



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103095998 B

(45)授权公告日 2018.01.19

(21)申请号 201210436042.0

(22)申请日 2012.10.26

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103095998 A

(43)申请公布日 2013.05.08

(30) 优先权数据

2011-241036 2011.11.02 JP

(73)专利权人 索尼半导体解决方案公司

地址 日本神奈川県

(72)发明人 南祐一郎 千田满 山田泰弘

(74)专利代理机构 北京信慧永光知识产权代理

有限责任公司 11290

代理人 陈桂香 褚海英

(51) Int.Cl.

H04N 5/341(2011.01)

H04N 5/359(2011.01)

H04N 5/225(2006.01)

(56)对比文件

US 2011128428 A1, 2011.06.02.

CN 100384227 C, 2008.04.23,

US 6801253 B1, 2004.10.05.

US 2011147596 A1, 2011.06.23,

JP 2005033623 A, 2005.02.03.

JP 2010011033 A, 2010.01.14,

宙查员 姜丹

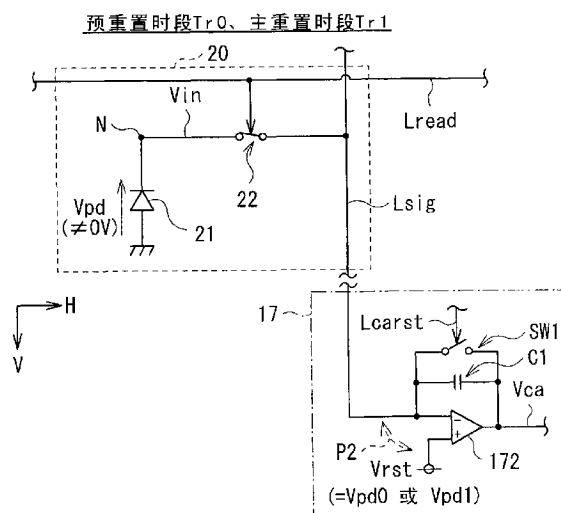
权利要求书2页 说明书15页 附图21页

(54)发明名称

图像拍摄单元和图像拍摄显示系统

(57)摘要

公开了图像拍摄单元和图像拍摄显示系统。图像拍摄单元包括:图像拍摄部,该图像拍摄部包括多个像素,每个像素包括光电转换器件;以及驱动部,该驱动部驱动每个像素以按读出操作、预重置操作和主重置操作的顺序执行这些操作,读出操作旨在以信号的形式从每个像素读出电荷,该电荷是从光电转换器件获得的,并且预重置操作和主重置操作旨在重置每个像素中的电荷。驱动部向光电转换器件施加电压,该电压在预重置操作中和主重置操作之间是不同的。



1. 一种图像拍摄单元,包括:

图像拍摄部,该图像拍摄部包括多个像素,每个像素包括光电转换器件;

驱动部,该驱动部驱动每个所述像素以按读出操作、预重置操作和主重置操作的顺序执行这些操作,所述读出操作旨在以信号的形式从每个所述像素读出电荷,该电荷是从所述光电转换器件获得的,并且所述预重置操作和所述主重置操作旨在重置每个所述像素中的电荷;以及

信号处理部,该信号处理部基于通过所述读出操作获得的图像拍摄信号生成输出信号,其中

所述驱动部向所述光电转换器件施加电压,该电压在所述预重置操作中和所述主重置操作中之间是不同的,

所述驱动部在所述预重置操作中在所述光电转换器件的两端之间施加正向偏置电压,且

所述信号处理部对通过在使用所述正向偏置电压的预重置操作之后随后的读出操作获得的图像拍摄信号执行各像素共同的减法处理,并且生成所述输出信号。

2. 根据权利要求1所述的图像拍摄单元,其中,所述驱动部在另一所述预重置操作中在所述光电转换器件的两端之间施加反向偏置电压。

3. 根据权利要求1所述的图像拍摄单元,其中,所述驱动部向所述光电转换器件的读出侧的端子供应在所述预重置操作中和所述主重置操作中之间不同的重置电压。

4. 根据权利要求3所述的图像拍摄单元,其中

所述驱动部包括放大器,该放大器的第一输入端子连接到所述读出操作中使用的信号线,并且该放大器的第二输入端子被供应以所述重置电压,并且

通过所述放大器的虚短路现象,所述重置电压被供应到所述光电转换器件的读出侧的端子。

5. 根据权利要求3所述的图像拍摄单元,其中,

所述驱动部包括开关,该开关切换是否向在所述读出操作中使用的信号线供应所述重置电压,并且

通过所述开关和所述信号线,所述重置电压被供应到所述光电转换器件的读出侧的端子。

6. 根据权利要求1所述的图像拍摄单元,其中,所述驱动部向所述光电转换器件的读出侧的相反侧的端子供应在所述预重置操作中和所述主重置操作中之间不同的重置电压。

7. 根据权利要求1所述的图像拍摄单元,其中,所述驱动部驱动每个所述像素以在预定的单位时段内间歇地执行所述主重置操作多次。

8. 根据权利要求1所述的图像拍摄单元,其中,所述光电转换器件由PIN光电二极管构成。

9. 根据权利要求1所述的图像拍摄单元,其中

所述图像拍摄部生成基于入射的放射线的电信号,并且

所述图像拍摄单元被配置为放射线图像拍摄单元。

10. 根据权利要求9所述的图像拍摄单元,其中,所述图像拍摄部包括构成所述光电转换器件的光电转换层,以及将所述放射线的波长转换成所述光电转换层的灵敏范围中的波

长的波长转换层。

11. 根据权利要求9所述的图像拍摄单元, 其中, 所述图像拍摄部包括光电转换层, 该光电转换层构成所述光电转换器件并且直接生成基于所述放射线的所述电信号。

12. 根据权利要求9所述的图像拍摄单元, 其中, 所述放射线是X射线。

13. 一种图像拍摄显示系统, 包括图像拍摄单元和显示器, 该显示器显示基于从所述图像拍摄单元获得的图像拍摄信号的图像, 该图像拍摄单元包括:

图像拍摄部, 该图像拍摄部包括多个像素, 每个像素包括光电转换器件;

驱动部, 该驱动部驱动每个所述像素以按读出操作、预重置操作和主重置操作的顺序执行这些操作, 所述读出操作旨在以信号的形式从每个所述像素读出电荷, 该电荷是从所述光电转换器件获得的, 并且所述预重置操作和所述主重置操作旨在重置每个所述像素中的电荷; 以及

信号处理部, 该信号处理部基于通过所述读出操作获得的图像拍摄信号生成输出信号, 其中

所述驱动部向所述光电转换器件施加电压, 该电压在所述预重置操作中和所述主重置操作中之间是不同的,

所述驱动部在所述预重置操作中在所述光电转换器件的两端之间施加正向偏置电压, 且

所述信号处理部对通过在使用所述正向偏置电压的预重置操作之后随后的读出操作获得的图像拍摄信号执行各像素共同的减法处理, 并且生成所述输出信号。

图像拍摄单元和图像拍摄显示系统

技术领域

[0001] 本公开涉及包括光电转换器件的图像拍摄单元以及设有这样的图像拍摄单元的图像拍摄显示系统。

背景技术

[0002] 以前,已提出了在每个像素(每个图像拍摄像素)中包括光电转换器件的各种图像拍摄单元。例如,在2011-135561号日本未实审专利申请公布中,描述了所谓的光学触摸面板、放射线图像拍摄单元等等,作为具有这种光电转换器件的图像拍摄单元的示例。

发明内容

[0003] 顺便说一下,在上述图像拍摄单元中,驱动多个像素以拍摄图像(执行图像拍摄驱动)。已提出了用于实现以这种方式获得的拍摄图像的高图像质量的各种技术。然而,希望提出能够实现更高的图像质量的图像拍摄单元。

[0004] 从而,希望提供一种能够实现拍摄图像的高图像质量的图像拍摄单元以及设有这种图像拍摄单元的图像拍摄显示系统。

[0005] 根据本公开的一个实施例,提供了一种图像拍摄单元,包括:图像拍摄部,该图像拍摄部包括多个像素,每个像素包括光电转换器件;以及驱动部,该驱动部驱动每个像素以按读出操作、预重置操作和主重置操作的顺序执行这些操作,读出操作旨在以信号的形式从每个像素读出电荷,该电荷是从光电转换器件获得的,并且预重置操作和主重置操作旨在重置每个像素中的电荷。驱动部向光电转换器件施加电压,该电压在预重置操作中和主重置操作之间是不同的。

[0006] 根据本公开的一个实施例,提供了一种图像拍摄显示系统,包括图像拍摄单元和显示器,该显示器显示基于从图像拍摄单元获得的图像拍摄信号的图像。该图像拍摄单元包括:图像拍摄部,该图像拍摄部包括多个像素,每个像素包括光电转换器件;以及驱动部,该驱动部驱动每个像素以按读出操作、预重置操作和主重置操作的顺序执行这些操作,读出操作旨在以信号的形式从每个像素读出电荷,该电荷是从光电转换器件获得的,并且预重置操作和主重置操作旨在重置每个像素中的电荷。驱动部向光电转换器件施加电压,该电压在预重置操作中和主重置操作之间是不同的。

[0007] 在根据本公开的实施例的图像拍摄单元和图像拍摄显示系统中,每个像素被驱动以按读出操作、预重置操作和主重置操作的顺序执行这些操作。此时,在预重置操作中和主重置操作之间不同的电压被施加到光电转换器件。从而,减少了读出操作之后像素中的残余电荷(信号电荷的残留量)。

[0008] 在根据本公开的实施例的图像拍摄单元和图像拍摄显示系统中,每个像素被驱动以按读出操作、预重置操作和主重置操作的顺序执行这些操作。此外,在预重置操作中和主重置操作之间不同的电压被施加到光电转换器件。因此,可以减少读出操作之后每个像素中的残余电荷。因此,可以抑制由残余电荷引起的残像,并且可以实现拍摄图像的高图像

质量。

[0009] 要理解,以上概括描述和以下详细描述都是示例性的,并且旨在提供对要求保护的技术的进一步说明。

附图说明

[0010] 附图被包括来提供对本公开的进一步理解,并且被并入在本说明书中并构成本说明书的一部分。附图图示了实施例并且与说明书一起用于说明本技术的原理。

[0011] 图1是示出根据本公开的实施例的图像拍摄单元的总配置示例的框图。

[0012] 图2是示出图1中所示的图像拍摄部的示意性配置示例的示意图。

[0013] 图3是示出图1中所示的像素等等的详细配置示例的电路图。

[0014] 图4是示出图1中所示的列选择部的详细配置示例的框图。

[0015] 图5A和5B分别是示出在曝光时段和读出时段中的操作状态的示例的电路图。

[0016] 图6是用于说明残余电荷的发生的机制的示意图。

[0017] 图7是示意性示出在图像拍摄信号和残余电荷信号的每一个中的曝光强度和电荷量之间的关系的示例的特性图。

[0018] 图8A至8D是各自示出根据实施例的预重置操作、主重置操作等等的示例的定时波形图。

[0019] 图9是示出预重置时段和主重置时段中的操作状态的示例的电路图。

[0020] 图10是用于说明图8A至8D中所示的预重置操作中的功能的示意图。

[0021] 图11A至11D是各自示出根据实施例的预重置操作、主重置操作等等的另一示例的定时波形图。

[0022] 图12A和12B是用于说明图11A至11D中所示的预重置操作中的功能的示意图。

[0023] 图13A和13B是各自示出根据实施例的线顺次图像拍摄操作的示例的定时图。

[0024] 图14A和14B是各自示出根据修改1的列选择部的配置示例的电路图。

[0025] 图15是示出根据修改1的重置电压供应部的配置示例的电路图。

[0026] 图16A和16B是各自示出根据修改1的重置电压供应部的另一配置示例的电路图。

[0027] 图17是示出根据修改2的像素等等的配置的电路图。

[0028] 图18是示出根据修改3的像素等等的配置的电路图。

[0029] 图19是示出根据修改4的像素等等的配置的电路图。

[0030] 图20是示出根据修改5的像素等等的配置的电路图。

[0031] 图21A至21C是各自示出根据修改6的图像拍摄驱动的示例的定时图。

[0032] 图22A至22C是各自示出根据修改6的图像拍摄驱动的另一示例的定时图。

[0033] 图23是示出根据修改7的列选择部的示意性配置的电路图。

[0034] 图24A和24B分别是示出根据修改8和修改9的图像拍摄部的示意性配置的示意图。

[0035] 图25是示出根据应用例的图像拍摄显示系统的示意性配置的示意图。

具体实施方式

[0036] 以下,将参考附图详细描述本公开的优选实施例。注意将按以下顺序给出描述。

[0037] 1. 实施例(利用读出放大器供应重置电压的示例)

[0038] 2. 修改

[0039] 修改1 (通过切换开关和信号线供应重置电压的示例)

[0040] 修改2 (向光电转换器件的读出侧的相反侧供应重置电压的示例)

[0041] 修改3 (无源像素电路的另一配置示例)

[0042] 修改4和5 (有源像素电路的示例)

[0043] 修改6 (图像拍摄驱动的另一示例)

[0044] 修改7 (列选择部的另一配置示例)

[0045] 修改8和9 (基于放射线拍摄图像的图像拍摄部的示例)

[0046] 3. 应用例 (在图像拍摄显示系统中的应用例)

[0047] 4. 其他修改

[0048] [实施例]

[0049] [图像拍摄单元1的总体配置]

[0050] 图1示出了根据本公开的实施例的整个图像拍摄单元 (图像拍摄单元1) 的方框配置。图像拍摄单元1基于图像拍摄光读出对象的信息 (拍摄对象的图像)。图像拍摄单元1包括图像拍摄部11、行扫描部13、A/D转换部14、列扫描部15、系统控制部16、帧存储器18和信号处理部19。在这些部件中,行扫描部13、A/D转换部14、列扫描部15和系统控制部16对应于本公开的“驱动部”的具体示例。

[0051] (图像拍摄部11)

[0052] 图像拍摄部11基于入射的图像拍摄光生成电信号 (是图像拍摄区域)。在图像拍摄部11中,以矩阵形式二维布置了像素 (图像拍摄像素、单位像素) 20。每个像素20具有光电转换部 (后文描述的光电转换器件21),该光电转换部按照与入射的图像拍摄光的光量相应的电荷量生成光电荷并且将光电荷存储于其中。注意,以下在如图1中所示假定图像拍摄部11中的水平方向 (行方向) 是“H”方向并且垂直方向 (列方向) 是“V”方向的情况下给出描述。

[0053] 图2示出了图像拍摄部11的示意性配置示例。图像拍摄部11设有光电转换层111,其中布置了多个上述像素20。在光电转换层111中,如图中所示执行基于入射的图像拍摄光Lin的光电转换 (从图像拍摄光Lin到信号电荷的转换)。

[0054] 图3示出了像素20的电路配置示例 (所谓的无源型的电路配置示例) 以及A/D转换部14中的列选择部17 (后文描述) 的电路配置示例。无源像素20包括一个光电转换器件21和一个晶体管22。像素20连接到沿着H方向延伸的读出控制线Lread和沿着V方向延伸的信号线Lsig。

[0055] 光电转换器件21例如是由PIN (正-本征-负) 光电二极管形成的,并且如上所述按照与入射光 (图像拍摄光Lin) 的光量相对应的电荷量生成信号电荷。光电转换器件21的阴极连接到存储节点N,并且其阳极接地。注意,在以下描述中,光电转换器件21的阳极和阴极之间 (两端之间) 的电势差 (电压) 被称为“端间电压Vpd”。具体而言,这意味着以信号读出侧的相反侧 (这里是阳极侧) 为基准的信号读出侧 (存储节点N侧,这里是阴极侧) 的电势。

