(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104303495 B
(45)授权公告日 2017.07.25

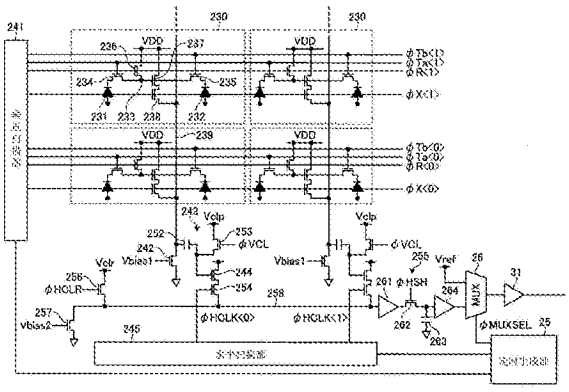
(21)申请号 201380025610.0
(22)申请日 2013.10.25
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104303495 A
(43)申请公布日 2015.01.21
(30)优先权数据
2013-010540 2013.01.23 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.11.14
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2013/079009 2013.10.25
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2014/115390 JA 2014.07.31
(73)专利权人 奥林巴斯株式会社
地址 日本东京都
(72)发明人 赤羽奈奈 小野诚 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
代理人 刘新宇
(51)Int.Cl.
H04N 5/357(2006.01)
A61B 1/04(2006.01)
H01L 27/146(2006.01)
H04N 5/374(2006.01)
H04N 5/378(2006.01)
(56)对比文件
US 6037577 A,2000.03.14,
EP 1465410 A2,2004.10.06,
JP 2003198949 A,2003.07.11,
CN 102245079 A,2011.11.16,
CN 1538740 A,2004.10.20,
审查员 黎媛
权利要求书4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。



CN 104303495 B

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；

驱动部，其包括传送电容、传送电容复位部和基准电压生成部，上述传送电容与上述第一传送线连接，上述传送电容复位部将上述传送电容复位为第二电压，上述基准电压生成部生成具有与上述第二电压同相的波动分量的基准电压，其中，上述驱动部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第二传送部输出信号，其中，该噪声信号读出动作为：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为：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；

上述第二传送部，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；

第二传送线，其输出来自上述第二传送部的信号；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。

2.根据权利要求1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。

3.一种摄像装置，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；

驱动部，其包括传送电容、传送电容复位部和基准电压生成部，上述传送电容与上述第一传送线连接，上述传送电容复位部将上述传送电容复位为第二电压，上述基准电压生成部生成基于上述第一电压的基准电压，该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第二传送线输出，

其中，上述驱动部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第二传送部输出信号，并且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，其中，该噪声信号读出动作为：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为：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；

上述第二传送部，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；以及

上述第二传送线，其输出来自上述第二传送部的信号。

4.一种内窥镜系统，其特征在于，具备：

根据权利要求1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。

5.根据权利要求4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。

6.根据权利要求5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。

7.一种内窥镜系统，其特征在于，具备：

根据权利要求3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。

8.根据权利要求7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。

9.根据权利要求8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。

10.一种噪声去除方法，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；

从上述第一传送线经由上述第二传送部输出信号；

基准电压生成步骤，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

输出选择步骤，对从上述第二传送线输入的信号和在上述基准电压生成步骤中生成的上述基准电压进行选择输出。

11.一种噪声去除方法，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；第二传送线，其输出来自上述第二传送部的信号；以及基准电压生成部，其生成基于上述第一电压

的基准电压，该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，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来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

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。

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的电路图。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的电路图。

[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，本发明并不限定于该实施方式。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、ΦHCLR、ΦHCLK、ΦMUXSEL、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<N>(N＝0、1、2、…、n-1、n)施加行选择脉冲ΦTa<N>、ΦTb<N>、ΦR<N>以及ΦX<N>，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(ΦHCLK)对受光部23的被选择的列<M>(M＝0、1、2、…、m-1、m)施加列选择脉冲ΦHCLK<M>，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(ΦMUXSEL)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Vref(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Vref。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Vbias1。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Vclp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Vclp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的栅极上连接有用于从水平扫描部245提供驱动信号ΦHCLK<M>的信号线。当从水平扫描部245对列<M>的列选择开关254的栅极提供驱动信号ΦHCLK<M>时，列选择开关254变为导通状态，列<M>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Vbias2。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Vclr，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ΦHCLR。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ΦHCLR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Vref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Vref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Vref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用于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ΦVSH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ΦVSH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Vref(恒定电压信号)和噪声去除部243的钳位电压Vclp。

[0079] 由于从相同的电源在相同的定时生成基准电压Vref和钳位电压Vclp，因此基准电压Vref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Vref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Vref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<n>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(ΦX<n>为高)，电荷

转换部复位部236脉冲状地导通(驱动脉冲ΦR<n>为高),传送晶体管234和235截止(驱动脉冲ΦTa<n>和ΦTb<n>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Vclp的电压。钳位电压Vclp由ΦVSH的下降定时决定,基准电压Vref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ΦTa<n>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(ΦX<n>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Vclp为基准进行采样而得到的信号。

[0083] 在以钳位电压Vclp为基准对摄像信号进行采样后,水平复位晶体管256截止(ΦHCLR为低),解除水平传送线258的复位,并且列<0>的列选择开关254导通(驱动脉冲ΦHCLK<0>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ΦMUXSEL,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ΦHCLR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ΦMUXSEL,由基准电压生成部246生成的基准电压Vref(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(ΦHCLR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(ΦHCLK<1>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(ΦHCLR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ΦMUXSEL,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Vref。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Vref。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Vref。

[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<0>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VDD，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ΦR的信号线。当从定时生成部25经由信号线提供驱动脉冲ΦR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VDD，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ΦX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ΦX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Vclp)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ΦR和驱动脉冲ΦX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ΦR和驱动脉冲ΦX。

[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用于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ΦVSH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ΦVSH的定时，从与受光部23相同的电源电压VDD生成噪声去除部243的钳位电压Vclp。在该变形例中，代替基准电压Vref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Vref而仅输出钳位电压Vclp。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(ΦX<n>为高)，电荷转换部复位部236导通(驱动脉冲ΦR<n>为高)，传送晶体管234和235截止(驱动脉冲ΦT<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Vclp的电压。钳位电压Vclp由ΦVSH的下降的定时决定，基准电压Vref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ΦT<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（ΦX<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Vclp为基准进行采样而得到的信号。

[0099] 当以钳位电压Vclp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ΦHCLK<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Vclp）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ΦHCLK<0>为低），列<1>的列选择开关254导通（驱动脉冲ΦHCLK<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ΦHCLK<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ΦHCLK<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ΦHCLK<0>为低），列<2>的列选择开关254导通（驱动脉冲ΦHCLK<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Vclp）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Vref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Vref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Vref的变动。

[0113] 如图11所示，基准电压Vref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(ΔVref)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(ΔVref)，将该共模噪声分量(ΔVref)乘以信号分量的放大率，并除以共模的去除比率(CMRR)(ΔVref×信号分量放大率/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(ΔVref)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(ΔVref)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(Vref)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(ΔVref)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。

