

申請日期：88.1.-4

案號：88100015

類別：90/R 17/01

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明名稱	中文	一種印刷電路板的光電檢測系統與方法
	英文	416006
二、發明人	姓名 (中文)	1. 李淑婷 2. 鄭進昌
	姓名 (英文)	1. Shwu-Tyng Lee 2. Jin-Chang Cheng
	國籍	1. 中華民國 2. 中華民國
	住、居所	1. 新竹縣竹東鎮二重里明星路252巷17號 2. 新竹縣竹東鎮二重里明星路252巷17號
三、申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 光電波股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1.
	國籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 新竹縣竹北市縣政16街36號
	代表人 姓名 (中文)	1. 李俊德
代表人 姓名 (英文)	1. Chun-Teh Lee	



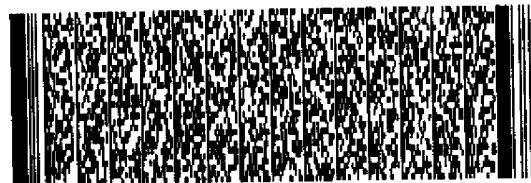
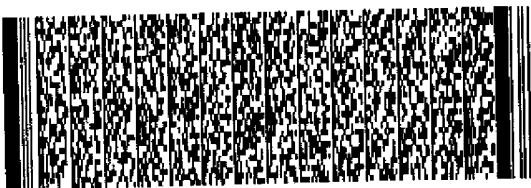
五、發明說明 (1)

發明領域

本發明係有關於印刷電路板(printed circuit board, PCB)的檢測。特別地，係相關於一種自動化之印刷電路板的光電檢測系統與方法。

發明背景

習知印刷電路板的檢測，是以待測的印刷電路板(以下簡稱待測板)和一標準的印刷電路板(以下簡稱基準板)來作比對。待測板被檢測為不良板(defective board)，一般是以該待測板之板上的孔位(hole coordinate)和孔徑(hole diameter)，來和基準板的孔位和孔徑作逐孔的比對，並以基準板的要檢條件和範疇作為參考基準，如果大於孔偏容忍度(off grid tolerance)或其瑕疵容忍度，則視為不良板。基準板的要檢條件和範疇視需要而作調整。傳統的人為目檢方式，是將待測板與基準板的塑膠模板作逐孔的比對。不僅作業效率差，也難確保精準度。隨著科技的演進，雖有自動化的印刷電路板檢測系統，包括馬達的帶動待測板和彩色顯示於監視器畫面的顯示結果等，然而，仍無一套對系統的使用者而言，有高精度、高速率、及自動化、人性化、易操作等兼備功能的印刷電路板光電檢測系統。



五、發明說明 (2)

發明概要

本發明克服上述印刷電路板之孔位和孔偏檢測系統的缺點。其目的之一是，提供一種印刷電路板的檢測系統，該系統為一自動化之光電檢測系統，且備有一人性化、易操作的人機介面。藉由此人機介面，來設定基準板的要檢條件和範疇，並且經由此人機介面，即時顯示待測板的檢測結果和統計資料。

本發明的另一目的是，提供一印刷電路板的檢測系統，而此檢測系統是使用自動化取像，以高速度、高精度的光電影像感應和控制的設備，來接收和處理影像訊號的編碼。使用高速度、高精度之自動化的設備，大幅提高檢測作業效率，又可確保印刷電路板原始孔位影像資料的精度。所以，在設定之要檢條件和範疇裡，來進行組孔分析和孔位檢測，可以正確高速地檢出瑕疵板。

根據本發明，組孔分析或孔位檢測的元件皆可使用一中央處理單元和一記憶體單元來實施功能和作為所需要的資料儲存空間，以消除購置特殊設備的高成本。

根據本發明，孔位檢測的元件備有一人機介面，以輸



五、發明說明 (3)

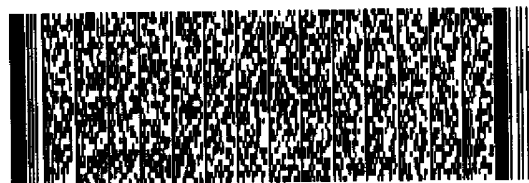
入設定基準板的要檢條件和範疇，和顯示出基準板的設定結果及待測板的檢測結果與統計資料。

本發明的又一目的是，提供上述之印刷電路板光電檢測系統的自動檢測方法，包含有設定基準板的步驟、基準板與待測板之孔位比對的自動化檢測程序，以及人機界面的處理方式。本發明之自動光電檢測方法，取代傳統人為之目檢方式，並提供多項新穎的檢測功能，大幅提昇檢測的精準度和作業效率。

本發明之印刷電路板檢測的系統與方法，其檢測結果顯示的資訊，包含有繞孔瑕疵數、缺孔數、缺孔孔位和孔徑、多孔數、多孔孔位和孔徑、孔塞(off size)數、孔塞孔位和孔徑，和其基準板和待測板的孔位和孔徑大小、及良板數和瑕疵板數的統計資訊等。

在本發明之印刷電路板檢測系統的一個實施例裡，藉由使用一般合適的輸入和輸出元件，以人機互動之交談方式，將基準板的設定輸入及顯示，並且將待測板的檢測結果和統計資訊以彩色圖形和數值方式來表示出，以提供易操作和對比的調整效果。

茲配合下列圖式、實施例之詳細說明及專利申請範圍，將上述及本發明之其他目的與優點詳述於后。



五、發明說明 (4)

圖式之簡要說明

圖1係本發明之印刷電路板檢測系統的方塊示意圖。

圖2係本發明之印刷電路板檢測系統之影像感應單元擷取一印刷電路板上的孔位影像的結構示意圖。

圖3係本發明之印刷電路板檢測系統之影像控制單元的結構示意圖。

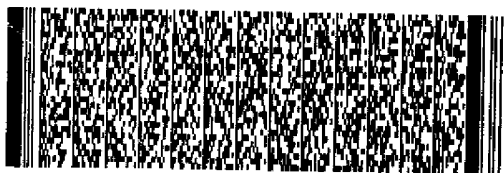
圖4係本發明之印刷電路板檢測系統之組孔分析單元的結構示意圖。

圖5係本發明之印刷電路板檢測系統之孔位檢測單元的結構示意圖。

圖6係本發明之檢測印刷電路板的運作流程圖。

圖7係說明圖6中設定基準板的步驟與流程。

圖8係說明本發明之藉由圖5中孔位檢測單元裡的人機介面，來設定基準板的一個實施例。



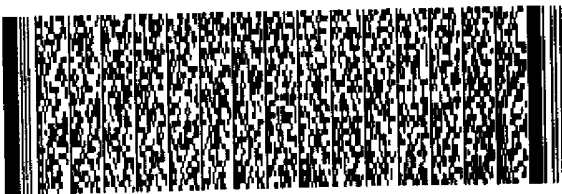
五、發明說明 (5)

圖9係圖6之運作流程的檢測程序中，基準板與待測板之孔位比對的法則。

圖10係本發明之藉由圖5中孔位檢測單元裡的人機介面，來顯示待測板之檢測結果和統計資訊一個實施例。

圖號說明

- | | |
|-------------|--------------|
| 101 影像感應單元 | 102 影像控制單元 |
| 103 組孔分析單元 | 104 孔位檢測單元 |
| | 105 人機介面 |
| CLK 像素脈衝訊號 | SP 線同步訊號 |
| | SIG 孔位影像訊號 |
| ACT 開始感應訊號 | |
| 201 待測板或基準板 | 202 傳動馬達的輸送帶 |
| 301 驅動電路 | 302 編碼電路 |
| | 303 儲存單元 |
| 304 編碼後的資訊 | |



