

# 公告本

申請日期： <u>89.8.8</u>	案號： <u>89115919</u>
類別： <u>G9C 類</u>	

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

479216

一、 發明名稱	中文	液晶顯示面板及其控制方法
	英文	
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 賴寵文
	姓名 (英文)	1. CHUNG-WEN Lay
	國籍	1. 中華民國
	住、居所	1. 台北縣鶯歌鎮光復街2號3樓
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 達基科技股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1.
	國籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 新竹市科學工業園區力行路23號
	代表人 姓名 (中文)	1. 李焜耀
	代表人 姓名 (英文)	1.



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

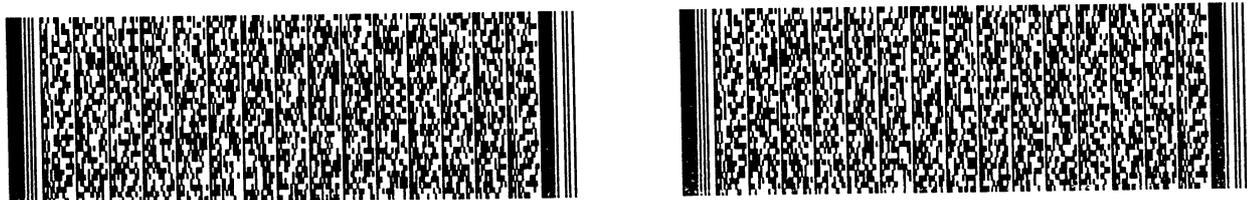
無

## 五、發明說明 (1)

本發明係有關於一種液晶顯示面板(LCD panel)之控制技術，特別是利用相鄰掃描線控制信號來達到回收(recycle)顯示電極上電荷之驅動方法和電路，藉以節省電力消耗並且降低對顯示電極充放電所需之時間。

第1圖表示習知薄膜電晶體液晶顯示器(thin film transistor liquid crystal display，以下簡稱 TFT-LCD)之等效電路示意圖。如圖所示，液晶顯示面板1上是由縱橫交錯之資料電極(以D1、D2、D3、...Dy表示)以及掃描電極(以G1、G2、...Gx表示)，每一組交錯之資料電極和掃描電極可以用來控一個顯示單元(display unit)，例如資料電極D1和掃描電極G1可以用來控制顯示單元100。如圖所示，顯示單元100(其他顯示單元亦相同)的等效電路係包括控制用之薄膜電晶體10、儲存電容Cs、以及由顯示電極(display electrode)和共通電極(common electrode)所構成之液晶電容Clc。薄膜電晶體10的閘極和汲極分別連接掃描電極G1和資料電極D1，透過掃描電極G1上的掃描信號控制薄膜電晶體10的開啟/關閉狀態，可以將在資料電極D1上的視訊信號寫入到顯示單元100中。

掃描驅動器(scan driver)3則根據掃描控制信號依序送出各掃描電極G1、G2...上的掃描信號，使在同一瞬間僅開啟某一系列上所有顯示單元之薄膜電晶體，而關閉其他(x-1)列上所有顯示單元之薄膜電晶體。而當一系列顯示單元之薄膜電晶體均開啟時，資料驅動器(data driver)2則是根據待顯示的影像資料，經由資料電極(D1、D2、...



## 五、發明說明 (2)

Dy)，送出對應的視訊信號(灰階值)到該列的y個顯示單元上。當掃描驅動器3完成一次所有x列掃描線上的掃描動作，即表示完成單一圖框(frame)的顯示動作。因此，重覆掃描各掃描線並且送出視訊信號，便可以達到顯示影像的目的。

一般在資料電極D1、D2、D3...上所傳送的視訊信號，依據與共通電極電壓VCOM之間的關係，可以分為正極性視訊信號和負極性視訊信號兩種。第2圖表示不同極性之視訊信號相對於共通電極電壓VCOM之關係示意圖。如第2圖所示，正極性視訊信號係位於共通電極電壓VCOM以及系統高電壓VDD之間，依據其所代表的灰階值不同，其實際電壓值係位於電壓Vp1和電壓Vp2之間(一般愈接近共通電極電壓VCOM者對應於較低的灰階值)。相對地，負極性視訊信號係位於共同電極電壓VCOM以及系統低電壓VSS之間，依據其所代表的灰階值不同，其實際電壓值係位於電壓Vn1和電壓Vn2之間(同樣地，愈接近共通電極電壓VCOM者對應於較低的灰階值)。正極性視訊信號和負極性視訊信號中對應於相同灰階值之電壓，在驅動效果上是相同的。

為了防止液晶分子僅持續地受到單一極性電場偏壓，導致液晶分子壽命減短，因此一般驅動TFT-LCD中單一個顯示單元方法來說，在奇數圖框和耦數圖框時是分別接收到相反極性的視訊信號。

依據不同極性視訊信號在各顯示單元的配置方式，大致可以區分為以下四種型態：圖框反轉型態(frame



## 五、發明說明 (3)

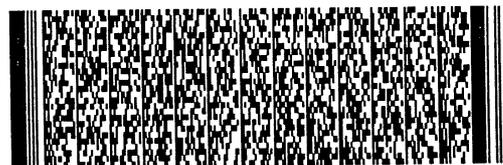
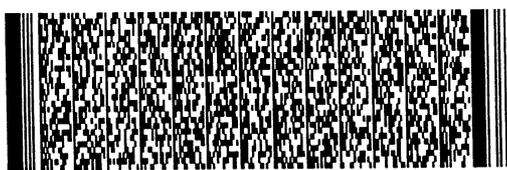
inversion)、列反轉型態(line inversion)、行反轉型態(column inversion)以及交錯反轉型態(dot inversion)。

第3A圖表示在圖框反轉型態中每個顯示單元所接收之視訊信號極性的示意圖。如第3A圖所示，其左邊部分是表示奇數圖框中，在資料電極 $D_{n-1}$ 、 $D_n$ 、 $D_{n+1}$ 以及掃描電極 $G_{m-1}$ 、 $G_m$ 、 $G_{m+1}$ 所定義之面板區域內每個顯示單元所接收到的視訊信號極性，如圖所示，全部均為正極性("+")；而其右邊部分則表示偶數圖框中，在這些相同顯示單元所接收到的視訊信號極性，如圖所示，全部均為負極性("-")。

第3B圖表示在列反轉型態中每個顯示單元所接收之視訊信號極性的示意圖。與第3A圖不同的是，同一列(同一資料線)的顯示單元在同一圖框中會接收到極性相同的視訊信號，但是其相鄰列的顯示單元上則接收到與其極性相反的視訊信號。

第3C圖表示在行反轉型態中每個顯示單元所接收之視訊信號極性的示意圖。第3C圖在視訊信號極性配置上與第3B圖相當類似，不過是同一行(同一掃描線)的顯示單元在同一圖框中接收到極性相同的視訊信號，而相鄰行的顯示單元則接收到極性相反的視訊信號。

第3D圖表示在交錯反轉型態中每個顯示單元所接收之視訊信號極性的示意圖，其中每一顯示單元與其相鄰顯示單元在同一圖框中係接收到極性相反的視訊信號，亦即交



## 五、發明說明 (4)

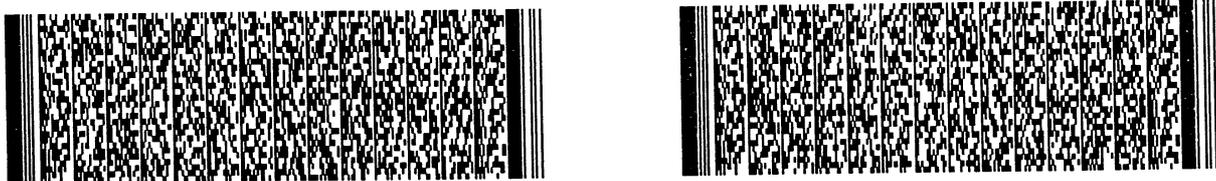
錯地配置視訊信號的極性。

第4圖則表示習知技術中液晶顯示面板局部的電路示意圖，其中包含資料電極 $D_{n-1}$ 、 $D_n$ 、 $D_{n+1}$ 、掃描電極 $G_{m-1}$ 、 $G_m$ 以及對應的顯示單元。當掃描電極 $G_{m-1}$ 上出現掃描信號時，則連接掃描電極 $G_{m-1}$ 的薄膜電晶體被開啟，則在資料電極 $D_n$ 、 $D_{n+1}$ 上的視訊信號會耦合到對應顯示單元的顯示電極。接著，當掃描電極 $G_m$ 上出掃描信號時，則連接掃描電極的薄膜電晶體TFT1、TFT2會被開啟，並且在資料電極 $D_n$ 、 $D_{n+1}$ 上的視訊信號可以耦合到對應顯示單元的顯示電極P1、P2。

