I464690

(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 I464690 B

(45)公告日： 中華民國 103 (2014) 年 12 月 11 日

(21)申請案號：099136934 (22)申請日： 中華民國 99 (2010) 年 10 月 28 日

(51)Int. Cl.： *G06K9/20 (2006.01)*

(71)申請人：國立交通大學 (中華民國) NATIONAL CHIAO TUNG UNIVERSITY (TW)
新竹市大學路 1001 號

(72)發明人：石勝文 SHIH, SHENG WEN (TW)

(74)代理人：簡靖峰

(56)參考文獻：

TW	I315853	TW	200905577
TW	201020938	US	5291560A
US	6714665B1	US	6753919B1
US	7095901B2	US	2004/0101170A1

Kang Ryoung Park and Jaihie Kim,"A Real-Time Focusing Algorithm for Iris Recognition Camera,"IEEE Transactions on Systems,Man,and Cybernetics,Vol. 35,No. 3,pp. 441-444,Aug. 2005.

審查人員：李盛輝

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：5 共 23 頁

(54)名稱

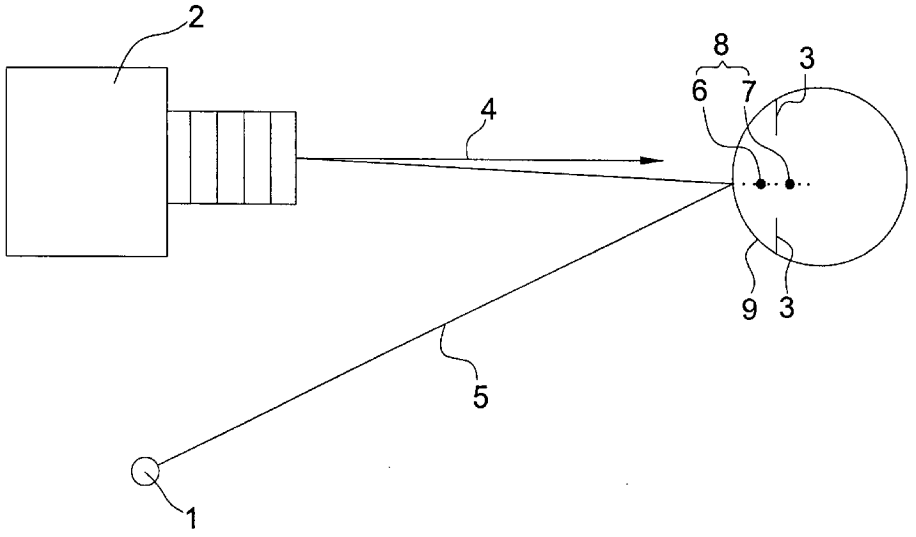
利用非軸向光源經角膜反射之像散現象估算虹膜影像清晰度之系統

AN IRIS IMAGE DEFINITION ESTIMATION SYSTEM USING THE ASTIGMATISM OF THE CORNEAL REFLECTION OF A NON-COAXIAL LIGHT SOURCE

(57)摘要

本發明是利用非同軸光源經由角膜反射形成虛像時的像散現象，來估算虹膜影像清晰度以及焦距調整方向，像散現象會使得非同軸光源形成子午虛像與矢弧虛像兩個虛像成像點，而這兩個成像點與影像感測元件距離不同，且位於虹膜附近，但是兩個虛像都投影到感測元件內同一影像位置，稱為亮區；當感測元件聚焦位置不同時，子午虛像與矢弧虛像兩虛像成像點會因不同失焦程度而改變亮區的形狀，因為亮區亮度很高，所以可以很容易得到其外形資訊；其中光源虛像所佔影像面積大小，可用以估測影像對焦的好壞，而其長寬資訊則可用來指出調整焦距的方向。

The present invention utilizes the astigmatism of the corneal reflection of a non-coaxial light source to assess both the sharpness of the iris pattern and the direction of focus adjustment. The corneal reflection of a non-coaxial light source forms a pair of virtual images on the meridional plane and the sagittal plane, respectively. The two virtual images are formed nearby the iris pattern behind the cornea and project onto the same image location which forms a glint area. Since the camera can only focuses at one depth at a time, the meridional and the sagittal virtual images at different depths will have different levels of defocus. Therefore, the glint area of a non-coaxial light source will have different shapes with different camera focus settings. Since the intensity of the glint area is high, the shape information of the glint area can be easily extracted. The size and the aspect of the glint area can be used to determine the sharpness of the iris image and the focus adjustment direction, respectively.



1・・・非同軸光源
2・・・感測元件
3・・・虹膜
4・・・光軸
5・・・入射光
6・・・子午虛像
7・・・矢弧虛像
8・・・光源虛像
9・・・角膜

圖 一

I464690

103. 8. 11
年 月 日修正本

P.1-15

發明專利說明書

（本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫）

公告本

※ 申請案號：99136934

※ 申請日：99. 10. 28　　※IPC 分類：G06K 9/50 (2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

利用非軸向光源經角膜反射之像散現象估算虹膜影像清晰度之系統

An iris image definition estimation system using the astigmatism of the corneal reflection of a non-coaxial light source

