



(12) 发明专利申请

(10) 授权公告号 CN 103079455 A

(43) 申请公布日 2013. 05. 01

(21) 申请号 201180041295. 1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011. 10. 12

A61B 1/04 (2006. 01)

(30) 优先权数据

G02B 23/24 (2006. 01)

2010-231763 2010. 10. 14 JP

H04N 7/18 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 02. 26

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2011/073401 2011. 10. 12

(87) PCT申请的公布数据

W02012/050115 JA 2012. 04. 19

(71) 申请人 奥林巴斯医疗株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 斋藤纱依里

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

代理人 李辉 于靖帅

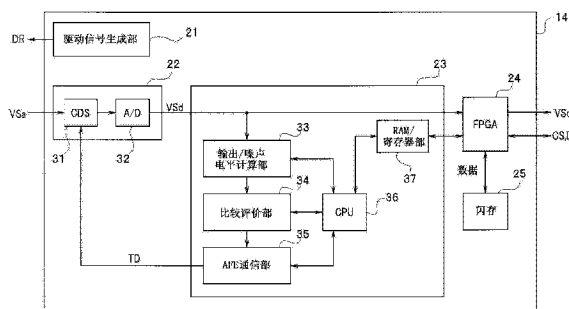
权利要求书2页 说明书11页 附图12页

(54) 发明名称

内窥镜和内窥镜系统

(57) 摘要

内窥镜(2)具有:CDS电路(31),其通过馈通采样脉冲 SHP 和钳位脉冲 SHD 对来自 CCD (11a) 的摄像信号进行采样,输出采样后摄像信号;CPU (36),其对 SHP 和 SHD 的采样的各定时进行控制,对来自 CDS 电路(31)的采样后摄像信号进行评价;以及闪存(25),其存储各定时的定时信息和定时决定过程信息。CPU (36)接收到 SHP 和 SHD 的各定时的调整指示后,根据基于定时决定过程信息改变各定时而得到的多个采样后摄像信号的评价结果,改写闪存(25)中的定时信息。



1. 一种内窥镜,其特征在于,具有:

摄像元件驱动部,其输出用于对设于内窥镜的插入部中的摄像元件进行驱动的驱动信号;

相关双采样部,其输出通过馈通采样脉冲和钳位脉冲对从所述驱动信号所驱动的所述摄像元件输出的摄像信号进行采样而得到的采样后摄像信号;

控制部,其对所述相关双采样部中使用的所述馈通采样脉冲和所述钳位脉冲的采样的各定时进行控制,对从所述相关双采样部输出的所述采样后摄像信号进行评价;以及

可改写的存储部,其存储由所述控制部控制的所述各定时的定时信息和定时决定过程信息,

所述控制部在接收到所述馈通采样脉冲和所述钳位脉冲的所述各定时的调整指示时,根据基于所述定时决定过程信息改变所述各定时而得到的多个采样后摄像信号的评价结果,改写所述存储部中的所述定时信息。

2. 根据权利要求1所述的内窥镜,其特征在于,

所述定时决定过程信息包括是根据所述采样后摄像信号中的噪声电平和输出电平双方对所述采样后摄像信号进行评价、还是仅根据所述采样后摄像信号中的输出电平对所述采样后摄像信号进行评价的决定基准。

3. 根据权利要求2所述的内窥镜,其特征在于,

所述定时决定过程信息包括与一个像素对应的摄像信号中的馈通波形部分和输出波形部分各自的改变所述各定时的范围和采样位置的调整用参数。

4. 根据权利要求3所述的内窥镜,其特征在于,

所述定时决定过程信息包括环境设定信息,该环境设定信息至少包括所述控制部改变所述各定时而得到所述多个采样后摄像信号时的光源装置的设定值和所述内窥镜内的电路的增益。

5. 根据权利要求1~4中的任意一项所述的内窥镜,其特征在于,

所述内窥镜具有通信部,该通信部接收所述调整指示作为串行数据。

6. 根据权利要求1~4中的任意一项所述的内窥镜,其特征在于,

所述摄像元件驱动部、所述相关双采样部、所述控制部、所述可改写的存储部设置在用于使所述内窥镜与主体部连接的连接部内。

7. 根据权利要求1~4中的任意一项所述的内窥镜,其特征在于,

所述摄像元件驱动部、所述相关双采样部、所述控制部、所述可改写的存储部设置在用于进行所述内窥镜的操作的操作部内。

8. 一种内窥镜系统,其包括内窥镜和连接有所述内窥镜的主体部,具有对被摄体进行观察的观察模式和进行内窥镜的调整的调整模式,其特征在于,

所述主体部具有指示所述调整模式的调整指示部,

所述内窥镜具有:

摄像元件驱动部,其输出用于对设于内窥镜的插入部中的摄像元件进行驱动的驱动信号;

相关双采样部,其输出通过馈通采样脉冲和钳位脉冲对从所述驱动信号所驱动的所述摄像元件输出的摄像信号进行采样而得到的采样后摄像信号;

控制部,其对所述相关双采样部中使用的所述馈通采样脉冲和所述钳位脉冲的采样的各定时进行控制,对从所述相关双采样部输出的所述采样后摄像信号进行评价;以及

可改写的存储部,其存储由所述控制部控制的所述各定时的定时信息和定时决定过程信息,

所述内窥镜的所述控制部在从所述主体部接收到所述调整模式的指示时,根据基于所述定时决定过程信息改变所述馈通采样脉冲和所述钳位脉冲的所述各定时而得到的多个采样后摄像信号的评价结果,改写所述存储部中的所述定时信息。

9. 根据权利要求8所述的内窥镜系统,其特征在于,

所述定时决定过程信息包括是根据所述采样后摄像信号中的噪声电平和输出电平双方对所述采样后摄像信号进行评价、还是仅根据所述采样后摄像信号中的输出电平对所述采样后摄像信号进行评价的决定基准。

10. 根据权利要求8所述的内窥镜系统,其特征在于,

所述定时决定过程信息包括与一个像素对应的摄像信号中的馈通波形部分和输出波形部分各自的改变所述各定时的范围和采样位置的调整用参数。

11. 根据权利要求8所述的内窥镜系统,其特征在于,

所述定时决定过程信息包括环境设定信息,该环境设定信息至少包括所述控制部改变所述各定时而得到所述多个采样后摄像信号时的光源装置的设定值和所述内窥镜内的电路的增益。

12. 根据权利要求8~11中的任意一项所述的内窥镜系统,其特征在于,

所述内窥镜具有通信部,该通信部接收所述调整指示作为串行数据。

13. 根据权利要求8~11中的任意一项所述的内窥镜系统,其特征在于,

所述摄像元件驱动部、所述相关双采样部、所述控制部、所述可改写的存储部设置在用于使所述内窥镜与主体部连接的连接部内。

14. 根据权利要求8~11中的任意一项所述的内窥镜系统,其特征在于,

所述摄像元件驱动部、所述相关双采样部、所述控制部、所述可改写的存储部设置在用于进行所述内窥镜的操作的操作部内。

内窥镜和内窥镜系统

技术领域

[0001] 本发明涉及内窥镜和内窥镜系统,特别涉及对相关双采样中的采样定时进行调整处理的内窥镜和内窥镜系统。

背景技术

[0002] 以往,内窥镜广泛应用于医疗领域和工业领域。内窥镜系统包括主体部和具有细长的插入部的内窥镜,通过设置在该插入部的前端部的摄像元件对被摄体进行摄像,利用主体部的图像处理部对摄像信号进行处理,在监视器上显示被摄体的图像。摄像元件例如是 CCD 等,由驱动信号驱动并输出摄像信号。

[0003] 在内窥镜系统中,为了去除来自摄像元件的模拟摄像信号中的噪声,采用相关双采样。相关双采样处理是如下处理:通过馈通采样脉冲和钳位脉冲对 CCD 的输出信号进行采样,通过取得该采样所得到的 2 个信号的差,去除复位噪声等。相关双采样电路(以下称为 CDS 电路)设置在连接有内窥镜的主体部或内窥镜自身内。

[0004] 并且,由于内窥镜的插入部的长度根据内窥镜的种类而不同,所以,对应于来自驱动电路的驱动信号,接收的摄像信号到达 CDS 电路的时间不同。因此,需要对接收到的摄像信号的采样定时进行调整。

[0005] 例如,在制造时,为了对采样定时进行调整,需要进行如下的烦杂的作业:在主体部的信号处理电路上连接对信号波形进行计测的计测器,该电路的调整者手动进行延迟电路中的延迟量的调整等。

[0006] 因此,提出了日本国特开 2001-340290 号公报或日本国特开 2002-27335 号公报所公开的方法,即,根据 CCD 的输出信号生成具有规定振幅的基准信号并根据该基准信号自动进行相位调整。

[0007] 并且,还存在如下方法:使用 PLL 电路,根据在来自 CCD 的输出信号中的消隐期间中重叠的时钟信号,自动生成采样用的信号。

[0008] 但是,近年来,由于伴随摄像元件的高像素化的电路的微细化,从摄像元件输出的摄像信号的信号电平较小,所以,有时无法在 CCD 的输出信号中重叠具有充分振幅的基准信号。

[0009] 并且,在使用 PLL 电路的方法的情况下,由于 PLL 电路的电路规模较大,所以,即使能够搭载于主体部,有时也很难搭载于内窥镜自身。

[0010] 进而,由于伴随摄像元件的高像素化,摄像元件的驱动信号的频率提高,所以,不仅在内窥镜装置的制造时进行针对摄像信号的采样定时的调整,在内窥镜的修理时,在切去缆线前端而使穿过插入部内的信号线的长度变短时,也必须进行针对摄像信号的采样定时的调整。这是因为,在信号线的长度变化的情况下,按照修理前的采样定时无法得到适当的摄像信号,内窥镜图像的画质降低。

