



(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 I427262 B

(45) 公告日：中華民國 103 (2014) 年 02 月 21 日

(21) 申請案號：097125416

(22) 申請日：中華民國 97 (2008) 年 07 月 04 日

(51) Int. Cl. : G01B11/00 (2006.01)

H05B37/00 (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：張旨光 CHANG, CHIH KUANG (TW)；陳賢藝 CHEN, XIAN-YI (CN)；袁忠奎 YUAN, ZHONG-KUI (CN)；蔣理 JIANG, LI (CN)

(56) 參考文獻：

TW 200825367A

CN 101188889A

US 5631976

US 6542180B1

US 6627863B2

審查人員：曾世杰

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：5 共 17 頁

(54) 名稱

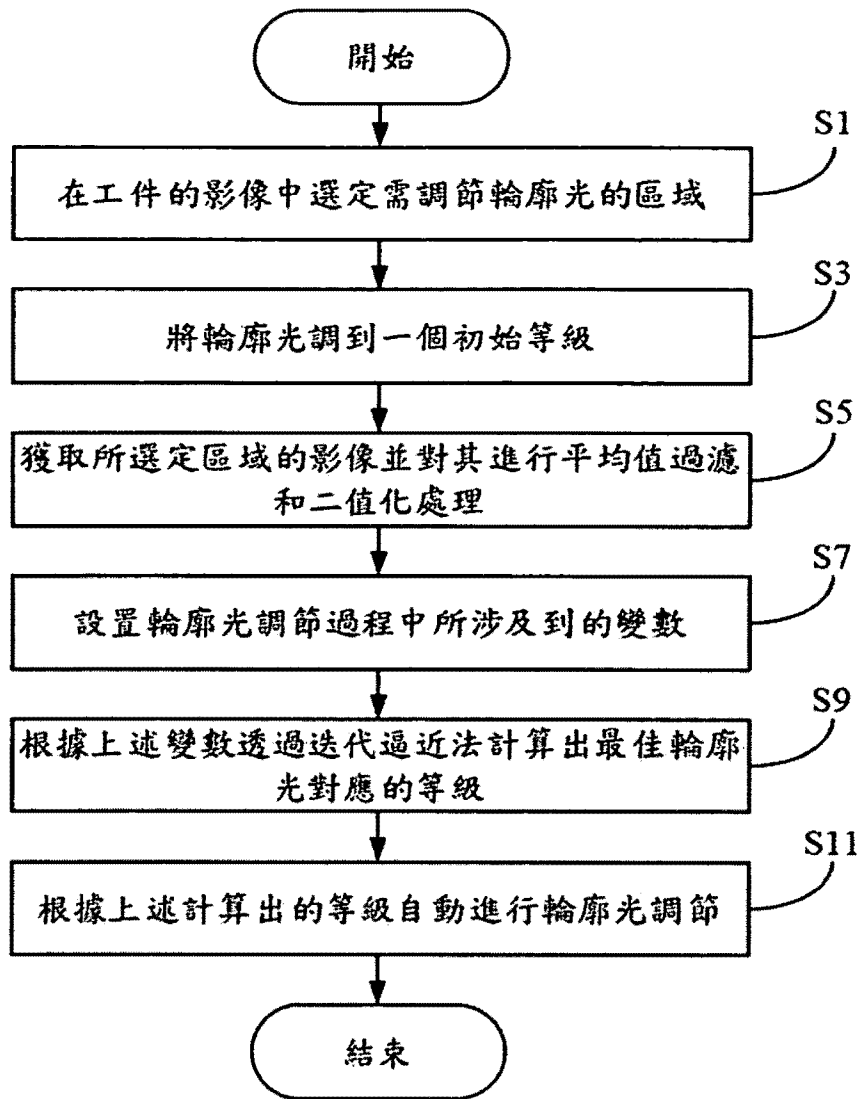
輪廓光調節方法及其電腦系統

COMPUTER SYSTEM AND METHOD FOR ADJUSTING PROFILE LIGHT

(57) 摘要

本發明提供一種輪廓光調節方法，包括：將輪廓光調節到一初始等級；獲取該初始等級下需調節輪廓光的區域的影像，並對該影像進行平均值過濾和二值化處理；設置輪廓光調節過程中所涉及到的變數；根據上述變數計算所述影像的最佳輪廓光對應的等級；及根據所計算出的等級自動調節輪廓光。本發明還提供一種輪廓光調節的電腦系統。利用本發明可提高影像測量的重複性與精度。

The present invention provides a method for adjusting profile light. The method includes: adjusting the profile light to an original level; obtaining an image of a selected area and processing the image; setting variables of the profile light; calculating an optimum level of the image according to the variables; and adjusting the profile light based on the optimum level. A computer system for adjusting profile light is also disclosed. By utilizing the present invention, accuracy of the image measurement can be enhanced.



