

### 三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 達然 包爾 高賽因  
GOSAIN, DHARAM PAL
2. 田中 勉  
TANAKA, TSUTOMU
3. 高德 真人  
TAKATOKU, MAKOTO

國 籍：(中文/英文)

1. 印度 INDIA
2. 日本 JAPAN
3. 日本 JAPAN

#### 四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本；2007年09月21日；特願2007-244880

2. 日本；2008年08月26日；特願2008-216975

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係與將光感測器以一體方式持有之顯示裝置及其製造方法有關。

### 【先前技術】

最近，在使用 a-Si:H(氫化非晶矽)TFT 或 Poly-Si(多晶矽)TFT 之液晶顯示裝置，係設有利用光感測器之自動背光調整功能或點觸銀幕功能。在此種液晶顯示裝置中，係以與成為像素之切換元件的薄膜電晶體(TFT)同樣的構造，而構成光感測器元件(譬如，參考特開 2007-018458 號公報)。基於此因，而使以低價提供無損於小型化或薄型化等特色、附光感測器的顯示裝置一事，成為可能。

在先前方面，以光感測器元件感測光而發揮光電轉換功能之層(以下，記為「光電轉換層」)，係以與成為像素之切換元件的薄膜電晶體之通道層相同的程序形成。基於此因，光感測器元件之光電轉換層與薄膜電晶體之通道層，係以相同厚度形成於基板上。

然而，一般，在使用 a-Si:HTFT 或 Poly-SiTFT 之液晶顯示裝置方面，為了良好維持電晶體之特性，通道層係以非常薄之膜形成。該情況，光電轉換層係變成與通道層同樣以非常薄之膜形成。基於此因，在先前之附光感測器的顯示裝置方面，許多從外部射入光感測器元件之光係穿透光電轉換層，而有無法獲得充分之感測器感度的問題。

又，Poly-SiTFT 之通道層一般係以 50 nm~100 nm 之厚度

形成，但假設將光電轉換層以與通道層同等之50 nm前後的膜厚形成，則即使膜之部分為Poly-Si或a-Si中任一種，幾乎全部之可見光都會穿透該部分。以如此方式穿透之光由於無助於電子-電洞對之生成，因此作為光感測器元件之感度係變低。

圖35係在作為通道層及光電轉換層而使用Poly-Si之情形的圖形，其係採取光之波長( $\lambda$ )為橫軸、吸收係數( $\alpha$ )為左縱軸、成為光之強度 $1/e$ 的膜厚為右縱軸者。又，圖36係在作為通道層及光電轉換層而使用a-Si:H之情形的圖形，其係採取光之波長( $\lambda$ )為橫軸、吸收係數( $\alpha$ )為左縱軸、及成為光之強度 $1/e$ 的膜厚為右縱軸者。

從圖35及圖36可知，為了以良好效率吸收光，則至少需要100 nm以上之膜厚。因此，如為了提高光感測器之感度，而使相當於通道層及光電轉換層之部分的膜厚變厚，Poly-SiTFT的情形，會導致如下缺點：譬如，電晶體之切斷電流變高、光漏增加、藉由使用準分子雷射等之雷射退火處理的結晶化變得困難等。又，在a-Si:HTFT的情形，亦會導致如下缺點：譬如，切斷電流變高、S-D電阻增加、光漏增加等。

本發明係為了解決上述待解決之問題而研發者，其目的在於，提供一種顯示裝置及其製造方法，其係在將切換元件與光感測器元件形成於基板之基底層之上的情形時，藉由將光感測器元件之感度特性與切換元件作個別控制，而不對切換元件之特性造成影響，可使光感測器元件之感度

得到提昇者。

### 【發明內容】

與本發明有關之顯示裝置係在複數個像素配置為矩陣狀之基板的基底層之上，包含構成前述像素之切換元件的第1活化層、及構成光感測器元件的第2活化層，前述第2活化層係比前述第1活化層光吸收率更高者。

與本發明有關的顯示裝置之製造方法係在用於將複數個像素形成為矩陣狀之基板的基底層之上，形成構成前述像素之切換元件的第1活化層，及在與前述第1活化層相同之前述基底層之上，以比前述第1活化層光吸收率更高之方式形成構成光感測器元件的第2活化層者。

又，與本發明有關的顯示裝置之製造方法係在用於將複數個像素形成為矩陣狀之基板的基底層之上，形成構成前述像素之切換元件的第1活化層，及在與前述第1活化層相同之前述基底層之上，藉由與前述第1活化層不同之層厚或不同之材料而形成構成光感測器元件的第2活化層者。

在此所記述之「光吸收率」係指，當光射入活化層時，被該活化層所吸收之每單位面積之光的比率(使射入光量為100%時，被活化層所吸收之光量的比率)。譬如，以1平方 $\mu\text{m}$ 之大小規定單位面積，則每1平方 $\mu\text{m}$ 射入活化層之光量 $Q1$ 與被該活化層所吸收之光量 $Q2$ 的比率( $Q2 \div Q1$ )，係成為光吸收率。

在與本發明有關的顯示裝置及其製造方法方面，相較於構成切換元件之第1活化層，使構成光感測器元件之第2活

化層的光吸收率較高，藉由此方式，則可將光感測器元件之感度特性與切換元件作個別控制。基於此因，則不改變切換元件之特性，而可提高光感測器元件之感度。

又，在與本發明有關的顯示裝置之製造方法方面，以與構成切換元件之第1活化層不同之層的厚度或材料，將第2活化層形成於與第1活化層相同之基材層之上，藉由此方式，則可將光感測器元件之感度特性與切換元件作個別控制。基於此因，則不改變切換元件之特性，而可提高光感測器元件之感度。

根據本發明，在附光感測器之顯示裝置中，不對切換元件之特性造成影響，而可使光感測器元件之感度得到提昇。

### 【實施方式】

以下，參考圖式，針對本發明之具體之實施型態作詳細說明。

圖1(A)係顯示液晶顯示裝置之構成例之平面圖。圖1(B)係同側面圖、圖1(C)係同要部剖面圖。圖示之液晶顯示裝置1係具備將驅動基板2與對向基板3貼合之構造的顯示面板。顯示面板係區分為顯示區域E1、及鄰接於該顯示區域E1的周邊區域E2。周邊區域E2係位於顯示區域E1之周邊。在驅動基板2與對向基板3之間，係使用未圖示之間隔物或密封物而封入液晶層4。

驅動基板2係使用玻璃基板(絕緣性基板)5而構成。在玻璃基板5之一方的面，係形成像素電極6。在玻璃基板5之

另一方的面，係黏貼著偏光板7。對向基板3係使用透明之玻璃基板(絕緣性基板)8而構成。在玻璃基板8之一方之面，係形成共通電極(對向電極)9。在玻璃基板8之另一方之面，係黏貼著偏光板10。驅動基板2與對向基板3係介以液晶層4，使像素電極6與共通電極9呈對向之狀態下配置。

如圖2所示般，在驅動基板2之顯示區域E1，用於顯示圖像之複數個像素11係配置為矩陣狀。在驅動基板2之周邊區域E2，係配置著掃描線驅動電路12與信號線驅動電路13。掃描線驅動電路12係將往水平方向佈線的複數之掃描線14作選擇性驅動者。信號線驅動電路13係將往垂直方向佈線的複數之信號線15作選擇性驅動者。像素11係在驅動基板2之顯示區域E1內，1個個設於掃描線14與信號線15呈交叉的部分。在各個像素11，係設有包含上述像素電極6之像素電路。

像素電路係譬如使用像素電極6、薄膜電晶體Tr及保持電容Cs而構成。像素電極6係連接於薄膜電晶體Tr之汲極電極。薄膜電晶體Tr之閘極電極係連接於掃描線14。薄膜電晶體Tr之源極電極係連接於信號線15。

在上述構成之像素電路中，係呈如下機制：藉由掃描線驅動電路12與信號線驅動電路13之驅動，介以薄膜電晶體Tr，將從信號線15所寫入之影像信號保持於保持電容Cs，且將依據保持於其之信號量的電壓供應至像素電極6，依據此電壓，構成上述液晶層4之液晶分子係呈傾斜，而控

制顯示光之穿透。

再者，上述般之像素電路的構成終究僅為一例，依據需要，在像素電路內設置電容元件或進而設置複數個電晶體而構成像素電路亦可。又，在周邊區域E2，依據像素電路的變更，而追加必要之驅動電路或元件亦可。

圖3係顯示顯示面板的顯示區域中之電路構成之圖。如圖示般，在驅動基板2係設有像素11與感測器部100。像素11與感測器部100係分別設複數個於上述顯示區域E1。又，複數個像素11係遍及顯示區域E1全體而配置為矩陣狀，複數個感測器部100亦遍及顯示區域E1全體而配置為矩陣狀。感測器部100係以對應於像素11之方式而設於顯示區域E1。具體而言，可考慮如下情形：以與副像素為1：1之對應關係配置感測器部100，而副像素係對應於紅(R)、綠(G)、藍(B)之各色成分者。又，亦可考慮如下情形：以與主像素為1：1之對應關係配置感測器部100，而主像素係使RGB之3個副像素為1組者。又，亦可考慮如下情形：以針對複數個主像素使1個感測器部100對應之方式作配置。又，在有關感測器部100方面，並非設置於顯示區域E1全體，而限定設置於顯示區域E1之一部分(特定部位)亦可。將像素11與感測器部100兩者設於顯示區域E1之情形，係設為，將像素11設於有效顯示部，將感測器部100設於無效顯示部。有效顯示部係指，藉由使用液晶層4而控制光之穿透，而在圖像之顯示發揮功能的部分。無效顯示部係指，在顯示區域E1內除去有效顯示部的部分。

感測器部100係具備光感測器元件101。光感測器元件101係以與上述薄膜電晶體Tr並行之製造程序(詳細係如後述)而形成於驅動基板2者。光感測器元件101係被提供電源電壓VDD。又，光感測器元件101係連接著重設用之切換元件102與電容(儲存電容)103。光感測器元件101係藉由因光之射入(照射)而發生電子電洞對，而生成依據受光量的光電流。此光電流係作為光感測器元件101之受光信號而被往感測器外部讀出。又，光感測器元件101之受光信號(信號電荷)係儲存於電容103。切換元件102係將儲存於電容103之受光信號，在特定之定時作重設。儲存於電容103之受光信號係在讀出用之切換元件104成為導通之定時，介以緩衝器放大器105而供應至受光信號佈線106(被讀出)，並往外部輸出。重設用之切換元件102之導通・切斷動作，係藉由重設信號而控制，而其係藉由重設控制線107所供應者。又，讀出用之切換元件104之導通・切斷動作，係藉由讀出信號而控制，而其係藉由讀出控制線108所供應者。光感測器元件101之受光信號的讀出係譬如圖4所示般，藉由讀出用水平驅動電路109與感測器讀出用垂直驅動電路110所進行，而該等係設於構成顯示面板之驅動基板2的周邊區域E2者。

