



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02828929.3

[43] 公开日 2005 年 6 月 8 日

[11] 公开号 CN 1625772A

[22] 申请日 2002.7.3 [21] 申请号 02828929.3

[86] 国际申请 PCT/JP2002/006738 2002.7.3

[87] 国际公布 WO2004/006239 日 2004.1.15

[85] 进入国家阶段日期 2004.11.9

[71] 申请人 富士通株式会社

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 板仓昭宏

[74] 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理有限公司

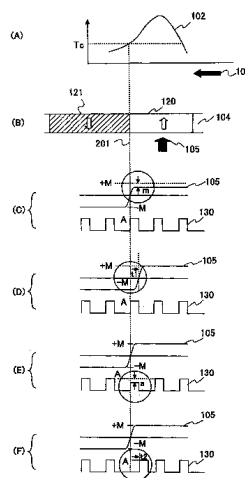
代理人 赵淑萍

权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 8 页

[54] 发明名称 高密度光磁记录再现装置及高密度光磁记录再现方法

[57] 摘要

本发明的目的是提供一种高密度光磁记录再现装置及高密度光磁记录再现方法，所述装置和方法可以使从记录介质再现的标记的边缘位置不发生变化地向记录介质记录标记。为了达到所述目的，向光磁记录介质记录信息标记或者再现该信息标记的光磁记录再现装置包括：判断记录信息标记的长度的单元；以及根据在该记录信息标记之前已记录的标记的长度来改变记录该标记的记录磁场强度的单元。



1. 一种向光磁记录介质记录信息标记以及再现该记录标记的光磁记录
再现装置，其利用激光和磁场向光磁记录介质记录信息标记以及再现该记
5 录标记，其特征在于，包括：

判断记录信息标记的长度的单元；以及

根据在该记录信息标记的紧前面记录的标记的长度来改变记录该标记
的记录磁场强度的单元。

2. 一种向光磁记录介质记录信息标记以及再现该记录标记的光磁记录
10 再现装置，其利用激光和磁场向光磁记录介质记录信息标记以及再现该记
录标记，其特征在于，包括：

判断记录信息标记的长度的单元；以及

根据在该记录信息标记的紧前面记录的标记的长度来改变记录该标记
的记录磁场的变化点的单元。

3. 一种向光磁记录介质记录信息标记以及再现该记录标记的光磁记录
再现装置，其利用激光和磁场向光磁记录介质记录信息标记以及再现该记
15 录标记，其特征在于，包括：

判断记录信息标记的长度的单元；以及

- 20 根据在该记录信息标记的紧前面记录的标记的长度来改变记录该标记
的激光的发光功率的单元。

4. 一种向光磁记录介质记录信息标记以及再现该记录标记的光磁记录
再现装置，其利用激光和磁场向光磁记录介质记录信息标记以及再现该记
录标记，其特征在于，包括：

判断记录信息标记的长度的单元；以及

- 25 根据在该记录信息标记的紧前面记录的标记的长度来改变记录该标记
的激光的发光时刻的单元。

5. 一种利用激光和磁场向光磁记录介质记录信息标记的方法，其特征
在于，包括：

判断记录信息标记的长度的步骤；以及

根据在该记录信息标记的紧前面记录的标记的长度来改变记录该标记的记录磁场强度的步骤。

6. 一种利用激光和磁场向光磁记录介质记录信息标记的方法，其特征在于，包括：

5 判断记录信息标记的长度的步骤；以及

根据在该记录信息标记的紧前面记录的标记的长度来改变记录该标记的记录磁场的变化点的步骤。

7. 一种利用激光和磁场向光磁记录介质记录信息标记的方法，其特征在于，包括：

10 判断记录信息标记的长度的步骤；以及

根据在该记录信息标记的紧前面记录的标记的长度来改变记录该标记的激光的发光功率的步骤。

8. 一种利用激光和磁场向光磁记录介质记录信息标记的方法，其特征在于，包括：

15 判断记录信息标记的长度的步骤；以及

根据在该记录信息标记的紧前面记录的标记的长度来改变记录该标记的激光的发光时刻的步骤。

9. 如权利要求 5 所述的向光磁记录介质记录信息标记的方法，其中还包括：

20 在记录用户数据之前，向光磁记录介质的预定的试验区域记录预定信息的步骤；

基于所述被记录的预定信息的再现结果，确定要变更的记录磁场强度的步骤。

10. 如权利要求 6 所述的向光磁记录介质记录信息标记的方法，其中
25 还包括：

在记录用户数据之前，向光磁记录介质的预定的试验区域记录预定信息的步骤；

基于所述被记录的预定信息的再现结果，确定要变更的记录磁场的变化点的步骤。

11. 如权利要求 7 所述的向光磁记录介质记录信息标记的方法，其中还包括：

在记录用户数据之前，向光磁记录介质的预定的试验区域记录预定信息的步骤；

5 基于所述被记录的预定信息的再现结果，确定要变更的激光的发光功率的步骤。

12. 如权利要求 8 所述的向光磁记录介质记录信息标记的方法，其中还包括：

10 在记录用户数据之前，向光磁记录介质的预定的试验区域记录预定信息的步骤；

基于所述被记录的预定信息的再现结果，确定要变更的激光的发光时刻的步骤。

13. 一种从光磁记录介质再现信息标记的方法，其特征在于，包括：

在预定的采样时刻采样被再现的信息标记的步骤；

15 检测已被采样的所述信息标记的长度的步骤；

基于已被采样的所述信息标记的长度，改变接下来采样的信息标记的所述采样时刻的步骤。

14. 一种光磁记录介质，其特征在于，

20 在记录用户数据的光磁记录区域的一部分上设置了记录相位检测模式的区域，所述相位检测模式检测信息标记的边缘偏移。

15. 如权利要求 13 所述的从光磁记录介质再现信息标记的方法，其特征在于，该方法基于记录在如权利要求 14 所述的光磁记录介质上的相位检测模式的再现结果，来确定要改变的所述采样时刻。

高密度光磁记录再现装置及高密度光磁记录再现方法

5 技术领域

本发明涉及高密度光磁记录再现装置及高密度光磁记录再现方法，尤其涉及适于记录再现微小标记的高密度光磁记录再现装置及高密度光磁记录再现方法。

10 背景技术

向光磁盘记录信息的方法主要有光调制方式和磁场调制方式两种。

光调制方式是指根据记录的信息来调制激光的照射量的方式。在该方式中，由光学系统的特性决定了可记录的最小标记的大小。

另一方面，在磁场调制方式中，通过照射恒定值的激光，并翻转磁场来记录信息。但是，由于翻转磁场需要有限的翻转时间，因此若调制磁场的频率变高，则根据磁场翻转所形成的边缘区域将变得不确定。因此，在再现具有这样高频率的被记录的信号时，存在再现信号的跳动增加的问题。为解决这个问题，提出了将激光以脉冲状进行照射的方式。

当向记录面照射激光时，记录面的温度升高，而且在该温度超过居里点时，存在于记录面上的磁化将消失。然后，停止照射激光，在记录面的温度下降到低于居里点时，随着记录面上的磁化方向形成记录标记。

因此，若照射脉冲状的激光来进行磁场调制记录，则上述磁化的翻转时间并不影响记录磁化的形成，从而能够仅根据照射激光脉冲的时刻来决定记录磁化。由此，可减少再现信号的跳动。从而，磁场调制方式更适于微小标记的记录。

另一方面，在再现已记录的信息时，可检测出的记录标记的最小尺寸，一般由读取激光的波长和开口数 NA 的光学系统的参数来决定。被聚焦的激光的光斑尺寸与激光波长成正比，且与 NA 成反比。因此，激光波长越短，并且 NA 越大，被聚焦的激光的光斑尺寸就越小，所以能够读取

更小的已记录标记。

而且，为了再现已记录的微小标记，还存在如下方法，该方法通过与上述再现装置的技术有所不同的被称为 MSR（磁致超解像方式）、DWDD（磁畴壁移动检测方式）、以及 MAMMOS（磁畴放大再生方式）的介质技术，可检测出由再现光学系统的参数所决定的界限以下的小尺寸的标记。

