

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

G11B 7/00

G11B 7/125 H03L 7/06



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 01123859.3

[45] 授权公告日 2004 年 10 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 1170275C

[22] 申请日 2001.8.7 [21] 申请号 01123859.3

[30] 优先权

[32] 2000. 8. 7 [33] JP [31] 237926/2000

[71] 专利权人 雅马哈株式会社

地址 日本国静冈县

[72] 发明人 森岛守人

审查员 邓 巍

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公  
司

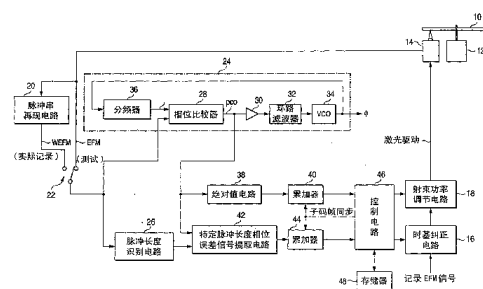
代理人 朱海波

权利要求书 8 页 说明书 12 页 附图 9 页

[54] 发明名称 测量脉冲串的时基误差参数的电路  
以及光盘记录装置

[57] 摘要

PLL 电路(24)从光盘(10)的再现 EFM 信号再现时钟信号。PLL 电路(24)的相位误差信号(pco)被绝对值电路(38)转换为绝对值,并且由累加器(40)对每个子码帧周期求平均。激光束的记录射束功率根据该累加器(40)的输出而确定。脉冲长度识别电路(26)识别再现 EFM 信号的脉冲长度。特定脉冲长度相位误差信号提取电路(42)提取特定脉冲长度的相位误差信号(pco)。提取的相位误差信号(pco)被累加器(44)对各个子码帧周期求平均。记录 EFM 信号的相应脉冲长度的时基被根据累加器(44)的输出而纠正。



1. 一种测量脉冲串的时基误差的参数的测量电路，该测量电路包括：  
5 包含相位比较器和变频振荡器的锁相环，其中该相位比较器根据变频振荡器的振荡输出比较所输入脉冲串与一个时钟信号的相位，以输出一个相位误差信号，并且该变频振荡器的一个振荡频率根据该相位误差信号而被可变地控制，以使得该时钟信号与该脉冲串同步；  
一个绝对值电路，其确定从相位比较器连续输出的相位误差的绝对值；以及  
10 一个平均值电路，其确定被连续确定的相位误差的绝对值的平均值，或者确定对应于该平均值的一个数值，  
其中由该平均值电路所确定的数值被作为该脉冲串的一个时基误差的参数的测量值而输出。
- 15 2. 根据权利要求 1 所述的测量电路，其特征在于该平均值电路确定在脉冲串的所有边沿的相位误差的绝对值的平均值，或者确定对应于该平均值的一个数值。
3. 根据权利要求 1 所述的测量电路，其特征在于该平均值电路包括一个累加器，其连续地累加该相位误差的绝对值，并且确定在预定时间段内的一个累加数值，作为对应于该相位误差的绝对值的平均值的数值。  
20
4. 根据权利要求 2 所述的测量电路，其特征在于该平均值电路包括一个累加器，其连续地累加该相位误差的绝对值，并且确定在预定时间段内的一个累加数值，作为对应于该相位误差的绝对值的平均值的数值。
5. 一种光盘记录装置，其中包括：  
25 一个测量脉冲串的时基误差的参数的测量电路，该测量电路包括：  
包含相位比较器和变频振荡器的锁相环，其中该相位比较器根据变频振荡器的振荡输出比较所输入脉冲串与一个时钟信号的相位，以输出一个相位误差信号，并且该变频振荡器的一个振荡频率根据该相位误差信号而被可变地控制，以使得该时钟信号与该脉冲串同步；  
30 一个绝对值电路，其确定从相位比较器连续输出的相位误差的绝

对值；以及

一个平均值电路，其确定被连续确定的相位误差的绝对值的平均值，或者确定对应于该平均值的一个数值，

其中由该平均值电路所确定的数值被作为该脉冲串的一个时基误差的参数测量值而输出；

所述光盘记录装置还包括：

一个射束功率调节电路，其调节激光束的记录射束功率；以及

一个控制电路，其在光盘记录之前进行控制，使得在连续改变激光束的记录射束功率的同时对一个光盘进行测试记录，在测试记录之后，该测试记录被再现，由该测量电路测量再现脉冲串的时基误差的参数值，根据该参数值确定在实际记录过程中激光束的记录射束功率的适当数值，并且激光束的记录射束功率被设置为适当的数值，以便于进行实际记录。

6. 根据权利要求 5 所述的光盘记录装置，其特征在于该测量电路进一步包括：

一个脉冲串再现电路，其从记录激光束的返回光接收信号再现一个对应于记录激光束驱动信号的脉冲串，

其中，在实际记录过程中，控制电路进行控制，使得由脉冲串再现电路所再现的脉冲串的时基误差的参数数值被该测量电路所测量，并且激光束的记录射束功率被根据该参数值连续实时地纠正为一个适当的数值。

7. 根据权利要求 5 所述的光盘记录装置，其特征在于该平均值电路确定在脉冲串的所有边沿的相位误差的绝对值的平均值，或者确定对应于该平均值的一个数值。

8. 根据权利要求 5 所述的光盘记录装置，其特征在于该平均值电路包括一个累加器，其连续地累加该相位误差的绝对值，并且确定在预定时间段内的一个累加数值，作为对应于该相位误差的绝对值的平均值的数值。

9. 根据权利要求 7 所述的光盘记录装置，其特征在于该平均值电路包括一个累加器，其连续地累加该相位误差的绝对值，并且确定在预定

时间段内的一个累加数值，作为对应于该相位误差的绝对值的平均值的数值。

10. 一个测量脉冲串的时基误差参数的测量电路，该测量电路包括：  
包含相位比较器和变频振荡器的锁相环，其中该相位比较器根据变频振荡器的振荡输出比较所输入脉冲串与一个时钟信号的相位，以输出  
5 一个相位误差信号，并且该变频振荡器的一个振荡频率根据该相位误差信号而被可变地控制，以使得该时钟信号与该脉冲串同步；以及  
一个平均值电路，其确定被连续从相位比较器输出的相位误差的平均值，或者确定对应于该平均值的一个数值，  
10 其中由该平均值电路所确定的数值被作为该脉冲串的一个时基误差的参数的测量值而输出。

11. 根据权利要求 10 所述的测量电路，其特征在于该平均值电路包括一个累加器，其连续累加相位误差，并且确定在预定时间段内的一个累加数值，作为对应于该相位误差的平均值的一个数值。

12. 根据权利要求 10 所述的测量电路，其特征在于该脉冲串具有一个根据其脉冲长度表示数字信息的信号，并且该测量电路进一步包括：  
一个脉冲长度识别电路，其识别该脉冲串的一个凹坑对应脉冲和一个空白对应脉冲中的一个脉冲的脉冲长度，  
20 其中该平均值电路确定在该凹坑对应脉冲的前沿和后沿之一处的相位误差的平均值，或者确定对应于该平均值的一个数值。

13. 根据权利要求 12 所述的测量电路，其特征在于该平均值电路包括一个累加器，其连续地累加该相位误差，并且确定在预定时间段内的一个累加数值，作为对应于该相位误差的平均值的数值。

14. 根据权利要求 10 所述的测量电路，其特征在于该脉冲串具有一个根据其脉冲长度表示数字信息的信号，并且该测量电路进一步包括：  
25 一个脉冲长度识别电路，其识别该脉冲串的一个凹坑对应脉冲和一个空白对应脉冲中的一个脉冲的脉冲长度，

其中该平均值电路确定在该空白对应脉冲的前沿和后沿之一处的相位误差的平均值，或者确定对应于该平均值的一个数值。

- 30 15. 根据权利要求 14 所述的测量电路，其特征在于该平均值电路包

括一个累加器，其连续地累加该相位误差，并且确定在预定时间段内的一个累加数值，作为对应于该相位误差的平均值的数值。

16. 一种光盘记录装置，其中包括：

一个测量脉冲串的时基误差的测量电路，该测量电路包括：

5 包含相位比较器和变频振荡器的锁相环，其中该相位比较器根据变频振荡器的振荡输出比较所输入脉冲串与一个时钟信号的相位，以输出一个相位误差信号，并且该变频振荡器的一个振荡频率根据该相位误差信号而被可变地控制，以使得该时钟信号与该脉冲串同步；以及

10 一个平均值电路，其确定被连续从相位比较器输出的相位误差的平均值，或者确定对应于该平均值的一个数值，

其中由该平均值电路所确定的数值被作为该脉冲串的一个时基误差的参数的测量值而输出；

所述光盘记录装置还包括：

15 一个时基纠正电路，其纠正记录激光束驱动信号的时基；以及

一个控制电路，其在光盘记录之前进行控制，使得记录激光束驱动信号的时基纠正的量被设置为预定的尝试值，在连续改变激光束的记录射束功率的同时对一个光盘进行测试记录，在测试记录之后，该测试记录被再现，对于由适当激光束功率所记录的测试记录，由测量电路测量  
20 所再现脉冲串的时基误差的参数值，在实际记录过程中的记录激光束驱动信号的时基纠正的量被根据该参数值而确定，并且记录激光束驱动信号的时基纠正的量被设置为适当的数值，以便于进行实际记录。

