



(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 I582721 B

(45) 公告日：中華民國 106 (2017) 年 05 月 11 日

(21) 申請案號：105135792

(22) 申請日：中華民國 105 (2016) 年 11 月 03 日

(51) Int. Cl. : G06T7/00 (2006.01)

G01N21/956 (2006.01)

(71) 申請人：英業達股份有限公司 (中華民國) INVENTEC CORPORATION (TW)

臺北市士林區後港街六十六號

(72) 發明人：陳永埕 CHEN, YONG-CHENG (TW)

(74) 代理人：李世章；秦建譜

(56) 參考文獻：

TW 200732653A

TW 201416664A

CN 1318839C

US 3825822A

US 8527215B2

審查人員：施佩君

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：8 共 41 頁

(54) 名稱

工件導電特徵檢查方法及工件導電特徵檢查系統

WORKPIECE CONDUCTIVE FEATURE INSPECTING METHOD AND WORKPIECE CONDUCTIVE FEATURE INSPECTING SYSTEM

(57) 摘要

一種工件導電特徵檢查方法包含攝錄設置有複數個導電特徵之一工件的一部分，以擷取工件子影像，其中工件子影像具有一或多個特徵影像，分別對應導電特徵中一或多個；根據標準工件影像中的複數個特徵預設點，查找特徵預設點與至少部分的一或多個特徵影像相應者，以定位工件子影像對應標準工件影像的區域；以及比對標準工件影像的對應區域與工件子影像，若區域內的一或多個特徵預設點與一或多個第一特徵影像之間存在有相異處，則判定工件為瑕疵工件。

A method for inspecting conductive features of workpiece includes videographing a part of a workpiece disposed with conductive features, to capture a workpiece sub-image, in which the workpiece sub-image has one or more feature images corresponded to one or more conductive features respectively; subsequently, based on a standard workpiece image having predetermined feature points, finding a sub-set of predetermined feature points corresponded with at least part of the feature images among the predetermined feature points, to position an area of the standard workpiece image corresponded to the workpiece sub-image; and then comparing the predetermined feature points within the corresponded area of the standard workpiece with the feature images of the workpiece sub-image, if at least one of the feature images was differed from the predetermined feature points within the corresponded area, the workpiece is then judged as a defect workpiece.

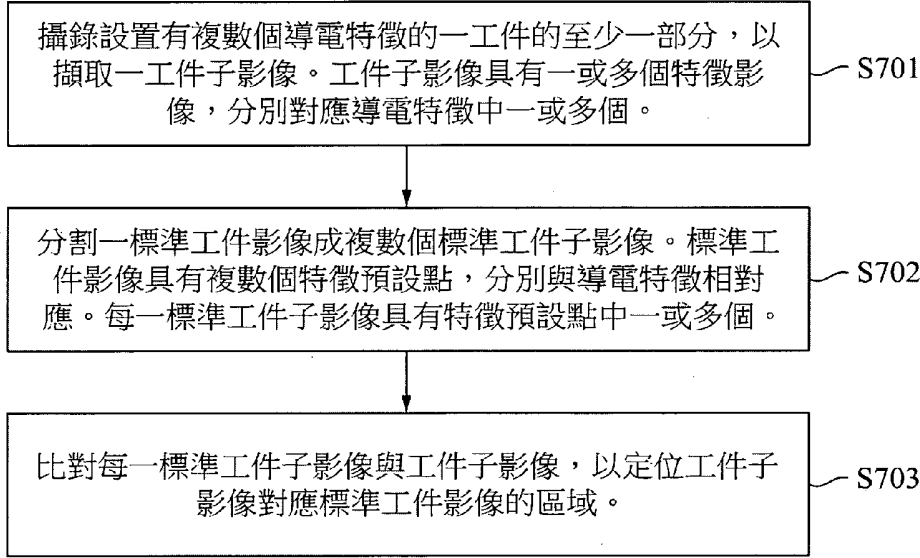
指定代表圖：

符號簡單說明：

700

700 . . . 工件定位方法

S701~S703 . . . 步驟



第 7 圖

【發明說明書】

【中文發明名稱】

工件導電特徵檢查方法及工件導電特徵檢查系統

【英文發明名稱】

WORKPIECE CONDUCTIVE FEATURE INSPECTING
METHOD AND WORKPIECE CONDUCTIVE FEATURE
INSPECTING SYSTEM

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種工件的導電特徵檢查方法及其檢查系統，特別是有關於應用在檢查產線上的工件導電特徵的檢查方法及工件導電特徵檢查系統。

【先前技術】

【0002】 傳統上，在電路板或其他電子產品上焊接電子元件時，需要大量的人力。除用以進行焊接的製程外，更肇因於焊接所形成的焊接點辨識較困難，因此，需要更多的品保人力檢查焊接後的電路板或其他電子產品上的焊接點是否具有瑕疵，以保證電路板或其他電子產品的品質。誠然，隨著自動化生產線的普及，多數的焊接製程已可透過機械進行自動製造。舉例來說，如透過波焊機(Wave-soldering machine)等。如此一來，既可節省人力，由機械所進行的自動製造也可肩負較複雜但重複的工作，且避免因疲累所造成的錯誤。然而，在製造

過程中，難免會產生瑕疵，且仍需要人力進行檢查工作。但隨著電路板或其他電子產品的焊接越趨複雜，人力所能進行的檢查工作仍易有疏漏。此外，也無法應付更大量、更快速的生產流水線的裝配檢查工作。

【0003】此外，目前亦有藉由自動光學檢測系統與方法來檢驗瑕疵的技術，其檢驗過程中最重要的第一件事就是尋找到檢查的標的物，但目前所採用的方式大多都是針對標的物撰寫特定的演算法，但此方式會造成每種特徵的檢測都需要耗費許多的時間，無法快速的增加各類雙列直插封裝（dual in-line package, DIP）檢查的類型。而且，每個托盤的品質不一，所拍出的影像也皆不相同，有些特徵會讓程式誤判成檢查點，造成不必要的人工複驗與檢查時間浪費。

【0004】由此可見，上述現有的架構，顯然仍存在不便與缺陷，而有待加以進一步改進。為了解決上述問題，相關領域莫不費盡心思來謀求解決之道，但長久以來一直未見適用的方式被發展完成。因此，如何能有效解決上述問題，實屬當前重要研發課題之一，亦成為當前相關領域亟需改進的目標。

【發明內容】

【0005】本發明之一技術態樣是有關於一種工件導電特徵檢查方法，其利用將標準工件影像分割成複數個區域較小且特徵預設點較少的標準工件子影像，並與擷取工件部份影像且具有與導電特徵對應之特徵影像的工件子影像相比對，使得比對特徵影像與特徵預設點的計算量與計算時間降低，且可在後續

