



(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 I536347 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 06 月 01 日

(21)申請案號：100100194

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 01 月 04 日

(51)Int. Cl. : G09G3/36 (2006.01) G09G3/20 (2006.01)

(30)優先權：2010/01/20 日本 2010-010419

(71)申請人：半導體能源研究所股份有限公司 (日本) SEMICONDUCTOR ENERGY
LABORATORY CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：早川 昌彥 HAYAKAWA, MASAHIKO (JP) ; 脇本 研一 WAKIMOTO, KENICHI (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

TW 200400483A

US 2005/0237294A1

審查人員：吳柏蒼

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：15 共 104 頁

(54)名稱

顯示裝置的驅動方法和液晶顯示裝置

METHOD FOR DRIVING DISPLAY DEVICE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

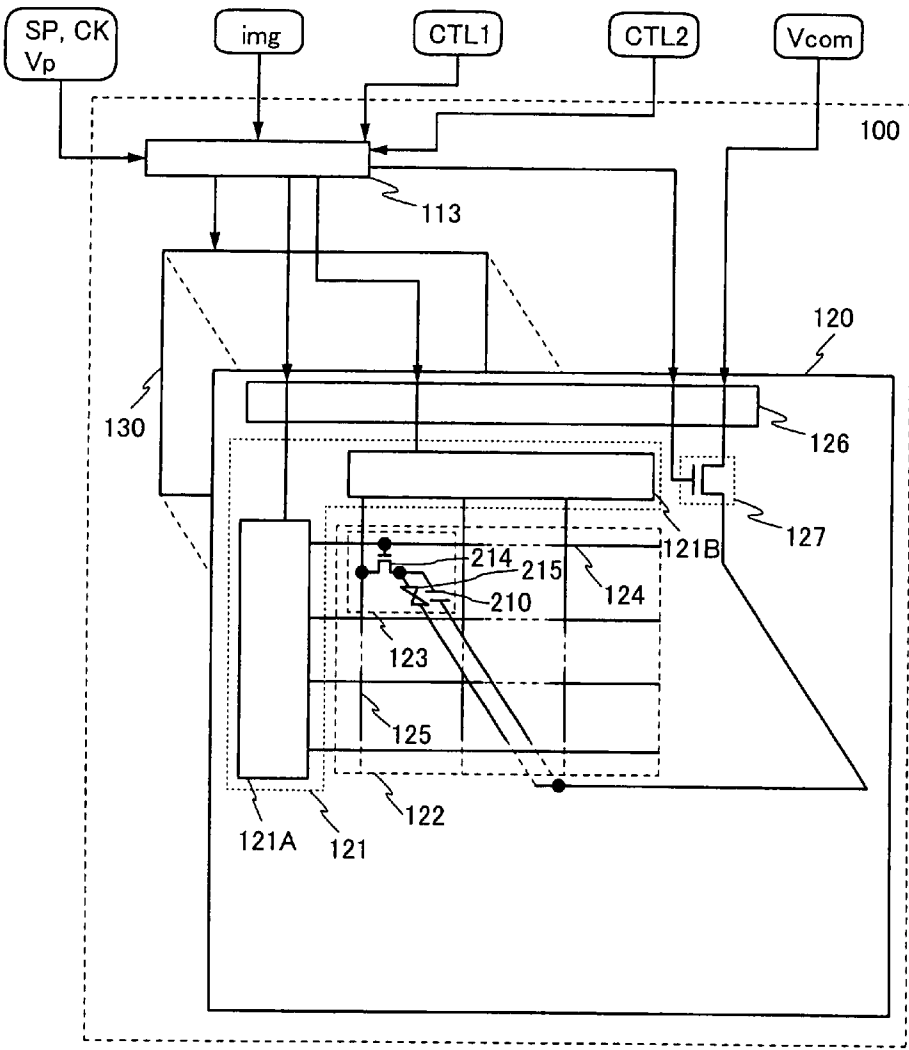
(57)摘要

靜止影像顯示模式包含：自驅動器電路部寫入影像信號之資料至像素內之第一週期；在該第一週期後，對該驅動器電路部停止該驅動器電路部之操作信號或電壓的供應之第二週期；以及在該第二週期後，對該驅動器電路部重新啟動該驅動器電路部之操作信號或電壓的供應，且自該驅動器電路部寫入該影像信號之資料至該像素內，以致使該像素保持顯示靜止影像之第三週期。自停止對該驅動器電路部供應該驅動器電路部之操作信號至重新啟動的週期長度係依據顯示裝置的溫度而設定。

The still image display mode includes a first period of writing the data of the image signal from the driver circuit portion into the pixel; after the first period, a second period of stopping supply of a signal or voltage for operating the driver circuit portion to the driver circuit portion; and after the second period, a third period of restarting the supply of a signal or voltage for operating the driver circuit portion to the driver circuit portion and writing the data of the image signal into the pixel from the driver circuit portion, so that the pixel keeps displaying a still image. A length of a period from the stop of the supply of the signal for operating the driver circuit portion to the driver circuit portion to the restart is set in accordance with a temperature of the display device.

指定代表圖：

第1圖



符號簡單說明：

- 100 . . . 液晶顯示裝置
- 113 . . . 顯示控制電路
- 120 . . . 顯示面板
- 121 . . . 驅動器電路部
- 121A . . . 驅動器電路
- 121B . . . 驅動器電路
- 122 . . . 像素部
- 123 . . . 像素
- 124 . . . 掃描線
- 125 . . . 影像信號線
- 126 . . . 端子部
- 127 . . . 電晶體
- 130 . . . 光源部
- 210 . . . 電容器
- 214 . . . 電晶體
- 215 . . . 液晶元件

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100100194

※申請日：100 年 01 月 04 日

※IPC 分類：

G09G 3/36 (2006.01)
G09G 3/36 (2006.01)

一、發明名稱：(中文／英文)

顯示裝置的驅動方法和液晶顯示裝置

Method for driving display device and liquid crystal display device

二、中文發明摘要：

靜止影像顯示模式包含：自驅動器電路部寫入影像信號之資料至像素內之第一週期；在該第一週期後，對該驅動器電路部停止該驅動器電路部之操作信號或電壓的供應之第二週期；以及在該第二週期後，對該驅動器電路部重新啟動該驅動器電路部之操作信號或電壓的供應，且自該驅動器電路部寫入該影像信號之資料至該像素內，以致使該像素保持顯示靜止影像之第三周期。自停止對該驅動器電路部供應該驅動器電路部之操作信號至重新啟動的週期長度係依據顯示裝置的溫度而設定。

三、英文發明摘要：

The still image display mode includes a first period of writing the data of the image signal from the driver circuit portion into the pixel; after the first period, a second period of stopping supply of a signal or voltage for operating the driver circuit portion to the driver circuit portion; and after the second period, a third period of restarting the supply of a signal or voltage for operating the driver circuit portion to the driver circuit portion and writing the data of the image signal into the pixel from the driver circuit portion, so that the pixel keeps displaying a still image. A length of a period from the stop of the supply of the signal for operating the driver circuit portion to the driver circuit portion to the restart is set in accordance with a temperature of the display device.

四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

100：液晶顯示裝置

113：顯示控制電路

120：顯示面板

121：驅動器電路部

121A：驅動器電路

121B：驅動器電路

122：像素部

123：像素

124：掃描線

125：影像信號線

126：端子部

127：電晶體

130：光源部

210：電容器

214：電晶體

215：液晶元件

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

六、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明之實施例有關顯示裝置的驅動方法。本發明之另一實施例有關液晶顯示裝置。

【先前技術】

諸如液晶顯示裝置的顯示裝置已被應用於自諸如電視機之大尺寸顯示裝置至諸如行動電話之小尺寸顯示裝置的寬廣範圍之領域中，且具有更高添加值之該等顯示裝置已被發展出。近年來，鑑於例如行動裝置之便利性的改良，具有低功率消耗之顯示裝置的發展已引起注意。

例如，專利文獻 1 揭示用以降低液晶顯示裝置之功率消耗的技術，其中爲了要在未選擇掃描線及信號線的斷開週期期間保持每一個信號線之電壓恆常，將所有信號線自信號線驅動器電路電性地斷接，且形成高阻抗狀態。

非專利文獻 1 揭示用以降低液晶顯示裝置之功率消耗的結構，其中使移動影像顯示中的再新速率變成與靜止影像顯示中的再新速率不同。進一步地，在非專利文獻 1 之中，爲了要防止在顯示靜止影像的情況中由於斷開週期與掃描週期間之信號的切換所導致之施加至液晶元件的電壓變動所造成的閃爍感，揭示其中在斷開週期中亦施加具有相同相位的 AC 信號至信號及共用電極之用以防止所施加至液晶元件之電壓變動的技術。

[參考文件]

[專利文獻]

[專利文獻 1]日本公開專利申請案第 2001-312253 號

[非專利文獻]

[非專利文獻 1]Kazuhiko Tsuda 等人，IDW'02，第 295 至 298 頁

【發明內容】

然而，在上述驅動方法中，供應信號至液晶顯示裝置的掃描線或信號線之驅動器電路的結構和操作係複雜的，以致使該液晶顯示裝置的功率消耗無法充分地降低。

進一步地，在其中並未選擇掃描線及信號線的斷開週期期間係如專利文獻 1 中似地設置之情況中，對於像素的寫入操作之間的時間隔會變長，而在某些情況中致使所施加至液晶元件的電壓由於電晶體的漏電流或寄生電容而大大地減少。所施加至液晶元件的電壓之大的減少會使顯示品質變質；例如，無法實施具有預定灰階層次的顯示。

此外，在上述液晶顯示裝置中，光亮度會由於液晶顯示裝置本身之溫度的改變而改變；且甚至在顯示靜止影像的情況中，光亮度的改變會在當時間過去時逐漸變成更大，因而使顯示品質變質。

鑑於上述問題，本發明之實施例的目的在於降低功率消耗而無需顯示裝置之驅動器電路中的複雜操作。本發明之另一目的在於降低顯示品質中之變質。

在本發明之實施例中，設定移動影像顯示模式和靜止影像顯示模式，且即使當在靜止影像顯示模式中對驅動器電路停止驅動器電路之操作信號或電壓的供應操作時，亦可將正好在操作停止前所寫入之影像保持成為靜止影像。然後，將影像信號之資料重寫入以便使所顯示之影像保持為靜止影像，像素可藉以維持顯示該靜止影像。此外，該靜止影像的保持週期係依據顯示裝置的溫度而設定。

進一步地，在本發明之實施例中，設定其中移動影像係以相對高的頻率(例如，60Hz 或更高)而顯示的模式，以及其中影像信號之資料係以相對低的頻率(例如，1Hz 或更低)而寫入至像素內的靜止影像顯示模式或簡單移動影像再生模式。在靜止影像顯示模式或簡單移動影像再生模式中之影像信號資料的寫入操作間之間距係依據顯示裝置的溫度而設定。

本發明之實施例係顯示裝置的驅動方法，該顯示裝置包含(影像信號輸入)的驅動器電路部及顯示狀態係藉由自驅動器電路部寫入影像信號之資料而控制的像素，且具有移動影像顯示模式及靜止影像顯示模式。該靜止影像顯示模式包含：自驅動器電路部寫入影像信號的資料至像素內之第一週期；在一週期後，對驅動器電路部停止該驅動器電路部之操作信號或電壓的供應之第二週期；以及在第二週期後，對驅動器電路部重新啟動該驅動器電路部之操作信號或電壓的供應，且自驅動器電路部寫入該影像信號的資料至該像素內，以致使該像素保持顯示靜止影像之第三

週期。在第二週期及第三週期中之自停止對驅動器電路部供應該驅動器電路部之操作信號或電壓至重新啟動的週期長度係依據顯示裝置的溫度而設定。

本發明之另一實施例係液晶顯示裝置，包含：顯示控制電路，其輸入影像信號、啟動信號、時脈信號、根據影像信號之第一控制信號、根據液晶顯示裝置之溫度的第二控制信號、及電源供應電壓，且其根據第一控制信號及第二控制信號而選擇性地啟動或停止所輸入之影像信號、啟動信號、時脈信號、及電源供應電壓的輸出；驅動器電路部，其之操作的啟動或停止係藉由來自顯示控制電路所順序輸入之影像信號、啟動信號、時脈信號、及電源供應電壓所控制；以及像素，其之顯示狀態藉由來自驅動器電路部所寫入之影像信號的資料所控制。

本發明之另一實施例係液晶顯示裝置，包含：記憶體電路，其輸入影像信號且順序儲存所輸入之影像信號的狀態做為資料；比較電路，其比較對應於記憶體電路中所儲存之影像信號資料中的連續像框週期中之影像信號的資料，且根據比較結果而產生第一控制信號；選擇電路，其根據第一控制信號而讀出儲存於記憶體電路中之影像信號的資料，且輸出所讀出之影像信號的資料做為資料信號；溫度偵測電路，其偵測液晶顯示裝置的溫度，且依據所偵測的溫度而產生第二控制信號；顯示控制電路，其輸入啟動信號、時脈信號、第一控制信號、第二控制信號、及電源供應電壓，其輸入來自選擇電路的影像信號，且其根據

第一控制信號及第二控制信號而選擇性地啓動或停止所輸入之影像信號、啓動信號、時脈信號、及電源供應電壓的輸出；以及像素，其之顯示狀態係藉由來自驅動器電路部所寫入之影像信號的資料所控制。

依據本發明之實施例，可降低靜止影像顯示時的功率消耗。此外，可降低顯示品質的變質。

【實施方式】

在下文中，將參照圖式來詳細敘述本發明的實施例。注意的是，本發明並未受限於以下的說明，且熟習於本項技藝之該等人士將易於瞭解的是，模式和細節可以以各式各樣的方式來加以修正，而不會背離本發明之精神和範疇。因此，本發明不應被解讀為受限於下文之實施例中的說明。

(實施例 1)

在比實施例中，將敘述其中要啓動或停止驅動器電路之操作的時序係依據周遭溫度而被控制之液晶顯示裝置做為顯示裝置的實例。

首先，將參照第 1 圖來敘述此實施例之液晶顯示裝置之結構的製造。第 1 圖係描繪液晶顯示裝置之結構的實例之方塊圖。

第 1 圖中所描繪之液晶顯示裝置 100 包含：顯示控制電路 113，其中信號或電壓的輸出係根據控制信號 CTL1

及控制信號 CTL2 而被控制；以及顯示面板 120，其之顯示操作係由顯示控制電路 113 所控制。

注意的是，“電壓”之用語通常意指兩點的電壓之間的差異(亦稱為電位差)。然而，在某些情況中，電壓及電位二者的值均使用伏特(V)而顯示於電路圖或其類似圖式之中，以致難以區別它們。因此，在此說明書中，在一點之電位與參考電位間的電位差有時候被稱為該點之電壓，除非另有指明。

進一步地，顯示面板 120 包含驅動器電路部 121，像素部 122，掃描線 124，及影像信號線 125。驅動器電路部 121 包含驅動器電路 121A 及驅動器電路 121B。像素部 122 包含複數個像素 123。

影像信號 img 及用以操作驅動器電路部 121 之信號或電壓(例如，啓動信號 SP，時脈信號 CK，控制信號 CTL1，控制信號 CTL2，及電源供應電壓 V_p)係輸入(供應)至顯示控制電路 113。顯示控制電路 113 具有根據控制信號 CTL1 及控制信號 CTL2 而選擇性地輸出影像信號 img，啓動信號 SP，時脈信號 CK，及電源供應電壓 V_p 之功能。例如，該電源供應電壓 V_p 係輸入自外部裝置。

例如，影像信號 img 可係其之極性藉由例如點反轉驅動法、源極線反轉驅動法、閘極線反轉驅動法、像框線反轉驅動法、或其類似方法，而每像框週期地反轉。在其中影像信號 img 係類比信號的情況中，可透過 A/D 轉換器或其類似物而將該類比信號反轉成為數位信號，且可將該

數位信號使用做為影像信號 *img*。

啟動信號 *SP* 的實例係輸出至驅動器電路 121A 的啟動信號 *GSP*，和輸出至驅動器電路 121B 的啟動信號 *SSP*。注意的是，對應於啟動信號 *GSP* 和啟動信號 *SSP* 的啟動信號可各自地為複數個信號。例如，該啟動信號 *SP* 係輸入自外部裝置。

時脈信號 *CK* 的實例係輸出至驅動器電路 121A 的時脈信號 *GCK*，和輸出至驅動器電路 121B 的時脈信號 *SCK*。注意的是，對應於時脈信號 *GCK* 和時脈信號 *SCK* 的時脈信號可各自地為複數個信號。例如，該時脈信號 *CK* 係輸入自外部裝置。

控制信號 *CTL1* 係用以依據影像信號 *img* 而控制顯示控制電路 113 之操作的信號。包含於控制信號 *CTL1* 中之資料的實例係指引要從顯示控制電路 113 輸出影像信號 *img*，啟動信號 *SP*，時脈信號 *CK*，及電源供應電壓 *Vp* 到驅動器電路部 121 之時序或次數的指令或資訊。例如，該控制信號 *CTL1* 係依據影像信號 *img* 而適當地產生。控制信號 *CTL1* 之所產生的資料可事先儲存於記憶體電路中，且可自記憶體電路適當地讀出。

控制信號 *CTL2* 係用以依據液晶顯示裝置 100 的溫度而控制顯示控制電路 113 之操作的信號。包含於控制信號 *CTL2* 中之資料的實例係依據液晶顯示裝置 100 的溫度而指引要從顯示控制電路 113 輸出影像信號 *img*，啟動信號 *SP*，時脈信號 *CK*，及電源供應電壓 *Vp* 到驅動器電路部

121 之最佳時序或最佳次數的指令或資訊。例如，該控制信號 CTL2 係依據液晶顯示裝置的溫度而適當地產生。在此，該溫度意指例如，在液晶顯示裝置 100 之內部的溫度或在其中安置液晶顯示裝置 100 於該處之環境中的溫度。

影像處理電路可設置於第 1 圖中所描繪的液晶顯示裝置中，以產生控制信號 CTL1；以及校正電路可設置於第 1 圖中所描繪的液晶顯示裝置中，以產生控制信號 CTL2。影像處理電路。校正電路，及在提供該影像處理電路及該校正電路之情況中的顯示控制電路 113 之結構將參照第 2 圖未加以敘述。第 2 圖描繪影像處理電路，校正電路，及顯示控制電路之結構的實例。

在第 2 圖中所描繪的影像處理電路 101 包含：記憶體電路 111，其儲存影像信號 img 之資料（亦稱為影像資料）；比較電路 112，其比較儲存於記憶體電路 111 中之複數個影像資料；以及選擇電路 115，其中自記憶體電路 111 之影像資料的讀出係藉由比較電路 112 而控制。

記憶體電路 111 係要輸入影像信號 img 之電路，且其具有順序儲存所輸入之影像信號 img 成為資料的功能。記憶體電路 111 包含複數個像框記憶體，用以儲存對應於複數個像框週期中之影像的影像信號 img 之資料。像框記憶體 111b 係描繪於第 2 圖中。以便概念地指示用於一像框週期的記憶體區域。記憶體電路 111 之像框記憶體的數目並未特別地受到限制，只要記憶體電路 111 可儲存對應於複數個像框週期中之影像的影像信號 img 之資料即可。注

意的是，像框記憶體係使用諸如動態隨機存取記憶體 (DRAM) 或靜態隨機存取記憶體 (SRAM) 之記憶體元件而形成。

比較電路 112 自記憶體電路 111 讀出對應於連續像框週期中之影像的影像信號 img 之資料，比較所讀出的影像信號 img 之資料，產生其係根據比較結果之信號的控制信號 CTL1，以及輸出所產生之控制信號 CTL1 至顯示控制電路 113 及選擇電路 115。藉由在比較電路 112 中之影像資料的比較，可判斷對應於連續像框週期中之影像的影像信號 img 之資料是否係用以顯示移動影像之資料或用以顯示靜止影像之資料。

注意的是，移動影像意指藉由高速地切換其係分時成為複數個像框週期之複數個影像，而由人的眼睛辨識為正在移動之影像的影像。

對照地，與移動影像及部分移動影不一樣地，靜止影像意指由人的眼睛辨識為並未在例如第 n 個像框週期 (n 係自然數) 及第 $(n+1)$ 個像框週期之間的連續像框週期中改變之影像的影像，即使當其係分時成為複數個像框週期之複數個影像係高速地切換時亦然。

在上述實例中，已敘述其中比較電路 112 比較對應於連續像框週期中之影像的影像信號 img 之資料，以致使所比較之影像是否為移動影像或靜止影像被判斷的結構。然而，對上述實例並無限制地，此實施例之液晶顯示裝置可具有可將已事先決定為用於移動影像或靜止影像之影像信

號 *img* 自外部輸入的結構。

選擇電路 115 具有根據控制信號 CTL1 而讀出儲存於記憶體電路 111 中的影像信號 *img* 之資料，且選擇性地輸出所讀出的影像信號 *img* 之資料做為資料信號的功能。注意的是，選擇電路 115 之操作可根據比較電路 112 的偵測標準而設定。

例如，該選擇電路 115 係藉由包含複數個開關之電路而建構。做為該等開關。例如可使用電晶體。

校正電路 102 包含溫度偵測電路 131，計數電路 132，及計數值比較電路 133。

溫度偵測電路 131 具有依據所偵測出之溫度而產生溫度資料信號 TML，且進一步透過該溫度資料信號 TML 之使用而產生參考計數值之資料信號 CNT1 的功能。例如，該溫度偵測電路 131 包含產生溫度資料信號 TML 的溫度感測器。做為溫度感測器。可使用熱耦、電阻溫度感測器、熱敏電阻、IC 溫度感測、磁性溫度感測器、紅外線溫度感測器、或其類似物。做為溫度感測器，亦可使用利用電晶體或其類似物之溫度特徵的感測器。

