

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】

固態成像器件及其驅動方法，以及電子裝置

SOLID-STATE IMAGING DEVICE, DRIVING METHOD

THEREFOR, AND ELECTRONIC APPARATUS

【相關申請案之交叉參考】

本申請案主張2014年3月17日申請之日本優先專利申請案JP 2014-053667之權利，該案之全部內容以引用方式併入本文中。

【技術領域】

本發明係關於一種固態成像器件及其之一驅動方法，以及一電子裝置，且特定言之係關於能夠實施其中可執行相位差偵測及影像產生之兩者之一像素的固態成像器件及其驅動方法，以及電子裝置。

【先前技術】

作為一成像器件中之一焦點調整方法，已知藉由一相位差系統及一對比系統之焦點偵測。根據相位差系統，可高速調整焦點，但必須分離偵測一相位差之一感測器與一影像偵測感測器。在另一方面，根據對比系統，藉由往返移動一焦點位置並藉由使用一函數評估來自一成像元件的一信號調整一焦點。由於可藉由成像元件偵測焦點位置，故不必提供與影像偵測感測器分離之一感測器，且因此可容易地小型化成像器件。然而，存在之一缺點係一焦點速度可係緩慢的。

鑒於此，提出一影像表面相位差系統，其中經組態以藉由相位差系統偵測一焦點之一像素嵌入在一成像元件中(例如，參考PTL 1至PTL 3)。

例如，PTL 1揭示其中一種在成像元件內部之一預定位置處提供

藉由部分屏蔽來自光之像素而形成之一焦點偵測像素之組態。根據PTL 1之方法，儘管焦點偵測之精確度較高，然而由於難以使用焦點偵測像素之一信號產生一影像而產生一缺陷像素。此外，焦點偵測像素之高密度配置可與缺陷密度相矛盾。

在另一方面，PTL 2揭示一種其中一像素內部包含兩個分開的光電轉換單元之組態。一單個像素中之焦點偵測之精確度低於藉由部分屏蔽光之焦點偵測之精確度；但在利用組態產生一影像之情況下，由於單個像素中之焦點偵測僅讀取兩個光電轉換單元之一組合信號，故不產生缺陷像素。

根據PTL 2中之組態，在利用來自一像素內部之兩個光電轉換單元之信號產生影像時將信號組合在一起，且因此將一像素內部之兩個光電轉換單元連接至一浮動擴散(FD)單元。由於針對兩個光電轉換單元最佳化FD單元之容量，故若在僅使用光電轉換單元之一者之情況下偵測焦點，則一信號量減小且一S/N比率降低。相比之下，在偵測焦點之時間，當針對光電轉換單元之一者最佳化FD單元之容量時，一動態範圍減小且對應於一經接收光量之像素信號可未被接收。

此外，根據PTL 1及PTL 2之像素組態之任一者，在偵測焦點之時間可自一像素內部之僅一光電轉換單元獲得信號。鑒於此，存在其中將一記憶體單元提供在一像素內部之兩個光電轉換單元之各者中之一技術(例如，參考PTL 3)。

[引用列表]

[專利文獻]

[PTL 1]

JP 2013-157883 A

[PTL 2]

JP 2001-83407 A

[PTL 3]

JP 2007-243744 A

【發明內容】

[技術問題]

然而，在其中將記憶體單元提供在一像素內部之兩個光電轉換單元之各者中之情況下，可擴大一電路大小。

本發明係在上述情況之考量下進行，且係關於實施其中使用一更簡單結構執行相位差偵測及影像產生之兩者之一像素。

[問題解決方案]

一種根據本發明之一第一態樣之固態成像器件，其中二維地配置成一矩陣形狀之複數個像素之各者包含一第一光電轉換單元及一第二光電轉換單元，該第一光電轉換單元及第二光電轉換單元之兩者經組態以光電轉換經由一微透鏡進入之光，該固態成像器件包含：一第一讀取電路，其經組態以讀取第一光電轉換單元處產生之一電荷；一第二讀取電路，其經組態以讀取第二光電轉換單元處產生之一電荷；及一電晶體，其經組態以將包含在第一讀取電路中之一第一電荷保持單元連接至包含在第二讀取電路中之一第二電荷保持單元。

在一種根據本發明之一第二態樣之用於一固態成像器件之驅動方法中，該固態成像器件具有複數個像素之各者，該複數個像素之各者二維地配置成一矩陣形狀且包含一第一光電轉換單元及一第二光電轉換單元，該第一光電轉換單元及第二光電轉換單元之兩者經組態以光電轉換經由一微透鏡進入之光，且該固態成像器件包含：一第一讀取電路，其經組態以讀取第一光電轉換單元處產生之一電荷；一第二讀取電路，其經組態以讀取第二光電轉換單元處產生之一電荷；及一電晶體，其經組態以將包含在第一讀取電路中之一第一電荷保持單元連接至包含在第二讀取電路中之一第二電荷保持單元，且在將像素用

作為一影像產生像素之情況下，電晶體將第一電荷保持單元連接至第二電荷保持單元，且在將像素用作為一焦點偵測像素之情況下，電晶體分離第一電荷保持單元與第二電荷保持單元。

一種根據本發明之一第三態樣之電子裝置，其包含其中二維地配置成一矩陣形狀之複數個像素之各者包含一第一光電轉換單元及一第二光電轉換單元之一固態成像器件，第一光電轉換單元及第二光電轉換單元之兩者經組態以光電轉換經由一微透鏡進入之光，且該固態成像器件包含：一第一讀取電路，其經組態以讀取第一光電轉換單元處產生之一電荷；一第二讀取電路，其經組態以讀取第二光電轉換單元處產生之一電荷；及一電晶體，其經組態以將包含在第一讀取電路中之一第一電荷保持單元連接至包含在第二讀取電路中之一第二電荷保持單元。

根據本發明之第一至第三態樣，二維地配置成一矩陣形狀之複數個像素之各者包含一第一光電轉換單元及一第二光電轉換單元，第一光電轉換單元及第二光電轉換單元之兩者經組態以光電轉換經由一微透鏡進入之光，藉由一第一讀取電路讀取第一光電轉換單元處產生之一電荷，藉由一第二讀取電路讀取第二光電轉換單元處產生之一電荷，且藉由電晶體連接包含在第一讀取電路中之第一電荷保持單元及包含在第二讀取電路中之第二電荷保持單元。

固態成像器件及電子裝置可由獨立器件形成或可係併入至一不同器件之模組。

[發明之有利效應]

根據本發明之第一至第三態樣，可使用一更簡單結構實施其中執行相位差偵測及影像產生之兩者之一像素。

應注意，此處陳述之效應不限於此且可係本發明中陳述之效應之任一者。

【圖式簡單說明】

圖1係圖解說明根據本發明之一實施例之一固態成像器件之一示意組態之一圖式。

圖2係圖解說明一基本像素之一例示性電路組態之一圖式。

圖3係圖解說明固態成像器件之一像素陣列單元中之一第一像素電路組態之一圖式。

圖4A及圖4B係圖解說明像素驅動之實例之時序圖。

圖5係圖解說明一正面照明類型之一固態成像器件中之一像素之一橫截面組態之一圖式。

圖6係圖解說明一背面照明類型之一固態成像器件中之一像素之一橫截面組態之一圖式。

圖7係圖解說明固態成像器件之一像素陣列單元中之一第二像素之一電路組態之一圖式。

圖8係圖解說明固態成像器件之像素陣列單元中之一第三像素之一電路組態之一圖式。

圖9係用於描述第三像素電路組態中之像素操作之一例示性圖式。

圖10係用於描述第三像素電路組態中之像素操作之一例示性圖式。

圖11係圖解說明固態成像器件之像素陣列單元中之一第四像素電路組態之一圖式。

圖12係用於描述第四像素電路組態中之像素操作之一例示性圖式。

圖13係用於描述第四像素電路組態中之像素操作之一例示性圖式。

圖14係用於描述FD加法運算之一圖式。

圖15係圖解說明固態成像器件之像素陣列單元中之一第五像素電路組態之一圖式。

圖16係圖解說明固態成像器件之像素陣列單元中之一第六像素電路組態之一圖式。

圖17A至圖17C係圖解說明固態成像器件之例示性基板組態之圖式。

圖18係圖解說明根據本發明之一實施例之為一電子裝置之一成像器件之一例示性組態之一方塊圖。

【實施方式】

將描述執行本發明之實施例(此後稱為實施例)。應注意，將按以下順序提供一描述。

1. 固態成像器件之例示性示意組態
2. 根據第一實施例之像素電路組態(橫向連接FD單元之第一組態)
3. 根據第二實施例之像素電路組態(橫向連接FD單元之第二組態)
4. 根據第三實施例之像素電路組態(垂直連接FD單元之第一組態)
5. 根據第四實施例之像素電路組態(垂直連接FD單元之第二組態)
6. 根據第五實施例之像素電路組態(橫向且垂直連接FD單元之第一組態)
7. 根據第六實施例之像素電路組態(具有由四個像素共用之讀取電路之組態)
8. 電子裝置之例示性應用

- [1. 固態成像器件之例示性示意組態]

圖1係圖解說明根據本發明之一實施例之一固態成像器件之一示意組態之一圖式。

圖1中之一固態成像器件1包含(例如)作為一半導體之其上提供其中像素2配置成一二維陣列之一像素陣列單元3及一周邊中之一周邊電路之使用矽(Si)之一半導體基板12。舉例而言，周邊電路單元包含一垂直驅動電路4、一行信號處理電路5、一水平驅動電路6、一輸出電路7、及一控制電路8。

控制電路8接收用以命令一輸入時脈、一操作模式及類似物之資料，且亦輸出諸如固態成像器件1之內部資訊之資料。更明確言之，控制電路8基於一垂直同步信號、一水平同步信號、及一主時脈產生一時脈信號及一控制信號，該時脈信號及控制信號係垂直驅動電路4、行信號處理電路5、水平驅動電路6等之操作之一基礎。此外，控制電路8將經產生之時脈信號及控制信號輸出至垂直驅動電路4、行信號處理電路5、水平驅動電路6等。

垂直驅動電路4由(例如)一位移暫存器形成且選擇一預定像素驅動導線10並將一脈衝供應至選定像素驅動導線10以驅動像素2，藉此驅動每列之像素2。更明確言之，垂直驅動電路4在垂直方向上循序選擇性地掃描像素陣列單元3之每列之各自像素2，且行信號處理電路5基於各像素2之一光電轉換單元處根據一經接收光量而產生之一信號電荷經由一垂直信號線9供應一像素信號。

行信號處理電路5安置在像素2之各行中且每像素行將諸如雜訊移除之信號處理施加至自包含在一列中之像素2輸出之信號。例如，行信號處理電路5施加諸如相關雙重取樣(CDS)之信號處理以移除像素獨有之固定型樣雜訊，及施加AD轉換。

水平驅動電路6由(例如)一位移暫存器形成且循序輸出水平掃描脈衝，藉此循序選擇行信號處理電路5之各者並使行信號處理電路5之

各者將一像素信號輸出至一水平信號線11。

輸出電路7將信號處理施加至經由水平信號線11自各自行信號處理電路5循序供應之信號，並輸出信號。輸出電路7可施加(例如)僅緩衝，且可施加黑階調整、行變動校正、各種種類之數位信號處理等。一輸入輸出終端13與外部交換信號。

如上文所述般組態之固態成像器件1係稱為行A/D系統之一CMOS影像感測器，其中每像素行配置經組態以執行CDS處理及A/D轉換處理之行信號處理電路5。

[目前像素電路之基本電路]

其次，將描述固態成像器件1之像素陣列單元3內部之一像素電路。然而，在那之前，將描述係根據本發明之一實施例之像素電路之一基礎之一基本像素之一電路組態。

圖2係圖解說明基本像素之一例示性電路組態之一圖式。

基本像素包含作為一光電轉換單元之一光電二極體41、一傳送電晶體42、一浮動擴散(FD)單元43、一重設電晶體44、一放大電晶體45、及一選擇電晶體46。

光電二極體41根據一經接收光量產生一電荷(信號電荷)並累積電荷。光電二極體41具有一陽極端子接地及經由傳送電晶體42連接至FD單元43之一陰極端子。

傳送電晶體42在一傳送信號TRG接通時讀取光電二極體41處產生之電荷，並將電荷傳送至FD單元43。

FD單元43保持自光電二極體41讀取之電荷。重設電晶體44在一重設信號RST接通且累積在FD單元43中之電荷放電至一汲極(恆定電壓源Vdd)時重設FD單元43之電位。

放大電晶體45輸出對應於FD單元43之電位之一像素信號。更明確言之，放大電晶體45與作為經由垂直信號線9連接之一恆定電流源

之一負載MOS (未圖解說明)一起構成一源極隨耦電路，且指示對應於FD單元43中累積之電荷之一位準之一像素信號係經由選擇電晶體46自放大電晶體45輸出至垂直信號線9。

選擇電晶體46在一選擇信號SEL選擇一基本像素時接通，並將基本像素之像素信號經由垂直信號線9輸出至行信號處理電路5。透過其傳輸傳送信號TRG、選擇信號SEL、及重設信號RST之各自控制線對應於圖1中之像素驅動導線10。

如上所述，一般言之，各像素包含相對於一光電二極體41之傳送電晶體42、FD單元43、重設電晶體44、放大電晶體45、選擇電晶體46之各者。

[2. 根據第一實施例之像素電路組態]

