



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102017609 B

(45) 授权公告日 2013. 05. 15

(21) 申请号 200980114758. 5

(22) 申请日 2009. 04. 22

(30) 优先权数据

2008-114210 2008. 04. 24 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 10. 25

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2009/058003 2009. 04. 22

(87) PCT申请的公布数据

W02009/131150 JA 2009. 10. 29

(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 久嶋龙次 藤田一树 森治通

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

代理人 龙淳

(51) Int. Cl.

H04N 5/32(2006. 01)

H04N 5/353(2011. 01)

H04N 5/3745(2011. 01)

A61B 6/03(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2004/0202281 A1, 2004. 10. 14,

US 2004/0202281 A1, 2004. 10. 14,

JP 特开 2005-184358 A, 2005. 07. 07,

JP 特开 2007-50053 A, 2007. 03. 01,

JP 特开 2007-289281 A, 2007. 11. 08,

CN 101057784 A, 2007. 10. 24,

JP 特开 2006-68512 A, 2006. 03. 16,

审查员 冀芊茜

权利要求书2页 说明书15页 附图9页

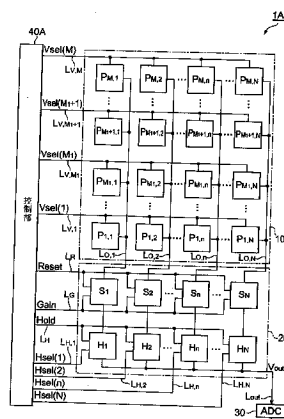
(54) 发明名称

固体摄像装置及 X 射线检查系统

(57) 摘要

本发明的固体摄像装置 (1A) 具备受光部 (10A)、信号读出部 (20) 及控制部 (40A)。受光部 (10A)、为 M×N 个像素部 (P_{1,1}~P_{M,N}) 以 M 行 N 列呈 2 维排列, 所述像素部分别包含光电二极管与读出用开关。各像素部 (P_{m,n}) 所产生的电荷通过读出用配线 (L_{0,n}) 而输入至积分电路 (S_n), 对应于该电荷量而从积分电路 (S_n) 输出的电压值, 经由保持电路 (H_n) 而被输出。第 1 摄像模式时, 从信号读出部 20 输出对应于电荷的量的电压值, 该电荷的量为在受光部 (10A) 中的 M×N 个像素部 (P_{1,1}~P_{M,N}) 的各个的光电二极管 (PD) 中所产生的电荷的量。第 2 摄像模式时, 从信号读出部 (20) 输出对应于电荷的量的电压值, 该电荷的量为在包含于受光部 (10A) 中的呈连续的 M₁ 行的各像素部 (P_{m,n}) 的光电二极管 (PD) 中所产生的电荷的量。

CN 102017609 B



1. 一种固体摄像装置,其特征在于:设定 M 、 N 为 2 以上的整数, M_1 为不满 M 的整数, m 为 1 以上 M 以下的整数, n 为 1 以上 N 以下的整数,该固体摄像装置具备:

受光部,其为 $M \times N$ 个像素部 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ 以 M 行 N 列呈 2 维排列的受光部,所述像素部分别包含光电二极管与读出用开关,所述光电二极管产生对应于入射光强度的量的电荷,所述读出用开关与该光电二极管连接;

读出用配线 $L_{0,n}$,其与所述受光部中的第 n 列的 M 个像素部 $P_{1,n} \sim P_{M,n}$ 的各自的读出用开关连接,将所述 M 个像素部 $P_{1,n} \sim P_{M,n}$ 内的任一个像素部的光电二极管所产生的电荷,经由该像素部的读出用开关而读出;

信号读出部,其与所述读出用配线 $L_{0,1} \sim L_{0,N}$ 的各个连接,保持对应于电荷的量的电压值,将该所保持的电压值依照顺序输出,所述电荷的量经由所述读出用配线 $L_{0,n}$ 而被输入;

控制部,其控制所述受光部中的 $M \times N$ 个像素部 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ 的各自的读出用开关的开闭动作,并且控制所述信号读出部中的电压值的输出动作,使所述信号读出部输出对应于电荷的量的电压值,该电荷的量为在所述受光部中的 $M \times N$ 个像素部 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ 的各自的光电二极管中所产生的电荷的量;及

切断用开关,其在所述受光部中呈连续的 M_1 行的特定范围、与除此特定范围以外的其它范围之间,被设置在各读出用配线 $L_{0,n}$ 上,

所述控制部

在第 1 摄像模式时,闭合所述切断用开关,使所述信号读出部输出对应于电荷的量的电压值,该电荷的量为在所述受光部中的 $M \times N$ 个像素部 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ 的各自的光电二极管中所产生的电荷的量;

在第 2 摄像模式时,打开所述切断用开关,使所述信号读出部输出对应于电荷的量的电压值,该电荷的量为在包含于所述受光部中所述特定范围的各像素部 $P_{m,n}$ 的光电二极管中所产生的电荷的量。

2. 如权利要求 1 所述的固体摄像装置,其特征在于,

所述控制部在所述第 2 摄像模式时,从所述受光部中的 M 行内最接近所述信号读出部的行开始依次数起,将 M_1 行的范围作为所述特定范围,使所述信号读出部输出对应于电荷的量的电压值,该电荷的量为在此特定范围的各像素部 $P_{m,n}$ 的光电二极管中所产生的电荷的量。

3. 如权利要求 1 所述的固体摄像装置,其特征在于,

具备:

放电单元,其在所述第 2 摄像模式时,对所述受光部中的除所述特定范围以外的其它范围的各像素部 $P_{m,n}$ 的光电二极管的接合电容部进行放电。

4. 如权利要求 1 所述的固体摄像装置,其特征在于,

所述控制部使所述信号读出部中的输出电压值相对于输入电荷量的比,即增益,在所述第 1 摄像模式与所述第 2 摄像模式中不同。

5. 如权利要求 1 所述的固体摄像装置,其特征在于,

进一步具备:

闪烁器部,其以覆盖所述受光部中的 $M \times N$ 个像素部 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ 的方式被设置。

6. 一种 X 射线检查系统,其特征在于具备如权利要求 5 所述的固体摄像装置与 X 射线

产生装置，

且对从所述 X 射线产生装置输出而穿透检查对象物的 X 射线利用所述固体摄像装置进行摄像，从而检查该检查对象物。

固体摄像装置及 X 射线检查系统

技术领域

[0001] 本发明涉及固体摄像装置及 X 射线检查系统。

背景技术

[0002] 作为固体摄像装置,使用 CMOS 技术已为一般所知,在其中,被动像素传感器 (PPS : Passive Pixel Sensor) 方式已为一般所知。PPS 方式的固体摄像装置具备 PPS 型的像素部呈 2 维排列为 M 行 N 列的受光部,在各像素部中,将对应于光入射而在光电二极管所产生的电荷在积分电路中储存于电容器,并输出对应于该储存电荷量的电压值,所述 PPS 型的像素部系包含产生对应于入射光强度的量的电荷的光电二极管。

[0003] 一般,各列的 M 个像素部的各个的输出端经由对应于其列而设的读出用配线,而与对应于其列而设的积分电路的输入端连接。然后,从第 1 行至第 M 行依照顺序按各行,在像素部的光电二极管所产生的电荷通过对应的读出用配线而被输入至对应的积分电路,并从该积分电路输出对应于电荷量的电压值。

[0004] PPS 方式的固体摄像装置使用于各种用途,例如,与闪烁器部组合,作为 X 射线平面面板也使用于医疗用途或工业用途。更具体而言,也使用于 X 射线 CT 装置或微焦 X 射线检查装置等。专利文献 1 所揭示的 X 射线检查系统为,将从 X 射线产生装置所输出并穿透检查对象物的 X 射线,通过固体摄像装置摄像而检查该检查对象物的系统,其被设定为,将穿透检查对象物的 X 射线通过固体摄像装置可以在多种摄像模式进行摄像。在这些多种的摄像模式之间,受光部中的摄像区域彼此不同。

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献 1 :国际公开第 2006/109808 号说明书

发明内容

[0007] 发明所要解决的问题

[0008] 在专利文献 1 中,虽记载着使固体摄像装置的受光部中的摄像区域因摄像模式而不同的内容,但对于固体摄像装置的构成及动作并未有任何揭示。然而,本发明者发现存在着如下待解决问题:依照固体摄像装置的构成,该固体摄像装置无法作高速动作等。

[0009] 本发明为了解决上述待解决问题而研发,目的在于提供一种可作高速动作的固体摄像装置及 X 射线检查系统。

[0010] 解决问题的技术手段

[0011] 本发明所涉及的固体摄像装置的特征为,具备:(1) 受光部,其为 $M \times N$ 个像素部 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ 以 M 行 N 列呈 2 维排列的受光部,所述像素部分别包含光电二极管与读出用开关,所述光电二极管产生对应于入射光强度的量的电荷,所述读出用开关与该光电二极管连接;(2) 读出用配线 $L_{0,n}$,其与受光部中的第 n 列的 M 个像素部 $P_{1,n} \sim P_{M,n}$ 的各个的读出用开关连接,将在 M 个像素部 $P_{1,n} \sim P_{M,n}$ 内的任一个像素部的光电二极管中所产生的电荷,经由该像素部的读出用开关而读出;(3) 信号读出部,其与读出用配线 $L_{0,1} \sim L_{0,N}$ 分别连接,保持对

应于电荷的量的电压值,将该所保持的电压值依照顺序输出,所述电荷的量经由读出用配线 $L_{0,n}$ 而被输入;及(4)控制部,其控制受光部中的 $M \times N$ 个像素部 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ 的各个的读出用开关的开闭动作,并且控制信号读出部中的电压值的输出动作,使信号读出部输出对应于电荷的量的电压值,该电荷的量为在受光部中的 $M \times N$ 个像素部 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ 的各个的光电二极管中所产生的电荷的量。进而,控制部的特征为(a)在第1摄像模式时,从信号读出部输出对应于电荷的量的电压值,该电荷的量为在受光部中的 $M \times N$ 个像素部 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ 的各个的光电二极管中所产生的电荷的量;及(b)在第2摄像模式时,从信号读出部输出对应于电荷的量的电压值,该电荷的量为在包含于受光部中呈连续的 M_1 行的特定范围的各像素部 $P_{m,n}$ 的光电二极管中所产生的电荷的量。其中, M 、 N 为 2 以上的整数, M_1 为不满 M 的整数, m 为 1 以上 M 以下的整数, n 为 1 以上 N 以下的整数。

[0012] 本发明所涉及的固体摄像装置中,在由控制部的控制的下,在各像素部 $P_{m,n}$ 中对应于光电二极管的光入射而产生的电荷,在该像素部的读出用开关闭合时,通过该读出用开关及读出用配线 $L_{0,n}$ 而输入至信号读出部。在信号读出部中,输出对应于输入电荷量的电压值。此固体摄像装置具有第1摄像模式及第2摄像模式。在由控制部的控制下,在第1摄像模式时,从信号读出部输出对应于电荷的量的电压值,所述电荷的量为在受光部中的 $M \times N$ 个像素部 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ 的各个的光电二极管中所产生的电荷的量。另一方面,在第2摄像模式时,从信号读出部输出对应于电荷的量的电压值,该电荷的量为在包含于受光部中呈连续的 M_1 行的特定范围的各像素部 $P_{m,n}$ 的光电二极管中所产生的电荷的量。

[0013] 本发明所涉及的固体摄像装置中,优选为控制部在第2摄像模式时,从受光部中的 M 行内最接近信号读出部的行开始依次数起,将 M_1 行的范围作为上述特定范围,使信号读出部输出对应于电荷的量的电压值,所述电荷的量为在此特定范围的各像素部 $P_{m,n}$ 的光电二极管在所产生的电荷的量。

[0014] 本发明所涉及的固体摄像装置进一步具备切断用开关,其在受光部中的上述特定范围、与除此特定范围以外的其它范围之间,被设置在各读出用配线 $L_{0,n}$ 上;控制部优选为在第1摄像模式时闭合切断用开关,在第2摄像模式时打开切断用开关。

[0015] 本发明所涉及的固体摄像装置优选为具备放电单元,其在第2摄像模式时,对受光部中的除上述特定范围以外的其它范围的各像素部 $P_{m,n}$ 的光电二极管的接合电容部进行放电。

[0016] 本发明所涉及的固体摄像装置中,优选为控制部使信号读出部中的输出电压值相对于输入电荷量的比,即增益,在第1摄像模式与第2摄像模式中不同。

[0017] 本发明所涉及的固体摄像装置优选为进一步具备闪烁器部,其以覆盖受光部中的 $M \times N$ 个像素部 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ 的方式设置。

