

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 97137223

※ 申請日期： 97.9.26 ※IPC 分類： H04N 5/58 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

可感測周圍光線之顯示裝置

DISPLAY DEVICES WITH AMBIENT LIGHT SENSING

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

統寶光電股份有限公司

TPO DISPLAYS CORP.

代表人：(中文/英文)

陳瑞聰/CHEN, JUI TSUNG

住居所或營業所地址：(中文/英文)

苗栗縣竹南鎮新竹科學工業園區科中路 12 號

NO. 12, KE JUNG RD., CHU-NAN 350, MIAO-LI COUNTY, TAIWAN,
R.O.C.

國 籍：(中文/英文)

中華民國/R.O.C.

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

奈傑爾 大衛 楊/YOUNG, NIGEL DAVID

國 籍：(中文/英文)

英國/U.K.

四、聲明事項：

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

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.美國 US、西元 2007 年 9 月 27 日、60/975,521

2.歐洲專利機構 EP、西元 2008 年 3 月 3 日、EP08152219.5

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於顯示裝置，如使用發光光源之顯示裝置，且該顯示裝置可調節發光光源之光線。

5

【先前技術】

液晶顯示器是此種具有調節功能之顯示裝置的最常見例子，其通常包括一主動板、一被動板以及置於兩板間的液晶材料。主動板包括電晶體切換裝置之陣列，且通常每一電晶體與顯示器之像素彼此關
10 聯。此外，每一像素亦與主動板上的像素電極彼此關聯，當信號傳送至像素電極，即可控制各別像素的亮度。

周圍光線會強烈影響可調節光源之顯示裝置的效能，此外，周圍光線的強度也會影響使用發光像素之顯示器的效能，如發光二極體顯示器。

15 目前已知可利用來自光感測器(光偵測器)之資訊來改變顯示器的操作，進而改善顯示器的效能。舉例來說，光感測器可用來感測周圍光線之強弱，而顯示器背光之強度即可根據來自光感測器的資訊而進行調整。如此一來，就可以在周圍光線較弱時節省能源的消耗，並在周圍光線較強時提供高品質的輸出。因此，可確保顯示器無時無刻均
20 處於最佳亮度。

利用薄膜技術，可將光感測器製成顯示器之主動板的一部份，此方法不僅可增加光感測器之功能，還可避免增加額外製程或使用其他組件，可說是一種相當方便的技術。舉例來說，光敏性裝置可以是薄膜電晶體、薄膜二極體、側向二極體或光敏性電阻。

25 第1圖係一顯示系統之示意圖，其包括顯示器10、背光12、光感測器14，與用以操控顯示器10與背光12之控制電路16。訊號由光感

測器 14 傳送至控制電路 16，進而使控制電路 16 得以根據所偵測到的亮度改變而變更顯示器 10 與背光 12 的操作狀態。

來自顯示器 10 前方之周圍光線 18 與背光 12 所產生之光線 20 均會對光感測器 14 之輸出訊號有所影響。

5 第 2 圖係一將光感測器整合至顯示器之簡化示意圖，於本範例中，顯示器主要由兩片玻璃基板 24、26 與夾設其中之液晶層 28 所形成，而光感測器 30 係為一光感測器元件之陣列，且其係製作於離顯示器背光最近的下基板 26 上。來自顯示器前方之周圍光線可穿透過上基板 24 與液晶層 28 而到達光感測器 30。

10 光感測器可感測來自玻璃兩側之光線，此外，也可利用金屬(或其他遮罩)將來自一或兩側之光線隔離於光感測器外。於第 2 圖中，來自背光 34 之光線係可通過下基板 26 而到達感測器。當然也可將背光至光感測器之光線直接路徑阻擋起來，舉例來說，可將一不透明層置於薄膜層中定義光感測器區域的底部。

15 因此，光感測器可用來量測周圍光線訊號(或於一上發光顯示器中量測周圍光線與上光線)、背光訊號或同時量測兩者。而不同感測器的組合可用來進行減法測量與微差測量。此外，光感測器可搭配濾光片使用以區分出 R、G、B 訊號，而在周圍光線改變時改變影像的色相。