17. 根据权利要求 16 所述的光盘记录装置，其特征在于该平均值电路包括一个累加器，其连续地累加该相位误差，并且确定在预定时间段  
25 内的一个累加数值，作为对应于该相位误差的平均值的数值。

18. 一种光盘记录装置，其中包括：

一个测量脉冲串的时基误差参数的测量电路，该测量电路包括：

30 包含相位比较器和变频振荡器的锁相环，其中该相位比较器根据变频振荡器的振荡输出比较所输入脉冲串与一个时钟信号的相位，以输出一个相位误差信号，并且该变频振荡器的一个振荡频率根据该相

位误差信号而被可变地控制，以使得该时钟信号与该脉冲串同步；以及

一个平均值电路，其确定被连续从相位比较器输出的相位误差的平均值，或者确定对应于该平均值的一个数值，

5 其中由该平均值电路所确定的数值被作为该脉冲串的一个时基误差的参数的测量值而输出；以及

其中该脉冲串具有一个根据其脉冲长度表示数字信息的信号，并且该测量电路进一步包括：

10 一个脉冲长度识别电路，其识别该脉冲串的一个凹坑对应脉冲和一个空白对应脉冲中的一个脉冲的脉冲长度，

其中该平均值电路确定在该凹坑对应脉冲的前沿和后沿之一处的相位误差的平均值，或者确定对应于该平均值的一个数值；

所述光盘记录装置还包括：

一个时基纠正电路，其纠正记录激光束驱动信号的时基；以及

15 一个控制电路，其在光盘记录之前进行控制，使得记录激光束驱动信号的时基纠正的量被设置为预定的尝试值，在连续改变激光束的记录射束功率的同时对一个光盘进行测试记录，在测试记录之后，该测试记录被再现，对于由适当激光束功率所记录的测试记录，由测量电路针对各个脉冲长度测量所再现脉冲串的时基误差的参数值，在实际记录过程  
20 中根据时基误差的参数的测量值对各个脉冲长度确定记录激光束驱动信号的时基纠正的量，并且记录激光束驱动信号的针对脉冲的时基纠正的量被设置为所确定的量，以便于进行实际记录。

19. 根据权利要求 18 所述的光盘记录装置，其特征在于该平均值电路包括一个累加器，其连续地累加该相位误差，并且确定在预定时间段  
25 内的一个累加数值，作为对应于该相位误差的平均值的数值。

20. 一种光盘记录装置，其中包括：

一个测量脉冲串的时基误差参数的测量电路，该测量电路包括：

30 包含相位比较器和变频振荡器的锁相环，其中该相位比较器根据变频振荡器的振荡输出比较所输入脉冲串与一个时钟信号的相位，以输出一个相位误差信号，并且该变频振荡器的一个振荡频率根据该相

位误差信号而被可变地控制，以使得该时钟信号与该脉冲串同步；以及

一个平均值电路，其确定被连续从相位比较器输出的相位误差的平均值，或者确定对应于该平均值的一个数值，

5 其中由该平均值电路所确定的数值被作为该脉冲串的一个时基误差的参数的测量值而输出；以及

其中该脉冲串具有一个根据其脉冲长度表示数字信息的信号，并且该测量电路进一步包括：

10 一个脉冲长度识别电路，其识别该脉冲串的一个凹坑对应脉冲和一个空白对应脉冲中的一个脉冲的脉冲长度，

其中该平均值电路确定在该空白对应脉冲的前沿和后沿之一处的相位误差的平均值，或者确定对应于该平均值的一个数值；

所述光盘记录装置还包括：

一个时基纠正电路，其纠正记录激光束驱动信号的时基；以及

15 一个控制电路，其在光盘记录之前进行控制，使得记录激光束驱动信号的时基纠正的量被设置为预定的尝试值，在连续改变激光束的记录射束功率的同时对一个光盘进行测试记录，在测试记录之后，该测试记录被再现，对于由适当激光束功率所记录的测试记录，由测量电路对于各个脉冲长度测量所再现脉冲串的时基误差的参数值，在实际记录过程  
20 中根据时基误差的参数的测量值对各个脉冲长度确定记录激光束驱动信号的时基纠正的量，并且记录激光束驱动信号的针对脉冲的时基纠正的量分别被设置为所确定的量，以便于进行实际记录。

21. 根据权利要求 20 所述的光盘记录装置，其特征在于该平均值电路包括一个累加器，其连续地累加该相位误差，并且确定在预定时间段  
25 内的一个累加数值，作为对应于该相位误差的平均值的数值。

22. 一种测量脉冲串的时基误差参数的测量电路，该测量电路包括：

包含相位比较器和变频振荡器的锁相环，其中该相位比较器根据变频振荡器的振荡输出比较所输入脉冲串与一个时钟信号的相位，以输出一个相位误差信号，并且该变频振荡器的一个振荡频率根据该相位误差  
30 信号而被可变地控制，以使得该时钟信号与该脉冲串同步；

一个绝对值电路，其确定从相位比较器连续输出的相位误差的绝对值；

第一平均值电路，其确定被连续确定的相位误差的绝对值的平均值，或者确定对应于该平均值的一个数值；以及

5 第二平均值电路，其确定从相位比较器连续输出的相位误差的平均值，或者确定对应于该平均值的一个数值，

其中由第一平均值电路和第二平均值电路所确定的数值被作为该脉冲串的时基误差的第一和第二参数的测量值而分别输出。

23. 一种光盘记录装置，其中包括：

10 一个测量脉冲串的时基误差参数的测量电路，该测量电路包括：

包含相位比较器和变频振荡器的锁相环，其中该相位比较器根据变频振荡器的振荡输出比较所输入脉冲串与一个时钟信号的相位，以输出一个相位误差信号，并且该变频振荡器的一个振荡频率根据该相位误差信号而被可变地控制，以使得该时钟信号与该脉冲串同步；

15 一个绝对值电路，其确定从相位比较器连续输出的相位误差的绝对值；

第一平均值电路，其确定被连续确定的相位误差的绝对值的平均值，或者确定对应于该平均值的一个数值；以及

20 第二平均值电路，其确定从相位比较器连续输出的相位误差的平均值，或者确定对应于该平均值的一个数值，

其中由第一平均值电路和第二平均值电路所确定的数值被作为该脉冲串的时基误差的第一和第二参数的测量值而分别输出；

所述光盘记录装置还包括：

一个射束功率调节电路，其调节激光束的记录射束功率；

25 一个时基纠正电路，其纠正记录激光束驱动信号的时基；以及

一个控制电路，其在光盘记录之前进行控制，使得记录激光束驱动信号的时基纠正的量被设置为预定的尝试值，在连续改变激光束的记录射束功率的同时对一个光盘进行测试记录，在测试记录之后，该测试记录被再现，由该测量电路测量所再现脉冲串的时基误差的第一参数的数值，根据第一参数的数值确定在实际记录过程中的激光束的记录射束功

30



率的适当数值，对于由适当激光束功率所记录的测试记录，由测量电路测量所再现脉冲串的时基误差的第二参数值，在实际记录过程中的记录激光束驱动信号的时基纠正的量被根据第二参数的数值而确定，激光束的记录射束功率被设置为适当的射束功率，并且记录激光束驱动信号的

5 时基纠正的量被设置为所确定的量，以便于进行实际记录。

## 测量脉冲串的时基误差参数的电路以及光盘记录装置

5

## 发明领域

本发明涉及一种用于测量脉冲串的时基误差参数的电路，以及使用该测量电路的光盘记录装置。

本申请基于日本专利申请第 2000-237926 号，其被包含于此以供参  
10 考。

## 相关技术描述

对于一种光盘记录装置，在实际记录之前对光盘执行测试记录，以及对于其再现脉冲串测量例如抖动这样的时基误差参数，以便于在实际记录过程中初始化激光束的记录功率。

## 15 发明概述

本发明的一个目的是提供一种具有新型结构的测量电路，用于测量一个脉冲串的时基误差的参数，以及使用这种测量电路的一种光盘记录装置。

为此目的，根据本发明第一方面，在此提供一种测量脉冲串的时基  
20 误差的参数的测量电路。该测量电路包括：包含相位比较器和变频振荡器的锁相环，其中该相位比较器根据变频振荡器的振荡输出比较所输入脉冲串与一个时钟信号的相位，以输出一个相位误差信号，并且该变频振荡器的一个振荡频率根据该相位误差信号而被可变地控制，以使得该时钟信号与该脉冲串同步；一个绝对值电路，其确定从相位比较器连续  
25 输出的相位误差的绝对值；以及一个平均值电路，其确定被连续确定的相位误差的绝对值的平均值，或者确定对应于该平均值的一个数值，其中由该平均值电路所确定的数值被作为该脉冲串的一个时基误差的参数的测量值而输出。该测量值是时基误差的范围的平均值(或者对应于该平均值的一个数值)。例如，在一个光盘记录装置中，如果激光束的记录射  
30 束功率被设置为使得该时基误差的范围的平均值(或者对应于该平均值的

一个数值)变为最小,可以实行记录,其中时基误差对于整个再现脉冲串来说是较小的。平均值电路可以被构成为使得它确定在脉冲串的所有边沿的相位误差的绝对值的平均值,或者确定对应于该平均值的一个数值。另外,该平均值电路可以被构成为包括一个累加器,其连续地累加该相位误差的绝对值,并且确定在预定时间段内的一个累加数值,作为对应于该相位误差的绝对值的平均值的数值。另外,该平均值电路可以被构成为使得在预定时间段内的累加数值被累加的次数所除,以确定该相位误差的绝对值的平均值,并且该平均值被作为脉冲串的时基误差的参数的测量值输出。

