

發明專利說明書

公告本

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：97134282

※ 申請日期：97.9.5

※IPC 分類：H04N 5/335(2006.01)
H01L 27/146(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

固體攝像裝置

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日商濱松赫德尼古斯股份有限公司

HAMAMATSU PHOTONICS K.K.

代表人：(中文/英文)

晝馬 輝夫

HIRUMA, TERUO

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國靜岡縣濱松市東區市野町1126番地之1

1126-1, ICHINO-CHO, HIGASHI-KU, HAMAMATSU-SHI, SHIZUOKA

435-8558 JAPAN

國 籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

三、發明人：（共 5 人）

姓 名：（中文/英文）

1. 久島 龍次
KYUSHIMA, RYUJI
2. 森 治通
MORI, HARUMICHI
3. 澤田 純一
SAWADA, JUNICHI
4. 藤田 一樹
FUJITA, KAZUKI
5. 本田 真彥
HONDA, MASAHIKO

國 籍：（中文/英文）

1. 日本 JAPAN
2. 日本 JAPAN
3. 日本 JAPAN
4. 日本 JAPAN
5. 日本 JAPAN

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本；2007年09月05日；特願2007-230553

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

本發明之固體攝像裝置1包含受光部10、信號讀取部20、控制部30以及校正處理部40。受光部10中，以M列N行二維排列著 $M \times N$ 個像素部 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ ，該等像素部 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ 分別包含產生與入射光強度相應量之電荷之光電二極體，以及與該光電二極體連接之讀取用開關。各像素部 $P_{m,n}$ 產生之電荷係經由讀取用配線 $L_{O,n}$ 而輸入至積分電路 S_n ，且與該電荷量相對應地自積分電路 S_n 輸出之電壓值，係經由保持電路 H_n 而輸出至輸出用配線 L_{out} 。校正處理部40中，對自信號讀取部20反覆輸出之各訊框資料進行校正處理，並輸出該校正處理後之訊框資料。

六、英文發明摘要：

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1	固體攝像裝置
10	受光部
20	信號讀取部
30	控制部
40	校正處理部
$H_1 \sim H_N$	保持電路
Hold	保持控制信號
$Hsel(1) \sim Hsel(N)$	行選擇控制信號
L_H	保持用配線
$L_{H,1} \sim L_{H,N}$	行選擇用配線
$L_{O,N}$	第n行讀取用配線
L_{out}	電壓輸出用配線
L_R	放電用配線
$L_{V,1} \sim L_{V,M}$	列選擇用配線
$P_{1,1} \sim P_{M,N}$	像素部
Reset	放電控制信號
$S_1 \sim S_N$	積分電路
$Vsel(1) \sim Vsel(M)$	列選擇控制信號
V_{out}	電壓值

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

103年07月30日修正頁(本)
對號

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種固體攝像裝置。

【先前技術】

作為固體攝像裝置，眾所周知的有使用 CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor，互補金屬氧化物半導體)技術者，其中尤以被動式像素感測器(PPS：Passive Pixel Sensor)方式最為人所知(參照專利文獻1)。PPS方式之固體攝像裝置，係以M列N行二維排列著包含產生與入射光強度相應量之電荷的光電二極體之PPS型像素部，且將各像素部中與光入射相對應而產生於光電二極體中之電荷，於積分電路中積聚至電容元件中，並輸出與該積聚電荷量相應之電壓值。

通常，各行M個像素部各自之輸出端經由對應該行而設置之讀取用配線，而與對應該行而設置之積分電路之輸入端連接。繼而，自第1列至第M列為止依次於每一列中，於像素部之光電二極體產生之電荷，係經由對應之讀取用配線而輸入至對應之積分電路，並自該積分電路輸出與電荷量相應之電壓值。

PPS方式之固體攝像裝置可用於各種用途，例如與閃爍器面板組合而作為X射線平板而用於醫療用途或工業用途等，更具體言之，用於X射線CT(Computed Tomography，電腦斷層攝影)裝置或微聚焦X射線檢查裝置等。用於上述用途之固體攝像裝置，係呈二維排列著M×N個像素部之受

光部面積較大，因而有於各邊長度超過10 cm大小之半導體基板上進行積體化之情形。因此，有時只能由1片半導體晶圓來製造1個固體攝像裝置。

專利文獻1：日本專利特開2006-234557號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

如上所述之固體攝像裝置中，當與任一行對應之讀取用配線在製造過程中產生斷線之情形時，該行之M個像素部中，位在相對於積分電路更靠近斷線位置處之像素部，係藉由讀取用配線而與積分電路連接，但位在相對於積分電路係較遠離斷線位置處之像素部則並未與積分電路連接。因此，位在相對於積分電路係更遠離斷線位置處之像素部中，與光入射相對應而產生於光電二極體中之電荷不會讀取至積分電路，而不斷地積聚於該光電二極體之接面電容部中。

當光電二極體之接面電容部中所積聚之電荷量超過飽和電平時，超過飽和電平部分之電荷會溢出至相鄰之像素部。因此，若1條讀取用配線斷線，其影響不僅會涉及與該讀取用配線連接之行之像素部，亦會涉及相鄰兩邊之行之像素部，結果導致連續3行之像素部產生缺陷線。

若缺陷線不連續，1條缺陷線之相鄰兩邊均為正常線，則亦可使用相鄰兩邊之正常線之各像素資料來內推缺陷線之像素資料。然而，連續3行之像素部都產生有缺陷線時，則難以進行上述內推。尤其是如上所述具有大面積之

受光部之固體攝像裝置因讀取用配線較長，故產生斷線之概率增大。

於專利文獻1中，提出有一種試圖解決上述問題之發明。該發明中，係求出位於缺陷線相鄰處之鄰接線的總像素資料之平均值，並且亦求出位於次一相鄰處之正常的數條線之總像素資料之平均值，若該等兩個平均值之差為固定值以上，則判定鄰接線亦存在缺陷，並對該鄰接線之像素資料進行校正，進而依據該鄰接線之像素資料經校正後之值，對缺陷線之像素資料進行校正。

專利文獻1中揭示之發明中，對判定為缺陷之鄰接線之像素資料進行校正時，係求出對於該鄰接線為兩側最接近之正常線上的兩個像素資料之平均值，並將該平均值作為該鄰接線之像素資料。又，對缺陷線之像素資料進行校正時，係求出對於該缺陷線為兩側之鄰接線上的兩個像素資料之平均值，並將該平均值作為該缺陷線之像素資料。

然而，專利文獻1中揭示之發明中，為了對缺陷線(以及判定為位於缺陷線附近之缺陷之線)之像素資料進行校正，係複數次反覆進行求出兩個像素資料平均值之處理，故而導致校正後之圖像中，在缺陷線附近解析度降低。

本發明係為解決上述問題而創作完成者，其目的在於提供一種固體攝像裝置，該固體攝像裝置能夠於任一讀取用配線出現斷線之情形時，對像素資料進行校正而獲得高解析度之圖像。

[解決問題之技術手段]

本發明之固體攝像裝置具備：(1)受光部，其以M列N行二維排列著 $M \times N$ 個像素部 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ ，該等像素部 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ 分別包含產生與入射光強度相應量之電荷之光電二極體、以及與該光電二極體連接之讀取用開關；(2)讀取用配線 $L_{0,n}$ ，其與受光部中之第n行之M個像素部 $P_{1,n} \sim P_{M,n}$ 各自所包含之讀取用開關連接，且將M個像素部 $P_{1,n} \sim P_{M,n}$ 中之任一像素部所含之光電二極體產生的電荷，經由該像素部所含之讀取用開關而加以讀取；(3)信號讀取部，其分別與讀取用配線 $L_{0,1} \sim L_{0,N}$ 連接，保持與經由讀取用配線 $L_{0,n}$ 輸入之電荷量相應之電壓值，並依次輸出該經保持之電壓值；以及(4)控制部，其對受光部中第m列之N個像素部 $P_{m,1} \sim P_{m,N}$ 各自所包含之讀取用開關之打開及閉合動作進行控制，並且對信號讀取部中之電壓值的輸出動作進行控制，以使與受光部中 $M \times N$ 個像素部 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ 各自所包含之光電二極體產生之電荷量相應之電壓值作為訊框資料而自信號讀取部反覆輸出。其中，M、N為2以上之整數，m為1以上M以下之各整數，n為1以上N以下之各整數。

本發明之固體攝像裝置除上述受光部、讀取用配線 $L_{0,n}$ 、信號讀取部以及控制部，並包含校正處理部，該校正處理部係獲取自信號讀取部反覆輸出之各訊框資料並進行校正處理。又，本發明之訊框資料校正方法係對於自包含上述受光部、讀取用配線 $L_{0,n}$ 、信號讀取部以及控制部之固體攝像裝置所輸出之訊框資料進行校正之方法。

本發明之固體攝像裝置所含之校正處理部、或者本發明

之訊框資料校正方法之特徵在於：(a)於讀取用配線 $L_{O,1} \sim L_{O,N}$ 中任一之第 $n1$ 行讀取用配線 $L_{O,n1}$ 斷線時，將第 $n1$ 行之 M 個像素部 $P_{1,n1} \sim P_{M,n1}$ 中因讀取用配線 $L_{O,n1}$ 斷線而未與信號讀取部連接之像素部設為像素部 $P_{m1,n1}$ ，並將位於第 $n1$ 行相鄰之第 $n2$ 行且與像素部 $P_{m1,n1}$ 鄰接之像素部設為像素部 $P_{m1,n2}$ ，(b)對自信號讀取部中輸出之訊框資料中與像素部 $P_{m1,n2}$ 對應之電壓值，根據將該電壓值作為輸入變量之函數式加以轉換後進行校正，並且(c)基於與像素部 $P_{m1,n2}$ 對應之電壓值經校正後之值，而決定訊框資料中與像素部 $P_{m1,n1}$ 對應之電壓值。其中， m 為1以上 M 以下之整數， $n1$ 、 $n2$ 為1以上 N 以下之整數。