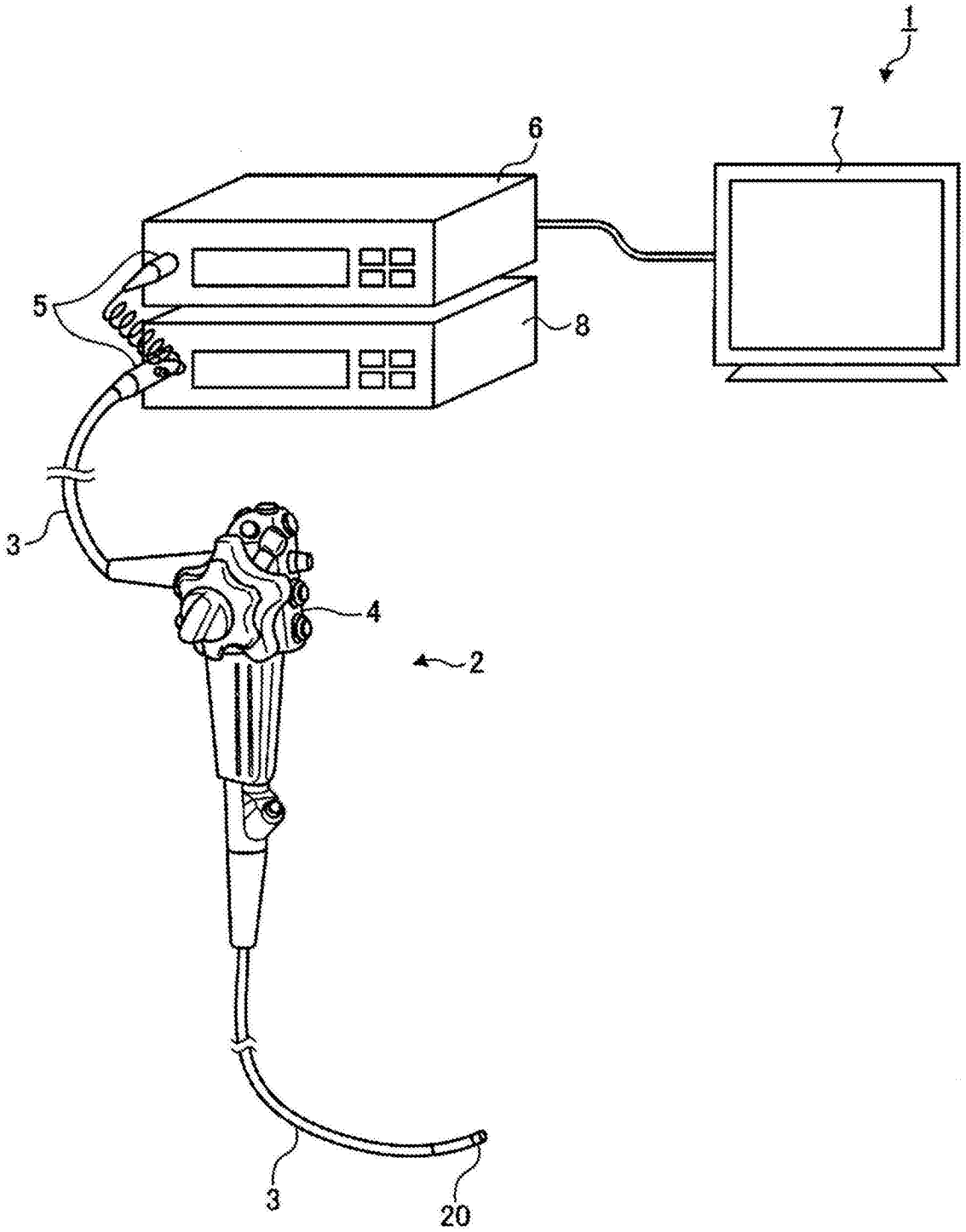


图1

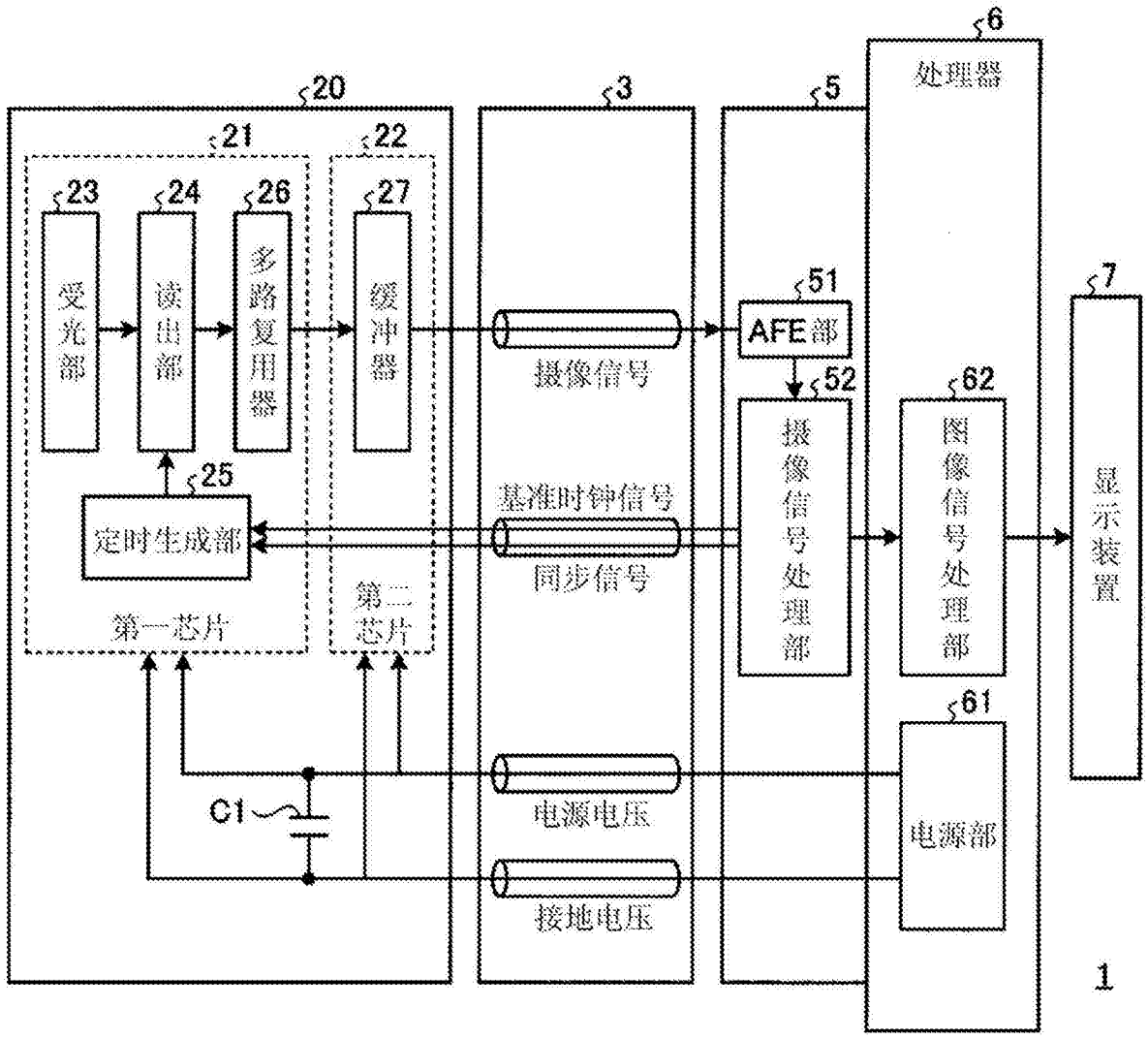

6
处理器
20
3
5
21
22
23
24
26
27
受光部
读出部
多路复用器
缓冲器
51
AFE部
7
摄像信号
52
62
摄像信号处理部
图像信号处理部
显示装置
基准时钟信号
25
定时生成部
同步信号
第一芯片
第二芯片
61
C1
电源电压
电源部
接地电压
1

