



(21)申請案號：108124609

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 07 月 12 日

(51)Int. Cl.：

H01L27/146 (2006.01)

H04N5/374 (2011.01)

(30)優先權：2018/07/31 日本 2018-143491

(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

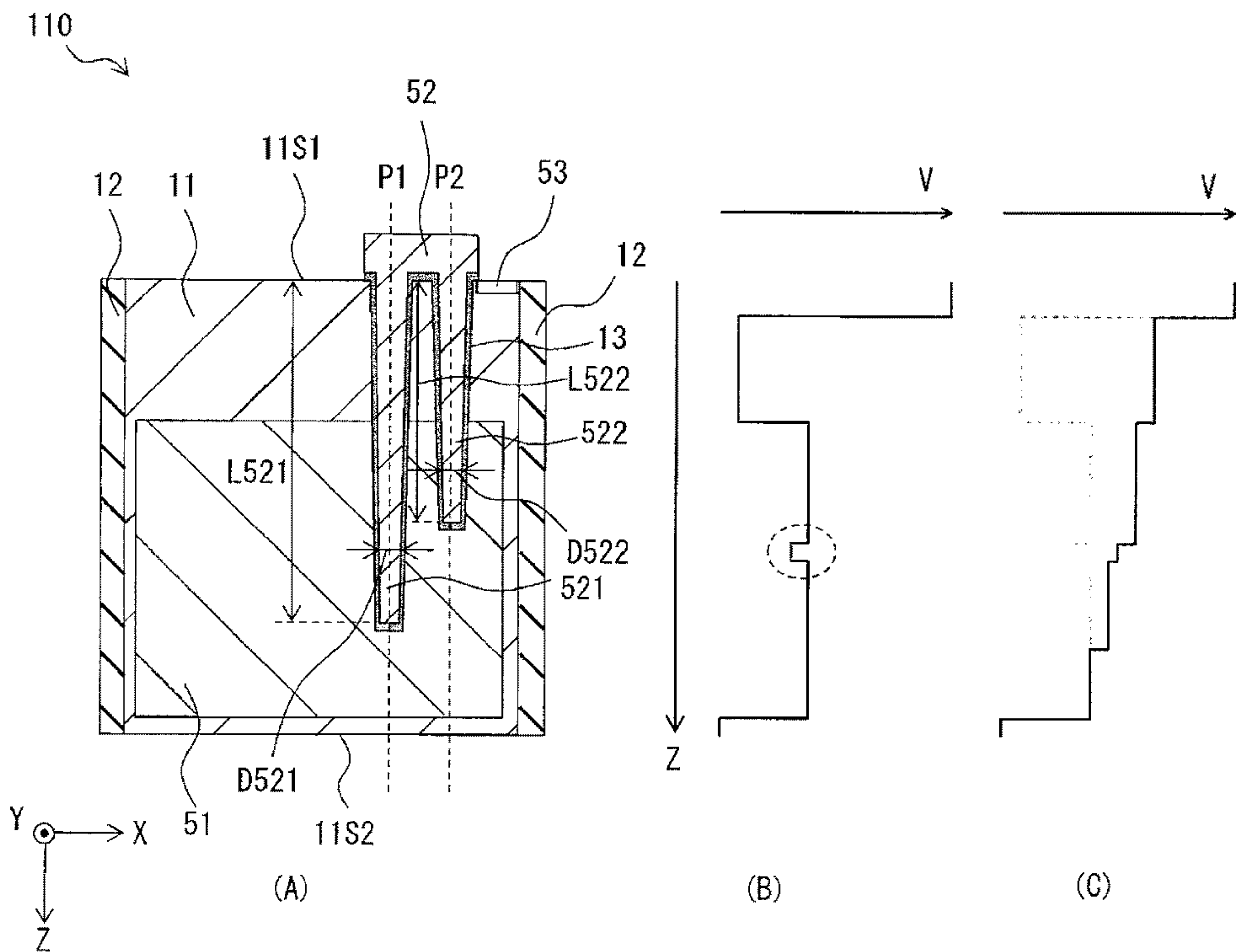
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：18 共 82 頁

(54)名稱
攝像裝置及電子機器

(57)摘要

本發明提供一種攝像裝置，其將電荷自光電轉換部向傳送對象端順暢地傳送。該攝像裝置包含：半導體層，其包含表面、及與該表面相反側之背面；光電轉換部，其埋設於該半導體層，藉由光電轉換產生對應於受光量之電荷；及傳送部，其包含自半導體層之表面向背面，分別延伸至光電轉換部之第 1 溝槽式閘極及第 2 溝槽式閘極，將電荷自光電轉換部分別經由第 1 溝槽式閘極及第 2 溝槽式閘極，向同一傳送對象端傳送。第 1 溝槽式閘極具有自表面至光電轉換部之第 1 長度，第 2 溝槽式閘極具有自表面至光電轉換部之短於第 1 長度之第 2 長度。

指定代表圖：



【圖4】

符號簡單說明：

11:半導體層

11S1:表面

11S2:背面

12:遮光部

13:絕緣層

51:光電轉換部(PD)

52:傳送電晶體(TG)

53:電荷電壓轉換部(FD)

110:感測器像素

521、522:溝槽式閘極

D521:溝槽式閘極 521 之徑

D522:溝槽式閘極 522 之徑

L521、L522:長度
P1、P2:位置

202017163

【發明摘要】

【中文發明名稱】

攝像裝置及電子機器

【中文】

本發明提供一種攝像裝置，其將電荷自光電轉換部向傳送對象端順暢地傳送。該攝像裝置包含：半導體層，其包含表面、及與該表面相反側之背面；光電轉換部，其埋設於該半導體層，藉由光電轉換產生對應於受光量之電荷；及傳送部，其包含自半導體層之表面向背面，分別延伸至光電轉換部之第1溝槽式閘極及第2溝槽式閘極，將電荷自光電轉換部分別經由第1溝槽式閘極及第2溝槽式閘極，向同一傳送對象端傳送。第1溝槽式閘極具有自表面至光電轉換部之第1長度，第2溝槽式閘極具有自表面至光電轉換部之短於第1長度之第2長度。

【指定代表圖】

圖4A-C

【代表圖之符號簡單說明】

11	半導體層
11S1	表面
11S2	背面
12	遮光部
13	絕緣層
51	光電轉換部(PD)
52	傳送電晶體(TG)
53	電荷電壓轉換部(FD)

110	感測器像素
521、522	溝槽式閘極
D521	溝槽式閘極521之徑
D522	溝槽式閘極522之徑
L521、L522	長度
P1、P2	位置

【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，提案有一種固體攝像裝置，其將設置於半導體層之光電轉換部中產生之信號電荷，藉由埋設於該半導體層之閘極電極，而向浮動擴散區(floating diffusion)傳送(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]日本專利特開2013-84785號公報

【發明內容】

【0004】

然而，此種固體攝像裝置中，期望將電荷自光電轉換部向傳送對象端順利地傳送。

【0005】

因此，期望提供一種動作可靠性優良之攝像裝置及具備此種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包含：半導體層，其包含表面、及與該表面相反側之背面；光電轉換部，其埋設於該半導體層，藉由光電轉換產生對應於受光量之電荷；及傳送部，其包含自半導體層之表面向背面，分別延伸至光電轉換部之第1溝槽式閘極及第2溝槽式閘極，將電荷自光電轉換部分別經由第1溝槽式閘極及第2溝槽式閘極，向同一傳送對象端傳送。第1溝槽式閘極具有自表面至光電轉換部之第1長度，第2溝槽式閘極具有自表面至光電轉換部之短於第1長度之第2長度。

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】

作為本揭示之一實施形態之攝像裝置及電子機器中，藉由上述構成，於傳送部斷開之狀態下，即使於光電轉換部存在電位下沉，亦於傳送部接通之狀態下消除該電位下沉。

【0008】

根據作為本揭示之一實施形態之攝像裝置及電子機器，可實現將電荷自光電轉換部向傳送對象端順利傳送之優良攝像性能。

另，本揭示之效果並非限定於此，亦可為以下記載之任一種效果。

【圖式簡單說明】

【0009】

圖1A係顯示本揭示之第1實施形態之攝像裝置之功能之構成例之方塊圖。

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功能之構成例之方塊圖。

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功能之構成例之方塊圖。

圖2係表示圖1A所示之攝像裝置之一感測器像素之電路構成之電路圖。

圖3係模式性表示圖1A所示之攝像裝置之一部分感測器像素之構成之俯視圖。

圖4A～C係模式性表示圖1A所示之攝像裝置之一部分感測器像素之構成之剖視圖，及表示深度方向之電位狀態之模式圖。

圖5係表示作為第1實施形態之第3變化例之感測器像素之俯視圖。

圖6係表示作為第1實施形態之第4變化例之感測器像素之俯視圖。

圖7係表示作為第1實施形態之第5變化例之感測器像素之俯視圖。

圖8係表示作為第1實施形態之第6變化例之感測器像素之俯視圖。

圖9A係表示作為本揭示之第2實施形態之感測器像素之俯視圖。

圖9B係表示圖9A所示之感測器像素之電路構成之電路圖。

圖10A係表示作為本揭示之第3實施形態之感測器像素之俯視圖。

圖10B係表示圖10A所示之感測器像素之電路構成之電路圖。

圖11A係表示作為本揭示之第4實施形態之感測器像素之俯視圖。

圖11B係表示圖11A所示之感測器像素之電路構成之電路圖。

圖11C係模式性表示圖11A所示之感測器像素之構成之剖視圖。

圖12A係表示圖11A所示之感測器像素之各驅動信號之波形之第1時序圖。

圖12B係表示圖11A所示之感測器像素之各驅動信號之波形之第2時序圖。

圖12C係表示圖11A所示之感測器像素之各驅動信號之波形之第3時序圖。

圖13A係表示作為第4實施形態之第1變化例之感測器像素之俯視圖。

圖13B係表示作為第4實施形態之第2變化例之感測器像素之俯視圖。

圖13C係表示作為第4實施形態之第3變化例之感測器像素之俯視圖。

圖13D係表示作為第4實施形態之第4變化例之感測器像素之俯視圖。

圖14係表示電子機器之全體構成例之概略圖。

圖15係顯示車輛控制系統之概略構成之一例之方塊圖。

圖16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。

圖17係顯示內視鏡手術系統之概略構成之一例之圖。

圖18係顯示相機頭及CCU之功能構成之一例之方塊圖。

【實施方式】

【0010】

以下，參照圖式，針對本揭示之實施形態進行詳細說明。再者，說明依照以下順序進行。

1.第1實施形態

傳送部之一個縱向電晶體具有互相不同深度之2個溝槽式閘極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

進而具有作為電荷之傳送對象端之電源、及排出電晶體之固體攝像

裝置之例。

4.第3實施形態

進而具有電荷保持部之固體攝像裝置之例。

5.第4實施形態

傳送部具有可互相獨立驅動之2個縱向電晶體之固體攝像裝置之例。

6.第4實施形態之變化例

7.對電子機器之應用例

8.對移動體之應用例

9.對內視鏡手術系統之應用例

10.其他變化例

【0011】

<第1實施形態>

[固體攝像裝置101A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101A之功能之構成例之方塊圖。

【0012】

固體攝像裝置101A係例如CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor，互補金屬氧化物半導體)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101A係接收來自被攝體之光並進行光電轉換，產生圖像信號從而拍攝圖像者。

【0013】

所謂全域快門方式，基本上係進行全像素同時開始曝光，全像素同時結束曝光之全域曝光之方式。此處，所謂全像素，係圖像中出現之部分

之全部像素，虛設像素等除外。又，若時間差或圖像之扭曲不成問題程度地充分小，則並非全像素同時，而以複數列(例如數十列)單位進行全域曝光，且於進行全域曝光之區域移動之方式亦包含於全域快門方式中。又，並非對圖像中出現之部分之全部像素，而對特定區域之像素進行全域曝光之方式亦包含於全域快門方式中。

【0014】

所謂背面照射型影像感測器，係指將接收來自被攝體之光並轉換成電性信號之光電二極體等之光電轉換部設置於來自被攝體之光所入射之受光面，與設有使各像素驅動之電晶體等之配線之配線層間之構成之影像感測器。

【0015】

固體攝像裝置101A包含例如像素陣列部111、垂直驅動部112、行信號處理部113、資料存儲部119、水平驅動部114、系統控制部115及信號處理部118。

【0016】

固體攝像裝置101A中，於半導體層11(後述)上形成像素陣列部111。垂直驅動部112、行信號處理部113、資料存儲部119、水平驅動部114、系統控制部115及信號處理部118等之周邊電路形成於例如與像素陣列部111相同之半導體層11上。

【0017】

像素陣列部111具有複數個感測器像素110，其包含產生對應於自被攝體入射之光量之電荷並存儲之光電轉換部51(後述)。感測器像素110如圖1所示，排列於橫向(列方向)及縱向(行方向)之各者。於像素陣列部111

中，於包含於列方向排列成一行之感測器像素110之每像素列，沿列方向配線像素驅動線116，於包含於行方向排列成一行之感測器像素110之每像素行，沿行方向配線垂直信號線(VSL)117。

【0018】

垂直驅動部112包含位移暫存器或位址解碼器等。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110分別供給信號等，而使像素陣列部111之複數個感測器像素110全部同時驅動，或以像素列單位使之驅動。

【0019】

垂直驅動部112具有例如讀出掃描系統及釋出掃描系統之2個掃描系統。讀出掃描系統爲了自單位像素讀出信號，而以列單位依序選擇掃描像素陣列部111之單位像素。釋出掃描系統係對藉由讀出掃描系統進行讀出掃描之讀取列，以較該讀出掃描提前快門速度之時間量進行釋出掃描。

【0020】

藉由該釋出掃描系統之釋出掃描，而自讀出列之單位像素之光電轉換部51釋出無用之電荷。將其稱為重設。並且，藉由該釋出掃描系統釋出無用電荷，即重設，而進行所謂電子快門動作。此處，所謂電子快門動作，係指捨棄光電轉換部51之光電荷，重新開始曝光、即重新開始光電荷蓄積之動作。

【0021】

藉由利用讀出掃描系統之讀出動作讀出之信號與其上一個讀出動作或電子快門動作之後入射之光量對應。自上一個讀出動作之讀出時序或電子快門動作之釋出時序起至本次讀出動作之讀出時序之期間為單位像素之

光電荷之蓄積時間，即曝光時間。

【0022】

將自藉由垂直驅動部112進行選擇掃描之像素列之各單位像素輸出之信號通過垂直信號線117之各者，供給至行信號處理部113。行信號處理部113係於像素陣列部111之每像素行，對自選擇列之各單位像素通過垂直信號線117輸出之信號進行特定之信號處理，且暫時保持信號處理後之像素信號。

【0023】

具體而言，行信號處理部113包含例如位移暫存器或位址解碼器等，進行雜訊去除處理、相關雙重取樣處理、類比像素信號之A/D (Analog/Digital，類比/數位)轉換處理等，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於信號處理部118。

【0024】

水平驅動部114係藉由位移暫存器或位址解碼器等構成，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，將行信號處理部113中每單位電路進行信號處理之像素信號依序輸出至信號處理部118。

【0025】

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係基於時序產生器所產生之時序信號，進行垂直驅動部112、行信號處理部113及水平驅動部114之驅動控制者。

【0026】

信號處理部118係視需要將資料暫時存儲於資料存儲部119，且對自

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，輸出包含各像素信號之圖像信號者。

【0027】

資料存儲部119係於信號處理部118之信號處理時，暫時存儲該信號處理所必要之資料。

【0028】

另，本技術之固體攝像裝置並非限定於圖1A所示之固體攝像裝置101A，亦可具有例如如圖1B所示之固體攝像裝置101B或圖1C所示之固體攝像裝置101C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101B之功能之構成例之方塊圖。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101C之功能之構成例之方塊圖。

【0029】

於圖1B之固體攝像裝置101B中，於行信號處理部113與水平驅動部114間配設資料存儲部119，將自行信號處理部113輸出之像素信號經由資料存儲部119，供給於信號處理部118。

【0030】

又，圖1C之固體攝像裝置101C係於行信號處理部113與水平驅動部114間，並列配設資料存儲部119與信號處理部118者。於固體攝像裝置101C中，行信號處理部113係於像素陣列部111之每行，或像素陣列部111之每複數行，進行將類比像素信號轉換成數位像素信號之A/D轉換。

【0031】

[感測器像素110之構成]

(電路構成例)

接著，參照圖2，針對設置於圖1A之像素陣列部111之感測器像素110之電路構成例進行說明。圖2係顯示構成像素陣列部111之複數個感測器像素110中之1個感測器像素110之電路構成例。

【0032】

圖2所示例中，像素陣列部111之感測器像素110包含光電轉換部(PD)51、傳送電晶體(TG)52、電荷電壓轉換部(FD)53、重設電晶體(RST)54、放大電晶體(AMP)55及選擇電晶體(SEL)56。

【0033】

於該例中，TG52、RST54、AMP55及SEL56均為N型MOS電晶體。將驅動信號S52、S54、S56分別基於系統控制部115之驅動控制，藉由垂直驅動部112及水平驅動部114，供給於該等TG52、RST54、AMP55及SEL56之各閘極電極。驅動信號S52、S54、S56係高位準之狀態成為主動狀態(接通狀態)，低位準之狀態成為非主動狀態(斷開狀態)之脈衝信號。另，以下，亦將將驅動信號設為主動狀態稱為接通驅動信號，亦將將驅動信號設為非主動狀態稱為斷開驅動信號。

【0034】

PD51係例如包含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，藉由光電轉換產生對應於其受光量之電荷並存儲。

【0035】

TG52構成為連接於PD51與FD53之間，對應於施加於TG52之閘極電極之驅動信號S52，將存儲於PD51之電荷傳送至FD53。TG52係與本揭示之「傳送部」對應之一具體例。

【0036】

RST54具有連接於電源VDD之汲極，及連接於FD53之源極。RST54對應於施加於其閘極電極之驅動信號S54，將FD53初始化，即重設。例如，若驅動信號S58接通，RST58接通，則將FD53之電位重設為電源VDD之電壓位準。即，進行FD53之初始化。

【0037】

FD53係將經由TG52自PD51傳送之電荷轉換成電性信號(例如電壓信號)並輸出之浮動擴散區域。於FD53連接RST54，且經由AMP55及SEL56連接垂直信號線VSL。

【0038】

(平面構成例及剖面構成例)

接著，參照圖3及圖4，針對設置於圖1A之像素陣列部111之感測器像素110之平面構成例及剖面構成例進行說明。圖3係顯示構成像素陣列部111之複數個感測器像素110中之1個感測器像素110之平面構成例。又，圖4(A)係顯示1個感測器像素110之剖面構成例，相當於沿圖3所示之IV-IV切斷線之箭視方向之剖面。但，於圖4(A)中，自位置P1至位置P2間表示沿X軸方向之XZ剖面，其以外表示沿Y軸方向之YZ剖面。

【0039】

圖3及圖4(A)所示例中，PD51佔據感測器像素110之中央區域，於其周邊區域，設有RST54、VDD、AMP55、SEL56、FD57、VSS及VSL117。TG52及FD53係設置於Z軸方向(亦稱為厚度方向或深度方向)上與PD51重疊之位置。FD57係藉由金屬層連接於FD53。VSS係接地端子，通常設定為0 V。

【0040】

如圖3及圖4(A)所示，感測器像素110包含藉由Si(矽)等半導體材料形成之半導體層11、PD51及作為傳送部之TG52。再者，於TG52與半導體層11及PD51間，設有包含氧化物等之絕緣層13。半導體層11包含表面11S1，及與其表面11S1之相反側之背面11S2。亦可於半導體層11，以包圍PD51之方式設置遮光部12。

【0041】

TG52包含溝槽式閘極521及溝槽式閘極522。TG52將PD51中產生並蓄積之電荷自PD51分別經由溝槽式閘極521及溝槽式閘極522，向同一傳送對象端，即FD53傳送。溝槽式閘極521及溝槽式閘極522如圖4(A)所示，自半導體層11之表面11S1向背面11S2，分別延伸至PD51。

【0042】

溝槽式閘極521具有自表面11S1至PD51之長度L521。溝槽式閘極522具有自表面11S1至PD51之短於長度L521之長度L522($L521 > L522$)。

【0043】

再者，溝槽式閘極521之徑D521及溝槽式閘極522之徑D522分別愈自表面11S1朝向背面11S2愈變細。又，溝槽式閘極521之徑D521之最大值大於溝槽式閘極522之徑D522之最大值。另，圖4(A)所示例中，溝槽式閘極521之徑D521及溝槽式閘極522之徑D522均於最上部中成為最大。

【0044】

(感測器像素110之動作)

接著，除了圖2及圖4(A)外，參照圖4(B)及圖4(C)，針對感測器像素110之動作進行說明。感測器像素110中，讀出接收來自被攝體之光之

PD51中產生及蓄積之電荷時，基於系統控制部115之驅動控制，將向TG52之驅動信號S52設為接通。藉此，蓄積於PD51之電荷自PD51經由溝槽式閘極521及溝槽式閘極522，向FD53傳送。另，PD51之深度方向(Z軸方向)之電位具有如隨著自較深位置，即靠近背面11S2之位置，朝向較淺位置，即靠近表面11S1之位置，而逐漸變高般之梯度。

【0045】

且說現實上，於PD51中，有於其深度方向之一部分產生電位下沉之情形。所謂電位下沉，係具有與其自身之正上之電位及正下之電位相比更低之電位之部位。尤其，若擴大PD51之深度方向之尺寸，則有於深度方向之電位梯度變和緩，亦不易產生電位下沉之傾向。此處，若TG52僅具有1條溝槽式閘極521，則PD51之厚度方向(Z軸方向)之電位狀態變為例如圖4(B)所示之狀態。圖4(B)係表示假設TG52僅具有1條溝槽式閘極521之情形之PD51之深度方向(Z軸方向)之電位狀態之模式圖，與圖4(A)之剖面對應。假設TG52僅具有1條溝槽式閘極521之情形時，如圖4(B)所示，於PD51中，有電位下沉(以虛線包圍之部分)原狀殘留於深度方向之一部分之情形。或者，TG52具有互相相同長度之溝槽式閘極521及溝槽式閘極522之情形亦同。

【0046】

相對於此，本實施形態之感測器像素110中，TG52具有比較長之溝槽式閘極521，及比較短之溝槽式閘極522。因此，自深度方向之中途，即僅存在溝槽式閘極521之區域，向存在溝槽式閘極521及溝槽式閘極522兩者之區域移行時，PD51之電位將增加自TG52受到之調變力。其結果，PD51之厚度方向(Z軸方向)之電位狀態變為例如圖4(C)所示之狀態，存在

於深度方向之一部分之電位下沉將消除。另，圖4(C)係表示PD51之深度方向(Z軸方向)之電位狀態之模式圖，與圖4(A)之剖面對應。

【0047】

[固體攝像裝置101A之效果]

如此，本實施形態之固體攝像裝置101A中，進行電荷自PD51之傳送之TG52將具有：具有長度L521之溝槽式閘極521，及具有短於長度L521之長度L522之溝槽式閘極522。因此，TG52斷開之狀態下，即使於PD51存在意外之電位下沉，或者以增加飽和電荷量為目的，於PD51產生意外之電位下沉，亦可於TG52接通之狀態下消除該電位下沉。因此，即使增大半導體層11之厚度之情形時，即，沿Z軸方向之電位之梯度變和緩，仍可順利地進行自PD51向FD53之電荷傳送。藉此，可期待固體攝像裝置101A之動作可靠性之提高。

【0048】

又，本實施形態之固體攝像裝置101A中，溝槽式閘極521之徑D521及溝槽式閘極522之徑D522分別愈自表面11S1朝向背面11S2愈變細。又，溝槽式閘極521之徑D521之最大值大於溝槽式閘極522之徑D522之最大值。因此，可成為對於正確地形成具有更大長度L521之溝槽式閘極521，及具有短於長度L521之長度L522之溝槽式閘極522有利之構造。

【0049】

<2.第1實施形態之變化例>

(第3變化例)

[感測器像素110A之構成]

圖5係表示作為第1實施形態之第3變化例之感測器像素110A之俯視

圖。另，圖5與第1實施形態之圖3對應。

【0050】

作為本變化例之感測器像素110A如圖5所示，係電荷之傳送對象端即FD53係位於溝槽式閘極521與溝槽式閘極522間者。除該方面外，其他具有與作為上述第1實施形態之感測器像素110實質相同之構成。

【0051】

[感測器像素110A之作用效果]

如此，根據作為本變化例之感測器像素110A，與上述第1實施形態之感測器像素110相比，於溝槽式閘極521與溝槽式閘極522間配置傳送對象端即FD53。於溝槽式閘極521與溝槽式閘極522間之部分，回授偏壓效果消失，自TG52受到之調變力變為最高。因此，傳送之電荷必然通過溝槽式閘極521與溝槽式閘極522間，傳送至表面11S1。藉由於其表面11S附近存在電荷之傳送對象端即FD53，而自PD51向FD53之電荷傳送效率提高。

【0052】

(第4變化例)

[感測器像素110B之構成]

圖6係表示作為第1實施形態之第4變化例之感測器像素110B之俯視圖。另，圖6與第1實施形態之圖3對應。

【0053】

作為本變化例之感測器像素110B如圖6所示，係TG52除包含溝槽式閘極521及溝槽式閘極522外，進而包含作為第3溝槽式閘極之溝槽式閘極523者。又，溝槽式閘極521～523任一者沿XY平面之剖面皆呈大致正方

形。再者，於XY面內，溝槽式閘極522與傳送對象端即FD53之距離，短於溝槽式閘極521與FD53之距離，短於溝槽式閘極523與FD53之距離。除該方面外，其他具有與作為上述第1實施形態之感測器像素110實質相同之構成。

【0054】

[感測器像素110B之作用效果]

如此，根據作為本變化例之感測器像素110B，由於進而設置溝槽式閘極523，故與感測器像素110相比，溝槽式閘極之數量更多。因此，亦可對PD51中水平面內(XY面內)位於更遠離TG52之區域之電位帶來調變力。其結果，可更順利地實施自PD51向FD53之電荷傳送。

【0055】

(第5變化例)

[感測器像素110C之構成]

圖7係表示作為第1實施形態之第5變化例之感測器像素110C之俯視圖。另，圖7與第1實施形態之圖3對應。

【0056】

作為本變化例之感測器像素110C如圖7所示，係TG52除包含溝槽式閘極521及溝槽式閘極522外，進而包含作為第3溝槽式閘極之溝槽式閘極523者。又，溝槽式閘極521～523任一者沿XY平面之剖面皆呈大致正方形。再者，於XY面內，溝槽式閘極521與傳送對象端即FD53之距離較溝槽式閘極522與FD53之距離更長，較溝槽式閘極523與FD53之距離更長。除該方面外，其他具有與作為上述第1實施形態之感測器像素110實質相同之構成。

【0057】

[感測器像素110C之作用效果]

如此，根據作為本變化例之感測器像素110C，由於進而設置溝槽式閘極523，故與感測器像素110相比，溝槽式閘極之數量更多。因此，亦可對PD51中水平面內(XY面內)位於更遠離TG52之區域之電位帶來調變力。其結果，可更順利地實施自PD51向FD53之電荷傳送。又，作為本變化例之感測器像素110C中，將3條溝槽式閘極中之2條，配置於電荷之傳送對象端即FD53附近。因此，與圖6所示之作為第1實施形態之第4變化例之感測器像素110B相比，可將PD51之電荷更有效地向FD53傳送。原因係可更有效地傳送PD51之電荷之良好傳送路徑，即隔於溝槽式閘極522與溝槽式閘極523間之區域部分配置於FD53附近之故。

【0058】

(第6變化例)

[感測器像素110D之構成]

圖8係表示作為第1實施形態之第6變化例之感測器像素110D之俯視圖。另，圖8與第1實施形態之圖3對應。

【0059】

作為本變化例之感測器像素110D如圖8所示，溝槽式閘極521、522任一者沿XY平面之剖面皆呈大致正方面。除該方面外，其他具有與作為上述第1實施形態之感測器像素110實質相同之構成。

【0060】

[感測器像素110D之作用效果]

如此，根據作為本變化例之感測器像素110D，與上述第1實施形態之

感測器像素110相比，可更縮小水平面內(XY面內)之TG52之佔有面積。
藉此，可擴大水平面內(XY面內)之PD51之可受光面積。

【0061】

<3.第2實施形態>

圖9A係顯示本技術之第2實施形態之感測器像素210之平面構成例。
又，圖9B係顯示感測器像素210之電路構成例。

【0062】

本實施形態之感測器像素210，作為PD51之電荷之傳送對象端除FD53外進而設置VDD2，且於PD51與VDD2間進而設置排出電晶體(OFG)58。除該方面外，其他具有與作為上述第1實施形態之感測器像素110實質相同之構成。

【0063】

OFG58具有連接於電源VDD2之汲極，及連接於連結TG52與PD51之配線之源極。OFG58對應於施加於該閘極電極之驅動信號S58，將PD51初始化，即重設。所謂重設PD51，意指將PD51空乏化。

【0064】

又，OFG58於TG52與電源VDD2間形成溢流路徑，將自PD51溢出之電荷向電源VDD2排出。如此，本實施形態之感測器像素210中，OFG58可直接重設PD51，可實現FD保持型之全域快門。

【0065】

再者，本實施形態中，OFG58中亦設置不同深度之複數個溝槽式閘極，即溝槽式閘極581及溝槽式閘極582。此處，溝槽式閘極581之長度與溝槽式閘極582之長度不同。如此，本實施形態之感測器像素210中，由

於OFG58具有不同深度之溝槽式閘極581及溝槽式閘極582，故可防止將自PD51溢出之電荷向電源VDD2排出時之傳送不良。

【0066】

<4.第3實施形態>

圖10A係顯示本技術之第3實施形態之感測器像素310之平面構成例。又，圖10B係顯示感測器像素310之電路構成例。

【0067】

本實施形態之感測器像素310係於PD51與FD53間進而設置電荷保持部(MEM)59者。伴隨於此，取代TG52，設置第1傳送電晶體(TG)52A，及第2傳送電晶體(TG)52B。TG52A係配置於PD51與MEM59之間，TG52B係配置於MEM59與FD53之間。除該方面外，其他具有與作為上述第2實施形態之感測器像素210實質相同之構成。

【0068】

本實施形態之感測器像素310中，藉由進而設置MEM59，而可將來自PD51之電荷傳送至MEM59，實現記憶體保持型之全域快門。具體而言，於感測器像素310中，若施加於TG52A之閘極電極之驅動信號S52A接通，TG52A接通，則蓄積於PD51之電荷經由TG52A傳送至MEM59。MEM59係為了實現全域快門功能，而暫時保持蓄積於PD51之電荷之區域。TG52B對應於施加於TG52B之閘極電極之驅動信號S52B，將保持於MEM59之電荷傳送至FD53。例如，若驅動信號S52斷開，TG52A斷開，驅動信號S52B接通，TG52B接通，則保持於MEM59之電荷經由TG52B，向FD53傳送。

【0069】

本實施形態之感測器像素310中，MEM59具有不同深度之溝槽式閘極591及溝槽式閘極592。因此，可防止將PD51之電荷向MEM59傳送時之傳送不良。

【0070】

<5.第4實施形態>

圖11A係顯示本技術之第4實施形態之感測器像素410之平面構成例。又，圖11B係顯示感測器像素410之電路構成例。再者，圖11C係顯示感測器像素410之剖面構成例。

【0071】

如圖11A～圖11C所示，本實施形態之感測器像素410中，傳送部具有可互相獨立驅動地構成之第1傳送電晶體(TG)52A及第2傳送電晶體(TG)52B。TG52A包含溝槽式閘極TG521，TG52B包含溝槽式閘極TG522。除該方面外，其他具有與作為上述第1實施形態之感測器像素110實質相同之構成。藉此，感測器像素410中，與感測器像素110同樣地，溝槽式閘極522之長度L522短於溝槽式閘極521之長度L521($L521 > L522$)。

【0072】

[感測器像素410之作用效果]

本實施形態之感測器像素410中，由於可獨立驅動TG52A及TG52B，故可自由選擇TG52A之接通、斷開之驅動時序，及TG52B之接通、斷開之驅動時序。因此，如圖12A所示，例如使TG52A及TG52B同時上升後，即同時自斷開狀態設為接通狀態後，可使TG52A較TG52B先下降(自接通狀態設為斷開狀態)。如此，藉由使TG52A較TG52B先下降，

PD51之電位將使自TG52受到之調變力沿Z軸方向自背面11S2側至表面11S1之中途增加。其結果，與如上述第1實施形態之感測器像素110般，於一個TG52設有2個溝槽式閘極TG521及溝槽式閘極TG522之情形相比，可更有效消除PD51之電位下沉。

【0073】

另，對於TG52A之接通、斷開之驅動時序，及TG52B之接通、斷開時序，不限於圖12A所示之情形，亦可例如如圖12B所示。圖12B中，表示使TG52A較TG52B先上升，且使TG52A較TG52B先下降之例。即，本實施形態之感測器像素410中，TG52A之接通狀態期間與TG52B之接通狀態期間一部分重疊，且使TG52A較TG52B先下降即可。或者，如圖12C所示，即使開始TG52A下降之時點與開始TG52B下降之時點一致，亦只要TG52A之下降結束之時點較TG52B之下降結束之時點先即可。即，亦可藉由改變自接通狀態向斷開狀態切換之速度之梯度，而自TG52B之接通狀態向斷開狀態之切換結束時點較自TG52A之接通狀態向斷開狀態之切換結束時點更慢。圖12C所示之脈衝變弱可藉由改變垂直驅動部112之負載或水平驅動部114之負載，或改變圖11B所示之電路中之配線之電容而實現。另，圖12A～圖12C係表示供給於RST54、SEL56、TG52A及TG52B之各驅動信號之波形之時序圖。

【0074】

<6.第4實施形態之變化例>

(第1變化例)

[感測器像素410A之構成]

圖13A係表示作為第4實施形態之第1變化例之感測器像素410A之俯

視圖。另，圖13A與第4實施形態之圖11A對應。

【0075】

作為本變化例之感測器像素410A如圖13A所示，係電荷之傳送對象端即FD53位於溝槽式閘極521與溝槽式閘極522間者。除該方面外，其他具有與作為上述第4實施形態之感測器像素410實質相同之構成。

【0076】

[感測器像素410A之作用效果]

如此，根據作為本變化例之感測器像素410A，與上述第4實施形態之感測器像素410相比，於溝槽式閘極521與溝槽式閘極522間配置傳送對象端即FD53。溝槽式閘極521與溝槽式閘極522間之部分中，回授偏壓效果消失，自TG52A及TG52B受到之調變力變為最高。因此，傳送之電荷必然通過溝槽式閘極521與溝槽式閘極522間，傳送至表面11S1。藉由於其表面11S附近存在電荷之傳送對象端即FD53，而自PD51向FD53之電荷傳送效率提高。