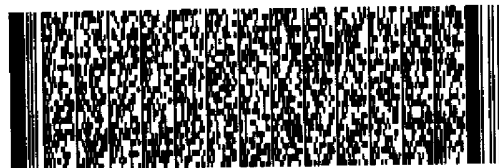
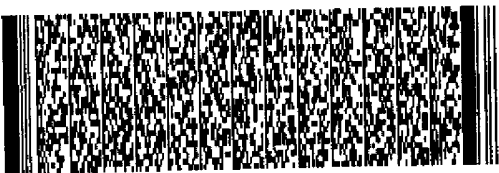
五、發明說明 (6)

403 孔位和孔徑資訊

401、501 中央處理單元 402、502 記憶體單元

發明之詳細說明

圖1為本發明之印刷電路板光電檢測系統的方塊示意圖。本印刷電路板檢測系統包含有一影像感應單元101、一影像控制單元102、一組孔分析單元103，和一孔位檢測單元104。如圖1所示，孔位檢測單元104具有一人機介面105。本發明之印刷電路板檢測系統的使用者藉由此人機介面105，設定基準板的要檢條件和範疇。透過孔位檢測單元104，將開始感應訊號ACT發出給影像控制單元102，再由影像控制單元102來驅動影像感應單元101。影像感應單元101感應及擷取一印刷電路板上的孔位影像後，送出該孔位影像訊號。由影像控制單元102來接收這些孔位影像訊號，及處理該影像訊號的編碼。組孔分析單元103接收來自影像控制單元102的編碼，對該編碼進行組孔分析，產生孔位和孔徑資訊。孔位檢測單元104接收產生的孔位和孔徑資訊，作為基準板的設定，並且進行待測板的檢測。待測板的檢測結果和統計資料，經由此人機介面105顯示出。



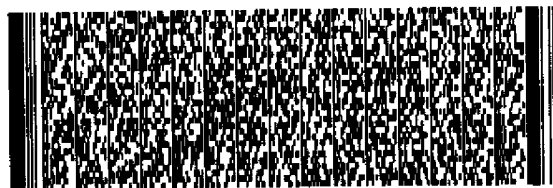
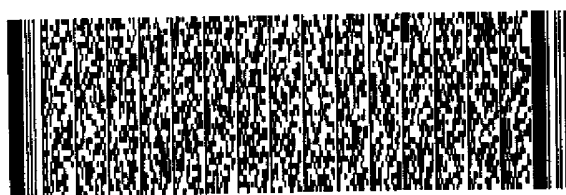
五、發明說明 (7)

人機介面可使用一般合適的輸入和輸出元件，如，鍵盤(keyboard)，監視器的顯示畫面(CRT)等。顯示畫面更可以將欲顯示的資料以彩色圖形和數值方式來表示出，以提供易操作和對比調整的效果。

接下來，將本發明之印刷電路板檢測系統的主要單元101~104的運作和功能結構一一詳細說明。

圖2說明本發明之影像感應單元101如何擷取一印刷電路板上的孔位影像。如圖2所示，影像控制單元102發出驅動訊號，像素(pixel)脈衝訊號CLK和線同步訊號SP，來驅動影像感應單元101，經由傳動馬達的輸送帶202，待測板或基準板201向前趨動，影像感應單元102感應並擷取該待測板或基準板上的孔位影像後，將該孔位影像訊號SIG送出，由影像控制單元102來接收。影像控制單元102係一將光訊號轉換為電流電壓訊號的感應裝置，可以使用一般合適的光學影像感應裝置，包括有接觸式影像感應器(contact image sensor, CIS)和充電式電耦合裝置(charged coupled device, CCD)等。

圖3為本發明之影像控制單元的結構示意圖。如圖3所示，影像控制單元102包含有一驅動電路301、一編碼電路302和一儲存單元303。影像控制單元102收到開始感應訊號ACT後，即發出驅動訊號，包括有像素脈衝訊號CLK和線



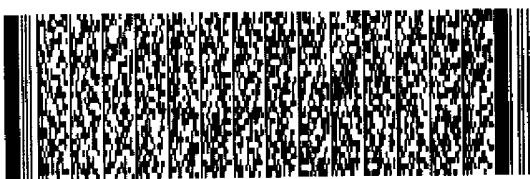
五、發明說明 (8)

同步訊號SP，來驅動影像感應單元101。影像控制單元102之編碼電路302接收來自影像感應單元101的孔位影像訊號SIG後，將該孔位影像訊號SIG編碼，經編碼後的資訊304送至儲存單元303儲存，並送至組孔分析單元103。該編碼技術可以使用一般的編碼技術，例如，區段長度編碼(run length coding)。

圖4係本發明之組孔分析單元的結構示意圖。如前所述，組孔分析單元103可以使用一中央處理單元和一記憶體單元來實施其功能和作為所需要的資料儲存空間，以消除購置特殊設備的高成本。

如圖4所示，組孔分析單元103包含有一中央處理單元401和一記憶體單元402。中央處理單元401接收來自影像控制單元102的編碼資訊後，對該編碼資訊進行組孔分析，產生孔位和孔徑資訊403。並將其送至記憶體單元402來儲存，同時該孔位和孔徑資訊403也被送至孔位檢測單元104。

圖5係本發明之孔位檢測單元的結構示意圖。孔位檢測單元104備有一人機介面105，且包含有一中央處理單元501和一記憶體單元502。如前所述，本發明之光電檢測系統的使用者藉由此人機介面105，來設定基準板的要檢條件和範疇。透過孔位檢測單元104之中央處理單元501，



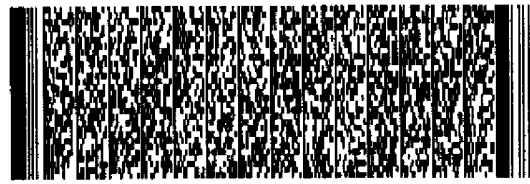
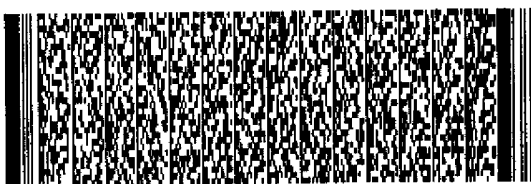
五、發明說明 (9)

將開始感應訊號ACT發出給影像控制單元102。

另外，中央處理單元501並接收來自組孔分析單元104的孔位和孔徑資訊，和執行待測板的檢測程序和基準板的設定程序。記憶體單元502就是用來儲存中央處理單元501所接收的孔位和孔徑資訊，並作為該孔位檢測單元執行該待測板之檢測程序和基準板之設定程序時，所需要的資料存取空間。

以下將逐次說明本發明之光電檢測系統的運作流程和檢測程序的孔位比對的法則。並且，經由一人機介面105以人機互動之交談方式，將設定基準板的一個較佳實施例，和待測板之檢測結果及統計資訊的一個較佳實施例，作進一步的描述。

圖6為本發明之印刷電路板光電檢測系統的運作流程圖。首先，使用人機介面105，來設定一基準板與其要檢條件和範疇(步驟601)。經由影像感應單元102來掃瞄和感應待測板，以擷取該待測板的鑽孔影像資訊(步驟602)。有了鑽孔影像資訊後，進而編碼和分析該鑽孔影像資訊，並求出該待測板的孔位和孔徑資訊(步驟603)。以該基準板的設定要檢條件和範疇為參考基準，進行待測板的檢測程序(步驟604)。最後，經由人機介面105，顯示該待測板的檢測結果和統計資料，並將該待測板作良品和瑕疵品的



五、發明說明 (10)

分類(步驟605)。如此，則完成一塊待測印刷電路板的檢測工作。回到步驟602，依前述程序，以檢測下一塊印刷電路板。

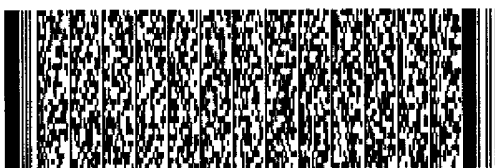
圖7係說明圖6中設定基準板的步驟與流程。如圖7所示，設定基準板的步驟，可依選擇輸入方式(步驟70a)的不同，更包含有下列步驟：