从而，如上所述，使用磁场调制方式进行记录，并使用短波长激光及高 NA 的光学系统或者使用 DWDD 等介质技术，可实现高密度光磁记录再现。

如上所述，磁场调制方式与光调制方式不同，其是可以不根据记录模式而使标记的边缘位置最优化的方式。但是，当被记录的标记长度是微小的记录标记时，即使使用上述磁场调制方式也存在所记录的标记的边缘位置发生变动的问题。其原因如下。

图 1 是根据现有技术的磁场调制方式进行信息记录的示意图。图 1 (A) 表示激光束光斑 101 入射到光盘上时的光盘的温度分布 102， T_c 表示居里温度。此外，箭头 103 表示将入射的激光束 101 作为基准时，光盘上的记录轨道的前进方向。图 1 (B) 和 (C) 表示记录于光盘上的轨道的记录层 104 上的标记。在图 1 (B) 中，参考标号 110 表示目前正要记录的标记，并且参考标号 111 表示在标记 110 之前已记录的标记，参考标号 112 表示在标记 111 之前已记录的标记。此外，箭头 105 表示记录标记 110 的记录磁场的方向。在图 1 (C) 中，参考标号 120 表示目前正要记录的标记，并且参考标号 121 表示在标记 120 之前记录的标记，参考标号 122 表示在标记 121 之前记录的标记。此外，箭头 105 表示记录标记 110 的记录磁场的方向。图 1 (D) 表示记录磁场 105 从前面已记录的标记 111 或者 121 的记录磁场向目前正记录的标记 110 或者 120 的记录磁场的转换。此外，图 1 (E) 表示使得在磁场调制方式中使用的激光发光的脉冲 130。在图 1 (E) 中，脉冲 130 为高电平时使激光发光。

在磁场调制方式中，前面已记录的标记的退磁磁场比目前正记录的标记的磁场对目前正记录的标记影响更大。例如，如图 1 (B) 所示，当在

目前正记录的标记 110 紧前面已记录的标记是短标记 111 时, 该短标记 111 和其前面的标记 112 双方的退磁磁场影响目前正记录的标记 110。具体地说, 标记 111 的退磁磁场 113 和标记 112 的退磁磁场 114 被叠加在记录磁场 105 上。但是, 当标记 111 较短时, 由于标记 111 的退磁磁场 113 和标记 112 的退磁磁场 114 的大小相近, 所以所述两个磁场将相互抵消, 从而, 在如图 1 (D) 所示的, 记录磁场 105 发生变化的点上通过磁场 105 形成标记 110。即, 从标记 111 向标记 110 的变化点接近磁场 105 的变化点。

与此相对, 如图 1 (C) 所示, 当位于目前正记录的标记 120 紧前面的标记 121 为长标记时, 只有紧前面的标记 121 的退磁磁场 123 影响目前正记录的标记 120 的形成, 标记 122 的退磁磁场 124 不影响目前正记录的标记 120 的形成。因此, 在这种情况下, 紧前面的标记 121 的退磁磁场 123 被加到为形成标记 120 而施加的记录磁场 105 上, 从而实质上增加了记录磁场。因此, 如图 1 (C) 所示, 当位于目前正记录的标记 120 紧前面的标记 121 是长标记时, 将在图 1 (D) 的记录介质 105 的转换点之前形成目前正记录的标记 120。即, 存在如下问题: 根据位于目前正记录的标记紧前面的标记是短标记还是长标记, 目前正记录的标记的边缘位置会发生变化。

20 发明内容

本发明的目的是提供一种解决了上述现有技术的问题的高密度光磁记录再现装置及高密度光磁记录再现方法。

本发明的目的是提供一种能够使得从记录介质再现的标记的边缘位置不发生变化地向记录介质记录标记的高密度光磁记录再现装置及高密度光磁记录再现方法。

此外, 本发明的另一目的是提供一种从记录介质再现标记时能够补偿标记的边缘位置的变化的高密度光磁记录再现装置及高密度光磁记录再现方法。

为了达到所述目的, 向光磁记录介质记录信息标记或者再现该信息标

记的光磁记录再现装置包括：判断记录信息标记的长度的单元；以及根据在该记录信息标记紧前面的已记录的标记的长度来改变记录该标记的记录磁场强度的单元。

由此，由于再现的标记的边缘位置不发生变化，因此能够向记录介质
5 高密度地记录数据。

附图的简单说明

若参照所附的附图来阅读以下的详细说明的话，将能够更加清楚地了解本发明的其他目的、特征以及优点。

- 10 图 1 是根据现有技术的磁场调制方式的信息记录的示意图；
图 2 是本发明第一实施例的示意图；
图 3 是本发明第二实施例的示意图；
图 4 是本发明第二实施例的示意图；
图 5 是本发明第三实施例的示意图；
15 图 6 是本发明第四实施例的示意图；
图 7 是本发明第五实施例的示意图；
图 8 是本发明第六实施例的示意图；
图 9 是本发明第七实施例的信号格式的示意图；
图 10 是本发明第七实施例的相位检测模式的再现信号时序示意图；
20 图 11 是本发明第七实施例的简要结构示意图。

具体实施方式

下面，利用附图说明用于实施本发明的实施方式。

- 25 图 2 示出了本发明第一实施例。在第一实施例中，在将标记记录到记录介质上时，通过对要记录的标记进行校正来使再现的标记的位置保持在规定位置上。特别是，图 2 示出了在目前正记录的标记 120 紧前面已记录了长标记 121 的情况下，使用对正记录的标记进行校正的方法的例子。图 2 (A) 示出了在向光盘入射激光束斑点时的光盘的温度分布 102， T_c 表示居里温度。此外，箭头 103 表示将入射的激光束作为基准时，光盘上的记

录轨道的前进方向。图 2 (B) 示出了被记录在光盘上的轨道记录层 104 上的标记。参考标号 120 表示目前正记录的标记, 并且参考标号 121 表示在标记 120 之前记录的标记, 标记 121 为长标记。此外, 箭头 105 表示记录标记 120 的记录磁场。此外, 图 2 (C) 的参考标号 105 表示记录磁场 105 从前面已记录的标记 121 的记录磁场向目前正记录的标记 120 的记录磁场的转换。当在紧前面记录的标记为短标记时, 假设记录磁场的强度为一 M 、 $+M$ 。此外, 图 2 (C) 的参考标号 130 表示脉冲 130, 该脉冲 130 使得在磁场调制方式中使用的激光发光, 并且在脉冲 130 为高电平时激光发光。当在紧前面记录的标记为短标记时, 将使激光发光的脉冲 130 的强度设定为 A 。此外, 从图 2 (A) 延伸到图 2 (F) 的虚线 201 表示在标记 121 为短标记时, 记录磁场 105 的转换以及使激光发光的脉冲 130 的发光时刻。

图 2 (C) 示出了记录标记 120 时的校正的例子。图 2 (C) 是控制记录介质 105 的振幅的方法。在图 2 (C) 中, 将记录磁场 105 从用于记录长标记 121 的记录磁场 $-M$ 向用于记录标记 120 的记录磁场 $+M$ 转换的时刻与紧前面记录的标记为短记录的时候保持相同时刻。但是, 与紧前面记录的标记为短标记的时候相比, 使记录标记 120 的磁场的强度下降并仅下降预定值 m , 从而使所述强度成为 $(M-m)$ 。

另一方面, 关于使激光发光的脉冲 130, 其发光时刻与在紧前面记录的标记为短标记时的发光时刻相同, 且强度也和记录短标记时的强度 A 相同。

图 2 (D) 示出了记录标记 120 时的校正的其他实施例。图 2 (D) 是控制记录介质 105 的变化时刻的方法。在图 2 (D) 中, 与紧前面记录的标记为短标记的时候相比, 将使记录磁场 105 从用于记录长标记 121 的记录磁场 $-M$ 向用于记录标记 120 的记录磁场 $+M$ 变化的时刻延迟并仅延迟了 t_1 时间。但是, 不改变记录标记 120 的磁场的强度, 而使其保持 $+M$ 。

