



(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 I597710 B

(45) 公告日：中華民國 106 (2017) 年 09 月 01 日

(21) 申請案號：104114439

(22) 申請日：中華民國 104 (2015) 年 05 月 06 日

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

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

新竹市新竹科學工業園區力行二路 1 號

(72) 發明人：陳秋吟 CHEN, CIOU YIN (TW)；連翔琳 LIAN, SHIANG LIN (TW)；鄧佩芸 TENG, PEI YUN (TW)；廖烝賢 LIAO, CHEN HSIEN (TW)

(74) 代理人：許世正

(56) 參考文獻：

TW	559762	CN	101420999A
CN	101589473A	CN	101681597A

審查人員：林建宏

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：4 共 16 頁

(54) 名稱

顯示裝置及背光模組控制方法

DISPLAY DEVICE AND DRIVING METHOD OF BACKLIGHT MODULE

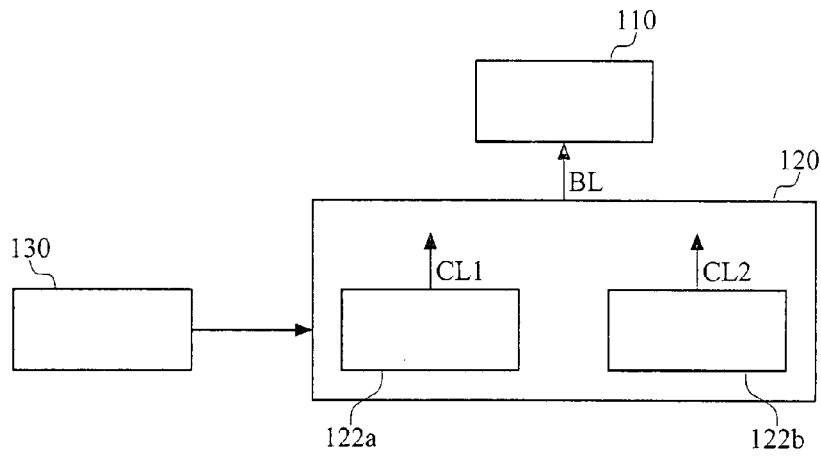
(57) 摘要

一種顯示裝置及背光模組控制方法，顯示裝置具有顯示面板和背光模組，背光模組具有第一光源、第二光源和控制模組。第一光源所發射之第一發射頻譜具有第一藍害強度值，第二光源所發射之第二發射頻譜具有第二藍害強度值，且第二藍害強度值大於第一藍害強度值。控制模組在第一時段開啟第二光源，在第二時段開啟第一光源。

A display device and driving method of a backlight module are disclosed. The display device includes a display panel and a backlight module. The backlight module includes a first light source, a second light source and a control module. The first light source emits a first spectrum with a first stimulus and the second light source emits a second spectrum with a second stimulus. The second stimulus is substantially bigger than the first stimulus. The control module turns on the first light source under a first period and turns on the second light source under a second period.

指定代表圖：

100



第3圖

符號簡單說明：

- 100 . . . 顯示裝置
- 110 . . . 顯示面板
- 120 . . . 背光模組
- 130 . . . 控制模組
- 122a . . . 第一光源
- 122b . . . 第二光源
- CL1 . . . 第一光源之光線
- CL2 . . . 第二光源之光線
- BL . . . 背光

公告本**發明摘要**

※ 申請案號：104114439

※ 申請日：104/05/06

※IPC 分類：G09G 3/36 (2006.01)

【發明名稱】 顯示裝置及背光模組控制方法DISPLAY DEVICE AND DRIVING METHOD OF BACKLIGHT
MODULE**【中文】**

一種顯示裝置及背光模組控制方法，顯示裝置具有顯示面板和背光模組，背光模組具有第一光源、第二光源和控制模組。第一光源所發射之第一發射頻譜具有第一藍害強度值，第二光源所發射之第二發射頻譜具有第二藍害強度值，且第二藍害強度值大於第一藍害強度值。控制模組在第一時段開啓第二光源，在第二時段開啓第一光源。

