



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410057641.7

[45] 授权公告日 2006年8月23日

[11] 授权公告号 CN 1271615C

[22] 申请日 2004.8.20

[21] 申请号 200410057641.7

[30] 优先权

[32] 2003.8.22 [33] JP [31] 208378/2003

[71] 专利权人 先锋株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 立石洁 高桥一雄 佐藤充

菅井一郎

审查员 邓 巍

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 刘炳胜

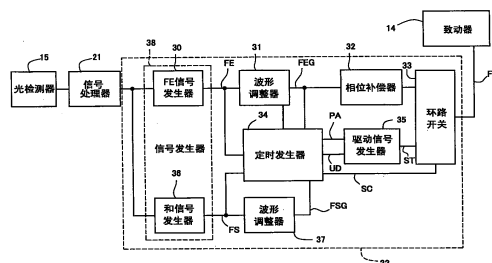
权利要求书 6 页 说明书 25 页 附图 23 页

[54] 发明名称

从光存储介质中读取数据的光学拾取装置和设备

[57] 摘要

用于在初始调整阶段防止物镜与光记录介质相撞的光学拾取装置。该光学拾取装置包括伺服电路和驱动物镜的透镜驱动器。在该伺服电路中，驱动信号发生器将用于在接近于信息记录层方向上移动透镜的第一聚焦驱动信号与用于在远离信息记录层的方向上驱动透镜的第二聚焦驱动信号之一提供给透镜驱动器。在伺服信号电平变化了预定范围或更多时，在定时发生器中的控制器将提供给透镜驱动器的信号从第一聚焦驱动信号切换到第二聚焦驱动信号，其中伺服信号是在第一聚焦驱动信号被提供给透镜驱动器期间所产生的。



1、一种用于利用光束照射光记录介质的信息记录层并检测所述信息记录层上反射的反射光束的光学拾取装置，所述光学拾取装置包括：

物镜，用于将所述照射光束聚焦到所述信息记录层；

透镜驱动器，用于响应提供给所述物镜的驱动信号移动所述物镜的位置；

光检测器，具有多个光接收区域，每个所述光接收区域接收所述反射光束并按照所接收的光束产生输出信号；

信号发生器，用于根据所述光检测器的输出信号产生单一或多个伺服信号；

驱动信号发生器，用于产生第一聚焦驱动信号或第二聚焦驱动信号，并将所述第一聚焦驱动信号或所述第二聚焦驱动信号作为驱动信号，提供给透镜驱动器，其中第一聚焦驱动信号用于激励所述透镜驱动器在接近于所述信息记录层的方向上移动所述物镜，而第二聚焦驱动信号用于激励所述透镜驱动器在远离所述信息记录层的方向上移动所述物镜；以及

控制器，用于执行切换处理，以便当在所述驱动信号发生器提供所述第一聚焦驱动信号到所述透镜驱动器期间所述伺服信号的电平变化了一个预定范围时，将提供给所述透镜驱动器的驱动信号从所述第一聚焦驱动信号切换到所述第二聚焦驱动信号。

2、如权利要求 1 的光学拾取装置，其中所述信号发生器包括聚焦误差信号发生器，用于产生其电平按照所述物镜的当前位置与所述物镜的聚焦位置之间的距离变化的聚焦误差信号，并用于输出所述聚焦误差信号作为所述伺服信号。

3、如权利要求 2 的光学拾取装置，还包括：

波形调整器，用于确定用来在所述驱动信号发生器提供所述第一聚焦驱动信号或所述第二聚焦驱动信号给所述透镜驱动器期间调整所述聚焦误差信号的波形的参数。

4、如权利要求 2 的光学拾取装置，其中所述控制器在所述聚焦误差信号中检测到正峰值和负峰值之后执行所述切换处理。

5、如权利要求 2 的光学拾取装置，还包括：

第一电平比较器，用于比较在所述聚焦误差信号的正峰值和负峰值之间设置的阈值与所述聚焦误差信号的电平，

其中所述控制器基于所述第一电平比较器的比较结果，确定所述聚焦误差信号的电平在所述切换处理中是否改变了所述预定范围。

6、如权利要求 3 的光学拾取装置，其中所述波形调整器包括：

用于检测所述聚焦误差信号的正峰值和负峰值的峰值检测器；以及

计算器，利用所述正峰值和负峰值计算用来在所述驱动信号发生器提供所述第一聚焦驱动信号或所述第二聚焦驱动信号给所述透镜驱动器期间调整所述聚焦误差信号的波形的所述参数。

7、如权利要求 6 的光学拾取装置，其中所述计算器利用所述正峰值和所述负峰值的和计算一个偏移值作为适用于所述聚焦误差信号的所述参数之一，并且利用所述正峰值和所述负峰值之间的差的倒数计算一个增益系数作为适用于所述聚焦误差信号的所述参数之一。

8、如权利要求 6 的光学拾取装置，其中所述峰值检测器检测在所述第一聚焦驱动信号提供给所述透镜驱动器期间产生的所述聚焦误差信号的第一组所述正峰值和所述负峰值，并检测在所述第二聚焦驱动信号提供给所述透镜驱动器期间产生的所述聚焦误差信号的第二组所述正峰值和所述负峰值，以及

所述计算器利用所述第一和第二组计算所述参数。

9、如权利要求 6 的光学拾取装置，进一步包括：

第二电平比较器，用于比较所述聚焦误差信号的电平与一阈值，

其中所述阈值设置在所述聚焦误差信号的所述正峰值和所述负峰值之间的一个值，并且相对于所述正峰值来说更接近于所述负峰值，并且所述峰值检测器在所述聚焦误差信号的电平低于所述阈值期间，基于所述第二电平比较器的比较结果，检测所述负峰值。

10、如权利要求 6 的光学拾取装置，进一步包括：

第三电平比较器，用于比较所述聚焦误差信号的电平与一阈值，

其中所述阈值设置在所述聚焦误差信号的所述正峰值和所述负峰值之间的一个值，并且相对于所述负峰值来说更接近于所述正峰值，并且所述峰值检测器在所述聚焦误差信号的电平等于或高于所述阈值期间，基于所述第三电平比较器的比较结果，检测所述正峰值。

11、如权利要求 2 至 8 中的任何一个的光学拾取装置，其中所述控制器执行第一所述切换处理，以便将提供给所述透镜驱动器的所述驱动信号从所述第一聚焦驱动信号切换到所述第二聚焦驱动信号；执行一第二切换处理，以便在从第一所述切换处理执行起过去预定时间之后，将所述驱动信号从所述第二聚焦驱动信号切换到所述第一聚焦驱动信号；并且执行一第三切换处理，以便在所述第二切换处理之后，将所述驱动信号从所述第一聚焦驱动信号切换到所述聚焦误差信号。

12、如权利要求 11 的光学拾取装置，还包括求和信号发生器，用于将来自所述光检测器的输出信号相加以产生一求和信号，

其中所述控制器当在所述第二切换处理中所述求和信号的电平变化了一预定范围时，将提供给所述透镜驱动器的所述驱动信号从所述第二聚焦驱动信号切换到所述第一聚焦驱动信号。

13、如权利要求 12 的光学拾取装置，还包括：

第四电平比较器，用于比较所述求和信号的电平与一阈值，

其中所述控制器基于所述第四电平比较器的比较结果，确定在所述第二切换处理中所述求和信号的电平是否变化了所述预定范围。

14、如权利要求 11 的光学拾取装置，其中所述控制器当在所述第三切换处理中所述聚焦误差信号的电平变化了一预定范围时，将提供给所述透镜驱动器的驱动信号从所述第二聚焦驱动信号切换到所述聚焦误差信号。

15、如权利要求 14 的光学拾取装置，还包括：

第五电平比较器，用于比较所述聚焦误差信号的电平与一预定阈值，

其中所述控制器基于所述第五电平比较器的比较结果，确定在所述第三切换处理中所述聚焦误差信号的电平是否变化了所述预定范围。

16、如权利要求 2 至 8 中的任何一个的光学拾取装置，其中当在执行用于将提供给所述透镜驱动器的驱动信号从所述第一聚焦信号切换到所述第二聚焦驱动信号的第一所述切换处理之后、所述聚焦误差信号的电平变化了预定范围时，所述控制器执行第二切换处理，以便将所述驱动信号从所述第二聚焦驱动信号切换到所述聚焦误差信号。

17、如权利要求 16 的光学拾取装置，还包括：

第六电平比较器，用于比较所述聚焦误差信号的电平与一预定阈值，

其中所述控制器基于所述第六电平比较器的比较结果，确定所述聚焦误差信号的电平是否变化了所述预定范围。

18、如权利要求 2 的光学拾取装置，其中所述信号发生器包括求和信号发生器，用于将所述光检测器的输出信号相加以产生一求和信号，并且作为所述伺服信号输出所述求和信号。

19、如权利要求 18 的光学拾取装置，其中所述控制器在检测到求和信号的正峰值之后执行所述切换处理。

20、如权利要求 18 或 19 的光学拾取装置，还包括：

第七电平比较器，用于将所述求和信号的正峰值和负峰值之间设置的阈值与所述求和信号的电平比较，

其中所述峰值检测器在所述求和信号的电平等于或高于所述阈值期间，基于所述第七电平比较器的比较结果，检测所述聚焦误差信号的正峰值和负峰值。

21、如权利要求 18 的光学拾取装置，还包括：

第八电平比较器，用于将所述求和信号的正峰值和负峰值之间设置的阈值与所述求和信号的电平比较，

其中所述控制器基于所述第八电平比较器的比较结果，确定所述求和信号的电平是否变化了所述预定范围。

22、如权利要求 18 的光学拾取装置，还包括：

波形调整器，用于确定用来在所述驱动信号发生器将所述第一聚焦驱动信号或第二聚焦驱动信号提供给所述透镜驱动器期间调整所述求和信号的波形的参数。

23、如权利要求 22 的光学拾取装置，其中所述波形调整器包括：峰值检测器，用于检测所述求和信号的正峰值和负峰值；以及计算器，用来利用所述正峰值和负峰值计算所述参数。

24、如权利要求 23 的光学拾取装置，其中所述计算器利用所述正峰值和所述负峰值的和来计算所述求和信号的偏移值作为所述参数值之一，并且利用所述正峰值和所述负峰值之差的倒数来计算所述求和信号的一个增益系数作为所述参数值之一。

25、如权利要求 5 或 9 的光学拾取装置，其中所述光记录介质包括两个所述信息记录层，以及

所述阈值被设置成等于或大于对应于所述信息记录层的一个目标层的所述聚焦误差信号的最小值，并小于对应于所述信息记录层的另一层的所述聚焦误差信号的最小值。

26、如权利要求 5 或 10 的光学拾取装置，

其中所述光记录介质包括两个所述信息记录层，以及

所述阈值被设置成等于或低于对应于所述信息记录层的一个目标层的所述聚焦误差信号的正峰值，并大于对应于所述信息记录层的另一层的所述聚焦误差信号的正峰值。

27、如权利要求 5 的光学拾取装置，还包括：

求和信号发生器，用于将所述光检测器的输出信号相加，以产生求和信号，

其中所述阈值被设置成根据通过将所述光检测器的输出信号相加所产生的求和信号的电平而随时间变化。

28. 如权利要求 27 的光学拾取装置，其中所述阈值具有与所述求和信号的电平分布成比例的分佈。

29. 一种用于从光存储介质中读取数据的设备，包括：

根据权利要求 1-28 中的任何一个的光学拾取装置；以及

解码器，用于解码从所述光学拾取装置中输出的再现信号。

从光存储介质中读取数据的光学拾取装置和设备

技术领域

本发明涉及用于光学地再现记录在诸如 CD(致密盘)、DVD(数字多用途盘)或 LD(激光盘)的光存储介质上的信息和用于在该光存储介质上记录信息的光学拾取装置。

背景技术

光学拾取装置通过利用激光照射光记录介质和检测来自光记录介质的反射光(返回光)来再现记录在光记录介质上的信息。激光由物镜聚焦在光记录介质的信息记录层。需要防止由于诸如光记录介质的振荡表面的波动引起激光焦斑的位置偏离聚焦位置。为此,光学拾取装置配有聚焦伺服机构,用于实时驱动物镜,以补偿光记录介质的波动。

聚焦伺服机构执行反馈控制(即聚焦伺服控制),反馈控制涉及检测来自光学记录介质的返回光,以利用检测到的信息产生聚焦误差信号,并涉及将聚焦误差信号施加到驱动物镜的致动器。由于表面反射率等的差异依赖于光学记录介质的类型,因此,必须在用于根据特定的光学记录介质调整聚焦误差信号的增益等的聚焦伺服执行之前进行初始调解。

专利文献1(日本专利申请公开号 10-31828)公开了用于聚焦伺服的一个示范性初始调整方法。这种初始调整方法将锯齿电压施加到致动器的聚焦线圈多次,以便循环往复地移动物镜。当物镜通过聚焦位置时,这些循环往复运动导致聚焦误差信号具有 S 型曲线或反 S 型曲线(以下称为“S”曲线)。测量聚焦误差信号的 S 曲线的幅度以按照测量结果确定可变增益放大器的正确增益。图 1 示意性地示出了代表锯齿电压的 FD 信号的波形并且与之相应的聚焦误差信号(以下称之为“FE 信号”)的波形。在 FD 信

号电平增加的时间段内，在接近光盘的方向上移动物镜，反之，在 FD 信号电平降低的时间段内，在远离光盘的方向上移动物镜。如图 1 所示，聚焦误差信号的 S 曲线出现在接近焦点的一个十分狭窄的范围内。

然而，上述专利文献 1 所述的初始调整方法有可能引起物镜与光盘相撞。一般来说，由于致动器的特性，锯齿电压设置为明显低于伺服带宽范围内的一个频率。此外，致动器具有相应于锯齿电压的频率的很高的驱动敏感性。因此，如果物镜的往复运动由于致动器的驱动敏感性和驱动增益的变化幅度大大地波动，物镜可能与光盘相撞。

同时，近年来的发展趋势是缩短激光波长增加物镜 NA（数值孔径）以降低聚焦的激光的斑点直径，来获得较高的记录密度。由于这种趋势伴随着在物镜和光学记录介质之间的较短的工作距离，因此，物镜更可能与光盘相撞，导致需要更精确的初始调整。

发明内容

按照前述观点，本发明的一个目的是提供一种光学拾取装置，它能够防止在初始调整阶段物镜与光记录介质相撞，并且执行高精度初始调整，还提供用于读取配备有光学拾取装置的光记录介质的设备。

根据本发明的第一方面，提供一种光学拾取装置，用于利用光束照射光记录介质的信息记录层，并检测在信息记录层上反射的反射光束。该光学拾取装置包括一个物镜，用于将光束聚焦到信息记录层；透镜驱动器，用于响应所施加的驱动信号移动物镜的位置；光检测器，具有多个光接收区域，每个光接收区域接收所述反射光束，并根据所接收的光束产生输出信号；信号发生器，用于从光检测器的输出信号中产生单个或多个伺服信号；驱动信号发生器，用于产生第一聚焦驱动信号，以激励透镜驱动器在接近信息记录层的方向上移动物镜，或者产生第二聚焦驱动信号，以激励透镜驱动器在远离信息记录层的方向上移动物镜，并将第一聚焦驱动信号或第二聚焦驱动信号作为驱动信号施加到透镜驱动器上；以及控制器，当

在驱动信号发生器提供第一聚焦驱动信号到透镜驱动器的时间段内，在预定范围内或更大范围内伺服信号的电平发生改变时，用于执行一个切换过程，以便将提供给透镜驱动器的驱动信号从第一聚焦驱动信号切换成第二聚焦驱动信号。

根据本发明的第二方面，提供用于从光学存储介质中读取数据的设备。该设备包括光学拾取装置，和用于解码从光学拾取装置中输出的再现信号的解码器。

本发明的更进一步的特征及其特性和各种优点将从附图和优选实施例的一下详细描述中变得更加明显。

附图说明

图 1 是示出聚焦驱动信号的锯齿波形和相应的聚焦误差信号的波形的示意图；

图 2 是示出本发明的优选实施例的光学拾取装置的配置的示意图；

图 3 是示出本发明的优选实施例的伺服电路的配置的示意图；

图 4 是示出本发明的优选实施例的定时发生器的配置的示意图；

图 5 是示出用于调整聚焦误差信号的波形的波形调整器的配置的示意图；

图 6 是示出用于调整求和信号的波形的波形调整器的配置的示意图；

图 7 是示出配备有 DSP 的伺服电路的配置的示意图；

图 8 是示出配备有本发明的光学拾取装置的光盘记录/再现设备的配置的示意框图；

图 9 是示出当按照第一实施例执行初始调整处理时产生的各种信号波形的时序图；

图 10 是示出第一实施例的初始调整处理的过程的流程图；

图 11 是示出第一实施例的初始调整处理的过程的流程图；

图 12 是示出当按照第二实施例执行初始调整处理时产生的各种信号波形的时序图；

图 13 是示出第二实施例的初始调整处理的过程的流程图；

图 14 是示出第二实施例的初始调整处理的过程的流程图；

图 15 是示出当按照第三实施例执行初始调整处理时产生的各种信号波形的时序图；

图 16 是示出第三实施例的初始调整处理的过程的流程图；

图 17 是示出当按照第四实施例执行初始调整处理时产生的各种信号波形的时序图；

图 18 是示出第四实施例的初始调整处理的过程的流程图；

图 19 是示出当按照第五实施例执行初始调整处理时产生的各种信号波形的时序图；

图 20 是示出第五实施例的初始调整处理的过程的流程图；

图 21 是示出第六实施例的初始调整处理的过程的流程图；

图 22 是示出当对具有单个信息记录层的光盘执行初始调整处理时出现的各种信号波形的时序图；以及

图 23 是示出当对具有两个信息记录层的光盘执行初始调整处理时出现的各种信号波形的时序图。

具体实施方式

以下描述本发明的各种实施例。

图 2 示意性地示出了本发明的光学拾取装置 1 的配置。这种光学拾取装置 1 包括光头 2、LD 驱动器（激光二极管驱动器）20、信号处理器 21、伺服电路 22 和解调器电路 24。光头 2 还包括激光二极管光源 10、光束分离器 11、准直器透镜 12、物镜 13、致动器 14 和光检测器 15。光束分离器 11、准直器透镜 12 和物镜 13 沿光轴 0A 排列。此外，盘状光盘（光存储介质）4 具有指示信息的微坑或信息凹槽所形成的信息记录层 4a。在记录/再现期间，驱动光盘 4 旋转。