另一方面, 关于使激光发光的脉冲 130, 其发光时刻与在紧前面记录的标记为短标记时的发光时刻相同, 且强度也和紧前面记录的标记为短标记时的强度 A 相同。

图 2 (E) 示出了记录标记 120 时的校正的其他实施例。图 2 (E) 是控制使激光发光的脉冲 130 的振幅的方法。在图 2 (E) 中, 将使激光发光的脉冲 130 的发光时刻保持在与紧前面记录的标记为短标记的时候相同的时刻上。但是, 与紧前面记录的标记为短标记的时候相比, 将使激光发光的脉冲 130 的强度减小并仅减小预定值 a , 从而使其为 $(A-a)$ 。

另一方面, 关于记录磁场 105, 其转换时刻与在紧前面记录的标记为短标记时的转换时刻相同, 且振幅也和与在紧前面记录的标记为短标记时的振幅 $-M$ 、 $+M$ 相同。

图 2 (F) 示出了记录标记 120 时的校正的其他实施例。图 2 (F) 是控制使激光发光的脉冲 130 的发光时刻的方法。在图 2 (F) 中, 与紧前面记录的标记为短标记的时候相比, 将使激光发光的脉冲 130 的发光时刻延迟并仅延迟 t_2 时间。但是, 将使激光发光的脉冲 130 的强度保持在与紧前面记录的标记为短标记的时候相同的值 A 上。

另一方面, 关于记录磁场 105, 其转换时刻与在紧前面记录的标记为短标记时的转换时刻相同, 且振幅也和与在紧前面记录的标记为短标记时的振幅 $-M$ 、 $+M$ 相同。

通过如上所述, 在紧前面记录的标记 121 为长标记的情况下, 可在记录时进行校正, 使得在再现接下来记录的标记 120 时被再现的标记的边缘位置不发生变化。

此外, 上述的实施例这样构成: 即, 将紧前面记录的标记为短标记的情况作为基准, 在紧前面记录的标记为长标记的时候, 控制被记录的标记的记录磁场 105 或者使激光发光的脉冲 130。但是, 也可以如下构成: 即, 将紧前面记录的标记为长标记的场合作为基准, 在紧前面记录的标记为短标记的时候, 与上述的实施例相反地控制被记录的标记的记录磁场 105 或者使激光发光的脉冲 130, 根据这样的构成, 也同样能够在记录时进行校正, 以使被再现的标记的边缘位置不发生变化。

此外, 在上述的实施例中, 虽然只将在紧前面记录的标记的长度作为基准, 但是通过组合其再前面的标记的长度, 能够更加精确地进行控制。

此外, 虽然将紧前面的标记的长度划为两级, 但也可以将其划为其他

级。

此外，也可以将最佳校正量 m 、 $t1$ 、 a 、 $t2$ 固定存储在高密度光磁记录再现装置内，并根据在该模式的紧前面记录的模式来读取并使用。此外，为了更加精确地进行控制，也可以在记录介质的文本区域中记录文本模式，并从中读取这些文本模式来进行确定。由此，可针对每个记录介质更加精确地确定最佳校正量 m 、 $t1$ 、 a 、 $t2$ 。

接下来，利用图 3 和图 4 来说明本发明的第二实施例。图 3 示出了本发明的高密度光磁记录再现装置的简要框图。本发明的高密度光磁记录再现装置主要由记录系统 310、磁头 311、光头 312 以及再现系统 320 构成。在进行记录时，向记录系统 310 输入要记录的用户数据 301。记录系统 310 将输入进来的用户数据 301 处理成记录信号并输出给磁头 311 和光头 312。磁头 311 和光头 312 向光磁记录介质 313 记录由记录系统 310 处理的信号。在进行再现时，由光头 312 读出记录于光盘中的信号。通过光头读出的 MO 信号 314 和时钟标记 315 被送给再现系统 320 进行再现信号处理，并输出用户数据 321。

图 4 是本发明第二实施例的示意图，该图与上述图 3 所示的记录系统 310 相对应。在图 4 中标注了与图 3 相同标号的结构单元表示相同的结构单元。本实施例示出了如下记录部分的实施例，该记录部分如在上述第一实施例中所说明的那样，用于在向记录介质记录标记时，对要记录的标记进行校正。图 4 所示的记录系统主要由调制电路 401 和记录补偿电路 400 构成。记录补偿电路 400 主要由标记长度检测器 402、记录控制电路 403、磁头驱动电路 404 以及激光驱动电路构成。

将用户数据 301 输入到调制电路 401 中来进行记录调制。标记长度检测器 402 检测通过调制电路 401 调制的用户数据的标记长度。在本实施例中，当通过标记长度检测电路 402 所检测出的标记长度具有预定的阈值以上的长度时，向记录控制电路送出表示检测出了长标记的信号。若从标记长度检测电路 402 输入了表示检测出了长标记的信号，则在记录所述长标记的下一个标记时，记录控制电路 403 进行在第一实施例中由图 2 (C) 至图 2 (F) 示出的对记录磁场或者使激光发光的脉冲的振幅或者延迟时间的

控制。而且，记录控制电路 403 在进行了第一实施例的图 2 (C) 至图 2 (F) 所示的控制之后，分别向磁头控制电路 404 和激光驱动电路 405 提供驱动信号。磁头控制电路 404 和激光驱动电路 405 通过被提供的驱动信号来驱动磁头 311 和光头 312，从而向光磁记录介质 313 记录信号。

5 如上所述，根据本发明，通过检测长标记并对其后的记录标记进行校正，可对光磁记录介质 313 进行记录。

接下来，利用图 5 至图 8 来说明记录补偿电路 400 的实施例。在图 5 至图 8 中，标注了与图 4 相同标号的结构单元表示相同的结构单元。

10 图 5 是本发明第三实施例的示意图，该图示出了记录补偿电路 400 的一个实施例，在该实施例中执行与图 2 (C) 相对应的操作。

图 5 所示的记录补偿电路 400 主要由标记长度检测器 402、磁场强度设定部分 501、磁头驱动电路 404、激光驱动电路 405 以及时钟生成器 502 构成。由图 4 的调制电路 401 输出的记录数据 411 被提供给长度检测器 402 和磁场强度设定电路 501 中。此外，由时钟生成电路 502 生成的时钟 15 503 被提供给磁场强度设定电路 501 和激光驱动电路 405 中。磁场强度设定电路 501 和激光驱动电路 405 以所提供的时钟 503 为基准进行操作。

若由标记长度检测电路 402 检测出了具有预定长度以上的标记长度的长标记，则检测信号 504 被提供给磁场强度设定电路 501 中。若磁场强度设定电路 501 接收到检测信号 504，则在记录下一个标记时，使记录磁场 20 从用于记录长标记的记录磁场 $-M$ 向用于记录所述标记的记录磁场 $+M$ 变化的时刻保持在与紧前面记录的标记为短标记的时候相同的时刻上。但是，为磁头驱动电路 404 设定磁场强度，使得与紧前面记录的标记为短标记的时候相比，使记录标记的磁场的强度下降并仅下降预定值 m ，从而使所述强度成为 $(M-m)$ 。磁头驱动电路 404 驱动磁头 311 从而产生具有 25 对应此设定值的磁场强度 $(M-m)$ 的磁场。

与此相对，由于向激光驱动电路 405 只提供时钟 503，因此与紧前面记录的标记为短标记的时候相同，光头通过激光驱动电路 405 驱动。

接下来，图 6 是本发明第四实施例的示意图，该图示出了记录补偿电路 400 的一个实施例，在该实施例中执行与图 2 (D) 相对应的操作。

图 6 所示的记录补偿电路 400 主要由标记长度检测器 402、磁场翻转位置调节部分 601、磁头驱动电路 404、激光驱动电路 405 以及时钟生成器 502 构成。从图 4 的调制电路 401 输出的记录数据 411 被提供给标记长度检测器 402 和磁场翻转位置调节部分 601 中。此外，由时钟生成器 502 生成的时钟 503 被提供给磁场翻转位置调节部分 601 和激光驱动电路 405 中。磁场翻转位置调节部分 601 和激光驱动电路 405 以所提供的时钟 503 为基准进行操作。