20 為了完整表示，第 2 圖中還包括光遮罩層 36。目前已知黑色遮罩層可用來遮蔽主動板中未經調節之光線可通過的區域，若電晶體具有光依賴性之操控特性，則黑色遮罩層也可遮蔽該些電晶體。此外，第 2 圖中尚包括上偏光板 38 與下偏光板 40。黑色遮罩層具有一孔洞，而周圍光線可透過該孔洞而到達光感測器 30。

25 光感測器(與其控制電路)可被整合於用在顯示器背板之基板(低溫多晶矽 LTPS 或非晶矽 aSi:H)上，並因此降低成本與複雜度，而提供較為輕薄之方案。由於用在顯示器之薄膜電晶體與二極體裝置本身即屬光敏性，故前述方案將可於其中達成。

周圍光線的控制裡存在有一個問題，即光偵測器有時可能被阻擋住，如不小心被手指蓋住或被手遮住，如此將產生錯誤的周圍光線指示。

5 【發明內容】

本發明係提供一種顯示裝置，包括一發光源；一顯示調節器，用以調節發光源所提供之光線；一光感測器配置，用以偵測光度；以及一處理器，用以處理由光感測器配置所接收之訊號，其中光感測器配置包括複數個光感測器，且每一光感測器係暴露於周圍光線，且其中
10 處理器係適於處理光感測器之訊號，使得一或多個光感測器位置上周圍光線之局部遮蔽得以確認，該處理器亦適於導出周圍光度之估計結果。

此配置在不只一個位置上使用複數個光感測器，此外所使用的處理器(其可包括簡單邏輯電路)可導出一與所有感測器之輸入相關之輸出訊號。
15 出訊號。

處理器係適於比較光感測器之訊號，並適於在一或多個光感測器之訊號遠小於其他所有光感測器之訊號的情形下將該訊號排除。此功能使得光感測器在被覆蓋或被陰影遮蔽之情形下，其訊號將被排除。舉例來說，可利用一預定標準來分析訊號，如在一感測器之輸出小於
20 其他感測器輸出之 10% 的情形下將其排除。

處理器亦適於比較光感測器之訊號，並於光感測器之訊號彼此均相近之情形下，將光感測器之訊號結合。藉此，在沒有任何遮蔽的情形下，所有感測器訊號均對平均值有貢獻。而預定之差距範圍則可用來比較訊號。

25 本發明亦提供一種控制顯示裝置之發光源之方法，顯示裝置包括用以調節發光源所提供之光線之顯示調節器，該方法包括：以一光感測器配置偵測一光度，該配置包括複數個相間隔設置之光感測器，且

每一光感測器係暴露於周圍光線；處理所偵測之光度，使得一或多個光感測器位置上光線之局部遮蔽得以被確認，並導出周圍光度之估計結果；以及以該周圍光度控制該顯示裝置。

控制顯示裝置可包括控制該發光源。

5

【實施方式】

本發明提供一種顯示裝置，其可處理來自複數個光感測器之訊號（各感測器係暴露於周圍光線）。一或多個光感測器位置上周圍光線之局部遮蔽得以被確認，以獲得周圍光度的精確估計結果。

10 本發明之顯示裝置與方法可應用於第 1 圖與第 2 圖所示之習知架構。

第 3 圖係本發明一實施例之控制方法流程圖。

於步驟 50 中，先取得來自多個整合式光感測器的訊號。

15 於步驟 52 中，比較光感測器訊號的大小。藉由此步驟，發生於一或多個光感測器位置上光線之局部遮蔽得以被偵測出來。

舉例來說，若來自一或多個光感測器之訊號遠小於其他所有光感測器之訊號，則可以假設該處有局部阻擋或遮蔽的現象，並應將該訊號予以排除。可採用一預定標準來判斷某一光感測器訊號是否應予排除，如在以下情形即可將訊號排除：