【0077】

(第2變化例)

[感測器像素410B之構成]

圖13B係表示作為第4實施形態之第2變化例之感測器像素410B之俯視圖。另，圖13B與第4實施形態之圖11A對應。

【0078】

作為本變化例之感測器像素410B如圖13B所示，TG52A包含溝槽式閘極521及溝槽式閘極522之兩者。TG52B不具有溝槽式閘極，位於TG52A與電荷之傳送對象端即FD53之間。除該方面外，其他具有與作為

上述第4實施形態之感測器像素410實質相同之構成。

【0079】

[感測器像素410B之作用效果]

如此，根據作為本變化例之感測器像素410B，將不具有溝槽式閘極之TG52B設置於具有2個溝槽式閘極521、522之TG52A與FD53之間。因此，PD51之電位可將自TG52A之溝槽式閘極521、522受到之調變力抑制在適度大小，且消除PD51之電位下沉。如圖11A等所示之感測器像素410，接近電荷之傳送對象端即FD53之TG52B具有溝槽式閘極之情形時，有該溝槽式閘極對PD51之電位帶來之調變力過度變高之情形。如此之情形時，將TG52B自接通狀態設為斷開狀態時，有導致電子自FD53向其溝槽式閘極移動之情形。根據作為本變化例之感測器像素410B，可有效防止如此電子之逆流。

【0080】

(第3變化例)

[感測器像素410C之構成]

圖13係表示作為第4實施形態之第3變化例之感測器像素410C之俯視圖。另，圖13C與第4實施形態之圖11A對應。

【0081】

作為本變化例之感測器像素410C如圖13C所示，進而具有可對於TG52A及TG52B獨立驅動之TG52C，作為傳送部。TG52A包含溝槽式閘極521，TG52B包含溝槽式閘極522，TG52C包含溝槽式閘極523。除該方面外，其他具有與作為上述第4實施形態之感測器像素410實質相同之構成。

【0082】

[感測器像素410C之作用效果]

如此，根據作為本變化例之感測器像素410C，由於進而設置TG52C，故與感測器像素410相比，可更順利地進行電荷自水平面內(XY面內)之PD51之傳送。因此，易增加例如PD51之飽和信號量。

【0083】

(第4變化例)

[感測器像素410D之構成]

圖13D係表示作為第4實施形態之第4變化例之感測器像素410D之俯視圖。另，圖13D與第4實施形態之圖11A對應。

【0084】

作為本變化例之感測器像素410D如圖13D所示，TG52C不具有溝槽式閘極。除該方面外，其他具有與作為上述第4實施形態之第3變化例之感測器像素410C實質相同之構成。

【0085】

[感測器像素410D之作用效果]

如此，根據作為本變化例之感測器像素410D，將不具有溝槽式閘極之TG52C設置於分別具有溝槽式閘極521、522之TG52A、TG52B與FD53間。因此，PD51之電位可將自TG52A之溝槽式閘極521及TG52B之溝槽式閘極522分別受到之調變力抑制在適度大小，且消除PD51之電位下沉。

【0086】

<7.對電子機器之應用例>

圖14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。

【0087】

相機2000具備：光學部2001，其包含透鏡群等；攝像裝置(攝像器件)2002，其應用上述固體攝像裝置101等(以下稱為固體攝像裝置101等)；及相機信號處理電路即DSP(Digital Signal Processor，數位訊號處理器)電路2003。又，相機2000亦具備訊框記憶體2004、顯示部2005、記錄部2006、操作部2007及電源部2008。DSP電路2003、訊框記憶體2004、顯示部2005、記錄部2006、操作部2007及電源部2008係經由匯流排線2009而互相連接。

【0088】

光學部2001係攝入來自被攝體之入射光(像光)，成像於攝像裝置2002之攝像面上。攝像裝置2002將藉由光學部2001成像於攝像面上之入射光之光量以像素單位轉換成電性信號且作為像素信號輸出。

【0089】

顯示部2005包含例如液晶面板或有機EL(Electro Luminescence：電致發光)面板等面板型顯示裝置，顯示攝像裝置2002所拍攝之動態圖像或靜態圖像。記錄部2006將攝像裝置2002所拍攝之動態圖像或靜態圖像記錄於硬碟或半導體記憶體等記錄媒體。

【0090】

操作部2007於使用者之操作下，對相機2000具有之各種功能發出操作指令。電源部2008對DSP電路2003、訊框記憶體2004、顯示部2005、記錄部2006及操作部2007適當供給成為該等供給對象之動作電源之各種電源。

【0091】

如上所述，使用上述固體攝像裝置101A等作為攝像裝置2002，從而可期待良好之圖像取得。

【0092】**<8.對移動體之應用例>**

本揭示之技術(本技術)可應用於各種製品。例如，本揭示之技術亦可作為搭載於汽車、電動汽車、油電混合汽車、機車、自行車、個人行動裝置、飛機、無人機、船舶、機器人等任一種類之移動體之裝置而實現。

【0093】

圖15係顯示可應用本揭示之技術之移動體控制系統之一例即車輛控制系統之概略構成例之方塊圖。

【0094】

車輛控制系統12000具備經由通信網路12001連接之複數個電子控制單元。於圖21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。

【0095】

驅動系統控制單元12010根據各種程式控制與車輛之驅動系統關聯之裝置之動作。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以產生車輛之驅動力之驅動力產生裝置、用以將驅動力傳達至車輪之驅動力傳達機構、調節車輛之舵角之轉向機構、及產生車輛之制動力之制

動裝置等之控制裝置發揮功能。

【0096】

車體系統控制單元12020根據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、智能鑰匙系統、電動窗裝置、或頭燈、尾燈、剎車燈、轉向指示燈、霧燈等各種燈之控制裝置發揮功能。此時，可對車體系統控制單元12020輸入自代替鑰匙之可攜帶式機器發送之電波或各種開關之信號。車體系統控制單元12020接收該等電波或信號之輸入，控制車輛之門鎖裝置、電動窗裝置、燈等。

【0097】

車外資訊檢測單元12030檢測搭載有車輛控制系統12000之車輛外部之資訊。例如，對車外資訊檢測單元12030連接攝像部12031。車外資訊檢測單元12030與使攝像部12031拍攝車外之圖像之同時接收經拍攝之圖像。車外資訊檢測單元12030亦可基於所接收之圖像，進行人、車、障礙物、標誌或路面上之文字等物體檢測處理或距離檢測處理。

【0098】

攝像部12031係接收光而輸出對應於該光之受光量之電性信號之光感測器。攝像部12031可將電性信號作為圖像輸出，亦可作為測距之資訊輸出。又，攝像部12031接收之光可為可見光，亦可為紅外線等非可見光。

【0099】

車內資訊檢測單元12040檢測車內之資訊。對車內資訊檢測單元12040連接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例如包含拍攝駕駛者之相機，車內資訊檢測單元12040可基於自駕駛者狀態檢測部12041輸入之檢測資訊，算出駕駛者之疲勞程度

或注意力集中程度，亦可判斷駕駛者是否打瞌睡。

【0100】

微電腦12051可基於以車外資訊檢測單元12030或車內資訊檢測單元12040獲取之車內外之資訊，運算驅動力產生裝置、轉向機構或制動裝置之控制目標值，並對驅動系統控制單元12010輸出控制指令。例如，微電腦12051可進行以實現包含避免車輛之碰撞或緩和衝擊、基於車輛間距離之追隨行駛、車速維持行駛、車輛之碰撞警告或車輛偏離車道之警告等之ADAS(Advanced Driver Assistance System:先進駕駛輔助系統)之功能為目的之協調控制。

【0101】

又，微電腦12051藉由基於車外資訊檢測單元12030或車內資訊檢測單元12040所取得之車輛周圍之資訊，控制驅動力產生裝置、轉向機構或制動裝置等，而進行以無關駕駛者之操作而自動行駛之自動行駛等為目的之協調控制。

【0102】

又，微電腦12051可基於車外資訊檢測單元12030所取得之車外之資訊，對車體系統控制單元12020輸出控制指令。例如，微電腦12051可根據車外資訊檢測單元12030所檢測之前方車或對向車之位置控制頭燈，進行以謀求將遠光燈切換成近光燈等之防眩光為目的之協調控制。

【0103】

聲音圖像輸出部12052對車輛之搭乘者或車外向可進行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任一輸出信號。於圖15之例中，作為輸出裝置，例示有擴音器12061、顯示部12062及儀表板12063。

顯示部12062例如亦可包含車載顯示器及抬頭顯示器之至少一者。

【0104】

圖16係顯示攝像部12031之設置位置之例之圖。

【0105】

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

【0106】

攝像部12101、12102、12103、12104、12105例如設置於車輛12100之前保險桿、側視鏡、後保險桿、後門及車室內之擋風玻璃之上部等位置。前保險桿所具備之攝像部12101及車室內之擋風玻璃之上部所具備之攝像部12105主要取得車輛12100前方之圖像。側視鏡所具備之攝像部12102、12103主要取得車輛12100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後方之圖像。車室內之擋風玻璃上部所具備之攝像部12105主要使用於前方車輛或行人、障礙物、號誌燈、交通標誌或車線等之檢測。

【0107】

另，於圖22係顯示攝像部12101至12104之攝像範圍之一例。攝像範圍12111表示設於前保險桿之攝像部12101之攝像範圍，攝像範圍12112、12113分別表示設於側視鏡之攝像部12102、12103之攝像範圍，攝像範圍12114表示設於後保險桿或後門之攝像部12104之攝像範圍。例如，藉由攝像部12101至12104所攝像之圖像資料重疊，而獲得自上方觀察車輛12100之俯瞰圖像。

【0108】

攝像部12101至12104之至少一者亦可具有取得距離資訊之功能。例如，攝像部12101至12104之至少一者可為包含複數個攝像元件之攝影機，亦可為具有相位差檢測用之像素之攝像元件。

【0109】

例如，微電腦12051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內之各立體物之距離，與該距離之時間性變化(相對於車輛12100之相對速度)，藉此可擷取尤其車輛12100之行進路上最近之立體物，即在與車輛12100大致相同之方向以特定速度(例如為0 km/h以上)行駛之立體物，作為前方車。再者，微電腦12051可設定前方車之近前側應預先確保之車間距離，進行自動剎車控制(亦包含追隨停止控制)或自動加速控制(亦包含追隨起動控制)等。如此而可不拘於駕駛者之操作進行以自動行駛之自動駕駛等為目的之協調控制。

【0110】

例如，微電腦12051基於自攝像部12101至12104所得之距離資訊，將立體物相關之立體物資料分類成2輪車、普通車輛、大型車輛、行人、電線桿等其他立體物而擷取，用於障礙物之自動迴避。例如，微電腦12051可將車輛12100周邊之障礙物識別為車輛12100之駕駛者可視認之障礙物與難以視認之障礙物。且，微電腦12051判斷顯示與各障礙物之碰撞危險度之碰撞風險，碰撞風險為設定值以上而有碰撞可能性之情形時，經由擴音器12061或顯示部12062對駕駛者輸出警報，或經由驅動系統控制單元12010進行強制減速或迴避操舵，藉此可進行用以避免碰撞之駕駛支援。

【0111】

攝像部12101至12104之至少一者亦可為檢測紅外線之紅外線相機。例如，微電腦12051可藉由判斷攝像部12101至12104之攝像圖像中是否存在行人而識別行人。該行人之識別例如係根據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順序，與對表示物體輪廓之一連串特徵點進行圖案匹配處理而判斷是否為行人之順序進行。若微電腦12051判斷攝像部12101至12104之攝像圖像中存在行人，於識別行人時，聲音圖像輸出部12052以對該經識別之行人重疊顯示用以強調之方形輪廓線之方式，控制顯示部12062。另，聲音圖像輸出部12052亦可以將表示行人之圖標等顯示於期望之位置之方式控制顯示部12062。

【0112】

以上，針對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說明之構成中之攝像部12031。具體而言，可將圖1等所示之固體攝像裝置101A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良動作。

【0113】

<9.對內視鏡手術系統之應用例>

本揭示之技術(本技術)可應用於各種製品。例如，本揭示之技術亦可應用於內視鏡手術系統。

【0114】

圖17係顯示可應用本揭示之技術(本技術)之內視鏡手術系統之概略構成之一例之圖。

【0115】

圖17中，圖示手術者(醫生)11131使用內視鏡手術系統11000，對病

床11133上之患者11132進行手術之情況。如圖示，內視鏡手術系統11000係由內視鏡11100、氣腹管11111或能量處置器具11112等其他手術器具11110、支持內視鏡11100之支持臂裝置11120、及搭載有用以內視鏡下手術之各種裝置之台車11200而構成。

【0116】

內視鏡11100由將距離前端特定之長度區域插入患者11132之體腔內之鏡筒11101、及連接於鏡筒11101之基端之相機頭11102構成。圖示例中，圖示作為具有硬性鏡筒11101之所謂硬性鏡構成之內視鏡11100，但內視鏡11100亦可作為具有軟性鏡筒之所謂軟性鏡構成。

【0117】

於鏡筒11101之前端，設有嵌入有接物透鏡之開口部。於內視鏡11100連接有光源裝置11203，由該光源裝置11203產生之光藉由延設於鏡筒11101內部之光導而被導光至該鏡筒之前端，經由接物透鏡朝患者11132之體腔內之觀察對象照射。另，內視鏡11100可為直視鏡，亦可為斜視鏡或側視鏡。

【0118】

於相機頭11102之內部設有光學系統及攝像元件，來自觀察對象之反射光(觀察光)藉由該光學系統而聚光於該攝像元件。藉由該攝像元件將觀察光進行光電轉換，產生對應於觀察光之電性信號，即對應於觀察像之圖像信號。該圖像信號作為RAW資料被發送至相機控制器單元(CCU：Camera Control Unit)11201。

【0119】

CCU11201係由CPU(Central Processing Unit：中央處理單元)或

GPU(Graphics Processing Unit：圖形處理單元)等構成，統一控制內視鏡11100及顯示裝置11202之動作。再者，CCU11201自相機頭11102接收圖像信號，對該圖像信號實施例如顯像處理(解馬賽克處理)等之用以顯示基於該圖像信號之圖像之各種圖像處理。

【0120】

顯示裝置11202藉由自CCU11201之控制，顯示基於由該CCU11201實施圖像處理之圖像信號的圖像。

【0121】

光源裝置11203例如由LED(Light Emitting Diode：發光二極體)等光源構成，將拍攝手術部等時之照射光供給至內視鏡11100。

【0122】

輸入裝置11204為對於內視鏡手術系統11000之輸入介面。使用者可經由輸入裝置11204，對內視鏡手術系統11000進行各種資訊之輸入或指示輸入。例如，使用者輸入變更內視鏡11100之攝像條件(照射光之種類、倍率及焦點距離等)之主旨的指示等。

【0123】

處置器具控制裝置11205控制用以組織之燒灼、切開或血管之密封等之能量處置器具11112之驅動。氣腹裝置11206係基於確保利用內視鏡11100之視野及確保手術者作業空間之目的，為了使患者11132之體腔鼓起，而經由氣腹管11111對該體腔內送入氣體。記錄器11207係可記錄手術相關之各種資訊之裝置。印表機11208係可以文書、圖像或圖表等各種形式列印手術相關之各種資訊之裝置。

【0124】

另，對內視鏡11100供給拍攝手術部時之照射光之光源裝置11203例如可由藉由LED、雷射光源或該等之組合而構成之白色光源構成。藉由RGB雷射光源之組合構成白色光源之情形時，由於可高精度地控制各色(各波長)之輸出強度及輸出時序，故光源裝置11203中可進行攝像圖像之白平衡之調整。又，該情形時，分時對觀察對象照射來自RGB雷射光源各者之雷射光，與其照射時序同步控制相機頭11102之攝像元件之驅動，藉此亦可分時拍攝與RGB各者對應之圖像。根據該方法，即使不於該攝像元件設置彩色濾光片，亦可獲得彩色圖像。

【0125】

又，光源裝置11203亦可以每特定時間變更輸出之光的強度之方式控制其驅動。藉由與其光強度之變更時序同步控制相機頭11102之攝像元件之驅動，分時取得圖像，並合成其圖像，而可產生並無所謂欠曝及曝光之高動態範圍之圖像。

【0126】

又，光源裝置11203亦可構成為可供給對應於特殊光觀察之特定波長頻帶之光。特殊光觀察中，例如利用人體組織中光吸收之波長依存性，照射與通常觀察時之照射光(即白色光)相比為窄頻帶之光，藉此進行以高對比度拍攝黏膜表層之血管等特定組織之所謂窄頻帶光觀察(Narrow Band Imaging)。或特殊光觀察中，亦可藉由因照射激發光產生之螢光獲得圖像之螢光觀察。螢光觀察中，可對人體組織照射激發光，觀察來自該人體組織之螢光(自螢光觀察)，或將靛青綠(ICG)等試劑局部注入人體組織，且對該人體組織照射對應於該試劑之螢光波長之激發發光而獲得螢光像等。光源裝置11203可構成為可供給對應於此種特殊光觀察之窄頻帶光及/或激

發光。

【0127】

圖18係顯示圖17所示之相機頭11102及CCU11201之功能構成之一例之方塊圖。

【0128】

相機頭11102具有透鏡單元11401、攝像部11402、驅動部11403、通信部11404、及相機頭控制部11405。CCU11201具有通信部11411、圖像處理部11412、及控制部11413。相機頭11102與CCU11201可藉由傳送電纜11400而互相可通信地連接。

【0129】

透鏡單元11401係設置於與鏡筒11101之連接部之光學系統。自鏡筒11101之前端取入之觀察光被導光至相機頭11102，入射於該透鏡單元11401。透鏡單元11401構成為組合包含變焦透鏡及聚焦透鏡之複數個透鏡。

【0130】

攝像部11402係以攝像元件構成。構成攝像部11402之攝像元件可為1個(所謂單板式)，亦可為複數個(所謂多板式)。攝像部11402以多板式構成之情形時，例如藉由各攝像元件產生與RGB之各者對應之圖像信號，亦可藉由合成該等而獲得彩色圖像。或攝像部11402亦可構成為具有用以分別取得對應於3D(Dimensional：維)顯示之右眼用及左眼用圖像信號之1對攝像元件。藉由進行3D顯示，手術者11131可更正確地掌握手術部之生物組織之深度。另，攝像部11402以多板式構成之情形時，亦可對應於各攝像元件，設置複數個透鏡單元11401。

【0131】

又，攝像部11402並非一定設置於相機頭11102。例如，攝像部11402亦可於鏡筒11101之內部設置於接物透鏡之正後。

【0132】

驅動部11403係藉由致動器構成，藉由來自相機頭控制部11405之控制，使透鏡單元11401之變焦透鏡及聚焦透鏡沿光軸僅移動特定距離。藉此，可適當調整利用攝像部11402之攝像圖像之倍率及焦點。

【0133】

通信部11404係藉由用以與CCU11201之間收發各種資訊之通信裝置而構成。通信部11404將自攝像部11402所得之圖像信號作為RAW資料，經由傳送電纜11400發送至CCU11201。

【0134】

又，通信部11404自CCU11201接收用以控制相機頭11102之驅動之控制信號，並供給至相機頭控制部11405。該控制信號中包含例如指定攝像圖像之訊框率之主旨之資訊、指定攝像時之曝光值之主旨之資訊、及/或指定攝像圖像之倍率及焦點之主旨之資訊等之攝像條件相關之資訊。

【0135】

另，上述訊框率或曝光值、倍率、焦點等之攝像條件可由使用者適當指定，亦可基於取得之圖像信號由CCU11201之控制部11413自動設定。後者之情形時，所謂AE(Auto Exposure：自動曝光)功能、AF(Auto Focus：自動聚焦)功能及AWB(Auto White Balance：自動白平衡)功能係搭載於內視鏡11100。

【0136】

相機頭控制部11405基於經由通信部11404接收之來自CCU11201之控制信號，控制相機頭11102之驅動。

【0137】

通信部11411係藉由用以與CCU11102之間收發各種資訊之通信裝置而構成。通信部11411自相機頭11102接收經由傳送電纜11400發送之圖像信號。

【0138】

又，通信部11411對相機頭11102發送用以控制相機頭11102之驅動之控制信號。圖像信號或控制信號可藉由電性通信或光通信等發送。

【0139】

圖像處理部11412對自相機頭11102發送之RAW資料即圖像信號實施各種圖像處理。

【0140】

控制部11413進行利用內視鏡11100之手術部等之攝像、及由手術部等之攝像所得之攝像圖像之顯示相關之各種控制。例如，控制部11413產生用以控制相機頭11102之驅動之控制信號。

【0141】

又，控制部11413基於由圖像處理部11412實施圖像處理之圖像信號，於顯示裝置11202顯示手術部等投射之攝像圖像。此時，控制部11413亦可使用各種圖像識別技術識別攝像圖像內之各種物體。例如，控制部11413藉由檢測攝像圖像所含之物體之邊緣形狀或顏色等，而可識別鉗子等手術器具、特定之生物部位、出血、使用能量處置器具11112時之霧氣等。控制部11413將攝像圖像顯示於顯示裝置11202時，亦可使用其

識別結果，使各種手術支援資訊與該手術部之圖像重疊顯示。藉由重疊顯示手術支援資訊，並對手術者11131提示，而可減輕手術者11131之負擔，手術者11131可確實使手術繼續。

【0142】

連接相機頭11102及CCU11201之傳送電纜11400係對應於電性信號之通信之電性信號電纜、對應於光通信之光纖、或該等之複合電纜。

【0143】

此處，圖示例中，係使用傳送電纜11400以有線進行通信，但亦可以無線進行相機頭11102與CCU11201之間的通信。

【0144】

以上，針對可應用本揭示之技術之內視鏡手術系統之一例進行了說明。本揭示之技術可應用於以上說明之構成中之CCU11201(之圖像處理部11412)等。具體而言，例如圖1A之固體攝像裝置101A可應用於攝像部10402。藉由對攝像部10402應用本揭示之技術，可獲得更鮮明之手術部圖像，故手術者可確實確認手術部。

【0145】

另，此處，作為一例，已針對內視鏡手術系統進行說明，但本揭示之技術亦可應用於除此以外之例如顯微鏡手術系統等。

【0146】

<10.其他變化例>

以上，雖已例舉若干實施形態及變化例說明本揭示，但本揭示並非限定於上述實施形態等，可進行各種變化。例如，上述實施形態等中，已例示全域快門方式之背面照射型影像感測器進行說明，但本揭示之攝像裝

置並非限定於此，亦可為其他方式之影像感測器。即，本揭示並非限定於全域快門方式之影像感測器，亦可應用於滾動快門方式之影像感測器。再者，本揭示並非限定於背面照射型影像感測器，亦可應用於表面照射型影像感測器。又，本揭示之技術不限於對CMOS影像感測器之應用，亦可應用於單位像素係矩陣狀2維排列之X-Y位址方式之固體攝像裝置全體。

【0147】

又，本揭示之攝像裝置並非限定於檢測可見光之光量分佈而作為圖像取得之攝像裝置，亦可為取得紅外線或X射線或粒子等之入射量分佈作為圖像之攝像裝置。

【0148】

又，本揭示之攝像裝置亦可呈將攝像部與信號處理部或光學系統統一封裝之模組之形態。

【0149】

又，上述實施形態等中，例示了具有將互相分離之2個或3個傳送電晶體作為傳送部之感測器像素，但本揭示之攝像裝置亦可具有4個以上傳送電晶體作為傳送部。

【0150】

另，本說明書中記載之效果僅為例示，並非限定於該記載，亦可有其他效果。又，本技術係可採用如下構成者。

(1)

一種攝像裝置，其包含：

半導體層，其包含表面、及與上述表面相反側之背面；

光電轉換部，其埋設於上述半導體層，藉由光電轉換產生對應於受

光量之電荷；及

傳送部，其包含自上述半導體層之上述表面向上述背面，分別延伸至上述光電轉換部之第1溝槽式閘極及第2溝槽式閘極，將上述電荷自上述光電轉換部分別經由第1溝槽式閘極及上述第2溝槽式閘極，向同一傳送對象端傳送，

上述第1溝槽式閘極具有自上述表面至上述光電轉換部之第1長度，

上述第2溝槽式閘極具有自上述表面至上述光電轉換部之短於上述第1長度之第2長度。

(2)

如上述(1)之攝像裝置，其中

上述傳送對象端為電荷電壓轉換部。

(3)

如上述(1)之攝像裝置，其中

上述傳送對象端為電荷保持部。

(4)

如上述(1)之攝像裝置，其中

上述傳送對象端為電源。

(5)

如上述(1)之攝像裝置，其中

上述傳送對象端位於上述第1溝槽式閘極與上述第2溝槽式閘極之間。

(6)

如上述(1)至(5)中任一項之攝像裝置，其中

於平行於上述表面之面內，

上述第2溝槽式閘極與上述傳送對象端之距離較上述第1溝槽式閘極與上述傳送對象端之距離更短。

(7)

如上述(1)至(6)中任一項之攝像裝置，其中

上述傳送部具有可互相獨立驅動地構成之第1電晶體及第2電晶體。

(8)

如上述(7)之攝像裝置，其中

上述第1電晶體包含上述第1溝槽式閘極，

上述第2電晶體包含上述第2溝槽式閘極。

(9)

如上述(7)之攝像裝置，其中

上述第1電晶體包含上述第1溝槽式閘極及上述第2溝槽式閘極，

上述第2電晶體位於上述第1電晶體與上述傳送對象端之間。

(10)

如上述(7)之攝像裝置，其進而具有控制部，

其將接通狀態之上述第1電晶體設為斷開狀態後，將接通狀態之上述第2電晶體設為斷開狀態。

(11)

如上述(1)之攝像裝置，其中

上述傳送部具有一個電晶體，

上述一個電晶體包含上述第1溝槽式閘極、上述第2溝槽式閘極及第3溝槽式閘極，

於平行於上述表面之面內，上述第2溝槽式閘極與上述傳送對象端之第2距離較上述第1溝槽式閘極與上述傳送對象端之第1距離更短，上述第3溝槽式閘極與上述傳送對象端之第3距離較上述第1距離更短。

(12)

如上述(1)之攝像裝置，其中

上述傳送部具有一個電晶體，

上述一個電晶體包含上述第1溝槽式閘極、上述第2溝槽式閘極及第3溝槽式閘極，

於平行於上述表面之面內，上述第2溝槽式閘極與上述傳送對象端之第2距離較上述第1溝槽式閘極與上述傳送對象端之第1距離更短，上述第3溝槽式閘極與上述傳送對象端之第3距離較上述第2距離更長。

(13)

如上述(1)至(12)中任一項之攝像裝置，其中

上述第1溝槽式閘極之最大徑大於上述第2溝槽式閘極之最大徑。

(14)

如上述(1)至(12)中任一項之攝像裝置，其中

上述第1溝槽式閘極之徑及上述第1溝槽式閘極之徑分別具有愈自上述表面朝向上述背面愈變細之部分。

(15)

一種電子機器，其係具備攝像裝置者，

上述攝像裝置包含：

半導體層，其包含表面、及與上述表面相反側之背面；

光電轉換部，其埋設於上述半導體層，藉由光電轉換產生對應於受

光量之電荷；及

傳送部，其包含自上述半導體層之上述表面向上述背面，分別延伸至上述光電轉換部之第1溝槽式閘極及第2溝槽式閘極，將上述電荷自上述光電轉換部分別經由第1溝槽式閘極及上述第2溝槽式閘極，向同一傳送對象端傳送，

上述第1溝槽式閘極具有自上述表面至上述光電轉換部之第1長度，

上述第2溝槽式閘極具有自上述表面至上述光電轉換部之短於上述第1長度之第2長度。

【0151】

本申請案係基於2018年7月31日向日本專利廳申請之日本專利申請案號第2018-143491號而主張優先權者，藉由參照將該申請案之全部內容引用至本申請案中。

【0152】

若為本領域之技術人員，則可根據設計上之必要條件或其他主要因素，而想到各種修正、組合、次組合及變更，但了解該等為包含於附加之申請專利範圍或其均等物之範圍內者。

【符號說明】

【0153】

- 11 半導體層
- 11S1 表面
- 11S2 背面
- 12 遮光部
- 13 絕緣層

51	光電轉換部(PD)
52	傳送電晶體(TG)
52A	第1傳送電晶體
52B	第2傳送電晶體
53	電荷電壓轉換部(FD)
54	重設電晶體(RST)
55	放大電晶體(AMP)
56	選擇電晶體(SEL)
57	電荷電壓轉換部FD
58	重設電晶體RST
59	電荷保持部(MEM)
101A	固體攝像裝置
101B	固體攝像裝置
101C	固體攝像裝置
110	感測器像素
110A	感測器像素
110B	感測器像素
110C	感測器像素
110D	感測器像素
111	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	資料存儲部
210	感測器像素
310	感測器像素
410	感測器像素
410A～410D	感測器像素
521～523	溝槽式閘極
581、582	溝槽式閘極
591、592	溝槽式閘極
2000	相機
2001	光學部
2002	攝像裝置
2003	DSP電路
2004	訊框記憶體
2005	顯示部
2006	記錄部
2007	操作部
2008	電源部
2009	匯流排線
11000	內視鏡手術系統

11100	內視鏡
11101	鏡筒
11102	相機頭
11110	手術器具
11111	氣腹管
11112	能量處置器具
11120	支持臂裝置
11131	手術者
11132	患者
11133	病床
11200	台車
11201	CCU
11202	顯示裝置
11203	光源裝置
11204	輸入裝置
11205	處置器具控制裝置
11206	氣腹裝置
11207	記錄器
11208	印表機
11400	傳送電纜
11401	透鏡單元
11402	攝像部
11403	驅動部

11404	通信部
11405	相機頭控制部
11411	通信部
11412	圖像處理部
11413	控制部
12000	車輛控制系統
12001	通信網路
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	擴音器
12062	顯示部
12063	儀表板
12100	車輛
12101	攝像部
12102	攝像部

12103	攝像部
12104	攝像部
12105	攝像部
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
D521	溝槽式閘極521之徑
D522	溝槽式閘極522之徑
FD	電荷電壓轉換部
L521、L522	長度
MEM	電荷保持部
OFG	排出電晶體
P1、P2	位置
PD	光電轉換部
RST	重設電晶體
S52	驅動信號
S52A	驅動信號
S52B	驅動信號
S54	驅動信號
S56	驅動信號
S58	驅動信號

SEL	選擇電晶體
TG	傳送電晶體
VDD	電源
VDD2	電源
VSL	垂直信號線
VSS	接地端子

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種攝像裝置，其包含：

半導體層，其包含表面、及與上述表面相反側之背面；

光電轉換部，其埋設於上述半導體層，藉由光電轉換產生對應於受光量之電荷；及

傳送部，其包含自上述半導體層之上述表面向上述背面，分別延伸至上述光電轉換部之第1溝槽式閘極及第2溝槽式閘極，將上述電荷自上述光電轉換部分別經由第1溝槽式閘極及上述第2溝槽式閘極，向同一傳送對象端傳送；

上述第1溝槽式閘極具有自上述表面至上述光電轉換部之第1長度，

上述第2溝槽式閘極具有自上述表面至上述光電轉換部之短於上述第1長度之第2長度。

【第2項】

如請求項1之攝像裝置，其中

上述傳送對象端為電荷電壓轉換部。

【第3項】

如請求項1之攝像裝置，其中

上述傳送對象端為電荷保持部。

【第4項】

如請求項1之攝像裝置，其中

上述傳送對象端為電源。

【第5項】

如請求項1之攝像裝置，其中

上述傳送對象端位於上述第1溝槽式閘極與上述第2溝槽式閘極之間。

【第6項】

如請求項1之攝像裝置，其中

於平行於上述表面之面內，

上述第2溝槽式閘極與上述傳送對象端之距離較上述第1溝槽式閘極與上述傳送對象端之距離更短。

【第7項】

如請求項1之攝像裝置，其中

上述傳送部具有可互相獨立驅動地構成之第1電晶體及第2電晶體。

【第8項】

如請求項7之攝像裝置，其中

上述第1電晶體包含上述第1溝槽式閘極，

上述第2電晶體包含上述第2溝槽式閘極。

【第9項】

如請求項7之攝像裝置，其中

上述第1電晶體包含上述第1溝槽式閘極及上述第2溝槽式閘極，

上述第2電晶體位於上述第1電晶體與上述傳送對象端之間。

【第10項】

如請求項7之攝像裝置，其進而具有控制部，

其將接通狀態之上述第1電晶體設為斷開狀態後，將接通狀態之上述第2電晶體設為斷開狀態。

【第11項】

如請求項1之攝像裝置，其中

上述傳送部具有一個電晶體，

上述一個電晶體包含上述第1溝槽式閘極、上述第2溝槽式閘極及第3溝槽式閘極，

於平行於上述表面之面內，上述第2溝槽式閘極與上述傳送對象端之第2距離較上述第1溝槽式閘極與上述傳送對象端之第1距離更短，上述第3溝槽式閘極與上述傳送對象端之第3距離較上述第1距離更短。

【第12項】

如請求項1之攝像裝置，其中

上述傳送部具有一個電晶體，

上述一個電晶體包含上述第1溝槽式閘極、上述第2溝槽式閘極及第3溝槽式閘極，

於平行於上述表面之面內，上述第2溝槽式閘極與上述傳送對象端之第2距離較上述第1溝槽式閘極與上述傳送對象端之第1距離更短，上述第3溝槽式閘極與上述傳送對象端之第3距離較上述第2距離更長。