根據本發明，當讀取用配線 $L_{O,1} \sim L_{O,N}$ 中任一之第 $n1$ 行讀取用配線 $L_{O,n1}$ 斷線時，將第 $n1$ 行 M 個像素部 $P_{1,n1} \sim P_{M,n1}$ 中因讀取用配線 $L_{O,n1}$ 斷線而未與信號讀取部連接之像素部設為像素部 $P_{m1,n1}$ ，又，將位於第 $n1$ 行相鄰之第 $n2$ 行且與像素部 $P_{m1,n1}$ 鄰接之像素部設為像素部 $P_{m1,n2}$ 。繼而，將自信號讀取部輸出之訊框資料中與像素部 $P_{m1,n2}$ 對應之電壓值，根據將該電壓值作為輸入變量之函數式加以轉換後進行校正。其後，基於與像素部 $P_{m1,n2}$ 對應之電壓值經校正後之值，而決定訊框資料中與像素部 $P_{m1,n1}$ 對應之電壓值。

如此，對於與斷線之第 $n1$ 行讀取用配線 $L_{O,n1}$ 鄰接之第 $n2$ 行讀取用配線 $L_{O,n2}$ 上之像素部 $P_{m1,n2}$ 所對應之電壓值 V_k 進行校正時，無需使用與正常線上之像素部對應之電壓值。因此，與專利文獻1中揭示之發明相比，本發明於校正後

之圖像中，缺陷線附近之解析度變高。

本發明之固體攝像裝置所含之校正處理部、或者本發明之訊框資料校正方法，較好的是使用多項式作為函數式，並且較好的是使用下述值作為上述多項式之係數，該值係基於與非為像素部 $P_{m1,n1}$ 以及像素部 $P_{m1,n2}$ 任一者之像素部對應之電壓值的入射光強度依存性，以及與像素部 $P_{m1,n2}$ 對應之電壓值的入射光強度依存性而決定者。

本發明之固體攝像裝置所含之校正處理部、或者本發明之訊框資料校正方法，較好的是於讀取用配線 $L_{O,1} \sim L_{O,N}$ 中任一之複數條讀取用配線斷線時，係根據該斷線之複數條讀取用配線而分別設定係數，來對訊框資料中與像素部 $P_{m1,n2}$ 對應之電壓值進行校正。

固體攝像裝置包含複數組受光部以及信號讀取部時，本發明之固體攝像裝置所含之校正處理部、或者本發明之訊框資料校正方法，較好的是於複數個受光部中任一受光部所含之任一行讀取用配線斷線時使用如下係數，該係數係基於與非為該受光部所含之像素部 $P_{m1,n1}$ 以及像素部 $P_{m1,n2}$ 任一者之像素部對應之電壓值的入射光強度依存性、以及與像素部 $P_{m1,n2}$ 對應之電壓值的入射光強度依存性而求出之值。

又，本發明之X射線CT裝置之特徵在於包含：(1)X射線輸出部，其朝向被攝體輸出X射線；(2)上述本發明之固體攝像裝置，其接收自X射線輸出部輸出並經由被攝體而到達之X射線照射來進行攝像；(3)移動機構，其係使X射線

輸出部以及固體攝像裝置相對於被攝體作相對移動；以及
(4)圖像解析部，其輸入自固體攝像裝置所輸出之校正處理後之訊框資料，並基於該訊框資料而生成被攝體之斷層圖像。

[發明之效果]

根據本發明，能夠於任一讀取用配線斷線時，對像素資料進行校正而獲得高解析度之圖像。

【實施方式】

以下，參照隨附圖式，對用以實施本發明實之最佳形態進行詳細說明。再者，於圖式說明中，對同一要素標註同一符號並省略重複說明。

圖1係本實施形態之固體攝像裝置1之概略構成圖。本實施形態之固體攝像裝置1包含有受光部10、信號讀取部20、控制部30以及校正處理部40。又，作為X射線平板使用時，係於固體攝像裝置1之受光面10上層疊閃爍器面板。

受光部10係以M列N行二維排列著 $M \times N$ 個像素部 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ 者。像素部 $P_{m,n}$ 位於第m列第n行。此處，M、N分別為2以上之整數，m為1以上、M以下之各整數，n為1以上、N以下之各整數。各像素部 $P_{m,n}$ 係PPS方式者且具有共同構成。

第m列之N個像素部 $P_{m,1} \sim P_{m,N}$ 係分別藉由第m列選擇用配線 $L_{V,m}$ 而與控制部30連接。第n行之M個像素部 $P_{1,n} \sim P_{M,n}$ 各自之輸出端係藉由第n行讀取用配線 $L_{O,n}$ ，而與信號讀取部

20所含之積分電路 S_n 連接。

信號讀取部20包含有 N 個積分電路 $S_1 \sim S_N$ 以及 N 個保持電路 $H_1 \sim H_N$ 。各積分電路 S_n 具有共同之構成。又，各保持電路 H_n 具有共同之構成。

各積分電路 S_n 具有與讀取用配線 $L_{O,N}$ 連接之輸入端，其積聚輸入至該輸入端中之電荷，並將與該積聚電荷量相應之電壓值自輸出端輸出至保持電路 H_n 。 N 個積分電路 $S_1 \sim S_N$ 分別藉由放電用配線 L_R 而與控制部30連接。

各保持電路 H_n 具有與積分電路 S_n 之輸出端連接之輸入端，其保持輸入至該輸入端中之電壓值，並將該經保持之電壓值自輸出端輸出至輸出用配線 L_{out} 。 N 個保持電路 $H_1 \sim H_N$ 分別藉由保持用配線 L_H 而與控制部30連接。又，各保持電路 H_n 藉由第 n 行選擇用配線 $L_{H,n}$ 而與控制部30連接。

控制部30將第 m 列選擇控制信號 $Vsel(m)$ 輸出至第 m 列選擇用配線 $L_{V,m}$ 後，將該第 m 列選擇控制信號 $Vsel(m)$ 分別供給至第 m 列之 N 個像素部 $P_{m,1} \sim P_{m,N}$ 。使 M 個列選擇控制信號 $Vsel(1) \sim Vsel(M)$ 依次為有效值。控制部30具備移位暫存器，以便將 M 個列選擇控制信號 $Vsel(1) \sim Vsel(M)$ 依次作為有效值而輸出。

控制部30將第 n 行選擇控制信號 $Hsel(n)$ 輸出至第 n 行選擇用配線 $L_{H,n}$ 後，將該第 n 行選擇控制信號 $Hsel(n)$ 供給至保持電路 H_n 。亦使 N 個行選擇控制信號 $Hsel(1) \sim Hsel(N)$ 依次為有效值。控制部30具備移位暫存器，以便將 N 個行選擇控制信號 $Hsel(1) \sim Hsel(N)$ 依次作為有效值而輸出。

又，控制部30將放電控制信號Reset輸出至放電用配線 L_R 後，將該放電控制信號Reset分別供給至N個積分電路 $S_1 \sim S_N$ 。控制部30將保持控制信號Hold輸出至保持用配線 L_H 後，將該保持控制信號Hold分別供給至N個保持電路 $H_1 \sim H_N$ 。

控制部30以如上方式，對受光部10中之第m列N個像素部 $P_{m,1} \sim P_{m,N}$ 各自所包含之讀取用開關 SW_1 之打開及閉合動作進行控制，並且對信號讀取部20中電壓值之保持動作以及輸出動作進行控制。藉此，控制部30使與受光部10中之 $M \times N$ 個像素部 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ 各自所包含之光電二極體PD中所產生之電荷量相應之電壓值作為訊框資料而自信號讀取部20反覆輸出。

校正處理部40獲取自信號讀取部20反覆輸出之各訊框資料並進行校正處理，並輸出該校正處理後之訊框資料。關於該校正處理部40中之校正處理內容將於後文詳細描述。

圖2係本實施形態之固體攝像裝置1所含之像素部 $P_{m,n}$ 、積分電路 S_n 以及保持電路 H_n 各自之電路圖。此處，表示像素部 $P_{m,n}$ 之電路圖來代表 $M \times N$ 個像素部 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ ，表示積分電路 S_n 之電路圖來代表N個積分電路 $S_1 \sim S_N$ ，又，表示保持電路 H_n 之電路圖來代表N個保持電路 $H_1 \sim H_N$ 。亦即，表示第m列第n行之像素部 $P_{m,n}$ 以及第n行讀取用配線 $L_{O,n}$ 之相關電路部分。

像素部 $P_{m,n}$ 包括光電二極體PD以及讀取用開關 SW_1 。光電二極體PD之陽極端子接地，光電二極體PD之陰極端子

經由讀取用開關 SW_1 而與第 n 行讀取用配線 $L_{O,n}$ 連接。光電二極體PD產生與入射光強度相應量之電荷，並將該經產生之電荷積聚於接面電容部。讀取用開關 SW_1 自控制部30獲得通過第 m 列選擇用配線 $L_{V,m}$ 之第 m 列選擇控制信號。第 m 列選擇控制信號係對受光部10中第 m 列之 N 個像素部 $P_{m,1} \sim P_{m,N}$ 各自所包含之讀取用開關 SW_1 之打開及閉合動作進行指示者。

該像素部 $P_{m,n}$ 中，當第 m 列選擇控制信號 $V_{sel}(m)$ 為低位準時，讀取用開關 SW_1 打開，而使產生於光電二極體PD中之電荷並不輸出至第 n 行讀取用配線 $L_{O,n}$ 中，而是積聚於接面電容部中。另一方面，當第 m 列選擇控制信號 $V_{sel}(m)$ 為高位準時，讀取用開關 SW_1 閉合，而使至此為止產生於光電二極體PD中且積聚於接面電容部中之電荷，經由讀取用開關 SW_1 而輸出至第 n 行讀取用配線 $L_{O,n}$ 中。

第 n 行讀取用配線 $L_{O,n}$ 與受光部10中第 n 行之 M 個像素部 $P_{1,n} \sim P_{M,n}$ 各自所包含之讀取用開關 SW_1 連接。第 n 行讀取用配線 $L_{O,n}$ 將 M 個像素部 $P_{1,n} \sim P_{M,n}$ 中任一像素部所含之光電二極體PD中產生之電荷經由該像素部所含之讀取用開關 SW_1 而加以讀取，並傳送至積分電路 S_n 中。

積分電路 S_n 包括放大器 A_2 、積分用電容元件 C_2 以及放電用開關 SW_2 。積分用電容元件 C_2 以及放電用開關 SW_2 相互並聯連接，設於放大器 A_2 之輸入端子與輸出端子之間。放大器 A_2 之輸入端子與第 n 行讀取用配線 $L_{O,n}$ 連接。放電用開關 SW_2 自控制部30獲得經由放電用配線 L_R 之放電控制信號

