



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103314577 B

(45)授权公告日 2016.10.12

(21)申请号 201180065236.8

(22)申请日 2011.12.20

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103314577 A

(43)申请公布日 2013.09.18

(30)优先权数据

2011-007019 2011.01.17 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2013.07.17

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2011/079537 2011.12.20

(87)PCT国际申请的公布数据

W02012/098801 JA 2012.07.26

(73)专利权人 浜松光子学株式会社

地址 日本,静冈县

(72)发明人 藤田一树 久嶋龙次 森治通

(74)专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322

代理人 杨琦

(51)Int.Cl.

H04N 5/3745(2006.01)

H01L 27/14(2006.01)

H01L 27/146(2006.01)

H04N 5/32(2006.01)

(56)对比文件

JP 2003296722 A,2003.10.17,

CN 101057783 A,2007.10.24,

US 7022997 B2,2006.04.04,

CN 101057783 A,2007.10.24,

US 6075256 A,2000.06.13,

CN 201178510 Y,2009.01.07,

CN 1619829 A,2005.05.25,

审查员 董翠翠

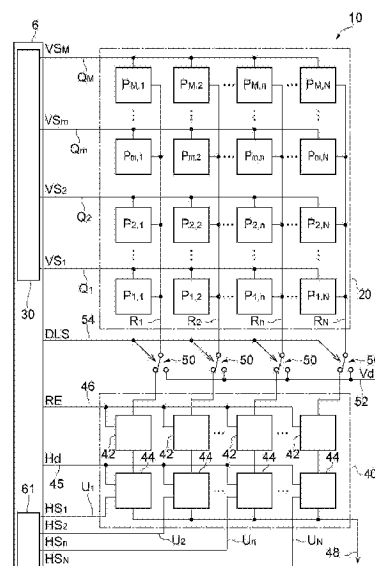
权利要求书1页 说明书13页 附图12页

(54)发明名称

固体摄像装置

(57)摘要

固体摄像装置(10)具备:受光部(20),具有分别包含晶体管(21)以及光电二极管(22)的像素(P_{1,1}~P_{M,N});读出用配线(R₁~R_N),被连接于晶体管(21);信号输出部(40),依次输出对应于分别经读出用配线(R₁~R_N)输入的电荷的量的电压值;电位变更用开关(50),将读出用配线(R₁~R_N)的电位切换成与信号输出部(40)的积分电路(42)的输入电位不同的电位(V_{dr});控制部(6)。控制部(6)在包含于经过了对应于在像素(P_{1,1}~P_{M,N})中产生的电荷的量的电压值从信号输出部(40)依次输出的读出期间之后到下一个的读出期间开始为止之间的规定的期间,将读出用配线(R₁~R_N)的电位切换成不同的电位(V_{dr})。由此,实现了能够提高各个像素中的入射光的检测精度的固体摄像装置。



1. 一种固体摄像装置,其特征在于:

具备:

受光部,由分别包含光电二极管以及一端连接于该光电二极管的晶体管的 $M \times N$ 个像素二维排列成 M 行 N 列而成,其中, M 为2以上的整数, N 为2以上的整数;

N 根读出用配线,被配设于各列中的每一列,并被连接于所对应的列的所述像素所包含的所述晶体管的另一端;

信号输出部,包含生成对应于经所述 N 根读出用配线的各个而输入的电荷的量的电压值的 N 个积分电路,依次输出从该 N 个积分电路输出的电压值;

电位变更单元,将包含于所述 N 根读出用配线的 K 根读出用配线的电位切换成与所对应的 K 个所述积分电路的输入电位不同的电位,其中, K 为1以上 N 以下的整数;

控制部,控制所述信号输出部中的电压值的输出动作以及所述电位变更单元中的电位的切换动作,

所述控制部在包含于经过了对应于所述 $M \times N$ 个像素中产生的电荷的量的电压值从所述信号输出部依次输出的读出期间之后到下一个的读出期间开始为止之间的规定的期间内,将所述晶体管作为非连接状态而将电荷存储于所述光电二极管,并且将所述 K 根读出用配线的电位切换成所述不同的电位。

2. 如权利要求1所述的固体摄像装置,其特征在于:

所述晶体管包含由多晶硅以及非晶硅中的至少一者构成的区域。

3. 如权利要求1或者2所述的固体摄像装置,其特征在于:

所述电位变更单元包含设置于所述 K 根读出用配线与所述 K 个积分电路之间的 K 个开关,该 K 个开关将所述 K 根读出用配线分别选择性地连接于用于提供所述不同的电位的配线以及所述 K 个积分电路的任意一方。

4. 如权利要求3所述的固体摄像装置,其特征在于:

所述 K 个开关包含由单晶硅构成的区域。

5. 如权利要求1或者2所述的固体摄像装置,其特征在于:

所述 K 个积分电路分别包含差动增幅器以及连接于该差动增幅器的一个输入端与输出端之间的电容元件,

所述电位变更单元包含具有第1以及第2输入端和输出端并选择性地连接所述第1以及第2输入端的任意一个与所述输出端的开关,

所述输出端被连接于所述差动增幅器的另一个输入端,

将相当于所述输入电位的电位施加于所述第1输入端,

将所述不同的电位施加于所述第2输入端。

固体摄像装置

技术领域

[0001] 本发明涉及固体摄像装置。

背景技术

[0002] 在专利文献1中记载有光电转换装置。该光电转换装置具有将多个光电转换元件配置成矩阵状的光电变换电路部、用于将从该光电转换电路部输出的信号转送到读取用电路的多个信号配线。在多根信号配线上分别连接有多个重置用开关的各一端,这些重置用开关的另一端接地。在该光电转换装置中,通过将该重置用开关调整到连接状态,从而通过多根信号配线进行光电转换元件的电荷的重置。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本专利申请公开2000-46645号公报

[0006] 专利文献2:日本专利申请公开2009-65272号公报

发明内容

[0007] 发明所要解决的技术问题

[0008] 固体摄像元件具有多个像素遍及多行以及多列以二维状配置的受光部。在各个像素,配置有用于将入射的光转换成电子的光电二极管。各个像素的光电二极管通过开关而连接于配设于各列中的每一列的读出用配线,被存储于光电二极管内的电荷通过将开关调整成连接状态而向读出用配线流出。一般而言,这样的开关由晶体管所构成。

[0009] 然而,在晶体管的控制端子(基极或者栅极)与电流端子(集电极以及发射极、或者源极以及漏极)之间存在寄生电容。因此,如果将开关调整到连接状态(即将规定的电压施加于晶体管的控制端子)的话,则电荷被存储于控制端子与电流端子之间的寄生电容。于是,如果在从光电二极管取出电荷之后将开关调整成非连接状态(即停止向晶体管的控制端子的电压的施加)的话,则被存储于寄生电容的电荷向光电二极管移动。由此,在光电二极管的电极与读出用配线之间产生电位差(偏置(offset))。

[0010] 之后,在受光部,遍及某个规定的期间将开关调整到非连接状态,将入射了的光转换成电子并且将该电荷存储于光电二极管(以下,称为存储期间),但是,其间,由于各种各样的原因而使上述偏置在时间上产生变动。例如,晶体管的电流端子之间不完全绝缘而产生微小的泄漏,所以由于该泄漏而使上述偏置在时间上变化。如果如以上所述偏置在时间上变动的话,则从光电二极管输出的电荷量会根据存储期间的设定值的长短而发生变动,成为使各个像素中的入射光的检测精度降低的主要原因。

[0011] 本发明是有鉴于这样的技术问题而悉心研究的结果,其目的在于,提供一种能够提高各个像素中的入射光的检测精度的固体摄像装置。

[0012] 解决技术问题的技术手段

[0013] 为了解决上述的技术问题,本发明所涉及的固体摄像装置,其特征在于,具备:受

光部,由分别包含光电二极管以及一端连接于该光电二极管的晶体管的 $M \times N$ 个(M 为2以上的整数, N 为2以上的整数)像素二维排列成 M 行 N 列而成; N 根读出用配线,被配设于各列中的每一列,被连接于所对应的列的像素所包含的晶体管的另一端;信号输出部,包含生成对应于分别经 N 根读出用配线输入的电荷的量的电压值的 N 个积分电路,依次输出从该 N 个积分电路输出的电压值;电位变更单元,将包含于 N 根读出用配线的 K 根(K 为1以上 N 以下的整数)读出用配线的电位切换成与所对应的 K 个积分电路的输入电位不同的电位;控制部,控制信号输出部中的电压值的输出动作以及电位变更单元中的电位的切换动作;控制部在包含于经过了对应于 $M \times N$ 个像素中产生的电荷的量的电压值从信号输出部依次输出的读出期间之后到下一个的读出期间开始为止之间的规定的期间,将 K 根读出用配线的电位切换成不同的电位。

[0014] 该固体摄像装置例如能够如以下所述进行动作。在存储期间的期间,对应于入射到受光部的光的强度而存储于各个像素的光电二极管的电荷,在存储期间结束后的读出期间,在每个像素依次输出。即,对于包含于 M 行中某行的像素,被存储于各个像素的光电二极管的电荷通过该像素的晶体管而被读出至该列的读出用配线。这些电荷被输入到积分电路,被转换成电压值而从信号输出部被依次输出。这样的动作对于第1行至第 M 行依次反复,从而对应于分别存储于 $M \times N$ 个像素的电荷量的电压值在每个像素输出。之后,在经过了下一个的存储期间之后再次开始读出期间。

[0015] 在上述固体摄像装置中,在包含于经过了读出期间之后直至开始下一个的读出期间为止之间(即存储期间内)的规定的期间,控制部通过电位变更单元将读出用配线的电位切换成与积分电路的输入电位不同的电位。该不同的电位例如可以被设定成与各个像素的光电二极管的电极电位相同等(相同或者接近的值)的电位。由这样的切换动作,能够减小光电二极管的电极电位与读出用配线的电位之差,并且能够减小从光电二极管向读出用配线的泄漏。由此,光电二极管电极电位与读出用配线的电位之间的偏置的时间变动变小。因此,根据该固体摄像装置,不取决于存储期间的长短而能够使从光电二极管输出的电荷量稳定,并且能够提高各个像素中的入射光的检测精度。还有,在上述固体摄像装置中,电位变更单元可以是使 $K=N$ 并将 N 根读出用配线的电位切换成与 N 个积分电路的输入电位不同的电位的结构。

[0016] 发明的效果

[0017] 根据本发明所涉及的固体摄像装置,能够提高各个像素中的入射光的检测精度。

附图说明

[0018] 图1是表示固体摄像装置的平面图。

[0019] 图2是放大了固体摄像装置的一部分的平面图。

[0020] 图3是表示沿着图2的I-I线的截面的侧截面图。

[0021] 图4是表示固体摄像装置的内部结构的图。

[0022] 图5是表示固体摄像装置的像素、积分电路以及保持电路各自的电路结构的一个例子的图。

[0023] 图6是说明比较例所涉及的固体摄像装置的动作的时序图。

[0024] 图7是用于说明比较例中的问题的图,并且表示一个像素的晶体管以及光电二极

管、积分电路、列读出用配线、行选择用配线。

[0025] 图8是说明固体摄像装置的动作的时序图。

[0026] 图9是表示第1变形例中的固体摄像装置的内部结构的图。

[0027] 图10是表示第1变形例的固体摄像装置中的像素、积分电路以及保持电路与其周边电路的结构图。

[0028] 图11是说明第2变形例所涉及的固体摄像装置的动作的时序图。

[0029] 图12是说明第3变形例所涉及的固体摄像装置的动作的时序图。

具体实施方式

[0030] 以下,参照附图,对本发明所涉及的固体摄像装置的实施方式进行详细的说明。还有,在附图的说明中,将相同的符号标注于相同的要素,省略重复的说明。

[0031] (实施方式)

