



(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 I684000 B

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 02 月 01 日

(21)申請案號：107130368

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 08 月 30 日

(51)Int. Cl. : G01N21/956 (2006.01)

G06K9/62 (2006.01)

(30)優先權：2017/09/11 美國

15/701,371

(71)申請人：以色列商應用材料以色列公司 (以色列) APPLIED MATERIALS ISRAEL LTD. (IL)
以色列(72)發明人：徐卡林 艾莉兒 SHKALIM, ARIEL (IL)；安薩雷 摩西 AMZALEG, MOSHE
(IL)；內斯坦 艾爾 NEISTEIN, EYAL (IL)；圖布爾 徐羅摩 TUBUL, SHLOMO
(IL)；傑士荷 馬克 GESHEL, MARK (IL)；寇罕 艾拉德 COHEN, ELAD (IL)

(74)代理人：李世章；彭國洋

(56)參考文獻：

TW 201321911A

US 2010/0074516A1

審查人員：陳勇志

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：5 共 45 頁

(54)名稱

產生檢查配方的方法及其系統

(57)摘要

提供了產生可用於檢查樣本的檢查配方的系統和方法，方法包括：從裸片捕獲圖像並且獲得指示圖像上的雜訊分佈的雜訊圖；接收表示多個設計分組的設計資料，每個設計分組具有相同設計圖案；計算每個給定的設計分組的分組評分，分組評分是基於與給定設計分組相關聯的雜訊資料和為給定設計分組的面積分配的缺陷預算來計算；提供與裸片有關的分段，包括：基於分組評分使用指示不同雜訊等級的分段標籤來關聯設計分組，由此獲得一組裸片分段，每個裸片分段對應於與相同分段標籤相關聯的一個或多個設計分組和分段配置資料；和使用分段配置資料產生檢查配方。

There are provided system and method of generating an examination recipe usable for examining a specimen, the method comprising: capturing images from dies and obtaining noise map indicative of noise distribution on the images; receiving design data representative of a plurality of design groups each having the same design pattern; calculating a group score for each given design group, the group score calculated based on the noise data associated with the given design group and a defect budget allocated for area of the given design group; providing segmentation related to the dies, comprising: associating design groups with segmentation labels indicative of different noise levels based on the group score, thereby obtaining a set of die segments each corresponding to one or more design groups associated with the same segmentation label and segmentation configuration data; and generating an examination recipe using the segmentation configuration data.

指定代表圖：

符號簡單說明：
202-210 . . . 方框

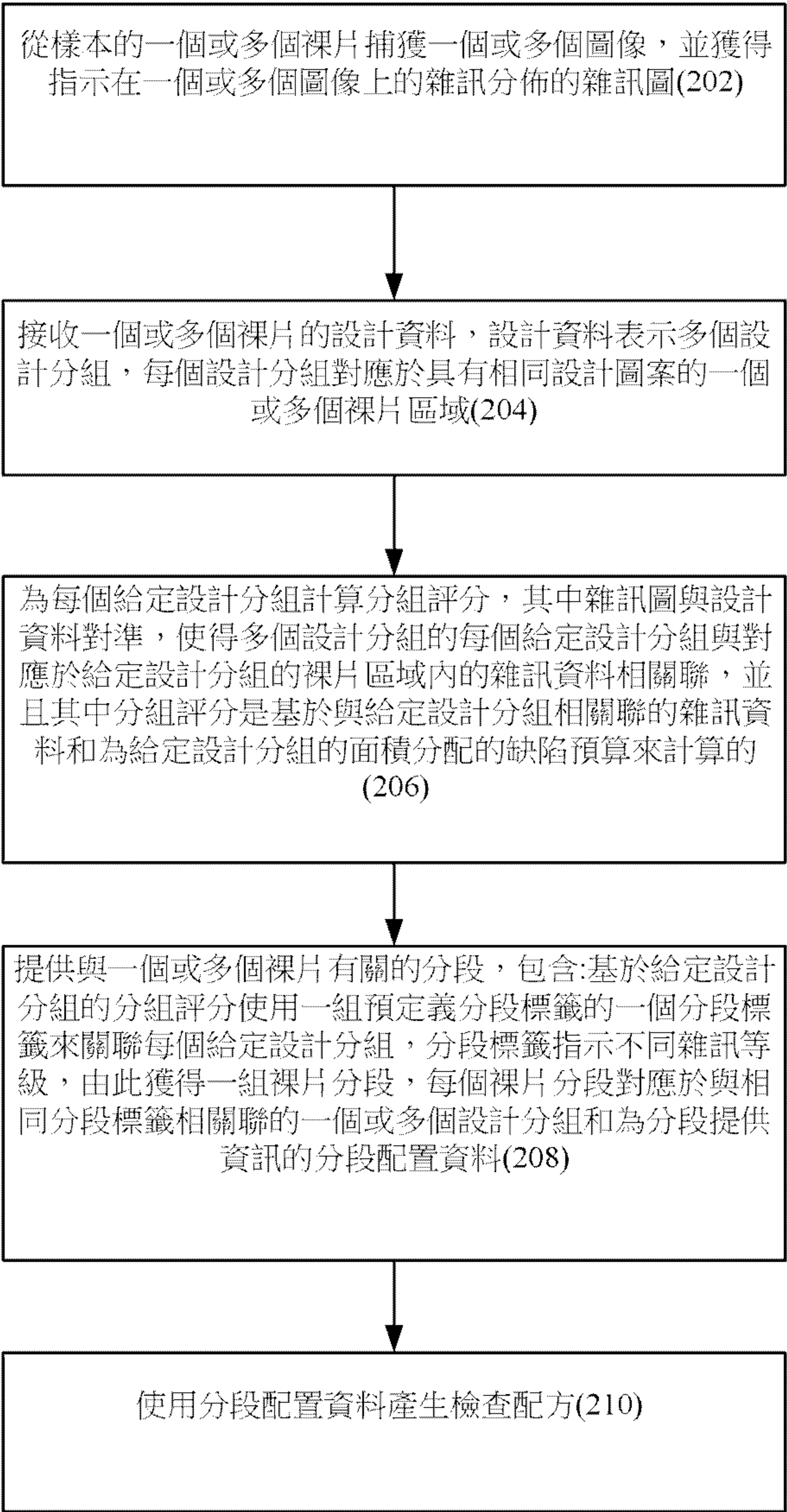


圖2



I684000

【發明摘要】

【中文發明名稱】產生檢查配方的方法及其系統

【英文發明名稱】METHOD OF GENERATING AN EXAMINATION RECIPE
AND SYSTEM THEREOF

【中文】

提供了產生可用於檢查樣本的檢查配方的系統和方法，方法包括：從裸片捕獲圖像並且獲得指示圖像上的雜訊分佈的雜訊圖；接收表示多個設計分組的設計資料，每個設計分組具有相同設計圖案；計算每個給定的設計分組的分組評分，分組評分是基於與給定設計分組相關聯的雜訊資料和為給定設計分組的面積分配的缺陷預算來計算；提供與裸片有關的分段，包括：基於分組評分使用指示不同雜訊等級的分段標籤來關聯設計分組，由此獲得一組裸片分段，每個裸片分段對應於與相同分段標籤相關聯的一個或多個設計分組和分段配置資料；和使用分段配置資料產生檢查配方。

【英文】

There are provided system and method of generating an examination recipe usable for examining a specimen, the method comprising: capturing images from dies and obtaining noise map indicative of noise distribution on the images; receiving design data representative of a plurality of design groups each having the same design pattern; calculating a group score for each given design group, the group score calculated based on the noise data associated with the given design group and a defect budget allocated for area of the given design group; providing segmentation related to the dies,

comprising: associating design groups with segmentation labels indicative of different noise levels based on the group score, thereby obtaining a set of die segments each corresponding to one or more design groups associated with the same segmentation label and segmentation configuration data; and generating an examination recipe using the segmentation configuration data.

【指定代表圖】第（ 2 ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

2 0 2 - 2 1 0 方 框

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】產生檢查配方的方法及其系統

【英文發明名稱】METHOD OF GENERATING AN EXAMINATION RECIPE
AND SYSTEM THEREOF

【技術領域】

【0001】 本文所公開的主題大體上涉及檢查樣本的領域，並且更具體來說，涉及產生可用於檢查樣本的檢查配方的方法和系統。

【先前技術】

【0002】 對與所製造裝置的超大規模集成相關聯的高密度和效能的當前需求需要亞微米特徵、增加的電晶體和電路速度、和改良的可靠性。隨著半導體製程進展，諸如線寬的圖案尺寸和其它類型的臨界尺寸持續縮小。這也被稱為設計規則。這種需求需要形成具有高精度和均勻性的裝置特徵，這反過來又需要監控製造過程，這種監控包含在裝置仍處於半導體晶圓的形式（包含已完成裝置和/或未完成裝置）時對裝置的頻繁且詳細的檢驗。

【0003】 本說明書中使用的術語「樣本」應當被廣泛地解釋為涵蓋用於製造半導體積體電路、磁頭、平板顯示器和其它半導體製造的物品的任何種類的晶圓、掩膜和其它結構、上述的組合和/或上述的部分。

