

【11】證書號數：I662358

【45】公告日：中華民國 108 (2019) 年 06 月 11 日

【51】Int. Cl. : *G03F1/84 (2012.01)* *G01N21/956 (2006.01)*

發明

全 7 頁

【54】名稱：缺陷檢測方法與缺陷檢測系統

DEFECT DETECTING METHOD AND DEFECT DETECTING SYSTEM

【21】申請案號：107114942

【22】申請日：中華民國 107 (2018) 年 05 月 02 日

【11】公開編號：201917488

【43】公開日期：中華民國 108 (2019) 年 05 月 01 日

【30】優先權：2017/10/30

美國

62/579,106

2018/01/30

美國

15/884,305

【72】發明人：陳建輝 (TW) CHEN, CHIEN-HUEI

【71】申請人：台灣積體電路製造股份有限公司 TAIWAN SEMICONDUCTOR  
MANUFACTURING CO., LTD.

新竹市力行六路八號

【74】代理人：卓俊傑

【56】參考文獻：

TW 201614586A

TW 201708942A

CN 101241084A

JP 2016-9180A

審查人員：蔡宏鑫

**【57】申請專利範圍**

1. 一種缺陷檢測方法，包括：對由晶圓檢查工具掃描的參考晶圓的連續的晶粒的多個掃描影像應用排序濾波器，以獲得多個參考晶粒影像；收集由所述晶圓檢查工具掃描的目標晶圓的目標晶粒的多個目標晶粒影像；將所述多個目標晶粒影像與所述多個參考晶粒影像進行比較，以根據所述多個目標晶粒影像與所述多個參考晶粒影像中的對應像素的像素值的差異來檢測多個缺陷；以及從所檢測到的所述缺陷中排除多個共有缺陷，以檢測印刷在所述目標晶圓上的至少一個光罩缺陷，其中所述共有缺陷是通過所述晶圓檢查工具對所述目標晶圓執行晶圓檢查而獲得。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述的缺陷檢測方法，其中該晶圓檢查工具的每一次掃描中的所述連續的晶粒的所述多個掃描影像被堆疊成三維像素陣列，且對每一堆疊的所述像素應用所述排序濾波器以獲得參考像素值，其中所述三維像素陣列的所述堆疊的所述參考像素值形成所述多個參考晶粒影像的其中之一。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述的缺陷檢測方法，其中將所述多個目標晶粒影像與所述多個參考晶粒影像進行比較包括：對所述多個目標晶粒影像執行直方圖均衡化，以將所述多個目標晶粒影像的直方圖與所述多個參考晶粒影像的直方圖進行匹配。
4. 如申請專利範圍第 3 項所述的缺陷檢測方法，其中將所述多個目標晶粒影像與所述多個參考晶粒影像進行比較包括：對所述多個目標晶粒影像與所述多個參考晶粒影像執行影像對齊，以將所述多個目標晶粒影像與所述多個參考晶粒影像對齊。
5. 如申請專利範圍第 4 項所述的缺陷檢測方法，其中所述晶圓檢查工具用以對所述連續的晶粒進行多次掃描來獲得所述多個掃描影像，其中對所述多個掃描影像應用所述排序濾波器包括：對每一次掃描獲得的所述掃描影像應用所述排序濾波器，以獲得多組所述多個參考晶粒影像，其中在每一次掃描中，所述晶圓檢查工具以子像素偏移量對所述連續的晶粒進行掃描且各組所述多個參考晶粒影像對應於在所述多次掃描中的其中之一所掃

(2)

