

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102857687 A

(43) 申请公布日 2013. 01. 02

(21) 申请号 201210212168. X

(22) 申请日 2012. 06. 21

(30) 优先权数据

2011-142967 2011. 06. 28 JP

(71) 申请人 索尼公司

地址 日本东京

(72) 发明人 森田隆平

(74) 专利代理机构 北京信慧永光知识产权代理

有限责任公司 11290

代理人 陈桂香 武玉琴

(51) Int. Cl.

H04N 5/232 (2006. 01)

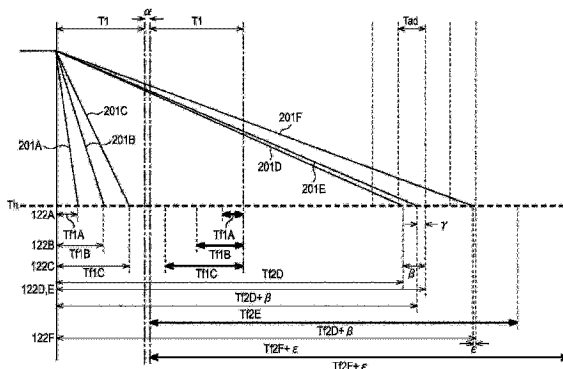
权利要求书 2 页 说明书 18 页 附图 24 页

(54) 发明名称

摄像装置和摄像方法、记录媒介以及计算机程序

(57) 摘要

本发明涉及摄像装置和摄像方法、记录媒介以及计算机程序。所述摄像装置包括控制部，所述控制部被设置用来控制多个测距传感器的光电二极管开始累积的时刻，其中所述控制部控制所述光电二极管开始累积的时刻使得多个所述测距传感器的所述光电二极管的累积在同一时刻结束。所述摄像方法包括控制多个测距传感器的光电二极管开始累积的时刻的步骤，其中对所述时刻的控制包括：控制所述光电二极管开始累积的时刻使得多个所述测距传感器的所述光电二极管的累积在同一时刻结束。根据本发明，能够提供准确的光电二极管输出。



1. 一种摄像装置,所述摄像装置包括控制部,所述控制部被设置用来控制多个测距传感器的光电二极管开始累积的时刻,

其中,所述控制部控制所述光电二极管开始累积的时刻使得多个所述测距传感器的所述光电二极管的累积在同一时刻结束。

2. 根据权利要求1所述的摄像装置,还包括与各所述测距传感器对应的监测传感器,所述监测传感器用于确定所述光电二极管的累积时间,

其中,所述控制部基于由所述监测传感器确定的所述累积时间来控制所述光电二极管开始累积的时刻。

3. 根据权利要求2所述的摄像装置,其中,

当所述监测传感器的输出在预定时间内未超过预定阈值时,所述控制部令与所述监测传感器对应的长累积的所述测距传感器的所述光电二极管开始累积,

并且所述控制部对短累积的多个所述测距传感器的所述光电二极管开始累积的时刻进行控制,使得与输出在所述预定时间内超过所述预定阈值的所述监测传感器对应的短累积的所述测距传感器的累积结束时刻是从长累积的所述测距传感器的累积开始时刻经过了与所述预定时间相同的时间长度后的时刻。

4. 根据权利要求3所述的摄像装置,其中,

当多个所述监测传感器的输出在所述预定时间内全部超过所述预定阈值时,所述控制部令与输出最后超过所述预定阈值的所述监测传感器对应的所述测距传感器的所述光电二极管开始累积,

并且当所述监测传感器的输出最后超过所述预定阈值时,所述控制部控制其他的所述测距传感器的所述光电二极管开始累积的时刻,使得其他的所述测距传感器的所述光电二极管的累积结束时刻跟与输出最后超过所述预定阈值的所述监测传感器对应的所述测距传感器的所述光电二极管的累积结束时刻为同一时刻。

5. 根据权利要求4所述的摄像装置,还包括A/D转换部,所述A/D转换部被设置用来将所述光电二极管的输出结果的模拟信号转换为数字信号,

其中,所述A/D转换部将多个所述测距传感器的所述光电二极管的输出结果的模拟信号在同一时刻转换为数字信号。

6. 根据权利要求5所述的摄像装置,还包括至少一个参照信号生成部,

其中,所述A/D转换部利用所述至少一个参照信号生成部的参照电压将所述光电二极管的输出结果的模拟信号转换为数字信号。

7. 根据权利要求6所述的摄像装置,其中,所述A/D转换部利用所述至少一个参照信号生成部的参照电压将所述光电二极管的输出结果的模拟信号按照列模拟数字转换方式转换为数字信号。

8. 根据权利要求5至7中任一项所述的摄像装置,还包括数字存储部,所述数字存储部被设置用来存储被所述A/D转换部转换为数字信号的所述光电二极管的输出结果。

9. 一种摄像方法,所述摄像方法包括如下步骤:控制多个测距传感器的光电二极管开始累积的时刻,

其中,对所述时刻的控制包括:控制所述光电二极管开始累积的时刻使得多个所述测距传感器的所述光电二极管的累积在同一时刻结束。

10. 一种计算机可读取记录媒介,所述记录媒介存储有计算机程序,所述计算机程序令计算机执行对多个测距传感器的光电二极管开始累积的时刻的控制,

其中,对所述时刻的控制包括:控制所述光电二极管开始累积的时刻使得多个所述测距传感器的所述光电二极管的累积在同一时刻结束。

11. 一种计算机程序,所述计算机程序令计算机执行对多个测距传感器的光电二极管开始累积的时刻的控制,

其中,对所述时刻的控制包括:控制所述光电二极管开始累积的时刻使得多个所述测距传感器的所述光电二极管的累积在同一时刻结束。

摄像装置和摄像方法、记录媒介以及计算机程序

[0001] 相关申请的交叉参考

[0002] 本申请包含与 2011 年 6 月 28 日向日本专利局提交的日本优先权专利申请 JP 2011-142967 所公开的内容相关的主题,因此将该日本优先权申请的全部内容以引用的方式并入本文。

技术领域

[0003] 本发明涉及摄像装置和摄像方法、记录媒介以及计算机程序,更具体地,涉及被配置成能够提供准确的光电二极管输出的摄像装置和摄像方法、记录媒介以及计算机程序。

背景技术

[0004] 在数码相机中常常运用自动对焦技术从而使得数码相机能够自动地对被拍摄对象进行拍照(例如参见专利文献 JP-A-2010-117512)。

[0005] 在自动对焦技术中,在按照相位差式自动对焦(Phase difference AF)方式使用的摄像器件中设置有多个测距传感器对。测距传感器包括电荷耦合器件(Charge Coupled Device ;CCD)或互补型金属氧化物半导体(Complementary Metal Oxide Semiconductor ; CMOS)线传感器。

[0006] 在测距传感器中,通过光电二极管把与入射光对应的电荷累积起来,并且这些电荷被存储在模拟存储器中直到这些电荷被读出。

[0007] 图 1 是以以前的 AF 用摄像器件 401 的示例的图。AF 用摄像器件 401 包括多个测距传感器对 501-1 至 501-X (X 是自然数)。

[0008] 当不需要个别地区分测距传感器对 501-1 至 501-X 时,在下文中将测距传感器对 501-1 至 501-X 简称为测距传感器对 501。在本说明书中,其他组成部分也是如此。

[0009] 测距传感器对 501 对预定的测距点进行 AF 控制处理。将参照图 2 来说明测距传感器对 501。

[0010] 图 2 是以以前的测距传感器对 501 的结构示例的框图。测距传感器对 501 包括摄像像素行 521 和监测传感器 522。

[0011] 摄像像素行 521 包括光电二极管 541-1 至 541-Y (Y 是自然数)、读出部 542、模拟存储部 543-1 至 543-Y 以及输出部 544。一个模拟存储部 543 对应于一个光电二极管 541。监测传感器 522 包含光电二极管。

[0012] 基于直到监测传感器 522 的输出增大至等于或大于预定阈值为止的这段时间,测距传感器对 501 将摄像像素行 521 的光电二极管 541 的电荷累积起来。

[0013] 在光电二极管 541 的电荷的累积结束之后,测距传感器对 501 通过读出部 542 使模拟存储部 543 存储光电二极管 541 的输出结果。

[0014] 输出部 544 将存储于模拟存储部 543 中的光电二极管 541 的输出结果输出。单反相机(single lens reflex camera)基于从输出部 544 输出的光电二极管 541 的输出结果执行测距点的控制处理。

[0015] 然而,在模拟存储部 543 中,随着对光电二极管 541 的输出结果进行保持的输出保持时间延长,由于热等导致的噪声分量就增大。

[0016] 例如,当测距传感器对 501-1 累积对应于高亮度光的电荷而测距传感器对 501-2 累积对应于低亮度光的电荷时,即,当这两个测距传感器 501 所对应的亮度大不相同,测距传感器对 501-1 的电荷累积时间与测距传感器对 501-2 的电荷累积时间二者存在着很大的差异。

[0017] 参照图 3 来说明测距传感器对 501-1 及测距传感器对 501-2 的累积时间和输出保持时间之间的关系。

[0018] 图 3 用于说明测距传感器对 501-1 的累积时间 561-1 和输出保持时间 562-1 以及测距传感器对 501-2 的累积时间 561-2 和输出保持时间 562-2 的示例。

[0019] 在图 3 的上侧示出了测距传感器对 501-1 的对应于高亮度光的电荷的累积和保持的示例。当测距传感器对 501-1 的光电二极管 541 累积对应于高亮度光的电荷时,电荷的累积时间 561-1 是例如几微秒的相对较短的时间。

[0020] 另一方面,图 3 的下侧示出了测距传感器对 501-2 的对应于低亮度光的电荷的累积和保持的示例。

[0021] 当测距传感器对 501-2 的光电二极管 541 累积对应于低亮度光的电荷时,相比于累积对应于高亮度光的电荷的测距传感器对 501-1 的累积时间 561-1,电荷的累积时间 561-2 是例如数百毫秒的较长时间。

[0022] 在此情况下,累积对应于高亮度光的电荷的测距传感器对 501-1 的光电二极管 541 的输出结果被保持在测距传感器对 501-1 的模拟存储部 543 中,直到累积低亮度光的电荷的测距传感器对 501-2 的光电二极管 541 的累积结束。

[0023] 如图 3 中所示,测距传感器对 501-1 的模拟存储部 543 的输出保持时间 562-1 相对于累积时间 561-1 而言是非常长的。因此,由于热等导致的噪声分量增大,并且 S/N 比(信噪比)变劣。

发明内容

[0024] 因此,期望能够提供准确的光电二极管输出。

[0025] 本发明一个实施例提供了一种摄像装置,所述摄像装置包括控制部,所述控制部被设置来控制多个测距传感器对的光电二极管开始累积的时刻。所述控制部控制所述光电二极管开始累积的时刻使得多个所述测距传感器的所述光电二极管的累积在同一时刻结束。

[0026] 所述摄像装置还可以包括与各所述测距传感器或各所述测距传感器对相对应的监测传感器,所述监测传感器用于确定所述光电二极管的累积时间。所述控制部可以基于由所述监测传感器确定的所述累积时间来控制所述光电二极管开始累积的时刻。

[0027] 当所述监测传感器的输出在预定时间内未超过预定阈值时,所述控制部可以令与所述监测传感器对应的长累积的所述测距传感器对的所述光电二极管开始累积。所述控制部可以对短累积的多个所述测距传感器对的所述光电二极管开始累积的时刻进行控制,使得与输出在所述预定时间内超过所述预定阈值的所述监测传感器对应的短累积的所述测距传感器对的累积结束时刻是从长累积的所述测距传感器对的累积开始时刻经过了与所

述预定时间相同的时间长度后的时刻。

[0028] 当多个所述监测传感器的输出在所述预定时间内全部超过所述预定阈值时,所述控制部可以令与输出最后超过所述预定阈值的所述监测传感器对应的所述测距传感器对的所述光电二极管开始累积。当所述监测传感器的输出最后超过所述预定阈值时,所述控制部可以控制其他的所述测距传感器对的所述光电二极管开始累积的时刻,使得其他的所述测距传感器对的所述光电二极管的累积结束时刻跟与输出最后超过所述预定阈值的所述监测传感器对应的所述测距传感器对的所述光电二极管的累积结束时刻为同一时刻。

[0029] 所述摄像装置还可以包括 A/D(模拟/数字)转换部,所述 A/D 转换部被设置用来将所述光电二极管的输出结果的模拟信号转换为数字信号。所述 A/D 转换部可以将多个所述测距传感器的所述光电二极管的输出结果的模拟信号在同一时刻转换为数字信号。

[0030] 所述摄像装置还可以包括一个参照信号生成部。所述 A/D 转换部可以利用所述参照信号生成部的参照电压将所述光电二极管的输出结果的模拟信号转换为数字信号。

[0031] 所述 A/D 转换部可以利用所述参照信号生成部的参照电压将所述光电二极管的输出结果的模拟信号按照列模拟数字转换方式转换为数字信号。

[0032] 所述摄像装置还可以包括数字存储部,所述数字存储部被设置用来存储被所述 A/D 转换部转换为数字信号的所述光电二极管的输出结果。

[0033] 本发明另一实施例提供了一种摄像方法,所述摄像方法包括如下步骤:控制多个测距传感器的光电二极管开始累积的时刻。对所述时刻的控制包括:控制所述光电二极管开始累积的时刻使得多个所述测距传感器的所述光电二极管的累积在同一时刻结束。

[0034] 本发明又一实施例提供了计算机程序或者存储有计算机程序的计算机可读记录媒介,所述计算机程序令计算机控制多个测距传感器的光电二极管开始累积的时刻。对所述时刻的控制包括:控制所述光电二极管开始累积的时刻使得多个所述测距传感器的所述光电二极管的累积在同一时刻结束。

[0035] 在上述各实施例中,将所述光电二极管开始累积的时刻控制成使得多个所述测距传感器的所述光电二极管的累积在同一时刻结束。

[0036] 根据本发明的各实施例,能够提供准确的光电二极管输出。

附图说明

[0037] 图 1 是以以前的 AF 用摄像器件的结构的框图。

[0038] 图 2 是以以前的测距传感器对的结构框图。

[0039] 图 3 用于说明以前的 AF 用摄像器件的累积的示例。

[0040] 图 4 是本发明实施例的单反相机的结构示例的框图。

[0041] 图 5 是 CPU 的功能结构示例的框图。

[0042] 图 6A 和图 6B 是单反相机的简单布置示例图。

[0043] 图 7 是测距传感器对的布置示例图。

[0044] 图 8 是测距点的示例图。

[0045] 图 9 是本发明实施例的 AF 用摄像器件的结构的框图。

[0046] 图 10 是本发明实施例的传感器行的结构的框图。

[0047] 图 11 是读出部的示例图。

- [0048] 图 12 是测距传感器对的累积的示例图。
- [0049] 图 13A 至图 13C 是测距传感器对的输出的示例图。
- [0050] 图 14 是测距传感器对的布置示例图。
- [0051] 图 15 用于说明参照信号生成部的尺寸。
- [0052] 图 16 是用于说明测距传感器累积处理的流程图。
- [0053] 图 17 是测距传感器对的累积示例的时序图。
- [0054] 图 18 是用于说明长累积处理的流程图。
- [0055] 图 19 是用于说明短累积处理的流程图。
- [0056] 图 20 是测距传感器对的累积和输出的时序图。
- [0057] 图 21 是用于说明测距传感器累积处理的流程图。
- [0058] 图 22 是短累积测距传感器的累积示例的时序图。
- [0059] 图 23 是用于说明短累积处理的流程图。

具体实施方式

[0060] 下面说明本发明的示例性实施例。按照下面的顺序进行说明。

- [0061] 1. 单反相机的结构
- [0062] 2. AF 用摄像器件的结构
- [0063] 3. 测距传感器累积处理 1
- [0064] 4. 长累积处理
- [0065] 5. 短累积处理 1
- [0066] 6. 测距传感器累积处理 2
- [0067] 7. 短累积处理 2
- [0068] 8. 其他内容
- [0069] 单反相机的结构

[0070] 图 4 是本发明适用的单反相机 1 的结构示例的框图。

[0071] 起到摄像装置作用的单反相机 1 包括 AF 用摄像器件 21、镜头控制部 22、镜头 23、摄像部 24、图像信号处理部 25、显示部 26、记录部 27、总线 28、操作部 30、中央处理单元 (CPU) 31、只读存储器 (ROM) 32、电可擦除可编程只读存储器 (EEPROM) 33、随机存取存储器 (RAM) 34 以及媒体 I/F (接口)。

[0072] AF 用摄像器件 21 包括测距传感器对 41, 测距传感器对 41 包括光电二极管。稍后将参照图 9 来说明 AF 用摄像器件 21 的细节。镜头控制部 22 基于 AF 用摄像器件 21 的输出结果来控制镜头 23 的焦点位置。

[0073] 镜头 23 包括凸透镜并且吸收来自于被拍摄对象的光。摄像部 24 通过镜头 23 来摄取被拍摄对象的图像。

[0074] 摄像部 24 包括 CCD 图像传感器或 CMOS 图像传感器。

[0075] 图像信号处理部 25 将被拍摄对象的被摄取到的静止图像的模拟视频信号转换为数字视频信号。显示部 26 包括液晶显示器并且把与从图像信号处理部 25 获取的数字视频信号对应的图像显示出来。

[0076] 记录部 27 记录从图像信号处理部 25 获取的数字视频信号。

[0077] 总线 28 将 AF 用摄像器件 21、镜头控制部 22、摄像部 24、图像信号处理部 25、操作部 30、CPU 31、ROM 32、EEPROM 33、RAM 34 和媒体 I/F 35 相互连接。

[0078] 操作部 30 接受来自于使用者的输入。操作部 30 包括按钮、切换键和触摸屏显示器。

[0079] CPU 31 控制单反相机 1 的操作。可以使用微型计算机来代替 CPU31。将参照图 5 来说明 CPU 31 的细节。

[0080] 图 5 是 CPU 31 的功能结构示例的框图。

[0081] CPU 31 包括控制部 51、判定部 52、获取部 53 和记录部 54 这些功能块。CPU 31 的各功能块能够根据需要相互交换信号和数据。

[0082] 控制部 51 控制各种信息。判定部 52 执行各种判定处理。获取部 53 获取各种信息。记录部 54 记录各种信息。

[0083] 控制部 51、判定部 52、获取部 53 和记录部 54 这些功能块可以设置于镜头控制部 22 中。

[0084] 再参照图 4, ROM 32 记录着要在单反相机 1 中执行的各种处理程序以及处理时所需的数据等。EEPROM 33 是非易失性存储器,并且记录着诸如由使用者输入的单反相机 1 的设定值等即使在断电后也需要保持的信息。

[0085] RAM 34 被用作各种处理的工作区域,以便于例如暂时记录和保持从各种处理中获得的数据。媒体 I/F 35 是与诸如记录媒介等可移除磁盘以及个人电脑相互连接的接口。