[0032] 本实施方式所涉及的固体摄像装置例如用于医疗用X射线摄像系统中,特别是用于由牙科医疗中的全景摄影、头部摄影、CT摄影之类的摄像模式对被检查者的颞部的X射线图像进行摄像的系统中。因此,本实施方式的固体摄像装置具备在大面积的玻璃基板上堆积多晶硅而成的薄膜晶体管或堆积非晶体硅(amorphous silicon)而成的发光二极管,与由单晶硅片制作的现有的固体摄像装置相比较,具有格外宽的受光面积。图1~图3是表示本实施方式中的固体摄像装置10的结构的图。图1是表示固体摄像装置10的平面图,图2是放大了固体摄像装置10的一部分的平面图。再有,图3是表示沿着图2的I-I线的截面的侧截面图。还有,在图1~图3中,为了容易理解,一并表示XYZ直角坐标系。

[0033] 如图1所示,固体摄像装置10具备玻璃基板12、以及制作于玻璃基板12的主面上的受光部20及垂直移位寄存器部30。垂直移位寄存器部30沿着受光部20的侧边配置。另外,固体摄像装置10进一步具备配置于玻璃基板12的外部的信号输出部40。信号输出部40例如由与受光部20电连接的多个C-MOS型IC芯片41所构成。信号输出部40包含分别设置于受光部20的N列的N个积分电路,该N个积分电路生成对应于从第1列~第N列的像素输出的电荷的量的电压值。信号输出部40保持从各个积分电路输出的电压值,并逐次地输出该保持的电压值。

[0034] 还有,受光部20以及垂直移位寄存器部30也可以分别被设置于不同的玻璃基板12上。另外,信号输出部40也可以与受光部20以及垂直移位寄存器30并列地设置于玻璃基板12上。

[0035] 受光部20通过 $M \times N$ 个像素被二维排列成M行N列来进行构成。图2所表示的像素 $P_{m,n}$ 是位于第m行第n列的像素。在此,m为1以上M以下的整数,n为1以上N以下的整数。M、N分别为2以上的整数。还有,在图2中,列方向与X轴方向相一致,行方向与Y轴方向相一致。包含于受光部20的多个像素 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ 分别具备作为读出用开关的晶体管21、以及光电二极管22。晶体管21的一个电流端子被连接于光电二极管22。另外,晶体管21的另一个电流端子被连接于所对应的读出用配线(例如在像素 $P_{m,n}$ 的情况下,是第n列读出用配线 R_n)。晶体管21的控制端子被连接于所对应的行选择用配线(例如在像素 $P_{m,n}$ 的情况下,是第m行选择用配线 Q_m)。

[0036] 如图3所示,在玻璃基板12上的整个面上,设置有多晶硅膜14。晶体管21、光电二极

管22以及第n列读出用配线 R_n 被形成于该多晶硅膜14的表面。晶体管21、光电二极管22以及第n列读出用配线 R_n 被绝缘层16覆盖,在绝缘层16之上以闪烁器18覆盖玻璃基板12的整个面的方式设置。闪烁器18对应于入射的X射线产生闪烁光并将X射线图像转换到光图像,将该光图像输出至受光部20。第n列读出用配线 R_n 由金属所构成。

[0037] 光电二极管22产生对应于入射光强度的量的电荷,并将该产生的电荷存储于接合电容部。光电二极管22是具有n型半导体层22a、i型半导体层22b以及p型半导体层22c的PIN型光电二极管。n型半导体层22a是由n型多晶硅构成的半导体层。i型半导体层22b是由i型(非掺杂(undoped))非晶体硅(amorphous silicon)构成的半导体层并被设置于n型半导体层22a上。这样,i型半导体层22b通过由非晶体硅形成从而能够增厚i型半导体层22b,并且能够提高光电二极管22的光电转换效率并能够提高固体摄像装置10的灵敏度。P型半导体层22c是由p型非晶体硅构成的半导体层并被设置于i型半导体层22b上。

[0038] 晶体管21优选由场效应晶体管(FET)构成,但是也可以由双极晶体管(bipolar transistor)构成。在晶体管21为FET的情况下,在以下的说明中,控制端子是指栅极,电流端子是指源极或者漏极。图3所表示的晶体管21具有FET的结构,并包含由多晶硅构成的区域。作为一个例子,晶体管21分别具有由多晶硅构成的通道(channel)区域21a、源极区域21b以及漏极区域21c。源极区域21b沿着通道区域21a的一方的侧面形成。漏极区域21c沿着通道区域21a的另一方的侧面形成。另外,在通道区域21a上设置有栅极21e,在栅极21e与通道区域21a之间介有栅极绝缘膜21d。

[0039] 构成晶体管21的通道区域21a、源极区域21b以及漏极区域21c的多晶硅可以是低温多晶硅(Low Temperature Polycrystalline Silicon;LTPS)。低温多晶硅是在100~600℃之类的比较低温的工艺处理温度下被堆积的多晶硅。在这样的低温下,因为可以将例如无碱玻璃之类的玻璃基板12作为支撑基板来进行使用,所以通过使上述各个区域21a、21b以及21c的构成材料为低温多晶硅,从而将与单晶硅片相比较具有宽的面积的玻璃基板12作为支撑基板来进行使用,并可以在该玻璃基板12上制作大面积的受光部20。

[0040] 在一个实施例中,作为玻璃基板12的材料,例如可以使用具有0.3mm~1.2mm的厚度的板状的(基板用的)无碱玻璃。无碱玻璃基本上不包含碱成分,膨胀率低而且耐热性高,并且具有稳定的特性。另外,低温多晶硅中的电子迁移率为 $10\sim600\text{cm}^2/\text{Vs}$,因为大于非晶体硅中的电子迁移率($0.3\sim1.0\text{cm}^2/\text{Vs}$),所以通过由低温多晶硅形成晶体管21的区域21a、21b以及21c,从而可以降低晶体管21的导通电阻。

[0041] 图3所表示那样的像素 $P_{m,n}$ 例如由以下所述那样的工序进行制作。首先,将非晶硅膜形成于玻璃基板12上。作为成膜方法,例如优选等离子CVD。接着,通过依次将激光束(例如准分子激光束(excimer laser beam))照射于非晶硅膜的整体从而使非晶硅膜的整个面多晶硅化(准分子激光退火(excimer laser annealing))。这样,形成多晶硅膜14。接着,在将作为栅极绝缘膜21d的 SiO_2 膜形成于多晶硅膜14的一部分的区域之后,在其上形成栅极21e。接着,将离子注入到应该成为源极区域21b以及漏极区域21c的各个区域。之后,实施多晶硅膜14的图形化,反复实施曝光以及蚀刻,形成其他的电极或接触孔等。另外,在将离子注入到应该成为多晶硅膜14上的像素 $P_{m,n}$ 的区域并制成n型之后,在其上依次层叠i型以及p型的非晶体硅层(即i型半导体层22b以及p型半导体层22c)而形成PIN型光电二极管22。之后,形成成为绝缘层16的钝化膜。

[0042] 接着,对固体摄像装置10的电路结构进行详细的说明。图4是表示固体摄像装置10的内部结构的图。如以上所述,受光部20由 $M \times N$ 个像素 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ 以 M 行 N 列二维排列而成。第 m 行的 N 个像素 $P_{m,1} \sim P_{m,N}$ 通过第 m 行选择用配线 Q_m 而被连接于垂直移位寄存器部30。还有,在图4中,垂直移位寄存器部30包含于控制部6。

[0043] 信号输出部40具有被设置于每列的 N 个积分电路42以及 N 个保持电路44。积分电路42以及保持电路44在每列互相串联连接。 N 个积分电路42具有互相共同的结构。另外, N 个保持电路44互相具有共同的结构。

[0044] 另外,在本实施方式中, N 个电位变更用开关50被设置于每列。各个电位变更用开关50构成本实施方式中的电位变更单元,将读出用配线 $R_1 \sim R_N$ 中对应于该电位变更用开关50的读出用配线的电位切换成与积分电路42的输入电位不同的电位 V_{dr} 。电位 V_{dr} 例如被设定成与存储期间中的各个像素 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ 的光电二极管22的电极电位相同等(相同或者相近的值)的恒定电位。

[0045] N 个电位变更用开关50分别设置于读出用配线 $R_1 \sim R_N$ 中设置于该列的读出用配线与该列的积分电路42之间。各个电位变更用开关50选择性地将读出用配线 $R_1 \sim R_N$ 连接于用于提供电位 V_{dr} 的配线52以及该列的积分电路42的任意一方。

[0046] 在一个实施例中,第 n 列读出用配线 R_n 被连接于该列的电位变更用开关50的输入端。电位变更用开关50具有2个输出端,一个输出端被连接于该列的积分电路42,另一个输出端被连接于配线52。为了控制电位变更用开关50的连接状态,各个电位变更用开关50所具有的控制端子通过相对于 N 个电位变更用开关50共同地设置的一根电位变更配线54而被连接于控制部6。控制部6通过电位变更配线54将用于指示电位变更用开关50的切换动作的电位变更控制信号DLS分别提供给 N 个电位变更用开关50。

[0047] 还有,这样的 N 个电位变更用开关50可以在玻璃基板12上与受光部20并列地形成,或者,也可以被形成于与玻璃基板12分开准备的单晶硅基板上。通过将 N 个电位变更用开关50形成于单晶硅基板上,从而能够通过由单晶硅构成的通道区域、漏极区域以及源极区域来实现高速的动作。另外,不限制于多晶硅或者非晶体硅的工艺处理规则,可以提高设计的自由度或集成度。

[0048] N 个积分电路42分别具有被连接于电位变更用开关50的输入端,存储从读出用配线 $R_1 \sim R_N$ 通过电位变更用开关50输入到输入端的电荷,从输出端将对应于该存储电荷量的电压值分别输出至 N 个保持电路44。 N 个积分电路42分别通过相对于 N 个积分电路42共同地进行设置的重置用配线46而被连接于控制部6。 N 个保持电路44分别具有被连接于积分电路42的输出端的输入端,保持被输入到该输入端的电压值,从输出端将该保持的电压值输出到电压输出用配线48。 N 个保持电路44分别通过相对于 N 个保持电路44共同地进行设置的保持用配线45而被连接于控制部6。另外, N 个保持电路44分别通过各个第1列选择用配线 $U_1 \sim$ 第 N 列选择用配线 U_N 而被连接于控制部6的水平移位寄存器部61。

[0049] 控制部6的垂直移位寄存器部30通过第 m 行选择用配线 Q_m 将第 m 行选择控制信号 VS_m 分别提供给第 m 行的 N 个像素 $P_{m,1} \sim P_{m,N}$ 。在垂直移位寄存器部30中,行选择控制信号 $VS_1 \sim VS_M$ 依次为有效值。另外,控制部6的水平移位寄存器部61通过列选择用配线 $U_1 \sim U_N$ 将列选择控制信号 $HS_1 \sim HS_N$ 分别提供给 N 个保持电路44。列选择控制信号 $HS_1 \sim HS_N$ 也依次为有效值。另外,控制部6通过重置用配线46将重置控制信号RE分别提供给 N 个积分电路42,并且通过保