相比之下，圖3係圖解說明固態成像器件1之一像素陣列單元3中之一第一像素電路組態之一圖式。

根據圖3中之像素陣列單元3，圖式中垂直相鄰安置之光電二極體61及傳送電晶體62之兩者共用一讀取電路，該讀取電路由一FD單元63、一重設電晶體64、一放大電晶體65、及一選擇電晶體66形成。將FD單元63之容量設定為(例如)可由一光電二極體61獲得之一電荷量。

此外，在圖3之像素陣列單元3中，安置一FD連接電晶體67以連接圖式中橫向排列(列方向)之各自FD單元63。

一像素2內部包含橫向相鄰且在圖式中由一虛線圍繞之兩個電晶體61。更明確言之，固態成像器件1之像素電路具有一組態，在該組態中將兩個光電二極體61安置在各像素2中，且藉由FD連接電晶體67接通/關閉保持兩個光電二極體61處產生之電荷的兩個FD單元63之間之連接。

在圖3中，將安置在一像素內部之兩個光電二極體61及傳送電晶

體分別區分為一光電二極體61A及傳送電晶體62A，及一光電二極體61B及一傳送電晶體62B。

此外，將分別由垂直相鄰之兩個光電二極體61A及傳送電晶體62A共用之FD單元63、重設電晶體64、放大電晶體65、選擇電晶體66、及FD連接電晶體67之各者分別定義為一FD單元63C、一重設電晶體64C、一放大電晶體65C、一選擇電晶體66C、及一FD連接電晶體67C。

此外，將分別由垂直相鄰之兩個光電二極體61B及傳送電晶體62B共用之FD單元63、重設電晶體64、放大電晶體65、選擇電晶體66，及FD連接電晶體67之各者分別定義為一FD單元63D、一重設電晶體64D、一放大電晶體65D、一選擇電晶體66D，及一FD連接電晶體67D。

光電二極體61、傳送電晶體62、FD單元63、重設電晶體64、放大電晶體65、及選擇電晶體66具有與上文描述之基本像素之光電二極體41、傳送電晶體42、FD單元43、重設電晶體44、放大電晶體45、及選擇電晶體46之功能相同之功能。

在傳送電晶體62中，沿列方向每一像素列安置一傳送控制線81，且經由傳送控制線81將傳送信號TRG供應至傳送電晶體62。在重設電晶體64中，沿列方向每兩像素列安置一重設控制線82，且經由重設控制線82將重設信號RST供應至重設電晶體64。在選擇電晶體66中，沿列方向每兩像素列安置一選擇控制線83，且經由選擇控制線83將選擇信號SEL供應至選擇電晶體66。

在FD連接電晶體67中，沿一行方向每像素行安置兩個FD連接控制線84X，且經由FD連接控制線84X將一FD連接信號FDX供應至FD連接電晶體67。在一像素中亦對應於兩個光電二極體61安置垂直信號線9之兩者。

在圖3中，圖解說明位於像素陣列單元3之一左上角處之一第一行之四列處的四個像素 2_{11} 至 2_{14} ，且將待供應至像素陣列單元3內部之各自像素列中之傳送電晶體62的傳送信號TRG區分為對應於像素2之陣列之傳送信號TRG1、TRG2、TRG3、TRG4.....。

對於包含在像素陣列單元3內部之重設電晶體64及選擇電晶體66，相對於垂直相鄰之兩個光電二極體61A安置其中之各者。因此，將分別供應至各自重設電晶體64及選擇電晶體66之重設信號RST及選擇信號SEL區分為重設信號RST1、RST3、(RST5).....及選擇信號SEL1、SEL3、(SEL5)等。

在每一像素中分別在橫向方向上安置包含在像素陣列單元3內部之兩個FD連接電晶體67，且因此將供應至各自FD連接電晶體67之FD連接信號FDX區分為FD連接信號FDX1-1、FDX1-2、(FDX2-1)、(FDX2-2)等。

每像素對應於兩個讀取電路安置垂直信號線9之兩者，且因此將垂直信號線區分為垂直信號線9A及9B。

例如，在四個像素 2_{11} 至 2_{14} 之中，在將 2_{12} 用作為焦點偵測像素之情況下，藉由FD連接信號FDX1-1關閉位於兩個FD單元63C及63D之間的FD連接電晶體67C，該兩個FD單元63C及63D保持藉由安置在一像素內部之兩個光電二極體61A及61B產生之電荷。因此，分離兩個FD單元63C及63D。

在另一方面，若將 2_{12} 用作為一影像產生像素，則藉由FD連接信號FDX1-1接通位於FD單元63C及63D之間的FD連接電晶體67C，FD單元63C及63D保持藉由安置在一像素內部之兩個光電二極體61A及61B產生之電荷。因此，連接兩個FD單元63C及63D。

在其中將像素 2_{12} 用作為焦點偵測像素且光電二極體61B之容量可變化之情況下，可將FD連接電晶體67D連接至一相鄰像素 2_{22} 中之FD

單元63C (未圖解說明)。

如在稍後描述之圖5中所圖解說明，包含在一像素內部之兩個光電二極體61A及61B經形成使得一光接收區域(例如)在垂直方向上或在橫向方向上分成兩部分。在其中將像素2用作為焦點偵測像素之情況下，由於在一像素內部之不同位置中形成兩個光電二極體61A及61B，故可引起自兩個光電二極體61A及61B產生之一影像上之一偏移。自影像上之上述偏移計算一相位偏移量，並計算一散焦量。接著，調整(移動)一成像擷取透鏡，藉此實現自動聚焦。

[驅動像素2]

圖4A及圖4B係圖解說明驅動圖3中圖解說明之四個像素 2_{11} 至 2_{14} 中的像素 2_{12} 之實例之時序圖。

圖4A係其中將像素 2_{12} 用作為影像產生像素之情況，且圖4B係其中將像素 2_{12} 用作為焦點偵測像素之情況。應注意，除像素 2_{12} 之外之其他像素2之情況相同。

在其中選擇像素 2_{12} 之自時間 t_1 至時間 t_4 之一時段期間，設定像素 2_{12} 之選擇信號SEL1較高，並接通像素 2_{12} 之兩個選擇電晶體66C及66D。

此外，在其中選擇像素 2_{12} 之時段期間，初始設定像素 2_{12} 之重設信號RST1較高達自時間 t_2 之一預定時段，並接通像素 2_{12} 之兩個重設電晶體64C及64D。藉由此，重設像素 2_{12} 之兩個FD單元63C及63D之電位。

之後，設定像素 2_{12} 之傳送信號RST2較高達自時間 t_3 之一預定時段，並接通像素 2_{12} 之兩個傳送電晶體62A及62B。藉由此，分別將像素 2_{12} 之兩個光電二極體61A及61B中累積之電荷傳送至對應FD單元63C及63D。在傳送時段期間，接通像素 2_{12} 之兩個選擇電晶體66C及66D。因此，將傳送至FD單元63C及63D之電荷轉換成電壓信號並經

由選擇電晶體66C及66D自放大電晶體65C及65D輸出至垂直信號線9A及垂直信號線9B。

上述操作與其中將像素 2_{12} 用作為影像產生像素及用作為焦點偵測像素之兩種情況下之操作相同。

FD連接信號FDX1-1在其中將像素 2_{12} 用作為影像產生像素與用作為焦點偵測像素之情況之間不同。將FD連接信號FDX1-1供應至位於其中安置在像素 2_{12} 內部之兩個光電二極體61A及61B處產生之電荷的兩個FD單元63C及63D之間的FD連接電晶體67C。

更明確言之，在其中將像素 2_{12} 用作為影像產生像素之情況下，在其中選擇像素 2_{12} 之時段期間接通位於連接至像素 2_{12} 內部之兩個光電二極體61A及61B之兩個FD單元63C及63D之間的FD連接電晶體67C，如圖4A中圖解說明。

在另一方面，在其中將像素 2_{12} 用作為焦點偵測像素之情況下，在其中選擇像素 2_{12} 之時段期間關閉位於連接至像素 2_{12} 內部之兩個光電二極體61A及61B之兩個FD單元63C及63D之間的FD連接電晶體67C，如圖4B中圖解說明。

同時自垂直信號線9A及垂直信號線9B輸出像素 2_{12} 內部之光電二極體61A處獲得之像素信號及像素 2_{12} 內部之光電二極體61B處獲得之像素信號。

在其中將像素 2_{12} 用作為影像產生像素之情況下，由於藉由FD連接電晶體67C將像素信號組合在一起，故將像素 2_{12} 內部之光電二極體61A處獲得之像素信號及光電二極體61B處獲得之像素信號處理為相同像素信號。

在另一方面，在其中將像素 2_{12} 用作為焦點偵測像素之情況下，由於藉由FD連接電晶體67C分離像素信號，故將像素 2_{12} 內部之光電二極體61A處獲得之像素信號及光電二極體61B處獲得之像素信號處理

為分離像素信號(相位差信號)。

根據本發明之第一像素電路組態，在其中將像素2用作為焦點偵測像素之情況下，可同時輸出分開之兩個光電二極體61A及61B處之各自像素信號。此外，在其中將像素2用作為影像產生像素之情況下，可輸出藉由連接分開之兩個光電二極體61A及61B而獲得之一影像信號。

因此，由於可將像素2用於焦點偵測及影像產生之兩個目的，故焦點偵測像素2不同於其中自光部分屏蔽像素之焦點偵測像素之類型而在一影像產生時不變成一缺陷像素。

在將像素2用作為影像產生像素之情況下，連接並同時使用兩個讀取電路。此擴大一有效電晶體大小，藉此實現減小一源極隨耦放大器之雜訊。此外，可經由垂直信號線9A及垂直信號線9B之兩者藉由使用分離行信號處理電路5 (A/D轉換單元)減小電路雜訊。

此外，將FD單元63之容量最佳設定用於可藉由一光電二極體61獲得之電荷量。因此，在其中將像素2用作為焦點偵測像素及用作為影像產生像素之兩種情況下，FD單元63之容量最佳。換而言之，根據本發明之第一像素電路組態，可實現保障像素信號之動態範圍及改良S/N比率之兩者。

同時，在將像素2用作為焦點偵測像素之情況下，可執行控制使得一像素內部之光電二極體61之僅一者為節省功率消耗之目的以相同於其中自光部分屏蔽像素之焦點偵測像素之方式接收光。在此情況下，藉由接通FD連接電晶體67C連接相同像素內部之一未經使用之FD單元63，且可變化容量。此外，在稍後描述之圖3及圖7之一連接方法中，在變化容量之情況下，必須單獨提供傳送電晶體62A及62B之傳送控制線81，且將分別供應至傳送電晶體62A及62B之傳送信號TRG分成(例如) TRG1A、TRG1B、TRG2A、TRG2B等。

[像素之橫截面組態圖式]

圖5係圖解說明固態成像器件1中之像素2之一橫截面組態之一圖式。

在固態成像器件1中，如圖5中圖解說明，(例如)兩個n型半導體區域102A及102B相對於形成於n型半導體基板12上之一p型半導體區域(p-井) 101而形成於各像素2中。兩個n型半導體區域102A及102B分別藉由與p型半導體區域101之p-n接面構成光電二極體61A及61B。

構成FD單元63C或63D之一n型半導體區域103形成於p型半導體區域101之一上部側介面表面上之一像素邊界處。

此外，傳送電晶體62A之一閘極電極104由(例如) n型半導體區域102A與n型半導體區域103之間的半導體基板12之一上部表面上的多晶矽形成。以相同方式，傳送電晶體62B之閘極電極104由(例如) n型半導體區域102B與n型半導體區域103之間的半導體基板12之一上部表面上的多晶矽形成。

在待變成FD單元63C或63D之n型半導體區域103之上，經組態以避免入射光自其它相鄰像素洩漏之一像素間屏蔽膜105由諸如鎢(W)、鋁(Al)、或銅(Cu)之一金屬膜形成。

例如，一紅色(R)、綠色(G)、或藍色(B)之一彩色濾光器107係在具有一平坦上部表面之一絕緣層106之上部側上使用(例如)氮化物膜(SiN)、氮氧化物膜(SiON)、氧化物膜(SiO₂)、及類似物形成，且一晶片上透鏡108係在彩色濾光器107之上部側上形成。彩色濾光器107之紅色(R)、綠色(G)、或藍色(B)配置成(例如)一拜耳(Bayer)陣列，但亦可根據其他排列方法配置。彩色濾光器107係藉由使用包含諸如著色劑及一染料之顏料之光敏樹脂執行旋塗而形成。晶片上透鏡108由諸如一苯乙烯樹脂、一丙烯酸樹脂、一苯乙烯-丙烯酸共聚物樹脂、或一矽氧烷系樹脂之樹脂材料形成。

除了圖5中圖解說明之橫截面部分，重設電晶體64C及64D、放大電晶體65C及65D、選擇電晶體66C及66D、及FD連接電晶體67C及67D在垂直方向上形成於(例如)像素間區域中。

