I738257

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 **(11)證書號數：TW I738257 B**

(45)公告日： 中華民國 110 (2021) 年 09 月 01 日

(21)申請案號：109109354 (22)申請日： 中華民國 109 (2020) 年 03 月 20 日

(51)Int. Cl.： ***H01L27/14 (2006.01)*** ***H01L27/146 (2006.01)***

H04N5/369 (2011.01)

(30)優先權：2019/03/28 日本 2019-063541

(71)申請人：日商索尼半導體解決方案公司 (日本) SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：町田貴志 MACHIDA, TAKASHI (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 201719874A TW 201911549A

US 20180301509A1

審查人員：陳恩笙

申請專利範圍項數：21 項 圖式數：33 共 107 頁

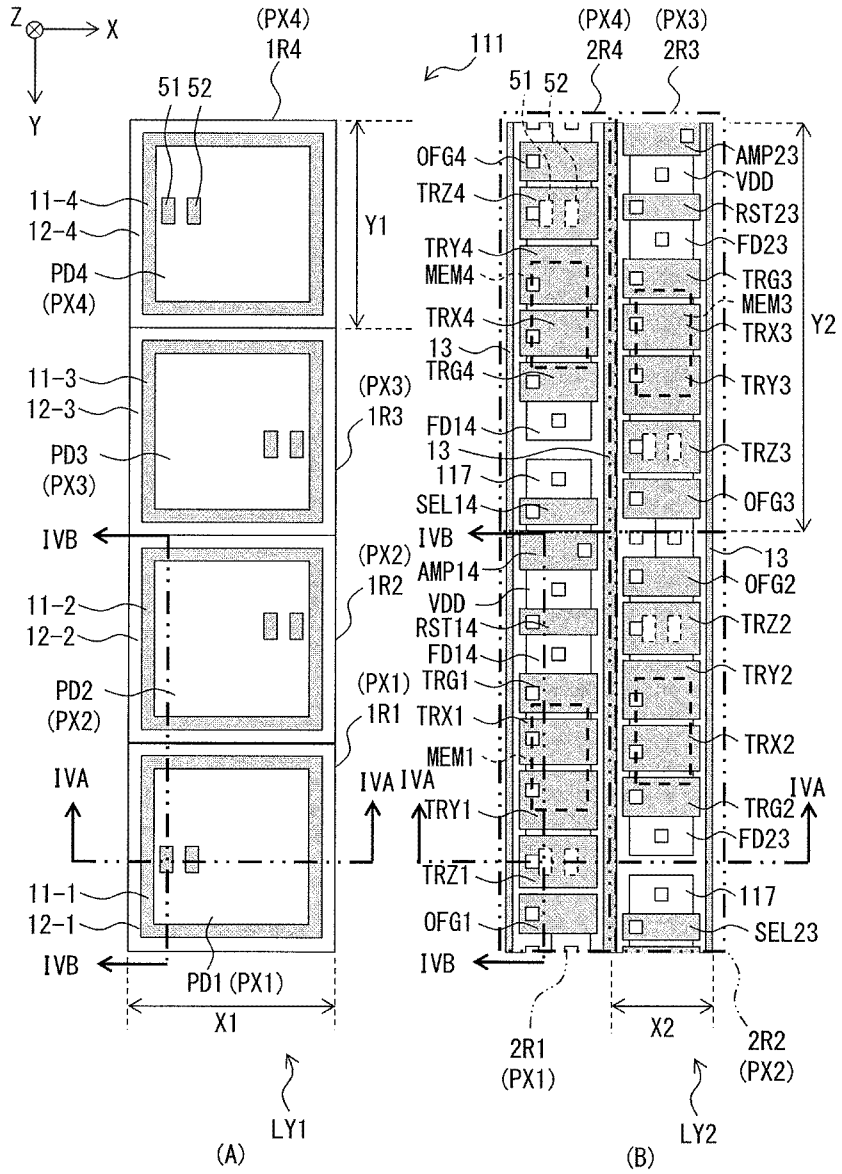
(54)名稱

攝像裝置及電子機器

(57)摘要

本發明提供一種可在無損動作性能下實現面內方向之小型化之攝像裝置。該攝像裝置具備複數個像素，該等像素各自具有光電轉換部形成區域與電荷保持部形成區域之積層構造；前述光電轉換部形成區域包含可藉由光電轉換而產生與受光量相應之電荷的光電轉換部，且於在相互正交之第 1 方向及第 2 方向擴展之面內具有第 1 縱橫比之第 1 平面形狀；前述電荷保持部形成區域包含可保持電荷之電荷保持部，且在上述之面內具有與第 1 縱橫比不同之第 2 縱橫比之第 2 平面形狀。

指定代表圖：



【圖3】

符號簡單說明：

1R1~1R4:光電轉換部形成區域

2R1~2R4:電荷保持部形成區域

11-1~11-4:半導體基板

12-1~12-4:元件分離部

13:遮光壁

51:縱型溝渠閘極

52:縱型溝渠閘極

111:像素陣列部

117:垂直信號線(VSL)

AMP 14:放大電晶體

FD14:電荷電壓轉換部

IVA-IVA:切斷線

IVB-IVB:切斷線

LY1:第 1 階層

LY2:第 2 階層

MEM1~MEM4:電荷保持部

OFG1~OFG4:排出電晶體

PD1~PD4:光電轉換部

PX1~PX4:感測器像素

RST14:重置電晶體

SEL14:選擇電晶體

TRG1~TRG4:傳送閘極

TRX1~TRX4:傳送閘極

TRY1~TRY4:傳送閘極

TRZ1~TRZ4:傳送閘極

VDD:電源

X:軸

X1:寬度

X2:寬度

Y:軸

Y1:長度

Y2:長度

Z:軸

公告本

I738257

【發明摘要】

【中文發明名稱】

攝像裝置及電子機器

【中文】

本發明提供一種可在無損動作性能下實現面內方向之小型化之攝像裝置。該攝像裝置具備複數個像素，該等像素各自具有光電轉換部形成區域與電荷保持部形成區域之積層構造；前述光電轉換部形成區域包含可藉由光電轉換而產生與受光量相應之電荷的光電轉換部，且於在相互正交之第1方向及第2方向擴展之面內具有第1縱橫比之第1平面形狀；前述電荷保持部形成區域包含可保持電荷之電荷保持部，且在上述之面內具有與第1縱橫比不同之第2縱橫比之第2平面形狀。

【指定代表圖】

圖3

【代表圖之符號簡單說明】

1R1～1R4:光電轉換部形成區域

2R1～2R4:電荷保持部形成區域

11-1～11-4:半導體基板

12-1～12-4:元件分離部

13:遮光壁

51:縱型溝渠閘極

52:縱型溝渠閘極

111:像素陣列部

117:垂直信號線(VSL)

AMP 14:放大電晶體

FD14:電荷電壓轉換部

IVA-IVA:切斷線

IVB-IVB:切斷線

LY1:第1階層

LY2:第2階層

MEM1～MEM4:電荷保持部

OFG1～OFG4:排出電晶體

PD1～PD4:光電轉換部

PX1～PX4:感測器像素

RST14:重置電晶體

SEL14:選擇電晶體

TRG1～TRG4:傳送閘極

TRX1～TRX4:傳送閘極

TRY1～TRY4:傳送閘極

TRZ1～TRZ4:傳送閘極

VDD:電源

X:軸

X1:寬度

X2:寬度

Y:軸

Y1:長度

Y2:長度

Z:軸

【發明說明書】

【中文發明名稱】

攝像裝置及電子機器

【技術領域】

【0001】

本揭示係關於一種藉由進行光電轉換而進行攝像之攝像裝置及具備該攝像裝置之電子機器。

【先前技術】

【0002】

目前為止，本申請人提議一種攝像裝置，其具備矽基板，該矽基板具有於光入射方向上積層光電二極體及記憶體之積層構造(例如，參照專利文獻1)。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】

[專利文獻1]國際公開第2016/136486號說明書

【發明內容】

【0004】

然而，在如此之攝像裝置中，要求與光入射方向正交之面內方向之尺寸之縮小化。

【0005】

因此，期待提供一種可在無損動作性能下實現面內方向之小型化之攝像裝置、及具備如此之攝像裝置之電子機器。

【0006】

作為本揭示之一實施形態之攝像裝置具備複數個像素，該等像素各自具有光電轉換部形成區域與電荷保持部形成區域之積層構造；前述光電轉換部形成區域包含可藉由光電轉換而產生與受光量相應之電荷的光電轉換部，且於在相互正交之第1方向及第2方向擴展之面內具有第1縱橫比之第1平面形狀；前述電荷保持部形成區域包含可保持電荷之電荷保持部，且在上述之面內具有與第1縱橫比不同之第2縱橫比之第2平面形狀。

又，作為本揭示之一實施形態之電子機器係具備上述攝像裝置者。

【0007】

在作為本揭示之一實施形態之攝像裝置及電子機器中，藉由上述之構成，而電荷保持部形成區域之佈局被效率化，從而可擴大在電荷保持部形成區域中電荷保持部可佔有之面積比例。

【圖式簡單說明】

【0008】

圖1A係顯示本揭示之第1實施形態之攝像裝置之構成例之方塊圖。

圖1B係顯示作為第1實施形態之第1變化例之攝像裝置之構成例之方塊圖。

圖1C係顯示作為第1實施形態之第2變化例之攝像裝置之構成例之方塊圖。

圖2係顯示圖1A所示之攝像裝置之一個感測器像素之電路構成之電路圖。

圖3(A)、(B)係示意性地顯示圖1A所示之攝像裝置之一部分之感測器像素之平面構成之平面圖。

圖4(A)、(B)係示意性地顯示圖3所示之感測器像素之剖面構成之剖視圖。

圖5(A)～(C)係對每一階層顯示圖1A所示之像素陣列部所含之若干個感測器像素之平面構成之示意圖。

圖6A係顯示作為第1實施形態之第3變化例之像素陣列部之感測器像素之電路構成之第1電路圖。

圖6B係顯示作為第1實施形態之第3變化例之像素陣列部之感測器像素之電路構成之第2電路圖。

圖7(A)、(B)係顯示作為第1實施形態之第4變化例之像素陣列部之感測器像素之平面圖。

圖8(A)、(B)係顯示作為第1實施形態之第4變化例之像素陣列部之感測器像素之剖視圖。

圖9(A)、(B)係顯示作為第1實施形態之第5變化例之像素陣列部之感測器像素之平面圖。

圖10(A)、(B)係顯示作為第1實施形態之第5變化例之像素陣列部之感測器像素之剖視圖。

圖11(A)～(C)係顯示作為第1實施形態之第6變化例之像素陣列部之感測器像素之平面圖。

圖12(A)、(B)係顯示作為第1實施形態之第7變化例之像素陣列部之感測器像素之平面圖。

圖13(A)～(C)係顯示作為第1實施形態之第8變化例之像素陣列部之感測器像素之平面圖。

圖14係顯示圖13所示之像素陣列部之電路構成例之電路圖。

圖15(A)、(B)係顯示作為第1實施形態之第10變化例之像素陣列部之感測器像素之排列例之平面圖。

圖16(A)、(B)係顯示作為第1實施形態之第11變化例之像素陣列部之感測器像素之排列例之平面圖。

圖17(A)、(B)係顯示本揭示之第2實施形態之像素陣列部之感測器像素之平面圖。

圖18(A)、(B)係顯示作為本揭示之第2實施形態之第1變化例之像素陣列部之感測器像素之平面圖。

圖19(A)、(B)係顯示本揭示之第3實施形態之像素陣列部之感測器像素之平面圖。

圖20(A)、(B)係顯示圖19所示之感測器像素之剖視圖。

圖21係顯示圖19所示之感測器像素之電路構成之電路圖。

圖22(A)～(C)係顯示圖19所示之感測器像素之剖視圖。

圖23(A)～(C)係圖22所示之感測器像素之第1電位圖。

圖24(A)～(C)係圖22所示之感測器像素之第2電位圖。

圖25(A)～(C)係圖22所示之感測器像素之第3電位圖。

圖26(A)～(C)係圖22所示之感測器像素之第4電位圖。

圖27係顯示圖19所示之感測器像素之動作之時序圖。

圖28係顯示作為本揭示之第3實施形態之第1變化例之像素陣列部之感測器像素之動作之時序圖。

圖29(A)、(B)係作為本揭示之第3實施形態之第2變化例之像素陣列部之感測器像素之平面圖。

圖30係顯示圖29所示之感測器像素之動作之時序圖。

圖31係顯示電子機器之整體構成例之概略圖。

圖32係顯示車輛控制系統之概略性之構成之一例之方塊圖。

圖33係顯示車外資訊檢測部及攝像部之設置位置之一例之說明圖。

【實施方式】

【0009】

以下，對於本揭示之實施形態參照圖式詳細地進行說明。又，說明將按照以下之順序進行。

1.第1實施形態

光電轉換部形成區域之縱橫比與電荷保持部形成區域之縱橫比不同之固體攝像裝置之例。

2.第1實施形態之變化例

3.第2實施形態

設為於1個像素內經分割之2個子像素各自包含光電轉換部形成區域與電荷保持部形成區域之固體攝像裝置之例。

4.第2實施形態之變化例

於2個子像素中，光電轉換部形成區域之縱橫比與電荷保持部形成區域之縱橫比不同之固體攝像裝置之例。

5.第3實施形態

設為於電荷傳送部中分支有往向排出部之電荷搬送路徑與往向電荷保持部之電荷搬送路徑之固體攝像裝置之例。

6.第3實施形態之變化例

7.針對電子機器之應用例

8.針對移動體之應用例

9.其他變化例

【0010】

<1.第1實施形態>

[固體攝像裝置101之構成]

圖1A係顯示本技術之第1實施形態之固體攝像裝置101之功能之構成例之方塊圖。

【0011】

固體攝像裝置101為例如CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor，互補式金屬氧化物半導體)影像感測器等所謂全域快門方式之背面照射型影像感測器。固體攝像裝置101係藉由接收來自被攝體之光並進行光電轉換，且產生圖像信號而拍攝圖像者。

【0012】

所謂全域快門方式，原則而言係進行全像素同時開始曝光，且全像素同時結束曝光的全域曝光之方式。此處，所謂全像素是指顯現於圖像之部分之像素之全部，將虛設像素等除外。又，若時間差或圖像之失真充分小至不成問題之程度，則不是全像素同時，而是一面以複數列(例如，數十列)單位進行全域曝光，一面移動進行全域曝光之區域的方式亦包含於全域快門方式。又，不是對顯現於圖像之部分之像素之全部，而是對特定區域之像素進行全域曝光的方式亦包含於全域快門方式。

【0013】

所謂背面照射型影像感測器，是指接收來自被攝體之光並轉換為電信號之光電二極體等光電轉換部設置於供來自被攝體之光入射之受光面與設置有使各像素驅動之電晶體等之配線之配線層之間之構成之影像感測

器。

【0014】

固體攝像裝置101例如具備：像素陣列部111、垂直驅動部112、行信號處理部113、資料儲存部119、水平驅動部114、系統控制部115及信號處理部118。

【0015】

在固體攝像裝置101中，像素陣列部111形成於半導體基板11(後文出現)上。垂直驅動部112、行信號處理部113、資料儲存部119、水平驅動部114、系統控制部115及信號處理部118等周邊電路，例如形成於與像素陣列部111相同之半導體基板11上。

【0016】

像素陣列部111具有複數個感測器像素PX，該複數個感測器像素PX包含產生與自被攝體入射之光之量相應之電荷並蓄積之光電轉換部PD(後文出現)。感測器像素PX如圖1A所示般，分別排列於橫方向(列方向)及縱方向(行方向)。在像素陣列部111中，對包含在列方向排列成一行之感測器像素PX的每一像素列，沿著列方向配線有像素驅動線116，對包含在行方向排列成一行之感測器像素PX的每一像素行，沿著行方向配線有垂直信號線(VSL)117。

【0017】

垂直驅動部112包含移位暫存器及位址解碼器等。垂直驅動部112藉由經由複數條像素驅動線116對複數個感測器像素PX分別供給信號等，而使像素陣列部111之複數個感測器像素PX之全部同時驅動，或以像素列單位進行驅動。

【0018】

垂直驅動部112具有例如讀出掃描系統與排除掃描系統此2個掃描系統。讀出掃描系統為了自單位像素讀出信號，而以列單位依次選擇掃描像素陣列部111之單位像素。排除掃描系統對由讀出掃描系統進行讀出掃描之讀出列，與該讀出掃描相比提前快門速度之時間量而進行排除掃描。

【0019】

藉由該排除掃描系統之排除掃描，自讀出列之單位像素之光電轉換部PD排除無用之電荷。將其稱為重置。然後，藉由該排除掃描系統對無用電荷之排除、亦即重置，而進行所謂之電子快門動作。此處，所謂電子快門動作是指捨棄光電轉換部PD之光電荷而重新開始曝光、亦即重新開始光電荷之蓄積之動作。

【0020】

藉由讀出掃描系統進行之讀出動作而讀出之信號係與緊接在前之讀出動作或電子快門動作以後入射之光量對應。自緊接在前之讀出動作之讀出時序或電子快門動作之排除時序至當前之讀出動作之讀出時序為止之期間，為單位像素之光電荷之蓄積時間、亦即曝光時間。

【0021】

自經垂直驅動部112選擇掃描之像素列之各單位像素輸出之信號，經由垂直信號線117各者被供給至行信號處理部113。行信號處理部113對像素陣列部111之每一像素行，對自選擇列之各單位像素經由垂直信號線117被輸出之信號進行特定之信號處理，且將信號處理後之像素信號暫時予以保持。

【0022】

具體而言，行信號處理部113例如包含移位暫存器或位址解碼器等，進行雜訊去除處理、相關雙取樣處理、類比像素信號之A/D(Analog/Digital，類比/數位)轉換之A/D轉換處理等，而產生數位像素信號。行信號處理部113將產生之像素信號供給至信號處理部118。

【0023】

水平驅動部114包含移位暫存器及位址解碼器等，依序選擇與行信號處理部113之像素行對應之單位電路。藉由該水平驅動部114之選擇掃描，於行信號處理部113中對每一單位電路經信號處理之像素信號依序輸出至信號處理部118。

【0024】

系統控制部115包含產生各種時序信號之時序產生器等。系統控制部115基於在時序產生器中產生之時序信號，進行垂直驅動部112、行信號處理部113及水平驅動部114之驅動控制。

【0025】

信號處理部118根據需要將資料暫時儲存於資料儲存部119，並對從行信號處理部113供給之像素信號進行運算處理等信號處理，且輸出包含各像素信號之圖像信號。

【0026】

資料儲存部119在信號處理部118之信號處理時，暫時儲存該信號處理所需之資料。

【0027】

再者，本技術之固體攝像裝置並不限定於圖1A所示之固體攝像裝置101，例如亦可具有如圖1B所示之固體攝像裝置101A或圖1C所示之固體

攝像裝置101B之構成。圖1B係顯示作為本技術之第1實施形態之第1變化例之固體攝像裝置101A之構成例之方塊圖。圖1C係顯示作為本技術之第1實施形態之第2變化例之固體攝像裝置101B之構成例之方塊圖。

【0028】

在圖1B之固體攝像裝置101A中，於行信號處理部113與水平驅動部114之間配設資料儲存部119，從行信號處理部113輸出之像素信號經由資料儲存部119被供給至信號處理部118。

【0029】

又，圖1C之固體攝像裝置101B於行信號處理部113與水平驅動部114之間並列地配設資料儲存部119與信號處理部118。在固體攝像裝置101B中，行信號處理部113對像素陣列部111之每一行、或對像素陣列部111之每複數行進行將類比像素信號轉換為數位像素信號之A/D轉換。

【0030】

[感測器像素PX之構成]

(電路構成例)

其次，參照圖2，對設置於圖1A之像素陣列部111之感測器像素PX之電路構成例進行說明。圖2顯示構成像素陣列部111之複數個感測器像素PX中之2個感測器像素PX1、PX4之電路構成例。於感測器像素PX1、PX4以外之複數個感測器像素PX實質上亦具有同樣之構成。再者，感測器像素PX1及感測器像素PX4亦可如後文出現之圖3所示般隔著其他2個感測器像素PX2及感測器像素PX3而配置。

【0031】

在圖2所示之例中，像素陣列部111之感測器像素PX(PX1、PX4)實

現記憶體保持型之全域快門。

【0032】

感測器像素PX1具有：光電轉換部PD1、第1～第3傳送電晶體TG1A～TG1C、電荷保持部MEM1、排出電晶體OFG1、排出部OFD1及緩衝器BUF1。第1傳送電晶體TG1A包含傳送閘極TRZ1，第2傳送電晶體TG1B包含傳送閘極TRY1及傳送閘極TRX1，第3傳送電晶體TG1C包含傳送閘極TRG1。

【0033】

同樣地，感測器像素PX4具有光電轉換部PD4、第1～第3傳送電晶體TG4A～TG4C、電荷保持部MEM4、排出電晶體OFG4、排出部OFD4及緩衝器BUF4。第1傳送電晶體TG4A包含傳送閘極TRZ4，第2傳送電晶體TG4B包含傳送閘極TRY4及傳送閘極TRX4，第3傳送電晶體TG4C包含傳送閘極TRG4。

【0034】

進而，感測器像素PX1及感測器像素PX4共有電源VDD1、VDD2、電荷電壓轉換部FD14、重置電晶體RST14、放大電晶體AMP 14、及選擇電晶體SEL14等。

【0035】

在本例中，第1～第3傳送電晶體TG1A～TG1C、第1～第3傳送電晶體TG4A～TG4C、重置電晶體RST14、放大電晶體AMP 14、及選擇電晶體SEL14均為N型MOS電晶體。於該等第1～第3傳送電晶體TG1A～TG1C、第1～第3傳送電晶體TG4A～TG4C、重置電晶體RST14、放大電晶體AMP 14、及選擇電晶體SEL14之各閘極電極，各自由垂直驅動部112

及水平驅動部114基於系統控制部115之驅動控制而供給驅動信號。該等之驅動信號係高位準之狀態為有效狀態(導通之狀態)、低位準之狀態為非有效狀態(關斷之狀態)之脈衝信號。再者，以下，對將驅動信號設為有效狀態之情形亦稱為將驅動信號導通，對將驅動信號設為非有效狀態之情形亦稱為將驅動信號關斷。

【0036】

光電轉換部PD1、PD4係包含例如PN接合之光電二極體之光電轉換元件，構成為接收來自被攝體之光，藉由光電轉換產生與該受光量相應之電荷並蓄積。

【0037】

電荷保持部MEM1、MEM4分別設置於光電轉換部PD1、PD4與電荷電壓轉換部FD14之間，係為了實現全域快門功能，在直至將於光電轉換部PD1、PD4中產生並被蓄積之電荷被朝電荷電壓轉換部FD14傳送之期間，暫時保持該電荷之區域。

【0038】

第1傳送電晶體TG1A及第2傳送電晶體TG1B依次配置於光電轉換部PD1與電荷保持部MEM1之間，第3傳送電晶體TG1C配置於電荷保持部MEM1與電荷電壓轉換部FD14之間。第1傳送電晶體TG1A及第2傳送電晶體TG1B構成為相應於被施加於其閘極電極之驅動信號，將蓄積於光電轉換部PD1之電荷朝電荷保持部MEM1傳送。

【0039】

同樣地，第1傳送電晶體TG4A及第2傳送電晶體TG4B依次配置於光電轉換部PD4與電荷保持部MEM4之間，第3傳送電晶體TG4C配置於電荷

保持部MEM4與電荷電壓轉換部FD14之間。第1傳送電晶體TG4A及第2傳送電晶體TG4B構成為相應於被施加於其閘極電極之驅動信號，將蓄積於光電轉換部PD4之電荷朝電荷保持部MEM4傳送。

【0040】

第3傳送電晶體TG1C及第3傳送電晶體TG4C各自構成為相應於被施加於其等之閘極電極之驅動信號，將暫時保持於電荷保持部MEM1及電荷保持部MEM4之電荷朝電荷電壓轉換部FD14傳送。第1～第3傳送電晶體TG1A～TG1C及第1～第3傳送電晶體TG4A～TG4C係對應於本揭示之「電荷傳送部」之一具體例。

【0041】

在感測器像素PX1、PX4中，例如，若第2傳送電晶體TG1B、TG4B關斷，第3傳送電晶體TG1C、TG4C導通，則分別保持於電荷保持部MEM1、MEM4之電荷經由第3傳送電晶體TG1C、TG4C被朝電荷電壓轉換部FD14傳送。

【0042】

緩衝器BUF1、BUF4各自係形成於第1傳送電晶體TG1A與第2傳送電晶體TG1B之間之電荷蓄積區域。

【0043】

重置電晶體RST14具有連接於電源VDD1之汲極、及連接於電荷電壓轉換部FD14之源極。重置電晶體RST14相應於被施加於其閘極電極之驅動信號，將電荷電壓轉換部FD14初始化，亦即重置。例如，在重置電晶體RST14藉由驅動信號而導通時，電荷電壓轉換部FD14之電位被重置為電源VDD1之電壓位準。亦即，進行電荷電壓轉換部FD14之初始化。

【0044】

電荷電壓轉換部FD14係將經由第1～第3傳送電晶體TG1A～TG1C、TG4A～TG4C及電荷保持部MEM1、MEM45分別自光電轉換部PD1、PD4傳送而來之電荷轉換為電信號(例如，電壓信號)並輸出之浮動擴散區域。於電荷電壓轉換部FD14，連接有重置電晶體RST14，且經由放大電晶體AMP 14及選擇電晶體SEL14連接有VSL 117。

【0045】

放大電晶體AMP 14輸出與電荷電壓轉換部FD14之電位相應之電信號。放大電晶體AMP 14構成例如設置於行信號處理部113之定電流源與源極隨耦器電路。選擇電晶體SEL14在被選擇該感測器像素PX時導通，將自電荷電壓轉換部FD14經由放大電晶體AMP 14之電信號，通過VSL 117朝行信號處理部113輸出。

【0046】

感測器像素PX1、PX4除了電荷電壓轉換部FD14以外各自更具備排出部OFD1、OFD4作為光電轉換部PD1、PD4之電荷之傳送目的地。排出電晶體OFG1配置於緩衝器BUF1與排出部OFD1之間，排出電晶體OFG4配置於緩衝器BUF4與排出部OFD4之間。

【0047】

排出電晶體OFG1具有連接於排出部OFD1之汲極、及連接於緩衝器BUF1之源極。同樣地，排出電晶體OFG4具有連接於排出部OFD4之汲極、及連接於緩衝器BUF4之源極。排出電晶體OFG1、OFG4相應於被施加於各自之閘極電極之驅動信號，將光電轉換部PD1、PD4初始化，亦即重置。所謂重置光電轉換部PD1、PD4，意指耗盡光電轉換部PD1、

PD4。

【0048】

又，排出電晶體OFG1、OFG4各自形成溢流路徑，將自光電轉換部PD1、PD4溢出之電荷分別朝排出部OFD1、OFD4排出。然而，在重置光電轉換部PD1、PD4時，需要排出電晶體OFG1、OFG4被導通且傳送閘極TRZ1、TRZ4被導通。

【0049】

(平面構成例及剖面構成例)

其次，參照圖3至圖5，對設置於圖1A之像素陣列部111之感測器像素PX之平面構成例及剖面構成例進行說明。

【0050】

圖3顯示構成像素陣列部111之複數個感測器像素PX中之4個感測器像素PX1～PX4之平面構成例。圖3之中(A)係顯示沿著第1階層LY1之XY面之平面構成之平面圖，圖3之中(B)係顯示沿著第2階層LY2之XY面之平面構成之平面圖。再者，感測器像素PX1～PX4以外之複數個感測器像素PX之平面構成與感測器像素PX1～PX4實質上相同。

【0051】

圖4之(A)係顯示沿著通過圖3所示之感測器像素PX1的X軸方向之IVA-IVA切斷線之箭頭方向之剖面之剖視圖。又，圖4之(B)係顯示沿著Y軸方向之IVB-IVB切斷線之箭頭方向之剖面之剖視圖。

【0052】

如圖3及圖4所示般，感測器像素PX1～PX4具有包含光電轉換部形成區域1R(1R1～1R4)之第1階層LY1與包含電荷保持部形成區域2R(2R1～

2R4)之第2階層LY2之積層構造。

【0053】

光電轉換部形成區域1R1～1R4係各自於XY面具有由寬度X1及長度Y1規定的第1縱橫比AR1(=X1/Y1)之矩形狀之區域，在本實施形態中以於Y軸方向排列成一行之方式排列。圖3顯示第1縱橫比AR1為1、亦即寬度X1與長度Y1相等之例。

【0054】

電荷保持部形成區域2R1～2R4係各自於XY面具有由寬度X2及長度Y2規定的第2縱橫比AR2(=X2/Y2)之矩形狀之區域。此處，第1縱橫比AR1與第2縱橫比AR2不同。電荷保持部形成區域2R1～2R4例如以下述方式矩陣狀地排列，電荷保持部形成區域2R1與電荷保持部形成區域2R2於X軸方向相鄰，電荷保持部形成區域2R3與電荷保持部形成區域2R4於X軸方向相鄰，電荷保持部形成區域2R1與電荷保持部形成區域2R4於Y軸方向相鄰，電荷保持部形成區域2R2與電荷保持部形成區域2R3於Y軸方向相鄰。圖3顯示第2縱橫比AR2為4、亦即長度Y2相對於寬度X2為4倍之尺寸之例。再者，於圖3中，寬度X2為寬度X1之一半之尺寸，長度Y2為長度Y1之2倍之尺寸。

【0055】

又，在本實施形態中，光電轉換部形成區域1R之第1長度方向、與電荷保持部形成區域2R之第2長度方向實質上一致，或實質上正交。亦即，由於電荷保持部形成區域2R之第2長度方向為Y軸方向，故若以光電轉換部形成區域1R之第1長度方向為沿著寬度X1之X軸方向，則第2長度方向與第1長度方向實質上正交。另一方面，若以光電轉換部形成區域1R之第

1長度方向為沿著長度Y1之Y軸方向，則第2長度方向與第1長度方向實質上一致。

【0056】

又，在本實施形態之像素陣列部111中，以圖3所示之像素PX1～PX4為最小單位分別沿著X軸方向及Y軸方向重複排列。如上述般，第1縱橫比AR1與第2縱橫比AR2不同。因此，於X軸方向上，光電轉換部形成區域1R之第1排列節距與電荷保持部形成區域2R之第2排列節距互不相同。於圖3之例中，相對於第1排列節距與寬度X1相等，而第2排列節距與寬度X2相等。亦即，於X軸方向，相對於1個光電轉換部形成區域1R配置2個電荷保持部形成區域2R。另一方面，於Y軸方向上，光電轉換部形成區域1R之第3排列節距與電荷保持部形成區域2R之第4排列節距亦互不相同。於圖3之例中，相對於第3排列節距與長度Y1相等，而第4排列節距與長度Y2相等。亦即，於Y軸方向，相對於2個光電轉換部形成區域1R配置1個電荷保持部形成區域2R。如此般，在本實施形態中，不是僅於構成例如像素PX1之光電轉換部形成區域1R1之正上方設有電荷保持部形成區域2R1，而是電荷保持部MEM1跨於光電轉換部形成區域1R1及光電轉換部形成區域1R2之兩者而形成。同樣地，不是僅於構成像素PX2之光電轉換部形成區域1R2之正上方設有電荷保持部形成區域2R2，而是電荷保持部MEM2跨於光電轉換部形成區域1R1及光電轉換部形成區域1R2之兩者而形成。亦即，光電轉換部形成區域1R1與電荷保持部形成區域2R1之一部分及電荷保持部形成區域2R2之一部分重合，光電轉換部形成區域1R2與電荷保持部形成區域2R1之剩餘之部分及電荷保持部形成區域2R2之剩餘之部分重合。