激光二极管光源 10 根据 LD 驱动器 20 所提供的电流发射光束。从激光二极管光源 10 所发射的固有光束由光束分离器 11 反射、由准直器透镜 12 准直并输入物镜 13。然后，物镜 13 将从准直器透镜 12 进入的光束聚焦在信息记录层 4a 的信号槽上。

来自光盘 4 的反射光依次通过物镜 13、准直器透镜 12 和光束分离器 11，并进入光检测器 15。光检测器 15 接收并光电地转换所反射的光束为输出到信号处理器 21 的一检测信号。信号处理器 21 执行从光电检测器 15 所施加的检测信号的电流-电压转换，并且将产生的信号分别提供给伺服电路 22 和解调器电路 24。解调器电路 24 解调所输入的信号以产生再现信号。

另一方面，伺服电路 22 利用信号处理器 22 所施加的信号中产生驱动信号 FD，并将驱动信号 FD 提供给致动器 14。致动器 14 响应驱动信号 FD 在垂直于信息记录器 4a 的方向（聚焦方向）上移动物镜 13 的位置。虽然这个实施例的伺服电路 22 只有执行聚焦伺服和相应的初始调整的功能，但是，伺服电路 22 也可以有执行跟踪伺服、倾斜伺服等的功能。

图 3 示意性地示出了伺服电路 22 的配置。伺服电路 22 包括信号发生器 38、波形调整器 31、相位补偿器 32、环路开关 33、波形调整器 37、定时发生器 34 和驱动信号发生器 35。光检测器 15 包括多个光接收区域（未示出），其每一个光电地转换入射光，以产生检测信号并输出检测信号。

信号处理器 21 执行对来自该多个光接收区域的多个检测信号的电流-电压转换, 并将产生的信号提供给伺服电路 22。信号发生器 38 包括聚焦误差信号发生器 30 以及求和信号发生器 36, 它产生用于反馈控制的伺服信号。聚焦误差信号发生器 30 利用从信号处理器 21 所提供的多个检测信号, 基于已知的像散法、光斑尺寸法等产生聚焦误差信号 FE, 并将聚焦误差信号 FE 提供给波形调整器 31 和定时发生器 34。求和信号发生器 36 将从信号处理器 21 提供的多个检测信号相加, 以产生求和信号 FS 并将所产生的求和信号 FS 提供给波形调整器 37 和定时发生器 34。

定时发生器 34 包括定时器 40、五个电平比较器 41-45, 以及定时控制器 46, 如图 4 所示。定时控制器 46 是与包含微处理器(未示出)的本发明的控制器相对应的元件。定时器 40 测量从由定时控制器 46 所指示的时间开始的一个时间段, 并将测量结果 T_s 施加到定时控制器 46。电平比较器 41-45 中的每一个将在其中保持的阈值与输入信号的电平比较, 并当输入信号的电平等于或高于阈值时, 将该高电平信号输出到定时控制器 46, 当输入信号的电平低于阈值时, 将该低电平信号输出到定时控制器 46。第一电平比较器 41 将在其中保持的阈值 TH1 与求和信号 FS 的电平比较, 以输出比较信号 CMP1, 而第二电平比较器 42 和第三电平比较器 43 将其中保持的阈值 TH2 和 TH3 与聚焦误差信号 FE 的电平分别比较, 并输出比较结果 CMP2 和 CMP3。在波形被整形并从波形调整器 31 提供之后, 第四电平比较器 44 将其中保持的阈值 TH4 与聚焦误差信号 FEG 的电平比较, 并且输出比较结果 CMP4。在波形被整形并从波形调整器 37 提供之后, 第五电平比较器 45 将其中保持的阈值 TH5 与求和信号 FSG 的电平比较, 并且输出比较结果 CMP5。

接下来, 波形调整器 31 包括正峰值检测器 50、负峰值检测器 51、偏移调整器 52 和增益调整器 53 (如图 5 所示)。正峰值检测器 50 检测从定时发生器 34 提供的比较信号 CMP3 (参见图 4) 处于高电平时间段内输入的聚焦误差信号 FE 的正峰值(最大值)。负峰值检测器 51 检测从定时发

生器 34 提供的比较信号 CMP2 (参见图 4) 处于低电平时间段内输入的聚焦误差信号 FE 的负峰值 (最小值)。作为由正峰值检测器 50 和负峰值检测器 51 所产生的检测结果, 正峰值 PP 和负峰值 NP 施加到偏移调整器 52 和增益调整器 53。

偏移调整器 52 具有偏移聚焦误差信号 PE 的功能。偏移计算器 54 计算正峰值 PP 和负峰值 NP 的平均 ($= (PP+NP) / 2$), 作为施加到加法器 55 的偏移值 OC。增益调整器 53 在寄存器 57 中保持目标幅值 REF。增益系数计算器 56 将从寄存器 57 所提供的目标幅度值 REF 乘以正峰值 PP 和负峰值 NP 之间的差 ($=PP-NP$) 的倒数, 以计算施加到乘法器 58 的增益系数 GC ($=REF / (PP-NP)$)。按照这种方式来计算偏移值 OC 和增益系数 GC, 作为调整聚焦误差信号 FE 的波形的参数。

加法器 55 还从聚焦误差信号 FE 中减去偏移值 OC 并输出产生的结果到增益调整器 53。乘法器 58 将偏移-调整的聚焦误差信号乘以增益系数 GC。结果, 乘法器 58 可以按照偏移和增益调整聚焦误差信号 FE 的波形, 以输出聚焦误差信号 FEG。

如图 6 所示, 另一个波形调整器 37 包括峰值检测器 60, 用于检测输入的求和信号 FS 的最大值 (正峰值) SPP; 以及负峰值检测器 61 用于检测输入的求和信号 FS 的最小值 (负峰值) SNP。在偏移调整器 62 中, 偏移计算器 64 计算正峰值 SPP 和负峰值 SNP 的平均 ($= (SPP+SNP) / 2$), 作为偏移值 OC, 使得加法器 65 从求和信号 FS 中减去偏移值 OC, 并且输出产生的差给增益调整器 63。此外, 增益调整器 63 在寄存器 67 中保持目标幅值 SREF。增益系数计算器 66 将来自寄存器 67 的目标幅值 SREF 乘以正峰值 SPP 和负峰值 SNP 之间的差 ($=SPP-SNP$) 的倒数, 以计算增益系数 ($GC=SREF / (SPP-SNP)$)。乘法器 68 将偏移-调整的求和信号乘以增益系数 GC。结果, 乘法器 68 可以根据偏移和增益调整求和信号 FS 的波形, 以输出求和信号 FSG。

已经被波形调整器 31 整形过了的聚焦误差信号 FEG, 在被施加到环路开关 33 之前经相位补偿器 32 的相位调整。另一方面, 驱动信号发生器 35 按照从定时发生器 34 所提供的初始调整信号 PA 和上/下控制信号 UD 的电平组合产生锯齿信号 (适用于初始调整的聚焦控制信号), 并且将该锯齿信号 ST 提供给环路开关 33。

在初始调整期间, 环路开关 33 响应从定时发生器 34 所提供的切换控制信号 SC 的电平, 选择锯齿信号 ST, 并将锯齿信号 ST 作为驱动信号 FD 提供给致动器 14。在完成初始调整之后, 环路开关 33 选择通过相位补偿器 32 所提供的聚焦误差信号 FEG, 并将聚焦误差信号 FEG 作为驱动信号 FD 提供给致动器 14, 以形成聚焦伺服循环。

虽然上述伺服电路 22 主要由模拟电路构成, 但是, 伺服电路 22 可以是基于 DSP (数字信号处理器) 72 的 (如图 7 所示)。在这种配置中, 伺服电路 22 包括 A/D 转换器 (ADC) 70、71, 用于将从误差信号发生器 30 以及求和信号发生器 36 输入的模拟信号分别转换成数字信号; DSP72, 用于利用 RAM73 和 ROM74 执行数字处理; 以及 D/A 转换器 (D/AC) 75, 用于将 DSP72 的输出信号转换为模拟信号。DSP72 包括微处理器、数字信号处理器、信号传输总线、DMA 控制器等。或者, DSP72 可以包括用于执行相应于由波形调整器 31 所执行的模拟处理的数字处理的数字电路、相位补偿器 32、环路开关 33、定时发生器 34、驱动信号发生器 35 以及波形调整器 37, 如图 3 所示。这样的处理可以由软件执行。

具有上述配置的光学拾取装置 1 可以安装在, 例如, 在用于记录和/或再现诸如视频数据、音频数据之类的多媒体数据的光盘记录/再现设备。图 8 是示出配备有光学拾取装置 1 的光盘记录/再现设备 100 的示范性配置的方框图。

以下简要描述光盘记录/再现设备 100 的操作。主轴电动机 101 从驱动器 102 提供动力以驱动光盘 4 在信息记录/再现时旋转。光学拾取装置 1

用聚焦光束照射光盘 4 的信息记录层 4a, 检测从光盘 4 所反射的光, 从所检测的信号中产生再现信号 (RF 信号), 并输出所再现的信号到前端单元 103。前端单元 103 解码已经按照光盘 4 的物理格式进行编码的再现信号, 并输出所解码的数据到缓冲存储器 104。所解码的数据暂时存储在缓冲存储器 104, 并传输到 AV 解码器 105。接下来, AV 解码器解码按照 MPEG (运动图像专家组) 机制等传输的压缩和编码数据, 以分别产生被输出到图像处理 106 和音频接口 108 的视频数据和音频数据。视频数据通过图像处理 106 经历渐进处理, OSD (屏幕显示处理) 等, 然后由 D-A 转换器 107 转换成模拟视频信号。由音频接口 108 调制之后的音频数据由 D-A 转换器 109 转换成模拟音频信号并输出。诸如图像处理 106、音频接口 108、AV 解码器 105、前端单元 103、驱动器 102 之类的上述处理模块通过控制总线 和数据总线 (未示出), 连接到包括 CPU 等的控制器 110, 并由该控制器 110 控制。

除了用于再现视频和音频的再现处理模块 101-110 外, 图 8 所示的光盘记录/再现设备 100 还具有如下的信息记录处理模块 (未示出), 用于 A/D 转换从外部输入的模拟视频信号和音频信号, 编码所转换的数字信号, 转换数字信号以符合物理格式, 并且用于通过光盘拾取装置 1 将视频数据和音频数据写入光盘 4。

以下的描述将针对关于具有上述配置的光学拾取装置 1 中的聚焦伺服的初始调整方法的某些实施例作出。

1. 第一实施例

图 9 是示出当按照第一实施例执行初始调整处理时的各种信号波形的时序图。图 10 和 11 显示初始调整处理的过程的流程图。图 10 和 11 的流程图是通过连接点 C1 连接的。在以下将参考图 9 到 11 描述这个实施例的初始调整处理的过程。

当定时控制器 46 发出一个初始调整启动命令时, 首先执行步骤 S1 中

的初始化。这里，初始化定时器 40（参见图 4）的计数值并将上/下控制信号 UD、初始调整信号 PA 和切换控制信号 SC 都设置成低电平。相应地，环路开关 33 选择从驱动信号发生器输入的信号。

接下来，将初始调整信号 PA 的信号电平从低电平切换到高电平（步骤 S2），并且同时启动定时器 40 的计数操作（步骤 S3）。驱动信号发生器 35 只在初始调整信号 PA 是高电平信号期间，输出或者上透镜（lens-up）波形或者下透镜（lens-down）波形。驱动信号发生器 35 输出一聚焦驱动信号（下透镜波形），以便在初始调整信号处于高电平并且上/下控制信号 UD 处于低电平的时间段内，激励致动器 14 在远离信息记录层 4a 的方向上逐渐地移动物镜 13；并且输出一聚焦驱动信号（上透镜波形），用于在初始调整信号 PA 处于高电平和上/下控制信号 UD 处于高电平的时间段内，激励致动器 14 在接近信息记录层 4a 的方向上逐渐地移动物镜 13。

在步骤 S2，驱动信号发生器 35 被提供高电平的初始调整信号 PA 和低电平的上/下控制信号 UD，使得驱动信号发生器 35 通过环路开关 33 提供下透镜波形 ST 给致动器 14。同时，向下驱动物镜 13 离开信息记录层 4a。

接下来，定时控制器 46 基于定时器 40 提供的计数信号 Ts，确定从初始调整信号 PS 上升缘的时间起，是否已经过了预定时间段 Tu（步骤 S4）。当确定预定时间段 Tu 已经过去的时候，定时控制器 46 确定物镜 13 足够远离光盘 46，并且将上/下控制信号 UD 从低电平切换到高电平，以提供上透镜波形 ST 给致动器 14（步骤 S5）。从此，驱动物镜的方向由远离光盘 4 的方向变成朝向光盘 4 的方向。

在以下步骤 S6 中，波形调整器 37 的负峰值检测器 61 检测从求和信号发生器 36 所提供的求和信号 FS 的最小值 SNP，并输出该最小值 SNP 给偏移调整器 62 和增益调整器 63。偏移调整器 62 的偏移计算器 64 和增益调整器 63 的增益系数计算器 66 分别保持最小值 NP。在这一步，物镜 13 连续向光盘 4 移动。当物镜 13 接近聚焦位置时，光检测器 15 接收到的光

量增加，以使得求和信号 FS 具有更高电平。

接下来，定时控制器 46 基于从第一电平比较器 41 所提供的比较信号 CMP1，确定求和信号 FS 的电平是否等于或高于阈值 TH1（步骤 S7）。当确定求和信号 FS 的电平等于或高于阈值 TH1 时，定时控制器 46 基于从第二电平比较器 42 所提供的比较信号 CMP2，再确定聚焦误差信号 FE 的电平是否低于阈值 TH2（步骤 S8）。当确定聚焦误差信号 FE 的电平等于或高于阈值 TH2 时，执行控制以返回上述步骤 S7 的过程。具体地说，随着物镜 13 接近焦点位置，使得求和信号 FS 的电平等于或高于阈值 TH1 时，第一电平比较器 41 输出高电平的比较结果 CMP1。这使得在步骤 S8 之前，定时控制器 46 确定求和信号 FS 的电平等于或高于阈值 TH1。这里，当物镜 8 行进到聚焦位置附近时，聚焦误差信号 FE 的电平降低到最小值，然后增加到最大值，然后再降低，如图 9 所示。按照这种方式，聚焦误差信号 FE 在焦点附近形成 S 形聚焦波形。当物镜 13 接近焦点，引起聚焦误差信号 FE 的电平降低到比阈值 TH2 还低时，第二电平比较器 42 输出低电平比较信号 CMP2。这使得在行进到步骤 S9 之前，定时控制器 46 确定聚焦误差信号 FE 的电平低于阈值 TH2。

在接下来的步骤 S9，波形调整器 31 的负峰值检测器 51（参见图 5）检测聚焦误差信号 FE 的负峰值（最小值）NP。来自第二电平比较器 42 的比较信号 CMP2 被提供给负峰值检测器 51，并且负峰值检测器 51 检测在比较信号 CMP2 处于低电平期间所输入的聚焦误差信号 FE 的负峰值 NP，并输出所检测的负峰值 NP 给增益调整器 53 和偏移调整器 52。以这种方式，由于负峰值 NP 仅仅在比较信号 CMP1 处于高电平并且比较信号 CMP2 处于低电平期间被检测，因此，可以防止负峰值 NP 的错误检测，即使聚焦误差信号 FE 的聚焦波形由于光盘 4 的表面条件的影响和噪声的影响而受到干扰时也是如此。

优选的，为了进一步提高防止负峰值 NP 的错误检测的确定性，定时

控制器 46 可以与步骤 S9 中的处理并行地监视比较信号 CMP1 的电平, 以便得当比较信号 CMP1 变成低电平时, 定时控制器 46 放弃负峰值 NP 的检测并返回步骤 S7 的过程。

在接下来的步骤 S10 中, 定时控制器 46 基于比较信号 CMP2 确定聚焦误差信号 FE 的电平是否等于或高于阈值 TH2。当在上述步骤 S9 中已经检测到负峰值 NP 之后, 聚焦误差信号 FE 的电平增加到阈值 TH2 或更多时, 第二电平比较器 42 输出高电平的比较信号 CMP2。这使得定时控制器 46 确定聚焦误差信号 FE 的电平等于或高于阈值 TH2, 接着进行以下所述的步骤 S11。

在步骤 S11, 波形调整器 37 的正峰值检测器 60 (参见图 6) 检测由求和信号发生器 36 所提供的求和信号 FS 的最大值 SPP, 并输出该最大值 SPP 到偏移调整器 62 和增益调整器 63。偏移计算器 64 和增益调整器 63 分别保持所输入的最大值 SPP。同时, 由于物镜 13 向上移向光盘 4, 因此, 甚至在已经通过相应于焦点的电平之后, 焦点误差信号 FE 的电平还继续增加。

在此之后, 定时控制器 46 基于比较信号 CMP1 确定求和信号 FS 的电平是否等于或高于阈值 TH1 (步骤 S12)。当确定该电平等于或高于阈值 TH1 时, 定时控制器 46 再根据从第三电平比较器 43 提供的比较信号 CMP3, 确定聚焦误差信号 FE 的电平是否等于或高于阈值 TH3 (步骤 S13)。当确定聚焦误差信号 FE 的电平低于阈值 TH3 时, 进行控制以返回上述步骤 S12 的过程。当在物镜 13 通过焦点之后、聚焦误差信号 FE 的电平增加到阈值 TH3 或更高时, 第三电平比较器 43 输出高电平的比较信号 CMP3, 使得定时控制器 46 确定聚焦误差信号 FE 的电平已经增加到阈值 TH3 或更多, 接着进行以下步骤 S14。

在接下来的步骤 S14 中, 波形调整器 31 的正峰值检测器 50 (参见图 5) 检测聚焦误差信号 FE 的正峰值 (最大值) PP。来自第三电平比较器 43