【英文】

A display device and driving method of a backlight module are disclosed. The display device includes a display panel and a backlight module. The backlight module includes a first light source, a second light source and a control module. The first light source emits a first spectrum with a first stimulus and the second light source emits a second spectrum with a second stimulus. The second stimulus is substantially bigger than the first stimulus. The control module turns on the first light source under a first period and turns on the second light source under a second period.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 3 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 100 顯示裝置
- 110 顯示面板
- 120 背光模組
- 130 控制模組
- 122a 第一光源
- 122b 第二光源
- CL1 第一光源之光線
- CL2 第二光源之光線
- BL 背光

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

【發明名稱】 顯示裝置及背光模組控制方法

DISPLAY DEVICE AND DRIVING METHOD OF BACKLIGHT
MODULE

【技術領域】

【0001】 本發明有關於一種顯示裝置及背光模組控制方法，特別指具有兩種以上不同頻譜的背光源，依不同模式切換背光源的方法。

【先前技術】

【0002】 褪黑激素是大腦松果體分泌的一種荷爾蒙，可調節睡眠生理時鐘的周期。人眼某些光受體(或稱感光神經節細胞)接觸特定波長的藍光時，大腦會抑制可調節睡眠的褪黑激素，因此警覺性會提高。生活上充斥著大量藍光來源，嚴重影響生理時鐘，然而現階段褪黑激素失衡之治療方式多以藥物治療為主。因此，如何隨著人體的生理時鐘調整顯示器藍光比例為一重要課題。

【發明內容】

【0003】 本發明提供一種顯示裝置，具有顯示面板和背光模組，背光模組具有第一光源、第二光源和控制模組。第一光源所產生之光線具有第一發射頻譜，第二光源所產生之光線具有與第一發射頻譜不同之第二發射頻譜。控制模組在工作狀態下開啓第二光源，在非工作狀態下開啓第一光源，其中第一發射頻譜與一

藍害函數 $B(\lambda)$ 在波長範圍 380nm 與 540nm 之間的積分值為第一藍害強度值，第二發射頻譜與該藍害函數 $B(\lambda)$ 在波長範圍 380nm 與 540nm 之間的積分值為第二藍害強度值，且第二藍害強度值大於第一藍害強度值。

【0004】 背光模組控制方法包含判斷是否在第一時段。當在第一時段時，開啓該第二光源，當不在該第一時段時，僅開啓該第一光源。

【0005】 綜上所述，透過控制其具有紫外光晶片的背光之關閉與開啓，從而控制人體內褪黑激素的分泌增減，使得在工作狀態下，適當的增加藍光或藍綠光可以使感光神經節細胞有效吸收的光能量增加，從而抑制人體內褪黑激素的分泌，減少人體內褪黑激素的含量，有效緩解人的疲勞感，在正常作業時減緩睡眠，提高工作效率。同時在睡覺前，降低藍光使感光神經節細胞吸收的藍光減少，從而增加人體內褪黑激素的分泌，促進人的睡眠速度，提高睡眠品質。

【0006】 以上之關於本揭露內容之說明及以下之實施方式之說明係用以示範與解釋本發明之精神與原理，並且提供本發明之專利申請範圍更進一步之解釋。

【圖式簡單說明】

【0007】

第 1 圖係為人體內的褪黑激素與時間的分泌曲線圖。

第 2 圖係為藍害函數(Blue Hazard Function)。

第 3 圖係為根據本發明第一實施例所繪製的顯示裝置的示意圖。

第 4 圖係為根據本發明第一實施例所繪製的顯示裝置之第一光源與第二光源之發射頻譜分布示意圖。

【實施方式】

【0008】 以下在實施方式中詳細敘述本發明之詳細特徵以及優點，其內容足以使任何熟習相關技藝者了解本發明之技術內容並據以實施，且根據本說明書所揭露之內容、申請專利範圍及圖式，任何熟習相關技藝者可輕易地理解本發明相關之目的及優點。以下之實施例係進一步詳細說明本發明之觀點，但非以任何觀點限制本發明之範疇，下面結合說明書附圖對本發明作進一步說明。

【0009】 褪黑激素(melatonin)是由大腦內松果體生成的一種荷爾蒙，第 1 圖是人體內的褪黑激素與時間的分泌曲線圖。眼睛接受到光線以後，就會抑制褪黑激素的分泌，當外界的光線消失，褪黑激素就開始分泌而分泌最高峰為晚上 11 點(即 23:00 或者是 11:00PM)至凌晨 2 點(即 02:00 或者是 02:00AM)。一般人的生理時鐘是在白天工作，夜間睡覺休息，隨著晝夜交替，褪黑激素大量分泌和被抑制。因此人體內的褪黑激素達到一定量時，人會感到疲勞而昏昏欲睡。而人眼接受的光會抑制松果體分泌褪黑激素。因此在工作狀態下，適當的增加短波長的光可以使感光神經節細胞有效吸收的光能量增加，從而抑制人體內褪黑素的分