#### <第1實施型態>

圖5係顯示與本發明之第1實施型態有關之液晶顯示裝置1之驅動基板2的主要部之剖面圖。如圖示般，在成為驅動基板2之基礎的玻璃基板5上，係設有：第1元件形成部

21，其係構成像素11之切換元件(薄膜電晶體Tr)者；及第2元件形成部22，其係構成感測器部100之光感測器元件101者。如從上述圖1所述液晶層4側將玻璃基板5作平面觀察，第1元件形成部21係與上述像素11一起配置於顯示區域E1，第2元件形成部22係與上述感測器部100一起配置於顯示區域E1。然而，並不限於此，第1元件形成部21如配置於顯示區域E1與周邊區域E2兩方亦可。又，第2元件形成部22如配置於周邊區域E2亦可，如配置於顯示區域E1與周邊區域E2兩方亦可。在圖5中，在說明之權宜上，係使第1元件形成部21與第2元件形成部22鄰接，作橫向排列顯示，但並不特別限定於此排列。

第1元件形成部21包含：閘極電極23，其係形成於玻璃基板5上者；通道層25，其係介以閘極絕緣膜24而與此閘極電極23呈對向者；及源極26與汲極27，其係位於此通道層25之兩側者。閘極電極23係譬如使用鉻、鉬等高熔點金屬所形成。閘極絕緣膜24係包含高光穿透性之膜(透明之絕緣膜)，譬如成為矽氮化膜與矽氧化膜之2層構造。

通道層25係作為「第1活化層」而設於第1元件形成部21，將閘極絕緣膜24作為其基材層，以疊層於閘極絕緣膜24上之方式形成。通道層25係對應於上述第1元件形成部21之配置，至少配置於顯示區域E1及周邊區域E2中的顯示區域E1。亦即，通道層25係僅配置於顯示區域E1、或配置於顯示區域E1及周邊區域E2兩方。通道層25係在電晶體導通時於面向閘極電極23側、且源極26-汲極27之間，形成n

型之通道者。通道層25係譬如藉由多晶矽所形成。

源極26及汲極27係成為 $n^+$ 型雜質之擴散區域。源極26包含高濃度雜質區域26H與低濃度雜質區域26L，汲極27亦包含高濃度雜質區域27H與低濃度雜質區域27L。源極26之低濃度雜質區域26L係鄰接於通道層25，汲極27之低濃度雜質區域27L亦鄰接於通道層25。將如此般在通道層25之兩側設有低濃度雜質擴散區域的構造，稱為LDD(Lightly Doped Drain:低摻雜汲極)構造。

源極26之高濃度雜質區域26H係作為接觸用而已低電阻化之區域，在該高濃度雜質區域26H係連接著源極電極28。同樣的，汲極27之高濃度雜質區域27H係作為接觸用而已低電阻化之區域，在該高濃度雜質區域27H係連接著汲極電極29。源極電極28及汲極電極29係以分別貫通層間絕緣膜30之狀態而形成。層間絕緣膜30係包含高光穿透性之膜(透明之絕緣膜)，譬如藉由矽氧化膜而構成。

第2元件形成部22包含：閘極電極33，其係形成於玻璃基板5上者；光電轉換層35，其係介以上述閘極絕緣膜24而與此閘極電極33呈對向者；及源極36與汲極37，其係位於此光電轉換層35之兩側者。

光電轉換層35係作為「第2活化層」而設於第2元件形成部22者。光電轉換層35係對應於上述第2元件形成部22之配置，至少配置於顯示區域E1及周邊區域E2中的一方之區域。亦即，光電轉換層35係僅配置於顯示區域E1，僅配置於周邊區域E2，或配置於該兩方之區域。此光電轉換層35

係以與上述通道層25不同之材料形成於閘極絕緣膜24上。具體而言，譬如，非晶質矽(a-Si)、非晶質鍺(a-Ge)、非晶質矽鍺(a-Si<sub>x</sub>Ge<sub>1-x</sub>)、矽與鍺之疊層層、或將該等之結晶粒徑微細化(微結晶化)至奈米級的材料層等而形成光電轉換層35。又，依情形而定，如使用碳而形成光電轉換層35亦可。

光電轉換層35係在閘極電極33之上方，以將源極36與汲極37之對向部分作一部分覆蓋之狀態而形成。光電轉換層35係形成得比上述通道層25更厚。譬如，如以電晶體之切換電流或串聯電阻等之關係，將通道層25之厚度設定為50 nm以上、未達100 nm之範圍，則光電轉換層35之厚度係設定為比其更厚的100 nm以上。

源極36及汲極37係成為n<sup>+</sup>型雜質之擴散區域。源極36係連接著源極電極38，汲極37係連接著汲極電極39。源極電極38及汲極電極39係以分別貫通層間絕緣膜30之狀態而形成。

如此般將光電轉換層35以與通道層25不同之材料形成，將光電轉換層35係形成得比通道層25更厚，藉由此方式，而使光電轉換層35之光吸收率(尤其，可見光或紅外光之吸收率)比通道層25之光吸收率更高。亦即，非使用通道層25之形成材料而使用光吸收性高之材料形成光電轉換層35的話，光電轉換層35之光吸收率係比通道層25之光吸收率變得更高。又，即使為相同之形成材料，但如將光電轉換層35形成得比通道層25更厚的話，則光電轉換層35之光

吸收率係比通道層25之光吸收率變得更高。亦即，將光電轉換層35形成為與通道層25相同之厚度或比其更薄之情形，如藉由以與通道層25不同之材料(光吸收性高之材料)將光電轉換層35形成，則可使光電轉換層35之光吸收率比通道層25之其更高。又，將光電轉換層35以與通道層25相同之材料形成的情形，如藉由使光電轉換層35之厚度比通道層25之厚度更厚，則可使光電轉換層35之光吸收率比通道層25之其更高。進而，將光電轉換層35以比通道層25之光吸收率更高的材料形成，且將光電轉換層35形成得比通道層25更厚，藉由此方式，相較於通道層25，可將光電轉換層35之光吸收率更進一步提高。

藉由此方式，在使第2元件形成部22作為光感測器元件而發揮功能的情形時，藉由往光電轉換層35之光的射入而發生的電子-電洞對之數係增加。基於此因，相較於以與第1元件形成部21相同之材料與厚度形成光電轉換層之情形，可獲得更大的光電流。其結果為，不對成為像素11之切換電晶體Tr造成影響，而可提高光感測器元件之感度。

圖6及圖7係顯示與本發明之第1實施型態有關之液晶顯示裝置的製造方法之圖。首先，如圖6(A)所示般，在用於將上述複數個像素11形成為矩陣狀之玻璃基板5上，形成閘極電極23、33及閘極絕緣膜24後，以覆蓋閘極絕緣膜24之狀態而形成由非晶質矽所構成之半導體膜31。閘極絕緣膜24係譬如藉由PECVD(plasma enhanced chemical vapor deposition：電漿激發式化學氣相沉積)法等，在玻璃基板5

上依序將矽氮化膜矽與氧化膜成膜而形成。半導體膜31係遍及上述第1元件形成部21與第2元件形成部22而形成於玻璃基板5上。

接著，如圖6(B)所示般，藉由雷射退火將上述非晶質之半導體膜31多晶化，藉由此方式，而製得由多晶矽所構成之半導體膜32。在此階段，係成為在玻璃基板5上形成多晶之半導體膜32的狀態。

接著，如圖6(C)所示般，對多晶之半導體膜32，在已除去如下部分的區域，譬如以離子摻雜、離子佈植、電漿佈植等而導入雜質，藉由此方式，而將上述半導體膜32區分為多晶矽區域32P、高濃度雜質區域32H、及低濃度雜質區域32L，而該部分係在閘極電極23上構成通道層25之多晶矽部分。

接著，如圖6(D)所示般，在對應於上述第1元件形成部21與第2元件形成部22的部分，藉由濕式蝕刻或乾式蝕刻而將半導體膜32分離為島狀，而將通道層25與源極26及汲極27形成於包含於上述第1元件形成部21之閘極電極23側，將源極36與汲極37形成於包含於上述第2元件形成部22之閘極電極33側。此時，源極26係區分為高濃度雜質區域26H與低濃度雜質區域26L，汲極27亦區分為高濃度雜質區域27H與低濃度雜質區域27L。又，在閘極電極33上，藉由將相當於活化層(光電轉換層)之部分(就電晶體構造而言，係相當於通道層之部分)的半導體膜32除去，而在源極36與汲極37之間使閘極絕緣膜24之表面露出。

接著，如圖7(A)所示般，在於閘極電極33上已除去半導體膜32之部分(活化層相當部)，譬如藉由噴墨成膜法等印刷法、雷射CVD等光CVD法、或打印法等選擇性膜形成法，而形成光電轉換層35。在噴墨成膜法或光CVD法方面，係可將膜厚作任意控制。基於此因，在此係使膜厚比上述半導體膜32更厚而形成光電轉換層35。

接著，如圖7(B)所示般，以覆蓋通道層25、源極26及汲極27、光電轉換層35、源極36及汲極37之狀態，而將層間絕緣膜30形成於玻璃基板5上。

接著，如圖7(C)所示般，在通道層25之兩側形成：連通源極26之高濃度雜質區域26H的接觸孔、與連通汲極27之高濃度雜質區域27H的接觸孔；在將此等接觸孔以佈線材料埋入之狀態下，將源極電極28與汲極電極29形成於層間絕緣膜30。又，與此並行，在光電轉換層35之兩側形成連通源極36的接觸孔、與連通汲極37的接觸孔，在將此等接觸孔以佈線材料埋入之狀態下，而形成源極電極38與汲極電極39。

藉由以上之製造方法，可將包含通道層25之切換元件(薄膜電晶體)與包含光電轉換層35之光感測器元件，形成於同一之玻璃基板5上。又，可將在第1元件形成部21構成像素之切換元件(薄膜電晶體)的通道層25、與在第2元件形成部22構成光感測器元件的光電轉換層35，分別以不同之材料及厚度形成。

換言之，將構成切換元件之通道層25與構成光感測器元

件之光電轉換層35，分別以PECVD法或濺鍍法等個別成膜之情形，由於亦成膜於活化層相當部以外之無必要處所，因此，在成膜後，有必要以蝕刻等除去無必要的部分。基於此因，程序係變成非常複雜。又，有因蝕刻而造成元件損傷或微粒子增多之虞。相對於此，如上述般，在第2元件形成部22藉由選擇性膜形成法，將光電轉換層35形成於活化層相當部，則可避免該問題。

#### <第2實施型態>

圖8係顯示與本發明之第2實施型態有關之液晶顯示裝置1之驅動基板2的主要部之剖面圖。在此第2實施型態方面，相較於上述第1實施型態，尤其以如下點為不同：在第2元件形成部22之閘極電極33上設有光反射膜40。光反射膜40係形成於閘極電極33的表面，而其係在與外光射入側為相反側，最接近光電轉換層35而作對向配置者。又，光反射膜40係使用至少比閘極電極33光之反射率高的材料（譬如，銀等金屬材料）而形成。

藉由如此般以覆蓋閘極電極33之方式而設置光反射膜40，而成為：從外部射入而穿透光電轉換層35之光，係在光反射膜40以良好效率反射，此反射光成為返回光，而再度射入光電轉換層35。基於此因，來自外部之光射入至光電轉換層35的次數係增多。其結果為，在光電轉換層35所發生之電子-電洞對之數增加，作為光感測器元件之感度係提昇。

