

公告本

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：95/00117

※申請日期：95.1.2

※IPC 分類：G09G 3/18 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

LCD 亮度自動調整系統

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

帆宣系統科技股份有限公司

代表人：(中文/英文)

高新明

住居所或營業所地址：(中文/英文)

臺北市南港區園區街3-2號6樓

國籍：(中文/英文)

中華民國

三、發明人：(共 4 人)

姓名：(中文/英文)

1. 高旭彬

2. 蔡璨鴻

3. 單益嘉

4. 高旭佳

國籍：(中文/英文)

中華民國

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：

☐ 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】

本發明係涉及一種 LCD 亮度自動調整系統，特別是指一種包括影像亮度調整單元、影像亮度表示率計算及輸出控制單元、環境光偵測及亮度適應性調整單元以及影像灰階數延伸單元所構成之創新設計者。

【先前技術】

按，平面顯示器為未來顯示器的趨勢，而平面顯示器類型中，又以 LCD 液晶螢幕最受矚目，由於 LCD 具有厚度薄、重量輕、低輻射、低耗電、解析度高及高亮度等優點，使其應用範圍可從個人電腦、商用看板到家庭劇院等，可說是目前應用範圍最廣的一種平面顯示器。

LCD 的高亮度特性相當適合應用在商用看板上，惟，高亮度特性當應用於家庭劇院時反而是一項缺點；這是因為 LCD 的亮度係由背光模組所產生，透過控制液晶的扭轉可改變背光的透過率，用以決定影像的亮度(灰階)，當以 8 bit 的 LCD 來呈現影像時，影像灰階為 255 時亮度為最亮，影像灰階為 0 時亮度則為最低，目前 LCD TV 的亮度在灰階 255 時約在 $400 \text{ cd/m}^2 \sim 600 \text{ cd/m}^2$ 之間，在灰階 0 時亮度約在 $0.5 \text{ cd/m}^2 \sim 1.4 \text{ cd/m}^2$ 之間。

人眼的瞳孔會隨著周遭環境光的強弱自動縮放，以調節進入人眼的光量，當電視節目呈現大面積的高灰階影像時(如雪景)，人的瞳孔會自動縮小以減少進入眼睛的光量，當電視節目呈現低灰階的夜景時，人的瞳孔會自動放大以增加進入眼睛的光量；在實際的觀賞電視節目時，影像的亮、暗是不斷交替的，瞳孔也將隨影像的變化不斷地縮放；因此，LCD 的高亮度特性在長間觀賞節目下瞳孔會不斷的縮放而對人眼的負荷較高，故容易造成眼睛疲勞。

如第 1、2 圖所示，係為 CRT TV (映像管電視) 與 LCD TV (液晶電視) 之亮度與亮度表示率之關係，可由其亮度值 (Display Ratio) 與亮度表示率 (Brightness Ratio) 的乘積來代表由電視所發出之光通量，由圖中可看出當亮度表示率大於某一值時，CRT TV 發出的光通量呈現接近常數的平穩狀態，如此觀賞節目時影像的變化較不會造成人眼瞳孔的過度的縮放，眼

睛較不容易疲勞；反觀 LCD TV 所發出之光通量會隨著影像亮度表示率的不同而產生明顯的變化，若節目的影像常在亮度表示率高、低的區域之間變化，人眼瞳孔的縮放也會隨著亮度表示率的變化而改變，如此而容易造成眼睛的疲勞。

第 2 圖所示之 LCD TV 曲線，除了說明長時間觀賞節目容易造成人眼過大負荷之外，也容易造成影像對比不佳的感覺，其原因為瞳孔無法即時縮放，需一定的時間來調節，若節目亮、暗變化頻率過高，人眼無法即時調節適當的光量，如此會造成影像對比不佳的感覺；如日常生活中常見的例子：為夜晚開車時，當與對向車輛相會車，由於對向車輛的車燈亮度高，瞳孔會自動縮小，而會車後的瞬間若前方突然轉暗時，由於瞳孔仍處於縮小狀態，短時間內將會感到視線不佳，必須經過一段時間後才能恢復正常視線，這是因為亮度劇烈變化時瞳孔無法即時反應所致。

再者，環境光度的強弱也會影響到觀賞影片時的舒適度，例如在觀賞歌劇的影片時(如貓劇)，可以把室內的燈光亮度降低以營造出劇場的氣氛以及創造更具臨場感的視覺效果；此時由於室內燈光亮度降低，瞳孔也會跟著放大，此時若沒有將 LCD TV 的亮度適當的降低，則會令人感覺畫面亮度過高而倍感刺眼，因此為獲得最佳的視覺效果，電視畫面的亮度顯然必須隨著環境光度的變化做適度調整為宜。

