



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 99110689. X

[45] 授权公告日 2005 年 5 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 1200405C

[22] 申请日 1999.7.27 [21] 申请号 99110689.X

[30] 优先权

[32] 1998. 7.27 [33] JP [31] 211097/1998

[71] 专利权人 日本先锋公司

地址 日本东京都

[72] 发明人 吉田昌义 下田吉隆

审查员 王 靖

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

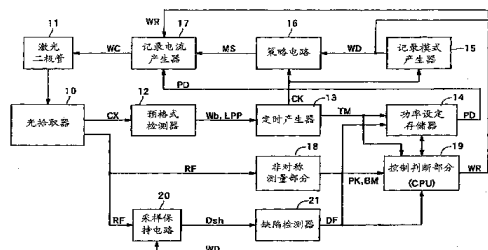
代理人 马 莹

权利要求书 3 页 说明书 27 页 附图 22 页

[54] 发明名称 信息记录设备

[57] 摘要

一种信息记录设备，在通过照射光束记录信息到记录介质前，以不同功率对每个单元测试记录区记录测试信号，再现测试信号并选择光束的最佳记录功率。所述设备有：功率设定存储器，存储功率设定值；记录装置，记录测试信号；位置信息产生装置，产生位置信息；缺陷检测装置，检测单元测试记录区的缺陷；控制判断部分，读出功率设定存储器中的功率设定值，将其输出到记录装置，并且在功率设定存储器中存储功率设定值。



1. 一种信息记录设备, 其中, 在通过照射光束(B)将信息记录到一信息记录介质(1)上之前, 以多个不同的记录功率对形成所述信息记录介质上的一测试记录区的多个单元测试记录区中的每一个记录一测试信号, 然后再记录在每一个所述单元测试记录区中的所述测试信号, 并根据所述再现的测试信号的状态来选择所述光束的最佳记录功率, 其特征在于, 所述信息记录设备包括:

功率设定存储器(14), 包括双端口存储器(43), 用于存储功率设定值, 以便对应于用于识别各个所述单元测试记录区的位置信息, 分别获得所述多个不同的记录功率;

记录装置, 包括记录模式产生器(15)、策略电路(16)和记录电流产生器(17), 用于基于恒定的记录时钟信号将所述测试信号记录在所述测试记录区中;

位置信息产生装置(13), 包括同步检测器(30)、摆动锁相环电路(31)、同步门产生器(32)、N元自激计数器(33)和计数器(34), 用于在对应于每一个所述单元测试记录区的记录时间的周期处产生所述位置信息;

缺陷检测装置(21), 用于检测各个所述单元测试记录区中的缺陷, 并且在各个所述单元测试记录区中由所述记录装置执行一记录操作; 和

控制判断部分(19), 用于根据所述产生的位置信息来读出存储在所述功率设定存储器中的所述功率设定值, 然后将所述读出的功率设定值输出给所述记录装置, 并且用于将所述功率设定值存储在所述功率设定存储器中, 所述功率设定值是根据一个位置信息由所述控制判断部分(19)在检测到所述缺陷时读出的, 以使所述存储的功率设定值对应于与所述一个位置信息不同的另一个位置信息。

2. 如权利要求1所述的信息记录设备, 其特征在于:

N个不同的功率设定值存储在所述功率设定存储器中, 以分别对应于用于识别N个单元测试记录区的N个位置信息, 其中N是自然数; 和

当检测到所述缺陷时, 所述控制判断部分(19)将所述功率设定值存储在所述功率设定存储器中, 以使所述存储的功率设定值对应于所述位置信息, 所述位置信息识别第M个单元测试记录区, 其中 $M \geq N + 1$ 。

3. 如权利要求1所述的信息记录设备, 其特征在于:

N个不同的功率设定值存储在所述功率设定存储器中, 以分别对应于用于识别N个单元测试记录区的N个位置信息, 其中N是自然数; 和

5 当检测到所述缺陷时, 所述控制判断部分(19)将所述功率设定值存储在所述功率设定存储器中, 以使所述存储的功率设定值对应于所述位置信息, 所述位置信息识别紧接着检测到所述缺陷的一个单元测试记录区的另一个单元测试记录区。

4. 一种信息记录设备, 其中, 在通过照射光束(B)将信息记录到一信息记录介质(1)上之前, 以多个不同的记录功率对形成所述信息记录介质上的一测试记录区的多个单元测试记录区中的每一个记录一测试信号, 然后再现记录在每一个所述单元测试记录区中的所述测试信号, 并根据所述再现的测试信号的状态来选择所述光束的最佳记录功率, 其特征在于, 所述信息记录设备包括:

15 功率设定存储器(14), 包括双端口存储器(43), 用于存储功率设定值, 以便对应于用于识别各个所述单元测试记录区的位置信息, 分别获得所述多个不同的记录功率;

记录装置, 包括记录模式产生器(15)、策略电路(16)和记录电流产生器(17), 用于基于恒定的记录时钟信号将所述测试信号记录在所述测试记录区中;

20 位置信息产生装置(13), 包括同步检测器(30)、摆动锁相环电路(31)、同步门产生器(32)、N元自激计数器(33)和计数器(34), 用于在对应于每一个所述单元测试记录区的记录时间的周期处产生所述位置信息;

判断装置, 包括控制判断部分(19)、模数转换器(70)和随机存取存储器(71), 所述控制判断部分(19), 用于根据所述产生的位置信息来读出存储25 在所述功率设定存储器中的所述功率设定值, 然后将所述读出的功率设定值输出给所述记录装置, 所述控制判断部分(19)与模数转换器(70)以及随机存取存储器(71)一起用于在所述记录装置完成对于所述多个单元测试记录区的记录操作后, 读出用于各个所述单元测试记录区的记录内容, 并判断是否由所述记录装置执行正常的记录操作; 并且如果所述判断装置判断30 出没有在所述测试记录区内进行正常的记录操作, 则该控制判断部分(19)根据对应于所述单元测试记录区的一个位置信息而从功率设定存储器中读出

所述功率设定值，并将所述读出的功率设定值存储在所述功率设定存储器中，以使所述存储的功率设定值对应于与所述一个位置信息不同的另一个位置信息。

信息记录设备

5 技术领域

本发明涉及信息记录装置,用于自动判断关于如光盘等的信息记录介质的记录功率,并在该介质上记录信息。

背景技术

10 有一种一次写入(WO: Write Once)类型的光盘,其中,可利用有机颜料(organic pigment)的状态变化将信息仅一次写到相同位置,这种光盘作为能够记录附言(postscript-writing)的光记录介质。

例如,在使用有机颜料用于记录膜(film)的一次写入型光盘中,三苯甲烷型(triphenyl-methane type)颜料、茋烷型(fluoran type)颜料、花青型
15 (cyanine type)颜料等用作记录材料。利用这些记录材料,由后部流设备(rear flow mechanism)形成凹坑,在该后部流设备中,由记录材料制成的记录部分表面附近的蒸气压力通过照射光束等来增加,该蒸气压力使一熔化部分向周围扩展,从而对应于数字数据“1”或“0”。

此外,在使用有机型颜料的光盘中,引入上述后部流的温度根据记录材料的不同而不同。这样,用以形成凹坑的照射光束的功率(电功率)对每一种
20 光盘都不同。

因此,为使用有机型颜料将信息记录到光盘上,对每种类型的光盘最优的激光功率被编码并记录在光盘的一部分上,例如,记录在控制轨道或引入区上。

25 然而,在许多情况下,即使使用相同的记录材料,各个不同的盘的性能也略有不同。鉴于此,如果将激光功率均匀地施加到每一种类型的光盘上,则照射到单个光盘上的不会是最佳的激光功率。

也就是说,如果象在传统技术中一样将激光功率均匀地施加到相同类型的光盘上,则由周围环境的变化、每个光盘的记录/再现性能的变化所造成
30 的影响会导致信息不能被稳定记录的问题。

因此,可在实际开始记录操作之前进行激光功率的校准。在此校准过程

中,通过逐渐改变激光功率而将测试信号记录在准备于光盘上的一测试记录区,并再现所记录的测试信号。然后,信息实际上以通过校准而得到的一记录功率被记录,该记录功率对于记录设备和记录介质的组合是最佳的。

然而,所述记录设备可能有由裂纹、灰尘等所致的缺陷。在写入测试信号的位置上的这种缺陷会导致一个问题,即,不能正确检验记录信号(即,测试信号)的信号质量。

简言之,即便测试信号以假定为量佳的记录功率被记录,当上述缺陷出现在记录位置时,也不容许用于测试信号的再现信号为最佳信号。这样,用于记录此测试信号的测试功率不设定为最佳记录功率。相反,尽管测试信号不以最佳记录功率被记录,所述缺陷也可以使用于此测试信号的再现信号被接纳为最佳信号,并使非最佳记录功率错误地设定为最佳记录功率。结果,即便进行了上述的校准,也可以出现信息实际上不以对记录设备和记录介质的组合为最佳的记录功率被记录的情况。

另一方面,以最佳记录功率进行的记录操作不仅可以在所述缺陷存在于所述记录位置的情况下执行,也可以在记录时在伺服系统中产生异常状态、例如外部故障的情况下执行。

发明内容

本发明是鉴于上述问题而提出的。因此,本发明的目的是提供一种信息记录设备,不管在信息记录介质的测试记录区中的缺陷的存在或不存在,并且在产生外部故障的情况下,该设备都能够设定最佳记录功率。

本发明的上述目的,提供一种信息记录设备,其中,在通过照射光束B将信息记录到一信息记录介质1上之前,以多个不同的记录功率对形成所述信息记录介质上的一测试记录区的多个单元测试记录区中的每一个记录一测试信号,然后再现记录在每一个所述单元测试记录区中的所述测试信号,并根据所述再现的测试信号的状态来选择所述光束的最佳记录功率,其特征在于,所述信息记录设备包括:功率设定存储器14,包括双端口存储器43,用于存储功率设定值,以便对应于用于识别各个所述单元测试记录区的位置信息,分别获得所述多个不同的记录功率;记录装置,包括记录模式产生器15、策略电路16和记录电流产生器17,用于基于恒定的记录时钟信号将所述测试信号记录在所述测试记录区中;位置信息产生装置13,包括同步检测器

30、摆动锁相环电路31、同步门产生器32、N元自激计数器33和计数器34，用于在对应于每一个所述单元测试记录区的记录时间的周期处产生所述位置信息；缺陷检测装置21，用于检测各个所述单元测试记录区中的缺陷，并且在各个所述单元测试记录区中由所述记录装置执行一记录操作；和控制判断部分19，用于根据所述产生的位置信息来读出存储在所述功率设定存储器中的所述功率设定值，然后将所述读出的功率设定值输出给所述记录装置，并且用于将所述功率设定值存储在所述功率设定存储器中，所述功率设定值是根据一个位置信息由所述控制判断部分19在检测到所述缺陷时读出的，以使所述存储的功率设定值对应于与所述一个位置信息不同的另一个位置信息。

根据本发明的另一方面，提供一种信息记录设备，其中，在通过照射光束(B)将信息记录到一信息记录介质(1)上之前，以多个不同的记录功率对形成所述信息记录介质上的一测试记录区的多个单元测试记录区中的每一个记录一测试信号，然后再记录在每一个所述单元测试记录区中的所述测试信号，并根据所述再现的测试信号的状态来选择所述光束的最佳记录功率，其特征在于，所述信息记录设备包括：功率设定存储器14，包括双端口存储器43，用于存储功率设定值，以便对应于用于识别各个所述单元测试记录区的位置信息，分别获得所述多个不同的记录功率；记录装置，包括记录模式产生器15、策略电路16和记录电流产生器17，用于基于恒定的记录时钟信号将所述测试信号记录在所述测试记录区中；位置信息产生装置13，包括同步检测器30、摆动锁相环电路31、同步门产生器32、N元自激计数器33和计数器34，用于在对应于每一个所述单元测试记录区的记录时间的周期处产生所述位置信息；判断装置，包括控制判断部分19、模数转换器70和随机存取存储器71，所述控制判断部分19，用于根据所述产生的位置信息来读出存储在所述功率设定存储器中的所述功率设定值，然后将所述读出的功率设定值输出给所述记录装置，所述控制判断部分19与模数转换器70以及随机存取存储器71一起用于在所述记录装置完成对于所述多个单元测试记录区的记录操作后，读出用于各个所述单元测试记录区的记录内容，并判断是否由所述记录装置执行正常的记录操作；并且如果所述判断装置判断出没有在所述测试记录区内进行正常的记录操作，则该控制判断部分19根据对应于所述单元测试记录区的一个位置信息而从功率设定存储器中读出所述功率设定值，

并将所述读出的功率设定值存储在所述功率设定存储器中,以使所述存储的功率设定值对应于与所述一个位置信息不同的另一个位置信息。

根据本发明的另一方面,提供一种信息记录方法,其中,在通过照射光束B将信息记录到一信息记录介质1上之前,以多个不同的记录功率对形成所述信息记录介质上的一测试记录区的多个单元测试记录区中的每一个记录一测试信号,然后再记录在每一个所述单元测试记录区中的所述测试信号,并根据所述再现的测试信号的状态来选择所述光束的最佳记录功率,其特征在于,所述信息记录方法包括:存储功率设定值,以便对应于用于识别各个所述单元测试记录区的位置信息,分别获得所述多个不同的记录功率;基于恒定的记录时钟信号将所述测试信号记录在所述测试记录区中;在对应于每一个所述单元测试记录区的记录时间的周期处产生所述位置信息;检测各个所述单元测试记录区中的缺陷,并且在各个所述单元测试记录区中执行一记录操作;以及根据所述产生的位置信息来读出存储的所述功率设定值,然后将所述读出的功率设定值输出,并且将所述功率设定值存储,所述功率设定值是根据一个位置信息在检测到所述缺陷时读出的,以使所述存储的功率设定值对应于与所述一个位置信息不同的另一个位置信息。

根据本发明的另一方面,提供一种信息记录方法,其中,在通过照射光束B将信息记录到一信息记录介质1上之前,以多个不同的记录功率对形成所述信息记录介质上的一测试记录区的多个单元测试记录区中的每一个记录一测试信号,然后再记录在每一个所述单元测试记录区中的所述测试信号,并根据所述再现的测试信号的状态来选择所述光束的最佳记录功率,其特征在于,所述信息记录方法包括:识别各个所述单元测试记录区的位置信息,分别获得所述多个不同的记录功率;基于恒定的记录时钟信号将所述测试信号记录在所述测试记录区中;在对应于每一个所述单元测试记录区的记录时间的周期处产生所述位置信息;在所述记录装置完成对于所述多个单元测试记录区的记录操作后,读出用于各个所述单元测试记录区的记录内容,并判断是否由记录装置执行正常的记录操作;并且根据所述产生的位置信息来读出存储在功率设定存储器中的所述功率设定值,然后将所述读出的功率设定值输出给所述记录装置,并且如果所述判断装置判断出没有在所测试记录区内进行正常的记录操作,则根据对应于所述单元测试记录区的一个位置信息而从功率设定存储器中读出所述功率设定值,并将所述读出的功率设

定值存储在所述功率设定存储器中，以使所述存储的功率设定值对应于与所

述一个位置信息不同的另一个位置信息。

根据本发明的这个方面，由所述记录控制装置读出所述功率设定值，并将该功率设定值分别输出到对应于所述多个单元测试记录区的所述记录装置。结果，由所述记录装置执行将所述功率设定值分别记录到所述多个单元测试记录区的数据记录操作。当由所述记录装置执行的关于单元测试记录区的数据的记录操作完成时，所述判断装置读出各个单元测试记录区的记录内容，并判断是否执行了正常的记录操作。结果，如果所述判断装置判断出从未执行正常的记录操作，则由所述记录控制装置再次读出所述功率设定值，并将其再次输出到所述记录装置。如上所述，如果所述判断装置判断出从未执行正常的记录操作，则所述功率设定值存储装置根据对应于此单元测试记录区的位置信息从所述可重写存储装置读出功率设定值，并将其存储在所述可重写存储装置中，以使所存储的功率设定值对应于与这一个位置信息不同的另一个位置信息。因此，与上面所述的再读出操作有关的功率设定值包括存储在所述可重写存储装置中的功率设定值，该功率设定值对应于与这一个位置信息不同的另一个位置信息。结果，用于其中从未进行正常记录操作的单元测试记录区的功率设定值，被用于记录由所述另一个位置信息识别的单元测试记录区中的测试信号。结果，通过再现该测试信号，能够根据功率设定值正确地估计对应于记录功率的测试信号的再现状态。

