



(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 I767967 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 06 月 21 日

(21)申請案號：106144699

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 12 月 20 日

(51)Int. Cl. : **H01L21/66 (2006.01)****G03F7/20 (2006.01)****G06T7/00 (2017.01)****H01J37/26 (2006.01)****H01L21/027 (2006.01)**

(30)優先權：2016/12/21 美國

62/437,585

2017/10/10 美國

15/729,458

(71)申請人：美商克萊譚克公司 (美國) KLA-TENCOR CORPORATION (US)

美國

(72)發明人：克羅斯 安德魯 CROSS, ANDREW (GB) ; 派克 艾倫 PARK, ALLEN (US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 471016

TW 201430338A

TW 201532167A

JP 2005-259830A

US 2016/0284579A

審查人員：賴炳昆

申請專利範圍項數：31 項 圖式數：5 共 43 頁

(54)名稱

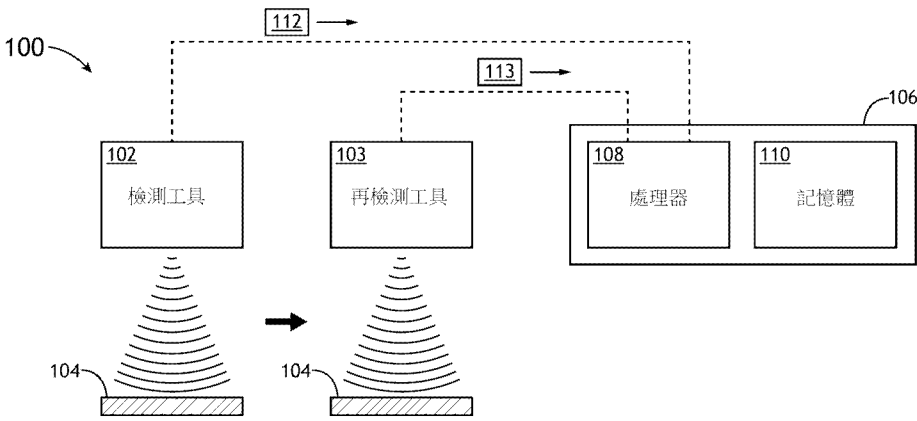
用於半導體檢測之方法及系統

(57)摘要

一種弱圖案識別方法包含：自一晶圓上之一組圖案獲取檢測資料；識別該晶圓上之失效圖案類型；及將該等失效圖案類型之相同圖案類型分組成一圖案群組集。該弱圖案識別方法亦包含自分組於一第一群組中的一第一圖案類型之多個變化例項獲取影像資料，其中在不同條件下形成該第一圖案類型之該多個變化例項。該弱圖案識別方法亦包含比較自該第一圖案類型之該等例項之共同結構獲得之影像以識別該第一圖案類型之一部分內的局部差異。此外，該弱圖案識別方法包含識別該第一圖案類型之該部分內靠近該第一圖案類型之該部分內的該等局部差異之一位置之度量位點。

A weak pattern identification method includes acquiring inspection data from a set of patterns on a wafer, identifying failing pattern types on the wafer, and grouping like pattern types of the failing pattern types into a set of pattern groups. The weak pattern identification method also includes acquiring image data from multiple varied instances of a first pattern type grouped in a first group, wherein the multiple varied instances of the first pattern type are formed under different conditions. The weak pattern identification method also includes comparing images obtained from common structures of the instances of the first pattern type to identify local differences within a portion of the first pattern type. Further, the weak pattern identification method includes identifying metrology sites within the portion of the first pattern type proximate to a location of the local differences within the portion of the first pattern type.

指定代表圖：



【圖1A】

- 符號簡單說明：
- 100:系統
 - 102:檢測工具/檢測子系統
 - 103:再檢測工具/掃描電子顯微鏡(SEM)工具
 - 104:晶圓
 - 106:控制器
 - 108:處理器
 - 110:記憶體/記憶媒體
 - 112:檢測影像/檢測資料
 - 113:再檢測影像/影像資料



I767967

【發明摘要】

【中文發明名稱】

用於半導體檢測之方法及系統

【英文發明名稱】

METHOD AND SYSTEM FOR SEMICONDUCTOR INSPECTION

【中文】

一種弱圖案識別方法包含：自一晶圓上之一組圖案獲取檢測資料；識別該晶圓上之失效圖案類型；及將該等失效圖案類型之相同圖案類型分組成一圖案群組集。該弱圖案識別方法亦包含自分組於一第一群組中的一第一圖案類型之多個變化例項獲取影像資料，其中在不同條件下形成該第一圖案類型之該多個變化例項。該弱圖案識別方法亦包含比較自該第一圖案類型之該等例項之共同結構獲得之影像以識別該第一圖案類型之一部分內的局部差異。此外，該弱圖案識別方法包含識別該第一圖案類型之該部分內靠近該第一圖案類型之該部分內的該等局部差異之一位置之度量位點。

【英文】

A weak pattern identification method includes acquiring inspection data from a set of patterns on a wafer, identifying failing pattern types on the wafer, and grouping like pattern types of the failing pattern types into a set of pattern groups. The weak pattern identification method also includes acquiring image data from multiple varied instances of a first pattern type grouped in a first group, wherein the multiple varied

instances of the first pattern type are formed under different conditions. The weak pattern identification method also includes comparing images obtained from common structures of the instances of the first pattern type to identify local differences within a portion of the first pattern type. Further, the weak pattern identification method includes identifying metrology sites within the portion of the first pattern type proximate to a location of the local differences within the portion of the first pattern type.

【指定代表圖】

圖1A

【代表圖之符號簡單說明】

100	系統
102	檢測工具/檢測子系統
103	再檢測工具/掃描電子顯微鏡(SEM)工具
104	晶圓
106	控制器
108	處理器
110	記憶體/記憶媒體
112	檢測影像/檢測資料
113	再檢測影像/影像資料

【發明說明書】

【中文發明名稱】

用於半導體檢測之方法及系統

【英文發明名稱】

METHOD AND SYSTEM FOR SEMICONDUCTOR INSPECTION

【技術領域】

本發明大體上係關於樣本檢測及一半導體晶圓上之失效圖案之識別，且更特定言之係關於透過比較在調變或變化條件下形成之圖案例項而識別一半導體晶圓上之失效圖案。

【先前技術】

對於經改良半導體檢測及再檢測工具之需要持續增長。例如，需要改良地量化由基於光學及SEM之檢測方法偵測之缺陷。歸因於半導體裝置設計規則(14 nm (生產)、10 nm (試產(pilot))及7 nm (R&D))及與多重圖案化相關聯之複雜性，區分一缺陷與潛在雜訊之能力係一重大挑戰。在可與關鍵圖案之細微變動相關之系統缺陷之情況中，區分一缺陷與雜訊甚至更具挑戰性。當前，使用光學及SEM檢測方法(諸如程序窗發現)來識別此等系統缺陷且取樣此等「熱點」以進行再檢測。此方法依賴於使用一晶圓內之調變圖場來引起最弱結構失效以增強偵測，而容許識別程序窗之邊緣。

必須藉由一缺陷再檢測工具(諸如一掃描電子顯微鏡(SEM)再檢測工具)來檢驗藉由光學檢測偵測之熱點以定位精確失效點且理解失效是否將對裝置具有一顯著影響。通常，SEM再檢測工具已藉由基於缺陷類型將缺

陷分級(binning)為不同等級(bin)而用於缺陷之分類。在熱點分類之情況中，通常採用手動分類來將缺陷分組成良好、不良及邊際類別，此可為主觀的。最新進展已提供將設計資訊併入於設計輔助自動分類中。然而，甚至在設計輔助分類中，仍歸因於無法具體量化SEM再檢測影像中之特徵而損失大量資訊。特徵量化在理解當前先進設計規則節點及未來節點處之圖案保真度時尤其重要。因此，將期望提供一種用於補救諸如上文識別之先前方法的缺點之系統及方法。

【發明內容】

本發明揭示一種根據本發明之一或多項實施例之用於半導體裝置製造中之弱圖案量化之方法。在一項實施例中，該方法包含自一晶圓上之一組圖案獲取檢測資料。在另一實施例中，該方法包含基於該所獲取檢測資料識別該晶圓上之一或多個失效圖案類型。在另一實施例中，該方法包含將該一或多個失效圖案類型之相同圖案類型分組成一圖案群組集。在另一實施例中，該方法包含自分組於該圖案群組集之一第一群組中的一第一圖案類型之兩個或更多個變化例項獲取影像資料，其中運用不同條件形成該第一圖案類型之該兩個或更多個變化例項。在另一實施例中，該方法包含比較自該第一圖案類型之該兩個或更多個例項之一或多個共同結構獲得之兩個或更多個影像以識別該第一圖案類型之一部分內的一或多個局部差異。在另一實施例中，該方法包含識別該第一圖案類型之該部分內靠近該第一圖案類型之該部分內的該一或多個局部差異之一位置之一或多個度量位點。

本發明揭示一種根據本發明之一或多項實施例之用於半導體裝置製造中之弱圖案量化之系統。在一項實施例中，該系統包含一檢測工具。在

另一實施例中，該系統包含一再檢測工具。在另一實施例中，該系統包含一控制器，該控制器包含經組態以執行維持於一記憶體上之一程式指令集之一或多個處理器。在另一實施例中，該等程式指令經組態以引起該一或多個處理器引導該檢測工具自一晶圓上之一組圖案獲取檢測資料。在另一實施例中，該等程式指令經組態以引起該一或多個處理器基於該所獲取檢測資料識別該晶圓上之一或多個失效圖案類型。在另一實施例中，該等程式指令經組態以引起該一或多個處理器將該一或多個失效圖案類型之相同圖案類型分組成一圖案群組集。在另一實施例中，該等程式指令經組態以引起該一或多個處理器引導該再檢測工具自分組於該圖案群組集之一第一群組中的一第一圖案類型之兩個或更多個調變例項獲取影像資料，其中用不同條件形成該第一圖案類型之該兩個或更多個調變例項。在另一實施例中，該等程式指令經組態以引起該一或多個處理器比較自該第一圖案類型之該兩個或更多個例項之一或多個共同結構獲得之兩個或更多個影像以識別該第一圖案類型之一部分內的一或多個局部差異。在另一實施例中，該等程式指令經組態以引起該一或多個處理器識別該第一圖案類型之該部分內靠近該第一圖案類型之該部分內的該一或多個局部差異之一位置之一或多個度量位點。