計數電路 132 具有計數對應於在比較電路 112 中被判斷為靜止影像之影像的連續像框週期之數目，且輸出計數值之資料信號 CNT2 之數目的功能。

計數值比較電路 133 具有比較來自計數電路 132 之計數值的資料信號 CNT2 之資料與參考計數值的資料信號 CNT1 之資料，根據比較結果而產生控制信號 CTL2，及輸

出所產生之控制信號 CTL2 至顯示控制電路 113 的功能。

參考計數值可根據藉由溫度感測器所產生之溫度資料 TML 而設定。例如，可設定對應於每一個溫度的計數值，及做成對應於溫度之計數值的校正資料表。溫度偵測電路 131 自該資料表讀出對應於由溫度感測器所產生之溫度資料 TML 的計數值之資料，且使用所讀出的計數值之資料做為參考計數值之資料信號 CNT1。因此，要輸出用以操作驅動器電路部 121 之信號或電壓(影像信號 img，啟動信號 SP，時脈信號 CK，及電源供應電壓 V_p)的時序可依據該溫度而校正。進一步地，此實施例之液晶顯示裝置可具有其中可將計數值的校正資料表儲存於分離記憶體或其類似物中做為資料，且視需要地讀出及使用所儲存的校正資料表之結構。

校正電路 102 的結構並未受限於第 2 圖中所描繪的結構，只要該溫度可由溫度偵測電路 131 所偵測，且控制信號 CTL2 可使用所偵測出之溫度的資料而產生即可。

下文係影像處理電路 101 及校正電路 102 之操作的實例。

首先，將影像信號 img 輸入至記憶體電路 111。

記憶體電路 111 順序地儲存輸入之影像信號 img 的資料，且順序地輸出所儲存之影像信號 img 的資料到比較電路 112。

進一步地，比較電路 112 比較來自記憶體電路 111 所輸入且對應於連續像框週期中的影像之影像信號 img 的資

料，檢查所比較之影像信號 *img* 的資料之間是否具有差異，以及判斷對應於所比較之影像信號 *img* 的資料之該等影像是否係移動影像或靜止影像。

例如，在其中偵測出差異於對應至連續像框週期中的影像之影像信號 *img* 的資料間之情況中，比較電路 112 判斷對應於所比較之影像信號 *img* 的資料之該等影像係移動影像，且然後，輸出根據比較結果的控制信號 CTL1 至顯示控制電路 113 及選擇電路 115。

另一方面，在其中並未偵測出差異於對應至連續像框週期中的影像之影像信號 *img* 的資料間之情況中，比較電路 112 判斷對應於所比較之影像信號 *img* 的資料之該等影像係靜止影像，且然後，輸出根據比較結果的控制信號 CTL1 至顯示控制電路 113 及選擇電路 115。

注意的是，差異的偵測準則可設定使得當藉由比較電路 112 所偵測出之差異超過某一值時，則可判斷差異被偵測出。

進一步地，選擇電路 115 根據由比較電路 112 所輸入之控制信號 CTL1 而自記憶體電路 111 讀出影像信號 *img* 的資料，且輸出所讀出之影像信號 *img* 的資料至顯示控制電路 113 做為資料信號。

例如，在其中對應於所比較之影像信號 *img* 的資料之該等影像被判斷為移動影像於比較電路 112 中的情況中，選擇電路 115 自記憶體電路 111 讀出影像信號 *img* 的資料，且輸出所讀出之影像信號 *img* 的資料至顯示控制電路

113。

對照地，在其中對應於所比較之影像信號 *img* 的資料之該等影像被判斷為靜止影像於比較電路 112 中的情況中，選擇電路 115 對顯示控制電路 113 停止影像信號 *img* 的輸出。

溫度偵測電路 131 偵測液晶顯示裝置的溫度，且產生對應於所偵測出之溫度的溫度資料信號 *TML*。進一步地，溫度偵測電路 131 自資料表讀出對應於藉由溫度偵測電路 131 所產生的溫度資料 *TML* 之計數值的資料，且輸出所讀出之計數值的資料至計數值比較電路 133 做為參考計數值的資料信號 *CNT1*。

計數電路 132 計數對應於被判斷為靜止影像之影像的連續像框週期之數目，且輸出計數之值的資料至計數值比較電路 133 做為該計數之值的資料信號 *CNT2*。

計數值比較電路 133 比較來自計數電路 132 的計數之值的資料信號 *CNT2* 之資料與參考計數值的資料信號 *CNT1* 之資料，根據比較結果而產生控制信號 *CTL2*，以及輸出所產生之控制信號 *CTL2* 至顯示控制電路 113。此外，當計數電路 132 的計數之值到達參考計數值時，則影像信號 *img*、啟動信號 *SP*、時脈信號 *CK*、及電源供應電壓 *Vp* 會依據控制信號 *CTL2* 而自顯示控制電路 113 輸出至驅動器電路部 121。此係影像處理電路 101 及校正電路 102 之操作的實例。

第 1 圖中所描繪之液晶顯示裝置係設置有可供應光至

顯示面板 120 的光源部 130。

光源部 130 具有供應光至顯示面板 120 的功能，且包含例如，光源控制電路及光源。該光源可包含依據液晶顯示裝置之用法而選擇的組件之組合。例如，在顯示全彩色影像的情況中，可使用可發射出三原色之光的光源做為光源。選擇性地，例如可使用可發射出白光之發光元件(例如，LED)做為光源。如第 1 圖中所描繪地。光源部 130 的照明狀態可藉由顯示控制電路 113 來加以控制。雖然光源部 130 無需一定要由顯示控制電路 113 所控制，但藉由顯示控制電路 113 之光源部 130 的控制使光源能視需要地被關閉；因此，可降低功率消耗。例如，可使用例如背光或側光做為光源。

接著，將敘述顯示面板 120 的結構於下文。

驅動器電路 121A 具有掃描線驅動器電路的功能，其控制掃描線 124 而選擇要輸出影像信號 *img* 的像素 123。透過端子部 126，可將電源供應電壓 *Vp*、啓動信號 *GSP*、及時脈信號 *GCK* 選擇性地輸入至驅動器電路 121A。

驅動器電路 121B 具有信號線驅動器電路的功能，其控制影像信號 *img* 是否輸出至像素 123。透過端子部 126，可將影像信號 *img*、電源供應電壓 *Vp*、啓動信號 *SSP*、及時脈信號 *SCK* 選擇性地輸入至驅動器電路 121B。

例如，驅動器電路 121A 及驅動器電路 121B 可具有

包含移位暫存器的結構；例如，該移位暫存器可使用電晶體而形成。

複數個像素 123 係以矩陣而設置，且係由掃描線 124 及影像信號線 125 所包圍。在第 1 圖中的液晶顯示裝置中，掃描線 124 係延伸自驅動器電路 121A，以及影像信號線 125 係延伸自驅動器電路 121B。

再者，將敘述像素 123 之電路結構的實例於下文。

像素 123 包含電晶體 214，電容器 210，及液晶元件 215。

注意的是，在此說明書中，電晶體意指場效應電晶體，包含至少源極、汲極、及閘極。

源極意指源極電極及源極佈線的全部或其之一部分。在某些情況中，具有源極電極及源極佈線二者之功能的導電層係稱為源極，而無源極電極與源極佈線的區別。

汲極意指及汲極電極及汲極佈線的全部或其之一部分。在某些情況中，具有汲極電極及汲極佈線二者之功能的導電層係稱為汲極，而無汲極電極與汲極佈線的區別。

閘極意指及閘極電極及閘極佈線的全部或其之一部分。在某些情況中，具有閘極電極及閘極佈線二者之功能的導電層係稱為汲極，而無閘極電極與閘極佈線的區別。

進一步地，電晶體的源極及汲極可根據電晶體的結構、操作條件、及其類似者而彼此相互互換；因而，難以界定源極或汲極係何者。因此，在此文件(說明書，申請專利範圍，圖式，或其類似物)中，於某些情況中，它們

之一係稱為源極及汲極的其中一者，以及另一係稱為源極及汲極的另一者。

電晶體 214 之源極及汲極的其中一者係電性連接至影像信號線 125，以及該電晶體 214 的閘極係電性連接至掃描線 124。

液晶元件 215 具有第一端子及第二端子。第一端子係電性連接至電晶體 214 之源極及汲極的另一者。液晶元件 215 可包含：像素電極，其作用為第一端子的一部分或全部；共同電極，其作用為第二端子的一部分或全部；以及液晶層，其之光透射比係藉由施加電壓於像素電極與共同電極之間而被改變。

注意的是，像素電極可具有包含透射可見光的區域及反射可見光的區域。在像素電極中之透射可見光的區域可透射來自光源部 130 所入射的光，以及在像素電極中之反射可見光的區域可反射穿過液晶層所入射的光。

像素電極係較佳地設置於第一基板上，以及共同電極係較佳地設置於第二基板上。在此，設置共同電極於上之第二基板係透過共同連接部而電性連接至第一基板。例如，該共同連接部可使用其中絕緣球狀物係覆蓋有金屬膜之導電粒子而形成。複數個共同連接部可設置於第一基板與第二基板之間。

像素電極及共同電極的形狀可為包含各式各樣開口圖案的形狀。

可使用於液晶層之液晶的實例係向列液晶，膽固醇液

晶，層列性液晶，盤狀液晶，熱向性液晶，液向性液晶，低分子液晶，聚合物分散液晶(PDLC)，強誘電性液晶，反強誘電性液晶，主鏈狀液晶，側鏈高分子液晶，香蕉狀液晶，及其類似物。

使用於液晶層之液晶材料的電阻率係 $1 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 或更大，較佳地係 $1 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ 或更大，且更佳地係 $1 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ 或更大。注意的是，在此說明書中之電阻率係測量於 20°C 。在其中液晶顯示裝置係使用液晶材料而形成的情況中，因為自配向膜、密封劑、或其類似物混合至液晶層之雜質的緣故，所以在某些情況中，用作液晶元件之部分的電阻率可為 $1 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ 或更大，或進一步地，為 $1 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 或更大。

當液晶材料的電阻率較大時，可降低液晶層的漏電流，且可減少在顯示週期中所施加至液晶元件之電壓隨著時間而降低。因而，可延長對應於影像資料的一次寫入之像素 123 的顯示週期，以致可減少寫入影像資料至像素 123 之內的次數，而導致液晶顯示裝置之功率消耗的降低。

以下模式係可使用於液晶元件中之液晶的驅動方法之實例：TN(扭轉向列)模式，STN(超扭轉向列)模式，OCB(光學補償雙折射)模式，ECB(電性控制雙折射)模式，FLC(強誘電性液晶)模式，AFLC(反強誘電性液晶)模式，PDLC(聚合物分散液晶)模式，PNLC(聚合物網狀液晶)模式，主客型模式，及其類似模式。

電容器 210 具有第一端子及第二端子，第一端子係電性連接至電晶體 214 之源極及汲極的另一者。電容器 210 具有儲存電容器之功能，且可包含：第一電極，其作用為第一端子的一部分或全部；第二電極，其作用為第二端子的一部分或全部；以及電介質層，其中電荷係藉由施加電壓於第一電極與第二電極之間而累積。電容器 210 的電容可考慮電晶體 214 的截止狀態電流而設定。在此實施例中，若提供具在各像素中之液晶元件 215 的電容(亦稱為液晶電容)之 $1/3$ 或更少，較佳地， $1/5$ 或更少之電容的儲存電容器則已足夠。進一步地，無需一定要設置電容器 210，且可使用不具有電容器 210 的結構。當不具有電容器 210 時，可增加像素 123 的孔徑比。

再者，此實施例的液晶顯示裝置可具有如第 1 圖中所描繪之包含電晶體 127 的結構。

電晶體 127 在顯示控制電路 113 的控制下導通或截止，且藉以作用成為控制電晶體，而控制共同電位 V_{com} 是否要供應至液晶元件 215 的共同電極。共同電位 V_{com} 係輸入至電晶體 127 之源極及汲極的其中一者，以及控制信號係自顯示控制電路 113 輸入至電晶體 127 之閘極。該電晶體 127 之源極及汲極的另一者係電性連接至液晶元件 215 的第二端子。注意的是，電晶體 127 可形成於與驅動器電路部 121 或像素部 122 相同的基板上，或不同的基板上。藉由導通或截止，電晶體 127 可控制共同電位 V_{com} 是否要輸出至電容器 210 的第二端子。

共同電位 V_{com} 係相對於影像信號 img 之電位而設定的電位，且可為例如接地電位。例如，共同電位 V_{com} 係自外部裝置輸入。

在此，將敘述可使用做為此實施例的液晶顯示裝置中之電晶體(例如，顯示面板之電晶體)的電晶體。

做為可使用於此實施例之液晶顯示裝置中之電晶體，例如可使用包含具有做為通道形成層的功能之氧化物半導體層的電晶體。具有電晶體中之通道形成層的功能之氧化物半導體層係本徵(i 型)或實質本徵的半導體層，其係藉由去除 n 型雜質之氫，且使氧化物半導體層純化，以致使除了氧化物半導體的主要成分之外的雜質盡可能多地不被包含於其中而獲得。換言之，在此實施例中所述之包含氧化物半導體層的電晶體具有其中，氧化物半導體層係藉由盡可能多地去除諸如氫或水之雜質且藉以使氧化物半導體層純化而形成為 i 型(本徵)或接近於其之特性，並非藉由添加雜質至氧化物半導體層而形成。

純化意指以下概念的其中至少一者：自氧化物半導體層盡可能多地去除氫；以及藉由供應氧至氧化物半導體層以降低由於氧化物半導體層中之氧缺乏所造成的缺陷。

做為氧化物半導體，例如可使用四成分之金屬氧化物、三成分之金屬氧化物、或二成分之金屬氧化物。做為四成分之金屬氧化物，例如可使用 $In-Sn-Ga-Zn-O$ 基金屬氧化物或其類似物。做為三成分之金屬氧化物，例如可使用 $In-Ga-Zn-O$ 基金屬氧化物、 $In-Sn-Zn-O$ 基金屬氧化

物、In-Al-Zn-O 基金屬氧化物、Sn-Ga-Zn-O 基金屬氧化物、Al-Ga-Zn-O 基金屬氧化物、Sn-Al-Zn-O 基金屬氧化物、或其類似物。做爲二成分之金屬氧化物，可使用 In-Zn-O 基金屬氧化物、Sn-Zn-O 基金屬氧化物、Al-Zn-O 基金屬氧化物、Zn-Mg-O 基金屬氧化物、Sn-Mg-O 基金屬氧化物、In-Mg-O 基金屬氧化物、或 In-Sn-O 基金屬氧化物。進一步地，做爲氧化物半導體，可使用 In-O 基金屬氧化物、Sn-O 基金屬氧化物、Zn-O 基金屬氧化物、或其類似物。可使用做爲氧化物半導體的金屬氧化物可包含 SiO_2 。

做爲氧化物半導體，可使用藉由 $\text{InMO}_3(\text{ZnO})_m$ (m 係大於 0) 所表示的材料。在此， M 代表選擇自 Ga、Al、Mn、及 Co 之一或更多個金屬元素。例如，可給定 Ga、Ga 及 Al、Ga 及 Mn、Ga 及 Co、及其類似物做爲 M 。組成公式係由 $\text{InMO}_3(\text{ZnO})_m$ (其中 Ga 係包含成爲 M) 所表示的氧化物半導體亦稱爲 In-Ga-Zn-O 氧化物半導體。

再者，使用爲氧化物半導體層的氧化物半導體的能隙係 2 eV 或更大，較佳地係 2.5 eV 或更大，且更佳地係 3 eV 或更大，以降低由於熱激勵所產生之載子的數目至可忽視之位準。進一步地，將用作施體之諸如氫的雜質之數量降低至某一數量或更小，使得載子濃度小於 $1 \times 10^{14} / \text{cm}^{-3}$ ，或較佳地 $1 \times 10^{12} / \text{cm}^{-3}$ 。也就是說，將氧化物半導體層的載子濃度降低至零或實質地零。

在包含上述氧化物半導體層的電晶體中，每 1 微米之

通道寬度的截止狀態電流可係非常小；例如，該截止狀態電流可係小於或等於 $10\text{ aA}/\mu\text{m}(1\times 10^{-17}\text{ 安培/微米})$ ，較佳地係小於或等於 $1\text{ aA}/\mu\text{m}(1\times 10^{-18}\text{ 安培/微米})$ ，更佳地係小於或等於 $10\text{ zA}/\mu\text{m}(1\times 10^{-20}\text{ 安培/微米})$ ，且再更佳地係小於或等於 $1\text{ zA}/\mu\text{m}(1\times 10^{-21}\text{ 安培/微米})$ 。

例如，在其中使用包含上述之氧化物半導體層的電晶體做為電晶體 214 之情況中，可使對應於影像資料之一次寫入的影像顯示週期變長。因此，可使影像資料之寫入操作間的間距變長。例如，影像資料的寫入間距可增加至 10 秒或更長，較佳地至 30 秒或更長，且更佳地至 1 分鐘或更長。當使影像資料之寫入操作間的間距變得更長時，可進一步降低功率消耗。

其次，將參照第 3 圖來敘述第 1 圖中所描繪之液晶顯示裝置的操作實例。第 3 圖係此實施例中之液晶顯示裝置的操作實例之時序圖，且顯示電源供應電壓 V_p 、時脈信號 GCK、啓動信號 GSP、時脈信號 SCK、啓動信號 SSP、影像信號線 125 的電位(顯示為 V_{125})、液晶元件 215 中之像素電極的電位(顯示為 V_{pe})、電晶體 127 之閘極的電位(顯示為 V_{g127})、電晶體 127 之源極及汲極之另一者的電位(顯示為 V_{a127})、及液晶元件 215 之共同電極的電位(顯示為 V_{ce})之波形。在第 3 圖之時序圖中，啓動信號 GSP 係對應於垂直同步頻率的脈波信號，以及啓動信號 SSP 係對應於一閘極選擇週期的脈波信號。此外，在第 3 圖的時序圖中，為便利之緣故，時脈信號 GCK 及時脈信

號 SCK 係簡單的方波。

在第 1 圖中所描繪之液晶顯示裝置的操作實例中，可考慮週期 411 中之操作及週期 412 中之操作。週期 411 係其中用以顯示移動影像之影像信號被寫入的像框週期，以及週期 412 係其中靜止影像被顯示的像框週期。下文將敘述各週期中之操作的實例。用以顯示移動影像的模式稱為移動影像顯示模式，以及用以顯示靜止影像的模式稱為靜止影像模式，靜止影像模式亦包含其中顯示移動影像的一部分為靜止影像的模式(亦稱為簡單移動影像再生模式)。

在周期 411 中，影像信號 img 、電源供應電壓 V_p 、啓動信號 GSP 、啓動信號 SSP 、時脈信號 GCK 、時脈信號 SCK 、控制信號 $CTL1$ 、及控制信號 $CTL2$ 係輸入至顯示控制電路 113。根據控制信號 $CTL1$ 及控制信號 $CTL2$ ，顯示控制電路 113 輸出所輸入之電源供應電壓 V_p 、啓動信號 GSP 、及時脈信號 GCK 至驅動器電路 121A，且輸出影像信號 img 、電源供應電壓 V_p 、啓動信號 SSP 、及時脈信號 SCK 至驅動器電路 121B。進一步地，在週期 411 中，顯示控制單元 113 輸出用以電晶體 127 導通之控制信號 $CTL127$ 至電晶體 127 的閘極。然後，電晶體 127 導通，且共同電極的電位變成相等於共同電位 V_{com} 的電位。

進一步地，驅動器電路 121A 啓動操作以回應於輸入的啓動信號 GSP 及時脈信號 GCK ，且輸出掃描信號至掃描線 124。驅動器電路 121B 啓動操作以回應於輸入的啓動信號 SSP 及時脈信號 SCK ，且輸出影像信號 img 至影

像信號線 125。

進一步地，在像素 123 中，電晶體 214 依據掃描線 124 的電位而導通或截止。當電晶體 214 導通時，像素電極的電位係相等於像素信號線 125 的電位。液晶元件 215 的光透射比係依據像素電極與共同電極之間所施加的電壓而被設定。因而，使影像信號 *img* 寫入至像素 123 內，且使像素 123 成為顯示狀態。

在週期 412 中，顯示控制電路 113 根據控制信號 CTL1 及控制信號 CTL2 而對於驅動器電路 121A 順序地停止電源供應電壓 V_p 、啓動信號 GSP、及時脈信號 GCK 的輸出，且對於驅動器電路 121B 順序地停止電源供應電壓 V_p 、啓動信號 SSP、及時脈信號 SCK 的輸出。注意的是，無需一直要在週期 412 中對於驅動器電路 121A 停止電源供應電壓 V_p 、啓動信號 GSP、及時脈信號 GCK 的輸出。進一步地，在週期 412 中，顯示控制電路 113 輸出用以使電晶體截止 127 之控制信號 CTL127 至電晶體 127 的閘極。然後，電晶體 127 截止，且共同電極變成為浮動狀態。

進一步地，因為停止驅動器電路 121B 的操作且並未將影像信號 *img* 輸入至該處，所以停止對像素 123 之信號的輸出。

進一步地，在像素 123 中，電晶體 214 依據掃描線 124 之電位而截止，且使像素電極成為浮動狀態。然後，像素 123 保持週期 411 的顯示狀態，以致維持所顯示之影