圖9~圖11係顯示與本發明之第2實施型態有關之液晶顯

示裝置的製造方法之圖。首先，如圖9(A)所示般，在用於將上述複數個像素11形成為矩陣狀之玻璃基板5上，形成閘極電極23、33。其後，在一方之閘極電極33上，以覆蓋該閘極電極33之狀態，譬如藉由噴墨成膜法而將銀作選擇性成膜，藉由此方式，而形成光反射膜40。

接著，如圖9(B)所示般，以覆蓋閘極電極23與閘極電極33上的光反射膜40之狀態，譬如藉由PECVD(plasma enhanced chemical vapor deposition：電漿激發式化學氣相沉積)法等，在玻璃基板5上依序將矽氮化膜矽與氧化膜成膜而形成閘極絕緣膜24。

接著，如圖9(C)所示般，藉由PECVD法等，以覆蓋閘極絕緣膜24之狀態，而形成由非晶矽所構成之半導體膜31。半導體膜31係遍及上述第1元件形成部21與第2元件形成部22，而形成於玻璃基板5上。

接著，如圖10(A)所示般，藉由雷射退火將上述非晶質之半導體膜31多晶化，藉由此方式，而製得由多晶矽所構成之半導體膜32。在此階段，係成為在玻璃基板5上形成多晶之半導體膜32的狀態。

接著，如圖10(B)所示般，對多晶之半導體膜32，在已除去如下部分的區域，譬如以離子摻雜、離子佈植、電漿佈植等而導入雜質，藉由此方式，而將上述半導體膜32區分為多晶矽區域32P、高濃度雜質區域32H、及低濃度雜質區域32L，而該部分係在閘極電極23上構成通道層25之多晶矽部分。此時，在進行離子佈植前，以保護半導體膜32

為目的，如將氧化物等以濺鍍法形成亦可。

接著，如圖 10(C)所示般，在對應於上述第 1 元件形成部 21 與第 2 元件形成部 22 的部分，藉由濕式蝕刻或乾式蝕刻而將半導體膜 32 分離為島狀，而將源極 26 與汲極 27 形成於包含於上述第 1 元件形成部 21 之間極電極 23 側，將源極 36 與汲極 37 形成於包含於上述第 2 元件形成部 22 之間極電極 33 側。此時，源極 26 係區分為高濃度雜質區域 26H 與低濃度雜質區域 26L，汲極 27 亦區分為高濃度雜質區域 27H 與低濃度雜質區域 27L。又，在間極電極 33 (光反射膜 40) 上，藉由將相當於活化層 (光電轉換層) 之部分的半導體膜 32 除去，而在源極 36 與汲極 37 之間使間極絕緣膜 24 之表面露出。

接著，如圖 11(A)所示般，在於間極電極 33 (光反射膜 40) 上已除去半導體膜 32 之部分，譬如藉由噴墨成膜法等印刷法、雷射 CVD 等光 CVD 法、或打印法等選擇性膜形成法，而形成光電轉換層 35。在噴墨成膜法或光 CVD 法方面，係可將膜厚作任意控制。基於此因，在此係使膜厚比上述半導體膜 32 更厚而形成光電轉換層 35。

接著，如圖 11(B)所示般，以覆蓋通道層 25、源極 26 及汲極 27、光電轉換層 35、源極 36 及汲極 37 之狀態，而將層間絕緣膜 30 形成於玻璃基板 5 上。

接著，如圖 11(C)所示般，係形成：在通道層 25 之兩側且連通源極 26 之高濃度雜質區域 26H 的接觸孔、與連通汲極 27 之高濃度雜質區域 27H 的接觸孔；在將此等接觸孔以

佈線材料埋入之狀態下，將源極電極28與汲極電極29形成於層間絕緣膜30。又，與此並行，在光電轉換層35之兩側形成連通源極36的接觸孔、與連通汲極37的接觸孔，在將此等接觸孔以佈線材料埋入之狀態下，而形成源極電極38與汲極電極39。

藉由以上之製造方法，可將包含通道層25之切換元件(薄膜電晶體)與包含光電轉換層35之光感測器元件，形成於同一之玻璃基板5上。又，可將在第1元件形成部21構成像素之切換元件(薄膜電晶體)的通道層25、與在第2元件形成部22構成光感測器元件的光電轉換層35，分別以不同之材料及厚度形成。進而，在第2元件形成部22方面，可在閘極電極33上形成設置光反射膜40。

### <第3實施型態>

圖12係顯示與本發明之第3實施型態有關之液晶顯示裝置1的驅動基板2之主要部之剖面圖。在此第3實施型態中，相較於上述第1實施型態，尤其，為了實現透明LCD(Liquid Crystal Display:液晶顯示器)而在下列之點為不同：使第1元件形成部21之閘極電極23為透明電極者、將源極26、36及汲極27、37分別以透明導電膜形成者、使源極電極28、38及汲極電極29、39分別為透明電極者、將通道層25以透明之半導體膜形成者、使閘極電極33成為金屬遮蔽電極者、及將第2元件形成部22僅配置於周邊區域E2者。

閘極電極23係譬如使用ITO等透明導電材料而形成。源

極 26、36 及汲極 27、37 之各個係譬如使用 ITO (Indium Tin Oxide：銦錫氧化物)、ZnO (氧化鋅)、FZO (含氟 ZnO)、GZO (含鎳 ZnO)、FGZO (含氟・鎳 ZnO)、AZO (含鋁 ZnO) 等透明導電材料而形成。

源極電極 28、38 及汲極電極 29、39 之各個係譬如使用 Ti/Al/Ti 而形成。通道層 25 係譬如使用 InGaZnO 及 IZO 而形成。通道層 33 係譬如使用銀而形成。

如此般，在與第 3 實施型態有關之液晶顯示裝置 1 方面，係將第 1 元件形成部 21 之通道層 25 以透明之氧化物半導體形成，另一方面，將第 2 元件形成部 22 之光電轉換層 35 以比其光吸收性更高的材料 (非晶質矽等) 形成得厚，藉由此方式，而使光電轉換層 35 之光吸收率 (尤其，可見光或紅外光之吸收率) 比通道層 25 之光吸收率更高。

藉由此方式，在使第 2 元件形成部 22 作為光感測器元件而發揮功能的情形時，藉由往光電轉換層 35 之光的射入而發生的電子-電洞對之數係增加。基於此因，相較於以與第 1 元件形成部 21 相同之材料與厚度形成光電轉換層之情形，可獲得更大的光電流。其結果為，不對成為像素 11 之切換電晶體 Tr 造成影響，而可提高光感測器元件之感度。

又，由於使閘極電極 33 成為金屬遮蔽電極，因此，從未圖示之背光所射入的光 (記為「背光光」) 係藉由閘極電極 33 而被遮蔽。基於此因，可以閘極電極 33 而防止背光光之對光電轉換層 35 的射入。又，由於形成閘極電極 33 之銀包含高光反射率，因此，從外部射入而穿透光電轉換層 35 的

光，係在閘極電極33被反射，此反射光成為返回光，而再度射入光電轉換層35。基於此因，以與上述第2實施型態同樣的原理，作為光感測器元件之感度係提昇。

又，在與第3實施型態有關之液晶顯示裝置1中，由於使光穿透配置於顯示區域E1之第1元件形成部21全體，因此，在非驅動時，係使顯示區域E1為透明之狀態，在驅動時，可使顯示區域E1顯示圖像。又，雖第2元件形成部22之閘極電極33係將光遮蔽，而光電轉換層35將光之一部分吸收，但如在顯示面板之面內將第2元件形成部22配置於周邊區域E2之不顯眼之邊端的位置(譬如，顯示面板之四個角落)的話，則不會損及顯示面板之透明性。

圖13及圖14係顯示與本發明之第3實施型態有關之液晶顯示裝置的製造方法之圖。首先，如圖13(A)所示般，在用於將上述複數個像素11形成為矩陣狀之玻璃基板5上，形成透明之閘極電極23。

接著，如圖13(B)所示般，將包含遮光性之閘極電極33形成於玻璃基板5上。此閘極電極33係譬如藉由以銀作為成膜材料之噴墨成膜法所形成。

接著，如圖13(C)所示般，以覆蓋閘極電極23、33之狀態，譬如藉由PECVD法、濺鍍法、塗佈法等依序將矽氮化膜矽與矽氧化膜成膜，而將閘極絕緣膜24形成於玻璃基板5上。

接著，如圖13(D)所示般，以覆蓋閘極絕緣膜24之狀態，藉由濺鍍法、塗佈法等，而將透明導電膜41形成於玻

璃基板5上。透明導電膜41係遍及上述第1元件形成部21與第2元件形成部22而形成於玻璃基板5上。

接著，如圖13(E)所示般，在對應於上述第1元件形成部21與第2元件形成部22之部分，藉由濕式蝕刻或乾式蝕刻而將透明導電膜41分離為島狀，而將源極26與汲極27形成於包含於上述第1元件形成部21之閘極電極23側，且將源極36與汲極37形成於包含於上述第2元件形成部22之閘極電極33側。又，在閘極電極23上，藉由將相當於活化層(通道層)之部分的透明導電膜41除去，而在源極26與汲極27之間使閘極絕緣膜24之表面露出；在閘極電極33上，藉由將相當於活化層(光電轉換層)之部分的透明導電膜41除去，而在源極36與汲極37之間使閘極絕緣膜24之表面露出。

接著，如圖14(A)所示般，在於閘極電極23上已除去透明導電膜41之部分，譬如以PECVD法、濺鍍法、蒸鍍法或塗佈法等形成由透明之半導體膜所構成之通道層25。透明之半導體膜係譬如藉由透明氧化物半導體或有機物半導體所形成。又在其前或其後，在於閘極電極33上已除去透明導電膜41之部分，譬如藉由噴墨成膜法等印刷法、雷射CVD等光CVD法、或打印法等選擇性膜形成法，而形成光電轉換層35。光電轉換層35係為了得到光之吸收作用，而藉由非透明之半導體膜(譬如，矽膜)所形成。在噴墨成膜法或光CVD法方面，係可將膜厚作任意控制。基於此因，在此係使膜厚比通道層25更厚而形成光電轉換層35。

接著，如 14(B)所示般，以覆蓋通道層 25、源極 26 及汲極 27、光電轉換層 35、源極 36 及汲極 37 之狀態，而將層間絕緣膜 30 形成於玻璃基板 5 上。

接著，如圖 14(C)所示般，在通道層 25 之兩側形成連通源極 26 的接觸孔、與連通汲極 27 的接觸孔；在將此等接觸孔以佈線材料埋入之狀態下，將源極電極 28 與汲極電極 29 形成於層間絕緣膜 30。又，與此並行，在光電轉換層 35 之兩側形成連通源極 36 的接觸孔、與連通汲極 37 的接觸孔，在將此等接觸孔以佈線材料埋入之狀態下，而形成源極電極 38 與汲極電極 39。