假設第4圖中是採用交錯反轉型態或是行反轉型態的視訊信號極性配置方式。第5圖則表示第4圖中掃描電極 $G_{m-1}$ 、 $G_m$ 以及顯示電極P1、P2上電壓變化的時序圖。其中，掃描電極 $G_{m-1}$ 上的脈波20、21分別表示某圖框及其其次一圖框中的掃描信號，掃描電極 $G_m$ 上的脈波30、31則分別表示對應圖框中的掃描信號。在每個掃描信號(20、21、30、31)中，可以開啟其連接的薄膜電晶體，讓資料電極上的視訊信號耦合到對應顯示電極上。

以掃描電極 $G_m$ 為例，假設在掃描信號30送出之前(時間 $t_1$ 之前)，顯示電極P1電容中所儲存之視訊信號為正極性(介於電壓 $V_{p1}$ 和 $V_{p2}$ 之間)，而顯示電極P2電容中所儲存之視訊信號為負極性(介於電壓 $V_{n1}$ 和 $V_{n2}$ 之間)。

在掃描信號30期間(時間 $t_1 \sim t_2$ )，掃描信號30會開啟薄膜電晶體TFT1和TFT2，視訊信號便透過資料電極 $D_n$ 和



## 五、發明說明 (5)

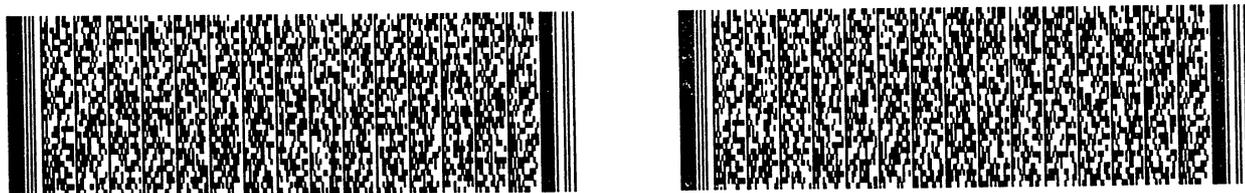
$D_{n+1}$  耦合到顯示電極P1和P2。如前所述，對於TFT-LCD同一顯示單元而言，目前所耦合的視訊信號必定與所儲存前一圖框的視訊信號具有相反的極性。

因此在時間 $t_2 \sim t_3$ 之間，此時薄膜電晶體TFT1和TFT2均已經關閉，而顯示電極P1電容中所儲存的視訊信號為負極性(介於電壓 $V_{n1}$ 和 $V_{n2}$ 之間)，而顯示電極P2電容中所儲存的視訊信號為正極性(介於電壓 $V_{p1}$ 和 $V_{p2}$ 之間)。

在掃描其他的掃描線之後( $G_{m+1} \sim G_x, G_1 \sim G_{m-1}$ )，接著便對掃描電極 $G_m$ 送出對應於下一個圖框的掃描信號31(時間 $t_3 \sim t_4$ )。此時，視訊信號極性亦與前一圖框相反，亦即，顯示電極P1所耦合之視訊信號為正極性(介於電壓 $V_{p1}$ 和 $V_{p2}$ 之間)，而顯示電極P2所耦合之視訊信號為負極性(介於電壓 $V_{n1}$ 和 $V_{n2}$ 之間)。如此反覆在相鄰奇數和偶數圖框中，送出具有相反極性的視訊信號。

然而，習知技術所採用的視訊信號極性反轉方式，在實際運作是有其缺點的。亦即，由於資料電極上所送出的視訊信號在相鄰圖框間不是由正極性變為負極性，就是由負極性變為正極性，因此便會大量的功率消耗並且產生過多的熱能。

美國專利6,064,363則提出一種電荷回收技巧來降低視訊信號之電壓位準變化過大的問題。其主要是在相鄰的資料電極間設置一個回收單元(recycling unit)，其受控於由額外設置之控制電路所產生的控制信號，用來在每次掃描一條掃描線之前(亦即處理同一掃描電極上的所有顯



## 五、發明說明 (6)

示單元)，將相鄰兩條資料電極上的電荷回收，並且平均分配。由於在交錯反轉型態中，相鄰兩個顯示單元是接收不同極性的視訊信號，所以在回收並且平均分配之後，資料電極上的電位會非常接近共通電極電位VCOM。這使得在下次送出視訊信號時只需要從共通電極電位VCOM拉到正極性或是負極性即可，可以大幅降低電力的消耗。

不過，'363專利所採用的方式亦有其缺點。首先是其控制方式，'363專利是利用獨立的控制信號來控制上述的電荷回收及再分配動作，需要另外設置控制電路產生對應的控制信號。另外，'363專利是在每次掃描一條掃描線時，回收並且分配相鄰兩條資料電極上的電荷；但因薄膜電晶體關閉，故並未回收顯示電極上的電荷。但是實際上，當資料驅動器2要將視訊信號耦合到對應的顯示單元時，不僅要驅動各資料電極，也要驅動各顯示單元中的顯示電極，因此實際上顯示電極亦會留下相當多的電荷。因此，單單將資料電極上的電荷回收並且加以重新分配，並不能夠處理到顯示電極中的電荷。所以，顯示電極仍然必須在極短的時間內在正極性和負極性之間驅動，顯然並未完全解決電力消耗的問題。

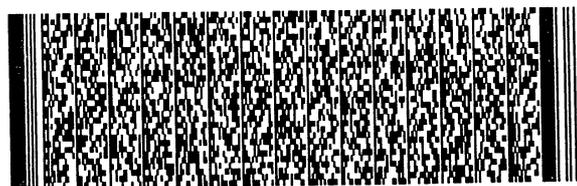
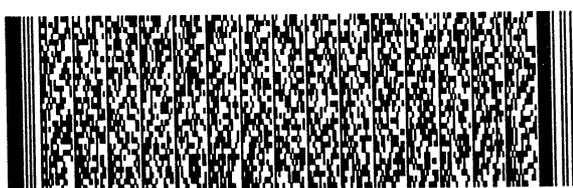
有鑑於此，本發明的主要目的，在於提供一種液晶顯示面板及其控制方法，不需要額外之控制電路來產生用來執行回收再分配電荷的動作，同時可以針對顯示電極上由不同極性視訊信號所耦合之電荷加以再分配，達到降低功率消耗的目的。



## 五、發明說明 (7)

根據上述之目的，本發明提出一種液晶顯示面板，可以配合資料驅動器和掃描驅動器構成液晶顯示器。資料驅動器上所送出的視訊信號是採用交錯反轉型態或是行反轉型態，亦即相鄰資料線上所送出的視訊信號具有相反的極性。此液晶顯示面板中包含相鄰的第一資料電極和第二資料電極，用以接收具有不同極性的視訊信號。在第一資料電極和第二資料電極和同一條掃描電極上對應於第一顯示單元和第二顯示單元。每個顯示單元具有其顯示電極和控制電晶體。在一顯示單元中，控制電晶體的閘極係耦接到此掃描電極上，而其源極與汲極則耦接於其顯示電極和對應的資料電極之間，藉以根據掃描電極上的掃描信號，將資料電極上的視訊信號耦合到內部的顯示電極上。其主要特徵在於，在上述之第一顯示單元和第二顯示單元設置有一回收電晶體，此回收電晶體的閘極是連接到另一條掃描電極上，最好是與目前此條掃描電極相鄰並且在掃描順序較早的掃描電極。此回收電晶體的源極與汲極則是連接於第一顯示單元和第二顯示單元內顯示電極之間。亦即，當掃描到此另一條掃描電極時，其上所傳送的掃描信號則會打開回收電晶體，使得顯示電極內的耦合電荷再行分配。