[0086] 图 6A 和图 6B 是单反相机 1 中的简单布置示例图。在图 6A 和图 6B 所示的示例中,示出了镜头 23、摄像部 24、测距传感器对 41、反射镜 61 和分离镜片(separator lens) 62。

[0087] 反射镜 61 起到如下作用:将经由镜头 23 入射的光反射并且使该光入射到测距传感器对 41 上。包括凸透镜的分离镜片 62 将入射光分为两束以上的多束光并且将这些光照射到测距传感器对 41 上。

[0088] 图 6A 是 AF 操作期间的状态图。如图 6A 中所示,在 AF 操作期间,反射镜 61 的一端被置于向下方移动后的位置处,使得经由镜头 23 入射的光 81-1 被反射镜 61 反射然后向测距传感器对 41 入射。

[0089] 被反射镜 61 反射的光 81-1 被分离镜片 62 分为光 81-11 和光 81-12,然后分别入射到测距传感器对 41 上。

[0090] 测距传感器对 41 对入射光 81-11 和入射光 81-12 执行相位差检测方式等的 AF 控制处理,从而检测出两个对焦位置的偏差。

[0091] 图 6B 是摄像期间的状态图。如图 6B 中所示,在摄像期间,反射镜 61 翻转从而使得经由镜头 23 入射的光 81-2 入射到摄像部 24 上。因此,在摄像期间,光不入射到测距传感器对 41 上。

[0092] 图 7 是相位差检测方式的 AF 用摄像器件 21 的示例图。

[0093] 在图 7 所示的 AF 用摄像器件 21 中,示出了四个测距传感器对 41-1 至 41-4。一个测距传感器对 41 包括成为一对的两个传感器行。例如,测距传感器对 41-1 包括传感器行 101-1 和传感器行 101-2。

[0094] 传感器行 101 包括摄像像素行 121 和监测传感器 122。例如,传感器行 101-1 包括摄像像素行 121-1 和监测传感器 122-1,且传感器行 101-2 包括摄像像素行 121-2 和监测传

感器 122-2。

[0095] 在图 7 中, 仅示出了传感器行 101-1 的摄像像素行 121-1 和监测传感器 122-1 以及传感器行 101-2 的摄像像素行 121-2 和监测传感器 122-2。然而, 在其他的传感器行 101-3 至 101-8 中也都设置有摄像像素行 121 和监测传感器 122。

[0096] 摄像像素行 121 包括多个诸如光电二极管等光电探测器, 并且检测入射到各位置上的光的光量。

[0097] 监测传感器 122 包括诸如光电二极管等光电探测器, 并且输出与该监测传感器 122 对应的摄像像素行 121 的输出的平均值信号或者输出与代表性的一个像素相同电平的信号。

[0098] 测距传感器对 41 包括一个测距点。参照图 8 来说明测距点。

[0099] 图 8 是利用图 7 中所示结构而获得的取景器 (finder) 上的测距点的示例图。在图 8 所示的示例中, 示出了三个测距点 102-1 至 102-3。当执行 AF 控制处理时, 可以选择这三个测距点 102-1 至 102-3 中的任意一者。

[0100] 测距点 102-1 至 102-3 大体上位于与测距点 102-1 至 102-3 对应的测距传感器对 41-1 至 41-3 的中央 (在两个传感器行之间)。具体地, 例如, 在测距传感器对 41-2 中, 测距点 102-2 位于传感器行 101-3 与传感器行 101-4 之间。

[0101] 当选择了左侧的测距点 102-2 时, 使用包括传感器行 101-3 和 101-4 的测距传感器对 41-2 来执行 AF 控制处理。

[0102] 当选择了右侧的测距点 102-3 时, 使用包括传感器行 101-5 和 101-6 的测距传感器对 41-3 来执行 AF 控制处理。

[0103] 为了提高 AF 的精确性, 可以在一个测距点 102 处布置有多个测距传感器对 41。

[0104] 例如, 当选择了中央的测距点 102-1 时, 使用包括传感器行 101-1 和 101-2 的测距传感器对 41-1 以及包括传感器行 101-7 和 101-8 的测距传感器对 41-4 来执行 AF 控制处理。

[0105] AF 用摄像器件的结构

[0106] 图 9 是本发明适用的 AF 用摄像器件 21 的结构示例的框图。AF 用摄像器件 21 包括测距传感器对 41-1 至 41-M (M 是自然数; 在图 7 所示的实施例中, M=4)、参照信号生成部 131 和输出电路 132。

[0107] 测距传感器对 41 包括两个传感器行 101。测距传感器对 41 输出分别来自于从这两个传感器行 101 输出的被拍摄对象的图像、且用于 AF 控制处理的信息, 亦即用于检测散焦 (相位差) 量的信息。

[0108] 参照信号生成部 131 包括数字模拟转换器 (DAC) (未图示)。参照信号生成部 131 向 M 个测距传感器对 41-1 至 41-M 提供共用的模拟参照电压。

[0109] 测距传感器对 41-1 至 41-M 将输出结果输出至输出电路 132。输出电路 132 将 M 个测距传感器对 41 的输出结果输出至 CPU 31。

[0110] 参照图 10 来说明传感器行 101 的示例。

[0111] 图 10 是传感器行 101 的结构示例的框图。传感器行 101 包括摄像像素行 121 和监测传感器 122。

[0112] 摄像像素行 121 包括光电二极管 141-1 至 141-N (N 为自然数)、读出部 142、A/D

转换部 143-1 至 143-N、数字存储部 144-1 至 144-N 以及输出部 145。

[0113] 一个 A/D 转换部 143 和一个数字存储部 144 对应于一个光电二极管 141。

[0114] 监测传感器 122 也包括光电二极管。监测传感器 122 可以包括一个光电二极管，或者可以包括两个以上的多个光电二极管，例如，可以包括对应于摄像像素行 121 的 N 个光电二极管。

[0115] 光电二极管 141 被布置成行，并且累积与入射光的光量对应的电荷。监测传感器 122 的光电二极管也累积与入射光量对应的电荷。

[0116] 读出部 142 读出光电二极管 141 的输出，并且把所读出的上述输出向对应于光电二极管 141 的 A/D 转换部 143 输出。参照图 11 来说明读出部 142 的电路结构。

[0117] 图 11 是读出部 142 的电路结构的示例图。在图 11 中，示出了用于从一个光电二极管 141-1 读出信号的结构。

[0118] 在图 11 所示的示例中，光电二极管 141-1 的电荷通过传输栅极 321 被传输至电容器 322，该电容器 322 被连接成根据来自于电源线 301 的电位 V_d 被复位栅极 323 复位。

[0119] 使电容器 322 的电位能够通过放大晶体管 324 和 325 从信号输出线 302 输出。

[0120] 传输栅极 321、复位栅极 323 以及放大晶体管 324 和 325 可以用例如场效应晶体管 (MOSFET) 配置而成。

[0121] 再参照图 10，A/D 转换部 143 将光电二极管 141 的输出结果与从参照信号生成部 131 提供的参照电压进行比较，从而将模拟信号（这些模拟信号是光电二极管 141 的输出结果）按照例如列模拟数字转换 (column ADC) 方式转换为数字信号。

[0122] 数字存储部 144 存储着被与这些数字存储部 144 对应的 A/D 转换部 143 转换后而得到的光电二极管 141 的输出结果的数字信号。输出部 145 将保持于数字存储部 144 中的光电二极管 141 的输出结果的数字信号输出至输出电路 132。

[0123] 输出电路 132 将来自于输出部 145 的信号和来自于监测传感器 122 的信号输出至 CPU 31（或者镜头控制部 22）。

[0124] 在图 10 所示的这样的摄像像素行 121 中，光电二极管 141 的输出结果被存储在数字存储部 144 中而不是模拟存储部（参见图 2）中。因此，能够防止由于热等导致的噪声分量增大。

[0125] 如上所述，当光电二极管 141 的输出结果被记录到数字存储部 144 中时，在光电二极管 141 的累积结束之后必须执行 A/D 转换。

[0126] 每个测距传感器对 41 的 A/D 转换部 143 利用来自于一个参照信号生成部 131 的共用输出对光电二极管 141 的输出结果执行 A/D 转换。一个测距传感器对 41 中的各光电二极管 141 的累积在同一时刻结束。

[0127] 然而，当利用一个参照信号生成部 131 来处理多个测距传感器对 41-1 至 41-M 时，光电二极管 141 的输出结果可能会发生数据丢失。参照图 12 来说明光电二极管 141 的输出结果发生的数据丢失。

[0128] 图 12 是光电二极管 141 的累积时间的示例图。累积时间 161-1 表示测距传感器对 41-1 的各光电二极管 141 的累积时间。累积时间 161-2 表示测距传感器对 41-2 的各光电二极管 141 的累积时间。

[0129] 在对如图 12 所示示例的说明中，累积时间 161-1 被设定为 $3\mu s$ ，累积时间 161-2

被设定为 $6\ \mu\text{s}$, 并且 A/D 转换时间 162 被设定为 $5\ \mu\text{s}$ 。上述累积时间分别被设定成能够从测距传感器对 41 获得最佳输出的累积时间。

[0130] 如图 12 中所示, 在累积时间 161-1 内进行测距传感器对 41-1 的光电二极管 141 的累积。然后, 执行 A/D 转换。

[0131] 然而, 在测距传感器对 41-1 的光电二极管 141 的累积结束并且在执行 A/D 转换时 (即, 在 A/D 转换时间 162-1 内) 经过了测距传感器对 41-2 的光电二极管 141 的累积时间 161-2 的情况下, 由于上述一个参照信号生成部 131 正在为测距传感器对 41-1 工作, 所以不能立即执行该 A/D 转换操作。

[0132] 在此情况下, 测距传感器对 41-2 的光电二极管 141 的累积并没有在 $6\ \mu\text{s}$ 的累积时间 161-2 内结束。该累积一直进行着直至经过了测距传感器对 41-1 的 A/D 转换时间 162-1, 即经过了 $8\ \mu\text{s}$ 。

[0133] 因此, 由于测距传感器对 41-2 的光电二极管 141 的累积时间被延长了 $2\ \mu\text{s}$, 所以测距传感器对 41-2 的光电二极管 141 的累积量很可能饱和, 并且很可能发生数据丢失。参照图 13A 至图 13C 来说明光电二极管 141 的输出。

[0134] 图 13A 至图 13C 是光电二极管 141 的输出的示例图。在图 13A 至图 13C 所示的示例中, 横坐标表示的是光电二极管 141-1 至 141-N 的位置。纵坐标表示的是光电二极管 141 的累积量, 即光电二极管 141 的输出。

[0135] 标准部例如表示传感器行 101-1 的光电二极管 141。参照部例如表示传感器行 101-2 的光电二极管 141。

[0136] D_{max} 表示为各测距传感器对 41 设定的光电二极管 141 的动态范围的最大值。

[0137] 在图 13A 中, 示出了光电二极管 141 的最佳输出的示例。当光电二极管 141 的输出为最佳输出时, 光电二极管 141 的输出都在动态范围内。

[0138] 在图 13B 中, 示出了光电二极管 141 的过大输出的示例。当光电二极管 141 的输出过大时, 该输出就超出了动态范围。由于 D_{max} 以上的光电二极管 141 的输出可能无法被检测到, 所以发生了数据丢失。

[0139] 当累积时间像图 12 所示的测距传感器对 41-2 的光电二极管 141 的累积时间 161-2 那样长时, 或者当强光入射时, 光电二极管 141 的输出可能会超出动态范围。

[0140] 在图 13C 中, 示出了光电二极管 141 的过小输出的示例。当光电二极管 141 的累积时间过短时, 或者当弱光入射时, 光电二极管 141 的输出过小并且 S/N 变劣。

[0141] 当光电二极管 141 的输出如图 13B 和 13C 中所示不是最佳值时, 根据测距传感器对 41 的输出而进行的 AF 处理可能无法可靠地执行。

[0142] 为了防止图 13B 中所示的现象, 可以考虑为各测距传感器对 41 都布置有参照信号生成部 131。

[0143] 将参照图 14 和图 15 来说明设置于 AF 用摄像器件 21 中的多个参照信号生成部 131。

[0144] 图 14 是在 AF 用摄像器件 21 的芯片内部的布置示例图。在图 14 中, 示出了当图 9 中所示的 AF 用摄像器件 21 的测距传感器对 41 的数量为 21 ($M=21$) 时的布置示例。

[0145] 在图 14 所示的示例中, 在 AF 用摄像器件 21 的芯片中, 布置有 21 个包含有一对传感器行 101-101 和 101-102 以及一对传感器行 101-111 和 101-112 的测距传感器对 41, 并

且布置有一个参照信号生成部 131。

[0146] 图 15 是上述 21 个参照信号生成部 131 的示例图。图 15 的比例与图 14 的比例是相同的。

[0147] 如图 14 中所示,参照信号生成部 131 的尺寸比一个测距传感器对 41 的尺寸大得多。因此,在图 14 所示的 AF 用摄像器件 21 的芯片中可能难以布置如图 15 中所示的全部 21 个参照信号生成部 131。当参照信号生成部 131 的数量增加时,成本增加。

[0148] 为了防止出现上述这样的问题,期望使用一个参照信号生成部 131 来让测距传感器对 41-1 至 41-M 的输出进行 A/D 转换。将参照图 16 至图 20 来说明出于这一目的的单反相机 1 的测距传感器累积处理。

[0149] 测距传感器累积处理 1

[0150] 图 16 是用于说明测距传感器累积处理 1 的流程图。例如在 AF 操作期间执行该测距传感器累积处理 1。为了简化说明,将测距传感器对 41 的两个传感器行 101 中的一者的处理作为该测距传感器对 41 的处理来进行说明。

[0151] 在步骤 S1 中,控制部 51 令全部监测传感器 122 开始累积。换言之,开始全部测距传感器对 41-1 至 41-M 的监测传感器 122 的累积。

[0152] 在步骤 S2 中,判定部 52 判定是否经过了时间 T1。时间 T1 被提前设定为用于切换测距传感器对 41 的短累积模式与长累积模式的阈值。

[0153] 在下面的说明中,将短累积模式中的测距传感器对 41 称为短累积测距传感器,并且将长累积模式中的测距传感器对 41 称为长累积测距传感器。

[0154] 在本实施例的说明中,时间 T1 对于全部测距传感器对 41 而言都是相同的时间。然而,各测距传感器对 41 的时间 T1 也可以不同。

[0155] 当判定部 52 在步骤 S2 中判定还没有经过时间 T1 时,在步骤 S3 中,判定部 52 判定是否存在与输出超过了阈值 Th 的监测传感器 122 对应的测距传感器对 41。

[0156] 换言之,判定部 52 判定在时间 T1 内的当前时间点是否存在监测传感器 122 的累积已结束的测距传感器对 41。

[0157] 在本实施例中,将直到对应的监测传感器 122 的输出超过阈值 Th 为止的时间设定为测距传感器对 41 的光电二极管 141 的累积所用的最佳时间。然而,也可以将其他值设定为阈值。

[0158] 例如,可以将阈值 Th 的一半值设定为该阈值。当将阈值 Th 的一半值设定为该阈值时,监测传感器 122 的输出超过该阈值所用的时间的两倍时间是光电二极管 141 的累积所用的最佳时间。

[0159] 可以在维持阈值 Th 的同时,调整监测传感器 122 的监测灵敏度等。当监测灵敏度变成两倍时,监测传感器 122 的输出超过阈值 Th 所用的时间的两倍时间是光电二极管 141 的累积所用的最佳时间。

[0160] 当判定部 52 在步骤 S3 中判定在时间 T1 内的当前时间点不存在监测传感器 122 的累积已结束的测距传感器对 41 时,流程返回至步骤 S2,并且重复与步骤 S2 及后续步骤中一样的处理。

[0161] 另一方面,当判定部 52 在步骤 S3 中判定在时间 T1 内的当前时间点存在监测传感器 122 的累积已结束的测距传感器对 41 时,在步骤 S4 中,获取部 53 获取该测距传感器对

41 作为短累积测距传感器。

[0162] 参照图 17 来说明在时间 T1 内超过了阈值 Th 的监测传感器 122 的输出。

[0163] 图 17 是测距传感器对 41 的累积示例的时序图。在图 17 所示的示例中,示出了监测传感器 122A、122B、122C、122D、122E 和 122F 的累积状态。

[0164] 图 17 中的纵坐标表示监测传感器 122 的输出。该图中的向下方向表示正方向。横坐标表示经过的时间。

[0165] 当监测传感器 122 的累积开始时,监测传感器 122 的输出 201 逐渐增大至阈值 Th (在图 17 中的向下方向上)。

[0166] 在图 17 所示的示例中,监测传感器 122A 的输出 201A、监测传感器 122B 的输出 201B 和监测传感器 122C 的输出 201C 按此顺序依次超过阈值 Th。

[0167] 直到输出 201A 超过阈值 Th 为止所经过的时间被表示为累积时间 Tf1A、直到输出 201B 超过阈值 Th 为止所经过的时间被表示为累积时间 Tf1B,并且直到输出 201C 超过阈值 Th 为止所经过的时间被表示为累积时间 Tf1C。

[0168] 另一方面,监测传感器 122D 的输出 201D、监测传感器 122E 的输出 201E 和监测传感器 122F 的输出 201F 在时间 T1 内未超过阈值 Th。

[0169] 再参照图 16,在步骤 S5 中,记录部 54 记录短累积测距传感器的 ID (Identification) 和累积时间 Tf1*。ID 例如是短累积测距传感器的名称。

[0170] 累积时间 Tf1* 是从监测传感器 122 的累积开始到监测传感器 122 的输出超过阈值 Th 所经过的时间。累积时间 Tf1* 的“*”表示与该监测传感器 122 对应的短累积测距传感器的 ID 等。

[0171] 例如,在短累积测距传感器 A 的情况下,短累积测距传感器 A 的 ID “A”和短累积测距传感器 A 的累积时间 Tf1A 被记录下来。

[0172] 在步骤 S5 中的处理之后,流程返回至步骤 S2,并且重复步骤 S2 及后续步骤中的处理。

[0173] 根据步骤 S2 至步骤 S5 中的处理的重复执行,对应于监测传感器 122B 的测距传感器对 41B 被获取作为短累积测距传感器 B。短累积测距传感器 B 的 ID “B”和累积时间 Tf1B 被记录下来。

[0174] 同样地,对应于监测传感器 122C 的测距传感器对 41C 被获取作为短累积测距传感器 C。短累积测距传感器 C 的 ID “C”和累积时间 Tf1C 被记录下来。

[0175] 另一方面,当判定部 52 在步骤 S2 中判定经过了时间 T1 时,在步骤 S6 中,判定部 52 判定该测距传感器对 41 是否为与其对应的监测传感器 122 的输出在时间 T1 内超过了阈值 Th 的测距传感器对 41。

