五、發明說明（1）

發明領域

本發明關於驅動光電裝置的方法，特別是在使用薄膜電晶體（ＴＦＴ）做為驅動開關元件的光電裝置上顯示數位影像的方法，及產生灰色調來信號半色調影像的方法。

發明背景

液晶材料呈現平行於分子軸所測量之介電常數與垂直於分子軸所測量之介電常數不同的特性。因此，容易對正分子平行或垂直於外部電場。利用此介電常數的各向異性，液晶光電裝置控制透射或散射的光量。依此方式，使所需的部分變暗或亮。已知的液晶材料包含扭曲向列液晶、超扭曲向列液晶、鐵電液晶、聚合液晶、色散液晶。已知液晶不在無限短期間後而在一些時間後回應外部電壓。時間在液晶材料中不同，是每一不同液晶材料固有的。對於扭曲向列液晶，時間為數十毫秒。對於超扭曲向列液晶，時間為數百毫秒。對於鐵電液晶，時間為數百微秒。對於色散和聚合液晶，時間為數十毫秒。

使用液晶的液晶光電裝置中，主動矩陣型提供最高影像品質。習知主動矩陣液晶光電裝置中，薄膜電晶體（ＴＦＴ）做為啓動液晶圖素的主動元件。非晶或多晶半導體做為每一ＴＦＴ。ｐ型或ｎ型的ＴＦＴ用於每一圖素。大體而言，ｐ通道ＴＦＴ串聯各圖素。圖２是習知主動矩陣液晶光電裝置的示意等效電路圖。２２代表一圖素的液晶部。ｐ通道ＴＦＴ２１串聯此液晶部２２。此種圖素排

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝・・・訂・・・線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)甲4規格(210×297公釐)

五、發明說明 (2)

成行列。大體而言，排列諸如６４０×４８０或１２８０×９６０圖素之極大數目的圖素。此圖中，為簡化只顯示２×２圖素的矩陣。信號從周邊電路２６和２７施於圖素，選擇性開啓和開閉圖素。在ＴＦＴ的開關特性良好之處，通常可由此液晶光電裝置得到高對比。

然而，實際製造的此種液晶光電裝置中，各ＴＦＴ的輸出信號或液晶的輸入電壓V_{LC} ２０（下文稱為液晶電位）在應變高時，常無法變高。相反地，當應變低時，電壓有時無法變低。此現象發生是因為當做為施加信號至圖素之開關裝置的ＴＦＴ開啓和關閉時，佔用不對稱狀態。

液晶２２在作用時絶緣。當ＴＦＴ關閉時，液晶電位V_{LC}在浮動狀態。以等效電路而言，此液晶２２是電容器。此電容器所儲存的電荷決定電位V_{LC}。當液晶的電阻R_{LC} ２４小時，或當灰塵或離子雜質存在於液晶時，此電荷漏出。若因產生於ＴＦＴ２１上之閘極絶緣膜中的針孔之故，電阻R_{GS} ２５產生在閘電極與ＴＦＴ２１的輸入或輸出端之間，則電荷由此位置漏出。結果，電位V_{LC} ２０為半途值。包括具有２０萬至５百萬個圖素之面板的液晶顯示器中，存在許多ＴＦＴ。因此，上述問題發生。這造成不能達成高產量。

雖然大部分液晶材料易於產生兩種狀態，亦即ＯＮ和ＯＦＦ狀態，但難以產生中間狀態。在過去，薄膜電晶體ＴＦＴ形成於使用液晶的各圖素。因此，形成所謂的主動矩陣電路。已提出產生灰色調的方法。明確地說，使用

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（3）

ＴＦＴ來精細地調整施於圖素液晶的電壓，產生此種灰色調。然而，圖素之ＴＦＴ的特性在高約１０％的範圍中變化。在黑白之間使液晶產生灰度級之電壓的容許範圍很窄。例如，在為標準液晶材料之扭曲向列液晶的情形，容許電壓範圍通常只是液晶臨界電壓的１０％左右。因此，極難由控制電壓來達成灰度級。這意味與常用之顯示單元的ＣＲＴ顯示器競爭時，液晶顯示器極為不利。

發明概要

本發明的目標是提供顯示具有灰色調之影像的方法。

本發明另一目標是提供當驅動圖素的元件開啓和關閉時元件在不對稱狀態（亦即，施於顯示部的電位不充分落在狀態０或１），或其位準在一圖框中漂移所引發之上述問題的解決方法。

為在基底上包括排成行列之多數個圖素的光電裝置中達成這些目標，各圖素包括至少一互補ＴＦＴ組態，此組態包括至少一ｐ通道ＴＦＴ和至少一ｎ通道ＴＦＴ做為驅動圖素的設備，而非僅有ｐ通道ＴＦＴ和ｎ通道ＴＦＴ的其中之一。該至少一互補ＴＦＴ組態接到互補結構的對應圖素電極。若需要的話，對每一圖素提供多數個此種互補ＴＦＴ組態。在此情形，若任一互補ＴＦＴ組態故障，則正常操作的其餘ＴＦＴ組態執行所需功能。其中一個輸入／輸出端接到圖素電極，而另一接到第一信號線。

若提供多數個互補電晶體，則這些互補薄膜電晶體的

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝・・・訂・・・線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（4）

輸入／輸出端串聯。其中一個輸入／輸出端接到圖素電極，另一接到第一信號線。該多數個互補電晶體的所有閘電極接到第二信號線。

依據本發明的另一液晶光電裝置具有在基底上排成行列的多數個圖素，另包含對於每一圖素電極的多數p通道ＴＦＴ和多數n通道ＴＦＴ。n通道ＴＦＴ之源極和汲極區的輸入／輸出端串聯。這些輸入／輸出端的其中一個接到圖素電極，而另一接到第一信號線。n通道ＴＦＴ之源極和汲極區的輸入／輸出端串聯。這些輸入／輸出端的其中一個接到圖素電極，而另一接到第一信號線。多數個ＴＦＴ的所有閘電極接到共同第二信號線。

每對互補ＴＦＴ中，n通道ＴＦＴ的其中一個輸入／輸出端與p通道ＴＦＴ的其中一個輸入／輸出端互連。p通道ＴＦＴ的閘電極連接n通道ＴＦＴ的閘電極。這些連接端做為源極、汲極、閘電極、此對互補ＴＦＴ在本發明中總稱為轉移閘極型。

本發明其它目標和特性會出現在隨後之說明的過程。

圖式簡述

圖１是依據本發明之２×２矩陣液晶光電裝置的示意圖；

圖２是傳統液晶光電裝置的電路圖；

圖３是依據本發明之液晶光電裝置的片斷電路圖；

圖４（Ａ）是圖３之裝置的平面圖；

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (5)

圖４（Ｂ）和（Ｃ）是分別在圖４（Ａ）之線Ａ－Ａ´和Ｂ－Ｂ´所取的截面圖；

圖５（Ａ）－（Ｅ）是顯示進行製造用於圖３之裝置之ＴＦＴ之步驟順序的截面圖；

圖６是啓動圖３之２×２矩陣之互補ＴＦＴ組態之顯示的波形圖；

圖７（Ａ）是依據本發明之另一液晶光電裝置的平面圖；

圖７（Ｂ）和（Ｃ）是分別在圖７（Ａ）之線Ａ－Ａ´和Ｂ－Ｂ´所取的截面圖；

圖８是顯示本發明原理的示意圖；

圖９是進行本發明中所產生之信號的波形圖；

圖１０是進行本發明中所產生之其它顯示的波形圖；

圖１１（Ａ）是依據本發明之光電裝置的示意電路圖；

圖１１（Ｂ）是顯示圖１１（Ａ）之電路之配置（圖型）的示意圖。

發明詳述

參照圖１，顯示依據本發明的２×２主動矩陣液晶光電裝置。周邊電路１和２驅動此裝置。各由ｐ通道ＴＦＴ（薄膜電晶體）和ｎ通道ＴＦＴ組成的二對互補ＴＦＴ連接一圖素３。如所述，若任一對互補ＴＦＴ故障，例如在源極與汲極之間發生短路或漏流，則仍進行所需操作。所

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝・・・訂・・・線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (6)

以，若只提供一對互補ＴＦＴ，則實施本發明不發生問題。圖１中，各對互補ＴＦＴ之ｐ和ｎ通道ＴＦＴ的源極和汲極區互相電連接。這兩種互補ＴＦＴ的輸入和輸出串聯圖素電極。一輸入／輸出４連接排成行列之信號線的對應信號線V_{DD1}。另一輸入／輸出５連接液晶的圖素電極６。

此結構中，當互補ＴＦＴ對的ｐ和ｎ通道ＴＦＴ開啓和關閉時，圖素３的電位充分落在狀態０或１。電位的位準在一圖框內不漂移。

再者，因圖１的二對互補ＴＦＴ串聯之故，與一般ＴＦＴ的電阻比較，電阻加倍。這降低產生於ＯＦＦ狀態的微弱漏流。因此，圖素３的電位充分落在狀態０或１。接著參照圖３，顯示依據本發明的另一２×２主動矩陣液晶光電裝置。二ｐ通道ＴＦＴ和二ｎ通道ＴＦＴ連接一圖素３成為互補ＴＦＴ組態。明確地說，這四個ＴＦＴ的二ｐ通道ＴＦＴ之源極和汲極區串聯。此外，二ｎ通道ＴＦＴ的源極和汲極區串聯。這些ｐ通道ＴＦＴ和ｎ通道ＴＦＴ的源極和汲極區互相電連接，形成一互補ＴＦＴ組態。此互補ＴＦＴ組態的輸入和輸出串聯圖素電極。一輸入／輸出３０連接排成行列之信號線的對應信號線V_{DD1}。另一輸入／輸出３１連接液晶的圖素電極６。

這四個ＴＦＴ的閘電極連接共同信號線V_{GG1}對一圖素提供由四ＴＦＴ所組成的一互補ＴＦＴ組態。

圖１和３中，多數ＴＦＴ串聯一圖素電極。每對

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（7）

ＴＦＴ成為一對互補ＴＦＴ。另一方面，整個做為互補ＴＦＴ補態。若任一ＴＦＴ故障，則操作由其餘ＴＦＴ來補償。注意本發明不限於上述實施例。加入更多ＴＦＴ可達成新穎的液晶光電裝置。

配合圖１所述的實施例中，互換ｐ通道和ｎ通道ＴＦＴ的位置，可實現完全相同的功能。這對液晶光電裝置的配置賦予一些自由度。使用這些互補ＴＦＴ組態可大為增加施於圖素之信號電壓的開關速度。對於本發明，增加的開關速度是不可或缺的。因此，若使用只由ｎ通道和ｐ通道ＴＦＴ所組成的任何傳統電路，則無法實施本發明。

圖１和３中，顯示２×２矩陣的最小尺寸。實際顯示裝置中，包含這些元件的圖素排成行列。

以下說明本發明的操作原理。首先，討論Ｎ×Ｍ矩陣。此矩陣顯示於圖８。Ｎ條信號線X_1、X_2……X_n……X_N從周邊驅動器電路８２直線延伸。同樣地，Ｍ條信號線Y_1、Y_2……Y_m……Y_M從周邊驅動器電路８１直線延伸。

互補ＴＦＴ組態和液晶格（未圖示）形成於這些信號線的交點。注意圖８只顯示ｎ列和ｍ行。明確地說，顯示信號線X_n和Y_m、液晶格Z_{nm}、以及將其連接的互補ＴＦＴ組態。當正壓、負壓、或正負壓結合的雙極脈衝（圖９的X_n）施於接到閘電極的信號線X_n，而電壓施於接到互補ＴＦＴ組態之源極（其中一個輸入／輸出端）的

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝……訂……線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (8)

信號線 Y_m 時，互補ＴＦＴ組態開啓。來自信號線 Y_m 的電壓施於液晶格 Z_{nm}。此外，當正壓、負壓、或雙極電壓施於信號線 X_n，而無電壓加在信號線 Y_m 時，互補ＴＦＴ組態開啓。然而，在此情形，釋放存在液晶格 Z_{nm} 的電荷，能於液晶格的電壓中止。使用雙極脈衝有效以高速操作裝置。

操作光電裝置中，在施加相同電壓Ｎ次至圖素電極所需的周期內，施加具有相同期間的電壓ｎ次至圖素電極，ｎ限於Ｎ或以下的整數（$n \geq 1$；$N \geq 1$），可進行依據本發明的等級顯示。

控制電壓施於液晶的時間，可得到可見等級。例如，在使用扭曲向列液晶之處，若在２５６msec的周期內電壓施於液晶２００msec，則所得的灰色調比電壓施加２５６msec的情形暗，比施加１００msec的情形亮。考慮液晶開啓的平均時間可看到此。進一步研究此點的本發明人發現，若１msec的脈衝（電壓）施於液晶格（圖素電極），則施加２００個脈衝（電壓）２５６msec所產生的灰色調介於分別施加２５６個脈衝和１００個脈衝所產生的灰色調之間。注意此發現不應視為理所當然，因為１msec的時間對於上述的一般扭曲向列液晶材料太短，且因為這些扭曲向列液晶材料在如此短的時間內不回應。因此，即使施加２５６個脈衝，也應無法開啓液晶。然而，實際上，達成中間灰色調。原理尚未完全明瞭。然而，我們發現利用此現象可得到灰度。亦即，本發明的特徵在於：施加其期間

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝・・・訂・・・線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (9)

短於改變液晶材料之液晶分子方向所需之周期的脈衝（電壓），並控制每單位時間所施加的脈衝數，來數位化實現半色調。我們的研究推論在扭曲向列液晶的情形，脈衝（電壓）的期間必須是１０毫秒或以下，以得到半色調。〝脈衝期間〞定義如下。