由於原本視訊信號的極性不同，因此在回收再分配之後，第一顯示單元和第二顯示單元內的顯示電極上電壓一般會非常接近於共通電極電壓(VCOM)。藉此，達到降低電力消耗的目的。另外，每個顯示單元內的顯示電極也可以透過兩個回收電晶體與其左右兩側之顯示單元內顯示電極



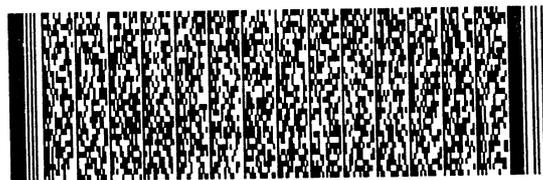
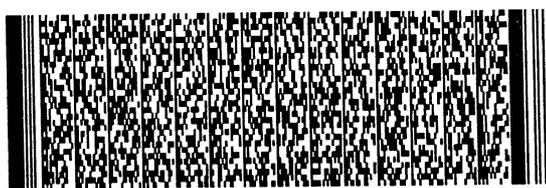
## 五、發明說明 (8)

耦接，藉以達到電荷重分配的目的。

亦即，本發明提出一種液晶顯示面板，該液晶顯示面板包含一第一資料電極與一第二資料電極( $D_n, D_{n+1}$ )；第一掃描電極與第二掃描電極( $G_m, G_{m-1}$ )；一第一顯示單元，具有一第一顯示電極和一第一顯示開關，該第一顯示開關耦接於該第一掃描電極，且因應該第一掃描電極之訊號，而選擇性地導通該第一顯示電極和該第一資料電極；一第二顯示單元，具有一第二顯示電極和一第二顯示開關，該第二顯示開關耦接於該第一掃描電極，且因應該第一掃描電極之訊號，而選擇性地導通該第二顯示電極和該第二資料電極；以及一第一回收開關，該第一回收開關耦接於該第二掃描電極，且因應該第二掃描電極之訊號，而選擇性地導通該第一顯示電極和該第二顯示電極。

另外，本發明亦提供一種液晶顯示面板之控制方法，首先掃描驅動器會依序對各掃描電極送出一掃描信號，用以開啟對應之掃描電極上所有顯示單元內的控制電晶體。

在此掃描信號期間，資料驅動器會對資料電極送出對應的視訊信號，此視訊信號則透過被開啟的控制電晶體，傳送到顯示單元的顯示電極。同時，被傳送的掃描信號另外用來控制一裝置，此裝置根據此掃描信號，可以用來耦接不同於目前掃描電極的另一掃描電極上相鄰顯示單元內的顯示電極，藉此電荷可以進行再分配，並且降低資料驅動器送出視訊信號至顯示電極所需要的電力消耗。該控制方法基本上包括下列兩步驟：(1)先對具有較早圖框掃描



## 五、發明說明 (9)

順序的前一列掃描電極( $G_{m-1}$ )送出一第一掃描信號，用以開啟回收開關，以重新分配該第一顯示電極和該第二顯示電極上的電荷；(2)再對具有較晚圖框掃描順序的掃描電極( $G_m$ )送出第二掃描信號，用以開啟該第一顯示開關與該第二顯示開關，使該第一資料電極與一第二資料電極上的第一視訊信號與第二視訊信號，能分別傳送至該第一顯示電極與該第二顯示電極上。

圖式之簡單說明：

為使本發明之上述目的、特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

第1圖表示習知薄膜電晶體液晶顯示器之等效電路示意圖。

第2圖表示正極性視訊信號和負極性視訊信號相對於共通電極電壓 $V_{COM}$ 之關係示意圖。

第3A~3D圖分別表示在圖框反轉型態、列反轉型態、行反轉型態以及交錯反轉型態中，對不同顯示單元所送出之視訊信號極性的示意圖。

第4圖表示習知液晶顯示面板之電路示意圖。

第5圖表示在第4圖中掃描電極 $G_{m-1}$ 、 $G_m$ 以及顯示電極 $P_1$ 、 $P_2$ 上電壓變化的時序圖。

第6圖表示本發明第一實施例中液晶顯示面板之電路示意圖。

第7圖表示在第6圖中掃描電極 $G_{m-1}$ 、 $G_m$ 以及顯示電極



## 五、發明說明 (10)

P1、P2 上電壓變化的時序圖。

第8圖表示本發明第二實施例中液晶顯示面板之電路示意圖。

符號說明：

1~液晶顯示面板；

2~資料驅動器；

3~掃描驅動器；

10、TFT1、TFT2~薄膜電晶體；

D1、D2、D3、...、Dn~資料電極；

G1、G2、...、Gm~掃描電極；

P1、P2~顯示電極；

TFT3、TFT4、TFT5、TFT6~回收電晶體。

實施例：

本發明之液晶顯示面板主要是利用原本即存在的掃描信號來啟動電荷回收和重分配的動作，並且是處理每個顯示單元中顯示電極上的電荷，藉以降低實際耦合視訊信號所需要的功率。以下配合圖示，詳細說明各實施例。

#### 第一實施例

第6圖表示本發明第一實施例中液晶顯示面板之電路示意圖。如圖所示，其基本架構與習知技術的第4圖相似。在第6圖中包括了縱向的資料電極 $D_{n-1}$ 、 $D_n$ 、 $D_{n+1}$ 以及橫向的掃描電極 $G_{m-1}$ 和 $G_m$ 。其中每一組資料電極( $D_n$ 、 $D_{n+1}$ )和掃描電極( $G_{m-1}$ 、 $G_m$ )用以控制一個顯示電極。在以下說明的範例是針對掃描電極 $G_m$ 上的兩個相鄰顯示單

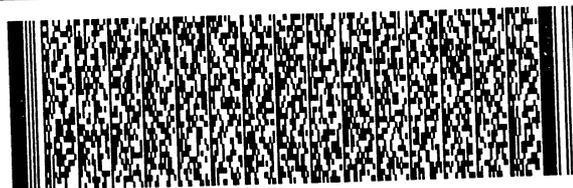


## 五、發明說明 (11)

元，其分別包含對應的薄膜電晶體TFT1、TFT2以及顯示電極P1、P2，而其他如儲存電容、共通電極則未圖示於第6圖中。

第6圖所示之液晶顯示面板中，主要特徵是在相鄰的兩個顯示單元之間設置一回收電晶體TFT3。此回收電晶體TFT3的閘極連接於前一掃描電極 $G_{m-1}$ ，其源極與汲極則連接於此兩個顯示單元的顯示電極P1、P2。回收電晶體TFT3的開啟條件則是由掃描電極 $G_{m-1}$ 上的掃描信號所決定，亦即，當掃描到由掃描電極 $G_{m-1}$ 所控制的掃描線時（也就是在其上送出掃描脈波），便會開啟此回收電晶體TFT3，並且在顯示電極P1、P2之間提供一條耦合路徑。由於顯示電極P1、P2在行反轉型態或是交錯反轉型態中是分別耦合到正極性/負極性的視訊信號，所以在將顯示電極P1、P2的電荷回收及重新分配後，其兩者的電壓會接近於共通電極電壓。因此，當掃描到由掃描電極 $G_m$ 所控制的掃描線時，只需要將顯示電極P1、P2從接近共通電極電壓VCOM提昇或下拉至正極性/負極性的視訊信號位準，大幅降低所驅動此二顯示電極P1、P2需要消耗的電力。

第7圖表示在第6圖中掃描電極 $G_{m-1}$ 、 $G_m$ 以及顯示電極P1、P2上電壓變化的時序圖。在第7圖中，掃描電極 $G_{m-1}$ 上的脈波20、21分別表示某圖框Frame(n)及其次一圖框Frame(n+1)中的掃描信號，掃描電極 $G_m$ 上的脈波30、31則分別表示對應圖框Frame(n)，Frame(n+1)中的掃描信號。在每個掃描信號(20、21、30、31)中，可以開啟其連



