

【11】證書號數：I664390

【45】公告日：中華民國 108 (2019) 年 07 月 01 日

【51】Int. Cl.：G01B11/24 (2006.01) G01N21/95 (2006.01)

發明

全 9 頁

【54】名稱：用於堆疊晶圓之檢測和計量之系統及方法

SYSTEM AND METHOD FOR INSPECTION AND METROLOGY OF
STACKED WAFERS

【21】申請案號：104106101

【22】申請日：中華民國 104 (2015) 年 02 月 25 日

【11】公開編號：201538926

【43】公開日期：中華民國 104 (2015) 年 10 月 16 日

【30】優先權：2014/02/25

美國

61/944,244

2015/02/24

美國

14/630,252

【72】發明人：法加里亞 席曼蘇 (IN) VAJARIA, HIMANSHU；喬納賓 西拿 (US)

JAHANBIN, SINA；李斯 布雷德利 (US) RIES, BRADLEY；馬哈迪文 摩

漢 (US) MAHADEVAN, MOHAN

【71】申請人：美商克萊譚克公司

KLA-TENCOR CORPORATION

美國

【74】代理人：陳長文

【56】參考文獻：

US 2006/0109484A1

US 2009/0142916A1

US 2010/0134615A1

US 2012/0086796A1

審查人員：邱元玠

【57】申請專利範圍

1. 一種用於堆疊晶圓之檢測和計量之系統，其包括：一光源，其經組態以將準直光切線引導在一堆疊晶圓之一圓周邊緣處，其中該堆疊晶圓包含一第一層及安置於該第一層頂部上之一第二層；一偵測器，其安置於該堆疊晶圓相對該光源之一對置側(opposite side)以接收來自該光源之該準直光之至少一些，其中該偵測器經組態以獲取該堆疊晶圓之該圓周邊緣之一輪廓剪影影像，其中該輪廓剪影影像經組態以藉由應用一輪廓顯像技術而使該堆疊晶圓之該第一層及該第二層之一邊緣輪廓之一剪影(shadow)成像；及一控制器，其操作地連接至該偵測器，其中該控制器經組態以：接收該輪廓剪影影像；及比較該輪廓剪影影像之特性與預定量測以檢測該堆疊晶圓之一邊緣輪廓。
2. 如請求項 1 之系統，其中該偵測器經進一步組態以獲取該堆疊晶圓之不同位置之複數個輪廓剪影影像。
3. 如請求項 1 之系統，其進一步包括經組態以使該堆疊晶圓旋轉之一壓板。
4. 如請求項 3 之系統，其中該偵測器經組態以在該堆疊晶圓旋轉時在沿該堆疊晶圓之該圓周邊緣之不同點處獲得複數個輪廓剪影影像。
5. 如請求項 1 之系統，其中該堆疊晶圓經組態以相對於該光源旋轉。
6. 如請求項 1 之系統，其中該輪廓剪影影像包括一側影，且其中該控制器進一步經組態以將該輪廓剪影影像中之該堆疊晶圓之該側影之量測與該預定量測進行比較。
7. 如請求項 6 之系統，其中該控制器進一步經組態以彙總複數個輪廓剪影影像中之該側影之該等量測使得提供該堆疊晶圓之資訊。
8. 如請求項 1 之系統，其中該光源包含一 LED。

