

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G11B 7/0045 (2006.01)

G11B 7/125 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03154610.2

[45] 授权公告日 2007 年 3 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 1305042C

[22] 申请日 2003.7.15 [21] 申请号 03154610.2

[30] 优先权

[32] 2002.7.15 [33] JP [31] 206137/02

[73] 专利权人 日本先锋公司

地址 日本东京都

[72] 发明人 加藤正浩 米龙大

[56] 参考文献

EP1061509A2 2000.12.20

WO0157856A1 2001.8.9

US6339578B1 2002.1.15

审查员 李 冰

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 程天正 罗 朋

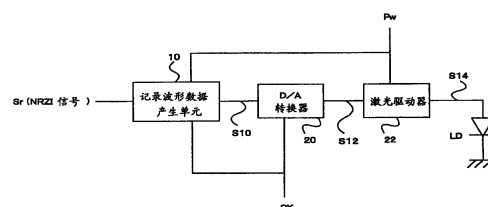
权利要求书 5 页 说明书 17 页 附图 13 页

[54] 发明名称

信息记录设备及方法和波形数据产生装置及方法

[57] 摘要

在用于执行将信息记录到光盘(2)等的信息记录设备(30)的记录单元(1)中,定义要提供到记录光源例如激光二极管(LD)上的驱动脉冲之记录波形数据(S10)被准备为数字数据。考虑到激光二极管(LD)、激光驱动器(22)以及它们的组合的各个特征来产生数字数据,以便当使用激光二极管和激光驱动器时能够得到优选的激光发射波形,并且该数据被预先存储。在实际的信息记录期间中,依据要记录的数据、记录功率Pw等读出所准备的数字数据并产生驱动脉冲波形(S10)。驱动脉冲波形(S10)被转化成模拟信号(S12),由此驱动激光二极管。因此,激光二极管等的各个特征的影响可以被消除并可以执行合适的信息记录。



1.一种信息记录设备(1, 30), 包括:

光源(LD), 它发射用于信息记录的记录光;

5 记录波形数据产生单元(10), 它产生记录波形数据(S10), 该数据是对应于输入记录信号(Sr)的预定的数字数据;

D/A 转换单元(20), 它 D/A 转换记录波形数据以便产生驱动脉冲信号(S12); 和

驱动单元(22), 它根据驱动脉冲信号驱动光源(LD)以便发射记录光,

10 其中该记录波形数据(S10)包括用于抑制由光源(LD)、驱动单元(22)和它们的组合引起的对驱动脉冲信号的影响的数据,

其中该记录波形数据(S10)包括具有第一电平的第一数据和/或具有第二电平的第二数据, 该第一电平用于在该记录波形数据的开始部分抑制过冲, 在该开始部分, 从光源发射的记录光形成该过冲, 该第二电平用于在该记录波形的结束部分抑制下冲, 在该结束部分, 从光源发射的记录光形成该下冲。

2.如权利要求1所述的信息记录设备(1, 30), 其中记录波形数据产生单元(10)包括:

单元(12), 它用于根据记录信号和策略信息产生记录策略信号;

20 存储单元(16), 它存储预先确定的波形数据, 用于抑制由对于多个脉冲宽度的脉冲波形而言的光源、驱动单元和它们的组合的特征引起的对该驱动脉冲信号的影响;

产生单元(14), 它从存储单元获取对应于形成策略信号的脉冲波形的波形数据, 并产生记录波形数据(S10)。

3. 如权利要求1所述的信息记录设备(1, 30), 其中记录波形数据产生单元(10)包括:

25 存储单元(18), 它存储预先确定的波形数据, 用于抑制由对于与多个记录信号相对应的记录波形而言的光源、驱动单元和它们的组合的特征引起的对该驱动脉冲信号的影响;

30 产生单元(19), 它从存储单元获取与输入记录信号相对应的波形数据, 并产生记录波形数据。

4. 如权利要求 2 或 3 所述的信息记录设备 (1, 30), 其中存储单元(16, 18) 存储用于每个记录功率的波形数据, 该记录功率是在记录时从光源发射的记录光的功率, 该产生单元(14, 19)依照要使用的记录功率参考存储单元并产生记录波形数据。

5. 如权利要求 1 到 3 的任一权利要求所述的信息记录设备 (1, 30), 其中在从光源发出的记录光的波形具有电平倾斜的情况下, 记录波形数据 (S10) 具有用于抵销电平倾斜的电平。

6. 如权利要求 1 所述的信息记录设备 (1, 30), 其中该第一数据的第一电平在该记录波形数据的开始部分缓慢增长, 并且该第二数据的第二电平在该记录波形数据的结束部分缓慢下降。

7. 如权利要求 1 所述的信息记录设备 (1, 30), 其中该记录波形数据的电平具有与从光源发射的记录光的波形的电平倾斜相逆的倾斜。

8. 一种由包括发射用于信息记录的记录光的光源 (LD) 和该光源的驱动单元 (22) 的信息记录设备 (1, 30) 执行的信息记录方法, 包括:

15 一个过程, 它产生记录波形数据 (S10), 该数据是与输入记录信号 (Sr) 相对应的预定的数字数据;

一个过程, 它通过 D/A 转换记录波形数据 (S10) 来产生驱动脉冲信号 (S12); 和

20 一个过程, 它通过驱动单元 (22) 根据驱动脉冲信号 (S12) 驱动光源 (LD) 来发射记录光, 从而执行信息记录, 其中该记录波形数据是用于抑制由该光源、该驱动单元 (22) 以及它们的组合的特性引起的对该驱动脉冲信号的影响的预定数字数据;

其中该记录波形数据 (S10) 包括第一数据和/或第二数据, 该第一数据具有用于抑制在记录波形数据的开始部分的过冲的第一电平, 从光源发射的记录光的波形在该开始部分形成该过冲, 该第二数据具有用于抑制在记录波形的结束部分的下冲的第二电平, 从光源发射的记录光的波形在该结束部分形成该下冲。

9. 一种信息记录设备 (1, 30), 包括:

光源 (LD), 它发射用于信息记录的记录光;

30 策略信号产生单元 (12), 它产生策略信号 (S20), 该策略信号是对应于

输入记录信号 (Sr) 的脉冲波形信号;

校正数据产生单元 (14), 它产生校正数据, 该校正数据是对应于输入记录信号 (Sr) 的预定的数字数据;

D/A 转换单元 (20), 它 D/A 转换校正数据以产生校正信号, 该校正信号
5 是模拟信号;

加法器单元 (21), 它把策略信号和校正信号相加以便产生驱动脉冲信号 (S12); 和

驱动单元 (22), 它根据驱动脉冲信号 (S12) 驱动光源(LD)以便发射记录光, 其中该校正数据抑制由光源(LD)、驱动单元 (22) 和它们的组合的特征引
10 起的对该驱动脉冲信号的影响;

其中该记录波形数据 (S10) 包括第一数据和/或第二数据, 该第一数据具有用于抑制在记录波形数据的开始部分的过冲的第一电平, 从光源发射的记录光的波形在该开始部分形成该过冲, 该第二数据具有用于抑制在记录波形的结束部分的下冲的第二电平, 从光源发射的记录光的波形在该结束部分形成该下
15 冲。

10. 如权利要求 9 所述的信息记录设备 (1, 30), 其中校正数据包括用来在一个与从光源发射的记录光的波形形成过冲和/或下冲的位置相对应的位置抑制过冲和/或下冲的电平。

11. 如权利要求 9 或 10 所述的信息记录设备 (1, 30), 其中在从光源发出的记录光的波形包括电平倾斜的情况下, 校正数据具有用于抵销该电平倾斜的电平。
20

12. 一种由包括发射用于信息记录的记录光的光源 (LD) 和该光源的驱动单元 (22) 的信息记录设备 (1, 30) 执行的信息记录方法, 包括:

一个过程, 它产生策略信号 (S20), 该策略信号是与输入记录信号 (Sr)
25 对应的脉冲波形信号;

一个过程, 它产生校正数据, 该校正数据对应于输入记录信号;

一个过程, 它 D/A 转换校正数据以产生校正信号, 该校正信号是模拟信号;
号;

一个过程, 它相加策略信号和校正信号以便产生驱动脉冲信号 (S12); 和
30 一个过程, 它通过根据驱动脉冲信号 (S12) 驱动光源 (LD) 来发射记录

光,从而执行信息记录,其中该校正数据是一个用于抑制由该光源(LD)、该驱动单元(22)以及它们的组合的特性引起的对驱动脉冲信号的影响的数字数据;

其中该记录波形数据(S10)包括第一数据和/或第二数据,该第一数据具有用于抑制在记录波形数据的开始部分的过冲的第一电平,从光源发射的记录光的波形在该开始部分形成该过冲,该第二数据具有用于抑制在记录波形的结束部分的下冲的第二电平,从光源发射的记录光的波形在该结束部分形成该下冲。

13.一个波形数据产生装置(40),包括:

10 一个单元(41),它获取设定波形数据,该设定波形数据是对应于记录信号(Sp)的数字数据;

D/A转换单元(42),它D/A转换设定波形数据以便产生驱动脉冲信号;

驱动单元(43),它通过驱动脉冲信号驱动光源(LD)以便发射记录光;

光检测单元(PD),它接收记录光并产生检测信号;

15 A/D转换单元(44),它A/D转换检测信号并产生检测出的波形数据;

一个单元(45),它比较已准备的目标波形数据与检测出的波形数据以计算误差数据;

一个单元(46),它在误差数据大于预定的允许误差 x 的情况下,更新设定波形数据;和

20 一个单元(46),它在误差数据小于预定的允许误差 x 的情况下,存储相应的设定波形数据作为对应于记录信号的波形数据。

14.一种波形数据发生方法,包括:

第一过程,它获取设定波形数据,该设定波形数据是对应于记录信号(Sp)的数字数据;

25 第二过程,它D/A转换设定波形数据以产生驱动脉冲信号;

第三过程,它通过驱动脉冲信号驱动光源(LD)以便发出记录光;

第四过程,它接收该记录光并产生一个检测信号;

第五过程,它A/D转换该检测信号并产生检测出的波形数据;

第六过程,它比较已准备的目标波形数据与检测出的波形数据并计算误差
30 数据;和

一个过程，它在误差数据大于预定的允许误差 x 的情况下更新设定波形数据，并重复从第一过程到第六过程；和

一个过程，它在误差数据小于预定的允许误差 x 的情况下存储相应的设定波形数据作为对应于记录信号的波形数据。

信息记录设备及方法 和波形数据产生装置及方法

5

技术领域

本发明涉及光盘上的信息记录。

背景技术

通过以与记录数据对应的脉冲信号来驱动激光源、产生记录激光、并将其
10 照射到光盘的信息记录表面上，可以实现将信息记录到可记录型光盘上的信息
记录，其中在该光盘上信息是可附加记录和可重写的。作为激光源，可以利用
半导体激光器例如激光二极管。通过控制由驱动电路例如激光驱动器提供到激
光二极管的电流大小，从而可以控制记录激光的功率。激光驱动器切换多个电
15 流源并驱动该激光二极管，该多个电流源的电流大小是依据与要记录的信息相
对应的驱动脉冲信号预置的。驱动脉冲信号控制激光二极管的激光发射功率，
并在光盘上形成与要记录的数据对应的记录凹坑（记录标记）。