[0056] 晶体管22是响应于通过读出控制线Lread供应来的行扫描信号而被接通从而将从光电转换器件21获得的信号电荷 (输入电压Vin) 输出到信号线Lsig的晶体管 (读出晶体管)。晶体管22是由N沟道 (N型) 场效应晶体管 (FET) 构成的。或者,晶体管22可由P沟道 (P型) FET等等构成。晶体管22也利用诸如微晶硅 (Si) 和多晶硅 (多晶体硅) 之类的硅系半导体构

成的。或者,晶体管22可利用诸如铟镓锌氧化物(InGaZnO)和氧化锌(ZnO)之类的氧化物半导体构成。微晶硅、多晶硅和氧化物半导体具有比非晶硅更高的迁移率 μ 。这例如使得晶体管22能够对信号电荷进行高速读出。

[0057] 在像素20中,晶体管22的栅极连接到读出控制线Lread,其源极连接到信号线Lsig,并且其漏极连接到光电转换器件21的阴极(存储节点N)。

[0058] (行扫描部13)

[0059] 图1中所示的行扫描部13是包括后文将描述的移位寄存器电路、地址译码器、逻辑电路等等的像素驱动部(行扫描电路),并且对图像拍摄部11中的多个像素20以行为单位(以水平线为单位)执行驱动(线顺次扫描)。具体而言,行扫描部13在后文将描述的诸如线顺次读出驱动和线顺次重置驱动之类的线顺次图像拍摄驱动时执行这样的线顺次扫描。顺便说一下,线顺次扫描是通过经由读出控制线Lread向每个像素20供应行扫描信号来执行的。

[0060] (A/D转换部14)

[0061] 如图1中所示,A/D转换部14具有多个列选择部17,每个列选择部17是对多条(在这里是四条)信号线Lsig提供的。A/D转换部14基于通过信号线Lsig输入的信号电压(信号电荷)执行A/D转换(模拟-数字转换)。由数字信号构成的输出数据(图像拍摄信号D1)从而被生成并被输出到帧存储器18和信号处理部19。

[0062] 如图3和图4中所示,例如,每个列选择部17具有电荷放大器172、电容器(反馈器)C1、开关SW1、采样和保持(S/H)电路173、包括四个开关SW2的复用器电路(选择电路)174以及A/D转换器175。在这些组件中,电荷放大器172、电容器C1、开关SW1、S/H电路173和开关SW2如图4中所示是对每一条信号线Lsig逐一提供的。另一方面,对于整个列选择部17提供一个复用器电路174和A/D转换器175。

[0063] 电荷放大器172是用于将从信号线Lsig读出的信号电荷转换成电压(Q-V转换)的放大器。信号线Lsig的一端连接到电荷放大器172的负侧(-侧)的输入端子,并且预定的重置电压Vrst被输入到其正侧(+侧)的输入端子。此外,通过包括电容器C1和开关SW1的并联连接电路在电荷放大器172的输出端子和负侧的输入端子之间建立反馈连接。换言之,电容器C1的第一端子连接到电荷放大器172的负侧的输入端子,并且其第二端子连接到电荷放大器172的输出端子。类似地,开关SW1的第一端子连接到电荷放大器172的负侧的输入端子,并且其第二端子连接到电荷放大器172的输出端子。注意,开关SW1的接通/关断状态是由从系统控制部16通过放大器重置控制线Lcarst供应来的控制信号(放大器重置控制信号)来控制的。虽然细节将在后文中描述,但上述重置电压Vrst的值也由系统控制部16控制。这样,提供上述Q-V转换的电荷放大器电路由电荷放大器172、电容器C1和开关SW1构成。

[0064] S/H电路173被部署在电荷放大器172和复用器电路174(开关SW2)之间,并且是用于临时保持来自电荷放大器172的输出电压Vca的电路。

[0065] 复用器电路174是通过响应于由列扫描部15进行的扫描驱动允许四个开关SW2之一顺次处于接通状态中来选择性地在每个S/H电路173和A/D转换器175之间连接或断开连接的电路。

[0066] A/D转换器175是通过来自S/H电路173的、通过开关SW2输入的输出电压执行A/D转换来生成并输出上述输出数据Dout(图像拍摄信号D1)的电路。

[0067] (列扫描部15和系统控制部16)

[0068] 列扫描部15包括移位寄存器、地址译码器等等(未示出),并且在执行扫描的同时顺次驱动列选择部17中的开关SW2。通过列扫描部15进行的选择性扫描,通过信号线Lsig读出的各个像素20的信号(图像拍摄信号D1)被顺次输出到帧存储器18和信号处理部19。

[0069] 系统控制部16控制行扫描部13、A/D转换部14和列扫描部15中的每一个的操作。具体而言,系统控制部16具有生成上述各种定时信号(控制信号)的定时生成器,并且基于由定时生成器生成的各种定时信号,执行对行扫描部13、A/D转换部14和列扫描部15的驱动控制。这样,行扫描部13、A/D转换部14和列扫描部15各自基于系统控制部16的控制对图像拍摄部11中的多个像素20执行图像拍摄驱动(线顺次图像拍摄驱动),从而从图像拍摄部11提供输出数据(图像拍摄信号D1)。

[0070] (帧存储器18和信号处理部19)

[0071] 帧存储器18是用于临时保持来自A/D转换部14的输出数据(图像拍摄信号D1)的存储部,并且是利用诸如静态随机访问存储器(SRAM)之类的各种存储器构成的。

[0072] 信号处理部19基于从A/D转换部14输出的数据(图像拍摄信号D1)执行预定的处理,然后临时保存在帧存储器18中以生成输出数据Dout(输出信号)。注意,信号处理部19进行的信号处理的细节将在后文中描述。

[0073] [图像拍摄单元1的功能和效果]

[0074] (1.基本操作)

[0075] 如图2中所示,在图像拍摄单元1中,当在后文描述的曝光时段Tex中图像拍摄光Lin进入图像拍摄部11时,图像拍摄光Lin在光电转换层111(图3中所示的每个像素20中的光电转换器件21)中被转换成信号电荷(经历光电转换)。在存储节点N中,由于由光电转换生成的信号电荷,根据存储节点电容量发生电压变化。具体而言,当存储节点电容量由Cs表示并且所生成的信号电荷由q表示时,在存储节点N中,电压降低,降低量为 q/Cs 。响应于这样的电压变化,输入电压Vin(与信号电荷相对应的电压)被施加到晶体管22的漏极。当晶体管22响应于通过读出控制线Lread供应来的行扫描信号而变成接通状态时,要供应到晶体管22的输入电压Vin的电荷被从像素20读出到信号线Lsig(读出时段Tread)。

[0076] 这样读出的信号电荷对于多个(在这里是四个)像素列中的每一个通过信号线Lsig被输入到A/D转换部14中的列选择部17。在每个列选择部17中,首先,由电荷放大器172等等构成的电荷放大器电路对从每条信号线Lsig输入的信号电荷执行Q-V转换(将信号电荷转换成信号电压)。随后,通过S/H电路173和复用器电路174,A/D转换器175对经转换的信号电压(来自每个电荷放大器电路172的输出电压Vca)执行A/D转换,以生成由数字信号形成的输出数据(图像拍摄信号D1)。这样,图像拍摄信号D1被从每个列选择部17顺次输出并被传送到帧存储器18和信号处理部19。然后,信号处理部19利用图像拍摄信号D1执行预定的信号处理以生成最终输出数据Dout,并将输出数据Dout输出到外部。

[0077] (2.曝光时段Tex和读出时段Tread中的操作)

[0078] 参考图5A和5B,详细描述在上述曝光时段Tex中和上述读出时段Tread中像素20操作和列选择部17中的电荷放大器电路的操作。注意,为了便于描述,利用开关来图示晶体管22的接通/关断状态。

[0079] 首先,如图5A中所示,在图像拍摄光Lin进入像素20中的光电转换器件21的曝光时

段Tex中,晶体管22处于关断状态中以防止存储在存储节点N中的信号电荷在曝光时段Tex期间被输出(读出)到信号线Lsig侧。注意,由于电荷放大器电路此时处于已执行了预定的放大器重置操作(电荷放大器电路的重置操作)的状态中,所以开关SW1处于接通状态中,结果形成了电压跟随器电路。此外,在曝光时段Tex中,如图5A中所示,重置电压Vrst等于0V(地电势)。顺便说一下,重置电压Vrst此时不限于0V,而可以是其他电势。这同样适用于下文。

[0080] 另一方面,在读出时段Tread中,如图5B中所示,当晶体管22被接通时,信号电荷被从像素20中的存储节点N读出到信号线Lsig(参见图5B中的箭头P11)。这样读出的信号电荷被输入到电荷放大器电路。在此情况下,在读出时段Tread中,电荷放大器电路中的开关SW1处于关断状态中,并且电荷放大器电路处于读出操作状态中。因此,输入到电荷放大器电路的信号电荷被存储在电容器C1中,并且与存储的电荷相对应的信号电压(输出电压Vca)被从电荷放大器172输出。这样,在电荷放大器电路中将信号电荷转换成信号电压(执行Q-V转换)。顺便说一下,通过在上述放大器重置操作时接通开关SW1来将这样存储在电容器C1中的电荷重置(执行放大器重置操作)。

[0081] 如图5B中所示,在读出时段Tread中,重置电压Vrst也被设定到0V。此外,如图5B中的箭头P12所示,由于电荷放大器电路(电荷放大器172)中的虚短路现象,电荷放大器172的负侧的输入端子侧(信号线Lsig侧)的电压基本上等于施加到正侧的输入端子的重置电压Vrst。从而,像素20中的存储节点N也通过晶体管22等于重置电压Vrst(=0V)。结果,如图5B中所示,光电转换器件21的端间电压Vpd在读出时段Tread中等于0V。注意,重置电压Vrst和光电转换器件21的端间电压Vpd中的每一个不限于0V,而可以是其他电势。这同样适用于下文。

[0082] (3. 读出操作后像素20中信号电荷的残留)

[0083] 在一些情况下,即使在执行了上述读出操作之后,像素20(存储节点N)中存储的信号电荷的一部分也仍残留。如果信号电荷的一部分残留在像素20中,则在随后的读出操作时(在随后的帧时段中的图像拍摄时)生成由残余电荷引起的残像,从而拍摄图像的质量劣化(添加了与残余电荷相对应的信号)。下面将描述信号电荷的残留(残余电荷)的生成机制。具体而言,下面将描述从光电转换器件21生成的衰退电流(下文描述)引起的残余电荷的生成。

[0084] 图6的(A)和(B)示意性示出了在光电转换器件21是PIN光电二极管(薄膜光电二极管)的情况下的能带结构(每层的位置与能级之间的关系)。具体而言,在此示例中,光电转换器件21具有部署在阳极侧(地侧)的p型半导体层21P、部署在阴极侧(存储节点N侧)的n型半导体层21N和在p型半导体层21P和n型半导体层21N之间形成的本征半导体层(i层)21I。

[0085] 从图中可知,本征半导体层21I包括大量的缺陷级Ed。如图6的(A)中所示,紧接在读出时段Tread结束之后,电荷e被缺陷级Ed所俘获。然而,例如,如图6的(B)中所示,在从读出时段Tread后逝去了一定时间之后,在缺陷级Ed中俘获的电荷e被从本征半导体层21I释放到光电转换器件21的外部(存储节点N侧)(参考图中的箭头)。从而,从光电转换器件21生成上述的衰退电流Idecay,结果,信号电荷的一部分残留在像素20中(生成残余电荷)。

[0086] 顺便说一下,例如,如图7中所示,图像拍摄时的图像拍摄部11的曝光强度(图像拍摄光Lin的强度)与对应于每个电荷量(信号电荷量和残余电荷量)的每个信号(图像拍摄信

号和残余电荷信号)的信号强度成比例(线性相关)。换言之,图像拍摄信号和残余电荷信号分别响应于曝光强度的增大而线性增大。被施加

[0087] (4.利用预重置操作等等减少残余电荷的功能)

[0088] 在实施例中,如图8A至图13B中所示,例如,在读出时段Tread之后执行预定的重置操作(下文描述的预重置操作和主重置操作)以减少上述的残余电荷,从而抑制由残余电荷引起的残像。以下,将详细描述利用这样的预重置操作等等减少残余电荷的功能。

[0089] 顺便说一下,预重置操作被大致分类成两种方法,即,使用反向偏置电压(光电转换器件21的端间电压Vpd大于0)的预重置操作(第一方法)和使用正向偏置电压(端间电压Vpd小于0)的预重置操作(第二方法)。因此,下面将按顺序描述这两种方法。

[0090] (第一方法:使用反向偏置电压的预重置操作等等)

[0091] 图8A至8D各自示出了在基于上述第一方法的预重置操作等等时的定时波形示例。具体而言,沿着曝光时段Tex、读出时段Tread、预重置时段Tr0和主重置时段Tr1的定时顺序(时间轴)示出了读出控制线Lread的电势Vread和光电转换器件21的端间电压Vpd(重置电压Vrst)中的每一个的定时波形。注意,在图8A至8D中,示出了在曝光时段Tex中端间电压Vpd等于重置电压Vrst的情况作为示例。然而,如以上参考图7所述,此时的信号强度(端间电压Vpd)根据曝光强度而变化(参见图8A至8D中的虚线箭头)。这同样适用于后文描述的图11A至11D。

[0092] 首先,在第一方法中,如图8A至8D中所示,像素20中的电荷被重置的预重置时段Tr0和主重置时段Tr1按此顺序被设定在曝光时段Tex和读出时段Tread之后。然后,在预重置时段Tr0和主重置时段Tr1之间不同的重置电压(端间电压Vpd)被施加到光电转换器件21。具体而言,如图中所示,端间电压Vpd在预重置时段Tr0中被设定为Vpd0,并且在主重置时段Tr1中被设定为Vpd1。注意,如上所述,在曝光时段Tex和读出时段Tread中,作为示例,端间电压Vpd被设定为Vrst。

[0093] 这里,重置操作(预重置操作和主重置操作)指的是光电转换器件21的端间电压Vpd被控制为预定的值。特别地,在实施例中,在预重置时段Tr0和主重置时段Tr1之间不同的重置电压Vrst被供应到光电转换器件21的读出侧(存储节点N侧)的端子(在此情况下是阴极)。因此,如上所述控制端间电压Vpd。另外,在实施例中,通过电荷放大器172(电荷放大器电路)中的虚短路现象,重置电压Vrst被供应到光电转换器件21的读出侧的端子(例如参见图9中的标号P2)。

[0094] 特别地,在第一方法中,反向偏置电压(阴极侧的电势被设定得高于阳极侧的电势的电压)在预重置时段Tr0中被施加在光电转换器件21的两端之间。换言之,至于端间电压Vpd,在预重置时段Tr0中确立 $Vpd = Vpd0 > 0$ 。

[0095] 从而,例如,如图10中示意性所示,在光电转换器件21中的本征半导体层21I中的缺陷级Ed中俘获的电荷e在读出时段Tread中被释放到光电转换器件21的外部(这里是存储节点N侧)(参见图中的箭头P31)。换言之,残余电荷被抽取到外部,并从而被减少。结果,抑制了由残余电荷引起的残像的生成(后续帧中拍摄图像的质量的降低)。

[0096] 顺便说一下,例如,如图8A至8D中所示,读出时段Tread、预重置时段Tr0和主重置时段Tr1可被设定为连续的时段或者可被设定为具有预定的间隔。此外,例如,如图8A至8B中的虚线波形所示,主重置时段Tr1中的端间电压Vpd(Vpd1)可等于读出时段Tread中的端

间电压 V_{pd} (V_{rst})。

[0097] (第二方法:使用正向偏置电压的预重置操作等等)

[0098] 图11A至11D各自示出了在基于第二方法的预重置操作等等时的定时波形示例。具体而言,沿着曝光时段 T_{ex} 、读出时段 T_{read} 、预重置时段 Tr_0 和主重置时段 Tr_1 的定时顺序(时间轴)示出了读出控制线 L_{read} 的电势 V_{read} 和光电转换器件21的端间电压 V_{pd} (重置电压 V_{rst})中的每一个的定时波形。