[0011] 进而,在内窥镜中,根据摄像元件的种类、像素数等而存在各个种类。由此,能够使用每个内窥镜的各种参数进行采样定时的调整。但是,预先在进行该调整的个人计算机等

调整用装置中存储全部内窥镜的各调整用参数时,不仅需要存储该种类数量的调整用参数数据的大存储容量的存储装置,每当出现新种类的内窥镜时,还需要进行新调整用参数数据的管理和针对存储装置的追加作业。

[0012] 因此,本发明是鉴于这种问题而完成的,其目的在于,提供如下的内窥镜和内窥镜系统:能够简单地进行针对摄像信号的采样定时的调整,而不用在调整用装置中存储全部内窥镜的调整用参数并进行管理。

发明内容

[0013] 用于解决课题的手段

[0014] 本发明的一个方式的内窥镜具有:摄像元件驱动部,其输出用于对设于内窥镜的插入部中的摄像元件进行驱动的驱动信号;相关双采样部,其输出通过馈通采样脉冲和钳位脉冲对从所述驱动信号所驱动的所述摄像元件输出的摄像信号进行采样而得到的采样后摄像信号;控制部,其对所述相关双采样部中使用的所述馈通采样脉冲和所述钳位脉冲的采样的各定时进行控制,对从所述相关双采样部输出的所述采样后摄像信号进行评价;以及可改写的存储部,其存储由所述控制部控制的所述各定时的定时信息和定时决定过程信息,所述控制部接收到所述馈通采样脉冲和所述钳位脉冲的所述各定时的调整指示后,根据基于所述定时决定过程信息改变所述各定时而得到的多个采样后摄像信号的评价结果,改写所述存储部中的所述定时信息。

[0015] 本发明的一个方式的内窥镜系统包括内窥镜和连接有所述内窥镜的主体部,具有对被摄体进行观察的观察模式和进行内窥镜的调整的调整模式。所述主体部具有指示所述调整模式的调整指示部。所述内窥镜具有:摄像元件驱动部,其输出用于对设于内窥镜的插入部中的摄像元件进行驱动的驱动信号;相关双采样部,其输出通过馈通采样脉冲和钳位脉冲对从所述驱动信号所驱动的所述摄像元件输出的摄像信号进行采样而得到的采样后摄像信号;控制部,其对所述相关双采样部中使用的所述馈通采样脉冲和所述钳位脉冲的采样的各定时进行控制,对从所述相关双采样部输出的所述采样后摄像信号进行评价;以及可改写的存储部,其存储由所述控制部控制的所述各定时的定时信息和定时决定过程信息,所述内窥镜的所述控制部从所述主体部接收到所述调整模式的指示后,根据基于所述定时决定过程信息改变所述馈通采样脉冲和所述钳位脉冲的所述各定时而得到的多个采样后摄像信号的评价结果,改写所述存储部中的所述定时信息。

附图说明

[0016] 图1是示出本发明的实施方式的内窥镜系统的结构的结构图。

[0017] 图2是示出本发明的实施方式的CCD驱动调整部的结构的框图。

[0018] 图3是示出本发明的实施方式的接收到调整命令后执行的采样定时调整处理的流程的例子流程图。

[0019] 图4是示出本发明的实施方式的粗搜索处理的流程的例子流程图。

[0020] 图5是用于说明本发明的实施方式的有效像素范围内的输出电平(和噪声电平)的检测范围的图。

[0021] 图6是用于说明本发明的实施方式的馈通采样脉冲SHP和钳位脉冲SHD的定时位

置的位移方法的图。

[0022] 图 7 是用于说明本发明的实施方式的粗搜索处理中的进行采样的定时的图。

[0023] 图 8 是示出本发明的实施方式的粗搜索处理中得到的输出电平的值的事例的曲线图。

[0024] 图 9 是示出本发明的实施方式的详细搜索处理的流程的事例的流程图。

[0025] 图 10 是用于说明本发明的实施方式的在将钳位脉冲 SHD 的定时位置固定在 t5 的状态下从定时位置 t1 到 t10 改变馈通采样脉冲 SHP 来进行采样的定时的图。

[0026] 图 11 是本发明的实施方式的在各定时位置检测到的各输出电平的曲线图。

[0027] 图 12 是用于说明本发明的实施方式的在将馈通采样脉冲 SHP 的定时位置固定在 t4 的状态下从定时位置 t1 到 t10 改变钳位脉冲 SHD 来进行采样的定时的图。

[0028] 图 13 是本发明的实施方式的在各定时位置检测到的各输出电平的曲线图。

[0029] 图 14 是用于说明本发明的实施方式的其中一个像素的摄像信号的时间长度较长的情况下的摄像信号的波形和采样定时的图。

[0030] 图 15 是图 14 的情况下的摄像信号的输出电平的示意性的波形图。

[0031] 图 16 是图 14 的情况下的摄像信号的噪声电平的示意性的波形图。

[0032] 图 17 是用于说明本发明的实施方式的其中一个像素的摄像信号的时间长度较短的情况下的摄像信号的波形和采样定时的图。

[0033] 图 18 是图 17 的情况下的摄像元件的输出电平的示意性的波形图。

[0034] 图 19 是图 17 的情况下的摄像元件的噪声电平的示意性的波形图。

[0035] 图 20 是用于说明本发明的实施方式的馈通采样脉冲 SHP 和钳位脉冲 SHD 的各个最佳定时位置决定为定时 t4 和 t5 时由于温度变化而使定时位置变化的范围的图。

具体实施方式

[0036] 下面,参照附图对本发明的实施方式进行说明。

[0037] (内窥镜系统的结构)

[0038] 首先,根据图 1 对本实施方式的内窥镜系统的结构进行说明。图 1 是示出本实施方式的内窥镜系统的结构的结构图。

[0039] 如图 1 所示,内窥镜系统 1 构成为具有内窥镜 2 和主体部 3。进而,个人计算机(以下称为 PC)4 能够与主体部 3 连接。

[0040] 内窥镜系统 1 是具有对被摄体进行观察的观察模式和进行内窥镜的调整的调整模式的内窥镜系统。

[0041] 内窥镜 2 包括具有挠性且能够插入被检体内的插入部 11、连接有插入部 11 的基端部的操作部 12、与操作部 12 连接的缆线 13、在缆线 13 的基端侧端部设置的连接器 13a。作为摄像元件的 CCD11a 设置在插入部 11 的前端部。操作部 12 具有用于进行弯曲操作、摄影操作等的旋钮、按钮等各种操作部件(未图示)。缆线 13 包括用于与内窥镜 2 之间交换信号的各种信号线,通过连接器 13a 与主体部 3 连接。

[0042] 缆线 13 包括用于驱动 CCD11a 的驱动信号用的信号线、以及来自 CCD11a 的摄像信号用的信号线。

[0043] 在主体部 3 上设有连接器(未图示),以与内窥镜 2 的连接器 13a 连接。主体部 3

具有影像信号处理部,该影像信号处理部接收来自内窥镜 2 的影像信号即摄像信号并实施图像处理,对未图示的监视器输出影像信号。

[0044] 在主体部 3 上设有包括用于进行各种操作的按钮等的操作面板,用户通过对该操作面板进行操作,能够利用内窥镜 2 进行检查,并且,能够将内窥镜系统 1 设定为调整模式,进行 CDS 电路中的后述摄像信号的采样定时的调整指示。如图 1 所示,作为操作面板中的 1 个按钮,用于进行采样定时的调整指示的调整指示按钮 3a 设置在主体部 3 上。由此,调整指示按钮 3a 是指示调整模式的调整指示部。

[0045] 另外,在以下的说明中,通过按压调整指示按钮 3a,执行后述的采样定时的调整处理,但是,也可以在与主体部 3 连接的 PC4 中进行采样定时的调整指示,通过该调整指示,执行采样定时的调整处理。

[0046] CCD 驱动调整部 14 设置在连接器 13a 内。CCD 驱动调整部 14 进行如下处理:生成驱动信号 DR 并驱动 CCD11a,接收来自 CCD11a 的摄像信号并将其输出到主体部 3,并且,调整针对摄像信号的相关双采样用的馈通采样脉冲 SHP 和钳位脉冲 SHD 的定时。

[0047] 另外,在图 1 中,CCD 驱动调整部 14 设置在连接器 13a 内,但是,也可以设置在操作部 12 内或主体部 3 内。

[0048] 内窥镜系统 1 例如设置在医院的检查室内,由手术医生操作,用于被检者的体腔内的内窥镜检查。该内窥镜检查中使用的内窥镜 2 根据其检查目的的不同,插入部 11 的长度等不同,并且,根据内窥镜的种类的不同,所搭载的摄像元件的像素数等不同。

[0049] (CCD 驱动调整部的结构)

[0050] 图 2 是示出 CCD 驱动调整部 14 的结构的框图。

[0051] CCD 驱动调整部 14 构成为包括:生成针对 CCD11a 的各种驱动信号 DS 并输出的驱动信号生成部 21、被输入来自 CCD11a 的模拟信号的摄像信号 VSa 的模拟前端部(以下称为 AFE 部)22、数字信号处理器(以下称为 DSP)23、现场可编程门阵列(以下称为 FPGA)24、作为可改写的非易失性存储器的闪存 25。

[0052] 作为摄像元件驱动部的驱动信号生成部 21 是如下的驱动电路:生成各种驱动信号 DS、例如水平驱动脉冲信号 HD、垂直驱动脉冲信号 VD 和时钟信号 CLK,并输出到 CCD11a。