的比對上利用已定位的部分作為錨點產生比對結果。如此一來，可降低計算裝置的負擔與計算時間的長度。甚或，可應用在較快速的生產線上。

【0006】 本發明的一實施方法提供一種工件導電特徵檢查方法，其包含：攝錄設置有複數個導電特徵的一工件的第一部分，以擷取第一工件子影像，其中第一工件子影像具有一或多個第一特徵影像，分別對應導電特徵中一或多個；根據標準工件影像中的複數個特徵預設點，查找特徵預設點與至少部分的一或多個第一特徵影像相應者，以定位第一工件子影像對應標準工件影像的第一區域；以及比對標準工件影像的第一區域與第一工件子影像，若第一區域內的一或多個特徵預設點與一或多個第一特徵影像之間存在有相異處，則判定工件為瑕疵工件。

【0007】 在本發明一或多個實施方式中，上述之查找特徵預設點與至少部分的一或多個第一特徵影像相應者的步驟包含：分割標準工件影像成複數個標準工件子影像，其中每一標準工件子影像具有特徵預設點中一或多個；以及比對每一標準工件子影像與第一工件子影像，以定位第一工件子影像對應標準工件影像的第一區域。

【0008】 在本發明一或多個實施方式中，上述之第一工件子影像具有複數個第一特徵影像，以及每一標準工件子影像具有複數個特徵預設點，其中查找特徵預設點與至少部分的一或多個第一特徵影像相應者的步驟包含：自第一工件子影像的第一定點，相對第一定點分別獲致第一特徵影像對應的複數個第

一特徵影像座標；自每一標準工件子影像的第二定點，相對第二定點分別獲致每一標準工件子影像中的特徵預設點對應的複數個特徵預設點座標；以及根據第一特徵影像座標之間的相對關係與特徵預設點座標之間的相對關係，獲致標準工件子影像中與第一工件子影像重疊的至少一者。

【0009】 在本發明一或多個實施方式中，上述之查找特徵預設點與至少部分的一或多個第一特徵影像相應者的步驟包含：識別一或多個第一特徵影像的輪廓，分別獲致一或多個第一特徵構形；根據每一標準工件子影像的一或多個特徵預設點的輪廓，分別產生一或多個第二特徵構形；以及根據一或多個第一特徵構形與一或多個第二特徵構形相比對，獲致標準工件子影像中與第一工件子影像重疊的至少一者。

【0010】 在本發明一或多個實施方式中，上述之工件導電特徵檢查方法還包含：攝錄工件除第一部分以外的其餘者，以擷取至少一第二工件子影像，其中第二工件子影像具有一或多個第二特徵影像，分別對應導電特徵中位於第一部分以外的一或多個；根據第一工件子影像對應標準工件影像的第一區域，定位第二工件子影像對應標準工件影像的第二區域；以及比對標準工件影像的第二區域與第二工件子影像，若第二區域內的一或多個特徵預設點與一或多個第二特徵影像之間存在有相異處，則判定工件為瑕疵工件。

【0011】 本發明的另一實施方法提供一種工件導電特徵檢查系統，其包含至少一工件、至少一攝像工具以及計算裝置。工件具有複數個導電特徵。攝像工具具有視野範圍。攝像工具

配置以當工件進入視野範圍內時，擷取第一工件子影像。第一工件子影像具有一或多個第一特徵影像，分別對應導電特徵中一或多個。計算裝置根據標準工件影像中的複數個特徵預設點，查找特徵預設點與至少部分的一或多個第一特徵影像相應者，以定位第一工件子影像對應標準工件影像的第一區域。計算裝置進一步還比對標準工件影像的第一區域與第一工件子影像。若第一區域內的一或多個特徵預設點與一或多個第一特徵影像之間存在有相異處，則判定工件為瑕疵工件。

【0012】 在本發明一或多個實施方式中，上述之工件導電特徵檢查系統更包含生產線。生產線具有產線方向。工件置放在生產線上，並沿產線方向前進。攝像工具依時序擷取工件在視野範圍內的至少一第二工件子影像，其中第二工件子影像具有一或多個第二特徵影像。第二工件子影像至少部分相異於第一工件子影像。計算裝置根據第一工件子影像對應標準工件影像的第一區域，定位第二工件子影像對應標準工件影像的第二區域，並比對標準工件影像的第二區域與第二工件子影像。若第二區域內的一或多個特徵預設點與一或多個第二特徵影像之間存在有相異處，則判定工件為瑕疵工件。

【0013】 在本發明一或多個實施方式中，上述之計算裝置進一步還分割標準工件影像成複數個標準工件子影像。每一標準工件子影像具有特徵預設點中一或多個。接續地，計算裝置比對每一標準工件子影像與第一工件子影像，以定位第一工件子影像對應標準工件影像的第一區域。

【0014】 在本發明一或多個實施方式中，上述之第一工件子影像具有複數個第一特徵影像，以及每一標準工件子影像具有複數個特徵預設點。其中，計算裝置進一步還於第一工件子影像設定第一定點，且計算第一定點以分別獲致第一特徵影像對應的複數個特徵影像座標。計算裝置還於每一標準工件子影像設定一第二定點，且計算第二定點以分別獲致每一標準工件子影像中的特徵預設點對應的複數個特徵預設點座標。計算裝置還根據特徵影像座標之間的相對關係與特徵預設點座標之間的相對關係，獲致標準工件子影像中與第一工件子影像重疊的至少一者。

【0015】 在本發明一或多個實施方式中，上述之計算裝置進一步還識別一或多個第一特徵影像的輪廓，分別獲致一或多個第一特徵構形；根據每一標準工件子影像的一或多個特徵預設點的輪廓，分別產生一或多個第二特徵構形；以及根據一或多個第一特徵構形與一或多個第二特徵構形相比對，獲致標準工件子影像中與工件子影像重疊的至少一者。

【圖式簡單說明】

【0016】 為讓本發明之上述和其他目的、特徵、優點與實施例能更明顯易懂，所附圖式之說明如下：

第1圖繪示依據本發明多個實施方式之工件導電特徵檢查系統的簡單示意圖。

第2A圖繪示依據本發明多個實施方式之工件在工件導電特徵檢查系統的下視圖。

第2B圖繪示依據本發明多個實施方式之工件影像的示意圖。

第3A圖繪示依據本發明另外多個實施方式之工件在工件導電特徵檢查系統的下視圖。

第3B圖繪示依據本發明另外多個實施方式之工件影像的示意圖。

第4圖至第6圖繪示依據本發明多個不同實施方式之標準工件影像的簡單示意圖。

第7圖繪示依據本發明多個實施方式之工件定位方法的流程圖。

第8圖繪示依據本發明多個實施方式之工件導電特徵的瑕疵檢查方法的流程圖。

【實施方式】

【0017】 第1圖為依據本發明多個實施方式繪示之工件導電特徵檢查系統100的簡單示意圖。第2A圖為依據本發明多個實施方式繪示之工件120在工件導電特徵檢查系統100的下視圖。如第1圖所示，工件導電特徵檢查系統100可包含工件120、攝像工具140、計算裝置160以及生產線180。參照第2圖，在多個實施方式中，工件120可包含導電特徵122形成在工件120的表面上。在其他的多個實施方式中，工件120還可先形成圖樣化電路124，接續地才形成導電特徵122。在多個實施方式中，導電特徵122也可連接在圖樣化電路124之間。