[0018] 另外,本发明所涉及的 X 射线检查系统的特征为具备上述与本发明有关的固体摄像装置与 X 射线产生装置,对从 X 射线产生装置所输出而穿透检查对象物的 X 射线,利用固体摄像装置进行摄像而检查该检查对象物。另外,优选为:X 射线产生装置在第1输出模式时以规定的扩张角输出 X 射线,在第2输出模式时以比所述规定的扩张角窄的扩张角输出 X 射线,在 X 射线产生装置以第1输出模式输出 X 射线时固体摄像装置以第1摄像模式动作,在 X 射线产生装置以第2输出模式输出 X 射线时固体摄像装置以第2摄像模式动作。

[0019] 发明的效果

[0020] 本发明所涉及的固体摄像装置可作高速动作。

附图说明

[0021] 图 1 为显示第 1 实施方式所涉及的固体摄像装置 1A 的构成的图；

[0022] 图 2 为显示第 1 实施方式所涉及的固体摄像装置 1A 的剖面的图；

[0023] 图 3 为第 1 实施方式所涉及的固体摄像装置 1A 的像素部 $P_{m,n}$ 、积分电路 S_n 及保持电路 H_n 的各个的电路图；

[0024] 图 4 为说明第 1 实施方式所涉及的固体摄像装置 1A 的动作的时序流程图；

[0025] 图 5 为说明第 1 实施方式所涉及的固体摄像装置 1A 的动作的时序流程图；

[0026] 图 6 为说明第 1 实施方式所涉及的固体摄像装置 1A 的动作的时序流程图；

[0027] 图 7 为显示第 2 实施方式所涉及的固体摄像装置 1B 的构成的图；

[0028] 图 8 为本实施方式所涉及的 X 射线检查系统 100 的构成图；

[0029] 图 9 为显示本实施方式所涉及的固体摄像装置 1A、1B 的构成的变形例的图。

具体实施方式

[0030] 以下,参考附图,关于用于实施本发明的最佳方式作详细说明。再者,在附图的说明中,对同一要素赋予同一符号,但省略重复的说明。

[0031] 首先,关于第 1 实施方式所涉及的固体摄像装置 1A 作说明。图 1 显示第 1 实施方式所涉及的固体摄像装置 1A 的构成的图。此图所示固体摄像装置 1A 具备受光部 10A、信号读出部 20、A/D 转换部 30 及控制部 40A。另外,在作为 X 射线检测用而使用的情形时,以覆盖固体摄像装置 1A 的受光部 10A 的方式而设有闪烁器部。

[0032] 受光部 10A 为 $M \times N$ 个像素部 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ 2 维排列为 M 行 N 列。像素部 $P_{m,n}$ 位于第 m 行第 n 列。各像素部 $P_{m,n}$ 例如以 $100 \mu m$ 间距而排列。此处, M、N 的各个为 2 以上的整数, m 为 1 以上 M 以下的各整数, n 为 1 以上 N 以下的各整数。各像素部 $P_{m,n}$ 为 PPS 方式,具有共通的构成。

[0033] 再者,存在受光部 10A 在 2 维排列为 M 行 N 列的 $M \times N$ 个像素部 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ 的周围具有包含光电二极管的像素部的情况。然而,这些周围的像素部由防止往信号读出部 20 等的 X 射线的入射的遮蔽部所覆盖,由于光并不入射,不产生电荷,因此在摄像上并不发生作用。受光部 10A,作为用于摄像的有效的像素部至少包含 2 维排列为 M 行 N 列的 $M \times N$ 个像素部 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ 。

[0034] 第 m 行的 N 个像素部 $P_{m,1} \sim P_{m,N}$ 的各个通过第 m 行选择用配线 $L_{v,m}$ 而与控制部 40A 连接。第 n 列的 M 个像素部 $P_{1,n} \sim P_{M,n}$ 的各个的输出端,通过第 n 列读出用配线 $L_{o,n}$ 而与信号读出部 20 的积分电路 S_n 连接。

[0035] 信号读出部 20 包含 N 个积分电路 $S_1 \sim S_N$ 及 N 个保持电路 $H_1 \sim H_N$ 。各积分电路 S_n 具有共通的构成。另外,各保持电路 H_n 具有共通的构成。

[0036] 各积分电路 S_n 具有与读出用配线 $L_{o,n}$ 连接的输入端,储存已输入至此输入端的电荷,将对应于其储存电荷量的电压值从输出端输出至保持电路 H_n 。N 个积分电路 $S_1 \sim S_N$ 的各个通过重设用配线 L_r 而与控制部 40A 连接,另外,通过增益设定用配线 L_c 而与控制部 40A 连接。

[0037] 各保持电路 H_n 具有与积分电路 S_n 的输出端连接的输入端,保持输入至此输入端的电压值,将该所保持的电压值从输出端输出至电压输出用配线 L_{out} 。N 个保持电路 $H_1 \sim H_N$ 的各个通过保持用配线 L_H 而与控制部 40A 连接。另外,各保持电路 H_n 通过第 n 列选择用配线 $L_{H,n}$ 而与控制部 40A 连接。

[0038] A/D 转换部 30 输入从 N 个保持电路 $H_1 \sim H_N$ 的各个输出至电压输出用配线 L_{out} 的电压值,对该已输入的电压值(模拟值)作 A/D 转换处理,并输出对应于该输入电压值的数字值。

[0039] 控制部 40A 将第 m 行选择控制信号 $Vsel(m)$ 输出至第 m 行选择用配线 $L_{V,m}$,将此第 m 行选择控制信号 $Vsel(m)$ 赋予至第 m 行的 N 个像素部 $P_{m,1} \sim P_{m,N}$ 的各个。M 个的行选择控制信号 $Vsel(1) \sim Vsel(M)$ 依照顺序而被设为有效值。控制部 40A 为了将 M 个的行选择控制信号 $Vsel(1) \sim Vsel(M)$ 依照顺序作为有效值予以输出而包含移位寄存器。

[0040] 控制部 40A 将第 n 列选择控制信号 $Hsel(n)$ 输出至第 n 列选择用配线 $L_{H,n}$,将此第 n 列选择控制信号 $Hsel(n)$ 赋予至保持电路 H_n 。N 个的列选择控制信号 $Hsel(1) \sim Hsel(N)$ 依照顺序而被设为有效值。控制部 40A 为了将 N 个的列选择控制信号 $Hsel(1) \sim Hsel(N)$ 依照顺序作为有效值予以输出而包含移位寄存器。

[0041] 另外,控制部 40A 将重设控制信号 $Reset$ 输出至重设用配线 L_R ,将此重设控制信号 $Reset$ 赋予 N 个积分电路 $S_1 \sim S_N$ 的各个。控制部 40A 将增益设定信号 $Gain$ 输出至增益设定用配线 L_G ,将此增益设定信号 $Gain$ 赋予 N 个积分电路 $S_1 \sim S_N$ 的各个。控制部 40A 将保持控制信号 $Hold$ 输出至保持用配线 L_H ,将此保持控制信号 $Hold$ 赋予 N 个保持电路 $H_1 \sim H_N$ 的各个。进而,虽未图示,但控制部 40A 也控制 A/D 转换部 30 中的 A/D 转换处理。

[0042] 如以上那样,控制部 40A 控制受光部 10A 中的 $M \times N$ 个像素部 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ 的各个的读出用开关 SW_1 的开闭动作,并且控制信号读出部 20 中的电压值的保持动作及输出动作。由此,控制部 40A 将对应于电荷的量的电压值作为帧数据,而使信号读出部 20 反复输出,所述电荷的量为在受光部 10A 中的 $M \times N$ 个像素部 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ 的各个的光电二极管中所产生的电荷的量。

[0043] 图 2 为显示第 1 实施方式所涉及的固体摄像装置 1A 的剖面的图。固体摄像装置 1A 在平板状的基材 2 粘贴着半导体基板 3,在半导体基板 3 上设有闪烁器部 4。在半导体基板 3 的主面上,形成有排列着像素部 $P_{m,n}$ 的受光部 10A、信号读出部 20、A/D 转换部 30 及控制部 40A 而集成化,另外,形成有用于信号输入输出及电力供应的焊接垫 50。闪烁器部 4 以覆盖受光部 10A 中的 $M \times N$ 个像素部 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ 的方式设置。闪烁器部 4 也可在半导体基板 3 上由蒸镀而设置。再者,也可为如下构成:信号读出部 20、A/D 转换部 30 及控制部 40A 的各个并不集成化在集成化有受光部 10A 的半导体基板 3 中,而集成化在与其不同的半导体基板中。

[0044] 图 3 为第 1 实施方式所涉及的固体摄像装置 1A 的像素部 $P_{m,n}$ 、积分电路 S_n 及保持电路 H_n 的各个的电路图。此处,显示代表 $M \times N$ 个像素部 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ 的像素部 $P_{m,n}$ 的电路图,显示代表 N 个积分电路 $S_1 \sim S_N$ 的积分电路 S_n 的电路图,另外,显示代表 N 个保持电路 $H_1 \sim H_N$ 的保持电路 H_n 的电路图。即,显示与第 m 行第 n 列的像素部 $P_{m,n}$ 及第 n 列读出用配线 $L_{O,n}$ 关联的电路部分。

[0045] 像素部 $P_{m,n}$ 包含光电二极管 PD 及读出用开关 SW_1 。光电二极管 PD 的阳极端子接

地,光电二极管 PD 的阴极端子经由读出用开关 SW_1 而与第 n 列读出用配线 $L_{0,n}$ 连接。光电二极管 PD 产生对应于入射光强度的量的电荷,将其产生的电荷储存于光电二极管 PD 本身的接合电容部。读出用开关 SW_1 从控制部 40A 被赋予通过第 m 行选择用配线 $L_{v,m}$ 的第 m 行选择控制信号 $Vsel(m)$ 。第 m 行选择控制信号 $Vsel(m)$ 指示受光部 10A 中的第 m 行的 N 个像素部 $P_{m,1} \sim P_{m,N}$ 的各个的读出用开关 SW_1 的开闭动作。

[0046] 在此像素部 $P_{m,n}$ 方面,当第 m 行选择控制信号 $Vsel(m)$ 为低电平时,则读出用开关 SW_1 打开,光电二极管 PD 中所产生的电荷并不输出至第 n 列读出用配线 $L_{0,n}$,而储存于光电二极管 PD 本身的接合电容部。另一方面,当第 m 行选择控制信号 $Vsel(m)$ 为高电平时,则读出用开关 SW_1 闭合,至此为止光电二极管 PD 中所产生而储存于光电二极管 PD 本身的接合电容部的电荷,经由读出用开关 SW_1 输出至第 n 列读出用配线 $L_{0,n}$ 。

[0047] 第 n 列读出用配线 $L_{0,n}$ 与受光部 10A 中的第 n 列的 M 个像素部 $P_{1,n} \sim P_{M,n}$ 的各个的读出用开关 SW_1 连接。第 n 列读出用配线 $L_{0,n}$ 将电荷经由该像素部的读出用开关 SW_1 读出并传送至积分电路 S_n ,所述电荷为在 M 个像素部 $P_{1,n} \sim P_{M,n}$ 内的任一个像素部的光电二极管 PD 中所产生的电荷。

[0048] 积分电路 S_n 包含放大器 A_2 、积分用电容器 C_{21} 、积分用电容器 C_{22} 、放电用开关 SW_{21} 及增益设定用开关 SW_{22} 。积分用电容器 C_{21} 及放电用开关 SW_{21} 彼此并联连接,而设于放大器 A_2 的输入端子与输出端子之间。另外,积分用电容器 C_{22} 及增益设定用开关 SW_{22} 彼此串联连接,增益设定用开关 SW_{22} 以连接于放大器 A_2 的输入端子侧的方式,而被设定于放大器 A_2 的输入端子与输出端子之间。放大器 A_2 的输入端子与第 n 列读出用配线 $L_{0,n}$ 连接。

[0049] 放电用开关 SW_{21} 从控制部 40A 被赋予经由重设用配线 L_R 的重设控制信号 Reset。重设控制信号 Reset 指示 N 个积分电路 $S_1 \sim S_N$ 的各个的放电用开关 SW_{21} 的开闭动作。增益设定用开关 SW_{22} 从控制部 40A 被赋予经由增益设定用配线 L_G 的增益设定信号 Gain。增益设定信号 Gain 指示 N 个积分电路 $S_1 \sim S_N$ 的各个的增益设定用开关 SW_{22} 的开闭动作。