【0004】 除非另作具體聲明，否則本說明書中使用的術語「檢查」應當被廣泛地解釋為涵蓋對物品中的缺陷的任何種類的偵測和/或分類。檢查是在製造待檢查的物品期

間或之後通過使用例如非破壞性檢查工具來提供的。通過非限制性示例，檢查製程可以包含使用一個或多個檢查工具掃描（單次或多次掃描）、取樣、審查、測量、分類和/或關於物品或其部分提供的其它操作。同樣，檢查可以提供在製造待檢查的物品之前，並且可以包含，例如，產生（多個）檢查配方。應注意，除非另作具體聲明，否則本說明書中使用的術語「檢查」或其衍生詞不限於與所檢驗面積的大小、掃描的速度或解析度或檢查工具的類型有關。通過非限制性示例，各種非破壞性檢查工具包含光學工具、掃描電子顯微鏡、原子力顯微鏡等等。

【0005】 檢查製程可以包含多個檢查步驟。在製造製程期間，例如，在對某些層的製造或處理或類似處理之後，檢查步驟可以執行多次。另外或替代地，例如，針對不同的晶圓位置或針對具有不同檢查設置的相同晶圓位置，每個檢查步驟可以重複多次。

【0006】 通過非限制性示例，運行狀態下（run-time）的檢查可以採用兩步過程，例如，檢驗樣本並接著審查取樣缺陷。在檢驗步驟期間，樣本或其部分的表面（例如，關注區域、熱點等等）通常以相對高速度和/或低解析度來掃描。所捕獲的檢驗圖像被分析以便偵測缺陷並獲得所述缺陷的位置和其它檢驗屬性。在審查步驟處，在檢驗階段期間偵測到的至少部分缺陷的圖像通常是以相對低的速度和/或高解析度而被捕獲的，由此實現了分類以及，可選地，至少部分缺陷的其它分析。在一些情況下，兩個

階段皆可以由相同檢驗工具來實現，並且在一些其它情況下，這兩個階段由不同的檢驗工具來實現。

【0007】 檢查大體上涉及通過將光或電子引導至晶圓並偵測來自晶圓的光或電子來產生晶圓的一些輸出（例如，圖像、信號等等）。一旦已經產生輸出，缺陷偵測通常通過對輸出應用缺陷偵測方法和/或演算法來執行。最經常地，檢查的目的是提供對關注缺陷的高敏感度，同時抑制偵測晶圓上的滋擾（*n u i s a n c e*）和雜訊。

【0008】 在本領域中需要改良缺陷偵測的敏感度。

【發明內容】

【0009】 根據本文所公開的主題的某些態樣，提供產生可用於檢查樣本的檢查配方的電腦化系統，所述系統包括：檢查工具，經構造以從所述樣本的一個或多個裸片（*d i e*）捕獲一個或多個圖像，並且獲得指示在所述一個或多個圖像上的雜訊分佈的雜訊圖；I/O介面，經構造以接收所述一個或多個裸片的設計資料，所述設計資料表示多個設計分組，每個設計分組對應於具有相同設計圖案的一個或多個裸片區域；和處理單元，可操作地連接到所述檢查工具和所述I/O介面，所述處理單元包括記憶體和可操作地耦接到所述記憶體的處理器，其中所述處理單元經構造以：針對每個給定設計分組計算分組評分，其中所述雜訊圖與所述設計資料對準，使得所述多個設計分組的每個給定設計分組與對應於所述給定設計分組的所述裸片區域內的雜訊資料相關聯，並且其中所述分組評分是基於

與所述給定設計分組相關聯的雜訊資料和為所述給定設計分組的面積分配的缺陷預算來計算的；提供與所述一個或多個裸片有關的分段，包括：基於所述給定設計分組的所述分組評分使用一組預定義分段標籤的一個分段標籤來關聯每個給定設計分組，所述分段標籤指示不同雜訊等級，由此獲得一組裸片分段，每個裸片分段對應於與相同分段標籤相關聯的一個或多個設計分組和為分段提供資訊的分段配置資料；和使用所述分段配置資料產生檢查配方。

【0010】除了以上特徵之外，根據本文公開的主題的此態樣的系統可以包括以技術上可能的任何期望組合或排列的下文列出的特徵（i）至（xi）中的一個或多個：

（i）. 處理單元可以進一步經構造以配准（register）設計資料與雜訊圖，使得雜訊圖與設計資料對準。

（ii）. 雜訊圖可以指示在從至少所述樣本的多個裸片捕獲的多個圖像上的統計雜訊分佈。

（iii）. 雜訊分佈可以包括在雜訊圖中指示的雜訊的一個或多個雜訊特性，所述一個或多個雜訊特性包含雜訊位置。

（iv）. 雜訊分佈可以包括在雜訊圖中指示的雜訊的一個或多個雜訊特性，所述一個或多個雜訊特性包含雜訊位置和下列中的至少一個：雜訊的強度和大小。

（v）. 在雜訊圖中指示的雜訊可以包括圖案相關雜訊。

(vi) . 雜訊圖可以包括與植入缺陷有關的資訊，所述植入缺陷為在預定義位置中添加至一個或多個圖像的類比缺陷，所述預定義位置與設計關注圖案 (pattern of interest, POI) 相關聯。包括設計 POI 的給定設計分組的分組評分可以是基於植入缺陷的資訊來計算的。

(vii) . 檢查工具可以為檢驗工具，所述檢驗工具經構造以使用敏感檢查配置以掃描樣本來捕獲一個或多個圖像，並且雜訊圖可以使用低偵測閾值來獲得。

(viii) . 分組評分可以為通過將為給定設計分組分配的缺陷預算應用到雜訊長條圖來計算的閾值，所述雜訊長條圖是基於與給定設計分組相關聯的雜訊資料產生的。

(ix) . 計算可以進一步基於在多個設計分組之間的重疊。

(x) . 所述組預定義分段標籤可以指示安靜、嘈雜和非常嘈雜的雜訊等級。

(xi) . 分段配置資料可以用於為每個裸片分段配置偵測閾值。

【 0 0 1 1 】 根據本文所公開的主題的另一態樣，提供了一種產生可用於檢查樣本的檢查配方的電腦化方法，所述方法包括：由檢查工具從所述樣本的一個或多個裸片捕獲一個或多個圖像，並且獲得指示在所述一個或多個圖像上的雜訊分佈的雜訊圖；由 I/O 介面接收所述一個或多個裸片的設計資料，所述設計資料表示多個設計分組，每個設計分組對應於具有相同設計圖案的一個或多個裸片區域；由

可操作地連接到所述檢驗單元和所述 I/O 介面的處理單元計算每個給定設計分組的分組評分，其中所述雜訊圖與所述設計資料對準，使得所述多個設計分組的每個給定設計分組與對應於所述給定設計分組的所述裸片區域內的雜訊資料相關聯，並且其中所述分組評分是基於與所述給定設計分組相關聯的雜訊資料和為所述給定設計分組的面積分配的缺陷預算來計算的；由處理單元提供與所述一個或多個裸片有關的分段，包括：基於所述給定設計分組的所述分組評分使用一組預定義分段標籤的一個分段標籤來關聯每個給定設計分組，所述分段標籤指示不同雜訊等級，由此獲得一組裸片分段，每個裸片分段對應於與相同分段標籤相關聯的一個或多個設計分組和為分段提供資訊的分段配置資料；和由所述處理單元使用所述分段配置資料產生檢查配方。

【0012】 所公開的主題的這態樣可以包括以技術上可能的任何期望組合或排列的上文關於所述系統列出的特徵（i）至（xi）中的一個或多個，並已作必要的變更。

【0013】 根據本文公開的主題的另一態樣，提供了有形地體現指令程式的非暫態電腦可讀存儲介質，當由電腦執行所述指令時，使得電腦執行產生可用於檢查樣本的檢查配方的方法，所述方法包括：從所述樣本的一個或多個裸片獲得一個或多個圖像，並且獲得指示在所述一個或多個圖像上的雜訊分佈的雜訊圖；接收所述一個或多個裸片的设计資料，所述設計資料表示多個設計分組，每個設計分

組對應於具有相同設計圖案的一個或多個裸片區域；計算每個給定設計分組的分組評分，其中所述雜訊圖與所述設計資料對準，使得所述多個設計分組的每個給定設計分組與對應於所述給定設計分組的所述裸片區域內的雜訊資料相關聯，並且其中所述分組評分是基於與所述給定設計分組相關聯的所述雜訊資料和為所述給定設計分組的面積分配的缺陷預算來計算的；提供與所述一個或多個裸片有關的分段，包括：基於所述給定設計分組的所述分組評分使用一組預定義分段標籤的一個分段標籤來關聯每個給定設計分組，所述分段標籤指示不同雜訊等級，由此獲得一組裸片分段，每個裸片分段對應於與相同分段標籤相關聯的一個或多個設計分組和為分段提供資訊的分段配置資料；和使用分段配置資料產生檢查配方。