[0053] AFE 部 22 包括 CDS 电路 31 和模拟数字转换电路(以下称为 A/D 转换电路)32。AFE 部 22 在 CDS 电路 31 中对来自 CCD11a 的输出信号即所输入的摄像信号 VSa 实施相关双采样,进而在 A/D 转换电路 32 中转换为数字信号,输出数字信号的摄像信号 VSd。来自 AFE 部 22 的摄像信号 VSd 经由 DSP23 供给到 FPGA24。即,CDS 电路 31 构成相关双采样部,其输出通过馈通采样脉冲 SHP 和钳位脉冲 SHD 对从由驱动信号 DS 驱动的 CCD11a 输出的摄像信号进行采样而得到的采样后摄像信号。

[0054] DSP23 包括计算输出信号的信号电平(以下称为输出电平)和输出信号中包含的噪声信号的信号电平(以下称为噪声电平)的输出/噪声电平计算部 33、比较评价部 34、模拟前端通信部(以下称为 AFE 通信部)35、中央处理装置(以下称为 CPU)36、由 RAM 和寄存器组构成的 RAM/寄存器部 37。

[0055] 输出/噪声电平计算部 33 是如下的电路:监视从 AFE 部 22 输出的摄像信号 VSd,计算摄像信号 VSd 中的输出电平和噪声电平。通过对输出电平的平均值和各个输出电平进行比较,并求出其差超过规定阈值的像素数或该像素的比例,由此计算出噪声电平。

[0056] 另外,也可以通过求出输出电平的方差、标准偏差等来计算噪声电平,或者通过进行 FFT 处理求出特定频率以外的频率的强度分布来计算噪声电平等,可以通过其他运算来计算噪声电平。

[0057] 比较评价部 34 是如下的电路:针对从输出/噪声电平计算部 33 输出的摄像信号 VSd 中的输出电平和噪声电平,根据规定定时决定过程信息决定采样的定时。定时决定过程信息是与内窥镜 2 有关的特有的信息即基准,预先存储在闪存 25 中,但是,比较评价部 34 的处理内容在全部内窥镜中相同。

[0058] AFE 通信部 35 是如下的电路:以串行通信的方式向 AFE 部 22 发送表示馈通采样脉冲 SHP 和钳位脉冲 SHD 的采样定时的定时数据 TD。定时数据 TD 是馈通采样脉冲 SHP 和钳位脉冲 SHD 的采样的定时信息。

[0059] AFE 通信部 35 在内窥镜 2 的通常使用时,向 AFE 部 22 输出由 CPU36 从闪存 25 中读出的定时数据 TD,在采样定时的调整处理时,向 AFE 部 22 输出根据来自 CPU36 的指示而变化的定时数据 TD。

[0060] 在 CDS 电路 31 中,在由来自 DSP23 的 AFE 通信部 35 的定时数据 TD 指定的馈通采样脉冲 SHP 和钳位脉冲 SHD 的各个采样定时,对摄像信号进行采样。

[0061] CPU36 与输出/噪声电平计算部 33、比较评价部 34、AFE 通信部 35 和 RAM/寄存器部 37 连接,是对 DSP23 的整体动作进行控制的控制部。CPU36 内置有对后述的摄像信号执行采样定时调整处理的软件程序或硬件电路。

[0062] 以上说明的比较评价部 34、AFE 通信部 35 和 CPU36 构成控制部,其对 CDS 电路 31 中使用的馈通采样脉冲 SHP 和钳位脉冲 SHD 的采样的各定时进行控制,对从 CDS 电路 31 输出的采样后摄像信号进行评价。

[0063] RAM/寄存器部 37 是进行 CPU36 与 FPGA24 之间的数据通信用的临时存储的存储部。另外,在本实施方式中,RAM/寄存器部 37 即存储部包括 RAM 和寄存器组双方,但是,也可以是 RAM 和寄存器组中的任意一方。

[0064] FPGA24 是进行内窥镜 2 与主体部 3 之间的通信的电路,是使摄像信号 VSd 穿过并输出到主体部 3、进行内窥镜 2 与主体部 3 之间的控制信号 CS 和数据 D 的收发的电路。摄像信号 VSd 通过串行传送形式、例如 LVDS 形式传送到主体部 3。

[0065] 以串行传送形式在主体部 3 与内窥镜 2 之间收发控制信号 CS 和数据 D。在内窥镜 2 与主体部 3 之间进行通信的控制信号 CS 和数据 D 是内窥镜 2 的通常使用时和调整时的控制信号(包括调整命令)和数据。由此,FPGA24 构成接收调整指示作为串行数据的通信部。

[0066] 进而,FPGA24 还具有进行 CPU36 与闪存 25 之间的数据的读出和写入的功能。

[0067] 通过向 RAM/寄存器部 37 写入数据来进行 CPU36 与 FPGA24 之间的数据通信。FPGA24 在 RAM/寄存器部 37 的规定存储区域中写入数据,由此,CPU36 取得数据或命令。CPU36 接收到命令后,执行基于该命令的处理、例如后述的采样定时调整处理。并且,CPU36 也可以通过在 RAM/寄存器部 37 的规定存储区域中写入数据而经由 FPGA24 向闪存 25 写入数据。例如,在将采样定时的调整处理中决定的定时信息写入闪存 25、或从闪存 25 中读出所存储的定时信息的情况下,利用 FPGA24。

[0068] 作为可改写的存储部的闪存 25 存储 CDS 电路 31 中的馈通采样脉冲 SHP 和钳位脉冲 SHD 的各个定时信息和定时决定过程信息。

[0069] 定时决定过程信息是包括后述的各搜索处理中的调整用参数、决定基准和调整时的各种环境设定信息等信息的数据,预先存储在闪存 25 中。

[0070] 定时信息是由后述的采样定时调整处理决定的馈通采样脉冲 SHP 和钳位脉冲 SHD 的各个采样定时(位置)数据。

[0071] 定时决定过程信息的调整用参数根据每个内窥镜而不同,如后所述,包括搜索时的输出电平(和噪声电平)的检测范围数据、粗搜索和详细搜索中的与一个像素对应的摄像信号中的馈通波形部分和输出波形部分各自的改变各采样定时的范围和采样位置的数据。

[0072] 定时决定过程信息的决定基准包括是仅对输出电平进行评价来决定采样的定时(位置)还是对输出电平和噪声电平双方进行比较评价来决定采样的定时(位置)的基准数据。

[0073] 定时决定过程信息的环境设定信息是 CPU36 改变各定时而得到多个采样后摄像信号时的后述的各搜索时的电路的增益、光源装置的设定值等。

[0074] 因此,闪存 25 构成可改写的存储部,其存储由 CPU36 控制的各定时的定时信息和定时决定过程信息。

[0075] 如上所述,控制信号 CS 从主体部 3 经由 FPGA24 供给到 CPU36。进而,CPU36 经由 FPGA24 从闪存 25 中读出数据并对闪存 25 写入数据。此时,在 FPGA24 与 CPU36 之间,经由 RAM/ 寄存器部 37 进行数据的收发。在来自主体部 3 的控制信号 CS 中,还包括后述的采样定时调整指示的命令(以下称为调整命令)。

[0076] (采样定时调整处理)

[0077] 接着,对馈通采样脉冲 SHP 和钳位脉冲 SHD 的各个采样定时调整处理进行说明。在内窥镜 2 的制造时或修理时进行采样定时调整处理。

[0078] 通过用户对主体部 3 的调整指示按钮 3a 进行操作,进行指示执行采样定时调整处理的调整指示。根据调整指示按钮 3a 的操作,作为调整命令的控制信号 CS 从主体部 3 经由 FPGA24 供给到 CPU36。

[0079] CPU36 接收到调整命令后,执行图 3 所示的处理。图 3 是示出接收到调整命令后执行的采样定时调整处理的流程的例子流程图。首先,CPU36 判定所接收到的控制信号 CS 是否是调整命令(S1)。

[0080] 如果控制信号 CS 不是调整命令(S1:否),则处理结束。在控制信号 CS 是调整命令时(S1:是),CPU36 执行进行采样定时的粗搜索的粗搜索处理(S2)。

[0081] 图 4 是示出粗搜索处理的流程的例子流程图。首先,CPU36 从闪存 25 中读出进行粗搜索处理时所需要的定时决定过程信息(S11)。

[0082] 关于定时决定过程信息,作为调整用参数,包括有效像素范围内的输出电平的计算范围的信息、搜索时的定时位移用的基准位置和采样位置的信息,作为环境设定信息,包括在粗搜索处理时使用的电路的增益值、光源的设定值等信息,进而,作为决定基准,包括粗搜索时的采样定时决定用的信息。

[0083] CPU36 根据所读出的环境设定信息进行各种电路、光源装置等的各种设定(S12)。

[0084] CPU36 使用所读出的定时决定过程信息,如后所述,在相同位置改变馈通采样脉冲 SHP 和钳位脉冲 SHD 的定时,对改变后的每个位置的输出电平进行检测(S13)。在图 2 中的输出 / 噪声电平计算部 33 中进行 S13 中的输出电平的检测处理。

[0085] CPU36 将检测到的多个输出电平中的输出电平为最大值的定时决定为粗搜索处理中的定时位置(S14)。在 CPU36 的控制下,在比较评价部 34 中进行 S14 的处理。

[0086] 通过该粗搜索处理,搜索并决定馈通采样脉冲 SHP 和钳位脉冲 SHD 的大致定时(位置)。

[0087] 图 5 是用于说明有效像素范围内的输出电平(和噪声电平)的检测范围的图。在图 5 中,有效像素区域 EA 由基准位置 P1 (0、0)和最终位置 P2 (N、M) (N、M 为整数)规定,计算区域 DA 由有效像素区域 EA 内的位置 DP1 (a1、b1) (a1、b1 为整数)和 DP2 (a2、b2) (a2、b2 为整数)规定。