多數個脈衝連續施於液晶。〝脈衝期間〞是介於一脈衝開始的瞬間與一下脈衝開始的瞬間之間的時間間隔。因此，脈衝期間是脈衝重複頻率的倒數。

以超扭曲向列液晶、鐵電液晶、聚合液晶、色散型液晶，觀察到類似效果。以任何液晶，施加比液晶響應時間短的脈衝以獲得半色調。更明確地說，在超扭曲向列液晶的情形，施加具有１００毫秒或以下（最好是１０msec或以下）之期間的脈衝（電壓）來求得等級。在鐵電液晶的情形，施加具有１００微秒或以下（最好是１０μsec或以下）之期間的脈衝（電壓）來得到灰度。在聚合液晶和色散型液晶的情形，施加具有１０毫秒或以下（最好是１msec或以下）之期間的脈衝（電壓）來產生灰色調。

通常在電視影像中，１秒內連續顯示３０個靜止影像來產生移動畫面。所以，各靜止影像持續約３０msec。此時間對於肉眼分辨各個靜止影像而言太短。在任何情形，為得到移動畫面，各靜止影像不能持續超過１００msec。若使用本發明應得到２５６個灰色調，且若使各靜止影像持續３０msec，則須建立將３０msec的時間分成至少２５６份並在３０msec內施加最多２５６個脈衝至液晶格

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝・・・訂・・・線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (10)

的電路。一脈衝持續的時間約１００μsec。以習知n通道ＴＦＴ無法達成此種高速。因此，需要本發明的新穎互補ＴＦＴ組態。當然，增加３０msec內重複的脈衝數，可得到更多的灰色調。

依據本發明來產生灰色調之操作的一例顯示於圖９。為簡化起見，現在說明執行以產生四個灰色調的操作。應用參照圖９和１０所述的此操作實例，可以容易地產生由６４或２５６個灰度級所組成的灰度。

參照圖９，脈衝電壓施於信號線Y_1、Y_2……Y_{m-1}、Y_m……Y_M。這些脈衝電壓不施於所有信號線，而是在電壓須施於圖素時才施加。為幫助瞭解，說明從時刻$t=T_1$至時刻$t=2T_1$所進行的操作。首先，在時刻$t=T_1$開始並持續τ_1的矩形脈衝施於信號線Y_{m-1}和Y_m。在時刻$t=T_1$左右，雙極脈衝只施於信號線X_{n-1}；雙極脈衝不施於脈衝X_n。因此，二液晶格$Z_{n-1,m-1}$和$Z_{n-1,m}$充電，因而開啓。然後，在τ_1過後，使第一矩形脈衝中止。在τ_2過後，下一矩形脈衝只施於信號線Y_{m-1}；此脈衝不施於信號線Y_m。為簡化起見，假設此矩形脈衝也持續τ_1。雙極脈衝大致與上述矩形脈衝同步施於信號線X_n。然而，此雙極脈衝不施於信號線X_{n-1}。結果，只有液晶格$Z_{n,m-1}$充電；格$Z_{n,m}$不充電。依此方式開啓的液晶格$Z_{n-1,m-1}$、$Z_{n-1,m}$、$Z_{n,m-1}$保持充電。當然，電荷會經由液晶、互補ＴＦＴ組態、或周邊電路而漏出。此外，可建立從液晶格逐漸釋

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝・・・訂・・・線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (11)

放電荷的電路。在此情形，可觀察到微弱放電。然而，大部分電荷保持在液晶格。

隨後，雙極脈衝施於信號線X_{n-1}和X_n。此時，無電壓施於信號線Y_{m-1}或信號線Y_m，所以對應的液晶格不充電。而是充電的液晶格放電。重複此過程，因此持續約T_1的脈衝電壓施於液晶格。當然，從上述可知，不再施加電壓。

圖９的實施例中，重複操作四次，形成一圖框。亦即，一圖框的期間為$4T_1$。藉由送出圖９的信號，四脈衝在一圖框的期間施於格$Z_{n-1,m-1}$。三脈衝施於格$Z_{n-1,m}$。二脈衝施於格$Z_{n,m-1}$。一脈衝施於Z_{nm}。這些脈衝的期間必須短得使肉眼無法分辨各個靜止影像，且液晶不能遵循如前述。明確地說，在扭曲向列液晶的情形，各脈衝的期間為１０msec或更短。在超扭曲向列液晶的情形，期間為１００msec或更短。在色散和聚合液晶的情形，期間為１０msec或更短。在鐵電液晶的情形，期間為１００μsec或更短。若依此方式施加的脈衝數不同，則液晶亮度對肉眼不同。所以，可產生半色調。更明確地說，在聚合液晶的情形，格Z_{nm}最亮。格$Z_{n,m-1}$、$Z_{n-1,m}$、$Z_{n-1,m-1}$依此順序變暗。亦即，可產生四個灰度級。

圖９的實施例中，施於格$Z_{n-1,m-1}$之各脈衝的期間稍與施於格Z_{nm}之脈衝的期間不同。若差異小，則無視覺問題發生。然而，在扭曲向列液晶的情形，若脈衝期間的差異超過２０%，則雖然施加相同脈衝數，但亮度看起來

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝・・・訂・・・線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (12)

不同。在此情形，各位置的顏色及亮度不同。圖１０的方法解決此問題。在此法，可使施於圖素之脈衝的期間大致相等。

在此情形，說明從時刻 $t = T_1$ 至時刻 $t = 2T_1$ 所進行的操作。首先，在時刻 $t = T_1$ 與時刻 $t = T_1 + T_2$ 之間，無脈衝電壓施於信號線 Y_{m-1} 或信號線 Y_m。然而，雙極脈衝只施於信號線 X_{n-1}。此雙極脈衝釋放存在液晶格 $Z_{n-1,m-1}$ 和 $Z_{n-1,m}$ 的電荷。由於無脈衝施於信號線 X_n，所以不連接信號線 X_{n-1} 的格 $Z_{n,m-1}$ 和 $Z_{n,m}$ 不放電。然後，從時刻 $t = T_1 + \tau_2$ 持續 τ_1 的矩形脈衝施於信號線 Y_{m-1} 和 Y_m。在時刻 $t = T_1 + \tau_2$ 左右，雙極脈衝只施於信號線 X_{n-1}。因此，液晶格 $Z_{n-1,m-1}$ 和 $Z_{n-1,m}$ 充電並啓動。其後，使持續 τ_1 的第一矩形脈衝中止。

然後，在時刻 $t = T_1 + \tau_1 + \tau_2$ 與時刻 $t = T_1 + \tau_1 + 2\tau_2$ 之間，無脈衝電壓施於信號線 Y_{m-1} 和信號線 Y_m。灰而，雙極脈衝只施於信號線 X_n，因此將液晶格 $Z_{n,m-1}$ 和 $Z_{n,m}$ 放電。因為無脈衝施於信號線 X_{n-1}，所以不連接信號線 X_n 的格 $Z_{n-1,m-1}$ 和 $Z_{n-1,m}$ 都不放電。從時刻 $t = T_1 + \tau_1 + 2\tau_2$ 持續 τ_1 的矩形脈衝只加在信號線 Y_{m-1}。在時刻 $t = T_1 + \tau_1 + 2\tau_2$ 左右，雙極脈衝只施於信號線 X_n，此脈衝不施於信號線 X_{n-1}。依此方式，二液晶格 $Z_{n,m-1}$ 和 $Z_{n,m}$ 充電並啓動。然後使持續 τ_1 的第一矩形脈衝中止。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝・・・・訂・・・・線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (13)

重複上述過程，脈衝電壓可施於任何液晶格。在此情形，以圖９之過程相同的方式，可產生四個灰色調。由於施於液晶格之電壓的脈衝期間改變小，所以可解決圖９之設計的問題。然而，因為必須在高速分別控制施於液晶格放電之信號線X_1、X_2……X_N的雙極脈衝，所以周邊電路比圖９複雜。

依此方式，產生四個灰度級。擴展此電路的規模，可得到６４和２５６個灰度級。以下是本發明的特例。

例１

製造並操作對應於圖３之等效電路的液晶光電裝置。每一圖素形成二ｐ通道ＴＦＴ和二ｎ通道ＴＦＴ。圖４（Ａ）是基底的平面圖，其上形成此例的互補ＴＦＴ組態。圖４（Ｂ）和（Ｃ）是分別在圖４（Ａ）之線Ａ－Ａ´和Ｂ－Ｂ´所取的截面圖。如圖５（Ａ）－（Ｅ）製造ＴＦＴ。注意不依比例畫出元件並刪除詳細部分。

現在參照圖５（Ａ）－（Ｅ）來說明製造二ｐ通道ＴＦＴ４１或二ｎ通道ＴＦＴ４０的方式。除了引入的摻雜劑之外，以相同程序來製造ｐ通道ＴＦＴ和ｎ通道ＴＦＴ。

首先，從約６００℃的玻璃耐熱處理來調製基底５０，諸如日本之Asahi 玻璃公司所製的ＡＮ玻璃，或Pyrex。以磁控管的ＲＦ（高頻）濺射，在基底５０上形成做為阻隔層的氧化矽膜５１高達１０００至３０００Å厚。周

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝・・・訂・・・線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (14)

圍是１００％氧。在１５０℃產生膜。磁控管的輸出為４００至８００Ｗ。壓力為０．５Ｐａ。靶由石英或矽的單晶製成。濺射率為３０至１００Å／ｍｉｎ。矽膜５２由ＬＰＣＶＤ（低壓化學蒸氣沈澱）、濺射或電漿ＣＶＤ形成於此膜５１上。然後，由已知的光石印定型處理將疊層定圖型。依此方式，得到圖５（Ａ）的形狀。

當此矽膜由ＬＰＣＶＤ形成時，乙矽烷（Si_2H_6）或丙矽烷（Si_3H_8）在諸如４５０至５５０℃（例如５３０℃）之比結晶溫度低１００至２００℃的溫度供至ＣＶＤ裝置。反應爐內的壓力為３０至３００Ｐａ。在５０至２５０Å／ｍｉｎ的速率形成膜。為使ｎ通道和ｐ通道ＴＦＴ具有大致相同的臨界電壓Ｖｔ，膜形成時，乙硼烷形式的硼可在1×10^{14}至1×10^{17}原子／cm^3的摻雜劑濃度植入膜中。

若由濺射形成此矽膜，則濺射前產生的背壓為1×10^{-5}Ｐａ或以下。靶由矽的單晶製成。周圍由加入２０－８０％氫的氬所組成。例如，氬為２０％，而氫為８０％。在１５０℃產生膜。頻率為１３．５６ＭＨｚ。磁控管的輸出為４００至８００Ｗ。壓力為０．５Ｐａ。

當此矽膜由電漿ＣＶＤ形成時，溫度例如為３００℃。甲矽烷（SiH_4）或乙矽烷（Si_2H_6）做為反應氣體。此反應氣體進入ＰＣＶＤ裝置，施加１３．５６ＭＨｚ的ＲＦ（高頻）電功率來形成膜。

最好這些方法所形成之膜的氫含量為7×10^{20}原子

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝・・・・訂・・・・線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (15)

／ｃｍ^3 或以下。若氧含量高，則難以使半導體層結晶。因此，在此情形，須提高退火溫度或增加退火時間。若氧含量太小，則當用於液晶光電裝置的半導體層照射背光時，在ＯＦＦ狀態的漏流增加。因此，在４×１０^{19}至４×１０^{21}原子／ｃｍ^3 的範圍內，在６００℃或以下的中溫便可達成結晶。由二次離子質量頻譜來研究包含在用於本實施例之膜中的雜質。氧含量為８×１０^{18}原子／ｃｍ^3。碳含量為３×１０^{16}原子／ｃｍ^3。氫含量為４×１０^{20}原子／ｃｍ^3，是４×１０^{22}原子／ｃｍ^{3}之矽含量的１原子％。

為在源極和汲極區進一步促進結晶，氧含量設為７×１０^{20}原子／ｃｍ^{3}或以下，最好是７×１０^{19}原子／ｃｍ^3 或以下。此外，氧、碳、或氮離子在５×１０^{19}至５×１０^{21}離子／ｃｍ^3 的摻雜劑濃度只植入形成圖素之ＴＦＴ之通道形成區的部分，因而對光的靈敏度會下降。在此情形，可降低形成周邊電路之ＴＦＴ的氧含量。因此，使這些ＴＦＴ中的載子移動率較大。這有助於在高頻操作。此外，可降低在ＯＦＦ狀態之圖素旁之開關ＴＦＴ的漏流。

因為在這些標準結晶條件下促進結晶，所以這些方法所形成之膜的氧含量最好是７×１０^{19}原子／ｃｍ^3 或以下，１×１０^{19}原子／ｃｍ^3 或以下更好。

在非晶矽膜以此方式沈澱５００至３０００Å（例如１５００Å）後，在非氧化周圍內，疊層在４５０℃與

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝・・・訂・・・線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (16)

