



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101668122 B

(45) 授权公告日 2011. 12. 28

(21) 申请号 200910168117. X

(22) 申请日 2009. 08. 28

(30) 优先权数据

2008-223574 2008. 09. 01 JP

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京都大田区下丸子 3-30-2

(72) 发明人 柳井敏和

(74) 专利代理机构 北京怡丰知识产权代理有限公司 11293

代理人 迟军

(51) Int. Cl.

H04N 5/232(2006. 01)

H04N 5/335(2006. 01)

H04N 5/357(2011. 01)

(56) 对比文件

US 2002/0134918 A1, 2002. 09. 26, 全文 .

审查员 夏鹏

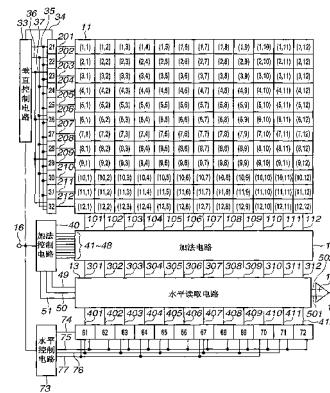
权利要求书 1 页 说明书 11 页 附图 5 页

(54) 发明名称

摄像装置

(57) 摘要

本发明提供一种摄像装置。在图像拍摄模式中，使用噪声读取操作和图像信号读取操作。在测光操作模式中，使用图像信号读取操作。



1. 一种摄像装置，包括：

传感器，其包括多个像素，各像素包括将光转换成电荷的转换元件、放大所述电荷的放大单元、允许将从所述转换元件输出的信号输入到所述放大单元的传输开关、复位所述放大单元的输入信号的复位开关以及输出所述放大单元的信号的信号输出线；以及

控制单元，其被构造为控制所述传感器并选择性地执行使用第一读取操作和第二读取操作的第一模式以及使用所述第二读取操作的第二模式，

其中，在所述第一读取操作中，在所述传输开关断开时，在接通所述复位开关并且所述放大单元的输入信号复位后断开所述复位开关的情况下，将第一信号从所述放大单元输出到所述信号输出线；在所述第二读取操作中，在所述复位开关断开时，在接通所述传输开关后，将第二信号从所述放大单元输出到所述信号输出线。

2. 根据权利要求 1 所述的摄像装置，其中，所述第一信号是噪声信号，所述第二信号是图像信号。

3. 根据权利要求 1 所述的摄像装置，其中，所述第一模式是图像拍摄模式，所述第二模式是测光操作模式。

4. 根据权利要求 3 所述的摄像装置，其中，所述测光操作模式对多个图像信号进行平均。

5. 根据权利要求 4 所述的摄像装置，其中，所述测光操作模式包括第一测光操作模式和第二测光操作模式，所述第一测光操作模式对多个图像信号进行平均，所述第二测光操作模式对数量比所述第一测光操作模式中的图像信号的数量少的图像信号进行平均，并且所述控制单元选择所述第一测光操作模式或所述第二测光操作模式。

6. 根据权利要求 1 所述的摄像装置，其中，所述传感器是图像传感器。

7. 根据权利要求 1 所述的摄像装置，其中，所述第二模式仅使用所述第二读取操作。

摄像装置

技术领域

[0001] 本发明涉及例如数字静止照相机或数字视频照相机的摄像装置，尤其涉及能够以减少快门时滞 (time lag) 的方式进行图像拍摄的摄像装置。

背景技术

[0002] 近年来，关于在例如数字静止照相机或数字视频照相机的摄像装置中使用的图像传感器中的更高像素形成已经得到发展。此外，对以互补金属氧化物半导体 (CMOS) 传感器为例的、针对各像素设置有放大单元的 XY 地址传感器投入了积极的研究。

[0003] 针对各像素设置有放大单元的传感器可能引起例如由像素放大单元中的特性变化造成的噪声的产生、该噪声可能混入到读出的像素信号的问题。

[0004] 日本特开平 01-154678 号公报详述了一种通过从像素信号中减去在放大单元的输入复位时输出的像素信号来消除这种类型的噪声的传感器。

[0005] 例如，在从一个水平像素行读取信号时，首先将像素放大单元的针对一个水平像素行的输入复位，将得到的一个水平行的信号存储为噪声信号。

[0006] 接着，读取一个水平行的像素信号并将该一个水平行的信号与噪声信号分开地存储。传感器形成并输出由各像素的像素信号和噪声信号构成的一组信号。从而，能够通过从像素信号中减去噪声信号来产生噪声降低的图像。

[0007] 但是，在日本特开平 01-154678 号公报中，由于需要读取噪声信号和像素信号两者，所以用于读取操作的时间增加。从而，在记录静止图像时，从指示拍摄图像到开始曝光所拍摄图像的快门时滞可能会增加。

发明内容

[0008] 本发明旨在提供一种能够以减少的快门时滞进行图像拍摄的摄像装置。

[0009] 根据本发明的一个方面，一种摄像装置，包括：传感器，其包括多个像素，各像素包括将光转换成电荷的转换元件、放大所述电荷的放大单元、允许将从所述转换元件输出的信号输入到所述放大单元的传输开关、复位所述放大单元的输入信号的复位开关以及输出所述放大单元的信号的信号输出线；以及控制单元，其被构造成控制所述传感器并选择性地执行使用第一读取操作和第二读取操作的第一模式以及使用所述第二读取操作的第二模式，其中，在所述第一读取操作中，在所述传输开关断开时，接通所述复位开关并且所述放大单元的输入信号复位后断开所述复位开关的情况下，将第一信号从所述放大单元输出到所述信号输出线；在所述第二读取操作中，在所述复位开关断开时，接通所述传输开关后，将第二信号从所述放大单元输出到所述信号输出线。

[0010] 根据本发明的另一方面，一种装置，包括：图像传感器，其包括多个像素，各像素包括放大单元；以及控制单元，其被构造成控制所述图像传感器并执行图像拍摄模式和测光操作模式，其中，在所述图像拍摄模式中，执行噪声信号的读取操作和像素信号的读取操作；在所述测光操作模式中，不执行噪声信号的读取操作，而执行像素信号的读取操作。

[0011] 从以下参照附图对示例性实施例的具体描述,本发明的其它特征和方面将变得清楚。

[0012] 附图说明

[0013] 包含在说明书中并构成说明书的一部分的附图例示本发明的示例性实施例、特征和方面,并且与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0014] 图 1 是例示根据第一示例性实施例的摄像装置的框图。

[0015] 图 2 例示根据第一示例性实施例的图像传感器。

[0016] 图 3 例示图像传感器的像素的示例结构。

[0017] 图 4 例示加法电路的示例结构。

[0018] 图 5 例示水平读取电路的示例结构。

[0019] 具体实施方式

[0020] 以下将参照附图详细说明本发明的各种示例性实施例、特征和方面。

[0021] 图 1 是例示根据第一示例性实施例的摄像装置的框图。如图 1 所示,根据本示例性实施例的摄像装置包括光学系统 1、图像传感器 2、驱动电路单元 3、预处理单元 4、信号处理单元 5、存储器单元 6、图像显示单元 7、图像记录单元 8、操作单元 9 和同步控制单元 10。