Reset。放電控制信號Reset係對N個積分電路 $S_1 \sim S_N$ 各自所包含之放電用開關 SW_2 之打開及閉合動作進行指示者。

該積分電路 S_n 中，當放電控制信號Reset為高位準時，放電用開關 SW_2 閉合，積分用電容元件 C_2 進行放電，使自積分電路 S_n 所輸出之電壓值初始化。當放電控制信號Reset為低位準時，放電用開關 SW_2 打開，使輸入至輸入端之電荷積聚於積分用電容元件 C_2 中，而自積分電路 S_n 輸出與該經積聚之電荷量相應之電壓值。

保持電路 H_n 包括輸入用開關 SW_{31} 、輸出用開關 SW_{32} 以及保持用電容元件 C_3 。保持用電容元件 C_3 之一端接地。保持用電容元件 C_3 之另一端經由輸入用開關 SW_{31} 而與積分電路 S_n 之輸出端連接，並經由輸出用開關 SW_{32} 而與電壓輸出用配線 L_{out} 連接。輸入用開關 SW_{31} 自控制部30獲得經由保持用配線 L_H 之保持控制信號Hold。保持控制信號Hold係對N個保持電路 $H_1 \sim H_N$ 各自所包含之輸入用開關 SW_{31} 之打開及閉合動作進行指示者。輸出用開關 SW_{32} 自控制部30獲得經由第n行選擇用配線 $L_{H,n}$ 之第n行選擇控制信號Hsel(n)。第n行選擇控制信號Hsel(n)係對保持電路 H_n 所含之輸出用開關 SW_{32} 之打開及閉合動作進行指示者。

該保持電路 H_n 中，當保持控制信號Hold由高位準轉為低位準時，輸入用開關 SW_{31} 由閉合狀態轉為打開狀態，此時，將輸入至輸入端之電壓值保持於保持用電容元件 C_3 中。又，當第n行選擇控制信號Hsel(n)為高位準時，輸出用開關 SW_{32} 閉合，而使得保持於保持用電容元件 C_3 中之電

壓值輸出至電壓輸出用配線 L_{out} 中。

控制部30於輸出與受光部10中之第 m 列之 N 個像素部 $P_{m,1} \sim P_{m,N}$ 各自之受光強度相對應之電壓值時，係指示藉由放電控制信號Reset而將 N 個積分電路 $S_1 \sim S_N$ 各自所包含之放電用開關 SW_2 暫時閉合後再打開，其後，指示藉由第 m 列選擇控制信號 $Vsel(m)$ 而將受光部10中第 m 列之 N 個像素部 $P_{m,1} \sim P_{m,N}$ 各自所包含之讀取用開關 SW_1 在特定期間內閉合。控制部30係指示於該特定期間內，藉由保持控制信號Hold而將 N 個保持電路 $H_1 \sim H_N$ 各自所包含之輸入用開關 SW_{31} 由閉合狀態轉為打開狀態。繼而，控制部30指示於該特定期間之後，藉由行選擇控制信號 $Hsel(1) \sim Hsel(N)$ ，而將 N 個保持電路 $H_1 \sim H_N$ 各自所包含之輸出用開關 SW_{32} 依次於固定期間內閉合。控制部30對各列依次執行如上所述之控制。

其次，對本實施形態之固體攝像裝置1之動作進行說明。本實施形態之固體攝像裝置1中，於控制部30控制之下， M 個列選擇控制信號 $Vsel(1) \sim Vsel(M)$ 、 N 個行選擇控制信號 $Hsel(1) \sim Hsel(N)$ 、放電控制信號Reset以及保持控制信號Hold分別以特定時序進行位準變化，藉此可對入射至受光面10之光之像進行拍攝而獲得訊框資料，進而可藉由校正處理部40而對訊框資料進行校正。

圖3係說明本實施形態之固體攝像裝置1之動作之時序圖。於該圖中，由上而下依序表示：(a)放電控制信號Reset，其對 N 個積分電路 $S_1 \sim S_N$ 各自所包含之放電用開關

SW_2 之打開及閉合動作進行指示；(b)第1列選擇控制信號 $V_{sel}(1)$ ，其對受光部10中第1列之N個像素部 $P_{1,1} \sim P_{1,N}$ 各自所包含之讀取用開關 SW_1 之打開及閉合動作進行指示；(c)第2列選擇控制信號 $V_{sel}(2)$ ，其對受光部10中第2列之N個像素部 $P_{2,1} \sim P_{2,N}$ 各自所包含之讀取用開關 SW_1 之打開及閉合動作進行指示；以及(d)保持控制信號 $Hold$ ，其對N個保持電路 $H_1 \sim H_N$ 各自所包含之輸入用開關 SW_{31} 之打開及閉合動作進行指示。

又，該圖中，進而接著依序表示：(e)第1行選擇控制信號 $H_{sel}(1)$ ，其對保持電路 H_1 所含之輸出用開關 SW_{32} 之打開及閉合動作進行指示；(f)第2行選擇控制信號 $H_{sel}(2)$ ，其對保持電路 H_2 所含之輸出用開關 SW_{32} 之打開及閉合動作進行指示；(g)第3行選擇控制信號 $H_{sel}(3)$ ，其對保持電路 H_3 所含之輸出用開關 SW_{32} 之打開及閉合動作進行指示；(h)第n行選擇控制信號 $H_{sel}(n)$ ，其對保持電路 H_n 所含之輸出用開關 SW_{32} 之打開及閉合動作進行指示；以及(i)第N行選擇控制信號 $H_{sel}(N)$ ，其對保持電路 H_N 所含之輸出用開關 SW_{32} 之打開及閉合動作進行指示。

對第1列之N個像素部 $P_{1,1} \sim P_{1,N}$ 各自所包含之光電二極體PD中產生且積聚於接面電容部中之電荷以下述方式來讀取。於時刻 t_{10} 前，使M個列選擇控制信號 $V_{sel}(1) \sim V_{sel}(M)$ 、N個行選擇控制信號 $H_{sel}(1) \sim H_{sel}(N)$ 、放電控制信號 $Reset$ 以及保持控制信號 $Hold$ 分別為低位準。

於時刻 t_{10} 至時刻 t_{11} 之期間，自控制部30輸出至放電用配

線 L_R 中之放電控制信號 Reset 成為高位準，藉此，於 N 個積分電路 $S_1 \sim S_N$ 各自之中，放電用開關 SW_2 閉合，而使得積分用電容元件 C_2 進行放電。又，於時刻 t_{11} 之後的時刻 t_{12} 至時刻 t_{15} 之期間，自控制部 30 輸出至第 1 列選擇用配線 $L_{V,1}$ 中之第 1 列選擇控制信號 $Vsel(1)$ 成為高位準，藉此，受光部 10 中之第 1 列 N 個像素部 $P_{1,1} \sim P_{1,N}$ 各自所包含之讀取用開關 SW_1 閉合。

於該期間 ($t_{12} \sim t_{15}$) 內，自時刻 t_{13} 至時刻 t_{14} 之期間，自控制部 30 輸出至保持用配線 L_H 之保持控制信號 Hold 為高位準，藉此， N 個保持電路 $H_1 \sim H_N$ 各自之中，輸入用開關 SW_{31} 閉合。

於期間 ($t_{12} \sim t_{15}$) 內，由於第 1 列之各像素部 $P_{1,n}$ 所含之讀取用開關 SW_1 閉合，各積分電路 S_n 之放電用開關 SW_2 打開，故而各像素部 $P_{1,n}$ 之光電二極體 PD 中產生且積聚於接面電容部中之電荷，會經由該像素部 $P_{1,n}$ 之讀取用開關 SW_1 以及第 n 行讀取用配線 $L_{O,n}$ ，而傳送並積聚於積分電路 S_n 之積分用電容元件 C_2 。繼而，自積分電路 S_n 之輸出端中輸出與各積分電路 S_n 之積分用電容元件 C_2 中所積聚之電荷量相應之電壓值。

於該期間 ($t_{12} \sim t_{15}$) 內之時刻 t_{14} ，藉由保持控制信號 Hold 自高位準轉為低位準，而使得於 N 個保持電路 $H_1 \sim H_N$ 各自之中，輸入用開關 SW_{31} 由閉合狀態轉為打開狀態，此時將自積分電路 S_n 之輸出端輸出並輸入至保持電路 H_n 之輸入端中之電壓值保持於保持用電容元件 C_3 中。

繼而，於期間($t_{12} \sim t_{15}$)之後，自控制部30輸出至行選擇用配線 $L_{H,1} \sim L_{H,N}$ 中之行選擇控制信號 $H_{sel}(1) \sim H_{sel}(N)$ 依次於固定期間內為高位準，藉此， N 個保持電路 $H_1 \sim H_N$ 各自所包含之輸出用開關 SW_{32} 依次於固定期間內閉合，使得各保持電路 H_n 之保持用電容元件 C_3 所保持之電壓值經由輸出用開關 SW_{32} 而依次輸出至電壓輸出用配線 L_{out} 中。輸出至該電壓輸出用配線 L_{out} 中之電壓值 V_{out} 係表示第1列之 N 個像素部 $P_{1,1} \sim P_{1,N}$ 各自所包含之光電二極體PD中之受光強度者。將自 N 個保持電路 $H_1 \sim H_N$ 分別輸出至電壓輸出用配線 L_{out} 之電壓值 V_{out} ，經由電壓輸出用配線 L_{out} 而輸入至校正處理部40中。

接著，對第2列之 N 個像素部 $P_{2,1} \sim P_{2,N}$ 各自所包含之光電二極體PD中所產生且積聚於接面電容部之電荷以如下方式來讀取。

時刻 t_{20} 至時刻 t_{21} 之期間，由控制部30輸出至放電用配線 L_R 之放電控制信號Reset為高位準，藉此，於 N 個積分電路 $S_1 \sim S_N$ 各自之中，放電用開關 SW_2 閉合，而使得積分用電容元件 C_2 進行放電。又，於時刻 t_{21} 後之時刻 t_{22} 至時刻 t_{25} 之期間，由控制部30輸出至第2列選擇用配線 $L_{V,2}$ 之第2列選擇控制信號 $V_{sel}(2)$ 為高位準，藉此，受光部10中第2列之 N 個像素部 $P_{2,1} \sim P_{2,N}$ 各自所包含之讀取用開關 SW_1 閉合。