附图说明

下面是对本发明优选实施例的详细描述，通过结合下面简要描述的附图而阅读这些详细描述，本发明的特性、应用和进一步的特征将变得更加清楚。

图1是说明用在本发明的实施例中的一DVD-R的记录层结构的透视图；

图2是说明DVD-R中的沟槽轨迹、要写到该沟槽轨迹上的同步帧系统数据、和形成在平坦部分(land)轨迹上的预凹坑(pre-pit)之间的关系的图；

图3是说明作为本发明第一个实施例的信息记录设备的概略配置的方框图；

图4是说明图3的信息记录设备的各个部分的操作波形的时序图；

图5是说明图3的信息记录设备的定时产生器的详细配置的方框图；

图6是说明图5的定时产生器中各个部分的信号的输出定时的时序图；

图7是说明图3的信息记录设备中的功率设定存储器的详细配置的方框

图;

图8是说明图7的功率设定存储器的操作的时序图;

图9是说明图3的信息记录设备中的记录模式产生器、策略电路(strategy circuit)、记录电流产生器等操作的时序图;

5 图10是说明图3的信息记录设备中的不对称测量部分的详细配置的方框图;

图11是说明输入到图10的不对称测量部分的用于每一个单元测试记录区的再现信号;

图12是说明图11的一个单元测试记录区中的各种信号的波形的时序图;

10 图13是对每一个单元测试记录区描绘不对称性的图,该不对称性是根据来自图10的不对称测量部分的输出结果而计算的;

图14是说明图13的信息记录设备中的缺陷检测器的详细配置的方框图;

图15A是说明在本发明的第一个实施例中,在功率校准过程中输出功率设定数据的过程中的主程序的流程图;

15 图15B是说明在本发明的第一个实施例中,当检测到缺陷时在功率校准过程中输出功率设定数据的过程中的中断程序的流程图;

图16是说明在本发明的第一个实施例中,在输出功率设定数据的过程中的功率设定存储器的操作的时序图;

20 图17是说明在图3的信息记录设备中的功率设定存储器的配置的另一个例子的方框图;

图18是说明在本发明的第二个实施例中,在功率校准过程中输出功率设定数据的过程的流程图;

图19是说明在本发明的第二个实施例中,在控制判断部分中存储的功率设定值表的图;

25 图20是说明在本发明的第二个实施例中,在输出功率设定数据的过程中的功率设定存储器的操作的时序图;

图21是说明作为本发明第三个实施例的信息记录设备的概略配置的方框图;和

30 图22是说明在图21的信息记录设备中进行的激光功率校准过程的时序图。

具体实施方式

下面将参照附图解释本发明的优选实施例。

(I) 第一实施例

((DVD-R))

5 首先描述DVD-R的结构。图1是说明用在本发明的实施例中使用的DVD-R结构的一个例子的透视图；

在图1中，DVD-R 1是颜料型DVD-R，具有颜料膜5，信息可仅一次写入颜料膜5。DVD-R 1上设有：沟槽轨迹2，用作信息记录轨迹的一个例子；以及平坦部分轨迹3，用作引导轨迹的一个例子，将诸如激光束等光束B导入沟槽
10 轨迹2，光束B用作再现光或记录光的一个例子。

此外，DVD-R 1上还设有：用于保护它们的保护膜7；和镀金表面6，用于在再现记录信息时反射光束B。然后，对应于DVD-R 1的预信息的预凹坑4形成在平坦部分轨迹3上。预凹坑4在制作DVD-R 1的过程中事先形成。

此外，在DVD-R 1中，沟槽轨迹2以对应于DVD-R 1的旋转速度的频率摆
15 动。在制作DVD-R 1的过程中，事先进行通过沟槽轨迹2的摆动而进行的记录旋转控制信息的操作，类似于预凹坑4。

然后，当记录信息(下文中，此信息意味着原始记录的信息，如视频信息等，而不是预信息)在记录在DVD-R 1上时，后面描述的信息记录设备检测沟槽轨迹2的摆动频率，由此获得旋转控制信息，以便以预定的旋转速度控
20 制DVD-R 1的旋转。信息记录设备还检测预凹坑4，由此事先获得DVD-R 1的预信息，以便根据包含在预信息中的最佳输出信息设定光束B的最佳输出等，该光束B用作记录光的一个例子。信息记录设备还根据包含在预信息中的地址信息而在相应记录位置上记录记录信息。

当记录记录信息时，该记录信息是通过照射光束B记录的，以使光束的
25 中心与沟槽轨迹2的中心一致，然后在沟槽轨迹2上形成对应于记录信息的记录信息凹坑。此时，设定光斑SP的大小，以使其一部分照射到平坦部分轨迹3以及沟槽轨迹2，如图1所示。

照射到此沟槽轨迹2和平坦部分轨迹3上的光斑SP的反射光用来检测复合信号，其中使用推挽方法(即，使用由平行于DVD-R 1的旋转方向的分割线
30 而划分的光检测器的推挽方法(下文中称为径向推挽法))将预凹坑信号叠加在摆动信号上。此外，得到从复合信号中的预凹坑信号分量中检测的预信息。

并且,从摆动信号分量中得到用于旋转控制和记录控制的时钟信号。

接下来,将参照图2描述在本实施例中事先记录在DVD-R 1上的旋转控制信息和预信息的记录格式。在图2中,上半部分示出了记录信息中的格式,而下半部分的波形表示沟槽轨迹2的摆动状态,用于记录记录信息(对应于沟槽轨迹2的平面图),沟槽轨迹2的摆动状态和记录信息之间的每一个向上的箭头图解地指示预凹坑4形成的位置。这里,在图2中,为了便于理解,沟槽轨迹2的摆动状态使用大于实际幅度的幅度来指示,并且记录信息记录在沟槽轨迹2的中心线上。

如图2所示,在本实施例中,对用作信息单元的一个例子的每一个同步帧,都事先划分要记录到DVD-R 1上的记录信息。然后,一个记录扇区由26个同步帧组成。而且,一个ECC(纠错码)块由16个记录扇区组成。此外,一个同步帧的长度等于对应于1位间隔的单元长度(下文中称为T)的1488T倍(1488T),所述间隔是在记录记录信息时由记录格式规定的。此外,对每个同步帧同步所必需的同步信息SY记录在对应于一个同步帧的前14T的长度部分上。

另一方面,在本实施例中,对每个同步帧记录要记录在DVD-R 1上的预信息。当使用预凹坑4记录预信息时,指示预信息中的同步信号的一个预凹坑4总是形成在平坦部分轨迹3上,与记录记录信息的每一个同步帧中的同步信息SY的区域相邻。此外,带有要记录的预信息内容(地址信息等)的一个或两个预凹坑4形成在平坦部分轨迹3上,与同步帧中的除同步信息SY之外的前半部分相邻(此外,还有一种情况,根据要记录的预信息的内容,预凹坑4不形成在同步帧中的除同步信息SY之外的前半部分中)。

此时,在本实施例中,在一个记录扇区中,预凹坑4只形成在偶数同步帧(下文中称为偶数帧)上或只形成在奇数同步帧(下文中称为奇数帧)上,然后记录预信息。也就是说,在图2中,如果预凹坑4形成在偶数帧(由图2中的向上的实线箭头指示)上,预凹坑4不形成在偶数帧之前或之后的奇数帧上。

另一方面,在沟槽轨迹2上,摆动在所有的同步帧上以140kHz的标准摆动频率 f_0 (即,一个同步帧对应于8个波的频率)进行。然后,由后面所述的预格式检测器检测用于主轴电机的旋转控制的信号和用于记录信息的记录控制的信号,以便从旋转光盘检测摆动频率和预凹坑信号。

((信息记录设备))

接下来,下面将参照图3至图5描述在本发明的第一实施例中的信息记录设备。

如图3所示,本实施例中的信息记录设备设有:光拾取器10、激光二极管11、预格式检测器12、定时产生器13、功率设定存储器14、记录模式产生器15、策略电路16、记录电流产生器17、非对称测量部分18、控制判断部分19、采样保持电路20和缺陷检测器21。

光拾取器10是具有偏振光束分离器、物镜、光检测器等(未示出)的器件,并将激光二极管11输出的光束B照射到DVD-R 1的信息记录表面,以使记录数字信息被记录。此外,光拾取器10根据来自DVD-R 1的光束B的反射光,利用径向推挽法提取复合信号CX,该复合信号CX包含与预凹坑4和沟槽轨迹2的摆动频率相应的信息,然后将该信号CX输出到预格式检测器12。该复合信号CX是沟槽轨迹2的摆动信号和平坦部分轨迹3上与沟槽轨迹2相邻的基于预凹坑4的预凹坑信号的叠加信号,如图4的信号(a)所示。此外,光拾取器10将来自信息记录表面的光束B的反射光的和信号输出到非对称测量部分18和缺陷检测器21,作为再现信号RF,如图4中的信号(e)所示。

在图4中,示出了光拾取器10输出的复合信号CX(a)、预格式检测器12输出的预凹坑检测信号LPP(b)、预格式检测器12输出的抽取的摆动信号Wb(c)、定时产生器13输出的时钟信号CK(d)、光拾取器10输出的再现信号RF(e)和缺陷检测器21输出的缺陷检测信号DF(f)。

预格式检测器12上设有:一摆动检测器(未示出),包括将标准摆动频率 f_0 作为中心频率的一带通滤波器等;以及一比较器(未示出),用于将摆动检测器检测的摆动信号转换为二进制值。预格式检测器12根据光拾取器10输出的复合信号CX,输出如图4(c)所示的抽取的摆动信号Wb。此外,预格式检测器12上还设有一预凹坑信号检测器(未示出),并根据光拾取器10输出的复合信号CX来检测预凹坑信号,并且还将所检测的预凹坑信号作为如图4(b)所示的预凹坑检测信号LPP输出。

如图5所示,定时产生器13上设有:同步检测器30;摆动PLL(Phase Locked Loop, 锁相环)电路31;同步门产生器32;N元自激计数器(N-ary free running counter, FRC)33;计数器34;和非门35。定时产生器13根据预格式检测器12输出的抽取摆动信号Wb和预凹坑检测信号LPP产生时钟信号CK和位置定时数据TM,然后将时钟信号CK输出到策略电路16和记录模式产生器

15, 并且将位置定时信号TM输出到功率设定存储器14和控制判断部分19。

图5所示的同步检测器30具有一触发器电路(未示出)等, 然后利用这样的事实: 用于产生与一个记录扇区的引导同步帧相应的同步信号的三个预凹坑4, 在沟槽轨迹2的摆动的最大幅度位置连续形成, 由此检测表示所述一个记录扇区的引导的预凹坑4, 并产生检测同步信号Sdt。简言之, 当预格式检测器12向同步检测器30输出如图6的信号(a)所指示的预凹坑检测信号LPP时, 如果同步检测器30连续地检测从低电平到高电平上升的三个预凹坑检测信号LPP, 则同步检测器30产生从低电平到高电平上升的检测同步信号Sdt, 如图6的信号(b)所示, 并将该信号Sdt输出到同步门产生器32。

10 在图6中, 示出了发送到同步检测器的预凹坑检测信号LPP(a)、由同步检测器输出的检测同步信号Sdt(b)、由同步门产生器输出的扇区同步信号Ss(c)、由N元自激计数器输出的进位信号CR(d)和由计数器输出的位置定时数据TM(e)。

同步门产生器32上设有一触发器电路、一计数器等(这些都没有示出), 然后在检测同步信号Sdt从高电平降到低电平的定时处, 启动对摆动PLL电路31输出的时钟信号CK进行计数的操作, 并且, 当计数值达到38037T时, 输出从低电平到高电平上升的扇区同步信号Ss, 如图6(c)所示。值38037T是其中从一个记录扇区的周期($1488T \times 26$)中减去与抽取摆动信号Wb的周期的3.5倍相等的651T所得的值。预凹坑4在一个记录扇区的引导同步帧中连续形成。

20 在预凹坑信号LPP对应于所述三个预凹坑4中的引导预凹坑4输出之后, 直到检测同步信号Sdt由同步检测器30输出之前的时间周期, 被设定成与抽取摆动信号Wb的周期(186T)的3.5倍相等的651T。这样, 同步门检测器32计数38037T, 38037T是其中从对应于一个记录扇区的周期($1488T \times 26$)中减去651T所得的时间周期, 并且相应地估计一个记录扇区的引导的定时, 然后在

25 该定时输出扇区同步信号Ss。

在输入扇区同步信号Ss后, N元自激计数器33启动对摆动PLL电路31输出的时钟信号CK(周期T)进行计数的操作。之后, N元自激计数器33在每次计数值到达1488T时清零, 并重复计数操作。然后, 当计数值到达1488T时, 输出从低电平到高电平上升的进位信号CR, 如图6(d)所示。简言之, 该进位信号

30 CR的输出定时表示每一个同步帧的引导定时。

计数器34是n位的二进制计数器。它在每次进位信号CR从高电平降到低

电平时进行计数操作。然后，在通过反相器35输出的扇区同步信号Ss从低电平上升到高电平时的定时处对计数值清零。这样，在本实施例中，每当进位信号CR从高电平降到低电平时，计数器34就输出指示0到25的5位的位置定时数据TM，如图6(e)所示。如上所述，进位信号CR在每个同步帧的引导定时处输出。因此，位置定时数据TM表示作为每个同步帧的位置信息的数目。

摆动PLL电路31上设有一相位比较器、一低通滤波器、一VCO(Voltage Controlled Oscillator, 压控振荡器)和一分频器(divider)(这些都没有示出)，并以周期T输出时钟信号CK。相位比较器比较抽取摆动信号Wb的相位和其中将抽取摆动信号Wb分配为输入的一信号的相位，然后输出对应于这两个比较信号之间的相位差的误差信号。低通滤波器允许该误差信号中的低频分量通过。VCO基于低通滤波器的输出而改变振荡频率，然后输出时钟信号CK。分频器对振荡输出时钟信号CK分频，然后产生与抽取摆动信号Wb的频率相等的一信号，并将其输出到相位比较器的其它输入端。这样，由这样的摆动PLL电路31输出的时钟信号CK是其相位与抽取摆动信号Wb的相位同步的一信号。

并且，时钟信号CK的周期设定为T(T对应于8-16调制之后的数据系统中的一位(一通道位)间隔)。时钟信号CK不仅发送到定时产生器13中的各个电路，而且还发送到记录模式产生器15和策略电路16，如图3所示，并用作记录时的标准时钟信号。如上所述，在本实施例中，位置信息产生器上设有同步检测器30、摆动PLL电路31、同步门检测器32、N元自激计数器33和计数器34。

再回到图3，描述功率设定存储器14。功率设定存储器14上设有计数器40、非门41、选择器42和双端口存储器43，如图7所示。根据位置定时数据TM输出用于DVD-R 1上的单元测试记录区中每一个单元测试记录区的记录功率设定值。并且，控制判断部分19连接到功率设定存储器。此外，当检测到缺陷时，按照控制判断部分19的控制，将记录功率设定值存储在双端口存储器43的存储区。

用作存储装置的一个例子的双端口存储器43上设有两个端口，即端口P1和端口P2。数据可独立写入各个端口和从各个端口读出。在本实施例中，通过端口P1读出数据，并通过端口P2写入数据。本实施例的配置为：上述位置定时数据TM发送到端口P1的地址端。当读出信号从控制判断部分19输出到端口P1的读出端时，存储在由位置定时数据TM表示的地址中的功率设定值作为功率设定数据PD从端口P1的数据端输出。并且，功率设定数据PD由控制判断

部分19读取。此外，本实施例还配置为：选择器42的输出端连接到端口P2的地址端，并且选择信号从控制判断部分19发送到选择器42的选择端。如果选择信号是在高电平，选择器42的H输入端变为有效，并且位置定时数据TM发送到端口P2的地址端。并且，数据从控制判断部分19输出到端口P2的数据端。