應瞭解，前述一般描述及以下詳細描述兩者皆僅為例示性的及說明性的，且不一定如所主張般限制本發明。併入於本說明書中且構成本說明書之一部分之隨附圖式繪示本發明之實施例且與一般描述一起用以說明本發明之原理。

【圖式簡單說明】

熟習此項技術者可藉由參考附圖而更佳理解本發明之諸多優點，在

附圖中：

圖1A係根據本發明之一或多項實施例之用於弱圖案量化之一系統之一概念圖。

圖1B至圖1C係根據本發明之一或多項實施例之一光學檢測工具之簡化示意圖。

圖1D係根據本發明之一或多項實施例之一掃描電子顯微鏡檢測工具之一簡化示意圖。

圖2係根據本發明之一或多項實施例之一調變晶圓之一俯視圖。

圖3係描繪根據本發明之一或多項實施例之描繪特定圖案類型之失效之一系列圖案結構之一概念圖。

圖4A至圖4B係根據本發明之一或多項實施例之基於一特定圖案類型之多個例項之間的一比較而識別一弱圖案區域之一概念圖。

圖5繪示描繪根據本發明之一或多項實施例之弱圖案量化之一方法之一程序流程圖。

【實施方式】

相關申請案之交叉參考

本申請案根據35 U.S.C. § 119(e)規定主張於2016年12月21日申請之以 Andrew Cross 及 Allen Park 為發明者之標題為 STRUCTURE QUANTIFICATION THROUGH IMAGE PROCESS AND COMPARISION之美國臨時申請案序號62/437,585之權利，該案之全文以引用的方式併入本文中。

現將詳細參考在隨附圖式中繪示之所揭示標的物。

大體上參考圖1至圖5，描述一種根據本發明之用於一半導體裝置之

弱圖案或失效圖案量化之系統及方法。

本發明之實施例係關於一種用以半導體裝置中之弱圖案量化之基於影像之方法，其包含自調變圖案(即，在不同條件下形成之圖案)收集影像。可在程序窗發現期間在所使用之一調變晶圓上刻意地形成調變圖案。或者，可在一標稱產品晶圓上形成調變圖案。調變圖案可用以自動識別一結構內發生一失效或圖案變動之位置。繼而，本發明之實施例提供在結構之失效區域上自動插入一量測位點。本發明之額外實施例係關於運用設計資料及/或程序模擬結果來擴增圖案量化程序。

應注意，運用一組取樣規則，一量測樣本計劃可經設計且經自動化以使能夠產生關於10,000個至1,000,000個結構之資料，此顯著多於可用當前方法手動分類之大約1,000個結構。本發明之實施例需要較少手動輸入，而容許使用者花時間分析所產生之資料而非產生資料本身。此一方法容許一使用者更準確地判定哪些圖案最為重要並對程序窗具有最大影響，且定義該程序窗。此能力實現對標稱晶圓之經改良系統缺陷發現及監測以容許基於大樣本集之新穎發現方法。影像量化之自動化使能夠用影像量化技術來評估用於程序分裂(process split)之不同晶圓之間的統計有效樣本。

圖1A繪示根據本發明之一項實施例之用於一半導體晶圓上之弱圖案量化之一系統100之一概念圖。在一項實施例中，系統100包含一檢測工具102及一再檢測工具103。在另一實施例中，系統100包含通信地耦合至檢測工具102及再檢測工具103之一控制器106。

檢測工具102可包含樣本檢測或成像技術中已知之任何檢測工具或系統，諸如(但不限於)一光學檢測工具或一電子束檢測工具。例如，在一基

於光學之檢測工具之情況中，檢測子系統可包含一寬頻檢測工具。例如，檢測工具102可包含(但不限於)一寬頻電漿(BBP)檢測工具。舉另一實例而言，在一基於電子束之檢測工具之情況中，檢測工具可包含一掃描電子顯微鏡(SEM)工具。SEM工具可包含晶圓檢測及再檢測技術中已知之任何SEM工具。

再檢測工具103可包含樣本再檢測或分類技術中已知之任何再檢測工具或系統。例如，再檢測工具103可包含(但不限於)一SEM再檢測工具。

本文中應注意，為簡化目的，在圖1中以一概念方塊圖之形式描繪系統100。此描繪(包含組件及光學組態)係非限制性的且僅提供用於闡釋性目的。檢測工具102及再檢測工具103可包含實行本文中描述之檢測及/或再檢測程序所必需之任何數目個組件。

圖1B係根據本發明之一或多項實施例之用一聚焦光學照明光束跨一樣本之一表面掃描之一檢測工具102之一概念圖。

在一項實施例中，檢測工具102包含用以產生一照明光束116之一照明源114。照明光束116可包含一或多個選定波長之光，包含(但不限於)紫外線(UV)輻射、可見光輻射或紅外線(IR)輻射。

照明源114可為此項技術中已知之適於產生一光學照明光束116之任何類型之照明源。在一項實施例中，照明源114包含一寬頻電漿(BBP)照明源。在此方面，照明光束116可包含由一電漿發射之輻射。例如，一BBP照明源114可包含(但不要求包含)經組態以聚焦至一氣體積體中而引起能量由氣體吸收以產生或維持適於發射輻射之一電漿之一或多個泵源(例如，一或多個雷射)。此外，可利用電漿輻射之至少一部分作為照明光束116。

在另一實施例中，照明源114可包含一或多個雷射。例如，照明源114可包含此項技術中已知之能夠發射在電磁光譜之紅外線、可見光或紫外線部分中的輻射之任何雷射系統。

照明源114進一步可產生具有任何時間量變曲線之一照明光束116。例如，照明源114可產生一連續照明光束116、一脈衝照明光束116或一調變照明光束116。另外，照明光束116可經由自由空間傳播或導引光(例如，一光纖、一光管或類似者)自照明源114傳遞。

在另一實施例中，照明源114經由一照明路徑120將照明光束116引導至一晶圓104。照明路徑120可包含一或多個照明路徑透鏡122或適於修改及/或調節照明光束116之額外光學組件124。例如，一或多個光學組件124可包含(但不限於)一或多個偏光器、一或多個濾光片、一或多個光束分離器、一或多個漫射體、一或多個均質器、一或多個變跡器(apodizer)或一或多個光束整形器。

在另一實施例中，晶圓104經安置於一樣本載台126上。樣本載台126可包含適於在檢測工具102內定位及/或掃描晶圓104之任何裝置。例如，樣本載台126可包含線性平移載台、旋轉載台、尖端/傾斜載台或類似者之任何組合。

在另一實施例中，檢測工具102包含經組態以透過一集光路徑130捕捉自晶圓104放射之輻射之一偵測器128。集光路徑130可包含(但不限於)用於收集來自晶圓104之輻射之一或多個集光路徑透鏡132。例如，一偵測器128可經由一或多個集光路徑透鏡132接收自晶圓104反射或散射(例如，經由鏡面反射、漫反射及類似者)之輻射。舉另一實例而言，一偵測器128可接收由晶圓104產生之輻射(例如，與照明光束116之吸收相關聯

之發光(luminescence)或類似者)。舉另一實例而言，一偵測器128可接收來自晶圓104之輻射之一或多個繞射階(例如，0階繞射、 ± 1 階繞射、 ± 2 階繞射及類似者)。

偵測器128可包含此項技術中已知之適於量測自晶圓104接收之照明之任何類型之偵測器。例如，一偵測器128可包含(但不限於)一CCD偵測器、一TDI偵測器、一光電倍增管(PMT)、一突崩光二極體(APD)或類似者。在另一實施例中，一偵測器128可包含適於識別自晶圓104放射之輻射之波長之一光譜偵測器。

集光路徑130可進一步包含用以引導及/或修改自晶圓104收集之照明之任何數目個光學元件134，包含(但不限於)一或多個集光路徑透鏡132、一或多個濾光片、一或多個偏光器或一或多個光束擋塊。

圖1C係根據本發明之一或多項實施例之用於成像及/或掃描一樣本之檢測工具102之一概念圖。在一項實施例中，偵測器128經定位而近似垂直於晶圓104之表面。在另一實施例中，檢測工具102包含經定向使得一物鏡138可同時將照明光束116引導至晶圓104且收集自晶圓104放射的輻射之一光束分離器136。此外，照明路徑120及集光路徑130可共用一或多個額外元件(例如，物鏡138、孔隙、濾光片或類似者)。

美國專利第7,092,082號、美國專利第6,702,302號、美國專利第6,621,570號及美國專利第5,805,278號中詳細描述光學檢測工具之實例，該等專利之各者之全文以引用的方式併入本文中。

圖1D係根據本發明之一或多項實施例之經組態為一粒子束檢測系統之檢測工具102之一概念圖。例如，檢測工具102可(但不要求)組態為一掃描電子顯微鏡(SEM)。在一項實施例中，照明源114包含一粒子源(例如，

一電子束源、一離子束源或類似者)使得照明光束116包含一粒子束(例如，一電子束、一粒子束或類似者)。照明源114可包含此項技術中已知之適於產生一照明光束116之任何粒子源。例如，照明源114可包含(但不限於)一電子槍或一離子槍。

在另一實施例中，照明路徑120包含一或多個粒子聚焦元件(例如，照明路徑透鏡122、集光路徑透鏡132或類似者)。例如，一或多個粒子聚焦元件可包含(但不限於)一單一粒子聚焦元件或形成一複合系統之一或多個粒子聚焦元件。在另一實施例中，一或多個粒子聚焦元件包含經組態以將照明光束116引導至晶圓104之物鏡138。此外，一或多個粒子聚焦元件可包含此項技術中已知之任何類型之電子透鏡，包含(但不限於)靜電、磁性、單電位或雙電位透鏡。