[0099] 在第二方法中,与第一方法类似,如图11A至11D中所示,预重置时段 Tr_0 和主重置时段 Tr_1 按此顺序被设定在曝光时段 T_{ex} 和读出时段 T_{read} 之后。然后,在预重置时段 Tr_0 和主重置时段 Tr_1 之间不同的重置电压(端间电压 V_{pd})被施加到光电转换器件21。具体而言,如图中所示,端间电压 V_{pd} 在预重置时段 Tr_0 中被设定为 V_{pd0} ,并且在主重置时段 Tr_1 中被设定为 V_{pd1} 。注意,在此情况下,在曝光时段 T_{ex} 和读出时段 T_{read} 的每一个中,作为示例,端间电压 V_{pd} 也被设定为 V_{rst} 。

[0100] 另外,与第一方法类似,在预重置时段 Tr_0 和主重置时段 Tr_1 之间不同的重置电压 V_{rst} 被供应到光电转换器件21的读出侧(存储节点N侧)的端子。结果,如上所述控制端间电压 V_{pd} 。具体而言,这里,通过电荷放大器172(电荷放大器电路)中的虚短路现象,重置电压 V_{rst} 被供应到光电转换器件21的读出侧的端子(例如参见上述图9中的标号P2)。

[0101] 顺便说一下,在第二方法中,与第一方法不同,正向偏置电压(阴极侧的电势被设定得低于阳极侧的电势的电压)在预重置时段 Tr_0 中被施加在光电转换器件21的两端之间。换言之,在此情况下,至于端间电压 V_{pd} ,在预重置时段 Tr_0 中确立 $V_{pd}=V_{pd0}<0$ 。

[0102] 从而,例如,如图12A中示意性所示,在光电转换器件21中的本征半导体层21I中,电荷 e 被从外部(这里是存储节点N侧)注入到未俘获电荷 e 的缺陷级 E_d 中,从而被俘获(参见图中的箭头P32)。具体而言,与第一方法相反,通过将电荷 e 注入到每个缺陷级 E_d 中,抑制了(合乎需要地消除了)与光电转换器件21之间(像素20之间)的图像拍摄光 L_{in} 的强度相应的残余电荷的变化。因此,向整个拍摄图像添加了均一的残像。换言之,抑制了残余电荷信号的面内变化(实现了面内分布的均一化)。

[0103] 因此,在第二方法中,例如,如图12B中所示,与预重置时段 Tr_0 中的正向偏置电压的施加操作一起,在信号处理部19中执行以下处理(模拟处理、用软件的处理等等)。具体而言,对由在使用正向偏置电压的预重置操作之后的读出操作获得的图像拍摄信号 D_1 ,执行各像素20共同的减法处理(残余电荷信号的减法运算处理)。详细地说,在随后的帧中,通过使用正向偏置电压的预重置操作向图像拍摄信号 D_1 添加使得每个像素20的信号强度可以均一的残余电荷信号(参见图中的箭头P33)。因此,为了减去残余电荷信号,执行各像素20共同的减法处理。因此,利用第二方法,与第一方法一样,例如,如图中的箭头P34所示,抑制了由残余电荷引起的残像的生成(随后的帧中的拍摄图像的质量的降低)。

[0104] 顺便说一下,利用第二方法,与第一方法一样,例如,如图11A至11D中所示,读出时段 T_{read} 、预重置时段 Tr_0 和主重置时段 Tr_1 可被设定为连续的时段或者可被设定为具有预定的间隔。另外,例如,如图11A至11D的虚线波形所示,主重置时段 Tr_1 中的端间电压 V_{pd} (V_{pd1})可等于读出时段 T_{read} 中的端间电压 V_{pd} (V_{rst})。

[0105] 如上所述,在实施例,预重置时段 Tr_0 和主重置时段 Tr_1 按此顺序被布置在曝光时段 T_{ex} 和读出时段 T_{read} 之后。然后,在预重置时段 Tr_0 中和主重置时段 Tr_1 中之间不同的

重置电压(端间电压 V_{pd})被施加到光电转换器件21。结果,减少了读出时段 T_{read} 之后像素20中的残余电荷(信号电荷的残余量)。

[0106] 注意,图8A至8D和图11A至11D中所示的预重置时段 Tr_0 和主重置时段 Tr_1 可被设定在例如一个垂直时段(一个帧时段)内,或者可被设定在一个水平时段内。

[0107] 另外,例如,如图13A和13B中所示,预重置时段 Tr_0 和主重置时段 Tr_1 中的每一个可对各个像素20被设定为线顺次操作,或者可对各个像素20设定在相同的定时。

[0108] 如上所述,在实施例中,像素20被驱动以使得读出操作、预重置操作和主重置操作被按此顺序执行,并且在预重置操作中和主重置操作之间不同的重置电压(端间电压 V_{pd})被施加到光电转换器件21。结果,可以减少读出操作之后各个像素20中的残余电荷。因此,抑制了由这种残余电荷引起的残像,并且可实现拍摄图像的高图像质量。

[0109] 另外,可以解决光电转换器件21中的饱和状态(维持光电转换器件21的高响应速度)并且高速地拍摄图片。

[0110] [修改]

[0111] 随后,将描述上述实施例的修改(修改1至9)。注意,相似的标号用于标示与实施例中基本相似的组件,并且对其的描述被适当地省略。

[0112] [修改1]

[0113] (列选择部的配置)

[0114] 图14A和14B各自示出了根据修改1的列选择部(列选择部17A和17B)的电路配置。列选择部17A和17B中的每一个具有对实施例的列选择部17进一步添加了开关 SW_3 的配置。

[0115] 具体而言,在图14A中所示的列选择部17A中,在信号线 L_{sig} 上(信号线 L_{sig} 和电荷放大器172的负侧的输入端子之间)设有开关 SW_3 。在图14B中所示的列选择部17B中,开关 SW_3 被设在电荷放大器172的负侧的输入端子和电容器 C_1 之间。

[0116] 这种开关 SW_3 是在考虑到重置电压(端间电压 V_{pd0} 和 V_{pd1})到信号线 L_{sig} 的供应的情况下提供的,这将在下文中描述。利用开关 SW_3 可断开信号线 L_{sig} 和电荷放大器172之间的连接,从而防止信号线 L_{sig} 的电压由于上述的虚短路现象而跟随电荷放大器172的正侧的端子的电压。

[0117] (重置电压的供应部的配置和功能)

[0118] 图15是示出根据修改1的重置电压(端间电压 V_{pd0} 和 V_{pd1})的供应部的配置示例的电路图。在修改1中,作为重置电压的供应部,在图像拍摄部11和行扫描部13的周边区域中设有两个缓冲器电路 Buf_1 和 Buf_2 和部署在每条信号线 L_{sig} 中的开关 SW_{41} 。

[0119] 缓冲器电路 Buf_1 被部署在用于控制每个开关 SW_{41} 的接通/关断状态的开关控制线 L_{sw} 上,并且在执行通过开关控制线 L_{sw} 传送的信号逻辑反相的同时具有作为缓冲器的功能。缓冲器电路 Buf_2 也被部署在开关控制线 L_{sw} 上,并且在执行通过开关控制线 L_{sw} 传送的信号逻辑反相的同时具有作为缓冲器的功能。

[0120] 开关 SW_{41} 是由一对p型晶体管 trp 和n型晶体管 trn 构成的模拟开关,并且切换重置电压(端间电压 V_{pd0} 和 V_{pd1})的供应线和每条信号线 L_{sig} 之间的连接状态。换言之,开关 SW_{41} 是切换是否向每条信号线 L_{sig} 供应重置电压的开关。在每个开关 SW_{41} 中,开关控制线 L_{sw} 通过缓冲器电路 Buf_2 连接到p型晶体管 trp 的栅极,并且开关控制线 L_{sw} 通过缓冲器电路 Buf_1 连接到n型晶体管 trn 的栅极。此外,晶体管 trp 和 trn 中的每一个的源极和漏极中的一个

连接到重置电压的供应线,并且源极和漏极中的另一个连接到信号线Lsig。

[0121] 利用此配置,在修改1中,与上述实施例类似,在预重置时段Tr0中和主重置时段Tr1中之间不同的重置电压(端间电压Vpd0和Vpd1)被供应到每个像素20中的光电转换器件21的读出侧(存储节点N侧)的端子。然而,与实施例中不同,重置电压(反向偏置电压或正向偏置电压)通过开关SW41和信号线Lsig被供应到每个像素20中的光电转换器件21的读出侧的端子。

[0122] 注意,例如,如图16A和16B中所示,当重置电压(端间电压Vpd0和Vpd1)的电压范围被设定得较窄(被设定为正电压或负电压)时,与开关SW41不同,不必提供p型或n型晶体管。

[0123] 具体而言,在图16A中所示的示例中,重置电压(端间电压Vpd0和Vpd1)被设定为正电压(>0)。因此,取代开关SW41,设有仅由p型晶体管trp构成的开关SW42。另外,只有缓冲器电路Buf1被部署在开关控制线Lsw上,并且开关控制线Lsw仅通过缓冲器电路Buf1连接到晶体管trp的栅极。

[0124] 另一方面,在图16B中所示的示例中,重置电压(端间电压Vpd0和Vpd1)被设定为负电压(>0)。因此,取代开关SW41,部署了仅由n型晶体管trn构成的开关SW43。另外,只有缓冲器电路Buf2被部署在开关控制线Lsw上,并且开关控制线Lsw仅通过缓冲器电路Buf2连接到晶体管trn的栅极。

[0125] 在具有这样的配置的修改1中,在预重置时段Tr0中和主重置时段Tr1中之间不同的重置电压(端间电压Vpd)被施加到光电转换器件21,从而可获得与实施例中类似的效果。换言之,抑制了由残余电荷引起的残像,并且可实现拍摄图像的高图像质量。注意,取决于情况可不提供开关SW41、SW42和SW43中的每一个。

[0126] [修改2]

[0127] 图17示出了根据修改2的像素(像素20A)的电路配置,以及实施例中描述的列选择部17的电路配置示例。修改2中的像素20A与实施例中的像素20类似地具有所谓的无源电路配置,并且包括一个光电转换器件21和一个晶体管22。另外,与像素20类似,像素20A连接到沿着H方向延伸的读出控制线Lread和沿着V方向延伸的信号线Lsig。

[0128] 然而,在像素20A中,在与光电转换器件21的读出端子相反的端子上(这里是在阳极侧),也就是在光电转换器件21与地之间,设有用于重置电压Va的电源。此外,与实施例中的重置电压Vrst类似,重置电压Va的值由系统控制部16控制。因此,在修改2中,在预重置时段Tr0中和主重置时段Tr1中之间不同的重置电压Va(反向偏置电压或正向偏置电压)被供应到与光电转换器件21的读出端子相反的端子。

[0129] 在具有这样的配置的修改2中,在预重置时段Tr0中和主重置时段Tr1中之间不同的重置电压(端间电压Vpd)也被施加到光电转换器件21,从而也可获得与实施例中类似的效果。换言之,抑制了由残余电荷引起的残像,并且可实现拍摄图像的高图像质量。

[0130] [修改3]

[0131] 图18示出了根据修改3的像素(像素20B)的电路配置以及列选择部17的电路配置示例。修改3中的像素20B与像素20类似地具有所谓的无源电路配置,并且具有一个光电转换器件21和一个晶体管22。此外,与像素20类似,像素20B连接到沿着H方向延伸的读出控制线Lread和沿着V方向延伸的信号线Lsig。

[0132] 顺便说一下,在像素20B中,光电转换器件21的布置方向与像素20的相反。具体而

言,在像素20B中,光电转换器件21的阳极连接到存储节点N,并且阴极连接到地(接地)。或者,光电转换器件21的阴极可连接到除了地以外的电源电势。

[0133] 在包括具有这种配置的像素20B的图像拍摄单元中,通过以与实施例或者修改1或2类似的方式执行重置操作,也可以获得类似的效果。

[0134] [修改4和5]

[0135] 图19示出了根据修改4的像素(像素20C)的电路配置以及后文描述的列选择部17C的电路配置示例。另外,图20示出了根据修改5的像素(像素20D)的电路配置以及列选择部17C的电路配置示例。与上述的像素20、20A和20B不同,根据修改4和5的像素20C和20D中的每一个具有所谓的有源电路配置。

[0136] 具体而言,在有源像素20C和20D的每一个中,设有一个光电转换器件21和三个晶体管22、23和24。此外,沿着H方向延伸的读出控制线Lread和重置控制线Lrst和沿着V方向延伸的信号线Lsig连接到像素20C和20D的每一个。

[0137] 在像素20C和20D的每一个中,晶体管22的栅极连接到读出控制线Lread,源极连接到信号线Lsig,并且漏极连接到构成源极跟随器电路的晶体管23的漏极。晶体管23的源极连接到电源VDD,栅极连接到光电转换器件21的阴极(图19中所示的像素20C)或者阳极(图20中所示的像素20D)(存储节点N),以及具有作为重置晶体管的功能的晶体管24的漏极。晶体管24的栅极连接到重置控制线Lrst,并且源极被供应以重置电压Vrst。光电转换器件21的阳极(像素20C)或阴极(像素20D)连接到地(接地)。顺便说一下,在像素20D的情况下,光电转换器件21的阴极可连接到除了地以外的其他电源电势。

[0138] 此外,取代上述列选择部17的电荷放大器172、电容器C1和开关SW1,图19和图20中所示的根据修改4和5的列选择部17C包括恒定电流源171和放大器176。在放大器176中,正侧的输入端子连接到信号线Lsig,并且负侧的输入端子和输出端子彼此连接,从而形成了电压跟随器电路。顺便说一下,恒定电流源171的端子中的一个连接到信号线Lsig的一端,并且恒定电流源171的端子中的另一个连接到电源VSS。

[0139] 如上所述,上述无源电路配置的情况对于包括具有有源电路配置的像素20C或20D的图像拍摄单元也成立。换言之,通过以与实施例或者修改1或2类似的方式执行重置操作等等,可获得类似的效果。

[0140] [修改6]

[0141] 图21A至21C和图22A至22C是各自示出根据修改6的图像拍摄驱动的示例的定时图。

[0142] 首先,在图21A和21B中所示的示例中,用于在读出时段Tread中执行线顺次操作的线顺次读出驱动和用于在主重置时段Tr1中执行线顺次操作的线顺次重置驱动被彼此独立且单独地执行。具体而言,在图21A中所示的示例中,在线顺次读出驱动和线顺次重置驱动之间没有提供交迭时段。另一方面,在图21B的示例中,在线顺次读出驱动和线顺次重置驱动之间提供了交迭时段。

[0143] 此外,在图21C中所示的示例中,只执行用于在同时执行读出操作和主重置操作的时段(读出时段Tread/主重置时段Tr1)中执行线顺次操作的线顺次驱动。

[0144] 另外,在图22A至22C中所示的示例中,使用了对水平线上的所有读出控制线Lread同时执行重置操作的方法。具体而言,在图22A的示例中,在用于在读出时段Tread中执行线

顺次操作的线顺次读出驱动和用于在第二次主重置时段Tr2中执行线顺次操作的线顺次重置驱动之间提供了集体主重置时段(第一次主重置时段Tr1)。另一方面,在图22B的示例中,紧接在用于在读出时段Tread中执行线顺次操作的线顺次读出驱动之后提供了集体主重置时段(第一次主重置时段Tr1)。在图22C的示例中,两个集体主重置时段,即第一次主重置时段Tr1和第二次主重置时段Tr2,被按此顺序紧接在用于在读出时段Tread中执行线顺次操作的线顺次读出驱动之后提供。

[0145] 这样,即使在执行任何其他图像拍摄驱动的情况下,例如如图21A至22C中所示,通过提供预重置时段Tr0(通过以与实施例或者修改1或2类似的方式执行重置操作等等),也可获得类似的效果。