S1 . . . 在工件的影像中選定需調節輪廓光的區域

S3 . . . 將輪廓光調到一個初始等級

S5 . . . 獲取所選定區域的影像並對其進行平均值過濾和二值化處理

S7 . . . 設置輪廓光調節過程中所涉及到的變數

S9 . . . 根據上述變數透過迭代逼近法計算出最佳輪廓光對應的等級

S11 . . . 根據上述計算出的等級自動進行輪廓光調節

圖 4



申請日：97.7.4

IPC分類：G01B 11/00 (2006.01)

H05B 37/00 (2006.01)

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 輪廓光調節方法及其電腦系統**【英文發明名稱】** Computer System and Method for Adjusting Profile

Light

【中文】

本發明提供一種輪廓光調節方法，包括：將輪廓光調節到一初始等級；獲取該初始等級下需調節輪廓光的區域的影像，並對該影像進行平均值過濾和二值化處理；設置輪廓光調節過程中所涉及到的變數；根據上述變數計算所述影像的最佳輪廓光對應的等級；及根據所計算出的等級自動調節輪廓光。本發明還提供一種輪廓光調節的電腦系統。利用本發明可提高影像測量的重複性與精度。

【英文】

The present invention provides a method for adjusting profile light. The method includes: adjusting the profile light to an original level; obtaining an image of a selected area and processing the image; setting variables of the profile light; calculating an optimum level of the image according to the variables; and adjusting the profile light based on the optimum level. A computer system for adjusting profile light is also disclosed. By utilizing the present invention, accuracy of the image measurement can be enhanced.

【指定代表圖】 第（ 4 ）圖

【代表圖之符號簡單說明】

在工件的影像中選定需調節輪廓光的區域 S1

將輪廓光調到一個初始等級 S3

獲取所選定區域的影像並對其進行平均值過濾和二值化處理 S5

設置輪廓光調節過程中所涉及到的變數 S7

根據上述變數透過迭代逼近法計算出最佳輪廓光對應的等級 S9

根據上述計算出的等級自動進行輪廓光調節 S11

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 輪廓光調節方法及其電腦系統

【英文發明名稱】 Computer System and Method for Adjusting Profile Light

【技術領域】

【0001】 本發明涉及一種光源調節方法及其電腦系統，尤其涉及一種輪廓光調節方法及其電腦系統。

【先前技術】

【0002】 影像量測是目前精密量測領域中最廣泛使用的量測方法，該方法不僅精度高，而且量測速度快。影像量測主要用於零件或者部件的尺寸誤差和形位誤差的測量，對保證產品品質起著重要的作用。

【0003】 傳統的影像量測方法是採用工業光學鏡頭搭配高解析度的電荷耦合裝置（Charged Coupled Device，CCD），透過影像擷取卡取得待測工件或者部件的影像，該量測方法對工件或者部件的很多精密量測都達到了很高的精度。

【0004】 但是在以前的影像量測過程中，由於影像測量機台上發光裝置所發出的影像光源會有差異，例如，強度、亮度等都會不同，即使是相同種類的發光裝置（如：同一種規格的光源裝置）發出的影像光源也會不同，在對CCD影像進行處理時，就會對獲取的影像清晰度產生很大的偏差，使得不同的機台對相同的工件進行影像測量時的重複性差，從而導致精度不高。

【0005】 在習知技術中，光源尤其是輪廓光的調節是透過測量人員手動完成的，光源的強度受到個人主觀意識影響大，容易造成測量結果的誤差大。同時，手動調節需要測量人員將注意力高度集中在工件的影像與影像量測機台的光源調節器上，有一定的勞動強度。