於該期間($t_{22} \sim t_{25}$)內，於時刻 t_{23} 至時刻 t_{24} 之期間，由控制部30輸出至保持用配線 L_H 之保持控制信號Hold為高位準，藉此，於 N 個保持電路 $H_1 \sim H_N$ 各自之中輸入用開關

到初始化。

然而，當某一第 n 行讀取用配線 $L_{O,n}$ 於中途位置產生斷線之情形時，該第 n 行之 M 個像素部 $P_{1,n} \sim P_{M,n}$ 之中位於相對於積分電路 S_n 而遠離斷線位置之處之像素部未與積分電路 S_n 連接，故而無法將電荷傳送至積分電路 S_n ，因此無法藉由該電荷傳送而使光電二極體PD之接面電容部之積聚電荷初始化。如此狀態下，使於該等像素部中與光入射相對應而產生於光電二極體中之電荷，不斷積聚於該光電二極體之接面電容部中，當超過飽和電平時，溢出至相鄰兩邊之行之像素部，使得連續3行之像素部中產生缺陷線。

因此，本實施形態之固體攝像裝置1中，校正處理部40獲取自信號讀取部20反覆輸出之各訊框資料，並對該訊框資料實施以下之校正處理。

以下，假設讀取用配線 $L_{O,1} \sim L_{O,N}$ 中任意第 $n1$ 行之讀取用配線 $L_{O,n1}$ 斷線。繼而，將因第 $n1$ 行之 M 個像素部 $P_{1,n1} \sim P_{M,n1}$ 中的讀取用配線 $L_{O,n1}$ 斷線而未與信號讀取部20連接之缺陷線上之像素部設為像素部 $P_{m1,n1}$ 。又，將位於第 $n1$ 行相鄰之第 $n2$ 行且與像素部 $P_{m1,n1}$ 鄰接之鄰接線上之像素部設為像素部 $P_{m1,n2}$ 。此處， $m1$ 為1以上 M 以下之整數， $n1$ 、 $n2$ 為1以上 N 以下之整數， $n1$ 與 $n2$ 之差為1。

校正處理部40將自信號讀取部20中輸出之訊框資料中與像素部 $P_{m1,n2}$ 對應之電壓值，依照以該電壓值為輸入變量之函數式進行轉換校正。此時，校正處理部40可使用任意者作為上述函數式，但較為簡便的是使用多項式。又，校

正處理部40將下述值用作上述多項式之係數，該值係基於與除像素部 $P_{m1,n1}$ 以及像素部 $P_{m1,n2}$ 以外之像素部對應之電壓值之入射光強度依存性、以及與像素部 $P_{m1,n2}$ 對應之電壓值之入射光強度依存性而確定之值。

又，校正處理部40於讀取用配線 $L_{0,1} \sim L_{0,N}$ 中任意複數條讀取用配線斷線時，分別根據該斷線之複數條讀取用配線設定上述係數，來對訊框資料中與像素部 $P_{m1,n2}$ 對應之電壓值進行校正亦較佳。

進而，校正處理部40基於與鄰接線上之像素部 $P_{m1,n2}$ 對應之電壓值校正後之值，來確定訊框資料中與缺陷線上之像素部 $P_{m1,n1}$ 對應之電壓值。進行該確定時，較好的是基於與相鄰兩邊之鄰接線上之像素部 $P_{m1,n2}$ 對應之電壓值而進行內推計算來加以確定。例如，亦可求出與相鄰兩邊之鄰接線上之像素部 $P_{m1,n2}$ 對應之電壓值之平均值。

繼而，校正處理部40輸出訊框資料，該訊框資料係以上述方式對與鄰接線上之像素部 $P_{m1,n2}$ 以及缺陷線上之像素部 $P_{m1,n1}$ 分別對應之電壓值進行校正後之訊框資料。

以下，對與鄰接線上之像素部 $P_{m1,n2}$ 對應之電壓值之校正處理進行進一步詳細說明。

圖4係表示自信號讀取部20輸出之訊框資料中與正常線以及鄰接線各自之像素部對應之電壓值之關係圖。此處，向整個受光部10入射同樣強度之光，使該入射光強度產生變化，求出與鄰接線上之像素部對應之電壓值 V_1 ，和與正常線上之像素部對應之電壓值 V_2 之關係，並於圖中以實線

加以表示。於圖中，用虛線表示「 $V_2=V_1$ 」之線。再者，該等之電壓值 V_1 、 V_2 係暗區校正後之值。所謂正常線，既非指讀取用配線斷線之缺陷線，亦非指有電荷自缺陷線上之像素部流入而來之鄰接線。

如該圖所示，與正常線上之像素部對應之電壓值 V_2 通常如下述(1)式所示，係用將與鄰接線上之像素部對應之電壓值 V_1 作為輸入變量之函數來表示。又，簡單上係如下述(2)式所示，與正常線上之像素部對應之電壓值 V_2 ，係用與鄰接線上之畫素部對應之電壓值 V_1 作為輸入變量之例如四次多項式來表示。

圖4中，由於使同樣強度之光入射至整個受光部10，故而與鄰接線上之像素部對應之電壓值 V_1 若無電荷自缺陷線上之像素部流入等，則應為等於與正常線上之像素部對應之電壓值 V_2 之值，然而由於有電荷自缺陷線上之像素部流入等，故而會成為不同之值。

此處，當入射同一強度之光之情形時，將(1)式定義為與鄰接線上之像素部對應之電壓值為 V_1 、與正常線上之像素部對應之電壓值為 V_2 之關係式。更具體而言，作為多項式之(2)式，於檢查製品時事先確定係數 $a \sim e$ 。亦即，於鄰接線上之像素部中已獲得電壓值 V_1 之情形時，將 V_1 代入至(2)式中而求出 V_2 。(1)式以及(2)式最終係表示照射同樣強度之光時鄰接線與正常線上之像素部所輸出之電壓值之關係的式子，因此將(3)式設為根據鄰接線上之像素部之電壓值 V_1 而求出校正值 V_1' 之式子。

具體而言，如圖4所示，當與鄰接線上之像素部對應之電壓值為 V_1 之情形時，由於無電荷自缺陷線上之像素部中流入等之情形時與鄰接線上之像素部對應之電壓值為 V_1 之值，故而採用根據(1)式(更具體而言，已確定係數之(2)式)而求出之值 V_2 來作為校正值(V_1')。

亦即，將(1)式以及(2)式考慮為鄰接線之電壓值與正常線之電壓值之關係式，根據鄰接線之電壓值來求出正常線之電壓值，並將該電壓值作為無電荷自缺陷線L之像素部中流入等之情形時之鄰接線之電壓值。

[數1]

$$V_2 = f(V_1) \quad \cdots (1)$$

[數2]

$$V_2 = aV_1^4 + bV_1^3 + cV_1^2 + dV_1 + e \quad \cdots (2)$$

如此，將自信號讀取部20輸出之訊框資料中與鄰接線上之像素部 $P_{m1,n2}$ 對應之電壓值 V_1 ，根據將該電壓值作為輸入變量之下述(3)式之多項式進行轉換後加以校正。繼而，校正處理部40基於該校正後之電壓值 V_1' ，來確定與缺陷線上之像素部 $P_{m1,n1}$ 對應之電壓值。

[數3]

$$V_1' = aV_1^4 + bV_1^3 + cV_1^2 + dV_1 + e \quad \cdots (3)$$

校正處理部40進行以上處理時，較好的是，預先對自信號讀取部20輸出之訊框資料中與各像素部對應之電壓值進行暗區校正。又，校正處理部40可利用類比處理來進行以上之處理，但較好的是，將自信號讀取部20輸出之訊框資

料加以數位轉換之後進行數位處理，且較好的是具備將訊框資料作為數位值而記憶之訊框記憶體。

校正處理部40為了進行以上處理，較好的是具備記憶部，該記憶部預先記憶讀取用配線 $L_{O,1} \sim L_{O,N}$ 中斷線之讀取用配線、以及該斷線之讀取用配線之斷線位置。進而較好的是，能夠自外部將固體攝像裝置1之製造過程中或者製造後之檢查中所得之斷線資訊記憶於上述記憶部中。

又，校正處理部40亦可與受光部10、信號讀取部20以及控制部30設置為一體。於此情形時，較好的是，使固體攝像裝置1之整體於半導體基板上積體化。又，亦可並不與受光部10、信號讀取部20以及控制部30設置為一體，而與該等分開另外設置校正處理部40。於此情形時，校正處理部40可藉由例如電腦來實現。

如以上說明，本實施形態之固體攝像裝置1、或者對自固體攝像裝置1之信號讀取部20輸出之訊框資料進行校正之方法中，係對訊框資料中與鄰接線上之像素部 $P_{m1,n2}$ 對應之電壓值，基於函數式來進行校正。亦即，對與鄰接線上之像素部 $P_{m1,n2}$ 對應之電壓值進行校正時，無需使用與正常線上之像素部對應之電壓值。因此，與專利文獻1中揭示之發明相比，於本實施形態中，於校正後之圖像中缺陷線附近之解析度變高。

再者，信號讀取部20所進行之訊框資料之輸出動作與校正處理部40所進行之校正處理既可交替進行，且亦可並列進行。於前者之情形時，於信號讀取部20所進行之訊框資

料 F_k 之輸出動作之後，由校正處理部40進行訊框資料 F_k 之校正處理，並於該校正處理結束之後，將下一個訊框資料 F_{k+1} 自信號讀取部20輸出至校正處理部40中。另一方面，於後者之情形時，於信號讀取部20所進行之訊框資料 F_k 之輸出動作之後，由校正處理部40進行訊框資料 F_k 之校正處理，並於與該校正處理期間至少重疊一部分之期間內，將下一個訊框資料 F_{k+1} 自信號讀取部20輸出至校正處理部40中。

又，電荷自缺陷線上之像素部漏出至鄰接線上之像素部，係對缺陷線兩側之鄰接線上之像素部而言產生的。因此，較好的是，利用先前之訊框資料之電壓值，來對缺陷線兩側之鄰接線上之像素部進行校正。其中，當將與缺陷線之其中一側鄰接之鄰接線上之像素部之電壓值、與於相同側進而鄰接之正常線上之像素部之電壓值進行組合(相加)後加以讀取之情形時，僅對與缺陷線之另一側鄰接之鄰接線上之像素部之電壓值，利用先前之訊框資料電壓值來進行校正。於此情形時，可獲得與專利文獻1中揭示之發明相比更高之解析度。