持用配线45将保持控制信号Hd分别提供给N个保持电路44。

[0050] 图5是表示固体摄像装置10的像素 $P_{m,n}$ 、积分电路42以及保持电路44各自的电路结构的一个例子的图。在此,代表 $M \times N$ 个像素 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ 而表示像素 $P_{m,n}$ 的电路图。

[0051] 如图5所示,像素 $P_{m,n}$ 的光电二极管22的正极端子接地,负极端子通过晶体管21而被连接于读出用配线 R_n 。从垂直移位寄存器部30通过第m行选择用配线 Q_m 将第m行选择控制信号 VS_m 提供给像素 $P_{m,n}$ 的晶体管21。第m行选择控制信号 VS_m 指示包含于各个第m行的N个像素 $P_{m,1} \sim P_{m,N}$ 中的晶体管21的开闭动作。例如,在第m行选择控制信号 VS_m 为非有效值(例如低电平)的时候,晶体管21成为非导通状态。此时,在光电二极管22中所产生的电荷不向列读出用配线 R_n 输出而是被存储于光电二极管22的接合电容部。另一方面,在第m行选择控制信号 VS_m 为有效值(例如高电平)的时候,晶体管21成为连接状态。此时,被存储于光电二极管22的接合电容部的电荷经晶体管21向读出用配线 R_n 输出。读出用配线 R_n 通过电位变更用开关50而被连接于积分电路42,该电荷被送往积分电路42。

[0052] 积分电路42包含放大器42a、电容元件42b以及放电用开关42c。电容元件42b以及放电用开关42c互相并联连接,并且被连接于放大器42a的输入端子与输出端子之间。放大器42a的输入端子被连接于读出用配线 R_n 。从控制部6通过重置用配线46将重置控制信号RE提供给放电用开关42c。

[0053] 重置控制信号RE指示N个积分电路42各自的放电用开关42c的开闭动作。例如,在重置控制信号RE为非有效值(例如高电平)的时候,放电用开关42c闭合,电容元件42b放电,积分电路42的输出电压值被初始化。另外,在重置控制信号RE为有效值(例如低电平)的时候,放电用开关42c打开,被输入到积分电路42的电荷被存储于电容元件42b,对应于该存储电荷量的电压值从积分电路42被输出。

[0054] 保持电路44包含输入用开关44a、输出用开关44b以及电容元件44c。电容元件44c的一端接地。电容元件44c的另一端通过输入用开关44a而被连接于积分电路42的输出端,并且通过输出用开关44b而与电压输出用配线48相连接。从控制部6通过保持用配线45将保持控制信号Hd提供给输入用开关44a。保持控制信号Hd指示N个保持电路44各自的输入用开关44a的开闭动作。将从控制部6通过第n列选择用配线 U_n 的第n列选择控制信号 HS_n 提供给保持电路44的输出用开关44b。选择控制信号 HS_n 指示保持电路44的输出用开关44b的开闭动作。

[0055] 例如,如果保持控制信号Hd从高电平转到低电平的话,则输入用开关44a从闭合状态转到打开状态,那时被输入到保持电路44的电压值被保持于电容元件44c。另外,如果第n列选择控制信号 HS_n 从低电平转到高电平的话,则输出用开关44b闭合,被保持于电容元件44c的电压值被输出至电压输出用配线48。

[0056] 接着,对作为比较例的不具备电位变更单元(电位变更用开关50)的固体摄像装置的动作及其问题进行说明,之后,对本实施方式所涉及的固体摄像装置10的动作及其效果进行说明。

[0057] 图6是说明比较例所涉及的固体摄像装置的动作的时序图。在图6中,从上往下按顺序分别表示(a)重置控制信号RE;(b)第1行选择控制信号 VS_1 ;(c)第2行选择控制信号 VS_2 ;(d)第M行选择控制信号 VS_M ;(e)保持控制信号Hd;(f)第1列选择控制信号 $HS_1 \sim$ 第N列选择控制信号 HS_N ;(g)第1行的像素 $P_{1,1} \sim P_{1,N}$ 的节点A以及节点B(参照图5)的电位;(h)第2行的像

素 $P_{2,1} \sim P_{2,N}$ 的节点A以及节点B的电位;(i)第M行的像素 $P_{M,1} \sim P_{M,N}$ 的节点A以及节点B的电位。还有,图6(g)~(i)中的虚线是表示图5中的节点A的电位,实线表示节点B(即光电二极管22的电极电位)。

[0058] 在该比较例中,从时刻 t_{10} 到时刻 t_{11} 为止的期间,控制部6将重置控制信号RE控制为高电平。由此,在N个积分电路42的各个中,放电用开关42c成为闭合状态,电容元件42b被放电。

[0059] 〈读出期间的动作〉

[0060] 从较时刻 t_{11} 后的时刻 t_{12} 到时刻 t_{13} 为止的期间,控制部6将第1行选择控制信号 VS_1 控制为高电平。由此,在第1行的像素 $P_{1,1} \sim P_{1,N}$ 中晶体管21成为连接状态,在像素 $P_{1,1} \sim P_{1,N}$ 各自的光电二极管22中存储的电荷通过读出用配线 $R_1 \sim R_N$ 而被输出至积分电路42,并被存储于电容元件42b。从积分电路42输出对应于被存储于电容元件42b的电荷量的大小的电压值。还有,在时刻 t_{13} 之后,第1行的像素 $P_{1,1} \sim P_{1,N}$ 各自的晶体管21成为非连接状态。

[0061] 然后,从较时刻 t_{13} 后的时刻 t_{14} 到时刻 t_{15} 为止的期间,控制部6将保持控制信号Hd控制为高电平,由此,在N个保持电路44的各个中输入用开关44a成为连接状态,从积分电路42输出的电压值被电容元件44c保持。

[0062] 接着,从较时刻 t_{15} 后的时刻 t_{16} 到时刻 t_{17} 为止的期间,控制部6依次将第1列选择控制信号 $HS_1 \sim$ 第N列选择控制信号 HS_N 控制为高电平。由此,N个保持电路44的输出用开关44b依次成为闭合状态,被保持于电容元件44c的电压值逐次地被输出到电压输出用配线48。还有,在本实施方式中,从时刻 t_{16} 到较时刻 t_{17} 后的时刻 t_{18} 为止的期间,控制部6将重置控制信号RE控制为高电平,积分电路42的电容元件42b被放电。

[0063] 接着,从较时刻 t_{18} 后的时刻 t_{19} 到时刻 t_{20} 为止的期间,控制部6将第2行选择控制信号 VS_2 控制为高电平。由此,在第2行的像素 $P_{2,1} \sim P_{2,N}$ 中晶体管21成为连接状态,在像素 $P_{2,1} \sim P_{2,N}$ 各自的光电二极管22中存储的电荷通过读出用配线 $R_1 \sim R_N$ 被输出至积分电路42,并被存储于电容元件42b。之后,对应于被存储于电容元件42b的电荷量的大小的电压值由与第1行的情况相同的动作而从N个保持电路44逐次地被输出至电压输出用配线48。然后,对于被存储于第3行至第M行像素的电荷,也由与第1行相同的动作被转换成电压值并逐次地被输出至电压输出用配线48。这样,结束来自受光部20的1帧份的像素数据的读出。

[0064] 〈存储期间的动作〉

[0065] 在上述动作之后,固体摄像装置遍及规定时间停止动作,相对于各个像素 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ 的光电二极管22入射充分的量的光并存储电荷。该存储期间的长度被任意地设定,但是优选为例如0秒以上10秒以下。在存储期间之后,固体摄像装置再次重复上述的读出动作。还有,因为以上所述的读出方式是所谓卷帘快门方式,所以各个光电二极管22中的严格的电荷存储期间是从该像素 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ 的晶体管21成为非连接状态的瞬间开始,直到在下一个的读出期间该像素 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ 的晶体管21再次成为连接状态为止的时间(即,帧频的倒数)。

[0066] 在此,说明以上所述的固体摄像装置所存在的问题。图7是用于说明该问题的图,并且表示一个像素 $P_{m,n}$ 的晶体管21以及光电二极管22、积分电路42、第n列读出用配线 R_n 、第m行选择用配线 Q_m 。

[0067] 如图7所示,第n列读出用配线 R_n 上的节点A被连接于积分电路42的放大器42a的输入端子,节点A的电位常时成为一定(放大器固有的输入电位)(图6(g)~(i)的虚线)。另

一方面,光电二极管22的电极上的节点B如果晶体管21成为连接状态的话则与节点A短路,所以成为与节点A相同的电位(图6(g)~(i)的实线,例如时刻 $t_{12} \sim t_{13}$)。此时,被存储于光电二极管22的电荷通过第n列读出用配线 R_n 而被读出至积分电路42,光电二极管22被重置。另外,此时,由存在于晶体管21的控制端子与各个电流端子之间的寄生电容PC,将电荷存储于控制端子与各个电流端子之间。

[0068] 之后,为了将晶体管21调整到非连接状态,降低被施加于晶体管21的控制端子的电压。由此,对应于被施加于控制端子的电压的降低幅度(导通(on)电压与断开(off)电压的差)的量的电荷 ΔQ 流入到光电二极管22。于是,对应于电荷 ΔQ 的电荷量的电位差产生于光电二极管22的两端,所以节点B的电位仅降低该电位差的份。还有,节点B的电位变动 ΔV_b 使用光电二极管22的电容 C_{pd} 、控制端子的导通电压与断开电压之差 ΔV_g 以及晶体管21的寄生电容PC并如以下的式(1)那样进行表示。

[0069] $\Delta V_b = \Delta Q / C_{pd} = \Delta V_g \cdot PC / C_{pd} \cdots (1)$

[0070] 特别是在包含由非晶硅或者低温多晶硅构成的区域的晶体管中,因为PC以及 ΔV_g 大于由单晶硅构成的晶体管,所以节点B上的电位变动 ΔV_b 显著变大。另外,包含由非晶硅或者低温多晶硅构成的区域的晶体管的断开电阻小于由单晶硅构成的晶体管的断开电阻,所以电流端子之间的泄漏的大小成为不能够忽视的大小。因为由前面所述的节点B的电位变动 ΔV_b 而在晶体管的电流端子之间产生电位差,所以由于晶体管21的泄漏,随着时间的经过节点B的电位接近于节点A的电位(上升)。还有,图6(g)~(i)的实线表示这样的节点B的电位的变化,不考虑光电二极管22中的由入射光产生电荷的存储。即,图6(g)~(i)的实线表示光电二极管22的偏置成分。

[0071] 这样,起因于晶体管21的寄生电容的大小或断开电阻是有限的,因而产生光电二极管22的偏置成分(节点B的电位)在时间上发生变动的问题。这样,如果光电二极管22的偏置成分在时间上发生变动的话,则因为从光电二极管22输出的电荷量根据存储期间的设定值的长短而发生变动,所以成为使各个像素 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ 中的入射光的检测精度降低的主要原因。

[0072] 为了解决这样的问题,本实施方式的固体摄像装置10具备电位变更单元(电位变更用开关50)。图8是说明本实施方式所涉及的固体摄像装置10的动作的时序图,从上起按顺序分别表示(a)重置控制信号RE;(b)第1行选择控制信号 VS_1 ;(c)第2行选择控制信号 VS_2 ;(d)第M行选择控制信号 VS_M ;(e)保持控制信号Hd;(f)第1列选择控制信号 $HS_1 \sim$ 第N列选择控制信号 HS_N ;(g)电位变更控制信号DLS;(h)第1行的像素 $P_{1,1} \sim P_{1,N}$ 的节点A以及节点B的电位;(i)第2行的像素 $P_{2,1} \sim P_{2,N}$ 的节点A以及节点B的电位;(j)第M行的像素 $P_{M,1} \sim P_{M,N}$ 的节点A以及节点B的电位。