【0057】

在圖3之例中，第2排列節距即寬度X2相對於第1排列節距即寬度X1之第1比(X2/X1)、與第4排列節距即長度Y2相對於第3排列節距即長度Y1之第2比(Y2/Y1)之倒數實質上相等。

【0058】

感測器像素PX1～PX4於第1階層LY1具有：由矽(Si)等半導體材料形成之半導體基板11(11-1～11-4)、及埋設於半導體基板11之光電轉換部PD(PD1～PD4)。又，半導體基板11如圖4所示般，包含正面11S1、及與該正面11S1為相反側之背面11S2。背面11S2係供來自外部之光入射之面，設有包含濾光器CF之濾光器形成層LY0。於與濾光器CF之背面11S2為相反側，進而設有晶載透鏡LNS。又，自設置於正面11S1之傳送閘極TRZ(TRZ1～TRZ4)之下部於深度方向(+Z方向)延伸之2個縱型溝渠閘極51、52之前端部與光電轉換部PD(PD1～PD4)相接。

【0059】

於半導體基板11中之第1階層LY1，以各自包圍光電轉換部PD(PD1～PD4)之方式進而設有元件分離部12(12-1～12-4)。元件分離部12係在彼此相鄰之諸個感測器像素PX之邊界位置以貫穿半導體基板11之方式於Z軸方向延伸且包圍各光電轉換部PD之壁狀之構件。藉由元件分離部12，將彼此相鄰之諸個感測器像素PX電性分離。又，元件分離部12防止因來自相鄰之感測器像素PX之洩漏光入射至光電轉換部PD(PD1～PD4)而產生混色等雜訊。元件分離部12由例如氧化矽等絕緣材料構成。

【0060】

於電荷保持部形成區域2R1～2R4，各自形成電荷保持部MEM1～

MEM4。又，於例如電荷保持部形成區域2R1，以於Y軸方向排列之方式排列有排出電晶體OFG1、第1～第3傳送電晶體TG1A～TG1C、電荷電壓轉換部FD14、重置電晶體RST14、電源VDD、放大電晶體AMP 14、及選擇電晶體SEL14等。再者，電荷保持部MEM1例如位於傳送閘極TRY1、TRX1、TRG1之下方。其他電荷保持部形成區域2R2～2R4亦為同樣。

【0061】

於電荷保持部形成區域2R1～2R4各自設有於X軸方向排列之2個縱型溝渠閘極51、52。縱型溝渠閘極51、52構成電荷傳送部之一部分，將光電轉換部PD1～PD4與傳送閘極TRZ1～TRZ4分別加以連接，成為自光電轉換部PD1～PD4經由緩衝器BUF1～BUF4朝作為傳送目的地之電荷保持部MEM1～MEM4傳送電荷之路徑。再者，縱型溝渠閘極可僅配置1個，亦可配置3個以上。

【0062】

電荷保持部形成區域2R1～2R4各自可更具有於Z軸方向延伸且沿著第2長度方向即Y軸方向延伸的遮光壁13。電荷保持部MEM1～MEM4以夾在於X軸方向相鄰之2個遮光壁13之間之方式配置。遮光壁13係阻礙光朝電荷保持部MEM1～MEM4入射之構件。

【0063】

於光電轉換部PD1～PD4與電荷保持部MEM1～MEM4之間，進一步設有沿著XY面擴展之遮光膜14(圖4)。遮光膜14與遮光壁13同樣地係阻礙光朝電荷保持部MEM1～MEM4入射之構件，抑制透過光電轉換部PD1～PD4之光入射至電荷保持部MEM1～MEM4而產生雜訊。再者，自背面

11S2入射且未被光電轉換部PD1～PD4吸收而透過光電轉換部PD1～PD4之光，會在遮光膜14反射而再次朝光電轉換部PD1～PD4入射。亦即，遮光膜14亦為反射器，藉由使透過光電轉換部PD1～PD4之光再次朝光電轉換部PD1～PD4入射，而提高光電轉換效率。惟，於遮光膜14設有可供由光電轉換部PD1～PD4產生之電荷通過之開口14K。縱型溝渠閘極51、52以貫通開口14K之方式設置。遮光膜14可除了開口14K以外遍設於像素陣列部111之XY面之整體。又，遮光膜14可與遮光壁13連結。遮光膜14及遮光壁13各自具有例如內層部分、及包圍其周圍之外層部分之2層構造。內層部分例如由包含具有遮光性之單體金屬、金屬合金、金屬氮化物、及金屬矽化物中之至少1種材料形成。更具體而言，作為內層部分之構成材料，可舉出Al(鋁)、Cu(銅)、Co(鈷)、W(鎢)、Ti(鈦)、Ta(鉭)、Ni(鎳)、Mo(鉬)、Cr(鉻)、Ir(銥)、鉑銥、TiN(氮化鈦)或鎢矽化合物等。其中Al(鋁)為光學性上最佳之構成材料。再者，內層部分亦可由石墨或有機材料構成。外層部分例如由SiOx(矽氧化物)等絕緣材料構成。藉由外層部分而確保內層部分與半導體基板11之電性絕緣性。

【0064】

再者，於XY面內延伸之遮光膜14可在例如藉由濕式蝕刻處理在半導體基板11之內部形成空間後，對該空間埋入上述之材料而形成。在該濕式蝕刻處理中，例如在半導體基板11由Si(111)構成之情形時，使用特定之鹼性水溶液，進行利用蝕刻速率因Si(111)之面方位而異之性質的晶體各向異性蝕刻。更具體而言，於Si(111)基板中，乃利用<110>方向之蝕刻速率相對於<111>方向之蝕刻速率充分變高之性質。作為特定之鹼性水溶液，若為無機溶液，可應用KOH、NaOH、或CsOH等；若為有機溶液，

可應用EDP(乙二胺鄰苯二酚水溶液)、N_2H_4(肼)、NH_4OH(氫氧化銨)、或TMAH(氫氧化四甲銨)等。

【0065】

在藉由濕式蝕刻處理形成用於形成遮光膜14之空間之情形時，在XY面內之濕式蝕刻之行進距離愈長，則遮光膜14之厚度(Z軸方向之尺寸)愈厚。因此，為了避免遮光膜14之厚度超出必要地變厚，理想的是XY面內之濕式蝕刻之行進距離儘量短。因此，如本實施形態之圖3所示般，可縮短遮光膜14之X軸方向之尺寸。在本實施形態中，可利用在形成沿Y軸方向延伸之遮光壁13時挖掘之溝渠，藉由朝X軸方向行進之濕式蝕刻處理而形成供形成遮光膜14之空間。藉此，可抑制最終獲得之遮光膜14之厚度之增大。

【0066】

又，在本實施形態中，半導體基板11為例如P型(第1導電型)，光電轉換部PD及電荷保持部MEM1～MEM4為N型(第2導電型)。

【0067】

圖5係對每一階層顯示像素陣列部100所含之8個感測器像素PX之平面構成之示意圖。圖5之(A)示意性地顯示第2階層LY2之電荷保持部形成區域2R1～2R4之排列。圖5之(B)示意性地顯示第1階層LY1之光電轉換部形成區域1R1～1R4之排列。圖5之(C)示意性地顯示濾光器形成層LY0之濾光器CF之排列。在圖5之(C)中，符號CF-R表示紅色之濾光器，符號CF-G表示綠色之濾光器，符號CF-B表示藍色之濾光器。

【0068】

在圖5之(A)中，顯示包含矩陣狀地排列之4個電荷保持部形成區域

2R1～2R4之第1單位單元在X軸方向排列2個、共計8個電荷保持部形成區域2R。在像素陣列部100中，於第2階層LY2，以圖5之(A)所示之第1單位單元為最小單位在X軸方向及Y軸方向之兩者排列複數個。

【0069】

又，在圖5之(B)中，顯示包含在Y軸方向依次排列之4個光電轉換部形成區域1R1～1R4之第2單位單元在X軸方向排列2個、共計8個光電轉換部形成區域1R。在像素陣列部100中，於第1階層LY1中，以圖5之(B)所示之第2單位單元為最小單位在X軸方向及Y軸方向之兩者排列複數個。

【0070】

進而，在圖5之(C)中，顯示包含在X軸方向排列2行且在Y軸方向排列4列共計8個濾光器CF之第3單位單元。在像素陣列部100中，於濾光器形成層LY0中，以圖5之(C)所示之第3單位單元為最小單位在X軸方向及Y軸方向之兩者排列複數個。圖5之(A)～(C)所示之第1～第3單位單元如圖4所示般在Z軸方向上重合。詳細而言，以相對於圖5之(C)所示之1個第3單位單元，分別對應有圖5之(A)所示之2個第1單位單元、與圖5之(B)所示之2個第2單位單元之方式積層。

【0071】

(感測器像素PX之動作)

其次，參照圖2至圖5等，對感測器像素PX之動作進行說明。在感測器像素PX中，首先，基於系統控制部115之驅動控制，在進行曝光前將高位準之驅動信號分別供給至排出電晶體OFG及傳送閘極TRZ，藉此排出電晶體OFG及傳送閘極TRZ被導通。藉此，於光電轉換部PD中蓄積之電荷被朝排出部OFD排出，而光電轉換部PD被重置。

【0072】

在光電轉換部PD被重置後，基於系統控制部115之驅動控制，將低位準之驅動信號分別供給至排出電晶體OFG及傳送閘極TRZ，藉此排出電晶體OFG及傳送閘極TRZ被關斷。藉此，在像素陣列部111之全部之感測器像素PX中曝光開始，在接收來自被攝體之光之各光電轉換部PD中產生電荷且蓄積。

【0073】

在經過預定之曝光時間後，在像素陣列部111之全部之感測器像素PX中，基於系統控制部115之驅動控制，送往傳送閘極TRZ及傳送閘極TRY之驅動信號被導通。藉此，在各感測器像素PX中，蓄積於光電轉換部PD之電荷自光電轉換部PD經由傳送閘極TRZ及傳送閘極TRY朝電荷保持部MEM被傳送，且在電荷保持部MEM被暫時保持。

【0074】

接著，基於系統控制部115之驅動控制，在送往傳送閘極TRZ及傳送閘極TRY之驅動信號被關斷後，進行依次讀出保持於各感測器像素PX之電荷保持部MEM之電荷之讀出動作。電荷之讀出動作例如以像素陣列部111之列單位進行，具體而言，對被讀出之每一列藉由驅動信號將傳送閘極TRX及傳送閘極TRG導通。藉此，保持於各感測器像素PX之電荷保持部MEM之電荷以列單位各自朝電荷電壓轉換部FD被傳送。

【0075】

其後，若藉由驅動信號將選擇電晶體SEL導通，則表示與保持於電荷電壓轉換部FD之電荷相應之位準之電信號，依次經由放大電晶體AMP 與選擇電晶體SEL並通過VSL 117朝行信號處理部113被輸出。

【0076】

[固體攝像裝置101之效果]

如此般，在本實施形態之固體攝像裝置101中，具備複數個像素，該複數個像素各自具有包含光電轉換部PD之光電轉換部形成區域1R、與包含電荷保持部MEM之電荷保持部形成區域2R之積層構造。此處，光電轉換部形成區域1R於XY面內具有第1縱橫比AR1，電荷保持部形成區域2R於XY面內具有與第1縱橫比AR1不同之第2縱橫比AR2。藉由如此之構成，電荷保持部形成區域2R之佈局被效率化，從而可擴大在電荷保持部形成區域2R中電荷保持部MEM可佔有之面積比例。因此，由於可在不擴大像素陣列部111之面積下擴大電荷保持部MEM之沿著XY面之佔有面積，故可在不擴大像素陣列部111之面積下使電荷保持部MEM之飽和容量增加。換言之，由於可維持電荷保持部MEM之飽和容量且縮小像素陣列部111之面積，故可實現固體攝像裝置101之小型化。

【0077】

又，由於可擴大電荷保持部MEM之沿著XY面之佔有面積，故在電荷保持部MEM中位於離開遮光膜14之開口14K之位置之部分會增加。其結果為，可期待降低因朝電荷保持部MEM之意想不到的光入射所致之影響，亦即降低PLS(Parasitic Light Sensitivity，寄生光敏度)。

【0078】

<2.第1實施形態之變化例>

(第3變化例)

[像素陣列部111A之感測器像素PX之電路構成]

圖6A及圖6B係顯示作為第1實施形態之第3變化例之像素陣列部

111A之感測器像素PX之電路構成之電路圖。在像素陣列部111A中，可選擇性地進行：自各感測器像素PX個別地讀出電壓之通常讀出、及將於Y軸方向上相鄰之2個感測器像素PX之電壓加算並讀出之加算讀出此2個讀出方法。圖6A表示進行通常讀出之情形之電荷(電信號)之流動，圖6B表示進行加算讀出之情形之電荷(電信號)之流動。

【0079】

在圖6A及圖6B所示之像素陣列部111A中，以於Y軸方向排列成一行之6個光電轉換部PD1～PD6為1個單位單元，該單位單元在第1階層LY1於X軸方向及Y軸方向之兩者排列複數個。在圖6A及圖6B中，僅顯示複數個感測器像素PX中各自包含光電轉換部PD1～PD6之感測器像素PX1～PX6。再者，在圖6A及圖6B中，省略電荷保持部MEM及緩衝器BUF等一部分構成部件。

【0080】

如圖6A及圖6B所示般，在像素陣列部111A中，於Y軸方向上3個相鄰之感測器像素PX彼此共有電荷電壓轉換部FD。具體而言，感測器像素PX1及感測器像素PX4共有各自之光電轉換部PD1、PD4所分別連接之第1電荷電壓轉換部FD14。又，感測器像素PX2及感測器像素PX5共有各自之光電轉換部PD2、PD5所分別連接之第2電荷電壓轉換部FD25。進而，感測器像素PX3及感測器像素PX6共有各自之光電轉換部PD3、PD6所分別連接之第3電荷電壓轉換部FD36。

【0081】

像素陣列部111A更具備第1至第3通常讀出開關FA14、FA25、FA36，及第1至第3加算讀出開關FB12、FB34、FB56。

【0082】

第1通常讀出開關FA14設置於第1電荷電壓轉換部FD14與光電轉換部PD4之間，構成為經由傳送閘極TRG4可進行第1電荷電壓轉換部FD14與光電轉換部PD4之連接及切斷。又，第2通常讀出開關FA25設置於第2電荷電壓轉換部FD25與光電轉換部PD2之間，構成為可經由傳送閘極TRG2進行第2電荷電壓轉換部FD25與光電轉換部PD2之連接及切斷。進而，第3通常讀出開關FA36設置於第3電荷電壓轉換部FD36與光電轉換部PD6之間，構成為可經由傳送閘極TRG6進行第3電荷電壓轉換部FD36與光電轉換部PD6之連接及切斷。

【0083】

第1加算讀出開關FB12設置於第2通常讀出開關FA25與光電轉換部PD2之間，構成為可進行光電轉換部PD1與光電轉換部PD2之連接及切斷。又，第2加算讀出開關FB34設置於第1通常讀出開關FA14與光電轉換部PD4之間，構成為可進行光電轉換部PD3與光電轉換部PD4之連接及切斷。進而，第3加算讀出開關FB56設置於第3通常讀出開關FA36與光電轉換部PD6之間，構成為可進行光電轉換部PD5與光電轉換部PD6之連接及切斷。

【0084】

在像素陣列部111A中，可選擇性地驅動第1至第3通常讀出開關FA14、FA25、FA36，及第1至第3加算讀出開關FB12、FB34、FB56。

【0085】

[像素陣列部111A之讀出方法]

在像素陣列部111A中，在進行通常讀出之情形時，將第1至第3通常

讀出開關FA14、FA25、FA36導通，且將第1至第3加算讀出開關FB12、FB34、FB56關斷。其結果為，如圖6A所示般，例如於光電轉換部PD1產生之電荷經由傳送閘極TRG1往向電荷電壓轉換部FD14，且依次經由放大電晶體AMP 14與選擇電晶體SEL14並通過VSL 117而被輸出。於光電轉換部PD2產生之電荷經由傳送閘極TRG2與第2通常讀出開關FA25往向電荷電壓轉換部FD25，依次經由放大電晶體AMP 25與選擇電晶體SEL25並通過VSL 117而被輸出。於光電轉換部PD3產生之電荷經由傳送閘極TRG3往向電荷電壓轉換部FD36，依次經由放大電晶體AMP 36與選擇電晶體SEL36並通過VSL 117而被輸出。於光電轉換部PD4產生之電荷經由傳送閘極TRG4與第1通常讀出開關FA14往向電荷電壓轉換部FD14，依次經由放大電晶體AMP 14與選擇電晶體SEL14並通過VSL 117而被輸出。於光電轉換部PD5產生之電荷經由傳送閘極TRG5往向電荷電壓轉換部FD25，依次經由放大電晶體AMP 25與選擇電晶體SEL25並通過VSL 117而被輸出。於光電轉換部PD6產生之電荷經由傳送閘極TRG6與第3通常讀出開關FA36往向電荷電壓轉換部FD36，依次經由放大電晶體AMP 36與選擇電晶體SEL36並通過VSL 117而被輸出。

【0086】

另一方面，當於像素陣列部111A中進行加算通常讀出之情形時，將第1至第3通常讀出開關FA14、FA25、FA36關斷，且將第1至第3加算讀出開關FB12、FB34、FB56導通。其結果為，如圖6B所示般，例如於光電轉換部PD1產生之電荷經由傳送閘極TRG1往向電荷電壓轉換部FD14，依次經由放大電晶體AMP 14與選擇電晶體SEL14並通過VSL 117而被輸出。於光電轉換部PD2產生之電荷經由傳送閘極TRG2與第1加算讀出開關

FB12往向電荷電壓轉換部FD14，依次經由放大電晶體AMP 14與選擇電晶體SEL14並通過VSL 117而被輸出。於光電轉換部PD3產生之電荷經由傳送閘極TRG3往向電荷電壓轉換部FD36，依次經由放大電晶體AMP 36與選擇電晶體SEL36並通過VSL 117而被輸出。於光電轉換部PD4產生之電荷經由傳送閘極TRG4與第2加算讀出開關FB34往向電荷電壓轉換部FD36，依次經由放大電晶體AMP 36與選擇電晶體SEL36並通過VSL 117而被輸出。於光電轉換部PD5產生之電荷經由傳送閘極TRG5往向電荷電壓轉換部FD25，依次經由放大電晶體AMP 25與選擇電晶體SEL25並通過VSL 117而被輸出。於光電轉換部PD6產生之電荷經由傳送閘極TRG6與第3加算讀出開關FB56往向電荷電壓轉換部FD25，依次經由放大電晶體AMP 25與選擇電晶體SEL25並通過VSL 117而被輸出。

【0087】

[像素陣列部111A之作用效果]

如此般，在作為本變化例之像素陣列部111A中，於像素電路中，將第1至第3通常讀出開關FA14、FA25、FA36，及第1至第3加算讀出開關FB12、FB34、FB56配置於適切之位置。因此，根據像素陣列部111A，可進行將經最接近配置之2個感測器像素PX彼此之電壓加算並讀出之像素加算讀出(像素分級)。

【0088】

(第4變化例)

[像素陣列部111B之構成]

圖7及圖8係顯示作為第1實施形態之第4變化例之像素陣列部111B之感測器像素PX之平面圖及剖視圖。再者，圖7及圖8分別對應於第1實施形

態之圖3及圖4。

【0089】

像素陣列部110B具有使包含第1階層LY1及第2階層LY2之第1基板S1、與包含第3階層LY3之第2基板S2在接合界面K貼合之構造。在第1實施形態之像素陣列部111中，於包含電荷保持部MEM1、MEM4之第2階層LY2設置電荷電壓轉換部FD14、重置電晶體RST14、放大電晶體AMP 14、及選擇電晶體SEL14等。相對於此，在像素陣列部111B中，將電荷電壓轉換部FD14、重置電晶體RST14、放大電晶體AMP 14、及選擇電晶體SEL14等朝第2基板S2之第3階層LY3移動，且在接合界面K將配線層彼此接合。配線層彼此之接合，較佳為使例如Cu(銅)等之金屬層之表面彼此藉由電漿照射而活性化從而進行接合之所謂銅-銅(Cu-Cu)接合。

【0090】

[像素陣列部111B之作用效果]

如此般，在像素陣列部111B中，藉由使除了電荷保持部MEM以外之構成部件之一部分移動至其他階層，與像素陣列部111等相比可擴大形成於第2階層LY2之電荷保持部MEM之佔有面積。因此，可在不擴大像素陣列部111B之面積下使電荷保持部MEM之飽和容量增加。換言之，由於可維持電荷保持部MEM之飽和容量且縮小像素陣列部111B之面積，故可實現固體攝像裝置101之小型化。

【0091】

(第5變化例)

[像素陣列部111C之構成]

圖9及圖10係顯示作為第1實施形態之第5變化例之像素陣列部111C

之感測器像素PX之平面圖及剖視圖。再者，圖9及圖10分別對應於第1實施形態之圖3及圖4。

【0092】

於作為上述之第4變化例之像素陣列部111B(圖7及圖8)中，係將第3階層LY3形成於與包含第1階層LY1及第2階層LY2之第1基板S1別體之第2基板S2，其後，使第1基板S1與第2基板S2一體化者。相對於此，作為本變化例之像素陣列部111C係依次形成第1階層LY1、第2階層LY2及第3階層LY3者。

【0093】

在製作像素陣列部111C時，在形成包含電荷保持部MEM及傳送閘極TRG等之第2階層LY2後，形成氧化膜。其次，在將氧化膜平坦化而形成平坦面後，進行矽晶圓之貼合及薄壁化。進而，形成電荷電壓轉換部FD、重置電晶體RST、放大電晶體AMP、及選擇電晶體SEL等各種像素電晶體。

【0094】

[像素陣列部111C之作用效果]

如此般，在像素陣列部111C中，藉由使除了電荷保持部MEM以外之構成部件之一部分移動至其他階層，與像素陣列部111等相比可擴大形成於第2階層LY2之電荷保持部MEM之佔有面積。因此，可在不擴大像素陣列部111C之面積下使電荷保持部MEM之飽和容量增加。換言之，由於可維持電荷保持部MEM之飽和容量且縮小像素陣列部111B之面積，故可實現固體攝像裝置101之小型化。進而，與像素陣列部111B(圖7及圖8)相比，由於可縮短例如進行電荷電壓轉換部FD與第3傳送電晶體TG1C之連

接之配線之長度，故電荷電壓之轉換效率提高。

【0095】

(第6變化例)

[像素陣列部111D之構成]

圖11係顯示作為第1實施形態之第6變化例之像素陣列部111D之感測器像素PX之平面圖。圖11係對每一階層顯示像素陣列部111D所含之8個感測器像素PX1～PX8之平面構成之示意圖。圖11之(A)示意性地顯示第2階層LY2之電荷保持部形成區域2R1～2R8之排列。圖11之(B)示意性地顯示第1階層LY1之光電轉換部形成區域1R1～1R8之排列。圖11之(C)示意性地顯示濾光器形成層LY0之濾光器CF之排列。再者，圖11對應於第1實施形態之圖5。

【0096】

在像素陣列部111D中，如圖11所示般，以於Y軸方向排列成一行之感測器像素PX1～PX4、與於同一Y軸方向排列成一行之感測器像素PX5～PX8在X軸方向相鄰之方式配置。在像素陣列部111D中，以8個感測器像素PX1～PX8為單位單元，該等分別在X軸方向及Y軸方向排列。在像素陣列部111D中，感測器像素PX1～PX4之行與感測器像素PX5～PX8之行為以Y軸為對稱軸之線對稱之配置。因此，在相鄰之感測器像素PX彼此中，縱型溝渠閘極51、52接近地配置。

【0097】

(第7變化例)

[像素陣列部111E之構成]

圖12係顯示作為第1實施形態之第7變化例之像素陣列部111E之感測

器像素PX之平面圖。圖12所示之像素陣列部111E除了與構成單位單元之8個感測器像素PX1～PX8各自對應之濾光器CF之色不同以外，其他具有與圖11所示之像素陣列部111D實質上相同之構成。再者，圖12之(A)示意性地顯示第1階層LY1之光電轉換部形成區域1R1～1R8之排列，圖12之(B)示意性地顯示濾光器形成層LY0之濾光器CF之排列。

【0098】

具體而言，在圖12之像素陣列部111E中，感測器像素PX2、PX8具有紅色之濾光器CF-R，感測器像素PX1、PX4、PX6、PX7具有綠色之濾光器CF-G，感測器像素PX3、PX5具有藍色之濾光器CF-B。

【0099】

[像素陣列部111E之作用效果]

如此般，在像素陣列部111E中，感測器像素PX1～PX8之各自之像素區域之縱型溝渠閘極51、52之配置位置根據顏色而統一。具體而言，在圖12之例中，在具有紅色之濾光器CF-R之感測器像素PX2、PX8及具有藍色之濾光器CF-B之感測器像素PX3、PX5中，均在X軸方向上於自中央之位置稍許偏右側(+X方向)之位置具有縱型溝渠閘極51、52。另一方面，在具有綠色之濾光器CF-G之感測器像素PX1、PX4、PX6、PX7中，均在X軸方向上於自中央之位置稍許偏左側(-X方向)之位置具有縱型溝渠閘極51、52。因此，在感測器像素PX2、PX8及感測器像素PX3、PX5中，在X軸方向上於自中央之位置稍許偏右側(+X方向)之位置存在遮光膜14之開口14K。同樣地，在感測器像素PX1、PX4、PX6、PX7中，在X軸方向上於自中央之位置稍許偏左側(-X方向)之位置存在遮光膜14之開口14K。因此，在各色之複數個感測器像素PX彼此中，可避免產生起因於

開口14K之位置之對斜入射光之感度特性等之偏差。

【0100】

(第8變化例)

[像素陣列部111F]

圖13係顯示作為第1實施形態之第8變化例之像素陣列部111F之感測器像素PX之平面圖。圖13所示之像素陣列部111F除了與構成單位單元之8個感測器像素PX1～PX8各自對應之濾光器CF之色不同以外，其他具有與圖12所示之像素陣列部111E實質上相同之構成。在圖13之像素陣列部111F中，濾光器CF為所謂之拜耳排列，同色之濾光器CF不會相鄰，故整體而言在光學對稱性上優異。

【0101】

(第9變化例)

圖14顯示在圖13所示之像素陣列部111F中，感測器像素PX1之電荷電壓轉換部FD1之擴散層、與隔著感測器像素PX2與感測器像素PX1相鄰之感測器像素PX3之OFD之擴散層被共有之情形之像素電路之一部分。該情形下，在排出感測器像素PX3之光電轉換部PD3之電荷時，將重置電晶體RST導通即可。

【0102】

(第10變化例)

[像素陣列部111G]

圖15係顯示作為第1實施形態之第10變化例之像素陣列部111G之感測器像素PX1～PX12之排列例之平面圖。圖15之(A)示意性地顯示第1階層LY1之光電轉換部形成區域1R1～1R12之排列，圖15之(B)示意性地顯

示第2階層LY2之電荷保持部形成區域2R1～2R12之排列。

【0103】

在圖15所示之像素陣列部111G中，顯示於X軸方向為4行、於Y軸方向為3列之共計12個感測器像素PX。如圖15之(A)所示般，光電轉換部形成區域1R1～1R12之第1縱橫比AR1為1。另一方面，如圖15之(B)所示般，電荷保持部形成區域2R1～2R12之第2縱橫比AR2為2.25。此種情形下，亦可期待與上述第1實施形態之像素陣列部111同樣之效果。

【0104】

(第11變化例)

[像素陣列部111H]

圖16係顯示作為第1實施形態之第11變化例之像素陣列部111H之感測器像素PX1～PX12之排列例之平面圖。圖16之(A)示意性地顯示第1階層LY1之光電轉換部形成區域1R1～1R12之排列，圖16之(B)示意性地顯示第2階層LY2之電荷保持部形成區域2R1～2R12之排列。

【0105】

在圖16中，顯示像素陣列部111G之複數個感測器像素PX中，於X軸方向為4行、於Y軸方向為3列之共計12個感測器像素PX1～PX12。如圖16之(A)所示般，光電轉換部形成區域1R1～1R12之第1縱橫比AR1為1。另一方面，如圖16之(B)所示般，電荷保持部形成區域2R1～2R12之第2縱橫比AR2為2。

【0106】

如圖16所示般，相對於光電轉換部形成區域1R1～1R12之第1長度方向，電荷保持部形成區域2R1～2R12之第2長度方向例如傾斜45°。在像素

陣列部111G中，X軸方向上之光電轉換部形成區域1R之第1排列節距與X軸方向上之電荷保持部形成區域2R之第2排列節距實質上一致。又，Y軸方向上之光電轉換部形成區域1R之第3排列節距與Y軸方向上之電荷保持部形成區域2R之第4排列節距實質上一致。此種情形下，亦可期待與上述第1實施形態之像素陣列部111同樣之效果。

【0107】

<3.第2實施形態>

[像素陣列部211之構成]

圖17係顯示本技術之第2實施形態之像素陣列部211之感測器像素PX之平面圖。圖17係對每一階層顯示像素陣列部211所含之2個感測器像素PX1～PX2之平面構成之示意圖。圖17之(A)示意性地顯示第2階層LY2之電荷保持部形成區域2R1～2R4之排列。圖17之(B)示意性地顯示第1階層LY1之光電轉換部形成區域1R1～1R4之排列。再者，圖17對應於第1實施形態之圖5。

【0108】

像素陣列部211之感測器像素PX1～PX2係所謂之2PD方式之像面相位差像素。感測器像素PX1與感測器像素PX2以於Y軸方向相鄰之方式配置。在像素陣列部211之第1階層LY1中，包含光電轉換部PD1之光電轉換部形成區域1R1、與包含光電轉換部PD2之光電轉換部形成區域1R2於X軸方向相鄰地配置。光電轉換部形成區域1R1及光電轉換部形成區域1R2與感測器像素PX1對應。又，包含光電轉換部PD3之光電轉換部形成區域1R3、與包含光電轉換部PD4之光電轉換部形成區域1R4於X軸方向相鄰地配置。光電轉換部形成區域1R3及光電轉換部形成區域1R4與感測器像素

PX2對應。光電轉換部PD1～PD4各自構成為若入射有入射光，則可藉由光電轉換而產生電荷。光電轉換部形成區域1R1～1R4之縱橫比、亦即Y軸方向之尺寸相對於X軸方向之尺寸之比例如為2。