## 五、發明說明 (12)

接的薄膜電晶體，讓資料電極上的視訊信號耦合到對應顯示電極上。

如第7圖所示，在掃描圖框Frame(n)之m-1列掃描線前，亦即掃描電極G<sub>m-1</sub>上送出掃描信號20之前(時間t<sub>5</sub>之前)，顯示電極P1電容中所儲存的視訊信號為正極性(介於電壓V<sub>p1</sub>和V<sub>p2</sub>之間)，顯示電極P2電容中所儲存的視訊信號為負極性(介於電壓V<sub>n1</sub>和V<sub>n2</sub>之間)。

當掃描圖框Frame(n)之m-1列掃描線時，掃描電極G<sub>m-1</sub>上送出掃描信號20進行掃描動作時(時間t<sub>5</sub>~t<sub>6</sub>)，此一掃描信號20同樣會開啟回收電晶體TFT3。當回收電晶體TFT3開啟後，便在顯示電極P1、P2之間建立一耦合路徑。

電荷重分配使得顯示電極P1、P2上的電壓趨近於共通電極電壓V<sub>COM</sub>。

接著，當掃描電極G<sub>m</sub>上送出掃描信號30對m列掃描線進行掃描動作時(時間t<sub>7</sub>~t<sub>8</sub>)，掃描信號30可以開啟薄膜電晶體TFT1和TFT2，視訊信號便透過資料電極D<sub>n</sub>和D<sub>n+1</sub>耦合到顯示電極P1和P2，此時資料電極D<sub>n</sub>上輸入的視訊信號為負極性，而資料電極D<sub>n-1</sub>上輸入的視訊信號為正極性。

由於在前一掃描動作中顯示電極P1和P2的電壓已經接近於共通電極電壓V<sub>COM</sub>，所以無論耦合視訊信號是正極性或是負極性，實際只需要從共通電極電壓V<sub>COM</sub>提昇到正極性或下拉至負極性即可。如圖所示，顯示電極P1被下拉至負極性電壓(介於電壓V<sub>n1</sub>和V<sub>n2</sub>之間)，而顯示電極P2則被提昇至正極性(介於電壓V<sub>p1</sub>和V<sub>p2</sub>之間)。



## 五、發明說明 (13)

當下一圖框Frame(n+1)再繼續掃描到掃描電極 $G_{m-1}$ 所對應的掃描線時。當送出掃描信號21時(時間 $t_9 \sim t_{10}$ )，同樣地，回收電晶體TFT3便開啟並且重分配在顯示電極P1、P2上的電荷，使得顯示電極P1、P2上的電壓再度接近共通電極電壓VCOM。接著當掃描電極 $G_m$ 上送出掃描信號31進行掃描動作時(時間 $t_{11} \sim t_{12}$ )，視訊信號便透過資料電極 $D_n$ 和 $D_{n+1}$ 耦合到顯示電極P1和P2，此時資料電極 $D_n$ 上輸入的視訊信號為正極性，而資料電極 $D_{n-1}$ 上輸入的視訊信號為負極性。因此顯示電極P1和P2是從共通電極電壓VCOM提昇到正極性或下拉至負極性。後續的掃描動作亦重覆上述之程序。

如前所述，本實施例所採用的回收電荷再重分配之處理，是利用前一掃描線上的掃描信號加以啟動，並且直接處理各顯示單元的顯示電極，達到最佳的效果。必須說明的是，第6圖所示之回收電晶體TFT3雖是以前一條掃描線(亦即由掃描電極 $G_{m-1}$ 所控制)上的掃描信號控制其開啟/關閉狀態，然而事實上是採用任何在掃描順序上較早的掃描線來完成( $G_{m-2}$ ， $G_{m-3}$ )；惟若"電荷回收"與"掃描動作"兩者相距時間太久時，容易影響畫面顯示品質，因此時間越短越好。而回收電晶體TFT3是可以設置於在任何掃描線上相鄰的兩個顯示單元之間，由於在同一圖框中這兩個顯示單元係接收到不同極性的視訊信號，因此在電荷重分配後均可以使電壓相當接近於共通電極電壓VCOM。

## 第二實施例

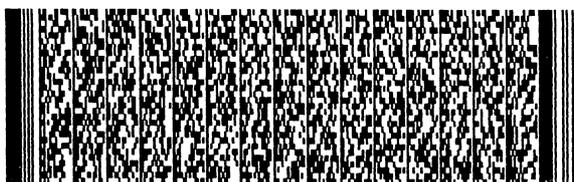


## 五、發明說明 (14)

在第一實施例中是以同一掃描線上每兩個相鄰的顯示單元間設置回收電晶體，而在本實施例中，則是在同一掃描線上所有相鄰的顯示單元間設置回收電晶體。第8圖表示本實施例中液晶顯示面板之電路示意圖，如圖所示，顯示電極P1分別連接到回收電晶體TFT4和TFT5，其中回收電晶體TFT4用來連接其左側顯示單元的顯示電極(未圖示)，回收電晶體TFT5則是用來連接其右側顯示單元的顯示電極P2。另外，顯示電極P2分別連接到回收電晶體TFT5和TFT6，其中回收電晶體TFT5則是用來連接其左側顯示單元的顯示電極P1，回收電晶體TFT6則是用來連接其右側顯示單元的顯示電極(未圖示)。圖中之回收電晶體TFT4、TFT5、TFT6之閘極均連接到掃描電極 $G_{m-1}$ 。

與第一實施例相同，當在掃描電極 $G_{m-1}$ 上送出掃描信號時，回收電晶體TFT4、TFT5、TFT6均會被開啟，這構成在掃描電極 $G_m$ 上所有顯示電極間的一條共同耦合路徑，使得電荷進行重分配。在電荷進行重分配後，所有顯示電極上的電壓則大約落在共通電極電壓VCOM附近。於是在掃描到掃描電極 $G_m$ 時，這些顯示電極便僅需要從共通電極電壓VCOM提昇到正極性(介於 $V_{p1}$ 和 $V_{p2}$ 之間)或下拉至負極性(介於 $V_{n1}$ 和 $V_{n2}$ 之間)，大幅降低所需消耗的電力。

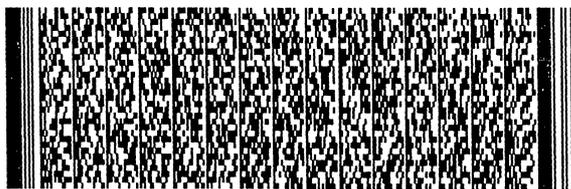
本發明雖以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此項技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可做些許的更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



## 四、中文發明摘要 (發明之名稱：液晶顯示面板及其控制方法)

一種液晶顯示面板及其控制方法，其中所採用的視訊信號是交錯反轉型態或是行反轉型態。其主要特徵是在同一掃描線之相鄰顯示單元間設置回收電晶體，其閘極是連接到前一條掃描電極上，其源極與汲極則是連接於這兩個顯示單元內的顯示電極之間。當掃描到前一條掃描電極時，回收電晶體會被開啟並且使得顯示電極內的耦合電荷再行分配。由於原本視訊信號的極性不同，因此在回收再分配之後，顯示電極電壓會非常接近於共通電極電壓。所以當掃描到此掃描線時，便只需要從共通電極電壓上昇或下降到正極性或是負極性。

## 英文發明摘要 (發明之名稱：)



## 六、申請專利範圍

## 1. 一種液晶顯示面板，其包括：

一第一資料電極；

一第二資料電極；

一第一掃描電極；

一第二掃描電極；

一第一顯示單元，具有一第一顯示電極和一第一控制電晶體，上述第一控制電晶體之閘極耦接上述第一掃描電極，上述第一控制電晶體之源極與汲極係分別耦接上述第一顯示電極和上述第一資料電極；

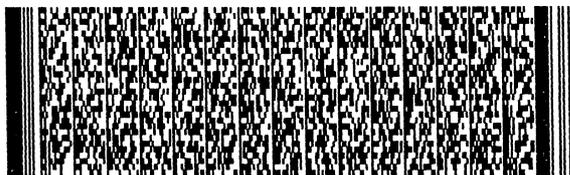
一第二顯示單元，具有一第二顯示電極和一第二控制電晶體，上述第二控制電晶體之閘極耦接上述第一掃描電極，上述第二控制電晶體之源極與汲極係分別耦接上述第二顯示電極和上述第二資料電極；以及

