

公告

申請日期	90. 8. 14
案 號	90119935
類 別	H01L 27/14

A4
C4

517386

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 新 型 名 稱	中 文	固態影像拾取裝置
	英 文	SOLID-STATE IMAGE PICKUP DEVICE
二、發明 創 作 人	姓 名	吉原 賢 SATOSHI YOSHIHARA
	國 籍	日本
三、申請人	住、居所	日本東京都品川區北品川六丁目七番35號
	姓 名 (名 稱)	日商新力股份有限公司 SONY CORPORATION
	國 籍	日本
	住、居所 (事務所)	日本東京都品川區北品川六丁目七番35號
	代 表 人 姓 名	田中 啓介 KEISUKE TANAKA

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6

B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ， 有 無主張優先權
 日本 2000年08月28日 特願2000-257463 有 無主張優先權

有關微生物已寄存於： 寄存日期： ， 寄存號碼：

裝
訂
線

五、發明說明(1)

發明背景

1. 發明領域

本發明有關一種固態影像拾取裝置，其具有一具溢流汲極之轉移暫存器。

2. 相關技藝描述

根據一傳統技術，當在CCD(電荷耦合裝置)固態影像拾取裝置之轉移暫存器內執行溢流控制時，將以一多晶矽層做為上層及一植入層(implant)當成障蔽的方式，在構成該轉移暫存器之一儲存電極的下層(由多晶矽層構成)邊上形成一溢流障蔽。

圖5為一示意圖(平面圖)，示一傳統式之溢流控制結構。

如圖5中所示，第一層轉移電極51等及第二層轉移電極52等交替配置於一轉移暫存器50之上，該等第一層轉移電極51做為儲存電極St1、St2，而該等第二層轉移電極52做為轉移電極Tr1、Tr2。

將一第一相位的驅動脈衝 $\phi 1$ 做為驅動脈衝，分別將驅動脈衝 $\phi St1$ 、 $\phi Tr1$ 施給該儲存電極St1及該轉移電極Tr1，以及將一第二相位的驅動脈衝 $\phi 2$ 做為驅動脈衝，分別將驅動脈衝 $\phi St2$ 、 $\phi Tr2$ 施給該儲存電極St2及該轉移電極Tr2。還有，有一溢流控制閘極OFCG及一溢流汲極OFD在幾乎位於圖5中心之該第一相位儲存電極St1的邊上。

圖6為沿著圖5中Y-Y'線所取之一斷面圖。

如圖5與圖6中所示，該溢流控制閘極OFCG包含一閘電極54與一N⁻區56。該閘電極54的形成，係以構成該轉移電

五、發明說明(2)

極 Tr1、Tr2 之該第二層轉移電極 52 之第二層多晶矽層相同的材料。一驅動脈衝 ϕ OFCG 施於該閘電極 54。

在該 N^- 區 56 中，N-型之雜質被離子植入一半導體基板 1 之 P-型井區 2。

該溢流汲極 OFD 以 $-N^{++}$ 區 55 構成，其形成方式係將高濃度 N-型雜質離子植入一半導體基板 1 之 P-型井區 2。在圖 5 中，參考數字 3 代表形成於該等儲存電極 St1、St2 之下一 N^+ 區，而轉移之下的電荷則累積於該區 3 之中。

圖 7 為沿著圖 5 Y-Y' 線之電勢圖。

如圖 7 所示，以閘電極 54 與該 N^- 區 56 做為障蔽之該溢流控制閘極 OFCG，而從該障蔽上流過之電荷，自該溢流汲極 OFD 被拋棄。

以此結構，影響該溢流控制閘極 OFCG 障蔽高度的因數，係為該溢流控制閘極 OFCG 之閘電極 54 與該第一相位儲存電極 St1 沒有重疊之一部分的長度，亦即該溢流控制閘極 OFCG 的有效長度，還有在 N^- 區 56 中的雜質濃度等等。

圖 8 為一定時圖，示圖 5 結構中的該等驅動脈衝。

該第一相位儲存電極 St1 的驅動脈衝 ϕ St1 及該第一相位轉移電極 Tr1 的驅動脈衝 ϕ Tr1 共同施加相同的驅動脈衝(第一相位脈衝 ϕ 1)，而該第二相位儲存電極 St2 的驅動脈衝 ϕ St2 及該第二相位轉移電極 Tr2 的驅動脈衝 ϕ Tr2 共同施加相同的驅動脈衝(第二相位脈衝 ϕ 2)。該第一相位驅動脈衝 ϕ 1 與該第二相位驅動脈衝 ϕ 2 之相位相反。該溢流控制閘極 OFCG 的驅動脈衝 ϕ OFCG，具有與該第一相位驅動脈衝 ϕ 1 相同的