像成爲靜止影像。

以此方式，在第 1 圖中所描繪的液晶顯示裝置中，靜止影像的顯示可藉由在週期 412 中使液晶元件 215 的像素電極及共同電極在浮動狀態中，以保持於複數個連續像框週期中，而無需額外地施加電壓於液晶元件 215 中的像素電極與共同電極之間。

做爲第 1 圖中所描繪之液晶顯示裝置中的電晶體，係使用具有小的截止狀態電流之電晶體；因而，可防止其中施加於液晶元件的像素電極與共同電極之間的電壓隨著時間而減少的現象發生。因此，可在顯示靜止影像的週期中對驅動器電路停止驅動器電路之操作信號或電壓的供應，功率消耗可藉以降低。

再者，將參照第 4A 及 4B 圖來敘述第一影像切換週期(第 3 圖中之週期 413)及二影像切換週期(第 3 圖中之週期 414)中之顯示控制電路 113 的操作實例。第 4A 及 4B 圖係第 1 圖中所描繪之液晶顯示裝置的操作實例之時序圖，顯示電源供應電壓 V_p 、啓動信號 GSP、時脈信號 GCK、及用以控制電晶體 127 的控制信號 CTL127 之波形的實例。

首先，在週期 413 中，顯示控制電路 113 停止啓動信號 GSP 的輸出(第 4A 圖中之 E1，第一步驟)。在脈波自移位暫存器的最後級輸出之後，停止時脈信號 GCK 的輸出(第 4A 圖中之 E2，第二步驟)。然後，停止電源供應電壓 V_p 的輸出(第 4A 圖中之 E3，第三步驟)。接著，設定控

制信號 CTL127 的電位，以便使電晶體 127 截止(第 4A 圖中之 E4，第四步驟)。

以上述之方式，可停止驅動器電路 121A 的操作，例如可對驅動器電路 121A 停止驅動器電路 121A 之操作信號或電壓的輸出，而不會導致驅動器電路 121A 的故障。當顯示自移動影像切換至靜止影像時的故障會產生雜訊，且影像信號的波形會因為該等雜訊而變動。驅動器電路之故障的防止使靜止影像能以很小的影像劣化而顯示。

對上述方法並無限制地，可以以與驅動器電路 121A 之方式相似的方式而對驅動器電路 121B 停止驅動器電路 121B 之操作信號或電壓(電源供應電壓 V_p ，啓動信號 SSP，及時脈信號 SCK)的輸出。

進一步地，在週期 414 中，顯示控制電路 113 設定控制信號 CTL127 於使得電晶體 127 導通之電位(第 4B 圖中之 S1，第一步驟)。然後，重新啓動電源供應電壓 V_p 的輸出(第 4B 圖中之 S2，第二步驟)。其次，設定輸入時脈信號之佈線的電位為相等於時脈信號 GCK 之高位準中的電位值，且然後，重新啓動時脈信號 GCK 的輸出(第 4B 圖中之 S3，第三步驟)。接著，重新啓動啓動信號 GSP 的輸出(第 4B 圖中之 S4，第四步驟)。

以上述方式，可重新啓動驅動器電路 121A 的操作，例如對驅動器電路 121A 重新啓動驅動器電路 121A 之操作信號或電壓的輸出，而不會導致故障。

對上述方法並無限制地，可以以與驅動器電路 121A

之方式相似的方式而對驅動器電路 121B 重新啟動驅動器電路 121B 之操作信號或電壓(電源供應電壓 V_p ，啟動信號 SSP，及時脈信號 SCK)的輸出。

第 5 圖顯示在其中顯示移動影像之週期 601 及其中顯示靜止影像之週期 602 中的每像框週期之寫入影像信號的頻率。第 5 圖係顯示與每像框週期之寫入影像信號的頻率之示意圖，其中“W”指示其中寫入影像信號之週期，“H”指示其中保持影像信號之週期，以及週期 603 指示單位像框週期。

在此實施例之液晶顯示裝置的結構中，顯示於週期 602 中之靜止影像的影像信號係寫入於週期 604 中，且在週期 604 中所寫入之影像信號係保持於週期 602 中的另一週期之中。

再者，在下文將敘述其中第 1 圖中所描繪的液晶顯示裝置之溫度變動的情況。

在此實施例之液晶顯示裝置中所使用的電晶體中，電性特徵根據溫度而變動。下文將敘述根據溫度之電晶體的電性特徵中的變動。

形成電晶體於上之基板的溫度被固定於 40°C 、 85°C 、 150°C 、及 200°C ，且電晶體的 VG-ID 特徵係在 1V 及 10V 之二汲極電壓情形下，以自 -10V 至 10V 之變化的閘極電位(亦稱為 VG)而獲得。注意的是，“ID”意指流動於源極與汲極之間的電流。進一步地，所測量的電晶體具有 10 微米的通道長度 L、200 微米的通道寬度、及 100

奈米的閘極絕緣層厚度。

第 6A 圖顯示在每一個上述溫度處所測量之電晶體的 VG-ID 特徵，以及第 6B 圖係第 6A 圖中之自 -2V 至 2V 之閘極電位範圍的放大視圖。由圖式中之箭頭所指示的最右曲線係在 40℃ 處所獲得的曲線；最左曲線係在 200℃ 處所獲得的曲線；以及在其他溫度處所獲得的曲線係位於其間。如第 6A 及 6B 圖中所示地。當溫度增加時，截止電流 (當 $V_G=0V$ 時之汲極電流) 會增加；因而，即使當電晶體係在截止狀態之中時，諸如漏電流之產生的問題亦會發生。

第 7 圖顯示在寫入影像資料至包含該電晶體的液晶顯示裝置內之後的電壓保持性質。第 7 圖顯示在寫入影像信號 img 之資料至液晶顯示裝置的像素內之後，於停止驅動器電路的操作後之像素光亮度在時間上的改變。其中水平軸指示保持週期 (例如，在第 5 圖中的週期 602) 以及垂直軸指示像素之光亮度相對於參考值之改變的百分比。在第 7 圖中，當光亮度增加時，影像係較接近於白色。

如第 7 圖中所示地，所發現的是，當溫度較高時或當保持週期較長時。像素之光亮度的改變會增加。此係因為在溫度中之增加會導致設置在影像信號線與液晶元件之間的電晶體之漏電流變得更大，且改變液晶元件之像素電極的電位之故。

做為相對於此之對策，在此實施例之液晶顯示裝置中，自停止對驅動器電路部 121 供應驅動器電路部 121 之

操作信號或電壓至重新啓動對驅動器電路部 121 供應驅動器電路部 121 之操作信號或電壓的週期之長度係依據液晶顯示裝置的溫度而設定。此可降低在顯示影像上的不利效應，即使在其中電晶體的電性特徵由於溫度而變動的情況中亦然。

例如，當液晶顯示裝置的溫度增加時，可縮短自停止對驅動器電路部 121 供應驅動器電路部 121 之操作信號或電壓至重新啓動對驅動器電路部 121 供應驅動器電路部 121 之操作信號或電壓的週期之長度。此可使影像信號 *img* 至像素 123 之內的寫入間距更短。例如，在第 7 圖的結果中，當光亮度的改變係 20% 或更大時，所顯示之影像的改變會有效地呈現。例如，在 60°C 時，較佳地，自停止對驅動器電路部 121 供應驅動器電路部 121 之操作信號或電壓至重新啓動對驅動器電路部 121 供應驅動器電路部 121 之操作信號或電壓的週期之長度應設定使得保持時間係 180 秒。進一步地，在 85°C 時，較佳地，自停止對驅動器電路部 121 供應驅動器電路部 121 之操作信號或電壓至重新啓動對驅動器電路部 121 供應驅動器電路部 121 之操作信號或電壓的週期之長度應設定使得保持時間係 60 秒。以此方式，可降低溫度改變在影像光亮度改變上的不利效應。

此實施例之液晶顯示裝置可減少影像信號的寫入次數。因而，可降低低功率消耗。

在其中靜止影像係藉由重寫入相同的影像複數次而顯

示的情況中，影像之可見到的切換會造成眼睛疲勞。因為影像信號之寫入次數係在此實施例的液晶顯示裝置中降低，所以可使所引起之眼睛疲勞的層級減低。

特別地，當使用具有小的截止狀態電流之電晶體做為此實施例之液晶顯示裝置中的每一個像素中之電晶體時，可延長液晶元件或儲存電容器中之電壓的保持週期。因而，可減少影像信號的寫入次數，以致可降低功率消耗。此外，可使所引起之眼睛疲勞的層級減低。

(實施例 2)

在此實施例中，將敘述可使用於上述實施例中所述之顯示裝置的掃描線驅動器電路及信號線驅動器電路中之移位暫存器的實例。

將參照第 8A 至 8C 圖來敘述此實施例中的移位暫存器之結構的實例。第 8A 至 8C 圖係描繪此實施例的移位暫存器之結構實例的圖式。

第 8A 圖中所描繪的移位暫存器包含第一至第 N 脈波輸出電路 10_1 至 10_N (N 係大於或等於 3 的自然數)。

第一至第 N 脈波輸出電路 10_1 至 10_N 各包含第一輸入端子 21，第二輸入端子 22，第三輸入端子 23，第四輸入端子 24，第五輸入端子 25，第一輸出端子 26，及第二輸出端子 27 (請參閱第 8B 圖)。該等脈波輸出電路的每一者之第一輸入端子 21、第二輸入端子 22、及第三輸入端子 23 係電性連接到第一至第四佈線 11 至 14 中之彼此

互相不同的佈線，且第一輸入端子 21、第二輸入端子 22、及第三輸入端子 23 係各自地電性連接到第一至第四佈線 11 至 14 的其中一者。

在第 8A 及 8B 圖中的第一脈波輸出電路 10_1 中，第一輸入端子 21 係電性連接至第一佈線 11，第二輸入端子 22 係電性連接至第二佈線 12，以及第三輸入端子 23 係電性連接至第三佈線 13。

在第 8A 及 8B 圖中的第二脈波輸出電路 10_2 中，第一輸入端子 21 係電性連接至第二佈線 12，第二輸入端子 22 係電性連接至第三佈線 13，以及第三輸入端子 23 係電性連接至第四佈線 14。

在第 8A 圖所描繪的移位暫存器中，第一時脈信號 CK1 係透過第一佈線 11 而輸入，第二時脈信號 CK2 係透過第二佈線 12 而輸入，第三時脈信號 CK3 係透過第三佈線 13 而輸入，以及第四時脈信號 CK4 係透過第四佈線 14 而輸入。

第一時脈信號 (CK1) 至第四時脈信號 (CK4) 之每一者均係數位信號，其之位準反覆地切換於高位準與低位準之間。第一至第四時脈信號 (CK1) 至 (CK4) 係順序地延遲 $1/4$ 週期。在此實施例的移位暫存器中，該等脈波輸出電路的驅動係透過第一至第四時脈信號 (CK1) 至 (CK4) 而被控制。

第一脈波輸出電路 10_1 的第四輸入端子 24 係電性連接至第五佈線 15。在此實施例的移位暫存器中，啟動信號 SP1 (第一啟動脈波) 係透過第四佈線 15 而輸入。

進一步地，前一級信號 $OUT(n-1)$ 係自前一級的脈波輸出電路 $10_{(n-1)}$ 輸入至第二或後一級中之第 n 脈波輸出電路 10_n (n 係大於或等於 2 且小於或等於 N 之自然數)。

進一步地，來自第一脈波輸出電路 10_1 之後二級的級中之第三脈波輸出電路 10_3 的信號係輸入至第一脈波輸出電路 10_1 ；同樣地，更後級信號 $OUT_{(1+2)}$ (1 係大於或等於 2 且小於或等於 $N-2$) 係自第 1 脈波輸出電路 10_1 之後二級的級中之第 $(1+2)$ 脈波輸出電路 $10_{(1+2)}$ 輸入至第 1 脈波輸出電路 10_1 。

在每一級中之脈波輸出電路輸出第一輸出信號至前一級及/或後一級中的脈波輸出電路，且輸出第二輸出信號至電性連接脈波輸出電路之佈線或其類似物。

例如，在第 8A 及 8B 圖中的第一脈波輸出電路 10_1 中，啟動信號係透過第四輸入端子 24 而輸入，更後級信號(來自第三脈波輸出電路 10_3 之第二輸出信號)係透過第五輸入端子 25 而輸入，第一輸出信號係透過第一輸出端子 26 而輸出，以及第二輸出信號係透過第二輸出端子 27 而輸出。

更後級信號 $OUT(1+2)$ 並不輸入至第 $(N-1)$ 級中之脈波輸出電路 $10_{(N-1)}$ 及第 N 級中之脈波輸出電路 10_N ；因此，與第 8A 圖中所示的移位暫存器一樣地，可使用其中第二啟動信號 $SP2$ 係透過第六佈線 17 而輸入至第 $(N-1)$ 級中的脈波輸出電路 $10_{(N-1)}$ ，以及第三啟動信號 $SP3$ 係透過第七佈線 18 而輸入至第 N 級中的脈波輸出電路 10_N 。

的結構。此並未受限於第二啓動信號 SP2 及第三啓動信號 SP3，且在內部所產生的信號可取代第二啓動信號 SP2 及第三啓動信號 SP3 而被使用。例如，可提供並未促成脈波輸出至像素部之第(N+1)脈波輸出電路 10_(N+1)及第(N+2)脈波輸出電路 10_(N+2)(該等電路亦稱為虛擬級中之脈波輸出電路)，使得來自第(N+1)脈波輸出電路 10_(N+1)之第一輸出信號可輸入至第(N-1)脈波輸出電路 10_(N-1)的第五輸入端子 25，以及來自第(N+2)脈波輸出電路 10_(N+2)之第一輸出信號可輸入至第 N 脈波輸出電路 10_N 的第五輸入端子 25。選擇性地，可使用其中利用移位暫存器中所產生之另一信號的結構。

接著，將參照第 8C 圖來敘述第 8B 圖中之脈波輸出電路的電路組態之實例。第 8C 圖係顯示第 8B 圖之脈波輸出電路的電路組態之實例的電路圖。

第 8C 圖中所示的脈波輸出電路包含電晶體 31，電晶體 32，電晶體 33，電晶體 34，電晶體 35，電晶體 36，電晶體 37，電晶體 38，電晶體 39，電晶體 40，及電晶體 41。

電晶體 31 之源極及汲極的其中一者係電性連接至電源供應線 51，且其之閘極係電性連接至第四輸入端子 24。

電晶體 32 之源極及汲極的其中一者係電性連接至電源供應線 52，且電晶體 32 之源極及汲極的另一者係電性連接至電晶體 31 之源極及汲極的另一者。

電晶體 33 之源極及汲極的其中一者係電性連接至第一輸入端子 21，且其之源極及汲極的另一者係電性連接至第一輸出端子 26。

電晶體 34 之源極及汲極的其中一者係電性連接至電源供應線 52，其之源極及汲極的另一者係電性連接至第一輸出端子 26，以及其之閘極係電性連接至電晶體 32 的閘極。

電晶體 35 之源極及汲極的其中一者係電性連接至電源供應線 52，其之源極及汲極的另一者係電性連接至電晶體 32 的閘極，以及其之閘極係電性連接至第四輸入端子 24。

電晶體 36 之源極及汲極的其中一者係電性連接至電源供應線 51，其之源極及汲極的另一者係電性連接至電晶體 32 的閘極，以及其之閘極係電性連接至第五輸入端子 25。

電晶體 37 之源極及汲極的其中一者係電性連接至電源供應線 51，且其之閘極係電性連接至第三輸入端子 23。

電晶體 38 之源極及汲極的其中一者係電性連接至電晶體 32 的閘極，其之源極及汲極的另一者係電性連接至電晶體 37 之源極至汲極的另一者，以及其之閘極係電性連接至第二輸入端子 22。

電晶體 39 之源極及汲極的其中一者係電性連接至電晶體 31 之源極及汲極的另一者和電晶體 32 之源極及汲極

的另一者，其之源極及汲極的另一者係電性連接至電晶體 33 的閘極，以及其之閘極係電性連接至電源供應線 51。

電晶體 40 之源極及汲極的其中一者係電性連接至第一輸入端子 21，其之源極及汲極的另一者係連接至第二輸出端子 27，以及其之閘極係電性連接至電晶體 39 之源極及汲極的另一者。

電晶體 41 之源極及汲極的其中一者係電性連接至電源供應線 52，其之源極及汲極的另一者係電性連接至第二輸出端子 27，以及其之閘極係電性連接至電晶體 32 的閘極。

注意的是，在第 8C 圖之中，其中電晶體 33 之閘極、電晶體 40 之閘極、以及電晶體 39 之源極及汲極的另一者彼此互相連接的部分係稱為節點 NA。此外，其中電晶體 32 之閘極、電晶體 34 之閘極、電晶體 35 之源極及汲極的另一者、電晶體 36 之源極及汲極的另一者、電晶體 38 之源極及汲極的另一者、以及電晶體 41 之閘極彼此互相連接的部分係稱為節點 NB。

例如，在第一脈波輸出電路 10_1 中，第一時脈信號 CK1 係透過第一輸入端子 21 而輸入，第二時脈信號 CK2 係透過第二輸入端子 22 而輸入，第三時脈信號 CK3 係透過第三輸入端子 23 而輸入，啓動信號 SP 係透過第四輸入端子 24 而輸入，以及來自第三脈波輸出電路 10_3 之第一輸出端子 26 所輸出的信號係透過第五輸入端子 25 而輸入。此外，第一脈波輸出電路 10_1 透過第一輸出端子 26

而輸出第一輸出信號，且透過第三輸出端子 27 而輸出信號 OUT(1)，該信號 OUT(1)係第二輸出信號。

在此，將參照第 9 圖來敘述第 8A 至 8C 圖之移位暫存器中的操作之實例。第 9 圖係顯示第 8A 至 8C 圖中之移位暫存器的操作之實例的時序圖。在使用於掃描線驅動器電路中之移位暫存器的情況中，第 9 圖中之週期 61 係垂直返馳週期，以及週期 62 係閘極選擇週期。

透過上述結構，可無需一直操作驅動器電路部以顯示靜止影像。

此實施例可與任何其他的實施例適當地結合，或可藉由任何其他的實施例而予以適當地置換。

(實施例 3)

在此實施例中，將敘述可使用於上述實施例之顯示裝置中的電晶體。

做為可使用於上述實施例之顯示裝置中的電晶體之結構，例如可給定頂部閘極結構、底部閘極結構、及其類似結構。進一步地，例如可使用交錯結構或平面結構做為底部閘極結構。

在上述實施例中所敘述之電晶體可具有其中形成一通道形成區之結構(亦稱為單一閘極結構)，或其中形成複數個通道形成區之結構(亦稱為多重閘極結構)。選擇性地，可使用於上述實施例之顯示裝置中的電晶體可具有其中二閘極電極層係設置於通道形成區的上面及下面，而各具有

閘極絕緣層介於其間之結構(亦稱為雙重閘極結構)，或其類似結構。

將參照第 10A 至 10D 圖來敘述此實施例之電晶體的結構之實例。第 10A 至 10D 圖係橫剖面概略視圖，描繪此實施例之電晶體的結構之實例。

第 10A 圖中所描繪的電晶體係底部閘極電晶體之一類型，且亦係反轉交錯型電晶體。

第 10A 圖中所描繪的電晶體包含閘極電極層 401a，閘極絕緣層 402a，氧化物半導體 403a，源極電極層 405a，及汲極電極層 406a。

閘極電極層 401a 係設置於基板 400a 之上；閘極絕緣層 402a 係設置於閘極電極層 401a 之上；氧化物半導體 403a 係設置於閘極電極層 401a 之上，而閘極絕緣層 402a 介於其間；以及源極電極層 405a 及汲極電極層 406a 係各自地設置於氧化物半導體層 403a 之上。

在第 10A 圖中所描繪的電晶體中，氧化物絕緣層 407a 係設置與氧化物半導體層 403a 之上表面的一部分(並未設置源極電極層 405a 或汲極電極層 406a 於上之上方表面的一部分)接觸。此外，保護絕緣層 409a 係設置於氧化物絕緣層 407a 之上。

在第 10B 圖中所描繪的電晶體係底部閘極電晶體之一類型，稱為通道保護(通道阻擋)型電晶體，且亦係反轉交錯型電晶體。

第 10B 圖中所描繪的電晶體包含閘極電極層 401b，

閘極絕緣層 402b，氧化物半導體層 403b，絕緣層 427，源極電極層 405b，及汲極電極層 406b。

閘極電極層 401b 係設置於基板 400b 之上；閘極絕緣層 402b 係設置於閘極電極層 401b 之上；氧化物半導體層 403b 係設置於閘極電極層 401b 之上，而閘極絕緣層 402b 介於其間；絕緣層 427 係設置於閘極電極層 401b 之上，而閘極絕緣層 402b 及氧化物半導體層 403b 介於其間；以及源極電極層 405b 及汲極電極層 406b 係設置於氧化物半導體層 403b 之上，而絕緣層 427 介於其間。

進一步地，保護絕緣層 409b 係與第 10B 圖中所描繪之電晶體的上方部分接觸。

第 10C 圖中所描繪的電晶體係底部閘極電晶體之一類型。

第 10C 圖中所描繪的電晶體包含閘極電極層 401c，閘極絕緣層 402c，氧化物半導體 403c，源極電極層 405c，及汲極電極層 406c。

閘極電極層 401c 係設置於基板 400c 之上；閘極絕緣層 402c 係設置於閘極電極層 401c 之上；源極電極層 405c 及汲極電極層 406c 係設置於閘極絕緣層 402c 之上；以及氧化物半導體層 403c 係設置於閘極電極層 401c 之上，而閘極絕緣層 402c、源極電極層 405c、及汲極電極層 406c 介於其間。