的比较信号 CMP3 被提供给正峰值检测器 50, 并且正峰值检测器 50 检测在比较信号 CMP3 处于高电平期间所输入的聚焦误差信号 FE 的正峰值 PP, 并输出所检测到的正峰值 PP 给增益调整器 53 和偏移调整器 52。以这种方式, 由于正峰值 PP 仅仅在比较信号 CMP3 处于高电平的时间段内检测到, 因此, 即使由于光盘 4 的表面条件或噪声的影响干扰聚焦误差信号 FE 的聚焦波形时, 也可以防止正峰值 PP 的错误检测。

接下来, 定时控制器 46 确定聚焦误差信号 FE 的电平是否低于阈值 TH3 (步骤 S15), 并且当确定该电平低于阈值 TH3 时, 定时控制器 46 确定聚焦误差信号 FE 的电平已经变化了一个预定的范围或更多, 接着进行下述步骤 S16。具体地说, 在已经检测到正峰值 PP 之后, 聚焦误差信号 FE 的电平下降到低于阈值 TH3, 引起从第三电平比较器 43 输出的比较信号 CMP3 的高电平向低电平的变化。定时控制器 46 检测比较信号 CMP3 的下降缘, 以确定聚焦误差信号 FE 的电平是否低于阈值 TH3。

将阈值 TH1、TH2、TH3 分别存储在第一电平比较器 41、第二电平比较器 42 和第三电平比较器 43 的寄存器 (未显示) 中。在本实施例中, 通过初始调整处理, 将这些阈值 TH1-TH3 设置为固定值, 但定时控制器 46 可以按照具体的情况将阈值 TH1、TH2、TH3 设置为变量, 如下所述。阈值 TH2、TH3 设置在聚焦误差信号 FE 的正峰值 PP 和负峰值 NP 之间, 其中, 阈值 TH2 被设置成相对于正峰值 PP 来说更接近负峰值 NP 的值, 而阈值 TH3 被设置成相对于负峰值 NP 来说更接近于正峰值 PP 的值。

定时控制器 46 还强迫定时控制器 40 在检测比较信号 CMP3 的下降缘的同时启动测量操作 (步骤 S16)。

接下来, 启动适用于聚焦误差信号的增益调整和偏移调整 (步骤 S17), 并且启动适用于求和信号 FS 的增益调整和偏移调整 (步骤 S18)。具体地说, 在步骤 S17, 偏移调整器 52 的偏移计算器 54 (参见图 5) 利用正峰值检测器 50 和负峰值监测器 51 所分别提供的正峰值 PP 和负峰值 NP 计算偏

移值 OC，并且加法器 55 从所输入的聚焦误差信号 FE 中减去偏移值 OC，以产生输出到增益调整器 53 的聚焦误差信号。此外，增益调整器 53 的增益系数计算器 56 利用正峰值 PP 和负峰值 NP 计算增益系数 GC，而乘法器 58 将增益-调整的聚焦误差信号乘以增益系数 GC，以输出得到的聚焦误差信号 FEG。

在步骤 S18 中，偏移调整器 62 的偏移计算器 64（参见图 6）利用从正峰值检测器 60 和负峰值检测器 61 分别施加的最大值 SPP 和最小值 SNP 计算偏移值 OC，并且加法器 65 从输入的求和信号 FS 中减去偏移值 OC，以产生输出到增益调整器 63 的求和信号。此外，增益调整器 63 的增益系数计算器 66 利用最大值 SPP、最小值 SNP 和目标幅度值 SREF 计算增益系数 GC，而乘法器 68 将偏移-调整的求和信号乘以增益系数 GC 以输出求和信号 FSG。

虽然在本实施例中步骤 S17 和 S18 是在步骤 S16 的处理之后执行，但本发明不限于这种处理顺序。步骤 S16、S17、S18 中的处理可以并行执行。

接下来，定时控制器 46 基于计数信号 Ts 确定从比较信号 CMP3 的下降缘的时间起是否已经经过预定时间段（步骤 S19）。此外，当确定已经经过预定时间段时，定时控制器 46 将上/下 UD 从高电平切换到低电平，从而使得驱动信号发生器 35 输出下透镜波形 ST（步骤 S20）。致动器 14 利用从驱动信号发生器 35 通过环路开关 33 提供的下透镜波形 ST 在远离光盘 4 的方向上驱动物镜 13。

在此之后，定时控制器 46 确定物镜 13 是否已经到达预定位置（步骤 S21）。当确定物镜 13 已经到达预定位置时，定时控制器 46 将初始调整信号 PA 从低电平切换到高电平，接着终止初始调整处理。

以这种方式，根据第一实施例的初始调整过程，当聚焦误差信号 FE 的电平变化一个预定的范围或更多时，提供给致动器 14 的聚焦驱动信号 FD 被从上透镜波形切换到下透镜波形，以便物镜 13 驱动的方向从朝向信

息记录层 4a 的方向改变成相反的方向。由于物镜 13 的驱动方向在焦点附近变化，所以物镜 13 可以通过初始调整处理来避免与光盘 4 相撞，并且可以降低初始调整处理所需的时间。

而且，由于物镜 13 的驱动方向基于聚焦误差信号改变，所以即使物镜 13 和光盘 4 之间的工作距离极短，也可以避免双方碰撞而不会失败。因此，可以充分地支持光束的波长的降低以及物镜 13 的分辨率的提高，以改善光盘 4 的记录密度。

2. 第二实施例

现在描述第二实施例的初始调整处理。图 12 是示出当这个实施例的初始调整处理执行时的各种信号波形的时序图。图 13 和 14 是显示初始调整处理的过程的流程图。图 13 和 14 的流程图是通过连接点 C2 连接的。

在这个实施例的初始调整过程中，步骤 S1 到步骤 S15 中的处理（参见图 10 和 11）以类似于上述第一实施例中的处理执行。在步骤 S15 中，定时控制器 46 基于比较信号 CMP3 检测聚焦误差信号 FE 的电平已经降到阈值 TH3 之下，并且因此聚焦误差信号 FE 的电平已经变化预定范围或更多。

在步骤 S15 之后的步骤 S30 中，定时控制器 46 在检测比较信号 CMP3 的下降缘的同时，强迫定时控制器 40 启动测量操作。接下来，定时控制器 46 基于定时器 40 所提供的计数信号 Ts 确定从下降缘的时间起是否已经过去预定时间段（步骤 S31）。当确定已经过去预定时间段时，将上/下控制信号 UD 从高电平切换到低电平，使得驱动信号发生器 35 输出下透镜波形 ST（步骤 S32）。结果，致动器 14 利用从驱动信号发生器 35 通过环路开关 33 提供的下透镜波形 ST，将物镜 13 驱动的方向从朝向光盘 4 的方向改变为远离光盘 4 的方向。

在此之后，定时控制器 46 根据比较信号 CMP1 确定求和信号 FS 的电平是否等于或高于阈值 TH1（步骤 S33），并且当确定该电平等于或高于阈

值 TH1 时，再次根据从第三电平比较器 43 所提供的比较信号 CMP3 确定聚焦误差信号 FE 的电平是否等于或高于阈值 TH3 (步骤 S34)。当确定聚焦误差信号 FE 的电平低于阈值 TH3 时，执行一个控制，以便将该过程返回上述步骤 S33。当物镜 13 已经通过焦点之后，聚焦误差信号 FE 的电平增加到阈值 TH3 或更多时，第三电平控制器 43 输出高电平的比较信号 CMP3，以使得定时控制器 46 确定聚焦误差信号 FE 的电平已经增加到阈值 TH3 或更多，接下来，执行步骤 S35。

在接下来的步骤 S35 中，波形调整器 31 的正峰值检测器 50 按照类似于步骤 S14 中的处理，检测聚焦误差信号 FE 的第二峰值 PP2，并将所检测到的第二正峰值 PP2 输出到增益调整器 53 和偏移调整器 52。

在此之后，定时控制器 46 根据比较信号 CMP3 确定聚焦误差信号 FE 的电平是否低于阈值 TH3 (步骤 S36)，并且在确定该电平低于阈值 TH3 时，前进到步骤 S37。具体地说，在已经检测到第二正峰值 PP2 之后，聚焦误差信号 FE 的电平再次降低到阈值 TH3 之下，引起比较信号 CMP3 的电平从高电平改变到低电平，以便定时控制器 46 通过检测比较信号 CMP3 的下降缘来确定聚焦误差信号 FE 的电平是低于阈值 TH3。

接下来，根据比较信号 CMP1，定时控制器 46 确定求和信号 FS 的电平是否等于或高于阈值 TH1 (步骤 S37)，并且当确定该电平等于或高于阈值 TH1 时，再次根据比较信号 CMP2 确定聚焦误差信号 FE 的电平是否低于阈值 TH2 (步骤 S38)。当确定聚焦误差信号 FE 的电平等于或高于阈值 TH2 时，执行一个控制以便将该过程返回上述步骤 S37。具体地说，由于在物镜 13 已经再次通过聚焦位置之后，聚焦误差信号 FE 的电平降低到阈值 TH2 之下，因此，定时控制器 46 通过检测比较信号 CMP2 的下降缘来确定聚焦误差信号 FE 的电平低于阈值 TH2，紧接着进行步骤 S39。

在接下来的步骤 S39 中，波形调整器 31 的负峰值检测器 51 检测聚焦误差信号 FE 的第二负峰值 NP2，并将所检测到的第二负峰值 NP2 输出到偏

移调整器 52 和增益调整器 53。为了防止负峰值检测器 51 错误地检测负峰值 NP2，则定时控制器 46 优选地按步骤 S39 中的处理平行地监视比较信号 CMP1 的电平，以便如果比较信号 CMP1 变成低电平时放弃负峰值 NP2 的检测，并且将该过程返回步骤 S37。

在此之后，定时控制器 46 基于比较信号 CMP2 确定聚焦误差信号 FE 的电平是否等于或高于阈值 TH2（步骤 S40），并且当该电平等于或高于阈值 TH2 时，将该过程前进到步骤 S41 和 S42。具体地说，当在聚焦误差信号 FE 的电平已经达到负峰值 NP2 之后，该聚焦误差信号 FE 的电平增加，并且比较信号 CMP2 已经从低电平变成高电平时，定时控制器 46 检测比较信号 CMP2 的上升缘，并将该过程前进到步骤 S41 和 S42。

接下来，启动适用于聚焦误差信号 FE 的增益调整和偏移调整（步骤 S41），并且启动适用于求和信号 FS 的增益调整和偏移调整（步骤 S42）。在步骤 S41 中，偏移调整器 52 的偏移计算器 54（参见图 5）将从第一组正峰值 PP 和负峰值 NP 所计算出的偏移值与从第二组正峰值 PP2 和负峰值 NP2 所计算出的偏移值平均，并将所产生的平均值作为偏移值 OC 提供给加法器 55。同时，在步骤 S42，将从第一组正峰值 PP 和负峰值 NP 所计算出的增益系数与从第二组正峰值 PP2 和负峰值 NP2 所计算出的增益系数平均，并将所产生的平均值作为增益系数 GC 提供给乘法器 58。

在此之后，定时控制器 46 确定物镜是否已经到达预定位置（步骤 S43），并且当物镜 13 到达预定位置时，将初始调整信号 PA 从高电平切换到低电平，然后结束初始调整处理。

按照这种方式，在第二实施例的初始调整过程中，由于在步骤 S32 中在物镜 13 的驱动方向已经改变到远离光盘 4 的方向上之后，出现反 S 形波形，因此，这种波形被有效地用于检测第二组正峰值 PP2 和负峰值 NP2 以计算偏移值和增益系数。因此，可以更精确地计算出提供正确聚焦误差信号 FE 和求和信号 FS 的参数，从而提高初始调整的精确度。

3. 第三实施例

以下描述第三实施例的初始调整处理。图 15 示出当执行该实施例的初始调整处理时所产生的各种信号波形的时序图。图 16 是显示初始调整处理的过程的流程图。

在该实施例的初始调整处理中，以按照类似于上述第二实施例中的过程执行步骤 S1 到 S42（参见图 13 和 14）的处理。在步骤 S41 和 S42 之后，进行聚焦误差信号 FE 和求和信号 FS 的增益调整和偏移调整。这里，虽然在图 16 的流程中未示出，但定时控制器 46 利用定时器 40 在稳定增益调整和偏移调整所需的时间段 T_k 内，保持低电平的初始调整信号 PA，并且在时间段 T_k 过去之后，再次将初始调整信号 PA 切换成高电平，如图 15 所示。

为了便于描述，图 15 的时序图显示了在步骤 S42 往前的波形调整之前的聚焦误差信号 FE 表现出接续从步骤 S42 往后的波形调整之后的聚焦误差信号 FEG，然而，聚焦误差信号 FE 实际上不同与聚焦误差信号 FEG。类似的，波形调整前的求和信号 FS 表现出接续波形调整后的求和信号 FSG。

接下来，在步骤 S50，定时控制器 46 基于比较信号 CMP5 确定整形的波形求和信号 FSG 的电平是否已经达到阈值 TH5。当该电平已经达到阈值 TH5 时，定时控制器 46 将该过程前进到接下来的步骤 S51，确定该电平已经改变预定范围或更多。具体地说，在上述步骤 S43 和 S44 之后，从波形调整器 31、37（参见图 5 和图 6）分别给定时发生器 34（参见图 4）提供波形调整过的聚焦误差信号 FEG 和求和信号 FSG。物镜 13 连续向下移动，并且波形整形过的求和信号 FSG 也在物镜 13 进一步向远离焦点位置移动时降低电平。当求和信号 FSG 的电平低于阈值 TH5 时，定时发生器 33 的第五电平比较器 45 输出低电平的比较信号 CMP5，以使得定时控制器 46 通过检测比较信号 CMP5 的下降缘来确定求和信号 FSG 的电平已经达到阈值 TH5。

在接下来的步骤 S51 中，定时控制器 46 在检测比较信号 CMP5 的下降缘的同时，将上/下控制信号 UP 从低电平切换到高电平，以输出上透镜波形 ST 到驱动信号发生器 35。致动器 14 利用从驱动信号发生器 35 通过环路开关 33 所提供的上透镜波形 ST 在朝向光盘 4 的方向上驱动物镜 13。

在此之后，定时控制器 46 基于从第四比较器 44 所提供的比较信号 CMP4 确定聚焦误差信号 FEG 的电平是否等于或高于阈值 TH4（步骤 S52）。当确定该电平低于阈值 TH4 时，定时控制器 46 将该过程前进到接下来的步骤 S53，确定该电平已经变化了预定范围或更多。具体地说，在焦点中的 S 形波形随着物镜 13 移动到接近于聚焦位置时，出现在聚焦误差信号 FEG 中。聚焦误差信号 FEG 的电平先下降到阈值 TH4 之下，并且再次增加超过阈值 TH4。此时，由于比较信号 CMP4 从低电平改变到高电平，因此，定时控制器 46 通过检测比较信号 CMP4 的上升缘，确定聚焦误差信号 FEG 的电平等于或高于阈值 TH4。

随后，定时控制器 46 确认聚焦误差信号 FEG 的电平是否为正（步骤 S53），并且当确定聚焦误差信号 FEG 的电平为正时控制伺服环路闭合（步骤 S54）。具体地说，当定时控制器 46 确认聚焦误差信号 FEG 的电平为正时，定时控制器 46 将切换控制信号 SC 从低电平切换到高电平，以将驱动信号发生器 35 更换成连接到环路开关 33 的相位补偿器 32。从此往后，环路开关 33 给致动器 14 提供由相位补偿器 32 作为聚焦驱动信号 FD 所供给的相位调整过的聚焦误差信号 FEG，从而形成聚焦伺服环路（闭合的环路）。

然后，在将伺服环路切换到闭合环路的同时定时控制器 46 将上/下控制信号 UD 从高电平切换到低电平，接下来，终止初始调整处理。

按照这种方式，根据第三实施例，可以防止物镜 13 碰撞光盘 4，象第一第二实施例中的初始调整处理一样，降低初始调整所需的时间，并且当在物镜 13 和光盘 4 之间的工作距离极短的时候，也能防止它们相撞。

此外，在上述步骤 S41 和 S42 中启动适用于聚焦误差信号 FE 和求和

信号 FS 的增益调整和偏移调整之后，改变物镜 13 的驱动方向，以便在物镜 13 已经到达离开光盘 4 一定程度的位置之后，将物镜 13 置于聚焦位置附近，并且将伺服回路切换到闭合的回路。因此，聚焦伺服可以在短时间内闭合。

而且，在已经启动了增益调整和偏移调整之后，物镜 13 的驱动方向基于波形调整过的求和信号 FSG 的电平变化，并且伺服回路基于波形调整过的聚焦误差信号 FEG 的电平的变化被切换到闭合的回路，从而可以将启动增益调整和偏移调整起到启动聚焦伺服所经过的时间段降到极低，并且降低直到聚焦伺服变稳定所需的时间。

4. 第四实施例

以下将描述第四实施例的初始调整过程。图 17 示出了当初始调整过程按照该实施例执行时所产生的各种波形的时序图。图 18 示出了该初始调整处理的过程的流程图。

在该实施例的初始调整过程中，步骤 S1-S15（参见图 11）中的处理按照类似于上述第一实施例中的处理执行。在步骤 S15 基于比较信号 CMP3 确认聚焦误差信号 FE 的电平已经降低到阈值 TH3 之下后，上/下控制信号 UD 被从高电平切换到低电平，以产生下透镜波形。结果，物镜 13 在从聚焦误差信号 FE 的第一 S 形聚焦波形中检测到正峰值 PP 和负峰值 NP 之后，在远离光盘 4 的方向上移动。

在接下来的步骤 S60 中，启动适用于聚焦误差信号 FE 的增益调整和偏移调整，并且在步骤 S61，启动适用于求和信号 FS 的增益调整和偏移调整。为了便于描述，图 17 的时序图显示步骤 S60 往前的波形调整之前的聚焦误差信号 FE 表现出接续步骤 S60 往后的波形调整之后的聚焦误差信号 FEG，但聚焦误差信号 FE 实际上不同于聚焦误差信号 FEG。类似的，波形调整前的求和信号 FS 显示出接续波形调整后的求和信号 FSG。