五、發明說明(3)

相位。

以此種設定來實施之下之電荷轉移與溢流操作。

當該第一相位驅動脈衝 $\phi 1$ 在高位準Hi，而在該第一相位儲存電極St1中有電荷存在時，該溢流控制閘極OFCG的驅動脈衝 ϕ OFCG也在高位準Hi，因此該溢流障蔽之高度低，使得該溢流可以被由一預先決定之電荷量來感應。

從另一方面來看，當該第一相位驅動脈衝 $\phi 1$ 在低位準Lo，而電荷由該第一相位儲存電極St1轉移至相鄰之第二相位電極Tr2、St2時，該溢流控制閘極OFCG的驅動脈衝 ϕ OFCG也在低位準Lo，因此該溢流障蔽之高度高，使得可以防止該轉移下的電荷溢流過該障蔽。

然而，在以上的傳統式技術中，如果在以該第一層多晶矽層做為下層之該第一相位儲存電極St1，與該溢流控制閘極OFCG以該第二層多晶矽層做為上層之閘電極54間有位移(positional displacement)的話，該溢流控制閘極OFCG的有效長度將會變化。

如果該有效長度L1變化，以該溢流控制閘極OFCG為主之障蔽的高度也會變化。還有，在該有效長度L1與該轉移電極Tr1之有效長度L(其決定轉移通道50的障蔽之高度)間的關係也會變化。

此外，以該溢流控制閘極OFCG為主之障蔽的高度，也會隨著該N⁻區56與該閘電極54之間的位移、在做為下層之多晶矽層51中線寬度之分散(dispersion)與做為上層之多晶矽層52、54等等來變化。

當該分散現象，如位移或是類似，大的時候，在該溢流

五、發明說明(4)

控制閘極 OFCG 障蔽高度與該轉移電極 Tr1 障蔽高度間的差異降低或是過度地增加，使得無法適度地進行該溢流控制。此問題阻礙了固態影像拾取裝置的細微控制與微結構之設計。

發明概要

因此，本發明之一目標為提供一固態影像拾取裝置，用來做適當之溢流控制之用。

為了達成以上之目標，提供了一固態影像拾取裝置其具有一轉移暫存器，具有一溢流控制閘極及一溢流汲極，而該溢流控制閘極之閘電極，係以疊置於該轉移暫存器邊之下層電極上及該溢流汲極邊上的方式形成。

根據本發明的固態影像拾取裝置，因為該溢流控制閘極之閘電極，係以疊置於該轉移暫存器邊之下層電極上及該溢流汲極邊上的方式形成，所以該溢流控制閘極的有效長度，係由在該轉移暫存器邊與該溢流汲極邊之該等下層電極間的間距來決定。

圖式簡單說明

圖1為一放大平視圖，示根據本發明一具體實施例之一電荷耦合裝置(CCD)固態拾取裝置之轉移暫存器的主要部件；

圖2為沿著圖1中A-A'線所取之一斷面圖；

圖3為沿著圖1中A-A'線所取之一電勢圖；

圖4為圖1中結構之驅動脈衝的定時圖；

圖5為一放大平視圖，示一傳統CCD固態拾取裝置之轉移暫存器的主要部件；

五、發明說明(5)

圖6為沿著圖5中Y-Y'線所取之一斷面圖；

圖7為沿著圖5中Y-Y'線所取之一電勢圖；及

圖8為圖5中結構之驅動脈衝的定時圖。

較佳具體實施例之詳細說明

本發明之一較佳具體實施例，將於此參考所附之圖式來說明。

根據本發明，提供一固態影像拾取裝置，其具有一具一溢流控制閘極及一溢流汲極之轉移暫存器，而該溢流控制閘極之閘電極，係以疊置於該轉移暫存器邊及該溢流汲極邊之下層電極上的方式形成。

圖1為一放大平視圖，示根據本發明一具體實施例之一電荷耦合裝置(CCD)固態拾取裝置之轉移暫存器的主要部件。

如圖1所示，第一層轉移電極11及第二層轉移電極12交替配置於一轉移暫存器10之上。該第一層轉移電極11做為儲存電極St1、St2，而該第二層轉移電極12做為轉移電極Tr1、Tr2。