若由标记长度检测电路 402 检测出了具有预定长度以上的标记长度的长标记，则检测信号 504 被提供给磁场翻转位置调节部分 601。若磁场翻转位置调节部分 601 接收到检测信号 504，则在记录下一个标记时，与紧前面记录的标记为短标记的时候相比，将使记录磁场从用于记录长标记的记录磁场 $-M$ 向用于记录所述标记的记录磁场 $+M$ 变化的时刻延迟并仅延迟 t_1 时间。但是，不改变记录标记的磁场的强度，使其保持 $+M$ 。

与此相对，由于向激光驱动电路 405 只提供时钟 503，因此与紧前面记录的标记为短标记的时候相同，光头通过激光驱动电路 405 驱动。

接下来，图 7 是本发明第五实施例的示意图，该图示出了记录补偿电路 400 的一个实施例，在该实施例中执行与图 2 (E) 相对应的操作。

图 7 所示的记录补偿电路 400 主要由标记长度检测器 402、发光功率设定部分 701、磁头驱动电路 404、激光驱动电路 405 以及时钟生成器 502 构成。从图 4 的调制电路 401 输出的记录数据 411 被提供给标记长度检测器 402 和磁头驱动电路 404。此外，由时钟生成器 502 生成的时钟 503 被提供给发光功率设定部分 701 和磁头驱动电路 404 中。发光功率设定部分 701 和磁头驱动电路 404 以所提供的时钟 503 为基准进行操作。

若由标记长度检测电路 402 检测出了具有预定长度以上的标记长度的长标记，则检测信号 504 被提供给发光功率设定部分 701 中。若发光功率设定部分 701 接收到检测信号 504，则在记录下一个标记时，将使激光发光的脉冲的发光时刻保持在与紧前面记录的标记为短标记的时候相同的时刻上。但是，与紧前面记录的标记为短标记的时候相比，将使激光发光的脉冲的振幅减小并仅减小预定值 a ，从而使所述振幅为 $(A-a)$ 。

与此相对，由于向磁头驱动电路 404 提供时钟 503 和记录数据 411，因此与紧前面记录的标记为短标记的时候相同，磁头通过磁头驱动电路 404 驱动，从而生成基于记录数据的磁场。

5 接下来，图 8 是本发明第六实施例的示意图，该图示出了记录补偿电路 400 的一个实施例，在该实施例中执行与图 2 (F) 相对应的操作。

图 8 所示的记录补偿电路 400 主要由标记长度检测器 402、脉冲位置调节部分 801、磁头驱动电路 404、激光驱动电路 405 以及时钟生成器 502 构成。从图 4 的调制电路 401 输出的记录数据 411 被提供给标记长度检测器 402 和磁头驱动电路 404。此外，由时钟生成器 502 生成的时钟 503 被
10 提供给脉冲位置调节部分 801 和磁头驱动电路 404 中。脉冲位置调节部分 801 和磁头驱动电路 404 以所提供的时钟 503 为基准进行操作。

若由标记长度检测电路 402 检测出了具有预定长度以上的标记长度的长标记，则检测信号 504 被提供给脉冲位置调节部分 801 中。若脉冲位置调节部分 801 接收到检测信号 504，则在记录下一个标记时，与紧前面记
15 录的标记为短标记的时候相比，将使激光发光的脉冲的发光时刻延迟并仅延迟 t_2 时间。但是，使激光发光的脉冲的振幅与紧前面记录的标记为短标记的时候保持相同。

与此相对，由于向磁头驱动电路 404 提供时钟 503 和记录数据 411，因此与紧前面记录的标记为短标记的时候相同，磁头通过磁头驱动电路
20 404 驱动，从而生成基于记录数据的磁场。

如在上述的实施例中所说明的那样，可提供一种高密度光磁记录再现装置及高密度光磁记录再现方法，根据该装置及方法，能够使得从记录介质再现的标记的边缘位置不发生变化地向记录介质记录标记。

下面，利用图 9 至图 11 来说明本发明的第七实施例。在第七实施例中，从记录介质再现标记时进行校正，以使再现的标记的边缘位于规定位置
25 上。

图 9 示出了适应本发明的信号格式的一个实施例，所述信号格式中，为了在从记录介质再现标记时，进行使得再现的标记的边缘位于规定位置的校正而记录位置检测模式。本信号格式由配置有 ID 信号的预制凹坑区

域 901 和 MO 记录区域 902 构成。MO 记录区域 902 还包括适应本发明的配置有相位检测模式的相位检测模式部分 903 和用户数据部分 904。

图 10 是配置于相位检测模式部分 903 中的相位检测模式的再现信号时序示意图。图 10 (A) 示出了从相位检测模式部分 903 再现的相位检测模式。例如, 如本实施例所示, 相位检测模式由作为最短模式的 2T 信号的重复 (模式 P1、P2、P3) 和作为最长模式的 8T 信号的重复 (模式 P4、P5、P6) 构成。图 10 (B) 示出了用于检测相位检测模式的时钟信号。

图 11 是适应本发明的再现系统的一个实施例的简要结构示意图。再现系统与图 3 的再现系统 320 相对应。图 11 所示的再现系统主要由放大器 1101、波形均衡器 1102、模/数转换器 1103、电平检测器 1104、锁相环 (PLL) 1105、延迟器 1106、选择器 1107、数据检测器 1108 以及解调电路 1109 构成。

在本实施例中, 首先最初, 在从记录介质再现标记时, 为了将再现的标记的边缘补到规定的位置上, 使用从图 9 的相位检测模式部分 903 再现的相位检测模式, 并通过选择器 1107 选择要提供给模/数转换器 1103 的时钟。下面参照图 10 来说明该操作。

由光头 312 向再现系统 320 提供的时钟标记 315 被提供给图 11 的 PLL 1105, 其中所述光头 312 在图 3 的本发明高密度光磁记录再现装置的简要框图中示出。PLL 1105 生成与时钟标记 315 同步的时钟 CLK。时钟 CLK 被送给延迟器 1106, 并从延迟器的各分接抽头 1110 输出延迟并仅延迟了预定时间的时钟 CLK。选择器 1107 根据来自电平检测器 1104 的输入信号 1111, 从经由各分接抽头 1110 输出的时钟 CLK 中选择某一时钟。

电平检测器 1104 在被设定为初始状态时, 向选择器 1107 输出选择预定分接抽头, 例如中心分接抽头的信号, 并且监视来自模/数转换器 1103 的输出电平。

首先最初, 电平检测器 1104 控制选择器 1107 选择延迟器 1106 的分接抽头 1110, 以使作为 2T 的重复模式的短模式 P1、P2、P3 的采样值全部为 +1 或者 -1 中的某一值, 而不使它们取零值附近的中间值。由此来确定紧前面的记录模式为短标记时的最佳时钟相位。

在图 10 (A) 中, 用圆圈表示的点表示在所述短标记的最佳时钟相位状态下, 被模/数转换器 1103 采样并转换的数字值。时钟 CLK 的上沿点表示模/数转换器 1103 的采样点。

如图 10 (A) 所示, 当在紧前面记录的标记为 2T 信号时 (P1、P2、P3), 可采样与 -1 或者 +1 的期望值几乎相等的值。但是, 如图 1001 所示, 由于 P4 的模式是 8T, 因此下一个模式 P5 的前端边缘向紧前面的模式 P4 的最后部分内发生边缘偏移, 从而尽管期望值为 -1, 但还是采样 0 值。下一个模式 P6 的前端边缘也同样偏移 to 紧前面的模式 P5 的最后部分, 从而尽管期望值为 +1, 但还是采样 0 值。由此, 当对模式 P5 和 P6 采样时, 就提供给模/数转换器 1103 的时钟而言, 在图 10 的例子中, 最好提供向前偏移了半个时钟的时钟。通过提供这样的时钟, 由模/数转换器 1103 采样的由圆圈 1002 表示的点将提前半个时钟被模/数转换器 1103 所采样, 从而能够可靠地采样与期望值相同的 +1。

因此, 电平检测器 1104 在监视模/数转换器 1103 的输出的同时, 控制选择器 1107 来依次选择延迟器 1106 的延迟少的分接抽头, 从而选择使与圆圈 1002 相应的采样点为 +1 的延迟量。

