



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201317705 A1

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：100139497

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 10 月 31 日

(51)Int. Cl. : **G03B21/14 (2006.01)**

(71)申請人：台達電子工業股份有限公司 (中華民國) DELTA ELECTRONICS, INC. (TW)
桃園縣中壢市中壢工業區東園路 3 號

(72)發明人：徐基軒 HSU, CHI HSUAN (TW) ; 黃耀賢 HUANG, YAO HSIEN (TW)

(74)代理人：陳翠華

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：9 共 25 頁

(54)名稱

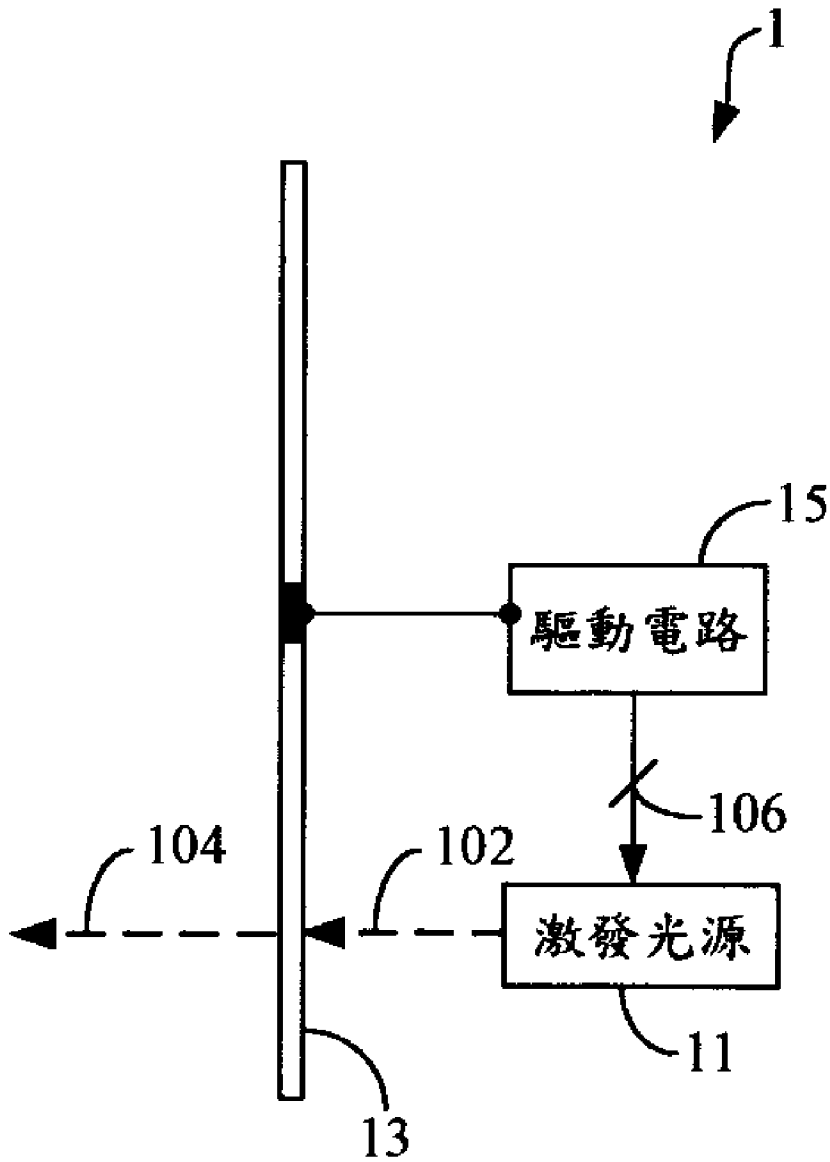
發光模組及顯示裝置

LIGHT EMITTING MODULE AND DISPLAY DEVICE

(57)摘要

一種發光模組以及包含該發光模組之顯示裝置。該發光模組包含一激發光源、一螢光輪及一驅動電路。該激發光源用以產生一激發光。該螢光輪具有複數個顏色區段，並依據一週期而轉動使各顏色區段依序地接收激發光以產生一顏色光。該驅動電路電性連接至該激發光源及該螢光輪，用以提供一驅動電流至該激發光源，並根據接收該激發光之各該顏色區段改變該驅動電流，以調整各顏色區段於產生該顏色光時之一能量轉換效率。