一第一相位驅動脈衝 $\phi 1$ ，分別將驅動脈衝 $\phi St1$ 、 $\phi Tr1$ 施於該儲存電極St1及該轉移電極Tr1上，以及一第二相位的驅動脈衝 $\phi 2$ ，分別將驅動脈衝 $\phi St2$ 、 $\phi Tr2$ 施於該儲存電極St2及該轉移電極Tr2上。

在此具體實施例中，特別有一溢流控制閘極OFCG及一溢流汲極OFD於幾乎位於圖1中心之該第一相位儲存電極St1的邊上，還有一閘極13在該溢流控制閘極OFCG及該溢流汲極OFD間。

五、發明說明(6)

圖2為沿著圖1之A-A'線所取之斷面圖。在圖2中，一半導體基板1、一P-型井區2及一做為儲存電極St1、St2之N⁺區3與圖6中相同，並因此該等元件使用相同的參考數字。

如圖1與2所示，該溢流控制閘極OFCG包含一N⁻區14及一閘電極(其為構成該第一相位轉移電極Tr1之L-形狀的第二層轉移電極12的一延伸部分12A)。

該閘電極12A導電至該第一相位轉移電極Tr1，且因此該第一相位轉移電極Tr1之驅動脈衝 ϕ Tr1施於該閘電極12A上。

該N⁻區14的形成方式，係為離子植入N⁻型雜質至該半導體基板1之P-形井區2。

該溢流汲極OFD以一N⁺⁺區15(其以離子植入高濃度之N-型雜質至該半導體基板1之P-形井區2)構成。

在該溢流控制閘極OFCG與該溢流汲極OFD間的閘極13，使用該第一相位儲存電極St1的第一層多晶矽層所形成。一驅動脈衝 ϕ G施與該閘極13。

該溢流控制閘極OFCG的閘電極12A，在位於轉移暫存器10的邊上之該第一層多晶矽所形成之儲存電極St1之上形成。此點的結構與圖5一樣。

此外，該溢流控制閘極OFCG的閘電極12A，在位於溢流汲極OFD的邊上之該第一層多晶矽所形成之閘極13之上形成。此點的結構與圖5不同。

因此，在閘極13與以該第一層多晶矽層形成之該第一相位儲存電極St1間的間距，決定以形成於該間距上之第二層多晶矽所形成之該溢流控制閘極OFCG的有效長度L2。

五、發明說明(7)

圖3為沿著圖1之A-A'線所取的電勢圖。

如示於圖3中，以該閘電極12A與該N⁻區14為主之溢流控制閘極OFCG，做為一障蔽，而流過該障蔽的電荷可以從該溢流汲極OFD被拋棄。

在以上之結構中，影響該溢流障蔽高度的因數，與該溢流控制閘極OFCG之閘電極12A與該第一相位儲存電極St1與13沒有重疊之一部分的長度L2，亦即該溢流控制閘極OFCG的有效長度，還有在N⁻區14中的雜質濃度有關。

圖4為圖1中結構之驅動脈衝的定時圖。

將相同的驅動脈衝(第一相位驅動脈衝 $\phi 1$)施於該第一相位儲存電極St1的驅動脈衝 $\phi St1$ 與該第一相位轉移電極Tr1的驅動脈衝 $\phi Tr1$ 。

以類似之法，將相同的驅動脈衝 $\phi Tr1(\phi 1)$ 施於該導電至該第一相位轉移極Tr1之溢流控制閘極OFCG的閘電極12A上。

該閘電極13的驅動脈衝 ϕG 一直設為高位準Hi。因此，該閘極13一直設於開(On)的狀態，而從該溢流控制閘極OFCG之障蔽上所流過之電荷，可以在該溢流汲極OFD被拋棄，而無任何干擾。

該第二相位驅動脈衝 $\phi 2$ 與示於圖8中的一樣，因此圖4有關此的說明省略。

依其方式，實施接下來之電荷轉移與溢流操作。

當該第一相位驅動脈衝 $\phi 1$ 位於高位準Hi時，電荷存在於該第一相位儲存電極St1中，而且該溢流控制閘極OFCG之閘電極12A為高位準Hi，使得該溢流障蔽的高度為低，而

五、發明說明(8)