[0073] 在图6以及图8所表示的各个图表中不同的点是关于电位变更控制信号DLS的图表的有无、以及光电二极管22的电极电位的波形。在本实施方式的固体摄像装置10中,包含于存储期间的从时刻 t_{21} 到 t_{22} 为止的期间,电位变更用开关50的连接状态被切换。由此,节点A的电位与电位 V_{dr} 相等。该电位 V_{dr} 被设定为与存储期间中的各个像素 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ 的光电二极管22的电极电位相等的恒定电位(即,考虑了上述电位变动 ΔV_b 的电位),所以从时刻 t_{21} 到 t_{22} 为止的期间,产生于晶体管21的电流端子之间的电位差被抑制为较小。其结果,晶体管21的电流端子之间的泄漏被抑制,从而能够减少光电二极管22中的偏置成分的时间变动。因

此,根据该固体摄像装置10,不取决于存储期间的长度而能够使从光电二极管22输出的电荷量稳定,并且能够提高各个像素 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ 中的入射光的检测精度。

[0074] 由本实施方式的固体摄像装置10起到的这样的效果与读出期间相比较在存储期间充分长的时候变得显著。在图6中,是由于存储期间越长光电二极管22的电极电位的变动变得越大。

[0075] 另外,在本实施方式中,晶体管21的通道区域21a、源极区域21b以及漏极区域21c由多晶硅所构成。近年来,例如对于用于医疗用途(牙科的X射线摄影等)的二维平板图像传感器的固体摄像元件来说,要求更宽的受光面。但是,在如现有的固体摄像元件那样将受光部制作于单晶硅片上中,由于即使是最大的也是直径12英寸的单晶硅片的大小,因而固体摄像元件的受光面的面积受到限制。相对于此,例如通过将多晶硅成膜于玻璃基板之类的绝缘基板上并将光电二极管或其他晶体管等的电子部件形成于该多晶硅的表面,从而与使用单晶硅片形成的现有的固体摄像元件相比较可以使受光面格外宽。

[0076] 另外,在晶体管21的这些区域21a~21c由多晶硅所构成的情况下,与由单晶硅构成的晶体管相比较,控制端子与电流端子之间的寄生电容会变大。然而,根据本实施方式的固体摄像装置10,能够有效地抑制由于寄生电容的增大而引起的影响。

[0077] 还有,在本实施方式中,晶体管21的通道区域21a、源极区域21b以及漏极区域21c可以由非晶硅构成,也可以由多晶硅以及非晶硅的双方构成。即使在此情况下,也能够适宜地获得上述的本实施方式的固体摄像装置10所起到的效果。

[0078] 但是,在帧频快的情况下,在由非晶硅构成的晶体管21中,会有在为非连接状态的时候电荷被瞬态捕捉的问题(所谓记忆效应)。这是由于非晶硅是非晶质的,所以在FET的通道捕捉电荷的能级的密度变高。相对于此,多晶硅(特别是低温多晶硅)因为捕捉能级的密度低,所以通过由多晶硅构成晶体管21从而可以抑制这样的记忆效应的发生。

[0079] 另外,在本实施方式中,电位变更单元包含被设置于N根读出用配线 $R_1 \sim R_N$ 与N个积分电路42之间的N个电位变更用开关50,该N个电位变更用开关50将N根读出用配线 $R_1 \sim R_N$ 分别选择性地连接于用于提供不同的电位 V_{dr} 的配线52以及N个积分电路42的任意一方。电位变更单元通过具有这样的结构,从而能够适宜地将读出用配线 $R_1 \sim R_N$ 的电位切换成与积分电路42的输入电位不同的电位 V_{dr} 。

[0080] (第1变形例)

[0081] 图9以及图10是表示上述实施方式所涉及的固体摄像装置10的第1变形例的图。图9是表示本变形例中的固体摄像装置10A的内部结构的图。图10表示该固体摄像装置10A中的像素 $P_{m,n}$ 、积分电路42A以及保持电路44与其周边电路的结构。

[0082] 本变形例所涉及的固体摄像装置10A与上述实施方式的不同点是电位变更单元以及积分电路的结构。本变形例所涉及的固体摄像装置10A取代作为电位变更单元的图4所表示的N个电位变更用开关50而具有开关56以及配线58。开关56具有输入端56a(第1输入端)、输入端56b(第2输入端)以及输出端56c,互相选择性地连接输入端56a以及56b的任意一个与输出端56c。将输入端56a以及56b的哪一个连接于输出端56c的选择根据从控制部6提供的电位变更控制信号DLS而进行。具体而言,为了控制开关56的连接状态,开关56所具有的控制端子通过被连接于开关56的电位变更配线60而被连接于控制部6。控制部6通过电位变更配线60将用于指示开关56的切换动作的电位变更控制信号DLS提供给开关56。

[0083] 另外,如图10所示,本变形例的积分电路42A取代图5所表示的放大器42a而具有差动放大器(差动增幅器)42d。差动放大器42d的两个输入端中的一个连接有该列的读出用配线 $R_1 \sim R_N$ 。开关56的输出端56c通过配线58而被连接于在差动放大器42d的两个输入端中与连接有读出用配线 $R_1 \sim R_N$ 的输入端不同的输入端。在读出光电二极管22的电荷的时候将用于对光电二极管22实施重置的电位 V_{dr1} 施加于开关56的一方的输入端56a。将与电位 V_{dr1} 不同的电位 V_{dr2} 施加于开关56的另一方的输入端56b。电位 V_{dr2} 相当于上述实施方式中的电位 V_{dr} ,例如被设定成与在存储期间中的各个像素 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ 的光电二极管22的电极电位相同(相同或者接近的值)的恒定电位。

[0084] 这样,在本变形例中通过电位变更单元由开关56以及配线58构成,切换被输入到差动放大器42d的另一方的输入端的电位(参照电位),从而将读出用配线 $R_1 \sim R_N$ 的电位切换成与积分电路42A的一方的输入端的电位不同的电位 V_{dr2} 。电位变更单元可以具有这样的结构,本变形例的固体摄像装置10A能够取得与上述的实施方式相同的效果。

[0085] (第2变形例)

[0086] 图11是作为上述实施方式所涉及的固体摄像装置10的第2变形例来说明固体摄像装置的动作的时序图。在图11中,从上起按顺序分别表示(a)重置控制信号RE;(b)第1行选择控制信号 VS_1 ;(c)第2行选择控制信号 VS_2 ;(d)第M行选择控制信号 VS_M ;(e)保持控制信号Hd;(f)第1列选择控制信号 $HS_1 \sim$ 第N列选择控制信号 HS_N ;(g)电位变更控制信号DLS;(h)第1行的像素 $P_{1,1} \sim P_{1,N}$ 的节点A以及节点B的电位;(i)第2行的像素 $P_{2,1} \sim P_{2,N}$ 的节点A以及节点B的电位;(j)第M行的像素 $P_{M,1} \sim P_{M,N}$ 的节点A以及节点B的电位。

[0087] 图8所表示的上述实施方式所涉及的时序图与图11所表示的变形例所涉及的时序图的不同点是电位变更控制信号DLS成为导通状态的时机以及光电二极管22的电极电位的波形。在本变形例中,在行选择控制信号 $VS_1 \sim VS_M$ 为高电平的期间将电位变更控制信号DLS调整到低电平,在除此之外的期间进行将电位变更控制信号DLS调整到高电平的控制。本变形例的固体摄像装置中,除了包含于存储期间的从时刻 t_{21} 到 t_{22} 为止的期间之外,在从保持控制信号Hd成为高电平的时刻 t_{14} 到重置控制信号RE成为低电平的时刻 t_{18} 为止的期间(即,包含从控制部6将保持控制信号Hd调整到高电平的时刻 t_{14} 到时刻 t_{15} 为止的期间、以及从被保持于电容元件44c的电压值被逐次地输出到电压输出用配线48的时刻 t_{16} 到时刻 t_{17} 为止的期间,并且不包含控制部6将行选择控制信号 $VS_1 \sim VS_M$ 的任意一个调整到高电平的期间的期间),切换电位变更用开关50(或者图10所表示的开关56)的连接状态。由此,节点A的电位与电位 V_{dr} (或者 V_{dr2})相等。由此,即使是在从时刻 t_{14} 到时刻 t_{18} 为止的期间也能够抑制晶体管21的电流端子之间的泄漏,并且能够进一步减少光电二极管22中的偏置成分的时间变动。因此,根据该变形例,能够进一步提高各个像素 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ 中的入射光的检测精度。

[0088] (第3变形例)

[0089] 图12是作为上述实施方式所涉及的固体摄像装置10的第3变形例来说明固体摄像装置的动作的时序图。在图12中,从上起按顺序分别表示(a)重置控制信号RE;(b)第1行选择控制信号 VS_1 ;(c)第2行选择控制信号 VS_2 ;(d)第M行选择控制信号 VS_M ;(e)保持控制信号Hd;(f)第1列选择控制信号 $HS_1 \sim$ 第N列选择控制信号 HS_N ;(g)电位变更控制信号DLS;(h)第1行的像素 $P_{1,1} \sim P_{1,N}$ 的节点A以及节点B的电位;(i)第2行的像素 $P_{2,1} \sim P_{2,N}$ 的节点A以及节点B的电位;(j)第M行的像素 $P_{M,1} \sim P_{M,N}$ 的节点A以及节点B的电位。

[0090] 图8所表示的上述实施方式所涉及的时序图与图12所表示的本变形例所涉及的时序图的不同点是行选择控制信号 $VS_1 \sim VS_M$ 成为高电平的时机。本变形例的固体摄像装置除了上述实施方式中行选择控制信号 $VS_1 \sim VS_M$ 成为高电平的时刻 $t_{12} \sim t_{13}$ 、时刻 $t_{19} \sim t_{20}$ 等之外,即使是在重置控制信号 RE 成为高电平的期间内(时刻 $t_{16} \sim t_{18}$ 等),也设置行选择控制信号 $VS_1 \sim VS_M$ 成为高电平的期间。

[0091] 这样,通过行选择控制信号 $VS_1 \sim VS_M$ 与积分电路42的电容元件42b的放电动作相并行地成为高电平,从而能够获得以下所述的效果。即,能够通过晶体管21以及读出用配线 $R_1 \sim R_N$ 将在时刻 $t_{12} \sim t_{13}$ 之间不从光电二极管22输出而残存的电荷输出至积分电路42并与被存储于电容元件42b的电荷一起进行放电。因此,能够有效地降低被存储于光电二极管22的电荷重叠于下一个帧的数据的所谓由延迟效应引起的影响。

[0092] 还有,本变形例那样的行选择控制信号 $VS_1 \sim VS_M$ 的动作也可以应用于上述第2变形例。但是,在此情况下,优选在除了行选择控制信号 $VS_1 \sim VS_M$ 为高电平的期间(即晶体管21成为连接状态的期间)之外的期间进行电位变更用开关50的切换动作。

[0093] 本发明所涉及的固体摄像装置并不限定于上述的实施方式以及各个变形例,其他各种各样的变形是可能的。例如,在上述实施方式以及各个变形例中,例示了将本发明应用于将多晶硅或非晶硅成膜于玻璃基板上而成的固体摄像装置的例子,但是本发明并不限定于这样的结构,例如相对于在单晶硅基板上制作的固体摄像元件也能够应用。