【第13項】

如請求項1之攝像裝置，其中

上述第1溝槽式閘極之最大徑大於上述第2溝槽式閘極之最大徑。

【第14項】

如請求項1之攝像裝置，其中

上述第1溝槽式閘極之徑及上述第2溝槽式閘極之徑分別具有愈自上述表面朝向上述背面愈變細之部分。

【第15項】

一種電子機器，其係具備攝像裝置者，

上述攝像裝置包含：

半導體層，其包含表面、及與上述表面相反側之背面；

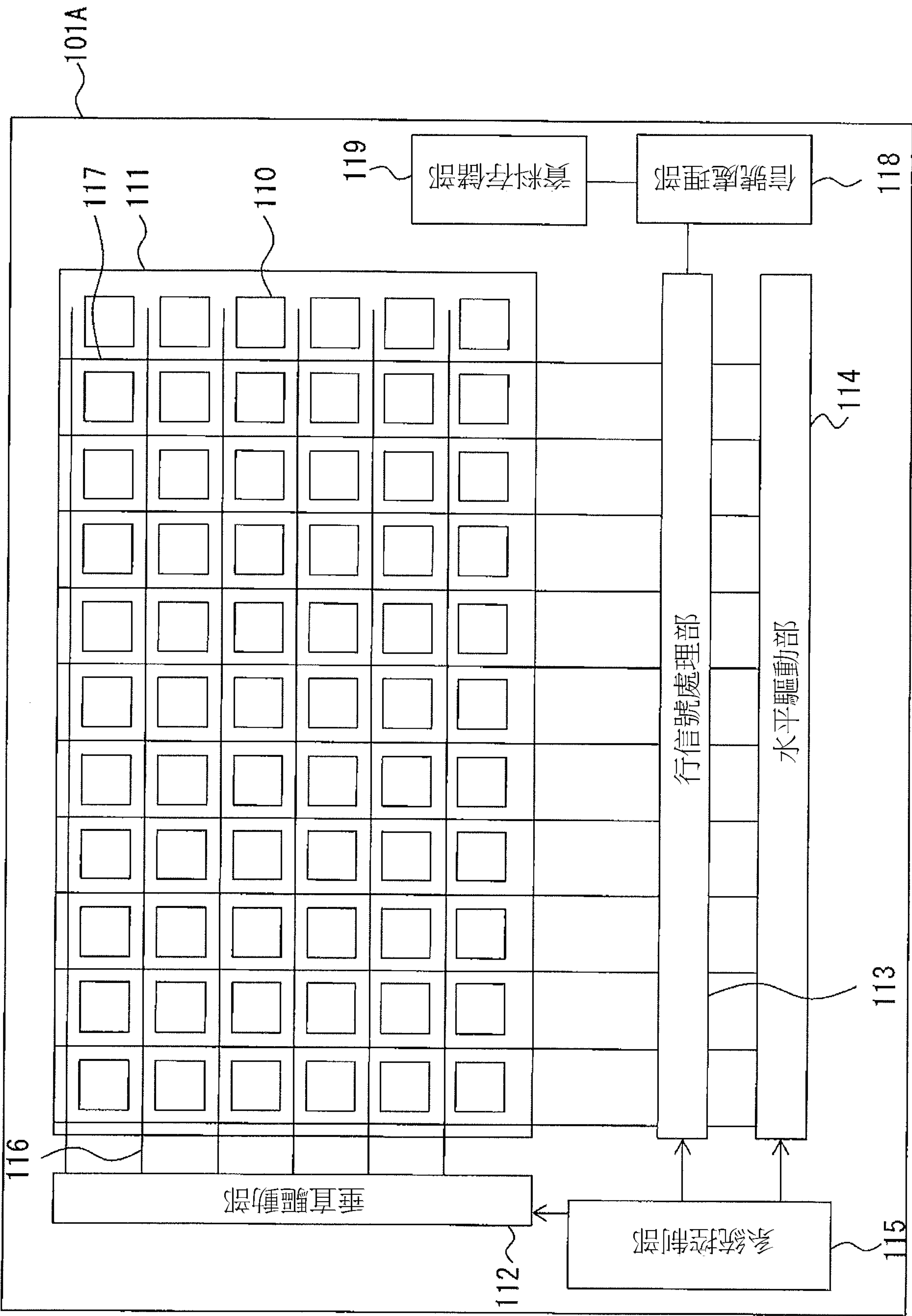
光電轉換部，其埋設於上述半導體層，藉由光電轉換產生對應於受光量之電荷；及

傳送部，其包含自上述半導體層之上述表面向上述背面，分別延伸至上述光電轉換部之第1溝槽式閘極及第2溝槽式閘極，將上述電荷自上述光電轉換部分別經由第1溝槽式閘極及上述第2溝槽式閘極，向同一傳送對象端傳送；