[0050] 在此积分电路 S_n 方面,积分用电容器 C_{21} 、 C_{22} 及增益设定用开关 SW_{22} 构成电容值可变的反馈电容部。即,在增益设定信号 Gain 为低电平且增益设定用开关 SW_{22} 为打开时,反馈电容部的电容值与积分用电容器 C_{21} 的电容值相等。另一方面,在增益设定信号 Gain 为高电平且增益设定用开关 SW_{22} 为闭合时,反馈电容部的电容值与积分用电容器 C_{21} 、 C_{22} 的各个的电容值的和相等。在重设控制信号 Reset 为高电平时,则放电用开关 SW_{21} 闭合,反馈电容部呈放电,从积分电路 S_n 所输出的电压值被初期化。另一方面,在重设控制信号 Reset 为低电平时,则放电用开关 SW_{21} 打开,已输入至输入端的电荷储存于反馈电容部,而从积分电路 S_n 输出对应于该储存电荷量的电压值。

[0051] 保持电路 H_n 包含输入用开关 SW_{31} 、输出用开关 SW_{32} 及保持用电容器 C_3 。保持用电容器 C_3 的一端接地。保持用电容器 C_3 的另一端经由输入用开关 SW_{31} 与积分电路 S_n 的输出端连接,经由输出用开关 SW_{32} 与电压输出用配线 L_{out} 连接。输入用开关 SW_{31} 从控制部 40A 被赋予通过保持用配线 L_H 的保持控制信号 Hold。保持控制信号 Hold 指示 N 个保持电路 $H_1 \sim H_N$ 的各个的输入用开关 SW_{31} 的开闭动作。输出用开关 SW_{32} 从控制部 40A 被赋予通过第 n 列选择用配线 $L_{H,n}$ 的第 n 列选择控制信号 $Hsel(n)$ 。第 n 列选择控制信号 $Hsel(n)$ 指示保持电路 H_n 的输出用开关 SW_{32} 的开闭动作。

[0052] 该保持电路 H_n 中,如保持控制信号 Hold 从高电平转为低电平,则输入用开关 SW_{31}

从闭合状态转为打开状态,在该时输入至输入端的电压值被保持于保持用电容器 C_3 。另外,如第 n 列选择控制信号 $Hsel(n)$ 为高电平时,则输出用开关 SW_{32} 闭合,保持于保持用电容器 C_3 的电压值被输出至电压输出用配线 L_{out} 。

[0053] 控制部 40A 在输出对应于受光部 10A 中的第 m 行的 N 个像素部 $P_{m,1} \sim P_{m,N}$ 的各自的受光强度的电压值时,由重设控制信号 $Reset$ 作指示,使 N 个积分电路 $S_1 \sim S_N$ 的各自的放电用开关 SW_{21} 一度闭合后再打开,其后,由第 m 行选择控制信号 $Vsel(m)$ 作指示,使受光部 10A 中的第 m 行的 N 个像素部 $P_{m,1} \sim P_{m,N}$ 的各自的读出用开关 SW_1 持续在规定期间内闭合。控制部 40A 在该规定期间内,由保持控制信号 $Hold$ 作指示,使 N 个保持电路 $H_1 \sim H_N$ 的各自的输入用开关 SW_{31} 从闭合状态转为打开状态。然后,控制部 40A 在该规定期间后,由列选择控制信号 $Hsel(1) \sim Hsel(N)$ 作指示,使 N 个保持电路 $H_1 \sim H_N$ 的各自的输出用开关 SW_{32} 依照顺序仅在一定期间内闭合。控制部 40A 将以上的控制关于各行依照顺序进行。

[0054] 尤其,本实施方式所涉及的固体摄像装置 1A 具有第 1 摄像模式及第 2 摄像模式。在第 1 摄像模式与第 2 摄像模式之间,受光部 10A 中的摄像区域互相不同。控制部 40A 在第 1 摄像模式时,使信号读出部 20 输出对应于电荷的量的电压值,所述电荷的量为在受光部 10A 中的 $M \times N$ 个像素部 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ 的各自的光电二极管 PD 中所产生的电荷的量。另外,控制部 40A 在第 2 摄像模式时,使信号读出部 20 输出对应于电荷的量的电压值,所述电荷的量为在包含于受光部 10A 中的呈连续的 M_1 行的特定范围的各像素部 $P_{m,n}$ 的光电二极管 PD 中所产生的电荷的量。再者, M_1 为未满足 M 的整数。

[0055] 控制部 40A 在第 2 摄像模式时,优选为从受光部 10A 中的 M 行内最接近信号读出部 20 的行开始依次数起,将 M_1 行的范围作为上述特定范围,使信号读出部 20 输出对应于电荷的量的电压值,所述电荷的量为在该特定范围的各像素部 $P_{m,n}$ 的光电二极管 PD 中所产生的电荷的量。即,如图 1 所示,如在受光部 10A 中最接近信号读出部 20 的行为第 1 行的情况下,优选为控制部 40A 在第 2 摄像模式时,将从受光部 10A 中的第 1 行至第 M_1 行为止的范围作为上述特定范围,使信号读出部 20 输出对应于电荷的量的电压值,所述电荷的量为在该特定范围(第 1 行~第 M_1 行)的各像素部 $P_{m,n}$ 的光电二极管 PD 中所产生的电荷的量。通过采取此方式,即使是在第 n 列读出用配线 $L_{0,n}$ 断线的情况下,在第 2 摄像模式时,也使信号读出部 20 可正常输出对应于电荷的量的电压值的机率变高,所述电荷的量为上述特定范围各像素部 $P_{m,n}$ 的光电二极管 PD 中所产生的电荷的量。

[0056] 控制部 40A 优选为使信号读出部 20 中的输出电压值相对于输入电荷量的比(增益)在第 1 摄像模式与第 2 摄像模式中不同。即,在如图 3 所示那样构成各积分电路 S_n 的情况下,优选为控制部 40A 为如下:通过增益设定信号 $Gain$ 将增益设定用开关 SW_{22} 作开闭控制,由此,将各积分电路 S_n 的反馈电容部的电容值作适当设定,而在第 1 摄像模式与第 2 摄像模式使增益为不同。通过采取此方式,例如,在第 1 摄像模式与第 2 摄像模式之间,每单位时间从信号读出部 20 所输出的帧数据的个数(帧速率)不同的情况,或在第 1 摄像模式与第 2 摄像模式的任一方进行汇总多个像素部的数据作为 1 个像素数据的像素并邻组合(bin)读出的情况下,则可在第 1 摄像模式与第 2 摄像模式之间将各像素数据设为彼此接近的值。

[0057] 例如,与第 1 摄像模式相比在第 2 摄像模式时帧速率较快的情况下,或在第 1 摄像模式时进行像素并邻组合读出的情况下,优选为与第 1 摄像模式相比,在第 2 摄像模式时的

增益较大。因而,在第1摄像模式时,通过闭合增益设定用开关 SW_{22} ,而使反馈电容部的电容值等于积分用电容器 C_{21} 与积分用电容器 C_{22} 的各电容值的和。在其另一方面,在第2摄像模式时,通过打开增益设定用开关 SW_{22} ,而使反馈电容部的电容值等于积分用电容器 C_{21} 的电容值。通过采取此方式,与第1摄像模式时相比,在第2摄像模式时,减小各积分电路 S_n 的反馈电容部的电容值,可加大增益。通过此方式,在第1摄像模式与第2摄像模式之间,可将各像素数据设为彼此接近的值。

[0058] 其次,关于第1实施方式所涉及的固体摄像装置1A的动作作说明。在本实施方式所涉及的固体摄像装置1A中,在由控制部40A的控制下,通过M个的行选择控制信号 $Vsel(1) \sim Vsel(M)$ 、N个的列选择控制信号 $Hsel(1) \sim Hsel(N)$ 、重设控制信号Reset及保持控制信号Hold的各个,在规定的时序作电平变化,则可将入射至受光部10A的光的像进行摄像而获得帧数据。

[0059] 图4说明第1实施方式所涉及的固体摄像装置1A的动作的时序流程图。再者,此处,针对不作像素并邻组合读出的情况进行说明。在此图中,从上开始按顺序显示:(a)指示N个积分电路 $S_1 \sim S_N$ 的各个的放电用开关 SW_{21} 的开闭动作的重设控制信号Reset;(b)指示受光部10A中的第1行的N个像素部 $P_{1,1} \sim P_{1,N}$ 的各个的读出用开关 SW_1 的开闭动作的第1行选择控制信号 $Vsel(1)$;(c)指示受光部10A中的第2行的N个像素部 $P_{2,1} \sim P_{2,N}$ 的各个的读出用开关 SW_1 的开闭动作的第2行选择控制信号 $Vsel(2)$;以及,(d)指示N个保持电路 $H_1 \sim H_N$ 的各个的输入用开关 SW_{31} 的开闭动作的保持控制信号Hold。

[0060] 另外,在此图中,进一步接着按顺序显示:(e)指示保持电路 H_1 的输出用开关 SW_{32} 的开闭动作的第1列选择控制信号 $Hsel(1)$;(f)指示保持电路 H_2 的输出用开关 SW_{32} 的开闭动作的第2列选择控制信号 $Hsel(2)$;(g)指示保持电路 H_3 的输出用开关 SW_{32} 的开闭动作的第3列选择控制信号 $Hsel(3)$;(h)指示保持电路 H_n 的输出用开关 SW_{32} 的开闭动作的第n列选择控制信号 $Hsel(n)$;及(i)指示保持电路 H_N 的输出用开关 SW_{32} 的开闭动作的第N列选择控制信号 $Hsel(N)$ 。

[0061] 第1行的N个像素部 $P_{1,1} \sim P_{1,N}$ 的各个的光电二极管PD所产生且储存于光电二极管PD本身的接合电容部的电荷的读出,以如下方式进行。在时刻 t_{10} 以前,M个的行选择控制信号 $Vsel(1) \sim Vsel(M)$ 、N个的列选择控制信号 $Hsel(1) \sim Hsel(N)$ 、重设控制信号Reset及保持控制信号Hold的各个设为低电平。

[0062] 从时刻 t_{10} 起至时刻 t_{11} 为止的期间,从控制部40A输出至重设用配线 L_R 的重设控制信号Reset成为高电平,由此,在N个积分电路 $S_1 \sim S_N$ 的各个中,放电用开关 SW_{21} 闭合,而积分用电容器 C_{21} 放电。另外,从较时刻 t_{11} 在后的时刻 t_{12} 起至时刻 t_{15} 为止的期间,从控制部40A输出至第1行选择用配线 $L_{v,1}$ 的第1行选择控制信号 $Vsel(1)$ 成为高电平,由此,受光部10A中的第1行的N个像素部 $P_{1,1} \sim P_{1,N}$ 的各个的读出用开关 SW_1 闭合。

[0063] 在此期间($t_{12} \sim t_{15}$)内,从时刻 t_{13} 起至时刻 t_{14} 为止的期间,从控制部40A输出至保持用配线 L_H 的保持控制信号Hold成为高电平,由此,在N个保持电路 $H_1 \sim H_N$ 的各个中,输入用开关 SW_{31} 闭合。

[0064] 在期间($t_{12} \sim t_{15}$)内方面,由于第1行的各像素部 $P_{1,n}$ 的读出用开关 SW_1 闭合,而各积分电路 S_n 的放电用开关 SW_{21} 打开,因此,至此为止以各像素部 $P_{1,n}$ 的光电二极管PD中所产生且已储存于光电二极管PD本身的接合电容部的电荷,通过该像素部 $P_{1,n}$ 的读出用开

关 SW_1 及第 n 列读出用配线 $L_{0,n}$, 传送至积分电路 S_n 的积分用电容器 C_{21} 而被储存。然后, 对应于储存于各积分电路 S_n 的积分用电容器 C_{21} 的电荷的量的电压值, 从积分电路 S_n 的输出端被输出。

[0065] 在该期间 ($t_{12} \sim t_{15}$) 内的时刻 t_{14} , 通过保持控制信号 Hold 从高电平转为低电平, 而在 N 个保持电路 $H_1 \sim H_N$ 的各个中, 输入用开关 SW_{31} 从闭合状态转为打开状态, 在该时从积分电路 S_n 的输出端被输出且输入至保持电路 H_n 的输入端的电压值, 被保持于保持用电容器 C_3 。

[0066] 然后, 在期间 ($t_{12} \sim t_{15}$) 之后, 从控制部 40A 输出至列选择用配线 $L_{H,1} \sim L_{H,N}$ 的列选择控制信号 Hsel (1) \sim Hsel (N), 依照顺序仅在一定期间成为高电平, 由此, N 个保持电路 $H_1 \sim H_N$ 的各个的输出用开关 SW_{32} 依照顺序仅在一定期间闭合, 被保持于各保持电路 H_n 的保持用电容器 C_3 的电压值, 经由输出用开关 SW_{32} 依照顺序被输出至电压输出用配线 L_{out} 。被输出至此电压输出用配线 L_{out} 的电压值 V_{out} , 表示第 1 行的 N 个像素部 $P_{1,1} \sim P_{1,N}$ 的各个的光电二极管 PD 中的受光强度。