【0014】 所公開的主題的這態樣可以包括以技術上可能的任何期望組合或排列的上文關於所述系統列出的特徵（i）至（xi）中的一個或多個，並已作必要的變更。

【圖式簡單說明】

【0015】 為了理解本發明並瞭解本發明如何在實踐中執行，現將參考附圖僅通過非限制性示例來描述實施方式，在附圖中：

【0016】 圖1示出根據本文公開的主題的某些實施方式的產生可用於檢查樣本的檢查配方的系統的方框圖；

【0017】 圖2示出根據本文公開的主題的某些實施方式的產生可用於檢查樣本的檢查配方的一般化流程圖；

【0018】 圖3示出根據本文公開的主題的某些實施方式的設計分組的示意性示例；

【0019】 圖4示出根據本文公開的主題的某些實施方式的對準的雜訊圖和設計資料的示意性示例；

【0020】 圖5示出根據本文公開的主題的某些實施方式的在運行狀態下的檢查中使用分段配置資料的示例。

【實施方式】

【0021】 在以下詳細描述中，闡述一些具體細節來提供對本發明的透徹理解。然而，本領域的技術人員將理解，本文公開的主題可在不具有這些具體細節的情況下實踐。在其它示例中，已知的方法、過程、部件和電路尚未詳細描述，以不混淆本文公開的主題。

【0022】 除非另作具體聲明，如從以下討論顯而易見的，瞭解到在整個本說明書的討論中採用的術語，諸如「捕獲」、「接收」、「計算」、「對準」、「提供」、「關聯」、「產生」、「獲得」、「配准」、「掃描」、「使用」、「應用」、「配置」或類似術語指的是將資料操縱和/或變換為其它資料的電腦的（多個）動作和/或（多個）處理，所述資料表示為物理的，諸如電子、數量和/或表示物理物品的所述資料。術語「電腦」應當被廣泛地解釋為涵蓋任何種類的具有資料處理能力的基於硬體的電子裝置，通過非限制性示例，所述電子裝置包含在本申請中公開的產生檢查配方的電腦化系統和其部分，以及其中的處理單元。

【0023】 本文使用的術語「非暫態記憶體」和「非暫態存儲介質」應當被廣泛地解釋為涵蓋適用於本文公開的主題的任何易失性或非易失性電腦記憶體。

【0024】 本說明書中使用的術語「缺陷」應當被廣泛地解釋為涵蓋形成在樣本上或樣本內的任何種類的異常或不期望特徵或孔隙。

【0025】 本說明書中使用的術語「設計資料」應當被廣泛地解釋為涵蓋指示樣本的分層物理設計（佈局）的任何資料。設計資料可以由相應設計者提供和/或可以從物理設計（例如，通過複雜模擬、簡單幾何和布耳運算等等）匯出。設計資料可以不同格式提供，通過非限制性示例，如GDSII格式、OASIS格式等等。設計資料可以提供向量格式、灰度強度圖像格式或其它格式表示。

【0026】 應瞭解到，除非另作具體聲明，在獨立實施方式的上下文中描述的本文公開的主題的某些特徵也可以在單個實施方式中組合提供。相反地，在單個實施方式的上下文中描述的本文公開的主題的各種特徵也可以分別提供或以任何合適的子組合提供。在以下詳細描述中，闡述一些具體細節以提供對方法和設備的透徹理解。

【0027】 鑒於此，參見圖1，示出根據本文公開的主題的某些實施方式的產生可用於檢查樣本的檢查配方的系統的方框圖。

【0028】 圖1所示的系統100可以用於產生可用於檢查樣本（例如，晶圓和/或晶圓的部分的樣本）的檢查配方。

如先前提及，本說明書中使用的術語「樣本」應當被廣泛地解釋為涵蓋用於製造半導體積體電路、磁頭、平板顯示器和其它半導體製造的物品的任何種類的晶圓、掩膜、光罩（*reticle*）和其它結構、上述的組合和/或上述的部分。根據某些實施方式，本文使用的樣本可以選自包含下列的群組：晶圓、光罩、掩膜、積體電路和平板顯示器（或上述的至少部分）。應注意到，術語檢查配方應當被廣泛地解釋為涵蓋可以用於檢查樣本的任何種類的配方，包含用於檢驗、偵測、分類以及度量有關的操作等等的（多個）配方。

【0029】系統**100**可以包括一個或多個檢查工具**120**。本文使用的術語「檢查工具」應當被廣泛地解釋為涵蓋可以用於檢查相關製程中的任何工具，通過非限制性示例，所述檢查相關製程包含成像、掃描（以單次或多次掃描）、取樣、審查、測量、分類和/或關於樣本或樣本的部分提供的其它製程。一個或多個檢查工具**120**可以包含一個或多個檢驗工具和/或一個或多個審查工具。在一些情況下，至少一個檢查工具**120**可以為檢驗工具，所述檢驗工具經構造以掃描整個樣本（例如，整個晶圓或至少整個裸片）以捕獲檢驗圖像（通常，以相對高速度和/或低解析度）來用於偵測潛在缺陷。在一些情況下，至少一個檢查工具**120**可以為審查工具，所述審查工具經構造以捕獲由檢驗工具偵測到的至少部分缺陷的審查圖像，來用於確認潛在缺陷是否實際上就是缺陷。此種審查工具通常

經構造以一次一個地檢驗裸片的片段（通常，以相對低速度和/或高解析度）。檢驗工具和審查工具可以是位於相同或不同位置的不同工具或在兩種不同模式下操作的單個工具。在一些情況下，至少一個檢查工具可以具有度量能力。

【0030】在不以任何方式限制本公開內容的範圍的情況下，也應當注意到，檢查工具**120**可以實現為各種類型的檢驗機器，諸如光學成像機器、電子束檢驗機器等等。

【0031】根據某些實施方式，檢查工具**120**可以經構造以從樣本的一個或多個裸片捕獲一個或多個圖像，並且獲得指示在一個或多個圖像上的雜訊分佈的雜訊圖。所述圖像可以來源於不同的檢查模式，並且本公開內容不限於用於產生圖像的核對總和度量技術。在一些實施方式中，檢查工具**120**可以為檢驗工具，所述檢驗工具經構造以使用敏感檢查/掃描配置來掃描樣本，從而捕獲一個或多個圖像。在一些情況下，如將關於圖2更詳細描述的，所捕獲的樣本圖像可以被處理（例如，由影像處理模組處理，所述影像處理模組的功能可以集成在檢查工具**120**內或處理單元**102**內，或實現為獨立式電腦）以便產生指示樣本上的疑似位置的缺陷圖，所述疑似位置具有高概率的關注缺陷（defect of interest, DOI）。在一些實施方式中，使用低偵測閾值獲得缺陷圖。由於掃描是利用敏感掃描配置來執行的並且缺陷是使用低偵測閾值來完成的，缺陷圖中反映的大部分疑似缺陷更可能為雜訊或誤報。由

此，缺陷圖也在本文中被稱為雜訊圖（儘管其中也反映DOI，但與雜訊量相比，DOI是相對稀少的）。

【0032】 本文使用的術語「關注缺陷（DOI）」指使用者所關注的待偵測的任何真實缺陷。例如，與滋擾類型的缺陷相比，可導致產量損失的任何「致命」缺陷可以被指示為DOI，所述滋擾類型的缺陷相比也為真實缺陷但不影響產量並由此應當被忽略。

【0033】 本文使用的術語「雜訊」應當被廣泛地解釋為包含任何不期望的或不關注的缺陷（也被稱為非DOI，或滋擾），以及在檢驗期間由不同變化（例如，製程變化、顏色變化、機械和電氣變化等等）導致的隨機雜訊。

【0034】 系統100可以經由基於硬體的I/O介面126可操作地連接到設計資料伺服器110（例如，CAD伺服器）。設計資料伺服器110經構造以存儲並提供特性化樣本的設計資料。樣本的設計資料可以為以下任何格式：樣本的物理設計佈局（例如，CAD剪輯）、從設計佈局匯出的點陣影像和類比圖像。根據某些實施方式，I/O介面126可以經構造以從設計資料伺服器110接收一個或多個裸片的設計資料。所述設計資料可以表示多個設計分組/族，每個分組/族對應於具有相同設計圖案的一個或多個裸片區域。在一些情況下，系統100可以可操作地連接到一個或多個外部資料資源庫（未在圖1中圖示），所述資料資源庫經構造以存儲由檢查工具120和/或設計資料伺服器110產生的資料（和/或其衍生資料）。如將在下文

詳細描述的，可以將雜訊圖以及樣本的設計資料提供給處理單元**102**以用於進一步處理。

【0035】系統**100**可以包括處理單元**102**，所述處理單元**102**可操作地連接到I/O介面**126**和檢查工具**120**。處理單元**102**是處理電路，所述處理電路經構造以提供作業系統**100**所必須的所有處理，這將在下文參考圖**2**進一步詳述。處理單元**102**包括處理器（未分別圖示）和記憶體（未分別圖示）。處理單元**102**的處理器可以經構造以根據電腦可讀指令執行數個功能模組，所述電腦可讀指令實施在被包括在處理單元中的非暫態電腦可讀記憶體上。此類功能模組在後文稱為被包括在處理單元**102**中。

【0036】在處理單元**102**中包括的功能模組可以包括可操作地彼此連接的分段模組**104**和配方產生模組**106**。分段模組**104**可以經構造以計算每個給定設計分組的分組評分。為了計算分組評分，雜訊圖需要與設計資料對準，使得多個設計分組的每個給定設計分組與對應於給定設計分組的裸片區域內的雜訊資料相關聯。分組評分可以基於與給定設計分組相關聯的雜訊資料和為給定設計分組的面積分配的缺陷預算來計算。分段模組**104**可以進一步經構造以通過以下步驟提供與一個或多個裸片有關的分段：基於給定設計分組的分組評分使用一組預定義分段標籤的一個分段標籤來關聯每個給定設計分組，所述分段標籤指示不同雜訊等級，由此獲得一組裸片分段，每個