利用来作为激光源的半导体激光器具有特有的特征，从半导体激光器实际
发射的激光发射波形受半导体激光器自身的特有的特征的影响。进一步的，激
光发射波形也由于向半导体激光器提供电流的驱动电路、半导体激光器和驱动
20 电路的组合的特征以及它们之间的距离而改变。例如，如果依据驱动脉冲信号
向半导体激光器提供驱动电流，则在激光发射波形中经常会发生过冲和下冲。

已知的一种方法是插入与激光二极管并联的电阻器和电容器，作为在激光
发射波形中过冲和下冲的对策。那种由电阻器和电容器组成的电路被称为缓冲
电路。那些电路限制激光二极管的驱动脉冲信号中的高频分量并抑制在激光发
25 射波形中的过冲和下冲。

然而，在通过缓冲电路校正过冲和下冲的方法中存在一些问题。例如，第
一个问题是激光发射波形被延迟。如上所述，由于缓冲器电路限制驱动脉冲信
号的高频分量，故信号被延迟。从而，激光发射波形的上升时间和下降时间被
延迟。

30 第二个问题是缓冲器电路不能在过冲和下冲这两种情况下都恰当地工作。

发生在激光发射波形中的过冲和下冲的频率分量通常是不同的，但由缓冲电路中使用的电阻器和电容器的值所确定的缓冲电路的时间常数是一个值。因此，缓冲电路不能同时工作在过冲下冲的频率上，且不能有效地消除它们。

- 第三个问题是缓冲电路不能校正激光发射波形的电平倾斜分量。作为由半导体激光器特有的特征所能引起的问题，除了过冲和下冲之外，在激光发射波形中也可以发生电平倾斜。即，在半导体激光器由矩形驱动脉冲信号驱动的情况下，电平倾斜可能由于激光二极管的特有的特征而发生在实际的激光发射波形中。由于这样的电平倾斜的频率非常低，故它不能被缓冲电路校正。

发明内容

- 为了解决上述问题，提出了本发明。本发明的目的是有效地校正由光源例如半导体激光器、驱动电路以及它们的组合的各个的特征所造成的影响，从而可以实现高质量的记录。

- 依据本发明的一个方面，提供一种信息记录设备，包括：光源，它发射用于信息记录的记录光；记录波形数据产生单元，它产生记录波形数据，该数据是对应于输入记录信号的预定的数字数据；D/A 转换单元，其 D/A 转换记录波形数据以产生驱动脉冲信号；和驱动单元，它根据驱动脉冲信号驱动光源以发射记录光，其中依据光源、驱动单元以及它们的组合的特征确定记录波形数据。

- 如上所述的信息记录设备通过发射记录光到存储介质的记录表面上以记录信息到存储介质，例如光盘上。根据输入记录信号，产生数字记录波形数据，然后该数据被转换成模拟驱动脉冲信号。驱动脉冲信号驱动光源来发射记录光，从而信息被记录到存储介质中。由于记录波形数据是依据光源、驱动单元和光源与驱动单元的组的特征确定的数字数据，因此信息可以被准确地记录。

- 记录波形数据产生单元可以包括：一个单元，它用来根据记录信号和策略信息产生记录策略信号；存储单元，它用来存储依据光源、驱动单元和它们的组的特征而确定的预定的波形数据，以用于多个脉冲宽度的脉冲波形；和产生单元，它从存储单元获取对应于形成策略信号的脉冲波形的波形数据，并产生记录波形数据。

- 通过如上所述的记录波形数据产生单元，可以依据光源、驱动单元和它们的组的特征来预先确定波形数据，并把该波形数据存储在于多个脉冲宽度

的脉冲波形的存储单元中。根据记录信号和策略信号产生记录策略信号，并通过获取存储在存储单元中的波形数据产生记录波形数据。因此，依据光源等的特征产生记录波形数据。

另一方面，记录波形数据产生单元可以包括：存储单元，它用来存储依据光源、驱动单元和它们的组合的特征而确定的预定的波形数据，以用于与多个记录信号相对应的记录波形；和产生单元，它从存储单元获取与输入记录信号相对应的波形数据并产生记录波形数据。

在这个特征中，与记录信号相对应的波形数据依据光源等的特征而被预先确定，并预先存储该波形数据。通过参考存储单元而产生记录波形数据。因此，依据光源等的特征产生记录波形数据。

存储单元可以存储用于每个记录功率的波形数据，记录功率是在记录时从光源发射的记录光的功率，产生单元依照要使用的记录功率参考存储单元并产生记录波形数据。因此，可以依据记录功率恰当地确定记录波形数据。

记录波形数据可以包括：用来在与从光源发射的记录光的波形形成过冲和/或下冲的位置相对应的位置抑制过冲和/或下冲的电平。从而，可以消除在驱动脉冲信号中可能产生的过冲和/或下冲的影响。

在从光源发出的记录光的波形具有电平倾斜的情况下，记录波形数据可以具有用于消除电平倾斜的电平。从而，可以消除在驱动脉冲信号中可能产生的电平倾斜的影响。

依据本发明的另一个方面，提供一种由包括发射用于信息记录的记录光的光源和该光源的驱动单元的信息记录设备执行的信息记录方法，包括：一个过程，它产生记录波形数据，该数据是与输入记录信号相对应的预定的数字数据，并依据光源、驱动单元以及它们的组合的特征确定；一个过程，它通过 D/A 转换记录波形数据产生驱动脉冲信号；和一个过程，它通过驱动单元根据驱动脉冲信号以驱动光源来发射记录光，而执行信息记录。

通过如上所述的信息记录方法，产生记录波形数据，它是预定的数字数据，并且然后该数据被转换成模拟驱动脉冲信号。通过利用驱动脉冲信号来驱动光源而执行信息记录。从而，依据光源等的特征产生记录波形数据。

依据本发明的再一方面，提供一种信息记录设备，包括：光源，它发射用于信息记录的记录光；策略信号产生单元，它产生策略信号，该信号是对应于

输入记录信号的脉冲波形信号；校正数据产生单元，它产生校正数据，该数据是对应于输入记录信号的预定的数字数据；D/A 转换单元，它 D/A 转换校正数据以产生校正信号，该校正信号是模拟信号；加法器单元，它把策略信号和校正信号相加以产生驱动脉冲信号；和驱动单元，它根据驱动脉冲信号驱动光源以发射记录光，其中依据光源、驱动单元和它们的组合的特征确定校正数据。

依据本发明的一个类似方面，提供一种由包括发射用于信息记录的记录光的光源和该光源的驱动单元的信息记录设备执行的信息记录方法，包括：一个过程，它产生策略信号，该策略信号是与输入记录信号对应的脉冲波形信号；一个过程，它产生校正数据，该数据对应于输入记录信号并且是依据光源、驱动单元及它们的组合的特征预定的数字数据；一个过程，它 D/A 转换校正数据以产生校正信号，该校正信号是模拟信号；一个过程，它相加策略信号和校正信号以产生驱动脉冲信号；和一个过程，它通过根据驱动脉冲信号以驱动光源来发射记录光，而执行信息记录。

依据如上所述的信息记录设备或方法，通过发射记录光到存储介质的记录表面上以记录信息到存储介质，例如光盘上。根据输入记录信号，产生策略信号和数字校正数据。数字校正数据被转换成模拟校正信号并加到策略信号上以产生驱动脉冲信号。通过利用驱动脉冲信号驱动光源执行信息记录。由于校正数据是依据光源、驱动单元和光源与驱动单元的组的特征而确定的数字数据，故可以准确地记录信息。

校正数据可以包括用来在与从光源发射的记录光的波形成过冲和/或下冲的位置相对应的位置抑制过冲和/或下冲的电平。从而，可以消除在驱动脉冲信号中可能产生的过冲和或下冲的影响。

在从光源发射的记录光的波形包括电平倾斜的情况下，校正数据可以具有用来消除电平倾斜的电平。从而，可以消除在驱动脉冲信号中可能产生的电平倾斜的影响。

依据本发明的又一方面，提供一种波形数据产生装置，包括：一个单元，它获取设定波形数据，该数据是对应于记录信号的数字数据；D/A 转换单元，它 D/A 转换设定波形数据以产生驱动脉冲信号；驱动单元，它通过驱动脉冲信号驱动光源以发射记录光；光检测单元，它接收记录光并产生检测信号；A/D 转换单元，它 A/D 转换检测信号并产生检测出的波形数据；一个单元，它比较

准备的目标波形数据与检测出的波形数据以计算误差数据；一个单元，它在误差数据大于预定的允许误差的情况下，修改设定波形数据；和一个单元，它在误差数据小于预定的允许误差的情况下，存储相应设定波形数据作为对应于记录信号的波形数据。

- 5 依据本发明的一个类似方面，提供一种波形数据产生方法，包括：第一过程，它获取设定波形数据，该数据是对应于记录信号的数字数据；第二过程，它 D/A 转换设定波形数据以产生驱动脉冲信号；第三过程，它通过驱动脉冲信号驱动光源以发出记录光；第四过程，它接收该记录光并产生检测信号；第五过程，它 A/D 转换检测信号并产生检测出的波形数据；第六过程，它比较准备
- 10 的目标波形数据和检测出的波形数据并计算误差数据；和一个过程，它在误差数据大于预定的允许误差的情况下，修改设定波形数据，并重复从第一过程到第六过程；和过程，它在误差数据小于预定的允许误差的情况下，存储相应的设定波形数据作为对应于记录信号的波形数据。

- 如上所述的波形数据产生装置或方法被用于记录信息到存储介质，例如光
- 15 盘的信息记录设备。数字的设定波形数据被转换成模拟驱动脉冲信号，并且光源被驱动以发出记录光。存储介质反射的光被检测并转换成数字的检测出的波形数据。检测出的波形数据与目标波形数据相比较以计算误差数据，并且修改设定波形数据直到误差数据变得小于预定的允许误差。这样得到的设定波形数据被存储在存储单元等中。从而，可以产生在容许的误差范围内的波形数据。
- 20 这样产生的波形数据被用于在存储介质上记录信息。

当结合下面简要描述的附图阅读时，本发明的特性、使用和进一步的特征将从下面关于本发明的优选实施例的详细描述中更清楚地显而易见。

附图说明

图 1 是示意性的表示依据本发明的实施例的记录单元的结构框图。

- 25 图 2 是示意性的表示依据本发明的优选实施例的信息记录和再生设备的结构的框图。

图 3 是表示如图 2 所示的记录控制单元的结构框图。

图 4 是表示波形控制表的例子。

- 图 5A 到 5C 是表示脉冲宽度是 1T 的脉冲波形、受过冲和下冲影响的脉冲
- 30 波形和存储在波形控制表中的设定波形数据。

图6是示意性的表示波形控制表产生单元的结构框图。

图7是波形控制表产生过程的流程图。

图8是图7所示的信号比较过程和误差确定过程的流程图。

图9是表示目标波形数据和PD检测出的波形数据的例子。

5 图10是图7所示的波形控制表设定过程的流程图。

图11A到11J是表示误差数据被波形控制表产生处理收敛的条件的波形图。

图12是表示记录控制单元的改进例子的结构框图；和

图13是表示记录控制单元的另一个改进例子的结构框图。

优选实施例的详细描述

10 下面将参照附图，描述本发明的优选实施例。

在图1中，示意性的说明了依据本发明优选实施例的记录单元1的结构。

记录单元1在光盘等的信息记录设备中被用作记录单元。记录单元1从外部接收记录信号，依据根据记录信号而产生的驱动脉冲信号驱动激光二极管以发射记录激光。

15 如图1所示，记录单元1包括记录波形数据产生单元、用作D/A转换单元的D/A转换器20、用作驱动单元的激光驱动器22和用作光源的激光二极管LD。记录波形数据产生单元10根据通常作为NRZI信号提供的记录信号Sr输出记录波形数据S10。记录波形S10是对应于提供到激光驱动器22的驱动脉冲信号（模拟信号）的数字数据。D/A转换器20接收并D/A转换记录波形数
20 据S10以产生模拟驱动脉冲信号S12，并把其提供到激光驱动器22。激光驱动器22根据驱动脉冲信号S12提供驱动电流S14到激光二极管LD以驱动激光二极管LD，从而在光盘上执行信息记录。