如上文描述，固態成像器件1可由其中光自其上形成一像素電晶體之半導體基板12之一正表面側進入的一正面照明類型之固態成像器件形成。

此外，如圖6中所圖解說明，固態成像器件1可由其中光自相對於其上形成像素電晶體之半導體基板12之正表面側之背表面側進入的一背面照明類型之固態成像器件形成。

在圖6中圖解說明之背面照明類型之固態成像器件1之橫截面組態圖式中，半導體基板12為一p型基板，且構成光電二極體61A及61B之n型半導體區域102A及102B及構成FD單元63C及63D之n型半導體區域103形成於p型半導體基板12內部。

此外，傳送電晶體62A及62B形成於p型半導體基板12之正表面側上且由一絕緣層109覆蓋。在另一方面，像素間屏蔽膜105及絕緣層106形成於p型半導體基板12之背表面側上，且紅色(R)、綠色(G)、或藍色(B)之彩色濾光器107及晶片上透鏡108形成於p型半導體基板12之上部側(圖6之下部側上)上。

[3. 根據第二實施例之像素電路組態]

圖7係圖解說明一固態成像器件1之一像素陣列單元3中之一第二像素電路組態之一圖式。

在圖7中，藉由相同元件符號指示對應於圖3中圖解說明之一第一像素電路組態之組件之組件。因此，在第二像素電路之一描述中僅描述不同於第一像素電路組態之特點。亦將此同樣應用於下文中之其他像素電路組態。

根據圖3中圖解說明之第一像素電路組態，沿一行方向(垂直方

向)配置經組態以將一FD連接信號FDX供應至一FD連接電晶體67之一FD連接控制線84X。相比之下，根據圖7中圖解說明之第二像素電路組態，沿一列方向(水平方向)配置經組態以將一FD連接信號FDY供應至FD連接電晶體67之一FD連接控制線84Y。

在將一像素2用作為一焦點偵測像素之情況下，難以同時接通橫向相鄰之FD連接電晶體67C及67D。因此，根據第二像素電路組態，FD連接控制線84Y之兩者經安置並交替連接至相鄰FD連接電晶67以便可不同地控制橫向相鄰之FD連接電晶體67。

[4. 根據第三實施例之像素電路組態]

圖8係圖解說明一固態成像器件1之一像素陣列單元3中之一第三像素電路組態之一圖式。

根據上文描述之第一及第二像素電路，安置一FD連接電晶體67以使橫向排列之各自FD單元63互相連接。相比之下，根據第三像素電路，安置FD連接電晶體67以使垂直排列之各自FD單元63互相連接，如圖8中所圖解說明。此外，一像素2中包含在一垂直方向上對準之光電二極體61A及61B。

例如，經由一FD連接電晶體67E連接一像素 2_{12} 之保持一光電二極體61A處產生之一電荷的一FD單元63C及像素 2_{12} 之保持另一光電二極體61B處產生之一電荷的一FD單元63D。經由沿列方向配置之一FD連接控制線84Y將一FD連接信號FDY1供應至像素 2_{12} 之FD連接電晶體67E。

此外，(例如)經由像素 2_{13} 之一FD連接電晶體67F連接其中一像素 2_{13} 之一光電二極體61A處產生一電荷的一FD單元63D及其中像素 2_{13} 之另一光電二極體61B (未圖解說明)處產生一電荷的一FD單元63C (未圖解說明)。經由FD連接控制線84Y將一FD連接信號FDY3供應至像素 2_{13} 之FD連接電晶體67F。

根據上文描述之第三像素電路組態，在其中將像素 2_{12} 用作為一影像產生像素之情況下，(例如)接通FD連接電晶體67E且同時讀取像素 2_{12} 之光電二極體61A處產生之電荷及光電二極體61B處產生之電荷，如圖9中所圖解說明。

同時，根據圖9中之一實例，藉由使用一放大電晶體65C及一放大電晶體65D之兩者讀取，但亦可僅自放大電晶體65C及放大電晶體65D之一者讀取像素 2_{12} 之光電二極體61A處產生之電荷及光電二極體61B處產生之電荷。

相比之下，在其中將像素 2_{12} 用作為一焦點偵測像素之情況下，將像素 2_{12} 之光電二極體61A處產生之電荷通過FD單元63C、放大電晶體65C、及一選擇電晶體66C輸出至一垂直信號線9，如圖10中藉由一粗實線指示。

此外，將像素 2_{12} 之光電二極體61B處產生之電荷通過FD單元63D、放大電晶體65D、及一選擇電晶體66D輸出至垂直信號線9，如圖10中藉由一粗虛線指示。

因此，由於將兩電荷輸出至相同垂直信號線9，故必須在分離時段執行讀取光電二極體61A之一信號電荷及讀取光電二極體61B之一信號電荷。

[5. 根據第四實施例之像素電路組態]

現在，圖11係圖解說明一像素電路組態之一圖式，其中在其中安置一FD連接電晶體67以使垂直排列之各自FD單元63互相連接之情況下，同時執行讀取一光電二極體61A之一信號電荷及讀取一光電二極體61B之一信號電荷。

換而言之，圖11係圖解說明一固態成像器件1之一像素陣列單元3中之一第四像素電路組態之一圖式。

根據第四像素電路組態，每像素行安置兩個垂直信號線9C及

9D。將一放大電晶體65C經由一選擇電晶體66C連接至垂直信號線9C，且將一放大電晶體65D經由一選擇電晶體66D連接至垂直信號線9D。

因此，根據第四像素電路組態，甚至在其中將像素 2_{12} 用作為一焦點偵測像素之情況下，如圖12中圖解說明，可同時讀取光電二極體61A之一信號電荷及光電二極體61B之一信號電荷，且因此可實現高速讀取。

在其中安置FD連接電晶體67以使類似第三及第四像素電路組態垂直排列之各自FD單元63互相連接之情況下，可藉由同時連接複數個連續FD單元63而使每像素之FD單元63之容量變化 Q 次($Q = 1、2、3、……$)，如圖13中圖解說明。可在將一像素2用作為焦點偵測像素及用作為一影像產生像素之兩種情況下利用變化FD容量。

此外，如圖14中所圖解說明，可將在一垂直方向上相鄰之複數個相同彩色像素之像素信號在FD單元63處相加，且接著藉由同時接通垂直方向上相鄰之複數個相同彩色像素之傳送電晶體62並同時連接複數個連續FD單元63而輸出該等像素信號。

[6. 根據第五實施例之像素電路組態]

圖15係圖解說明一固態成像器件1之一像素陣列單元3中之一第五像素電路組態之一圖式。

第五像素電路組態具有一組態，在該組態中FD連接電晶體67E及67F進一步添加至圖3中圖解說明之一第一像素電路組態，使得可在垂直方向上進一步連接各自FD單元63。

例如，經由FD連接電晶體67E連接一像素 2_{12} 之保持一光電二極體61A處產生之一電荷的一FD單元63C及像素 2_{13} 之保持光電二極體61A處產生之一電荷的一FD單元63C。

以相同方式，經由FD連接電晶體67E連接一像素 2_{12} 之保持一光

電二極體61B處產生之一電荷的一FD單元63D及一像素 2_{13} 之保持光電二極體61B處產生之一電荷的一FD單元63D。經由一FD連接控制線84Y將一FD連接信號FDY1供應至像素 2_{12} 與像素 2_{13} 之間的FD連接電晶體67E。

經由FD連接電晶體67F亦將一像素 2_{14} 之保持一光電二極體61A處產生之一電荷的FD單元63C及保持一光電二極體61B處產生之一電荷的FD單元63D分別連接至一像素 2_{15} (未圖解說明)之保持一光電二極體61A處產生之一電荷的FD單元63C及保持一光電二極體61B處產生之一電荷的FD單元63D。經由FD連接控制線84Y將一FD連接信號FDY3供應至像素 2_{14} 與像素 2_{15} 之間的FD連接電晶體67F。

根據圖15中圖解說明之第五像素電路組態，一FD連接電晶體67C接通/關閉一像素內部之保持兩個光電二極體61A及61B之經累積電荷的兩個FD單元63C及63D之間的連接。因此，取決於將一像素2用作為一影像產生像素或用作為一焦點偵測像素而接通/關閉FD連接電晶體67C。

在另一方面，一FD連接電晶體67D接通/關閉保持在一列方向上相鄰之像素2之經累積電荷之FD單元63之間的連接。因此，在對在行方向上相鄰之複數個像素2之像素信號執行FD加法之情況下或在變化FD容量之情況下接通FD連接電晶體67D。

此外，FD連接電晶體67E及67F接通/關閉保持在一行方向上相鄰之像素2之經累積電荷之FD單元63之間的連接。因此，在對在行方向上相鄰之複數個像素2之像素信號執行FD加法之情況下或在變化FD容量之情況下接通FD連接電晶體67E及67F。

[7. 根據第六實施例之像素電路組態]

在上文描述之第一至第五實施例中，已給定(例如)其中由相鄰兩個像素共用由一FD單元63、一重設電晶體64、一放大電晶體65、及

一選擇電晶體66形成之一讀取電路之一描述。

然而，關於本發明之一技術亦可具有其中可由三個或三個以上之相鄰像素共用讀取電路之一組態。

圖16係圖解說明一固態成像器件1之一像素陣列單元3中之一第六像素電路組態之一圖式。

根據圖16中之第六像素電路組態，由在一垂直方向上相鄰之四個像素共用一讀取電路。其他組件相同於上文所描述之一第一實施例中之組件。

根據關於上文描述之本發明之第一至第六像素電路組態，在將一像素2用於焦點偵測及影像產生之兩種情況下難以產生一缺陷像素，其係因為在一像素內部提供兩個光電二極體61且可藉由不同讀取電路讀取分別產生之電荷。

在將像素2用作為一焦點偵測像素之情況下，可將分開之光電二極體61A及61B之像素信號用作為相位差信號。因此，可最小化一電路大小增加且亦可以高密度配置焦點偵測像素。

此外，由於可將對應於光電二極體61安置之FD單元63連接至在垂直方向上、在橫向方向上或在兩個方向上相鄰之FD單元63，故可變化FD單元63之容量。

同時，根據上文描述之實例，已描述設定FD單元63之容量最佳用於可藉由一光電二極體61獲得之一電荷量。然而，在將電荷相對於一光電二極體61保持在藉由FD連接電晶體67連接之複數個FD單元63處之前提條件之情況下，可設定FD單元63之容量小於可藉由一光電二極體61獲得之電荷量。更明確言之，可將可藉由一光電二極體61獲得之電荷量與可藉由一FD單元63保持之電荷量之間之一比率設定為光電二極體61:FD單元63 = 1:1，或光電二極體61:FD單元63 = Q:1 (Q = 2、3、4、.....之任一者)。

根據關於本發明之第一至第六電路組態，FD單元63之容量之自由度可因其中可將對應於光電二極體61提供之FD單元63連接至相鄰其他FD單元63之組態而增大。例如，在一經接收光量較小時，本發明技術可藉由使用連接以減小FD單元63之容量以增大轉換效率而使用，且在經接收光量較大時，本發明技術可藉由連接複數個FD單元63以增大容量並擴大一動態範圍而使用。

此外，可將安置在一像素2內部之兩個光電二極體61A及61B之間的電荷量之一比率代替光電二極體61A:光電二極體61B = 上文描述之1:1設定為光電二極體61A:光電二極體61B = Q:1 (Q為大於零之一正實數)。

此外，在其中可(諸如)在攝影一移動影像或以一實時取景(live view)模式攝影時接受一經擷取影像之一低解析度之情況下，可藉由使用FD單元63連接相鄰像素2執行讀取。因此，可藉由對複數個像素之像素信號執行FD加法而獲得一相加信號。通常，在藉由執行像素細化產生具有一低解析度之一影像之情況下，可發生疊紋或類似物，但可藉由產生藉由FD加法獲得之相加信號而減少疊紋或類似物。此外，相較於FD處之加法之外之類比加法或數位加法，像素信號之FD加法在功率消耗及處理速度方面更有利。

同時，已描述根據上文描述之各自實施例的像素2之電路組態具有基於其中循序產生電荷且每像素列藉由光電二極體61累積電荷之一滾動快門系統的電路組態。然而，電路組態可具有一全部像素同時讀取系統(全域快門方法)，藉此將一第二傳送電晶體及一第二電荷保持單元添加在傳送電晶體62與FD單元63之間，在像素陣列單元3內部之所有像素處執行曝光操作，將電荷暫時保持在第二電荷保持單元處直至讀取開始，且每列執行讀取。

[固態成像器件之例示性基板組態]

如圖17A中所圖解說明，圖1中之固態成像器件1包含一半導體基板12，半導體基板12上形成：一像素區域121，其上排列複數個像素2；一控制電路122，其經組態以控制像素2；及一邏輯電路123，其包含用於一像素信號之一信號處理電路。

然而，如圖17B中所圖解說明，固態成像器件1可具有其中層壓由像素區域121及控制電路122形成之一第一半導體基板131及由邏輯電路123形成之一第二半導體基板132之一組態。藉由(例如)一通孔或Cu-Cu金屬接合電連接第一半導體基板131及第二半導體基板132。

或者，如圖17C中所圖解說明，固態成像器件1可具有其中層壓由僅像素區域121形成之一第一半導體基板141及由控制電路122及邏輯電路123形成之一第二半導體基板142之一組態。藉由(例如)一通孔或Cu-Cu金屬接合電連接第一半導體基板141及第二半導體基板142。

[8. 電子裝置之例示性應用]