【0109】

又，在像素陣列部211之第2階層LY2中，包含電荷保持部MEM1之電荷保持部形成區域2R1、與包含電荷保持部MEM2電荷保持部形成區域2R2在X軸方向相鄰地配置。電荷保持部形成區域2R1及電荷保持部形成區域2R2與感測器像素PX1對應。又，包含電荷保持部MEM3之電荷保持部形成區域2R3、與包含電荷保持部MEM4之電荷保持部形成區域2R4在X軸方向相鄰地配置。電荷保持部形成區域2R3及電荷保持部形成區域2R4與感測器像素PX2對應。電荷保持部MEM1～MEM4各自保持由光電轉換部PD1～PD4產生之電荷。電荷保持部形成區域2R1～2R4之縱橫比、亦即Y軸方向之尺寸相對於X軸方向之尺寸之比，例如為2。

【0110】

<4.第2實施形態之變化例>

[像素陣列部211A之構成]

圖18係顯示作為本技術之第2實施形態之第1變化例之像素陣列部211A之感測器像素PX之平面圖。圖18係對每一階層顯示像素陣列部211A所含之2個感測器像素PX1～PX2之平面構成之示意圖。圖18之(A)示意性地顯示第2階層LY2之電荷保持部形成區域2R1～2R2之排列。圖18之(B)示意性地顯示第1階層LY1之光電轉換部形成區域1R1～1R2之排列。

【0111】

在上述第2實施形態之像素陣列部211中，光電轉換部形成區域1R1

～1R4之第1長度方向及電荷保持部形成區域2R1～2R4之第2長度方向均被設為相同之Y軸方向。相對於此，在作為變化例之像素陣列部211A中，將光電轉換部形成區域1R1～1R4之第1長度方向設為X軸方向。除了此點以外，像素陣列部211A具有與像素陣列部211實質上相同之構成。再者，在本技術中，可混合有光電轉換部形成區域1R1～1R4之第1長度方向與電荷保持部形成區域2R1～2R4之第2長度方向為相同之感測器像素PX、及光電轉換部形成區域1R1～1R4之第1長度方向與電荷保持部形成區域2R1～2R4之第2長度方向不同之感測器像素PX。

【0112】

<5.第3實施形態>

圖19係顯示本技術之第3實施形態之像素陣列部311之一個感測器像素PX之平面圖。圖19係對每一階層顯示像素陣列部311所含之一個感測器像素PX之平面構成之示意圖。圖19之(A)示意性地顯示第1階層LY1之光電轉換部形成區域1R1。圖19之(B)示意性地顯示第2階層LY2之電荷保持部形成區域2R1。在圖19之例中，光電轉換部形成區域1R1之平面形狀與電荷保持部形成區域2R1之平面形狀為一致，但本技術並不限定限定於此，亦可互不相同。再者，圖19對應於第1實施形態之圖3。

【0113】

又，圖20顯示圖19所示之感測器像素PX之剖面構成。圖20之(A)係顯示沿著通過圖19之(B)所示之感測器像素PX1的X軸方向之XXA-XXAA切斷線之剖面之剖視圖。又，圖20之(B)係顯示沿著圖19之(B)所示之XXB-XXBB切斷線之剖面之剖視圖。再者，圖20對應於第1實施形態之圖4。

【0114】

進而，圖21顯示圖19所示之感測器像素PX之電路構成例。除了未設置排出電晶體OFG以外，其他具有與第1實施形態之像素陣列部111之感測器像素PX實質上相同之電路構成。

【0115】

在像素陣列部311之感測器像素PX中，於電荷傳送部即緩衝器BUF中，分支有往向排出部OFD之電荷搬送路徑與往向電荷保持部MEM之電荷搬送路徑。此處，於往向排出部OFD之電荷搬送路徑，未設置排出電晶體OFG。

【0116】

像素陣列部311之感測器像素PX於第2階層LY2，具有電荷保持部MEM、排出部OFD、及作為包含緩衝器BUF之電荷傳送部之第1～第3傳送電晶體TGA～TGC等。

【0117】

圖22～圖26係用於說明像素陣列部311之感測器像素PX之光電轉換部PD之重置動作、及自光電轉換部PD朝電荷保持部MEM之電荷傳送動作之說明圖。

【0118】

圖22之(A)～(C)相當於圖20之(B)所示之像素陣列部311之剖視圖。圖23之(A)～(C)各自係表示沿著圖22之(A)～(C)所示之虛線XXIIA～XXIIC之電位之電位圖，對應於傳送閘極TRZ、TRY、TRX、TRG為全部關斷之狀態。圖23之(A)～(C)為例如電荷蓄積於緩衝器BUF之狀態。進而，圖24之(A)～(C)各自係表示沿著圖22之(A)～(C)所示之虛線XXIIA～

XXIIC之電位之電位圖。圖24之(A)～(C)對應於自傳送閘極TRZ、TRY、TRX、TRG全部關斷之狀態成為僅傳送閘極TRZ導通之狀態。圖24之(A)～(C)為重置動作正在進行之狀態。

【0119】

圖25之(A)～(C)各自係表示沿著圖22之(A)～(C)所示之虛線XXIIA～XXIIC之電位之電位圖。圖25之(A)～(C)對應於自傳送閘極TRZ、TRY、TRX、TRG全部關斷之狀態成為傳送閘極TRZ、TRY、TRX導通之狀態。圖25之(A)～(C)為自光電轉換部PD朝電荷保持部MEM之電荷傳送動作開始之狀態。進而，圖26之(A)～(C)亦各自係表示沿著圖22之(A)～(C)所示之虛線XXIIA～XXIIC之電位之電位圖，對應於自圖25之(A)～(C)之狀態成為傳送閘極TRZ關斷之狀態。

【0120】

圖27係像素陣列部311之感測器像素PX中之自重置動作至曝光動作及讀出動作為止之一系列之時序圖。

【0121】

如圖22～圖25所示般，在進行光電轉換部PD之重置動作時，僅將傳送閘極TRZ導通，將其他傳送閘極TRY、TRX、TRG關斷。藉此，電荷自光電轉換部PD被傳送至緩衝器BUF，自該緩衝器BUF溢出之電荷非往電荷保持部MEM、而是朝排出部OFD流動。其後，藉由將傳送閘極TRZ關斷，而將光電轉換部PD與緩衝器BUF分斷，使得電荷留於緩衝器BUF。其結果為，光電轉換部PD之重置動作完成。

【0122】

如圖25及圖26所示般，在進行自光電轉換部PD朝電荷保持部MEM

之電荷傳送動作時，將傳送閘極TRZ、TRY、TRX同時導通。於緩衝器BUF與排出部OFD之間存在電位障壁。因此，當存在自緩衝器BUF朝向電荷保持部MEM之電位梯度之情形時，電荷不朝排出部OFD移動，而往電荷保持部MEM移動。

【0123】

如此般，在本實施形態中，由於不設置排出電晶體OFG，故可擴大第2階層LY2之電荷保持部MEM之佔有面積。

【0124】

<6.第3實施形態之變化例>

[像素陣列部311A]

圖28顯示作為第3實施形態之第1變化例之像素陣列部311A之一系列動作之時序圖。如圖28所示般，像素陣列部311A係將排出部OFD進行2值驅動者。例如在光電轉換部PD之重置動作時將排出部OFD設為高(High)，在自光電轉換部PD朝電荷保持部MEM之電荷傳送動作時將排出部OFD設為低(Low)。藉此，由於可藉由排出部OFD之電位而控制緩衝器BUF與排出部OFD之間之電位障壁，故可明確地進行重置動作與電荷傳送動作。

【0125】

[像素陣列部311B]

圖29係顯示作為第3實施形態之第2變化例之像素陣列部311B之一個感測器像素PX之平面圖。圖30顯示像素陣列部311B之一個感測器像素PX之一系列動作之時序圖。

【0126】

在像素陣列部311中，排出部OFD配置於隔著分支部即緩衝器BUF與電荷保持部MEM為相反側。相對於此，在像素陣列部311B中，在傳送閘極TRZ與傳送閘極TRY之間分支有往向排出部OFD之電荷傳送路徑、與往向電荷保持部MEM之電荷傳送路徑。該情形下，藉由將傳送閘極TRZ及傳送閘極TRY導通而進行重置動作，而耗盡緩衝器BUF。

【0127】

<7.針對電子機器之應用例>

圖31係顯示作為應用本技術之電子機器之相機2000之構成例之方塊圖。

【0128】

相機2000具備：包含透鏡群等之光學部2001、應用上述之固體攝像裝置101等(以下稱為固體攝像裝置101等)之攝像裝置(攝像器件)2002、及相機信號處理電路即DSP(Digital Signal Processor，數位信號處理器)電路2003。又，相機2000亦具備：圖框記憶體2004、顯示部2005、記錄部2006、操作部2007及電源部2008。DSP電路2003、圖框記憶體2004、顯示部2005、記錄部2006、操作部2007及電源部2008經由匯流排線2009而相互連接。

【0129】

光學部2001取入來自被攝體之入射光(像光)而在攝像裝置2002之攝像面上成像。攝像裝置2002將由光學部2001在攝像面上成像之入射光之光量以像素單位轉換為電信號並作為像素信號輸出。

【0130】

顯示部2005例如包含液晶面板或有機EL面板等面板型顯示裝置，顯

示由攝像裝置2002拍攝之動畫或靜畫。記錄部2006將由攝像裝置2002拍攝之動畫或靜畫記錄於硬碟或半導體記憶體等記錄媒體。

【0131】

操作部2007在使用者之操作下，對於相機2000所具有之各種功能發出操作指令。電源部2008將成為DSP電路2003、圖框記憶體2004、顯示部2005、記錄部2006及操作部2007之動作電源之各種電源適當供給至該等供給對象。

【0132】

如上述般，作為攝像裝置2002，藉由使用上述之固體攝像裝置101A等，而可期待取得良好之圖像。

【0133】

<8.針對移動體之應用例>

本揭示之技術(本技術)可應用於各種產品。例如，本揭示之技術可實現為搭載於汽車、電動汽車、油電混合汽車、機車、自行車、個人移動性裝置、飛機、無人機、船舶、機器人等任一種類之移動體之裝置。

【0134】

圖32係顯示作為可應用本揭示之技術之移動體控制系統之一例之車輛控制系統之概略構成例的方塊圖。

【0135】

車輛控制系統12000具備經由通訊網路12001連接之複數個電子控制單元。在圖32所示之例中，車輛控制系統12000具備：驅動系統控制單元12010、車體系統控制單元12020、車外資訊檢測單元12030、車內資訊檢測單元12040及綜合控制單元12050。又，作為綜合控制單元12050之功能

構成，圖示有微電腦12051、聲音圖像輸出部12052、及車載網路I/F(Interface，介面)12053。

【0136】

驅動系控制單元12010依照各種程式控制與車輛之驅動系統相關聯之裝置之動作。例如，驅動系統控制單元12010作為內燃機或驅動用馬達等之用於產生車輛之驅動力之驅動力產生裝置、用於將驅動力朝車輪傳遞之驅動力傳遞機構、調節車輛之舵角之轉向機構、及產生車輛之制動力之制動裝置等的控制裝置而發揮功能。

【0137】

車體系統控制單元12020依照各種程式控制裝備於車體之各種裝置之動作。例如，車體系統控制單元12020作為無鑰匙門禁系統、智慧型鑰匙系統、電動窗裝置、或頭燈、尾燈、煞車燈、方向燈或霧燈等之各種燈之控制裝置而發揮功能。該情形下，可對車體系統控制單元12020輸入自代替鑰匙之可攜式機發出之電波或各種開關之信號。車體系統控制單元12020受理該等電波或信號之輸入，而控制車輛之門鎖裝置、電動窗裝置、燈等。

【0138】

車外資訊檢測單元12030檢測搭載車輛控制系統12000之車輛外部之資訊。例如，於車外資訊檢測單元12030連接有攝像部12031。車外資訊檢測單元12030使攝像部12031拍攝車外之圖像，且接收所拍攝之圖像。車外資訊檢測單元12030可基於接收到之圖像，進行人、車、障礙物、標識或路面上之文字等之物體檢測處理或距離檢測處理。

【0139】

攝像部12031係接收光且輸出與該光之受光量相應之電信號之光感測器。攝像部12031可將電信號作為圖像而輸出，亦可作為測距之資訊而輸出。又，攝像部12031所接收之光可為可見光，亦可為紅外線等非可見光。

【0140】

車內資訊檢測單元12040檢測車內之資訊。於車內資訊檢測單元12040連接有例如檢測駕駛者之狀態之駕駛者狀態檢測部12041。駕駛者狀態檢測部12041包含例如拍攝駕駛者之相機，車內資訊檢測單元12040基於自駕駛者狀態檢測部12041輸入之檢測資訊，可算出駕駛者之疲勞度或注意力集中度，亦可判別駕駛者是否打瞌睡。

【0141】

微電腦12051可基於由車外資訊檢測單元12030或車內資訊檢測單元12040取得之車內外之資訊，運算驅動力產生裝置、轉向機構或制動裝置之控制目標值，且對驅動系統控制單元12010輸出控制指令。例如，微電腦12051可進行以實現包含車輛之避免碰撞或緩和衝擊、基於車距之追隨行駛、車速維持行駛、車輛之碰撞警告、或車輛之車道偏離警告等的ADAS(Advanced Driver Assistance Systems，先進駕駛輔助系統)之功能為目的之協調控制。

【0142】

又，微電腦12051藉由基於由車外資訊檢測單元12030或車內資訊檢測單元12040取得之車輛之周圍之資訊控制驅動力產生裝置、轉向機構或制動裝置等，而可進行不依賴於駕駛者之操作而自律行駛之自動駕駛等為目的之協調控制。

【0143】

又，微電腦12051可基於由車外資訊檢測單元12030取得之車外之資訊，對車體系統控制單元12020輸出控制指令。例如，微電腦12051可進行根據由車外資訊檢測單元12030檢測到之前方車輛或對向車輛之位置而控制頭燈、而以將遠光燈切換為近光燈等之謀求防眩為目的之協調控制。

【0144】

聲音圖像輸出部12052朝可對車輛之乘客或車外以視覺性或聽覺性通知資訊之輸出裝置，發送聲音及圖像中之至少一者之輸出信號。在圖32之例中，作為輸出裝置而例示有音訊揚聲器12061、顯示部12062及儀表板12063。顯示部12062例如可包含車載顯示器及抬頭顯示器之至少一者。

【0145】

圖33係顯示攝像部12031之設置位置之例之圖。

【0146】

在圖16中，作為攝像部12031，具有攝像部12101、12102、12103、12104、12105。

【0147】

攝像部12101、12102、12103、12104、12105設置於例如車輛12100之前保險桿、側視鏡、後保險桿、後門及車廂內之擋風玻璃之上部等位置。前保險桿所具備之攝像部12101及車廂內之擋風玻璃之上部所具備之攝像部12105主要獲得車輛12100之前方之圖像。側視鏡所具備之攝像部12102、12103主要取得車輛12100之側方之圖像。後保險桿或後門所具備之攝像部12104主要取得車輛12100之後方之圖像。車廂內之擋風玻璃之上部所具備之攝像部12105主要用於前方車輛、行人、障礙物、號誌

機、交通標誌或車道線等之檢測。

【0148】

此外，在圖33中，顯示攝像部12101至12104之攝影範圍之一例。攝像範圍12111表示設置於前保險桿之攝像部12101之攝像範圍，攝像範圍12112、12113表示分別設置於後照鏡之攝像部12102、12103之攝像範圍，攝像範圍12114表示設置於後保險桿或後門之攝像部12104之攝像範圍。例如，藉由重疊由攝像部12101至12104拍攝之圖像資料，可獲得自上方觀察車輛12100之俯瞰圖像。

【0149】

攝像部12101至12104之至少1者可具有取得距離資訊之功能。例如，攝像部12101至12104之至少1者可為包含複數個攝像元件之立體攝影機，亦可為具有相位差檢測用之像素之攝像元件。

【0150】

例如，微電腦12051藉由基於自攝像部12101至12104取得之距離資訊，求得與攝像範圍12111至12114內之各立體物相隔之距離、及該距離之時間性變化(對於車輛12100之相對速度)，而可尤其將位於車輛12100之行進路上最近之立體物、且為在與車輛12100大致相同之方向以特定之速度(例如，0 km/h以上)行駛之立體物擷取作為前方車。進而，微電腦12051可設定針對前方車於近前應預先確保之車距，進行自動煞車控制(亦包含停止追隨控制)、自動加速控制(亦包含追隨起步控制)等。如此般可進行不依賴於駕駛者之操作而自律行駛之自動駕駛等為目的之協調控制。

【0151】

例如，微電腦12051可基於自攝像部12101至12104取得之距離資

訊，將與立體物相關之立體物資料分類為機車、普通車輛、大型車輛、行人、電線桿等其他立體物而加以擷取，用於自動迴避障礙物。例如，微電腦12051可將車輛12100之周邊之障礙物識別為車輛12100之駕駛員可見認之障礙物及難以視認之障礙物。且，微電腦12051判斷表示與各障礙物碰撞之危險度之碰撞風險，當遇到碰撞風險為設定值以上而有可能發生碰撞之狀況時，藉由經由音訊揚聲器12061或顯示部12062對駕駛員輸出警報，或經由驅動系統控制單元12010進行強制減速或迴避操舵，而可進行用於避免碰撞之駕駛支援。

【0152】

攝像部12101至12104之至少1者可為檢測紅外線之紅外線相機。例如，微電腦12051可藉由判定在攝像部12101至12104之攝像圖像中是否存在有行人而辨識行人。如此之行人之辨識藉由例如擷取作為紅外線相機之攝像部12101至12104之攝像圖像之特徵點之步序、及對表示物體之輪廓之一系列特徵點進行圖案匹配處理而判別是否為行人之步序而進行。當微電腦12051判定在攝像部12101至12104之攝像圖像中存在有行人，且辨識行人時，聲音圖像輸出部12052以對該被辨識出之行人重疊顯示用於強調之方形輪廓線之方式控制顯示部12062。又，聲音圖像輸出部12052亦可以將表示行人之圖標等顯示於所期望之位置之方式控制顯示部12062。

【0153】

以上，對於可應用本揭示之技術之車輛控制系統之一例進行了說明。本揭示之技術可應用於以上所說明之構成中之攝像部12031等。具體而言，可將圖1A等所示之固體攝像裝置101等應用於攝像部12031。藉由對攝像部12031應用本揭示之技術，而可期待車輛控制系統之優異之動

作。

【0154】

<9.其他變化例>

以上，係舉出若干個實施形態及變化例對本揭示進行了說明，但本揭示並不限定於上述實施形態等，而可進行各種變化。例如本揭示並不限定於背面照射型影像感測器，亦可應用於正面照射型影像感測器。

【0155】

又，本揭示之攝像裝置並不限定於檢測可見光之光量分佈並作為圖像而取得之攝像裝置，亦可為將紅外線、X射線、或粒子等之入射量之分佈作為圖像而取得之攝像裝置。

【0156】

又，本揭示之攝像裝置亦可設為將攝像部與信號處理部以及光學系統一起封裝之模組之形態。

【0157】

根據作為本揭示之一實施形態之攝像裝置及電子機器，由於可擴大電荷保持部可佔有之面積比例，故可在不使電荷保持部之飽和容量減少下縮小面內方向之尺寸。因此，可在無損動作性能下實現面內方向之小型化。

另外，於本說明書中記載之效果終極而言僅為例示，而非限定於該記載，亦可具有其他效果。又，本技術為可採取如以下之構成者。

(1)

一種攝像裝置，其具備複數個像素，該等像素各自具有光電轉換部形成區域與電荷保持部形成區域之積層構造；前述光電轉換部形成區域包

含可藉由光電轉換而產生與受光量相應之電荷的光電轉換部，且於在相互正交之第1方向及第2方向擴展之面內具有第1縱橫比之第1平面形狀；

前述電荷保持部形成區域包含可保持前述電荷之電荷保持部，且在前述面內具有與前述第1縱橫比不同之第2縱橫比之第2平面形狀。

(2)

如上述(1)之攝像裝置，其中前述光電轉換部形成區域之第1長度方向、與前述電荷保持部形成區域之第2長度方向實質上一致，或實質上正交。

(3)

如上述(2)之攝像裝置，其中前述第1縱橫比實質上為1，前述第2縱橫比實質上為4。

(4)

如上述(2)或(3)之攝像裝置，其中前述複數個像素分別排列於前述第1方向及前述第2方向，且

前述第1方向上之前述光電轉換部形成區域之第1排列節距與前述第1方向上之前述電荷保持部形成區域之第2排列節距不同，

前述第2方向上之前述光電轉換部形成區域之第3排列節距與前述第2方向上之前述電荷保持部形成區域之第4排列節距不同。

(5)

如上述(4)之攝像裝置，其中前述第2排列節距相對於前述第1排列節距之第1比，

與前述第4排列節距相對於前述第3排列節距之第2比之倒數實質上相等。

(6)

如上述(4)或(5)之攝像裝置，其中前述複數個像素各自

在包含前述電荷保持部形成區域之第2階層中，更具有在前述第3方向延伸且沿著前述第2長度方向延伸的遮光壁。

(7)

如上述(1)至(6)中任一項之攝像裝置，其中前述積層構造在前述光電轉換部與前述電荷保持部之間，更具有沿著前述面擴展之遮光膜。

(8)

如上述(1)之攝像裝置，其中前述遮光膜包含可供前述電荷通過之開口，且

前述攝像裝置更具備電荷傳送部，該電荷傳送部包含縱型溝渠閘極，該縱型溝渠閘極以貫通前述開口之方式在與前述面正交之第3方向延伸，將前述電荷自前述光電轉換部朝傳送目的地傳送。

(9)

如上述(8)之攝像裝置，其中前述電荷傳送部包含複數個前述縱型溝渠閘極，其等排列於與前述面平行且與前述電荷保持部形成區域之第2長度方向正交之方向。

(10)

如上述(1)至(9)中任一項之攝像裝置，其更具備：第1至第3通常讀出開關、及

第1至第3加算讀出開關，且

前述複數個像素包含在一個方向依次排列之第1至第6像素，

前述第1像素及前述第4像素共有各自之前述光電轉換部所分別連接

之第1電荷電壓轉換部，

前述第2像素及前述第5像素共有各自之前述光電轉換部所分別連接之第2電荷電壓轉換部，

前述第3像素及前述第6像素共有各自之前述光電轉換部所分別連接之第3電荷電壓轉換部，

前述第1通常讀出開關設置於前述第1電荷電壓轉換部與前述第4像素之前述光電轉換部之間，可進行前述第1電荷電壓轉換部與前述第4像素之前述光電轉換部之連接及切斷，

前述第2通常讀出開關設置於前述第2電荷電壓轉換部與前述第2像素之前述光電轉換部之間，可進行前述第2電荷電壓轉換部與前述第2像素之前述光電轉換部之連接及切斷，

前述第3通常讀出開關設置於前述第3電荷電壓轉換部與前述第6像素之前述光電轉換部之間，可進行前述第3電荷電壓轉換部與前述第6像素之前述光電轉換部之連接及切斷，

前述第1加算讀出開關設置於前述第2通常讀出開關與前述第2像素之前述光電轉換部之間，可進行前述第1像素之前述光電轉換部與前述第2像素之前述光電轉換部之連接及切斷，

前述第2加算讀出開關設置於前述第1通常讀出開關與前述第4像素之前述光電轉換部之間，可進行前述第3像素之前述光電轉換部與前述第4像素之前述光電轉換部之連接及切斷，

前述第3加算讀出開關設置於前述第3通常讀出開關與前述第6像素之前述光電轉換部之間，可進行前述第5像素之前述光電轉換部與前述第6像素之前述光電轉換部之連接及切斷，

可選擇性地驅動前述第1至第3通常讀出開關、與前述第1至第3加算讀出開關。

(11)

如上述(1)至(10)中任一項之攝像裝置，其中前述電荷保持部形成區域之第2長度方向相對於前述光電轉換部形成區域之第1長度方向傾斜。

(12)

如上述(4)之攝像裝置，其中前述複數個像素分別排列於前述第1方向及前述第2方向，且

前述第1方向上之前述光電轉換部形成區域之第1排列節距、與前述第1方向上之前述電荷保持部形成區域之第2排列節距實質上一致，

前述第2方向上之前述光電轉換部形成區域之第3排列節距、與前述第2方向上之前述電荷保持部形成區域之第4排列節距實質上一致。

(13)

一種攝像裝置，其具備複數個像素，該等像素各自具有第1階層與第2階層之積層構造；前述第1階層排列有可藉由光電轉換產生第1電荷之第1光電轉換部、及可藉由光電轉換產生第2電荷之第2光電轉換部；

前述第2階層排列有可保持前述第1電荷之第1電荷保持部、及可保持前述第2電荷之第2電荷保持部。

(14)

如上述(13)之攝像裝置，其中在前述第1階層中，前述第1光電轉換部與前述第2光電轉換部以在第1方向上相鄰之方式配置，

在前述第2階層中，前述第1電荷保持部與前述第2電荷保持部以在前述第1方向上相鄰之方式配置。

(15)

如上述(13)之攝像裝置，其中在前述第1階層中，前述第1光電轉換部與前述第2光電轉換部以在第1方向上相鄰之方式配置，

在前述第2階層中，前述第1電荷保持部與前述第2電荷保持部以在與前述第1方向正交之第2方向上相鄰之方式配置。

(16)

如上述(13)之攝像裝置，其中前述複數個像素包含在第1方向上相鄰之第1像素及第2像素，且

前述第1像素具有：

供前述第1光電轉換部與前述第2光電轉換部以在前述第1方向上相鄰之方式配置之前述第1階層、及供前述第1電荷保持部與前述第2電荷保持部以在前述第1方向上相鄰之方式配置之前述第2階層，

前述第2像素具有：

供前述第1光電轉換部與前述第2光電轉換部以在與前述第1方向正交之第2方向上相鄰之方式配置之前述第1階層、及供前述第1電荷保持部與前述第2電荷保持部以在前述第1方向上相鄰之方式配置之前述第2階層。

(17)

一種攝像裝置，其具備：半導體層，其包含正面、及與前述正面相反側之背面；

光電轉換部，其埋設於前述半導體層，藉由光電轉換產生與受光量相應之電荷；

電荷保持部，其設置於前述半導體層中前述正面與前述光電轉換部之間，可保持前述電荷；

排出部，其將前述電荷朝外部排出；

傳送部，其包含分支部，可將由前述光電轉換部產生之前述電荷經由前述分支部朝前述電荷保持部或前述排出部選擇性地傳送。

(18)

如上述(17)之攝像裝置，其中前述傳送部包含第1溝渠閘極，其自前述半導體層之前述正面朝向前述背面延伸至到達前述光電轉換部。

(19)

如上述(17)或(18)之攝像裝置，其中在平行於前述正面之面內方向上，前述排出部配置於隔著前述分支部與前述電荷保持部相反側。

(20)

如上述(17)至(19)中任一項之攝像裝置，其中前述傳送部具有設置於前述正面之電晶體，

前述分支部係形成於前述電晶體之正下方之緩衝器。

(21)

一種電子機器，其具備攝像裝置，且

前述攝像裝置具備：

複數個像素，該等像素各自具有光電轉換部形成區域與電荷保持部形成區域之積層構造；

前述光電轉換部形成區域包含可藉由光電轉換而產生與受光量相應之電荷的光電轉換部，且於在相互正交之第1方向及第2方向擴展之面內具有第1縱橫比之第1平面形狀；

前述電荷保持部形成區域包含可保持前述電荷之電荷保持部，且在前述面內具有與前述第1縱橫比不同之第2縱橫比之第2平面形狀。

(22)

一種電子機器，其具備攝像裝置，且

前述攝像裝置具備：

複數個像素，該等像素各自具有第1階層與第2階層之積層構造；

前述第1階層排列有可藉由光電轉換產生第1電荷之第1光電轉換部、及可藉由光電轉換產生第2電荷之第2光電轉換部；

前述第2階層排列有可保持前述第1電荷之第1電荷保持部、及可保持前述第2電荷之第2電荷保持部。

(23)

一種電子機器，其具備攝像裝置，

前述攝像裝置具備：

半導體層，其包含正面、及與前述正面為相反側之背面；

光電轉換部，其埋設於前述半導體層，藉由光電轉換產生相應於受光量之電荷；

電荷保持部，其設置於前述半導體層中前述正面與前述光電轉換部之間，可保持前述電荷；

排出部，其將前述電荷朝外部排出；

傳送部，其包含分支部，可將由前述光電轉換部產生之前述電荷經由前述分支部朝前述電荷保持部或前述排出部選擇性地傳送。

【0158】

本發明申請案係以在日本專利廳於2019年3月28日申請之日本專利申請案編號2019-63541號為基礎而主張其優先權者，並藉由參照該發明申請案之全部內容而援用於本發明申請案。

【0159】

雖然只要是熟悉此項技術者根據設計方面之要件及其他要因即可想到各種修正、組合、子組合及變更，但可理解為其等包含於後附之申請專利範圍及其均等物之範圍內。

【符號說明】

【0160】

1R1～1R4:光電轉換部形成區域

1R5～1R8:光電轉換部形成區域

1R9～1R12:光電轉換部形成區域

2R1～2R4:電荷保持部形成區域

2R5～2R8:電荷保持部形成區域

2R9～2R12:電荷保持部形成區域

11:半導體基板

11-1～11-4:半導體基板

11S1:正面

11S2:背面

12:元件分離部

12-1～12-4:元件分離部

13:遮光壁

14:遮光膜

14K:開口

51:縱型溝渠閘極

52:縱型溝渠閘極

101:固體攝像裝置

101A:固體攝像裝置

101B:固體攝像裝置

110:方向

111:像素陣列部

111A:像素陣列部

111B:像素陣列部

111C:像素陣列部

111D:像素陣列部

111E:像素陣列部

111F:像素陣列部

111G:像素陣列部

111H:像素陣列部

112:垂直驅動部

113:行信號處理部

114:水平驅動部

115:系統控制部

116:像素驅動線

117:垂直信號線(VSL)

118:信號處理部

119:資料儲存部

211:像素陣列部

211A:像素陣列部

311:像素陣列部

311A:像素陣列部

311B:像素陣列部

2000:相機

2001:光學部

2002:攝像裝置(攝像器件)