７００℃之間的中溫加熱１２至７０小時。例如，溫度在氮或氫周圍內維持在６００℃。由於非晶氧化矽膜形成於矽膜下而在基底表面上，所以此熱處理時沒有特定核存在。整個疊層均勻退火。明確地說，膜形成時，具有非晶結構，僅加入氫。退火使矽膜從非晶結構變成高度整齊的狀態。部分的矽膜為結晶狀態。特別是矽膜形成時在相當整齊狀態的區域傾向於結晶。然而，在這些高度整齊的區域間插入矽原子將這些區域結合一起，因此，矽原子互相吸引。雷射拉曼頻譜的測量顯示峰值從矽存在之單晶的峰值５２２ｃｍ$^{-1}$往較低頻率移動。半寬值的計算透露表觀粒子直徑為５０至５００Å。亦即，與微晶相似。然而，實際上，存在許多結晶區，亦即產生叢集。這些業集藉由矽原子而互相固定。可以說所得的塗層具有半非晶結構。大致沒有晶粒邊界存在於此塗層。由於載子可以容易地經由錨定位置而從一叢集移到另一叢集，所以載子移動率比具有明顯晶粒邊界的多晶矽高。更明確地說，電洞移動率（μｈ為１０至２００ｃ㎡／Ｖ・ｓｅｃ，電子移動率（μｅ）為１５至３００ｃ㎡／Ｖ・ｓｅｃ。

若由在９００℃至１２００℃之間的高溫退火而非中溫退火來使塗層多晶，則因核的固相生長之故，塗層中的雜質離析。諸如氧、碳、氮的大量雜質包含於晶粒邊界。晶體內的移動率大。然而，晶粒邊界所形成的障壁妨礙載子移動。結果，難以得到１０ｃ㎡／Ｖ・ｓｅｃ或以上的移動率。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝・・・訂・・・線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (17)

如上所述，本例中，使用半非晶或半晶矽半導體。此半導體上形成氧化矽膜做為閘極絕緣膜４２０達５００至２０００Å厚，例如１０００Å，在與做為阻隔層之氧化矽膜５１的相同條件下形成此膜４２０。此膜形成時，可加入少量的氟。隨後，鋁的金屬塗層形成於膜４２０上。使用光罩定出閘電極４１３和４１６。例如，通道長度為１０μm，厚度為０．３μm。結果，得到圖５（Ｂ）的形狀。這些閘電極的延伸也形成沿圖４（Ａ）之平面圖的Ｙ軸而延伸的電極線４３和４４。

閘電極由鋁製成。諸如鉬和鉻的其它金屬以及摻雜的矽膜也可做為閘電極的材料。若閘電極如本例由鋁製成，則圍繞的部分陽極氧化。使用氧化膜，可形成接到源極和汲極區之電極的接觸孔，以自動對正。

靠近通道區可形成饋電點。這降低源極和汲極區之電阻性分量的效果。

參照圖５（Ｃ），使用光罩形成光阻。罩產生在ｎ通道ＴＦＴ區上。首先，製造ｐ通道ＴＦＴ。因此，使用閘電極做為罩，藉由自動對正的摻雜，硼離子在１×１０^{15}離子／ｃｍ^{3}的濃度植入源極和汲極區４１０、４１２和４１５。

若製造ｎ通道ＴＦＴ，則磷離子在１×１０^{15}離子／ｃｍ^{3}的摻雜劑濃度植入，形成ｎ通道ＴＦＴ的源極和汲極。本例中，ｐ通道ＴＦＴ４１和ｎ通道ＴＦＴ４０平行，如圖４（Ａ）所示。因此，為製造各ＴＦＴ，可使用光

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝・・・・訂・・・・線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (18)

阻掩蔽一邊的ＴＦＴ區。

經由絕緣膜４２０進行此離子植入。圖５（Ｂ）中，使用閘電極４１３和４１６做為罩，可除去矽膜上的氧化矽，然後硼或磷可直接植入矽膜。

其後，疊層在６００℃再度退火１０至５０小時。ｎ通道ＴＦＴ的摻雜區（圖４（Ｃ））和ｐ通道ＴＦＴ的摻雜區活化，形成ｎ⁺和ｐ⁺區。由半非晶半導體組成的通道形成區４１１形成於閘電極４１３之下。由半非晶半導體組成的通道形成區４１４形成於閘電極４１６之下。

依此方式，可製造圖４（Ａ）－（Ｃ）的互補ＴＦＴ組態，毋需在７００℃以上進行的任何步驟，而不管自動對正的摻雜。所以，基底不需由諸如石英的昂貴材料製成。此過程極適於製造具有許多圖素的液晶光電裝置。

進行退火兩次，如圖５（Ａ）和（Ｃ）所示。然而，視所需特性而定，可省略圖５（Ａ）的退火。在此情形，可縮短製造所需的時間。

在圖５（Ｃ）的退火步驟前後，閘電極４１３和４１６的表面陽極氧化，形成氧化鋁的絕緣膜５３。然後，如圖５（Ｄ）所示，做為中間層絕緣體４１８的氧化矽膜由上述濺射處理形成於絕緣膜５３上。此氧化矽膜也可由ＬＰＣＶＤ或光ＣＶＤ來形成。例如，此氧化矽膜的厚度為０．２至０．４μｍ。隨後，使用光罩形成電極的開口５４。此時，可在中間層絕緣體形成接觸孔，接觸孔端部對正氧化鋁膜５３的端部，降低摻雜區和各通道形成區

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (19)

之饋電點之間的距離。

然後，鋁濺射於整個疊層上。使用光罩在基底上製造導電互連４５。其後，如圖４（Ａ）、４（Ｂ）、４（Ｃ）所示，由濺射形成氧化銦錫（ＩＴＯ）膜６，以使四個ＴＦＴ形成互補ＴＦＴ組態，其輸出端４０５和４１５由接點３１連接透明電極６，各透明電極６做為液晶顯示器之每對圖素電極的其中之一。使用光罩蝕刻此膜，在基底上形成圖素電極６。在室溫與１５０℃之間的溫度形成此ＩＴＯ膜。然後，在氧或大氣周圍內，膜在２００至４００℃退火。依此方式，在同一玻璃基底５０上形成二p通道ＴＦＴ４１、二n通道ＴＦＴ４０、及透明導電膜的電極６。這些p通道ＴＦＴ（ＰＴＦＴ）和n通道ＴＦＴ（ＮＴＦＴ）的特性列於下表１。

表　1

	移動率（cm^2／Ｖ・sec）	V_{th}（臨界電壓）
ＰＴＦＴ	20	-3
ＮＴＦＴ	30	+3

使用此種半導體可製造常認為不可能達成之具有大移動率的ＴＦＴ。因此，可先製造做為圖４（Ａ）－（Ｃ）之液晶光電裝置之主動元件的互補ＴＦＴ。

本例中，ＴＦＴ為平面型式。本發明不限於此型式。也可使用諸如交錯型的其他ＴＦＴ結構來實施本發明。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝・・・訂・・・線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (20)

參照圖４（Ａ），包含信號線V_{GG1}和V_{GG2}且沿著Ｘ軸延伸的導電互連４３和４４形成於基底上。這些互連下文也稱為Ｘ線。形成包含信號線V_{DD1}和V_{DD2}且水平延伸的導電互連４５和４６。這些互連下文也稱為Ｙ線。

圖４（Ａ）是平面圖。圖４（Ｂ）是在圖４（Ａ）之線Ａ－Ａ´所取的垂直截面圖。圖４（Ｃ）是在圖４（Ａ）之線Ｂ－Ｂ´所取的垂直截面圖。二ｎ通道ＴＦＴ４０和二ｐ通道ＴＦＴ４１形成於Ｙ線V_{DD1}與Ｘ線V_{GG1}的交點，一起形成互補ＴＦＴ組態。對其它圖素形成同樣的互補ＴＦＴ組態。所有的互補ＴＦＴ組態排成行列。形成一互補ＴＦＴ組態之ｎ通道ＴＦＴ４０和ｐ通道ＴＦＴ４１的一源極和一汲極經由接點３１連接透明導電膜６，導電膜６為圖素電極。另一源極和汲極由接點３０連接Ｙ線４５，Ｙ線４５為形成矩陣線結構的其中一條信號線。ｎ通道和ｐ通道的所有閘電極連接其中一條信號線之Ｘ線４３的鋁導體。亦即，二ｐ通道ＴＦＴ在圖素電極與Ｘ信號線４３之間串聯。同樣地，二ｎ通道ＴＦＴ在圖素電極與Ｘ信號線４３之間串聯。這四個ＴＦＴ一起形成互補ＴＦＴ組態。

依此方式，在二條Ｘ線和二條Ｙ線所包圍的區域內，由透明導電膜６加上四個ＴＦＴ所組成的互補ＴＦＴ組態形成一圖素。此結構水平及垂直重複，形成具有許多圖素的液晶光電裝置，諸如６４０×４８０圖素或１２８０×９６０圖素，是２×２矩陣的擴大。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (21)

定向膜形成於圖４（Ａ）－（Ｃ）之基底上之液晶驅動元件的透明導電膜上，進行定向處理。由習知方法來置放此基底及具有其它圖素電極的另一基底，使其間保持指定距離。液晶材料射入間隙，在基底間形成包括液晶材料的光電調變層。然後完成液晶光電裝置。若扭曲向列液晶做為液晶材料，則基底間的距離設為約１０μｍ。此外，須在各透明導電膜上形成摩擦的定向膜。

若鐵電液晶做為液晶材料，則操作電壓為±２０Ｗ。基底間的距離設為１．５至３．５μｍ，例如２．３μｍ。定向膜只形成於對電極上並摩擦。

若使用色散或聚合液晶，則不需定向膜。為使開關速度大，操作電壓設為±１０至±１５Ｖ。格間距，或在其間保持液晶之基底間的距離，小達１至１０μｍ。若使用色散液晶，則不需極化器片。因此，可使光量大，而與裝置是反射型或透射型無開。由於此液晶沒有臨界電壓，所以使用具有明確臨界電壓的新穎互補ＴＦＴ組態，可得到大對比。此外，可防止相鄰圖素之間的串音。

本例中，使用非晶或半晶半導體裝置。顯然可使用具有其它結晶結構的半導體，只要能實現相同功能。

此外，本例中，液晶顯示器做為液晶光電裝置的一例。顯然新穎的互補ＴＦＴ組態可做為驅動顯示裝置（其中電壓施於圖素）之圖素的元件，以提供某一形式的顯示器。

本發明的特徵在於：排列多數個ＴＦＴ以形成每一圖

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (22)

素的互補ＴＦＴ組態，圖素電極６位於液晶電位V_{LC}，落在二位準的其中之一，視ｐ通道ＴＦＴ是否在ＯＮ及ｎ通道ＴＦＴ在ＯＦＦ或在相反情形而定。

現在參照圖６來說明本例之互補ＴＦＴ組態的操作原理。信號電壓施於圖３的一對信號線V_{DD1}與V_{DD2}之間及一對信號線V_{GG1}和V_{GG2}之間，施加電壓至圖素，使液晶呈現光電效果。圖６是施於這四條信號線及其它基底上之對電極的信號電壓的波形圖，施加電壓至位於信號線V_{DD1}與V_{GG1}之交點之點Ａ的液晶。從圖６可看出，由於圖３顯示２×２矩陣，所以圖框一分為二。此圖中，實際施於液晶３的電壓稱為〝方塊Ａ電壓〞。注意只顯示二狀態，亦即ＯＮ和ＯＦＦ狀態。若顯示設在各種灰度級，則施於信號線V_{DD1}或V_{DD2}的電壓顯示波形或施於信號線V_{GG1}或V_{GG2}的電壓信號波形分別改變如圖９和１０所示。圖９和１０的信號線Y_{m-1}、Y_m、X_{n-1}和X_n應分別讀做V_{DD1}、V_{DD2}、V_{GG1}和V_{GG2}。一圖框設為時刻ｔ＝０與時刻ｔ＝４T_1之間的時間。所示例中，T_1＝１０μsec。扭曲向列液晶做為液晶材料。依此方式，可產四個灰度級。此外，設定T_1等於１３０μsec，並將一圖框之３３msec的周期分成２５６個間隔（各具有１３０μsec的期間），證實可產生２５６個灰色調。

於此際，施於信號線V_{GG1}和V_{GG2}的信號電壓V_{GG}必須大於互補ＴＦＴ組態的臨界電壓，亦即$V_{GG} >> V_{th}$。圖６的臨界電壓V_{OFFSET}是液晶開始回應於施加電壓的電

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝・・・訂・・・線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (23)

壓位準。利用施於液晶之電壓對液晶之透射比的關係，施加做為臨界電壓V_{OFFSET}的負壓到對電極有效提供在各種灰度級的顯示。

若在圖素電極與信號線V_{DD1}或V_{DD2}之間只提供一ｐ通道ＴＦＴ和一ｎ通道ＴＦＴ，且其中一個因短路或漏電而故障，則施於信號線V_{DD1}和V_{DD2}的信號電壓直接施於液晶的圖素，與施於信號線V_{GG1}或V_{GG2}的選擇信號無關。在此情形，保持在ＯＮ狀態或ＯＦＦ狀態。然而，依據本發明，二ｐ通道ＴＦＴ４１和二ｎ通道ＴＦＴ４０在信號線V_{DD1}和V_{DD2}與圖素電極之間串聯。因此，即使在任一ＴＦＴ的源極與汲極之間發生短路，另一ＴＦＴ也可控制圖素啓動。所以，可補償缺陷ＴＦＴ的操作。這增進液晶光電裝置的產量。

同時，這四個ＴＦＴ一起構成互補ＴＦＴ組態，防止習知裝置中所遭遇之液晶電位的不穩定。所以，液晶電位可保持在所需位準。結果，液晶可穩定呈現光電效果。

例２

此例是圖７（Ａ）－（Ｃ）所構成的液晶光電裝置。圖７（Ａ）是此裝置的平面圖。圖７（Ｂ）是在圖７（Ａ）之線Ａ－Ａ´所取的截面圖。圖７（Ｃ）是在圖７（Ａ）之線Ｂ－Ｂ´所取的截面圖。如圖１建立此例的等效電路。四個ＴＦＴ一起形成開關裝置部。一ｐ通道ＴＦＴ和一ｎ通道ＴＦＴ形成一對互補ＴＦＴ。兩對互補ＴＦＴ在