5 这样，Step(级)1到Step16的功率设定值从控制判断部分19输出，并且，更新由定时产生器13输出的位置定时数据TM。此时，写信号从控制判断部分19输出到端口P2的写入端。因此，在双端口存储器43中，Step1到Step16的功率设定值被写入由位置定时数据TM所表示的地址值的存储区。此外，双端口存储器43具有由地址值0到25指定的存储区。因此，地址值0到15的存储区是

10 写入正常的功率设定值的区，而地址值16到25的存储区是当检测到缺陷时的保存区。写入到双端口存储器43的存储区的Step1到Step16的这样的功率设定值，是当激光二极管11的记录功率划分为16级或阶段时的值，并且事先存储在控制判断部分19的存储器(未示出)中。此外，如果选择信号是在低电平，选择器42的L输入端变为有效，并且将来自计数器40的输出通过选择器42发

15 送到端口P2的地址端。在缺陷检测器21输出的缺陷检测信号DF从高电平降到低电平时，计数器40将计数值增1。在本实施例中，计数器40的初始值设为“16”。尽管在选择信号变为低电平时将计数器40的输出发送到端口P2的地址端，但在缺陷检测信号DF从低电平上升到高电平时的定时处，控制判断部分19将选择信号从高电平切换到低电平。在上述配置的情况下，如果输出位置定时数据TM 0到25，如图8的数据(a)所示，则位置定时数据TM发送到端口

20 P1的地址端，如图8的地址信号(b)所示。

在图8中，示出了由定时产生器输出的位置定时数据TM的输出值(a)、输入到双端口存储器的端口1的地址信号的输出值(b)、输入到端口1的数据信号的输出值(c)、输入到端口2的地址信号的输出值(d)、输入到端口2的数据信号的输出值(e)和由缺陷检测器输出的缺陷检测信号DF的输出值(f)。

25

然后，从端口P1的数据端读出存储在由相应的位置定时数据TM代表的地址值的存储区中的功率设定值Step1到Step16，并将其作为功率设定数据PD输出。这里，如果缺陷检测数据DF在图8(f)所示的时间t1从低电平上升到高电平，则控制判断部分19将选择信号切换到低电平，并使选择器42的L输入

30 端有效。因此，将计数器40的输出通过选择器42发送到端口P2的地址端。在t1时刻，从计数器40输出的值为初始值“16”，如图8(d)所示。然后，将值

“16”发送到端口P2的地址端。并且，在t1时刻，从端口P1的数据端读出的功率设定值为值Step2，如图8(c)所示。因此，由于当缺陷检测数据DF在t2时刻从高电平降到低电平时，控制判断部分19在t2时刻的定时处输出写信号到端口P2的写入端，因此，值Step2写入地址值16的区。并且，在当缺陷检测数据DF从高电平降到低电平时的t2时刻，计数器40的计数值增1，并变为“17”，如图8(d)所示。此外，类似地，如图8(f)所示，在当缺陷检测数据DF从低电平上升到高电平时的t3时刻，将该时刻读出的数据Step5写入地址值17的区。于是，计数器40的输出值变为“18”。如上所述新写入的地址值16和地址值17的数据在位置定时数据TM的值变为16和17时读出，如图8(b)和(c)所示，并作为功率设定数据PD输出。如上所述，在本实施例中，如果不输出缺陷检测信号DF，则功率设定值Step1到Step16作为功率设定数据PD分别一次输出一个。然而，在输出缺陷检测信号DF时要读出的功率设定值后来再次作为功率设定数据PD输出。

记录模式产生器15是用于产生如图9的数据(a)所示的记录数据WD的电路。在本实施例中，记录模式产生器15在对应于一个同步帧的周期(即，一个循环)内产生对应于最短凹坑的3T数据和对应于最长凹坑的11T数据，作为测试记录数据。上面所述的时钟信号CK从定时产生器13发送到记录模式产生器15。用该时钟信号CK同步产生这些记录数据。

在图9中，示出了由记录模式产生器15输出的记录数据WD(a)、由策略电路16输出的激光调制信号MS(b)、由记录电流产生器17输出的记录电流WC(c)、输入到记录电流产生器17的功率设定数据PD(d)、由光拾取器10输出的再现信号RF(e)和采样保持电路20的输出信号Dsh(f)。

策略电路16是用于将记录模式产生器15输出的记录数据转换为如图9所示的激光调制信号MS的电路。然后，策略电路16对记录数据执行脉冲长度控制、多脉冲划分等，以便产生激光调制信号MS。如此转换的主要目的是保护彼此相邻的凹坑之间的热干扰和热累积，以减少包含在再现信号中的抖动分量。

用作记录装置的一个例子的记录电流产生器17，是用于根据功率设定存储器14输出的功率设定数据PD来调制策略电路16所输出的激光调制信号MS的幅度的电路。因此，如果功率设定数据PD指示如图9(d)所示的值Step1，则记录电流产生器17输出的记录电流WC具有对应于图9(c)所示的值Step1的

电流值。如果功率设定数据PD指示如图9(d)所示的值Step2, 则记录电流产生器17输出的记录电流WC具有对应于图9(c)所示的值Step2的电流值。因此, 激光二极管11的功率电平在当激光调制信号MS处于高电平时的周期中变为对应于功率设定数据PD的记录功率电平, 并在激光调制信号MS处于低电平的周期中变为恒定的低电平(即, 再现功率电平)。

非对称测量部分18是这样的电路: 用于为每个单元测试记录区, 对于由上述相应电路写入到DVD-R 1的测试记录区的记录数据的再现信号, 测量峰值和谷值(bottom value), 然后其转换为数字数据, 并将其输出到控制判断部分19。非对称测量部分18上设有峰值保持电路50、谷值保持电路51和A/D(模拟至数字)转换电路52和53, 如图10所示。然后, 再现信号RF的峰值由峰值保持电路50测量, 再现信号RF的谷值由谷值保持电路51测量, 峰值和谷值分别由A/D转换电路52和53转换为数字数据PK和BM。如果测试信号记录在对应于一个同步帧的单元测试记录区(其区号码为从0到25)上并在其后被再现, 则输出如图11所示的再现信号RF, 所述测试信号具有如上所述的3T和11T周期, 并被根据对应于功率设定值Step1到Step16的电流值进行了幅度调制。

在图12中, 示出了对应于单元测试记录区的用作再现信号的基础的记录数据WD(a)、再现信号RF(b)和位置定时数据TM(c)。

图12(b)示出了在图11所示的一个单元测试记录区中的放大的再现信号RF。如图12(b)所示, 对每一个单元测试记录区产生短凹坑块和长凹坑块中的相应再现信号RF。这些再现信号RF对每个单元测试记录区具有不同的值, 这点可从图11中理解到。原因如下。如上所述, 每当改变位置定时数据TM(从0到25)时, 不同的功率设定值Step1到Step16作为功率设定数据PD输出, 并根据该功率设定数据PD对记录数据WD的幅度进行调制, 以记录测试信号。因此, 在每一个单元测试记录区中, 在预定条件下确定在短凹坑块和长凹坑块中的相应再现信号RF的再现状态, 以便对这两个块选择在最佳状态下再现的单元测试记录区。此外, 从双端口存储器43读出用于记录在单元测试记录区上的功率设定数据PD的功率设定值, 以便选择对信息记录设备和DVD-R 1的组合为最佳的记录功率的功率设定值。在本实施例中, 在短凹坑块中的峰值PK1和谷值BM1以及在长凹坑块中的峰值PK2和谷值BM2从非对称测量部分18输出到控制判断部分19。然后, 控制判断部分19计算在短凹坑块中的峰值PK1

和谷值BM1的平均值AVE1以及在长凹坑块中的峰值PK2和谷值BM2的平均值AVE2,然后计算在短凹坑块中的平均值AVE1和长凹坑块中的平均值AVE2之间的差值(即,非对称值),并选择作为最佳功率设定值的用于记录在差值(即,非对称值)为0的单元测试记录区上的一功率设定值。图13是对每一个单元测试记录区描绘在短凹坑块中的平均值AVE1和长凹坑块中的平均值AVE2之间的这种差值(即,非对称值)的图。在本实施例中,其中所述差值(即,非对称值)为0的、在记录再现信号中使用的记录功率被选择为最佳记录功率。因此,在图13的情况下,在区号码为8的单元测试记录区上进行记录时使用的功率设定值Step9被定义为最佳功率设定值。然而,本发明不限于这样的配置。因此,可通过事先测量所述差值(即,非对称值)和包含在再现信号中的抖动分量之间的关系来选择最佳功率,然后尽可能减少抖动分量。

用作记录控制装置和功率设定值存储装置的一个例子的控制判断部分19根据非对称测量部分18输出的测量值来计算非对称值,如上所述,控制判断部分19还选择功率设定的最佳值。控制判断部分19控制功率设定存储器14,以使功率设定数据根据位置定时数据TM的输出定时来输出。此外,当检测到缺陷时,控制判断部分19在此时将用于位置定时数据TM的功率设定值存储到双端口存储器中,作为用于另一个位置定时数据TM的功率设定值。此外,控制判断部分19将写数据WR输出到记录电流产生器17,以执行记录操作。

采样保持(S/H)电路20是这样的电路:用于在记录数据WD处于低电平的时间周期中对再现信号RF采样,如图9(e)和(f)所示,并在记录数据WD处于高电平的时间周期中保持所采样值。以此方式,仅当激光二极管11的输出功率处于再现电平时才对再现信号RF采样。以此方式,在本实施例中,位于间隔部分(space portion)但不位于产生凹坑的标记部分处的再现信号RF作用于检测缺陷的再现信号RF。即便缺陷出现在该间隔部分,反射的降低也会使再现信号RF的电平减小,这就能使缺陷被检测到。

缺陷检测器21是用于根据采样保持电路20的输出信号Dsh来检测缺陷的电路。详细讲,如图14所示,缺陷检测器21上设有:峰值保持电路60;峰值保持电路61,其时间常数比峰值保持电路60的时间常数大;电平调节部分62;用于调节峰值保持电路61的输出信号的幅度电平;和比较器63,用于比较峰值保持电路60的输出信号的电平和电平调节部分62的输出信号的电平。

峰值保持电路60仅对相应于设定时间常数的周期保持来自采样保持电

路20的输出信号Dsh的峰值电平。根据本发明，这样的时间常数是根据需要补偿的缺陷的最小缺陷来确定的。例如，该时间常数设定为大约几个微秒。由于设定了此时间常数，其中幅度电平紧随着缺陷的出现而降落的输出信号Dsh的包络信号E1，从峰值保持电路60输出到比较器63的反向输入端。

5 另一方面，峰值保持电路61的时间常数足够长地大于峰值保持电路60的时间常数，并足以由后面描述的检测方法检测到。例如，该时间常数设定为大约几个毫秒。由于设定了此时间常数，输出信号Dsh的包络信号E2(其中随着缺陷的出现而在足够的延迟后发生幅度电平的降落)，从峰值保持电路61输出到电平调节部分62。

10 电平调节部分62执行调节，以使峰值保持电路61输出的包络信号E2的幅度电平在没有引入缺陷的情况下略低于峰值保持电路60输出的包络信号E1的幅度电平，之后，电平调节部分62向比较器63的非反向输入端输出包络信号E3，在该包络信号E3上执行了这样的调节。

然后，比较器63将相应的发送的包络信号E1和E3互相比对。如果不引入15 缺陷，则峰值保持电路60和61两者都继续保持输出信号Dsh的峰值。然而，峰值保持电路61输出的包络信号E2的幅度电平由电平调节部分62设定得略低于包络信号E1的幅度电平。这样，低电平信号由比较器63输出。

另一方面，如果引起了缺陷，则由于如上所述峰值保持电路60的时间常数短，因此包络信号E1的幅度电平随着缺陷的出现而立即下降。然而，即使20 引起缺陷，包络信号E3的幅度电平也不随着缺陷的出现而立即下降，这是由于峰值保持电路61的足够长的时间常数。因此，由比较器63输出与引起缺陷的周期(从时刻t10到时刻t11)相应的高电平的缺陷检测信号DF，如图4(f)所示。

这样的缺陷检测信号DF输出到控制判断部分19和功率设定存储器14，如25 上所述。然后，执行功率设定值的重写过程。

((激光功率校准过程))

接下来，下面将参照图15A和15B中的流程图和图16中的时序图描述由如上所述的本实施例的信息记录设备所执行的激光功率校准过程。

在图16中，示出了发送到双端口存储器43的位置定时数据TM(a)、输入30 到双端口存储器43的端口2的地址信号(b)、输入到端口2的数据信号(c)、输入到端口1的地址信号(d)、输入到端口1的数据信号(e)、输入到选择器42的

选择信号SEL(f)、输入到端口1的写信号(g)、输入到端口1的读出信号(h)、输入到控制判断部分19的缺陷检测信号(i)和用作输入到端口2的地址信号的一个例子的计数器40的输出值(j)。

在本实施例的DVD-R 1中,在程序区进行通常的记录和再现信息的操作,而本实施例中的激光功率校准过程是在引导区中存在的测试记录区中进行的。此外,本实施例中的测试记录区的大小相应于一个记录扇区,即,26个同步帧,并且,每个测试记录区都由大小相应于一个同步帧的单元测试记录区组成。从区号码0到区号码15的单元测试记录区是其中测试信号的测试记录与检测缺陷的存在或不存在无关地进行的区域。并且,区号码16到区号码25的单元测试记录区是保存区。因此,仅当检测到缺陷时,其功率设定值与要记录在检测到缺陷的、从区号码0到区号码15的单元测试记录区上的记录数据的功率设定值相同的记录数据记录在那些保存区中。

此外,在接通信息记录设备的电源的初始设定时期,或在按下记录按钮(未示出)时,激光功率校准过程主要在控制判断部分19的控制下进行。图15A和15B示出由控制判断部分19执行的控制流程。

首先,当启动激光功率校准过程时,高电平的信号从控制判断部分19发送到功率设定存储器14的选择器42的选择端(参见图7),如图15A所示(步骤S1)。因此,由定时产生器13输出的位置定时数据TM发送到双端口存储器43的端口2的地址端。接下来,判断位置定时数据TM是否被更新(步骤S2)。定时产生器13的计数器34(参照图5)在来自同步门产生器32(参照图5)的一个记录扇区的引导定时处清零,即,在表示测试记录区的引导定时的扇区同步信号Ss的高电平引导边缘被清零。因此,如果判断出位置定时数据TM被更新(步骤S2:是),则在t20时刻(当位置定时数据TM变为0时),如图16所示,将0输出到双端口存储器43的端口2的地址端(参照图16(b)中的时刻t20的时序)。接下来,判断位置定时数据TM是否等于或大于16(步骤S3)。这里,如果位置定时数据TM为0(步骤S3:否),则控制判断部分19输出功率设定值到连接到双端口存储器43的端口2的数据端的数据总线(步骤S4)。功率设定值对应于位置定时数据TM 0到15划分为从值Step1到Step16的16个级或阶段,并存储在控制判断部分19的存储器中。如果位置定时数据TM为0,则输出值Step1,作为功率设定值(参照图16(c)中的时刻t20的时序)。然后,上升到高电平的写信号输出到双端口存储器43的写入端(参照图16(g)中的时刻t20