泌，減少人體內褪黑素的含量，有效緩解人的疲勞感，在正常作業時減緩睡眠，提高工作效率。同時在睡覺前，降低短波長的光使感光神經節細胞吸收的藍光減少，從而增加人體內褪黑素的分泌，促進人的睡眠速度，提高睡眠品質。

【0010】 通常，白天的定義是陽光能沒有障礙的直接照射到當地地面的時段。以北半球為例，四季日出時間不同，六月（夏天）日出時間最早，太陽約在早晨 5:00 之前就升起，晚上 7:00 之後才會日落。三月與九月（春、秋）日出時間其次，太陽約在早晨 7:00 之前就升起，晚上 6:00 之後才會日落。十二月（冬天）日出時間最晚，太陽約在早晨 8:00 才會升起，下午 5:00 就已經日落。上述日出時間會因為所在地區的緯度不同而有些微差異。通常，一般人的工作時間為白天的時段，例如為白天 8:00 到 17:00 的時段為工作時間，則其他時段為非工作時間。另一方面，部份人的工作時間為夜間的時段，因此不論工作時間在白天或夜間時段，都可能會面臨褪黑激素大量分泌而使人感到疲勞而昏昏欲睡，因此本發明將提出一種在工作時間或非工作時間能夠經由顯示裝置控制褪黑激素分泌的實施例。

【0011】 根據國際電工委員會(International Electrotechnical Commission, IEC)針對光源中的藍光對人體的影響所制定有關光生物安全性之安全標準 IEC62471，其提出與人眼健康有密切關係的藍害函數(Blue Hazard Function)。如第 2 圖所示， $B(\lambda)$ 為藍害函數，波長範圍介於 380nm 與 540nm 之間的光線，對視網膜具

有不同程度的刺激值。藉由藍害函數 $B(\lambda)$ 與光源之發射頻譜乘積所得之藍害強度 $A(\lambda)$ ，可凸顯不同背光源對視網膜的刺激程度。詳言之，藍害強度 $A(\lambda)$ 定義為以波長 λ 為自變量之一函數，具有以下關係：

$$\text{【0012】 } A(\lambda) = T(\lambda) * B(\lambda)$$

【0013】 其中， $T(\lambda)$ 為顯示面板在顯示白畫面時的穿透頻譜， $B(\lambda)$ 為藍害函數。

【0014】 在波長範圍介於 380nm 與 540nm 之間的光線對藍害強度 $A(\lambda)$ 積分可得到藍害強度值，藍害強度值之高低代表光源中對視網膜具有刺激之藍光成分的多寡。

【0015】 第 3 圖為本發明顯示裝置 100 之一實施例示意圖。如第 3 圖所示，顯示裝置 100 包含顯示面板 110 和背光模組 120，背光模組 120 可放置於顯示面板 110 之背側(如第 3 圖所示之直下式背光)或一側(例如為側入式背光)。背光模組 120 包含第一光源 122a、第二光源 122b 及控制模組 130。第一光源 122a 所產生之光線 CL1 具有第一發射頻譜 210，而第二光源 122b 所產生之光線 CL2 具有第二發射頻譜 220。其中第一發射頻譜 210 對應藍害函數 $B(\lambda)$ 所得之藍害強度值小於第二發射頻譜 220 對應藍害函數 $B(\lambda)$ 所得之藍害強度值。藉由控制模組 130 在第一時段控制第二光源 122b 點亮，使背光模組 120 產生具有第二發射頻譜 220 之背光 BL 進入顯示面板 110，因為第二發射頻譜 220 所對應的藍害強度值較高，因此當開啓第二光源 122b 時，可抑制使用者

在工作時段分泌褪黑激素，進而提高工作效率。在第二時段時(非工作時段)，控制模組 130 控制第一光源 122a 點亮，並同時關閉第二光源 122b。一般人在此時段因為處於休息狀態，因此僅開啓藍害強度值較低的第一光源 122a。

