



(21)申請案號：110137165

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 10 月 06 日

(51)Int. Cl. : H01L21/66 (2006.01)

G06T7/00 (2017.01)

G06T7/30 (2017.01)

(30)優先權：2020/10/06 日本

2020-168915

(71)申請人：日商東麗工程股份有限公司 (日本) TORAY ENGINEERING CO., LTD. (JP)

日本

日商東實先進股份有限公司 (日本) TASMIT, INC. (JP)

日本

(72)發明人：大美英一 OHMI, HIDEKAZU (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：5 項 圖式數：5 共 29 頁

(54)名稱

外觀檢查裝置及方法

(57)摘要

本發明之目的在於提供一種即使於檢查對象部位，包含有容許外緣之位置偏離或尺寸誤差之變動區域，仍可在不檢測疑似缺陷下，獲得所期望之檢查結果之外觀檢查裝置及方法。

本發明係對檢查對象部位之外觀進行檢查之外觀檢查裝置，具備：

檢查圖像取得部，其取得檢查圖像；

檢查基準圖像登錄部，其登錄成為檢查之基準之基準圖像；及

檢查部，其比較檢查圖像與基準圖像進行檢查；且

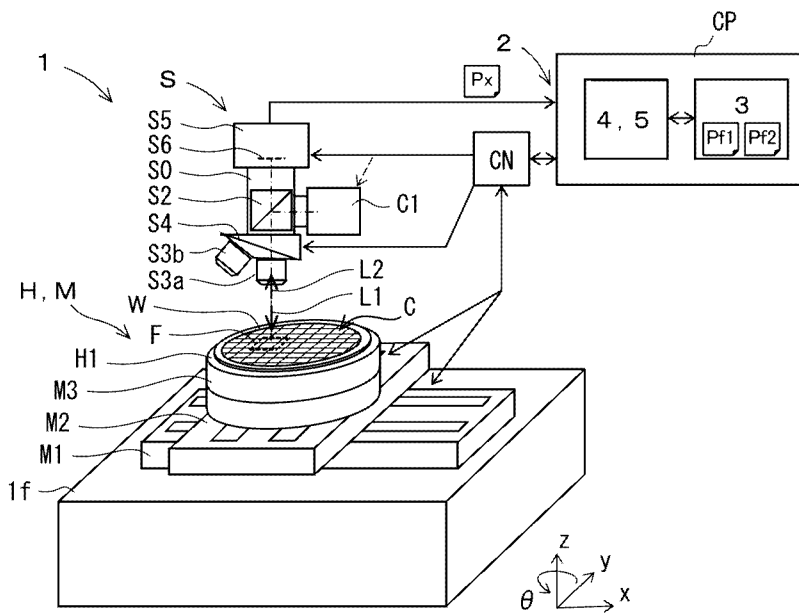
於檢查對象部位，包含容許外緣之位置偏離或尺寸誤差之變動區域；且具備：

邊緣檢測部，其檢測變動區域之外緣位置；且

作為基準圖像，登錄成為對變動區域之檢查基準之變動區域基準圖像；

檢查部比較檢查圖像之變動區域、與基於邊緣檢測部所檢測之外緣之位置而和變動區域基準圖像中之該變動區域位置對應之區域，來檢查該變動區域。

指定代表圖：



【圖2】

符號簡單說明：

- 1:晶圓外觀檢查裝置
- 1f:裝置框體
- 2:檢查圖像取得部
- 3:檢查基準圖像登錄部
- 4:邊緣檢測部
- 5:檢查部
- C:元件晶片(晶片零件)
- CN:控制器
- CP:電腦
- F:攝像區域(視野)
- H:晶圓保持部
- H1:載置台
- L1:照明光
- L2:自晶圓側入射之光(反射光、散射光)
- M:相對移動部
- M1:X 軸滑件
- M2:Y 軸滑件
- M3:旋轉機構
- Pf1:變動區域基準圖像
- Pf2:周邊區域基準圖像
- Px:檢查圖像
- S:攝像部
- S0:鏡筒
- S2:半反射鏡
- S3a:物鏡
- S3b:物鏡
- S4:物鏡旋轉器機構
- S5:攝像相機
- W:晶圓

【發明摘要】

【中文發明名稱】

外觀檢查裝置及方法

【中文】

本發明之目的在於提供一種即使於檢查對象部位，包含有容許外緣之位置偏離或尺寸誤差之變動區域，仍可在不檢測疑似缺陷下，獲得所期望之檢查結果之外觀檢查裝置及方法。

本發明係對檢查對象部位之外觀進行檢查之外觀檢查裝置，具備：

檢查圖像取得部，其取得檢查圖像；

檢查基準圖像登錄部，其登錄成為檢查之基準之基準圖像；及

檢查部，其比較檢查圖像與基準圖像進行檢查；且

於檢查對象部位，包含容許外緣之位置偏離或尺寸誤差之變動區域；且具備：

邊緣檢測部，其檢測變動區域之外緣位置；且

作為基準圖像，登錄成為對變動區域之檢查基準之變動區域基準圖像；

檢查部比較檢查圖像之變動區域、與基於邊緣檢測部所檢測之外緣之位置而和變動區域基準圖像中之該變動區域位置對應之區域，來檢查該變動區域。

【指定代表圖】

圖2

【代表圖之符號簡單說明】

1:晶圓外觀檢查裝置

1f:裝置框體

2:檢查圖像取得部

3:檢查基準圖像登錄部

4:邊緣檢測部

5:檢查部

C:元件晶片(晶片零件)

