



(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 I681366 B

(45) 公告日：中華民國 109 (2020) 年 01 月 01 日

(21) 申請案號：107118708

(22) 申請日：中華民國 107 (2018) 年 05 月 31 日

(51) Int. Cl. : **G06T7/12 (2017.01)****G06T7/70 (2017.01)****G06T1/20 (2006.01)**

(71) 申請人：廣達電腦股份有限公司 (中華民國) QUANTA COMPUTER INC. (TW)

桃園市龜山區文化二路 188 號

(72) 發明人：張俊傑 CHANG, CHUN CHIEH (TW)；廖崇倫 LIAO, CHUNG RUN (TW)

(74) 代理人：洪澄文；顏錦順

(56) 參考文獻：

TW I622021B

TW 201712298A

CN 106127701A

CN 107749050A

US 2010/0111440A1

WO 2017/116952A1

審查人員：李國福

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：14 共 31 頁

(54) 名稱

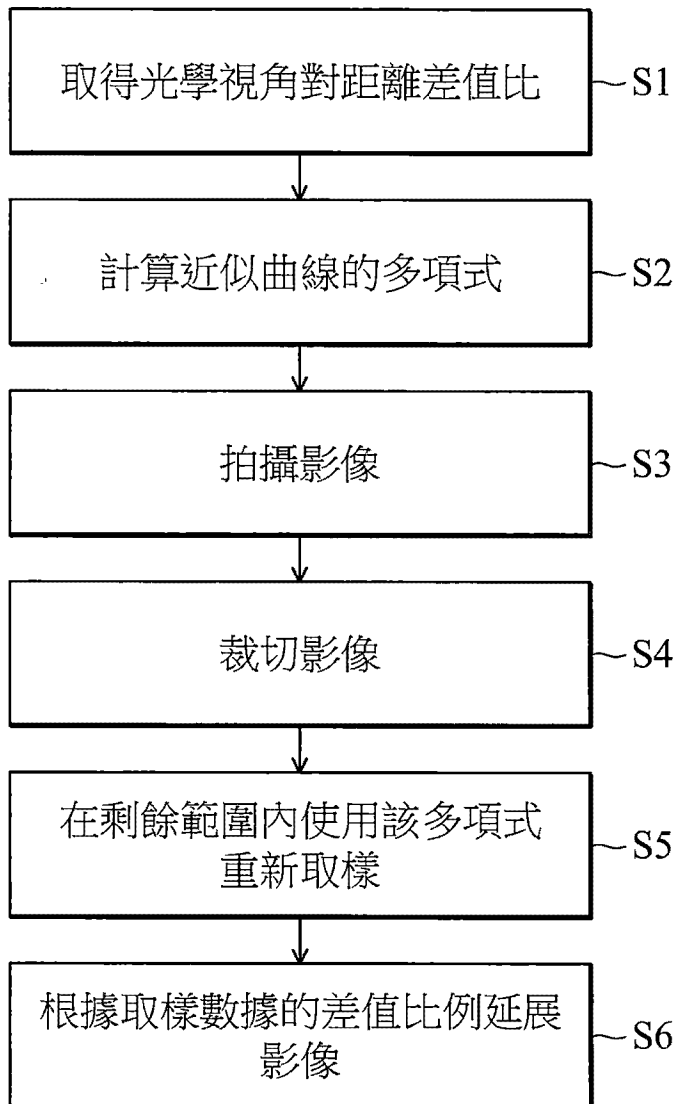
非線性延展裁切影像之方法及系統

(57) 摘要

本發明係提出一種非線性延展裁切影像的方法，包括：取得一環景鏡頭之光學視角對距離差值表；計算出近似以該光學視角對距離差值表的值所描繪之曲線的多項式；利用該環景鏡頭拍攝出一圓形廣角影像；裁切該圓形廣角影像，保留一特定視角範圍內的剩餘圓形廣角影像；在該特定視角範圍內，利用該多項式重新取樣出複數個點所對應的複數的距離差值；以及維持該複數個點之間的距離差值的比例，延展該剩餘圓形廣角影像至原始的該圓形廣角影像的大小。

The present invention provides a method for non-linearly stretching a cropped image, comprising: obtaining an FOV difference table of a panoramic lens; calculating a polynomial of an approximated curve represented by the values of the FOV difference table; shooting a circular wide-angle image using the panoramic lens; cropping the circular wide-angle image to preserve the remaining circular wide-angle image under a specific viewing angle; under the specific viewing angle, resampling a plurality of points by the polynomial to obtain the corresponding distance difference of the points; and while maintaining the ratio of the distance difference between the plurality of points, stretching the remaining circular wide-angle image to the size of the original circular wide-angle image.

指定代表圖：



第 14 圖

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】 非線性延展裁切影像之方法及系統

Method and System For Non-Linearly Stretching A
Cropped Image

【技術領域】

【0001】 本發明係有關於一種非線性延展裁切影像之方法及系統，且特別有關於能夠降低裁切後的全景影像的形變之非線性延展裁切影像之方法及系統。

【先前技術】

【0002】 近來，具有使用魚眼鏡頭的全景拍攝裝置越來越廣泛地被使用。當使用魚眼鏡頭拍攝例如視角180度的超廣角影像時，使用者可以在顯示螢幕上觀看拍攝的成果。進入校正影像前，顯示螢幕上顯示的是圓形廣角影像（或稱魚眼影像）。因應使用者有裁切影像的需求，拍照後的影像後製軟體會提供裁切圓形廣角影像的功能。

【0003】 裁切圓形廣角影像後，需要將剩餘的圓形廣角影像延展至原始的圓形廣角影像的大小，如此一來才能夠維持相同視角範圍（例如180度）的全景影像。傳統的延展方法是將剩餘的圓形廣角影像線性地延展至原始的圓形廣角影像的大小。然而，由於圓形廣角影像中各個視角之間的對應的影像中的距離並非等距，因此如果做線性的延展，將延展後的圓形廣角影像轉換成校正影像時會發現影像中央與外圍的比例關係會與原始影像之間有較大的偏差，也就是影像形變。

【0004】 有鑑於上述的問題，本發明的目的是提出一種非線性延展裁切影像之方法及系統，能夠降低裁切後的全景影像發生形變的程度。

【發明內容】

【0005】 根據一實施例，本發明係提出一種非線性延展裁切影像的方法，包括：取得一環景鏡頭之光學視角對距離差值表；計算出近似以該光學視角對距離差值表的值所描繪之曲線的多項式；利用該環景鏡頭拍攝出一圓形廣角影像；裁切該圓形廣角影像，保留一特定視角範圍內的剩餘圓形廣角影像；在該特定視角範圍內，利用該多項式重新取樣出複數個點所對應的複數的距離差值；以及維持該複數個點之間的距離差值的比例，延展該剩餘圓形廣角影像至原始的該圓形廣角影像的大小。

【0006】 根據另一實施例，本發明係提出一種非線性延展裁切影像的系統，包括：一環景鏡頭，用以拍攝一圓形廣角影像；一顯示螢幕，顯示該環景鏡頭拍攝的該圓形廣角影像；一輸入介面，提供裁切該圓形廣角影像之輸入設定；一記憶體，用以儲存該環景鏡頭的光學視角對距離差值表；以及一處理器，讀取該記憶體中的光學視角對距離差值表，計算出近似以該光學視角對距離差值表的值所描繪之曲線的多項式，並儲存於該記憶體。當僅保留該圓形廣角影像中一特定視角範圍內的剩餘圓形廣角影像之一裁切指令輸入該輸入介面時，該處理器會進行以下處理：在該特定視角範圍內，利用該多項式重新取樣出複數個點所對應的複數的距離差值，然後維持該複數個點