【0016】 請參見第 4 圖之第一光源與第二光源之發射頻譜分布示意圖。如第 4 圖所示，第一發射頻譜 210 在波長 420nm 至波長 480nm 具有第一波峰，其強度至少大於 0.7，在波長 480nm 至波長 680nm 具有第二波峰，其強度約介於 0.2 至 0.4 之間。第二發射頻譜 220 在波長 320nm 至波長 420nm 具有第一波峰，其強度至少約大於 0.7，在波長 420nm 至波長 480nm 具有第二波峰，其強度約介於約 0.2 至 0.6 之間，在波長 480nm 至波長 580nm 具有第三波峰，其強度約介於約 0.2 至 0.4 之間，在波長 580nm 至波長 680nm 具有第四波峰，其強度約介於約 0.8 至 0.9 之間。其中第一發射頻譜 210 的第一波峰與第二發射頻譜 220 的第一波峰相距至少 60nm。在波長範圍介於 380nm 與 540nm 之間的光線對藍害強度 $A(\lambda)$ 積分可得到藍害強度值，因此，第一發射頻譜所對應之藍害強度值為 $0.11(\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{sr}^{-1})$ 小於第二發射頻譜所對應之藍害強度值為 $0.13(\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{sr}^{-1})$ ，因此在第一時段開啓第二光源可抑制褪黑激素的分泌。其中，W 為瓦特，m 為公尺，sr 為球面度。此外，上述之強度為歸一化後之值。

【0017】 上述實施例中，第一光源 122a 是利用藍光二極體晶片激發黃色的螢光粉，或是利用藍光二極體晶片激發黃色、紅色或綠色至

少其中之二的螢光粉而產生如第 4 圖之第一發射頻譜 210，以產生至少有兩個波峰的第一發射頻譜。第二光源 122b 是利用紫外光二極體晶片激發黃色的螢光粉，或是利用紫外光二極體晶片激發藍色、綠色或紅色至少其中之二的螢光粉而產生如第 4 圖之第二發射頻譜 220，以產生至少有三個波峰的第二發射頻譜。於本實施例中，第一發射頻譜 210 僅有二個波峰且第二發射頻譜 220 僅有四個波峰，但是本發明並不以此為限，任何具有產生兩種強度不同的藍害強度值之背光源皆屬本發明之範疇。

【0018】 本實施例中，所述之第一時段為工作時段，例如前述定義一般人工作時段為白天時段，而部份人士工作時段為夜晚時段，而所述之第二時段為工作時段以外的時段。因此，在工作時段開啓第二光源可抑制褪黑激素的分泌，在工作時段以外的時段則僅開啓第一光源。

【0019】 另一實施例中，在第一時段下可同時開啓第一光源 122a 與第二光源 122b，即，在第一時段(或者稱為工作時段)只要使用者確保從顯示裝置接收具有較高藍害強度值的光線來抑制褪黑激素分泌，因此在第一時段下可同時開啓第一光源 122a 與第二光源 122b。在第二時段時僅開啓藍害強度值較低的第一光源 122a。

【0020】 另一實施例中，第一光源 122a 之發射頻譜在波長 420nm 至波長 480nm 具有第一波峰，在波長 480nm 至波長 680nm 具有第二波峰和第三波峰。而第二光源之發射頻譜與前述相同而

不再贅述。第一光源之發射頻譜對應藍害函數 $B(\lambda)$ 所得之藍害強度值小於第二光源之發射頻譜對應藍害函數 $B(\lambda)$ 所得之藍害強度值，因此，控制模組 130 在第一時段(工作時段)開啓第二光源，並開啓或關閉第一光源，在第二時段(非工作時段)僅開啓第一光源

【0021】 另一實施例中，控制模組 130 內建有根據使用者之生活作息而設定之第一時段與第二時段而相對應開啓高藍害強度值的第二光源 122b 與低藍害強度值的第一光源 122a(即第二光源 122b 的藍害強度值大於第一光源 122a 的藍害強度值)，例如，控制模組 130 可根據不同時區與季節而對應設定第一時段的起始點與時段間隔，第一時段以外的時間設為第二時段，其中第一時段的時間內開啓第二光源，而第二時段的時間開啓第一光源。對於日出而作日落而息的一般人而言，假設夏天日出時間最早，因此第一時段即為早晨 5:0 至晚上 7:00 的時段。