方式1：

- (步驟701) 選擇一標準的印刷電路板為基準板；
- (步驟702) 掃描和感應該基準板，以擷取該基準板之鑽孔影像資訊；
- (步驟703) 編碼和組孔分析該鑽孔影像資訊；
- (步驟704) 取得該基準板的孔位和孔徑資訊；
- (步驟705) 設定該基準板的要檢條件和範疇；以及，
- (步驟706) 儲存該基準板的孔位、孔徑和設定的資訊。

將方式1中之步驟701至703的輸入方式取代為讀取鑽孔檔案(步驟70b)，即成為方式2的輸入方式。

圖8係經由一人機介面105，根據圖7之設定基準板的步驟，以選單操作的事件驅動(menu operated event



五、發明說明 (11)

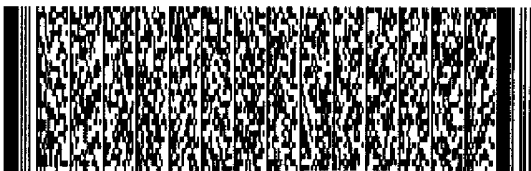
driven) 方式，來設定基準板的一個較佳實施例。

根據本發明，印刷電路板的之檢測程序的步驟，是將待測板的孔位與基準板的孔位作比對。圖9為圖6之運作流程的檢測程序中，基準板與待測板之孔位比對的法則。

參考圖9之孔位比對的法則，在步驟901時，由待測板的孔位和孔徑資訊，尋找出待測板上對應的基準孔。接著，在步驟902時，平移旋轉待測板，使其基準孔與基準板的基準孔校準。兩板孔位作比對之前，於步驟903時，排除該覆蓋孔和位於覆蓋區及覆蓋徑範圍內的孔。然後，將兩板進行逐孔比對(步驟904)。

以下是逐孔比對之判定法則的一個實施例子。若該基準板存在的孔，在該待測板不存在，則判定為缺孔。若該基準板不存在的孔，在該待測板存在，則判定為多孔。若該兩板的孔位在孔偏容忍度之內，而孔徑分屬不同的孔徑範圍，則判定為孔塞。若該兩板的孔位大於孔偏容忍度，而孔徑分屬於相同的孔徑範圍孔則判定為孔偏。孔偏時，位於該基準板的孔，則判定為缺孔。而位於該待測板的孔，則判定為多孔。

至於待測板是否為瑕疵板，是取決於使用者設定的瑕疵容忍度。而決定瑕疵容忍度的參數，包括待測板的缺孔

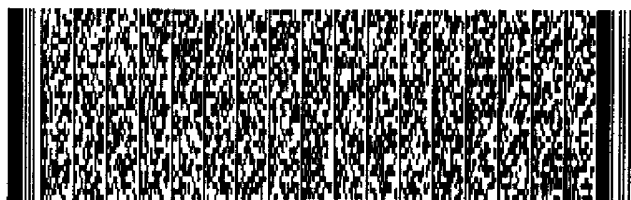


五、發明說明 (12)

數、多孔數和塞孔數。若待測板的缺孔數、多孔數和塞孔數大於瑕疵容忍度，則判定該待測板為瑕疵板，否則判定該待測板為良板。

圖10係經由一人機介面105，來顯示待測板之檢測結果和統計資訊一個較佳實施例。人機介面105的畫面是以彩色圖形和數值方式來表示出，以提供易操作和對比調整的效果。在圖10所示的實施例裡，檢測結果顯示的資訊包含有繞孔瑕疵數、缺孔數、缺孔孔位和孔徑、多孔數、多孔孔位和孔徑、孔塞數、孔塞孔位和孔徑、其基準板和待測板的孔位和孔徑大小，及良板數和瑕疵板數的統計資訊。

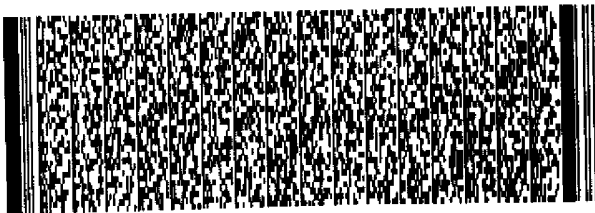
唯，以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍。即大凡依本發明申請專利範圍所作之均等變化與修飾，皆應仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。



四、中文發明摘要 (發明之名稱：一種印刷電路板的光電檢測系統與方法)

一種印刷電路板的光電檢測系統與方法，包含有影像感應單元、影像控制單元、組孔分析單元，和孔位檢測單元。本檢測系統使用高速度、高精度的光電影像感應和控制的設備，自動接收和處理影像訊號的編碼。大幅提高檢測作業效率，並確保印刷電路板孔位影像資料的精度。另外，本發明之光電檢測方法，提供基準板與待測板之孔位比對的自動化檢測程序，取代目檢方式。孔位檢測單元備有一人機介面，以選單操作的事件驅動方式，輸入設定基準板的要檢條件和範疇，和顯示出基準板的設定結果及待測板的檢測結果與統計資料。顯示資訊可以彩色圖形和數值方式來表示出，以提供易操作和對比調整的效果。

英文發明摘要 (發明之名稱：)



六、申請專利範圍

1. 一種印刷電路板的光電檢測系統，包含有：

一影像感應單元，用來感應並擷取一印刷電路板上的孔位影像；

一影像控制單元，用來驅動該影像感應單元和接收來自該影像感應單元的孔位影像訊號，並且處理該影像訊號的編碼；

一組孔分析單元，用來接收來自該影像控制單元裡的編碼，並且對該編碼進行組孔分析；以及，

一孔位檢測單元，備有一人機介面，該孔位檢測單元接收來自經該組孔分析產生的孔位和孔徑資訊，以作為基準板的設定，並且，進行待測板的檢測；

其中，該檢測系統的使用者藉由該人機介面，設定基準板的要檢條件和範疇，並且經由該人機介面，得以顯示該待測板的檢測結果和統計資料。

2. 如申請專利範圍第1項所述之印刷電路板的光電檢測系統，其中該影像控制單元更包含有：

一驅動電路，用來產生驅動該影像感應單元的訊號；

一編碼電路，用來接收來自該影像感應單元的孔位影像訊號，並將該孔位影像訊號編碼；以及，

一儲存單元，用來儲存該孔位影像訊號的編碼資訊。

3. 如專利申請範圍第2項所述之印刷電路板的光電檢測系統，其中，該驅動訊號包含有像素脈衝訊號和線同步訊



六、申請專利範圍

號。

4. ~~該~~如申請專利範圍第1項所述之印刷電路板的光電檢測系統，其中該組孔分析單元包含有：

一中央處理單元，用來用來接收來自該影像控制單元裡的編碼，和對該編碼進行組孔分析，並且產生孔位和孔徑資訊；以及，

一記憶體單元，用來儲存該孔位和孔徑資訊。

5. 如申請專利範圍第1項所述之印刷電路板的光電檢測系統，其中該孔位檢測單元包含有：

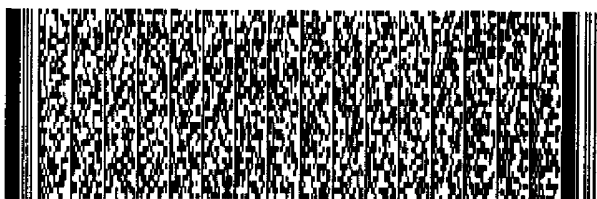
一中央處理單元，用來接收來自該組孔分析單元裡的孔位和孔徑資訊，並執行該待測板的檢測程序和基準板的設定程序；以及，