时钟CK被提供到记录波形数据产生单元10和D/A转换器20。记录波形数据产生单元10依据与D/A转换器20相同的时钟产生记录波形数据S10，它
25 是数字数据，并输出数据S10到D/A转换器20。

记录功率信息Pw被提供到记录波形数据产生单元10和激光驱动器22。记录功率信息Pw是表示信息记录在作为记录对象的光盘上的最佳的记录功率的信息，并且依据作为记录对象的光盘的特征等来确定。在这个例子中，记录波形数据产生单元10通过以表示在记录中使用的记录功率的记录功率信息Pw
30 和时钟CK为参数，来产生记录波形数据S10。

由于记录波形数据 S10 是一组定义用于驱动激光二极管 LD 的驱动脉冲波形的数字数据，具体地说，S10 是一组定义部分或全部的驱动脉冲信号 S12 的电平数据，因此波形基本上可以被任意地确定。因此，如果记录波形数据 S10 依据在记录单元 1 中使用的激光二极管 LD 自身的特征激光驱动器 22 的特征和激光二极管 LD 与激光驱动器 22 的组合的特征来确定、从而使得激光器的发射波形变得最佳，则可以消除由激光二极管 LD 等的各自的特征引起的各个问题。可以通过预先测量和研究用在记录单元 1 中的激光二极管 LD、激光驱动器 22 等的各自的特征，并通过考虑这些特征来执行这样的确定。例如，对于过冲和下冲，可以设计驱动脉冲信号 S12 的波形从而可以抑制在激光发射波形中的过冲和下冲，并且产生形成这样的波形的数字数据的组作为记录波形数据 S10。因此，可以抑制当激光驱动器 22 依据驱动脉冲信号 S12 驱动激光二极管 LD 时，从激光二极管发射的激光发射波形中的过冲和下冲的影响。在由于激光二极管 LD 的各自的特征在激光发射波形中引起电平倾斜的情况下，例如，可以设计驱动脉冲信号 S12 的电平，以便校正电平的倾斜，并且可以依据这样设计的电平产生记录波形数据 S10。

由于记录波形数据 S10，特别是，由预定频率的时钟 CK 采样的电平的数据的组是数字数据，故记录波形数据 S10 可以被精确地设定在时钟频率的范围内。因此，由激光二极管等的各自的特征对激光发射波形造成的影响可以被精确地校正。例如，为了正确地校正发生在激光发射波形中的过冲，可以调整在驱动脉冲波形的起始部分的波形。按照相同的办法，为了正确地校正下冲，可以调整在驱动脉冲波形的终端部分附近的波形。因此，可以对过冲和下冲分别执行各自精确的校正。进一步地，为了校正激光发射波形的倾斜，可以预先对驱动脉冲波形提供电平的逆向倾斜。例如，在激光发射波形具有电平递减的特征的情况下，这意味着随着时间的流逝电平是逐渐递减的，驱动脉冲信号 S12 的波形可以设定成具有电平递增的特征，这意味着随着时间的流逝电平逐渐递增一个与电平递减特征相同的大小，并且可以产生记录波形数据 S10 作为与驱动脉冲信号 S12 相对应的数字数据。即，如果作为数字数据产生记录波形数据 S10，则基本上可以实现任何波形的重新整形。从而，就可能精确的校正由激光二极管 LD 等的各自的特征引起的任何不利的影响。

接下来，参照附图详细说明本发明的一个优选实施例。

(1) 信息记录和再生设备

图 2 示意性地表示依据本发明实施例的信息记录和再生设备的一个完整的结构。信息记录和再生设备 30 记录信息到光盘 2 中并从光盘 2 中再生信息。例如, 光盘 2 可以是仅能用来记录一次的 CD-R (可记录的小型光盘) 与 DVD-R (数字通用可记录光盘) 和允许重复地擦除和记录信息的 CD-RW (可重写的小型光盘) 与 DVD-RW (数字通用可重记录光盘)。

信息记录和再生设备 30 包括: 光传感器 32, 其用于发出记录光和再生光到光盘 2; 主轴电机 33, 其用于控制光盘 2 的旋转; 记录控制单元 34, 其用于用于控制把信息记录到光盘 2 上; 再生控制单元 35, 其用于光盘 2 中记录的信息的再生; 和伺服控制单元 36, 其用于各种伺服控制。伺服控制包括用于控制主轴电机 33 的旋转的轴伺服和用于控制光传感器 32 与光盘 2 的相对位置的聚焦伺服和跟踪伺服。

记录控制单元 34 接收记录信号。然后, 依据下面将要描述的处理, 记录控制单元 34 产生用于驱动光传感器 32 中的激光二极管 LD 的驱动脉冲信号 S12, 并提供驱动脉冲信号 S12 到光传感器 32。

再生控制单元 35 接收从光传感器 32 输出的读出信号 Srf 并对读出信号 Srf 执行预定的处理, 例如解调和解码, 以产生并输出再生信号。

伺服控制单元 36 从光传感器 32 接收读出信号 Srf。依据信号 Srf, 提供伺服信号 S31 例如跟踪误差信号和聚焦误差信号到光传感器 32 和提供主轴伺服信号 S32 到主轴电机 33。这样, 执行各种伺服过程, 例如, 跟踪伺服、聚焦伺服和轴伺服。

由于各种已知的方法可以应用到本发明中的再生控制和伺服控制, 故不再详细描述这些控制。

(2) 记录控制

图 3 表示依据实施例的光传感器 32 和记录控制单元 34 的结构。光传感器 32 和记录控制单元 34 对应于前面所述的记录单元 1。

光传感器 32 包括: 激光二极管 LD, 它是记录激光的光源; 和激光驱动器 22。记录控制单元 34 包括记录波形数据产生单元 10 和 D/A 转换器 20。记录波形数据产生单元 10 包括策略信号产生单元 12、N 比特信号转换单元 14 和波形控制表 16。

策略信号产生单元 12 根据记录信号 S_r 产生用于执行记录的策略信号。策略依据记录信号指示在驱动激光二极管 (LD) 过程中的驱动脉冲波形的形状。例如, 多脉冲型策略包括一个始脉冲和多个多脉冲, 非多脉冲型策略包括一个始脉冲和在其后具有比始脉冲低的电平周期的脉冲部分, 或者包括一个始脉冲, 一个末脉冲以及其间的中间电平周期。各种类型的策略都可以用在本发明中。

关于策略的信息提供到策略信号产生单元 12 作为策略信息 STR。策略信息 STR 包括关于使用的策略和依据策略 (例如, 始脉冲的电平和时间宽度) 的实际驱动脉冲波形的脉冲宽度的信息。策略信号产生单元 12 根据策略信息 STR 从记录信号 S_r 中产生合适的记录策略信号 S_{20} , 并提供该信号 S_{20} 到 N 比特信号转换单元 14。

根据从策略信号产生单元 12 提供的记录策略信号 S_{20} 和记录功率信息 P_w , 通过参考波形控制表 16, N 比特信号转换单元 14 产生对应于驱动脉冲信号 S_{12} 的记录波形数据 S_{10} 。记录功率信息 P_w 是表示用于光盘 2 的预定的最佳记录功率的信息, 光盘 2 是记录的对象。

图 4 是示出了波形控制表 (16) 的一个例子。这是一个在利用多脉冲型策略的情况下的一个例子。表示形成始脉冲和多脉冲的每个脉冲的电平的数字波形数据 D (在该例子中是 D_{10} 到 D_{120}) 被存储, 用作每个脉冲宽度和每个记录功率。如图 5C 所示数字数据 D 是一组 N 比特的数字电平值, 其形成了具有特定脉冲宽度的脉冲。图 5C 表示对应于脉冲宽度是 1T 的脉冲的波形数据。例如, 在某一脉冲它的脉冲宽度是 1.00T 且记录功率是 10mW 的情况下, 用于某一脉冲的波形数据 D_{100} 是形成该某一脉冲的 N 比特的数字电平值的组数据。

现在, 如图 3 中所示的波形, 假设依据记录信号 S_r 形成 5T 的记录标记和记录功率信息 P_w 等于 10mW。假定对应于 5T 的记录标记的记录策略信号 S_{20} 通过脉冲宽度为 1T 的单个始脉冲和脉冲宽度为 0.5T 的两个多脉冲来形成, 通过参考如图 4 所示的波形控制表 16, N 比特信号转换单元 14 获取用于单个始脉冲的波形数据 D_{100} , 还获取用于两个多脉冲的波形数据 D_{50} 。则 N 比特信号转换单元 14 以具有时钟 CK 的采样频率的数字数据的形式, 将那些脉冲的波形数据的组合提供到 D/A 转换器 20 作为记录波形数据 S_{10} 。

D/A 转换器 20 依据时钟 CK 将记录波形数据 S_{10} (它是数字数据) 转换

成模拟信号，并将该信号输入到激光驱动器 22 作为驱动脉冲信号 S12。激光驱动器 22 依据驱动脉冲信号 S12 提供驱动电流 S14 到激光二极管 LD，激光二极管 LD 发射对应于记录信号 Sr 的记录激光。

在本实施例中，关于具有多种宽度且其形成依据策略产生的策略信号 S20 的脉冲，准备了对于每个脉冲宽度和每个记录功率的数字波形数据 D 并将其存储在波形控制表 16 中。根据从策略信号产生单元 12 提供的记录策略信号 S20，N 比特信号转换单元 14 通过从波形控制表 16 中获取对于形成记录策略信号 S20 的每个脉冲的相应的波形数据 D 并组合这些数据，来产生记录波形数据 S10。这样，如果考虑到激光二极管 LD、激光驱动器 22 等的各个特征最佳地预定存储在波形控制表 16 中的波形数据 D，就可以对于由于激光二极管 LD 等的各个特征而可能产生的激光发射波形的过冲/下冲和电平倾斜执行有效的校正。

注意到波形控制表 16 可以是存储单元，例如存储预定数字数据的 ROM。

(3) 波形控制表

接下来，参照图 5A 到 5C，说明存储在波形控制表 16 中的数字数据 D 的一个例子。图 5A 示出脉冲宽度为 1T 的脉冲波形 70。脉冲宽度为 1T 的脉冲波形经常在多脉冲型策略中用作始脉冲。假定通过利用脉冲宽度为 1T 的脉冲波形 70 驱动特定的激光二极管 LD 得到的激光发射波形 72 是图 5B 中所示的波形。激光发射波形 72 包括过冲 73 和下冲 74。在图 5B 中，为了解释方便，过冲和下冲与实际的过冲和下冲相比较被夸大了。依据激光二极管 LD 等的各个特征，过冲 73 和下冲 74 的波形和频率分量都不同。从而，作为波形数据 D 的一个例子，如图 5C 所示的驱动脉冲波形 75 存储在波形控制表 16 中。设计波形 75 使得在脉冲宽度为 1T 的脉冲 70 的开始部分，例如过冲 73 发生的位置上，上升缓慢，如在圆 76 中所示，从而抑制过冲的发生。同样的，如圆 77 中所示，设计波形使得在脉冲 70 的下降部分，例如下冲 74 发生的位置上，下冲被抵销。像这样，如果依据激光二极管 LD 等的各个特征恰当地预先确定定义记录波形数据 S12（例如，存储在波形控制表 16 中的数字数据 D）的波形数据 D，就可以抑制激光二极管 LD 等的各个特征引起的不利的影响，例如激光发射波形的失真。