進一步地，在第 10C 圖中所描繪的電晶體中，氧化物絕緣層 407c 係與氧化物半導體層 403c 的上方表面及側表

面接觸。此外，保護絕緣層 409c 係設置於氧化物絕緣層 407c 之上。

第 10D 圖中所描繪的電晶體係頂部閘極電晶體的一類型。

第 10D 圖中所描繪的電晶體包含閘極電極層 401d，閘極絕緣層 402d，氧化物半導體層 403d，源極電極層 405d，及汲極電極層 406d。

氧化物半導體層 403d 係設置於基板 400d 之上，而基底層 447 介於其間；源極電極層 405d 及汲極電極層 406d 係各自地設置於氧化物半導體層 403d 的一部分之上；閘極絕緣層 402d 係設置於氧化物半導體層 403d，源極電極層 405d，及汲極電極層 406d 之上；以及閘極電極層 401d 係設置於氧化物半導體層 403d 之上，而閘極絕緣層 402d 介於其間。

在第 10D 圖中所描繪的電晶體中，源極電極層 405d 係與設置在閘極絕緣層 402d 中的開口部之中的佈線層 436 接觸，以及汲極電極層 406d 係與設置在閘極絕緣層 402d 中的開口部之中的佈線層 437 接觸。

做為基板 400a 至 400d，例如可使用鋇硼矽酸鹽玻璃、鋁硼矽酸鹽玻璃、或其類似物。

選擇性地，可使用諸如陶質物基板、石英基板、或藍寶石基板之由絕緣物所形成的基板做為基板 400a 至 400d。進一步選擇性地，可使用結晶化玻璃做為基板 400a 至 400d。再進一步選擇性地，可使用塑膠基板或其

類似物或矽之半導體基板或其類似物做為基板 400a 至 400d。

基底層 447 具有防止來自基板 400d 之雜質元素擴散的功能。做為基底層 447，例如可使用氮化矽層、氧化矽層、氧化氮化矽層、氮氧化矽層、氧化鋁層、或氮氧化鋁層。基底層 447 亦可藉由堆疊可應用至基底層 447 之材料的層而形成。

而且，在第 10A 至 10C 圖中所描繪的電晶體中，如第 10D 圖中所描繪的電晶體一樣地，可將基底層設置於基板與閘極電極層之間。

做為閘極電極層 401a 至 401d，例如可使用諸如鉬、鈦、鉻、鉭、鎢、銅、鈹、或鈦之金屬材料，或包含該等材料的任一者做為主要成分之合金材料的層。該等閘極電極層 401a 至 401d 亦可藉由堆疊可應用至閘極電極層 401a 至 401d 之材料的層而形成。

做為閘極絕緣層 402a 至 402d，例如可使用氧化矽層、氮化矽層、氮氧化矽層、氧化氮化矽層、氧化鋁層、氮化鋁層、氮氧化鋁層、氧化氮化鋁層、或氧化鉛層。該等閘極絕緣層 402a 至 402d 亦可藉由堆疊可應用至閘極絕緣層 402a 至 402d 之材料的層而形成。可應用至閘極絕緣層 402a 至 402d 之材料的層可藉由例如，電漿 CVD 法、濺鍍法、或其類似方法而形成。例如，閘極絕緣層 402a 至 402d 可以以此方式而形成，亦即，氮化矽層係藉由電漿 CVD 法而形成，以及氧化矽層係藉由電漿 CVD 法而形

成於氮化矽層之上。

做為可使用於氧化物半導體層 403a 至 403d 中之氧化物半導體，例如可使用四成分之金屬氧化物、三成分之金屬氧化物、或二成分之金屬氧化物。做為四成分之金屬氧化物，例如可給定 In-Sn-Ga-Zn-O 基金屬氧化物或其類似物。做為三成分之金屬氧化物，例如可給定 In-Ga-Zn-O 基金屬氧化物、In-Sn-Zn-O 基金屬氧化物、In-Al-Zn-O 基金屬氧化物、Sn-Ga-Zn-O 基金屬氧化物、Al-Ga-Zn-O 基金屬氧化物、Sn-Al-Zn-O 基金屬氧化物、或其類似物。做為二成分之金屬氧化物，例如可給定 In-Zn-O 基金屬氧化物、Sn-Zn-O 基金屬氧化物、Al-Zn-O 基金屬氧化物、Zn-Mg-O 基金屬氧化物、Sn-Mg-O 基金屬氧化物、In-Mg-O 基金屬氧化物、In-Sn-O 基金屬氧化物、或其類似物。進一步地，做為氧化物半導體，可使用 In-O 基金屬氧化物、Sn-O 基金屬氧化物、Zn-O 基金屬氧化物、或其類似物。可使用做為氧化物半導體的金屬氧化物可包含 SiO_2 。在此 In-Ga-Zn-O 基金屬氧化物意指至少包含 In、Ga、及 Zn 之氧化物，且該等元素的組成比並未特別地受到限制。該 In-Ga-Zn-O 基金屬氧化物可包含除了 In、Ga、及 Zn 之外的元素。

進一步地，做為可使用於氧化物半導體層 403a 至 403d 中之氧化物半導體，可給定藉由化學式 $\text{InMO}_3(\text{ZnO})_m$ (m 係大於 0) 所代表的金屬氧化物。在此，M 代表選擇自 Ga、Al、Mn、及 Co 之一或更多個金屬元

素。例如，可給定 Ga、Ga 及 Al、Ga 及 Mn、Ga 及 Co、及其類似物做為 M。

做為源極電極層 405a 至 405d 及汲極電極層 406a 至 406d，例如可使用諸如鋁、鉻、銅、鉬、鈦、鉬、或鎢之金屬材料，或包含該等金屬材料的任一者做為主要成分之合金材料的層。該等源極電極層 405a 至 405d 及該等汲極電極層 406a 至 406d 亦可藉由堆疊可應用至源極電極層 405a 至 405d 及汲極電極層 406a 至 406d 之材料的層而形成。

例如，該等源極電極層 405a 至 405d 及該等汲極電極層 406a 至 406d 可藉由堆疊鋁或銅之金屬層及鈦、鉬、鎢、或其類似物之高熔點金屬層而形成。源極電極層 405a 至 405d 可具有其中鋁或銅之金屬層係設置於複數個高熔點金屬層之間的結構。進一步地，當源極電極層 405a 至 405d 及汲極電極層 406a 至 406d 係使用添加有可防止小丘或鬚晶產生之元素(例如，Si 或 Nd)的鋁層而形成時，可增加熱阻。

選擇性地，源極電極層 405a 至 405d 及汲極電極層 406a 至 406d 可使用包含導電性金屬氧化物之層而形成。做為導電性金屬氧化物，例如可使用氧化銦(In_2O_3)、氧化錫(SnO_2)、氧化鋅(ZnO)、氧化銦及氧化錫之合金(In_2O_3 - SnO_2 ，縮寫為 ITO)、氧銦及氧化鋅之合金(In_2O_3 - ZnO)、或包含氧化矽之此等金屬氧化物材料。

再者，另外的佈線可使用要形成源極電極層 405a 至

405d 及汲極電極層 406a 至 406d 而使用之材料來加以形成。

做為佈線層 436 及佈線層 437，可使用可應用至源極電極層 405a 至 405d 及汲極電極層 406a 至 406d 之材料的層。該佈線層 436 及該佈線層 437 亦可藉由堆疊可應用至佈線層 436 及佈線層 437 之材料的層而形成。

做為絕緣層 427，例如可使用可應用至基底層 447 的層。絕緣層 427 亦可藉由堆疊可應用至絕緣層 427 之材料的層而形成。

做為氧化物絕緣層 407a 及氧化物絕緣層 407c，可使用氧化物絕緣層，且例如，可使用氧化矽層或其類似物。氧化物絕緣層 407a 及氧化物絕緣層 407c 亦可藉由堆疊可應用至氧化物絕緣層 407a 及氧化物絕緣層 407c 之材料的層而形成。

做為保護絕緣層 409a 至 409c，可使用無機絕緣層，且例如可使用氮化矽層、氮化鋁層、氧化氮化矽層、氧化氮化鋁層、或其類似物。保護絕緣層 409a 至 409c 亦可藉由堆疊可應用至保護絕緣層 409a 至 409c 之材料的層而形成。

在上述實施例的顯示裝置中，爲了要降低由於此實施例之電晶體所造成之表面不平坦度，可將平坦化絕緣膜設置於電晶體上(在其中電晶體包含氧化物絕緣層或保護絕緣層於該電晶體之上，而氧化物絕緣膜或保護絕緣膜介於其間的情況中)。做為平坦化絕緣層，可使用諸如聚醯乙

胺、丙烯酸、或苯并環丁烯之有機材料的層。選擇性地，可使用低電介質常數之材料(低 k 材料)的層做為平坦化絕緣層。該平坦化絕緣層亦可藉由堆疊可應用至平坦化絕緣層之材料的層而形成。

其次，將參照第 11A 至 11E 圖來敘述第 10A 圖中所描繪之電晶體的製造方法之實例，做為此實施例之電晶體的製造方法之實例。第 11A 至 11E 圖描繪第 10A 圖中所描繪之電晶體的製造方法之實例。注意的是，將敘述第 10A 圖中所描繪之電晶體的製造方法之實例，但此實施例之電晶體的製造方法並未受限於該處。例如，關於其中除了參考符號之外的稱謂係與第 10A 圖之組件的稱謂相同之第 10B 至 10D 圖的組件，可適當地引用第 10A 圖中所描繪之電晶體的製造方法之實例的說明。

首先，製備基板 400a，且形成第一導電膜於該基板 400a 之上。

例如，玻璃基板被使用做為基板 400a。

做為第一導電膜，可使用諸如鉬、鈦、鉻、鉭、鎢、鋁、銅、鈹、或鈦之金屬材料，或包含該等金屬材料的任一者做為主要成分之合金材料的膜。該第一導電膜亦可藉由堆疊可應用至第一導電膜之材料的層而形成。

接著，執行第一光微影術處理：形成第一阻體罩幕於第一導電膜之上；藉由使用第一阻體罩幕而選擇性地蝕刻第一導電膜，以形成閘極電極層 401a；以及去除該第一阻體罩幕。

在此實施例中，該阻體罩幕可藉由噴墨法而形成。藉由噴墨法之阻體罩幕的形成並不需要光罩；因而，可降低製造成本。

爲了要降低光微影術處理中之光罩和步驟的數目，蝕刻步驟可使用由多色調罩幕所形成的阻體罩幕而執行。多色調罩幕係光可穿過其透射而具有複數個強度的罩幕。藉由使用多色調罩幕所形成的阻體罩幕具有複數個厚度，且進一步地，可藉由蝕刻法而改變形狀；所以，可將阻體罩幕使用於複數個蝕刻步驟中，用以處理成爲不同的圖案。因此，對應於至少二種不同圖案的阻體罩幕可以透過一多色調罩幕而形成。因而，可降低曝光罩幕的數目，且亦可減少對應之光微影術處理的數目，而製造方法可藉以簡化。

接著，形成閘極絕緣層 402a 於閘極電極層 401a 之上。

做爲使用於此實施例之電晶體中的氧化物半導體，係使用藉由去除雜質而被製成爲 i 型或實質 i 型半導體之氧化物半導體。此經純化的氧化物半導體係高度靈敏於介面狀態和介面電荷；因而，在氧化物半導體層與閘極絕緣層之間的介面係重要的。針對此理由，與純化的氧化物半導體接觸之閘極絕緣層需具有高的品質。因此，較佳地，閘極絕緣層 402a 係具有伴隨著氧化物半導體之低的介面狀態密度，且可形成適當的介面以及可具有有利的膜品質之絕緣層。

例如，閘極絕緣層 402a 可藉由高密度電漿 CVD 法而形成。例如，使用微波(例如，具有 2.45GHz 之頻率的微波)之高密度電漿 CVD 法係較佳的，因為絕緣層可為密質的，且具有高的耐壓及高的品質。此係因為當純化的氧化物半導體層與高品質的閘極絕緣層密接時，可降低介面狀態且可使介面特徵適當之故。

諸如濺鍍法或電漿 CVD 法之另外的膜形成方法亦可予以使用，以形成閘極絕緣層 402a。進一步地，熱處理可在閘極絕緣層 402a 的形成之後執行。該熱處理可增進閘極絕緣層 402a 的膜品質以及閘極絕緣層 402a 與氧化物半導體層之間的介面特徵。

其次，在閘極絕緣層 402a 之上，形成具有大於或等 2 奈米且小於或等於 200 奈米，較佳地大於或等於 5 奈米且小於或等於 30 奈米之厚度的氧化物半導體膜 530(請參閱第 11A 圖)。例如，該氧化物半導體膜 530 可藉由濺鍍法而形成。

注意的是，在氧化物半導體膜 530 的形成之前，附著在閘極絕緣層 402a 的表面上之粉狀物質(亦稱為粒子或灰塵)係較佳地藉由其中引入氬氣且產生電漿的逆濺鍍法而予以去除。該逆濺鍍法意指其中，無需施加電壓至靶極側，而係使用 RF 電源以施加電壓至氬氛圍中的基板側，以致使電漿產生而修飾基板之表面的方法。注意的是，可使用氮、氦、氧、或其類似物以取代氬。

例如，氧化物半導體膜 530 可利用可使用做為氧化物

半導體層 403a 之材料的氧化物半導體材料而形成。在此實施例中，氧化物半導體膜 530 係藉由使用 In-Ga-Zn-O 基氧化物靶極之濺鍍法而形成。進一步地，氧化物半導體膜 530 可藉由濺鍍法而形成於稀有氣體(典型地，氬)氛圍、氧氛圍、或稀有氣體及氧的混合氛圍中。

做為用以藉由濺鍍法而形成氧化物半導體膜 530 的靶極，例如，可使用具有例如 In_2O_3 、 Ga_2O_3 ： $\text{ZnO}=1:1:1$ [克分子比]之組成比的氧化物靶極。無需受限於上述靶極，例如可使用具有 In_2O_3 ： Ga_2O_3 ： $\text{ZnO}=1:1:2$ [克分子比]之組成比的氧化物靶極。除了由空間及其類似者所占有的區域外之部分的體積相對於氧化物靶極的總體積之比例(亦稱為充填百分比)係高於或等於 90%且低於或等於 100%，較佳地高於或等於 95%且低於或等於 99.9%。透過具有高的充填百分比之金屬氧化物靶極的使用所形成之氧化物半導體膜具有高的密度。

例如，較佳地使用其中去除諸如氬、水、氫氧基、或氫化物之雜質的高純度氣體做為氧化物半導體膜 530 之形成中所使用的濺鍍氣體。

在氧化物半導體膜 530 的形成之前，較佳的是，使形成閘極電極層 401a 於上的基板 400a 或形成閘極電極層 401a 及閘極絕緣層 402a 於上的基板 400a 預加熱於濺鍍設備的預加熱室之中，以致使吸附在基板 400a 上之諸如氬或水分的雜質被排除及去除。該預加熱可防止氬、氫氧基，及水分進入閘極絕緣層 402a 及氧化物半導體膜

530。注意的是，低溫泵係較佳地做為設置在預加熱室中之排氣單元。該預加熱處理可予以省略。進一步地，該預加熱可在氧化物絕緣層 407a 的形成之前相似地執行於已形成直至源極電極層 405a 及汲極電極層 406a 之層於上的基板 400a 之上。

當氧化物半導體膜 530 係藉由濺鍍法而形成時，基板 400a 係保持在維持於降低壓力之狀態中的膜形成室內部，且基板溫度被設定為高於或等於 100℃ 且低於或等於 600℃，較佳地高於或等於 200℃ 且低於或等於 400℃。藉由加熱基板 400a，可降低包含於氧化物半導體膜 530 中之雜質的濃度。進一步地，基板 400a 之加熱可降低由於濺鍍法所導致之損害。此外，去除氫及水分之濺鍍氣體係導入於當去除殘留在膜形成室中之水分的同時，且使用上述靶極；因而，形成氧化物半導體膜 530 於基板 400a 之上。

爲了要除去殘留在膜形成室中的水，較佳地使用諸如低溫泵、離子泵、或鈦昇華泵之誘捕真空泵。進一步地，排氣單元可為設置有冷凝管之渦輪泵。在其中膜形成室係透過低溫泵而排氣的情況中，進一步較佳地去除諸如水之包含氫原子的化合物，包含氫原子及碳原子的化合物，或其類似物。因而，透過低溫泵，可降低形成於膜形成室中之氧化物半導體膜 530 中所包含的雜質之濃度。

做為膜形成情形之一實例，可使用以下：基板 400a 與靶極之間的距離係 100 毫米，壓力係 0.6 帕 (Pa)，直流

(DC)電力係 0.5 千瓦(kW)，以及氛圍係氧氛圍(氧流動比例係 100%)。注意的是，使用脈波直流電力供應的濺鍍法係較佳的，因為可降低膜形成時所產生的粉狀物質，且可使膜厚度均勻。

接著，執行第二光微影術處理：形成第二阻體罩幕於氧化物半導體膜 530 之上；透過第二阻體罩幕的使用而選擇性地蝕刻氧化物半導體膜 530，以處理氧化物半導體膜 530 成為島狀氧化物半導體層，以及去除第二阻體罩幕。

在形成接觸孔於閘極絕緣層 402a 的情況中，接觸孔可在處理氧化物半導體膜 530 成為島狀氧化物半導體層時形成。

例如，可使用乾蝕刻、濕蝕刻、或乾蝕刻及濕蝕刻二者以供蝕刻氧化物半導體膜 530 之用。做為使用於氧化物半導體膜 530 之濕蝕刻的蝕刻劑，例如可使用磷酸、醋酸、及硝酸的混合溶液或其類似物。進一步地，亦可使用 ITO 07N(由 KANTO CHEMICAL CO.,INC.所生產)。

其次，使氧化物半導體層接受第一熱處理。透過第一熱處理，可使氧化物半導體層脫水或脫氫。第一熱處理的溫度係高於或等於 350℃ 且低於或等於 750℃，較佳地，高於或等於 350℃ 且低於基板的應變點。在此，基板係放置於熱處理設備之一種的電爐中，以及熱處理係在 450℃ 執行於氮氛圍中的氧化物半導體層之上，1 小時，且然後，不使氧化物半導體層暴露至空氣，以防止水及氫進入至氧化物半導體層之內。以此方式，可獲得氧化物半導體

層 403a(請參閱第 11B 圖)。

熱處理設備並未受限於電爐，且可為設置有使用來自諸如電阻加熱元件之加熱元件的熱傳導或熱輻射以加熱處理物件的裝置之者。例如，可使用諸如 GRTA(氣體快速熱退火)設備或 LRTA(燈快速熱退火)設備的 RTA(快速熱退火)設備。LRTA 設備係藉由來自諸如鹵素燈，金屬鹵化物燈，氙弧燈，碳弧燈，高壓鈉燈，或高壓水銀燈之燈所發射出的光(電磁波)之輻射而加熱處理物件的設備。GRTA 設備係使用高溫氣體的熱處理設備。做為高溫氣體，係使用諸如氮或例如氬的稀有氣體之不會由於熱處理而與處理物件反應的惰性氣體。

例如，做為第一熱處理，GRTA 可執行於以下方式中：轉移基板，且將其放置於已被加熱至 650°C 至 700°C 之高溫的惰性氣體中，加熱數分鐘，以及轉移並從已加熱至高溫的惰性氣體取出。

注意的是，在第一熱處理中，較佳的是，水、氫、及其類似物不應包含於氮或諸如氮、氬、或氬的稀有氣體中。較佳的是，導入至熱處理設備內之氮或諸如氮、氬、或氬的稀有氣體具有 6N(99.9999%)或更高，較佳地，7N(99.99999%)或更高的純度(亦即，雜質濃度係設定為 1ppm 或更低，較佳地，0.1ppm 或更低)。

在藉由第一熱處理而加熱氧化物半導體層之後，可將高純度氧氣、高純度 N_2O 氣體、或超乾燥空氣(具有 -40°C 或更低，較佳地， -60°C 或更低的露點)導入至相同的爐之

中。較佳的是，氧氣或 N_2O 氣體並不包含水、氫、及其類似物。所導入至熱處理設備內之氧氣或 N_2O 氣體的純度較佳地係 6N 或更高，更佳地係 7N 或更高(亦即，氧氣或 N_2O 氣體的雜質濃度較佳地係 1ppm 或更低，更佳地係 0.1ppm 或更低)。藉由氧氣或 N_2O 氣體之功效，可供應氧化物半導體的主要成分且已透過脫水或脫氫處理之雜質排除步驟而降低雜質的氧；因而，可使氧化物半導體層 403a 純化。

第一熱處理亦可在將氧化物半導體膜 530 處理成為島狀氧化物半導體層之前，執行於氧化物半導體膜 530 之上。在此情況中，基板係在第一熱處理之後自加熱設備取出，且然後，將氧化物半導體膜 530 處理成為島狀氧化物半導體層。

除了上述時序之外，可將第一熱處理執行於氧化物半導體層的形成之後，例如，在形成源極電極層 405a 及汲極電極層 406a 於氧化物半導體層 403a 上之後，或在形成氧化物絕緣層 407a 於源極電極層 405a 及汲極電極層 406a 上之後。

