

發明專利說明書 200521607

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：93134976

※申請日期：93年11月15日

※IPC分類：G02F 7/00

一、發明名稱：

(中) 光電轉換裝置

(英) Photoelectric converting apparatus

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 佳能股份有限公司

(英) CANON KABUSHIKI KAISHA

代表人：(中) 1. 御手洗富士夫

(英) 1. MITARAI, FUJIO

地 址：(中) 日本國東京都大田區下丸子三丁目三〇番二號

(英) 3-30-2, Shimomaruko, Ohta-ku, Tokyo, Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 龜島登志男

(英) KAMESHIMA, TOSHIO

國 籍：(中) 日本

(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2003/11/19 ; 2003-389274 ☒ 有主張優先權

2. 日本 ; 2004/06/18 ; 2004-180899 ☒ 有主張優先權

發明專利說明書 200521607

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：93134976

※申請日期：93年11月15日

※IPC分類：G02F 7/00

一、發明名稱：

(中) 光電轉換裝置

(英) Photoelectric converting apparatus

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 佳能股份有限公司

(英) CANON KABUSHIKI KAISHA

代表人：(中) 1. 御手洗富士夫

(英) 1. MITARAI, FUJIO

地 址：(中) 日本國東京都大田區下丸子三丁目三〇番二號

(英) 3-30-2, Shimomaruko, Ohta-ku, Tokyo, Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 龜島登志男

(英) KAMESHIMA, TOSHIO

國 籍：(中) 日本

(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2003/11/19 ; 2003-389274 ☒ 有主張優先權

2. 日本 ; 2004/06/18 ; 2004-180899 ☒ 有主張優先權

(1)

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關光電轉換裝置，例如輻射線攝像裝置，尤指係設計用來減少起因於寄生電容之靈敏度損失的光電轉換裝置。

【先前技術】

已知有一種光電轉換裝置，例如輻射線攝像裝置，其藉由透過矩陣驅動而到電容之轉移來讀取電荷，而此電荷係藉由在利用非晶矽或多晶矽之感測器陣列的光電轉換元件中之光電轉換來予以取得的。

圖 9 為一顯示習知光電轉換裝置（輻射線攝像裝置）的示意電路圖。在習知的光電轉換裝置，如圖 9 所示，由虛線框所表示之圖素包含一 PIN 光電二極體 PD 及一選擇薄膜電晶體（TFT）ST，並且這樣的圖素被二維地配置而構成一感測器陣列 101，這種裝置係由，舉例來說，一非晶矽層及一多晶矽層所構成的，其係形成於玻璃基板 102 上。圖素之 PIN 光電二極體 PD 在其共同電極處接收來自電源之偏壓電壓 V_s 。

又，圖素之選擇 TFTs ST 的閘極電極被連接到共同的閘極線 $V_{g1}-V_{gM}$ ，共同的閘極線 $V_{g1}-V_{gM}$ 被連接到設置有移位暫存器（未顯示出）的閘極驅動器 104。圖素之選擇 TFTs ST 的源極電極被連接到共同的訊號線 $Sig1-SigN$ ，共同的 $Sig1-SigN$ 被連接到設置有放大器 $Amp1-AmpN$

、一類比多工器 MUX 及 A/D 轉換器（未顯示出）的讀出電路 103。

這種結構之習知的光電轉換裝置藉由閘極驅動器 104 來執行矩陣驅動，藉此，所拍攝的影像資料被輸出至讀出電路 103，並且被讀出。

下面，將解釋在習知光電轉換裝置（例如，輻射線攝像裝置）中所使用之感測器陣列的剖面結構。圖 10 為顯示習知光電轉換裝置（X-射線攝像裝置）之圖素的剖面圖。

在各圖素中，在玻璃基板 201 上，一閘極電極層（下層電極）202、一絕緣層（非晶氮化矽層）203、一非晶矽半導體層 204、一非晶 n-矽層 205、及一源極／汲極電極層（上層電極）206 被層疊而構成一選擇薄膜電晶體（TFT）222。又，在玻璃基板上，一源極／汲極電極層 206 的延伸部分（下層電極）、一非晶 p-矽層 207、一非晶矽半導體層 208、一非晶 n-矽層 209、及一上層電極層 210 被層疊而構成一光電二極體 221。此外，在玻璃基板 201 上，出現一藉由層疊絕緣層 203、非晶矽半導體層 204、非晶 n-矽層 205、及源極／汲極電極層 206 所構成的配線部分 223。又，舉例來說，由非晶氮化矽膜所構成之保護層 211 被如此地形成以致於覆蓋這些組件，並且一磷層 213 係藉由黏著劑層 212 而被黏著於其上，這樣的結構，舉例來說，被敘述於日本專利公開第 H08-116044 號案中。

磷層 213 被提供來將輻射線（X-射線）轉換成可見光。通常，形成有非晶矽之光電二極體對 X-射線具有小的靈敏度，磷層 213 係由，舉例來說，鈹-基底之材料或 CsI（碘化銫）所構成的。

在這種習知的光電轉換裝置（X-射線攝像裝置）中，由物體所發射之 X-射線，當進入磷層中時，被轉換成可見光。然後，可見光進入光電二極體，光電二極體在半導體層中產生電荷，並且當 TFTs 被打開時，這樣的電荷被連續地轉移到讀出電路，並且被讀出。

但是，在習知光電轉換裝置（例如，輻射線攝像裝置）中，當二維配置之圖素的數目增加時，在共同訊號線上產生大的寄生電容，因此，導致輸出電壓的顯著減少。更明確地說，如圖 9 所示，寄生電容 C_{gs} 出現在選擇 TFT ST 的閘極與源極電極之間，並且和共同訊號線相關聯之寄生電容的數值大小與連接到這種共同訊號線之圖素的數目成比例地增加。舉例來說，在藉由配置 $200 \times 200 \mu m$ 之圖素而準備具有 $40 \times 40 cm$ 之尺寸大小之對應於 X-射線膜的面積感測器，各自係在縱向方向上有 2000 個單元，且在橫向方向上有 2000 個單元的情況中，甚至在一位置中之 0.05 pF 的寄生電容 C_{gs} 導致每一個共同的訊號線有 $0.05 \times 2000 = 100 pF$ 的寄生電容。

另一方面，光電二極體 PD 具有約 1 pF 的感測器電容 C，因此，對於回應於可見光之進入而在光電二極體中所產生的訊號電壓 V_1 來說，可觀察於共同訊號線上之輸出

電壓 V_o 變成 $V_o = V_1 \times C_s / (C_s + C_{gs}) \times 2000$ ，藉此，輸出 V_o 變為約訊號電壓 V_1 的 $1/100$ 。

因此，習知光電轉換裝置（例如，輻射線攝像裝置）因為輸出電壓之如此顯著的損失而不能夠被建構成大面積的感測器。又，由於輸出電壓之如此顯著的損失，這種裝置容易受到在讀出電路之放大器中所產生之雜訊及外部雜訊的影響，藉此，高靈敏度之光電轉換裝置可能難以建構。這種雜訊的影響可以藉由對讀出電路提供恆定電流電源或低雜訊放大器來予以減少，但是這樣的低雜訊放大器，因為係特別的電路，而導致例如成本增加的缺點。又，因為這樣的低雜訊放大器通常具有高的電力損耗，所以讀出電路將會造成不可忽略的熱生成。

【發明內容】

本發明之目的在於提供一光電轉換裝置，能夠減小起因於寄生電容之雜訊的影響，並且能夠以低的電力損耗而用簡單組態的讀出電路讀取。

做為用來解決前述缺點之強力密集調查的結果，本案發明人已經在下面的實施例中達成本發明。

本發明之光電轉換裝置的特徵在於包含一光電轉換元件；一重設電晶體，其中，源極係連接到光電轉換元件，且汲極係連接到重設電源；一讀出電晶體，其中，閘極係連接到光電轉換元件，且汲極係連接到讀出電源；一連接到讀出電晶體之源極的訊號線；一連接在讀出電源或訊號

線與讀出電晶體之間的選擇電晶體；及一連接到訊號線之恆定電流源。

本發明之 X-射線攝像系統的特徵在於包含上述光電轉換裝置；一 X-射線產生裝置及控制機構，其中，控制機構控制 X-射線產生裝置及光電轉換裝置的功能，以讀取由物體所發射之 X-射線影像。

依據本發明，甚至在大面積的感測器中，有可能抑制起因於寄生電容之增加之輸出電壓的損失。因此，感測器較不容易受到雜訊的影響，並且能夠提供高靈敏度。又，讀出機構能夠被建構而沒有使用特別的電路，例如，低雜訊放大器或恆定電流源。又，讀出機構能夠被建構而具有低的電力損耗，並且具有小的熱生成的影響。此外，在本發明中所使用之恆定電流源能夠藉由薄膜電晶體或玻璃基板來予以形成。因此，其能夠藉由膜形成來予以形成，而同時具有光電轉換元件和其他薄膜電晶體，因此，在成本上係有利的。又，恆定電流源能夠被設置在遠離玻璃基板上之讀出機構的位置，藉以減輕訊號線之阻力的影響。

本發明之其他特徵及優點將可從下面的說明配合伴隨之圖形而變得明顯，其中，在其整個圖形上，相同的參考文字指示相同或相似的部件。

【實施方式】

下面，將參照附圖，藉由其實施例來更加詳細解釋本發明。

(第一實施例)