且可以以一預先決定之電荷量來感應溢流。

從另一方面來看，當該第一相位驅動脈衝 $\phi 1$ 在低位準 L_0 時，電荷從該第一相位儲存電極 $St1$ 轉移至鄰接之第二相位電極 $Tr2$ 、 $St2$ ，而該溢流控制閘極 $OFCG$ 的閘電極 $12A$ 在低位準 L_0 ，使得該溢流障蔽之高度為高，並因此在轉移下之電荷可以被防止流過該障蔽。

該第一層電極 $St1$ 、 13 在其兩邊之的間距(其對應該溢流控制閘極 $OFCG$ 的有效長度 L_2)，被設為小於該第一相位轉移電極 $Tr1$ 之有效長度 L_3 ，即，小於該等儲存電極 $St1$ 、 $St2$ 的間距，藉此，該溢流控制閘極 $OFCG$ 的障蔽高度被設為低於該轉移電極 $Tr1$ 之障蔽高度。

在此具體實施例中，該第一層電極 13 、 $St1$ 在其兩邊的間距，僅為決定該溢流控制閘極 $OFCG$ 障蔽高度之有效長度 L_2 的分散因數。

該溢流控制閘極 $OFCG$ 的障蔽高度與該轉移電極 $Tr1$ 的障蔽高度，兩者都由該等第一層電極兩邊的間距與雜質的濃度來設定。

依此方式，甚至在當該溢流控制閘極 $OFCG$ 兩邊之該等第一層電極 13 與 $St1$ 的間距，以及該 N^- 區 14 的雜質濃度分散(dispersed)時，該溢流控制閘極 $OFCG$ 與該轉移電極 $Tr1$ 都有使得該障蔽層等量地加高(或降低)的舉動。即是，當一間距變窄時，另一個間距亦變窄。根據如此，兩個間距間的關係，約被保持在一預先決定值，與該第一層電極的間距或是雜質濃度無關。因此，該溢流障蔽的控制可以以非

五、發明說明(9)

常高的精確度來進行。

以上結構之溢流控制閘極 OFCG 與溢流汲極 OFD 位於該轉移暫存器 10 之某中點，用來於固態影像拾取裝置中實施電荷轉移。

例如，在一線感測器中，該溢流控制閘極 OFCG 與溢流汲極 OFD 位於某感測器(像素)定位部分與每一個轉移暫存器輸出部分間之一處。當電荷在每一個感測器的兩邊被讀出，然後在輸出部分之前方彼此結合時，於電荷彼此結合之前，提供其(該溢流控制閘極 OFCG 與溢流汲極 OFD)動作。

還有，在一區域感測器中，該溢流控制閘極 OFCG 與溢流汲極 OFD 可以提供於一垂直轉移暫存器與一水平暫存器的連接部分，或是約在該水平暫存器的中點。

根據以上之具體實施例，因為該溢流控制閘極 OFCG 的有效長度 L2 取決於該第一層電極 13、St1 其兩邊間的間距，所以該溢流控制閘極之障蔽高度的分散因數可以被減低。

甚至在當該第一層電極在其兩邊間的間距分散(dispersed)，該轉移電極 Tr1 的有效長度 L3 也隨著該分散做連鎖之變化，使得以該溢流控制閘極 OFCG 為主的障蔽高度以及以轉移電極 Tr1 為主的障蔽高度間，維持一預先決定的關係。

即，可以以此具體實施例的結構來進行適當之溢流控制。根據如此，可以進行該固態影像拾取裝置的細微控制與微結構設計。

還有，在以上之具體實施例中，該溢流控制閘極 OFCG 之閘極 12A 與該第一相位轉移電極 Tr1 可以形成一 L-形狀的一

五、發明說明(10)

體(unified)圖案，使得該溢流控制閘極OFCG與該轉移電極Tr1可以僅利用一個接觸部分來驅動。

根據如此，並不需要單獨地提供一接觸部分，而且因此與傳統之技術相較，電極可以被設計地更精密(minutely)。還有，以於該L-形狀的角落部分提供接觸部分的方式，該溢流控制閘極OFCG與該轉移電極Tr1在接觸部分的有效長度L2與L3，可以被自由地設定，與該接觸部分無關。

在以上之具體實施例中，該溢流控制閘極OFCG之閘極12A與該第一相位轉移電極Tr1形成一體的圖案。然而，其可以用如圖5中的傳統範例分開來形成。此時，提供一接觸部分給閘極12A與該第一相位轉移電極Tr1，然後再施以相同之第一相位驅動脈衝 $\phi 1$ 。