其次，對本發明之固體攝像裝置之其他實施形態進行說明。圖5係其他實施形態之固體攝像裝置2之構成圖。該固體攝像裝置2具備受光部10A及10B、信號讀取部20A及20B、控制部30、校正處理部40以及緩衝部50A及50B。又，於用作X射線平板之情形時，於固體攝像裝置2之受光面10A、10B上層疊閃爍器面板。

固體攝像裝置2所含之受光部10A、10B分別與固體攝像裝置1所含之受光部10相同。又，固體攝像裝置2所含之信號讀取部20A、20B分別與固體攝像裝置1所含之信號讀取部20相同。

固體攝像裝置2所含之控制部30，係將第 m 列選擇控制信號 $V_{sel}(m)$ 輸出至第 m 列選擇用配線 $L_{V,m}$ ，並將該第 m 列選擇控制信號 $V_{sel}(m)$ 供給至受光部10A、10B各自所包含之第 m 列之像素部 $P_{m,1} \sim P_{m,N}$ 。控制部30將應供給至信號讀取部20A所含之各保持電路 H_n 之第 n 行選擇控制信號 $H_{sel}(n)$ 輸出至第 n 行選擇用配線 $L_{HA,n}$ ，並且將應供給至信號讀取部20B所含之各保持電路 H_n 之第 n 行選擇控制信號 $H_{sel}(n)$ 輸出至第 n 行選擇用配線 $L_{HB,n}$ 。

又，控制部30將應供給至信號讀取部20A、20B各自所包含之各積分電路 S_n 之放電控制信號 $Reset$ 輸出至放電用配線 L_R 。控制部30將應供給至信號讀取部20A、20B各自所包含之各保持電路 H_n 之保持控制信號 $Hold$ 輸出至保持用配線 L_H 。

控制部30係以如上方式，對受光部10A、10B各自中之第 m 列之 N 個像素部 $P_{m,1} \sim P_{m,N}$ 各自所包含的讀取用開關 SW_1 之打開及閉合動作進行控制，並且對信號讀取部20A、20B中之電壓值的保持動作以及輸出動作進行控制。藉此，控制部30可使與受光部10A、10B各自中之 $M \times N$ 個像素部 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ 各自所包含之光電二極體PD產生的電荷量相應之電壓值，作為訊框資料而自信號讀取部20A、20B反

覆輸出。

如此，固體攝像裝置2可藉由具有複數組受光部以及信號讀取部，來放大受光區域，或者使像素數增加。又，可使複數個信號讀取部相互並列地進行動作，從而可高速地讀取像素資料。

再者，緩衝部為用以自複數組之受光部以及信號讀取部之各組向校正處理部傳送信號之信號輸出部。受光部以及信號讀取部之各組可分別形成於不同之半導體基板上，於此情形時，校正處理部可形成於形成有受光部以及信號讀取部之任一半導體基板上，又，進而可形成於另外之半導體基板上。又，緩衝部可僅由緩衝放大器所構成。

校正處理部40輸入自信號讀取部20A所含之各保持電路 H_n 中依次輸出至電壓輸出用配線 $L_{out,A}$ 並經由緩衝部50A之電壓值，並且輸入自信號讀取部20B所含之各保持電路 H_n 中依次輸出至電壓輸出用配線 $L_{out,B}$ 並經由緩衝部50B之電壓值。繼而，校正處理部40獲取自信號讀取部20A、20B反覆輸出之各訊框資料並進行校正處理，並且輸出該校正處理後之訊框資料。

該校正處理部40中之處理內容與上述內容相同。其中，緩衝部50A與緩衝部50B之動作特性未必一致，有時輸入電壓值即便相同，輸出電壓值亦不同。因此，校正處理部40於受光部20A所含之任一行讀取用配線斷線之情形時，較好的是使用係數 $a\sim e$ ，該係數 $a\sim e$ 係基於與該受光部20A所含之除像素部 $P_{m1,n1}$ 以及像素部 $P_{m1,n2}$ 以外之像素部(正常

線)對應之電壓值之入射光強度依存性、以及與像素部 $P_{m1,n2}$ (鄰接線)對應之電壓值之入射光強度依存性而確定者。

同樣地，校正處理部40中，於受光部20B所含之任一行之讀取用配線斷線之情形時，較好的是使用係數 $a\sim e$ ，該係數 $a\sim e$ 係基於與該受光部20B所含之除像素部 $P_{m1,n1}$ 以及像素部 $P_{m1,n2}$ 以外之像素部(正常線)對應之電壓值之入射光強度依存性、以及與像素部 $P_{m1,n2}$ (鄰接線)對應之電壓值之入射光強度依存性而確定者。

本實施形態之固體攝像裝置1、或者對自固體攝像裝置1之信號讀取部20輸出之訊框資料進行校正之方法，可適宜用於X射線CT裝置中。因此，其次對具備本實施形態之固體攝像裝置1之X射線CT裝置之實施形態進行說明。

圖6係本實施形態之X射線CT裝置100之構成圖。該圖所示之X射線CT裝置100中，X射線源(X射線輸出部)106朝向被攝體產生X射線。自X射線源106產生之X射線之輻射場由1次狹縫板106b來控制。X射線源106中內置有X射線管，藉由對該X射線管之管電壓、管電流以及通電時間等條件加以調節，來控制朝向被攝體之X射線照射量。X射線攝像器107中內置有具備呈二維排列之複數個像素部之CMOS的固體攝像裝置，對通過被攝體之X射線像進行檢測。於X射線攝像器107之前方，設置著用以限制X射線入射區域之2次狹縫板107a。

旋轉臂104將X射線源106以及X射線攝像器107以使其等

相對向之方式而加以保持，並使其等在全景斷層攝影時圍繞被攝體周圍進行旋轉。又，設置著滑動機構113，該滑動機構113用以於線性斷層攝影時，使X射線攝像器107相對於被攝體而直線移位。旋轉臂104由構成旋轉平台之臂馬達110所驅動，其旋轉角度由角度感測器112來檢測。又，臂馬達110搭載於XY平台114之活動部上，從而可於水平面內任意調節旋轉中心。臂馬達110以及XY平台構成旋轉驅動裝置103。如此，內置於X射線源106以及X射線攝像器107中之固體攝像裝置1、2，藉由各種移動機構104、110、114、113而相對於被攝體作相對移動。

將自射線攝像器107輸出之圖像信號藉由AD(Analog-to-Digital，類比至數位)轉換器120轉換為例如10位元(=1024色階)之數位資料，且暫時存入CPU(Central Processing Unit，中央處理裝置)121後，儲存於訊框記憶體122中。根據訊框記憶體122中所儲存之圖像資料，藉由特定之運算處理而再生出沿著任意斷層面之斷層圖像。將所再生之斷層圖像輸出至視訊記憶體124中，並藉由DA(Digital-to-Analog，數位至類比)轉換器125而轉換為類比信號之後，由CRT(Cathode Ray Tube，陰極射線管)等之圖像顯示部126進行顯示，以供各種診斷。

CPU121中連接著信號處理所需之工作記憶體123，進而連接著具備面板開關或X射線照射開關等之操作面板119。又，CPU121分別連接著對驅動臂馬達110進行驅動之馬達驅動電路111、對1次狹縫板106b以及2次狹縫板107a之開

口範圍進行控制之狹縫控制電路115、116、以及對X射線源106進行控制之X射線控制電路118，進而輸出用以對X射線攝像器107進行驅動之時脈信號。

X射線控制電路118可基於藉由X射線攝像器107所拍攝之信號，來反饋控制朝向被攝體之X射線照射量。

以如上方式而構成之X射線CT裝置100中，X射線攝像器107相當於本實施形態之固體攝像裝置1之受光部10、信號讀取部20以及控制部30，且於受光部10之前面設置著閃爍器面板。又，CPU121以及工作記憶體123相當於本實施形態之固體攝像裝置1之校正處理部40。

X射線CT裝置100不僅具備本實施形態之固體攝像裝置1，而且具備CPU121來作為基於自固體攝像裝置輸出之校正處理後之訊框資料而生成被攝體之斷層圖像之圖像解析部，因此，能夠獲得缺陷線附近之解析度較高的斷層圖像。若於厚度方向賞層疊該訊框資料，則可生成三維圖像資料，但亦可根據訊框資料中之亮度，而將具有該亮度之特定組織之顏色應用於具有該亮度之像素。尤其於X射線CT裝置中，由於短期間內連續獲取大量(例如300條)之訊框資料，並且固體攝像裝置1對受光部10之入射光量會隨著每個訊框而變動，故而自缺陷線上之像素部溢出至鄰接線上之像素部的電荷的量會隨著每個訊框而變動。於如此之X射線CT裝置中，藉由具備本實施形態之固體攝像裝置1，而可對訊框資料進行有效校正。再者，X射線CT裝置100亦可具備固體攝像裝置2來代替固體攝像裝置1。

【圖式簡單說明】

圖 1 係本實施形態之固體攝像裝置 1 之概略構成圖。

圖 2 係本實施形態之固體攝像裝置 1 所含之像素部 $P_{m,n}$ 、積分電路 S_n 以及保持電路 H_n 各自之電路圖。

圖 3 係說明本實施形態之固體攝像裝置 1 之動作之時序圖。

圖 4 係概略性地表示自信號讀取部 20 輸出之訊框資料中與正常線以及鄰接線各自之像素部對應之電壓值之關係圖。

圖 5 係其他實施形態之固體攝像裝置 2 之構成圖。

圖 6 係本實施形態之 X 射線 CT 裝置 100 之構成圖。

【主要元件符號說明】

1、2	固體攝像裝置
10、10A、10B	受光部
20、20A、20B	信號讀取部
30	控制部
40	校正處理部
A_2	放大器
C_3	保持用電容元件
C_2	積分用電容元件
$H_1 \sim H_N$	保持電路
$L_{H,n}$	第 n 行選擇用配線
L_H	保持用配線
$L_{O,n}$	第 n 行讀取用配線