通过上述来确定紧前面的记录模式为长标记时的最佳时钟相位。

如上述确定的紧前面的记录模式为短标记时的最佳时钟相位和紧前面的记录模式为长标记时的最佳时钟相位将分别被存储到电平检测器 1104 中。

接下来, 实际说明再现用户数据 904 的情况。当再现用户数据 904 时, 由数据检测器 1108 监视模/数转换器 1103 的输出。而且, 当目前正再现的模式为预定长度以下的短模式时, 从数据检测器 1108 向电平检测器 1104 发送信号, 以便选择上述存储在电平检测器 1104 之中的、紧前面的记录模式为短标记时的最佳时钟相位。若接收到所述信号, 则电平检测器 1104 选择分接抽头, 以使选择器 1107 选择紧前面的记录模式为短标记时的最佳时钟相位。另一方面, 当目前正再现的模式为预定长度以上的长模式时, 从数据检测器 1108 向电平检测器 1104 发送信号, 以便选择上述存储在电平检测器 1104 之中的、紧前面的记录模式为长标记时的最佳时钟

相位。若接收到所述信号，则电平检测器 1104 选择分接抽头，以使选择器 1107 选择紧前面的记录模式为长标记时的最佳时钟相位。

这样，不管紧前面的模式是短模式还是长模式，向模/数转换器 1103 提供的时钟都可选择到最佳相位。这样，被模/数转换并被数据检测器 5 1108 检测出的数据被送入解调电路 1109 中，从而输出检测到的用户数据 321。