首先，將解釋本發明之第一實施例。圖 1 為顯示構成本發明之第一實施例之光電轉換裝置電路結構的電路圖，特別是 X-射線攝像裝置。

在本實施例中，感測器陣列 1 被建構於玻璃基板 2 上，其係藉由將 4 個圖素 PE11, PE12, PR21 及 PE22 配置成兩列和兩行，但是許多構成感測器陣列 1 的圖素並非僅限於這樣的例子。各圖素係提供有由形成有非晶矽之 PIN 光電二極體所構成的光電轉換元件 PD，及用來累積由光電轉換元件 PD 所產生之訊號電荷的儲存電容器 Cs，光電轉換元件 PD 及儲存電容器 Cs 在其一端被接地，並且彼此互相連接於另一端。各圖素係另提供有一重設 MOS 電晶體 RT、一選擇 MOS 電晶體 ST、及一源極隨耦器 MOS 電晶體（讀出電晶體）FT，重設 MOS 電晶體 RT、選擇 MOS 電晶體 ST、及源極隨耦器 MOS 電晶體（讀出電晶體）FT 係由薄膜電晶體所構成的，而薄膜電晶體，舉例來說，係形成有非晶矽或多晶矽。假如光電轉換元件 PD 本身具有足夠大的電容，則儲存電容器 Cs 可以被免除。

一共同的重設線 R1 被共同連接到圖素 PE11 及 PE12 之重設 MOS 電晶體 RT 的閘極，且一共同的重設線 R2 被共同連接到圖素 PE21 及 PE22 之重設 MOS 電晶體 RT 的閘極。又，各重設 MOS 電晶體 RT 係在其一端連接到重設電源 5，且在其另一端連接到光電轉換元件 PD 及儲存

電容器 C_s 。

一共同的選擇線 $S1$ 被共同連接到圖素 $PE11$ 及 $PE12$ 之選擇 MOS 電晶體 ST 的閘極，且一共同的選擇線 $S2$ 被共同連接到圖素 $PE21$ 及 $PE22$ 之選擇 MOS 電晶體 ST 的閘極。又，各選擇 MOS 電晶體 ST 係在其一端連接到源極隨耦器電源（讀出電源）6，且在其另一端連接到同一圖素中之源極隨耦器 MOS 電晶體 FT 的汲極。

一共同的訊號線 $Sig1$ 被共同連接到圖素 $PE11$ 及 $PE21$ 之源極隨耦器 MOS 電晶體 FT 的源極，且一共同的訊號線 $Sig2$ 被共同連接到圖素 $PE12$ 及 $PE22$ 之源極隨耦器 MOS 電晶體 FT 的源極。又，各源極隨耦器 MOS 電晶體 FT 的閘極被連接到同一圖素中之光電轉換元件 PD 及儲存電容器 C_s 。

共同的重設線 $R1$ 及 $R2$ ，和共同的選擇線 $S1$ 及 $S2$ 被連接到一提供有移位暫存器之掃描電路 4，而移位暫存器係形成有結晶矽。又，共同的訊號線 $Sig1$ 及 $Sig2$ 被連接到一形成有結晶矽的讀出電路 3。此外，共同的訊號線 $Sig1$ 及 $Sig2$ 被連接到形成於玻璃基板 2 上之恆定電流源 1。讀出電路 3 係提供有分別用於共同的訊號線 $Sig1$ 及 $Sig2$ 之放大器 $Amp1$ 及 $Amp2$ ，也提供有用來將這些輸出訊號連續輸出到外部的類比多工器 MUX 。感測器陣列 1 在其光接收表面上係提供有類似於習知組態之磷層的磷層。

下面，將解釋第一實施例之光電轉換裝置（X-射線攝

像裝置)的功能。圖2為顯示第一實施例之光電轉換裝置(X-射線攝像裝置)功能的時序圖。在圖2中，R1及R2表示經由重設線R1及R2而被施加於重設MOS電晶體RT之閘極的重設脈波，而S1及S2表示經由選擇線S1及S2而被施加於選擇MOS電晶體ST之閘極的選擇脈波，且MUX_CLK表示供應至類比多工器MUX的脈波。

在輻射線(X-射線)連續照射光電轉換裝置的情況中，當掃描電路4將重設脈波施加於共同的重設線R1時，圖素PE11及PE12之光電轉換元件PD被重設於該電位，並且開始光電轉換，藉以累積電荷於儲存電容器Cs中。又，當掃描電路4將重設脈波施加於共同的重設線R2時，圖素PE21及PE22之光電轉換元件PD被重設於該電位，並且開始光電轉換，藉以累積電荷於儲存電容器Cs中。

然後，當掃描電路4將選擇脈波施加於共同的选择線S1時，在重設脈波被施加於共同的重設線R1之後，在圖素PE11及PE12之儲存電容器Cs中所累積的訊號電荷在光電轉換元件PD的重設之後，經由訊號線Sig1而被讀出至讀出電路13。類似地，當掃描電路4將選擇脈波施加於共同的选择線S2時，在重設脈波被施加於共同的重設線R2之後，在圖素PE21及PE22之儲存電容器Cs中所累積的訊號電荷在光電轉換元件PD的重設之後，經由訊號線Sig2而被讀出至讀出電路13。

和脈波MUX_CLK同步地，讀出電路3將經由訊號線

Sig1 及 Sig2 所供應之訊號輸出到外部處理裝置等等。

在這樣的第一實施例中，整個電路具有源極隨耦器電路結構，因此，在光電轉換元件 PD 中所取得之訊號能夠被放大及讀出，而沒有受到訊號線 Sig1 及 Sig2 上之寄生電容的影響。因此，有可能避免起因於大的感測器面積形成之輸出損失。也有可能獲得輸出較不受到在讀出電路或外部電路中之放大器 Amp1, Amp2 它們本身中所產生之雜訊的影響之效果，因此，能夠獲得到高的靈敏度。此外，當藉由源極隨耦器來放大由光電轉換元件 PD 中所取得之訊號，並且讀出電路 3 不需要恆定電流源時，讀出電路 3 能夠具有簡單的組態，並且能夠被建構有便宜、通用的元件。因此，能夠實現具有簡單的結構，不需要特別的組件，例如，高電力損耗之低雜訊放大器或恆定電流源的讀出電路，而低雜訊放大器及恆定電流源在習知技術中係必要的。

在前述之功能敘述中，假如輻射線（X-射線）係連續地照射，但是照射也可以是間歇的。又，在 X-射線攝像裝置的結構中，選擇 MOS 電晶體可以被設置在源極隨耦器 MOS 電晶體的源極側。又，恆定電流源並未特別被限定於該電路組態中，並且能夠係構成有一或多個 TFTs。

（第二實施例）

下面，將解釋本發明之第二實施例。圖 3 為顯示構成本發明之第二實施例之光電轉換裝置電路結構的電路圖，

特別是 X-射線攝像裝置。在第二實施例中，提供由非晶矽所形成之薄膜電晶體（TFT）CT 來代替在第一實施例中所使用之恆定電流源 I，薄膜電晶體 CT 之閘極從恆定電流源用的電源供應器 7 接收電壓。當恆定電流源能夠和其他電晶體（重設、選擇及源極隨耦器）能夠同時藉由膜形成來予以形成時，這樣的結構能夠藉由簡單的製程來予以產生。用來重設、用來選擇、用於源極隨耦器、及用於恆定電流源的薄膜電晶體可以具有相同的層疊膜厚度，或者各自不同的膜厚度，它們也可以具有共同的雜質摻雜條件（n 型或 p 型），或者各自不同的摻雜條件。此外，它們可以利用，舉例來說，雷射退火法而一部分形成有非晶矽，且另部分形成有多晶矽。

在圖 3 中，具有薄膜電晶體 CT 及恆定電流源用的電源供應器 7 之恆定電流源被建構如圖 11 所示。在這種情況下，構成恆定電流源之薄膜電晶體 CT 可以是 n 型或 p 型的薄膜電晶體。

舉例來說，在薄膜電晶體 CT 為 n 型薄膜電晶體的情況中，薄膜電晶體 CT 顯示如圖 4 所示之 V_{ds} - I_{ds} 特性，其係相關於源極-汲極電壓 V_{ds} 、源極-汲極電流 I_{ds} 、閘極-源極電壓 V_{gs} 、及臨界電壓 V_{th} 。因此，藉由控制薄膜電晶體 CT 之閘極電壓，薄膜電晶體 CT 能夠被使用做為一恆定電流源，以便將其帶到滿足一關係（ $V_{ds} > V_{gs} - V_{th}$ ）的飽和區域。

又，依據前述關係，在薄膜電晶體 T 為 n 型的情況中

，如圖 12 所示，能夠藉由彼此連接閘極和源極來實現具有簡單結構的恆定電流源。又，根據所需要的電流，一電阻器可以被設置在閘極與源極之間，如圖 13 所示。圖 12 或圖 13 所示之組態讓恆定電流源沒有電源供應器也行。

又，形成在玻璃基板上之恆定電流源的另一實例被顯示於圖 14 中。在此例中，藉由被圖案化於玻璃基板上之電阻器來形成假恆定電流源，而沒有使用薄膜電晶體等等，在這種情況下之電阻最好係足夠大於選擇 MOS 電晶體的打開電阻（on-resistance）。

（第三實施例）

下面，將解釋本發明之第三實施例。圖 5 為顯示構成本發明之第三實施例之光電轉換裝置電路結構的電路圖，特別是 X-射線攝像裝置。對比於第二實施例，其中，構成恆定電流源之薄膜電晶體 CT 係位於圖素與讀出電路 3 之間，而在第三實施例中，薄膜電晶體 CT 係位於共同的訊號線上，在比距離圖素更遠離讀出電路 3 的位置處，不同地陳述，圖素係位在薄膜電晶體 CT 與讀出電路 3 之間。