L_{out}	電壓輸出用配線
L_R	放電用配線
$L_{V,m}$	第 m 列選擇用配線
$P_{1,1} \sim P_{M,N}$	像素部
PD	光電二極體
SW_1	讀取用開關
$S_1 \sim S_N$	積分電路
SW_2	放電用開關
SW_{31}	輸入用開關
SW_{32}	輸出用開關

十、申請專利範圍：

1. 一種固體攝像裝置，其特徵在於：

設 M 、 N 為 2 以上之整數， m 為 1 以上 M 以下之各整數， n 為 1 以上 N 以下之各整數， m_1 為 1 以上 M 以下之整數， n_1 、 n_2 為 1 以上 N 以下之整數；

上述固體攝像裝置包含：

受光部，其以 M 列 N 行二維排列著 $M \times N$ 個像素部 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ ，該等像素部 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ 分別包含產生與入射光強度相應量之電荷之光電二極體、以及與該光電二極體連接之讀取用開關；

讀取用配線 $L_{O,n}$ ，其與上述受光部中之第 n 行 M 個像素部 $P_{1,n} \sim P_{M,n}$ 各自所包含之讀取用開關連接，且將上述 M 個像素部 $P_{1,n} \sim P_{M,n}$ 中之任一像素部所含之光電二極體產生的電荷，經由該像素部所含之讀取用開關而加以讀取；

信號讀取部，其分別與讀取用配線 $L_{O,1} \sim L_{O,N}$ 連接，保持與經由上述讀取用配線 $L_{O,n}$ 輸入之電荷量相應之電壓值，並依次輸出該所保持之電壓值；

控制部，其對上述受光部中第 m 列之 N 個像素部 $P_{m,1} \sim P_{m,N}$ 各自所包含之讀取用開關之打開及閉合動作進行控制，並且對上述信號讀取部中之電壓值的輸出動作進行控制，以使與上述受光部中 $M \times N$ 個像素部 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ 各自所包含之光電二極體產生之電荷量相應之電壓值作為訊框資料而自上述信號讀取部反覆輸出；以及

校正處理部，其獲取自上述信號讀取部反覆輸出之各訊框資料並進行校正處理；

上述校正處理部，

於上述讀取用配線 $L_{O,1} \sim L_{O,N}$ 中任一之第 $n1$ 行讀取用配線 $L_{O,n1}$ 斷線時，將第 $n1$ 行之 M 個像素部 $P_{1,n1} \sim P_{M,n1}$ 中因上述讀取用配線 $L_{O,n1}$ 斷線而未與上述信號讀取部連接之像素部設為像素部 $P_{m1,n1}$ ，並將位於第 $n1$ 行相鄰之第 $n2$ 行且與像素部 $P_{m1,n1}$ 鄰接之像素部設為像素部 $P_{m1,n2}$ ，

對自上述信號讀取部輸出之訊框資料中與像素部 $P_{m1,n2}$ 對應之電壓值，根據將該電壓值作為輸入變量之函數式加以轉換後進行校正，且

基於與像素部 $P_{m1,n2}$ 對應之電壓值經校正後之值，而決定上述訊框資料中與像素部 $P_{m1,n1}$ 對應之電壓值。

2. 如請求項1之固體攝像裝置，其中上述校正處理部係使用多項式作為上述函數式，

且使用下述值作為上述多項式之係數，該值係基於與非為像素部 $P_{m1,n1}$ 以及像素部 $P_{m1,n2}$ 任一者之像素部對應之電壓值的入射光強度依存性、以及與像素部 $P_{m1,n2}$ 對應之電壓值的入射光強度依存性而決定者。

3. 如請求項2之固體攝像裝置，其中上述校正處理部於上述讀取用配線 $L_{O,1} \sim L_{O,N}$ 中任一之複數條讀取用配線斷線時，係根據該斷線之複數條讀取用配線而分別設定上述係數，來對訊框資料中與像素部 $P_{m1,n2}$ 對應之電壓值進行校正。

4. 如請求項2之固體攝像裝置，其中包含複數組上述受光部以及上述信號讀取部，

上述校正處理部所用之係數，係於複數個上述受光部中任一受光部所含之任一行讀取用配線斷線時，基於與非為該受光部所含之除像素部 $P_{m1,n1}$ 以及像素部 $P_{m1,n2}$ 任一者之像素部對應之電壓值的入射光強度依存性，以及與像素部 $P_{m1,n2}$ 對應之電壓值的入射光強度依存性而加以決定。

5. 一種X射線CT(Computed Tomography，電腦斷層攝影)裝置，其特徵在於包含：

X射線輸出部，其朝向被攝體輸出X射線；

如請求項1之固體攝像裝置，其接收自上述X射線輸出部輸出並經由上述被攝體而到達之X射線照射來進行攝像；

移動機構，其係使上述X射線輸出部以及上述固體攝像裝置相對於上述被攝體作相對移動；以及

圖像解析部，其輸入自上述固體攝像裝置輸出之校正處理後之訊框資料，並基於該訊框資料而生成上述被攝體之斷層圖像。

6. 一種訊框資料校正方法，其特徵在於：其係對自固體攝像裝置輸出之訊框資料進行校正之方法，該固體攝像裝置係

設 M 、 N 為2以上之整數， m 為1以上 M 以下之各整數， n 為1以上 N 以下之各整數， $m1$ 為1以上 M 以下之整數，

$n1$ 、 $n2$ 為1以上 N 以下之整數，

上述固體攝像裝置包含：

受光部，其以 M 列 N 行二維排列著 $M \times N$ 個像素部 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ ，該等像素部 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ 分別包含產生與入射光強度相應量之電荷之光電二極體、以及與該光電二極體連接之讀取用開關；

讀取用配線 $L_{O,n}$ ，其與上述受光部中之第 n 行 M 個像素部 $P_{1,n} \sim P_{M,n}$ 各自所包含之讀取用開關連接，且將上述 M 個像素部 $P_{1,n} \sim P_{M,n}$ 中之任一個像素部所含之光電二極體產生的電荷，經由該像素部所含之讀取用開關而加以讀取；

信號讀取部，其分別與上述讀取用配線 $L_{O,1} \sim L_{O,N}$ 連接，保持與經由上述讀取用配線 $L_{O,n}$ 而輸入之電荷量相應之電壓值，並依次輸出該所保持之電壓值；以及

控制部，其對上述受光部中第 m 列之 N 個像素部 $P_{m,1} \sim P_{m,N}$ 各自所包含之讀取用開關之打開及閉合動作進行控制，並且對上述信號讀取部中之電壓值之輸出動作進行控制，以將與上述受光部中 $M \times N$ 個像素部 $P_{1,1} \sim P_{M,N}$ 各自所包含之光電二極體產生之電荷量相應之電壓值，作為訊框資料而自上述信號讀取部反覆輸出；

該訊框資料校正方法係

於上述讀取用配線 $L_{O,1} \sim L_{O,N}$ 中任一之第 $n1$ 行讀取用配線 $L_{O,n1}$ 斷線時，將第 $n1$ 行之 M 個像素部 $P_{1,n1} \sim P_{M,n1}$ 中因上述讀取用配線 $L_{O,n1}$ 斷線而未與上述信號讀取部連接之像

素部設為像素部 $P_{m1,n1}$ ，並將位於第 $n1$ 行相鄰之第 $n2$ 行且與像素部 $P_{m1,n1}$ 鄰接之像素部設為像素部 $P_{m1,n2}$ ，

對於自上述信號讀取部輸出之訊框資料中與像素部 $P_{m1,n2}$ 對應之電壓值，根據將該電壓值作為輸入變量之函數式加以轉換後進行校正，且

基於與像素部 $P_{m1,n2}$ 對應之電壓值經校正後之值，來決定上述訊框資料中與像素部 $P_{m1,n1}$ 對應之電壓值。

7. 如請求項6之訊框資料校正方法，其中使用多項式作為上述函數式，

且使用下述值作為上述多項式之係數，該值係基於與非為像素部 $P_{m1,n1}$ 以及像素部 $P_{m1,n2}$ 任一者之像素部對應之電壓值的入射光強度依存性，以及與像素部 $P_{m1,n2}$ 對應之電壓值的入射光強度依存性而加以決定者。

8. 如請求項7之訊框資料校正方法，其中於上述讀取用配線 $L_{O,1} \sim L_{O,N}$ 中任一之複數條讀取用配線斷線時，係根據該斷線之複數條讀取用配線而分別設定上述係數，來對訊框資料中與像素部 $P_{m1,n2}$ 對應之電壓值進行校正。

9. 如請求項7之訊框資料校正方法，其中上述固體攝像裝置係包含複數組上述受光部以及上述信號讀取部，

於複數個上述受光部中任一受光部中所含之任一行讀取用配線斷線時，基於與非為該受光部所含之除像素部 $P_{m1,n1}$ 以及像素部 $P_{m1,n2}$ 任一者之像素部對應之電壓值的入射光強度依存性，以及與像素部 $P_{m1,n2}$ 對應之電壓值的入射光強度依存性而求出上述係數。