[0022] 光学系统 1 具有在图像传感器 2 上形成被摄体图像的聚焦透镜、执行光学变焦的变焦透镜、调整被摄体图像的亮度的光圈以及控制曝光的快门。图像传感器 2 包括排列在水平方向和垂直方向上的多个像素和以预定顺序输出从这些像素读取的信号的电路。以下将参照图 2 进一步详细说明图像传感器 2。

[0023] 驱动电路单元 3 根据来自同步控制单元 10 的控制信号,通过提供恒定电压或具有增强的驱动能力的脉冲来驱动光学系统 1 和图像传感器 2。预处理单元 4 由来自同步控制单元 10 的控制信号控制并且包括相关双采样电路 (CDS (correlated double sampling) 电路)、增益控制放大器和模拟到数字 (A/D) 转换电路。

[0024] 相关双采样电路 (CDS 电路) 消除包含在来自图像传感器 2 的输出信号 (模拟信号) 中的例如复位噪声的噪声分量。增益控制放大器调整消除了噪声的输出信号的振幅。

[0025] A/D 转换电路将调整振幅后的模拟输出信号转换成数字信号。信号处理单元 5 由来自同步控制单元 10 的控制信号控制。信号处理单元 5 应用适当的信号处理以将从预处理单元 4 发送的数字化的输出信号转换成图像数据。

[0026] 信号处理单元 5 将转换成数字信号的输出信号或图像数据输出到存储器单元 6 或图像记录单元 8。信号处理单元 5 还针对从存储器单元 6 或图像记录单元 8 接收的转换后的数字输出信号或图像数据执行信号处理。信号处理单元 5 还使用来自图像传感器 2 的输出信号检测测光数据 (例如,曝光量) 和对焦状态并且将这些数据发送到同步控制单元 10。

[0027] 存储器单元 6 由来自同步控制单元 10 的控制信号控制并且临时存储来自图像传感器 2 的数字转换后的输出信号或信号处理后的图像数据。存储器单元 6 将图像显示数据输出到图像显示单元 7。

[0028] 图像显示单元 7 包括电子取景器 (EVF) 和液晶显示器 (LCD)。图像显示单元 7 由来自同步控制单元 10 的控制信号控制,并且显示存储在存储器单元 6 中的图像显示数据以实现图像拍摄前的图像布局 (composition) 或图像拍摄后的图像确认。

[0029] 一般而言,图像显示单元 7 的显示像素数小于图像传感器 2 的垂直像素数,在本示例性实施例中,图像显示单元 7 的显示像素数也小于图像传感器 2 的像素数。

[0030] 例如存储卡的外部单元能够可拆卸地安装到图像记录单元 8。图像记录单元 8 由来自同步控制单元 10 的控制信号控制,将从信号处理单元 5 发送的数字转换后的图像数据或输出信号记录到存储卡上,或从存储卡读取从信号处理单元 5 发送的数字转换后的图像数据或输出信号。

[0031] 操作单元 9 能够使用例如开关、按钮或盘的操作部件将来自外部单元的命令发送到同步控制单元 10。命令表示例如选择图像拍摄模式的模式盘的状态、指示图像拍摄的按钮的状态或者摄像装置的电源的状态。

[0032] 操作单元 9 将例如图像拍摄前的图像显示的命令、图像拍摄的各种指令、拍摄的图像的显示或者预先指示摄像装置的操作的菜单操作发送到同步控制单元 10。

[0033] 操作单元 9 由来自同步控制单元 10 的控制信号控制,并且能够通过使用例如 LCD 或 LED 的显示单元或图像显示单元 7 显示摄像装置的状态。图像显示单元 7 可以用作显示单元,并且可以使用安装在图像显示单元 7 上的触摸屏,利用画面上操作 (on-screen operation) 作为操作部件。

[0034] 同步控制单元 10 根据来自操作单元 9 的指令控制整个摄像装置。同步控制单元 10 根据从信号处理单元 5 发送的例如曝光量的测光数据或对焦状态来控制光学系统 1,并且在图像传感器 2 上形成最佳被摄体图像。

[0035] 同步控制单元 10 检测存储器单元 6 的使用状况和能够可拆卸地安装到图像记录单元 8 的存储卡等的安装状况或使用状况。

[0036] 以下将说明根据该实施例的摄像装置的操作。

[0037] 显示图像的控制

[0038] (1) 响应于来自操作单元 9 的电源开关的指令接通电源。

[0039] (2) 来自图像传感器 2 的图像信号通过信号处理单元 5 转换成图像显示数据并且显示在图像显示单元 7 上。检测测光数据并将其发送到同步控制单元 10。

[0040] (3) 同步控制单元 10 参照测光数据经由驱动电路单元 3 控制光学系统 1。

[0041] (4) 重复 (2) 和 (3) 中的操作,同时等待来自操作单元 9 的指令。

[0042] 静止图像拍摄的控制

[0043] (1) 通过来自操作单元 9 的图像拍摄开关的指令开始静止图像拍摄的控制。

[0044] (2) 信号处理单元 5 使用从图像传感器 2 输出的图像信号检测测光数据并将该数据发送到同步控制单元 10。

[0045] (3) 同步控制单元 10 参照测光数据经由驱动电路单元 3 控制光学系统 1。

[0046] (4) 通过来自被摄体的光对图像传感器 2 进行曝光并输出用于静止图像记录的信号。

[0047] (5) 来自图像传感器 2 的图像信号通过信号处理单元 5 被转换成用于记录的图像数据,发送到图像记录单元 8 并且记录在可拆卸存储卡等中。作为选择,所述图像信号被转换成图像显示数据并且显示在图像显示单元 7 上。

[0048] (6) 返回显示图像控制。

[0049] 接着,将参照图 2 至图 5 进一步详细说明图像传感器 2。为了简化说明,在图 2 中,

图像传感器 2 的大小为 12 水平像素 \times 12 垂直像素。

[0050] 在图 2 中, 像素 11 例示将入射光转换成电信号的一个像素, 指示关于水平方向 (H) 和垂直方向 (V) 的像素位置的地址表示为 (1, 1)。

[0051] 对于各对应的像素, 除了垂直控制线和垂直信号线不同以外, 所有像素的结构与像素 11 相同, 将指示像素位置的地址表示为 (H, V)。

[0052] 图 3 例示像素 11 的示例结构。在图 3 中, 用虚线围绕的部分例示了像素 11。像素 11 通过垂直控制线 201 和垂直信号线 101 与其他电路连接。

[0053] 垂直控制线 201 共同连接到像素的一个水平行并且对一个水平像素行同时进行控制。垂直信号线 101 共同连接到像素的一个垂直列并且输出像素信号。垂直控制线 201 包括复位控制线 221、垂直地址线 241 和传输控制线 261。

[0054] 光电转换元件 D1 将光转换成电荷。在将来自光电转换元件 D1 的电荷转换成电压时, 浮置扩散 (FD, floating diffusion) 电容器 C1 蓄积电荷。驱动晶体管 (放大单元) Td1 是驱动像素内放大器的晶体管, 并且根据 FD 电容器 C1 的电压输出电压。复位晶体管 (复位开关) T1 与复位控制线 221 连接并且复位 FD 电容器 C1 的电压。