至少一第一回收電晶體，上述第一回收電晶體之閘極耦接於上述第二掃描電極，上述第一回收電晶體之源極與汲極係分別耦接於上述第一顯示電極和上述第二顯示電極。

2. 如申請專利範圍第1項所述之液晶顯示面板，其中上述第二掃描電極相鄰於上述第一掃描電極，並且在同一圖框之掃描順序上，早於上述第一掃描電極。

3. 如申請專利範圍第1項所述之液晶顯示面板，其中尚包括：

一第三資料電極，其中上述第二資料電極位於上述第三資料電極和上述第一資料電極之間；



## 六、申請專利範圍

一 第三顯示單元，具有一第三顯示電極和一第三控制電晶體，上述第三控制電晶體之閘極耦接上述第一掃描電極，上述第三控制電晶體之源極與汲極係分別耦接上述第三顯示電極和上述第三資料電極；以及

一 第二回收電晶體，上述第二回收電晶體之閘極耦接於上述第二掃描電極，上述第二回收電晶體之源極與汲極係分別耦接於上述第三顯示電極和上述第二顯示電極。

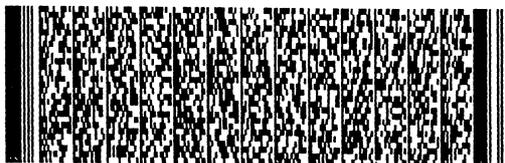
4. 一種液晶顯示面板之控制方法，其中上述液晶顯示面板包含複數資料電極、複數掃描電極以及對應於上述資料電極之一和上述掃描電極之一的至少一顯示單元，上述顯示單元具有一電晶體和一顯示電極，上述電晶體之閘極耦接於對應之上述掃描電極，其源極與汲極分別耦接於上述顯示電極和上述資料電極，其包括下列步驟；

依序對上述掃描電極送出一掃描信號，用以開啟送出上述掃描信號之上述掃描電極所對應之上述顯示單元中之上述電晶體；

在上述掃描信號期間，對上述資料電極送出視訊信號，上述視訊信號透過被開啟之上述電晶體，傳送至上述顯示單元之上述顯示電極；以及

在上述掃描信號期間，傳送上述掃描信號至一裝置，上述裝置根據上述掃描信號，用以耦接不同於送出上述掃描信號之上述掃描電極的另一掃描電極所對應之至少二相鄰之上述顯示單元中之上述顯示電極。

5. 如申請專利範圍第4項所述之控制方法，其中送出



## 六、申請專利範圍

上述掃描信號之上述掃描電極係相鄰於上述另一掃描電極，並且在同一圖框之掃描順序上，早於送出上述掃描信號之上述掃描電極。

## 6. 一種液晶顯示器，其包括：

一資料驅動器，用以產生第一視訊信號和第二視訊信號，上述第一視訊信號和上述第二視訊信號在一圖框內具有相反之極性；

一掃描驅動器，用以產生第一掃描信號和第二掃描信號；

一液晶顯示面板，耦接於上述資料驅動器和上述掃描驅動器，其包括：

一第一資料電極，用以接收上述第一視訊信號

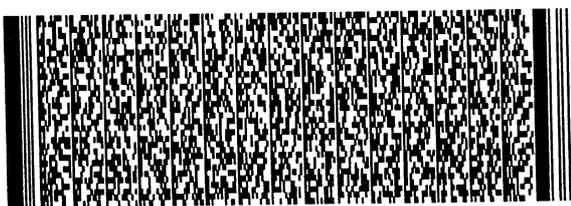
一第二資料電極，用以接收上述第二視訊信號；

一第一掃描電極，用以接收上述第一掃描信號；

一第二掃描電極，用以接收上述第二掃描信號；

一第一顯示單元，具有一第一顯示電極和一第一控制電晶體，上述第一控制電晶體之閘極耦接上述第一掃描電極，上述第一控制電晶體之源極與汲極係分別耦接上述第一顯示電極和上述第一資料電極，用以耦合上述第一視訊信號至上述第一顯示電極；

一第二顯示單元，具有一第二顯示電極和一第二控制電晶體，上述第二控制電晶體之閘極耦接上述第一掃描電極，上述第二控制電晶體之源極與汲極係分別耦接上述第二顯示電極和上述第二資料電極，用以耦合上述第二視訊



## 六、申請專利範圍

信號至上述第二顯示電極；以及

至少一第一回收電晶體，上述第一回收電晶體之閘極耦接於上述第二掃描電極，用以接收上述第二掃描信號，上述第一回收電晶體之源極與汲極係分別耦接於上述第一顯示電極和上述第二顯示電極，用以再分配上述第一顯示電極和上述第二顯示電極上的電荷。

7. 如申請專利範圍第6項所述之液晶顯示器，其中上述第二掃描電極相鄰於上述第一掃描電極，並且上述第二掃描信號在同一圖框之掃描順序上，早於上述第一掃描信號。

8. 如申請專利範圍第6項所述之液晶顯示器，其中上述資料驅動器產生一第三視訊信號，上述液晶顯示面板尚包括：

一第三資料電極，其中上述第二資料電極位於上述第三資料電極和上述第一資料電極之間，用以接收上述第三視訊信號；

一第三顯示單元，具有一第三顯示電極和一第三控制電晶體，上述第三控制電晶體之閘極耦接上述第一掃描電極，上述第三控制電晶體之源極與汲極係分別耦接上述第三顯示電極和上述第三資料電極，用以耦合上述第三視訊信號至上述第三顯示電極；以及

一第二回收電晶體，上述第二回收電晶體之閘極耦接於上述第二掃描電極，上述第二回收電晶體之源極與汲極係分別耦接於上述第三顯示電極和上述第二顯示電極，其



## 六、申請專利範圍

中上述第一回收電晶體和上述第二回收電晶體用以再分配上述第一顯示電極、上述第二顯示電極和上述第三顯示電極上的電荷。

9. 一種液晶顯示面板，其包括：

一第一資料電極；

一第二資料電極；

一第一掃描電極；

一第二掃描電極，該第二掃描電極具有早於該第一掃描電極的圖框掃描順序；

一第一顯示單元，具有一第一顯示電極和一第一顯示開關，該第一顯示開關因應該第一掃描電極之訊號，而選擇性地導通該第一顯示電極和該第一資料電極；

一第二顯示單元，具有一第二顯示電極和一第二顯示開關，該第二顯示開關因應該第一掃描電極之訊號，而選擇性地導通該第二顯示電極和該第二資料電極；以及

一第一回收開關，設置於該第一顯示單元與該第二顯示單元間，該第一回收開關因應該第二掃描電極之訊號，而選擇性地導通該第一顯示電極和該第二顯示電極，用以重新分配該第一顯示電極和該第二顯示電極上的電荷。

10. 一種液晶顯示面板之控制方法，其中液晶顯示面板包含一第一資料電極與一第二資料電極，一第一掃描電極與一第二掃描電極，一第一顯示單元，具有一第一顯示電極和一第一顯示開關，該第一顯示開關耦接於該第一掃描電極，且因應該第一掃描電極之訊號，而選擇性地導通