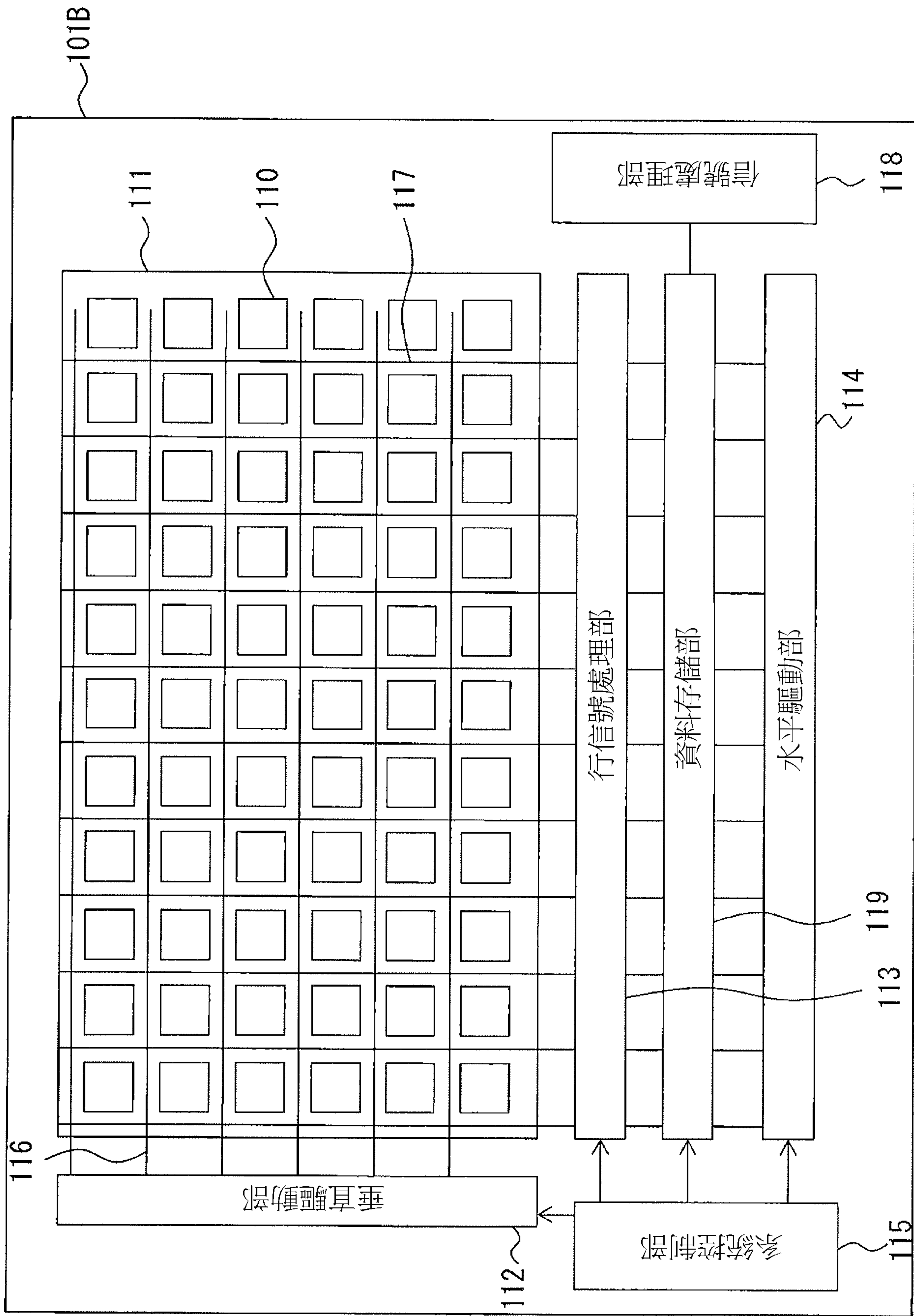
上述第1溝槽式閘極具有自上述表面至上述光電轉換部之第1長度，

上述第2溝槽式閘極具有自上述表面至上述光電轉換部之短於上述第1長度之第2長度。

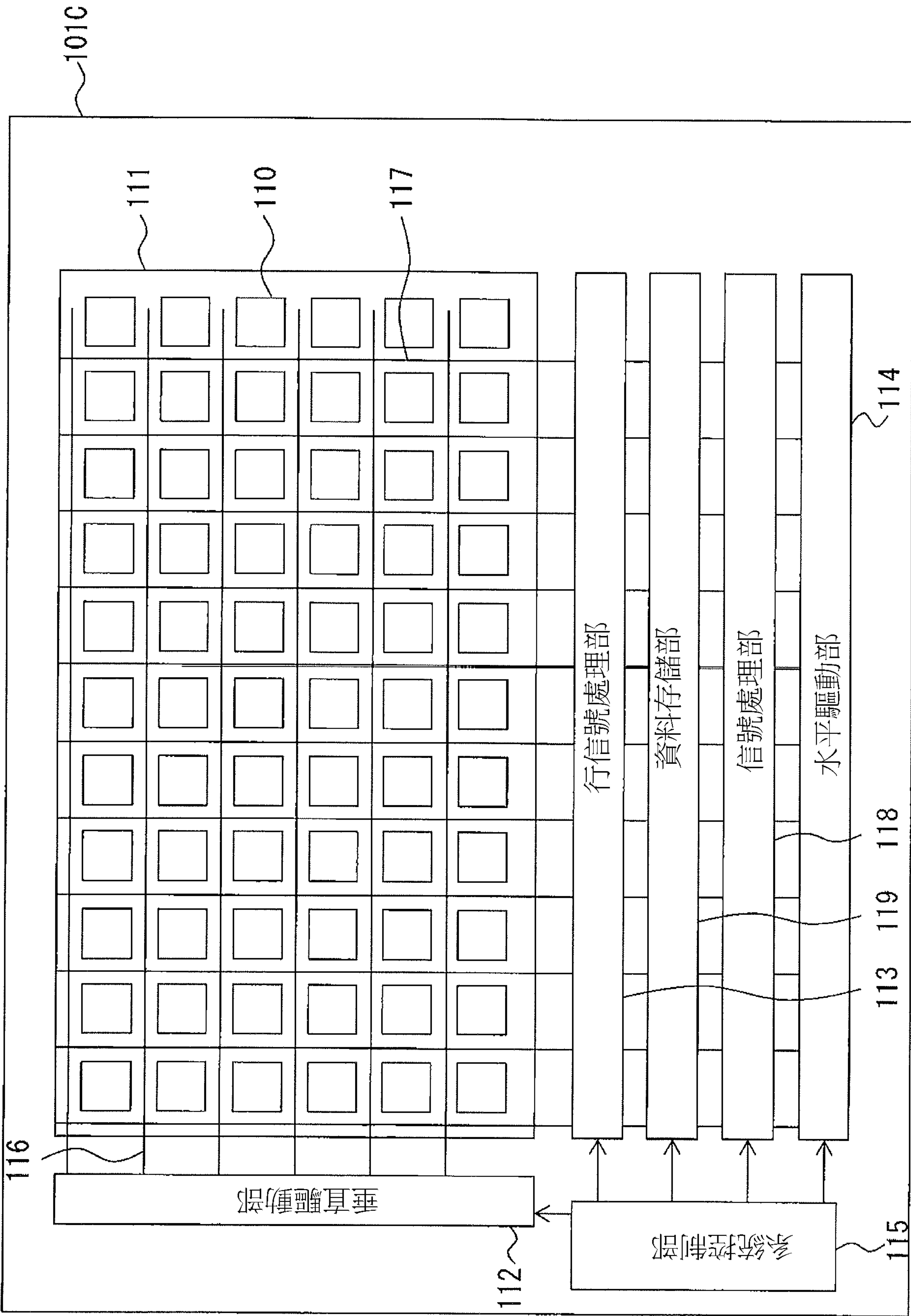
【發明圖式】



【圖1】

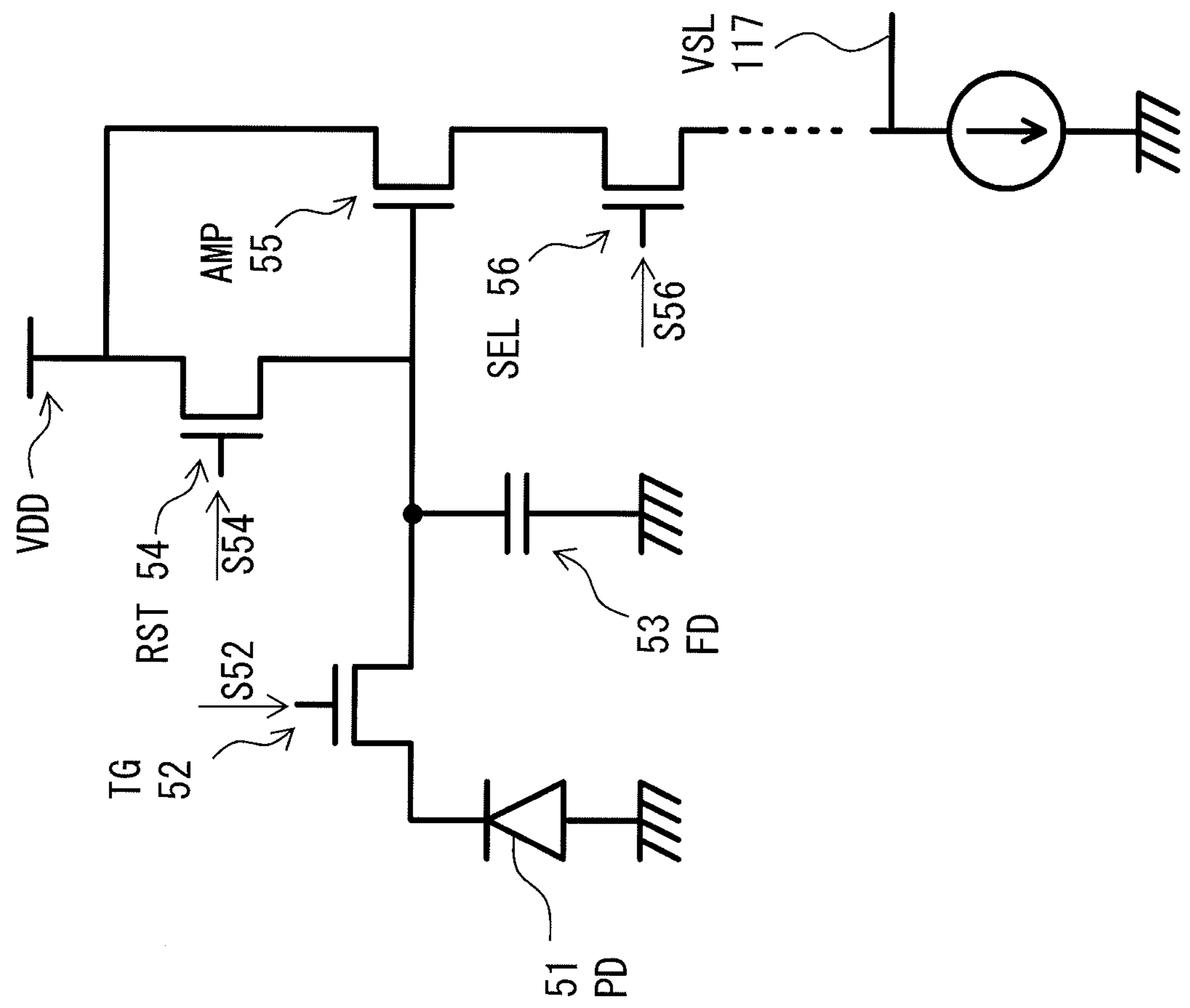


【圖1B】

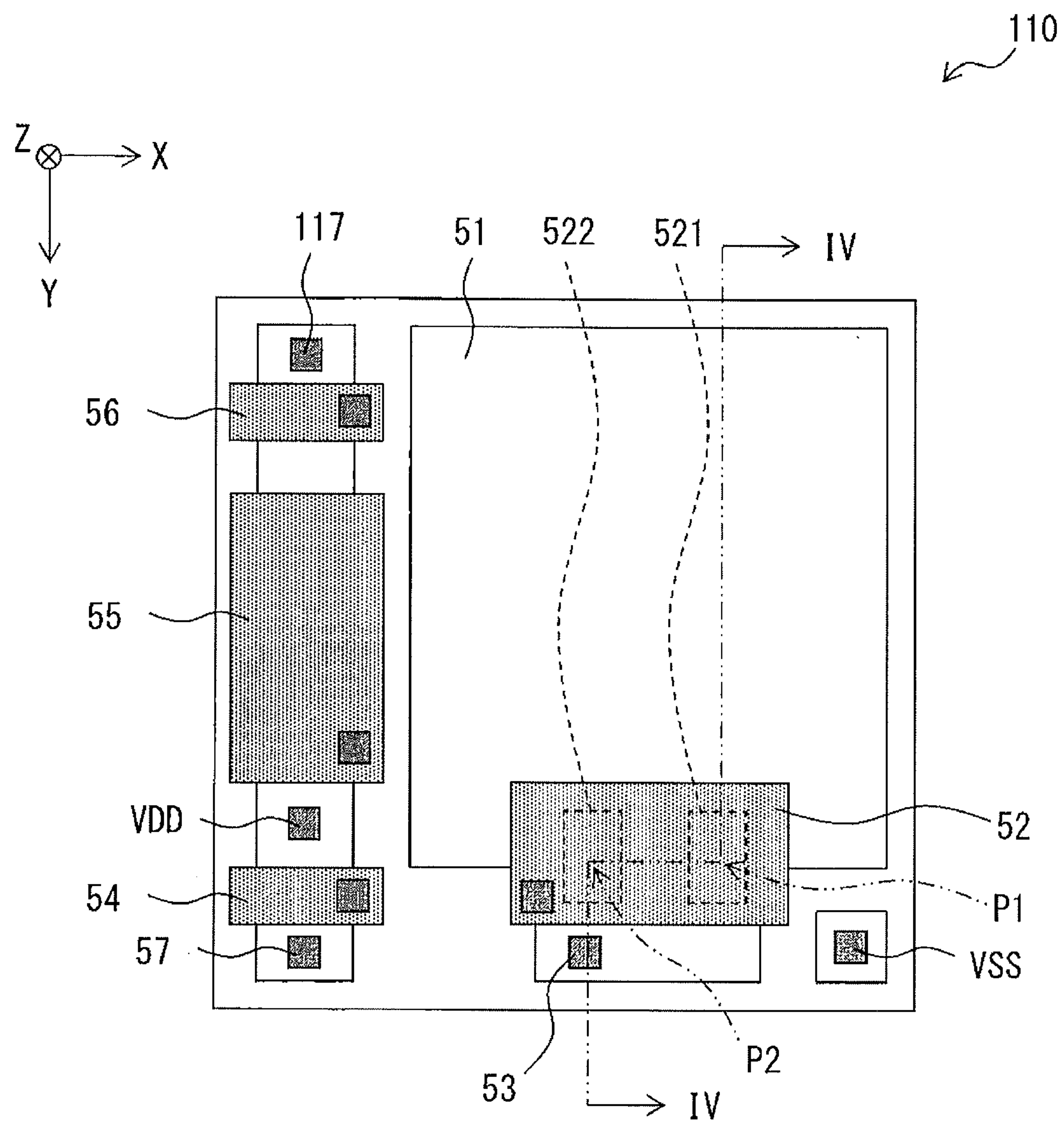


【圖1C】

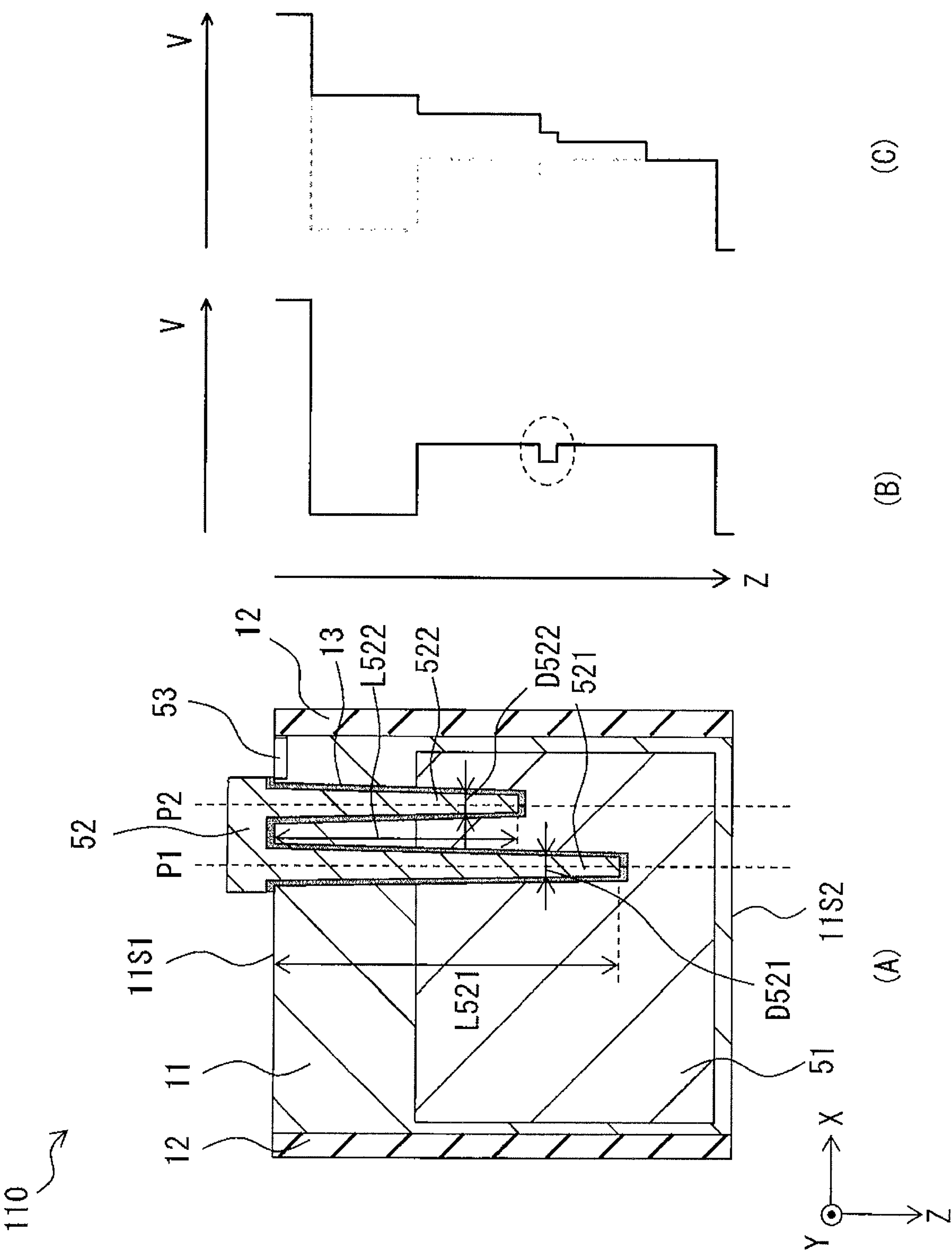
110



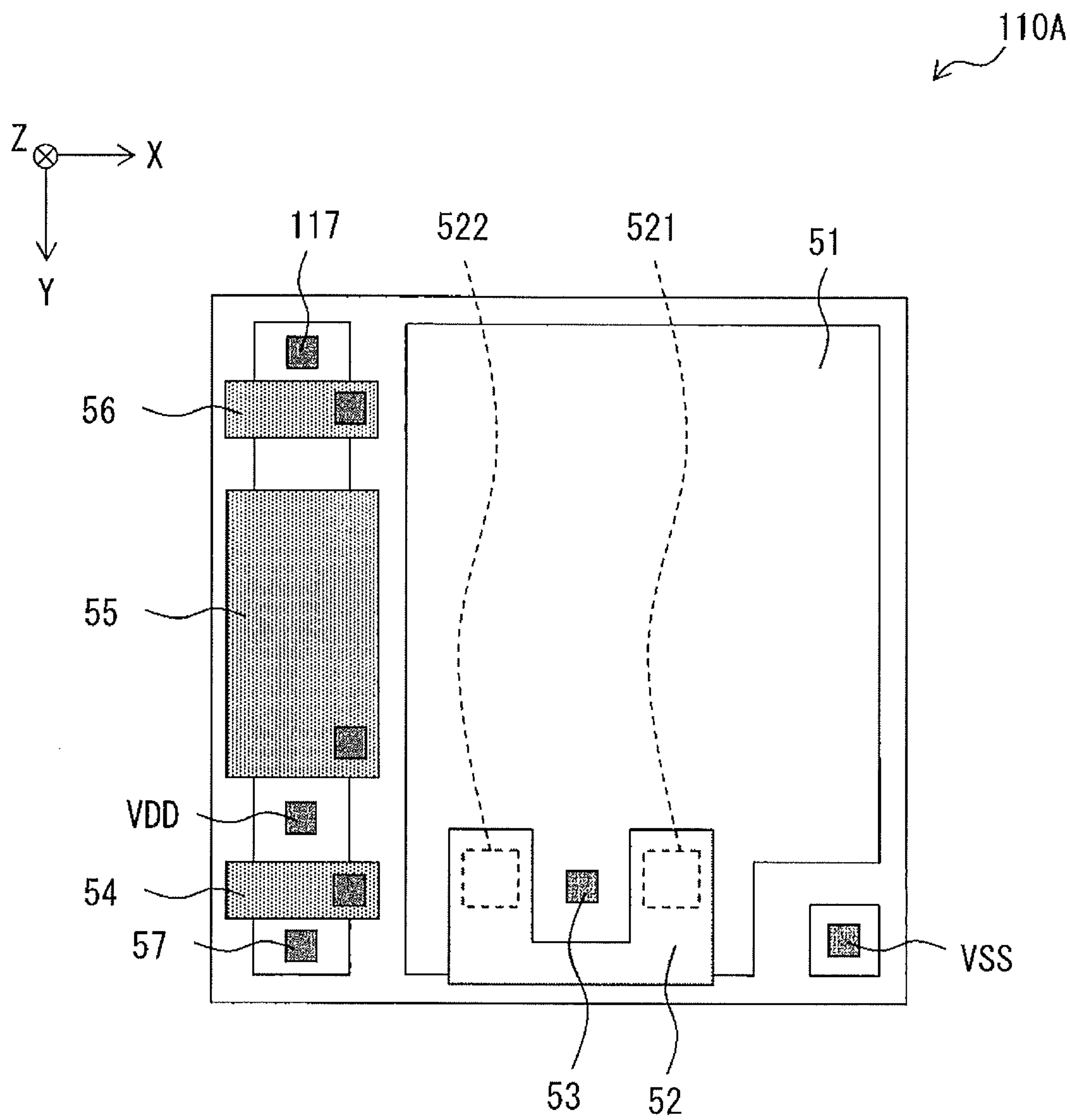
【圖2】



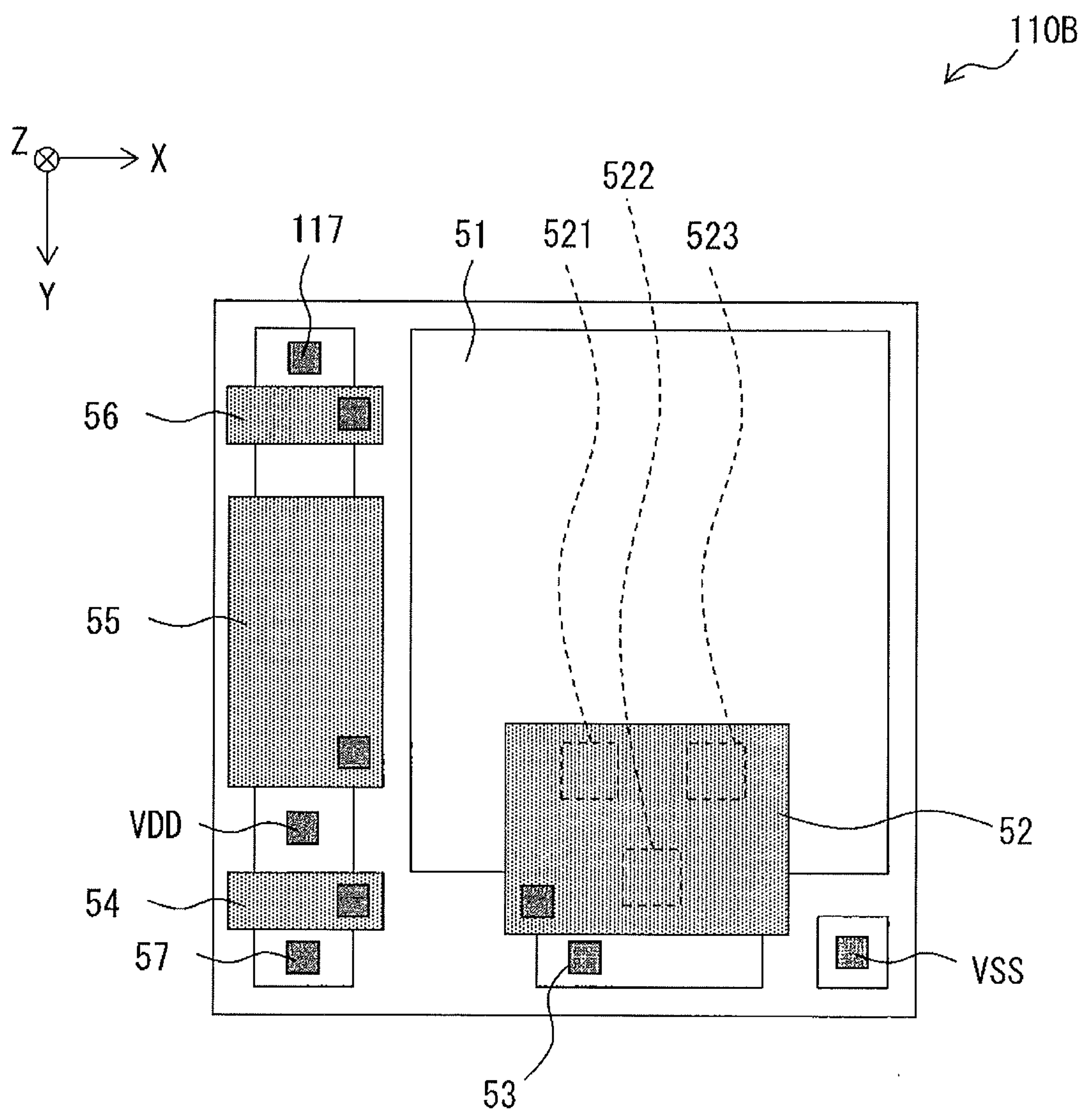
【圖3】



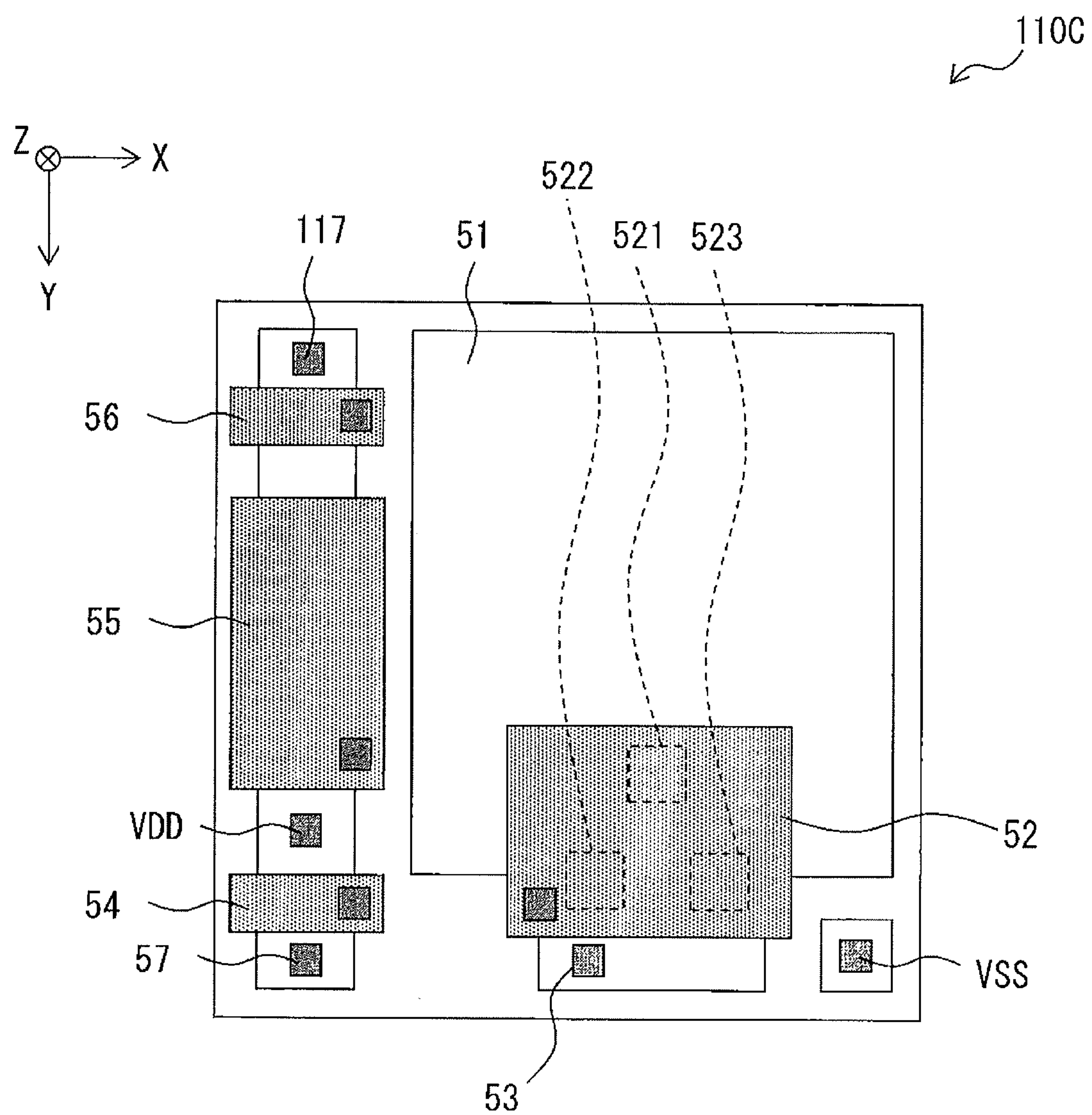
【圖4】



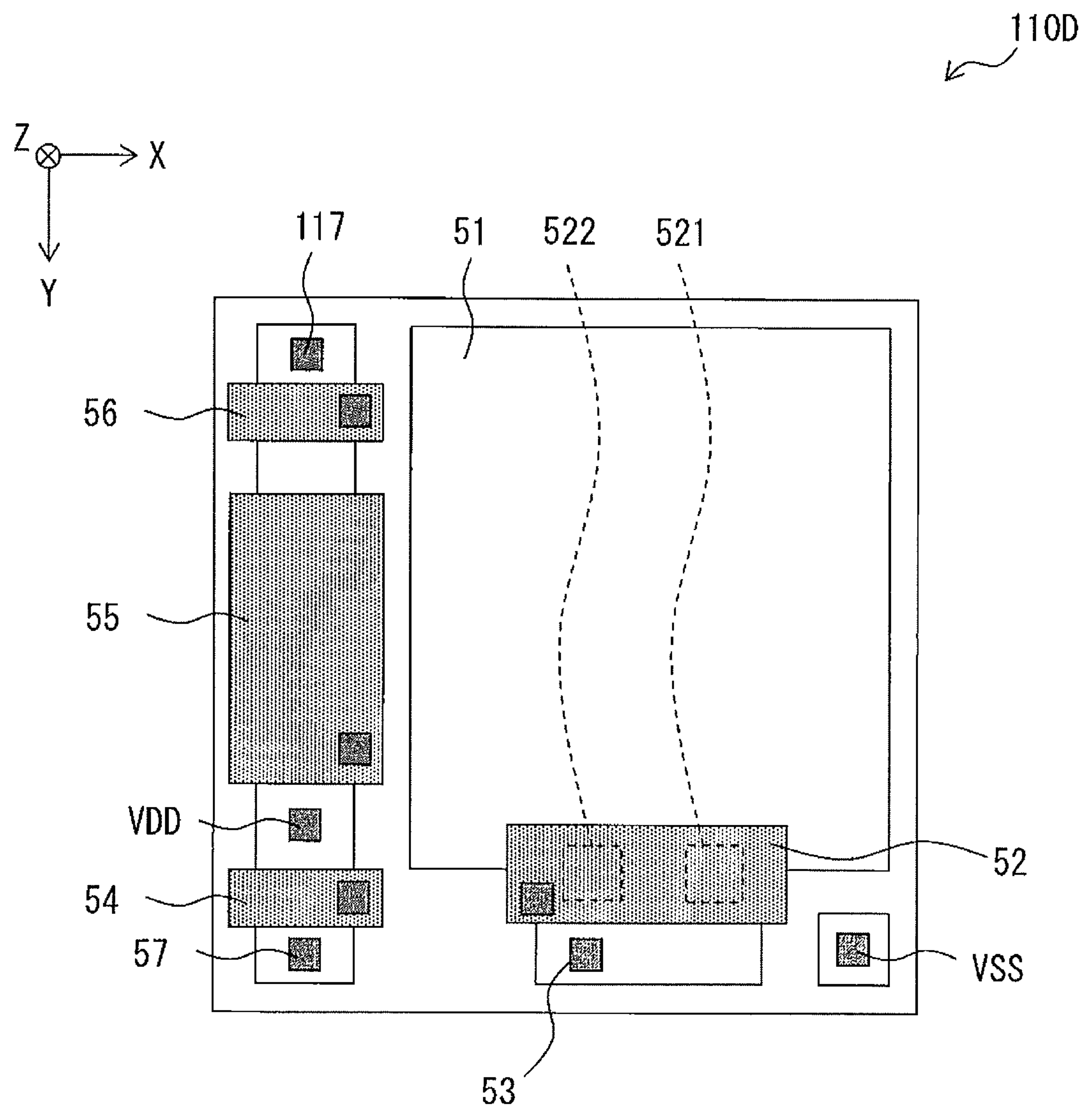
【圖5】



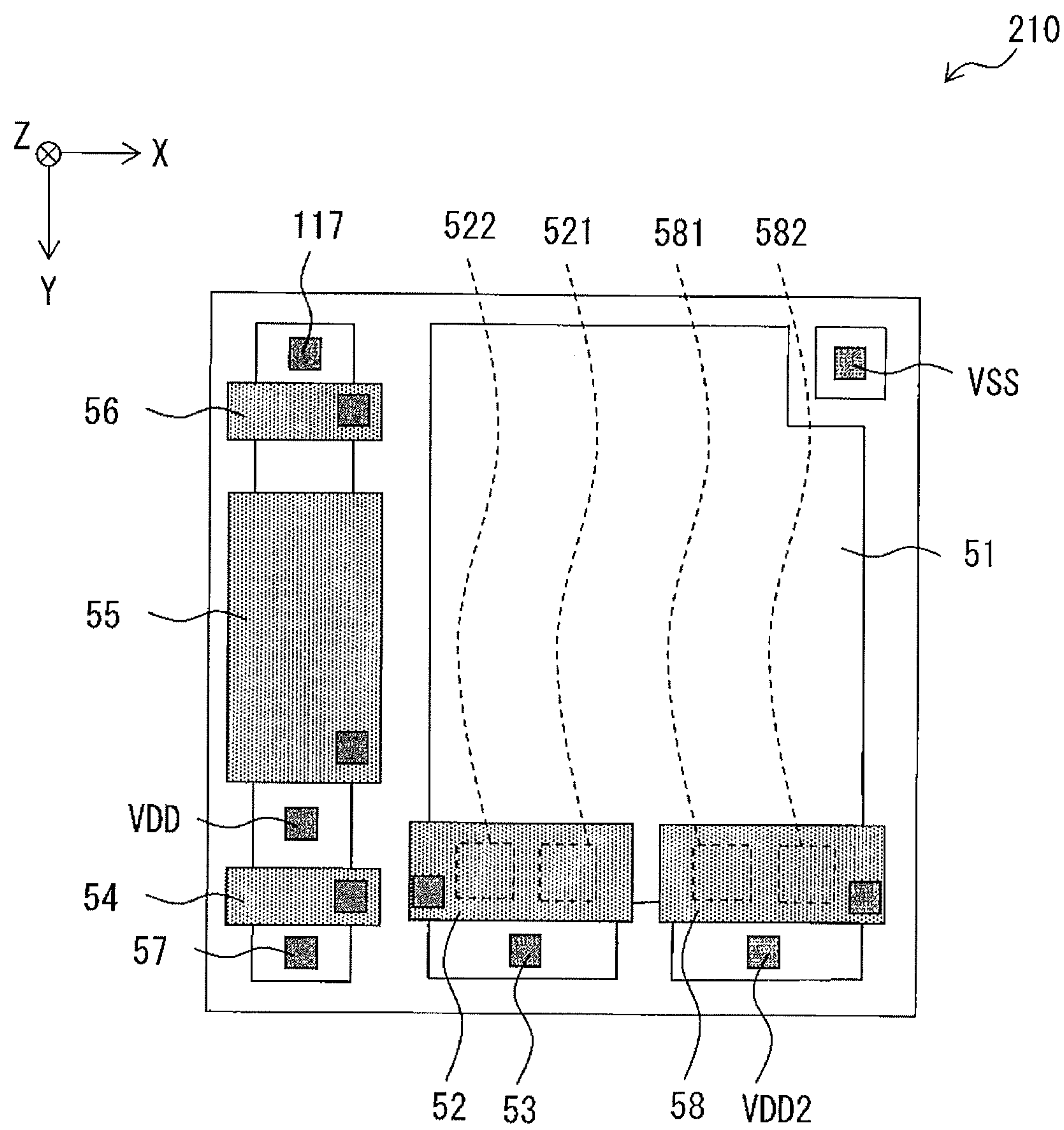
【圖6】



【圖7】

