

(21)申請案號：103105916

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 02 月 21 日

(51)Int. Cl. : G01M11/00 (2006.01)

(71)申請人：致茂電子股份有限公司 (中華民國) CHROMA ATE INC. (TW)

桃園市龜山區華亞科技園區華亞一路 66 號

(72)發明人：薛名凱 HSUEH, MING KAI (TW)；羅文期 LO, WEN CHI (TW)；蔡欣洋 TSAI, HSIN YANG (TW)；高俊豪 KAO, CHUN HAO (TW)

(74)代理人：許世正；林育慶

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：7 共 30 頁

(54)名稱

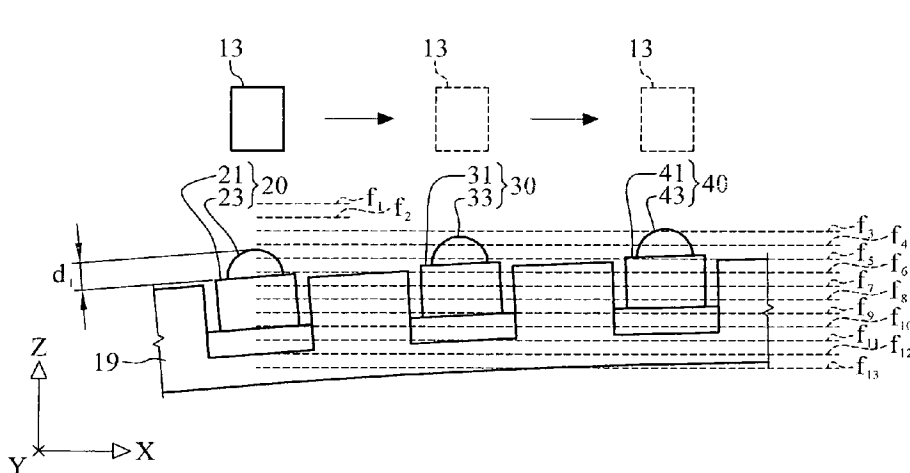
自動光學檢測裝置的對焦方法

FOCUSING METHOD FOR AUTOMATED PHOTO TEST EQUIPMENT

(57)摘要

本發明揭露一種自動光學檢測裝置的對焦方法，該對焦方法包含依據多個待測物中第一待測物的對焦距離決定多個待選距離，第一待測物相鄰於第二待測物。以前述多個待選距離對第二待測物擷取對應的多個待選影像，並從這些待選影像中，選擇清晰度最高的作為第二待測物的檢測影像，以進行檢測程序。

A focusing method is disclosed. The disclosed method comprise determines a plurality of candidate focusing length according to a focus length corresponding to a first device under test (DUT) among a plurality of DUTs, capturing a plurality of candidate focusing images corresponding to a second DUT next to the first DUT with the plurality of candidate focusing length, and selecting a candidate focusing image with the highest clarity value among the plurality of candidate focusing images as a base image of the second DUT to perform an examination process in advance.



第5圖

13 . . . 影像擷取模
組
19 . . . 托盤
20、30、40 . . . 待
測物
21、31、41 . . . 對
焦參考面
23、33、43 . . . 待
測部位
 $f_1 \sim f_{13}$. . . 待選對焦
平面

發明摘要

※ 申請案號： 103105916

※ 申請日： 103. 2. 21

※IPC 分類： G01M 11/00 (2006.01)

【發明名稱】 自動光學檢測裝置的對焦方法

FOCUSING METHOD FOR AUTOMATED PHOTO TEST
EQUIPMENT

【中文】

本發明揭露一種自動光學檢測裝置的對焦方法，該對焦方法包含依據多個待測物中第一待測物的對焦距離決定多個待選距離，第一待測物相鄰於第二待測物。以前述多個待選距離對第二待測物擷取對應的多個待選影像，並從這些待選影像中，選擇清晰度最高的作為第二待測物的檢測影像，以進行檢測程序。

【英文】

A focusing method is disclosed. The disclosed method comprise determines a plurality of candidate focusing length according to a focus length corresponding to a first device under test (DUT) among a plurality of DUTs, capturing a plurality of candidate focusing images corresponding to a second DUT next to the first DUT with the plurality of candidate focusing length, and selecting a candidate focusing image with the highest clarity value among the plurality of candidate focusing images as a base image of the second DUT to perform an examination process in advance.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第 (5) 圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 13 影像擷取模組
- 19 托盤
- 20、30、40 待測物
- 21、31、41 對焦參考面
- 23、33、43 待測部位
- $f_1 \sim f_{13}$ 待選對焦平面

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

【發明名稱】 自動光學檢測裝置的對焦方法

FOCUSING METHOD FOR AUTOMATED PHOTO TEST
EQUIPMENT

【技術領域】

【0001】 本揭露係關於一種自動光學檢測裝置的對焦方法，特別關於一種自動光學檢測裝置可快速對多個待測物對焦的方法。

【先前技術】

【0002】 在積體電路相關的領域中，自動測試是一個重要的環節。自動測試是用來判斷一個積體電路晶片的功能是否正常的流程。而對於具有光學鏡頭的積體電路更必須要判斷其光學鏡頭是否有瑕疵。

【0003】 在決定一個積體電路晶片的光學鏡頭是否有瑕疵，可以擷取此光學鏡頭的影像，以這個影像來判斷鏡頭內是否有刮痕或汙點等瑕疵。而要用影像來判斷鏡頭內是否有瑕疵，必須要取得足夠清晰的影像。因此，如何快速對大量待測物進行對焦，是光學自動測試中待解決的問題。

【發明內容】

【0004】 有鑑於以上的問題，本揭露提出一種自動光學檢測裝置的對焦方法，此對焦方法在對一個托盤上的一個待測物對焦時，依據托盤上相鄰於此待測物的另外一個或多個待測物的對焦

距離，來決定此待測物的對焦距離。由於托盤上相鄰的待測物的對焦距離差異不大，因此利用此方法可以快速地對多個待測物對焦，從而減少檢測所需花費的時間。

【0005】 依據本發明一個或多個實施例所實現的一種自動光學檢測裝置的對焦方法，適於對一個托盤上的多個待測物(device under test, DUT)對焦，此對焦方法包含依據前述多個待測物中第一待測物所對應的對焦距離決定多個待選距離，第一待測物相鄰於第二待測物。以前述多個待選距離對第二待測物擷取對應的多個待選影像，並從這些待選影像中，選擇清晰度最高的作為第二待測物的檢測影像，以進行進一步的檢測程序。

【0006】 依據本發明一個或多個實施例所實現的另一種自動光學檢測裝置的對焦方法，適於對一個托盤上的多個待測物(device under test, DUT)對焦，此對焦方法包含依據前述多個待測物中第一待測物所對應的對焦距離決定第二待測物的第一待選距離與第二待選距離，其中第一待測物相鄰於第二待測物。以第一待選距離對第二待測物擷取第一待選影像。以第二待選距離對第二待測物擷取第二待選影像。比較第一待選影像的清晰度與第二待選影像的清晰度，以決定第三待選距離相對於第一待選距離或第二待選距離的關係。以第三待選距離對第二待測物擷取第三待選影像，並至少依據第一待選影像、第二待選影像與第三待選影像，決定第二待測物的檢測影像，以對第二待測物執行檢測程序。