10 根据本发明第二方面,在此提供一种光盘记录装置,其中包括:上述本发明第一方面的测量电路;射束功率调节电路,其调节激光束的记录射束功率;以及一个控制电路,其在光盘记录之前控制使得在连续改变激光束的记录射束功率同时对一个光盘进行测试记录,在测试记录之后,该测试记录被再现,由该测量电路测量再现脉冲串的时基误差的参数数值,根据该处理值确定在实际记录过程中激光束的记录射束功率的适当数值,并且激光束的记录射束功率被设置为适当的数值,以便于进行实际记录。

15 根据本发明第三方面,本发明第二方面的光盘记录装置进一步包括:一个脉冲串再现电路,其从记录激光束的返回光接收信号再现一个对应于记录激光束驱动信号的脉冲串,其中,在实际记录中,控制电路进行控制使得由脉冲串再现电路所再现的脉冲串的时基误差的参数数值被该测量电路所测量,并且激光束的记录射束功率被根据该测量值连续实时地纠正为一个适当的数值。

20 根据本发明第四方面,在此提供一种测量脉冲串的时基误差参数的测量电路。该测量电路包括:包含相位比较器和变频振荡器的锁相环,其中该相位比较器根据变频振荡器的振荡输出比较所输入脉冲串与一个时钟信号的相位,以输出一个相位误差信号,并且该变频振荡器的一个振荡频率根据该相位误差信号而被可变地控制,以使得该时钟信号与该脉冲串同步;一个平均值电路,其确定被连续从相位比较器输出的相位误差的平均值,或者确定对应于该平均值的一个数值,其中由该平均值

30

电路所确定的数值被作为该脉冲串的一个时基误差的参数的测量值而输出。该测量值表示在时基误差(相对于一个时钟信号)变化的中心的一个时基误差(或者对应于该时基误差的一个数值)。例如, 在一个光盘记录装置中, 对于特定脉冲长度的脉冲的特定边沿(前沿或后沿), 该记录激光束的相关脉冲长度的脉冲的相关边沿的时序被细微调节, 以在该时基误差的变化的中心误差补偿该时基误差, 从而可以实行记录, 其中时基误差对于所再现脉冲串中的相关脉冲长度的相关边沿来说是较小的。另外, 通过分别对所有脉冲长度测量在特定边沿(前沿或后沿)的时基误差的变化中心处的时基误差, 而分别做出细微调节, 从而可以实行记录, 其中时基误差对于所再现脉冲串的所有脉冲长度的相关边沿是较小的。应当指出该平均值电路可以被配置为包括一个累加器, 其连续累加相位误差, 并且确定在预定时间段内的一个累加数值, 作为对应于该相位误差的平均值的一个数值。另外, 该平均值电路可以被配置为使得在预定时间段内的累加数值被累加次数所除, 以确定相位误差的绝对值的平均值, 并且该平均值被作为脉冲串的时基误差的参数的测量值而输出。

根据本发明第五方面, 在此提供一种光盘记录装置, 其中包括: 上述本发明第四方面的测量电路; 一个时基纠正电路, 其纠正记录激光束驱动信号的时基; 以及一个控制电路, 其在光盘记录之前进行控制使得记录激光束驱动信号的时基纠正的量被设置为预定的尝试值, 在连续改变激光束的记录射束功率同时对一个光盘进行测试记录, 在测试记录之后, 该测试记录被再现, 对于由适当激光束功率所记录的测试记录, 由测量电路测量所再现脉冲串的时基误差的参数值, 在实际记录过程中的记录激光束驱动信号的时基纠正的量被根据该测量值而确定, 并且记录激光束驱动信号的时基纠正的量被设置为所确定的量, 以便于进行实际记录。

根据本发明第六方面, 在上述本发明第四方面的测量电路中, 该脉冲串具有一个根据其脉冲长度表示数字信息的信号, 并且该测量电路进一步包括: 一个脉冲长度识别电路, 其识别该脉冲串的一个凹坑对应脉冲和一个空白对应脉冲中的一个脉冲的脉冲长度, 其中该平均值电路确定在该凹坑对应脉冲和空白对应脉冲之一的前沿和后沿之一处的相位误

差的平均值，或者确定对应于该平均值的一个数值。

根据本发明第七方面，在此提供一种光盘记录装置，其中包括：上述本发明第六方面的测量电路；一个时基纠正电路，其纠正记录激光束驱动信号的时基；以及一个控制电路，其在光盘记录之前进行控制使得记录激光束驱动信号的时基纠正的量被设置为预定的尝试值，在连续改变激光束的记录射束功率的同时对一个光盘进行测试记录，在测试记录之后，该测试记录被再现，对于由适当激光束功率所记录的测试记录，由测量电路对各个脉冲长度测量所再现脉冲串的时基误差的参数值，在实际记录过程中的记录激光束驱动信号的时基纠正的量被根据时基误差的参数的测量值对各个脉冲长度确定，并且记录激光束驱动信号的针对脉冲的时基纠正的量被设置为所确定的量，以便于进行实际记录。

根据本发明第八方面，在此提供一种测量脉冲串的时基误差参数的测量电路。该测量电路包括：包含相位比较器和变频振荡器的锁相环，其中该相位比较器根据变频振荡器的振荡输出比较所输入脉冲串与一个时钟信号的相位，以输出一个相位误差信号，并且该变频振荡器的一个振荡频率根据该相位误差信号而被可变地控制，以使得该时钟信号与该脉冲串同步；一个绝对值电路，其确定从相位比较器连续输出的相位误差的绝对值；第一平均值电路，其确定被连续确定的相位误差的绝对值的平均值，或者确定对应于该平均值的一个数值；以及第二平均值电路，其确定从相位比较器连续输出的相位误差的平均值，或者确定对应于该平均的一个数值，其中由第一平均值电路和第二平均值电路所确定的数值被作为该脉冲串的时基误差的第一和第二参数的测量值而分别输出。

根据本发明第九方面，在此提供一种光盘记录装置，其中包括：上述本发明第八方面的测量电路；一个射束功率调节电路，其调节激光束的记录射束功率；一个时基纠正电路，其纠正记录激光束驱动信号的时基；以及一个控制电路，其在光盘记录之前进行控制使得记录激光束驱动信号的时基纠正的量被设置为预定的尝试值，在连续改变激光束的记录射束功率的同时对一个光盘进行测试记录，在测试记录之后，该测试记录被再现，由该测量电路测量所再现脉冲串的时基误差的第一参数的数值，根据第一参数的数值确定在实际记录过程中的激光束的记录射束

功率的适当数值，对于由适当激光束功率所记录的测试记录，由测量电路测量所再现脉冲串的时基误差的第二参数值，在实际记录过程中的记录激光束驱动信号的时基纠正的量被根据第二参数的数值而确定，激光束的记录射束功率被设置为适当的射束功率，并且记录激光束驱动信号的时基纠正的量被设置为所确定的量，以便于进行实际记录。

### 附图简述

通过参照附图具体描述优选实施例，本发明的上述和其它目的和特点将变得更加清楚，其中：

10 图 1 为示出根据本发明使用用于测量脉冲串的时基误差的参数的电路的一种光盘记录装置的一个实施例的主要部件的方框图；

图 2 为说明图 1 中所示的脉冲串再现电路 20 的操作的示意图；

图 3 为说明相位误差(时基误差)的幅度的平均值的含义以及在相位误差(时基误差)的变化中心处的相位误差(时基误差)；

15 图 4 为累加器的输出(相位误差的幅度的平均值)相对于一个记录激光束的记录功率的改变的特性图；

图 5 为说明时基纠正的示意图；

图 6 为在测试记录过程中由一个控制电路 46 所控制的流程图；

图 7 为在实际记录过程中由一个控制电路 46 所控制的流程图；

20 图 8 为说明在图 1 中所示电路的测量电路部分由数字电路构成的情况下该电路结构的一个例子的方框图；以及

图 9 为说明图 8 中所示的电路的操作例子的时序图。

### 优选实施例的详细描述

25 现在参照附图给出对本发明实施例的描述。图 1 为示出根据本发明使用用于测量脉冲串的时基误差的参数的电路的本发明的一种光盘记录装置的一个实施例的主要部件的方框图。其中，本发明所应用的一个 CD-R/RW(即，压缩光盘可记录/可改写)驱动器被示出，作为该光盘记录装置的一个例子。换句话说，该 CD-R/RW 驱动器也是一种能够记录和

