



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I684973 B

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 02 月 11 日

(21)申請案號：108107037

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 03 月 04 日

(51)Int. Cl. : G09G3/3225 (2016.01)

H01L51/50 (2006.01)

(71)申請人：友達光電股份有限公司 (中華民國) AU OPTRONICS CORP. (TW)

新竹市力行二路一號

(72)發明人：王雅榕 WANG, YA-JUNG (TW)；王賢軍 WANG, HSIEN-CHUN (TW)；蘇松宇 SU, SUNG-YU (TW)

(74)代理人：祁明輝；林素華；涂綺玲

(56)參考文獻：

TW 201614629A

TW 201822179A

TW 201901653A

CN 109410818A

US 2018/0366061A1

審查人員：呂俊賢

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：8 共 35 頁

(54)名稱

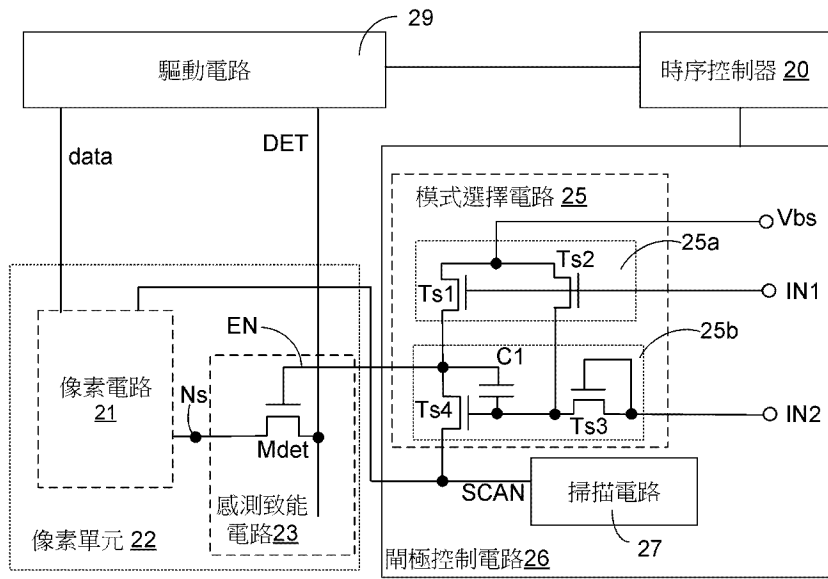
顯示裝置

(57)摘要

本發明係為顯示裝置。顯示裝置包含：顯示面板、驅動模組與閘極控制電路。顯示面板包含：M 個像素電路與 M 個感測致能電路。閘極控制電路包含掃描電路與模式選擇電路。掃描電路於掃描信號線提供掃描信號；模式選擇電路接收掃描信號、偏壓、彼此反相的第一輸入信號與第二輸入信號。模式選擇電路包含：第一模式選擇路徑與第二模式選擇路徑。第一模式選擇路徑在顯示裝置為顯示模式時，根據偏壓與第一輸入信號而禁能感測致能電路。第二模式選擇路徑在顯示裝置為感測模式時，根據掃描信號與第二輸入信號而致能感測致能電路。

A display device including a panel, a driving module, and a gate control circuit is provided. The panel includes M pixel circuits and M detection enablement circuits. The gate control circuit includes a scan circuit and a mode selection circuit. The scan circuit provides a scan signal to a scan signal line. The mode selection circuit receives the scan signal, a bias voltage, and a first input signal and a second input signal which are out of phase. The mode selection circuit includes a first mode selection path and a second mode selection path. When the display device is in a display mode, the first mode selection path disables the detection enablement circuit according to a first input signal. When the display device is in a detection mode, the second mode selection path enables the detection enablement circuit according to a second input signal.

指定代表圖：



第1圖

符號簡單說明：

- 29 . . . 驅動電路
- 21 . . . 像素電路
- 23 . . . 感測致能電路
- 25 . . . 模式選擇電路
- 26 . . . 開極控制電路
- 27 . . . 掃描電路
- 20 . . . 時序控制器
- Ns . . . 感測節點
- EN . . . 感測模式致能信號
- Mdet . . . 感測電晶體
- SCAN . . . 掃描信號
- Ts1、Ts2、Ts3、Ts4 . . . 選擇電晶體
- C1 . . . 穩壓電容
- 25a . . . 第一模式選擇路徑
- 25b . . . 第二模式選擇路徑
- Vbs . . . 偏壓
- IN1、IN2 . . . 輸入信號
- DET . . . 狀態感測信號
- 22 . . . 像素單元

【發明說明書】

【中文發明名稱】顯示裝置

【英文發明名稱】DISPLAY DEVICE

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種顯示裝置，且特別是有關於一種可補償亮度之顯示裝置。

【先前技術】

【0002】 有機發光二極體（Organic Light-Emitting Diode，簡稱為OLED）的厚度較傳統液晶更薄，相當適合強調輕薄易攜帶的行動裝置。因此，使用OLED的顯示裝置也日益普及。

【0003】 理想的狀況下，顯示面板上的各個像素在接收到相同的資料信號時，所有的OLED應該顯示相同的亮度。然而，在顯示面板中，位於不同位置的像素電路特性並不完全相同。此種非均勻的現象導致顯示面板在顯示畫面時，各個OLED間存在電流差異和亮度差異，形成亮度不均勻(mura)的現象。

【0004】 此外，顯示面板經過長時間使用後，OLED的臨界電壓也可能產生漂移。由於每個像素電路所用於顯示的畫面資料並不相同，隨著時間經過，各個像素電路中的LED的臨界電壓飄移程度也不相同。也因此，即使資料信號提供至各個像素電晶體的閘極的電壓完全相同，但是在不同的像素電路內的OLED並不會產生相同的亮度。

【0005】 如前所述，顯示面板中的各個像素電路的電路特性與狀態不

盡相同。對使用OLED的顯示裝置而言，如何使顯示面板能正常地顯示畫面成為一重要課題。

【發明內容】

【0006】 本發明係有關於一種顯示裝置，可因應各個像素電晶體的狀態而進行補償，故可提升顯示面板的顯示效果。

【0007】 根據本發明之一方面，提出一種顯示裝置。顯示裝置包含：顯示面板、驅動模組，以及閘極控制電路。顯示面板包含 M 個像素電路以及 M 個感測致能電路。各個像素電路分別電連接於各感測致能電路，且 M 為正整數。驅動模組透過 M 條資料信號線而分別電連接於像素電路，以及透過 M 條狀態感測信號線而分別電連接於感測致能電路。閘極控制電路透過掃描信號線而電連接於像素電路，以及透過掃描信號線與感測模式致能信號線而電連接於感測致能電路。閘極控制電路包含：掃描電路與模式選擇電路。掃描電路於掃描信號線提供掃描信號。模式選擇電路接收掃描信號、偏壓、第一輸入信號與第二輸入信號。其中，第一輸入信號與第二輸入信號係彼此反相。模式選擇電路包含：第一模式選擇路徑與第二模式選擇路徑。第一模式選擇路徑在顯示裝置為顯示模式時，根據偏壓與第一輸入信號而禁能 M 個感測致能電路。第二模式選擇路徑在顯示裝置為感測模式時，根據掃描信號與第二輸入信號而致能 M 個感測致能電路。

【0008】 為了對本發明之上述及其他方面有更佳的瞭解，下文特舉實施例，並配合所附圖式詳細說明如下：

【圖式簡單說明】

【0009】

第1圖，其係根據本發明構想之實施例的感測致能電路與感測電路之示意圖。

第2圖，其係根據本發明構想之實施例的感測致能電路與感測電路的流程圖。

第3A圖，其係像素電路 $P_{(m,n)}$ 處於顯示模式之示意圖。

第3B圖，其係與第3A圖對應之波形圖。

第4A圖，其係像素電路與感測致能電路感測LED (m,n) 之示意圖。

第4B圖，其係與第4A圖對應之波形圖。

第5A圖，其係感測致能電路感測像素電晶體 $Tp1_{(m,n)}$ 之示意圖。

第5B圖，其係與第5A圖對應之波形圖。

第6圖，其係採用本發明實施例之感測致能電路與模式選擇電路之顯示裝置之示意圖。

第7圖，其係第6圖所示之顯示裝置的信號波形圖。

第8圖，其係根據本發明構想之實施例的感測致能電路與感測電路處於補償偵測程序的流程圖。

【實施方式】

【0010】 如前所述，在使用OLED的顯示面板中，存在著因為各個像素電路內的OLED的狀態不盡相同而需要進行補償的現象。為此，本發明提出針對像素電路之特性進行補償的構想。為取得像素電路的特性，本發明實施例的顯示裝置提供兩種操作模式，顯示模式與感測模式。

【0011】 當顯示裝置處於顯示模式時，顯示面板可正常顯示影像畫面。當顯示裝置處於感測模式時，顯示面板暫停顯示影像畫面。在顯示裝

置中，設置感測致能電路(sensing enablement circuit，簡稱為SC)，用以感測像素電路的特性。其後，時序控制電路或是影像控制器，可利用這些特性感測結果調整其控制顯示面板的方式。也就是說，透過補償的方式消除像素電路特性不一致的現象。

【0012】請參見第1圖，其係根據本發明構想之實施例，感測像素電路狀態之相關電路的示意圖。根據本發明的實施例，時序控制器20可利用驅動電路29與閘極控制電路26感測像素電路21的狀態。為便於說明，在本文中，以相同的符號代表信號線與在信號線上的信號。例如，以data表示資料信號線與資料信號。

【0013】閘極控制電路26包含掃描電路27與模式選擇電路(mode selection circuit，簡稱為MSC)25。其中，掃描電路27用於產生並傳送掃描信號SCAN至像素單元22，而模式選擇電路25產生並傳送感測模式致能信號EN至像素單元22。

【0014】在此圖式中，定義每一個像素單元22包含一個像素電路21與一個感測致能電路23。像素電路21透過感測節點Ns而電連接於感測致能電路23，且感測致能電路23電連接於模式選擇電路25。

【0015】像素電路21透過資料信號線data從驅動電路29接收資料信號data。根據資料信號data的位準變化，像素電路21內的發光二極體LED可能產生亮度變化。另一方面，感測致能電路23從模式選擇電路25接收感測模式致能信號EN後，依據感測模式致能信號EN的位準而選擇性產生狀態感測信號DET_m。