[0055] 选择晶体管 (选择开关) T2 与垂直地址线 241 连接并将驱动晶体管 Td1 的输出作为像素输出信号输出到垂直信号线 101。

[0056] 传输晶体管 (传输开关) T3 与传输控制线 261 连接并控制电荷从光电转换元件 D1 到 FD 电容器 C1 的传输。电源 Vd 是驱动晶体管 Td1 和复位晶体管 T1 的电源。

[0057] 在本示例性实施例中, 驱动晶体管 Td1 之外的晶体管作为开关进行操作, 以在与栅极连接的控制线分别接通 (on) 或断开 (off) 时允许电流流过或切断电流。

[0058] 接着, 将说明图像传感器 2 中的图像信号读取处理和噪声读取处理。首先将参照对图像传感器 2 的像素的一个水平行的读取来说明噪声读取处理。

[0059] 垂直控制线控制一个水平行中的所有像素。虽然以下将说明像素 (1, 1) 的示例, 但是该说明适用于其他像素的操作。

[0060] 在传输晶体管 T3 关断时, 在复位控制线 221 接通复位晶体管 T1 并且将 FD 电容器 C1 的电压复位后, 关断复位晶体管 T1。

[0061] 接着, 垂直地址线 241 接通选择晶体管 T2 并且将 FD 电容器 C1 的复位电压输出到垂直信号线 (信号输出线) 101。该信号是噪声信号 (第一信号) 并且将噪声信号的读取操作 (第一读取操作) 定义为 “噪声读取”。可以通过垂直地址线 241 关断选择晶体管 T2。

[0062] 接着, 将说明像素信号的读取。在传输控制线 261 接通传输晶体管 T3 而复位晶体管 T1 关断时, 电荷从光电转换元件 D1 传输到 FD 电容器 C1。

[0063] 将 FD 电容器 C1 产生的噪声信号与从光电转换元件 D1 传输的电荷相加, 经过电荷 / 电压转换作为像素信号。

[0064] 接着, 垂直地址线 241 接通选择晶体管 T2 并且将来自 FD 电容器 C1 的信号电压输出到垂直信号线 101。该信号是像素信号 (第二信号) 并且将该像素信号的读取操作 (第二读取操作) 定义为 “像素信号读取”。可以通过垂直地址线 241 关断选择晶体管 T2。

[0065] 上述说明包含针对噪声读取和像素信号读取的单独定义。但是可以用以下方式将从噪声读取到像素信号读取的一系列操作定义为连续信号读取。

[0066] 在连续信号读取中, 首先执行噪声读取。在读取图像传感器 2 的像素的一个水平

行时,在传输晶体管 T3 关断时,在复位控制线 221 接通复位晶体管 T1 并且将 FD 电容器 C1 的电压复位后,复位晶体管 T1 关断。

[0067] 接着,垂直地址线 241 接通选择晶体管 T2 并且将来自 FD 电容器 C1 的复位电压输出到垂直信号线 101。该信号是噪声信号。在该状态下,因为复位晶体管 T1 关断,所以此后执行像素信号读取。

[0068] 在传输控制线 261 接通传输晶体管 T3 时,电荷从光电转换元件 D1 传输到 FD 电容器 C1。将 FD 电容器 C1 产生的噪声信号与从光电转换元件 D1 传输的电荷相加,经过电荷 / 电压转换作为像素信号。

[0069] 由于在这些操作中选择晶体管 T2 保持接通状态,所以来自 FD 电容器 C1 的相加后的信号电压作为像素信号输出到垂直信号线 101。可以通过垂直地址线 241 关断选择晶体管 T2。

[0070] 重新参照图 2,垂直移位寄存器 21 到 32 能够选择与要读出的像素连接的垂直控制线 201 到 212。

[0071] 垂直控制电路 33 根据经由控制输入端子 16 的来自同步控制单元 10 的指令控制垂直移位寄存器 21 到 32。垂直移位寄存器控制线 34 能够向垂直移位寄存器 21 到 32 指示“一行读取操作”、“两行相加操作”或“三行相加操作”的任意一个。

[0072] 垂直寄存器选择线 35 到 37 中的垂直寄存器选择线 35 能够选择所有的 垂直移位寄存器 21 到 32。垂直寄存器选择线 36 能够选择垂直移位寄存器 22、24、26、28、30 和 32。

[0073] 垂直寄存器选择线 37 能够选择垂直移位寄存器 23、26、29 和 32。

[0074] 例如,在垂直移位寄存器控制线 34 指示“一行读取操作”并选择垂直寄存器选择线 35 时,能够控制垂直移位寄存器 21 到 32 来依次选择垂直控制线 201 到 212。

[0075] 在垂直移位寄存器控制线 34 指示“一行读取操作”并选择垂直寄存器选择线 36 时,能够控制垂直移位寄存器 21 到 32 以依次选择垂直控制线 202、204、206、208、210 和 212。

[0076] 在垂直移位寄存器控制线 34 指示“一行读取操作”并选择垂直寄存器选择线 37 时,能够控制垂直移位寄存器 21 到 32 以依次选择垂直控制线 203、206、209 和 212。

[0077] 在垂直移位寄存器控制线 34 指示“两行相加操作”并选择垂直寄存器选择线 35 时,能够控制垂直移位寄存器 21 到 32 以便垂直控制线 201 到 212 在一行读取操作时同时选择两行。

[0078] 以这种方式,垂直信号线输出在垂直方向上将两个像素信号相加并且进行平均的信号。

[0079] 在垂直移位寄存器控制线 34 指示“三行相加操作”并选择垂直寄存器选择线 35 时,能够控制垂直移位寄存器 21 到 32 以便垂直控制线 201 到 212 在一行读取操作时同时选择三行。

[0080] 以这种方式,垂直信号线输出在垂直方向上将三个像素信号相加并且进行平均的信号。

[0081] 加法电路 12 能够将发送到垂直信号线 101 到 112 的、从像素读取的信号相加。加法控制电路 40 根据经由控制输入端子 16 的来自控制同步控制单元 10 的指令控制加法电路 12。加法控制线 41 到 48 控制加法电路 12。

[0082] 水平读取电路 13 由水平控制线 401 到 412 控制并且能够将经由加法输出线 301 到 312 的来自加法电路 12 的相加信号发送到输出电路 14。

[0083] 输出电路 14 包括电流放大电路和电压放大电路,适当放大发送信号的电流或电压并经由输出端子 15 将放大后的信号输出到预处理单元 4。水平 读取控制线 49 到 51 控制水平读取电路 13。

[0084] 水平移位寄存器 61 到 72 能够选择水平控制线 401 到 412。水平控制电路 73 根据经由控制输入端子 16 的来自控制同步控制单元 10 的指令控制水平移位寄存器 61 到 72。水平移位寄存器控制线 74 能够向水平移位寄存器 61 到 72 指示下述的“有噪声读取的操作”或“无噪声读取的操作”的任意一个。

[0085] 水平寄存器选择线 75 到 77 中的水平寄存器选择线 75 能够选择所有的水平移位寄存器 61 到 72。水平寄存器选择线 76 能够选择水平移位寄存器 61、63、65、67、69 和 71。水平寄存器选择线 77 能够选择水平移位寄存器 61、64、67 和 70。

[0086] 例如,在选择水平寄存器选择线 75 时,能够控制水平移位寄存器 61 到 72 以响应于来自水平移位寄存器控制线 74 的操作开始指令依次选择水平控制线 401 到 412。