[0176] 换言之,判定部 52 判定该测距传感器对 41 是短累积测距传感器还是长累积测距传感器。

[0177] 当判定部 52 在步骤 S6 中判定该测距传感器对 41 不是与其对应的监测传感器 122 的输出在时间 T1 内超过了阈值 Th 的测距传感器对 41 时,即,当判定部 52 判定该测距传感器对 41 是长累积测距传感器时,流程前进至步骤 S7。

[0178] 在步骤 S7 中,获取部 53 获取相关的全部测距传感器对 41 作为长累积测距传感器。在图 17 所示的示例中,对应于监测传感器 122D、122E 和 122F 的测距传感器对 41D、41E

和 41F 被获取作为长累积测距传感器 D、E 和 F。

[0179] 在步骤 S8 中, CPU 31 执行长累积处理。参照图 18 来说明长累积测距传感器的长累积处理。

[0180] 长累积处理

[0181] 图 18 是用于说明长累积测距传感器的长累积处理的流程图。

[0182] 在步骤 S21 中, 控制部 51 令全部的长累积测距传感器开始累积。更加准确地, 控制部 51 令全部的长累积测距传感器的摄像像素行 121 开始累积。

[0183] 具体地, 在根据图 16 所示步骤 S1 中的处理从监测传感器 122 的累积开始经过时间 $T1 + \alpha$ (α 是实数) 之后, 控制部 51 令长累积测距传感器 D、E 和 F 的光电二极管 141 开始累积。

[0184] 时间 α 是与图 16 所示的步骤 S6 和 S7 中的处理时间对应的非常短的时间。

[0185] 在步骤 S22 中, 判定部 52 判定是否存在与其对应的监测传感器 122 的输出超过了阈值 Th 的长累积测距传感器。换言之, 判定部 52 判定是否存在确定了测距传感器对 41 的累积时间的长累积测距传感器。

[0186] 当判定部 52 在步骤 S22 中判定不存在确定了累积时间的长累积测距传感器时, 流程返回至步骤 S22, 并且重复步骤 S22 及后续步骤中的处理。

[0187] 另一方面, 当判定部 52 在步骤 S22 中判定存在着确定了累积时间的长累积测距传感器时, 在步骤 S23 中, 记录部 54 将该长累积测距传感器的 ID 和累积时间 $Tf2*$ 记录下来。

[0188] 在图 17 所示的示例中, 当从监测传感器 122 的累积开始经过了累积时间 $Tf2D$ 时, 监测传感器 122D 的输出 201D 超过阈值 Th 。

[0189] 在此时间点, 与监测传感器 122D 对应的长累积测距传感器 D 的 ID “D” 和该长累积测距传感器 D 的累积时间 $Tf2D$ 被记录下来。

[0190] 在长累积测距传感器的情况下, 累积时间 $Tf2*$ 是按照 A/D 转换的时间为 Tad 的间隔而被控制的。在图 17 中, 点状线表示 A/D 转换的处理时刻。

[0191] 在图 17 所示的示例中, 当从监测传感器 122 的累积开始经过了累积时间 $Tf2D$ 时, 监测传感器 122D 的输出 201D 超过阈值 Th 。当经过了累积时间 $Tf2E$ 时, 监测传感器 122E 的输出 201E 超过阈值 Th 。

[0192] 在此情况下, 累积时间 $Tf2D$ 和 $Tf2E$ 是不同的时间。然而, 由于累积时间 $Tf2D$ 和 $Tf2E$ 处在同一时间 Tad 的范围内, 因此当监测传感器 122E 的输出 201E 超过阈值 Th 时的时刻与当输出 201D 超过阈值 Th 时的时刻是相同的。这是因为: 时间 Tad 相比于长累积测距传感器的累积时间而言是非常短的。

[0193] 具体地, 假设当从监测传感器 122 的累积开始经过了时间 $Tf2D + \beta$ ($= Tf2E + \gamma$ ($\beta < Tad$, $\gamma < Tad$, β 和 γ 是实数)) 时, 输出 201D 和输出 201E 超过阈值 Th 。 β 和 γ 表示距下一次 A/D 转换的时间。

[0194] 在步骤 S24 中, 判定部 52 判定是否存在从长累积测距传感器的累积开始经过了累积时间 $Tf2*$ 的长累积测距传感器。换言之, 判定部 52 判定长累积测距传感器的累积是否已结束。

[0195] 当判定部 52 在步骤 S24 中判定长累积测距传感器的累积还未结束时, 跳过稍后将要说明的步骤 S27 至 S29 中的处理。流程前进至步骤 S25。

[0196] 在步骤 S25 中,判定部 52 判定与全部长累积测距传感器对应的各监测传感器 122 的输出是否超过了阈值 Th 。换言之,判定部 52 判定是否确定了全部长累积测距传感器的累积时间。

[0197] 当判定部 52 在步骤 S25 中判定还没有确定全部长累积测距传感器的累积时间时,流程返回至步骤 S22,并且重复步骤 S22 及后续步骤中的处理。

[0198] 另一方面,当判定部 52 在步骤 S25 中判定已确定了全部长累积测距传感器的累积时间时,在 S26 中,判定部 52 判定是否全部长累积测距传感器的累积都已经结束。

[0199] 在图 17 所示的示例中,根据步骤 S22 至步骤 S25 中的处理的重复执行,在确定了长累积测距传感器 D 和 E 的累积时间之后,监测传感器 122F 的输出 201F 超过了阈值 Th ,并且长累积测距传感器 F 的 ID “F”和累积时间 $Tf2F$ 被记录下来。

[0200] 因此,确定了长累积测距传感器 F 的累积时间 $Tf2F$,并且确定了全部长累积测距传感器 D、E 和 F 的累积时间。

[0201] 当判定部 52 在步骤 S26 中判定不是全部长累积测距传感器的累积都已经结束时,即,当存在还未结束累积的长累积测距传感器时,流程返回至步骤 S24,并且重复步骤 S24 及后续步骤中的处理。

[0202] 另一方面,当判定部 52 在步骤 S24 中判定各长累积测距传感器的累积已结束,在步骤 S27 中,获取部 53 获取经过了累积时间 $Tf2*$ 的长累积测距传感器的输出。

[0203] 在步骤 S28 中,控制部 51 令经过了累积时间 $Tf2*$ 的长累积测距传感器的输出被 A/D 转换。

[0204] 具体地,控制部 51 控制 A/D 转换部 143,并且利用由参照信号生成部 131 输出的参照电压令光电二极管 141 的输出被 A/D 转换。

[0205] 在图 17 所示的示例中,当从长累积测距传感器的累积开始经过了累积时间 $Tf2D + \beta$ ($=Tf2E + \gamma$) 时,获取长累积测距传感器 D 和 E 的输出。

[0206] 在此情况下,控制部 51 控制长累积测距传感器 D (即,测距传感器对 41D) 的 A/D 转换部 143D 从而令光电二极管 141D 的输出被 A/D 转换。

[0207] 同样,控制部 51 控制长累积测距传感器 E (即,测距传感器对 41E) 的 A/D 转换部 143E 从而令光电二极管 141E 的输出被 A/D 转换。

[0208] 在上面的说明中,控制部 51 对 A/D 转换部 143 进行控制。然而,A/D 转换部 143 可以不依赖于控制部 51 的控制,独立地对光电二极管 141 的输出进行 A/D 转换。

[0209] 在步骤 S29 中,记录部 54 记录经过 A/D 转换后的长累积测距传感器的输出。

[0210] 具体地,对于各传感器行 101,光电二极管 141D 的输出被记录在数字存储部 144D 中,且光电二极管 141E 的输出被记录在数字存储部 144E 中。

[0211] 在步骤 S29 中的处理之后,流程前进至步骤 S25,并且重复步骤 S25 及后续步骤中的处理。

[0212] 根据步骤 S24 至步骤 S29 中的处理的重复执行,当从长累积测距传感器的累积开始经过了累积时间 $Tf2F + \epsilon$ ($\epsilon < T_{ad}$, ϵ 是实数) 时,获取长累积测距传感器 F 的输出。 ϵ 也是距下一次 A/D 转换的时间。

[0213] 长累积测距传感器 F 的光电二极管 141F 的输出被 A/D 转换并且被记录到数字存储部 144F 中。

[0214] 当判定部 52 在步骤 S26 中判定全部长累积测距传感器的累积都已经结束时,长累积测距传感器的长累积处理结束,并且流程返回至图 16。

[0215] 再参照图 16,当判定部 S52 在步骤 S6 中判定测距传感器对 41 是短累积测距传感器时,在步骤 S9 中,获取部 53 获取全部短累积测距传感器。在图 17 所示的示例中,获取了短累积测距传感器 A、B 和 C。

[0216] 在步骤 S10 中,CPU 31 执行短累积处理 1。参照图 19 来说明短累积测距传感器的短累积处理 1。

[0217] 短累积处理 1

[0218] 图 19 是用于说明短累积测距传感器的短累积处理 1 的流程图。

[0219] 在步骤 S41 中,判定部 52 判定是否存在从长累积测距传感器的累积开始经过了时间 $T1-Tf1*$ 的短累积测距传感器。换言之,判定部 52 判定是否存在开始光电二极管 141 的累积的短累积测距传感器。

[0220] 当执行图 18 所示步骤 S21 中的处理时,即当监测传感器 122 的累积开始之后经过了时间 $T1+\alpha$ 时,长累积测距传感器开始累积。

[0221] 当判定部 52 在步骤 S41 中判定还不存在开始累积的短累积测距传感器时,流程返回至步骤 S41 并且重复一样的处理。

[0222] 当判定部 52 在步骤 S41 中判定存在着开始累积的短累积测距传感器时,在步骤 S42 中,控制部 51 令经过了累积时间 $T1-Tf1*$ 的短累积测距传感器开始累积。

[0223] 在短累积测距传感器 A、B 和 C 的情况下,根据图 16 所示的步骤 S2 至 S5 中的处理,对应的监测传感器 122 的输出最后超过阈值 Th 的短累积测距传感器 C 最先开始累积。

[0224] 换言之,当从长累积测距传感器的累积开始经过了时间 $T1-Tf1C$ 时,短累积测距传感器 C 开始累积。

[0225] 在步骤 S43 中,判定部 52 判定是否全部短累积测距传感器都开始累积。

[0226] 当判定部 52 在步骤 S43 中判定不是全部短累积测距传感器都开始累积时,即当判定部 52 判定存在着还未开始累积的短累积测距传感器时,流程返回至步骤 S41,并且重复步骤 S41 及后续步骤中的处理。

[0227] 根据步骤 S41 至步骤 S43 中的处理的重复执行,当从长累积测距传感器的累积开始经过了时间 $T1-Tf1B$ 时,短累积测距传感器 B 开始累积。当从长累积测距传感器的累积开始经过了时间 $T1-Tf1A$ 时,短累积测距传感器 A 开始累积。

[0228] 通过以这样的方式调节累积开始的时刻,短累积测距传感器 A、B 和 C 的累积在同一时刻结束。

[0229] 当判定部 52 在步骤 S43 中判定全部短累积测距传感器已开始累积时,在步骤 S44 中,控制部 51 保持待机状态直到从长累积测距传感器的累积开始经过了时间 $T1$ 为止。换言之,控制部 51 保持待机状态直到全部短累积测距传感器 A、B 和 C 的累积结束为止。

[0230] 在步骤 S45 中,获取部 53 获取短累积测距传感器的输出。具体地,获取部 53 通过读出部 142 来获取光电二极管 141-1 至 141-N 的输出。

[0231] 将参照图 20 来说明光电二极管 141 的输出结果的读出。图 20 是短累积测距传感器的累积和读出的时序图。

[0232] 在图 20 所示的示例中,为了简化说明,示出了短累积测距传感器 A、B 及 C 的一个

传感器行 101 的光电二极管 141-1 的累积和读出的示例。Vout 表示短累积测距传感器 A 的一个传感器行 101 的输出结果。

[0233] 在图 20 所示的示例中,从长累积测距传感器的累积开始倒计时一个时间 T1-Tf1C。在该计时到达 0 的时刻,将信号 TG-C 从高电平变为低电平。

[0234] 换言之,在从长累积测距传感器的累积开始经过了时间 T1-Tf1C 时,开始短累积测距传感器 C 的累积。

[0235] 同样地,从长累积测距传感器的累积开始倒计时一个时间 T1-Tf1B。在该计时到达 0 的时刻,将信号 TG-B 从高电平变为低电平。

[0236] 此外,从长累积测距传感器的累积开始倒计时一个时间 T1-Tf1A。在该计时到达 0 的时刻,将信号 TG-A 从高电平变为低电平。

[0237] 在稍早于累积结束的时刻,当信号 RS 从高电平变为低电平时,电容器 322 被复位。放大晶体管 324 和 325 的输出 Vout 根据电容耦合特性而可能无法保持在电源电压 Vd,并且下降至第一值。

[0238] 另外,当信号 TG-A 在累积即将结束前的时刻变为高电平时,光电二极管 141-1 的电荷被传输至电容器 322。此后,当信号 TG-A 在累积结束的时刻变为低电平时,放大晶体管 324 和 325 的输出 Vout 下降至第二值。

[0239] 第一值与第二值之间的差是光电二极管 141 的最终输出。其他的光电二极管 141 采用与上述相同的读出操作,并且获得了短累积测距传感器 A 的输出。

[0240] 短累积测距传感器 B 和 C 采用与上述相同的读出操作。

[0241] 再参照图 19,在步骤 S46 中,控制部 51 令短累积测距传感器的输出被 A/D 转换。具体地,控制部 51 控制 A/D 转换部 143,并且利用由参照信号生成部 131 输出的参照电压令光电二极管 141 的输出被 A/D 转换。

[0242] 由于短累积测距传感器 A、B 和 C 的 A/D 转换是在同一时刻进行的,所以各 A/D 转换所需的参照电压可以是共用的参照电压。因此,能够将参照信号生成部 131 的数量减少至一个。

[0243] 在步骤 S47 中,记录部 54 记录经过 A/D 转换后的短累积测距传感器的输出。换言之,光电二极管 141A 的输出被记录在数字存储部 144A 中。

[0244] 同样地,光电二极管 141B 和 141C 的输出分别被记录在数字存储部 144B 和 144C 中。在步骤 S47 中的处理之后,短累积处理 1 结束,并且流程返回至图 16。

[0245] 如上所述,在短累积处理 1 中,全部短累积测距传感器的累积的结束时刻是相同的。因此,在不会导致数据丢失等的前提下,使用一个参照信号生成部 131 就能够可靠地使光电二极管 141 的输出被 A/D 转换。

[0246] 光电二极管 141 的输出被存储在对应的数字存储部 144 中。因此,直到长累积测距传感器的长累积处理结束,噪声等也不会增加。这就能够可靠地保持光电二极管 141 的输出。

[0247] 再参照图 16,在步骤 S8 中的长累积处理和步骤 S10 中的短累积处理 1 之后,测距传感器累积处理 1 结束。

[0248] 在本实施例中,测距传感器对 41 是短累积测距传感器或长累积测距传感器。然而,在某种情况下,全部测距传感器对 41 都是短累积测距传感器。将参照图 21 至图 23 来

说明在此情况下的测距传感器累积处理 2。

[0249] 测距传感器累积处理 2

[0250] 图 21 是用于说明测距传感器累积处理 2 的流程图。图 22 是测距传感器对 41 的累积示例的时序图。在图 22 所示的示例中,示出了监测传感器 122G 的输出 201G、监测传感器 122H 的输出 201H 和监测传感器 122I 的输出 201I。

[0251] 在图 21 中,在步骤 S101 至步骤 S105 以及步骤 S108 至步骤 S112 中的处理是与图 16 中的步骤 S1 至步骤 S10 中的处理相对应的处理。因此,由于对这些处理的说明是重复的,所以简略说明这些步骤中的处理。

[0252] 在步骤 S101 中,控制部 51 令全部监测传感器 122 开始累积。在步骤 S102 中,判定部 52 判定是否经过了时间 T1。

[0253] 当判定部 52 在步骤 S102 中判定还未经过时间 T1 时,在步骤 S103 中,判定部 52 判定是否存在与其对应的监测传感器 122 的输出超过了阈值 Th 的测距传感器对 41。

[0254] 换言之,判定部 52 判定是否存在着在时间 T1 内结束了累积的测距传感器对 41。当判定部 52 在步骤 S103 中判定不存在在时间 T1 内结束了累积的测距传感器对 41 时,流程返回至步骤 S102,并且重复步骤 S102 及后续步骤中的处理。

[0255] 当判定部 52 在步骤 S103 中判定存在着在时间 T1 内结束了累积的测距传感器对 41 时,在步骤 S104 中,获取部 53 获取该测距传感器对 41 作为短累积测距传感器。

[0256] 在步骤 S105 中,记录部 54 记录短累积测距传感器的 ID 和累积时间 Tf1*。例如,在图 22 中,获取了短累积测距传感器 G 的 ID “G” 和累积时间 Tf1G。

[0257] 在步骤 S106 中,判定部 52 判定是否全部监测传感器 122 的输出都超过了阈值 Th。换言之,判定部 52 判定是否全部测距传感器对 41 都为短累积测距传感器。

[0258] 当判定部 52 在步骤 S106 中判定不是全部测距传感器对 41 都为短累积测距传感器时,即,当存在着与其对应的监测传感器 122 的输出还未超过阈值 Th 的测距传感器对 41 时,流程返回至步骤 S102,并且重复步骤 S102 及后续步骤中的处理。

[0259] 另一方面,当判定部 52 在步骤 S106 中判定全部测距传感器对 41 都为短累积测距传感器时,在步骤 S107 中,CPU 31 执行短累积处理 2。将参照图 23 来说明短累积测距传感器的短累积处理 2。

[0260] 短累积处理 2

[0261] 图 23 是用于说明短累积测距传感器的短累积处理 2 的流程图。

[0262] 在步骤 S131 中,获取部 53 获取输出最后超过阈值 Th 的那个监测传感器 122 的累积时间 Tf1* 作为时间 Ta。在图 22 所示的示例中,监测传感器 122I 的输出 201I 最后超过阈值 Th,所以获取累积时间 Tf1I 作为时间 Ta。

[0263] 在步骤 S132 中,记录部 54 把时间 Ta 记录下来。具体地,将所获得的累积时间 Tf1I 作为时间 Ta 记录下来。

[0264] 使用时间 Ta 来代替图 17 中所示的时间 T1。因此,相比于图 17 所示的示例能够减少时间 $(T1-Ta) \times 2$,并且能够快速执行处理。

[0265] 当在时间 $(T1-Ta) \times 2$ 内发生了亮度波动等时,输出就可能漂移。然而,通过减少时间 $(T1-Ta) \times 2$,能够提供更加准确的测距传感器对 41 的输出。