- 1：發光模組
- 11：激發光源
- 13：螢光輪
- 15：驅動電路
- 102：激發光
- 104：顏色光
- 106：驅動電流



六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

[0001] 本發明係關於一種發光模組及包含該發光模組之顯示裝置。詳細而言，本發明之發光模組根據一螢光輪之複數顏色區段改變該提供至一激發光源之驅動電流，以調整接收該激發光源之各顏色區段於產生一顏色光時之一能量轉換效率。

【先前技術】

[0002] 隨著照明裝置及顯示裝置迅速發展，採用激發光源（例如：發光二極體或雷射二極體）產生激發光，並搭配不同顏色之螢光體（phosphor）作為轉換激發光之能量（或波長）以產生不同顏色光之產品也日漸普及。舉例而言，目前市面上的投影機皆使用相同驅動功率（亦可解釋為驅動電壓或驅動電流）所產生之激發光循序照射於一螢光輪（phosphor wheel）上不同顏色之螢光體以產生不同顏色光。但由於部份顏色之螢光體在能量轉換關係上屬非正向線性，且不同顏色之螢光體亦具有不同能量轉換關係，因此使得各顏色之螢光體無法達到最佳的能量轉換效益。

[0003] 如第1圖所示，其係描繪黃色螢光體、綠色螢光體及紅色螢光體之相對能量（relative energy）對於驅動功率整體上並未皆呈現線正向相關的趨勢。上述之相對能量係指激發光經螢光體轉換後所產生之顏色光之能量。當驅動功率增加至A值前，三種顏色螢光體之相對能量皆隨著驅動功率增加而增加，即呈現線正向關係。然而，當

驅動功率超過A值後，紅色螢光體之相對能量係開始下降，即呈現反向相關，因而使得紅色螢光體之能量轉換效益變差。類似地，當驅動功率超過B值後，黃色螢光體之相對能量亦開始下降，因而使得黃色螢光體之能量轉換效益變差。

[0004] 換言之，習知的照明裝置及顯示裝置因使用相同驅動功率所產生之激發光照射不同顏色之螢光體而無法得到最佳的能量轉換效率，並進而導致無法對於不同使用模式或影像條件提供最佳的動態調控及最佳的輸出表現。另外，通常為了達到不同色彩的表現或是不同之影像條件需求，習知的照明裝置及顯示裝置皆必須利用軟體來做訊號調控，但如此往往無法得到最佳效率。

[0005] 有鑑於此，如何改良照明裝置及顯示裝置之激發光源的驅動方式，以控制不同顏色之螢光體之能量轉換效益，進而對於不同使用模式或影像條件提供最佳的動態調控及最佳的輸出表現，乃是業界亟待解決的問題。

【發明內容】

[0006] 本發明的目的在於提供一種發光模組 (Light emitting device) 及包含該發光模組之顯示裝置。本發明之發光模組包含一激發光源及一螢光輪 (phosphor wheel)。螢光輪上具有複數個顏色區段。隨著螢光輪之轉動，激發光源會週期性地照射各顏色區段，以產生對應各顏色區段之一顏色光。本發明之發光模組透過動態調整提供至激發光源之驅動電流，以控制各該顏色區段於產生該顏色光時之一能量轉換效率，藉此使得以該發光模組作

為發光源之顯示裝置對於不同使用模式或影像條件能提供最佳的動態調控及最佳的輸出表現。

[0007] 為達上述目的，本發明揭露一發光模組，其包含一激發光源、一螢光輪及一驅動電路。該激發光源用以產生一激發光。該螢光輪具有複數個顏色區段，並依據一週期而轉動使顏色區段依序地接收激發光以產生一顏色光。該驅動電路電性連接至該激發光源及該螢光輪，用以提供一驅動電流至該激發光源，並根據接收該激發光之各該顏色區段改變該驅動電流，以調整各顏色區段於產生該顏色光時之一能量轉換效率。

[0008] 此外，本發明更揭露一顯示裝置，其包含一發光模組。該發光模組包含一激發光源、一螢光輪及一驅動電路。該激發光源用以產生一激發光。該螢光輪具有複數個顏色區段，並依據一週期而轉動使顏色區段依序地接收激發光以產生一顏色光。該驅動電路電性連接至該激發光源及該螢光輪，用以提供一驅動電流至該激發光源，並根據接收該激發光之各該顏色區段改變該驅動電流，以調整各顏色區段於產生該顏色光時之一能量轉換效率。