[0087] 在选择水平寄存器选择线 76 时,能够控制水平移位寄存器 61 到 72 以响应于来自水平移位寄存器控制线 74 的操作开始指令依次选择水平控制线 401、403、405、407、409 和 411。

[0088] 在选择水平寄存器选择线 77 时,能够控制水平移位寄存器 61 到 72 以响应于来自水平移位寄存器控制线 74 的操作开始指令依次选择水平控制线 401、404、407 和 410。

[0089] 图 4 例示加法电路 12 的示例结构。在图 4 中,虽然仅说明与在图 2 的左侧的 6 个像素对应的部分,但是在右侧的 6 个像素具有相同的结构。

[0090] 图 4 中的晶体管 T41 到 T48 用作开关,其通过由具有对应编号的加法控制线 41 到 48 接通或断开来允许电流流过或切断电流。

[0091] 存储电容器 C101 到 C106(针对在右侧的 6 个像素为存储电容器 C107 到 C112(未图示))存储从垂直信号线 101 到 106(针对在右侧的 6 个像素为垂直信号线 107 到 112(图 2))发送的、从像素读取的信号。

[0092] 加法输出线 301 到 306(针对在右侧的 6 个像素为加法输出线 307 到 312(图 2))是用于来自加法电路 12 的输出的输出线。

[0093] 接着将参照图 4 说明加法电路 12 的操作的示例。首先,通过加法控制 线 41 的控制,接通晶体管 T41,在将从垂直信号线 101 到 106 发送的、从像素读取的信号存储在存储电容器 C101 到 C106 中后,关断晶体管 T41。

[0094] 在不执行相加操作时,根据由加法控制线 45 到 48 执行的控制,接通晶体管 T45 到 T48 并且将来自存储电容器 C101 到 C106 的信号分别输出到加法输出线 301 到 306。

[0095] 在执行水平 2 像素相加时,根据加法控制线 43、44 执行的控制,接通晶体管 T43 和 T44。根据加法控制线 46 和 47 执行的控制,晶体管 T46 和 T47 接通。以这种方式,将来自存储电容器 C101 到 C106 的相加平均信号对输出到对应的加法输出线 301、303 和 305。

[0096] 在执行水平 3 像素相加时,根据加法控制线 42 和 44 执行的控制,晶体管 T42 和 T44 接通。根据加法控制线 45 和 46 执行的控制,晶体管 T45 和 T46 接通。以这种方式,将来自存储电容器 C101 到 C106 的加法平均信号的三个一组输出到对应的加法输出线 301 和

304。

[0097] 图 5 例示水平读取电路 13 的示例结构。仅参照图 5 说明与图 2 中左侧的 3 个像素对应的部分。但是本说明能够适用于右侧的剩余 9 个像素的操作。晶体管 T49 到 T51 用作开关, 其通过由具有对应编号的加法控制线 49 到 51 接通或断开来允许电流流过或切断电流。

[0098] 晶体管 T421 到 T423(针对在右侧的 9 个像素为 T424 到 T432) 用作开关, 其通过由具有对应编号的噪声控制线 421 到 423(针对在右侧的 9 个像素为控制线 424 到 432) 接通或断开来允许电流流过或切断电流。

[0099] 晶体管 T441 到 T443(针对在右侧的 9 个像素为 T444 到 T452) 用作开关, 其通过由具有对应编号的控制线 441 到 443(针对在右侧的 9 个像素为控制线 444 到 452) 接通或断开来允许电流流过或切断电流。

[0100] 将水平控制线 401 到 403(针对在右侧的 9 个像素为水平控制线 407 到 412) 与对应的噪声控制线 421 到 423(针对在右侧的 9 个像素为噪声控制线 424 到 432) 和信号控制线 441 到 443(针对在右侧的 9 个像素为信号控制线 444 到 452) 一起例示。

[0101] 存储电容器 C421 到 C423(针对在右侧的 9 个像素为存储电容器 C424 到 C432) 和存储电容器 C441 到 C443(针对在右侧的 9 个像素为存储电容器 C444 到 C452) 存储经由晶体管 T49、T50 发送的信号。

[0102] 可变电压源 V51 向水平噪声线 501 提供预定电压。图 2 中例示的输出电路 14 用作接收水平噪声线 501 和水平信号线 502 的输入的差分放大器。输出电路 14 对差分信号的电流和电压进行适当放大并经由输出端子 15 将得到的信号输出到预处理单元 4。

[0103] 接着, 将参照图 5 说明水平读取电路 13 的操作。在通过水平读取电路 13 读取噪声时, 根据由水平读取控制线 49 执行的控制, 接通晶体管 T49, 并在存储电容器 C421 到 C423 存储经由加法输出线 301 到 303 发送的噪声信号后, 关断晶体管 T49。

[0104] 在通过水平读取电路 13 读取图像信号时, 根据由水平读取控制线 50 执行的控制, 接通晶体管 T50, 在将经由加法输出线 301 到 303 发送的图像信号存储在存储电容器 C441 到 C443 中后, 关断晶体管 T50。

[0105] 接着, 将说明由图 2 中所例示的水平读取电路 13 执行的指令“有噪声读取的操作”和“无噪声读取的操作”。在通过来自同步控制单元 10 的控制信号指示“有噪声读取的操作”时, 水平移位寄存器控制线 74 控制水平移位寄存器 61 到 72。

[0106] 噪声控制线(在图 5 中为 421 到 423) 和信号控制线(在图 5 中为 441 到 443) 均经由对应的水平控制线 401 到 403 来发送指令以控制晶体管 T421 到 T423、T441 到 T443。

[0107] 因此, 根据来自水平移位寄存器控制线 74 的操作开始指令依次选择水平控制线 401 到 412(在图 5 中为水平控制线 401 到 403 的信号控制线 441 到 443 和噪声控制线 421 到 423)。

[0108] 存储在与所选择的水平控制线对应的存储电容器 C421 到 C423 中的噪声信号和存储在存储电容器 C441 到 C443 中的图像信号分别输出到水平噪声线 501 和水平信号线 502。

[0109] 由此, 经由输出电路 14 输出与一个水平行对应的图像信号与噪声信号的差分输出。

[0110] 接着, 在来自同步控制单元 10 的控制信号指示“无噪声读取的操作”时, 水平移位

寄存器控制线 74 控制水平移位寄存器 61 到 72。

[0111] 对应的水平控制线 401 到 412 中的信号控制线（在图 5 中为信号控制线 441 到 443）发送指令以控制图 5 中所示的晶体管 T441 到 T443。

[0112] 根据由水平读取控制线 51 执行的控制，响应于来自同步控制单元 10 的控制信号接通晶体管 T51 并且将由可变电压源 V51 设置的预定电压施加给水平噪声线 501。

[0113] 从而，响应于来自水平移位寄存器控制线 74 的操作开始指令依次选择水平控制线 401 到 412（在图 5 中为水平控制线 401 到 403 的信号控制线 441 到 443）。

[0114] 将存储在与所选择的水平控制线对应的存储电容器 C441 到 C443 中的图像信号输出到水平信号线 502。

[0115] 另一方面，水平噪声线 501 承载由可变电压源 V51 设置的预定电压。由此，经由输出电路 14 输出由可变电压源 V51 设置的预定电压和与一个水平行对应的图像信号之间的差分输出。