20 光感測器的訊號小於最亮之光感測器的訊號之 50%（或小於 40%、30%、20%或 10%，舉例來說），或是

光感測器的訊號小於光感測器的平均訊號之 50%（或小於 40%、30%、20%或 10%，舉例來說）。

25 若無訊號被排除，則表示所有光感測器之訊號彼此相近，此時即可結合所有光感測器之訊號，如計算其平均值。在此種情形下，所有感測器訊號均落在預定之差距範圍內。

有許多不同演算法可用來將受阻擋之感測器排除於周圍光度的判斷之外。

若感測器的數量不多(如 4 個)，則可使用較簡單的方法，如找出最小的訊號並直接將其排除。若沒有感測器被阻擋或只有一個感測器被阻擋，可採用此方法。而這也是最有可能的情形。

又或者可以取感測器訊號的中位數。若感測器的數量為奇數，則其可提供一適當值。若感測器的數量為偶數，則可採用中位數兩邊的兩個感測器之最高讀取值。另一種方式則是找出中位數，並計算出輸出值大於中位數的所有感測器之平均值。

10 於步驟 56 中，將周圍光度作為一控制參數來控制顯示裝置，若以背光液晶顯示器為例，則此種控制將與背光發光源之控制有關。

除了周圍光度外，光感測器之訊號尚可導出其他資訊。舉例來說，其可用來導出背光輸出大小的資訊，以作為額外的反饋參數。

為能進行周圍光線之感測與周圍光度之判斷，可進行以下步驟：

15 (i)將感測器光電流轉換成電壓。

(ii)將電壓數位化，此可以多工之方式進行來減少轉換器的數目。

(iii)數位化之後，則可於玻璃基板上或外使用任一種演算法。

於一較佳實施例中，感測器與顯示像素電路係由低溫多晶矽形成，且顯示驅動控制電路及/或電流-電壓轉換電路、類比/數位轉換電路與用以計算周圍光度的處理元件均可整合至同一基板。

第 4 圖係本發明一實施例之顯示裝置示意圖。其中共有四個光感測器 60，且其分別設置於顯示器基板 62 的四個角落上，其中前表面係以元件 64 代表。

本發明更可被應用來校正橫越顯示器的陰影，此乃藉由局部調整顯示器輸出以補償橫越顯示器該區域的陰影來達成。舉例來說，較大矩陣(如 10×10)之感測器可提供局部亮度量測值，而透過改變數據值

(利用影像處理)將補償加入影像中，或透過調整分段式背光(或用於發光二極體顯示器之發光二極體像素電源)各區塊的電源來達成。同前所述，藉由本發明，提供差異相當大之光度的感測器訊號可被排除，因為可假設其係因受到阻擋而造成，而非陰影。因此，可利用不同標準來區分陰影區與受阻擋之光感測器。

而所獲得與周圍光度有關的資訊可透過習知方式來調整背光(或其他光源)之輸出，進而在周圍光線較暗的情形下達到省電的效果，並在周圍光線較亮的情形下確保良好的圖像能見度。

整合型之光感測器可包括使用和形成顯示器像素陣列之薄膜層相同的薄膜裝置，且光感測器可排列成如前所述之光感測器元件陣列。在極端的情形下，每一顯示像素可整合有一光感測器元件。

本發明可用以在液晶顯示器或其他前或後發光之光調節顯示器之周圍光線感測器中，此外，其亦可應用於具有自發光像素之顯示器中，如發光二極體顯示器。而於該種情形下，所使用的控制係指像素輸出大小的控制。在具有發光像素之顯示器中，像素本身具有發光源的功能和調節發光源所發出光線的顯示調節器之功能。說明書中的描述與申請專利範圍之解讀應依此方式來理解，因此很明顯地，光調節器與發光源不一定要是如前述液晶顯示器的例子中的兩個不同元件。