本發明之技術之應用不限於固態成像器件。更明確言之，本發明之技術可應用於在一影像擷取單元(光電轉換單元)處使用一固態成像器件之所有電子裝置，例如，諸如一數位相機及一攝影機之成像器件、具有一成像功能之一可攜式終端器件、在一影像讀取單元處使用一固態成像器件之一影印機等等。固態成像器件可由一晶片形成，且亦可具有一類模組形式，該形式具有其中一體封裝一成像單元及一信號處理單元或一光學系統之一成像功能。

圖18係圖解說明根據本發明之一實施例之為電子裝置之成像器件之一例示性示意組態之一方塊圖。

圖18中之一成像器件200包含：一光學單元201，其由(例如)一群組之透鏡形成；一固態成像器件(成像器件) 202，其中採用圖1中之固態成像器件1；及一數位信號處理器(DSP)電路203，其係一相機信號處理電路。此外，成像器件200亦包含一圖框記憶體204、一顯示器單

元205、一記錄單元206、一操作單元207、及一電源單元208。DSP電路203、圖框記憶體204、顯示器單元205、記錄單元206、操作單元207、及電源單元208經由一匯流排線209互相連接。

光學單元201獲取來自一物件之入射光(影像光)並在固態成像器件202之一成像區域上形成一影像。固態成像器件202每像素將藉由光學單元201形成於成像區域上之入射光之一光量轉換成一電信號，並將該電信號輸出為一像素信號。作為固態成像器件202，圖1中之固態成像器件1（更明確言之，具有一小型化電路大小之固態成像器件），在將像素2用於焦點偵測及影像產生時，可在不產生任何缺陷像素之情況下藉由接通/關閉兩個FD單元63之間之連接而使用。

顯示器單元205可由(例如)一面板類型顯示器單元(諸如一液晶面板及一有機場致發光(EL)面板)形成，且經組態以顯示藉由固態成像器件202成像之一移動影像或一靜止影像。記錄單元206將藉由固態成像器件202成像之移動影像或靜止影像記錄在諸如一硬碟及一半導體記憶體之一記錄媒體中。

操作單元207根據一使用者之操作發出關於包含在成像器件200中之各種類型之功能之一操作命令。電源單元208適宜地將係DSP電路203、圖框記憶體204、顯示器單元205、記錄單元206、及操作單元207之操作電源之各種種類之電力供應給以上供應目標。

如上文描述，藉由將根據上文描述實施例之固態成像器件1用作為固態成像器件202，可以高密度配置焦點偵測像素，且可在不產生一缺陷像素之情況下擷取影像。因此，可改良成像器件200（諸如一攝影機、一數位相機、及進一步用於如一行動電話之一行動裝置之一相機模組)中之經擷取影像之品質。

根據上文描述之實例，已對其中一第一導電類型係p型，一第二導電類型係n型，且一電子係一信號電荷之固態成像器件提供一描

述。然而，可將本發明之技術應用於其中將一正電洞用作為信號電荷之一固態成像器件。換而言之，上文描述之各自半導體區域可由具有其中第一導電類型係n型且第二導電類型係p型之相反導電類型之半導體區域形成。

此外，可將根據本發明之一實施例之技術應用於不僅經組態以偵測並擷取可見光之一入射光量之分佈作為一影像的固態成像器件，且亦可應用於經組態以偵測並擷取諸如一紅外線、一X射線或一粒子之入射光量之分佈作為一影像之一固態成像器件，且在一廣泛意義上，可應用於經組態以偵測並擷取諸如壓力或電容之其他物理量之分佈作為一影像之固態成像器件之全部(物理量分佈偵測裝置)，諸如一指紋偵測感測器。

本發明之實施例不限於上述實施例，但在不脫離本發明之主旨之範疇內可進行各種種類之修改。

例如，可採用與上文描述之複數個實施例部分或整個組合在一起之一實施例。

此外，本說明書中陳述之效應僅為實例且不限於此，且因此可包含除本說明書中陳述之效應之外之一效應。

應注意，本發明亦可具有以下組態。

(1)

一種固態成像器件，其中二維地配置成一矩陣形狀之複數個像素之各者包含一第一光電轉換單元及一第二光電轉換單元，該第一光電轉換單元及該第二光電轉換單元之兩者經組態以光電轉換經由一微透鏡進入之光，該固態成像器件包含：

一第一讀取電路，其經組態以讀取第一光電轉換單元處產生之一電荷；

一第二讀取電路，其經組態以讀取第二光電轉換單元處產生之

一電荷；及

一電晶體，其經組態以將包含在第一讀取電路中之一第一電荷保持單元連接至包含在第二讀取電路中之一第二電荷保持單元。

(2)

根據上述(1)之固態成像器件，其中在將像素用作為一影像產生像素之情況下，電晶體將第一電荷保持單元連接至第二電荷保持單元；且在將像素用作為一焦點偵測像素之情況下，電晶體分離第一電荷保持單元與第二電荷保持單元。

(3)

根據上述(1)或(2)之固態成像器件，其中在其中將像素用作為焦點偵測像素之情況下，同時執行藉由第一讀取電路讀取第一光電轉換單元之電荷及藉由第二讀取電路讀取第二光電轉換單元之電荷。

(4)

根據上述(1)至(3)之任一者之固態成像器件，其中由其他相鄰像素之一或多者之光電轉換單元共用第一讀取電路及第二讀取電路之各者。

(5)

根據上述(4)之固態成像器件，其中由複數個其他相鄰像素之光電轉換單元共用第一讀取電路及第二讀取電路之各者。

(6)

根據上述(1)至(5)之任一者之固態成像器件，其中沿一行方向安置經組態以控制電晶體之一控制線。

(7)

根據上述(1)至(5)之任一者之固態成像器件，其中沿一列方向安置經組態以控制電晶體之一控制線。

(8)

根據上述(1)至(7)之任一者之固態成像器件，其中採用一背面照明類型。

(9)

根據上述(1)至(7)之任一者之固態成像器件，其中採用一正面照明類型。

(10)

根據上述(1)至(9)之任一者之固態成像器件，其包含其中同時在複數個像素處執行曝光操作，且每列執行讀取之一電路組態。

(11)

根據上述(1)至(10)之任一者之固態成像器件，其具有其中層壓至少由其上排列複數個像素之一像素區域形成之一第一半導體基板及至少由經組態以處理自像素輸出之一像素信號之一邏輯電路形成之一第二半導體基板之一組態。

(12)

一種用於一固態成像器件之驅動方法，其中二維地配置成一矩陣形狀之複數個像素之各者包含一第一光電轉換單元及一第二光電轉換單元，該第一光電轉換單元及該第二光電轉換單元之兩者經組態以光電轉換經由一微透鏡進入之光，該固態成像器件包含：

一第一讀取電路，其經組態以讀取第一光電轉換單元處產生之一電荷；

一第二讀取電路，其經組態以讀取第二光電轉換單元處產生之一電荷；及

一電晶體，其經組態以將包含在第一讀取電路中之一第一電荷保持單元連接至包含在第二讀取電路中之一第二電荷保持單元，

其中在將像素用作為一影像產生像素之情況下，電晶體將第一電荷保持單元連接至第二電荷保持單元；且在將像素用作為一焦點偵

測像素之情況下，電晶體分離第一電荷保持單元與第二電荷保持單元。

(13)

一種包含一固態成像器件之電子裝置，其中二維地配置成一矩陣形狀之複數個像素之各者包含一第一光電轉換單元及一第二光電轉換單元，該第一光電轉換單元及該第二光電轉換單元之兩者經組態以光電轉換經由一微透鏡進入之光，該固態成像器件包含：

一第一讀取電路，其經組態以讀取第一光電轉換單元處產生之一電荷；

一第二讀取電路，其經組態以讀取第二光電轉換單元處產生之一電荷；及

一電晶體，其經組態以將包含在第一讀取電路中之一第一電荷保持單元連接至包含在第二讀取電路中之一第二電荷保持單元。

【符號說明】

1	固態成像器件
2	像素
2 ₁₁	像素
2 ₁₂	像素
2 ₁₃	像素
2 ₁₄	像素
2 ₁₅	像素
2 ₁₆	像素
2 ₁₇	像素
2 ₁₈	像素
2 ₂₁	像素
2 ₂₂	像素

2 ₂₃	像素
3	像素陣列單元
4	垂直驅動電路
5	行信號處理電路
6	水平驅動電路
7	輸出電路
8	控制電路
9	垂直信號線
9A	垂直信號線
9B	垂直信號線
9C	垂直信號線
9D	垂直信號線
10	像素驅動導線
11	水平信號線
12	半導體基板
13	輸入輸出終端
41	光電二極體
42	傳送電晶體
43	浮動擴散(FD)單元
44	重設電晶體
45	放大電晶體
46	選擇電晶體
61A	光電二極體
61B	光電二極體
62A	傳送電晶體
62B	傳送電晶體

63C	浮動擴散(FD)單元
63D	浮動擴散(FD)單元
64C	重設電晶體
64D	重設電晶體
65C	放大電晶體
65D	放大電晶體
66C	選擇電晶體
66D	選擇電晶體
67C	浮動擴散(FD)連接電晶體
67D	浮動擴散(FD)連接電晶體
67E	浮動擴散(FD)連接電晶體
67F	浮動擴散(FD)連接電晶體
81	傳送控制線
82	重設控制線
83	選擇控制線
84X	浮動擴散(FD)連接控制線
84Y	浮動擴散(FD)連接控制線
101	p型半導體區域(p-井)
102A	n型半導體區域
102B	n型半導體區域
103	n型半導體區域
104	閘極電極
105	像素間屏蔽膜
106	絕緣層
107	彩色濾光器
108	晶片上透鏡

109	絕緣層
121	像素區域
122	控制電路
123	邏輯電路
131	第一半導體基板
132	第二半導體基板
141	第一半導體基板
142	第二半導體基板
200	成像器件
201	光學單元
202	固態成像器件/成像器件
203	數位信號處理器(DSP)電路
204	圖框記憶體
205	顯示器單元
206	記錄單元
207	操作單元
208	電源單元
209	匯流排線
t1	時間
t2	時間
t3	時間
t4	時間
FDX	浮動擴散(FD)連接信號
FDX1-1	浮動擴散(FD)連接信號
FDX1-2	浮動擴散(FD)連接信號
FDY	浮動擴散(FD)連接信號

FDY1	浮動擴散(FD)連接信號
FDY3	浮動擴散(FD)連接信號
G	綠色
R	紅色
RST	重設信號
RST1	重設信號
RST3	重設信號
RST5	重設信號
RST7	重設信號
SEL	選擇信號
SEL1	選擇信號
SEL3	選擇信號
SEL5	選擇信號
SEL7	選擇信號
TRG	傳送信號
TRG1	傳送信號
TRG2	傳送信號
TRG3	傳送信號
TRG4	傳送信號
TRG5	傳送信號
TRG6	傳送信號
TRG7	傳送信號
TRG8	傳送信號
Vdd	恆定電壓源

※ 申請案號：

※ 申請日：

※IPC 分類：H04N5/3745; G03B13/36

【發明名稱】

固態成像器件及其驅動方法，以及電子裝置

SOLID-STATE IMAGING DEVICE, DRIVING METHOD

THEREFOR, AND ELECTRONIC APPARATUS

【中文】

可使用一更簡單結構實施其中執行相位差偵測及影像產生之兩者之一像素。

二維地配置成一矩陣形狀之複數個像素之各者包含一第一光電轉換單元及一第二光電轉換單元，該第一光電轉換單元及該第二光電轉換單元之兩者經組態以光電轉換經由一微透鏡進入之光。一第一讀取電路讀取該第一光電轉換單元處產生之一電荷，且一第二讀取電路讀取該第二光電轉換單元處產生之一電荷。一電晶體將包含在該第一讀取電路中之一第一電荷保持單元連接至包含在該第二讀取電路中之一第二電荷保持單元。本發明技術可應用於例如偵測一相位差之一固態成像器件。

【英文】

A pixel in which both phase difference detection and image generation are performed can be implemented with a more simple structure.