[0146] 特别地,例如如图21C、22A和22C中所示,在主重置操作(和预重置操作)在预定的单位时段(例如一个帧时段)内被间歇地执行多次的情况下,可以进一步减少像素中的残余电荷。因此,可以有效地抑制由残余电荷引起的残像,并且可实现拍摄图像的高图像质量。

[0147] [修改7]

[0148] 图23是示出根据修改7的列选择部(列选择部17D)的示意性配置的电路图。在修改7的列选择部17D中,电荷放大器电路的配置在以下点上与实施例的列选择部17中的不同。

[0149] 具体而言,在电荷放大器172的正侧的输入端子和负侧的输入端子之间还设有开关SW5。此外,开关SW4和电源V0(用于放大器重置操作中)被按此顺序布置并串联连接在电荷放大器172的输出端子与地之间。

[0150] 如上所述,在提供任何其他电荷放大器电路的情况下,通过以与实施例或者修改1或2类似的方式执行重置操作等等,也可获得类似的效果。

[0151] [修改8和9]

[0152] 图24A和24B分别示意性示出了根据修改8和9的图像拍摄部(图像拍摄部11A和11B)的示意性配置。

[0153] 首先,图24A中所示的根据修改8的图像拍摄部11A除了实施例中描述的光电转换层111以外还包括波长转换层112。具体而言,波长转换层112设在光电转换层111上(靠近图像拍摄部11A的光接收面(图像拍摄面)一侧)。

[0154] 波长转换层112将放射线Rrad(α 射线、 β 射线、 γ 射线、X射线等等)的波长转换成光电转换层111的灵敏范围内的波长,从而,在光电转换层111中,可以读取基于放射线Rrad的信息。波长转换层112例如由将诸如X射线之类的放射线转换成可见光的荧光体(例如闪烁体)形成。这种波长转换层112是通过在光电转换层111上方形成有机平坦化膜或由旋涂式玻璃等等构成的平坦化膜并在该平坦化膜上方形成由CsI、NaI、CaF₂等等构成的荧光膜来获得的。

[0155] 另一方面,取代实施例中描述的光电转换层111,图24B中所示的根据修改9的图像拍摄部11B具有光电转换层111B。光电转换层111B直接生成基于入射的放射线Rrad的电信号。具体而言,图24A中所示的修改8的图像拍摄部11A应用到所谓的间接型放射线图像拍摄单元,而修改9的图像拍摄部11B应用到所谓的直接型放射线图像拍摄单元。注意,应用到直接型放射线图像拍摄单元的光电转换层111B是由非晶硒(a-Se)半导体、碲化镉(CdTe)半导体等等构成的。

[0156] 在包括具有这种配置的图像拍摄部11A或11B的根据修改8和9的图像拍摄单元中,

图像拍摄部11A和11B生成基于入射的放射线Rrad的电信号,从而构成放射线图像拍摄单元。这种放射线图像拍摄单元适用于医疗设备(诸如数字射线照相之类的X射线图像拍摄单元)、在机场等处使用的用于个人物品的检查装置、工业X射线图像拍摄单元(用于容器中的危险物的检查、包中的内容等等的检查等等的装置)。

[0157] [应用例]

[0158] 现在将描述根据上述实施例和上述修改(修改1至9)的图像拍摄单元中的任何一个在图像拍摄显示系统中的应用例。

[0159] 图25示意性示出了根据应用例的图像拍摄显示系统(图像拍摄显示系统5)的示意性配置示例。图像拍摄显示系统5包括根据上述实施例等等中的任何一个的具有图像拍摄部11(或者11A或11B)的图像拍摄单元1、图像处理部52和显示器4,并且在此示例中,被配置为使用放射线的图像拍摄显示系统(放射线图像拍摄显示系统)。

[0160] 图像处理部52对从图像拍摄单元1输出的输出数据Dout(图像拍摄信号)执行预定的图像处理以生成图像数据D2。显示器4在预定的监视屏幕40上显示基于由图像处理部52生成的图像数据D2的图像。

[0161] 在具有这种配置的图像拍摄显示系统5中,图像拍摄单元1(在这里是放射线图像拍摄单元)基于从光源51(在这里是诸如X射线源之类的放射线源)照射到对象50的照射光(在这里是放射线)获取对象50的图像数据Dout,然后将图像数据Dout输出到图像处理部52。图像处理部52对输入的图像数据Dout执行上述的预定图像处理,然后将经处理的图像数据(显示数据)D2输出到显示器4。显示器4基于输入的图像数据D2在监视屏幕40上显示图像信息(拍摄图像)。

[0162] 这样,在应用例的图像拍摄显示系统5中,由于图像拍摄单元1可以以电信号的形式获取对象50的图像,所以可以通过将所获取的电信号传送到显示器4来执行图像显示。换言之,无需使用现有的放射线照相膜,就可以观察对象50的图像,并且可以拍摄和显示图片。

[0163] 顺便说一下,在本应用例中,描述了图像拍摄单元1被配置为放射线图像拍摄单元并且图像拍摄显示系统使用放射线的情况作为示例。然而,本公开的图像拍摄显示系统适用于使用其他方法的图像拍摄单元的图像拍摄显示系统。

[0164] [其他修改]

[0165] 以上,虽然已参考实施例、修改和应用例描述了本公开的技术,但本技术不限于实施例等等,而是可以进行各种修改。

[0166] 例如,图像拍摄部中的像素的电路配置不限于上述实施例等等中描述的电路配置(像素20和20A至20D的电路配置),而是可有其他电路配置可用。类似地,列选择部等等的电路配置不限于上述实施例等等中描述的那些(列选择部17和17A至17D的电路配置),而是可有其他电路配置可用。

[0167] 另外,在上述实施例等等中,虽然描述了在预定的单位时段(例如一个帧时段)内主重置操作(和预重置操作)被执行一次或两次的情况作为示例,但这不是限制性的。换言之,例如,主重置操作(和预重置操作)在预定的单位时段(例如一个帧时段)内可被执行三次或更多次。

[0168] 另外,上述实施例等等(实施例、修改1和2等等)中描述的预重置操作的方法可被

任意组合使用。

[0169] 此外,上述实施例等等中描述的图像拍摄部、行扫描部、A/D转换部(列选择部)、列扫描部等等例如可被形成在同一基板上。具体而言,例如,利用诸如低温多晶硅之类的多晶半导体,电路中的开关等等可被形成在同一基板上。因此,可以基于来自外部系统控制部的控制信号执行同一基板上的驱动操作,从而实现减小边框大小(具有三个自由边的边框结构)或配线连接时的可靠性的改善。

[0170] 注意,本技术可如下配置。

[0171] (1) 一种图像拍摄单元,包括:

[0172] 图像拍摄部,该图像拍摄部包括多个像素,每个像素包括光电转换器件;以及

[0173] 驱动部,该驱动部驱动每个所述像素以按读出操作、预重置操作和主重置操作的顺序执行这些操作,所述读出操作旨在以信号的形式从每个所述像素读出电荷,该电荷是从所述光电转换器件获得的,并且所述预重置操作和所述主重置操作旨在重置每个所述像素中的电荷,其中

[0174] 所述驱动部向所述光电转换器件施加电压,该电压在所述预重置操作中和所述主重置操作中之间是不同的。

[0175] (2) 根据(1)所述的图像拍摄单元,其中,所述驱动部在所述预重置操作中在所述光电转换器件的两端之间施加反向偏置电压。

[0176] (3) 根据(1)所述的图像拍摄单元,其中,所述驱动部在所述预重置操作中在所述光电转换器件的两端之间施加正向偏置电压。

[0177] (4) 根据(3)所述的图像拍摄单元,还包括基于通过所述读出操作获得的图像拍摄信号生成输出信号的信号处理部,其中

[0178] 所述信号处理部对通过在使用所述正向偏置电压的预重置操作之后随后的读出操作获得的图像拍摄信号执行各像素共同的减法处理,并且生成所述输出信号。

[0179] (5) 根据(1)至(4)的任何一项所述的图像拍摄单元,其中,所述驱动部向所述光电转换器件的读出侧的端子供应在所述预重置操作中和所述主重置操作中之间不同的重置电压。

[0180] (6) 根据(5)所述的图像拍摄单元,其中

[0181] 所述驱动部包括放大器,该放大器的第一输入端子连接到所述读出操作中使用的信号线,并且该放大器的第二输入端子被供应以所述重置电压,并且

[0182] 通过所述放大器的虚短路现象,所述重置电压被供应到所述光电转换器件的读出侧的端子。

[0183] (7) 根据(5)所述的图像拍摄单元,其中,

[0184] 所述驱动部包括开关,该开关切换是否向在所述读出操作中使用的信号线供应所述重置电压,并且

[0185] 通过所述开关和所述信号线,所述重置电压被供应到所述光电转换器件的读出侧的端子。

[0186] (8) 根据(1)至(7)的任何一项所述的图像拍摄单元,其中,所述驱动部向所述光电转换器件的读出侧的相反侧的端子供应在所述预重置操作中和所述主重置操作中之间不同的重置电压。

[0187] (9) 根据 (1) 至 (8) 的任何一项所述的图像拍摄单元, 其中, 所述驱动部驱动每个所述像素以在预定的单位时段内间歇地执行所述主重置操作多次。

[0188] (10) 根据 (1) 至 (10) 的任何一项所述的图像拍摄单元, 其中, 所述光电转换器件由 PIN 光电二极管构成。

[0189] (11) 根据 (1) 至 (10) 的任何一项所述的图像拍摄单元, 其中

[0190] 所述图像拍摄部生成基于入射的放射线的电信号, 并且

[0191] 所述图像拍摄单元被配置为放射线图像拍摄单元。

[0192] (12) 根据 (11) 所述的图像拍摄单元, 其中, 所述图像拍摄部包括构成所述光电转换器件的光电转换层, 以及将所述放射线的波长转换成所述光电转换层的灵敏范围中的波长的波长转换层。

[0193] (13) 根据 (11) 所述的图像拍摄单元, 其中, 所述图像拍摄部包括光电转换层, 该光电转换层构成所述光电转换器件并且直接生成基于所述放射线的所述电信号。

[0194] (14) 根据 (11) 至 (13) 的任何一项所述的图像拍摄单元, 其中, 所述放射线是 X 射线。

[0195] (15) 一种图像拍摄显示系统, 包括图像拍摄单元和显示器, 该显示器显示基于从所述图像拍摄单元获得的图像拍摄信号的图像, 该图像拍摄单元包括:

[0196] 图像拍摄部, 该图像拍摄部包括多个像素, 每个像素包括光电转换器件; 以及

[0197] 驱动部, 该驱动部驱动每个所述像素以按读出操作、预重置操作和主重置操作的顺序执行这些操作, 所述读出操作旨在以信号的形式从每个所述像素读出电荷, 该电荷是从所述光电转换器件获得的, 并且所述预重置操作和所述主重置操作旨在重置每个所述像素中的电荷, 其中

[0198] 所述驱动部向所述光电转换器件施加电压, 该电压在所述预重置操作中和所述主重置操作之间是不同的。

[0199] 本申请包含与 2011 年 11 月 2 日向日本专利局提交的日本优先权专利申请 JP2011-241036 中公开的主题相关的主题, 特此通过引用将该申请的全部内容并入。

