



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110784667 B

(45) 授权公告日 2022.05.13

(21) 申请号 201910904366.4

(74) 专利代理机构 北京信慧永光知识产权代理

(22) 申请日 2015.02.06

有限责任公司 11290

(65) 同一申请的已公布的文献号

专利代理人 李晗 曹正建

申请公布号 CN 110784667 A

(51) Int.CI.

H04N 5/357 (2011.01)

(43) 申请公布日 2020.02.11

H04N 5/363 (2011.01)

(30) 优先权数据

H04N 5/378 (2011.01)

2014-025077 2014.02.13 JP

(56) 对比文件

2014-140389 2014.07.08 JP

JP 2010154562 A, 2010.07.08

(62) 分案原申请数据

JP 2011035532 A, 2011.02.17

201510064839.6 2015.02.06

JP 2007329161 A, 2007.12.20

(73) 专利权人 索尼半导体解决方案公司

CN 102170530 A, 2011.08.31

地址 日本神奈川县

US 5649083 A, 1997.07.15

(72) 发明人 市川达也 嶋村延幸 铃木敦史
大池佑辅 本田胜巳 中村匡宏

US 2005078121 A1, 2005.04.14

审查员 陈洁

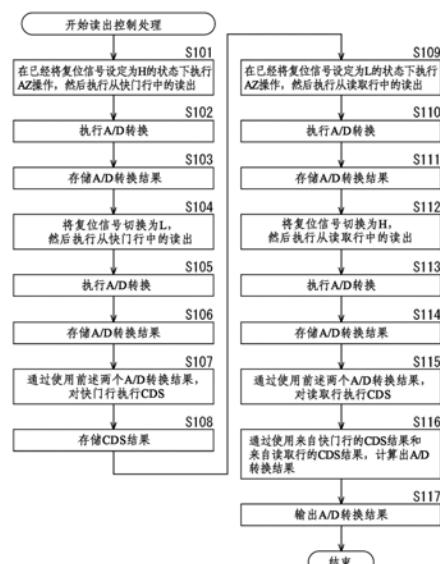
权利要求书1页 说明书23页 附图11页

(54) 发明名称

摄像装置

(57) 摘要

本发明涉及摄像装置。所述摄像装置包括：单位像素，所述单位像素包括执行与基板垂直的方向上的颜色分离的像素结构；比较器，所述比较器连接至所述单位像素；数字模拟转换器，所述数字模拟转换器连接至所述比较器；以及箇位控制部，所述箇位控制部连接至所述比较器。本发明能够抑制图像质量的劣化。



1. 一种摄像装置,其包括:
单位像素,所述单位像素包括执行与基板垂直的方向上的颜色分离的像素结构;
比较器,所述比较器连接至所述单位像素;
数字模拟转换器,所述数字模拟转换器连接至所述比较器;以及
箝位控制部,所述箝位控制部连接至所述比较器,并且配置为接收来自传感器控制部的箝位信号,所述箝位控制部包括电阻器,并且能够通过基于所述电阻器设定的箝位量的调整值而执行在任意时刻下、针对各个颜色的箝位控制,来箝位基准信号。
2. 根据权利要求1所述的摄像装置,其中,所述单位像素连接至浮动扩散部。
3. 根据权利要求2所述的摄像装置,其中,所述浮动扩散部连接至放大晶体管的栅极。
4. 根据权利要求3所述的摄像装置,其中,所述放大晶体管连接至选择晶体管。
5. 根据权利要求4所述的摄像装置,其中,所述选择晶体管连接至所述比较器。
6. 根据权利要求1所述的摄像装置,其中,所述单位像素依据硅的深度来执行分别向绿色、红色和蓝色的颜色分离。

摄像装置

[0001] 本申请是申请日为2015年02月06日、发明名称为“信号处理装置、信号处理方法、摄像元件和摄像装置”的申请号为201510064839.6专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本技术涉及信号处理装置、信号处理方法、摄像元件和摄像装置。更具体地，本技术涉及能够抑制图像质量劣化的信号处理装置、信号处理方法、摄像元件和摄像装置。

背景技术

[0003] 近年来，在诸如摄影机和数码相机等摄像装置中，使用电荷耦合器件 (CCD: Charge Coupled Device) 或互补金属氧化物半导体 (CMOS: Complementary Metal Oxide Semiconductor) 的图像传感器 (摄像元件) 已经被用作摄取图像的摄像元件。

[0004] 在这样的摄像元件中，在电荷被转换为电压的那些部分处，会生成例如由于电荷的热起伏而产生的复位噪声 (即，kTC 噪声)。鉴于这种情况，已经设计出了各种各样的用来抑制 kTC 噪声的方法 (例如，参见日本专利申请特开第2013-30820号)。

[0005] 然而，利用日本专利申请特开第2013-30820号中所描述的方法，很难充分地抑制 kTC 噪声，并且 kTC 噪声的残余部分可能会对摄像元件的 RN 噪声造成不利的影响。结果，由摄像元件获得的所摄取的图像就可能发生图像质量的劣化。

[0006] 特别地，在摄像元件的像素结构中没有执行完全耗尽 (full depletion) 的情况下，kTC 噪声变得更大，且更难充分地抑制 kTC 噪声。结果，由摄像元件获得的所摄取的图像可能会发生图像质量的进一步劣化。

发明内容

[0007] 目前需要抑制图像质量的劣化。

[0008] 根据本技术的一个实施例，提供了一种信号处理装置，其包括：

[0009] A/D (模拟/数字) 转换部，所述 A/D 转换部被构造成执行第一信号的 A/D 转换、第二信号的 A/D 转换、第三信号的 A/D 转换和第四信号的 A/D 转换，所述第一信号是在已经利用使单位像素的浮动扩散部复位的快门操作将所述单位像素的复位信号设定为高的状态下从所述单位像素中读出的，所述单位像素被构造成在防止完全耗尽的状态下执行入射光的光电转换，所述第二信号是在已经利用所述快门操作将所述单位像素的所述复位信号设定为低的状态下从所述单位像素中读出的，所述第三信号是在已经利用从所述单位像素的所述浮动扩散部读出电荷的读取操作将所述单位像素的所述复位信号设定为低的状态下从所述单位像素中读出的，所述电荷是通过所述光电转换而获得的，所述第四信号是在已经利用所述读取操作将所述单位像素的所述复位信号设定为高的状态下从所述单位像素中读出的；以及

[0010] 相关双采样处理部，所述相关双采样处理部被构造成通过利用第一数字数据项和第二数字数据项执行相关双采样而生成第一输出信号、通过利用第三数字数据项和第四数

字数据项执行相关双采样而生成第二输出信号、且通过利用所述第一输出信号和所述第二输出信号执行相关双采样而生成第三输出信号,所述第一数字数据项是通过由所述A/D转换部对所述第一信号的所述A/D转换而获得的,所述第二数字数据项是通过由所述A/D转换部对所述第二信号的所述A/D转换而获得的,所述第三数字数据项是通过由所述A/D转换部对所述第三信号的所述A/D转换而获得的,所述第四数字数据项是通过由所述A/D转换部对所述第四信号的所述A/D转换而获得的。

[0011] 根据本技术上述实施例的信号处理装置还可以包括存储部,所述存储部被构造成存储通过所述A/D转换部获得的所述第一数字数据项、所述第二数字数据项、所述第三数字数据项和所述第四数字数据项。

[0012] 所述相关双采样处理部可以被构造成通过利用从所述存储部中读出的所述第一数字数据项和所述第二数字数据项这一对或者从所述存储部中读出的所述第三数字数据项和所述第四数字数据项这一对来执行相关双采样。

[0013] 所述存储部可以被构造成进一步存储通过所述相关双采样处理部生成的所述第一输出信号,并且所述相关双采样处理部可以被构造成通过利用由所述相关双采样处理部生成的所述第二输出信号和从所述存储部中读出的所述第一输出信号而执行相关双采样。

[0014] 根据本技术上述实施例的信号处理装置还可以包括箝位控制部,所述箝位控制部被构造成箝位具有斜波波形的基准信号,使得在所述A/D转换部中:通过所述第一信号与所述具有斜波波形的基准信号之间的比较,正确地执行在已经利用所述快门操作将所述单位像素的所述复位信号设定为高的状态下从所述单位像素中读出的所述第一信号的所述A/D转换;并且通过所述第四信号与所述具有斜波波形的基准信号之间的比较,正确地执行在已经利用所述读取操作将所述单位像素的所述复位信号设定为高的状态下从所述单位像素中读出的所述第四信号的所述A/D转换。

[0015] 根据本技术的一个实施例,还提供了一种信号处理方法,其包括:

[0016] 执行第一信号的A/D转换,所述第一信号是在已经利用使单位像素的浮动扩散部复位的快门操作将所述单位像素的复位信号设定为高的状态下从所述单位像素中读出的,所述单位像素被构造成在防止完全耗尽的状态下执行入射光的光电转换;

[0017] 执行第二信号的A/D转换,所述第二信号是在已经利用所述快门操作将所述单位像素的所述复位信号设定为低的状态下从所述单位像素中读出的;

[0018] 通过利用第一数字数据项和第二数字数据项执行相关双采样而生成第一输出信号,所述第一数字数据项是通过所述第一信号的所述A/D转换而获得的,所述第二数字数据项是通过所述第二信号的所述A/D转换而获得的;

[0019] 执行第三信号的A/D转换,所述第三信号是在已经利用从所述单位像素的所述浮动扩散部读出电荷的读取操作将所述单位像素的所述复位信号设定为低的状态下从所述单位像素中读出的,所述电荷是通过所述光电转换而获得的;

[0020] 执行第四信号的A/D转换,所述第四信号是在已经利用所述读取操作将所述单位像素的所述复位信号设定为高的状态下从所述单位像素中读出的;

[0021] 通过利用第三数字数据项和第四数字数据项执行相关双采样而生成第二输出信号,所述第三数字数据项是通过所述第三信号的所述A/D转换而获得的,所述第四数字数据项是通过所述第四信号的所述A/D转换而获得的;然后

[0022] 通过利用所述第一输出信号和所述第二输出信号执行相关双采样而生成第三输出信号。

[0023] 根据本技术的另一个实施例,提供了一种摄像元件,其包括:

[0024] 单位像素,所述单位像素被构造成在防止完全耗尽的状态下执行入射光的光电转换;

[0025] A/D转换部,所述A/D转换部被构造成执行第一信号的A/D转换、第二信号的A/D转换、第三信号的A/D转换和第四信号的A/D转换,所述第一信号是在已经利用使所述单位像素的浮动扩散部复位的快门操作将所述单位像素的复位信号设定为高的状态下从所述单位像素中读出的,所述第二信号是在已经利用所述快门操作将所述单位像素的所述复位信号设定为低的状态下从所述单位像素中读出的,所述第三信号是在已经利用从所述单位像素的所述浮动扩散部读出电荷的读取操作将所述单位像素的所述复位信号设定为低的状态下从所述单位像素中读出的,所述电荷是通过所述光电转换而获得的,所述第四信号是在已经利用所述读取操作将所述单位像素的所述复位信号设定为高的状态下从所述单位像素中读出的;以及

[0026] 相关双采样处理部,所述相关双采样处理部被构造成通过利用第一数字数据项和第二数字数据项执行相关双采样而生成第一输出信号、通过利用第三数字数据项和第四数字数据项执行相关双采样而生成第二输出信号、且通过利用所述第一输出信号和所述第二输出信号执行相关双采样而生成第三输出信号,所述第一数字数据项是通过由所述A/D转换部对所述第一信号的所述A/D转换而获得的,所述第二数字数据项是通过由所述A/D转换部对所述第二信号的所述A/D转换而获得的,所述第三数字数据项是通过由所述A/D转换部对所述第三信号的所述A/D转换而获得的,所述第四数字数据项是通过由所述A/D转换部对所述第四信号的所述A/D转换而获得的。

[0027] 各所述单位像素可以包括光电转换部,所述光电转换部执行所述入射光的所述光电转换且利用引线接合而被连接至相应的一个所述浮动扩散部。

[0028] 各所述单位像素可以包括:执行与基板垂直的方向上的颜色分离的像素结构。

[0029] 各所述单位像素可以通过利用有机光电转换膜来执行向绿色的颜色分离,且可以依据硅的深度来执行分别向红色和蓝色的颜色分离。

[0030] 各所述单位像素可以依据硅的深度来执行分别向绿色、红色和蓝色的颜色分离。

[0031] 根据本发明的又一个实施例,提供了一种摄像装置,其包括:

[0032] 摄像部,所述摄像部被构造成对拍摄对象进行摄像;以及

[0033] 图像处理部,所述图像处理部被构造成对由所述摄像部获得的所摄取的图像数据执行图像处理,

[0034] 并且所述摄像部包括:

[0035] 单位像素,所述单位像素被构造成在防止完全耗尽的状态下执行入射光的光电转换;

[0036] A/D转换部,所述A/D转换部被构造成执行第一信号的A/D转换、第二信号的A/D转换、第三信号的A/D转换和第四信号的A/D转换,所述第一信号是在已经利用使所述单位像素的浮动扩散部复位的快门操作将所述单位像素的复位信号设定为高的状态下从所述单位像素中读出的,所述第二信号是在已经利用所述快门操作将所述单位像素的所述复位信

号设定为低的状态下从所述单位像素中读出的,所述第三信号是在已经利用从所述单位像素的所述浮动扩散部读出电荷的读取操作将所述单位像素的所述复位信号设定为低的状态下从所述单位像素中读出的,所述电荷是通过所述光电转换而获得的,所述第四信号是在已经利用所述读取操作将所述单位像素的所述复位信号设定为高的状态下从所述单位像素中读出的;以及

[0037] 相关双采样处理部,所述相关双采样处理部被构造成通过利用第一数字数据项和第二数字数据项执行相关双采样而生成第一输出信号、通过利用第三数字数据项和第四数字数据项执行相关双采样而生成第二输出信号、且通过利用所述第一输出信号和所述第二输出信号执行相关双采样而生成第三输出信号,所述第一数字数据项是通过由所述A/D转换部对所述第一信号的所述A/D转换而获得的,所述第二数字数据项是通过由所述A/D转换部对所述第二信号的所述A/D转换而获得的,所述第三数字数据项是通过由所述A/D转换部对所述第三信号的所述A/D转换而获得的,所述第四数字数据项是通过由所述A/D转换部对所述第四信号的所述A/D转换而获得的。