【0016】在此實施例中，假設感測致能電路23包含感測電晶體Mdet，且感測電晶體Mdet的閘極由感測模式致能信號EN所控制，感測

電晶體Mdet的另外兩端則分別電連接於感測節點Ns與狀態感測信號線DET。實際應用時，感測致能電路23的實現方式並不以此為限。

【0017】承上，當感測模式致能信號EN為第一位準（例如，低位準L）時，感測電晶體Mdet為關閉。反之，當感測模式致能信號EN為第二位準（例如，高位準H）時，感測電晶體Mdet為導通，感測致能電路23被致能，且感測信號線DET的電壓由感測節點Ns決定。

【0018】模式選擇電路25與像素電路21均自掃描電路27接收掃描信號SCAN。此外，模式選擇電路25還自外部接收偏壓Vbs與輸入信號IN1、IN2。模式選擇電路25根據掃描信號SCAN、偏壓Vbs與輸入信號IN1、IN2而決定感測模式致能信號EN的位準後，將感測模式致能信號EN傳送至感測致能電路23。

【0019】模式選擇電路25包含第一模式選擇路徑25a與第二模式選擇路徑25b。其中，第一模式選擇路徑25a用於產生第一位準的感測模式致能信號EN；第二模式選擇路徑25b用於產生第二位準的感測模式致能信號EN。第一模式選擇路徑25a包含選擇電晶體Ts1、Ts2。第二模式選擇路徑25b包含選擇電晶體Ts3、Ts4與穩壓電容C1。其中，選擇電晶體Ts1、Ts2、Ts3、Ts4可為NMOS電晶體。接著說明第一模式選擇路徑25a與第二模式選擇路徑25b內部的連接關係與其用途，更進一步的細節可參見第3A、3B、4A、4B、5A、5B圖。

【0020】在第一模式選擇路徑25a中，選擇電晶體Ts1的一端用於接收偏壓Vbs，另一端電連接於選擇電晶體Ts4、穩壓電容C1與感測致能電路23。選擇電晶體Ts2的一端用於接收偏壓Vbs，另一端電連接於選擇電晶體Ts3與穩壓電容C1。選擇電晶體Ts1、Ts2的閘極端均接收輸入信號IN1。

【0021】在第二模式選擇路徑25b中，選擇電晶體Ts3的一端與控制端相連，並用於接收輸入信號IN2，另一端則電連接於選擇電晶體Ts4與穩壓電容C1。選擇電晶體Ts4的一端用於傳送感測模式致能信號EN，另一端用於接收掃描信號SCAN，而閘極端則連接於穩壓電容C1與選擇電晶體Ts3。

【0022】簡言之，第一模式選擇路徑25a用於在顯示模式下，根據偏壓Vbs與輸入信號IN1而將感測模式致能信號EN的位準設定為第一位準。連帶的，感測致能電路23根據第一位準的感測模式致能信號EN而停止產生狀態感測信號DET。另一方面，第二模式選擇路徑25用於在感測模式下，根據輸入信號IN2而將感測模式致能信號EN的位準設定為第二位準。連帶的，感測致能電路23根據第二位準的感測模式致能信號EN而產生狀態感測信號DET。其中，無論是在顯示模式或是在感測模式下，輸入信號IN1、IN2均彼此反相。

【0023】請參見第2圖，其係根據本發明構想之實施例的感測致能電路與感測電路的流程圖。首先，在顯示裝置開機(步驟S301)後，時序控制器20判斷顯示面板是否進入顯示模式(步驟S303)。若步驟S303的判斷結果為肯定，時序控制器20控制驅動電路29與閘極控制電路26，使顯示面板執行顯示模式的相關操作(步驟S305)(第3A、3B圖)。若步驟S303的判斷結果為否定，則顯示面板執行感測模式的相關操作(S310)(第4A、4B、5A、5B圖)。步驟S310對應於顯示面板上的像素電路處於感測模式的情形。關於步驟S310的進一步細節，請參看以下說明。

【0024】在某些應用中，時序控制器20也可以在顯示模式結束後，才判斷顯示面板是否應進入感測模式(步驟S307)。若步驟S307的

判斷結果為否定，則流程結束。若步驟S307的判斷結果為肯定，則執行步驟S310。

【0025】 通常，顯示面板上的像素電路以陣列方式排列。為便於說明，假設顯示面板包含排列為M行與N列的多個像素電路，且M、N為正整數。以下說明係以位於第m行與第n列的像素電路 $P_{(m,n)}$ 為例，其中 $m \leq M$ ，且 $n \leq N$ 。

【0026】 在本文中，顯示面板可能處於顯示模式或感測模式。接著，以第3A、3B圖說明像素電路 $P_{(m,n)}$ 在顯示模式下的信號變化；以第4A、4B圖說明像素電路 $P_{(m,n)}$ 在第一感測模式(LED感測模式)下的信號變化；以及，以第5A、5B圖說明像素電路 $P_{(m,n)}$ 在第二感測模式(TFT感測模式)下的信號變化。其中，第3A、4A、5A圖為像素電路(pixel circuit，簡稱為P)、感測致能電路23與模式選擇電路25在各模式下的操作情形，而第3B、4B、5B圖為相關信號的波形圖。該些波形圖的波形由上而下分別為資料信號 $data_m$ 、掃描信號 $SCAN_n$ 、偏壓 V_{bs} 、輸入信號IN1、IN2、感測模式致能信號 EN_n 、狀態感測信號 DET_m 。

【0027】 請同時參看第3A、3B圖。第3A圖為像素電路 $P_{(m,n)}$ 處於顯示模式之示意圖。第3B圖為與第3A圖對應之波形圖。以下分別說明像素電路 $P_{(m,n)}$ 、感測致能電路 $SC_{(m,n)}$ 與模式選擇電路 $MSC_{(m,n)}$ 內的元件在顯示模式下的狀態。

【0028】 像素電路 $P_{(m,n)}$ 包含發光二極體 $LED_{(m,n)}$ 、像素電晶體 $Tp1_{(m,n)}$ 、 $Tp2_{(m,n)}$ ，以及儲存電容(storage capacitor) C_s 。發光二極體 $LED_{(m,n)}$ 的陰極連接至接地電壓 V_{ss} 。儲存電容 C_s 的兩端分別電連接至像素電晶體 $Tp1_{(m,n)}$ 的閘極與源極。

【0029】 像素電晶體 $Tp1_{(m,n)}$ 的汲極接收供應電壓 Vdd ；像素電晶體 $Tp1_{(m,n)}$ 的閘極電連接於像素電晶體 $Tp2_{(m,n)}$ 的源極；且像素電晶體 $Tp1_{(m,n)}$ 的源極經由感測節點 $Ns_{(m,n)}$ 電連接於發光二極體 $LED_{(m,n)}$ 的陽極。像素電晶體 $Tp1_{(m,n)}$ 源極電壓 Vs 與閘極電壓 Vg 之間的關係，不但影響像素電晶體 $Tp1_{(m,n)}$ 的導通，也連帶影響發光二極體 $LED_{(m,n)}$ 是否發亮。也就是說，狀態感測信號 DET_m 的電壓可以反映出，像素電晶體 $Tp1_{(m,n)}$ 與發光二極體 $LED_{(m,n)}$ 的狀態。在像素電路 $P_{(m,n)}$ 中，像素電晶體 $Tp1_{(m,n)}$ 與發光二極體 $LED_{(m,n)}$ 的特性均可能影響像素電路 $P_{(m,n)}$ 的亮度。是故，本案實施例的狀態感測信號 DET_m 可用於感測像素電晶體 $Tp1_{(m,n)}$ 與發光二極體 $LED_{(m,n)}$ 的特性。

【0030】 像素電晶體 $Tp2_{(m,n)}$ 的汲極電連接於資料信號 $data_m$ ，且其閘極與源極分別電連接於掃描信號 $SCAN_n$ 與像素電晶體 $Tp1_{(m,n)}$ 的閘極。如第3A圖所示，當像素電路 $P_{(m,n)}$ 被選取用於顯示畫面時，與像素電路 $P_{(m,n)}$ 對應的掃描信號 $SCAN_n$ 為高位準H。此時，像素電晶體 $Tp2_{(m,n)}$ 將因為閘極所收到的高位準H而導通，進而將資料信號 $data_m$ 傳送至像素電晶體 $Tp1_{(m,n)}$ 的閘極。連帶的，像素電晶體 $Tp1_{(m,n)}$ 也會因為在閘極資料信號 $data_m$ 的電壓而導通，進而產生流經發光二極體 $LED_{(m,n)}$ 的導通電流。此時，發光二極體 $LED_{(m,n)}$ 的亮度取決於資料信號 $data_m$ 的電壓。

【0031】 在模式選擇電路 MSC_n 中，屬於第一模式選擇路徑25a的選擇電晶體 $Ts1_n$ 、 $Ts2_n$ ，因為閘極接收高位準H的輸入信號IN1而導通；屬於第二模式選擇路徑25b的選擇電晶體 $Ts3_n$ 、 $Ts4_n$ ，因為閘極接收低位準L的輸入信號IN2而關閉。隨著選擇電晶體 $Ts1_n$ 的導通，偏壓 Vbs 經由選擇電晶體 $Ts1_n$ 傳送至感測致能電路 $SC_{(m,n)}$ 。又，因為選擇電晶體 $Ts4_n$ 為關閉的緣故，

高位準H的掃描信號SCAN_n並不至於影響感測模式致能信號EN的位準。據此，在顯示模式下，感測模式致能信號EN的位準僅由第一模式選擇路徑決定。由於偏壓V_{bs}為低位準L的緣故，感測電晶體M_{det(m,n)}的閘極經由穩壓電容C1收到低位準L的感測模式致能信號EN，因而為關閉狀態。也因此，狀態感測信號DET_m在顯示期間T_{dis}並不會傳送至驅動電路29。