[0009] 為讓本發明之上述目的、技術特徵和優點能更明顯易懂，下文係以較佳實施例配合所附圖式進行詳細說明。

【實施方式】

[0010] 以下將透過實施例來解釋本發明內容，本發明的實施例並非用以限制本發明須如實施例所述的任何特定的環境、應用或特殊方式方能實施。因此，關於實施例的說明僅為闡釋本發明的目的，而非用以限制本發明。須說明

的是，以下實施例及附圖中，與本發明非直接相關的元件已省略而未繪示；且附圖中各元件間的尺寸關係僅為求容易了解，非用以限制實際比例。

[0011] 首先，第2圖係為本發明第一實施例之一發光模組1之示意圖，發光模組1包含一激發光源11、一螢光輪（phosphor wheel）13及一驅動電路15。激發光源11可為一發光二極體或一雷射二極體，用以產生具有一特定波段光之一激發光102。螢光輪13具有複數個顏色區段，並依據一週期而轉動。如第3圖所示，於本實施例中，螢光輪13之該等顏色區段係分別為由一黃色螢光體、一紅色螢光體、一綠色螢光體及一藍色螢光體構成；然而，於其它實施例中，螢光輪13可包含其他數量及顏色的螢光體。

[0012] 隨著螢光輪13之轉動，各該顏色區段會依序地接收激發光102以產生一顏色光104。如第2圖所示，螢光輪13係為一穿透式設計，其由一透明基板塗上黃色螢光體、紅色螢光體、綠色螢光體及藍色螢光體而形成。顏色光104（即黃光、紅光、綠光及藍光）係由激發光102穿透螢光輪13之該等顏色區段而產生。此外，如第4圖所示，螢光輪13亦可為一反射式設計，其由一金屬基板或是一光學反射性基板塗上黃色螢光體、紅色螢光體、綠色螢光體及藍色螢光體而形成，據此，顏色光104同樣可由激發光102反射於螢光輪23之複數個顏色區段而產生。於其他實施例中，激發光源11所產生之激發光102可能本身就為一顏色光（例如：藍光），故在此態樣中，螢光輪13上之

對應藍色螢光體之顏色區段係可省略。

[0013] 驅動電路15電性連接至該激發光源11及螢光輪13，用以提供驅動電流106至激發光源11，以及提供螢光輪13運作所需之電流。驅動電路15隨著螢光輪13動態地改變驅動電流106，藉此調整各顏色之螢光體之能量轉換效益。具體而言，請參考第5圖，隨著螢光輪13根據一週期之轉動，螢光輪13上之各顏色區段(紅、綠、藍、黃等螢光體)依序地接收激發光102，而驅動電路15根據接收激發光102之各該顏色區段改變驅動電流106。如此一來，本發明藉由動態地改變驅動電流106，調整各顏色區段於產生顏色光104時之一能量轉換效率，以克服習知技術中使用相同驅動功率所產生之激發光照射不同顏色之螢光體而無法得到最佳的能量轉換效率的缺點。

[0014] 本發明第二實施例係如第6圖所示。於本實施例中，發光模組1更包含一儲存器19及一控制電路17。儲存器19儲存複數個工作模式之一工作參數。控制電路17電性連接儲存器19及驅動電路15。具體而言，控制電路17啟動該等工作模式其中之一，並根據各該工作模式之工作參數控制驅動電路15，以改變對應螢光輪13之複數個顏色區段之驅動電流106。舉例而言，請參考第7圖，其係描繪於不同顯示模式下，驅動電流106相對於該等顏色區段(即紅色螢光體、綠色螢光體、藍色螢光體及黃色螢光體)之變化。在本實施例中，第一顯示模式為一鮮艷(bright)模式，當控制電路17啟動第一顯示模式時，控制電路17自儲存器19讀取對應第一顯示模式之工作參數