【0007】 依據本發明的自動光學檢測裝置的對焦方法，依據

相鄰且已經完成對焦的待測物的對焦資訊，來決定當前的待測物可能的對焦距離，並且可以更進一步依據多個待測物來判斷對焦距離的變化趨勢，並且可以更進一步依據對同一個待測物的連續兩張待選影像來決定進一步的對焦方向，整體而言可以大幅度減少對焦所需花費的時間，因此可以提高光學自動測試的效率。

【0008】 以上之關於本揭露內容之說明及以下之實施方式之說明係用以示範與解釋本發明之精神與原理，並且提供本發明之專利申請範圍更進一步之解釋。

【圖式簡單說明】

【0009】

第 1 圖係依據本發明一實施例中的方法所實現的檢測裝置功能方塊圖。

第 2 圖係依據本發明一實施例中的方法所實現的檢測裝置操作示意圖。

第 3 圖係依據本發明一實施例的清晰度分佈圖。

第 4A 圖係依據本發明一實施例中待測物的待測部位無瑕疵的影像。

第 4B 圖係依據本發明一實施例中待測物的待測部位有瑕疵的影像。

第 5 圖係依據本發明一實施例中的方法所實現的檢測裝置操作示意圖。

第 6 圖係依據本發明一實施例的對焦方法流程圖。

第 7A 圖係本發明一實施例中的對焦方法的部份流程圖。

第 7B 圖係本發明一實施例中的對焦方法中接續於第 7A 圖的部份流程圖。

第 7C 圖係本發明一實施例中的對焦方法中接續於第 7A 圖的部份流程圖。

【實施方式】

【0010】 以下在實施方式中詳細敘述本發明之詳細特徵以及優點，其內容足以使任何熟習相關技藝者了解本發明之技術內容並據以實施，且依據本說明書所揭露之內容、申請專利範圍及圖式，任何熟習相關技藝者可輕易地理解本發明相關之目的及優點。以下之實施例係進一步詳細說明本發明之觀點，但非以任何觀點限制本發明之範疇。

【0011】 依據本發明一實施例中的方法所實現的一種檢測裝置，請參照第 1 圖與第 2 圖，第 1 圖係依據本發明一實施例中的方法所實現的檢測裝置功能方塊圖，第 2 圖係依據本發明一實施例中的方法所實現的檢測裝置操作示意圖。如第 1 圖所示，檢測裝置 1 包含儲存模組 11、影像擷取模組 13、處理模組 15 與檢測模組 17。其中，處理模組 15 電性連接至儲存模組 11 與影像擷取模組 13。而檢測模組 17 電性連接至處理模組 15。檢測裝置 1 可用以對一個托盤上的多個待測物進行檢測。

【0012】 儲存模組 11 用以儲存前述多個待測物中至少一個已經完成對焦及/或檢測的待測物，例如第 2 圖中的待測物 20，所

對應的對焦距離，其中待測物 20 位於正準備進行對焦及/或檢測的待測物 30 的一側(例如為左側)，且如第 2 圖所示，待測物 20 可以相鄰於待測物 30。舉例來說，當檢測裝置 1 對於一個托盤上一列的多個待測物，由左至右進行檢測時，當完成待測物 20 的檢測，則待測物 20 的對焦資料，例如對焦距離或是對焦平面，可以被儲存在儲存模組 11 中，以作為要對待測物 30 對焦的依據。依據本發明的精神，儲存模組 11 可以是揮發性儲存媒介或是非揮發性儲存媒介，本發明不加以限制。

【0013】 要對托盤 19 上的一個或多個待測物對焦以進行檢測時，一般而言處理模組 15 可以控制影像擷取模組 13，以多個預設距離來對待測物擷取多個待選影像。以第 2 圖為例，首先對待測物 20 進行對焦及檢測時，處理模組 15(未繪示於第 2 圖)控制影像擷取模組 13，以十三個預設距離，依序對焦到待選對焦平面 f_1 至待選對焦平面 f_{13} 。由此可以得到十三張待選影像。其中，影像擷取模組 13 的景深，可以選擇等於或者稍大於相鄰的兩個待選對焦平面(例如待選對焦平面 f_5 與待選對焦平面 f_6)的距離。而後處理模組 15 分析這十三張待選影像中，每張影像對應到待測物 20 的對焦參考面 21 的部份影像，藉由分析每張待選影像的這個部份影像，來決定一張待選影像有「正確地」對焦到待測物 20 的對焦參考面 21。

【0014】 請進一步參考第 3 圖，其係依據本發明一實施例的清晰度分佈圖。處理模組 15 可以把這十三張待選影像中對應於對

焦參考面 21 的影像區塊的清晰度都記錄來，形成如第 3 圖中的清晰度分佈曲線 C_{20} 。由第 2 圖可知，對焦參考面 21 正好對準待選對焦平面 f_7 ，因此可以由清晰度分佈曲線 C_{20} 中可以發現對應到待選對焦平面 f_7 的待選影像，在對焦參考面 21 的影像區塊具有最高的清晰度，由此，處理模組 15 會選擇對應於待選對焦平面 f_7 的待選影像作為待測物 20 的檢測影像，並以這個檢測影像的對焦距離，也就是對焦到待選對焦平面 f_7 的預設距離作為一個參考距離。而後檢測模組 17 可以據此(檢測影像以及這個參考距離)來對待測物 20 執行一個檢測程序。

【0015】 簡單來說，處理模組 15 會對這十三張待選影像，都分析對應於對焦參考面 21 的影像區塊，以決定這十三張待選影像中，對應到對焦參考面 21 的影像區塊的清晰度最高的一張待選影像選為檢測影像，並將對應的對焦距離設定為參考距離，以便於檢測模組 17 對待測物 20 執行檢測程序。

【0016】 檢測模組 17 要對待測物 20 的待測部位 23 執行的檢測程序中，檢測模組 17 會控制影像擷取模組 13 依據前述的對焦距離(也就是對焦到對焦參考面 21/待選對焦平面 f_7 的對焦距離)，並依據一個位移參數 d_1 來重新設定對焦距離，以對焦至待測部位 23 的頂端。以第 2 圖的例子來說，就是控制影像擷取模組 13 對焦到待選對焦平面 f_5 ，並可以依序對焦到待選對焦平面 f_6 、待選對焦平面 f_7 、待選對焦平面 f_8 ，同時對待測物 20 的待測部位 23 進行一次或多次的影像擷取，以得到一張或多張檢測影像。得