[0038] 根据本技术的所述一个实施例,执行了如下操作:第一信号的A/D转换、第二信号的A/D转换、通过利用第一数字数据项和第二数字数据项执行相关双采样而实现的第一输出信号的生成、第三信号的A/D转换、第四信号的A/D转换、通过利用第三数字数据项和第四数字数据项执行相关双采样而实现的第二输出信号的生成、以及通过利用所述第一输出信号和所述第二输出信号执行相关双采样而实现的第三输出信号的生成。所述第一信号是在已经利用使单位像素的浮动扩散部复位的快门操作将所述单位像素的复位信号设定为高的状态下从所述单位像素中读出的,所述单位像素用于在防止完全耗尽的状态下执行入射光的光电转换,所述第二信号是在已经利用所述快门操作将所述单位像素的所述复位信号设定为低的状态下从所述单位像素中读出的,所述第一数字数据项是通过所述第一信号的所述A/D转换而获得的,所述第二数字数据项是通过所述第二信号的所述A/D转换而获得的,所述第三信号是在已经利用从所述单位像素的所述浮动扩散部读出电荷的读取操作将所述单位像素的所述复位信号设定为低的状态下从所述单位像素中读出的,所述电荷是通过所述光电转换而获得的,所述第四信号是在已经利用所述读取操作将所述单位像素的所述复位信号设定为高的状态下从所述单位像素中读出的,所述第三数字数据项是通过所述第三信号的所述A/D转换而获得的,所述第四数字数据项是通过所述第四信号的所述A/D转换而获得的。

[0039] 根据本技术的所述另一个实施例,执行了如下操作:在所述防止完全耗尽的状态下在所述单位像素中对所述入射光的光电转换、第一信号的A/D转换、第二信号的A/D转换、通过利用第一数字数据项和第二数字数据项执行相关双采样而实现的第一输出信号的生成、第三信号的A/D转换、第四信号的A/D转换、通过利用第三数字数据项和第四数字数据项执行相关双采样而实现的第二输出信号的生成、以及通过利用所述第一输出信号和所述第二输出信号执行相关双采样而实现的第三输出信号的生成。所述第一信号是在已经利用使单位像素的浮动扩散部复位的快门操作将所述单位像素的复位信号设定为高的状态下从所述单位像素中读出的,所述第二信号是在已经利用所述快门操作将所述单位像素的所述复位信号设定为低的状态下从所述单位像素中读出的,所述第一数字数据项是通过所述第一信号的所述A/D转换而获得的,所述第二数字数据项是通过所述第二信号的所述A/D转换

而获得的,所述第三信号是在已经利用从所述单位像素的所述浮动扩散部读出电荷的读取操作将所述单位像素的所述复位信号设定为低的状态下从所述单位像素中读出的,所述电荷是通过所述光电转换而获得的,所述第四信号是在已经利用所述读取操作将所述单位像素的所述复位信号设定为高的状态下从所述单位像素中读出的,所述第三数字数据项是通过所述第三信号的所述A/D转换而获得的,所述第四数字数据项是通过所述第四信号的所述A/D转换而获得的。

[0040] 根据本技术的所述又一个实施例,执行了如下操作:对所述拍摄对象的摄像、在所述防止完全耗尽的状态下在所述单位像素中对所述入射光的光电转换、第一信号的A/D转换、第二信号的A/D转换、通过利用第一数字数据项和第二数字数据项执行相关双采样而实现的第一输出信号的生成、第三信号的A/D转换、第四信号的A/D转换、通过利用第三数字数据项和第四数字数据项执行相关双采样而实现的第二输出信号的生成、通过利用所述第一输出信号和所述第二输出信号执行相关双采样而实现的第三输出信号的生成、以及对所述第三输出信号的所述图像处理的实施,由此执行对所述拍摄对象的所摄取图像的图像处理。所述第一信号是在已经利用使单位像素的浮动扩散部复位的快门操作将所述单位像素的复位信号设定为高的状态下从所述单位像素中读出的,所述第二信号是在已经利用所述快门操作将所述单位像素的所述复位信号设定为低的状态下从所述单位像素中读出的,所述第一数字数据项是通过所述第一信号的所述A/D转换而获得的,所述第二数字数据项是通过所述第二信号的所述A/D转换而获得的,所述第三信号是在已经利用从所述单位像素的所述浮动扩散部读出电荷的读取操作将所述单位像素的所述复位信号设定为低的状态下从所述单位像素中读出的,所述电荷是通过所述光电转换而获得的,所述第四信号是在已经利用所述读取操作将所述单位像素的所述复位信号设定为高的状态下从所述单位像素中读出的,所述第三数字数据项是通过所述第三信号的所述A/D转换而获得的,所述第四数字数据项是通过所述第四信号的所述A/D转换而获得的。

[0041] 根据本发明的上述各实施例,能够处理信号。特别地,能够抑制图像质量的劣化。

[0042] 本发明的这些和其他目的、特征和优点借助于下文中的如附图所示的本发明最佳实施例的详细说明而将会变得更加明显。

附图说明

- [0043] 图1是摄像元件的主要构造示例的图;
- [0044] 图2是单位像素的主要构造示例的图;
- [0045] 图3是像素阵列的示例图;
- [0046] 图4是像素结构的示例图;
- [0047] 图5是示出了如何执行像素读出的示例的说明性时序图;
- [0048] 图6是示出了读出控制处理的流程的示例的流程图;
- [0049] 图7是示出了在像素读出时如何驱动像素的示例的说明性时序图;
- [0050] 图8是摄像元件的另一个具体构造示例的图;
- [0051] 图9是示出了读出控制处理的流程的另一个示例的流程图;
- [0052] 图10是示出了在像素读出时如何驱动像素的另一个示例的说明性时序图;
- [0053] 图11是CMOS图像传感器中的一部分的主要构造示例的图;以及

[0054] 图12是摄像装置的主要构造示例的图。

具体实施方式

[0055] 下面,将会说明用来实施本发明的实施方式(以下,简称为实施例)。需要注意的是,将按照下列顺序进行说明。

[0056] 1. 第一实施例(信号处理装置、摄像元件和摄像装置)

[0057] 2. 第二实施例(摄像元件)

[0058] 3. 第三实施例(摄像元件)

[0059] 4. 第四实施例(摄像元件)

[0060] 5. 第五实施例(摄像装置)

[0061] 1. 第一实施例

[0062] kTC噪声

[0063] 近年来,在诸如摄影机和数码相机等摄像装置中,使用CCD(电荷耦合器件)或CMOS(互补金属氧化物半导体)的图像传感器(摄像元件)已经被用作摄取图像的摄像元件。而且,作为这些摄像元件,已经采用了单板型摄像元件。

[0064] 在单板型摄像元件中,各自具有不同颜色的彩色滤光片被相应地设置于像素中(一般地,已经广泛地使用了RGB拜耳阵列)。例如,在该拜耳阵列中的彩色滤光片具有原色的情况下,蓝光和红光不会被传输到绿色滤光片下方的像素上。这样,就存在着不能有效地使用光的问题。而且,必须执行通过从相邻像素插补缺失的颜色信息以生成彩色图像的处理(去马赛克处理)。结果,就存在着会产生伪色的另一个问题。

[0065] 必须采用执行与基板垂直的方向(深度方向)上的颜色分离的摄像元件。作为能够执行与基板垂直的方向(深度方向)上的颜色分离的摄像元件的像素结构,已知的例如有:通过利用硅的深度方向而执行与基板垂直的方向上的颜色分离的像素结构;通过利用光电转换膜而执行与基板垂直的方向上的颜色分离的像素结构;以及通过既利用硅的深度方向又利用光电转换膜而执行与基板垂直的方向上的颜色分离的像素结构。

[0066] 在使用了执行与基板垂直的方向(深度方向)上的颜色分离的摄像元件的摄像装置中,多个颜色(通常地,RGB三种颜色)的颜色信息项能够被保持在各个像素中。据此,与上述的单板型比较,能够更加有效地使用光,因而能够预期更高的像素特性。此外,不需要执行去马赛克处理,因而能够预期防止了伪色的生成。

[0067] 然而,在通过利用光电转换膜而执行与基板垂直的方向上的颜色分离的像素结构中,光电转换膜和浮动扩散部(FD:floating diffusion)需要利用引线接合而被彼此连接起来。因此,出现了不能实现完全耗尽的风险。结果,可能会生成大的kTC噪声,且可能无法去除kTC噪声。

[0068] 需要注意的是,利用日本专利申请特开第2013-30820号中所说明的方法,能够将大的kTC噪声抑制成小的kTC噪声。然而,很难充分地抑制kTC噪声,并且kTC噪声中的残余部分会对摄像元件的RN噪声造成不利影响。结果,通过摄像元件进行摄像而获得的图像就会发生图像质量的劣化。

[0069] 应付kTC噪声的对策

[0070] 鉴于上述情况,提供了一种信号处理装置,其包括:

[0071] A/D转换部,所述A/D转换部被构造成执行第一信号的A/D转换、第二信号的A/D转换、第三信号的A/D转换和第四信号的A/D转换,所述第一信号是在已经利用使单位像素的浮动扩散部复位的快门操作将所述单位像素的复位信号设定为高的状态下从所述单位像素中读出的,所述单位像素被构造成在防止完全耗尽的状态下执行入射光的光电转换,所述第二信号是在已经利用所述快门操作将所述单位像素的所述复位信号设定为低的状态下从所述单位像素中读出的,所述第三信号是在已经利用从所述单位像素的所述浮动扩散部读出电荷的读取操作将所述单位像素的所述复位信号设定为低的状态下从所述单位像素中读出的,所述电荷是通过所述光电转换而获得的,所述第四信号是在已经利用所述读取操作将所述单位像素的所述复位信号设定为高的状态下从所述单位像素中读出的;以及

[0072] 相关双采样处理部,所述相关双采样处理部被构造成通过利用第一数字数据项和第二数字数据项执行相关双采样而生成第一输出信号、通过利用第三数字数据项和第四数字数据项执行相关双采样而生成第二输出信号、以及通过利用所述第一输出信号和所述第二输出信号执行相关双采样而生成第三输出信号,所述第一数字数据项是通过由所述A/D转换部对所述第一信号的所述A/D转换而获得的,所述第二数字数据项是通过由所述A/D转换部对所述第二信号的所述A/D转换而获得的,所述第三数字数据项是通过由所述A/D转换部对所述第三信号的所述A/D转换而获得的,所述第四数字数据项是通过由所述A/D转换部对所述第四信号的所述A/D转换而获得的。

[0073] 换言之,执行了如下操作:第一信号的A/D转换、第二信号的A/D转换、通过利用第一数字数据项和第二数字数据项执行相关双采样而实现的第一输出信号的生成、第三信号的A/D转换、第四信号的A/D转换、通过利用第三数字数据项和第四数字数据项执行相关双采样而实现的第二输出信号的生成、以及通过利用所述第一输出信号和所述第二输出信号执行相关双采样而实现的第三输出信号的生成。所述第一信号是在已经利用使单位像素的浮动扩散部复位的快门操作将所述单位像素的复位信号设定为高的状态下从所述单位像素中读出的,所述单位像素被构造成在防止完全耗尽的状态下执行入射光的光电转换,所述第二信号是在已经利用所述快门操作将所述单位像素的所述复位信号设定为低的状态下从所述单位像素中读出的,所述第一数字数据项是通过所述第一信号的所述A/D转换而获得的,所述第二数字数据项是通过所述第二信号的所述A/D转换而获得的,所述第三信号是在已经利用从所述单位像素的所述浮动扩散部读出电荷的读取操作将所述单位像素的所述复位信号设定为低的状态下从所述单位像素中读出的,所述电荷是通过所述光电转换而获得的,所述第四信号是在已经利用所述读取操作将所述单位像素的所述复位信号设定为高的状态下从所述单位像素中读出的,所述第三数字数据项是通过所述第三信号的所述A/D转换而获得的,所述第四数字数据项是通过所述第四信号的所述A/D转换而获得的。

[0074] 这样,能够充分地抑制像素信号中所含的kTC噪声。以这种方式,信号处理装置能够抑制与图像数据对应的图像的图像质量劣化。

[0075] 需要注意的是,这个信号处理装置还可以包括存储部,该存储部被构造成存储通过所述A/D转换部获得的第一数字数据项、第二数字数据项、第三数字数据项和第四数字数据项。所述相关双采样处理部可以通过利用从所述存储部中读出的第一数字数据项和第二数字数据项这一对或者从所述存储部中读出的第三数字数据项和第四数字数据项这一对来执行相关双采样。这种构造使得该信号处理装置能够适应于快门操作的时刻与读取操作

的时刻之间的间隔。结果,能够以更加任意的时序来执行相关双采样。

[0076] 而且,这个存储部还可以存储通过所述相关双采样处理部生成的第一输出信号,且所述相关双采样处理部可以通过利用由所述相关双采样处理部生成的第二输出信号和从所述存储部中读出的第一输出信号来执行相关双采样。结果,这种构造使得该信号处理装置能够以更加任意的时序执行相关双采样。

[0077] 需要注意的是,可以提供一种摄像元件,其包括:

[0078] 单位像素,所述单位像素被构造成在防止完全耗尽的状态下执行入射光的光电转换;

[0079] A/D转换部,所述A/D转换部被构造成执行第一信号的A/D转换、第二信号的A/D转换、第三信号的A/D转换和第四信号的A/D转换,所述第一信号是在已经利用使单位像素的浮动扩散部复位的快门操作将所述单位像素的复位信号设定为高的状态下从所述单位像素中读出的,所述第二信号是在已经利用所述快门操作将所述单位像素的所述复位信号设定为低的状态下从所述单位像素中读出的,所述第三信号是在已经利用从所述单位像素的所述浮动扩散部读出电荷的读取操作将所述单位像素的所述复位信号设定为低的状态下从所述单位像素中读出的,所述电荷是通过所述光电转换而获得的,所述第四信号是在已经利用所述读取操作将所述单位像素的所述复位信号设定为高的状态下从所述单位像素中读出的;以及

[0080] 相关双采样处理部,所述相关双采样处理部被构造成通过利用第一数字数据项和第二数字数据项执行相关双采样而生成第一输出信号、通过利用第三数字数据项和第四数字数据项执行相关双采样而生成第二输出信号、以及通过利用所述第一输出信号和所述第二输出信号执行相关双采样而生成第三输出信号,所述第一数字数据项是通过由所述A/D转换部对所述第一信号的所述A/D转换而获得的,所述第二数字数据项是通过由所述A/D转换部对所述第二信号的所述A/D转换而获得的,所述第三数字数据项是通过由所述A/D转换部对所述第三信号的所述A/D转换而获得的,所述第四数字数据项是通过由所述A/D转换部对所述第四信号的所述A/D转换而获得的。