，以使驅動電路15於激發光102照射於黃色之顏色區段（即黃色螢光體）時提供較大的驅動電流106給激發光源11，以產生較大能量的激發光102。

[0015] 類似地，第二顯示模式為一電影（movie）模式以及第三顯示模式為一電視模式，控制電路17亦因應啟動第二顯示模式及第三顯示模式而自儲存器19分別讀取對應第二顯示模式之工作參數及對應第三顯示模式之工作參數，以使驅動電路15改變驅動電流106。需說明者，於其他實施例中，儲存器19可儲存一個或多個顯示模式之一工作參數，故顯示模式之數量並非用以限制本發明之範圍。此外，於本實施例中，螢光輪13亦可如第4圖所示，使用反射式設計，藉由激發光102反射於螢光輪23之複數個顏色區段而產生顏色光104。

[0016] 請繼續參考第8圖，其係為本發明第三實施例之一顯示裝置7之示意圖。顯示裝置7包含一發光模組1、一輸入介面73、一影像處理電路75及一光學投影系統77。發光模組1係如第二實施例所述，且能執行第二實施例所描述之所有操作及功能，故在此不加以贅述。於本實施例中，顯示裝置7係一投影機。然而，於其他實施例中，顯示裝置7可為任一使用發光模組1作為其光源之顯示裝置或照明裝置（例如：燈箱）。

[0017] 輸入介面73可為一視頻圖形陣列（Video Graphics Array；VGA）端子（或稱為D-Sub介面）、高解析多媒體介面（High-Definition Multimedia Interface）或其他影像輸入介面。輸入介面73用以接收一即時影

像數據702，並傳送至影像處理電路75。影像處理電路75電性連接至發光模組1之控制電路17，用以根據即時影像數據702產生一色階值108並傳送至發光模組1之控制電路17。影像處理電路75更根據即時影像數據702，透過光學投影系統77將對應即時影像數據702之畫面投影出。

[0018] 於本實施例中，控制電路17更根據色階值108控制驅動電路15，以調整驅動電流106之一平均值，即等比例地調整對應所有顏色區段之驅動電流106。換言之，若將驅動電流106之一平均值轉以一驅動功率比（即相對於最大值之驅動功率之比例）表示，則控制電路17即根據色階值108控制驅動電路15所輸出的整體功率。舉例而言，如第9圖所示，當控制電路17啟動第二顯示模式（電影模式）時，驅動功率比會隨著即時影像數據702所產生之色階值108改變。如此一來，當即時影像數據702為漆黑場景時，降低整體的驅動功率，可使得光學投影系統77投影出的畫面更加漆黑。反之，當即時影像數據702為明亮場景時，提高整體的驅動功率，可使得光學投影系統77投影出的畫面更加明亮。藉此，根據即時影像數據702進行即時的驅動功率調整，可進一步地達到投射畫面的動態對比。

[0019] 綜上所述，本發明之發光模組及顯示裝置可透過動態改變提供給激發光源之驅動電流，以控制不同顏色之螢光體之能量轉換效益，進而依據不同使用模式或影像條件提供最佳的動態調控及最佳的輸出表現。

[0020] 上述之實施例僅用來例舉本發明之實施態樣，以及闡釋

本發明之技術特徵，並非用來限制本發明之保護範疇。任何熟悉此技術者可輕易完成之改變或均等性之安排均屬於本發明所主張之範圍，本發明之權利保護範圍應以申請專利範圍為準。

【圖式簡單說明】

- [0021] 第1圖係描繪螢光體之相對能量對於驅動功率呈現非線性的趨勢；
- [0022] 第2圖係為本發明第一實施例之發光模組1之示意圖，其中螢光輪13為一穿透式；
- [0023] 第3圖係為本發明第一實施例之螢光輪13之示意圖；
- [0024] 第4圖係為本發明第一實施例之發光模組1之示意圖，其中螢光輪13為一反射式；
- [0025] 第5圖係描繪驅動電流106隨著螢光輪13轉動而改變之一態樣；
- [0026] 第6圖係為本發明第二實施例之發光模組1之示意圖；
- [0027] 第7圖係描繪驅動電流106在不同顯示模式下隨著螢光輪13轉動而改變之一態樣；
- [0028] 第8圖係為本發明第三實施例之顯示裝置7之示意圖；以及
- [0029] 第9圖係描繪根據驅動功率比隨著即時影像數據702所產生之色階值108改變之一態樣。

【主要元件符號說明】

- [0030] 1 發光模組

[0031]	11	激發光源
[0032]	13	螢光輪
[0033]	15	驅動電路
[0034]	17	控制電路
[0035]	19	儲存器
[0036]	7	顯示裝置
[0037]	73	輸入介面
[0038]	75	影像處理電路
[0039]	77	光學投影系統
[0040]	102	激發光
[0041]	104	顏色光
[0042]	106	驅動電流
[0043]	108	色階值
[0044]	702	即時影像數據