[0094] 另外,在上述的实施方式以及各个变形例中,作为各个像素所具有的晶体管21,例示了FET,但是晶体管21也可以是双极晶体管(bipolar transistor)。在此情况下,控制端子是指基极,电流端子是指集电极或者发射极。另外,在上述实施方式中,相对于具有 $M \times N$ 个像素的受光部,电位变更单元被制成将 N 根读出用配线的电位切换成与 N 个积分电路的输入电位不同的电位的结构,但是并不限定于这样的结构,一般而言,电位变更单元也可以是将 K 作为1以上 N 以下的整数并将包含于 N 根读出用配线的 K 根读出用配线的电位切换成与所对应的 K 个积分电路的输入电位不同的电位的结构。

[0095] 在上述实施方式所涉及的固体摄像装置中,具备:受光部,由分别包含光电二极管以及一端连接于该光电二极管的晶体管的 $M \times N$ 个(M 为2以上的整数, N 为2以上的整数)像素以 M 行 N 列二维排列而成; N 根读出用配线,被配设于各列中的每一列,并被连接于包含于所对应的列的像素中的晶体管的另一端;信号输出部,包含生成对应于分别经 N 根读出用配线输入的电荷的量的电压值的 N 个积分电路并依次输出从该 N 个积分电路输出的电压值;电位变更单元,将包含于 N 根读出用配线的 K 根(K 为1以上 N 以下的整数)读出用配线的电位切换成与所对应的 K 个积分电路的输入电位不同的电位;控制部控制信号输出部中的电压值的输出动作以及电位变更单元中的电位的切换动作;控制部在包含于经过了对应于 $M \times N$ 个像素中产生的电荷的量的电压值从信号输出部依次输出的读出期间之后到下一个的读出期间开始为止之间的规定的期间,将 K 根读出用配线的电位切换成不同的电位。

[0096] 另外,固体摄像装置也可以是晶体管包含由多晶硅以及非晶硅中的至少一方构成的区域的结构。在晶体管包含由这些材料构成的区域的情况下,与由单晶硅构成的晶体管相比较寄生电容变大。上述固体摄像装置在这样的情况下特别适宜。

[0097] 另外,固体摄像装置也可以是电位变更单元包含被设置于 K 根读出用配线与 K 个积分电路之间的 K 个开关,该 K 个开关分别将 K 根读出用配线选择性地连接于用于提供不同的

电位的配线以及K个积分电路的任意一方的结构。电位变更单元通过具有这样的结构,从而能够适宜地将读出用配线的电位切换成与积分电路的输入电位不同的电位。在此情况下,K个开关也可以包含由单晶硅构成的区域。

[0098] 另外,固体摄像装置也可以是K个积分电路分别包含差动增幅器以及被连接于该差动增幅器的一方的输入端与输出端之间的电容元件,电位变更单元包含具有第1以及第2输入端和输出端并选择性地连接第1以及第2输入端的任意一个输入端与输出端的开关,输出端被连接于差动增幅器的另一方的输入端,将相当于输入电位的电位施加于第1输入端,将不同的电位施加于第2输入端的结构。电位变更单元通过具有这样的结构,从而能够适宜地将读出用配线的电位切换成与积分电路的输入电位不同的电位。

[0099] 还有,在上述固体摄像装置中,电位变更单元也可以为使 $K=N$ 并将N根读出用配线的电位切换成与N个积分电路的输入电位不同的电位的结构。即,固体摄像装置也可以具备:受光部,由分别包含光电二极管以及一端连接于该光电二极管的晶体管的 $M \times N$ 个(M为2以上的整数,N为2以上的整数)像素以M行N列二维排列而成;N根读出用配线,被配设于各列中的每一列,并被连接于包含于所对应的列的像素中的晶体管的另一端;信号输出部,包含生成对应于分别经N根读出用配线输入的电荷的量的电压值的N个积分电路并依次输出从该N个积分电路输出的电压值;电位变更单元,将N根读出用配线的电位切换成与N个积分电路的输入电位不同的电位;控制部控制信号输出部中的电压值的输出动作以及电位变更单元中的电位的切换动作;控制部在包含于经过了对应于 $M \times N$ 个像素中产生的电荷量的电压值从信号输出部依次输出的读出期间之后到下一个的读出期间开始为止之间的规定的期间,将N根读出用配线的电位切换成不同的电位。

[0100] 在此情况下,固体摄像装置也可以是电位变更单元包含被设置于N根读出用配线与N个积分电路之间的N个开关,该N个开关分别将N根读出用配线选择性地连接于用于提供不同的电位的配线以及N个积分电路的任意一方的结构。电位变更单元通过具有这样的结构,从而能够适宜地将读出用配线的电位切换成与积分电路的输入电位不同的电位。在此情况下,N个开关也可以包含由单晶硅构成的区域。

[0101] 固体摄像装置也可以是N个积分电路分别包含差动增幅器以及被连接于该差动增幅器的一方的输入端与输出端之间的电容元件,电位变更单元包含具有第1以及第2输入端和输出端并选择性地连接第1以及第2输入端的任意一个与输出端的开关,输出端被连接于差动增幅器的另一方的输入端,将相当于输入电位的电位施加于第1输入端并将不同的电位施加于第2输入端。电位变更单元通过具有这样的结构,从而能够适宜地将读出用配线的电位切换成与积分电路的输入电位不同的电位。

[0102] 产业上的利用可能性

[0103] 本发明可以作为能够提高各个像素中的入射光的检测精度的固体摄像装置而进行利用。

[0104] 符号的说明

[0105] 6...控制部、10、10A...固体摄像装置、12...玻璃基板、14...多晶硅膜、16...绝缘层、18...闪烁器、20...受光部、21...晶体管、22...光电二极管、30...垂直移位寄存器部、40...信号输出部、41...芯片、42...积分电路、42a...放大器、42b...电容元件、42c...放电用开关、42d...差动放大器、44...保持电路、44a...输入用开关、44b...输出用开关、44c...电容元件、50...电

位变更用开关、56…开关、61…水平移位寄存器部、A、B…节点、DLS…电位变更控制信号、Hd…保持控制信号、HS₁~HS_N…列选择控制信号、P_{1,1}~P_{M,N}…像素、Q₁~Q_M…行选择用配线、R₁~R_N…读出用配线、RE…重置控制信号、U₁~U_N…列选择用配线、VS₁~VS_M…行选择控制信号。

