



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104303495 A

(43) 申请公布日 2015. 01. 21

(21) 申请号 201380025610. 0

代理人 刘新宇

(22) 申请日 2013. 10. 25

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

2013-010540 2013. 01. 23 JP

H04N 5/357(2006. 01)

A61B 1/04(2006. 01)

H01L 27/146(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 11. 14

H04N 5/374(2006. 01)

H04N 5/378(2006. 01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/079009 2013. 10. 25

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/115390 JA 2014. 07. 31

(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 赤羽奈奈 小野诚 西胁隆浩

足立理

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

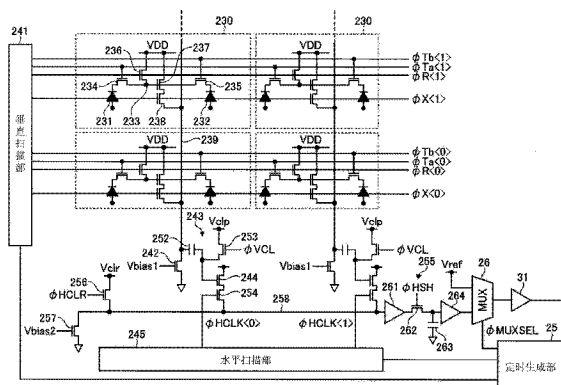
权利要求书2页 说明书16页 附图13页

(54) 发明名称

摄像装置、内窥镜系统以及噪声去除方法

(57) 摘要

摄像装置具备光电转换元件、第一传送部、电荷转换部、电荷转换部复位部、信号输出部、第一传送线、传送电容、第二传送部、传送电容复位部、第二传送线以及驱动部,通过噪声信号读出动作和光噪声和信号读出动作从上述第一传送线经由上述第二传送部输出信号,其中,关于该噪声信号读出动作,在上述第一传送部为截止状态并将上述电荷转换部复位之后,向上述第一传送线输出上述电荷转换部的信号时,将上述传送电容复位,关于该光噪声和信号读出动作,在上述传送电容复位部为截止状态、上述第一传送部为导通状态且传送了由上述光电转换元件存储的电荷之后,向上述第一传送线输出上述电荷转换部的信号。



1. 一种摄像装置,其特征在于,具备:

光电转换元件,其与受光量相应地进行光电转换并存储电荷;

第一传送部,其传送所存储的上述电荷;

电荷转换部,其将所传送的上述电荷转换为电压信号或者电流信号;

电荷转换部复位部,其将上述电荷转换部复位为第一电压;

信号输出部,其输出进行上述转换而得到的信号;

第一传送线,其与上述信号输出部连接;

传送电容,其与上述第一传送线连接;

第二传送部,其经由上述传送电容与上述第一传送线连接,通过利用上述传送电容的电容耦合来从上述第一传送线向该第二传送部输出信号;

传送电容复位部,其将上述传送电容复位为第二电压;

第二传送线,其输出来自上述第二传送部的信号;以及

驱动部,其通过噪声信号读出动作以及光噪声和信号读出动作来从上述第一传送线经由上述第二传送部输出信号,其中,该噪声信号读出动作:在将上述第一传送部设为截止状态并由上述电荷转换部复位部将上述电荷转换部复位之后,经由上述信号输出部向上述第一传送线输出上述电荷转换部的信号时由上述传送电容复位部将上述传送电容复位,该光噪声和信号读出动作:在将上述传送电容复位部设为截止状态并将上述第一传送部设为导通状态而传送了由上述光电转换元件存储的电荷之后,经由上述信号输出部向上述第一传送线输出上述电荷转换部的信号。

2. 根据权利要求1所述的摄像装置,其特征在于,还具备:

基准电压生成部,其生成具有与上述第二电压同相的波动分量的基准电压;以及

输出选择部,其与上述第二传送线和上述基准电压生成部相连接,对从上述第二传送线输入的信号和从上述基准电压生成部输入的上述基准电压进行选择输出。

3. 根据权利要求2所述的摄像装置,其特征在于,还具备:

第二传送线复位部,其将上述第二传送线复位为第三电压;以及

采样保持部,其设置于上述第二传送线与上述输出选择部之间,

关于上述光噪声和信号读出动作,通过反复进行当向上述第二传送线输出了上述第一传送线的信号时由上述采样保持部对从上述第一传送线输出的信号进行采样之后将上述第二传送线复位,来仅将从上述第一传送线输出的信号输入到上述输出选择部。

4. 根据权利要求1所述的摄像装置,其特征在于,

还具备基准电压生成部,该基准电压生成部生成基于上述第一电压的基准电压,

上述基准电压生成部具备:

基准电压生成部复位部,其将该基准电压生成部的电压复位为上述第一电压;

基准电压生成部信号输出部,其输出上述基准电压生成部复位部的信号;以及

第三传送部,其将来自上述基准电压生成部信号输出部的信号作为上述基准电压向上述第二传送线输出,

上述驱动部驱动上述第二传送部和上述第三传送部,使得向上述第二传送线交替地输出从上述第一传送线输出的信号和上述基准电压。

5. 一种内窥镜系统,其特征在于,具备:

根据权利要求 2 至 4 中的任一项所述的摄像装置；

发送部，其发送由上述摄像装置输出的、从上述第一传送线输出的信号和上述基准电压；

接收部，其接收由上述发送部发送的信号；以及

运算部，其对由上述接收部接收的信号进行运算。

6. 根据权利要求 5 所述的内窥镜系统，其特征在于，

上述运算部具备：

信号强度测量部，其测量由上述接收部接收的信号的信号强度；

放大率设定部，其基于测量出的上述信号强度来设定由上述接收部接收的信号的放大率；以及

摄像信号运算部，其基于上述放大率和上述基准电压来运算从上述第一传送线输出的信号和上述基准电压，并输出将从上述第一传送线输出的信号减去传送时的共模噪声分量而得到的摄像信号。

7. 根据权利要求 6 所述的内窥镜系统，其特征在于，

上述摄像信号运算部具备：

直流分量提取部，其提取上述基准电压的直流分量；以及

噪声分量去除部，其基于上述放大率和上述直流分量来去除从上述第一传送线输出的信号中含有的传送时的共模噪声分量。

8. 一种噪声去除方法，是摄像装置的噪声去除方法，该摄像装置具备：光电转换元件，其与受光量相应地进行光电转换并存储电荷；第一传送部，其传送所存储的上述电荷；电荷转换部，其将所传送的上述电荷转换为电压信号或者电流信号；电荷转换部复位部，其将上述电荷转换部复位为第一电压；信号输出部，其输出进行上述转换而得到的信号；第一传送线，其与上述信号输出部连接；传送电容，其与上述第一传送线连接；第二传送部，其经由上述传送电容与上述第一传送线连接，通过利用上述传送电容的电容耦合来从上述第一传送线向该第二传送部输出信号；传送电容复位部，其将上述传送电容复位为第二电压；以及第二传送线，其输出来自上述第二传送部的信号，该噪声去除方法的特征在于，包括以下步骤：

将上述第一传送部设为截止状态，由上述电荷转换部复位部将上述电荷转换部复位；

当经由上述信号输出部向上述第一传送线输出上述电荷转换部的信号时，由上述传送电容复位部将上述传送电容复位；

将上述传送电容复位部设为截止状态并将上述第一传送部设为导通状态而传送由上述光电转换元件存储的电荷；

经由上述信号输出部向上述第一传送线输出上述电荷转换部的信号；以及

从上述第一传送线经由上述第二传送部输出信号。

摄像装置、内窥镜系统以及噪声去除方法

技术领域

[0001] 本发明涉及摄像装置、具备摄像装置的内窥镜系统以及具备摄像装置的噪声去除方法。

背景技术

[0002] 以往,已知如下一种技术:在具有 CMOS(Complementary Metal-Oxide Semiconductor;互补金属氧化物半导体)图像传感器的摄像装置中,为了去除由每个像素列的晶体管的偏差引起的固定模式噪声和单位像素内的电荷电压转换部的复位噪声,按每个像素列设置噪声去除部(例如,参照专利文献 1)。

[0003] 图 15 是表示以往的摄像装置的结构电路图。在该例中说明摄像装置 500 具有 CMOS 图像传感器的情况。

[0004] 摄像装置 500 例如配置于内窥镜的前端部,包括受光部和读出部。受光部由涵盖多行多列地配置为二维矩阵状的多个单位像素 530 和传送从各单位像素 530 输出的信号的垂直传送线 539 构成。读出部由垂直扫描部(行选择电路)541、按每个像素列设置的噪声去除部 543 以及水平扫描部(列选择电路)558 构成。

[0005] 各单位像素 530 具备:光电二极管,其存储与入射光量相应的信号电荷;电荷转换部,其对从光电二极管传送的信号电荷进行电压转换;传送晶体管,其从光电二极管向电荷转换部传送信号电荷;复位晶体管,其使传送到电荷转换部的信号电荷复位;行选择晶体管;以及输出晶体管,当行选择晶体管为导通状态时,该输出晶体管将电压转换得到的信号电荷的电压电平的变化作为摄像信号输出到在源极跟随器中对应的垂直传送线 539。

[0006] 读出部由垂直扫描部(行选择电路)541 使任意行的行选择晶体管为导通状态并将摄像信号读出到垂直传送线 539。所读出的摄像信号被输入到噪声去除部 543 来去除噪声分量。之后,通过水平扫描部 558 输出到外部来作为图像信息。

[0007] 图 16 是表示图 15 所示的摄像装置的噪声去除部的结构的电路图。噪声去除部 543 具备:采样保持用的晶体管 544,其一端侧连接于垂直传送线 539;耦合电容器(AC 耦合电容)CC,其一端侧连接于晶体管 544 的另一端侧;电荷存储用电容器(采样电容)CS,其连接于 AC 耦合电容 CC 的另一端侧与地之间;以及电位钳位用晶体管 545,其连接于 AC 耦合电容 CC 与采样电容 CS 的连接节点 SN。此外,连接节点 SN 连接于水平扫描部 558。

[0008] 关于噪声去除部 543,首先,在像素复位时使采样保持用的晶体管 544 变为导通状态,从而利用 AC 耦合电容 CC 传递由垂直传送线 539 传送来的噪声信号,使电位钳位用晶体管 545 在规定期间内为导通状态,并在采样电容 CS 处对噪声信号电平进行采样。之后,当读出摄像信号时,再次由 AC 耦合电容 CC 传递包含噪声信号的摄像信号(光噪声和信号)。由于传递像素复位后的摄像信号的电压变化量,因此作为结果,能够取出从光噪声和信号中减去噪声信号而得到的摄像信号。

[0009] 专利文献 1:日本特开 2000-59691 号公报

发明内容

[0010] 发明要解决的问题

[0011] 图 16 所示的噪声去除部 543 在每个像素列中需要 AC 耦合电容 CC 和采样电容 CS 这两个电容器。当像素数增加时,电容器的大小成为制约,摄像装置难以小型化。并且,当对信号电平进行采样时,由于 AC 耦合电容 CC 和采样电容 CS 的电容分割使增益降低,从而 S/N 比(信噪比)恶化。为了抑制该情况,需要增大 AC 耦合电容 CC,但这样做会使小型化更加困难。

[0012] 另外,内窥镜在前端部设置摄像装置,并经由数米的传送线缆将前端部的摄像装置与处理器等的控制装置进行连接。因此,在内窥镜中使用摄像装置的情况下,必须经由传送线缆远距离传送摄像信号,在传送途中混入噪声的可能性非常高。然而,如果从摄像元件仅传送摄像信号,则难以去除在传送途中混入的噪声。

[0013] 本发明是鉴于上述情况而完成的,其目的在于提供在实现小型化的同时不会降低图像质量的摄像装置、内窥镜系统以及噪声去除方法。

[0014] 用于解决问题的方案

[0015] 为解决上述的课题,达到目的,本发明所涉及的摄像装置的特征在于,具备:光电转换元件,其与受光量相应地进行光电转换并存储电荷;第一传送部,其传送所存储的上述电荷;电荷转换部,其将所传送的上述电荷转换为电压信号或者电流信号;电荷转换部复位部,其将上述电荷转换部复位为第一电压;信号输出部,其输出进行上述转换而得到的信号;第一传送线,其与上述信号输出部连接;传送电容,其与上述第一传送线连接;第二传送部,其经由上述传送电容与上述第一传送线连接,通过利用上述传送电容的电容耦合来从上述第一传送线向该第二传送部输出信号;传送电容复位部,其将上述传送电容复位为第二电压;第二传送线,其输出来自上述第二传送部的信号;以及驱动部,其通过噪声信号读出动作和光噪声和信号读出动作而从上述第一传送线经由上述第二传送部输出信号,其中,该噪声信号读出动作作为:在上述第一传送部为截止状态并由上述电荷转换部复位部将上述电荷转换部复位之后经由上述信号输出部向上述第一传送线输出上述电荷转换部的信号时由上述传送电容复位部将上述传送电容复位,该光噪声和信号读出动作作为:在上述传送电容复位部为截止状态并将上述第一传送部为导通状态而传送了由上述光电转换元件存储的电荷之后经由上述信号输出部向上述第一传送线输出上述电荷转换部的信号。

[0016] 本发明所涉及的摄像装置的特征在于,在上述发明中,还具备:基准电压生成部,其生成具有与上述第二电压同相的波动分量的基准电压;以及输出选择部,其与上述第二传送线和上述基准电压生成部相连接,对从上述第二传送线输入的信号和从上述基准电压生成部输入的上述基准电压进行选择输出。

[0017] 本发明所涉及的摄像装置的特征在于,在上述发明中,还具备第二传送线复位部,其将上述第二传送线复位为第三电压;以及采样保持部,其设置于上述第二传送线与上述输出选择部之间,关于上述光噪声和信号读出动作,通过反复进行当向上述第二传送线输出了上述第一传送线的信号时在由上述采样保持部对从上述第一传送线输出的信号进行采样之后将上述第二传送线复位,来仅将从上述第一传送线输出的信号输入到上述输出选择部。