二、中文發明摘要：

本發明是利用非同軸光源經由角膜反射形成虛像時的像散現象，來估算虹膜影像清晰度以及焦距調整方向，像散現象會使得非同軸光源形成子午虛像與矢弧虛像兩個虛像成像點，而這兩個成像點與影像感測元件距離不同，且位於虹膜附近，但是兩個虛像都投影到感測元件內同一影像位置，稱為亮區；當感測元件聚焦位置不同時，子午虛像與矢弧虛像兩虛像成像點會因不同失焦程度而改變亮區的形狀，因為亮區亮度很高，所以可以很容易得到其外形資訊；其中光源虛像所佔影像面積大小，可用以估測影像對焦的好壞，而其長寬資訊則可用來指出調整焦距的方向。

三、英文發明摘要：

The present invention utilizes the astigmatism of the corneal reflection of a non-coaxial light source to assess both the sharpness of the iris pattern and the direction of focus adjustment. The corneal

reflection of a non-coaxial light source forms a pair of virtual images on the meridional plane and the sagittal plane, respectively. The two virtual images are formed nearby the iris pattern behind the cornea and project onto the same image location which forms a glint area. Since the camera can only focuses at one depth at a time, the meridional and the sagittal virtual images at different depths will have different levels of defocus. Therefore, the glint area of a non-coaxial light source will have different shapes with different camera focus settings. Since the intensity of the glint area is high, the shape information of the glint area can be easily extracted. The size and the aspect of the glint area can be used to determine the sharpness of the iris image and the focus adjustment direction, respectively.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（一）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1 非同軸光源

2 感測元件

3 虹膜

4 光軸

5 入射光

6 子午虛像

7 矢弧虛像

8 光源虛像

9 角膜

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種利用非軸向光源經角膜反射之像散現象估算虹膜影像清晰度之系統，特別是指一種利用非同軸光源經由角膜反射形成虛像時，會因像散現象造成子午虛像與矢弧虛像兩個虛像成像點來估算虹膜影像清晰度以及焦聚調整方向之系統。

【先前技術】

按，眼球上的虹膜結構複雜，是一種纖維狀膜，整體來說，虹膜是指瞳孔周圍有顏色的組織，且虹膜上有許多微小的凹凸起伏和條狀組織，具有獨特的結構。虹膜的二元化特徵總計共約有 240 個自由度，相較於臉部二元化特徵約有 80 個自由度、指紋二元化特徵約有 20 至 40 個自由度要高出非常多，所以要找出虹膜編碼相同的機率為 10 的 78 次方分之一，因此就算是自己左右眼的虹膜，也是會有其差異性，況且虹膜不易隨著年齡的增長而有所變化。到目前為止，虹膜的辨識率是所有生物辨識技術中最高且比其他生物辨識技術更難以偽造。

人類虹膜的面積很小，直徑僅約一公分左右，故欲取得清晰的虹膜紋理，必須使用長焦距之感測元件鏡頭，但長焦距鏡頭之景深非常淺，在取像過程中必須適度對焦，以便取得清晰的虹膜紋理，所以必須使用自動聚焦或引導對焦的技

術才能取得可供虹膜辨識的影像。不管是自動聚焦或引導對焦，都需要能夠評估以下兩個因素：(a)影像的對焦程度，以及(b)焦距調整的方向。習知的影像對焦清晰度大致上是測量影像的高頻訊號強度，因計算量大，不利作即時的清晰度計算。雖然 Park & Kim 使用同軸光源來大幅節省計算時間，但是現有虹膜對焦評估技術皆無法由單張影像測得焦距該向那一個方向調整。所以必須浪費時間去猜測焦距調整的方向，盲目猜測再加上使用者頭部無法維持不動的因素，會使得自動對焦或引導對焦產生錯誤的結果，大幅增加取像所需時間。目前的解決方法是如同美國專利 US7,095,901B1 所提利用測距裝置來偵測目標頭部距離以利對焦，但是這會導致裝置成本的增加，而且頭部位置與眼窩深淺以及虹膜位置皆因人而異，並無法直正解決虹膜對焦的問題。

習知自動估算虹膜影像清晰度之系統係如 US5,291,560A(下稱引證 1)，該引證 1 是目前廣獲採用的虹膜辨識技術，使用一個半透鏡結合攝影機及一個小型的螢幕，讓使用者可以看到攝影機取到的虹膜影像。並由使用者自行調整其頭部位置，讓虹膜紋理清晰化。一方面，也利用影像處理技術自動判斷影像是否足夠清晰。這個過程沒有任何導引，使用者需受訓，並習慣使用它。經判斷為清晰的影像，則會經歷虹膜定位，正規化，以及特徵抽取與比對等動作，來辨識其身份。

習用利用影像高頻訊號強度估算虹膜影像清晰度之系統係如 US2004/0101170A1(下稱引證 2)，該引證 2 提出一個評估虹膜影像是否清晰的方法，首先他們偵測影像中是否有上下眼皮等強烈的水平邊緣，如果水平邊緣太微弱，則判定影像為模糊。通過初步篩選的影像再經過簡單的瞳孔定位，以取出瞳孔兩側的虹膜區域影像的縮小影像。瞳孔兩側較不易受眼皮與睫毛的影響，因此利用這個區間的影像梯度強度，即可估算虹膜紋理是否清晰。但問題是虹膜紋理的梯度強度因人而易，難以定出放諸四海而皆準的準則，利用此一方法決定虹膜紋理是否清晰。