在上面的例子中，产生记录波形数据 S10 从而使得激光发射波形中的过冲和下冲被抑制。以同样的方法，产生记录波形数据 S10 以校正激光发射波形中

发生的电平倾斜等是可能的。例如，如果对应于图 5A 中所示的 1T 脉冲的激光发射波形的电平具有随着时间流逝电平是递减的倾斜，就可以产生记录波形数据 S10 以至于随着时间流逝电平是递增，并将其存储在波形控制表 16 中以校正电平倾斜。

5 (4) 产生波形控制表

接下来，将解释如何产生波形控制表。图 6 示出了波形控制表产生装置的结构。如图 6 所示，波形控制表产生装置 40 包括：N 比特信号转换单元 41、D/A 转换单元 42、激光驱动器 43、用作记录激光源的 LD、光电二极管 PD、A/D 转换单元 44、信号比较单元 45、波形控制表产生单元 46 和目标波形数据产生单元 47。波形控制表产生单元 46 包括用于执行算术运算的 CPU 48 和用作工作存储器的存储器 49。

N 比特信号转换单元 41、D/A 转换单元 42 和激光驱动器 43 被用来实验性地发射用于产生波形控制表的目的的记录激光。另一方面，A/D 转换单元 44、信号比较单元 45、波形控制表产生单元 46 和目标波形数据产生单元 47 被用于接收和评估实验性地发射的记录激光和用于产生要存储在波形控制表中的波形数据 D。

接下来，将解释操作。预定的初始值被存储在波形控制表产生单元 46 中。如图 4 所示，通过以脉冲宽度和预定的记录功率为参数，来确定存储在波形控制表 16 中的波形数据 D。从而关于某一脉冲宽度和某一预定的记录功率，N 比特信号转换单元 41 参考波形控制表产生单元 46 中的初始值并将该特定的脉冲信号转换成 N 比特波形数据。然后，D/A 转换单元 42 将数据转换成模拟信号以产生驱动脉冲信号，并提供该信号到激光驱动器 43。当激光驱动器 43 依据驱动脉冲信号驱动激光二极管 LD 时，发射记录激光。光电二极管 PD 接收发射的记录激光，产生检测信号并提供该信号到 A/D 转换单元 44。A/D 转换单元 44 将检测信号转换成一个数字 PD 检测出的波形数据 $L[i]$ ，并提供该数据到信号比较单元 45。

另一方面，所准备的目标波形数据存储在目标波形数据产生单元 47，信号比较单元 45 比较从 A/D 转换单元 44 中获取的 PD 检测出的波形数据 $L[i]$ 与从目标波形数据产生单元 47 中获取的目标波形数据 $R[i]$ 。注意到目标波形数据是优选的激光发射波形，例如，如图 5A 中所示的矩形脉冲波形的数字数据。

在数据 $L[i]$ 和 $R[i]$ 之间的误差大于预定值的情况下，波形控制表产生单元 46 修改初始值，根据修改了的数字数据执行激光发射并重复比较 PD 检测出的波形数据 $L[i]$ 和目标波形数据 $R[i]$ 。用这种方法，其与目标波形数据的误差小于预定值的 PD 检测出的波形数据 $L[i]$ 被确定为要存储在波形控制表 16 中的波形数据 D。

通过对于多个必要的脉冲宽度和记录功率执行上述过程以及通过确定对应于它们的每个组合的波形数据 D 来产生波形控制表 16。在本实施例中，波形控制表 16 存储以脉冲宽度和记录功率为参数的波形数据，如图 4 所示。如果通过使用另外的参数来生成波形控制表 16，就可以对于每个参数获取目标波形数据和数字数据，这些数据提供具有在预定误差范围内的误差的波形数据，并且可以产生波形控制表。

(5) 波形控制表产生处理

接下来，将解释波形控制表产生处理。图 7 示出了波形控制表产生处理的主程序，图 8 和图 10 是它的子程序。该波形控制表产生处理由参照图 6 所解释的波形控制表产生单元 46 执行。具体地说，波形控制表产生过程由 CPU 48 等执行，CPU 48 等在波形控制表产生装置中的波形控制表产生单元 46 中被提供，它们执行所准备的程序。所产生的、波形控制表的数据暂时存储在存储器 49、例如在波形控制表产生单元 46 中提供的 RAM 中，其后，把数据存储在波形控制表 16 中。作为先决条件，为脉冲宽度和各个记录功率的各个组合所准备的初始值存储在波形控制表产生单元 46 中的存储器 49 中。初始值可以是形成常规矩形脉冲波形的数字数据。目标波形数据存储在目标波形数据产生单元 47 中。目标波形数据表示为了执行精确的信息记录所需要的理想的驱动脉冲波形，定义这样的波形的数字数据作为目标波形数据被存储。

首先，波形控制表产生单元 46 确定脉冲宽度和记录功率以设定目标波形（步骤 S1）。脉冲宽度和记录功率对应于图 4 所示的波形控制表 16 的例子中的脉冲宽度和记录功率这两个参数。即，改变脉冲宽度和记录功率以获取要存储在图 4 所示的波形控制表 16 中的数字数据。

当特定的脉冲宽度和记录功率被确定时，CPU 48 从波形控制表产生单元 46 中的存储器 49 中读出对应于该脉冲宽度和记录功率的初始值（步骤 S2），N 比特信号转换单元 41 将值转换成 N 比特的数字波形数据（步骤 S3）。通过 D/A

转换单元 42, 把数字波形数据转换成模拟信号, 把该模拟信号提供到激光驱动器 43 作为模拟驱动脉冲波形信号。激光驱动器 43 通过驱动脉冲波形信号驱动激光二极管 LD 以发射记录激光 (步骤 S4)。记录激光由光电二极管 PD 检测, 并转换成电信号 (步骤 S5), 并且由 A/D 转换单元 44 将其提供到信号比较单元 45 作为 PD 检测出的波形数据 $L[i]$ 。

相反地, 目标波形数据产生单元 47 提供目标波形数据 $R[i]$ 到信号比较单元 45。信号比较单元 45 比较 PD 检测出的波形数据 $L[i]$ 和目标波形数据 $R[i]$ (步骤 S6), 并确定是否差值 (即, 误差) 小于预定的误差 x (步骤 S7)。

用这种方法, 重复步骤 S2 到 S7 直到对应于从激光二极管 LD 发射的记录激光的 PD 检测出的波形数据 $L[i]$ 与目标波形数据 $R[i]$ 之间的差值变得小于预定的误差 x 为止。当差值变得小于预定的误差 x , 过程终止, 并且获取的值存储在波形控制表 16 中作为对应于脉冲宽度和记录功率的波形数据 D。通过随着脉冲宽度和记录功率的不断变化重复该过程, 对应于脉冲宽度和记录功率的多种组合的波形数据 D 存储在波形控制表 16 中, 如图 4 所示。

接下来, 参照图 8 和图 9, 将详细描述图 7 中的步骤 S6 和 S7 所执行的信号比较处理和信号误差确定处理。

图 8 是信号比较处理和信号误差确定处理的详细的流程图。基本上, 步骤 S61 到步骤 S67 对应于图 7 中的信号比较过程 (步骤 S6), 步骤 S71 到步骤 S74 对应于图 7 中的误差确定过程 (步骤 S7)。

图 9 示出了目标波形数据 $R[i]$ 和 PD 检测出的波形数据 $L[i]$ 的波形的例子, 它们是信号比较单元 45 中的比较的对象。目标波形数据 $R[i]$ 是目标波形数据生成单元 47 提供到信号比较单元 45 的数字数据, 并包括在图 9 的例子中示出的时间轴上的 M 个时基点 (采样点)。PD 检测出的波形数据 $L[i]$ 是通过利用 A/D 转换单元 44 数字化从光电二极管 PD 输出的检测信号而得到的数据, 且从 A/D 转换单元 44 提供到信号比较单元 45。注意到 “ i ” 表示数字数据 $R[i]$ 和 $L[i]$ 时基点。

在图 8 中, 从 CPU 48 设定时基点 i (步骤 S61) 开始, 然后, 将时基点设定成零 ($i=0$) (步骤 S62)。信号比较单元 45 获取对应于时基点 i 的目标波形数据 $R[i]$ 和 PD 检测出的波形数据 $L[i]$ (步骤 S63), 并计算它们之间的误差数据 $D[i]$ (步骤 S64)。这样, 得到对应于时基点 $i=0$ 的误差 $D[0]$, CPU 48 暂时地

把数据存储在存储器 49 中 (步骤 S65)。CPU 48 将时基点 i 增加 1 (步骤 S66), 并确定是否时基点 i 达到最终时基点 M (步骤 S67)。用这种方法, 通过重复步骤 S63 到 S66 直到时基点 “ i ” 变成等于 M (即, $i=M$), CPU 48 获取对于每个时基点的目标波形数据 $R[i]$ 和 PD 检测出的波形数据 $L[i]$ 之间的误差 $D[i]$, 并将误差 $D[i]$ 存储在存储器中。

接下来, CPU 48 再次设定时基点 $i=0$ (步骤 S71), 并确定是否误差 $D[i]$ 小于预定的允许的误差 x (步骤 S72)。在误差 $D[i]$ 小于允许的误差 x 的情况下, CPU 48 将时基点 i 增加 1 (步骤 S73), 并确定是否时基点 i 达到最终时基点 M (步骤 S74)。直到时基点 “ i ” 变成等于 M , 确定是否对应于每个时基点 i 的误差 $D[i]$ 在允许的误差 x 的范围内。即使发现误差 $D[i]$ 大于允许的误差 x 的单个信号时基点 i , 使用的设定波形数据 $S[i]$ 被确定为不充分且过程返回到图 7 所示的步骤 S2。相反地, 如果对于所有的时基点 i , 误差 $D[i]$ 在允许的误差 x 的范围内 (步骤 S74: 是), 使用的设定波形数据 $S[i]$ 被确定是合适的, 且过程终止。

接下来, 参照图 10 将详细描述波形控制表设定处理。如上所述, 在通过利用某一 PD 检测出的波形数据 $L[i]$ 执行信号比较处理和发现误差 $D[i]$ 大于允许的误差 x 的情况下, 认为设定波形数据 $S[i]$ 是不合适的。因此, 在波形控制表设定处理中, 存储在波形控制表产生单元 46 中的设定波形数据 $S[i]$ 被修改。

首先, CPU 48 设定时基点 $i=0$ (步骤 S21), 并从波形控制表产生单元 46 的存储器 49 中读出那时设定的设定波形数据 $S[i]$ 和已经存储的误差 $D[i]$ (步骤 S22)。通过从设定波形数据 $S[i]$ 中减去误差 $D[i]$ 的一半得到的值被认为是修改的设定波形数据 $S[i]$ (步骤 S24)。通过这一过程, 设定波形数据 $S[i]$ 被校正从而减少误差 $D[i]$ 。校正的设定波形数据 $S[i]$ 存储在存储器 49 中。用这种方法, 对于一个时基点的设定波形数据 $S[i]$ 被校正。