[0018] 本发明所涉及的摄像装置的特征在于,在上述发明中,还具备基准电压生成部,该

基准电压生成部生成基于上述第一电压的基准电压,上述基准电压生成部具备:基准电压生成部复位部,其将该基准电压生成部的电压复位为上述第一电压;基准电压生成部信号输出部,其输出上述基准电压生成部复位部的信号;以及第三传送部,其将来自上述基准电压生成部信号输出部的信号作为上述基准电压向上述第二传送线输出,上述驱动部驱动上述第二传送部和上述第三传送部,使得向上述第二传送线交替地输出从上述第一传送线输出的信号和上述基准电压。

[0019] 本发明所涉及的内窥镜系统的特征在于,具备:上述发明中的摄像装置;发送部,其发送由上述摄像装置输出的、从上述第一传送线输出的信号和上述基准电压;接收部,其接收由上述发送部发送的信号;以及运算部,其对由上述接收部接收的信号进行运算。

[0020] 本发明所涉及的内窥镜系统的特征在于,在上述发明中,上述运算部具备:信号强度测量部,其测量由上述接收部接收的信号的信号强度;放大率设定部,其基于测量出的上述信号强度来设定由上述接收部接收的信号的放大率;以及摄像信号运算部,其基于上述放大率和上述基准电压来运算从上述第一传送线输出的信号和上述基准电压,并输出将从上述第一传送线输出的信号减去传送时的共模噪声分量而得到的摄像信号。

[0021] 本发明所涉及的内窥镜系统,其特征不在于,在上述发明中,上述摄像信号运算部具备:直流分量提取部,其提取上述基准电压的直流分量;以及噪声分量去除部,其基于上述放大率和上述直流分量来去除从上述第一传送线输出的信号中含有的传送时的共模噪声分量。

[0022] 本发明所涉及的噪声去除方法,是摄像装置的噪声去除方法,该摄像装置具备:光电转换元件,其与受光量相应地进行光电转换并存储电荷;第一传送部,其传送所存储的上述电荷;电荷转换部,其将所传送的上述电荷转换为电压信号或者电流信号;电荷转换部复位部,其将上述电荷转换部复位为第一电压;信号输出部,其输出进行上述转换而得到的信号;第一传送线,其与上述信号输出部连接;传送电容,其与上述第一传送线连接;第二传送部,其经由上述传送电容与上述第一传送线连接,通过利用上述传送电容的电容耦合来从上述第一传送线向该第二传送部输出信号;传送电容复位部,其将上述传送电容复位为第二电压;以及第二传送线,其输出来自上述第二传送部的信号,该噪声去除方法的特征在于,包括以下步骤:上述第一传送部为截止状态,由上述电荷转换部复位部将上述电荷转换部复位;当经由上述信号输出部向上述第一传送线输出上述电荷转换部的信号时,由上述传送电容复位部将上述传送电容复位;上述传送电容复位部为截止状态并将上述第一传送部为导通状态而传送由上述光电转换元件存储的电荷;经由上述信号输出部向上述第一传送线输出上述电荷转换部的信号;以及从上述第一传送线经由上述第二传送部输出信号。

[0023] 发明的效果

[0024] 根据本发明,能够提供在实现小型化的同时不会降低图像质量的摄像装置、内窥镜系统以及噪声去除方法。

附图说明

[0025] 图1是示意性地表示本发明的第一实施方式所涉及的内窥镜系统的整体结构的图。

- [0026] 图 2 是表示本发明的第一实施方式所涉及的内窥镜系统的主要部分的功能的框图。
- [0027] 图 3 是表示图 2 所示的第一芯片的详细情况的框图。
- [0028] 图 4 是表示第一实施方式所涉及的内窥镜系统的第一芯片的结构的电路图。
- [0029] 图 5 是表示第一实施方式所涉及的内窥镜系统的基准电压生成部的结构的电路图。
- [0030] 图 6 是表示第一实施方式所涉及的摄像装置的驱动信号的时序图。
- [0031] 图 7 是表示第一实施方式的变形例所涉及的内窥镜系统的第一芯片的结构的电路图。
- [0032] 图 8 是表示第一实施方式的变形例所涉及的内窥镜系统的基准电压生成部的结构的电路图。
- [0033] 图 9 是表示第一实施方式的变形例所涉及的摄像装置的驱动信号的时序图。
- [0034] 图 10 是表示第二实施方式所涉及的内窥镜系统的功能的框图。
- [0035] 图 11 是用于说明第二实施方式中的传送时的共模噪声分量的概念图。
- [0036] 图 12 是用于说明第二实施方式所涉及的传送噪声去除效果的曲线图。
- [0037] 图 13 是表示第三实施方式所涉及的内窥镜系统的功能的框图。
- [0038] 图 14 是用于说明第三实施方式中的传送时的共模噪声分量的概念图。
- [0039] 图 15 是表示以往的摄像装置的结构电路图。
- [0040] 图 16 是表示图 15 所示的摄像装置的噪声去除部的结构的电路图。

具体实施方式

[0041] 在以下的说明中,作为用于实施本发明的方式(以下称为“实施方式”),对具备摄像装置的内窥镜系统进行说明。另外,本发明并不限于该实施方式。并且,在附图的记载中,对相同部分附加相同的附图标记。并且还需要留意的是,附图是示意性的,各构件的厚度与宽度的关系、各构件的比例等与现实存在差异。另外,附图相互间还包括彼此的尺寸、比例不同的部分。

[0042] (第一实施方式)

[0043] 图 1 是示意性地表示本发明的第一实施方式所涉及的内窥镜系统的整体结构的图。该图所示的内窥镜系统 1 具备内窥镜 2、传送线缆 3、连接部 5、处理器(控制装置)6、显示装置 7 以及光源装置 8。内窥镜 2 通过将前端部插入到被检体的体腔内来拍摄被检体的体内图像并输出摄像信号。传送线缆 3 将内窥镜 2 与连接部 5 进行连接。连接部 5 与内窥镜 2、处理器 6 以及光源装置 8 相连接,对由所连接的内窥镜 2 输出的摄像信号实施规定的信号处理,并且对摄像信号进行模拟数字转换(A/D 转换)并作为图像信号进行输出。处理器 6 对从连接部 5 输出的图像信号实施规定的图像处理,并且控制内窥镜系统 1 整体。显示装置 7 显示由处理器 6 实施处理而得到的图像信号。光源装置 8 例如使用白色 LED 来构成。光源装置 8 所点亮的脉冲状的白色光成为经由连接部 5、传送线缆 3 到达内窥镜 2 的插入部的前端部,并从其前端部朝向被摄体照射的照明光。

[0044] 关于内窥镜 2,在被插入到被检体的体腔内的插入部的前端侧设置有进行体内图像的摄像的摄像部(摄像装置)20,在插入部的基端侧连接有受理针对内窥镜 2 的各类操作

的操作部 4。摄像部 20 利用传送线缆 3 并经由操作部 4 与连接部 5 相连接。摄像部 20 所拍摄到的图像的摄像信号例如通过具有数米的长度的传送线缆 3 被输出到连接部 5。

[0045] 图 2 是表示本发明的第一实施方式所涉及的内窥镜系统的主要部分的功能的框图。参照图 2 来说明内窥镜系统 1 的各结构的详细情况以及内窥镜系统 1 内的电信号的路径。

[0046] 摄像部 20 包括具有受光部 23 的第一芯片 21 和具有缓冲器 27 的第二芯片 22。第一芯片 21 与第二芯片 22 相向地粘贴,芯片之间通过配置于芯片的周缘部的垫片或者贯穿芯片间的通孔等进行连接。此外,第一芯片 21 和第二芯片 22 并不限于以使二者的主表面平行的方式进行配置,也可以根据周围的结构将二者横向并排地配置,或者相对于其中一个主表面垂直地配置另一个主表面。

[0047] 摄像部 20 的第一芯片 21 包括:受光部 23,其将多个单位像素在行列方向上配置为二维矩阵状;读出部 24,其读出由受光部 23 进行光电转换而得到的摄像信号;定时生成部 25,其基于从连接部 5 发送的基准时钟信号和同步信号来生成定时信号并提供给读出部 24;以及多路复用器 26,其将摄像信号输出到第二芯片 22。此外,关于第一芯片 21 的更为详细的结构,参照图 3 在后面详细叙述。

[0048] 摄像部 20 的第二芯片 22 包括作为发送部发挥功能的缓冲器 27,该缓冲器 27 经由传送线缆 3 和连接部 5 向处理器 6 仅发送从第一芯片 21 输出的摄像信号的交流分量。此外,安装于第一芯片 21 和第二芯片 22 的电路的组合能够适当变更以便于设计。

[0049] 另外,摄像部 20 经由传送线缆 3 一并接收由处理器 6 内的电源部 61 生成的电源电压 (VDD) 和接地电压 (GND)。在提供给摄像部 20 的电源电压 (VDD) 与接地电压 (GND) 之间设置有电源稳定用的电容器 C1。

[0050] 连接部 5 包括模拟前端 (AFE) 部 51 和摄像信号处理部 52。连接部 5 与内窥镜 2 (摄像部 20) 和处理器 6 电连接,作为中继电信号的中继处理部来发挥功能。连接部 5 与摄像部 20 利用传送线缆 3 进行连接,连接部 5 与处理器 6 例如利用卷缆 (Coil cable) 进行连接。另外,连接部 5 还连接于光源装置 8。

[0051] AFE 部 51 在接收从摄像部 20 传送来的摄像信号,并利用电阻等无源元件进行阻抗匹配之后,利用电容器取出交流分量,并利用分压电阻决定动作点。之后,AFE 部 51 对模拟摄像信号进行模拟数字 (A/D) 转换,并作为数字摄像信号发送到摄像信号处理部 52。

[0052] 摄像信号处理部 52 例如由 FPGA (Field Programmable Gate Array:现场可编程门阵列) 构成,生成作为内窥镜 2 的各构成部的动作的基准的基准时钟信号 (例如,27MHz 的时钟) 和表示各帧的开始位置的同步信号,并提供给定时信号生成部 25,并且对从 AFE 部 51 输入的数字摄像信号进行噪声去除等规定的信号处理。

[0053] 处理器 6 是构成为包括电源部 61 和图像信号处理部 62 且控制内窥镜系统 1 的整体的控制装置。电源部 61 生成电源电压 (VDD),将所生成的该电源电压与接地电压 (GND) 一起经由连接部 5 和传送线缆 3 提供给摄像部 20。图像信号处理部 62 针对由摄像信号处理部 52 实施了噪声去除等信号处理而得到的数字摄像信号进行规定的图像处理,并作为图像信号输出到显示装置 7。

[0054] 显示装置 7 基于图像信号显示由摄像部 20 拍摄到的图像。图像信号处理部 62 的图像处理例如是同步处理、白平衡 (WB) 调整处理、增益调整处理、伽马校正处理、数字 / 模

拟 (D/A) 转换处理以及格式转换处理等。

[0055] 图 3 是表示图 2 所示的第一芯片的详细的结构的框图。图 4 是表示第一实施方式所涉及的内窥镜系统的第一芯片的结构的电路图。在第一芯片 21 中例如安装有受光部 23、读出部 (驱动部) 24、定时生成部 25 以及多路复用器 26。关于受光部 23 的详细情况, 参照图 4 在后面叙述。此外, 在定时生成部 25 的前级、即定时生成部 25 的输入与处理器 6 之间设置有滞后电路 28。滞后电路 28 对通过传送线缆 3 远距离传送的基准时钟信号和同步信号进行波形整形。由滞后电路 28 进行波形整形而得到的基准时钟信号和同步信号被输入到定时生成部 25。

[0056] 定时生成部 25 基于由滞后电路 28 进行整形而得到的基准时钟信号和同步信号来生成各种驱动信号 (ϕTa 、 ϕTb 、 ϕR 、 ϕX 、 ϕVCL 、 $\phi HCLR$ 、 $\phi HCLK$ 、 $\phi MUXSEL$ 、 ϕVSH), 并提供给垂直扫描部 241、噪声去除部 243、水平扫描部 245、多路复用器 26 以及基准电压生成部 246。

[0057] 读出部 24 包括垂直扫描部 (行选择电路) 241、恒定电流源 242、噪声去除部 243、列源极跟随缓冲器 (晶体管) 244、水平扫描部 (列选择电路) 245 以及基准电压生成部 246。

[0058] 垂直扫描部 241 基于从定时生成部 25 提供的驱动信号 (ϕT 、 ϕR 、 ϕX) 对受光部 23 的被选择的行 $\langle N \rangle$ ($N = 0, 1, 2, \dots, n-1, n$) 施加行选择脉冲 $\phi Ta\langle N \rangle$ 、 $\phi Tb\langle N \rangle$ 、 $\phi R\langle N \rangle$ 以及 $\phi X\langle N \rangle$, 由恒定电流源 242 来驱动受光部 23 的各单位像素 230, 将摄像信号和像素复位时的噪声信号传送到垂直传送线 239 并输出到噪声去除部 243。

[0059] 噪声去除部 243 去除每个单位像素 230 的输出偏差和像素复位时的噪声信号, 将在各单位像素 230 中进行光电转换而得到的摄像信号输出到列源极跟随缓冲器 244。此外, 关于噪声去除部 243 的详细情况, 参照图 4 在后面叙述。

[0060] 水平扫描部 245 基于从定时生成部 25 提供的驱动信号 ($\phi HCLK$) 对受光部 23 的被选择的列 $\langle M \rangle$ ($M = 0, 1, 2, \dots, m-1, m$) 施加列选择脉冲 $\phi HCLK\langle M \rangle$, 将在各单位像素 230 中进行光电转换而得到的摄像信号经由列源极跟随缓冲器 244 传送到水平传送线 258, 并输出到多路复用器 26。

[0061] 多路复用器 26 被从定时生成部 25 提供的驱动信号 ($\phi MUXSEL$) 驱动, 将通过水平传送线 258 输入的摄像信号和由基准电压生成部 246 生成的基准电压 V_{ref} (恒定电压信号) 经由输出部 (放大器) 31 交替地输出到第二芯片 22。为了在连接部 5 的摄像信号处理部 52 等中去除在摄像信号传送时的传送线缆 3 中发生叠加的共模噪声而利用在此输出的基准电压 V_{ref} 。此外, 也可以根据需要在多路复用器 26 的输入侧设置用于增益调整的放大器。