十一、圖式：

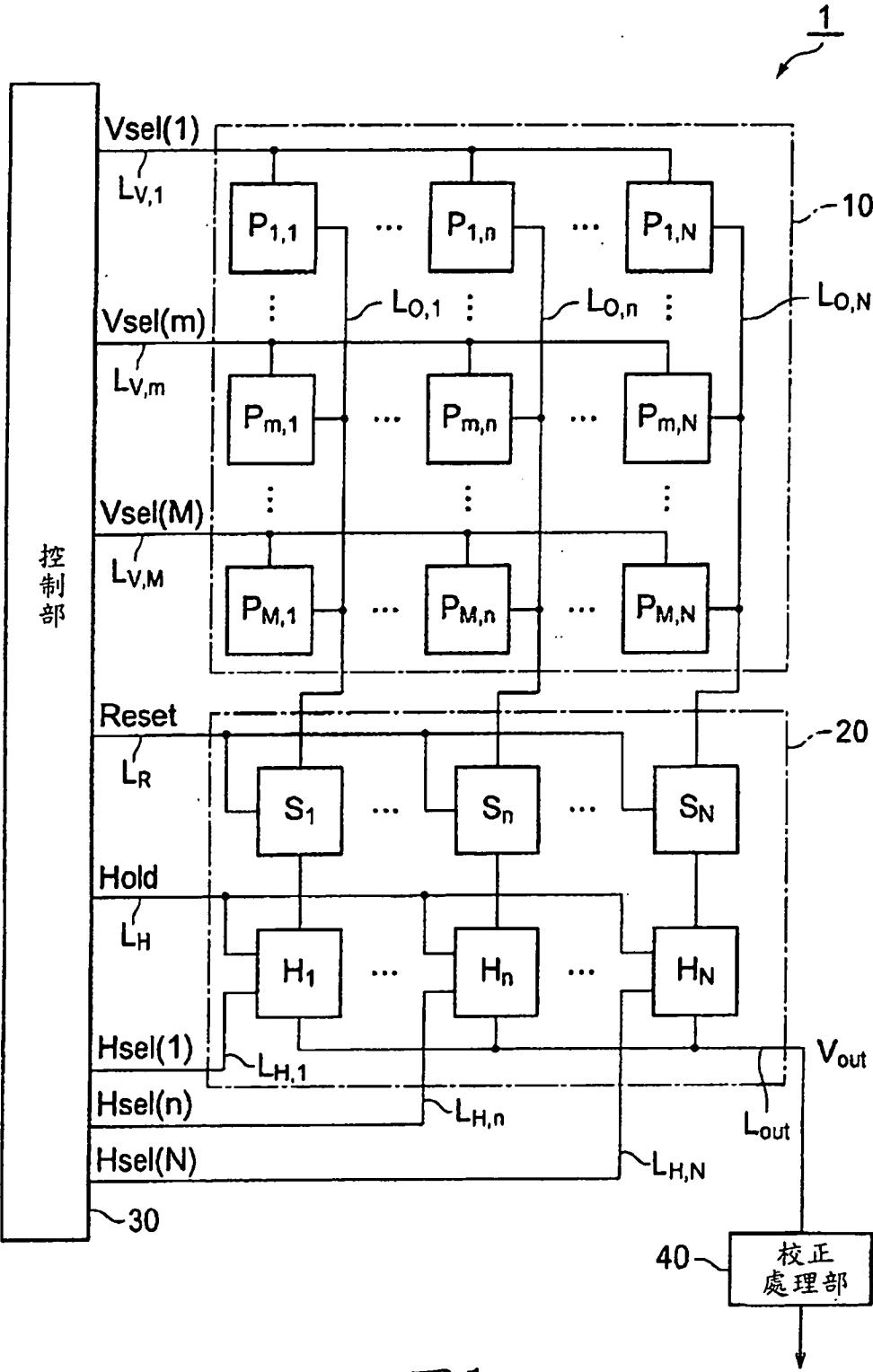


圖 1

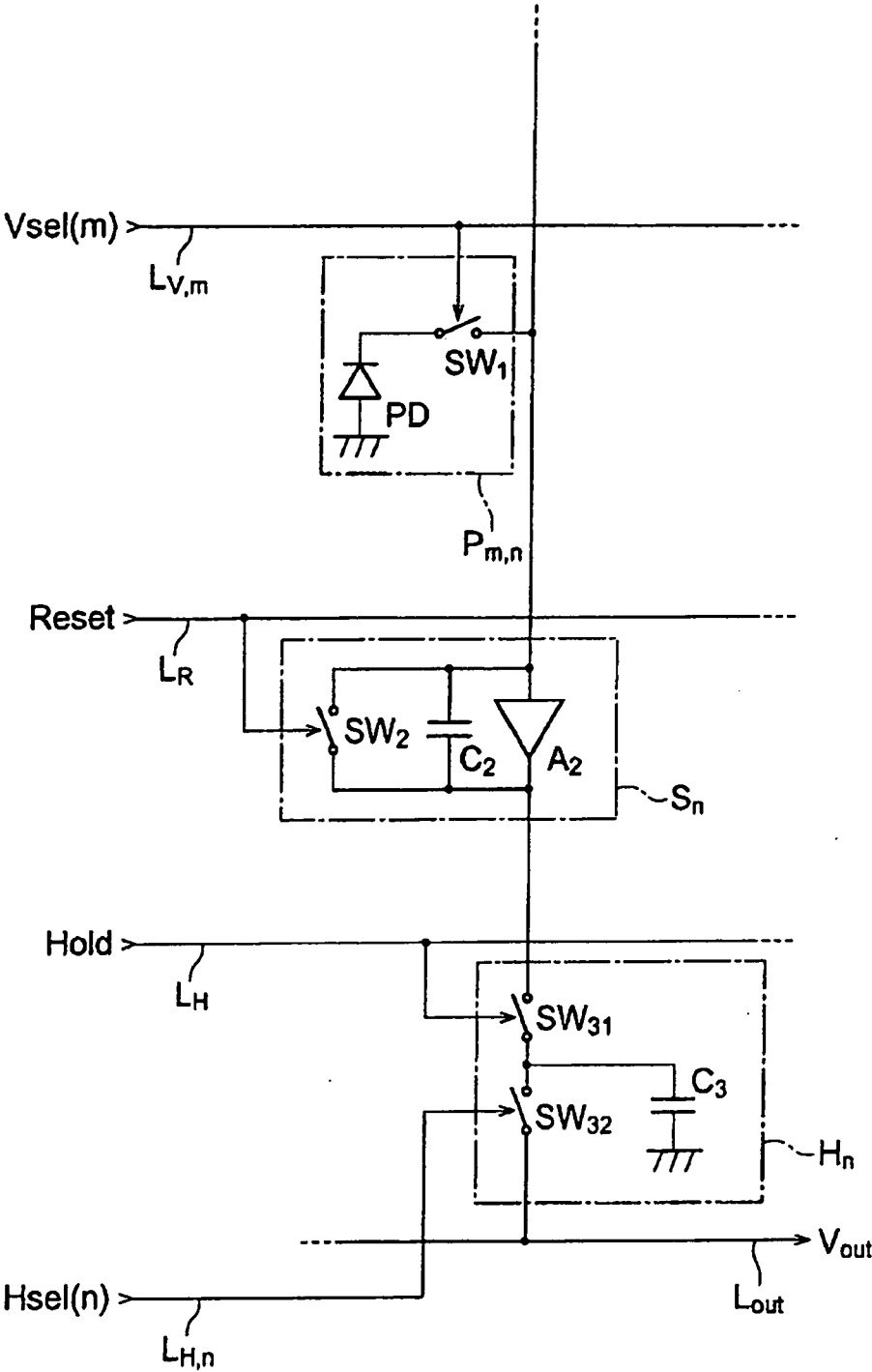


圖 2

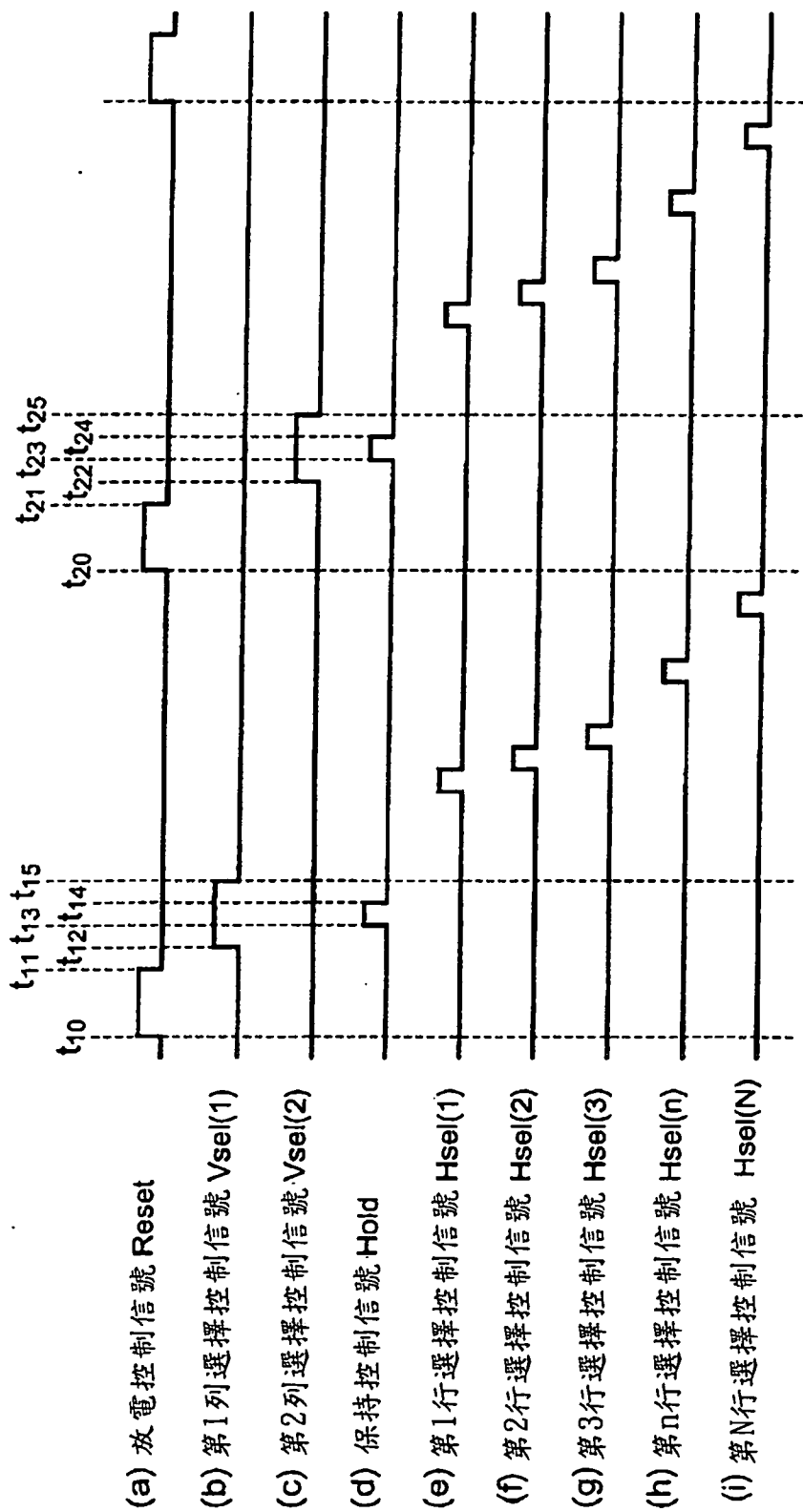