將參照圖 15、16 及 17 來解釋恆定電流源與讀出電路隔開配置的優點，圖 15 顯示一結構，其中，對於各訊號線來說，恆定電流源係與讀出電路隔開，且圖 16 顯示一結構，其中，恆定電流源係位於讀出機構側。假如恆定電流源係設置在讀出機構側，如圖 16 所示，真正由讀出機

構所讀出之電壓 V_{out} 因為訊號線之電阻組件 $R1$, $R2$ 及 $R3$ 而降低自各源極隨耦器 MOS 電晶體的源極電位 V_s 。舉例來說，假如讀出圖素 C，讀到比 FT3 之源極電位還低 $\Delta V = I_0 \times (R1 + R2 + R3)$ 的電壓。

假如訊號線具有大電阻，舉例來說，當大面積之光電轉換裝置被建構時，這樣的壓降係不可忽略的，圖 17 顯示由於圖素之壓降的狀態。另一方面，恆定電流源與讀出機構隔開的配置得以避免起因於訊號線之電阻之輸出電壓上的掉落。舉例來說，又，假如讀取圖素 C，電流幾乎不流動於電阻組件 $R1$, $R2$ 及 $R3$ 中，使得源極隨耦器 MOS 電晶體的源極電壓能夠被讀出機構所讀取到，而幾乎沒有壓降。圖 17 也顯示當恆定電流源與讀出機構隔開時，幾乎沒有壓降。如圖 5 及圖 15 所示之恆定電流源與讀出機構的隔開配置得以避免例如壓降之缺點，甚至假如訊號線之電阻係不可忽略的，就像在大面積之光電轉換裝置中一樣。

除了在第一及第二實施例中所獲得之功效以外，本實施例進一步能夠提供避免起因於電阻組件之訊號輸出上的壓降（即將被讀出電路 3 所讀取到），甚至當這樣的電阻組件出現在共同的訊號線上時。

（第四實施例）

下面，將解釋本發明之第四實施例。圖 6 為顯示構成本發明之第四實施例之光電轉換裝置電路結構的電路圖，

特別是 X-射線攝像裝置。對比於第三實施例，第四實施例係在共同的訊號線 Sig1 及 Sig2 之各者上提供有讀出掃描薄膜電晶體 (TFT) RDT，讀出掃描薄膜電晶體 RDT 被形成在玻璃基板 2 上的圖素與讀出電路 3 之間。又，讀出電路 3 並未提供有類比多工器 MUX，並且來自訊號線之輸出訊號進入單一放大器 Amp 中，讀出電路 3 另提供有一讀出掃描電路 8，用以掃描控制讀出掃描薄膜電晶體 RDT 的閘極電壓。

在上述結構的第四實施例中，如同在第一實施例中，在訊號電荷被累積於儲存電容器 Cs 中之後，讀出掃描薄膜電晶體 RDT 和用於訊號線 Sig1 之時鐘訊號 CLK1 及用於訊號線 Sig2 之時鐘訊號 CLK2 同步被打開，如圖 7 所示，藉此，所累積之電荷被連續讀出到讀出電路 3。

在這樣的第四實施例中，讀出電路 3 僅需要放大器和其他必需的邏輯電路，而因此進一步簡化其結構，藉此，雜訊被進一步減少，並且能夠以簡單的組態而取得更高的靈敏度。在本實施例中，考慮掃描速度，最好藉由多晶矽，舉例來說，利用雷射退火方法來形成讀出掃描薄膜電晶體 RDT。

(第五實施例)

下面，將解釋本發明之第五實施例。圖 8 為顯示構成本發明之第五實施例之光電轉換裝置電路結構的電路圖，特別是 X-射線攝像裝置。對比於第四實施例，其中，選

擇 MOS 電晶體 ST 被連接到源極隨耦器 MOS 電晶體 FT 的汲極，在第五實施例中，選擇 MOS 電晶體 ST 係連接在源極隨耦器 MOS 電晶體 FT 的源極與訊號線 Sig1 及 Sig2 之間，源極隨耦器 MOS 電晶體 FT 的汲極係直接連接到源極隨耦器電源 6。

這樣的第五實施例能夠提供類似於第四實施例之功效的功效。

該裝置並非僅限於 X-射線偵測，而是可以直接接收可見光，但沒有提供磷層。又，光電轉換元件並非僅限於 PIN 光電二極體，而是也可以係由 MIS 感測器來予以構成的。假如利用 MIS 感測器，也可以使用一組態，其中，連接到重設電晶體之重設電源能夠藉由未例舉之控制機構來控制輸出電壓。

此外，光電轉換元件可以是所謂的直接轉換元件，其係根據一能夠直接吸收輻射線（X-射線），並且產生電荷的材料，例如，非晶硒、砷化鎵、碘化鉛或碘化汞。在這種情況下，能夠藉由形成或連接這樣的直接轉換元件於玻璃基板上來建構光電轉換元件，而在玻璃基板上，薄膜電晶體係形成有非晶矽或多晶矽。

（第六實施例）

下面，將解釋本發明之第六實施例，其係利用本發明之光電轉換裝置的 X-射線攝像系統。圖 18 例舉本發明之第六實施例的 X-射線攝像系統。

在 X-射線室（攝像室）中，由 X-射線管（X-射線產生裝置）6050 所產生之 X-射線 6060 係藉由病患或受檢人員 6061 的胸部 6062 來予以傳送，並且進入影像感測器 6040，進入之 X-射線含有病患 6061 之身體內部的資訊。回應於 X-射線進入，閃爍體（磷）產生光線，其係藉由感測器面板之光電轉換元件而被光電地轉換，以取得電氣資訊。影像感測器 6040 將做為電氣訊號（數位訊號）之這樣的資訊輸出至影像處理器 6070，而用做影像處理機構之影像處理器 6070 對所接收到的訊號實施影像處理，並且將其輸出至構成控制室（手術室）中之顯示機構的顯示器 6080。因此，使用者能夠藉由觀察顯示器 6080 上所顯示之影像而取得病患 6061 之身體內部的資訊。影像處理器 6070 也具有控制功能，並且能夠切換移轉／靜止模式或者能夠控制 X-射線管 6050。

又，影像處理器 6070 能夠將輸出自影像感測器 6040 之電氣訊號經由穿輸機構（例如，電話線 6090）而轉送到遠方位置，以供在另一位置（例如，醫師室）之顯示機構 6081 上的顯示。影像處理器 6070 也能夠將來自影像感測器 6040 之電氣訊號儲存在記錄機構（例如，光碟）中，其能夠被另一位置的醫師用來診斷，該訊號也能夠藉由構成記錄機構之底片處理器 6100 而被記錄在底片 6110 上。

本 X-射線攝像系統之特徵在於下面諸點：

（1）上述光電轉換裝置係設置於影像感測器 6040 中

，並且經 A/D 轉換之數位訊號經由影像處理器 6070 而遭受到適當的影像處理；以及

(2) 影像處理器 6070 係提供有未例舉之控制機構，其控制未例舉之控制機構、X-射線產生裝置 6050、顯示器 6080, 6081、底片處理器 6100、等等。

隨著本發明之許多明顯廣泛不同的實施例能夠被做成，而沒有違離其精神及範疇，將可了解到，除了如同在申請專利範圍中所界定的以外，本發明並非僅限於其特定的實施例。

【圖式簡單說明】

伴隨之圖形，其被併入且構成說明書的一部分，例舉本發明之實施例，並且連同說明一起用來解釋本發明之原理。

圖 1 係顯示構成本發明之第一實施例之光電轉換裝置（特別是 X-射線攝像裝置）電路結構的電路圖。

圖 2 係顯示構成第一實施例之 X-射線攝像裝置功能的時序圖。

圖 3 係顯示構成本發明之第二實施例之光電轉換裝置（特別是 X-射線攝像裝置）電路結構的電路圖。

圖 4 係顯示構成第二實施例之薄膜電晶體 CT 之 V_{ds} - I_{ds} 特性的圖表。

圖 5 係顯示構成本發明之第三實施例之光電轉換裝置（特別是 X-射線攝像裝置）電路結構的電路圖。

圖 6 係顯示構成本發明之第四實施例之光電轉換裝置（特別是 X-射線攝像裝置）電路結構的電路圖。

圖 7 係顯示構成第四實施例之 X-射線攝像裝置功能的時序圖。

圖 8 係顯示構成本發明之第五實施例之光電轉換裝置（特別是 X-射線攝像裝置）電路結構的電路圖。

圖 9 係顯示習知光電轉換裝置（輻射線攝像裝置）的示意電路圖。

圖 10 係顯示習知光電轉換裝置（X-射線攝像裝置）之圖素的剖面圖。

圖 11 係顯示恆定電流源之組態的電路圖。

圖 12 係顯示恆定電流源之另一組態的電路圖。

圖 13 係顯示恆定電流源之又一組態的電路圖。

圖 14 係顯示恆定電流源之再一組態的電路圖。

圖 15 係顯示由恆定電流源之配置（間隔的配置）之輸出的圖形。

圖 16 係顯示由恆定電流源之配置（在讀出機構側的配置）之輸出的圖形。

圖 17 係顯示由恆定電流源之配置之輸出差異的圖形。

圖 18 係顯示利用本發明之光電轉換裝置之 X-射線影像拍攝系統的圖形。

【主要元件符號說明】

(18)

1：感測器陣列

2：玻璃基板

3：讀出電路

4：掃描電路

5：重設電源

6：源極隨耦器電源（讀出電源）

7：電源供應器

101：感測器陣列

102：玻璃基板

103：讀出電路

104：閘極驅動器

201：玻璃基板

202：閘極電極層（下層電極）

203：絕緣層（非晶氮化矽層）

204：非晶矽半導體層

205：非晶 n-矽層

206：源極／汲極電極層（上層電極）

207：非晶 p-矽層

208：非晶矽半導體層

209：非晶 n-矽層

210：上層電極

211：保護層

212：黏著劑層

213：磷層

(19)