接下来, 时基点 i 增加 1 (步骤 S26), 通过重复步骤 S22 到 S26, 校正设定波形数据 $S[i]$ 直到时基点 i 达到最终时基点 M (步骤 S27: 不)。用这种方法, 设定波形数据 $S[i]$ 被校正从而使得减少预先计算的误差 $D[i]$ 。

图 11A 到 11J 表示通过设定波形数据 $S[i]$ 的校正, 误差 $D[i]$ 收敛的例子。图 11A 示出了目标波形数据 $R[i]$, 图 11B 示出了作为初始数据存储在波形控制表 16 中的设定波形数据 $S[i]$ 。图 11C 示出了通过利用图 11B 示出的设定波形数据 $S[i]$ 驱动激光二极管 LD 得到的 PD 检测出的波形数据 $L[i]$ 。如图所示, 由

激光二极管等的各个特征引起的激光器发生波形中的过冲、下冲和电平倾斜。图 11D 表示从图 11B 中所示的设定波形数据 $S[i]$ 和图 11C 中所示的 PD 检测出的波形数据 $L[i]$ 中得到的误差 $D[i]$ 的一半（具体地说，“ $-D[i]/2$ ”）。图 11E 中所示的校正的设定波形数据 $S[i]$ 是通过从如图 11B 所示的设定波形数据 $S[i]$ 中
5 减去误差 $D[i]$ 的一半得到的。

相似的，通过利用驱动激光二极管 LD 重复得到 PD 检测出的波形数据 $L[i]$ 和通过减去误差数据 $D[i]$ 的一半重复得到设定波形数据 $S[i]$ ，通过如图 11G 所示的设定波形数据 $S[i]$ 的第一校正减少了误差数据 $D[i]$ 。通过如图 11J 所示的设定波形数据 $S[i]$ 的第二校正进一步减少误差数据 $D[i]$ ，并且变成小于允许的
10 误差 x 。在误差数据 $D[i]$ 变成小于允许的误差 x 的情况下，设定波形数据 $S[i]$ 存储在波形控制表 16 中。

在上面的例子中，虽然通过减去误差数据 $D[i]$ 的一半执行设定波形数据 $S[i]$ 的校正，但通过以除了 $1/2$ 之外的任何比率减去误差数据可以执行设定波形数据 $S[i]$ 的校正。除了从设定波形数据 $S[i]$ 中减去误差数据 $D[i]$ 的某一比率的方法
15 外，还有一些校正设定波形数据 $S[i]$ 的方法。例如，可以通过利用以设定波形数据 $S[i]$ 和误差数据 $D[i]$ 为参数的特定的函数来校正设定波形数据 $S[i]$ 。就是说，依据各种使误差数据 $D[i]$ 能够收敛的方法，即，使误差 $D[i]$ 接近于零，设定波形数据 $S[i]$ 可以被校正。

用这种方法，关于如图 7 所示的波形控制表产生单元，重复设定波形数据的校正直到存储在波形控制表中的设定波形数据和目标波形数据之间的误差变成在预定的允许范围之内。因此，在这样产生的波形控制表中，在使用波形控制表产生单元中使用的激光二极管 LD 的情况下，即，考虑到激光二极管 LD 的各个特征，存储对于目标波形数据具有在预定的允许范围内的特征的设定
20 波形数据。因此，在实际的信息记录期间内，如果使用设定波形数据和产生激光二极管的驱动脉冲信号，考虑到激光二极管等的各个特征，可以实现满意的激光器发射特征的信息记录。

[第一改进]

在上面的实施例，作为记录策略信号的分量的、各种脉冲宽度的脉冲波形的数字数据，被存储在波形控制表中。具体地说，在图 4 的例子中，对应于
30 脉冲宽度范围从 $0.10T$ 到 $1.00T$ 的脉冲波形的优选的波形数据被存储。在实际

的信息记录期间内, 那些脉冲波形依据记录数据、策略信息和设定记录功率进行组合, 从而产生驱动脉冲波形。

另外, 对于每个记录数据的驱动脉冲波形数据本身可以作为数字数据存储在波形控制表中。图 12 示出了该结构的一个例子。驱动脉冲波形本身的数字数据被存储在记录波形表 18 中。在这种情况下, 如果策略已被确定, 则以记录数据 (3T、4T、...) 和设定记录功率为参数, 驱动脉冲波形本身的数字数据被存储在记录波形表 18 中。即, 在使用多脉冲型策略的情况下, 包括一个始脉冲的驱动脉冲波形本身的数字数据被存储用于记录数据 3T。相似地, 包括一个始脉冲和两个多脉的驱动脉冲波形本身的数字数据被存储用于记录数据 5T。数据获取单元 19 依据记录信号 Sr 和记录功率信息 Pw 读出驱动脉冲波形本身的数字数据。D/A 转换器 20 将数据转换成模拟驱动脉冲信号以驱动激光二极管。依据该改进, 由于其不必通过组合多个脉冲宽度的数字数据产生对应于记录信号的驱动脉冲信号, 在信息记录期间内可以减少记录波形数据产生单元 10 的负荷。

15 [第二改进]

图 13 示出了记录控制单元的另一个改进。在该改进中, 使用从策略信号产生单元 12 输出的策略信号 (驱动脉冲波形), 并且校正数据被加到策略信号上以产生优选的驱动脉冲信号 S12。从而, 用于每个预定条件的 (例如, 脉冲宽度和记录功率) 预定的校正数据 (数字数据) 存储在波形控制表 16a 中。N 比特信号转换单元 14 根据策略信号 S20 提供的脉冲宽度和记录功率信息 Pw 从波形控制表 16a 读出校正数据, 并提供该数据到 D/A 转换器 20。D/A 转换器 20 将校正数据转换成模拟校正信号并将其提供到加法器 21。加法器 21 将策略信号产生单元 12 提供的策略信号 S20 (驱动脉冲波形信号) 和 D/A 转换器 20 提供的校正信号相加以产生驱动脉冲信号 S12, 并提供信号 S12 到激光驱动器 22。在该改进中, 由于校正数据被准备为预定的数字数据, 故可提高校正数据的分辨率。

[其他改进]

在上面所述的实施例中, 删除了用于抑制过冲和下冲的缓冲器电路, 并根据记录波形数据, 它是数字数据, 产生驱动脉冲波形。然而, 上述方法可以和缓冲器电路一起使用。例如, 可以通过缓冲器电路校正过冲和下冲, 并且只以

上述的方法来校正激光发射波形的电平倾斜分量。也可以通过缓冲电路执行过冲和下冲的校正到某一程度以及通过实施例的上述方法执行更具体的校正。

如上所述，依据本实施例的信息记录设备包括：用来发射用于信息记录的记录光的激光二极管；用于输出记录波形数据的记录波形数据产生单元，记录
5 波形数据是用于确定驱动激光二极管的驱动脉冲信号的数字数据；和用于将记录波形数据转换成模拟信号并驱动激光二极管的激光驱动器。因此，如果考虑到激光二极管、激光驱动器以及它们的组合的各个特征，来精确地设定数字记录波形数据，就可以消除这样的各个特征的影响，并可实现精确的信息记录。

因此，波形整形就可能不影响上升和下降的速率。同时，对过冲和下冲分
10 开进行波形整形是可能的。此外，在脉冲波形的上升和下降的速率缓慢的情况下，通过执行这样的校正以便审慎地提供过冲和下冲，可以提高上升和下降的速率。