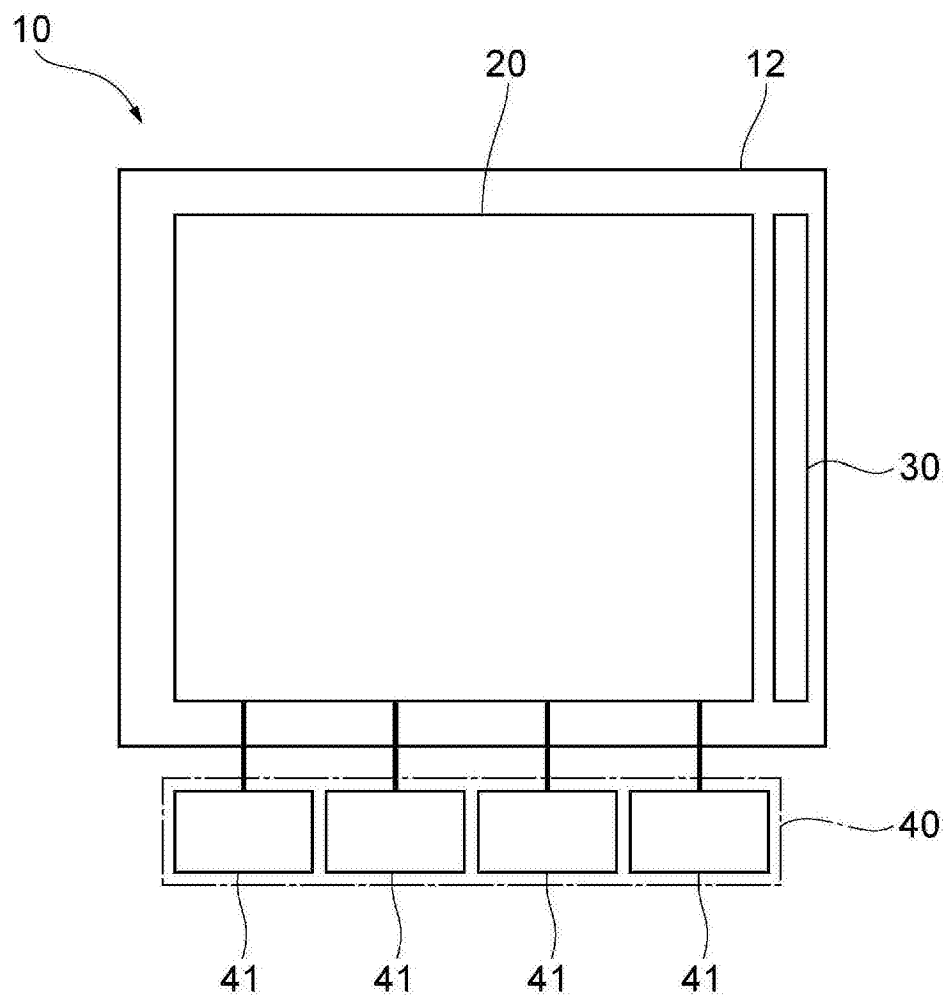


图1

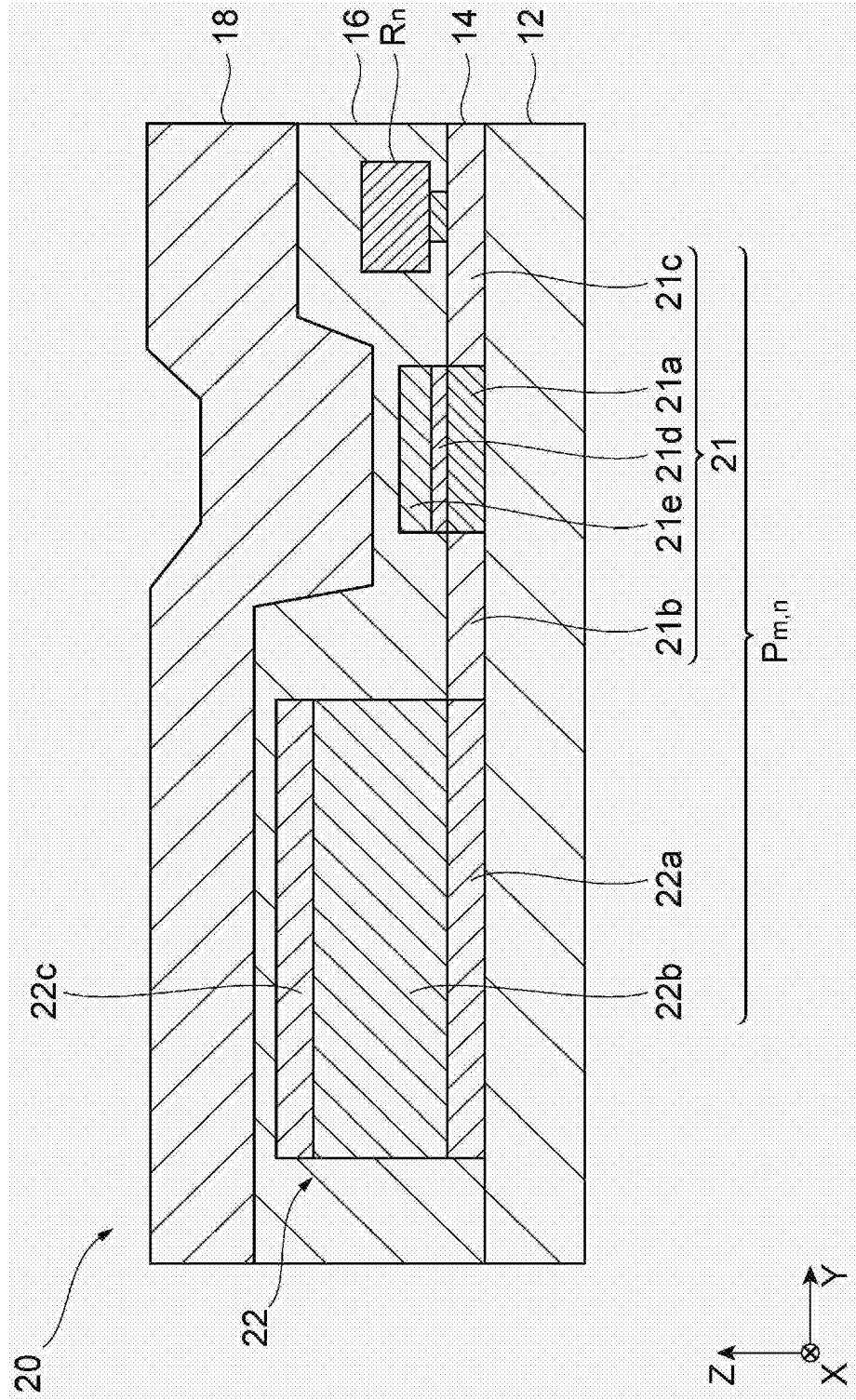
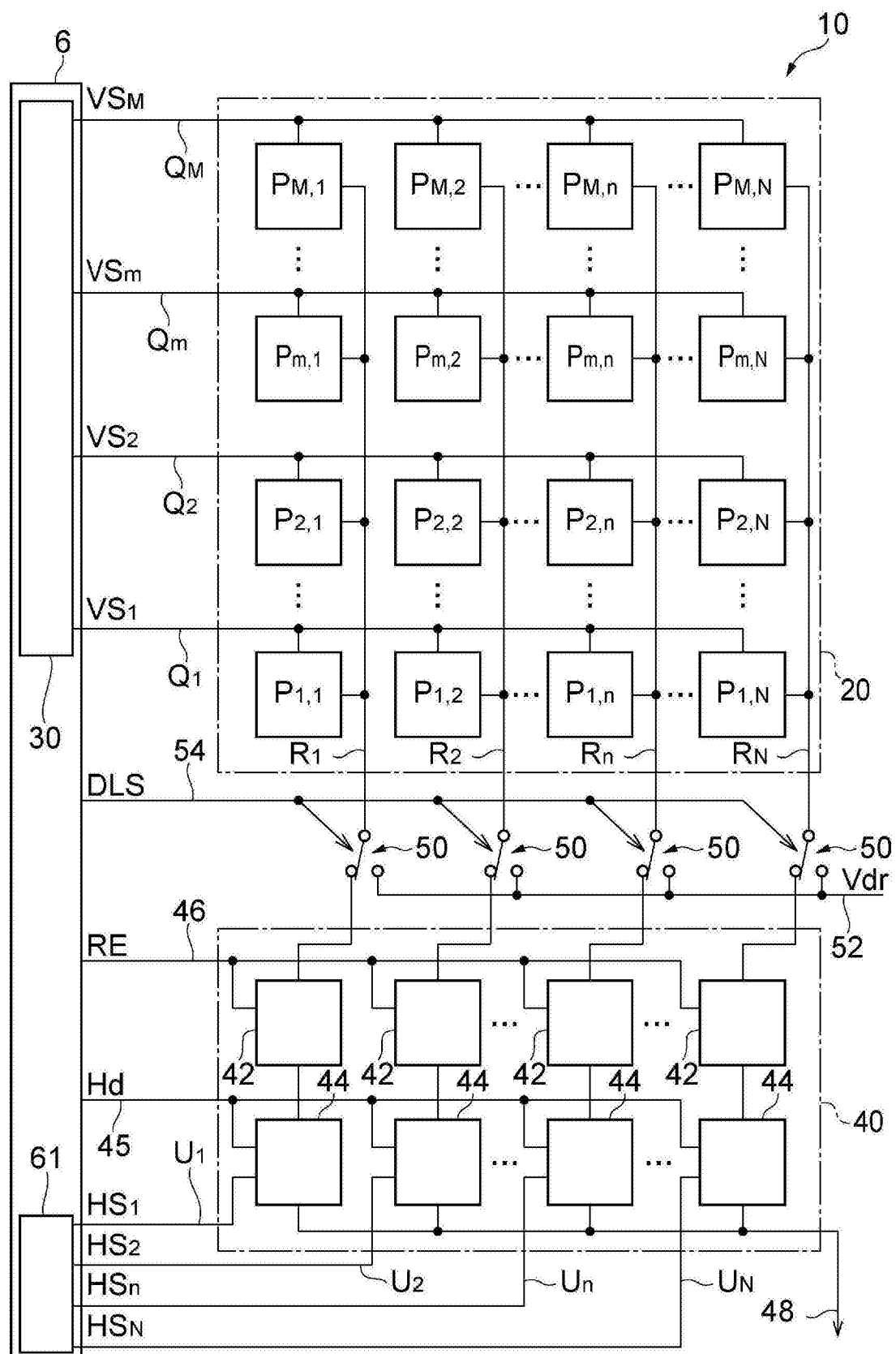