[0116] 对于由可变电压源 V51 设置的预定电压，可以预先计算在噪声读取后输出的噪声信号的平均值并可以将该平均值用作预定电压。

[0117] 接着，将说明读取所有像素并与上述的“静止图像拍摄的控制”(4) 对应的静止图像拍摄模式。在曝光后，在图像传感器 2 中，垂直移位寄存器控制线 34 通过指示“一行读取操作”并选择垂直寄存器选择线 35 来依次选择垂直控制线 201 到 212。

[0118] 利用这种操作，读取图像传感器 2 的第一行的像素。但是，在图像信号读取之前，执行一个水平行的噪声读取。由于在静止图像拍摄模式（第一模式）中不执行相加，所以加法电路 12 将没有进行修正的噪声信号发送到水平读取电路 13。

[0119] 在水平读取电路 13 中，通过水平读取控制线 49 接通晶体管 T49，在将从加法输出线 301 发送的噪声信号存储到存储电容器 C421 到 C423 中后，关断晶体管 T49。由此，执行了噪声读取处理。

[0120] 接着，对执行了噪声读取的同一行执行像素信号读取操作。由于在静止图像拍摄模式中不执行相加操作，所以加法电路 12 将没有进行修正的像素信号发送到水平读取电路 13。

[0121] 在水平读取电路 13 中，通过水平读取控制线 50 接通晶体管 T50，在将从加法输出线 301 发送的图像信号存储到存储电容器 C441 到 C443 中后，关断晶体管 T50。由此，执行了图像信号读取处理。

[0122] 在上述的本示例性实施例中，虽然与图像信号读取分开执行噪声读取，但是可以如参照图 3 描述的那样，可以作为连续信号读取执行从噪声读取到图像信号读取的一系列操作。

[0123] 之后，在指示“有噪声读取的操作”并选择水平寄存器选择线 75 时，通过来自水平移位寄存器控制线 74 的操作开始指令依次选择水平控制线 401 到 412。

[0124] 此时，由于指示了“有噪声读取的操作”，因此例如水平控制线 401 所表示的噪声控制线 421 和信号控制线 441 均有效操作。噪声信号经由水平噪声线 501 发送到输出放大器 14，并且图像信号经由水平信号线 502 发送到输出放大器 14。输出图像信号与噪声信号的差分输出作为图像传感器 2 的输出。

[0125] 通过重复上述操作来执行第一行的像素的读取。在对所有像素执行了该操作时，

静止图像拍摄模式结束。

[0126] 在本示例性实施例中, 静止图像拍摄模式执行从像素信号中减去将 FD 电容器 C1 复位时的噪声信号的操作。FD 电容器 C1 对应于用作像素放大单元的像素内放大器的驱动晶体管 Td1 的输入。以这种方式, 能够有效消除由像素内放大器产生的噪声。

[0127] 接着将说明与上述“静止图像拍摄的控制”(2) 对应的测光操作。在测光操作中, 执行为了确定图像传感器 2 的曝光条件而执行图像拍摄的测光操作模式(第二模式)。

[0128] 在测光操作模式中, 不执行噪声读取。仅执行像素信号读取以及水平 3 像素 × 垂直 3 像素相加的 9 像素相加。

[0129] 在图像传感器 2 中, 垂直移位寄存器控制线 34 指示“三行相加操作”并选择垂直寄存器选择线 35 以依次同时选择垂直控制线 201 到 212 中的三条线。

[0130] 此时, 在测光操作模式中执行图像信号读取。在该操作中, 将通过在 垂直方向上将 3 像素图像相加并求平均而生成的信号输出到垂直信号线。

[0131] 说明与三行一起选择的像素中的像素 (1,1)、(2,1)、(3,1)、(1,2)、(2,2)、(3,2)、(1,3)、(2,3) 和 (3,3)。随后使用相同的操作对其他像素依次进行垂直图像相加。

[0132] 以下, 将像素 (1,1)、(2,1) 和 (3,1) 的加法平均信号称作垂直加法图像信号 11, 将像素 (1,2)、(2,2) 和 (3,2) 的加法平均信号称作垂直加法图像信号 12。将像素 (1,3)、(2,3) 和 (3,3) 的加法平均信号称作垂直加法图像信号 13。将垂直加法图像信号 11 到 13 输出到对应的垂直信号线 101 到 103。

[0133] 接着, 通过在加法电路 12 中指示水平 3 像素相加, 将垂直加法图像信号 11 到 13 与输出到垂直信号线 101 到 103 的垂直加法图像信号相加。从而, 执行了水平 3 像素 × 垂直 3 像素加法的 9 像素加法并经由加法输出线 301 将得到的信号发送到水平读取电路 13。

[0134] 在水平读取电路 13 中, 通过水平读取控制线 50 接通晶体管 T50, 在将从加法输出线 301 发送的图像信号存储在存储电容器 C441 中后, 关断晶体管 T50。由此, 执行 9 像素加法信号的图像信号读取。

[0135] 之后, 在指示“无噪声读取的操作”并选择水平寄存器选择线 77 时, 通过来自水平移位寄存器控制线 74 的操作开始指令依次选择水平控制线 401、404、407 和 410。

[0136] 此时, 由于指示“无噪声读取的操作”, 所以例如在水平控制线 401 所表示的噪声控制线 421 和信号控制线 441 中, 仅信号控制线 441 有效操作。图像信号经由水平信号线 502 发送到输出放大器 14。

[0137] 由于在“无噪声读取的操作”中, 通过可变电压源 V51 设置的预定电压被施加给水平噪声线 501, 所以该预定电压被发送到输出放大器 14。

[0138] 由此, 将由可变电压源 V51 设置的预定电压与 9 像素加法图像信号的差分输出作为图像传感器 2 的输出信号输出。通过在水平方向上重复该操作来执行一行相加的像素的读取。通过针对所有像素重复该操作来完成测光操作模式。

[0139] 由于在测光操作模式中不从图像信号中减去噪声信号, 所以与包括减去噪声信号的操作相比缩短了读取操作时间。

[0140] 结果, 能够在减少在指示图像拍摄到开始曝光所拍摄图像之间存在的时滞的情况下执行图像拍摄。此外, 由于没有噪声信号减法操作, 所以从图像读取的图像信号是包括噪声的信号。

[0141] 一般而言,由于已知通过加法处理对摄像期间产生的噪声求平均,所以在本示例性实施例中,仅执行像素读取和水平 3 像素 × 垂直 3 像素相加的 9 像素相加。由此,能够降低相加后的像素信号中的噪声。

[0142] 在测光操作模式中,由于将通过可变电压源 V51 设置的来自噪声信号输出的平均电压施加给水平噪声线 501,所以可以进一步降低包含在从传感器输出的相加后的像素信号中的噪声。

[0143] 在信号处理单元 5 中检测用于自动白平衡或自动曝光的测光数据时,将图像区域分割成多个区域和应用各区域中的信号的积分值,能够进一步降低各像素中的噪声的影响。

[0144] 在根据本实施例的测光操作模式中,虽然执行 9 像素相加,但是可以通过扩展图像传感器 2 的结构来实现更多数量的像素相加,由此能够进一步增加噪声降低效果。