[0200] 本领域的技术人员应当理解, 取决于设计要求和因素, 可以进行各种修改、组合、子组合和变更, 只要它们处于所附权利要求或其等同物的范围之内即可。

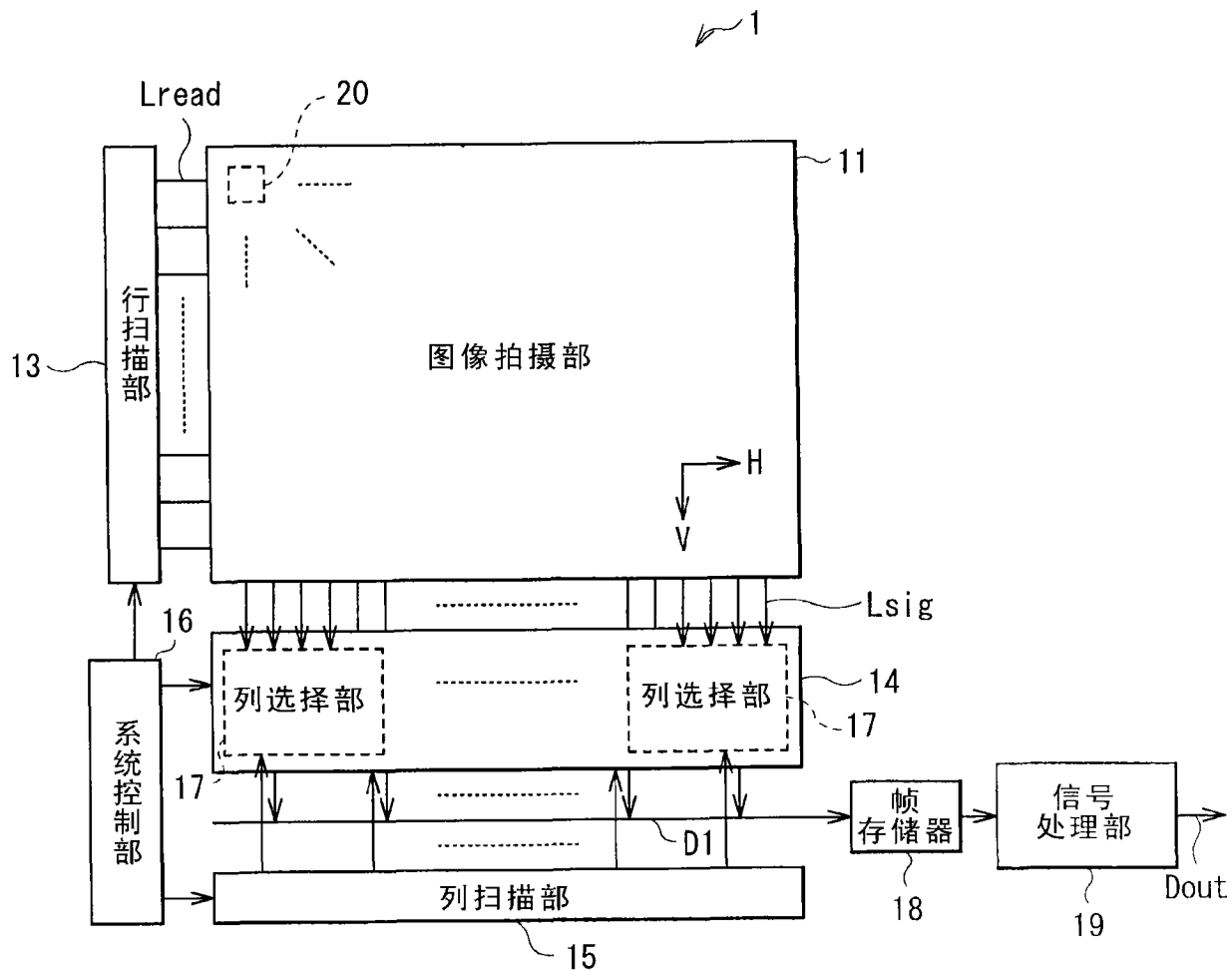


图1

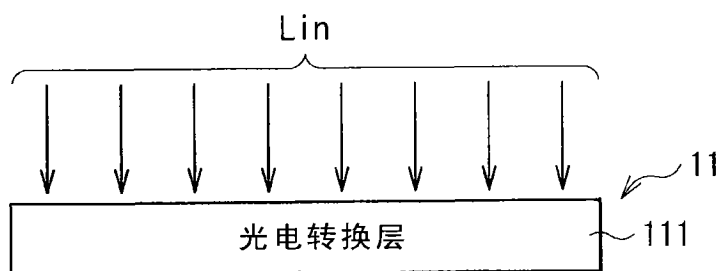


图2

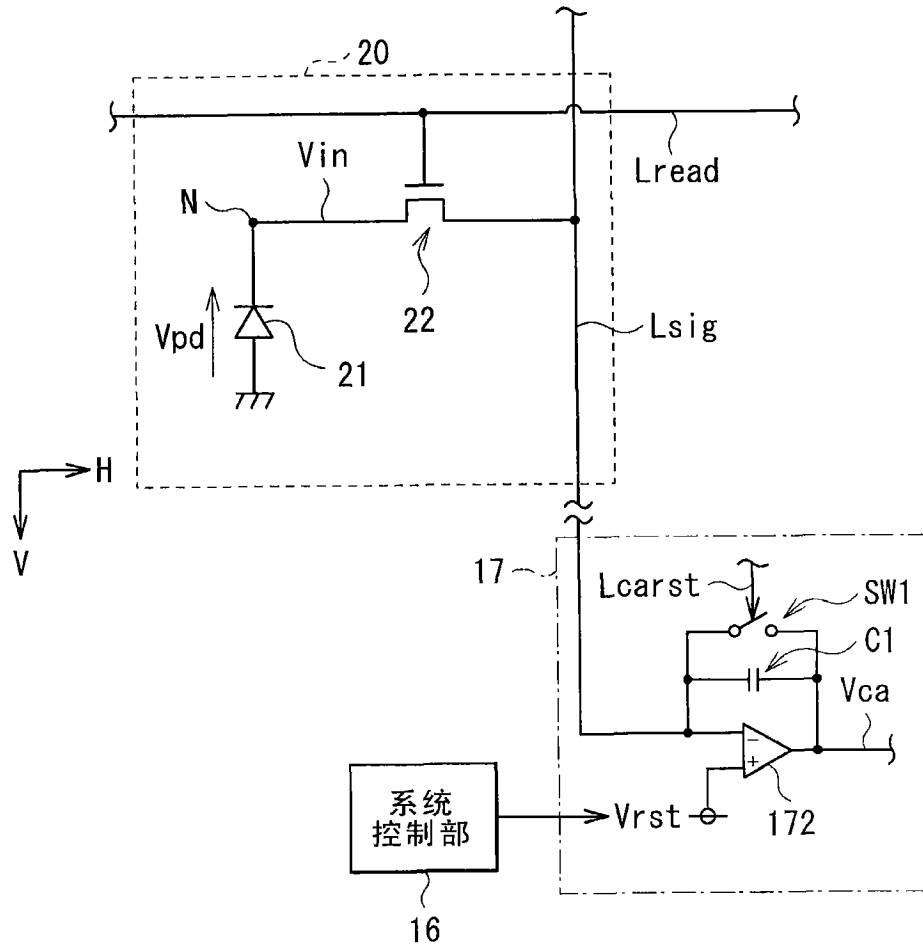


图3

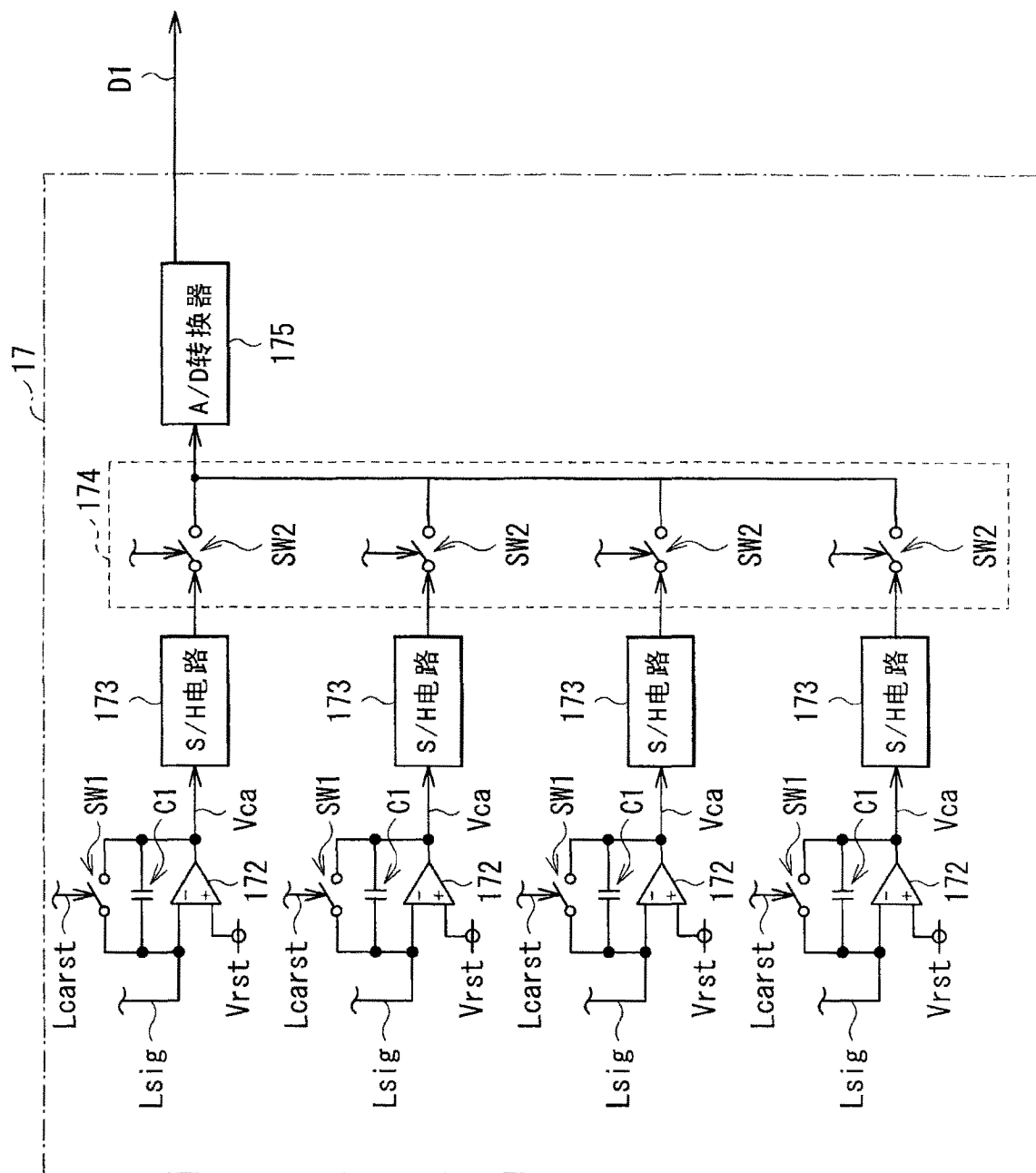


图4

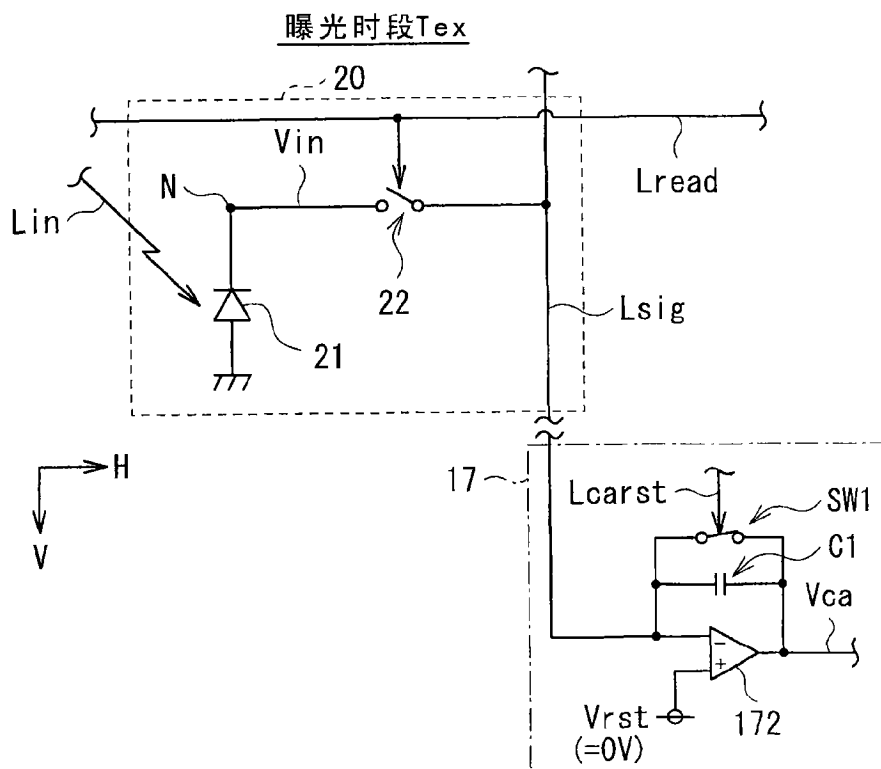


图5A

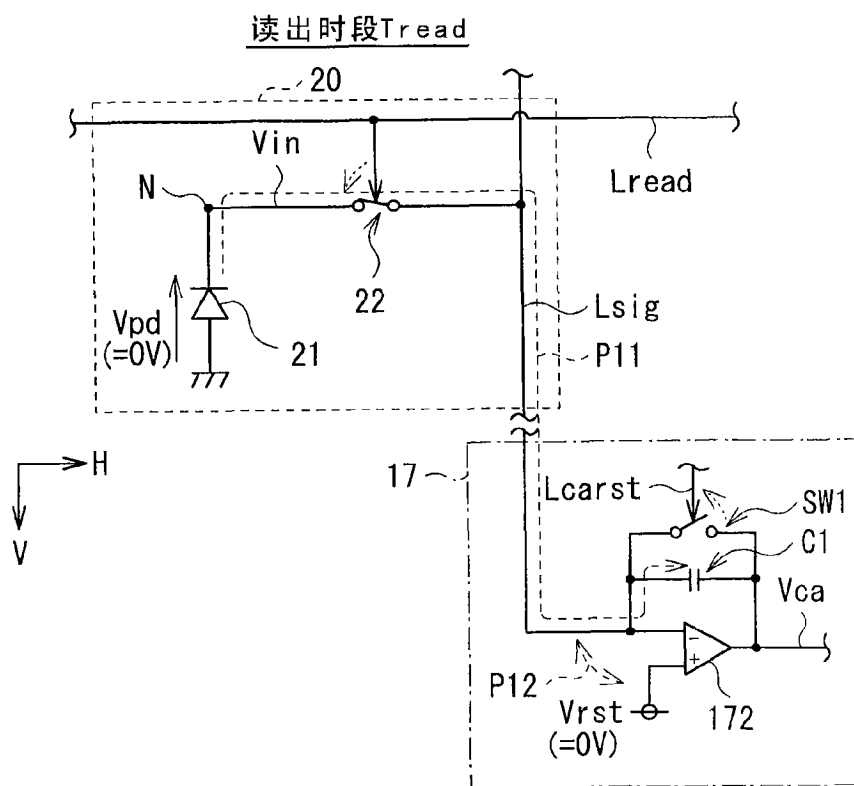


图5B

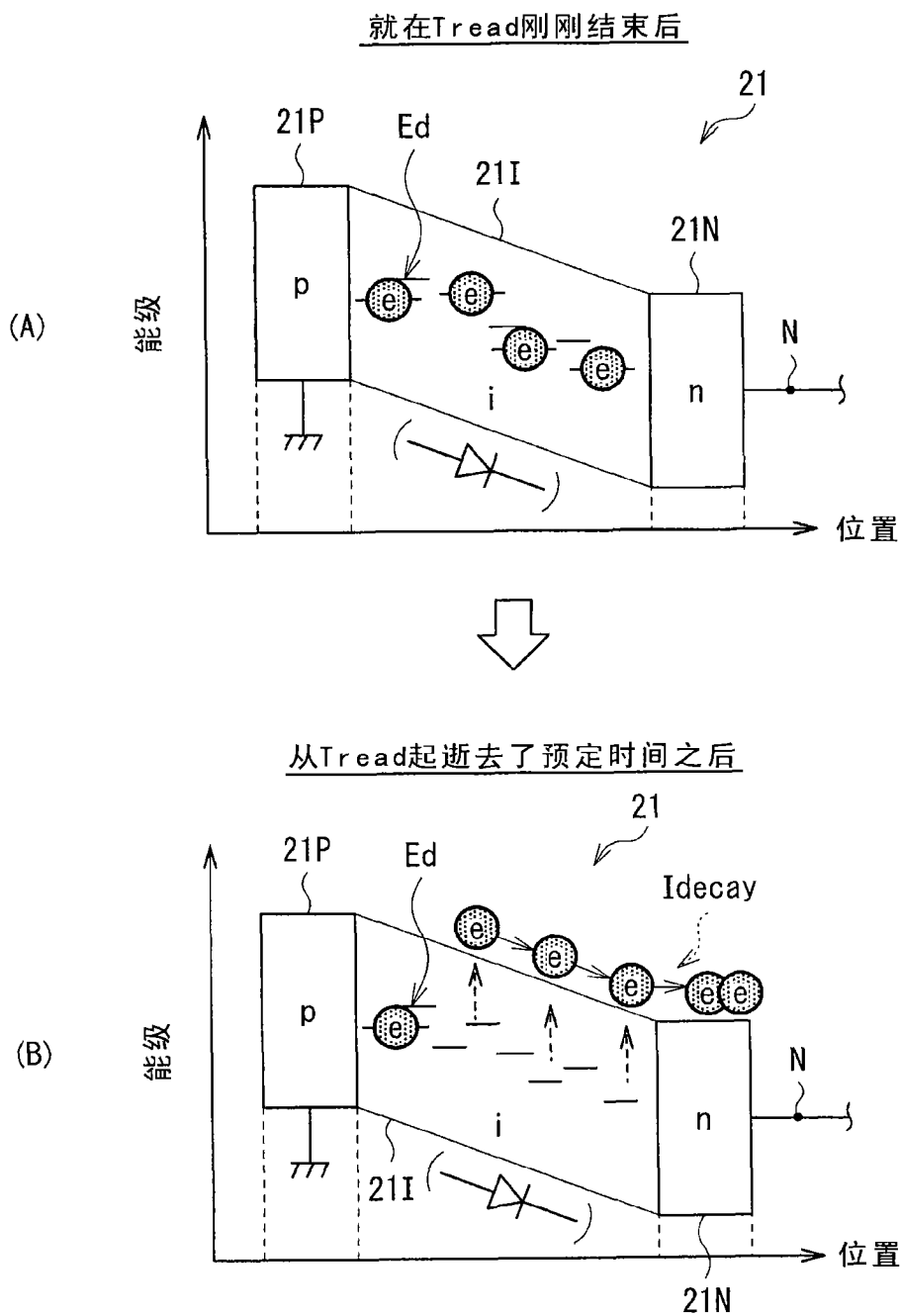


图6

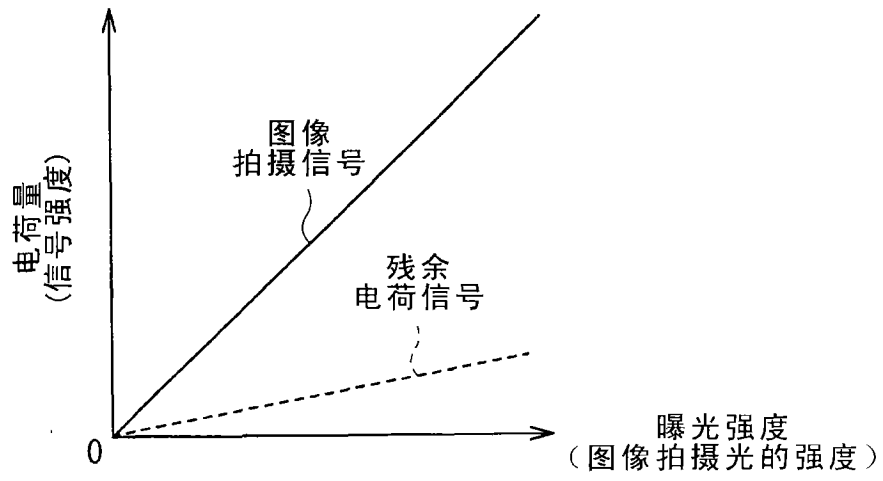


图7

利用反向偏置电压的预重置操作 (Vpd>0)