[0081] 这样,能够充分地抑制像素信号中所含的kTC噪声。以这种方式,摄像元件能够抑制与图像数据对应的图像的图像质量劣化。

[0082] 进一步,所述单位像素各者可以包括光电转换部,该光电转换部执行入射光的光电转换且利用引线接合而被连接至相应的一个浮动扩散部。在这样的情况下,很难充分地抑制kTC噪声。然而,同样在这种情况下,通过应用本技术,能够充分地抑制像素信号中所含的kTC噪声。

[0083] 更进一步,所述单位像素各者可以包括用于执行与基板垂直的方向上的颜色分离的像素结构。在这种情况下,可以通过利用有机光电转换膜来执行向绿色的颜色分离,且可以依据硅的深度来执行分别向红色和蓝色的颜色分离。可供选择地,可以依据硅的深度来执行分别向绿色、红色和蓝色的颜色分离。

[0084] 需要注意的是,可以提供一种摄像装置,其包括:

[0085] 摄像部,所述摄像部被构造成对拍摄对象进行摄像;以及

[0086] 图像处理部,所述图像处理部被构造成对通过所述摄像部获得的所摄取的图像数据执行图像处理,

[0087] 并且所述摄像部包括：

[0088] 单位像素，所述单位像素被构造成在防止完全耗尽的状态下执行入射光的光电转换；

[0089] A/D转换部，所述A/D转换部被构造成执行第一信号的A/D转换、第二信号的A/D转换、第三信号的A/D转换和第四信号的A/D转换，所述第一信号是在已经利用使所述单位像素的浮动扩散部复位的快门操作将所述单位像素的复位信号设定为高的状态下从所述单位像素中读出的，所述第二信号是在已经利用所述快门操作将所述单位像素的所述复位信号设定为低的状态下从所述单位像素中读出的，所述第三信号是在已经利用从所述单位像素的所述浮动扩散部读出电荷的读取操作将所述单位像素的所述复位信号设定为低的状态下从所述单位像素中读出的，所述电荷是通过所述光电转换而获得的，所述第四信号是在已经利用所述读取操作将所述单位像素的所述复位信号设定为高的状态下从所述单位像素中读出的；以及

[0090] 相关双采样处理部，所述相关双采样处理部被构造成通过利用第一数字数据项和第二数字数据项执行相关双采样而生成第一输出信号、通过利用第三数字数据项和第四数字数据项执行相关双采样而生成第二输出信号、以及通过利用所述第一输出信号和所述第二输出信号执行相关双采样而生成第三输出信号，所述第一数字数据项是通过由所述A/D转换部对所述第一信号的所述A/D转换而获得的，所述第二数字数据项是通过由所述A/D转换部对所述第二信号的所述A/D转换而获得的，所述第三数字数据项是通过由所述A/D转换部对所述第三信号的所述A/D转换而获得的，所述第四数字数据项是通过由所述A/D转换部对所述第四信号的所述A/D转换而获得的。

[0091] 这样，能够充分地抑制像素信号中包含的kTC噪声。以这种方式，该摄像装置能够抑制与图像数据对应的图像的图像质量劣化。

[0092] 2. 第二实施例

[0093] 摄像元件

[0094] 图1是应用了本技术的摄像元件的主要构造示例的图。图1所示的摄像元件100是使用了例如CCD(电荷耦合器件)或CMOS(互补金属氧化物半导体)的图像传感器，具体地，是被构造成对拍摄对象进行摄像、执行光电转换等且将拍摄对象的所摄取的图像作为图像数据(所摄取的图像数据)而输出到外部的元件。

[0095] 如图1所示，摄像元件100包括像素区域111、A/D转换部112、CDS(相关双采样)处理部113、存储部114和数据输出部115。

[0096] 像素区域111是设置有像素的区域，各所述像素被构造成接收来自外部的光、执行光电转换且将该光作为电信号而输出。在像素区域111中，多个单位像素以诸如矩阵图案(阵列图案)等预定图案而被布置着，每个单位像素都包括光电转换元件。要被布置于像素区域111中的单位像素在数量(换言之，像素数量)或者布置图案方面没有特别地限制。例如，在单位像素被布置成矩阵图案的情况下，行的数量和列的数量也不会受到特别地限制。下面将给出单位像素的构造的详细说明。从像素区域111中的单位像素中读出的电信号被提供给A/D转换部112。

[0097] A/D转换部112被构造成执行对从像素区域111中的单位像素中读出的信号(模拟信号)的A/D转换。A/D转换部112包括多个模拟数字转换器(ADC:Analog Digital

Converter) (ADC 112-1至112-N(N是任意的自然数))。

[0098] 像素区域111中的单位像素被分组为不同的单元,这些单元被分别分配给ADC 112-1至112-N。例如,在单位像素以矩阵图案的方式被布置于像素区域111的情况下,不同列的单位像素可以被分别分配给ADC 112-1至112-N。可供选择地,不同区域的单位像素可以被分别分配给ADC 112-1至112-N。

[0099] ADC 112-1至112-N各者执行从相应的一组单位像素提供过来的模拟信号的A/D转换。例如,在单位像素以N列被布置于像素区域111中且不同列的单位像素被分别分配给ADC 112-1至112-N的情况下,ADC 112-1至112-N各者执行从相应的一列中的单位像素提供过来的信号的A/D转换。A/D转换部112能够执行从像素区域111中的全部单位像素提供过来的信号的A/D转换(换言之,对应于一幅图片的信号能够受到A/D转换)。

[0100] A/D转换部112(ADC 112-1至112-N)被构造成还把通过A/D转换而获得的对应于单位像素的数字数据项顺序地提供到CDS处理部113。

[0101] CDS(相关双采样)处理部113被构造成通过利用被提供过来的数字数据项来执行相关双采样(还称为CDS)。CDS处理部113在通过利用以不同的时序提供过来的多个数字数据项而执行相关双采样(CDS)的时候使用存储部114。具体地,CDS处理部113将被提供过来的数字数据项存储入存储部114中,按预定时序从存储部114中读出数字数据项,然后执行相关双采样(CDS)。而且,例如,CDS处理部113可以将相关双采样(CDS)的处理结果(输出信号)存储入存储部114中,按预定时序从存储部114中读出相关双采样(CDS)的处理结果(输出信号),然后执行另一个相关双采样(CDS)。以这种方式,能够获得新的处理结果(输出信号)。

[0102] CDS处理部113将以这种方式获得的相关双采样(CDS)的处理结果作为输出信号提供给数据输出部115。

[0103] 存储部114包括诸如半导体存储器(更具体地,闪速存储器、随机存取存储器(RAM: Random Access Memory)和固态驱动器(SSD: Solid State Drive))或硬盘等任意的存储媒介。从CDS处理部113提供过来的数据项被存储到上述存储媒介中。而且,响应于来自CDS处理部113的请求,存储部114将所存储的数据项提供给CDS处理部113。

[0104] 数据输出部115包括外部端子,且被构造成将从CDS处理部113提供过来的输出信号输出至摄像元件100的外部。需要注意的是,在这种情况下,在输出之前,数据输出部115可以根据预定的编码方法对输出信号进行编码。

[0105] 而且,摄像元件100包括传感器控制部121、垂直扫描部122和水平扫描部123。

[0106] 传感器控制部121被构造成控制摄像元件100中的各部件,诸如垂直扫描部122、水平扫描部123和CDS处理部113。

[0107] 垂直扫描部122被构造成在传感器控制部121的控制下控制像素区域111中的单位像素的操作。例如,垂直扫描部122控制来自单位像素的信号(诸如与通过入射光的光电转换而获得的且被积累于单位像素中的电荷对应的像素信号)的读出。

[0108] 水平扫描部123被构造成在传感器控制部121的控制下控制ADC112-1至112-N的操作(诸如A/D转换和转换后的数据传输)。

[0109] 换言之,被传感器控制部121控制着的垂直扫描部122和水平扫描部123执行控制,以使得信号从像素区域111中的单位像素中被读出且被进行A/D转换。

[0110] CDS处理部113在传感器控制部121的控制下在各时刻下被操作。在这些时刻,对与如上所述的从单位像素中读出且顺序地从A/D转换部112提供过来的信号对应的数字数据项执行相关双采样。

[0111] 单位像素的构造

[0112] 图2是形成于图1的像素区域111中的单位像素的主要构造示例的图。如图2所示,单位像素130包括光电二极管(PD:photodiode)131、浮动扩散部(FD)、复位晶体管132、放大晶体管133和选择晶体管134。

[0113] 光电二极管(PD)131被构造成接收已经进入单位像素130中的光,且执行将所接收的光转换为具有对应于其光强度的电荷(在这种情况下,光电子)的光电转换,并且积累光电荷。光电二极管(PD)131的阳极被连接至像素区域的接地(GND),且其阴极被连接至浮动扩散部(FD)。

[0114] 复位晶体管132被构造成使浮动扩散部(FD)的电位复位。复位晶体管132的漏极电极被连接至电源电位(VDD),且其源极电极被连接至浮动扩散部(FD)。而且,复位脉冲(RST)从垂直扫描部122(图1)经由复位线(未示出)被施加给复位晶体管132的栅极电极。

[0115] 放大晶体管(AMP)133被构造成放大浮动扩散部(FD)的电位的变化,并且将该变化作为电信号(模拟信号)而输出。放大晶体管133的栅极电极被连接至浮动扩散部(FD),其漏极电极被连接至电源电位(VDD),且其源极电极被连接至选择晶体管134的漏极电极。

[0116] 选择晶体管134被构造成控制从放大晶体管133提供过来的上述电信号的向垂直信号线(VSL)的输出。选择晶体管134的漏极电极被连接至放大晶体管133的源极电极,且选择晶体管134的源极电极被连接至垂直信号线(VSL)。而且,选择脉冲(SEL)从垂直扫描部122(图1)经由选择线(未示出)被施加给选择晶体管134的栅极电极。

[0117] 像素阵列

[0118] 在像素区域111中,各自如图2所示而被构造的单位像素130如图3所示的示例中那样被布置成矩阵图案(阵列图案)。

[0119] 像素结构

[0120] 而且,如图4所示,单位像素130(光电二极管131)具有所谓的垂直光谱结构,垂直光谱结构能够实现与基板垂直的方向(深度方向)上的颜色分离。需要注意的是,在图4的示例的结构中,单位像素130(光电二极管131)可以通过利用有机光电转换膜来执行向绿色的颜色分离,且可以依据硅的深度来执行分别向红色和蓝色的颜色分离。可供选择地,单位像素130(光电二极管131)可以依据硅的深度来执行分别向绿色、红色和蓝色的颜色分离。

[0121] 完全耗尽

[0122] 而且,如图2所示,如上所述而被构造的光电二极管131(它的有机光电转换膜)利用引线接合而被连接至浮动扩散部(FD),因而,不能实现完全耗尽。结果,可能会生成大的kTC噪声,并且利用现有技术中的方法很难充分地减小该kTC噪声。

[0123] 读出

[0124] 图5是示出了如何从如上所述的单位像素130中读出信号的示例的说明性时序图。

[0125] 如图5所示,在摄像元件100中,通过快门操作和读取操作来执行从单位像素的读出。快门操作指的是使浮动扩散部(FD)复位的操作,并且读取操作指的是从浮动扩散部(FD)读出经过光电转换而获得的电荷的操作。如图5所示,在各个单位像素130中,快门操作

和读取操作被相互交替地执行。换言之,与在利用快门操作使浮动扩散部复位之后经过光电转换而获得且被积累的电荷对应的信号通过读取操作而被读出。

[0126] 读出控制处理

[0127] 在通过如上所述的过程从如上所述而被构造的单位像素130中读出信号的摄像元件100中,传感器控制部121按如下方式执行读出控制处理,从而控制各部件。这样,信号从单位像素中被读出。参照图6的流程图,将会说明该读出控制处理的流程的示例。在该说明中,还会适当地参照图7。

[0128] 当读出控制处理开始时,在步骤S101中,传感器控制部121控制垂直扫描部122,使得快门操作被执行以把复位信号设定为H(高)。在这种状态下,对单位像素130进行控制以执行AZ(自动调零:使斜波与VSL的基准相匹配)操作。简言之,在步骤S101中,垂直扫描部122把正在作为快门操作对象的快门行中的单位像素130的复位信号设定为H。而且,在已经将复位信号设定为H的状态下,快门行中的单位像素130的各部分执行AZ操作。以这种方式,执行了信号读出。

[0129] 在步骤S102中,传感器控制部121经由水平扫描部123来控制A/D转换部112,使得通过步骤S101的处理而从各列中的单位像素中读出的信号受到A/D转换。简言之,在步骤S102中,A/D转换部112执行从各列中的单位像素中读出的信号的A/D转换。

[0130] 以这种方式,获得了与图7中的部分“A/D1”(数字“1”在图7中是置于圆圈内的)对应的一个A/D转换结果。

[0131] 在步骤S103中,传感器控制部121经由CDS处理部113来控制存储部114,使得与通过步骤S102的处理而获得的A/D转换结果对应的数字数据被存储到存储部114中。简言之,在步骤S103中,存储部114存储被提供过来的数字数据(通过步骤S102的处理而获得的A/D转换结果)。

[0132] 在步骤S104中,传感器控制部121控制垂直扫描部122,使得快门操作被执行以把复位信号设定为L(低)。在这种状态下,对单位像素130进行控制以执行信号读出。简言之,在步骤S104中,垂直扫描部122把快门行中的单位像素130的复位信号切换成L。而且,快门行中的单位像素130的各部分在复位信号已经被设定为L的状态下执行信号读出。

[0133] 在步骤S105中,传感器控制部121经由水平扫描部123来控制A/D转换部112,使得通过步骤S104的处理而从各列中的单位像素中读出的信号受到A/D转换。简言之,在步骤S105中,A/D转换部112执行从各列中的单位像素中读出的信号的A/D转换。

[0134] 以这种方式,获得了与图7中的部分“A/D2”(数字“2”在图7中是置于圆圈内的)对应的另一个A/D转换结果。

[0135] 在步骤S106中,传感器控制部121经由CDS处理部113来控制存储部114,使得与通过步骤S105的处理而获得的A/D转换结果对应的数字数据被存储到存储部114中。简言之,在步骤S106中,存储部114存储被提供过来的数字数据(通过步骤S105的处理而获得的A/D转换结果)。