藉由以上之製造方法，可將包含通道層 25 之切換元件(薄膜電晶體)與包含光電轉換層 35 之光感測器元件，形成於同一之玻璃基板 5 上。又，可將在第 1 元件形成部 21 構成像素之切換元件(薄膜電晶體)的通道層 25、與在第 2 元件形成部 22 構成光感測器元件的光電轉換層 35，分別以不同之材料及厚度形成。

基於此因，可將光電轉換層 35 之形成材料作任意選擇。又，構成像素之切換元件的通道層 25 係可用穿透光之透明的半導體膜形成；構成光感測器元件的光電轉換層 35 係可用吸收光之非透明的半導體膜形成。進而，在第 2 元件形成部 22，可形成兼具下列功能之閘極電極 33：以使來自背光之光不射入光電轉換層 35 之方式予以遮蔽者；及以使來自外部之光返回光電轉換層 35 之方式予以反射者。

<第 4 實施型態>

圖15係顯示與本發明之第4實施型態有關之液晶顯示裝置1之驅動基板2的主要部之剖面圖。在此第4實施型態方面，相較於上述第1實施型態，尤其第2元件形成部22之構成為不同。亦即，在第2元件形成部22中，光電轉換層35係成為包含第1層35A及疊層於其上之第2層35B的2層之疊層構造。第1層35A及第2層35B係分別使用同一之元素(在本形態例中為矽)而形成。在此，作為一例係使光電轉換層35為2層之疊層構造，但並不限於此，以3層以上之疊層構造形成光電轉換層35亦可。光電轉換層35之疊層數係設為藉由成膜程序之程序數而規定。基於此因，譬如，藉由2次之成膜程序而形成光電轉換層35之情形，光電轉換層35之疊層數係成為2層。在第1元件形成部21，係以覆蓋通道層25與源極/汲極26、27之狀態，而形成遮罩層51；在第2元件形成部22，係以覆蓋源極/汲極36、37之狀態，而形成遮罩層51。遮罩層51係為了以後述之製造方法使光電轉換層35成為疊層構造而形成者。進而，在第2元件形成部22中，源極36係成為包含高濃度雜質區域36H與低濃度雜質區域36L的LDD構造；汲極37係成為 $p^+$ 型雜質之擴散區域。

圖16~圖18係顯示與本發明之第4實施型態有關之液晶顯示裝置的製造方法之圖。首先，如圖16(A)所示般，在用於將上述複數個像素11形成為矩陣狀之玻璃基板5上，形成閘極電極23、33及閘極絕緣膜24後，以覆蓋閘極絕緣膜24之狀態而形成由非晶質矽所構成之半導體膜31。閘極絕

緣膜24係譬如藉由PECVD(plasma enhanced chemical vapor deposition: 電漿激發式化學氣相沉積)法等，在玻璃基板5上依序將矽氮化膜矽與氧化膜成膜而形成。半導體膜31係相當於「第1半導體膜」，遍及上述第1元件形成部21與第2元件形成部22而形成於玻璃基板5上。

接著，如圖16(B)所示般，藉由雷射退火將上述非晶質之半導體膜31多晶化，藉由此方式，而製得由多晶矽所構成之半導體膜32。在此階段，係成為在玻璃基板5上形成多晶之半導體膜32的狀態。

接著，如圖16(C)所示般，在玻璃基板5上以覆蓋半導體膜32之狀態而形成遮罩層51。遮罩層51係譬如藉由矽氧化膜而形成。藉由此遮罩層51，而從後程序中之光阻或水等保護半導體層，且可藉由抑制離子之加速電壓，而介以遮罩層51進行離子佈植。

接著，如圖17(A)所示般，對多晶之半導體膜32，在已除去如下部分的區域，分別導入雜質，該部分係：在閘極電極23上構成通道層25之多晶矽部分與在閘極電極33上構成光電轉換層35之多晶矽部分。雜質的導入係譬如以離子摻雜、離子佈植、電漿佈植等進行。藉由此方式，在第1元件形成部21方面，係將上述半導體膜32區分為多晶矽區域32P、 $n^+$ 型高濃度雜質區域32H、及 $n^+$ 型低濃度雜質區域32L。又，第2元件形成部22方面，係將上述半導體膜32區分為多晶矽區域32P、 $n^+$ 型高濃度雜質區域32H、 $n^+$ 型低濃度雜質區域32L、及 $p^+$ 型高濃度雜質區域32M。

接著，如圖 17(B)所示般，在第 2 元件形成部 22 中，藉由將遮罩層 51 局部除去，而使多晶矽區域 32P 之表面(上面)露出。遮罩層 51 之除去係譬如藉由蝕刻而進行。

接著，如圖 17(C)所示般，在第 2 元件形成部 22 中，在已除去遮罩層 51 之部分，係使用與多晶矽區域 32P 同一之元素(在本實施型態中為矽)而形成半導體膜 52。半導體膜 52 係相當於「第 2 半導體膜」，譬如，藉由多晶矽、非晶質矽、結晶粒子徑為奈米級之奈米矽、結晶粒子徑為微米級之  $\mu$ -矽等而形成。半導體膜 52 之形成係譬如藉由熱 CVD 法、反應性 CVD 法、PECVD 法、反應性 PECVD 法、濺鍍法、光 CVD 法、PLD(pulse laser deposition: 脈衝雷射蒸鍍)法、溶劑印刷法等進行。此一情形，成為半導體膜 52 之矽膜，係在多晶矽區域 32P 之表面作選擇性成長，而多晶矽區域 32P 之表面係在已除去遮罩層 51 之部分呈露出者。基於此因，在藉由矽而形成之多晶矽區域 32P 之上，係成為藉由與其相同之矽而形成半導體膜 52。因此，構成多晶矽區域 32P 之基材的多晶矽係成為核心，構成半導體膜 52 之矽膜係成長。基於此因，相較於不包含成為核心的多晶矽而藉由熱 CVD 法等形成矽膜的情形，可加速膜之成長速度。又，藉由將製程條件等作適宜控制，即使不進行雷射退火等，亦可形成包含結晶性之良質的矽膜(微晶矽膜)。

又，在形成半導體膜 52 之前，為了提高結晶，藉由氧化處理而將多晶矽區域 32P 表面的自然氧化膜除去後，如將

鎳、金等 catalyst，作較薄成膜為光穿透之程度亦可。

接著，如圖 18(A)所示般，在對應於上述第 1 元件形成部 21 與第 2 元件形成部 22 之部分，藉由濕式蝕刻或乾式蝕刻而將半導體膜 32 與覆蓋其之遮罩層 51 分離為島狀。藉由此方式，而將通道層 25 形成於包含於上述第 1 元件形成部 21，將光電轉換層 35 之形成上述第 2 元件形成部 22。又，將源極 26 與汲極 27 形成於包含於上述第 1 元件形成部 21 之閘極電極 23 側，將源極 36 與汲極 37 形成於包含於上述第 2 元件形成部 22 之閘極電極 33 側。此時，在第 1 元件形成部 21 方面，多晶矽區域 32P 係成為通道層 25；在第 2 元件形成部 22 方面，多晶矽區域 32P 與半導體膜 52 係分別成為第 1 層 35A 與第 2 層 35B，此等之疊層部分係成為光電轉換層 35。又，在第 1 元件形成部 21 方面，源極 26 係區分為  $n^+$  型高濃度雜質區域 26H、及低濃度雜質區域 26L；汲極 27 亦區分為  $n^+$  型高濃度雜質區域 27H、及低濃度雜質區域 27L。又，在第 2 元件形成部 22 方面，源極 36 係區分為  $n^+$  型高濃度雜質區域 36H、及低濃度雜質區域 36L；汲極 37 係成為  $p^+$  型高濃度雜質區域。

接著，如圖 18(B)所示般，以覆蓋通道層 25、源極 26 及汲極 27、光電轉換層 35、源極 36 及汲極 37 之狀態，而將層間絕緣膜 30 形成於玻璃基板 5 上。

接著，如圖 18(C)所示般，在通道層 25 之兩側形成：連通源極 26 之高濃度雜質區域 26H 的接觸孔、與連通汲極 27 之高濃度雜質區域 27H 的接觸孔。然後，在將此等接觸孔

以佈線材料埋入之狀態下，將源極電極28與汲極電極29形成於層間絕緣膜30。又，與此並行，在光電轉換層35之兩側形成連通源極36之高濃度雜質區域36H的接觸孔、與連通汲極37的接觸孔。然後，在將此等接觸孔以佈線材料埋入之狀態下，而形成源極電極38與汲極電極39。

藉由以上之製造方法，可將包含通道層25之切換元件(薄膜電晶體)與包含光電轉換層35之光感測器元件，形成於同一之玻璃基板5上。又，可將光感測器元件之光電轉換層35以第1層35A與第2層35B之疊層構造形成，而第1層35A與第2層35B係分別包含成為同一元素之矽者。又，光電轉換層35之第1層35A係成為以與通道層25同一程序所形成之層(亦即，與通道層25相同厚度之層)。基於此因，藉由將第2層35B疊層於第1層35A之上，則可將光電轉換層35形成得比通道層25更厚。

再者，在上述第4實施型態中，係在第2元件形成部22使源極36為LDD構造，使汲極37為 $p^+$ 型高濃度雜質區域；但並不限於此，如使源極36為 $p^+$ 型高濃度雜質區域，而使汲極37為LDD構造亦可。

#### <第5實施型態>

圖19係顯示與本發明之第5實施型態有關之液晶顯示裝置1之驅動基板2的主要部之剖面圖。在第5實施型態方面，相較於上述第4實施型態，尤其，如下點為不同：第2元件形成部22之源極36並非LDD構造而為 $p^+$ 型雜質之擴散區域。

圖 20~圖 22 係顯示與本發明之第 5 實施型態有關之液晶顯示裝置的製造方法之圖。首先，如圖 20(A) 所示般，在用於將上述複數個像素 11 形成為矩陣狀之玻璃基板 5 上，形成閘極電極 23、33 及閘極絕緣膜 24 後，以覆蓋閘極絕緣膜 24 之狀態而形成由非晶質矽所構成之半導體膜 31。半導體膜 31 係遍及上述第 1 元件形成部 21 與第 2 元件形成部 22 而形成於玻璃基板 5 上。

接著，如圖 20(B) 所示般，藉由雷射退火將上述非晶質之半導體膜 31 多晶化，藉由此方式，而製得由多晶矽所構成之半導體膜 32。

接著，如圖 20(C) 所示般，在玻璃基板 5 上以覆蓋半導體膜 32 之狀態而形成遮罩層 51。至此之程序係與上述第 4 實施型態之情形相同。

接著，如圖 21(A) 所示般，對多晶之半導體膜 32，在已除去如下部分的區域，分別導入雜質，而該部分係在閘極電極 23 上構成通道層 25 之多晶矽部分與在閘極電極 33 上構成光電轉換層 35 之多晶矽部分。雜質的導入係譬如以離子摻雜、離子佈植、電漿佈植等進行。藉由此方式，在第 1 元件形成部 21 方面，係將上述半導體膜 32 區分為多晶矽區域 32P、 $n^+$  型高濃度雜質區域 32H、及  $n^+$  型低濃度雜質區域 32L。又，在第 2 元件形成部 22 方面，係將上述半導體膜 32 區分為多晶矽區域 32P、 $n^+$  型高濃度雜質區域 32H、及  $p^+$  型高濃度雜質區域 32M。