【0032】由第3B圖可以看出，在時點t1至時點t2的顯示期間T_{dis}，資料信號data_m的電壓會隨著像素電路P_(m,n)所要顯示的畫面亮度而異，此處以畫面資料電壓V_{dis}代表顯示模式下的資料信號data_m。此時，掃描信號SCAN_n為高位準H；偏壓V_{bs}為低位準L；輸入信號IN1為高位準H；輸入信號IN2為低位準L；感測模式致能信號EN_n為低位準L。根據前述說明可以得知，在顯示期間T_{dis}，感測模式致能信號EN_n的位準是由偏壓V_{bs}與輸入信號IN1共同決定。此處以圈選處CV1代表偏壓V_{bs}、輸入信號IN1與感測模式致能信號EN_n之間的關係。此外，因為在顯示模式下，感測電晶體M_{det(m,n)}為關閉狀態，感測致能電路SC_(m,n)而並不會輸出狀態感測信號DET_m。

【0033】接著說明像素電路P_(m,n)在感測模式下的情況。當顯示裝置處於感測模式時，像素電路P_(m,n)同樣維持在致能狀態，但是像素電路P_(m,n)在此模式並不是從資料信號data接收實際的畫面資料電壓V_{dis}，而是接收感測用的LED資料電壓V_{data_led}或TFT資料電壓V_{data_tft}。

【0034】如前所述，感測模式可進一步區分為第一感測模式與第二感測模式兩種類形。在第一感測模式下，驅動電路29感測像素電路P_(m,n)內的發光二極體LED_(m,n)狀態(如第4A、4B圖所示)；在第二感測模式下，驅動電路29感測像素電路P_(m,n)內的像素電晶體Tp1_(m,n)(如第5A、5B圖所示)。

【0035】 請同時參看第4A、4B圖。第4A圖為感測致能電路 $SC_{(m,n)}$ 在第一感測模式下，感測發光二極體 $LED_{(m,n)}$ 狀態之示意圖。第4B圖為與第4A圖對應之波形圖。以下分別說明像素電路 $P_{(m,n)}$ 、感測致能電路 $SC_{(m,n)}$ 與模式選擇電路 $MSC_{(m,n)}$ 內的元件在第一感測模式下的狀態。

【0036】 當像素電路 $P_{(m,n)}$ 處於第一感測模式時，掃描信號 $SCAN_n$ 為高位準H。因此，像素電晶體 $Tp2_{(m,n)}$ 為導通狀態。在此同時，像素電晶體 $Tp2_{(m,n)}$ 也會從資料信號線 $data_m$ 接收LED資料電壓 $Vdata_led$ 。因此，導通的像素電晶體 $Tp2_{(m,n)}$ 會將LED資料電壓 $Vdata_led$ 傳送至像素電晶體 $Tp1_{(m,n)}$ 的閘極。

【0037】 此時，在像素電路 $P_{(m,n)}$ 中，資料信號 $data_m$ 的電壓經過像素電晶體 $Tp2_{(m,n)}$ 與並儲存於儲存電容 Cs ，在感測節點 $Ns_{(m,n)}$ 的電壓雖足以使發光二極體 $LED_{(m,n)}$ 發光。但是，像素電晶體 $Tp1_{(m,n)}$ 的閘極電壓 Vg 和源極電壓 Vs 之間的跨壓過低而無法導通像素電晶體 $Tp1_{(m,n)}$ 。由於像素電晶體 $Tp1_{(m,n)}$ 為關閉，因此在此階段中所輸入的資料電壓 $data_m$ 並不會影響感測節點 $Ns_{(m,n)}$ 的電壓。因此，此時的像素電晶體 $Tp1_{(m,n)}$ 源極電壓 Vs 單純反映發光二極體 $LED_{(m,n)}$ 的跨壓。

【0038】 為此，像素電晶體 $Tp1_{(m,n)}$ 的閘極與源極之間的壓差(Vgs)必須小於像素電晶體 $Tp1_{(m,n)}$ 的閘極臨界電壓 Vth ，且像素電晶體 $Tp1_{(m,n)}$ 的閘極與汲極之間的壓差(Vgd)必須小於像素電晶體 $Tp1_{(m,n)}$ 的閘極臨界電壓 Vth ，即， $Vgs < Vth$ 且 $Vgd < Vth$ 。或者，若像素電晶體 $Tp1_{(m,n)}$ 的閘極電壓 Vg 低於發光二極體 $LED_{(m,n)}$ 的臨界電壓時，像素電晶體 $Tp1_{(m,n)}$ 也維持在關閉狀態。

【0039】 在模式選擇電路 MSC_n 中，屬於第一模式選擇路徑的選擇電晶體 $Ts1_n$ 、 $Ts2_n$ ，因為閘極接收低位準L的輸入信號 $IN1$ 而關閉；屬於第二模式選擇路徑的選擇電晶體 $Ts3_n$ 、 $Ts4_n$ ，因為閘極接收高位準H的輸入信號

IN2而導通。因為選擇電晶體Ts3_n、Ts4_n導通的緣故，高位準H的掃描信號SCAN_n經由選擇電晶體Ts4_n傳送至感測電晶體Mdet_(m,n)的閘極，並作為感測模式致能信號EN_n使用。

【0040】 另一方面，由於選擇電晶體Ts1_n在第一感測模式下維持為關閉的緣故，偏壓Vbs並不會導通至感測模式致能信號線EN_n。因此，在顯示模式下，感測模式致能信號EN_n的位準係由掃描信號SCAN_n與輸入信號IN2共同決定。如第4A圖所示，由於感測模式致能信號EN_n在此時為高位準H，感測電晶體Mdet_(m,n)將導通，也就是根據像素電晶體Tp1_(m,n)的源極電壓Vs產生狀態感測信號DET_m。其中，像素電晶體Tp1_(m,n)源極電壓Vs對應於發光二極體LED_(m,n)的狀態。

【0041】 由第4B圖可以看出，在時點t1'至時點t2'這段LED感測期間Td_led，資料信號data_m的電壓為LED資料電壓Vdata_led。LED資料電壓不足以像素電晶體導通Tp1_(m,n)。此時，掃描信號SCAN_n為高位準H；偏壓Vbs為低位準L；輸入信號IN1為低位準L；輸入信號IN2為高位準H；感測模式致能信號EN_n為高位準L。據此，狀態感測信號線DET_m由透過導通的感測電晶體Mdet_(m,n)接收感測節點Ns_(m,n)的電壓後，將感測節點Ns_(m,n)的電壓傳至驅動電路29。據此，時序控制器20便得以掌握發光二極體LED_(m,n)的狀態。

【0042】 根據第4A圖的說明可以得知，在LED感測期間Td_led，感測模式致能信號EN_n的位準是由掃描信號SCAN_n、輸入信號IN2共同決定(如圈選處CV2所示)。此處以箭頭方向代表輸入信號IN2與感測模式致能信號EN_n之間的關係。

【0043】 請同時參看第5A、5B圖。第5A圖為感測致能電路 $SC_{(m,n)}$ 在第二感測模式下，感測像素電晶體 $Tp1_{(m,n)}$ 狀態之示意圖。第5B圖為與第5A圖對應之波形圖。

【0044】 對模式選擇電路 MSC_n 與感測致能電路 $SC_{(m,n)}$ 而言，其信號的位準與元件的狀態在第4A圖的時點 $t1'$ 至時點 $t2'$ 之間的LED感測期間 Td_{led} ，與第5A圖的時點 $t1''$ 至時點 $t2''$ 之間的TFT感測期間 Td_{tft} 是相同的，故此處不再詳述其元件狀態與信號的位準。同理，在TFT感測期間 Td_{tft} ，感測模式致能信號 EN_n 的位準也是由掃描信號 $SCAN_n$ 、輸入信號 $IN2$ 共同決定(如圈選處CV3所示)。

【0045】 另一方面，第5A、5B圖中的像素電路 $P_{(m,n)}$ 中的元件狀態也都與第4A、4B圖中的像素電路 $P_{(m,n)}$ 相同。根據本發明的實施例，第一感測模式與第二感測模式的差別在於，資料信號 $data_m$ 在TFT感測期間傳送的電壓並不是LED資料電壓 $Vdata_{led}$ ，而是TFT資料電壓 $Vdata_{tft}$ 。當資料信號 $data_m$ 傳送TFT資料電壓 $Vdata_{tft}$ 時，像素電晶體 $Tp1_{(m,n)}$ 的閘極電壓 Vg 與源極電壓 Vs 間的壓差雖足以導通像素電晶體 $Tp1_{(m,n)}$ ，但像素電晶體 $Tp1_{(m,n)}$ 的源極電壓 Vs 仍不足以導通發光二極體 $LED_{(m,n)}$ 。由於發光二極體 $LED_{(m,n)}$ 在此狀態下並未導通的緣故，此時的像素電晶體 $Tp1_{(m,n)}$ 源極電壓 Vs 單純反映像素電晶體 $Tp1_{(m,n)}$ 的特性。據此，狀態感測信號線 DET_m 由透過導通的感測電晶體 $Mdet_{(m,n)}$ 接收感測節點 $Ns_{(m,n)}$ 的電壓後，將感測節點 $Ns_{(m,n)}$ 的電壓傳至驅動電路29。據此，時序控制器20便得以掌握像素電晶體 $Tp1_{(m,n)}$ 的狀態。

【0046】 請參見第6圖，其係採用本發明實施例之感測致能電路與模式選擇電路之顯示裝置之示意圖。顯示裝置50包含驅動模組51、時序控制器53、顯示面板57以及閘極控制電路55。顯示面板57包含多個排列

為陣列的像素單元(如虛線方框所示)。為便於說明，假設這些由像素電路 $P_{(1,1)} \sim P_{(M,N)}$ 與感測致能電路 $SC_{(1,1)} \sim SC_{(M,N)}$ 組成的像素單元排列為M行與N列。

【0047】第6圖假設驅動模組51包含M個驅動電路 $SD_1 \dots SD_M$ ；以及，閘極控制模組55包含N個閘極控制電路 $GC_1 \dots GC_N$ 。時序控制器53利用源極控制信號 S_{sc} 控制驅動電路 $SD_1 \sim SD_M$ ，以及利用閘極控制信號 S_{gc} 控制閘極控制電路 $GC_1 \sim GC_N$ 。實際應用時，驅動模組51另可使用解多工電路/多工電路，用於減少所需之驅動電路的個數。關於此種應用上的差異，均為本案的變化，此處不詳細說明。