的时序，在步骤S5)。因此，值Step1写入到双端口存储器43的地址值0的区域，作为功率设定值(参照图7)。此时，位置定时数据TM的值0也输出到端口1的地址端(参照图16(d)中的时刻t20的时序)。因此，在写入功率设定值之后经历预定时间后的时刻t21(参照图16)，要发送到端口1的读出端的读出信号设定为高电平的允许状态(步骤S6)。因此，存储在地址值0的区域中的功率设定值Step1被读出到端口1的数据端(参照图16(e))，并作为功率设定值PD输出到记录电流产生器17。结果，记录数据WD以相应于功率设定值Step1的记录功率记录到区号码为0的单元测试记录区。端口1的数据端的该输出还发送到控制判断部分19。由控制判断部分19判断要读出的功率设定值是否存储在双端口存储器43中(步骤S7)。原因是如果功率设定值不存储在双端口存储器43的地址值16到25的区域中并且在存储器43的地址值1到16的区域中没有存储功率设定值，则停止从双端口存储器43的读出操作。然而，如果值Step1作为功率设定值被存储(步骤S7：是)，则重复从步骤S2开始的过程。因此，如果没有检测到缺陷，则在此后根据位置定时数据TM被从1更新到15的事实，将功率设定值Step2到Step16写入双端口存储器43的地址值1到15的区域，或从该区域读出，并将其输出到记录电流产生器17。结果，记录数据WD以相应于那些功率设定值的记录功率记录到区号码从1到15的单元测试记录区。如果位置定时数据TM更新为17(步骤S2：是)，则在步骤S3中判断为“是”。在步骤S4和S5不执行写入功率设定值的过程。因此，双端口存储器43的地址值16到25的区域保持在初始设定值0。结果，在步骤S7判断出要读出的功率设定值不从端口1的数据端输出(步骤S7：否)。要输出到端口1的数据端的读出信号切换为低电平并设定为禁止状态，并结束将记录数据记录到测试记录区上的操作。然后，以此方式，再现记录数据，该记录数据用作记录到区号码0到15的各个单元测试记录区上的测试信号。再现信号RF发送到非对称测量部分18。相对于每个单元测试记录区中的3T和11T数据的再现信号RF的峰值和谷值分别由非对称测量部分18测量。由控制判断部分19将用于记录在非对称测量部分18变为0的单元测试记录区上的功率设定值选择为最佳功率设定值。

另一方面，如果由缺陷检测器21检测到缺陷，并且上升到高电平的缺陷检测信号DF输出到控制判断部分19(参照图16(i)中的时刻t22的时序)，则执行中断过程，如图15B所示。首先，要发送到选择器42的选择端的选择信号

切换到低电平(参照图16(f)中的时刻t22的时序,在步骤S10)。结果,不是位置定时数据TM,而是计数器40的输出值被发送到端口2的地址端。由于计数器40的输出值为初始值16(参照图16(j)),因此将16输出到端口2的地址端(参照图16(b)中的时刻t22的时序)。然后,此时从端口1的数据端读出此时的功率设定值(步骤S11),并将该值设定给端口2的数据端(步骤S12),然后将上升到高电平的写信号输出到端口2的写入端(参照图16(g)中的时刻t23的时序,在步骤S13)。结果,要写入到双端口存储器43的地址值1的区域的功率设定值Step2不仅写入到地址值1的区域,还写入地址值16的区域。然而,由于此时位置定时数据TM 1输出到端口1的地址端,因此要读出的功率设定值仅仅是写入到地址值1的区域中的功率设定值。写入到地址值16的区域的功率设定值在位置定时数据TM的值变为16时读出(参照图16中的时刻t25的时序)。结果,记录数据以相应于功率设定值Step2的记录功率被记录在区号码为16的单元测试记录区上。此外,在如上所述将功率设定值Step2写入地址值16的区域之后,要输出到选择器42的选择端的选择信号切换回高电平(参照图16(f)中的时刻t24的时序,在步骤S14),并结束中断过程。此外,在缺陷检测信号DF降低到低电平的时刻,计数器40的输出值计数到达17(参照图16(j)中的时刻t26的时序)。在图16的例子中,这样的中断过程还在位置定时数据TM变为4时执行。此时,功率设定值Step5不仅写入地址值4的区域,还写入地址值17的区域。

如上所述,在本实施例中,如果检测到缺陷,那时的功率设定值不仅写入到作为双端口存储器43的基本写入区的地址值0到15的区域,还写入到作为保存区的地址值16到25的区域。结果,记录数据不仅以相应于那时的功率设定值的记录功率被记录在其中检测到缺陷的单元测试记录区中,而且还写入到作为保存区的区号码为16到25的单元测试记录区中。如果从其上已执行这种记录操作的测试记录区中进行再现,则由于缺陷的影响,不能从存在缺陷的单元测试记录区上获得对应于该功率设定值的正确的再现信号。然而,可从用作不存在缺陷的保存区的一个例子的单元测试记录区中获得相应于功率设定值的正确的再现信号。例如,在图16的例子,的情况下,即使从存在缺陷的区号码为1的单元测试记录区中进行再现,也不能获得相应于功率设定值Step2的再现信号RF。然而,可从不存在缺陷的区号码为16的单元测试记录区中获得相应于功率设定值Step2的再现信号RF。因此,即使存在缺陷,

也可以正确估计功率设定值,从而选择对信息记录设备和记录介质为最佳的功率设定值。此外,在测试记录区中的保存区上进行记录的操作仅限于存在缺陷的情况。而且,不存在缺陷的单元测试记录区的记录数据用于原样估计。因此,可在预定的短测试记录区中进行激光功率校准过程,从而节约测试记录区。也有可能缩短激光功率校准过程所必需的时间。

在上面的描述中,如果存在缺陷,则从端口P1输出写脉冲信号,该写脉冲信号用作要读出要记录在双端口存储器43中的测试记录区中的保存区上的数据的信号的一个例子,将该写脉冲信号写入端口P2,并将其写入双端口存储器43的写入端,上面这些操作都由控制判断部分19执行。然而,在上述的配置下,控制判断部分19需要很快的处理速度。为减轻控制判断部分19的负担,功率设定存储器14可具有如图17所示的配置。

图17是说明相应于图7的功率设定存储器14的另一种配置的方框图。与图7所示的配置不同的是,图17的功率设定存储器14上设有写脉冲产生器44、选择器45、选择器46和读脉冲产生器47。写脉冲产生器44是用于与缺陷检测信号DF从低电平上升到高电平的时刻同步地产生用作写脉冲的一个例子的、具有预定宽度的写脉冲的电路。由写脉冲产生器44输出的写脉冲信号发送到连接到计数器40的反向器电路41和选择器46的高输入端。由控制判断部分19输出的写脉冲信号发送到选择器46的另一个低输入端。根据类似地从控制判断部分19输出到选择器46的选择信号来选择要发送到任何一个输入端的写脉冲信号,然后将该写脉冲信号发送到双端口存储器43的写入端。在图17所示的配置中,在紧接着接通电源之后的初始设定时间或类似时间,低电平的选择信号从控制判断部分19输出到选择器46。写脉冲信号向双端口存储器43的写入端的提供是由控制判断部分19执行的。另一方面,在通常操作的时候,高电平的选择信号从控制判断部分19输出到选择器46。因此,写脉冲信号向双端口存储器43的写入端的提供是由写脉冲产生器44执行的。

选择器45是用于选择提供到双端口存储器43中的端口P2的数据端的数据提供源的电路。来自控制判断部分19的数据作为提供源数据发送到选择器45的低输入端。此外,双端口存储器43中端口P1的输出数据也发送到选择器45的高输入端。从控制判断部分19发送到选择器45的选择信号与发送到选择器46的选择信号共用。因此,如果在紧接着接通电源之后的初始设定时间或类似时间,将低电平的选择信号从控制判断部分19输出到选择器45,则由控

制判断部分19执行将数据提供到双端口存储器43的数据端。在通常操作的时候，高电平的选择信号从控制判断部分19输出到选择器45。因此，双端口存储器43的端口P1的输出数据原样发送到双端口存储器43的端口P2的数据端。

在图7所示的配置中也提供选择器42，用于选择作为双端口存储器43中的端口P2的地址数据源的数据。虽然将计数器40的输出值和位置定时数据TM的值中的一个选择为图7所示的配置中的地址数据，但在图17所示的配置中，计数器40的输出值和由控制判断部分19输出的地址数据中的一个被选择作为双端口存储器43中的端口P2的地址数据。此外，从控制判断部分19发送到选择器42的选择信号与上面所述的发送到选择器45和46的选择信号共用。因此，如果在紧接着接通电源之后的初始设定时间或类似时间，将低电平的选择信号从控制判断部分19输出到选择器42，则由控制判断部分19执行将地址数据提供到双端口存储器43的地址端。在通常操作的时候，高电平的选择信号从控制判断部分19输出到选择器42。因此，计数器40的输出值发送到双端口存储器43中的端口P2的地址端。

读脉冲产生器47是这样的电路：用于检测位置定时数据TM值的切换，然后与所检测的定时同步地产生读脉冲信号。每当更新位置定时数据TM的值时，读脉冲产生器47就读取由地址值所代表的区域中的功率设定值，该地址值是位置定时数据TM的值。相应地，该功率设定值从端口P1的数据端输出。

在具有上述如图17所示的配置的功率设定存储器14中，在紧接着接通电源之后的初始设定时间或类似时间，低电平的选择信号从控制判断部分19发送到选择器42、45和46。因此，在这种情况下，根据由控制判断部分19输出的写脉冲信号、地址数据和写数据，功率设定值Step1到Step16从双端口存储器43中的端口P2写入。

另一方面，在通常操作的时候，高电平的选择信号从控制判断部分19发送到选择器42、45和46。因此，在这种情况下，如果上升到高电平的写脉冲信号由写脉冲产生器44输出，即，仅当检测到缺陷时，则将数据写入双端口存储器43中的端口P2。相反，根据位置定时数据TM，读脉冲信号从读脉冲产生器47输出到端口P1的读取端。因此，功率设定值Step1到Step16作为功率设定数据PD从端口P1的数据端输出，并且，数据以相应于该功率设定值的记录功率记录到记录区，用于测试DVD-R1。然而，如果检测到缺陷，写脉冲信号由写脉冲产生器44输出。此时，端口P1的输出数据原样发送到端口P2的

数据端。然后，计数器40的输出值发送到端口P2的地址端。例如，当位置定时数据TM为“1”时，根据功率设定值Step2在光盘上执行写操作。然而，如果此时检测到缺陷，则此时从端口P1的数据端输出的值Step2的功率设定数据PD输出到端口P2的数据端，并且功率设定值Step2写入地址16的区域，16是计数器40的初始值。以此方式，在没有控制判断部分19的干预的情况下，由硬件电路执行当检测到缺陷时的每个信号和数据到双端口存储器43的输出。因此，有可能减轻控制判断部分19的处理负担。

(II) 第二实施例

下面将参照图18到20描述本发明的第二个实施例。

10 在本实施例中，当检测到缺陷时，基于预定功率设定值的记录数据不记录在测试记录区中的保存区中。该记录数据记录在与检测到缺陷的单元测试记录区相邻的单元测试记录区中。

在本实施例中，功率设定值Step1到Step16响应于地址值而存储在控制判断部分19的存储器中，如图19所示。此外，控制判断部分19还设计成：将
15 存储器的一部分用作指针(pointer)，然后读出与该指针所代表的值一致的地址值的功率设定值，再将其输出到双端口存储器43中的端口2的数据端。

此外，在本实施例中，略去了图7所示的计数器40和选择器42，并且，位置定时数据TM输出到双端口存储器43中的端口2的地址端。下面将参照图18的流程图描述在本实施例中保存功率设定值的过程。

20 当启动功率校准过程时，首先，控制判断部分19将指针的值初始化为“0”（步骤S20）。接下来，判断是否更新了位置定时数据TM（步骤S21）。如果更新了位置定时数据TM（步骤S21：是），则判断标志是否为“1”（步骤S22）。当缺陷检测信号DF上升到高电平时，该标志设定为“1”，如图20的时刻t30的时序所示。

25 在图20中，示出了发送到双端口存储器43的位置定时数据TM(a)、输入到双端口存储器43的端口2的地址信号(b)、输入到端口2的数据信号(c)、输入到端口1的地址信号(d)、输入到端口1的数据信号(e)、输入到端口1的写信号(f)、输入到端口1的读出信号(g)、输入到控制判断部分19的缺陷检测信号DF(h)和在控制判断部分19中操作的标志(i)。

30 如果标志不为“1”（步骤S22：否），则指针的值加1（步骤S23）。与该指针值相等的地址值的功率设定值从内部存储器读出，并设定给端口1的数据

总线(步骤S24)。例如,在图20的例子中,由于在时刻t40的定时处标志不为“1”,设定存储在与指针值相等的地址值0的区域中的功率设定值Step1,并将其写入到双端口存储器43的地址值0的区域(步骤S25)。然后,清除标志(步骤S26)。这里,标志保持为0。接下来,要输出到端口1的读取端的读出信号

5 切换到高电平,并设定为处于允许状态(参照图20中的时刻t40的时序)。因此,类似于第一实施例,与功率设定值Step1相应的记录功率的记录数据记录在区号码为0的单元测试记录区中。类似地,如果位置定时数据TM变为1,则功率设定值Step2写入双端口存储器43中的地址值为1的区域,并且,与功率设定值Step2相应的记录功率的记录数据记录在区号码为1的单元测试记录区中。然而,如果如图20所示在当记录记录数据时的时刻t30的定时处检测到缺陷,并且缺陷检测信号DF上升到高电平,则标志设定为“1”。如果位置定时数据TM更新为2(步骤S21:是),则在步骤S22中判断为“是”,步骤S22是判断标志的程序,并且设定功率设定值(步骤S24)。由于此时略去了将指针值增1的步骤S23,指针值保持为2。因此,功率设定值保持为值Step2。然

10 后,功率设定值Step2写入双端口存储器43中的地址值为2的区域(步骤S25)。因此,由于以此方式读出写入到地址值为2的区域中的功率设定值Step2,所以,记录数据以相应于功率设定值Step2的记录功率写入到区号码为2的单元测试记录区和区号码为1的单元测试记录区中。此外,在功率设定值写入双端口存储器43后清除标志(参照图20中的时刻t31的时序,在步骤S26)。

20 此后,将重复上面所述的过程。然后,到达值Step16的功率设定值写入双端口存储器43。并且,记录数据以相应于每一个功率设定值的记录功率记录在每一个单元测试记录区中。在图20的例子中,在时刻t32的定时处又检测到缺陷,并且在时刻t33的定时处将功率设定值Step4写入到双端口存储器43中的地址值为5的区域。此外,记录数据以相应于功率设定值Step4的记录功率记录在区号码为5的单元测试记录区上。当位置定时数据TM变为18时,指针的值变为17。然而,功率设定值不存在于与此值相应的地址值中。因此,控制判断部分19向端口1的数据总线输出0。结果,判断出没有功率设定值可读出(步骤S28)。因此,禁止读出信号(步骤S29),并结束读出功率设定值的过程。

25 30 本实施例具有上述的配置。因此,即使在预定单元测试记录区上存在缺陷,记录数据也能以基于预定功率设定值的记录功率记录在与该单元测试记

录区相邻的单元测试记录区中，并能正确选择最佳功率设定值。而且，能够节约测试记录区并能够缩短校准过程。

上面所述的各个实施例具有这样的配置：其中在功率设定值写入到双端口存储器之后立即读出功率设定值。然而，本发明不限于此。例如，在启动功率校准过程之前的初始设定时间或类似时间，在功率设定值Step1到Step16都写入双端口存储器之后，在缺陷检测时仅在功率校准过程中执行读出功率设定值的操作和保存过程。此外，将功率设定值划分为16级或阶段的值的方式仅仅是一个例子。划分方式可适当改变。

(III) 第三实施例

接下来，将参照图21的方框图和图22的流程图解释本发明的第三实施例。在每一个上面所述的实施例中，尽管仅在检测到缺陷时将功率设定值保存到双端口存储器中的保存区，以利用该功率设定值将数据记录在DVD-R上的保存区，但是，不仅在检测到缺陷时，而且在记录数据过程中在伺服系统中产生异常状态，例如外部故障时，都不在测试记录区中以最佳记录功率进行记录操作。因此，在本实施例中，不仅在检测到缺陷时，而且在产生外部故障时，都执行将功率设定值保存到双端口存储器的保存区和利用该功率设定值将数据记录到DVD-R上的保存区。

此外，在本实施例中，记录数据到测试记录区和读取数据不是并行进行的。相反，本发明构造成：在结束将数据记录到所有的测试记录区后，执行从相应的测试记录区读出数据的操作并检测外部故障或缺陷，以便在检测到故障或缺陷时对保存区执行再记录操作。