是以，針對上述習知 LCD 使用上所存在之問題點，如何研發出一種更具理想實用性之創新設計，實為相關業界需再加以努力思索突破之目標及方向。

有鑑於此，發明人本於多年從事相關產品之製造開發與設計經驗，針對上述之目標，詳加設計與審慎評估後，終得一確具實用性之本發明。

【發明內容】

即，本發明之主要目的，係在提供一種 LCD 亮度自動調整系統，其所欲解決之問題，係針對習知 LCD 因常態高亮度之特性而造成長間觀賞易對人眼造成高負荷、易導致眼睛疲勞以及影像對比不佳之問題點加以思索突破；本發明解決問題之技術特點主要係包括四個主要部份，其中第一個

部份為影像亮度調整單元；第二個部份為影像亮度表示率計算及輸出控制單元；第三個部份為環境光偵測及亮度適應性調整單元；第四個部份為影像灰階數延伸單元；藉此創新獨特設計，LCD之影像訊號依序經過這四個步驟的處理之後，俾可利用調整輸出影像灰階值的方式達到自動控制LCD TV 光通量之目的；並可隨影像內容及環境光的變化自動控制LCD TV 發出的光通量，進以減輕長時間觀看節目所造成人眼的過度負擔，並提升影像的對比感及舒適感，讓LCD達到更佳的視覺效果而更切合使用消費者之所需。

本發明之另一主要目的，更可藉由在LCD附近預定處增設一LED光源模組之創新獨特設計，所述LED光源模組包括紅、綠、藍三色LED所組成，並可透過環境光偵測及亮度適應性調整單元控制該LED光源模組，藉以當環境光色彩變化時可自動改變光源的顏色，進以營造更佳的影片欣賞環境。

【實施方式】

為使 貴審查委員對本發明之目的、特徵及功效能夠有更進一步之瞭解與認識，茲請配合【圖式簡單說明】詳述如后：

首先，請參閱第3圖所示，係本發明LCD亮度自動調整系統之較佳實施例，本發明所揭系統係區分成四個主要部份，其中第一個部份為影像亮度調整單元(10)；第二個部份為影像亮度表示率計算及輸出控制單元(20)；第三個部份為環境光偵測及亮度適應性調整單元(30)；第四個部份為影像灰階數延伸單元(40)；LCD之影像訊號依序經過這四個步驟的處理之後，俾可利用調整輸出影像灰階值的方式達到自動控制LCD TV 光通量之目的；茲就上揭四個主要部份之具體實施方式說明如下：

- 1、影像亮度調整單元(10)：此單元係可包括一記憶體(11)及乘法單元(12)所組成，依據環境光及畫面內容進行輸出影像的灰階值調整，其調整方式為將整張影像先暫存於記憶體中，待此張影像亮度表示率統計完成以及亮度調整增益值(g_T)決定之後，將暫存於記憶體中的整張影像輸出，於影像的紅、綠、藍三色灰階上乘以各別所對應的

亮度調整增益值(g_{TR} 、 g_{TG} 、 g_{TB})之後輸出，以改變影像灰階值的方式進行整張影像亮度的調整。

2、影像亮度表示率計算及輸出控制單元(20)：此單元的影像資料只是進行影像亮度特性的統計、分析，並非直接對輸出的影像訊號進行運算，因此可大幅精簡電路構造但不會影響到輸出畫面的細節，例如原始影像訊號為 8 bit 的資料，統計亮度時只取最大 6 bit 即足夠，無需取到 8 bit，如此可省下硬體資源及電路成本；本影像亮度表示率計算及輸出控制單元(20)可由以下單元構成：

- a. 灰階／亮度轉換單元(21)：此單元的作用，係藉以進行影像的灰階值與其所對應的亮度之間關係的轉換，一般影像訊號所記錄的灰階值(R' 、 G' 、 B')與亮度的關係為 Gamma 0.45 的曲線，此時必需將影像的灰階值進行 Gamma 2.2 的轉換，讓灰階值(R' 、 G' 、 B')與亮度呈現一種線性關係，進而可精確計算出影像畫面的亮度。
- b. 畫素亮度計算單元(22)：此單元的作用，係可將畫素中亮度特性為線性的紅、綠、藍之灰階值(R 、 G 、 B)轉換成亮度 Y ，其可利用以下列簡單的公式進行轉換：

$$Y=0.3R+0.59G+0.11B$$

另一亮度計算的實施例，係可利用知覺均等的色彩空間進行亮度的控制；1976 年 CIE 制定了符合人知覺的知覺均等(Perceptual uniformity)色彩空間 $L^*a^*b^*$ ，由於在 $L^*a^*b^*$ 的色彩空間中，人對亮度(lightness)強弱的感知是均等的，因此利用 $L^*a^*b^*$ 色彩空間其知覺均等之特性來控制 LCD TV 的亮度，較 RGB 色彩空間更能符合人的知覺感受；所述 $L^*a^*b^*$ 中明度 L^* 的計算可由以下公式獲得：

$$Y=(0.2126R+0.7152G+0.0722B)/255$$

$$L^* = \begin{cases} 930.3Y; & Y < 0.008856 \\ 116Y^{\frac{1}{3}} - 16; & 0.008856 < Y \end{cases}$$

以 L^* 取代 Y 進行畫面亮度統計