[0067] 接着, 第 2 行的 N 个像素部 $P_{2,1} \sim P_{2,N}$ 的各个的光电二极管 PD 中所产生且储存于光电二极管 PD 本身的接合电容部的电荷的读出, 以如下方式进行。

[0068] 从时刻 t_{20} 起至时刻 t_{21} 为止的期间, 从控制部 40A 输出至重设用配线 L_R 的重设控制信号 Reset 成为高电平, 由此, 在 N 个积分电路 $S_1 \sim S_N$ 的各个中, 放电用开关 SW_{21} 闭合, 而积分用电容器 C_{21} 放电。另外, 从较时刻 t_{21} 在后的时刻 t_{22} 起至时刻 t_{25} 为止的期间, 从控制部 40A 输出至第 2 行选择用配线 $L_{V,2}$ 的第 2 行选择控制信号 Vsel (2) 成为高电平, 由此, 受光部 10A 中的第 2 行的 N 个像素部 $P_{2,1} \sim P_{2,N}$ 的各个的读出用开关 SW_1 闭合。

[0069] 在此期间 ($t_{22} \sim t_{25}$) 内, 从时刻 t_{23} 起至时刻 t_{24} 为止的期间, 从控制部 40A 输出至保持用配线 L_H 的保持控制信号 Hold 成为高电平, 由此, 在 N 个保持电路 $H_1 \sim H_N$ 的各个中, 输入用开关 SW_{31} 闭合。

[0070] 然后, 在期间 ($t_{22} \sim t_{25}$) 之后, 从控制部 40A 输出至列选择用配线 $L_{H,1} \sim L_{H,N}$ 的列选择控制信号 Hsel (1) \sim Hsel (N), 依照顺序仅在一定期间成为高电平, 由此, N 个保持电路 $H_1 \sim H_N$ 的各个的输出用开关 SW_{32} 依照顺序仅在一定期间闭合。采取以上方式, 而将电压值 V_{out} 输出至电压输出用配线 L_{out} , 所述电压值 V_{out} 表示第 2 行的 N 个像素部 $P_{2,1} \sim P_{2,N}$ 的各个的光电二极管 PD 中的受光强度。

[0071] 在第 1 摄像模式时, 跟随着如以上的关于第 1 行及第 2 行的动作之后, 从第 3 行至第 M 行为止进行同样的动作, 而获得表示以 1 次摄像所获得的图像的帧数据。另外, 如关于第 M 行动作已结束, 则再度在从第 1 行至第 M 行为止的范围进行同样的动作, 而获得表示下一个的图像的帧数据。这样, 通过在一定周期反复同样的动作, 将电压值 V_{out} 输出至电压输出用配线 L_{out} , 而反复获得帧数据, 所述电压值 V_{out} 表示受光部 10A 所受光的像的 2 维强度分布。

[0072] 再者, 本实施方式所涉及的固体摄像装置 1A, 在第 1 摄像模式时作像素并邻组合读出的情况下, 进行如图 5 所示的动作。图 5 为说明第 1 实施方式所涉及的固体摄像装置 1A 的动作的时序流程图。此图显示作 2 行 2 列的像素并邻组合读出的情况的动作 (即, 将帧数据中的读出像素间距设为像素部的间距的 2 倍的情况的动作)。再者, 在作像素并邻组合读出的情况下, 优选为在各积分电路 S_n 中, 增益设定用开关 SW_{22} 闭合, 将反馈电容部的电

容值设定为大值,将增益设为小值。

[0073] 在此图中,从上开始按顺序显示:(a) 重设控制信号 Reset;(b) 第 1 行选择控制信号 Vsel(1) 及第 2 行选择控制信号 Vsel(2);(c) 第 3 行选择控制信号 Vsel(3) 及第 4 行选择控制信号 Vsel(4);(d) 保持控制信号 Hold;(e) 第 1 列选择控制信号 Hsel(1);(f) 第 2 列选择控制信号 Hsel(2);(g) 第 3 列选择控制信号 Hsel(3);(h) 第 n 列选择控制信号 Hsel(n);以及(i) 第 N 列选择控制信号 Hsel(N)。

[0074] 作 2 行 2 列的像素并邻组合读出的情况下,如此图所示,从时刻 t_{12} 起至时刻 t_{15} 为止的期间,从控制部 40A 输出至第 1 行选择用配线 $L_{v,1}$ 的第 1 行选择控制信号 Vsel(1) 成为高电平,受光部 10A 中的第 1 行的 N 个像素部 $P_{1,1} \sim P_{1,N}$ 的各个的读出用开关 SW_1 闭合。另外,在此相同期间,从控制部 40A 输出至第 2 行选择用配线 $L_{v,2}$ 的第 2 行选择控制信号 Vsel(2) 成为高电平,受光部 10A 中的第 2 行的 N 个像素部 $P_{2,1} \sim P_{2,N}$ 的各个的读出用开关 SW_1 闭合。

[0075] 由此,以像素部 $P_{1,n}$ 及像素部 $P_{2,n}$ 的各个的光电二极管 PD 所产生且已储存于光电二极管 PD 本身的接合电容部的电荷,通过各像素部的读出用开关 SW_1 及第 n 列读出用配线 $L_{0,n}$,传送至积分电路 S_n 的积分用电容器 C_{21} 、 C_{22} 而被储存。然后,对应于储存于各积分电路 S_n 的积分用电容器 C_{21} 、 C_{22} 的电荷的量的电压值,从积分电路 S_n 的输出端被输出。N 个积分电路 $S_1 \sim S_N$ 及 N 个保持电路 $H_1 \sim H_N$ 的各个的动作与上述相同。

[0076] 从 N 个保持电路 $H_1 \sim H_N$ 的各个依照顺序输出的电压值,被输入至 A/D 转换部 30,而转换为对应于其输入电压值的数字值。然后,在从 A/D 转换部 30 所输出的 N 个数字值的内,将对应于第 1 列及第 2 列的各个的数字值进行合计,其后也将每 2 个数字值合计下去。

[0077] 以同样方式,从时刻 t_{22} 起至时刻 t_{25} 为止的期间,从控制部 40A 输出至第 3 行选择用配线 $L_{v,3}$ 的第 3 行选择控制信号 Vsel(3) 成为高电平,受光部 10A 中的第 3 行的 N 个像素部 $P_{3,1} \sim P_{3,N}$ 的各个的读出用开关 SW_1 闭合。另外,在此相同期间,从控制部 40A 输出至第 4 行选择用配线 $L_{v,4}$ 的第 4 行选择控制信号 Vsel(4) 成为高电平,受光部 10A 中的第 4 行的 N 个像素部 $P_{4,1} \sim P_{4,N}$ 的各个的读出用开关 SW_1 闭合。信号读出部 20 及 A/D 转换部 30 中进行同样的处理。然后,在从 A/D 转换部 30 所输出的 N 个数字值之内,将对应于第 1 列及第 2 列的各个的数字值进行合计,其后也将每 2 个数字值合计下去。

[0078] 这样,在受光部 10A 中从第 1 行依序将每 2 行同时进行处理,将从 A/D 转换部 30 所输出的 N 个数字值依序每 2 个进行合计,由此,则可作 2 行 2 列的像素并邻组合读出。

[0079] 另一方面,在第 2 摄像模式时,在以上的第 1 行至第 M_1 行为止的范围进行同样的动作,而获得表示 1 次摄像所获得的图像的帧数据。如关于第 M_1 行动作已结束,则再度在从第 1 行至第 M_1 行为止的范围进行同样的动作,而获得表示下一个的图像的帧数据。这样,通过以一定周期反复同样的动作,将电压值 V_{out} 输出至电压输出用配线 L_{out} ,而反复获得帧数据,所述电压值 V_{out} 表示受光部 10A 所受光的光的像的 2 维强度分布。

[0080] 在第 2 摄像模式时,关于从第 (M_1+1) 行至第 M 行为止的范围,并不进行从信号读出部 20 往电压输出用配线 L_{out} 的电压值的输出。然而,在从第 (M_1+1) 行至第 M 行为止的范围的各像素部 $P_{m,n}$ 中,由往光电二极管 PD 的光入射所产生的电荷,也储存至该光电二极管 PD 的接合电容部,不久,即超出接合电容部的饱和电平。如储存于光电二极管 PD 的接合电容部的电荷的量超出饱和电平,则相当于超出饱和电平的量的电荷往相邻的像素部溢出。

如相邻的像素部属于第 M_1 行, 则关于相邻的像素部从信号读出部 20 往电压输出用配线 L_{out} 输出的电压值会成为不正确的值。

[0081] 因而, 优选为设有放电单元, 而其在第 2 摄像模式时, 将从第 (M_1+1) 行至第 M 行为止的范围的各像素部 $P_{m,n}$ 的光电二极管 PD 的接合电容部进行放电。在本实施方式所涉及的固体摄像装置 1A 方面, 作为这样的放电单元, 在第 2 摄像模式时进行如图 6 所示的动作, 通过将电荷传送至积分电路 S_n , 而使该光电二极管 PD 的接合电容部进行放电, 所述电荷储存于从第 (M_1+1) 行至第 M 行为止的范围的各像素部 $P_{m,n}$ 的光电二极管 PD 的接合电容部。

[0082] 图 6 为说明第 1 实施方式所涉及的固体摄像装置 1A 的动作的时序流程图。此图显示关于第 2 摄像模式中的第 M_1 行及第 (M_1+1) 行的各个的动作。

[0083] 在此图中, 从上开始按顺序显示: (a) 重设控制信号 Reset; (b) 第 M_1 行选择控制信号 $Vsel(M_1)$; (c) 第 (M_1+1) 行选择控制信号 $Vsel(M_1+1)$; (d) 保持控制信号 Hold; (e) 第 1 列选择控制信号 $Hsel(1)$; (f) 第 2 列选择控制信号 $Hsel(2)$; (g) 第 3 列选择控制信号 $Hsel(3)$; (h) 第 n 列选择控制信号 $Hsel(n)$; 以及 (i) 第 N 列选择控制信号 $Hsel(N)$ 。

[0084] 此图 6 所示关于从时刻 t_{40} 起至时刻 t_{50} 为止的期间中的第 M_1 行的动作, 与图 4 所示关于从时刻 t_{10} 起至时刻 t_{20} 为止的期间中的第 1 行的动作相同。然而, 从时刻 t_{42} 起至时刻 t_{45} 为止的期间, 从控制部 40A 输出至第 M_1 行选择用配线 L_{v,M_1} 的第 M_1 行选择控制信号 $Vsel(M_1)$ 成为高电平, 由此, 受光部 10A 中的第 M_1 行的 N 个像素部 $P_{M_1,1} \sim P_{M_1,N}$ 的各个的读出用开关 SW_1 闭合。

[0085] 第 2 摄像模式时, 如关于第 M_1 行的动作已结束, 时刻 t_{50} 以后, 则进行关于从第 (M_1+1) 行至第 M 行为止的范围的动作。即, 时刻 t_{50} 以后, 从控制部 40A 输出至重设用配线 L_R 的重设控制信号 Reset 成为高电平, 由此, 在 N 个积分电路 $S_1 \sim S_N$ 的各个中, 放电用开关 SW_{21} 闭合。另外, 在时刻 t_{50} 以后的放电用开关 SW_{21} 闭合的期间, 从第 (M_1+1) 行至第 M 行为止的行选择控制信号 $Vsel(M_1+1) \sim Vsel(M)$ 成为高电平, 由此, 受光部 10A 中的从第 (M_1+1) 行至第 M 行为止的范围的各像素部 $P_{m,n}$ 的读出用开关 SW_1 闭合。

[0086] 这样, 在第 2 摄像模式时, 通过从第 (M_1+1) 行至第 M 行为止的范围的各像素部 $P_{m,n}$ 的读出用开关 SW_1 呈闭合, 将储存于该像素部的光电二极管 PD 的接合电容部的电荷传送至积分电路 S_n ; 另外, 通过在各积分电路 S_n 中放电用开关 SW_{21} 呈闭合, 而使各积分电路 S_n 的积分用电容器 C_{21} 始终成为已放电状态。采取此方式, 在第 2 摄像模式时, 则可使从第 (M_1+1) 行至第 M 行为止的范围的各像素部 $P_{m,n}$ 的光电二极管 PD 的接合电容部放电。

[0087] 此时, 关于从第 (M_1+1) 行至第 M 行为止的范围, 可将行选择控制信号 $Vsel(M_1+1) \sim Vsel(M)$ 依照顺序变为高电平, 也可将行选择控制信号 $Vsel(M_1+1) \sim Vsel(M)$ 的内的多个行选择控制信号同时变为高电平, 另外, 也可将行选择控制信号 $Vsel(M_1+1) \sim Vsel(M)$ 的全部同时变为高电平。这样, 关于从第 (M_1+1) 行至第 M 行为止的范围, 通过多个或全部的行选择控制信号同时成为高电平, 则可使各像素部 $P_{m,n}$ 的光电二极管 PD 的接合电容部进一步在短时间放电。