[0062] 在第一芯片 21 的受光部 23 中, 多个单位像素 230 二维矩阵状地排列。各单位像素 230 包括光电转换元件 (光电二极管) 231 和 232、电荷转换部 233、传送晶体管 (第一传送部) 234 和 235、电荷转换部复位部 (晶体管) 236、像素源极跟随晶体管 237 以及像素输出开关 (信号输出部) 238。此外, 在本说明书中, 将一个或者多个光电转换元件和用于从每个光电转换元件向电荷转换部 233 传送信号电荷的传送晶体管称为单位单元。即, 在单位单元中包括一个或多个光电转换元件和传送晶体管的组合, 在各单位像素 230 中包括一个单位单元。

[0063] 光电转换元件 231 和 232 对入射光进行光电转换而使之成为与其光量相应的信号

电荷量并进行存储。光电转换元件 231 和 232 的阴极侧分别连接于传送晶体管 234 和 235 的一端侧,阳极侧连接于地端 GND。电荷转换部 233 由浮置扩散电容 (FD) 构成,将由光电转换元件 231 和 232 存储的电荷转换为电压。

[0064] 传送晶体管 234 和 235 分别从光电转换元件 231 和 232 向电荷转换部 233 传送电荷。在传送晶体管 234 和 235 的各自的栅极上连接有被提供了驱动脉冲 (行选择脉冲) ϕTa 和 ϕTb 的信号线,另一端侧连接于电荷转换部 233。当从垂直扫描部 241 经由信号线提供驱动脉冲 ϕTa 和 ϕTb 时,传送晶体管 234 和 235 变为导通状态,从光电转换元件 231 和 232 向电荷转换部 233 传送信号电荷。

[0065] 电荷转换部复位部 (晶体管) 236 将电荷转换部 233 复位为规定电位。电荷转换部复位部 236 的一端侧连接于电源电压 VDD,另一端侧连接于电荷转换部 233,栅极上连接有被提供了驱动脉冲 ϕR 的信号线。当从垂直扫描部 241 经由信号线提供 ϕR 时,电荷转换部复位部 236 变为导通状态,释放出电荷转换部 233 中存储的信号电荷而使电荷转换部 233 复位为规定电位。

[0066] 像素源极跟随晶体管 237 的一端侧连接于电源电压 VDD,另一端侧连接于像素输出开关 238 的一端侧。对栅极输入由电荷转换部 233 进行电压转换而得到的信号 (摄像信号或者复位时的信号)。像素输出开关 238 将由电荷转换部 233 进行电压转换而得到的信号输出到垂直传送线 239。像素输出开关 238 的另一端侧连接于垂直传送线 239,在栅极上连接有被提供了驱动脉冲 ϕX 的信号线。当从垂直扫描部 241 经由信号线向像素输出开关 238 的栅极提供驱动脉冲 ϕX 时,像素输出开关 238 变为导通状态,摄像信号或者复位时的信号被传送至垂直传送线 239。

[0067] 恒定电流源 242 的一端侧连接于垂直传送线 239,另一端侧连接于地端 GND,对栅极施加偏置电压 V_{bias1} 。由恒定电流源 242 驱动单位像素 230 并向垂直传送线 239 读出单位像素 230 的输出。向垂直传送线 239 读出的信号被输入到噪声去除部 243。

[0068] 噪声去除部 243 包括传送电容 (AC 耦合电容器) 252 和钳位开关 (晶体管) 253。传送电容 252 的一端侧连接于垂直传送线 239,另一端侧连接于列源极跟随晶体管 244。钳位开关 253 的一端侧连接于从基准电压生成部 246 提供钳位电压 V_{clp} 的信号线。钳位开关 253 的另一端侧连接于传送电容 252 与列源极跟随晶体管 244 之间,从定时生成部 25 对栅极输入驱动信号 ϕVCL 。被输入到噪声去除部 243 的摄像信号是含有噪声分量的光噪声和信号。

[0069] 当从定时生成部 25 向钳位开关 253 的栅极输入驱动信号 ϕVCL 时,钳位开关 253 变为导通状态,传送电容 252 根据从基准电压生成部 246 提供的钳位电压 V_{clp} 来进行复位。由噪声去除部 243 去除噪声后的摄像信号被输入到列源极跟随晶体管 244 的栅极。

[0070] 噪声去除部 243 不需要采样用的电容器 (采样电容),因此传送电容 (AC 耦合电容器) 252 的容量相对于列源极跟随晶体管 244 的输入容量是充足的容量即可。除此之外,噪声去除部 243 由于没有采样电容,因此能够缩小在第一芯片 21 中的占有面积。

[0071] 列源极跟随晶体管 244 的一端侧连接于电源电压 VDD,另一端侧连接于列选择开关 (第二传送部) 254 的一端侧,对栅极输入由噪声去除部 243 去除噪声后的摄像信号。列选择开关 254 的一端侧连接于列源极跟随晶体管 244 的另一端侧,另一端侧连接于水平传送线 (第二传送线) 258。在列选择开关 254 的栅极上连接有助于从水平扫描部 245 提供

驱动信号 $\phi_{HCLK\langle M \rangle}$ 的信号线。当从水平扫描部 245 对列 $\langle M \rangle$ 的列选择开关 254 的栅极提供驱动信号 $\phi_{HCLK\langle M \rangle}$ 时,列选择开关 254 变为导通状态,列 $\langle M \rangle$ 的垂直传送线 239 的信号(由噪声去除部 243 去除噪声后的摄像信号)被传送至水平传送线 258。

[0072] 恒定电流源 257 的一端侧连接于水平传送线 258,另一端侧连接于地端 GND,对栅极施加偏置电压 V_{bias2} 。恒定电流源 257 将摄像信号从垂直传送线 239 向水平传送线 258 读出。向水平传送线 258 读出的信号被输入到采样保持部 255。

[0073] 水平复位晶体管 256 的一端侧连接于水平复位电压 V_{clr} ,另一端侧连接于水平传送线 258。从定时生成部 25 对水平复位晶体管 256 的栅极输入驱动信号 ϕ_{HCLR} 。当从定时生成部 25 对水平复位晶体管 256 的栅极输入驱动信号 ϕ_{HCLR} 时,水平复位晶体管 256 变为导通状态,水平传送线 258 被复位。

[0074] 采样保持部 255 包括缓冲器 261、采样保持开关(晶体管)262、采样电容(电容器)263 以及运算放大器 264。在缓冲器 261 的输入处连接有水平传送线 258,经由该水平传送线 258 对缓冲器 261 输入摄像信号和水平复位时的噪声信号。缓冲器 26 的输出连接于采样保持开关 262 的一端侧。采样保持开关 262 的另一端侧连接于运算放大器 264 的输入。采样电容 263 的一端侧与采样保持开关 262 的另一端侧和运算放大器 264 输入相连接,另一端侧连接于地端 GND。运算放大器 264 的输出在运算放大器 264 中连接于反转输入端子,并且连接于多路复用器 26 的输入。采样保持部 255 将紧挨在采样保持开关 262 变为截止状态之前的电压保持在采样电容 263 中,在采样保持开关 262 为截止状态的期间,输出采样电容 263 中保持的电压。

[0075] 在第一实施方式中,交替地进行读出来自垂直传送线 239 的去除噪声后的摄像信号以及由水平复位晶体管 256 进行水平传送线 258 的复位,由此能够抑制列方向的摄像信号的串扰。另外,在传送去除噪声后的摄像信号时使采样保持部 255 的采样保持开关 262 为导通状态,在传送复位时的噪声信号时使采样保持部 255 的采样保持开关 262 为截止状态,由此能够仅将去除噪声后的摄像信号输出到运算放大器 264。第一芯片 21 具备采样保持部 255,由此能够将后级的放大电路的频带变为一半,并且抑制范围。

[0076] 多路复用器 26 将从采样保持部 255 输出的去除噪声后的摄像信号和由基准电压生成部 246 生成的基准电压 V_{ref} 交替地输出到输出部 31。输出部 31 根据需要对去除噪声后的摄像信号和基准电压 V_{ref} 进行信号放大,并交替地输出到第二芯片 22。

[0077] 在第二芯片 22 中,仅将去除噪声后的摄像信号和基准电压 V_{ref} 的交流分量经由传送线缆 3 传送至连接部 5。

[0078] 图 5 是表示第一实施方式所涉及的内窥镜系统的受光部的基准电压生成部的结构的电路图。基准电压生成部(恒定电压信号生成部)246 包括:电阻分压电路,其由两个电阻 291 和 292 构成;开关(晶体管)293,其由驱动信号 ϕ_{VSH} 进行驱动;以及采样电容(电容器)294,其独立于电源以隔离波动。在通过开关 293 的驱动来使驱动信号 ϕ_{VSH} 进行驱动的定时,基准电压生成部 246 从与受光部 23 相同的电源电压 VDD 生成基准电压 V_{ref} (恒定电压信号)和噪声去除部 243 的钳位电压 V_{clp} 。

[0079] 由于从相同的电源在相同的定时生成基准电压 V_{ref} 和钳位电压 V_{clp} ,因此基准电压 V_{ref} 反映电源波动对从噪声去除部 243 输出的摄像信号的影响。另外,基准电压 V_{ref} 在传送中反映传送线缆 3 中的传送噪声信息。因而,通过将去除噪声后的摄像信号和基准

电压 V_{ref} 交替地传送至连接部 5 而在连接部 5 中进行相关双采样等噪声去除处理,能够获得去除了传送中的噪声的摄像信号。

[0080] 图 6 是表示第一实施方式所涉及的摄像装置的驱动信号的时序图。在该例中,说明至从受光部 23 的行 $\langle n \rangle$ 的单位像素 230 读出信号并从输出部 31 输出为止。

[0081] 首先,钳位开关 253 导通 (ϕVCL 为高),像素输出开关 238 导通 ($\phi X\langle n \rangle$ 为高),电荷转换部复位部 236 脉冲状地导通 (驱动脉冲 $\phi R\langle n \rangle$ 为高),传送晶体管 234 和 235 截止 (驱动脉冲 $\phi Ta\langle n \rangle$ 和 $\phi Tb\langle n \rangle$ 为低),由此包含读出对象的单位像素 230 特有的偏差和像素复位时的噪声等的噪声信号从单位像素 230 输出到垂直传送线 239。此时,通过使钳位开关 253 保持导通 (ϕVCL 为高) 状态,使列源极跟随晶体管 244 的栅极变为钳位电压 V_{clp} 的电压。钳位电压 V_{clp} 由 ϕVSH 的下降定时决定,基准电压 V_{ref} 也由该定时决定。

[0082] 接着,在将钳位开关 253 截止 (ϕVCL 为低) 的状态下,传送晶体管 234 脉冲状地导通 (驱动脉冲 $\phi Ta\langle n \rangle$ 为高),由此电荷转换部 233 转换电荷而得到的信号读出到垂直传送线 239,该电荷是由光电转换元件 231 进行光电转换而得到的。在该状态下,像素输出开关 238 仍导通 ($\phi X\langle n \rangle$ 为高),因此由电荷转换部 233 进行电压转换而得到的摄像信号 (光噪声和信号) 被传送至垂直传送线 239。通过该动作而经由传送电容 252 向列源极跟随晶体管 244 的栅极输出减去噪声信号而得到的摄像信号 (光信号)。在此,被输出到列源极跟随晶体管 244 的栅极的信号是以钳位电压 V_{clp} 为基准进行采样而得到的信号。

[0083] 在以钳位电压 V_{clp} 为基准对摄像信号进行采样后,水平复位晶体管 256 截止 ($\phi HCLR$ 为低),解除水平传送线 258 的复位,并且列 $\langle 0 \rangle$ 的列选择开关 254 导通 (驱动脉冲 $\phi HCLK\langle 0 \rangle$ 为高),由此摄像信号传送至水平传送线 258。此时,通过采样保持开关 262 脉冲状地导通 (驱动脉冲 ϕHSH 为高) 来在采样电容 263 处对摄像信号进行采样。之后,对多路复用器 26 施加低电平的驱动脉冲 $\phi MUXSEL$,在采样电容 263 处进行采样得到的摄像信号输出到输出部 31。此时,与多路复用器 26 的驱动脉冲同步地,水平复位晶体管 256 导通 (驱动脉冲 $\phi HCLR$ 为高),水平传送线 258 再次复位。

[0084] 并且,之后对多路复用器 26 施加高电平的驱动脉冲 $\phi MUXSEL$,由基准电压生成部 246 生成的基准电压 V_{ref} (恒定电压信号) 输出到输出部 31,并且水平复位晶体管 256 截止 ($\phi HCLR$ 为低),已复位的水平传送线 258 的复位解除,并且下一列的列选择开关 254 导通 ($\phi HCLK\langle 1 \rangle$ 为高),由此摄像信号传送至水平传送线 258。此时,通过采样保持开关 262 脉冲状地导通 (驱动脉冲 ϕHSH 为高) 来在采样电容 263 处对摄像信号进行采样。然后,水平复位晶体管 256 导通 ($\phi HCLR$ 为高),水平传送线 258 再次复位,并且与水平复位晶体管 256 的脉冲同步地,对多路复用器 26 施加低电平的驱动脉冲 $\phi MUXSEL$,从而采样得到的摄像信号输出到输出部 31。

[0085] 通过按受光部 23 的列数 (或者读出所需的列数) 反复进行这种动作而从输出部 31 交替地输出摄像信号和基准电压 V_{ref} 。并且,通过对光电转换元件 232 也进行相同的动作来输出一行的摄像信号。另外,通过按单位像素行数 (或者读出所需的行数) 反复进行一行的读出动作来输出 1 帧的摄像信号。

[0086] 以上,根据本发明的第一实施方式,在噪声去除部 243 中不需要采样用的电容器 (采样电容),因此能够将传送电容 (AC 耦合电容器) 252 的容量抑制得低。另外,由于没有采样电容,因此能够缩小噪声去除部 243 的占有面积。