習用影像高頻訊號強度估算虹膜影像清晰度之系統係如 US6,714,665B1(下稱引證 3)，該引證 3 是使用一對廣角攝影機，以立體視覺技術定位使用者頭部及眼睛位置，並操控一個平面鏡方位，使得使用者某一眼的虹膜紋理可以投射到一台長焦距攝影機。在控制反射鏡搜尋眼睛的過程中，是使用兩個光源的角膜反射來確認是否已找到眼睛。這個系統事先必須經過校正，以便利用這三台攝影機來定位眼睛，並利用計算出來的深度資訊大致焦距到眼睛。在搜尋清晰聚焦的過程中，是利用試誤法：先試著往某一方向調整焦距，若調過的影像變得更不清楚，則反向調整，如此反覆調整，即可得較清晰影像。這個系統成本極高，且校正困難。在自動聚焦的過程中使用者頭部的移動將使得聚焦耗時且易出錯。

習用利用影像高頻訊號強度估算虹膜影像清晰度之系統係如 US6,753,919B1(下稱引證 4)，該引證 4 目的是將虹膜辨識系統變為一手持式的裝置。為了可以讓使用者自行對焦，他們將一個可反射可見光但讓紅外光通過的凹面鏡置於攝影機前方。使用者可由凹面鏡反射的可見光看到自己眼睛的放大虛像，而攝影機可取得虹膜紋理的紅外線影像，並透過一個濾波器，計算影像的清晰度。這個裝置也可以再外掛一個透鏡，使得使用者可以輕鬆地看到自己的眼睛影像。但問題是此一裝置也無對焦導引系統，使用者必須盲目猜測要拉近或遠離取像裝置，以取得清晰影像。

習用利用測距系統估算虹膜影像清晰度之系統係如 US7,095,901B2(下稱引證 5)，該引證 5 主要是在虹膜取像系統中加入額外的打光元件，以便精確定位使用者的額頭與臉頰位置，用以聚焦計算。這個專利提出兩種可能的實現方法，其一是使用一台額外的攝影機來測距，另一個方法是將虹膜取像攝影機在測距與虹膜取像兩種模式中切換。這個方法的最大問題是頭部位置與虹膜紋理的距離並不一致，所以僅能視為粗略對焦的方法，無法保証取得清晰之影像。

習用利用同軸光源估算虹膜影像清晰度之系統係如 Park and Kim (Kang Ryoung Park and Jaihie Kim, "A Real-Time Focusing Algorithm for Iris Recognition Camera," IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Vol. 35, No. 3,

pp. 441-444, Aug. 2005,(下稱引證 6)，該引證 6 主要是使用同軸光源作為入射光源，此同軸入射光經角膜反射後，會在角膜後方與虹膜附近形成一虛像。當攝影機焦距不正確時，此一虛像將因失焦而對稱散開成一近乎圓形之亮區。計算此亮區之面積，即可得知虹膜是否清晰。但是引證 6 的技術僅能判斷影像清度而無法提供焦距調整方向，所以也需要使用試誤法作自動對焦。在自動聚焦的過程中使用者頭部的移動將使得聚焦耗時且易出錯。

由此可見，上述習用技術仍有諸多缺失，實非一良善之設計者，而亟待加以改良。

本案發明人鑑於上述習用各種估算虹膜影像清晰度之系統所衍生的各項缺點，乃亟思加以改良創新，並經多年苦心孤詣潛心研究後，終於成功研發完成本件利用非軸向光源經角膜反射之像散現象估算虹膜影像清晰度之系統。

【發明內容】

本發明之目的即在於提供一種利用非軸向光源經角膜反射之像散現象估算虹膜影像清晰度之系統，利用非同軸光源的輔助，由單張影像直接估測影像清晰度，以及對焦調整方向。其可以簡化取得清晰虹膜影像所需計算，達到即時反應的速度，並可應用於虹膜自動對焦或引導使用者前後移動對焦，以取得清晰之虹膜影像供虹膜辨識用。

本發明之次一目的係在於提供一種利用非軸向光源經角

膜反射之像散現象估算虹膜影像清晰度之系統，採用非同軸光源用以產生一入射光，該入射光從偏離影像感測元件光軸的斜角度射入角膜，以供測得入射光經過角膜反射像散後的失焦位移變化量，使得不同距離時的光點呈現不同的亮區外形。最大的特色是可以利用亮區外形的變化，同時評估虹膜影像的清晰度，以及焦距調整的方向。

可達成上述發明目的之利用非軸向光源經角膜反射之像散現象估算虹膜影像清晰度之系統，包括有：

非同軸光源，用以產生一入射光，該入射光從偏離光軸的斜角度射入角膜，以供測得入射光經過角膜反射像散後的失焦位移變化量，而形成角膜後方之一子午虛像與一矢弧虛像；例如，若將光源置於攝影機正下方，則此一光學系統之子午平面亮區將約為垂直面，而其矢弧平面亮區則約為水平面。

一種影像的感測元件，利用該感測元件所擷取一子午虛像與一弧矢虛像投射到影像平面之複合亮區形狀，則可提供焦距方向的調整，當感測元件焦距調在子午虛像附近時，以子午平面亮區方向聚焦較佳，而矢弧平面亮區方向模糊程度較大，則將感測元件的焦距調遠；當感測元件焦距調在矢弧虛像附近時，以矢弧平面亮區方向聚焦較佳，而子午平面亮區方向模糊程度較大，則將感測元件的焦距調近；