【0022】 另一實施例中，第一時段與第二時段可根據使用者需求做動態調整。假如使用者的工作時段並不一定在日出到日落的時段，而是根據職業的需求有不同的工作時段，例如排班制的人員，其工作時段有可能是一天當中的任何一時段。因此，可根據使用需求而設定第一時段以開啓高藍害強度值的第二光源來抑制褪黑激素的分泌尤為重要(即第二光源 122b 的藍害強度值大於第一光源 122a 的藍害強度值)。舉例而言，顯示裝置 100 具有可輸入第一時段與第二時段的使用者介面，藉由此使用者介面通

知控制模組 130 使用者欲設定之第一時段與第二時段，依此相對應的控制第一光源與第二光源來決定是否抑制褪黑激素的分泌。

【0023】 另一實施例中，背光模組 120 可為側入式背光，則第一光源與第二光源可放置在顯示面板 110 之兩側或同一側。

【0024】 本發明之另一實施例提供一種背光模組之控制方法。在此，請一併配合第 3 圖所示之顯示裝置 100 以例示性地說明上述控制方法。前述方法包含以下步驟：首先，判斷是否在第一時段，當在第一時段時，開啓第二光源 122b。當在第二時段時，開啓第一光源 122a。第一光源 122a 所產生之光線 CL1 具有第一發射頻譜，而第二光源 122b 所產生之光線 CL2 具有第二發射頻譜。其中，第一發射頻譜對應藍害函數 $B(\lambda)$ 所得之藍害強度值小於第二發射頻譜對應藍害函數 $B(\lambda)$ 所得之藍害強度值，而藍害強度值的相關可參閱前述描述，於此不再贅言。

【0025】 綜合以上所述，本發明顯示裝置利用控制具有高藍害強度值的背光之關閉與開啓，從而控制人體內褪黑素的分泌增減，因此在工作狀態下，適當的增加藍光或藍綠光可以使感光神經節細胞有效吸收的光能量增加，從而抑制人體內褪黑素的分泌，減少人體內褪黑素的含量，有效緩解人的疲勞感，在正常作業時減緩睡眠，提高工作效率。同時在睡覺前，降低藍光使感光神經節細胞吸收的藍光減少，從而增加人體內褪黑素的分泌，促進人的睡眠速度，提高睡眠品質。

【0026】 雖然本發明以上述之實施例揭露如上，然其並非用

以限定本發明。在不脫離本發明之精神和範圍內，所為之更動與潤飾，均屬本發明之專利保護範圍。關於本發明所界定之保護範圍請參考所附之申請專利範圍。

【符號說明】

【0027】

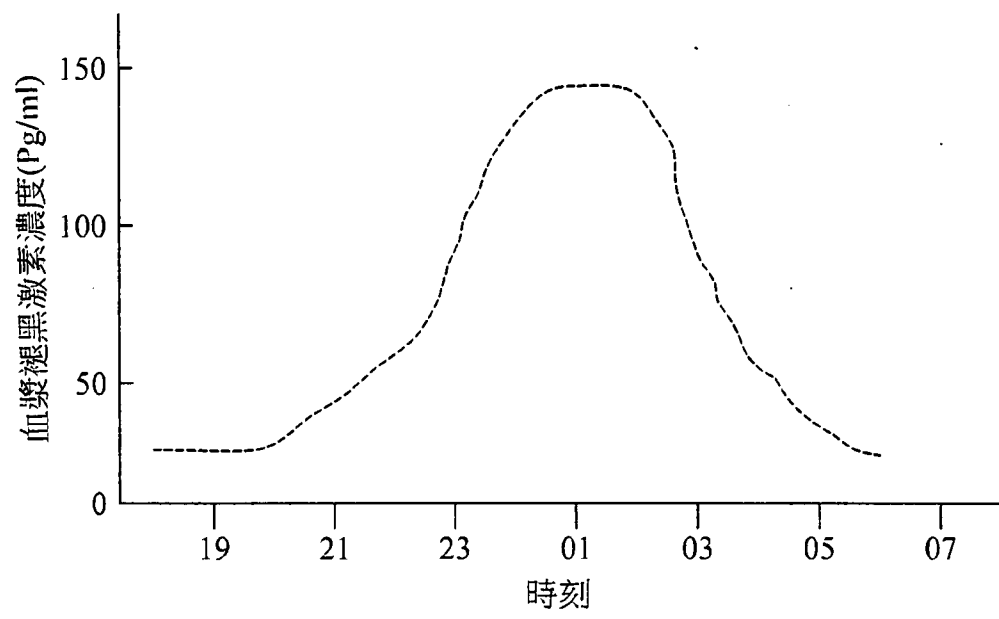
- 100 顯示裝置
- 110 顯示面板
- 120 背光模組
- 130 控制模組
- 122a 第一光源
- 122b 第二光源
- CL1 第一光源之光線
- CL2 第二光源之光線
- BL 背光