[0087] 并且,根据本发明的第一实施方式,能够按每个像素交替地输出摄像信号和基准电压 V_{ref} 。由此,例如能够在设置于连接部 5 的相关双采样电路中有效地去除信号传送过程中叠加的共模噪声。

[0088] 此外,在上述第一实施方式中,将在列方向上相邻的两个光电转换元件 231 和 232 作为一组来构成单位单元,但也可以将在行方向上相邻的两个光电转换元件作为一组来构成单位单元,还可以将在行方向和列方向上相邻的四个光电转换元件作为一组来构成单位单元。另外,也可以不进行像素共享而由一个光电转换元件构成单位单元。

[0089] 此外,采样保持部 255 能够省略。即使在省略采样保持部 255 的情况下,也由后级的多路复用器 26 仅选择摄像信号,并对输出部 31 交替地输出摄像信号和基准电压 V_{ref} 。

[0090] (第一实施方式的变形例)

[0091] 图 7 是表示第一实施方式的变形例所涉及的内窥镜系统的第一芯片的结构的电路图。在该第一实施方式的变形例所涉及的内窥镜系统 1 的说明中,对与第一实施方式所涉及的内窥镜系统 1 相同的构成要素附加相同的附图标记,并省略其详细的说明。

[0092] 在该第一实施方式的变形例中,代替图 4 的水平复位晶体管 256 而在垂直扫描部 241 与定时生成部 25 之间连接基准电压生成部 356,并且经由列 $\langle 0 \rangle$ 的噪声去除部 243 将基准电压生成部 356 连接于水平传送线 258。另外,在该变形例中,不进行像素共享而将在单位像素 230 中包含一个光电转换元件 231。除此之外的电路结构与第一实施方式相同。

[0093] 基准电压生成部 356 包括复位部(晶体管)336、源极跟随晶体管 337 以及输出开关(晶体管)338。复位部 336 的一端侧连接于电源电压 V_{DD} ,另一端侧连接于源极跟随晶体管 337 的栅极,在栅极上连接有提供驱动脉冲 ϕ_R 的信号线。当从定时生成部 25 经由信号线提供驱动脉冲 ϕ_R 时,复位部 336 变为导通状态,对源极跟随晶体管 337 的栅极输入复位时的信号。源极跟随晶体管 337 的一端侧连接于电源电压 V_{DD} ,另一端侧连接于输出开关 338 的一端侧。输出开关 338 的另一端侧连接于垂直传送线 339,在栅极上连接有提供驱动脉冲 ϕ_X 的信号线。当从定时生成部 25 经由信号线对输出开关 338 的栅极提供驱动脉冲 ϕ_X 时,输出开关 338 变为导通状态,复位时的信号被传送至基准电压生成部 356 用的垂直传送线 339。被传送至垂直传送线 339 的复位时的信号(基准电压 V_{clp})在被噪声去除部 243 去除噪声后被传送至水平传送线 258。

[0094] 对基准电压生成部 356 提供的驱动脉冲 ϕ_R 和驱动脉冲 ϕ_X 不经由垂直扫描部 241 提供而从定时生成部 25 直接提供,因此不必附加用于行选择的索引,无论选择哪一行时都能够对基准电压生成部 356 提供驱动脉冲 ϕ_R 和驱动脉冲 ϕ_X 。

[0095] 如上所述,在该第一实施方式的变形例中,代替水平复位时的信号而将通过与普通的摄像信号相同的路径的基准电压传送至水平传送线 258,由此能够将含有在从单位像素 230 传送的途中混入的噪声分量的信号传送至水平传送线 258。

[0096] 图 8 是表示第一实施方式的变形例所涉及的内窥镜系统的受光部的基准电压生成部的结构的电路图。基准电压生成部 246b 包括由两个电阻 291 和 292 构成的电阻分压电路、由驱动信号 ϕ_{VSH} 进行驱动的开关(晶体管)293 以及电容(电容器)294。基准电压生成部 246b 在驱动信号 ϕ_{VSH} 的定时,从与受光部 23 相同的电源电压 V_{DD} 生成噪声去除部 243 的钳位电压 V_{clp} 。在该变形例中,代替基准电压 V_{ref} 而将由基准电压生成部 356 生成的电压传送至连接部 5,因此在基准电压生成部 246b 中不输出基准电压 V_{ref} 而仅输出

钳位电压 V_{clp} 。其它结构与第一实施方式所涉及的基准电压生成部 246 相同。

[0097] 图 9 是表示第一实施方式的变形例 1 所涉及的摄像装置的驱动信号的时序图。首先,钳位开关 253 导通 (ϕVCL 为高),像素输出开关 238 导通 ($\phi X_{<n>}$ 为高),电荷转换部复位部 236 导通 (驱动脉冲 $\phi R_{<n>}$ 为高),传送晶体管 234 和 235 截止 (驱动脉冲 $\phi T_{<n>}$ 为低),由此包含行 $<n>$ 的单位像素 230 特有的偏差和像素复位时的噪声等的噪声信号从单位像素 230 输出到垂直传送线 239。此时,基准电压生成部 356 的输出开关 338 也导通 (ϕX 为高),复位部 336 也导通 (驱动脉冲 ϕR 为高),因此也从基准电压生成部 356 向垂直传送线 339 输出基准电压。另外,通过使钳位开关 253 保持导通 (ϕVCL 为高) 状态以使列源极跟随晶体管 244 的栅极变为钳位电压 V_{clp} 的电压。钳位电压 V_{clp} 由 ϕVSH 的下降的定时决定,基准电压 V_{ref} 也由该定时决定。

[0098] 接着,在钳位开关 253 截止 (ϕVCL 为低) 的状态下导通传送晶体管 234 (驱动脉冲 $\phi T_{<n>}$ 为高),由此由光电转换元件 231 进行光电转换而得到的电荷读出到电荷转换部 233。此时,像素输出开关 238 仍导通 ($\phi X_{<n>}$ 为高),因此进行电压转换而得到的摄像信号被传送至垂直传送线 239。通过该动作而经由传送电容 252 向列源极跟随晶体管 244 的栅极输出减去噪声信号而得到的摄像信号。在此,被输出到列源极跟随晶体管 244 的栅极的信号是以钳位电压 V_{clp} 为基准进行采样而得到的信号。

[0099] 当以钳位电压 V_{clp} 为基准对摄像信号进行采样后,与基准电压生成部 356 对应的列 $<0>$ 的列选择开关 354 导通 (驱动脉冲 $\phi HCLK_{<0>}$ 为高),由此由基准电压生成部 356 输出的基准电压 (钳位电压 V_{clp}) 传送至水平传送线 258。之后,列 $<0>$ 的列选择开关 354 截止 (驱动脉冲 $\phi HCLK_{<0>}$ 为低),列 $<1>$ 的列选择开关 254 导通 (驱动脉冲 $\phi HCLK_{<1>}$ 为高),由此摄像信号传送至水平传送线 258。并且,之后列 $<1>$ 的列选择开关 254 截止 (驱动脉冲 $\phi HCLK_{<1>}$ 为低),并与基准电压生成部 356 对应的列 $<0>$ 的列选择开关 354 再次导通 (驱动脉冲 $\phi HCLK_{<0>}$ 为高),由此由基准电压生成部 356 输出的基准电压 (噪声信号) 传送至水平传送线 258。接着,列 $<0>$ 的列选择开关 354 截止 (驱动脉冲 $\phi HCLK_{<0>}$ 为低),列 $<2>$ 的列选择开关 254 导通 (驱动脉冲 $\phi HCLK_{<2>}$ 为高),由此下一列的摄像信号传送至水平传送线 258。通过按受光部 23 的列数 (或者读出所需的列数) 反复进行这种动作,能够从输出部 31 交替地输出由基准电压生成部 356 输出的基准电压和摄像信号 (将摄像信号与基准电压相加而得到的摄像信号基准电压和信号)。

[0100] 以上,与第一实施方式同样地,根据本发明的第一实施方式的变形例,在噪声去除部 243 中不需要采样用的电容器 (采样电容),因此能够将传送电容 (AC 耦合电容器) 252 的容量抑制得较低。另外,由于没有采样电容,因此能够缩小噪声去除部 243 的占有面积。

[0101] 并且,根据本发明的第一实施方式的变形例,能够按每个像素交替地输出由基准电压生成部 356 输出的基准电压 (钳位电压 V_{clp}) 和摄像信号。由此,例如能够在设置于连接部 5 的相关双采样电路等中有效地去除信号传送过程中叠加的共模噪声。另外,由基准电压生成部 356 输出的基准电压经过与摄像信号相同的路径,因此含有传送途中的噪声分量,能够将接地电压 GND 的波动传送至连接部 5,与第一实施方式相比能够更为有效地进行噪声的去除。

[0102] 此外,在上述第一实施方式的变形例中,不进行像素共享而由一个光电转换元件构成单位单元,但与第一实施方式同样地,也可以将在列方向上相邻的两个光电转换元件

作为一组来构成单位单元。另外,也可以将在行方向上相邻的两个光电转换元件作为一组来构成单位单元,还可以将在行方向上和列方向上相邻的四个光电转换元件作为一组来构成单位单元。

[0103] (第二实施方式)

[0104] 图 10 是表示第二实施方式所涉及的内窥镜系统的功能的框图。在该第二实施方式所涉及的内窥镜系统的说明中,对与第一实施方式所涉及的内窥镜系统相同的构成要素附加相同的附图标记,并省略其详细的说明。

[0105] 第二实施方式所涉及的内窥镜系统 201 具备:内窥镜 2 内的摄像部 20(以下简称为内窥镜 2),其交替地输出摄像信号和基准电压(恒定电压信号);连接部 205,其对由内窥镜 2 输出的摄像信号实施规定的信号处理,并且基于由内窥镜 2 输出的基准电压从摄像信号去除残留噪声;处理器(控制装置)6,其对从连接部 205 输出的图像信号实施规定的图像处理,并且控制内窥镜系统 201 整体;以及显示装置 7,其显示由处理器 6 实施处理而得到的图像信号。

[0106] 连接部 205 具备:模拟前端(AFE)部 150,其接收由内窥镜 2 输出的摄像信号和基准电压,并进行信号放大和模拟数字转换;以及摄像信号处理部 160,其对进行数字转换而得到的信号进行残留噪声去除处理。

[0107] AFE 部 150 包括接收部 151、信号强度测量部 152、放大率设定部 153、信号分量提取部 154、信号放大·模拟数字转换(ADC)部 155、直流(DC)分量提取部 156 以及 DC 放大·模拟数字转换(ADC)部 157。

[0108] 接收部 151 接收内窥镜 2 的输出信号(摄像信号和基准电压),并输出到信号强度测量部 152。此外,在由接收部 151 接收的摄像信号和基准电压中也含有在由传送线缆 3 等进行传送的途中叠加的传送系噪声、系统电源噪声等共模噪声分量。

[0109] 信号强度测量部 152 测量所输入的内窥镜 2 的输出信号的信号强度。之后,输出信号被输出到信号分量提取部 154 和直流(DC)分量提取部 156。由信号强度测量部 152 测量出的信号强度被发送到放大率设定部 153,放大率设定部 153 基于测量出的信号强度来计算内窥镜 2 的输出信号的衰减率,设定与该衰减率相应的放大率。

[0110] 信号分量提取部 154 从所输入的信号仅提取相当于摄像信号的信号分量,并输出到信号放大·ADC 部 155。例如,信号分量提取部 154 基于交替地输入的摄像信号和基准电压来进行利用相关双采样处理等的噪声去除处理,从摄像信号减去基准电压分量来去除传送时的共模噪声分量。然而,共模噪声残留了共模的去除比率的量。将残留的该传送时的共模噪声分量称为残留噪声分量。信号放大·ADC 部 155 在以由放大率设定部 153 设定的放大率将信号分量放大后进行模拟数字转换,并作为数字摄像信号输出到后述的摄像信号处理部 160 的残留噪声去除部 162。在由信号放大·ADC 部 155 放大后的摄像信号中含有残留噪声分量。

[0111] DC 分量提取部 156 从被输入的信号中仅提取基准电压的直流分量。DC 分量提取部 156 从基准电压仅取入直流分量,由此检测传送系噪声和系统电源噪声等共模噪声分量,来作为电平变动。在此检测出的共模噪声分量的电平变动被输出到 DC 放大·模拟数字转换(ADC)部 157,在以与信号分量相同的放大率放大之后进行模拟数字转换,并输出到后述摄像信号处理部 160 的残留噪声运算部 161。在此,共模噪声分量也以与信号分量相同的放大

率放大,由此能够有效地去除与信号分量的放大率相应地增大的残留噪声分量。

[0112] 图 11 是用于说明第二实施方式中的传送时的共模噪声分量的概念图。发送侧的波形 TS 表示从内窥镜 2 发送的摄像信号和基准电压 V_{ref} 的信号电平的时间变动,接收侧的波形 RS 表示由图 10 的接收部 151 接收的摄像信号和基准电压 V_{ref} 的信号电平的时间变动。此外,本来摄像信号的信号电平通常变动,但为了便于说明,在图 11 中设为摄像信号的信号电平也保持固定电平,仅着眼于基准电压 V_{ref} 的变动。

[0113] 如图 11 所示,基准电压 V_{ref} 的信号电平在发送时如波形 TS 那样保持了规定电平,但由于经由传送线缆 3 进行远距离传送,因此叠加了传送时的共模噪声,如波形 RS 那样在摄像信号和基准电压中产生同相的电平变动。这种由摄像信号和基准电压的同相的电平变动产生的噪声分量通过信号分量提取部 154 中的相关双采样处理而被去除,但在去除后的信号中仍含有与信号分量的放大率相应地增大的残留噪声分量。

[0114] 因此,在第二实施方式中,通过提取基准电压的直流分量来提取共模噪声分量的电平变动,基于所提取出的该电平变动来从信号分量去除相关双采样处理后残留的共模噪声分量。在本实施方式中,例如按每个基准电压计算与规定电平之差,并将一行的计算出的差的平均值作为共模噪声分量 (ΔV_{ref}) 而用于去除残留的共模噪声分量。此外,共模噪声分量并不限于一行的平均值,也可以是最大值、中间值等。