接下来，定时控制器 46 确定波形调整过的聚焦误差信号 FEG 的电平

是否低于阈值 TH4 (步骤 S62)。当该电平低于阈值 TH4 时, 定时控制器 46 将该处理前进到步骤 63。具体地说, 在上/下控制信号 UD 从高电平切换到低电平之后, 反 S 形聚焦波形出现在聚焦误差信号 FEG 中, 并且聚焦误差信号 FEG 的电平在达到最大值之后下降。此时, 定时控制器 46 通过检测比较信号 CMP4 的下降缘确定聚焦误差信号 FEG 的电平低于阈值 TH4, 并确认反 S 形聚焦波形的出现。

随后, 定时控制器 46 确认聚焦误差信号 FEG 的电平是否为负 (步骤 S63), 并且按照类似于上述步骤 S54 的处理, 在确认聚焦误差信号 FEG 的电平为负时控制伺服环路闭合 (步骤 S64)。因此, 结束该初始调整处理。

如上所述, 在第四实施例中, 在检测负峰值 NP 和正峰值 PP 之后执行增益调整和偏移调整 (在步骤 S60 和 S61), 同时物镜 13 在远离光盘 4 的方向上驱动, 并且当整形过的聚焦误差信号 FEG 已经改变一预定范围或更多时聚焦伺服闭合 (步骤 S62-S64)。因此, 可以在极短的时间内过渡到聚焦伺服, 并且降低直到聚焦伺服稳定所需的时间。而且, 即使过渡到聚焦伺服失败, 物镜 13 也可以防止于光盘 4 碰撞。

5. 第五实施例

现在描述第五实施例的初始调整处理。在上述第一至第四实施例中, 监视聚焦误差信号 FE 的电平, 使得当检测到电平的预定范围的变化时, 上/下控制信号 UD 从高电平转换成低电平, 以改变驱动物镜 13 的方向。另一方面, 在该实施例中, 当检测到求和信号 FS 的电平的预定范围内的变化时, 上/下控制信号 UD 从高电平切换到低电平。

图 19 是示出当按照本实施例执行初始调整处理时所产生的各种信号波形的时序图。图 20 是示出该初始调整处理的过程的流程图。

在本实施例的初始调整处理中, 以类似于上述第一实施例中的处理执行步骤 S1-S15 (参见图 10 和 11) 中的处理。在步骤 S15 中, 定时控制器 46 基于比较信号 CMP3 确认聚焦误差信号 FE 的电平已经降低到阈值 TH3 之

下。

在步骤 S15 之后的步骤 S70，定时控制器 46 基于比较信号 CMP1 确定求和信号 FS 的电平是否低于阈值 TH1。当该电平低于阈值 TH1 时，定时控制器 46 将该处理前进到步骤 S71，确定电平已经改变了预定范围或更多，以启动定时器 40 的测量操作。具体地说，由于当物镜 13 在朝着光盘 4 并且进一步远离焦点位置的方向中移动时，求和信号 FS 的电平也降低，因此，定时控制器 46 通过检测比较信号 CMP1 的下降缘确定比较信号 CMP1 的电平已经降到阈值 TH1 之下。

接下来，以类似于上述步骤 S17 和 S18 的处理方式，启动适用于聚焦误差信号 FE 的增益调整和偏移调整（步骤 S72），并且启动适用于求和信号 FS 的增益调整和偏移调整（步骤 S73）。虽然本实施例在步骤 S71 的处理之后执行步骤 S72 和 S73 的处理，但本发明不限于这种处理次序，而是在步骤 S71、S72 和 S73 中的处理可以并行执行。

接下来，定时控制器 46 基于计数信号 Ts 确定从比较信号 CMP1 的下降缘的时间起是否已经过去预定时间段。而当确定已经过去预定时间段时，定时控制器 46 将上/下控制信号 UD 从高电平切换到低电平，从而使驱动信号发生器 35 输出下透镜波形 ST（步骤 S75）。致动器 14 利用从驱动信号发生器 35 提供的下透镜波形 ST 在远离光盘 4 的方向上驱动物镜 13。

在此之后，定时控制器 46 确定物镜 13 是否已经到达预定位置（步骤 S76），并当确定物镜 13 已经到达了预定位置时，将初始调整信号 PA 从高电平调整到低电平，然后终止初始调整处理。

在图 19 中所述的示例中，在聚焦误差信号 FE 的 S 形聚焦波形出现之后，再次出现反 S 形聚焦波形，因此，正峰值 PP2 和负峰值 NP2 可以从反 S 形聚焦波形检测到而不是从第一 S 形聚焦波形中检测到正峰值 PP 和负峰值 NP，以用于计算增益系数和偏移值。

此外，在上述实施例中，也从正峰值 PP 和负峰值 NP 组中计算增益系数和偏移值，但作为替代，执行类似于实施例 2 的处理，以利用从正峰值 PP 和负峰值 NP 的组与正峰值 PP2 和负峰值 NP2 的组来计算增益系数和偏移值。

以这种方式，根据第五实施例，当求和信号 FS 的电平已经改变预定范围或更多时，提供给致动器 14 的聚焦驱动信号 FD 从上透镜波形切换到下透镜波形，以将物镜 13 的驱动方向从朝向信息记录层 4a 的方向改变到其相反方向。因此，可以通过初始调整处理，防止物镜 13 碰撞光盘 4。

6. 第六实施例

以下将描述第六实施例的初始调整处理。多层记录膜熟知的功能是改善光盘的记录密度，其中，多个信息记录层以几十毫米的间隔形成在光盘的衬底上。而且还知道物镜 13 的更高分辨率（更大的数值孔径）以及多层记录膜引起称为球面像差的光斑失真，因此，光学拾取装置 1 配备有像差校正机构（未显示），用于自动校正每个信息记录层的球面像差。如下所述，本实施例的初始调整处理可以实现适用于这种多层盘的初始调整。

图 12 是示出当初始调整处理针对具有两个信息记录层的光盘 4 所执行时，出现的各种信号波形的时序图。初始调整信号 PA、上/下控制信号 UD 和聚焦驱动信号 FD 具有和第一实施例（参见图 9）中的对应部分同样的波形，而且本实施例的处理过程实际上与第一实施例的处理过程相同（参见图 10 和 11）。以下假设已经对两个信息记录层中的一个目标层 L0 进行了球面像差校正，但没有针对另一信息记录层进行球面像差校正。

如图 21 所示，当聚焦驱动信号 FD 在目标层 L0 的焦点附近从上透镜波形切换到下透镜波形时，首先在聚焦误差信号 FE 出现对应于信息记录层 L1 的 S 形聚焦波形，跟着出现对应于目标层 L0 的 S 形聚焦波形。由于在相应于目标层 L0 的聚焦波形出现之后立刻将聚焦误差驱动信号 FD 切换到下透镜波形，因此，在目标层 L0 的 S 形聚焦波形出现之后，出现对应

于目标层 L0 的反 S 形聚焦波形，跟着出现对应于信息记录层 L1 的反 S 形聚焦波形。

更容易受到球面像差的影响的信息记录层 L1 的聚焦波形的幅度比受到球面像差更小的影响的目标层 L0 的聚焦波形的幅度小。记住这一点，阈值 TH2 被设置成等于或高于目标层 L0 的聚焦波形的负峰值 NP 并且低于本实施例的信息记录层 L1 的负峰值。阈值 TH3 被设置成低于目标层 L0 的聚焦波形的正峰值 PP 并且在信息记录层 L1 的正峰值之上的一个值。通过这样设置阈值 TH2 和 TH3，可以仅仅对目标层 L0 有选择地执行初始调整处理。

7. 第七实施例

接下来，第七实施例提供另一个实现多层盘的初始调整的阈值设置方法。下面经参照图 22 和 23 描述该实施例的初始调整方法。

图 22 是示出当针对具有单个信息记录层的光盘 4 执行初始调整处理时出现的各种信号波形的时序图。初始调整信号 PA、上/下控制信号 UD 和聚焦驱动信号 FD 具有与上述第一实施例（参见图 9）中的相应部分相同的波形。

定时控制器 46 具有获取随时间变化的求和信号 FS 的电平、利用所获得的求和信号 FS 的电平产生随时间变化的阈值 TH2、TH3、以及在第二电平比较器 42 和第三电平比较器 43 的寄存器中分别设置阈值 TH2、TH3 的功能。在这个实施例中，实时地产生与求和信号 FS 的电平成比例的阈值 TH2、TH3。此外，如图 22 所示，阈值 TH3 形成与求和信号 FS 的电平分布成比例的电平分布。而阈值 TH2 形成与一反信号的电平分布成比例的电平分布，该反信号的电平是求和信号 FS 电平的反电平。换句话说，阈值 TH3 的波形类似与求和信号 FS 的波形，而阈值 TH2 的波形类似与反信号的波形。

接下来，图 23 是示出当针对具有两个信息记录层的光盘 4 执行初始

调整处理时出现的各种信号波形的时序图。如图 23 所示，阈值 TH3 形成与求和信号 FS 的电平分布成比例的电平分布，而阈值 TH2 形成与一反信号的电平分布成比例的电平分布，该反信号的电平是由求和信号 FS 的电平倒转而来，由此可以理解阈值 TH2、TH3 只对相应于目标层 L10 的聚焦波形有效。

如上所述，在第七实施例中，可以对目标层设置正确的阈值，而不管光盘 4 是具有单一记录层还是多记录层。

虽然已经描述了第一至第七实施例的初始调整方法，但本发明不限于这些实施例，而且还包括第一至第七实施例的两个或多个的组合。

应该理解，上述描述和附图是针对本发明的优选实施例所提出的。当然，本领域普通技术人员根据上述教导，在不脱离所公开的发明的精神范围的情况下，可以进行各种修改。因此，应该理解，本发明不限于所公开的实施例，可以在所附权利要求的整个范围内进行实施。