到檢測影像後，檢測模組 17 以光學辨識的方法分析檢測影像，以確認待測部位 23 是否有瑕疵。

【0017】 所述光學辨識的方法，舉例來說，請參照第 4A 圖與第 4B 圖，第 4A 圖係依據本發明一實施例中待測物的待測部位無瑕疵的影像，第 4B 圖係依據本發明一實施例中待測物的待測部位有瑕疵的影像。一般而言如果待測部位 23 沒有瑕疵，則對待測物所擷取到的檢測影像會如第 4A 圖所示，在影像中對應於待測部位 23 的影像區塊中僅有預設圖樣 402。反之，如果待測部位 23 有瑕疵(刮傷、雜質)，則如第 4B 圖所示，在影像中對應於待測部位 23 的影像區塊中除了有預設圖樣 402 以外，還有瑕疵影像 406。據此，當檢測模組 17 判斷檢測影像中對應於待測部位的影像區塊中存在非預期的圖樣，則可以判斷受檢測的待測物在待測部位有瑕疵。

【0018】 通常處理模組 15 要對待測物 30 進行對焦以便於檢測模組 17 對待測物 30 進行檢測程序時，處理模組 15 會控制影像擷取模組 13 對待測物 30 重複前述對於待測物 20 所執行的一系列動作。然而當待測物的數量龐大時，這樣的對焦檢測流程非常的耗時。

【0019】 於本發明一實施例中，請回到第 2 圖，當處理模組 15 對待測物 20 執行完前述的對焦流程後，會在儲存模組 11 中，記錄待測物 20 的對焦參考面 21 所對應的對焦距離會對焦到待選對焦平面 f_7 。而當處理模組 15 要接著控制影像擷取模組 13 對待

測物 30 進行對焦時，因為待測物 30 的對焦參考面 31 與待測物 20 的對焦參考面 21 對應到的待選對焦平面即使不同，也不會差很多(相鄰兩個待測物的鉛直位置或者說 Z 軸位置大致上相同)，所以可以選擇以待選對焦平面 f_7 為中心的 N 個待選對焦平面，作為對應於待測物 30 的對焦參考面 31 的「可能對焦平面」，其中 N 為正整數。

【0020】 例如 N 為 5，那就是選擇待選對焦平面 f_5 到待選對焦平面 f_9 共五個待選對焦平面。因此，處理模組 15 可以控制影像擷取模組 13 以對應到前述五個被選擇出來的待選對焦平面的五個待選距離，來分別對待測物 30 的對焦參考面 31 擷取待選影像。藉此，影像擷取模組 13 擷取到待測物 30 的五張待選影像，而處理模組 15 可以對這五張待選影像分別進行清晰度的分析，得到如第 3 圖中的清晰度分佈曲線 C_{30} 。最終，處理模組 15 可以從這五張待選影像中，選出對應到對焦參考面 31 的影像區塊的清晰度最高的一張待選影像。依據第 3 圖，處理模組 15 一樣會選擇對焦到待選對焦平面 f_7 的待選影像，並將之作為待測物 30 的檢測影像，以進行如同前述對待測物 20 進行過的一系列檢測程序。

【0021】 同時請參照第 3 圖，需要注意的是，即使待測物 20 與待測物 30 的位置關係(在 Z 軸上)如第 2 圖所示位在同一個水平面上，但是對待測物 20 取得的待選影像的清晰度分佈，仍然會與對待測物 30 取得的待選影像的清晰度分佈不同。即使同樣是待選對焦平面(例如待選對焦平面 f_7)對應的待選影像，其清晰度都不

相同。蓋因清晰度係對於每個待測物的對焦參考面上的花紋，如第 4A 圖或第 4B 圖上的「CAP」字樣，來進行分析，但是每個待測物之間的花紋本身的清晰度就不會相同，因此，並不能單獨的設定一個預設清晰度門檻值來簡化此一流程，否則可能會有某些待測物對應的所有待選影像的清晰度都不超過預設清晰度門檻值，而導致無法對焦。

【0022】 前述方法係直接以前一個待測物的對焦資訊，例如對焦距離或對焦平面，來作為中心以決定要被選擇用來對當前一個待測物擷取影像的多個對焦距離或對焦平面。例如前述的例子中以正確對焦到對焦參考面 20 的待選對焦平面 f_7 為中心，選擇了待選對焦平面 f_5 到待選對焦平面 f_9 作為要對待測物 30 擷取待選影像的多個待選對焦平面。然而，可以更進一步以之前多個待測物的對焦資訊，來推測一個對焦距離的變化趨勢，並依照這個變化趨勢適當的選擇多個可能的待選對焦平面或待選距離，以對當前的待測物擷取多個待選影像。以下茲舉例敘述其中一種實作方式。

【0023】 請參照第 5 圖，其係依據本發明一實施例中的方法所實現的檢測裝置操作示意圖。如第 5 圖所示，當處理模組 15 要對待測物 20、待測物 30、待測物 40 與待測物 50 進行對焦的時候，首先，處理模組 15 先控制影像擷取模組 13 對準待測物 20，以多個預設距離分別對焦到待選對焦平面 f_1 到待選對焦平面 f_{13} ，以對待測物 20 擷取共十三張待選影像，而後由於如第 5 圖

所示，對焦參考面 21 最接近待選對焦平面 f_6 ，因此依據前述的方法對待測物 20 的對焦距離會對焦到待選對焦平面 f_6 ，據此以前述的檢測程序，檢測模組 17 控制影像擷取模組 13 對焦到待選對焦平面 f_4 之後，向負 Z 軸方向以不同的對焦距離多次對待測物 20 擷取檢測影像，以便辨識待測物 20 的待測部位 23 有無瑕疵。

【0024】 接著，處理模組 15 控制影像擷取模組 13 對準待測物 30，此時可以依據待測物 20 的對焦資訊，也就是待測物 20 的對焦距離、最接近對焦參考面 21 的待選對焦平面 f_6 ，來選擇待選對焦平面 f_4 至待選對焦平面 f_8 。處理模組 15 控制影像擷取模組 13 分別對焦到這五個待選對焦平面來對待測物 30 擷取待選影像。依據前述方法流程，由於如第 5 圖所示，待測物 30 的對焦參考面 31 最接近待選對焦平面 f_5 ，所以處理模組 15 可以認定待選對焦平面 f_5 所對應的待選影像是待測物 30 的檢測影像，以讓檢測模組 17 據以依據前述檢測程序對待測物 30 的待測部位 33 進行檢測，並且認定對焦到待選對焦平面 f_5 的一個預設距離是待測物 30 的對焦距離。

【0025】 接著當處理模組 15 控制影像擷取模組 13 對準待測物 40 準備對待測物 40 進行對焦時。由於前述待測物 20 與待測物 30 的對焦資訊(對焦距離或對焦平面)已經被紀錄於儲存模組 11，因此依據待測物 20 的對焦參考面 21 大致位於待選對焦平面 f_6 ，而待測物 30 的對焦參考面 31 大致位於待選對焦平面 f_5 這樣的資訊，處理模組 15 可以預測待測物 40 的對焦參考面 41 可能大致位