[0136] 在步骤S107中,传感器控制部121控制CDS处理部113,使得从存储部114中读出与分别在步骤S103和S106中被存储到存储部114中的A/D转换结果对应的数字数据项,并且通过利用这些数据项对快门行执行相关双采样(CDS)。简言之,在步骤S107中,CDS处理部113读出与分别在步骤S103和S106中被存储到存储部114中的A/D转换结果对应的数字数据项,

并且通过利用这些数据项而对快门行执行相关双采样 (CDS)。这个处理的结果是,获得了与 kTC 噪声对应的又一个A/D转换结果(第一输出信号)。

[0137] 在步骤S108中,传感器控制部121经由CDS处理部113来控制存储部114,使得通过步骤S107的处理而获得的CDS结果(换言之,与kTC噪声对应的A/D转换结果(第一输出信号))被存储到存储部114中。简言之,在步骤S108中,存储部114存储被提供过来的CDS结果(通过步骤S107的处理而获得的、与kTC噪声对应的A/D转换结果(第一输出信号))。

[0138] 然后,在步骤S109中,传感器控制部121控制垂直扫描部122,使得读取操作被执行以把复位信号设定为L。在这种状态下,对单位像素130进行控制以执行AZ操作。简言之,在步骤S109中,垂直扫描部122把正在作为读取操作对象的读取行中的单位像素130的复位信号设定为L。而且,读取行中的单位像素130的各部分在复位信号已经被设定为L的状态下执行AZ操作。以这种方式,执行了信号读出。

[0139] 在步骤S110中,传感器控制部121经由水平扫描部123来控制A/D转换部112,使得通过步骤S109的处理而从各列中的单位像素中读出的信号受到A/D转换。简言之,在步骤S110中,A/D转换部112执行从各列中的单位像素中读出的信号的A/D转换。

[0140] 以这种方式,获得了与图7中的部分“A/D3”(数字“3”在图7中是置于圆圈内的)对应的再一个A/D转换结果。

[0141] 在步骤S111中,传感器控制部121经由CDS处理部113来控制存储部114,使得与通过步骤S110的处理而获得的A/D转换结果对应的数字数据被存储到存储部114中。简言之,在步骤S111中,存储部114存储被提供过来的数字数据(通过步骤S110的处理而获得的A/D转换结果)。

[0142] 在步骤S112中,传感器控制部121控制垂直扫描部122,使得读取操作被执行以把复位信号设定为H。在这种状态下,对单位像素130进行控制以执行信号读出。简言之,在步骤S112中,垂直扫描部122把读取行中的单位像素130的复位信号切换成H。而且,在复位信号已经被设定为H的状态下,读取行中的单位像素130的各部分执行信号读出。

[0143] 在步骤S113中,传感器控制部121经由水平扫描部123来控制A/D转换部112,使得通过步骤S112的处理而从各列中的单位像素中读出的信号受到A/D转换。简言之,在步骤S113中,A/D转换部112执行从各列中的单位像素中读出的信号的A/D转换。

[0144] 以这种方式,获得了与图7中的部分“A/D4”(数字“4”在图7中是置于圆圈内的)对应的另外一个A/D转换结果。

[0145] 在步骤S114中,传感器控制部121经由CDS处理部113来控制存储部114,使得与通过步骤S113的处理而获得的A/D转换结果对应的数字数据被存储到存储部114中。简言之,在步骤S114中,存储部114存储被提供过来的数字数据(通过步骤S113的处理而获得的A/D转换结果)。

[0146] 在步骤S115中,传感器控制部121控制CDS处理部113,使得从存储部114中读出与分别在步骤S111和S114中被存储到存储部114中的A/D转换结果对应的数字数据项,并且使得通过利用这些数据项而对读取行执行相关双采样 (CDS)。简言之,在步骤S115中,CDS处理部113读出与分别在步骤S111和S114中被存储到存储部114中的A/D转换结果对应的数字数据项,并且通过利用这些数据项而对读取行执行相关双采样 (CDS)。这个处理的结果是,获得了与kTC噪声和在预定积累时间段内通过光电转换而获得的电荷对应的又一个A/D转换

结果(第二输出信号)。

[0147] 在步骤S116中,传感器控制部121经由CDS处理部113来控制存储部114,使得通过读出在步骤S108中被存储到存储部114中的CDS结果(换言之,与kTC噪声对应的A/D转换结果(第一输出信号))、然后通过利用这个CDS结果和由步骤S115的处理而获得的CDS结果(换言之,与kTC噪声和在预定积累时间段内通过光电转换而获得的电荷对应的A/D转换结果(第二输出信号))来执行相关双采样(CDS)。简言之,在步骤S116中,CDS处理部113从存储部114中读出第一输出信号,然后通过利用第一输出信号和第二输出信号来执行相关双采样(CDS)。例如,CDS处理部113从第二输出信号中减去第一输出信号。这个处理的结果是,获得了与被充分抑制后的kTC噪声和在预定积累时间段内通过光电转换而获得的电荷对应的又一个A/D转换结果(第三输出信号)。

[0148] 在步骤S117中,传感器控制部121控制CDS处理部113,使得把在步骤S116中获得的第三输出信号提供给数据输出部115。然后,把第三输出信号提供到摄像元件100的外部。简言之,在步骤S117中,数据输出部115输出从CDS处理部113提供过来的第三输出信号。

[0149] 当步骤S117的处理结束时,该读出控制处理就结束了。

[0150] 通过执行如上所述的处理,与被充分抑制后的kTC噪声和在预定积累时间段内通过光电转换而获得的电荷对应的A/D转换结果(第三输出信号)能够作为所摄取的图像数据而从摄像元件100(CDS处理部113)被输出至外部。以这种方式,摄像元件100能够抑制所摄取的图像发生因kTC噪声等而造成的图像质量劣化。

[0151] 关于以上参照例如图2至图4所说明的单位像素的构造、单位像素的阵列、像素结构等,本技术能够适用于如下的信号处理装置:该信号处理装置被构造成处理从具有任何结构或构造或者按任何图案进行排列的单位像素中读出的信号。换言之,本技术能够适用的单位像素在构造、结构或阵列图案方面没有特别的限制。因此,本技术能够适用的单位像素的构造、阵列、结构等不局限于上述的示例(图2至图4的示例)中的那些。

[0152] 需要注意的是,如上所述,关于没有实现完全耗尽的单位像素,特别地,更加难以充分地抑制kTC噪声。然而,同样在这种情况下,当应用了本技术时,能够充分地抑制像素信号中所含的kTC噪声。因此,在这种情况下,本技术的应用使得摄像元件能够抑制与图像数据对应的图像发生图像质量的劣化。结果,就能够获得更大的优点。

[0153] 3. 第三实施例

[0154] 顺便提及地,在根据上述的第二实施例的读出控制处理(图6和图7)中,通过对由馈通(FT:feed through)引起的电压起伏执行相关双采样(CDS)而去除kTC噪声。因此,在执行读出时需要考虑到由于该读出时的馈通所引起的变化。因此,与馈通对应地,复位阶段(R阶段)中的电压变得高于数据阶段(D阶段)中的电压。当使用现有技术中的A/D转换器时,会出现如下的现象:具有斜波波形的基准信号(斜波)与从单位像素130中读出的信号(VSL)不匹配,且A/D转换没有被正确地执行。

[0155] 为了避免这个现象,需要分别针对于绿色、红色和蓝色而准备A/D转换器。可供选择地,需要分别针对于使用有机光电转换膜的像素和使用光电二极管的像素的两个系统安装箝位电路(clamp circuit)。这样的构造的采用会引起电路规模的大型化和控制的复杂化。鉴于这种情况,要求有如下的A/D转换器:其不仅能够抑制电路规模的大型化和控制的复杂化,还能够避免由馈通引起的电压起伏的影响。

[0156] 为了满足这样的要求,虽然以上没有详细地说明,但是在第二实施例的读出控制处理(图6和图7)中,不仅抑制了电路规模的大型化和控制的复杂化,还抑制了由馈通引起的电压起伏的影响。据此,在A/D转换部112中,通过经由垂直信号线(VSL)从单位像素130中读出的信号与具有斜波波形的基准信号(斜波)之间的比较,正确地执行了A/D转换。

[0157] 在这个背景下,以下,将更加详细地说明第二实施例的读出控制处理(图6和图7)以作为第三实施例。

[0158] 摄像元件

[0159] 图8是应用了本技术的摄像元件的另一个主要构造示例的图。图8所示的摄像元件100是例如CMOS图像传感器。与图1所示的摄像元件100的部件对应的部件用相同的附图标记表示,且适当地省略它们的说明。换言之,图8更详细地图示了摄像元件100中的像素区域111和A/D转换部112的构造。

[0160] 在像素区域111中,单位像素130(M,N)以M×N(M和N均是自然数)的矩阵图案被布置着。在像素区域111中,在矩阵图案的像素阵列中,行控制线141-1至141-M沿着各像素行中的像素布置方向(图8中的左右方向)而被形成,且垂直信号线(VSL)142-1至142-N沿着各像素列中的像素布置方向(图8中的上下方向)而被形成。

[0161] A/D转换部112执行从以矩阵图案排列于像素区域111中的单位像素130中读出的模拟信号的A/D转换。A/D转换部112包括ADC 112-1至112-N(N是任意的自然数)、数字/模拟转换器(DAC:Digital/Analog Converter)151、箝位控制部152和加法器153,所述数字/模拟转换器151被构造成生成具有斜波波形的基准信号(斜波(RAMP))。

[0162] DAC 151被构造成生成斜波,且在传感器控制部121的控制下将该斜波作为输出信号而提供给加法器153。箝位控制部152被构造成生成用于DC(直流)电平控制的输出信号,且在传感器控制部121的控制下将该信号提供给加法器153。加法器153被构造成将来自DAC 151的输出信号和来自箝位控制部152的输出信号相加,且将它们二者之和作为具有斜波波形的基准信号(斜波(RAMP))提供给ADC 112-1至112-N。

[0163] 在ADC 112-1中,比较器161-1将经由VSL 142-1从第一列中的单位像素130中读出的模拟信号(像素信号)的电压电平和来自加法器153的基准信号(以预定倾斜度上升和下降的斜波(RAMP))的电压电平相互比较。这时,计数锁存器(counter latch)在计数器162-1中操作。在ADC 112-1中,来自加法器153的基准信号和通过计数器162-1获得的计数值以一对对应的方式变化。据此,经由VSL 142-1输入的模拟信号(像素信号)被转换为数字数据。

[0164] 换言之,ADC 112-1将基准信号的电压电平的变化转换成时间的变化。具体地,ADC 112-1通过在预定周期(时钟)内对时间进行计数而将电压电平的变化转换成数字值。在这种情况下,当经由VSL 142-1输入的模拟信号(像素信号)和来自加法器153的基准信号彼此相交时,来自比较器161-1的输出被反转。然后,向计数器162-1中的输入时钟停止。据此,完成了A/D转换。

[0165] 在ADC 112-2至112-N中,如在ADC 112-1中的那样,比较器161-2至比较器161-N将经由VSL 142-2至VSL 142-N输入的模拟信号(像素信号)和来自加法器153的基准信号相互比较。然后,计数器162-2至162-N各者执行计数锁存操作。以这种方式,执行了A/D转换。

[0166] 需要注意的是,基于来自传感器控制部121的箝位信号(CLPE),箝位控制部152生成用于DC电平控制的输出信号,且将该信号提供给加法器153。具体地,箝位控制部152在已

经通过快门操作将单位像素130的复位信号设定为高的状态下和已经通过读取操作将单位像素130的复位信号设定为高的状态下生成用于DC电平控制的输出信号。然后,在加法器153中,把来自DAC 151的输出信号和来自箝位控制部152的输出信号彼此相加。以这种方式,获得了具有斜波波形的基准信号(斜波(RAMP))。

[0167] 与没有执行箝位的情况下动态范围比较,具有斜波波形的基准信号具有扩大的动态范围。因此,在复位信号已经被设定为高的状态下,换言之,在由馈通引起的电压起伏具有影响的R阶段的时机下,当执行了用于箝位基准信号的控制以使基准信号的动态范围扩大时,能够抑制经由VSL 142从单位像素130中读出的模拟信号(像素信号)相对于基准信号的偏离。据此,能够正确地执行A/D转换。

[0168] 需要注意的是,箝位控制部152包括如下的电阻器:该电阻器能够设定箝位量的调整值(箝位码)。传感器控制部121把箝位信号(CL PEN)提供给箝位控制部152,从而使得所述电阻器能够在对应于快门行和读取行的时刻下且针对于绿色、红色和蓝色中的各者来独立地设定箝位量的调整值。箝位控制部152能够通过基于由所述电阻器设定的箝位量的调整值而执行各个时刻下、且针对于各个颜色的箝位控制,来箝位基准信号。结果,能够精确地执行读出控制处理,而不用准备有分别针对于上述那些颜色的A/D转换器或者设置有诸如用于两个系统的箝位电路等附加电路。

[0169] 读出控制处理

[0170] 在如上所述而被构造的摄像元件100(图8)中,在从单位像素130中读出信号的时候,传感器控制部121按如下方式来执行读出控制处理从而控制各部件。这样,信号从单位像素130中被读出。然后,参照图9的流程图,将说明读出控制处理的流程的另一个示例。在该说明中,还会适当地参照图10。

[0171] 当读出控制处理开始时,在步骤S201至S204中,如在图6中的步骤S101至S103中的那样,对垂直扫描部122进行控制以执行把复位信号设定为H(高)的快门操作。在已经将复位信号设定为H的状态下,快门行中的单位像素130的各部分执行AZ操作。以这种方式,执行了信号读出。然后,A/D转换部112执行通过步骤S201的处理而从各列中的单位像素130中读出的信号的A/D转换。该A/D转换是在复位信号已经被设定为高的状态下被执行的,换言之,是在由馈通引起的电压起伏具有影响的R阶段的时机下被执行的。因此,箝位控制部152执行箝位控制(步骤S202)。据此,来自DAC 151的输出信号被箝位。

[0172] 结果,如图10中的虚线圈A(符号“A”在图10中是置于圆圈内的)所示,来自加法器153的基准信号的动态范围被扩大了。据此,从各列中的单位像素130中读出的信号能够被正确地进行A/D转换,而不会偏离具有斜波波形的基准信号(步骤S203)。以这种方式,获得了对应于图10中的部分“A/D1”(数字“1”在图10中是置于圆圈内的)的A/D转换结果。然后,存储部114存储与通过步骤S203的处理而获得的A/D转换结果对应的数字数据(步骤S204)。

[0173] 在步骤S205至S207中,如在图6中的步骤S104至S106中的那样,对垂直扫描部122进行控制以执行把复位信号设定为L(低)的快门操作。在已经将复位信号设定为L的状态下,快门行中的单位像素130的各部分执行信号读出。然后,A/D转换部112执行通过步骤S205的处理而从各列中的单位像素130中读出的信号的A/D转换。