图2

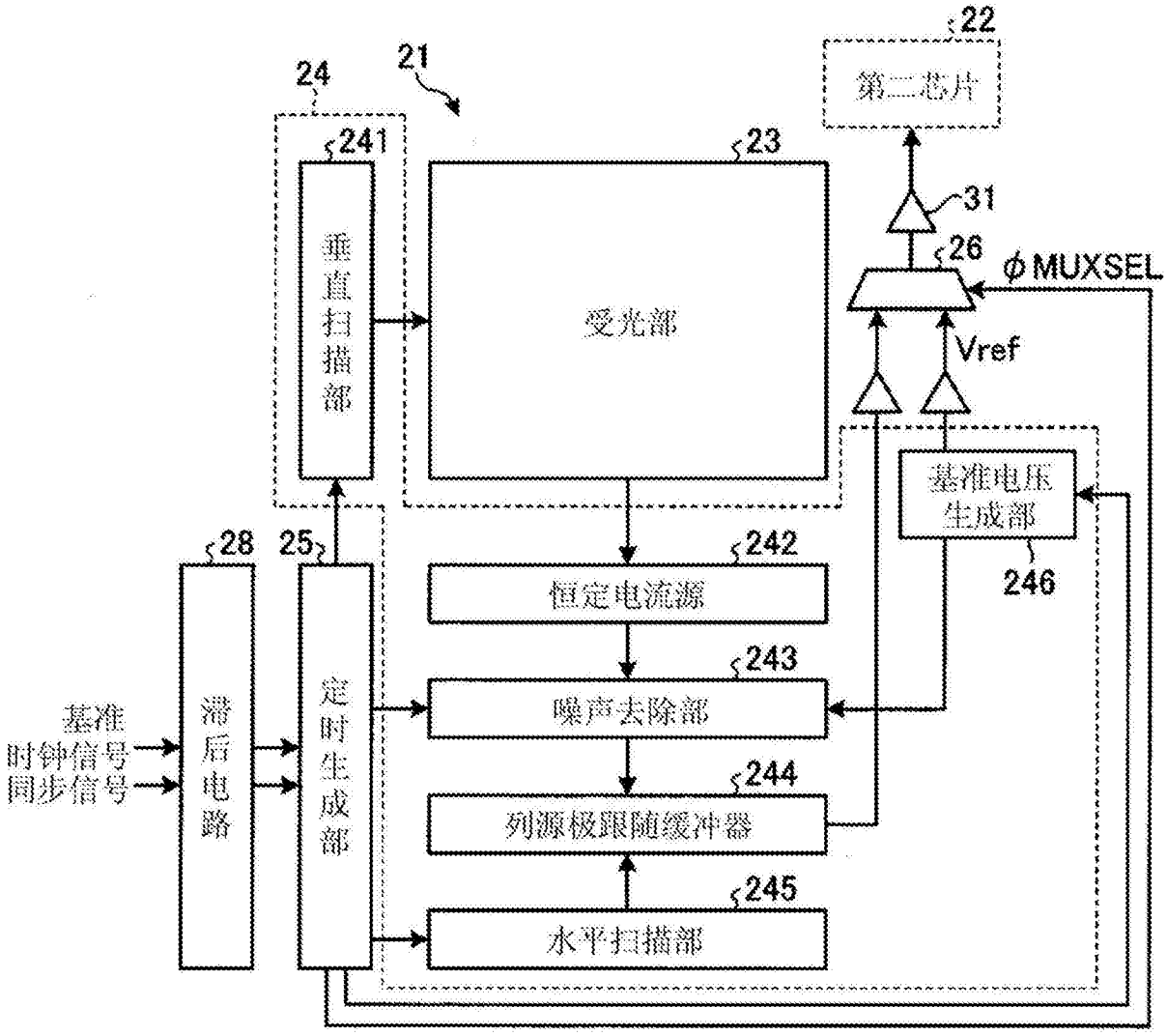

22
第二芯片
21
24
241
23
垂直扫描部
受光部
31
26
φ MUXSEL
Vref
基准电压生成部
246
28
25
242
恒定电流源
243
噪声去除部
基准时钟信号
同步信号
滞后电路
定时生成部
244
列源极跟随缓冲器
245
水平扫描部