221：光電二極體

222：選擇薄膜電晶體（TFT）

223：配線部分

6040：影像感測器

6050：X-射線管（X-射線產生機構）

6060：X-射線

6061：病患或受檢人員

6062：胸部

6070：影像處理器

6080：顯示器

6081：顯示機構

6090：電話線

6100：底片處理器

6110：底片

PD：PIN光電二極體

Vg1-VgM：共同的閘極線

Sig1-SigN：共同的訊號線

Ampl-AmpN：放大器

MUX：類比多工器

PE11, PE12, PE21, PE22：圖素

Cs：儲存電容器

RT：重設MOS電晶體

ST：選擇MOS電晶體

FT：源極隨耦器MOS電晶體

(20)

R1, R2 : 共同的重設線

S1, S2 : 共同的選擇線

Sig1, Sig2 : 共同的訊號線

CLK1, CLK2 : 時鐘訊號

AMP : 單一放大器

五、中文發明摘要

發明之名稱：光電轉換裝置

本發明之光電轉換裝置包含一光電轉換元件；一重設電晶體，其中，源極係連接到光電轉換元件，且汲極係連接到重設電源；一讀出電晶體，其中，閘極係連接到光電轉換元件，且汲極係連接到讀出電源；一連接到讀出電晶體之源極的訊號線；一連接在讀出電源或訊號線與讀出電晶體之間的選擇電晶體；及一連接到訊號線之恆定電流源。

六、英文發明摘要

發明之名稱：PHOTOELECTRIC CONVERTING APPARATUS

A photoelectric converting apparatus of the present invention includes a photoelectric converting element, a resetting transistor in which a source is connected to the photoelectric converting element and a drain is connected to a resetting power source, a readout transistor in which a gate is connected to the photoelectric converting element and a drain is connected to a readout power source, a signal line connected to a source of the readout transistor, a selecting transistor connected between the readout power source or the signal line and the readout transistor, and a constant current source connected to the signal line.

(1)

十、申請專利範圍

1.一種光電轉換裝置，包含：

一光電轉換元件；

一重設電晶體，其源極係連接到該光電轉換元件，且其汲極係連接到重設電源；

一讀出電晶體，其閘極係連接到該光電轉換元件，且其汲極係連接到讀出電源；

一訊號線，係連接到該讀出電晶體的源極；

一選擇電晶體，係連接在該讀出電源或該訊號線與該讀出電晶體之間；及

一恆定電流源，係連接到該訊號線。

2.如申請專利範圍第 1 項之光電轉換裝置，其中，該光電轉換元件、該讀出電晶體、該訊號線及該恆定電流源被形成在單一絕緣基板上。

3.如申請專利範圍第 1 項之光電轉換裝置，另包含：

讀出機構，係連接到該訊號線；

其中，該恆定電流源係設置於該訊號線上，在比距離讀出電晶體更遠離該讀出機構的位置中。

4.如申請專利範圍第 3 項之光電轉換裝置，其中，該讀出機構包含一連接到該訊號線的類比多工器。

5.如申請專利範圍第 4 項之光電轉換裝置，其中，該類比多工器係藉由由非晶矽或多晶矽所構成之薄膜電晶體而被形成於和該讀出電晶體用的絕緣基板相同的絕緣基板上。

(2)

6.如申請專利範圍第 1 項之光電轉換裝置，其中，該恆定電流源包含一恆定電流源電晶體，其閘極係連接到恆定電流源用的電源供應器。

7.如申請專利範圍第 6 項之光電轉換裝置，其中，該恆定電流源用的電源供應器將滿足關係 $V_{ds} > V_{gs} - V_{th}$ 之電壓提供給該恆定電流源電晶體的閘極，其中， V_{ds} 為汲極-源極電壓、 V_{gs} 為閘極-源極電壓且 V_{th} 為臨界電壓。

8.如申請專利範圍第 1 項之光電轉換裝置，其中，該恆定電流源包含一恆定電流源電晶體，其中，閘極和源極係彼此互相連接。

9.如申請專利範圍第 1 項之光電轉換裝置，其中，該恆定電流源包含一恆定電流源電晶體，其中，閘極和源極係跨越一電阻器而連接。

10.如申請專利範圍第 1 項之光電轉換裝置，其中，由該重設電晶體、該讀出電晶體、該選擇電晶體及該恆定電流源所組成之群組中所選出的其中一者係利用非晶矽層或多晶矽層來予以形成的。

11.如申請專利範圍第 1 項之光電轉換裝置，另包含一磷層，其吸收輻射線，並且發出可以由該光電轉換元件偵測到之波長區域的光。

12.如申請專利範圍第 1 項之光電轉換裝置，其中，該光電轉換元件係由 PIN 光電二極體或 MIS 感測器所構成的。

(3)

13.如申請專利範圍第 1 項之光電轉換裝置，其中，該光電轉換元件為一直接光電轉換元件，其直接將輻射線轉換成電荷。

14.如申請專利範圍第 13 項之光電轉換裝置，其中，該直接光電轉換元件係由一選自由非晶硒、砷化鎵、碘化鉛、碘化汞、CdTe 及 CdZnTe 所組成之群組中的材料所構成的。