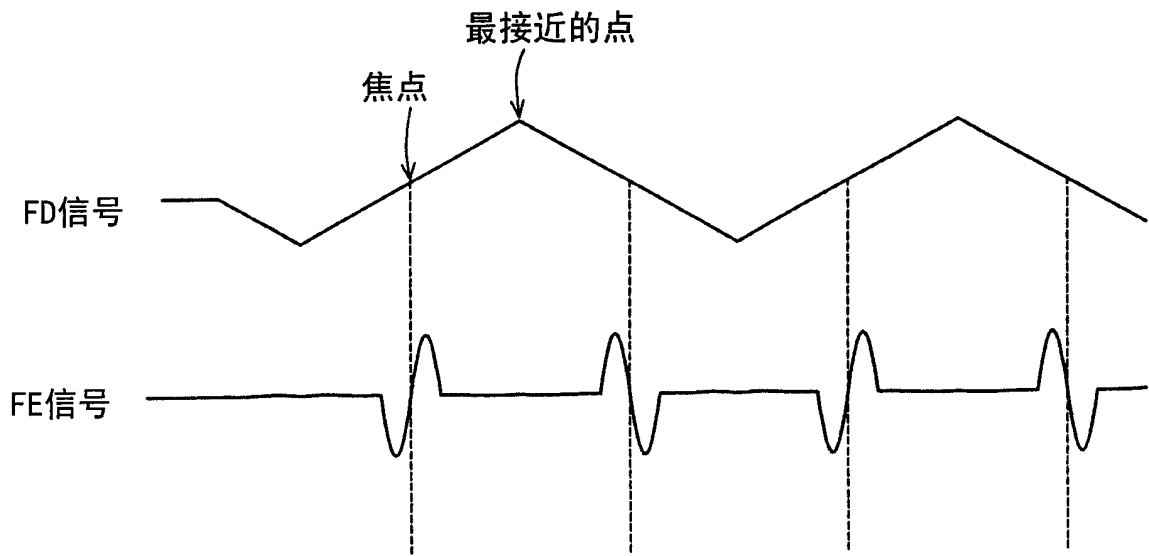


图1

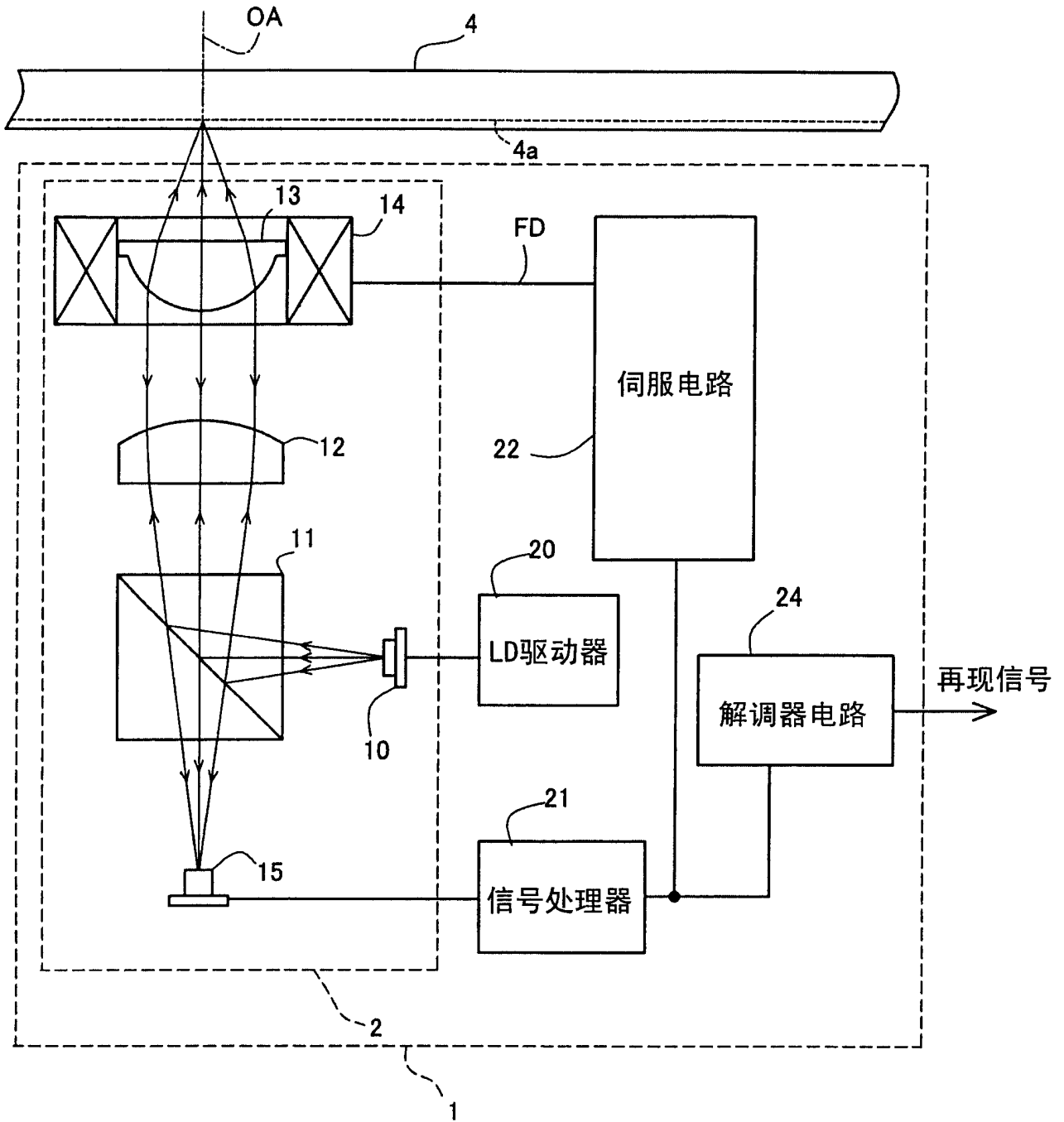


图2

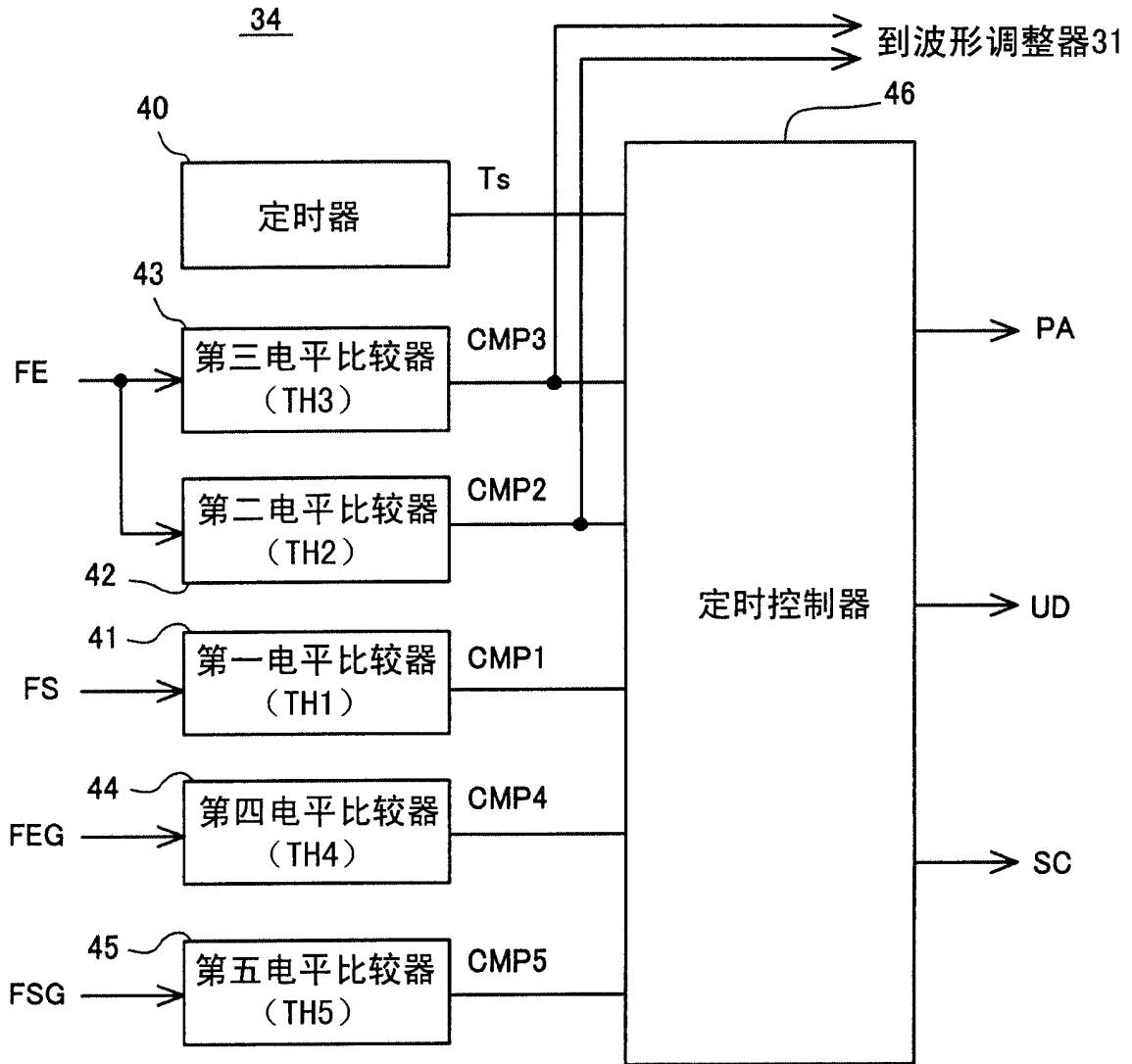


图4

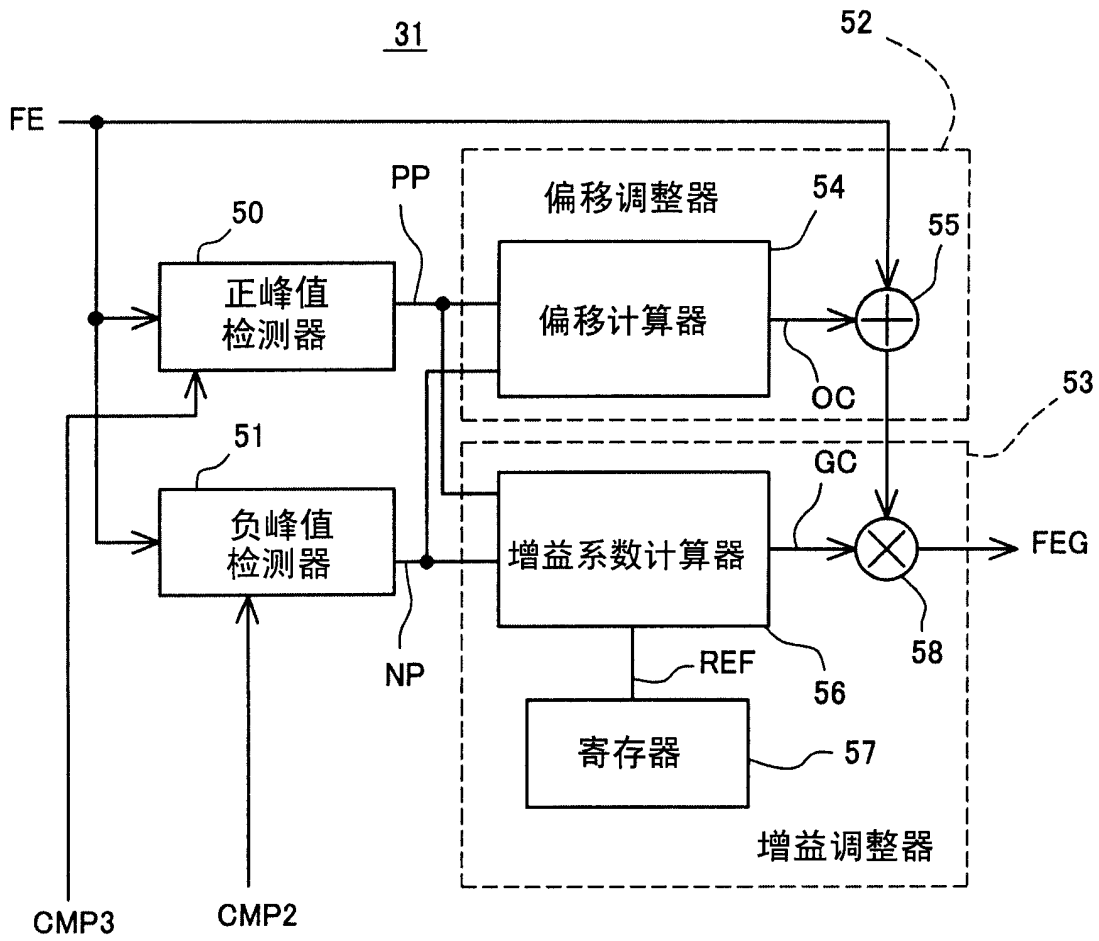


图5

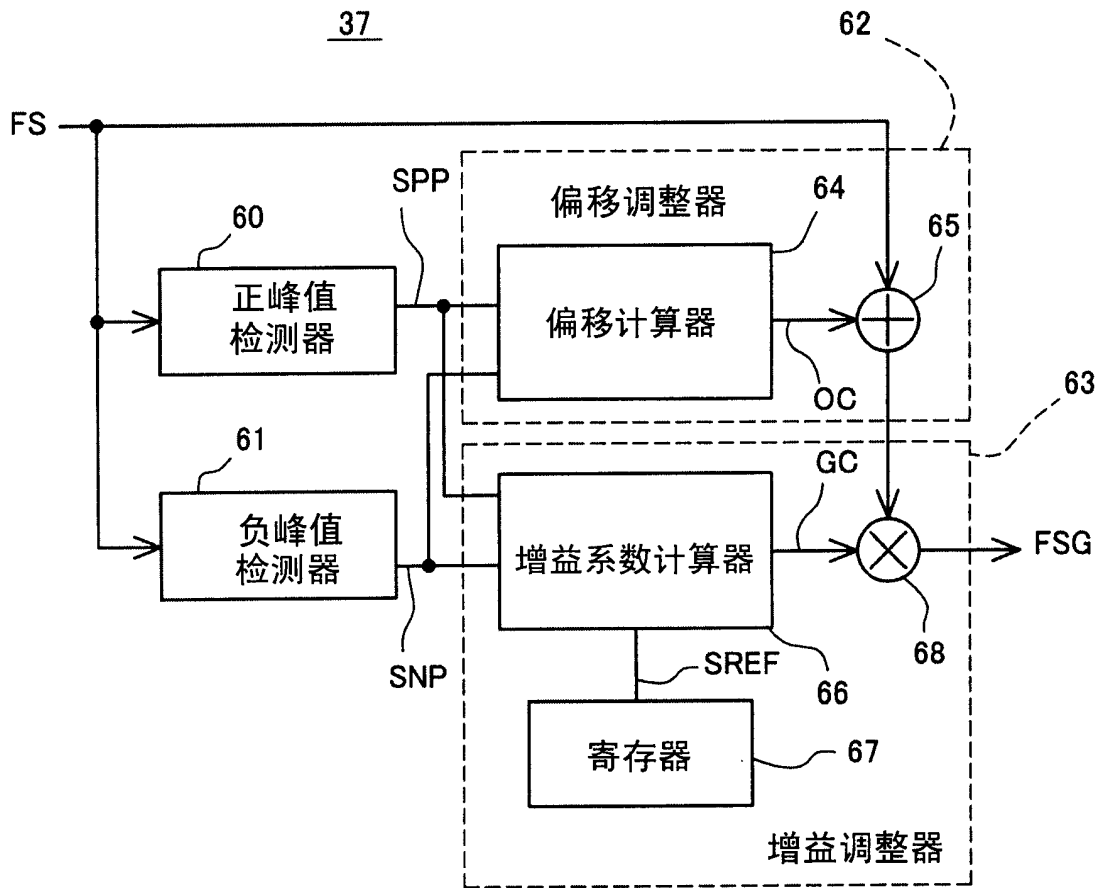


图6

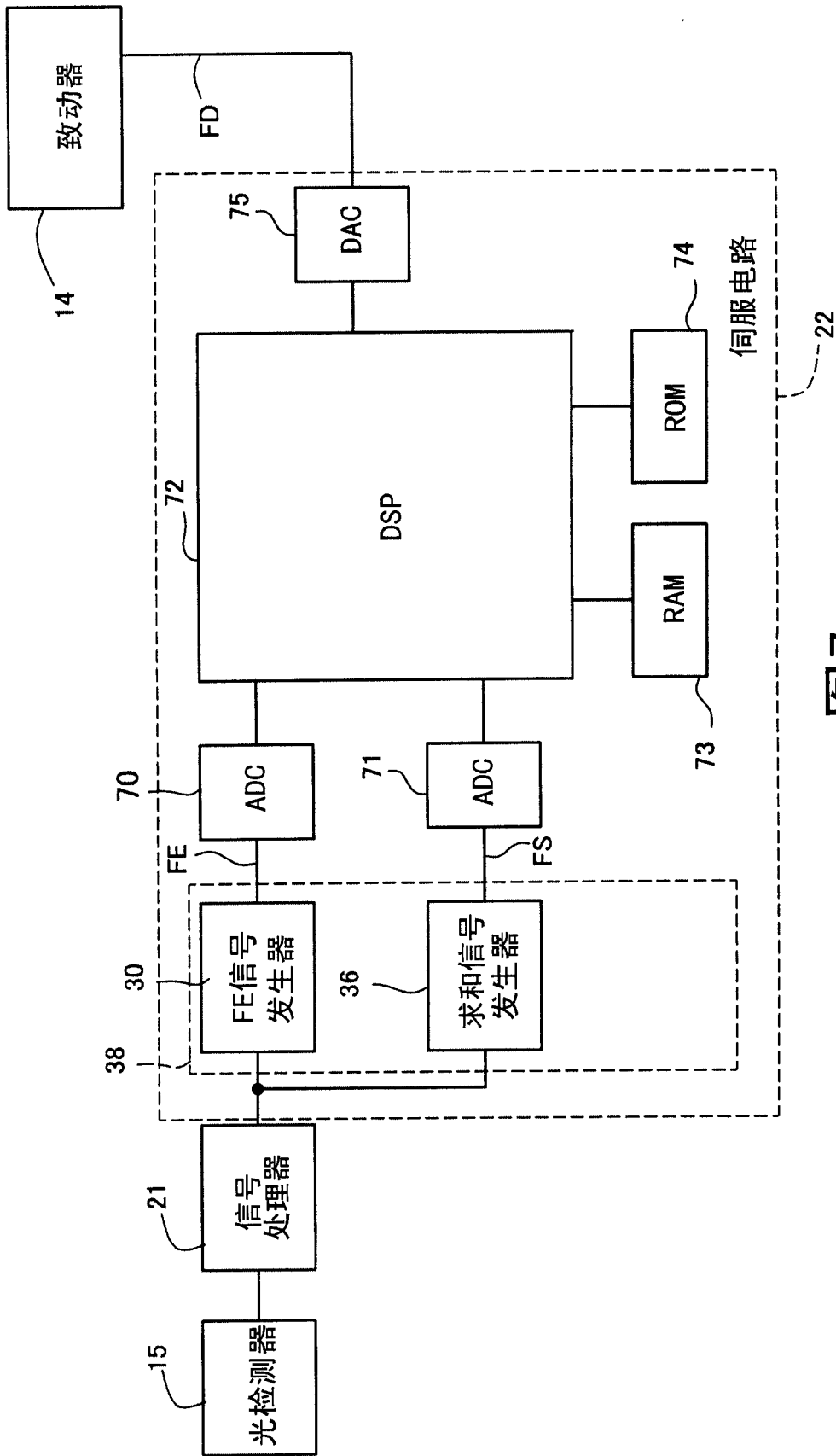
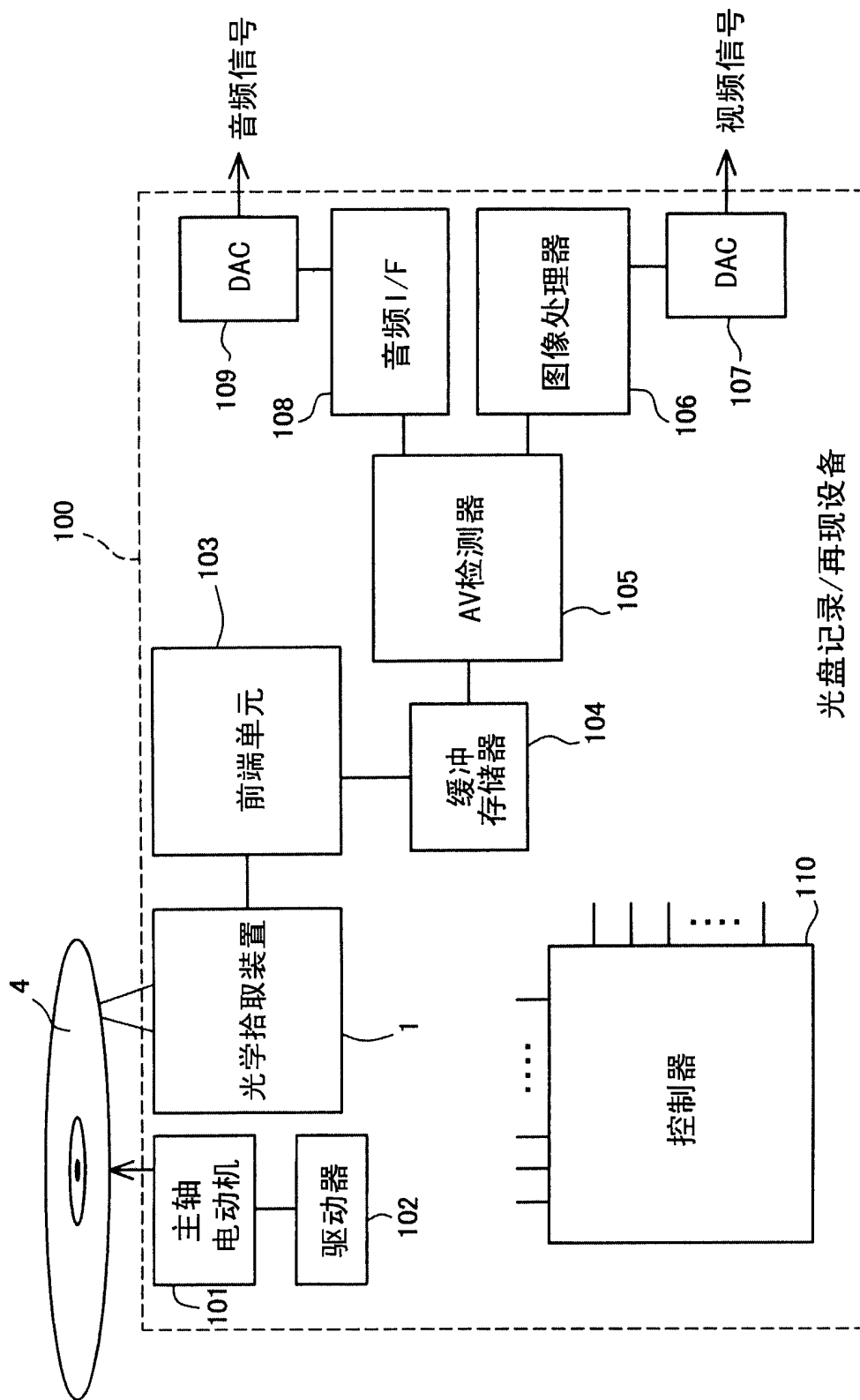