CN:控制器

CP:電腦

F:攝像區域(視野)

H:晶圓保持部

H1:載置台

L1:照明光

L2:自晶圓側入射之光(反射光、散射光)

M:相對移動部

M1:X軸滑件

M2:Y軸滑件

M3:旋轉機構

Pf1:變動區域基準圖像

Pf2:周邊區域基準圖像

Px:檢查圖像

S:攝像部

S0:鏡筒

S2:半反射鏡

S3a:物鏡

S3b:物鏡

S4:物鏡旋轉器機構

S5:攝像相機

W:晶圓

【發明說明書】

【中文發明名稱】

外觀檢查裝置及方法

【技術領域】

【0001】

本發明係關於一種比較拍攝檢查對象部位之檢查圖像與基準圖像，檢查該檢查對象部位之外觀檢查裝置及方法。例如，關於拍攝形成於晶圓之半導體元件等之外觀，進行該半導體元件等之良否判定之晶圓外觀檢查裝置及方法。

【先前技術】

【0002】

半導體元件於1片半導體晶圓上層狀重合形成多個半導體元件電路(即元件晶片之重複外觀圖案)後，單片化為各個晶片零件，且封裝該晶片零件，作為電子零件單體出貨或組入電性製品。

【0003】

且，比較各個晶片零件單片化之前，拍攝形成於晶圓上之元件晶片之重複外觀圖案之檢查圖像與基準圖像，進行關於各晶片零件之良否等之檢查(例如專利文獻1)。

【0004】

又，已知有藉由使檢查對象圖像與參照圖像對位後進行缺陷檢測，而減少對位差錯所致之錯誤檢測之技術(例如專利文獻2)。

【0005】

另一方面，已知有將檢查圖像與基準圖像進行減法處理(即比較)，對

因圖像邊界部之圖案匹配之偏離而產生之雜訊加上遮罩並消除之技術(例如專利文獻3)。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0006】

[專利文獻1]日本專利特開2007-155610號公報

[專利文獻2]日本專利特開2003-4427號公報

[專利文獻3]日本專利特開2000-335062號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0007】

於檢查對象即半導體元件，包含有相鄰之性質不同之複數個區域。例如，於將晶片零件設為檢查對象之情形時，配線電路圖案或外部連接用端子(所謂電極焊墊、地面部)形成於晶圓之表面。

【0008】

因該配線電路圖案深深關係到元件晶片之性能，故針對斷線或短路、線寬之不同、異物之混入等謀求嚴格之檢查。

【0009】

另一方面，因外部連接用端子只要可進行與外部元件或引線等之接合或導通即可，故針對外緣之位置偏離或尺寸誤差，未如配線電路圖案般嚴格謀求。

【0010】

因此，於拍攝檢查對象部位之檢查圖像中，包含容許外緣之位置偏

離或尺寸誤差之區域(變動區域)之情形時，與其周邊之區域(周邊區域)之邊界(即外緣)之位置於每個檢查圖像中變動。如此，致使與基準圖像比較時，將檢查圖像中外緣之位置變動之部位作為缺陷(所謂疑似缺陷)檢測，而成為元件晶片之良率下降之主要原因。

【0011】

又，如專利文獻2、3般之先前技術以基準圖像之大小或範圍、圖案等特定為前提，無法對應檢查對象部位之尺寸變動之情形。

【0012】

因此，本發明係鑑於上述問題點而完成者；

目的在於提供一種即使於檢查對象部位，包含有容許外緣之位置偏離或尺寸誤差之變動區域，仍可在不檢測疑似缺陷下，獲得所期望之檢查結果之外觀檢查裝置及方法。

[解決問題之技術手段]

【0013】

為解決以上之問題，本發明之一態樣係一種外觀檢查裝置，其係拍攝檢查對象部位之外觀並檢查者；且具備：

檢查圖像取得部，其取得檢查對象部位之外觀圖像作為檢查圖像；

檢查基準圖像登錄部，其登錄成為對檢查對象部位之檢查之基準之基準圖像；及

檢查部，其比較檢查圖像與基準圖像，對檢查對象部位進行檢查；

且

於檢查對象部位包含容許外緣之位置偏離或尺寸誤差之變動區域；

且具備：

邊緣檢測部，其處理檢查圖像，檢測變動區域之外緣之位置；且

作為基準圖像，登錄有變動區域之外緣設定為較標準範圍更廣之範圍之成為對該變動區域之檢查基準之變動區域基準圖像；

檢查部比較檢查圖像之變動區域、與基於邊緣檢測部所檢測之外緣之位置而和變動區域基準圖像中之該變動區域位置對應之區域，來檢查該變動區域。

【0014】

又，本發明之另一態樣係一種外觀檢查方法，其係比較拍攝檢查對象部位之外觀之檢查圖像與基準圖像，檢查該檢查對象部位的方法，且具有：

基準圖像登錄步驟，其預先登錄基準圖像；

檢查圖像取得步驟，其取得檢查圖像；及

檢查步驟，其比較檢查圖像及基準圖像並對檢查對象部位進行檢查；且

於檢查對象部位包含容許外緣之位置偏離或尺寸誤差之變動區域；且具有：

作為基準圖像，登錄變動區域設定為較標準範圍更廣之範圍之成為對該變動區域之檢查基準之變動區域基準圖像之步驟；及

邊緣檢測步驟，其處理檢查圖像，檢測變動區域之外緣之位置；且

於檢查步驟中，比較檢查圖像之變動區域、與基於邊緣檢測步驟所檢測之外緣之位置而和變動區域基準圖像中之該變動區域位置對應之區域，來檢查該變動區域。

[發明之效果]