一記憶體單元，用來儲存該中央處理單元所接收的孔位和孔徑資訊，並作為該孔位檢測單元執行該待測板之檢測程序和基準板之設定程序時，所需要的資料儲存空間。

6. ~~該~~如申請專利範圍第5項所述之印刷電路板的光電檢測系統，其中該人機介面包含有：

一輸入單元，用來設定該基準板的要檢條件和範疇；以及，

一輸出單元，用來顯示該基準板的設定結果和該待測板的檢測結果與統計資料。



六、申請專利範圍

7. ~~該如~~申請專利範圍第1項所述之印刷電路板的光電檢測系統，其中該影像感應單元係一將光訊號轉換為電流和電壓訊號的感應裝置。

8. 一種印刷電路板的光電檢測方法，該方法包含下列步驟：

設定一基準板的要檢條件和範疇；

掃瞄和感應待測板，以擷取該待測板的鑽孔影像資訊；

編碼和分析該鑽孔影像資訊，以擷取該待測板的孔位和孔徑資訊；

以該基準板的設定要檢條件和範疇為參考基準，進行該待測板的檢測程序；以及，

顯示該待測板的檢測結果和統計資料，並將該待測板作良品和瑕疵品的分類。

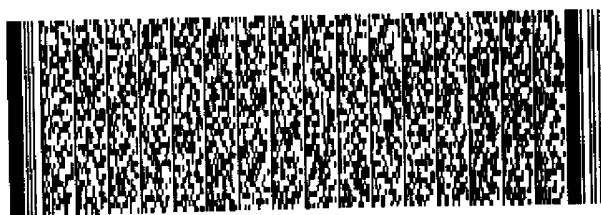
9. 如申請專利範圍第8項所述之印刷電路板的光電檢測方法，其中之設定該基準板的步驟，更包含下列步驟：

選擇一印刷電路板為該基準板；

掃瞄和感應該基準板，以擷取該基準板之鑽孔影像資訊；

編碼和組孔分析該鑽孔影像資訊，並取得該基準板的孔位和孔徑資訊；

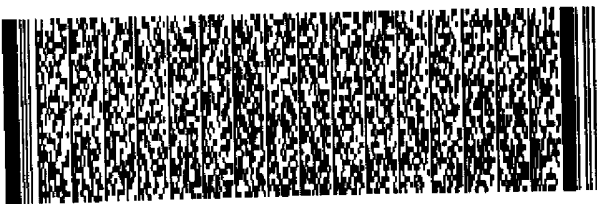
設定該基準板的要檢條件和範疇；以及，



六、申請專利範圍

儲存該基準板的孔位、孔徑和設定的資訊。

10. 如申請專利範圍第8項所述之印刷電路板的光電檢測方法，其中，決定該基準板之要檢條件和範疇的步驟，其輸入方式是以一人機介面的方式來處理。
11. 如申請專利範圍第8項所述之印刷電路板的光電檢測方法，其中，該檢測結果顯示的方式是依一人機介面之選單操作的事件驅動方式來顯示。
12. 如申請專利範圍第8項所述之印刷電路板的光電檢測方法，其中該鑽孔影像資訊的編碼和分析，為區段長度編碼和組孔分析。
13. 如申請專利範圍第8項所述之印刷電路板的光電檢測方法，其中之檢測程序的步驟，係將該待測板的孔位與該基準板的孔位比對。
14. 如申請專利範圍第10項所述之印刷電路板的光電檢測方法，其中，該人機介面的處理方式包含下列步驟：
 - 設定該基準板的基準孔位要檢條件和範疇；
 - 設定該基準板的輸入方式；
 - 設定掃描該基準板的速度；以及，
 - 設定該基準板的孔偏容忍度和瑕疵容忍度。



六、申請專利範圍

15. 如申請專利範圍第14項所述之印刷電路板的光電檢測方法，其中，該基準板的基準孔位要檢條件和範疇包含有設定基準孔、覆蓋孔、覆蓋區、覆蓋徑和刀具孔徑範圍。

16. 如申請專利範圍第13項所述之印刷電路板的光電檢測方法，其中，該孔位比對的檢測包含下列步驟：

由待測板的孔位和孔徑資訊，尋找出偵測待測板的基準孔；

將該待測板的基準孔，校準該基準板的基準孔；

排除該覆蓋孔和位於覆蓋區及覆蓋徑範圍內的孔，然後將該兩板作逐孔比對；以及，

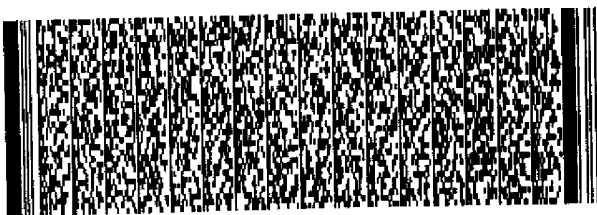
若該基準板存在的孔，在該待測板不存在，則判定為缺孔；

若該基準板不存在的孔，在該待測板存在，則判定為多孔；

若該兩板的孔位在孔偏容忍度之內，而孔徑分屬不同的孔徑範圍，則判定為孔塞；

若該兩板的孔位大於孔偏容忍度，而孔徑分屬於相同的孔徑範圍孔則判定為孔偏；

孔偏時，位於該基準板的孔，則判定為缺孔，而位於該待測板的孔，則判定為多孔。



六、申請專利範圍

17. 如申請專利範圍第14項所述之印刷電路板的光電檢測方法，其中，該設定方式是以圖形和符號方式來設定。
18. 如申請專利範圍第14項所述之印刷電路板的光電檢測方法，其中，該設定方式是以數值方式來設定。
19. 如申請專利範圍第11項所述之印刷電路板的光電檢測方法，其中，該顯示方式是以圖符和數值方式來處理。
20. 如申請專利範圍第19項所述之印刷電路板的光電檢測方法，其中，該檢測結果顯示的資訊包含有繞孔瑕疵數、缺孔數、缺孔孔位和孔徑、多孔數、多孔孔位和孔徑、孔塞數、孔塞孔位和孔徑、其基準板和待測板的孔位和孔徑大小，及良板數和瑕疵板數的統計資訊。
21. 如申請專利範圍第16項所述之印刷電路板的光電檢測方法，其中，若該待測板的缺孔數、多孔數和塞孔數大於瑕疵容忍度，則判定該待測板為瑕疵板，否則判定該待測板為良板。