再现 CD-R 和/或 CD-RW 的光盘记录装置。这种光盘(即, CD-R、CD-RW 等等)10 由一个转轴电机 12 旋转驱动, 以通过一个光读写头 14 进行信息的记录或再现。在记录过程中, 记录信号(EFM 信号)的时基被一个时基纠正电路 16 所修正, 并且信号电平由一个射束功率调节电路 18 所调节, 并且施加到该光读写头 14 上以驱动一个激光源。由从激光源所发出的被记录信号调制的激光束施加到光盘 10 上, 以实现信息的记录。在此时, 来自光盘 10 的返回光被光读写头 14 所接收, 并且该接收信号的波形被一个脉冲串再现电路 20 整形为对应于其原始激光束驱动信号的一个信号(在下文中称为“WEFM 信号”)。在形成一个凹坑时一条记录激光束的返回光接收信号具有例如图 2 的部分(b)中所示的波形。即, 在记录电平的激光束开始照射时, 在光盘的记录层中还没有出现变化, 并且反射率较高, 从而返回光接收信号的电平较高。当在记录层中出现变化时, 返回光接收信号的电平下降, 并且收敛为在记录电平的激光束照射时保持的稳定电平。当照射结束时, 返回光接收信号的电平下降到在记录电平的激光束不照射时保持的一个稳定电平。相应地, 在脉冲串再现电路 20 中, 例如具有两个参考电平 V1 和 V2(V1 是比在记录电平的激光束照射过程中的峰值电平更低并且比稳定电平更高的一个数值; V2 是比在记录电平的激光束照射过程中的峰值电平更低并且比在记录电平的激光束不照射时的稳定电平更高的一个数值)。脉冲再现电路 20 把返回光接收信号与这两个参考电平 V1 和 V2 相比较, 并且产生一个 WEFM 信号, 例如图 2 的部分(c)中所示, 它在返回光接收信号的电平从高于 V1 的状态变为低于 V1 的状态时上升, 并且在它从高于 V1 的状态变为低于 V2 的状态时下降, 该信号作为再现图 2 的部分(a)中所示的原始 EFM 信号的一个信号。在再现过程中, 光读写头 14 读取并输出在光盘 10 上的记录信息(EFM 信号)。

一个开关 22 在测试记录 and 实际记录之间改变, 在测试记录过程中选择 EFM 信号, 在实际记录过程中选择 WEFM 信号, 并且把所选择的信号分别提供给一个锁相环(PLL)电路 24 以及一个脉冲长度识别电路 26。在 PLL 电路 24 中, 相位比较器 28 对于 EFM 信号或者 WEFM 信号的每个边沿(前沿和后沿), 把 EFM 信号或者 WEFM 信号的相位与由 PLL 电

路 24 所再现的时钟信号(再现时钟)EFMCLK 相比较, 输出一个表示两个信号之间的差别的一个差信号(相位误差信号)pco。该信号 pco 通过放大器 30 被一个环路滤波器 32 所平滑, 并且平滑的信号被提供到压控振荡器(VCO)34 的控制输入端, 以控制其振荡频率。从 VCO34 振荡发出的信号 $\phi$ 被一个分频器 36 所分频, 并且做为再现时钟 EFMCLK 输入到相位比较器 28。通过该锁相环, VCO34 的振荡频率被控制, 使得再现时钟 EFMCLK 被 EFM 或 WEFM 信号锁相。从 VCO34 振荡输出的信号 $\phi$ 被用于 EFM 信号的解调处理等等。

一个绝对值电路 38 把来自相位比较器 28 对于 EFM 信号或者 WEFM 信号的每个边沿输出的相位误差信号 pco 转换为一个绝对值。累加器 40 累加转换为绝对值的相位误差信号 pco, 并且对于各个子码帧周期(98 个 EFM 帧周期)连续输出所累加数值, 作为对应于在相关子码帧中的相位误差幅度的平均值的数值。脉冲长度识别电路 26 识别 EFM 信号或 WEFM 信号的脉冲长度。特定脉冲长度相位误差信号提取电路 42 对于由脉冲长度识别电路 26 在来自相位比较器 28 的相位误差信号 pco 中识别的特定脉冲长度的脉冲, 在特定边沿(前沿或后沿)提取相位误差信号 pco。累加器 44 累加所提取的相位误差信号 pco, 并且连续输出针对各个子码帧周期累加的数值, 作为每个对应于在与每个子码帧中的相关脉冲长度的脉冲的相关边沿有关的相位误差的变化中心处的相位误差的数值。

参见图 3, 下面将给出对于相位误差(时基误差)的幅度的平均值以及在相位误差(时基误差)的变化中心处的相位误差(时基误差)的含意的描述。图 3 示出在再现时钟 EFMCLK 和输入脉冲串(EFM 信号或者 WEFM 信号)之间的相位关系的一个例子。

对于该输入脉冲串, 假设脉冲(1)被在一个时间点输入, 并且脉冲(2)被在另一个时间点输入。在脉冲(1)和(2)的边沿处相对于 EFM 信号或者 WEFM 信号的边沿的相位误差分别为 +a 和 -b。在此时, 脉冲(1)和(2)的相位误差的幅度的平均值被表达如下:

$$(|+a|+|-b|)/2=(a+b)/2$$

同时, 在相位误差的变化中心处的相位误差可以表达如下:

$$\{(+a)+(-b)\}/2=(a-b)/2$$



累加器 40 对于在一个子码帧周期中的 EFM 信号或者 WEFM 信号的所有边沿累加相位误差的幅度(相位误差的绝对值)。但是, 由于在一个子码帧周期中的 EFM 信号或者 WEFM 信号的边沿(前沿或后沿)的数目基本上固定, 则累加器 40 原样输出该累加数值, 作为对应于在一个子码帧周期中的所有边沿处的相位误差的幅度的平均值的一个数值。类似地, 累加器 44 在对一个子码帧周期中的 EFM 信号或者 WEFM 信号中的特定脉冲长度的脉冲的特定边缘(前沿或后沿)累加相位误差。但是, 由于在一个子码帧周期中的 EFM 信号或者 WEFM 信号中的特定脉冲长度的脉冲的特定边沿的数目基本为固定, 因此累加器 44 把所累加数值原样输出, 作为对应于在一个子码帧周期中的特定脉冲长度的脉冲的特定边沿处的相位误差变化中心处的相位误差的一个数值。应当指出, 由累加器 40 在一个子码帧周期中累加的次数可以被计数, 并且累加器 40 在一个子码帧周期中的累加数值可以被累加次数所除, 以精确地确定在一个子码帧周期中的相位误差的幅度的平均值。类似地, 由累加器 44 在一个子码帧周期中累加的次数可以被计数, 并且累加器 44 在一个子码帧周期中的累加数值可以被累加次数所除, 以精确地确定在一个子码帧周期中的相位误差的变化中心处的相位误差。

控制电路 46 通过在实际记录以前连续改变在光盘 10 的最佳功率控制(OPC)区域中的记录激光束的记录功率(射束功率)而进行测试记录, 并且对于其再现信号(EFM 信号), 控制电路 46 根据对从累加器 40 输出的各个记录功率的累加数值(通过把在 EFM 信号的所有边沿处的相位误差信号 pc<sub>o</sub> 转换为绝对值, 并且对于该子码帧周期把这些绝对值累加而获得的数值)确定用于最小化整个 EFM 信号的相位误差的最佳记录功率。即, 由于相对于记录激光束的记录功率来自累加器 40 的输出(对应于相位误差幅度的平均值的数值)如图 4 中所示而改变, 例如, 使得累加器 40 的累加数值最小化的记录功率被确定为最佳记录功率。

另外, 控制电路 46 根据累加器 44 的输出(一个累加数值, 其中对于一个子码帧周期累加在 EFM 信号中的特定脉冲长度的脉冲前沿或后沿处的相位误差信号 pc<sub>o</sub>)确定在相关脉冲长度的脉冲的相关边沿处的相位误差的变化中心处的相位误差, 并且确定纠正该相位误差所需的记录激光

束的相关部分的时基纠正的量(脉冲的上升时序和下降时序的纠正量)。  
例如, 在使用最佳记录功率再现该测试记录的结果的情况下, 在所再现 EFM 信号中的特定脉冲长度的脉冲的边沿相对于再现时钟 EFMCLK 延迟 $\Delta t$ , 如图 5 的部分(a)中所示, 通过把时基纠正的量设置为 $\Delta t$ (前沿)以把  
5 相位误差偏移 $\Delta t$ (滞后), 如图 5 的部分(b)所示, 把在记录 EFM 信号中的相关脉冲长度的脉冲的相关边沿提前 $\Delta t$  而实现时基纠正, 从而获得其边沿相位与再现时钟 EFMCLK 相一致的一个再现 EFM 信号。控制电路 46 在由特定脉冲长度相位误差信号提取电路 42 所提取的脉冲长度上连续改变, 并且对每个脉冲长度(即, 对多个适当选择的脉冲长度或者所有脉冲  
10 长度(3T 至 11T))连续确定在前沿和/或后沿处的时基纠正的量。对于每个脉冲长度如此确定的最佳记录功率和时基纠正的量被记录在存储器 48 中。在实际记录过程中, 控制电路 46 把激光束的记录射束功率的初始值和记录激光束的时基纠正的量的初始值分别设置为存储在存储器中的数值, 并且进行实际记录。

15 应当指出, 可以通过使用如下方法(a)和(b)中的一个或者通过组合如下两种方法对凹坑对应脉冲实现基于在相位误差的变化中心处的相位误差的测量的时基纠正量的设置。

(a)每个凹坑长度的记录信号的凹坑对应脉冲的前沿的时基纠正量是根据每个凹坑长度的再现信号的凹坑对应脉冲的前沿的测量结果而设置。  
20

(b)每个凹坑长度的记录信号的凹坑对应脉冲的后沿的时基纠正量是根据每个凹坑长度的再现信号的凹坑对应脉冲的后沿的测量结果而设置。

另外, 在时基纠正量被根据空白对应脉冲而不是根据凹坑对应脉冲而确定的情况下, 时基纠正量的设置可以通过使用如下方法(c)和(d)中的一种或者通过组合方法(c)和(d)而实现。  
25