專利案號：100139497



日期：100年10月31日

發明專利說明書

※申請案號：100139497

※IPC分類：

※申請日：100.10.31

603 B 21/14 2006.019

一、發明名稱：

發光模組及顯示裝置

LIGHT EMITTING MODULE AND DISPLAY DEVICE

二、中文發明摘要：

一種發光模組以及包含該發光模組之顯示裝置。該發光模組包含一激發光源、一螢光輪及一驅動電路。該激發光源用以產生一激發光。該螢光輪具有複數個顏色區段，並依據一週期而轉動使各顏色區段依序地接收激發光以產生一顏色光。該驅動電路電性連接至該激發光源及該螢光輪，用以提供一驅動電流至該激發光源，並根據接收該激發光之各該顏色區段改變該驅動電流，以調整各顏色區段於產生該顏色光時之一能量轉換效率。

三、英文發明摘要：

A light emitting module and a display device comprising the light emitting module are provided. The light emitting module comprises an excitation light source, a phosphor wheel and a driving circuit. The excitation light source is configured to generate an excitation light. The phosphor wheel has a plurality of color segments and rotates with a period to make each of the color segments sequentially receive the excitation light to generate a color light. The driving circuit is electrically connected to the excitation light source and the phosphor wheel. The driving circuit is configured to provide a driving current to the excitation light source, and changes the driving current in accordance with each of the color segments receiving the excitation light so as to adjust an energy con-

201317705

version efficiency of each color segment for generating the color light.

七、申請專利範圍：

1. 一種發光模組，包含：

一激發光源，用以產生一激發光；

一螢光輪 (phosphor wheel)，具有複數個顏色區段，並依據一週期而轉動，使各該顏色區段依序地接收該激發光以產生一顏色光；以及

一驅動電路，電性連接至該激發光源及該螢光輪，用以提供一驅動電流至該激發光源，並根據接收該激發光之各該顏色區段改變該驅動電流，以調整各該顏色區段於產生該顏色光時之一能量轉換效率。

2. 如請求項1所述之發光模組，其中該激發光源係一發光二極體或一雷射二極體其中之一。

3. 如請求項1所述之發光模組，其中該等顏色光係由該激發光係穿透該等顏色區段而產生，或反射於該等顏色區段而產生。

4. 如請求項1所述之發光模組，更包含一儲存器及一控制電路，其中該儲存器儲存複數個工作模式之一工作參數，該控制電路電性連接該儲存器及該驅動電路，用以啟動該等工作模式其中之一，並根據各該工作模式之該工作參數控制該驅動電路，以改變對應該等顏色區段之該驅動電流。

5. 一種顯示裝置，包含：

一發光模組，包含：

一激發光源，用以產生一激發光；

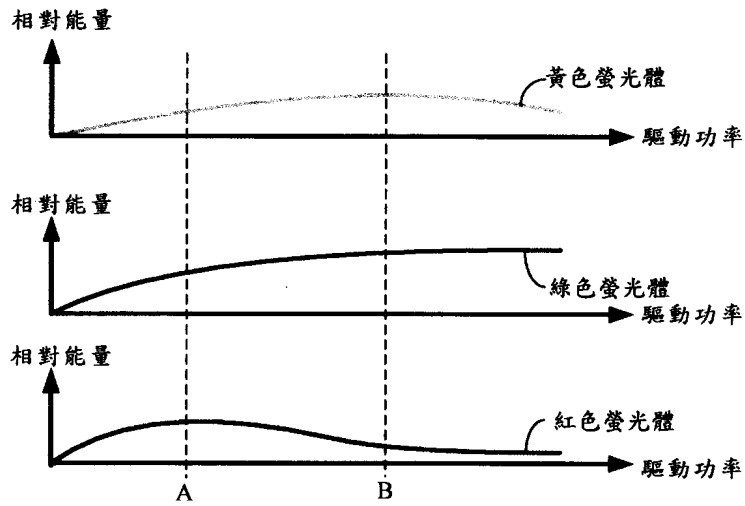
一螢光輪 (phosphor wheel)，具有複數個顏色區段，並依據一週期而轉動，使各該顏色區段依序地接