【發明內容】

【0006】 鑒於以上內容，有必要提供一種輪廓光調節方法及其電腦系統，可提高影像測量的重複性與精度，減輕測量人員的勞動強度。

【0007】 一種輪廓光調節方法，該方法包括：將輪廓光調節到一初始等級；獲取該初始等級下需調節輪廓光的區域的影像，並對該影像進行平均值過濾和二值化處理；設置輪廓光調節過程中所涉及到的變數；根據上述變數計算所述影像的最佳輪廓光對應的等級；及根據所計算出的等級自動調節輪廓光。

【0008】 一種調節輪廓光的電腦系統，該電腦系統包括影像處理單元、計算單元和輪廓光調節單元。其中，影像處理單元用於將影像量測機台的輪廓光調節到一初始等級，並對需調節輪廓光的區域的影像進行平均值過濾和二值化處理。計算單元用於設置輪廓光調節過程中所涉及到的變數，並根據所述變數計算出所述影像對應的最佳輪廓光的等級。輪廓光調節單元用於根據計算單元所計算出的等級自動調節輪廓光。

【0009】 相較於習知技術，所述輪廓光調節方法及其電腦系統，透過分析輪廓光與工件影像的關係，計算出最佳輪廓光對應的等級，以自動調節輪廓光，提高影像測量的重複性與精度，減輕測量人員的勞動強度。

【圖式簡單說明】

- 【0010】 圖1係本發明輪廓光調節的電腦系統較佳實施例之運行環境圖。
- 【0011】 圖2係本發明不同輪廓光下影像之灰度值變化曲線圖。
- 【0012】 圖3係本發明輪廓光調節的電腦系統之功能單元圖。
- 【0013】 圖4係本發明輪廓光調節方法較佳實施例之作業流程圖。
- 【0014】 圖5係本發明利用迭代逼近法計算最佳輪廓光對應的等級之具體作業流程圖。

【實施方式】

- 【0015】 參閱圖1所示，係本發明輪廓光調節的電腦系統較佳實施例之運行環境圖。該運行環境圖包括影像量測機台1、被影像量測機台1量測的工件2及電腦3。所述影像量測機台1可以是型號為“VMS”系列的影像量測儀，其包括光源調節器10和電荷耦合裝置12。該電荷耦合裝置12用於對工件2進行成像，而光源調節器10用於調節所述成像時影像量測機台1所發出的輪廓光的亮度。電腦3內存儲一輪廓光調節系統30用於控制光源調節器10，以進行自動輪廓光調節。
- 【0016】 在本實施例中，光源調節器10利用“0~100”個等級來調節輪廓光的強弱，根據工件2的顏色及工件2所放置的背景顏色，每個等級對應一輪廓光的亮度。也就是說，不同工件2或相同工件2放置在不同背景中，同一等級所示意的輪廓光的亮度可能會不同。
- 【0017】 另外，本實施例中的亮度可利用影像的灰度值來示意。眾所週知，影像的灰度值範圍為0~255。當光源調節器10被調整到0等級時，工件2的影像必定為黑色，即影像的灰度值為0，輪廓光的亮度低；而當光源調節器10被調整到100等級時，工件2的影像為白色

，即影像的灰度值為255，輪廓光的亮度高。如圖2所示，係本發明不同輪廓光下影像之灰度值變化曲線圖。

【0018】 參閱圖3所示，係本發明輪廓光調節系統30之功能單元圖。該輪廓光調節系統30為電腦程式，按照功能可劃分為影像處理單元300、計算單元302和輪廓光調節單元304，其功能可透過圖4所述之流程圖進行具體描述：

【0019】 如圖4所示，係本發明輪廓光調節方法較佳實施例之作業流程圖。

【0020】 步驟S1，電荷耦合裝置12對工件2進行成像，用戶在該工件2的影像中選定需調節工件2的輪廓光的區域，該區域通常為邊界區域。

【0021】 步驟S3，用戶透過手動調節光源調節器10，使得影像量測機台1的輪廓光被調整到一初始等級。在本實施例中，該初始等級不可能太低或太高，於該初始等級下的影像一定為用戶可識別的影像，例如，其不可能為“0等級”或“100等級”，本較佳實施例中的初始等級為“10等級”。