[0088] 在 CCD11a 的像素数较多的情况下和较少的情况下,在有效像素范围 EA 内,适于计算输出电平(和噪声电平(在后述的详细搜索处理中检测的情况))的范围 DA 不同。这是因为,根据内窥镜的不同,存在有效像素范围 EA 内的一部分区域不被使用所以在光学上成为不入射光的设定的内窥镜,还存在光的照射方式与斜视型或侧视型等直视型内窥镜不同的内窥镜,所以,针对每个内窥镜,需要仅使用光入射的范围。另外,还因为,由于计算对象的像素数较多时,不容易受到像素间的特性偏差的影响,所以,优选在可能的范围内使用较多像素。

[0089] 根据内窥镜的种类,决定要使用的摄像元件的像素数,还决定光学设计,所以,应该作为计算对象的检测范围 DA 也按照内窥镜的种类决定。

[0090] 由此,将检测范围 DA 的信息作为调整用参数数据之一,预先写入并存储在闪存 25 中,在粗搜索时(和后述的详细搜索时),由 CPU36 读出该信息并加以使用。

[0091] 接着,对 CPU36 决定馈通采样脉冲 SHP 和钳位脉冲 SHD 的定时的过程进行说明。

[0092] 图 6 是用于说明馈通采样脉冲 SHP 和钳位脉冲 SHD 的定时位置的位移方法的图。如图 6 所示,从 CCD11a 输出的摄像信号 VSa 中的一个像素的摄像信号部分 w0 包括馈通波形部分 w1 和输出波形部分 w2。在馈通波形部分 w1 和输出波形部分 w2 中,分别需要在适当的采样定时对摄像信号 VSa 进行采样。

[0093] 由于根据 CCD11a 的种类、例如一个像素的周期而预先决定摄像信号 VSa 的一个像素的摄像信号部分 w0 的长度,所以,作为与该预先决定的一个像素的周期等对应的该内窥镜 2 的调整用参数数据,预先在闪存 25 中存储粗搜索处理中的搜索范围和采样位置的信息。

[0094] 在粗搜索处理中,CPU36 使用该粗搜索处理用的这些信息执行搜索处理。

[0095] 由于接收到的摄像信号 VSa 中的摄像信号 VSa 的馈通波形部分 w1 和输出波形部分 w2 各自的位置(或定时)不明,所以,粗搜索用的搜索范围设为摄像信号 VSa 的一个像素的摄像信号部分 w0 的全部范围,将该摄像信号部分 w0 分割为规定数,决定粗搜索用的采样位置。

[0096] 另外,粗搜索用的搜索范围也可以不是摄像信号部分 w0 的全部范围而是摄像信号部分 w0 中的一部分范围。

[0097] 由此,关于粗搜索处理中的进行采样的定时位置,在作为搜索范围的摄像信号部分 w0 中,预先决定为由根据像素数等而预先决定的周期决定的摄像信号 VSa 的采样位置即定时,在该预先决定的多个定时位置检测输出电平。

[0098] 例如,如图 6 所示,在以规定周期 d 对摄像信号部分 w0 进行分割并将其分割为 12

个时,在粗搜索处理中,在摄像信号部分 w0 中,在 12 个中的第 1、3、5、7、9、11 的 6 个定时(即采样位置) t1、t3、t5、t7、t9、t11 进行采样。但是,如图 6 所示,馈通采样脉冲 SHP 和钳位脉冲 SHD 的位置偏移规定数而标注编号,以相同采样编号的顺序进行该采样。

[0099] 另外,通过取与 0B(光学黑体)部的信号波形之间的差分,消除复位部分 R 的误差。

[0100] 馈通采样脉冲 SHP 和钳位脉冲 SHD 均在 6 个相同定时 t1、t3、t5、t7、t9、t11 输出。

[0101] 图 7 是用于说明粗搜索处理中的进行采样的定时的图。图 7 所示的矩阵表示馈通采样脉冲 SHP 和钳位脉冲 SHD 的定时位置均为定时 t1、t3、t5、t7、t9、t11。

[0102] 在粗搜索处理中,CPU36 判定在相同定时 t1、t3、t5、t7、t9、t11 处改变馈通采样脉冲 SHP 和钳位脉冲 SHD 的定时位置时得到的摄像信号中、得到最大的输出电平时的定时。

[0103] 图 8 是示出在粗搜索处理中得到的输出电平的值例子的曲线图。如图 8 所示,定时位置 t5 的输出电平为最大值。由此,CPU36 和比较评价部 34 在 S14 中,将得到最大的输出电平时的定时即定时 t5 决定为大致的定时位置。

[0104] 返回图 3,在粗搜索处理(S3)之后执行详细搜索处理。在详细搜索处理中,CPU36 使用定时决定过程信息中的详细搜索处理用的信息执行搜索处理。详细搜索用的信息包括摄像信号 VSa 中的搜索范围和采样位置,但是,这里,包括与粗搜索用相同的搜索范围和相同的采样位置。

[0105] 图 9 是示出详细搜索处理的流程的例子流程图。首先,CPU36 从闪存 25 中读出进行详细搜索处理时所需要的定时决定过程信息(S21)。

[0106] 关于定时决定过程信息,作为调整用参数数据,包括有效像素范围内的输出电平和噪声电平的计算范围的信息、搜索时的定时位移用的基准位置和采样位置的信息,作为环境设定信息,包括详细搜索处理时使用的电路的增益值、光源的设定值等信息,进而,作为决定基准,包括采样定时决定用的信息。

[0107] 为了进行钳位脉冲 SHP 的定时位置的调整,CPU36 根据所读出的环境设定信息进行各种电路、光源装置等的各种设定(S22)。

[0108] 接着,CPU36 使用所读出的定时决定过程信息,固定钳位脉冲 SHD 的定时位置,改变馈通采样脉冲 SHP,对改变后的每个位置的输出电平和噪声电平进行检测(S23)。在图 2 中的输出/噪声电平计算部 33 中进行 S23(和后述 S26)中的输出电平的检测处理。

[0109] 使用上述例子进行具体说明。通过粗搜索处理,作为大致的定时位置,假设在摄像信号部分 w0 中决定定时 t5 时,首先,在将钳位脉冲 SHD 的定时位置固定在由粗搜索处理决定的位置 t5 的状态下,如图 6 所示,以定时 t5 为基准设定新的搜索范围 SW1,在该新的搜索范围 SW1 中,例如将其分割为 10 个,从搜索范围 SW1 中的定时位置 t1 到 t10 改变馈通采样脉冲 SHP,对改变后的每个位置的输出电平和噪声电平进行检测。

[0110] 搜索范围 SW1 是预先设定的能够搜索最佳的各定时的、比馈通波形部分 w1 宽的搜索范围 SW1,采样位置是搜索范围 SW1 中的位置。

[0111] 图 10 是用于说明在将钳位脉冲 SHD 的定时位置固定在例如 t5 的状态下、从定时位置 t1 到 t10 改变馈通采样脉冲 SHP 来进行采样的定时的图。图 10 所示的矩阵表示:钳位脉冲 SHD 的定时位置固定在定时 t5,在 10 个中的全部定时(即 10 个采样位置) t1、t2、t3、t4、t5、t6、t7、t8、t9、t10 对馈通采样脉冲 SHP 进行采样。

[0112] 图 11 是在各定时位置检测到的各输出电平的曲线图。如图 11 所示,馈通采样脉冲 SHP 在定时 t1 到 t6 时,输出电平是较大的大致相同的值。

[0113] CPU36 根据所读出的决定基准,对检测到的多个输出电平进行比较评价,将定时 t4 决定为馈通采样脉冲 SHP 的采样定时的位置(S24)。在 CPU36 的控制下,在比较评价部 34 中进行 S24 的处理。

[0114] 决定基准包括如下的基准或规则:在输出电平为规定值以上的值且大致相同的值连续的情况下(图 11 的情况下,为定时 t1 到 t6 的曲线图上的平坦部分),选择中央的定时作为最佳的定时位置。由此,在图 11 的情况下,判定为定时 t4 (或者也可以是 t3) 为馈通采样脉冲 SHP 的最佳定时位置。

[0115] 接着,为了进行钳位脉冲 SHD 的定时位置的调整,CPU36 根据所读出的环境设定信息,进行各种电路、光源装置等的各种设定(S25)。

[0116] 接着,CPU36 使用所读出的定时决定过程信息,固定馈通采样脉冲 SHP 的定时位置,改变钳位脉冲 SHD,对改变后的每个位置的输出电平和噪声电平进行计算即检测(S26)。

[0117] 然后,CPU36 根据所读出的定时决定过程信息中的决定基准,对检测到的输出电平进行评价、或对检测到的输出电平和噪声电平进行比较评价,决定钳位脉冲 SHD 的采样定时的位置(S27)。在 CPU36 的控制下,在比较评价部 34 中进行 S27 的处理。

[0118] 使用上述例子进行具体说明。在 S24 中,由于馈通采样脉冲 SHP 的定时位置决定为定时 t4,所以,在将馈通采样脉冲 SHP 的定时位置固定在 t4 的状态下,如图 6 所示,以定时 t5 为基准设定新的搜索范围 SW2,在该搜索范围 SW2 中,例如将其分割为 10 个,从搜索范围 SW2 中的定时位置 t1 到 t10 改变钳位脉冲 SHD,对改变后的每个位置的输出电平和噪声电平进行检测。

[0119] 搜索范围 SW2 是预先设定的能够搜索最佳的各定时的、比输出波形部分 w2 宽的搜索范围 SW2,采样位置是搜索范围 SW2 中的位置。

[0120] 图 12 是用于说明在将馈通采样脉冲 SHP 的定时位置固定在 t4 的状态下、从定时位置 t1 到 t10 改变钳位脉冲 SHD 来进行采样的定时的图。图 12 所示的矩阵表示:馈通采样脉冲 SHP 的定时位置固定在定时 t4,在 10 个中的全部定时(即 10 个采样位置) t1、t2、t3、t4、t5、t6、t7、t8、t9、t10 对钳位脉冲 SHD 进行采样。