2003:DSP電路

2004:圖框記憶體

2005:顯示部

2006:記錄部

2007:操作部

2008:電源部

2009:匯流排線

12000:車輛控制系統

12001:通訊網路

12010:驅動系統控制單元

12020:車體系統控制單元

12030:車外資訊檢測單元

12031:攝像部

12040:車內資訊檢測單元

12041:駕駛者狀態檢測部

12050:綜合控制單元

12051:微電腦

12052:聲音圖像輸出部

12053:車載網路I/F

12061:音訊揚聲器

12062:顯示部

12063:儀表板

12101:攝像部

12102:攝像部

12103:攝像部

12104:攝像部

12105:攝像部

12100:車輛

12111:攝像範圍

12112:攝像範圍

12113:攝像範圍

12114:攝像範圍

AMP:放大電晶體

AMP 14:放大電晶體

AMP 25:放大電晶體

AMP 36:放大電晶體

BUF:緩衝器

BUF1～BUF4:緩衝器

CF:濾光器

CF-B:藍色之濾光器

CF-G:綠色之濾光器

CF-R:紅色之濾光器

FA14:第1通常讀出開關

FA25:第2通常讀出開關

FA36:第3通常讀出開關

FB12:第1加算讀出開關

FB34:第2加算讀出開關

FB56:第3加算讀出開關

FD:電荷電壓轉換部

FD14:電荷電壓轉換部

FD25:電荷電壓轉換部

FD36:第3電荷電壓轉換部、電荷電壓轉換部

IVA-IVA:切斷線

IVB-IVB:切斷線

K:接合界面

LNS:晶載透鏡

LY0:濾光器形成層

LY1:第1階層

LY2:第2階層

LY3:第3階層

MEM:電荷保持部

MEM1～MEM4:電荷保持部

OFD:排出部

OFD1～OFD4:排出部

OFG1～OFG4:排出電晶體

PD:光電轉換部

PD1～PD4:光電轉換部

PD5:光電轉換部

PD6:光電轉換部

PX:感測器像素

PX1～PX4:感測器像素

PX5～PX8:感測器像素

PX9～PX12:感測器像素

RST:重置電晶體

RST14:重置電晶體

S1:第1基板

S2:第2基板

SEL:選擇電晶體

SEL14:選擇電晶體

SEL25:選擇電晶體

SEL36:選擇電晶體

TG1A～TG1C:第1～第3傳送電晶體

TG4A～TG4C:第1～第3傳送電晶體

TGA～TGC:第1～第3傳送電晶體

TRG:傳送閘極

TRG1～TRG4:傳送閘極

TRG5:傳送閘極

TRG6:傳送閘極

TRX:傳送閘極

TRX1～TRX4:傳送閘極

TRY:傳送閘極

TRY1～TRY4:傳送閘極

TRZ:傳送閘極

TRZ1～TRZ4:傳送閘極

VDD:電源

VDD1:電源

VDD2:電源

VSL:垂直信號線

X:軸

X1:寬度

X2:寬度

XXA-XXAA:切斷線

XXB-XXBB:切斷線

Y:軸

Y1:長度

Y2:長度

Z:軸

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種攝像裝置，其具備複數個像素，該等像素各自具有光電轉換部形成區域與電荷保持部形成區域之積層構造；

前述光電轉換部形成區域包含可藉由光電轉換而產生與受光量相應之電荷的光電轉換部，且於在相互正交之第1方向及第2方向擴展之面內具有第1縱橫比之第1平面形狀；

前述電荷保持部形成區域包含可保持前述電荷之電荷保持部，且在前述面內具有與前述第1縱橫比不同之第2縱橫比之第2平面形狀。

【請求項2】

如請求項1之攝像裝置，其中

前述光電轉換部形成區域之第1長度方向、與前述電荷保持部形成區域之第2長度方向實質上一致，或實質上正交。

【請求項3】

如請求項2之攝像裝置，其中

前述第1縱橫比實質上為1，前述第2縱橫比實質上為4。

【請求項4】

如請求項2之攝像裝置，其中

前述複數個像素分別排列於前述第1方向及前述第2方向，且

前述第1方向上之前述光電轉換部形成區域之第1排列節距與前述第1方向上之前述電荷保持部形成區域之第2排列節距不同，

前述第2方向上之前述光電轉換部形成區域之第3排列節距與前述第2方向上之前述電荷保持部形成區域之第4排列節距不同。

【請求項5】

如請求項4之攝像裝置，其中

前述第2排列節距相對於前述第1排列節距之第1比，與前述第4排列節距相對於前述第3排列節距之第2比之倒數實質上相等。

【請求項6】

如請求項4之攝像裝置，其中前述複數個像素各自

在包含前述電荷保持部形成區域之第2階層中，更具有在與前述面正交之第3方向延伸且沿著前述第2長度方向延伸的遮光壁。

【請求項7】

如請求項1之攝像裝置，其中

前述積層構造在前述光電轉換部與前述電荷保持部之間，更具有沿著前述面擴展之遮光膜。

【請求項8】

如請求項7之攝像裝置，其中

前述遮光膜包含可供前述電荷通過之開口，且

前述攝像裝置更具備電荷傳送部，該電荷傳送部包含縱型溝渠閘極，該縱型溝渠閘極以貫通前述開口之方式在與前述面正交之第3方向延伸，將前述電荷自前述光電轉換部朝傳送目的地傳送。

【請求項9】

如請求項8之攝像裝置，其中

前述電荷傳送部包含複數個前述縱型溝渠閘極，其等排列於與前述面平行且與前述電荷保持部形成區域之第2長度方向正交之方向。

【請求項10】

如請求項1之攝像裝置，其更具備：

第1至第3通常讀出開關、及

第1至第3加算讀出開關，且

前述複數個像素包含在一個方向依次排列之第1至第6像素，

前述第1像素及前述第4像素共有各自之前述光電轉換部所分別連接之第1電荷電壓轉換部，

前述第2像素及前述第5像素共有各自之前述光電轉換部所分別連接之第2電荷電壓轉換部，

前述第3像素及前述第6像素共有各自之前述光電轉換部所分別連接之第3電荷電壓轉換部，

前述第1通常讀出開關設置於前述第1電荷電壓轉換部與前述第4像素之前述光電轉換部之間，可進行前述第1電荷電壓轉換部與前述第4像素之前述光電轉換部之連接及切斷，

前述第2通常讀出開關設置於前述第2電荷電壓轉換部與前述第2像素之前述光電轉換部之間，可進行前述第2電荷電壓轉換部與前述第2像素之前述光電轉換部之連接及切斷，

前述第3通常讀出開關設置於前述第3電荷電壓轉換部與前述第6像素之前述光電轉換部之間，可進行前述第3電荷電壓轉換部與前述第6像素之前述光電轉換部之連接及切斷，

前述第1加算讀出開關設置於前述第2通常讀出開關與前述第2像素之前述光電轉換部之間，可進行前述第1像素之前述光電轉換部與前述第2像素之前述光電轉換部之連接及切斷，

前述第2加算讀出開關設置於前述第1通常讀出開關與前述第4像素之

前述光電轉換部之間，可進行前述第3像素之前述光電轉換部與前述第4像素之前述光電轉換部之連接及切斷，

前述第3加算讀出開關設置於前述第3通常讀出開關與前述第6像素之前述光電轉換部之間，可進行前述第5像素之前述光電轉換部與前述第6像素之前述光電轉換部之連接及切斷，

可選擇性地驅動前述第1至第3通常讀出開關、與前述第1至第3加算讀出開關。

【請求項11】

如請求項1之攝像裝置，其中

前述電荷保持部形成區域之第2長度方向相對於前述光電轉換部形成區域之第1長度方向傾斜。

【請求項12】

如請求項4之攝像裝置，其中

前述複數個像素分別排列於前述第1方向及前述第2方向，且

前述第1方向上之前述光電轉換部形成區域之第1排列節距、與前述第1方向上之前述電荷保持部形成區域之第2排列節距實質上一致，

前述第2方向上之前述光電轉換部形成區域之第3排列節距、與前述第2方向上之前述電荷保持部形成區域之第4排列節距實質上一致。

【請求項13】

一種攝像裝置，其具備複數個像素，該等像素各自具有第1階層與第2階層之積層構造；

前述第1階層排列有可藉由光電轉換產生第1電荷之第1光電轉換部、及可藉由光電轉換產生第2電荷之第2光電轉換部；

前述第2階層排列有可保持前述第1電荷之第1電荷保持部、及可保持前述第2電荷之第2電荷保持部；

在前述第1階層中，前述第1光電轉換部與前述第2光電轉換部以在第1方向上相鄰之方式配置，

在前述第2階層中，前述第1電荷保持部與前述第2電荷保持部以在與前述第1方向正交之第2方向上相鄰之方式配置。

【請求項14】

一種攝像裝置，其具備複數個像素，該等像素各自具有第1階層與第2階層之積層構造；

前述第1階層排列有可藉由光電轉換產生第1電荷之第1光電轉換部、及可藉由光電轉換產生第2電荷之第2光電轉換部；

前述第2階層排列有可保持前述第1電荷之第1電荷保持部、及可保持前述第2電荷之第2電荷保持部；

前述複數個像素包含在第1方向上相鄰之第1像素及第2像素，且

前述第1像素具有：

供前述第1光電轉換部與前述第2光電轉換部以在前述第1方向上相鄰之方式配置之前述第1階層、及供前述第1電荷保持部與前述第2電荷保持部以在前述第1方向上相鄰之方式配置之前述第2階層，

前述第2像素具有：

供前述第1光電轉換部與前述第2光電轉換部以在與前述第1方向正交之第2方向上相鄰之方式配置之前述第1階層、及供前述第1電荷保持部與前述第2電荷保持部以在前述第1方向上相鄰之方式配置之前述第2階層。

【請求項15】

一種攝像裝置，其具備：

半導體層，其包含正面、及與前述正面相反側之背面；

光電轉換部，其埋設於前述半導體層，藉由光電轉換產生與受光量相應之電荷；

電荷保持部，其設置於前述半導體層中前述正面與前述光電轉換部之間，可保持前述電荷；

排出部，其將前述電荷朝外部排出；

傳送部，其包含分支部，可將由前述光電轉換部產生之前述電荷經由前述分支部朝前述電荷保持部或前述排出部選擇性地傳送。

【請求項16】

如請求項15之攝像裝置，其中

前述傳送部包含第1溝渠閘極，其自前述半導體層之前述正面朝向前述背面延伸至到達前述光電轉換部。

【請求項17】

如請求項15之攝像裝置，其中

在平行於前述正面之面內方向上，前述排出部配置於隔著前述分支部與前述電荷保持部相反側。

【請求項18】

如請求項15之攝像裝置，其中

前述傳送部具有設置於前述正面之電晶體，

前述分支部係形成於前述電晶體之正下方之緩衝器。

【請求項19】

一種電子機器，其具備攝像裝置，且

前述攝像裝置具備：

複數個像素，該等像素各自具有光電轉換部形成區域與電荷保持部形成區域之積層構造；

前述光電轉換部形成區域包含可藉由光電轉換而產生與受光量相應之電荷的光電轉換部，且於在相互正交之第1方向及第2方向擴展之面內具有第1縱橫比之第1平面形狀；

前述電荷保持部形成區域包含可保持前述電荷之電荷保持部，且在前述面內具有與前述第1縱橫比不同之第2縱橫比之第2平面形狀。

【請求項20】

一種電子機器，其具備如請求項13或請求項14之攝像裝置。

【請求項21】

一種電子機器，其具備攝像裝置，且

前述攝像裝置具備：

半導體層，其包含正面、及與前述正面相反側之背面；

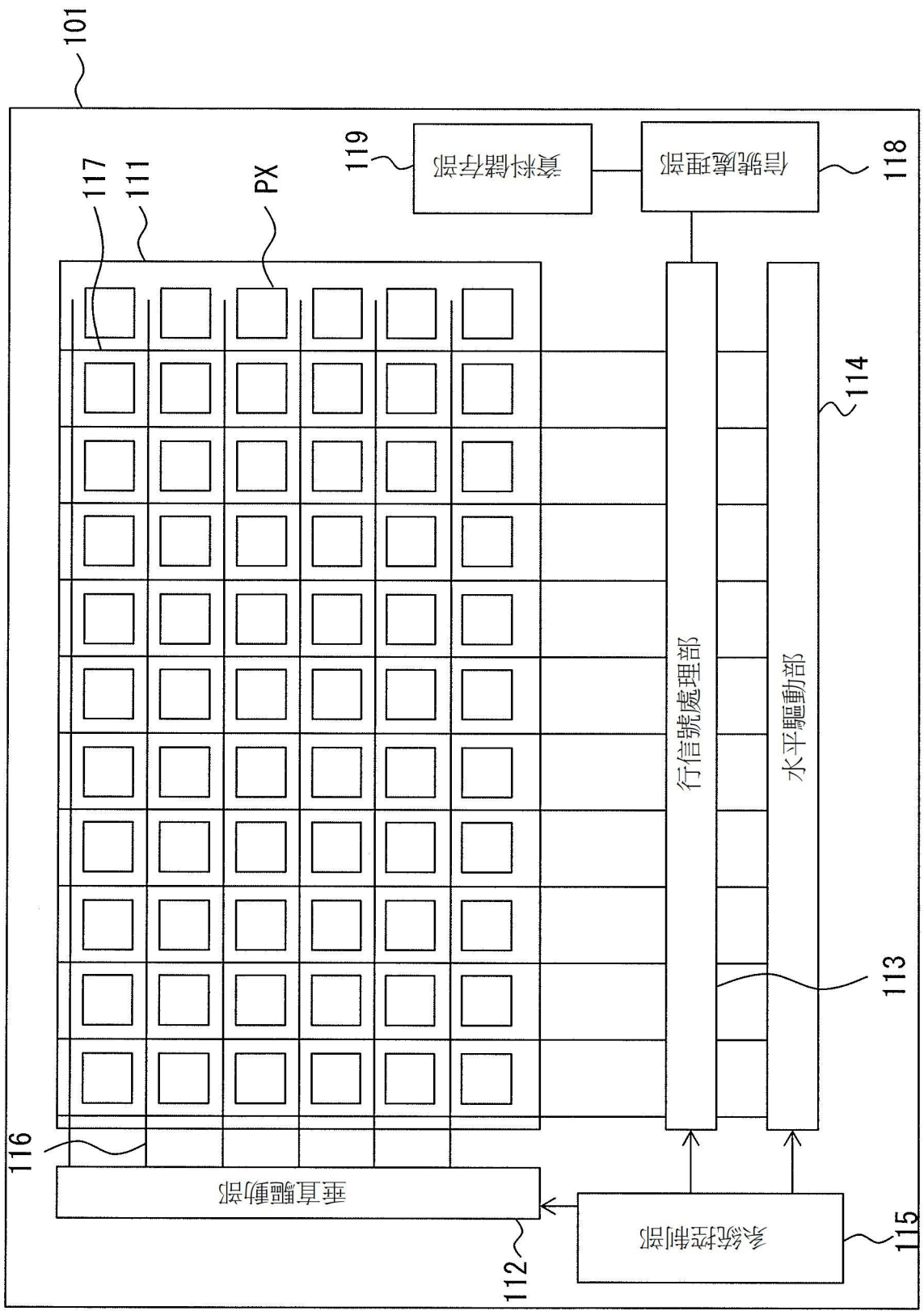
光電轉換部，其埋設於前述半導體層，藉由光電轉換產生與受光量相應之電荷；

電荷保持部，其設置於前述半導體層中前述正面與前述光電轉換部之間，可保持前述電荷；

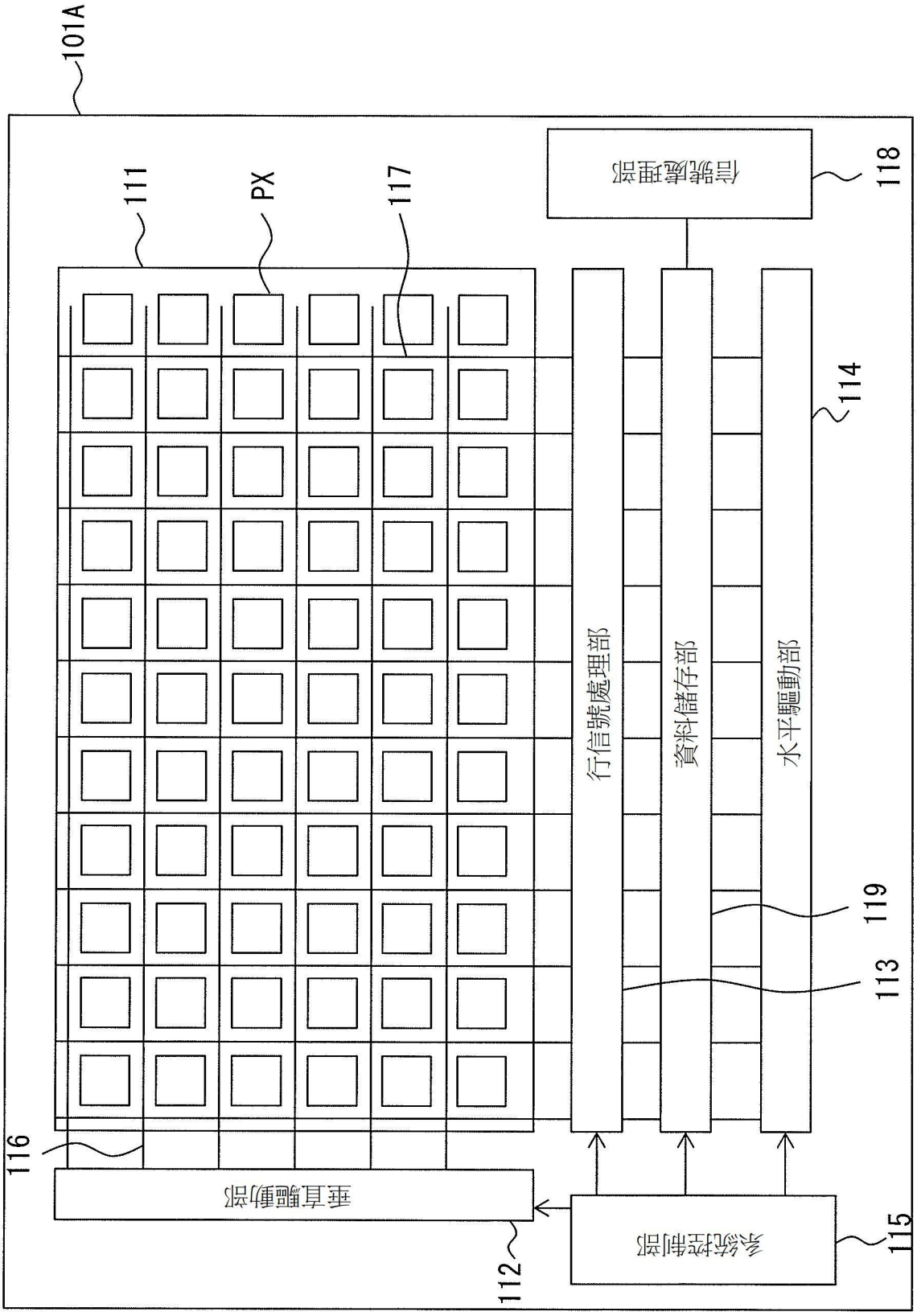
排出部，其將前述電荷朝外部排出；

傳送部，其包含分支部，可將由前述光電轉換部產生之前述電荷經由前述分支部朝前述電荷保持部或前述排出部選擇性地傳送。

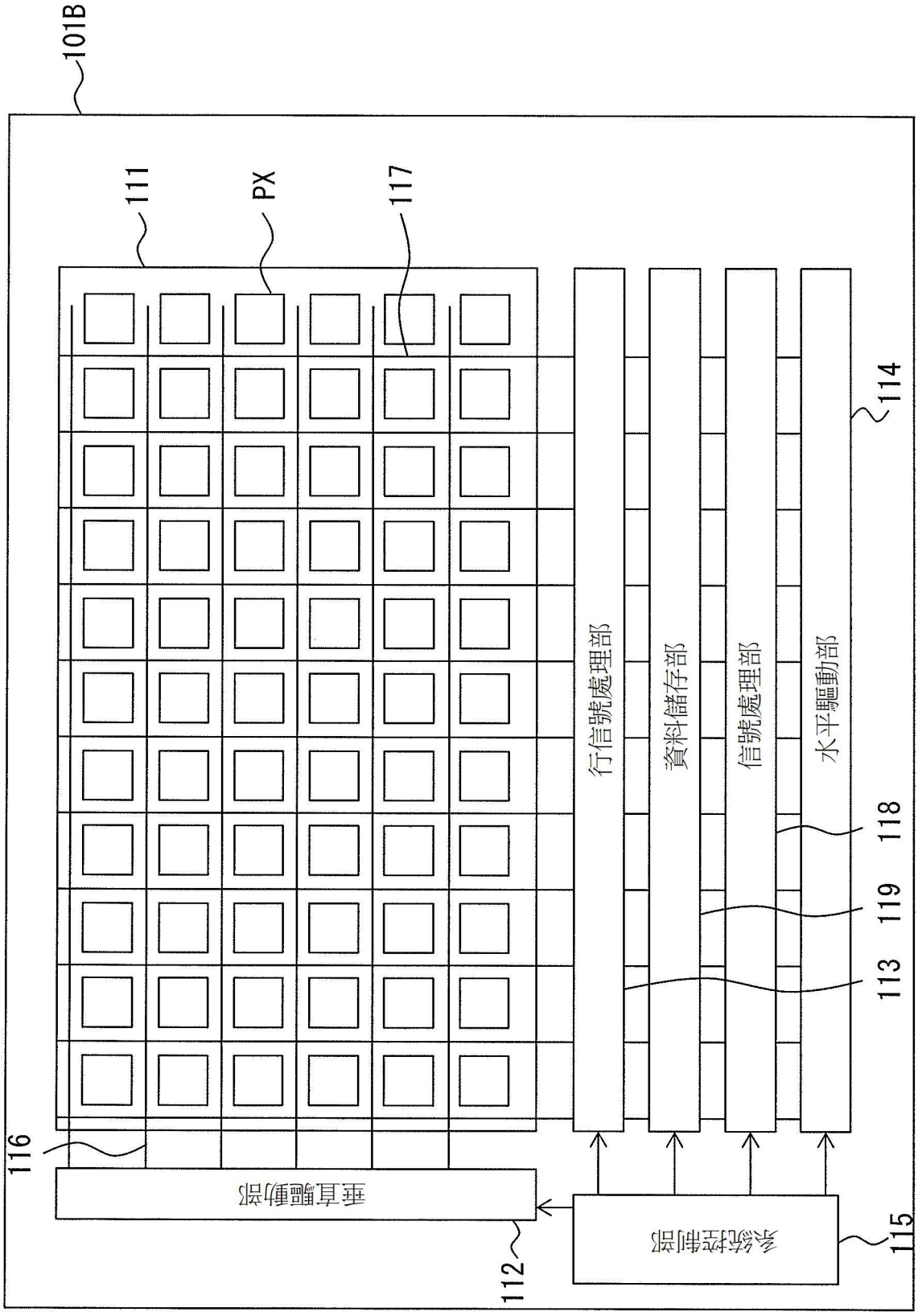
【發明圖式】


101
117
111
PX
119
資料儲存部
信號處理部
118
114
行信號處理部
水平驅動部
113
116
垂直驅動部
112
系統控制部
115

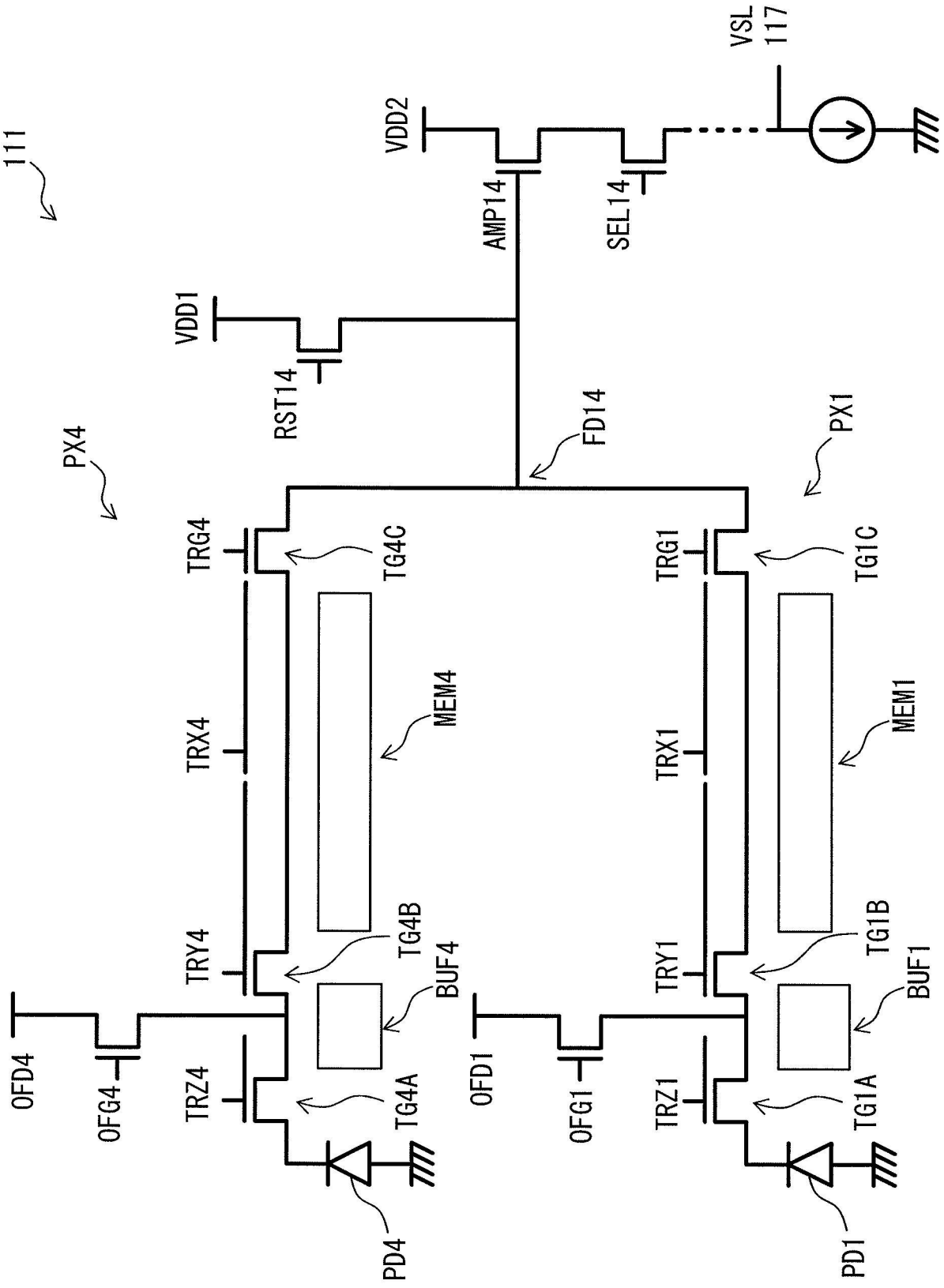
【圖1A】


101A
111
PX
117
信號處理部
118
114
行信號處理部
資料儲存部
水平驅動部
119
113
116
垂直驅動部
112
系統控制部
115

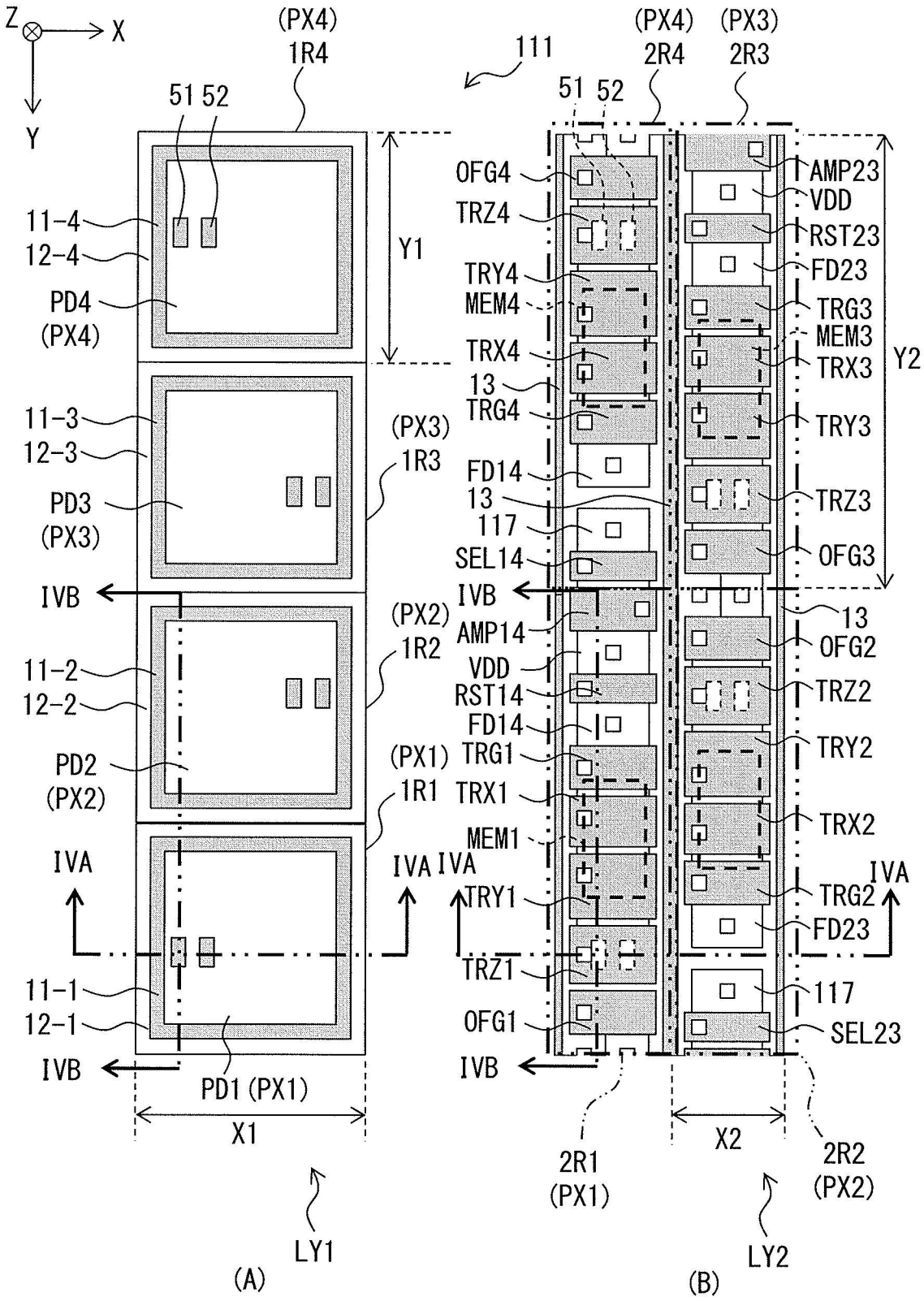
【圖1B】


101B
111
PX
117
114
行信號處理部
資料儲存部
信號處理部
水平驅動部
118
119
113
116
垂直驅動部
112
系統控制部
115

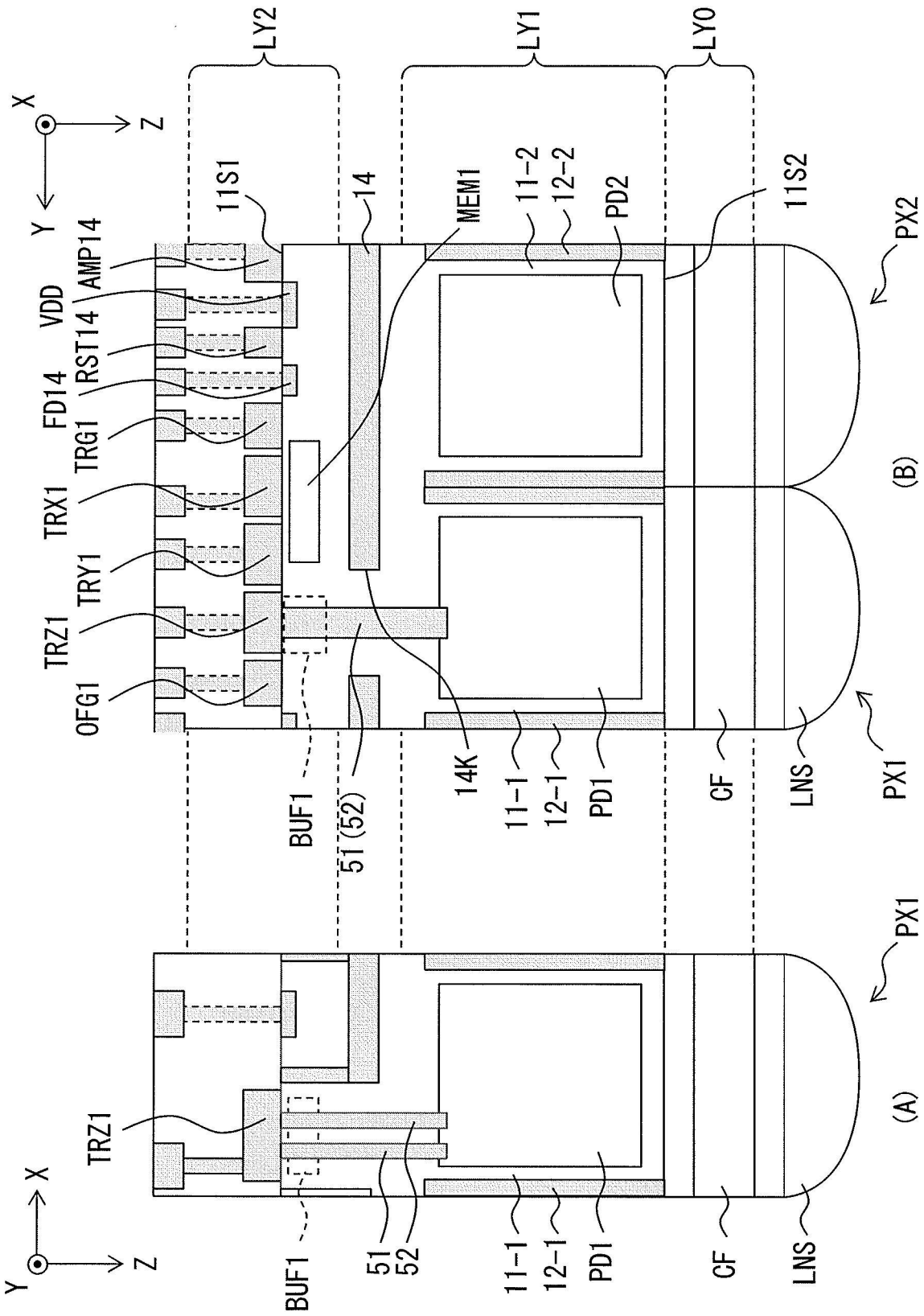
【圖1C】


111
VSL
117
VDD2
AMP14
SEL14
VDD1
RST14
FD14
PX4
PX1
TRG4
TG4C
TRG1
TG1C
TRX4
MEM4
TRX1
MEM1
TRY4
TG4B
BUF4
TRY1
TG1B
BUF1
OFD4
OFG4
TRZ4
TG4A
OFD1
OFG1
TRZ1
TG1A
PD4
PD1