在另一實施例中，檢測工具102包含用以成像或以其他方式偵測自晶圓104放射之粒子之一或多個粒子偵測器128。在一項實施例中，偵測器128包含一電子偵測器(例如，一二次電子偵測器、一反向散射電子偵測器或類似者)。在另一實施例中，偵測器128包含用於偵測來自樣本表面之電子及/或光子之一光子偵測器(例如，一光偵測器、一x射線偵測器、耦合至光電倍增管(PMT)偵測器之一閃爍元件，或類似者)。

在另一實施例中，再檢測工具103亦可組態為一粒子束系統，諸如圖1D中描繪之粒子束系統。例如，再檢測工具103可包含(但不限於)一SEM再檢測工具。

在另一實施例中，控制器106包含一或多個處理器108。一或多個處理器108可經組態以執行儲存於記憶體110中之一程式指令集。在一項實施例中，控制器106之一或多個處理器108通信地耦合至檢測工具102及/或

再檢測工具103。例如，控制器106之一或多個處理器108可耦合至檢測工具102之一或多個偵測器及再檢測工具103之一或多個偵測器之輸出。控制器106之一或多個處理器108可以任何適合方式(例如，藉由圖1中展示之線所指示之一或多個傳輸媒體)耦合至檢測工具102及/或再檢測工具103，使得控制器106可接收經由檢測工具102自晶圓104獲取之檢測影像112及經由再檢測工具103自晶圓104獲取之再檢測影像113。

在一項實施例中，檢測工具102經組態以執行一或多個晶圓104之一或多個影像獲取。例如，檢測工具102可自晶圓104之表面之一或多個部分獲取一或多個檢測影像112。在此方面，檢測工具102可自形成於晶圓104上之一組圖案獲取檢測資料112。

在一項實施例中，檢測工具102可自形成於一調變晶圓上之圖案獲取檢測資料112。圖2描繪一調變晶圓200，其包含在變化的焦點及劑量設定下形成之圖案。在此方面，在程序窗發現期間，檢測工具102可自調變晶圓200收集影像。在此方面，可在調變晶圓200上刻意地形成一給定圖案類型之變化例項，藉此在不同條件(例如，焦點、劑量、覆疊及類似者)下形成各圖案類型。圖案之形成條件之變動容許系統100分析適用於圖案形成之條件邊界且識別弱圖案或失效圖案以進行進一步分析。

應注意，本發明之範疇不限於使用一調變晶圓。在另一實施例中，檢測工具102可自形成於一標稱產品晶圓上之圖案獲取檢測資料112。在此方面，圖案歸因於晶圓及程序工具條件之偶然變動而在不同條件下形成於晶圓上。

在另一實施例中，檢測工具102經由一或多個資料傳輸鏈路將檢測資料112傳輸至控制器106。例如，檢測工具102可將檢測資料112傳輸至控

制器106之一或多個處理器108及/或記憶體110以進行分析及/或儲存。

在另一實施例中，程式指令經組態以引起一或多個處理器108基於所獲取檢測資料識別晶圓上之一或多個失效圖案類型。在一項實施例中，可在程序窗發現期間識別失效圖案類型。應注意，一給定熱點檢測程序可產生大量缺陷點(例如，1百萬個至2百萬個)。在一項實施例中，可比較檢測資料與設計資料以實行熱點識別。

在另一實施例中，程式指令經組態以引起一或多個處理器108對類似失效圖案類型進行分組。例如，程式指令可經組態以引起一或多個處理器108將一第一失效圖案類型之兩個或更多個結構分組成一第一群組。舉另一實例而言，程式指令可經組態以引起一或多個處理器108將一第二失效圖案類型之兩個或更多個結構分組成一第二群組，等等。

在另一實施例中，程式指令經組態以引起一或多個處理器108引導再檢測工具103自分組於圖案群組集之一第一群組中的一第一圖案類型之兩個或更多個調變例項獲取影像資料。應注意，在不同條件(例如，焦點、劑量、覆疊及類似者)下形成第一圖案類型之兩個或更多個調變例項。例如，圖3繪示一標稱圖案結構301a、一第一調變圖案結構301b、一第二調變圖案結構301c及一第三調變圖案結構301d之一概念圖300。在一項實施例中，可在不同條件下在一調變晶圓上刻意地形成調變結構。在另一實施例中，調變結構可歸因於各種程序條件之變動而在不同條件下偶然地形成於一產品晶圓上。

在另一實施例中，程式指令經組態以引起一或多個處理器108比較自第一圖案類型之兩個或更多個例項之一或多個共同結構獲得之兩個或更多個影像以識別第一圖案類型之一部分內的一或多個局部差異。例如，如圖

4A中展示，一或多個處理器108可自影像402減去影像404以識別圖案中之局部差異406。舉另一實例而言，如圖4B中展示，一或多個處理器108可自影像412減去影像414以識別圖案中之局部差異416。一調變影像404/414與一標稱影像402/412之間的比較(或兩個調變影像之間的一比較)提供識別一設計元件中變化的區域或子區域。在一項實施例中，一或多個處理器108可對第一圖案類型之兩個或更多個例項之一或多個共同結構執行一多樣性取樣程序以識別第一圖案類型之一部分內的一或多個局部差異。在另一實施例中，一或多個處理器可應用一或多個邊緣平滑化技術以在影像相減之前最小化圖案雜訊且因此增強影像比較程序。

在另一實施例中，程式指令經組態以引起一或多個處理器108識別第一圖案類型之部分內靠近第一圖案類型之該部分內的一或多個局部差異之一位置之一或多個度量位點。例如，如圖4A及圖4B中展示，一或多個處理器108可分別將位置406及416識別為用於度量(例如，圖案結構之CD度量量測)之位置。

應注意，雖然上文描述已專注於一第一圖案類型，但此名稱僅經提供用於簡單及清楚之目的。應注意，本發明之範疇絕不限於「一第一圖案類型」且可擴展至任意數目之額外圖案類型。在此方面，程式指令可引起一或多個處理器108自分組於圖案群組集之一額外群組中的一額外圖案類型之兩個或更多個變化例項獲取影像資料。接著，程式指令可引起一或多個處理器比較自額外圖案類型之兩個或更多個例項之一或多個共同結構獲得之兩個或更多個影像以識別額外圖案類型之一部分內的一或多個局部差異。此外，程式指令可引起一或多個處理器108識別額外圖案類型之部分內靠近額外圖案類型之該部分內的一或多個局部差異之一位置之一或多個

度量位點。

控制器106之一或多個處理器108可包含此項技術中已知之任一或多個處理元件。在此意義上，一或多個處理器108可包含經組態以執行軟體演算法及/或指令之任何微處理器型裝置。在一項實施例中，一或多個處理器108可由一桌上型電腦、主機電腦系統、工作站、影像電腦、平行處理器或經組態以執行一程式(其經組態以操作系統100，如在本發明各處描述)之其他電腦系統(例如，網路電腦)組成。應認知，在本發明各處描述之步驟可藉由一單一電腦系統或替代地多個電腦系統實行。一般而言，術語「處理器」可廣泛地定義為涵蓋具有執行來自一非暫時性記憶媒體110的程式指令之一或多個處理元件之任何裝置。此外，系統100之不同子系統(例如，檢測工具102、再檢測工具103、顯示器或使用者介面)可包含適於實行在本發明各處描述的步驟之至少一部分之處理器或邏輯元件。因此，上文描述不應解釋為對本發明之一限制而是僅為一繪示。

記憶媒體110可包含此項技術中已知之適於儲存可由相關聯之一或多個處理器108執行的程式指令之任何儲存媒體。例如，記憶媒體110可包含一非暫時性記憶媒體。例如，記憶媒體110可包含(但不限於)一唯讀記憶體、一隨機存取記憶體、一磁性或光學記憶體裝置(例如，磁碟)、一磁帶、一固態磁碟及類似者。在另一實施例中，媒體110經組態以儲存來自檢測子系統102之一或多個結果及/或本文中描述之各個步驟之輸出。進一步應注意，媒體110可與一或多個處理器108容置於一共同控制器外殼中。在一替代實施例中，媒體110可相對於處理器及控制器106之實體位置遠端定位。

在另一實施例中，系統100包含一使用者介面。在一項實施例中，使

用者介面通信地耦合至控制器106之一或多個處理器108。在另一實施例中，控制器106可利用使用者介面來接受來自一使用者之選擇及/或指令。在一些實施例中，一顯示器可用以將資料顯示給一使用者。繼而，一使用者可回應於經由顯示裝置顯示給使用者之資料而輸入選擇及/或指令。

使用者介面裝置可包含此項技術中已知之任何使用者介面。例如，使用者介面可包含(但不限於)一鍵盤、一小鍵盤、一觸控螢幕、一控制桿、一旋鈕、一滾輪、一軌跡球、一開關、一刻度盤、一滑桿、一捲桿、一滑件、一把手、一觸控墊、一踏板、一方向盤、一操縱桿、一面板安裝輸入裝置，或類似者。在一觸控螢幕介面裝置之情況中，熟習此項技術者應認知，大量觸控螢幕介面裝置可適於實施於本發明中。例如，顯示裝置可與一觸控螢幕介面整合，諸如(但不限於)一電容式觸控螢幕、一電阻式觸控螢幕、一基於表面聲波之觸控螢幕、一基於紅外線之觸控螢幕，或類似者。在一般意義上，能夠與一顯示裝置之顯示部分整合之任何觸控螢幕介面適於實施於本發明中。

顯示裝置可包含此項技術中已知之任何顯示裝置。在一項實施例中，顯示裝置可包含(但不限於)一液晶顯示器(LCD)、一基於有機發光二極體(OLED)之顯示器或一CRT顯示器。熟習此項技術者應認知，多種顯示裝置可適於實施於本發明中，且顯示裝置之特定選擇可取決於多種因素，包含(但不限於)外觀尺寸、成本及類似者。在一般意義上，能夠與一使用者介面裝置(例如，觸控螢幕、面板安裝介面、鍵盤、滑鼠、軌跡墊及類似者)整合之任何顯示裝置適於實施於本發明中。