Each of a plurality of pixels two-dimensionally arranged in a matrix shape includes a first photoelectric conversion unit and a second photoelectric conversion unit both configured to photoelectrically convert light entering via one micro lens. A first reading circuit reads an electric charge generated at the first photoelectric conversion unit and a second reading circuit reads an electric charge generated at the second photoelectric conversion unit. A transistor connects a first electric charge holding unit included in the first reading circuit to a second electric charge holding unit included in the second reading circuit. The present technology is applicable to, for example, a solid-state imaging device that detects a phase difference.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 3 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

2 ₁₁	像素
2 ₁₂	像素
2 ₁₃	像素
2 ₁₄	像素
9A	垂直信號線
9B	垂直信號線
61A	光電二極體
61B	光電二極體
62A	傳送電晶體
62B	傳送電晶體
63C	浮動擴散(FD)單元
63D	浮動擴散(FD)單元
64C	重設電晶體
64D	重設電晶體
65C	放大電晶體
65D	放大電晶體
66C	選擇電晶體
66D	選擇電晶體
67C	浮動擴散(FD)連接電晶體
67D	浮動擴散(FD)連接電晶體
81	傳送控制線
82	重設控制線
83	選擇控制線

84X	浮動擴散(FD)連接控制線
FDX1-1	浮動擴散(FD)連接信號
FDX1-2	浮動擴散(FD)連接信號
RST1	重設信號
RST3	重設信號
SEL1	選擇信號
SEL3	選擇信號
TRG1	傳送信號
TRG2	傳送信號
TRG3	傳送信號
TRG4	傳送信號

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

(無)