15.一種光電轉換裝置，包含：

二維陣列之多個圖素，各圖素包含：

一光電轉換元件；

一重設電晶體，其源極係連接到該光電轉換元件，且其汲極係連接到重設電源；

一讀出電晶體，其閘極係連接到該光電轉換元件，且其汲極係連接到讀出電源；及

一選擇電晶體，係連接在該讀出電源或該訊號線與該讀出電晶體之間；

多條共同的訊號線，係連接到該多個圖素；以及

一恆定電流源，係連接到該等共同的訊號線。

16.一種 X-射線攝像系統，其包含如申請專利範圍第 1 項或第 15 項之光電轉換裝置、一 X-射線產生裝置及控制機構；

其中，該控制機構控制 X-射線產生裝置及光電轉換裝置的功能，藉以讀取由物體所發射之 X-射線影像。

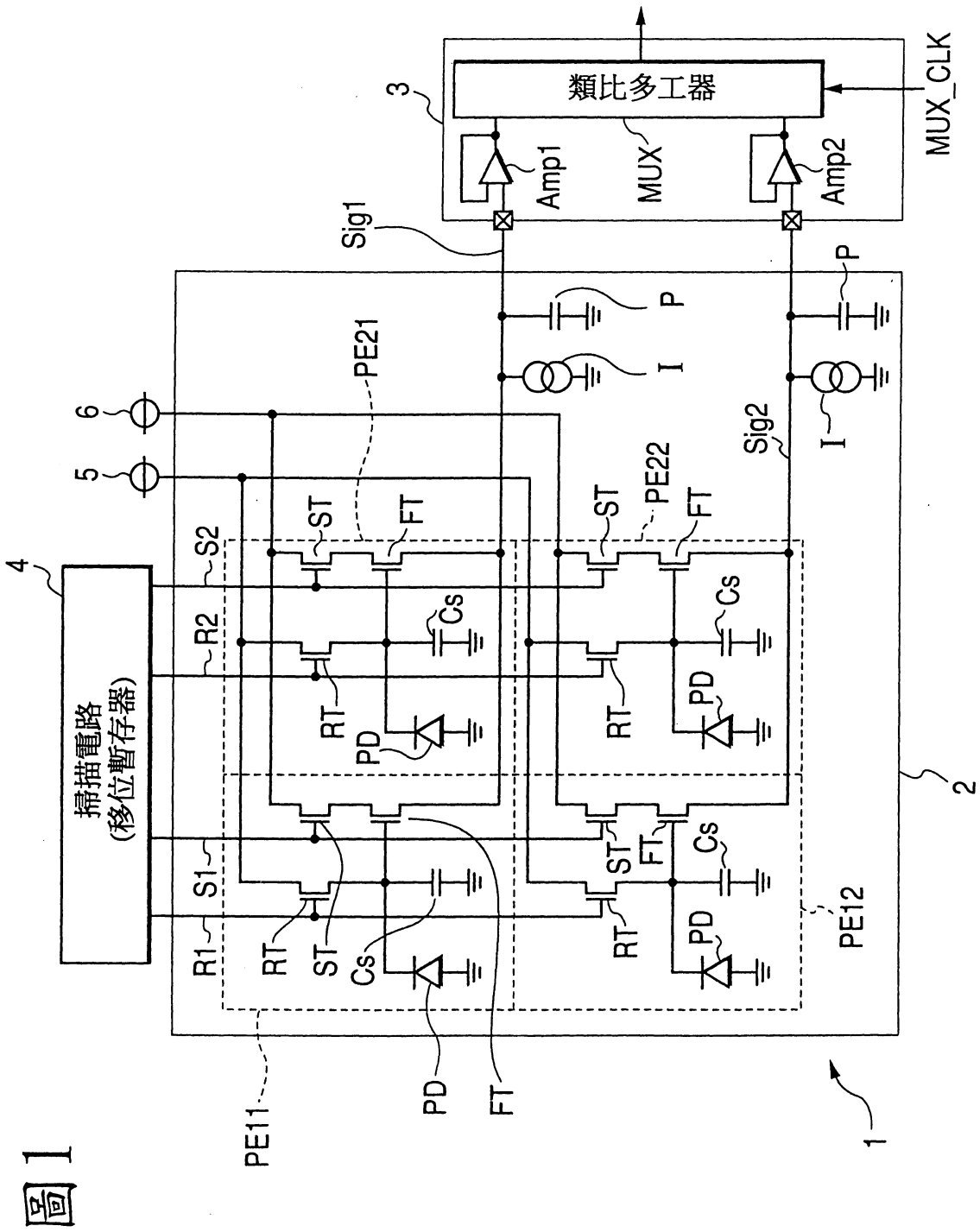