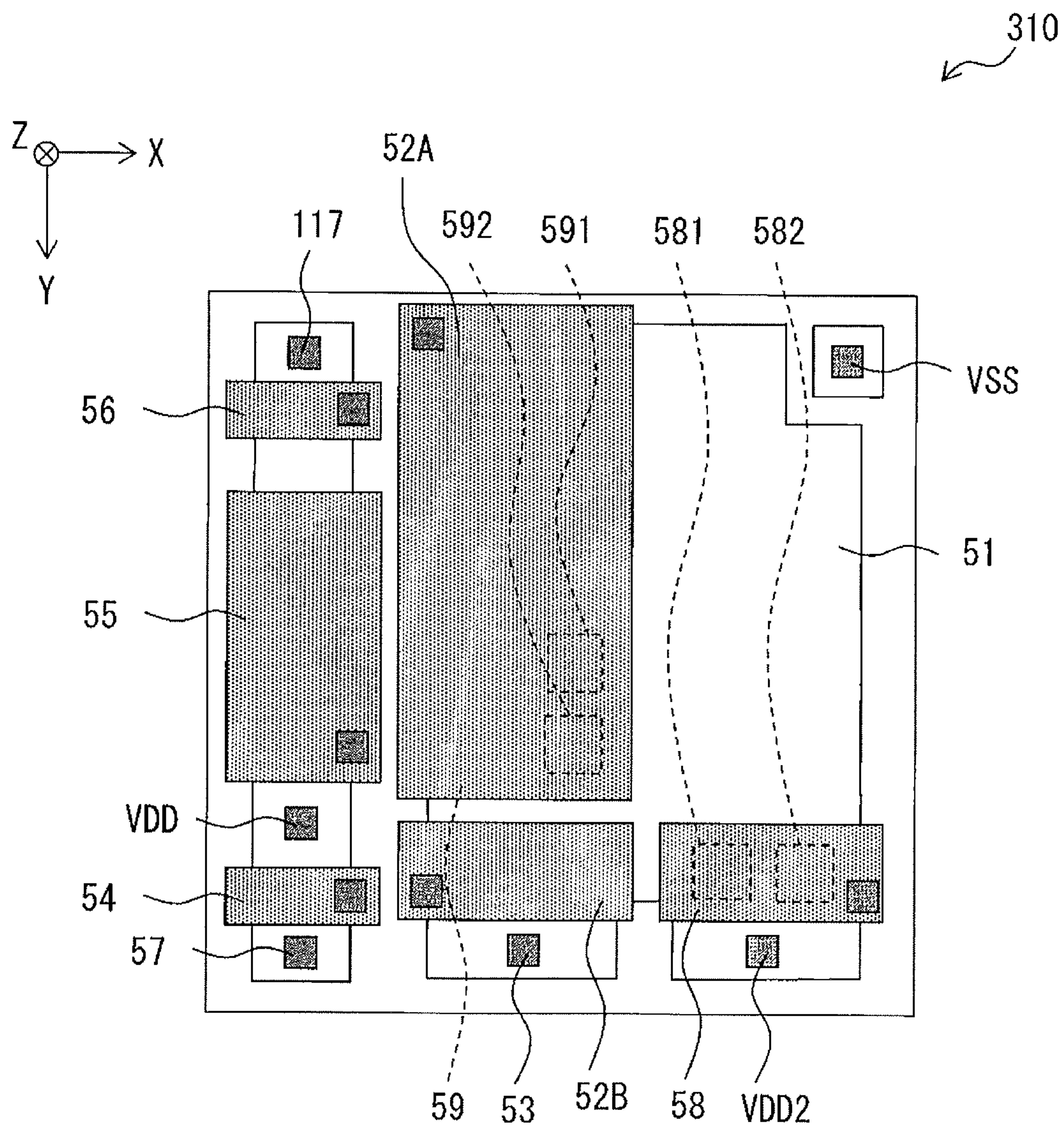


【圖8】

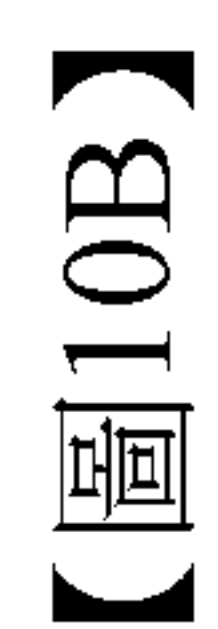


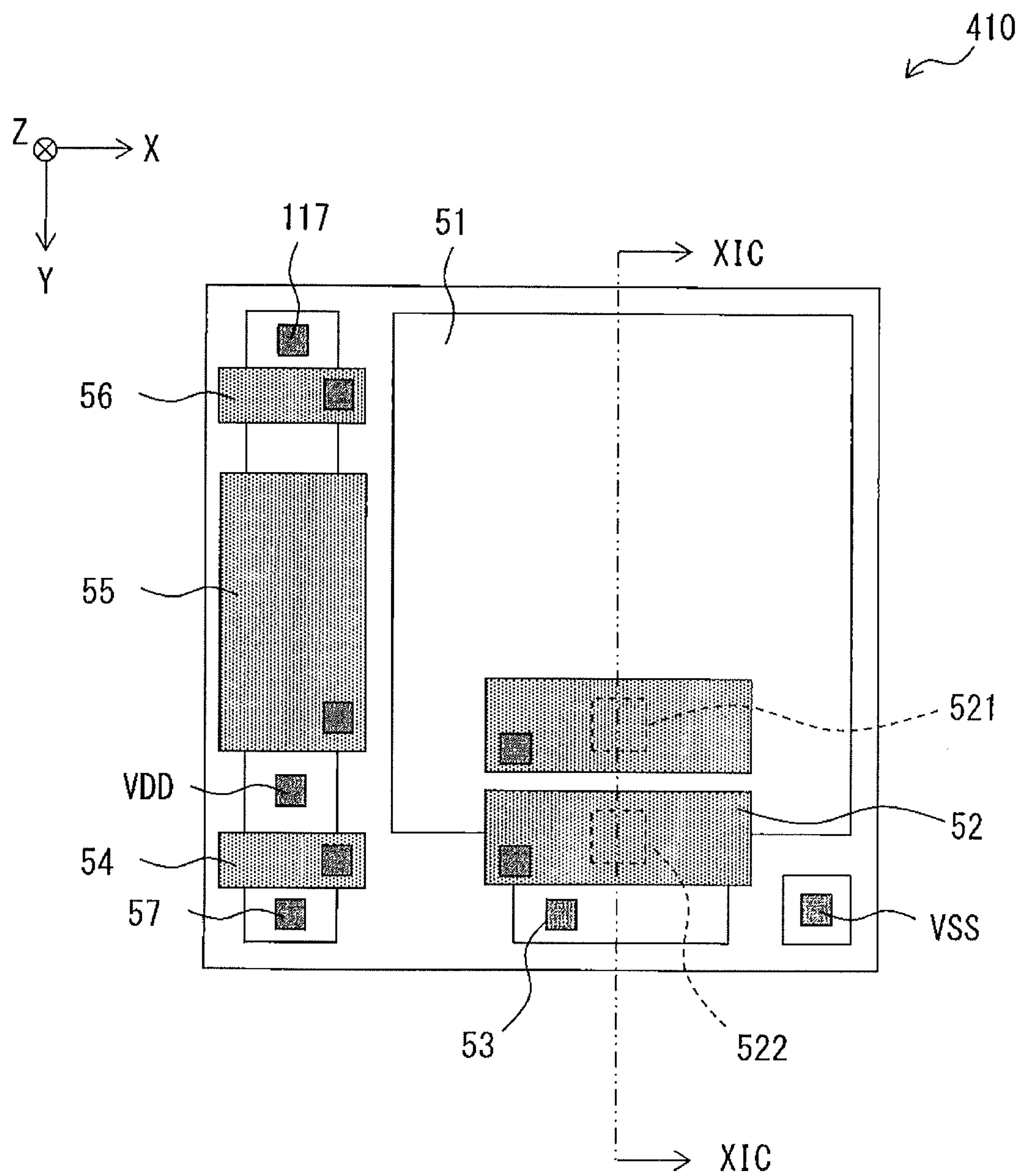
【圖9A】





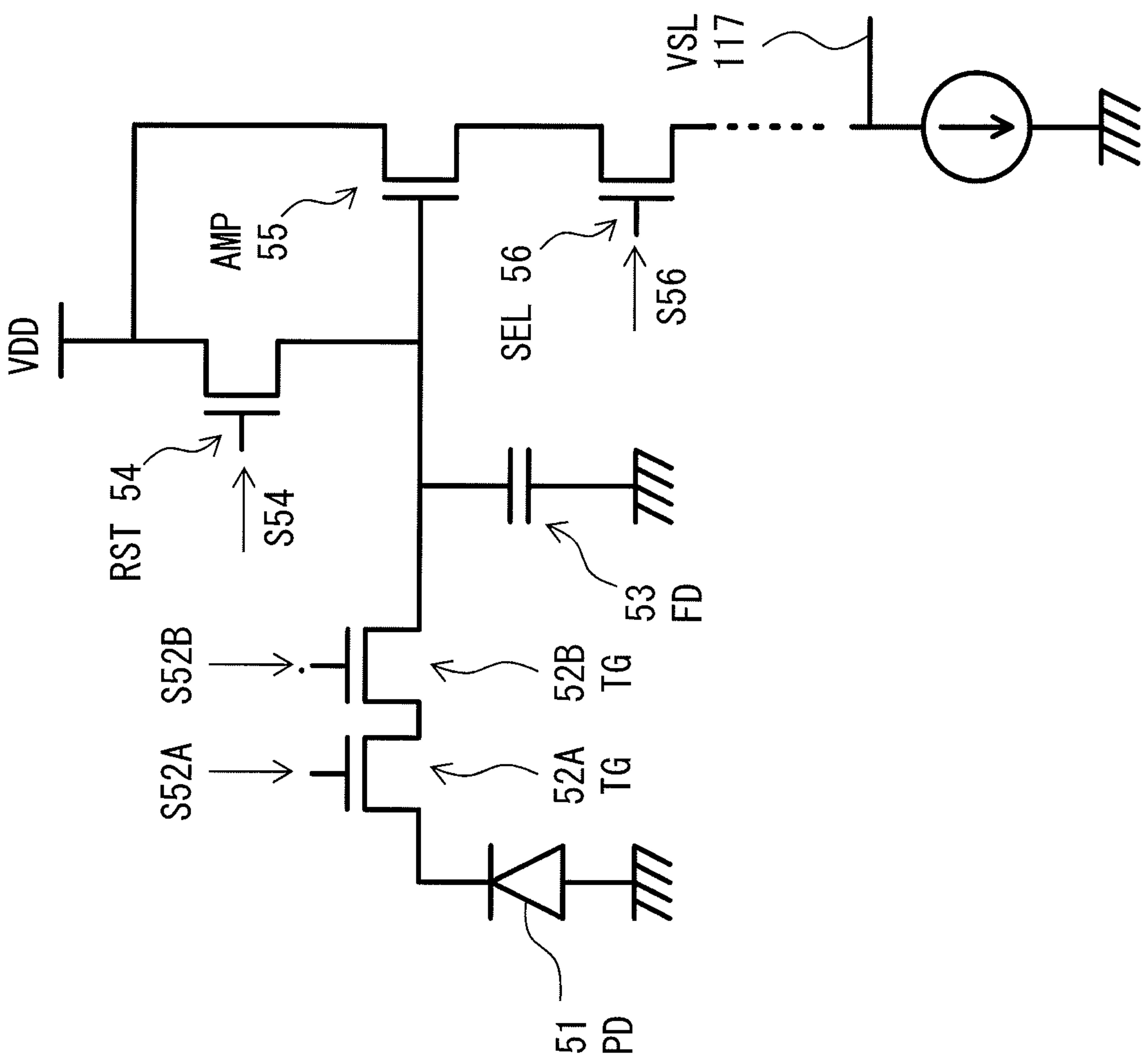
【圖10A】



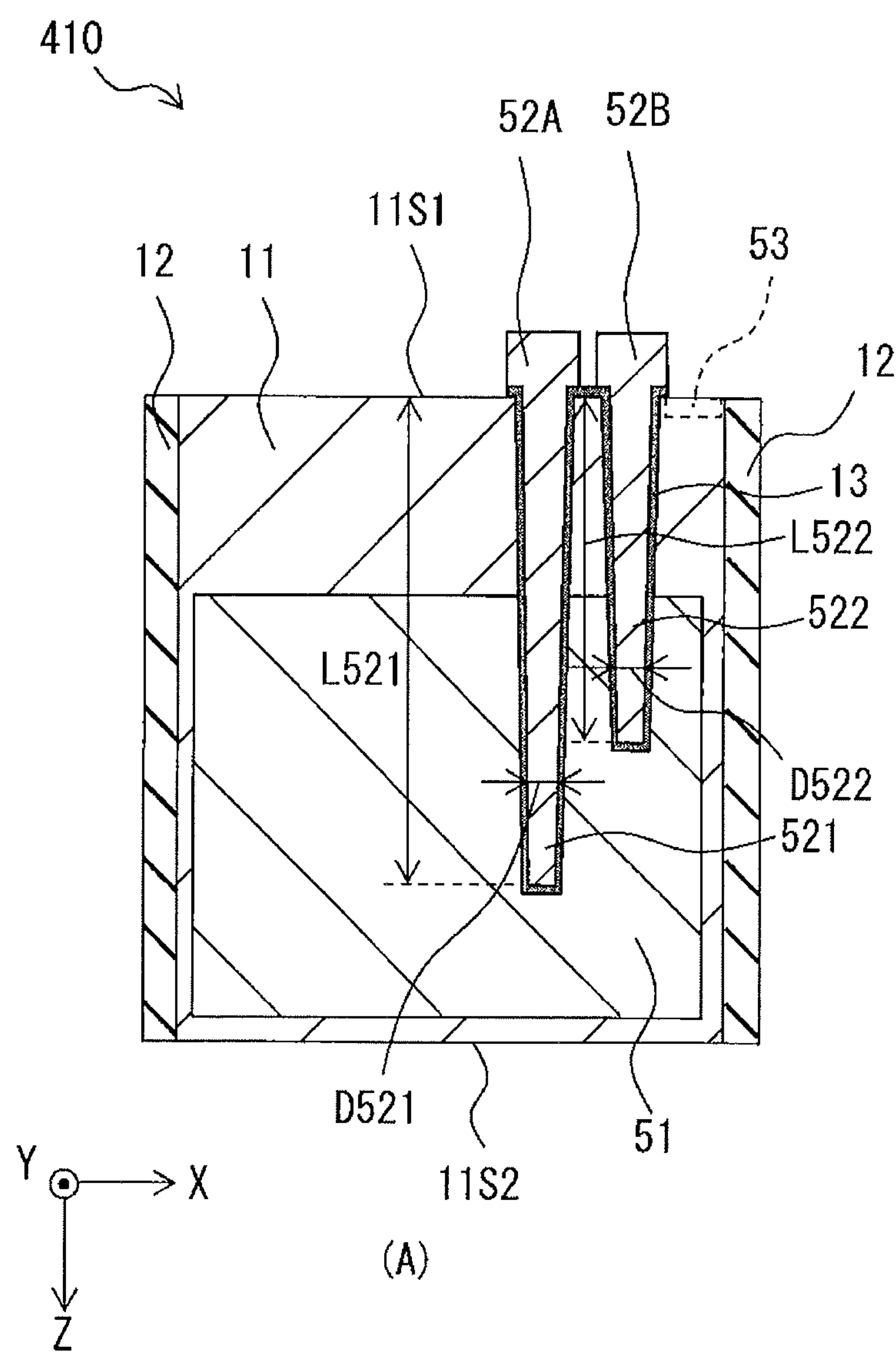


【圖11A】

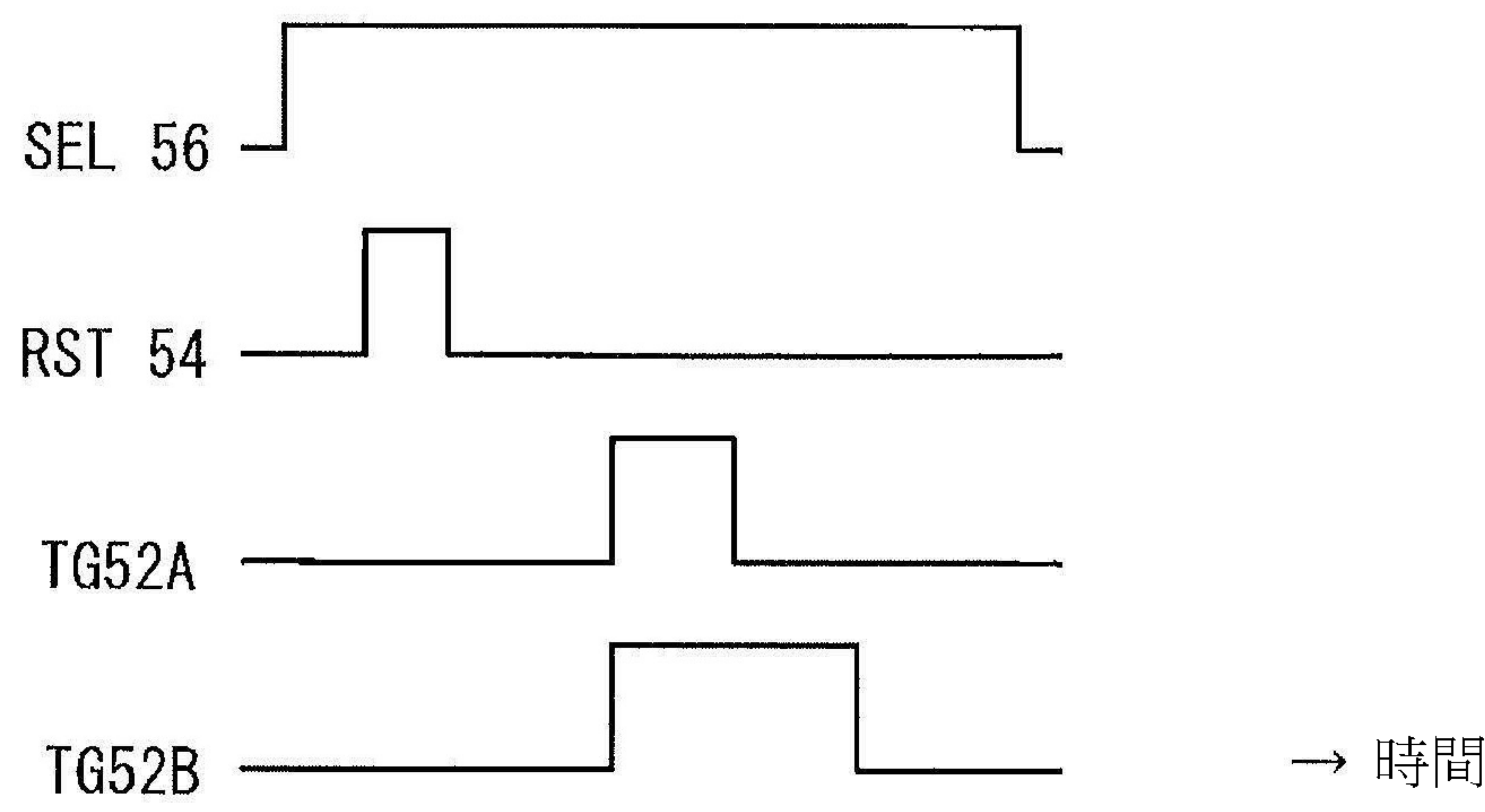
410



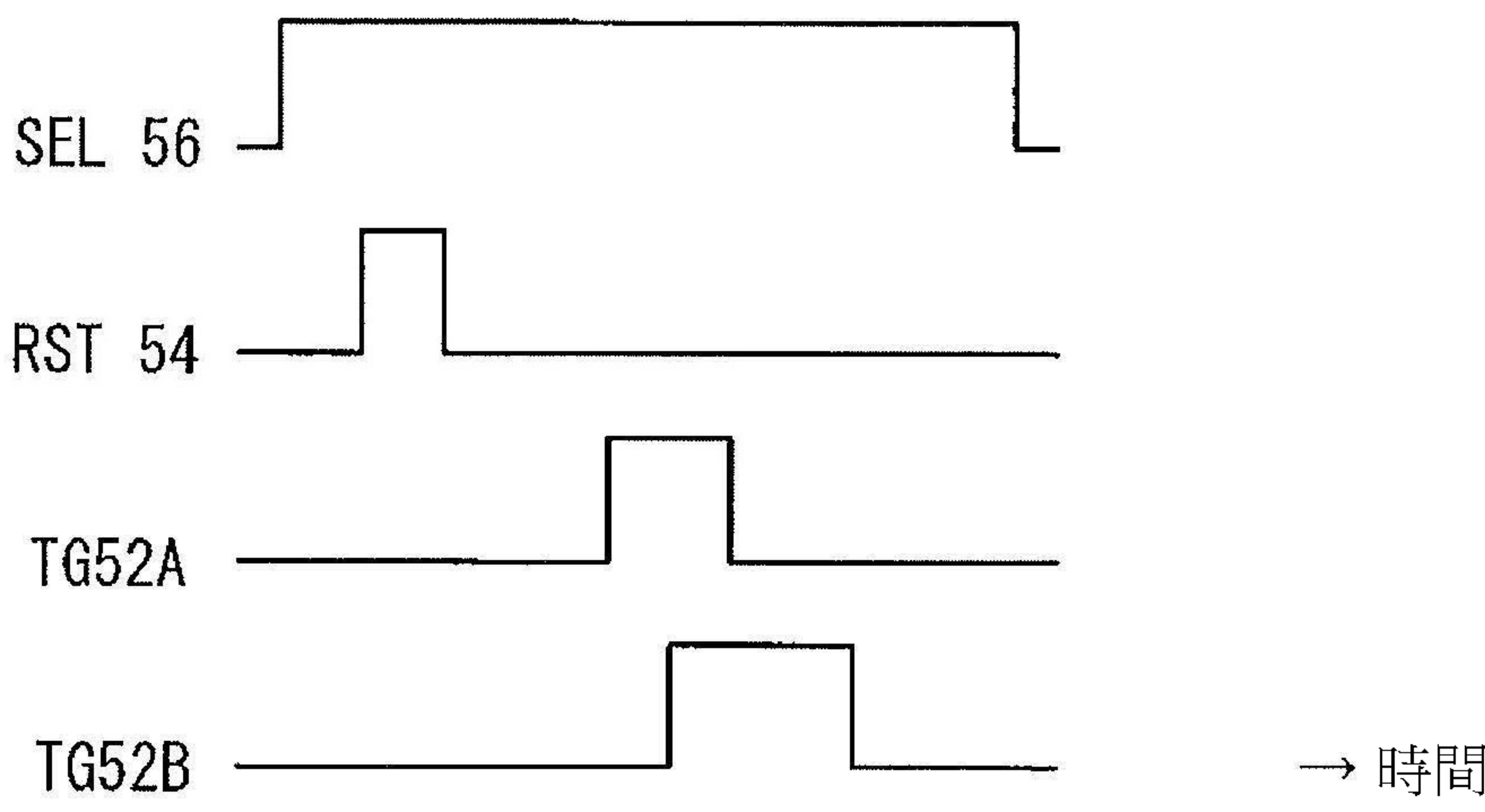
【圖11B】



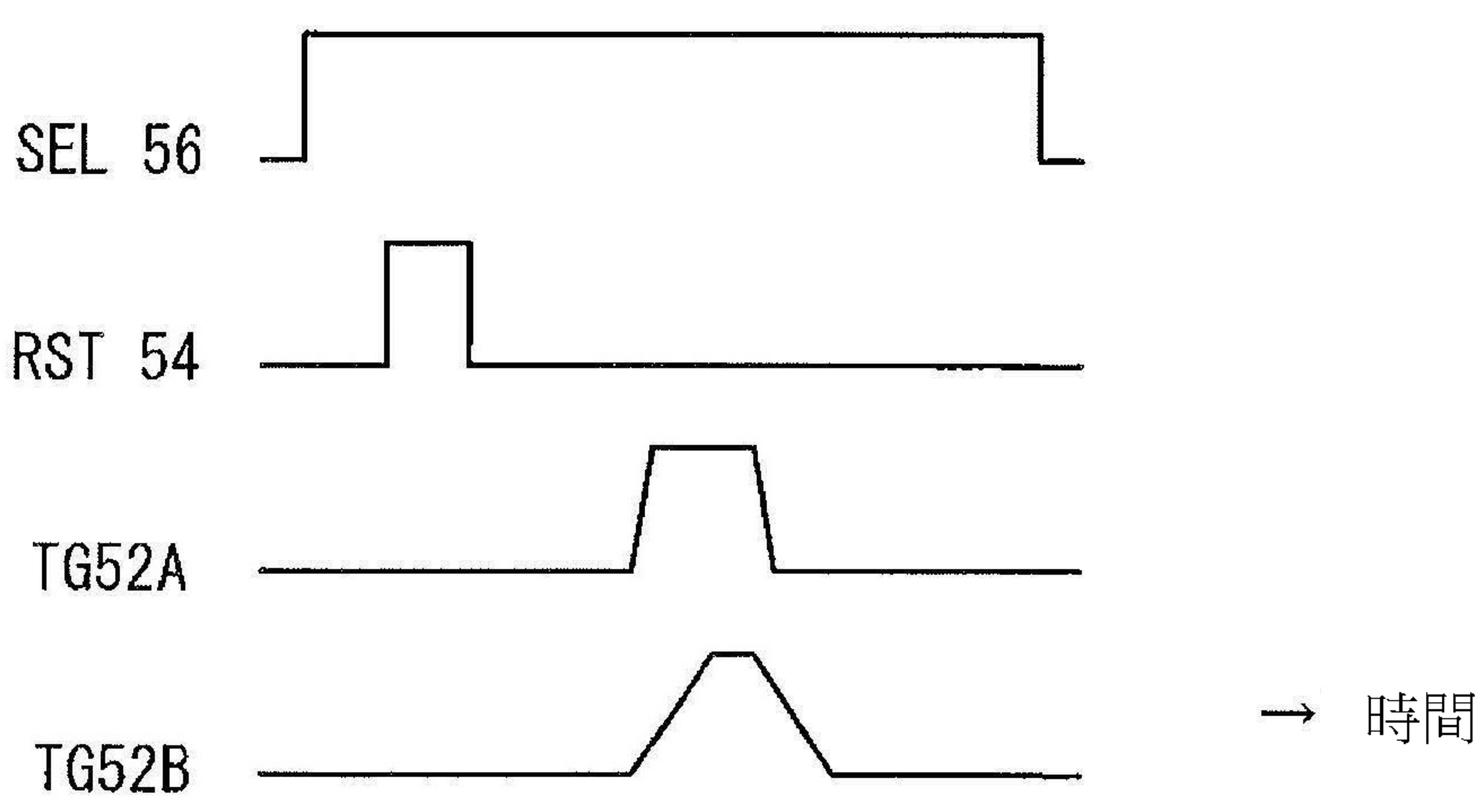
【圖11C】



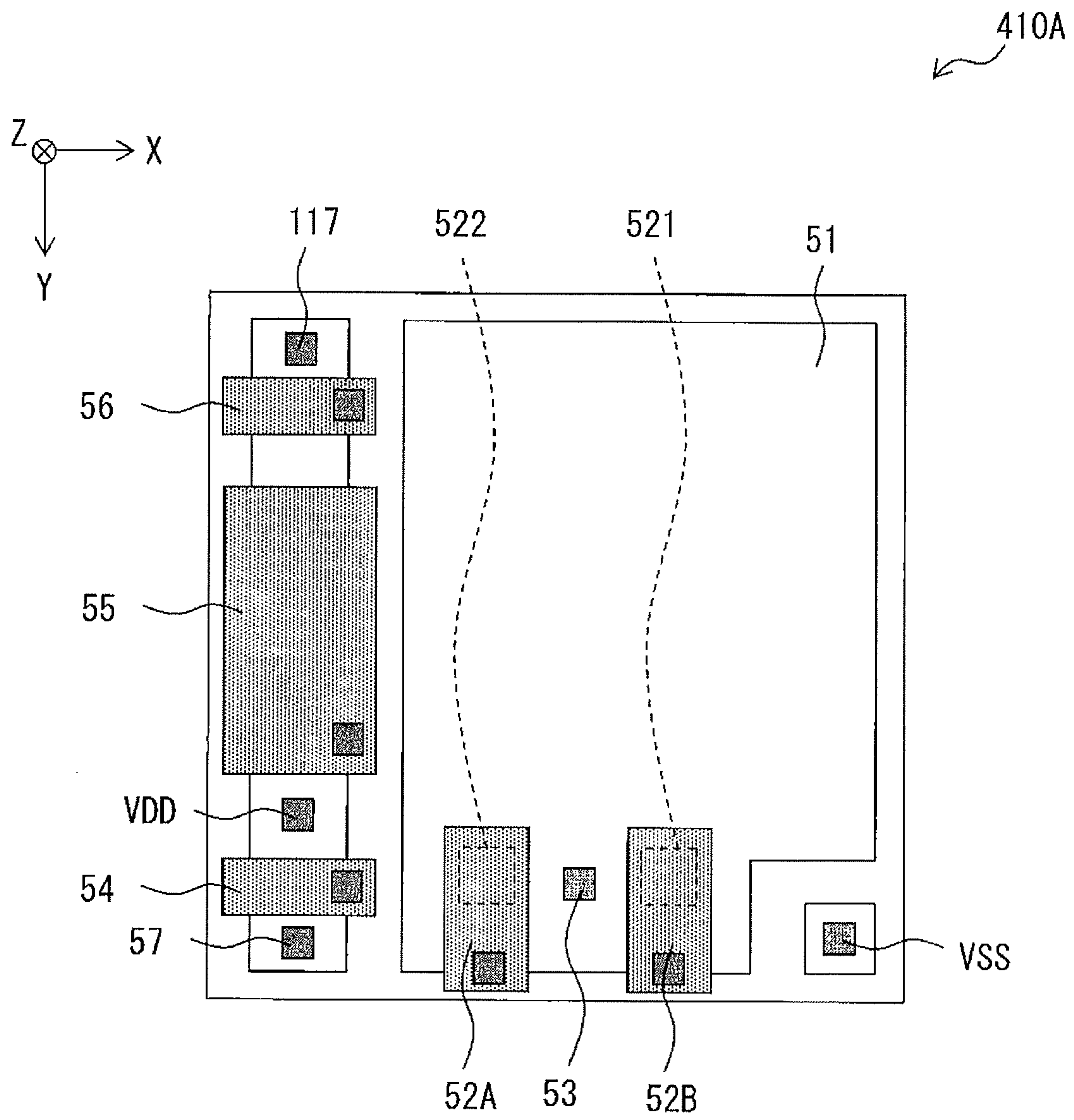
【圖12A】



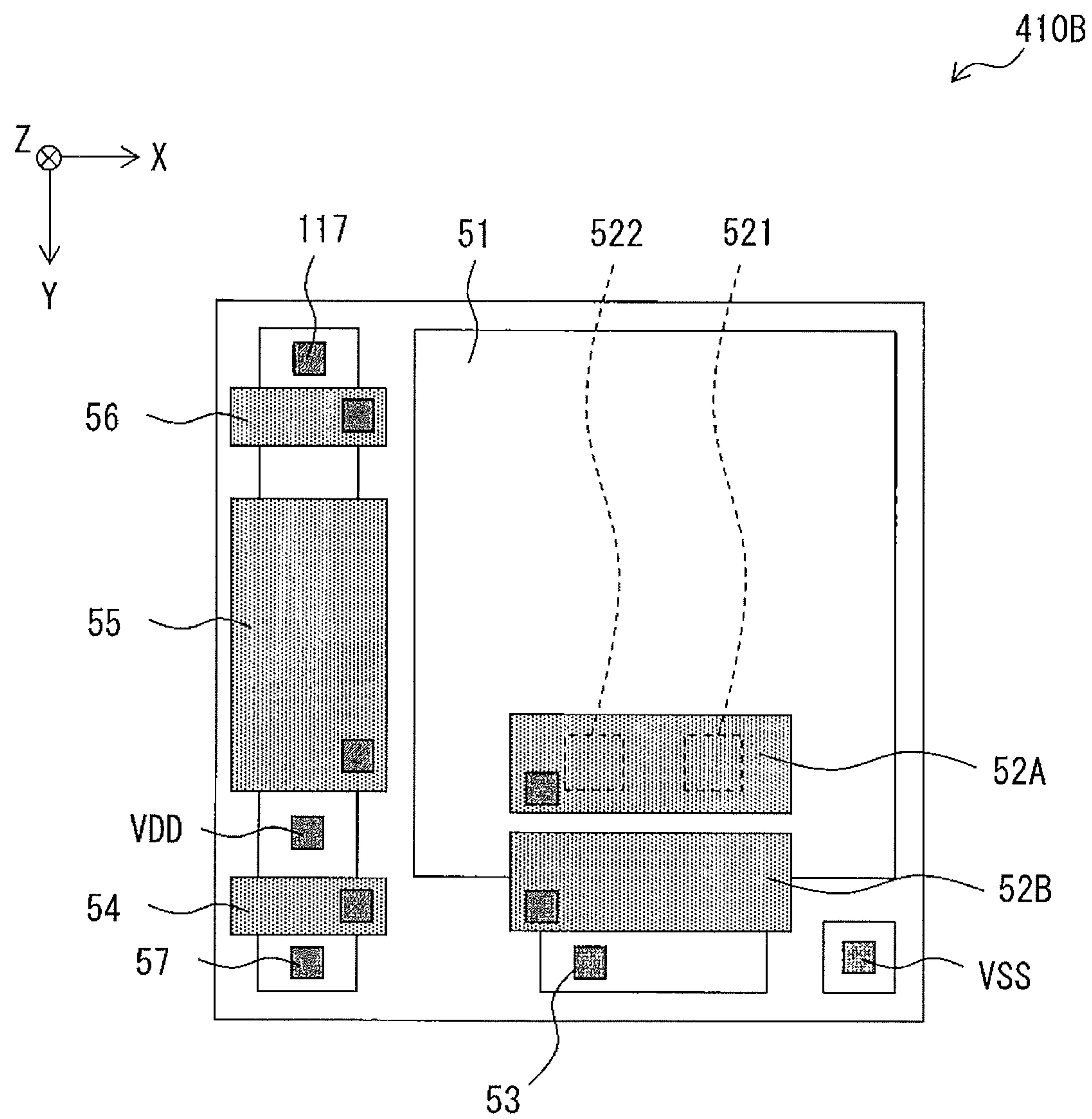
【圖12B】



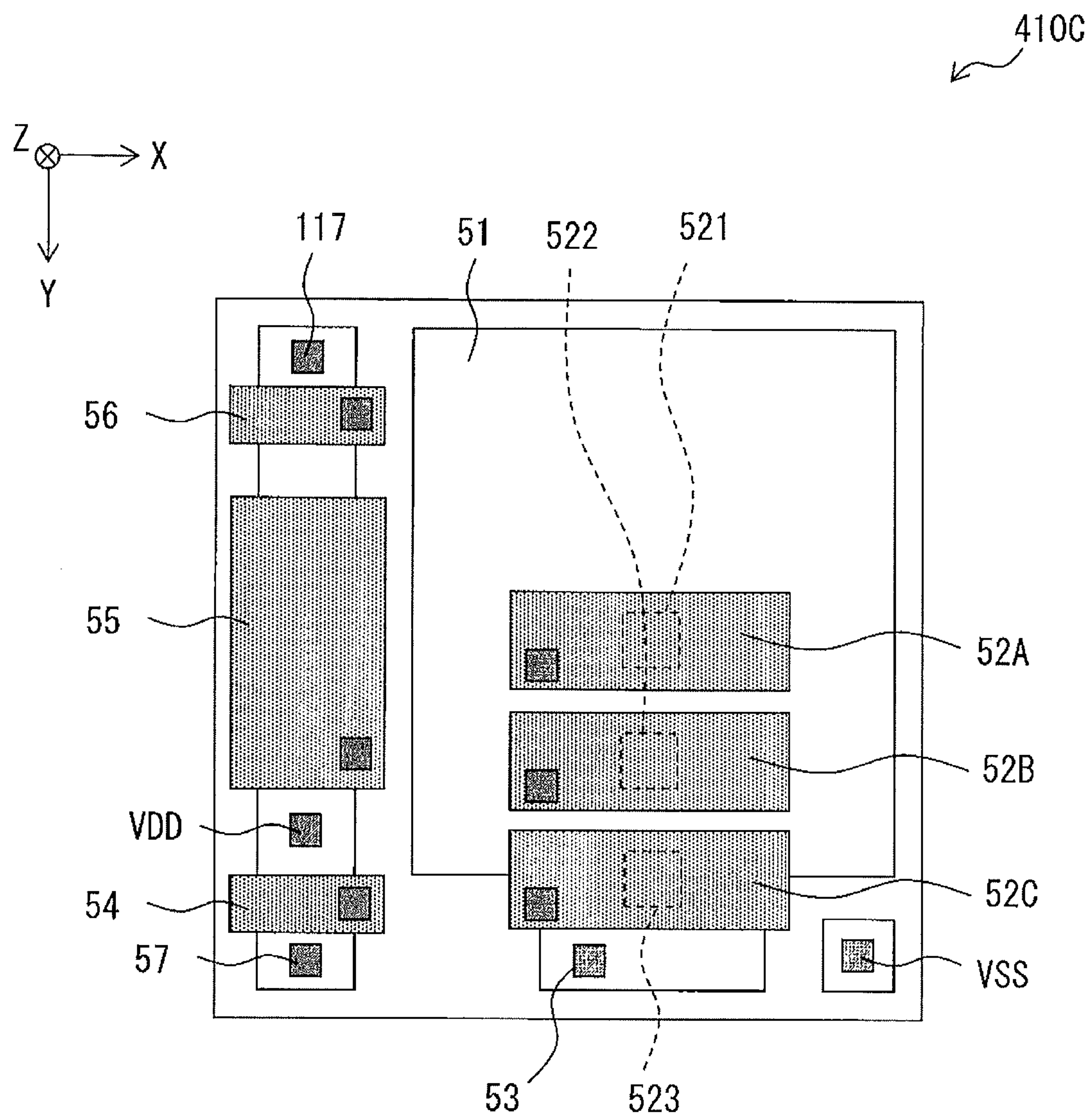
【圖12C】



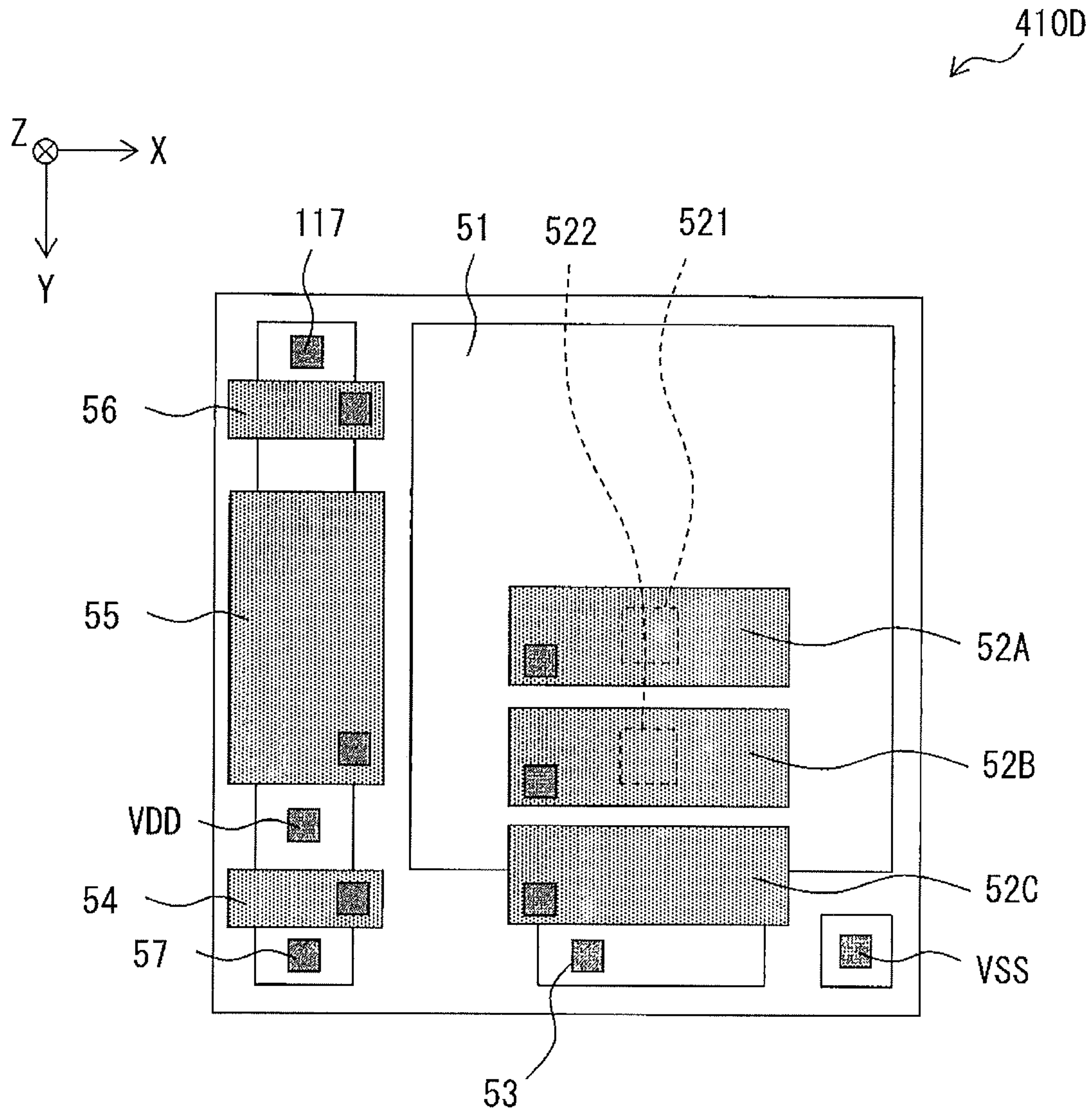