9. 如請求項 1 之系統，其中該偵測器包含 CCD 或 CMOS 相機之至少一者。
10. 如請求項 1 之系統，其中該準直光係可見光或 UV 光之一者。
11. 如請求項 1 之系統，其中該光源經組態以提供脈衝(pulsed)準直光。
12. 如請求項 1 之系統，其進一步包括複數個該光源及複數個該偵測器。
13. 如請求項 1 之系統，其中該控制器經組態以使用至少一邊緣提取演算法以測量該堆疊晶圓之該邊緣輪廓之特性。
14. 如請求項 1 之系統，其中該控制器經組態以應用平滑化至該輪廓剪影影像。
15. 如請求項 1 之系統，其中該控制器經組態以使用一鏈式碼類型演算法以描述該輪廓剪影影像。
16. 一種非暫時性電腦可讀儲存媒體，其包括用於在一或多個運算裝置上執行以下步驟之一或多個程式：接收一堆疊晶圓之一圓周邊緣之至少一個輪廓剪影影像，其中該堆疊晶圓包含一第一層及安置於該第一層頂部上之一第二層；偵測該堆疊晶圓之該第一層及該第二層之在該輪廓剪影影像中之一側影之一邊緣；基於該輪廓剪影影像之一影像分析判定該側影之該邊緣之量測；及比較該側影之該邊緣之量測與預定量測。
17. 如請求項 16 之非暫時性電腦可讀儲存媒體，其中該偵測包括以下中之一者：一基於搜尋之偵測、一基於零交叉之偵測、形態學偵測或分類偵測或該偵測包括以下中之一者：一直方圖分析、分段分析或射線追蹤演算法。
18. 如請求項 16 之非暫時性電腦可讀儲存媒體，其中該輪廓剪影影像之該影像分析包括一或多個形態學運算。
19. 如請求項 18 之非暫時性電腦可讀儲存媒體，其中該形態學運算包括施加一位元遮罩。
20. 如請求項 19 之非暫時性電腦可讀儲存媒體，其進一步包括使用該位元遮罩將邊緣接合在一起。
21. 如請求項 16 之非暫時性電腦可讀儲存媒體，其中該等預定量測包括以下中之至少一者：載體高度、裝置高度、插入物寬度、載體高度容限、裝置高度容限、載體邊緣突出臨限值及裝置邊緣突出臨限值。
22. 如請求項 16 之非暫時性電腦可讀儲存媒體，其進一步包括顯示該比較之一結果。
23. 如請求項 16 之非暫時性電腦可讀儲存媒體，其進一步包括彙總該堆疊晶圓之複數個位置處之該側影之該邊緣之該等量測使得提供該堆疊晶圓之資訊。
24. 如請求項 23 之非暫時性電腦可讀儲存媒體，其中該堆疊晶圓之該資訊包括以下中之至少一者：直徑、中心位移、厚度、平均總高度、平均裝置高度、平均載體高度、最小品質因數、全部底切高度之最大值、全部底切寬度之最大值、裝置邊緣突出之最大值、載體邊緣向下突出之最大值及載體向左突出之最大值。
25. 如請求項 16 之非暫時性電腦可讀儲存媒體，其進一步包括使用一鏈式碼演算法編碼該側影之該邊緣，其中該鏈式碼演算法包括產生一像素矩陣。
26. 如請求項 16 之非暫時性電腦可讀儲存媒體，其中該偵測包括以下中之一者：一直方圖分析、分段分析或射線追蹤演算法。
27. 一種用於堆疊晶圓之檢測和計量之方法，其包括：使用一偵測器獲得一堆疊晶圓之一圓周邊緣之一輪廓剪影影像，其中該堆疊晶圓包含一第一層及安置於該第一層頂部上之一第二層；偵測該堆疊晶圓之該第一層及該第二層之在該輪廓剪影影像中之一側影之一邊緣；及使用一控制器比較該堆疊晶圓之在該輪廓剪影影像中之該側影之該邊緣之量測與預定量測。