在多個實施方式中，導電特徵122的材料可為錫、錫合金、無錫焊料或其他合適的焊接材料。

【0018】 第2B圖為依據本發明多個實施方式繪示之工件影像300的示意圖，其中工件影像300對應工件120，且第一工件子影像320為工件影像300中與視野範圍142對應的部分。同時參照第1圖、第2A圖以及第2B圖。攝像工具140可具有視野範圍142。攝像工具140配置以當工件120進入視野範圍142內時，在視野範圍142中擷取第一工件子影像320。在多個實施方式中，攝像工具140可自工件120的下方擷取第一工件子影像320，但不限於此。更具體地說，攝像工具140只要自可擷取工件120的第一工件子影像320的方向攝錄工件120即可。在多個實施方式中，第一工件子影像320可具有一或多個第一特徵影像322，分別與導電特徵122中一或多個相對應。在其他的多個實施方式中，第一工件子影像320可更具有一或多個第一圖樣化電路影像324，分別與圖樣化電路124中一或多個相對應。於一實施方式中，攝像工具140可為工業相機，但不限於此。

【0019】 第4圖為依據本發明多個實施方式繪示之標準工件影像400的簡單示意圖。同時參照第1圖、第2B圖以及第4圖。在多個實施方式中，計算裝置160可具有第一編程162以及第二編程164。在多個實施方式中，第一編程162可用以根據第4圖中的標準工件影像400中的複數個特徵預設點410，查找特徵預設點410與第2B圖中至少部分的一或多個第一特徵影像322對應者，藉此定位第一工件子影像320對應標準工件

影像400的第一區域430。其中，查找與定位的方法可透過，舉例來說，像是參照第7圖的步驟S701~S703或第8圖的步驟S801~S802來達致，將如後詳述，但並不限於此。在多個實施方式中，第二編程164可用以比對標準工件影像400的第一區域430與第一工件子影像320。若第一區域430內的一或多個特徵預設點410與一或多個第一特徵影像322之間實質上完全對應，則可判定工件120為正常工件。

【0020】 第3A圖為依據本發明另外多個實施方式繪示之工件120A在工件導電特徵檢查系統100的下視圖。第3B圖為依據本發明另外多個實施方式繪示之工件子影像320A的示意圖，其中工件影像300A對應工件120A，且第一工件子影像320A為工件影像300A中與視野範圍142對應的部分。同時參照第3A圖、3B圖與第4圖。如第3A圖所示，在多個實施方式中，工件120A可包含正常的導電特徵122A與具有瑕疵或缺漏的導電特徵122B。對應地，根據視野範圍142中的工件120A所產生的第一工件子影像320A可具有第一特徵影像322A以及第一特徵影像322B，分別與正常的導電特徵122A以及瑕疵或缺漏的導電特徵122B相對應。因此，當計算裝置160透過第二編程164比對標準工件影像400的第一區域430與第一工件子影像320A時，會判定第一區域430內的一或多個特徵預設點310與第一工件子影像320A中的一或多個第一特徵影像322A、322B之間有相異處，舉例來說，如第一特徵影像322B處。如此一來，計算裝置160可判定工件120A為瑕疵工件。

【0021】 由於工件導電特徵檢查系統100可透過攝像工具140擷取工件120的第一工件子影像320或工件120A的第一工件子影像320A，並透過計算裝置160的第一編程162以及第二編程164處理第一工件子影像320、320A，以判斷第一工件子影像320、320A的第一特徵影像322、322A、322B與標準工件影像400的第一區域430的特徵預設點410間的差異。進一步地，可用以判定工件120或工件120A為正常工件或瑕疵工件。甚或，可提供作為瑕疵工件的工件120A中的瑕疵導電特徵122B的位置，以進一步地排除或修復瑕疵等。如此一來，可以自動化的流程提供較佳的瑕疵檢測率。於實際應用中，可利用CAD檔(即製造工件120的設計檔)中的座標值產生成所需的影像檔，與攝像工具140拍攝的影像做二值化，做影像差異統計比對，找出最佳值，以作為定位最佳解。

【0022】 此外，因為計算裝置160為同步地查找第一工件子影像320、320A內的一或多個第一特徵影像322、322A與一或多個特徵預設點410的差異，對比將每一第一特徵影像322、322A、322B分開與每一特徵預設點410比對的演算方式，可節省判斷正常工件或瑕疵工件的時間。舉例來說，在第一工件子影像320的範圍內，可將問題的計算複雜性從 $O(n^n)$ 降低到 $O(n!)$ ，或更低的計算複雜性。如此一來，工件導電特徵檢查系統100可利用在較快速的生產線180上。甚或，生產線180也可為全自動化的產線。

【0023】 同時參照第1圖、第2A圖與第2B圖。在其他的多個實施方式中，工件導電特徵檢查系統100的生產線180可具

有產線方向D。工件120可置放在生產線180上，生產線180推送工件120沿產線方向D前進。攝像工具140可更用以依時序擷取工件120在視野範圍142內的第二工件子影像340。第二工件子影像340至少部分相異於第一工件子影像320。在多個實施方式中，第二工件子影像340具有一或多個第二特徵影像342，對應導電特徵122中一或多個。在其他的多個實施方式中，第二工件子影像340可更具有一或多個第二圖樣化電路影像344，對應圖樣化電路124中一或多個。

【0024】 同時參照第1圖、第2B圖與第4圖。在其他的多個實施方式中，計算裝置160可更具有第三編程166，用以根據第2B圖的第一工件子影像320對應第4圖的標準工件影像400的第一區域430，定位第二工件子影像340對應標準工件影像400的第二區域440。舉例來說，可透過自第一區域430平移而獲得第二區域440，但不限於此。接續地，比對標準工件影像400的第二區域440與第二工件子影像340。與第二編程164相似地，若第二區域440內的特徵預設點410與第二特徵影像342之間不存在相異處，則判定工件120為正常工件。反之，若第二區域440內的特徵預設點410與第二特徵影像342之間存在相異處，則判定工件120為瑕疵工件。

【0025】 回到第1圖，在其他的多個實施方式中，工件導電特徵檢查系統100還可以與導電特徵製造設備200相連接。工件120上的導電特徵122在導電特徵製造設備200中被製造後，透過生產線180進入攝像工具140的視野範圍142內。經過