收該激發光以產生一顏色光；以及

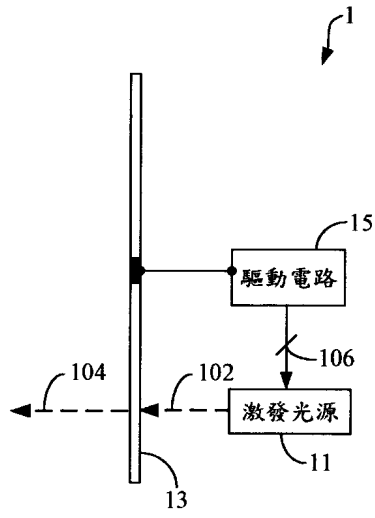
一 驅動電路，電性連接至該激發光源及該螢光輪，用以提供一驅動電流至該激發光源，並根據接收該激發光之各該顏色區段改變該驅動電流，以調整各該顏色區段於產生該顏色光時之一能量轉換效率。

- 6 . 如請求項5所述之顯示裝置，其中該激發光源係一發光二極體或一雷射二極體其中之一。
- 7 . 如請求項5所述之顯示裝置，其中該等顏色光係由該激發光係穿透該等顏色區段而產生，或反射於該等顏色區段而產生。
- 8 . 如請求項5所述之顯示裝置，其中該發光模組更包含一儲存器及一控制電路，其中該儲存器儲存複數個工作模式之一工作參數，該控制電路電性連接該儲存器及該驅動電路，用以啟動該等工作模式其中之一，並根據各該工作模式之該工作參數控制該驅動電路，以改變對應該等顏色區段之該驅動電流。
- 9 . 如請求項5所述之顯示裝置，更包含一影像處理電路，其中該發光模組更包含一控制電路，電性連接至該影像處理電路，該影像處理電路用以接收一即時影像數據，並根據即時影像數據產生一色階值並傳送至該控制電路，該控制電路根據該色階值控制該驅動電路，以調整該驅動電流之一平均值。
- 10 . 如請求項5所述之顯示裝置，其中該顯示裝置係一投影機。