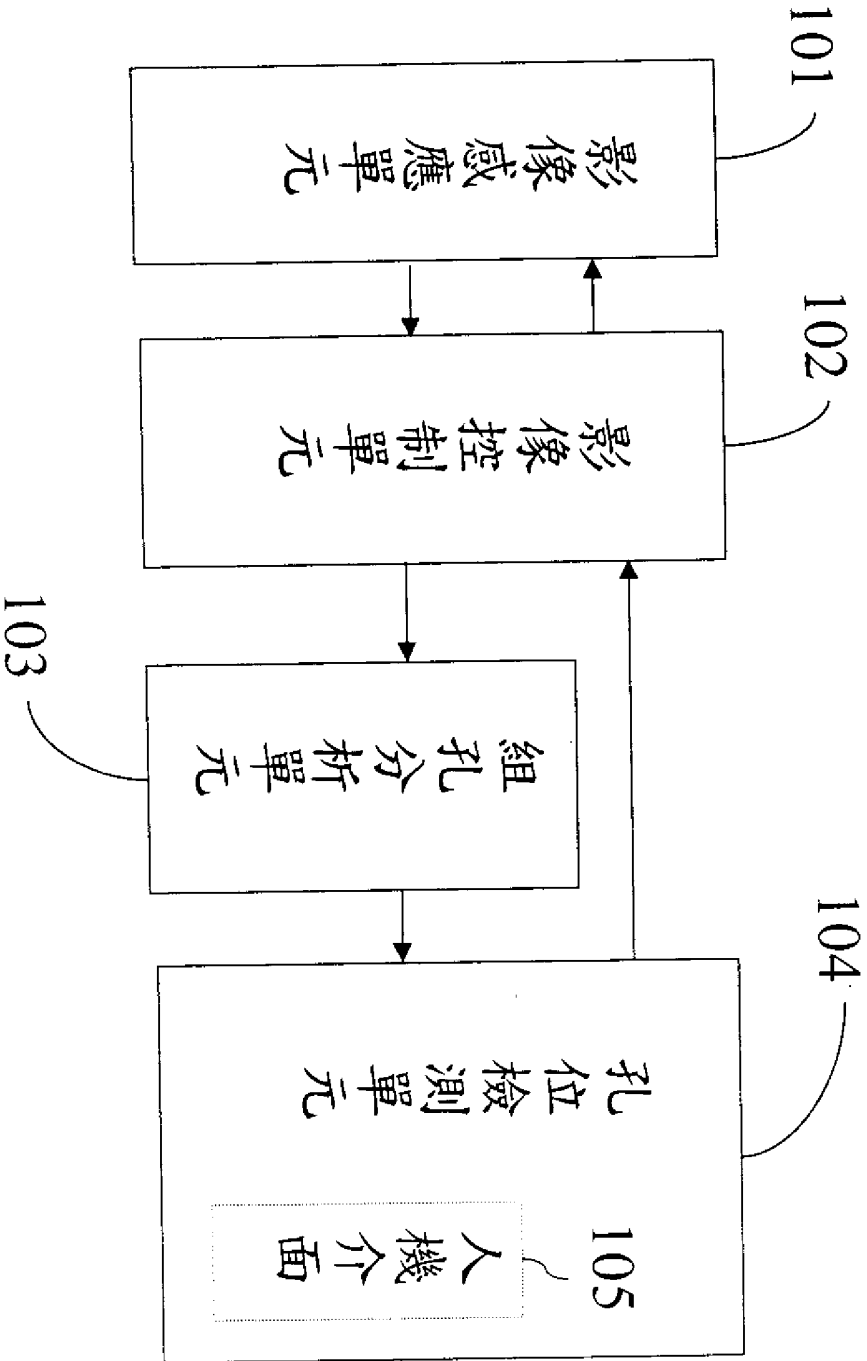


圖 一

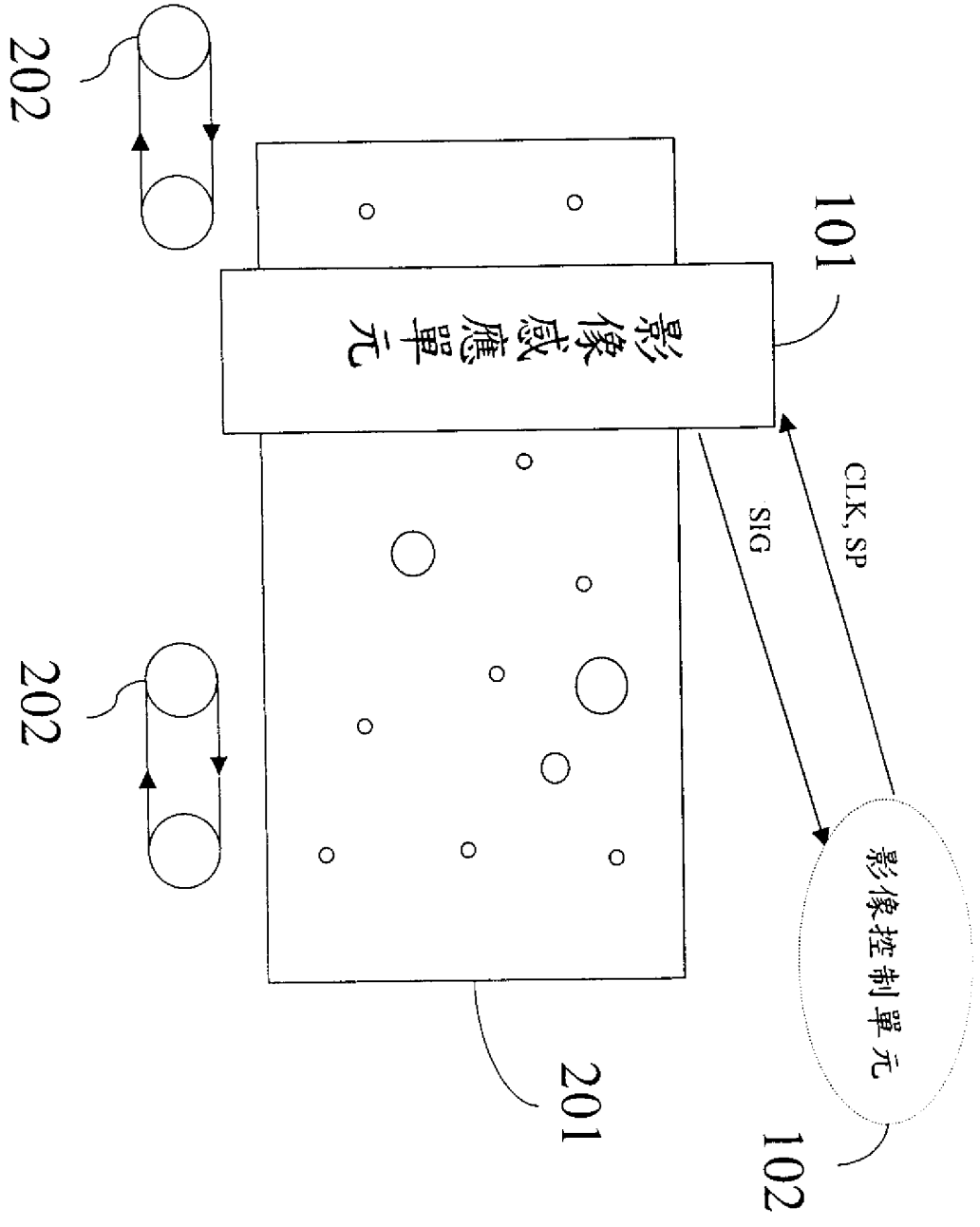


圖 二

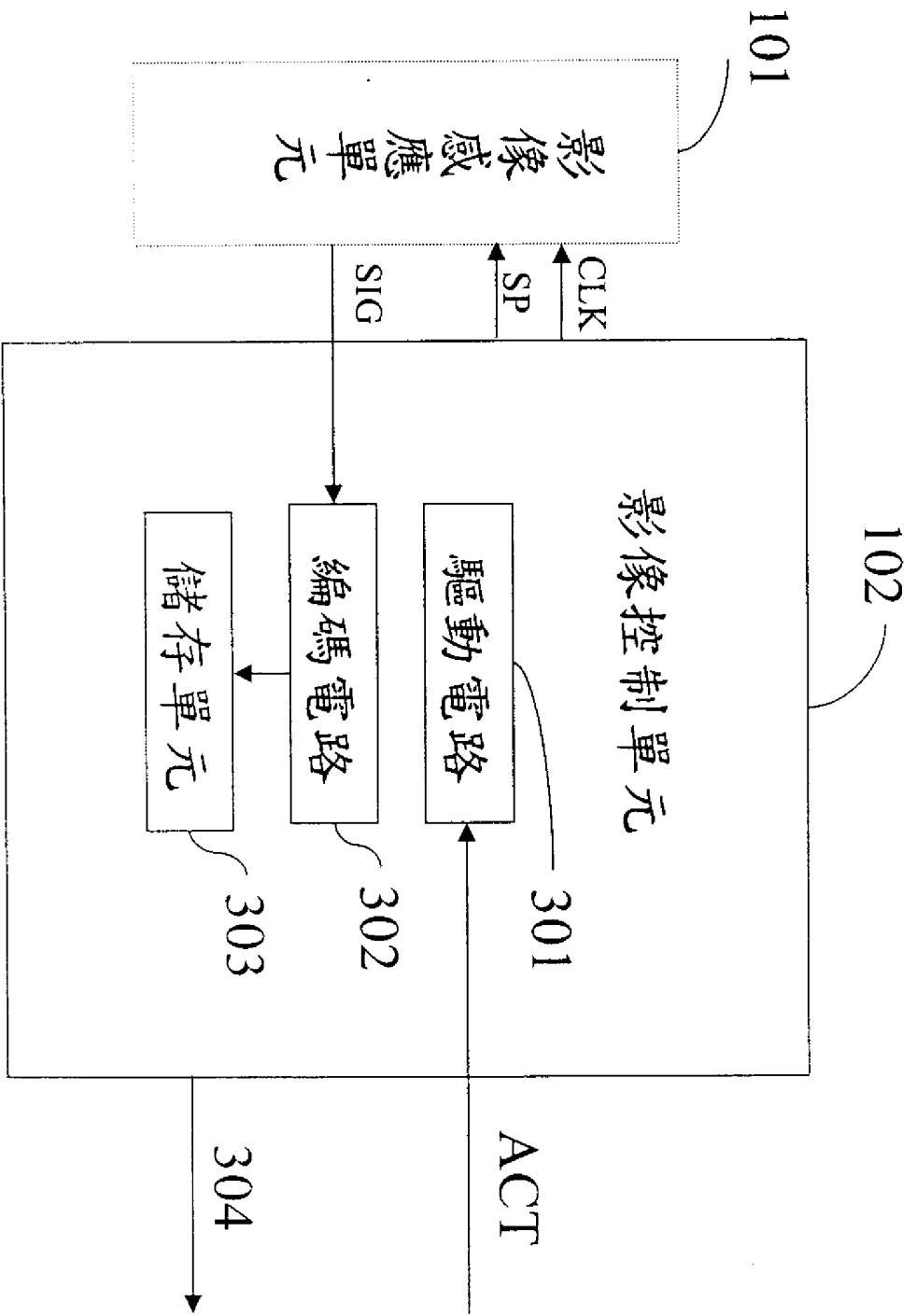


圖 三

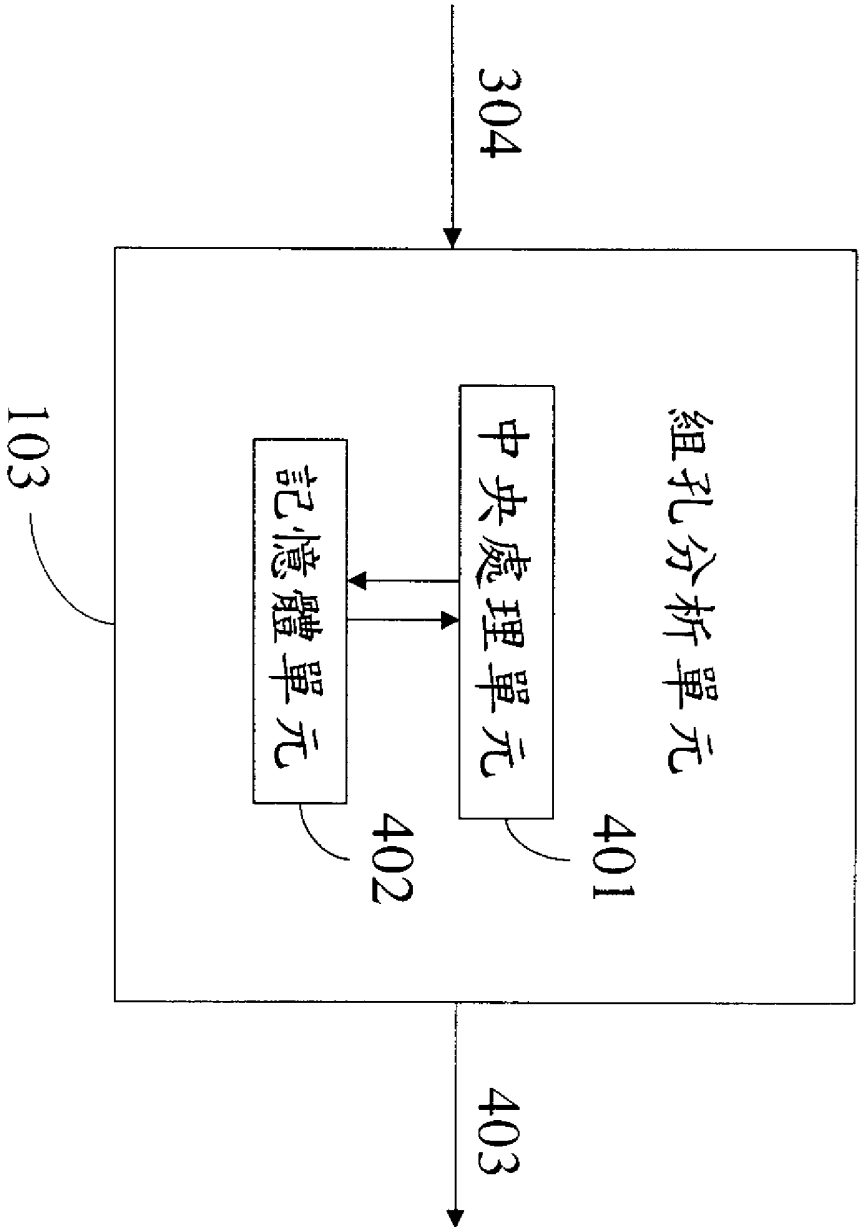


圖 四

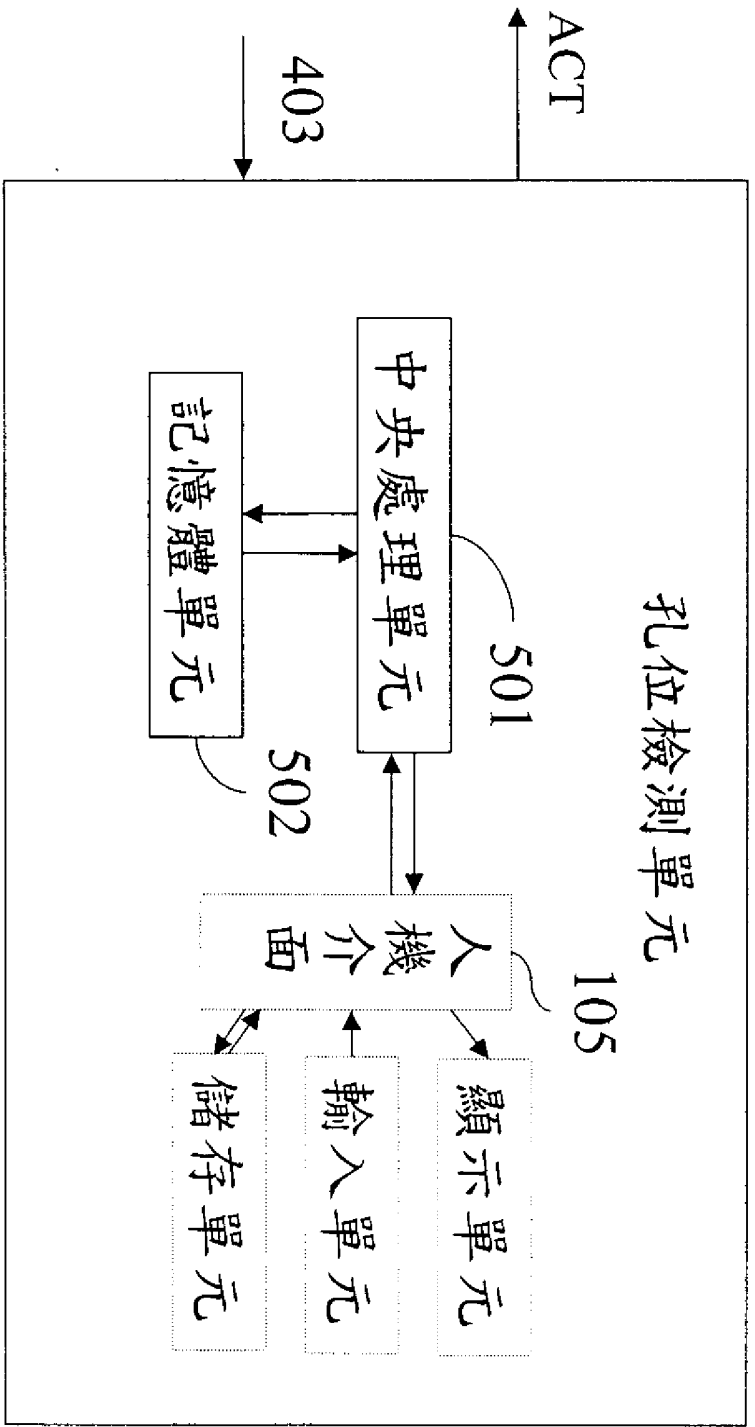


圖 五

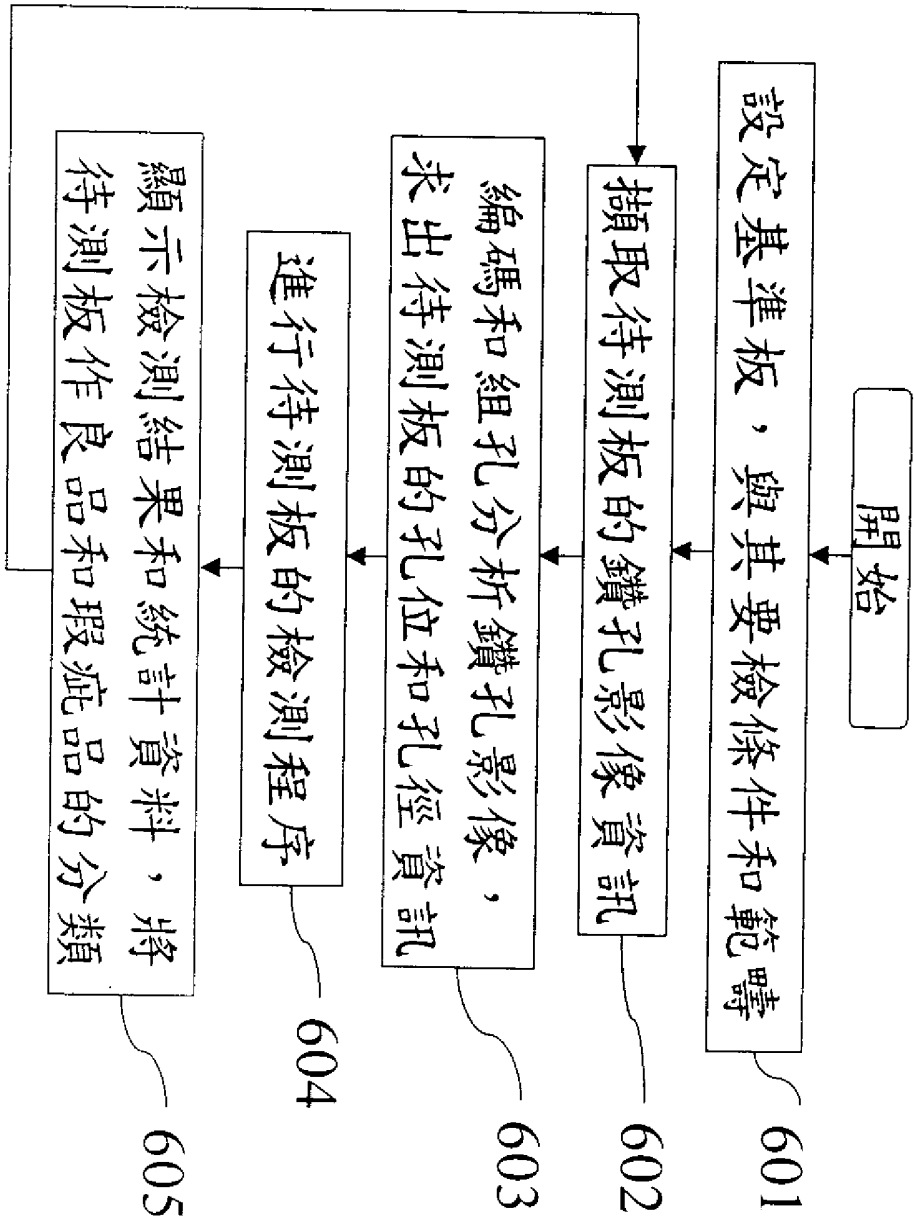


圖 六