[0266] 在步骤 S133 中,控制部 51 令与输出最后超过阈值 Th 的那个监测传感器 122 对应

的短累积测距传感器开始累积。在图 22 所示的示例中,短累积测距传感器 I 的光电二极管 141I 开始累积。

[0267] 在步骤 S134 中,判定部 52 判定是否存在从上述累积开始经过了时间 $T_a - T_{f1}^*$ 的短累积测距传感器。换言之,判定部 52 判定是否存在开始累积的短累积测距传感器。

[0268] 当判定部 52 在步骤 S134 中判定不存在开始累积的短累积测距传感器时,流程返回至步骤 S134 并且重复相同的处理。

[0269] 当判定部 52 在步骤 S134 中判定存在着开始累积的短累积测距传感器时,在步骤 S135 中,控制部 51 令经过了时间 $T_a - T_{f1}^*$ 的短累积测距传感器开始累积。

[0270] 例如,当经过了时间 $T_a - T_{f1H}$ 时,开始短累积测距传感器 H 的累积。当经过了时间 $T_a - T_{f1G}$ 时,开始短累积测距传感器 G 的累积。

[0271] 在步骤 S136 中,判定部 52 判定是否全部短累积测距传感器都开始累积。

[0272] 当判定部 52 在步骤 S136 中判定不是全部短累积测距传感器都开始累积时,即当存在着未开始累积的短累积测距传感器时,流程返回至步骤 S134,并且重复步骤 S134 及后续步骤中的处理。

[0273] 当判定部 52 在步骤 S136 中判定全部短累积测距传感器都开始累积时,在步骤 S137 中,控制部 51 保持待机状态直到从上述累积开始经过了时间 T_a 。换言之,控制部 51 保持待机状态直到全部短累积测距传感器的累积都结束。

[0274] 在步骤 S138 中,获取部 53 获取短累积测距传感器的输出。在图 22 所示的示例中,获取了短累积测距传感器 G、H 和 I 的输出。

[0275] 在步骤 S139 中,控制部 51 令短累积测距传感器的输出被 A/D 转换。具体地,控制部 51 控制 A/D 转换部 143,并且利用参照信号生成部 131 的参照电压令光电二极管 141 的输出被 A/D 转换。

[0276] 短累积测距传感器 G、H 和 I 的输出在同一时刻被提供至参照信号生成部 131。控制部 51 通过短累积测距传感器 G (即测距传感器对 41G) 的 A/D 转换部 143G 和参照信号生成部 131 令光电二极管 141G 的输出被 A/D 转换。

[0277] 同样地,控制部 51 通过短累积测距传感器 H 和 I (即测距传感器对 41H 和 41I) 的 A/D 转换部 143H 和 143I 以及参照信号生成部 131 令光电二极管 141H 和 141I 的输出被 A/D 转换。

[0278] 在步骤 S140 中,记录部 54 记录经过 A/D 转换后的短累积测距传感器的输出。具体地,光电二极管 141G 的输出被记录到数字存储部 144G 中。

[0279] 同样地,光电二极管 141H 和 141I 的输出分别被记录到数字存储部 144H 和 144I 中。在步骤 S140 中的处理之后,短累积处理 2 结束,并且流程返回至图 21。

[0280] 另一方面,当判定部 52 在步骤 S102 中判定经过了时间 T_1 时,在步骤 S108 中,判定部 52 判定测距传感器对 41 是否为对应的监测传感器 122 的输出在时间 T_1 内超过了阈值 T_h 的测距传感器对 41。

[0281] 换言之,判定部 52 判定测距传感器对 41 是短累积测距传感器还是长累积测距传感器。

[0282] 当判定部 52 在步骤 S108 中判定测距传感器对 41 是长累积测距传感器时,在步骤 S109 中,获取部 53 获取相关的全部测距传感器对 41 作为长累积测距传感器。

[0283] 在步骤 S110 中,执行长累积处理。长累积处理与上面参照图 18 所说明的内容相同。

[0284] 另一方面,当判定部 52 在步骤 S108 中判定测距传感器对 41 是短累积测距传感器时,在步骤 S111 中,获取部 53 获取全部短累积测距传感器。

[0285] 在步骤 S112 中,执行短累积处理 1。短累积处理 1 与上面参照图 19 所说明的内容相同。

[0286] 在步骤 S107 中的短累积处理 2 之后、在步骤 S110 中的长累积处理之后以及在步骤 S112 中的短累积处理 1 之后,测距传感器累积处理 2 结束。

[0287] 如上所述,当全部测距传感器对 41 是短累积测距传感器时,能够更加快速、可靠地执行测距传感器对 41 的累积。

[0288] 其他内容

[0289] 本发明的实施例不限于上述实施例。在本发明的主旨范围内能够进行各种变化。在本发明的实施例中,装置的一部分功能可以包括于另一装置中。

[0290] 本发明能够以下面的结构来实现。

[0291] ①一种摄像装置,所述摄像装置包括控制部,所述控制部被设置用来控制多个测距传感器的光电二极管开始累积的时刻,其中所述控制部控制所述光电二极管开始累积的时刻使得多个所述测距传感器的所述光电二极管的累积在同一时刻结束。

[0292] ②根据①所述的摄像装置,还包括与各所述测距传感器对应的监测传感器,所述监测传感器用于确定所述光电二极管的累积时间,其中所述控制部基于由所述监测传感器确定的所述累积时间来控制所述光电二极管开始累积的时刻。

[0293] ③根据②所述的摄像装置,其中当所述监测传感器的输出在预定时间内未超过预定阈值时,所述控制部令与所述监测传感器对应的长累积的所述测距传感器的所述光电二极管开始累积,并且所述控制部对短累积的多个所述测距传感器的所述光电二极管开始累积的时刻进行控制,使得与输出在所述预定时间内超过所述预定阈值的所述监测传感器对应的短累积的所述测距传感器的累积结束时刻是从长累积的所述测距传感器的累积开始时刻经过了与所述预定时间相同的时间长度后的时刻。

[0294] ④根据③所述的摄像装置,其中,当多个所述监测传感器的输出在所述预定时间内全部超过所述预定阈值时,所述控制部令与输出最后超过所述预定阈值的所述监测传感器对应的所述测距传感器的所述光电二极管开始累积,并且当所述监测传感器的输出最后超过所述预定阈值时,所述控制部控制其他的所述测距传感器的所述光电二极管开始累积的时刻,使得其他的所述测距传感器的所述光电二极管的累积结束时刻跟与输出最后超过所述预定阈值的所述监测传感器对应的所述测距传感器的所述光电二极管的累积结束时刻为同一时刻。

[0295] ⑤根据①至④中的任一项所述的摄像装置,还包括 A/D 转换部,所述 A/D 转换部被设置用来将所述光电二极管的输出结果的模拟信号转换为数字信号,其中所述 A/D 转换部将多个所述测距传感器的所述光电二极管的输出结果的模拟信号在同一时刻转换为数字信号。

[0296] ⑥根据⑤所述的摄像装置,还包括一个参照信号生成部,其中所述 A/D 转换部利用所述参照信号生成部的参照电压将所述光电二极管的输出结果的模拟信号转换为数字

信号。

[0297] ⑦根据⑥所述的摄像装置,其中所述 A/D 转换部利用所述参照信号生成部的参照电压将所述光电二极管的输出结果的模拟信号按照列模拟数字转换方式转换为数字信号。

[0298] ⑧根据⑤至⑦中的任一项所述的摄像装置,还包括数字存储部,所述数字存储部被设置用来存储被所述 A/D 转换部转换为数字信号的所述光电二极管的输出结果。

[0299] ⑨一种摄像方法,所述摄像方法包括控制多个测距传感器的光电二极管开始累积的时刻的步骤,其中对所述时刻的控制包括:控制所述光电二极管开始累积的时刻使得多个所述测距传感器的所述光电二极管的累积在同一时刻结束。

[0300] ⑩一种计算机可读取记录媒介,所述记录媒介存储有计算机程序,所述计算机程序令计算机控制多个测距传感器的光电二极管开始累积的时刻,其中对所述时刻的控制包括:控制所述光电二极管开始累积的时刻使得多个所述测距传感器的所述光电二极管的累积在同一时刻结束。⑪一种计算机程序,所述计算机程序令计算机控制多个测距传感器的光电二极管开始累积的时刻,其中对所述时刻的控制包括:控制所述光电二极管开始累积的时刻使得多个所述测距传感器的所述光电二极管的累积在同一时刻结束。