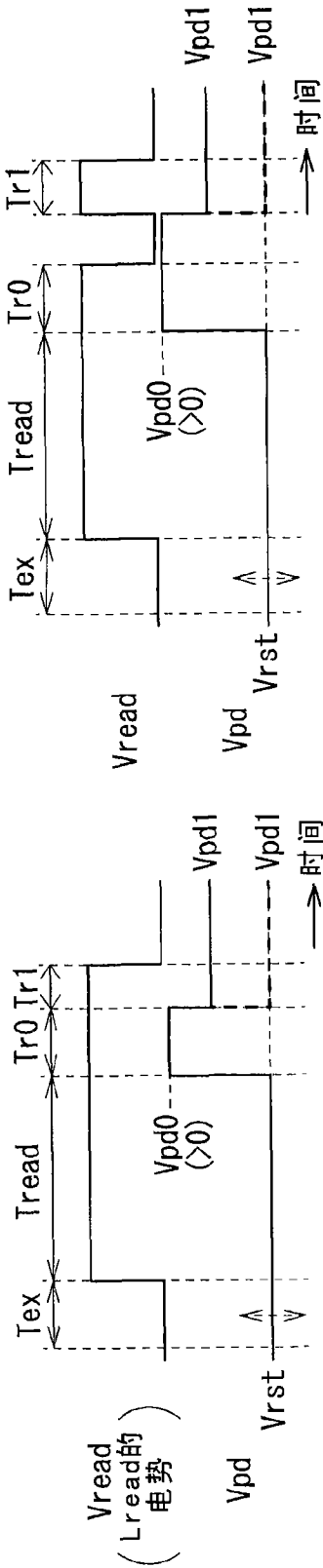


图8A

图8B

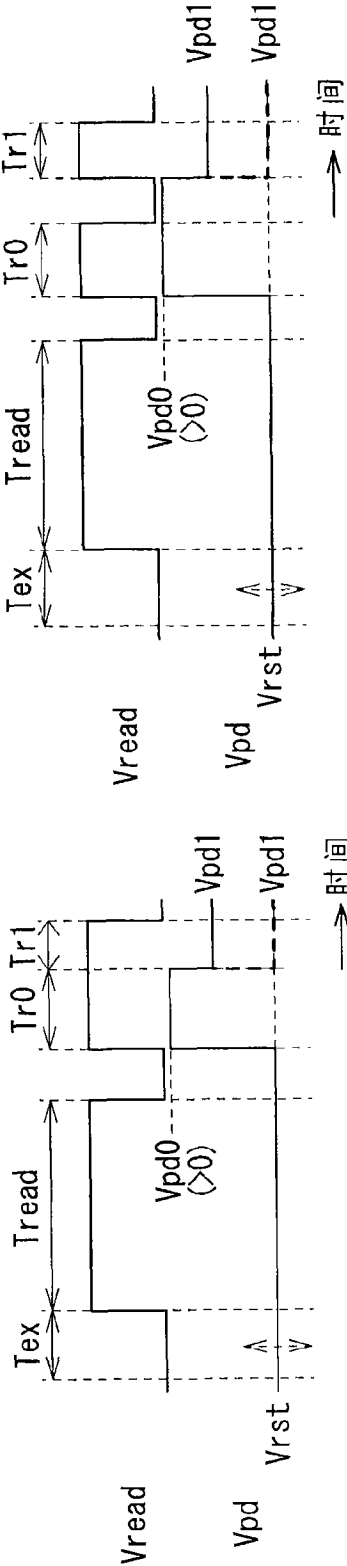


图8C

图8D

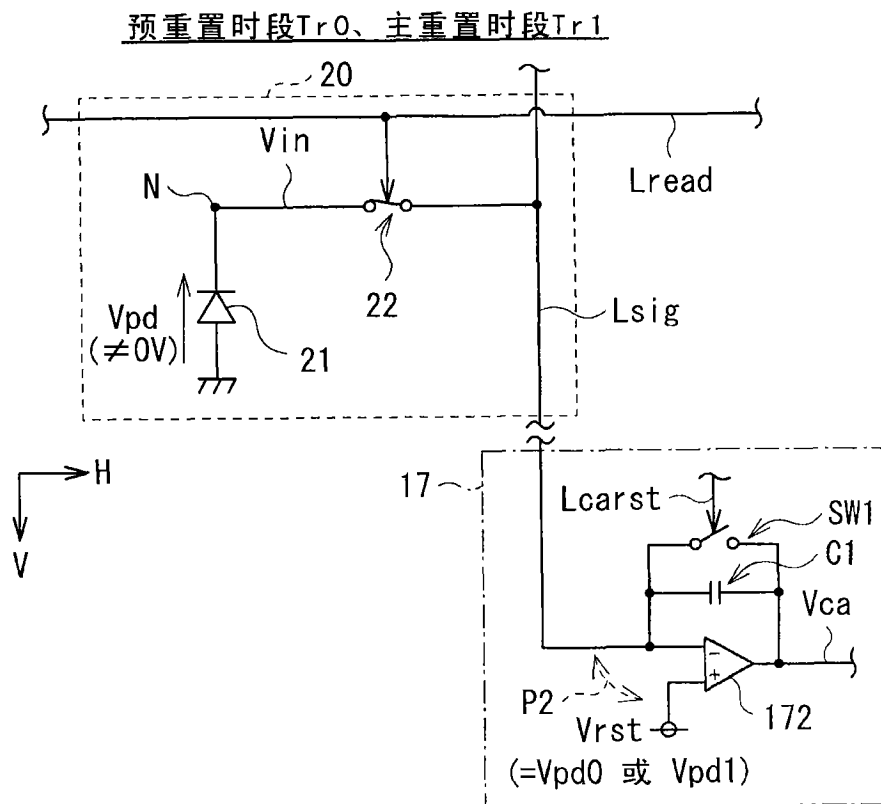


图9

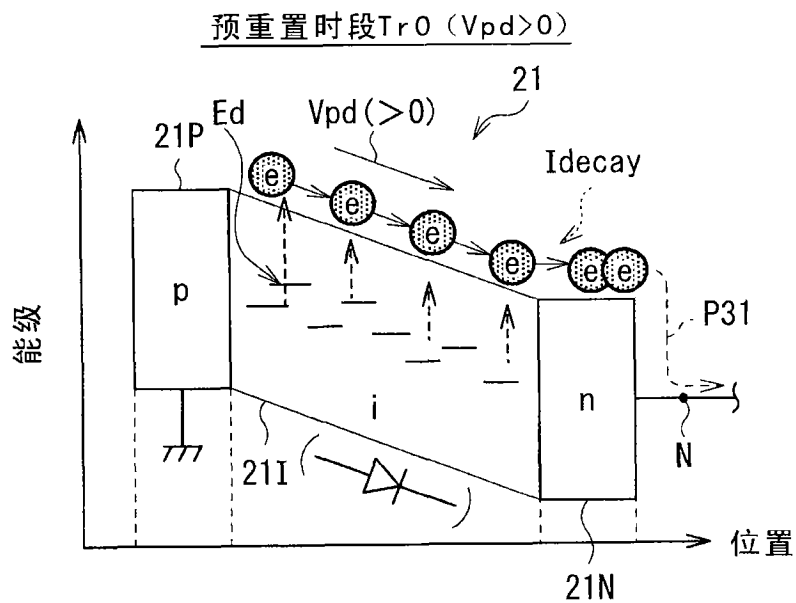


图10

利用正向偏置电压的预重置操作 (Vpd<0)

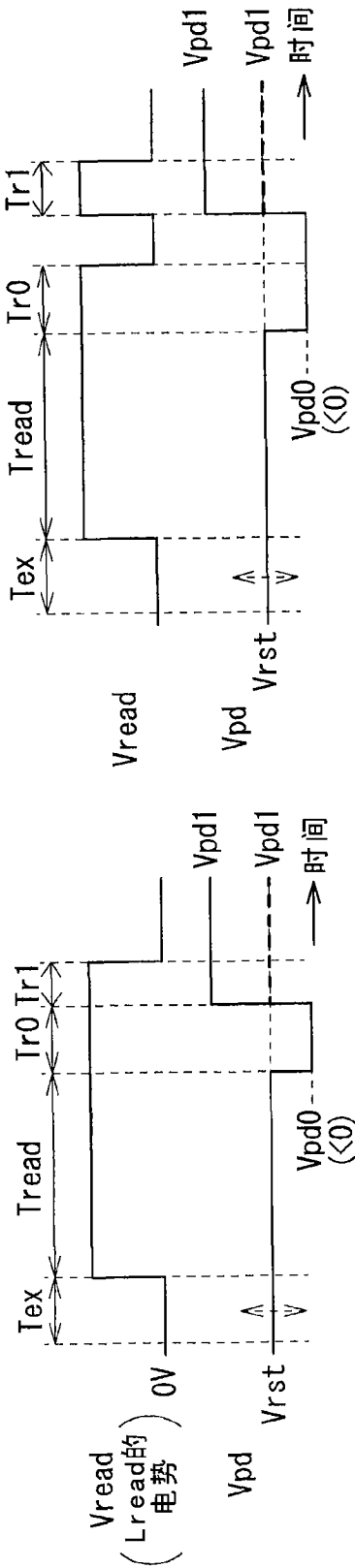


图11A

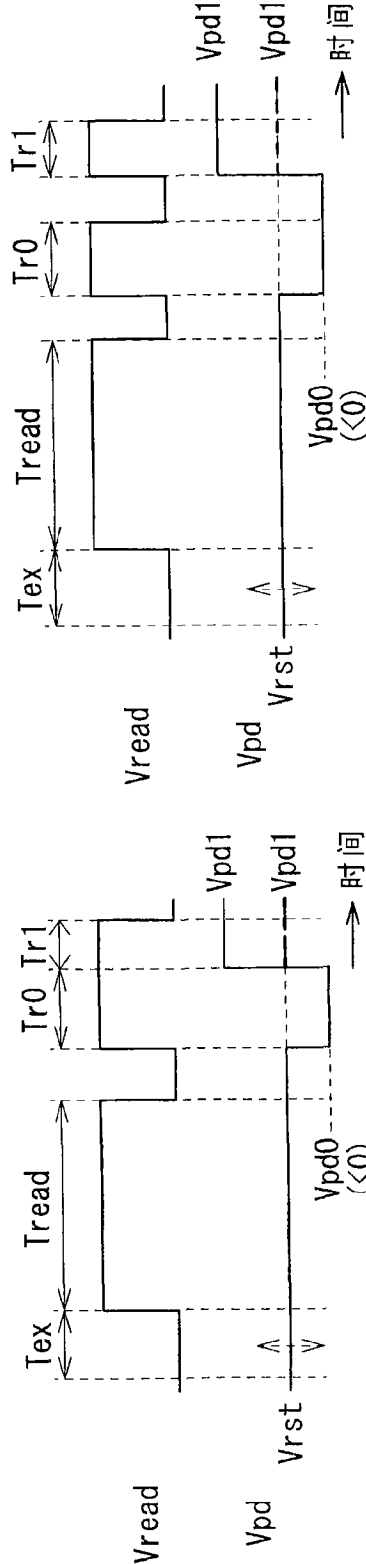


图11B

图11C

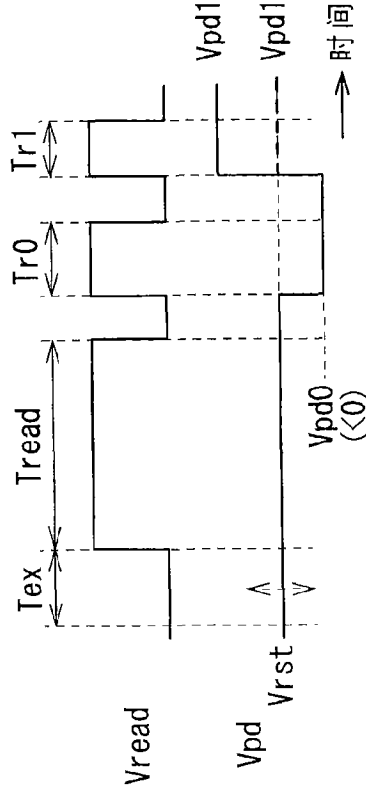


图11D

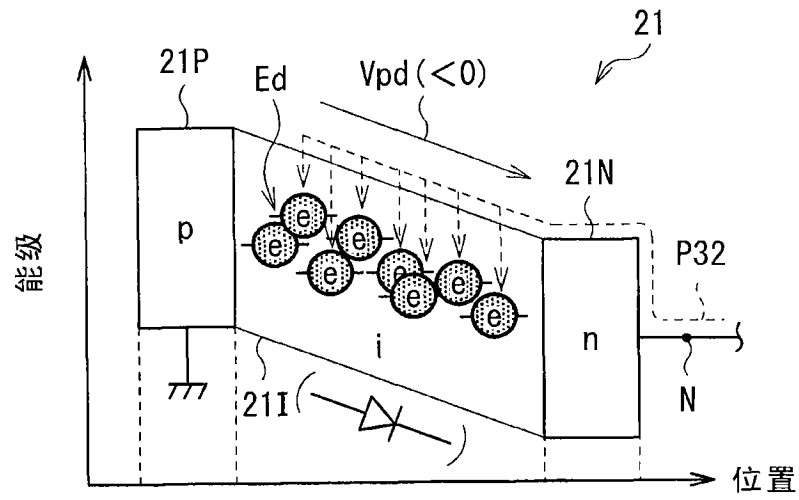
预重置时段Tr0 ($V_{pd} < 0$)