[0088] 再者, 作为与第 1 摄像模式相比较使信号读出部 20 输出个数较少的像素部的数据的其它摄像模式, 也可考虑使信号读出部 20 输出对应于电荷的量的电压值, 所述电荷的量为在包含于受光部 10A 中呈连续的 N_1 列的各像素部 $P_{m,n}$ 的光电二极管 PD 中所产生的电荷的量。此处, N_1 为不满 N 的整数。然而, 在这样使信号读出部 20 输出 N_1 列的各像素部 $P_{m,n}$

的数据的摄像模式中,为了获得 1 帧数据,则有必要使从控制部 40A 输出 M 个的行选择控制信号 $Vsel(1) \sim Vsel(M)$ 。相对于此,在本实施方式所涉及的固体摄像装置 1A 中,在使信号读出部 20 输出 M_1 行的各像素部 $P_{m,n}$ 的数据的第 2 摄像模式时,由于为了获得 1 帧数据,则使控制部 40A 输出 M_1 个的行选择控制信号 $Vsel(1) \sim Vsel(M_1)$ 即可,因此可作高速动作。

[0089] 再者,在迄今为止所说明的图 4 ~ 图 6 所示时序流程图中,在从各保持电路 H_n 结束电压值的读出后,将各积分电路 S_n 初期化。然而,如为将各积分电路 S_n 的输出电压值通过保持电路 H_n 予以保持之后的话,则也可在从各保持电路 H_n 读出电压值的期间,将重设控制信号 Reset 作为高电平而将各积分电路 S_n 初期化。由此,可进一步作高速的动作。

[0090] 其次,关于第 2 实施方式所涉及的固体摄像装置 1B 作说明。图 7 为显示第 2 实施方式所涉及的固体摄像装置 1B 的构成的图。此图所示固体摄像装置 1B 具备受光部 10B、信号读出部 20、A/D 转换部 30 及控制部 40B。另外,在作为 X 射线检测用而使用的情况下,以覆盖固体摄像装置 1B 的受光部 10B 的方式而设有闪烁器部。

[0091] 与图 1 所示的第 1 实施方式所涉及的固体摄像装置 1A 的构成作比较,此图 7 所示第 2 实施方式所涉及的固体摄像装置 1B 在如下的点为不同:在各第 n 列读出用配线 $L_{0,n}$ 上设有切断用开关 $SW1_n$ 及放电用开关 $SW2_n$;另外,在具备控制部 40B 以取代控制部 40A 的点有差别。

[0092] 各切断用开关 $SW1_n$ 设于读出用配线 $L_{0,n}$ 上、且在受光部 10B 中的第 M_1 行与第 (M_1+1) 行之间。即,在切断用开关 $SW1_n$ 闭合时,从第 1 行至第 M 行为止的范围的各像素部 $P_{m,n}$ 经由读出用配线 $L_{0,n}$ 与信号读出部 20 连接。另一方面,在切断用开关 $SW1_n$ 打开时,从第 1 行至第 M_1 行为止的范围的各像素部 $P_{m,n}$ 经由读出用配线 $L_{0,n}$ 与信号读出部 20 连接,但从第 (M_1+1) 行至第 M 行为止的范围的各像素部 $P_{m,n}$ 与信号读出部 20 切断。各切断用开关 $SW1_n$ 通过切断用配线 L_{D1} 而与控制部 40B 连接,从控制部 40B 被赋予通过切断用配线 L_{D1} 的切断控制信号 Disconnect。切断控制信号 Disconnect 指示各切断用开关 $SW1_n$ 的开闭动作。

[0093] 各放电用开关 $SW2_n$ 设于读出用配线 $L_{0,n}$ 上、且在相对于设有切断用开关 $SW1_n$ 的位置离信号读出部 20 更远的一侧。放电用开关 $SW2_n$ 的一端经由读出用配线 $L_{0,n}$,而连接于第 (M_1+1) 行至第 M 行为止的范围的各像素部 $P_{m,n}$ 。放电用开关 $SW2_n$ 的另一端接地。各放电用开关 $SW2_n$ 经由放电用配线 L_{D2} 而与控制部 40B 连接,从控制部 40B 被赋予通过放电用配线 L_{D2} 的放电控制信号 Discharge。放电控制信号 Discharge 指示各放电用开关 $SW2_n$ 的开闭动作。

[0094] 控制部 40B 与第 1 实施方式中的控制部 40A 同样,将第 m 行选择控制信号 $Vsel(m)$ 输出至第 m 行选择用配线 $L_{V,m}$,将第 n 列选择控制信号 $Hsel(n)$ 输出至第 n 列选择用配线 $L_{H,n}$,将重设控制信号 Reset 输出至重设用配线 L_R ,将增益设定信号 Gain 输出至增益设定用配线 L_G ,并且,将保持控制信号 Hold 输出至保持用配线 L_H 。

[0095] 除此之外,控制部 40B 也将切断控制信号 Disconnect 输出至切断用配线 L_{D1} ,将此切断控制信号 Disconnect 赋予至 N 个切断用开关 $SW1_1 \sim SW1_N$ 的各个。另外,控制部 40B 将放电控制信号 Discharge 输出至放电用配线 L_{D2} ,将此放电控制信号 Discharge 赋予至 N 个放电用开关 $SW2_1 \sim SW2_N$ 的各个。

[0096] 第 2 实施方式所涉及的固体摄像装置 1B 也具有第 1 摄像模式与第 2 摄像模式。在

第 1 摄像模式与第 2 摄像模式之间,受光部 10B 中的摄像区域彼此不同。控制部 40B 在第 1 摄像模式时,使信号读出部 20 输出对应于电荷的量的电压值,所述电荷的量为在受光部 10B 中的 $M \times N$ 个像素部 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ 的各个的光电二极管 PD 中所产生的电荷的量的。另外,控制部 40B 在第 2 摄像模式时,使信号读出部 20 输出对应于电荷的量的电压值,所述电荷的量为在受光部 10B 中的从第 1 行至第 M_1 行为止的范围的各像素部 $P_{m,n}$ 的光电二极管 PD 中所产生的电荷的量的。

[0097] 第 2 实施方式所涉及的固体摄像装置 1B 中,在第 1 摄像模式时,从控制部 40B 经由切断用配线 L_{D1} 而被赋予至各切断用开关 $SW1_n$ 的切断控制信号 Disconnect 成为高电平,各切断用开关 $SW1_n$ 闭合。另外,从控制部 40B 经由放电用配线 L_{D2} 而被赋予至各放电用开关 $SW2_n$ 的放电控制信号 Discharge 成为低电平,各放电用开关 $SW2_n$ 打开。在此状态下,从第 1 行至第 M 行为止的范围的各像素部 $P_{m,n}$ 经由读出用配线 $L_{O,n}$ 与信号读出部 20 连接。然后,进行与第 1 实施方式的情况同样的动作,使信号读出部 20 输出对应于电荷的量的电压值,所述电荷的量为在受光部 10B 中的 $M \times N$ 个像素部 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ 的各个的光电二极管 PD 中所产生的电荷的量的。

[0098] 另一方面,第 2 实施方式所涉及的固体摄像装置 1B 中,在第 2 摄像模式时,从控制部 40B 经由切断用配线 L_{D1} 而被赋予至各切断用开关 $SW1_n$ 的切断控制信号 Disconnect 成为低电平,各切断用开关 $SW1_n$ 打开。另外,从控制部 40B 经由放电用配线 L_{D2} 而被赋予至各放电用开关 $SW2_n$ 的放电控制信号 Discharge 成为高电平,各放电用开关 $SW2_n$ 闭合。在此状态下,从第 1 行至第 M_1 行为止的范围的各像素部 $P_{m,n}$ 经由读出用配线 $L_{O,n}$ 与信号读出部 20 连接,但从第 (M_1+1) 行至第 M 行为止的范围的各像素部 $P_{m,n}$ 却与信号读出部 20 切断而接地。

[0099] 然后,在第 2 摄像模式时,关于从第 1 行至第 M_1 行为止的范围,进行与第 1 实施方式的情况相同的动作,使信号读出部 20 输出对应于各像素部 $P_{m,n}$ 的光电二极管 PD 所产生的电荷的量的电压值。另一方面,关于从第 (M_1+1) 行至第 M 行为止的范围,行选择控制信号 $Vsel(M_1+1) \sim Vsel(M)$ 成为高电平,由此,各像素部 $P_{m,n}$ 的光电二极管 PD 的阴极端子经由读出用开关 $SW1$ 与放电用开关 $SW2_n$ 而接地,因此各像素部 $P_{m,n}$ 的光电二极管 PD 的接合电容部被放电。即,这一情况下,各放电用开关 $SW2_n$ 作为放电单元而发挥作用,而其在第 2 摄像模式时,将从第 (M_1+1) 行至第 M 行为止的范围的各像素部 $P_{m,n}$ 的光电二极管 PD 的接合电容部放电。

[0100] 在第 2 摄像模式时,关于从第 (M_1+1) 行至第 M 行为止的范围,可将行选择控制信号 $Vsel(M_1+1) \sim Vsel(M)$ 依照顺序变为高电平,也可将行选择控制信号 $Vsel(M_1+1) \sim Vsel(M)$ 的内的多个行选择控制信号同时变为高电平,另外,也可将行选择控制信号 $Vsel(M_1+1) \sim Vsel(M)$ 的全部同时变为高电平。这样,关于从第 (M_1+1) 行至第 M 行为止的范围,通过多个或全部的行选择控制信号同时变为高电平,则可使各像素部 $P_{m,n}$ 的光电二极管 PD 的接合电容部进一步在短时间放电。

[0101] 另外,在第 2 摄像模式时,下列两期间如果互相一部分重叠也可:关于从第 1 行至第 M_1 行为止的范围使信号读出部 20 输出对应于各像素部 $P_{m,n}$ 的光电二极管 PD 所产生的电荷的量的电压值的期间;及关于从第 (M_1+1) 行至第 M 行为止的范围各像素部 $P_{m,n}$ 的光电二极管 PD 的接合电容部进行放电的期间。在这样的情况下,则可进一步作高速的动作。

[0102] 另外,在第 2 摄像模式时,由于通过打开切断用配线 L_{D1} 而使连接于信号读出部 20 的第 n 列读出用配线 $L_{O,n}$ 变短,因此可减低噪声。

[0103] 接着,关于包含上述实施方式所涉及的固体摄像装置的 X 射线检查系统的实施方式作说明。图 8 为本实施方式所涉及的 X 射线检查系统 100 的构成图。本实施方式所涉及的 X 射线检查系统 100 具备固体摄像装置与 X 射线产生装置。将 X 射线产生装置所输出而穿透检查对象物的 X 射线,通过固体摄像装置进行摄像,从而检查该检查对象物。

[0104] 此图所示的 X 射线检查系统 100 中,X 射线产生装置 106 朝被摄体(检查对象物)产生 X 射线。从 X 射线产生装置 106 所产生的 X 射线的照射区域由 1 次缝隙板 106b 所控制。X 射线产生装置 106 内建有 X 射线管,通过调整该 X 射线管的管电压、管电流及通电时间等条件,而控制往被摄体的 X 射线照射量。X 射线摄像器 107 内建具有呈 2 维排列的多个像素部的 CMOS 固体摄像装置,检测通过被摄体的 X 射线像。在 X 射线摄像器 107 的前方,设有限制 X 射线入射区域的 2 次缝隙板 107a。

[0105] 回旋臂 104 保持使 X 射线产生装置 106 及 X 射线摄像器 107 呈相对方向,在全景断层摄影时使它们绕被摄体作回旋。另外,设有滑动单元 113,其在线性断层摄影时用于使 X 射线摄像器 107 对被摄体作直线位移。回旋臂 104 由构成旋转台的臂马达 110 所驱动,其旋转角度由角度传感器 112 所检测。另外,臂马达 110 搭载于 XY 台 114 的可动部,在水平面内可将旋转中心作任意调整。

[0106] 从 X 射线摄像器 107 所输出的图像信号由 A/D 转换器 120,例如转换为 10 位(=1024 阶)的数字数据,一度取入至 CPU(中央处理装置)121 后,而储备于帧内存 122。从储备于帧内存 122 的图像数据,由特定的运算处理而再生沿着任意的断层面的断层图像。再生后的断层图像输出至视频内存 124,由 DA 转换器 125 转换为模拟信号后,由 CRT(阴极射线管)等的图像显示部 126 显示,供各种诊断之用。

[0107] CPU121 连接着信号处理所需的工作内存 123,进而连接着具备面板开关及 X 射线照射开关等的操作面板 119。另外,CPU121 分别连接于驱动臂马达 110 的马达驱动电路 111、控制 1 次缝隙板 106b 及 2 次缝隙板 107a 的开口范围的缝隙控制电路 115、116、及控制 X 射线产生装置 106 的 X 射线控制电路 118;进而,输出用于驱动 X 射线摄像器 107 的时钟信号。