以上之具體實施例有關一雙層雙相驅動型式，然而，本發明可以應用於其他驅動型式之轉移暫存器，如三相型、四相型等等。不管是那一種驅動型式，該溢流障蔽的高度可以由做為下層之多晶矽層的間距來決定。

本發明並不受限於以上之具體實施例，並可以做不同之修正，而不脫離本發明之目標。

如以上所說明，根據本發明，溢流控制閘極的障蔽高度之分散因數可以被減低，而且可以進行適當之溢流控制。依此方式，本發明能夠做固態影像拾取裝置的細微控制與微結構之設計。

四、中文發明摘要(發明之名稱： 固態影像拾取裝置)

本發明有關一種固態影像拾取裝置，於其中有一具有溢流(overflow)控制閘極 OFCG 及溢流汲極 OFD 的轉移暫存器 10，且該溢流控制閘極 OFCG 之閘電極 12A，係形成以疊置(superposed)於該轉移暫存器 10 邊以及該溢流汲極 OFD 邊之下層電極 St1, 13 之上。

英文發明摘要(發明之名稱： SOLID-STATE IMAGE PICKUP DEVICE)

In a solid-state image pickup device, a transfer register 10 is provided with an overflow control gate OFCG and an overflow drain OFD, and the gate electrode 12A of the overflow control gate OFCG is formed so as to be superposed on the lower-layer electrodes St1, 13 of the transfer register 10 side and the overflow drain OFD side.