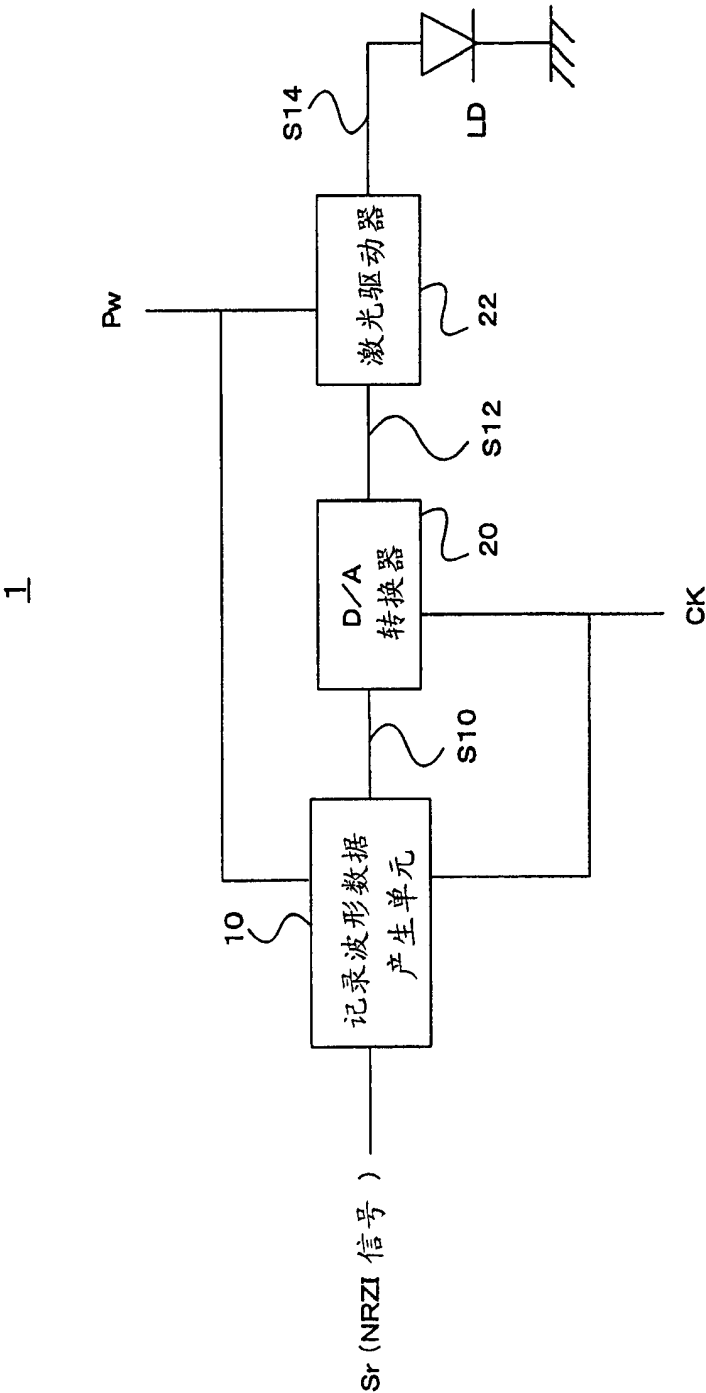


图 1

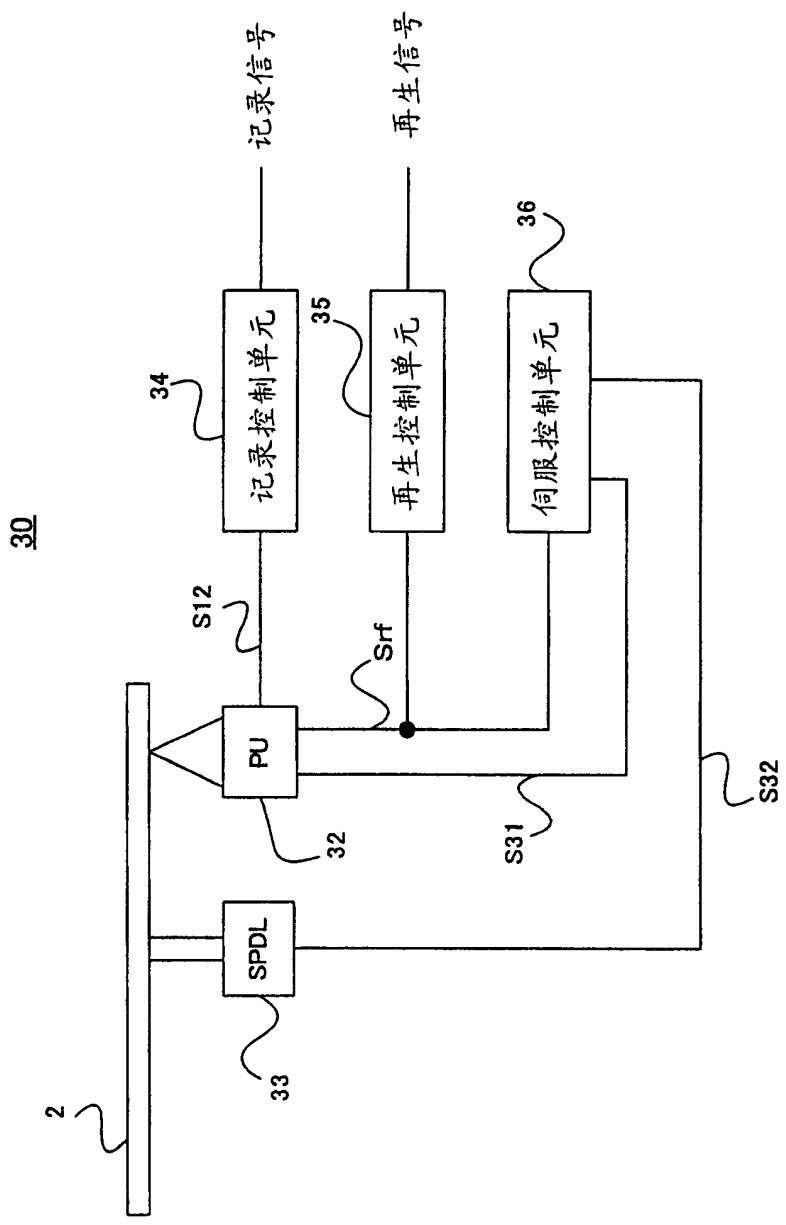


图 2

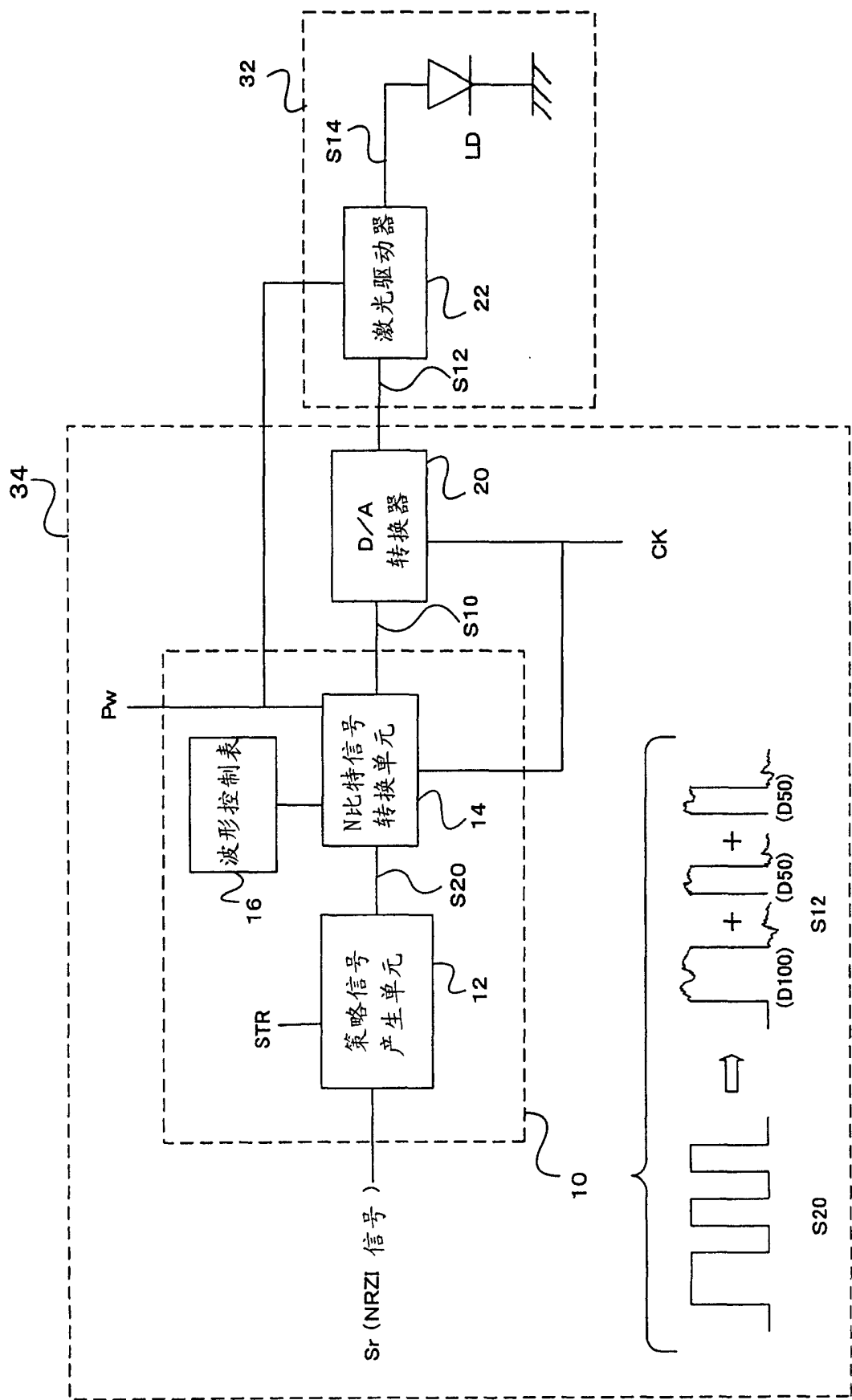


图 3

<波形控制表的例子>

脉冲宽度 [T]	记录功率 [mW]											
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
0. 10	D10	D11	D12	D13	...	...	...	...	...	...	D20	
0. 20	D20	D21	...	...	...	...	...	...	...	...	D30	
0. 30	D30	D31	...	...	...	...	...	...	...	...	...	
0. 40	D40	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	
0. 50	D50	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	
0. 60	D60	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	
0. 70	D70	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	
0. 80	D80	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	
0. 90	D90	D91	...	...	...	...	...	...	...	...	...	
1. 00	D100	D101	...	...	...	...	...	...	...	...	D120	