在形成接觸孔於閘極電極層 402a 中的情況中，接觸孔可在執行第一熱處理於氧化物半導體膜 530 上之前形成。

氧化物半導體層可使用氧化物半導體膜而形成，該氧化物半導體膜係透過二沈積步驟而形成，以便成為包含結晶區(單晶區)之厚膜，而不管諸如氧化物、氮化物、金

屬、或其類似物之基底成分的材料，亦即，該厚膜包含具有 c 軸以垂直於膜之表面而配向的結晶區。例如，沈積具有大於或等於 3 奈米且小於或等於 15 奈米之厚度的第一氧化物半導體膜，且使其在氮、氧、稀有氣體、或乾燥空氣的氛圍下接受高於或等於 450℃ 且低於或等於 850℃，較佳地高於或等於 550℃ 且低於或等於 750℃ 之溫度的第一熱處理，以致使第一氧化物半導體膜形成，而該第一氧化物半導體膜包含結晶區(包含板狀晶體)於包含表面的區域中。然後，形成比第一氧化物半導體膜更厚的第二氧化物半導體膜，且使其接受高於或等於 450℃ 且低於或等於 850℃，較佳地高於或等於 600℃ 且低於或等於 700℃ 之溫度的熱處理，以致使晶體成長利用第一氧化物半導體膜做為該晶體成長的晶種而朝向上方側進行，且使第二氧化物半導體膜的整個區域結晶化。使用包含結晶區並因而變厚的膜，可形成氧化物半導體層。

接著，形成第二導電膜於閘極絕緣層 402a 及氧化物半導體層 403a 之上。

做為第二導電膜，例如可使用諸如鋁、鉻、銅、鈮、鈦、鉬、或鎢之金屬材料，或包含該等金屬材料的任一者做為主要成分之合金材料的膜。該第二導電膜亦可藉由堆疊可應用至第二導電膜之材料的膜而形成。

其次，執行第三光微影術處理：形成第三阻體罩幕於第二導電膜之上；藉由使用第三阻體罩幕以選擇性地蝕刻第二導電膜，而形成源極電極層 405a 及汲極電極層

406a；以及去除第三阻體罩幕(請參閱第 11C 圖)。

再者，另外的導線可在形成源極電極層 405a 及汲極電極層 406a 時，由第二導電膜所形成。

在形成第三阻體罩幕的曝光中，較佳地使用紫外光、KrF 雷射光、或 ArF 雷射光。將於稍後完成之電晶體的通道長度 L 係根據彼此互相毗鄰於氧化物半導體層 403a 上之源極電極層 405a 的底部末端與汲極電極層 406a 的底部末端之間的間距寬度而定。在其中通道長度 L 係小於 25 奈米的情況中，於形成第三阻體罩幕時的曝光係較佳地使用具有數奈米至數十奈米之極短波長的極遠紫外光而執行。在使用極遠紫外光的曝光中，解析度會變高且聚焦深度會變大。因此，將於稍後完成之電晶體的通道長度 L 可大於或等於 10 奈米且小於或等於 1000 奈米，以及透過如上述之曝光所形成之該電晶體的使用可致能電路之更高速的操作。此外，因為電晶體的截止狀態之電流的值極小，所以可降低包含該電晶體之電路的功率消耗。

在蝕刻第二導電膜的情況中，爲了要防止氧化物半導體層 403a 由於蝕刻而被分割，較佳地使蝕刻情形最佳化。然而，在僅可蝕刻第二導電膜且不蝕刻氧化物半導體層 403a 之下，很難以設定條件。在某些情況中，部分的氧化物半導體層 403a 會在蝕刻第二導電膜時被蝕刻，以致使氧化物半導體層 403a 變成包含刻槽部(凹入部)。

在此實施例中，鈦膜係使用爲第二導電膜之實例，In-Ga-Zn-O 基氧化物半導體係使用爲氧化物半導體層

403a 之實例，及過氧化氫氨溶液(氨，水，及過氧化氫溶液之混合液)係使用為蝕刻劑。

接著，形成氧化物絕緣層 407a 於氧化物半導體層 403a、源極電極層 405a、及汲極電極層 406a 之上。在此，氧化物絕緣層 407a 係與氧化物半導體層 403a 之上表面的一部分接觸。

氧化物絕緣層 407a 可使用諸如濺鍍法之並不導入諸如水及氫的雜質至氧化物絕緣層 407a 內之方法，而適當地形成為至少 1 奈米或更大的厚度。當氫係包含於氧化物絕緣層 407a 之中時，會造成氫對氧化物半導體層的進入，或在氧化物半導體層中由於氫之氧的提取，因而導致氧化物半導體層的背面通道具有較低的電阻(具有 n 型導電性)，以致使寄生通道形成。因此，利用其中不使用氫的形成方法，以便形成盡可能少地包含氫的氧化物絕緣層 516 係重要的。

在此實施例中，具有 200 奈米之厚的氧化矽膜係藉由濺鍍法而形成為氧化物絕緣層 407a。在膜形成時的基板溫度可高於或等於室溫且低於或等於 300℃；在此實施例中，例如基板溫度係 100℃。藉由濺鍍法之氧化矽膜的形成可執行於稀有氣體(典型地，氬)氛圍，氧氛圍，或稀有氣體和氧的混合氛圍之中。

進一步地，可使用氧化矽靶極或矽靶極做為用以形成氧化物絕緣層 407a 的靶極。例如，透過矽靶極的使用，氧化矽膜可在包含氧的氛圍下，藉由濺鍍法而形成。

爲了要去除使用以形成氧化物絕緣層 407a 的膜形成室中之殘留的水，較佳地使用諸如低溫泵之誘捕真空泵。藉由以低溫泵來去除膜形成室中之殘留的水，可降低氧化物絕緣層 407a 中所含之雜質的濃度。做爲用以去除使用以形成氧化物絕緣層 407a 的膜形成室中之殘留的水之排氣單元，可使用設置有冷凝管的渦輪泵。

進一步地，較佳地使用其中去除諸如氫、水、氫氧基、或氫化物之雜質的高純度氣體，做爲氧化物絕緣層 407 的形成中所使用的濺鍍氣體。

在氧化物絕緣層 407a 的形成之前，可執行使用諸如 N_2O 、 N_2 、或 Ar 之氣體的電漿處理，以去除吸附在氧化物半導體 403a 之暴露表面上的水或其類似物。在其中執行電漿處理的情況中，較佳地，與氧化物半導體層 403a 的上方表面之一部分接觸的氧化物絕緣層 407a 係無需暴露至空氣而形成。

然後，可執行第二熱處理(較佳地，高於或等於 200℃ 且低於或等於 400℃，例如高於或等於 250℃ 且低於或等於 350℃ 之溫度)於惰性氣體氛圍中或氧氣體氛圍中。例如，第二熱處理係在氮氛圍中以 250℃ 來執行 1 小時。藉由第二熱處理，當氧化物半導體層 403a 之上方表面的一部分與氧化物絕緣層 407a 接觸時之同時施加熱。

透過上述過程，第一熱處理係執行於氧化物半導體膜之上，以致可自氧化物半導體層有意地去除諸如氫、水分、氫氧基、或氫化物(亦稱爲氫化合物)之雜質，且此

外，可施加氧，氧係氧化物半導體的主要成分，但已由於雜質的排除步驟而被減低。因此，使氧化物半導體層純化，且使其成為 i 型(本徵)半導體。

透過上述的處理，可形成電晶體(請參閱第 11D 圖)。

當使用具有許多缺陷的氧化矽層做為氧化物絕緣層時，在氧化矽層之形成後的熱處理具有將諸如氫、水分、氫氧基、或氫化物之包含於氧化物半導體中的雜質擴散至氧化物絕緣層之功效，以致使包含於氧化物半導體層中之雜質可進一步地降低。

保護絕緣層 409a 可進一步地形成於氧化物絕緣層 407a 之上。例如，氮化矽膜係藉由 RF 濺鍍法而形成。做為保護絕緣層的形成方法，RF 濺鍍法係較佳的，因為其可達成高的量產率。做為保護絕緣層，可使用諸如氮化矽膜或氮化鋁膜之不包含諸如水分之雜質且可防止該雜質自外部進入的無機絕緣膜。在此實施例中，氧化矽膜被形成為保護絕緣層 409a。

在此實施例中，保護絕緣層 409a 係以此方式而形成，亦即，形成直至氧化物絕緣層 407a 之層於上的基板 400 係加熱於 100℃ 至 400℃ 的溫度，以及氮化矽膜係透過矽半導體之靶極及去除氫和水分之包含高純度氮之濺鍍氣體的使用而形成之方式。而且，在此情況中，與氧化物絕緣層 407a 相似地，保護絕緣層 409a 較佳地係在當去除處理室中之殘留水分的同時被形成。

在保護絕緣層 409a 的形成之後，可在空氣下進一步

地執行熱處理於高於或等於 100°C 且低於或等於 200°C 之溫度，大於或等於 1 小時且小於或等於 30 小時。該熱處理可執行於固定的加熱溫度。選擇性地，下述之加熱溫度中的改變可反覆地執行複數次：加熱溫度係自室溫增加至 100°C 至 200°C 的溫度，且然後，降低至室溫。

如上述地，此實施例之電晶體係包含氧化物半導體層做為通道形成層的電晶體。在此實施例之電晶體中所使用的氧化物半導體層係藉由熱處理而純化。且因此，變成 i 型或實質 i 型的氧化物半導體層。

純化的氧化物半導體層包含極少的載子(接近於 0)。該氧化物半導體層的載子濃度係小於 $1 \times 10^{14}/\text{cm}^3$ ，較佳地小於 $1 \times 10^{12}/\text{cm}^3$ ，且進一步較佳地小於 $1 \times 10^{11}/\text{cm}^3$ 。因為在氧化物半導體層之中的載子數目係極小，所以可降低此實施例之電晶體的截止狀態電流。較佳的是，該截止狀態電流係盡可能地小。在此實施例的電晶體中，每 1 微米之通道寬度的截止狀態電流密度可係 $10 \text{ aA}/\mu\text{m}$ (1×10^{-17} /安培/微米)或更小，較佳地係 $1 \text{ aA}/\mu\text{m}$ (1×10^{-18} /安培/微米)或更小，更佳地係 $10 \text{ zA}/\mu\text{m}$ (1×10^{-20} /安培/微米)或更小，且再更佳地係 $10 \text{ zA}/\mu\text{m}$ (1×10^{-21} /安培/微米)或更小。

當使用具有小的截止狀態電流之電晶體於例如實施例 1 的液晶顯示裝置中之像素電晶體時，可降低顯示靜止影像時之影像資料的重寫入操作(亦稱為再新)之次數。

此實施例之電晶體具有相對高的場效應遷移率且能高速驅動。因此，當使用此實施例之電晶體於例如實施例 1

的顯示裝置之中時，可增進影像品質。藉由使用此實施例之電晶體於實施例 1 的顯示裝置中，可將驅動器電路部及像素部製造於同一基板之上。因而，可降低顯示裝置之組件的數目，且甚至在例如折彎顯示裝置的情況中，可防止驅動器電路部與像素部之間的連接缺陷產生。

此實施例可以與其他實施例的任一者適當地結合，且可由其他實施例的任一者所置換。

(實施例 4)

在此實施例中，將參照第 12A 至 12C 圖來敘述上述實施例中所描述的液晶顯示裝置之實例的外觀及橫剖面。第 12A 至 12C 圖描繪此實施例之液晶顯示裝置的實例：第 12A 圖及第 12C 圖係平面視圖，以及第 12B 圖係沿著第 12A 圖或第 12C 圖中之線 M-N 的橫剖面視圖。

在第 12A 至 12C 圖中所描繪的液晶顯示裝置中，密封劑 4005 係設置以便包圍設置在第一基板 4001 上之像素部 4002 及掃描線驅動器電路 4004。此外，第二基板 4006 係設置於像素部 4002 及掃描線驅動器電路 4004 之上。因此，像素部 4002 及掃描線驅動器電路 4004 係以密封劑 4005 而與液晶層 4008 一起密封在第一基板 4001 與第二基板 4006 之間。進一步地，在第 12A 至 12C 圖中所描繪的液晶顯示裝置中，使用單晶半導體膜或多晶半導體膜而形成於另一基板上之信號線驅動器電路 4003 係安裝於第一基板 4001 上之與藉由密封劑 4005 所包圍之區域不同的

區域中。

在分離形成之驅動器電路的連接方法上並無特殊的限制；可使用 COG 法，打線接合法，TAB 法，或其類似方法。第 12A 圖描繪其中信號線驅動器電路 4003 係藉由 COG 法而安裝的實例，以及第 12C 圖描繪其中信號線驅動器電路 4003 係藉由 TAB 法而安裝的實例。

設置於第一基板 4001 上之像素部 4002 及掃描線驅動器電路 4004 各包含複數個電晶體。在第 12B 圖中，描繪包含於像素部 4002 中之電晶體 4010 及包含於掃描線驅動器電路 4004 中之電晶體 4011 做為實例。絕緣層 4041，4042，及 4021 係設置於電晶體 4010 及 4011 之上。

做為電晶體 4010 及 4011，可與實施例 1 之液晶顯示裝置一樣地使用包含作用為通道形成層之氧化物半導體層的電晶體；例如，可使用實施例 3 中所敘述的電晶體。

電晶體 4010 包含：閘極電極層 4051；閘極絕緣層 4020，係設置於閘極電極層 4051 之上；氧化物半導體層 4052，係設置於閘極電極層 4051 之上，而閘極絕緣層 4020 設置於其間；以及源極電極層 4053 及汲極電極層 4054，係設置於氧化物半導體層 4052 之上。

電晶體 4011 包含：閘極電極層 4061；閘極絕緣層 4020，係設置於閘極電極層 4061 之上；氧化物半導體層 4062，係設置於閘極電極層 4061 之上，而閘極絕緣層 4020 設置於其間；以及源極電極層 4063 及汲極電極層 4064，係設置於氧化物半導體層 4062 之上。

導電層 4040 係設置於絕緣層 4021 之上，以便與電晶體 4011 中之氧化物半導體層 4062 的通道形成區重疊。導電層 4040 之設置以便與氧化物半導體層 4062 的通道形成區重疊可在 BT 測試中使電晶體 4011 之臨限電壓的偏移量能降低。導電層 4040 的電壓可與電晶體 4011 之閘極電極層 4061 的電壓相同或不同，且導電層 4040 可作用成為第二閘極電極層。導電層 4040 的電位可為接地電位或 0V，或導電層 4040 可在浮動狀態中。導電層 4040 無需一定要被設置。

像素電極層 4030 係設置以便透過絕緣層 4041，4042，及 4021 中之開口而電性連接至電晶體 4010 的源極電極層 4053 或汲極電極層 4054。相對電極層 4031 係設置於第二基板 4006 之上。其中像素電極層 4030，相對電極層 4031，及液晶層 4008 彼此互相重疊的部分對應於液晶元件 4013。像素電極層 4030 及相對電極層 4031 係分別設置有用作配向膜的絕緣層 4032 及絕緣層 4033，且液晶層 4008 係插入於像素電極層 4030 與相對電極層 4031 之間，而絕緣層 4032 及 4033 設置於其間。

可使用透光基板做為第一基板 4001 及第二基板 4006；可使用玻璃，陶質物，或塑膠。做為塑膠，可使用纖維玻璃強化塑膠 (FRP) 板、聚氟乙烯 (PVF) 膜、聚酯膜、或丙烯酸樹脂膜。

間隔物 4035 係設置於絕緣膜 4032 及 4033 之間。該間隔物 4035 係藉由絕緣膜的選擇性蝕刻所獲得的隔板，

且係設置以便控制像素電極層 4030 與相對電極層 4031 之間的距離(胞格間隙)。球狀間隔物可被使用做為間隔物 4035。

相對電極層 4031 係電性連接至設置在與電晶體 4010 相同之基板上的共同電壓線。相對電極層 4031 可經由配置在基板對之間的導電性粒子，而透過具有共同電壓線之連接部(亦稱為共同連接部)的使用，電性連接至共同電壓線。

密封劑 4005 包含導電性粒子。

在此實施例之液晶顯示裝置中，可使用顯示藍色相而無需配向膜之液晶做為液晶層 4008 的液晶材料。該藍色相係液晶相的其中一者，其係正好在當增加膽石醇液晶之溫度時之同時，而膽石醇相改變為各向同性相之前出現。因為藍色相僅在狹窄的溫度範圍內出現，所以使用包含 5 重量百分比或更多之對掌劑的液晶組成物做為液晶材料，以便拓寬溫度範圍。包含顯示藍色相之液晶和對掌劑的液晶組成物具有 1 毫秒或更小的回應時間且具有光學各向同性，而使配向處理變成不需要以及使視角相依性變小。此外，因為無需設置配向膜且並非一定要摩擦處理，所以可防止由於摩擦處理所導致的靜電放電損害且可降低製程中之液晶顯示裝置的缺陷和損壞。因而，可增加液晶顯示裝置的生產率。包含氧化物半導體層的電晶體特別具有可能的是，電晶體的電性特徵會由於靜電而大大地變動且會自設計範圍偏移。因此，藉由使用顯示藍色相的液晶材料於

包含氧化物半導體層之電晶體的液晶顯示裝置，可降低由於靜電而導致之電性特徵的變動。

在此實施例的液晶顯示裝置中，偏光板可設置於基板的外側(觀視者側)，且使用於顯示元件之彩色層及電極層可以順序地設置於基板的內側；選擇性地，偏光板可設置於基板的內側。偏光板及彩色層的堆疊結構可依據偏光板及彩色層的材料以及製程的條件而適當地設定。進一步地，可將用作黑色矩陣的遮光層設置在除了顯示部之外的部分之中。

絕緣層 4041 係與氧化物半導體層 4052 及 4062 接觸。例如，氧化矽層可使用做為絕緣層 4041。

絕緣層 4042 係設置於絕緣層 4041 之上且與該絕緣層 4041 接觸。例如，氮化矽層可使用做為絕緣層 4042。

絕緣層 4021 係設置於絕緣層 4042 之上。絕緣層 4021 作用成為平坦化絕緣層，用以降低電晶體之表面的粗糙度。諸如聚醯乙胺、丙烯酸樹脂、苯并環丁烯基樹脂、聚醯胺、或環氧樹脂之具有熱阻的有機材料可使用於絕緣層 4021。除了該等有機材料之外，亦可使用低電介質常數之材料(低 k 之材料)、矽氧烷基樹脂、PSG(磷矽酸鹽玻璃)、BPSG(硼磷矽鹽玻璃)、或其類似物。絕緣層 4021 可藉由堆疊由該等材料所形成的複數個絕緣膜而形成。

在絕緣層 4021 的形成方法上並無特別的限制。根據材料，可使用以下的方法：濺鍍法，SOG 法，旋塗法，浸

漬法，噴塗法，微滴排放法(例如噴墨法，絲網印刷法，或平版印刷法)，具有手術刀的形成方法，具有輥塗器的形成方法，具有簾塗器的形成方法，具有刀塗器的形成方法。

像素電極層 4030 及相對電極層 4031 可使用諸如氧化銮錫，其中氧化鋅係混合於氧化銮中的金屬氧化物(稱為氧化銮鋅(IZO))，其中氧化矽(SiO_2)係混合於氧化銮中的導電性材料，有機銮，有機錫，包含氧化鎢之氧化銮，包含氧化鎢之氧化銮鋅，包含氧化鈦之氧化銮，包含氧化鈦之氧化銮錫，或其類似物之透光導電性材料的層而形成。在其中此實施例之液晶顯示裝置係形成為反射型的情況中，可使用諸如鎢、鉬、鋯、鈦、釩、鈮、鉭、鉻、鈷、鎳、鉑、鋁、銅、或銀之金屬或該金屬之合金的層做為像素電極層 4030 及相對電極層 4031。該像素電極層 4030 及相對電極層 4031 亦可藉由堆疊可應用至像素電極層 4030 及相對電極層 4031 之材料的層而形成。

包含導電性高分子(亦稱為導電性聚合物)之導電性組成物可使用於像素電極層 4030 及相對電極層 4031。使用該導電性組成物所形成的電極層較佳地具有小於或等於每平方 10000 歐姆的片電阻，以及在 500 奈米的波長時之大於或等於 70% 的透射比。再者，包含於導電性組成物中之導電性高分子的電阻率係較佳地為 0.1 歐姆·公分或更小。

做為導電性高分子，可使用所謂 π 電子共軛之導電性

高分子。例如，可給定聚苯胺或其衍生物，聚吡咯或其衍生物，聚噻吩或其衍生物，以及苯胺、吡咯、及噻吩或其衍生物之二或更多種的共聚物。

進一步地，各式各樣的信號及電壓係自 FPC 4018 供應至分離所形成的信號線驅動器電路 4003，掃描線驅動器電路 4004，或像素部 4002。FPC 4018 係透過連接端子電極 4015 及各向異性導電膜 4019 而電性連接至端子電極 4016。

連接端子電極 4015 係使用與液晶元件 4013 之像素電極層 4030 相同的導電膜而形成，且端子電極 4016 係使用與電晶體 4010 之源極電極層 4053 或汲極電極層 4054 相同的導電膜而形成。

連接端子電極 4015 係經由各向異性導電膜 4019 而電性連接至 FPC 4018 中所包含的端子。

雖然第 12A 至 12C 圖描繪其中信號線驅動器電路 4003 係分離地形成且安裝於第一基板 4001 之上的實例；然而，本發明之一實施例並未受限於此結構。掃描線驅動器電路可分離地形成且然後被安裝，或僅部分的信號線驅動器電路或部分的掃描線驅動器電路可分離地形成且然後被安裝。

進一步地，黑色矩陣(遮光層)；諸如偏光構件，延遲構件，或抗反射構件之光學構件(光學基板)；或其類似物可適當地設置用於第 12A 至 12C 圖中所描繪的液晶顯示裝置。例如，圓形偏光可藉由使用偏光基板及延遲基板做