利用該感測元件所擷取非同軸光源經角膜反射後之單張

虹膜影像中之亮區所佔面積，可用以估測虹膜影像清晰度，而亮區的形狀則可提供焦距調整的方向。

【實施方式】

請參閱圖一，本發明所提供之利用非軸向光源經角膜反射之像散現象估算虹膜影像清晰度之系統，主要包括有：

非同軸光源 1，用以產生一入射光 5，該入射光 5 從偏離光軸 4 的斜角度射入角膜 9，以供測得入射光 5 經過角膜 9 像散後的失焦位移變化量，而形成於角膜後方之一子午虛像 6 與一矢弧虛像 7 的亮區(Glint)形狀(外形)；

一影像感測元件 2，利用該感測元件 2 所擷取一子午(Meridional)虛像 6 與一矢弧(Sagittal)虛像 7 之亮區形狀，則可提供焦距方向的調整，當感測元件 2 焦距調在子午虛像 6 附近時，以子午方向聚焦較佳，而矢弧方向模糊程度較大；當感測元件 2 焦距調在矢弧虛像 7 附近時，以矢弧方向聚焦較佳，而子午方向模糊程度較大；

其中，該感測元件 2 聚焦位置不同時，子午虛像 6 與矢弧虛像 7 會因為不同失焦程度而改變其光源虛像 8 的外形。

其中，該光源虛像 8 所佔影像面積大小，可用以估測影像對焦的好壞，而其子午虛像 6 與矢弧虛像 7 的面積大小，則可用來指出調整焦距的方向。

請參閱圖一，主要是使用非同軸光源 1，非同軸光源 1 個數不限，當非同軸光源 1 所產生一入射光 5，該入射光 5

從偏離光軸的斜角度射入角膜 9，該入射光 5 經過角膜 9 像散後的失焦位移變化量，使其成像不清晰，並產生像散現象(Astigmatism)，而形成於角膜後方不重合之一子午虛像 6 與一矢弧虛像 7。像散現象使原來的物點在成像後，變成兩個分離並且相互垂直的短線，投影在影像平面上綜合後，形成一個橢圓形的斑點。從原理上來說，簡而言之，就是子午虛像點和矢弧虛像點不重合，造成不同軸向位置成像不同。

當非同軸光源 1 與眼球距離遠大於角膜曲率半徑時，即使頭部稍微移動，這兩個虛像相對於眼球位置變化都可以忽略。

聚焦程度與調焦方向估測方法概述如下：當感測元件 2 之焦距由子午虛像 6 一側（參見圖一，物距較小）往矢弧虛像 7 那一側(參見圖一，物距較大)調整時，所攝得的影像序列如圖二所示(在此實例中係使用兩個置於感測元件下方之非同軸光源，故子午平面亮區約為垂直面，而矢弧平面亮區則約為水平面。)因為使用兩個光源，所以會有兩個光點反射）。

請參閱圖三，因為焦距調在子午虛像 6 附近，所以子午(垂直)方向聚焦較佳，而矢弧(水平)方向模糊程度較大；

請再參閱圖四，因為焦距調在矢弧虛像 7 附近，所以矢弧方向聚焦較佳，而子午方向模糊程度較大。利用單張影像中之亮區所佔面積可用以估測虹膜 3 影像清晰度，而亮區的

形狀則可提供焦距調整的方向，感測元件 2 所擷取上述兩項資訊，可供自動聚焦或引導對焦使用。

非同軸光源 1 經角膜反射所形成虛像經由感測元件 2 轉換為影像中亮度較高且容易檢測的亮區，這個亮區會因像散現象而變形。感測元件 2 對焦到不同的物距，亮區形狀也會有所不同。因虹膜 3 位置正好在角膜內光源虛像 8 位置附近，所以可利用亮區形狀的變化來估測虹膜 3 紋理的清晰度，若虹膜 3 紋理不夠清晰，還可以進一步利用亮區形狀來指出可取得更清晰影像的焦聚調整方向。這種直接利用虹膜 3 取像所必備之紅外線照明光源及感測元件 2，不需外加其它裝置即可快速地由一張影像估測出虹膜 3 紋理清晰度以及焦距調整方向的方法。

請參閱圖五，為本發明之利用非軸向光源經角膜反射之像散現象估算虹膜影像清晰度之系統作動流程圖：

一、利用感測元件 2 擷取非同軸光源 1 所發出的入射光 5，用以產生一入射光，該入射光從偏離光軸的斜角度射入角膜，以供測得入射光經過角膜像散後的失焦位移變化量，而形成於角膜後方之一子午虛像 6 與一矢弧虛像 7，這兩個虛像將投影到影像感測元件同一位置形成容易檢測的亮區；

二、抽取光源經角膜反射亮區；

三、估算單一光源反射亮區外框矩形沿子午平面量測平均高度(記為 H)及沿矢弧平面量測平均寬度(記為 W)等相關

數值；

四、若所擷取到光源反射亮區外框矩形，其子午平面亮區平均高度(H)與矢弧平面亮區平均寬度(W)皆在預設範圍內，則判定完成自動聚焦；

五、當子午平面亮區平均高度(H)太大，則將感測元件 2 的焦距調近，或引導使用者往後退；若矢弧平面亮區平均寬度(W)太大，則將感測元件 2 的焦距調遠，或引導使用者往前進；