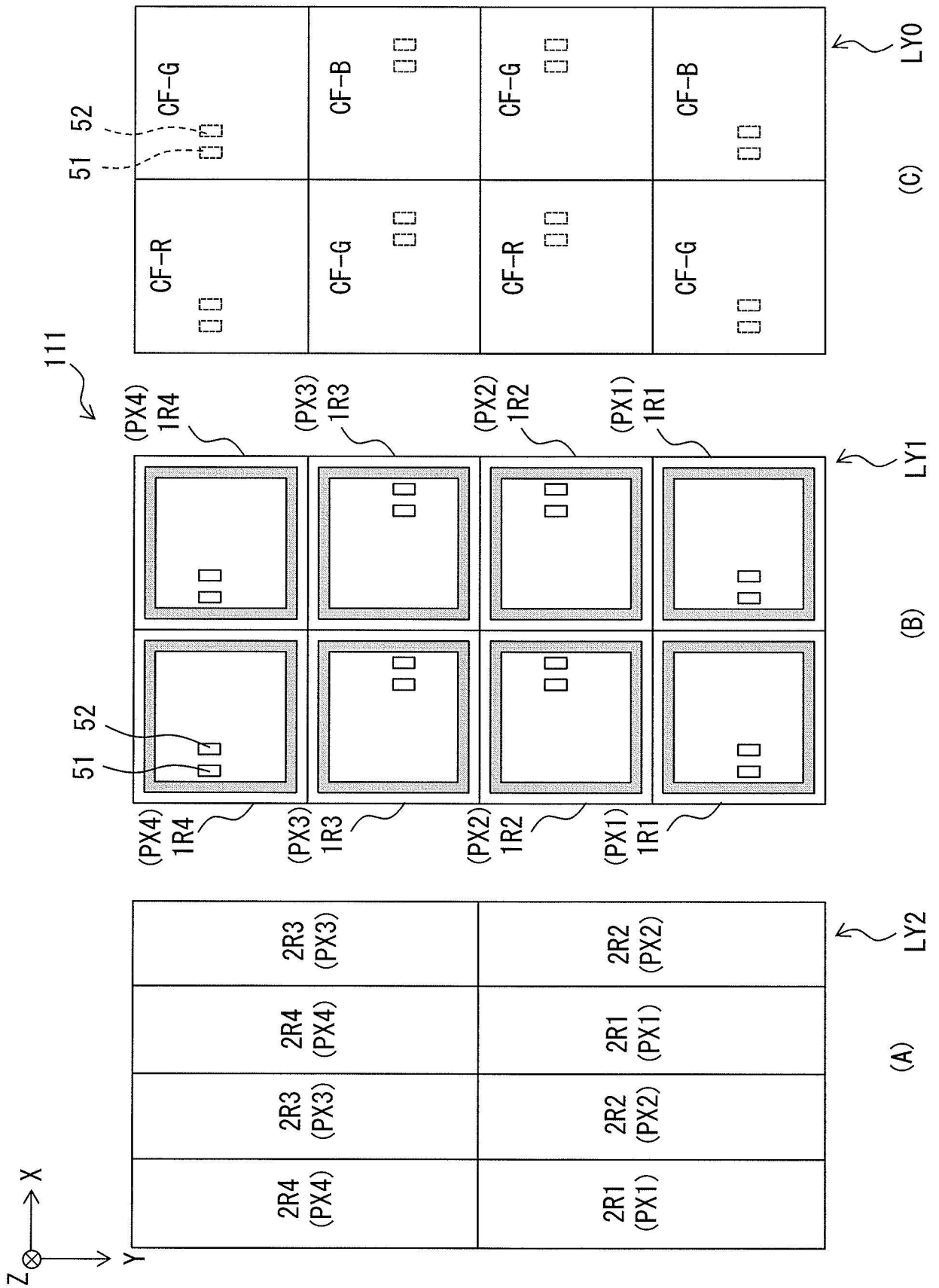
【圖2】


Z
X
Y
(PX4)
1R4
51 52
11-4
12-4
PD4
(PX4)
11-3
12-3
PD3
(PX3)
IVB
11-2
12-2
PD2
(PX2)
IVA
11-1
12-1
IVB
PD1 (PX1)
X1
LY1
(A)
Y1
(PX3)
1R3
(PX2)
1R2
(PX1)
1R1
IVA
111
(PX4)
2R4
(PX3)
2R3
51 52
OFG4
TRZ4
TRY4
MEM4
TRX4
13
TRG4
FD14
13
117
SEL14
IVB
AMP14
VDD
RST14
FD14
TRG1
TRX1
MEM1
IVA
TRY1
TRZ1
OFG1
IVB
AMP23
VDD
RST23
FD23
TRG3
MEM3
TRX3
TRY3
TRZ3
OFG3
13
OFG2
TRZ2
TRY2
TRX2
IVA
TRG2
FD23
117
SEL23
Y2
2R1
(PX1)
X2
2R2
(PX2)
LY2
(B)

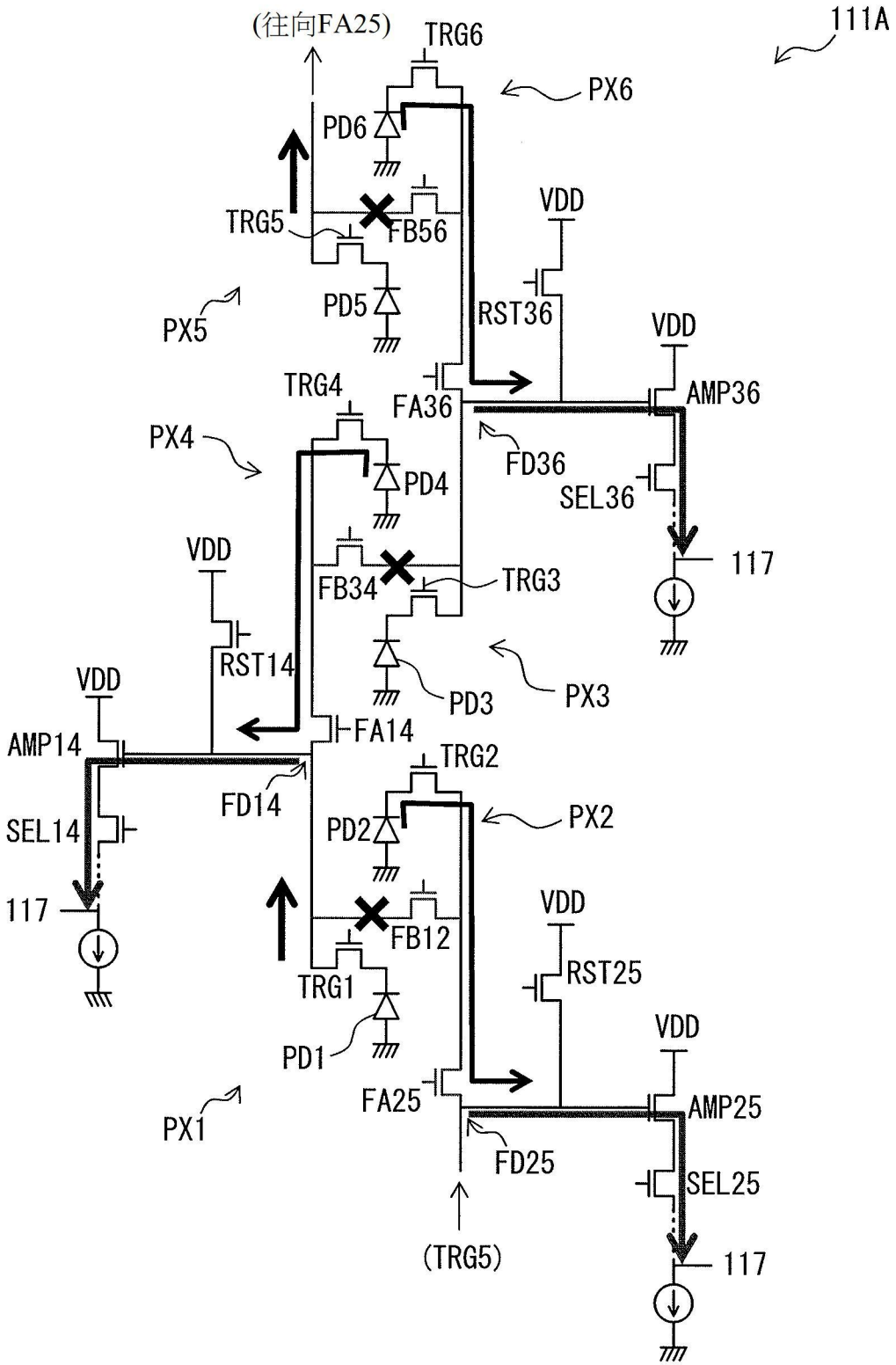
【圖3】


LY2
LY1
LY0
X
Z
Y
11S1
14
MEM1
11-2
12-2
PD2
11S2
PX2
(B)
AMP14
VDD
RST14
FD14
TRG1
TRX1
TRY1
TRZ1
OFG1
BUF1
51 (52)
14K
11-1
12-1
PD1
CF
LNS
PX1
(A)
TRZ1
BUF1
51
52
11-1
12-1
PD1
CF
LNS
PX1

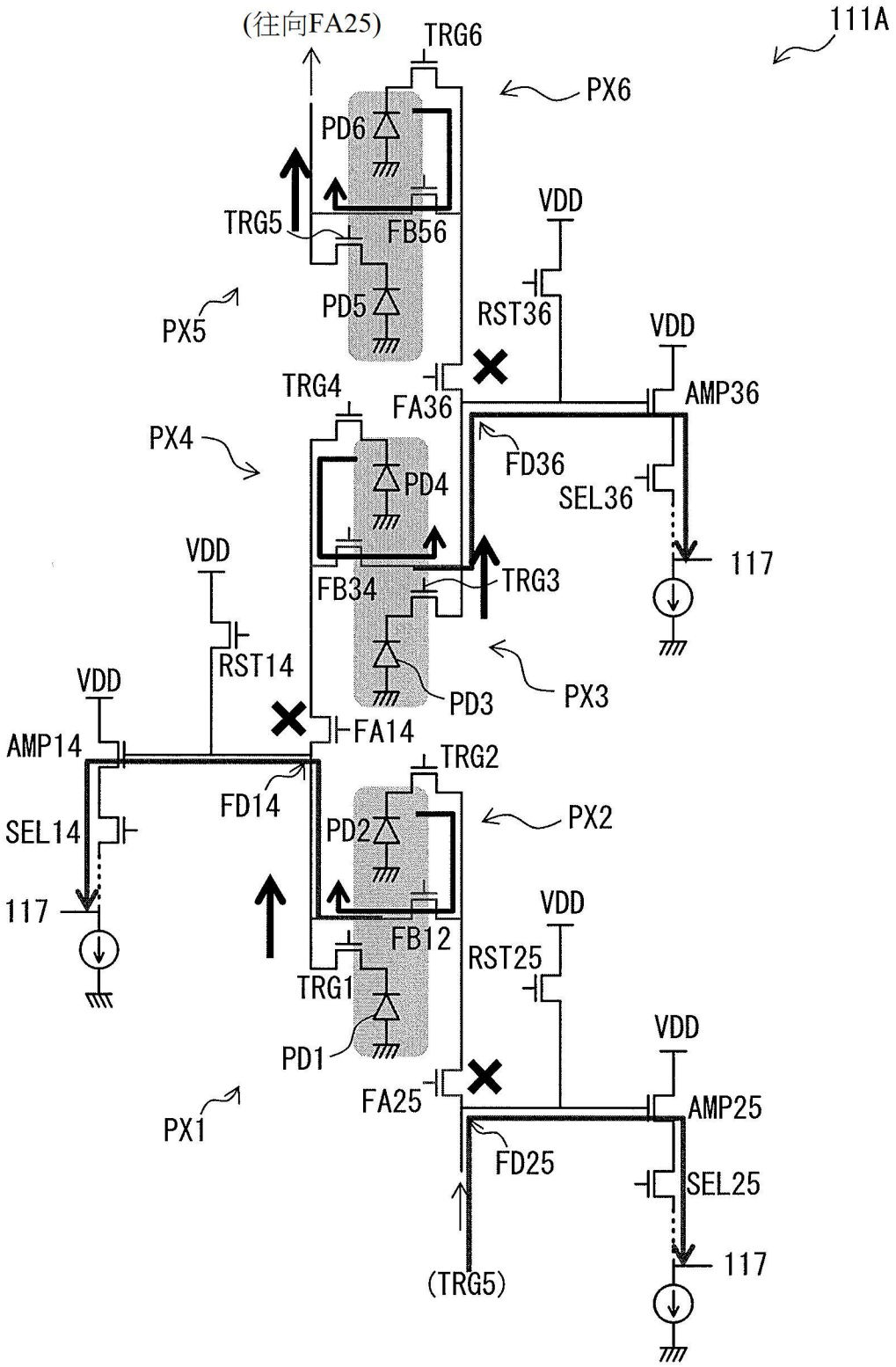
【圖4】


111
(C)
LY0
CF-R
CF-G
CF-G
CF-B
CF-G
CF-R
CF-B
CF-G
51
52
(B)
LY1
(PX4) 1R4
(PX3) 1R3
(PX2) 1R2
(PX1) 1R1
(A)
LY2
2R4 (PX4)
2R3 (PX3)
2R2 (PX2)
2R1 (PX1)
X
Y
Z

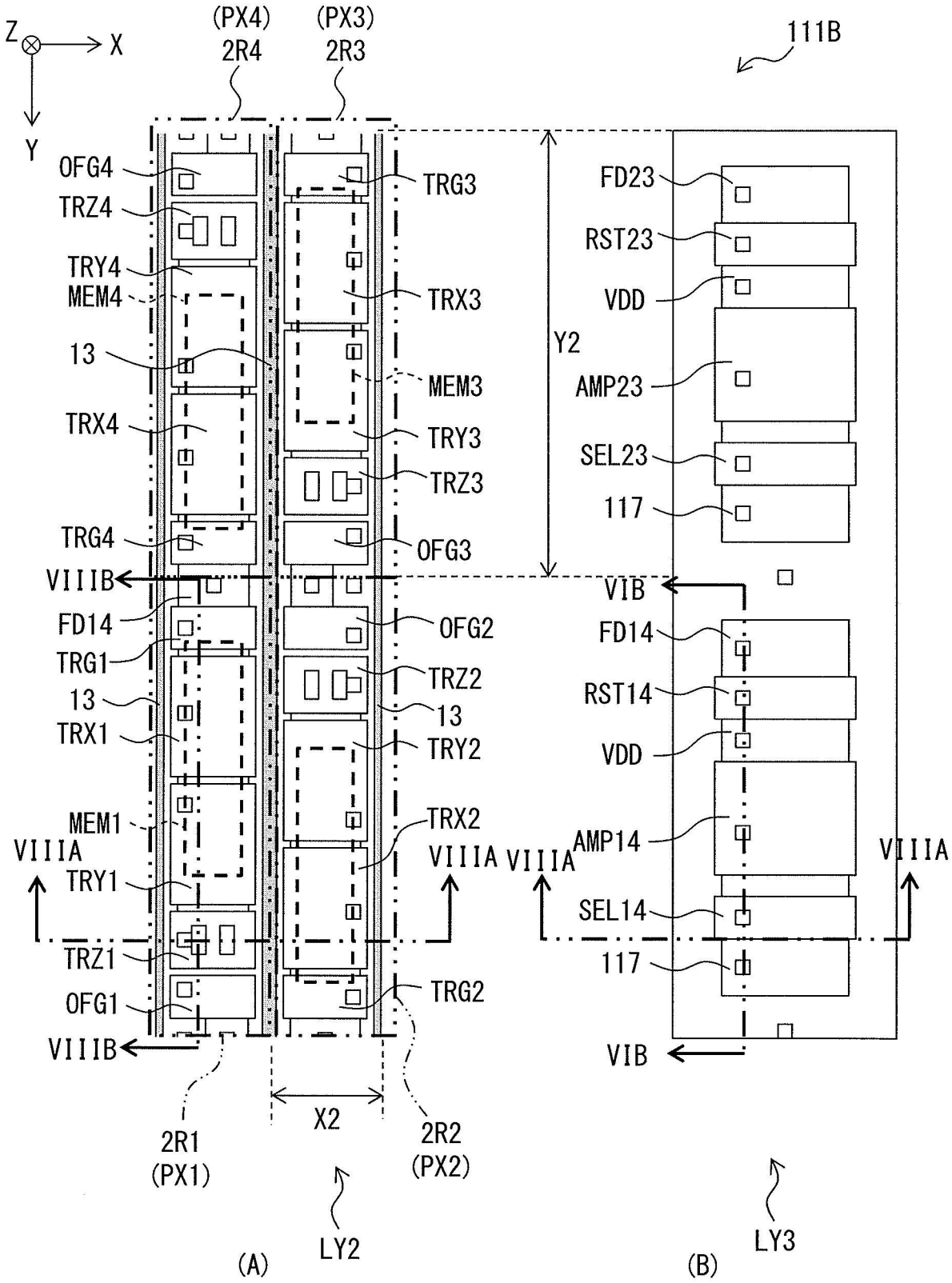
【圖5】


111A
(往向FA25)
TRG6
PX6
PD6
TRG5
FB56
VDD
PD5
RST36
PX5
VDD
TRG4
FA36
AMP36
PX4
FD36
PD4
SEL36
VDD
117
FB34
TRG3
RST14
PD3
PX3
VDD
FA14
AMP14
TRG2
FD14
PD2
PX2
SEL14
117
VDD
FB12
RST25
TRG1
VDD
PD1
FA25
AMP25
PX1
FD25
SEL25
(TRG5)
117

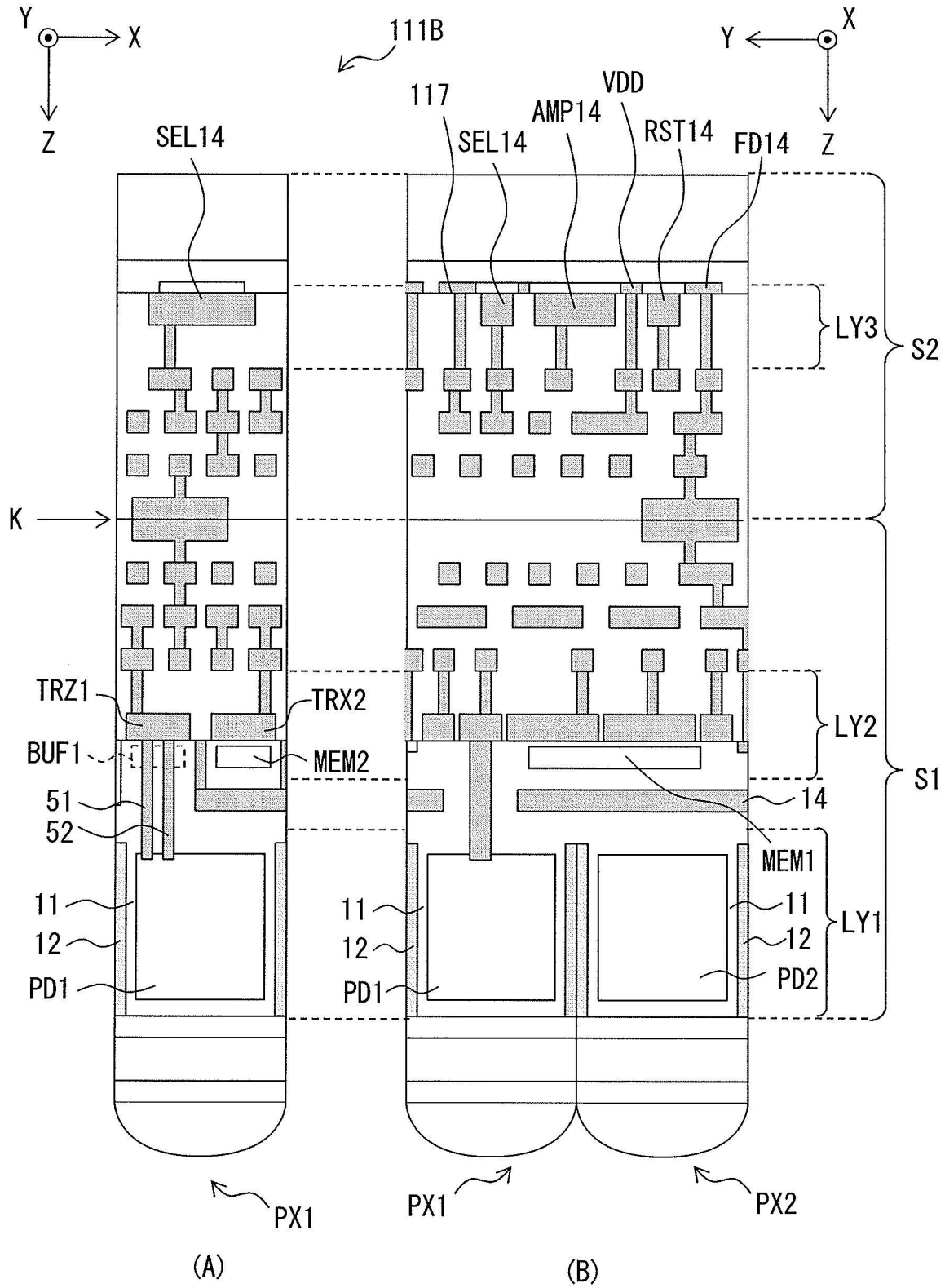
【圖6A】


111A
(往向FA25)
TRG6
PX6
PD6
TRG5
FB56
PD5
PX5
VDD
RST36
VDD
AMP36
TRG4
FA36
PX4
FD36
PD4
SEL36
117
VDD
FB34
TRG3
RST14
PD3
PX3
VDD
AMP14
FA14
TRG2
FD14
PD2
PX2
SEL14
117
VDD
FB12
RST25
TRG1
PD1
VDD
FA25
AMP25
PX1
FD25
SEL25
(TRG5)
117

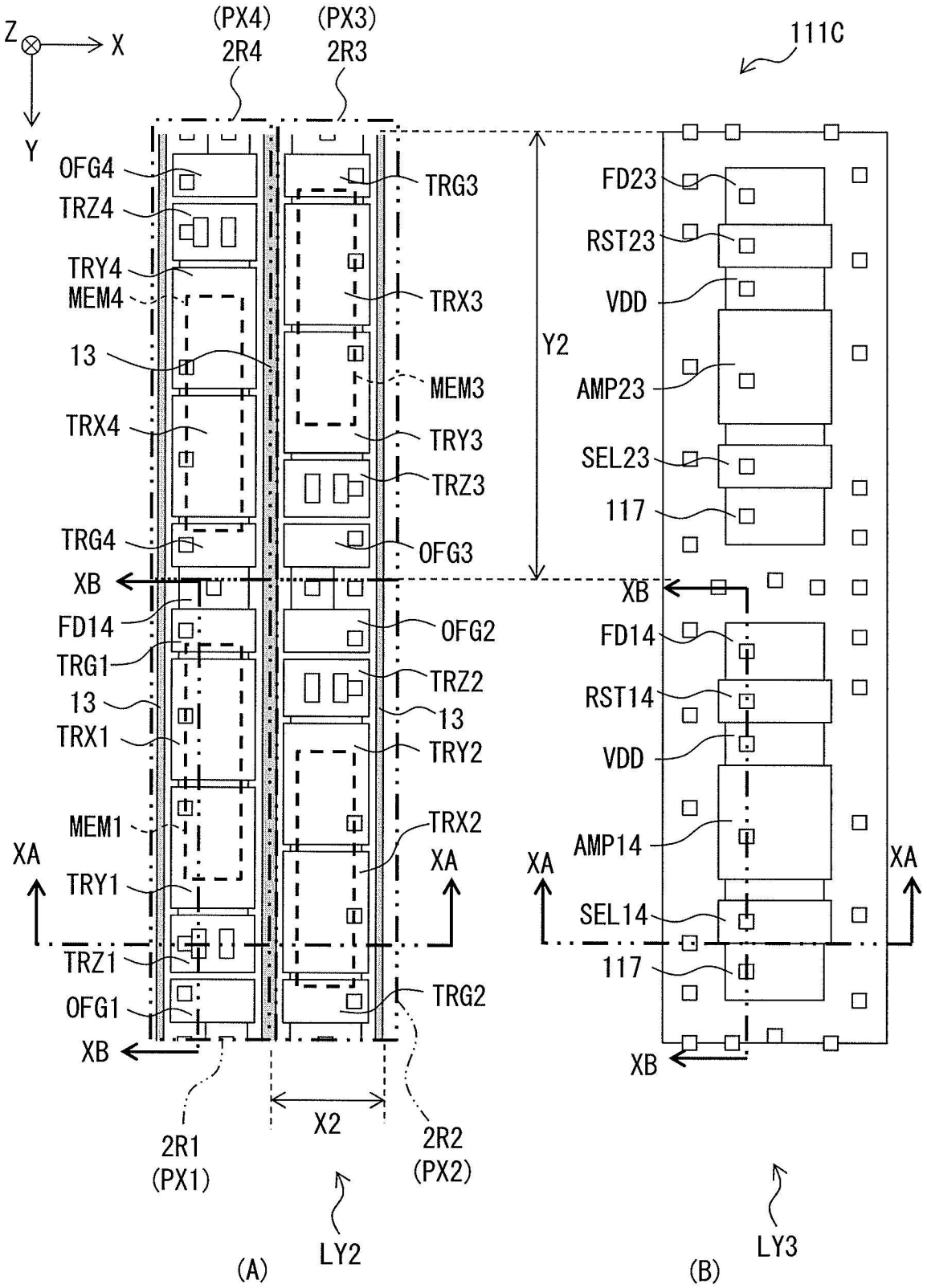
【圖6B】


Z
X
Y
(PX4)
2R4
(PX3)
2R3
111B
OFG4
TRZ4
TRY4
MEM4
13
TRX4
TRG4
VIIIB
FD14
TRG1
13
TRX1
MEM1
VIIIA
TRY1
TRZ1
OFG1
VIIIB
TRG3
TRX3
MEM3
TRY3
TRZ3
OFG3
OFG2
TRZ2
13
TRY2
TRX2
VIIIA
TRG2
2R1
(PX1)
X2
2R2
(PX2)
LY2
(A)
Y2
FD23
RST23
VDD
AMP23
SEL23
117
VIB
FD14
RST14
VDD
AMP14
SEL14
117
VIB
VIIIA
VIIIA
LY3
(B)