為光學構件而獲得。此外，可使用背光或其類似物做為光源。

在主動矩陣液晶顯示裝置中，顯示圖案係藉由驅動以矩陣所配置的像素電極而形成。特定地，電壓係施加於所選擇的像素電極與對應於該像素電極的相對電極之間，且因此，光學地調變設置於像素電極與相對電極之間的液晶層。此光學調變係由觀視者辨識為顯示圖案。

進一步選擇性地，為要增進液晶顯示裝置的移動影像特徵，可使用其中利用複數個 LED(發光二極體)光源或複數個 EL 光源以形成表面光源做為背光，且在一像框週期中以脈波方式來獨立驅動該表面的每一個光源的驅動技術。做為表面光源，可使用三或更多種 LED 或可使用發射出白色光的 LED。因為可獨立地控制複數個 LED，所以該等 LED 的發光時序可與光學調變液晶層的時序同步，在此驅動技術中，可關閉一部分的 LED，使得特別地在顯示其中一螢幕中之黑色影像區域的比例高之影像的情況中，可降低功率消耗。

藉由結合此驅動技術，可增進上述實施例中所敘述之液晶顯示裝置的顯示特徵。

因為電晶體容易由於靜電或其類似物而崩潰，所以較佳的是，將保護電路設置於與像素部及驅動器電路部相同的基板上。較佳地，該保護電路係使用包含氧化物半導體層之非線性元件而形成。例如，可將保護電路設置在像素部與掃描線輸入端子之間以及在像素部與信號線輸入端

子之間。在此實施例中，可設置複數個保護電路，使得當由於靜電或其類似物的電湧電壓施加至掃描線、信號線、或電容器匯流排線時，在像素及其類似物中的電晶體不致崩潰。因此，保護電路係形成使得當電湧電壓施加至保護電路時，可將電荷釋放至共同佈線。進一步地，保護電路包含與掃描線並聯所配置的非線性元件。該非線性元件包含諸如二極體之二端子元件或諸如電晶體之三端子元件。例如，該非線性元件可透過與像素部中之電晶體相似的處理而形成。例如，與二極體之特徵相似的特徵可藉由連接非線性元件的閘極至汲極而獲得。

做為此實施例之液晶顯示裝置的顯示模式，可使用以下模式：扭轉向列(TN)模式，平面開關(IPS)模式，軸向對稱配向微胞(ASM)模式，光學補償雙折射(OCB)模式，強誘電性液晶(FLC)模式，反強誘電性液晶(AFLC)模式，或其類似物。顯示模式並未受限於上述該等模式，且亦可使用邊緣場開關模式或其類似模式。

用於此實施例之液晶顯示裝置，可使用 TN 液晶、OCB 液晶、STN 液晶、VA 液晶、ECB 液晶、GH 液晶、聚合物分散液晶、盤狀液晶、或其類似物。較佳地，此實施例之液晶顯示裝置係常態黑色之液晶顯示裝置，例如使用垂直配向(VA)模式之透射型液晶顯示裝置。可給定一些實例做為垂直配向模式；例如，可使用 MVA(多域垂直配向模式)、PVA(圖案式垂直配向)模式、ASV 模式、或其類似模式。

以此方式，可製造出此實施例的液晶顯示裝置。透過此實施例中所敘述之液晶顯示裝置的結構，可降低功率消耗。

此實施例可與其他實施例的任一者適當地結合，或可由其他實施例的任一者所置換。

(實施例 5)

在此實施例中，將敘述添加有觸控面板功能的液晶顯示裝置做為上述實施例中所敘述之液晶顯示裝置的實例。

將參照第 13A 及 13B 圖來敘述此實施例之液晶顯示裝置的結構。第 13A 及 13B 圖描繪此實施例之液晶顯示裝置的結構之實例。

第 13A 圖中所描繪的液晶顯示裝置包含液晶顯示單元 6601 及觸控面板單元 6602，該觸控面板單元 6602 係設置以便與液晶顯示單元 6601 重疊。液晶顯示單元 6601 及觸控面板單元 6602 係透過外殼(殼體)6603 而彼此互相附著。

在上述實施例中敘述的液晶顯示裝置可應用至液晶顯示單元 6601。

做為觸控面板單元 6602，例如可使用電阻性觸控面板、表面電容性觸控面板、或突出式電容性觸控面板。

如第 13A 圖中所描繪地，此實施例之液晶顯示裝置的一實例具有其中分離所製造的液晶顯示單元及觸控面板

單元係彼此互相重疊的結構。具有此結構，可降低添加有觸控面板功能之液晶顯示裝置的製造成本。

第 13B 圖中所描繪的液晶顯示裝置 6604 包含複數個像素 6605 於顯示部中，且每一個像素 6605 包含光感測器 6606 及液晶元件 6607。第 13B 圖中所描繪的液晶顯示裝置 6604 以下方式來執行：移動將被感測之物件(例如，手指或筆)以碰觸或接近像素 6605 中的光感測器 6606，且光電流係依據來自該物件的反射光而透過光感測器 6606 產生。與第 13A 圖中所描繪之液晶顯示裝置不一樣地，第 13B 圖中所描繪的液晶顯示裝置 6604 無需包含觸控制面板單元 6602 之重疊，以致可降低液晶顯示裝置的厚度。進一步地，除了像素部 6605 之外，可將掃描線驅動器電路 6608、信號線驅動器電路 6609、及光感測器驅動器電路 6610 形成於與像素部 6605 相同的基板上，藉以降低液晶顯示裝置的尺寸。光感測器 6606 可使用非晶矽或其類似物而形成，且可與包含氧化物半導體的電晶體重疊。

藉由使用包含作用為通道形成層之氧化物半導體的電晶體於此實施例之添加有觸控面板功能的液晶顯示裝置中，顯示裝置可長週期時間地顯示靜止影像。進一步地，驅動器電路部的操作可在其中顯示靜止影像的週期期間停止，藉以降低功率消耗。

此實施例可與其他實施例的任一者適當地結合，或可由其他實施例的任一者所置換。

(實施例 6)

在此實施例中，將敘述電子書閱讀器做為上述實施例中所描述之液晶顯示裝置的實例。

將參照第 14 圖來敘述此實施例之電子書閱讀器。第 14 圖描繪此實施例之電子書閱讀器的實例。

第 14 圖中所描繪的電子書閱讀器包含二外殼，外殼 2701 及外殼 2703。外殼 2701 及 2703 係藉由合葉部 2711 而連接，且可使用合葉部 2711 做為軸而打開或閉合。透過此結構，可與書本一樣地操作電子書閱讀器。

顯示部 2705 及顯示部 2707 係分別結合於外殼 2701 及外殼 2703 中。顯示部 2705 及顯示部 2707 可顯示不同的影像。一影像可跨越顯示部 2705 及顯示部 2707 而顯示。在顯示不同影像的情況中，例如，本文可顯示於右側的顯示部上(第 14 圖中之顯示部 2705)，以及圖形可顯示於左側的顯示部上(第 14 圖中之顯示部 2707)。

第 14 圖中所描繪的電子書閱讀器之實例係設置有操作部及其類似物於外殼 2701 中。例如，外殼 2701 係設置有電源開關 2721、操作鍵 2723、揚聲器 2725、及其類似物。透過操作鍵 2723，可翻轉頁面。進一步地，鍵盤、指標裝置、或其類似物亦可設置於與外殼之顯示部相同的平面上。此外，外部連接端子(耳機端子，USB 端子，可連接至諸如 AC 轉接器及 USB 電纜之各式各樣電纜的端子，或其類似物)、記錄媒體插入部、及其類似物可設置

於外殼的後表面或側表面之上。進一步地，可將電子字典的功能設置用於第 14 圖中所描繪的電子書閱讀器。

此實施例之電子書閱讀器可無線地傳送及接收資料。透過無線通訊，可自電子書伺服器採購及下載書籍資料及其類似物。

此實施例之電子書閱讀器可具有：電源供應電路，包含太陽能電池胞；電力儲存裝置，用以充電來自太陽能電池胞所輸出之電壓；以及 DC 轉換器，用以轉換電力儲存裝置中所充電的電壓成為適用於電路的個別電壓。因而，無需外部電源供應器，且因此，可長週期時間地使用該電子書閱讀器，即使在不具有外部電源供應電器的地方亦然，以致可增進便利性。做為電力儲存裝置，可使用一或更多個鋰離子二次電池、鋰離子電容器、雙層電容器、氧化還原電容器、及其類似物。例如，可一起使用鋰離子二次電池及鋰離子電容器，藉以形成可高速地充電或放電且可長時間供應電力的電力儲存裝置。該電力儲存裝置並未受限於鋰離子二次電池。做為電力儲存裝置，可使用其中利用另一鹼金屬離子、鹼土金屬離子、或其類似物做為移動離子的二次電池。而且，在鋰離子電容器上，亦無限制。做為電力儲存裝置，可使用其中利用另一鹼金屬離子、鹼土金屬離子、或其類似物做為移動離子的電容器。

藉由使用包含作用為通道形成層之氧化物半導體層的電晶體於此實施例之電子書閱讀器中，顯示裝置可長週期時間地顯示靜止影像，此特別有效於其中電子書閱讀器上

之某一靜止影像被長週期時間地觀視的情況中。進一步地，驅動器電路部的操作可在其中顯示靜止影像的週期期間停止，藉以降低功率消耗。

此實施例可與其他實施例的任一者適當地結合，或可由其他實施例的任一者所置換。

(實施例 7)

在此實施例中，將敘述具有上述實施例中所述的液晶顯示裝置於其顯示部分中的電子裝置。

藉由施加上述實施例中所述的液晶顯示裝置至各式各樣的電子裝置之顯示部，該等電子裝置可具有除了顯示功能外之各式各樣的功能。將參照第 15A 至 15F 圖來敘述其中施加上述實施例中所述的液晶顯示裝置至顯示部之電子裝置的特定實例。第 15A 至 15F 圖各描繪此實施例之電子裝置之結構的實例。

第 15A 圖描繪個人數位助理。第 15A 圖中所描繪的個人數位助理至少包含顯示部 1001。第 15 圖中所描繪的個人數位助理可與例如觸控面板或其類似物結合，且可使用做為各式各樣攜帶式物件的選擇例。例如，顯示部 1001 可設置有操作部 1002，以致使個人數位助理可被使用做為行動電話。該操作部 1002 無需一定要被設置於顯示部 1001 之中，且額外的操作按鈕可予以設置。此外，該個人數位助理可藉由使用文件輸入-輸出功能而被使用為記事本或使用為手持掃描器。進一步地，在上述實施例中

所述的液晶顯示裝置可由於一影像資料寫入的顯示週期長而實現長的間距於寫入操作之間。因此，藉由使用上述實施例中所述的液晶顯示裝置於第 15A 圖中所描繪的個人數位助理，即使在其中例如個人長週期時間地觀視顯示部上之影像的情況中，亦可使所造成之眼睛疲勞的層次減低。

第 15B 圖描繪包含例如汽車導航系統之資訊導引終端機。第 15B 圖中所描繪的資訊導引終端機至少具有顯示部 1101，且亦可具有操作按鈕 1102、外部輸入端子 1103、及其類似物。車內溫度會依據外面氣溫而大大地改變，且有時候會超過 50℃。因為由於上述實施例中所述之液晶顯示裝置的溫度所導致之特徵改變小，所以在其中諸如車內溫度大大地改變的環境下，上述實施例中所述的液晶顯示裝置特別有效。

第 15C 圖描繪膝上型個人電腦。第 15C 圖中所描繪的膝上型個人電腦包含外殼 1201，顯示部 1202，揚聲器 1203，LED 燈 1204，指標裝置 1205，連接端子 1206，及鍵盤 1207。在上述實施例中所述的液晶顯示裝置可由於一影像資料寫入的顯示週期長而實現長的間距於寫入操作之間。因此，藉由使用上述實施例中所述的液晶顯示裝置於第 15C 圖中所描繪的膝上型個人電腦，即使在其中例如個人長週期時間地觀視顯示部上之影像的情況中，亦可使所造成之眼睛疲勞的層次減低。

第 15D 圖描繪攜帶式遊戲機。第 15D 圖中所描繪的攜帶式遊戲機包含第一顯示部 1301，第二顯示部 1302，揚聲

器 1303，連接端子 1304，LED 燈 1305，微音器 1306，記錄媒體讀取部 1307，操作鈕 1308，及感測器 1309。進一步地，在上述實施例中所述的液晶顯示裝置可由於一影像資料寫入的顯示週期長而實現長的間距於寫入操作之間。因此，藉由使用上述實施例中所述的液晶顯示裝置於第 15D 圖中所描繪的攜帶式遊戲機，即使在其中例如個人長週期時間地觀視顯示部上之影像的情況中，亦可使所造成之眼睛疲勞次減低。進一步地，不同的影像可顯示於第一顯示部 1301 及第二顯示部 1302 之上；例如，移動影像係顯示於它們其中一者之上，以及靜止影像係顯示於另一者之上。因而，對於其中顯示靜止影像之顯示部的驅動器電路部之信號或電壓供應可予以停止，藉以降低功率消耗。

第 15E 圖描繪固定式資訊通訊終端機。第 15E 圖中所描繪的固定式資訊通訊終端機至少包含顯示部 1401。該顯示部 1401 亦可設置於平面部 1402 之上。進一步地，可將操作扭或其類似物設置於平面部 1402 之上。第 15E 圖中所描繪的固定式資訊通訊終端機可使用為自動櫃員機或用以購票(包含火車票)的資訊通訊終端機(亦稱為多媒體站)。在上述實施例中所述的液晶顯示裝置可由於一影像資料寫入的顯示週期長而實現長的間距於寫入操作之間。因此，藉由使用上述實施例中所述的液晶顯示裝置於第 15E 圖中所描繪的固定式資訊通訊終端機，即使在其中例如個人長週期時間地觀視顯示部上之影像的情況中，亦可使所造成之眼睛疲勞的層次減低。

第 15F 圖包含顯示器。第 15F 圖中所描繪的顯示器包含外殼 1501，顯示部 1502，揚聲器 1503，LED 燈 1504，操作鈕 1505，連接端子 1506，感測器 1507，微音器 1508，及支撐座 1509。在上述實施例中所述的液晶顯示裝置可由於一影像資料寫入的顯示週期長而實現長的間距於寫入操作之間。因此，藉由使用上述實施例中所述的液晶顯示裝置於第 15F 圖中所描繪的顯示器，即使在其中例如個人長週期時間地觀視顯示部上之影像的情況中，亦可使所造成之眼睛疲勞的層次減低。

藉由施加上述實施例中所述的液晶顯示裝置至電子裝置的顯示部，可提供多功能的電子裝置。

此實施例可與其他實施例的任一者適當地結合，或可由其他實施例的任一者所置換。

此申請案係根據 2010 年 1 月 20 日在日本專利局所申請之日本專利申請案序號 2010-010419，該申請案的全部內容係結合於本文以供參考之用。

【圖式簡單說明】

在附圖中：

第 1 圖描繪實施例 1 中之顯示裝置之結構的實例；

第 2 圖描繪影像處理電路，校正電路，及顯示控制電路的結構；

第 3 圖係時序圖，顯示第 1 圖中所描繪之顯示裝置之操作的實例；

第 4A 及 4B 圖係時序圖，顯示第 1 圖中所描繪之顯示裝置之操作的實例；

第 5 圖係時序圖，顯示第 1 圖中所描繪之顯示裝置之操作的實例；

第 6A 及 6B 圖顯示根據溫度改變之電晶體電性特徵的變化；

第 7 圖顯示根據溫度改變之顯示裝置像素中之保持電壓的變化；

第 8A 至 8C 圖顯示實施例 2 中之移位暫存器之組態的實例；

第 9 圖顯示實施例 2 中之移位暫存器之操作的實例；

第 10A 至 10D 圖描繪實施例 3 中之電晶體之結構的實例；

第 11A 至 11E 圖描繪實施例 3 中之電晶體之製造方法的實例；

第 12A 至 12C 圖描繪實施例 4 中之液晶顯示裝置之結構的實例；

第 13A 至 13B 圖描繪實施例 5 中之液晶顯示裝置之結構的實例；

第 14 圖描繪實施例 6 中之液晶顯示裝置之結構的實例；以及

第 15A 至 15F 圖描繪實施例 7 中之液晶顯示裝置之結構的實例。

【主要元件符號說明】

10：脈波輸出電路

11～18：佈線

21～25：輸入端子

26，27：輸出端子

31～41，127，214，4010，4011：電晶體

51，52：電源供應線

61，62，601～604，411～414：週期

100，6604：液晶顯示裝置

101：影像處理電路

102：校正電路

111：記憶體電路

111b：像框記憶體

112：比較電路

113：顯示控制電路

115：選擇電路

120：顯示面板

121：驅動器電路部

121A，121B：驅動器電路

122，4002：像素部

123，6505，6605：像素

124：掃描線

125：影像信號線

126：端子部

130：光源部
 131：溫度偵測電路
 132：計數電路
 133：計數值比較電路
 210：電容器
 215，4013，6607：液晶元件
 400a～400d，4001，4006：基板
 401a～401d，4051，4061：閘極電極層
 402a～402d，4020：閘極絕緣層
 403a～403d，4062，530，4052：氧化物半導體層
 405a～405d，4053，4063：源極電極層
 406a～406d，4054，4064：汲極電極層
 407a，407c，516：氧化物絕緣層
 409a～409c：保護絕緣層
 427，4021，4032，4033，4041，4042：絕緣層
 436，437：佈線層
 447：基底層
 1001，1101，1302，1401，2705，2707，1202，
 1502，1301：顯示部
 1002：操作部
 1102，1308，1505：操作鈕
 1103：外部輸入端子
 1201，1501，2701，2703，6603：外殼
 1203，1303，1503，2725：揚聲器

1204, 1305, 1504 : LED 燈

1205 : 指 標 裝 置

1206, 1304, 1506 : 連 接 端 子

1207 : 鍵 盤

1306, 1508 : 微 音 器

1307 : 記 錄 媒 體 讀 取 部

1309, 1507 : 感 測 器

1402 : 平 面 部

1509 : 支 撐 座

2711 : 合 葉 部

2721 : 電 源 開 關

2723 : 操 作 鍵

4003, 6609 : 信 號 線 驅 動 器 電 路

4004, 6608 : 掃 描 線 驅 動 器 電 路

4005 : 密 封 劑

4008 : 液 晶 層

4015 : 連 接 端 子 電 極

4016 : 端 子 電 極

4018 : FPC

4019 : 各 向 異 性 導 電 膜

4030 : 像 素 電 極 層

4031 : 相 對 電 極 層

4035 : 間 隔 物

4040 : 導 電 層

6601：液晶顯示單元

6602：觸控面板單元

6606：光感測器

6610：光感測器驅動器電路

七、申請專利範圍

1. 一種顯示裝置的驅動方法，包含以下步驟：

自顯示控制電路對驅動器電路部供應靜止影像之影像信號；

自該驅動器電路部寫入該影像信號之資料至像素內；

在寫入該影像信號之該資料之後，藉由自該顯示控制電路對該驅動器電路部停止該驅動器電路部之操作信號的供應一週期以保持該資料寫入至該像素內；以及

在該週期之後，自該顯示控制電路對該驅動器電路部重新啟動該驅動器電路部之該操作信號的該供應，以自該驅動器電路部寫入該靜止影像之該影像信號之該資料至該像素內；

其中依據藉由在該顯示裝置中的溫度偵測電路所偵測出之該顯示裝置的溫度而設定自停止該驅動器電路部之該操作信號的該供應之步驟至重新啟動該驅動器電路部之該操作信號的該供應之步驟的該週期之長度，以及

其中該像素係結構要於該週期中顯示該靜止影像。

2. 如申請專利範圍第 1 項之顯示裝置的驅動方法，

其中自停止該驅動器電路部之該操作信號的供應之該步驟至重新啟動該驅動器電路部之該操作信號的供應之該步驟的該週期長度係根據控制信號而設定，該控制信號係使用藉由該溫度偵測電路所偵測出的該溫度之資料而產生。

3. 如申請專利範圍第 1 項之顯示裝置的驅動方法，

其中該像素係組構要藉由寫入該影像信號之該資料而顯示移動影像。

4. 如申請專利範圍第 1、2、和 3 項中任一項之顯示裝置的驅動方法，

其中對該驅動器電路部之啓動信號、時脈信號、及電源供應電壓的供應係停止於當停止該驅動器電路部之該操作信號的供應時。

5. 如申請專利範圍第 1、2、和 3 項中任一項之顯示裝置的驅動方法，

其中對該驅動器電路部之啓動信號、時脈信號、及電源供應電壓的供應係重新啓動於當重新啓動該驅動器電路部之該操作信號的供應時。

6. 如申請專利範圍第 1、2、和 3 項中任一項之顯示裝置的驅動方法，

其中對該驅動器電路部之啓動信號、時脈信號、及電源供應電壓的供應係停止於當停止該驅動器電路部之該操作信號的供應時，以及

其中對該驅動器電路部之啓動信號、時脈信號、及電源供應電壓的供應係重新啓動於當重新啓動該驅動器電路部之該操作信號的供應時。

7. 一種液晶顯示裝置，包含：

顯示控制電路，係組構要接收影像信號、第一控制信號、及第二控制信號，且根據該第一控制信號及該第二控制信號而選擇性地順序啓動或停止啓動信號之輸出、時脈

信號之輸出、及電源供應電壓之輸出的其中至少一者；

驅動器電路部，係組構要接收該影像信號、該啓動信號、該時脈信號、及該電源供應電壓之輸出；以及

像素，係組構要自該驅動器電路部接收該影像信號，其中該第一控制信號係根據該影像信號的信號，且其中該第二控制信號係根據該液晶顯示裝置之溫度的信號。

8. 如申請專利範圍第 7 項之液晶顯示裝置，更包含：

記憶體電路，係組構要順序儲存第一影像信號之資料及第二影像信號之資料；

比較電路，係組構要比較該第一影像信號之該資料與該第二影像信號之該資料，以產生該第一控制信號；

選擇電路，係組構要根據該第一控制信號來讀出該影像信號之資料，而輸出該影像信號之該資料；以及

校正電路，係組構要偵測該液晶顯示裝置之該溫度，以產生該第二控制信號；

其中該顯示控制電路係組構要接收該第一控制信號、該第二控制信號、及該影像信號，且根據該第一控制信號及該第二控制信號而選擇性地順序啓動或停止該影像信號之輸出、該啓動信號之輸出、該時脈信號之輸出、及該電源供應電壓之輸出，