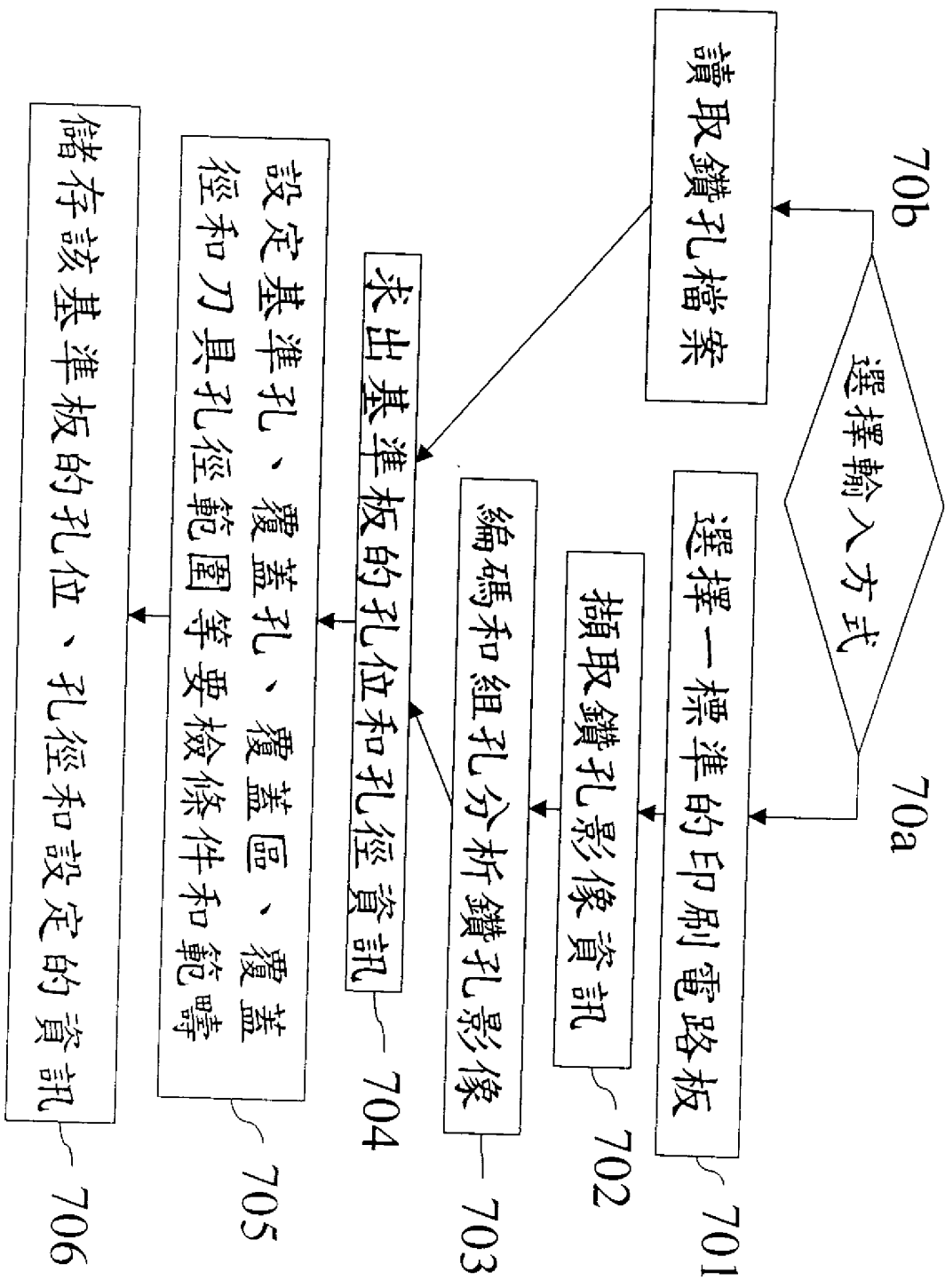
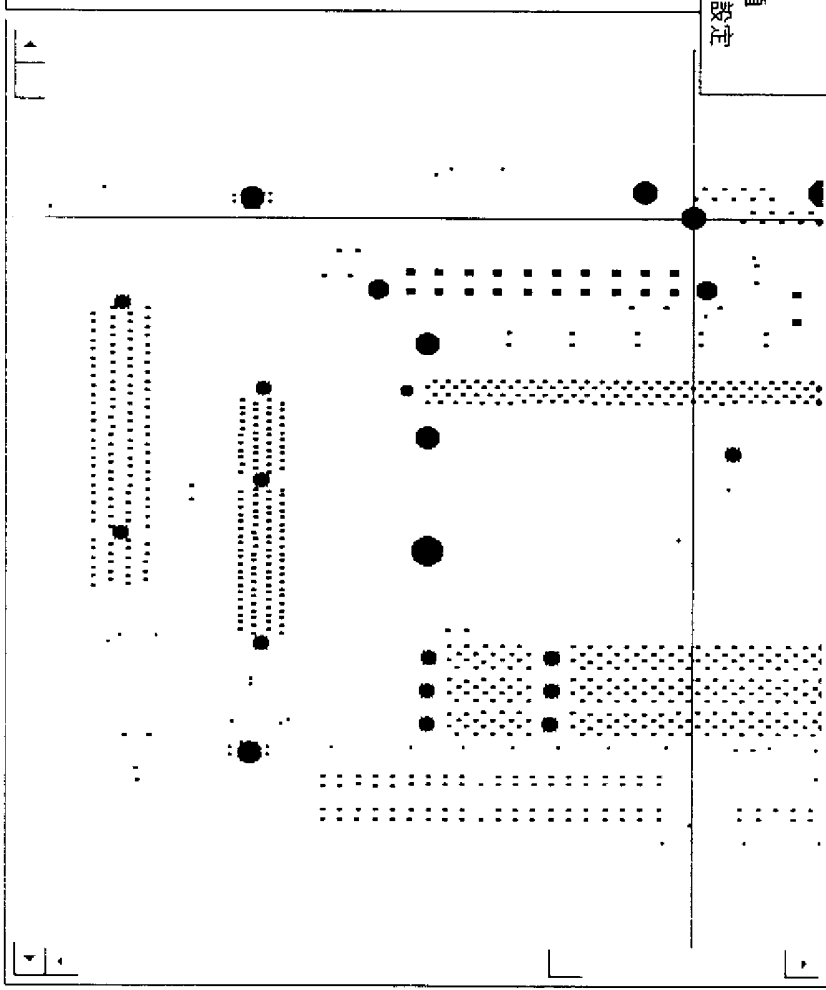


圖 七

CAD XYD
 標準孔
 覆蓋區
 覆蓋徑
 NGM門檻值
 孔徑自動設定

孔徑	基準板 XYD	檢測資訊	覆蓋徑	覆蓋區	NGM門檻值	孔徑自動設定
144	10432	382				
145	10532	382				
146	10612	382				
147	10710	382				
148	11188	385				
149	4160	388				
150	4238	388				
151	10315	390				