[0174] 以这种方式,获得了对应于图10中的部分“A/D2”(数字“2”在图10中是置于圆圈内的)的另一个A/D转换结果。然后,存储部114存储与通过步骤S206的处理而获得的A/D转换

结果对应的数字数据(步骤S207)。

[0175] 在步骤S208和S209中,如图6中的步骤S107和S108中的那样,CDS处理部113读出与分别在步骤S204和S207中被存储到存储部114中的A/D转换结果对应的数字数据项,且通过利用这些数据项而对快门行执行相关双采样(CDS)。这个处理的结果是,获得了与kTC噪声和馈通电压对应的又一个A/D转换结果(第一输出信号)。然后,存储部114存储通过步骤S208的处理而获得的CDS结果(步骤S209)。

[0176] 然后,在步骤S210至S212中,如在图6中的步骤S109至S111中的那样,对垂直扫描部122进行控制以执行把复位信号设定为L的读取操作。在已经将复位信号设定为L的状态下,读取行中的单位像素130的各部分执行AZ操作。以这种方式,执行了信号读出。然后,A/D转换部112执行通过步骤S210的处理而从各列中的单位像素130中读出的信号的A/D转换。

[0177] 以这种方式,获得了对应于图10中的部分“A/D3”(数字“3”在图10中是置于圆圈内的)的另一个A/D转换结果。然后,存储部114存储与通过步骤S211的处理而获得的A/D转换结果对应的数字数据(步骤S212)。

[0178] 在步骤S213至S216中,如在图6中的步骤S112至S114中的那样,对垂直扫描部122进行控制以执行把复位信号设定为H的读取操作。在已经将复位信号设定为H的状态下,读取行中的单位像素130的各部分执行信号读出。然后,A/D转换部112执行通过步骤S213的处理而从各列中的单位像素130中读出的信号的A/D转换。该A/D转换是在复位信号已经被设定为高的状态下被执行的,换言之,是在由馈通引起的电压起伏具有影响的R阶段的时机下被执行的。因此,箝位控制部152执行箝位控制(步骤S214)。据此,来自DAC 151的输出信号被箝位。

[0179] 结果,如图10中的虚线圈B(符号“B”在图10中是置于圆圈内的)所示,来自加法器153的基准信号的动态范围被扩大了。据此,从各列中的单位像素130中读出的信号能够被正确地进行A/D转换,而不会偏离具有斜波波形的基准信号(步骤S215)。以这种方式,获得了对应于图10中的部分“A/D4”(数字“4”在图10中是置于圆圈内的)的另一个A/D转换结果。然后,存储部114存储与通过步骤S215的处理而获得的A/D转换结果对应的数字数据(步骤S216)。

[0180] 在步骤S217中,如在图6中的步骤S115中的那样,CDS处理部113读出与分别在步骤S212和S216中被存储到存储部114中的A/D转换结果对应的数字数据项,且通过利用这些数据项而对读取行执行相关双采样(CDS)。这个处理的结果是,获得了与kTC噪声、馈通电压和在预定积累时间段内通过光电转换而获得的电荷对应的又一个A/D转换结果(第二输出信号)。

[0181] 在步骤S218和S219中,如在图6中的步骤S116和S117中的那样,CDS处理部113通过从存储部114中读出在步骤S209中被存储到存储部114的CDS结果(换言之,与kTC噪声和馈通电压对应的A/D转换结果(第一输出信号))、然后通过利用这个CDS结果和通过步骤S217的处理而获得的CDS结果(换言之,与kTC噪声、馈通电压和在预定积累时间段内通过光电转换而获得的电荷对应的A/D转换结果(第二输出信号))来执行相关双采样(CDS)。

[0182] 例如,CDS处理部113从第二输出信号中减去第一输出信号。这个处理的结果是,获得了与被充分抑制后的kTC噪声和在预定积累时间段内通过光电转换而获得的电荷对应的又一个A/D转换结果(第三输出信号)。步骤S218中所获得的第三输出信号被提供至数据输

出部115,然后被输出至摄像元件100的外部(步骤S219)。

[0183] 当步骤S219的处理结束时,图9的读出控制处理就结束了。

[0184] 通过执行如上所述的处理,与被充分抑制后的kTC噪声和在预定积累时间段内通过光电转换而获得的电荷对应的A/D转换结果(第三输出信号)能够作为所摄取的图像数据而从摄像元件100(CDS处理部113)被输出至外部。以这种方式,摄像元件100能够抑制所摄取的图像发生因kTC噪声等而造成的图像质量劣化。

[0185] 而且,在已经利用快门操作将单位像素130的复位信号设定为高的状态下和已经利用读取操作将单位像素130的复位信号设定为高的状态下,换言之,在由馈通引起的电压起伏具有影响的R阶段的时机下,执行用于箝位具有斜波波形的基准信号(斜波(RAMP))的控制,以使得基准信号的动态范围扩大(幅度增大)。据此,能够抑制经由VSL 142从单位像素130中读出的模拟信号(像素信号)相对于基准信号的偏离。以这种方式,能够正确地执行A/D转换。

[0186] 需要注意的是,第三实施例的读出控制处理(图9和图10)是在通过利用具有垂直光谱结构的单位像素130中的有机光电转换膜来执行向绿色而非红色和蓝色的颜色分离的情况下、关于绿色像素的读出控制处理的示例。

[0187] 需要注意的是,如上所述,箝位控制部152包括所述电阻器,所述电阻器能够在对应于快门行和读取行的时刻(例如,图10中的“A/D1”的时刻和“A/D3”的时刻)下,针对绿色、红色和蓝色中的各者(例如,图10中的绿色)独立地设定箝位量的调整值。因此,箝位控制部152能够通过基于由该电阻器设定的箝位量的调整值而执行在任意时刻下、针对各个颜色的箝位控制,来箝位基准信号。

[0188] 结果,例如,不用与分别为绿色、红色和蓝色准备的A/D转换器对应地安装箝位电路,就能够在任意时刻下、针对各个颜色执行箝位控制。而且,例如,不用分别针对使用有机光电转换膜的像素和使用光电二极管的像素的两个系统而安装箝位电路,就能够对具有不同特性的像素执行箝位控制。

[0189] 以这种方式,当箝位控制部152包括能够设定箝位量的调整值的电阻器时,就不再需要与分别为各个颜色准备的A/D转换器对应地安装箝位电路,或者不再需要分别针对使用有机光电转换膜的像素和使用光电二极管的像素的两个系统而安装箝位电路。因此,能够抑制电路规模的大型化,并且能够避免控制的复杂化。

[0190] 4.第四实施例

[0191] 摄像元件

[0192] 需要注意的是,应用了本技术的摄像元件可以包括彼此叠加的多个半导体基板。

[0193] 图11是应用了本技术的摄像元件的主要构造示例的图。与摄像元件100一样,图11所示的摄像元件300是被构造成对拍摄对象进行摄像且获得所摄取图像的数字数据的元件。如图11所示,摄像元件300包括彼此叠加的两个半导体基板(堆叠芯片(像素芯片301和电路芯片302)。需要注意的是,半导体基板(堆叠芯片)的数量(层的数量)没有特别地限制,只要设置有多个半导体基板(堆叠芯片)即可。例如,可以采用三个以上的层。

[0194] 在形成于像素芯片301上的像素区域311中,排列着多个单位像素,各单位像素包括光电转换元件,该光电转换元件被构造成执行入射光的光电转换。而且,在形成于电路芯片302上的周边电路区域312中,形成有周边电路,该周边电路被构造成处理从像素区域311

中读出的像素信号。

[0195] 摄像元件300的电路构造与摄像元件100(图1和图8)的电路构造相同。换言之,像素区域311是类似于像素区域111的区域,并且如同在像素区域111中那样形成有多个单位像素130(图2)。而且,在周边电路区域312中,A/D转换部112、CDS处理部113、存储部114、数据输出部115、传感器控制部121、垂直扫描部122、水平扫描部123和其他部件被形成为周边电路。

[0196] 如上所述,像素芯片301和电路芯片302彼此叠加,且形成了多层结构(层叠结构)。在形成于像素芯片301上的像素区域311中的像素和在形成于电路芯片302上的周边电路区域312中的周边电路通过例如分别形成于通孔区域(VIA)313中和通孔区域(VIA)314中的貫通孔(VIA)作为中介而彼此电连接。

[0197] 如同在这个摄像元件300中这样,应用了本技术的、包括A/D转换部112和CDS处理部113的周边电路不一定必须被形成于与形成有像素区域311(像素区域111)的芯片为同一个的芯片上。换言之,这些部件可以被设置成任何构造,只要能够确保这个构造与参照图1而说明的摄像元件100的构造大体上相同即可。具体地,摄像元件100中的所有部件不一定需要彼此一体化地设置着。更具体地,周边电路中的一些或所有部件(诸如A/D转换部112和CDS处理部113等)不一定需要被形成于与形成有像素区域111(这里,单位像素130)的LSI(大规模集成电路)为同一个的LSI中。可供选择地,周边电路可以被分离地形成于多个LSI中。

[0198] 5. 第五实施例

[0199] 摄像装置

[0200] 需要注意的是,本技术不仅仅能够被应到摄像元件中。例如,本技术还能够被应用到包括摄像元件的装置(电子设备)中,诸如摄像装置。图12是作为应用了本技术的电子设备的示例的摄像装置的主要构造示例的框图。图12所示的摄像装置600是被构造成对拍摄对象进行摄像且将拍摄对象的所摄取图像作为电信号输出的装置。

[0201] 如图12所示,摄像装置600包括光学部611、CMOS传感器612、操作部614、控制部615、图像处理部616、显示部617、编解码处理部618和记录部619。

[0202] 光学部611包括透镜、光圈和快门,所述透镜被构造成调节关于拍摄对象的焦点且聚集来自焦点位置的光,所述光圈被构造成调节曝光,所述快门被构造成控制图像拍摄时间。光学部611被构造成将来自拍摄对象的光(入射光)透射至CMOS传感器612。

[0203] CMOS传感器612被构造成执行将入射光转换为各像素的信号(像素信号)的光电转换、执行诸如CDS等信号处理、并且把经过该处理而获得的所摄取的图像数据提供给图像处理部616。

[0204] 操作部614的示例包括滚轮(jog dial,注册商标)、键、按钮和触摸面板。操作部614被构造成接收用户的输入,并且将与操作输入对应的信号传输到控制部615。

[0205] 控制部615被构造成响应于与用户经由操作部614输入的操作对应的信号而驱动且控制光学部611、CMOS传感器612、图像处理部616、显示部617、编解码处理部618和记录部619,从而致使这些部件执行摄像处理。

[0206] 图像处理部616被构造成对通过CMOS传感器612获得的所摄取的图像数据执行图像处理。更具体地,图像处理部616对从CMOS传感器612提供过来的所摄取的图像数据执行

各种各样的图像处理,诸如混色校正、黑电平校正、白平衡调整、矩阵处理、伽马校正、YC转换等。图像处理部616还被构造成将经过图像处理后的所摄取的图像数据提供给显示部617和编解码处理部618。

[0207] 显示部617的示例包括液晶显示器。显示部617被构造成基于从图像处理部616提供过来的所摄取的图像数据而显示出拍摄对象的图像。

[0208] 编解码处理部618被构造成对从图像处理部616提供过来的所摄取的图像数据执行根据预定方法的编码处理,并且把通过编码处理而获得的编码数据提供给记录部619。

[0209] 记录部619被构造成记录来自编解码处理部618的编码数据。被记录在记录部619中的编码数据在适当的时候被图像处理部616读出和解码。通过解码处理而获得的所摄取的图像数据被提供至显示部617,且与所摄取的图像数据对应的所摄取图像被显示出来。

[0210] 上述的本技术被应用于如上所述的摄像装置600中的CMOS传感器612。换言之,上述实施例的摄像元件被用作CMOS传感器612。据此,CMOS传感器612能够抑制图像质量劣化。结果,利用摄像装置600能够高品质地摄取拍摄对象的图像。

[0211] 需要注意的是,应用了本技术的摄像装置的构造不局限于上述的那些构造,并且也可以采用其他构造。例如,该摄像装置不仅适用于数码相机和数码摄影机,还适用于诸如移动电话、智能手机、平板设备和个人计算机等具有摄像功能的信息处理装置。而且,该摄像装置还适用于被安装到其他信息处理装置上以供使用(或者作为内置设备而被并入其他信息处理装置中的)的相机模块。

[0212] 而且,前文中被描述为单个装置(或处理部)的构造可以被分割为多个装置(或处理部)。相反地,前文中被描述为多个装置(或处理部)的构造可以被集成为单个装置(或处理部)。更进一步,理所当然地,在上述装置(或处理部)的构造中可以添加除了以上说明的那些构造以外的其他构造。再进一步,只要整个系统的构造和操作大体上不变,某个装置(或处理部)中的一部分构造可以被并入另一个装置(或另一个处理部)的构造中。

[0213] 以上已经参照附图在本发明优选实施例中予以详细说明的本发明的技术范围并不是局限于那些示例。很明显,在权利要求所界定的技术理念的范围内,本发明所属技术领域的普通技术人员能够作出的各种改变和修改。应当理解的是,这些改变和修改显然应该属于本发明的技术范围。

[0214] 需要注意的是,本技术可以采用下列技术方案。

[0215] (1)一种信号处理装置,其包括:

[0216] A/D转换部,所述A/D转换部被构造成执行第一信号的A/D转换、第二信号的A/D转换、第三信号的A/D转换和第四信号的A/D转换,所述第一信号是在已经利用使单位像素的浮动扩散部复位的快门操作将所述单位像素的复位信号设定为高的状态下从所述单位像素中读出的,所述单位像素被构造成在防止完全耗尽的状态下执行入射光的光电转换,所述第二信号是在已经利用所述快门操作将所述单位像素的所述复位信号设定为低的状态下从所述单位像素中读出的,所述第三信号是在已经利用从所述单位像素的所述浮动扩散部读出电荷的读取操作将所述单位像素的所述复位信号设定为低的状态下从所述单位像素中读出的,所述电荷是通过所述光电转换而获得的,所述第四信号是在已经利用所述读取操作将所述单位像素的所述复位信号设定为高的状态下从所述单位像素中读出的;以及