图3

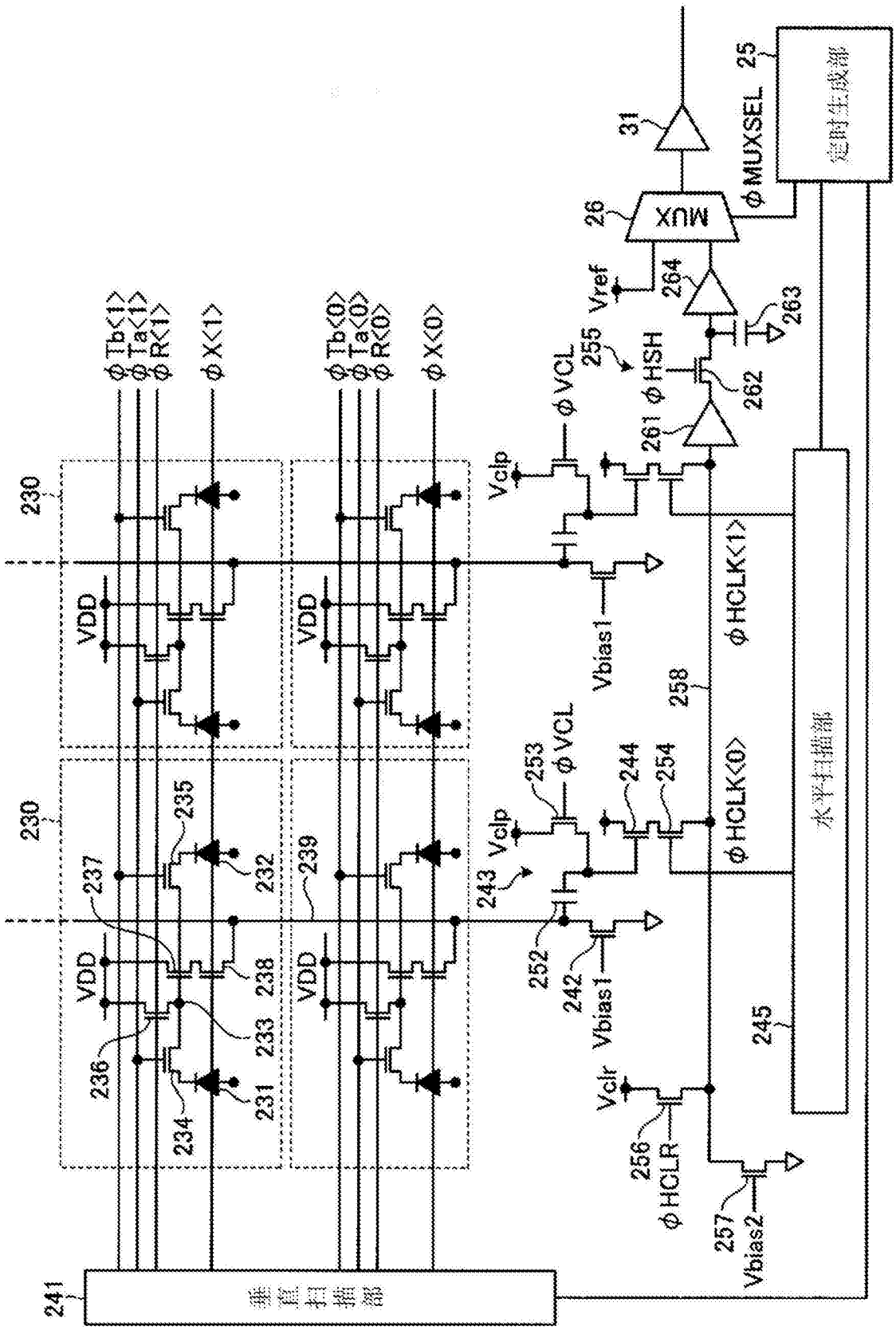

φTb<1>
φTa<1>
φR<1>
φX<1>
φTb<0>
φTa<0>
φR<0>
φX<0>
230
VDD
235
237
232
239
238
233
236
231
234
241
垂直扫描部
Vclp
φVCL
255
φHSH
261
262
263
Vref
264
26
MUX
31
φMUXSEL
25
定时生成部
φHCLK<1>
Vbias1
258
253
244
254
φHCLK<0>
水平扫描部
243
252
242
245
Vclr
256
φHCLR
257
Vbias2

图4

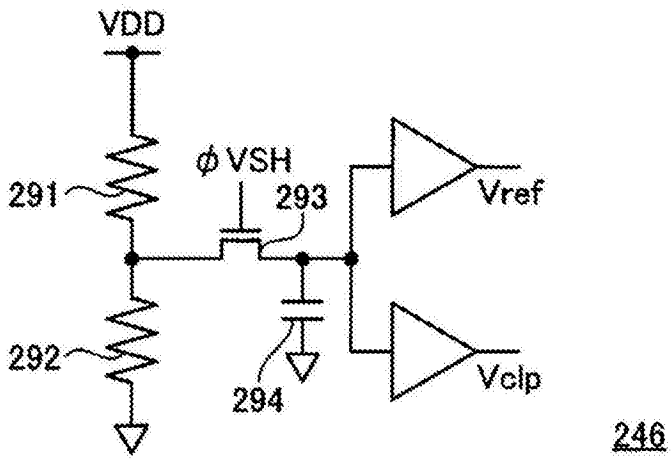


图5

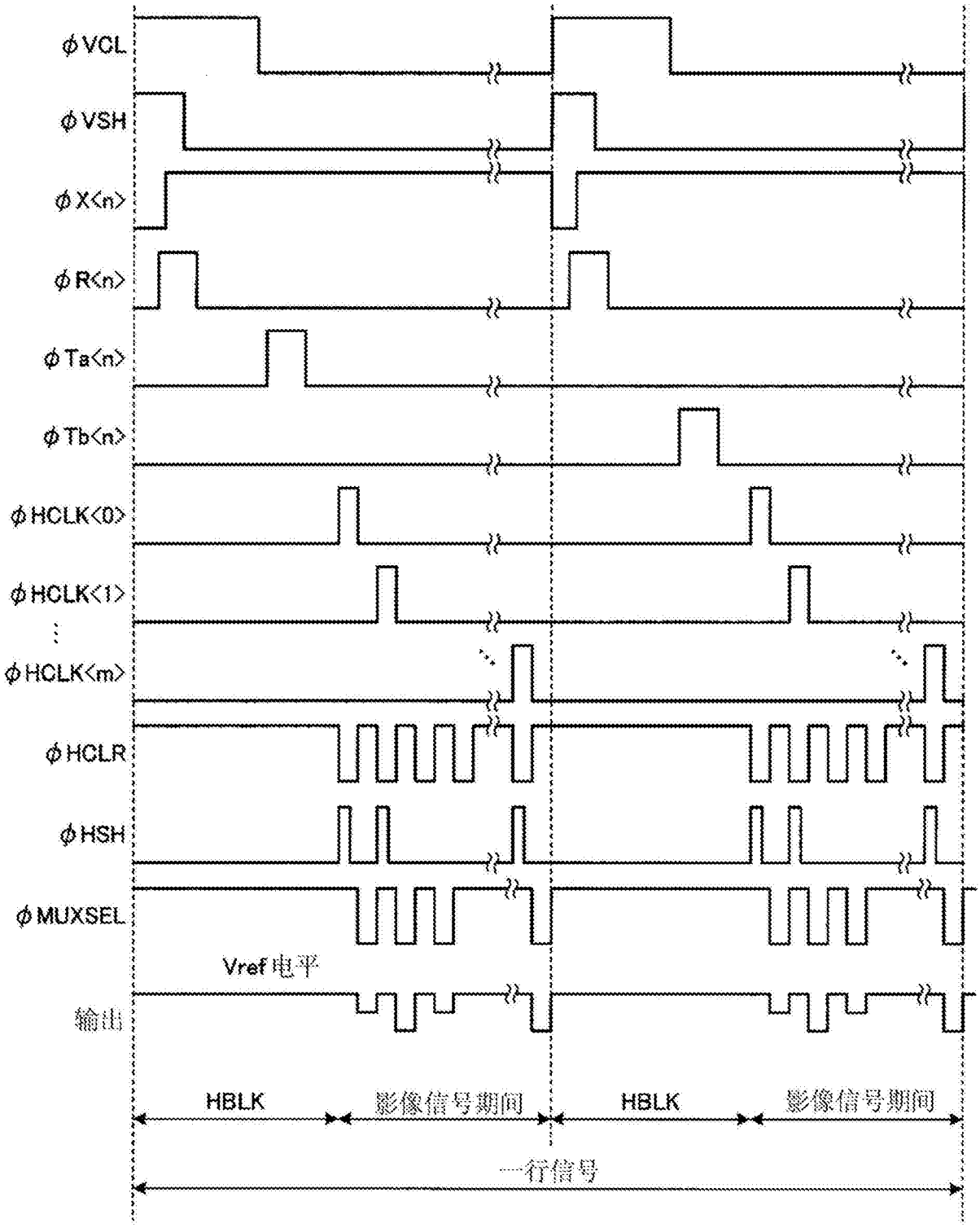

φVCL
φVSH
φX<n>
φR<n>
φTa<n>
φTb<n>
φHCLK<0>
φHCLK<1>
φHCLK<m>
φHCLR
φHSH
φMUXSEL
Vref电平
输出
HBLK
影像信号期间
HBLK
影像信号期间
一行信号