其中該像素係組構要顯示對應於該影像信號之影像，

其中該第一影像信號及該第二影像信號係在連續像框週期中的影像信號，以及

其中該影像信號係該第一影像信號或該第二影像信號。

9. 如申請專利範圍第 8 項之液晶顯示裝置，

其中該校正電路包含：

溫度偵測電路，係組構要偵測該液晶顯示裝置之該溫度，以根據所偵測出之溫度來產生第一計數值；

計數電路，係組構要計數對應於靜止影像之連續像框週期的數目，以產生第二計數值；以及

計數值比較電路，係組構要比較該第一計數值與該第二計數值，而根據比較結果來產生該第二控制信號。

10. 如申請專利範圍第 7、8、和 9 項中任一項之液晶顯示裝置，

其中該像素包含液晶元件及電晶體，該電晶體控制該影像信號之資料是否輸出至該液晶元件，以及

其中該電晶體包含氧化物半導體層，其作用成為通道形成層且具有少於 $1 \times 10^{14} / \text{cm}^3$ 的載子濃度。

11. 如申請專利範圍第 7 項之液晶顯示裝置，

其中該顯示控制電路係組構要根據該第一控制信號及該第二控制信號而選擇性地順序啓動或停止該影像信號之輸出、該啓動信號之輸出、該時脈信號之輸出、及該電源供應電壓之輸出。

12. 一種液晶顯示裝置，包含：

記憶體電路，係組構要順序儲存第一影像信號之資料及第二影像信號之資料；

比較電路，係組構要比較該第一影像信號之該資料與該第二影像信號之該資料，以產生第一控制信號；

選擇電路，係組構要讀出該第一影像信號之該資料，以輸出該第一影像信號；

校正電路，係組構要偵測該液晶顯示裝置之溫度，以產生第二控制信號；

顯示控制電路，係組構要接收該第一控制信號、該第二控制信號、及該第一影像信號，且順序停止啓動信號之輸出、時脈信號之輸出、及電源供應電壓之輸出的其中至少一者；

驅動器電路部，係組構以在該顯示控制電路停止該啓動信號之該輸出、該時脈信號之該輸出、及該電源供應電壓之該輸出的其中至少一者的同時停止操作；以及

像素，係組構以在該顯示控制電路停止該啓動信號之該輸出、該時脈信號之該輸出、及該電源供應電壓之該輸出的其中至少一者的同時顯示對應於該第一影像信號之影像，

其中該第一影像信號及該第二影像信號係在連續像框週期中的影像信號。

13. 如申請專利範圍第 12 項之液晶顯示裝置，

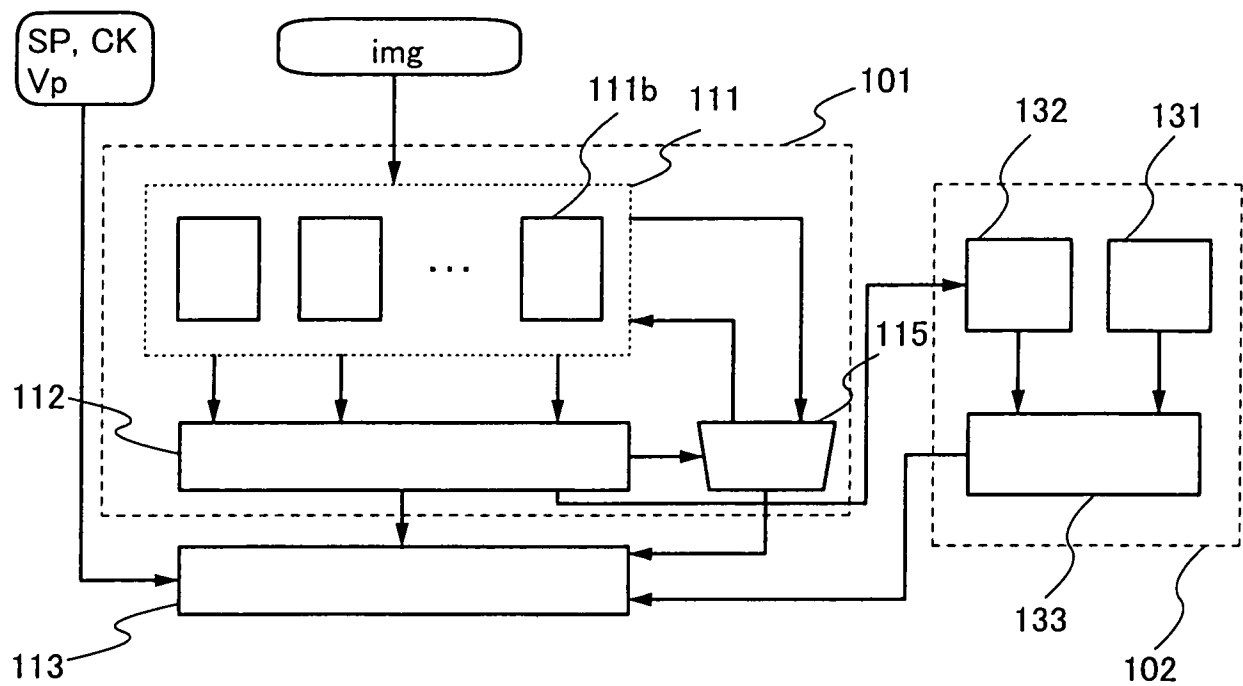
其中該顯示控制電路係組構要順序停止該第一影像信號之輸出、該啓動信號之該輸出、該時脈信號之該輸出、及該電源供應電壓之該輸出；

其中該驅動器電路部係組構以在該顯示控制電路停止

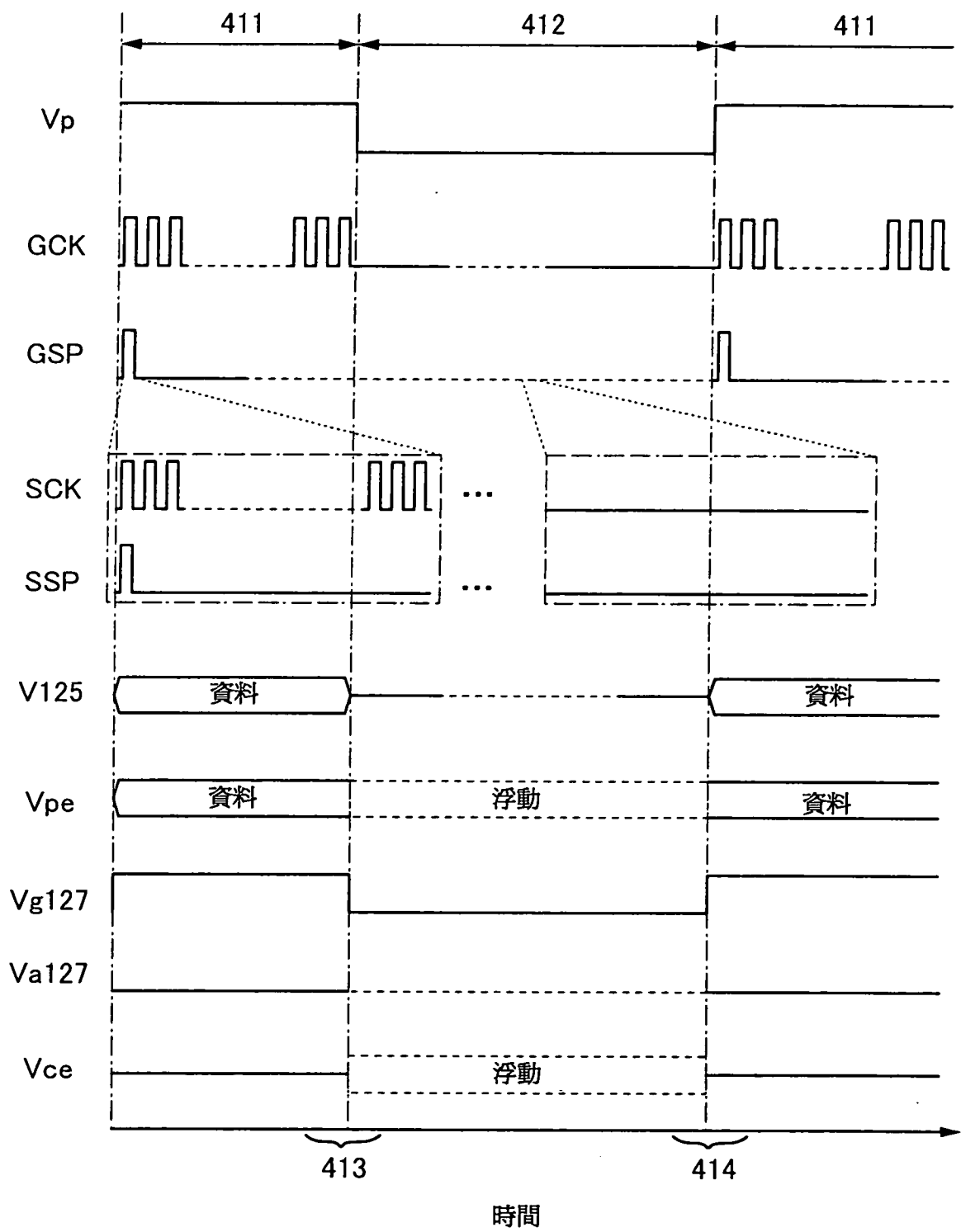
該第一影像信號之該輸出、該啓動信號之該輸出、該時脈信號之該輸出、及該電源供應電壓之該輸出的同時停止該操作；以及

其中該像素係組構以在該顯示控制電路停止該第一影像信號之該輸出、該啓動信號之該輸出、該時脈信號之該輸出、及該電源供應電壓之該輸出的同時顯示對應於該第一影像信號之該影像。