[0301] 本领域技术人员应当理解,依据设计要求和因素,可以在本发明随附的权利要求或其等同物的范围内进行各种修改、组合、次组合以及改变。

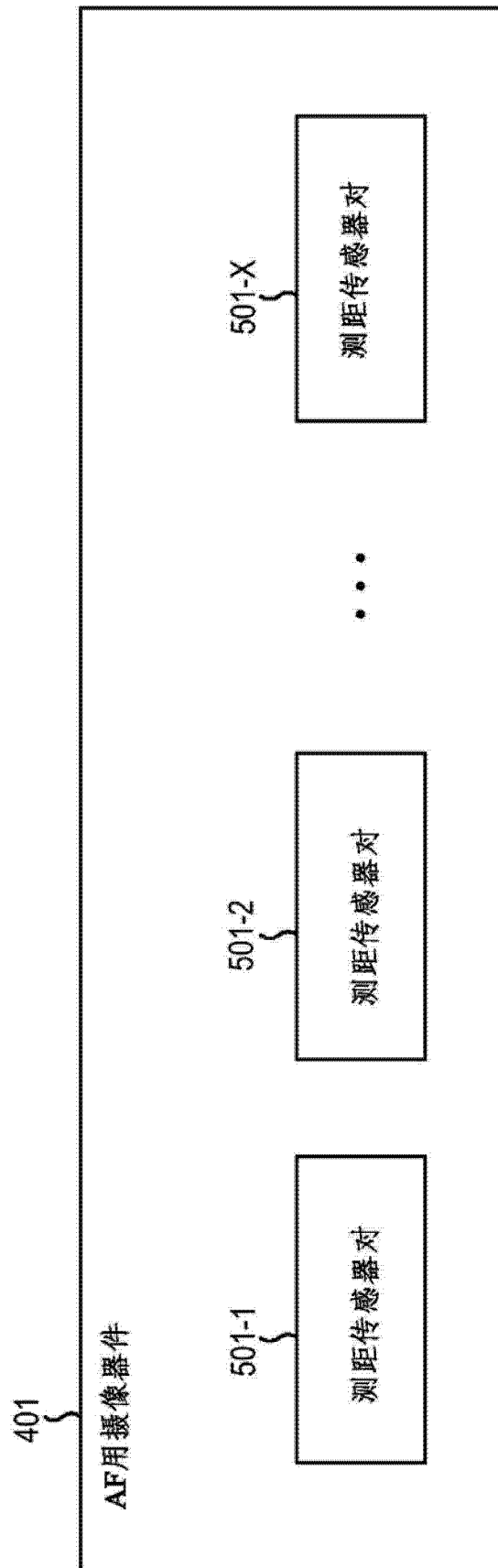


图 1

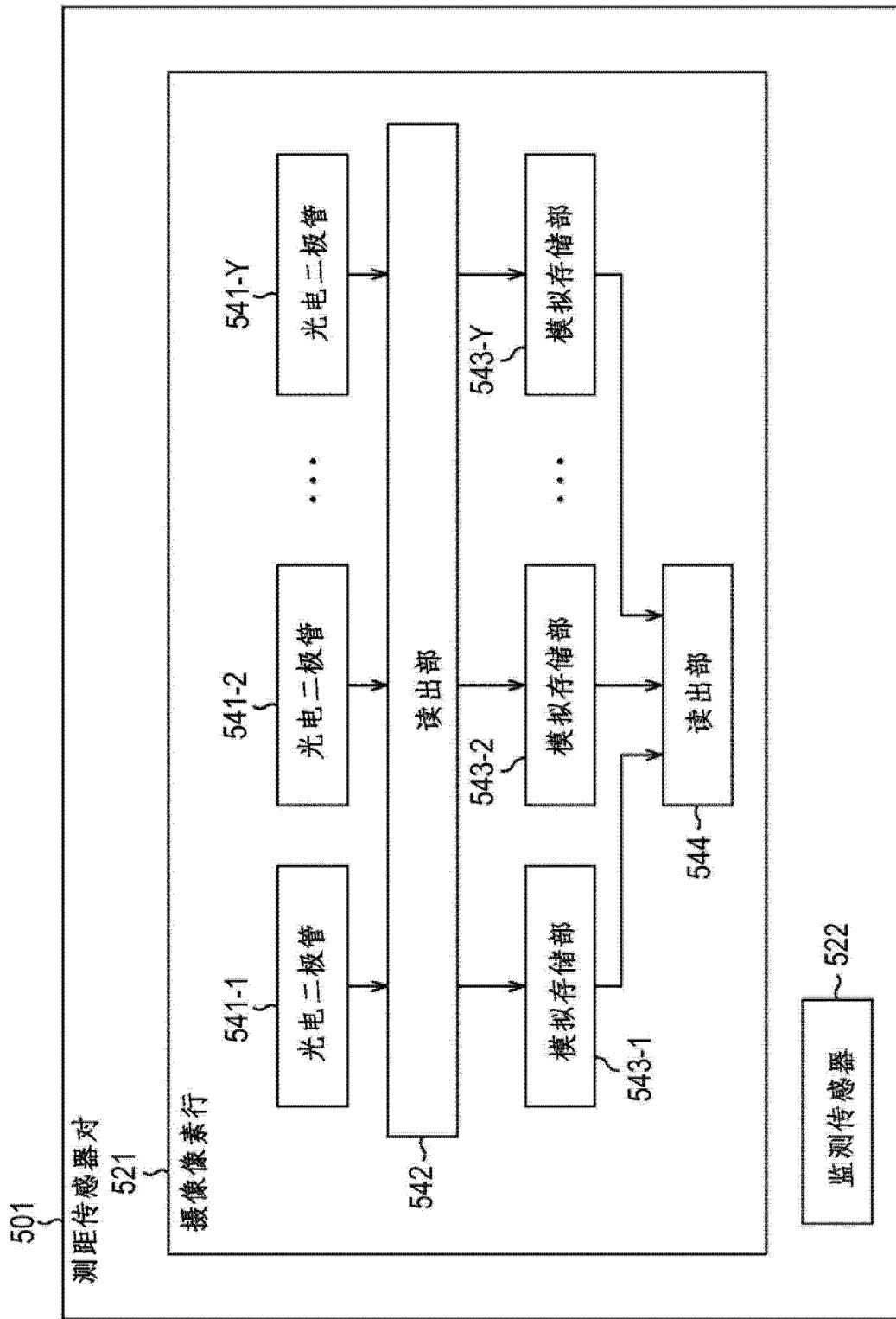


图 2

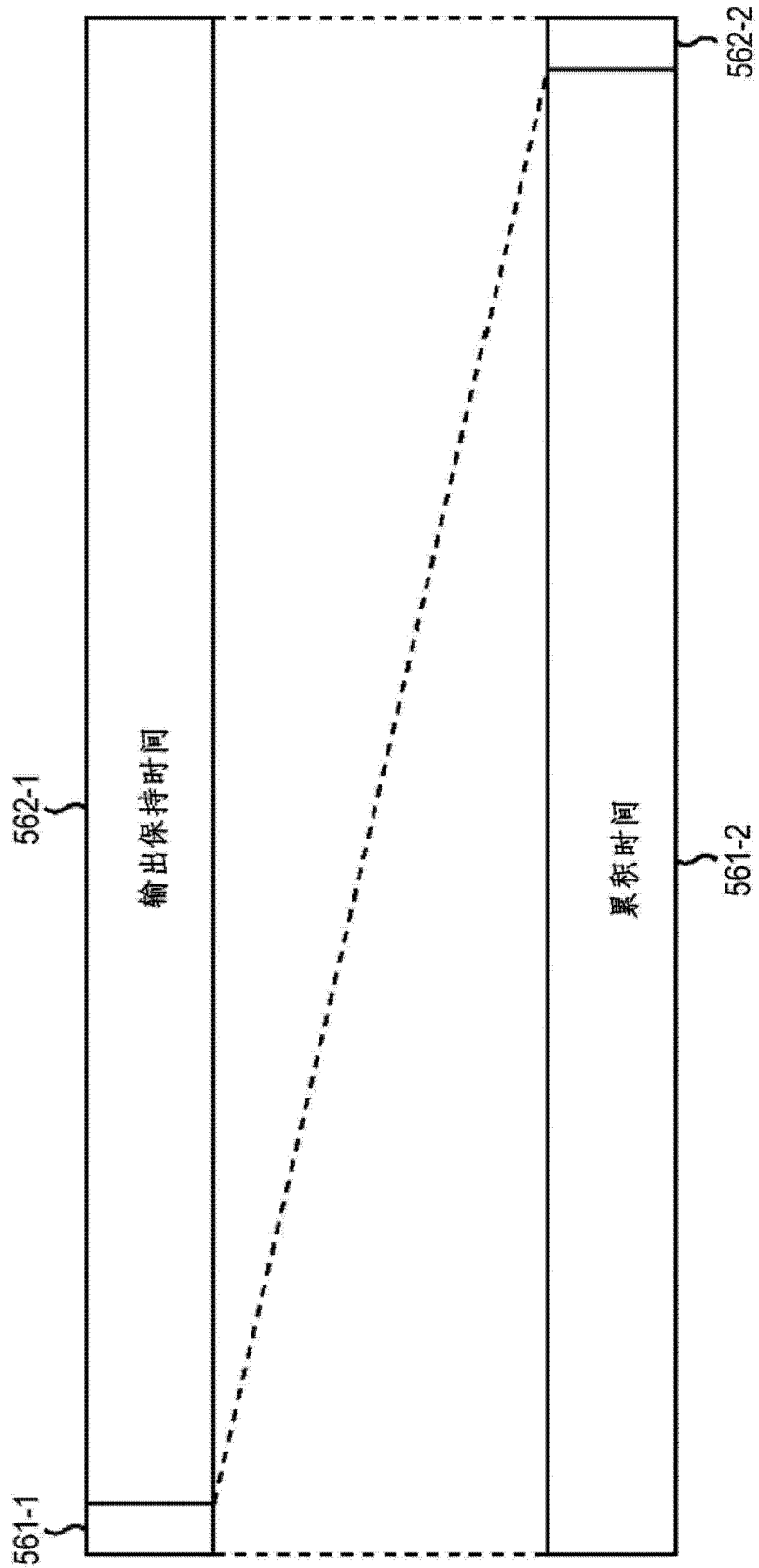


图 3

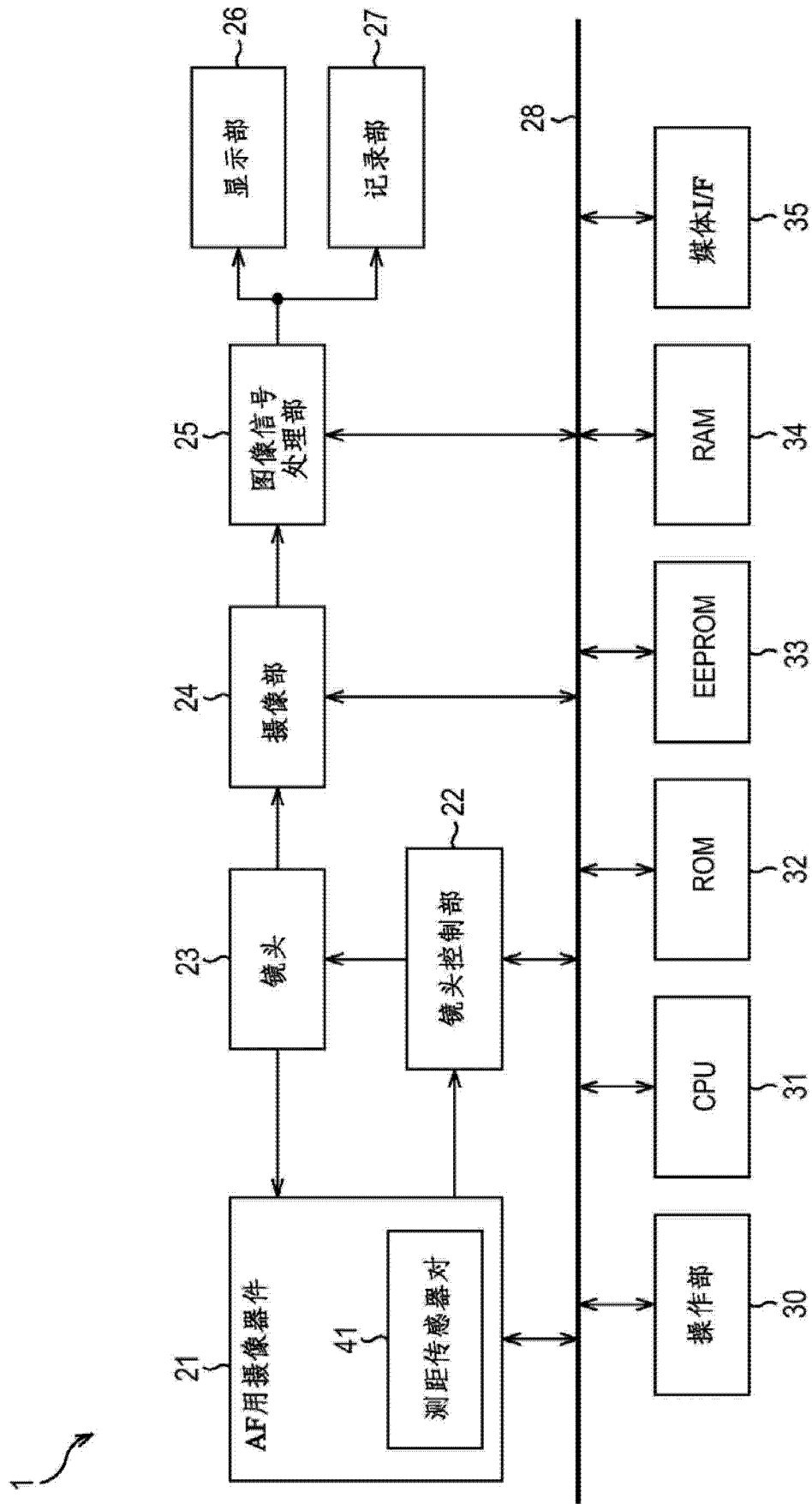


图 4

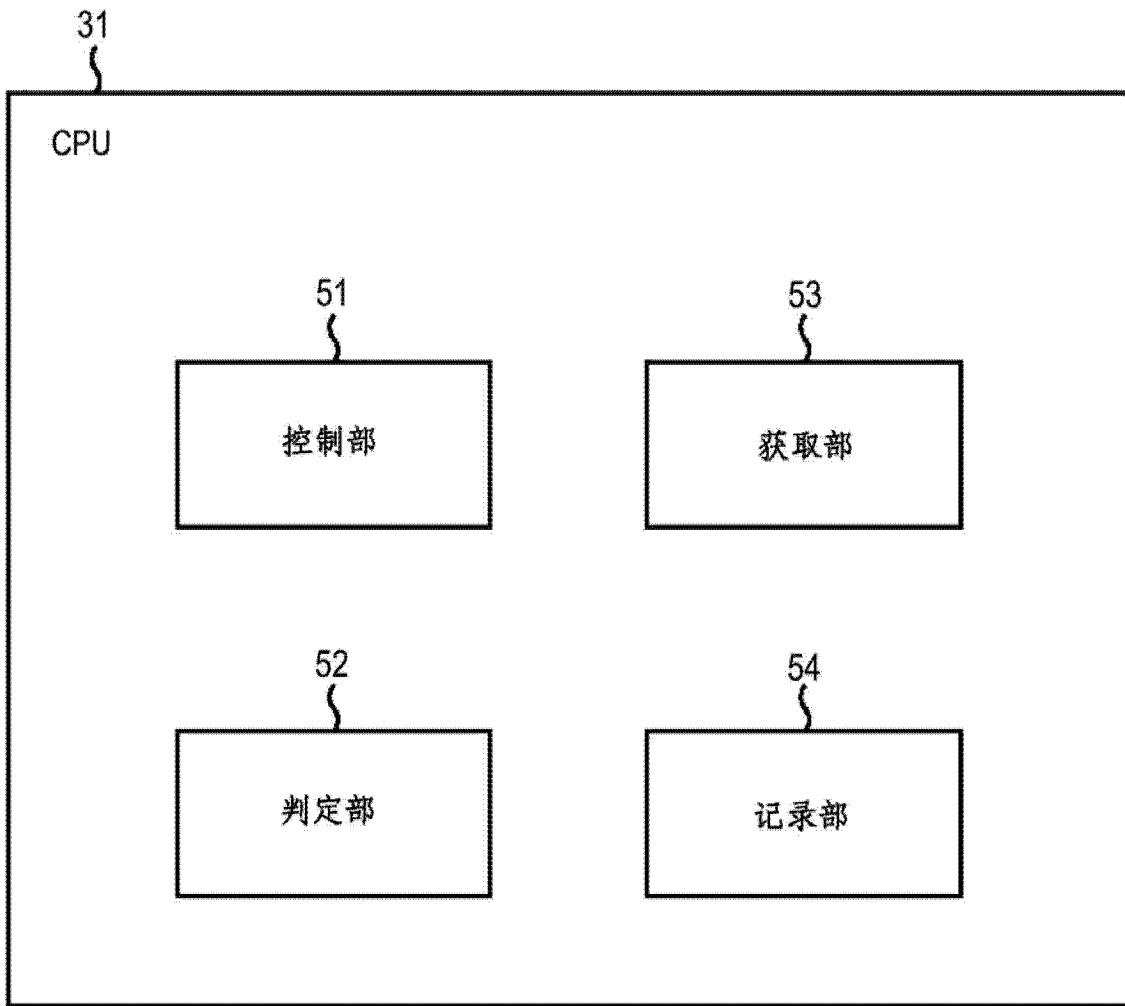


图 5

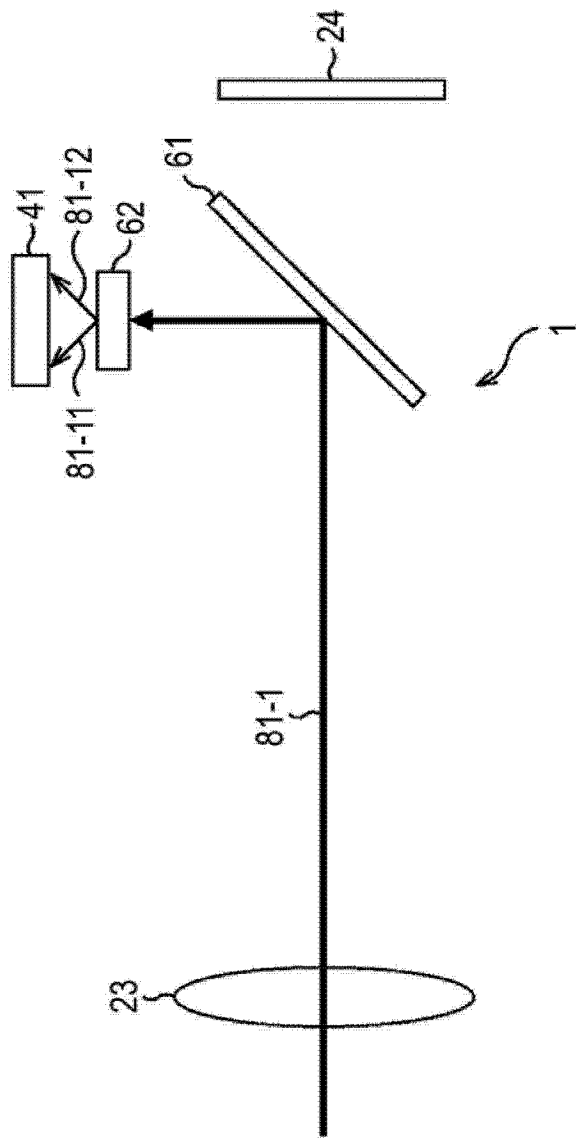