圖 2

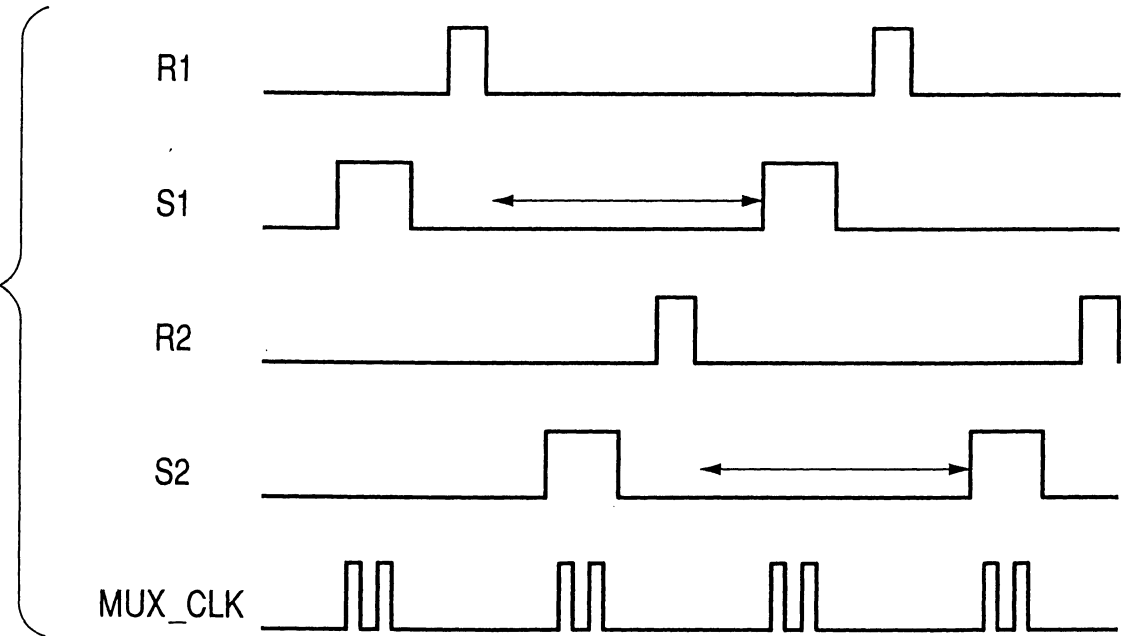


圖3

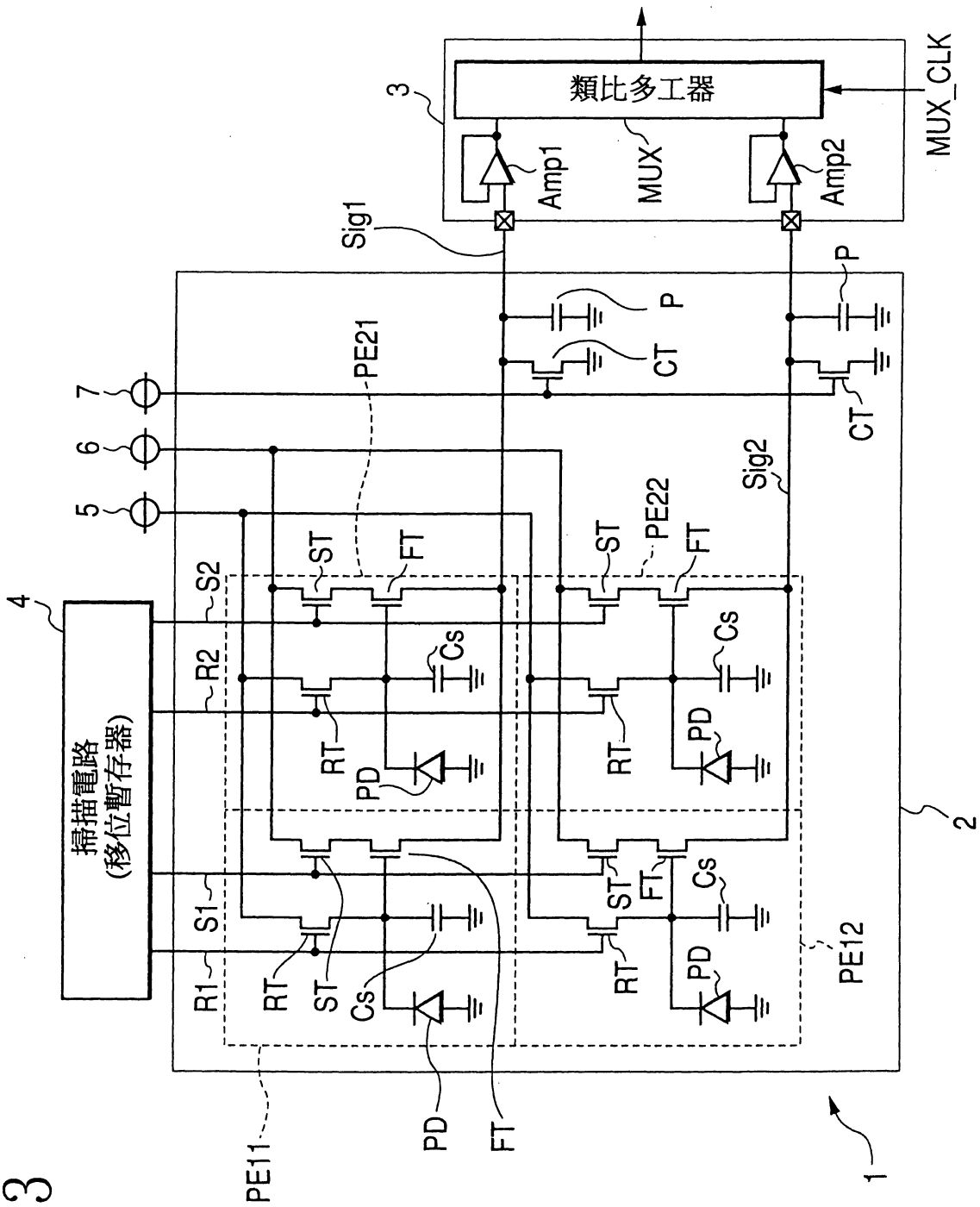


圖 4

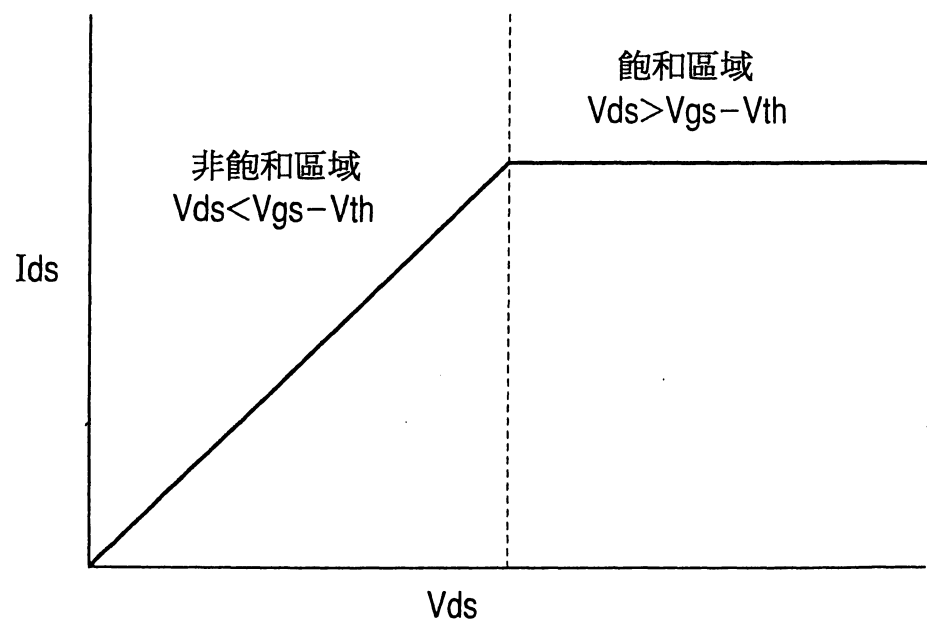


圖6

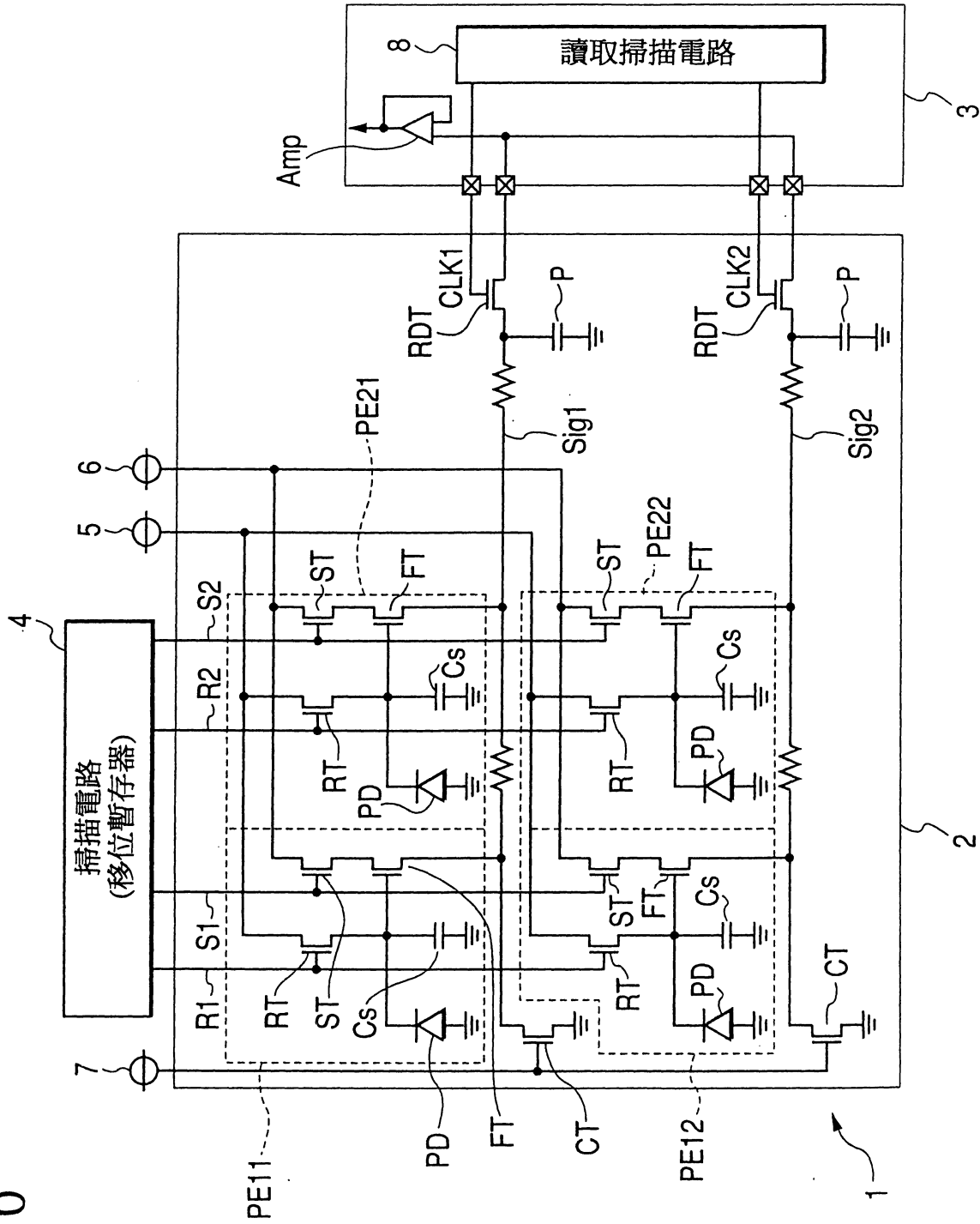


圖 7

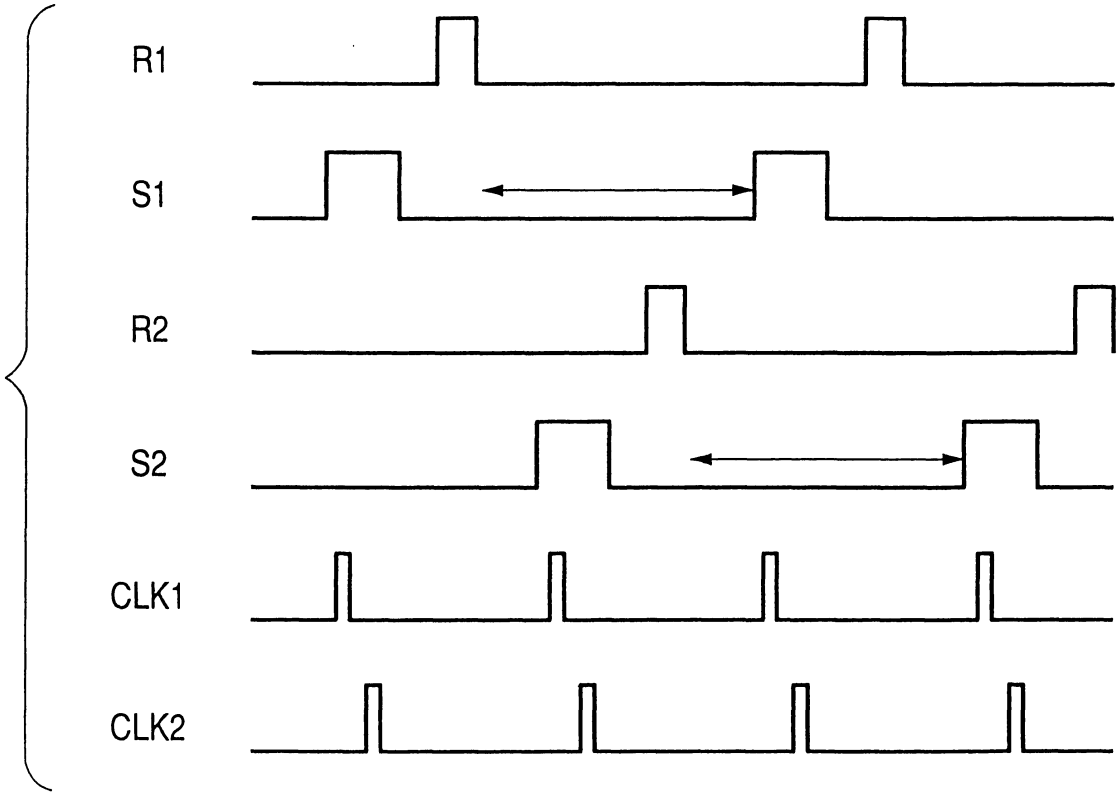


圖8

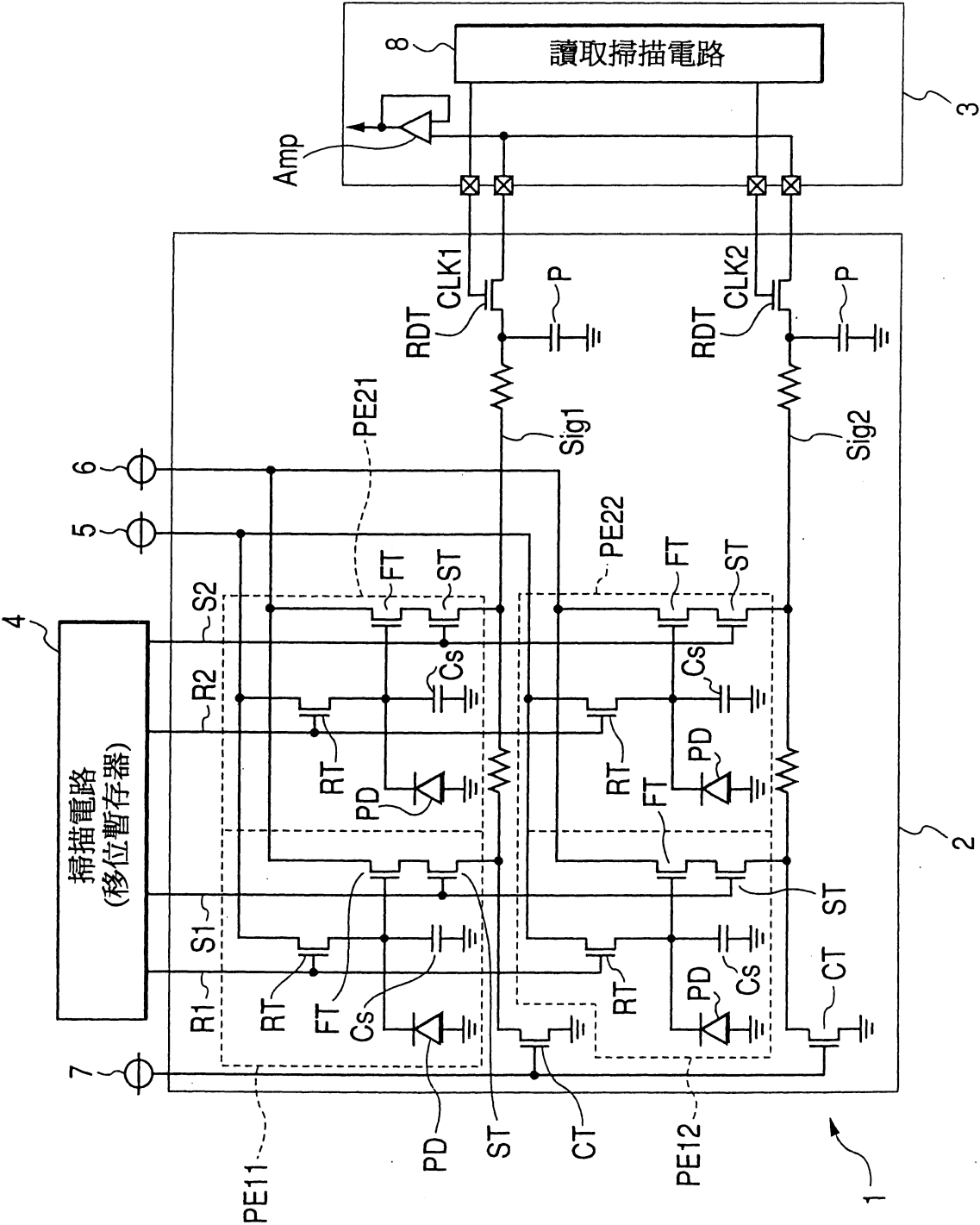


圖9

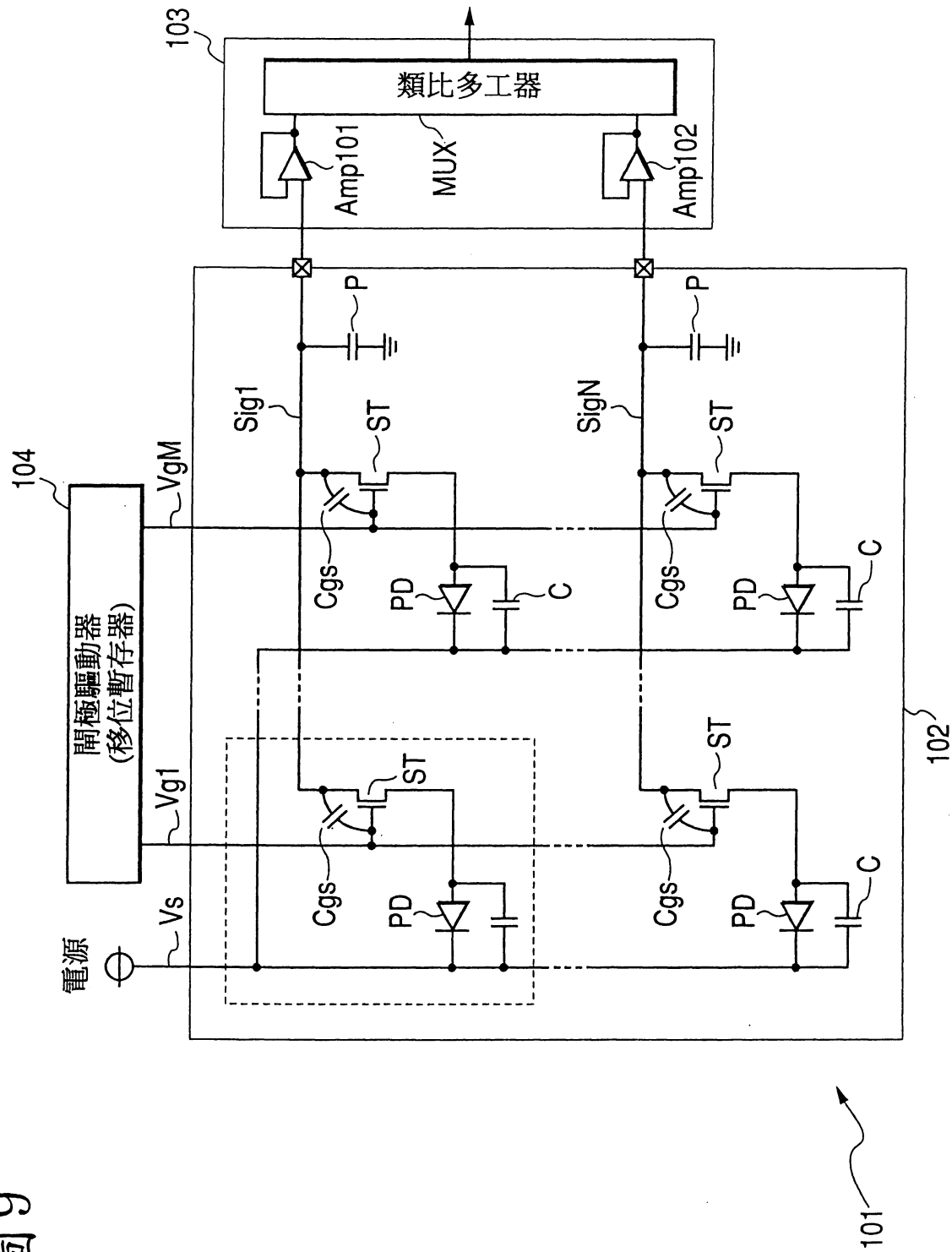


圖 11