[0115] 返回到图 10 继续进行说明。摄像信号处理部 160 例如由 FPGA(Field Programmable Gate Array:现场可编程门阵列)构成,包括残留噪声运算部 161 和残留噪声去除部 162。残留噪声运算部 161 基于从 DC 放大·ADC 部 157 输入的放大后的共模噪声分量来运算由信号放大·ADC 部 155 放大后的摄像信号中残留的残留噪声分量。

[0116] 例如首先按每个基准电压计算出与规定电平之差,将像素行一行的计算出的差的平均值作为共模噪声分量 (ΔV_{ref}),将该共模噪声分量 (ΔV_{ref}) 乘以信号分量的放大率,并除以共模的去除比率 (CMRR) ($\Delta V_{ref} \times \text{信号分量放大率} / \text{CMRR}$),由此运算出残留噪声分量。通过运算而求出的残留噪声分量被输出到残留噪声去除部 162。

[0117] 残留噪声去除部 162 从由信号放大·ADC 部 155 放大后的数字摄像信号减去由残留噪声运算部 161 计算出的残留噪声分量,由此去除残留噪声分量。之后,将去除了残留噪声分量的数字摄像信号输出到处理器 6。与第一实施方式同样地,处理器 6 对数字摄像信号进行规定的图像处理等,并作为图像信号输出到显示装置 7。

[0118] 显示装置 7 基于图像信号显示图像。

[0119] 图 12 是用于说明第二实施方式所涉及的传送噪声去除效果的曲线图。在图 12 中,纵轴表示残留噪声电平,横轴表示由残留噪声运算部 161 检测出的共模噪声 (ΔV_{ref}) 的电平。当信号分量的放大率变化时,共模噪声电平随之变化,但在残留噪声运算部 161 中将检测出的共模噪声 (ΔV_{ref}) 乘以信号分量的放大率,因此能够与信号分量的放大率相应地去除残留噪声分量。如果信号分量的放大率高,则由残留噪声去除部 162 去除的残留噪声分量的电平也变高,如果信号分量的放大率低,则由残留噪声去除部 162 去除的残留噪声分量的电平也变低。

[0120] 以上,根据本发明的第二实施方式,通过提取基准电压的直流分量来提取共模噪声分量的电平变动,从而能够基于所检测出的该电平变动从信号分量去除共模噪声分量。另外,以与信号分量相同的放大率将共模噪声分量放大,由此能够有效地去除由于放大而

使电平增加的共模噪声分量。

[0121] (第三实施方式)

[0122] 图 13 是表示第三实施方式所涉及的内窥镜系统的功能的框图。在该第三实施方式所涉及的内窥镜系统的说明中,对与第一实施方式或者第二实施方式所涉及的内窥镜系统相同的构成要素附加相同的附图标记,并省略其详细的说明。

[0123] 第三实施方式所涉及的内窥镜系统 301 具备:摄像部(内窥镜)102,其交替地输出摄像信号和基准信号(恒定电压信号);连接部 305,其对由摄像部 102 输出的摄像信号实施规定的信号处理,并且基于由摄像部 102 输出的基准信号从摄像信号去除残留噪声;处理器(控制装置)6,其对从连接部 305 输出的图像信号实施规定的图像处理,并且控制内窥镜系统 301 整体;以及显示装置 7,其显示由处理器 6 实施处理而得到的图像信号。

[0124] 摄像部 102 是能够交替地输出摄像信号和基准信号的摄像装置。如果能够输出摄像信号和基准信号,则摄像部 102 的图像传感器可以是任何类型的图像传感器。在本第三实施方式中,对摄像部 102 是 CCD 图像传感器的情况进行说明。此外,摄像部 102 所要发送基准信号既可以是基于摄像部 102 独有的电源电压而生成的基准电压,也可以是从处理器 6 或者连接部 305 对摄像部 102 提供电源电压,并基于所提供的该电源电压而由摄像部 102 生成的基准电压(电源电压参照信号)。

[0125] 与第二实施方式同样地,连接部 305 具备:模拟前端(AFE)部 150,其接收由摄像部 102 输出的摄像信号和基准信号(钳位信号),并进行信号放大和模拟数字转换;以及摄像信号处理部 360,其对进行数字转换而得到的信号进行残留噪声去除处理。

[0126] AFE 部 150 与第二实施方式中的 AFE 部 150 大致相同,包括接收部 151、信号强度测量部 152、放大率设定部 153、信号分量提取部 154、信号放大・模拟数字转换(ADC)部 155、直流(DC)分量提取部 156 以及 DC 放大・模拟数字转换(ADC)部 157。

[0127] 摄像信号处理部 360 例如由 FPGA(Field Programmable Gate Array:现场可编程门阵列)构成,具备具有与第二实施方式相同的功能的残留噪声运算部 161 和残留噪声去除部 162。其它结构与第二实施方式相同,由接收部 151 接收到的摄像信号被去除残留噪声分量,并作为图像信号被输出到处理器 6,在显示装置 7 中被显示为图像。

[0128] 图 14 是用于说明第三实施方式中的传送时的共模噪声分量的概念图。波形 TS 表示从具有 CCD 图像传感器的摄像部 102 发送的摄像信号和基准信号的信号电平的时间变动,波形 RS 表示由图 13 的接收部 151 接收的摄像信号和基准信号的信号电平的时间变动。在 CCD 图像传感器中,以 3 值波形的中间值进行钳位,因此钳位电平成为基准信号。因此,在第三实施方式中,作为基准信号使用了钳位电平。此外,本来摄像信号的信号电平通常变动,但为了便于说明,在图 14 中设为摄像信号的信号电平也保持固定电平,仅着眼于基准信号(V_{ref})的变动。

[0129] 如图 14 所示,基准信号的信号电平在发送时确保了规定电平,但经由传送线缆 3 进行远距离传送,由此叠加了传送时的共模噪声,从而如图 14 的右侧所示,在摄像信号和基准信号中产生同相的电平变动。

[0130] 因此,与第二实施方式同样地,在第三实施方式中,也通过提取基准信号的直流分量来提取共模噪声分量的电平变动,并基于所提取出的该电平变动从信号分量去除残留共模噪声分量。在本实施方式中,例如按每个基准信号计算出与规定电平之差,将像素行一行

的计算出的差的平均值作为共模噪声分量 (ΔV_{ref}) 来用于去除共模噪声分量。此外,共模噪声分量并不限于一行的平均值,也可以是最大值、中间值等。此外,用于去除摄像信号中残留的共模噪声分量的方法和结构与第二实施方式相同。

[0131] 以上,与第二实施方式同样地,根据第三实施方式,通过提取基准信号的直流分量来检测共模噪声分量的电平变动,从而能够基于所检测出的该电平变动从信号分量去除共模噪声分量。另外,通过以与信号分量相同的放大率将所检测出的共模噪声分量放大,能够有效地去除由于放大而使电平增加的共模噪声分量。

[0132] (附记 1)

[0133] 一种内窥镜系统,将输出摄像信号的摄像装置与对摄像信号进行处理来生成图像信号的图像信号处理装置进行连接,该内窥镜系统的特征在于,

[0134] 上述摄像装置具备:

[0135] 摄像部,其拍摄被摄体;

[0136] 摄像控制部,其控制上述摄像部,使得输出上述摄像部的基准信号和将摄像信号与上述基准信号相加而得到的和信号;以及

[0137] 摄像装置通信部,其向上述图像信号处理装置发送上述基准信号和上述和信号,

[0138] 上述图像信号处理装置具备:

[0139] 图像处理装置通信部,其从上述摄像装置接收上述基准信号和上述和信号;

[0140] 测量部,其对由上述图像处理装置通信部接收到的上述基准信号和上述和信号的信号强度进行测量;

[0141] 放大率设定部,其基于由上述测量部测量出的信号强度来设定信号放大率;

[0142] 摄像信号运算部,其基于所设定的上述信号放大率来运算上述基准信号和上述和信号,并输出摄像信号;以及

[0143] 图像信号处理部,其基于由上述摄像信号运算部输出的摄像信号来生成图像信号。

[0144] (附记 2)

[0145] 根据附记 1 所述的内窥镜系统,其特征在于,

[0146] 上述图像信号处理装置还具备电源提供部,该电源提供部向上述摄像装置提供电源电压,

[0147] 上述摄像装置还具备:

[0148] 电源电压参照信号生成部,其生成基于从上述电源提供部提供的电源电压的电源电压参照信号;以及

[0149] 电源电压参照信号发送部,其将上述电源电压参照信号作为上述基准信号进行发送。

[0150] 附图标记说明

[0151] 1、201、301:内窥镜系统;2:内窥镜;3:传送线缆;4:操作部;5、205、305:连接部;6:处理器;7:显示装置;20:摄像部;21:第一芯片;22:第二芯片;23:受光部;24:读出部;25:定时生成部;26:多路复用器;27:缓冲器;28:滞后电路;31:输出部;51、150:AFE 部;52、160、360:摄像信号处理部;61:电源部;62:图像信号处理部;102:摄像元件;151:接收部;152:信号强度测量部;153:放大率设定部;154:信号分量提取部;155:信号放大・ADC

部 ;156 :DC 分量提取部 ;157 :DC 放大 • ADC 部 ;161 :残留噪声运算部 ;162 :残留噪声去除部 ;230 :单位像素 ;231、232 :光电转换元件 ;233 :电荷转换部 ;234、235 :传送晶体管 ;236 :电荷转换部复位部 ;237 :像素源极跟随晶体管 ;238 :像素输出开关 ;239、339 :垂直传送线 ;241 :垂直扫描部 ;242、257 :恒定电流源 ;243 :噪声去除部 ;244 :列源极跟随晶体管 ;245 :水平扫描部 ;246 :基准电压生成部 ;252 :传送电容 ;253 :钳位开关 ;254、354 :列选择开关 ;255 :采样保持部 ;256 :水平复位晶体管 ;258 :水平传送线 ;261 :缓冲器 ;262 :采样保持开关 ;263 :采样电容 ;264 :运算放大器 ;291、292 :电阻 ;336 :复位部 ;337 :源极跟随晶体管 ;338 :输出开关 ;356 :基准电压生成部。