图 4

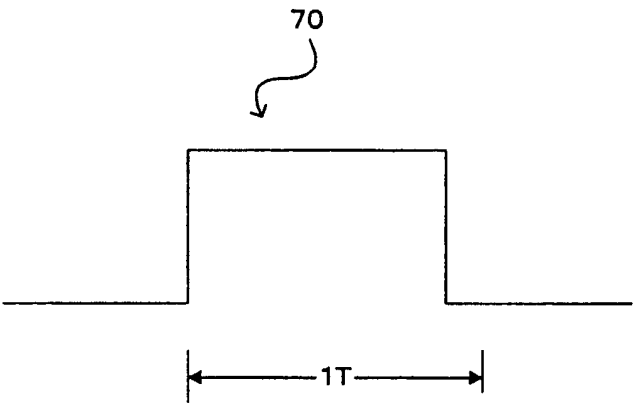


图 5A

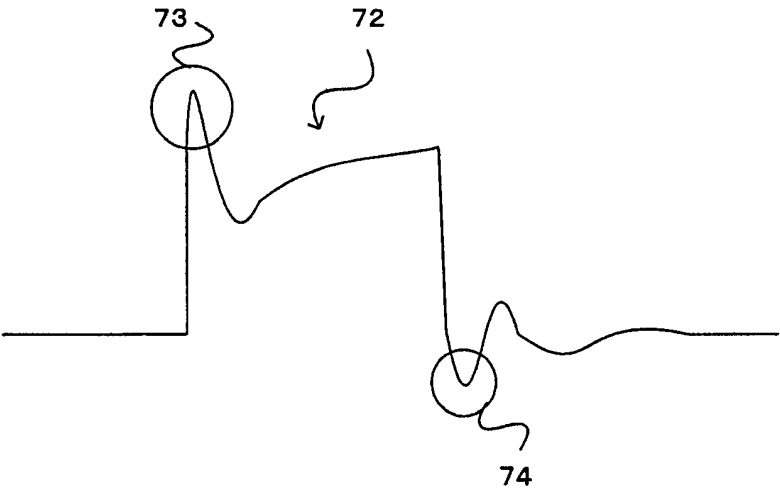


图 5B

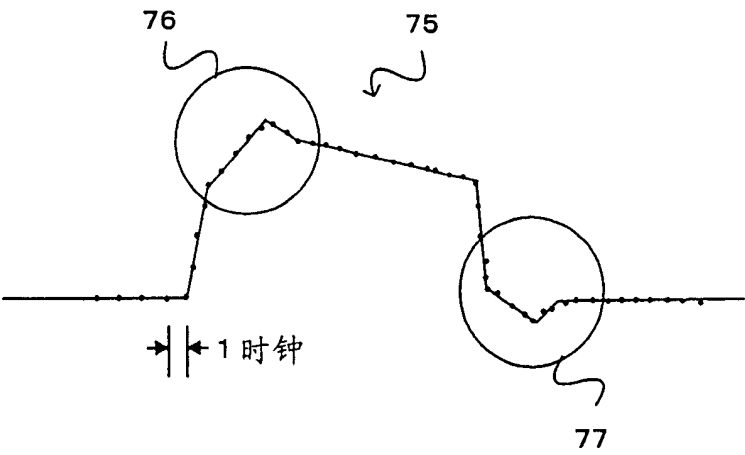


图 5C

ex) 波形数据D100

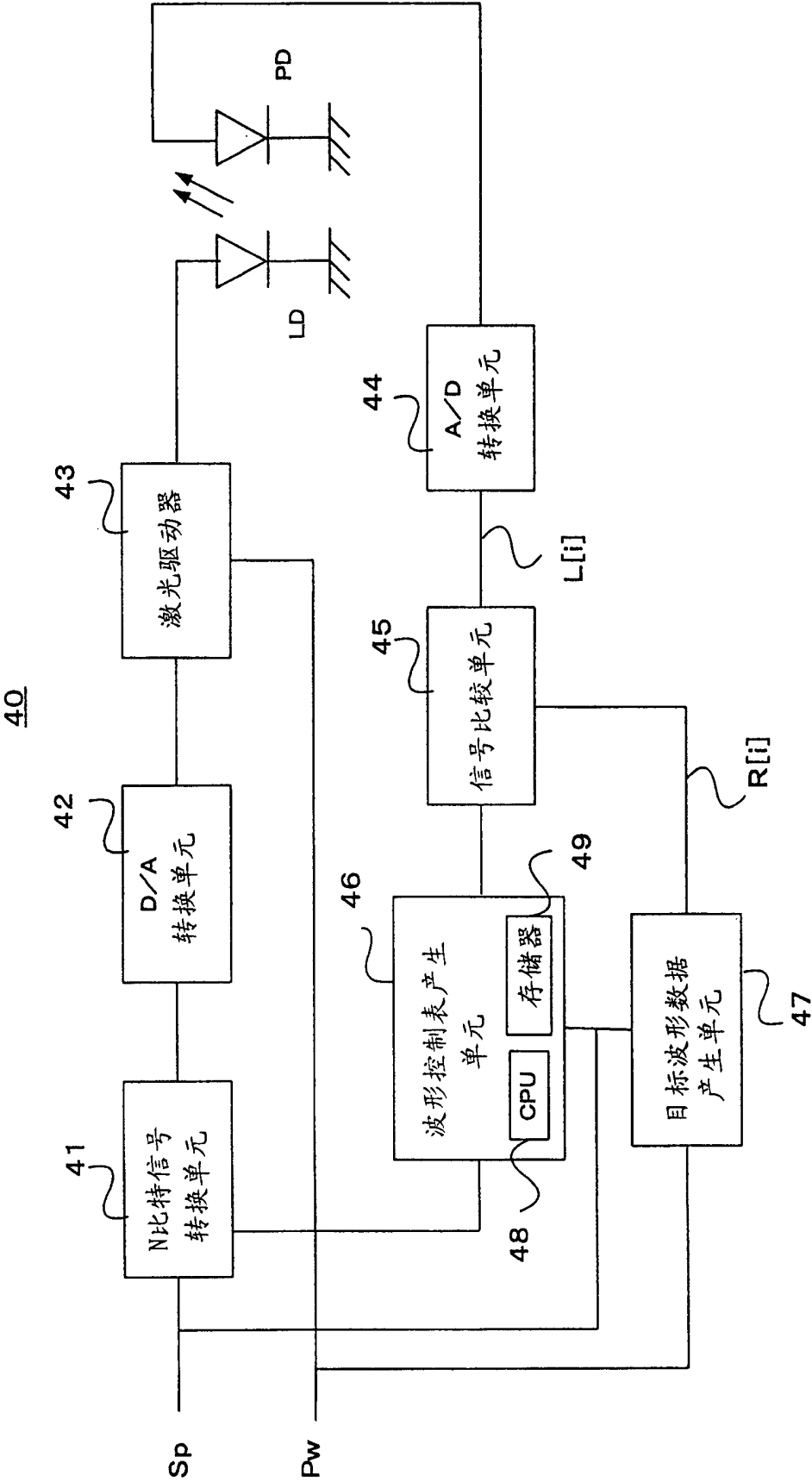


图 6

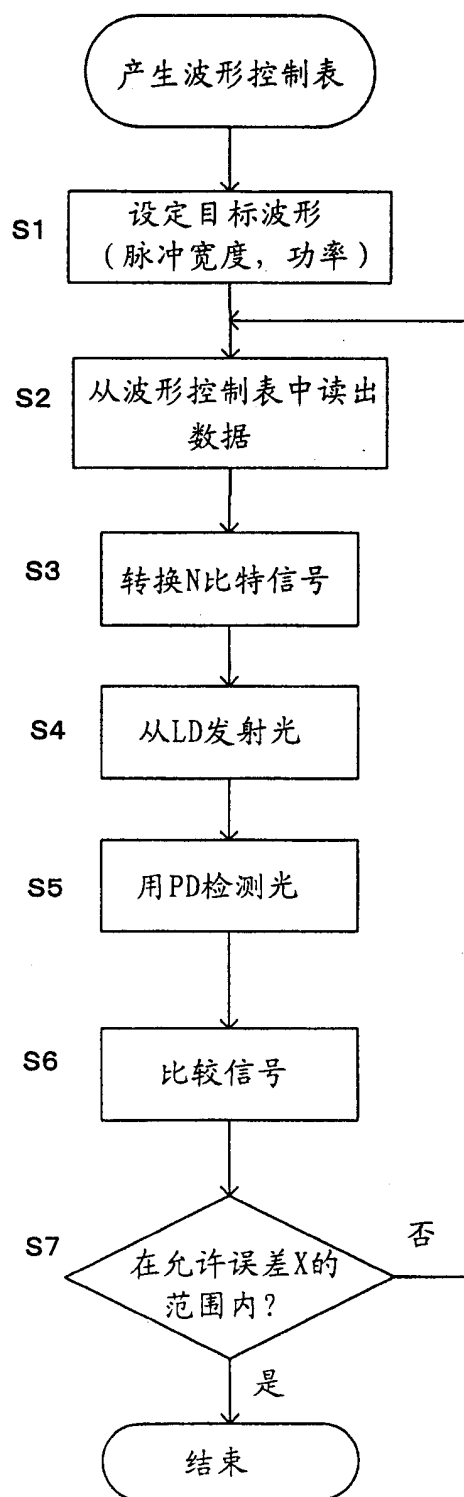


图 7

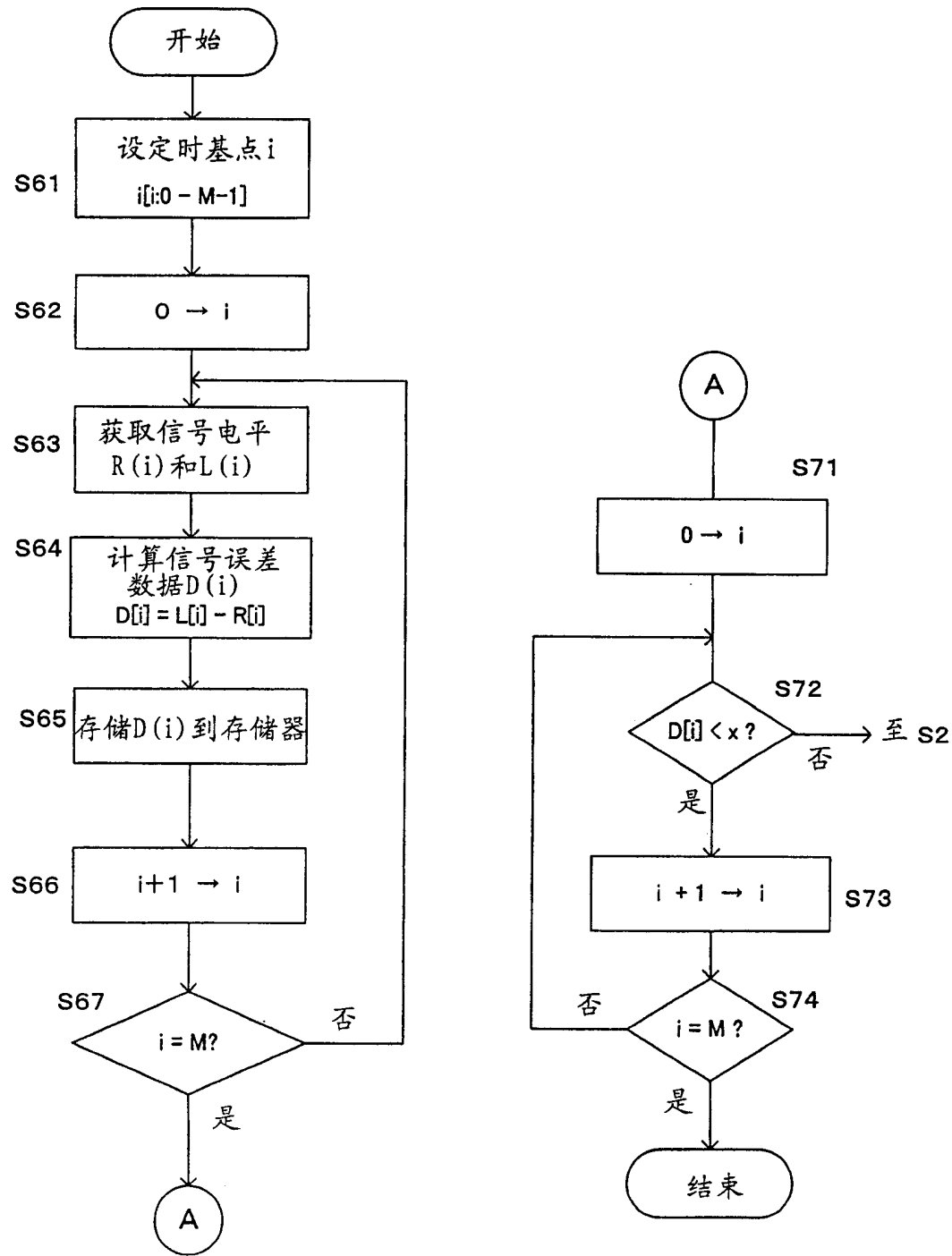


图 8

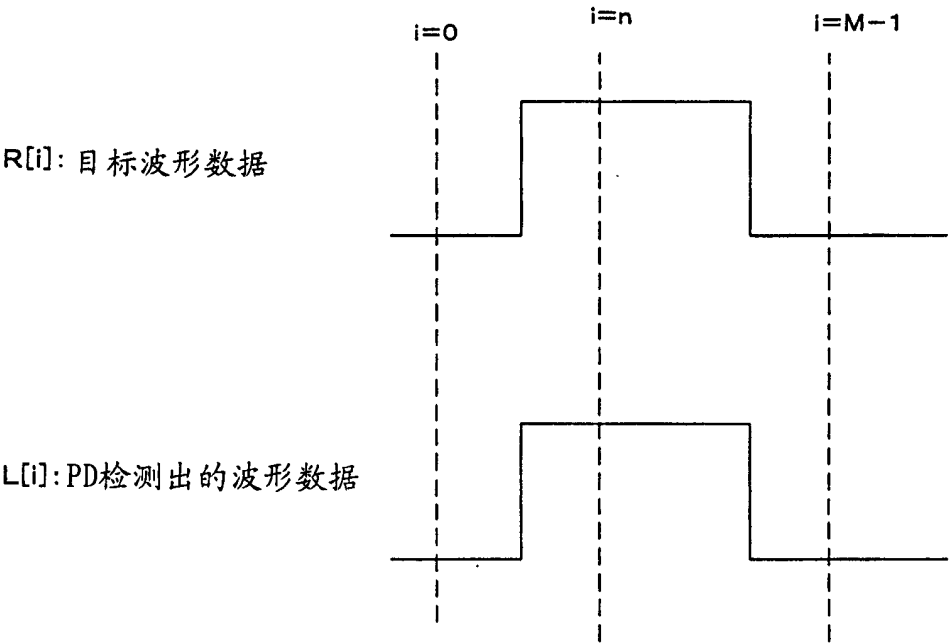


图 9

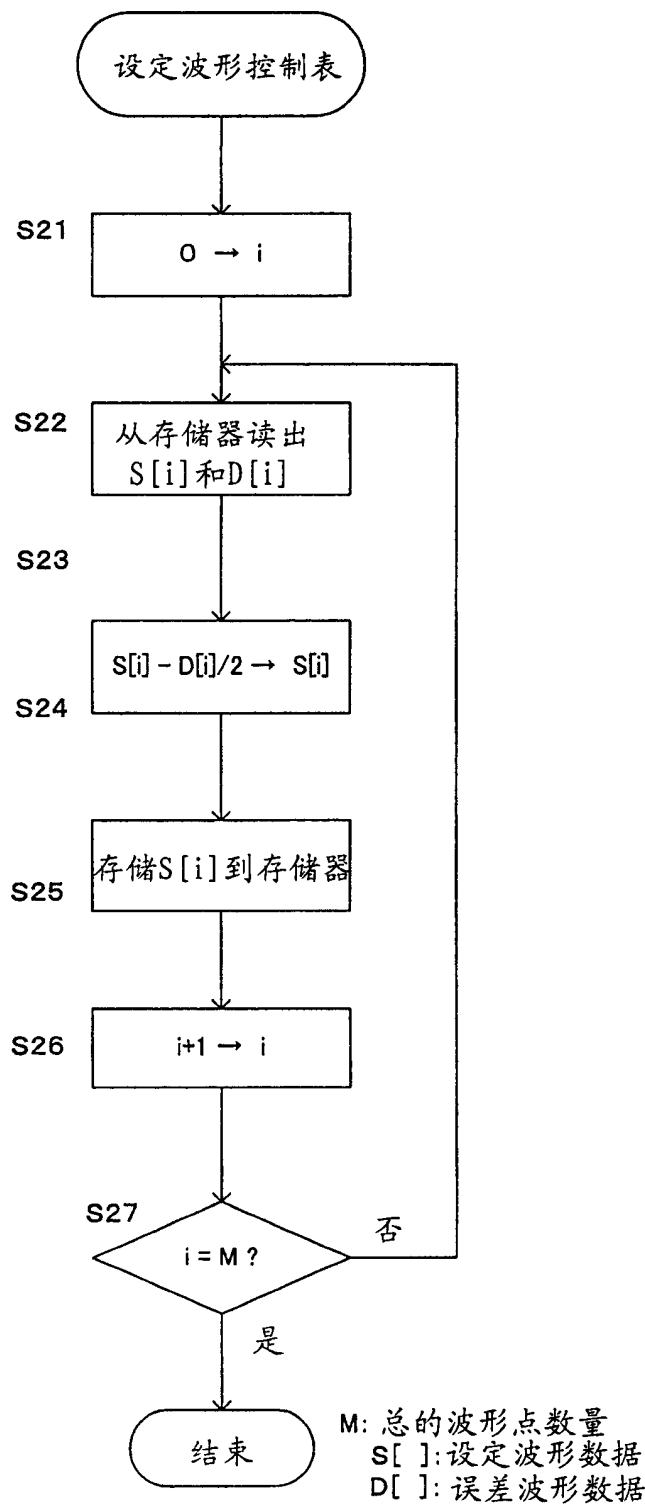


图 10

R₀



图 11A

S₀ 第1次

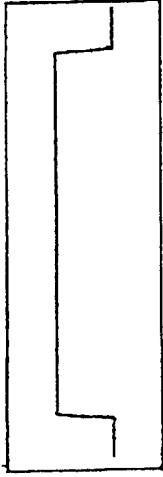


图 11B

L₀ 第1次