图21示出了本实施例的信息记录设备的方框图。

如图21所示，本发明的信息记录设备与图3所示的第一实施例的不同之处在于，图21所示的信息记录设备上设上用于对光拾取器10的输出进行A/D转换的A/D转换器70和用于存储A/D转换后的数据的RAM 71。

下面将参照图21的方框图和图22的流程图解释本实施例中的激光功率校准过程。

在本实施例中，功率设定值Step1到Step16与位置定时数据TM同步地写入到具有地址值为0到15的区域，并且基于那些功率设定值的记录数据WD与位置定时数据TM同步地记录到DVD-R 1的测试记录区中，其方式与第一实施例中的方式相同，虽然在图22中没有示出。此外，在记录时不进行缺陷检测。

当上面所述的记录操作完成时, CPU 19将内部计数器的值N初始化为0, 如图22所示(步骤S30)。然后, 在递增计数器N后(步骤S31), 初始化RAM 71, 例如, 用以复位其中所有的值为0(步骤S32)。然后, 启动测试记录区的再现, 光拾取器10的再现输出RF通过A/D转换器读入, 并且, 记录在测试记录区中的
5 的所有数据都存储到RAM 71中(步骤S33)。

接下来, CPU 19从RAM 71顺序读取数据(步骤S34), 并判断是否所有的数据都为0(步骤S35)。在记录时, 由于伺服系统的异常情况而使正常的记录操作不能进行时产生这样的状态。此外, 当产生颜料掉落的缺陷时也产生这种状态。在这种状态下, 由于不能获得正常的记录数据, 要相对于DVD-R 1
10 的保存区进行再写入或重试操作。在本实施例中, 为谨慎起见, 重试操作进行3次(步骤S35: 是, 到步骤S40: 否, 到步骤S31)。重试操作在位置定时数据TM又返回0之后开始, 并重复上述从步骤S31到步骤S35的过程。

然后, 即便已进行3次重试操作后, 如果判断出所有数据都为0(步骤S35: 是, 到步骤S40: 是), 则执行再写入操作(步骤S41)。执行再写入过程, 以
15 使功率设定值以与第一实施例中相同的方式、与位置定时数据TM同步地存储在双端口存储器43中的保存区中。

另一方面, 如果判断出所有的数据不为0(步骤S35: 否), 则检验存储在RAM 71中的数据中11T数据的谷值和峰值之间的差值(步骤S36)。如果执行了正常的记录操作, 则11T数据的宽度具有如图11所示的固定值。然而, 当产
20 生了伺服系统的异常状态等时, 11T数据的宽度突然改变, 致使仅有一个单元测试记录区中的11T数据具有比另一个11T数据小得多的值。或者, 该11T数据的值在整个测试记录区上为小。因此, 通过检验11T数据的这种突变的存在或不存在, 或者通过检测异常值的存在或不存在, 能够判断是否执行了正常的记录操作。

25 更具体地讲, 构造成使CPU 19判断如果11T数据的A/D转换值是在关于A/D转换的满标值(full-scale)的预定范围内, 则执行了正常的记录操作。

作为上述检验操作的结果, 如果判断出11T数据没有正常记录(步骤S37: 否), 则为谨慎起见, 执行3次重试操作(步骤S40)。然后, 如果11T数据在3次重试操作之后没有正常记录(步骤S37: 否, 到步骤S40: 是), 则以上面所
30 述的方式进行再写入处理过程(步骤S41)。

接下来, 如果判断出正常记录了11T数据(步骤S37: 是), 则根据采样保

持电路20的输出值, 以与第一实施例相同的方式, 执行对最佳功率的计算(步骤S38)。然后, 如果在计算过程中进行了上述对缺陷的检测(步骤S39), 则执行3次重试操作(步骤S40)。然后, 如果在3次重试操作之后仍检测到缺陷(步骤S39: 是, 到步骤S40: 是), 则以上述方式进行再写入处理过程(步骤S41)。

如上所述, 根据本实施例, 不仅在检测到缺陷时, 而且在由于伺服系统中的异常状态, 例如外部故障而使DVD-R的测试记录区中不能进行正常的记录操作时, 都根据预定功率设定值对于DVD-R的保存区进行记录数据。因此, 能够进行最佳功率的选择。