【0048】如第6圖所示，位於同一行的像素電路透過同一條資料信號線 $data$ 而電連接至相同的驅動電路 SD 。例如，同樣位於第1行的像素電路 $P_{(1,1)} \dots P_{(1,N)}$ 透過資料信號線 $data_1$ 而電連接於驅動電路 SD_1 。此外，位於同一行的感測致能電路 SC 透過同一條狀態感測信號線 DET 而電連接至相同的驅動電路 SD 。例如，同樣位於第1行的感測致能電路 $SC_{(1,1)} \dots SC_{(1,N)}$ 透過狀態感測信號線 DET_1 而電連接於驅動電路 SD_1 。

【0049】另一方面，位於同一列的M個像素電路 P 透過同一條掃描信號線 $SCAN$ 而電連接於同一個閘極控制電路 GC 。位於同一列(第n列)的M個感測致能電路 SC 將透過同一條掃描信號 $SCAN_n$ 與同一條感測模式致能信號線 EN 而電連接於同一個閘極控制電路 GC 。

【0050】因此，同樣位於第一列的像素電路 $P_{(1,1)} \dots P_{(M,1)}$ 透過掃描信號線 $SCAN_1$ 而電連接於閘極控制電路 GC_1 ；同樣位於第一列的感測致能電路 $SC_{(1,1)} \dots SC_{(M,1)}$ 同時透過掃描信號線 $SCAN_1$ 與感測模式致能信號線 EN_n 而電連接於閘極控制電路 GC_1 。

【0051】 如前所述，閘極控制電路 $GC_1 \cdots GC_N$ 還提供掃描電路，而掃描電路會輪流產生與各列像素單元所對應的掃描信號線 $SCAN_1 \sim SCAN_N$ 。透過這些彼此交錯產生的掃描信號線 $SCAN_1 \sim SCAN_N$ ，時序控制器53可以分別對各列的像素電路進行感測。其中，未被選取用於顯示或感測的像素電路 $P_{(m,n)}$ ，其掃描信號 $SCAN_n$ 為低位準L。當掃描信號 $SCAN_n$ 為低位準L時，同樣處於顯示模式與感測模式下之像素電路 $P_{(m,n)}$ 與感測致能電路 $SC_{(m,n)}$ 內的元件與信號的變化也稍有不同。

【0052】 請參見第7圖，其係第6圖所示之顯示裝置的信號波形圖。此圖式由上而下分別為M行的資料信號 $data_1$ 、 $data_2 \dots data_M$ 、N列的掃描信號 $SCAN_1$ 、 $SCAN_2 \cdots SCAN_N$ 、偏壓 V_{bs} 、輸入信號 $IN1$ 、 $IN2$ 、用於致能感測致能電路之N列的感測模式致能信號 $EN_1 \sim EN_N$ ，以及代表發光二極體(LED)狀態或薄膜電晶體(TFT)狀態之N列的狀態感測信號 DET_1 、 $DET_2 \dots DET_N$ 。其中，資料信號 $data_1$ 、 $data_2 \dots data_M$ 與狀態感測信號 DET_1 、 $DET_2 \dots DET_N$ 為類比電壓。再者，根據本發明的實施例，閘極控制電路所接收的偏壓 V_{bs} 、輸入信號 $IN1$ 、 $IN2$ 均為數位信號，且其電壓不需要隨著各列改變。因此，採用本發明構想時，時序控制器53對閘極控制電路 $GC_1 \dots GC_N$ 的之控制方式相對容易。

【0053】 感測期間 T_{det_all} 可進一步包含N個列感測期間 $T_{det_r_1}$ 、 $T_{det_r_2} \dots T_{det_r_N}$ ，這N個列感測期間分別對應於對N列的像素電路進行感測的期間。在列感測期間 $T_{det_r_1}$ ，閘極控制電路 GC_1 輸出高位準的掃描信號 $SCAN_1$ 至同樣位於第一列的感測致能電路 $SC_{(1,1)} \sim SC_{(M,1)}$ ；在列感測期間 $T_{det_r_2}$ ，閘極控制電路 GC_2 輸出高位準的掃描信號 SEL_2 至同樣位於第一列的感測致能電路 $SC_{(1,2)} \sim SC_{(M,2)}$ ，其餘類推。

第 14 頁，共 20 頁(發明說明書)

【0054】 列感測期間 T_{det_r1} 對應於圈選處CRL1，在這段期間，資料信號 $data_1 \sim data_M$ 為畫面資料電壓 V_{dis} ，掃描信號 $SCAN_1$ 為高位準，代表第一列的像素電路 $P_{(1,1)}$ 、 $P_{(2,1)} \dots P_{(M,1)}$ 被選取。此時，所有位於第一列的感測致能電路 $SC_{(1,1)} \sim SC_{(M,1)}$ ，從閘極控制電路 GC_1 所接收到的感測模式致能信號 EN_1 均為高位準。因此，由圈選處CRL1可以看出，狀態感測信號 DET_1 、 $DET_2 \dots DET_N$ 在列感測期間 T_{det_r1} 的位準分別代表同樣位在第一列但是不同行之像素電路 $P_{(1,1)}$ 、 $P_{(2,1)} \dots P_{(M,1)}$ 的狀態。

【0055】 同理，列感測期間 T_{det_r2} 、 T_{det_rN} 分別對應於圈選處CRL2、CRLN。由圈選處CRL2可以看出，狀態感測信號 DET_1 、 DET_2 、 $\sim DET_N$ 在列感測期間 T_{det_r2} 的位準分別代表像素電路 $P_{(1,2)}$ 、 $P_{(2,2)}$ 、 $\dots P_{(M,2)}$ 的狀態；由圈選處CRLN可以看出，狀態感測信號 DET_1 、 DET_2 、 $\sim DET_N$ 在列感測期間 T_{det_rN} 的位準分別代表表同樣位在第N列但是不同行之像素電路 $P_{(1,N)}$ 、 $P_{(2,N)}$ 、 $\dots P_{(M,N)}$ 的狀態。

【0056】 如第7圖所示，在同樣的感測期間內，針對位於同一列的像素電路 $P_{(1,1)}$ 、 $P_{(2,1)} \dots P_{(M,1)}$ 感測得出的結果(狀態感測信號 DET_1 、 $DET_2 \dots DET_N$ 的電壓)並不完全相同。此外，狀態感測信號 DET_1 、 $DET_2 \dots DET_N$ 在不同的感測期間內，感測得出的結果(狀態感測信號 DET_1 、 $DET_2 \dots DET_N$ 的電壓)並不完全相同。這是因為顯示面板57上的每個像素電路 $P_{(1,1)} \dots P_{(M,N)}$ 的發光二極體LED及/或薄膜電晶體TFT的狀態皆不完全相同所致。

【0057】 須留意的是，此圖式可適用於第一感測模式與第二感測模式。無論是哪一種感測模式，掃描信號 $SCAN_1$ 、 $SCAN_2$ 、 $\dots SCAN_N$ 、偏壓 V_{bs} 、輸入信號 IN_1 、 IN_2 、感測模式致能信號 $EN_1 \sim EN_N$ 的電壓控制都相同，差別僅在於測試資料電壓 V_{data_tst} 的電壓位準代表的是LED資料電壓 V_{data_led} 或是TFT資料電壓 V_{data_tft} 。

【0058】 若為第一感測模式，狀態感測信號 DET_1 、 DET_2 、 $\sim DET_N$ 用於感測LED狀態，則資料信號 $data_1$ 、 $data_2$... $data_M$ 的電壓為LED資料電壓 $Vdata_led$ 。另一方面，若為第二感測模式，狀態感測信號 DET_1 、 DET_2 、 $\sim DET_N$ 用於感測TFT狀態，則資料信號 $data_1$ 、 $data_2$... $data_M$ 的電壓為TFT資料電壓 $Vdata_tft$ 。

【0059】 根據本發明的構想，可在顯示裝置剛開機或即將關機時，提供感測模式，用於感測各個像素電路的狀態。其後，時序控制器便可在顯示模式下，因應該些感測結果而對像素電路所需的補償量產生對應的資料信號 $data$ 。

【0060】 例如，當感測結果顯示發光二極體 $LED_{(m,n)}$ 需要額外補償 $0.5V$ 才能發亮時，時序控制器將資料信號 $data_m$ 由原始的資料信號(例如 $3V$)加上 $0.5V$ 的補償量後，傳送給像素電路 $P_{(m,n)}$ 。假設發光二極體 $LED_{(m,n)}$ 原本所要顯示之亮度的資料電壓為 $3V$ 時，時序控制器須改為傳送 $3V+0.5V$ 的資料信號。關於如何利用感測結果而進行後續補償的應用方式，並不需要限定，此處亦不予詳述。

【0061】 請參見第8圖，其係根據本發明構想之實施例的感測致能電路與感測致能電路處於補償偵測程序的流程圖。首先設定行計數器 m 與列計數器 $n(m=n=1)$ (步驟S311)。接著，針對第 n 列的像素電路 $P_{(1,n)}$ ~ $P_{(M,n)}$ 進行感測(步驟S312)。步驟S312進一步包含步驟S313、S315、S316、S317。其中，步驟S313是針對像素電路 $P_{(m,n)}$ 進行感測，步驟S315、S316、S317則用於調整行計數器 m 與列計數器 n 。實際應用時，也可能採用平行處理的方式，驅動模組51同時藉由驅動電路 SD_1 ... SD_M 同步讀取 M 行的狀態感測信號 DET_1 ~ DET_M 。採用平行處理

方式讀取狀態感測信號 $DET_1 \sim DET_M$ 時，可以較有效率的取得像素電路的狀態。

【0062】 步驟S313進一步包含以下步驟。首先，模式選擇電路 MSC_n 接收低位準的偏壓 V_{bs} 與輸入信號 $IN1$ 、高位準的 $IN2$ ($V_{bs}=IN1=L$ 、 $IN2=H$)。據此，第二模式選擇路徑將產生高位準的感測模式致能信號 EN_n ($EN_n=H$)，進而致能感測致能電路 SC_n (步驟S313a)。