图12A

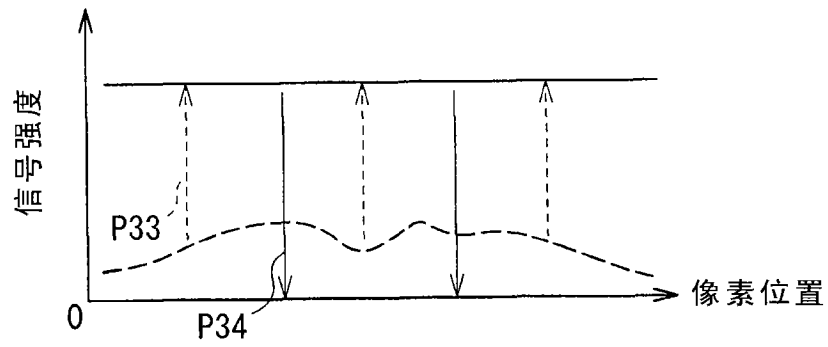


图12B

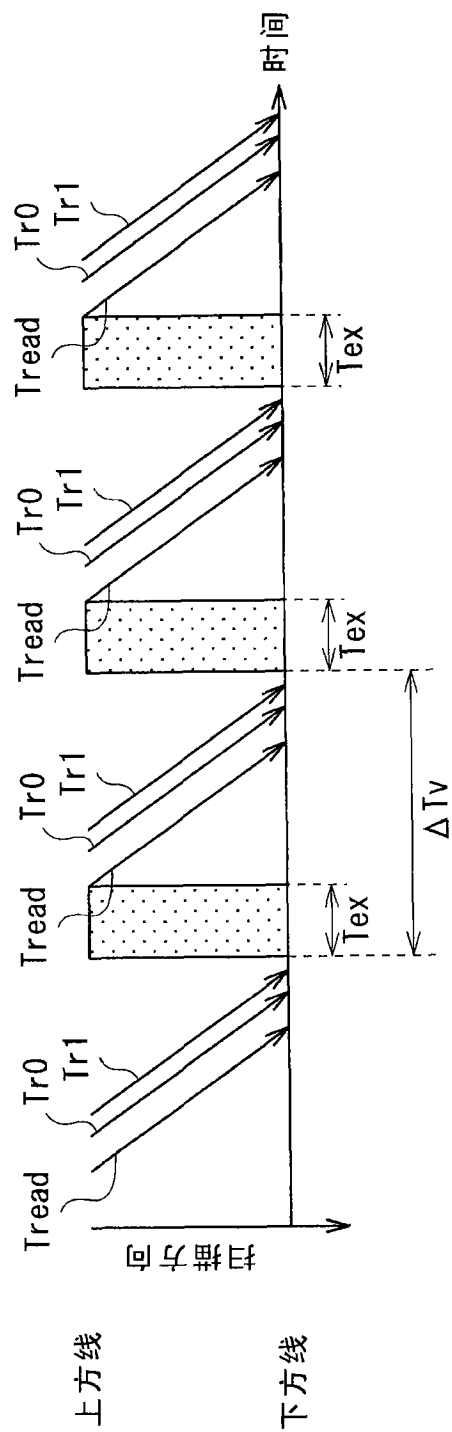


图13A

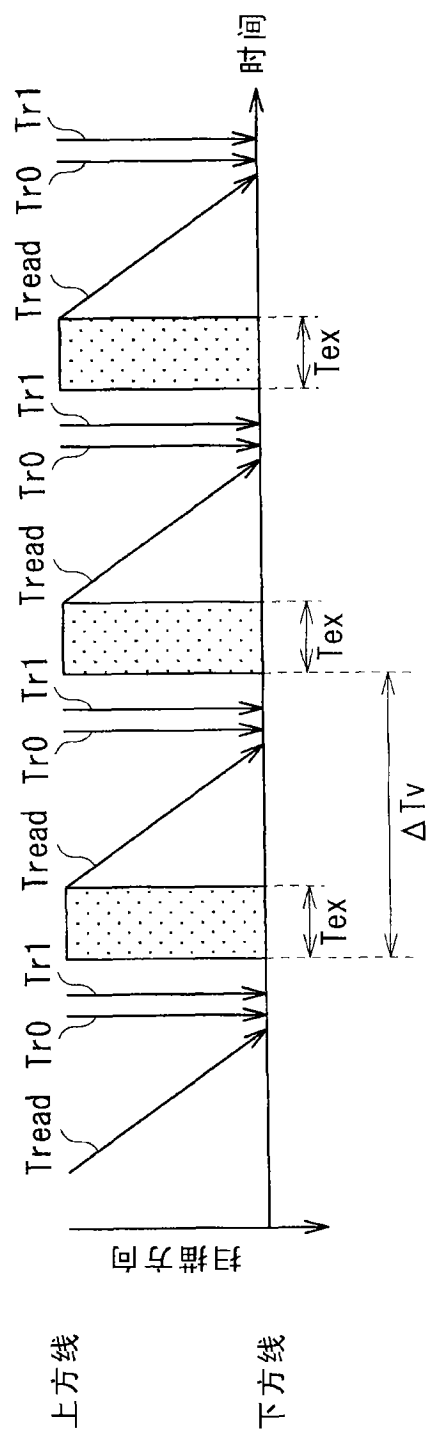


图 13B

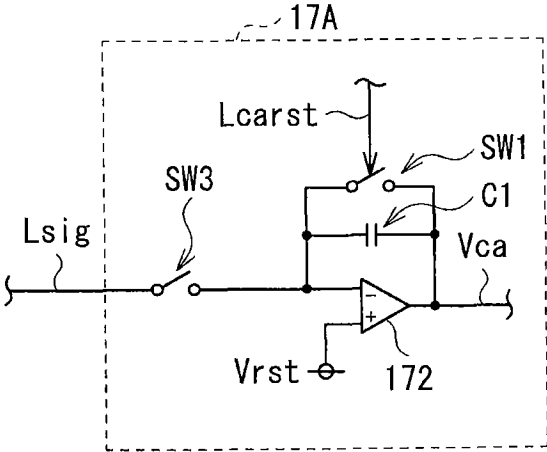


图14A

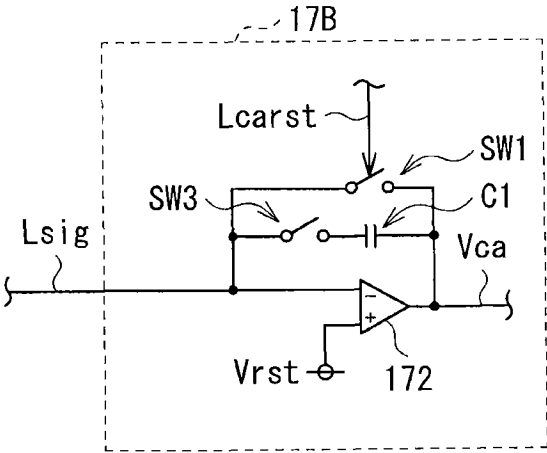


图14B

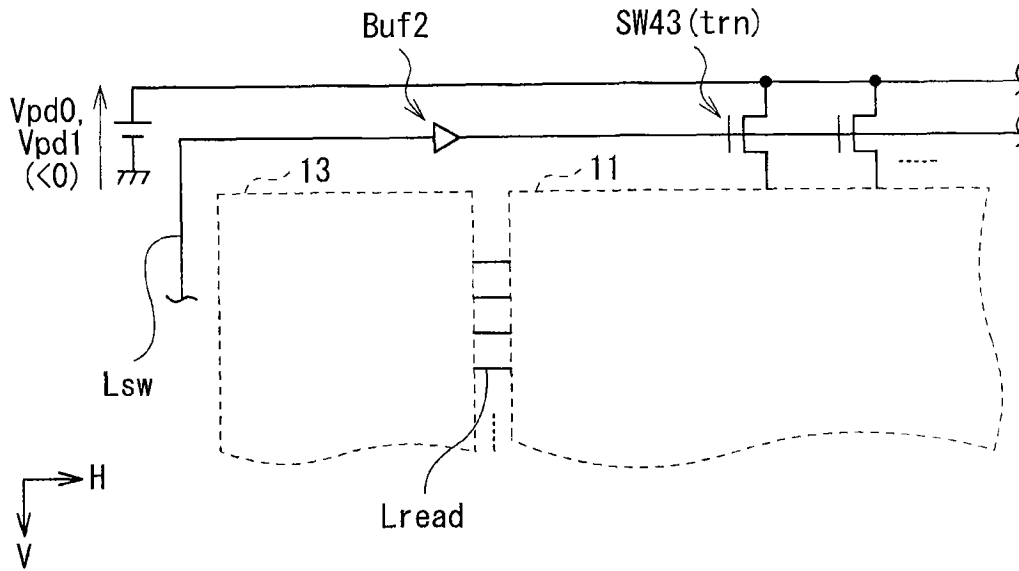


图16B

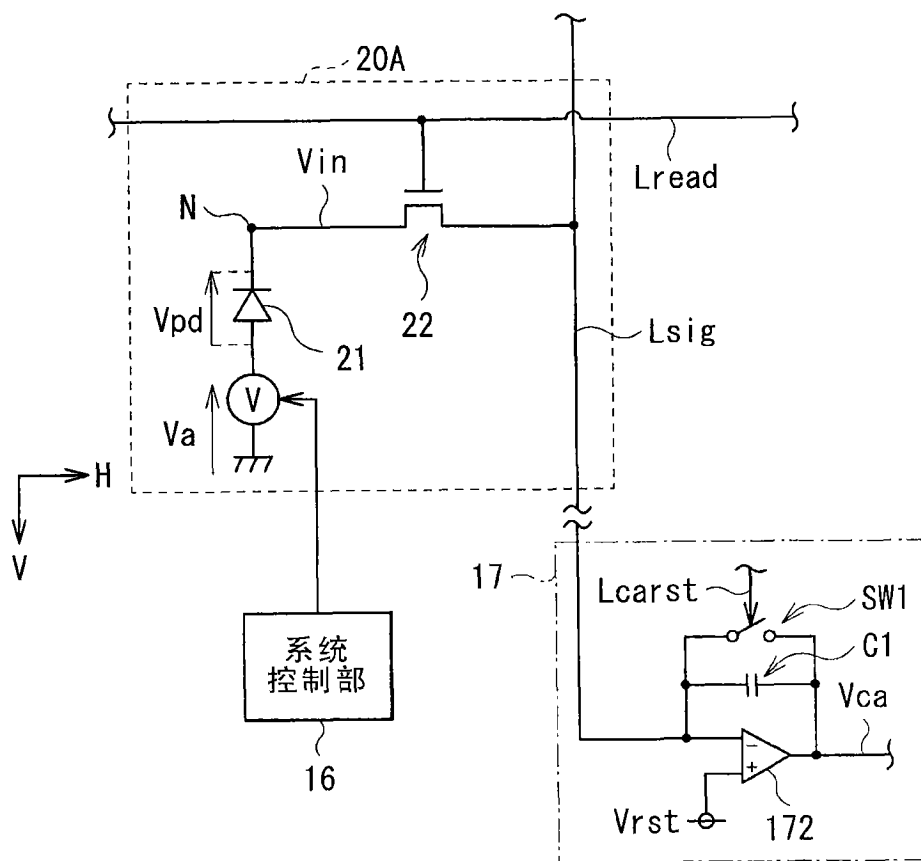


图17

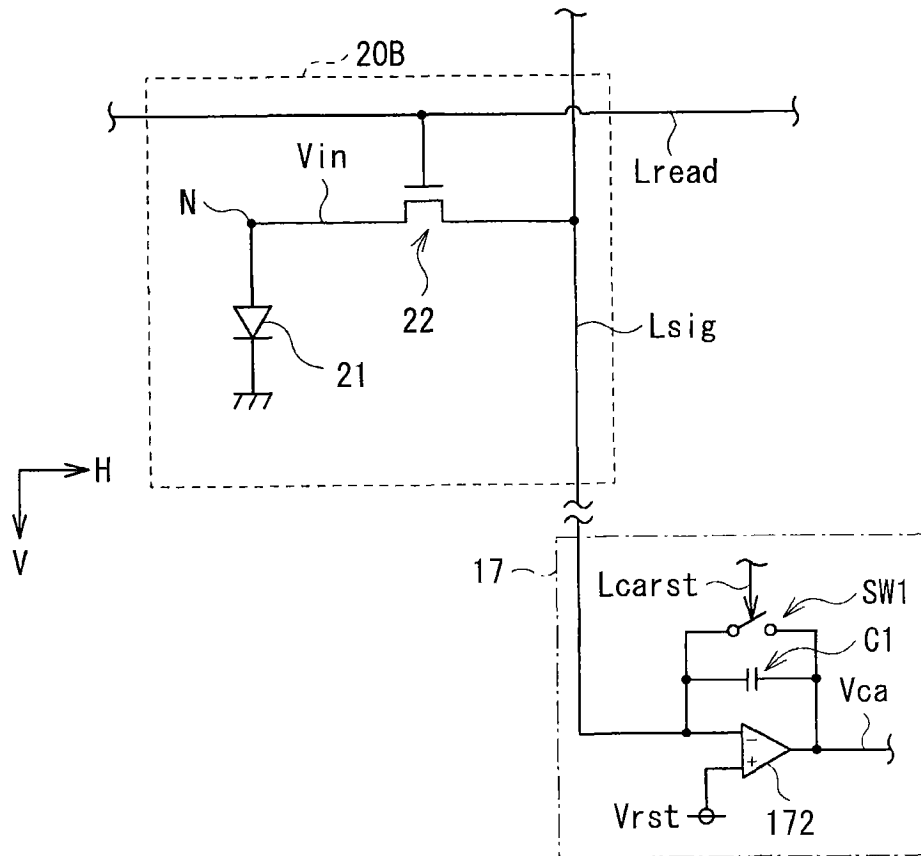


图18

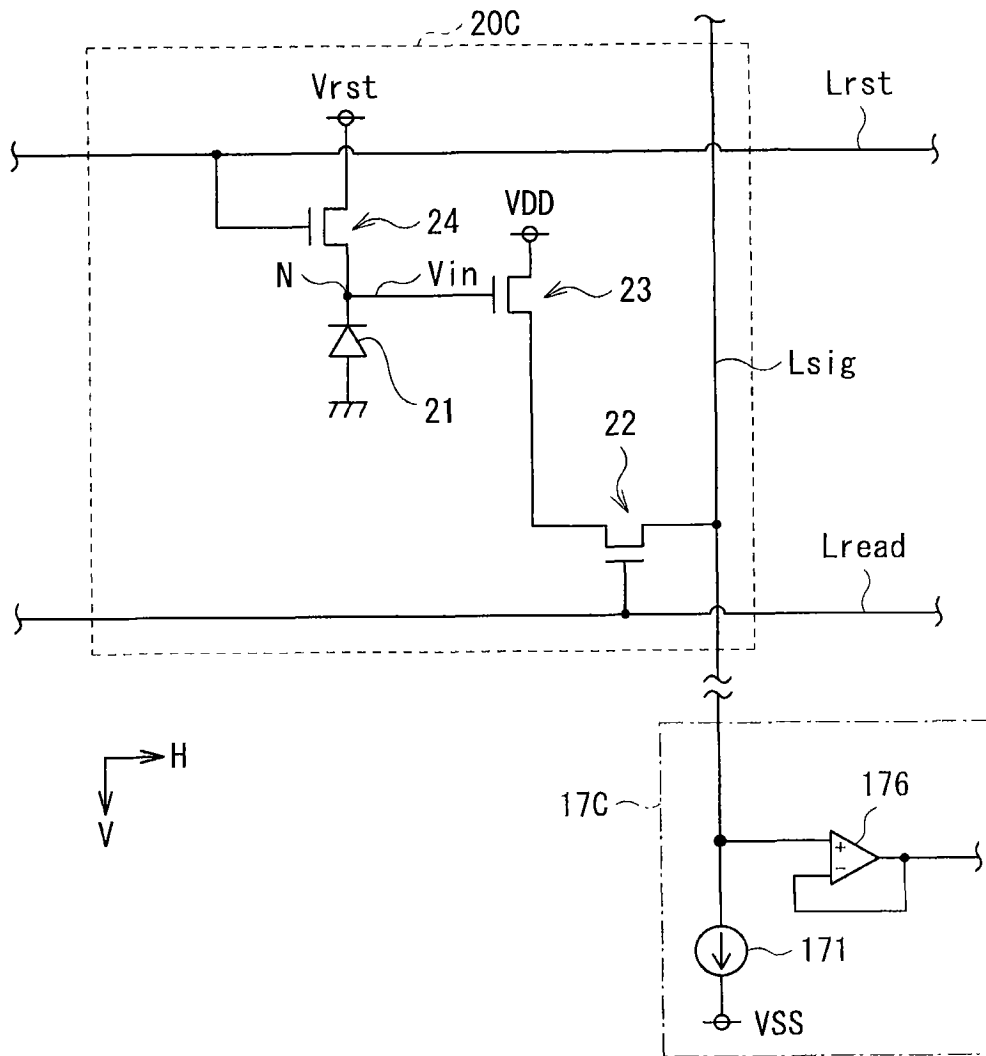


图19

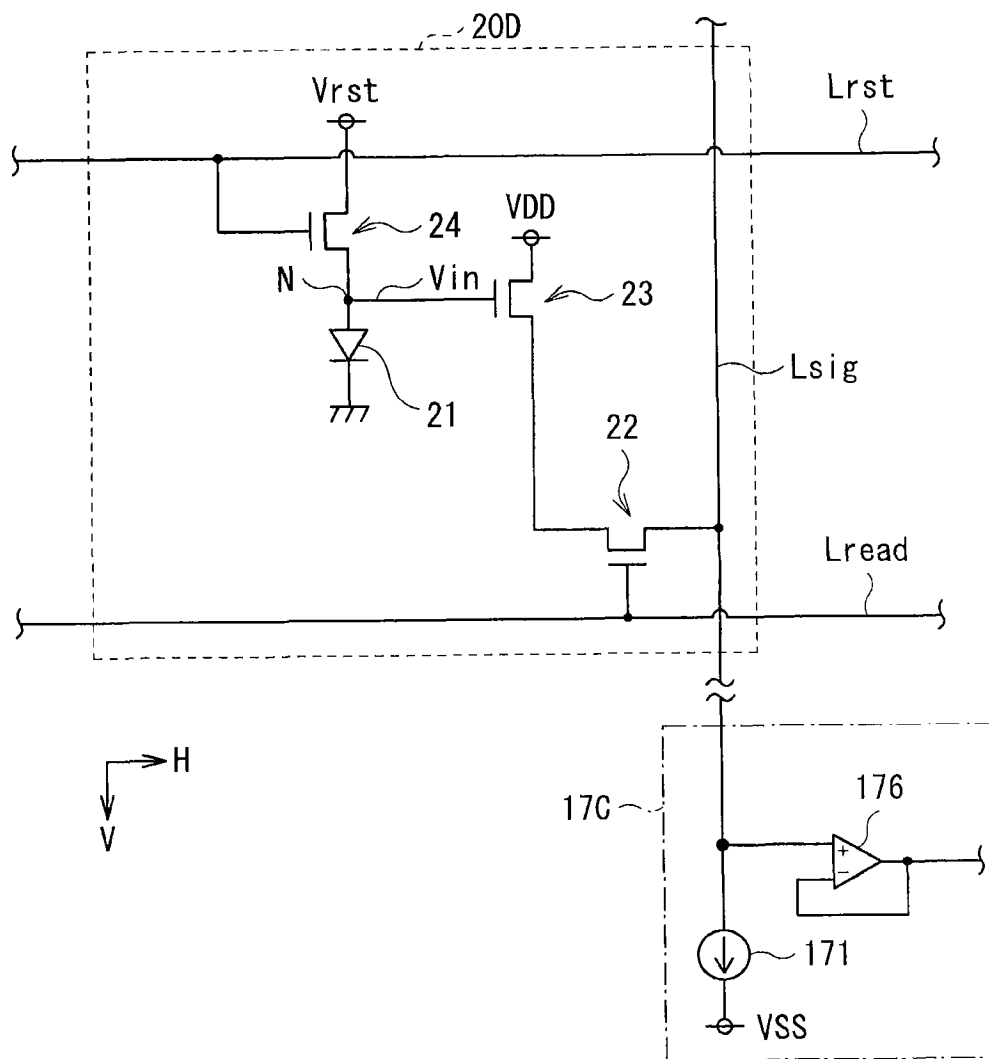


