



(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 I403822B1

(45) 公告日：中華民國 102 (2013) 年 08 月 01 日

(21) 申請案號：099111526

(22) 申請日：中華民國 99 (2010) 年 04 月 14 日

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

(71) 申請人：鴻海精密工業股份有限公司 (中華民國) HON HAI PRECISION INDUSTRY CO., LTD. (TW)

新北市土城區自由街 2 號

(72) 發明人：王邦丞 WANG, PANG CHENG (TW)

(56) 參考文獻：

TW 200523524A

TW 200606558A

JP 2008-241494A

US 2008/297877A1

US 2009/0262259A1

審查人員：吳彥華

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：4 共 21 頁

(54) 名稱

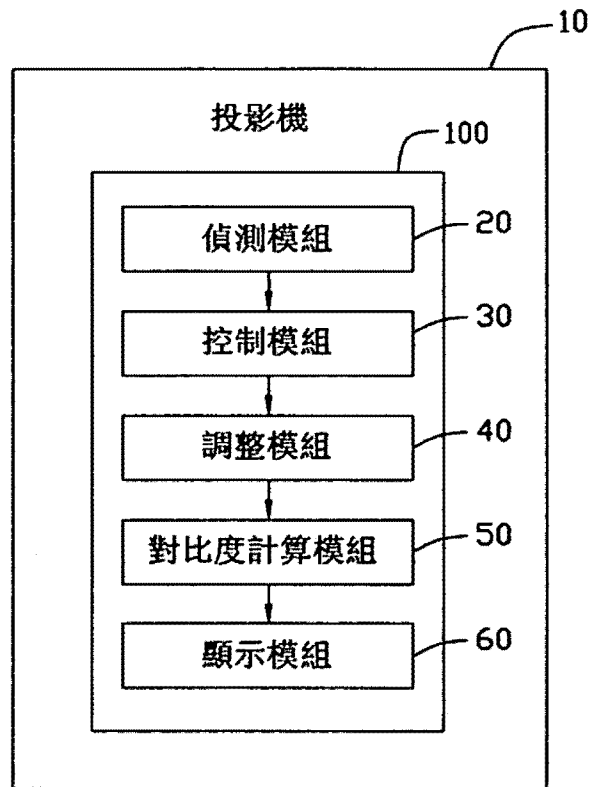
投影機對比度增強系統及其增強方法

CONTRAST ENHANCING SYSTEM AND METHOD FOR PROJECTOR

(57) 摘要

一種投影機對比度增強系統，用於一具有光源、分色裝置以及光閘結構的投影機。該對比度指投影機投影全白畫面時的亮度與投影全黑畫面時的亮度的比值。該光源出射的光以白光為主且經過分色裝置後由光閘結構控制進入鏡頭的光量。該投影機對比度增強系統包括：偵測模組，用於偵測投影畫面的灰階；控制模組，用於當投影畫面的灰階大於等於一設定值時，控制投影機降低光源的輸出功率；以及調整模組，用於當投影機輸出功率降低後，提高光源中非白色光波段的增益，使光源從分色裝置出射的光為非白色光，同時使進入投影機鏡頭的光量減少。

The present invention relates to a contrast enhancing system for a projector which has a light source, a beam splitting means and a shutter. The contrast is equal to a quotient of a brightness of a white image divided by a brightness of a dark image. Furthermore, the light source emits white light beams and the amount of the white light beams transmitted to a lens of the projector is controlled by the shutter. The contrast enhancing system includes a detecting module, a controlling module and an adjusting module. The detecting module is configured for detecting a gray value of a projected image. The controlling module is configured for lowering the output power of the light source when the gray value is not smaller than a predetermined gray value. The adjusting module is configured for adjusting the gain of the white light beams, to change the white light beams from the beam splitting means to be non-white light beams. Meanwhile, the adjusting module adjusts the shutter to reduce the amount of light beams emitted into the lens.