图3



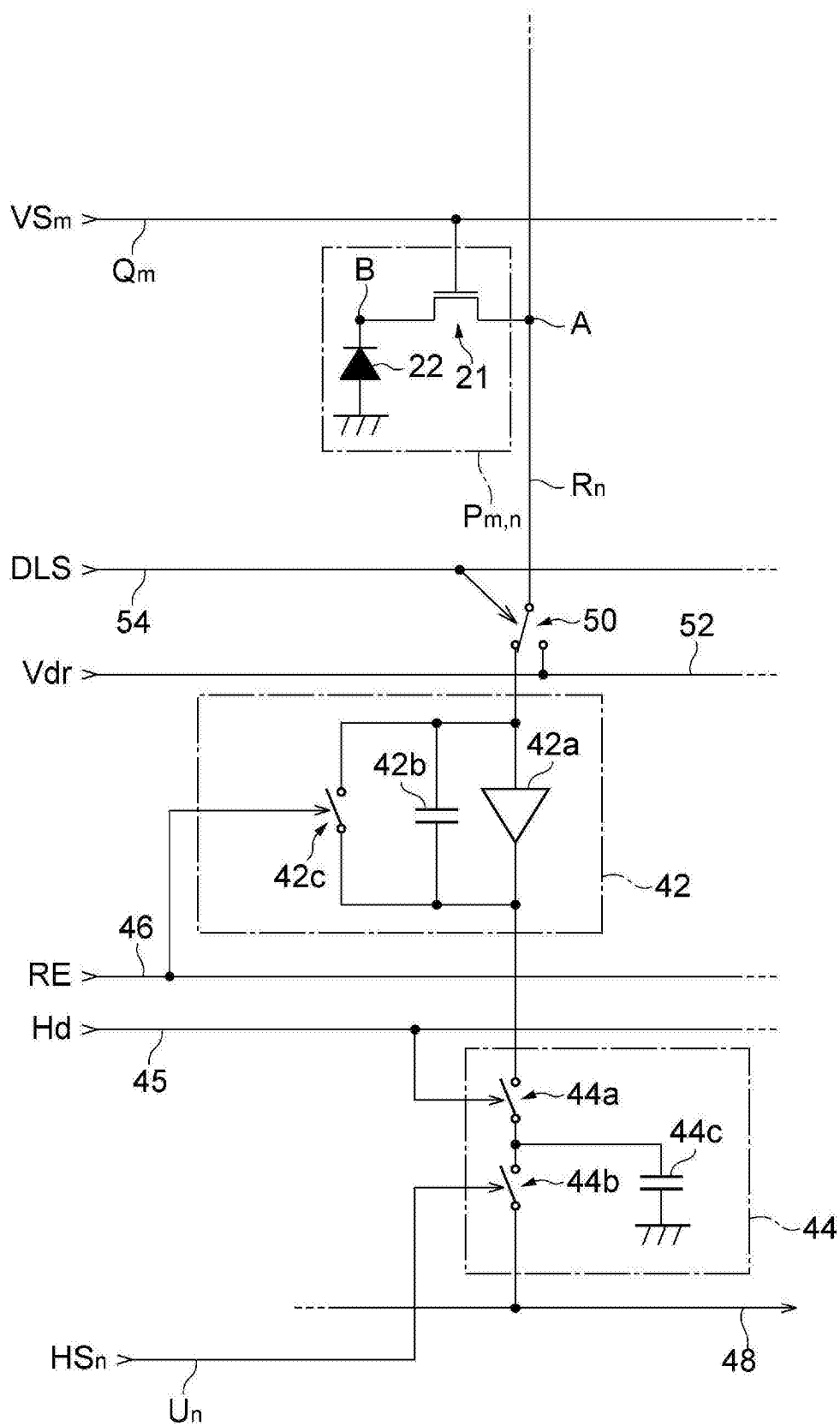


图5

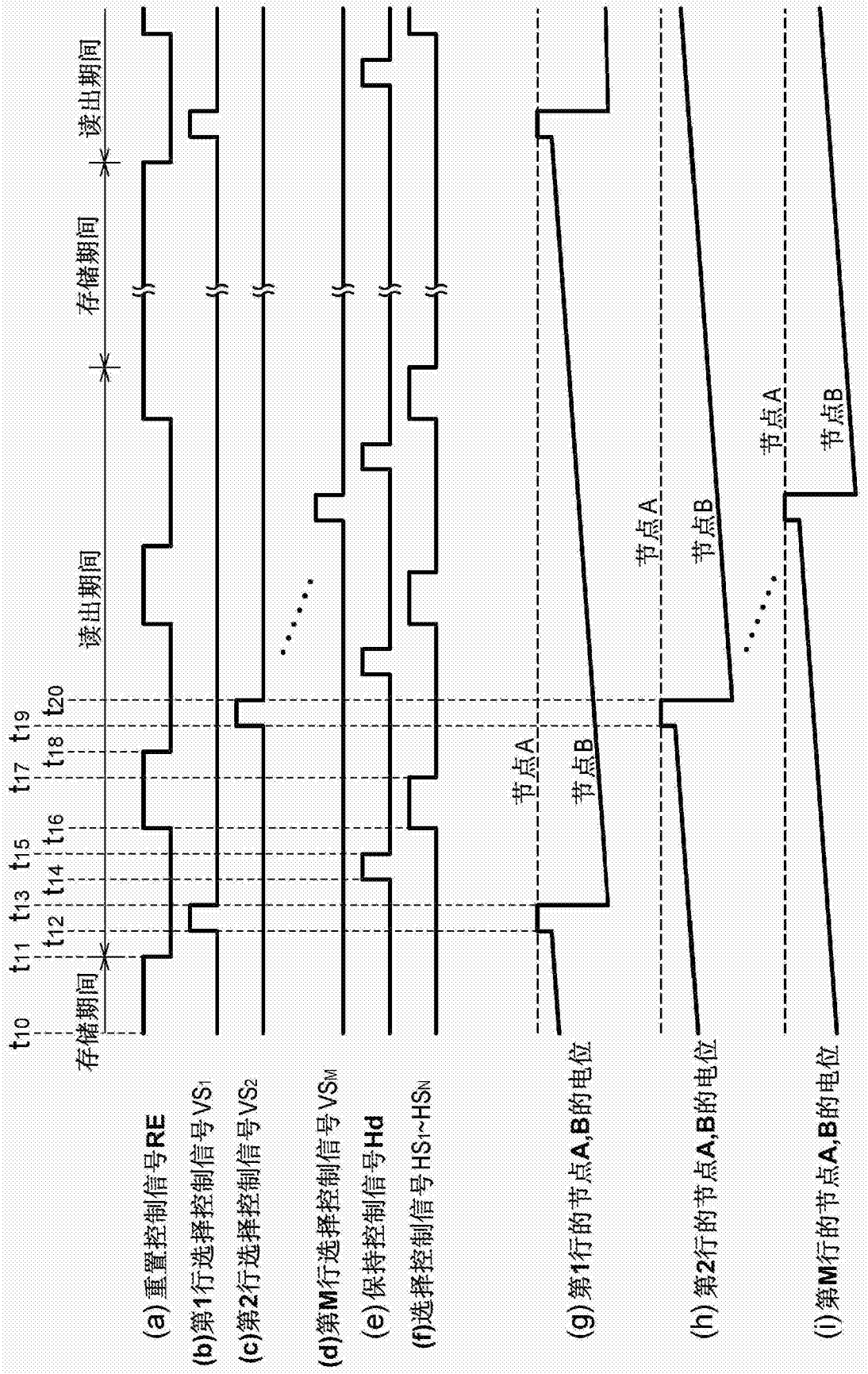


图6

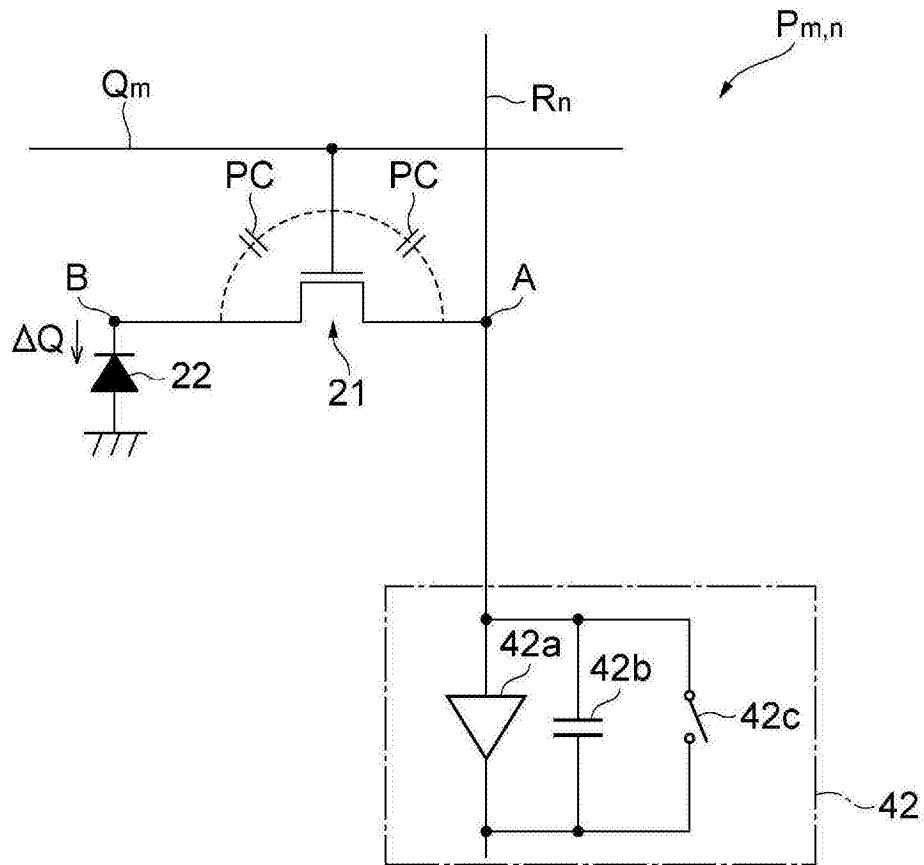


图7

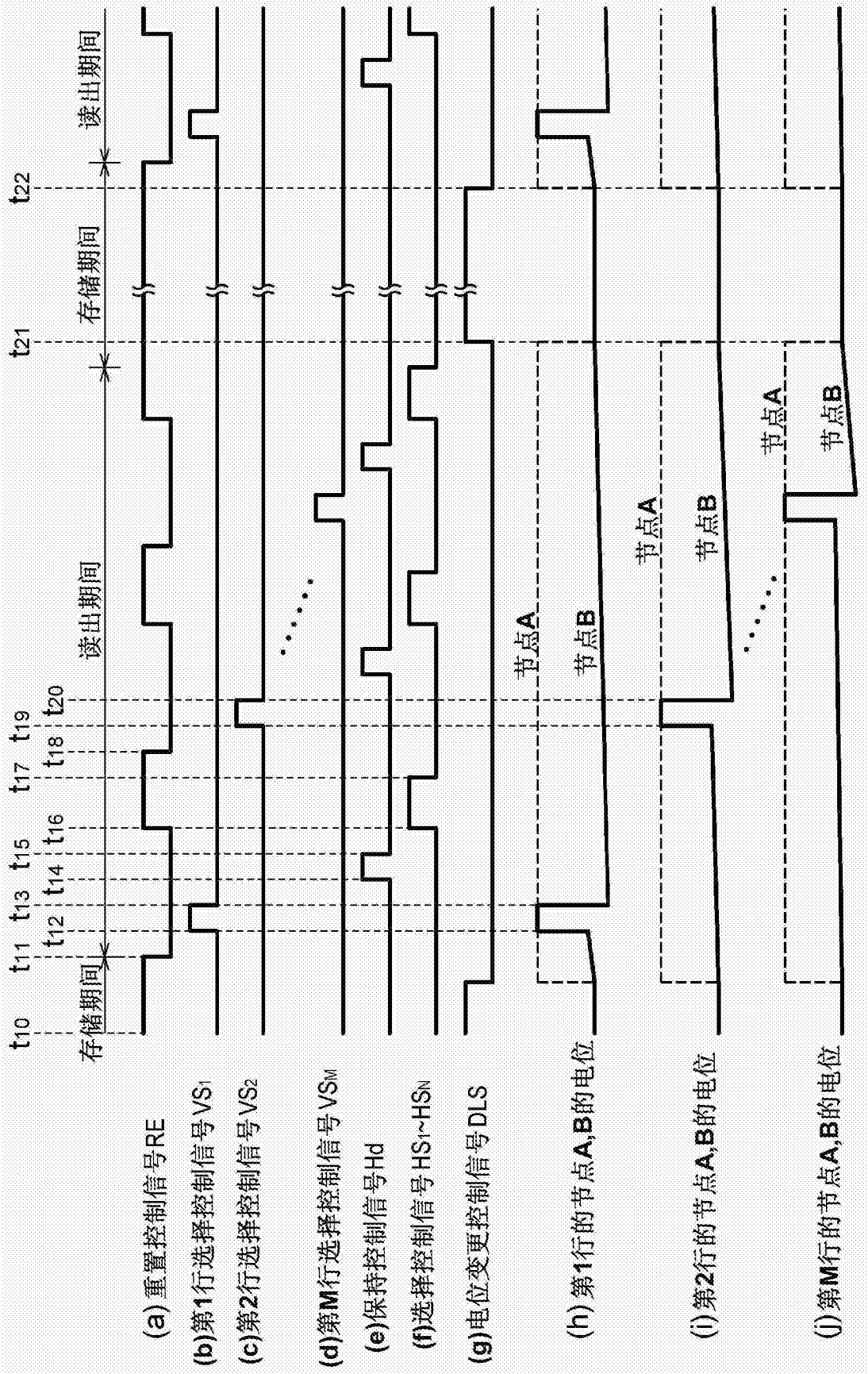