[0121] 图 13 是在各定时位置检测到的各输出电平的曲线图。如图 13 所示,钳位脉冲 SHD 从定时 t3 到 t6 增加,但是,在其前后,输出电平较低。在定时 t6 为峰值,在定时 t5 为比峰值低的值。

[0122] 在图 13 的情况下,CPU36 根据所读出的决定基准对检测到的多个输出电平进行评价,判定为定时 t5 是钳位脉冲 SHD 的最佳定时位置。

[0123] 具体而言,在决定基准中包括是仅根据输出电平决定最佳定时位置还是根据输出电平和噪声电平决定最佳定时位置的信息。

[0124] 例如,在像素数比较少或摄像信号的输出频率比较低的情况下,由于输出电平稳定的定时期间较长,所以,不用参照噪声电平,仅根据所得到的输出电平来决定最佳定时位置。与此相对,在像素数比较多或摄像信号的输出频率比较高的情况下,由于输出电平稳定的定时期间较短,所以,还考虑噪声电平,根据所得到的多个输出电平决定最佳定时位置。

[0125] 由于针对每个内窥镜而预先决定的决定基准的信息预先存储在闪存 25 中,所以,根据该决定基准,仅根据所得到的多个输出电平决定最佳定时位置,或者,不仅考虑所得到的多个输出电平,还考虑噪声电平决定最佳定时位置。在图 13 的情况下,根据该决定基准,还考虑噪声电平,将定时 t_5 决定为最佳定时位置。

[0126] 返回图 3,CPU36 将该决定的馈通采样脉冲 SHP 和钳位脉冲 SHD 的各个最佳定时信息(即定时位置信息)作为定时信息,写入闪存 25 中(S4)。

[0127] 如上所述,CPU36 接收到馈通采样脉冲 SHP 和钳位脉冲 SHD 的各定时的调整指示后,根据基于定时决定过程信息改变各定时而得到的多个采样后摄像信号的评价结果,改写闪存 25 中的定时信息。

[0128] 如上所述,在制造时和修理时执行图 3 的处理,由于表示馈通采样脉冲 SHP 和钳位脉冲 SHD 的各个最佳定时位置的定时信息存储在闪存 25 中,所以,在内窥镜 2 的观察模式下的使用中,当内窥镜系统 1 起动后,CPU36 读出存储在闪存 25 中的馈通采样脉冲 SHP 和钳位脉冲 SHD 的各个最佳定时信息,作为定时数据 TD 供给到 AFE 部 22,所以,CDS 电路能够在最佳定时进行相关双采样。

[0129] 另外,在图 9 中,在决定馈通采样脉冲 SHP 的定时位置后决定钳位脉冲 SHD 的定时位置,但是,也可以在决定钳位脉冲 SHD 的定时位置后,进而,根据所决定的钳位脉冲 SHD 的定时位置,进行馈通采样脉冲 SHP 的定时位置的定时处理。

[0130] 这里,进一步举例说明定时决定基准信息。这里,对钳位脉冲 SHD 的情况的例子进行说明。

[0131] 摄像信号 V_{Sa} 的波形的周期由摄像元件的像素数等决定。图 14 是用于说明其中一个像素的摄像信号的时间长度较长(换言之摄像信号的频率较低)的情况下的摄像信号的波形和采样定时的图。图 15 是图 14 的情况下的摄像信号的输出电平的示意性的波形图。图 16 是图 14 的情况下的摄像信号的噪声电平的示意性的波形图。另外,图 14 ~ 图 16 是上述分割数为 8 的例子。

[0132] 在决定钳位脉冲 SHD 的最佳定时的情况下,如图 15 所示,输出电平存在维持比较大的输出电平的宽范围。在图 15 的情况下,在输出电平中存在输出电平比较大且大致相等的平坦范围($t_2 \sim t_6$)。关于该范围($t_2 \sim t_6$),优选在输出电平稳定的定时位置、例如范围($t_2 \sim t_6$)的中央附近设定定时位置。进而,如图 16 所示,在该范围($t_2 \sim t_6$)内,噪声电平也稳定。

[0133] 因此,在内窥镜 2 的摄像信号的频率较低的情况下,能够仅根据输出电平来决定钳位脉冲 SHD 的各个最佳定时位置。馈通采样脉冲 SHP 也同样。在摄像信号的频率较低的内窥镜 2 的情况下,存储在闪存 25 中的定时决定过程信息中的决定基准包括不使用噪声电平而仅使用输出电平的数据这样的基准数据。

[0134] 图 17 是用于说明其中一个像素的摄像信号的时间长度较短(换言之摄像信号的频率较高)的情况下的摄像信号的波形和采样定时的图。图 18 是图 17 的情况下的摄像元件的输出电平的示意性的波形图。图 19 是图 17 的情况下的摄像元件的噪声电平的示意性的波形图。另外,图 17 ~ 图 19 是上述分割数为 10 的例子。

[0135] 如图 17 所示,在决定钳位脉冲 SHD 的最佳定时的情况下,输出电平不存在图 15 所示的多个输出电平大致相等的平坦范围。进而,如图 19 所示,噪声电平也在稍宽的范围内

示出较大的值。

[0136] 在图 17 ~ 图 19 的情况下,不是仅根据输出电平的大小来决定最佳定时位置,而应该选择输出电平稳定的位置、且噪声电平小于规定值的定时位置。即,在决定基准中包括如下的条件或规则:选择输出电平为规定阈值(th1)以上且噪声电平为规定阈值(th2)以下的定时。

[0137] 由此,在摄像信号的频率较高的情况下,不仅考虑输出电平,还能够考虑噪声电平来决定钳位脉冲 SHD 的各个最佳定时位置。馈通采样脉冲 SHP 也同样。在摄像信号的频率较高的内窥镜 2 的情况下,存储在闪存 25 中的定时决定过程信息中的决定基准包括使用输出电平和噪声电平的数据这样的基准数据。

[0138] 如上所述,即使决定了馈通采样脉冲 SHP 和钳位脉冲 SHD 的各个最佳定时位置,输出电平和噪声电平也由于温度特性而变化。但是,如上所述决定的馈通采样脉冲 SHP 和钳位脉冲 SHD 的各个最佳定时位置是相对于温度变化最稳定的位置。即使由于周围温度的上升而使定时位置延迟,定时位置的变化收敛在输出电平比较高且噪声电平比较低的范围内的概率也较高。

[0139] 图 20 是用于说明在上述例子中例如馈通采样脉冲 SHP 和钳位脉冲 SHD 的各个最佳定时位置决定为定时 t4 和 t5 时、由于温度变化而使定时位置变化的范围的图。

[0140] 相对于实线的圆圈所示的位置,如实线的箭头所示,即使由于温度变化而使定时提前或滞后,收敛在 S/N 比优良的范围(斜线所示的范围)内的概率也较高。但是,当在虚线的圆圈所示的位置设定馈通采样脉冲 SHP 和钳位脉冲 SHD 的各个定时位置时,如虚线的箭头所示,由于温度变化而使定时提前或滞后,收敛在 S/N 比优良的范围(斜线所示的范围)内的概率降低。

[0141] 如上所述,根据上述本实施方式的内窥镜系统,能够简单地进行针对摄像信号的采样定时的调整,而不用在调整用装置中存储全部内窥镜的调整用参数并进行管理。

[0142] 而且,关于该调整,如果在制造时或修理时进行调整指示,则能够自动设定最佳采样定时,所以,能够针对每个内窥镜设定适当的采样位置,消除由于作业者而造成的偏差。

[0143] 并且,根据上述本实施方式的内窥镜系统,由于针对每个内窥镜设定定时决定过程的内容,所以,即使摄像信号的波形不同,也能够进行适当的采样位置的设定。

[0144] 进而,即使由于修理而使信号线的长度变化,也能够给出调整指示并进行适当的采样位置的设定。

[0145] 并且,针对新的内窥镜,仅对存储在可改写的存储部中的定时决定过程信息进行变更,就能够进行采样定时的设定或调整,所以,容易应对新的内窥镜。

[0146] 进而,根据上述本实施方式的内窥镜系统,在使用内窥镜系统的场所、例如医院中,也能够进行采样定时的自动调整。

[0147] 本发明不限于上述实施方式,能够在不改变本发明主旨的范围内进行各种变更、改变等。

[0148] 本申请以 2010 年 10 月 14 日在日本申请的日本特愿 2010-231763 号为优先权主张的基础进行申请,上述公开内容被引用到本申请说明书和权利要求书中。