【0015】

即使於檢查對象部位，包含容許外緣之位置偏離或尺寸誤差之變動區域，仍可在不檢測疑似缺陷下，獲得所期望之檢查結果。

【圖式簡單說明】**【0016】**

圖1係顯示將本發明具體化之形態之一例中之檢查圖像之一例之圖像圖。

圖2係顯示將本發明具體化之形態之一例之整體構成之概略圖。

圖3係顯示將本發明具體化之形態之一例中之拍攝外觀圖像之情況之概念圖。

圖4(a)、(b)係顯示將本發明具體化之形態之一例中之基準圖像之一例之圖像圖。

圖5(a)、(b)係將本發明具體化之形態之一例中之流程圖。

【實施方式】**【0017】**

以下，對用於實施本發明之形態，一面使用圖式一面進行說明。另，於以下之說明中，將正交座標系之3軸設為X、Y、Z，將水平方向表現為X方向、Y方向，將與XY平面垂直之方向(即重力方向)表現為Z方向。又，Z方向將與重力相反之方向表現為上，將重力作用之方向表現為下。又，將以Z方向為中心軸旋轉之方向設為 θ 方向。

【0018】

圖1係顯示將本發明具體化之形態之一例之檢查圖像之一例之圖像圖。

圖1顯示有拍攝檢查對象部位Rx之檢查圖像Px之一例。

另，於檢查對象部位Rx，包含有容許外緣B之位置偏離或尺寸誤差之變動區域Rx1、及與該變動區域Rx1相鄰之周邊區域Rx2。

【0019】

另，於以下之說明中，顯示於形成於晶圓W之元件晶片C中，設定由鍍覆步驟形成之外部連接用端子作為檢查對象部位Rx中之變動區域Rx1，設定配線電路圖案等作為檢查對象部位Rx中之周邊區域Rx2之例。

【0020】

圖2係顯示將本發明明體化之形態之一例之整體構成之概略圖。圖2概略性顯示本發明之構成品圓外觀檢查裝置1之各部。

【0021】

晶圓外觀檢查裝置1係拍攝並檢查設定於晶圓W之表面之檢查對象部位Rx之外觀者。例如，構成為一面逐次拍攝沿XY方向以特定間隔形成於晶圓W上之元件晶片C(半導體元件之一類型)之重複外觀圖案一面取得檢查圖像Px，與預先登錄之基準圖像Pf比較，藉此對晶圓W整面連續檢查。具體而言，晶圓外觀檢查裝置1具備檢查圖像取得部2、檢查基準圖像登錄部3、邊緣檢測部4、及檢查部5等。

【0022】

更具體而言，晶圓外觀檢查裝置1具備晶圓保持部H、攝像部S、相對移動部M、電腦CP、及控制器CN等。

【0023】

檢查圖像取得部2係取得檢查對象部位Rx之外觀圖像作為檢查圖像Px者。具體而言，檢查圖像取得部2由攝像部S與電腦CP之輸入部構成。

【0024】

圖3係顯示拍攝將本發明具體化之形態之一例中之外觀圖像之情況之概念圖。圖3顯示有攝像部S之攝像相機S5一面對於晶圓W沿箭頭Vs所示之方向相對移動，一面逐次拍攝沿XY方向以特定間隔形成於晶圓W上之元件晶片C之外觀之情況。

【0025】

具體而言，於相對移動部M之相對移動(例如向箭頭Vs方向移動)中，使照明部S1於預先規定之間隔或位置頻閃發光，由攝像相機S5攝像與靜止圖像同樣之外觀圖像。且，將自攝像相機S5輸出之外觀圖像作為檢查圖像Px，輸入至電腦CP之輸入部(即，取得檢查圖像Px)。

【0026】

檢查基準圖像登錄部3係登錄成為對檢查對象部位Rx之檢查基準之基準圖像Pf者。具體而言，檢查基準圖像登錄部3登錄有變動區域基準圖像Pf1或周邊區域基準圖像Pf2作為基準圖像Pf。

【0027】

更具體而言，檢查基準圖像登錄部3由電腦CP之記憶部或輔助記憶部構成。

【0028】

圖4係顯示將本發明具體化之形態之一例中之基準圖像之一例之圖像圖。

圖4(a)顯示基準圖像Pf之一即變動區域基準圖像Pf1之一例。

圖4(b)顯示基準圖像Pf之一即周邊區域基準圖像Pf2之一例。

【0029】

變動區域基準圖像Pf1係成為對變動區域Rx1之檢查基準者，變動區域Rx1之外緣B1設定為較標準範圍Rs更廣之範圍。此處所言之變動區域Rx1之外緣B1之範圍較標準範圍Rs更廣並非單指面積較廣，而是指外緣B1之全周位於較標準範圍Rs更靠外側之狀態。

另一方面，周邊區域基準圖像Pf2係成為對周邊區域Rx2之檢查基準者，變動區域Rx1之外緣B2設定為較標準範圍Rs更窄之範圍。此處所言之變動區域Rx1之外緣B2之範圍較標準範圍Rs更窄並非單指面積較窄，而是指外緣B1之全周位於較標準範圍Rs更靠內側之狀態。