(c)每个空白长度的记录信号的空白对应脉冲的前沿的时基纠正量是根据每个空白长度的再现信号的空白对应脉冲的前沿的测量结果而设置。

30 (d)每个空白长度的记录信号的空白对应脉冲的后沿的时基纠正量是

根据每个空白长度的再现信号的空白对应脉冲的后沿的测量结果而设置。

在实际记录过程中，控制电路 46 把由脉冲串再现电路 20 所再现的 WEFM 信号进行与对 EFM 信号相同的处理，并且当需要时，从累加器 40 获得对应于整个脉冲串的相位误差的幅度的平均值的一个数值。与该数值相对应，控制电路 46 实时地纠正记录功率，以使得该记录功率跟随由于温度变化等而造成最佳记录功率的改变。与该处理相并行，控制电路 46 从累加器 44 获得对应于每个脉冲长度的相位误差的变化中心处的相位误差的一个数值，并且根据该数值实时地纠正脉冲长度的时基纠正量，以使得时基纠正量跟随由于温度改变等所造成的时基误差的变化。

在测试记录过程中由控制电路 46 所控制的流程图在图 6 中示出。开始光盘 10 的旋转，并且光读写头 14 移动到光盘 10 的 OPC 区域(S1)。对于每个脉冲长度的时基纠正量被尝试性地设置(S2)。在连续改变记录功率的同时进行测试记录(S3)。在测量记录之后，该测试记录被再现(S4)。为每个记录功率确定对应于相位误差幅度的平均值的一个数值(S5)。使得累加器 40 的累加数值为最小的记录功率被确定为最佳记录功率(S6)。用最佳记录功率记录的测试记录被重复地再现，并且累加器 44 对每个脉冲长度的前沿或后沿确定对应于在相位误差的变化中心处的相位误差的数值(S7)。因此，在该相位误差的变化中心补偿相位误差的数值被确定为时基纠正量(S8)。如此确定的最佳记录功率和时基纠正量被记录在存储器 48 中(S9)。

在实际记录过程中由控制电路 46 所控制的流程图在图 7 中示出。记录功率和时基纠正量被初始化为存储在存储器 48 中的数值(S11)，并且开始实际记录(S12)。在实际记录过程中，从累加器 40 的输出确定相位误差的幅度的平均值的一个数值(S13)，并且记录功率被实时地纠正，使得对应于相位误差幅度的平均值的数值被保持在一个最小值(S14)。作为这样一种方法，例如，对应于相位误差的幅度的平均值的，在实际记录开始时从累加器 40 的输出测量的一个数值被设置为一个目标数值，并且记录功率被实时地控制，使得在实际记录过程中对应于从累加器 40 的输出测量的相位误差幅度的平均值的数值被保持在该目标数值或者最接近

于该目标数值的一个数值。另外，在实际记录过程中，记录功率以当前记录功率为中心以非常小的量垂直振荡，并且对应于相位误差幅度的平均值的数值被从累加器 40 的输出测量。另外，记录功率被连续地在对应于平均值的数值变小的方向上改变，搜索对应于表现出最小值的平均值的数值的记录功率，并且定期重复地执行用于把记录功率保持在该数值的控制。

与记录功率的实时控制相并行，从累加器 44 的输出为每个脉冲长度确定在相位误差的变化中心处的相位误差(S15)，并且时基纠正量被连续地纠正以补偿该相位误差(S16)。按照需要重复记录功率和时基纠正量的实时纠正，直到记录结束为止(S17)。

图 8 示出在图 1 中所示的电路的测量电路部分由数字电路所构成的情况下该电路结构的一个例子。PLL 电路 24 例如由一种已知的数字 PLL 电路所构成。PLL 电路的相位误差输出 peo 被一个锁存电路 50 用再现时钟 EFMCLK 锁存，被绝对值电路 38 转换为绝对值，并且输入到累加器 40。累加器 40 通过具有一个加法器 52 和一个锁存电路 53 的环路连续地把转换为绝对值的相位误差输出累加，并且对于每个子码帧周期的累加值被一个锁存电路 55 锁存并且作为对应于整个脉冲串的相位误差幅度的平均值的数值而输出。

在脉冲长度识别电路 26 中，EFM 信号或 WEFM 信号的上升沿和下降沿被一个边沿检测电路 54 所检测。计数器 56 被 EFM 信号或者 WEFM 信号的一个边沿(例如，上升沿)所复位，并且对再现时钟 EFMCLK 计数。该计数值被锁存电路 58 在 EFM 信号或者 WEFM 信号的另一个边沿(例如，下降沿)锁存。该锁存数值对应于 EFM 信号或 WEFM 信号的脉冲长度。在该特定脉冲长度相位误差信号提取电路 42 中，脉冲长度的指定数值被保存在一个寄存器 60 中。比较器 61 在该脉冲长度的指定数值和来自锁存电路 58 的脉冲长度的检测数值之间做比较，并且如果两个数值相一致，则一个门电路 62 被打开以在该相关脉冲的一个边沿(例如，上升沿)提取该相位误差信号。累加器 44 通过具有一个加法器 64 和一个锁存电路 66 的环路连续累加所提取的相位误差信号，并且对于每个子码帧周期累加的数值被一个锁存电路 68 锁存，并且作为对应于整个脉冲串的相

位误差幅度的平均值的数值而输出。保持在寄存器 60 中的脉冲长度的指定数值被连续改变，并且对于每个脉冲长度连续测量在相位误差的变化中心处的误差。

图 8 中所示的电路的操作的一个例子在图 9 中示出。在图 9 中，部分(a)至(g)示出在由图 8 中的相同参考符号所表示的部分处的信号或数据。相位误差被在再现 EFM 信号(b)的每个边沿处检测(c)，并且由锁存电路 50 在再现时钟 EFMCLK(a)的下降沿处同步(d)，由绝对值电路 38 转换为绝对值，并且由累加器 40 累加。另外，如果假设由寄存器 60 把 3T 指定为该脉冲长度，在比较器 61 进行的 3T 脉冲的检测已经结束的時刻(f)，在 3T 脉冲的前沿处的相位误差信号 pcol 被门电路 62 所提取，并且被累加器 44 累加(g)。

应当指出，尽管在上述实施例中，从每个脉冲长度连续执行在相位误差的变化中心处的相位误差的测量，如果提供一种装置使得对每个脉冲长度分布该相位误差信号，并且对脉冲长度并行地实现累加，则可能同时并行地在每个脉冲长度的相位误差变化中心处实现相位误差的测量。另外，根据本发明的测量电路还可以应用于在除了 CD-R/RW 之外的光盘(例如，DVD-R(即，可记录通用数字光盘)等等)上进行记录的过程中，对一个再现信号或者返回光接收信号测量时基误差参数的情况，以及应用于在对除了光盘之外的一种记录介质的再现信号测量时基误差参数的情况。另外，根据本发明的光盘记录装置还可以应用于除了 CD-R/RW 之外的光盘记录装置(例如，DVD-R 驱动器等等)。