[0217] 相关双采样处理部,所述相关双采样处理部被构造成通过利用第一数字数据项和

第二数字数据项执行相关双采样而生成第一输出信号、通过利用第三数字数据项和第四数字数据项执行相关双采样而生成第二输出信号、以及通过利用所述第一输出信号和所述第二输出信号执行相关双采样而生成第三输出信号,所述第一数字数据项是通过由所述A/D转换部对所述第一信号的所述A/D转换而获得的,所述第二数字数据项是通过由所述A/D转换部对所述第二信号的所述A/D转换而获得的,所述第三数字数据项是通过由所述A/D转换部对所述第三信号的所述A/D转换而获得的,所述第四数字数据项是通过由所述A/D转换部对所述第四信号的所述A/D转换而获得的。

[0218] (2) 根据上述(1)所述的信号处理装置,其还包括存储部,所述存储部被构造成存储利用所述A/D转换部获得的所述第一数字数据项、所述第二数字数据项、所述第三数字数据项和所述第四数字数据项,

[0219] 其中所述相关双采样处理部被构造成通过利用从所述存储部中读出的所述第一数字数据项和所述第二数字数据项这一对或者从所述存储部中读出的所述第三数字数据项和所述第四数字数据项这一对来执行相关双采样。

[0220] (3) 根据上述(1)或(2)所述的信号处理装置,其中

[0221] 所述存储部被构造成进一步存储通过所述相关双采样处理部生成的所述第一输出信号,并且

[0222] 所述相关双采样处理部被构造成通过利用由所述相关双采样处理部生成的所述第二输出信号和从所述存储部中读出的所述第一输出信号来执行相关双采样。

[0223] (4) 根据上述(1)至(3)中任一者所述的信号处理装置,其还包括箝位控制部,所述箝位控制部被构造成箝位具有斜波波形的基准信号,由此使得在所述A/D转换部中:通过在已经利用所述快门操作将所述单位像素的所述复位信号设定为高的状态下从所述单位像素中读出的所述第一信号与所述具有斜波波形的基准信号之间的比较,正确地执行所述第一信号的所述A/D转换,并且通过在已经利用所述读取操作将所述单位像素的所述复位信号设定为高的状态下从所述单位像素中读出的所述第四信号与所述具有斜波波形的基准信号之间的比较,正确地执行所述第四信号的所述A/D转换。

[0224] (5) 一种信号处理方法,其包括:

[0225] 执行第一信号的A/D转换,所述第一信号是在已经利用使单位像素的浮动扩散部复位的快门操作将所述单位像素的复位信号设定为高的状态下从所述单位像素中读出的,所述单位像素被构造成在防止完全耗尽的状态下执行入射光的光电转换;

[0226] 执行第二信号的A/D转换,所述第二信号是在已经利用所述快门操作将所述单位像素的所述复位信号设定为低的状态下从所述单位像素中读出的;

[0227] 通过利用第一数字数据项和第二数字数据项执行相关双采样而生成第一输出信号,所述第一数字数据项是通过所述第一信号的所述A/D转换而获得的,所述第二数字数据项是通过所述第二信号的所述A/D转换而获得的;

[0228] 执行第三信号的A/D转换,所述第三信号是在已经利用从所述单位像素的所述浮动扩散部读出电荷的读取操作将所述单位像素的所述复位信号设定为低的状态下从所述单位像素中读出的,所述电荷是通过所述光电转换而获得的;

[0229] 执行第四信号的A/D转换,所述第四信号是在已经利用所述读取操作将所述单位像素的所述复位信号设定为高的状态下从所述单位像素中读出的;

[0230] 通过利用第三数字数据项和第四数字数据项执行相关双采样而生成第二输出信号,所述第三数字数据项是通过所述第三信号的所述A/D转换而获得的,所述第四数字数据项是通过所述第四信号的所述A/D转换而获得的;然后

[0231] 通过利用所述第一输出信号和所述第二输出信号执行相关双采样而生成第三输出信号。

[0232] (6)一种摄像元件,其包括:

[0233] 单位像素,所述单位像素被构造成在防止完全耗尽的状态下执行入射光的光电转换;

[0234] A/D转换部,所述A/D转换部被构造成执行第一信号的A/D转换、第二信号的A/D转换、第三信号的A/D转换和第四信号的A/D转换,所述第一信号是在已经利用使所述单位像素的浮动扩散部复位的快门操作将所述单位像素的复位信号设定为高的状态下从所述单位像素中读出的,所述第二信号是在已经利用所述快门操作将所述单位像素的所述复位信号设定为低的状态下从所述单位像素中读出的,所述第三信号是在已经利用从所述单位像素的所述浮动扩散部读出电荷的读取操作将所述单位像素的所述复位信号设定为低的状态下从所述单位像素中读出的,所述电荷是通过所述光电转换而获得的,所述第四信号是在已经利用所述读取操作将所述单位像素的所述复位信号设定为高的状态下从所述单位像素中读出的;以及

[0235] 相关双采样处理部,所述相关双采样处理部被构造成通过利用第一数字数据项和第二数字数据项执行相关双采样而生成第一输出信号、通过利用第三数字数据项和第四数字数据项执行相关双采样而生成第二输出信号、以及通过利用所述第一输出信号和所述第二输出信号执行相关双采样而生成第三输出信号,所述第一数字数据项是通过由所述A/D转换部对所述第一信号的所述A/D转换而获得的,所述第二数字数据项是通过由所述A/D转换部对所述第二信号的所述A/D转换而获得的,所述第三数字数据项是通过由所述A/D转换部对所述第三信号的所述A/D转换而获得的,所述第四数字数据项是通过由所述A/D转换部对所述第四信号的所述A/D转换而获得的。

[0236] (7)根据上述(6)和(8)至(10)中任一者所述的摄像元件,其中各所述单位像素包括光电转换部,所述光电转换部执行所述入射光的所述光电转换且利用引线接合而被连接至相应的一个所述浮动扩散部。

[0237] (8)根据上述(6)、(7)、(9)和(10)中任一者所述的摄像元件,其中各所述单位像素包括:执行与基板垂直的方向上的颜色分离的像素结构。

[0238] (9)根据上述(6)至(8)和(10)中任一者所述的摄像元件,其中各所述单位像素通过利用有机光电转换膜来执行向绿色的颜色分离,且依据硅的深度来执行分别向红色和蓝色的颜色分离。

[0239] (10)根据上述(6)至(9)中任一者所述的摄像元件,其中各所述单位像素依据硅的深度来执行分别向绿色、红色和蓝色的颜色分离。

[0240] (11)一种摄像装置,其包括:

[0241] 所述摄像部被构造成对拍摄对象进行摄像;以及

[0242] 图像处理部,所述图像处理部被构造成对通过所述摄像部获得的所摄取的图像数据执行图像处理,

[0243] 所述摄像部包括：

[0244] 单位像素,所述单位像素被构造成在防止完全耗尽的状态下执行入射光的光电转换；

[0245] A/D转换部,所述A/D转换部被构造成执行第一信号的A/D转换、第二信号的A/D转换、第三信号的A/D转换和第四信号的A/D转换,所述第一信号是在已经利用使所述单位像素的浮动扩散部复位的快门操作将所述单位像素的复位信号设定为高的状态下从所述单位像素中读出的,所述第二信号是在已经利用所述快门操作将所述单位像素的所述复位信号设定为低的状态下从所述单位像素中读出的,所述第三信号是在已经利用从所述单位像素的所述浮动扩散部读出电荷的读取操作将所述单位像素的所述复位信号设定为低的状态下从所述单位像素中读出的,所述电荷是通过所述光电转换而获得的,所述第四信号是在已经利用所述读取操作将所述单位像素的所述复位信号设定为高的状态下从所述单位像素中读出的;以及

[0246] 相关双采样处理部,所述相关双采样处理部被构造成通过利用第一数字数据项和第二数字数据项执行相关双采样而生成第一输出信号、通过利用第三数字数据项和第四数字数据项执行相关双采样而生成第二输出信号、以及通过利用所述第一输出信号和所述第二输出信号执行相关双采样而生成第三输出信号,所述第一数字数据项是通过由所述A/D转换部对所述第一信号的所述A/D转换而获得的,所述第二数字数据项是通过由所述A/D转换部对所述第二信号的所述A/D转换而获得的,所述第三数字数据项是通过由所述A/D转换部对所述第三信号的所述A/D转换而获得的,所述第四数字数据项是通过由所述A/D转换部对所述第四信号的所述A/D转换而获得的。

[0247] 相关申请的交叉参考

[0248] 本申请要求2014年2月13日和2014年7月8日分别提交的日本优先权专利申请JP 2014-025077和JP 2014-140389的优先权权益,且因此将这两个优先权专利申请的全部内容以引用的方式并入本文中。