【0030】

另，變動區域基準圖像Pf1或周邊區域基準圖像Pf2預先準備允許變動區域Rx1外緣B之變動之限度樣本且選定，並預先登錄至檢查基準圖像登錄部3。

【0031】

邊緣檢測部4係處理檢查圖像Px且檢測變動區域Rx1之外緣B(即，與周邊區域Rx2之邊界)之位置者。

具體而言，邊緣檢測部4對檢查圖像Px所包含之各像素進行差分處理或微分處理等，輸出判定為變動區域Rx1之外緣B之像素之位置資訊。

更具體而言，邊緣檢測部4由電腦CP之處理部或圖像處理部與執行程式構成。

【0032】

檢查部5係比較檢查圖像Px與基準圖像Pf，對檢查對象部位Rx進行檢查者，即比較檢查圖像Px之變動區域Rx1、與基於邊緣檢測部4所檢測之邊界位置而和變動區域基準圖像Pf1中之變動區域Rx1位置對應之區域，

檢查變動區域Rx1者。

【0033】

再者，檢查部5係比較檢查圖像Px之周邊區域Rx2、與基於邊緣檢測部4所檢測之邊界位置而和周邊區域基準圖像Pf2中之周邊區域Rx2位置對應之區域，檢查周邊區域Rx2者。

具體而言，檢查部5對檢查圖像Px之變動區域Rx1之各像素，比較與該變動區域Rx1位置對應之基準圖像Pf1內之像素之亮度值等，判定亮度差是否於特定範圍內(即，合格基準內)。

更具體而言，檢查部5由電腦CP之處理部或圖像處理部與執行程式構成。

【0034】

晶圓保持部H係保持晶圓W者。

具體而言，晶圓保持部H係自下表面側保持且支撐晶圓W為水平狀態者。更具體而言，晶圓保持部H具備上面水平之載置台H1。

載置台H1於與晶圓W接觸之部分設置槽部或孔部，該等槽部或孔部經由切換閥等與真空泵等負壓產生機構連接。且，晶圓保持部H藉由將該等槽部或孔部切換為負壓狀態或通氣狀態，而可保持或解除保持晶圓W。

【0035】

攝像部S係拍攝檢查對象部位之外觀，輸出圖像資料者。具體而言，攝像部S具備鏡筒S0、照明部S1、半反射鏡S2、複數個物鏡S3a、S3b、物鏡旋轉器機構S4、及攝像相機S5等。

【0036】

鏡筒S0係以特定之姿勢將照明部S1、半反射鏡S2、物鏡S3a、S3b、

物鏡旋轉器機構S4、攝像相機S5等固定，並引導照明光L1或觀察光L2者。鏡筒S0經由連結金屬件等(未圖示)安裝於裝置框架1f。

【0037】

照明部S1係放出攝像所需之照明光L1者。具體而言，照明部S1可例示雷射二極體或金屬鹵素燈、氙燈、LED(Light Emitting Diode：發光二極體)照明等。更具體而言，照明部S1基於來自外部之信號控制，切換發光/熄滅，或於特定之場所或時序頻閃發光。

【0038】

半反射鏡S2係反射自照明部S1放出之照明光L1並照射至晶圓W側，且使自晶圓W側入射之光(亦稱為反射光、散射光。即觀察光)L2通過至攝像相機S5側者。

【0039】

物鏡S3a、S3b係使工件W上之攝像區域之像以互不相同之特定之觀察倍率於攝像相機S5之攝像元件成像者。

【0040】

物鏡旋轉器機構S4使用或切換物鏡S3a、S3b中之任一者。具體而言，物鏡旋轉器機構S4係基於手動或來自外部之信號控制，以每特定之角度旋轉及靜止者。

【0041】

攝像相機S5係拍攝工件W上之攝像區域F，取得檢查圖像Px或基準圖像Pf者。取得之該等圖像作為影像信號或影像資料輸出至外部(於本實施例中，為電腦CP)。

【0042】

相對移動部M係使晶圓保持部H與攝像部S相對移動者。

具體而言，相對移動部M具備X軸滑件M1、Y軸滑件M2、及旋轉機構M2而構成。

【0043】

X軸滑件M1係安裝於裝置框體1f上，使Y軸滑件M2沿X方向以任意之速度移動，且於任意之位置靜止者。具體而言，X軸滑件由沿X方向延伸之1對軌道、移動於該軌道上之滑件部、及使滑件部移動及靜止之滑件驅動部構成。

【0044】

Y軸滑件M2係基於自控制部CN輸出之控制信號，使旋轉機構M3沿Y方向以任意速度移動，且於任意位置靜止者。具體而言，Y軸滑件由沿Y方向延伸之1對軌道、移動於該軌道上之滑件部、及使滑件部移動及靜止之滑件驅動部構成。

【0045】

X軸滑件M1與Y軸滑件M2之滑件驅動部可由使藉由來自控制部CN之信號控制而旋轉靜止之伺服馬達或脈衝馬達與滾珠螺桿機構組合而成者、或線性馬達機構等構成。

【0046】

旋轉機構M3係使載置台H1沿 θ 方向以任意速度旋轉，且以任意角度靜止者。具體而言，旋轉機構M3可例示藉由來自直接驅動馬達等之外部機器之信號控制而以任意角度旋轉/靜止者。於旋轉機構M3之旋轉之側之構件上，安裝有晶圓保持部H之載置台H1。