【0022】 步驟S5，影像處理單元300獲取初始等級下所選定區域的影像，並對該影像進行平均值過濾和二值化處理，以減少或消除影像雜訊的影響，改善影像的品質，使得工件2的影像能夠感應輪廓光，也就是說，處理後的影像的灰度值可隨著輪廓光的強弱而改變。其中，所述二值化處理是指將一幅多個灰度級的影像轉化為只有兩個灰度級的影像，以便於特徵的突出以及圖形的識別，處理後的影像為黑白色，即灰度值為0和255。

- 【0023】 步驟S7，計算單元302設置輪廓光調節過程中所涉及到的變數，該變數包括最佳輪廓光對應的等級 V_p 的上臨近等級 V_m 、下臨近等級 V_n 及當前等級 V_c 。
- 【0024】 步驟S9，計算單元302根據上述變數利用迭代逼近法計算出所述處理後的影像的最佳輪廓光所對應的等級 V_p 。
- 【0025】 步驟S11，輪廓光調節單元304根據計算單元302所計算出的等級 V_p 自動調節輪廓光。
- 【0026】 參閱圖5，係步驟S9中利用迭代逼近法計算等級 V_p 之具體作業流程圖。
- 【0027】 步驟S900，計算單元302初始化輪廓光調節過程中所涉及到的各變數，即計算單元302設置所述上臨近等級 $V_m=100$ ，下臨近等級 $V_n=1$ 。
- 【0028】 步驟S902，將輪廓光的當前等級 V_c 調節至 $V_c=(V_m+V_n)/2$ ，獲取該當前等級 V_c 下的影像，並計算影像的灰度值 G_c 。具體而言，計算單元302獲取影像中每個圖元的灰度，將所有圖元的灰度相加，然後除以圖元的總個數所得到的值就是影像的灰度值 G_c 。在影像的數位化處理過程中，影像資料是未壓縮的，其透過連續的記憶體區域進行保存，通常，影像中每個圖元的灰度值可透過指針進行存取，例如，若寬為 W ，高為 H 的8位元灰度影像的影像資料的第一個圖元位址為 $pixel$ ，則第 (i, j) 個圖元的灰度值可以透過“ $pixel[j*W+i]$ ”或“ $*(pixel+j*W+i)$ ”進行讀取。
- 【0029】 步驟S904，判斷灰度值 G_c 是否小於所述最佳輪廓光下影像的灰度值 G_p 。該灰度值 G_p 可取0~255的中間值。在本較佳實施例中， G_p

取125。

- 【0030】 若 $G_c = G_p$ ，則直接進入步驟S912；若 $G_c < G_p$ ，於步驟S906，計算單元302則以當前等級 V_c 為下臨近等級，即使得 $V_n = V_c$ ，然後進入步驟S910。
- 【0031】 反之，若 $G_c > G_p$ ，於步驟S908，計算單元302則以當前等級 V_c 為上臨近等級，即使得 $V_m = V_c$ ，然後進入步驟S910。
- 【0032】 步驟S910，計算單元302比較當前的上臨近等級 V_m 與當前的下臨近等級 V_n 之差（ $V_m - V_n$ ）是否小於一個最佳預定值 V_0 。本較佳實施例中，該最佳預定值 V_0 等於2。
- 【0033】 若 $(V_m - V_n) < V_0$ ，則於步驟S912，表明上述計算與調節後的等級為最佳輪廓光所對應的等級 V_p 。
- 【0034】 反之，若 $V_m - V_n \geq V_0$ ，則返回步驟S902，以當前的上臨近等級 V_m 與當前的下臨近等級 V_n 為計算條件調用迭代逼近公式 $V_c = (V_m + V_n) / 2$ 重新進行計算與調節。例如，若步驟S902中計算出的灰度值為 G_{c1} ，則計算單元302還需透過當前的上臨近等級 V_m 與當前的下臨近等級 V_n 計算出 V_{c2} ，然後獲取等級為 V_{c2} 的影像的灰度值 G_{c2} ，如圖2所示，重複執行步驟S904至步驟S912，直到計算與調節出最佳輪廓光所對應的等級 V_p 為止。
- 【0035】 本發明雖以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明。任何熟悉此項技藝之人士，在不脫離本發明之精神及範圍內，當可做更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