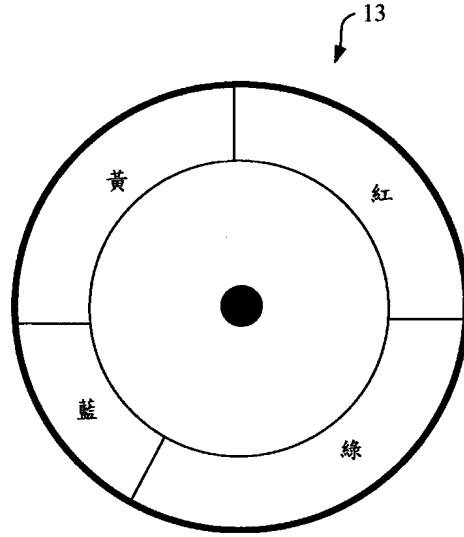
八、圖式：



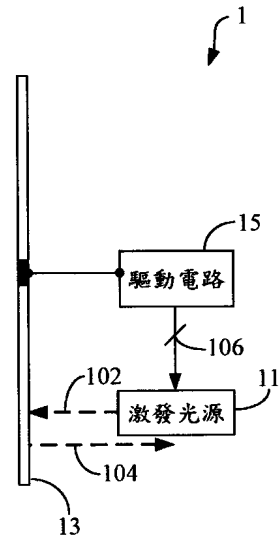
第 1 圖



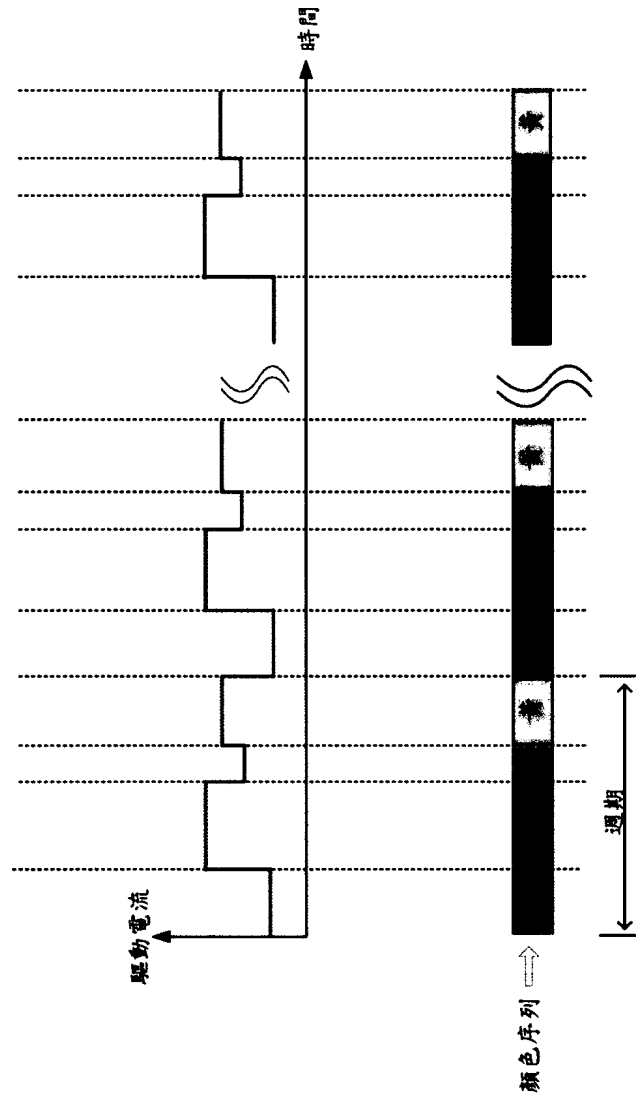
第 2 圖



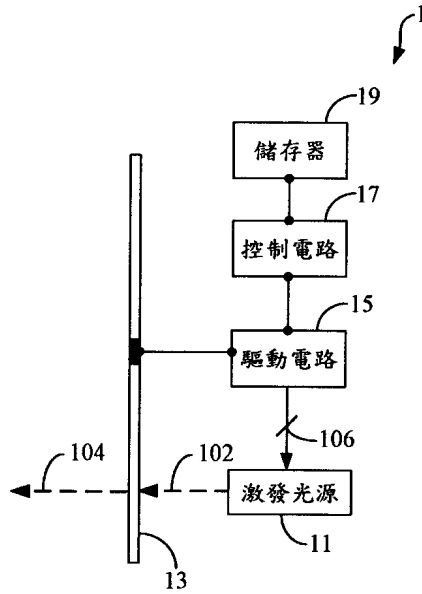
第 3 圖



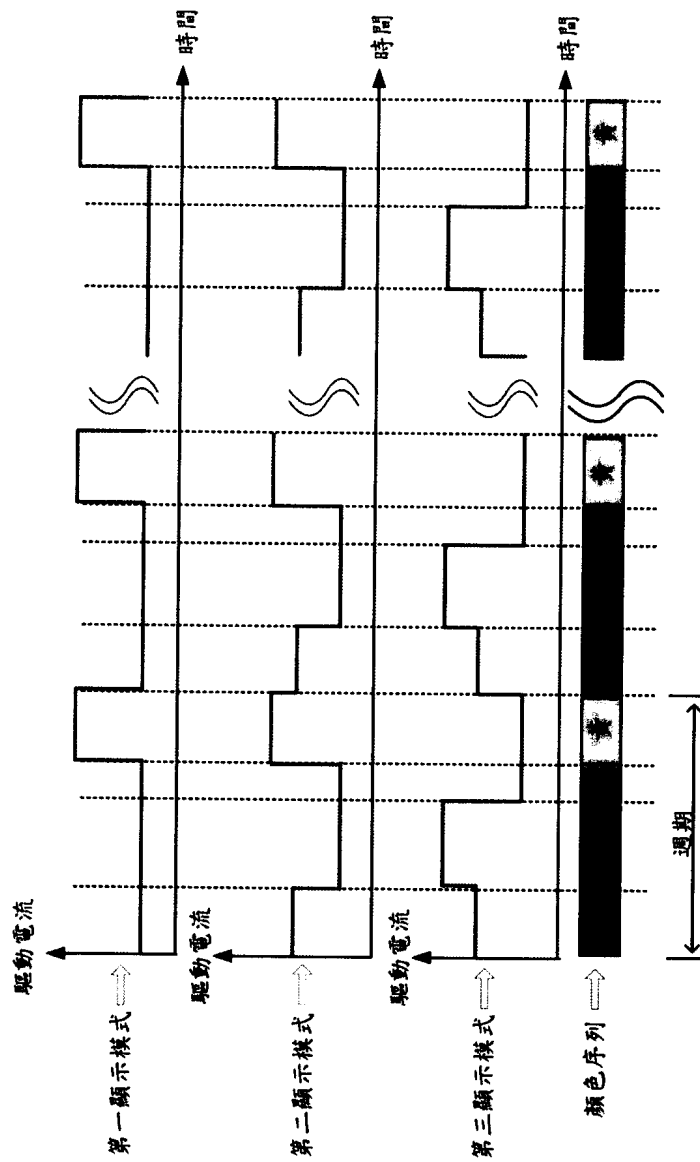
第 4 圖



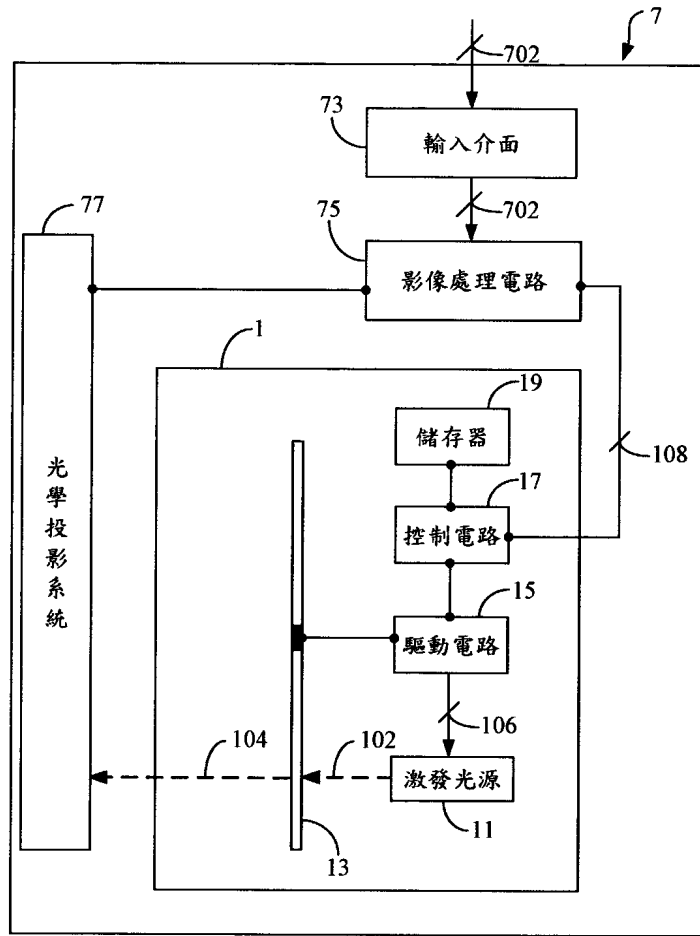