【圖13A】



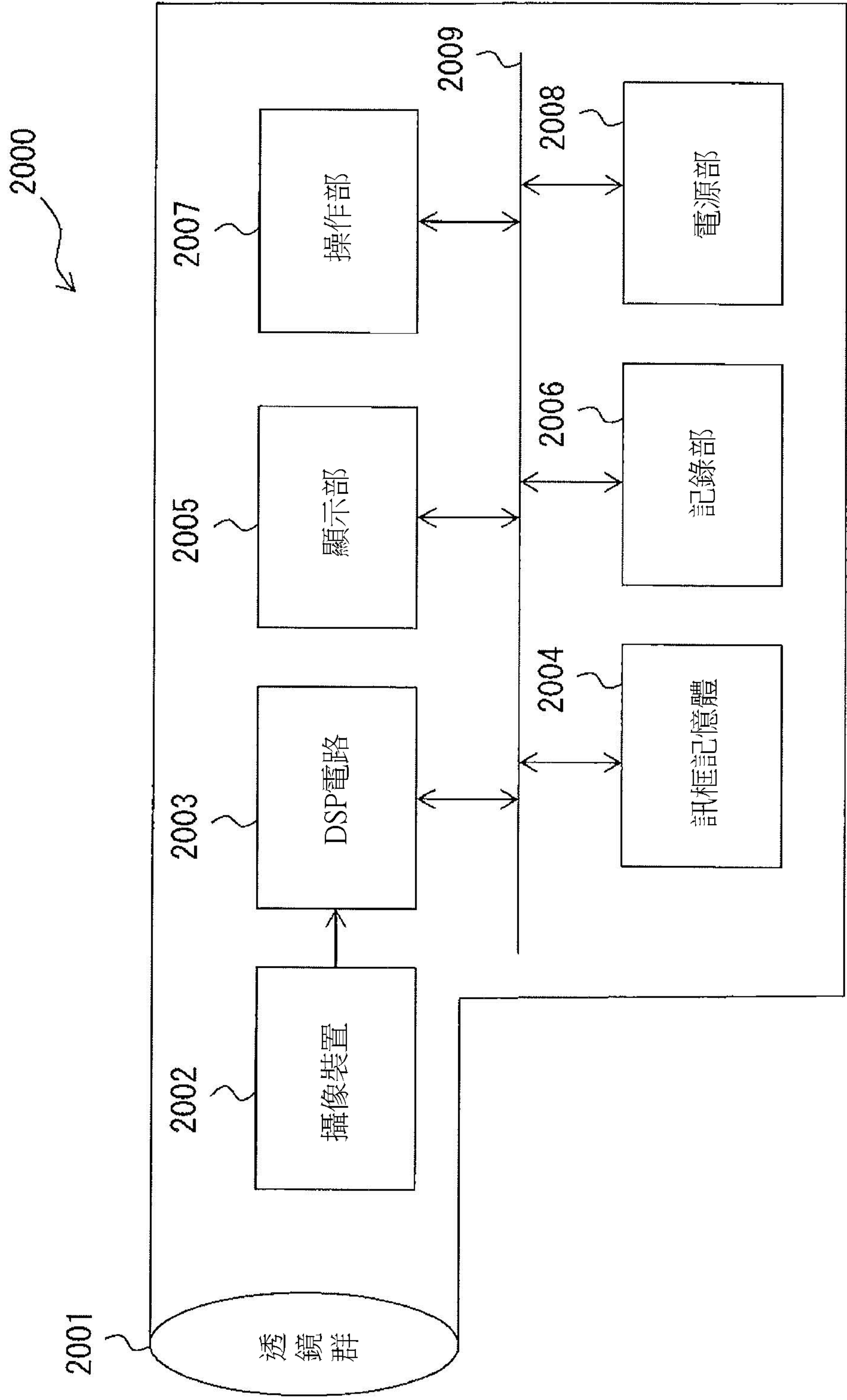
【圖13B】



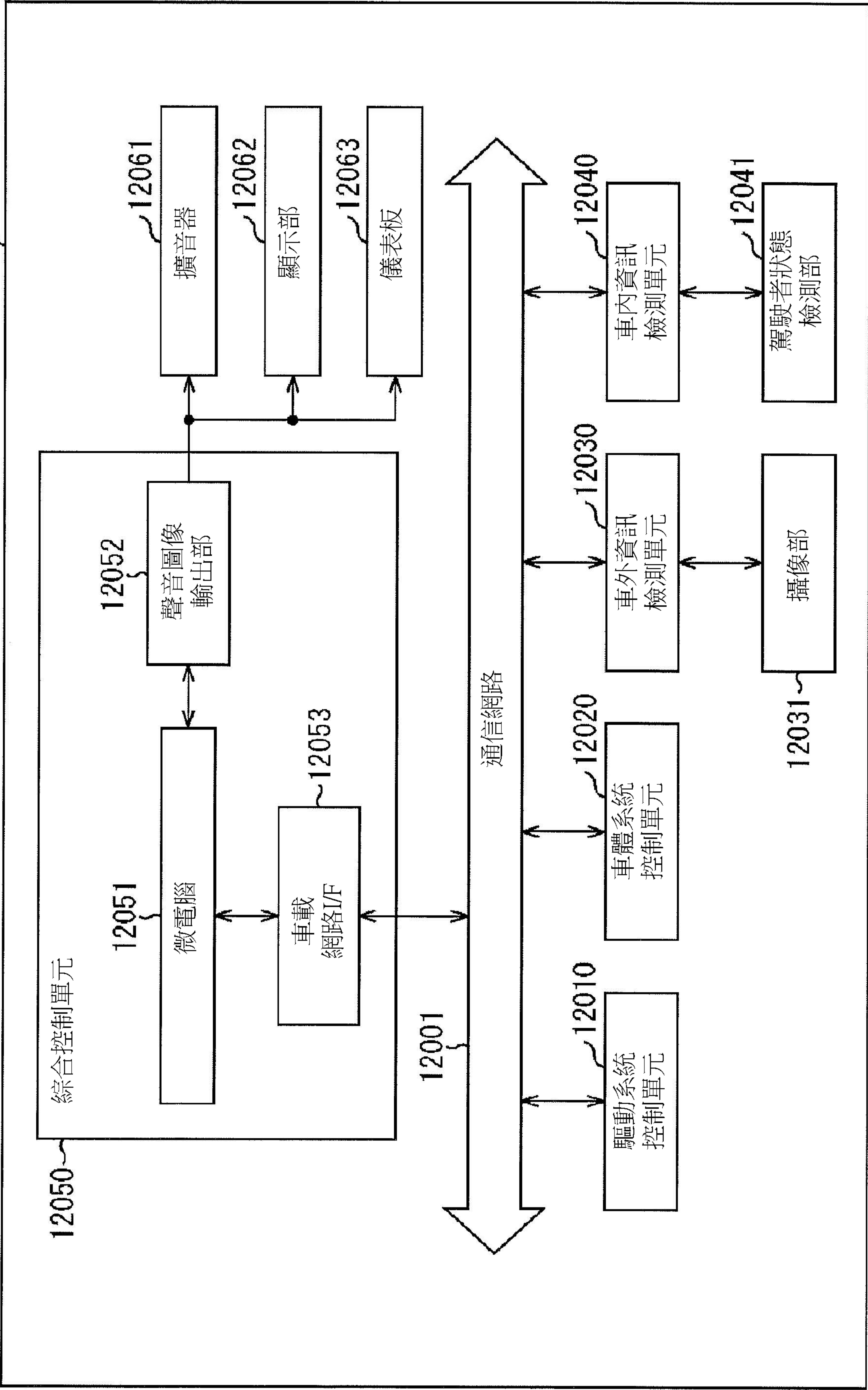
【圖13C】



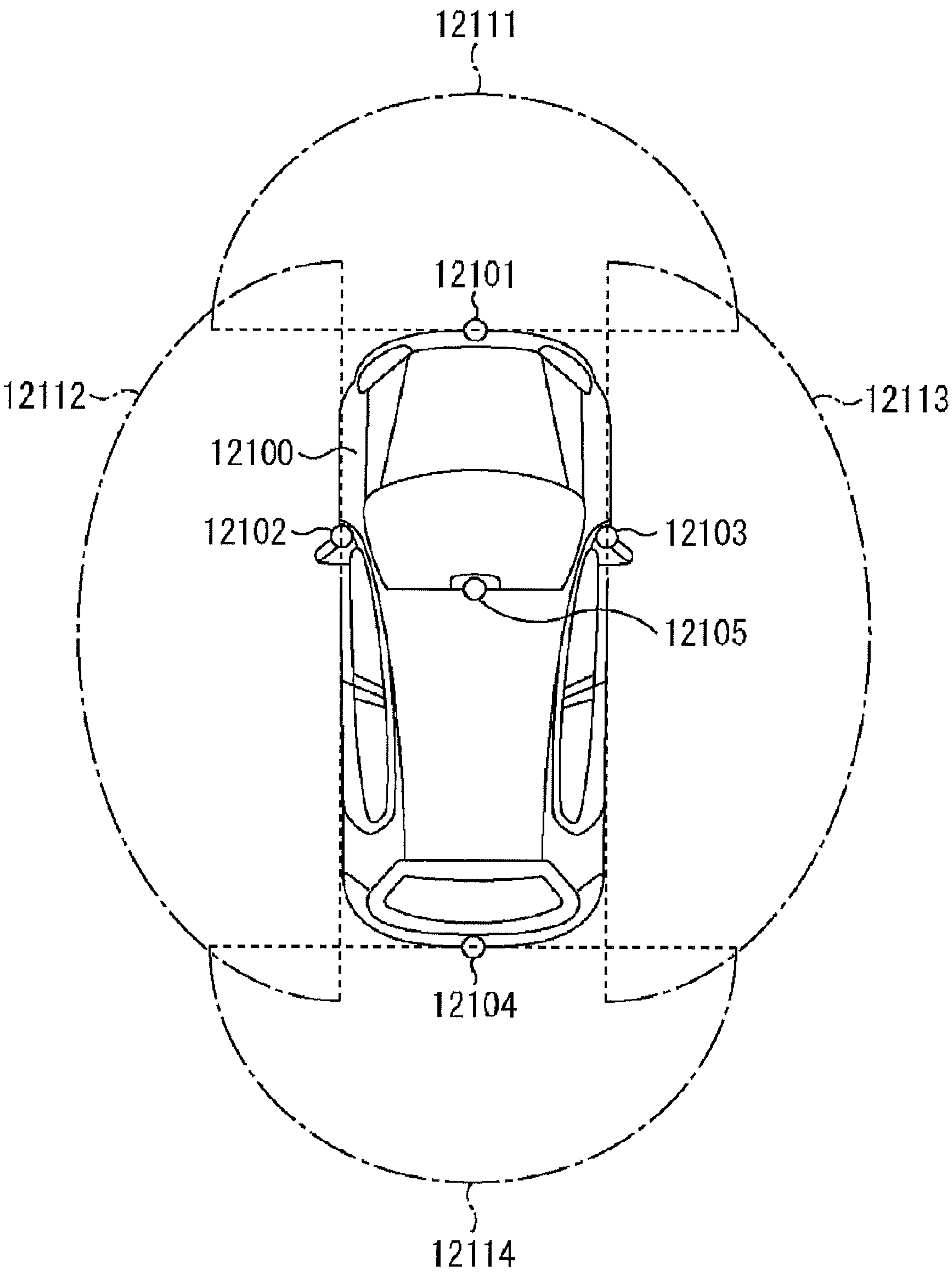
【圖13D】



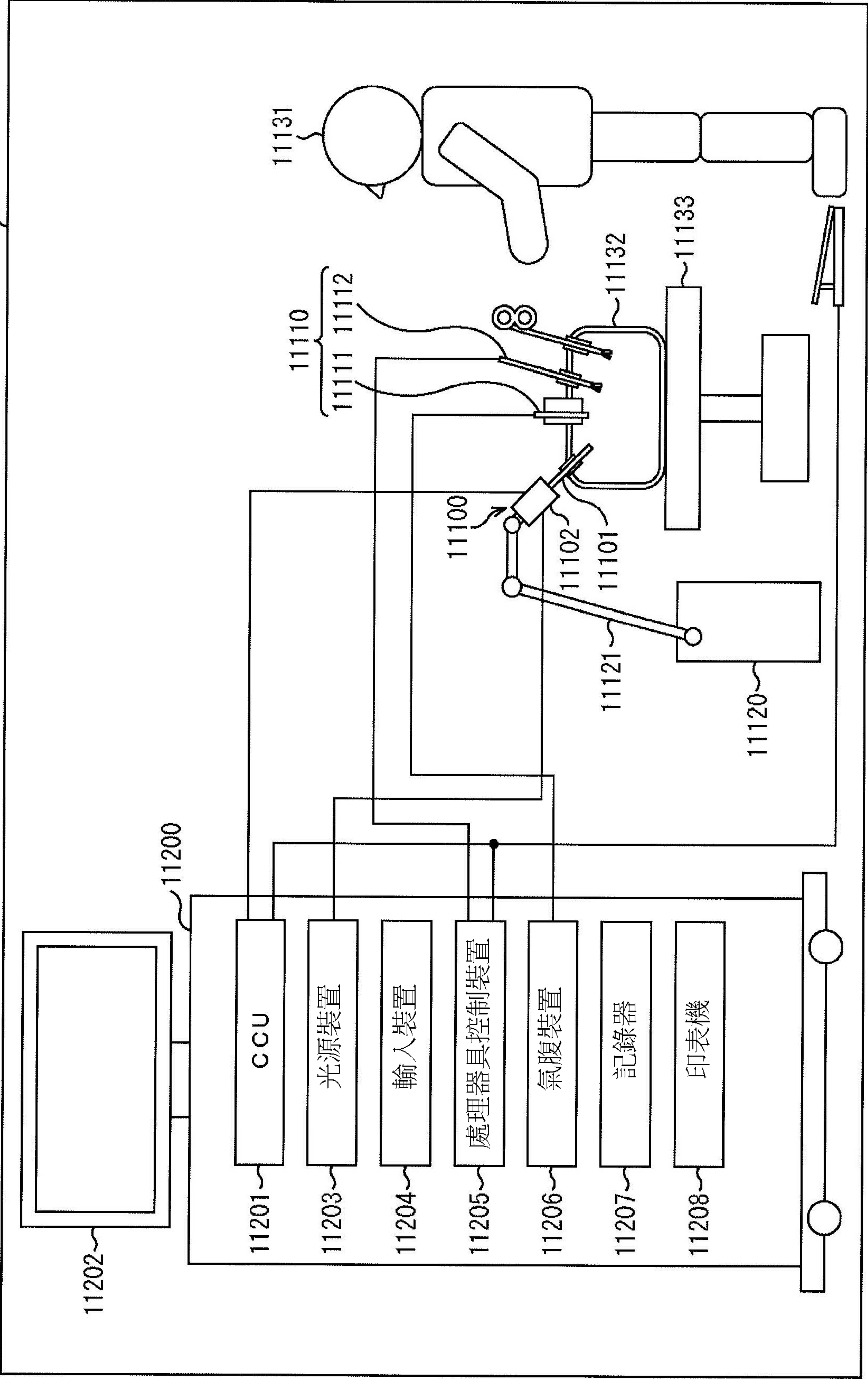
【圖14】



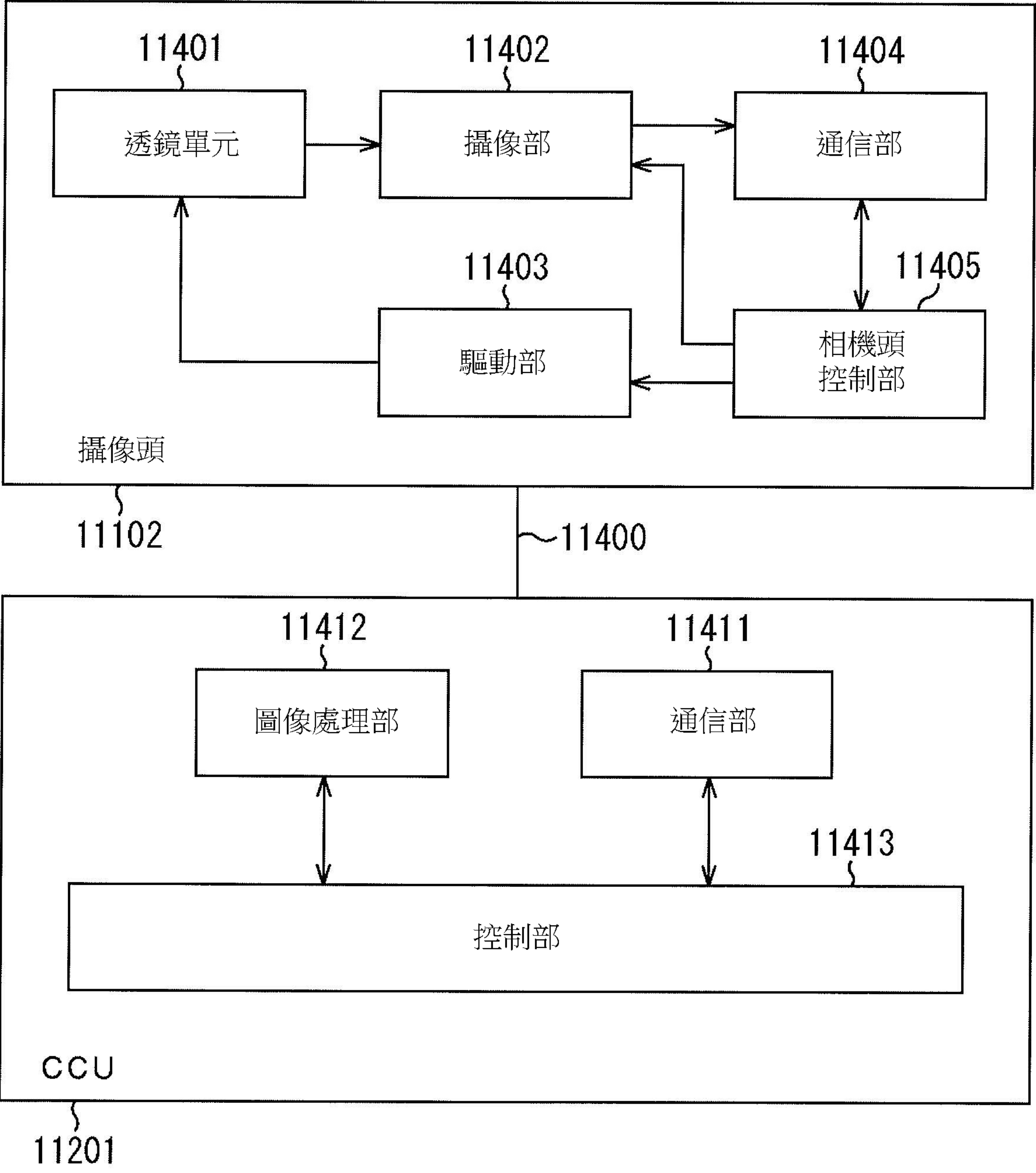
【圖15】



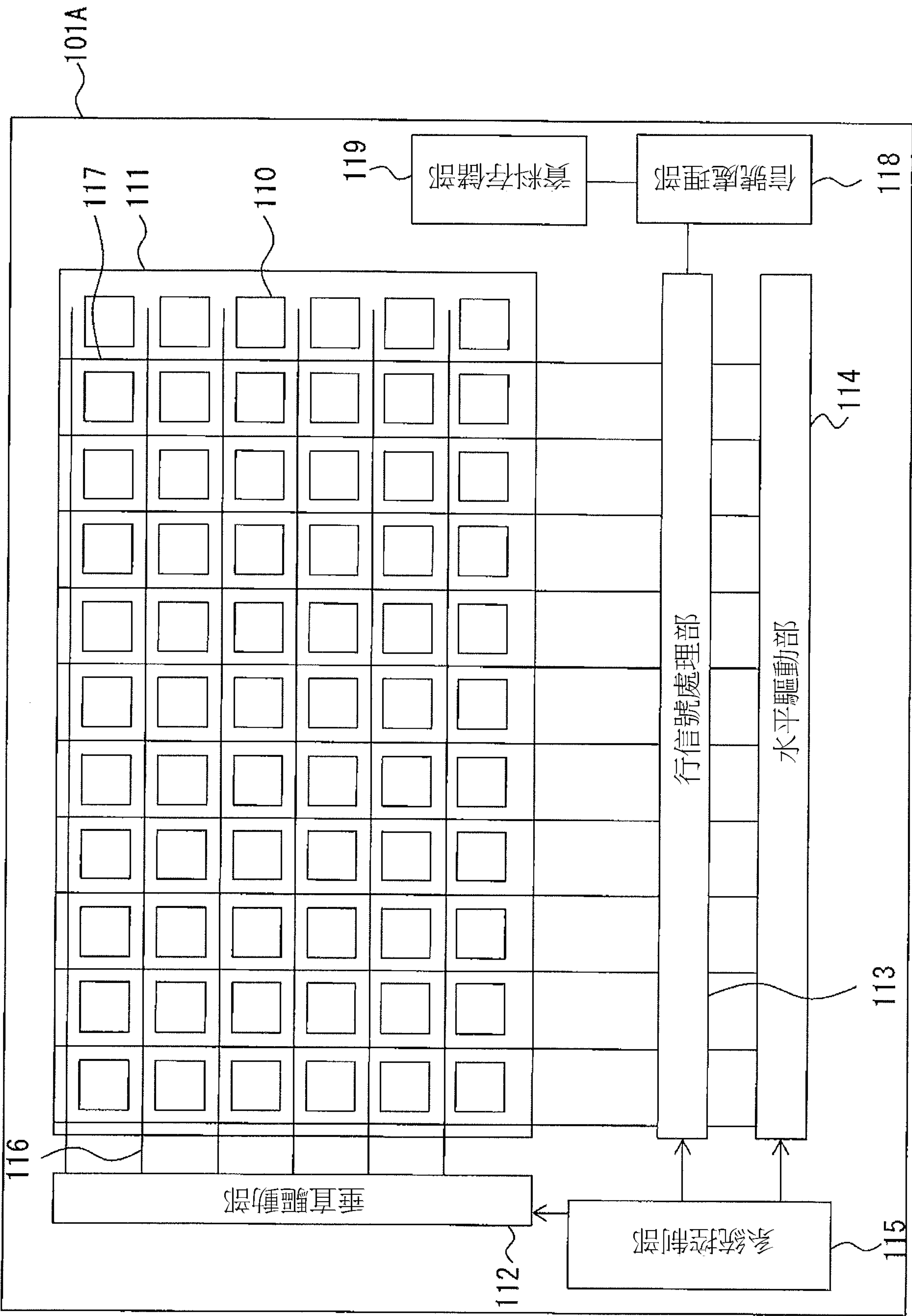
【圖16】



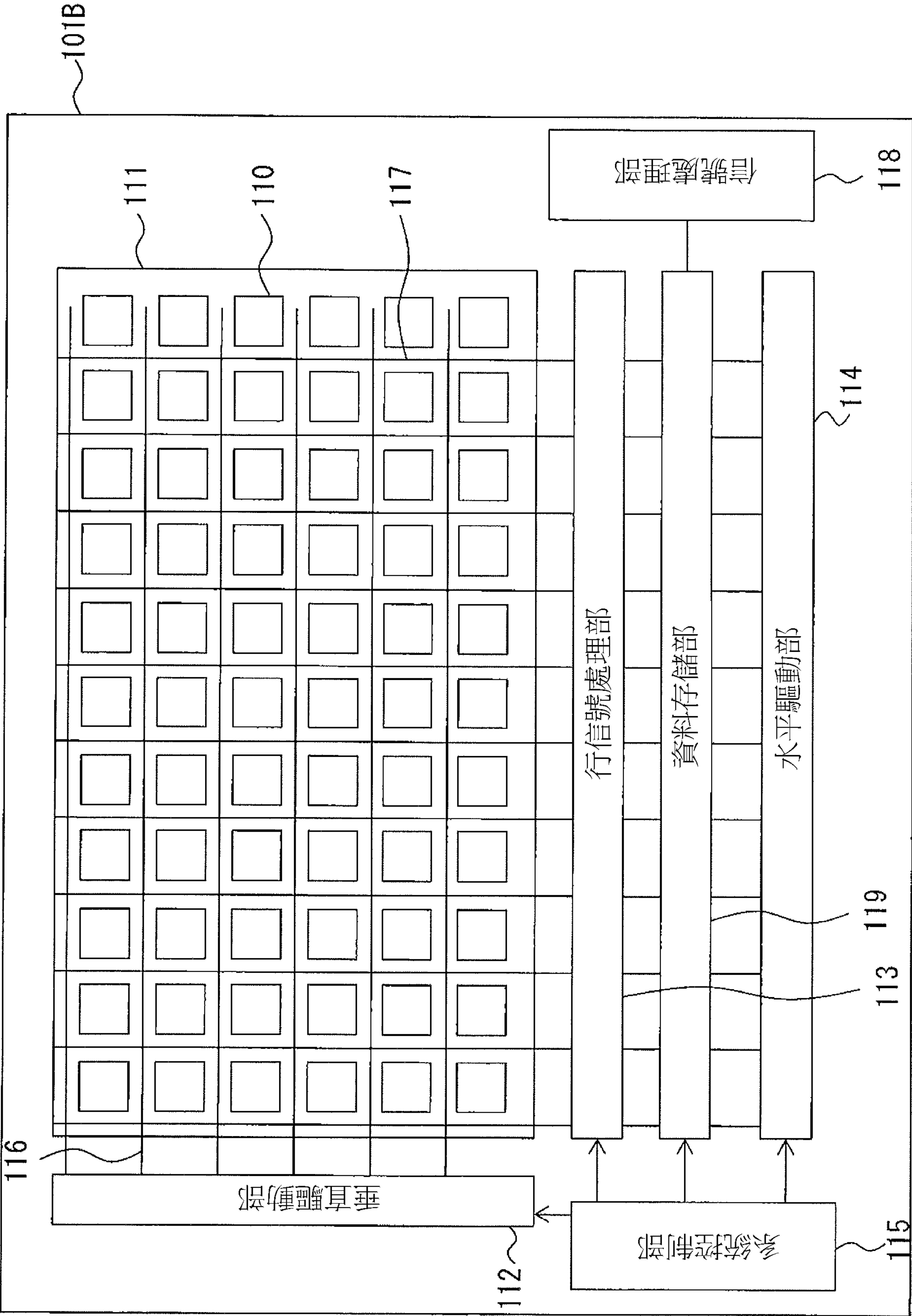
【圖17】



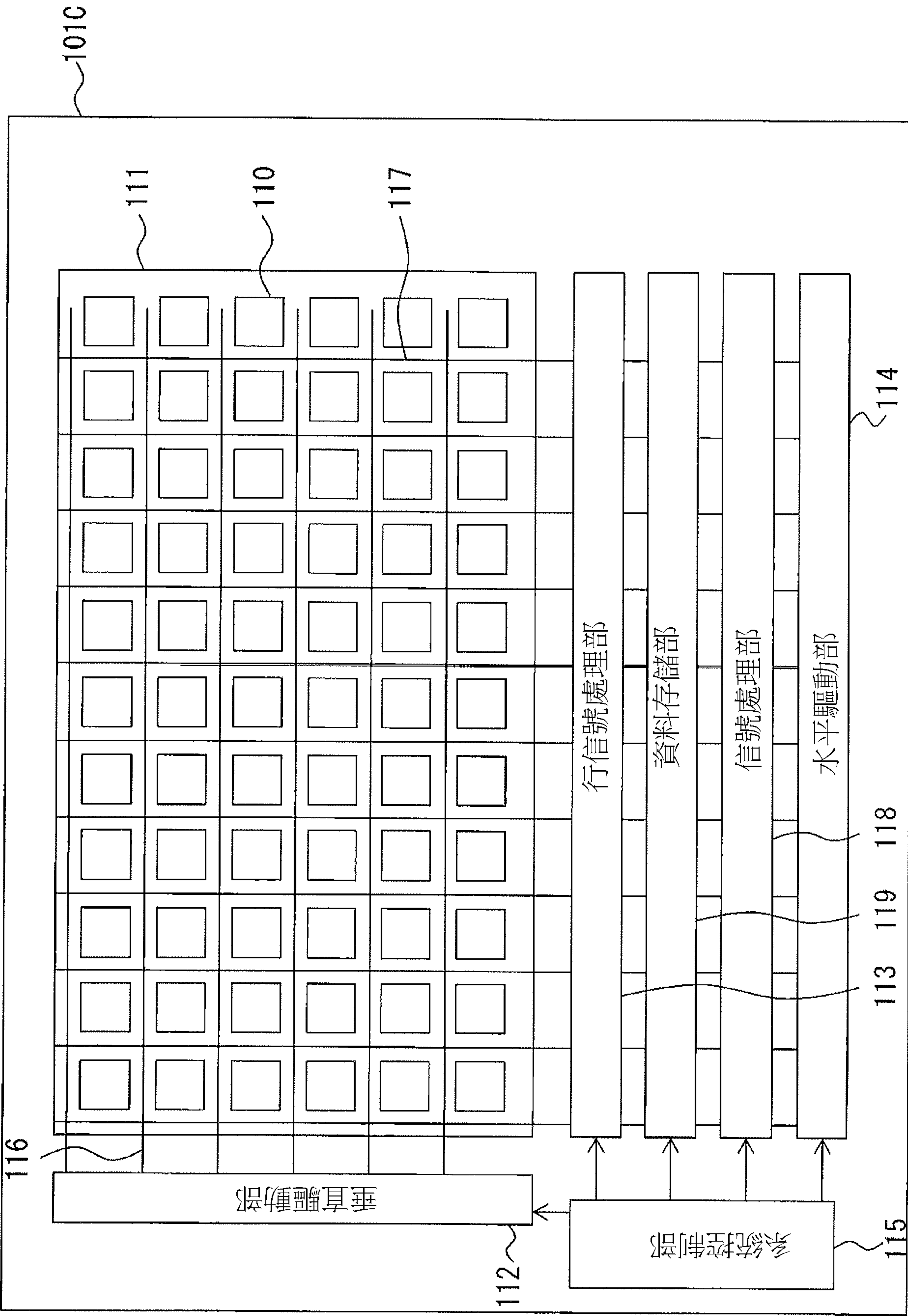
【圖18】



【圖1A】

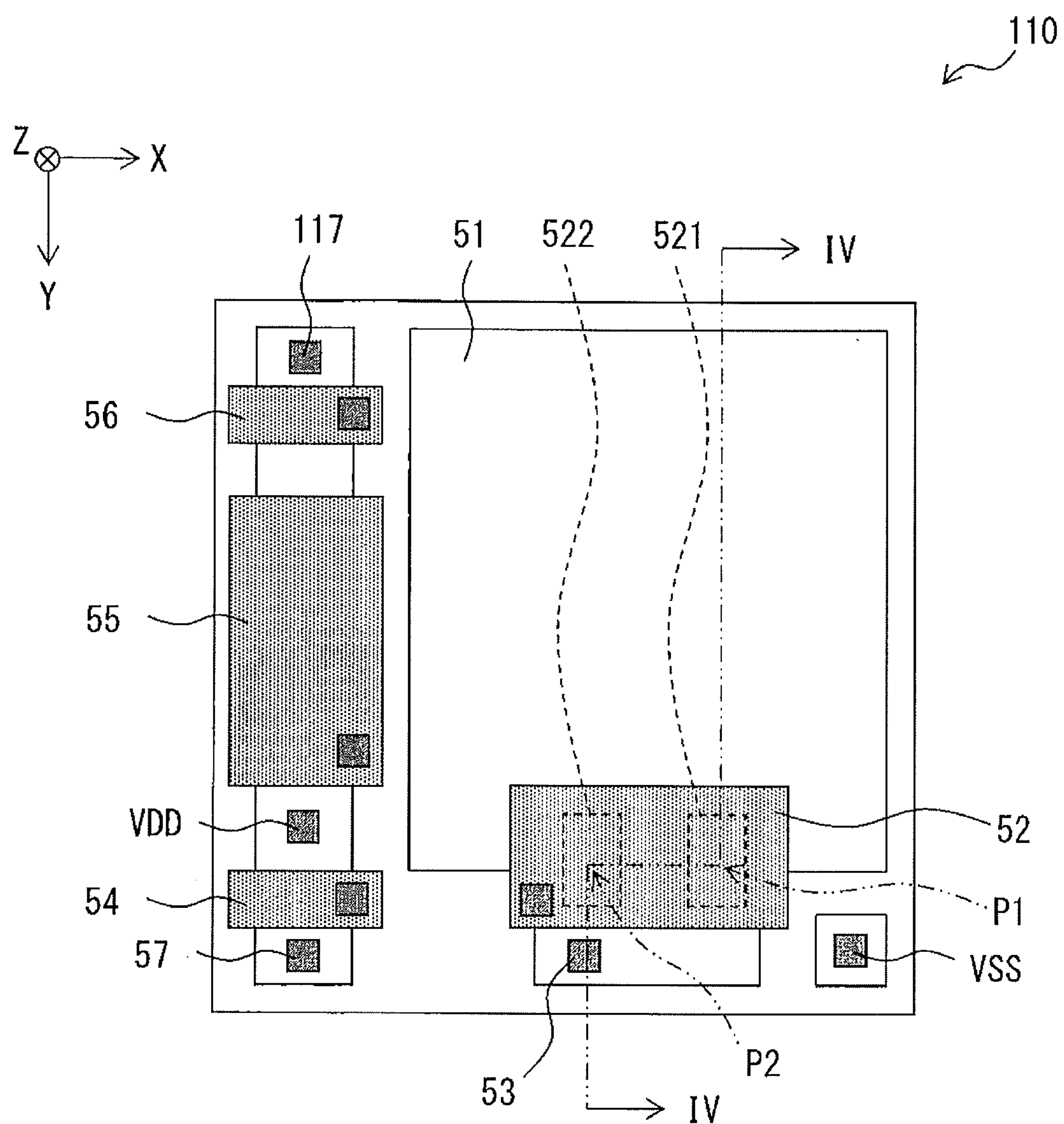


【圖1B】

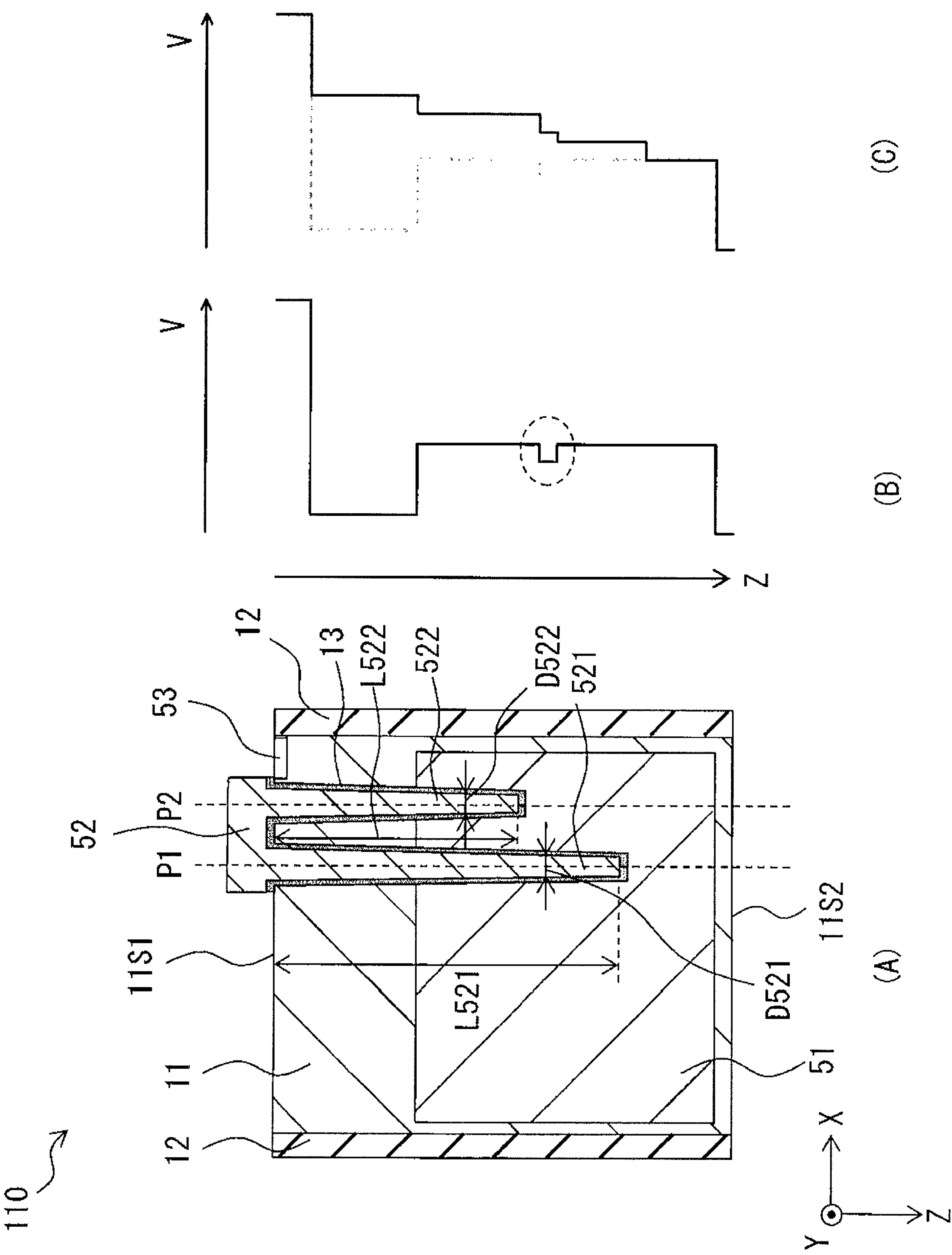


【圖1C】

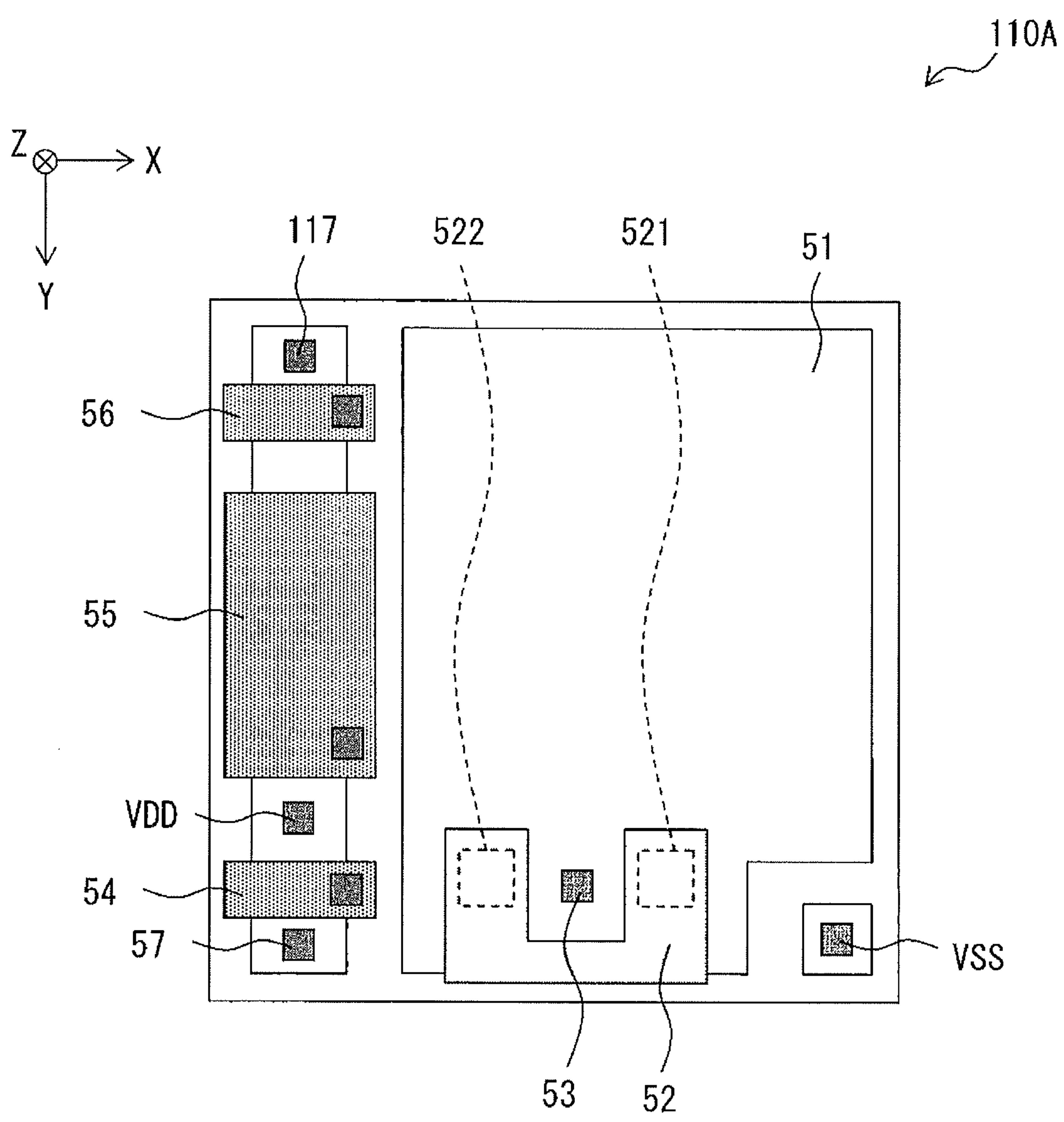