接著，如圖 21(B) 所示般，在第 2 元件形成部 22 中，藉由

將遮罩層51局部除去，而使多晶矽區域32P之表面(上面)露出。

接著，如圖21(C)所示般，在第2元件形成部22中，在已除去遮罩層51之部分，係使用與多晶矽區域32P同一之元素(在本實施型態中為矽)而形成半導體膜52。有關半導體膜52之形成手法，係與上述第4實施型態之情形相同。

接著，如圖22(A)所示般，在對應於上述第1元件形成部21與第2元件形成部22之部分，藉由濕式蝕刻或乾式蝕刻而將半導體膜32與覆蓋其之遮罩層51分離為島狀。藉由此方式，而將通道層25形成於上述第1元件形成部21，將光電轉換層35形成於上述第2元件形成部22。又，將源極26與汲極27形成於包含於上述第1元件形成部21之閘極電極23側，且將源極36與汲極37形成於包含於上述第2元件形成部22之閘極電極33側。此時，在第1元件形成部21方面，多晶矽區域32P係成為通道層25；在第2元件形成部22方面，多晶矽區域32P與半導體膜52係分別成為第1層35A與第2層35B，此等之疊層部分係成為光電轉換層35。又，在第1元件形成部21方面，源極26係區分為 $n^+$ 型高濃度雜質區域26H、及低濃度雜質區域26L；汲極27亦區分為 $n^+$ 型高濃度雜質區域27H、及低濃度雜質區域27L。又，在第2元件形成部22方面，源極36係成為 $n^+$ 型高濃度雜質區域；汲極37係成為 $p^+$ 型高濃度雜質區域。

接著，如圖22(B)所示般，以覆蓋通道層25、源極26及汲極27、光電轉換層35、源極36及汲極37之狀態，而將層

間絕緣膜30形成於玻璃基板5上。

接著，如圖22(C)所示般，在通道層25之兩側形成：連通源極26之高濃度雜質區域26H的接觸孔、與連通汲極27之高濃度雜質區域27H的接觸孔。然後，在將此等接觸孔以佈線材料埋入之狀態下，將源極電極28與汲極電極29形成於層間絕緣膜30。又，與此並行，在光電轉換層35之兩側形成連通源極36的接觸孔、與連通汲極37的接觸孔。然後，在將此等接觸孔以佈線材料埋入之狀態下，而形成源極電極38與汲極電極39。

藉由以上之製造方法，可製得如上述圖19所示構成之驅動基板2。再者，在第5實施型態中，係在第2元件形成部22使源極36為 $n^+$ 型高濃度雜質區域，使汲極37為 $p^+$ 型高濃度雜質區域，但並不限於此。亦即，如使源極36為 $p^+$ 型高濃度雜質區域，而使汲極37為 $n^+$ 型高濃度雜質區域亦可。

#### <第6實施型態>

圖23係顯示與本發明之第6實施型態有關之液晶顯示裝置1之驅動基板2的主要部之剖面圖。在第6實施型態方面，相較於上述第5實施型態，尤其，如下點為不同：第2元件形成部22之源極/汲極36、37均成為 $n^+$ 型雜質之擴散區域。

圖24~圖25係顯示與本發明之第6實施型態有關之液晶顯示裝置的製造方法之圖。首先，如圖24(A)所示般，在用於將上述複數個像素11形成為矩陣狀之玻璃基板5上，形成閘極電極23、33及閘極絕緣膜24後，以覆蓋閘極絕緣膜

24之狀態而形成由非晶質矽所構成之半導體膜31。半導體膜31係遍及上述第1元件形成部21與第2元件形成部22而形成於玻璃基板5上。

接著，如圖24(B)所示般，藉由雷射退火將上述非晶質之半導體膜31多晶化，藉由此方式，而製得由多晶矽所構成之半導體膜32。

接著，如圖24(C)所示般，在玻璃基板5上以覆蓋半導體膜32之狀態而形成遮罩層51。至此之程序係與上述第4實施型態之情形相同。

接著，如圖25(A)所示般，對多晶之半導體膜32，在已除去如下部分的區域，分別導入雜質，而該部分係在閘極電極23上構成通道層25之多晶矽部分與在閘極電極33上構成光電轉換層35之多晶矽部分。雜質的導入係譬如以離子摻雜、離子佈植、或電漿佈植等進行。藉由此方式，在第1元件形成部21方面，係將上述半導體膜32區分為多晶矽區域32P、 $n^+$ 型高濃度雜質區域32H、及 $n^+$ 型低濃度雜質區域32L。又，在第2元件形成部22方面，係將上述半導體膜32區分為多晶矽區域32P、及 $n^+$ 型高濃度雜質區域32H。

接著，如圖25(B)所示般，在第2元件形成部22中，藉由將遮罩層51局部除去，而使多晶矽區域32P之表面(上面)露出。

接著，如圖25(C)所示般，在第2元件形成部22中，在已除去遮罩層51之部分，係使用與多晶矽區域32P同一之元素(在本實施型態中為矽元素)而形成半導體膜52。有關半

導體膜 52 之形成手法，係與上述第 4 實施型態之情形相同。

接著，如圖 26(A)所示般，在對應於上述第 1 元件形成部 21 與第 2 元件形成部 22 之部分，藉由濕式蝕刻或乾式蝕刻而將半導體膜 32 與覆蓋其之遮罩層 51 分離為島狀。藉由此方式，而將通道層 25 形成於上述第 1 元件形成部 21，將光電轉換層 35 形成於上述第 2 元件形成部 22。又，將源極 26 與汲極 27 形成於包含於上述第 1 元件形成部 21 之閘極電極 23 側，且將源極 36 與汲極 37 形成於包含於上述第 2 元件形成部 22 之閘極電極 33 側。此時，在第 1 元件形成部 21 方面，多晶矽區域 32P 係成為通道層 25；在第 2 元件形成部 22 方面，多晶矽區域 32P 與半導體膜 52 係分別成為第 1 層 35A 與第 2 層 35B，此等之疊層部分係成為光電轉換層 35。又，在第 1 元件形成部 21 方面，源極 26 係區分為  $n^+$  型高濃度雜質區域 26H、及低濃度雜質區域 26L；汲極 27 亦區分為  $n^+$  型高濃度雜質區域 27H、及低濃度雜質區域 27L。又，在第 2 元件形成部 22 方面，源極 36 係區分為  $n^+$  型高濃度雜質區域；汲極 37 亦成為  $n^+$  型高濃度雜質區域。

接著，如圖 26(B)所示般，以覆蓋通道層 25、源極 26 及汲極 27、光電轉換層 35、源極 36 及汲極 37 之狀態，而將層間絕緣膜 30 形成於玻璃基板 5 上。

接著，如圖 26(C)所示般，在通道層 25 之兩側形成：連通源極 26 之高濃度雜質區域 26H 的接觸孔、與連通汲極 27 之高濃度雜質區域 27H 的接觸孔。然後，在將此等接觸孔

以佈線材料埋入之狀態下，將源極電極28與汲極電極29形成於層間絕緣膜30。又，與此並行，在光電轉換層35之兩側形成連通源極36的接觸孔、與連通汲極37的接觸孔。然後，在將此等接觸孔以佈線材料埋入之狀態下，而形成源極電極38與汲極電極39。

藉由以上之製造方法，可製得如上述圖23所示構成之驅動基板2。再者，在第6實施型態中，係在第2元件形成部22使源極/汲極36、37均為 $n^+$ 型雜質之擴散區域；但並不限於此，如使源極/汲極36、37均為 $p^+$ 型高濃度雜質區域亦可。

#### <第7實施型態>

在本發明之第7實施型態方面，相較於上述第4實施型態，尤其，液晶顯示裝置之製造方法為不同。

圖27~圖29係顯示與本發明之第7實施型態有關之液晶顯示裝置的製造方法之圖。首先，如圖27(A)所示般，在用於將上述複數個像素11形成為矩陣狀之玻璃基板5上，形成閘極電極23、33及閘極絕緣膜24後，以覆蓋閘極絕緣膜24之狀態而形成由非晶質矽所構成之半導體膜31。半導體膜31係遍及上述第1元件形成部21與第2元件形成部22而形成於玻璃基板5上。

接著，如圖27(B)所示般，藉由雷射退火將上述非晶質之半導體膜31多晶化，藉由此方式，而製得由多晶矽所構成之半導體膜32。

接著，如圖27(C)所示般，在玻璃基板5上以覆蓋半導體

膜32之狀態而形成遮罩層51。至此之程序係與上述第4實施型態之情形相同。

接著，如圖27(D)所示般，對多晶之半導體膜32，在已除去如下部分的區域，分別導入雜質，而該部分係在閘極電極23上構成通道層25之多晶矽部分與在閘極電極33上構成光電轉換層35之多晶矽部分。雜質的導入係譬如以離子摻雜、離子佈植、電漿佈植等進行。藉由此方式，在第1元件形成部21方面，係將上述半導體膜32區分為多晶矽區域32P、 $n^+$ 型高濃度雜質區域32H、及 $n^+$ 型低濃度雜質區域32L。又，在第2元件形成部22方面，係將上述半導體膜32區分為多晶矽區域32P、 $n^+$ 型高濃度雜質區域32H、及 $p^+$ 型高濃度雜質區域32M。

接著，如圖28(A)所示般，在第2元件形成部22中，藉由將遮罩層51局部除去，而使多晶矽區域32P之表面(上面)露出。

接著，如圖28(B)所示般，在第2元件形成部22中，包含已除去遮罩層51之部分，在玻璃基板5上，使用與多晶矽區域32P同一之元素(在本實施型態中為矽元素)而形成半導體膜52。半導體膜52之形成，係譬如以反應CVD法、電漿CVD法、或熱CVD法等進行。

接著，如圖28(C)所示般，在第2元件形成部22中，以僅在已除去遮罩層51之部分殘留半導體膜52之方式，將覆蓋遮罩層51之半導體膜52藉由蝕刻予以除去。此時，遮罩層51係作為蝕刻停止層而發揮功能。

接著，如圖 29(A)所示般，在對應於上述第 1 元件形成部 21 與第 2 元件形成部 22 之部分，藉由濕式蝕刻或乾式蝕刻而將半導體膜 32 與覆蓋其之遮罩層 51 分離為島狀。藉由此方式，而將通道層 25 形成於上述第 1 元件形成部 21，將光電轉換層 35 形成於上述第 2 元件形成部 22。又，將源極 26 與汲極 27 形成於包含於上述第 1 元件形成部 21 之閘極電極 23 側，且將源極 36 與汲極 37 形成於包含於上述第 2 元件形成部 22 之閘極電極 33 側。此時，在第 1 元件形成部 21 方面，多晶矽區域 32P 係成為通道層 25；在第 2 元件形成部 22 方面，多晶矽區域 32P 與半導體膜 52 係分別成為第 1 層 35A 與第 2 層 35B，此等之疊層部分係成為光電轉換層 35。又，在第 1 元件形成部 21 方面，源極 26 係區分為  $n^+$  型高濃度雜質區域 26H、及低濃度雜質區域 26L；汲極 27 亦區分為  $n^+$  型高濃度雜質區域 27H、及低濃度雜質區域 27L。又，在第 2 元件形成部 22 方面，源極 36 係區分為  $n^+$  型高濃度雜質區域 36H、及低濃度雜質區域 36L；汲極 37 係成為  $p^+$  型高濃度雜質區域。