在一些實施例中，本文中描述之系統100可組態為一「獨立工具」或未實體耦合至一程序工具之一工具。在其他實施例中，可藉由一傳輸媒體

(其可包含有線及/或無線部分)將此一檢測/再檢測系統耦合至一程序工具(未展示)。程序工具可包含此項技術中已知之任何程序工具，諸如一微影工具、一蝕刻工具、一沈積工具、一拋光工具、一電鍍工具、一清潔工具或一離子植入工具。可使用一回饋控制技術、一前饋控制技術及/或一原位控制技術來使用由本文中描述之系統執行之檢測、再檢測及/或度量衡之結果更改一程序或一程序工具之一參數。可手動或自動更改程序或程序工具之參數。

圖1中繪示之系統100之實施例可如本文中描述般進一步組態。另外，系統100可經組態以執行本文中描述之(若干)方法實施例之任一者之(若干)任何其他步驟。

圖5繪示描繪在根據本發明之一項實施例之一半導體晶圓上之弱圖案量化之一方法500中執行的步驟之一流程圖。本文中應注意，方法500之步驟可全部或部分由系統100實施。然而，應進一步認知，方法500不限於系統100，此係因為額外或替代系統級實施例可實行方法500之全部或部分步驟。

在步驟502中，自一晶圓上之一組圖案獲取檢測資料112。在一項實施例中，針對晶圓104上之一組圖案獲取檢測資料112。接著，經由一或多個資料傳輸鏈路(例如，無線資料傳輸鏈路或有線資料鏈路)將檢測資料112自檢測工具102傳輸至控制器106。例如，可將檢測資料112傳輸至控制器106之一或多個處理器108及/或記憶體110以進行分析及/或儲存。

在一項實施例中，如圖1中展示，用一檢測工具102獲取檢測資料。例如，檢測工具102可包含(但不限於)一光學檢測工具。例如，檢測工具102可包含(但不限於)一寬頻電漿檢測工具(例如，具有一雷射維持電漿

(LSP)寬頻光源之檢測工具)。舉另一實例而言，檢測工具102可包含(但不限於)一電子束檢測工具。例如，檢測工具102可包含(但不限於)一基於SEM之檢測工具。

在步驟504中，識別晶圓104上之一或多個失效圖案類型。例如，控制器106之一或多個處理器108可基於檢測資料112識別晶圓104之一或多個失效圖案類型。在一項實施例中，利用基於晶粒間之檢測技術來識別一或多個失效圖案或弱圖案。此外，一或多個處理器108可將一或多個失效圖案類型儲存於記憶體110中。在一項實施例中，可在程序窗發現期間識別失效圖案類型。應注意，一給定熱點檢測程序可產生大量缺陷點(例如，1百萬個至2百萬個)。在一項實施例中，缺陷位置可覆疊有對應設計資料(例如，設計剪輯(design clip))。

在步驟506中，將在步驟504中識別之一或多個失效圖案類型之相同或類似圖案類型分組成一圖案群組集。例如，控制器106之一或多個處理器108可將一或多個失效圖案類型之相同圖案類型分組成一圖案群組集。此外，一或多個處理器108可將圖案群組儲存於記憶體110中。

在一項實施例中，一或多個處理器108可藉由執行一基於設計之分級(DBB)程序而實行分組程序。例如，DBB程序(例如，無監督式基於設計之分級)可將在步驟504中識別之一或多個失效圖案類型之相同圖案類型分組成一圖案群組集。在以下專利中描述設計資料及基於設計之分級：2012年3月20日頒予Kulkarni等人之美國專利第8,139,843號；2011年10月18日頒予Kulkarni等人之美國專利第8,041,103號；及2009年8月4日頒予Zafar等人之美國專利第7,570,796號，全部該等專利以引用的方式併入本文中。

在一項實施例中，一或多個處理器108經由DBB程序識別缺陷之一變化群體。可自調變晶圓(例如，圖2中之調變晶圓)或一生產品圓獲得此變化群體。一旦識別缺陷或失效圖案之一變化群體，程序便移至步驟508。

在步驟508中，獲取來自一第一圖案類型之兩個或更多個變化例項之影像資料。例如，一旦在步驟506中識別缺陷或失效圖案之變化例項，處理器108便可引導SEM工具103自來自一或多個圖案類型之兩個或更多個變化例項獲取影像資料。在一項實施例中，可自在步驟506中分組於圖案組之一第一群組中的一第一圖案類型之兩個或更多個變化例項獲取影像資料。例如，如圖1中展示，經由再檢測工具103獲取來自第一圖案類型之兩個或更多個變化例項之影像資料113。在一項實施例中，再檢測工具103包含一SEM再檢測工具。

在不同條件下形成第一圖案類型之兩個或更多個變化例項。例如，如圖3中展示，可用再檢測工具103獲取一給定圖案之多個例項301a至301d。變化例項可包含一標稱圖案301a及在相對於標稱圖案301a調變之條件(例如，焦點、劑量、覆疊及類似者)下形成之一或多個圖案301b至301d。進一步應注意，調變圖案301b至301d亦在相對於彼此之不同條件下形成，使得系統100可分析給定圖案類型如何在改變的條件(例如，焦點、劑量、覆疊及類似者)下失效。

如本文中先前提及，可自一調變晶圓或一標稱/產品晶圓獲取一或多個圖案類型之兩個或更多個變化例項。例如，如圖3中展示，可利用一調變晶圓200刻意地形成一給定圖案類型之變化例項，藉此在不同條件(例如，焦點、劑量、覆疊及類似者)下形成圖案。在另一例項中，可在一標稱晶圓(例如，產品晶圓)上形成一給定圖案類型之變化例項，藉此圖案歸

因於晶圓及程序工具條件之變動而在不同條件下形成於晶圓上。

應注意，在較高調變條件下，一圖案可開始完全失效。另外，在接近程序窗之邊緣時，可發生一細微臨界尺寸(CD)變動。一CD變動變得重要之程度取決於特定裝置之使用情況及一特定電路元件可接受的電效能變動之程度。

在步驟510中，比較自第一圖案類型之兩個或更多個例項之一或多個共同結構獲得之兩個或更多個影像以識別第一圖案類型內之一或多個局部差異。例如，一或多個處理器108可比較自第一圖案類型之兩個或更多個例項之一或多個共同結構獲得之兩個或更多個影像。應注意，一或多個處理器108可應用此項技術中已知之任何影像比較技術來比較第一圖案類型之兩個或更多個例項之所獲取影像以識別第一圖案類型內之一或多個局部差異。

在一項實施例中，一或多個處理器108可對自第一圖案類型之兩個或更多個例項獲得之一或多個共同結構之影像執行一影像相減程序。例如，如圖4A中展示，可自影像402減去影像404以識別圖案中之局部差異406。舉另一實例而言，如圖4B中展示，可自影像412減去影像414以識別圖案中之局部差異416。在此方面，一調變影像404/414與一標稱影像402/412之間的比較(或兩個調變影像之間的一比較)使識別一設計元件中變化的區域或子區域成為可能，而容許針對此等結構發展出一自動量測計劃。

在一項實施例中，一或多個處理器108可對第一圖案類型之兩個或更多個例項之一或多個共同結構執行一多樣性取樣程序以識別第一圖案類型之一部分內的一或多個局部差異。例如，一或多個處理器108可在於標稱條件(例如，標稱焦點、劑量或覆疊條件)下獲得之一影像與在調變條件

(例如，相對於標稱條件調變之焦點、劑量或覆疊條件)下獲得之一影像之間執行多樣性取樣。

在另一實施例中，可在影像相減之前藉由一或多個邊緣平滑化技術最小化圖案雜訊而增強影像比較程序。例如，一或多個處理器108可對自第一圖案類型之兩個或兩個例項獲得之影像之一或多者執行一影像平滑化程序。接著，一或多個處理器108可比較自第一圖案類型之兩個或更多個例項內之一或多個共同結構獲得之影像以識別第一圖案類型之部分內之一或多個局部差異。應注意，一邊緣平滑化程序可幫助消除圖案雜訊，諸如影像中之線邊緣粗糙度(LER)。

在步驟512中，識別第一圖案類型內之一或多個度量位點。在一項實施例中，識別或選擇在步驟510中識別之局部差異之位置處或靠近該位置之一或多個度量位點。例如，如圖4A及圖4B中展示，一度量位點可識別為對應於分別在位置406及416處識別之局部差異之位置。

在另一實施例中，為進一步增強此等位點之取樣，可使用BBP信號或資料來識別甚至在處理SEM影像之前展現高程度的差異之圖案類型。可使用來自一設計規則檢查(DRC)、遮罩規則檢查(MRC)、一基於臨界區域之排名演算法、圖案化模擬或其他形式之預排名之額外資訊來擴增或改良用於度量之圖案之選擇。例如，可使用一DRC、一MRC或一或多個模擬程序來驗證一或多個經識別度量位點之一位置。

雖然上文描述已論述獲取一「第一圖案類型」之變化例項，但此描述僅提供用於闡釋性目的且不應解釋為對本發明之範疇之一限制。應注意，方法500可擴展至任何數目個圖案類型之獲取及分析。在一項實施例中，方法500包含自分組於圖案群組集之一額外群組中的一額外圖案類型

之兩個或更多個變化例項獲取影像資料。在另一實施例中，方法500包含比較自額外圖案類型之兩個或更多個例項之一或多個共同結構獲得之兩個或更多個影像以識別額外圖案類型之一部分內的一或多個局部差異。在另一實施例中，方法500包含識別額外圖案類型之部分內靠近額外圖案類型之該部分內的一或多個局部差異之一位置之一或多個度量位點。

本文中描述之標的物有時繪示含於其他組件內或與其他組件連接之不同組件。應瞭解，此等經描繪架構僅為例示性的，且事實上，可實施達成相同功能性之許多其他架構。在一概念意義上，用以達成相同功能性之組件之任何配置有效「相關聯」使得達成所要功能性。因此，在本文中經組合以達成一特定功能性之任何兩個組件可被視為彼此「相關聯」使得達成所要功能性，而與架構或中間組件無關。同樣地，如此相關聯之任何兩個組件亦可被視為彼此「連接」或「耦合」以達成所要功能性，且能夠如此相關聯之任何兩個組件亦可被視為可彼此「耦合」以達成所要功能性。可耦合之特定實例包含(但不限於)可實體配合及/或實體互動組件及/或可無線互動及/或無線互動組件及/或邏輯互動及/或可邏輯互動組件。