第 5 圖



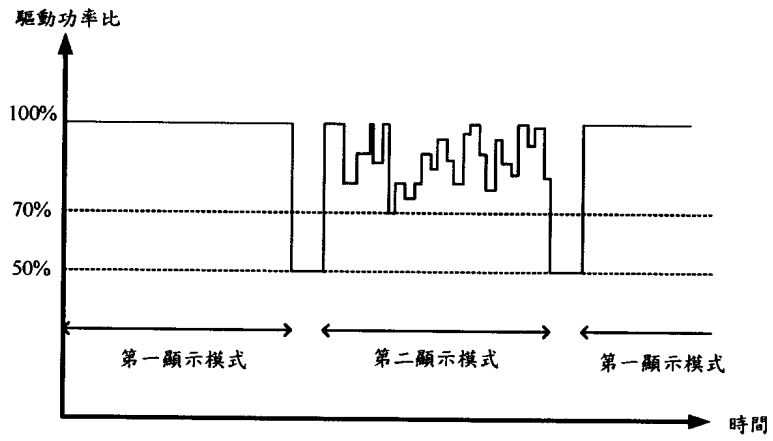
第 6 圖



第7圖



第 8 圖



第 9 圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 1 發光模組
- 11 激發光源
- 13 螢光輪
- 15 驅動電路
- 102 激發光
- 104 顏色光
- 106 驅動電流

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：