图20

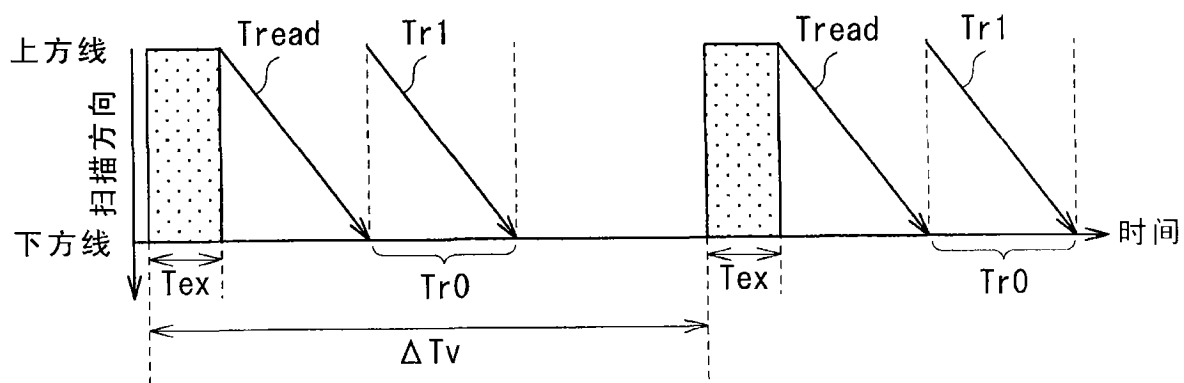


图21A

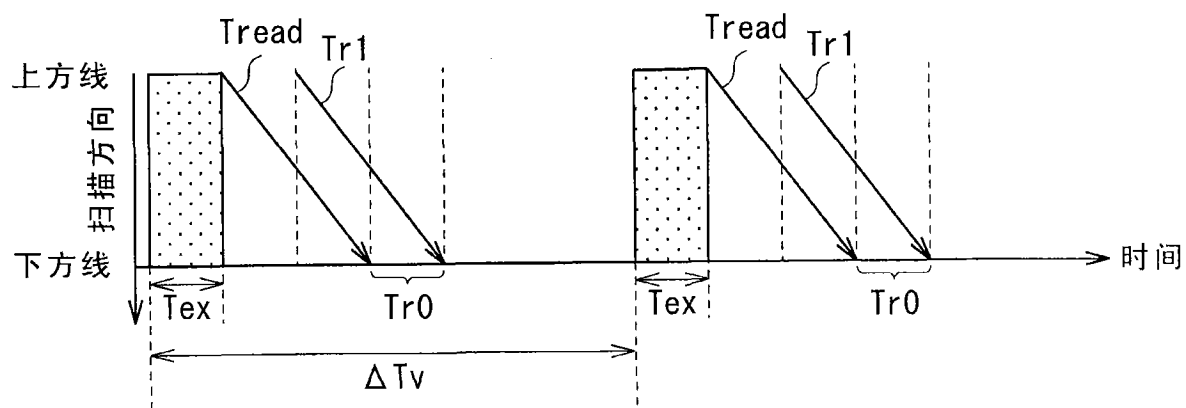


图21B

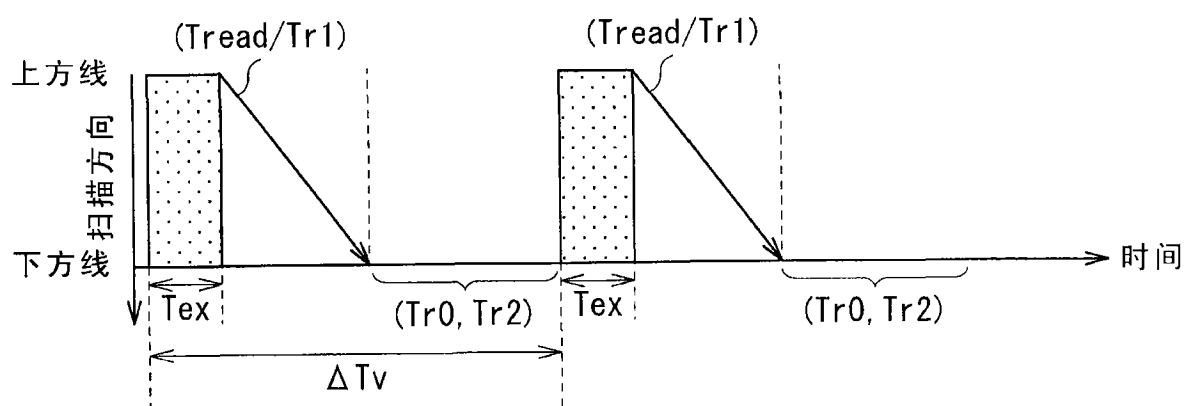


图21C

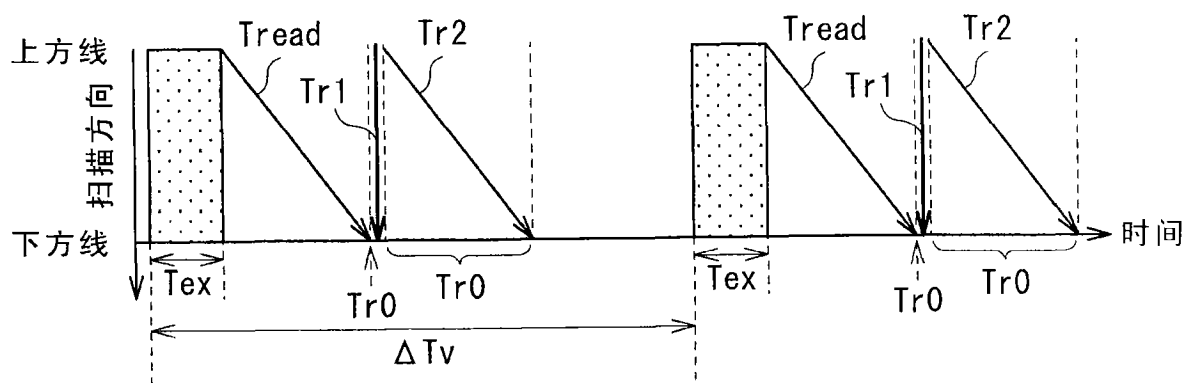


图22A

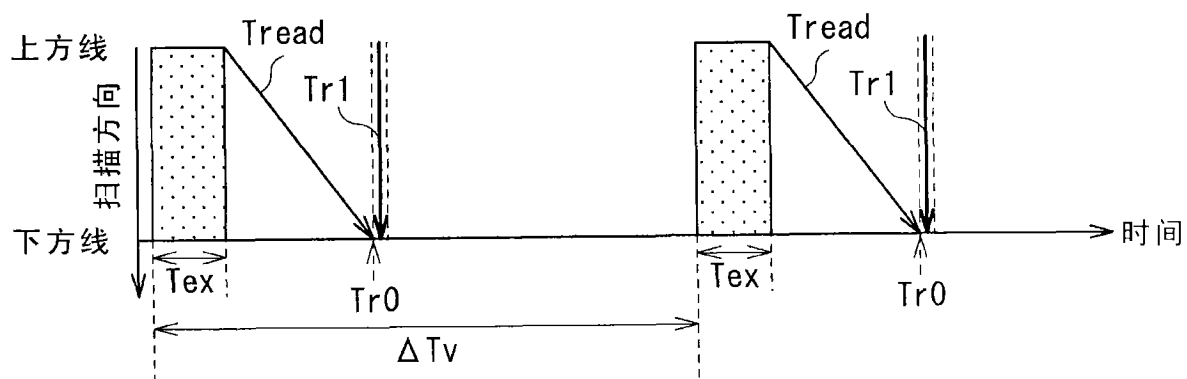


图22B

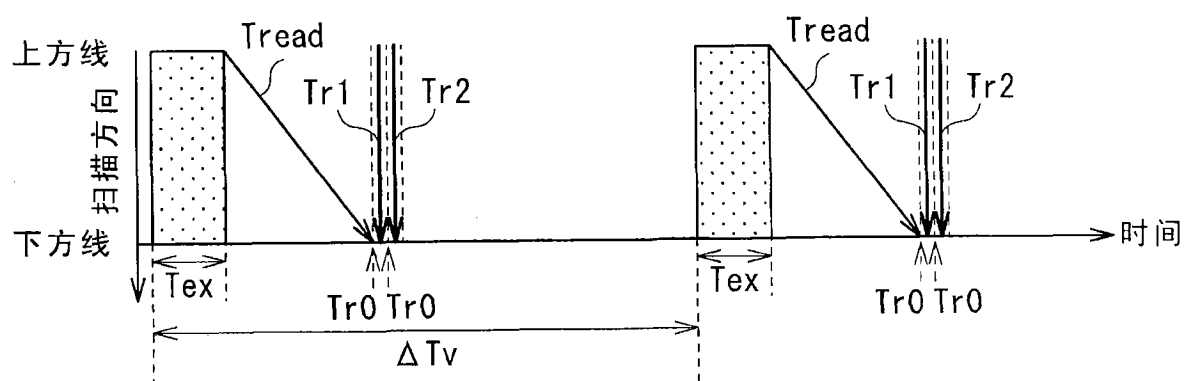


图22C

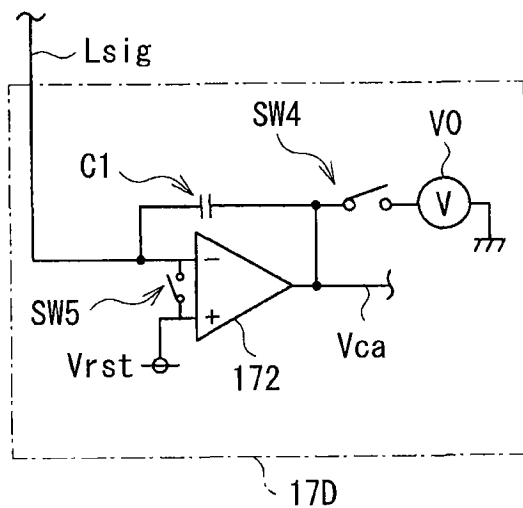


图23

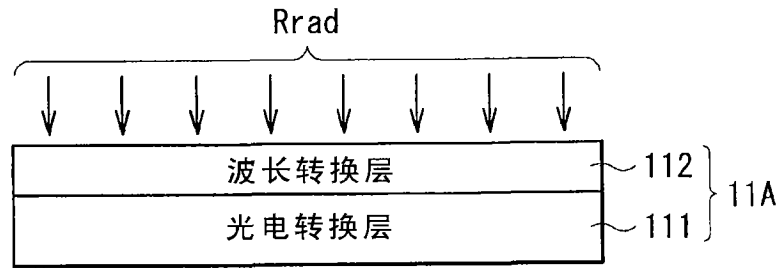


图24A

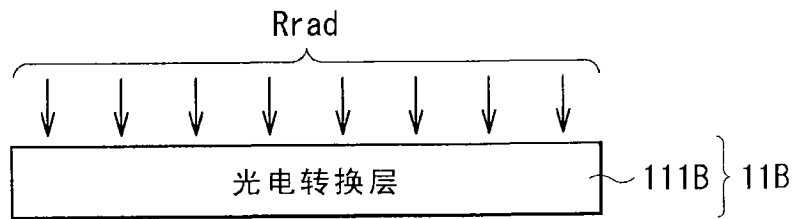


图24B

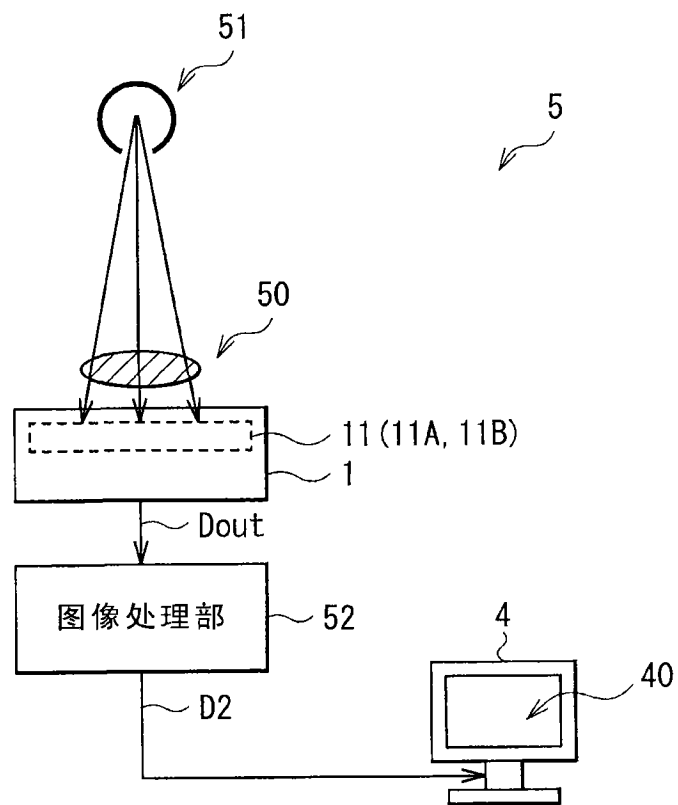


图25