於前述的例子中，所判斷之周圍光度係用來控制顯示器的亮度，但其可用以控制或搭配控制顯示器操作的其他部分，如改變顯示器的對比或伽瑪設定或更新頻率。

進行前述計算的一種方法是透過類比或數位電路，且其較佳係整合至顯示器基板中。然而，也可以使用在處理器中執行的電腦程式來達成該計算。

根據資訊的用途，光感測器之訊號可每隔一取樣期間進行一次擷取。若是要進行陰影校正，則需要較為頻繁的訊號更新。若是一般的省電目的，則訊號更新的頻率不需太高。

若用於背光控制，已知背光的亮度可透過脈衝發光源輸出之一給定脈寬調整脈寬或脈頻來達成。

若用於像素輸出控制(如發光二極體顯示器)，則可控制發光二極體像素(而非背光)之電源大小，且可獨立控制使用不同電源供應之紅、綠、藍色像素。

前述之光感測器乃裝設於相間隔之位置上，這表示不同的光感測器彼此間相距一足夠的長度，使其在陰影或被手或手指覆蓋的情形下，不同光感測器可接收到不同的光線強度。

雖然本發明係已參照實施例來加以描述，然本發明創作並未受限於其詳細描述內容。替換方式及修改樣式係已於先前描述中所建議，且其他替換方式及修改樣式將為熟習此項技藝之人士所思及。特別是，所有具有實質上相同於本發明之構件結合而達成與本發明實質上相同結果者，皆不脫離本發明之精神範疇。因此，所有此等替換方式及修改樣式係意欲落在本發明於隨附申請專利範圍及其均等物所界定的範疇之中。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係一利用光感測方式控制背光輸出之習知顯示器示意圖，其可於經改變與控制後使用本發明之方法。

- 5 第 2 圖係一使用整合型光感測器之習知主動矩陣型液晶顯示器剖面圖，其可使用於本發明之一顯示裝置中。

第 3 圖係本發明一實施例之控制方法流程圖。

第 4 圖係本發明一實施例之顯示裝置示意圖。

【主要元件符號說明】

10	顯示器
12	背光
14	光感測器
16	控制器
18	周圍光線
20	背光光線
24	玻璃基板
26	玻璃基板
28	液晶層
30	光感測器
34	背光
36	光遮罩層
38	上偏光板
40	下偏光板
60	光感測器
62	顯示器基板
64	前表面

五、中文發明摘要：

一種顯示裝置，包括發光源，用以調節該發光源所提供光線之顯示調節器，以及用以偵測光度之光感測器配置。來自複數個光感測器之訊號係經過處理，使發生於一或多個光感測器位置上周圍光線之局部遮蔽可以被確認，而獲得周圍光度的精確估計結果。

六、英文發明摘要：

A display device comprises an illumination source, a display modulator for modulating the light provided by the illumination source and an integrated light sensor arrangement to detect a light level. Light sensor signals from a plurality of light sensors are processed such that localized shielding of the ambient light at the location of one or more of the light sensors is identified. An accurate estimate of the ambient light level can then be obtained.

十、申請專利範圍：

1. 一種顯示裝置，包括

一發光源；

一顯示調節器，用以調節該發光源所提供之光線；

5 一光感測器配置，用以偵測一光度；以及

一處理器，用以處理由該光感測器配置所接收之訊號，

其中該光感測器配置包括複數個相間隔設置之光感測器，且每一光感測器係暴露於周圍光線，以及

10 其中該處理器係適於處理該些光感測器之訊號，使得一或多個光感測器位置上周圍光線之局部遮蔽得以確認，該處理器亦適於導出一周圍光度之估計結果。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之顯示裝置，其中該些光感測器係整合至該顯示裝置之一基板上。

15 3. 如申請專利範圍第 1 項所述之顯示裝置，其中該處理器係適於比較該些光感測器之訊號，且會在一個或多個光感測器之訊號遠小於其他所有光感測器訊號之情形下，將該訊號排除。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之顯示裝置，其中該處理器會在該光感測器之一個或多個訊號小於其他所有光感測器之訊號一預定標準之情形下，將該訊號排除。

20 5. 如前述申請專利範圍第 1 項所述之顯示裝置，其中該處理器係適於比較該些光感測器之訊號，並於該些光感測器之訊號彼此均相近之情形下，將該些光感測器之訊號結合。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述之顯示裝置，其中該結合包括計算平均值。