描的所述多個掃描影像，且其中對所述多個目標晶粒影像及所述多個參考晶粒影像執行所述影像對齊以將所述多個目標晶粒影像與所述多個參考晶粒影像對齊包括：根據所述多個目標晶粒影像及各組所述多個參考晶粒影像來計算對齊誤差；以及選擇與所述對齊誤差中的最小對齊誤差對應的一組所述多個參考晶粒影像來檢測所述缺陷。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述的缺陷檢測方法，其中將所述多個目標晶粒影像與所述多個參考晶粒影像進行比較以根據所述多個目標晶粒影像與所述多個參考晶粒影像中的對應像素的像素值的差異來檢測所述缺陷包括：計算所述多個目標晶粒影像與所述多個參考晶粒影像中的一對的差異影像；計算所述差異影像的像素值的統計分佈；以及判定與所述統計分佈中的離群值對應的像素為所述缺陷。
7. 如申請專利範圍第 1 項所述的缺陷檢測方法，其中所述連續的晶粒的數目大於或等於 3。
8. 如申請專利範圍第 1 項所述的缺陷檢測方法，其中所述參考晶圓的所述連續的晶粒的所述多個掃描影像及所述目標晶圓的所述目標晶粒的所述多個目標晶粒影像是由所述晶圓檢查工具在相同的成像條件下掃描所得。
9. 一種缺陷檢測系統，包括：連接裝置，用以連接晶圓檢查工具以接收由所述晶圓檢查工具掃描的掃描影像；儲存媒體，用以儲存由所述連接裝置接收的所述掃描影像；處理器，耦接於所述連接裝置及所述儲存媒體，並且用以執行指令來實行以下步驟：對由所述晶圓檢查工具掃描的參考晶圓的連續的晶粒的所述掃描影像應用排序濾波器，以獲得多個參考晶粒影像；收集由所述晶圓檢查工具掃描的目標晶圓的目標晶粒的多個目標晶粒影像；將所述多個目標晶粒影像與所述多個參考晶粒影像進行比較，以根據所述多個目標晶粒影像與所述多個參考晶粒影像中的對應像素的像素值的差異來檢測多個缺陷；以及從所檢測到的所述缺陷中排除多個共有缺陷，以檢測印刷在所述目標晶圓上的至少一個光罩缺陷，其中所述共有缺陷是通過所述晶圓檢查工具對所述目標晶圓執行晶圓檢查而獲得。
10. 一種適用於缺陷檢測系統的缺陷檢測方法，包括：使用晶圓檢查工具對目標晶圓實行晶圓檢查，以獲得多個第一缺陷；將由所述晶圓檢查工具掃描的所述目標晶圓的目標晶粒的多個目標晶粒影像與一組參考晶粒影像進行比較，以獲得多個第二缺陷，其中所述參考晶粒影像是對由所述晶圓檢查工具掃描的參考晶圓的連續的晶粒的多個掃描影像應用排序濾波器而獲得；以及通過從所述多個第二缺陷排除所述多個第一缺陷來檢測印刷在所述目標晶圓上的至少一個光罩缺陷。

#### 圖式簡單說明

結合附圖閱讀以下詳細說明，會最佳地理解本揭露的各個態樣。應注意，根據本行業中的標準慣例，各種特徵並非按比例繪製。事實上，為論述清晰起見，可任意增大或減小各種特徵的尺寸。

圖 1 示出根據本揭露實施例的缺陷檢測系統的示意性方塊圖。

圖 2 示出根據本揭露實施例的由晶圓檢查工具掃描的掃描影像的示意圖。

圖 3 示出根據本揭露實施例的建構參考晶粒影像的示意圖。

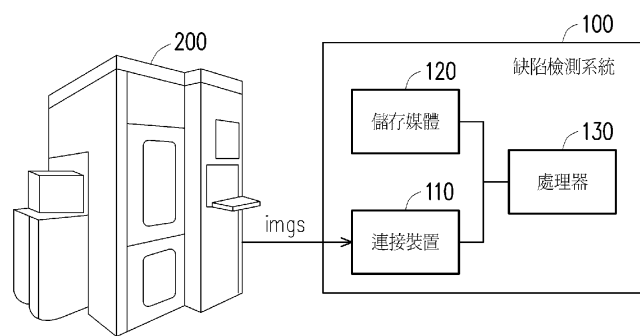
圖 4 示出根據本揭露實施例的直方圖均衡化的示意圖。

圖 5 示出根據本揭露實施例的檢測晶圓上的缺陷的示意圖。

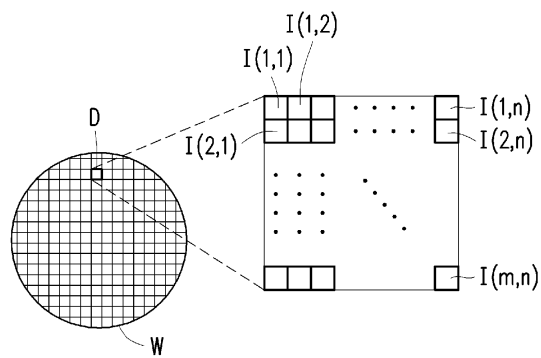
圖 6 示出根據本揭露實施例的檢測光罩缺陷的示意圖。

圖 7 示出根據本揭露實施例的缺陷檢測系統的流程圖。

(3)