[0108] X 射线控制电路 118 根据由 X 射线摄像器 107 所摄像的信号,而可反馈控制往被摄体的 X 射线照射量。

[0109] 在如以上那样构成的 X 射线检查系统 100 中,作为 X 射线摄像器 107,使用本实施方式所涉及的固体摄像装置 1A 或 1B。

[0110] X 射线产生装置 106 通过控制缝隙板 106b 的开口范围,而可在第 1 输出模式时以特定的扩张角输出 X 射线、在第 2 输出模式时以比所述特定的扩张角窄的扩张角输出 X 射线。然后,当 X 射线产生装置 106 以第 1 输出模式输出 X 射线时,固体摄像装置(X 射线摄像器 107)以第 1 摄像模式动作。另一方面,当 X 射线产生装置 106 以第 2 输出模式输出 X 射线时,固体摄像装置(X 射线摄像器 107)以第 2 摄像模式动作。

[0111] 此处,例如,第 1 输出模式及第 1 摄像模式相当于专利文献 1 所记载的 CT 摄影模式,第 2 输出模式及第 2 摄像模式相当于专利文献 1 所记载的全景模式或头部模式。固体摄像装置 1A、1B 被配置为,第 2 摄像模式时的受光部 10A、10B 中的摄像区域(第 1 行~第

M_1 行) 的长边方向相对于回旋平面为垂直。

[0112] 本实施方式所涉及的 X 射线检查系统 100 由于具备本实施方式所涉及的固体摄像装置 1A 或 1B, 因此可在第 2 输出模式及第 2 摄像模式进行高速摄影。

[0113] 再者, 如假定将具备固体摄像装置 1A、1B 的 X 射线检查系统 100 使用于牙科用的情况, 则优选为在固体摄像装置 1A、1B 的受光部 10A、10B 中列数 N 大于行数 M 。这是基于如下理由。即, 相当于 CT 摄影模式的第 1 摄像模式中, 作为在受光部 10A、10B 中使用于摄像的受光范围的尺寸例如要求为 8cm 以上 \times 12cm 以上。另外, 相当于全景模式的第 2 摄像模式中, 作为在受光部 10A、10B 中使用于摄像的特定范围的尺寸例如要求为 15cm 以上 \times 7mm 以上。如考虑要符合与上述尺寸有关的要求, 且从圆形的硅晶圆以最佳效率制作呈 1 个集成化的固体摄像装置 1A、1B 的话, 则受光部 10A、10B 的形状必须得往一方向成为较长的长方形。然后, 以受光部 10A、10B 必须成为长方形为前提, 而使列数 N 大于行数 M , 使从控制部 40A、40B 所输出的选择控制信号的个数 M 变少。另外, 优选为将信号读出部 20 中的 N 个保持电路 $H_1 \sim H_N$ 分为多组, 对各组个别地设置 A/D 转换部, 使这些 A/D 转换部作并联动作。通过采取此方式, 则可实现像素数据的高速读出。

[0114] 例如, 如图 9 所示, 将 N 个积分电路 $S_1 \sim S_N$ 及 N 个保持电路 $H_1 \sim H_N$ 分为 4 组, 将积分电路 $S_1 \sim S_i$ 及保持电路 $H_1 \sim H_i$ 作为第 1 组, 将积分电路 $S_{i+1} \sim S_j$ 及保持电路 $H_{i+1} \sim H_j$ 作为第 2 组, 将积分电路 $S_{j+1} \sim S_k$ 及保持电路 $H_{j+1} \sim H_k$ 作为第 3 组, 且, 将积分电路 $S_{k+1} \sim S_N$ 及保持电路 $H_{k+1} \sim H_N$ 作为第 4 组。此处, $[1 < i < j < k < N]$ 。然后, 将从第 1 组的保持电路 $H_1 \sim H_i$ 的各个依照顺序输出的电压值, 通过 A/D 转换部 31 转换为数字值, 将从第 2 组的保持电路 $H_{i+1} \sim H_j$ 的各个依照顺序输出的电压值, 通过 A/D 转换部 32 转换为数字值, 将从第 3 组的保持电路 $H_{j+1} \sim H_k$ 的各个依照顺序输出的电压值, 通过 A/D 转换部 33 转换为数字值, 且, 将从第 4 组的保持电路 $H_{k+1} \sim H_N$ 的各个依照顺序输出的电压值, 通过 A/D 转换部 34 转换为数字值。而且, 将 4 个 A/D 转换部 31 ~ 34 的各个中的 A/D 转换处理以并联方式进行。通过采取此方式, 则可实现像素数据的高速读出。

[0115] 另外, 例如, 如考虑作 2 行 2 列的像素并邻组合读出, 优选为以如下方式: 将 N 个保持电路 $H_1 \sim H_N$ 之内对应于奇数列的保持电路作为第 1 组、对应于偶数列的保持电路作为第 2 组, 对这些第 1 组及第 2 组的各个个别地设置 A/D 转换部, 使这 2 个 A/D 转换部作并联动作。这一情况下, 从对应于奇数列的保持电路、与对应于其的相邻的偶数列的保持电路同时输出电压值, 将这 2 个电压值同时作 A/D 转换处理而成为数字值。然后, 在作像素并邻组合处理时, 将这 2 个数字值合计。通过采取此方式, 也可实现像素数据的高速读出。

[0116] 产业上的可利用性

[0117] 本发明涉及固体摄像装置及 X 射线检查系统。

[0118] 符号说明

[0119]	1A、1B	固体摄像装置
[0120]	10A、10B	受光部
[0121]	20	信号读出部
[0122]	30	A/D 转换部
[0123]	40A、40B	控制部
[0124]	$P_{1,1} \sim P_{M,N}$	像素部

[0125]	PD	光电二极管
[0126]	SW ₁	读出用开关
[0127]	SW ₁ ₁ ~ SW ₁ _N	切断用开关
[0128]	SW ₂ ₁ ~ SW ₂ _N	放电用开关
[0129]	S ₁ ~ S _N	积分电路
[0130]	C ₂₁ 、C ₂₂	积分用电容器
[0131]	SW ₂₁	放电用开关
[0132]	A ₂	放大器
[0133]	H ₁ ~ H _N	保持电路
[0134]	C ₃	保持用电容器
[0135]	SW ₃₁	输入用开关
[0136]	SW ₃₂	输出用开关
[0137]	L _{V, m}	第 m 行选择用配线
[0138]	L _{H, n}	第 n 列选择用配线
[0139]	L _{O, n}	第 n 列读出用配线
[0140]	L _R	重设用配线
[0141]	L _G	增益设定用配线
[0142]	L _H	保持用配线
[0143]	L _{out}	电压输出用配线