如上所述，根据本发明，即使再现的标记的边缘位置发生变化，也能够将采样标记的时钟相位调节为最佳，因此可向记录介质高密度地记录数据。

10 本发明不限于具体公开的实施例，可在不脱离本发明请求保护的范围内考虑各种变形例和实施例。

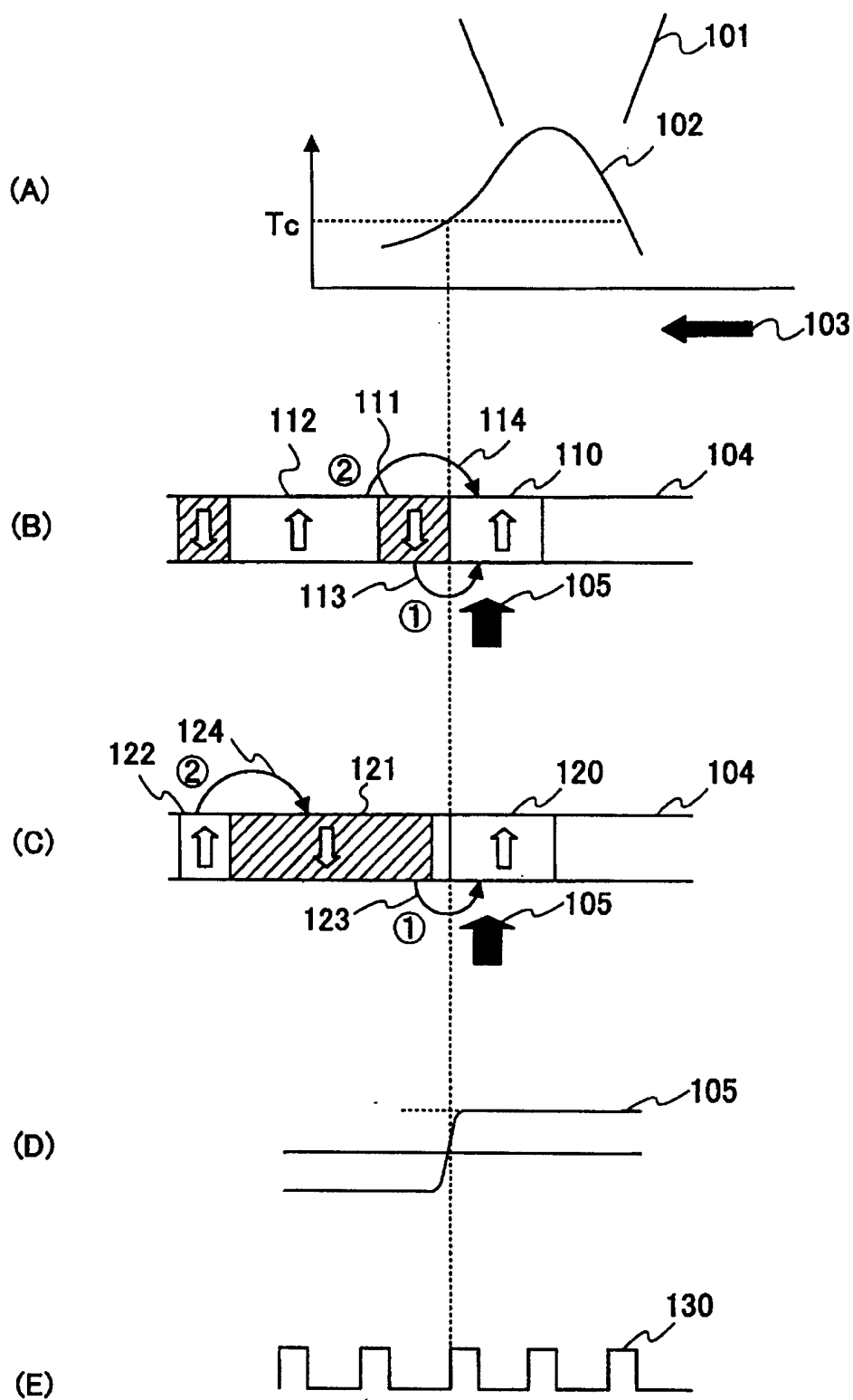


图1

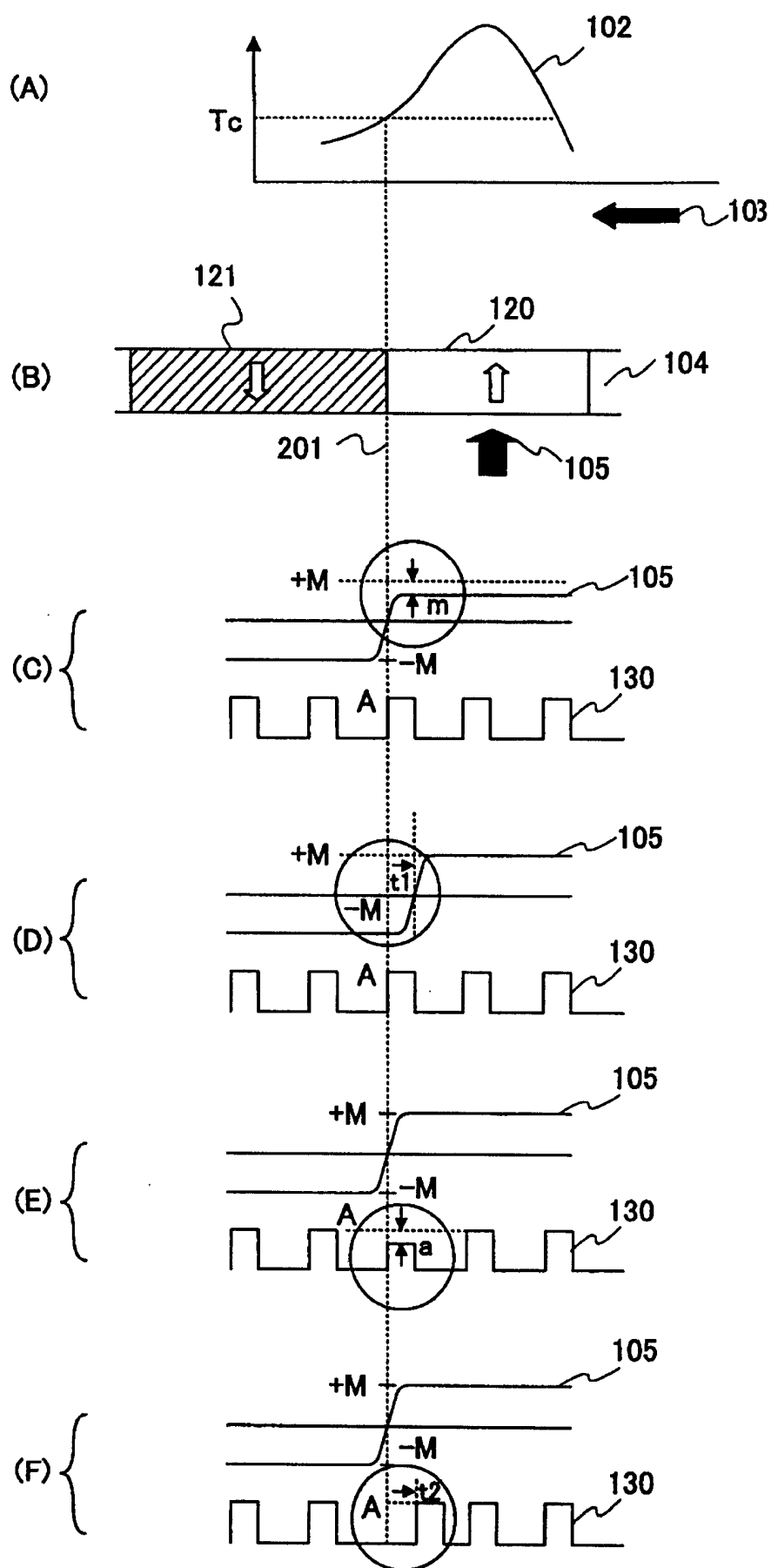


图2