已参照上面所述的实施例描述了其中可重写DVD为有机型颜料类型的例子。然而, 本发明可应用于相变型或磁光盘型的可写DVD。

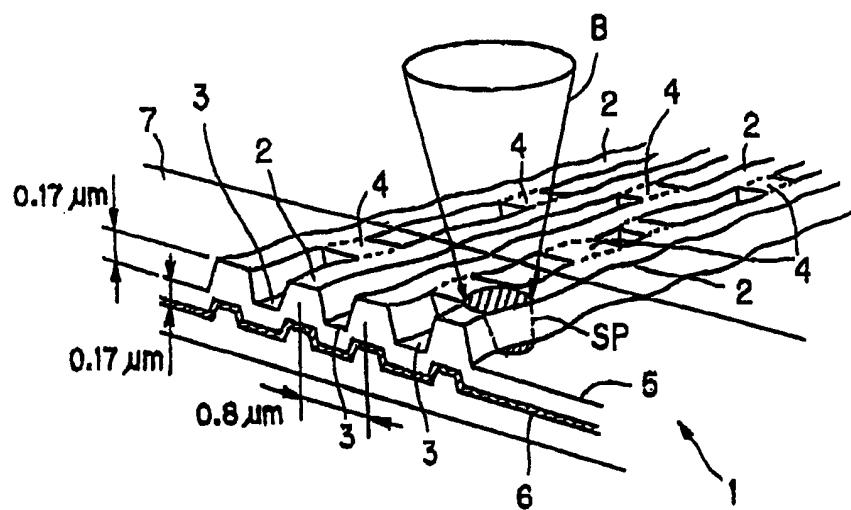


图 1

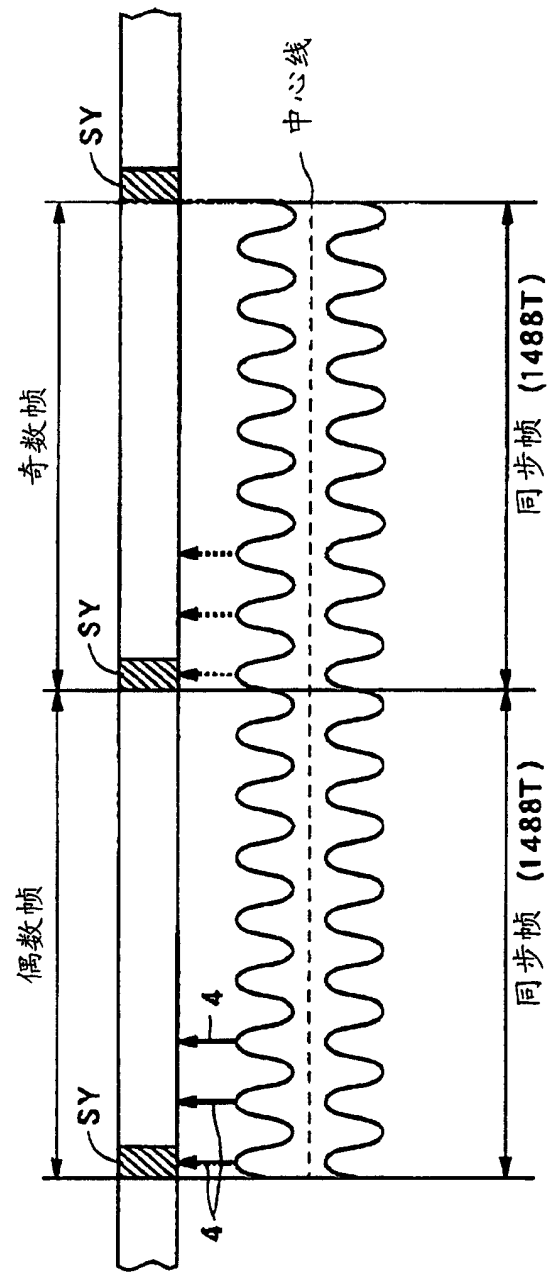


图 2

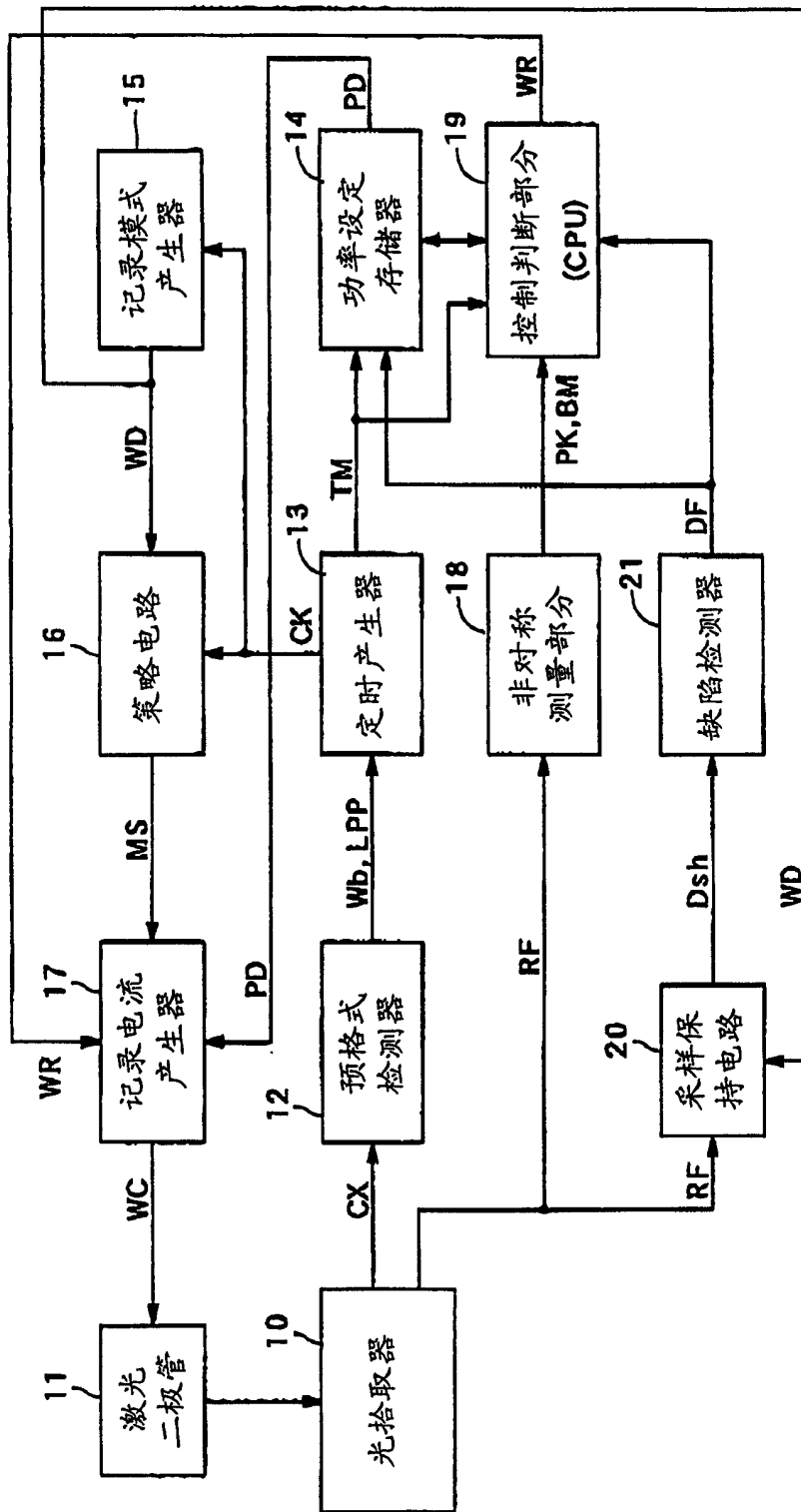


图 3

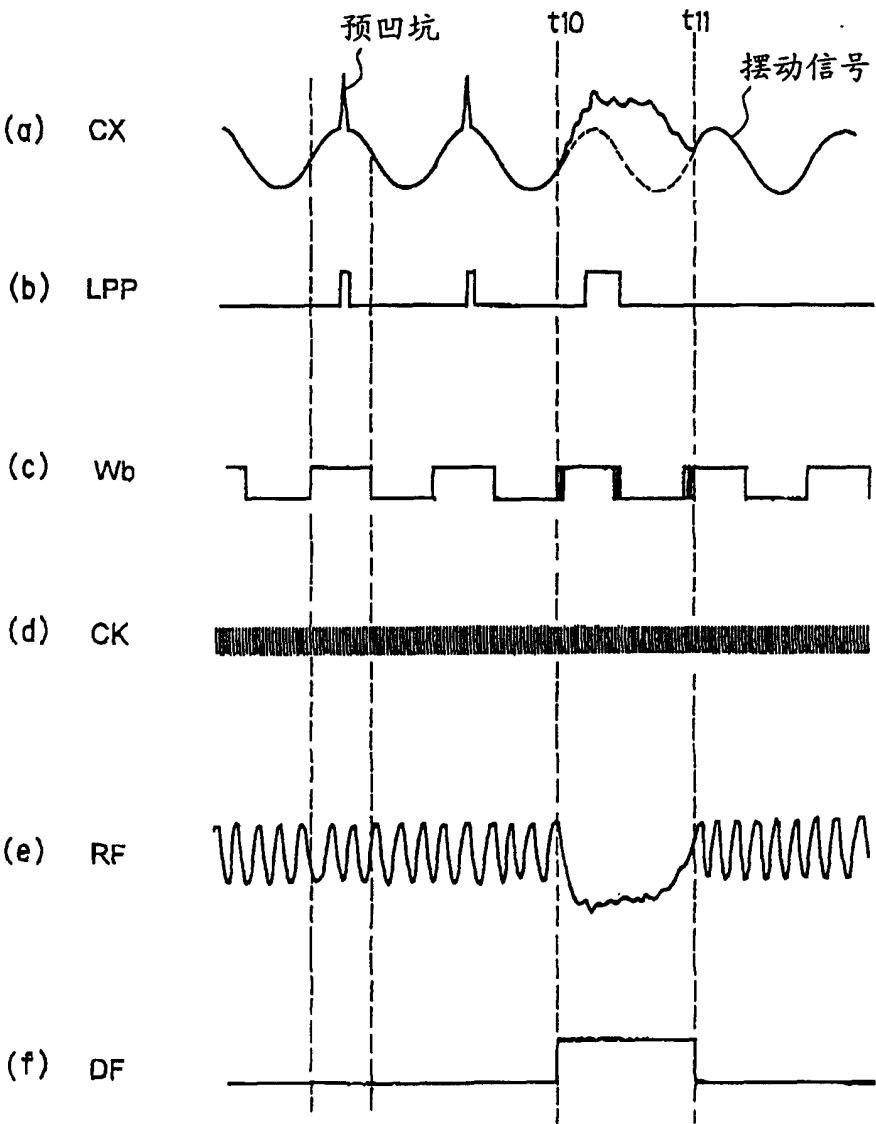


图 4

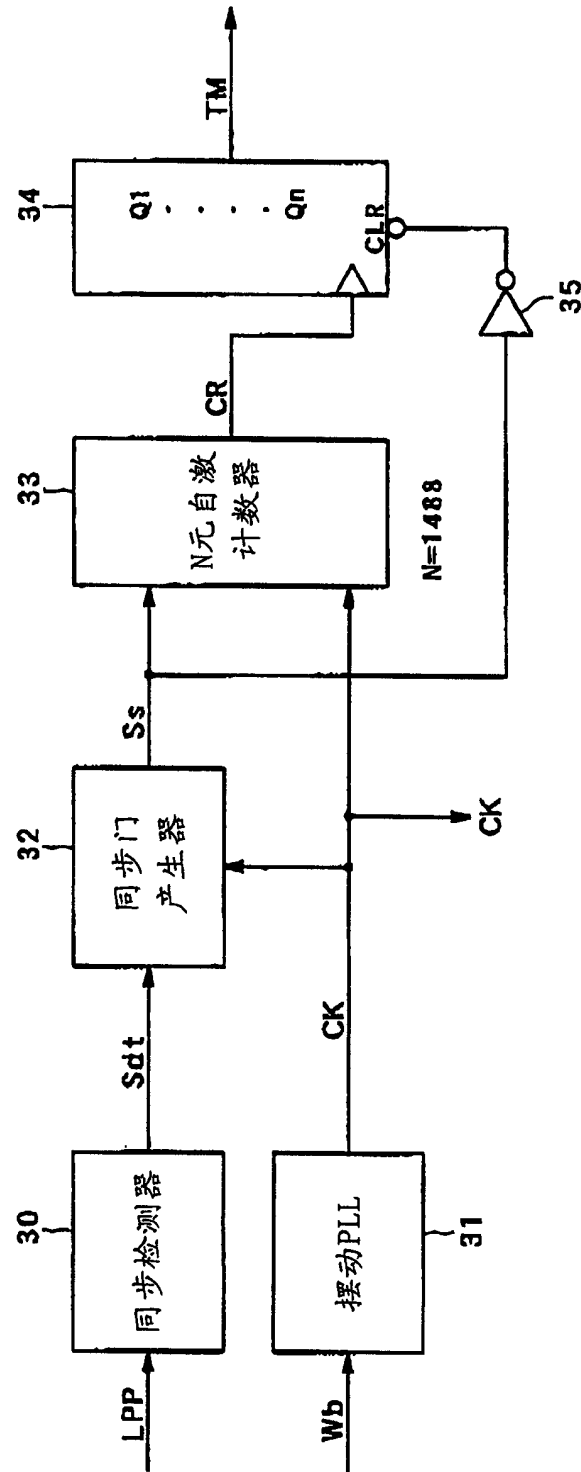


图 5

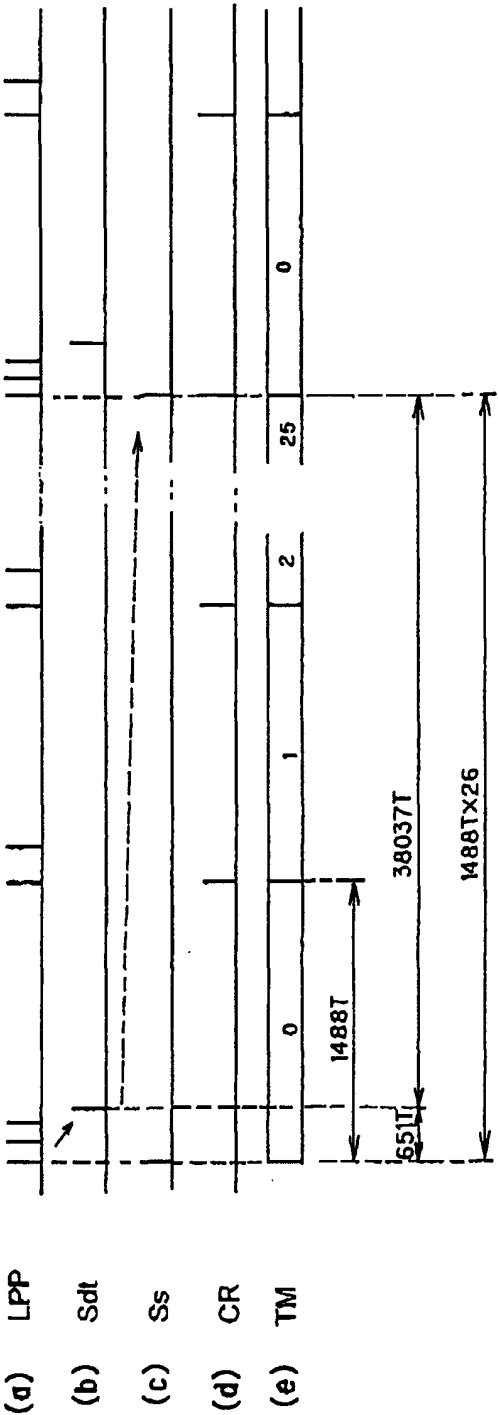


图 6

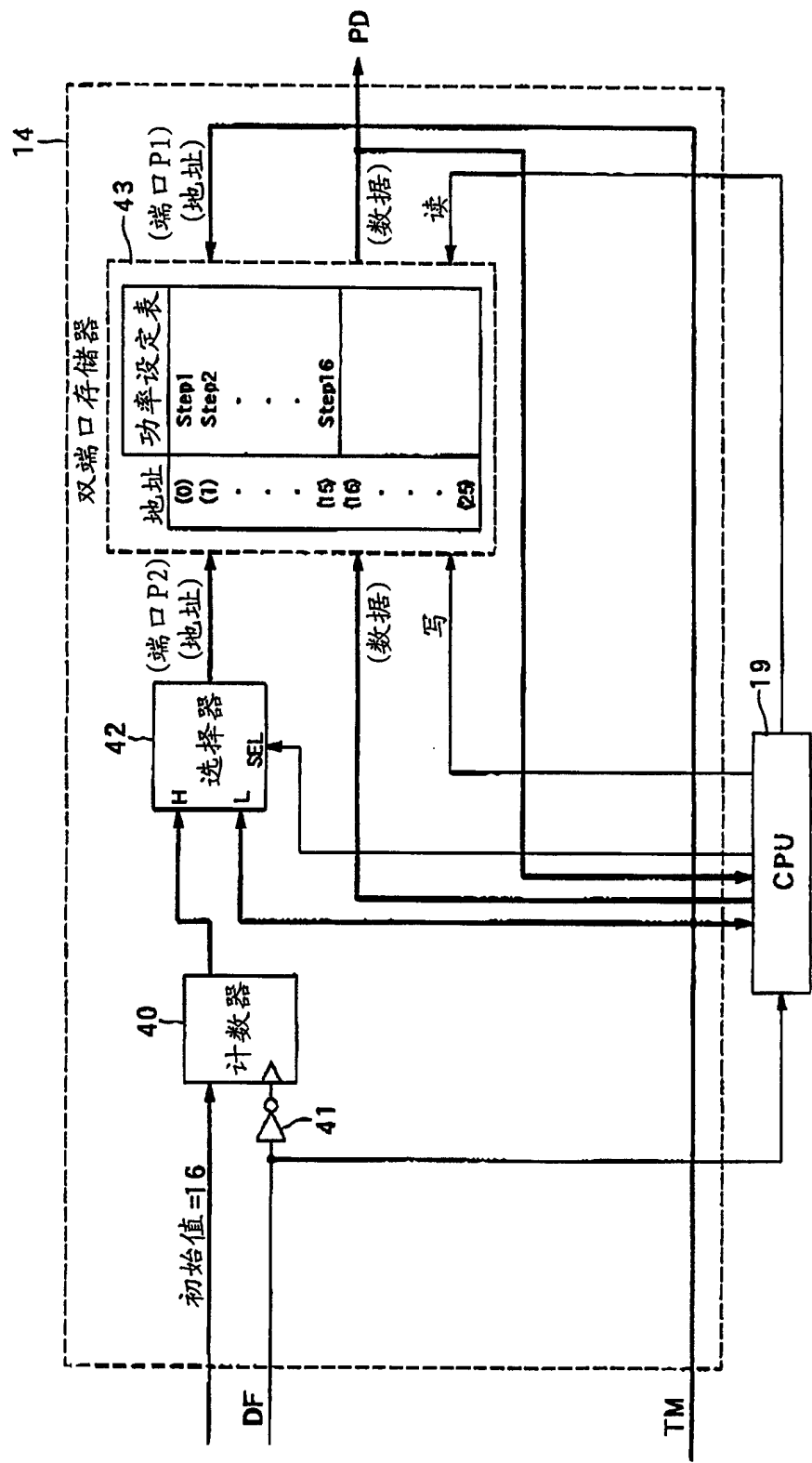


图 7

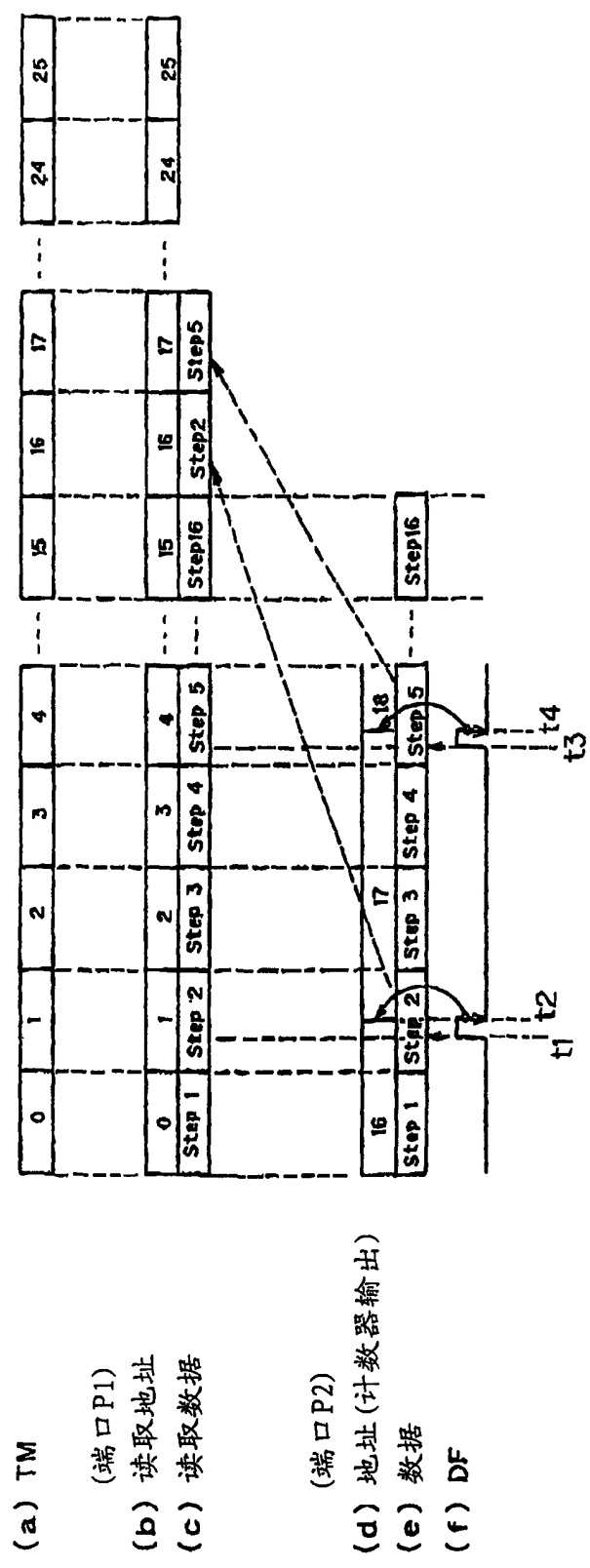