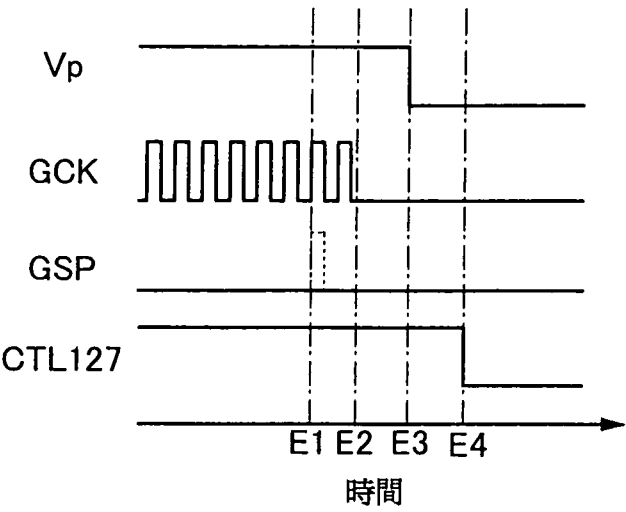
第2圖



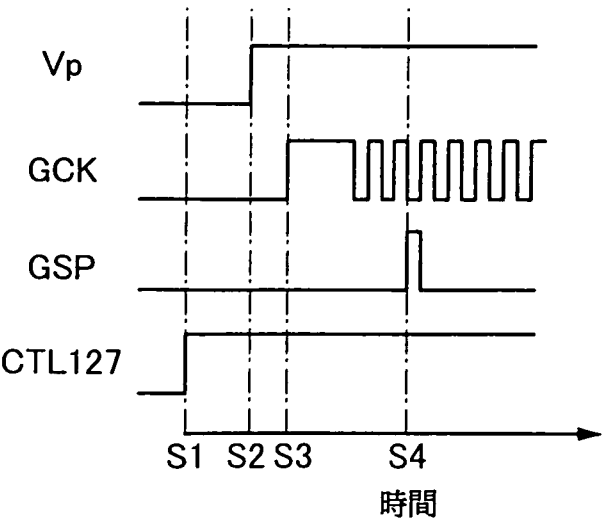
第3圖



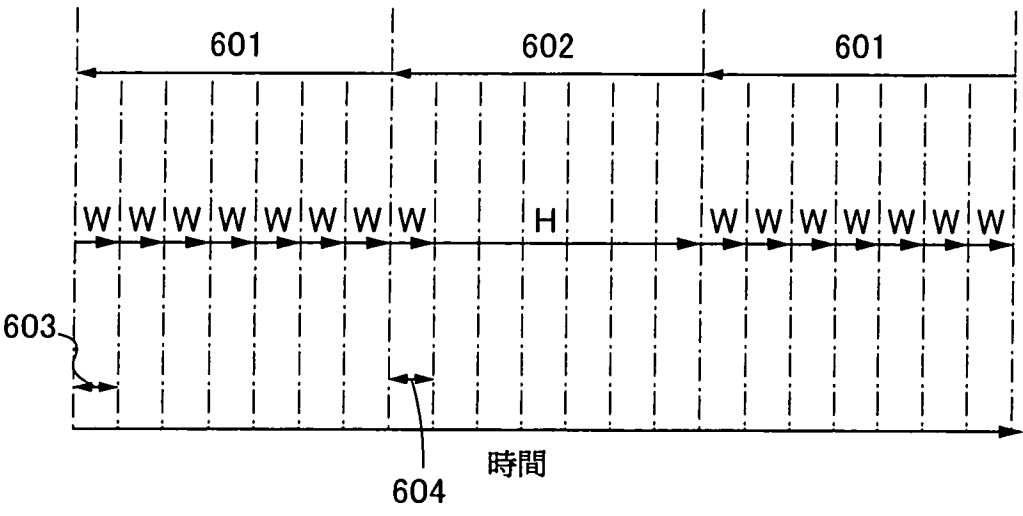
第4A圖



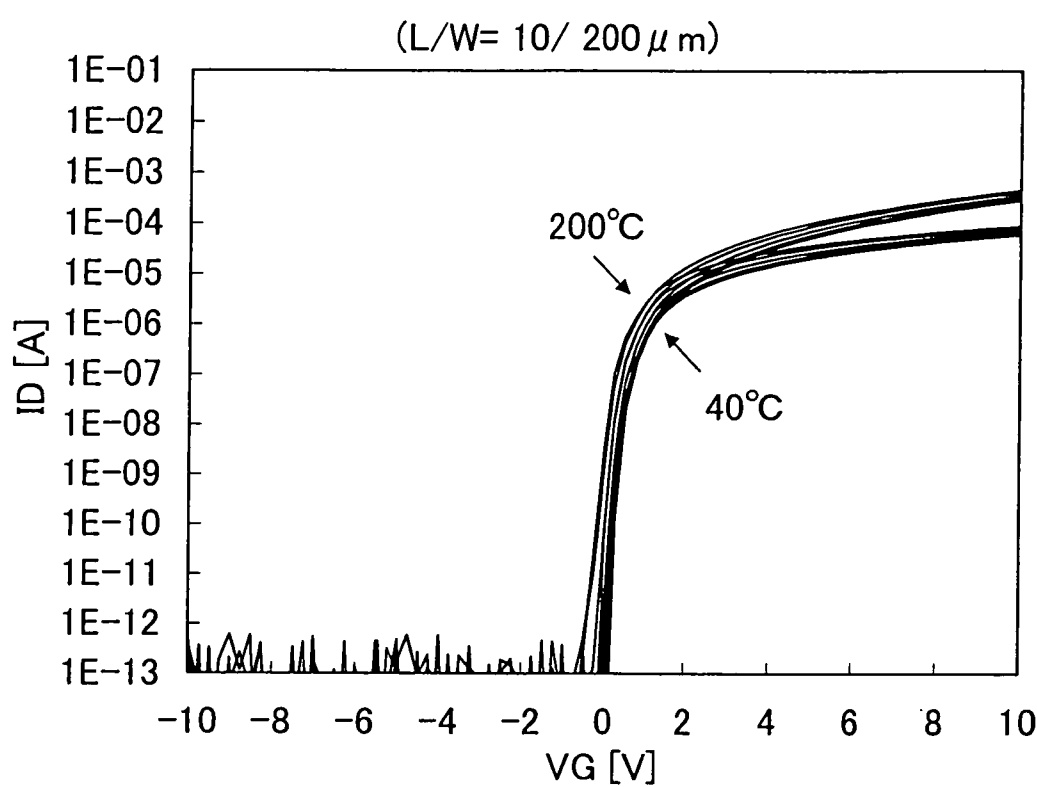
第4B圖



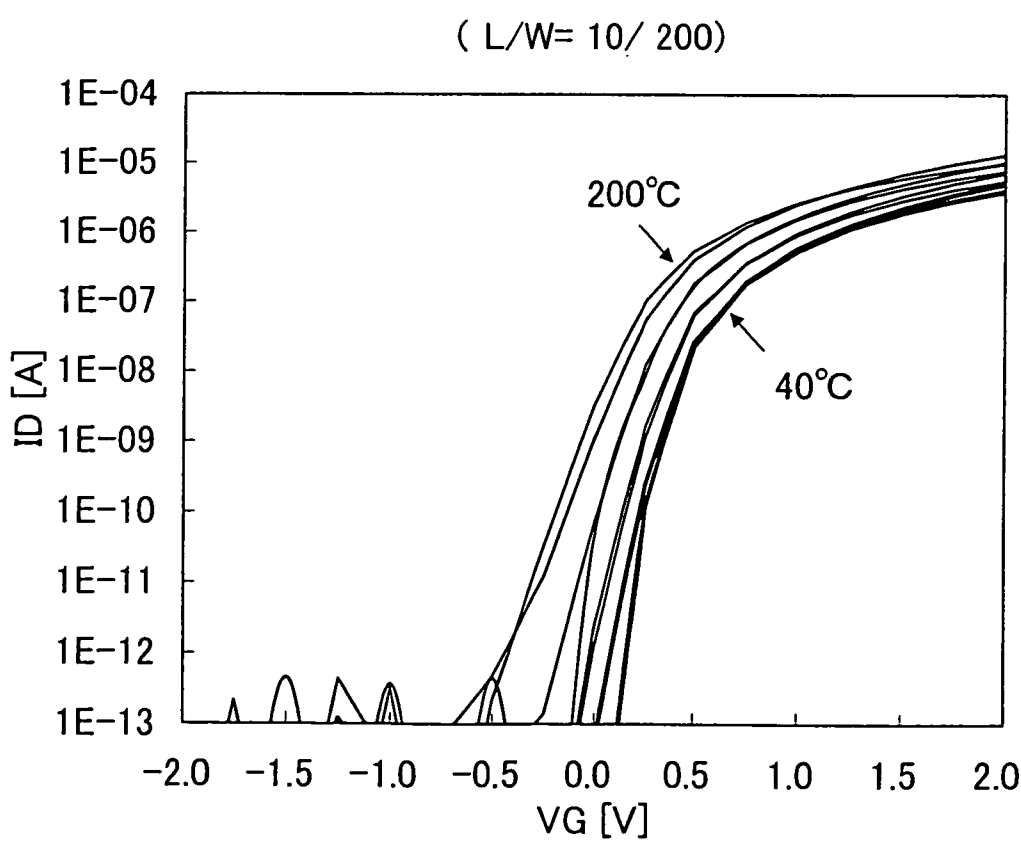
第5圖



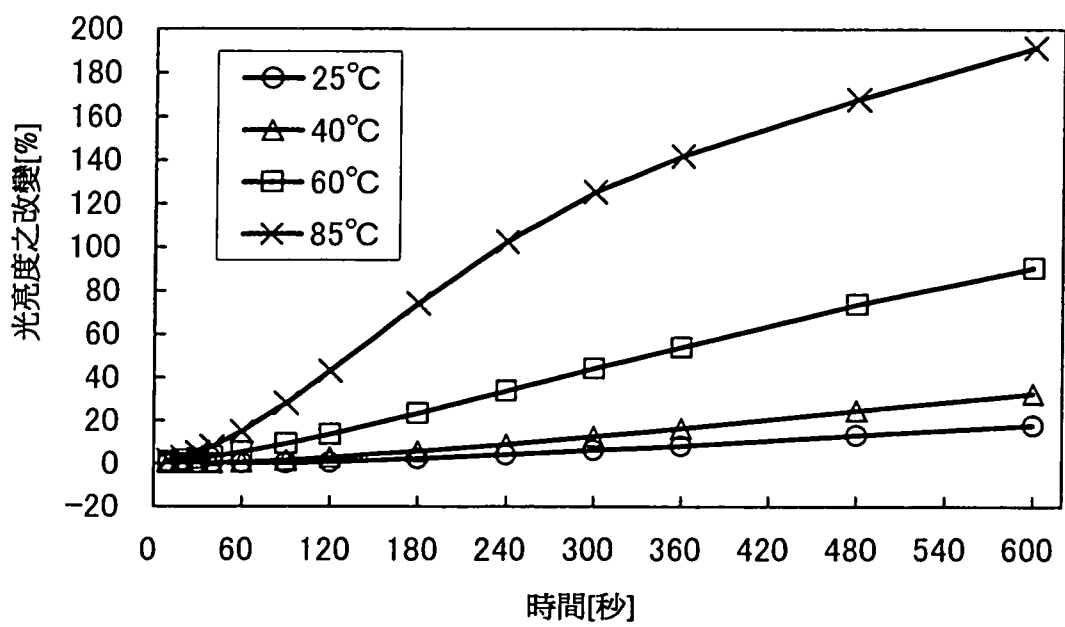
第6A圖



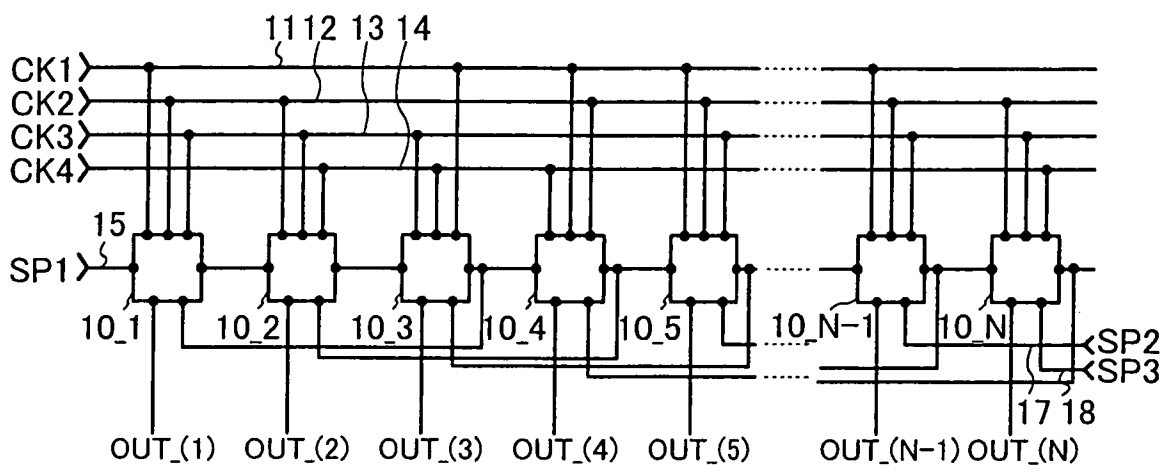
第6B圖



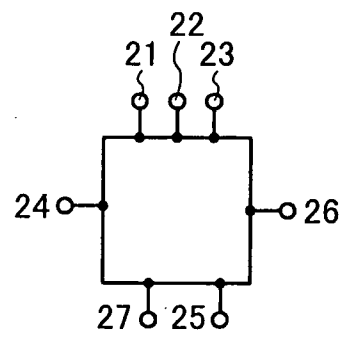
第7圖



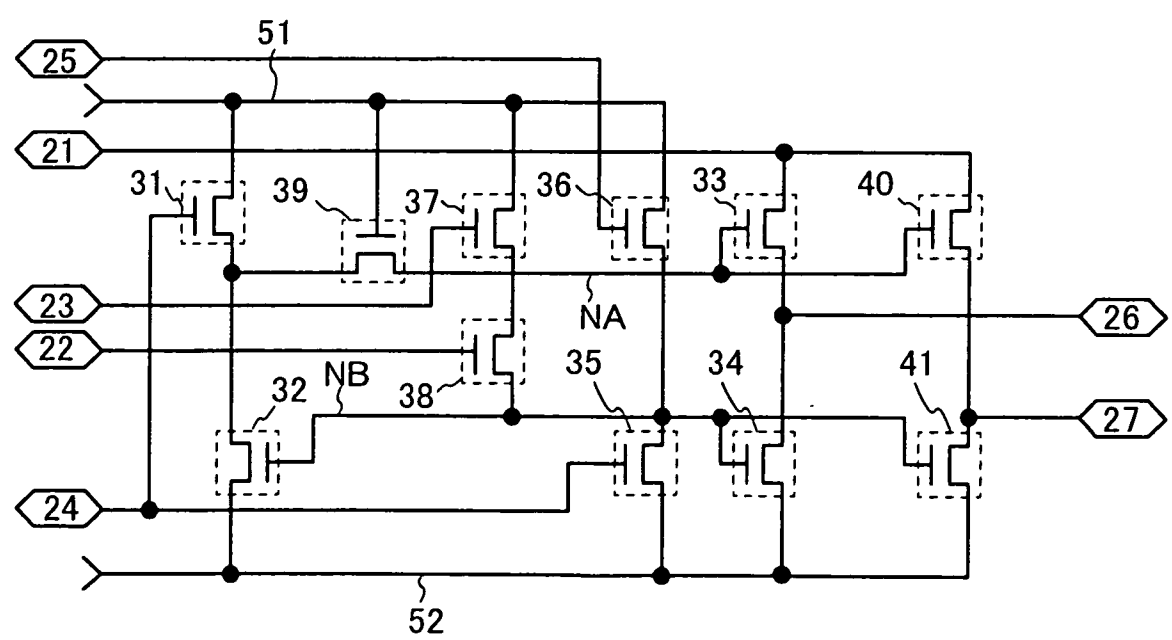
第8A圖



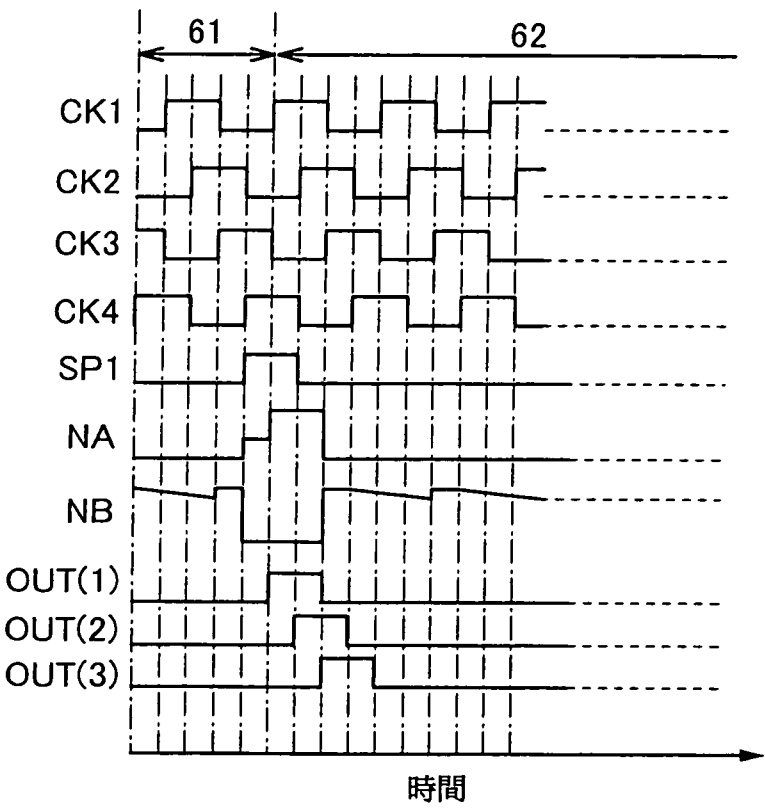
第8B圖



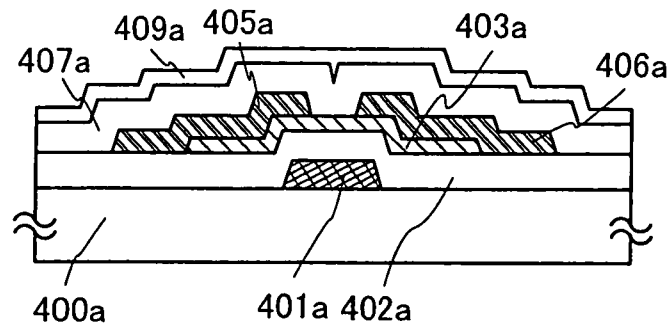
第8C圖



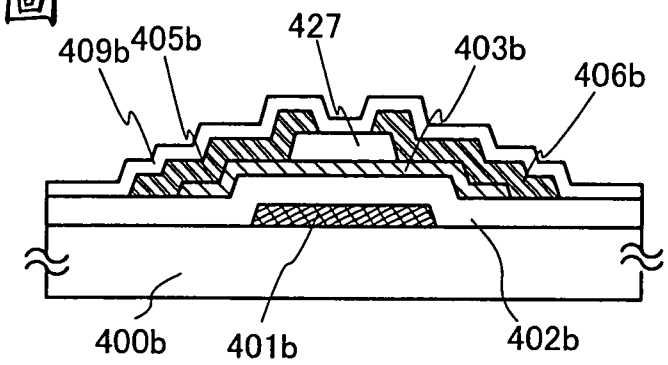
第9圖



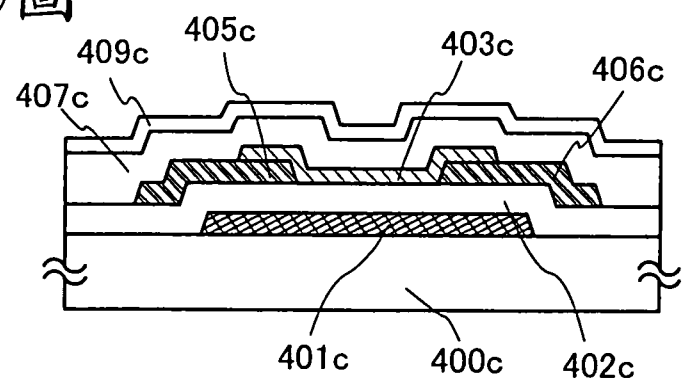
第10A圖



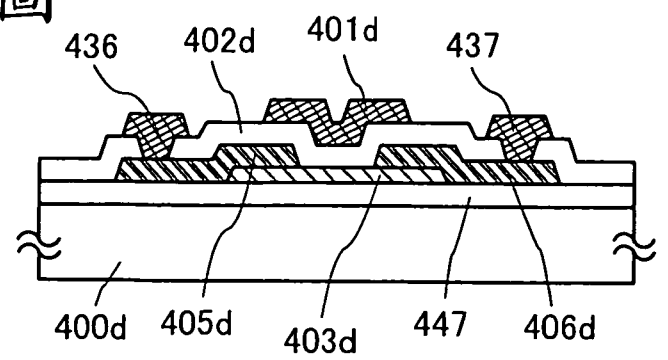
第10B圖



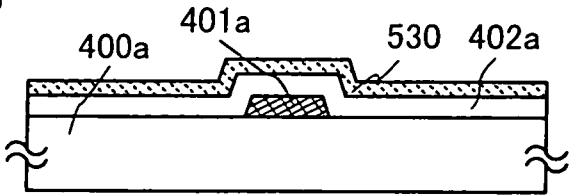
第10C圖



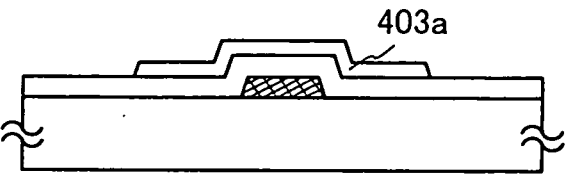
第10D圖



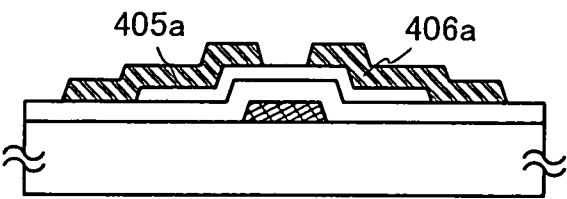
第11A圖



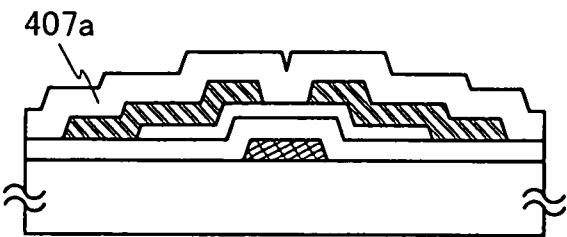
第11B圖



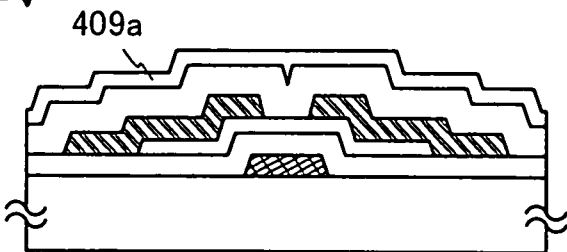
第11C圖



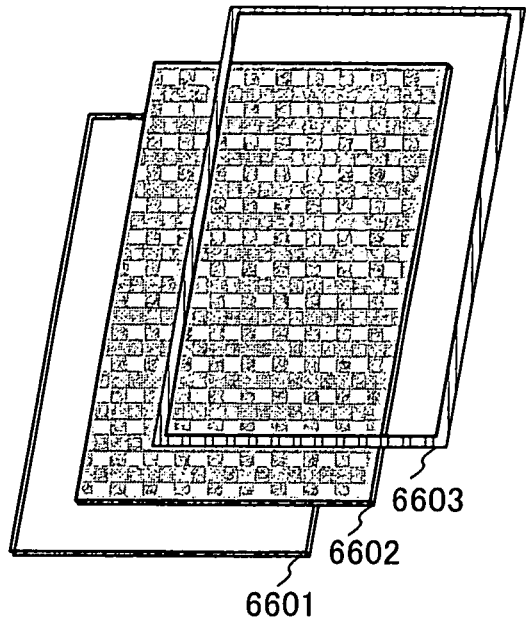
第11D圖



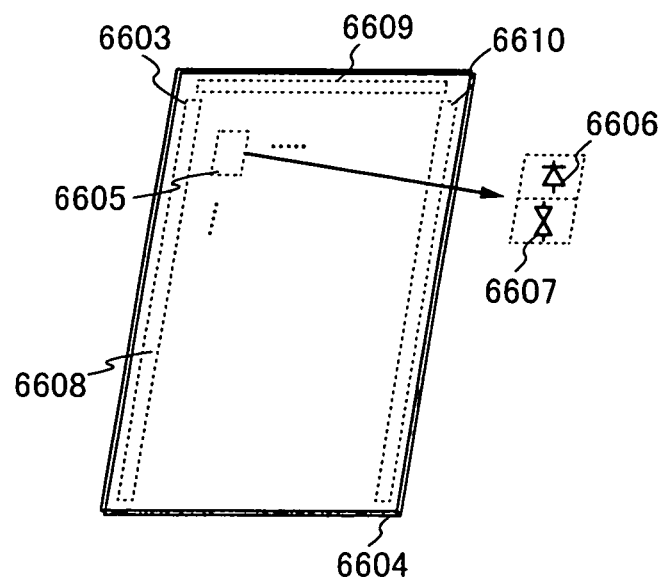
第11E圖



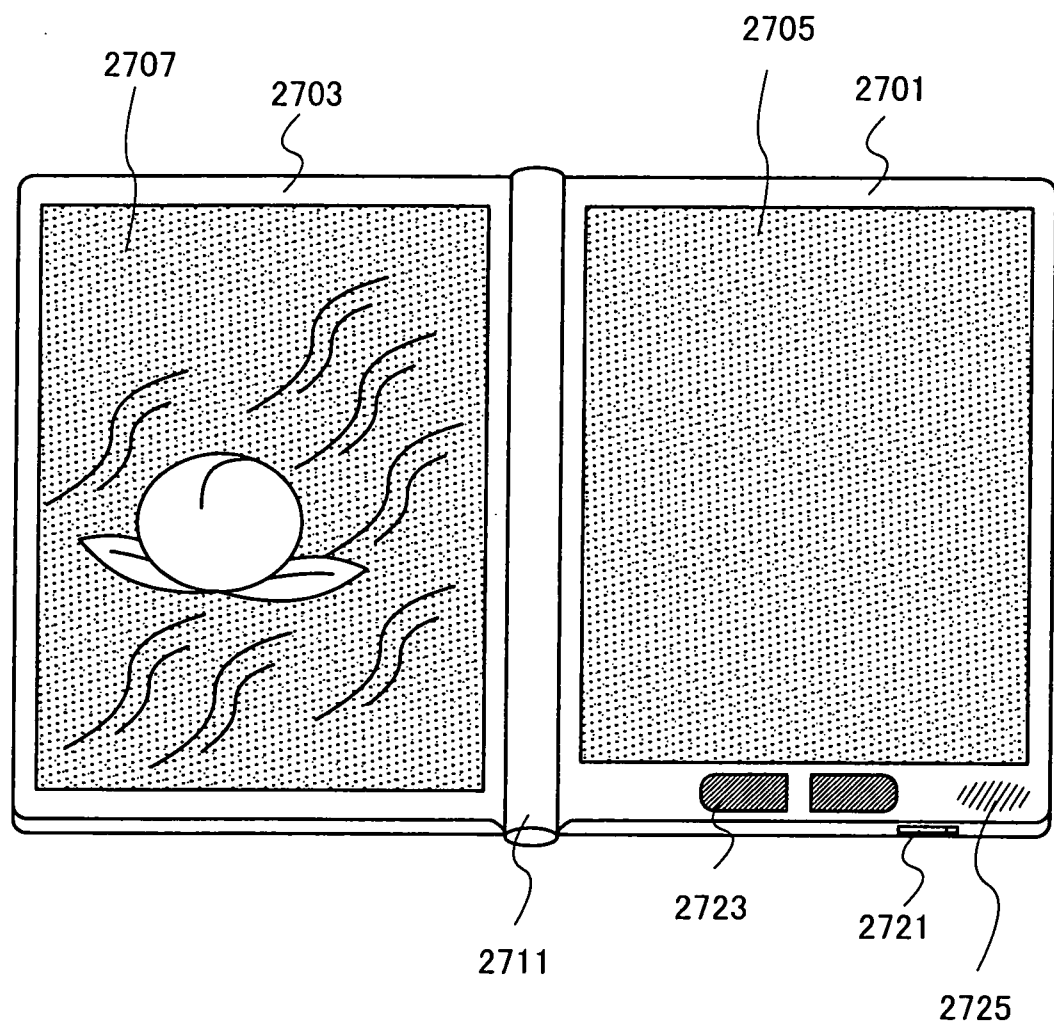
第13A圖



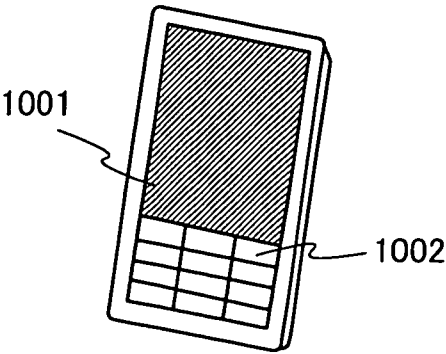
第13B圖



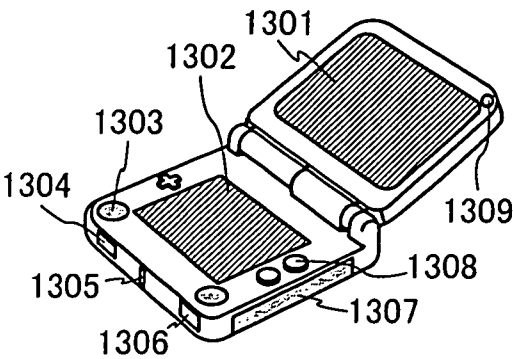
第14圖



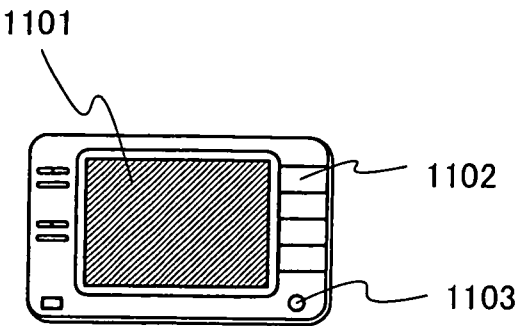
第15A圖



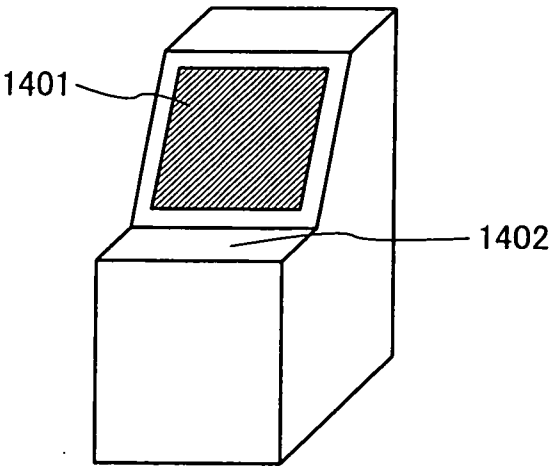
第15D圖



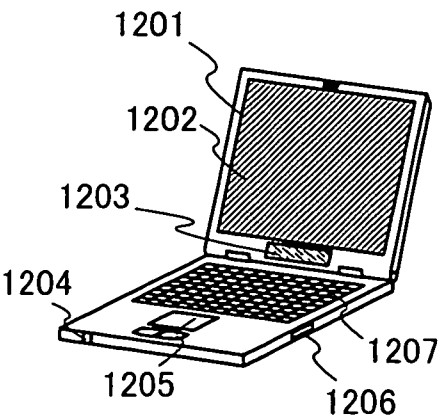
第15B圖



第15E圖



第15C圖



第15F圖