28. 如請求項 27 之方法，其中該等預定量測包括以下中之至少一者：載體高度、裝置高度、插入物寬度、載體高度容限、裝置高度容限、載體邊緣突出臨限值及裝置邊緣突出臨限值。
29. 如請求項 27 之方法，其進一步包括使該堆疊晶圓旋轉及獲得沿該堆疊晶圓之該邊緣之不同點處之複數個該輪廓剪影影像。
30. 如請求項 29 之方法，其進一步包括彙總該複數個輪廓剪影影像中之該側影之該等量測使得提供該堆疊晶圓之資訊。
31. 如請求項 30 之方法，其中該堆疊晶圓之該資訊包括以下中之至少一者：直徑、中心位移、厚度、平均總高度、平均裝置高度、平均載體高度、最小品質因數、全部底切高度之最大值、全部底切寬度之最大值、裝置邊緣突出之最大值、載體邊緣向下突出之最大值及載體向左突出之最大值。

圖式簡單說明

為更完全地理解本發明之本質及目的，應結合隨附圖式參考以下詳細描述，其中：圖 1 至圖 2 係根據本發明之一實施例之一系統之一方塊圖之一俯視圖及沿著該系統之該方塊圖之 A-A 之對應剖面側視圖；圖 3 係對應於圖 1 至圖 2 之實施例之一系統之一透視圖；圖 4 係一堆疊晶圓之一邊緣之一例示性輪廓剪影輪廓；圖 5 係一堆疊晶圓之一邊緣之另一例示性輪廓剪影輪廓；圖 6 係具有一底切堆疊故障之一例示性輪廓剪影邊緣輪廓；圖 7 係不同堆疊晶圓之一系列例示性輪廓剪影輪廓，其中堆疊晶圓 A 具有具備所要輪廓特性之一邊緣且堆疊晶圓 B、C、D、E 及 F 具有具備非所要輪廓特性之邊緣；圖 8 係具有所要輪廓特性之一堆疊晶圓之一邊緣之另一例示性輪廓剪影輪廓；圖 9 係具有非所要輪廓特性之堆疊晶圓邊緣之四個例示性輪廓剪影輪廓；圖 10 係在一堆疊晶圓之一周長周圍獲取之一系列例示性輪廓剪影邊緣輪廓；及圖 11 係根據本發明之一實施例之一方法之一流程圖。

(4)