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝・・・訂・・・線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (24)

信號線 V_{DD1} 和 V_{DD2} 與圖素電極６之間串聯。

本例中，先形成透明導電膜６，然後定出圖素電極６。例１中，在最後步驟形成透明導電膜６做為圖素電極。與形成圖素電極６同時，形成將一對互補ＴＦＴ連接另一對互補ＴＦＴ的電極部７０３。依此方式，可得新穎的組態，而在例如ＩＴＯ所製成之透明導電膜的定型時，不破壞底下的裝置或不破壞導電互連。

本例中，二ｐ通道ＴＦＴ７１和７２及二ｎ通道ＴＦＴ７３和７４的所有位置相當。可具有與例１所得相同的優點。再者，依據ＴＦＴ製程的需要程度，ＴＦＴ可位於任何所需位置。

ｐ通道ＴＦＴ７１和７２形成反交錯型ＴＦＴ。這些ＴＦＴ７１和７２分別有電極７５和７６。ＴＦＴ７１另包含形成於閘極絕緣膜７０８上的源極區７００和汲極區７０２。同樣地，ＴＦＴ７２另包含形成於閘極絕緣膜７０９上的源極區７０４和汲極區７０６。

本例中，ＰＣＶＤ所製造的矽半導體層退火以形成這些半導體層，同時促進結晶。ｎ通道ＴＦＴ（未圖示）與ｐ通道ＴＦＴ在結構上相似。所示例中，ｎ通道ＴＦＴ靠著ｐ通道ＴＦＴ。本發明不限於此位置關係。更確實地說，ｐ通道ＴＦＴ和ｎ通道ＴＦＴ可排成任何所需的位置關係。製程在其它方面與例１的製程相似，所以不說明這些相似步驟。

本發明中，因為假設一些ＴＦＴ因源極與汲極之間的

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝・・・・訂・・・・線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (25)

短路或漏電而故障，所以互補ＴＦＴ對串聯。若任何ＴＦＴ因閘極絕緣膜破壞而故障，則須從信號線將缺陷ＴＦＴ的閘電極斷電，確保液晶光電裝置的操作。若互補ＴＦＴ對串聯，且若閘電極斷開，則在該閘電極上操作的所有ＴＦＴ能滿意地操作。在此情形，多數個互補ＴＦＴ組態並聯。因此，若任何ＴＦＴ故障，則易於將缺陷ＴＦＴ的閘電極斷電。然而，源極和汲極區須連接各別電線。因此，須考慮此事實來設計配置圖型。

本例所製之２×２矩陣的液晶裝置以與用於例１相同的信號來驅動，證實可產生２５６個灰色調。

例３

本例中，從雷射退火的多晶矽半導體來製造ＴＦＴ。ＴＦＴ在電路組態和結構上與圖３和４的ＴＦＴ相同。此外，製程與圖５（Ａ）－（Ｅ）的製程相似。因此，接著參照圖５（Ａ）－（Ｅ）來說明本例。

首先，從在低於７００℃（例如６００℃）之溫度之耐熱處理的便宜玻璃（亦即石英玻璃除外）來調整基底５０。以磁控管的ＲＦ（高頻）濺射在基底５０上形成做為阻隔層的氧化矽膜５１高達１００至３００ｎｍ厚。周圍大致是１００％氧。氧除外的氣體濃度低於０．１％。在１５０℃產生膜。磁控管的輸出為４００至８００Ｗ。膜形成時，室內的壓力為０．５Ｐａ。靶由石英或矽的單晶製成。在這些條件下，濺射率為３至１０ｎｍ／ｍｉｎ

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝・・・・訂・・・・線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (26)

。

在２５０至３５０℃（此例中為３２０℃）的溫度，由電漿ＣＶＤ在此膜上形成矽膜。使用甲矽烷（SiH_4）。可用乙矽烷（Si_2H_6）或丙矽烷（Si_3H_8）取代。在３Ｐａ的壓力進入ＰＣＶＤ裝置，施加１３．５６ＭＨｚ的ＲＦ電功率以形成膜。ＲＦ電功率的適當範圍介於０．０２與０．１０Ｗ／ｃ㎡。本例中，功率為０．０５５Ｗ／ｃ㎡。甲矽烷的流率為２０ＳＣＣＭ。沈澱率為１２ｎｍ／ｍｉｎ。為使ｐ通道ＴＦＴ在臨界電壓上與ｎ通道ＴＦＴ大致相同，膜形成時，可加入在1×10^{15}至1×10^{18}原子／cm^3之濃度之乙硼烷（B_2H_6）形式的硼。可由濺射或低於ＣＶＤ以及由電漿ＣＶＤ來產生形成ＴＦＴ通道區的矽層。

若用濺射，則濺射前產生的背壓為1×10^{-5}Ｐａ。矽的單晶做為靶。在加入２０－８０％氫之氬的周圍內進行濺射操作。例如，氬為２０％，而氫為８０％。在１５０℃形成膜，濺射的ＲＦ頻率為１３．５６ＭＨｚ。磁控管輸出為４００至８００Ｗ。壓力為０．５Ｐａ。

當由ＬＰＣＶＤ形成矽膜時，乙矽烷或丙矽烷在諸如４５０至５５０℃（例如５３０℃）之比結晶溫度低１００至２００℃的溫度供至ＣＶＤ裝置。反應爐內的壓力為３０至３００Ｐａ。在５至２５ｎｍ／ｍｉｎ的速率形成膜。為使ｎ通道和ｐ通道ＴＦＴ具有大致相同的臨界電壓，膜形成時，乙硼烷（B_2H_6）形式的硼可在

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝・・・訂・・・線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (27)

１×１０^{15}至１×１０^{18}原子／ｃｍ^{3}的摻雜劑濃度植入膜中。

最好這些方法所形成之膜的氧含量為５×１０^{21}原子／ｃｍ^{3} 或以下。為促進結晶，氧含量最好是７×１０^{19}原子／ｃｍ^{3} 或以下，１×１０^{19}原子／ｃｍ^{3} 或以下更好。若含量太低，且若裝置做為背光顯示單元，則在ＯＦＦ狀態的漏流增加。相反地，若氧含量太高，則難以使半導體層結晶。因此，在此情形，須在隨後步驟中提高退火溫度或增加退火時間。在此操作下，氫濃度為４×１０^{20}原子／ｃｍ^{3} ，是４×１０^{22}原子／ｃｍ^{3} 之矽含量的１原子％。

為在源極和汲極加速結晶，氧濃度最好是７×１０^{19}原子／ｃｍ^{3} 或以下，１×１０^{19}原子／ｃｍ^{3} 或以下更好。氧離子可在５×１０^{20}至５×１０^{21}離子／ｃｍ^{3} 的濃度只植入形成圖素之ＴＦＴ的通道形成區。

由上述方法形成非晶矽膜５０至５００ｎｍ厚。本例中，厚度為１００ｎｍ。由習知的定型技術定出矽膜島５２。

然後，使用ＸｅＣｌ激元雷射將膜雷射退火。雷射能量須為１３０ｍＪ／ｃ㎡或以上。為熔化整個膜，需要２２０ｍＪ／ｃ㎡或以上的能量。然而，若從頭照射２２０ｍＪ／ｃ㎡的能量，則包含在膜中的氫會立刻擴展而破壞膜。為避免此現象，先以低能量驅除氫，接著膜熔化。本例中，先在１５０ｍＪ／ｃ㎡驅除氫，然後膜在

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝・・・訂・・・線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (28)

２３０ｍＪ／ｃ㎡結晶。

雷射退火使矽膜從非晶結構變成高度整齊的狀態。稍後研究裝置特性顯示在此條件下，此矽膜的電洞移動率為１０至２００ｃ㎡／Ｖ・ｓｅｃ。電子移動率為１５至３００ｃ㎡／Ｖ・ｓｅｃ。

在與用來形成阻隔層５１的相同條件下，在上述膜上形成做為閘極絕緣膜的氧化矽膜４２０高達５０至２００ｎｍ厚，例如１００ｎｍ。膜形成時可加入少量的氟來固定鈉離子。

其後，由濺射形成鋁膜０．１至２．０μｍ厚。本例中，膜厚度為０．５μｍ。也可利用電子束蒸發或雷射蒸發。此膜選擇性蝕刻，形成閘電極４１６和４１３。閘電極的通道長度為７μｍ。鋁表面陽極氧化，形成絕緣體。

隨後，使用閘電極做為膜，由離子植入及自動對正的摻雜來擴散摻雜劑。做為摻雜劑的磷和砷離子植入ｎ通道ＴＦＴ。做為摻雜劑的硼離子植入ｐ通道ＴＦＴ。在與先前雷射退火相同的條件下，雷射退火使藉由植入離子而變成非晶的部分再結晶。依此方式，產生摻雜區４１５、４１２、４１０。此外，產生通道區４１４和４１１。雖然圖５（Ａ）－（Ｅ）只顯示ｎ通道和ｐ通道ＴＦＴ的其中一個，但二者當然同時形成。

形成元件的隨後步驟與其它例子的步驟全然相同，所以以下不說明這些步驟。從以此方式所製的元件來製造液晶顯示器。以與其它例子相同的方式，證實此顯示器可產

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝・・・・訂・・・・線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (29)

生半色調。

上例中，做為開關元件的一互補電晶體組態（對）之所有閘電極接到共同信號線。本發明不限於此結構。依據本發明的驅動法可應用於光電裝置，其電路中，接到一個素電極之轉移閘極互補電晶體組態（對）的閘電極分別接到不同的信號線，如圖１１（Ａ）所示。圖１１（Ｂ）（平面圖）顯示圖１１（Ａ）之電路之配置（圖型）的一例。

雖然在圖１１（Ａ）中，一圖素中提供一對互補電晶體，但可在一圖素中提供多數對互補電晶體。

本發明關於操作光電裝置以產生灰度級的方法。在實施新穎方法中，不適於使用操作時不穩定且在低速操作的習知電路。此外，使用此種習知電路實質上不能實現本發明。因此，上例中，詳述驅動液晶格的電路。上例中，使用矽ＴＦＴ。也可從鍺或鍺／矽合金來製造ＴＦＴ。由於這些材料的電子移動率或電銅移動率大於矽，所以特別適於本發明的高速操作。

如上所述，本發明在包括轉移閘極型互補薄膜電晶體做為切換圖素電極之元件的光電裝置上產生準確的灰度。若如習知技術以類比方式控制施於液晶格的電壓，則無法得到超過１６個灰度級。利用本發明，我們證明可以容易地產生２５６個灰度級。

這充分證明本發明具有產業價值。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

四、中文發明摘要（發明之名稱：　　）

電光學裝置及其驅動方法

驅動液晶電光學（光電）裝置的方法使裝置產生具有高再現性的精確灰色調。此裝置中，每一圖素電極形成由至少一ｐ通道ＴＦＴ和至少一ｎ通道ＴＦＴ所組成的互補ＴＦＴ（薄膜電晶體）組態。此組態的其中一個輸入／輸出端接到圖素電極。另一接到第一信號線。組態之ＴＦＴ的所有閘電極接到第二信號線。高速脈衝經由第一信號線施於ＴＦＴ的其中一個輸入／輸出端。高速雙極信號與脈衝同步施於閘電極，將圖素充電。在充電完成後，雙極信號再度施於閘電極，將圖素放電。重複此操作順序來產生半色調。

英文發明摘要（發明之名稱：　　）

附註：本案已向　　國（地區）申請專利，申請日期：　　案號：

日本	1992.4.14	4-120142
	1991.5.21	3-145566

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

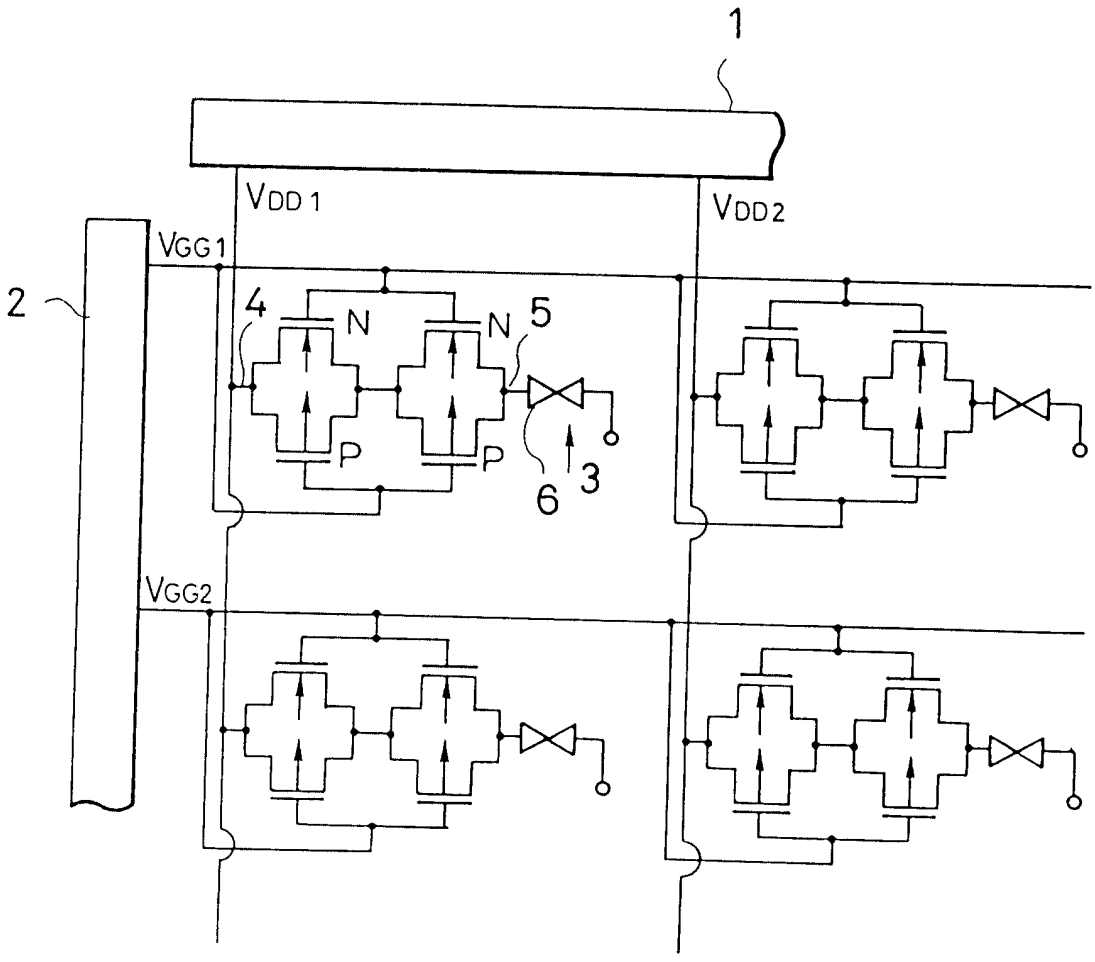
裝　訂　線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