裸片分段對應於與相同分段標籤相關聯的一個或多個設計分組和為分段提供資訊的分段配置資料。

【0037】 配方產生模組**106**可以經構造以使用分段配置資料產生檢查配方。可以將檢查配方提供給檢查工具**120**和/或任何其它檢查工具，以用於使用分段配置資料在運行狀態中檢查一個或多個樣本。可包括分段佈局的分段配置資料也可以被發送給基於電腦的圖形使用者介面（GUI）**124**，用於呈現結果。分段和配方產生將在下文關於圖2更詳細描述。在一些情況下，配方產生模組**106**可以進一步經構造以在運行狀態下的檢查中使用檢查配方之前驗證所述檢查配方。

【0038】 根據某些實施方式，系統**100**可以包括存儲單元**122**。存儲單元**122**可以經構造以存儲作業系統**100**所必須的任何資料（例如，關於系統**100**的輸入和輸出的資料），以及由系統**100**產生的中間處理結果。通過示例的方式，存儲單元**122**可以經構造以存儲由檢查工具**120**產生的圖像和/或其衍生資料。由此，一個或多個圖像可以從存儲單元**122**檢索並被提供給處理單元**102**以用於進一步處理。另外或替代地，存儲單元**122**可以經構造以存儲樣本的設計資料，所述設計資料從存儲單元**122**檢索並被提供給處理單元**102**以作為輸入。

【0039】 在一些實施方式中，系統**100**可選地包括基於電腦的圖形使用者介面（GUI）**124**，所述圖像使用者介面**124**經構造以實現關於系統**100**的使用者規定的輸

入。例如，可以為使用者提供樣本的直觀表示（例如，通過形成為 **GUI 124** 的一部分的顯示器），所述直觀表示包含樣本的設計資料和 / 或圖像資料。可通過 **GUI** 為使用者提供定義某些指令引數的選項。用戶也可在 **GUI** 上觀察分段結果以及其它操作結果。

【0040】 注意到，儘管在圖 1 中示出，檢查工具 **120** 實現為系統 **100** 的部分，在某些實施方式中，系統 **100** 的功能可以實現為（多個）獨立式電腦並且可以可操作地連接到檢查工具 **120** 來與檢查工具 **120** 結合地操作。在這些情況下，可以從檢查工具 **120** 直接或經由一個或多個中間系統接收樣本的圖像，並且樣本的圖像可以被提供給處理單元 **102** 用於進一步處理。在一些實施方式中，系統 **100** 的相應功能可以至少部分與一個或多個檢查工具 **120** 集成，由此在檢查相關製程中促進並增強檢查工具 **120** 的功能。在這些情況下，系統 **100** 的部件或至少這些部件的一部分可形成檢查工具 **120** 的部分。通過一個示例，分段模組 **104** 和 / 或配方產生模組 **106** 可以實現或集成為檢查工具 **120** 的部分。通過另一示例，處理單元 **102** 和存儲單元 **122** 可分別形成檢查工具 **120** 的處理單元和存儲裝置的部分；並且檢查工具 **120** 的 I/O 介面和 **GUI** 可用作 I/O 介面 **126** 和 **GUI 124**。

【0041】 本領域的技術人員將容易瞭解，本文公開的主題的教導不限於圖 1 所示的系統；等效和 / 或修改的功能可

以以另一方式進行合併或分割，並且可以通過軟體與固件和硬體的任何適當組合來實現。

【0042】 注意到，圖1所示的系統可以在分散式運算環境中實施，其中先前提及的圖1所示的功能模組可以分佈在數個本端和/或遠端裝置上，並且可以通過通信網路連接。應進一步注意到，儘管檢查工具120、存儲單元122和GUI 124示出為圖1中的系統100的部分，但在一些其它實施方式中，先前提及的單元的至少部分可以實施在系統100外部，並且可以經構造以在經由I/O介面126與系統100的資料通信中操作。

【0043】 現參看圖2，示出根據本文公開的主題的某些實施方式的產生可用於檢查樣本的檢查配方的一般化流程圖。

【0044】 僅出於說明的目的，以下描述的某些實施方式是針對晶圓而提供的。同樣，實施方式可應用於樣本的其它形狀、大小和表示。

【0045】 可以（例如，由檢查工具120）從樣本的一個或多個裸片捕獲一個或多個圖像（也稱為檢驗圖像）（202），並且可以獲得指示在一個或多個圖像上的雜訊分佈的雜訊圖。

【0046】 如先前提及，來自一個或多個裸片的一個或多個圖像可以由檢驗工具捕獲，所述檢驗工具經構造以使用敏感掃描配置來掃描樣本。檢查工具的敏感掃描配置可以包含配置以下參數中的一個或多個：照明條件、偏振

(polarization)、每面積的雜訊等級 (面積可以由各種方式定義，諸如，例如，基於使用者 / 顧客資訊預定義，或定義為與設計圖案相關等等)、每面積的偵測閾值和每面積的雜訊強度計算方法等等。具體地，檢驗工具被這些敏感參數配置來實現樣本的敏感掃描，使得在掃描期間可以暴露更多誤報缺陷，並且可以收集一個或多個裸片的雜訊特性的更多資訊。

【0047】 根據某些實施方式，雜訊圖可以使用低偵測閾值而基於一個或多個檢驗圖像獲得。如下文將參考方框 206 和 208 描述的，低偵測閾值的使用使得在偵測期間從敏感掃描結果偵測到更多誤報，由此導致收集更多雜訊資料以用於分析不同裸片區域的雜訊等級。

【0048】 雜訊圖可以 (例如，通過偵測模組和 / 或影像處理模組，所述模組的功能可以集成在檢查工具 120 內或處理單元 102 內) 而以各種方式產生。在一些實施方式中，雜訊圖可以通過將偵測閾值直接應用在所捕獲的檢驗圖像的圖元值上來產生。在一些其它實施方式中，樣本的檢驗圖像可以被進一步處理以產生雜訊圖。可以應用不同的核對總和偵測方法而用於處理檢驗圖像並產生缺陷圖，並且本公開內容不限於本文使用的具體偵測技術。僅出於說明的目的，現存在基於檢驗圖像的缺陷偵測和雜訊圖產生的描述示例。

【0049】 在一些實施方式中，針對每個檢驗圖像，一個或多個參考圖像可以用於缺陷偵測。參考圖像可以通過各

種方式獲得，並且本文使用的參考圖像的數量和獲得這些圖像的方式不應當被解釋為以任何方式限制本公開內容。在一些情況下，一個或多個參考圖像可以從相同樣本的一個或多個裸片捕獲。在一些其它情況下，一個或多個參考圖像可以包含從另一樣本（例如，與本樣本不同但共用相同設計資料的第二樣本）的一個或多個裸片捕獲的一個或多個圖像。通過示例，在裸片歷史（**Die-to-History, D2H**）檢驗方法中，檢驗圖像可以在當前時間（例如， $t = t'$ ）從現有樣本捕獲，並且一個或多個參考圖像可以包含在基線（**baseline**）時間（例如，先前時間 $t = 0$ ）從第二樣本上的一個或多個裸片捕獲的一個或多個先前圖像。在一些進一步的實施方式中，一個或多個參考圖像可以包括表示一個或多個裸片的給定裸片的至少一個類比圖像。通過示例，類比圖像可以基於裸片的設計資料（例如，**CAD** 資料）來產生。

【0050】 在一些實施方式中，可以基於檢驗圖像的圖元值與從一個或多個參考圖像匯出的圖元值之間的差值來產生至少一個差值圖像。可選地，至少一個等級圖像（**grade image**）也可以基於至少一個差值圖像來產生。等級圖像可以由具有基於差值圖像中的對應圖元值和預定義差值正規化因數計算的值的圖元構成。所述預定義差值正規化因數可以基於圖元值的正規群體（**normal population of pixel values**）的行為決定，並且可以用於正規化差值圖像的圖元值。通過示例，圖元等級可

以計算為差值圖像的對應圖元值與預定義差值正規化因數之間的比值。雜訊圖可以通過使用偵測閾值基於至少一個差值圖像或至少一個等級圖像決定疑似缺陷（雜訊）的位置來產生。

【0051】 在一些情況下，可以捕獲來自樣本的一個裸片的一個檢驗圖像並且可以在該圖像上應用如上文描述的缺陷偵測以匯出雜訊圖。在一些其它情況下，可以從樣本的多個裸片捕獲多個檢驗圖像。對於每個圖像，可以應用相應的缺陷偵測製程以匯出相應的雜訊圖。可以基於多個雜訊圖匯出最終或複合雜訊圖，例如，通過平均或加權平均、或計算多個雜訊圖的中值、或從多個圖像匯出複合或平均圖像的任何其它合適方法。此複合雜訊圖可以基於從所有裸片收集的統計雜訊資料來指示統計雜訊分佈。由於來自多個裸片的雜訊資料「堆疊」在一起來產生複合雜訊圖，這也被稱為「裸片堆疊」。在一些情況下，可以從當前樣本和/或另一樣本的裸片捕獲多個檢驗圖像。