- 100 . . . 投影機對比度增強系統
- 10 . . . 投影機
- 20 . . . 偵測模組
- 30 . . . 控制模組
- 40 . . . 調整模組
- 50 . . . 對比度計算模組
- 60 . . . 顯示模組

圖 1

專利案號：099111526



日期：99年04月14日

發明專利說明書



※申請案號：099111526

※IPC分類：

G03B 2/114 (2006.01)

※申請日：99.4.14

一、發明名稱：

投影機對比度增強系統及其增強方法

CONTRAST ENHANCING SYSTEM AND METHOD FOR PROJECTOR

二、中文發明摘要：

一種投影機對比度增強系統，用於一具有光源、分色裝置以及光閘結構的投影機。該對比度指投影機投影全白畫面時的亮度與投影全黑畫面時的亮度的比值。該光源出射的光以白光為主且經過分色裝置後由光閘結構控制進入鏡頭的光量。該投影機對比度增強系統包括：偵測模組，用於偵測投影畫面的灰階；控制模組，用於當投影畫面的灰階大於等於一設定值時，控制投影機降低光源的輸出功率；以及調整模組，用於當投影機輸出功率降低後，提高光源中非白色光波段的增益，使光源從分色裝置出射的光為非白色光，同時使進入投影機鏡頭的光量減少。

三、英文發明摘要：

The present invention relates to a contrast enhancing system for a projector which has a light source, a beam splitting means and a shutter. The contrast is equal to a quotient of a brightness of a white image divided by a brightness of a dark image. Furthermore, the light source emits white light beams and the amount of the white light beams transmitted to a lens of the projector is controlled by the shutter. The contrast enhancing system includes a detecting module, a controlling module

and an adjusting module. The detecting module is configured for detecting a gray value of a projected image. The controlling module is configured for lowering the output power of the light source when the gray value is not smaller than a predetermined gray value. The adjusting module is configured for adjusting the gain of the white light beams, to change the white light beams from the beam splitting means to be non-white light beams. Meanwhile, the adjusting module adjusts the shutter to reduce the amount of light beams emitted into the lens.



099111526
0992020392-0

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：

投影機對比度增強系統	100
投影機	10
偵測模組	20
控制模組	30
調整模組	40
對比度計算模組	50
顯示模組	60

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

Intellectual
Property
Office

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

[0001] 本發明涉及投影機，特別涉及一種投影機對比度增強系統及其增強方法。

【先前技術】

[0002] 隨著科技的進步，用戶對投影機投影畫面的對比度要求越來越高。

[0003] 針對提高對比度的需求，德州儀器(TI)公司於2006年推出動態全黑(Dynamic black)技術，該技術的原理大致為：對於較暗的投影畫面，藉由控制設置在燈源前的光閘結構，使進入光學系統的光量減少；對於較亮的投影畫面，使進入光學系統的光量達到最大，從而使得投影畫面的最終對比度增大。另外，歐司朗(Osram)及飛利浦也分別推出UNISHAPE(Universal Shaped Light Waveform)燈泡照明技術和Vivid影像處理技術，該兩種技術均利用數位電流控制燈泡與DMD、色輪的同步變化，在不損失亮度的情況下動態微調投射至色輪的光源顏色，使畫面暗場更暗，從而提高畫面的對比度和層次感。

[0004] 然，上述兩種技術在不變更硬體結構的情況下，分別單獨使用時一般只能提升15%左右的對比度，仍然難以滿足部分用戶的需求。

【發明內容】

[0005] 鑒於以上內容，本發明提供一種可提高投影畫面對比度的投影機對比度增強系統及其增強方法。

[0006] 一種投影機對比度增強系統，用於一具有光源、分色裝置以及光閘結構的投影機。該對比度指投影機投影全白畫面時的亮度與投影全黑畫面時的亮度的比值。該光源出射的光以白光為主，該光源出射的光經過分色裝置後由該光閘結構控制進入投影機鏡頭的光量。該投影機對比度增強系統包括：偵測模組，用於偵測投影畫面的灰階，該投影畫面包括暗場部分以及亮場部分，該灰階為暗場部分占整個投影畫面的百分比；控制模組，用於當投影畫面的灰階大於等於一設定值時，控制投影機降低光源的輸出功率；以及調整模組，用於當投影機輸出功率降低後，改變光源的工作頻率，提高光源中非白色光波段的增益，使光源從分色裝置出射的光為非白色光，同時控制光閘結構使進入投影機鏡頭的光量減少，以降低投影機投影全黑畫面時的亮度而提高對比度。