图 6A

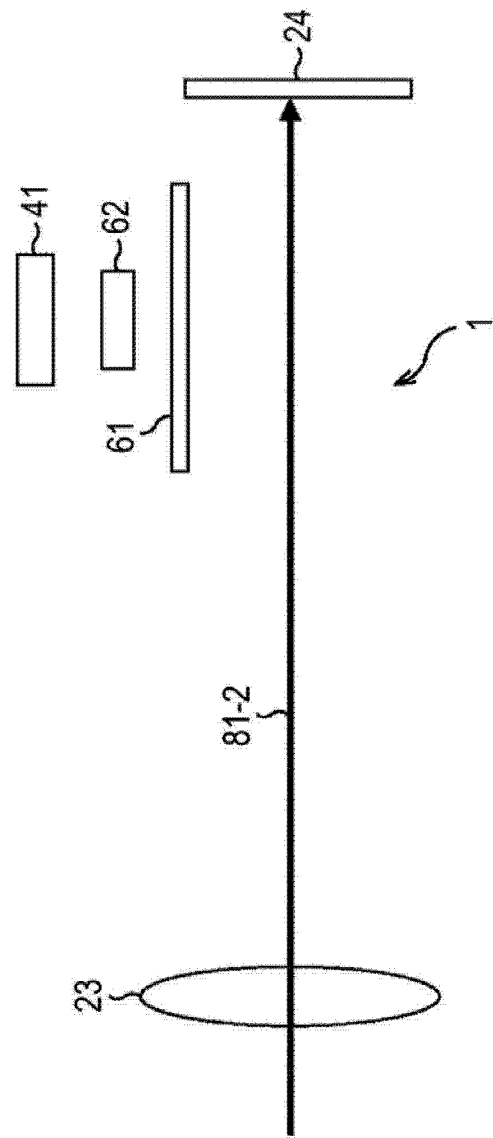


图 6B

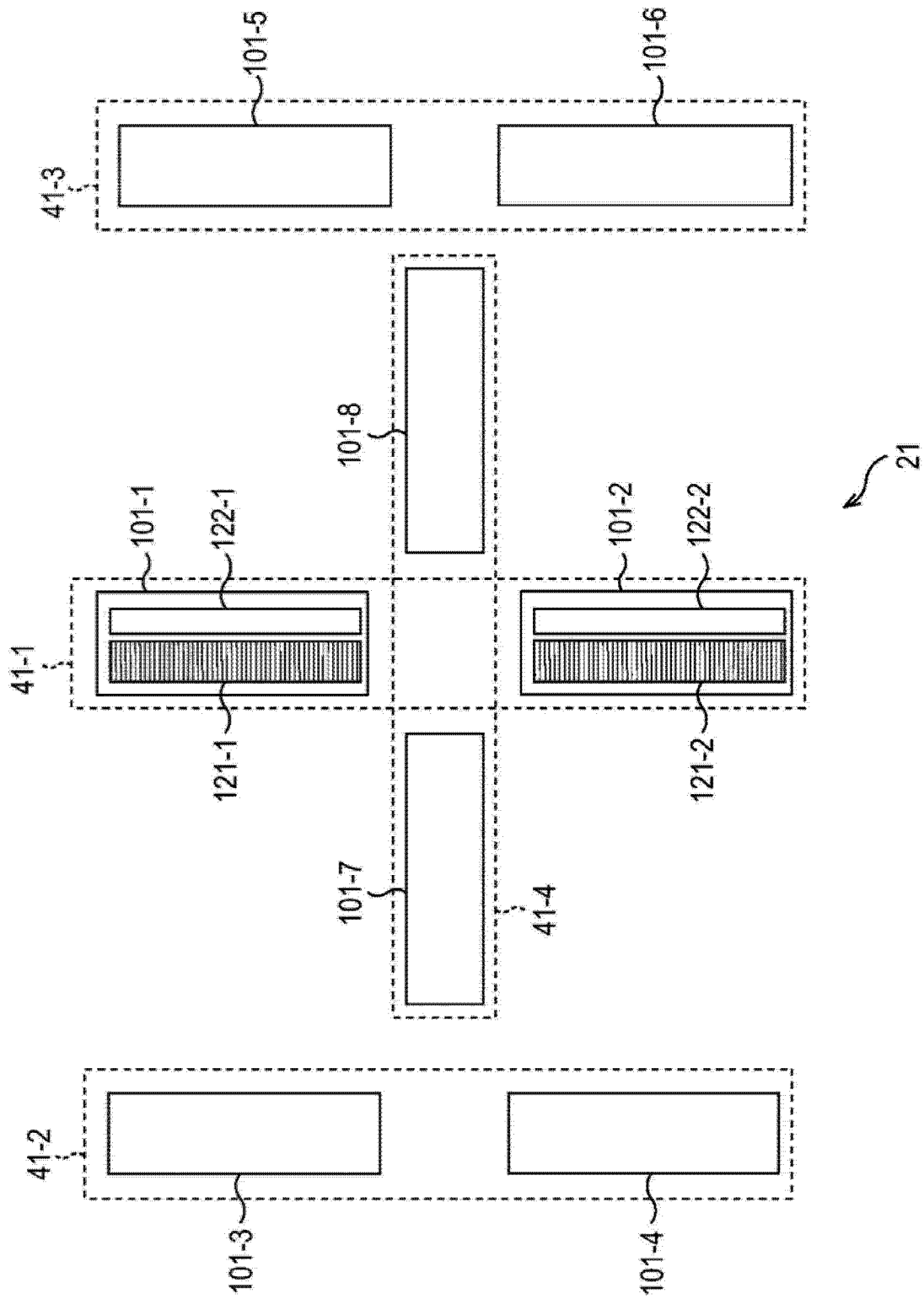


图 7

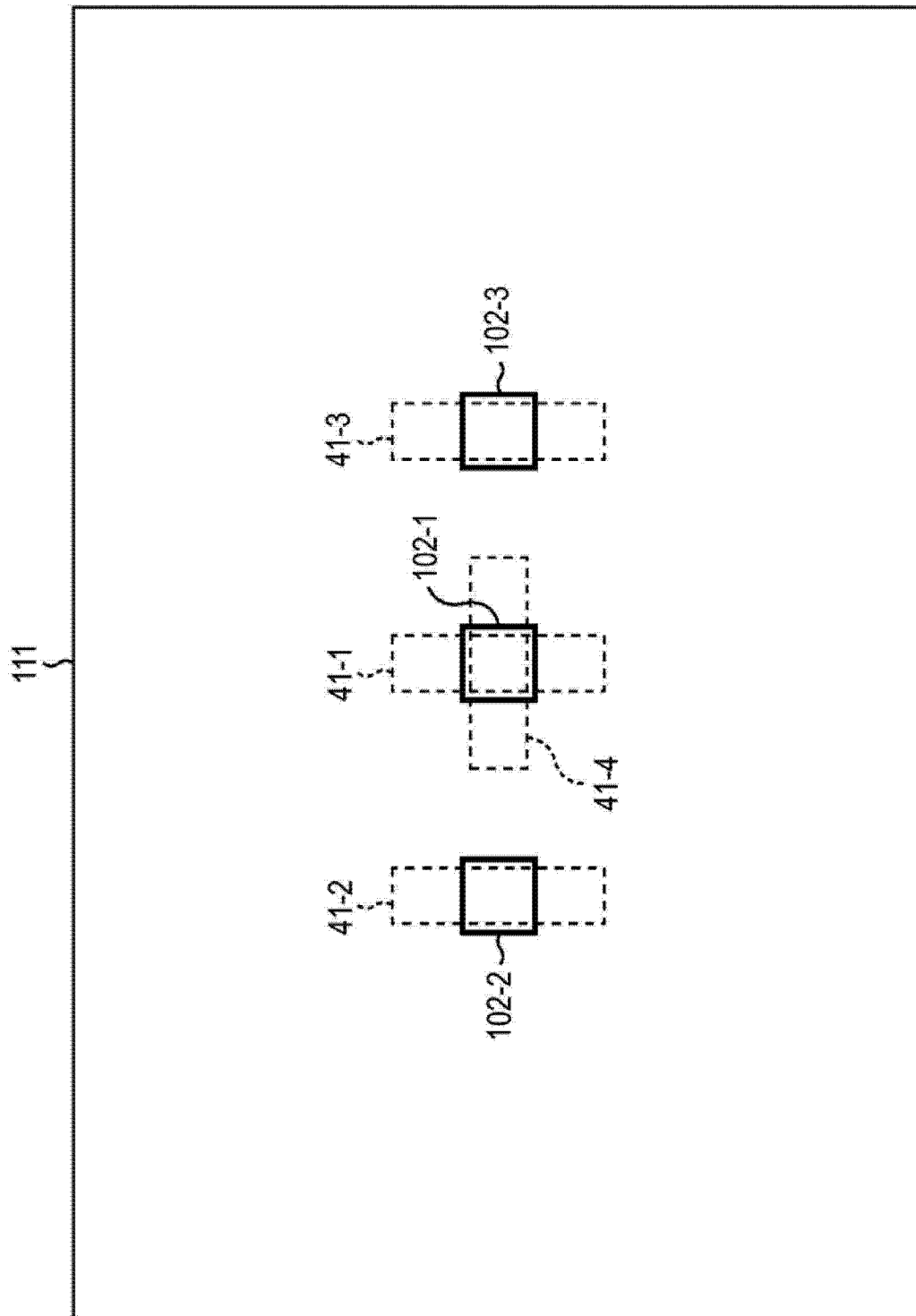


图 8

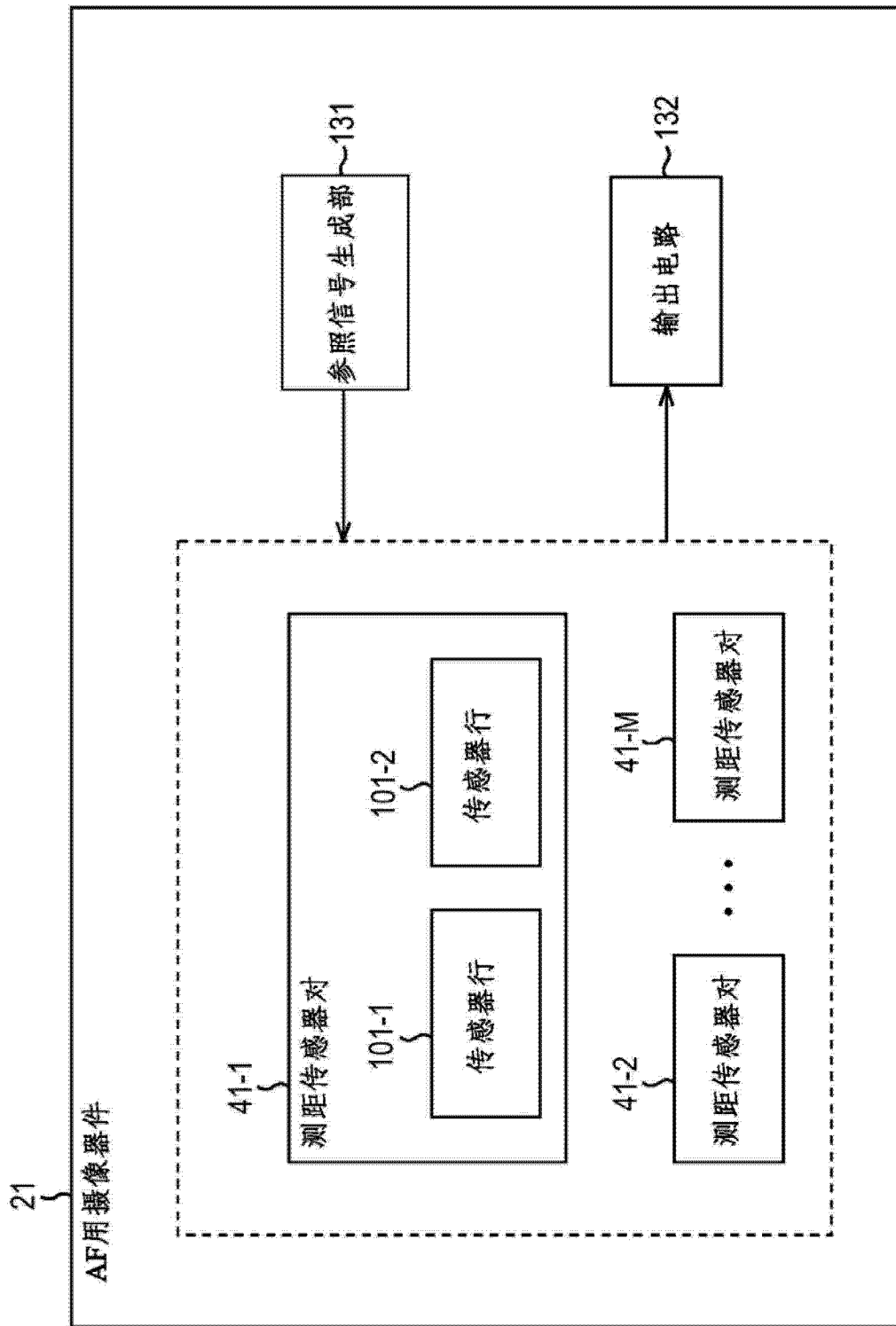


图 9

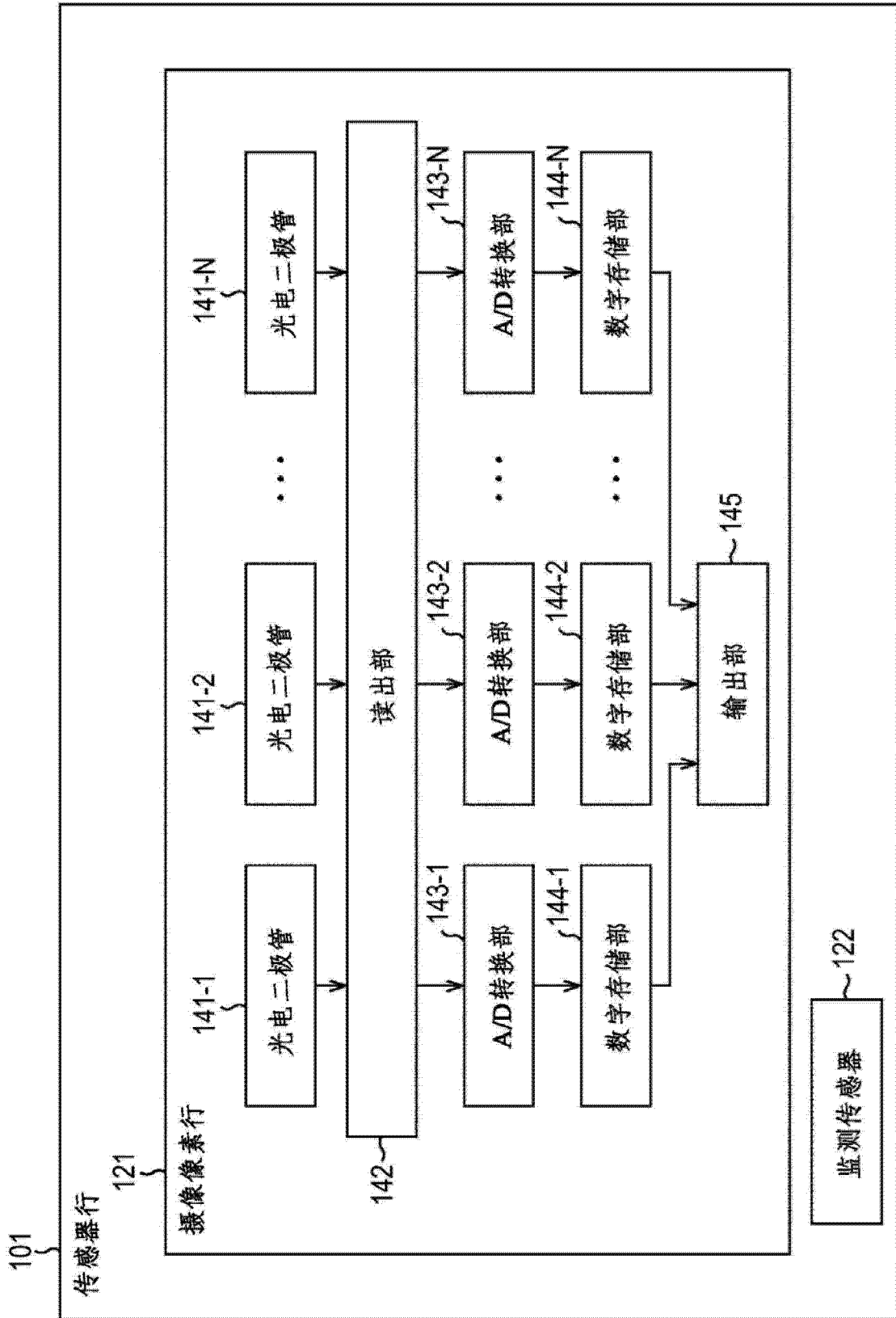


图 10

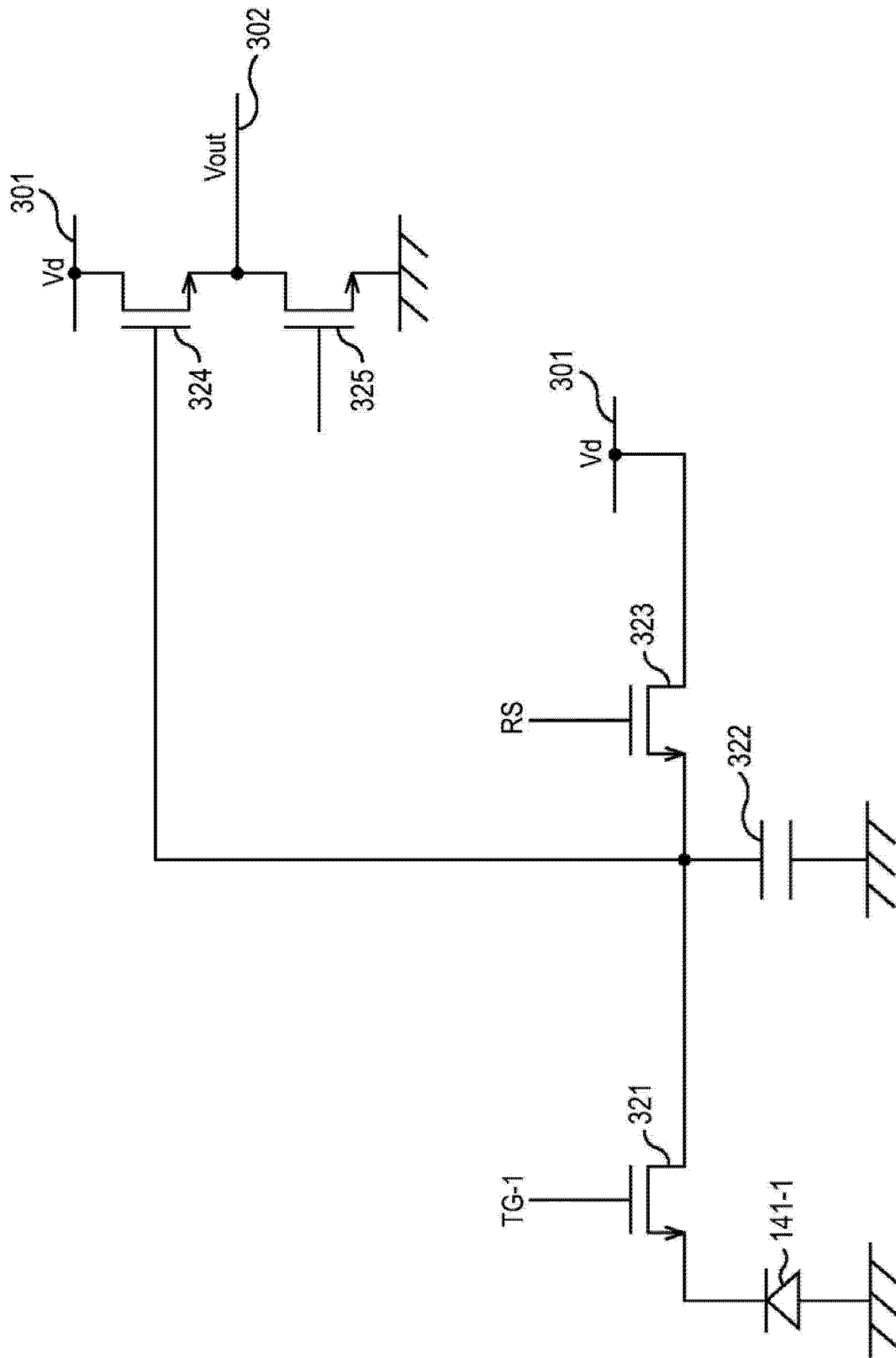


图 11