攝像工具140與計算裝置160的協作後，可判斷工件120為正常工件或瑕疵工件。

【0026】 第7圖繪示依據本發明多個實施方式之工件定位方法700的流程圖。同時參照第2A圖、第2B圖、第4圖與第7圖。工件定位方法700自步驟S701開始。於步驟S701中，攝錄如第2A圖中設置有複數個導電特徵122的工件120的至少一部分，像是在第2A圖的視野範圍142中擷取第2B圖的第一工件子影像320。在多個實施方式中，第一工件子影像320可具有第一特徵影像322與導電特徵122分別對應。在部分的實施方式中，第一工件子影像320可更具有圖樣化電路影像324與圖樣化電路124分別對應。在部分的實施方式中，導電特徵122也可為第3圖的瑕疵的導電特徵122B，則在所擷取的第一工件子影像320A中會對應產生瑕疵的第一特徵影像322B。

【0027】 值得注意的是，此處繪示之瑕疵的導電特徵122B與瑕疵的第一特徵影像322B，僅為示例，其並非用以限制本發明。舉例來說，瑕疵的導電特徵122B也可跨接到另一導電特徵122上，而瑕疵的第一特徵影像322B則可對應顯示出導電特徵122間的電性連接關係。應瞭解到，本領域具有通常知識者，當可視實際狀況，在不脫離本揭露之精神與範圍的情況下，做同等的更動或取代。只要第一工件子影像320的第一特徵影像322可真實的傳遞導電特徵122間的電性連接關係即可。甚或，在部分的實施方式中，只要第一工件子影像320的第一特徵影像322與圖樣化電路影像324可真實的傳遞導電特徵122與圖樣化電路124間的電性連接關係即可。

【0028】 參照第4圖與第7圖。接續地，工件定位方法700可進行步驟S702。在步驟S702中，將標準工件影像400分割成複數個標準工件子影像401~408。標準工件影像400具有複數個特徵預設點410，分別與導電特徵122相對應。更具體地說，在部分的實施方式中，標準工件影像400可為製造工件120的設計檔，如CAD檔等，藉由工件120預定設置導電特徵122的虛擬位置產生特徵預設點410。在部分的實施方式中，標準工件影像400也可為正常工件120的影像檔，藉由正常工件120的導電特徵122對應產生特徵預設點410。每一標準工件子影像401~408可具有特徵預設點410中一或多個。在部分的實施方式中，步驟S702也可優先於步驟S701實施。

【0029】 參照第2B圖、第4圖與第7圖。接續地，工件定位方法700可進行步驟S703。在步驟S703中，比對標準工件子影像401~408與第一工件子影像320，以定位第一工件子影像320對應標準工件影像400的區域。舉例來說，經比對後，可知標準工件子影像401、402都與第一工件子影像320部份重疊，則第一工件子影像320對應標準工件影像400的區域橫跨在標準工件子影像401、402兩影像中。舉例來說，可與橫跨標準工件子影像401、402的第一區域430相對應。

【0030】 參照第2B圖與第4圖。在部分的實施方式中，第一工件子影像320可具有複數個第一特徵影像322。標準工件子影像401~408可分別具有複數個特徵預設點410。步驟S703可將第一特徵影像322與標準工件子影像401~408的特徵預設點410分別座標化；接續地，根據座標化後的第一特徵影像322

間的相對關係與座標化後特徵預設點410間的相對關係，用以比對標準工件子影像401~408與第一工件子影像320。舉例來說，可在第一工件子影像320設定第一定點326，並相對第一定點326分別計算以獲致第一特徵影像322對應的複數個特徵影像座標。在每一標準工件子影像401~408設定第二定點401x~408x，並相對第二定點401x~408x分別獲致每一標準工件子影像401~408中的特徵預設點410對應的特徵預設點座標。接續地，計算特徵影像座標之間的相對關係與特徵預設點座標之間的相對關係，以獲致標準工件子影像401~408中與第一工件子影像320至少部份重疊者，舉例來說，像是標準工件子影像401、402。在部分的實施方式中，可透過將特徵影像座標矩陣化，計算與矩陣化後的特徵預設點座標在矩陣空間的關聯係數，用以尋找第一工件子影像320與標準工件子影像401~408重疊的部分。在部分的實施方式中，可透過分別將鄰近的特徵影像座標組成一或多個三角形，經過等比例伸縮或旋轉與由鄰近的特徵預設點座標所組成的一或多個三角形比對以產生對應的關聯係數，用以尋找第一工件子影像320與標準工件子影像401~408重疊的部分，但不限於此。舉例來說，也可透過卷積神經網路(Convolution Neural Network)或其他圖像運算的演算法來進行比對。

【0031】 在部分的實施方式中，步驟S703也可分別將一或多個第一特徵影像322分別以一輪廓涵括，並識別一或多個第一特徵影像322的輪廓構型，以分別獲致一或多個第一特徵構形328A、328B、328C、328D、328E；以及將一或多個特徵

預設點410分別以一輪廓涵括，並識別一或多個特徵預設點410的輪廓構型，以分別產生一或多個第二特徵構形412A、412B、412C、412D、412E。接續地，根據第一特徵構形328A、328B、328C、328D、328E與第二特徵構形412A、412B、412C、412D、412E，比對標準工件子影像401~408中與第一工件子影像320至少部份重疊者。舉例來說，在部分的實施方式中，可透過將第一特徵構形328A、328B、328C的構型與相對關係，與第二特徵構形412A、412B、412C的構型與相對關係作比對，以及將第一特徵構形328D、328E與第二特徵構形412D、412E作比對，進而判斷第一工件子影像320至少部分與標準工件子影像401、402重疊。在部分的實施方式中，可進一步地將圖樣化電路影像324與預設圖樣化電路420分別加入輪廓構型中或作為比對的固定點，以比對第一特徵影像322與每一特徵預設點410的相對位置。

【0032】 在其他的多個實施方式中，也可不分割標準工件影像400，而進行定位第一工件子影像320對應標準工件影像400的區域的步驟。舉例來說，若導電特徵122的構型為簡單且相異的幾何圖樣，如長方形、圓形或行列的矩陣等，也可在不分割標準工件影像400下快速地比對與判斷導電特徵122的分布。甚或，在其他的多個實施方式中，視野範圍142也可實質上涵蓋整個工件120。

【0033】 第8圖繪示依據本發明多個實施方式之工件導電特徵檢查方法800的流程圖。同時參照第3A圖、第3B圖、第4圖與第8圖。工件導電特徵檢查方法800自步驟S801開始。於

步驟S801中，攝錄如第3A圖中設置有複數個導電特徵122A、122B的工件120A的第一部分，像是在第3A圖的視野範圍142中所擷取的第3B圖的第一工件子影像320A。在多個實施方式中，第一工件子影像320A可具有第一特徵影像322A、322B，分別與正常的導電特徵122A以及瑕疵的導電特徵122B對應。在部分的實施方式中，第一工件子影像320A可具有圖樣化電路影像324，與圖樣化電路124分別對應。