[0007] 一種投影機對比度增強方法，用於一具有光源、分色裝置以及光閘結構的投影機。該對比度指投影機投影全白畫面時的亮度與投影全黑畫面時的亮度的比值。該光源出射的光以白光為主，該光源出射的光經過分色裝置後由該光閘結構控制進入投影機鏡頭的光量。該方法包括步驟：偵測投影畫面的灰階，該投影畫面包括暗場部分以及亮場部分，該灰階為暗場部分占整個投影畫面的百分比；當投影畫面的灰階大於等於一設定值時，降低光源的輸出功率；當投影機輸出功率降低後，改變光源的工作頻率，提高光源非白色光波段的增益，降低白色波段的增益，使光源從分色裝置出射的光為非白色光，同

時控制光閘結構使進入投影機鏡頭的光量減少，以降低投影機投影全黑畫面時的亮度而提高對比度。

[0008] 本發明的投影機對比度增強系統及其對比度增強方法，藉由在投影機的輸出功率降低之後，進一步提高投影機的非白色光波段增益，降低白色光波段的增益，使得投影暗場畫面時從分色裝置出射的大部分為非白色光，同時控制光閘結構使進入投影機鏡頭的光量減少，進而使暗場畫面的亮度大幅的降低，大大提高投影畫面的對比度。

【實施方式】

[0009] 下面將結合附圖，對本發明作進一步的詳細說明。

[0010] 請參閱圖1，本發明實施方式提供一種投影機對比度增強系統100，其用於一具有標準模式以及經濟模式兩種工作模式的投影機10。該對比度指投影機10投影全白畫面時的亮度與投影全黑畫面時的亮度的比值，該標準模式為該投影機10使用額定功率工作的模式，該經濟模式為該投影機10的節能模式，該標準模式以及經濟模式的概念將在下文中進行更加詳細的描述。

[0011] 該投影機10還包括光源、分色裝置、光閘結構以及鏡頭等成像設備，且該光源出射的光經過分色裝置後，由該光閘結構控制進入鏡頭的光量。該光源出射的光以白光為主。本實施方式中，該分色裝置為色輪。可以理解，該分色裝置還可以為其他能夠將白色光分為多色光的設備，例如多色鍍膜片。

[0012] 該投影機對比度增強系統100包括：偵測模組20，控制模組30以及調整模組40。

[0013] 該偵測模組20用於偵測投影畫面的灰階。投影機10的投影畫面包括暗場部分以及亮場部分，該灰階為暗場部分占整個投影畫面的百分比，即灰階越大，投影畫面越黑。具體的，該偵測模組20集成在投影機10的資料處理器(圖未示)中，當該投影機10投影畫面的時候，該偵測模組20藉由該資料處理器獲取投影畫面的灰階值，並將該灰階值與一設定值比較。本實施方式中，該設定值為40%。該標準模式為灰階小於設定值時採用的模式，該經濟模式為灰階大於或等於設定值時採用的模式。在本實施方式中，該投影畫面指的是將要投影的下一幀待投影畫面，該待投影畫面的參數(例如灰階)可藉由該資料處理器獲取。該偵測模組20偵測該待投影畫面的灰階，並在投放該待投影畫面時根據該待投影畫面的灰階值判斷是否啟用標準模式或經濟模式。在另一種實施方式中，投影畫面指的是正在投影的當前投影畫面，此時，該偵測模組20偵測當前投影畫面的灰階。另外，該投影機10可首先以標準模式投放該當前投影畫面，然後在該投影畫面的投放過程中，根據偵測模組20偵測到的該投影畫面的灰階，判斷啟用經濟模式還是維持標準模式繼續投放該投影畫面。

[0014] 具體的，該控制模組30用於當投影畫面的灰階大於等於該設定值時，控制投影機10啟用經濟模式，降低光源的輸出功率。本實施方式中，當投影機10從標準模式切換