【0063】 接著，驅動電路 SD_m 經由感測致能電路 $SC_{(m,n)}$ 感測發光二極體 $LED_{(m,n)}$ 的狀態(步驟S313b)及/或感測像素電晶體 $Tp1_{(m,n)}$ 的狀態(步驟S313c)。若選擇單獨感測發光二極體 $LED_{(m,n)}$ 狀態時，僅執行步驟S313b。步驟S313b對應於第4A、4B圖的情形，而步驟S313c對應於第5A、5B圖的情形。

【0064】 實際應用時，可在顯示裝置操作流程中的不同或相同階段感測發光二極體 $LED_{(m,n)}$ 與像素電晶體 $Tp1_{(m,n)}$ 的狀態。例如，可以選擇在開機後和關機前分別感測發光二極體 $LED_{(m,n)}$ 與像素電晶體 $Tp1_{(m,n)}$ 的狀態。若選擇單獨感測像素電晶體 $Tp1_{(m,n)}$ 狀態時，僅執行步驟S313c。或者，若需要同時感測發光二極體 $LED_{(m,n)}$ 狀態和像素電晶體 $Tp1_{(m,n)}$ 狀態時，則可輪流執行步驟S313b與步驟S313c。此種關於感測模式的執行時機與順序等作法並不需要限定。

【0065】 步驟S313結束後，判斷行計數器 m 是否等於 M (步驟S315)。若步驟S315的判斷結果為否定，便累加行計數器 m (步驟S317)，並再次執行步驟S313。反之，若步驟S315的判斷結果為肯定，將列計數器 m 重設為1(步驟S316)，並判斷列計數器 n 是否等於 N (步驟S318)。

【0066】 若步驟S318的判斷結果為否定，便累加列計數器n(步驟S319)，並再次執行步驟S313。反之，若步驟S318的判斷結果為肯定，代表顯示面板上全部的像素電路已經全部感測完畢，故流程結束。

【0067】 根據本發明的構想，像素電晶體、選擇電晶體 $Ts1_n$ 、 $Ts2_n$ 、 $Ts3_n$ 、 $Ts4_n$ 可為薄膜電晶體 (Thin-Film Transistor，簡稱為 TFT)，而像素電路內的發光二極體 LED 的類型並不需要特別限定。除前述的 OLED 外，像素電路內的發光二極體 LED 也可以是聚合物發光二極體(Polymer Light Emitting Diode，簡稱為 PLED)或是微型發光二極體(micro LED)等。此外，前述舉例雖以 N 型的像素電晶體、選擇電晶體為例，但本發明的概念同樣可應用至 P 型的像素電晶體、選擇電晶體。

【0068】 前述實施例說明本發明如何針對像素電路設置感測致能電路與模式選擇電路，作為感測像素電路內之 LED 狀態與 TFT 狀態使用。其中，模式選擇電路所接收的偏壓 V_{bs} 、輸入信號 IN1、IN2 均為數位信號。因此，採用本發明構想時，時序控制器對閘極控制電路的之控制方式相當容易。

【0069】 綜上所述，雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明。本發明所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾。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。

【符號說明】

【0070】

驅動電路 29、 SD_1 、 SD_m 、 SD_M

低位準 L

LED 資料電壓 V_{data_led}

TFT 資料電壓 V_{data_tft}

驅動模組 51

閘極控制模組 55

源極控制信號 S_{sc}

測試資料電壓 V_{data_tst}

列感測期間 T_{det_r1} 、 T_{det_r2} 、 T_{det_rN}

高位準 H

LED 感測期間 T_{d_led}

TFT 感測期間 T_{d_tft}

顯示面板 57

閘極控制信號 S_{gc}

顯示裝置 50



【發明摘要】

【中文發明名稱】顯示裝置

【英文發明名稱】DISPLAY DEVICE

【中文】

本發明係為顯示裝置。顯示裝置包含：顯示面板、驅動模組與閘極控制電路。顯示面板包含：M 個像素電路與 M 個感測致能電路。閘極控制電路包含掃描電路與模式選擇電路。掃描電路於掃描信號線提供掃描信號；模式選擇電路接收掃描信號、偏壓、彼此反相的第一輸入信號與第二輸入信號。模式選擇電路包含：第一模式選擇路徑與第二模式選擇路徑。第一模式選擇路徑在顯示裝置為顯示模式時，根據偏壓與第一輸入信號而禁能感測致能電路。第二模式選擇路徑在顯示裝置為感測模式時，根據掃描信號與第二輸入信號而致能感測致能電路。

【英文】

A display device including a panel, a driving module, and a gate control circuit is provided. The panel includes M pixel circuits and M detection enablement circuits. The gate control circuit includes a scan circuit and a mode selection circuit. The scan circuit provides a scan signal to a scan signal line. The mode selection circuit receives the scan signal, a bias voltage, and a first input signal and a second

input signal which are out of phase. The mode selection circuit includes a first mode selection path and a second mode selection path. When the display device is in a display mode, the first mode selection path disables the detection enablement circuit according to a first input signal. When the display device is in a detection mode, the second mode selection path enables the detection enablement circuit according to a second input signal.

【指定代表圖】第1圖。

【代表圖之符號簡單說明】

驅動電路 29	像素電路 21
感測致能電路 23	模式選擇電路 25
閘極控制電路 26	掃描電路 27
時序控制器 20	感測節點 N_s
感測模式致能信號 EN	感測電晶體 Mdet
掃描信號 SCAN	選擇電晶體 T_{s1} 、 T_{s2} 、 T_{s3} 、 T_{s4}
穩壓電容 C1	第一模式選擇路徑 25a
第二模式選擇路徑 25b	偏壓 V_{bs}
輸入信號 IN1、IN2	狀態感測信號 DET
像素單元 22	

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一顯示裝置，包含：

一顯示面板，包含：

M個像素電路；以及

M個感測致能電路，其中各該M個像素電路係分別電連接於各該M個感測致能電路，且M為正整數；

一驅動模組，透過M條資料信號線而分別電連接於該M個像素電路，以及透過M條狀態感測信號線而分別電連接於該M個感測致能電路；

一閘極控制電路，透過一掃描信號線而電連接於該M個像素電路，以及透過該掃描信號線與一感測模式致能信號線而電連接於該M個感測致能電路，其中該閘極控制電路係包含：

一掃描電路，其係於該掃描信號線提供一掃描信號；以及

一模式選擇電路，其係接收該掃描信號、一偏壓、一第一輸入信號與一第二輸入信號，其中該第一輸入信號與該第二輸入信號係彼此反相，且該模式選擇電路係包含：

一第一模式選擇路徑，其係在該顯示裝置為一顯示模式時，根據該偏壓與一第一輸入信號而禁能該M個感測致能電路；以及，

一第二模式選擇路徑，其係在該顯示裝置為一感測模式時，根據該掃描信號與該第二輸入信號而致能該M個感測致能電路。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述之顯示裝置，其中各該M個像素電路係包含一第一像素電晶體、一第二像素電晶體，以及一發光二極體，其中，該第一像素電晶體與該發光二極體係電連接於與該像素電路所對應之該M個感測致能電路之一者，且該第二像素電晶體係電連接於與該像素電路電連接之該M條資料信號線之一者。

【第3項】 如申請專利範圍第2項所述之顯示裝置，其中當該顯示裝置為該顯示模式時，該M條資料信號線的電壓係為一畫面資料電壓；以及當該顯示裝置為該感測模式時，該M條資料信號線的電壓係為一發光二極體資料電壓或為一薄膜電晶體資料電壓之一者，其中，該畫面資料電壓高於該發光二極體資料電壓，且該發光二極體資料電壓高於該薄膜電晶體資料電壓。

【第4項】 如申請專利範圍第3項所述之顯示裝置，其中，該畫面資料電壓係足以導通該發光二極體與該第一像素電晶體；該發光二極體資料電壓係足以導通該發光二極體但不足以導通該第一像素電晶體；以及薄膜電晶體資料電壓係不足以導通該發光二極體但足以導通該第一像素電晶體。