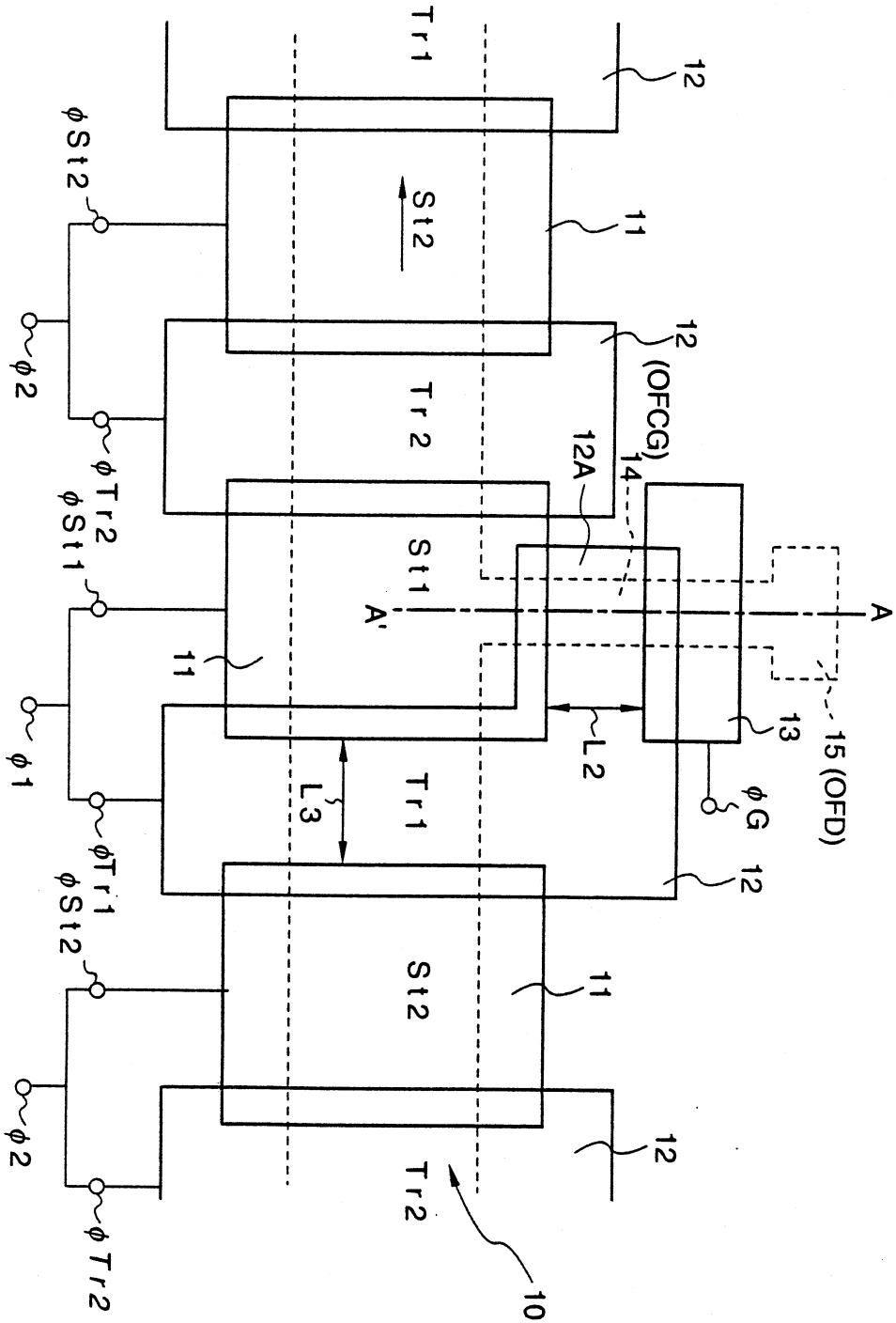


圖 1

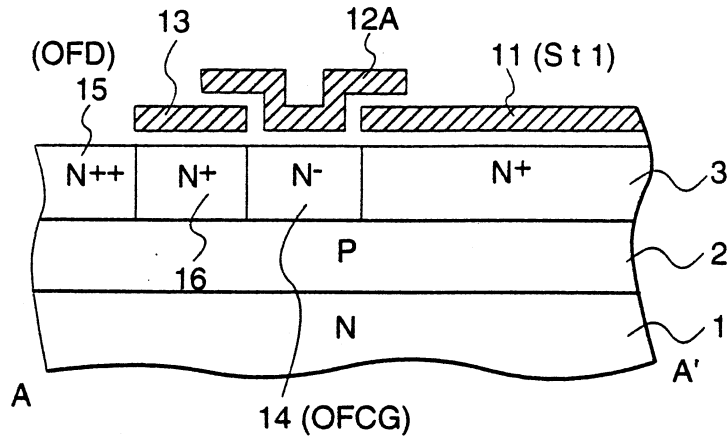


圖 2

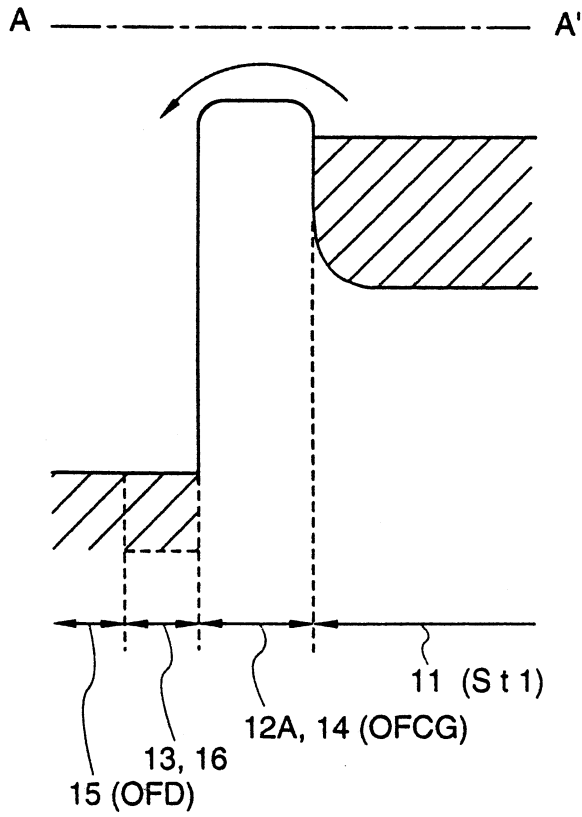


圖 3

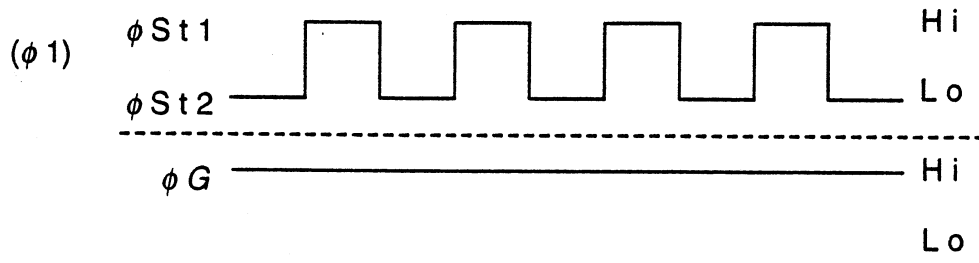


圖 4

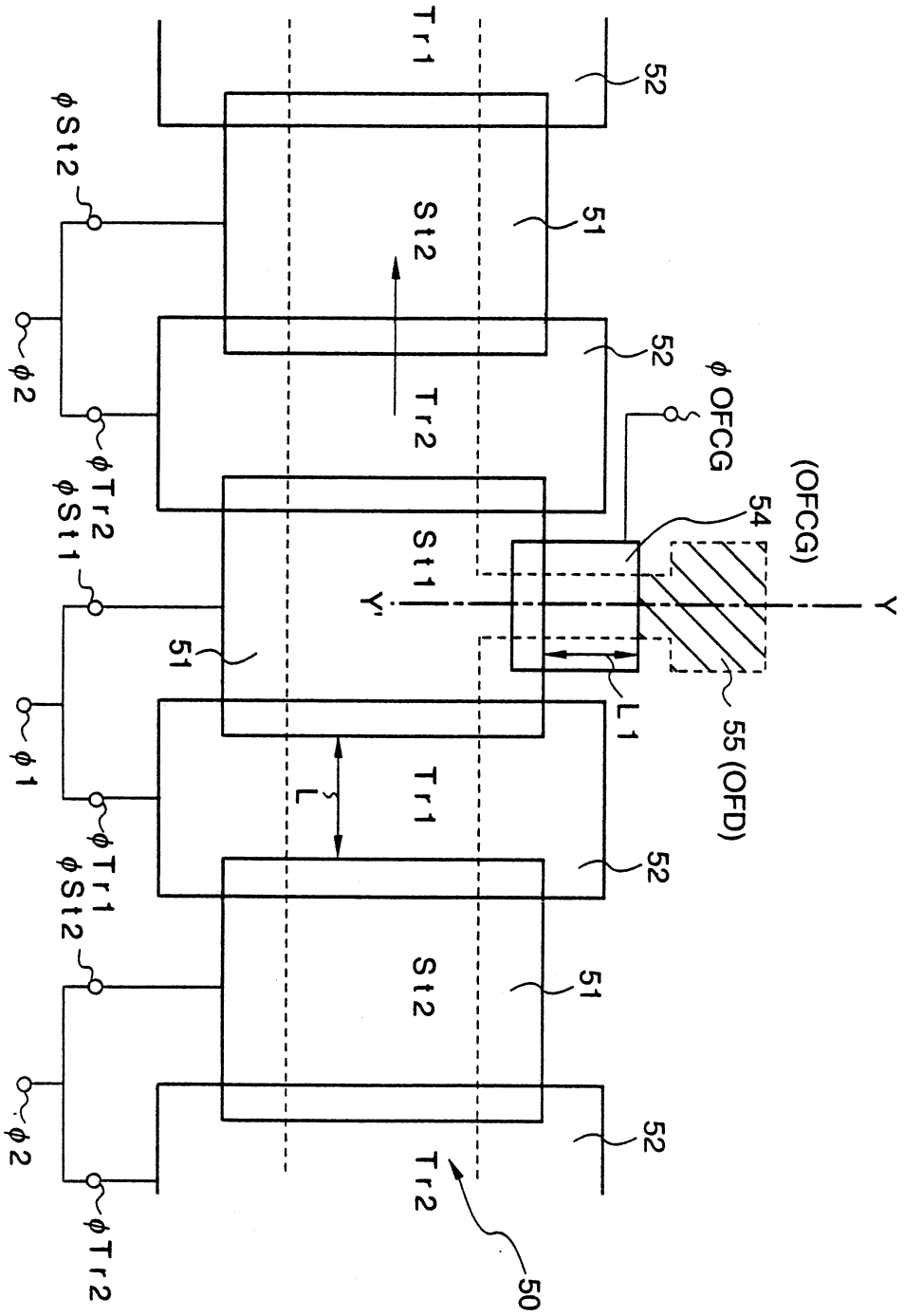


圖 5

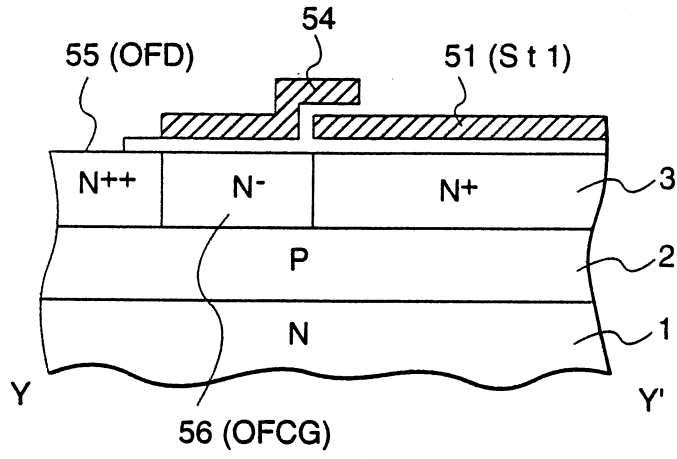