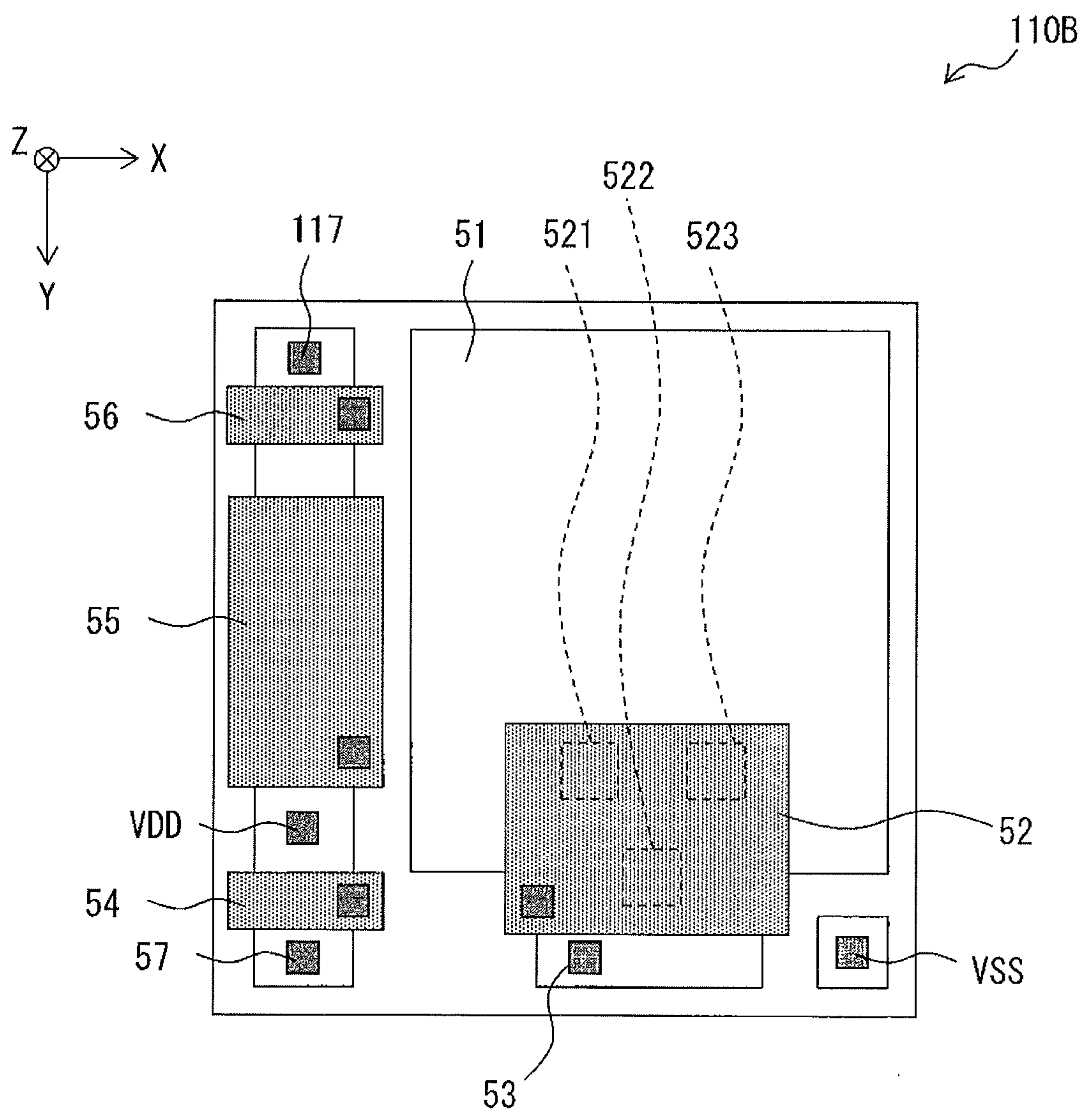
【圖3】



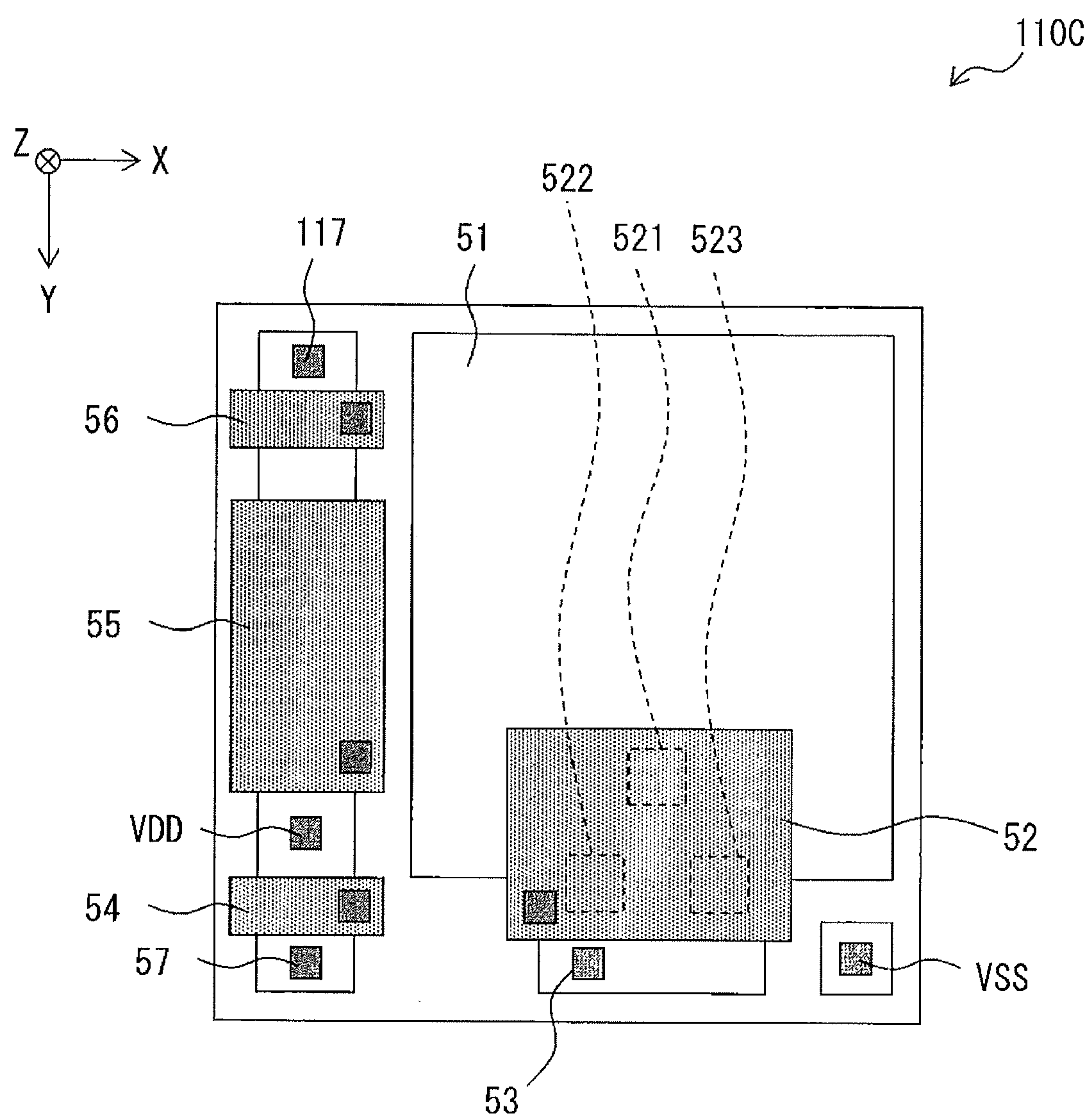
【圖4】



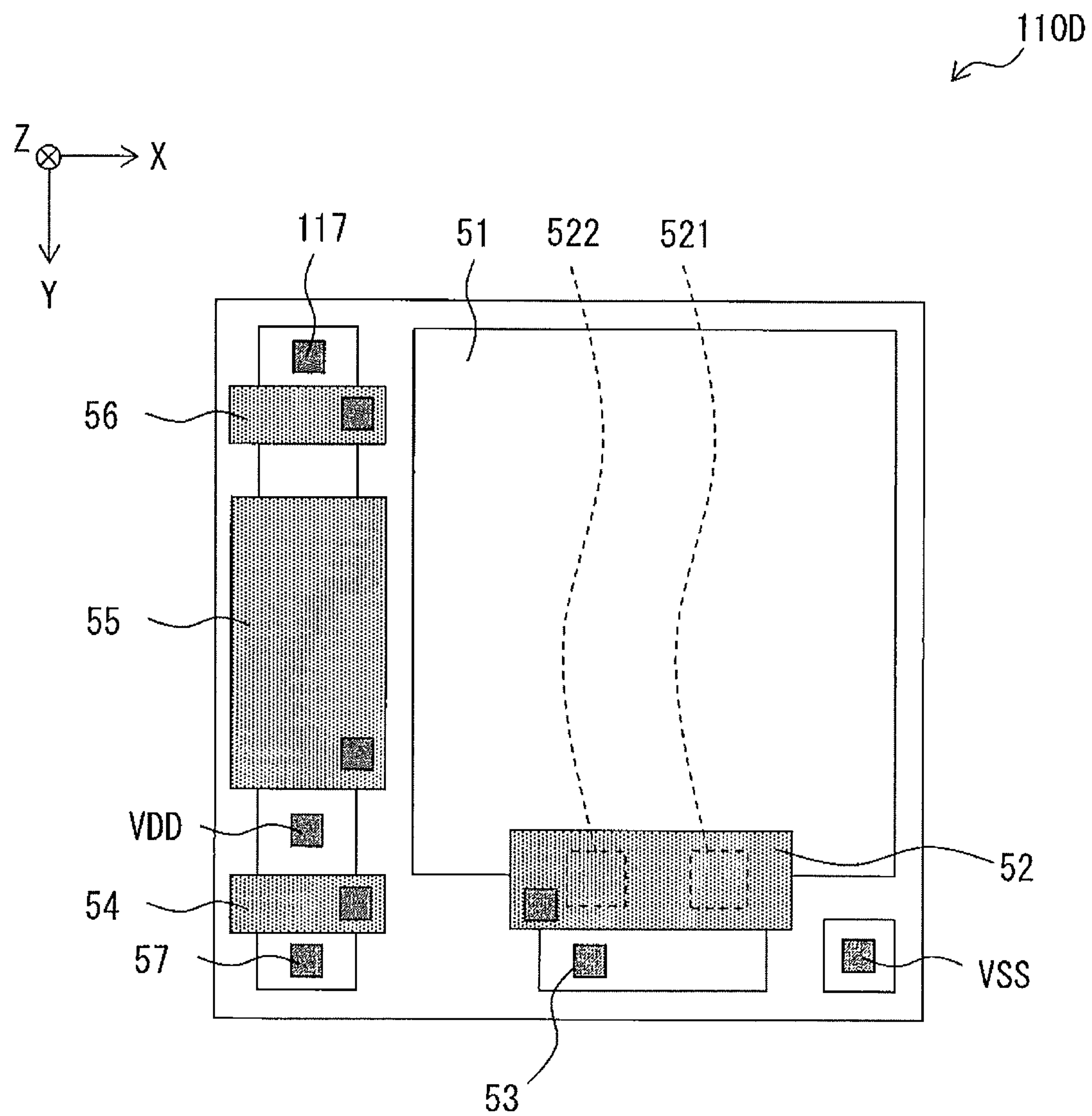
【圖5】



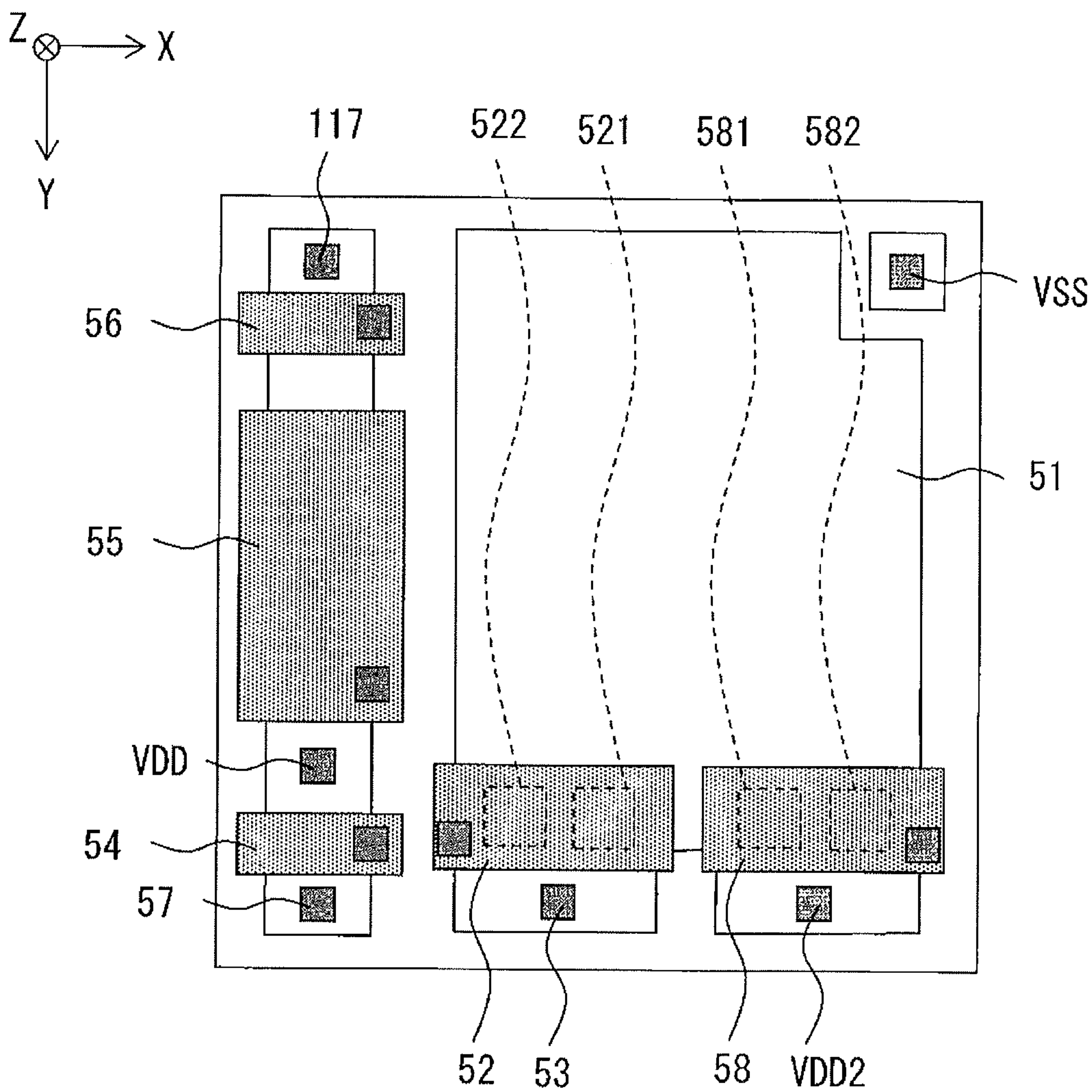
【圖6】



【圖7】

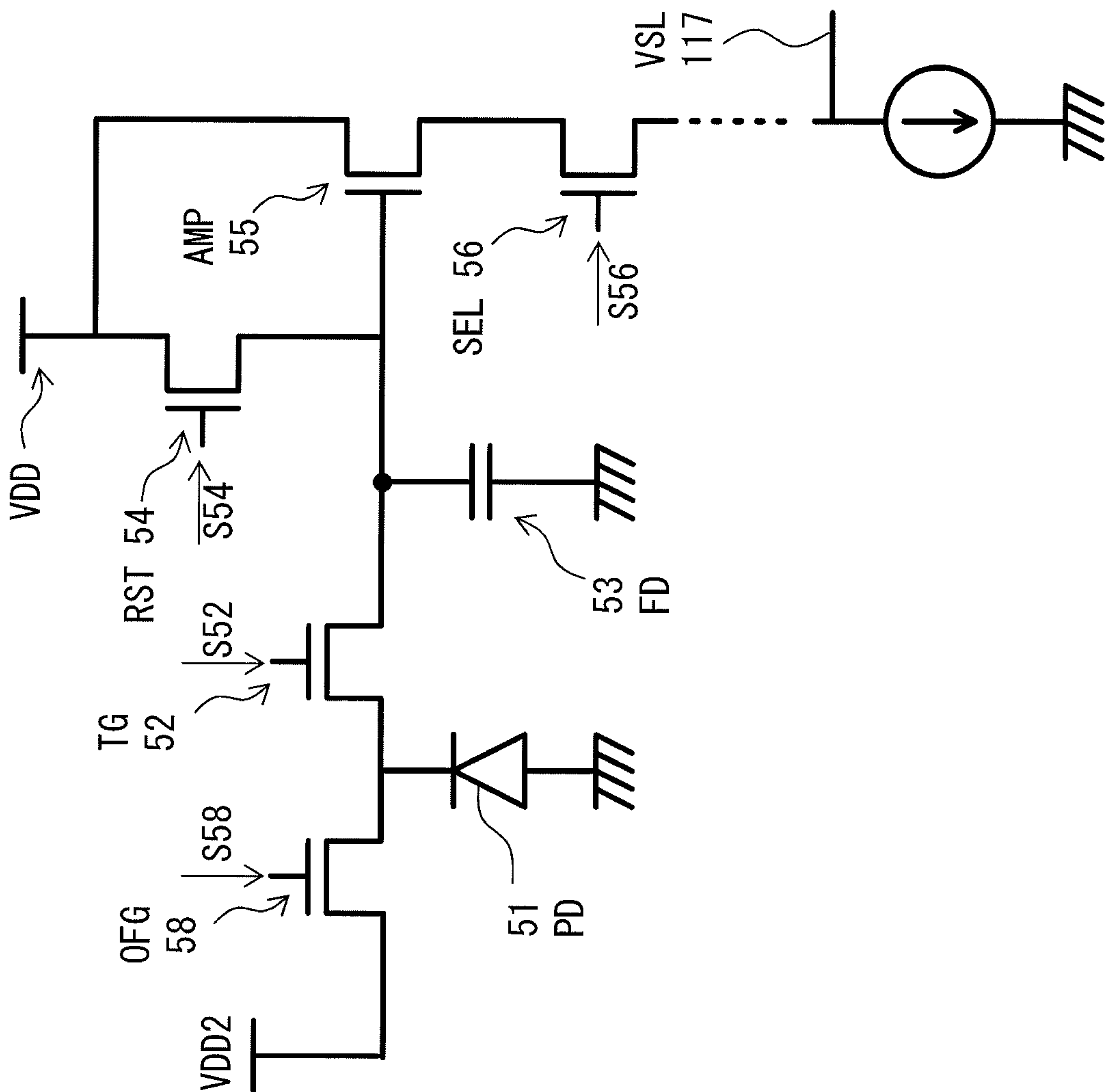


【圖8】

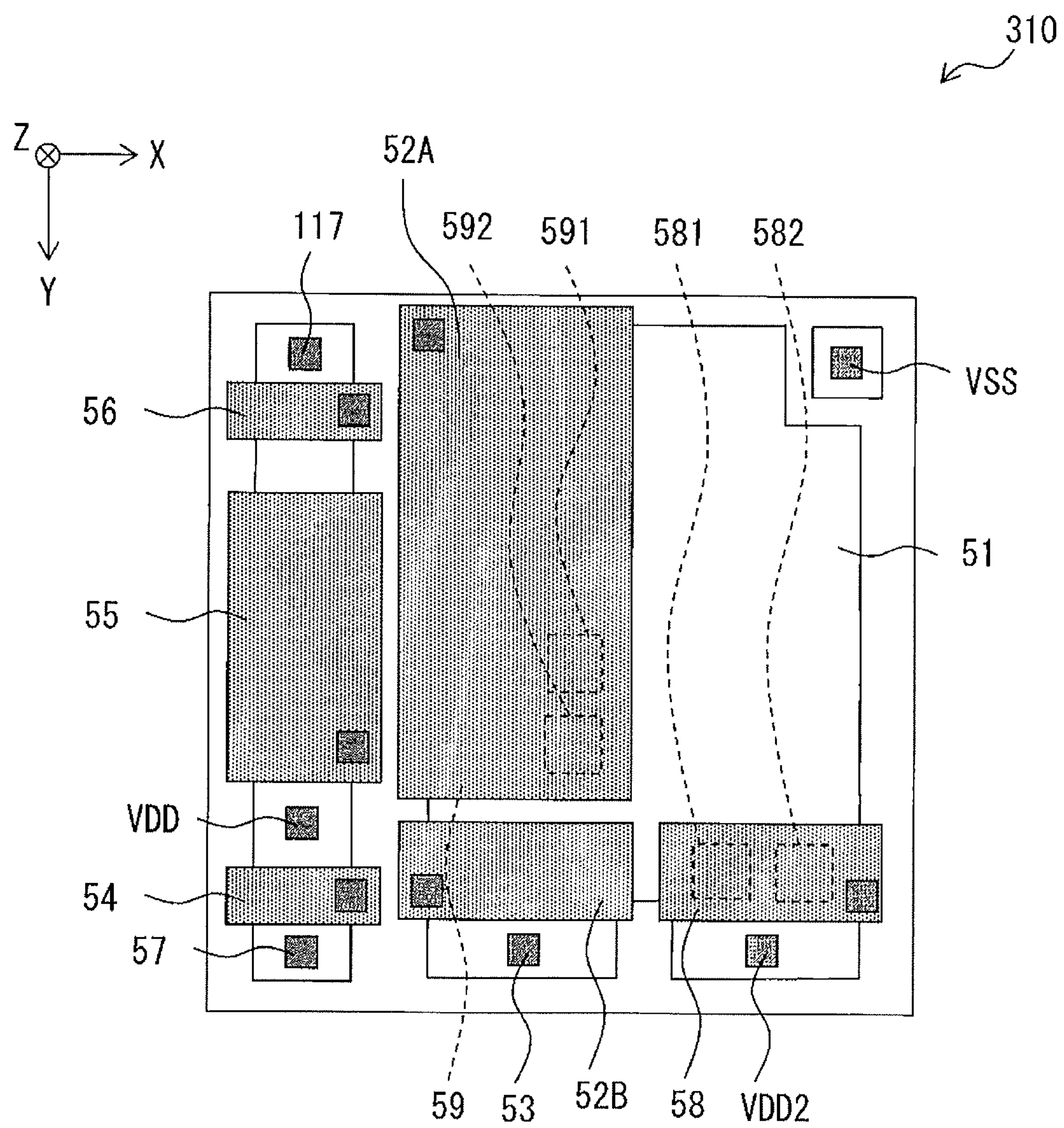


【圖9A】

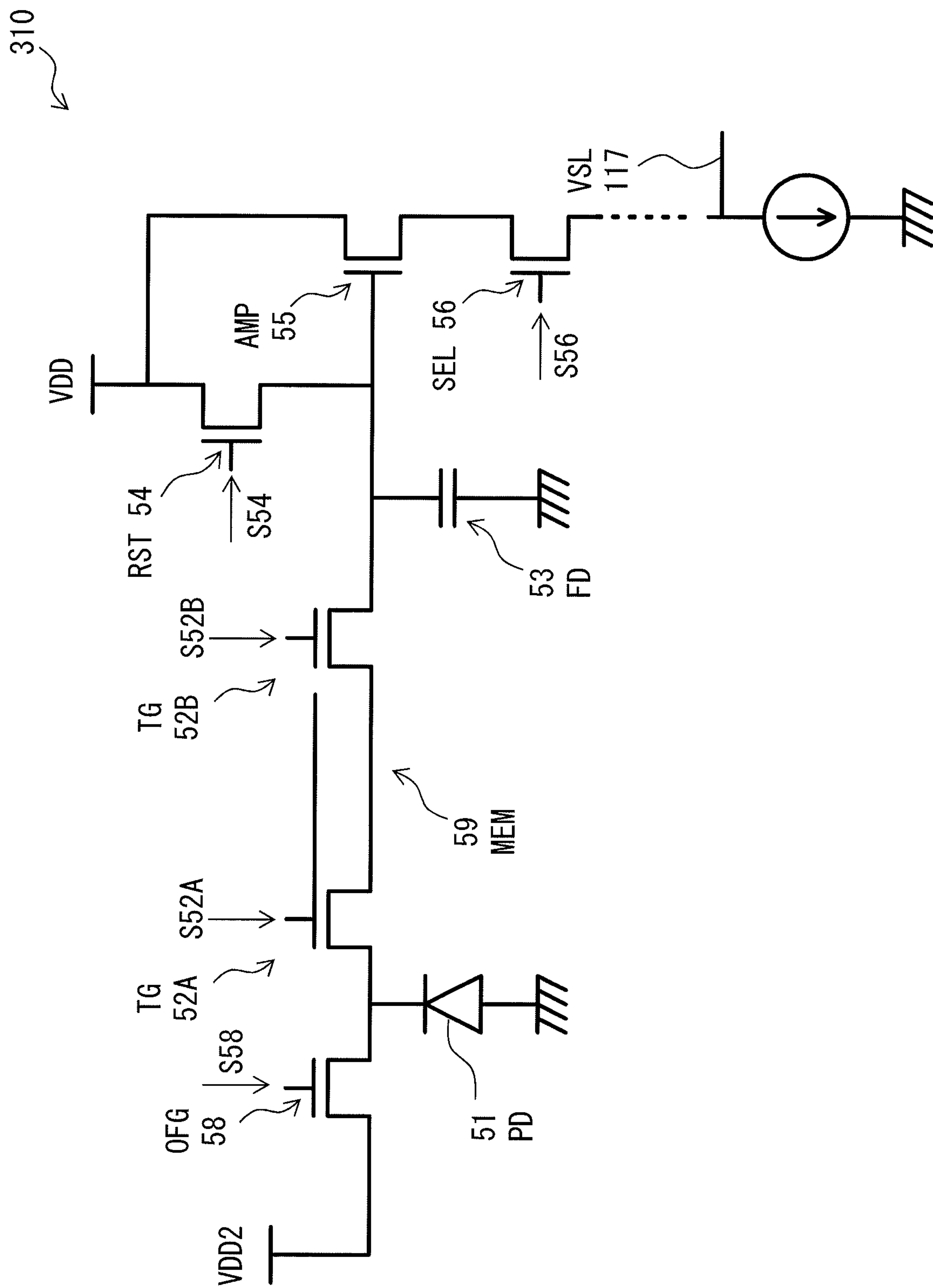
210



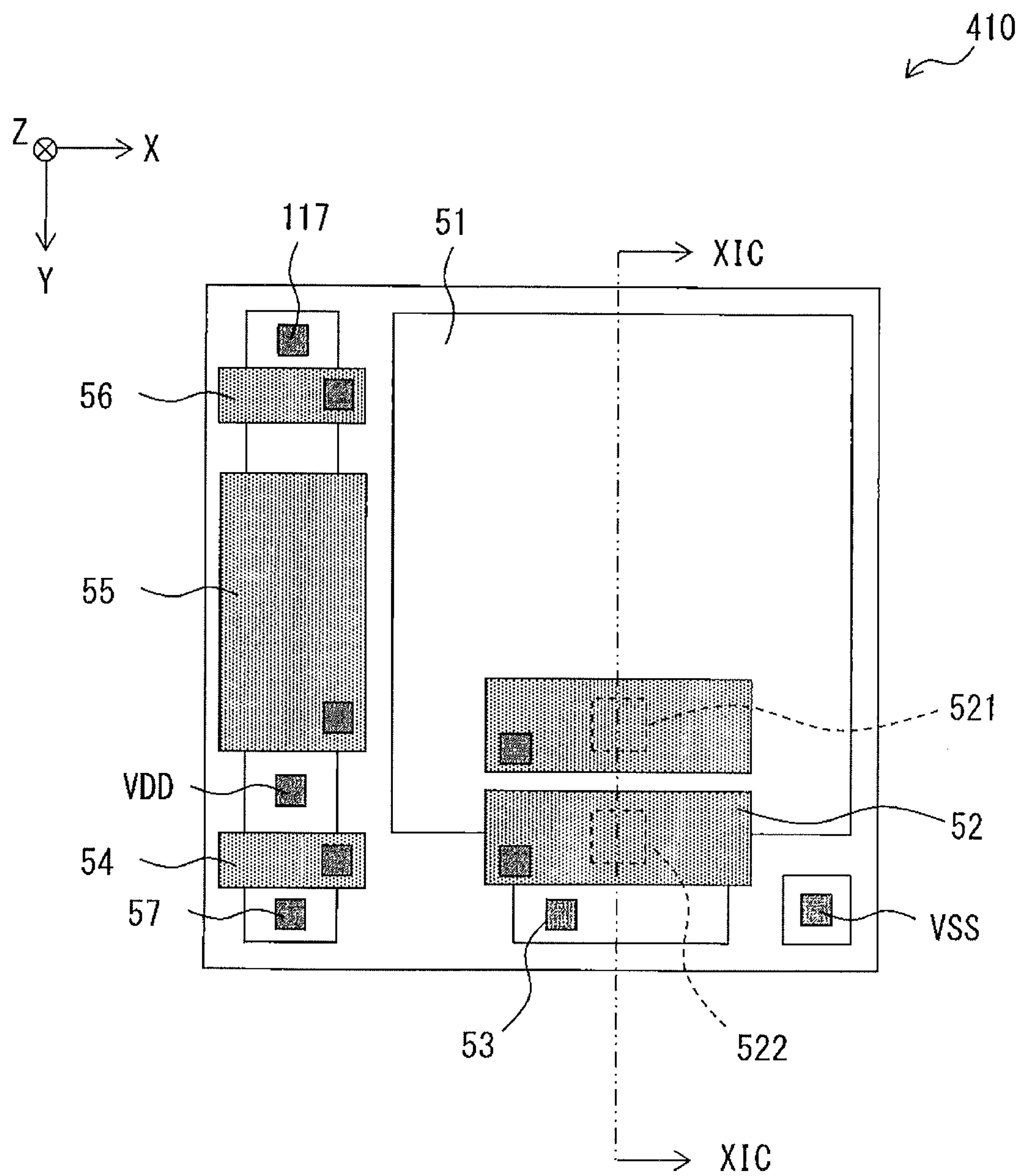
【圖9B】



【圖 10A】

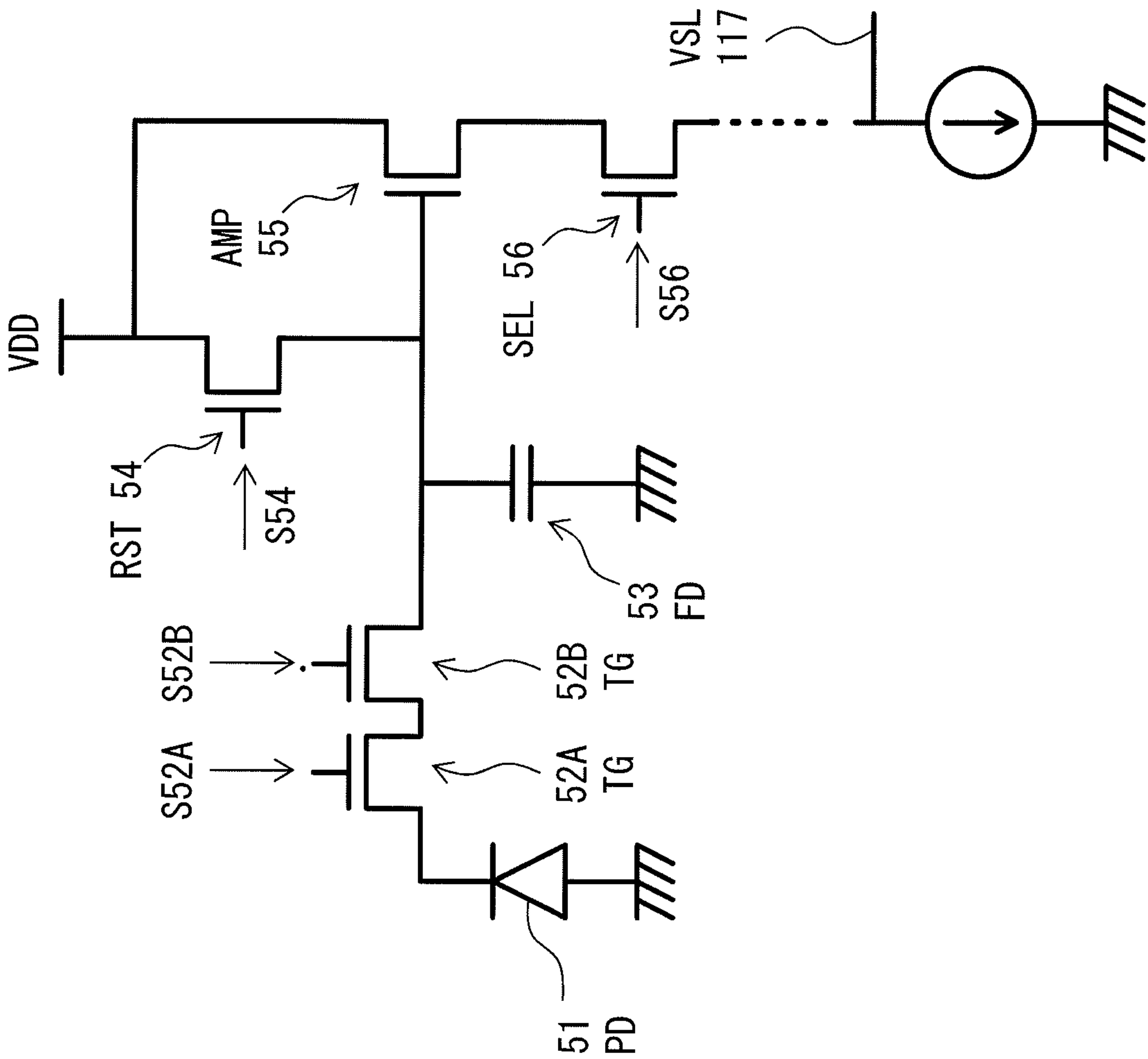


【圖10B】

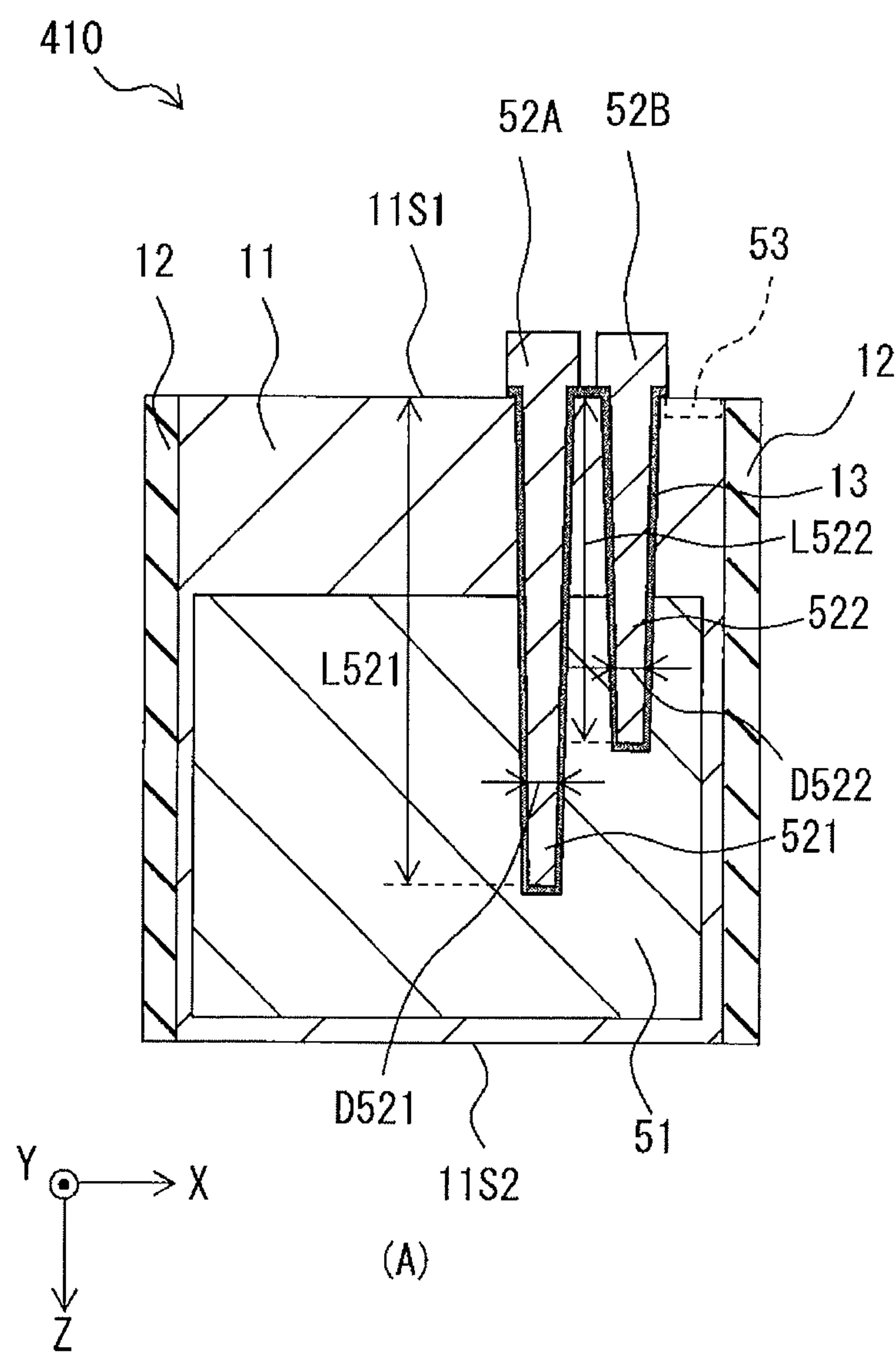


【圖11A】

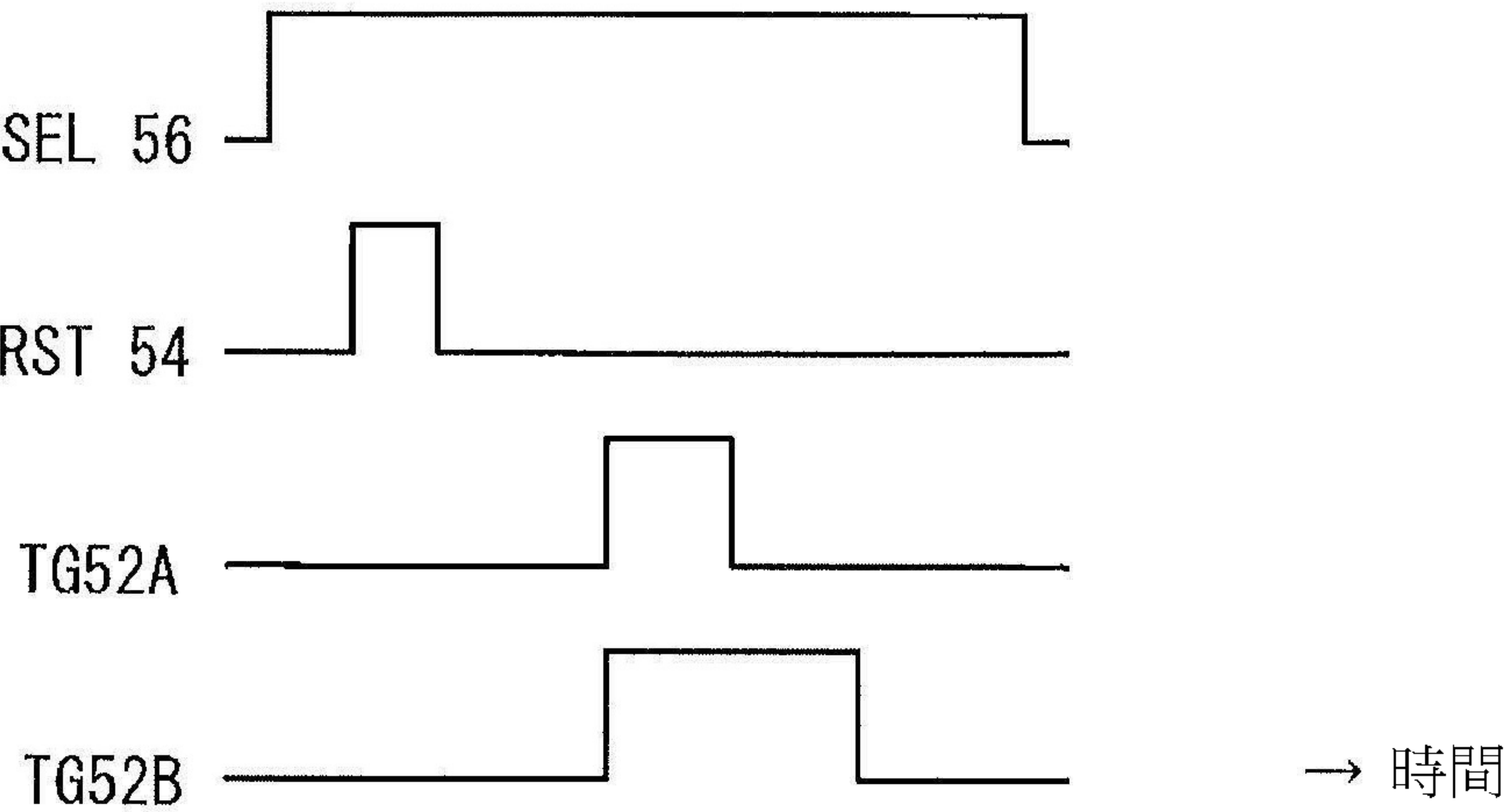
410