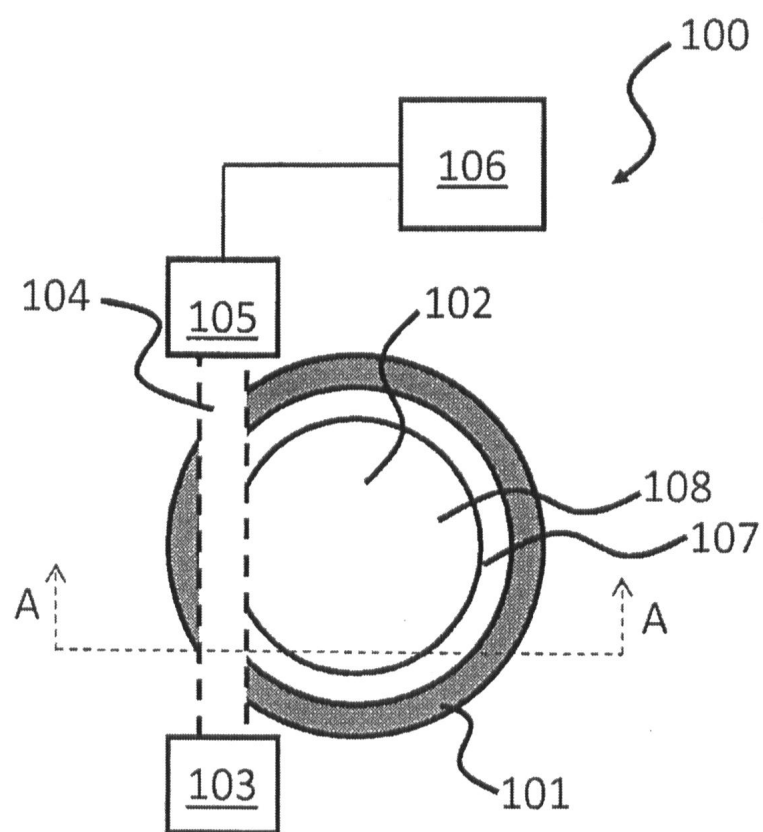


圖 1

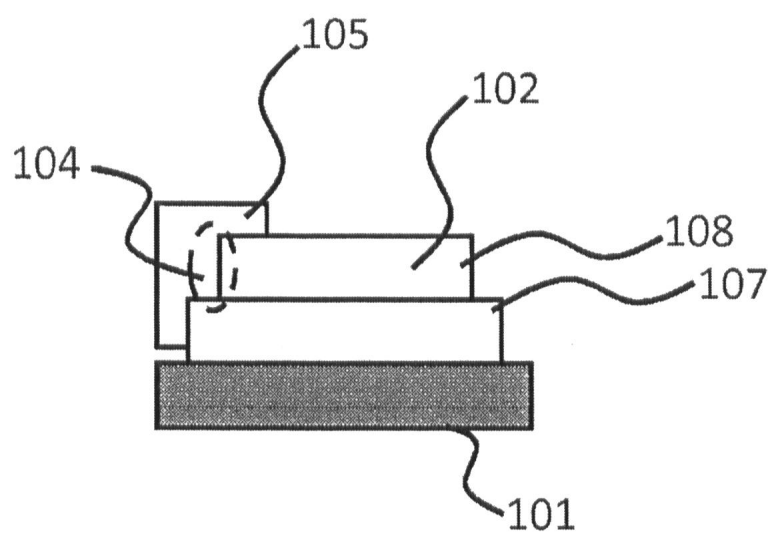


圖 2

(5)