接著，如圖 29(B)所示般，以覆蓋通道層 25、源極 26 及汲極 27、光電轉換層 35、源極 36 及汲極 37 之狀態，而將層間絕緣膜 30 形成於玻璃基板 5 上。

接著，如圖 29(C)所示般，在通道層 25 之兩側形成：連通源極 26 之高濃度雜質區域 26H 的接觸孔、與連通汲極 27 之高濃度雜質區域 27H 的接觸孔。然後，在將此等接觸孔以佈線材料埋入之狀態下，將源極電極 28 與汲極電極 29 形

成於層間絕緣膜30。又，與此並行，在光電轉換層35之兩側形成連通源極36之高濃度雜質區域36H的接觸孔、與連通汲極37的接觸孔。然後，在將此等接觸孔以佈線材料埋入之狀態下，而形成源極電極38與汲極電極39。

藉由以上之製造方法，可製得包含與上述第4實施型態同樣之元件結構的驅動基板2。在此液晶顯示裝置之製造方法面，將光電轉換層35形成於第2元件形成部22之手法非僅上述第4實施型態，亦同樣可應用於上述第5實施型態或上述第6實施型態。

再者，在上述各實施型態中，係舉出底閘型之薄膜電晶體為例，但作為薄膜電晶體之構造，如為頂閘型亦可。

又，在上述各實施型態中，係以與包含通道層之薄膜電晶體同樣的構造而構成光感測器元件，除此之外，譬如，以pn接合型或pin接合型光電二極體而構成光感測器元件亦可。在pin接合型光電二極體方面，由於在p層與n層之間的i層進行光電轉換，故i層係成為相當於「第2活化層」者。又，在pn接合型光電二極體方面，由於在pn接合部附近進行光電轉換，因此，基板厚度方向且重疊於p層之n層、或重疊於n層之p層係成為相當於「第2活化層」者。

#### <應用例>

由上述構成所構成之液晶顯示裝置1，係可應用於圖30~圖34所示各式各樣的電子機器，譬如，數位照相機、筆記型個人電腦、行動電話等行動終端裝置、將輸入於攝影機等電子機器之影像信號、或在電子機器內所生成之影像信

號作為圖像或影像而顯示之所有範疇的電子機器。

圖30係顯示成為第1應用例之電視機的立體圖。與本應用例有關之電視機係包含由前面板115及濾光片玻璃116等所構成之影像顯示畫面部117，可將上述液晶顯示裝置1應用於該影像顯示畫面部117。

圖31係顯示成為第2應用例的數位照相機之圖，(A)為從表面側所觀察之立體圖，(B)為從背面側所觀察之立體圖。與本應用例有關之數位照相機係包含閃光燈用發光部111、顯示部112、選單開關113、快門按鍵114等；可將上述液晶顯示裝置1應用於上述顯示部112。

圖32係顯示成為第3應用例的筆記型個人電腦之立體圖。與本應用例有關之筆記型個人電腦係在本體121包含在輸入文字等時所操作之鍵盤122、顯示圖像之顯示部123等，可將上述液晶顯示裝置1應用於該顯示部123。

圖33係顯示成為第4應用例的攝影機之立體圖。與本應用例有關之攝影機係包含本體部131、朝前方側面之被攝體用鏡頭132、攝影時之開始/停止開關133、顯示部134等，可將上述液晶顯示裝置1應用於該顯示部134。

圖34係顯示成為第5應用例的行動終端裝置(譬如，行動電話機)之立體圖。(A)為打開狀態下之正面圖、(B)為其側面圖、(C)為關閉狀態下之正面圖、(D)為左側面圖、(E)為右側面圖、(F)為上面圖、(G)為下面圖。與本應用例有關之行動電話機係包含上側筐體141、下側筐體142、連結部(在此為鉸鏈部)143、顯示器144、副顯示器145、圖燈

146、照相機147等，可將上述液晶顯示裝置1應用於該顯示器144及副顯示器145。

### 【圖式簡單說明】

圖1(A)-(C)係顯示液晶顯示裝置之構成例之圖。

圖2係顯示顯示液晶顯示裝置之驅動基板的構成例之圖。

圖3係顯示顯示面板的顯示區域中之電路構成之圖。

圖4係顯示顯示面板的驅動電路之配置例之圖。

圖5係顯示與本發明之第1實施型態有關之液晶顯示裝置之驅動基板的主要部之剖面圖。

圖6(A)-(D)係顯示與本發明之第1實施型態有關之液晶顯示裝置的製造方法之圖(其1)。

圖7(A)-(C)係顯示與本發明之第1實施型態有關之液晶顯示裝置的製造方法之圖(其2)。

圖8係顯示與本發明之第2實施型態有關之液晶顯示裝置之驅動基板的主要部之剖面圖。

圖9(A)-(C)係顯示與本發明之第2實施型態有關之液晶顯示裝置的製造方法之圖(其1)。

圖10(A)-(C)係顯示與本發明之第2實施型態有關之液晶顯示裝置的製造方法之圖(其2)。

圖11(A)-(C)係顯示與本發明之第2實施型態有關之液晶顯示裝置的製造方法之圖(其3)。

圖12係顯示與本發明之第3實施型態有關之液晶顯示裝置之驅動基板的主要部之剖面圖。

圖 13(A)-(E)係顯示與本發明之第3實施型態有關之液晶顯示裝置的製造方法之圖(其1)。

圖 14(A)-(C)係顯示與本發明之第3實施型態有關之液晶顯示裝置的製造方法之圖(其2)。

圖 15係顯示與本發明之第4實施型態有關之液晶顯示裝置之驅動基板的主要部之剖面圖。

圖 16(A)-(C)係顯示與本發明之第4實施型態有關之液晶顯示裝置的製造方法之圖(其1)。

圖 17(A)-(C)係顯示與本發明之第4實施型態有關之液晶顯示裝置的製造方法之圖(其2)。

圖 18(A)-(C)係顯示與本發明之第4實施型態有關之液晶顯示裝置的製造方法之圖(其3)。

圖 19係顯示與本發明之第5實施型態有關之液晶顯示裝置之驅動基板的主要部之剖面圖。

圖 20(A)-(C)係顯示與本發明之第5實施型態有關之液晶顯示裝置的製造方法之圖(其1)。

圖 21(A)-(C)係顯示與本發明之第5實施型態有關之液晶顯示裝置的製造方法之圖(其2)。

圖 22(A)-(C)係顯示與本發明之第5實施型態有關之液晶顯示裝置的製造方法之圖(其3)。

圖 23係顯示與本發明之第6實施型態有關之液晶顯示裝置之驅動基板的主要部之剖面圖。

圖 24(A)-(C)係顯示與本發明之第6實施型態有關之液晶顯示裝置的製造方法之圖(其1)。

圖 25(A)-(C)係顯示與本發明之第6實施型態有關之液晶顯示裝置的製造方法之圖(其2)。

圖 26(A)-(C)係顯示與本發明之第6實施型態有關之液晶顯示裝置的製造方法之圖(其3)。

圖 27(A)-(D)係顯示與本發明之第7實施型態有關之液晶顯示裝置的製造方法之圖(其1)。

圖 28(A)-(C)係顯示與本發明之第7實施型態有關之液晶顯示裝置的製造方法之圖(其2)。

圖 29(A)-(C)係顯示與本發明之第7實施型態有關之液晶顯示裝置的製造方法之圖(其3)。

圖 30係顯示成為本發明之第1應用例之電視機的立體圖。

圖 31(A)、31(B)係顯示成為本發明之第2應用例之攝影機的立體圖。

圖 32係顯示成為本發明之第3應用例之筆記型個人電腦機的立體圖。

圖 33係顯示成為本發明之第4應用例之攝影機的立體圖。

圖 34(A)-(G)係顯示成為本發明之第5應用例的行動終端機之圖。

圖 35係作為本發明之通道層及光電轉換層而使用 poly-Si 之情形時，採取光之波長( $\lambda$ )為橫軸、吸收係數( $\alpha$ )為左縱軸、及成為光之強度  $1/e$  的膜厚為右縱軸之圖形。

圖 36係作為本發明之通道層及光電轉換層而使用 a-Si:H

之情形時，採取光之波長( $\lambda$ )為橫軸、吸收係數( $\alpha$ )為左縱軸、及成為光之強度 $1/e$ 的膜厚為右縱軸之圖形。

【主要元件符號說明】

|       |                |
|-------|----------------|
| 1     | 液晶顯示裝置         |
| 2     | 驅動基板           |
| 3     | 對向基板           |
| 4     | 液晶層            |
| 5     | 玻璃基板(絕緣性基板)    |
| 6     | 像素電極           |
| 7、10  | 偏光板            |
| 8     | 透明之玻璃基板(絕緣性基板) |
| 9     | 共通電極(對向電極)     |
| 11    | 像素             |
| 12    | 掃描線驅動電路        |
| 13    | 信號線驅動電路        |
| 14    | 掃描線            |
| 15    | 信號線            |
| 21    | 第1元件形成部        |
| 22    | 第2元件形成部        |
| 23、33 | 閘極電極           |
| 24    | 閘極絕緣膜          |
| 25    | 通道層            |
| 26、36 | 源極             |

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| 26H、27H、32H、36H | 高濃度雜質區域                 |
| 26L、27L、32L、36L | 低濃度雜質區域                 |
| 27、37           | 汲極                      |
| 28、38           | 源極電極                    |
| 29、39           | 汲極電極                    |
| 30              | 層間絕緣膜                   |
| 31、32           | 半導體膜                    |
| 35              | 光電轉換層                   |
| 35A             | 第1層                     |
| 35B             | 第2層                     |
| 32M             | p <sup>+</sup> 型高濃度雜質區域 |
| 32P             | 多晶矽區域                   |
| 40              | 光反射膜                    |
| 41              | 透明導電膜                   |
| 51              | 遮罩層                     |
| 100             | 感測器部                    |
| 101             | 光感測器元件                  |
| 102             | 重設用之切換元件                |
| 103             | 電容(儲存電容)                |
| 104             | 讀出用之切換元件                |
| 105             | 緩衝器放大器                  |
| 106             | 受光信號佈線                  |
| 107             | 重設控制線                   |
| 108             | 讀出控制線                   |

|             |              |
|-------------|--------------|
| 109         | 讀出用水平驅動電路    |
| 110         | 感測器讀出用垂直驅動電路 |
| 111         | 閃光燈用發光部      |
| 112、123、134 | 顯示部          |
| 113         | 選單開關         |
| 114         | 快門按鍵         |
| 115         | 前面板          |
| 116         | 濾光片玻璃        |
| 117         | 影像顯示畫面部      |
| 121         | 本體           |
| 122         | 鍵盤           |
| 131         | 本體部          |
| 132         | 被攝體用鏡頭       |
| 133         | 攝影時之開始/停止開關  |
| 141         | 上側筐體         |
| 142         | 下側筐體         |
| 143         | 連結部          |
| 144         | 顯示器          |
| 145         | 副顯示器         |
| 146         | 圖燈           |
| 147         | 照相機          |
| Cs          | 保持電容         |
| E1          | 顯示區域         |
| E2          | 周邊區域         |