【第5項】 如申請專利範圍第1項所述之顯示裝置，其中該M個感測致能電路係用於在該M條狀態感測信號線分別產生M個狀態感測信號，其中

當該模式選擇電路係產生並傳送具有一第一位準之一感測模式致能信號至該M個感測致能電路時，該M個感測致能電路被禁能並停止產生該M個狀態感測信號；以及

當該模式選擇電路係產生並傳送具有一第二位準之該感測模式致能信號至該M個感測致能電路時，該M個感測致能電路被致能並產生該M個狀態感測信號。

【第6項】 如申請專利範圍第1項所述之顯示裝置，其中該第一模式選擇路徑係包含：

一第一選擇電晶體，電連接於該M個感測致能電路、該偏壓與該第二模式選擇路徑，其係接收該第一輸入信號；以及

一第二選擇電晶體，電連接於該偏壓與該第二模式選擇路徑，其係接收該第一輸入信號，

其中該第一選擇電晶體係根據該第一輸入信號的位準而選擇性將該偏壓透過該感測模式致能信號線而傳送至該M個感測致能電路。

【第7項】 如申請專利範圍第6項所述之顯示裝置，其中透過該感測模式致能信號線而傳送之該偏壓係用於禁能該M個感測致能電路。

【第8項】 如申請專利範圍第6項所述之顯示裝置，其中，在該顯示裝置為該顯示模式時，該第一選擇電晶體與該第二選擇電晶體導通；以及，

在該顯示裝置為該感測模式時，該第一選擇電晶體與該第二選擇電晶體關閉。

【第9項】如申請專利範圍第6項所述之顯示裝置，其中該第二模式選擇路徑係包含：

一第三選擇電晶體，電連接於該第二選擇電晶體，其係接收該第二輸入信號；以及

一第四選擇電晶體，電連接於該M個感測致能電路、該掃描電路、該第一選擇電晶體、該第二選擇電晶體該第三選擇電晶體與該感測電路，

其中該第四選擇電晶體係根據該第二輸入信號的位準，選擇性將該掃描信號透過該感測模式致能信號線而傳送至該M個感測致能電路。

【第10項】如申請專利範圍第9項所述之顯示裝置，其中透過該感測模式致能信號線而傳送之該掃描信號係用於致能該M個感測致能電路。

【第11項】如申請專利範圍第9項所述之顯示裝置，其中，在該顯示裝置為該顯示模式時，該第三選擇電晶體與該第四選擇電晶體為關閉；以及，

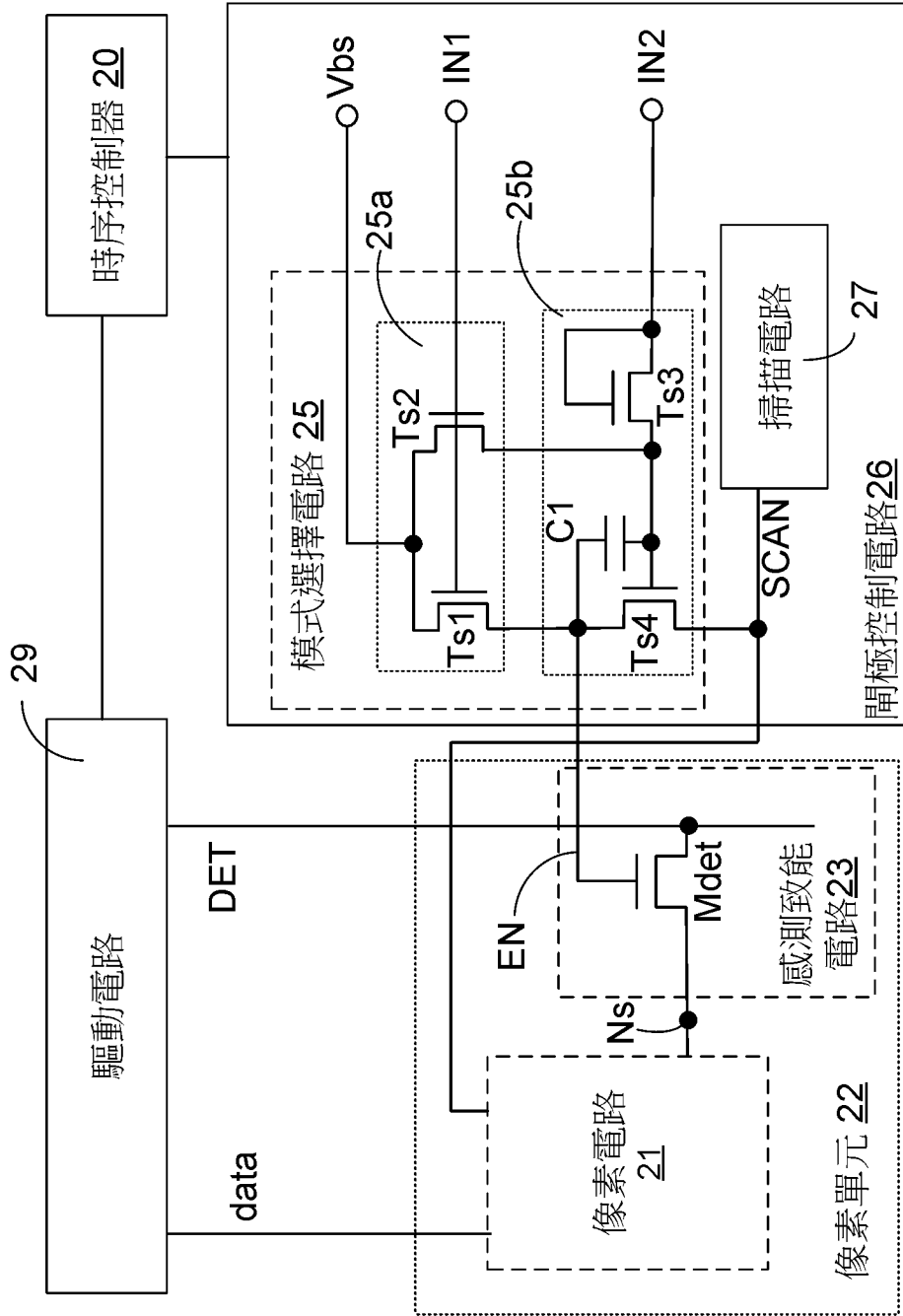
在該顯示裝置為該感測模式時，該第三選擇電晶體與該第四選擇電晶體為導通。

【第12項】如申請專利範圍第9項所述之顯示裝置，其中該第二模式選擇路徑更包含：

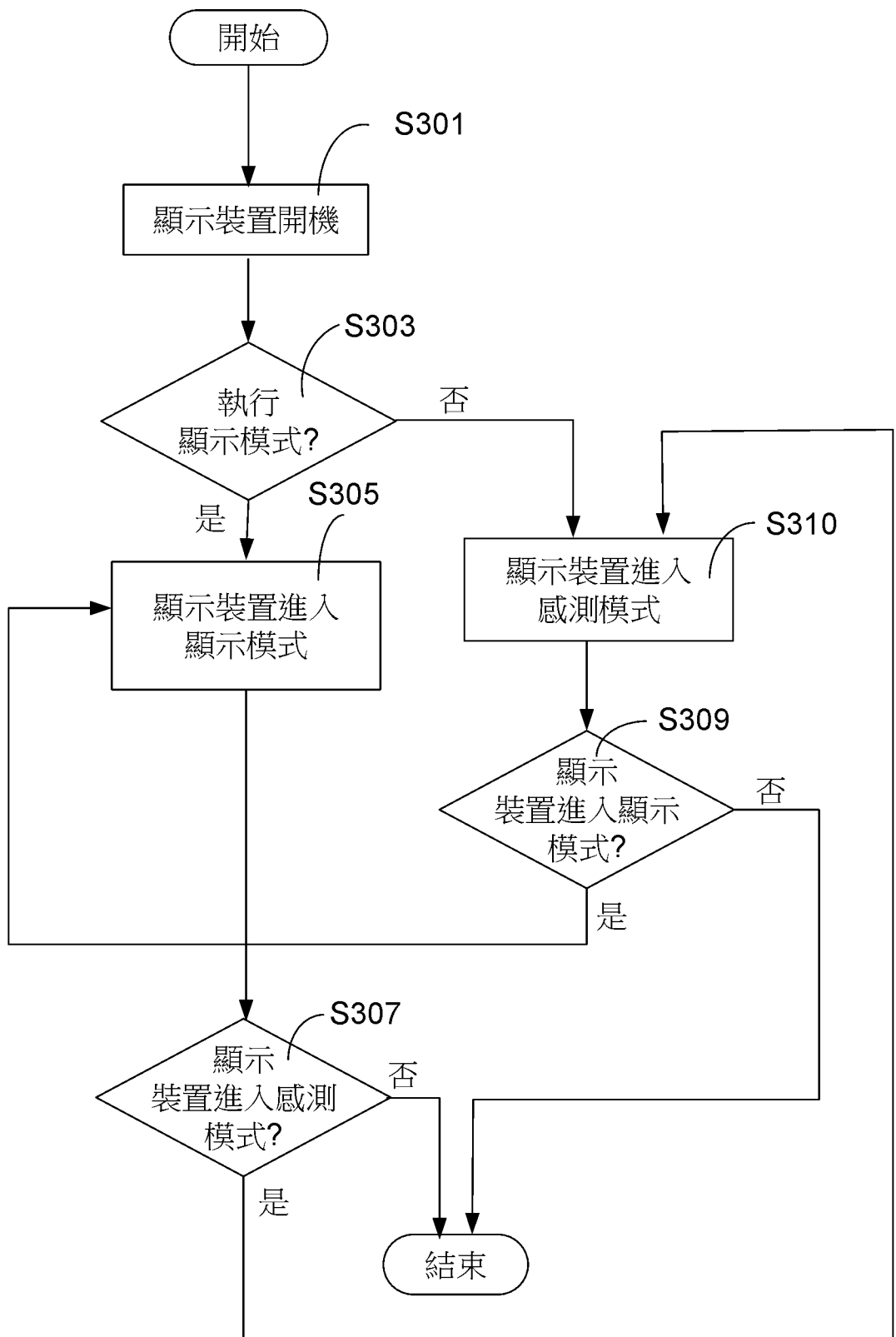
一穩壓電容，電連接於該感測電路、該第一選擇電晶體、該第三選擇電晶體與該第四選擇電晶體。