最後，再重複上述第一步驟，直至第四步驟，自動聚焦完成，即完成調整虹膜 3 影像之清晰度。

本發明所提供之利用非軸向光源經角膜反射之像散現象估算虹膜影像清晰度之系統，與前述引證案及其他習用技術相互比較時，更具有下列之優點：

一、計算方法相較於其他習用技術更為簡單且快速，使用者不需要透過額外的受訓，來學會如何對焦取像，其能大幅降低焦距調整的時間及對焦導引所產生錯誤的結果。

二、直接使用虹膜 3 辨識取像系統所需的感測元件 2 與光源，不需額外增加對焦導引系統或裝置，其降低設備成本上的負擔。

上列詳細說明係針對本發明之一可行實施例之具體說明，惟該實施例並非用以限制本發明之專利範圍，凡未脫離本發明技藝精神所為之等效實施或變更，均應包含於本案之

專利範圍中。

綜上所述，本案不但在空間型態上確屬創新，並能較習用物品增進上述多項功效，應已充分符合新穎性及進步性之法定發明專利要件，爰依法提出申請，懇請　貴局核准本件發明專利申請案，以勵發明，至感德便。

【圖式簡單說明】

圖一為本發明利用非軸向光源經角膜反射之像散現象估算虹膜影像清晰度之系統之示意圖；

圖二為該利用非軸向光源經角膜反射之像散現象估算虹膜影像清晰度之系統之非同軸光源經角膜反射後在不同焦聚設定下攝得之虹膜影像序列之亮區變化圖；

圖三為該利用非軸向光源經角膜反射之像散現象估算虹膜影像清晰度之系統之子午方向聚焦較佳圖；

圖四為該利用非軸向光源經角膜反射之像散現象估算虹膜影像清晰度之系統之矢弧方向聚焦較佳圖；

圖五為該利用非軸向光源經角膜反射之像散現象估算虹膜影像清晰度之系統作動流程圖。

【主要元件符號說明】

1　非同軸光源

2　感測元件

3　虹膜

4 光軸

5 入射光

6 子午虛像

7 矢弧虛像

8 光源虛像

9 角膜

103. 8. 11
年 月 日修正本
P.1-3

七、申請專利範圍：

1. 一種利用非軸向光源經角膜反射之像散現象估算虹膜影像清晰度之系統，為以一光源入射於眼球的角膜，其光源的投射點經感測元件量測後作為光源對焦的依據，包括：

非同軸光源，用以產生一入射光，該入射光從偏離光軸的斜角度射入角膜，以供測得入射光經過角膜像散後的失焦位移變化量，而於角膜後方形成一子午虛像與一矢弧虛像；

一感測元件，利用該感測元件所擷取一子午虛像與一矢弧虛像之複合亮區形狀，則可提供焦距方向的調整。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之利用非軸向光源經角膜反射之像散現象估算虹膜影像清晰度之系統，其中該複合亮區形狀所佔影像面積大小，可用以估測影像對焦的好壞，而其子午虛像與矢弧虛像的面積大小，則可用來指出調整焦距的方向。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之利用非軸向光源經角膜反射之像散現象估算虹膜影像清晰度之系統，其中該子午虛像因失焦形成的亮區形狀為子午平面亮區，複合亮區形狀所佔影像面積大小，子午平面亮區方向模糊程度較大，則將感測元件的焦距調近。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之利用非軸向光源經角膜反

射之像散現象估算虹膜影像清晰度之系統，其中該矢弧虛像因失焦形成的亮區形狀為矢弧平面亮區，複合亮區形狀所佔影像面積大小，若矢弧平面亮區方向模糊程度較大，則將感測元件的焦距調遠。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之利用非軸向光源經角膜反射之像散現象估算虹膜影像清晰度之系統，其中該感測元件聚焦位置不同時，子午虛像與矢弧虛像會因為不同失焦程度而改變其複合光源虛像的亮區形狀。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述之利用非軸向光源經角膜反射之像散現象估算虹膜影像清晰度之系統，其中該光源虛像所佔影像面積大小，可用以估測影像對焦的好壞，而其子午虛像與矢弧虛像的面積大小，則可用來指出調整焦距的方向。

7. 如申請專利範圍第 5 項所述之利用非軸向光源經角膜反射之像散現象估算虹膜影像清晰度之系統，其中該子午虛像因失焦形成的亮區形狀為子午平面亮區，光源虛像所佔影像面積大小，子午平面亮區方向模糊程度較大，則將感測元件的焦距調近。

8. 如申請專利範圍第 5 項所述之利用非軸向光源經角膜反射之像散現象估算虹膜影像清晰度之系統，其中該矢弧虛像因失焦形成的亮區形狀為矢弧平面亮區，光源虛像所佔影像面積大小，若矢弧平面亮區方向模糊程度較