至經濟模式時，光源的輸出功率從180W降低至160W。而當投影畫面的灰階小於設定值時，控制模組30保持光源較高的輸出功率（如180W）不變，投影機10以標準模式工作，同時控制模組30控制光閘結構使進入投影機10鏡頭的光量增大，以投影全白畫面。

[0015] 該調整模組40用於當投影機10進入經濟模式、輸出功率降低後，改變光源的工作頻率，提高光源非白色光波段的增益，即降低白色光波段的增益，使從分色裝置出射的光大部分為非白色光，同時，控制光閘結構的開口減小使進入投影機10的鏡頭的光量減少，以降低投影機10投影全黑畫面時的亮度而提高對比度。具體的，本實施方式中，該調整模組40使用德州儀器(TI)公司的動態全黑(Dynamic black)技術，以及歐司朗公司的Unishape(Universal Shaped Light Waveform)燈泡照明技術或者飛利浦公司的Vivid影像處理技術。動態全黑技術即：對於灰階大於等於設定值的投影畫面，控制光閘結構的開口減小使進入投影機鏡頭的光量減少；對於灰階小於設定值的投影畫面，控制光閘結構的開口增大使進入投影機鏡頭的光量增大，從而使投影畫面的亮場部分更亮，暗場部分更暗。根據先前技術測試，投影機10單純使用該動態全黑技術時約可提升14%的對比度。該Unishape或Vivid影像處理技術即：當光源的功率降低且穩定時，提高非白色光波段的增益，即降低白色光波段的出射量，從而使光源出射的光大部分為非白色光。由於非白色光波段的光相對於白色光而言，對畫面

亮度提高效果較低，當投影機10切換至經濟模式後，不僅光源輸出功率降低，且光源藉由分色裝置後投射到鏡頭的光大部分為非白色光，相對於大部分使用白色光投射的畫面來說，非白色光投影的畫面的暗場亮度能夠進一步降低。當暗場部分（如全黑畫面）的亮度降低，而亮場部分（如全白畫面）的亮度不變時，投影畫面的對比度提高。本實施方式中，該調整模組40提高光源中紅色、藍色光波段的增益。

[0016] 總的來說，該調整模組40使用上述兩種技術在投影一全黑畫面時，藉由控制光源的工作頻率，提高非白色光波段的增益，使得藉由分色裝置後的光大部分為非白色光，且同時減小從光閘結構出射的光量，進一步降低投影機10投影全黑畫面時的亮度，從而大大提升對比度。如圖2所示，使用該投影機對比度增強系統100投影全黑畫面時，非白色波段的增益遠遠大於白色波段的增益，使得全黑畫面的亮度大幅的降低，如此，可以提高大約50%的對比度。

[0017] 為了能夠更加方便地察看投影畫面的對比度值，該投影機10對比度增強系統100進一步包括一對比度計算模組50以及一顯示模組60。該對比度計算模組50用於根據該全白畫面以及該全黑畫面的亮度值計算投影畫面的對比度。如上所述，該全白畫面為投影機10在控制模組30降低光源的輸出功率之前，控制光閘結構使進入鏡頭的光量最大時的投影畫面。如圖3所示，本實施方式中，投影機10先投影出全白畫面(R, G, B, =255, 255, 255)，量測出

畫面上均勻分佈的L1~L9九點的亮度，再投影出全黑畫面(R, G, B, =0, 0, 0)，並再次量測出該L1~L9九點的亮度，然後由下列公式：

[0018] $\{(L1+L2+L3+L4+L5+L6+L7+L8+L9)/9\} / \{(L1+L2+L3+L4+L5+L6+L7+L8+L9)/9\}$ 計算出投影畫面的對比度。該顯示模組60用於顯示該對比度計算模組50計算出來的對比度。本實施方式中，該對比度可顯示在投影機10的螢幕上。

[0019] 請參閱圖4，本發明還提供一種投影機對比度增強方法，其用於具有標準模式以及經濟模式的該投影機10中，以提高該投影機10投影畫面的對比度。該方法包括以下步驟：