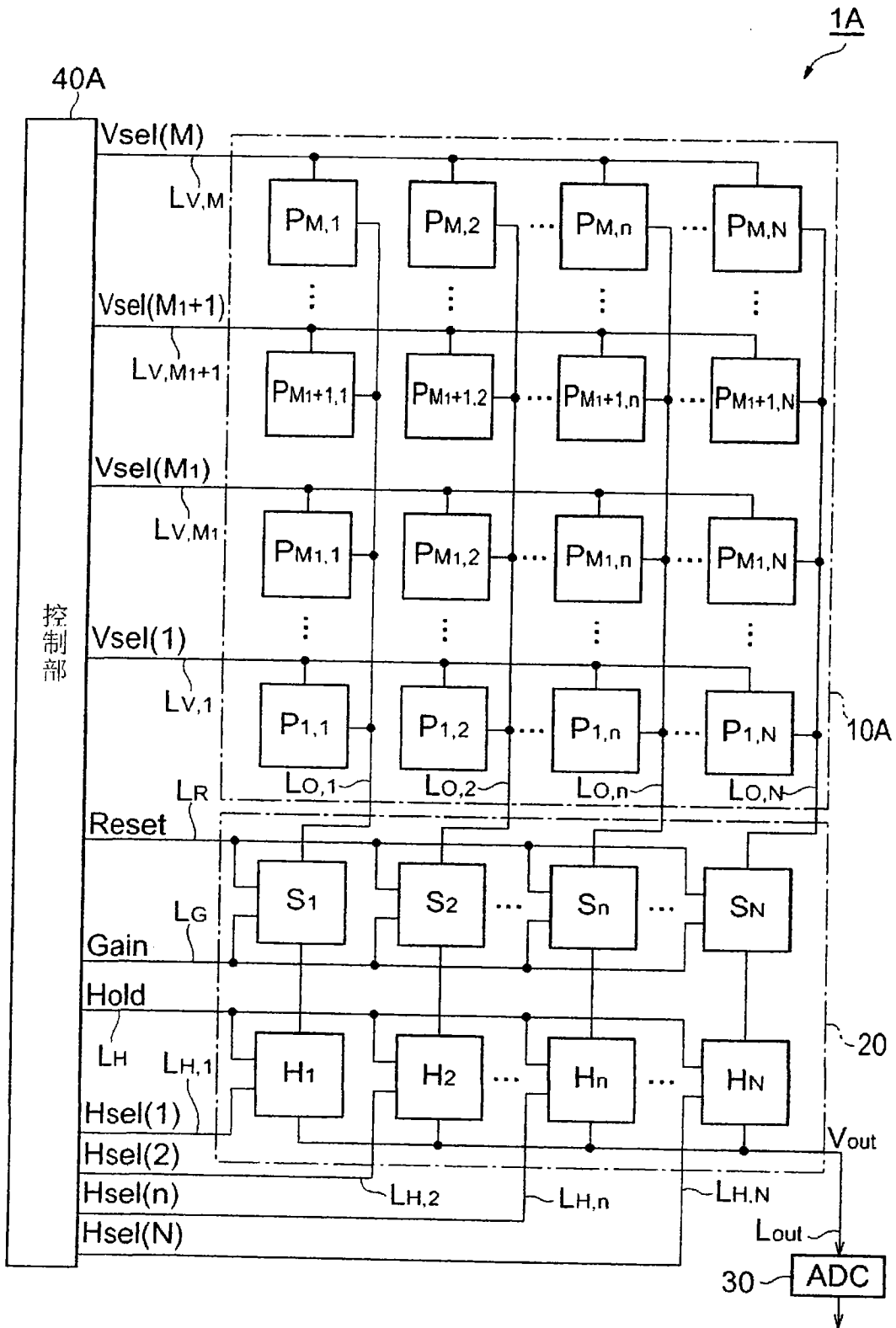


图 1

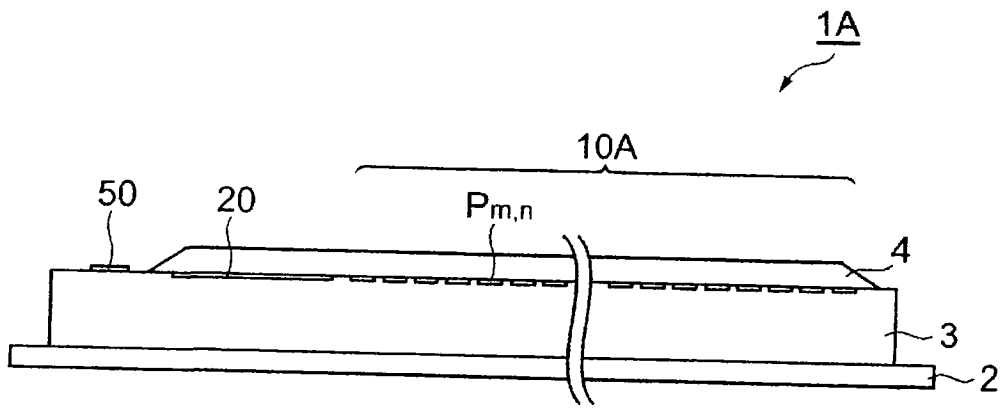


图 2

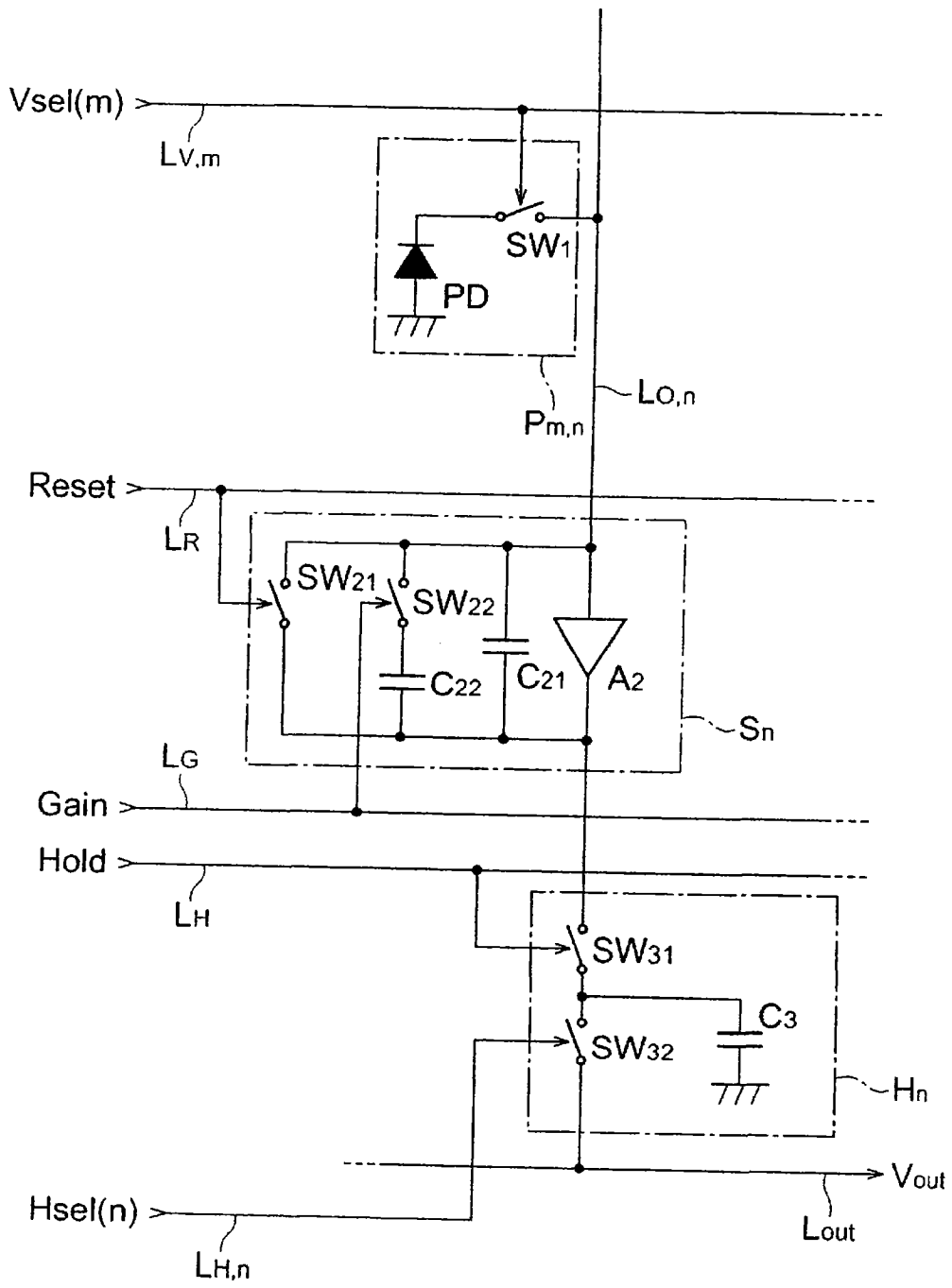


图 3

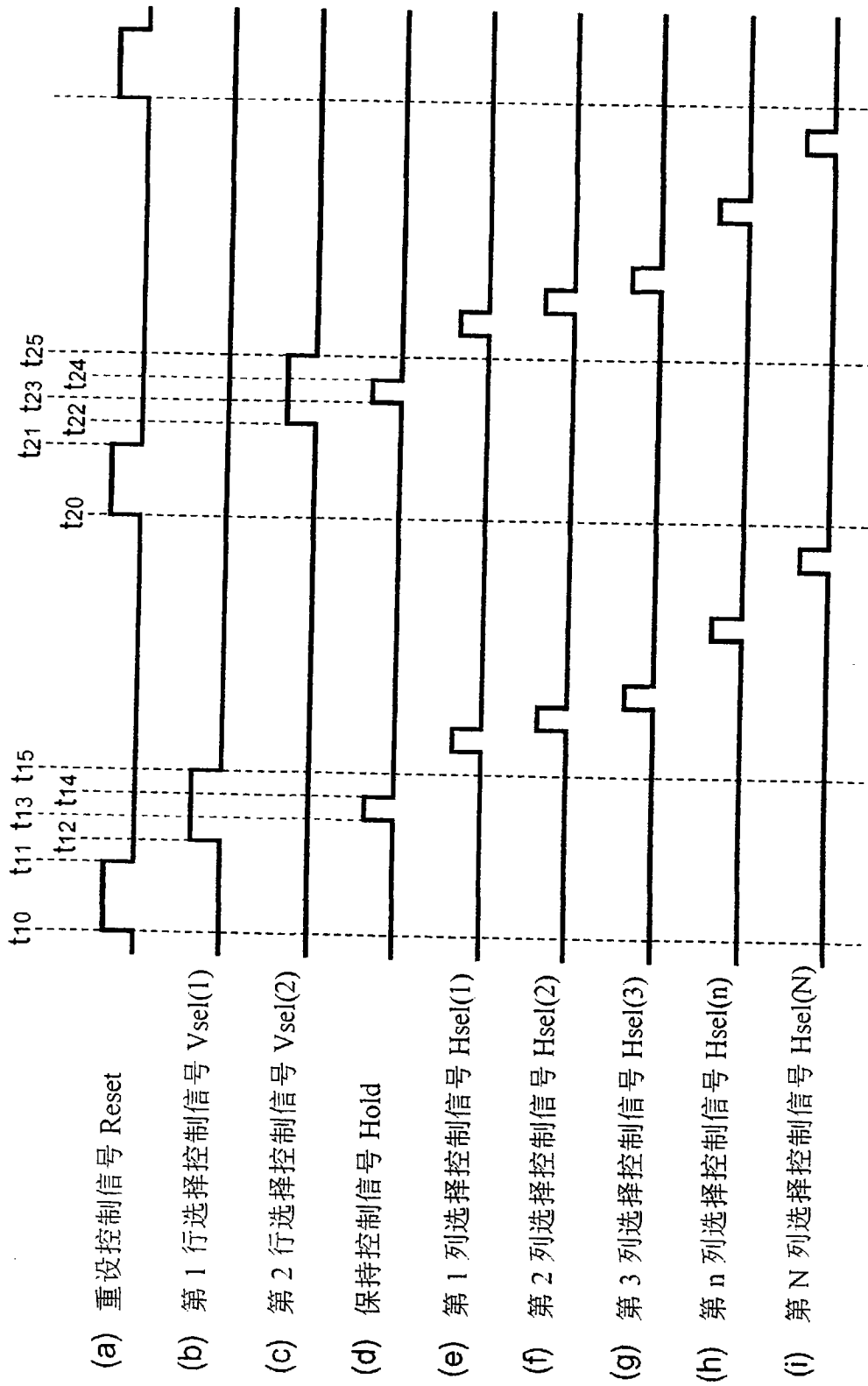


图 4

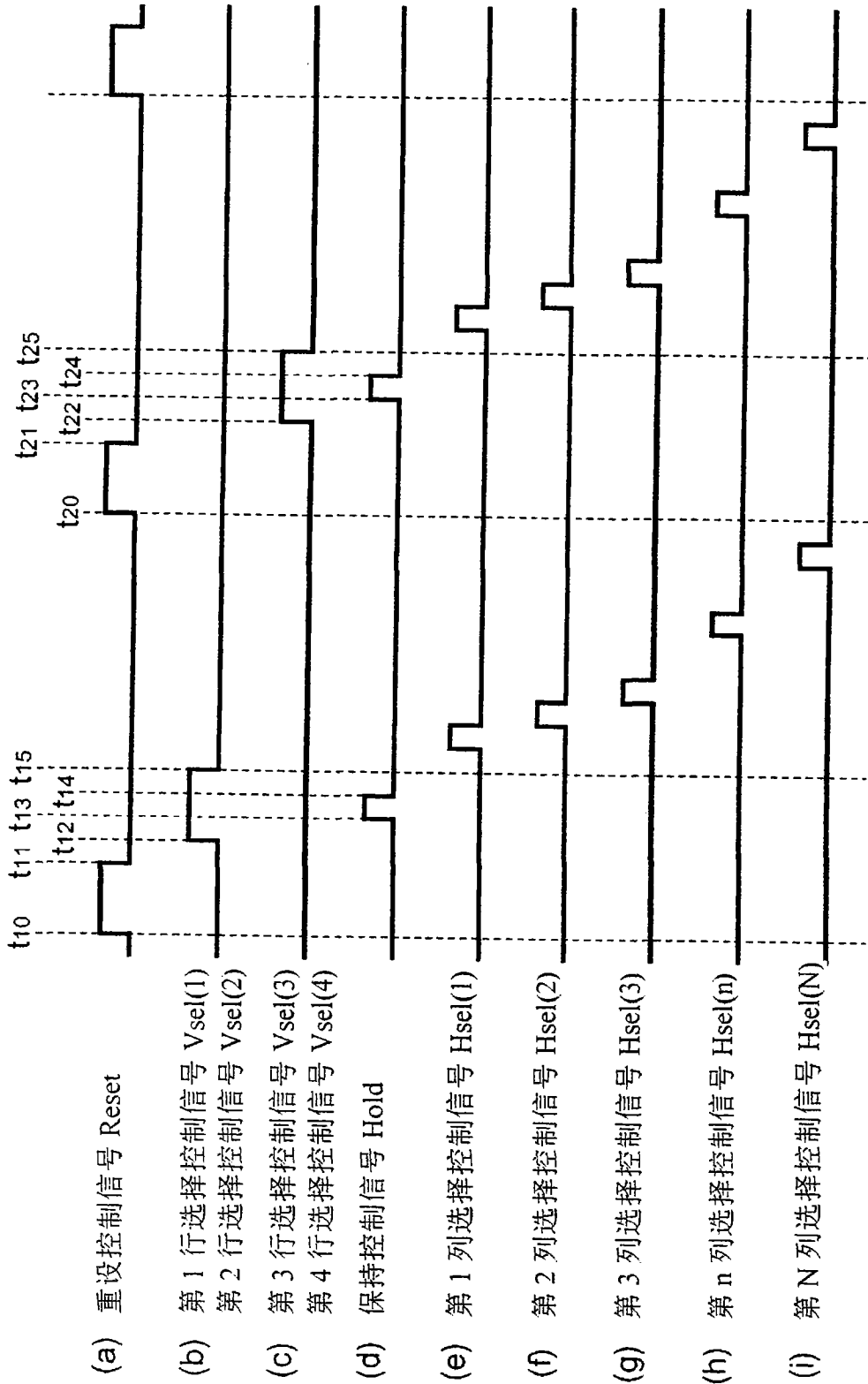