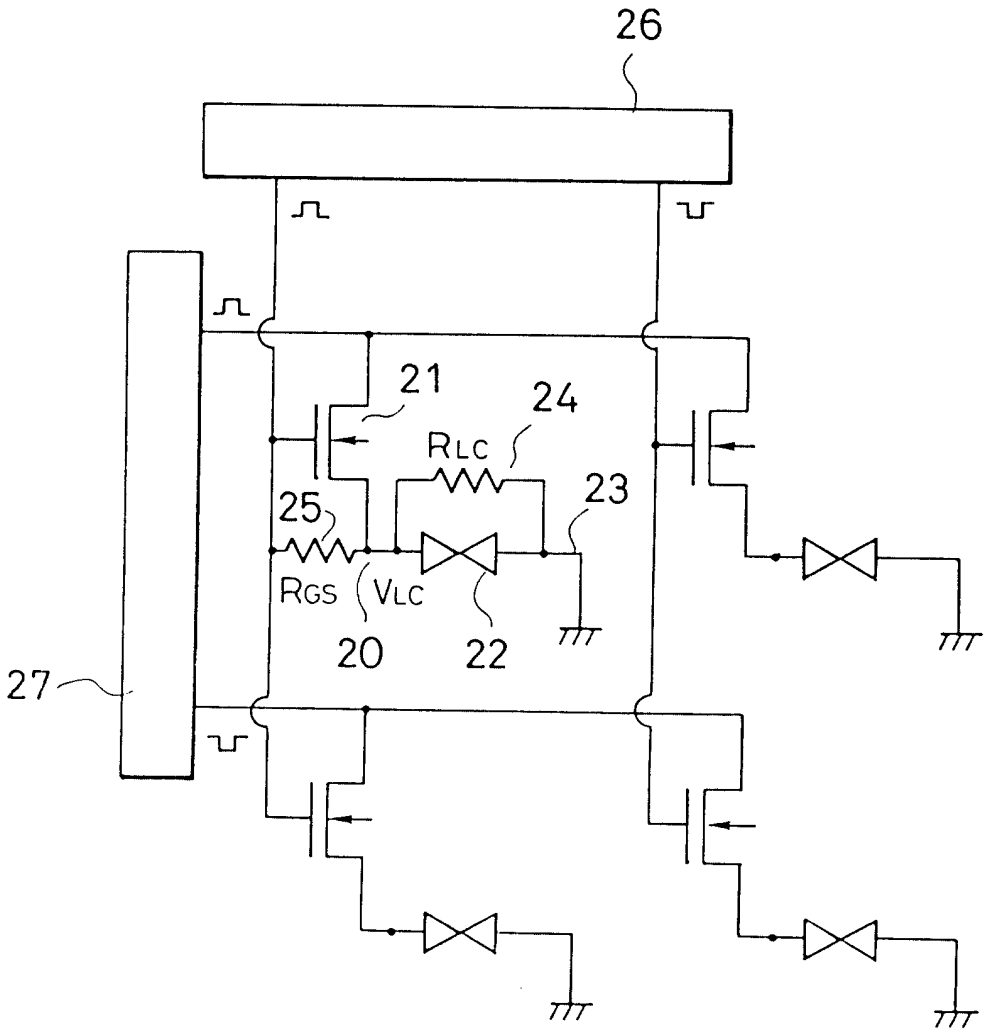
210397

219931

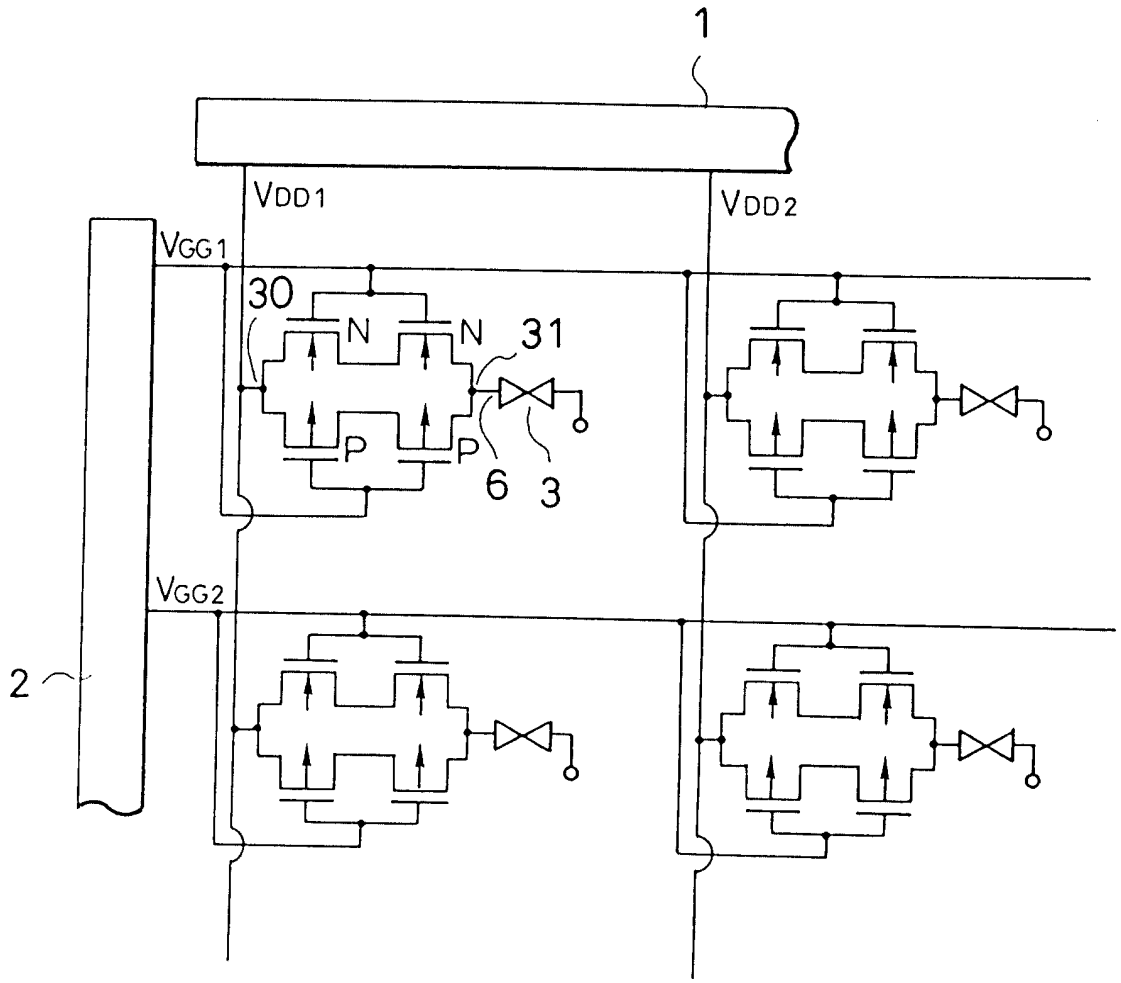
第 1 圖



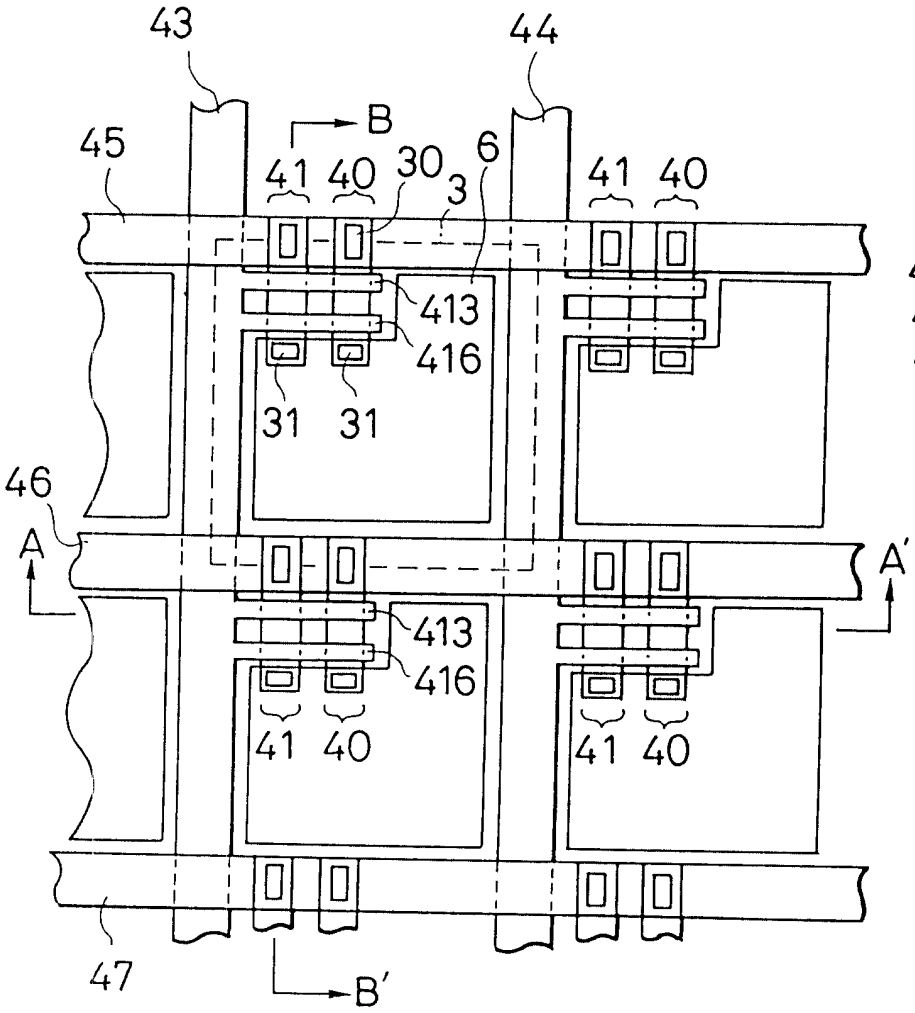
第 2 圖



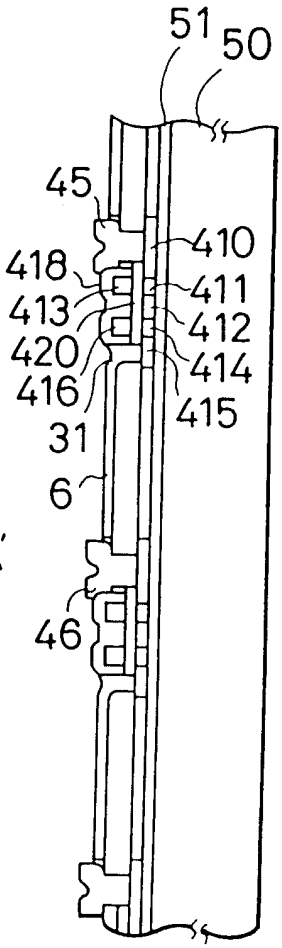
第 3 圖



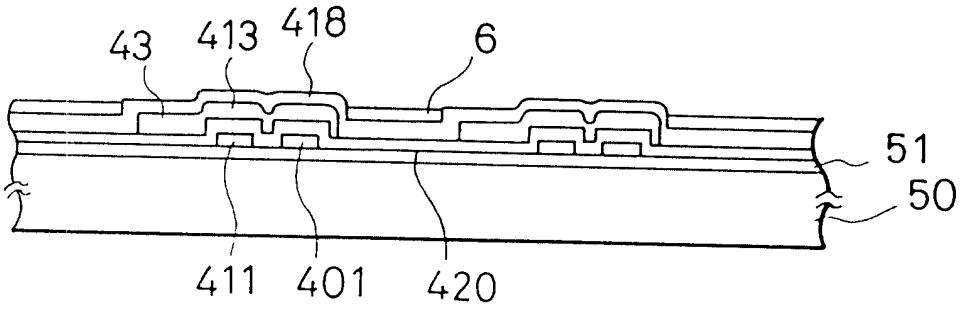
第 4 圖 (A)