於待選對焦平面 f_4 。因此處理模組 15 可以控制影像擷取模組 13 分別對焦到待選對焦平面 f_2 至待選對焦平面 f_6 來擷取五張待測物 40 的待選影像。由第 5 圖可以知道，實際上待測物 40 的對焦參考面 41 最接近待選對焦平面 f_5 ，因此處理模組 15 仍然計算出待選對焦平面 f_5 所對應的待選影像中，對焦參考面 41 的影像區塊的清晰度高於其他幾張待選影像中同樣的影像區塊的清晰度。從而處理模組 15 會選擇待選對焦平面 f_5 所對應的待選影像作為待測物 40 的檢測影像，而檢測模組 17 則以前述檢測程序對待測物 40 的待測部位 43 進行檢測。

【0026】 由前述例子可以看出，於本發明一個實施例中，處理模組 15 並不是單純的以待測物 30 的對焦資訊來決定待測物 40 的多個待選對焦平面或者多個待選距離。處理模組 15 可以更進一步依據待測物 20 的對焦資訊搭配待測物 30 的對焦資訊，來預測並選擇待測物 40 的多個待選對焦平面及/或待選距離。

【0027】 因此，關於本發明一實施例的對焦方法，可以參照第 6 圖，其係依據本發明一實施例的對焦方法流程圖。如步驟 S610 所示：以 N 個預設距離分別對第一待測物擷取待選影像， N 為正整數。如步驟 S620 所示：依據 N 個第一待測物的待選影像來決定第一待測物的對焦距離。如步驟 S630 所示：依據第一待測物的對焦距離，從 N 個預設距離中選擇 M 個相鄰的待選距離，以對相鄰於第一待測物的第二待測物擷取 M 個待選影像，其中 M 小於 N 。如步驟 S640 所示：依據 M 個第二待測物的影像來決定第

二待測物的對焦距離。

【0028】 於本發明另一個實施例中，請繼續參照第 5 圖，當處理模組 15 已經控制影像擷取模組 13 對待測物 20 完成對焦流程後，處理模組 15 將待測物 20 相關的對焦資訊紀錄在儲存模組 11 中，於是處理模組 15 要控制影像擷取模組 13 對待測物 30 對焦時，處理模組 15 可以先控制影像擷取模組 13 對準待測物 30，並且對焦於待選對焦平面 f_6 ，擷取待測物 30 的第一待選影像。處理模組 15 並分析第一待選影像中，對應於待測物 30 的對焦參考面 31 的部份的影像區塊的清晰度。

【0029】 接著，處理模組 15 可以控制影像擷取模組 13 對焦於相鄰於待選對焦平面 f_6 的其中一個待選對焦平面(例如待選對焦平面 f_5)，並擷取待測物 30 的第二待選影像。處理模組 15 同樣分析第二待選影像中，對應於待測物 30 的對焦參考面 31 的部份的影像區塊的清晰度，而後處理模組 15 會發現同樣對應至對焦參考面 31 的部份的影像區塊，對焦在待選對焦平面 f_5 的第二張待選影像具有更高的清晰度。據此，處理模組 15 可以預期如果控制影像擷取模組 13 對焦到待選對焦平面 f_4 來對待測物 30 擷取第三待選影像，則第三待選影像中對應於對焦參考面 31 的部份的影像區塊可能會具有更好的清晰度。

【0030】 當處理模組 15 實際控制影像擷取模組 13 對焦到待選對焦平面 f_4 來對待測物 30 擷取第三待選影像，並且處理模組 15 實際分析第三待選影像時，處理模組 15 會發現，在前述三張

待選影像中，第二待選影像中對應於待測物 30 的對焦參考面 31 的部份的影像區塊的清晰度最高，因此處理模組 15 就可以選擇第二待選影像作為待測物 30 的檢測影像。檢測模組 17 接著依據這個檢測影像以及所對應的對焦資訊：對焦於待選對焦平面 f_5 ，以前述的檢測程序對待測物 30 的待測部位 33 進行檢測。

【0031】 因此，於本發明另一實施例中的對焦方法，可以包含如第 7A 圖至第 7C 圖的流程，其中第 7A 圖至第 7C 圖分別為本發明一實施例中的對焦方法的部份流程圖。如步驟 S710 所示：以第一對焦距離來對待測物擷取第一待選影像。如步驟 S720 所示：以大於第一對焦距離的第二對焦距離來對待測物擷取第二待選影像。如步驟 S730 所示：判斷第一待選影像的清晰度是否大於第二待選影像的清晰度。

【0032】 如果第一待選影像的清晰度大於第二待選影像的清晰度，則如步驟 S740 所示：以小於第一對焦距離的第三對焦距離來對待測物擷取第三待選影像。並如步驟 S742 所示：判斷第三待選影像的清晰度是否小於第一待選影像的清晰度。如果第三待選影像的清晰度小於第一待選影像的清晰度，則如步驟 S744 所示：以第一待選影像作為待測物的檢測影像。否則如步驟 S746 所示：以第一對焦距離做為新的第二對焦距離，以第三對焦距離做為新的第一對焦距離而後回到步驟 S740。

【0033】 如果第一待選影像的清晰度小於第二待選影像的清晰度，則如步驟 S750 所示：以大於第二對焦距離的第三對焦距

離來對待測物擷取第三待選影像。並如步驟 S752 所示：判斷第三待選影像的清晰度是否小於第二待選影像的清晰度。如果第三待選影像的清晰度小於第二待選影像的清晰度，則如步驟 S754 所示：以第二待選影像作為待測物的檢測影像。否則如步驟 S756 所示：以第二對焦距離做為新的第一對焦距離，以第三對焦距離做為新的第二對焦距離而後回到步驟 S750。

【0034】 在另一實施例中，若步驟 S720 是以小於第一對焦距離的第二對焦距離來對待測物擷取第二待選影像，則在步驟 S730 中，當第一待選影像的清晰度大於第二待選影像的清晰度時，設定第三對焦距離大於第一對焦距離；當第一待選影像的清晰度小於第二待選影像的清晰度時，設定第三對焦距離小於第二對焦距離，其餘的流程類似，不再贅述。如此，搭配本發明的其他部份的精神，甚至可以只對一個待測物對焦三次至四次，就完成對於待測物正確的對焦，而能對待測物執行進一步的檢測程序。

【0035】 依據本發明的精神，影像擷取模組 13 可以應用感光耦合元件 (charge-coupled detector, CCD)、互補金屬氧化物半導體 接 面 電 晶 體 光 感 測 裝 置 (complementary metal-oxide semiconductor photo detector, CMOS PD)或其他適於感應並擷取影像的裝置，並且影像擷取模組 13 所擷取的影像可以是灰階 (grayscale)或全彩的影像，本發明不加以限制。

【0036】 同樣地，依據本發明的精神，處理模組 15 與檢測模組 17 可以由特殊應用積體電路(application-specific integrated

circuit, ASIC)、進階精簡指令集機器(advanced RISC machine, ARM)、中央處理單元(central processing unit, CPU)、單晶片控制器或其他適於執行運算及控制指令的設備來實現，本發明不以此為限。

【0037】 綜上所述，依據本發明一個或多個實施例所實現的對焦方法及應用此方法的檢測裝置，在要對一個待測物進行對焦時，可以依據相鄰的待測物的對焦距離來決定此待測物可能的對焦距離，從而大幅地減少對每一個待測物對焦的時間，加快了自動測試的流程。