之間的距離差值的比例，延展該剩餘圓形廣角影像至原始的該圓形廣角影像的大小，並輸出至該顯示螢幕顯示。

【圖式簡單說明】

【0007】

第1圖係顯示根據本發明的非線性延展裁切影像的系統的概要架構圖。

第2圖係顯示根據本發明一實施例的環景鏡頭所拍攝之圓形廣角影像。

第3圖係顯示根據本發明一實施例的光學視角對距離差值的曲線圖。

第4圖係顯示本發明一實施例的對應原始圓形廣角影像的網格圖。

第5圖係顯示第4圖的網格覆蓋於第2圖之圓形廣角影像的示意圖。

第6圖係顯示根據本發明一實施例光學視角對距離差值近似曲線圖。

第7圖係顯示根據本發明一實施例的拍攝之圓形廣角影像進行裁切設定的示意圖。

第8圖係顯示在一定範圍內對光學視角對距離差值近似曲線圖進行重新取樣的示意圖。

第9圖係顯示本發明一實施例的最佳化網格覆蓋裁切後的圓形廣角影像的示意圖。

第10圖係顯示根據本發明一實施例的非線性延展的圓形廣角影像。

第11圖係顯示將第2圖的原始圓形廣角影像之校正後影像。

第12圖係顯示將裁切的圓形廣角影像使用線性延展後之校正後影像。

第13圖係顯示將裁切的圓形廣角影像使用本發明的非線性延展後之校正後影像。

第14圖係顯示本發明的非線性延展裁切影像的方法的步驟流程圖。

【實施方式】

【0008】 以下之說明提供了許多不同的實施例、或是例子，用來實施本揭露之不同特徵。以下特定例子所描述的元件和排列方式，僅用來精簡地表達本揭露，其僅作為例子，而並非用以限制本揭露。

【0009】 此外，本說明書於不同的例子中沿用了相同的元件標號及/或文字。前述之沿用僅為了簡化以及明確，並不表示於不同的實施例以及設定之間必定有關聯。

【0010】 圖式中之形狀、尺寸、以及厚度可能為了清楚說明之目的而未依照比例繪製或是被簡化，僅提供說明之用。

【0011】 第1圖係顯示根據本發明的非線性延展裁切影像的系統的概要架構圖。本發明的非線性延展裁切影像的系統1，包括全景相機10以及影像處理裝置20。全景相機10，包括至少一個用來拍攝圓形廣角影像（魚眼影像）的環景鏡頭（魚眼鏡頭）11。全景相機10可以是市售的各種廠牌推出的各種款式的360度全景相機。影像處理裝置20，包括處理器21、記憶體22、顯示螢幕23、輸入介面24。影像處理裝置20與全景相機

10之間可以透過有線（例如USB）或者是無線（WiFi）等通訊方式連接，藉此傳遞控制訊號以及拍攝影像。影像處理裝置20可以是筆記型電腦、平板電腦、智慧型手機等各種具有運算功能之電子計算裝置。

【0012】 當利用全景相機10的環景鏡頭11拍攝全景影像時，影像處理裝置20會將拍攝到的影像以圓形廣角影像顯示於顯示螢幕23。顯示於顯示螢幕23的圓形廣角影像如第2圖所示。在此，為了說明圓形廣角影像中的各個位置對應視角的關係，將使用三角網格來呈現。每一個不同款式的環景鏡頭11中都會由製造商提供對應該環景鏡頭11的光學視角對距離差值表。當全景相機10與影像處理裝置20達成連線時，影像處理裝置20的處理器21就可以從全景相機10中讀取出該相機製造商預先儲存的光學視角對距離差值表，並且將其儲存於影像處理裝置20中的記憶體22。

【0013】 所謂光學視角對距離差值表就是每一個視角在圓形廣角影像中的距離差值的對照表。這個距離差值可以用影像感測陣列上的距離差值。在某一個環景鏡頭11的例子中，在視角1度時距離差值為0.024，表示視角1度與視角0度在影像感測陣列上的距離為0.024mm；又，視角90度時距離差值為0.023，表示視角90度與視角89度在影像感測陣列上的距離為0.023mm。如果想要消除單位，將焦點只放在距離差值之間的關係的話，例如可將0.025mm標準化為1，使所有的距離差值成為相對於1的比值。根據這個標準化的距離差值表可以產生光學視角對距離差值的曲線圖以及對應圓形廣角視野的網格。

【0014】 第3圖係顯示根據本發明一實施例的光學視角對距離差值的曲線圖。將光學視角對距離差值表的距離差值標準化後，以視角為橫軸，距離差值比為縱軸，可描繪出如第3圖所示的光學視角對距離差值的曲線。在這個曲線圖中可以看見視角相對於影像上距離的關係會隨著離開影像中心（視角0度）慢慢變大，到達視角在50度左右為最大值，接著快速下降，到達視角90時最小值。

【0015】 同樣地，可以利用標準化後的光學視角對距離差值表，產生對應該環景鏡頭11拍攝的圓形廣角影像的網格圖。如第4圖所示，在本實施例中，產生的網格為三角網格，由網格中心向外的同心圓分別代表視角10度、20度、30度、40度、50度、60度、70度、80度、90度。各個同心圓之間的距離不同，則表示了上述距離差值隨著視角變化的特徵。將這個網格覆蓋到第2圖中由環景鏡頭11所拍攝的圓形廣角影像時，如第5圖所示，使用者可以從顯示螢幕23上觀察出圓形廣角影像上各個位置對應的視角。

【0016】 第3圖是將光學視角對距離差值表中的所有的數據描繪成曲線。然而，本發明的處理器21可以只取出光學視角對距離差值表中每隔n度的視角的數據來描繪出曲線。n的值可以在1~10之間。在一個實施例中，從光學視角對距離差值表取出每隔5度的視角的距離差值比，並且根據這些數據運算出最接近這個曲線的多項式。這個多項式可以是例如五次多項式（ $y=ax^5+bx^4+cx^3+dx^2+ex+f$ ）。該多項式的曲線如第6圖所示，會近似第3圖中的曲線。在第6圖中，以原點的連線表示每隔5

度的視角的數據所計算出的多項式的近似曲線，虛線的連線表示原始光學視角對距離差值的曲線。處理器21運算出近似曲線的多項式後，將此多項式儲存於記憶體22中。

【0017】 接著，當使用者觀看顯示螢幕23所呈現圓形廣角影像，並想要裁切掉外圍一部分時，影像處理裝置20的輸入介面24提供使用者輸入裁切的設定。使用者可以透過輸入介面24輸入想要裁切的比例。而可裁切的比例會被在影像處理裝置20限制在特定的範圍內。做為一個例子，顯示螢幕23可以如第7圖所示，在圓形廣角影像上顯示使用者想要裁切的範圍。虛線的圈表示裁切線，使用者可以向內或向外調整裁切線，來選取裁切的範圍。在一個例子中，輸入介面24可以是觸控感測器，這個觸控感測器可以例如是顯示螢幕23表面的觸控陣列。影像處理裝置20提供圖形介面，讓使用者可以直接拉動畫面上的虛線圈來調整要裁切的範圍（比例）。

【0018】 裁切比例設定完成後，處理器21會判斷裁切後剩餘的圓形廣角影像的視角範圍，並在該範圍內使用先前運算出的多項式重新取樣出複數個點。第8圖係顯示在一定範圍內對光學視角對距離差值近似曲線圖進行重新取樣的示意圖。當使用者設定了裁切的範圍，處理器21會根據裁切的位置算出對應的視角。以第8圖為例，裁切的位置例如在原始的圓形廣角影像的視角70度的位置，則處理器21會在0至70的剩餘視角範圍內，以多項式重新取樣出複數個點（例如90個），計算出每個新取樣點對應的距離差值比。

【0019】 根據重新的取樣結果，維持例如90個取樣點（0～

90度的視角)之間的距離差值比,將剩餘的圓形廣角影像延展到與原始的圓形廣角影像相同的大小,而完成裁切處理動作。維持複數個取樣點之間的距離差值比放大這個動作,以圖形的觀點來看,就是根據新的取樣點的數據產生新的網格(為了與舊網格在名稱上產生區別,在此稱為最佳化網格),然後如第9圖所示,將覆蓋了這個最佳化網格的裁切後的圓形廣角影像,維持網格之間的格距比例將裁切後的圓形廣角影像放大至原始的圓形廣角影像相同的大小。完成放大後將網格拿掉,如第10圖所示,顯示螢幕23顯示出將裁切的圓形廣角影像做非線性延展後的結果。

【0020】 接著,檢視採用本發明的非線性延展裁切影像的方法的效果。第11圖係顯示將第2圖的原始圓形廣角影像之校正後影像。如第11圖所示,將原始的圓形廣角影像校正後,計算中間區域與邊緣區域中佔畫面的比例。以位於畫面中央的方塊A以及位於畫面右側的方塊B為例,方塊A的寬度佔全體畫面寬度的6.53%,方塊B的寬度佔全體畫面寬度的6.01%,方塊A與方塊B的相對比值為1.0865。

【0021】 接著,計算裁切後圓形廣角影像經線性延展後的中間區域與邊緣區域所佔畫面的比例。第12圖係顯示將裁切的圓形廣角影像使用線性延展後之校正後影像。如第12圖所示,將線性延展後的圓形廣角影像進行校正,在原始影像中的方塊A成為方塊A1,方塊B成為方塊B1,計算兩者佔畫面的比例。得到方塊A1的寬度佔全體畫面寬度的7.90%,方塊B1的寬度佔全體畫面寬度的7.78%,方塊A與方塊B的相對比值為1.015。