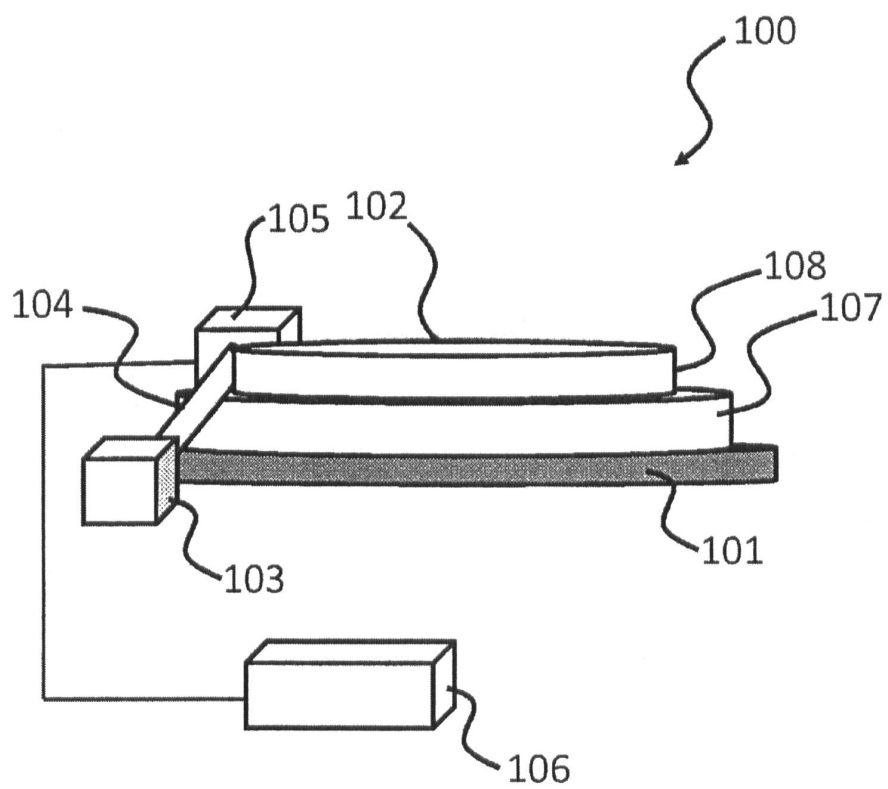


圖 3

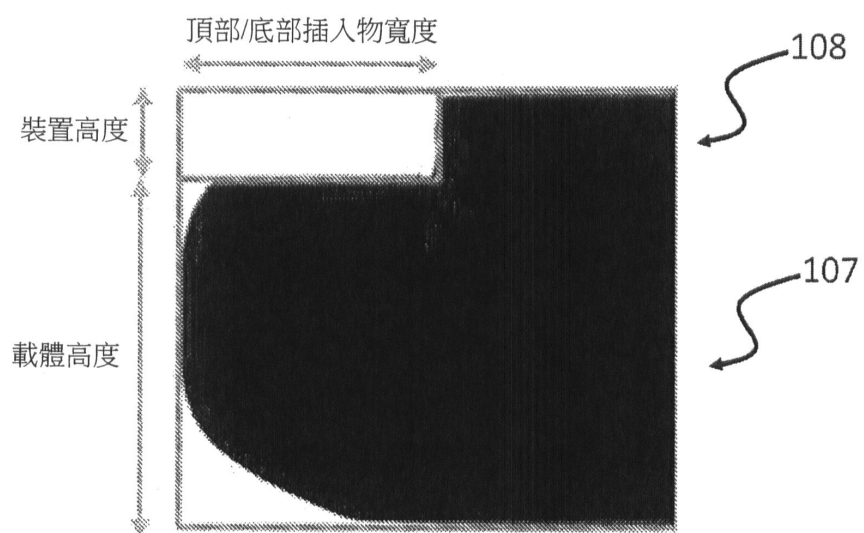


圖 4

(6)