【0047】

相對移動部M因設為此種構成，故可於保持成為檢查對象之晶圓W之狀態下，使晶圓W相對於攝像部S沿XY θ 方向分別獨立或複合地以特定之速度或角度相對移動，或於任意之位置、角度靜止。

【0048】

電腦CP係自外部輸入信號或資料，進行特定之運算處理或圖像處理，並對外部輸出信號或資料者，且執行例如以下之功能者。

- 檢查圖像登錄模式及檢查模式(即，運轉模式)之登錄、切換等
- 檢查圖像登錄模式之攝像倍率之登錄、切換等
- 檢查圖像登錄模式之基準圖像Pf之取得、登錄等
- 檢查模式之檢查配方(攝像位置或攝像順序、攝像間隔(間距、間隔)、移動速度等)之登錄、使用之檢查配方之切換等
- 對檢查圖像Px或基準圖像Pf之圖像處理
- 檢查模式之檢查圖像Px中之變動區域Rx之外緣B之位置檢測(邊緣檢測)或外緣B之位置資訊之取得等
- 檢查模式之檢查圖像Px與基準圖像Pf之比較(即，檢查)

更具體而言，電腦CP由輸入部與輸出部、記憶部(稱為暫存器或記憶體)、控制部與運算部(稱為CPU(Central Processing Unit：中央處理單元)或MPU(Micro Processor Unit：微處理單元))、圖像處理裝置(稱為GPU(Graphics Processing Unit：圖形處理單元))、輔助記憶裝置(HDD(Hard Disk Drive：硬磁碟驅動器)或SSD(Solid State Disk：固態磁碟)等)(即，硬體)、及其執行程式等(即，軟體)構成。

【0049】

控制器CN係與外部機器(攝像部S或相對移動部M之各機器、電腦CP

等)輸入輸出信號或資料，並進行特定之控制處理者，且執行例如以下之功能者。

- 對晶圓保持部H輸出晶圓W之保持/解除之信號
- 控制物鏡旋轉器機構S4，切換使用之物鏡(攝像倍率)
- 對照明部S1輸出頻閃發光之信號
- 對攝像相機S5輸出攝像觸發
- 輸入自攝像相機S5輸出之圖像(檢查圖像或基準圖像)
- 相對移動部M之驅動控制：監視X軸滑件M1、Y軸滑件M2、旋轉機構M3之當前位置，且輸出並控制驅動用信號之功能

即，控制器CN可驅動控制相對移動部M，且一面變更設定於晶圓W上之攝像區域F之場所一面對攝像部S輸出攝像觸發。再者，可根據檢查品種，一面切換攝像倍率或視野尺寸並改變拍攝之間隔一面輸出攝像觸發，可取得所期望之圖像。

【0050】

另，攝像觸發之輸出可例示下述般之方式。

- 一面沿X方向掃描移動，一面每移動特定距離便使照明光L1進行極短時間發光(所謂頻閃發光)之方式。
- 於特定位置移動及靜止，照射照明光L1且拍攝之(所謂步進&重複)方式。

【0051】

更具體而言，控制器CN由電腦CP之一部分或專用之可程式化邏輯控制器等(即硬體)、與其執行程式等(即，軟體)構成。

【0052】

< 運轉模式與動作流程 >

晶圓外觀檢查裝置1具有檢查圖像登錄模式與檢查模式，可進行切換並運轉。

【0053】

圖5係將本發明明體化之形態之一例之流程圖。

圖5(a)中於每個動作步驟顯示有使用晶圓外觀檢查裝置1拍攝、登錄成為配置於晶圓W之元件晶片C之檢查基準之圖像(即基準圖像)之一系列流程。將其稱為檢查圖像登錄流程，由下述般之動作流程運轉之模式為檢查圖像登錄模式。

【0054】

首先，將用於登錄基準圖像Pf之晶圓W載置於晶圓外觀檢查裝置1之載置台H1(步驟s1)。於該晶圓W包含成為良否判定之基準之元件晶片C。

【0055】

接著，讀取形成於該晶圓W之對準標記等，進行晶圓W之對準(步驟s2)。

【0056】

接著，控制相對移動部M，使晶圓W移動至可以攝像部S拍攝作為基準圖像Pf設定之元件晶片C之位置(即，攝像位置)(步驟s3)。

【0057】

接著，由攝像部S拍攝基準圖像Pf，於檢查基準圖像登錄部3登錄基準圖像Pf(步驟s4)。具體而言，將用於檢查變動區域Rx1之基準圖像Pf作為變動區域基準圖像Pf1登錄。

【0058】

進而判斷是否拍攝、登錄基準圖像(步驟s5)，於進行拍攝、登錄之情形時重複上述步驟s3～s5。

具體而言，登錄用於檢查周邊區域Rx2之基準圖像Pf作為周邊區域基準圖像Pf2。另一方面，若無需進一步拍攝、登錄基準圖像，則放出晶圓W(步驟s6)。

【0059】

且，即使於其他晶圓亦判斷是否拍攝、登錄基準圖像(步驟s7)，於進行拍攝、登錄之情形時重複上述步驟s1～s7。另一方面，若無需拍攝、登錄基準圖像，則結束一系列流程。

【0060】

圖5(b)於每個動作步驟中顯示使用晶圓外觀檢查裝置1拍攝配置於晶圓W之元件晶片C之外觀圖像Px，基於該圖像進行檢查之一系列之流程。將其稱為檢查流程，由下述般之動作流程運轉之模式為檢查模式。