此外，應瞭解，本發明由隨附申請專利範圍定義。熟習此項技術者將瞭解，一般而言，在本文中及尤其在隨附申請專利範圍(例如，隨附申請專利範圍之主體)中所使用之術語一般意欲為「開放式」術語(例如，術語「包含(including)」應解釋為「包含但不限於」，術語「具有」應解釋為「至少具有」，術語「包含(includes)」應解釋為「包含但不限於」等)。熟習此項技術者將進一步理解，若預期一引入請求項敘述之一特定數目，則將在該請求項中明確敘述此一意圖，且在缺乏此敘述之情況下不存在此意圖。例如，為幫助理解，以下隨附申請專利範圍可含有引導性片

語「至少一個」及「一或多個」之使用以引入請求項敘述。然而，即使在相同請求項包含引導性片語「一或多個」或「至少一個」及諸如「一」或「一個」之不定冠詞(例如，「一」及/或「一個」通常應解釋為意謂「至少一個」或「一或多個」)時，亦不應將此等片語之使用理解為暗示藉由不定冠詞「一」或「一個」引入一請求項敘述將含有此引入請求項敘述之任何特定請求項限於僅含有一個此敘述之發明；此同樣適用於用以引入請求項敘述之定冠詞的使用。另外，即使明確敘述一引入請求項敘述之一特定數目，熟習此項技術者仍將認知，此敘述通常應解釋為意謂至少所敘述之數目(例如，在無其他修飾語之情況下裸露地敘述「兩個敘述」通常意謂至少兩個敘述，或兩個或更多個敘述)。此外，在其中使用類似於「A、B及C等之至少一者」之一慣例的例項中，一般以熟習此項技術者將理解該慣例的意義預期此一構造(例如，「具有A、B及C之至少一者之一系統」將包含(但不限於)僅具有A、僅具有B、僅具有C、同時具有A及B、同時具有A及C、同時具有B及C及/或同時具有A、B及C等之系統)。在其中使用類似於「A、B或C等之至少一者」之一慣例的例項中，一般以熟習此項技術者將理解該慣例的意義預期此一構造(例如，「具有A、B或C之至少一者之一系統」將包含(但不限制於)僅具有A、僅具有B、僅具有C、同時具有A及B、同時具有A及C、同時具有B及C，及/或同時具有A、B及C等之系統)。熟習此項技術者進一步將瞭解，無論是在描述、申請專利範圍還是圖式中，實際上應將呈現兩個或更多個替代項目的任何反意連接詞及/或片語應理解為考量包含該等項目之一者、該等項目之任一者或兩個項目之可能性。例如，片語「A或B」應理解為包含「A」或「B」或「A及B」之可能性。

據信，藉由前述描述將瞭解本發明及本發明之許多伴隨優點，且將明白，可對組件之形式、構造及配置進行各種改變而不脫離所揭示之標的物或不犧牲全部其材料優點。所描述之形式僅為說明性的，且以下申請專利範圍意欲涵蓋且包含此等改變。此外，應瞭解，本發明由隨附申請專利範圍定義。

【符號說明】

100	系統
102	檢測工具/檢測子系統
103	再檢測工具/掃描電子顯微鏡(SEM)工具
104	晶圓
106	控制器
108	處理器
110	記憶體/記憶媒體
112	檢測影像/檢測資料
113	再檢測影像/影像資料
114	照明源
116	照明光束
120	照明路徑
122	照明路徑透鏡
124	光學組件
126	樣本載台
128	偵測器
130	集光路徑

132	集光路徑透鏡
134	光學元件
136	光束分離器
138	物鏡
200	調變晶圓
300	概念圖
301a	圖案例項/標稱圖案
301b	第一調變圖案結構/圖案例項/調變圖案
301c	第二調變圖案結構/圖案例項/調變圖案
301d	第三調變圖案結構/圖案例項/調變圖案
402	標稱影像
404	調變影像
406	局部差異/位置
412	標稱影像
414	調變影像
416	局部差異/位置
500	方法
502	步驟
504	步驟
506	步驟
508	步驟
510	步驟
512	步驟

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種用於半導體檢測之方法，其包括：

自一晶圓上之一組圖案獲取檢測資料；

基於該所獲取檢測資料識別該晶圓上之一或多個失效圖案類型；

將該一或多個失效圖案類型之相同圖案類型（like pattern types）分組成一圖案群組集；

自分組於該圖案群組集之一第一群組中的一第一圖案類型之兩個或更多個變化例項（varied instances）獲取影像資料，其中該第一圖案類型之該兩個或更多個變化例項以不同條件形成，其中該等不同條件包含焦點、劑量或覆疊中之至少一者；

比較自該第一圖案類型之該兩個或更多個例項之一或多個共同結構獲得之兩個或更多個影像以識別該第一圖案類型之一部分內的一或多個局部差異；及

識別該第一圖案類型之該部分內靠近該第一圖案類型之該部分內的該一或多個局部差異之一位置之一或多個度量位點（metrology sites）。

【請求項2】

如請求項1之方法，其進一步包括：

自分組於該圖案群組集之一額外群組中之一額外圖案類型之兩個或更多個變化例項獲取影像資料；

比較自該額外圖案類型之該兩個或更多個例項之一或多個共同結構獲得之兩個或更多個影像以識別該額外圖案類型之一部分內的一或多個局部差異；及

識別該額外圖案類型之該部分內靠近該額外圖案類型之該部分內的該一或多個局部差異之一位置之一或多個度量位點。

【請求項3】

如請求項2之方法，其進一步包括：

基於該第一圖案類型之該部分內的該經識別一或多個度量位點及該額外圖案類型之該部分內的該經識別一或多個度量位點產生一度量取樣計劃。

【請求項4】

如請求項1之方法，其中該自一晶圓上之一組圖案獲取檢測資料包括：

運用一寬頻檢測工具自一晶圓上之一組圖案獲取檢測資料。

【請求項5】

如請求項4之方法，其中該運用一寬頻檢測工具自一晶圓上之一組圖案獲取檢測資料包括：

運用一寬頻電漿檢測工具自一晶圓上之一組圖案獲取檢測資料。

【請求項6】

如請求項4之方法，其中該運用一寬頻檢測工具自一晶圓上之一組圖案獲取檢測資料包括：

運用一掃描電子顯微鏡(SEM)自一晶圓上之一組圖案獲取檢測資料。

【請求項7】

如請求項1之方法，其中該將該一或多個失效圖案類型之相同圖案類型分組成一圖案群組集包括：

執行一基於設計之分級(DBB)程序以將該一或多個失效圖案類型之相同圖案類型分組成一圖案群組集。

【請求項8】

如請求項1之方法，其中該自分組於該圖案群組集之一第一群組中的一第一圖案類型之兩個或更多個變化例項獲取影像資料包括：

運用一再檢測工具自分組於該圖案群組集之一第一群組中的一第一圖案類型之兩個或更多個變化例項獲取影像資料。

【請求項9】

如請求項1之方法，其中該運用一再檢測工具自分組於該圖案群組集之一第一群組中的一第一圖案類型之兩個或更多個變化例項獲取影像資料包括：

運用一掃描電子顯微鏡(SEM)自分組於該圖案群組集之一第一群組中的一第一圖案類型之兩個或更多個變化例項獲取影像資料。

【請求項10】

如請求項1之方法，其中一第一圖案類型之該兩個或更多個變化例項包括：

一標稱圖案及至少一個調變圖案，其中該至少一個調變圖案具有相對於該標稱圖案調變之一或多個條件。

【請求項11】

如請求項1之方法，其中運用不同焦點、不同劑量或不同覆疊之至少一者形成該第一圖案類型之該兩個或更多個變化例項。

【請求項12】

如請求項1之方法，其中該比較自該第一圖案類型之該兩個或更多個

例項之一或多個共同結構獲得之兩個或更多個影像以識別該第一圖案類型之一部分內的一或多個局部差異包括：

對該第一圖案類型之該兩個或更多個例項之一或多個共同結構執行一多樣性取樣程序以識別該第一圖案類型之一部分內的一或多個局部差異。

【請求項13】

如請求項1之方法，其中該比較自該第一圖案類型之該兩個或更多個例項之一或多個共同結構獲得之兩個或更多個影像以識別該第一圖案類型之一部分內的一或多個局部差異包括：

對該兩個或更多個影像之一或多者執行一影像平滑化程序；及

在該影像平滑化程序之後，比較自該第一圖案類型之該兩個或更多個例項之一或多個共同結構獲得之該兩個或更多個影像以識別該第一圖案類型之該部分內的一或多個局部差異。

【請求項14】

如請求項1之方法，其中該比較自該第一圖案類型之該兩個或更多個例項之一或多個共同結構獲得之兩個或更多個影像以識別該第一圖案類型之一部分內的一或多個局部差異包括：

在自該第一圖案類型之該兩個或更多個例項之一或多個共同結構獲得之兩個或更多個影像之間執行一影像相減以識別該第一圖案類型之一部分內的一或多個局部差異。

【請求項15】

如請求項1之方法，其進一步包括：

運用一設計規則檢查(DRC)、一遮罩規則檢查(MRC)或一或多個模

擬程序之至少一者驗證該一或多個經識別度量位點之一位置。

【請求項16】

一種用於半導體檢測之方法，其包括：

識別一晶圓上之一或多個失效圖案類型；

將該一或多個失效圖案類型之相同圖案類型分組成一圖案群組集；

比較自一第一圖案類型之兩個或更多個變化例項之一或多個共同結構獲得之兩個或更多個影像以識別該第一圖案類型之一部分內的一或多個局部差異，其中該第一圖案類型之該兩個或更多個變化例項以不同條件形成，其中該等不同條件包含焦點、劑量或覆疊中之至少一者；及