【0022】 最後，計算裁切後圓形廣角影像經本發明的非線性延展後的中間區域與邊緣區域所佔畫面的比例。第13圖係顯示將裁切的圓形廣角影像使用本發明的非線性延展後之校正後影像。如第13圖所示，將非線性延展後的圓形廣角影像進行校正，在原始影像中的方塊A成為方塊A2，方塊B成為方塊B2，計算兩者佔畫面的比例。得到方塊A2的寬度佔全體畫面寬度的8.41%，方塊B2的寬度佔全體畫面寬度的7.67%，方塊A2與方塊B2的相對比值為1.0964。

【0023】 總結來說，以數值來觀察影像的中央區域與邊緣區域的變化，使用線性的延展方法來放大裁切的影像時，會得到較大的形變程度（ $|1.0865-1.015| = 0.0715$ ），使用本發明的非線性的延展方法來放大裁切的影像時，則會得到較小的形變程度（ $|1.0865-1.0964| = 0.0099$ ）。因此很明顯地，可以得知，本發明的非線性延展裁切影像的系統能夠確保裁切的圓形廣角影像（全景影像）有較小的變形失真。

【0024】 第14圖係顯示本發明的非線性延展裁切影像的方法的步驟流程圖。在步驟S1中，取得要拍攝的環景鏡頭（魚眼鏡頭）之光學視角對距離差值表。接著，在步驟S2，取出光學視角對距離差值表中每隔n度的光學視角的數據，計算出近似於該數據所描繪的曲線的多項式。n的值例如在1至10之間。在步驟S3，使用環景鏡頭拍攝圓形廣角影像。在步驟S4，使用者對圓形廣角影像進行裁切的設定，該裁切的設定可以透過例如圖形介面來提供使用者輸入要裁切的比例。裁切後，只保留在一個特定視角範圍內的剩餘的圓形廣角影像。在步驟S5，在特

定視角範圍內使用步驟S2算出的多項式重新取樣出複數個點，每個點有各自的距離差值。在步驟S6，維持各個取樣點的距離差值比，將剩餘的圓形廣角影像延展至原始的圓形廣角影像的大小。從另一個角度來看，步驟S5取樣的資料可以產生出一最佳化網格，在步驟S6，維持該最佳化網格的格距比例將剩餘的圓形廣角影像延展至原始的圓形廣角影像的大小。

【0025】 根據本發明上述各實施例，能夠非線性地延展裁切的圓形廣角影像，使得圓形廣角影像校正後的全景影像之中央區域與邊緣區域的比例關係變化減小，藉此減低全景影像的形變的程度。

【0026】 上述已揭露之特徵能以任何適當方式與一或多個已揭露之實施例相互組合、修飾、置換或轉用，並不限定於特定之實施例。

【0027】 本揭露雖以各種實施例揭露如上，然而其僅為範例參考而非用以限定本揭露的範圍，任何熟習此項技藝者，在不脫離本揭露之精神和範圍內，當可做些許的更動與潤飾。因此上述實施例並非用以限定本揭露之範圍，本揭露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】

【0028】

- 1 系統
- 10 全景相機
- 11 環景鏡頭
- 20 影像處理裝置

21 處理器

22 記憶體

23 顯示螢幕

24 輸入介面

A、A1、A2、B、B1、B2 方塊

I681366

發明摘要

【發明名稱】 非線性延展裁切影像之方法及系統

Method and System For Non-Linearly Stretching A
Cropped Image

【中文】

本發明係提出一種非線性延展裁切影像的方法，包括：取得一環景鏡頭之光學視角對距離差值表；計算出近似以該光學視角對距離差值表的值所描繪之曲線的多項式；利用該環景鏡頭拍攝出一圓形廣角影像；裁切該圓形廣角影像，保留一特定視角範圍內的剩餘圓形廣角影像；在該特定視角範圍內，利用該多項式重新取樣出複數個點所對應的複數的距離差值；以及維持該複數個點之間的距離差值的比例，延展該剩餘圓形廣角影像至原始的該圓形廣角影像的大小。

【英文】

The present invention provides a method for non-linearly stretching a cropped image, comprising: obtaining an FOV difference table of a panoramic lens; calculating a polynomial of an approximated curve represented by the values of the FOV difference table; shooting a circular wide-angle image using the panoramic lens; cropping the circular wide-angle image to preserve the remaining circular wide-angle image under a specific viewing angle; under the specific viewing angle, resampling a plurality of points by the polynomial to obtain the

corresponding distance difference of the points; and while maintaining the ratio of the distance difference between the plurality of points, stretching the remaining circular wide-angle image to the size of the original circular wide-angle image.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（14）圖。