【0038】 雖然本發明以前述之實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明。在不脫離本發明之精神和範圍內，所為之更動與潤飾，均屬本發明之專利保護範圍。關於本發明所界定之保護範圍請參考所附之申請專利範圍。

【符號說明】

【0039】

1	檢測裝置
11	儲存模組
13	影像擷取模組
15	處理模組
17	檢測模組
19	托盤
20、30、40	待測物

21、31、41	對焦參考面
23、33、43	待測部位
402	預設圖樣
406	瑕疵影像
$f_1 \sim f_{13}$	待選對焦平面
C_{20} 、 C_{30}	清晰度分佈曲線
d_1	位移參數

申請專利範圍

1. 一種自動光學檢測裝置的對焦方法，用以對一托盤上的多個待測物(device under test, DUT)進行對焦，該對焦方法包含：
 - (a) 依據該些待測物中一第一待測物的對焦距離決定 M 個待選距離，該 M 個待選距離彼此不同， M 為大於一的整數；
 - (b) 以該 M 個待選距離對一第二待測物擷取 M 個第二待測物的待選影像，該第二待測物相鄰於該第一待測物，該 M 個第二待測物的待選影像分別對應於該 M 個待選距離；以及
 - (c) 選擇該 M 個第二待測物的待選影像中清晰度最高的影像作為該第二待測物的一檢測影像。
2. 如請求項 1 所述的自動光學檢測裝置的對焦方法，其中在步驟(a)中，係以該第一待測物的對焦距離作為中心以決定該 M 個待選距離。
3. 如請求項 1 所述的自動光學檢測裝置的對焦方法，更包含：
 - (d) 以 N 個預設距離對該第一待測物擷取 N 個第一待測物的待選影像，該 N 個第一待測物的待選影像分別對應於該 N 個預設距離， N 為大於 M 的整數；以及
 - (e) 依據該 N 個第一待測物的待選影像中清晰度最高的影像，決定該第一待測物的對焦距離。
4. 一種自動光學檢測裝置的對焦方法，用以對一托盤上的多個待測物(device under test, DUT)進行對焦，該對焦方法包含：
 - (a) 依據該些待測物中一第一待測物的對焦距離決定一