【第13項】 如申請專利範圍第9項所述之顯示裝置，其中該第一選擇電晶體、該第二選擇電晶體、該第三選擇電晶體以及該第四選擇電晶體係為NMOS電晶體。

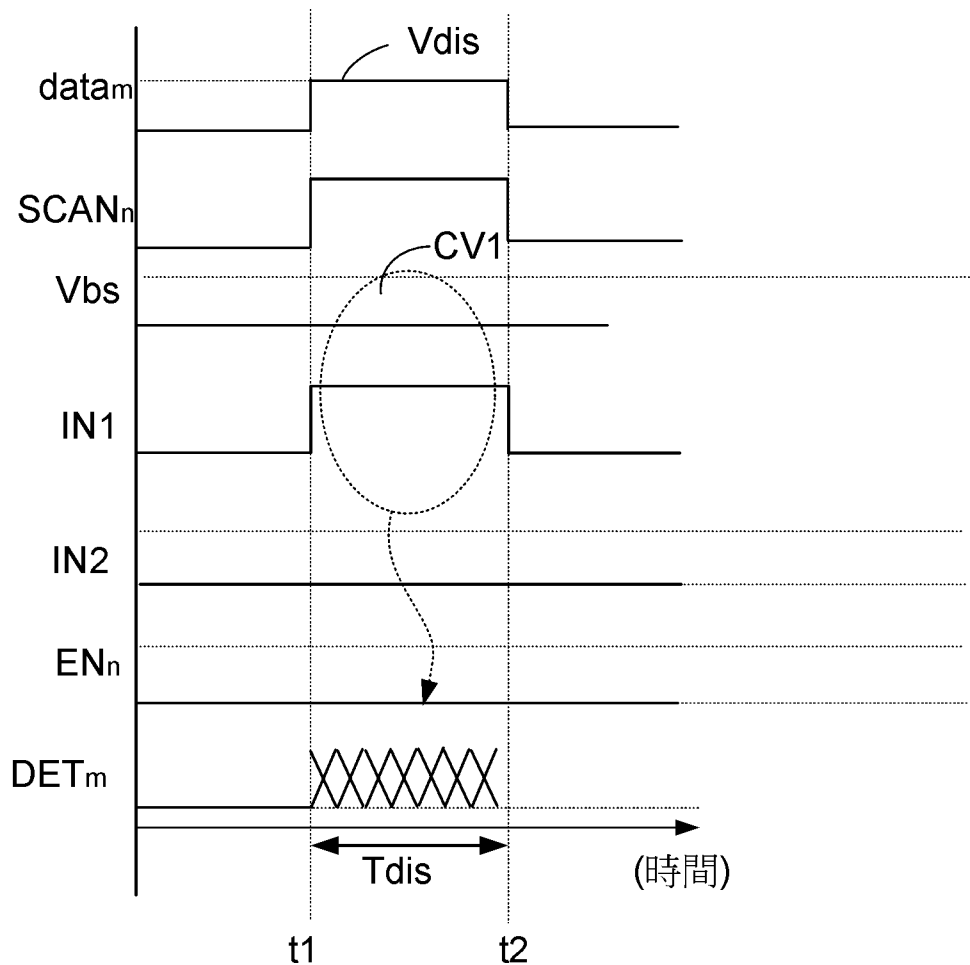
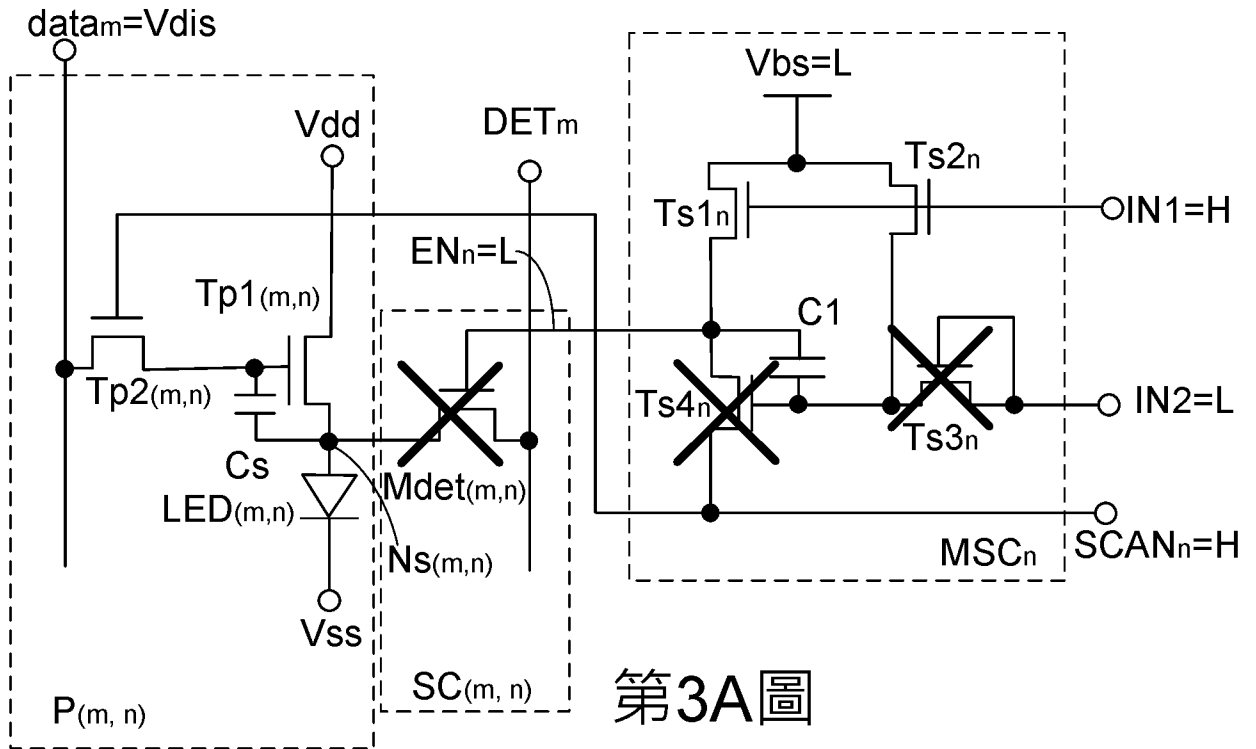
【發明圖式】