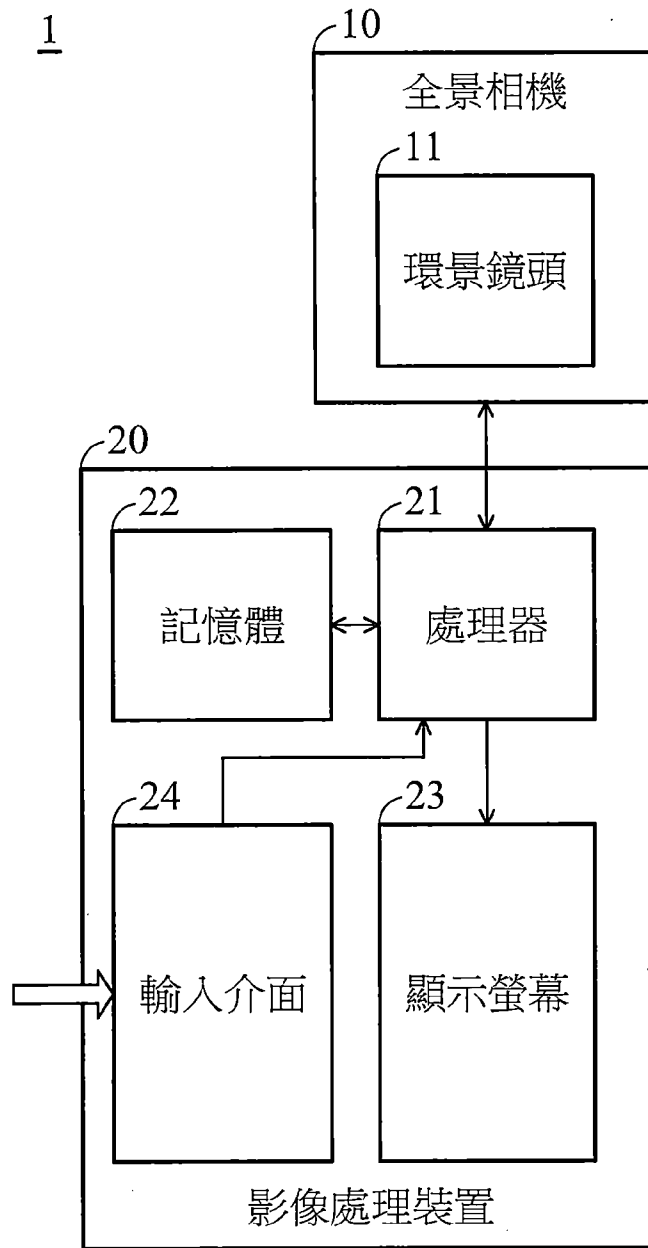
【本代表圖之符號簡單說明】：

無。

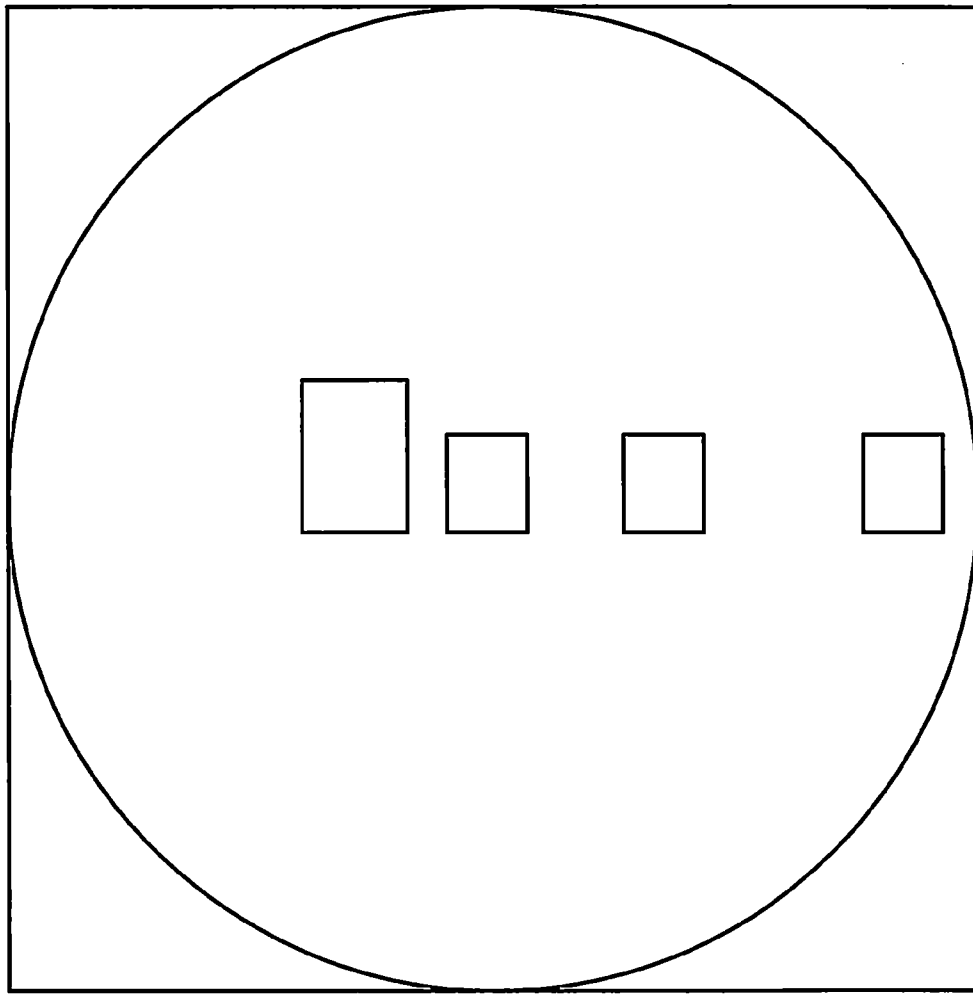
【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無。