- 【0036】 影像量測機台 1
- 【0037】 工件 2
- 【0038】 電腦 3
- 【0039】 光源調節器 10
- 【0040】 電荷耦合裝置 12
- 【0041】 輪廓光調節系統 30
- 【0042】 影像處理單元 300
- 【0043】 計算單元 302
- 【0044】 輪廓光調節單元 304
- 【0045】 在工件的影像中選定需調節輪廓光的區域 S1
- 【0046】 將輪廓光調到一個初始等級 S3
- 【0047】 獲取所選定區域的影像並對其進行平均值過濾和二值化處理 S5
- 【0048】 設置輪廓光調節過程中所涉及到的變數 S7
- 【0049】 根據上述變數透過迭代逼近法計算出最佳輪廓光對應的等級 S9
- 【0050】 根據上述計算出的等級自動進行輪廓光調節 S11
- 【主張利用生物材料】
- 【0051】 無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種輪廓光調節方法，該方法包括：

將輪廓光調節到一個初始等級；

獲取該初始等級下需調節輪廓光的區域的影像，並對該影像進行平均值過濾和二值化處理；

設置輪廓光調節過程中所涉及到的變數，該變數包括最佳輪廓光對應的等級 V_p 的上臨近等級 V_m 、下臨近等級 V_n 及當前等級 V_c ；

根據上述變數計算所述影像的最佳輪廓光對應的等級，包括步驟：

(a) 初始化各變數，該變數包括最佳輪廓光對應的等級的上臨近等級 V_m 和下臨近等級 V_n ，即使得該上臨近等級 $V_m=100$ ，下臨近等級 $V_n=1$ ；

(b) 將輪廓光的等級調節至 $V_c=(V_m+V_n)/2$ ；

(c) 獲取該等級 V_c 下的影像及該影像的灰度值 G_c ；

(d) 判斷該灰度值 G_c 是否小於所述最佳輪廓光下的影像的灰度值 G_p ；

(e) 若 $G_c < G_p$ ，則以所述等級 V_c 為下臨近等級，即使得 $V_n=V_c$ ，若 $G_c > G_p$ ，則以所述等級 V_c 為上臨近等級，即使得 $V_m=V_c$ ；

(f) 比較當前的上臨近等級 V_m 與下臨近等級 V_n 之差 (V_m-V_n) 是否小於一個最佳預定值 V_0 ；及

(g) 若 $V_m-V_n < V_0$ ，則表明上述計算與調節後的等級為最佳輪廓光所對應的等級；及

(h) 若 $V_m-V_n \geq V_0$ ，則返回步驟(b)；及

根據所計算出的等級自動調節輪廓光。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述之輪廓光調節方法，其中所述最佳輪廓光下影像的灰度值 G_p 可取0~255的中間值。

- 【第3項】 如申請專利範圍第2項所述之輪廓光調節方法，其中所述輪廓光的等級包括0~100個等級，其中，所述初始等級介於0~100個等級之間。
- 【第4項】 如申請專利範圍第1項所述之輪廓光調節方法，其中所述步驟（d）還包括步驟：若 $G_c = G_p$ ，則表明上述計算與調節後的等級為最佳輪廓光所對應的等級。
- 【第5項】 如申請專利範圍第1項所述之輪廓光調節方法，其中所述最佳預定值等於2。
- 【第6項】 一種輪廓光調節的電腦系統，該電腦系統包括：
影像處理單元，用於將影像量測機台的輪廓光調節到一初始等級，並對需調節輪廓光的區域的影像進行平均值過濾和二值化處理；
計算單元，用於設置輪廓光調節過程中所涉及到的變數，該變數包括最佳輪廓光對應的等級 V_p 的上臨近等級 V_m 、下臨近等級 V_n 及當前等級 V_c ，並根據所述變數計算出所述影像對應的最佳輪廓光的等級，包括：
（a）初始化各變數，該變數包括最佳輪廓光對應的等級的上臨近等級 V_m 和下臨近等級 V_n ，即使得該上臨近等級 $V_m = 100$ ，下臨近等級 $V_n = 1$ ；（b）將輪廓光的等級調節至 $V_c = (V_m + V_n) / 2$ ；（c）獲取該等級 V_c 下的影像及該影像的灰度值 G_c ；（d）判斷該灰度值 G_c 是否小於所述最佳輪廓光下的影像的灰度值 G_p ；（e）若 $G_c < G_p$ ，則以所述等級 V_c 為下臨近等級，即使得 $V_n = V_c$ ，若 $G_c > G_p$ ，則以所述等級 V_c 為上臨近等級，即使得 $V_m = V_c$ ；（f）比較當前的上臨近等級 V_m 與下臨近等級 V_n 之差（ $V_m - V_n$ ）是否小於一個最佳預定值 V_0 ；及（g）若 $V_m - V_n < V_0$ ，則表明上述計算與調節後的等級為最佳輪廓光所對應的等級；及（h）若 $V_m - V_n \geq V_0$ ，則返回步驟（b）；及
輪廓光調節單元，用於根據計算單元所計算出的等級自動調節輪廓光。
- 【第7項】 如申請專利範圍第6項所述之電腦系統，其中所述最佳輪廓光下影像的灰