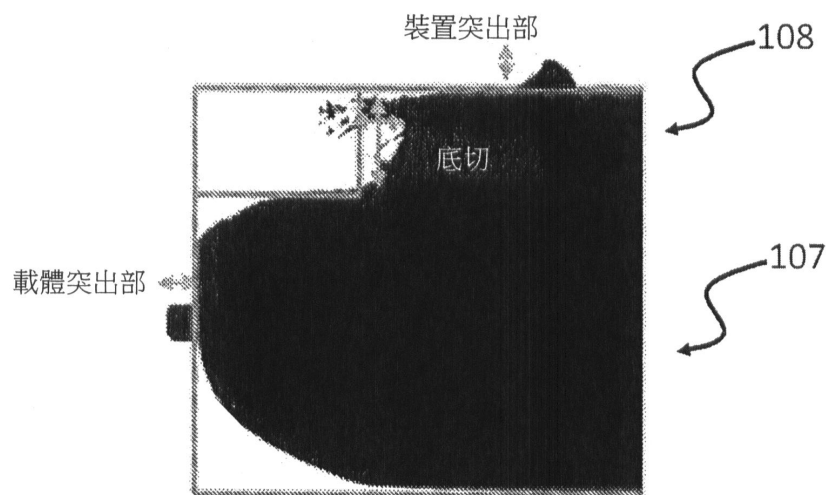


圖 5

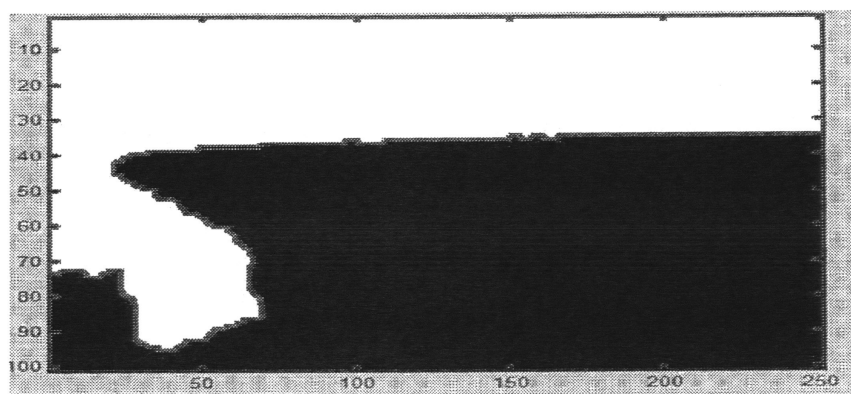


圖6

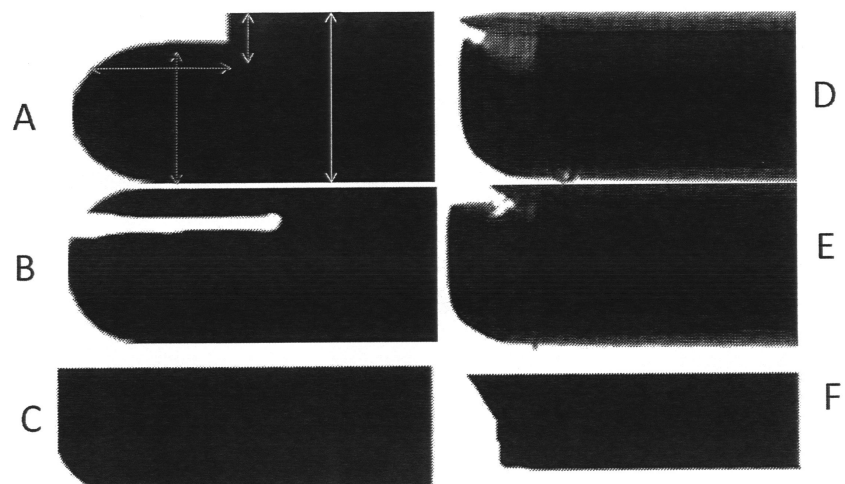


圖7

(7)

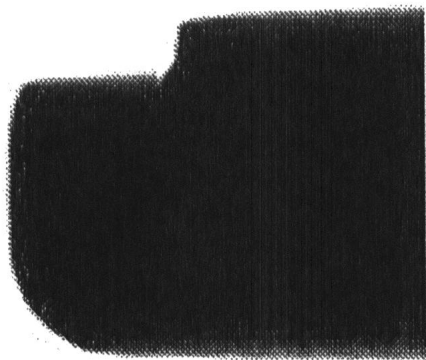


圖 8

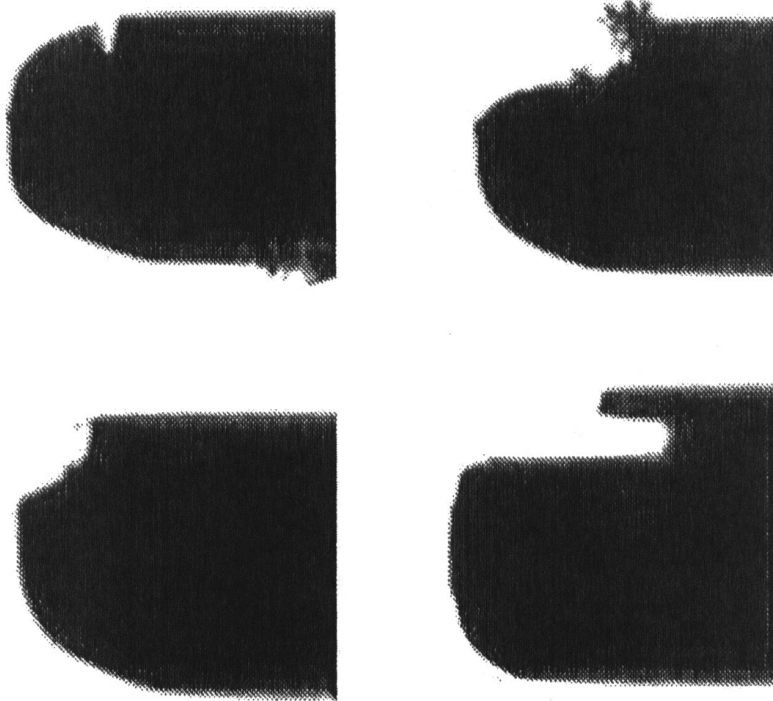


圖 9

(8)