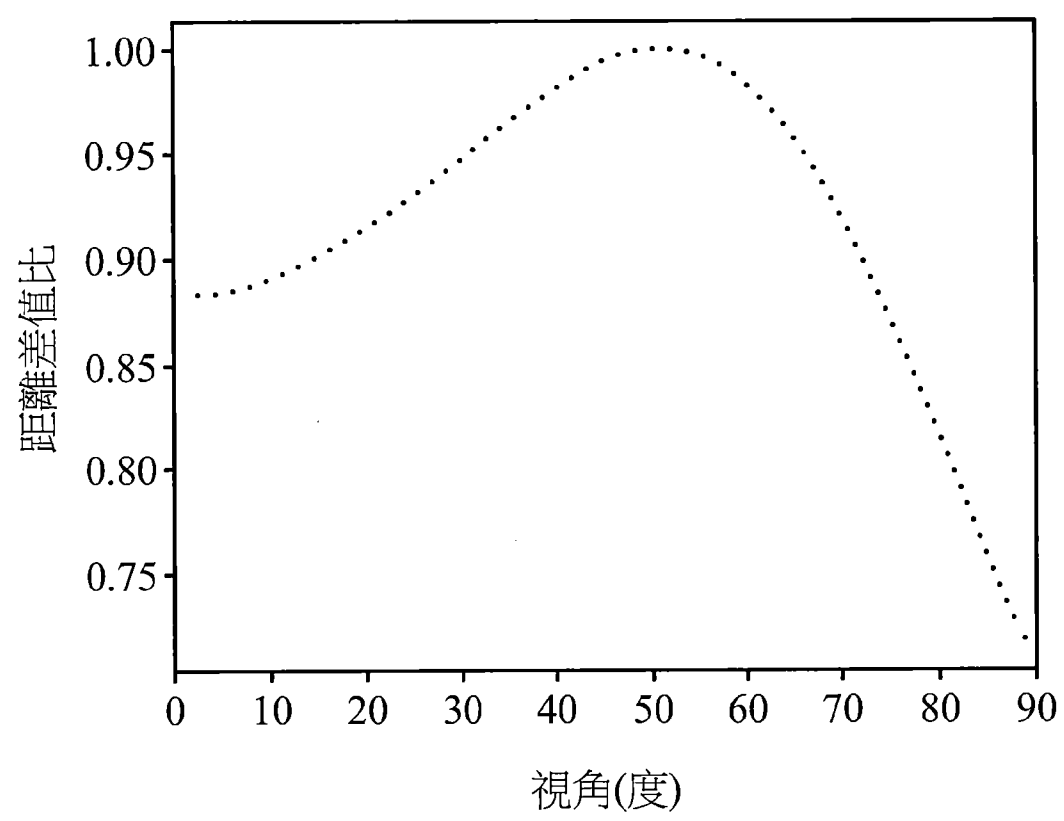
圖式



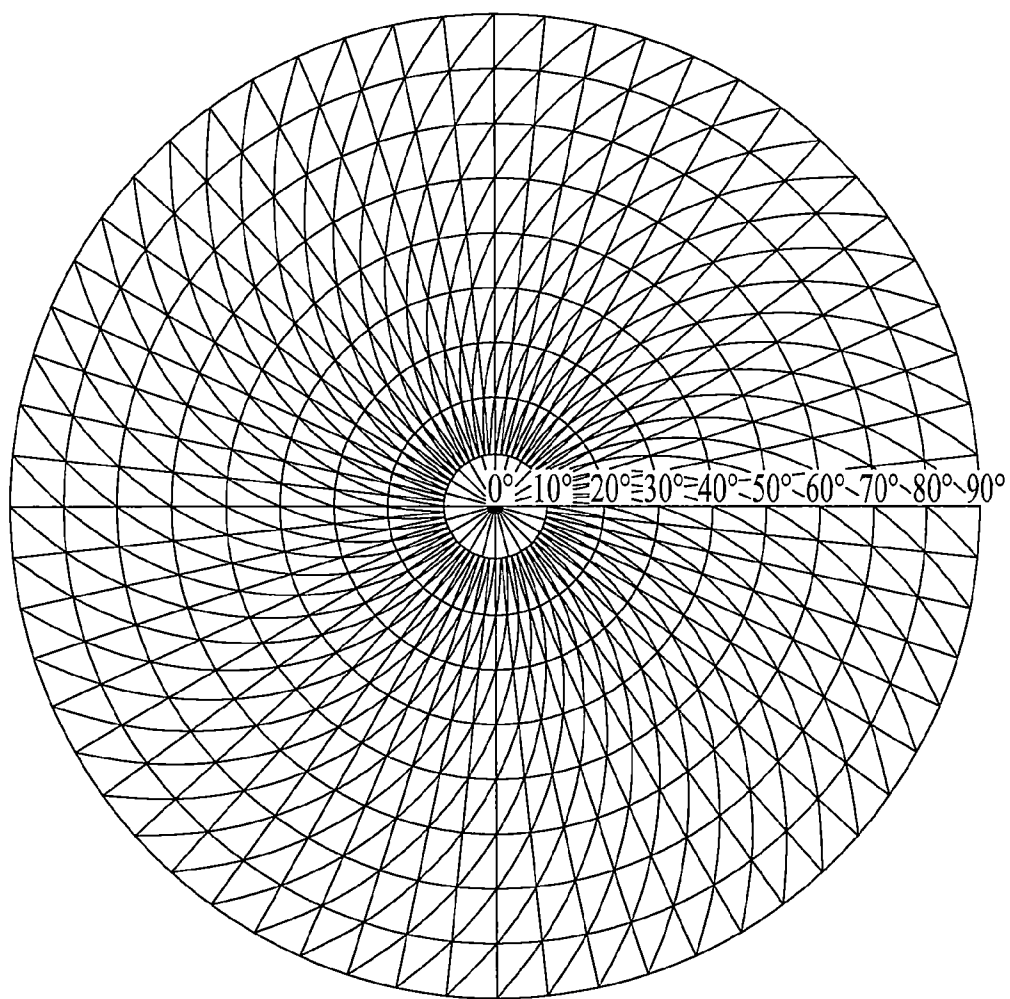
第 1 圖



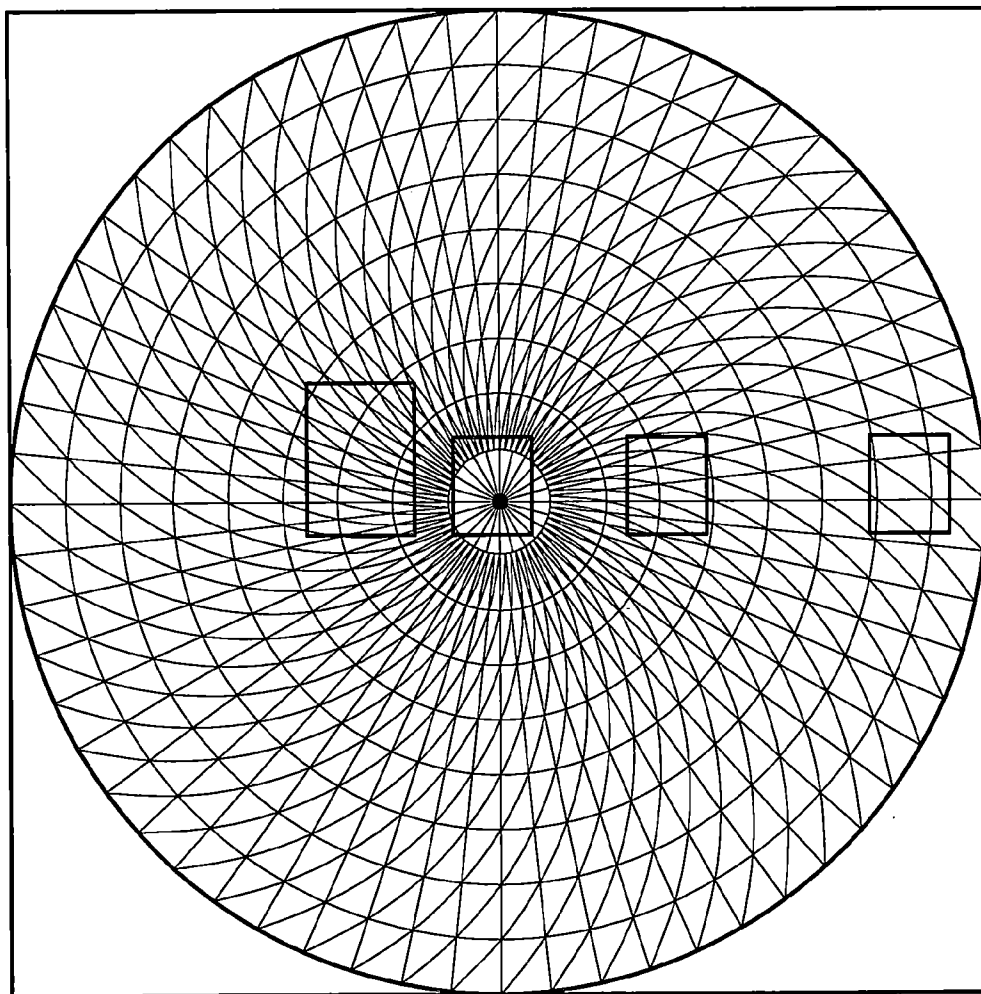
第 2 圖



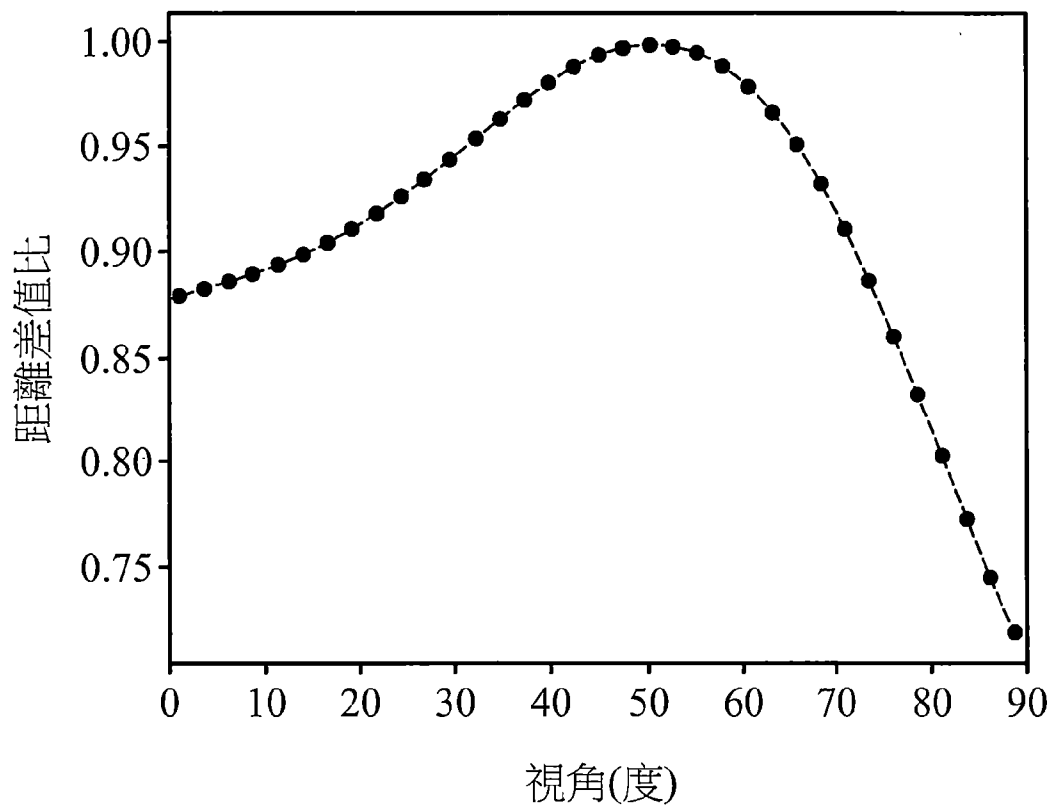
第 3 圖



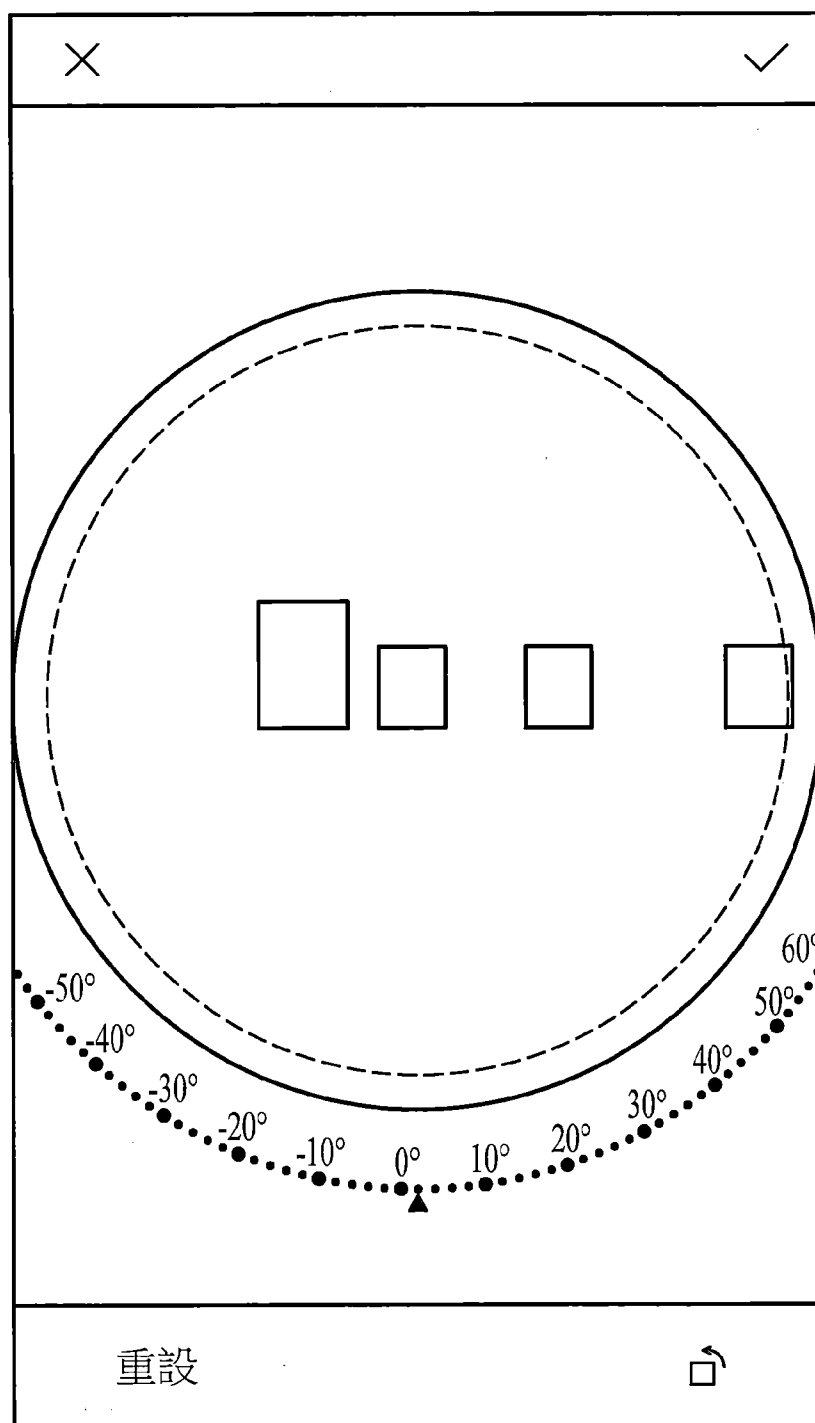
第 4 圖



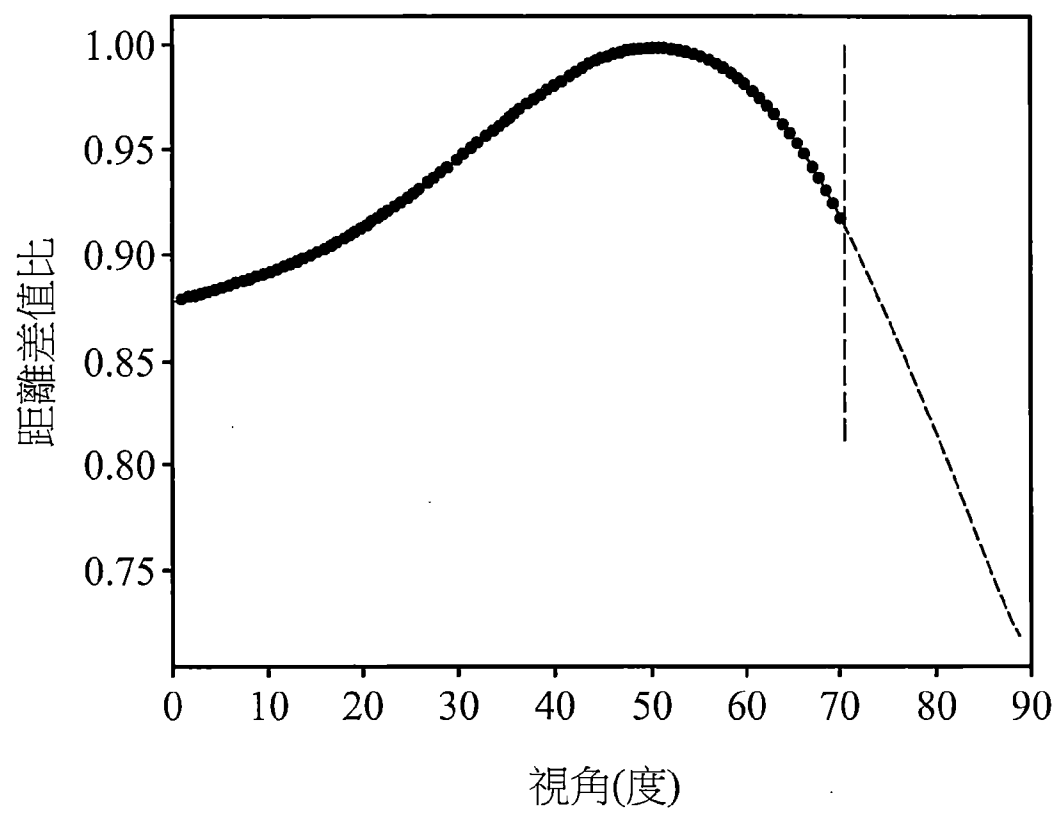
第 5 圖



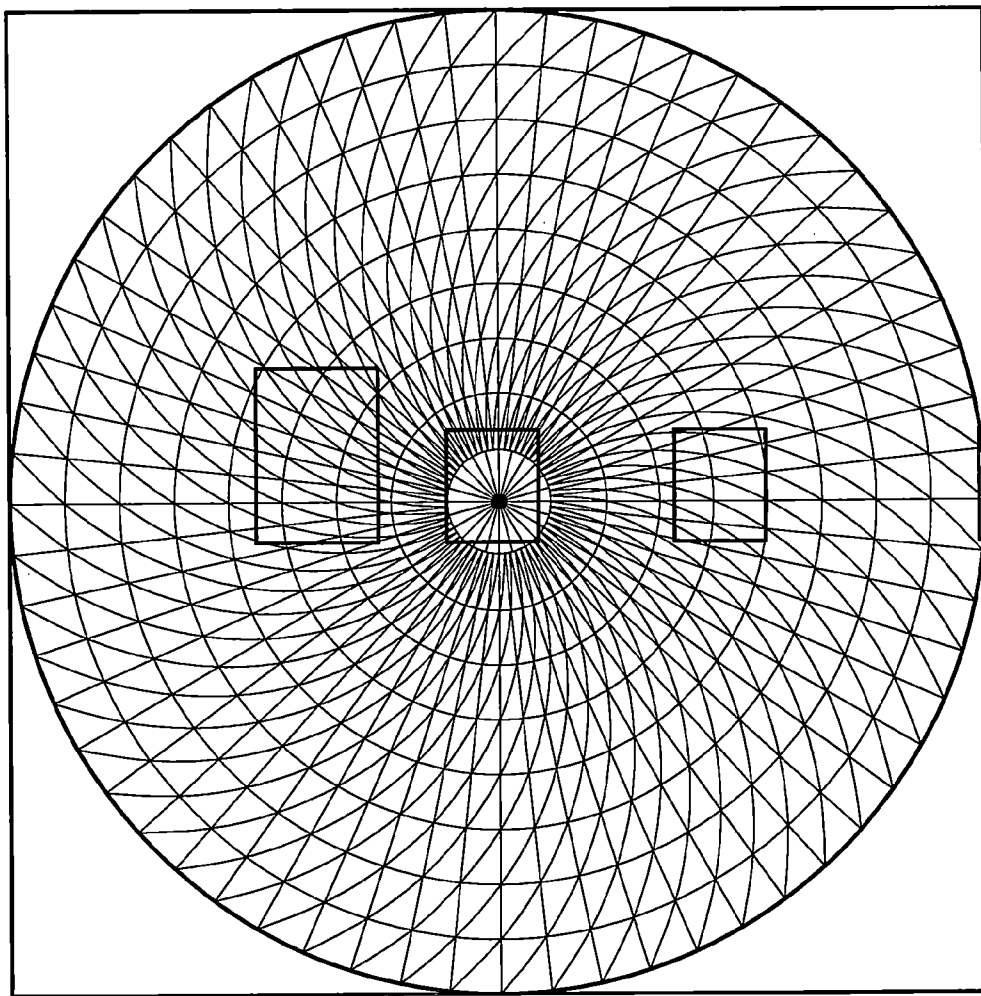
第 6 圖



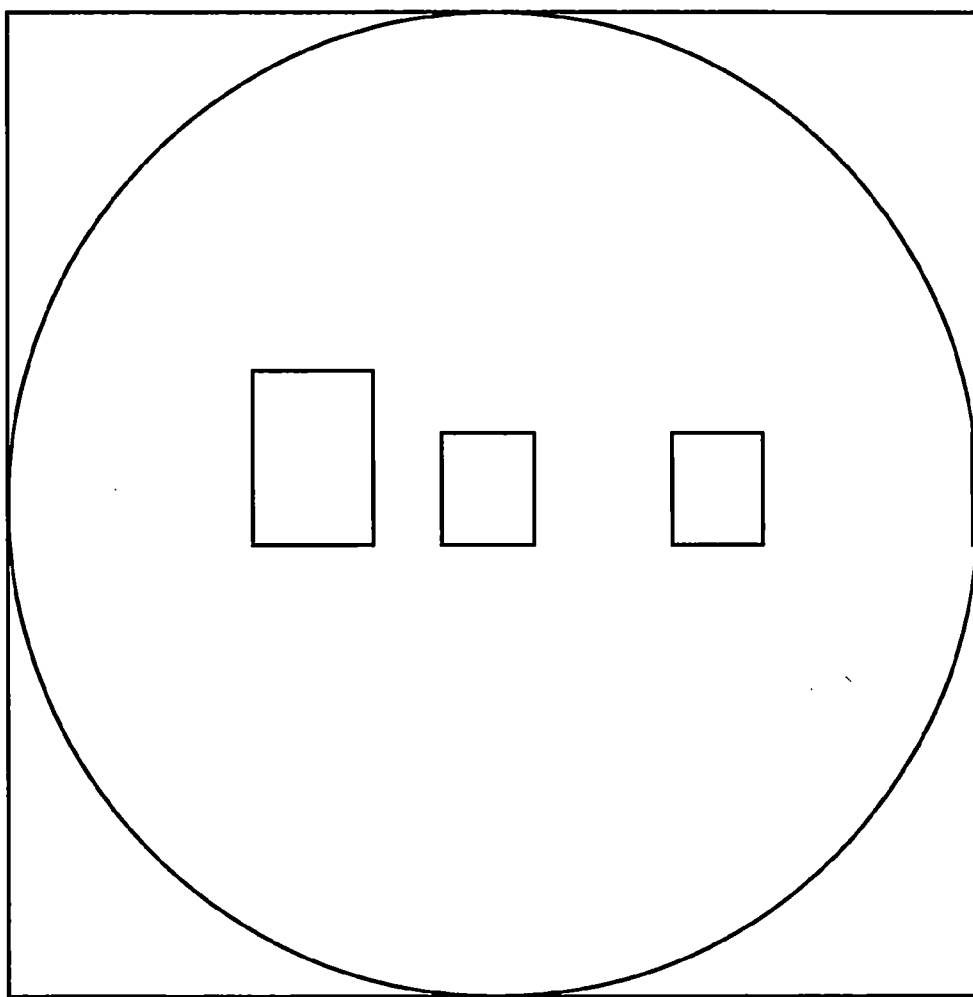
第 7 圖



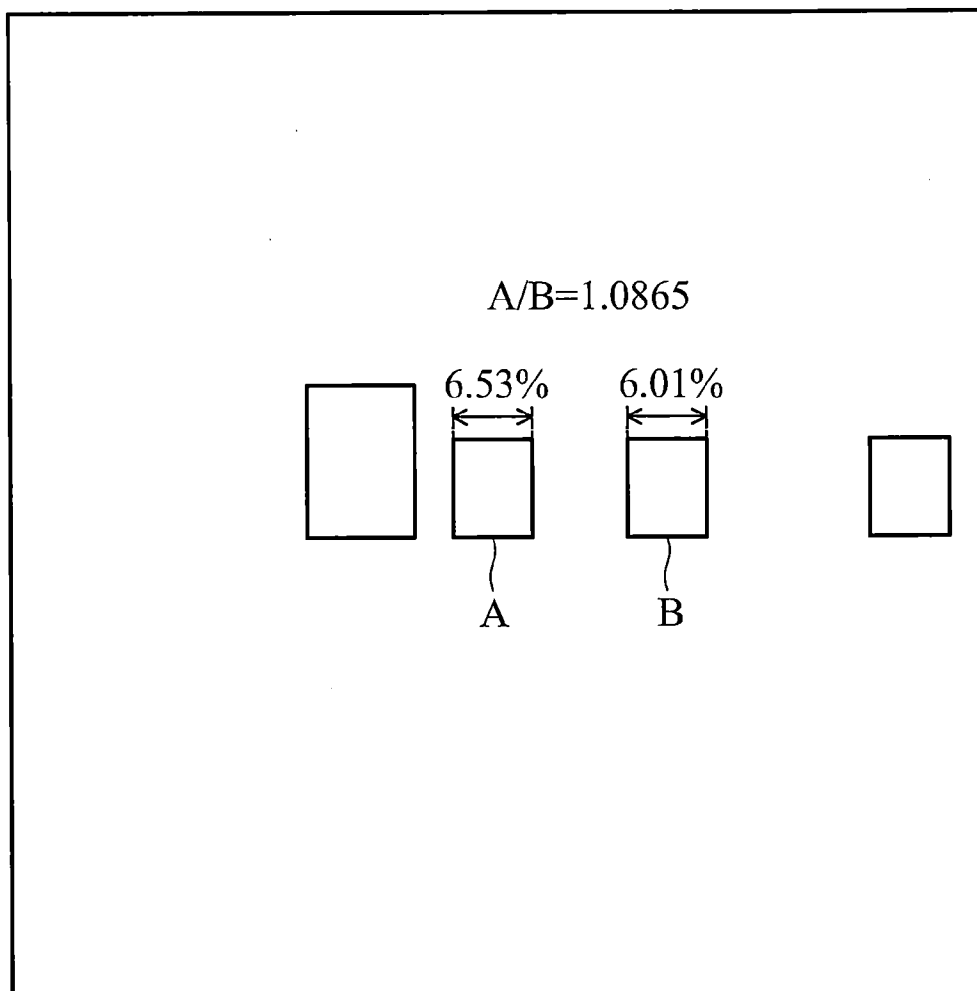
第 8 圖



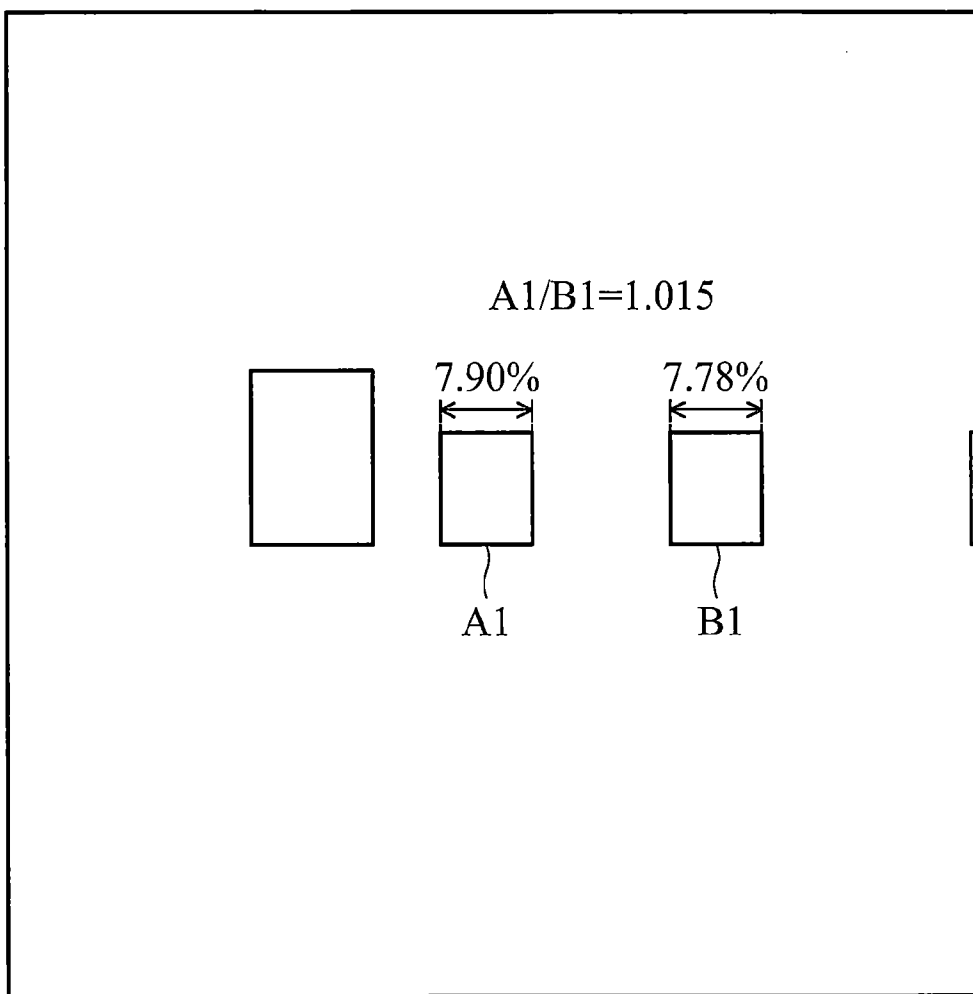