图6

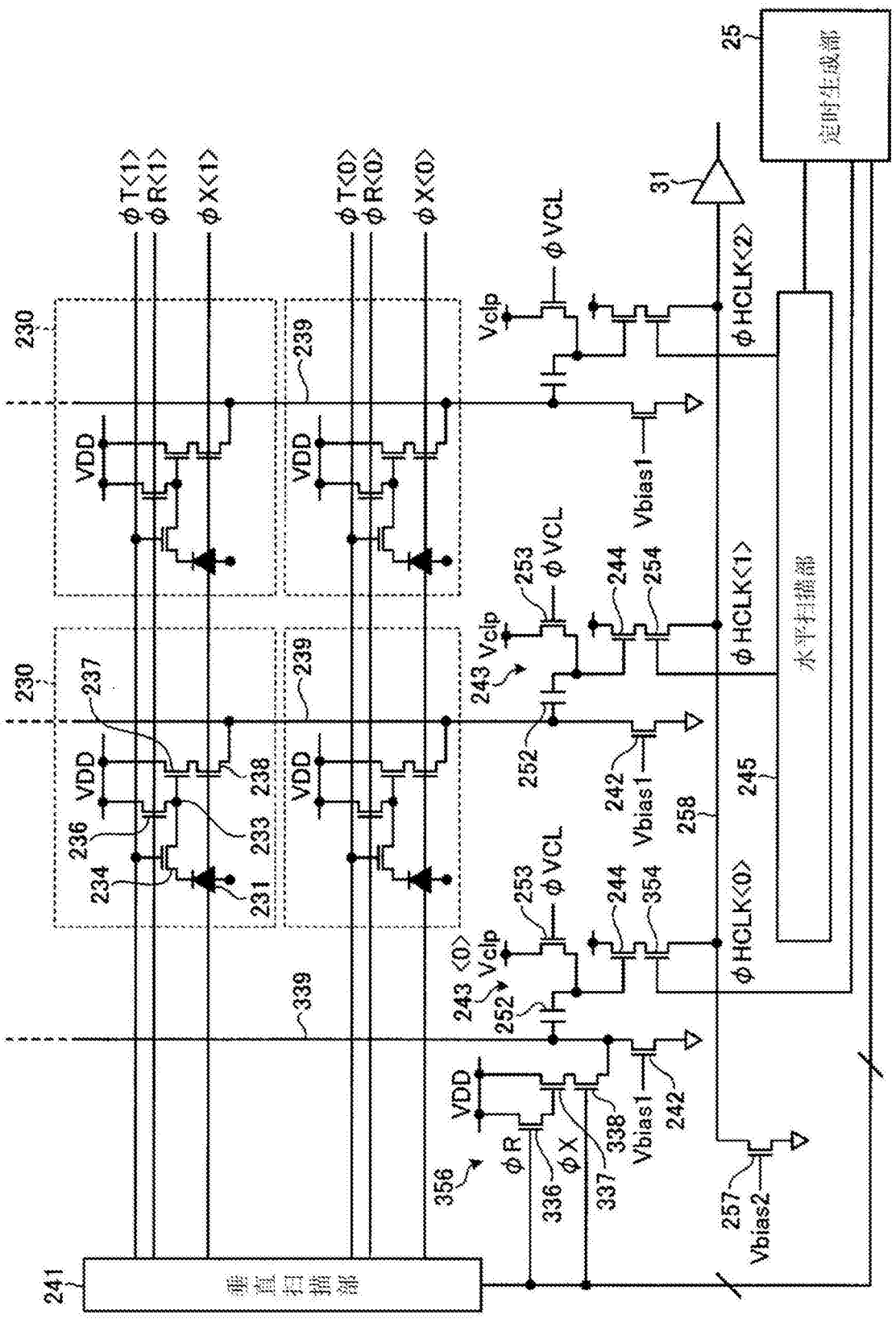

25
定时生成部
31
φT<1>
φR<1>
φX<1>
φT<0>
φR<0>
φX<0>
φVCL
Vclp
φHCLK<2>
φHCLK<1>
φHCLK<0>
水平扫描部
230
239
VDD
Vbias1
253
244
254
243
252
242
245
237
238
236
233
234
231
258
354
339
241
垂直扫描部
φR
φX
336
337
338
356
257
Vbias2