Tr

薄膜電晶體

Vdd

電源電壓

## 五、中文發明摘要：

在將切換元件與光感測器元件形成於同一基板上的情形時，如為了提高光感測器元件之感度，而使活化層之膜厚變厚，則會對切換元件(TFT)之特性造成不良影響。本發明係作為如下顯示裝置之構成，而將光電轉換層35形成得比通道層25更厚，或將光電轉換層35以與通道層25不同之材料形成，藉由此方式，而使光電轉換層35之光吸收率比通道層25之該者更高，而該顯示裝置係在複數個像素配置為矩陣狀之玻璃基板5的閘極絕緣膜24之上，包含：通道層25，其係構成成為像素之切換元件的薄膜電晶體者；及光電轉換層35，其係構成光感測器元件者。

## 六、英文發明摘要：

十一、圖式：

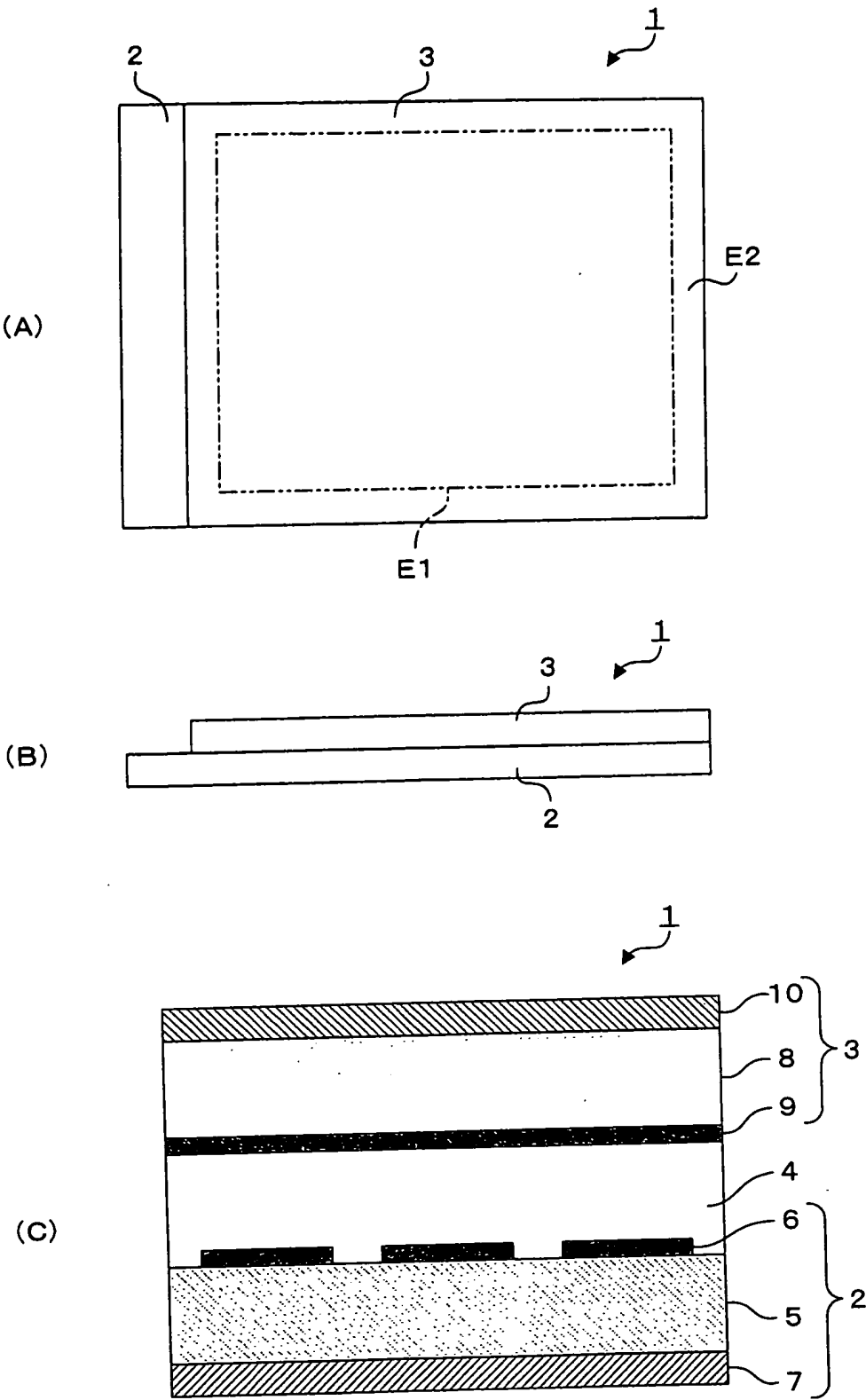


圖 1

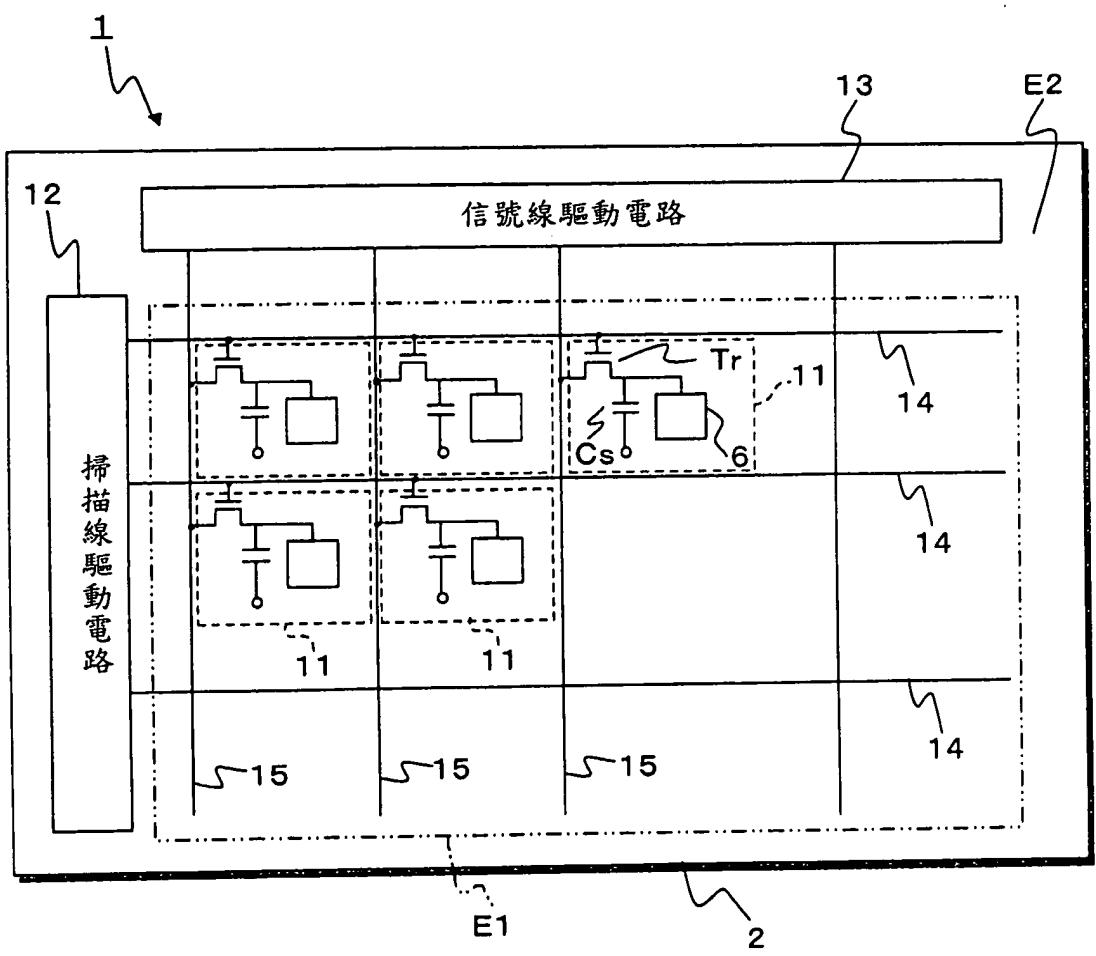


圖 2

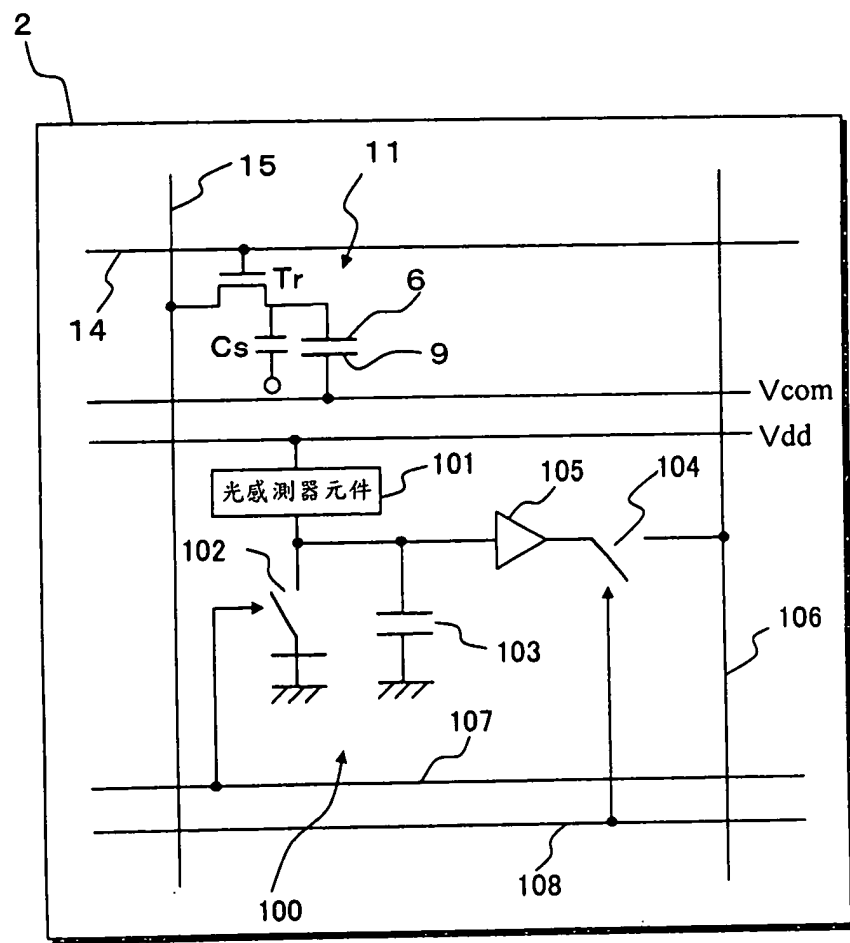


圖 3

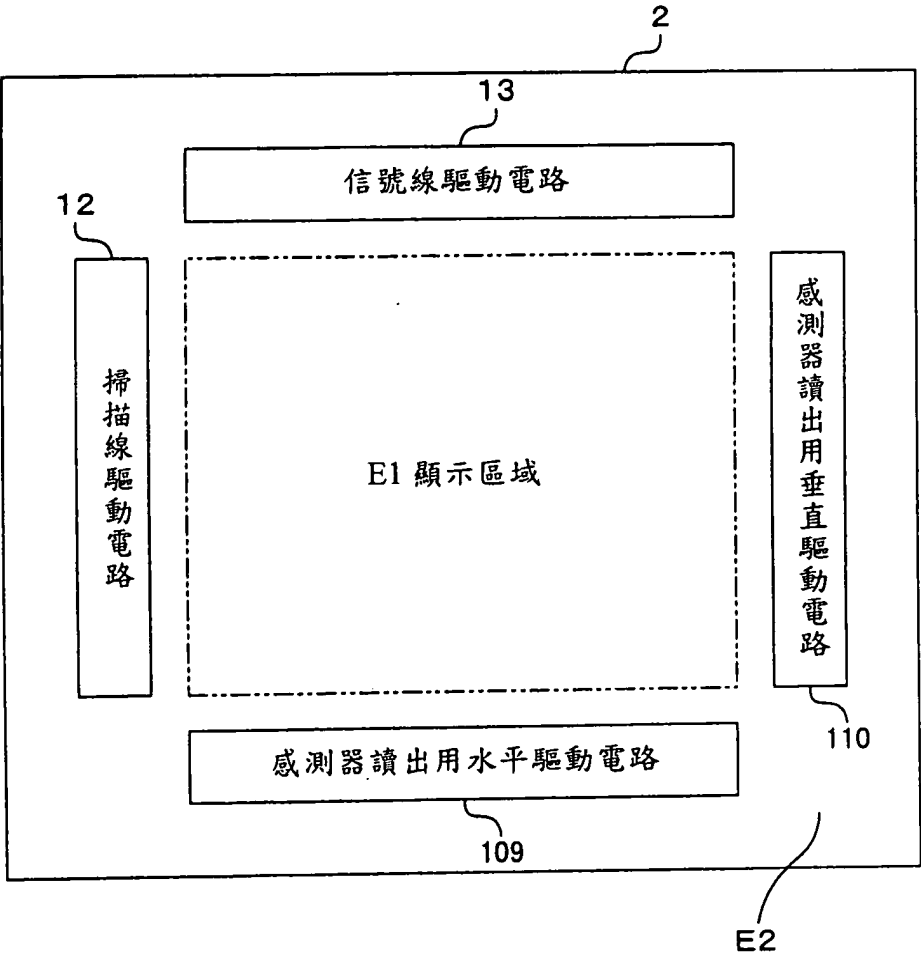


圖 4





























































## 七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 ( 5 ) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

|         |             |
|---------|-------------|
| 5       | 玻璃基板(絕緣性基板) |
| 21      | 第1元件形成部     |
| 22      | 第2元件形成部     |
| 23、33   | 閘極電極        |
| 24      | 閘極絕緣膜       |
| 25      | 通道層         |
| 26、36   | 源極          |
| 26H、27H | 高濃度雜質區域     |
| 26L、27L | 低濃度雜質區域     |
| 27、37   | 汲極          |
| 28、38   | 源極電極        |
| 29、39   | 汲極電極        |
| 30      | 層間絕緣膜       |
| 35      | 光電轉換層       |

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

# 發明專利說明書

101年10月12日修正替換頁

中文說明書替換頁(101年10月)

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

**公告本**

※ 申請案號：097136227

※ 申請日期：97.9.19

※IPC 分類：G09F9/30 (2006.01)

H01L 27/146 (2006.01)

**一、發明名稱：(中文/英文)**

顯示裝置及顯示裝置之製造方法

**二、申請人：(共 1 人)**

姓名或名稱：(中文/英文)

日商日本顯示器西股份有限公司

JAPAN DISPLAY WEST INC.

代表人：(中文/英文)

西 康宏

NISHI, YASUHIRO

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本愛知縣知多郡東浦町大字緒川字上舟木50番地

50 AZA KAMIFUNAKI, O-AZA OGAWA, HIGASHIURA-CHO, CHITA-  
GUN, AICHI-KEN, 470-2102 JAPAN

國 籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

## 十、申請專利範圍：

### 1. 一種顯示裝置，其包含：

基板，其包含配置為矩陣狀之複數個像素；

閘極絕緣層，其位於前述基板之上；

第1活化層，其包含由其形成之用於前述像素之切換元件，且前述第1活化層包含至少由其被除去之部分；

第2活化層，其包含由其形成之光感測器元件，且前述第2活化層位於前述第1活化層之該被除去之部分；及

前述活化層係位於前述基板之前述閘極絕緣層之上；

其中

前述第2活化層之光吸收率較前述第1活化層更高；且

前述第1活化層包含通道層。

### 2. 如請求項1之顯示裝置，其中

前述第2活化層較前述第1活化層更厚。

### 3. 如請求項1或2之顯示裝置，其中

前述第2活化層之材料係與用於前述第1活化層之材料不同。

### 4. 如請求項2之顯示裝置，其中

前述第2活化層包含疊層構造，該疊層構造包含具有與前述第1活化層相同厚度之第1層、及疊層於前述第1層之上的第2層。

### 5. 如請求項4之顯示裝置，其中

前述第2層係使用與用於形成前述第1層之元素相同之元素形成。