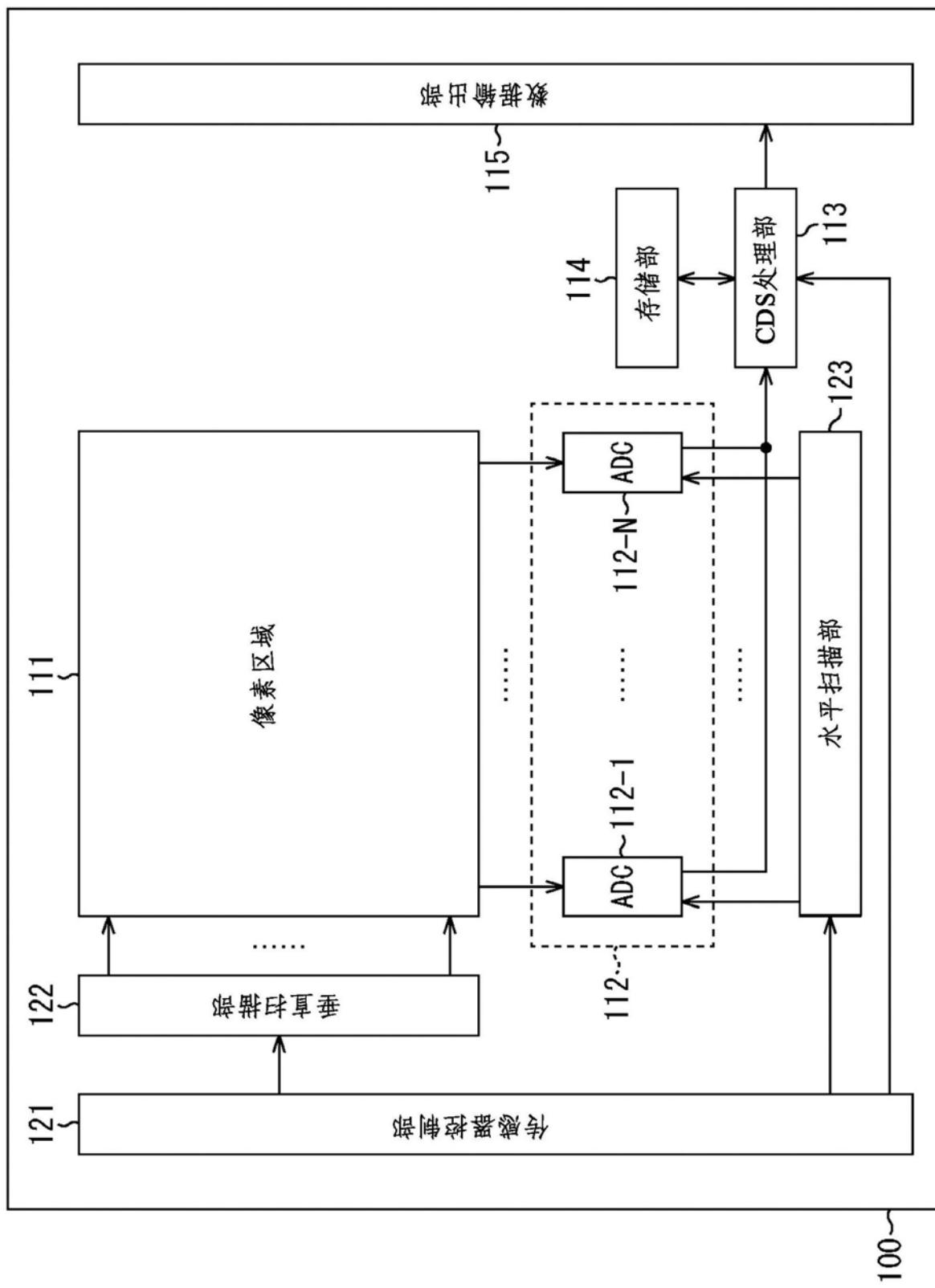


图1

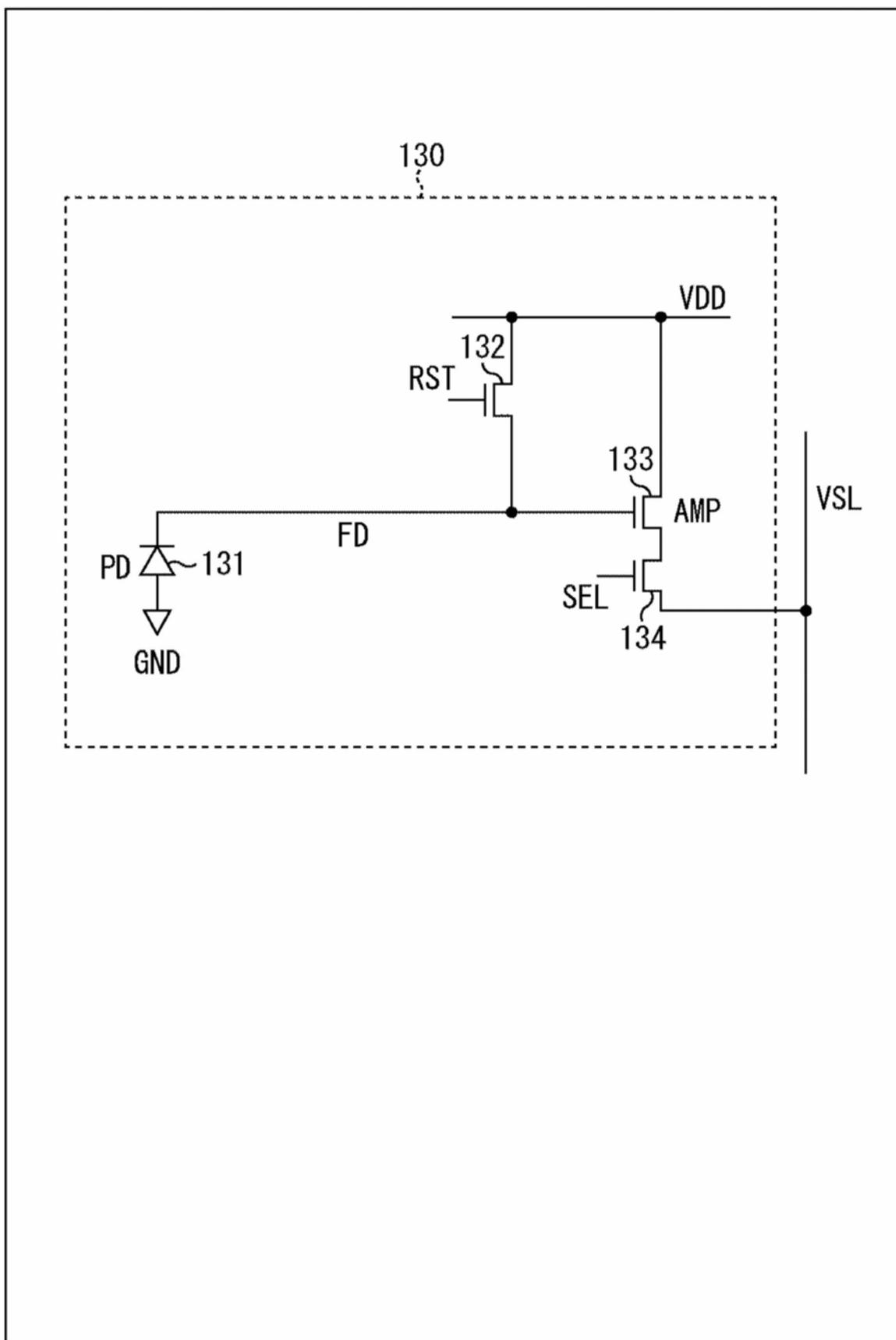


图2

G/R/B							
G/R/B							
G/R/B							
G/R/B							
G/R/B							
G/R/B							
G/R/B							
G/R/B							

图3

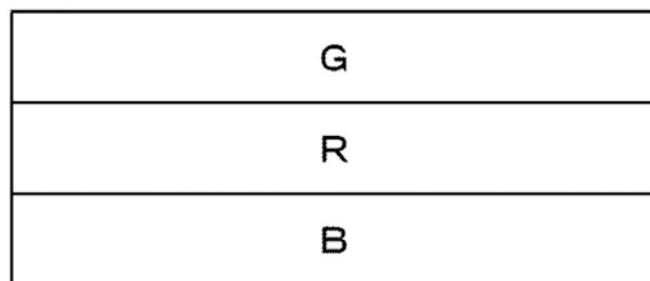


图4

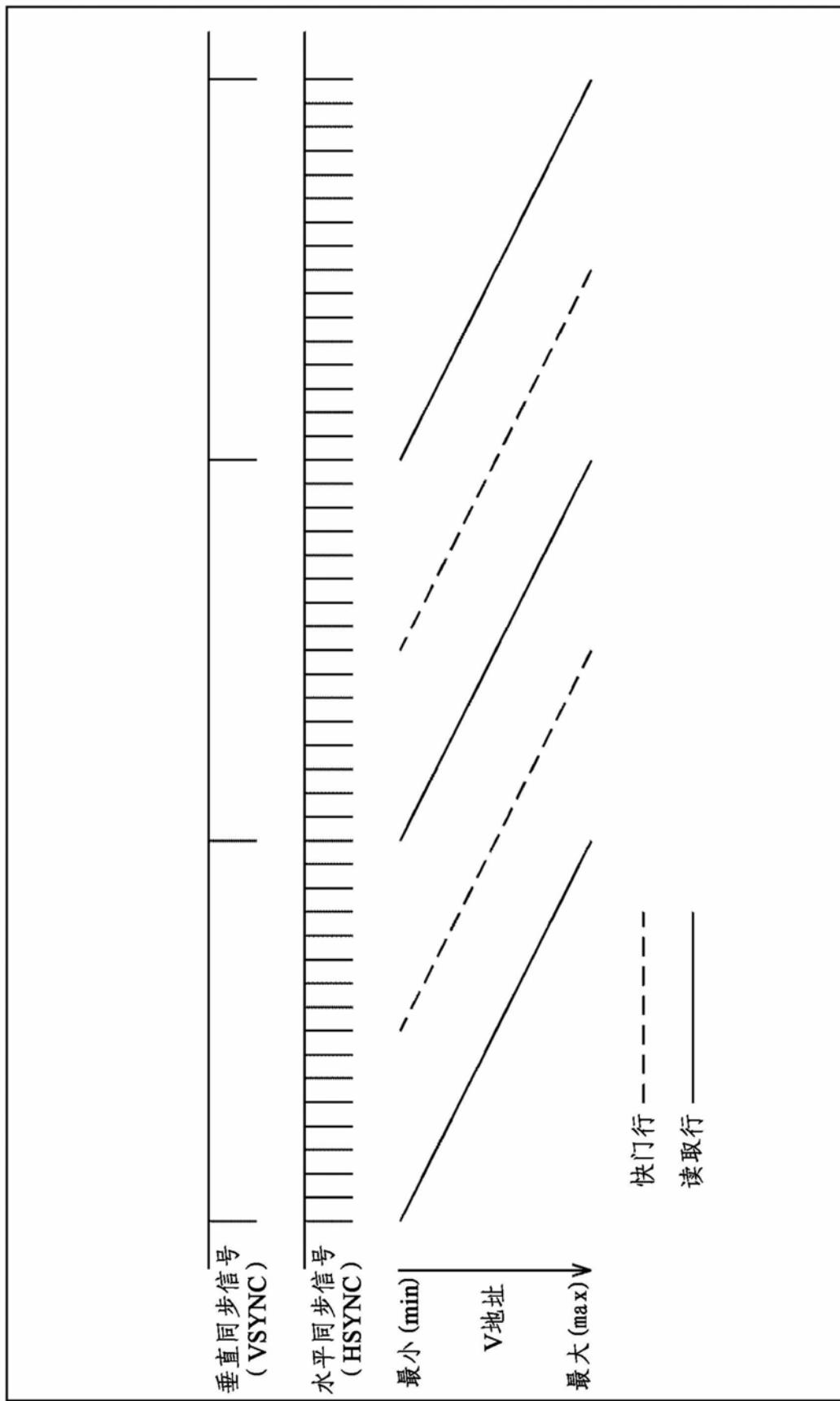