图8

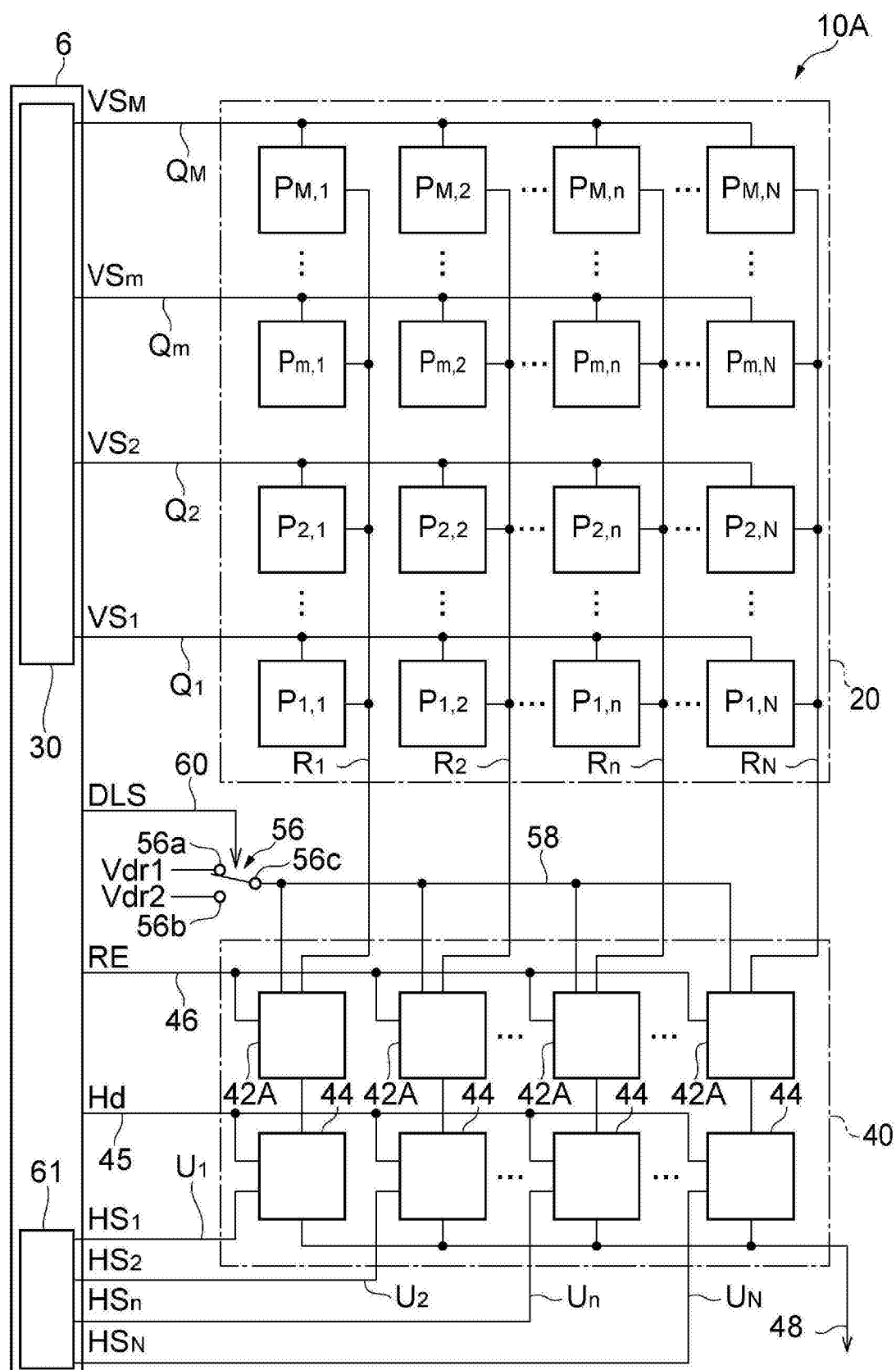


图9

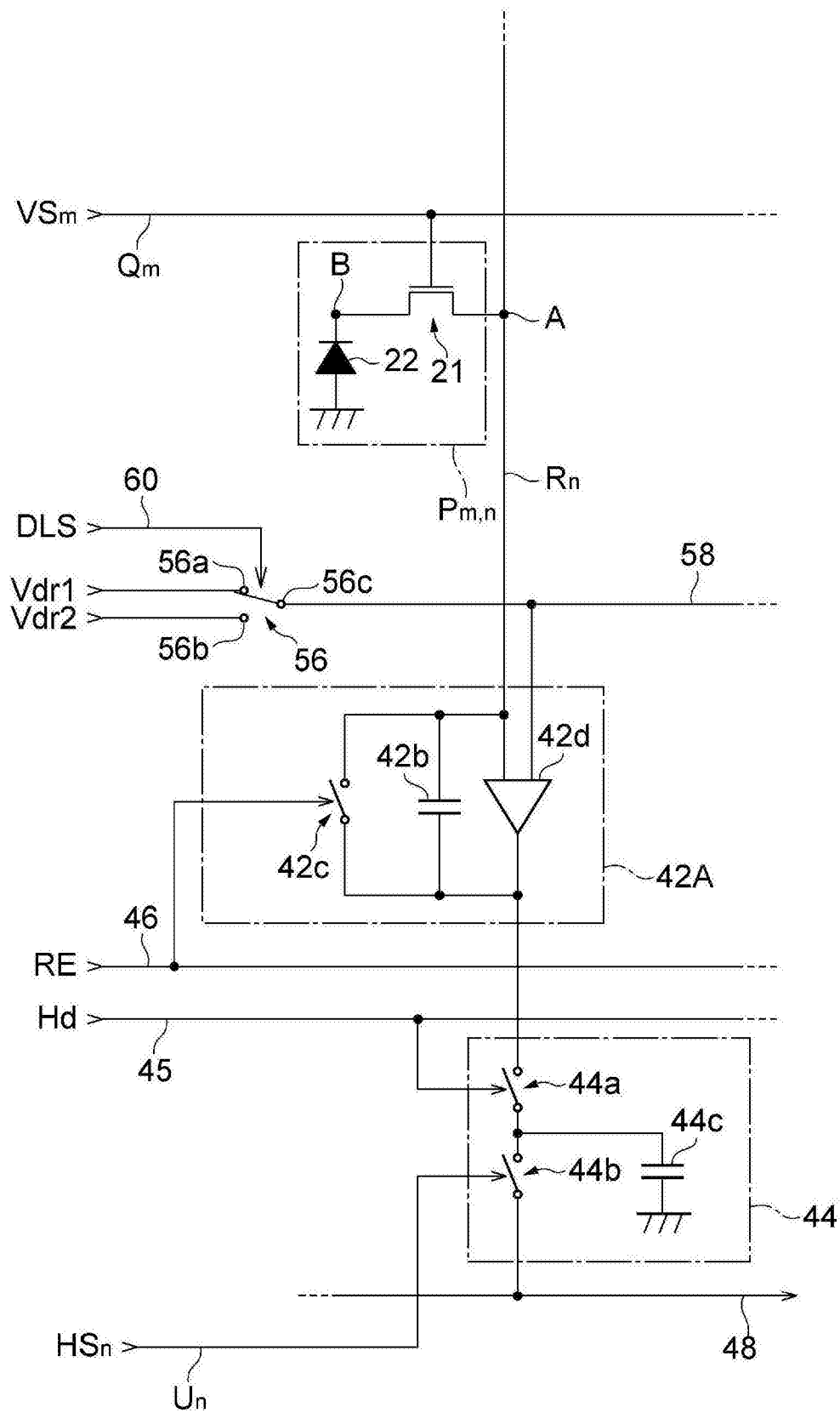


图10

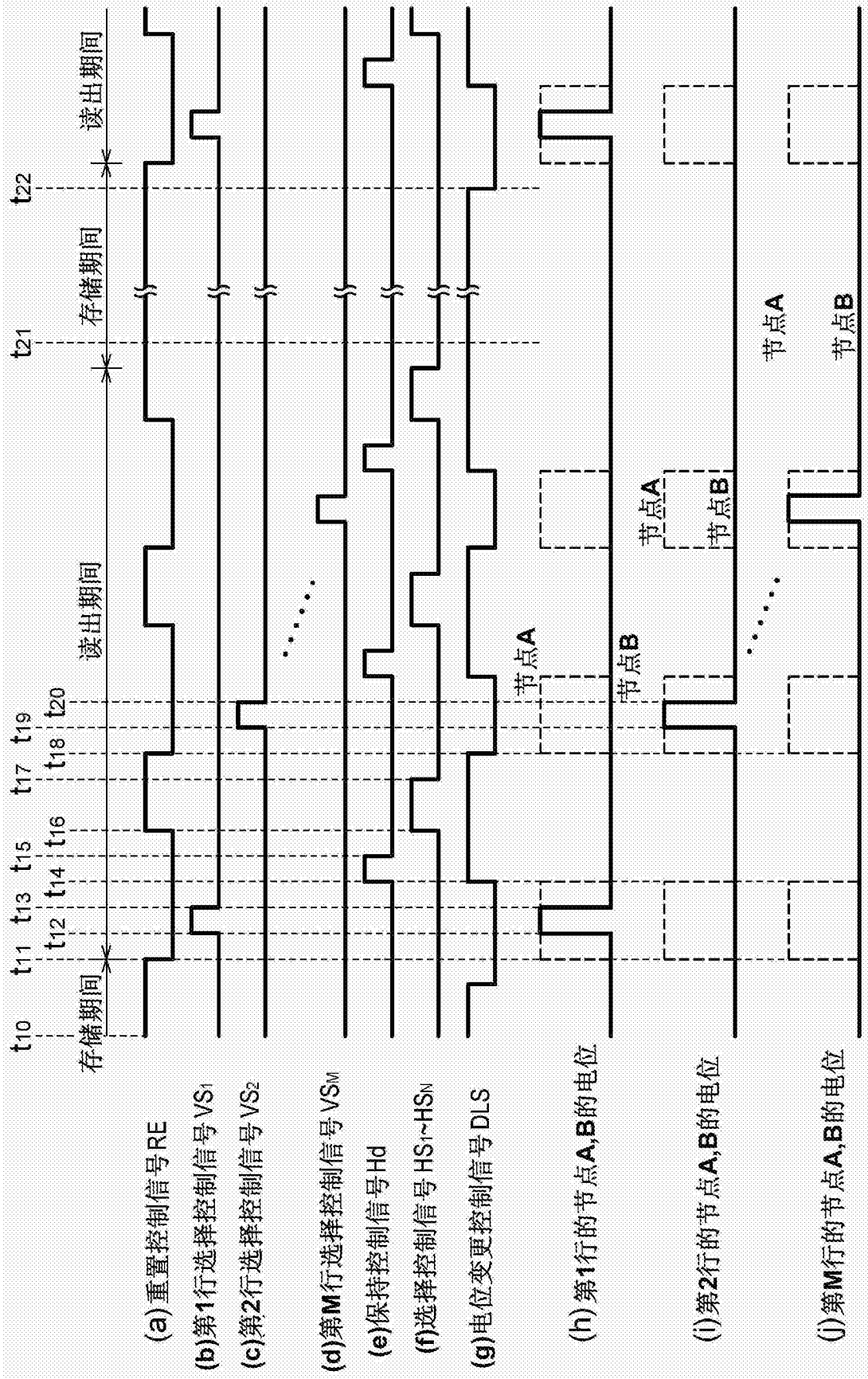


图11

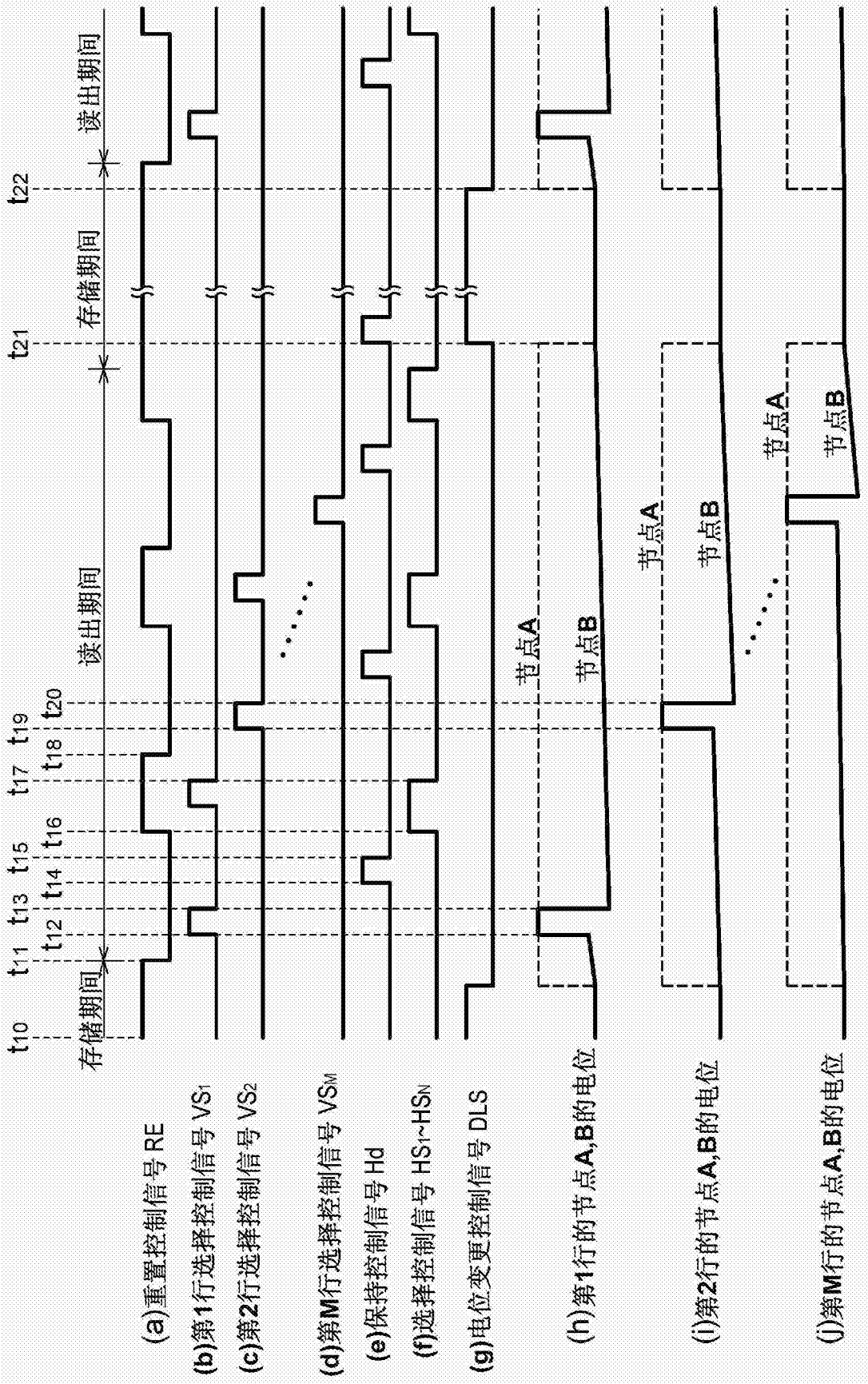


图12