【0034】 參照第3B圖、第4圖與第8圖。接續地，工件導電特徵檢查方法800可進行步驟S802。在步驟S802中，可根據標準工件影像400中的複數個特徵預設點410，查找特徵預設點410與至少部分的一或多個第一特徵影像322A、322B相應者，以定位第一工件子影像320A對應標準工件影像400的第一區域430。更具體地說，由於標準工件影像400的特徵預設點410可與工件120預定設置導電特徵122的虛擬位置或正常工件120的導電特徵122的實際位置相對應，也可與正常的導電特徵122A所產生的第一特徵影像322A相對應。舉例來說，在多個實施方式中，可將標準工件影像400分割成複數個標準工件子影像401~408。每一標準工件子影像401~408可具有特徵預設點410中一或多個，用以與第一工件子影像320A的第一特徵影像322A相比對，以定位第一工件子影像320對應標準工件影像400的第一區域430。

【0035】 參照第3B圖與第4圖。在部分的實施方式中，第一工件子影像320A具有複數個第一特徵影像322A與至少一第一特徵影像322B。標準工件子影像401~408可分別具有複

數個特徵預設點410。步驟S802可分別將第一特徵影像322A與每一標準工件子影像401~408的特徵預設點410座標化；接續地，根據座標化後的第一特徵影像322A間的相對關係與座標化後特徵預設點410間的相對關係，用以比對標準工件子影像401~408與第一工件子影像320。然而，特徵預設點410實際上也包含設置瑕疵的導電特徵122B的位置，故無法與第一特徵影像322A一對一的完全對應。因此，在部分的實施方式中，只能透過與特徵預設點410部分對應的第一特徵影像322A來定位。在部分的實施方式中，若部分的瑕疵的導電特徵122B外觀上並不妨礙判定，也可透過第一特徵影像322A與部分的第一特徵影像322B來定位。

【0036】舉例來說，可在第一工件子影像320A設定第一定點326A，並相對第一定點326A分別計算第一特徵影像322A與第一特徵影像322B對應的複數個特徵影像座標。在多個實施方式中，可透過與正常的導電特徵122所產生的第一特徵影像322比對並辨識第一特徵影像322A與第一特徵影像322B，並分開紀錄對應的特徵影像座標，以供後續尋找瑕疵的導電特徵122B。接著，可在每一標準工件子影像401~408設定第二定點401x~408x，並相對第二定點401x~408x分別獲致每一標準工件子影像401~408中的特徵預設點410對應的特徵預設點座標。接續地，根據由第一特徵影像322A所產生的特徵影像座標之間的相對關係與特徵預設點座標之間的相對關係，計算以獲致標準工件子影像401~408中與第一工件子影像320A至少部份重疊者，像是標準工件子影像401、402。

【0037】 在部分的實施方式中，可透過將特徵影像座標矩陣化，計算與矩陣化後的特徵預設點座標在矩陣空間的關聯係數，用以尋找第一工件子影像320A與標準工件子影像401~408重疊的部分。在部分的實施方式中，可透過分別將鄰近的特徵影像座標組成一或多個三角形，經過等比例伸縮或旋轉與由鄰近的特徵預設點座標所組成的一或多個三角形比對以產生對應的關聯係數，用以尋找第一工件子影像320A與標準工件子影像401~408重疊的部分，但不限於此。舉例來說，也可透過卷積神經網路(Convolution Neural Network)或其他圖像運算的演算法來進行比對。但應瞭解到，由於特徵影像座標中可能落失至少部分的第一特徵影像322B所對應者，因此與特徵預設點座標並無法一對一的對應，故需要透過調整關聯係數的容許範圍，或部分地尋找仍符合關聯係數限制的多個對應點，以定位第一工件子影像320A。

【0038】 在部分的實施方式中，步驟S802也可分別將一或多個第一特徵影像322A分別以一輪廓涵括，並識別一或多個第一特徵影像322A的輪廓構型，以分別獲致一或多個第一特徵構形328A、328B、328C、328D、328E、328F；以及將一或多個特徵預設點410分別以一輪廓涵括，並識別一或多個特徵預設點410的輪廓構型，以分別產生一或多個第二特徵構形412A、412B、412C、412D、412E、412F。接續地，排除具有第一特徵影像322B在內的第一特徵構形328F、328D，並根據第一特徵構形328A、328B、328C、328E與第二特徵構形412A、412B、412C、412E，比對標準工件子影像401~408

中與第一工件子影像320至少部份重疊者。舉例來說，在部分的實施方式中，可透過將第一特徵構形328A、328B、328C的構型與相對關係，與第二特徵構形412A、412B、412C的構型與相對關係作比對，以及將第一特徵構形328E與第二特徵構形412E作比對，進而判斷第一工件子影像320至少部分與標準工件子影像401、402重疊。由於此種方式中，包含第一特徵影像322B的輪廓構型可能會與特徵預設點410的輪廓構型不同，故在對應時，可部分地尋找仍符合構型與相對關係者來進行比對即可。

【0039】 參照第3A圖、第3B圖與第8圖。接續地，工件導電特徵檢查方法800可進行步驟S803。在步驟S803中，比對第一區域430與第一工件子影像320A，若第一區域430a內的特徵預設點410與第一特徵影像322A、322B之間存在有相異處，則判定工件120A為瑕疵工件。舉例來說，第一特徵影像322B實質上無法與特徵預設點410相對應，因此，工件120A即為瑕疵工件。相對地，若以工件120進行步驟S801~803，由於第一特徵影像322皆可與特徵預設點410相對應。是故，可判定工件120為正常工件。

【0040】 參照第2圖、第5圖與第8圖。接續地，工件導電特徵檢查方法800可進行步驟S804。在步驟S804中，攝錄工件120除第一部分以外的其餘者，舉例來說，如視野範圍142以外的部分，以擷取至少一第二工件子影像340。在多個實施方式中，第二工件子影像340具有第二特徵影像342，分別對應導電特徵122中位於第一部分以外的一或多個。在其他的多

個實施方式中，第二工件子影像340還可具有第二圖樣化電路影像344，分別對應圖樣化電路124中位於第一部分以外的一或多個。在多個實施方式中，可移動視野範圍142以擷取第二工件子影像340。在其他的多個實施方式中，視野範圍142也可橫切工件120，當工件120沿著生產線180的產線方向D前進時，再依序擷取工件120進入視野範圍142內的部分，但不限於此。

【0041】 參照第5圖、第6圖與第8圖。接續地，工件導電特徵檢查方法800可進行步驟S805。在步驟S805中，根據第一工件子影像320對應標準工件影像500的第一區域430，用以定位第二工件子影像340對應標準工件影像500的第二區域440。在部分的實施方式中，由於第一區域430與標準工件影像500的位置關係已知，可透過如水平平移或垂直平移等幾何運算，獲得第二工件子影像340與標準工件影像500對應的第二區域440。如此一來，可省略大量的比對運算，進一步地節省計算資源與爭取更短的計算時間，使得生產線180的效率可進一步地提升。

【0042】 接續地，工件導電特徵檢查方法800可進行步驟S806。在步驟S806中，與步驟803相似地，對標準工件影像500的第二區域440與第二工件子影像340進行比對。若第二區域440內的特徵預設點410與第二特徵影像342之間存在有相異處，則判定工件120為瑕疵工件。相對地，若第二區域440內的特徵預設點410與第二特徵影像342相同，則判定工件120為正常工件。