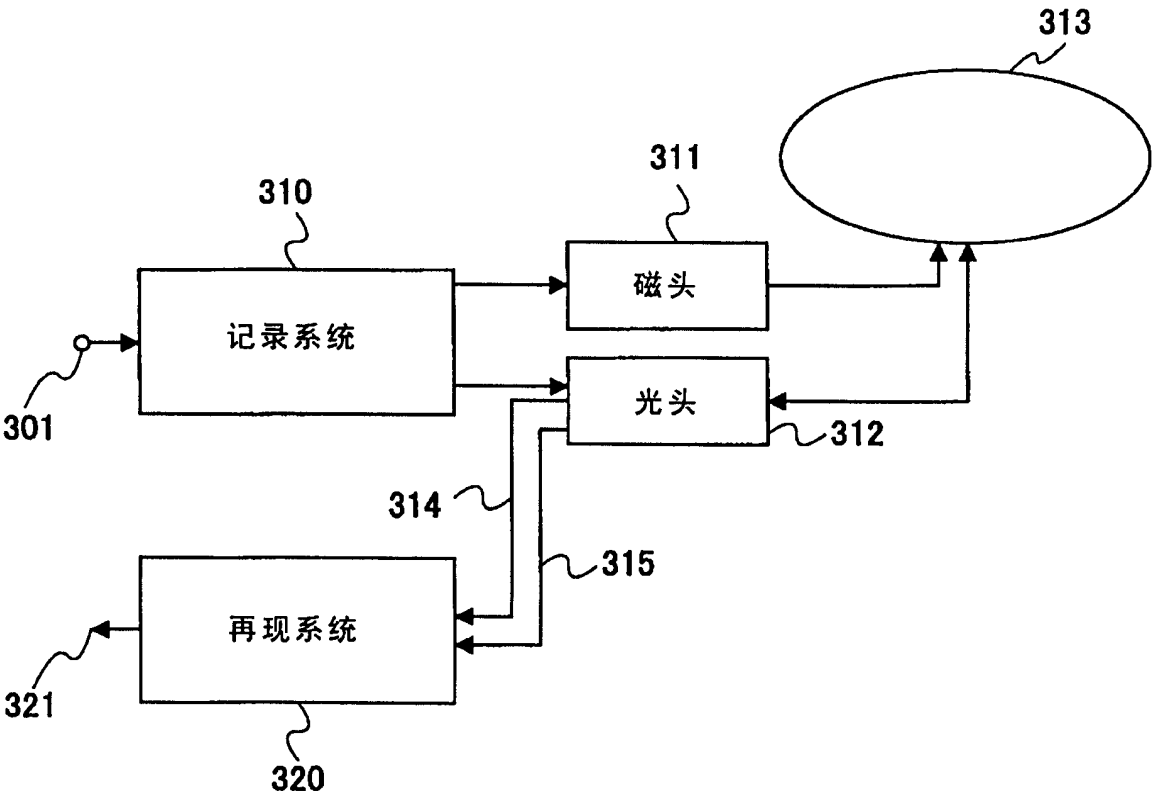


图3

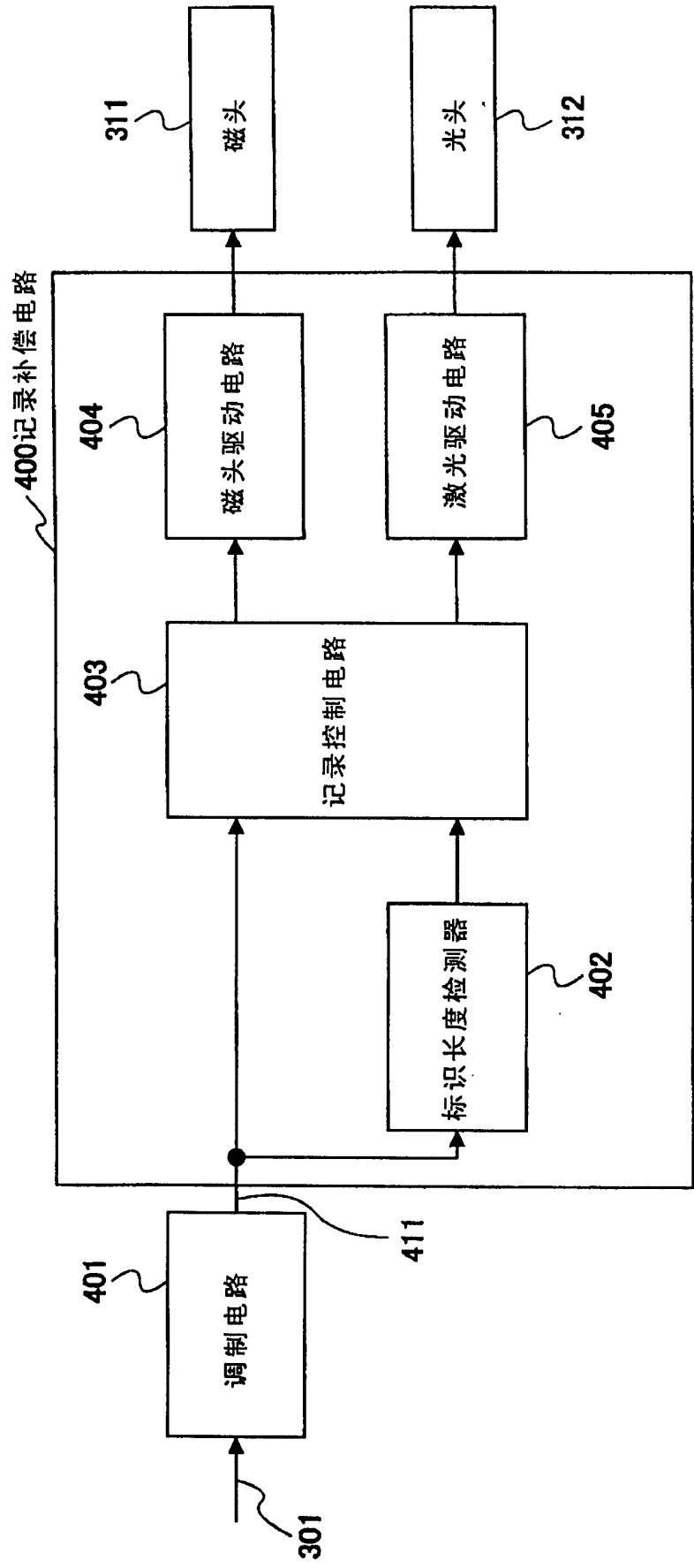


图4

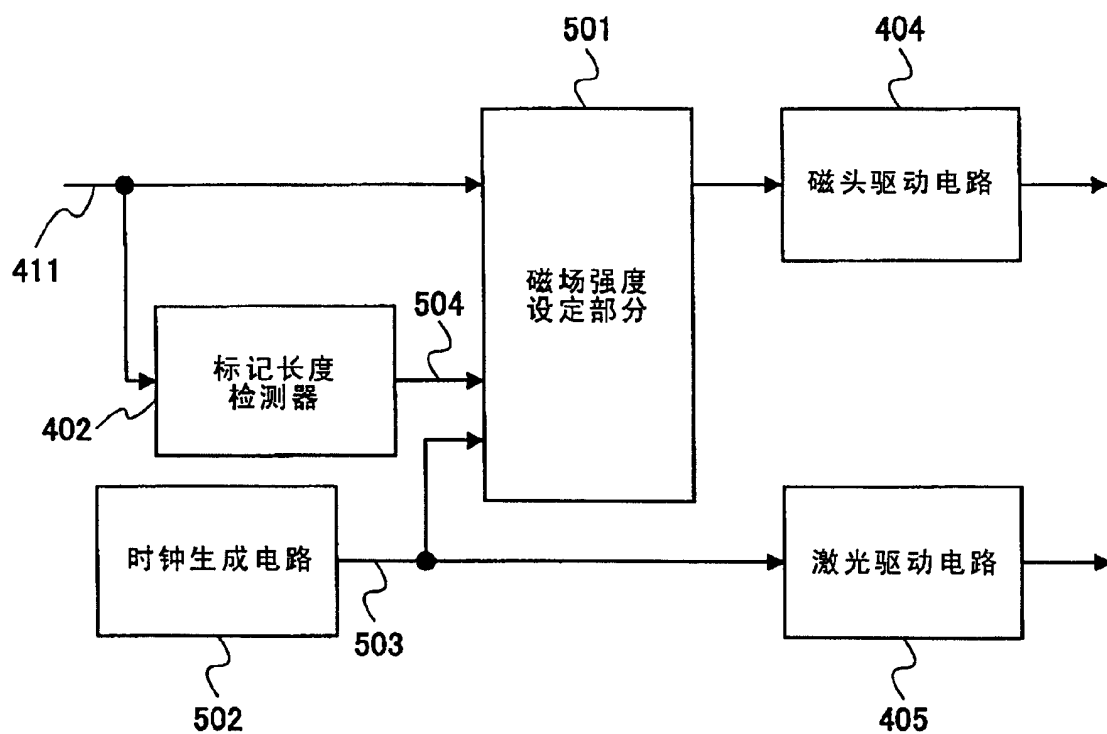


图5

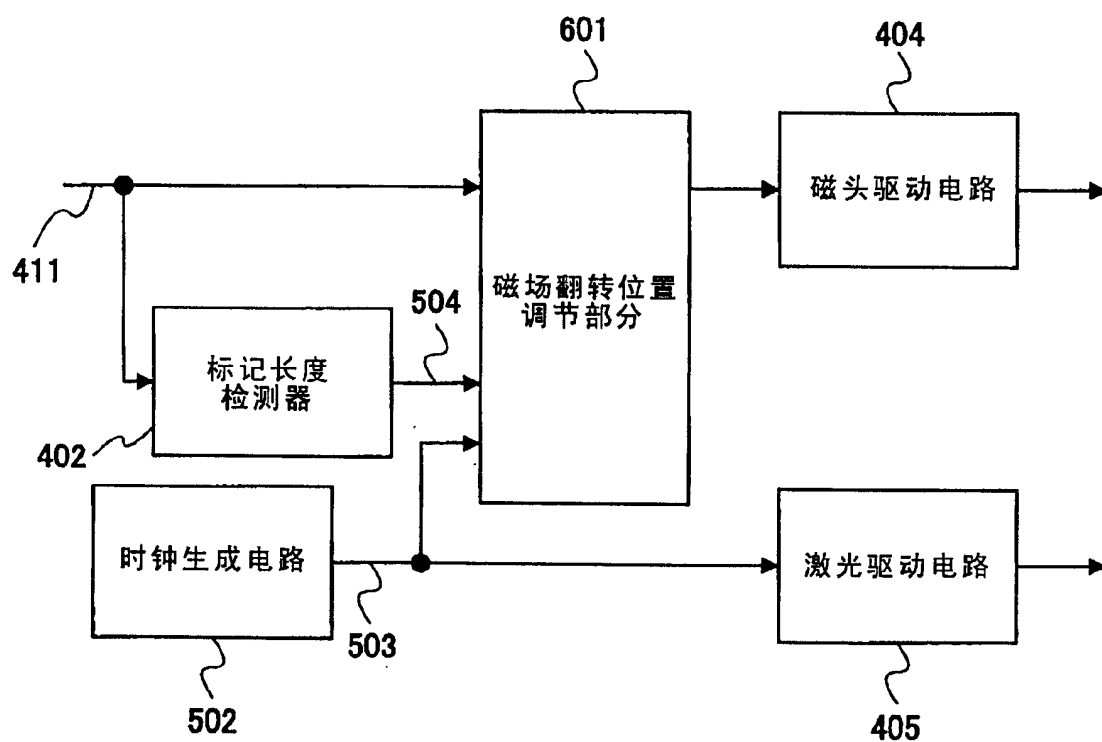


图6

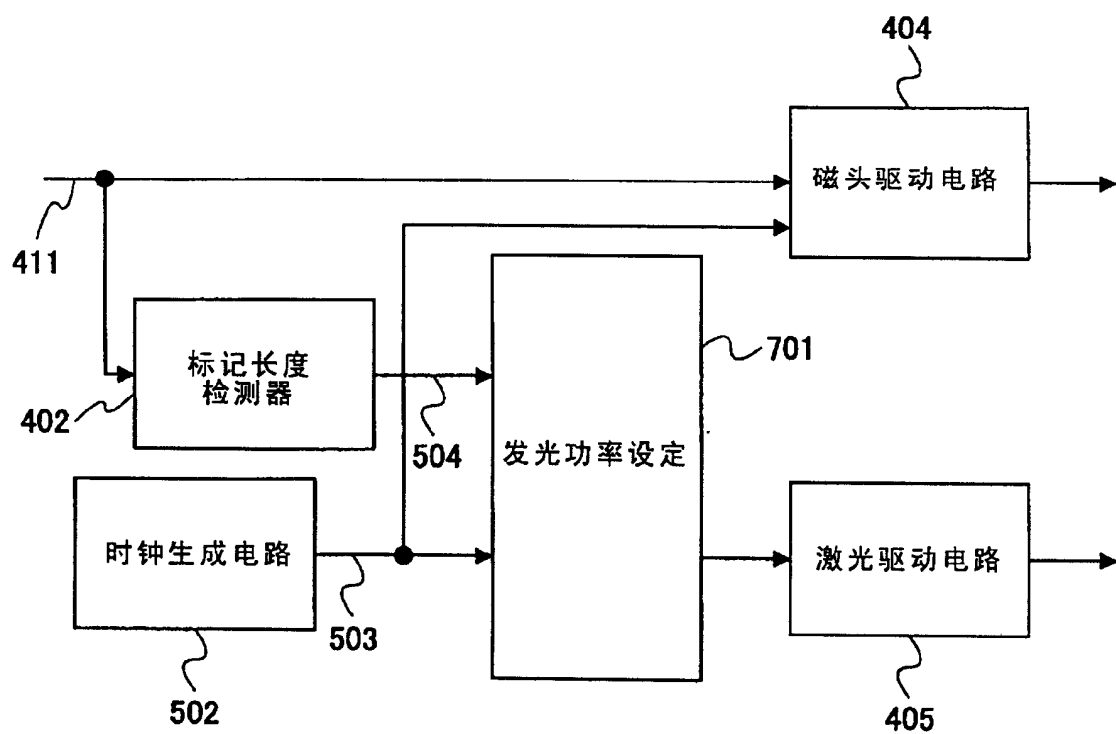