6. 如請求項1之顯示裝置，其中

前述基板包含配置有前述複數個像素之顯示區域、及鄰接於前述顯示區域之周邊區域；

前述第1活化層至少配置於前述顯示區域；且

前述第2活化層係配置於前述顯示區域及前述周邊區域之至少一者。

7. 如請求項1之顯示裝置，其中

前述基板包含配置有前述複數個像素之顯示區域、及鄰接於前述顯示區域之周邊區域；

前述第1活化層係藉由透明之半導體膜所形成，且配置於前述顯示區域；且

前述第2活化層係藉由非透明之半導體膜所形成，且配置於前述周邊區域。

8. 如請求項1之顯示裝置，其中

在與外光射入側為相反側且與前述第2活化層最接近而對向配置之電極的表面形成有光反射膜。

9. 一種顯示裝置之製造方法，其包含步驟如下：

準備基板，該基板具有閘極絕緣層於其上，且該閘極絕緣層包含為矩陣狀之複數個像素；

形成第1活化層，該第1活化層包含由其形成之用於複數個像素之切換元件，且前述第1活化層位於該閘極絕緣層上；

除去部份之前述第1活化層；

形成第2活化層，該第2活化層包含由其形成之光感測

器元件，且前述第2活化層位於前述第1活化層之該除去部份；其中

前述第2活化層之光吸收率較前述第1活化層之光吸收率更高；且

前述第1活化層包含通道層。

10. 如請求項9之顯示裝置之製造方法，其中

將前述第2活化層較前述第1活化層更厚。

11. 如請求項9之顯示裝置之製造方法，其中

前述第2活化層之材料與前述第1活化層之材料不同。

12. 如請求項10之顯示裝置之製造方法，其中

將具有與前述第1活化層相同厚度之第1層，與前述第1活化層共同形成；

使前述第1層與疊層於前述第1層之上的第2層進行疊層，藉此形成前述第2活化層。

13. 一種顯示裝置之製造方法，其包含步驟如下：

準備基板，該基板具有閘極絕緣層於其上，且該閘極絕緣層包含為矩陣狀之複數個像素；

於該閘極絕緣層之上形成第1活化層，該第1活化層包含由其形成之用於複數個像素之切換元件；

除去部份之前述第1活化層；及

於該閘極絕緣層之上及前述第1活化層之該除去部份形成第2活化層，該第2活化層包含由其形成之光感測器元件；其中

前述第2活化層係厚度與前述第1活化層不同、或材料

與前述第1活化層不同，且前述第2活化層係根據該材料及該厚度之值而具有較前述第1活化層高之光吸收率；且前述第1活化層包含通道層。

14. 一種顯示裝置之製造方法，其包含步驟如下：

準備基板；

於遍及位於該基板上之第1元件形成部與第2元件形成部形成半導體膜後，將雜質導入前述半導體膜；

在前述第1元件形成部與前述第2元件形成部將前述半導體膜分離為島狀，於前述第1元件形成部以前述半導體膜形成第1活化層；

將位於相當於第1活化層之前述第2元件形成部之部分的前述半導體膜之部分除去；於已自前述第2元件形成部除去之前述半導體膜的該部分形成第2活化層；其中

前述第2活化層具有較前述第1活化層高之光吸收率，前述第1活化層包含切換元件；且

前述第2活化層包含光感測器元件。

15. 如請求項14之顯示裝置之製造方法，其中

前述第2活化層係藉由用以選擇性地形成膜之選擇性膜形成方法，至少形成於前述第2元件形成部已除去前述半導體膜之部分。

16. 一種顯示裝置之製造方法，其包含步驟如下：

於欲將複數個像素形成為矩陣狀之基板之上，以遍及第1元件形成部與第2元件形成部之方式形成透明導電膜；

藉由將前述透明導電膜在前述第1元件形成部與前述第2元件形成部分別分離為島狀，而於前述第1元件形成部之活化層相當部除去前述透明導電膜，並於前述第2元件形成部之活化層相當部除去前述透明導電膜；

於前述第1元件形成部已除去前述透明導電膜的部分以透明半導體膜形成第1活化層，並於前述第2元件形成部已除去前述透明導電膜的部分形成第2活化層；

藉此在前述基板上形成包含前述第1活化層的切換元件、及包含前述第2活化層的光感測器元件；其中

前述第2活化層具有較前述第1活化層高之光吸收率。

17. 如請求項16之顯示裝置之製造方法，其中

前述第2活化層係藉由用以選擇性地形成膜之選擇性膜形成方法，至少形成於前述第2元件形成部已除去前述透明導電膜之部分。

18. 一種顯示裝置之製造方法，其包含步驟如下：

於欲將複數個像素形成為矩陣狀之基板之上，以遍及第1元件形成部與第2元件形成部之方式形成多晶之第1半導體膜後，將雜質導入前述第1半導體膜；

以覆蓋前述第1半導體膜之狀態形成遮罩層後，於前述第2元件形成部以活化層相當部之露出前述半導體膜的表面之方式將前述遮罩層局部除去；

在已除去前述遮罩層的前述部分以疊層狀態形成第2半導體膜；

將前述第1半導體膜在前述第1元件形成部與前述第2

元件形成部分別分離為島狀，而於前述第1元件形成部以前述第1半導體膜形成第1活化層，並於前述第2元件形成部以前述第1半導體膜與前述第2半導體膜形成第2活化層；

藉此在前述基板上形成包含前述第1活化層的切換元件、及包含前述第2活化層的光感測器元件。

19. 如請求項18之顯示裝置之製造方法，其中

前述第2活化層係藉由用以選擇性地形成膜之選擇性膜形成方法，至少形成於已除去前述遮罩層之部分。