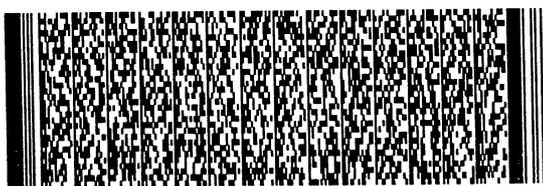


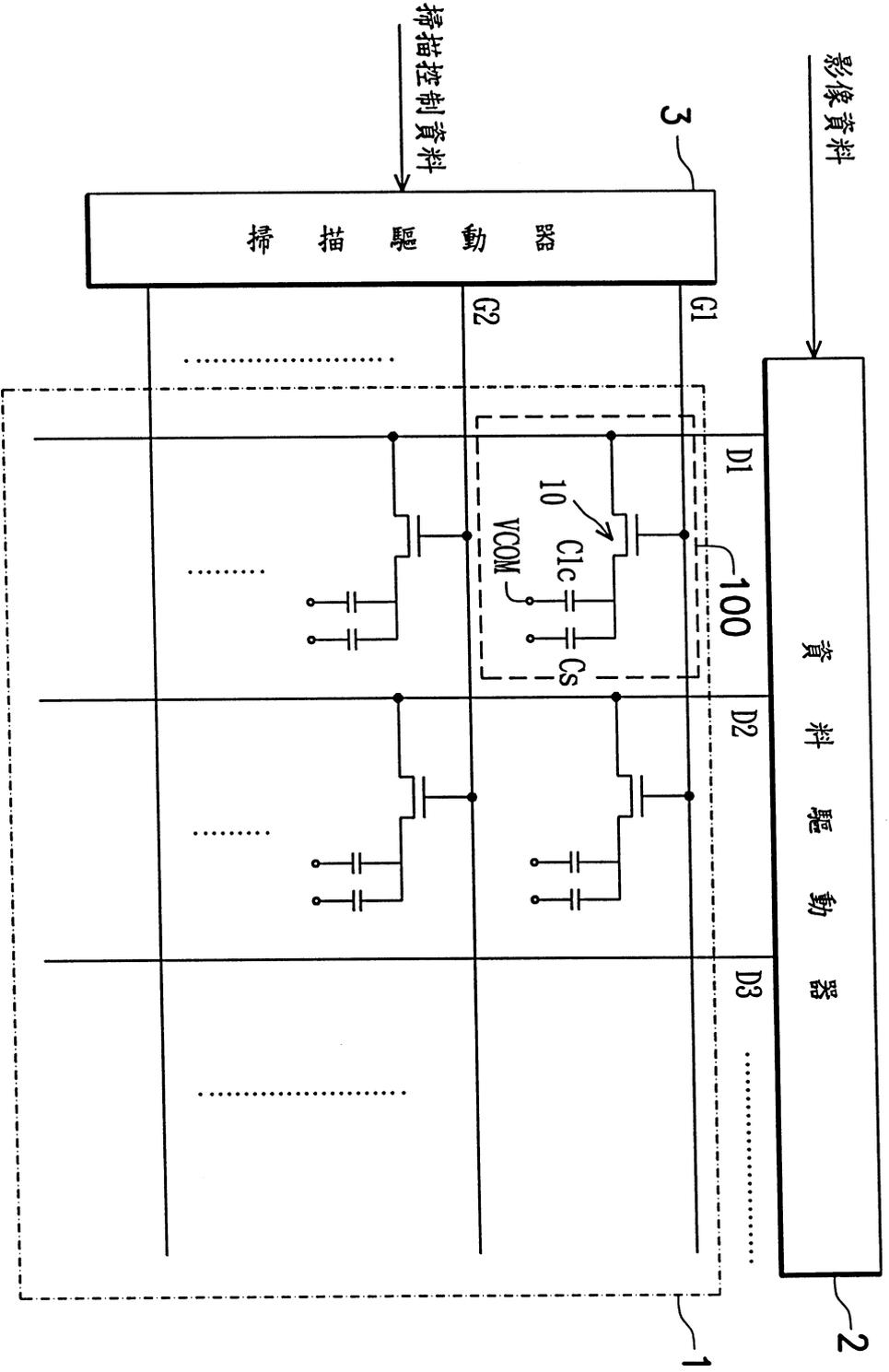
## 六、申請專利範圍

該第一顯示電極和該第一資料電極；一第二顯示單元，具有一第二顯示電極和一第二顯示開關，該第二顯示開關耦接於該第一掃描電極，且因應該第一掃描電極之訊號，而選擇性地導通該第二顯示電極和該第二資料電極；以及一第一回收開關，該第一回收開關耦接於該第二掃描電極，且因應該第二掃描電極之訊號，而選擇性地導通該第一顯示電極和該第二顯示電極，該控制方法包括下列步驟：

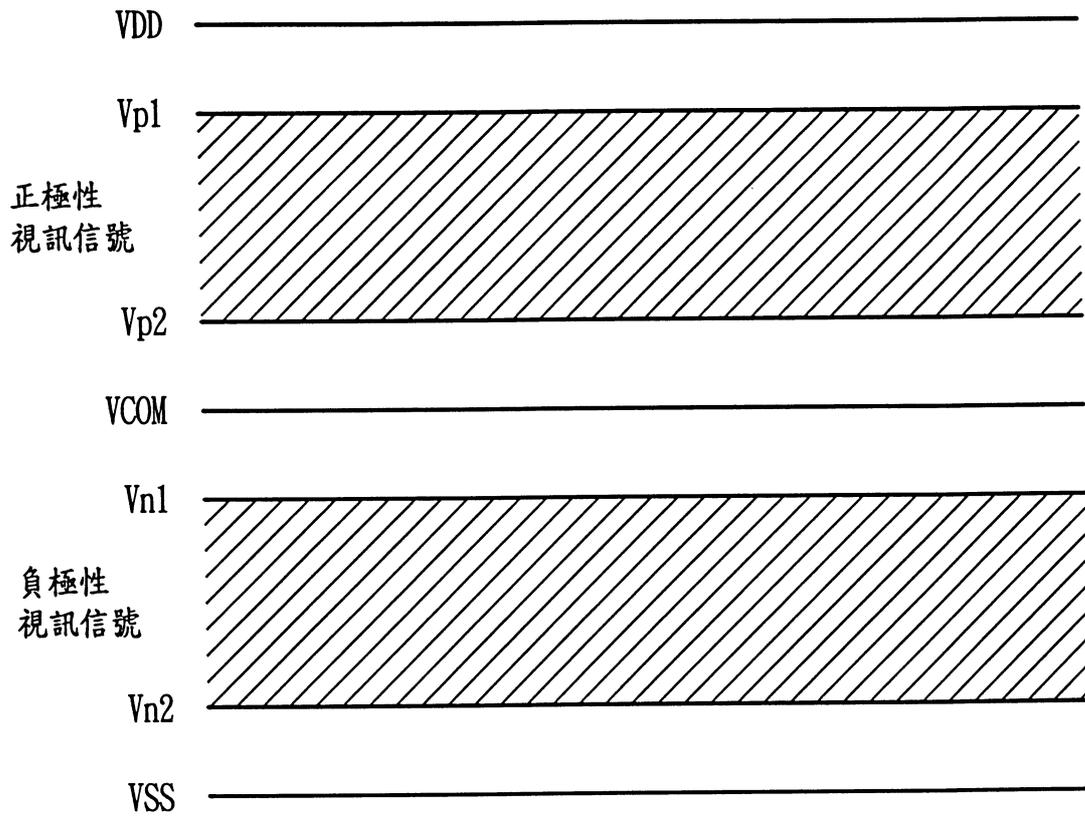
對該第二掃描電極送出一第一掃描信號，用以開啟該第一回收開關，以重新分配該第一顯示電極和該第二顯示電極上的電荷；及

對該第一掃描電極送出一第二掃描信號，用以開啟該第一顯示開關與該第二顯示開關，使該第一資料電極與一第二資料電極上的一第一視訊信號與一第二視訊信號，能分別傳送至該第一顯示電極與該第二顯示電極上。

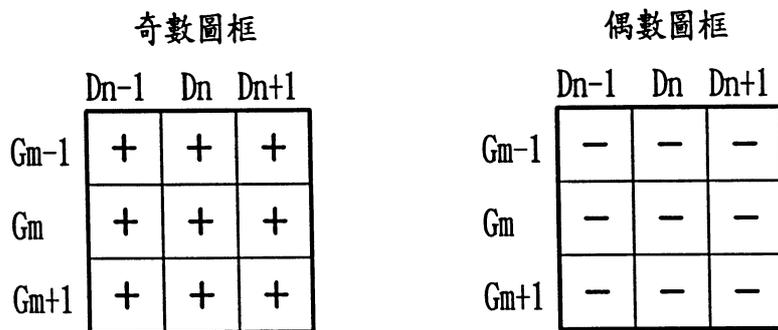




第 1 圖



第 2 圖



第 3A 圖

	奇數圖框			偶數圖框		
	D <sub>n-1</sub>	D <sub>n</sub>	D <sub>n+1</sub>	D <sub>n-1</sub>	D <sub>n</sub>	D <sub>n+1</sub>
G <sub>m-1</sub>	+	+	+	-	-	-
G <sub>m</sub>	-	-	-	+	+	+
G <sub>m+1</sub>	+	+	+	-	-	-