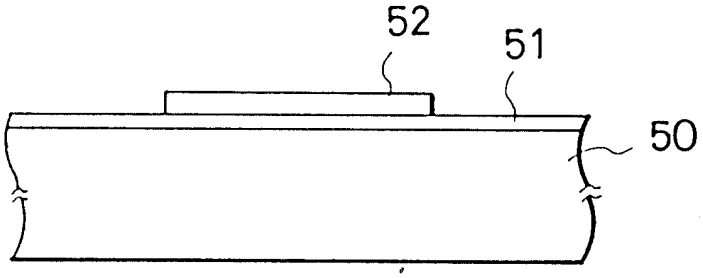
第 4 圖(C)



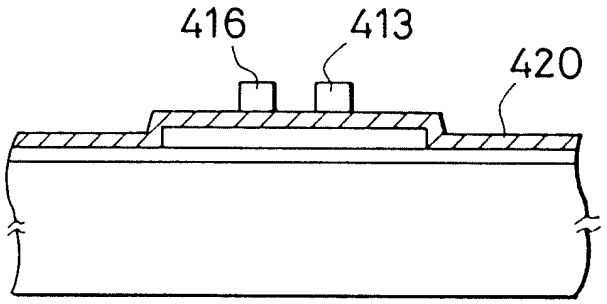
第 4 圖 (B)



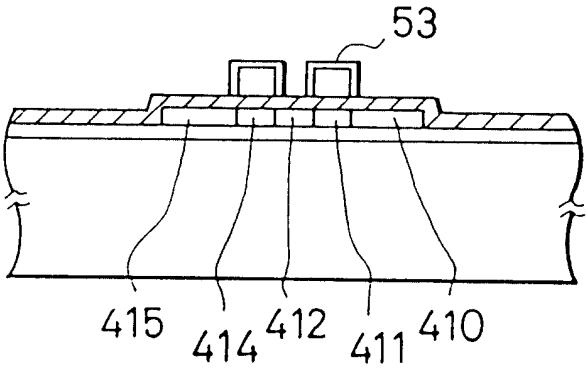
第 5 圖(A)



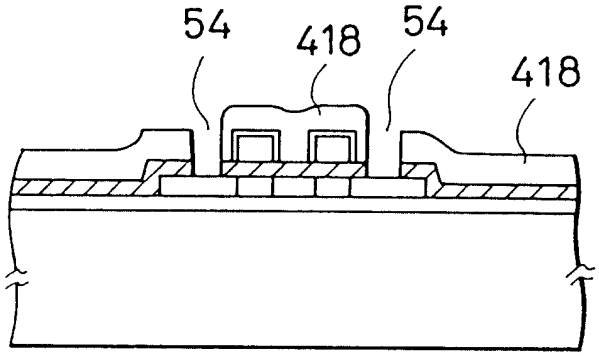
第 5 圖(B)



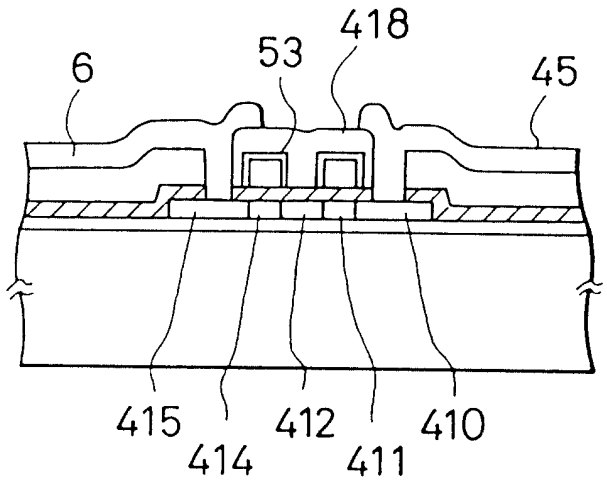
第 5 圖(C)



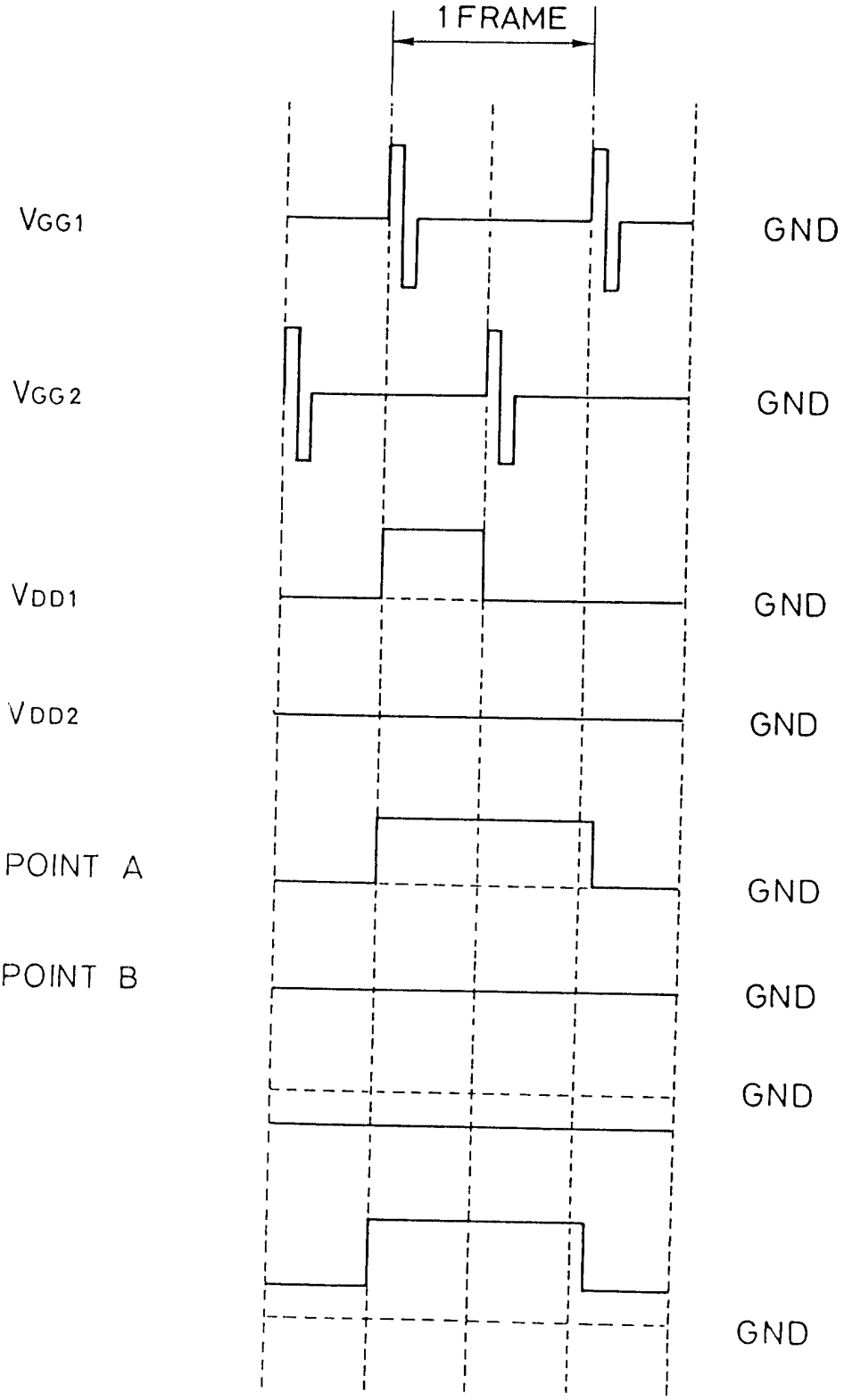
第 5 圖(D)



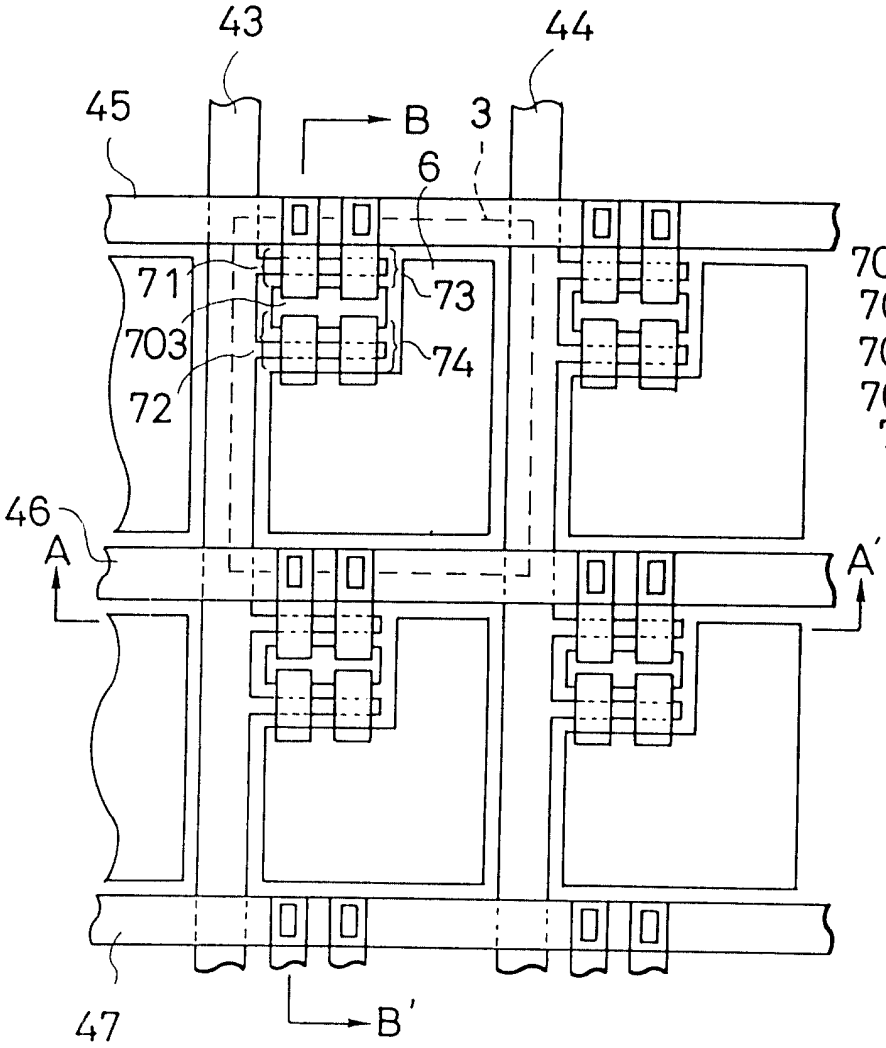
第 5 圖(E)



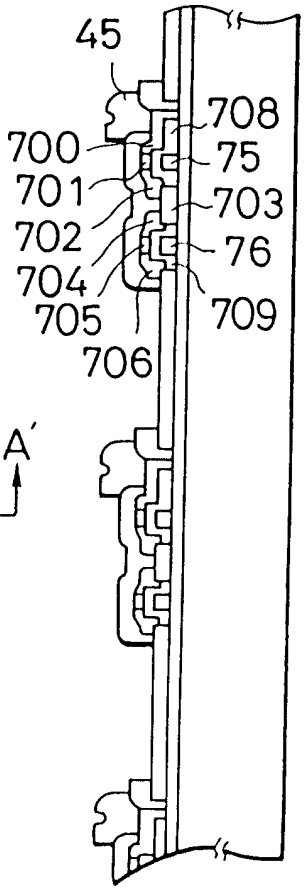
第 6 圖


1 FRAME
VGG1
GND
VGG2
GND
VDD1
GND
VDD2
GND
POINT A
GND
POINT B
GND
GND
GND

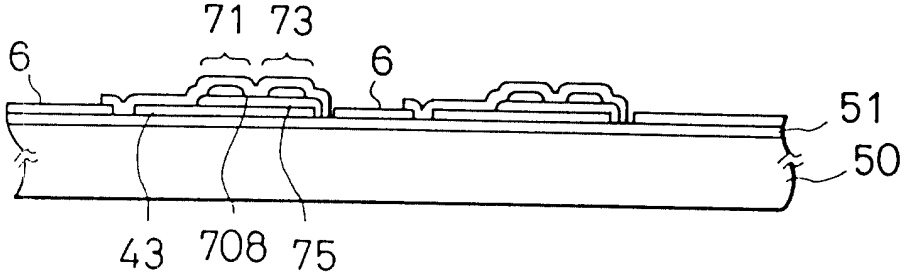
第 7 圖(A)