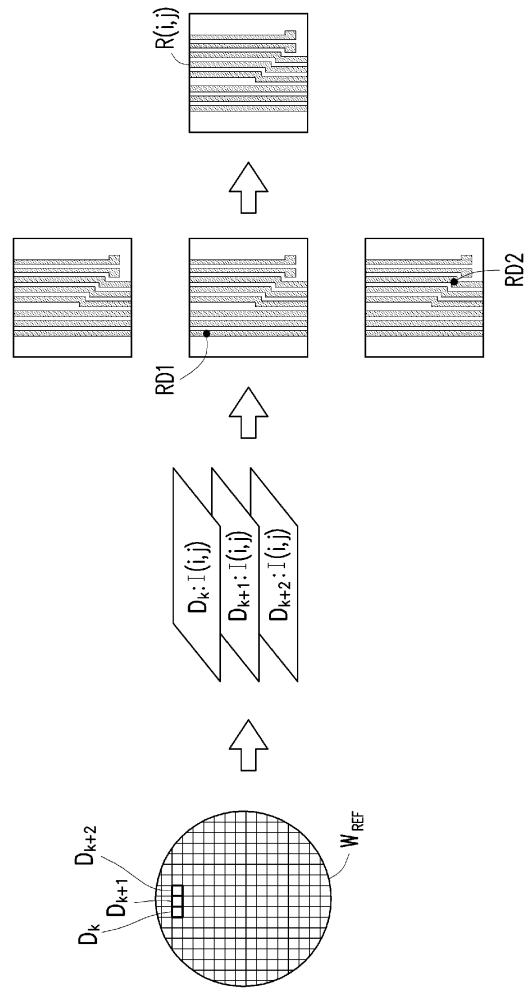


【圖1】



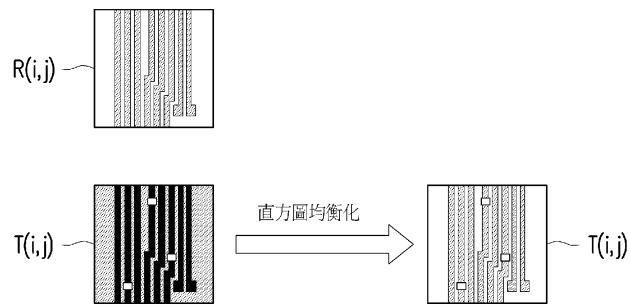
【圖2】

(4)

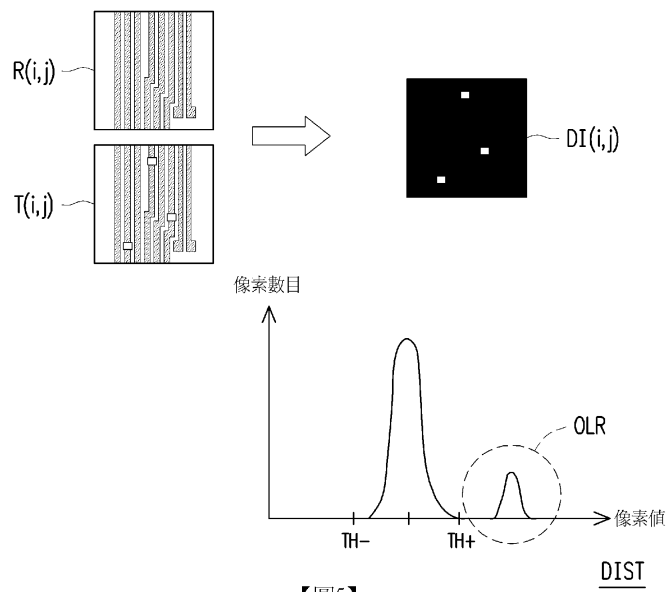


【圖3】

(5)

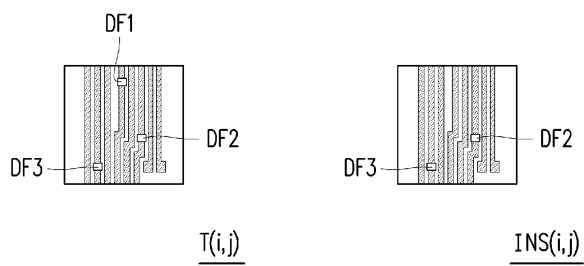


【圖4】



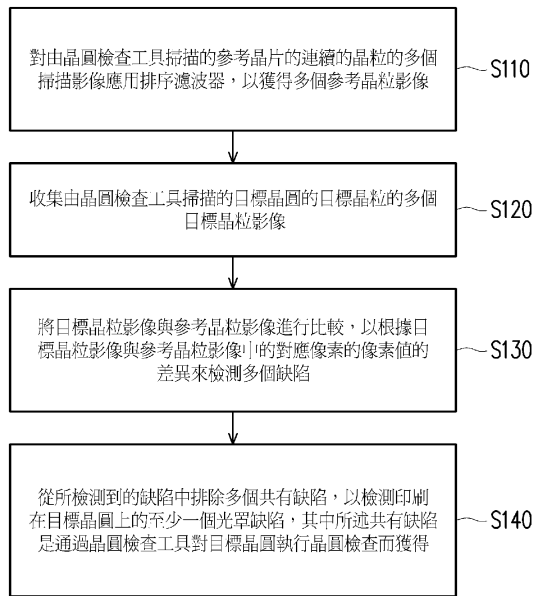
【圖5】

(6)



【圖6】

(7)



【圖7】