第一對焦距離與一第二對焦距離；

(b) 以該第一對焦距離對一第二待測物擷取一第一待選影像，該第二待測物相鄰於該第一待測物；

(c) 以該第二對焦距離對該第二待測物擷取一第二待選影像；

(d) 依據該第一待選影像的清晰度與該第二待選影像的清晰度，決定一第三對焦距離；

(e) 以該第三對焦距離對該第二待測物擷取一第三待選影像；以及

(f) 當該第三待選影像的清晰度小於該第一待選影像或該第二待選影像時，依據該第一待選影像的清晰度與該第二待選影像的清晰度較大者，決定該第二待測物的一檢測影像。

5. 如請求項 4 所述的自動光學檢測裝置的對焦方法，更包含：

(g) 當該第三待選影像的清晰度大於該第一待選影像與該第二待選影像時，依據該第三對焦距離決定新的該第一對焦距離與該第二對焦距離，並重覆步驟(b)至步驟(e)。

6. 如請求項 4 所述的自動光學檢測裝置的對焦方法，其中在步驟(a)中，係以該第一待測物的對焦距離作為該第一對焦距離，且該第二對焦距離大於該第一對焦距離。

7. 如請求項 6 所述的自動光學檢測裝置的對焦方法，其中在步驟(d)中，包含：

(d1) 當該第一待選影像的清晰度大於該第二待選影像的

清晰度時，設定該第三對焦距離小於該第一對焦距離；以及

(d2) 當該第一待選影像的清晰度小於該第二待選影像的清晰度時，設定該第三對焦距離大於該第二對焦距離。

8. 如請求項 4 所述的自動光學檢測裝置的對焦方法，其中在步驟(a)中，係以該第一待測物的對焦距離作為該第一對焦距離，且該第二對焦距離小於該第一對焦距離。

9. 如請求項 8 所述的自動光學檢測裝置的對焦方法，其中在步驟(d)中，包含：

(d1) 當該第一待選影像的清晰度大於該第二待選影像的清晰度時，設定該第三對焦距離大於該第一對焦距離；以及

(d2) 當該第一待選影像的清晰度小於該第二待選影像的清晰度時，設定該第三對焦距離小於該第二對焦距離。

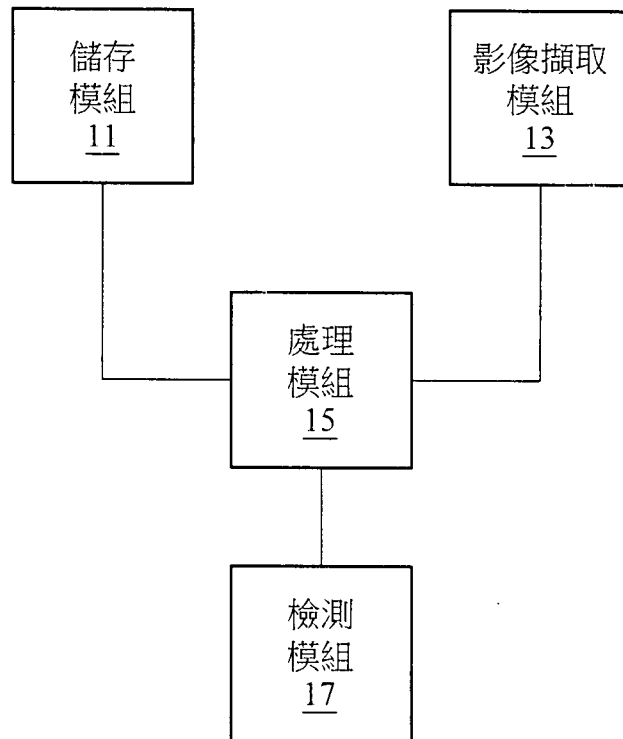
10. 如請求項 4 所述的自動光學檢測裝置的對焦方法，更包含：

(h) 以複數個預設距離對該第一待測物擷取複數個第一待測物的待選影像，該複數個第一待測物的待選影像分別對應於該複數個預設距離；以及

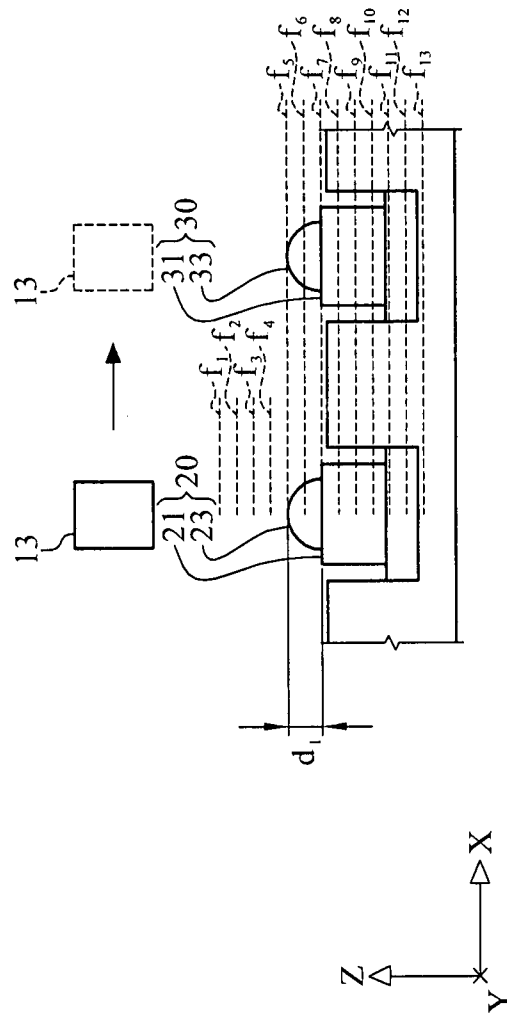
(i) 依據該複數個第一待測物的待選影像中清晰度最高的影像，決定該第一待測物的對焦距離。