[0020] 步驟S201，偵測投影畫面的灰階。投影畫面包括暗場部分以及亮場部分，該灰階為暗場部分占整個投影畫面的百分比。具體的，藉由投影機10內的資料處理器獲取該投影畫面的灰階值，並將該灰階值與一設定值比較。該標準模式為灰階小於設定值時採用的模式，該經濟模式為灰階大於或等於設定值時採用的模式。可以理解，一種實施方式中，可偵測投影機10中將要投影的下一幀待投影畫面的灰階，該待投影畫面的參數（例如灰階）可藉由該資料處理器獲取；另一種實施方式中，可偵測投影機10已經投影出去的當前投影畫面的灰階。如果偵測待投影畫面的灰階，則在開始投放該待投影畫面時根據該待投影畫面的灰階值判斷是否啟用標準模式或經濟模式；如果偵測當前投影畫面的灰階，則可以首先以標準

模式投放該當前投影畫面，在該投影畫面的投放過程中，根據偵測到的該投影畫面的灰階來判斷啟用經濟模式或維持標準模式繼續投放該投影畫面。

[0021] 步驟S203，當投影畫面的灰階大於等於該設定值時，啟用經濟模式並降低光源的輸出功率。本實施方式中，當投影機10從標準模式切換至經濟模式時，光源的輸出功率從180W降低至160W。另外，當投影畫面的灰階小於設定值時，啟用標準模式，保持光源較高的輸出功率不變（如180W），使投影機10維持標準模式，同時還控制光閘結構使進入投影機10鏡頭的光量增大，以投影全白畫面。

[0022] 步驟S205，當投影機進入經濟模式、輸出功率降低後，藉由改變光源的工作頻率，提高光源非白色光波段的增益，即降低白色光波段的增益，使光源從分色裝置出射的光大部分為非白色光，同時控制光閘結構的開口減小使進入投影機鏡頭的光量減少，以降低投影機10投影全黑畫面時的亮度而提高對比度。具體的，本實施方式中，該投影機10使用的是德州儀器(TI)公司的動態全黑(Dynamic black)技術，以及歐司朗公司的Unishape(Universal Shaped Light Waveform)燈泡照明技術或者飛利浦公司的Vivid影像處理技術。動態全黑技術即：對於灰階大於等於設定值的投影畫面，控制光閘結構的開口減小使進入投影機鏡頭的光量減少；對於灰階小於設定值的投影畫面，控制光閘結構的開口增大使進入投影機鏡頭的光量增大，從而使投影畫面的

亮場部分更亮，暗場部分更暗。根據測試，投影機10單純使用該動態全黑技術時約可提升14%的對比度。該Unishape或Vivid影像處理技術即：當光源的功率一定時，提高非白色光波段的增益，即降低白色光波段的出射量，從而使光源出射的光大部分為非白色光。由於非白色光波段的光相對於白色光而言，對畫面亮度提高效果較低，當投影機10切換至經濟模式後，不僅光源輸出功率降低，且光源藉由分色裝置後投射到鏡頭的光大部分為非白色光，相對於大部分使用白色光投射的畫面來說，非白色光投影的畫面的暗場亮度能夠進一步降低。如此，當暗場部分（如全黑畫面）的亮度降低，而亮場部分（如全白畫面）的亮度不變時，投影畫面的對比度提高。本實施方式中，提高光源中紅色、藍色光波段的增益。

[0023] 步驟S207，根據該全白畫面以及該全黑畫面的亮度值計算投影畫面的對比度。如上所述，該全白畫面為投影機10降低光源的輸出功率之前，投影機10控制光閘結構使進入鏡頭的光量最大時的投影畫面；該全黑畫面為投影機10在降低光源的輸出功率之後，投影機10控制光閘結構使進入鏡頭的光量最小且從分色裝置出射的光為非白色光時投射的投影畫面。本實施方式中，投影機10先投影出全白畫面(R, G, B, =255, 255, 255)，量測出畫面上均勻分佈的L1~L9九點的亮度，再投影出全黑畫面(R, G, B, =0, 0, 0)，並再次量測出該L1~L9九點的亮度，然後由下列公式：