$$\frac{1}{\downarrow}$$

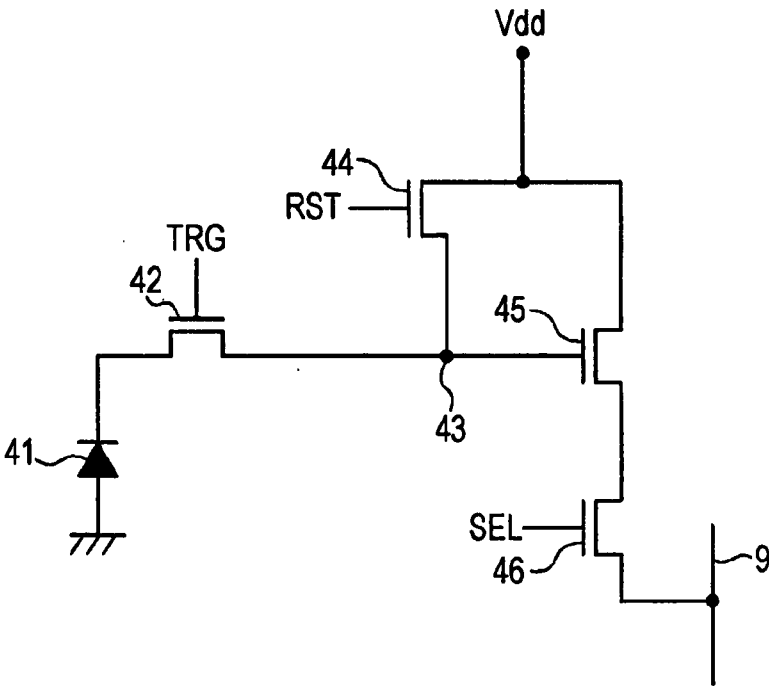



圖 2

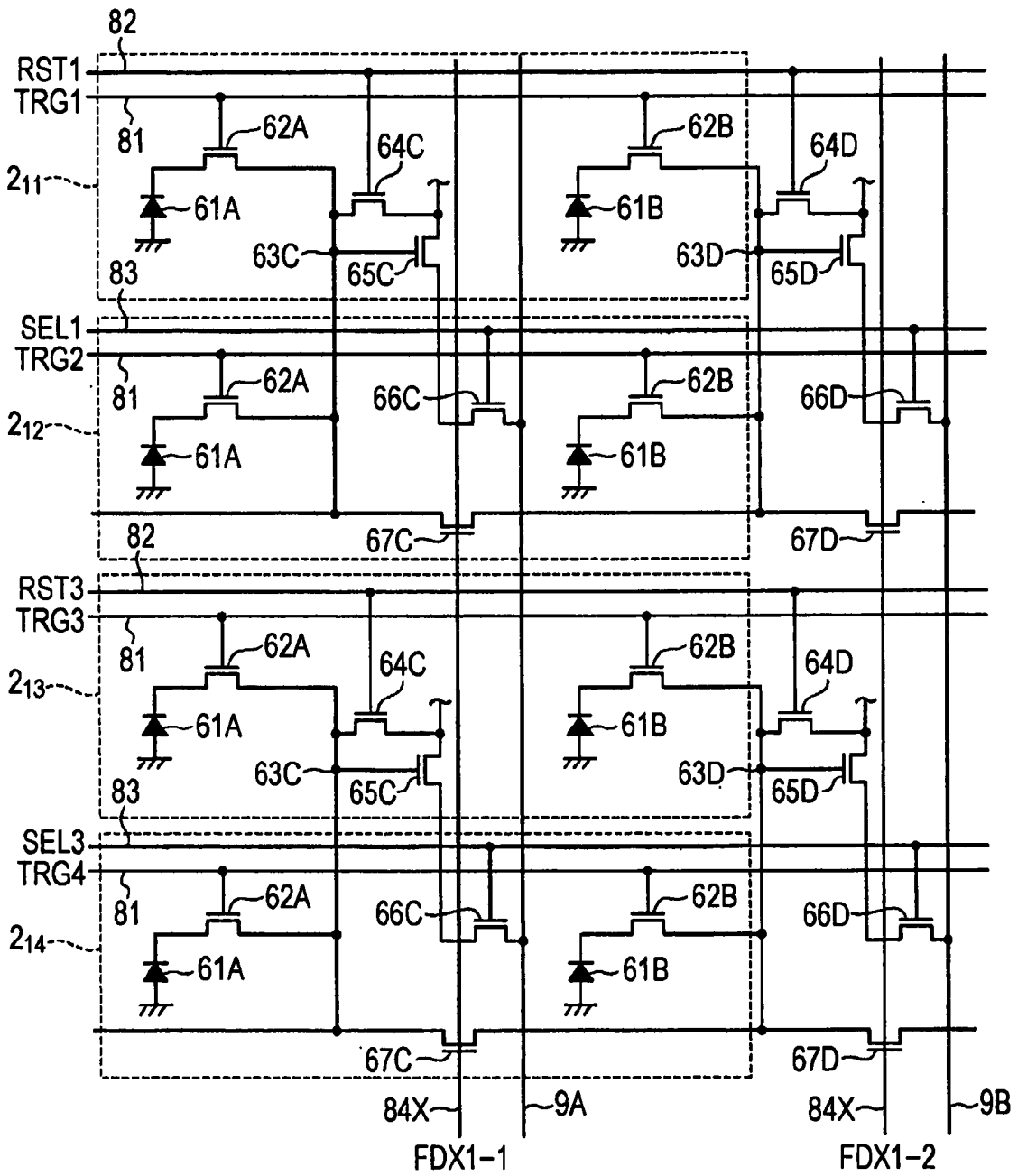


圖 3

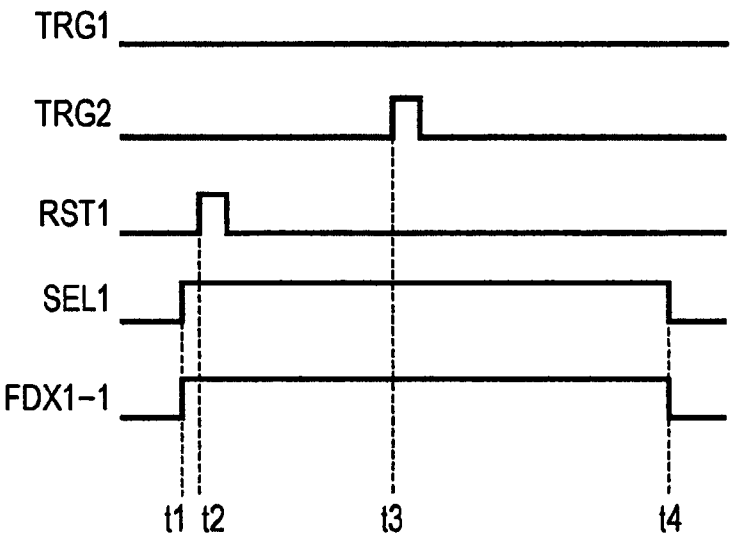


圖 4A

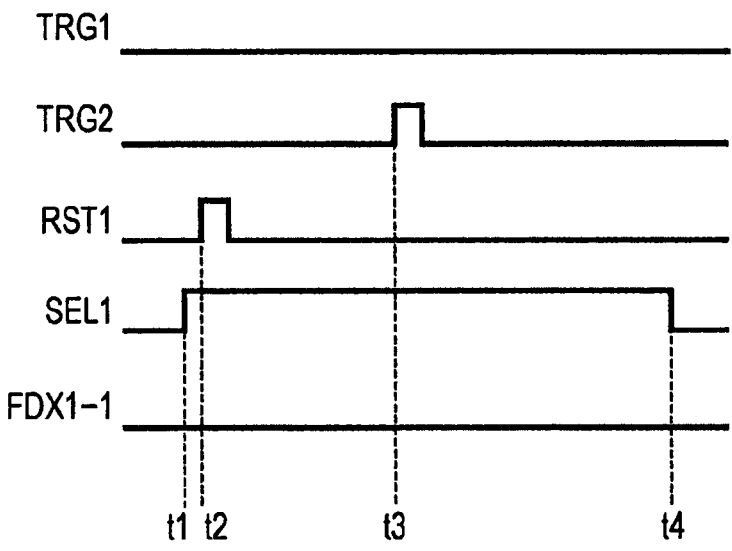


圖 4B

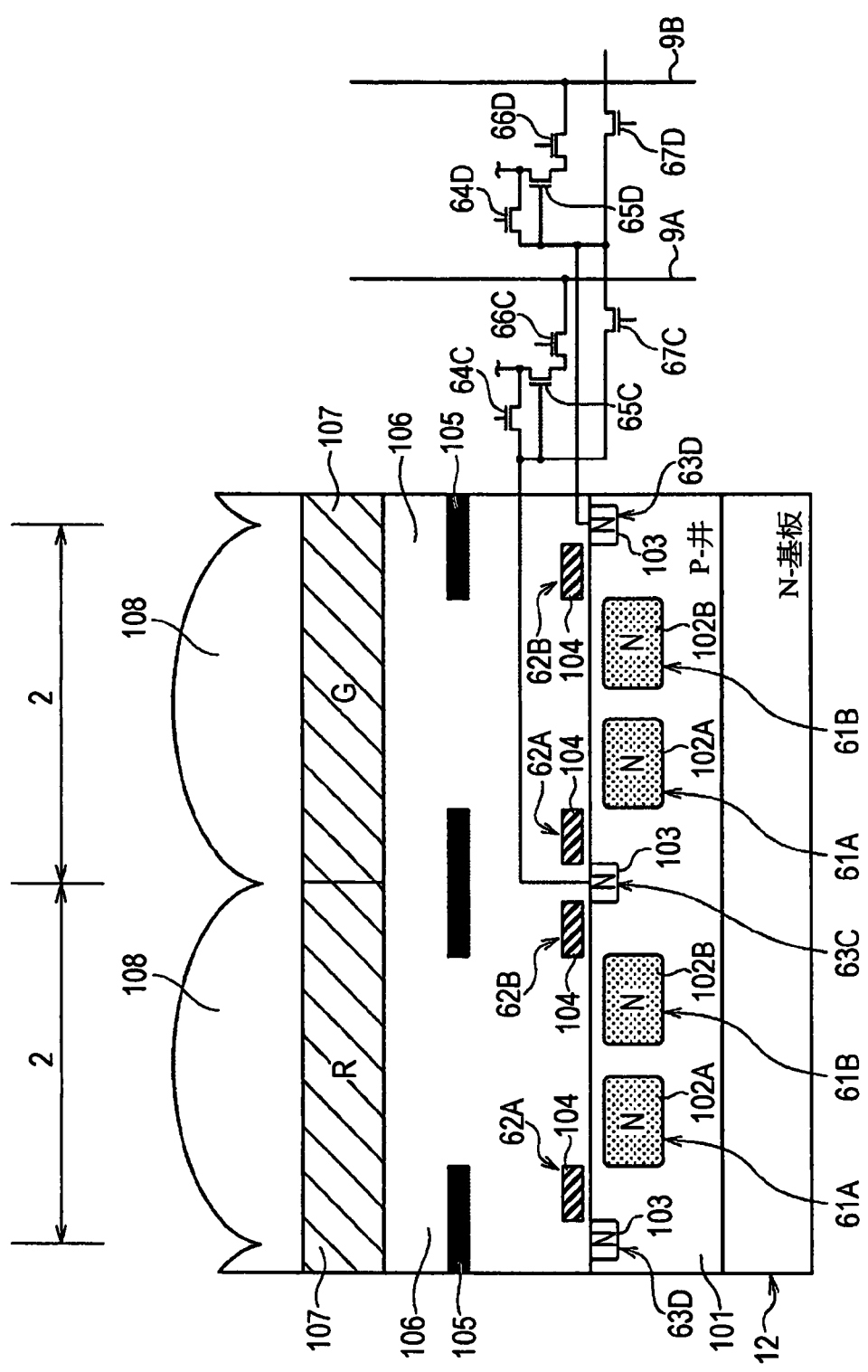


圖 5



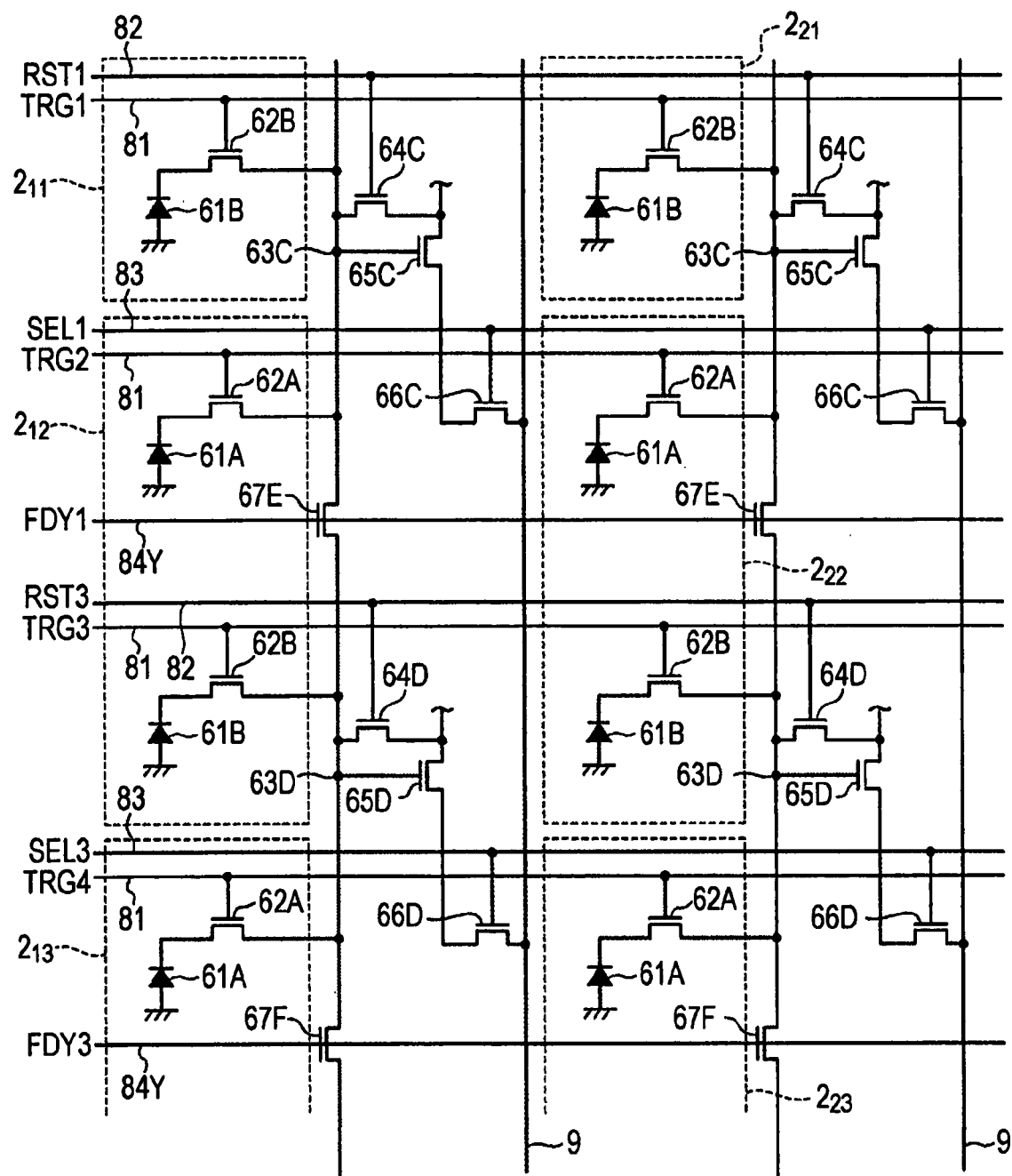


圖 8

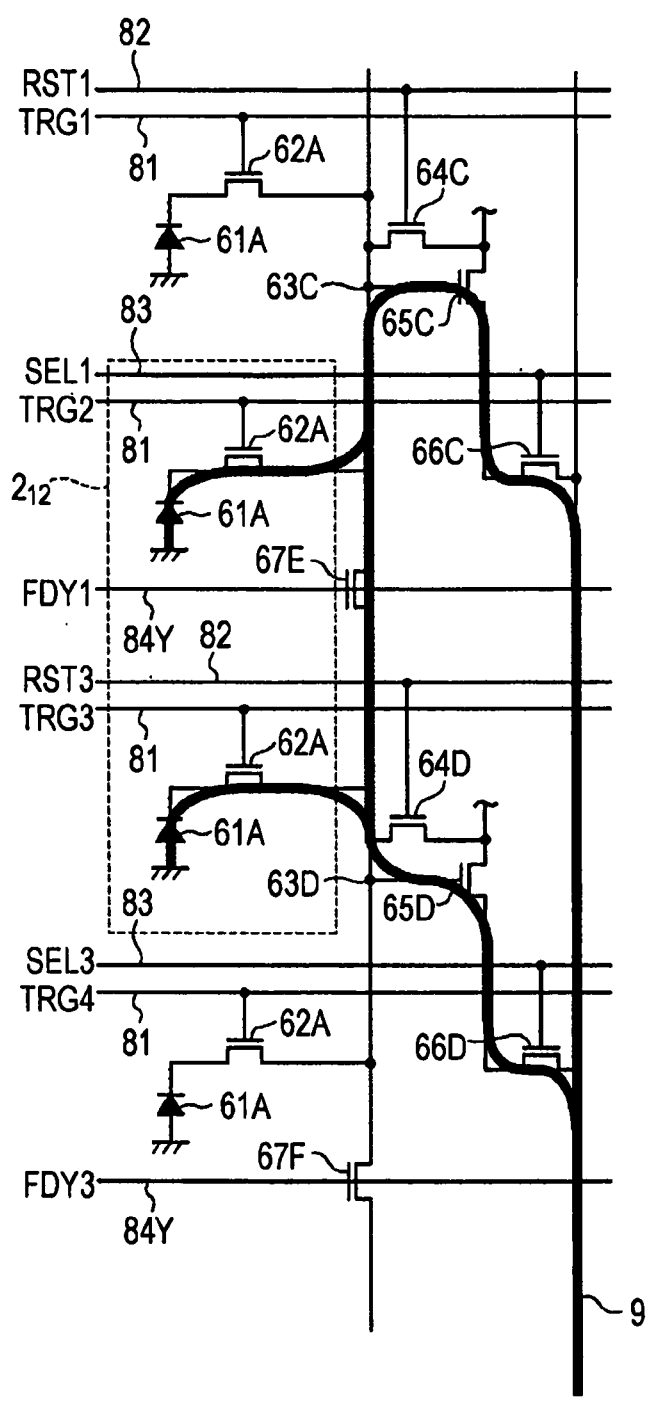


圖 9

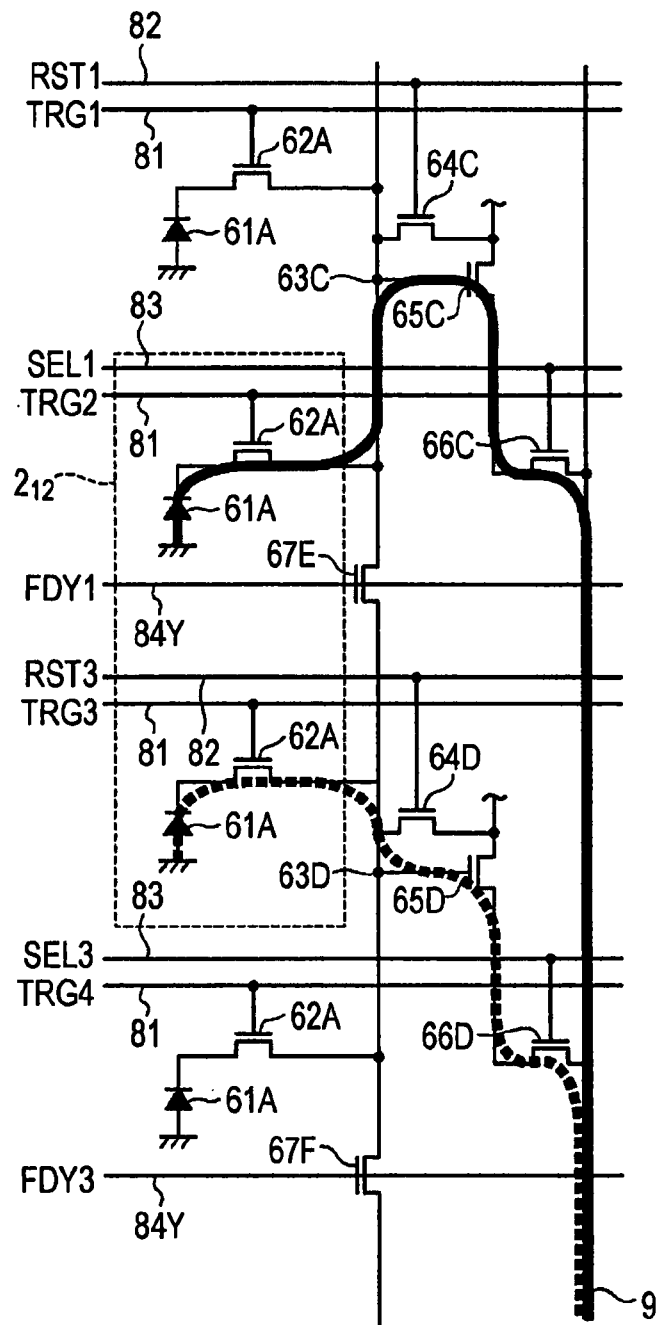


圖 10

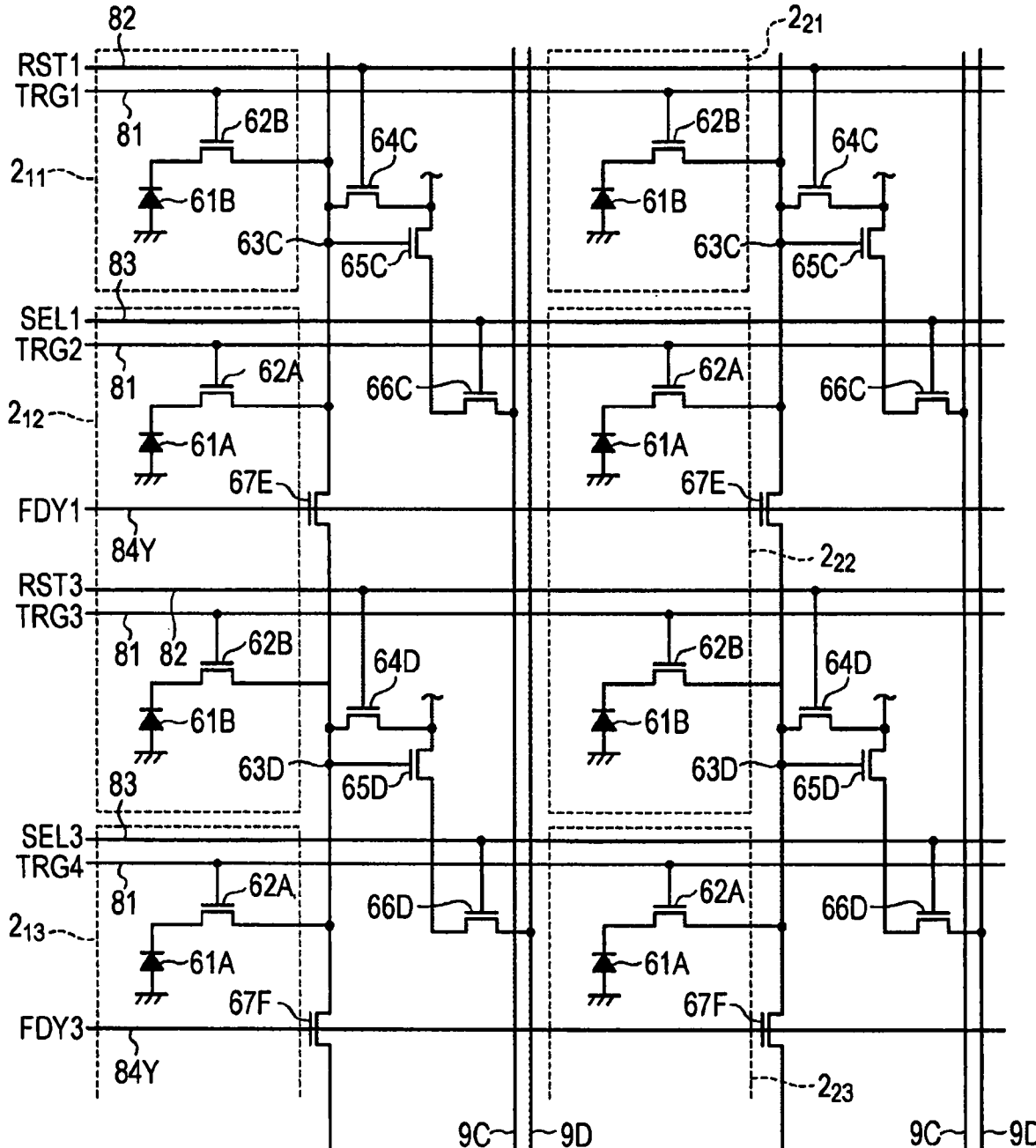


圖 11

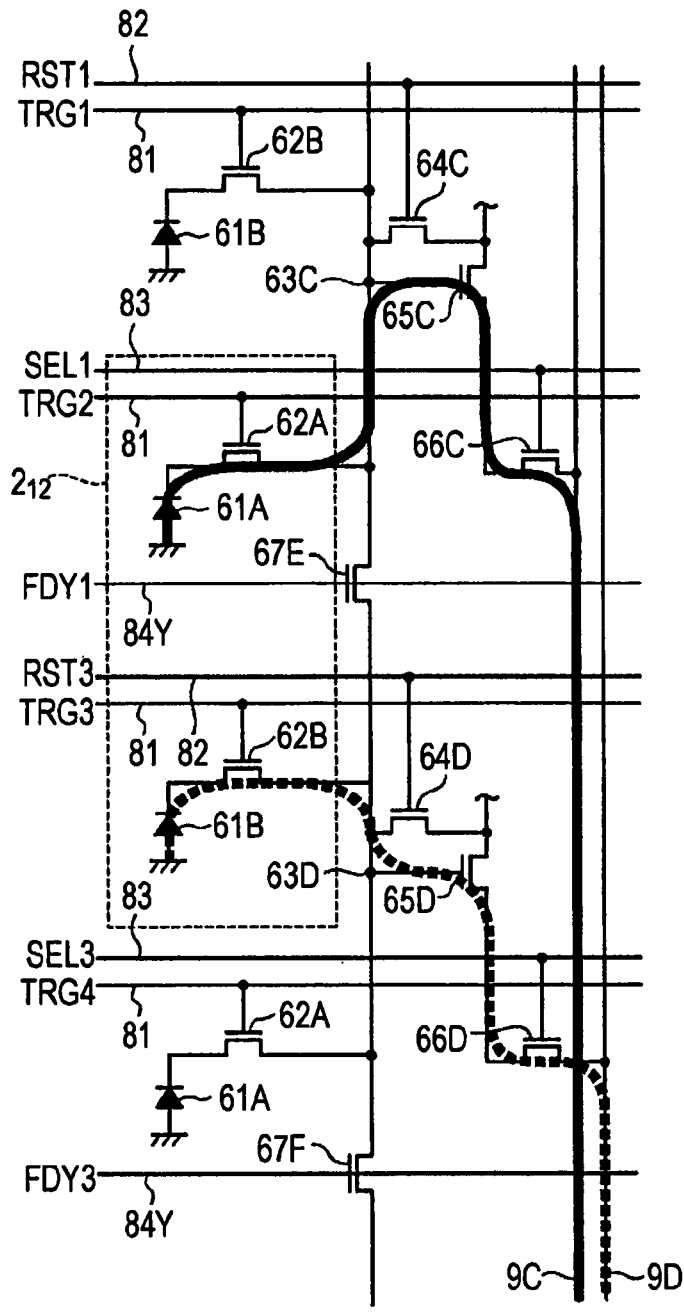


圖 12

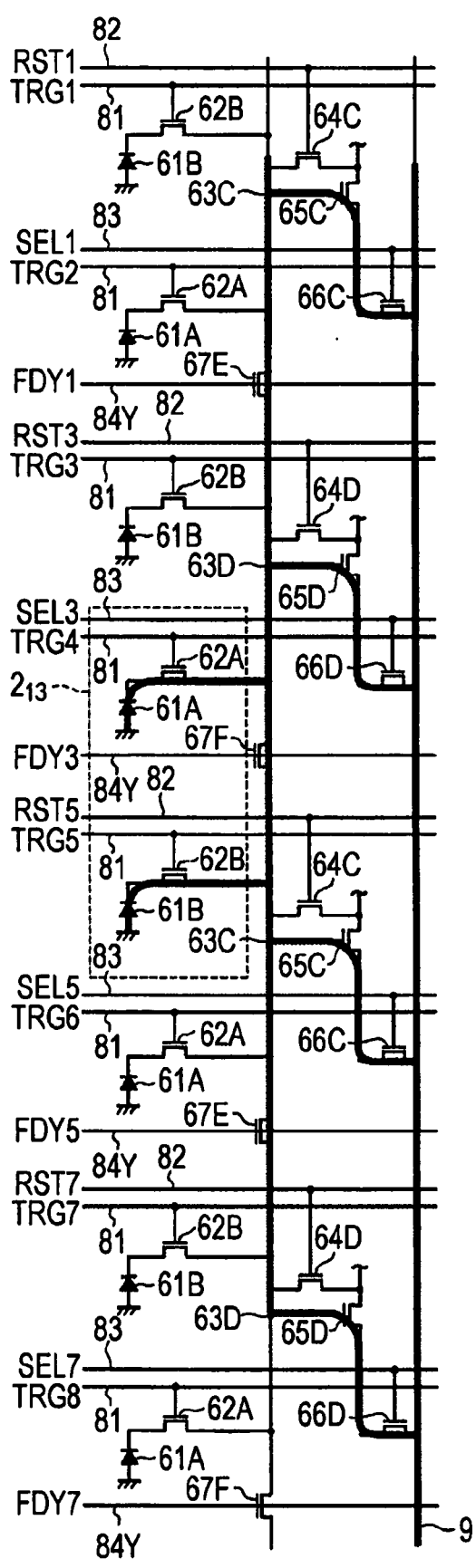


圖 13

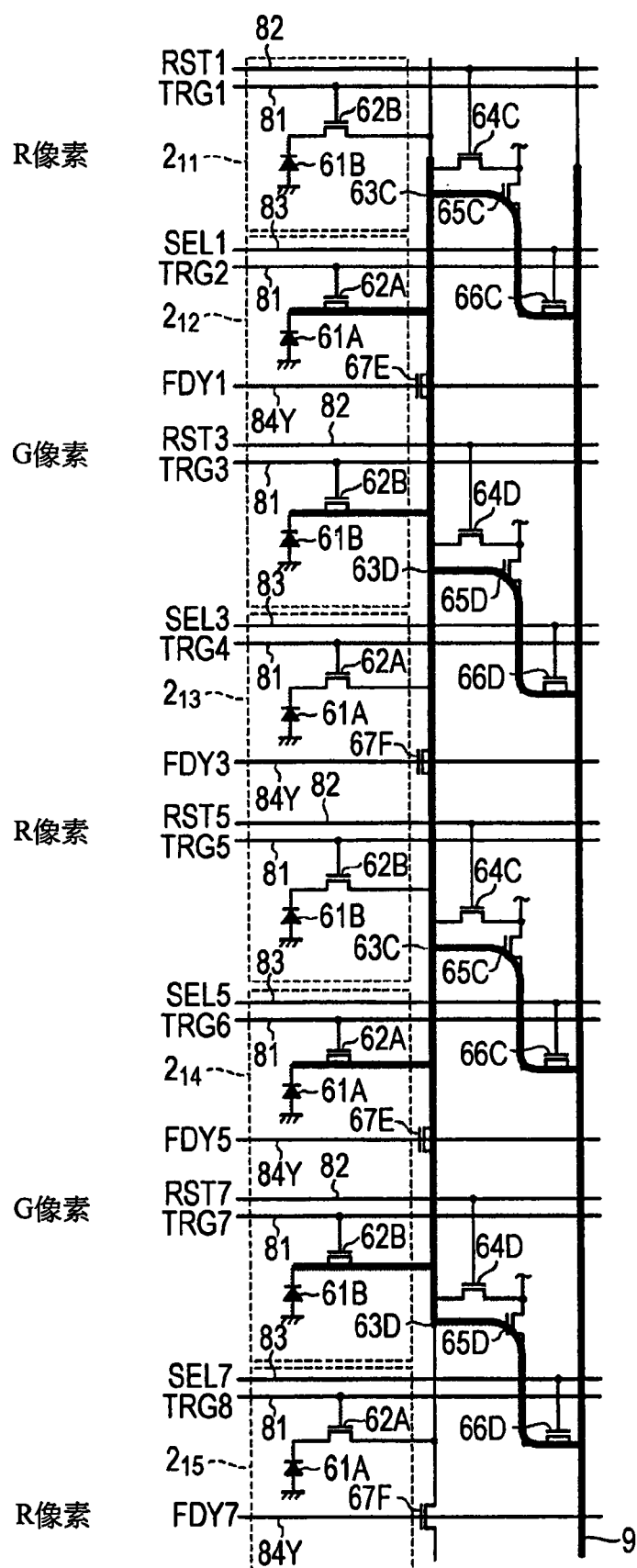


圖 14

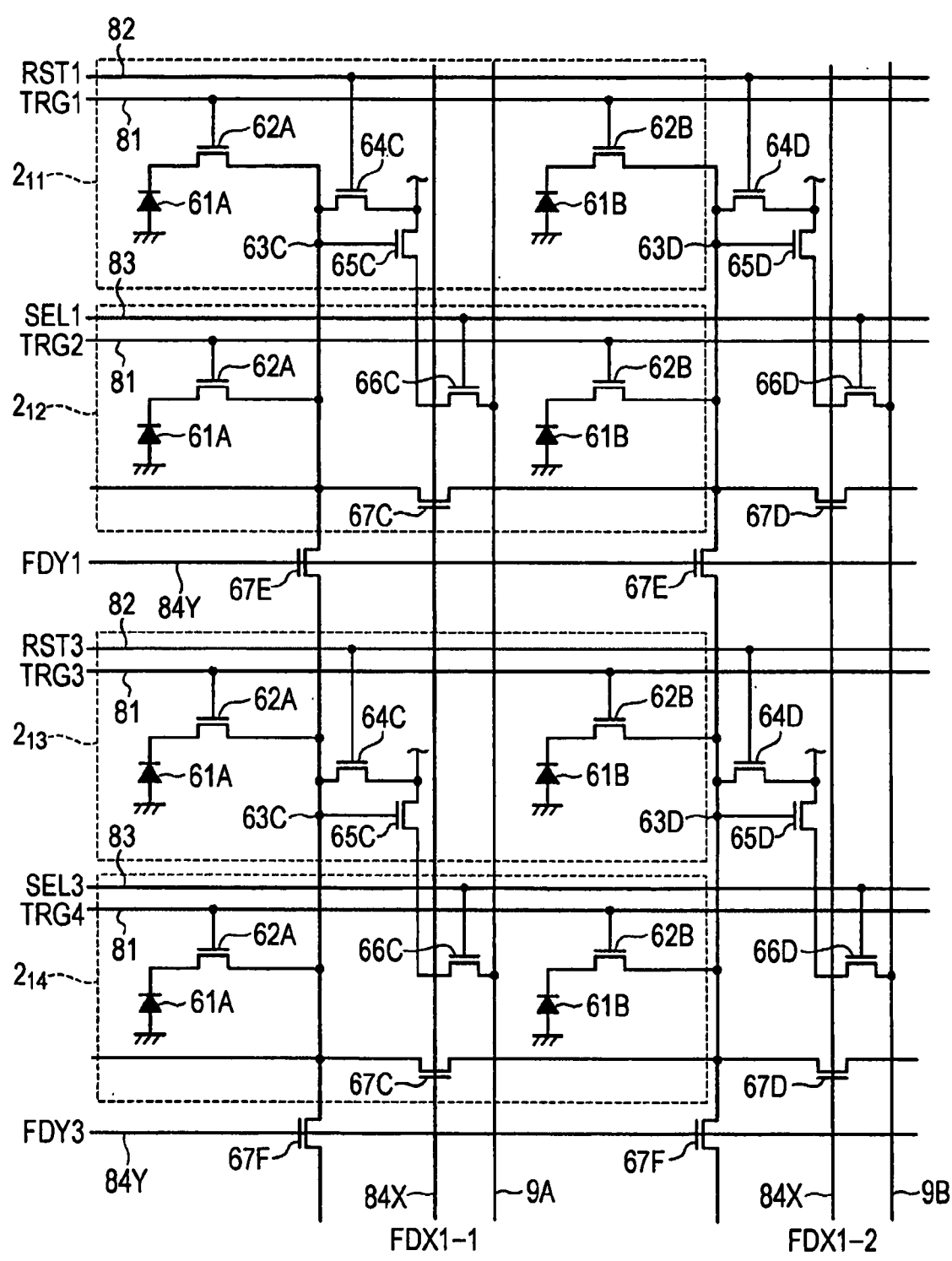


圖 15

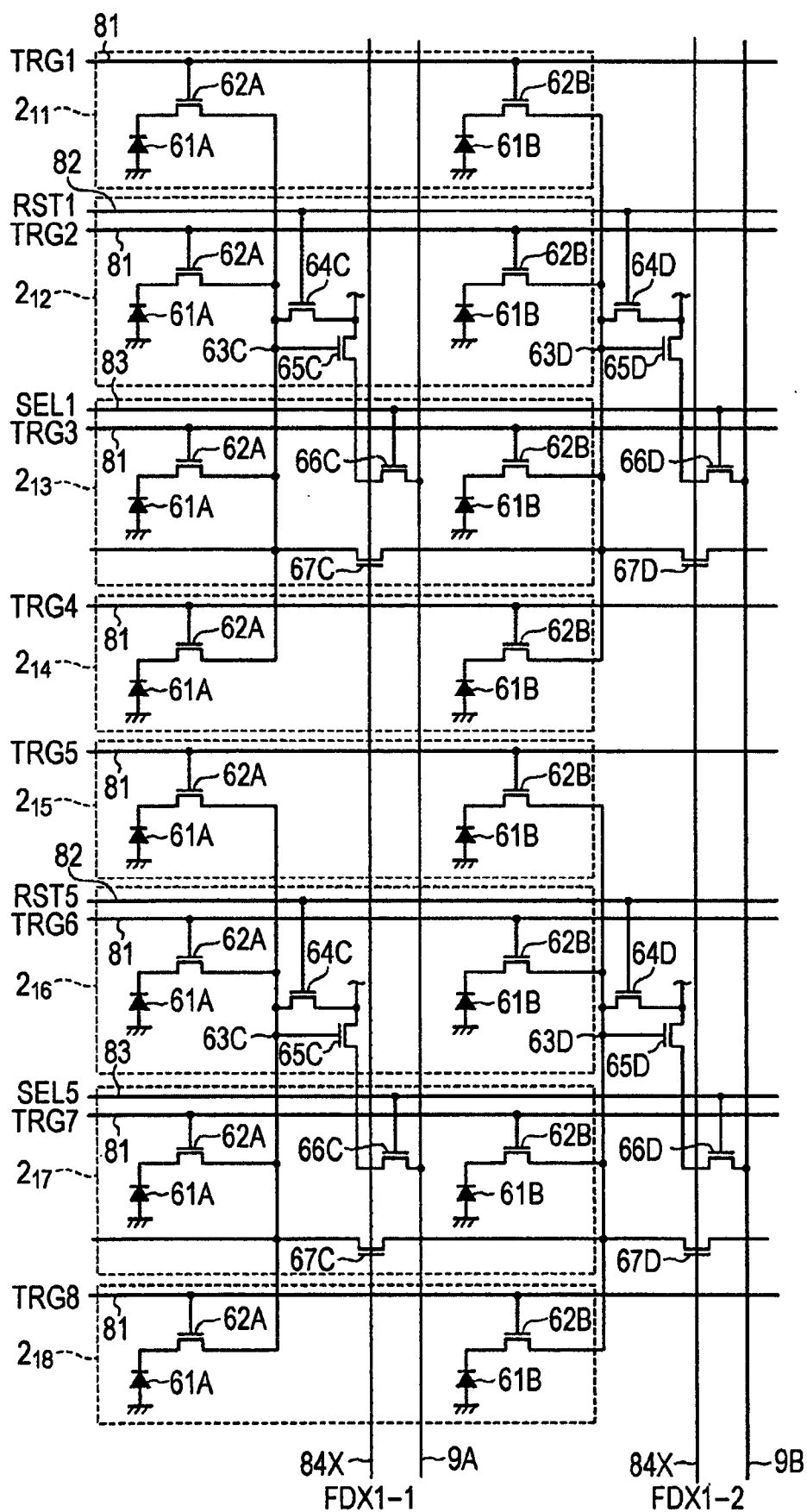


圖 16

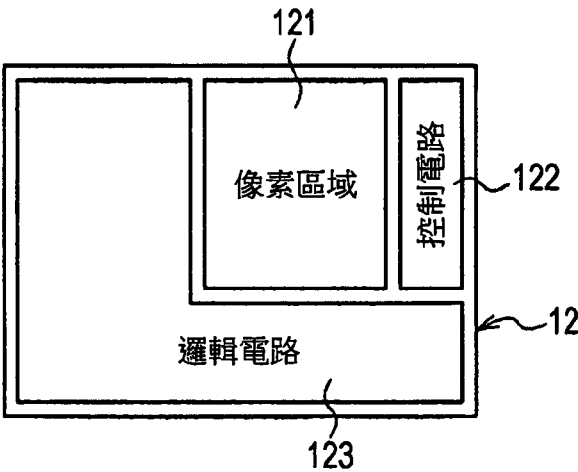


圖 17A

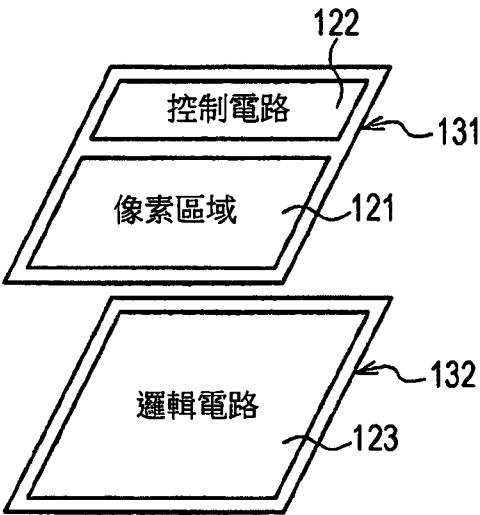


圖 17B

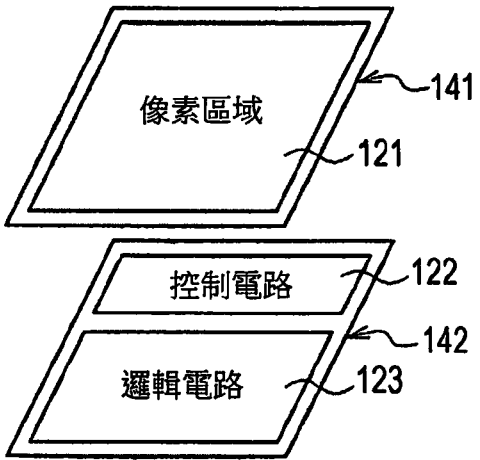
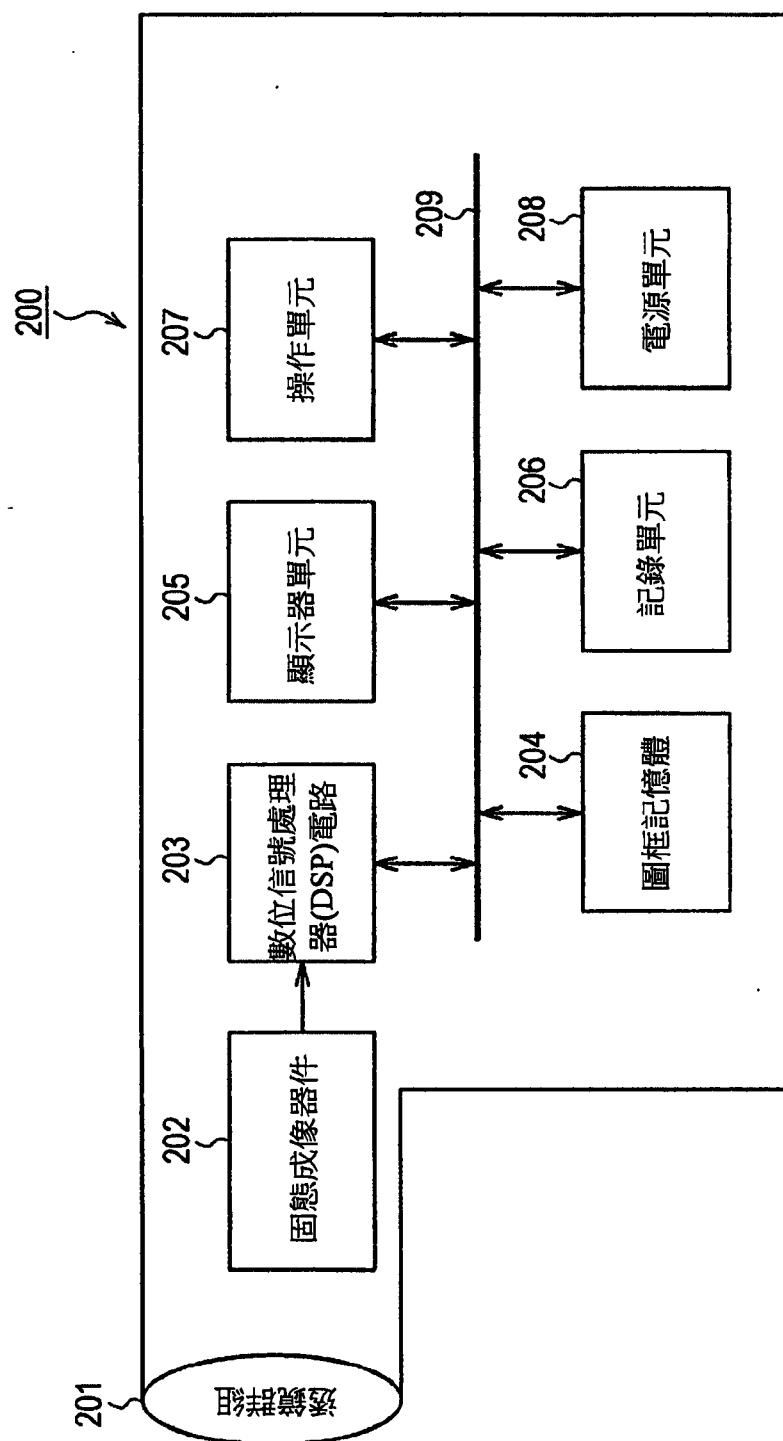


圖 17C



18

申請專利範圍

1. 一種固態成像器件，其中二維地配置成一矩陣形狀之複數個像素之各者包含一第一光電轉換單元及一第二光電轉換單元，該第一光電轉換單元及該第二光電轉換單元之兩者經組態以光電轉換經由一微透鏡進入之光，該固態成像器件包括：