申請專利範圍

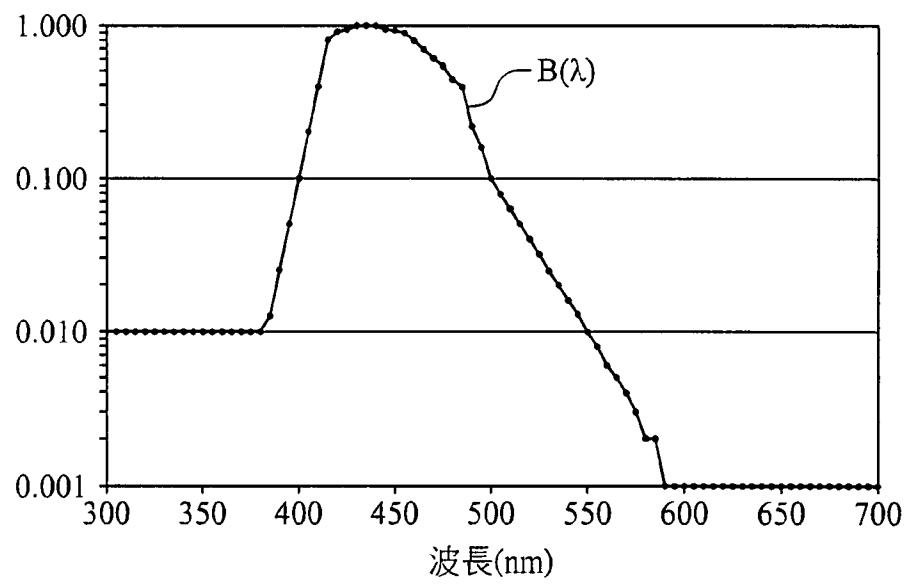
1. 一種顯示裝置，包含：
 - 一顯示面板；以及
 - 一背光模組，設置於該顯示面板的一側或背側，用以提供顯示面板顯示所需的背光，該背光模組包含：
 - 一第一光源，該第一光源所產生之光線具有一第一發射頻譜；
 - 一第二光源，該第二光源所產生之光線具有與該第一發射頻譜不同之一第二發射頻譜；以及
 - 一控制模組，在一第一時段開啓該第二光源，在一第二時段開啓該第一光源，其中該第一發射頻譜與一藍害函數 $B(\lambda)$ 在波長範圍 380nm 與 540nm 之間的積分值爲一第一藍害強度值，該第二發射頻譜與該藍害函數 $B(\lambda)$ 在波長範圍 380nm 與 540nm 之間的積分值爲一第二藍害強度值，且該第二藍害強度值大於該第一藍害強度值。
2. 如請求項 1 所述的顯示裝置，其中該第一發射頻譜在波長爲在波長爲 480nm 至 680nm 之間具有一第一波峰，該第二發射頻譜在波長爲 320nm 至 420nm 之間具有一第一波峰，且該第二頻譜之第一波峰與該第一頻譜之第一波峰具有一至少 60nm 的間距。

3. 如請求項 1 所述的顯示裝置，其中在該第一時段關閉該第一光源。
4. 如請求項 1 所述的顯示裝置，其中在該第二時段關閉該第二光源。
5. 如請求項 1 所述的顯示裝置，其中該第一光源至少有兩個波峰，該第二光源僅有四個波峰。
6. 一種背光模組之控制方法，該背光模組包含一第一光源及一第二光源，其中該第一光源所產生之光線具有一第一發射頻譜，該第二光源所產生之光線具有與該第一發射頻譜不同之一第二發射頻譜，該第一發射頻譜與一藍害函數 $B(\lambda)$ 在波長範圍 380nm 與 540nm 之間的積分值為一第一藍害強度值，該第二發射頻譜與該藍害函數 $B(\lambda)$ 在波長範圍 380nm 與 540nm 之間的積分值為一第二藍害強度值，且該第二藍害強度值大於該第一藍害強度值，該方法包含：
 - 判斷是否在一第一時段；
 - 當在該第一時段時，開啓該第二光源；以及
 - 當不在該第一時段時，僅開啓該第一光源。
7. 如請求項 6 所述的方法，其中當在該第一時段時同時開啓該第一光源。