图7

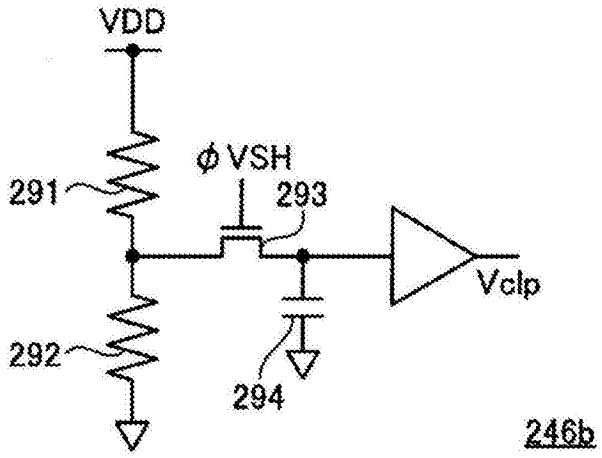

VDD
φVSH
291
293
Vclp
292
294
246b

图8

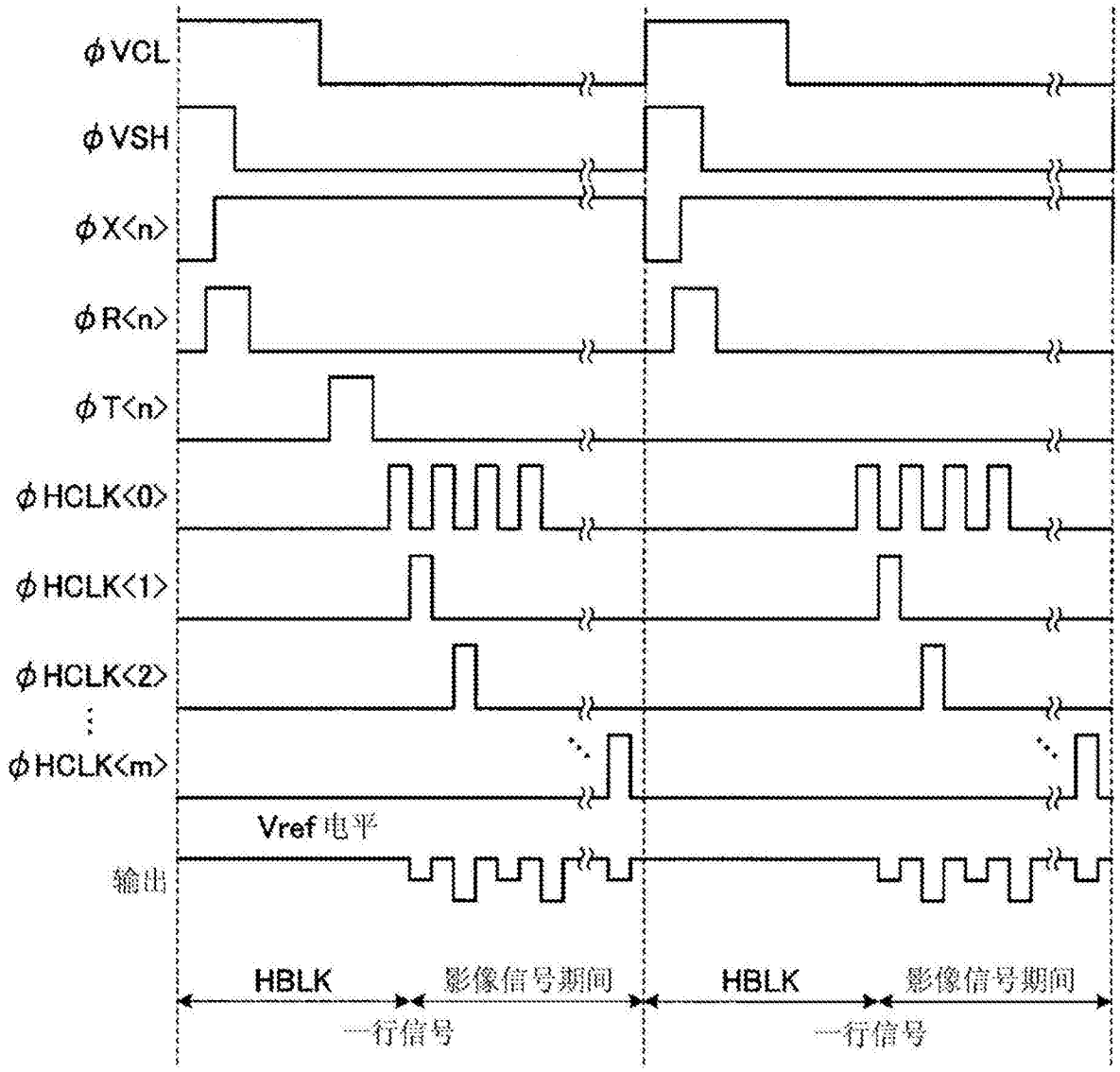

φVCL
φVSH
φX<n>
φR<n>
φT<n>
φHCLK<0>
φHCLK<1>
φHCLK<2>
φHCLK<m>
Vref 电平
输出
HBLK
影像信号期间
HBLK
影像信号期间
一行信号
一行信号

图9

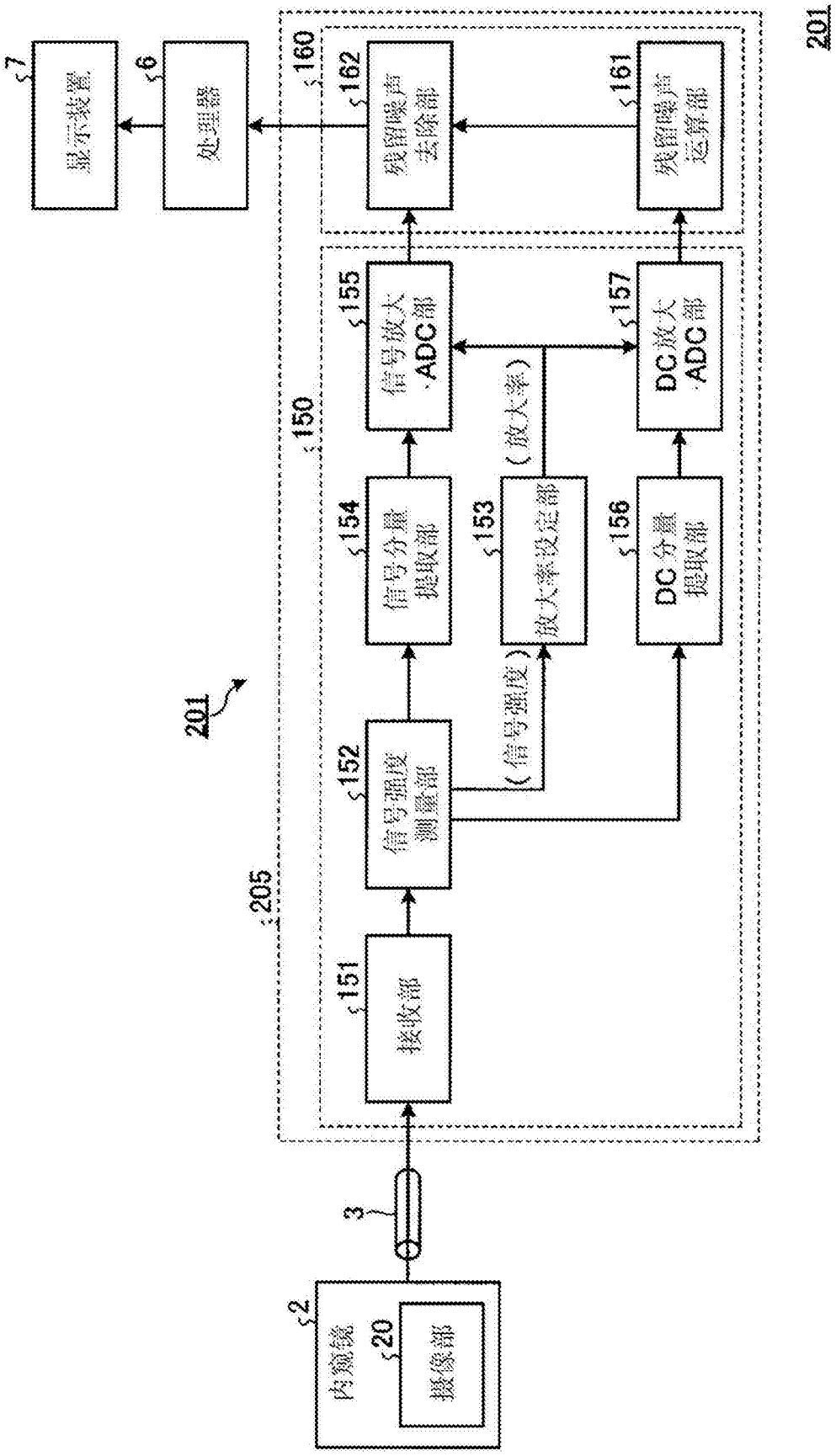

201
7
显示装置
6
处理器
160
162
残留噪声去除部
161
残留噪声运算部
155
信号放大·ADC部
157
DC放大·ADC部
150
154
信号分量提取部
153
放大率设定部
(放大率)
156
DC分量提取部
201
152
信号强度测量部
(信号强度)
205
151
接收部
3
2
内窥镜
20
摄像部