【0061】

首先，以新登錄設定檢查配方，或自預先登錄之檢查配方選擇，將晶圓W載置於載置台H1(步驟s11)。

【0062】

接著，讀取形成於該晶圓W之對準標記等，進行晶圓W之對準(步驟s12)。

【0063】

接著，一面控制相對移動部M，使晶圓W移動一面由攝像部S拍攝元件晶片C，取得檢查圖像Px(步驟s13)。

【0064】

接著，由邊緣檢測部4檢測取得之檢查圖像Px中之變動區域Rx1之外緣B之位置(步驟s14)。

【0065】

接著，比較檢查圖像Px中之變動區域Rx1、及與預先登錄之變動區域基準圖像Pf1中之變動區域Rx1位置對應之區域，來進行檢查(步驟s15)。具體而言，由檢查部5比較檢查圖像Px中之變動區域Rx1、與基於檢查圖像Px中之邊緣檢測部4所檢測之變動區域Rx1之外緣B之位置而和變動區域基準圖像Pf1中之變動區域Rx1位置對應之區域，來檢查變動區域Rx1。

【0066】

再者，比較檢查圖像Px之周邊區域Rx2、及與預先登錄之周邊區域基準圖像Pf2之周邊區域Rx2位置對應之區域，來進行檢查。

具體而言，由檢查部5比較檢查圖像Px之周邊區域Rx2、與基於檢查圖像Px之邊緣檢測部4所檢測之變動區域Rx1之外緣B之位置而和周邊區域基準圖像Pf2中之周邊區域Rx2位置對應之區域，來檢查周邊區域Rx2。

【0067】

接著，取得其他檢查圖像Px判斷是否繼續檢查等(步驟s16)，於繼續檢查等之情形時重複上述步驟s13～s16。

另一方面，若無需進一步繼續檢查等，則放出晶圓W(步驟s17)。

【0068】

且，即使於其他晶圓亦判斷是否取得、檢查檢查圖像(步驟s18)，於進一步進行檢查等之情形時重複上述步驟s11～s18。另一方面，若無需進一步檢查等，則結束一系列流程。

【0069】

因本發明之晶圓外觀檢查裝置1具有此種構成，故

即使於檢查對象部位 R_x ，包含容許外緣之位置偏離或尺寸誤差之變動區域 R_{x1} ，仍可在不檢測疑似缺陷下，獲得所期望之檢查結果。

[其他形態、變化例]

另於上述中，例示除檢查圖像 P_x 之變動區域 R_{x1} 以外，由檢查部5比較周邊區域 R_{x2} 與基於邊緣檢測部4所檢測之外緣 B 之位置而和周邊區域基準圖像 P_{f2} 中之周邊區域 R_{x2} 位置對應之區域並檢查之構成。

然而，於將本發明明體化之層面，亦可為無需進行周邊區域 R_{x2} 之檢查，而僅進行變動區域 R_{x1} 之檢查之構成。

【0070】

另於上述中，顯示檢查對象部位 R_x 為形成於晶圓 W 之半導體元件等，作為檢查對象部位 R_x 之變動區域 R_{x1} ，設定由鍍覆步驟形成於晶圓 W 之外部連接用端子之例。

於鍍覆步驟中，因析出鍍覆物之量並非特定，故依其析出量，導致配線電路圖案之線寬或位置精度變動。且，由鍍覆步驟形成之外部連接用端子未如元件內部之配線電路圖案之程度般嚴格規定線寬或位置精度，而容許位置偏離或尺寸精度。

因此，若將此種部位設定為檢查對象，則不檢測疑似缺陷，而可獲得所期望之檢查結果。

然而，本發明除由鍍覆步驟形成之外部連接用端子外，亦可應用於其他檢查對象部位之檢查。

【0071】

另於上述中，雖例示說明檢查對象部位Rx設定於晶圓W之表面之構成，但亦可設定於積層之基板之中間層(例如貼合面等)。於該情形時，攝像部S只要設為適當選擇透過其他積層膜或晶圓之波長作為照明光L1照射至檢查對象部位，且由攝像相機S5取得觀察光L2之構成即可。

【0072】

另，於上述中，例示顯示晶圓外觀檢查裝置1，將成為檢查對象之元件晶片C配置於XY方向之晶圓W之攝像位置變更且拍攝(即取得)檢查圖像Px之形態。

然而，於將本發明明具體化之後，相對移動部M或攝像部S等並非必須之構成，亦可構成為，由電腦CP之輸入部接收(即，由檢查圖像取得部2取得)自記憶有檢查圖像Px之主電腦或外部機器等發送之檢查圖像Px，與上述同樣由邊緣檢測部4檢測檢查圖像Px所包含之變動區域Rx1之外緣之位置，並由檢查部5進行與上述同樣之檢查(所謂離線檢查)。

【符號說明】

【0073】

1:晶圓外觀檢查裝置

1f:裝置框體

2:檢查圖像取得部

3:檢查基準圖像登錄部

4:邊緣檢測部

5:檢查部

B:外緣(邊界)

B1:外緣

B2:外緣

C:元件晶片(晶片零件)

CN:控制器

CP:電腦

F:攝像區域(視野)

H:晶圓保持部

H1:載置台

L1:照明光

L2:自晶圓側入射之光(反射光、散射光)

M:相對移動部

M1:X軸滑件

M2:Y軸滑件

M3:旋轉機構

Pf:基準圖像

Pf1:變動區域基準圖像

Pf2:周邊區域基準圖像

Px:檢查圖像

Rs:標準範圍

RP:配方登錄部

Rx:檢查對象部位

Rx1:變動區域(檢查對象部位)