图 8

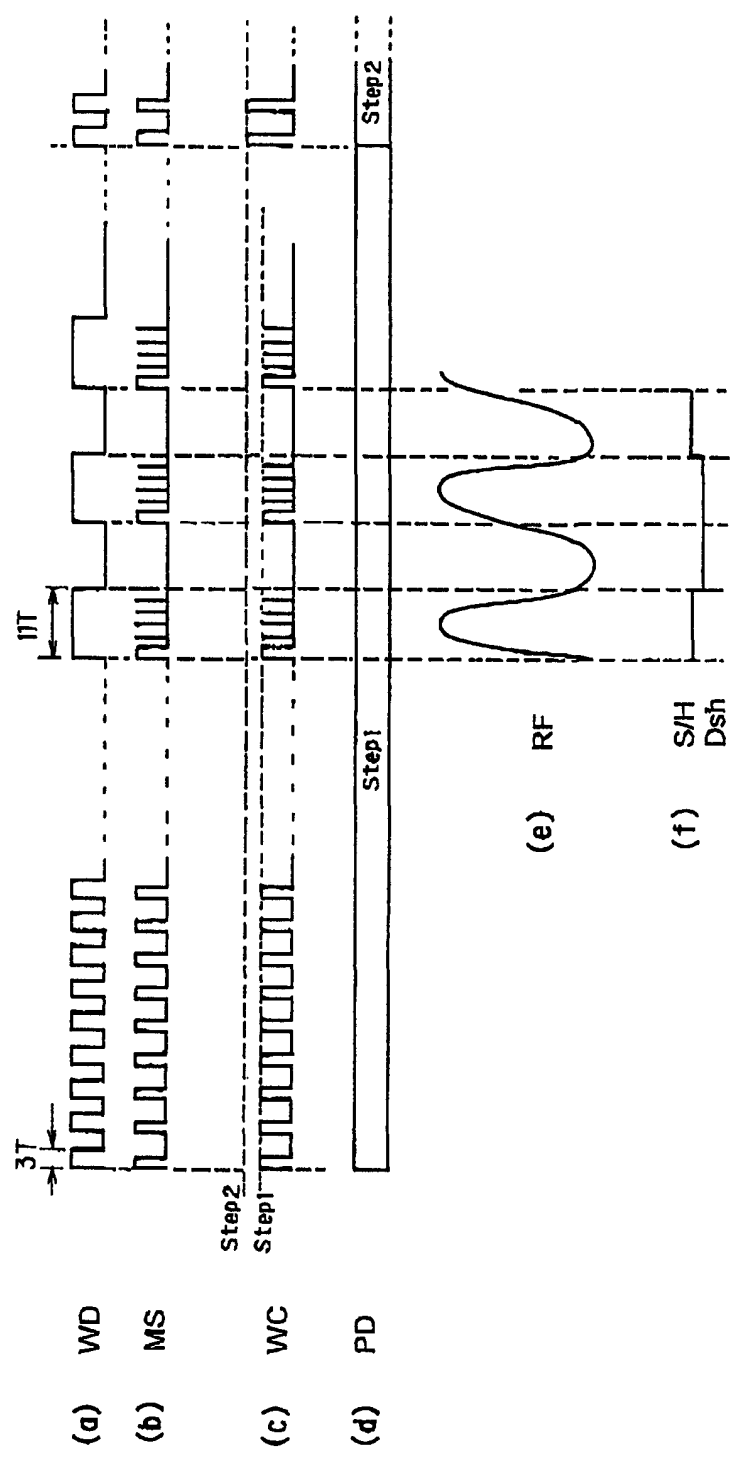


图 9

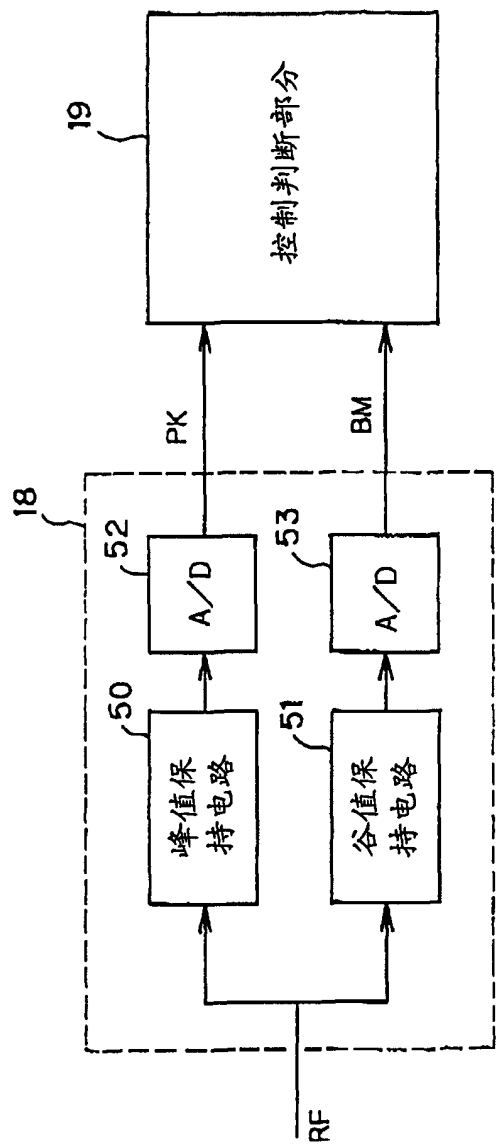


图 10

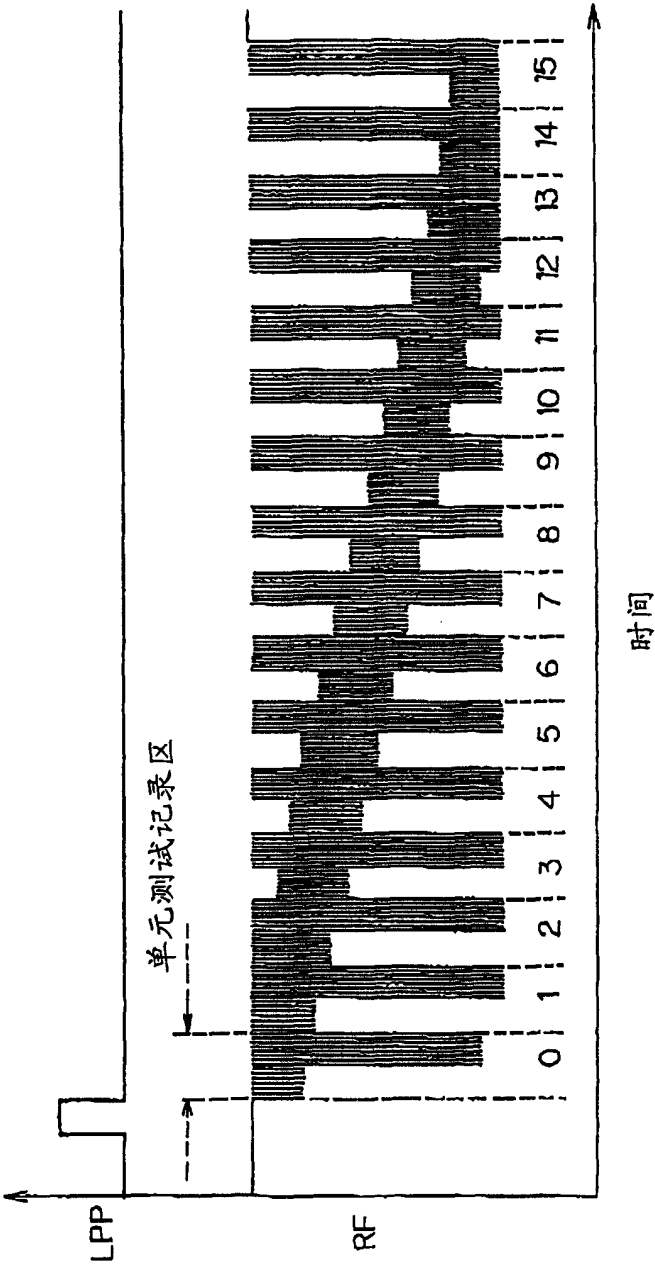


图 11

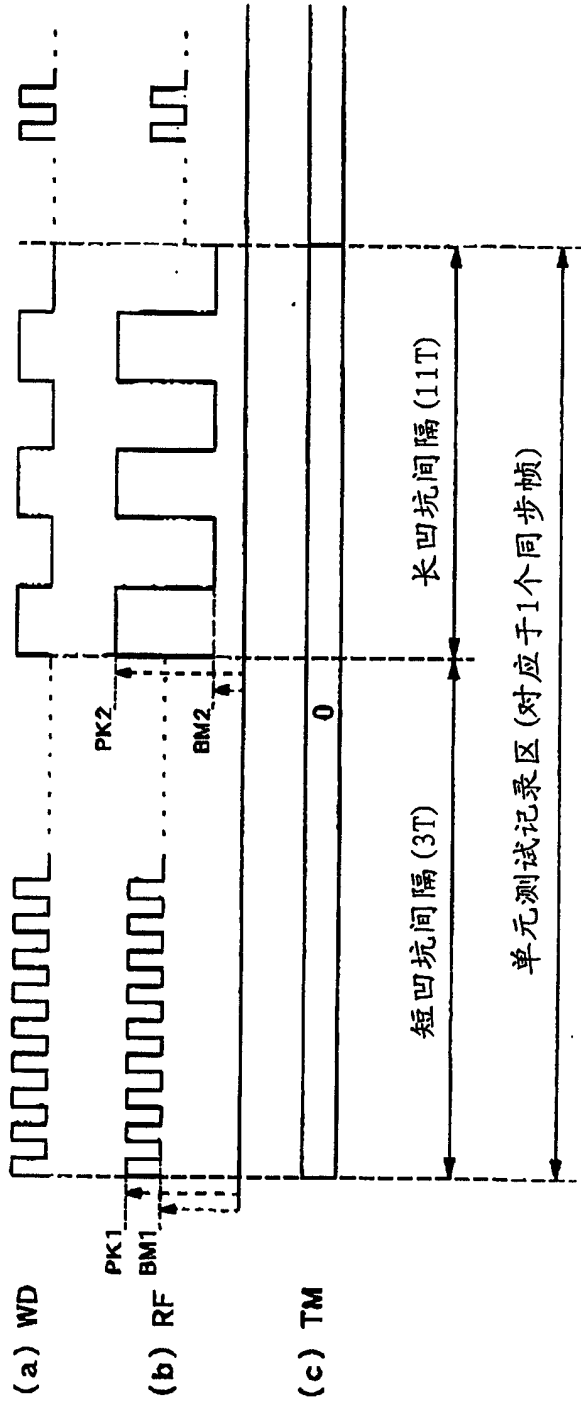


图 12

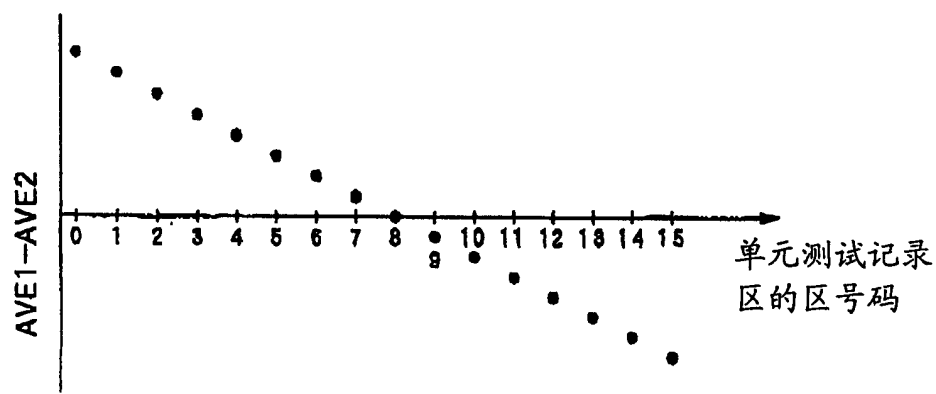


图 13

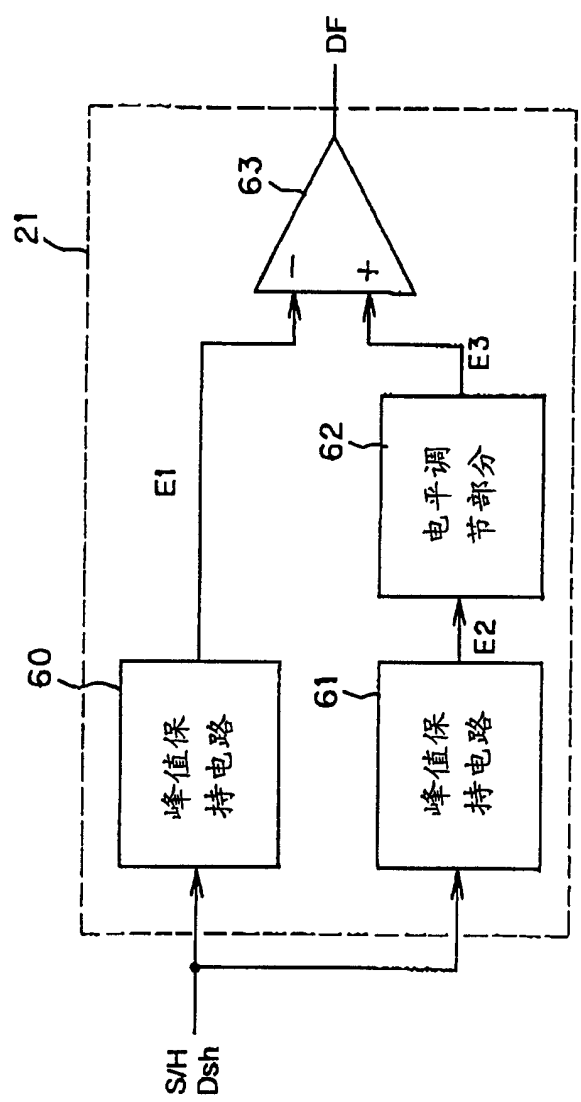


图 14

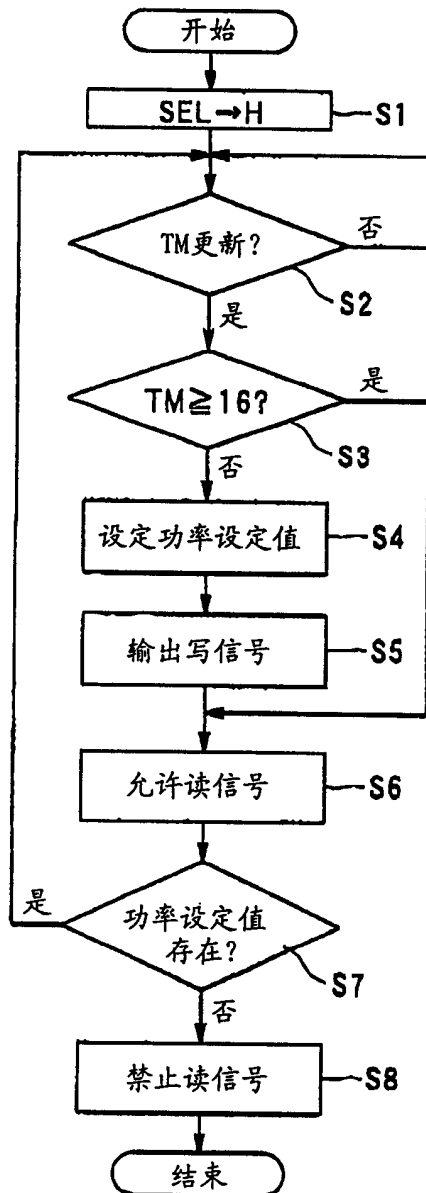


图 15A

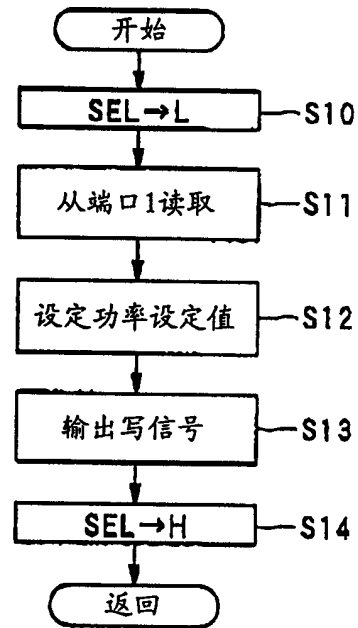


图 15B

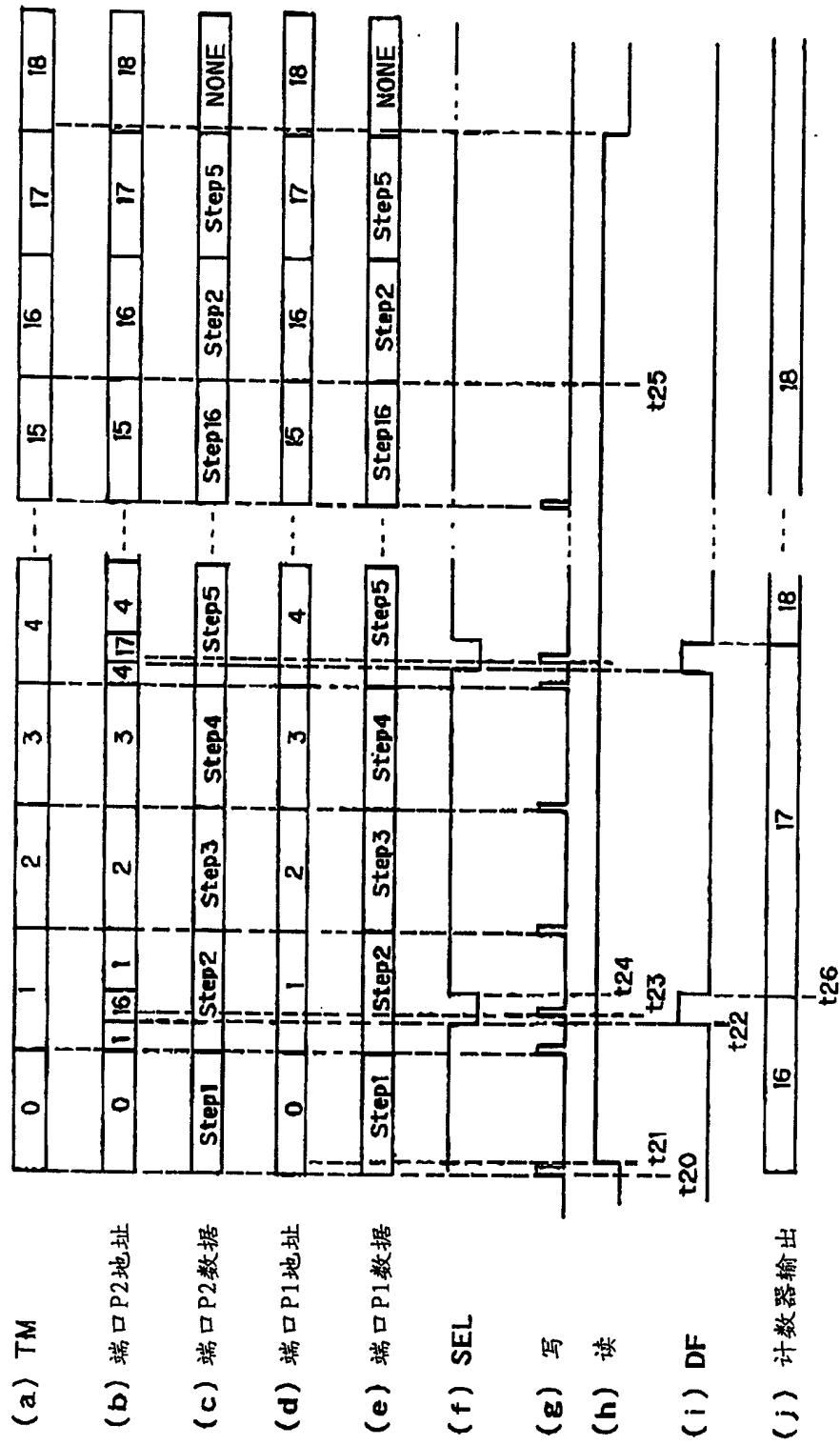