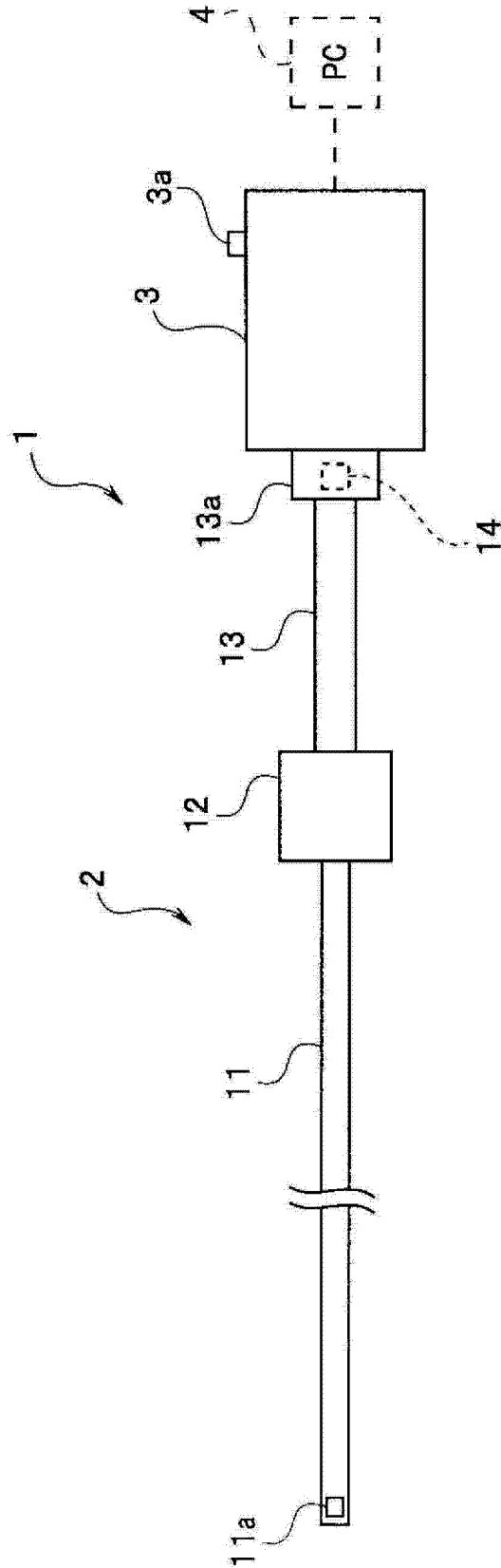


图 1

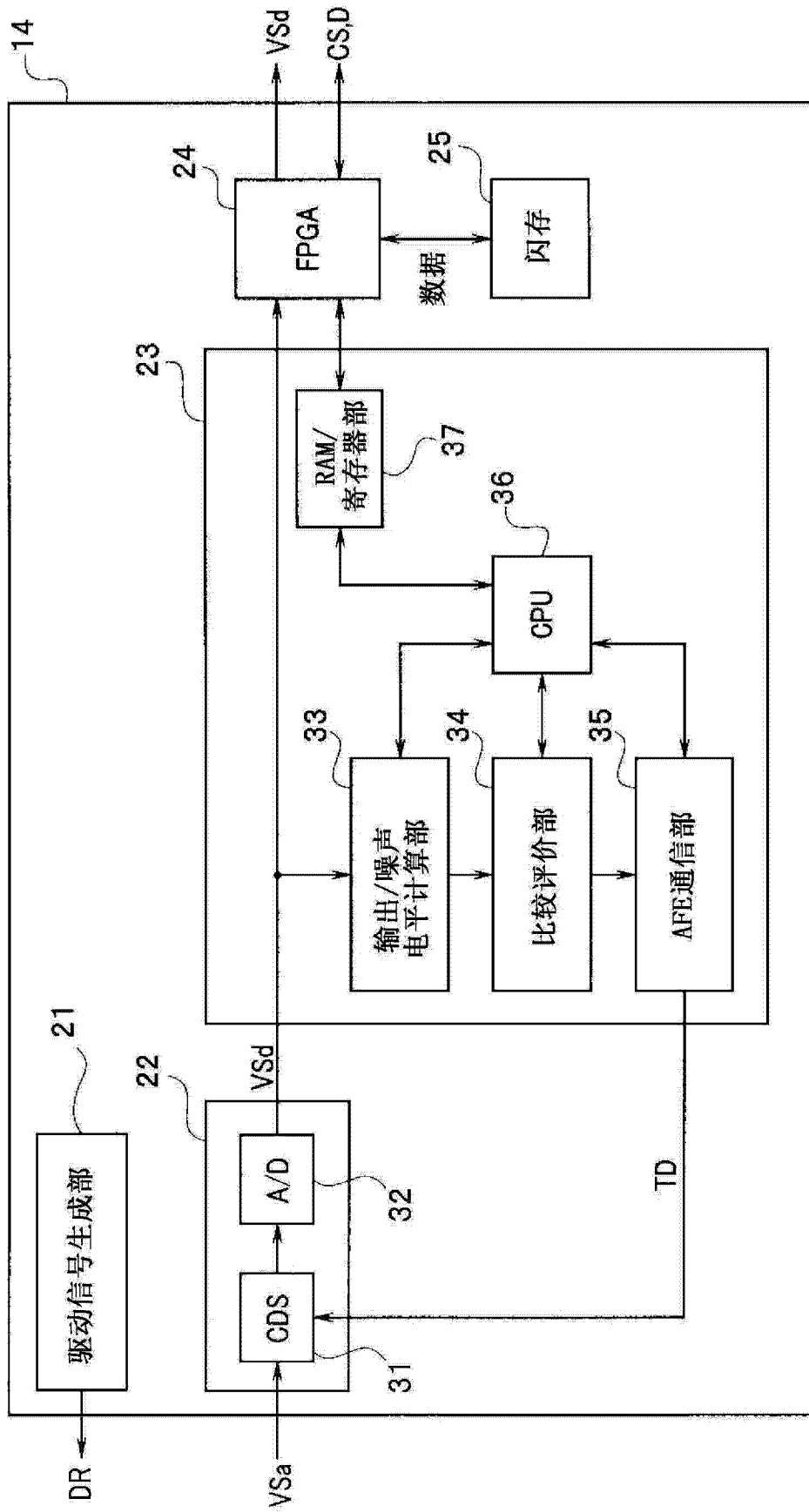


图 2

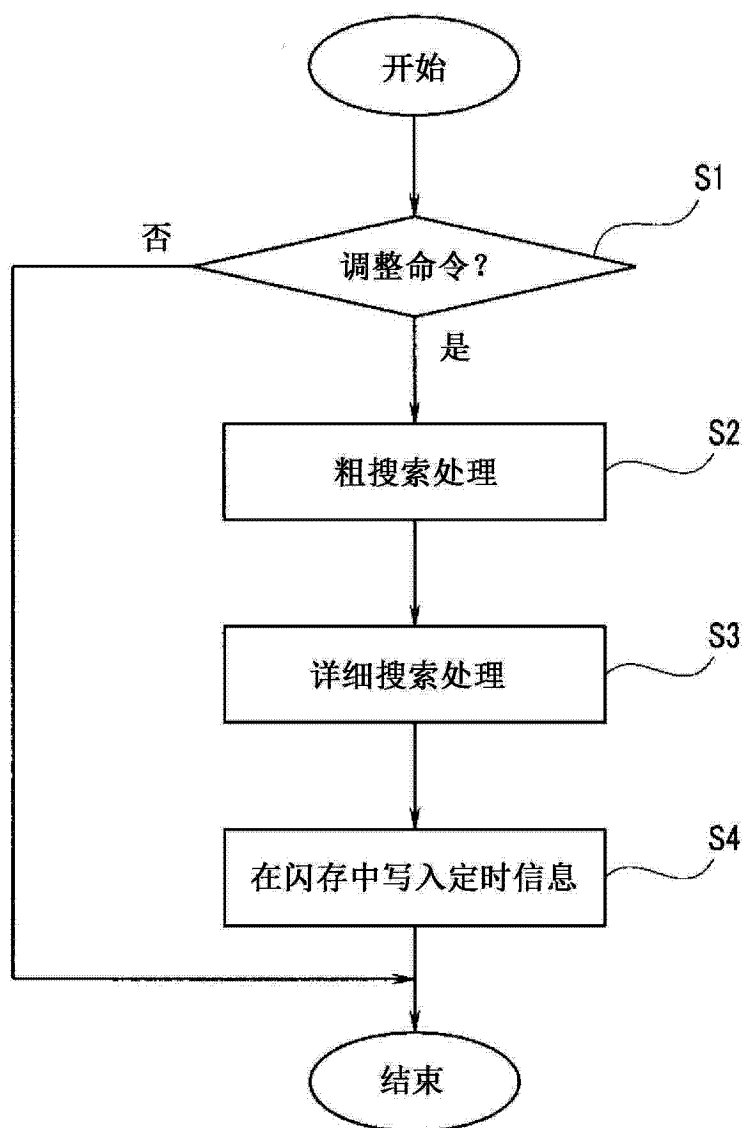


图 3

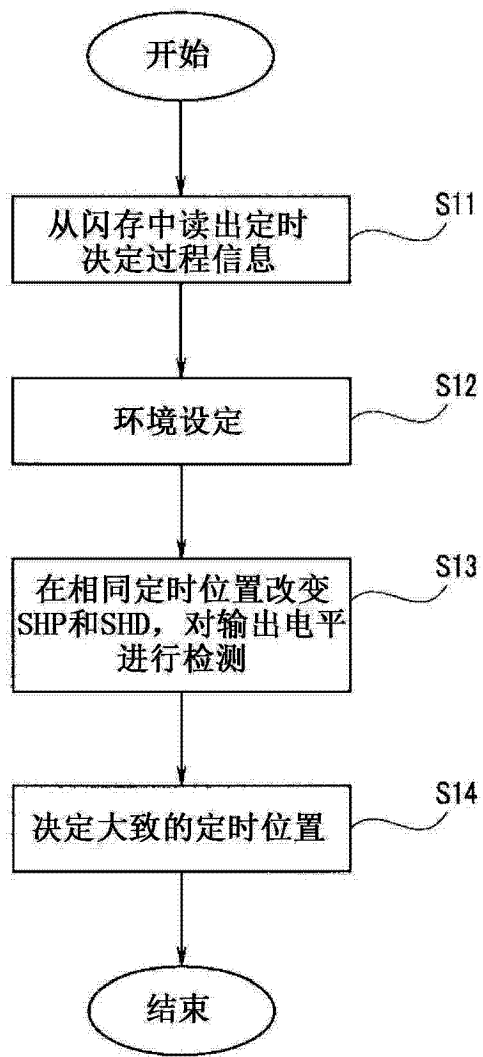


图 4

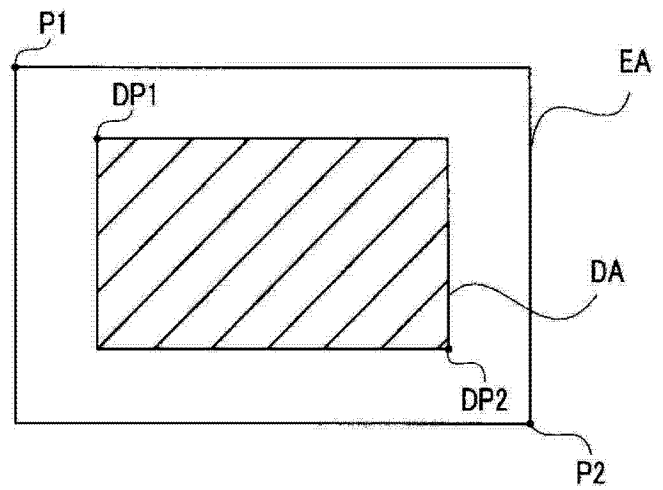


图 5

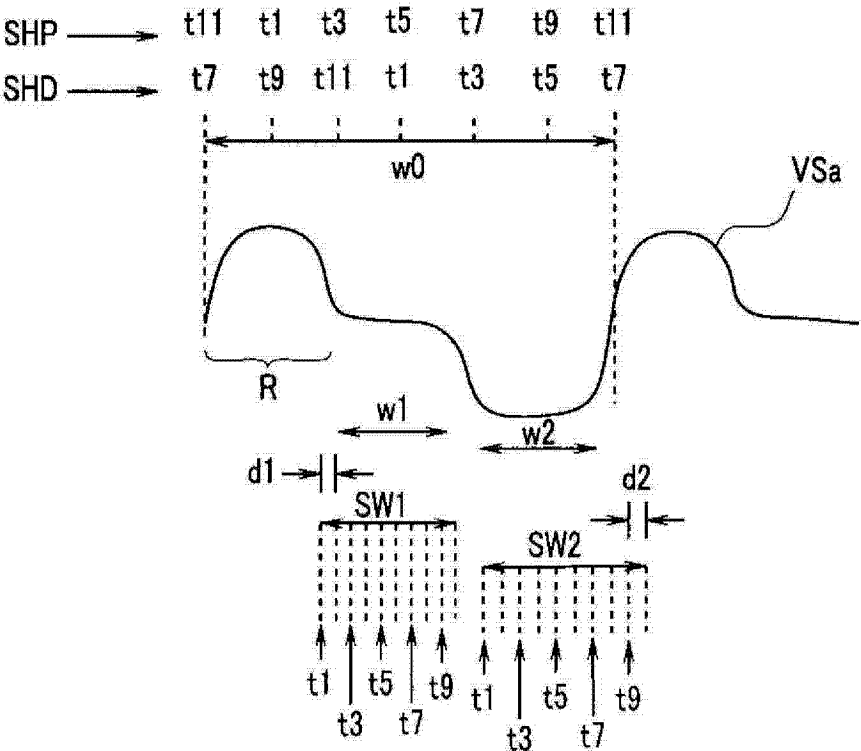


图 6

		SHD											
SHP		t1	t2	t3	t4	t5	t6	t7	t8	t9	t10	t11	t12
	t1	○											
	t2												
	t3			○									
	t4												
	t5					○							
	t6												
	t7							○					
	t8												
	t9									○			
	t10												
	t11											○	
	t12												

图 7