大，則將感測元件的焦距調遠。

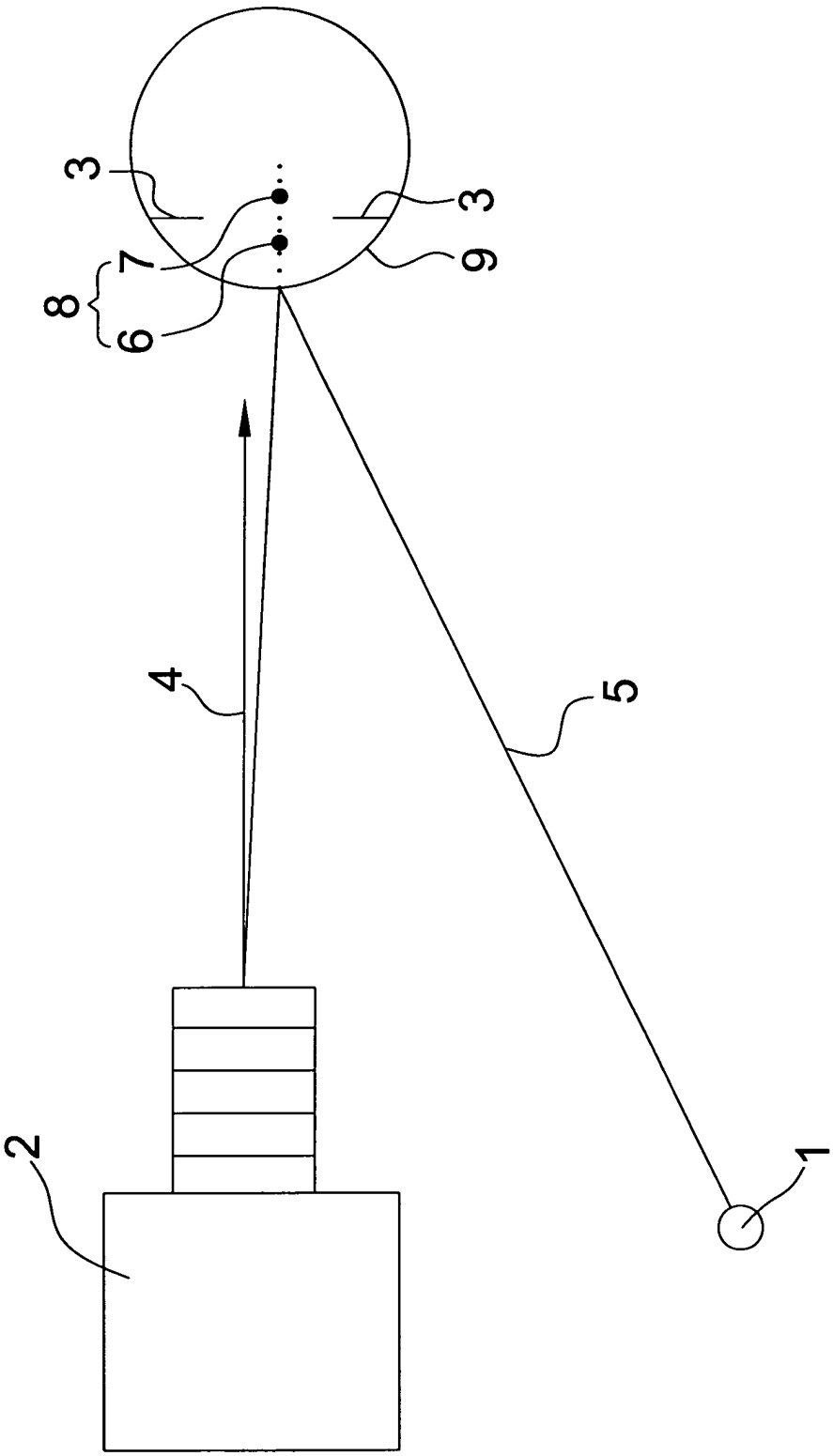


圖 1

I464690

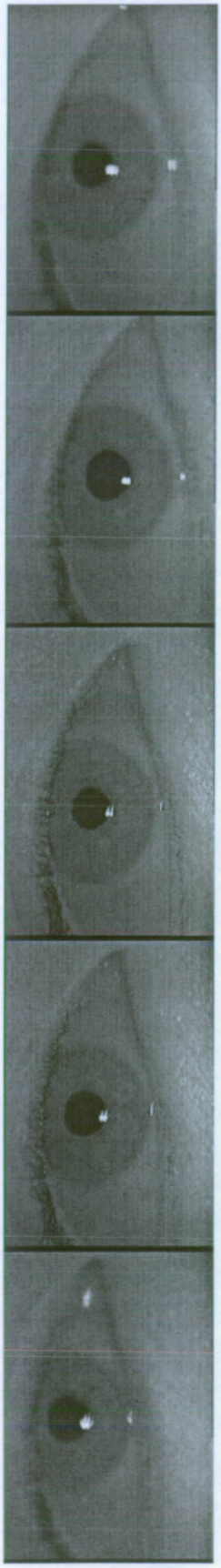