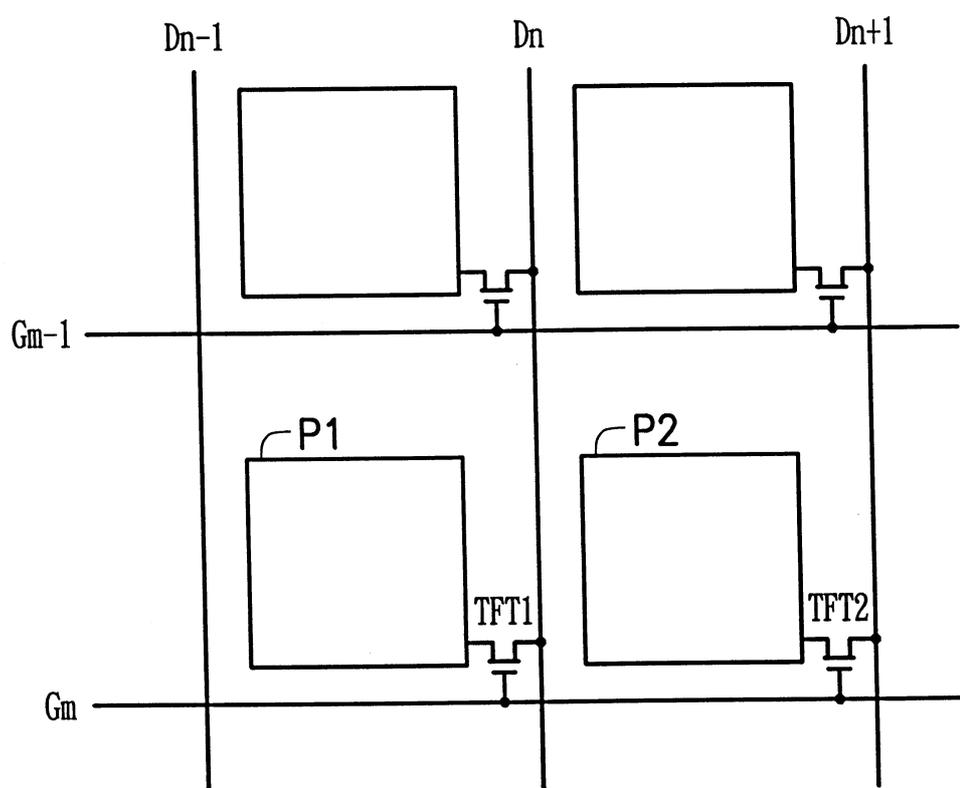
第 3B 圖

	奇數圖框			偶數圖框		
	D <sub>n-1</sub>	D <sub>n</sub>	D <sub>n+1</sub>	D <sub>n-1</sub>	D <sub>n</sub>	D <sub>n+1</sub>
G <sub>m-1</sub>	+	-	+	-	+	-
G <sub>m</sub>	+	-	+	-	+	-
G <sub>m+1</sub>	+	-	+	-	+	-

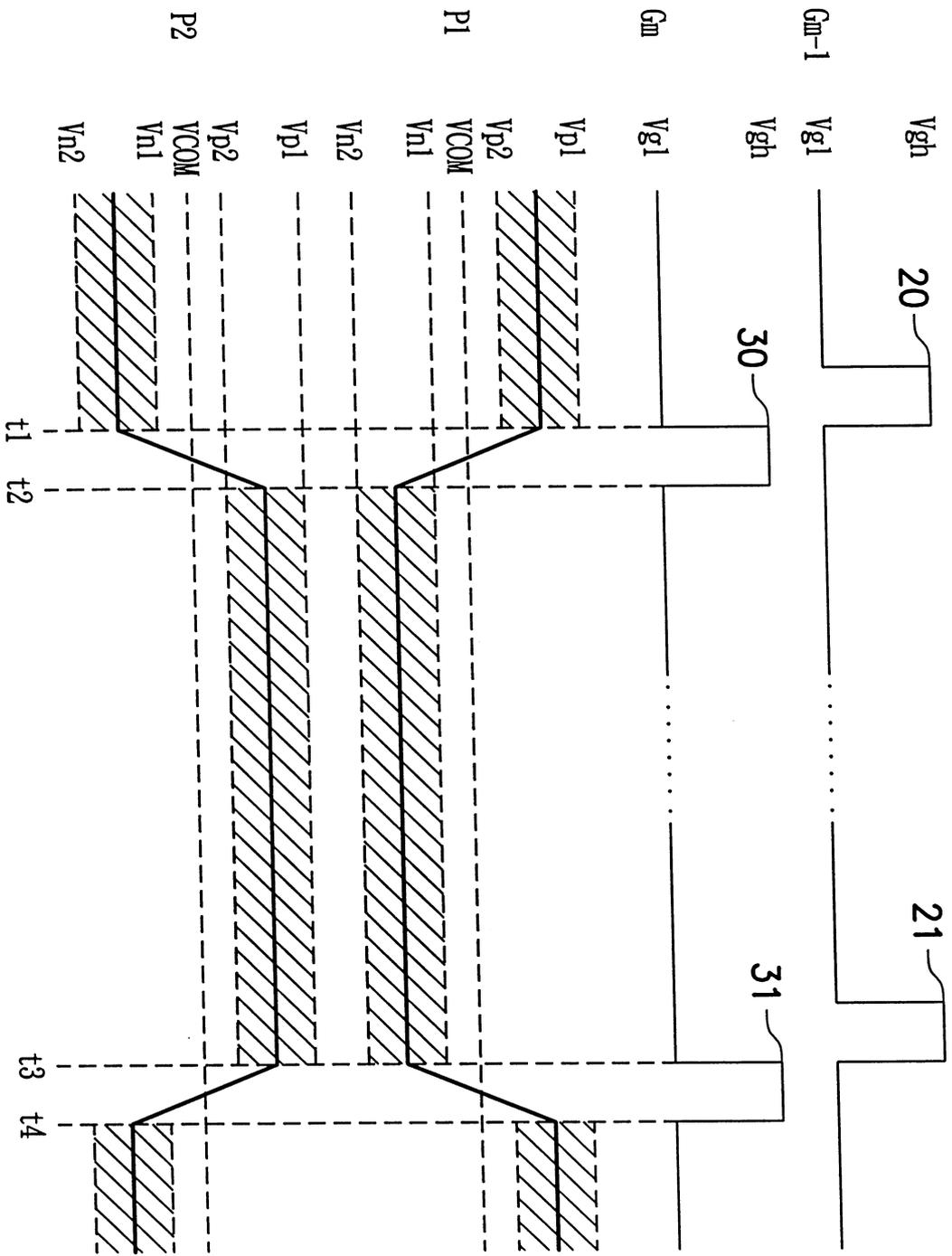
第 3C 圖

	奇數圖框			偶數圖框		
	D <sub>n-1</sub>	D <sub>n</sub>	D <sub>n+1</sub>	D <sub>n-1</sub>	D <sub>n</sub>	D <sub>n+1</sub>
G <sub>m-1</sub>	+	-	+	-	+	-
G <sub>m</sub>	-	+	-	+	-	+
G <sub>m+1</sub>	+	-	+	-	+	-