度值可取0~255的中間值，所述輪廓光的等級包括0~100個等級，其中，
所述初始等級介於0~100個等級之間。

- 【第8項】 如申請專利範圍第6項所述之電腦系統，其中所述變數包括最佳輪廓光對應的等級的上臨近等級 V_m 和下臨近等級 V_n 。
- 【第9項】 如申請專利範圍第8項所述之電腦系統，其中所述計算單元利用迭代逼近法計算最佳輪廓光的等級，該迭代逼近法的計算公式為 $V_c = (V_m + V_n) / 2$ ，其中， V_c 指當前輪廓光的等級。

【發明圖式】

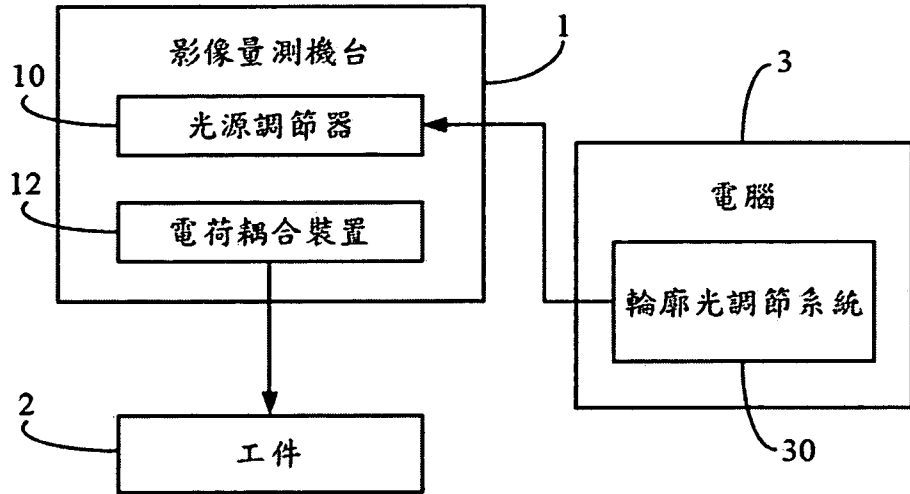


圖 1

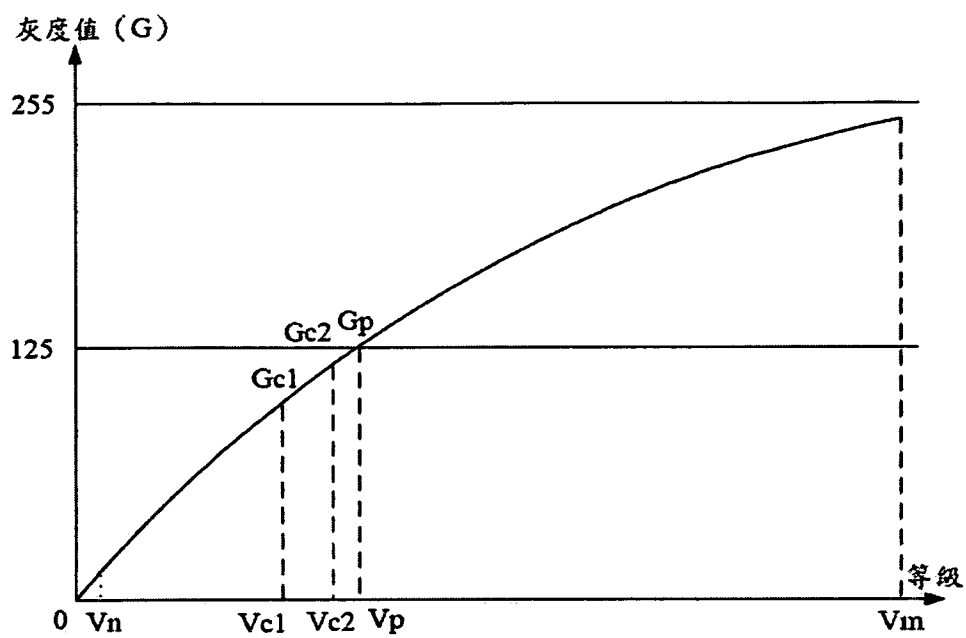