圖 1

I464690

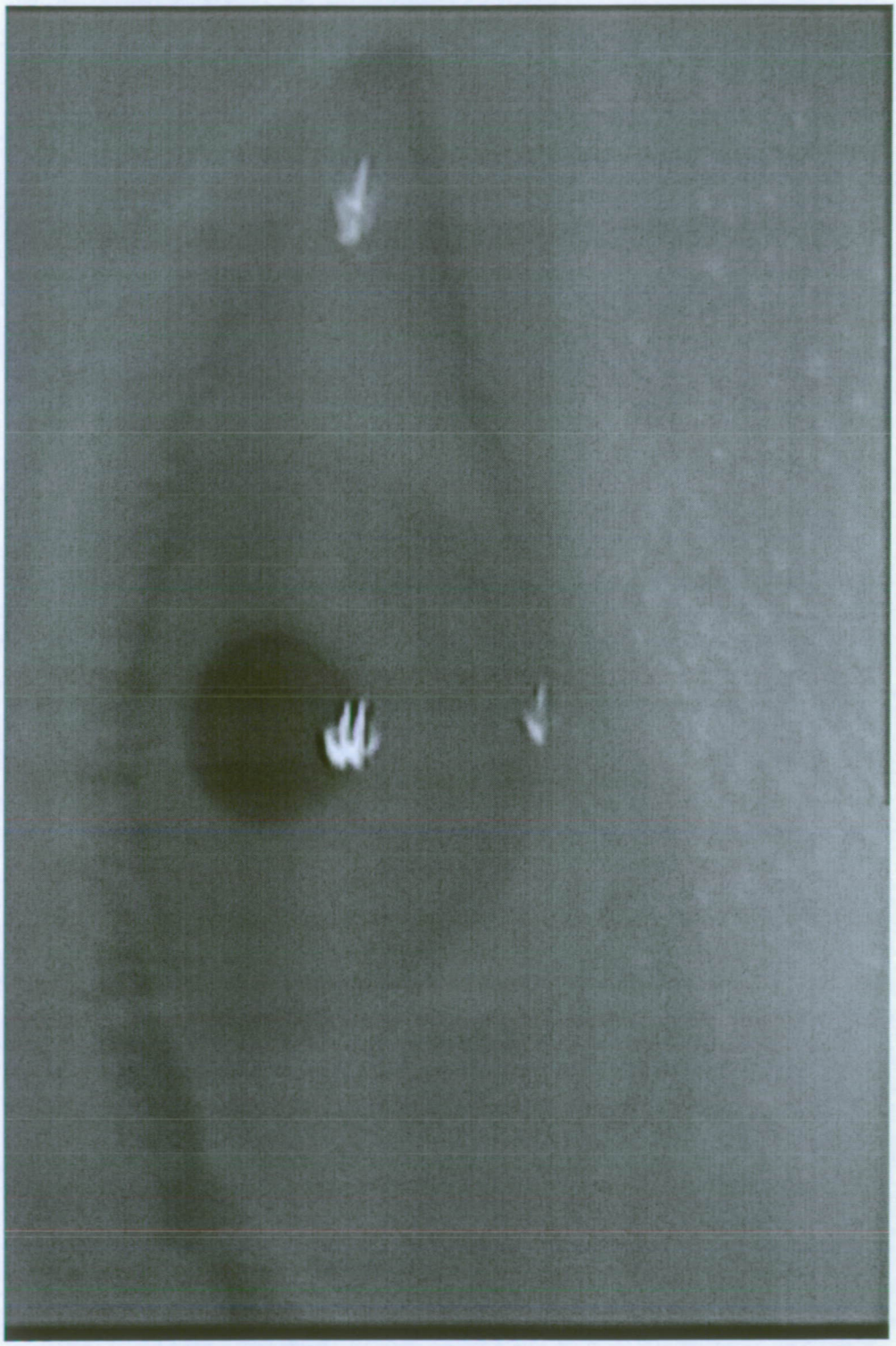
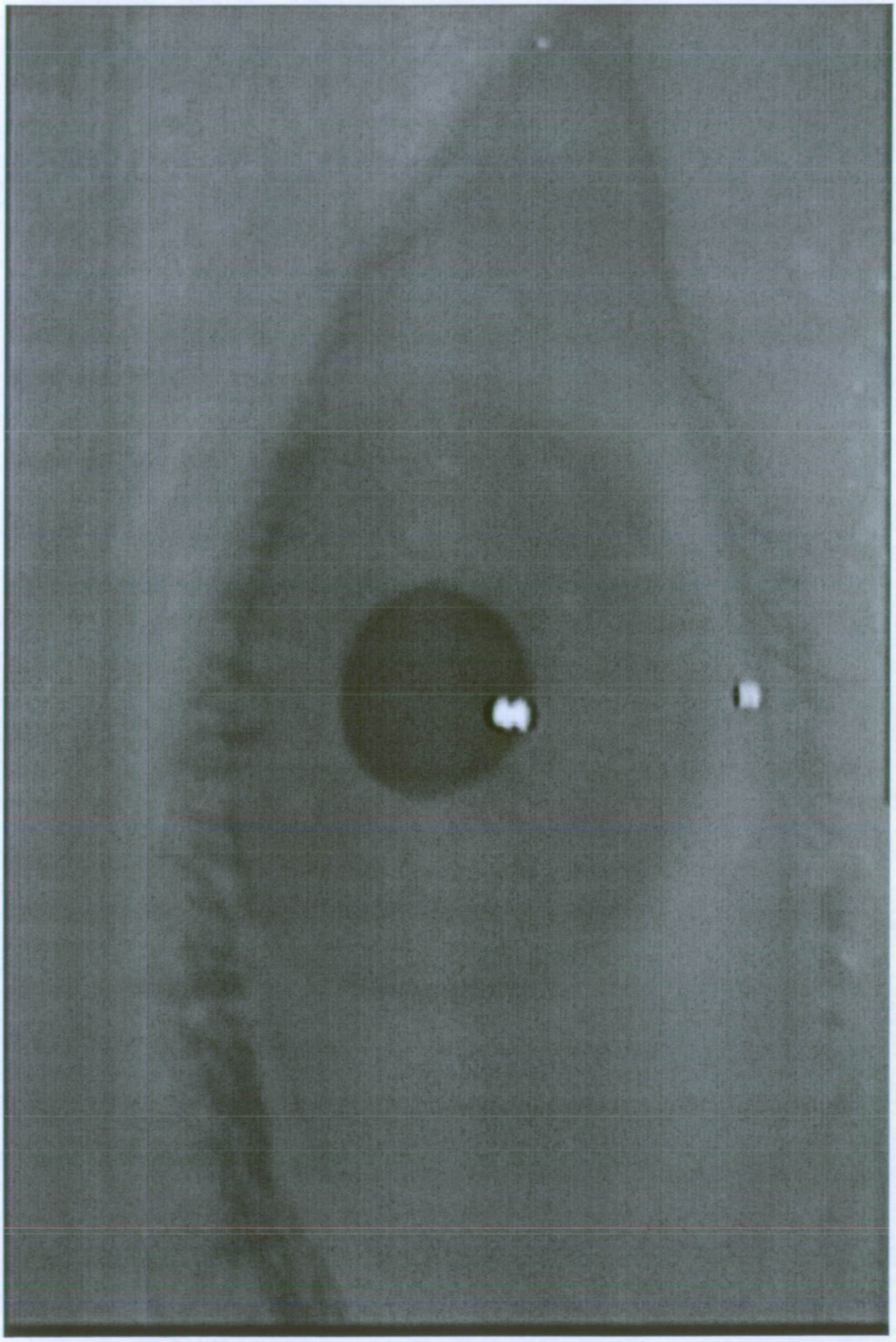