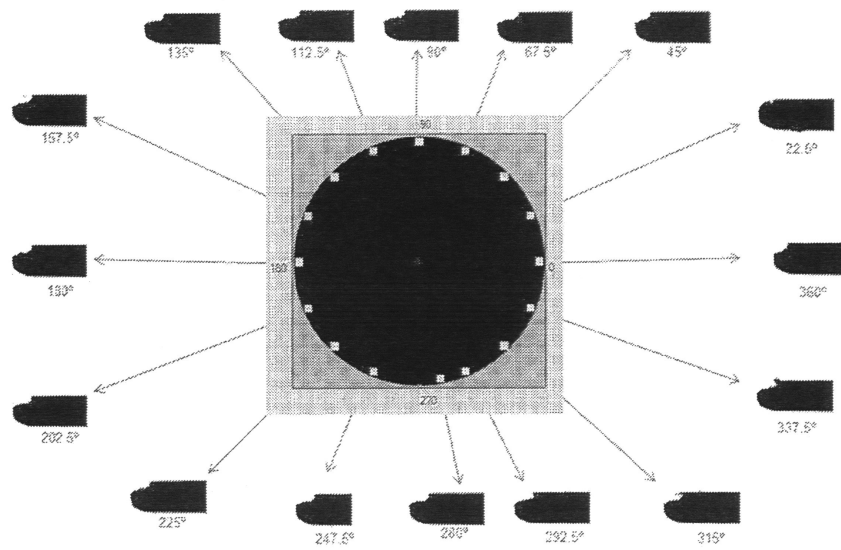


圖10

(9)

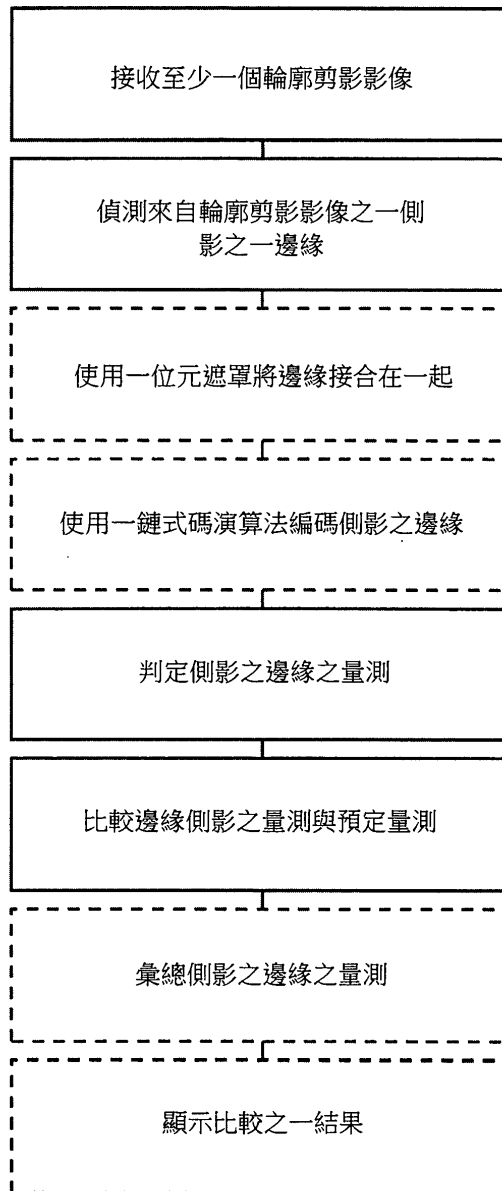


圖 11