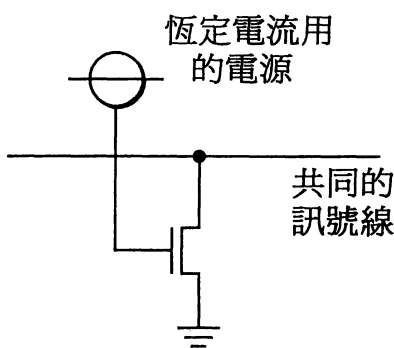


圖 12

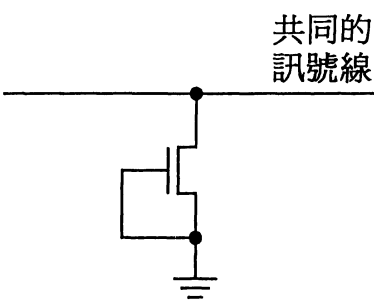


圖 13

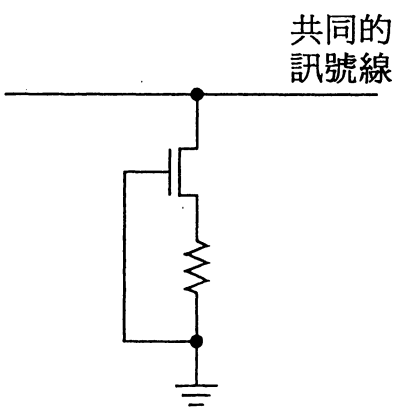


圖 14



圖15

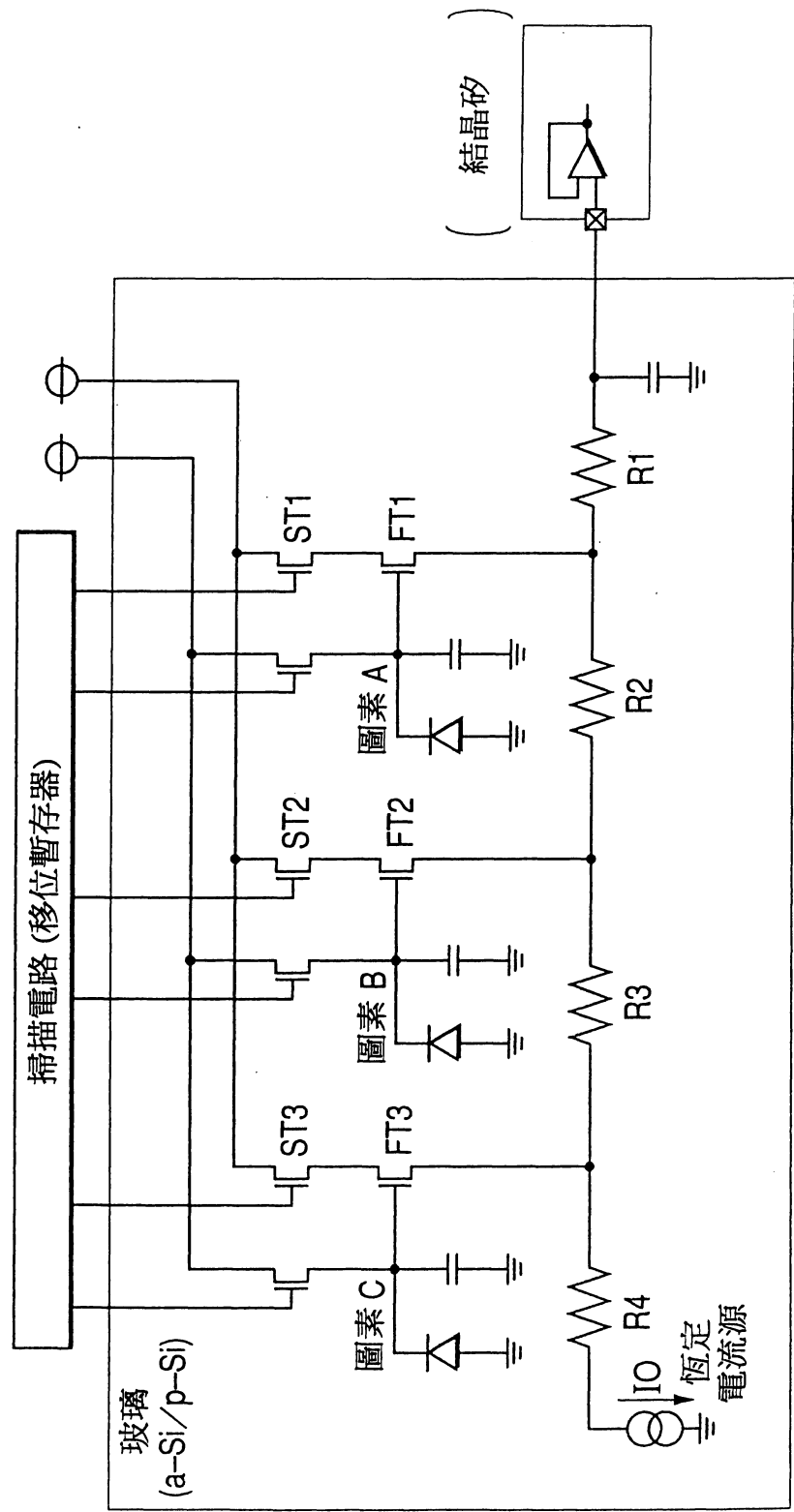


圖16

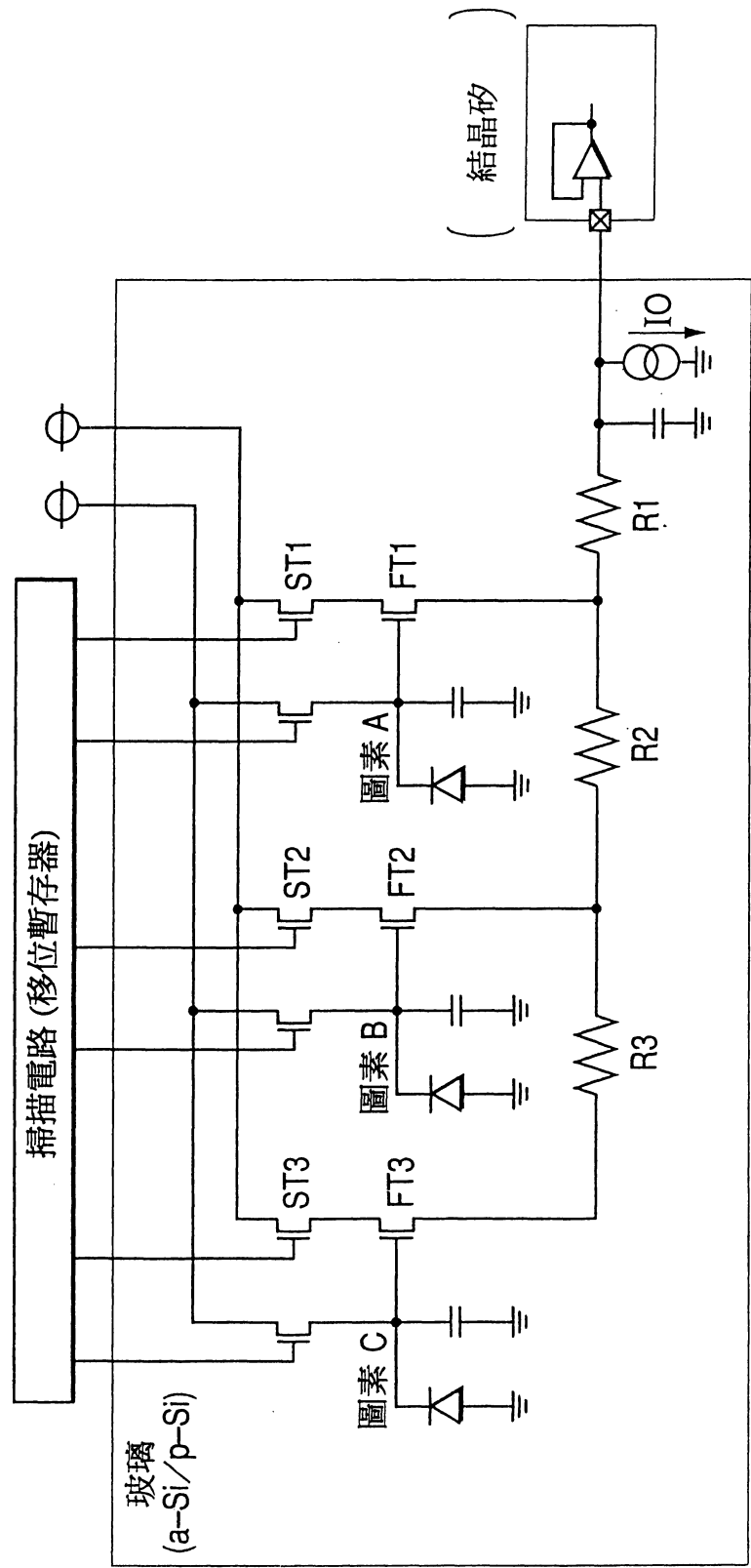


圖17

和恆定電流源之配置相關的輸出變化

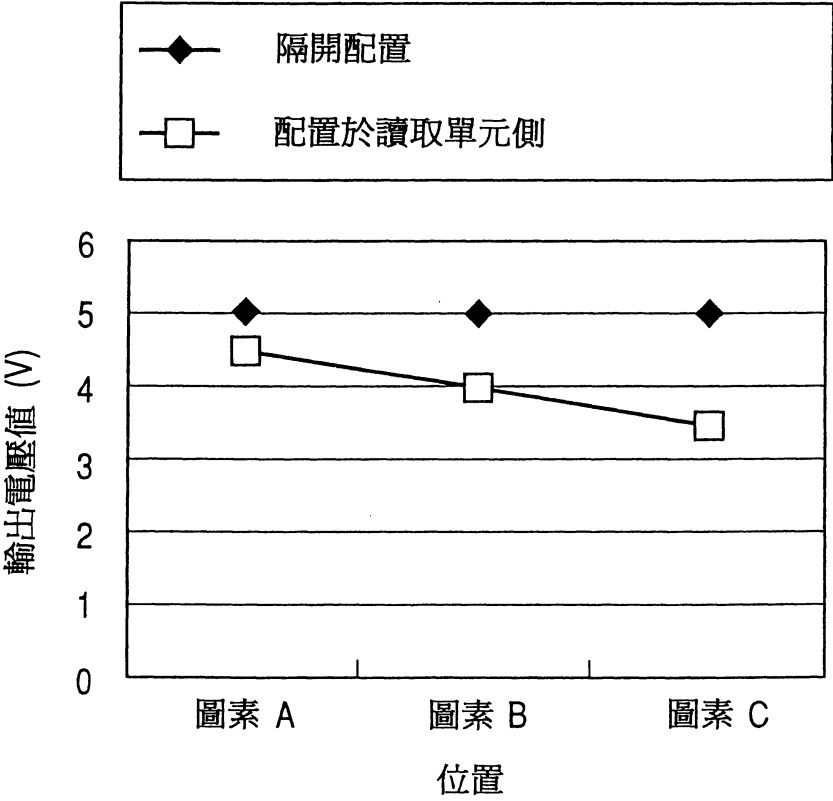
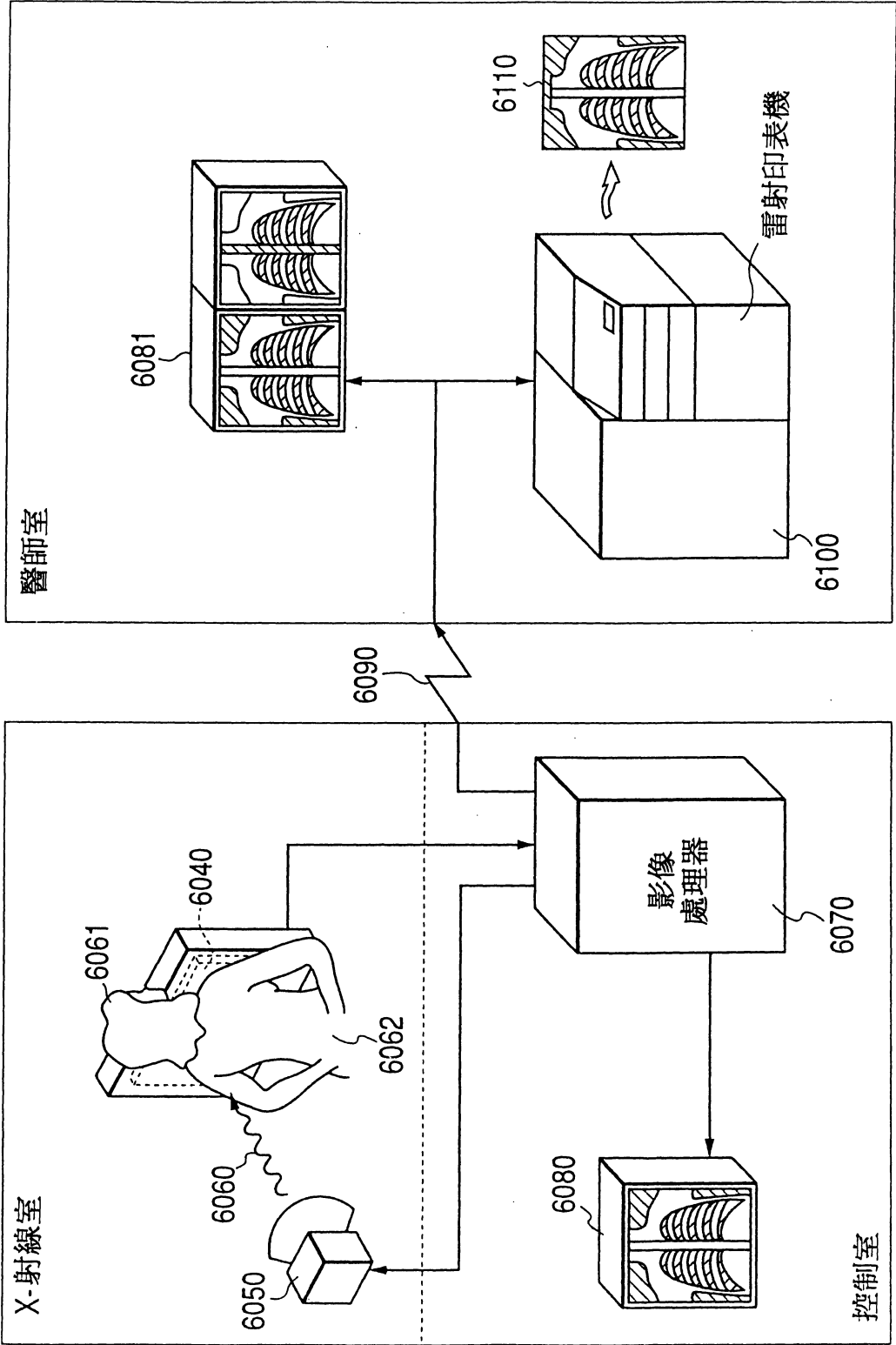


圖18



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：感測器陣列 | 2：玻璃基板 |
| 3：讀出電路 | 4：掃描電路 |
| 5：重設電源 | 6：源極隨耦器電源（讀出電源） |
| Amp1、Amp2：放大器 | Cs：儲存電容器 |
| I：恆定電流源 | FT：源極隨耦器 MOS 電晶體 |
| MUX：類比多工器 | PD：PIN 光電二極體 |
| R1, R2：共同的重設線 | RT：重設 MOS 電晶體 |
| S1, S2：共同的選擇線 | ST：選擇 MOS 電晶體 |
| Sig1, Sig2：共同的訊號線 | |

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