图7



光盘记录/再现设备

图8

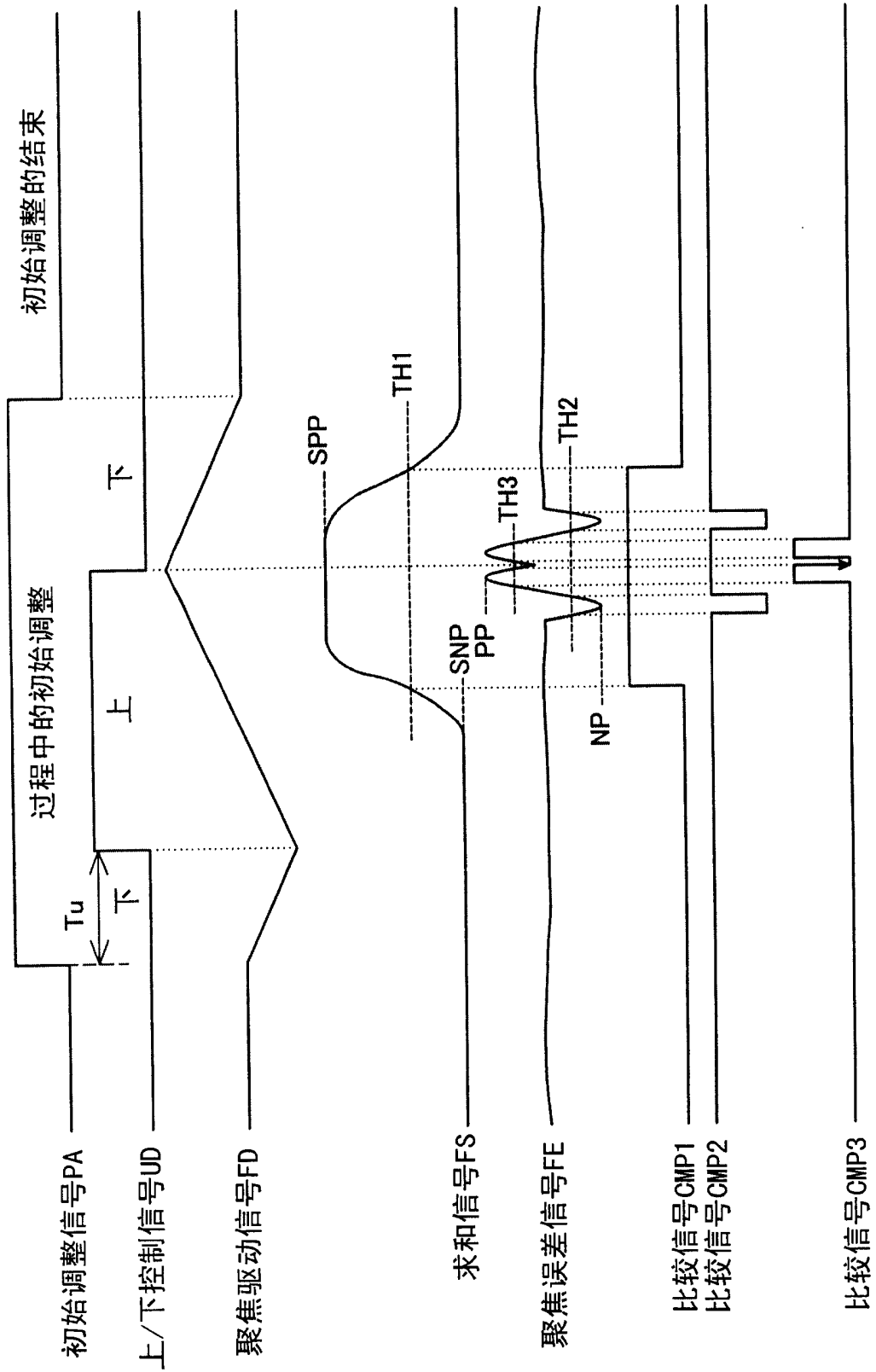


图9

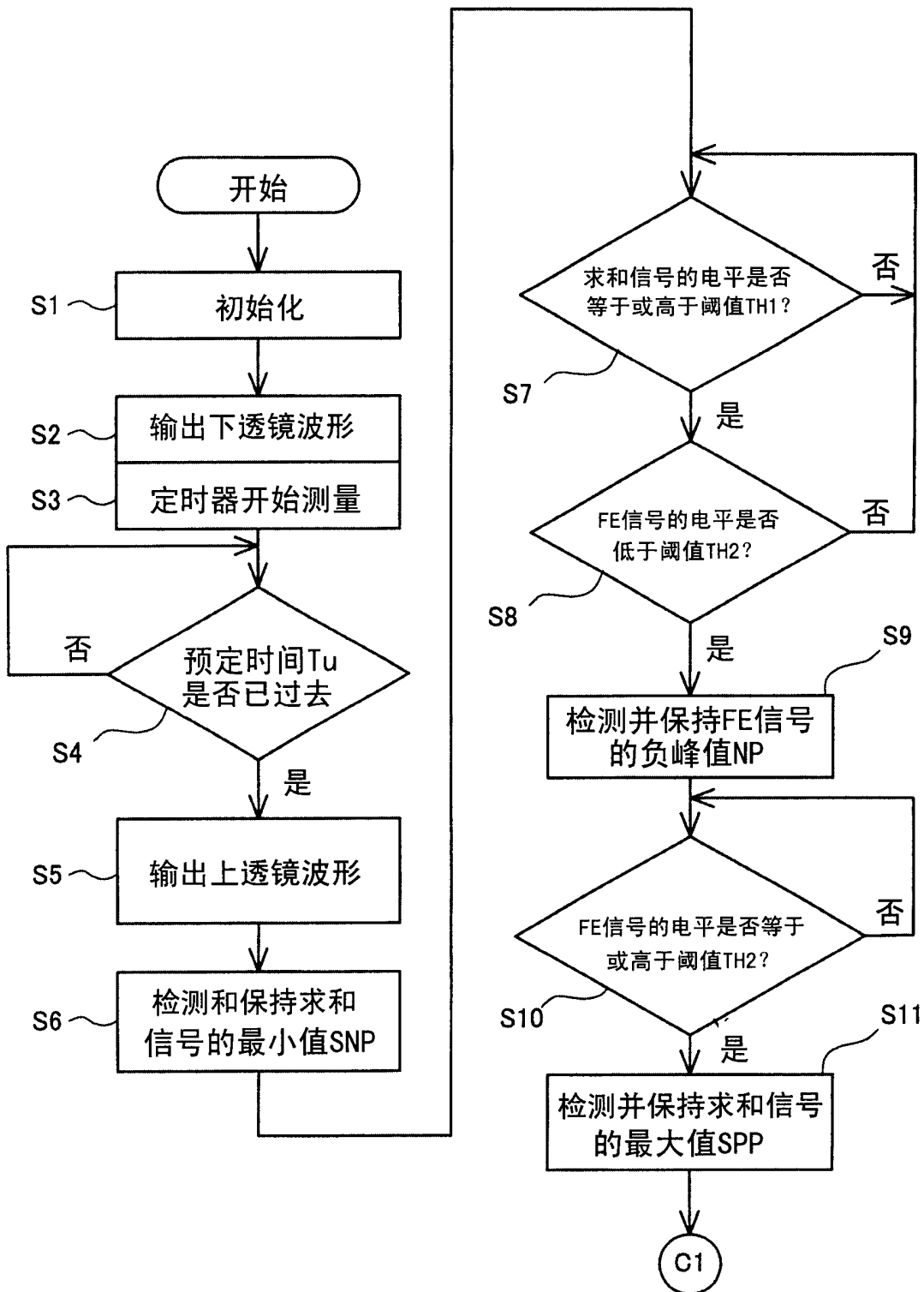


图10

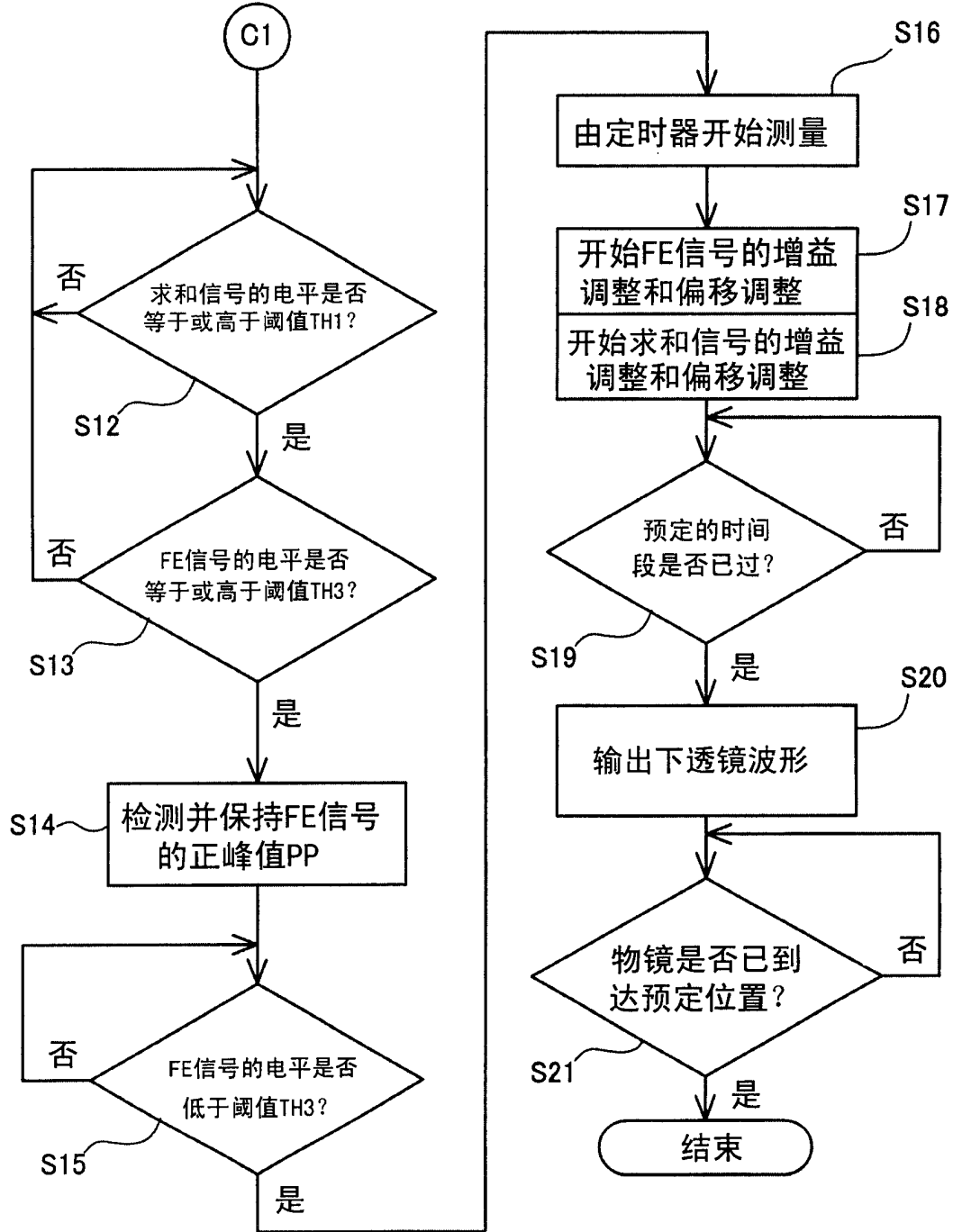


图 11

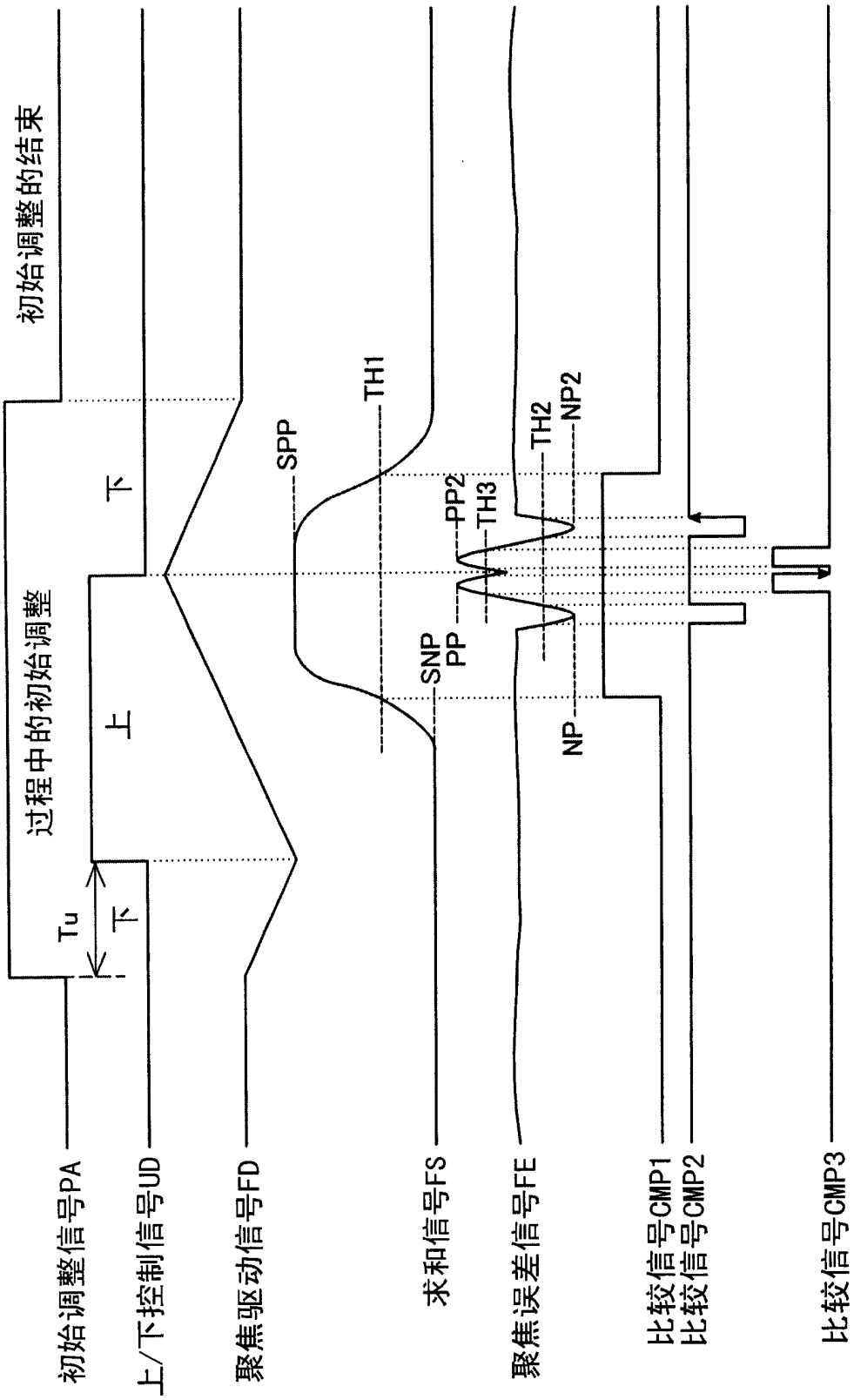


图12

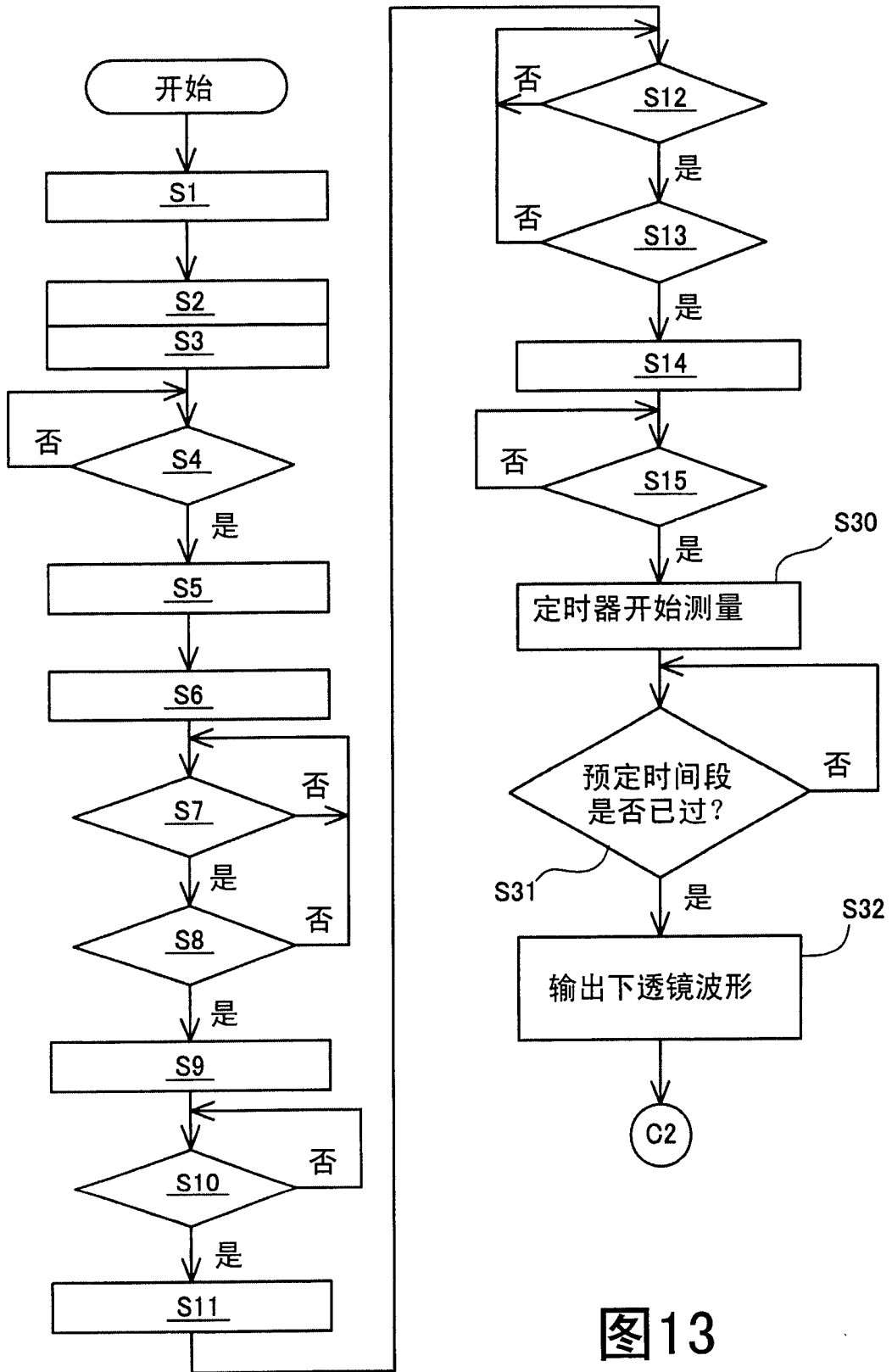