【0043】於實際應用中，本發明的工件導電特徵檢查方法與工件導電特徵檢查系統可以有以下功效：(1) 可導入產品CAD檔(即製造工件120的設計檔)分析並分析資料，將未來可能檢查的DIP資料先處理過，轉換成檢查程式的可用資料，減少程式載入時不必要的時間浪費；(2) 可利用CAD檔中所抽取的相對座標值(即特徵預設點座標)和直接與攝像工具所拍攝的影像(即工件影像)，做比對將DIP元件快速在影像中定位，做後續的檢查；(3) 可以快速針對不同的模型和不同的DIP元件做立即導入檢查；(4) 參考CAD檔資訊，可以降低產線維護人員的維護成本，只需在第一次導入時，做一次性的調整即可；以及(4) 從軟體實作中，以定位解析度為3856x2764的影像為例，可以在1秒內定位所有影像上需檢察的座標點，非常適於產線流線中快速檢查。

【0044】綜上所述，本發明提供工件導電特徵檢查方法包含攝錄設置有複數個導電特徵的一工件的至少一部分，以擷取工件子影像，其中工件子影像具有一或多個特徵影像，分別對應導電特徵中一或多個；分割標準工件影像成複數個標準工件子影像，其中標準工件影像具有複數個特徵預設點，分別與導電特徵相對應，且每一標準工件子影像具有特徵預設點中一或多個；以及比對每一標準工件子影像與工件子影像，以定位工件子影像對應標準工件影像的區域。藉由將標準工件影像分割成複數個區域較小且特徵預設點較少的標準工件子影像，並與擷取工件部份影像且具有與導電特徵對應之特徵影像的工件子影像相比對，使得比對特徵影像與特徵預設點的計算量與計

算時間降低，且可在後續的比對上利用已定位的部分作為錨點產生比對結果。如此一來，可降低計算裝置的負擔與計算時間的長度。

【0045】 雖然本發明已以實施方式揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明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】

● 【0046】

100：工件導電特徵檢查系統

120：工件

122/122A/122B：導電特徵

124：圖樣化電路

140：攝像工具

142：視野範圍

● 160：計算裝置

162：第一編程

164：第二編程

166：第三編程

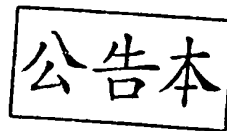
180：生產線

200：導電特徵製造設備

300/300A：工件影像

320：第一工件子影像

- 322：第一特徵影像
- 324：第一圖樣化電路影像
- 326：第一定點
- 328A/328B/328C/328D/328E/328F：第一特徵構形
- 340：第二工件子影像
- 342：第二特徵影像
- 344：第二圖樣化電路影像
- 400：標準工件影像
- 401~408：標準工件子影像
- 401x~408x：第二定點
- 412A/412B/412C/412D/412E/412F：第二特徵構形
- 430：第一區域
- 440：第二區域
- 500：標準工件影像
- 700：工件定位方法
- 800：工件導電特徵檢查方法
- D：產線方向
- S701~S703：步驟
- S801~S806：步驟



申請日: 105.11.3

【發明摘要】

IPC分類: G06T 7/00 (2006.01)

G01N 21/956 (2006.01)

【中文發明名稱】

工件導電特徵檢查方法及工件導電特徵檢查系統

【英文發明名稱】

WORKPIECE CONDUCTIVE FEATURE INSPECTING
METHOD AND WORKPIECE CONDUCTIVE FEATURE
INSPECTING SYSTEM

【中文】

一種工件導電特徵檢查方法包含攝錄設置有複數個導電特徵的一工件的一部分，以擷取工件子影像，其中工件子影像具有一或多個特徵影像，分別對應導電特徵中一或多個；根據標準工件影像中的複數個特徵預設點，查找特徵預設點與至少部分的一或多個特徵影像相應者，以定位工件子影像對應標準工件影像的區域；以及比對標準工件影像的對應區域與工件子影像，若區域內的一或多個特徵預設點與一或多個第一特徵影像之間存在有相異處，則判定工件為瑕疵工件。

【英文】

A method for inspecting conductive features of workpiece includes videographing a part of a workpiece disposed with conductive features, to capture a workpiece sub-image, in which the workpiece sub-image has one or more

feature images corresponded to one or more conductive features respectively; subsequently, based on a standard workpiece image having predetermined feature points, finding a sub-set of predetermined feature points corresponded with at least part of the feature images among the predetermined feature points, to position an area of the standard workpiece image corresponded to the workpiece sub-image ; and then comparing the predetermined feature points within the corresponded area of the standard workpiece with the feature images of the workpiece sub-image, if at least one of the feature images was differed from the predetermined feature points within the corresponded area, the workpiece is then judged as a defect workpiece.

【發明申請專利範圍】

【第 1 項】一種工件導電特徵檢查方法，包含：

攝錄設置有複數個導電特徵的一工件的一第一部分，以擷取一第一工件子影像，其中該第一工件子影像具有一或多個第一特徵影像，分別對應該些導電特徵中一或多個；

根據一標準工件影像中的複數個特徵預設點，查找該些特徵預設點與至少部分的該一或多個第一特徵影像相應者，以定位該第一工件子影像對應該標準工件影像的一第一區域；以及

比對該標準工件影像的該第一區域與該第一工件子影像，若該第一區域內的一或多個該些特徵預設點與該一或多個第一特徵影像之間存在有相異處，則判定該工件為一瑕疵工件。

【第 2 項】如申請專利範圍第 1 項所述之工件導電特徵檢查方法，其中該查找該些特徵預設點與至少部分的該一或多個第一特徵影像相應者的步驟包含：

分割該標準工件影像成複數個標準工件子影像，其中每一該些標準工件子影像具有該些特徵預設點中一或多個；以及

比對每一該些標準工件子影像與該第一工件子影像，以定位該第一工件子影像對應該標準工件影像的該第一區域。

【第 3 項】如申請專利範圍第 2 項所述之工件導電特徵檢查方法，其中該第一工件子影像具有複數個該些第一特徵

影像，以及每一該些標準工件子影像具有複數個該些特徵預設點，其中該查找該些特徵預設點與至少部分的該一或多個第一特徵影像相應者的步驟包含：

於該第一工件子影像設定一第一定點，並計算該第一定點以獲致該些第一特徵影像對應的複數個第一特徵影像座標；

於每一該些標準工件子影像設定一第二定點，並計算該第二定點以分別獲致每一該些標準工件子影像中的該些特徵預設點對應的複數個特徵預設點座標；以及

計算該些第一特徵影像座標之間的相對關係與該些特徵預設點座標之間的相對關係，獲致該些標準工件子影像中與該第一工件子影像重疊的至少一者。

【第 4 項】如申請專利範圍第 2 項所述之工件導電特徵檢查方法，其中該查找該些特徵預設點與至少部分的該一或多個第一特徵影像相應者的步驟包含：

識別該一或多個第一特徵影像的輪廓，分別獲致一或多個第一特徵構形；

根據每一該些標準工件子影像的該一或多個特徵預設點的輪廓，分別產生一或多個第二特徵構形；以及

根據該一或多個第一特徵構形與該一或多個第二特徵構形相比對，獲致該些標準工件子影像中與該第一工件子影像重疊的至少一者。

【第 5 項】如申請專利範圍第 1 項所述之工件導電特徵檢查方法，更包含：

攝錄該工件除該第一部分以外的其餘者，以擷取至少一第二工件子影像，其中該第二工件子影像具有一或多個第二特徵影像，分別對應該些導電特徵中位於該第一部分以外的一或多個；