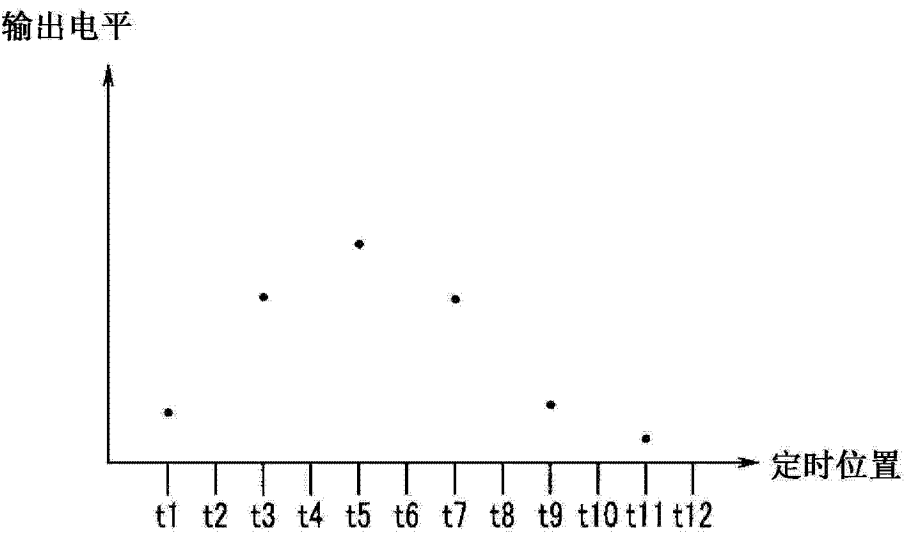


图 8

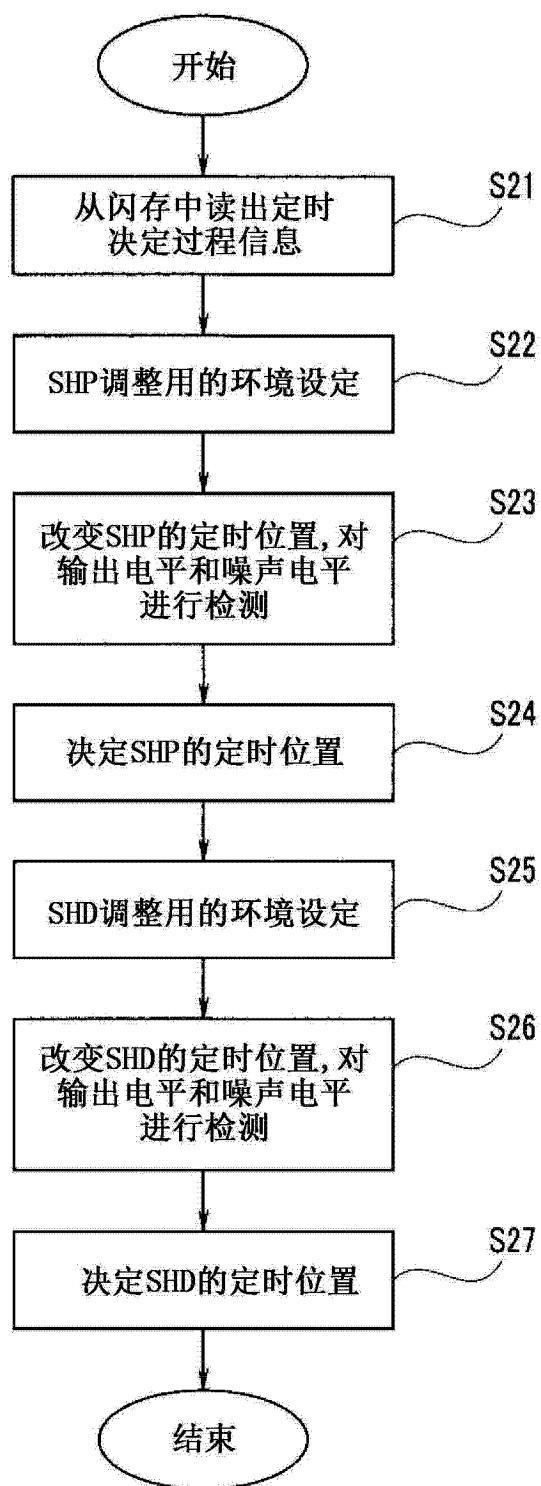


图 9

		SHD									
SHP		t1	t2	t3	t4	t5	t6	t7	t8	t9	t10
	t1					○					
	t2					○					
	t3					○					
	t4					○					
	t5					○					
	t6					○					
	t7					○					
	t8					○					
	t9					○					
	t10					○					

图 10

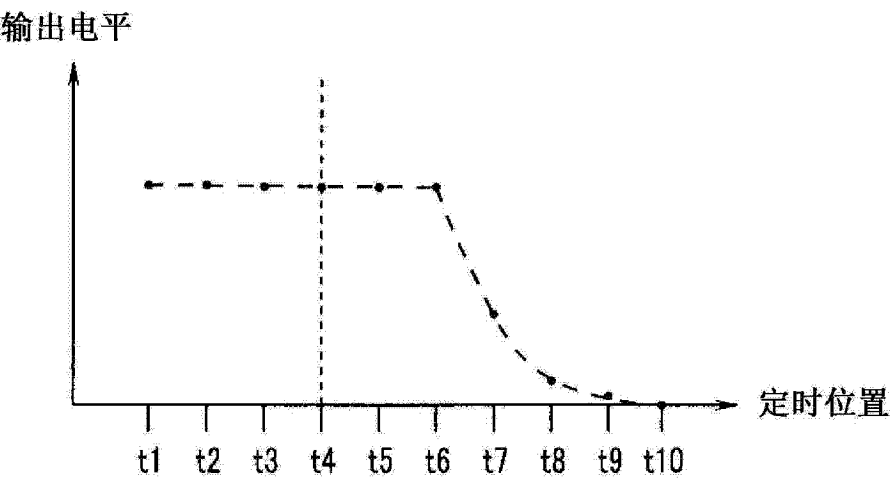


图 11

SHP

	SHD									
	t1	t2	t3	t4	t5	t6	t7	t8	t9	t10
t1										
t2										
t3										
t4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
t5										
t6										
t7										
t8										
t9										
t10										