識別該第一圖案類型之該部分內靠近該第一圖案類型之該部分內的該一或多個局部差異之一位置之一或多個度量位點。

【請求項17】

一種用於半導體檢測之系統，其包括：

一檢測工具；

一再檢測工具（review tool）；及

一控制器，其包含經組態以執行維持於一記憶體上之一程式指令集之一或多個處理器，該等程式指令經組態以引起該一或多個處理器：

引導該檢測工具自一晶圓上之一組圖案獲取檢測資料；

基於該所獲取檢測資料識別該晶圓上之一或多個失效圖案類型；

將該一或多個失效圖案類型之相同圖案類型分組成一圖案群組集；

引導該再檢測工具自分組於該圖案群組集之一第一群組中的一第一圖案類型之兩個或更多個調變例項獲取影像資料，其中該第一圖

案類型之該兩個或更多個調變例項以不同條件形成，其中該等不同條件包含焦點、劑量或覆疊中之至少一者；

比較自該第一圖案類型之該兩個或更多個例項之一或多個共同結構獲得之兩個或更多個影像以識別該第一圖案類型之一部分內的一或多個局部差異；及

識別該第一圖案類型之該部分內靠近該第一圖案類型之該部分內的該一或多個局部差異之一位置之一或多個度量位點。

【請求項18】

如請求項17之系統，其中該檢測工具包括：
一寬頻檢測工具。

【請求項19】

如請求項18之系統，其中該檢測工具包括：
一寬頻電漿檢測工具。

【請求項20】

如請求項17之系統，其中該檢測工具包括：
一掃描電子顯微鏡(SEM)檢測工具。

【請求項21】

如請求項17之系統，其中該再檢測工具包括：
一掃描電子顯微鏡(SEM)再檢測工具。

【請求項22】

如請求項17之系統，其中該等程式指令進一步經組態以引起該一或多個處理器：

自分組於該圖案群組集之一額外群組中的一額外圖案類型之兩個或

更多個變化例項獲取影像資料；

比較自該額外圖案類型之該兩個或更多個例項之一或多個共同結構獲得之兩個或更多個影像以識別該額外圖案類型之一部分內的一或多個局部差異；及

識別該額外圖案類型之該部分內靠近該額外圖案類型之該部分內的該一或多個局部差異之一位置之一或多個度量位點。

【請求項23】

如請求項22之系統，其中該等程式指令進一步經組態以引起該一或多個處理器：

基於該第一圖案類型之該部分內的該經識別一或多個度量位點及該額外圖案類型之該部分內的該經識別一或多個度量位點而產生一度量取樣計劃。

【請求項24】

如請求項17之系統，其中該等程式指令經組態以引起該一或多個處理器藉由以下項而將該一或多個失效圖案類型之相同圖案類型分組成一圖案群組集：

執行一基於設計之分級(DBB)程序以將該一或多個失效圖案類型之相同圖案類型分組成一圖案群組集。

【請求項25】

如請求項17之系統，其中一第一圖案類型之該兩個或更多個變化例項包括：

一標稱圖案及至少一個調變圖案，其中該至少一個調變圖案具有相對於該標稱圖案調變之一或多個條件。

【請求項26】

如請求項17之系統，其中運用不同焦點、不同劑量或不同覆疊之至少一者形成該第一圖案類型之該兩個或更多個變化例項。

【請求項27】

如請求項17之系統，其中該等程式指令經組態以引起該一或多個處理器藉由以下項而比較自該第一圖案類型之該兩個或更多個例項之一或多個共同結構獲得之兩個或更多個影像以識別該第一圖案類型之一部分內的一或多個局部差異：

對該第一圖案類型之該兩個或更多個例項之一或多個共同結構執行一多樣性取樣程序以識別該第一圖案類型之一部分內的一或多個局部差異。

【請求項28】

如請求項17之系統，其中該等程式指令經組態以引起該一或多個處理器藉由以下項而比較自該第一圖案類型之該兩個或更多個例項之一或多個共同結構獲得之兩個或更多個影像以識別該第一圖案類型之一部分內的一或多個局部差異：

對該兩個或更多個影像之一或多者執行一影像平滑化程序；及

在該影像平滑化程序之後，比較自該第一圖案類型之該兩個或更多個例項之一或多個共同結構獲得之該兩個或更多個影像以識別該第一圖案類型之該部分內的一或多個局部差異。

【請求項29】

如請求項17之系統，其中該等程式指令經組態以引起該一或多個處理器藉由以下項而比較自該第一圖案類型之該兩個或更多個例項之一或多

個共同結構獲得之兩個或更多個影像以識別該第一圖案類型之一部分內的一或多個局部差異：

在自該第一圖案類型之該兩個或更多個例項之一或多個共同結構獲得之兩個或更多個影像之間執行一影像相減以識別該第一圖案類型之一部分內的一或多個局部差異。

【請求項30】

如請求項17之系統，其中該等程式指令進一步經組態以引起該一或多個處理器：

運用一設計規則檢查(DRC)、一遮罩規則檢查(MRC)或一或多個模擬程序之至少一者來驗證該一或多個經識別度量位點之一位置。

【請求項31】

一種用於半導體檢測之系統，其包括：

一控制器，其包含經組態以執行維持於一記憶體上之一程式指令集之一或多個處理器，該等程式指令經組態以引起該一或多個處理器：

引導一檢測工具自一晶圓上之一組圖案獲取檢測資料；

基於該所獲取檢測資料識別該晶圓上之一或多個失效圖案類型；

將該一或多個失效圖案類型之相同圖案類型分組成一圖案群組集；

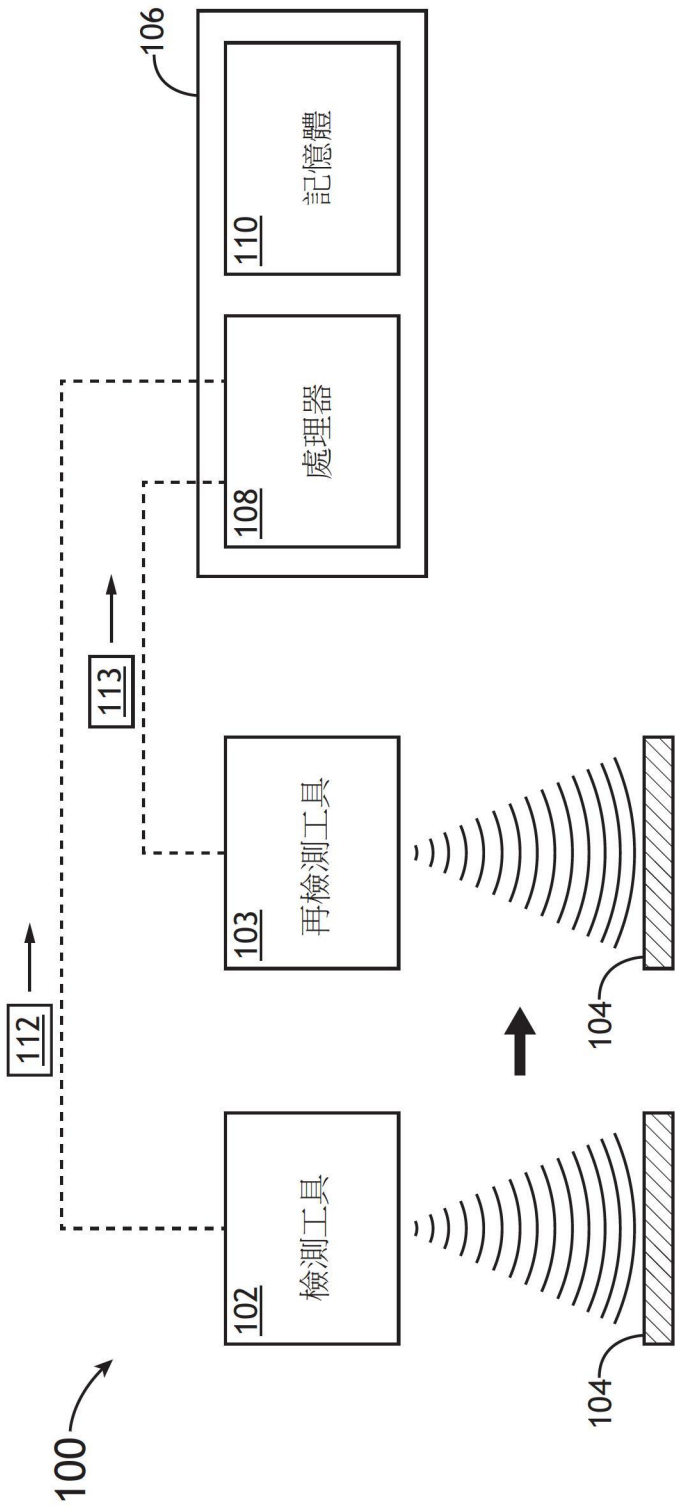
引導一再檢測工具自分組於該圖案群組集之一第一群組中的一第一圖案類型之兩個或更多個調變例項獲取影像資料，其中該第一圖案類型之該兩個或更多個調變例項以不同條件形成，其中該等不同條件包含焦點、劑量或覆疊中之至少一者；