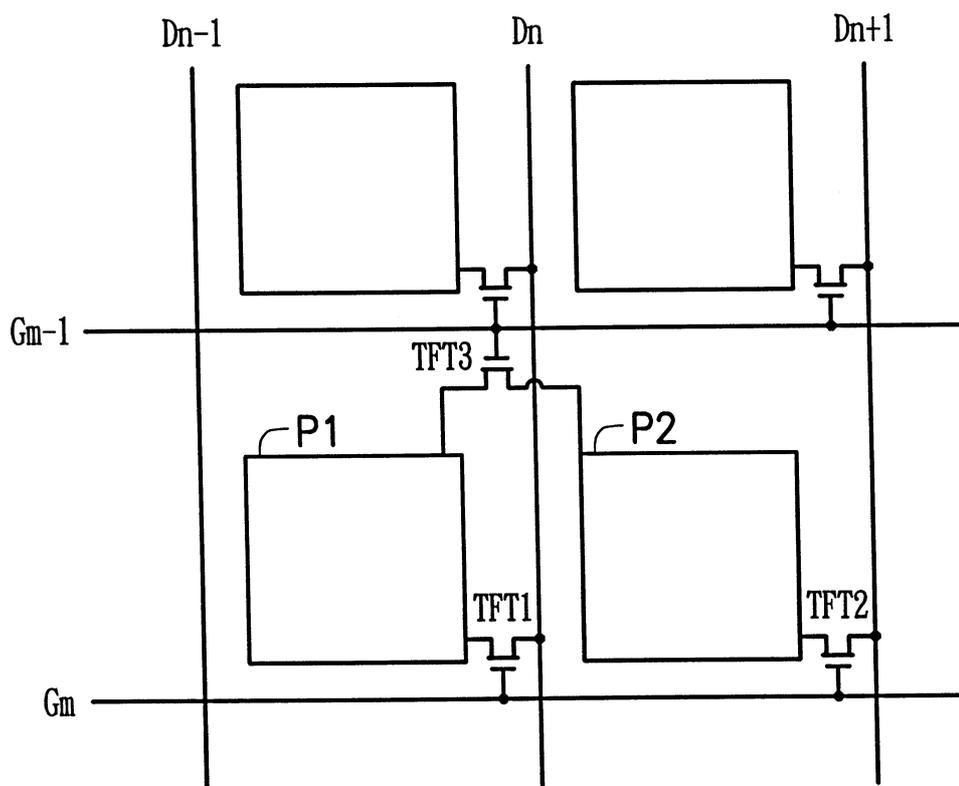
第 3D 圖



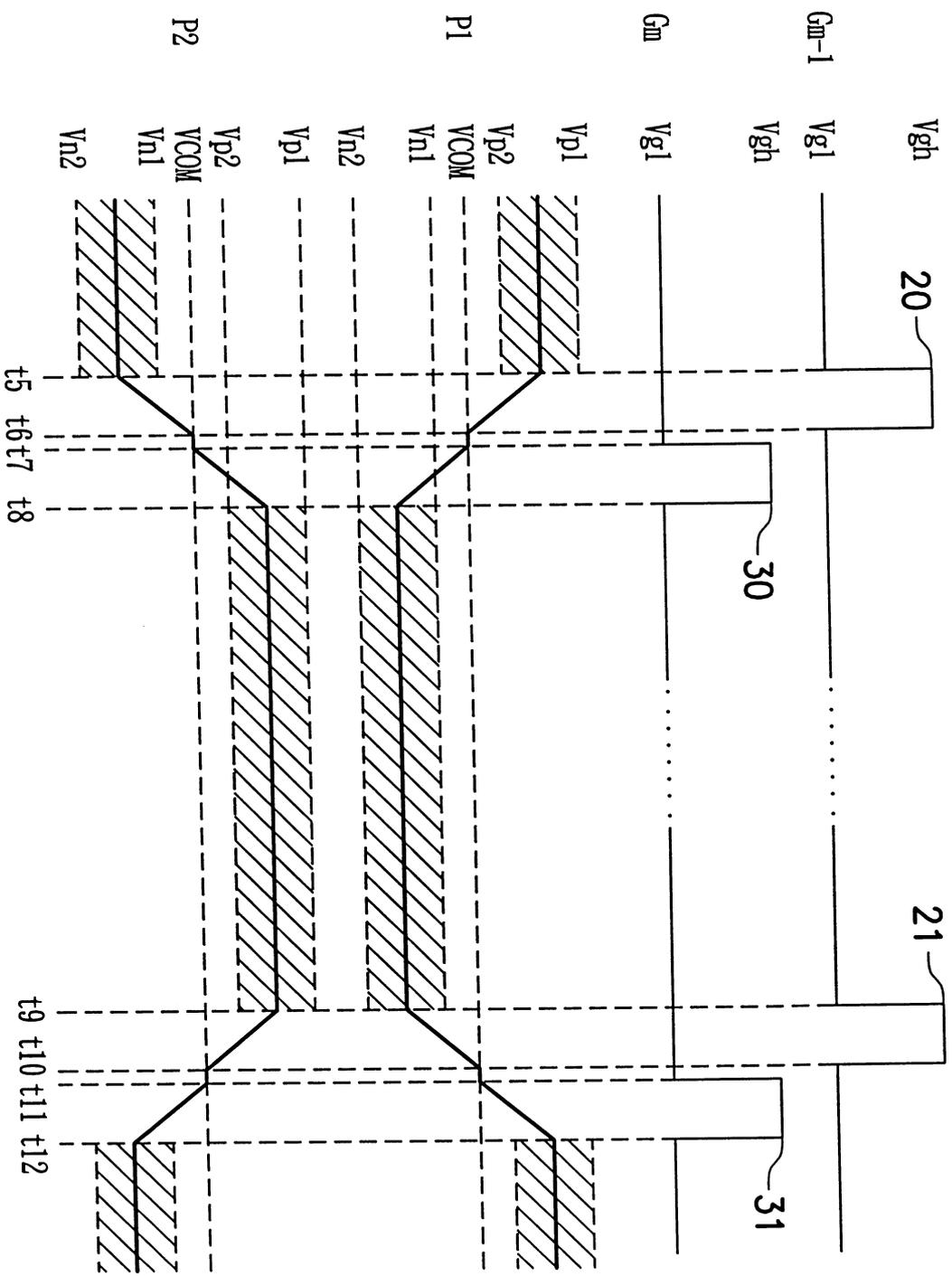
第 4 圖



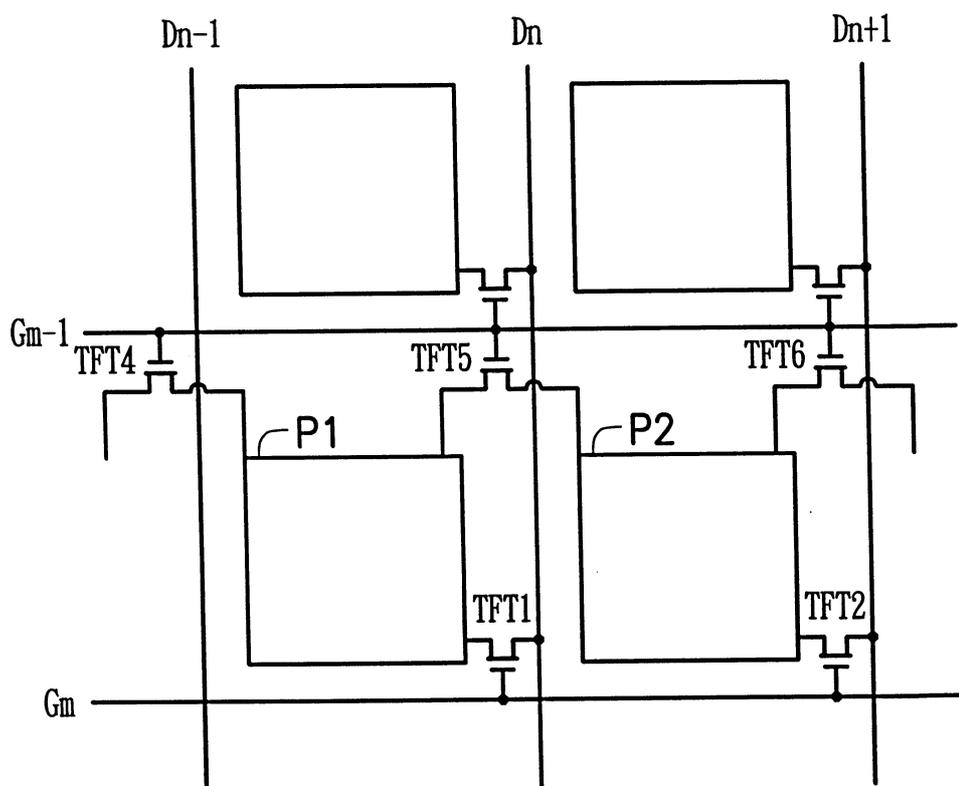
第 5 圖



第 6 圖



第 7 圖



第 8 圖