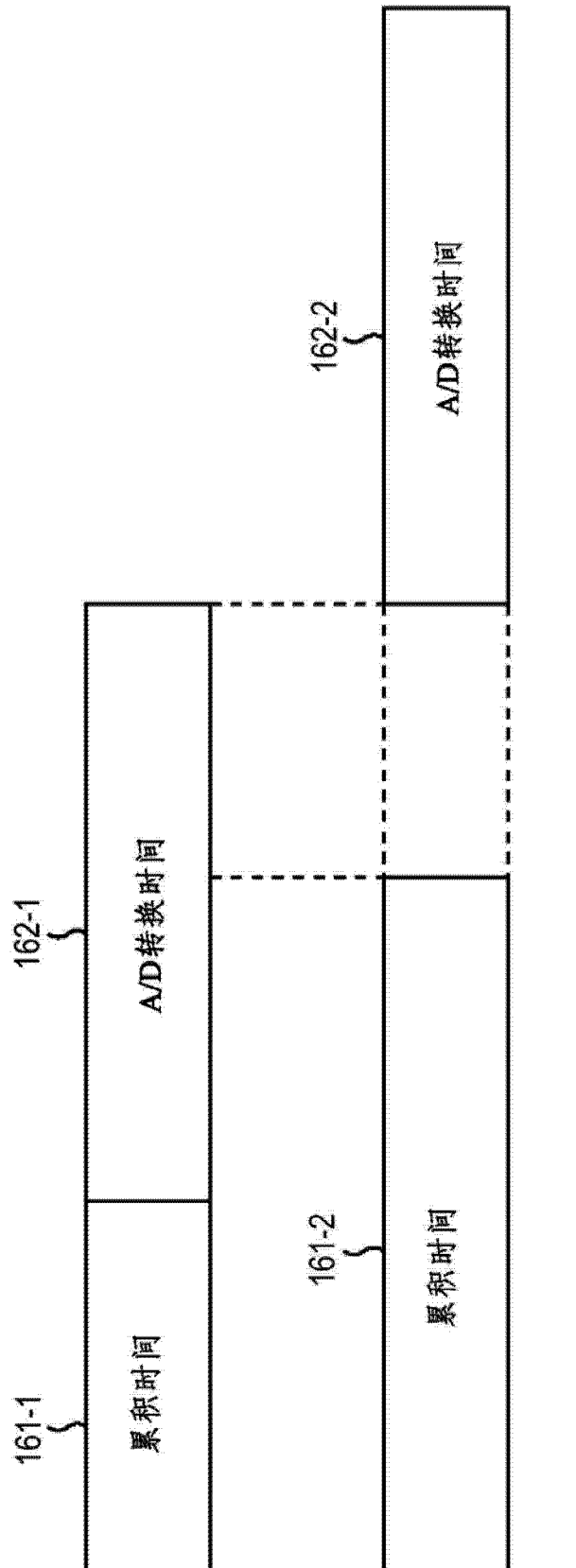


图 12

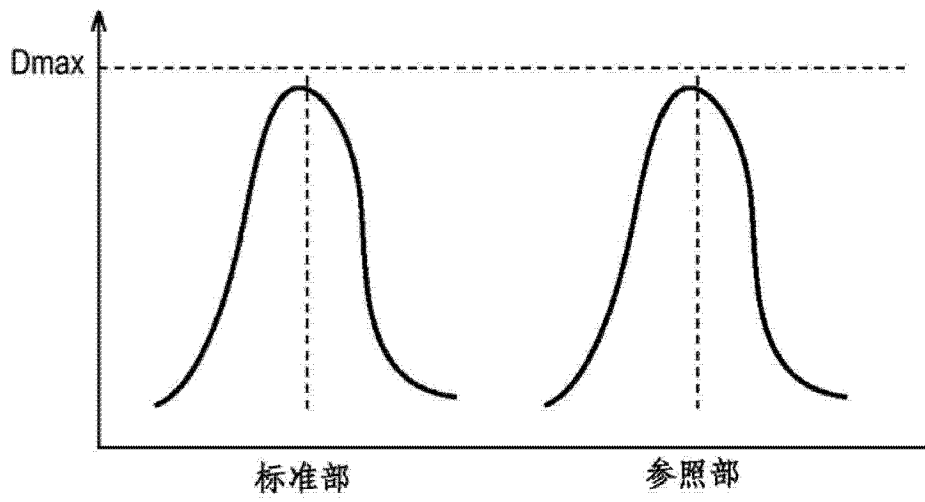


图 13A

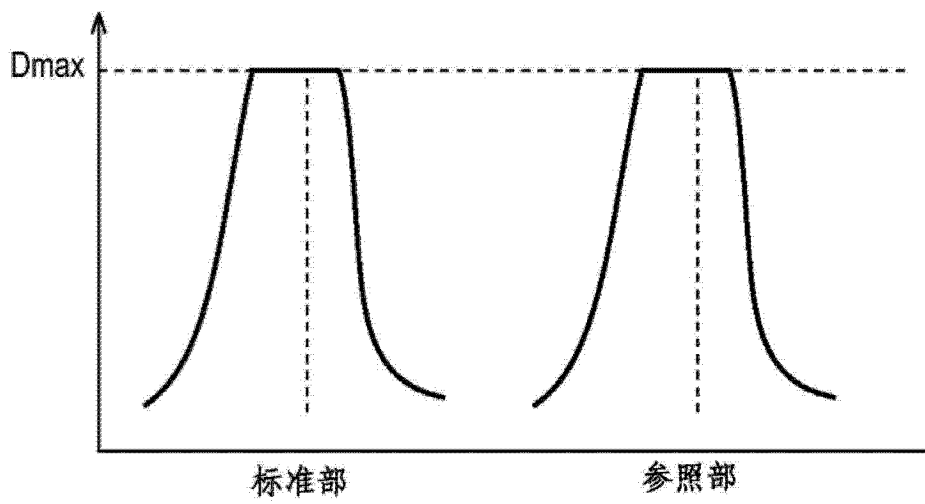


图 13B

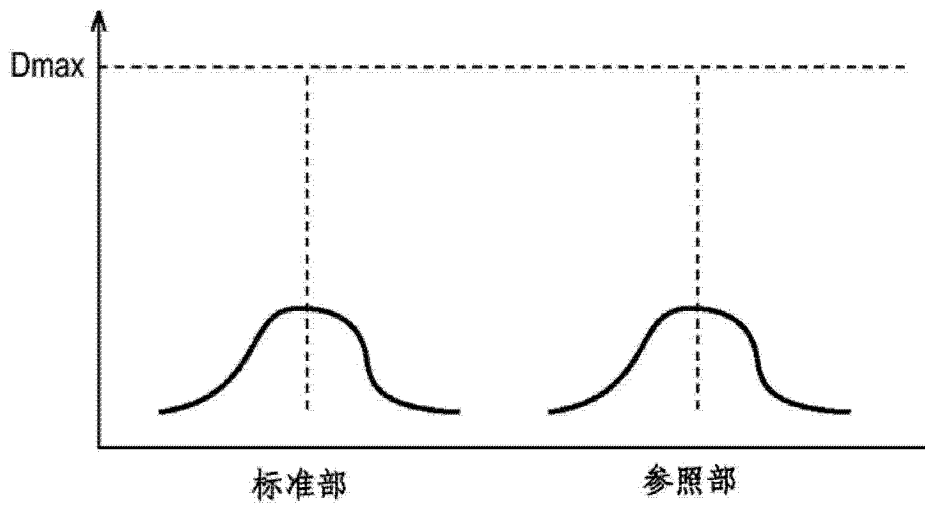


图 13C

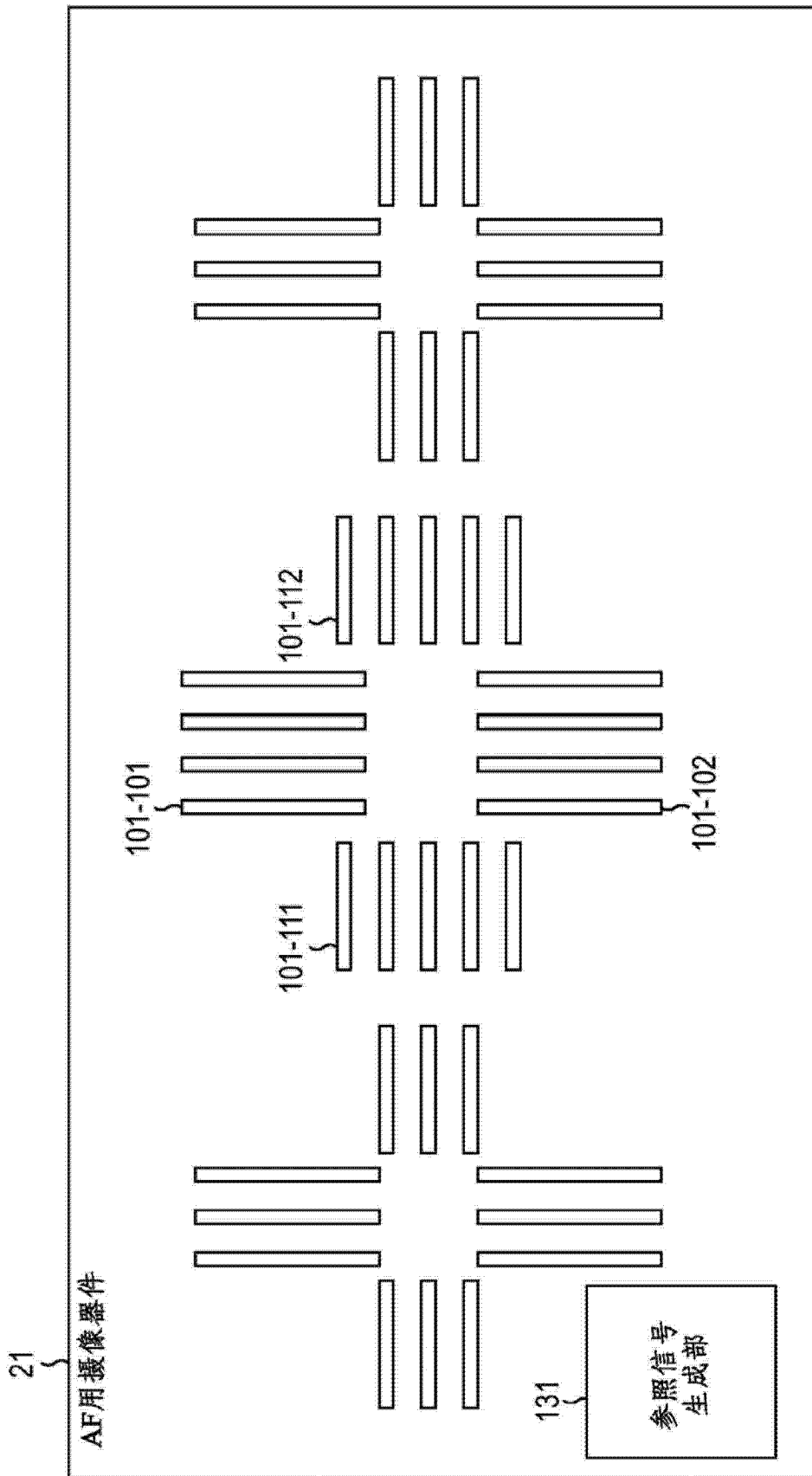


图 14

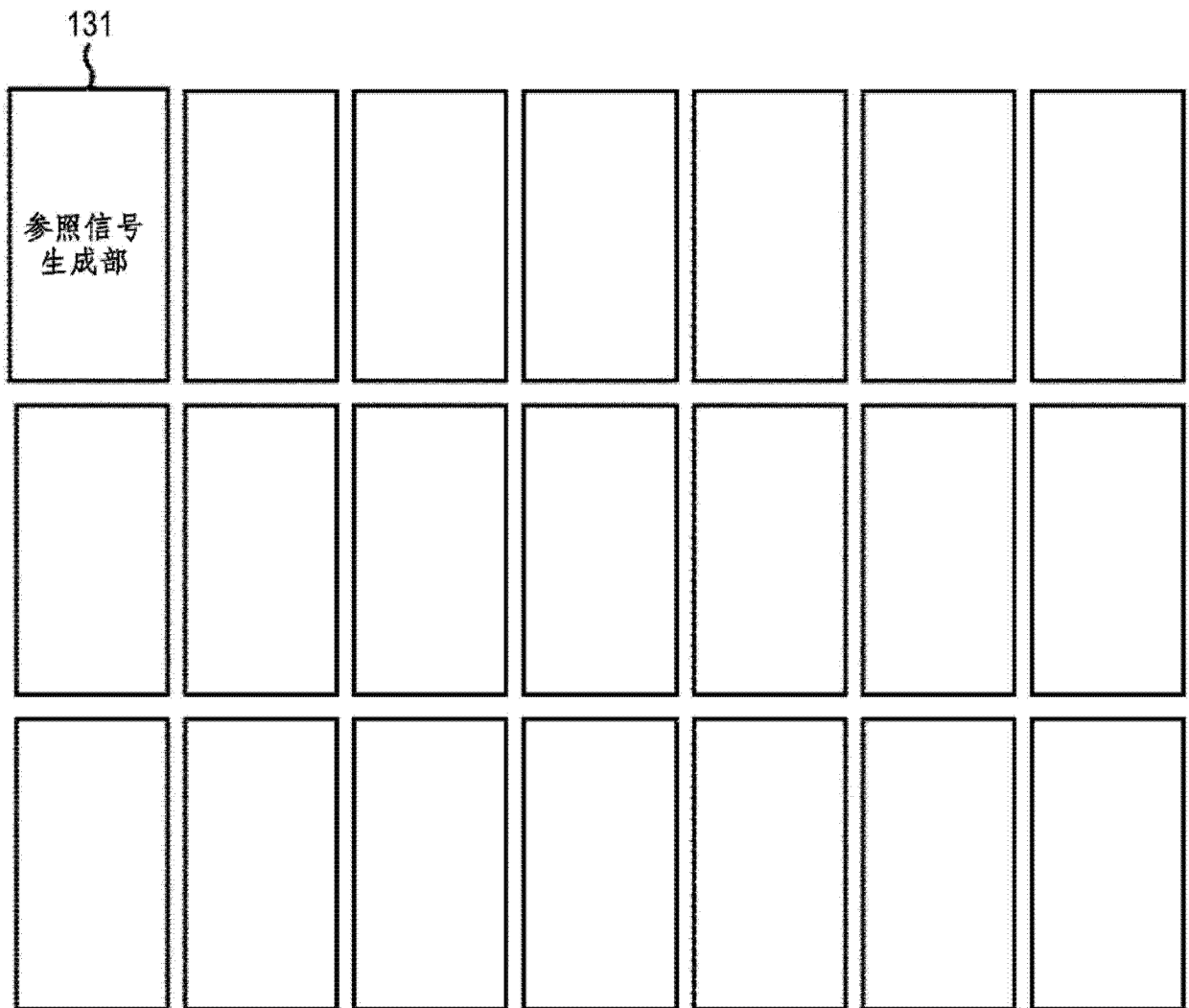


图 15

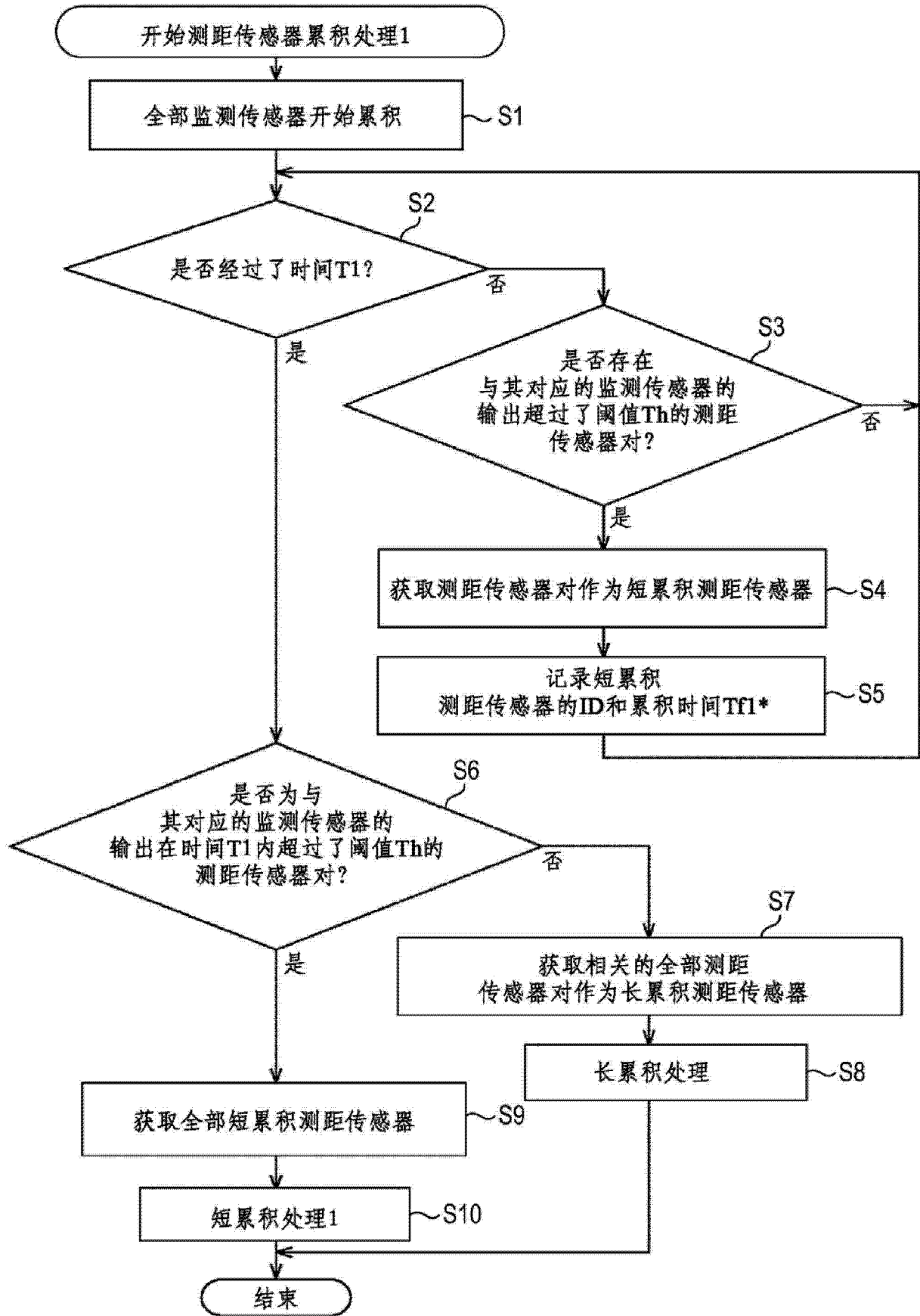


图 16