【0052】 獲得的雜訊圖可以指示在一個或多個圖像上的雜訊分佈。在一些實施方式中，雜訊分佈可以包括如由偵測製程發現的雜訊圖中的雜訊的一個或多個雜訊特性，諸如，（例如，在檢驗圖像上的）雜訊位置。另外，雜訊特性可以進一步包括下列中的至少一個：強度和雜訊大小。在一些實施方式中，雜訊圖中的雜訊可以包括圖案相關雜訊（*pattern-related noises*）。此類型的雜訊與設計圖案的本端密度和複雜性相關，所述設計圖案與雜

訊相關聯。在雜訊圖中也可以包含其它類型的雜訊，諸如由檢查工具導致的雜訊(例如，散粒雜訊(`shot noise`))。

【0053】 根據某些實施方式，雜訊圖中的雜訊可以包括植入缺陷(也被稱為模擬缺陷或佈植缺陷或人工缺陷)。植入缺陷是缺陷的模擬輪廓，所述缺陷的模擬輪廓可以基於期望DOI輪廓的先驗知識產生。期望DOI的先驗知識可以從下列中的一個或多個獲得：具體層的具體DOI、檢驗工具的參數，或在相同或不同樣本上先前觀察到的類似缺陷。缺陷輪廓指缺陷特性，諸如，例如，空間形狀、幅度和缺陷相位。在一些情況下，類比缺陷可以和具體圖案有關，例如，比設計更寬或更窄的線條。

【0054】 類比缺陷可以在進一步處理圖像之前添加至檢驗圖像。檢驗圖像上的類比缺陷的位置可以是隨機的，或依賴於具體圖案或所關注的面積。包含有由掃描和添加類比缺陷而得到的缺陷資訊的經修改的檢驗圖像被接著通過如上文描述的缺陷偵測製程正常處理。由於提前知道了植入缺陷的位置，而為這些位置產生了缺陷資訊，即使在偵測製程期間實際上並未偵測到這些缺陷。例如，如下文將詳細描述的，這些缺陷可以在雜訊圖中被人工記錄並標記為植入缺陷。

【0055】 根據進一步實施方式，雜訊圖中的雜訊也可以包括DOI資訊，所述DOI資訊可以從審查工具或檢驗工具收集，或是基於先驗知識收集。DOI資訊可以通過根據

先驗知識在檢驗圖像中辨識這些資訊來添加。這些DOI可以如上文描述的類似方式被偵測為植入缺陷。

【0056】 一個或多個裸片的設計資料可以（例如，從設計資料伺服器**110**，由I/O介面**126**）被接收（**204**）。設計資料表示多個設計分組，每個設計分組對應於具有相同設計圖案的一個或多個裸片區域。在一些實施方式中，裸片的設計資料可以包括各種設計圖案，所述設計圖案具有具體的幾何結構和佈置。設計圖案可以被定義為由一個或多個結構元素構成，每個結構元素具有具輪廓（*contour*）的幾何形狀（例如，一個或多個多邊形）。注意到，當設計圖案是一致的或當設計圖案是高度相關或彼此相似時，設計圖案可以被認為是「相同」的。可以應用各種相似性測量和演算法以用於匹配和聚類相似設計圖案，並且本公開內容不應當被解釋為被用於匯出設計分組的任何具體測量所限制。

【0057】 在一些實施方式中，設計分組的聚類可以事先執行，並且設計分組資訊可以在設計資料伺服器**110**中預先存儲。在一些情況下，如在方框**204**中接收的設計資料可以僅包括分組資訊（例如，不同設計分組的設計座標）而不包括物理設計佈局（例如，CAD剪輯）資訊。在一些其它情況下，如在方框**204**中接收的設計資料可以包括分組資訊和具體設計佈局資訊兩者。在一些實施方式中，設計分組的聚類可以在從設計資料伺服器接收裸片的物理設計佈局時由系統**100**的處理單元**102**執行。

【0058】 現參考圖3，示出根據本文公開的主題的某些實施方式的設計分組的示意性示例。

【0059】 僅出於說明性目的，在圖3中示意性圖示了裸片（或裸片的部分）的設計資料。不同種類的「樹」表示設計資料上的不同設計圖案。在聚類/分組類似設計圖案之後，設計資料被分為四個設計分組302、304、306和308，每個設計分組對應於具有相同設計圖案的一個或多個裸片區域。應注意到，在相同設計分組中，設計圖案不是完全地相同或一致的，而是具有高相似性。例如，在設計分組304中，可以看到左側上的兩個區域中的圖案和右側上的區域中的圖案略微不同（例如，方向相反）。如先前提及，在一些情況下，如在方框204中接收的設計資料可以呈現為圖3中的左側表示的形式，所述形式包含分組資訊以及具體設計佈局和圖案。在一些情況下，其可以呈現為圖3中的右側表示的形式，所述形式僅包括分組資訊（例如，設計座標中的分組位置）。

【0060】 應注意到，圖3所示的示例僅出於說明目的並且不應當被認為以任何方式限制本公開內容。任何本領域技術人員將容易瞭解，裸片的實際設計圖案可以更加複雜，由此類似設計圖案的分組與本示例相比可以更加複雜。

【0061】 根據某些實施方式，在方框202中獲得的雜訊圖的輸入和在方框204中接收的設計資料需要對準，使得多個設計分組的每個給定設計分組可以與對應於給定設

計分組的裸片區域內的雜訊資料相關聯。在一些情況下，雜訊圖和設計資料可以事先對準，例如，由不同系統，並且經對準的輸入可以由系統**100**接收以用於進一步處理。在一些其它情況下，對準可以通過配准（*registering*）設計資料與雜訊圖而由處理單元**102**執行。配准處理可以根據在本領域中已知的任何合適的配准演算法實現（例如，如在US2007/0280527、US2013/204569等等中所描述的）。

【0062】 通過示例，在檢驗座標中的雜訊圖可以與設計資料（例如，CAD剪輯）配准，由此獲得檢驗空間中的設計資料座標（在檢驗空間中的座標被稱為檢驗座標）。雜訊圖的檢驗座標與設計座標中的對應位置之間的一些差異可能由於以下各種原因而發生：掃描條件（例如，照明）以及掃描處理中的不完整性、偏移和直接錯誤，製造印刷在晶圓上的電路中的錯誤等等。可以產生位置校準資料，從而為雜訊圖與設計資料之間的全域（例如，平均）偏移提供資訊，和/或為多個偏移（每個偏移與具體區域或圖案或其關注物件相關）提供資訊。可選地，位置校準資料可以包括規定了每個關注物件（或其分組）的相應偏移的資料結構。位置校準資料可以存儲在記憶體中，所述記憶體包括在處理單元**102**或存儲單元**122**中。

【0063】 現參考圖4，示出根據本文公開的主題的某些實施方式的對準的雜訊圖和設計資料的示意性示例。

【0064】 在使用如上文描述的配准演算法的情況下，如圖3中匯出的設計分組與雜訊圖對準。雜訊圖中的雜訊在圖4中示出為位於不同位置中且具有不同大小的黑點401。所述大小可以指示雜訊信號的強度或雜訊的實際空間大小。例如，如上文在偵測處理中描述，如果雜訊圖是基於等級圖像和偵測閾值產生的，那麼雜訊圖中的雜訊的強度可以由與等級圖像中的雜訊對應的圖元值表示。在對準之後，四個設計分組302、304、306和308與落在分別對應於設計分組的裸片區域內的雜訊資料（例如，由黑點表示）相關聯。具有與其相關聯的雜訊資料的經對準的設計分組被標記為402、404、406和408，這些設計分組被提供為輸入以用於下文參考方框206和208描述的進一步處理。在一些情況下，在對準之後，具有雜訊資料的經對準的設計分組可以在檢驗座標中。

【0065】 繼續描述圖2，基於與給定設計分組相關聯的雜訊資料和為給定設計分組的面積分配的缺陷預算，可以（例如，由分段模組104）來為每個給定設計分組計算（206）分組評分。根據某些實施方式，為整個裸片分配總缺陷預算。總缺陷預算指在核對總和偵測製程之後期望偵測到的期望誤報的總量。在假定DOI在裸片上具有均勻分佈的情況下，整個裸片的總缺陷預算可以被分割並分配給裸片的多個設計分組，例如，根據設計分組的面積（即，對應於每個設計分組的裸片區域的大小）。例如，為給定設計分組分配的缺陷預算可以被計算為整個裸片的總缺

陷預算和給定設計分組面積對整個裸片面積的比值的乘積。

【0066】 在一些實施方式中，可以基於與給定分組相關聯雜訊資料來產生給定設計分組的雜訊長條圖。給定設計分組的分組評分可以通過將為給定設計分組分配的缺陷預算應用到所述分組的雜訊長條圖上而被計算為閾值。通過示例，雜訊長條圖可以被產生為指示雜訊/缺陷的強度（例如，等級）的雜訊圖的圖元值（x軸）上的圖元計數（y軸）。通過將所分配的缺陷預算應用到長條圖，可以匯出閾值，從而將與缺陷預算相等的疑似DOI的量從剩餘部分分離。此閾值可以用作給定設計分組的分組評分。

【0067】 應注意到，以上描述僅為計算分組評分的一個可能方式，並且可以以取而代之的方式或對上述內容進行補充的方式應用其它合適方法。通過示例，分組評分可以被計算為給定分組中的雜訊密度。雜訊密度可以被計算為，例如，與給定設計分組相關聯的雜訊量和設計分組面積的比值。通過另一示例，可以基於在雜訊圖中指示的最大/最小圖元值匯出分組評分。