比較自該第一圖案類型之該兩個或更多個例項之一或多個共同結

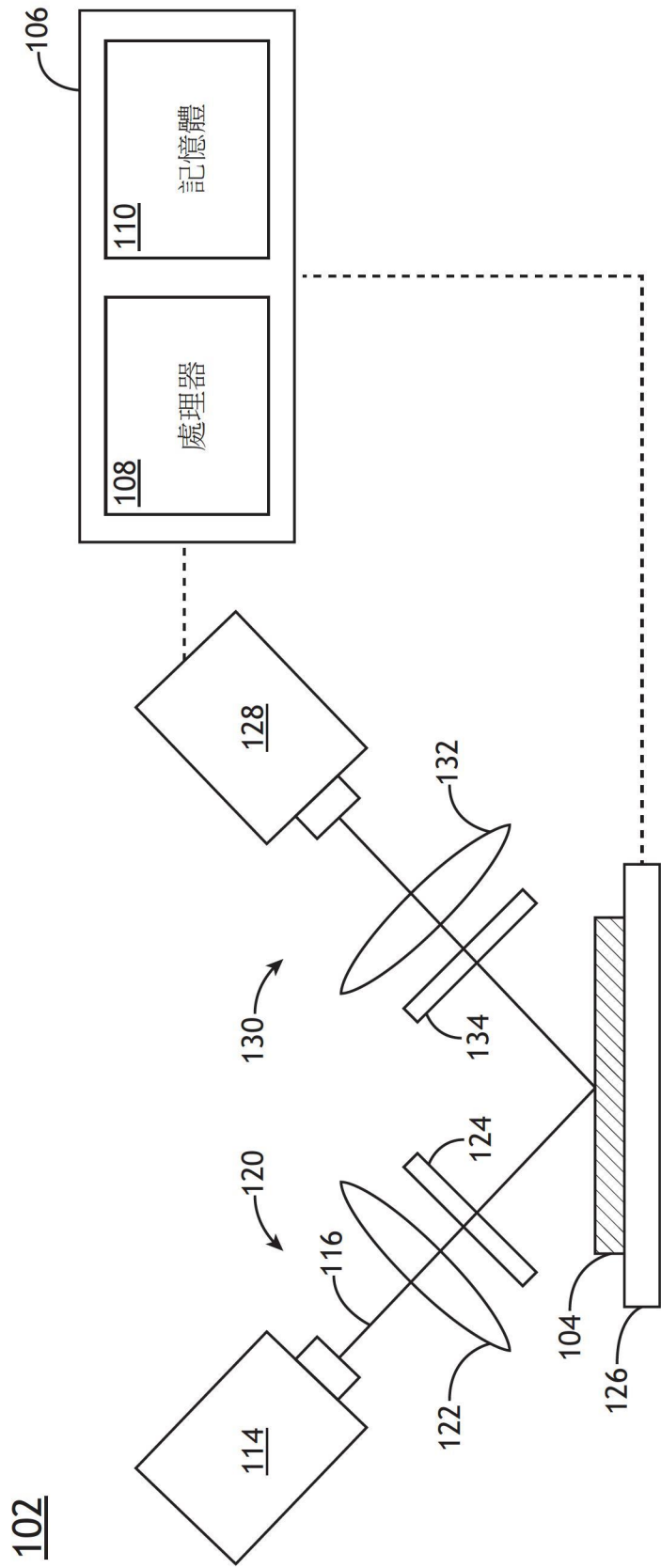
構獲得之兩個或更多個影像以識別該第一圖案類型之一部分內的一或多個局部差異；及

識別該第一圖案類型之該部分內靠近該第一圖案類型之該部分內的該一或多個局部差異之一位置之一或多個度量位點。

【發明圖式】

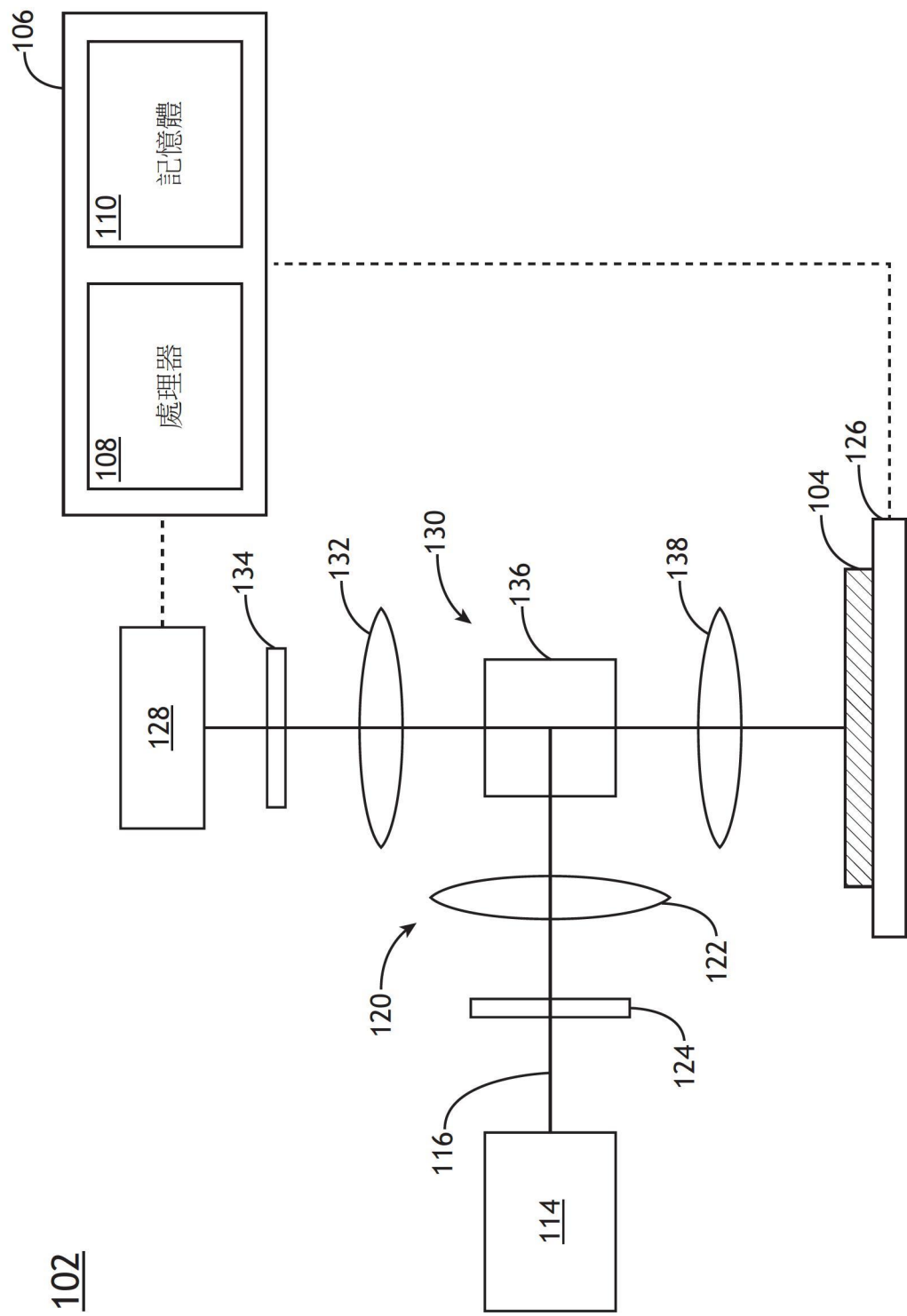


【圖1A】



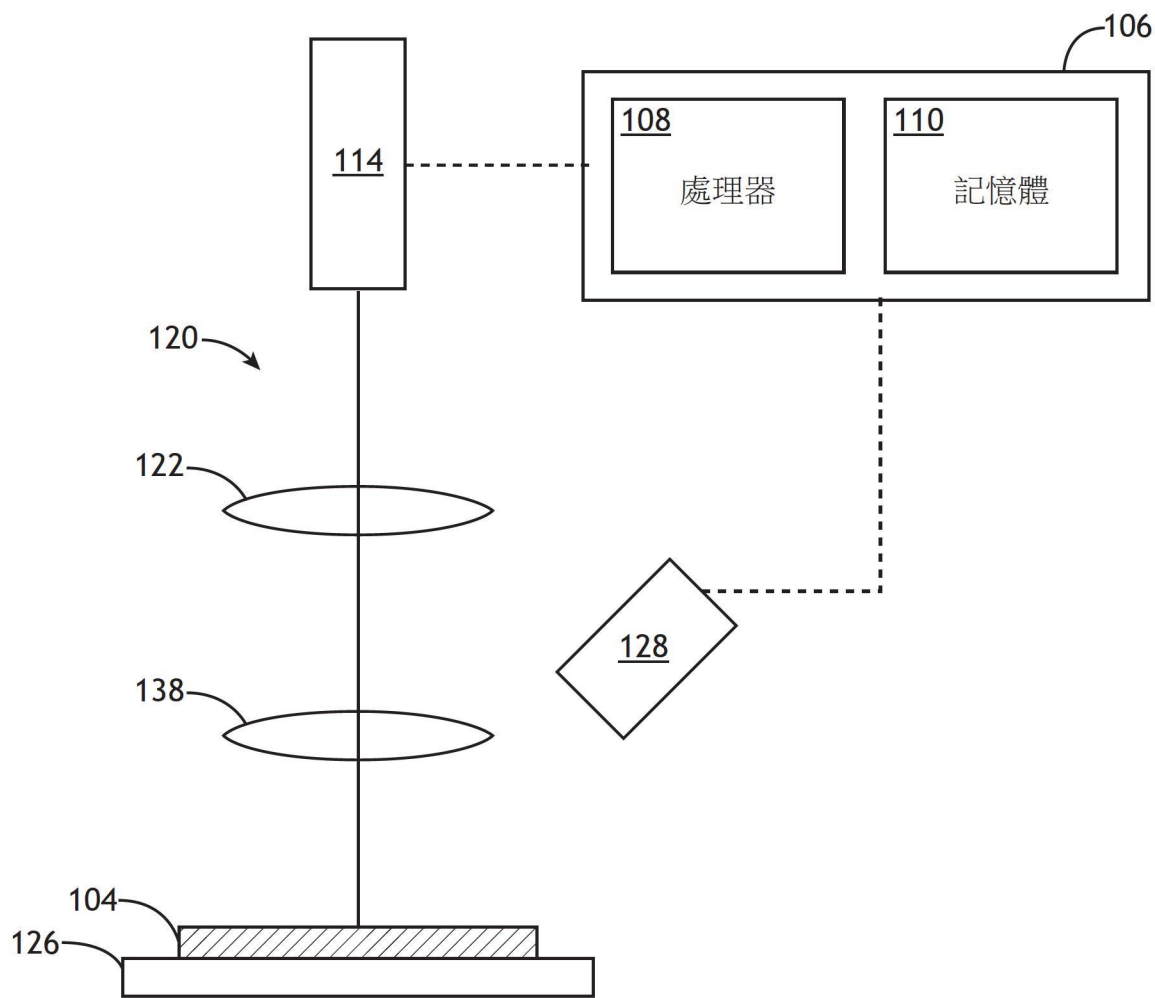
【圖1B】

102



【圖1C】

102

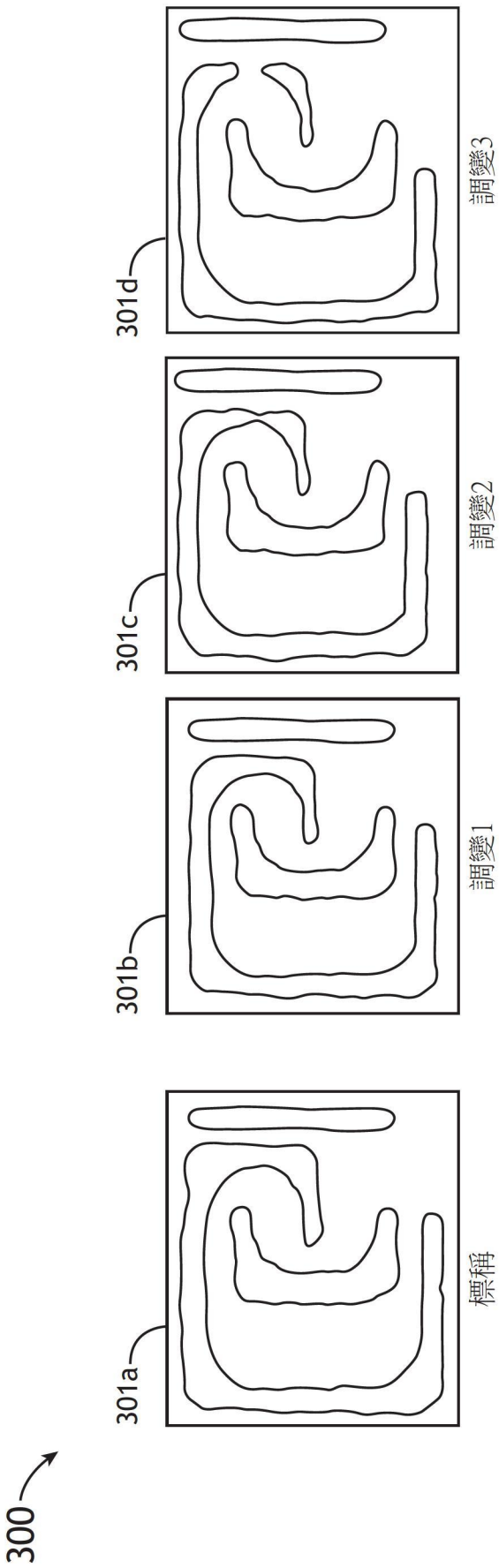


【圖1D】