图 5

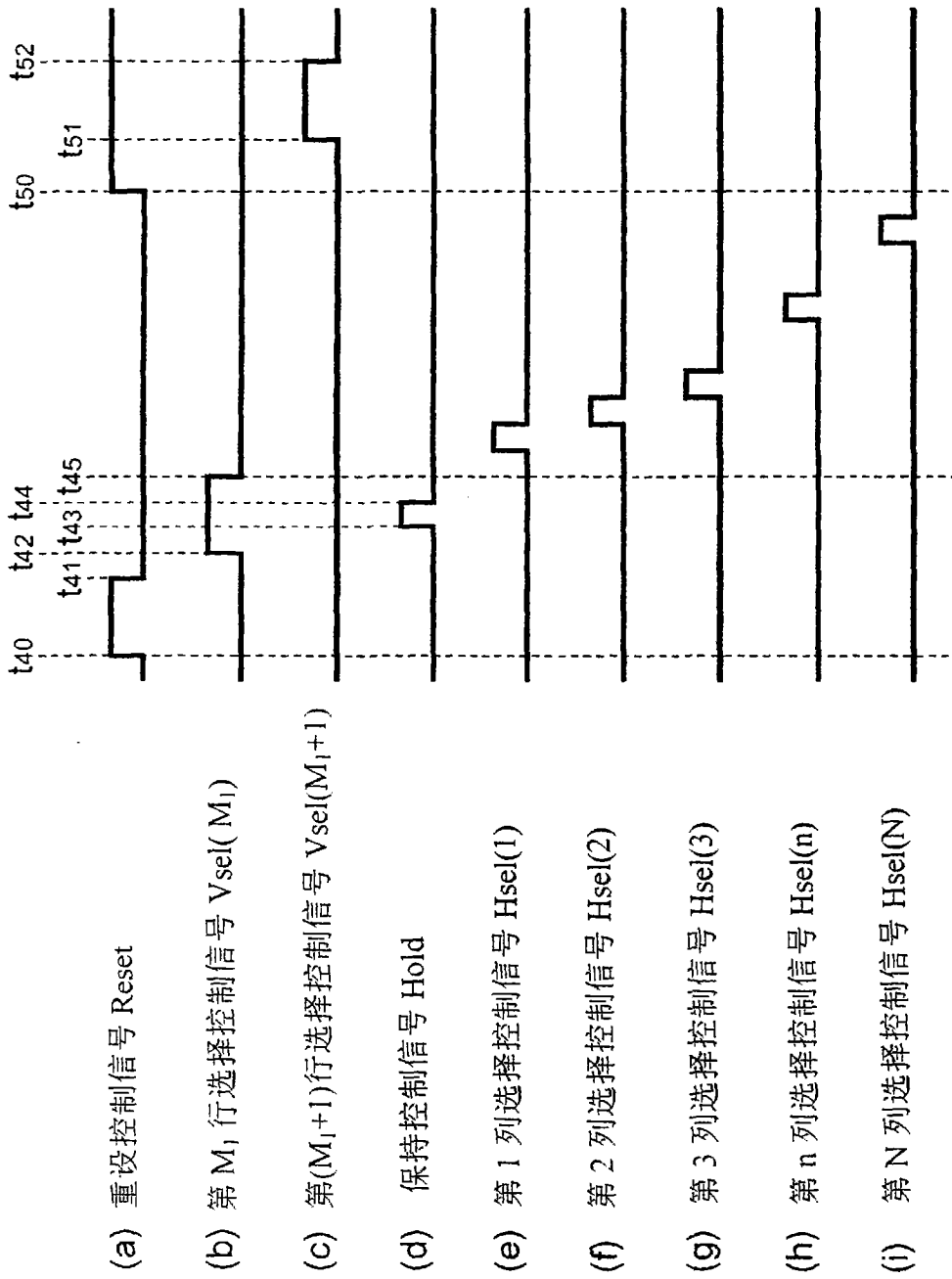


图 6

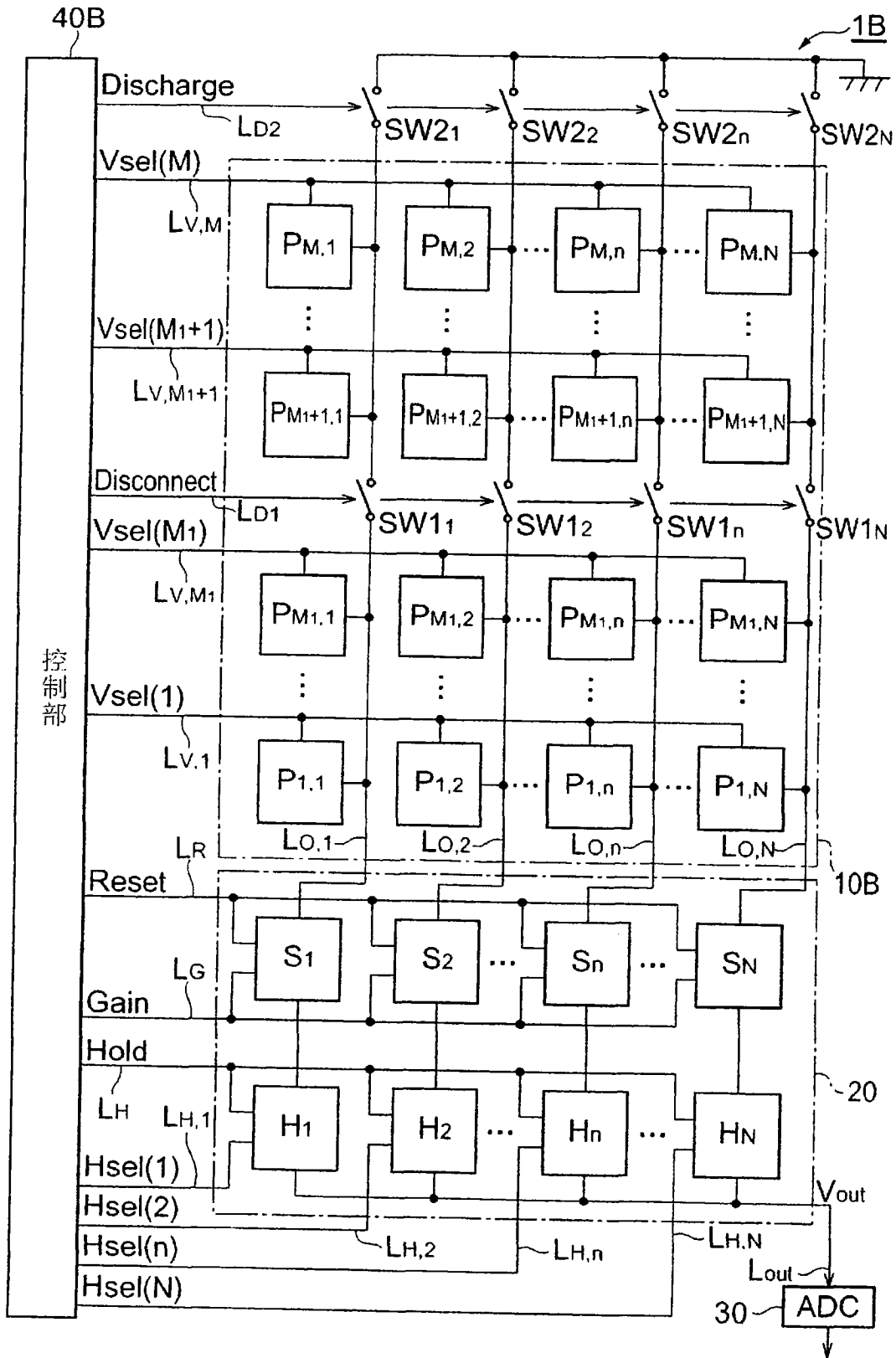


图 7

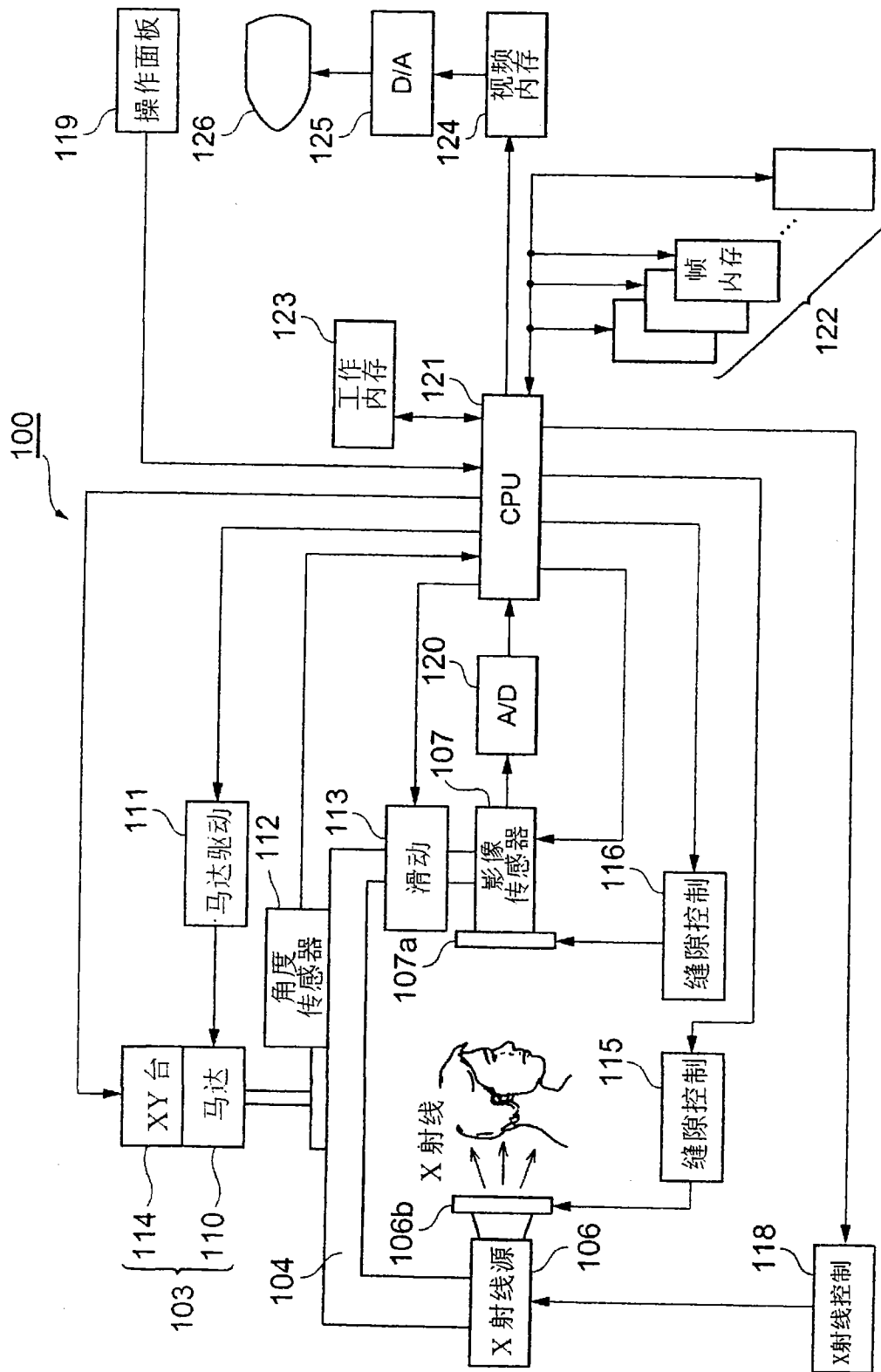


图 8

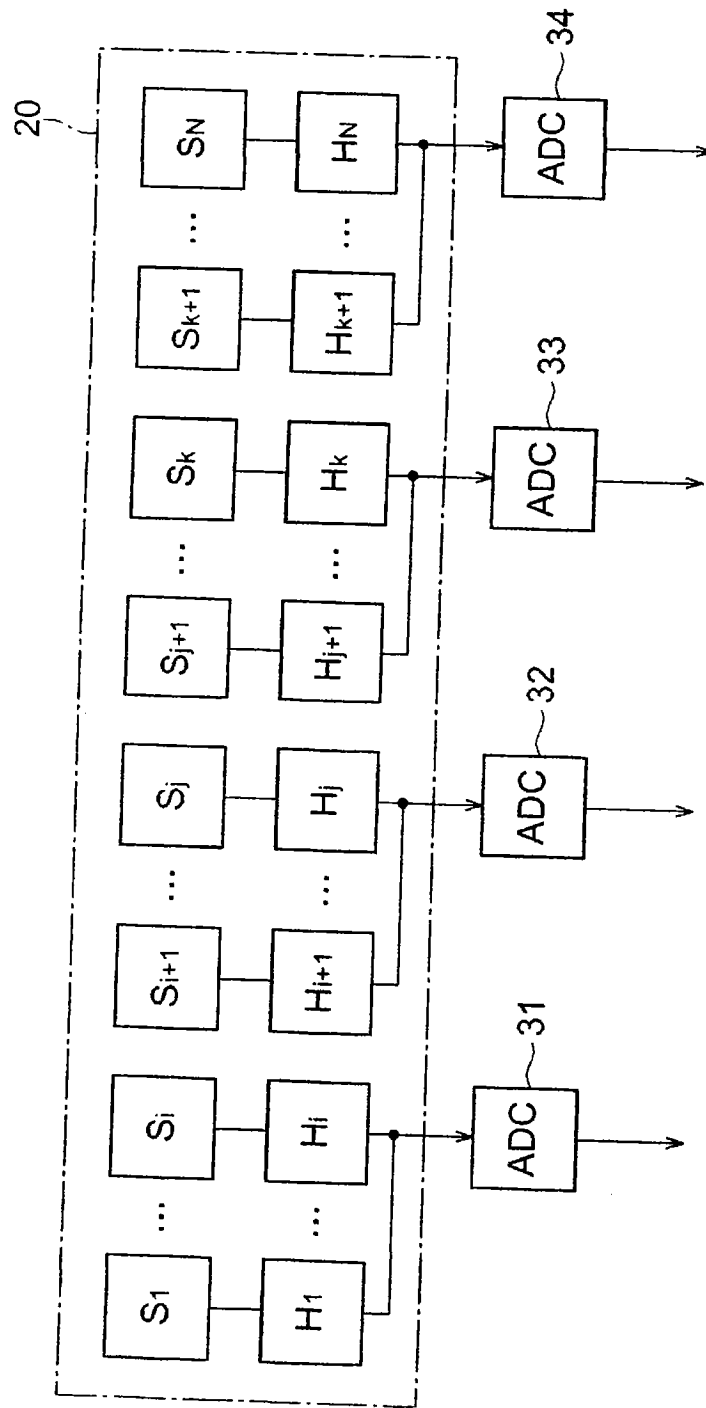


图 9