【0068】 在一些情況下，在不同設計分組之間可以存在重疊。例如，這可以歸因於在樣本的不同層中的某些結構之間的重疊的空間關係。由此，一旦雜訊圖與設計資料對準，當將雜訊資料與設計分組相關聯時，或為設計分組計算分組評分時，需要考慮落入不同設計分組之間的重疊區域內的雜訊資料。通過示例，位於兩個（或更多個）設計

分組之間的重疊面積中的雜訊資料在一個設計分組內應當僅計數一次，由此需要決定此雜訊資料實際上屬於哪個設計分組並且從其它重疊的分組中排除所述雜訊資料，例如，在為此（多個）分組計算分組評分時。

【0069】 一旦為每個設計分組計算了分組評分，與一個或多個裸片有關的分段可以（例如，由分段模組**104**）執行/提供（**208**）。分段可以通過基於給定設計分組的分組評分使用一組預定義分段標籤的一個分段標籤來關聯/分配每個給定設計分組來執行，所述分段標籤指示不同雜訊等級，由此獲得一組裸片分段，每個裸片分段對應於與相同分段標籤相關聯的一個或多個設計分組和為分段提供資訊的分段配置資料。在一些情況下，可以產生裸片的分段佈局，從而指示由分段（例如，在檢驗座標中）得到的裸片分段組，並且分段配置資料可以包括分段佈局。

【0070】 在一些實施方式中，為了執行在設計分組與分段標籤之間的關聯，設計分組可以根據其分組評分進行分級，並且經分級的設計分組可以基於其分級而被分為預定義的一組區段。通過示例，所述預定義的一組分段標籤可以包含指示安靜、嘈雜和非常嘈雜的雜訊等級的三個標籤。在每分段中，每個設計分組可以被標籤為安靜區域、嘈雜區域和非常嘈雜區域中的一個。應注意到，本公開內容不限於如在所述預定義的一組分段標籤的數量。

【0071】 檢查配方可以使用分段配置資料（例如，由配方產生模組**106**）而產生（**210**）。檢查配方可以由檢查

工具 **120** 和 / 或任何其它檢查工具使用，以用於在運行狀態下在其中使用分段配置資料來檢查一個或多個樣本。分段佈局也可以被發送給 **GUI 124** 用於將結果呈現給用戶。

【0072】 根據某些實施方式，所產生的檢查配方可以在用於運行狀態下的檢查之前被驗證。在此等情況下，檢查工具 **120** 可以經構造以捕獲樣本的一個或多個測試圖像並使用檢查配方執行缺陷偵測，由此決定是接受還是優化檢查配方。

【0073】 分段配置資料可以在運行狀態下的檢查期間以各種方式使用。通過示例，分段配置資料可以用於為每個裸片分段配置偵測閾值。例如，如被標記為安靜的裸片分段相比，被標記為非常嘈雜的裸片分段可以具有更高閾值。通過另一示例，分段配置資料可以用於配置差值圖像和 / 或等級圖像的計算。例如，差值圖像和 / 或等級圖像中的圖元值可以根據不同區段的雜訊等級來進行正規化或調適。

【0074】 現參考圖 5，現示出根據本文公開的主題的某些實施方式的執行時間檢查中使用分段配置資料的示例。

【0075】 繼續圖 3 和圖 4 中示出的示例，假定每分段中，設計分組 **402**、**404**、**406** 和 **408** 被分配為非常安靜、安靜、非常嘈雜和嘈雜的四個裸片分段。在運行狀態下的檢查期間，此分段資料被使用並替代為整個裸片產生一個雜訊長條圖，對於每個裸片分段，已經產生了雜訊長條

圖。如在圖5的左圖中的圖示，分別示出針對四個裸片分段402、404、406和408產生的四個長條圖502、504、506和508。不同偵測閾值已經被分配給四個長條圖。偵測閾值可以與上文參考方框206描述類似的方式來計算。在圖5的示例中，如在長條圖中示出，與裸片分段402和404相比，裸片分段406和408相對更為嘈雜，由此較高閾值已經應用到區段406和408，並且較低閾值已經應用到區段402和404。通過應用不同閾值，可以為具有不同雜訊等級的裸片分段實現不同偵測敏感性，由此改良總偵測敏感性和缺陷偵測速率。偵測結果在圖5中的右圖上示出。特別地，在本示例中，由於已經在區段402中應用相對低的閾值，已經在非常安靜區段402中偵測到DOI 510，而在未分段的原始偵測處理中，與其它嘈雜區段中的雜訊相比，由於此DOI的強度（例如，等級）為相對低的，因此將不會偵測到此DOI。

【0076】如先前提及，在雜訊圖中的雜訊包含植入缺陷的情況下，由於提前知道了植入缺陷的位置，這些缺陷可以被人工記錄並標記為雜訊圖中的植入缺陷。通過示例，基於人工記錄的植入缺陷的強度和在檢驗圖像中的植入缺陷的位置處的初始圖元值，可以計算指示雜訊圖中的植入缺陷的圖元值。因此，其中存在關於植入缺陷的雜訊資訊的設計分組的分組評分是在考慮到這些額外雜訊資訊的情況下被計算的，從而影響了這些分組的雜訊等級的分級。在一個實施方式中，植入缺陷可以在預定義位置中被

添加至一個或多個圖像，所述預定義位置與設計關注圖案（`pattern of interest, POI`）相關聯的，並且可以與上文參考方框**206**描述類似的方式基於植入缺陷的資訊來計算包含設計**POI**的給定設計分組的分組評分。在這些情況下，如參考方框**208**描述的雜訊等級的決定可以進一步基於植入缺陷的資訊。例如，如果已經偵測到在不同位置中具有不同雜訊強度（例如，等級）相同植入缺陷，那麼可以匯出這些不同位置具有不同雜訊等級的指示。

【0077】 佈植植入缺陷和/或**DOI**資訊的一個優點是在裸片中的關注區域中指定設計分組並在需要位置處（例如，在正常不存在缺陷的位置中）產生足夠統計資料的能力，由此產生設計分組的非常高的解析度。

【0078】 也注意到，儘管圖**2**中示出的流程圖是參考系統**100**的元件來描述的，但這不是結合，並且操作可以由除了本文描述的那些元件之外的元件來執行。

【0079】 將理解，本發明不應限於應用到在本文包含的描述中闡述的或在附圖中示出的細節。本發明能夠具有其它實施方式並且以各種方式實踐和實現。因此，將理解，本文採用的措辭和術語是出於描述的目的並且不應當被認為是限制。因此，本領域的技術人員將瞭解，本公開內容所基於的概念可容易地用於設計其它結構、方法和系統的基礎，以用於實現本文公開的主題的數個目的。

【0080】 也將理解，根據本發明的系統可至少部分地在合適的程式電腦上實現。同樣，本發明設想了一種電腦程

式，其可由電腦讀取以用於執行本發明的方法。本發明進一步設想一種有形地實現指令程式的非暫態電腦可讀存儲介質，所述指令可由電腦執行以用於執行本發明的方法。

【0081】 本領域技術人員將容易瞭解，在不脫離在本發明的保護範圍的情況下，各種修改和改變可以應用到如上文描述的本發明的實施方式中，本發明的保護範圍在隨附申請專利範圍中並由隨附申請專利範圍所決定。

【符號說明】

【0082】

100 系統

102 處理單元

104 分段模組

106 配方產生模組

110 設計資料伺服器

120 檢查工具

122 存儲單元

124 圖形使用者介面

126 I/O 介面

202-210 方框

302-308 設計分組

401 黑點

402-408 設計分組

502-508 長條圖

5 1 0 D O I

【生物材料寄存】

【 0 0 8 3 】 國內寄存資訊 (請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

【 0 0 8 4 】 國外寄存資訊 (請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註

記)

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種產生可用於檢查一樣本的一檢查配方的電腦化系統，該系統包括：

一檢查工具，經配置以從該樣本的一或多個裸片捕獲一或多個圖像並且獲得指示在該一或多個圖像上的雜訊分佈的雜訊圖；

一 I/O 介面，經配置以接收該一或多個裸片的設計資料，該設計資料表示複數個設計分組，每個設計分組對應於具有一相同設計圖案的一或多個裸片區域；和

一處理單元，可操作地連接到該檢查工具和該 I/O 介面，該處理單元包含一記憶體和可操作地耦接到該記憶體的一處理器，其中該處理單元經配置以：

計算該複數個設計分組的每個設計分組的一分組評分，其中該雜訊圖與該設計資料對準，使得該複數個設計分組的每個設計分組與一或多個相對應的裸片區域內的雜訊資料相關聯，且其中該複數個設計分組中的一給定設計分組的一分組評分是基於與該給定設計分組相關聯的該雜訊資料和為該給定設計分組的面積分配的一缺陷預算來計算的；

提供與該一或多個裸片有關的分段，該提供是透過基於為其計算的該分組評分而將每個設計分組與

一組預定義分段標籤的一個分段標籤相關聯而完成，該組預定義分段標籤指示不同雜訊等級，由此獲得一組裸片分段，每個裸片分段對應於與相同的該分段標籤相關聯的一或多個設計分組和為該分段提供資訊的分段配置資料；和