圖式

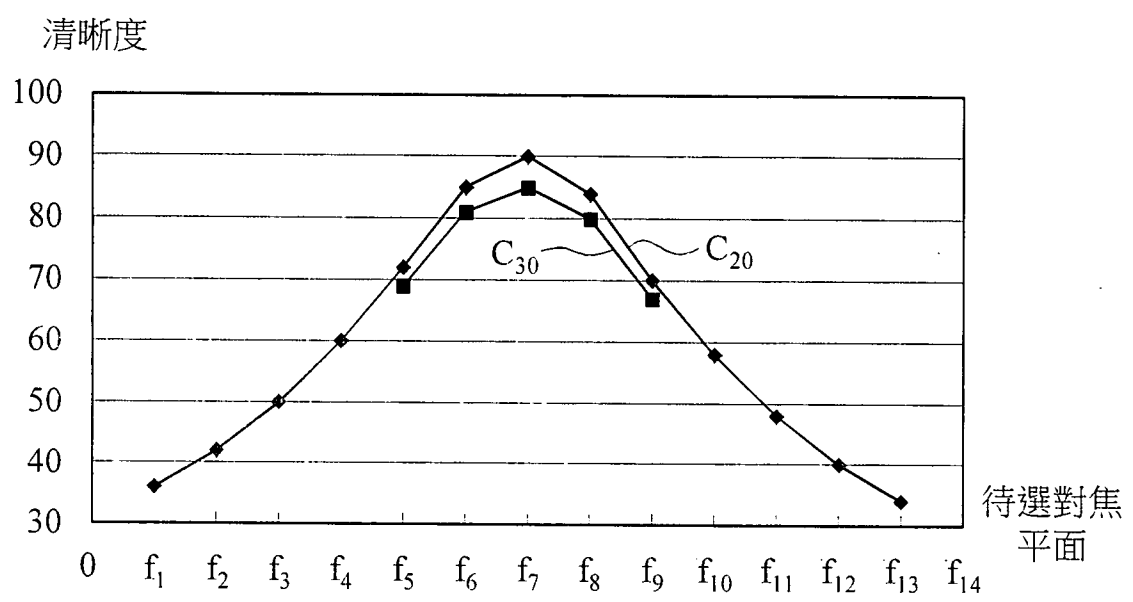
1



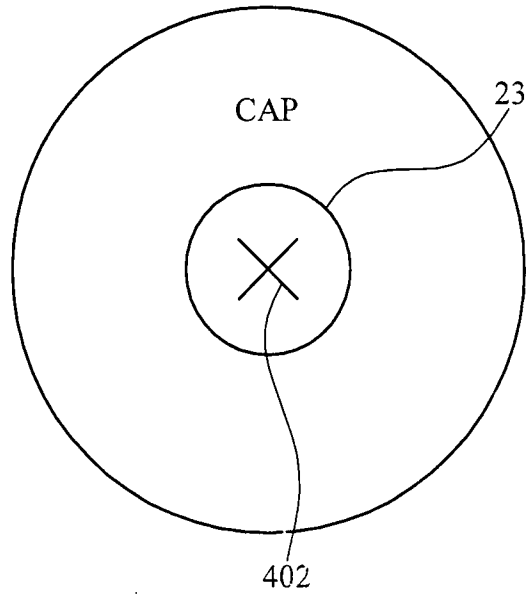
第1圖



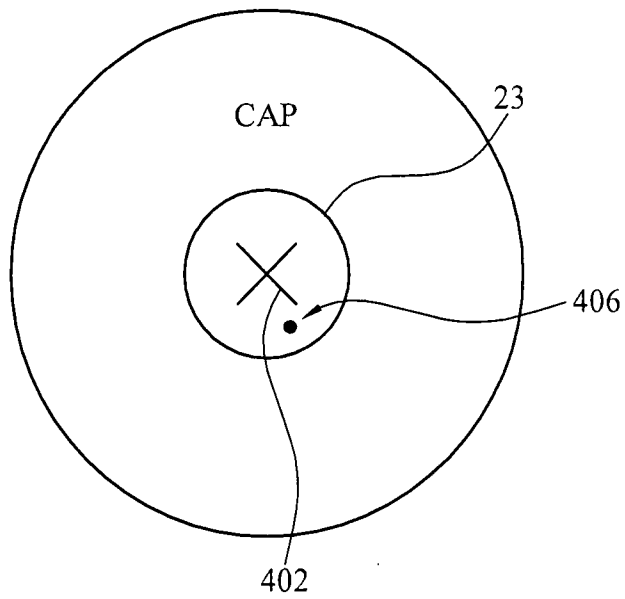
第2圖



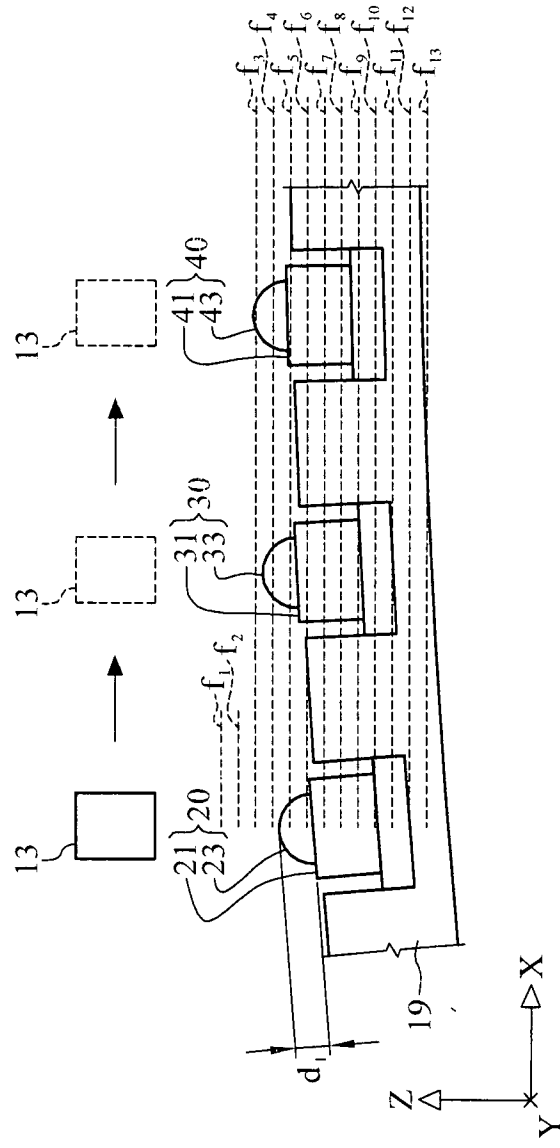
第3圖