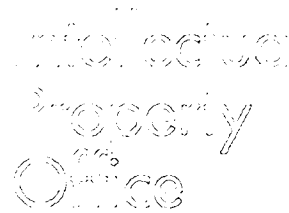
- [0024] $\{(L1+L2+L3+L4+L5+L6+L7+L8+L9)/9\} / \{(L1+L2+L3+L4+L5+L6+L7+L8+L9)/9\}$ 計算出投影畫面的對比度。
- [0025] 步驟S209，顯示所計算出來的對比度。
- [0026] 本發明的投影機對比度增強系統100及其對比度增強方法，藉由在投影機10的輸出功率降低之後，進一步提高投影機10的非白色光波段增益，降低白色光波段的增益，使得投影暗場畫面時從分色裝置出射的大部分為非白色光，同時控制光閘結構的開口減小使進入投影機鏡頭的光量減少，進而使暗場畫面的亮度大幅的降低，大大提高投影畫面的對比度。
- [0027] 另外，本領域技術人員可在本發明精神內做其他變化，然，凡依據本發明精神實質所做的變化，都應包含在本發明所要求保護的範圍之內。

【圖式簡單說明】

- [0028] 圖1是本發明實施方式提供的投影機對比度增強系統的功能模組圖。
- [0029] 圖2是使用圖1的投影機對比度增強系統時的光源波形圖，其中，橫坐標表示光源色光的分佈，縱坐標表示增益值。
- [0030] 圖3是圖1的投影機對比度增強系統的計算模組的計算示意圖。
- [0031] 圖4是本發明實施方式提供的投影機對比度增強方法的流程圖。

【主要元件符號說明】

[0032]	投影機對比度增強系統	100
[0033]	投影機	10
[0034]	偵測模組	20
[0035]	控制模組	30
[0036]	調整模組	40
[0037]	對比度計算模組	50
[0038]	顯示模組	60



七、申請專利範圍：

1. 一種投影機對比度增強系統，用於一具有光源、分色裝置以及光閘結構的投影機，該對比度指投影機投影全白畫面時的亮度與投影全黑畫面時的亮度的比值，該光源出射的光以白光為主，該光源出射的光經過分色裝置後由該光閘結構控制進入投影機鏡頭的光量；其改進在於，該投影機對比度增強系統包括：

偵測模組，用於偵測投影畫面的灰階，該投影畫面包括暗場部分以及亮場部分，該灰階為暗場部分占整個投影畫面的百分比；

控制模組，用於當投影畫面的灰階大於等於一設定值時，控制投影機降低光源的輸出功率；以及

調整模組，用於當投影機輸出功率降低後，改變光源的工作頻率，提高光源中非白色光波段的增益，使光源從分色裝置出射的光為非白色光，同時控制光閘結構使進入投影機鏡頭的光量減少，以降低投影機投影全黑畫面時的亮度而提高對比度。


2. 如申請專利範圍第1項所述的投影機對比度增強系統，其中：該投影機包括標準模式以及經濟模式，該標準模式為灰階小於該設定值時採用的模式，該經濟模式為灰階大於等於該設定值時採用的模式，當光源的輸出功率降低時，投影機處於經濟模式。
3. 如申請專利範圍第2項所述的投影機對比度增強系統，其中：該控制模組還用於當投影畫面的灰階小於設定值時，保持光源的輸出功率不變，使投影機處於標準模式，調整