第 9 圖



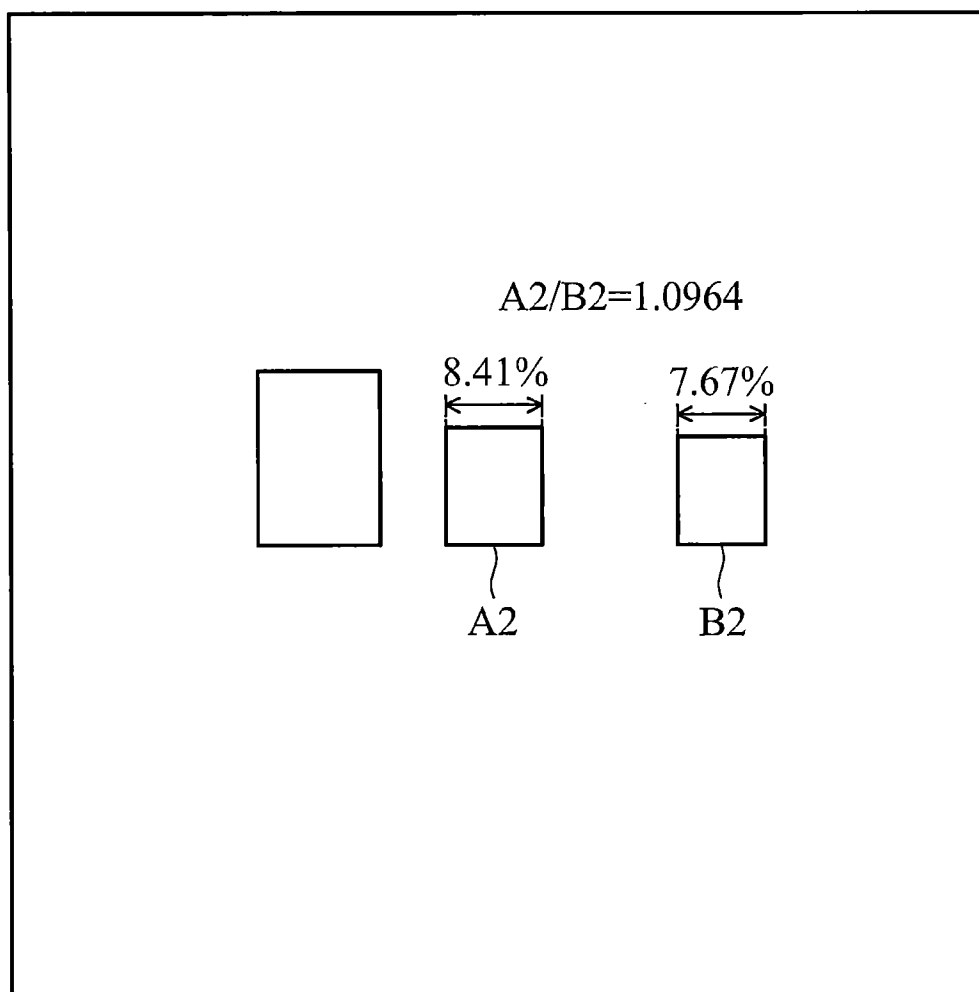
第 10 圖



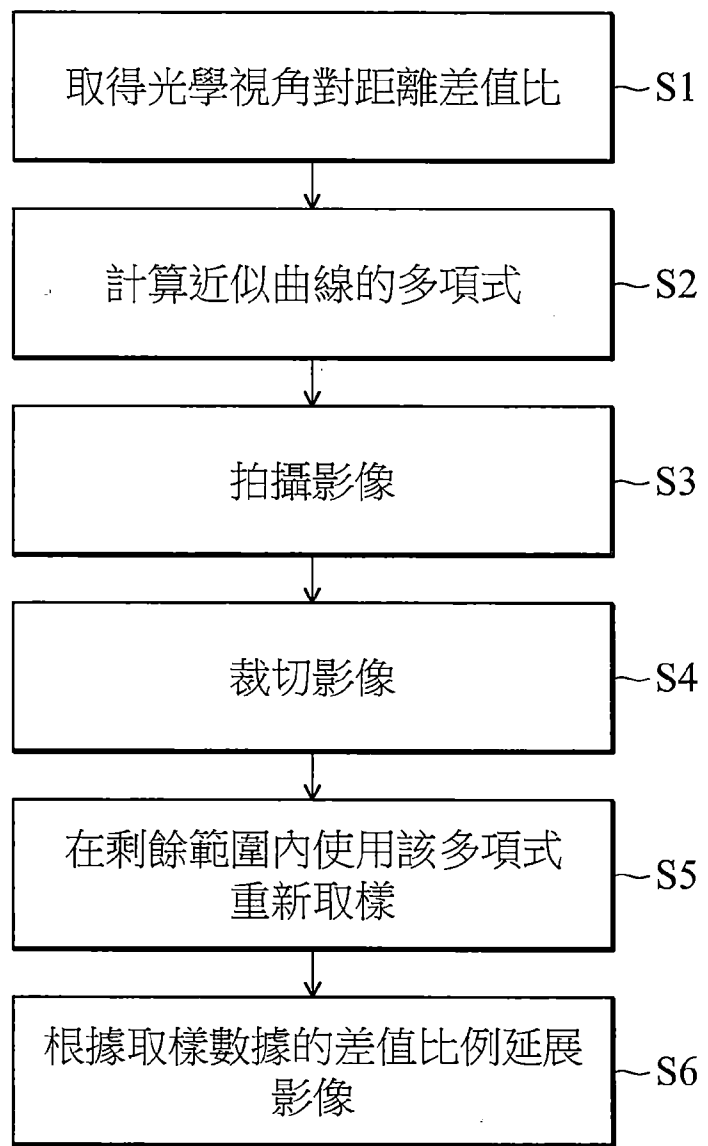
第 11 圖



第 12 圖



第 13 圖



第 14 圖

申請專利範圍

1. 一種非線性延展裁切影像的方法，包括：

取得一環景鏡頭之光學視角對距離差值表；

計算出近似以該光學視角對距離差值表的值所描繪之曲線的多項式；

利用該環景鏡頭拍攝出一圓形廣角影像；

裁切該圓形廣角影像，保留一特定視角範圍內的剩餘圓形廣角影像；

在該特定視角範圍內，利用該多項式重新取樣出複數個點所對應的複數的距離差值；以及

維持該複數個點之間的距離差值的比例，延展該剩餘圓形廣角影像至原始的該圓形廣角影像的大小。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之非線性延展裁切影像的方法，其中該多項式係從每 n 度的光學視角以及其對應的距離差值之近似曲線中求出，其中 $1 \leq n \leq 10$ 。