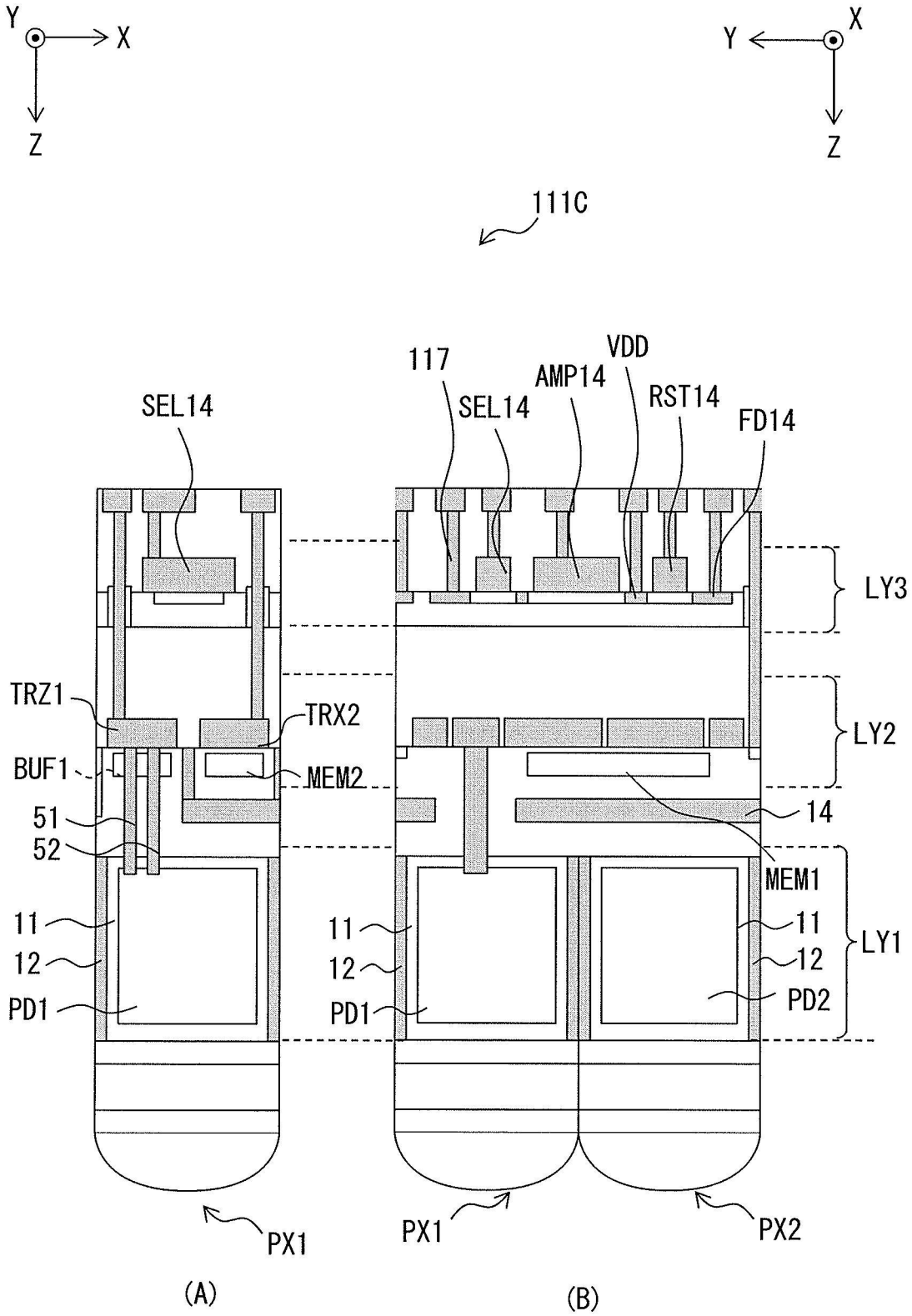
【圖7】


Y
X
Z
111B
117
SEL14
AMP14
VDD
RST14
FD14
SEL14
LY3
S2
K
TRZ1
TRX2
BUF1
MEM2
LY2
S1
51
52
14
MEM1
11
12
PD1
11
12
PD1
11
12
PD2
LY1
PX1
PX1
PX2
(A)
(B)

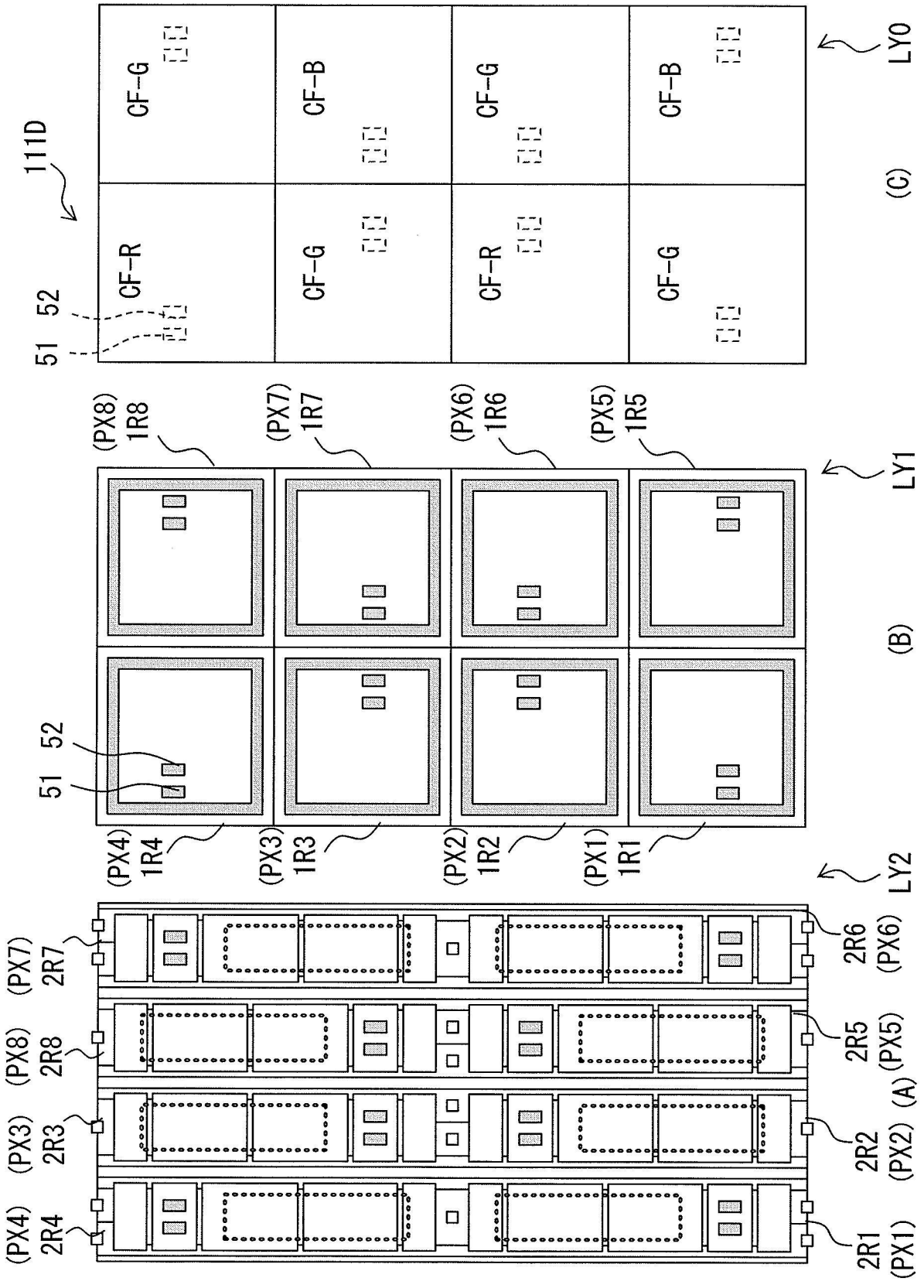
【圖8】


Z
X
Y
(PX4)
2R4
(PX3)
2R3
111C
OFG4
TRZ4
TRY4
MEM4
13
TRX4
TRG4
XB
FD14
TRG1
13
TRX1
MEM1
XA
TRY1
TRZ1
OFG1
XB
TRG3
TRX3
MEM3
TRY3
TRZ3
OFG3
OFG2
TRZ2
13
TRY2
TRX2
XA
TRG2
Y2
FD23
RST23
VDD
AMP23
SEL23
117
XB
FD14
RST14
VDD
AMP14
SEL14
117
XB
XA
XA
2R1
(PX1)
X2
2R2
(PX2)
LY2
LY3
(A)
(B)

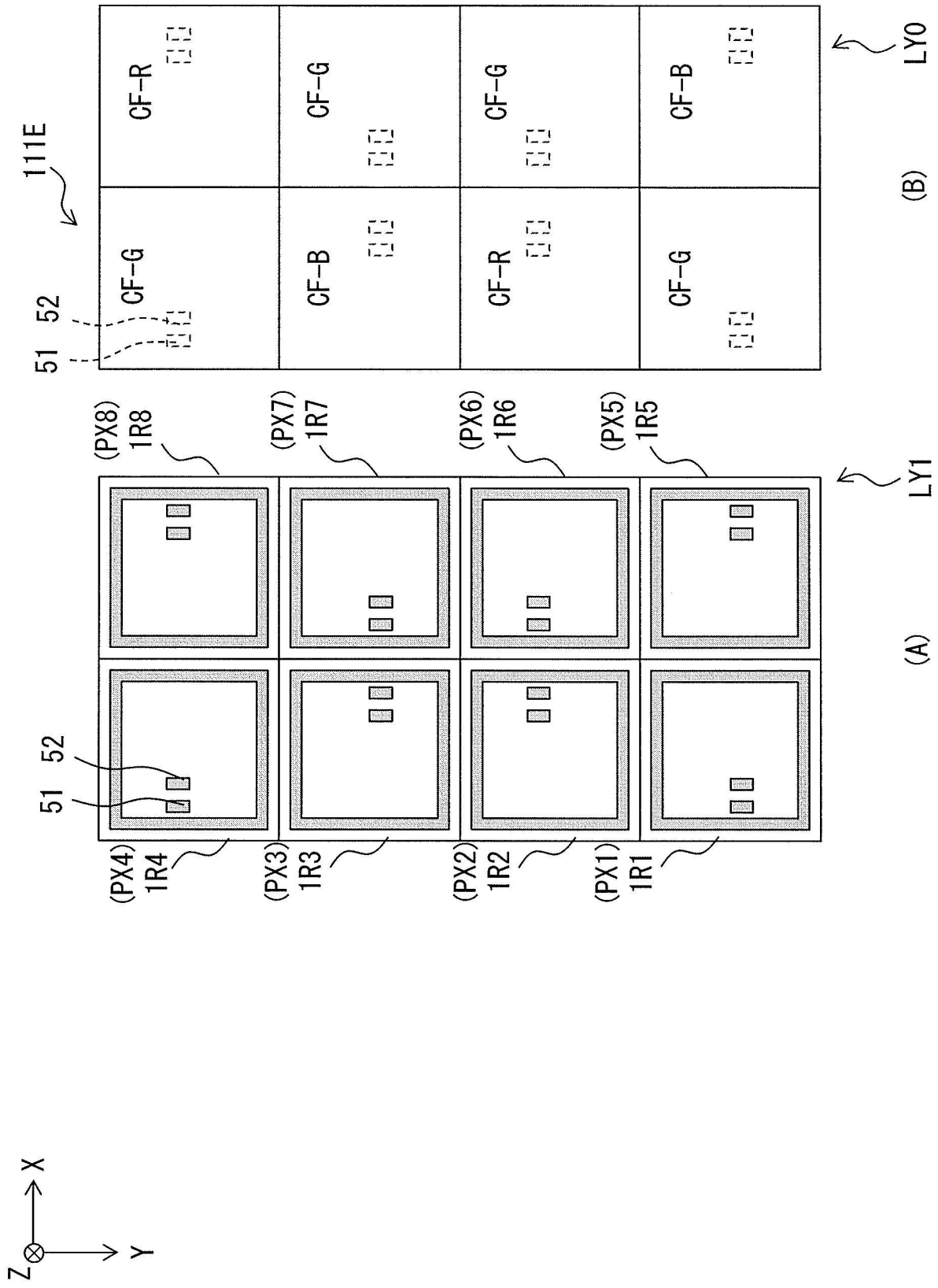
【圖9】


Y
X
Z
Y
X
Z
111C
SEL14
117
SEL14
AMP14
VDD
RST14
FD14
LY3
TRZ1
TRX2
LY2
BUF1
MEM2
51
52
14
MEM1
11
12
PD1
11
12
PD1
11
12
PD2
LY1
PX1
PX1
PX2
(A)
(B)

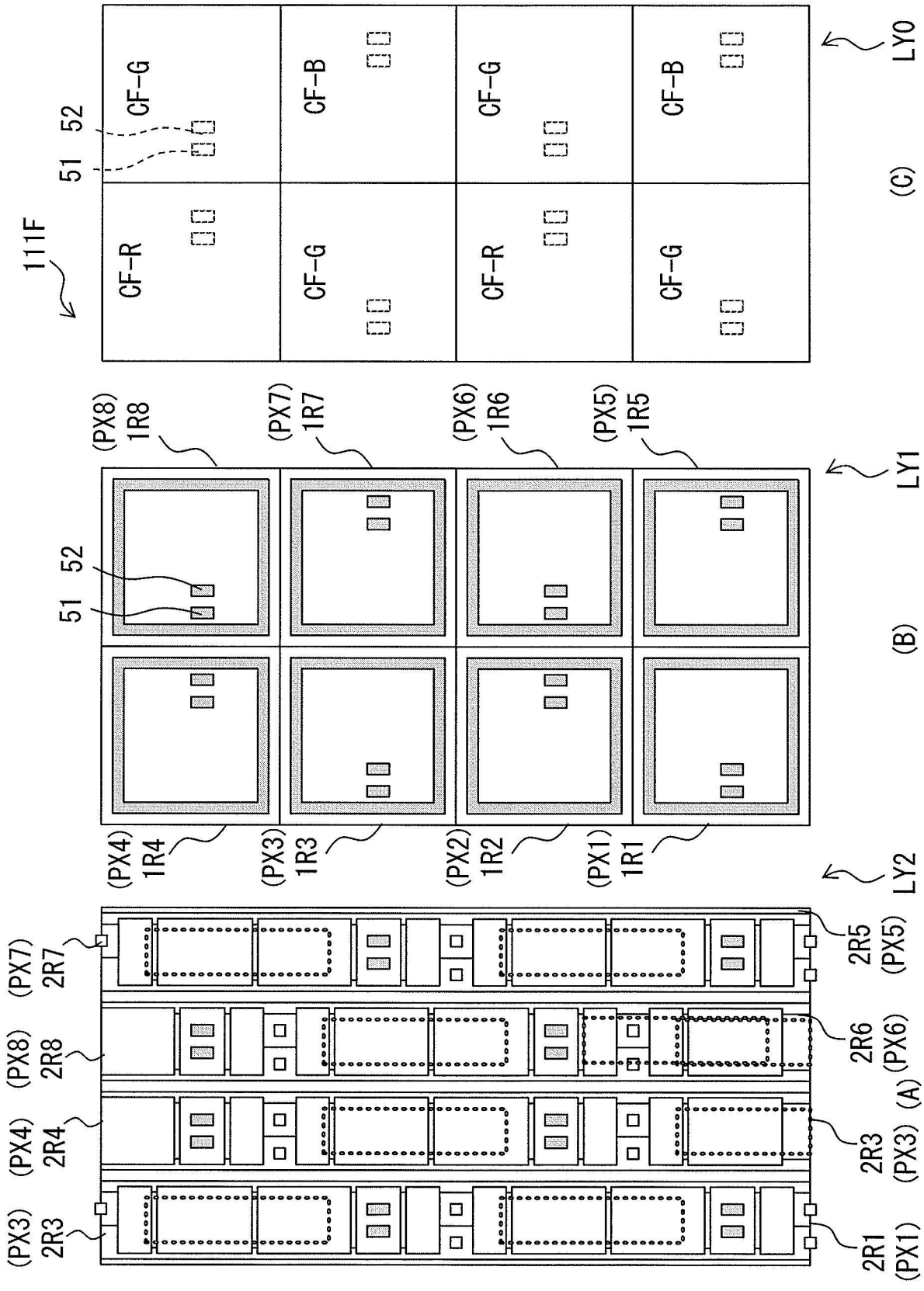
【圖10】


111D
51 52
CF-R
CF-G
CF-B
CF-G
CF-R
CF-G
CF-B
(C)
LY0
(PX8) 1R8
(PX7) 1R7
(PX6) 1R6
(PX5) 1R5
51 52
(B)
LY1
(PX4) 1R4
(PX3) 1R3
(PX2) 1R2
(PX1) 1R1
LY2
(PX7) 2R7
(PX8) 2R8
(PX3) 2R3
(PX4) 2R4
2R6 (PX6)
2R5 (PX5)
2R2 (PX2)
2R1 (PX1)
(A)

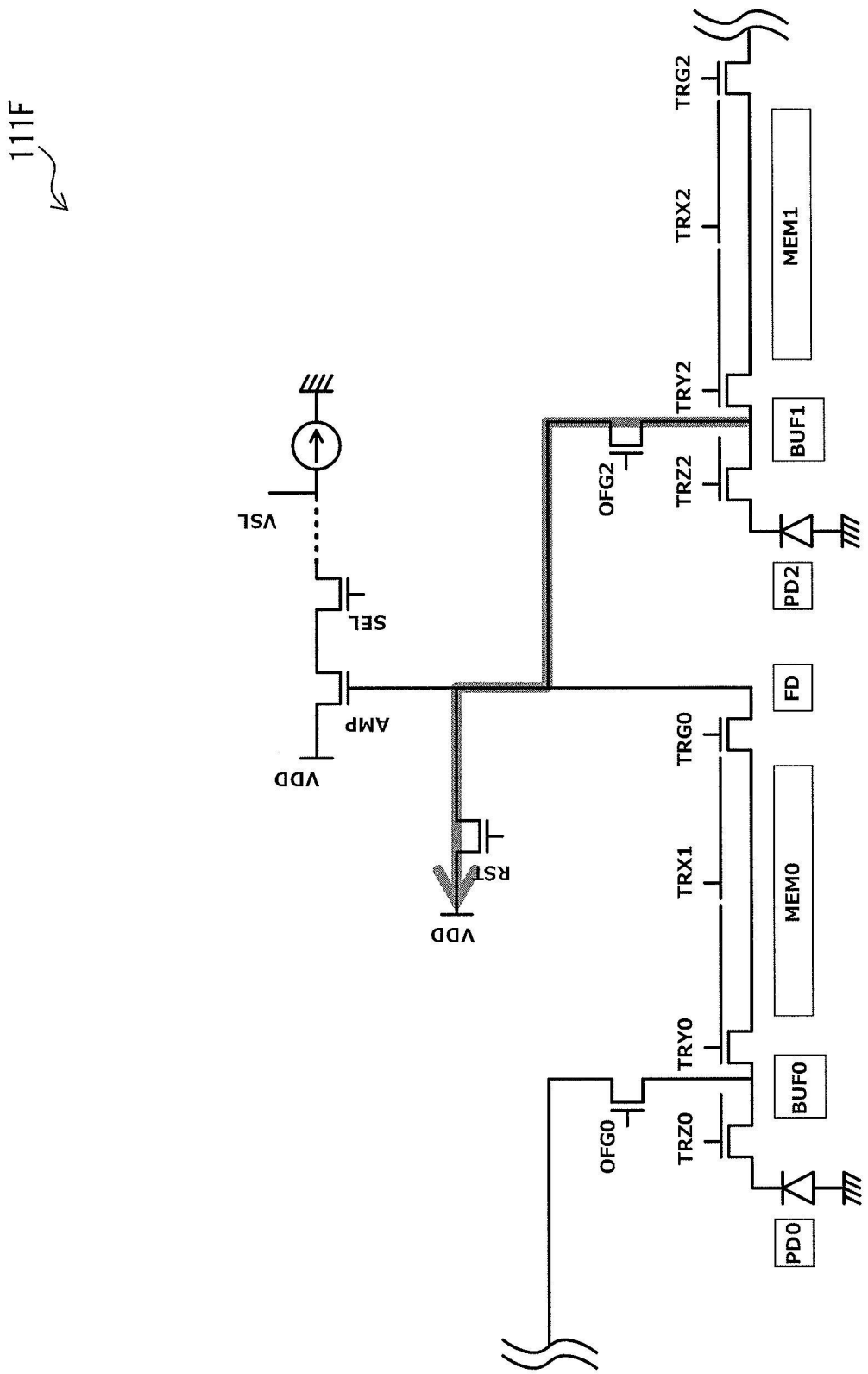
【圖11】


111E
CF-R
CF-G
CF-G
CF-B
CF-G
CF-B
CF-R
CF-G
LY0
(B)
(PX8) 1R8
(PX7) 1R7
(PX6) 1R6
(PX5) 1R5
LY1
(A)
51
52
(PX4) 1R4
(PX3) 1R3
(PX2) 1R2
(PX1) 1R1
X
Y
Z

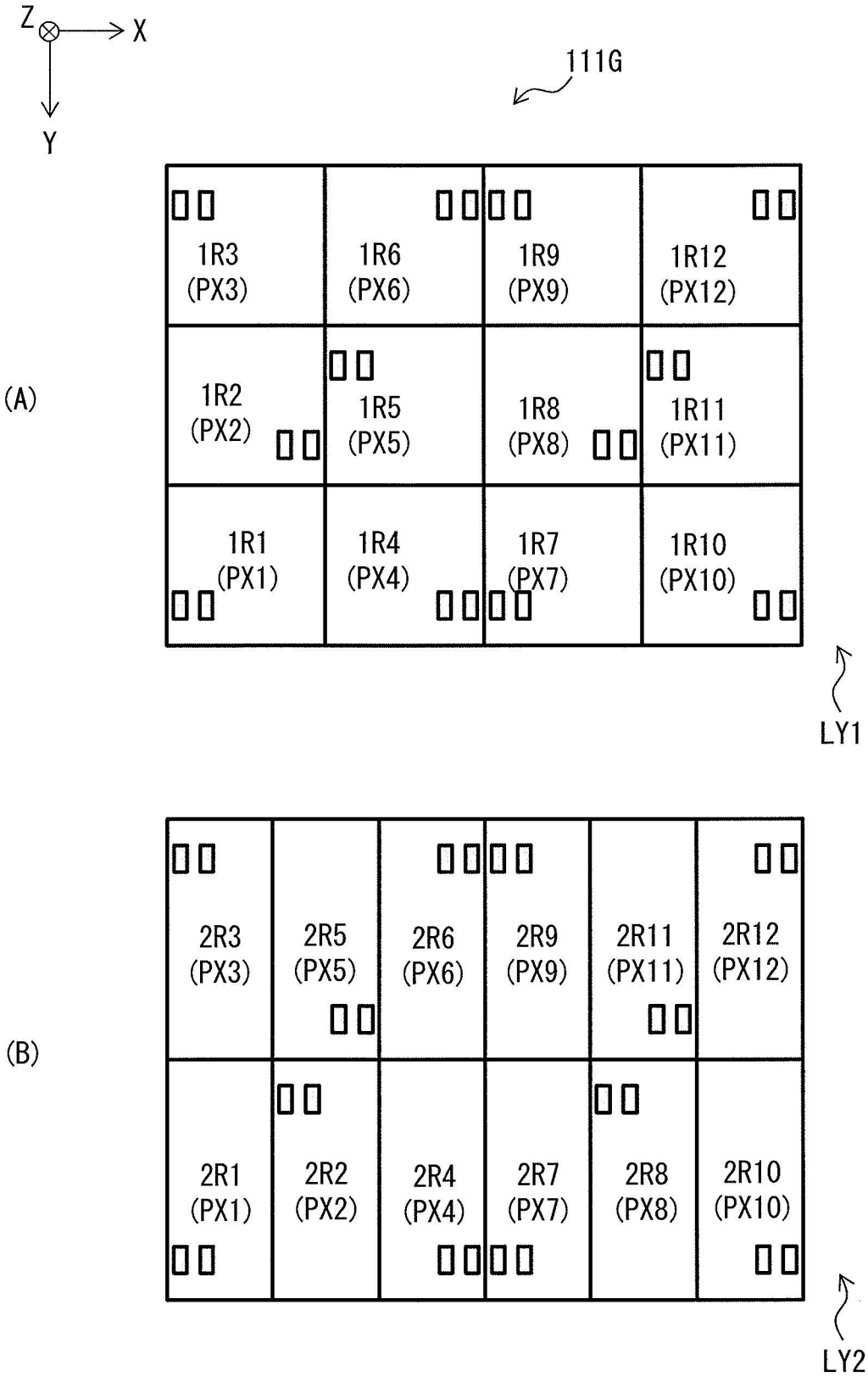
【圖12】


111F
51 52
CF-G
CF-B
CF-R
CF-G
CF-R
CF-G
CF-B
CF-B
LY0
(C)
(PX8) 1R8
(PX7) 1R7
(PX6) 1R6
(PX5) 1R5
51 52
LY1
(B)
(PX4) 1R4
(PX3) 1R3
(PX2) 1R2
(PX1) 1R1
LY2
(PX7) 2R7
(PX8) 2R8
(PX4) 2R4
(PX3) 2R3
2R5 (PX5)
2R6 (PX6)
2R3 (PX3)
2R1 (PX1)
(A)

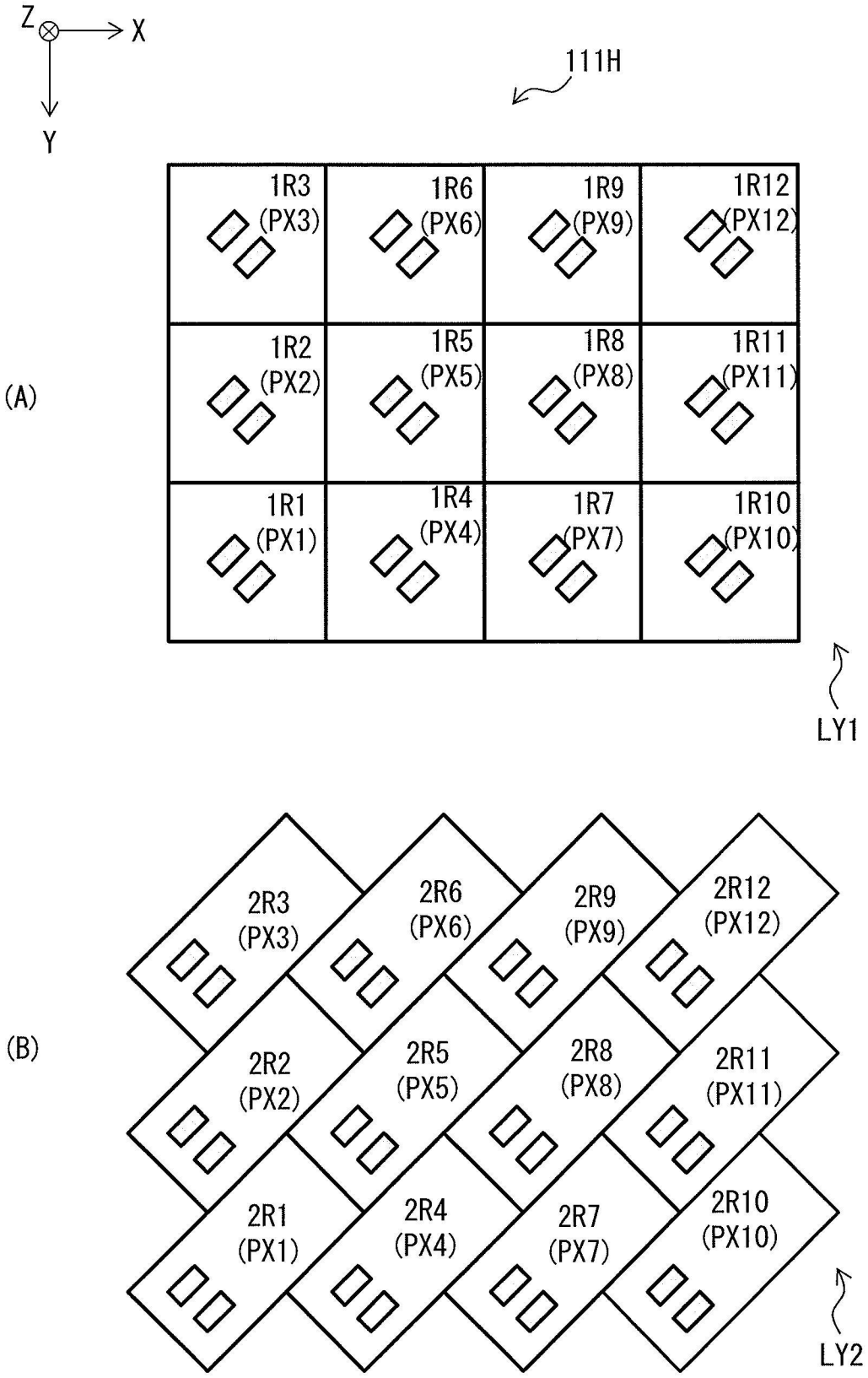
【圖13】


111F
TRG2
TRX2
MEM1
TRY2
BUF1
OFG2
TRZ2
PD2
VSL
SEL
AMP
VDD
FD
TRG0
TRX1
MEM0
RST
VDD
TRY0
BUF0
OFG0
TRZ0
PD0

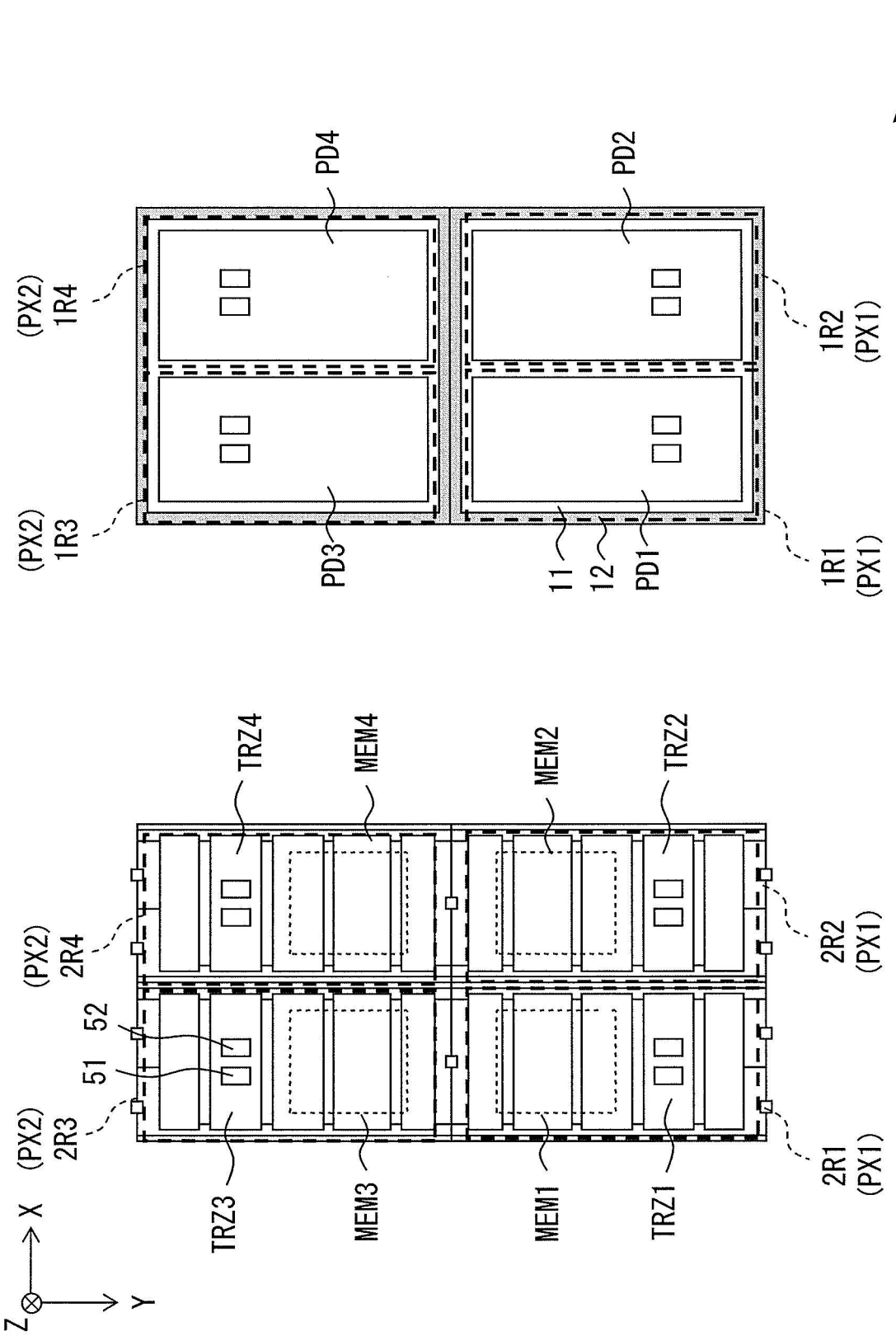
【圖14】


Z
X
Y
111G
(A)
1R3 (PX3)
1R6 (PX6)
1R9 (PX9)
1R12 (PX12)
1R2 (PX2)
1R5 (PX5)
1R8 (PX8)
1R11 (PX11)
1R1 (PX1)
1R4 (PX4)
1R7 (PX7)
1R10 (PX10)
LY1
(B)
2R3 (PX3)
2R5 (PX5)
2R6 (PX6)
2R9 (PX9)
2R11 (PX11)
2R12 (PX12)
2R1 (PX1)
2R2 (PX2)
2R4 (PX4)
2R7 (PX7)
2R8 (PX8)
2R10 (PX10)
LY2