使用該分段配置資料產生一檢查配方。

【第2項】 如請求項 1 所述的電腦化系統，其中該處理單元進一步經配置以配准（register）該設計資料與該雜訊圖，使得該雜訊圖與該設計資料對準。

【第3項】 如請求項 1 所述的電腦化系統，其中該雜訊圖指示在從至少該樣本的複數個裸片捕獲的複數個圖像上的統計雜訊分佈。

【第4項】 如請求項 1 所述的電腦化系統，其中該雜訊分佈包括在該雜訊圖中指示的雜訊的一或多個雜訊特性，該一或多個雜訊特性包含該等雜訊的位置。

【第5項】 如請求項 1 所述的電腦化系統，其中該雜訊分佈包括在該雜訊圖中指示的雜訊的一或多個雜訊特性，該一或多個雜訊特性包含該等雜訊的位置和下列中的至少一個：該等雜訊的強度和大小。

【第6項】 如請求項 1 所述的電腦化系統，其中在該雜訊圖中指示的雜訊包括圖案相關雜訊。

【第7項】 如請求項 1 所述的電腦化系統，其中該雜訊

圖包括關於植入缺陷的資訊，該植入缺陷為在預定義位置中添加到該一或多個圖像的類比缺陷，該等預定義位置與一設計關注圖案（`pattern of interest`，`POI`）相關聯，並且其中包括該設計 `POI` 的該給定設計分組的該分組評分是基於植入缺陷的該資訊來計算的。

【第8項】 如請求項 1 所述的電腦化系統，其中該檢查工具為一檢驗工具，該檢驗工具經配置以使用敏感檢查配置來掃描該樣本來捕獲該一或多個圖像，並且其中該雜訊圖是使用一低偵測閾值來獲得的。

【第9項】 如請求項 1 所述的電腦化系統，其中該分組評分是透過將為該給定設計分組分配的該缺陷預算應用到一雜訊長條圖來計算的一閾值，該雜訊長條圖是基於與該給定設計分組相關聯的該雜訊資料產生的。

【第10項】 如請求項 1 所述的電腦化系統，其中該計算進一步基於在該複數個設計分組之間的重疊。

【第11項】 如請求項 1 所述的電腦化系統，其中該組預定義分段標籤指示安靜、嘈雜和非常嘈雜的雜訊等級。

【第12項】 如請求項 1 所述的電腦化系統，其中該分段配置資料用於為每個裸片分段配置一偵測閾值。

【第13項】 一種產生可用於檢查一樣本的一檢查配方

的電腦化方法，該方法包括以下步驟：

由一檢查工具從該樣本的一或多個裸片捕獲一或多個圖像，並且獲得指示在該一或多個圖像上的雜訊分佈的雜訊圖；

由一 I/O 介面接收該一或多個裸片的設計資料，該設計資料表示複數個設計分組，每個設計分組對應於具有一相同設計圖案的一或多個裸片區域；

由可操作地連接到該檢查工具和該 I/O 介面的一處理單元計算該複數個設計分組的每個設計分組的一分組評分，其中該雜訊圖與該設計資料對準，使得該複數個設計分組的每個設計分組與一或多個相對應的裸片區域內的雜訊資料相關聯，且其中該複數個設計分組中的一給定設計分組的一分組評分是基於與該給定設計分組相關聯的該雜訊資料和為該給定設計分組的面積分配的一缺陷預算來計算的；

由該處理單元提供與該一或多個裸片有關的分段，該提供是透過基於為其計算的該分組評分而將每個設計分組與一組預定義分段標籤的一個分段標籤相關聯而完成，該組預定義分段標籤指示不同雜訊等級，由此獲得一組裸片分段，每個裸片分段對應於與相同的該分段標籤相關聯的一或多個設計分組和為該分段提供資訊的分段配置資料；和

由該處理單元使用該分段配置資料產生一檢查配方。

【第14項】 如請求項13所述的電腦化方法，其中該檢查工具為一檢驗工具，並且由該檢驗工具使用敏感檢查配置來捕獲該一或多個圖像，且其中該雜訊圖使用一低偵測閾值來獲得。

【第15項】 如請求項13所述的電腦化方法，其中該雜訊圖包括與植入缺陷有關的資訊，該植入缺陷為在預定義位置中添加到該一或多個圖像的類比缺陷，該等預定義位置與一設計關注圖案（pattern of interest，POI）相關聯，並且其中包括該設計POI的該給定設計分組的該分組評分是基於植入缺陷的該資訊來計算的。

【第16項】 如請求項13所述的電腦化方法，其中該分組評分是透過將為該給定設計分組分配的該缺陷預算應用到一雜訊長條圖來計算的一閾值，該雜訊長條圖是基於與該給定設計分組相關聯的該雜訊資料產生的。

【第17項】 如請求項13所述的電腦化方法，其中該關聯進一步基於在該複數個設計分組之間的重疊。

【第18項】 一種有形地實施一指令程式的非暫態電腦可讀取儲存媒體，當由一電腦執行該等指令時，使得

該電腦執行一種產生可用於檢查一樣本的一檢查配方的方法，該方法包括以下步驟：

從該樣本的一或多個裸片獲得一或多個圖像，並且獲得指示在該一或多個圖像上的雜訊分佈的雜訊圖；

接收該一或多個裸片的設計資料，該設計資料表示複數個設計分組，每個設計分組對應於具有一相同設計圖案的一或多個裸片區域；

計算該複數個設計分組的每個設計分組的一分組評分，其中該雜訊圖與該設計資料對準，使得該複數個設計分組的每個設計分組與一或多個相對應的裸片區域內的雜訊資料相關聯，且其中該複數個設計分組中的一給定設計分組的一分組評分是基於與該給定設計分組相關聯的該雜訊資料和為該給定設計分組的面積分配的一缺陷預算來計算的；

提供與該一或多個裸片有關的分段，該提供是透過基於為其計算的該分組評分而將每個設計分組與一組預定義分段標籤的一個分段標籤相關聯而完成，該組預定義分段標籤指示不同雜訊等級，由此獲得一組裸片分段，每個裸片分段對應於與該相同分段標籤相關聯的一或多個設計分組和為該分段提供資訊的分段配置資料；和

使用該分段配置資料產生一檢查配方。

【第19項】 如請求項 18 所述的非暫態電腦可讀取儲存媒體，其中該雜訊圖包括與植入缺陷有關的資訊，該植入缺陷為在預定義位置中添加到該一或多個圖像的類比缺陷，該等預定義位置與一設計關注圖案（pattern of interest，POI）相關聯，並且其中包括該設計 POI 的該給定設計分組的該分組評分是基於植入缺陷的該資訊來計算的。

【第20項】 如請求項 18 所述的非暫態電腦可讀取儲存媒體，其中該分組評分是透過將為該給定設計分組分配的該缺陷預算應用到一雜訊長條圖來計算的一閾值，該雜訊長條圖是基於與該給定設計分組相關聯的該雜訊資料產生的。