[0145] 以下将说明根据本发明的第二示例性实施例的摄像装置。在本实施例中,由于图像传感器的基本操作和结构以及摄像装置的基本操作和结构与在第一示例性实施例中说明的相同,所以以下说明中将使用相同的附图和附图标记。

[0146] 在根据本实施例的摄像装置的测光操作中,使用第一测光操作模式和第二测光操作模式。第一测光操作模式仅执行图像信号读取以及水平 3 像素 × 垂直 3 像素相加的 9 像素相加。第二测光操作模式仅执行图像信号读取以及水平 2 像素 × 垂直 2 像素相加的 4 像素相加。

[0147] 由于执行 9 像素相加的第一测光操作模式与根据第一示例性实施例的测光操作模式类似,所以将省略附加说明并仅说明第二测光操作模式。

[0148] 在图像传感器 2 中,在垂直移位寄存器控制线 34 指示“两行相加操作”并选择垂直寄存器选择线 35 时,垂直控制线 201 到 212 依次同时选择两行。

[0149] 在第二测光操作模式中执行像素信号读取。从而该操作使垂直信号线 输出加法平均垂直 2 像素信号。说明同时选择两行时的像素中的像素 (1,1)、(2,1)、(1,2)、(2,2)、(1,3)、(2,3)、(1,4) 和 (2,4)。利用相同的操作,对接下来的像素应用垂直图像相加操作。

[0150] 下文中,将像素 (1,1) 和 (2,1) 的加法平均信号称作垂直加法图像信号 21,将像素 (1,2) 和 (2,2) 的加法平均信号称作垂直加法图像信号 22。将像素 (1,3) 和 (2,3) 的加法平均信号称作垂直加法图像信号 23,将像素 (1,4) 和 (2,4) 的加法平均信号称作垂直加法图像信号 24。将垂直加法图像信号 21 到 24 输出到对应的垂直信号线 101 到 104。

[0151] 在加法电路 12 执行水平 2 像素相加并将垂直加法图像信号输出到垂直信号线 101 到 104 时,分别将信号相加,作为垂直加法图像信号 21、22 和垂直加法图像信号 23、24。

[0152] 之后,将通过水平 2 像素 × 垂直 2 像素相加的 4 像素相加生成的信号通过加法输出线 301、303 发送到水平读取电路 13。在水平读取电路 13 中,水平读取控制线 50 接通晶体管 T50,并且在存储电容器 C441、C443 存储从加法输出线 301、303 发送的图像信号后,关断晶体管 T50。由此,执行 4 像素加法图像的读取。

[0153] 之后,在指示“无噪声读取的操作”并选择水平寄存器选择线 76 时,通过来自水平移位寄存器控制线 74 的操作开始指令依次选择水平控制线 401、403、405、407、409 和 411。

[0154] 此时,由于指示“无噪声读取的操作”,所以例如在水平控制线 401 所表示的噪声控制线 421 和信号控制线 441 中,仅信号控制线 441 有效操作,并且图像信号经由水平信号

线 502 发送到输出放大器 14。

[0155] 在“无噪声读取的操作”中,由于将通过可变电压源 V51 设置的预定电压施加给水平噪声线 501,所以该预定电压被发送到输出放大器 14。由此,输出 4 像素加法图像信号与由可变电压源 V51 设置的预定电压之间的差分输出作为图像传感器 2 的输出。

[0156] 通过在水平方向上重复上述操作来执行一行相加的像素的读取。在针对所有像素执行了该操作时,第二测光操作模式结束。由此,从图像传感器 2 输出 4 像素相加的信号。利用 4 像素相加操作,获得噪声降低效果,尽管该效果小于 9 像素相加操作。

[0157] 由此,在能够选择执行 9 像素相加的第一测光操作模式和执行 4 像素相加的第二测光操作模式时,同步控制单元 10 能够根据被摄体图像的亮度、数据量和噪声降低程度来选择适当的相加数。

[0158] 由于第二测光操作模式不包括从像素信号中减去噪声信号的操作,所以与包括噪声信号的减法的操作相比,缩短了读取操作所花费的时间。结果,能够在减小与从指示图像拍摄到开始曝光的时间对应的快门时滞的情况下,执行图像拍摄。

[0159] 在信号处理单元 5 中检测用于 AWB 或 AE 的测光数据时,将图像区域分割成多个区域并使用各区域中的信号的积分值,能够进一步降低各像素中的噪声的影响。

[0160] 如上所述,根据本示例性实施例,在通过对图像信号执行噪声减法操作来去除噪声的摄像装置中执行测光操作时,省略减去噪声的操作。

[0161] 以这种方式,能够实现测光操作时间的缩短,并在减小快门时滞的情况下进行图像拍摄。此外,上述本示例性实施例使得能够在测光操作时通过多个像素信号的相加来实现噪声降低。

[0162] 虽然参照示例性实施例对本发明进行了说明,但是应当理解,本发明不限于所公开的示例性实施例。本发明可以适用于例如数字静止照相机、数字小型照相机、视频照相机、网络照相机以及移动电话的内置照相机功能的各种装置。应当对所附权利要求的范围给予最宽的解释,以使其涵盖所有这些变型、等同结构和功能。