图 16

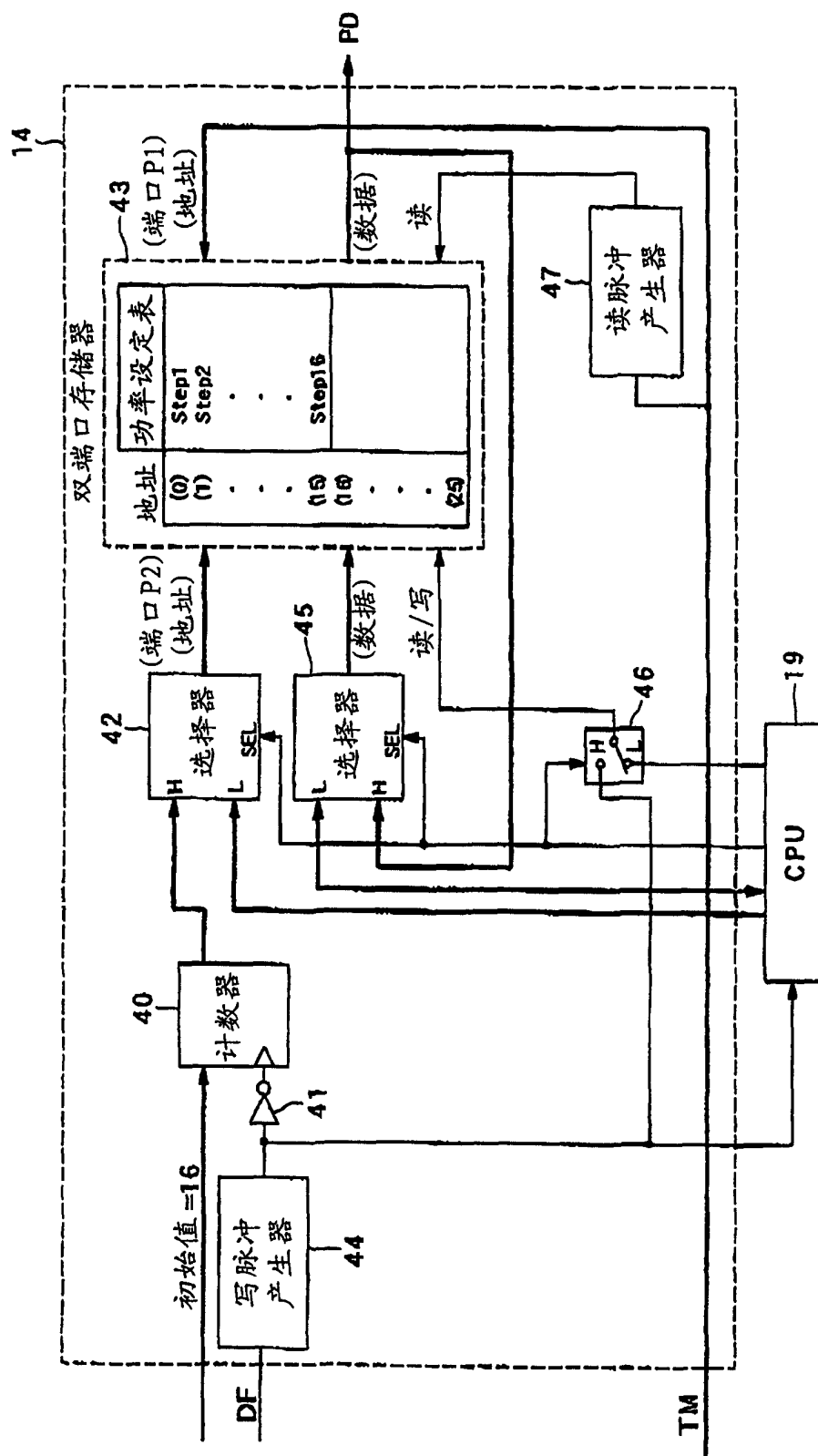


图 17

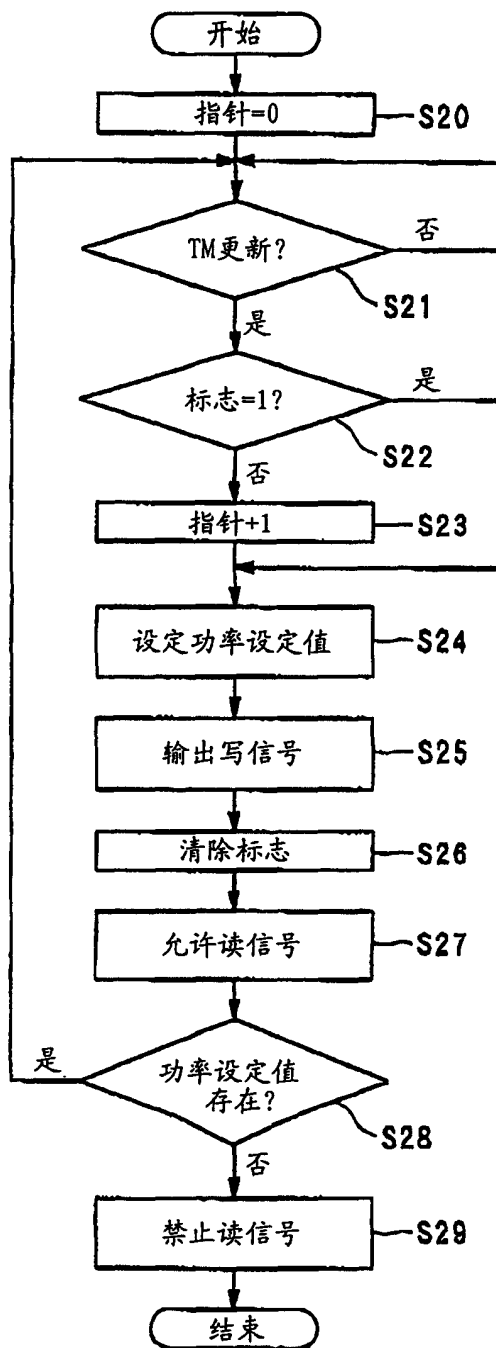


图 18

地址	功率设定值
1	Step 1
2	Step 2
3	Step 3
4	Step 4
5	Step 5
6	Step 6
7	Step 7
8	Step 8
9	Step 9
10	Step 10
11	Step 11
12	Step 12
13	Step 13
14	Step 14
15	Step 15
16	Step 16

图 19

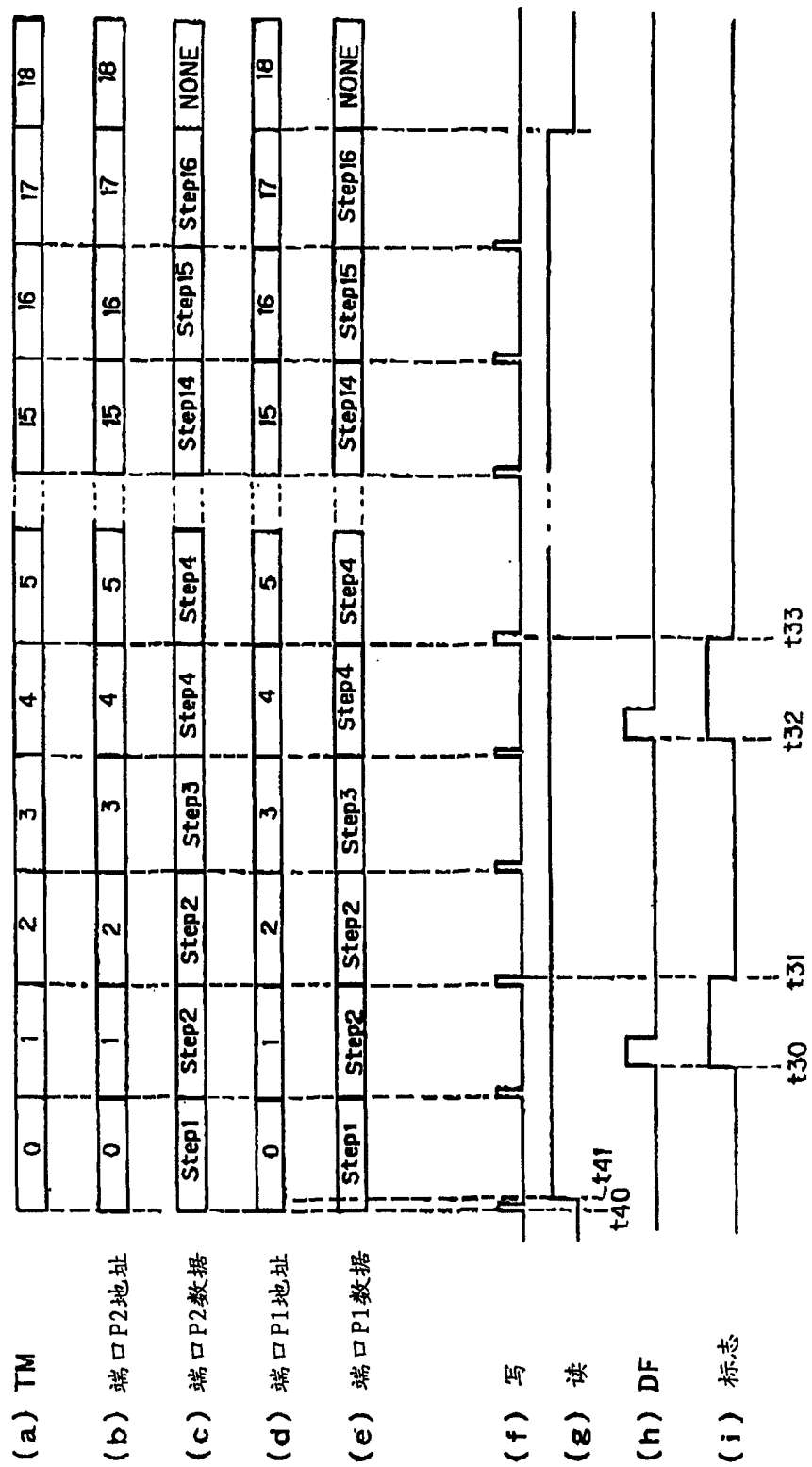


图 20

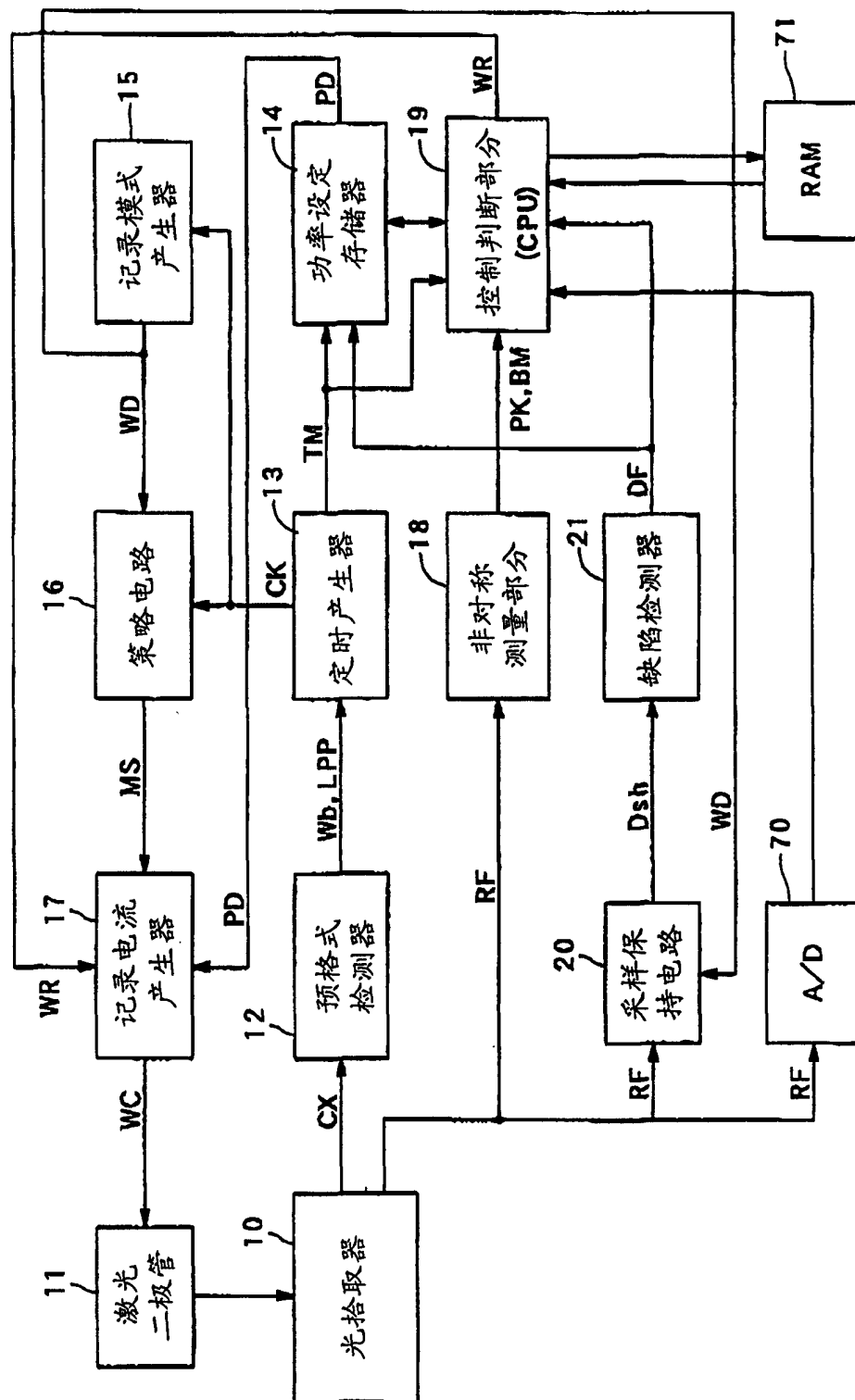


图 21

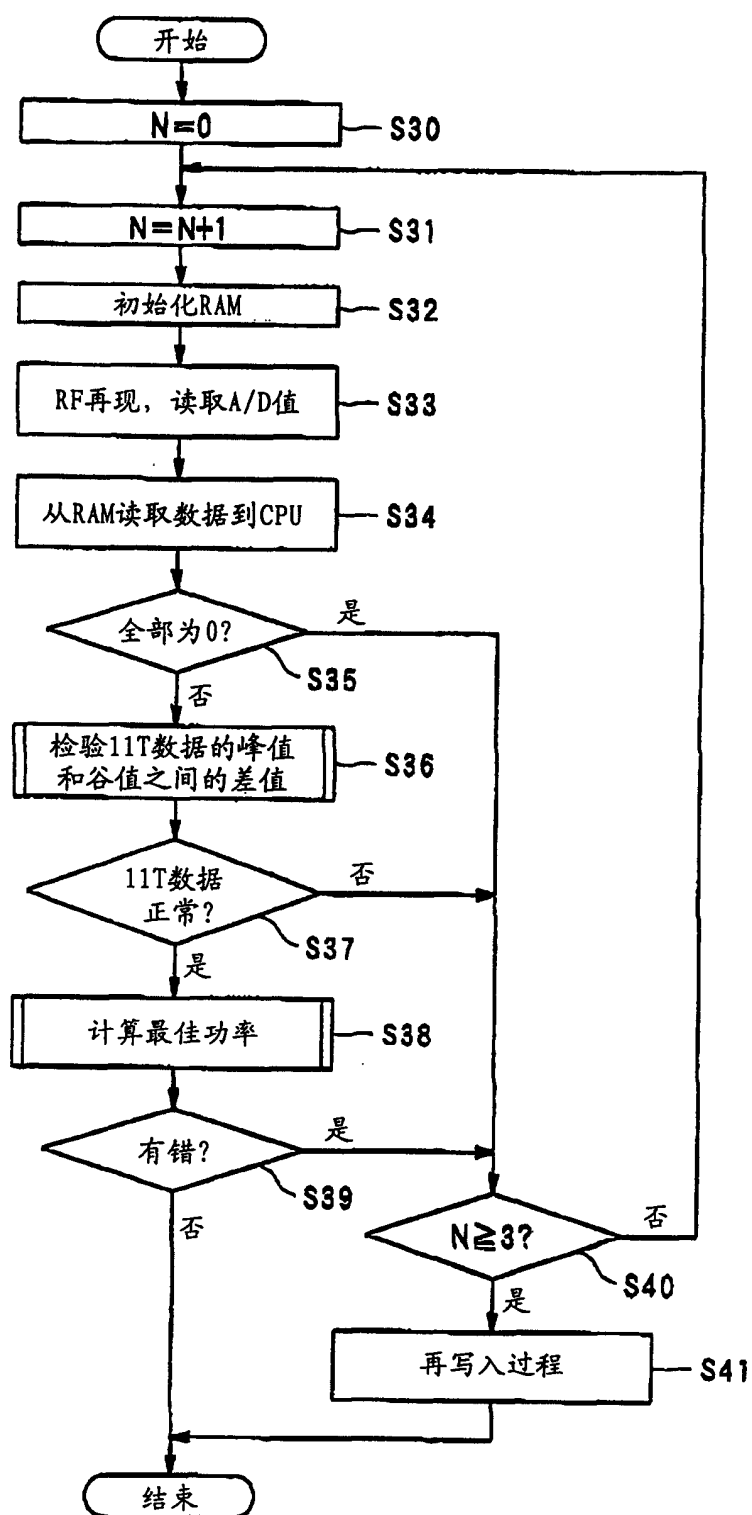


图 22