圖 2

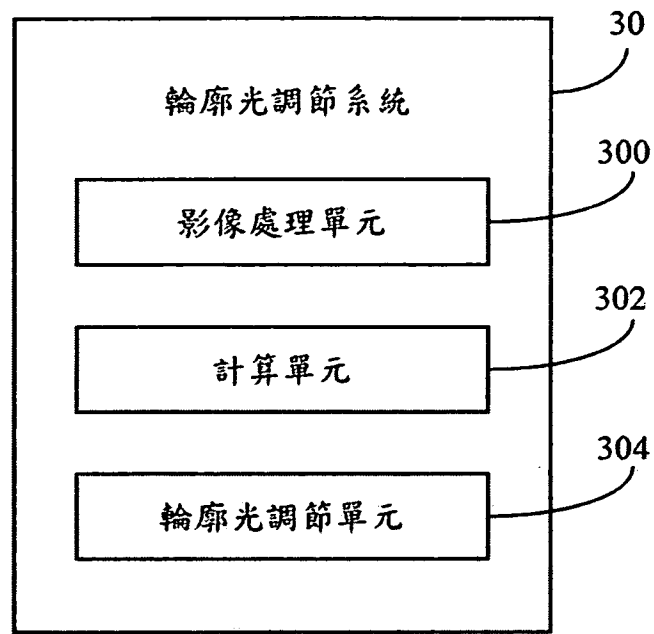


圖 3

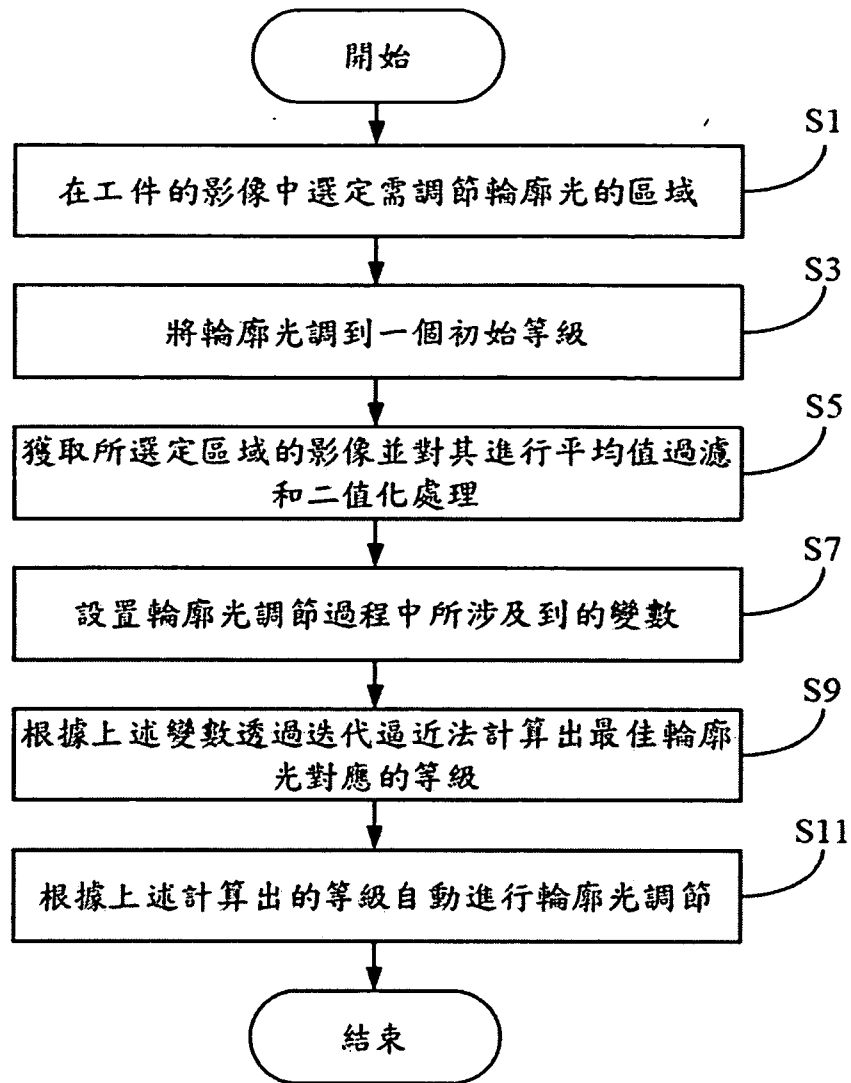


圖 4

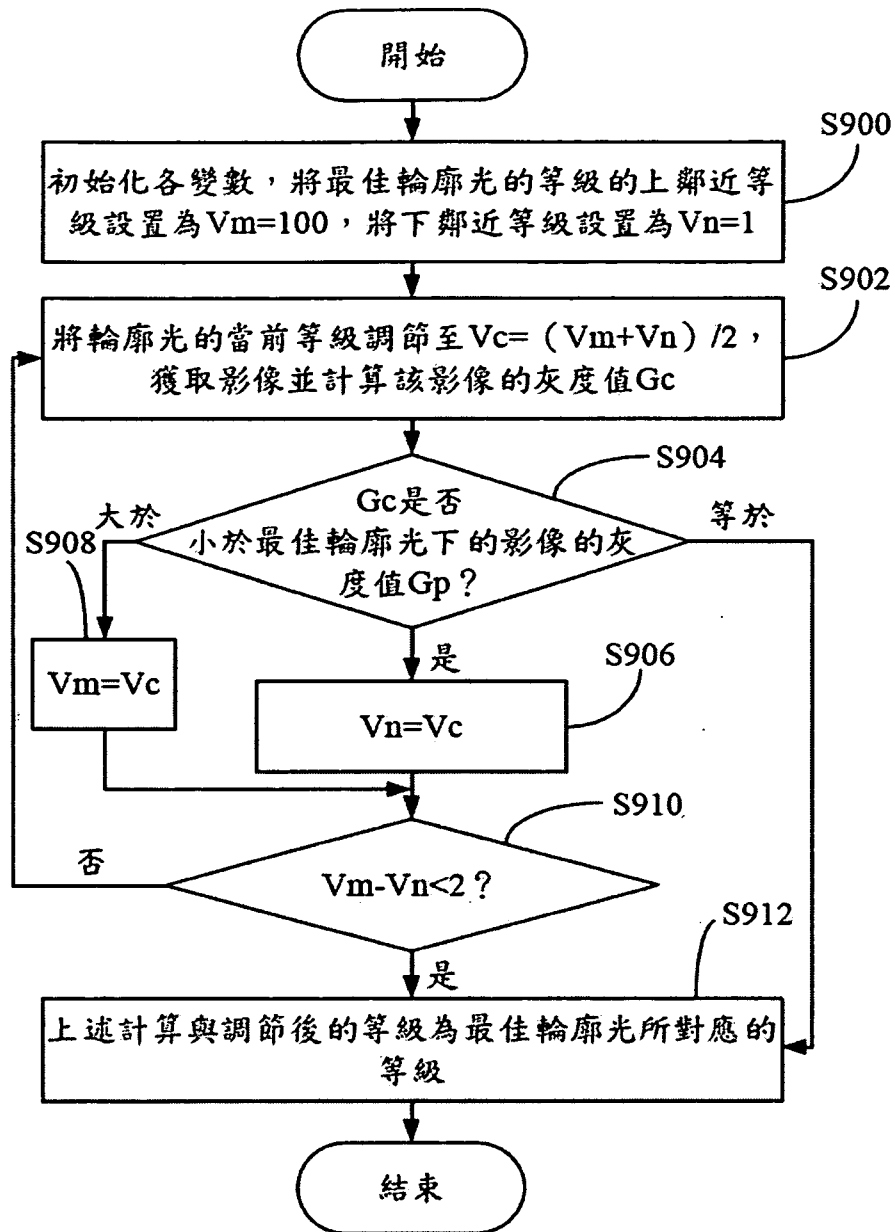


圖 5