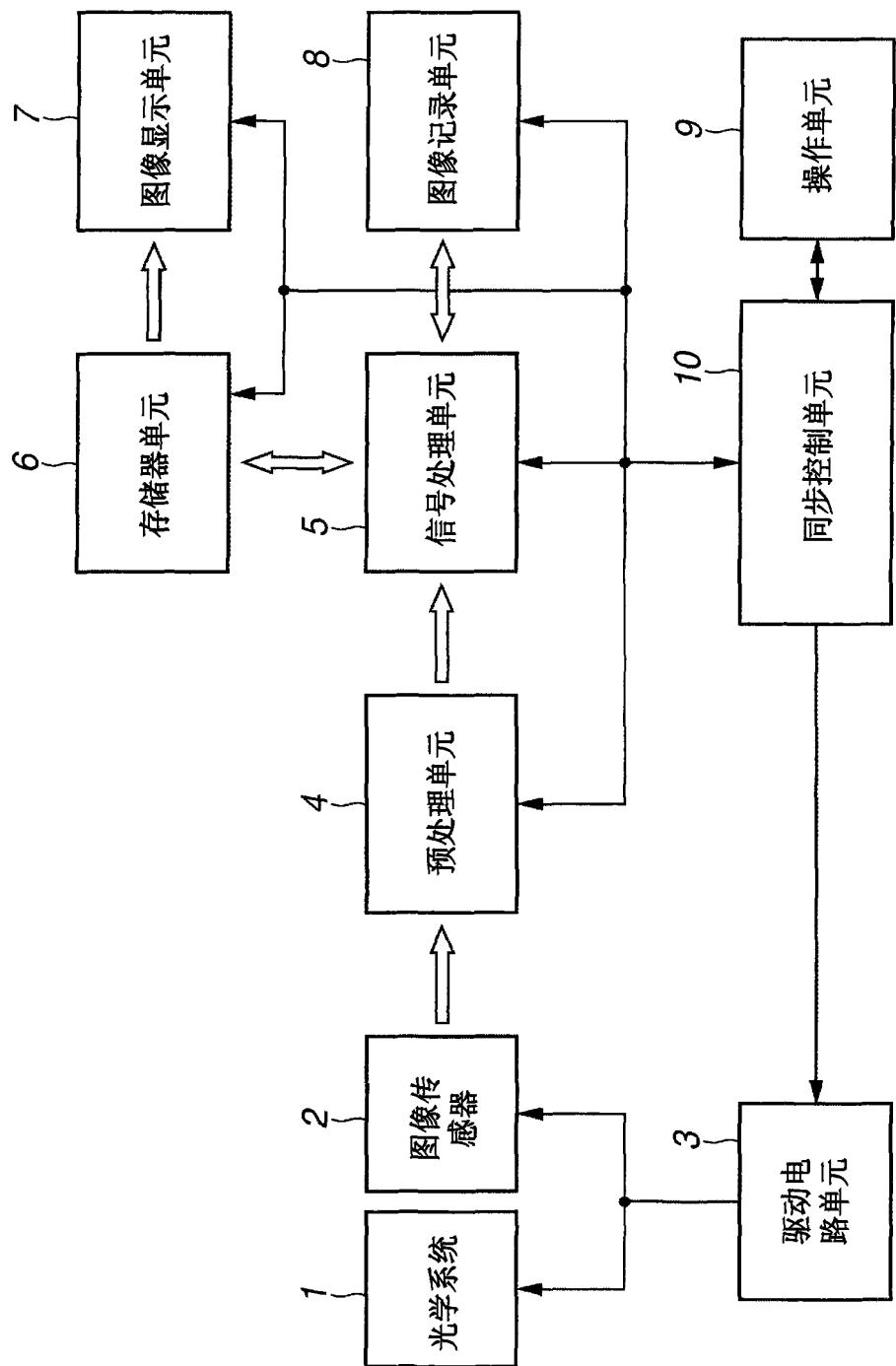


图 1

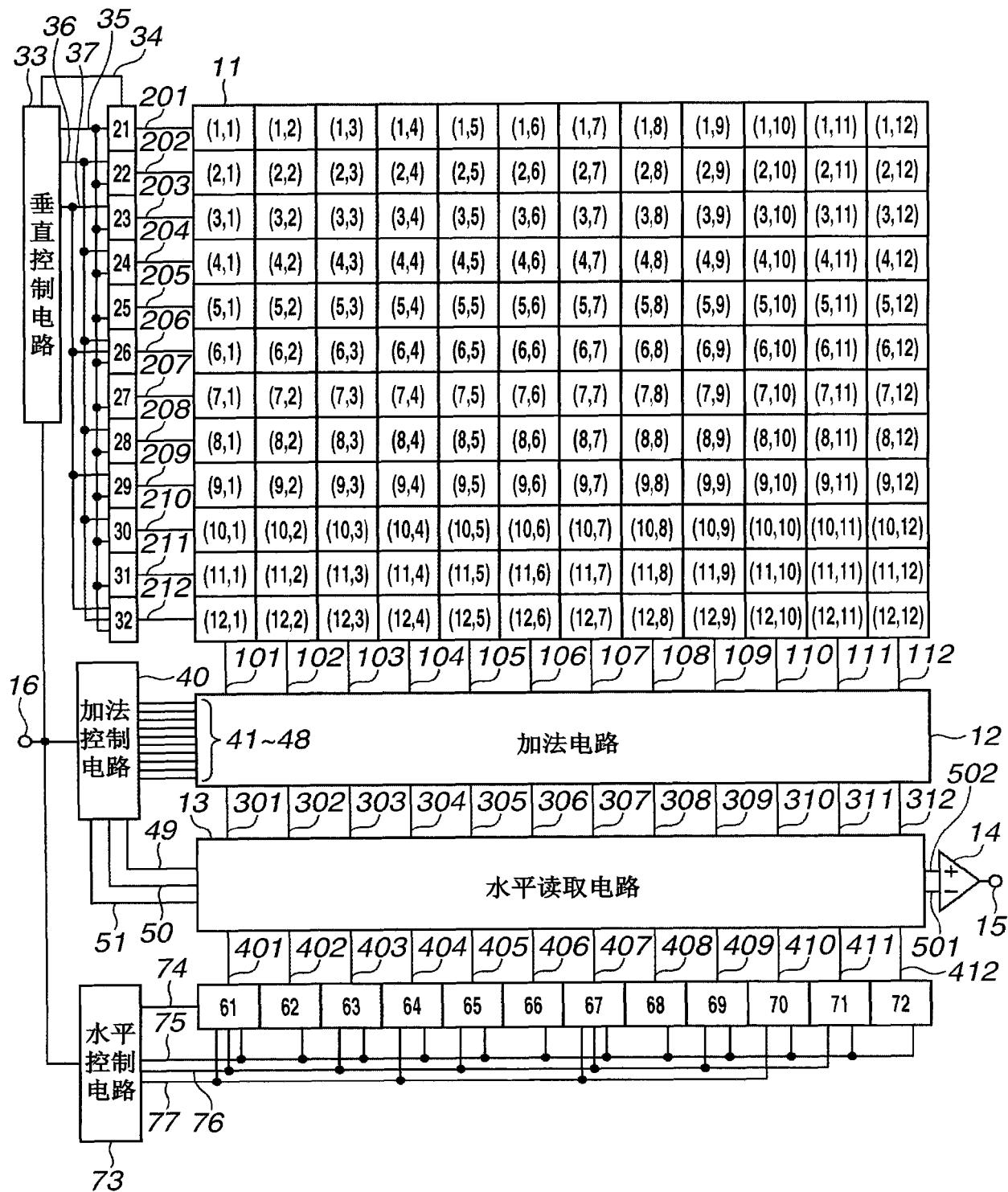


图 2

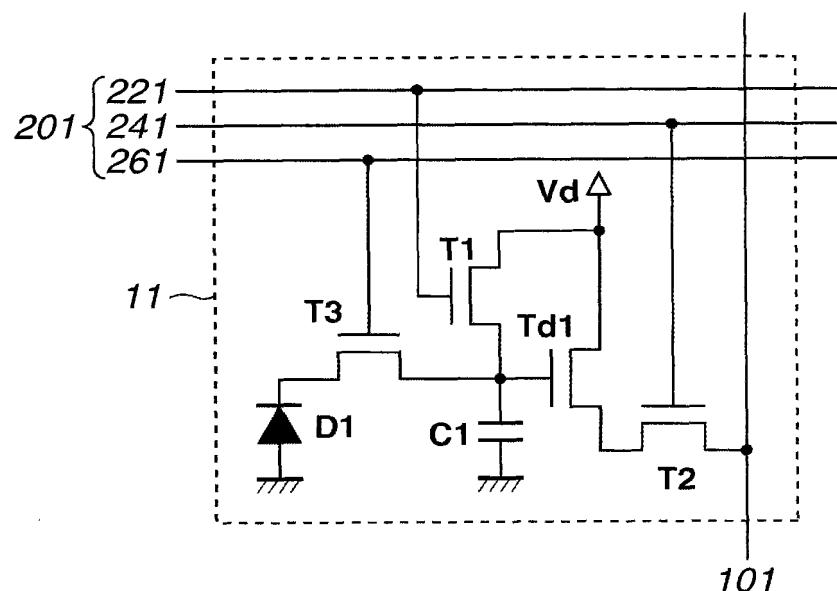