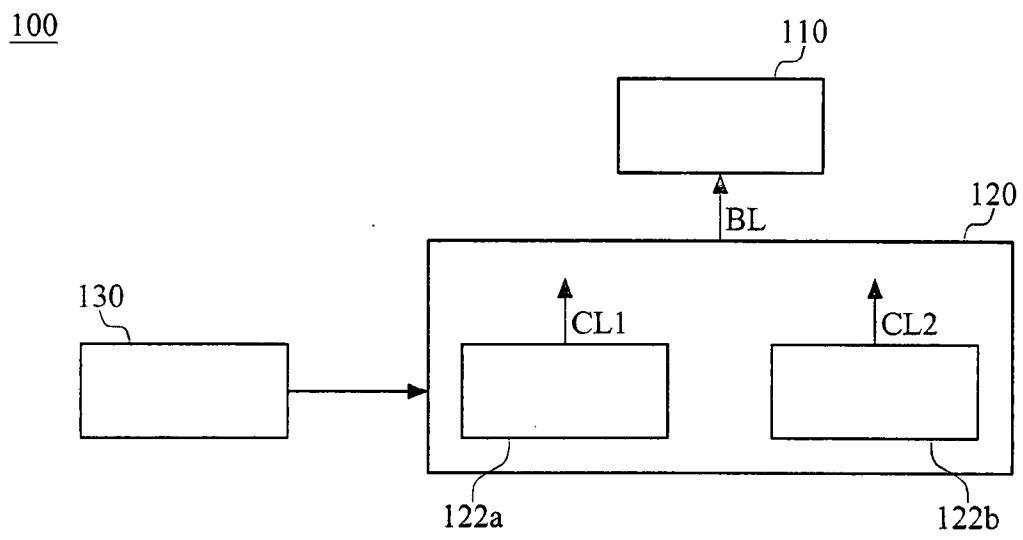
圖式



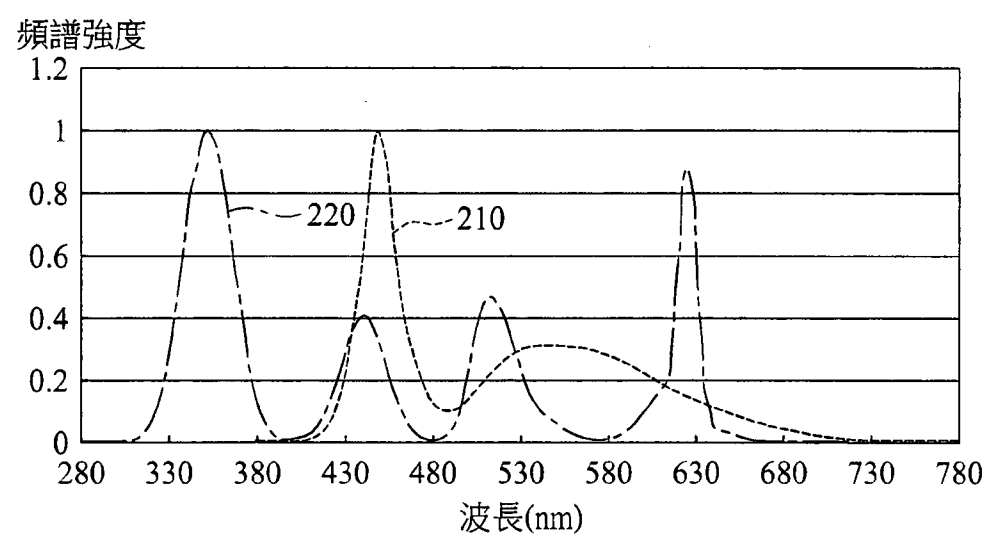
第1圖



第2圖



第3圖



第4圖