Rx2:周邊區域(檢查對象部位)

S:攝像部

S0:鏡筒

S2:半反射鏡

S3a:物鏡

S3b:物鏡

S4:物鏡旋轉器機構

S5:攝像相機

s1～s7:步驟

s11～s18:步驟

Vs:箭頭

W:晶圓

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種外觀檢查裝置，其特徵在於其係拍攝檢查對象部位之外觀並檢查者，且具備：

檢查圖像取得部，其取得上述檢查對象部位之外觀圖像作為檢查圖像；

檢查基準圖像登錄部，其登錄成為對上述檢查對象部位之檢查基準之基準圖像；及

檢查部，其比較上述檢查圖像與上述基準圖像，對上述檢查對象部位進行檢查；且

於上述檢查對象部位包含容許外緣之位置偏離或尺寸誤差之變動區域；且具備：

邊緣檢測部，其處理上述檢查圖像，檢測上述變動區域之上述外緣之位置；且

作為上述基準圖像，登錄有上述變動區域之上述外緣設定為較標準範圍更廣之範圍之成為對該變動區域之檢查基準之變動區域基準圖像；

上述檢查部比較上述檢查圖像之上述變動區域、與基於上述邊緣檢測部所檢測之上述外緣之位置而和上述變動區域基準圖像中之該變動區域位置對應之區域，來檢查該變動區域。

【請求項2】

如請求項1之外觀檢查裝置，其中

作為上述基準圖像，登錄有上述變動區域變動區域設定為較上述標準範圍更窄之範圍之成為對上述變動區域之上述外緣更靠外側之周邊區域

之檢查基準之周邊區域基準圖像；

上述檢查部比較上述檢查圖像之上述周邊區域、與基於上述邊緣檢測部所檢測之上述變動區域之上述外緣之位置而和上述周邊區域基準圖像中之該周邊之區域位置對應之區域，來檢查該周邊區域。

【請求項3】

如請求項1或2之外觀檢查裝置，其中

上述檢查對象部位係形成於晶圓之半導體元件等；

作為上述檢查對象部位中之上述變動區域，設定有由鍍覆步驟形成於上述晶圓之外部連接用端子。

【請求項4】

一種外觀檢查方法，其特徵在於其係比較拍攝檢查對象部位之外觀之檢查圖像與基準圖像，來檢查該檢查對象部位的方法，且具有：

基準圖像登錄步驟，其預先登錄上述基準圖像；

檢查圖像取得步驟，其取得上述檢查圖像；及

檢查步驟，其比較上述檢查圖像及上述基準圖像，來檢查上述檢查對象部位；且

於上述檢查對象部位包含容許外緣之位置偏離或尺寸誤差之變動區域；且具有：

作為上述基準圖像，登錄上述變動區域設定為較標準範圍更廣之範圍之成為對該變動區域之檢查基準之變動區域基準圖像之步驟；及

邊緣檢測步驟，其處理上述檢查圖像，檢測上述變動區域之上述外緣之位置；且

於上述檢查步驟中，比較上述檢查圖像之上述變動區域、與基於上

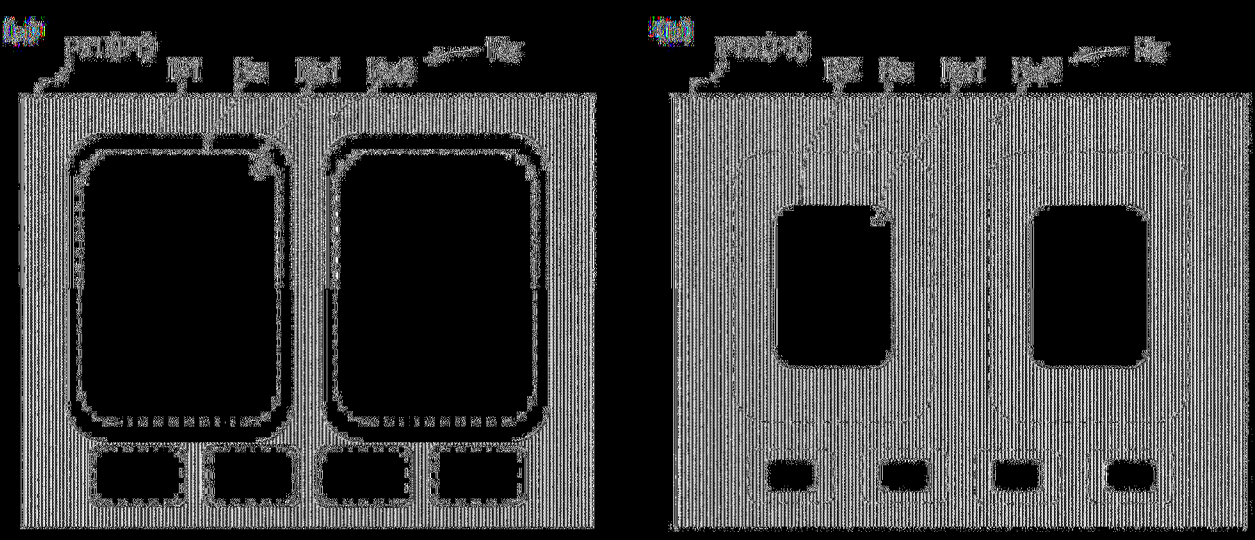
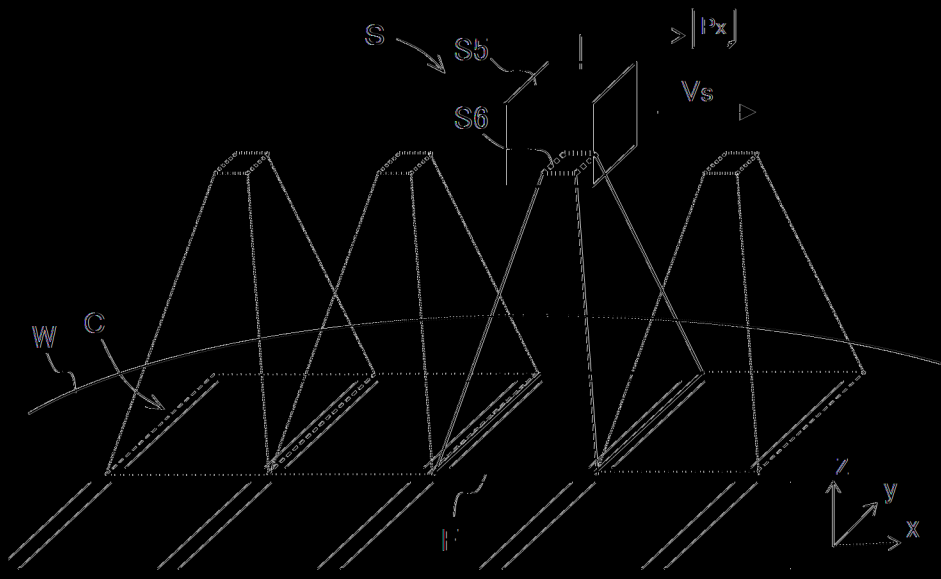
述邊緣檢測步驟所檢測之上述外緣之位置而和上述變動區域基準圖像中之該變動區域位置對應之區域，來檢查該變動區域。