图10

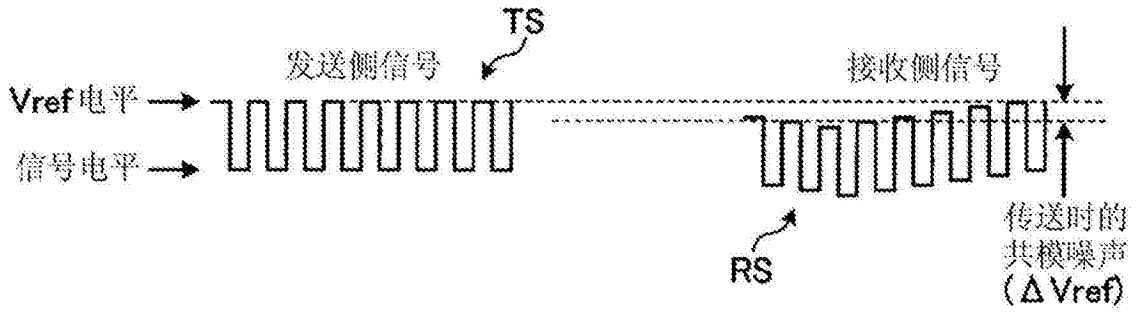

TS
发送侧信号
接收侧信号
Vref电平
信号电平
RS
传送时的
共模噪声
(ΔVref)

图11

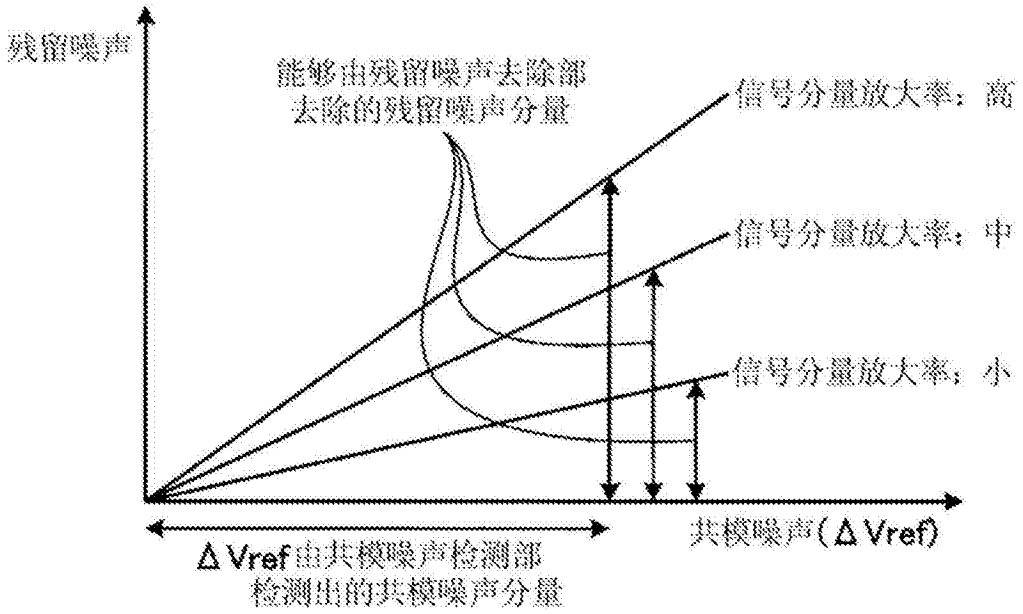

残留噪声
能够由残留噪声去除部
去除的残留噪声分量
信号分量放大率：高
信号分量放大率：中
信号分量放大率：小
共模噪声(ΔVref)
ΔVref由共模噪声检测部
检测出的共模噪声分量

图12

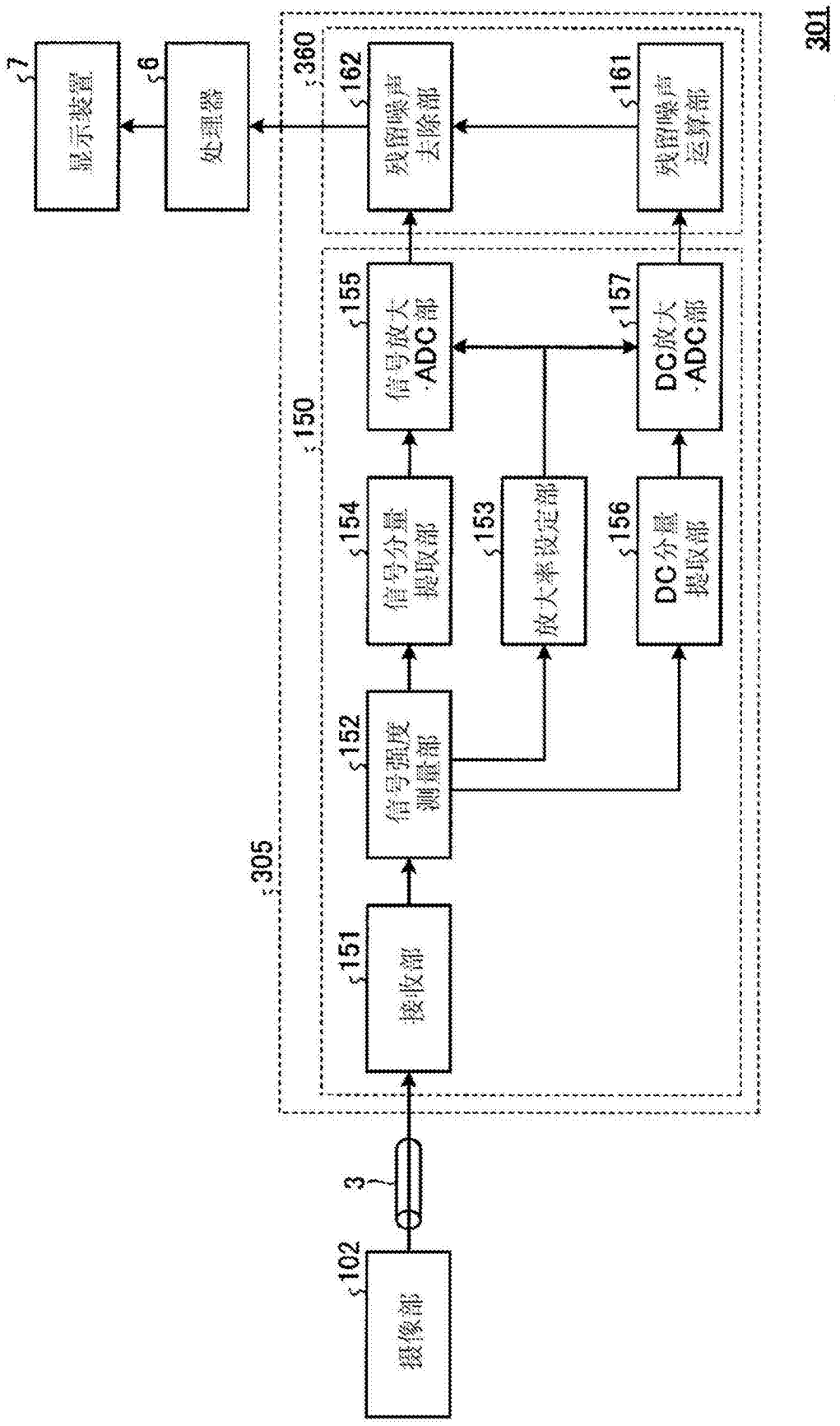

301
305
150
360
显示装置
处理器
残留噪声去除部
残留噪声运算部
信号放大·ADC部
DC放大·ADC部
信号分量提取部
放大率设定部
DC分量提取部
信号强度测量部
接收部
摄像部
3
7
6
162
161
155
157
154
153
156
152
151
102