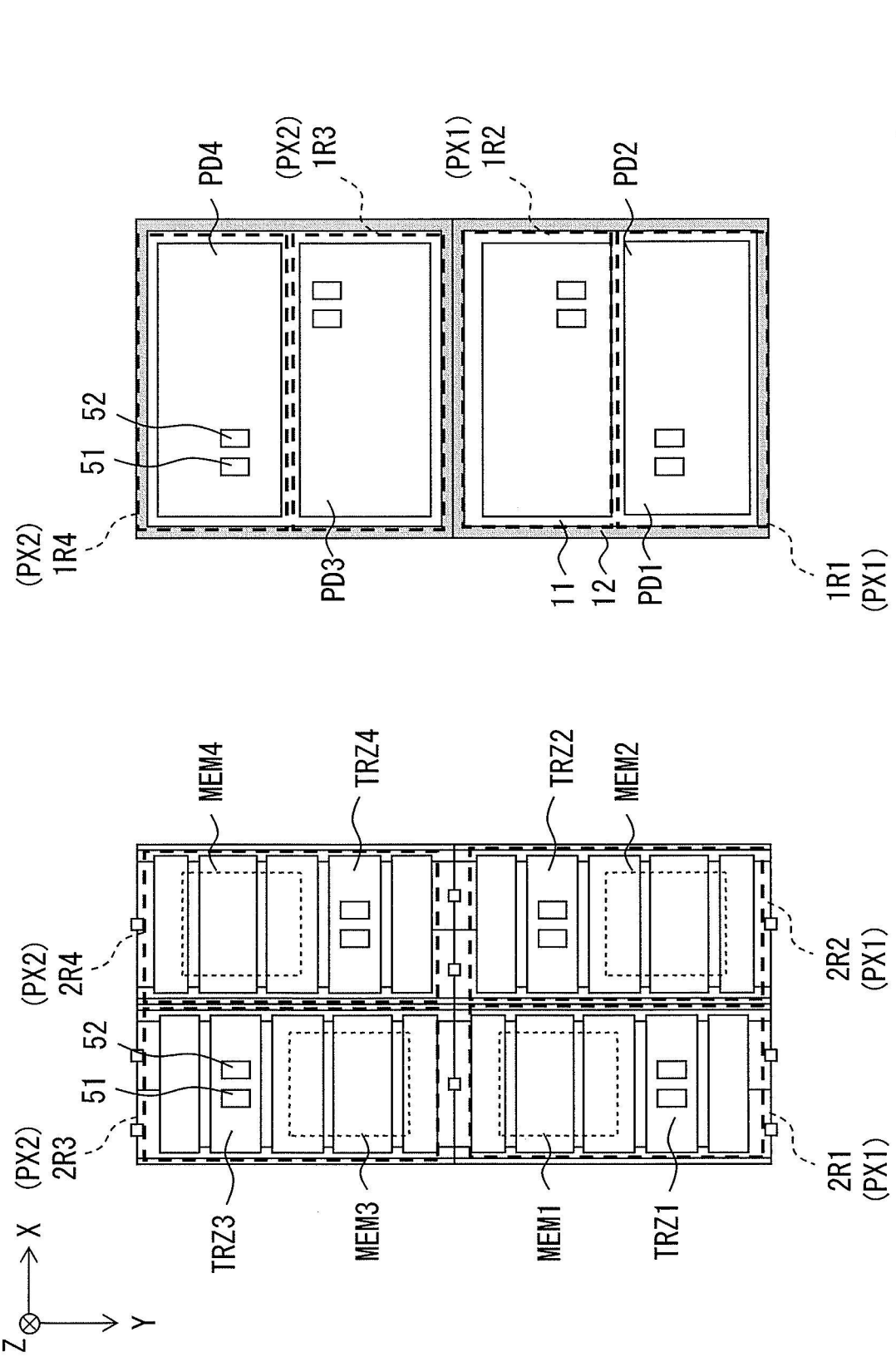
【圖15】


Z
X
Y
111H
(A)
1R3 (PX3)
1R6 (PX6)
1R9 (PX9)
1R12 (PX12)
1R2 (PX2)
1R5 (PX5)
1R8 (PX8)
1R11 (PX11)
1R1 (PX1)
1R4 (PX4)
1R7 (PX7)
1R10 (PX10)
LY1
(B)
2R3 (PX3)
2R6 (PX6)
2R9 (PX9)
2R12 (PX12)
2R2 (PX2)
2R5 (PX5)
2R8 (PX8)
2R11 (PX11)
2R1 (PX1)
2R4 (PX4)
2R7 (PX7)
2R10 (PX10)
LY2

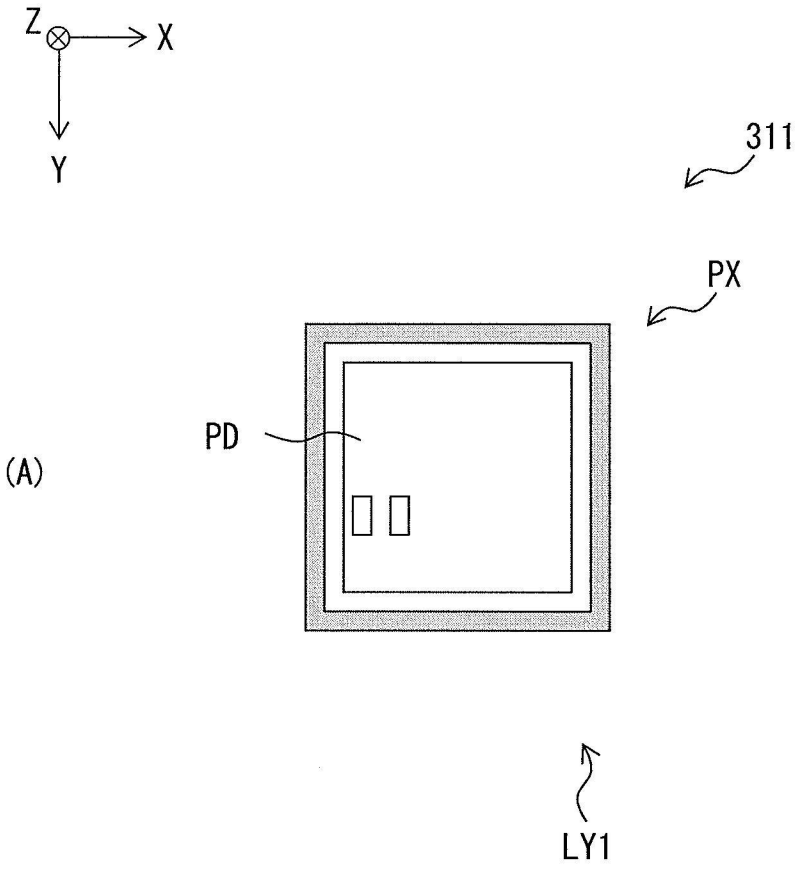
【圖16】


211
PD4
PD2
(PX2)
1R4
1R2
(PX1)
(PX2)
1R3
1R1
(PX1)
PD3
11
12
PD1
(B)
TRZ4
MEM4
MEM2
TRZ2
(PX2)
2R4
2R2
(PX1)
52
51
(PX2)
2R3
2R1
(PX1)
TRZ3
MEM3
MEM1
TRZ1
X
Y
Z
(A)

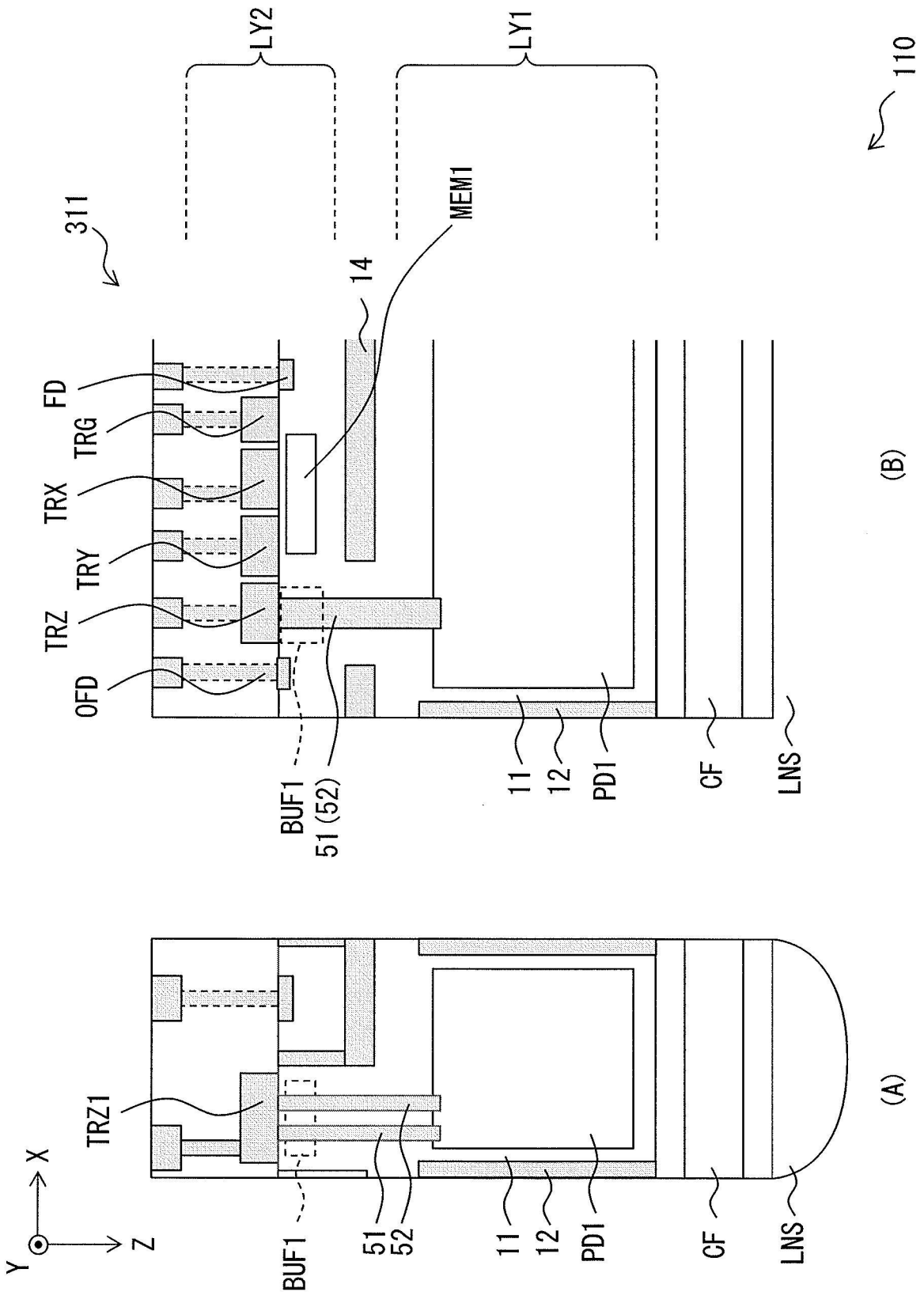
【圖17】


211A
(B)
PD4
(PX2)
1R3
(PX1)
1R2
PD2
52
51
(PX2)
1R4
PD3
11
12
PD1
1R1
(PX1)
MEM4
TRZ4
TRZ2
MEM2
(PX2)
2R4
2R2
(PX1)
52
51
(PX2)
2R3
2R1
(PX1)
TRZ3
MEM3
MEM1
TRZ1
(A)
X
Y
Z

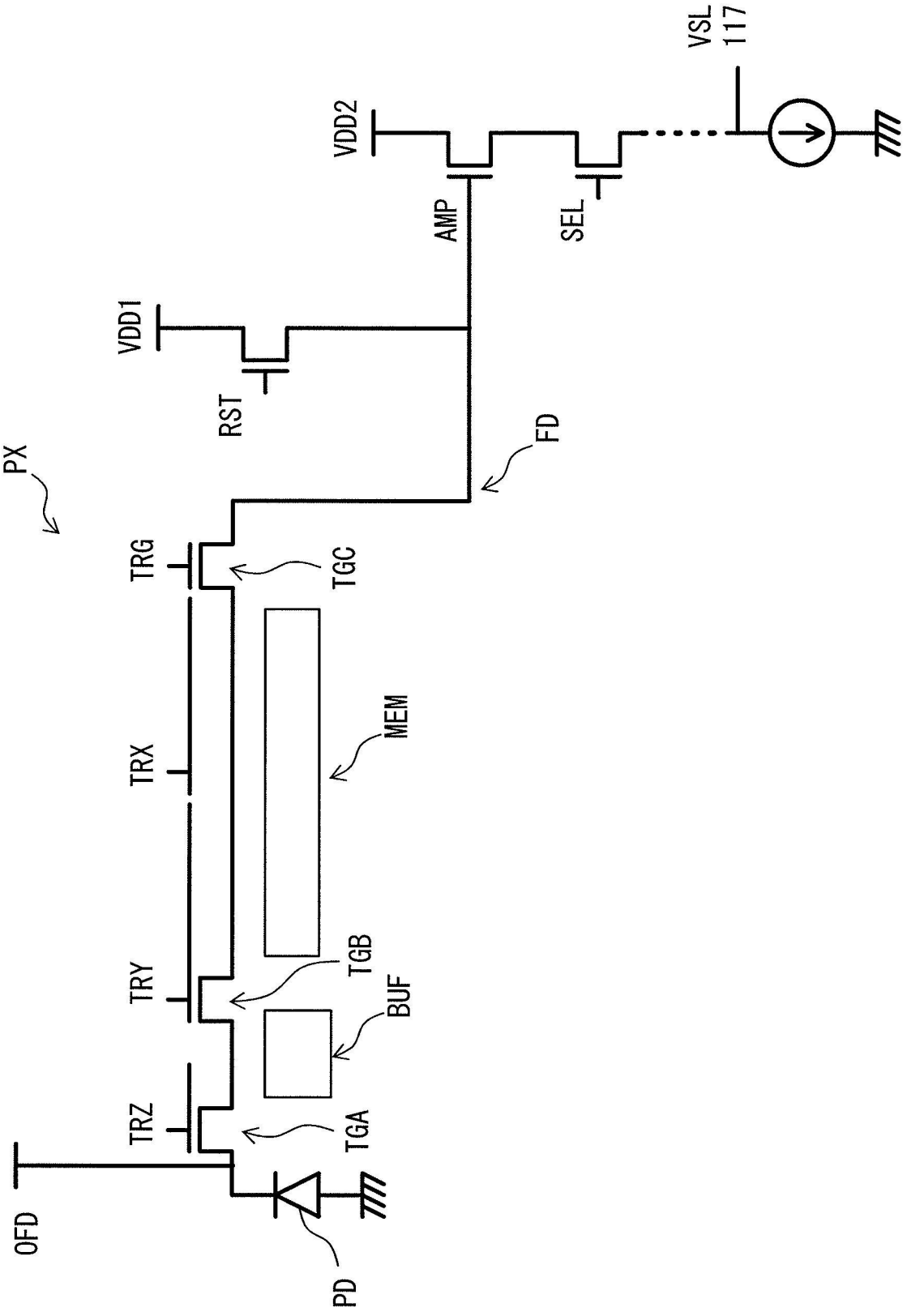
【圖18】


Z
X
Y
311
PX
PD
(A)
LY1
PX
TRY
TRX
(B)
TRZ
XXAA
XXA
TRG
OFD
FD
XXB
XXBB
LY2

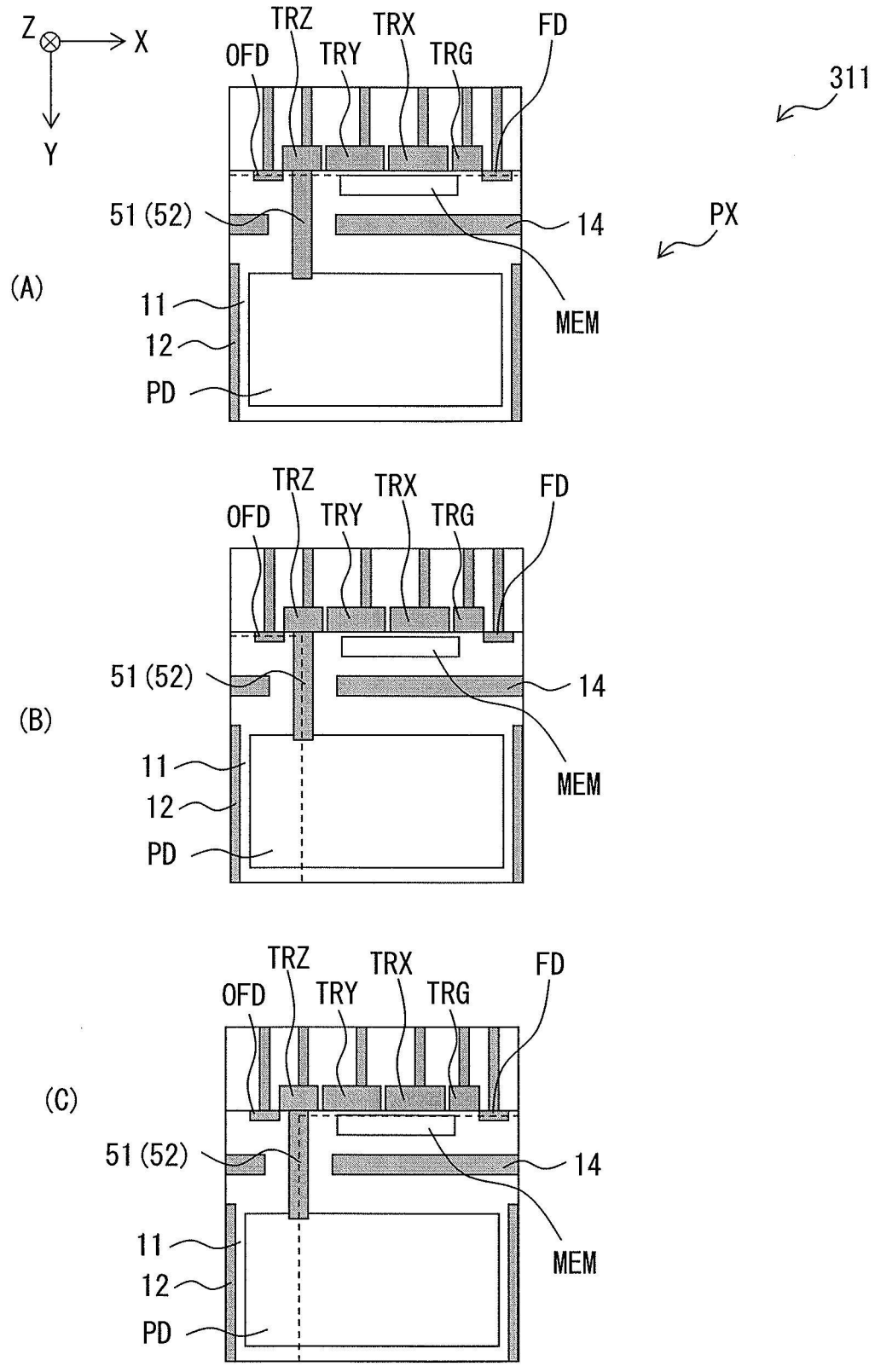
【圖19】


LY2
LY1
110
311
MEM1
14
FD
TRG
TRX
TRY
TRZ
OFD
BUF1
51 (52)
11
12
PD1
CF
LNS
(B)
TRZ1
X
Y
Z
BUF1
51
52
11
12
PD1
CF
LNS
(A)