【請求項5】

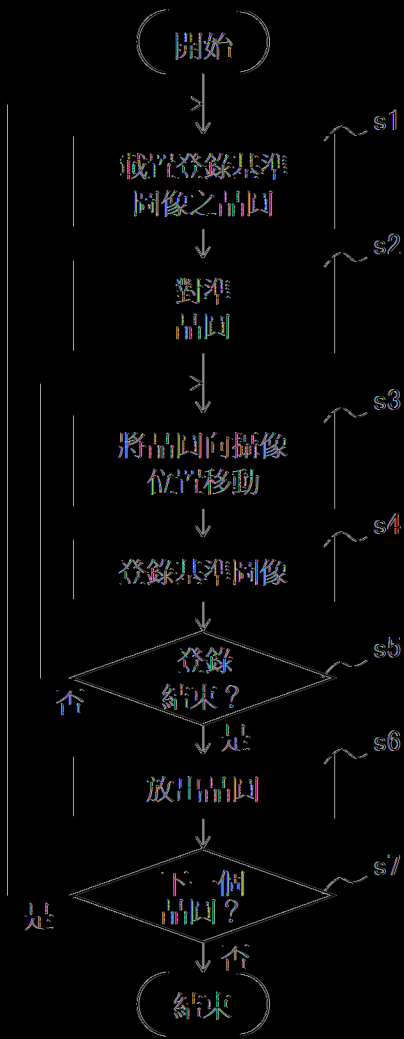
如請求項4之外觀檢查方法，其具有如下步驟：

作為上述基準圖像，登錄上述變動區域設定為較上述標準範圍更窄之範圍之成為對上述周邊區域之檢查基準之周邊區域基準圖像；且

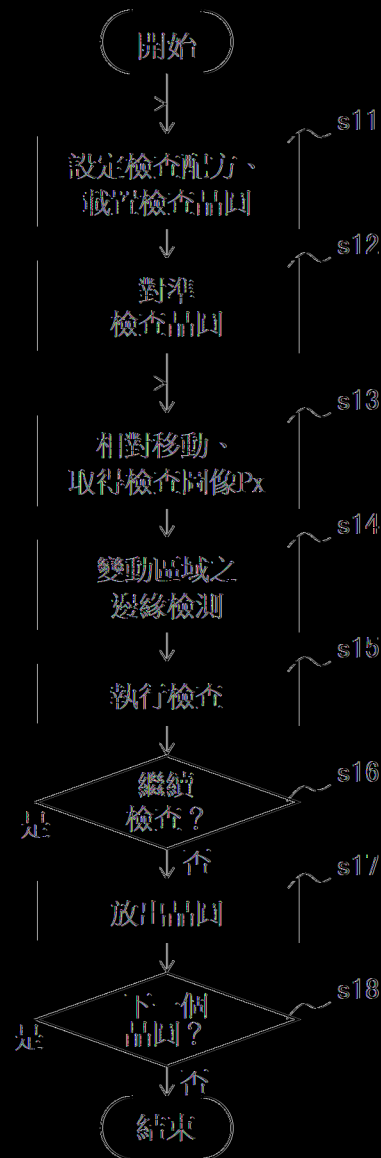
於上述檢查步驟中，比較上述檢查圖像之上述周邊區域、與基於上述邊緣檢測步驟所檢測之上述邊界位置而和上述其他區域基準圖像中之該周邊區域位置對應之區域，來檢查該周邊區域。



(a) 基準圖像登錄流程



(b) 檢查流程



(圖5)