图13

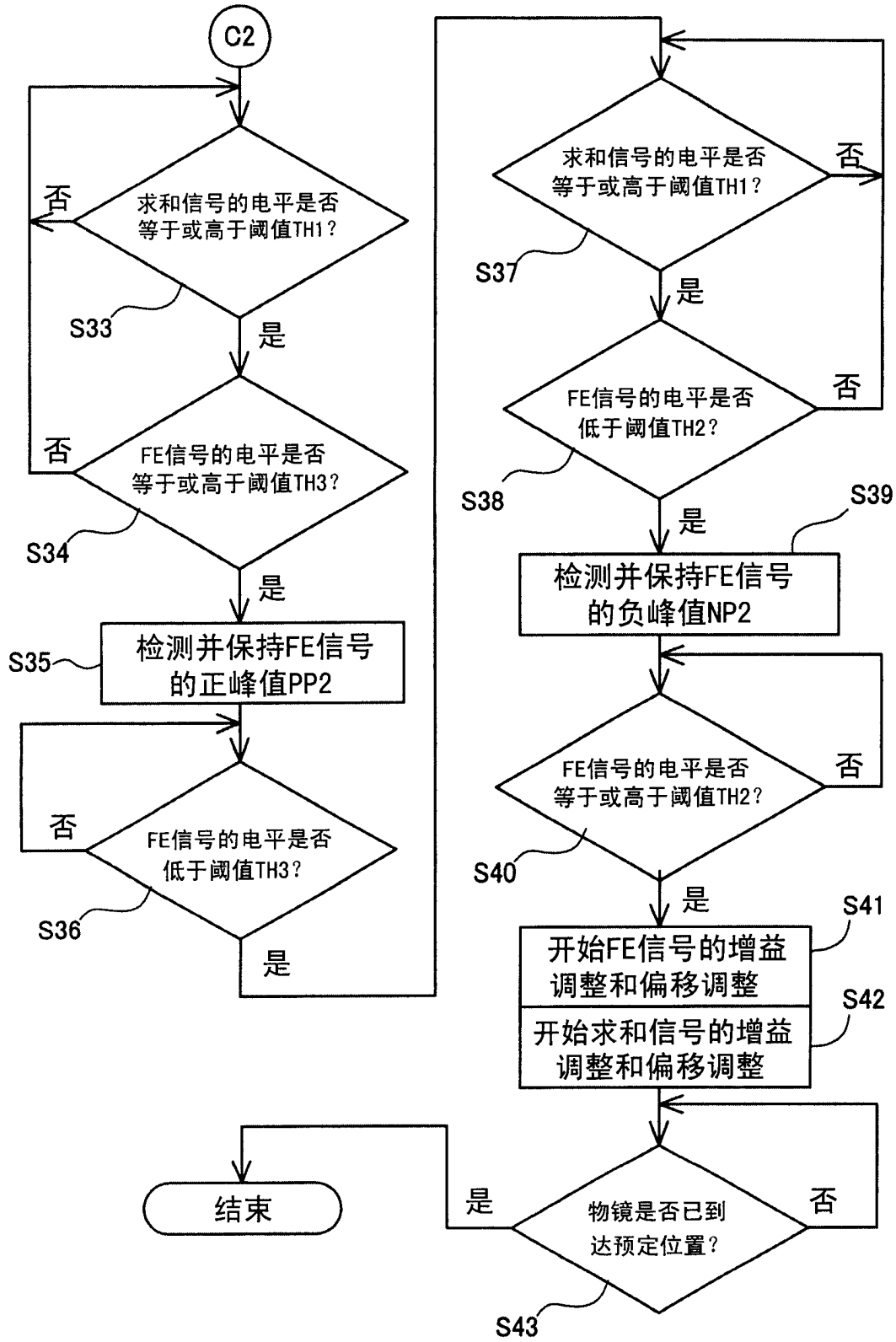


图14

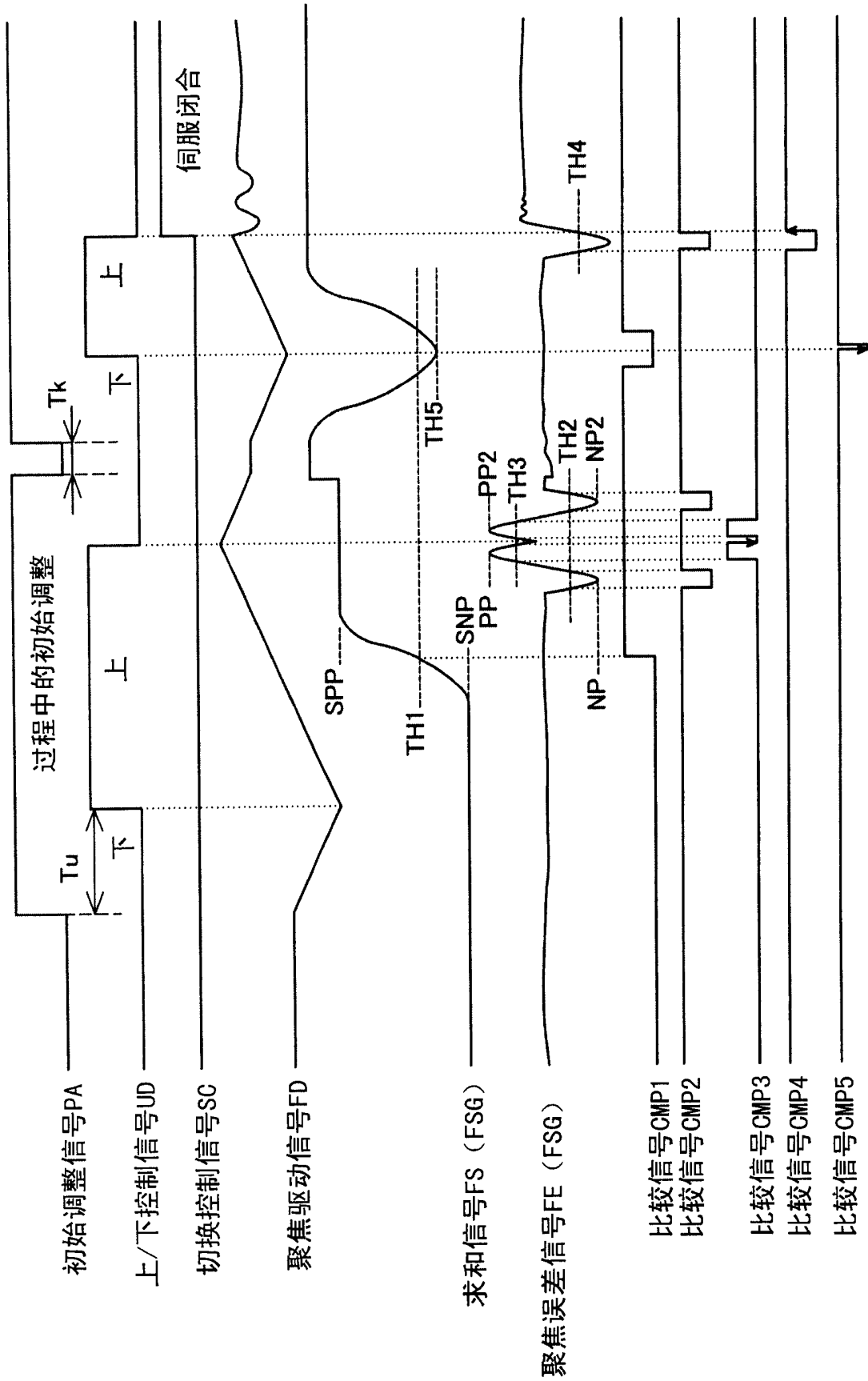


图15

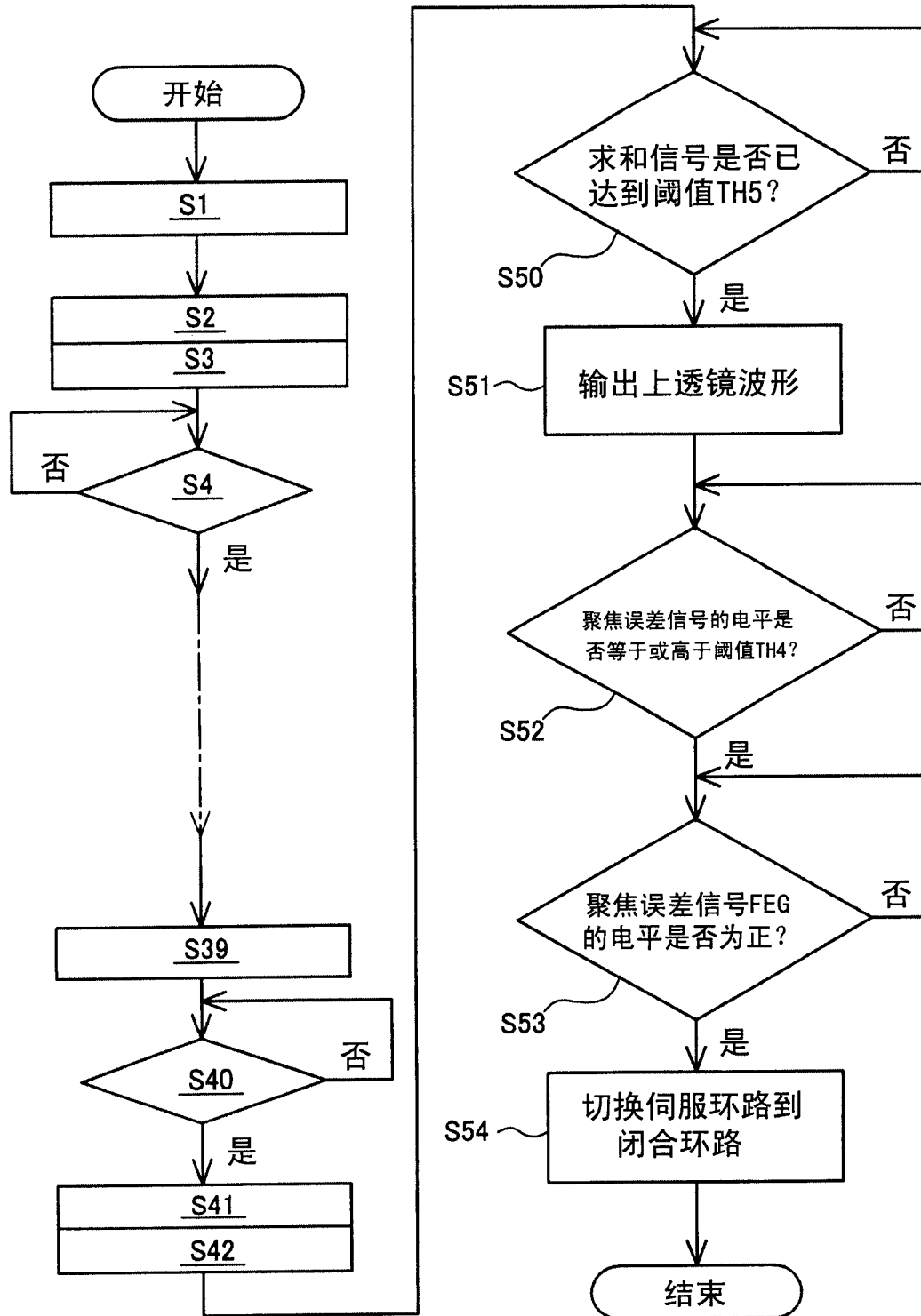


图16

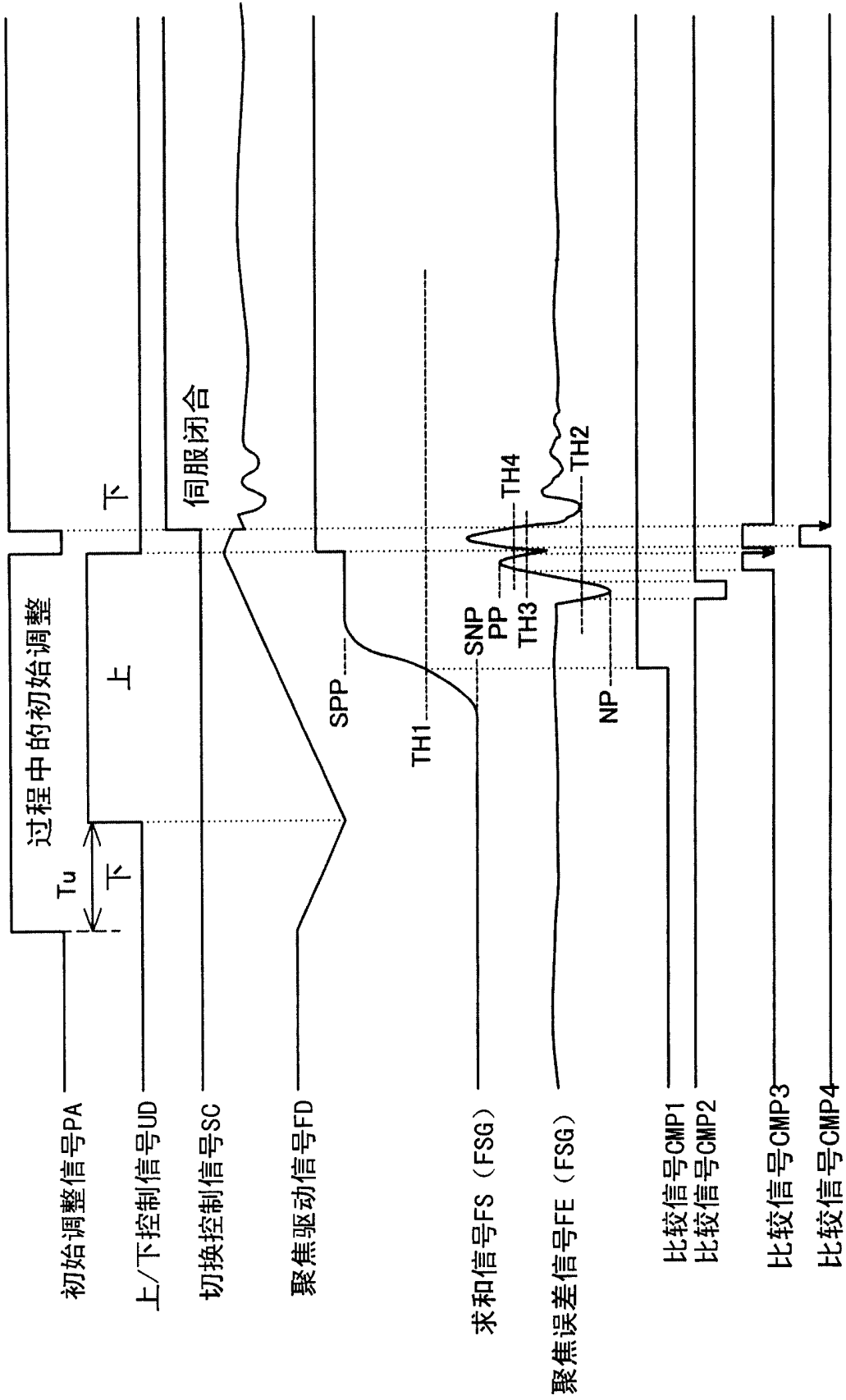


图17

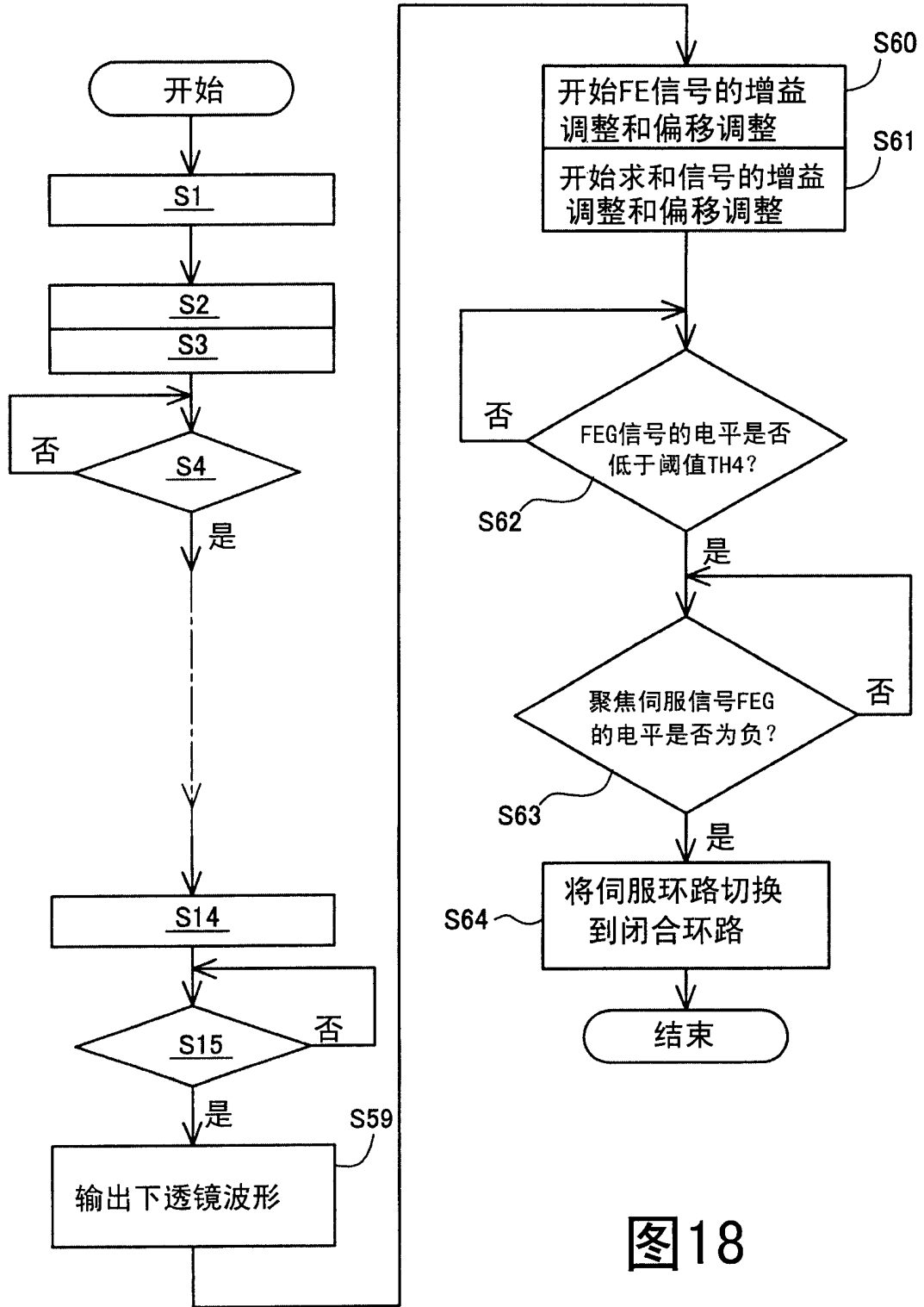