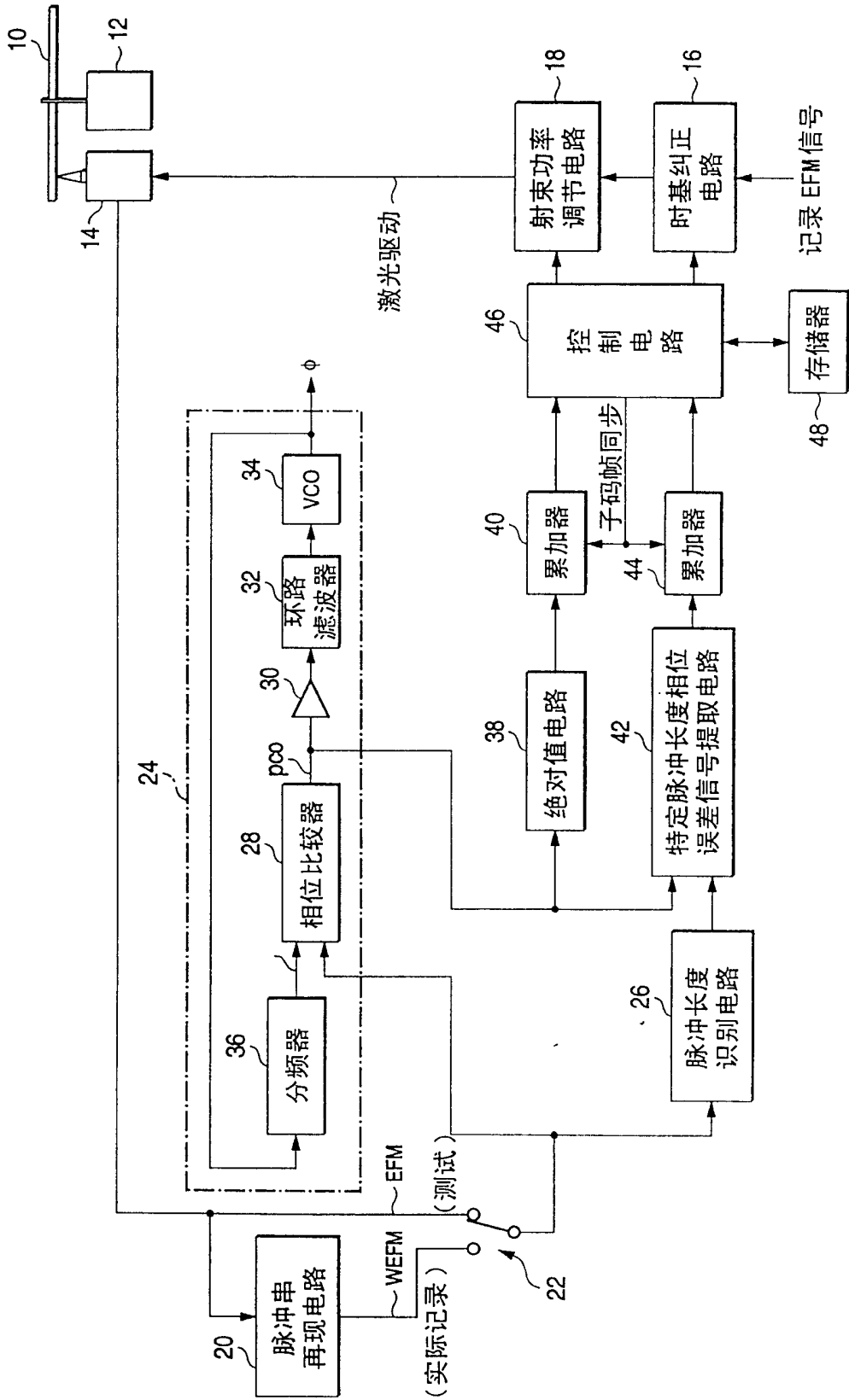


图 1

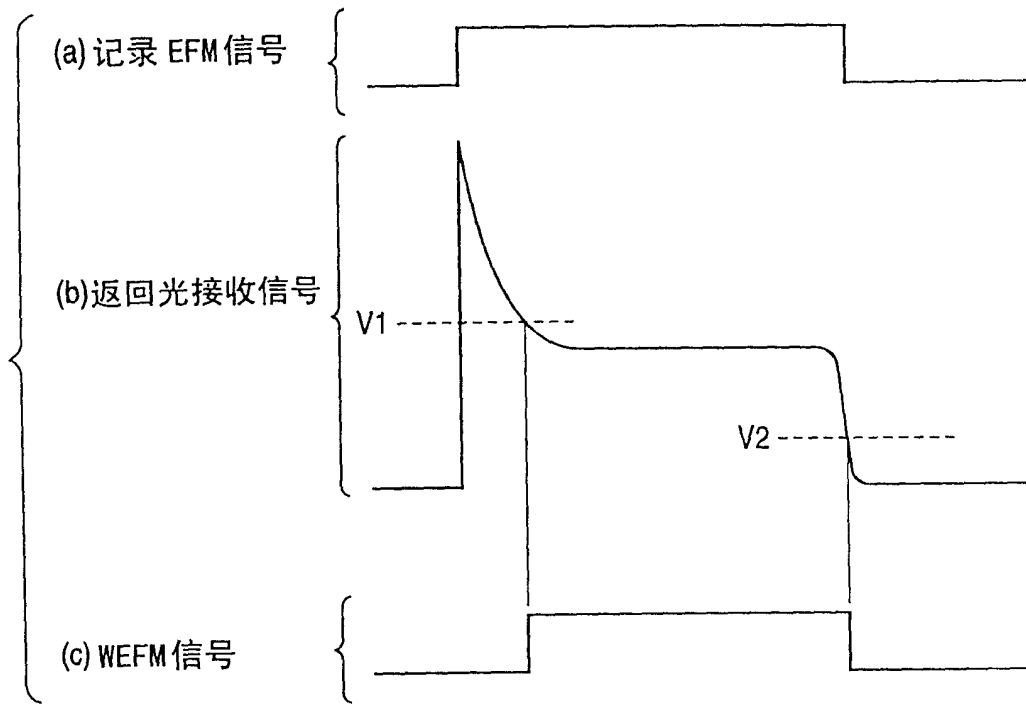


图 2

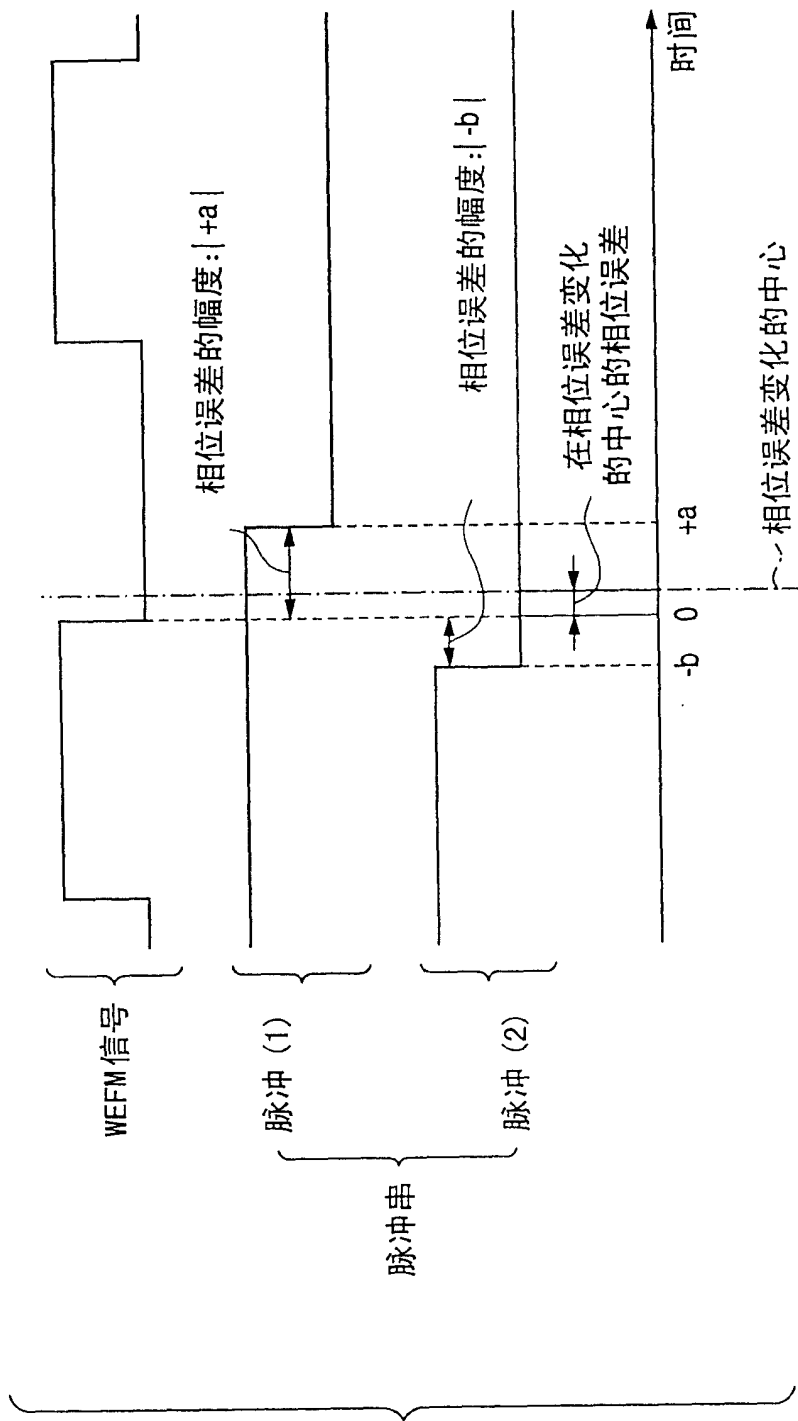


图 3