152	10832	390				
153	3000	400				
154	3078	400				
155	9692	400				
156	7840	400				
157	2678	408				
158	2752	408				
159	4518	412				
160	4438	415				
161	9205	428				
162	9312	428				



I=156, X=7840, Y=400, D=140.500000

圖 八

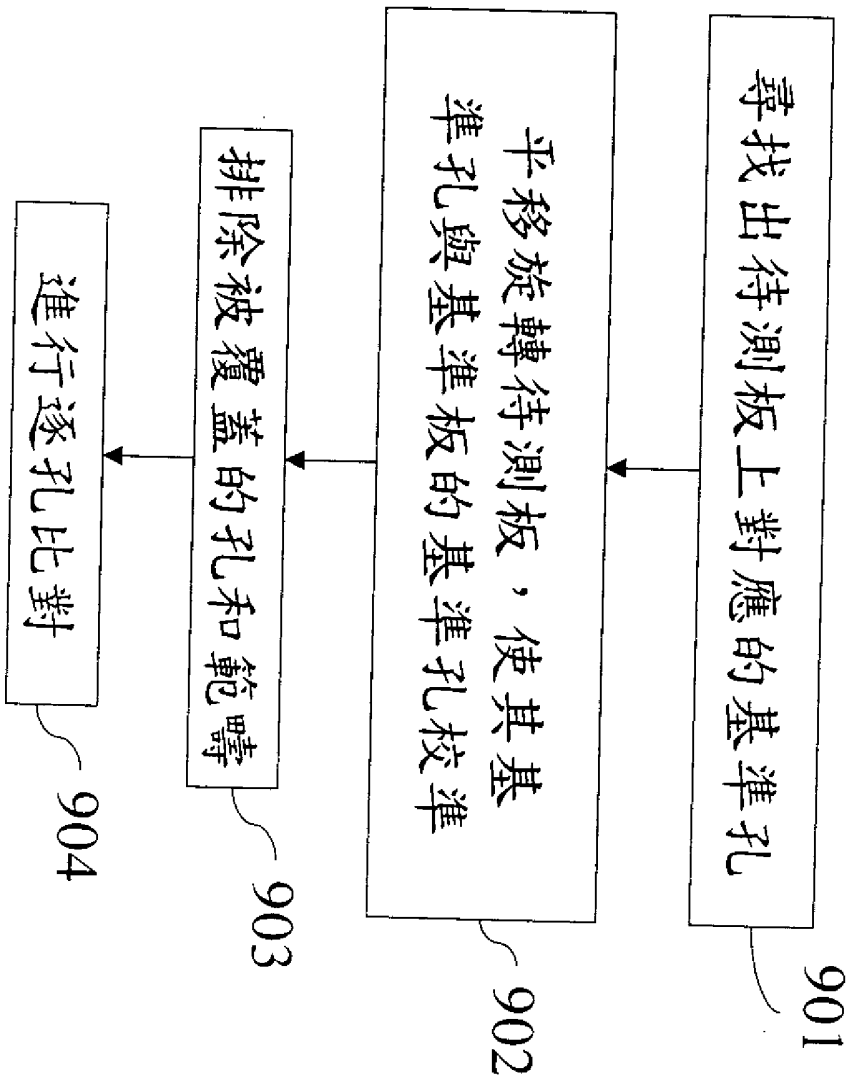


圖 九

Optel PCB Hole Inspector

檔案(F) 檢視(V) 開始檢測(I) 設定(S) 清除(C) 馬達(M) 說明(H) 測試(T)

CAD XYD

檢測資訊 | 測試板 XYD | 多孔 | 缺孔 | 主畫面 | 分佈圖

料號: XB0528a
 基準板孔數: 2531
 測試板孔數: 2528
 多孔數: 0
 缺孔數: 3
 塞孔數: 1
 統孔瑕疵數: 0
 已測試板數: 2541
 OK板數: 2534
 NG板數: 7
 基準孔: 2
 覆蓋孔: 18
 覆蓋區: 11
 覆蓋蓋徑: 3
 N5門限值:
 多孔: 10
 缺孔: 0
 塞孔: 0
 自動設定值: +- 7.50

圖 十