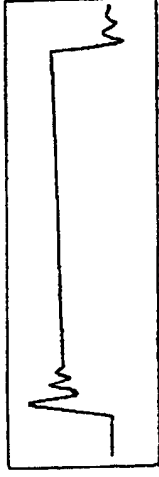


图 11C

-D₀/2 第1次

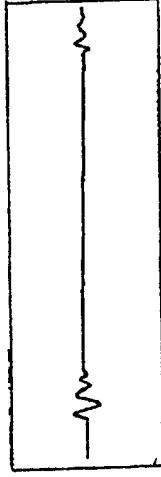


图 11D

S₀ 第2次



图 11E

L₀ 第2次

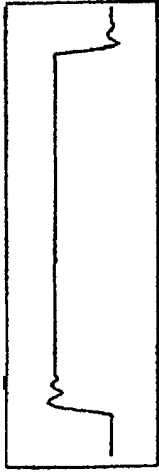


图 11F

-D₀/2 第2次

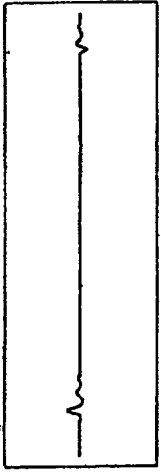


图 11G

S₀ 第3次

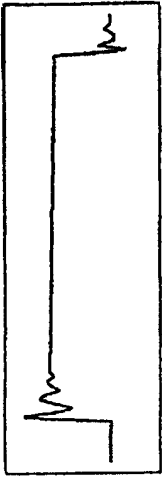


图 11H

L₀ 第3次

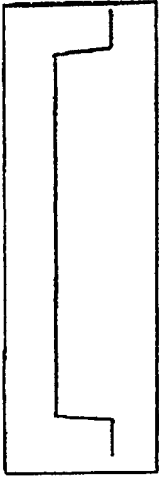


图 11I

-D₀/2 第3次

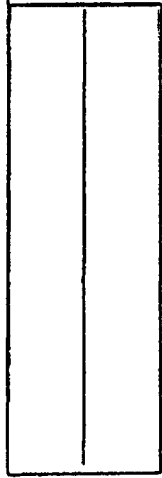


图 11J

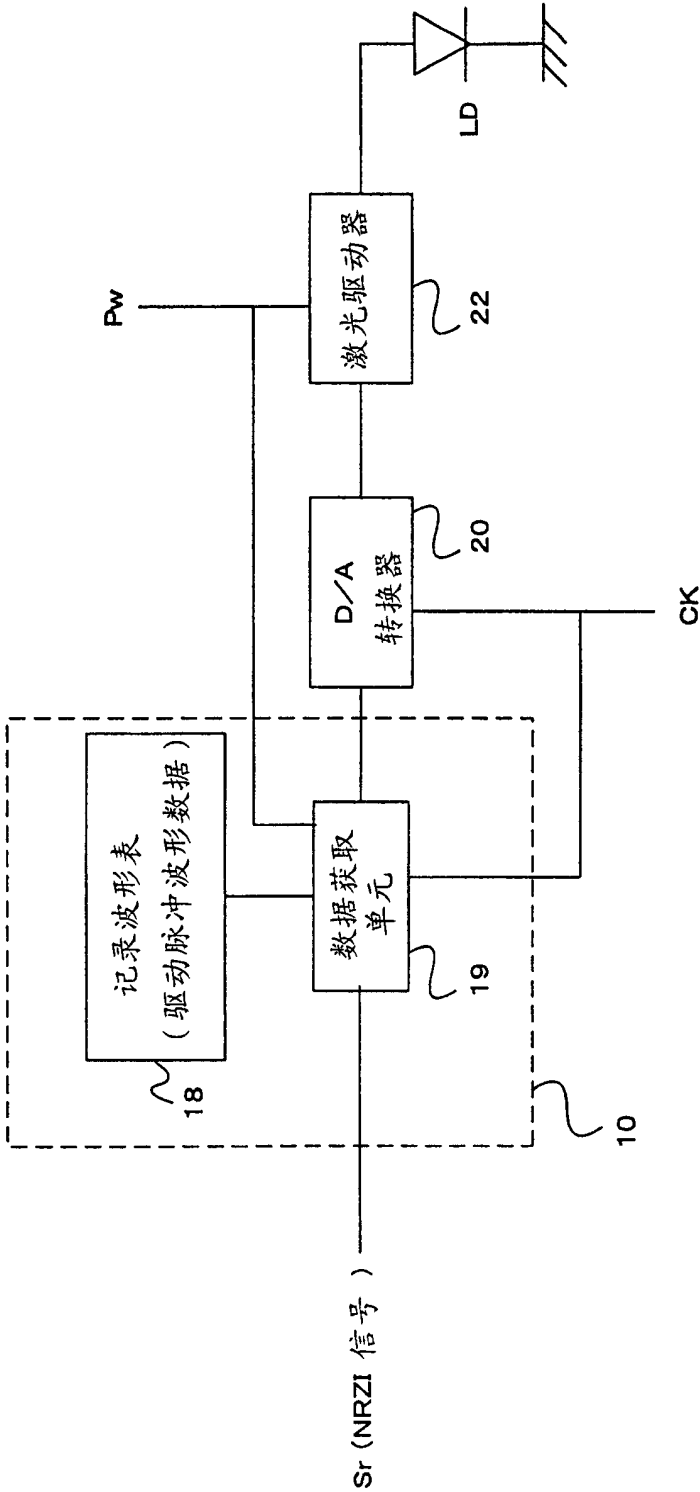
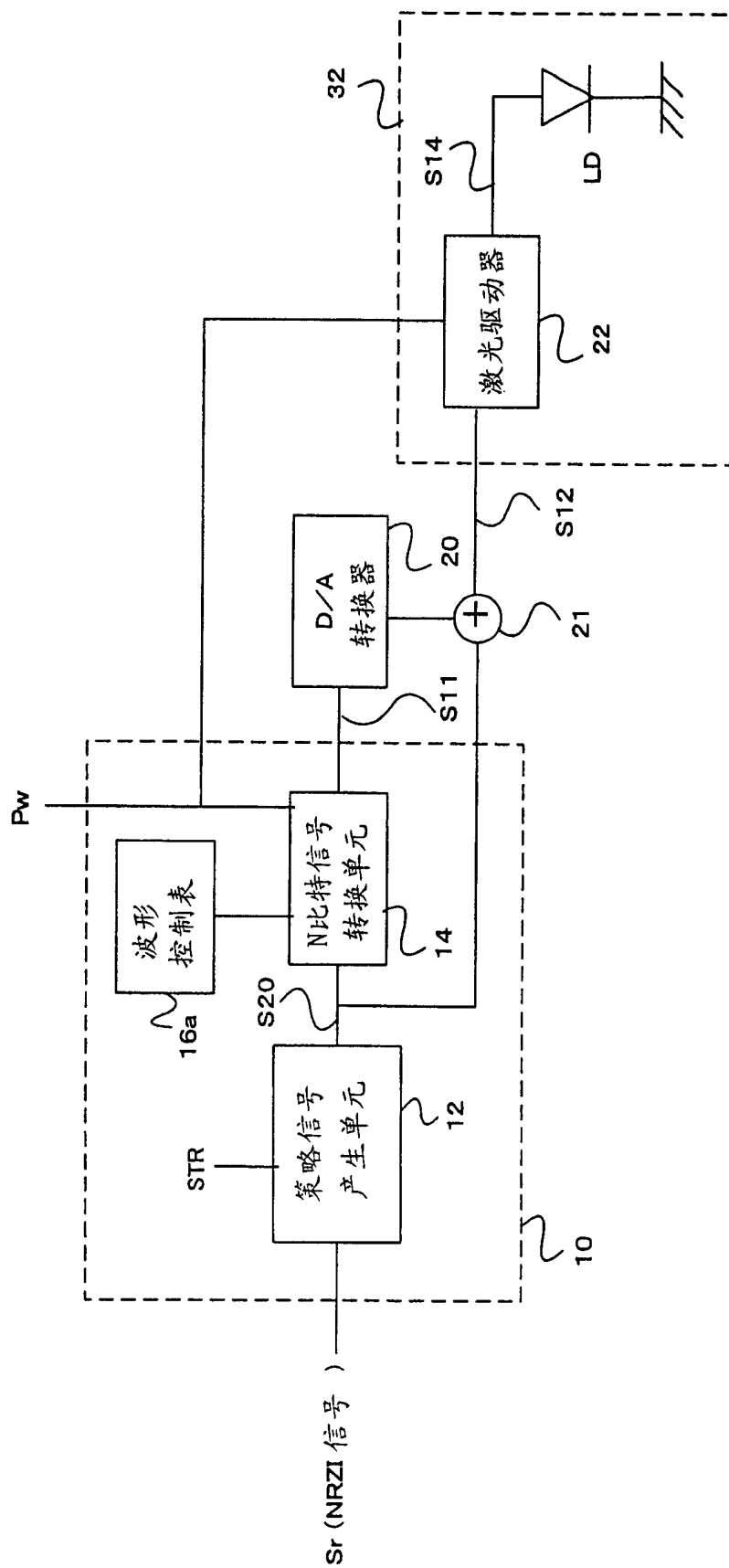


图 12



13