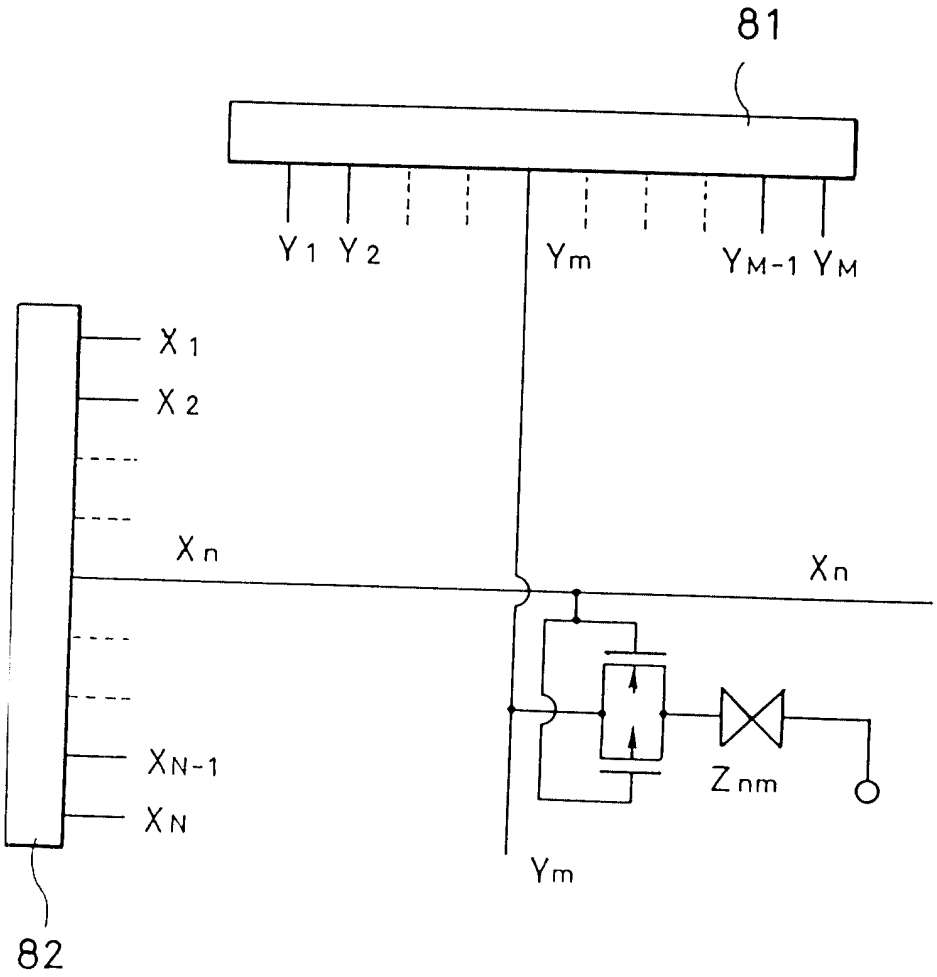
第 7 圖(C)



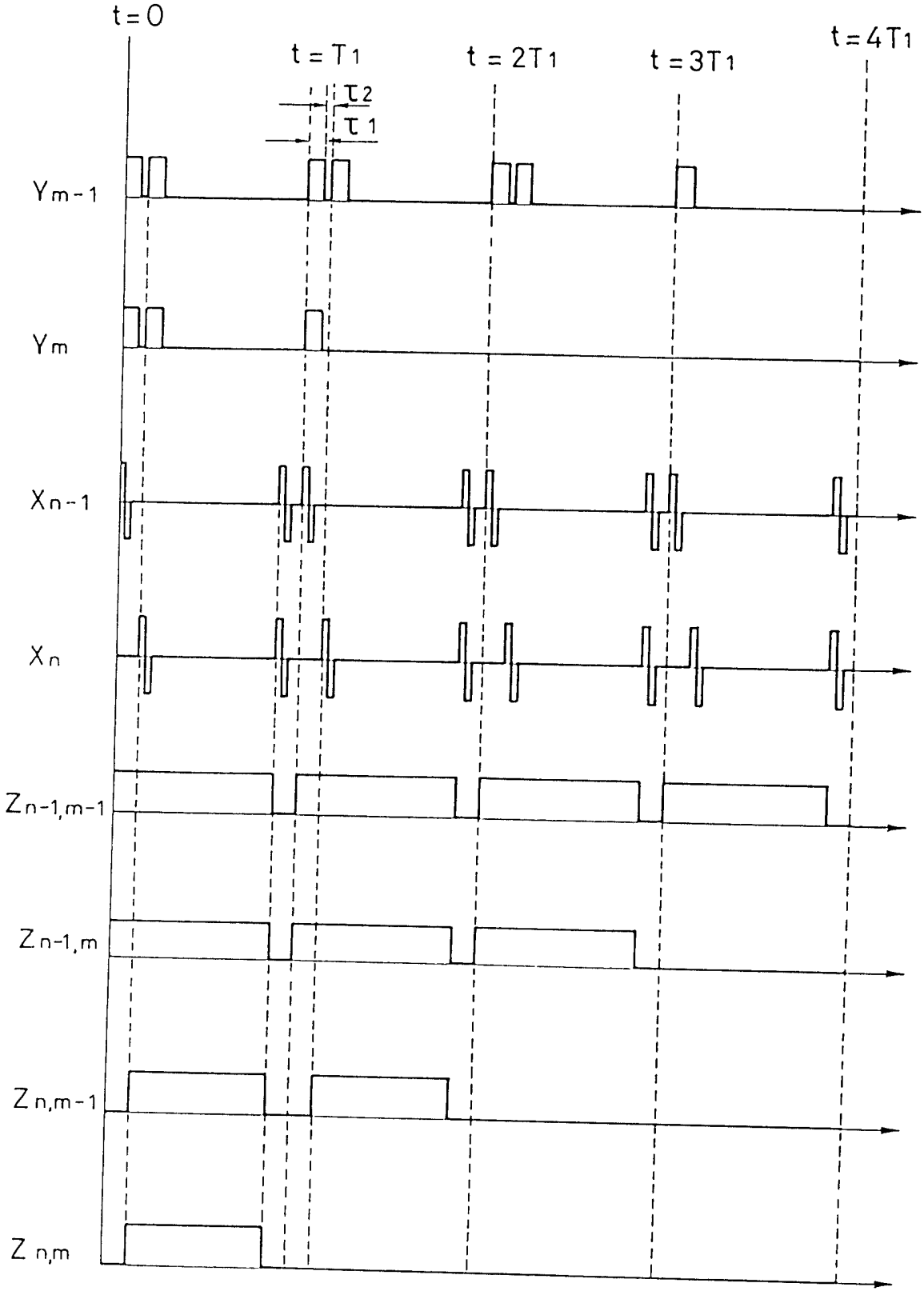
第 7 圖(B)



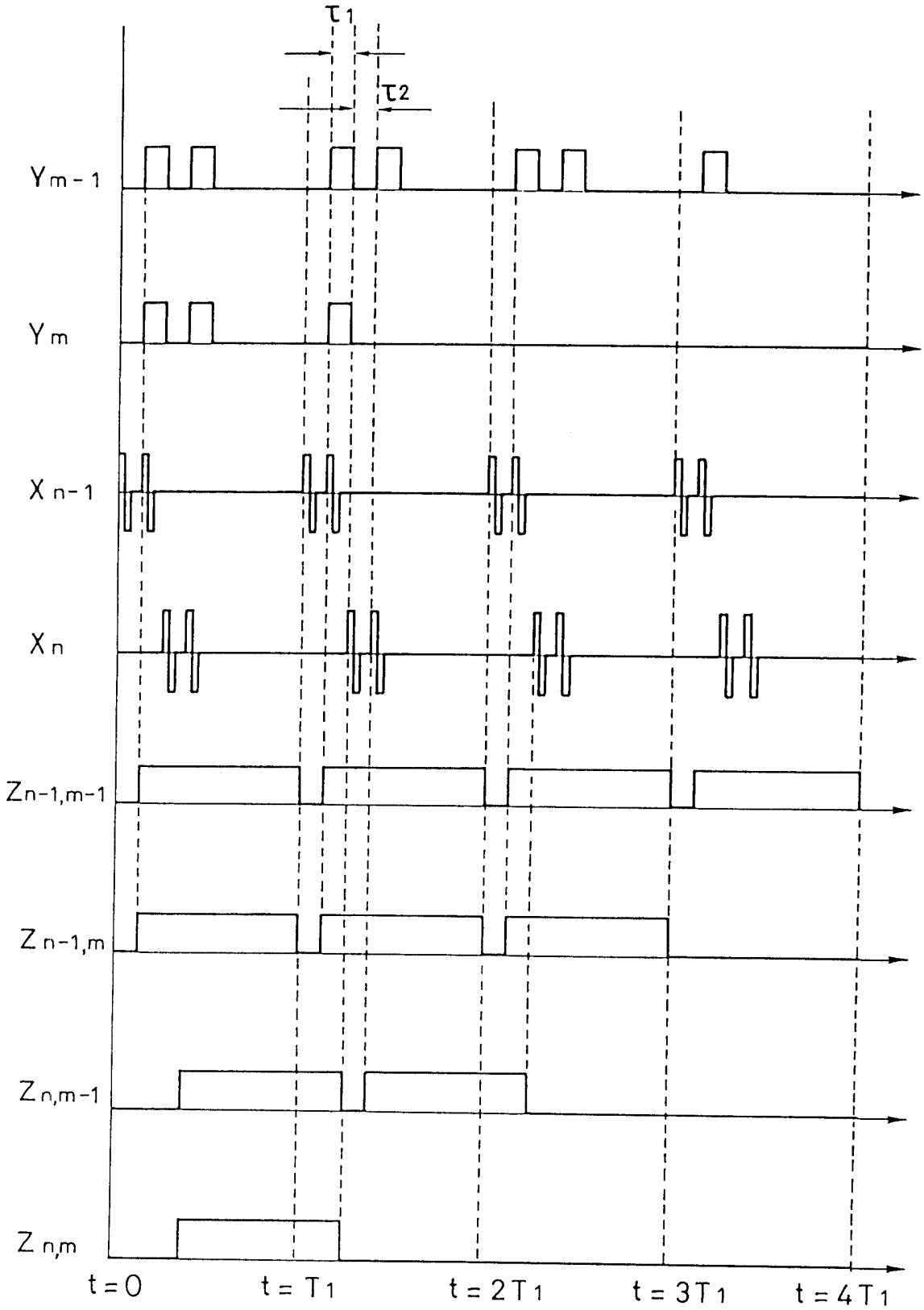
第 8 圖



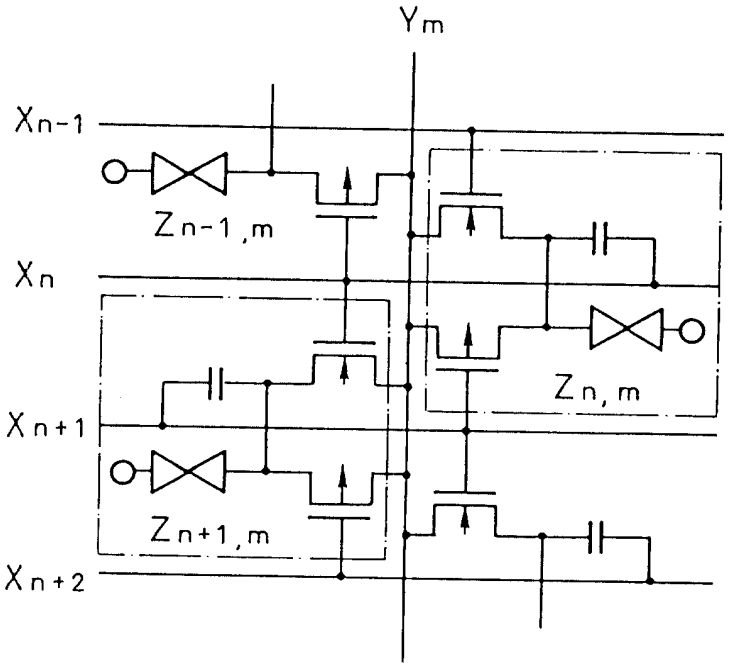
第 9 圖



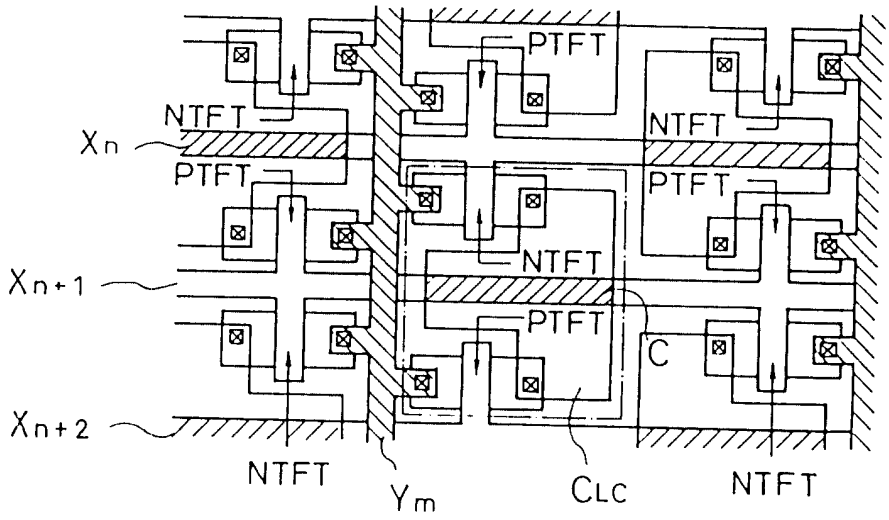
第10圖



第11圖(A)


Ym
Xn-1
Zn-1,m
Xn
Zn,m
Xn+1
Zn+1,m
Xn+2

第11圖(B)


PTFT
NTFT
Xn
PTFT
NTFT
PTFT
NTFT
Xn+1
PTFT
C
Xn+2
NTFT
Ym
CLC
NTFT

第 8110379號專利申請案
中文說明書修正頁　　民國81年 11月 修正

申請日期	81年5月15日
案　號	81103797
類　別	G02F 1/13, 3/00

（以上各欄由本局填註）

219981

公告本

A4
C4

發明 新型 專利說明書

一、發明創作名稱	中文	電光學裝置其及驅動方法
	英文	ELECTRO-OPRICAL DEVICE AND METHOD OF DRIVING THE SAME
二、發明創作人	姓名	1.間瀨晃 2.廣木正明 3.竹村保彥 4.山崎舜平
	籍貫（國籍）	日本
	住、居所	1.日本國愛知縣岡崎市伊賀町3の75の3 2.日本國神奈川縣伊勢原市白根533の10 3.日本國神奈川縣厚木市長谷931の1 フラット厚木208號 4.日本國東京都世田ケ谷區北烏山7の21の21
三、申請人	姓名（名稱）	株式会社半導體エネルギー研究所 （半導體能源研究所股份有限公司）
	籍貫（國籍）	日本
	住、居所（事務所）	日本國神奈川縣厚木市長谷３９８
	代表人姓名	山崎舜平