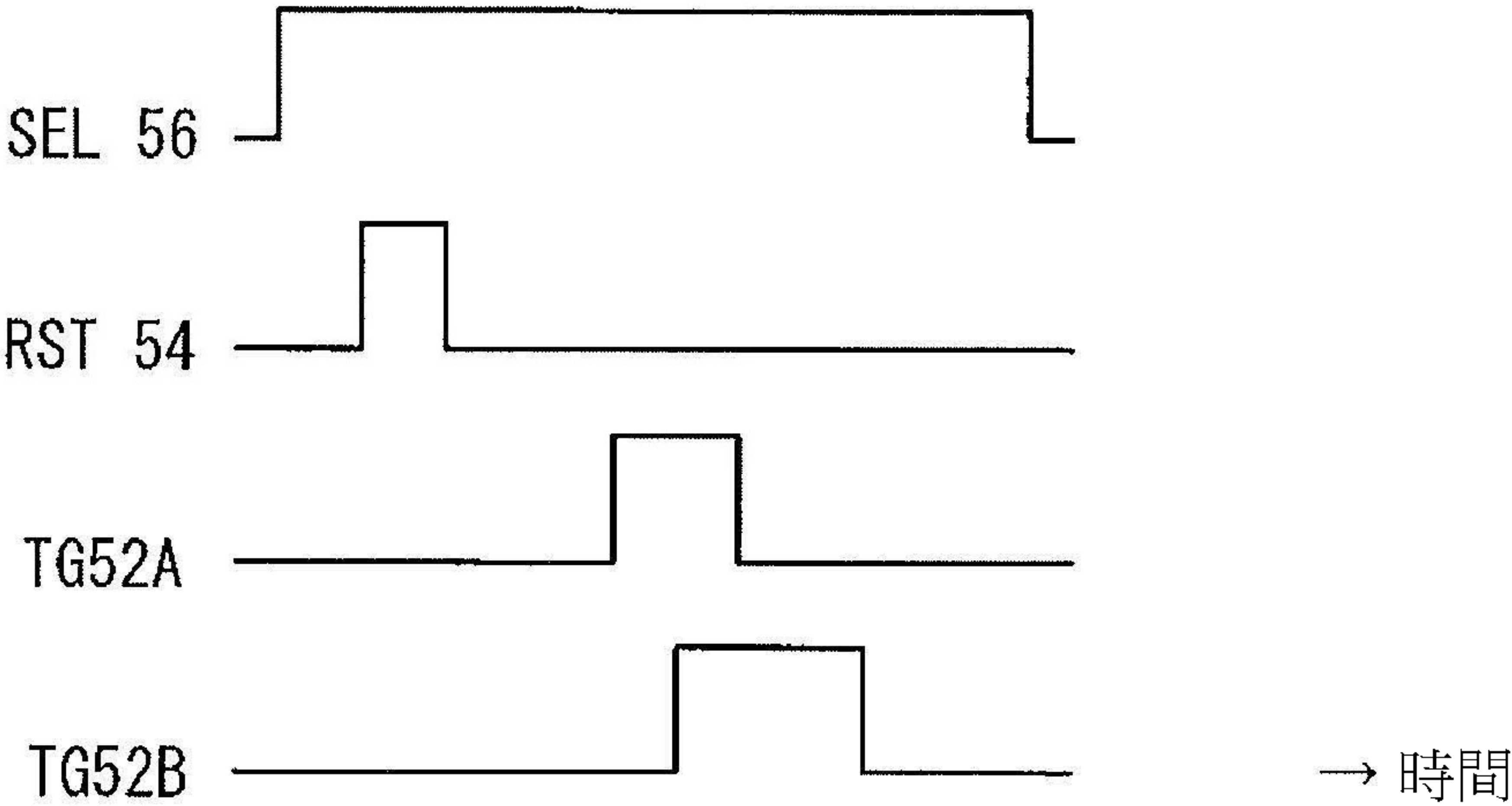
【圖11B】



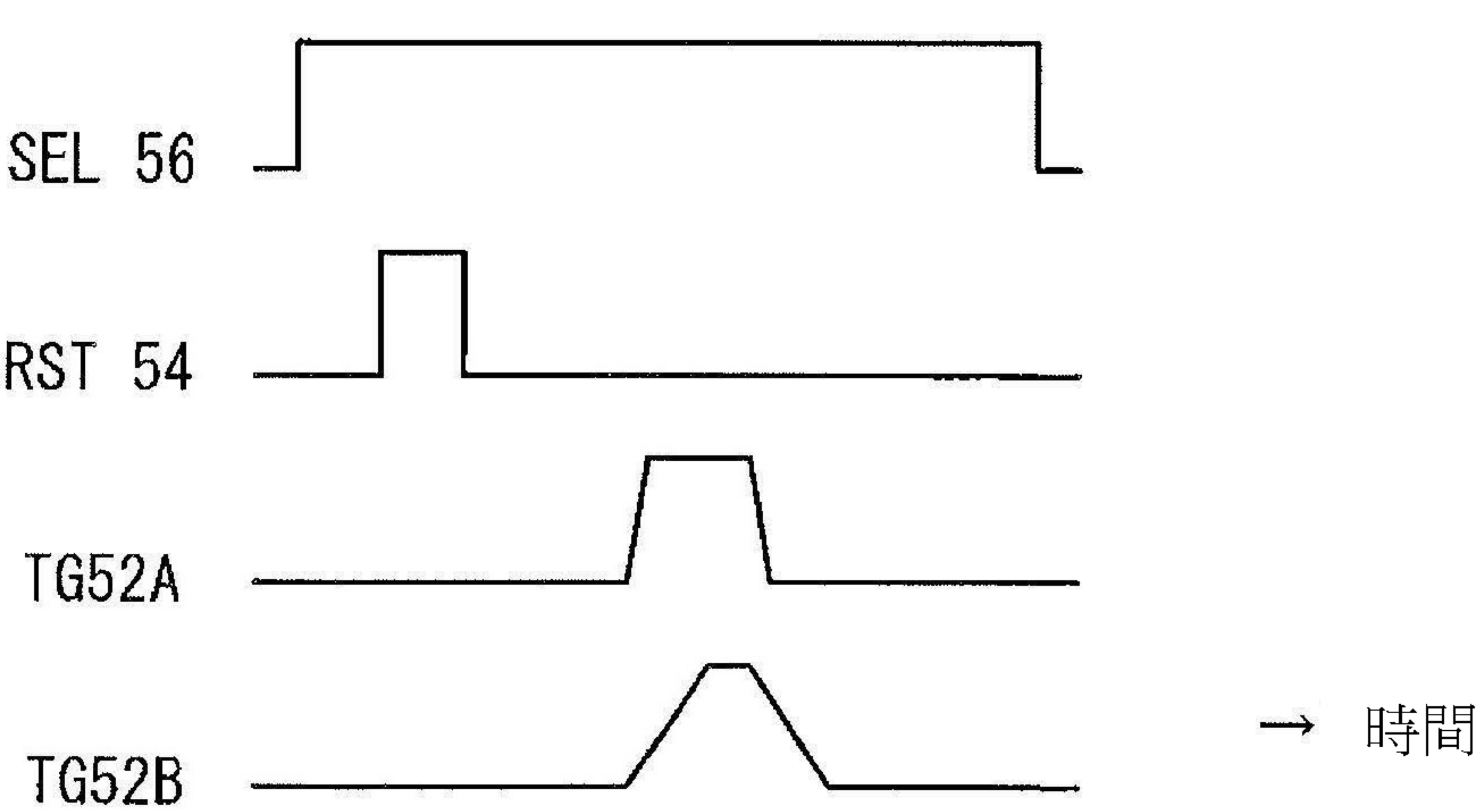
【圖11C】



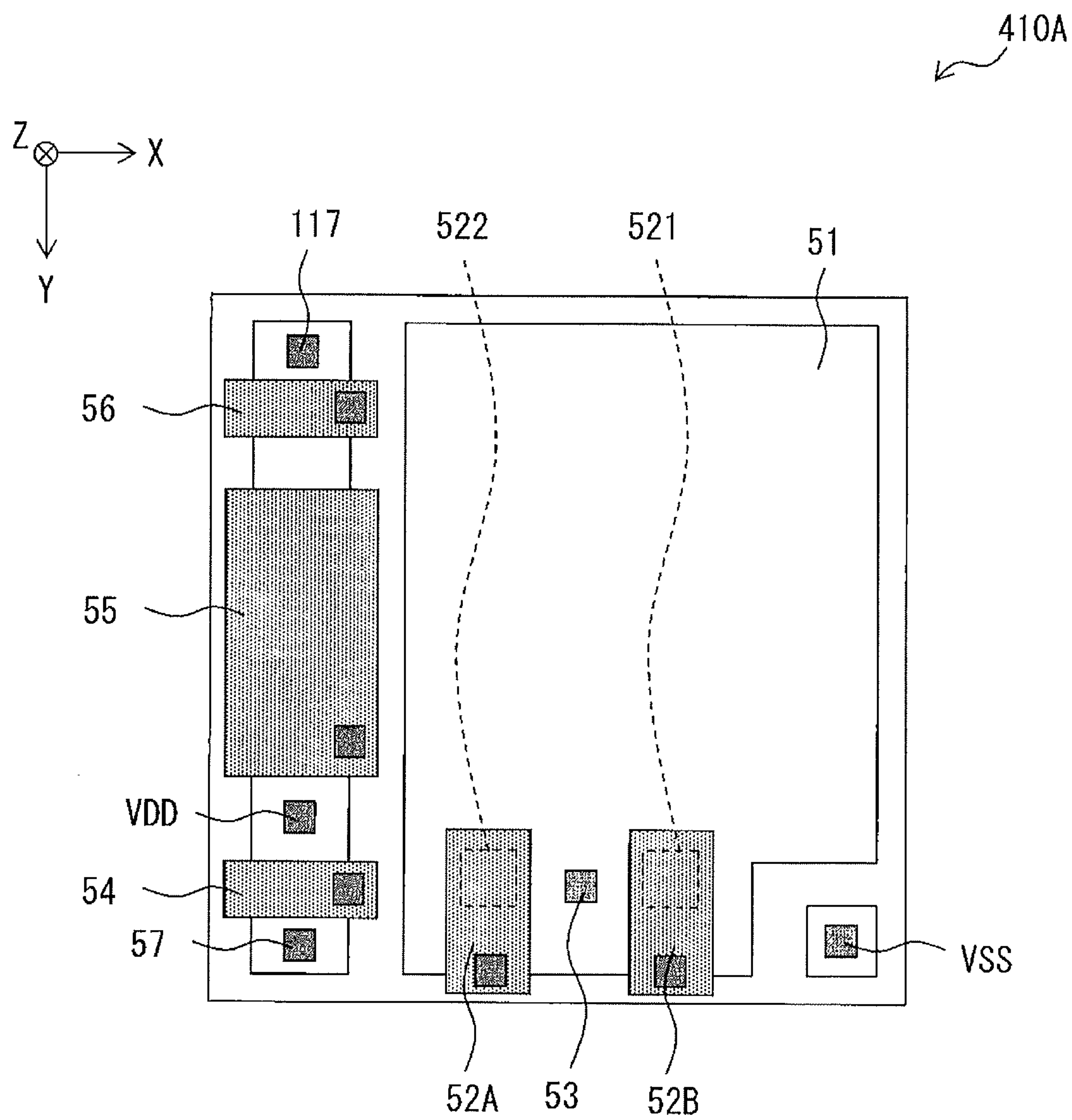
【圖12A】



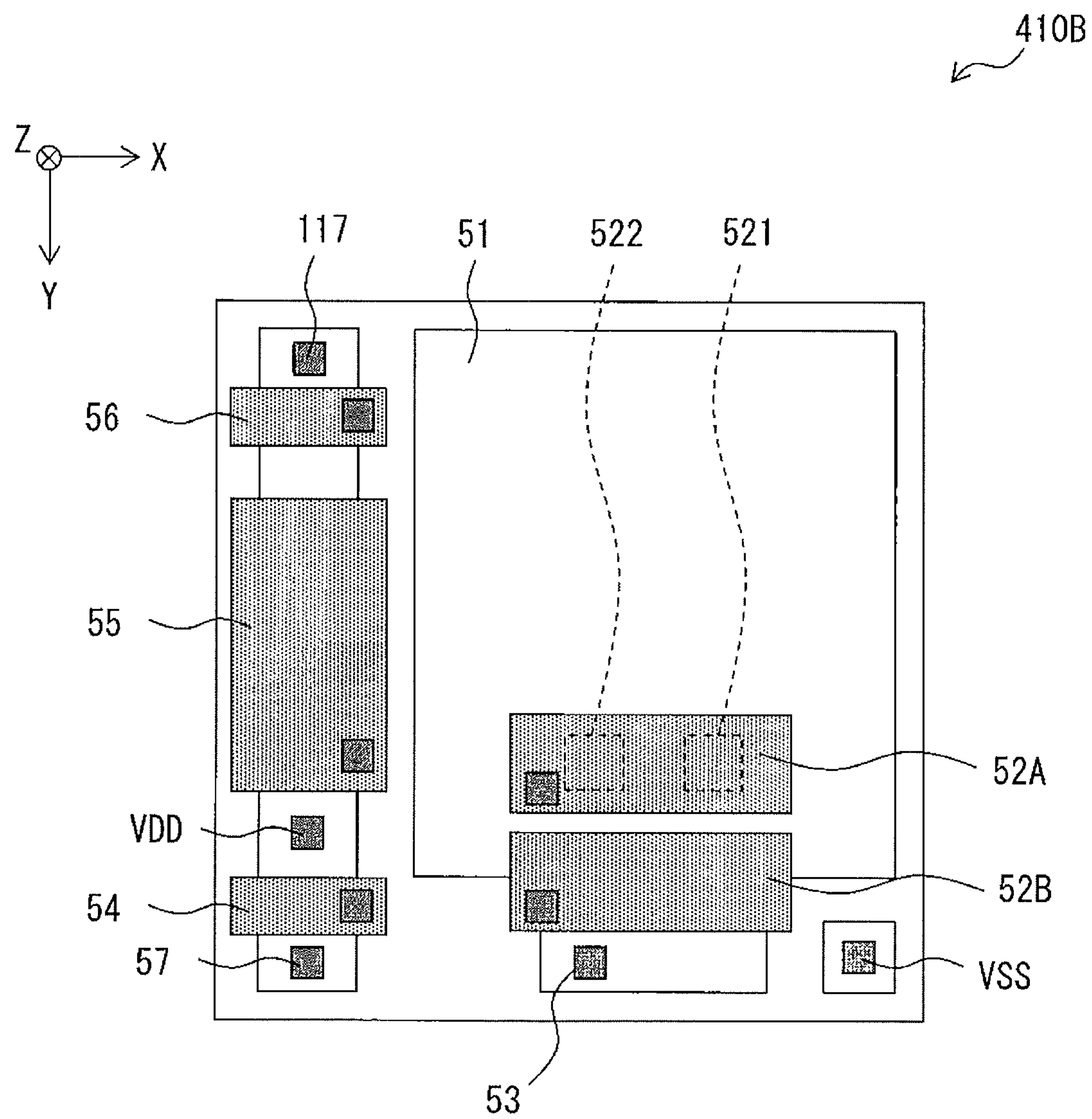
【圖12B】



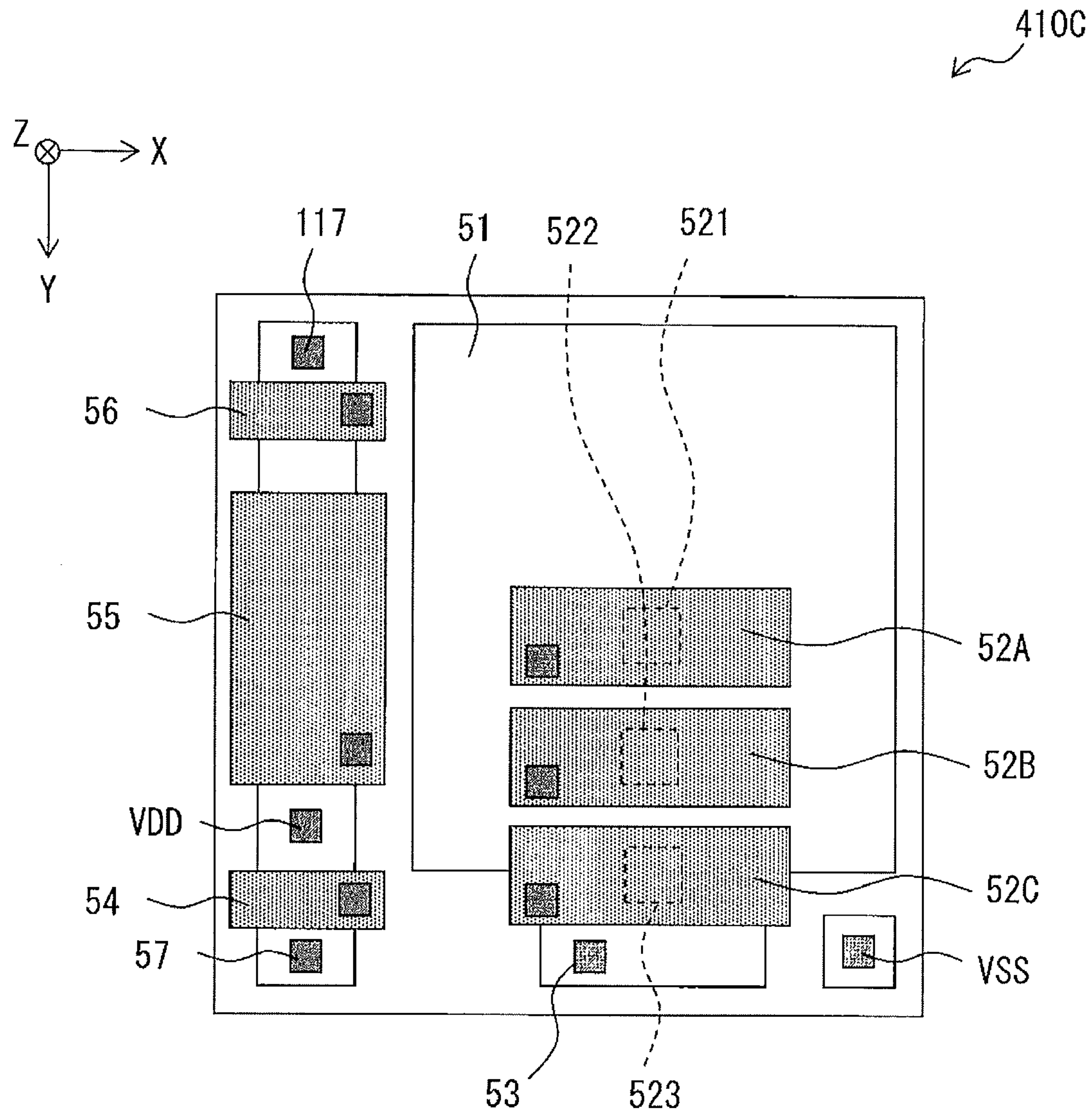
【圖12C】



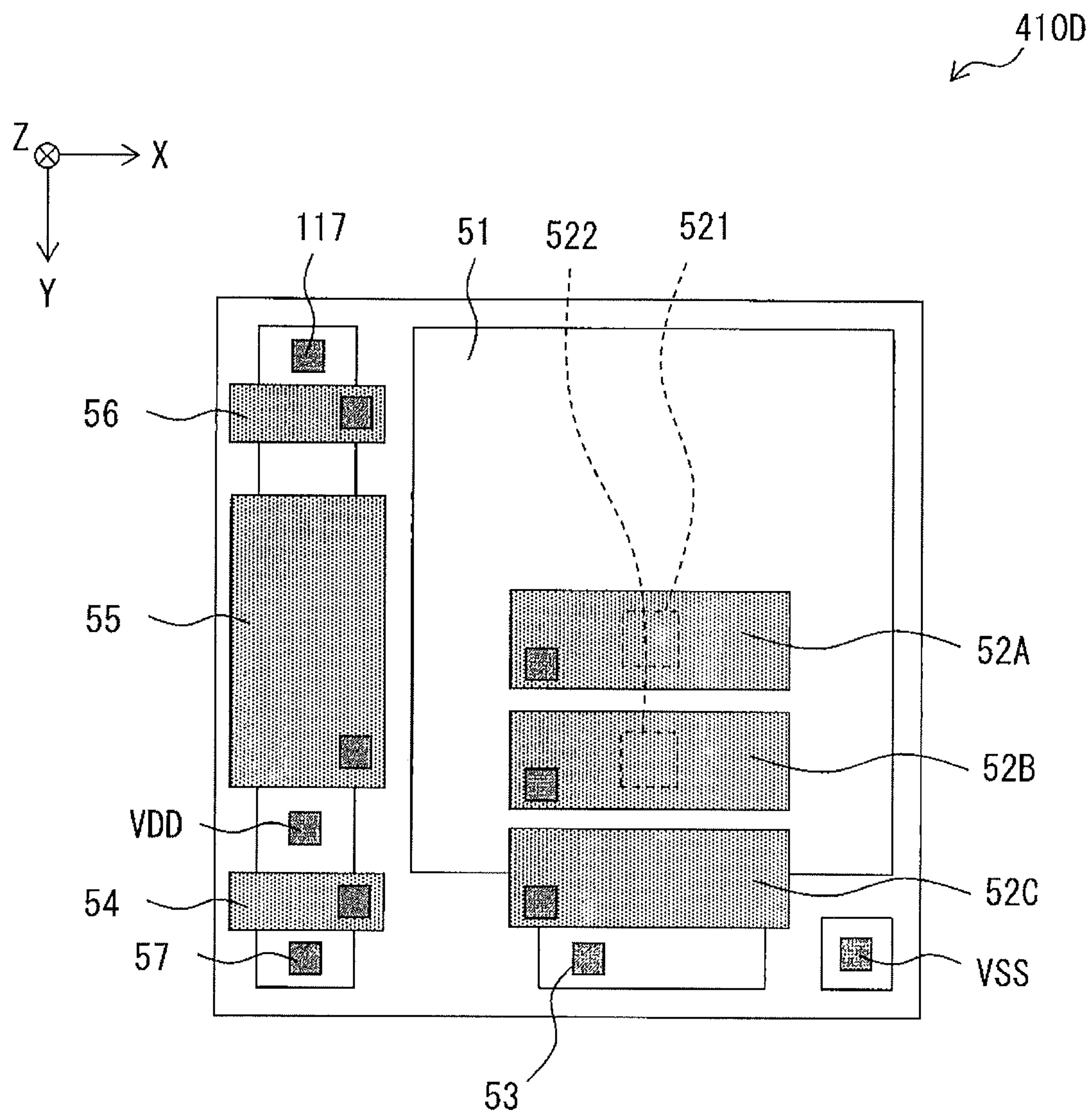
【圖13A】



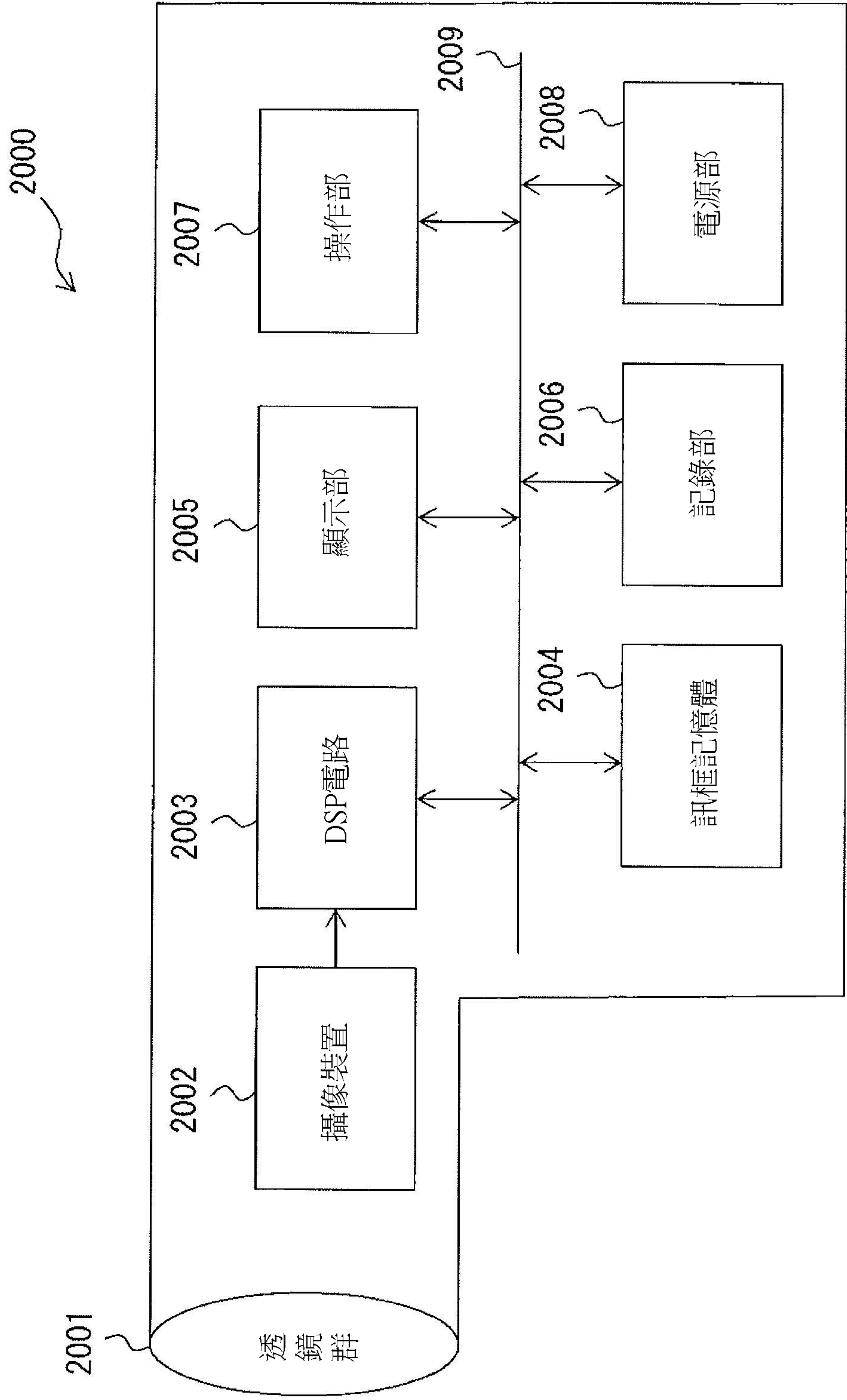
【圖13B】



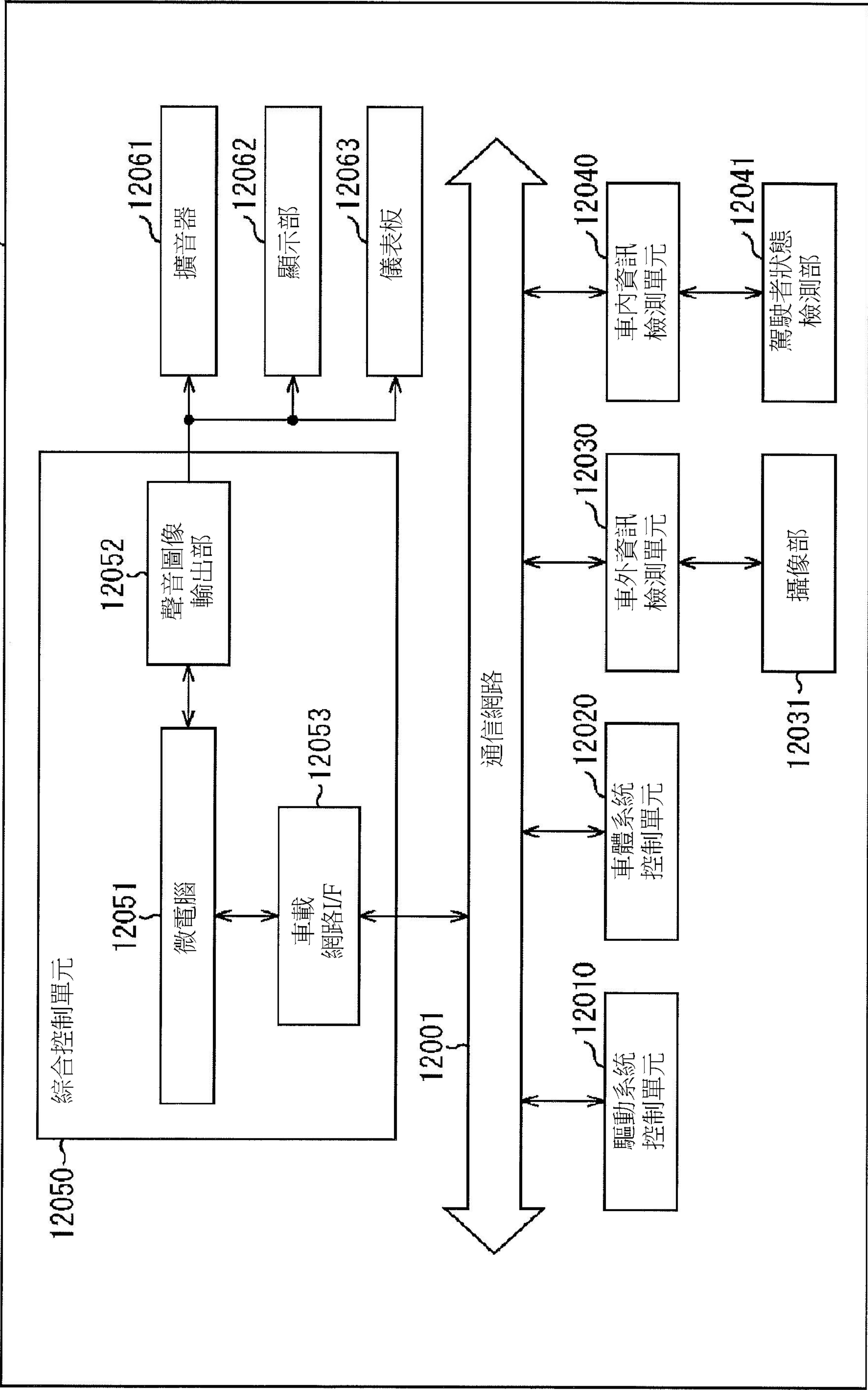
【圖13C】



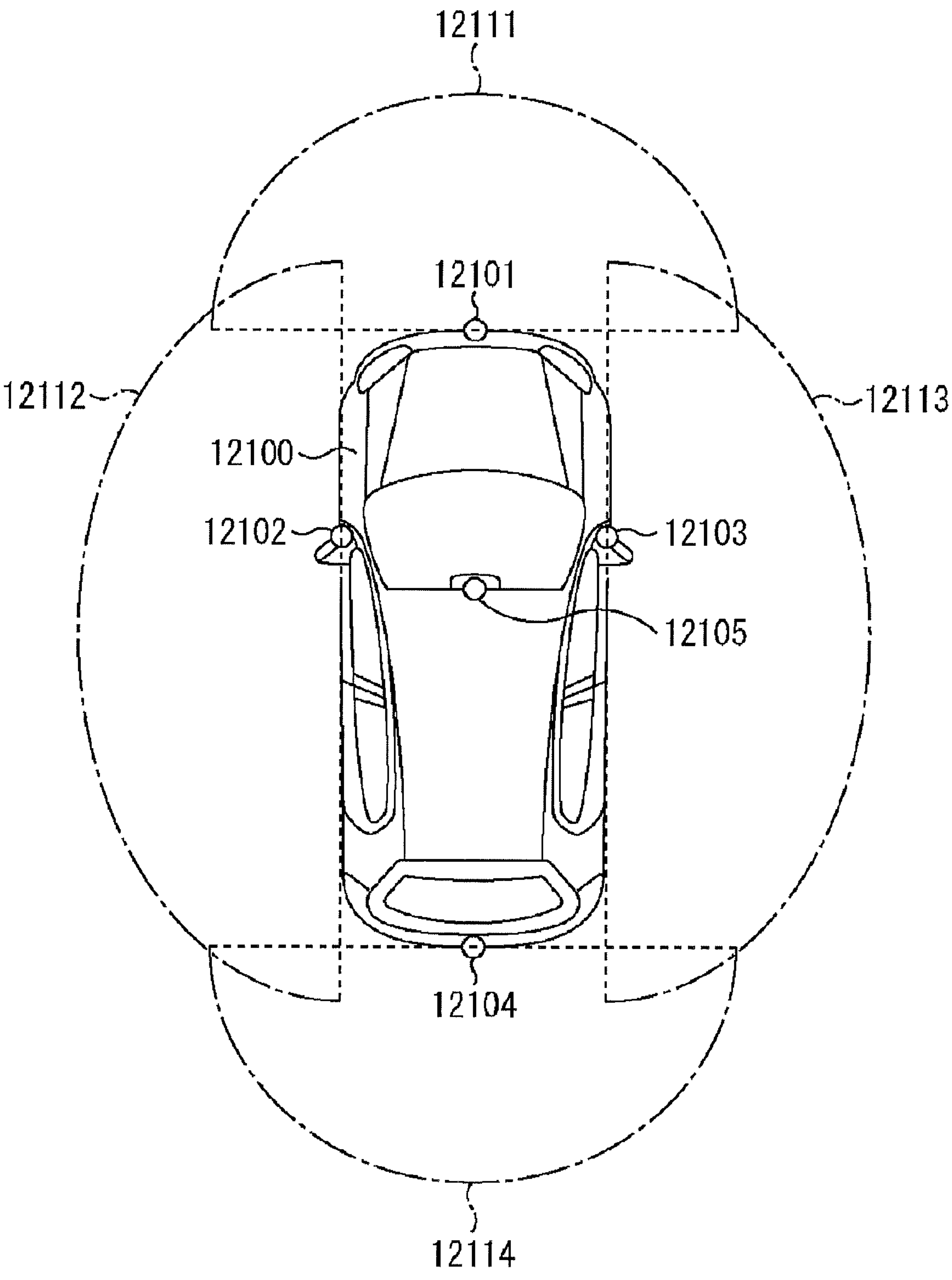
【圖13D】



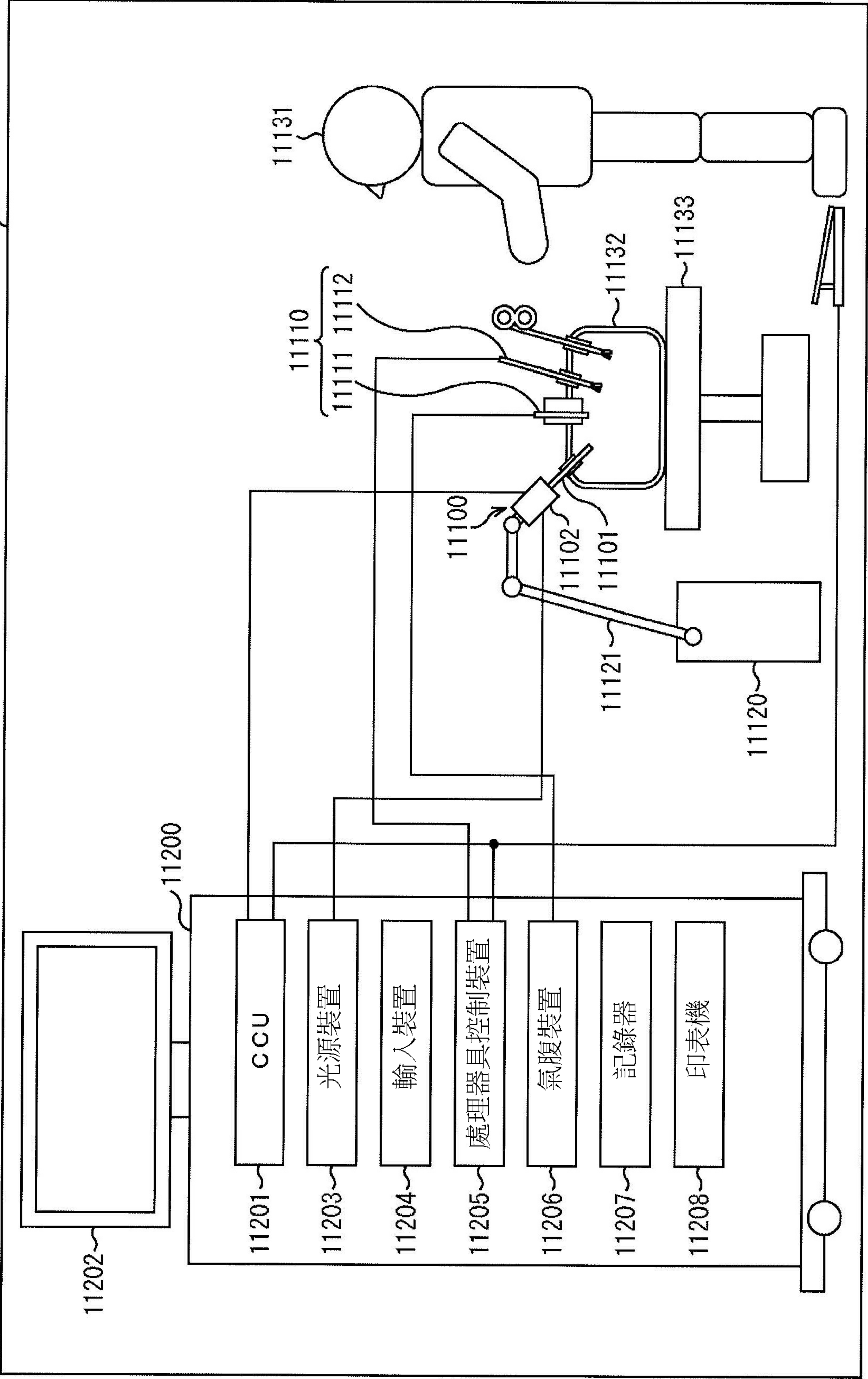
【圖14】



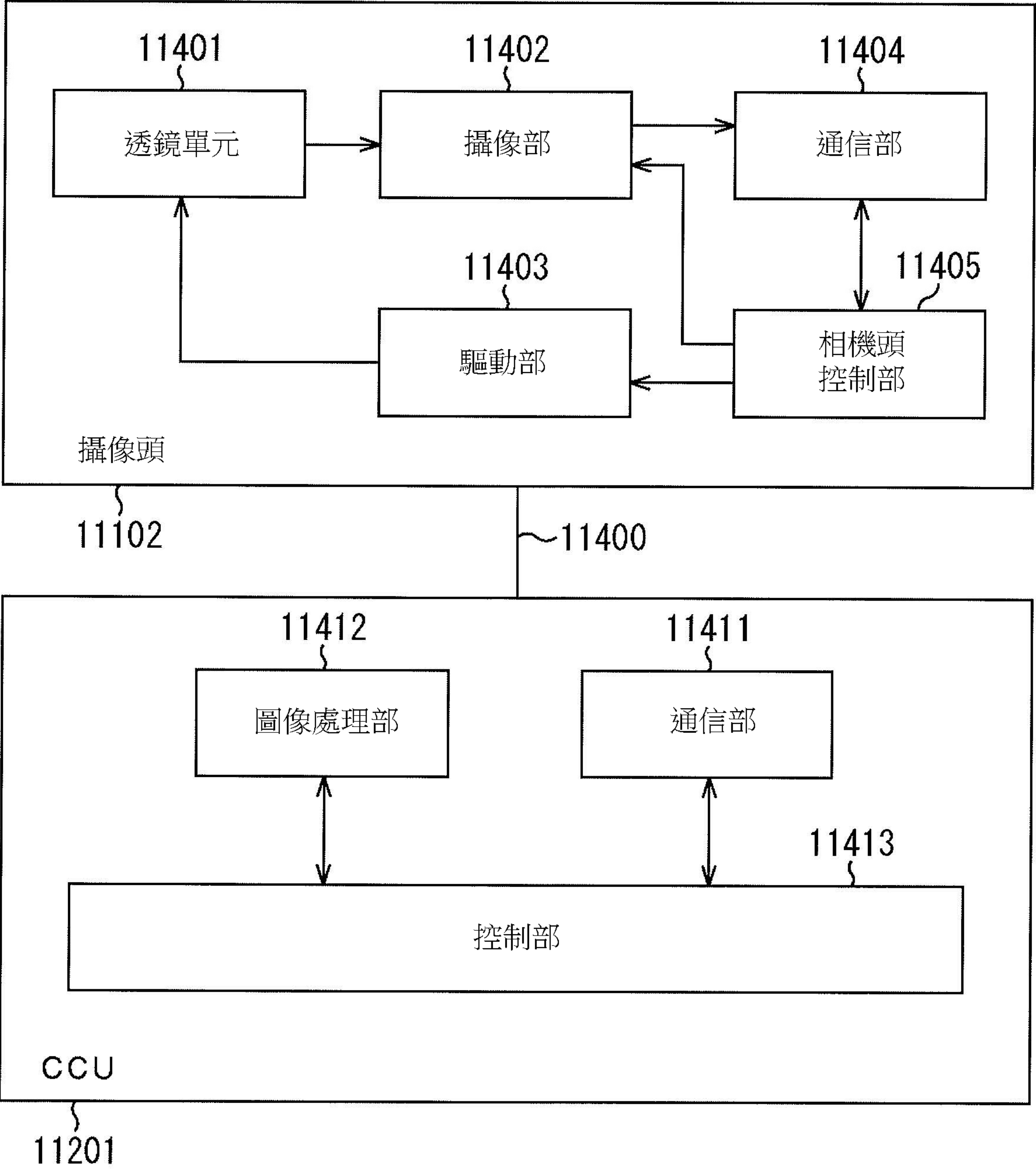
【圖15】



【圖16】



【圖17】



【圖18】