圖 6

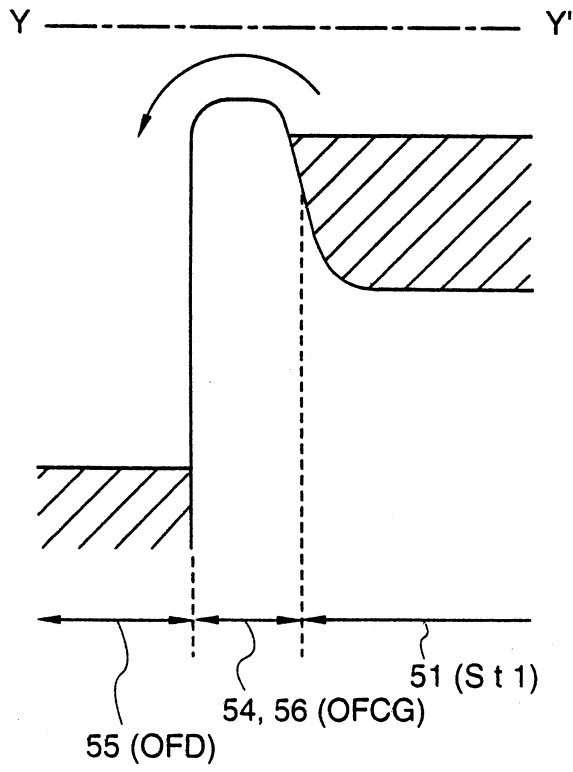


圖 7

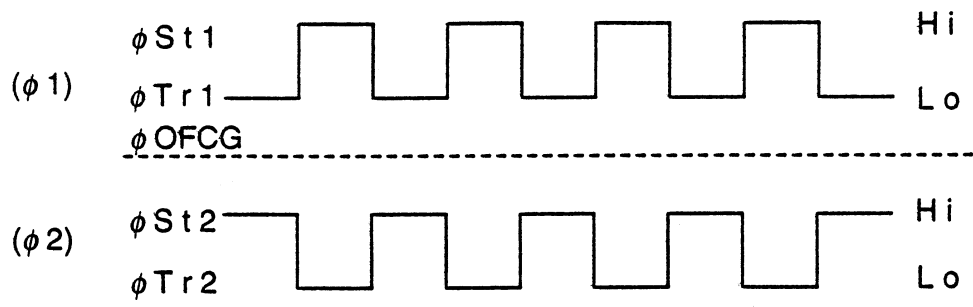


圖 8

五、發明說明 (10a)

圖式元件符號說明

1	半導體基板	L	有效長度
2	P-型井區	L1	有效長度
3	N ⁺ 區	L2	有效長度
10	轉移暫存器	L3	有效長度
11	第一層轉移電極	St1	儲存電極
12	第二層轉移電極	St2	儲存電極
12A	延伸部分	Tr1	轉移電極
13	閘極	Tr2	轉移電極
14	N ⁻ 區	ϕ St1	驅動脈衝
15	N ⁺⁺ 區	ϕ St2	驅動脈衝
16	N ⁺ 區	ϕ Tr1	驅動脈衝
50	轉移通道	ϕ Tr2	驅動脈衝
51	第一層轉移電極	ϕ 1	第一相位的驅動脈衝
52	第二層轉移電極	ϕ 2	第二相位的驅動脈衝
54	閘電極	ϕ G	驅動脈衝
55	N ⁺⁺ 區	OFCG	溢流控制閘極
56	N ⁻ 區	OFD	溢流汲極

六、申請專利範圍

1. 一種固態影像拾取裝置，其特徵為於其中有一具有一溢流控制閘極及一溢流汲極之轉移暫存器，而該溢流控制閘極之閘電極，係疊置於該轉移暫存器邊的下層電極之上，以及該溢流汲極邊的閘極之上。