根據該第一工件子影像對應該標準工件影像的該第一區域，定位該第二工件子影像對應該標準工件影像的一第二區域；以及

比對該標準工件影像的該第二區域與該第二工件子影像，若該第二區域內的一或多個該些特徵預設點與該一或多個第二特徵影像之間存在有相異處，則判定該工件為該瑕疵工件。

【第 6 項】一種工件導電特徵檢查系統，包含：

至少一工件，具有複數個導電特徵；

至少一攝像工具，具有一視野範圍，該攝像工具配置以當該工件進入該視野範圍內時，擷取一第一工件子影像，其中該第一工件子影像具有一或多個第一特徵影像，分別對應該些導電特徵中一或多個；以及

一計算裝置，根據一標準工件影像中的複數個特徵預設點，查找該些特徵預設點與至少部分的該一或多個第一特徵影像相應者，以定位該第一工件子影像對應該標準工件影像的一第一區域，並且該計算裝置比對該標準工件影像的該第一區域與該第一工件子影像，若該第一區域內的一或多個該

些特徵預設點與該一或多個第一特徵影像之間存在有相異處，則判定該工件為一瑕疵工件。

【第 7 項】如申請專利範圍第 6 項所述之工件導電特徵檢查系統，其中該計算裝置進一步配置以分割該標準工件影像成複數個標準工件子影像，其中每一該些標準工件子影像具有該些特徵預設點中一或多個；以及，且比對每一該些標準工件子影像與該第一工件子影像，以定位該第一工件子影像對應該標準工件影像的該第一區域。

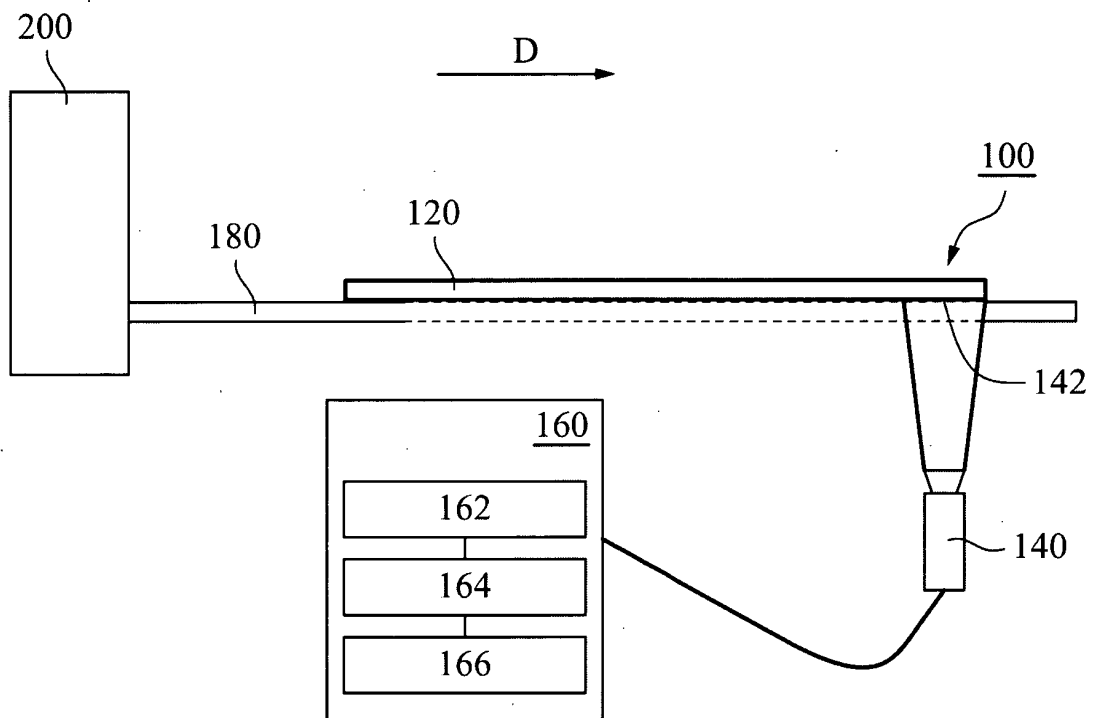
【第 8 項】如申請專利範圍第 7 項所述之工件導電特徵檢查系統，其中該第一工件子影像具有複數個該些第一特徵影像，以及每一該些標準工件子影像具有複數個該些特徵預設點，其中該計算裝置於該第一工件子影像設定的一第一定點，且計算該第一定點以分別獲致該些第一特徵影像對應的複數個特徵影像座標，並且該計算裝置於每一該些標準工件子影像設定一第二定點，且計算該第二定點以分別獲致每一該些標準工件子影像中的該些特徵預設點對應的該些特徵預設點座標；以及計算裝置計算該些特徵影像座標之間的相對關係與該些特徵預設點座標之間的相對關係，獲致該些標準工件子影像中與該第一工件子影像重疊的至少一者。