图 3

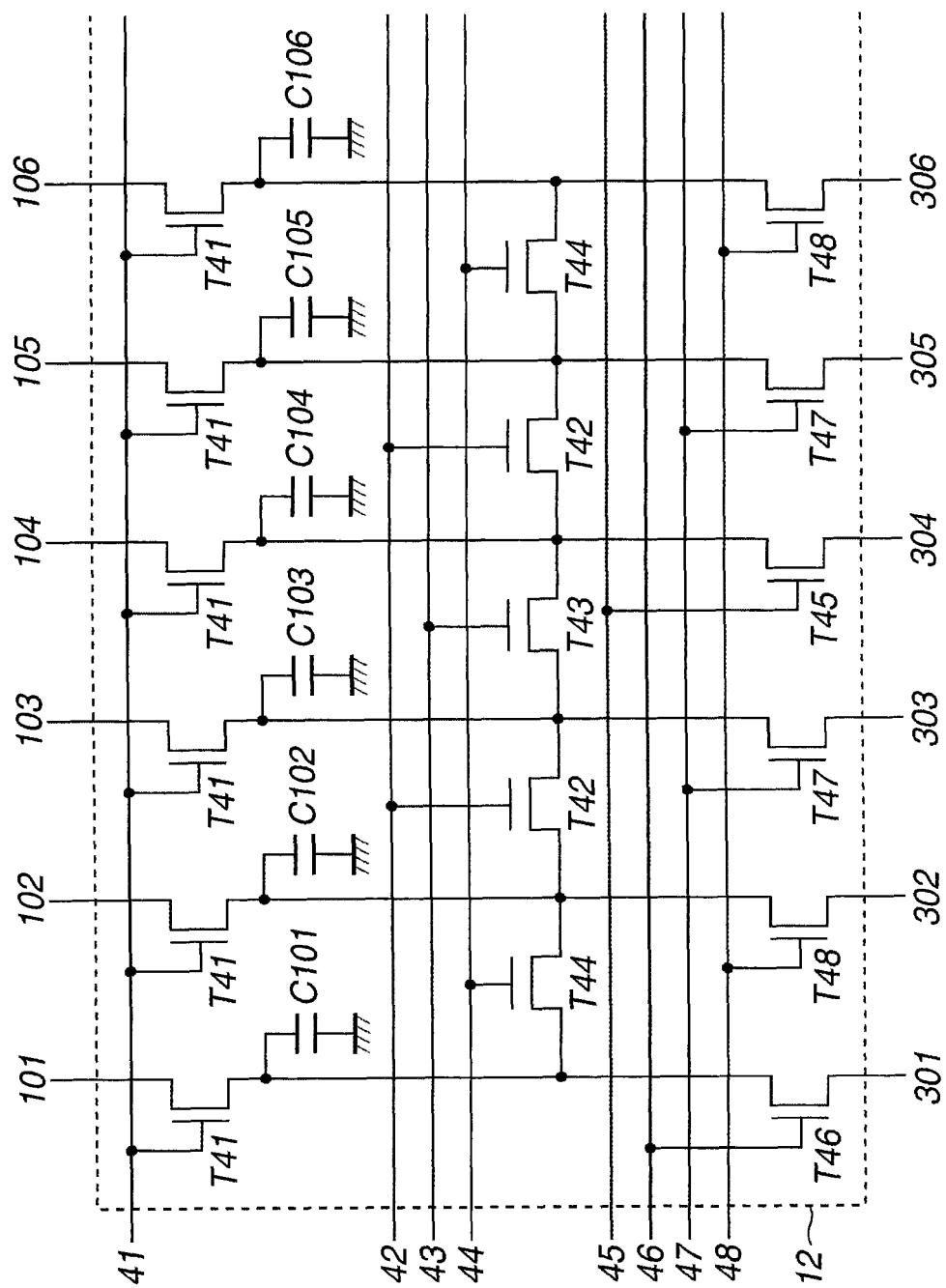


图 4

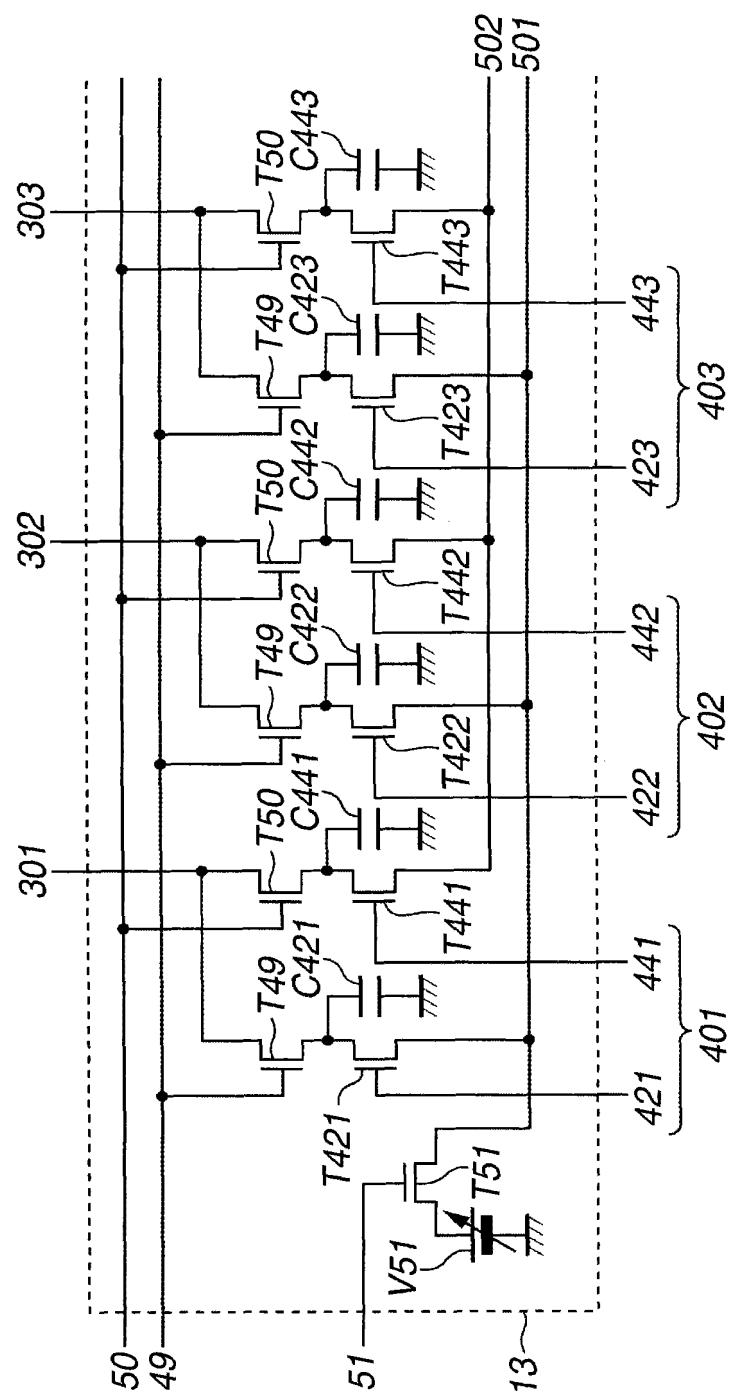


图 5