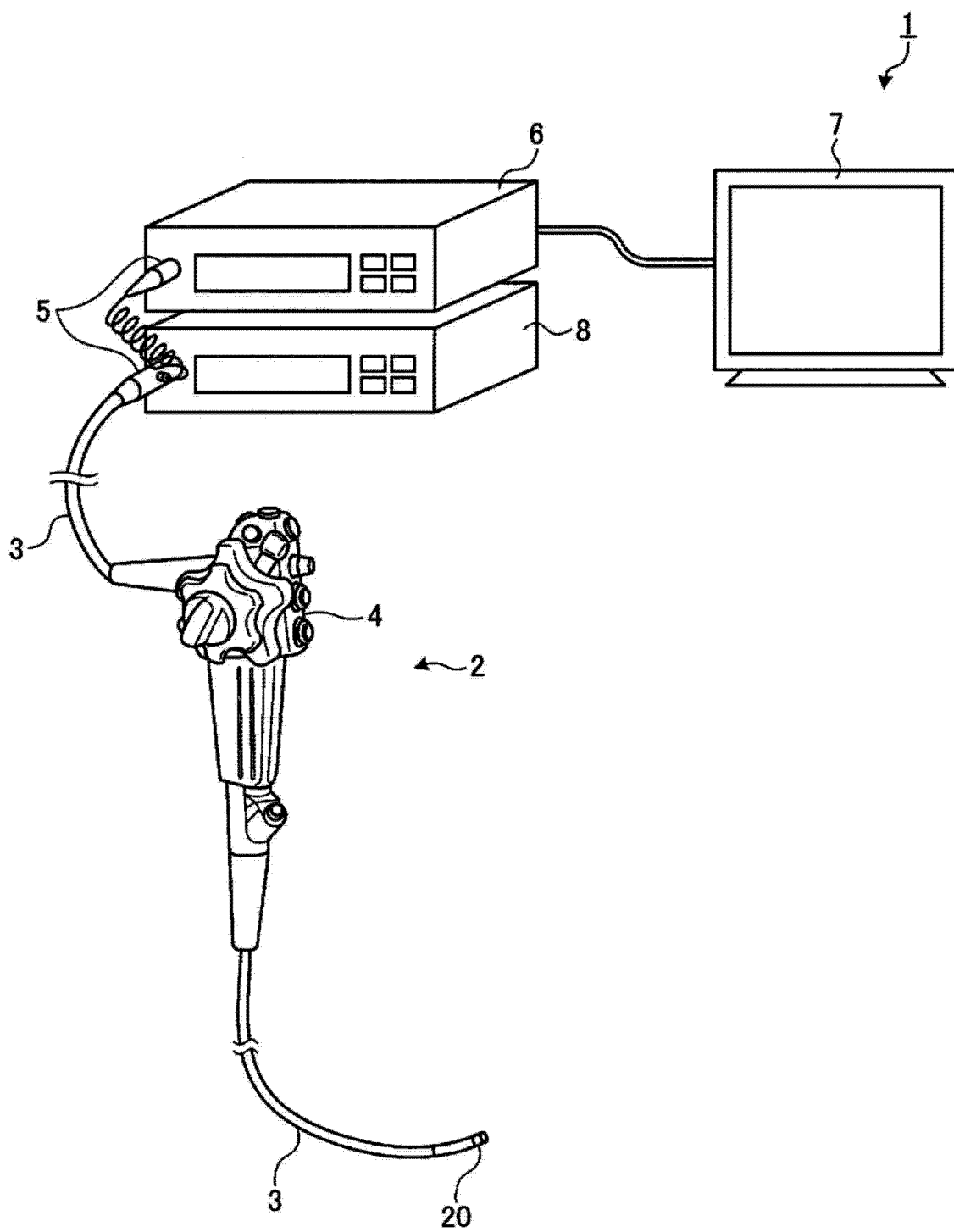


图 1

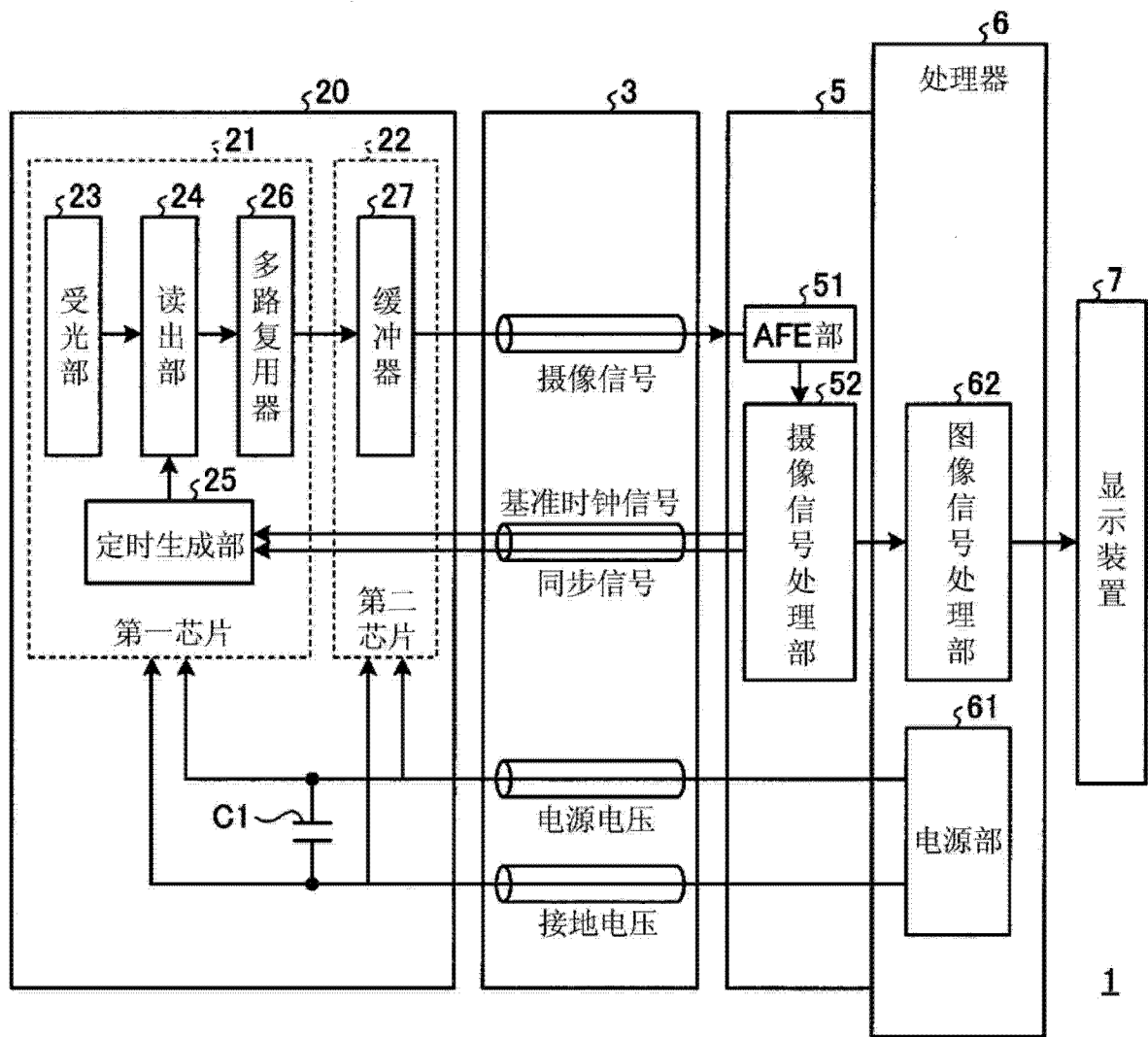


图 2

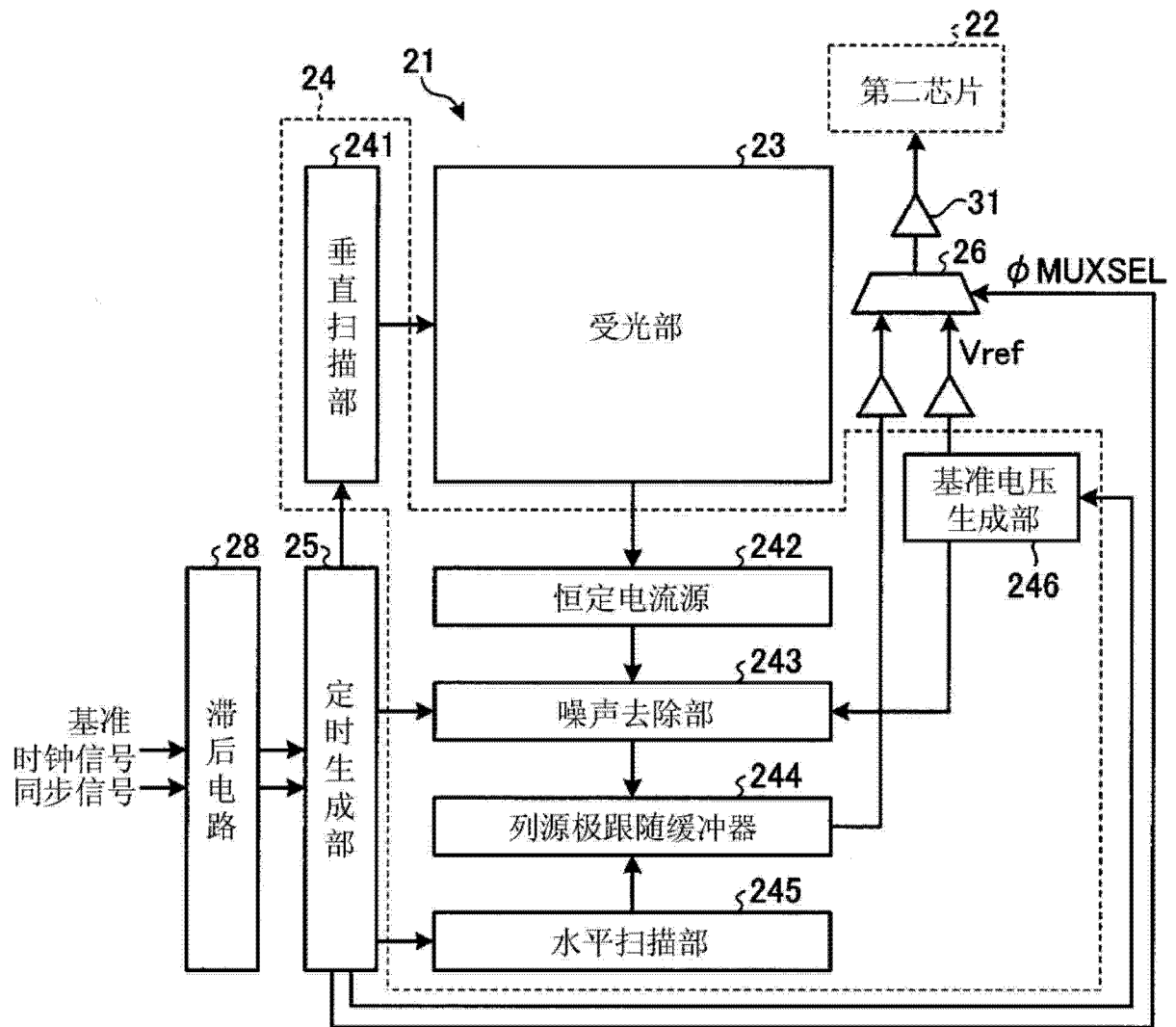


图 3

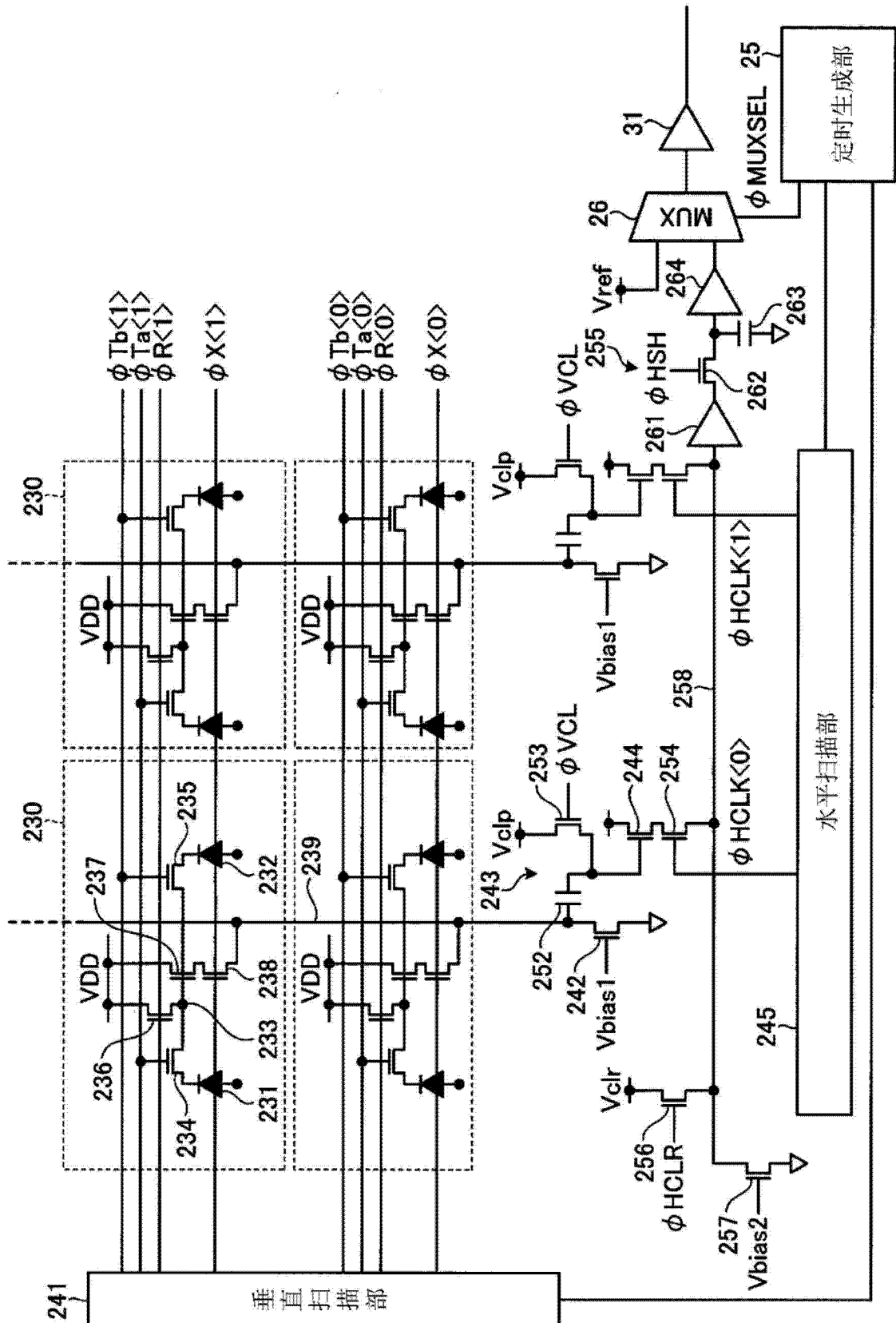


图 4

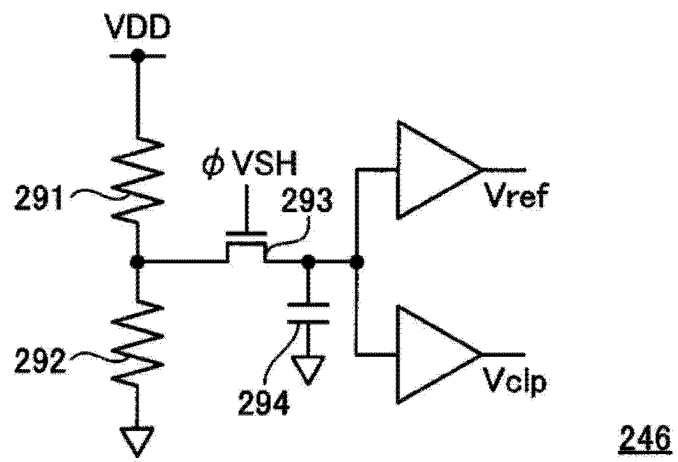


图 5

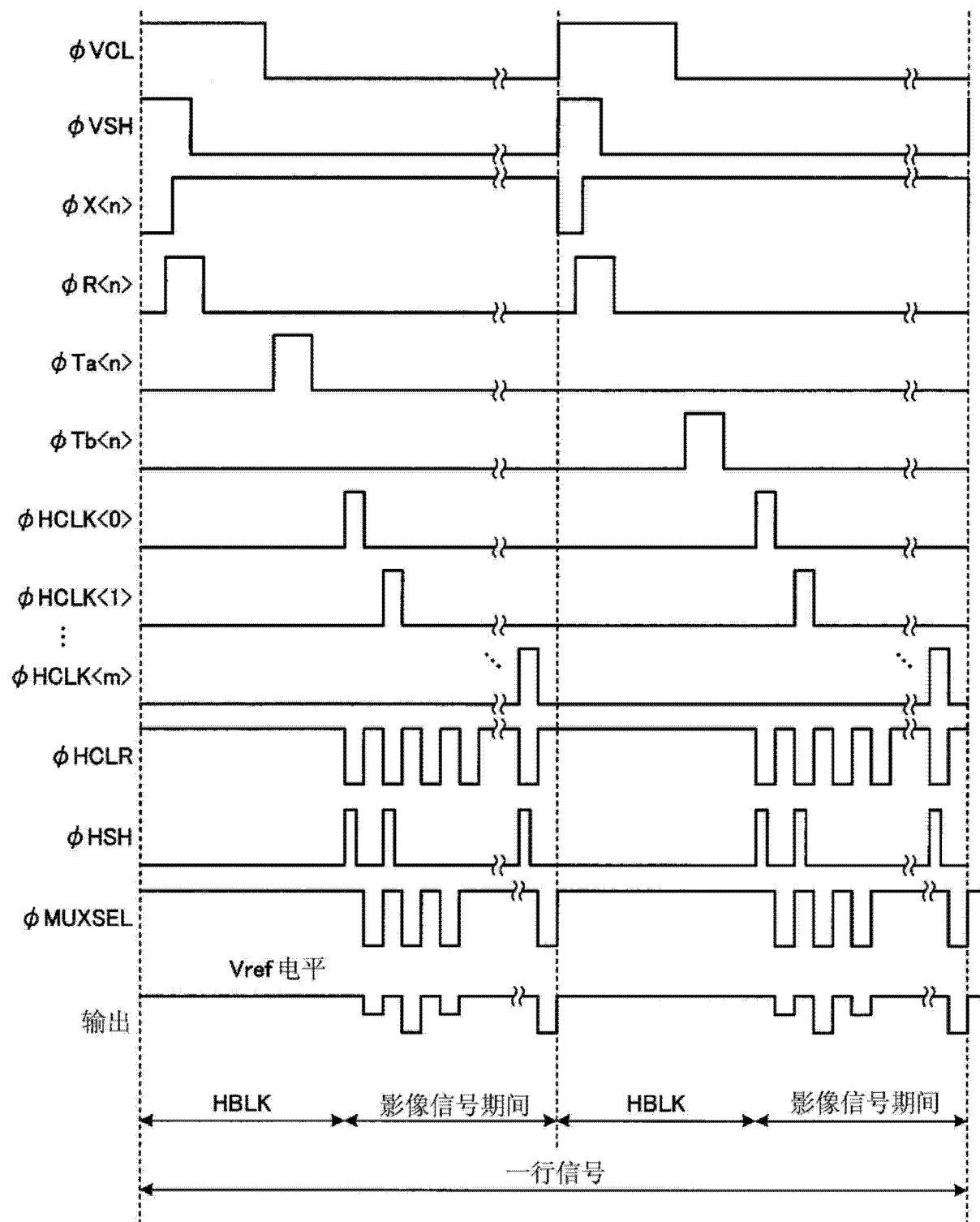


图 6

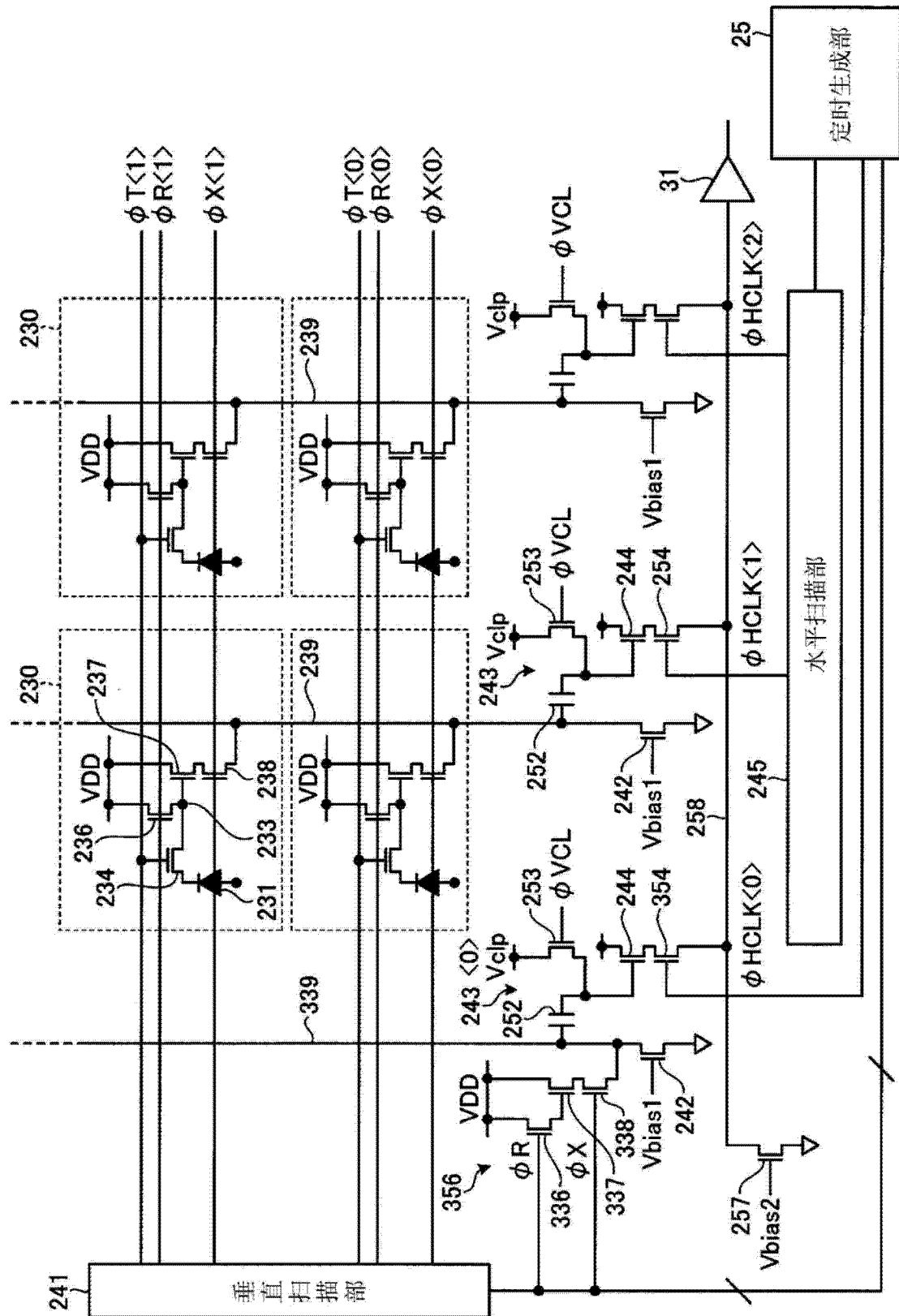


图 7

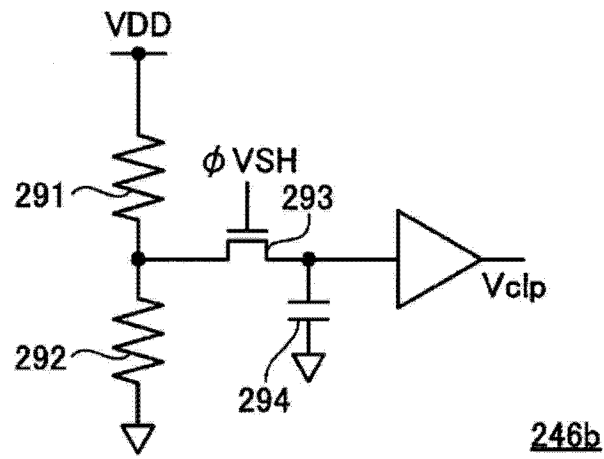


图 8

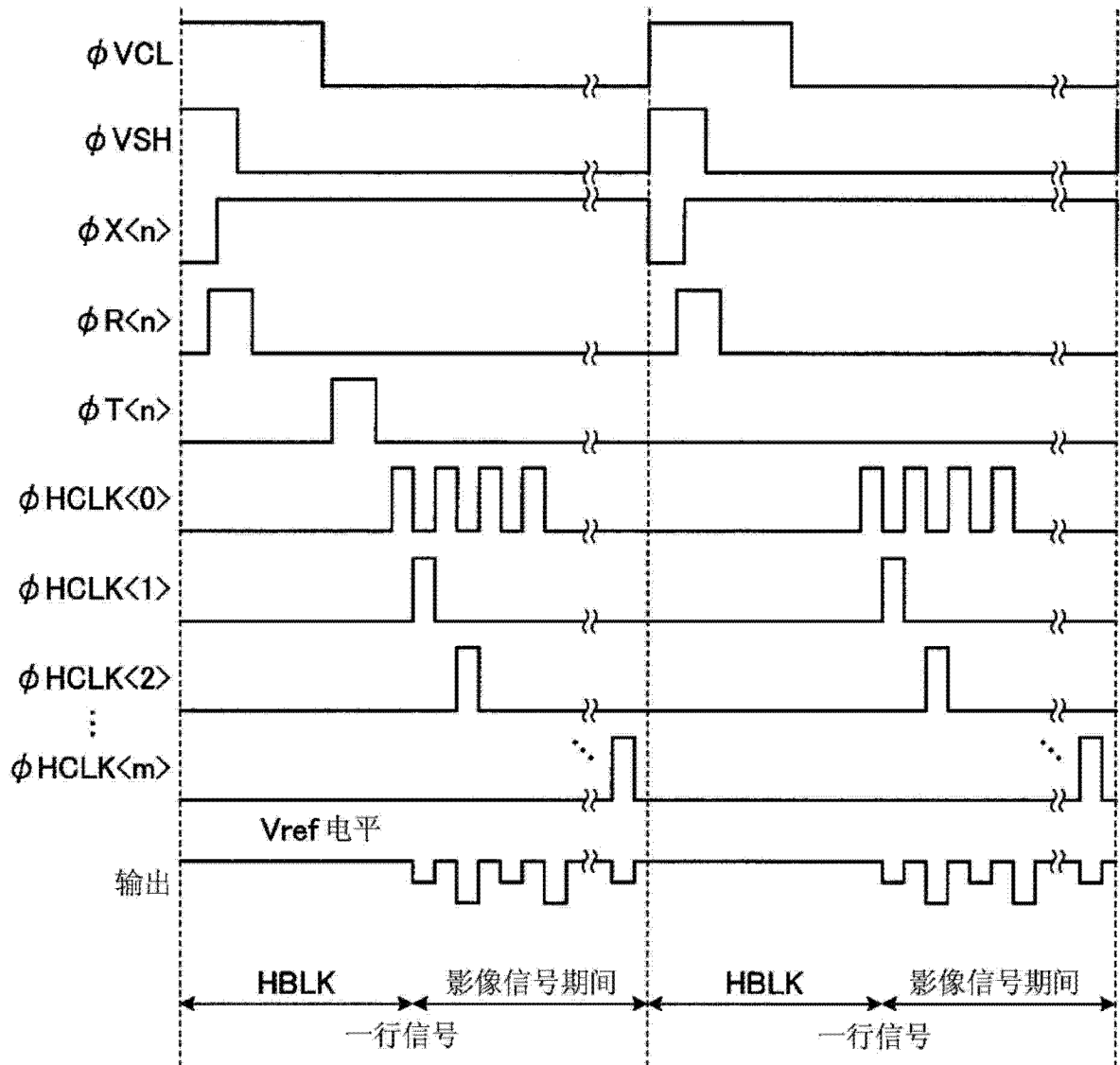


图 9

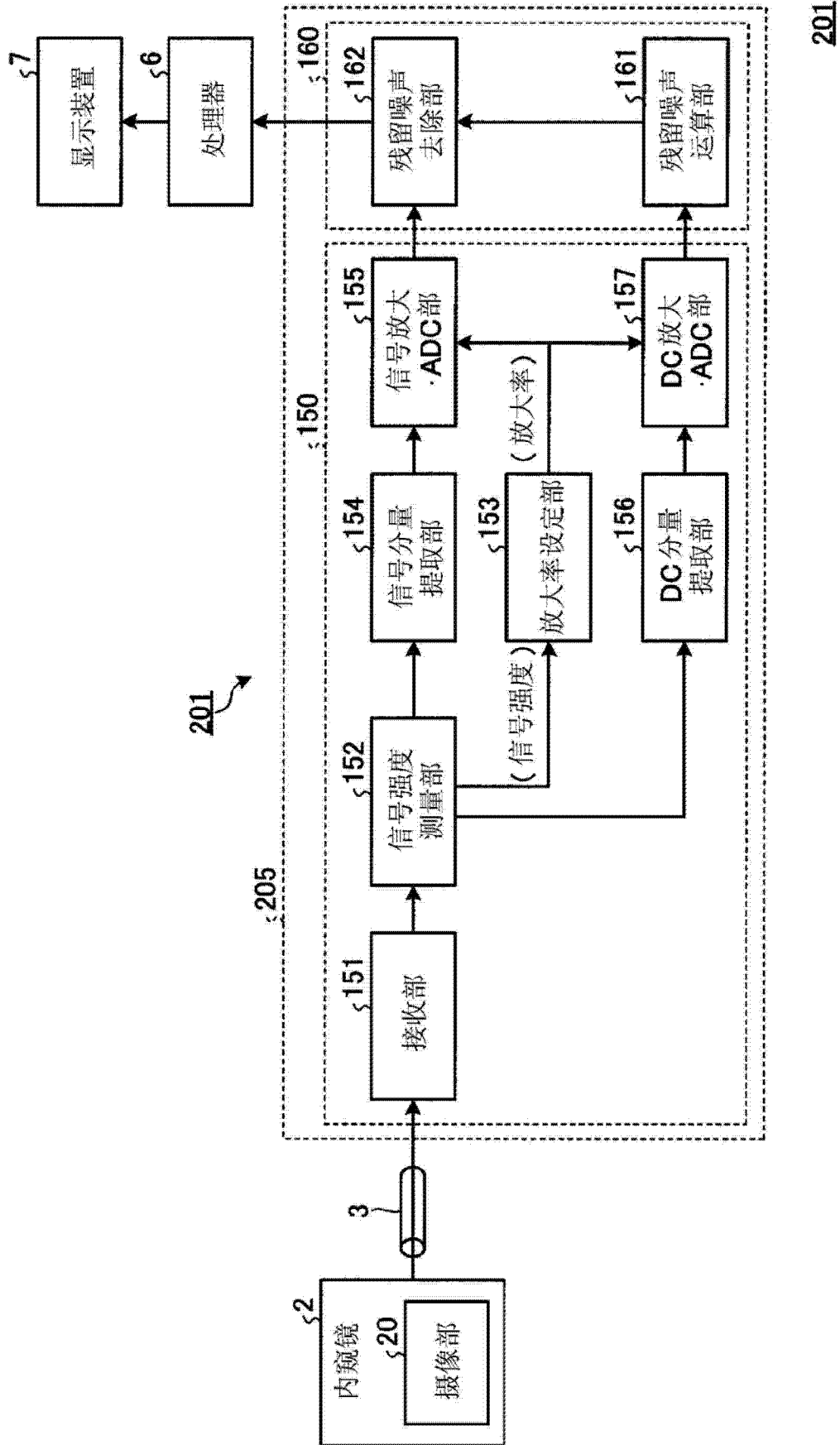


图 10

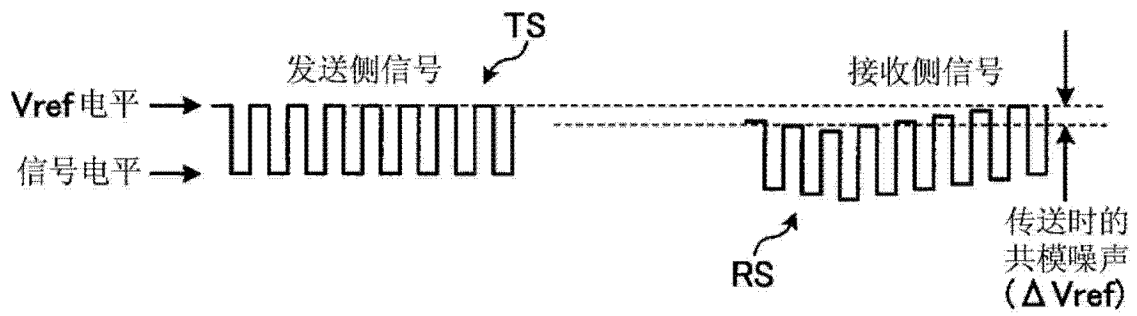


图 11