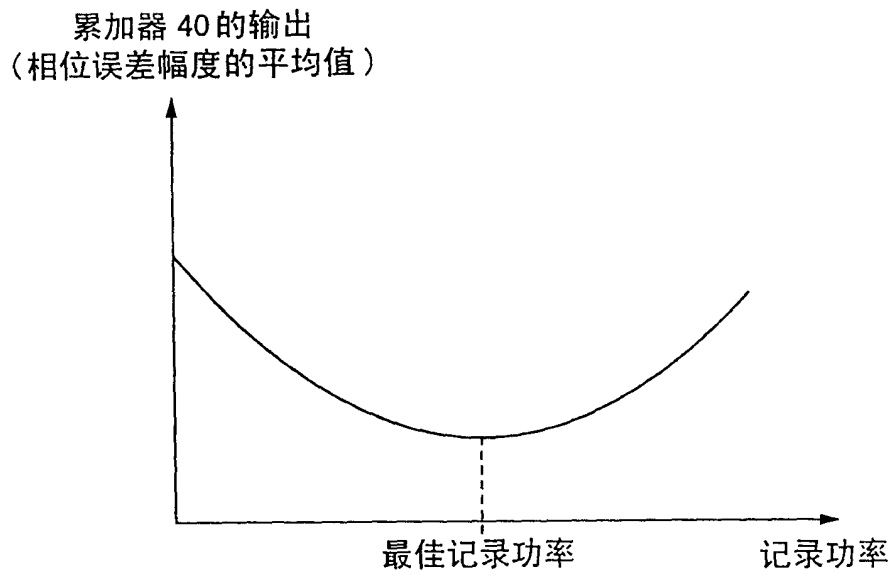


图 4

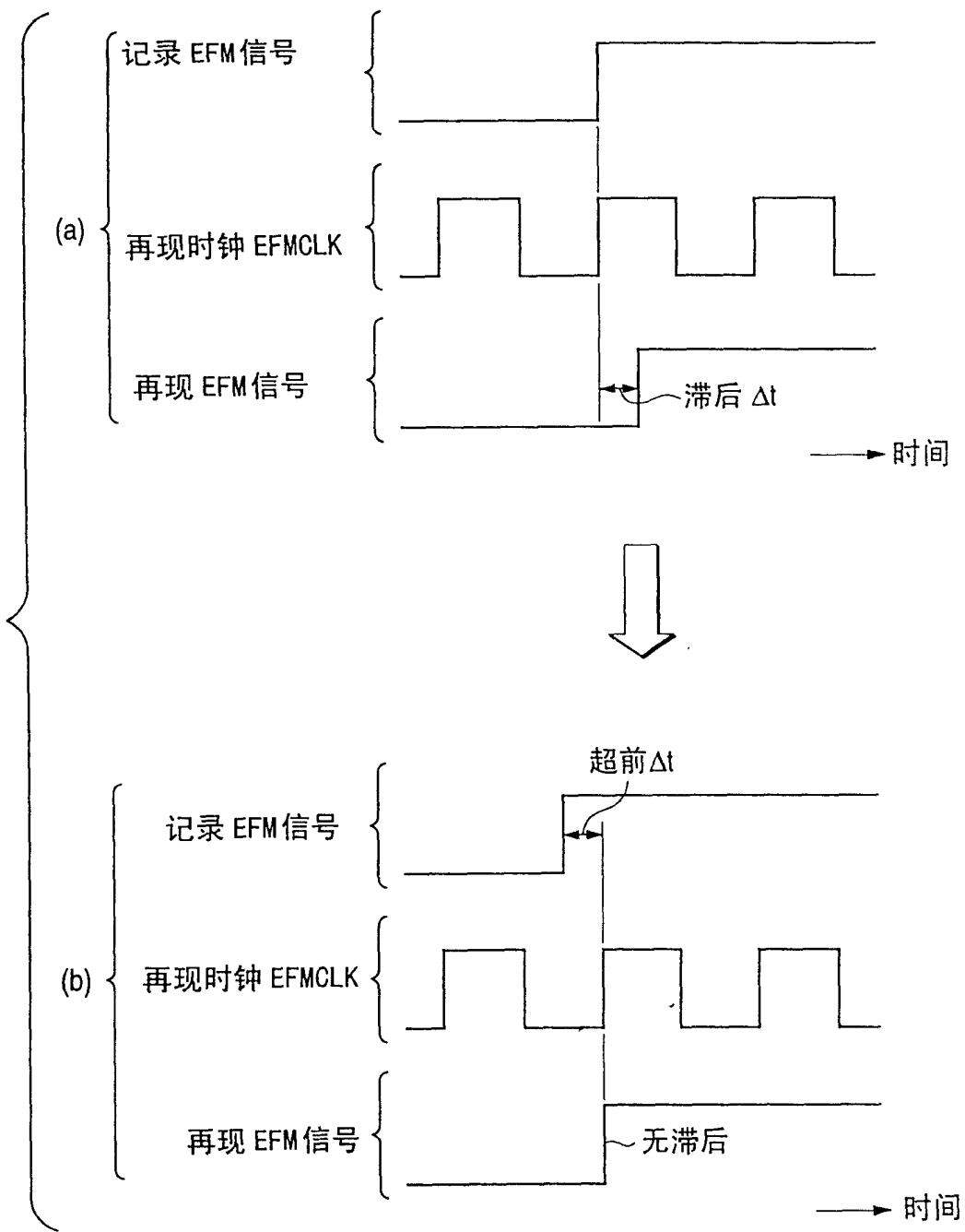


图 5

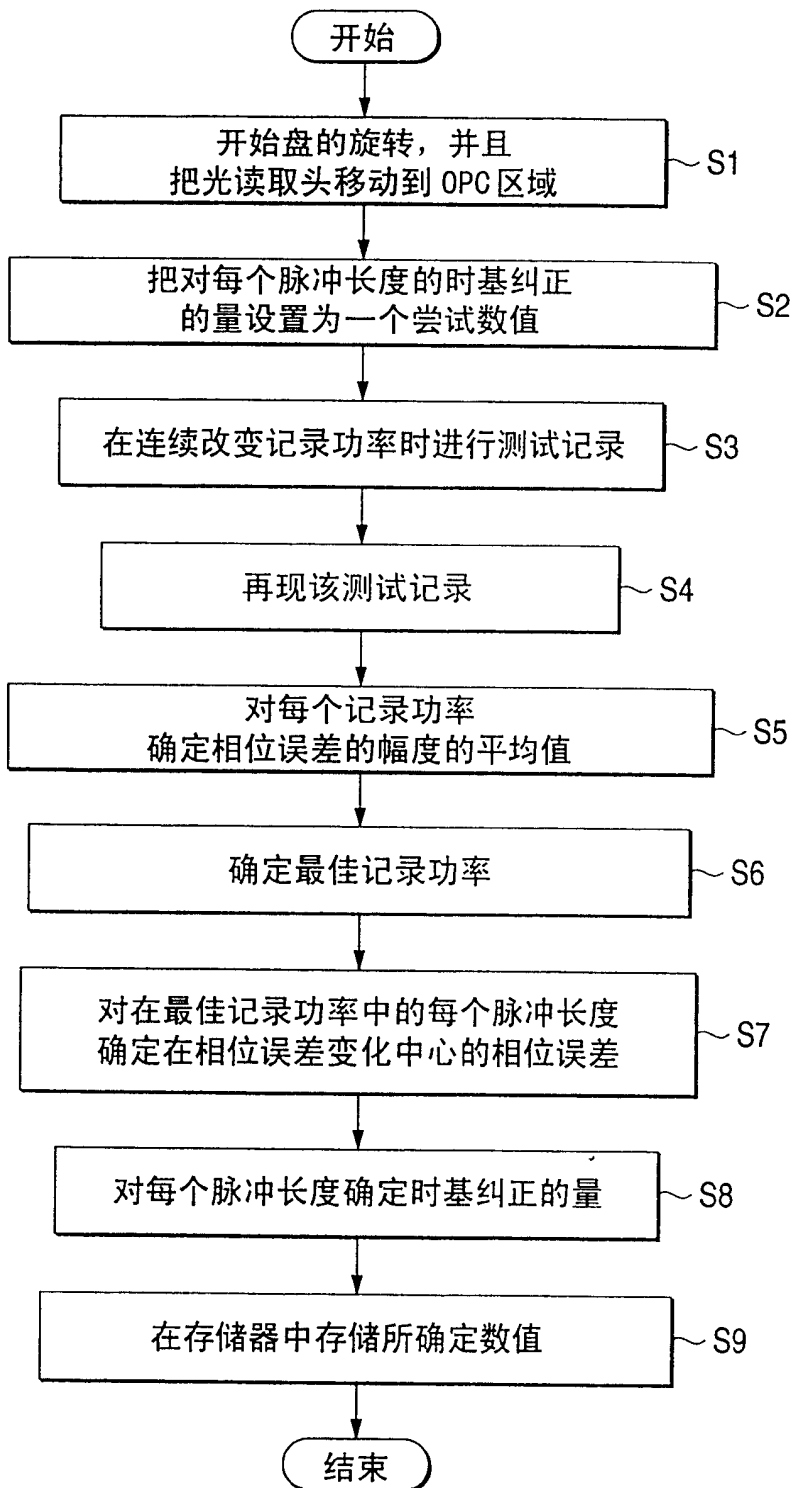


图 6

