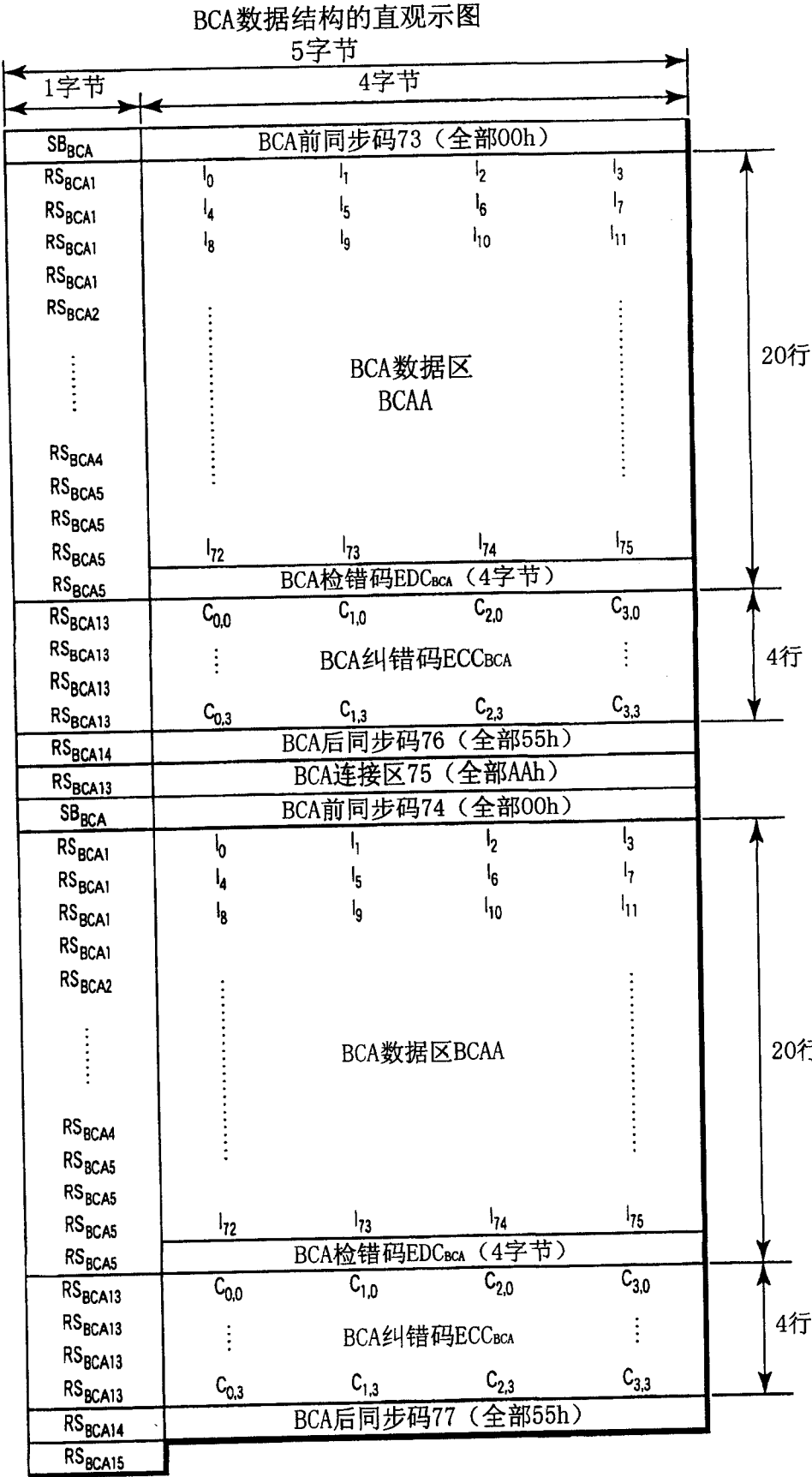


图 125

BCA 同步字节 SBBCA 和 BCA 再同步 RSBCA 的位模式的直观示图

同步字节 SBBCA 和 再同步 RSBCA	位模式 66											
	固定模式 67								同步码 68			
	(沟道位)								(数据位)			
	C ₁₅	C ₁₄	C ₁₃	C ₁₂	C ₁₁	C ₁₀	C ₉	C ₈	b ₃	b ₂	b ₁	b ₀
S _B BCA	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
R _S BCA ₁	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
R _S BCA ₂	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0
⋮					⋮						⋮	
R _S BCA _i	0	1	0	0	0	1	1	0			i	
⋮					⋮						⋮	
R _S BCA ₁₅	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1
	在模式 A 的情况下								在模式 B 的情况下			