一第一讀取電路，其經組態以讀取該第一光電轉換單元處產生之一電荷；

一第二讀取電路，其經組態以讀取該第二光電轉換單元處產生之一電荷；及

一電晶體，其經組態以將包含在該第一讀取電路中之一第一電荷保持單元連接至包含在該第二讀取電路中之一第二電荷保持單元，

其中在一焦點偵測操作模式中：

藉由該電晶體以將該第一電荷保持單元與該第二電荷保持單元電分離(electrically separated)；及

單獨(separately)輸出來自該第一光電轉換單元之一像素信號及來自該第二光電轉換單元之一像素信號；

其中由來自該第一光電轉換單元之該像素信號與來自該第二光電轉換單元之該像素信號之間的一偏移(deviation)計算一相位偏移量；及

其中在一影像產生操作模式中：

藉由該電晶體以將該第一電荷保持單元電連接至該第二電荷保持單元；及

自該第一光電轉換單元及該第二光電轉換單元獲得一單一影像信號。

2. 如請求項1之固態成像器件，其中在該焦點偵測操作模式中，基於該相位偏移量以調整一成像擷取透鏡。
3. 如請求項1之固態成像器件，其中在該焦點偵測操作模式中，該複數個像素中之一第一像素包括一焦點偵測像素，且該第一讀取電路讀取在該第一像素之該第一光電轉換單元處所產生之該電荷同時(simultaneously with)該第二讀取電路讀取在該第一像素之該第二光電轉換單元處所產生之該電荷。
4. 如請求項1之固態成像器件，其中其他一或多個相鄰像素之一或多者之光電轉換單元共用該第一讀取電路及該第二讀取電路之各者。
5. 如請求項4之固態成像器件，其中複數個其他相鄰像素之光電轉換單元共用該第一讀取電路及該第二讀取電路之各者。
6. 如請求項1之固態成像器件，其中沿一行(column)方向安置經組態以控制該電晶體之一控制線。
7. 如請求項1之固態成像器件，其中沿一系列(row)方向安置經組態以控制該電晶體之一控制線。
8. 如請求項1之固態成像器件，其中採用一背面照明類型。
9. 如請求項1之固態成像器件，其中採用一正面照明類型。
10. 如請求項1之固態成像器件，其具有一電路組態，在該電路組態中同時在該複數個像素中之每一者處執行一曝光操作，且每列執行讀取。