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之非線性延展裁切影像的方法，其中從該多項式重新取樣出的該複數個點及該複數的距離差值，產生出一最佳化網格，該剩餘圓形廣角影像係維持該最佳化網格的格距比例來延展。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之非線性延展裁切影像的方法，其中該複數的值為 90。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之非線性延展裁切影像的方法，其中該圓形廣角影像的裁切係以圖形介面輸入裁切比例。

6. 一種非線性延展裁切影像的系統，包括：
 - 一環景鏡頭，用以拍攝一圓形廣角影像；
 - 一顯示螢幕，顯示該環景鏡頭拍攝的該圓形廣角影像；
 - 一輸入介面，提供裁切該圓形廣角影像之輸入設定；
 - 一記憶體，用以儲存該環景鏡頭的光學視角對距離差值表；以及
 - 一處理器，讀取該記憶體中的光學視角對距離差值表，計算出近似以該光學視角對距離差值表的值所描繪之曲線的多項式，並儲存於該記憶體，其中當僅保留該圓形廣角影像中一特定視角範圍內的剩餘圓形廣角影像之一裁切指令輸入該輸入介面時，該處理器會進行以下處理：在該特定視角範圍內，利用該多項式重新取樣出複數個點所對應的複數的距離差值，然後維持該複數個點之間的距離差值的比例，延展該剩餘圓形廣角影像至原始的該圓形廣角影像的大小，並輸出至該顯示螢幕顯示。
7. 如申請專利範圍第 6 項所述之非線性延展裁切影像的系統，其中該多項式係從每 n 度的光學視角以及其對應的距離差值之近似曲線中求出，其中 $1 \leq n \leq 10$ 。
8. 如申請專利範圍第 6 項所述之非線性延展裁切影像的系統，其中該處理器會從該多項式重新取樣出的該複數個點及該複數的距離差值，產生出一最佳化網格，該剩餘圓形廣角影像係維持該最佳化網格的格距比例來延展。
9. 如申請專利範圍第 6 項所述之非線性延展裁切影像的系

統，其中該複數的值為 90。

10. 如申請專利範圍第 6 項所述之非線性延展裁切影像的系統，其中該輸入介面係一觸控感測器，該圓形廣角影像的裁切可透過觸控來設定裁切比例。