25 7. 如申請專利範圍第 5 項所述之顯示裝置，其中若所有光感測器之訊號彼此間之差距落在一預定之差距範圍內，則將該些光感測器之訊號視為彼此相近。

8. 如前述申請專利範圍第 1 項所述之顯示裝置，其中該處理器係實作成一邏輯電路，且該邏輯電路係整合至該顯示裝置之一基板上。

9. 一種控制一顯示裝置之一發光源之方法，該顯示裝置包括一用以調節該發光源所提供之光線之顯示調節器，該方法包括：

以一光感測器配置偵測一光度，該配置包括複數個相間隔設置之光感測器，且每一光感測器係暴露於周圍光線；

5 處理所偵測之該光度，使得一或多個光感測器位置上光線之局部遮蔽得以確認，並導出一周圍光度之估計結果；以及

以該周圍光度控制該顯示裝置。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述之方法，其中控制該顯示裝置的步驟包括控制該發光源。

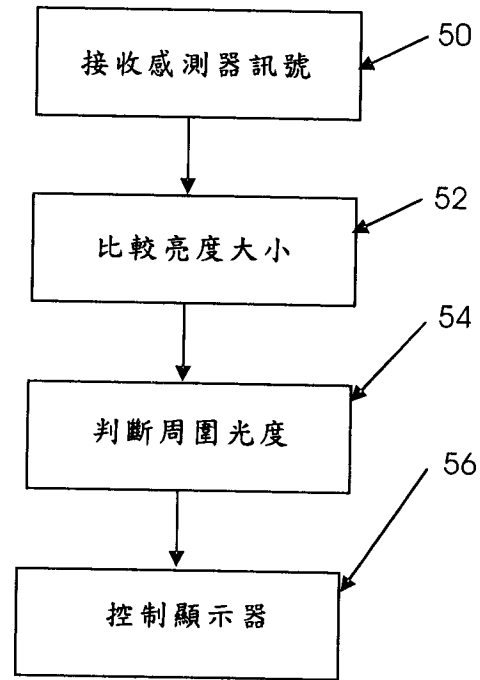
10 11. 如申請專利範圍第 9 項所述之方法，其中該處理步驟包括比較該些光感測器之訊號，並於一個或多個光感測器之訊號遠小於其他所有光感測器之訊號之情形下，將該訊號排除。

12. 如請求項申請專利範圍第 9 項所述之方法，其中該處理步驟包括，於該一個或多個光感測器之訊號小於其他所有光感測器之訊號一
15 預定標準之情形下，將該訊號排除。

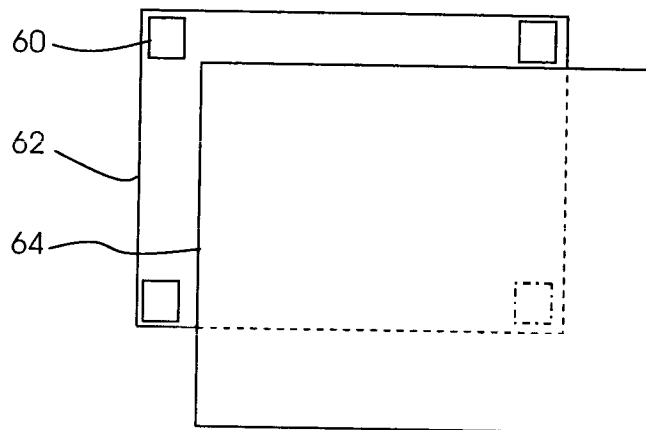
13. 如申請專利範圍第 9 項所述之方法，其中該處理步驟包括比較該些光感測器之訊號，並於該些光感測器之訊號彼此均相近之情形下，結合該些光感測器之訊號。

20 14. 如申請專利範圍第 13 項所述之方法，其中該結合步驟包括計算平均值。

15. 如申請專利範圍第 13 項所述之方法，其中若該些光感測器之訊號彼此間之差距落在一預定之差距範圍內，則將該些光感測器之訊號視為彼此相近。



第3圖



第4圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(3)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

第3圖為流程圖，無元件符號。

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無