圖3

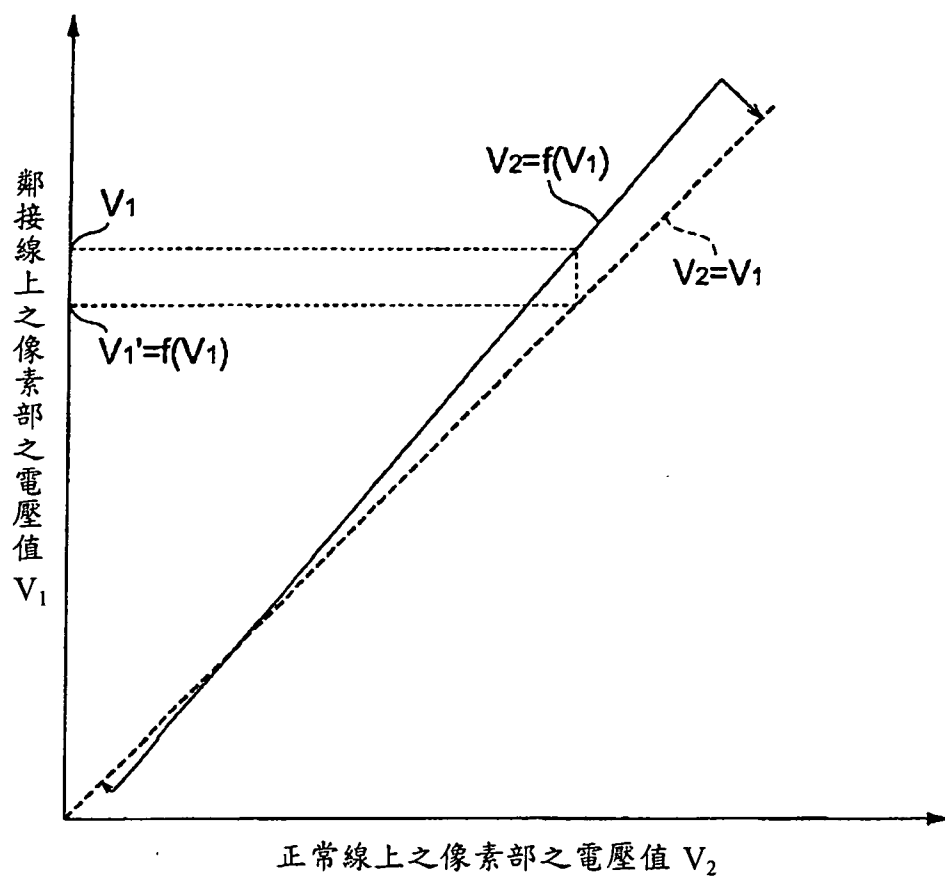


圖 4

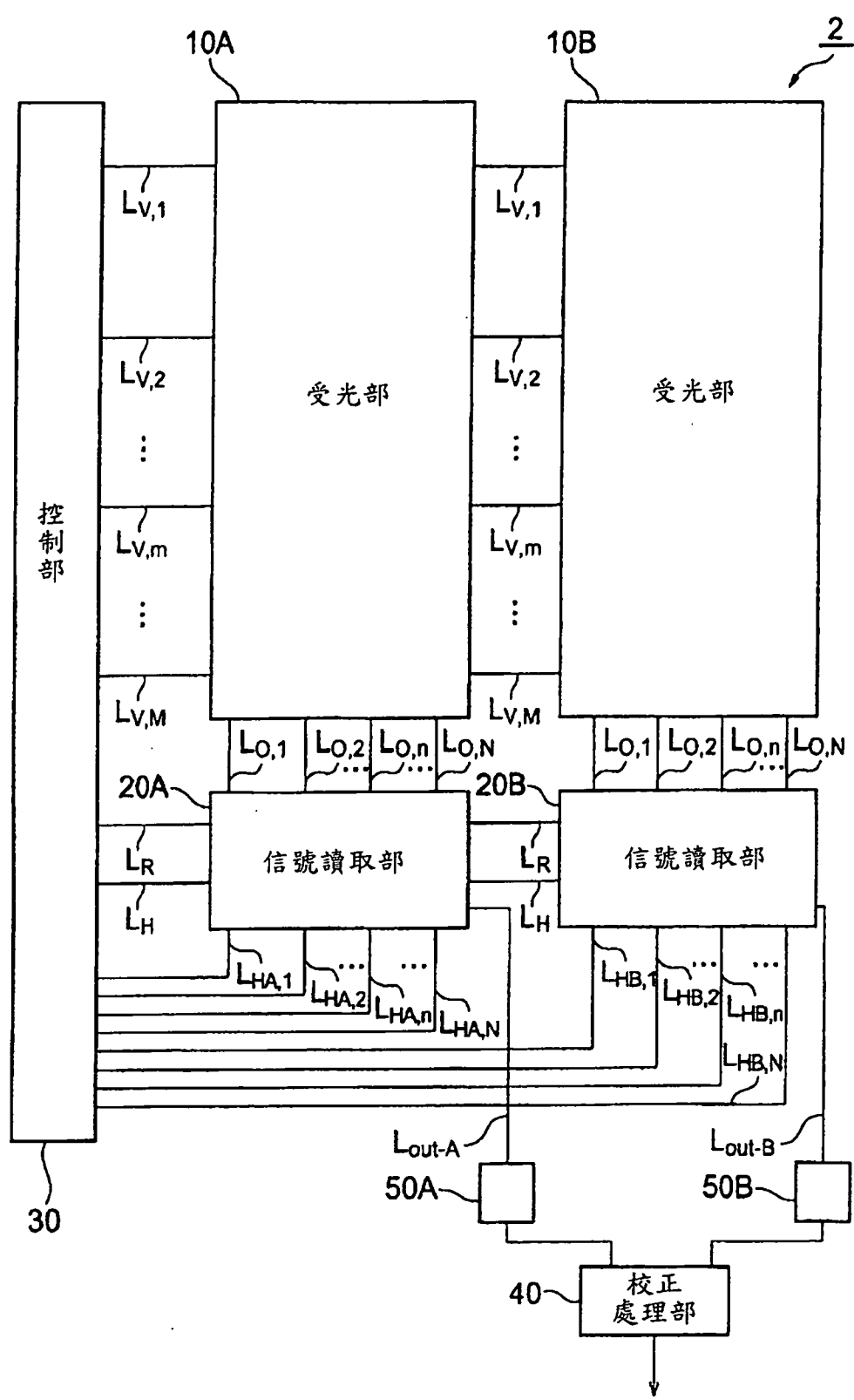
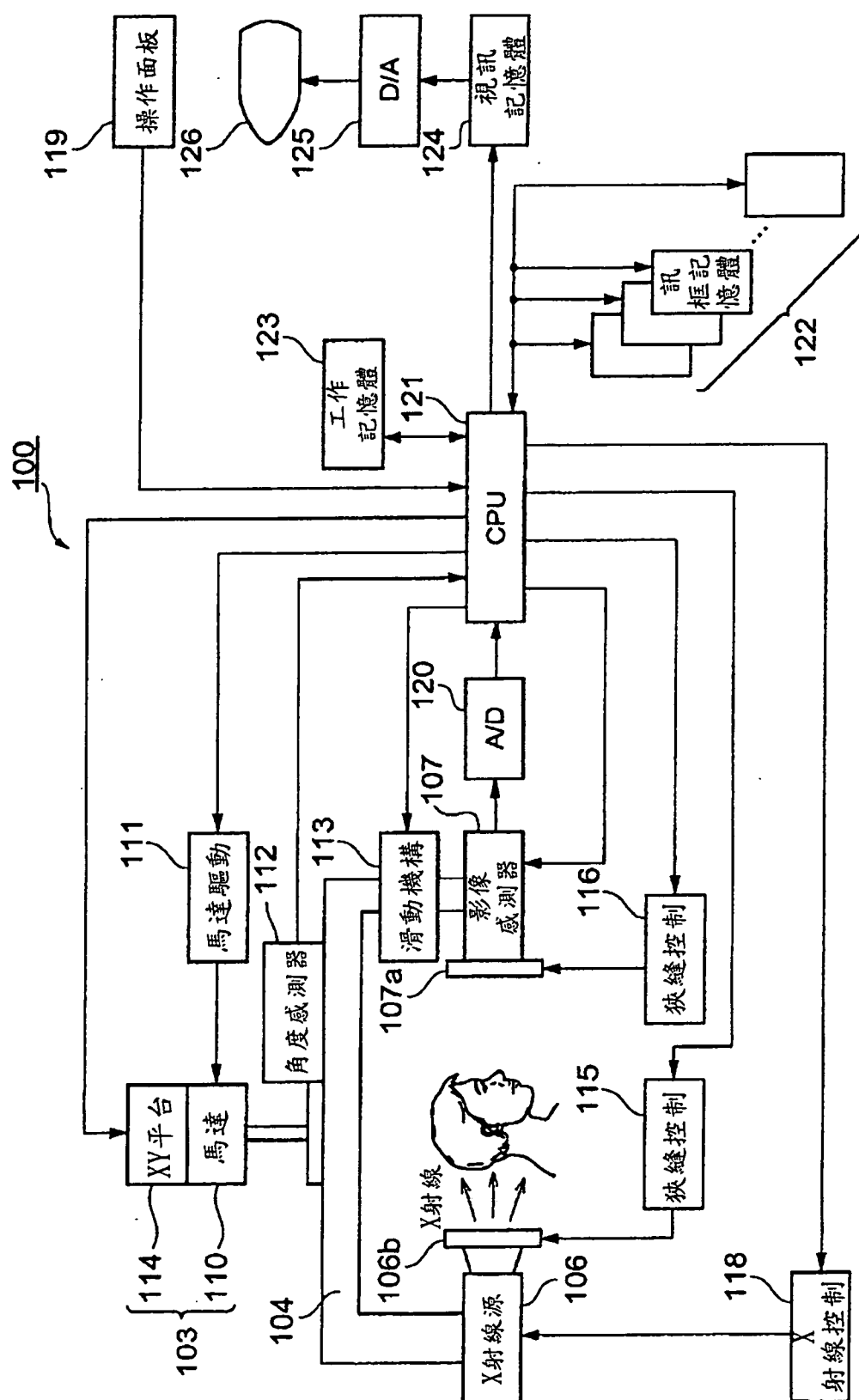


圖5



9
回