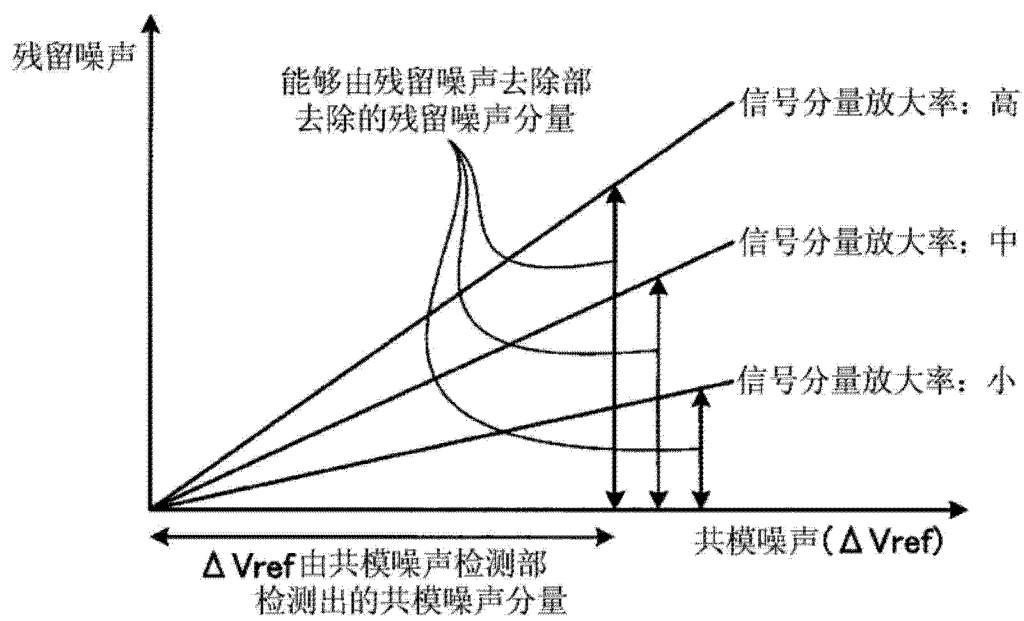


图 12

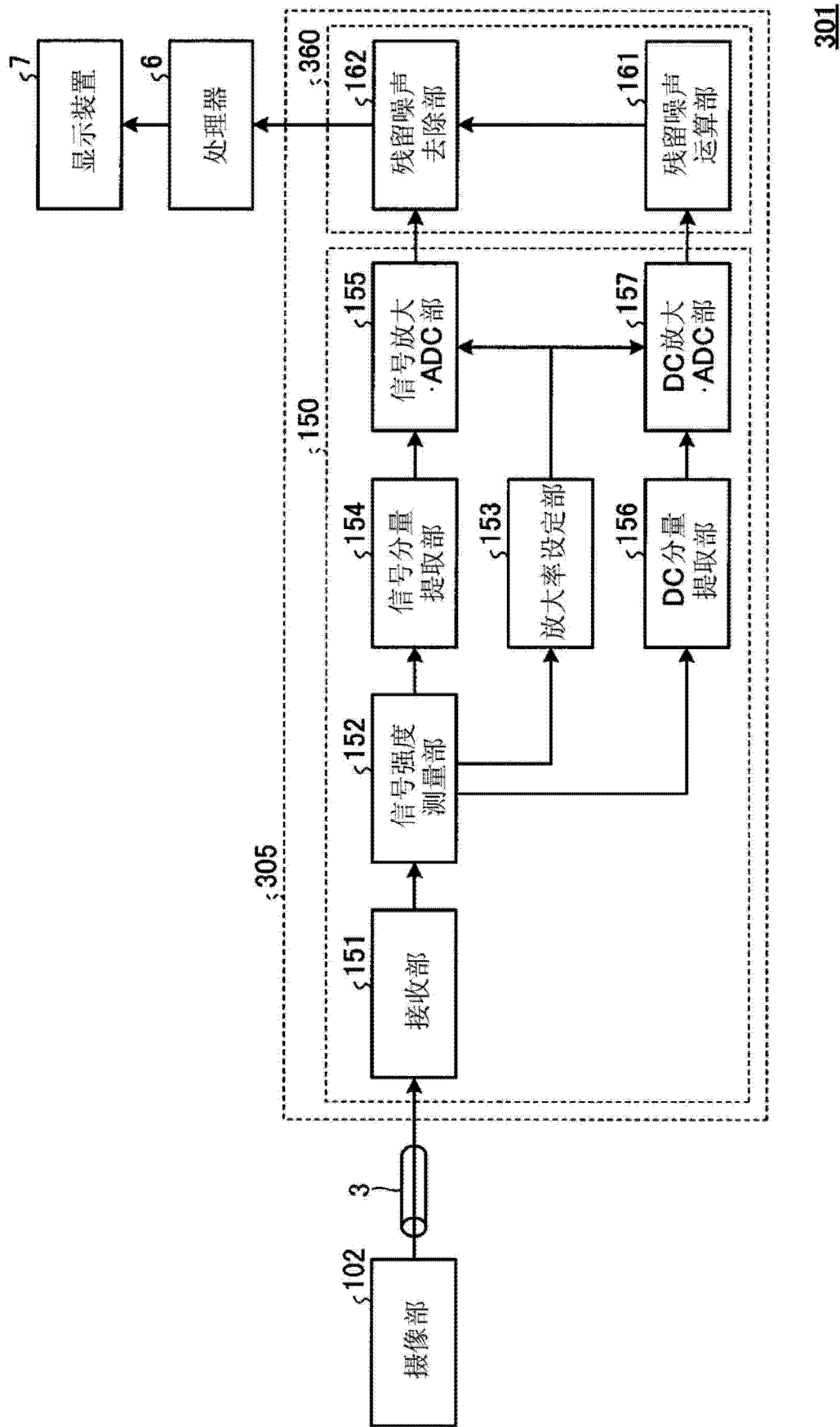


图 13

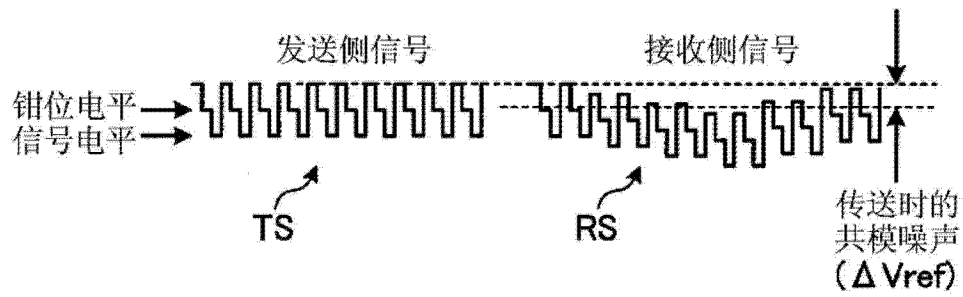


图 14

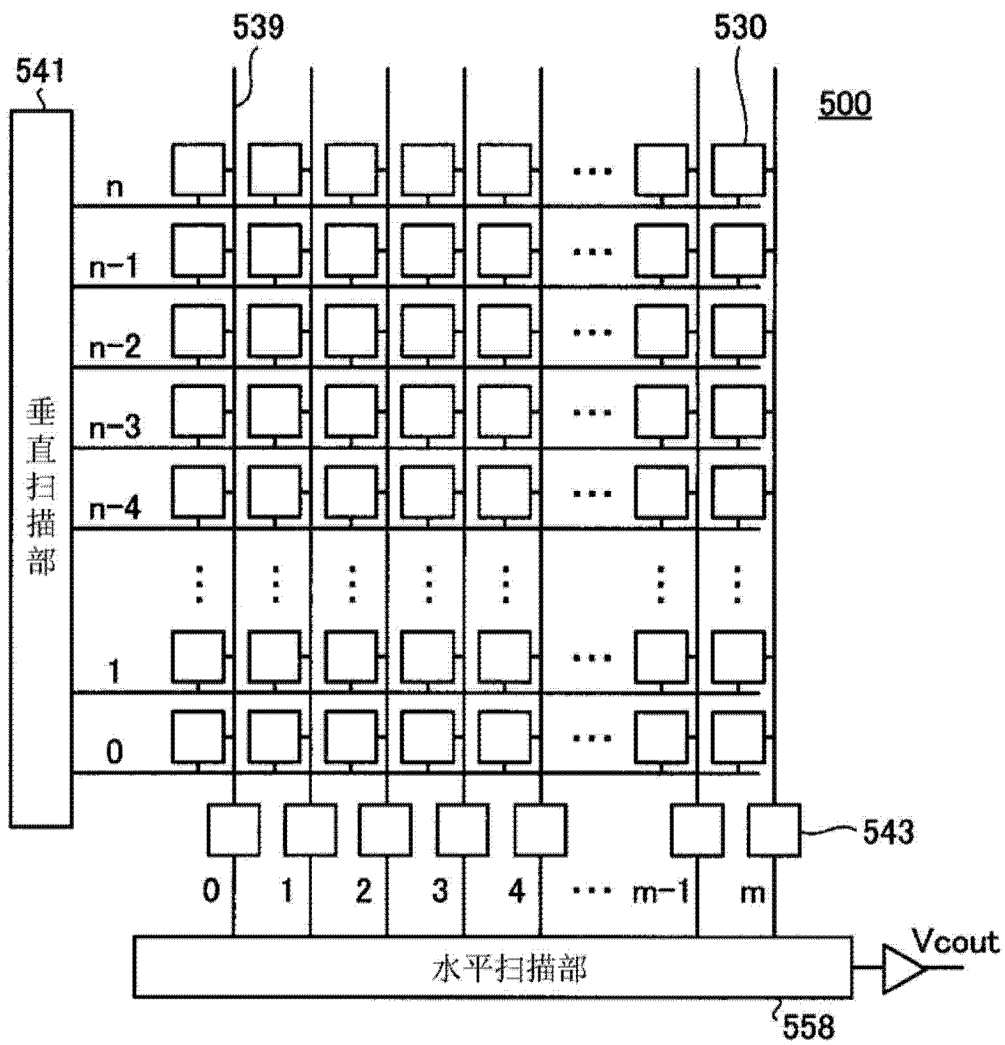


图 15

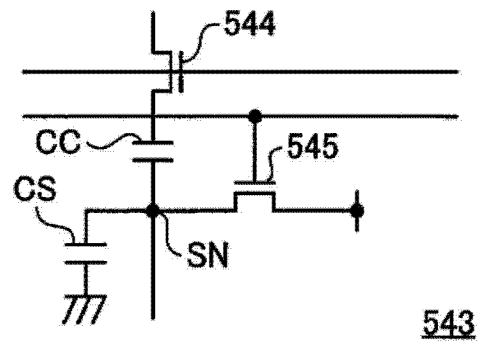


图 16

专利名称(译)	摄像装置、内窥镜系统以及噪声去除方法		
公开(公告)号	CN104303495A	公开(公告)日	2015-01-21
申请号	CN201380025610.0	申请日	2013-10-25
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
[标]发明人	赤羽奈奈 小野诚 西胁隆浩 足立理		
发明人	赤羽奈奈 小野诚 西胁隆浩 足立理		
IPC分类号	H04N5/357 A61B1/04 H01L27/146 H04N5/374 H04N5/378		
CPC分类号	H04N5/357 A61B1/04 H04N5/378 H04N5/374 H04N5/363 A61B1/00009 H04N5/3741 G06T7/00 H01L27/14643 A61B1/00018 H04N5/23203 H04N5/3575 H04N5/361 H04N5/3698 H04N2005/2255		
代理人(译)	刘新宇		
优先权	2013010540 2013-01-23 JP		
其他公开文献	CN104303495B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

摄像装置具备光电转换元件、第一传送部、电荷转换部、电荷转换部复位部、信号输出部、第一传送线、传送电容、第二传送部、传送电容复位部、第二传送线以及驱动部，通过噪声信号读出动作和光噪声和信号读出动作从上述第一传送线经由上述第二传送部输出信号，其中，关于该噪声信号读出动作，在上述第一传送部为截止状态并将上述电荷转换部复位之后，向上述第一传送线输出上述电荷转换部的信号时，将上述传送电容复位，关于该光噪声和信号读出动作，在上述传送电容复位部为截止状态、上述第一传送部为导通状态且传送了由上述光电转换元件存储的电荷之后，向上述第一传送线输出上述电荷转换部的信号。