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)甲4規格(210×297公釐)

219981

六、申請專利範圍

附件：　　第81103797號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國81年11月修正

1．一種驅動電光學裝置之方法，裝置包括：

一個基底；

一個光電調變層，設在該基底上，包括由扭曲向列液晶、色散型液晶和聚合液晶所組成之群類中所選出的液晶；

一個圖素電極，設在該基底上；

第一信號線，設在該基底上；

第二信號線，設在該基底上；以及

至少一對互補p通道和n通道電晶體，設在該基底上，該p通道電晶體之源極和汲極端的其中之一以及該n通道電晶體之源極和汲極端的其中之一接到該圖素電極，該p通道電晶體之源極和汲極端的另一個以及該n通道電晶體之源極和汲極端的另一個接到該第一信號線，該p通道和n通道電晶體的閘極端接到該第二信號線，

該方法包括以下步驟：

施加電壓至該圖素電極，該電壓的期間為10毫秒或以下。

2．如申請專利範圍第1項之方法，其中該電壓包括一脈衝。

3．如申請專利範圍第1項之方法，其中該電光學裝

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

置另包括設在該基底上的另一p通道電晶體和另一n通道電晶體，

其中該另一p通道電晶體和該另一n通道電晶體的閘極端接到該第二信號線，該另一p通道電晶體和該另一n通道電晶體與該對串聯，

其中該另一p通道電晶體之源極和汲極端的其中之一以及該另一n通道電晶體之源極和汲極端的其中之一構成一連結端，該另一p通道電晶體之源極和汲極端的另一個以及該另一n通道電晶體之源極和汲極端的另一個構成另一連結端。

4．如申請專利範圍第3項之方法，其中該一連結端接到該第一信號線，該另一連結端接到該對之該p通道電晶體之源極和汲極端的另一個，且接到該對之處n通道電晶體之源極和汲極端的另一個。

5．如申請專利範圍第1項之方法，其中該光電學裝置另包括設在該基底上的另一p通道電晶體和另一n通道電晶體，

其中該另一p通道電晶體和該另一n通道電晶體的閘極端接到該第二信號線，該p通道電晶體互相串聯，該n通道電晶體互相串聯，

其中該p通道電晶體之該源極和汲極端的其中之一連接該另一p通道電晶體之源極和汲極端的其中之一，該n通道電晶體之該源極和汲極端的其中之一連接該另一n通道電晶體之源極和汲極端的其中之一。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

6．如申請專利範圍第1項之方法，其中該電壓的該期間比改變該液晶之液晶分子方向所需的周期短。

7．一種驅動電光學裝置之方法，裝置包括：

一個基底；

一個光電調變層，設在該基底上，包括由扭曲向列液晶、色散型液晶和聚合液晶所組成之群類中所選出的液晶；

一個圖素電極，設在該基底上；

第一信號線，設在該基底上；

第二信號線，設在該基底上；以及

至少一對互補p通道和n通道電晶體，設在該基底上，該p通道電晶體之源極和汲極端的其中之一以及該n通道電晶體之源極和汲極端的其中之一接到該圖素電極，該p通道電晶體之源極和汲極端的另一個以及該n通道電晶體之源極和汲極端的另一個接到該第一信號線，該p通道和n通道電晶體的閘極端接到該第二信號線，

該方法包括以下步驟：

操作該電光學裝置中，在施加相同電壓N次至該圖素電極所需的周期內，施加具有相同期間的電壓n次至該圖素電極，n限於N或以下的整數（$n \geq 1$；$N \geq 1$）。

8．如申請專利範圍第7項之方法，其中該電壓是脈衝。

9．如申請專利範圍第7項之方法，其中該電光學裝置另包括設在該基底上的另一p通道電晶體和另一n通道

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

電晶體，

其中該另一p通道電晶體和該另一n通道電晶體的閘極端接到該第二信號線，該另一p通道電晶體和該另一n通道電晶體與該對串聯，

其中該另一p通道電晶體之源極和汲極端的其中之一以及該另一n通道電晶體之源極和汲極端的其中之一構成一連結端，該另一p通道電晶體之源極和汲極端的另一個以及該另一n通道電晶體之源極和汲極端的另一個構成另一連結端。

10．如申請專利範圍第9項之方法，其中該一連結端接到該第一信號線，該另一連結端接到該對之該p通道電晶體之源極和汲極端的另一個，且接到該對之處n通道電晶體之源極和汲極端的另一個。

11．如申請專利範圍第7項之方法，其中該光電學裝置另包括設在該基底上的另一p通道電晶體和另一n通道電晶體，

其中該另一p通道電晶體和該另一n通道電晶體的閘極端接到該第二信號線，該p通道電晶體互相串聯，該n通道電晶體互相串聯，

其中該p通道電晶體之該源極和汲極端的其中之一連接該另一p通道電晶體之源極和汲極端的其中之一，該n通道電晶體之該源極和汲極端的其中之一連接該另一n通道電晶體之源極和汲極端的其中之一。

12．如申請專利範圍第7項之方法，其中該光電調

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

變層包括液晶，該期間比改變該液晶之液晶分子方向所需的周期短。

１３．一種驅動電光學裝置之方法，裝置包括：

一個基底；

一個光電調變層，設在該基底上，包括鐵電液晶；

一個圖素電極，設在該基底上；

第一信號線，設在該基底上；

第二信號線，設在該基底上；以及

至少一對互補ｐ通道和ｎ通道電晶體，設在該基底上，該ｐ通道電晶體之源極和汲極端的其中之一以及該ｎ通道電晶體之源極和汲極端的其中之一接到該圖素電極，該ｐ通道電晶體之源極和汲極端的另一個以及該ｎ通道電晶體之源極和汲極端的另一個接到該第一信號線，該ｐ通道和ｎ通道電晶體的閘極端接到該第二信號線，

該方法包括以下步驟：

施加電壓至該圖素電極，該電壓的期間為１００毫秒或以下。

１４．如申請專利範圍第１３項之方法，其中該電壓包括一脈衝。

１５．如申請專利範圍第１３項之方法，其中該電光學裝置另包括設在該基底上的另一ｐ通道電晶體和另一ｎ通道電晶體，

其中該另一ｐ通道電晶體和該另一ｎ通道電晶體的閘極端接到該第二信號線，該另一ｐ通道電晶體和該另一ｎ

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

通道電晶體與該對串聯，

其中該另一p通道電晶體之源極和汲極端的其中之一以及該另一n通道電晶體之源極和汲極端的其中之一構成一連結端，該另一p通道電晶體之源極和汲極端的另一個以及該另一n通道電晶體之源極和汲極端的另一個構成另一連結端。

16．如申請專利範圍第15項之方法，其中該一連結端接到該第一信號線，該另一連結端接到該對之該p通道電晶體之源極和汲極端的另一個，且接到該對之處n通道電晶體之源極和汲極端的另一個。

17．如申請專利範圍第13項之方法，其中該光電學裝置另包括設在該基底上的另一p通道電晶體和另一n通道電晶體，

其中該另一p通道電晶體和該另一n通道電晶體的閘極端接到該第二信號線，該p通道電晶體互相串聯，該n通道電晶體互相串聯，

其中該p通道電晶體之該源極和汲極端的其中之一連接該另一p通道電晶體之源極和汲極端的其中之一，該n通道電晶體之該源極和汲極端的其中之一連接該另一n通道電晶體之源極和汲極端的其中之一。

18．如申請專利範圍第13項之方法，其中該電壓的該期間比改變該液晶之液晶分子方向所需的周期短。

19．一種驅動電光學裝置之方法，裝置包括：

一個基底；

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

一個光電調變層，設在該基底上，包括超扭曲向列液晶；

一個圖素電極，設在該基底上；

第一信號線，設在該基底上；

第二信號線，設在該基底上；以及

至少一對互補p通道和n通道電晶體，設在該基底上，該p通道電晶體之源極和汲極端的其中之一以及該n通道電晶體之源極和汲極端的其中之一接到該圖素電極，該p通道電晶體之源極和汲極端的另一個以及該n通道電晶體之源極和汲極端的另一個接到該第一信號線，該p通道和n通道電晶體的閘極端接到該第二信號線，

該方法包括以下步驟：

施加電壓至該圖素電極，該電壓的期間為１００毫秒或以下。

２０．如申請專利範圍第１９項之方法，其中該電壓的該期間比改變該液晶之液晶分子方向所需的周期短。

２１．一種電光學顯示裝置，包括：

一個電極裝置，形成於一基底上；

一個光電調變層，形成於該基底上；以及

多數個薄膜電晶體，形成於該基底上，每一該電晶體包括半導體通道層、源極和汲極區、形成於該通道層上的閘極絕緣體、形成於該閘極絕緣體上的閘電極，

其中該閘電極包括導體或半導體，該閘電極的表面覆著與該閘電極相同材料之金屬或半導體的氧化物層。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

２２．如申請專利範圍第２１項之裝置，其中該薄膜電晶體包含ｐ通道薄膜電晶體。

２３．如申請專利範圍第２２項之裝置，其中該ｐ通道薄膜電晶體之通道層中的電洞移動率為１０－２００ｃ㎡／Ｖ・ｓｅｃ。

２４．如申請專利範圍第２１項之裝置，其中該薄膜電晶體包含ｎ通道薄膜電晶體。

２５．如申請專利範圍第２４項之裝置，其中該ｎ通道薄膜電晶體之通道層中的電子移動率為１５－３００ｃ㎡／Ｖ・ｓｅｃ。

２６．如申請專利範圍第２３或２５項之裝置，其中關於通道半導體層的拉曼光譜顯示從５２２ｃｍ$^{-1}$移向較低頻的峰值。

２７．如申請專利範圍第２１項之裝置，其中該氧化物層是該閘電極的陽極化層。

２８．如申請專利範圍第２１項之裝置，其中閘電極的該導體選自鋁、鉬、鉻所組成的群類。

２９．如申請專利範圍第２１項之裝置，其中閘電極的該半導體包括矽。

３０．一種電光學顯示裝置，包括：

多數個半導體膜，在基底上排成矩陣形式；

一個光電調變層，形成於該基底上；以及

與每一該半導體膜有關的至少一對薄膜電晶體，每一該薄膜電晶體包括形成於該半導體膜內的至少源極和汲極

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

區、在該源極和汲極區之間延伸的通道區、形成於該通道區上的閘極絕緣體、形成於該閘極絕緣體上的閘電極，

其中該閘電極包括導體或半導體，該閘電極的表面覆著與該閘電極相同材料之導體或半導體的氧化物層。

３１．如申請專利範圍第３０項之裝置，其中該對薄膜電晶體是ｐ通道和ｎ通道互補電晶體對。

３２．如申請專利範圍第３０項之裝置，其中該氧化物層是該閘電極的陽極化層。

３３．如申請專利範圍第３０項之裝置，其中閘電極的該導體選自鋁、鉭、鉻所組成的群類。

３４．如申請專利範圍第３０項之裝置，其中閘電極的該半導體包括矽。

３５．一種電光學顯示裝置，包括：

一個電極裝置，形成於一基底上；

一個光電調變層，形成於該基底上；以及

多數個薄膜電晶體，形成於該基底上，每一該電晶體包括半導體通道層、源極和汲極區、形成於該通道層上的閘極絕緣體、形成於該閘極絕緣體上的閘電極，

其中該閘電極包括導體或半導體，該閘電極的表面覆著閘電極的陽極化層，該源極和汲極區相對於該陽極化氧化物層而自動對正。

３６．如申請專利範圍第３５項之裝置，其中閘電極的該導體選自鋁、鉭、鉻所組成的群類。

３７．如申請專利範圍第３５項之裝置，其中閘電極

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

的該半導體包括矽。

３８．一種電光學顯示裝置，包括：

一個電極裝置，形成於一基底上；

一個光電調變層，形成於該基底上；以及

多數個薄膜電晶體，形成於該基底上，每一該電晶體包括半導體通道層、源極和汲極區、形成於該通道層上的閘極絕緣體、形成於該閘極絕緣體上包括導體或半導體的閘電極，

其中該閘電極的表面覆著與該閘電極相同材料之導體或半導體的氧化物層，該氧化物層再覆著絕緣層，導體層再形成於該絕緣層上。

３９．如申請專利範圍第３８項之裝置，其中形成於該絕緣層上的該導體層是接到該源極或汲極區的源極或汲極引線。

４０．如申請專利範圍第３８項之裝置，其中該氧化物層是該閘電極的陽極化層。

４１．如申請專利範圍第４０項之裝置，其中閘電極的該導體選自鋁、鉭、鉻所組成的群類。

４２．如申請專利範圍第４０項之裝置，其中閘電極的該半導體包括矽。

４３．如申請專利範圍第３８項之裝置，其中該絕緣層包括氧化矽。

４４．一種電光學顯示裝置，包括：

一個電極裝置，形成於一基底上；

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

一個光電調變層，形成於該基底上；以及

多數個薄膜電晶體，形成於該基底上，每一該電晶體包括半導體通道層、源極和汲極區、形成於該通道層上的閘極絕緣體、形成於該閘極絕緣體上的閘電極，

其中該閘電極包括導體或半導體，該閘電極的表面覆著與該閘電極相同材料之金屬或半導體的氧化物層，關於通道半導體層的拉曼光譜顯示從５２２ｃｍ$^{-1}$移向較低頻的峰值。

４５．如申請專利範圍第２１、２７、３０、３５、３８或４４項之裝置，其中該閘電極只位於該通道區上。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製