圖11

I464690



圖七

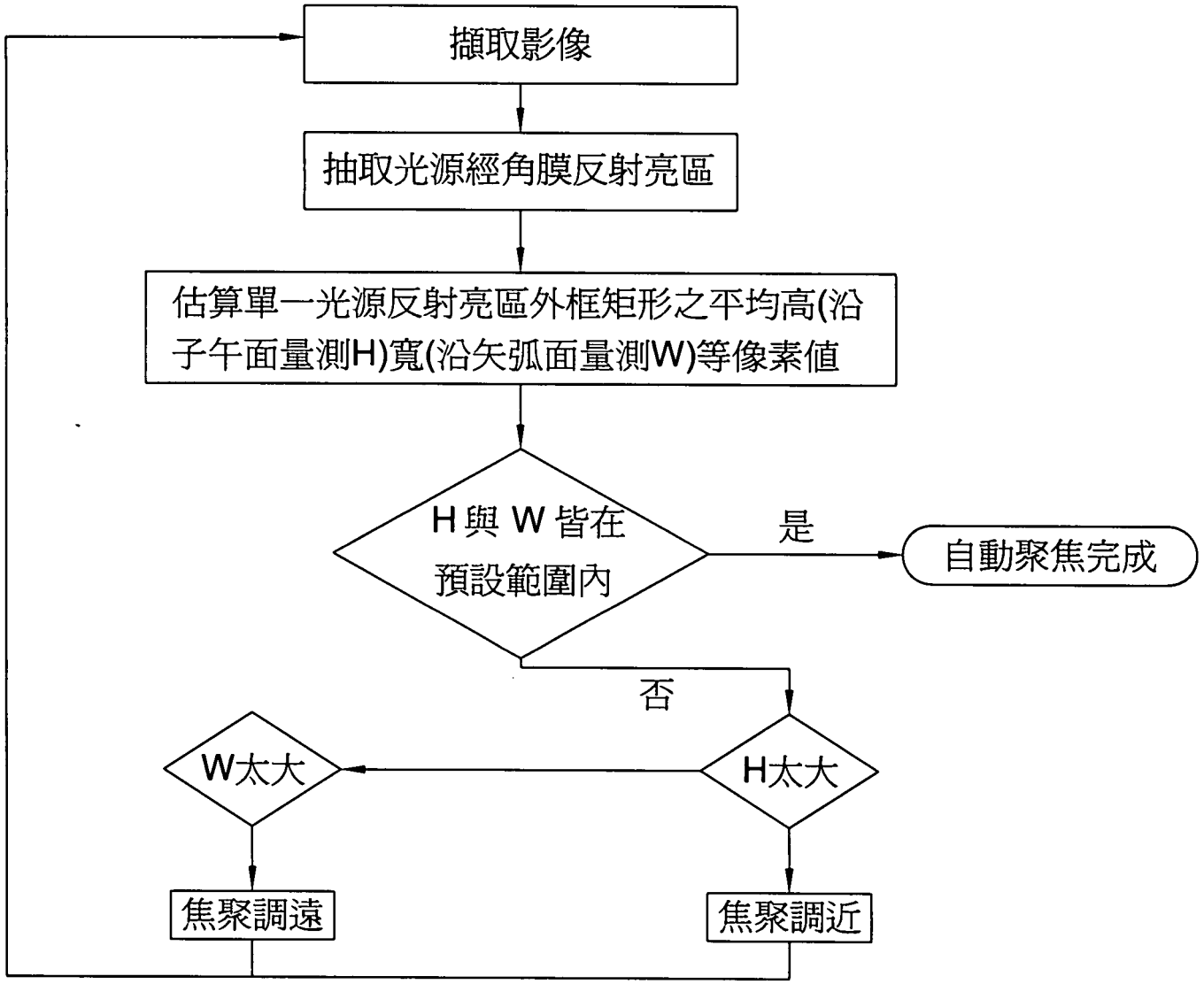

擷取影像
抽取光源經角膜反射亮區
估算單一光源反射亮區外框矩形之平均高(沿子午面量測H)寬(沿矢弧面量測W)等像素值
H與W皆在預設範圍內
是
自動聚焦完成
否
W太大
H太大
焦聚調遠
焦聚調近

圖 五