图 126

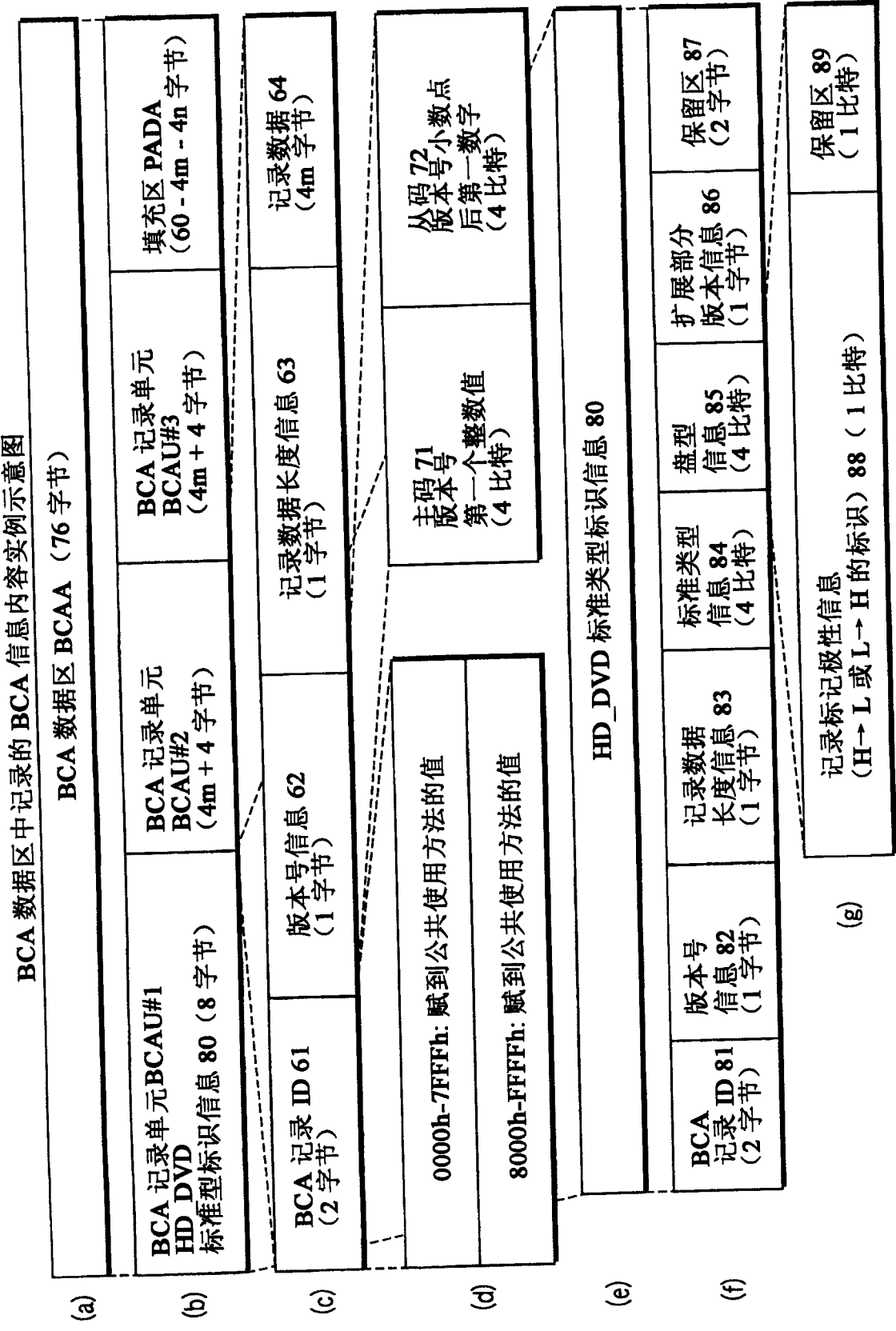


图 127