11. 如請求項1之固態成像器件，其具有其中層壓至少由其上排列該複數個像素之一像素區域形成之一第一半導體基板及至少由經組態以處理自該複數個像素輸出之一像素信號之一邏輯電路形成之一第二半導體基板之一組態。
12. 一種驅動方法，其用於一固態成像器件，其中二維地配置成一

矩陣形狀之複數個像素之各者包含一第一光電轉換單元及一第二光電轉換單元，該第一光電轉換單元及該第二光電轉換單元之兩者經組態以光電轉換經由一微透鏡進入之光，該固態成像器件包含：

一第一讀取電路，其經組態以讀取該第一光電轉換單元處產生之一電荷；

一第二讀取電路，其經組態以讀取該第二光電轉換單元處產生之一電荷；及

一電晶體，其經組態以將包含在該第一讀取電路中之一第一電荷保持單元連接至包含在該第二讀取電路中之一第二電荷保持單元，

其中在一影像產生操作模式中：

藉由該電晶體以將該第一電荷保持單元電連接至該第二電荷保持單元；及

自該第一光電轉換單元及該第二光電轉換單元獲得一單一影像信號；及

其中在一焦點偵測操作模式中：

藉由該電晶體以將該第一電荷保持單元與該第二電荷保持單元電分離；及

單獨輸出來自該第一光電轉換單元之一像素信號及來自該第二光電轉換單元之一像素信號；

其中由來自該第一光電轉換單元之該像素信號與來自該第二光電轉換單元之該像素信號之間的一偏移計算一相位偏移量。

13. 一種電子裝置，其包括一固態成像器件，其中二維地配置成一

矩陣形狀之複數個像素之各者包含一第一光電轉換單元及一第二光電轉換單元，該第一光電轉換單元及該第二光電轉換單元之兩者經組態以光電轉換經由一微透鏡進入之光，該固態成像器件包含：

一第一讀取電路，其經組態以讀取該第一光電轉換單元處產生之一電荷；

一第二讀取電路，其經組態以讀取該第二光電轉換單元處產生之一電荷；及

一電晶體，其經組態以將包含在該第一讀取電路中之一第一電荷保持單元連接至包含在該第二讀取電路中之一第二電荷保持單元，

其中在一焦點偵測操作模式中：

藉由該電晶體以將該第一電荷保持單元與該第二電荷保持單元電分離；及

單獨輸出來自該第一光電轉換單元之一像素信號及來自該第二光電轉換單元之一像素信號；

其中由來自該第一光電轉換單元之該像素信號與來自該第二光電轉換單元之該像素信號之間的一偏移計算一相位偏移量；及

其中在一影像產生操作模式中：

藉由該電晶體以將該第一電荷保持單元電連接至該第二電荷保持單元；及

自該第一光電轉換單元及該第二光電轉換單元獲得一單一影像信號。