图13

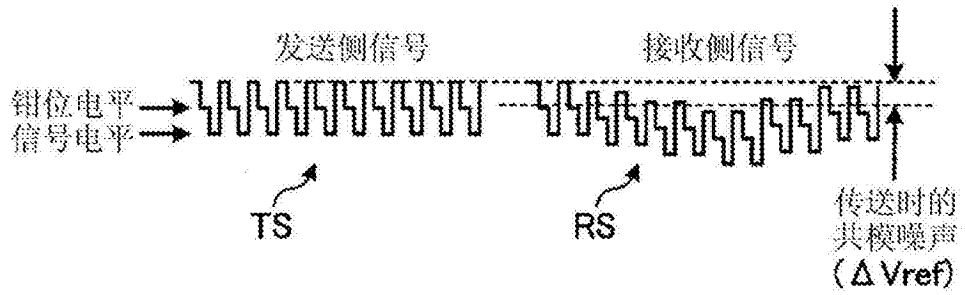

发送侧信号
接收侧信号
钳位电平
信号电平
TS
RS
传送时的
共模噪声
(ΔVref)

图14

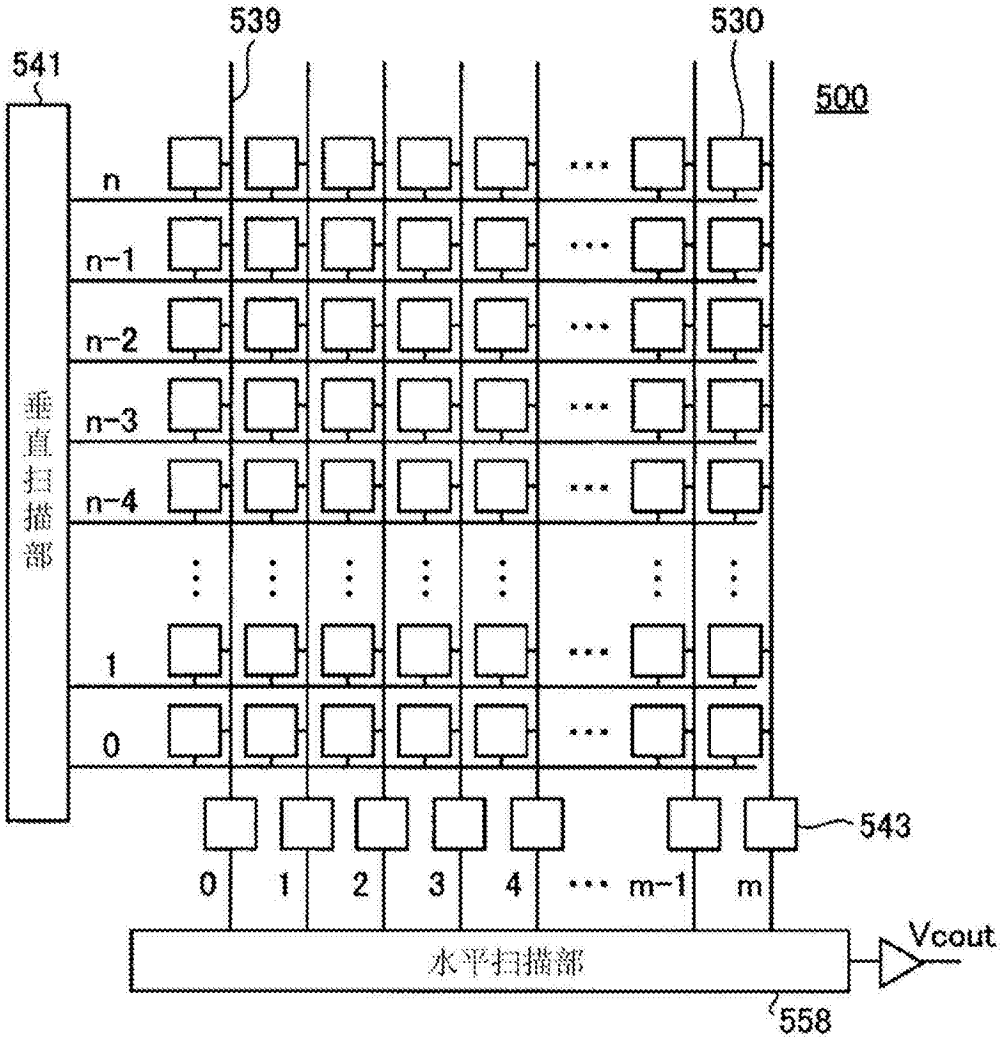

539
530
541
500
n
n-1
n-2
n-3
n-4
1
0
垂直扫描部
543
0 1 2 3 4 ··· m-1 m
水平扫描部
Vcout
558

图15

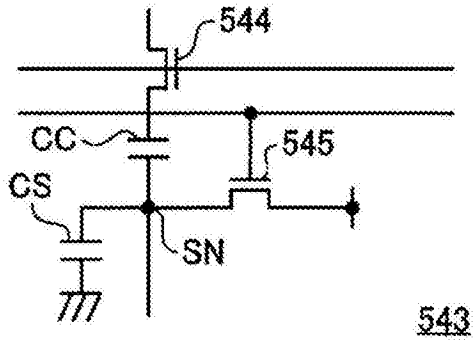
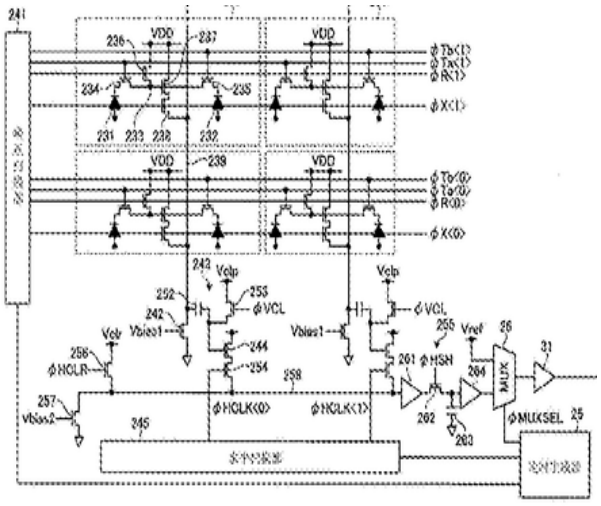


图16

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	CN104303495B	公开(公告)日	2017-07-25
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	A61B1/00009 A61B1/00018 H01L27/14643 H04N5/23203 H04N5/357 H04N5/3575 H04N5/361 H04N5/363 H04N5/3698 H04N5/378 H04N2005/2255 A61B1/04 H04N5/374 H04N5/3741		
代理人(译)	刘新宇		
审查员(译)	黎媛		
优先权	2013010540 2013-01-23 JP		
其他公开文献	CN104303495A		
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。