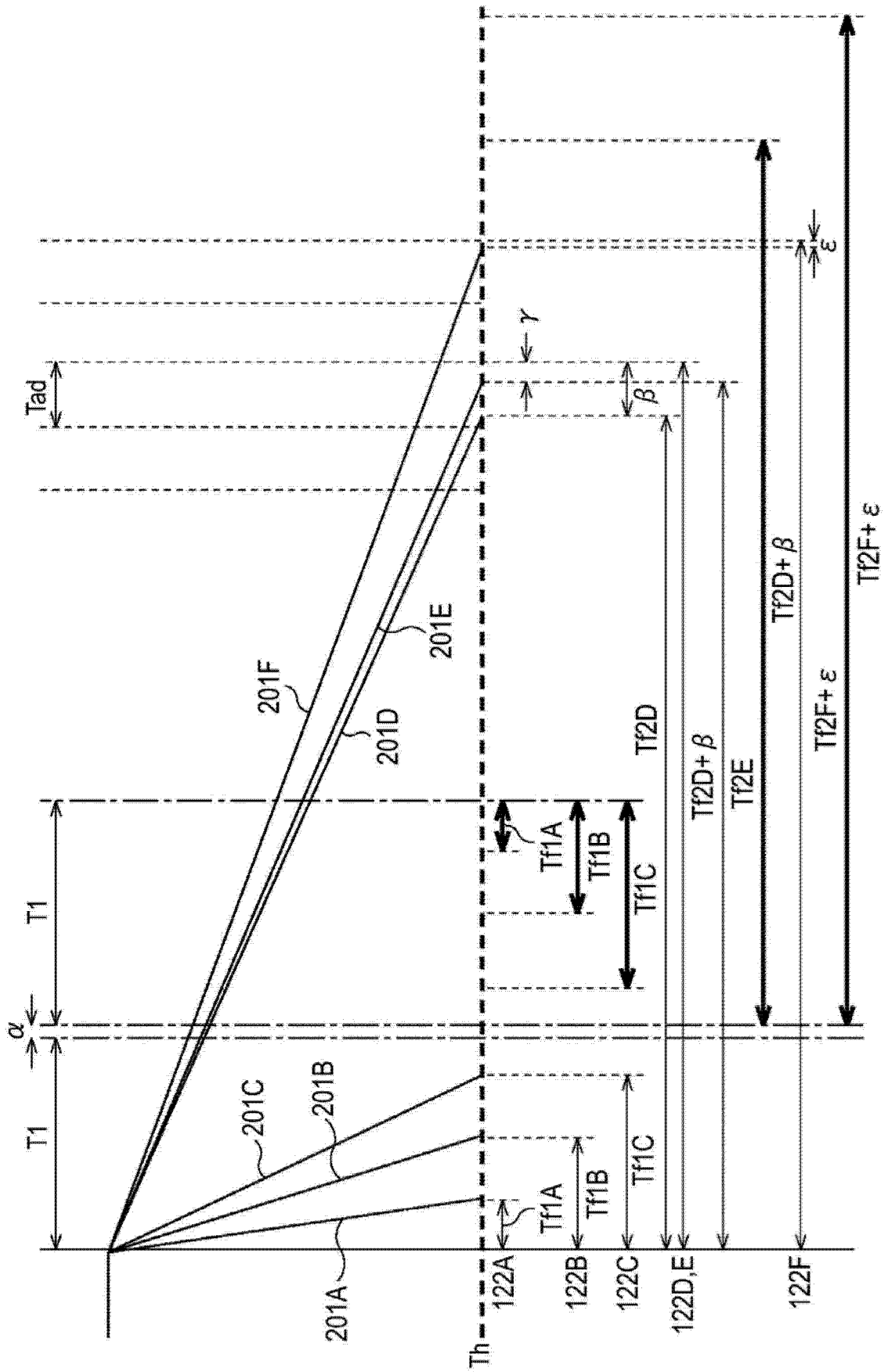


图 17

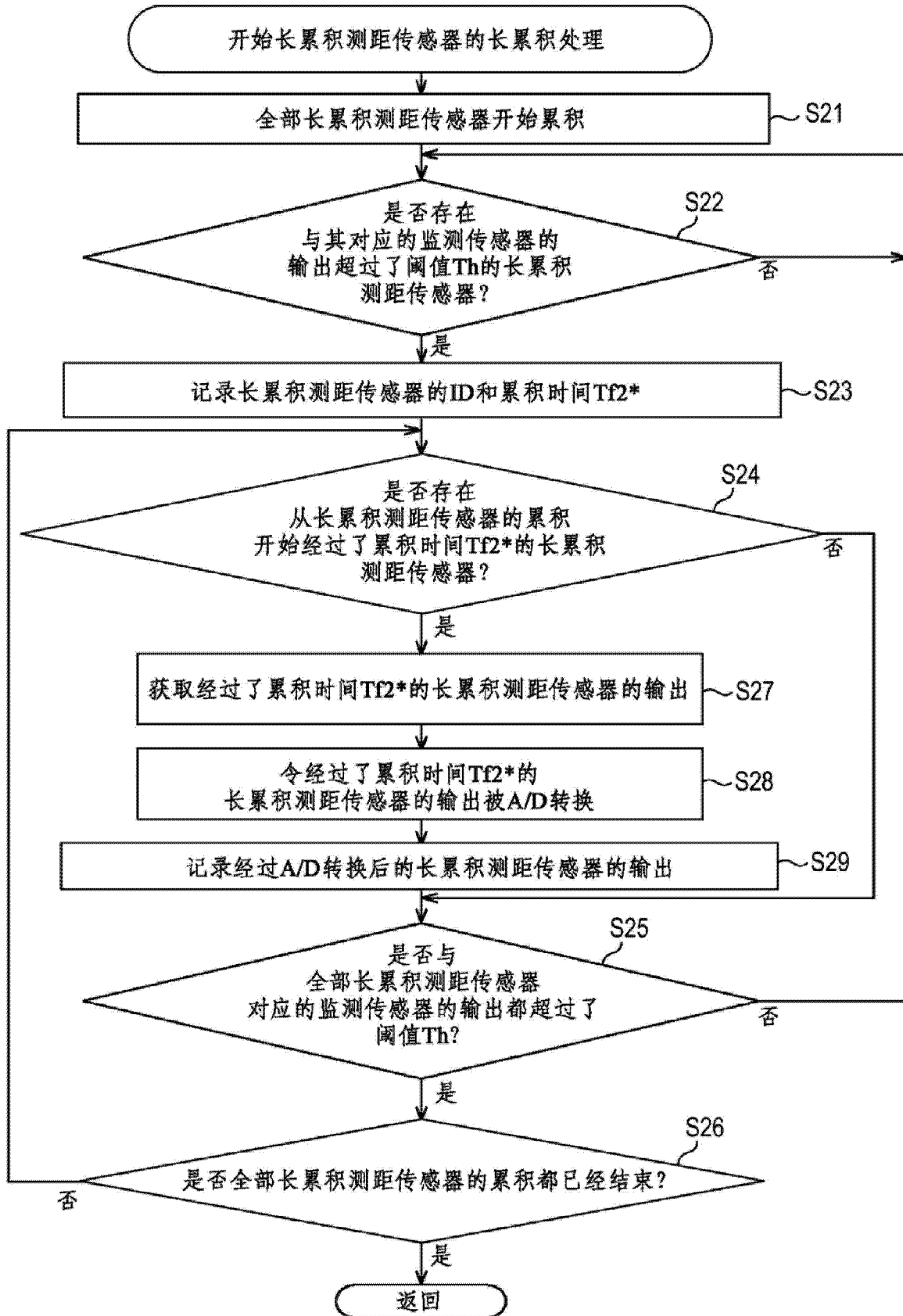


图 18

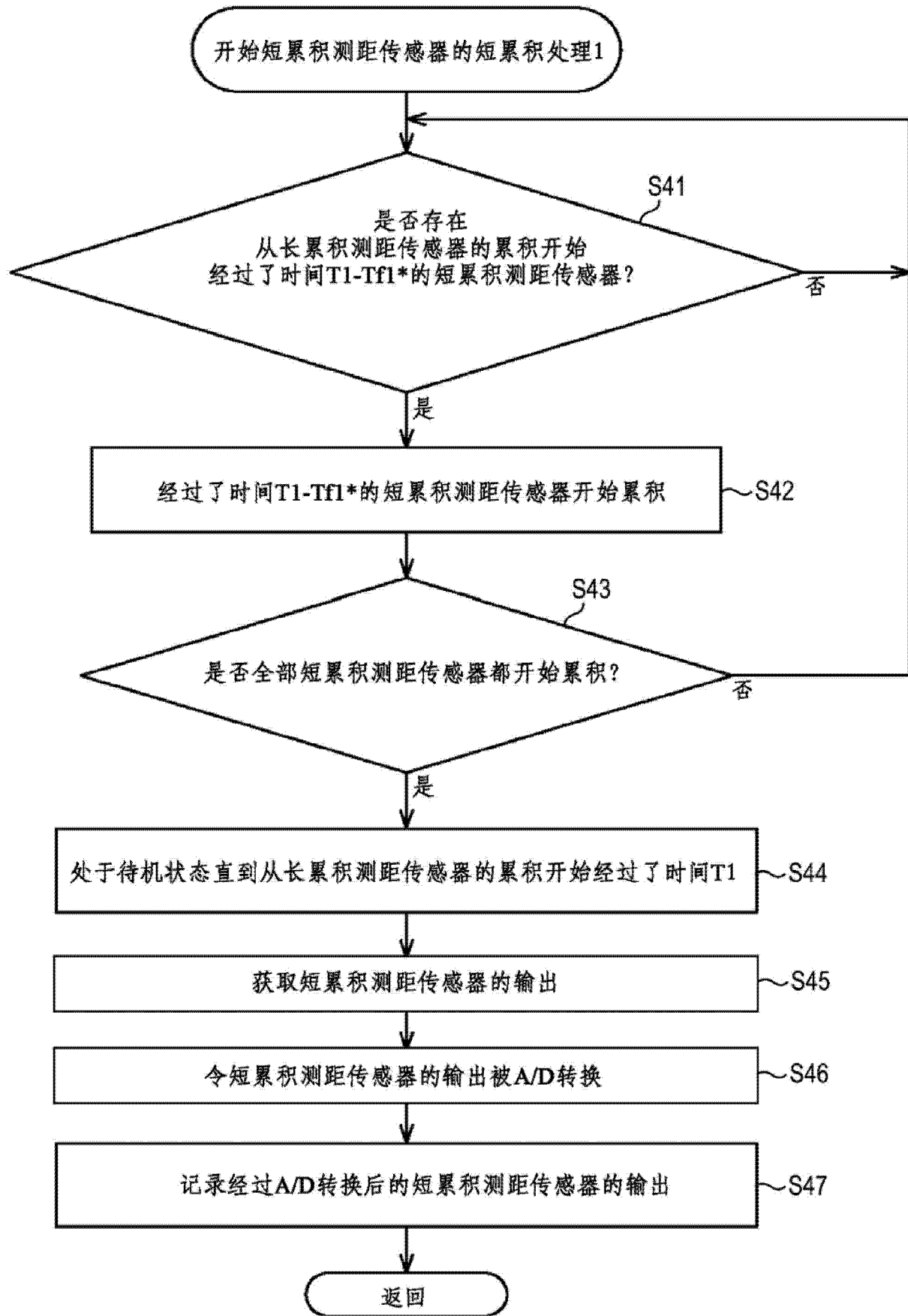


图 19

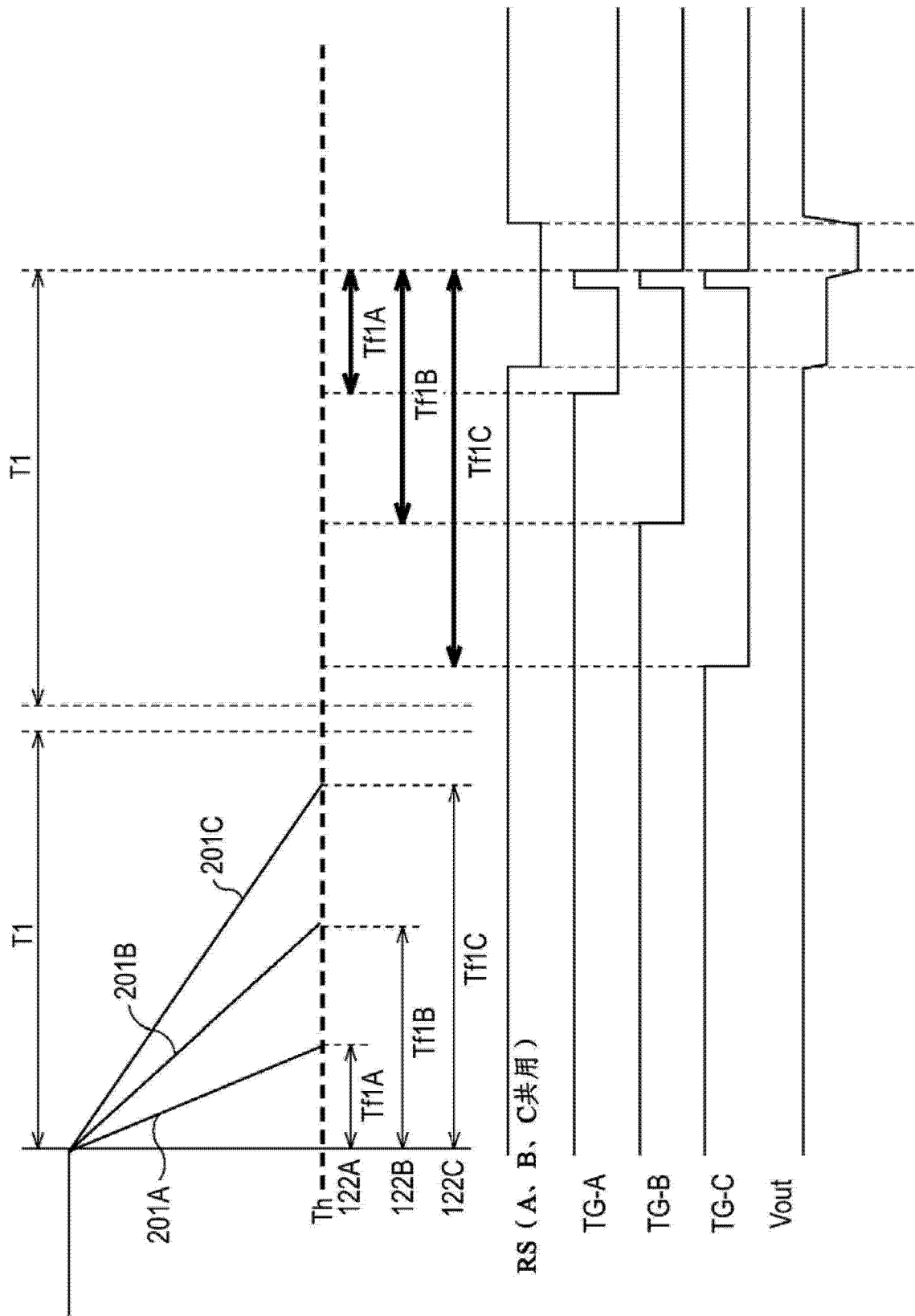


图 20

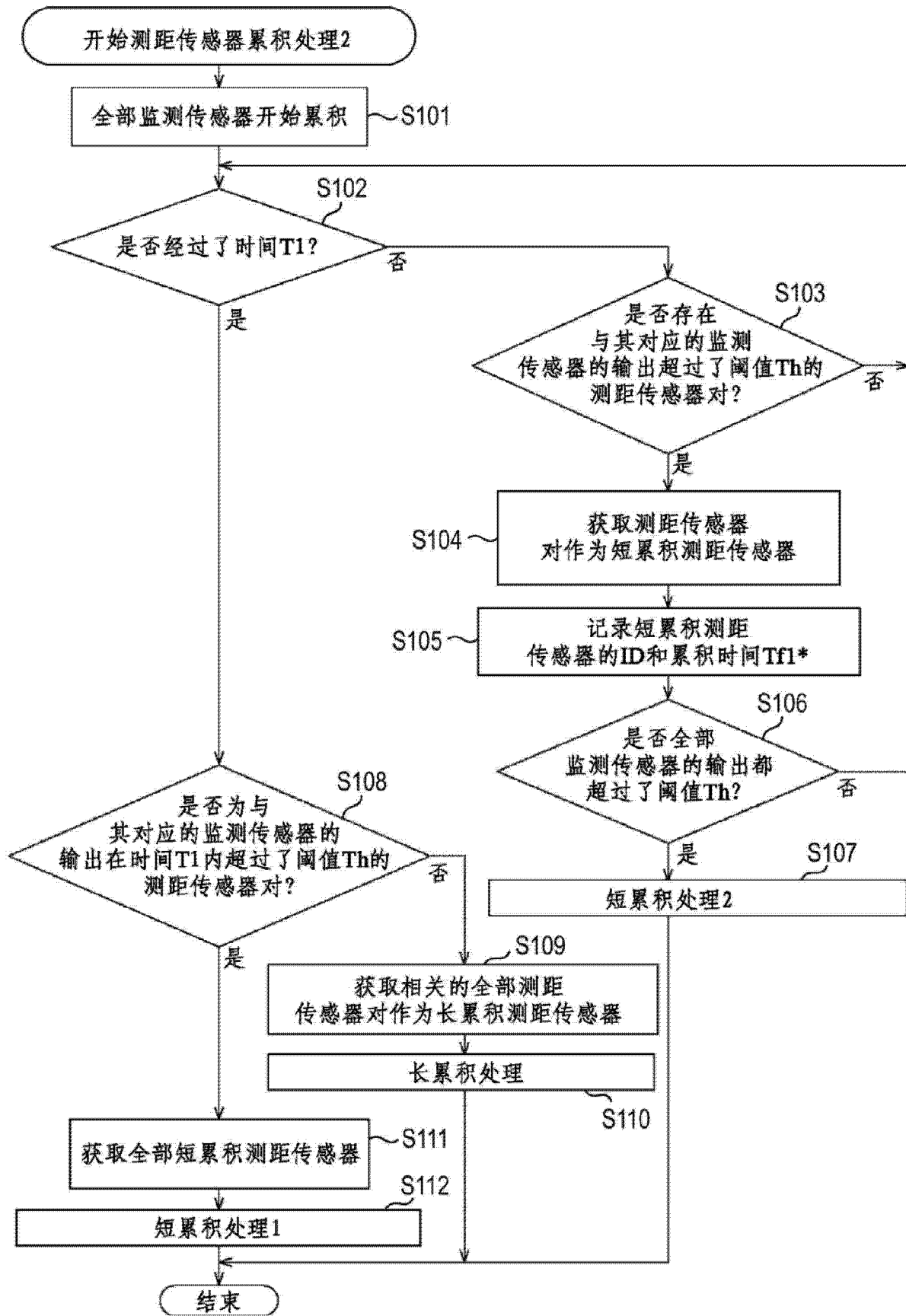


图 21

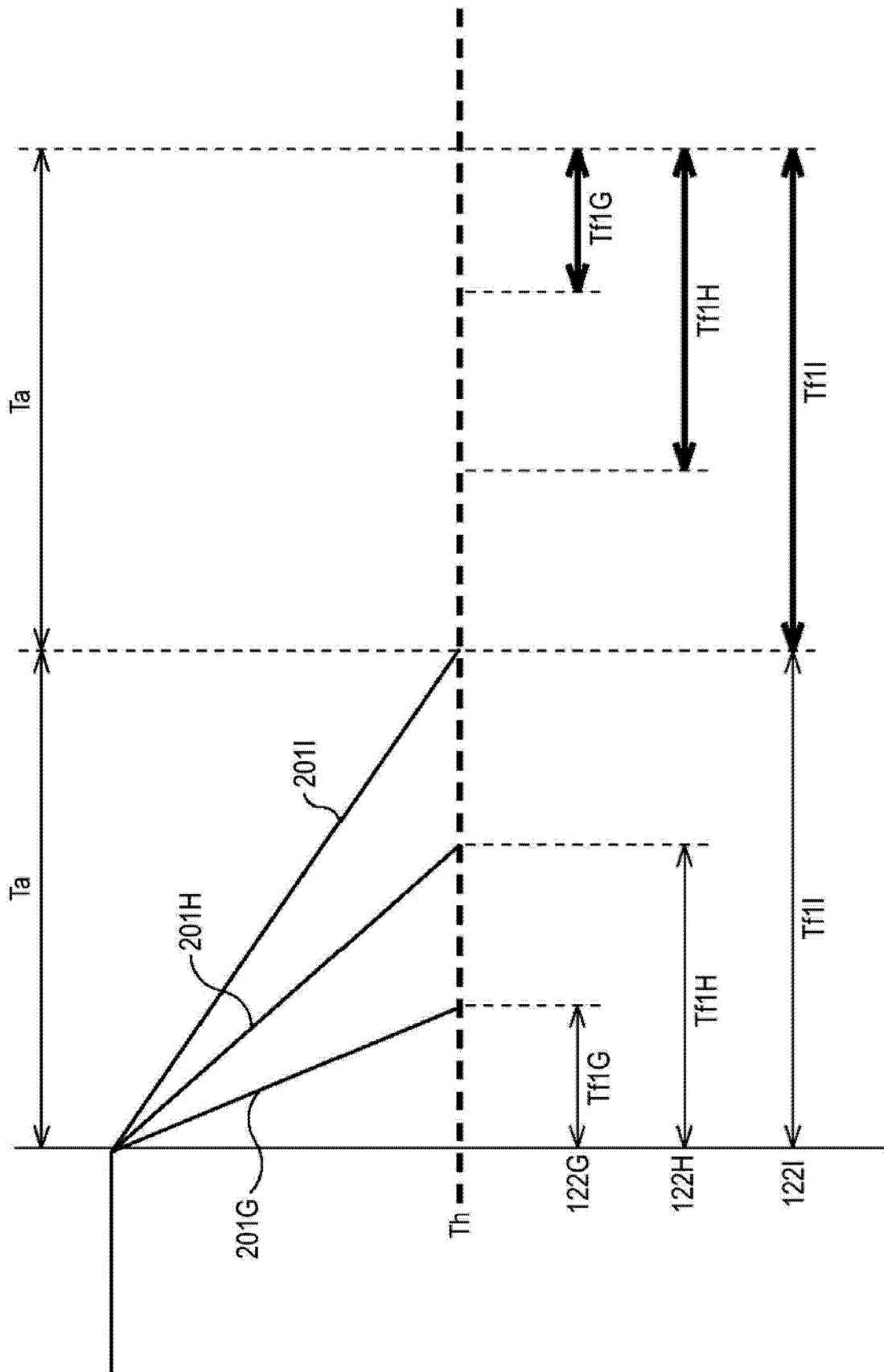


图 22

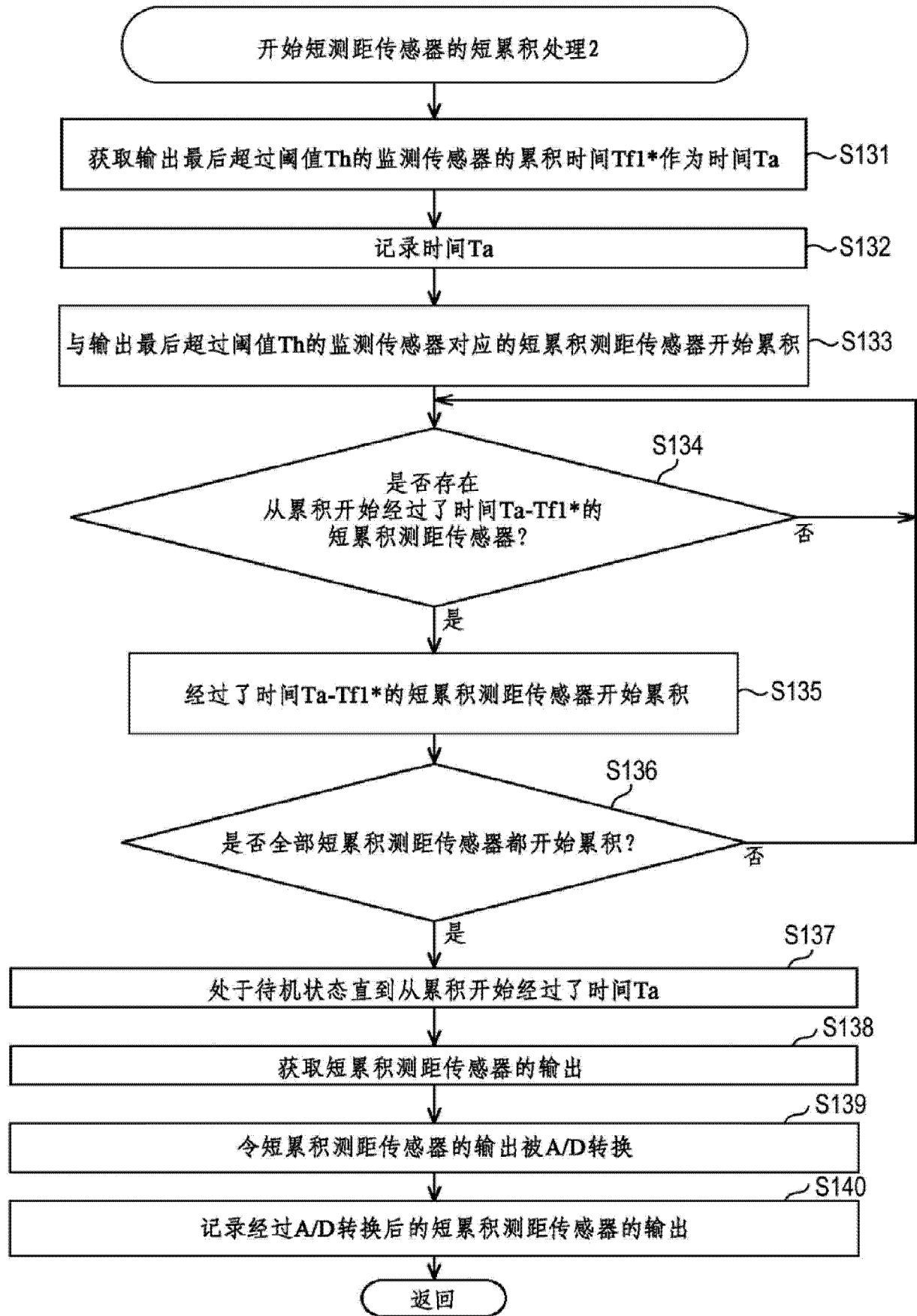


图 23