图 12

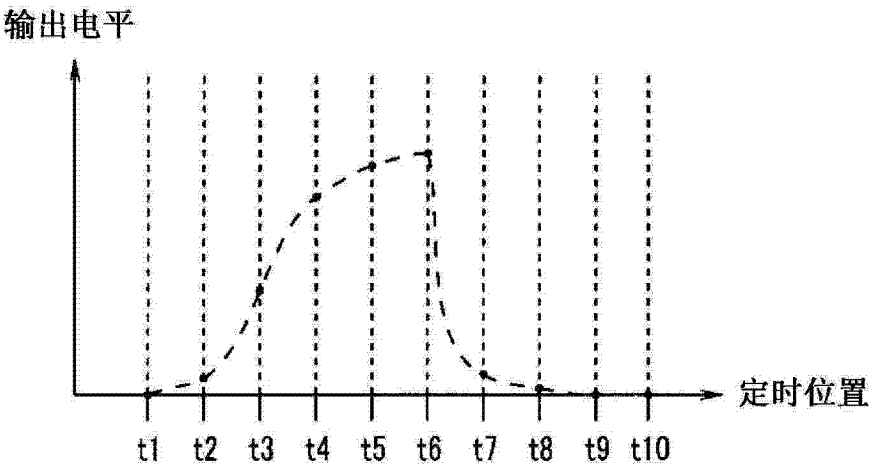


图 13

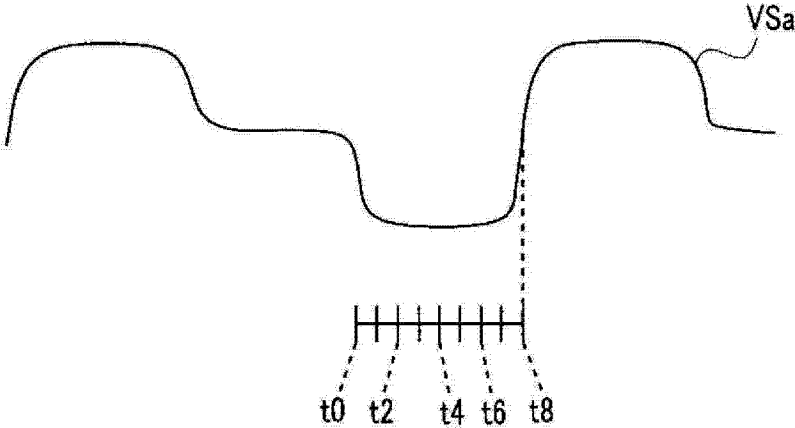


图 14

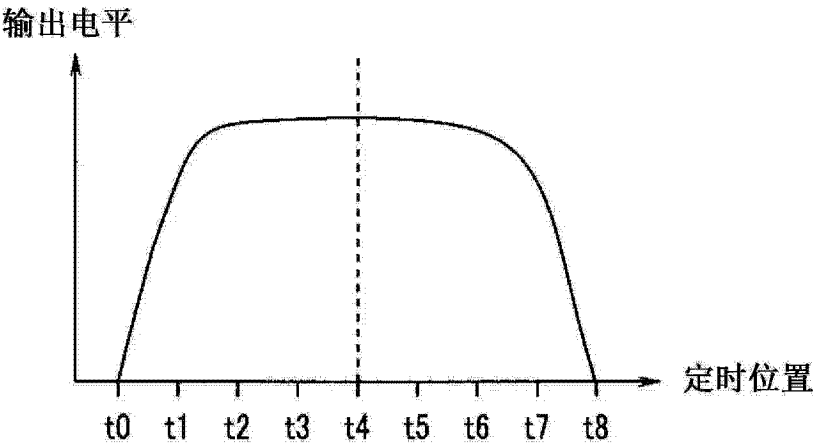


图 15

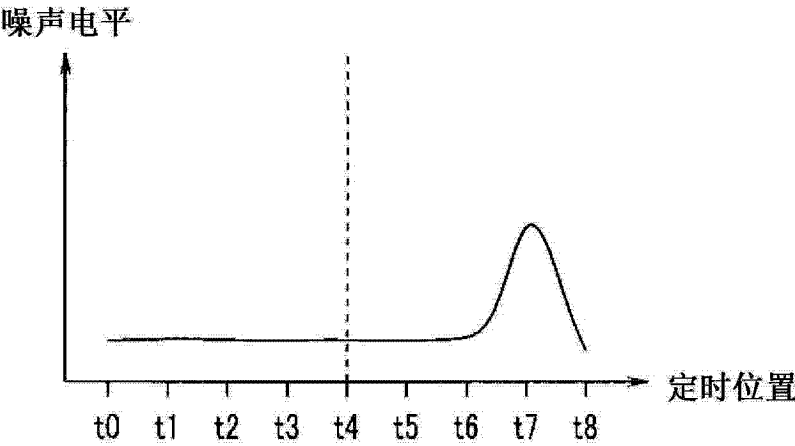


图 16

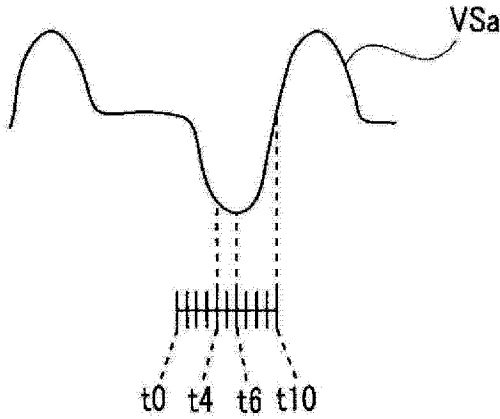


图 17

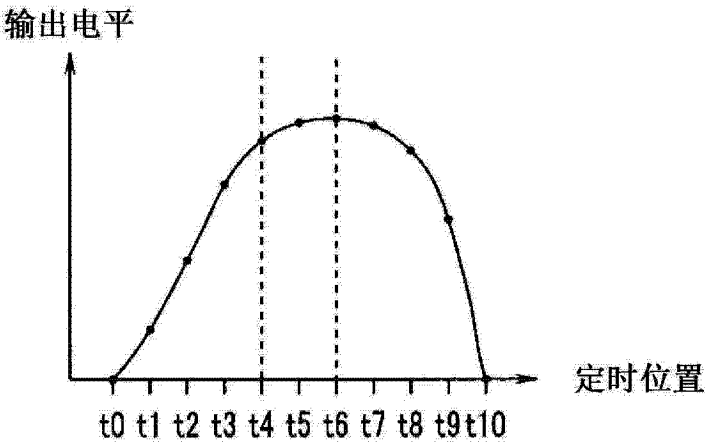


图 18

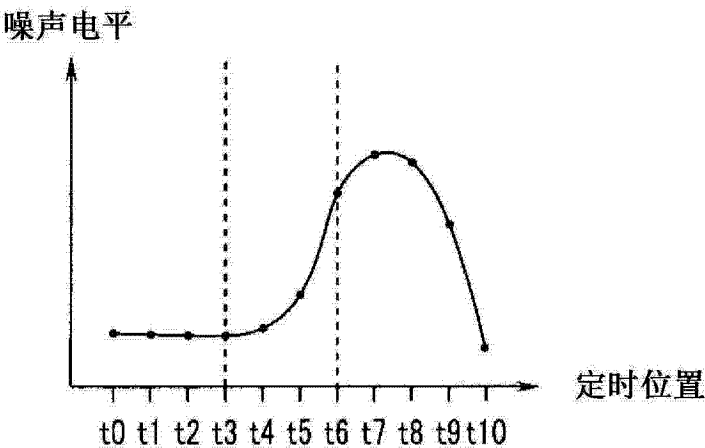


图 19

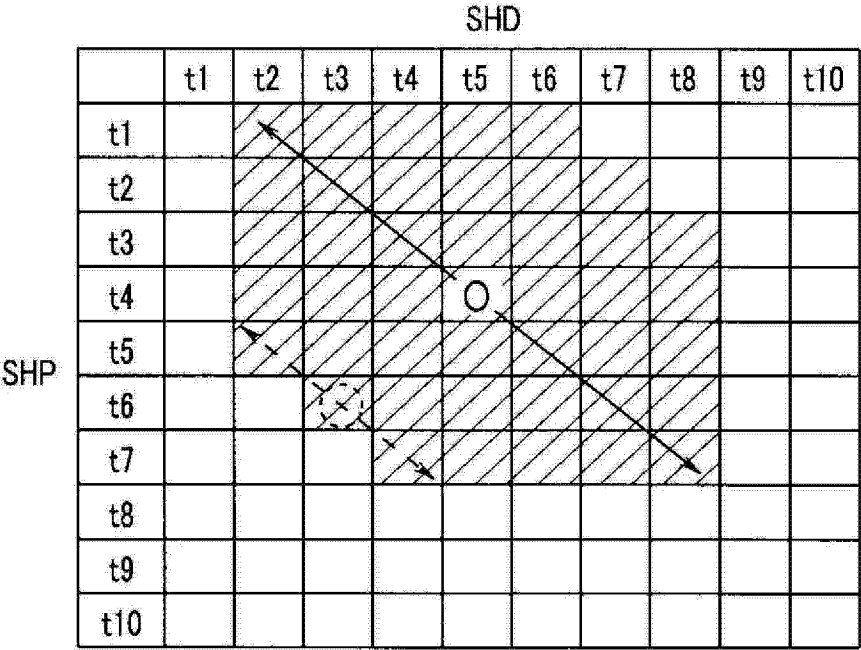


图 20

内窥镜 (2) 具有: CDS 电路 (31), 其通过馈通采样脉冲 SHP 和钳位脉冲 SHD 对来自 CCD (11a) 的摄像信号进行采样, 输出采样后摄像信号; CPU (36), 其对 SHP 和 SHD 的采样的各定时进行控制, 对来自 CDS 电路 (31) 的采样后摄像信号进行评价; 以及闪存 (25), 其存储各定时的定时信息和定时决定过程信息。CPU (36) 接收到 SHP 和 SHD 的各定时的调整指示后, 根据基于定时决定过程信息改变各定时而得到的多个采样后摄像信号的评价结果, 改写闪存 (25) 中的定时信息。