【第 9 項】如申請專利範圍第 7 項所述之工件導電特徵檢查系統，其中該計算裝置進一步配置以識別該一或多個第一特徵影像的輪廓，分別獲致一或多個第一特徵構形；根據

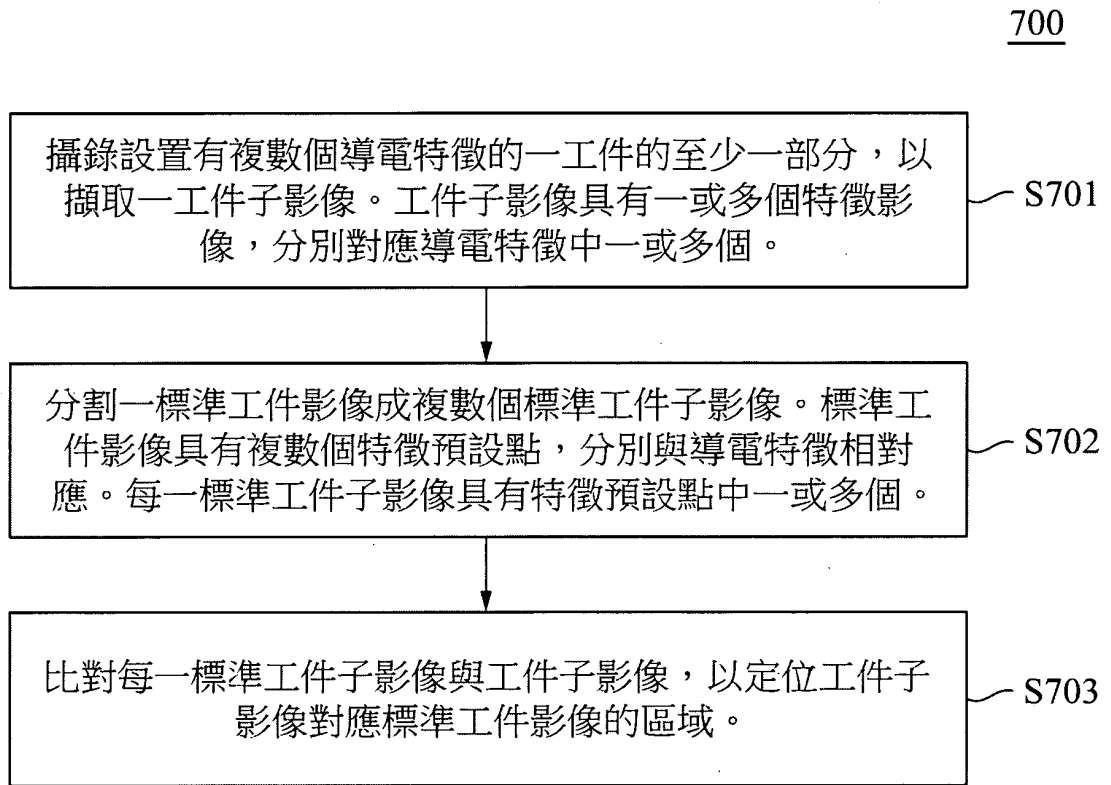
每一該些標準工件子影像的該一或多個特徵預設點的輪廓，分別產生一或多個第二特徵構形；以及根據該一或多個第一特徵構形與該一或多個第二特徵構形相比對，獲致該些標準工件子影像中與該工件子影像重疊的至少一者。

【第 10 項】如申請專利範圍第 6 項所述之工件導電特徵檢查系統，更包含一生產線，具有一產線方向，其中該工件置放在該生產線上，並沿該產線方向前進，其中該攝像工具以依時序擷取該工件在該視野範圍內的至少一第二工件子影像，其中該第二工件子影像具有一或多個第二特徵影像，且至少部分相異於該第一工件子影像，其中該計算裝置根據該第一工件子影像對應該標準工件影像的該第一區域，定位該第二工件子影像對應該標準工件影像的一第二區域，並比對該標準工件影像的該第二區域與該第二工件子影像，若該第二區域內的一或多個該些特徵預設點與該一或多個第二特徵影像之間存在有相異處，則判定該工件為該瑕疵工件。

【發明圖式】

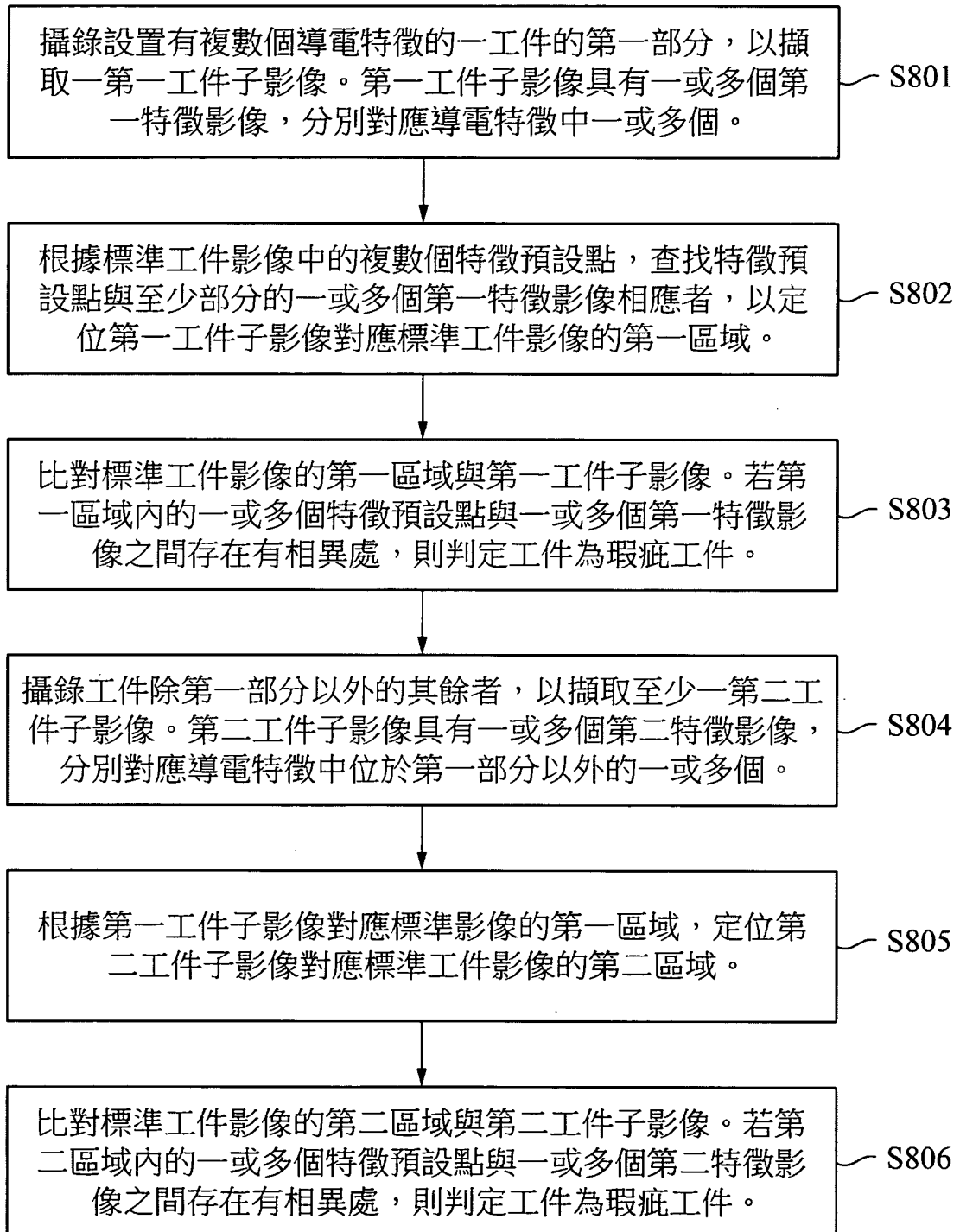


第 1 圖



第 7 圖

800



第 8 圖

【指定代表圖】

第7圖

【代表圖之符號簡單說明】

700：工件定位方法

S701~S703：步驟