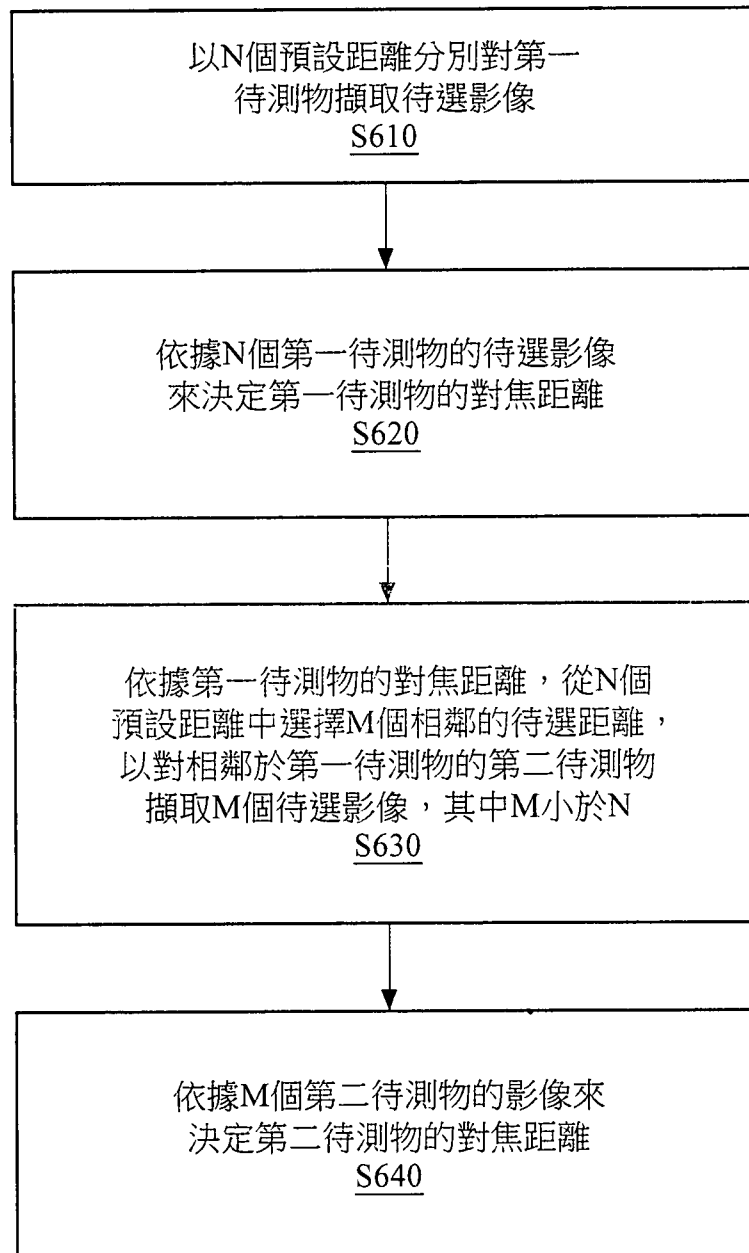
第4A圖



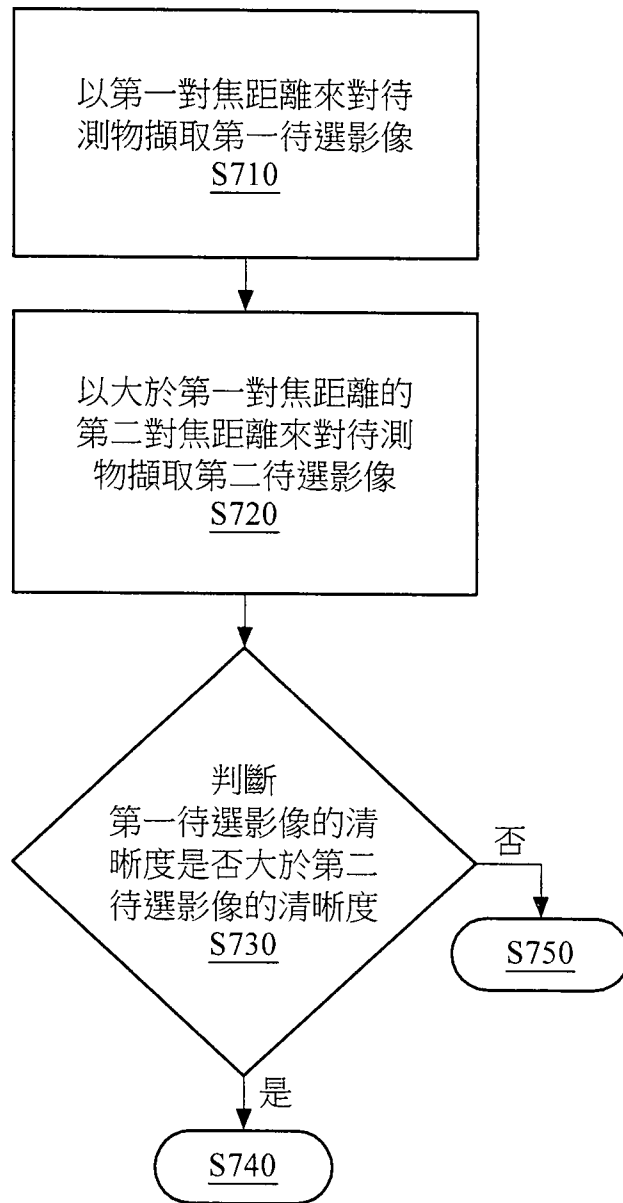
第4B圖



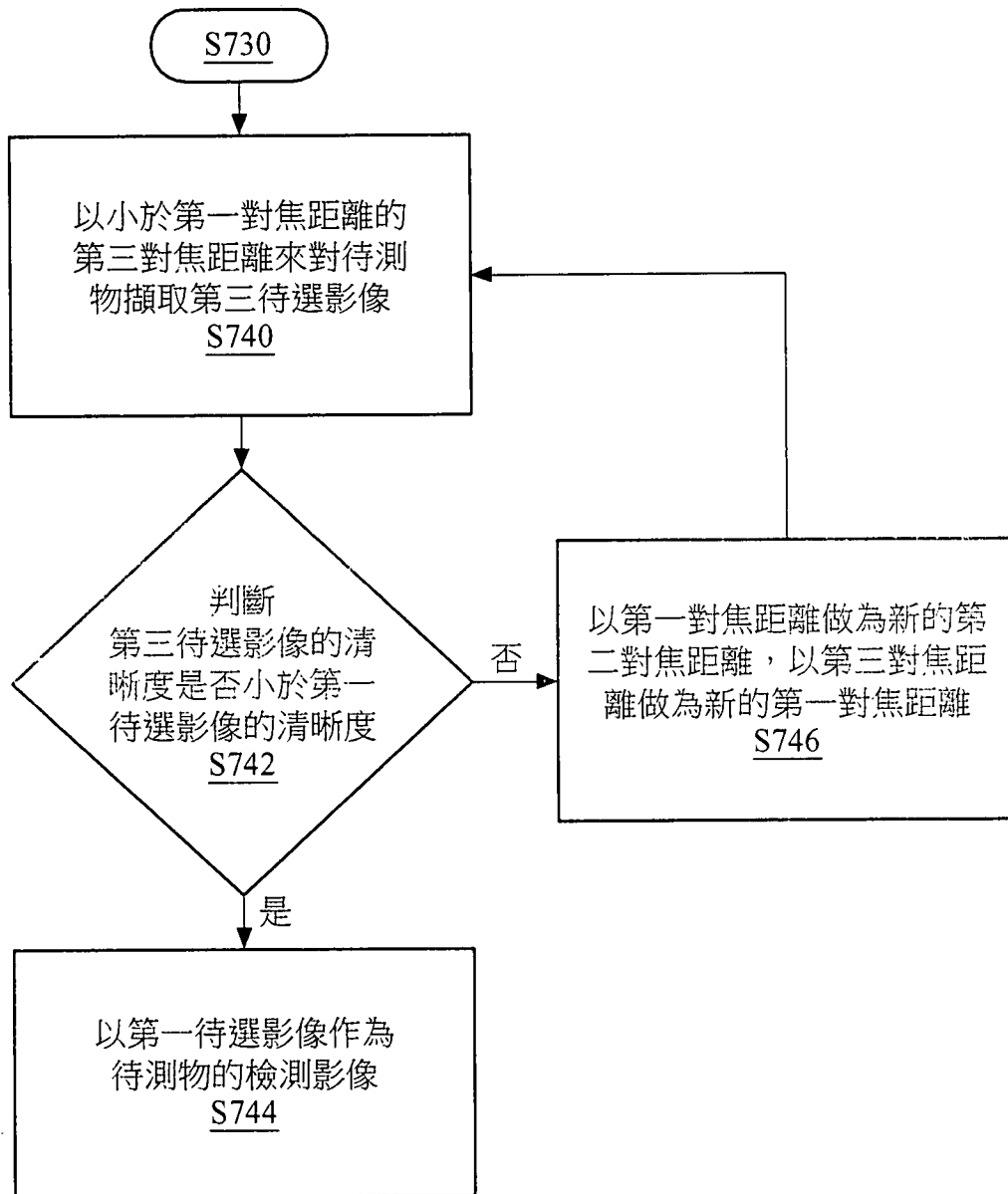
第5圖



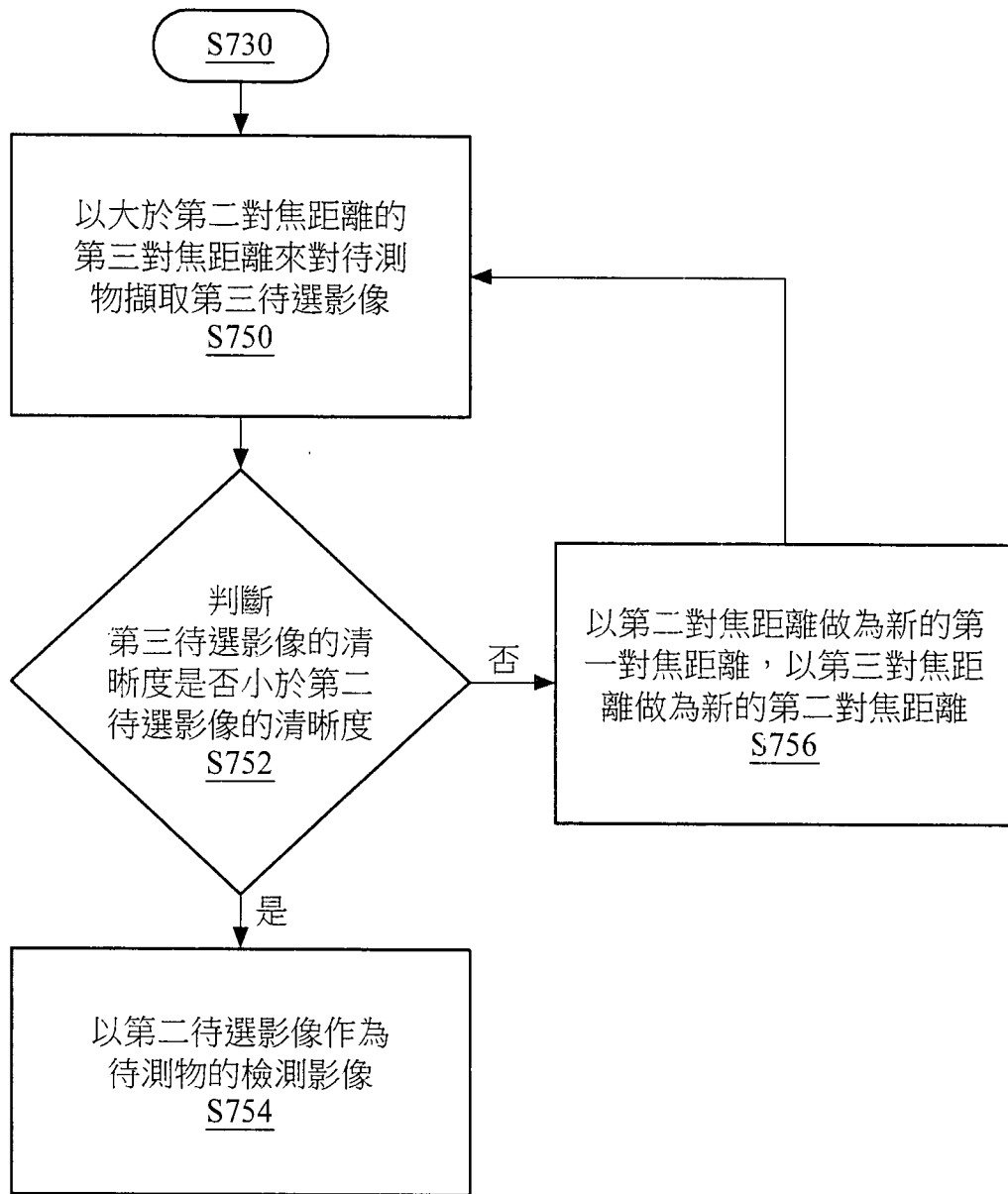
第6圖



第7A圖



第7B圖



第7C圖