图5



图6

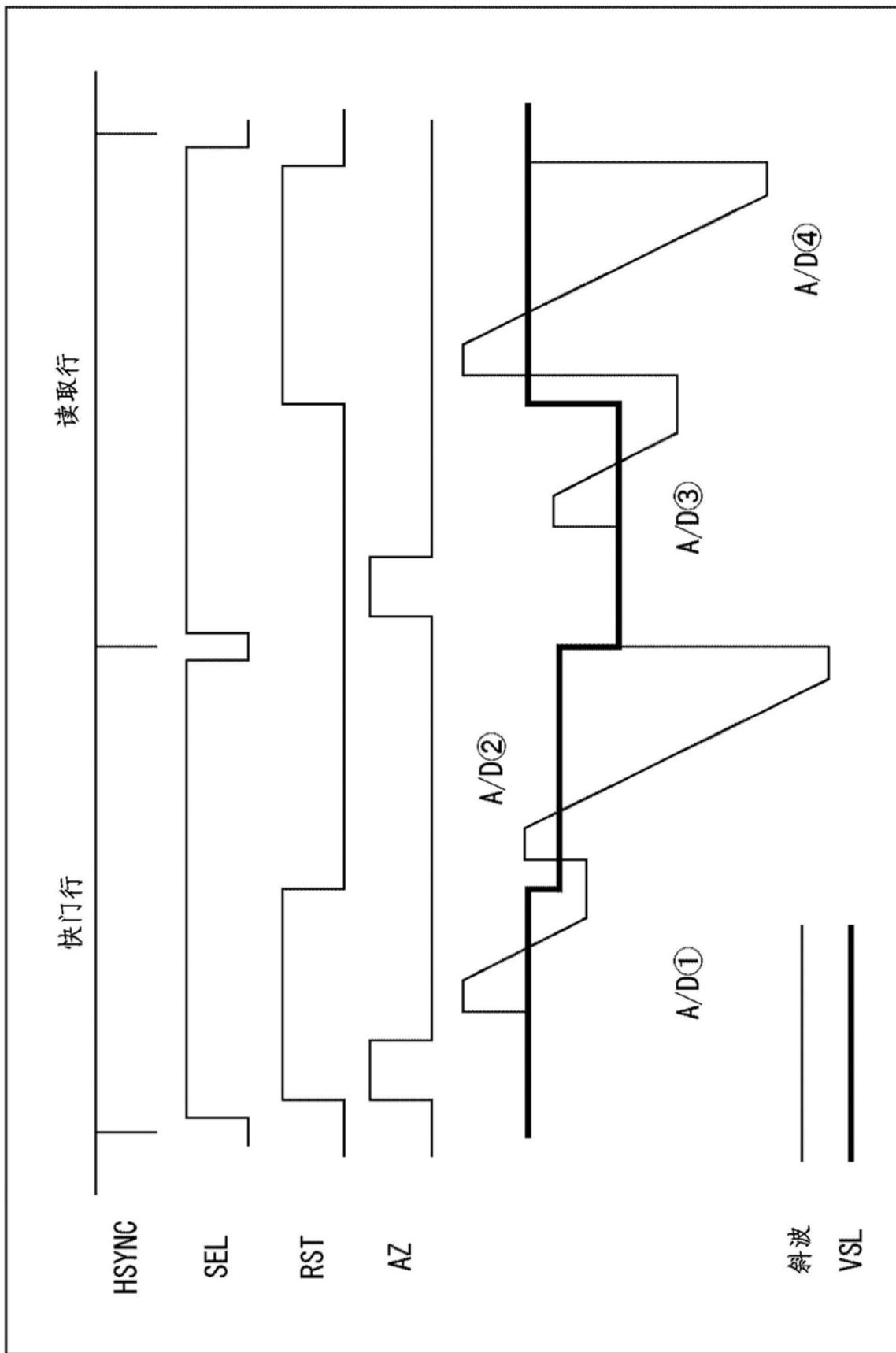


图7

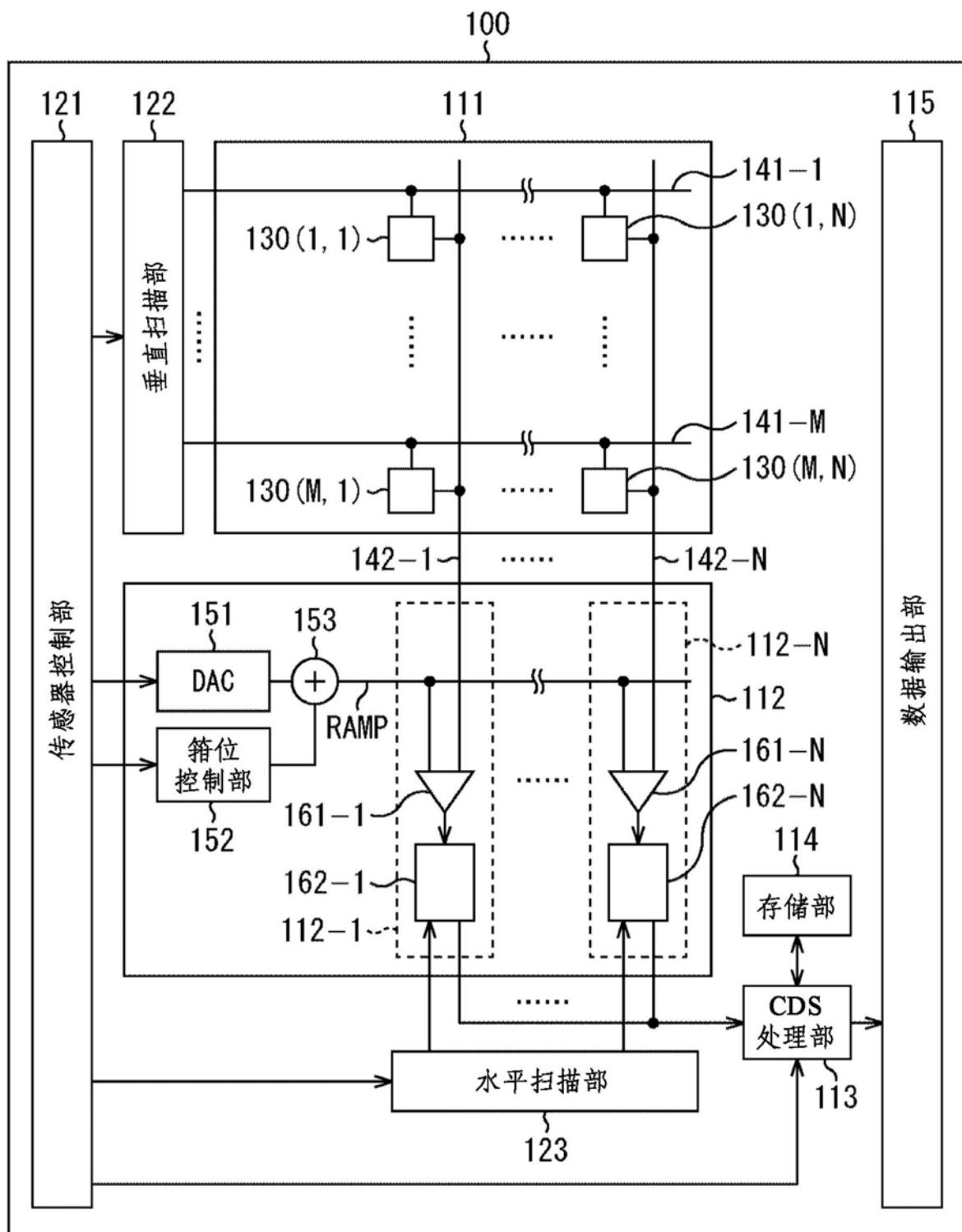


图8

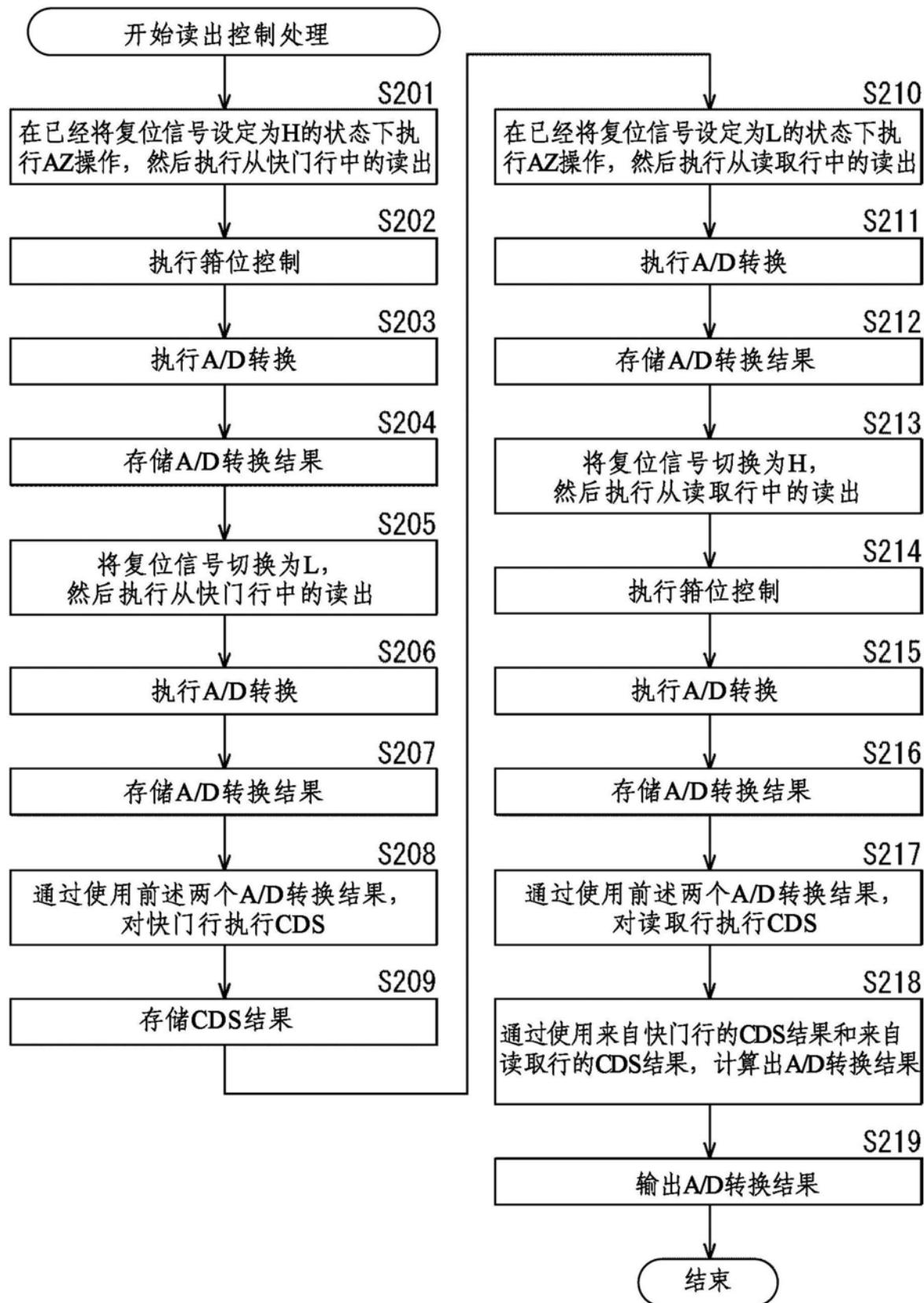


图9

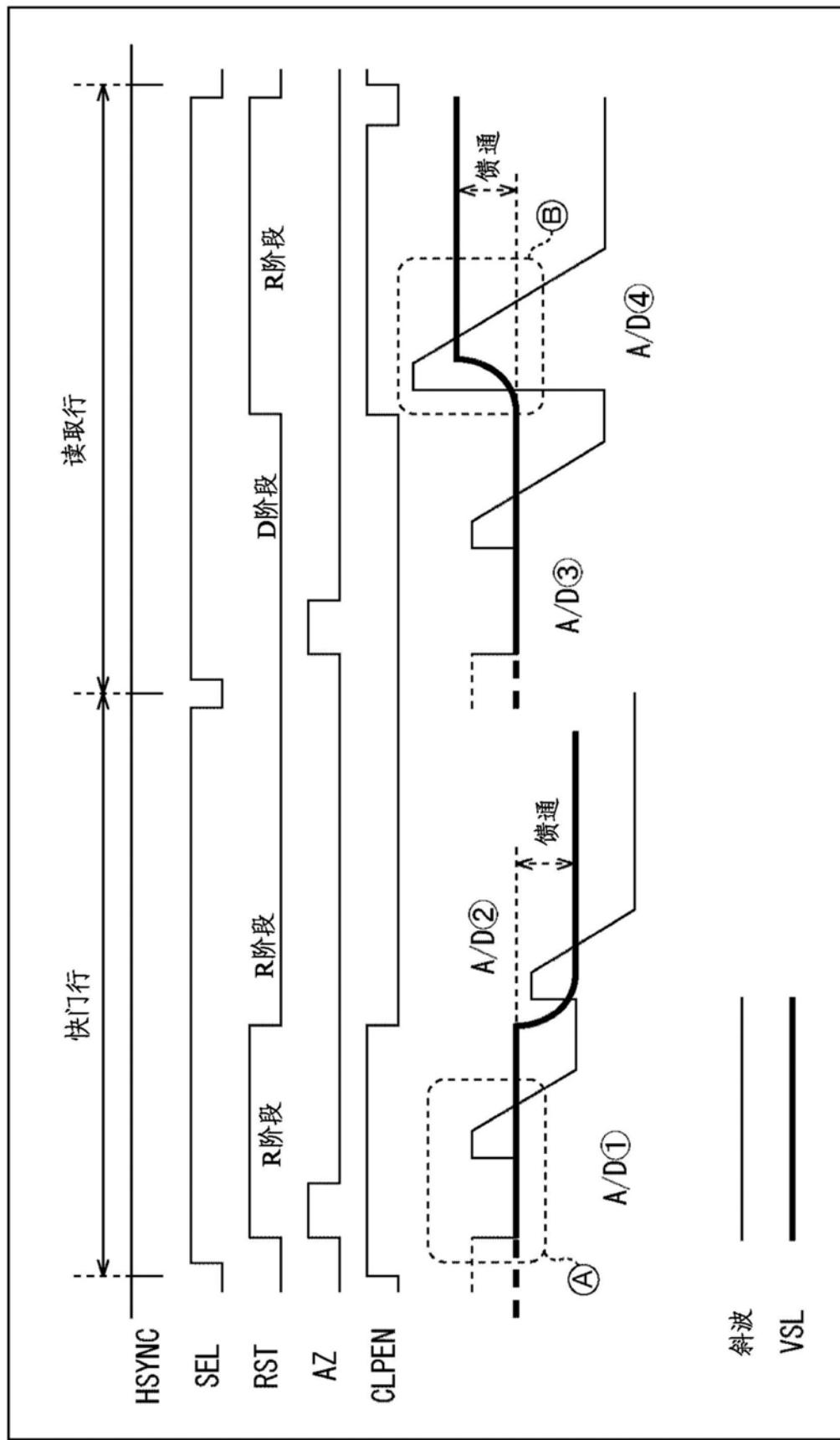


图10

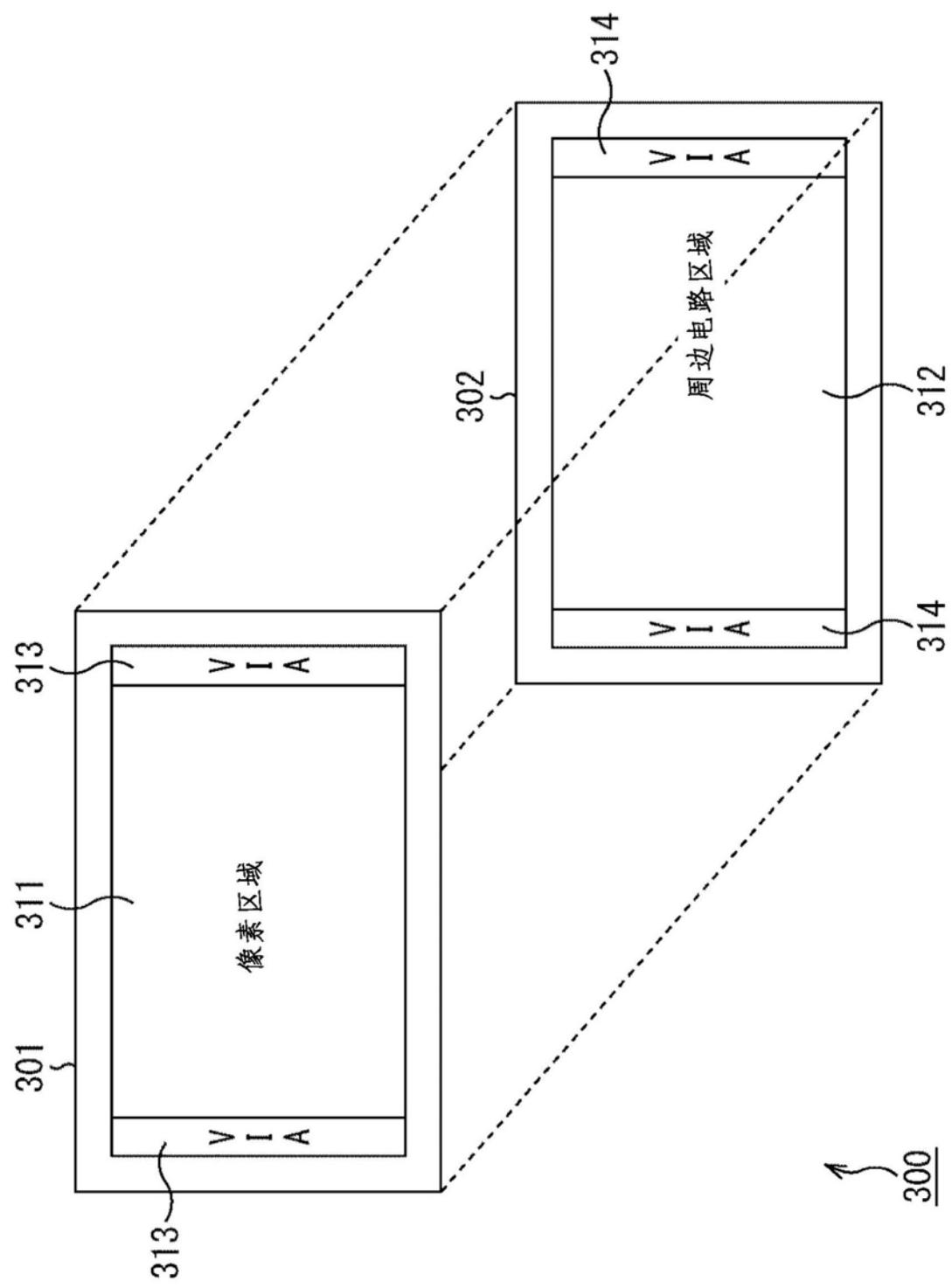


图11

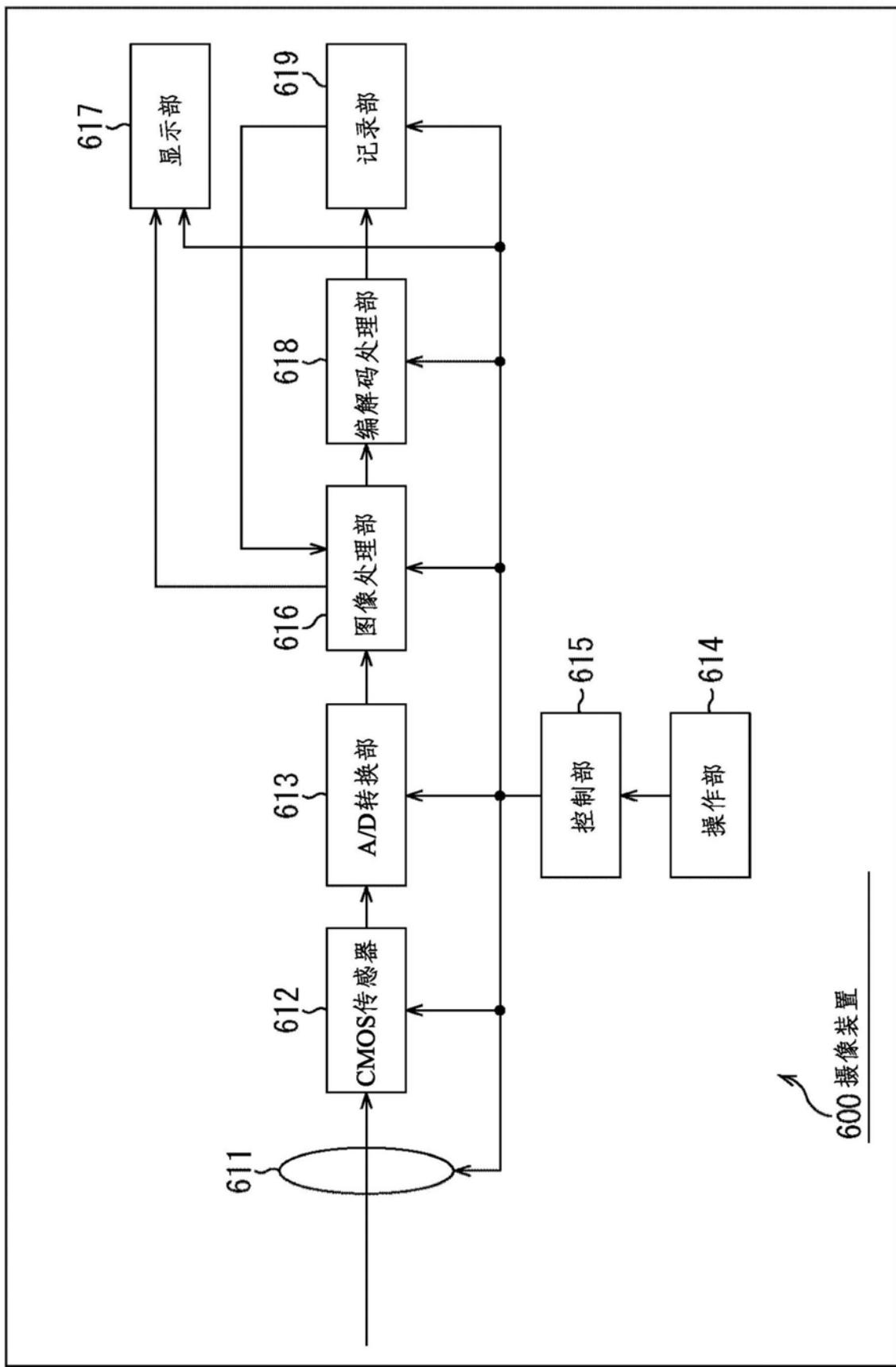


图12