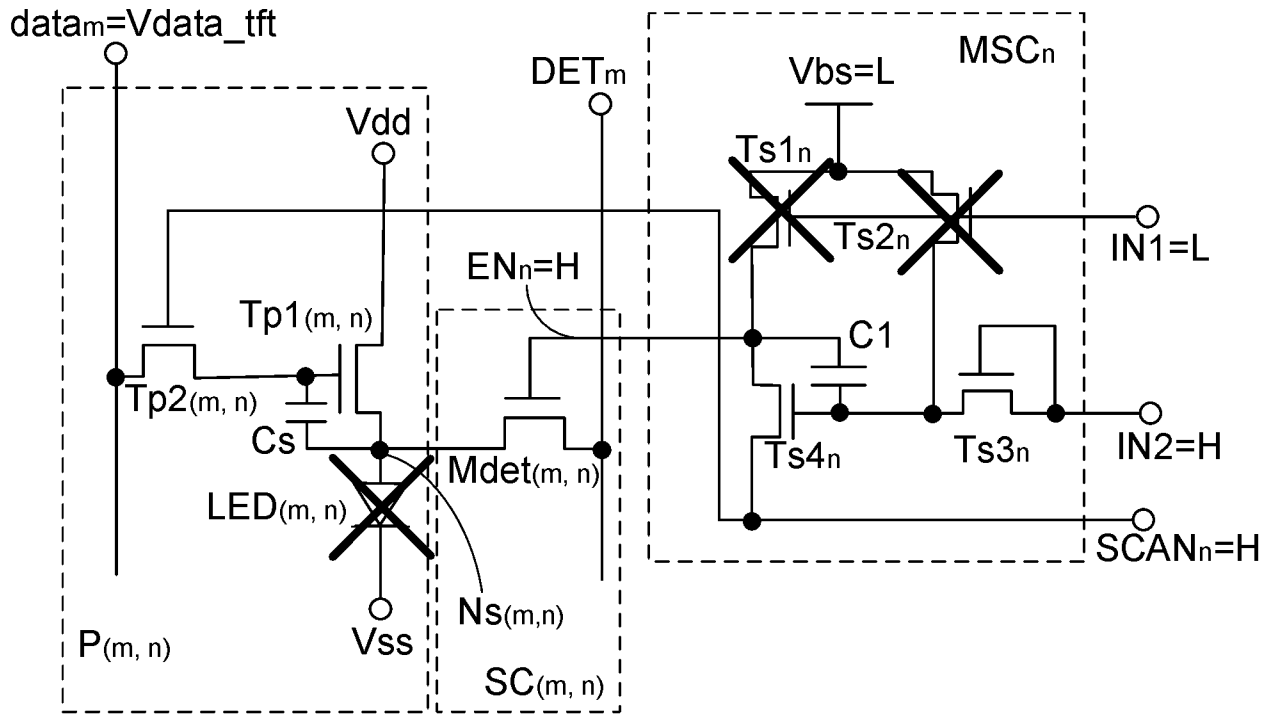


第1圖

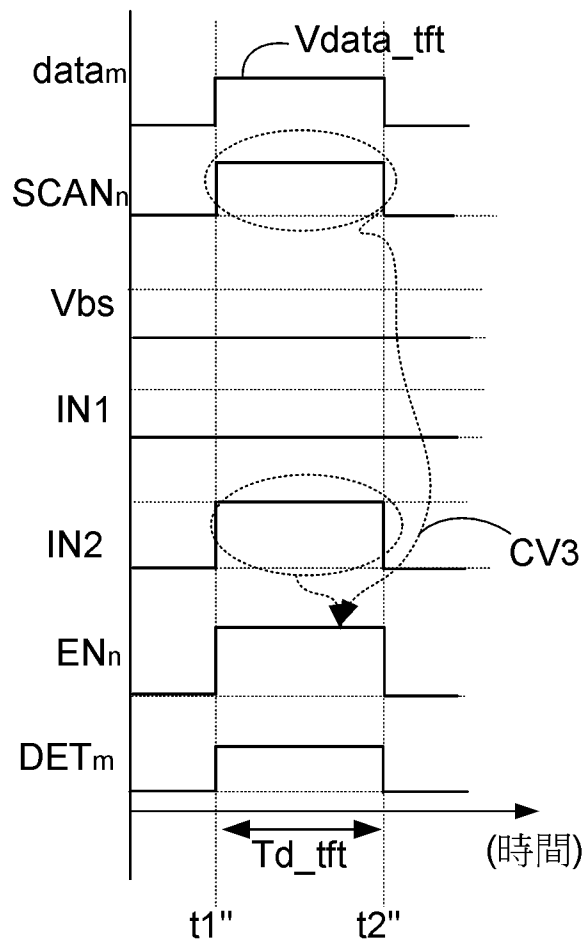


第2圖

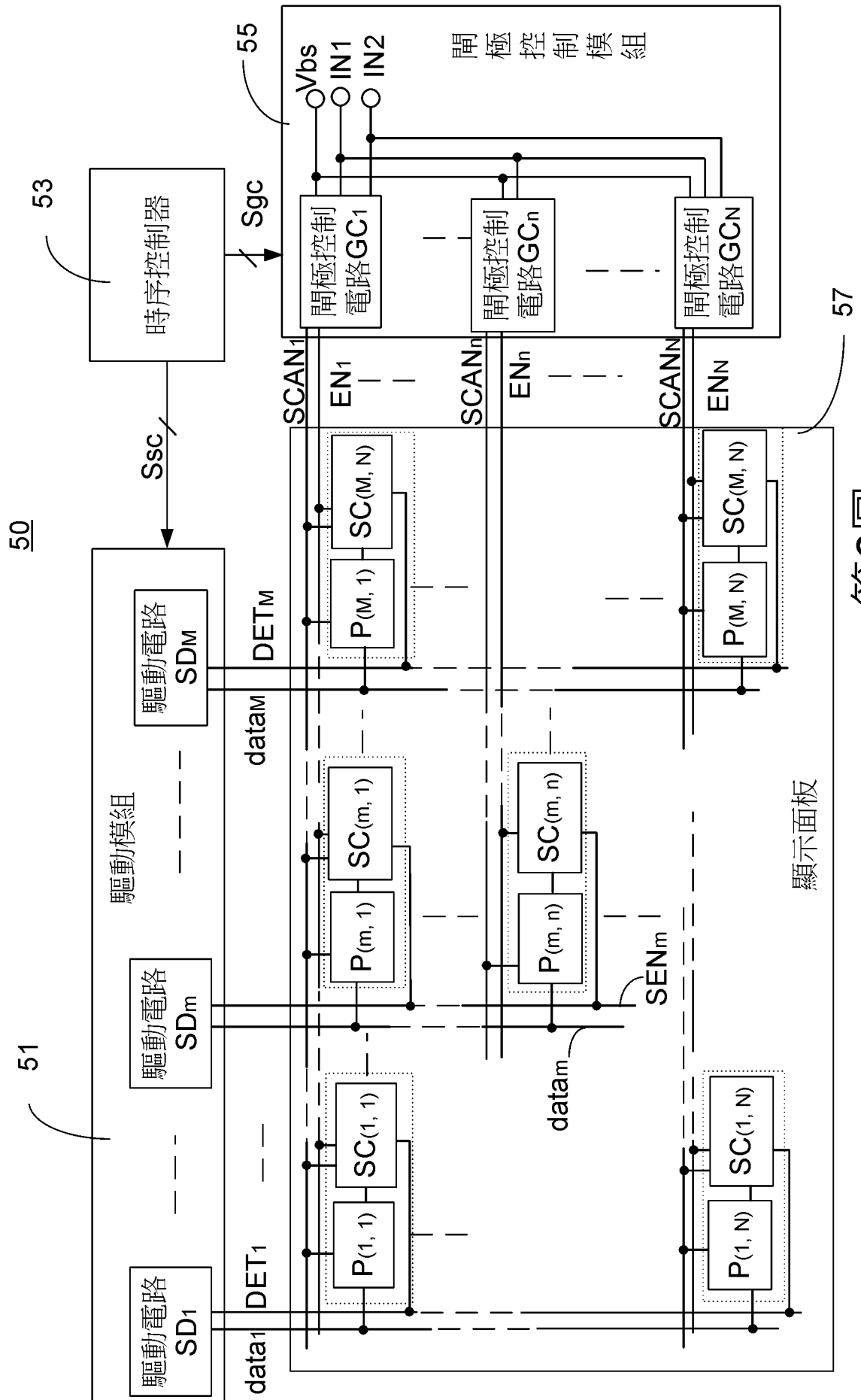




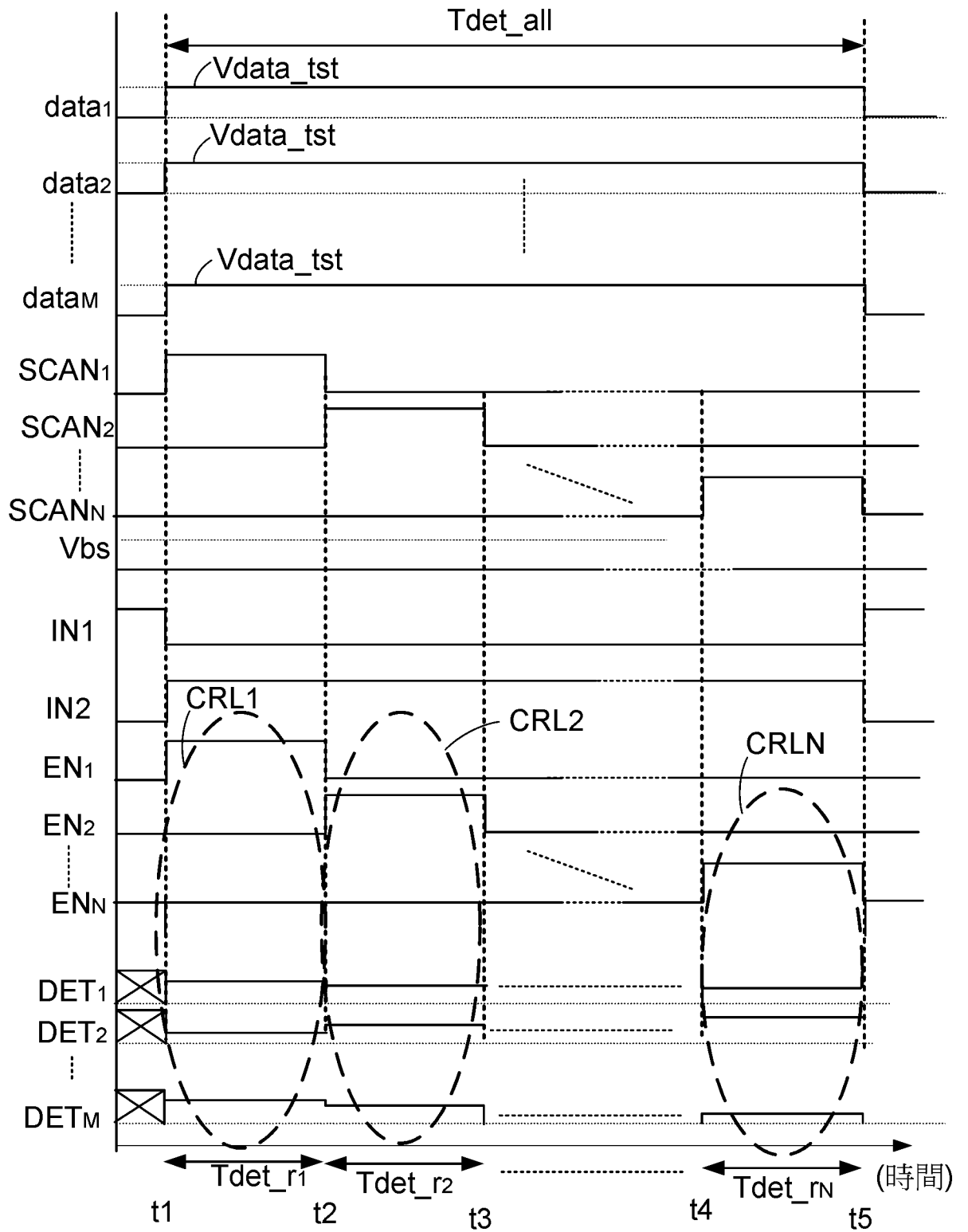
第5A圖



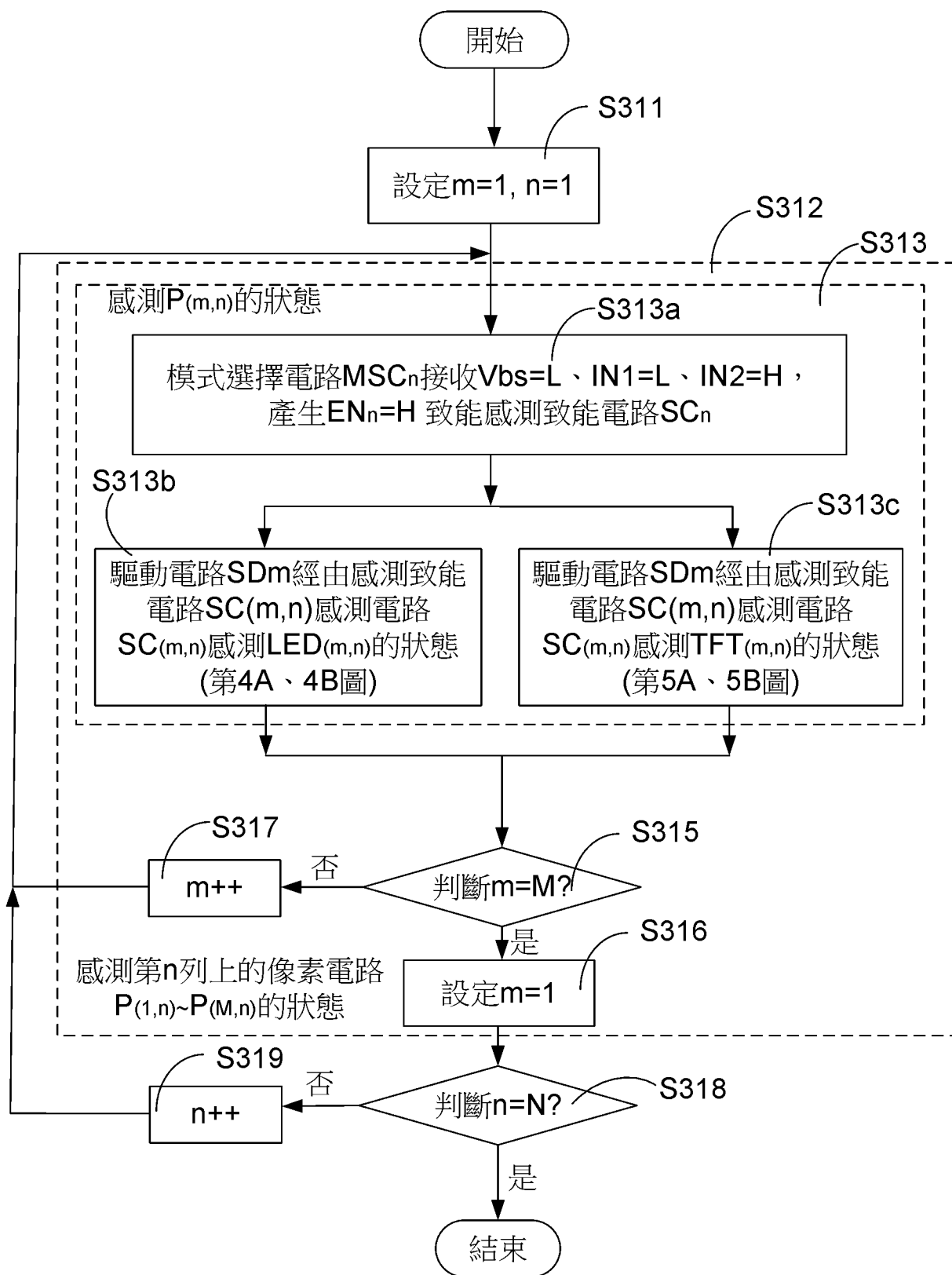
第5B圖



第6圖



第7圖



第8圖