模組還用於在標準模式下控制光閘結構使進入投影機鏡頭的光量增大，以投影該全白畫面。

4. 如申請專利範圍第3項所述的投影機對比度增強系統，其中：進一步包括一對比度計算模組，其用於根據該全白畫面以及該全黑畫面的亮度值計算投影畫面的對比度。
5. 如申請專利範圍第4項所述的投影機對比度增強系統，其中：進一步包括一顯示模組，該顯示模組用於顯示該對比度計算模組計算出來的對比度。
6. 如申請專利範圍第1項所述的投影機對比度增強系統，其中：該分色裝置為色輪。
7. 一種投影機對比度增強方法，用於一具有光源、分色裝置以及光閘結構的投影機，該對比度指投影機投影全白畫面時的亮度與投影全黑畫面時的亮度的比值，該光源出射的光以白光為主，該光源出射的光經過分色裝置後由該光閘結構控制進入投影機鏡頭的光量；該方法包括步驟：
偵測投影畫面的灰階，該投影畫面包括暗場部分以及亮場部分，該灰階為暗場部分占整個投影畫面的百分比；
當投影畫面的灰階大於等於一設定值時，降低光源的輸出功率；
當投影機輸出功率降低後，改變光源的工作頻率，提高光源非白色光波段的增益，降低白色波段的增益，使光源從分色裝置出射的光為非白色光，同時控制光閘結構使進入投影機鏡頭的光量減少，以降低投影機投影全黑畫面時的亮度而提高對比度。
8. 如申請專利範圍第7項所述的投影機對比度增強方法，其中：當投影畫面的灰階小於設定值時，保持光源的輸出功

率不變，且控制光閘結構使進入投影機鏡頭的光量增大，以投影該全白畫面。

- 9 . 如申請專利範圍第7項所述的投影機對比度增強方法，其中：該提高光源非白色光波段的增益為提高紅色或藍色光波段的增益。
- 10 . 如申請專利範圍第8項所述的投影機對比度增強方法，其中，進一步包括步驟：
根據該全白畫面以及該全黑畫面的亮度值計算投影畫面的對比度；以及
顯示所計算出來的對比度。