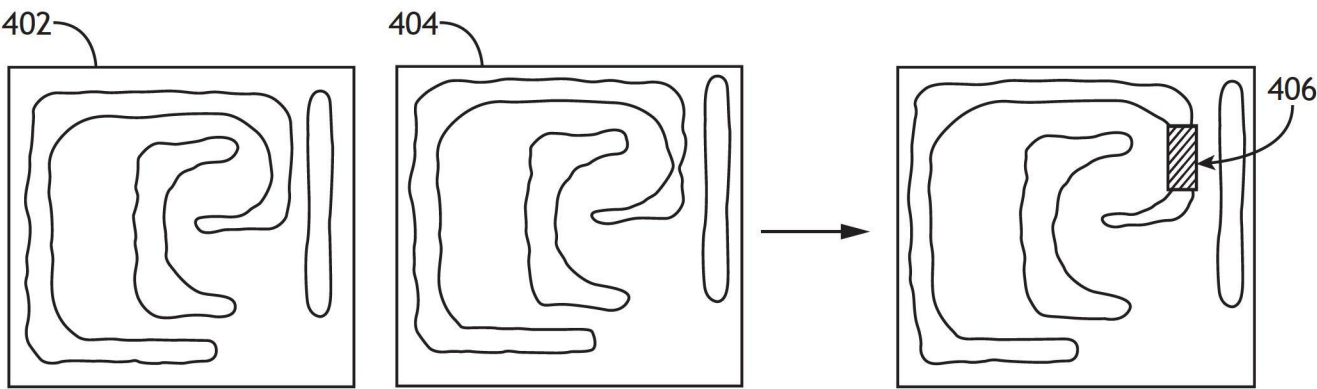
200 →

FOC+ [nm]		能量				FOC- [nm]	
				6		-65	
				5		-60	
				4		-55	
				3		-50	
				2		-45	
				1		-40	
						-35	
				-1		-30	
				-2		-25	
				-3		-20	
				-4		-15	
				-5		-10	
				-6		-5	

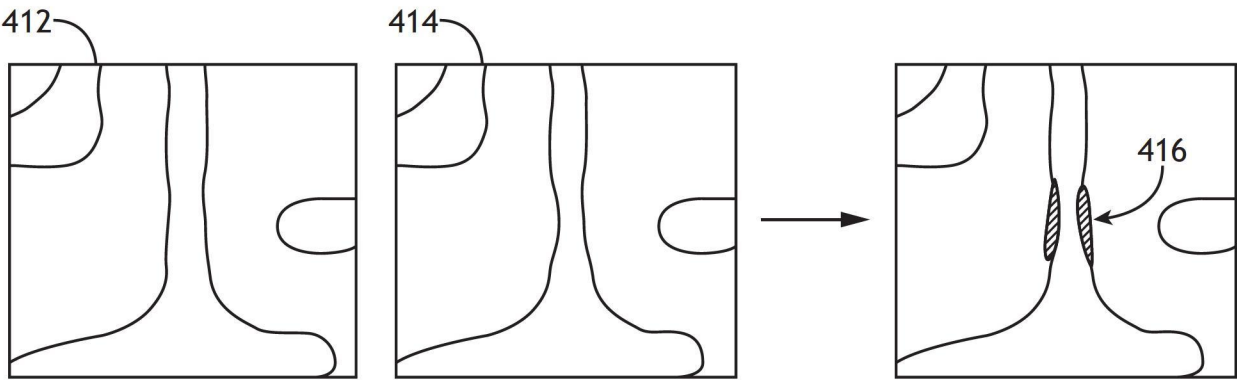
【圖2】



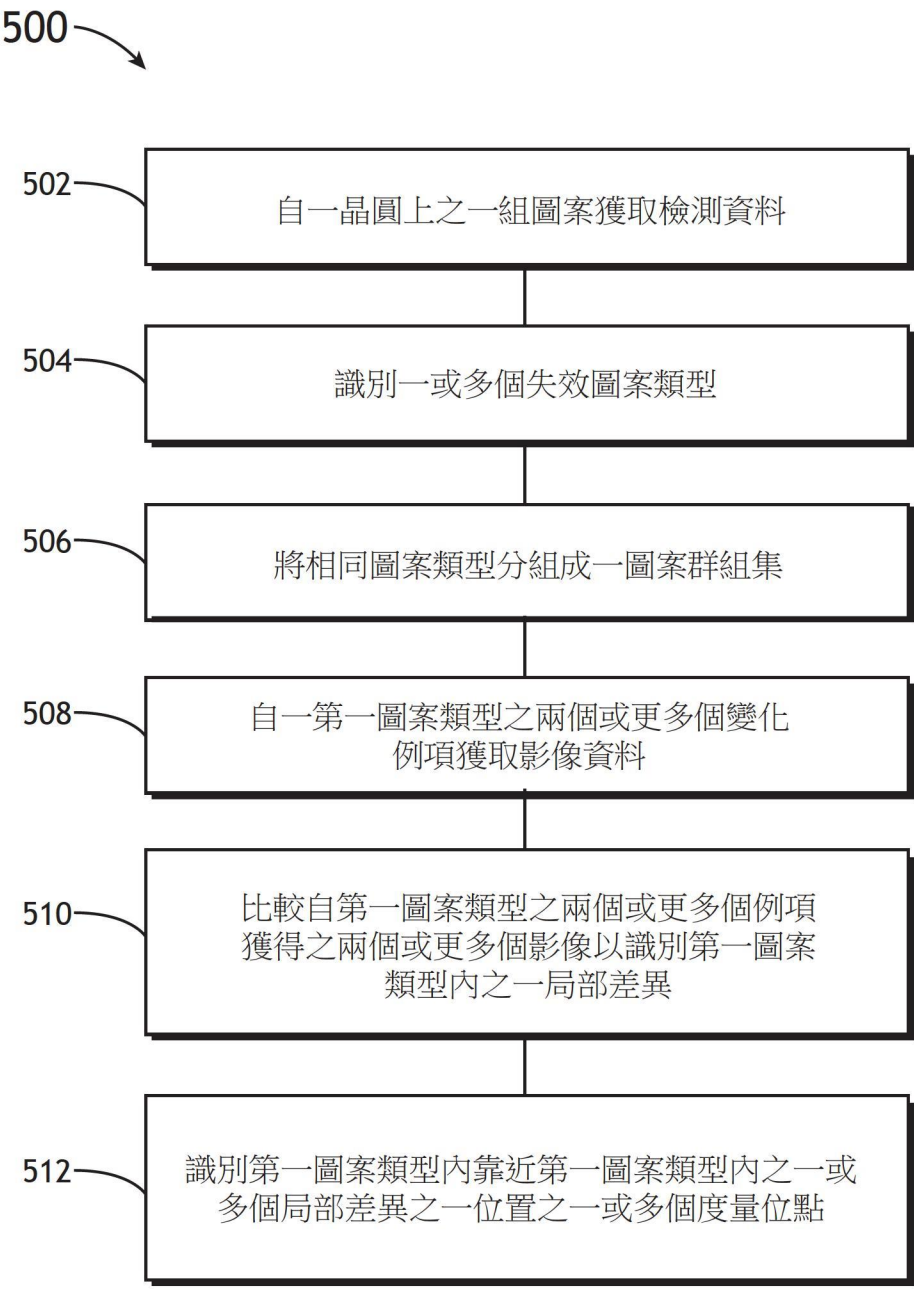
【圖3】



【圖4A】



【圖4B】



【圖5】