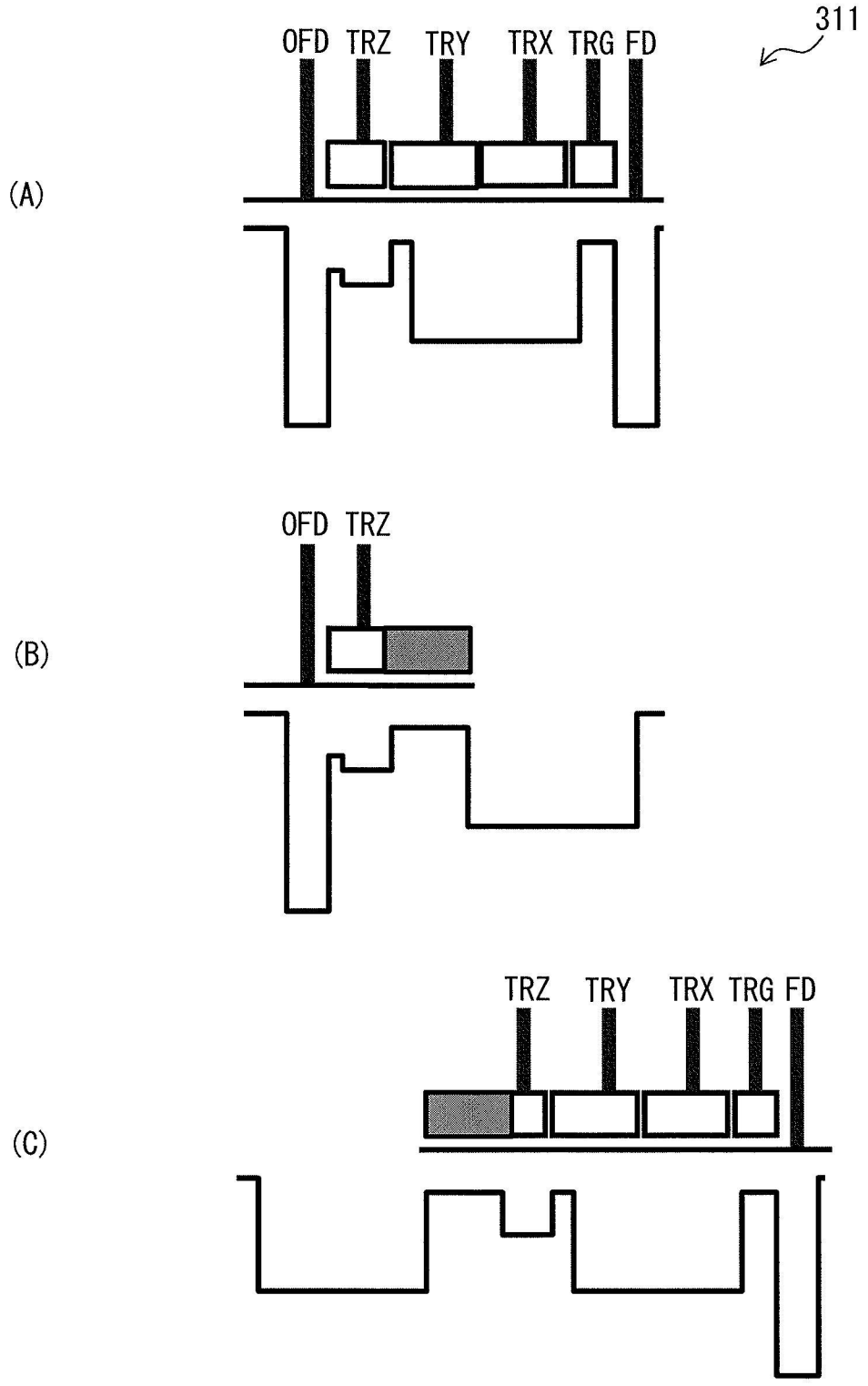
【圖20】


311
VDD2
VSL
117
AMP
SEL
VDD1
RST
FD
PX
TRG
TGC
TRX
MEM
TRY
TGB
BUF
TRZ
TGA
OFD
PD

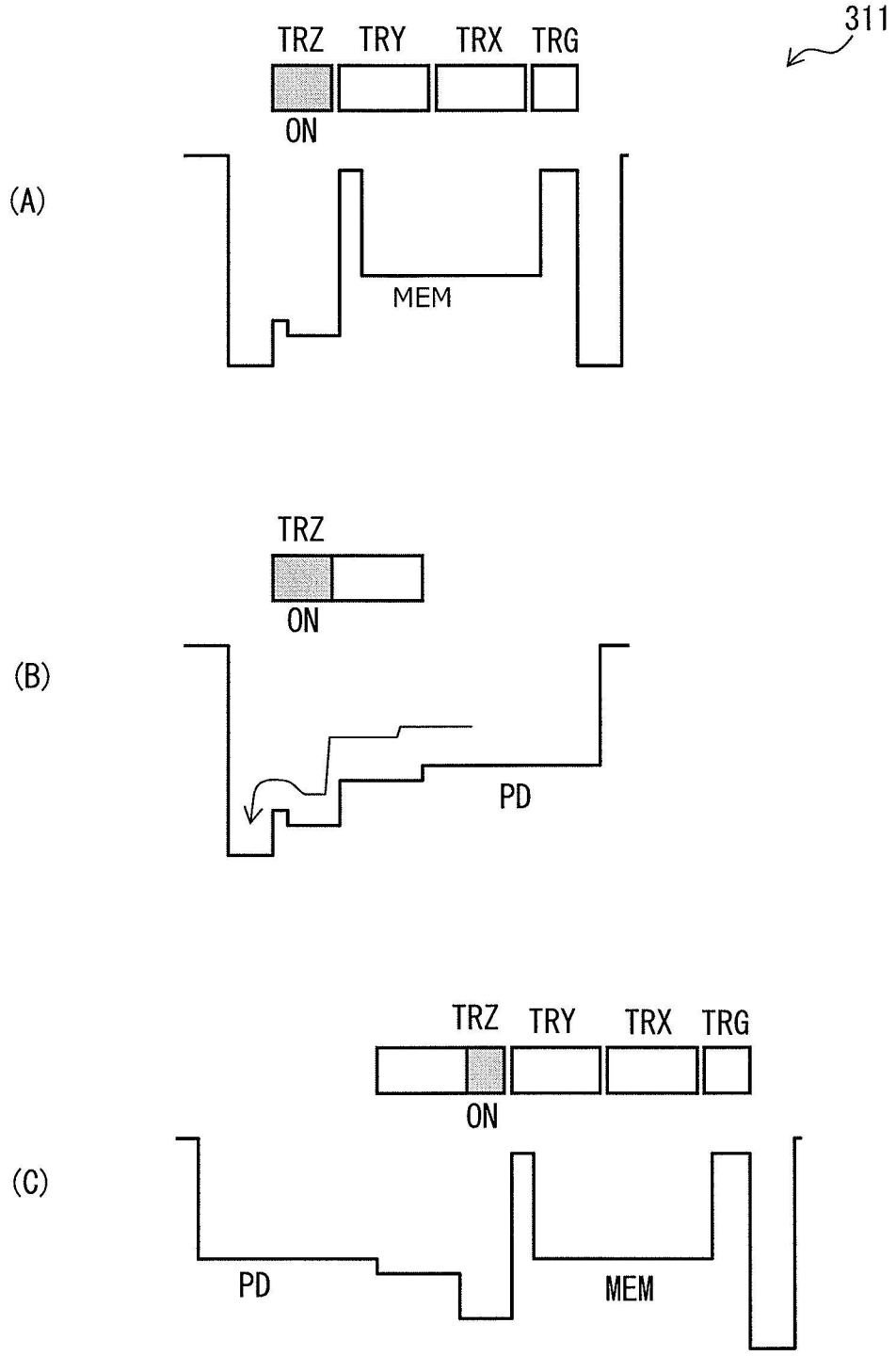
【圖21】



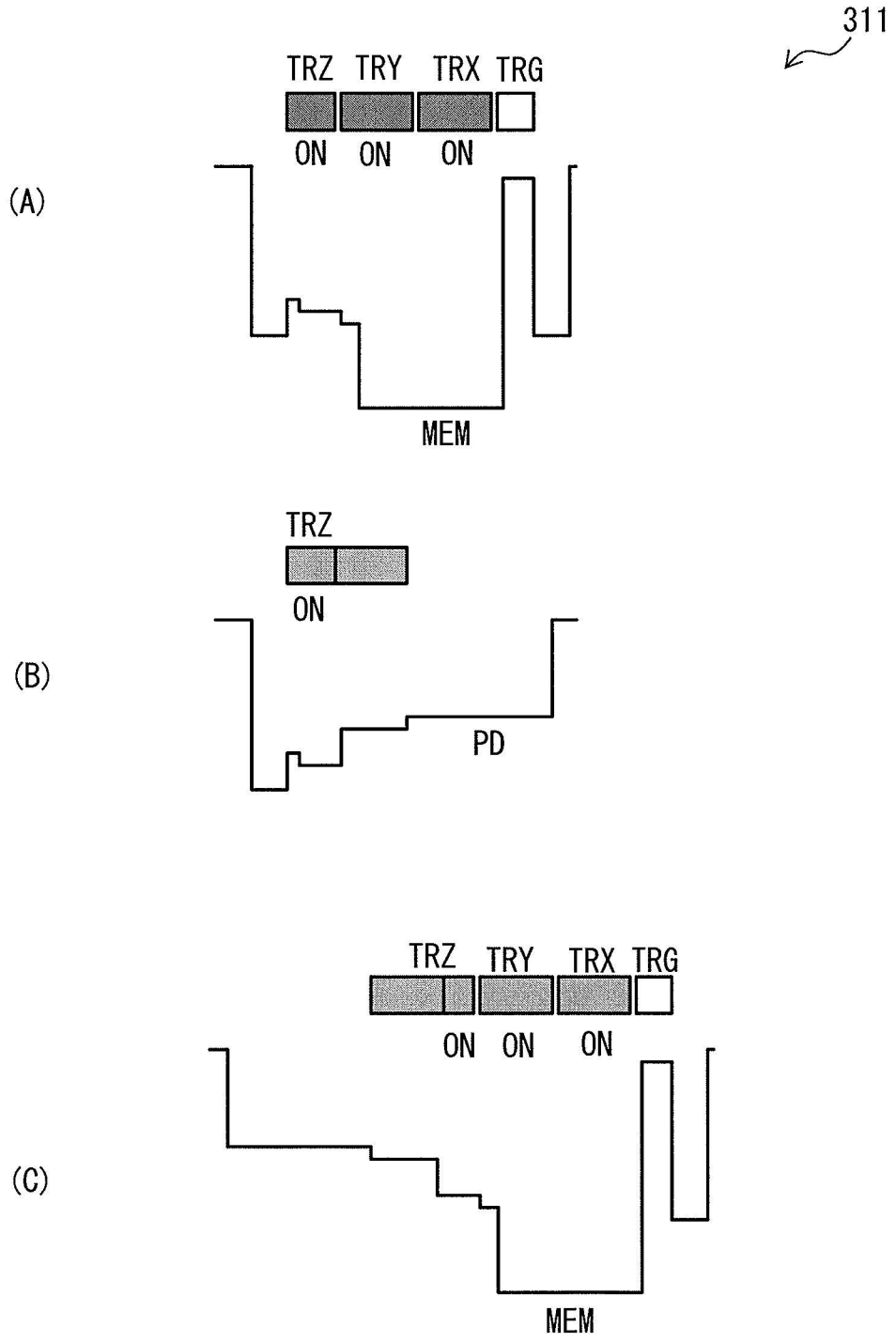
【圖22】



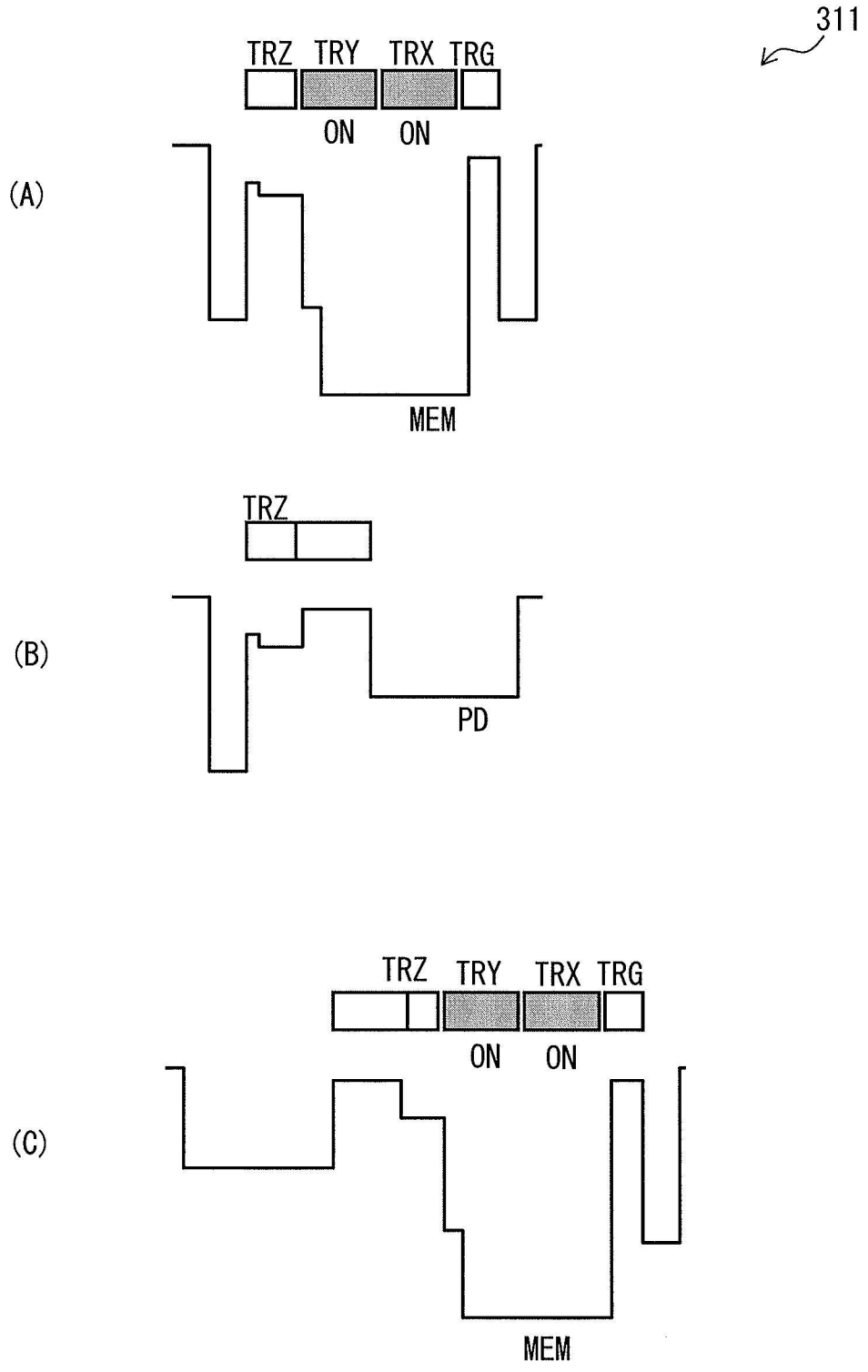
【圖23】



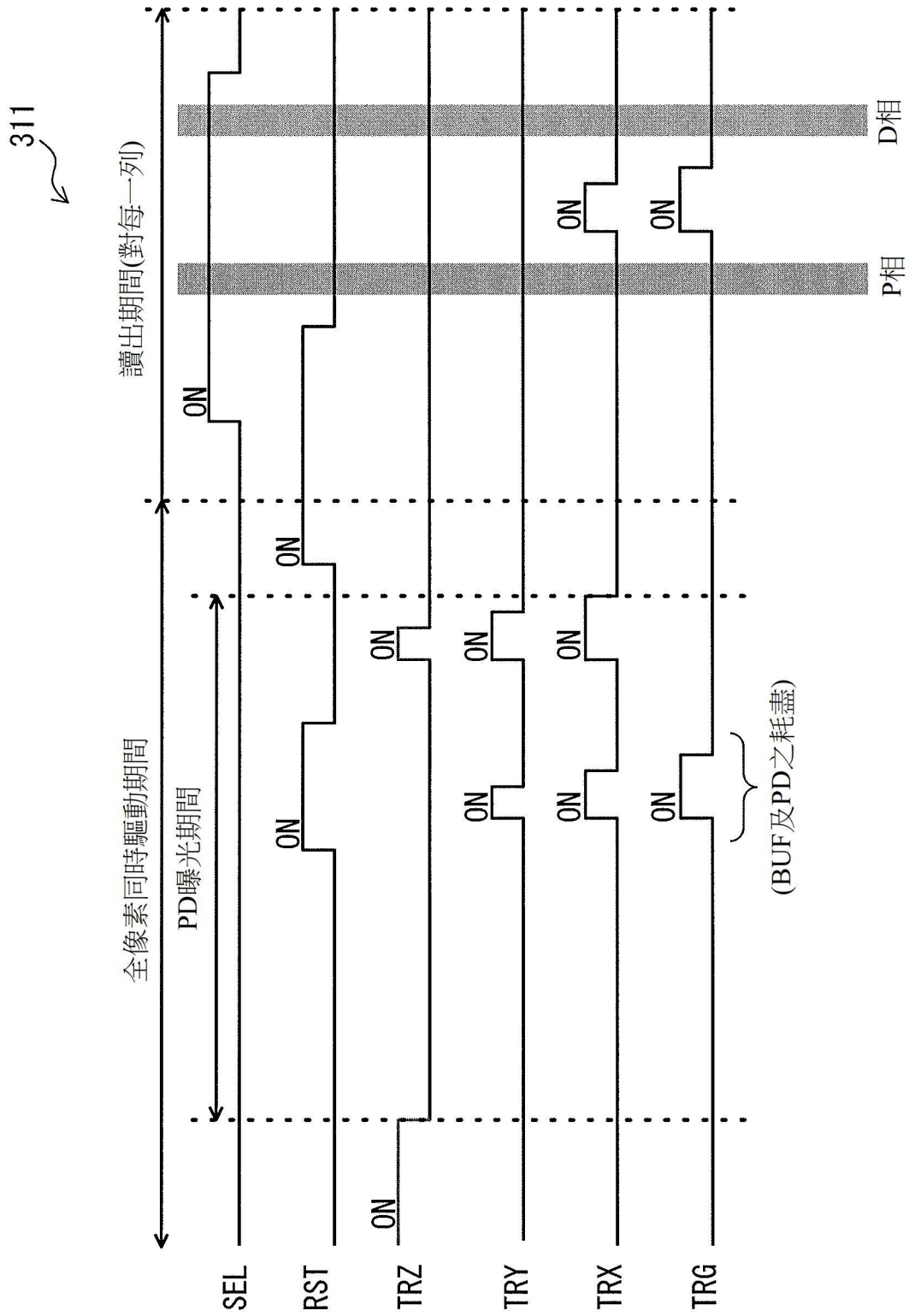
【圖24】


311
TRZ
TRY
TRX
TRG
ON
ON
ON
(A)
MEM
TRZ
ON
(B)
PD
TRZ
TRY
TRX
TRG
ON
ON
ON
(C)
MEM

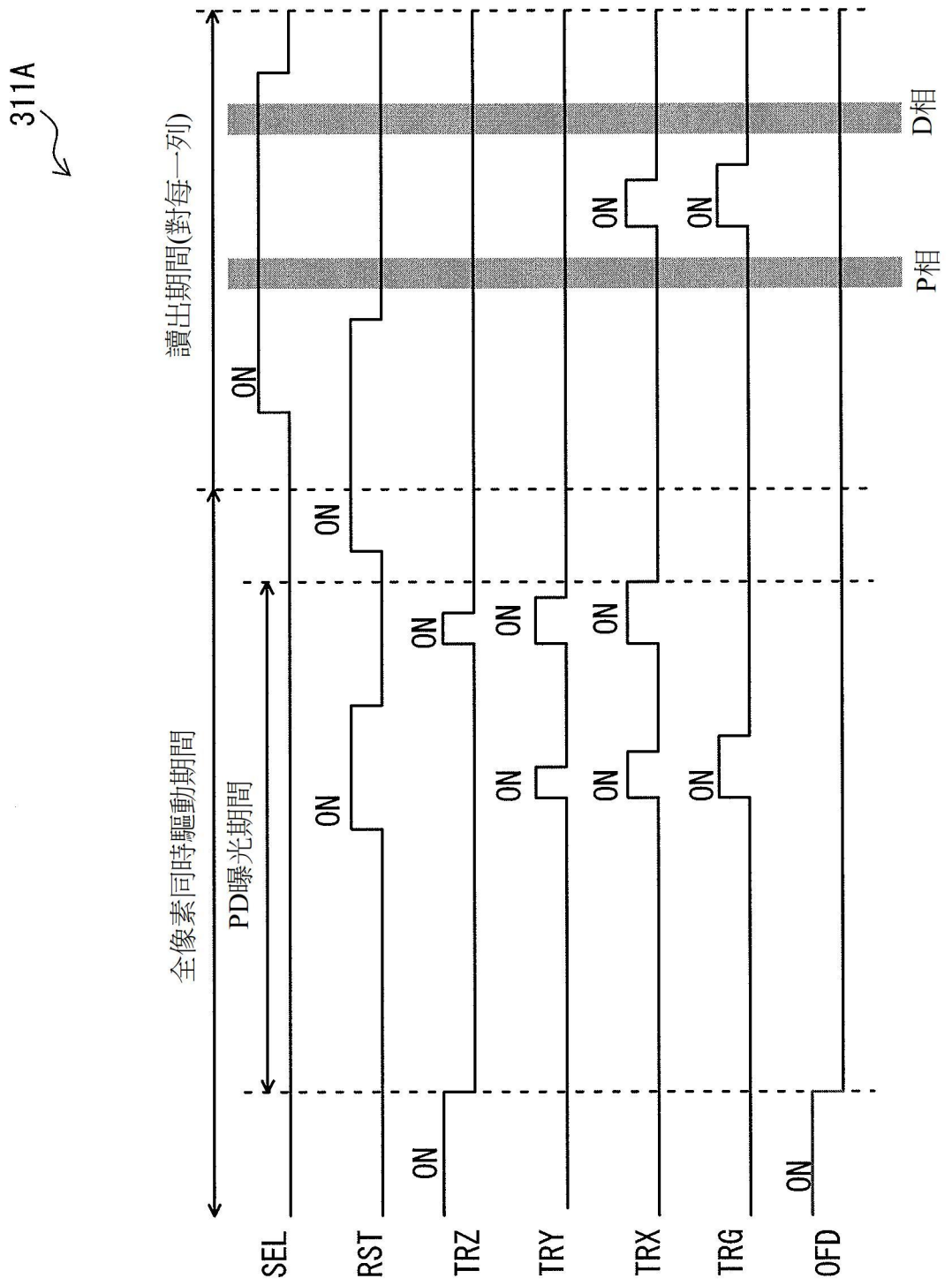
【圖25】



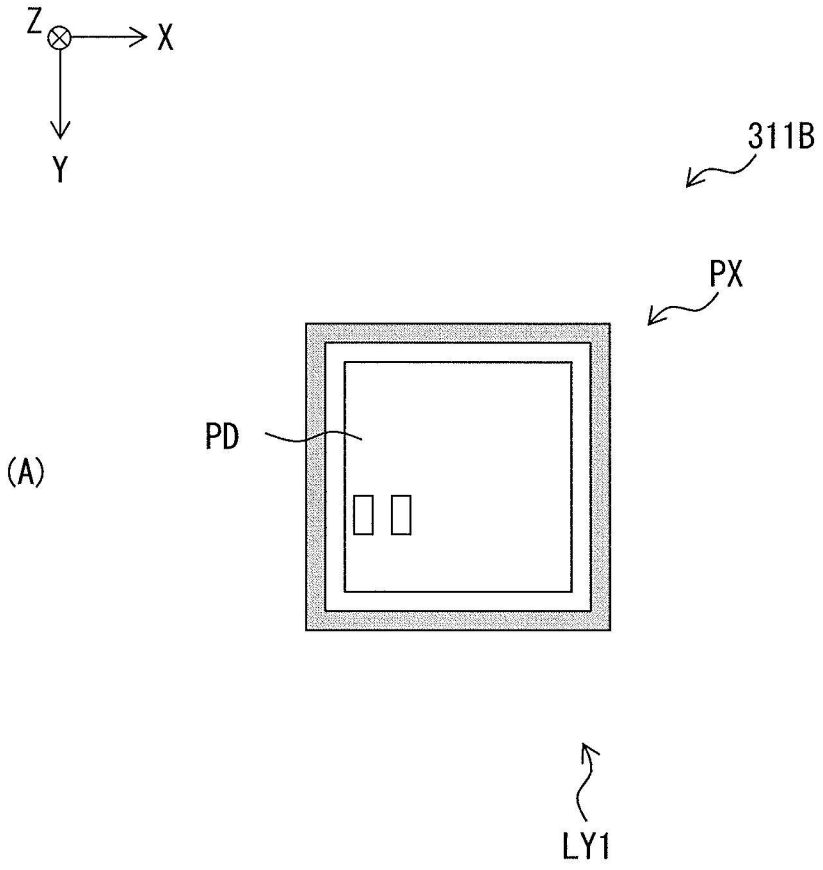
【圖26】


311
讀出期間(對每一列)
全像素同時驅動期間
PD曝光期間
SEL
RST
TRZ
TRY
TRX
TRG
ON
(BUF及PD之耗盡)
P相
D相

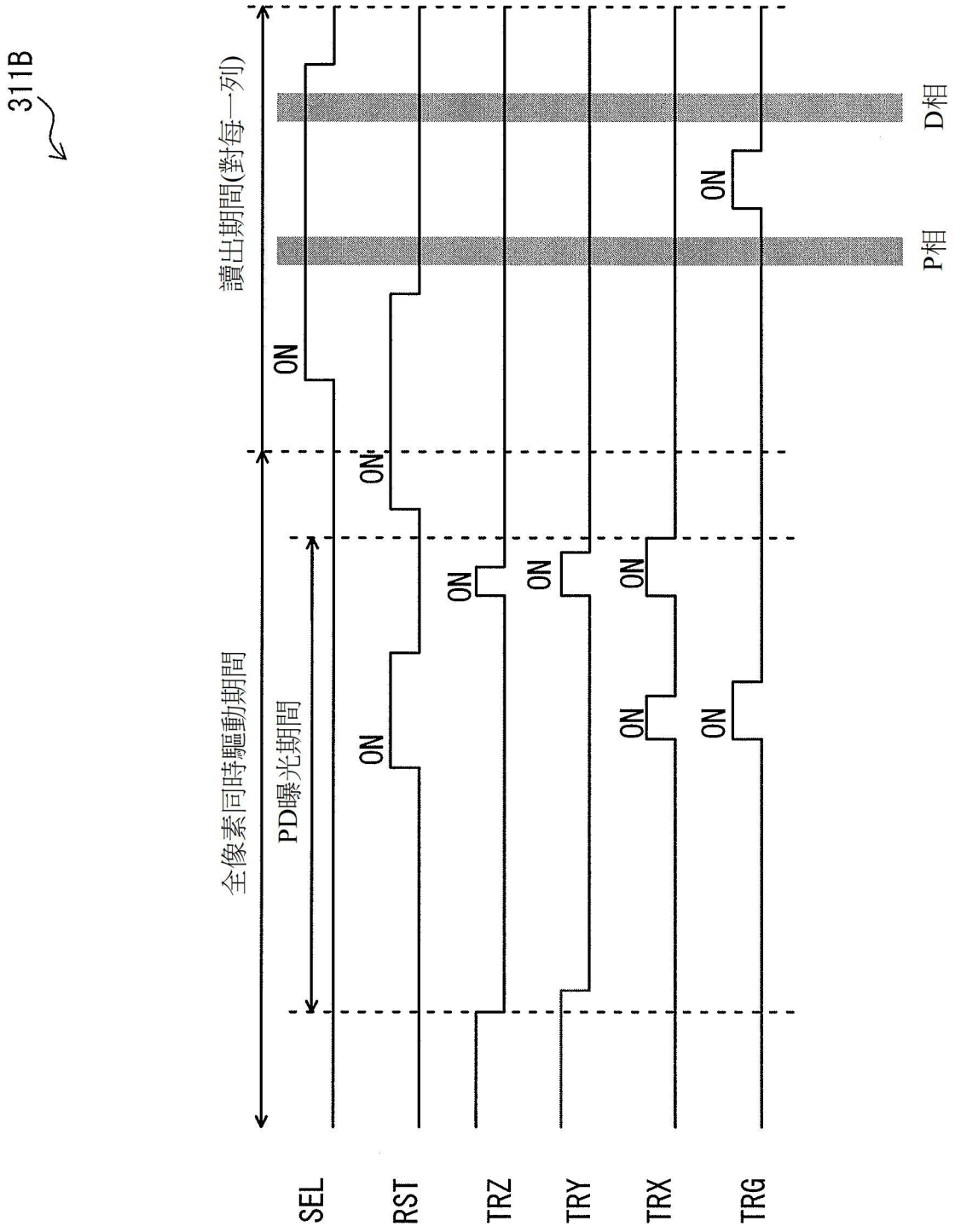
【圖27】


311A
讀出期間(對每一列)
全像素同時驅動期間
PD曝光期間
D相
P相
SEL
RST
TRZ
TRY
TRX
TRG
OFD
ON

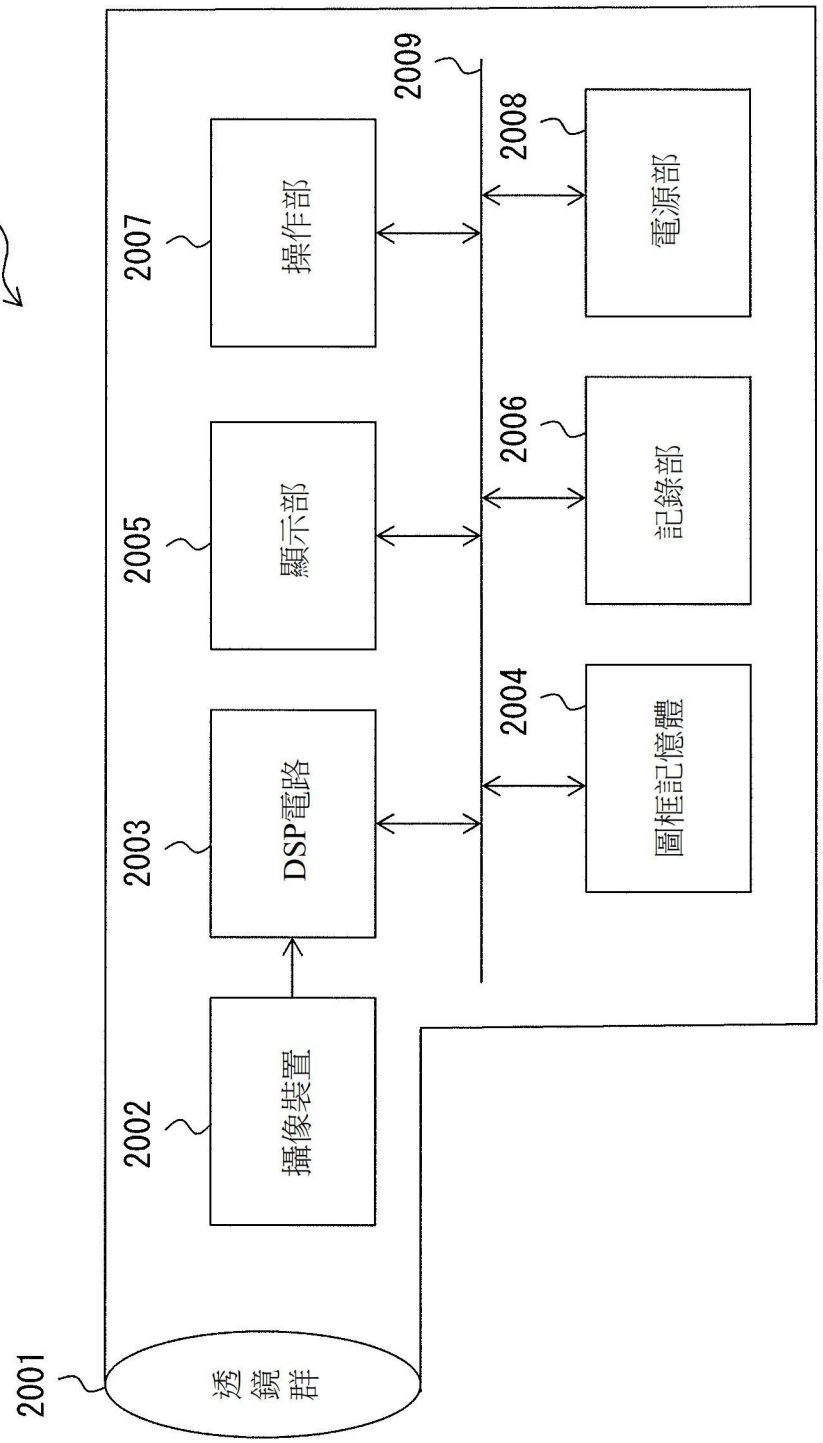
【圖28】



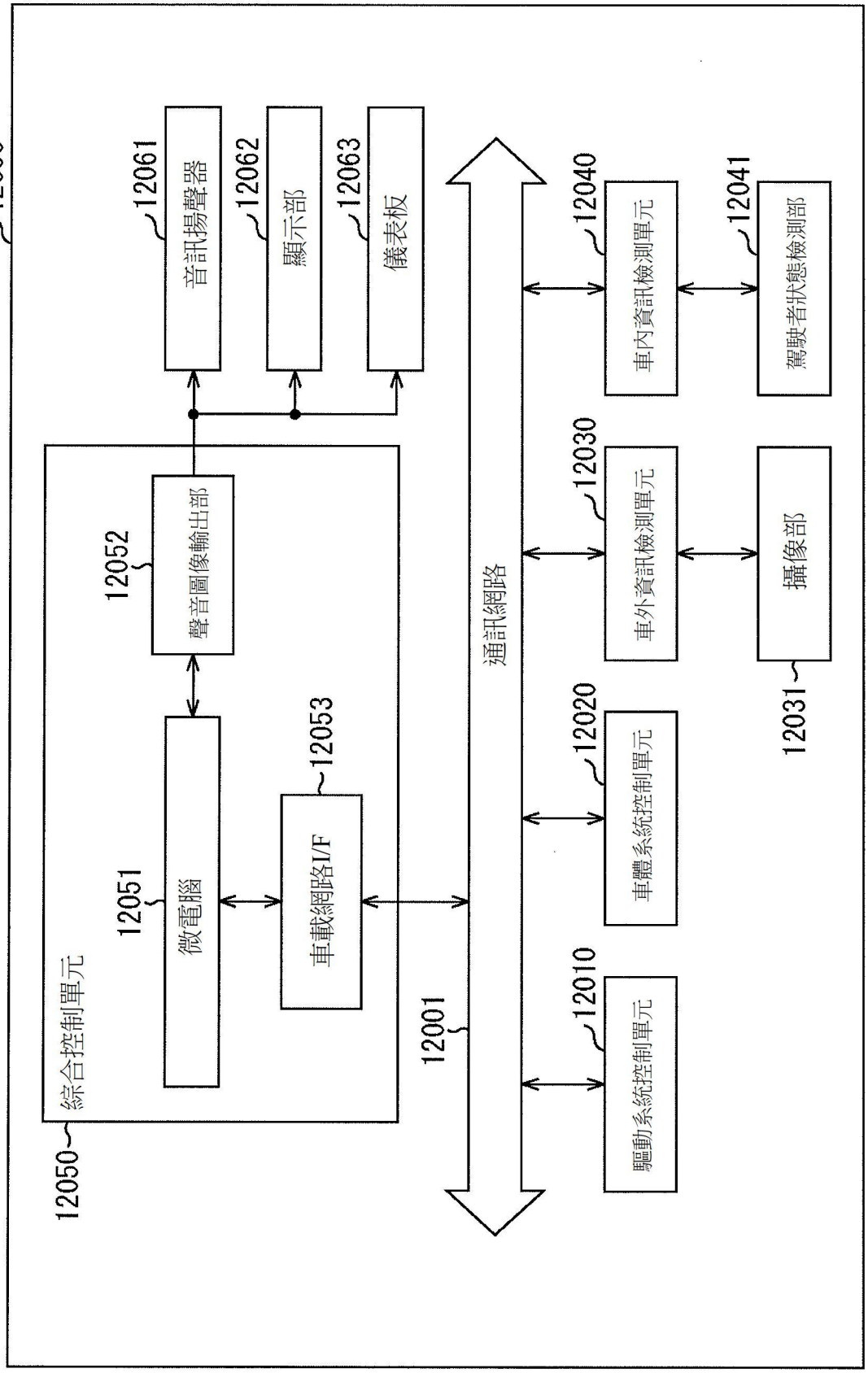
【圖29】


311B
讀出期間(對每一列)
全像素同時驅動期間
PD曝光期間
SEL
RST
TRZ
TRY
TRX
TRG
ON
P相
D相

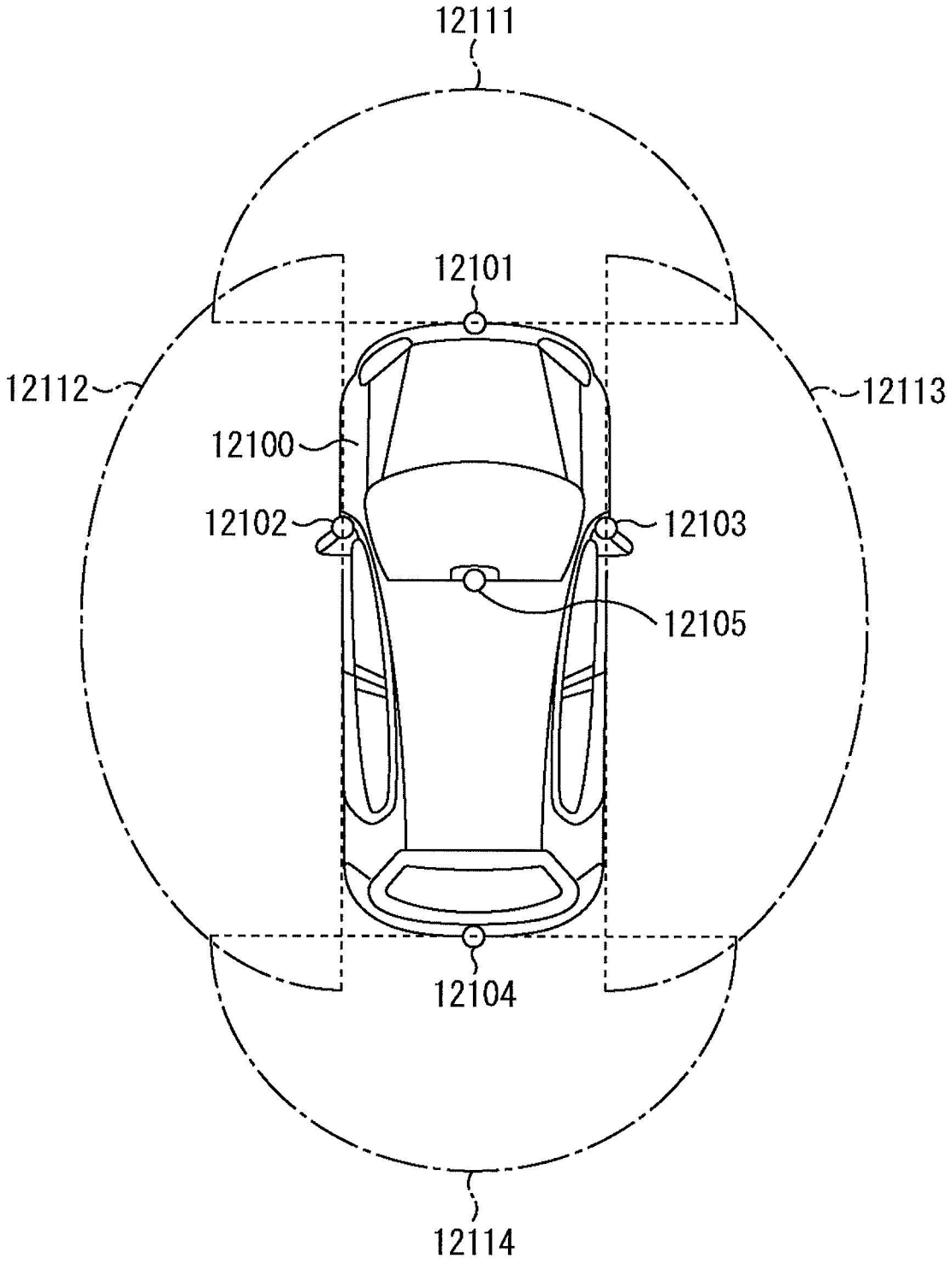
【圖30】


2000
2001
透鏡群
2002
攝像裝置
2003
DSP電路
2004
圖框記憶體
2005
顯示部
2006
記錄部
2007
操作部
2008
電源部
2009

【圖31】


12000
12061
音訊揚聲器
12062
顯示部
12063
儀表板
12052
聲音圖像輸出部
12053
車載網路I/F
12051
微電腦
綜合控制單元
12050
通訊網路
12001
12040
車內資訊檢測單元
12041
駕駛者狀態檢測部
12030
車外資訊檢測單元
12031
攝像部
12020
車體系統控制單元
12010
驅動系統控制單元

【圖32】


12111
12101
12112
12113
12100
12102
12103
12105
12104
12114

【圖33】