图18

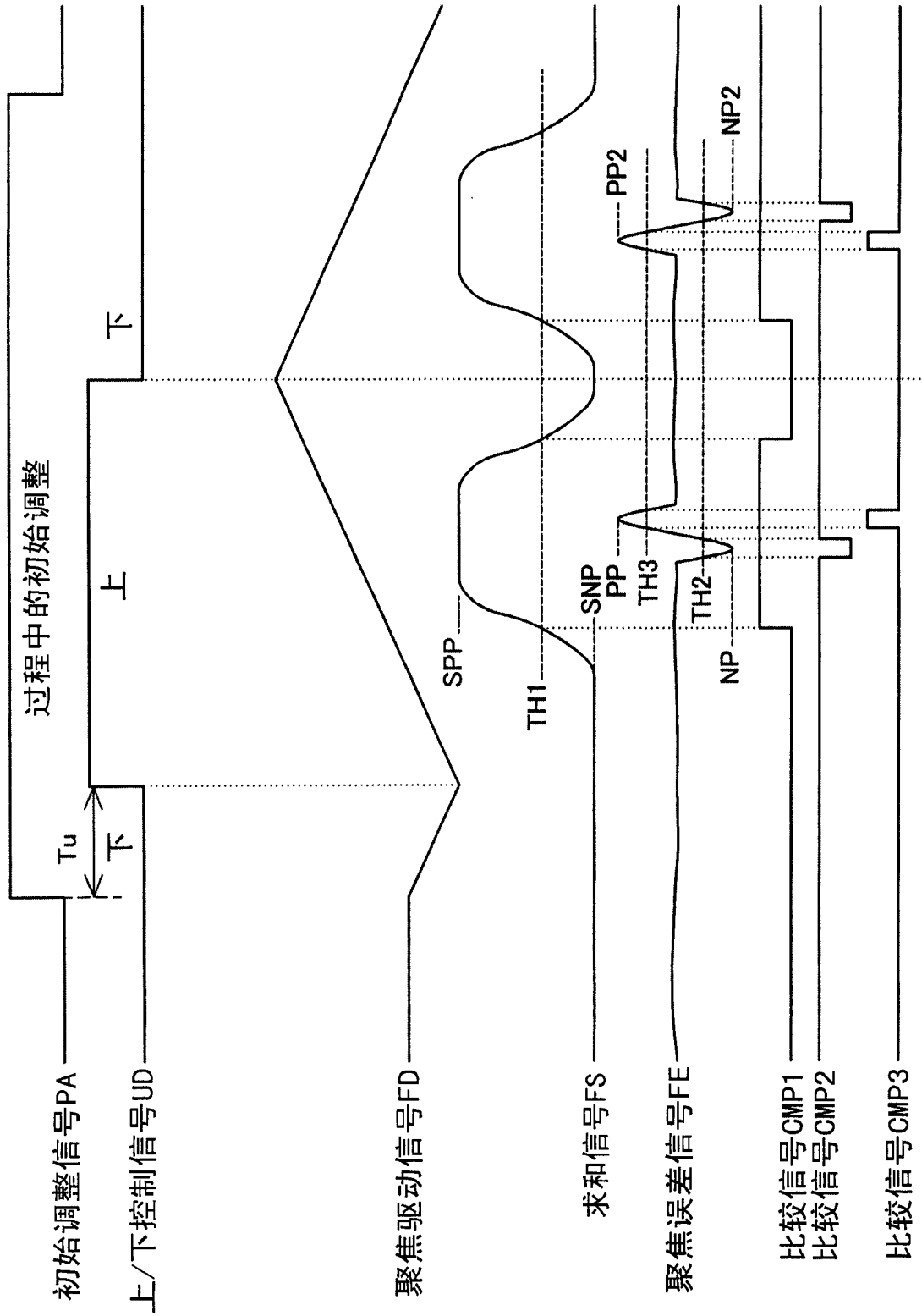


图19

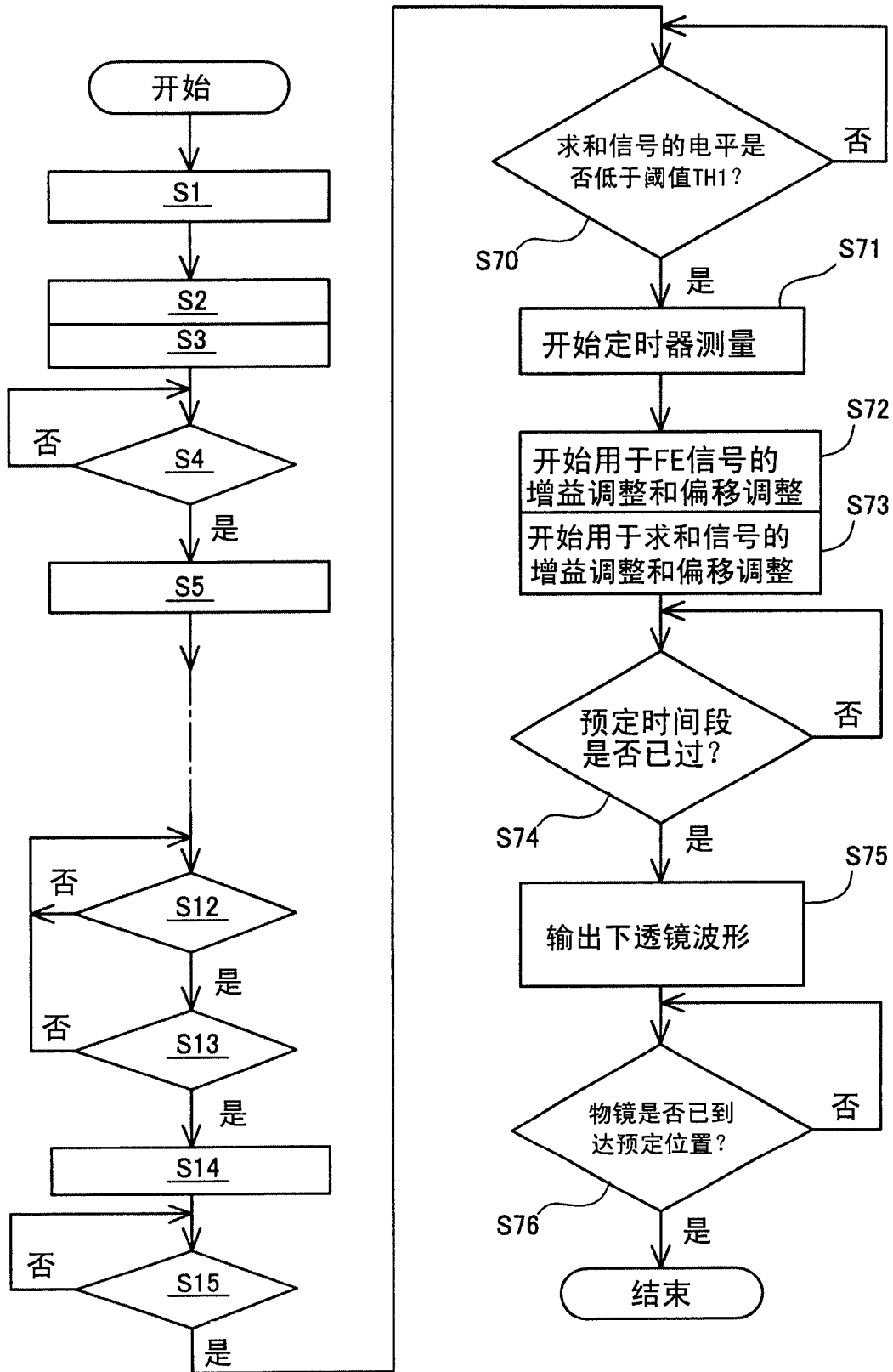


图20

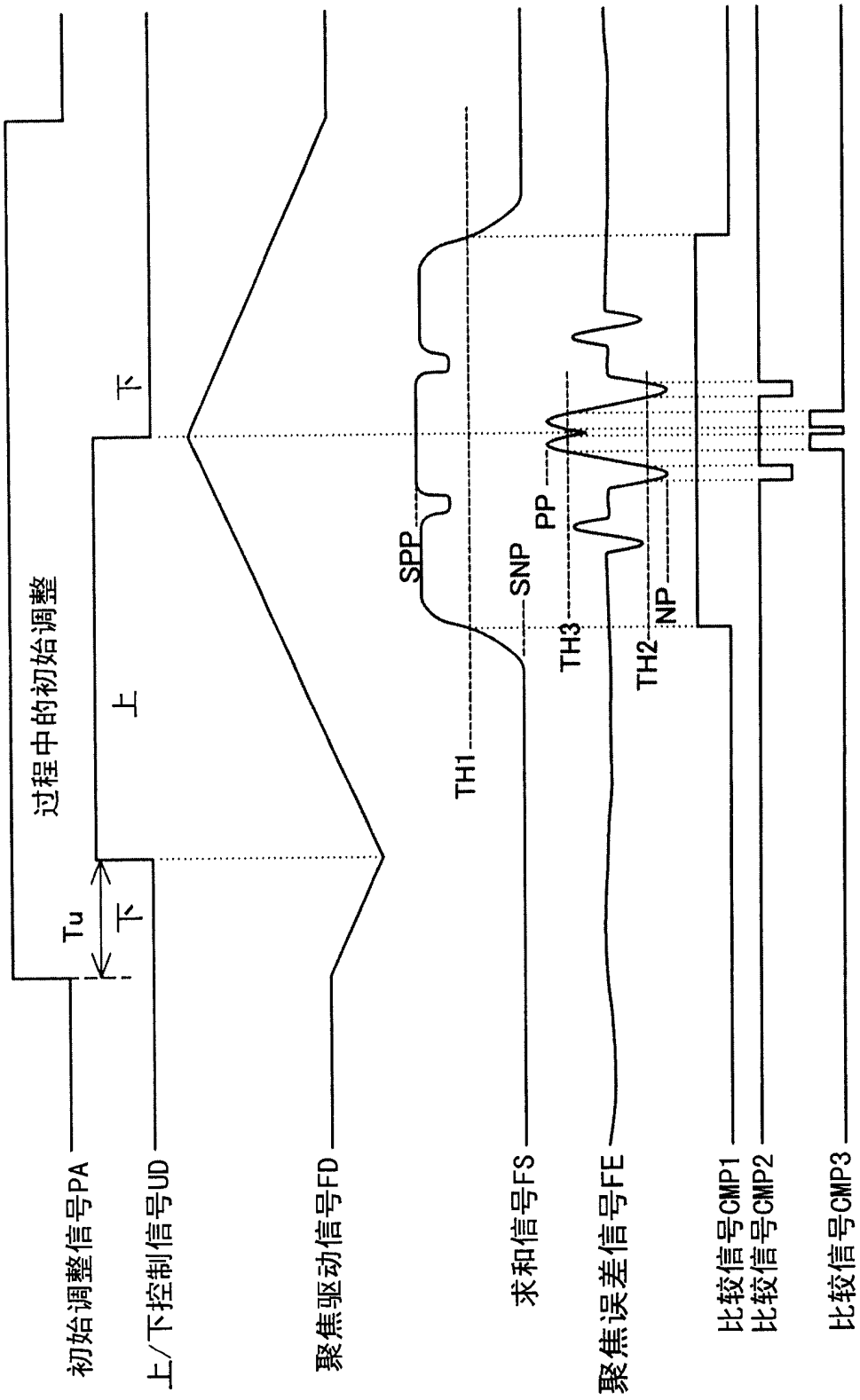


图21

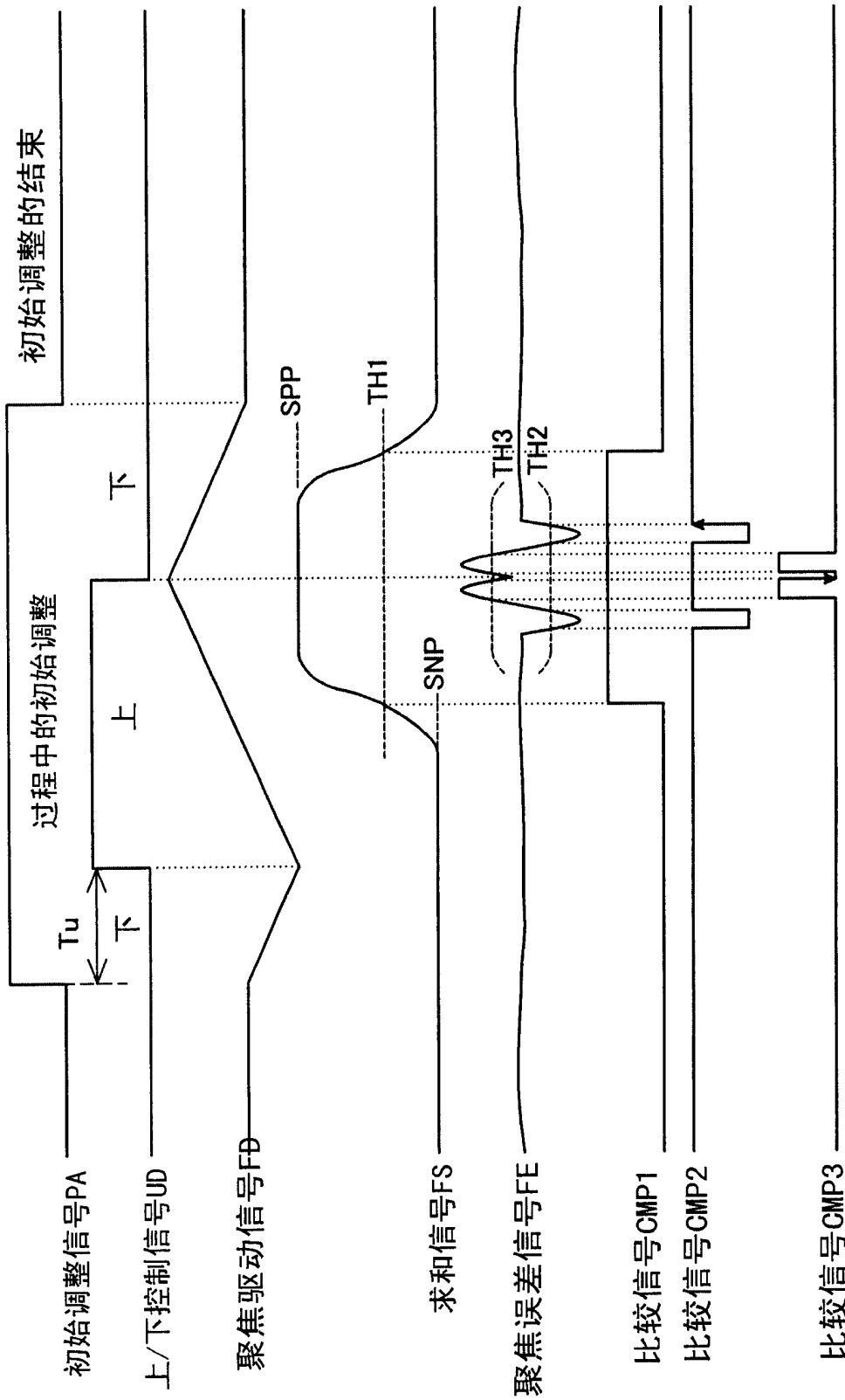


图22

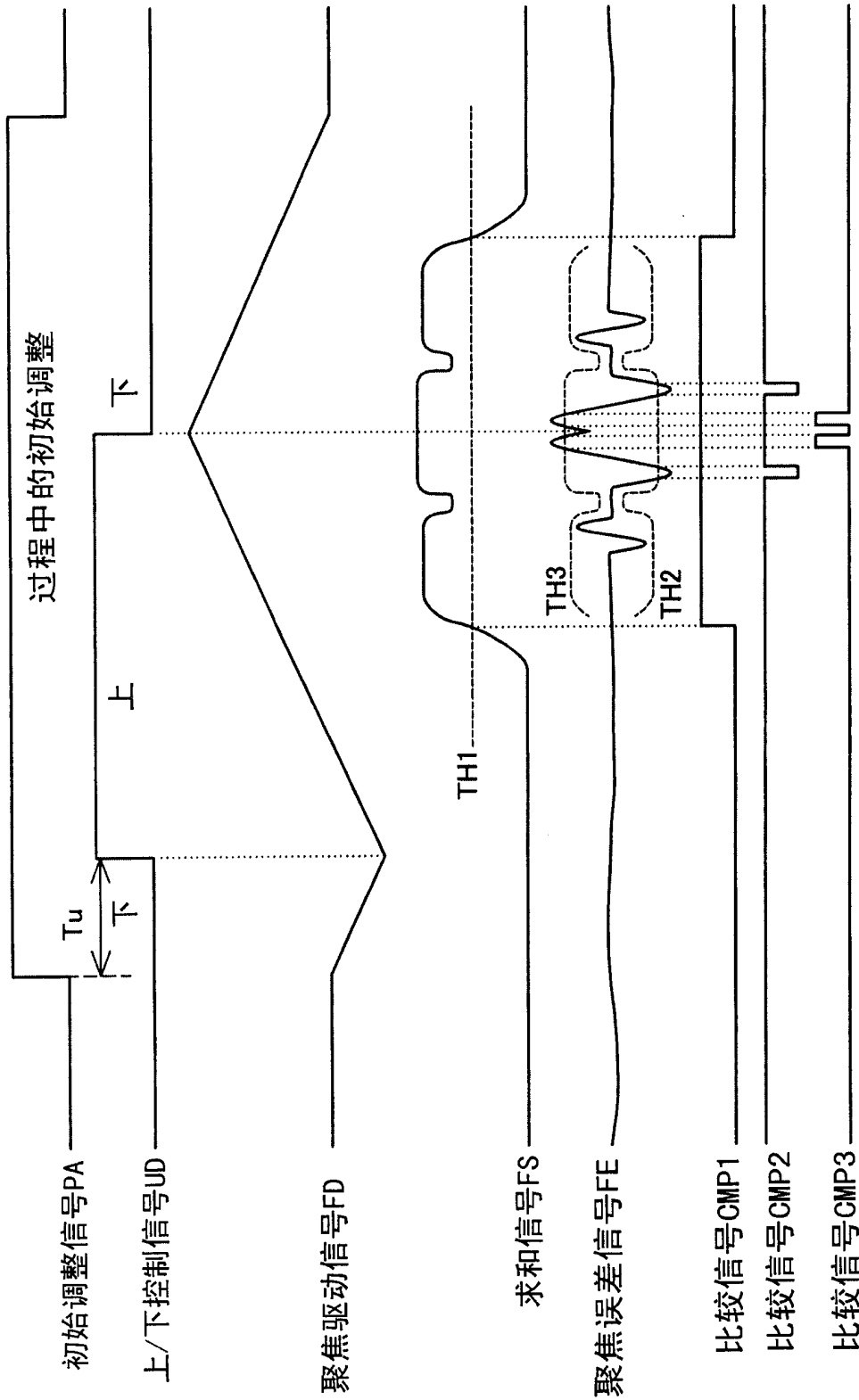


图23