Intellectual
Property
Office

八、圖式：

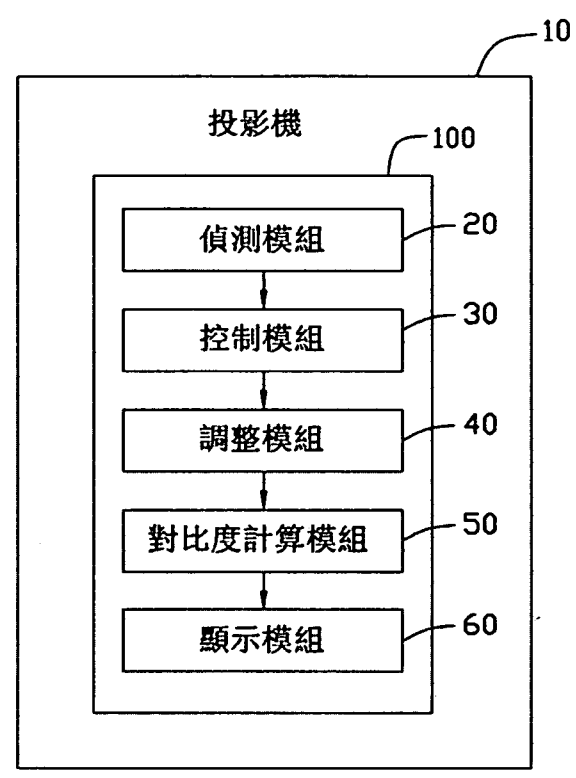


圖 1

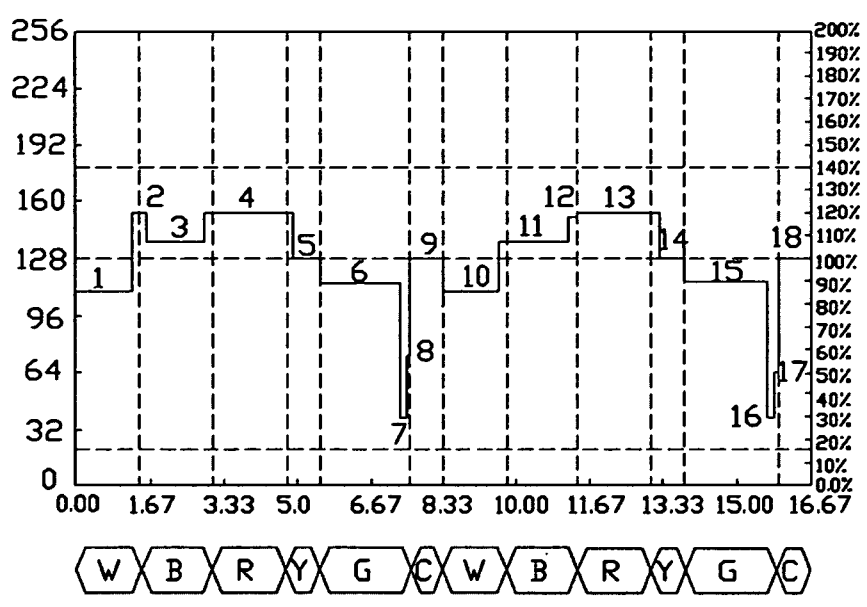


圖 2

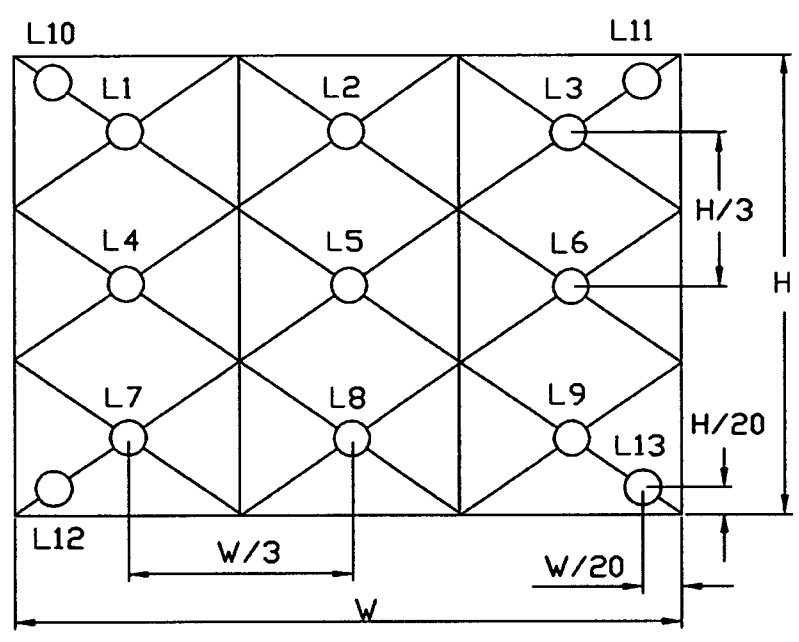


圖 3

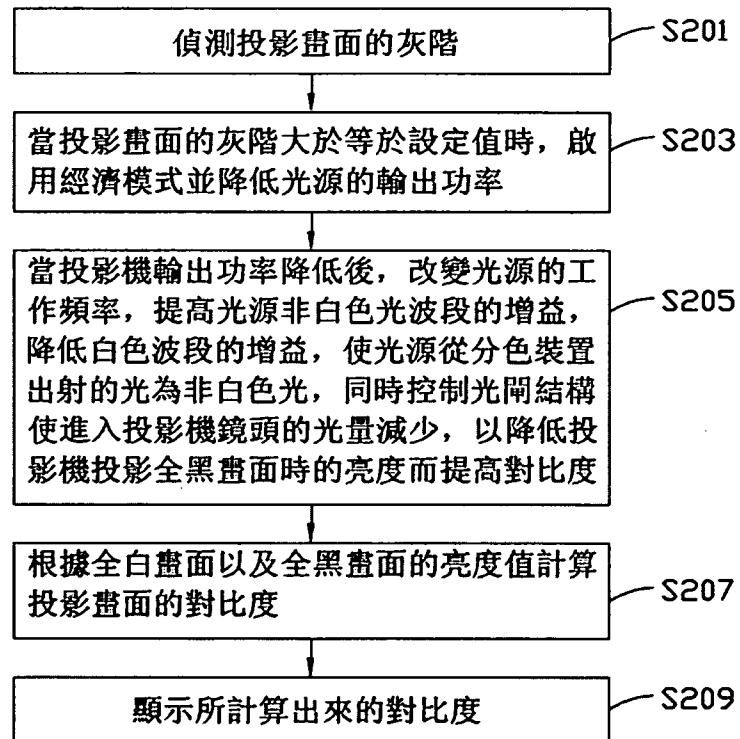


圖 4