图7

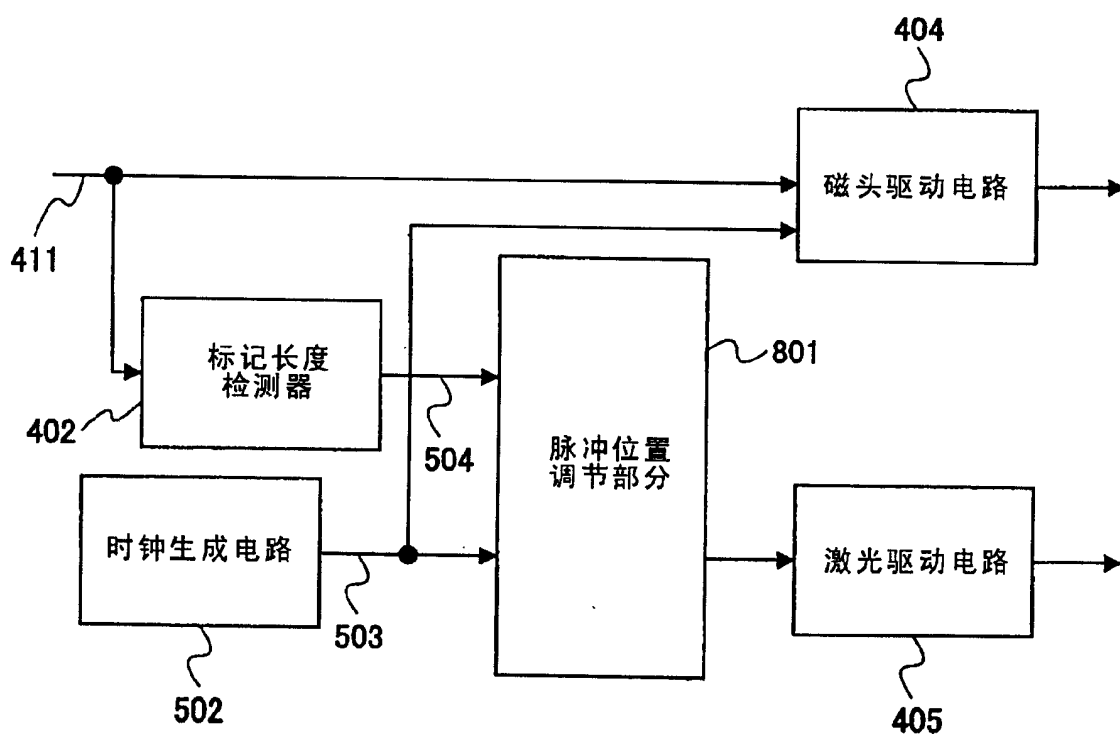


图8

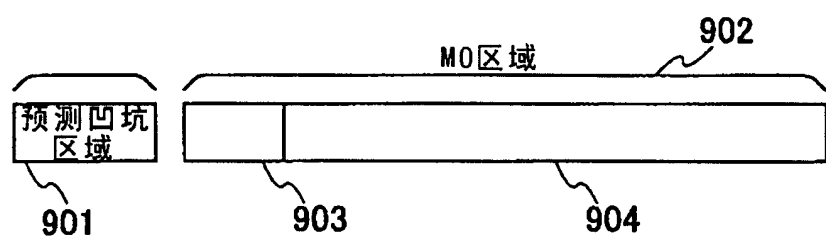


图9

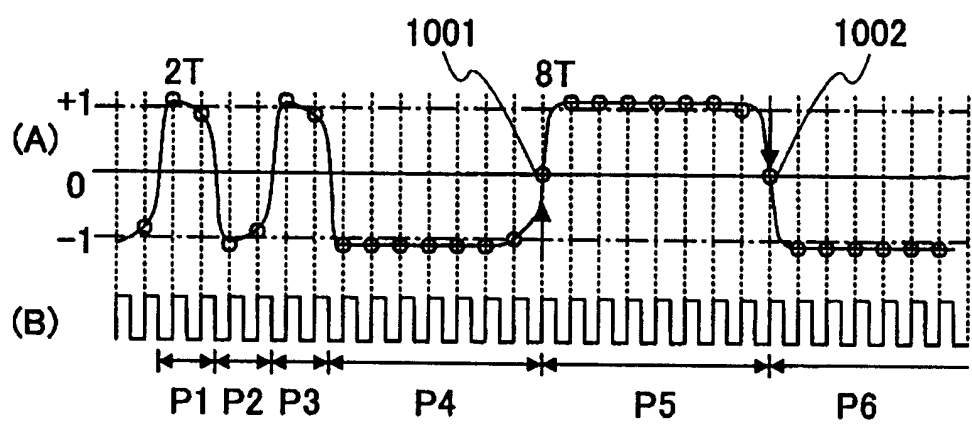


图10

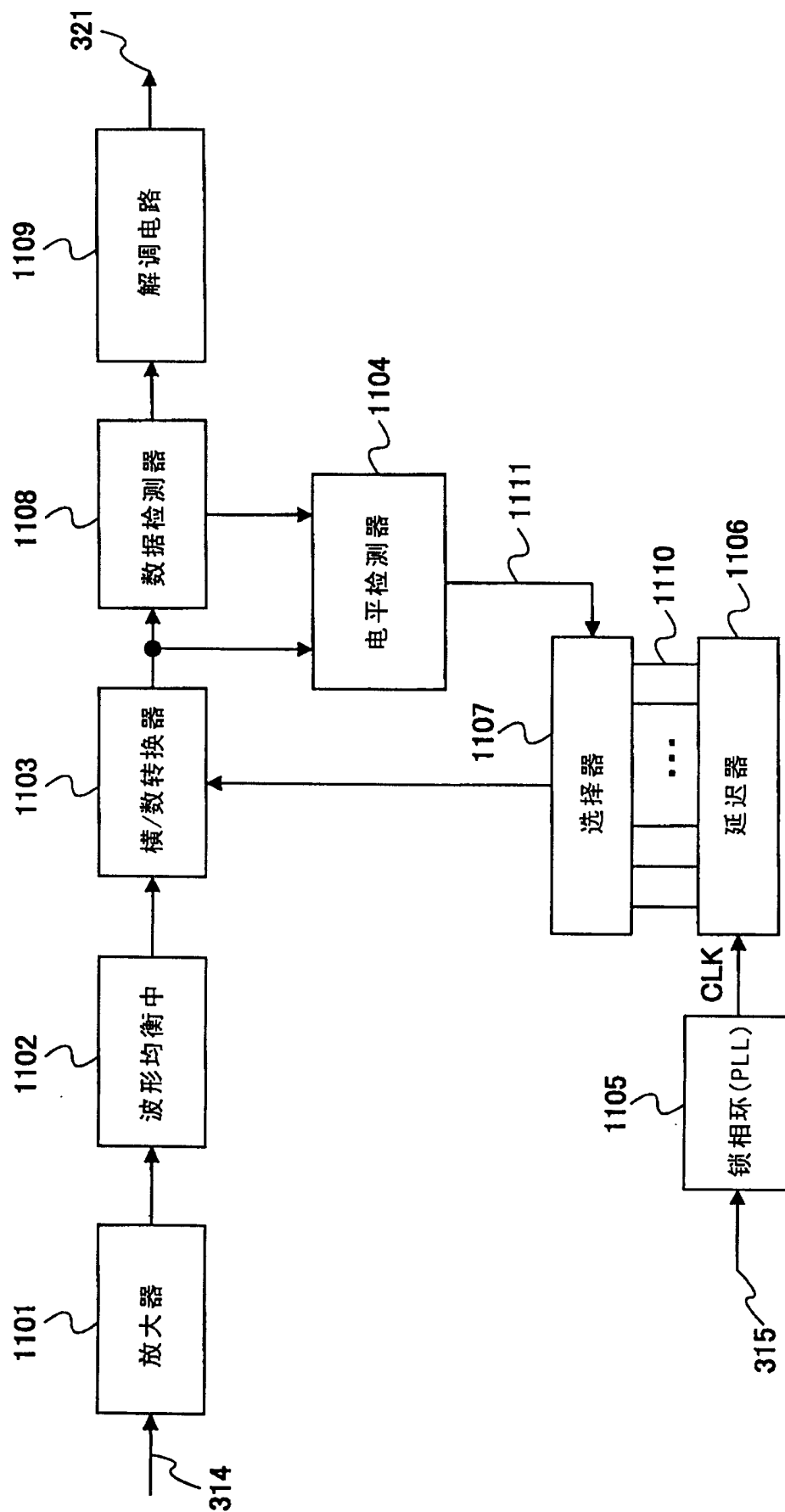


图11