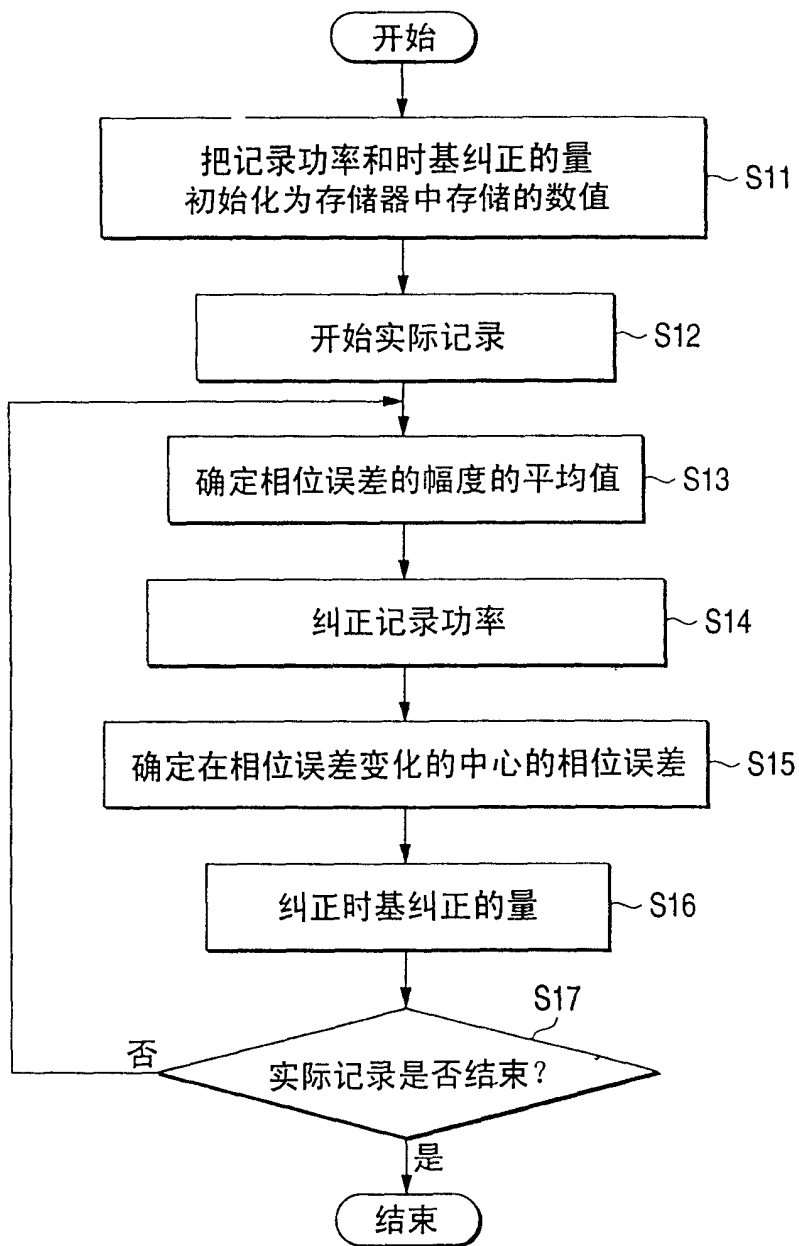


图 7

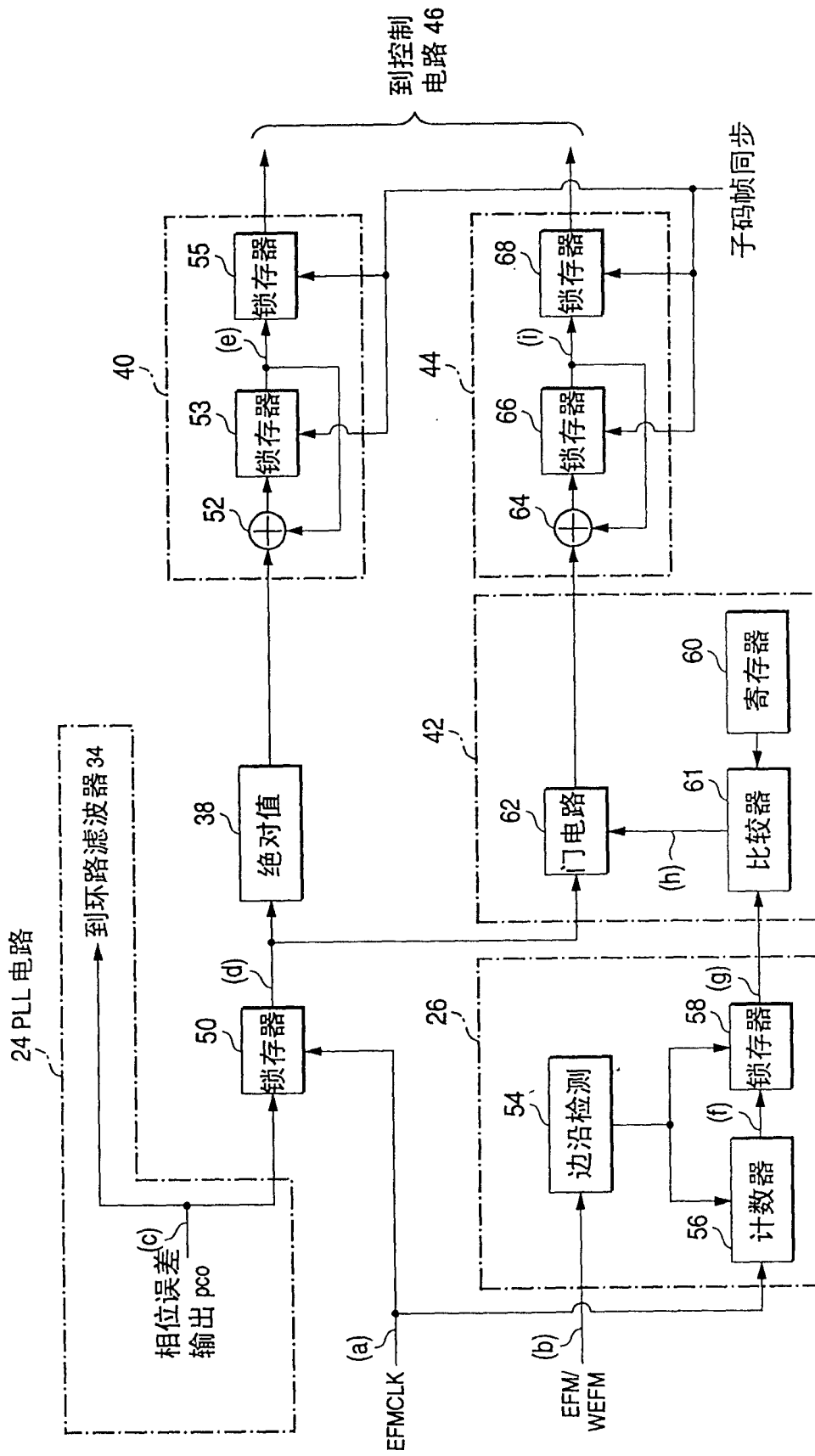


图 8

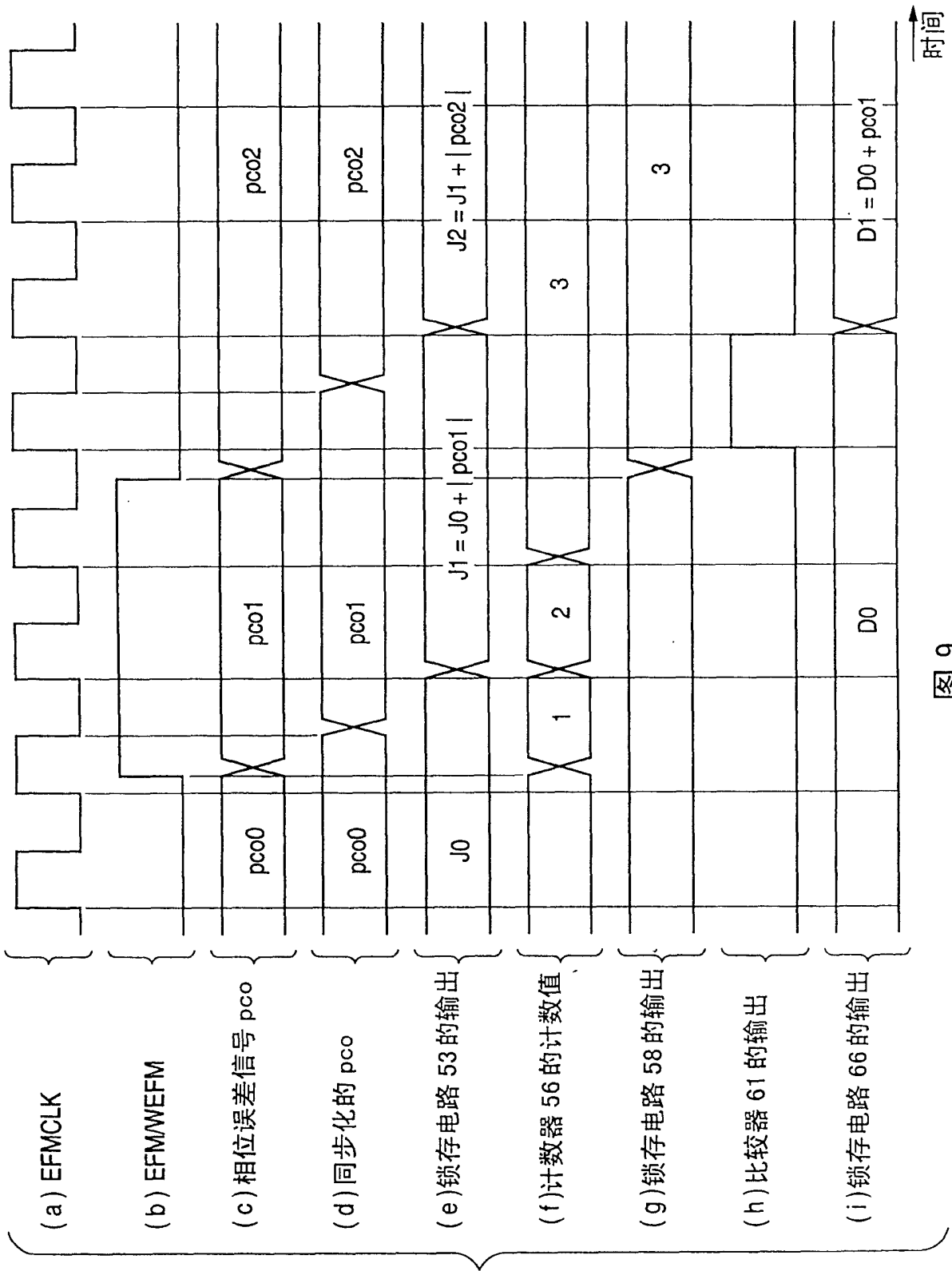


图 9