【發明圖式】

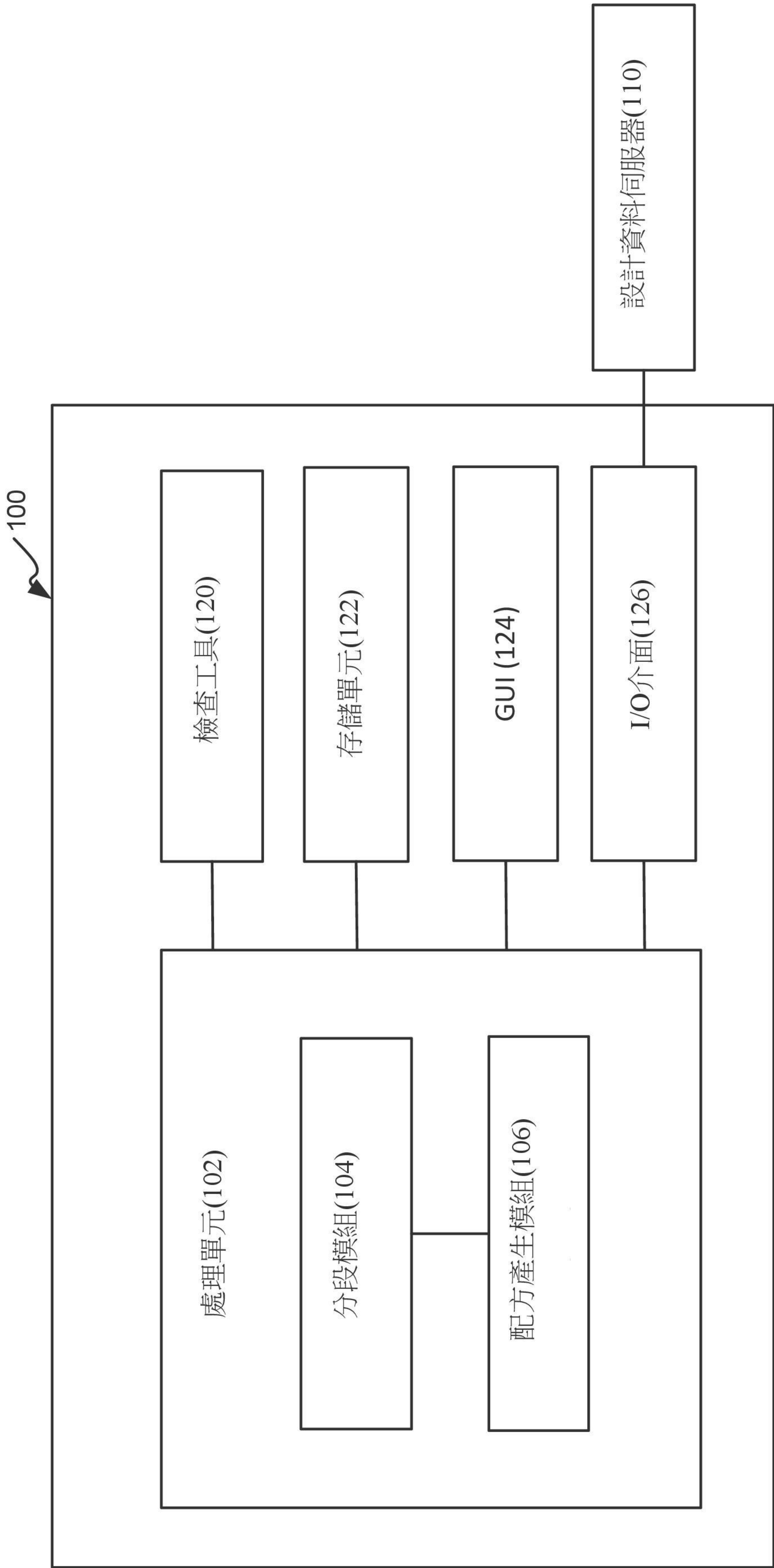


圖1

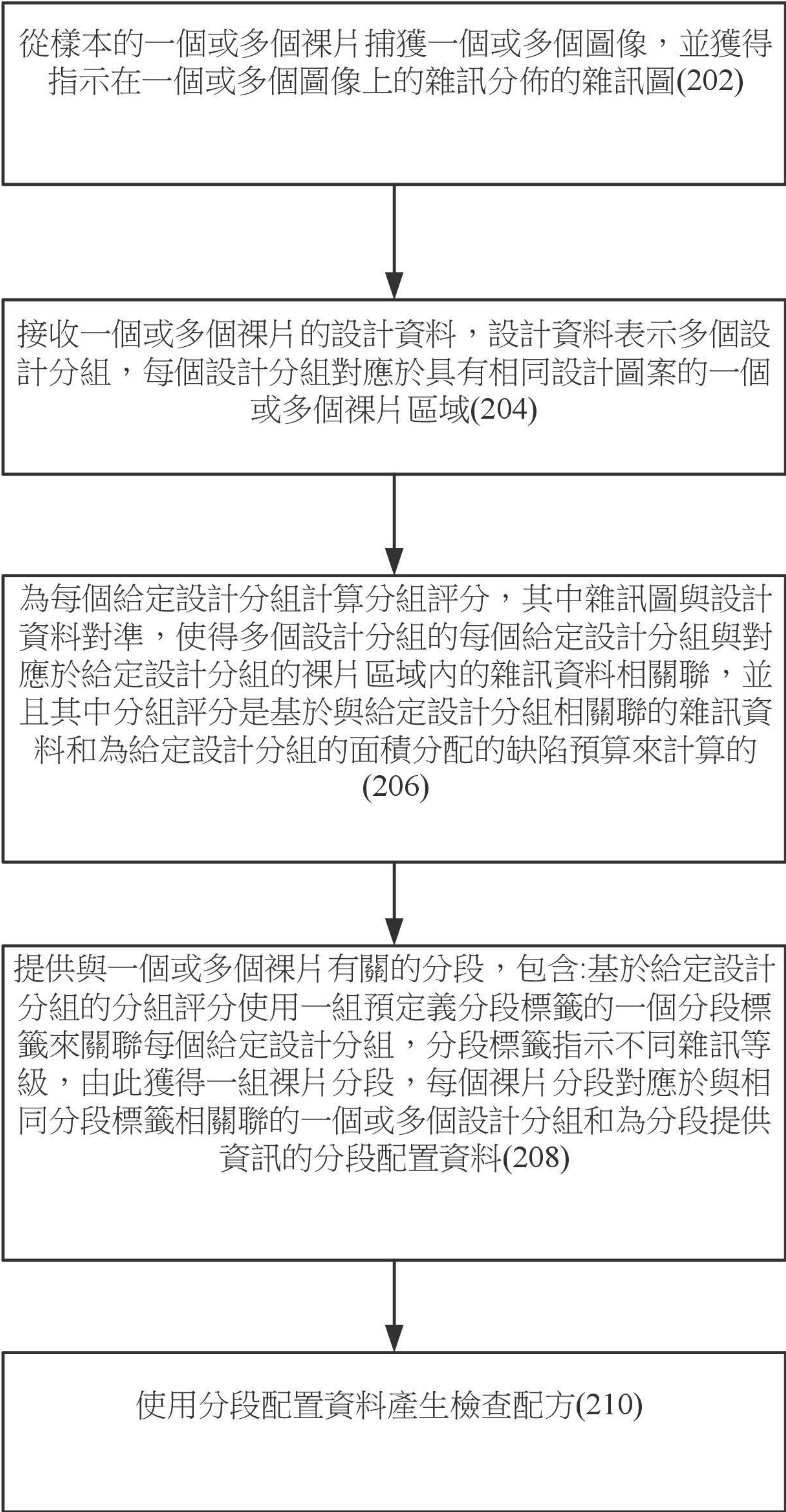


圖2

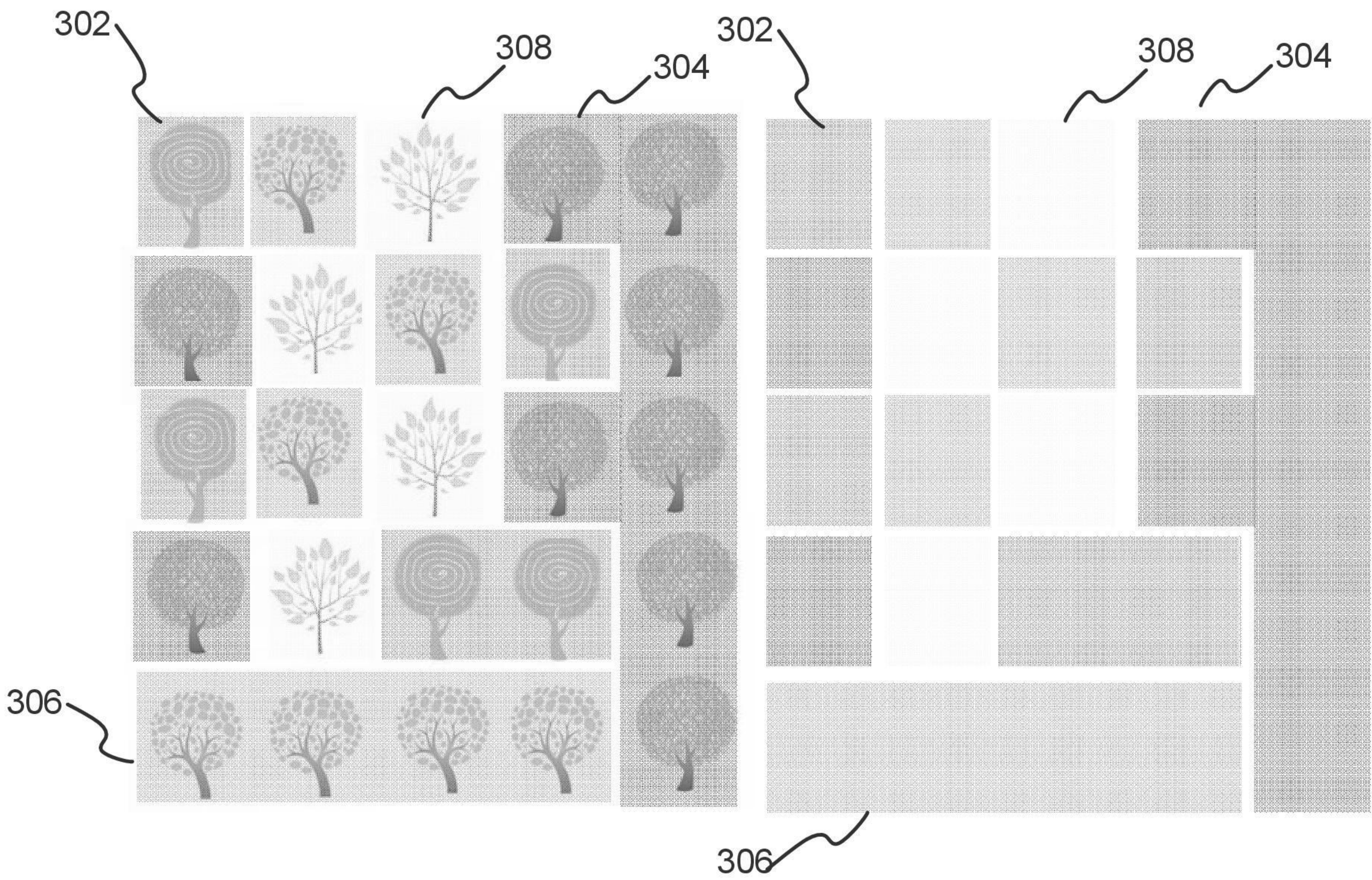


圖3

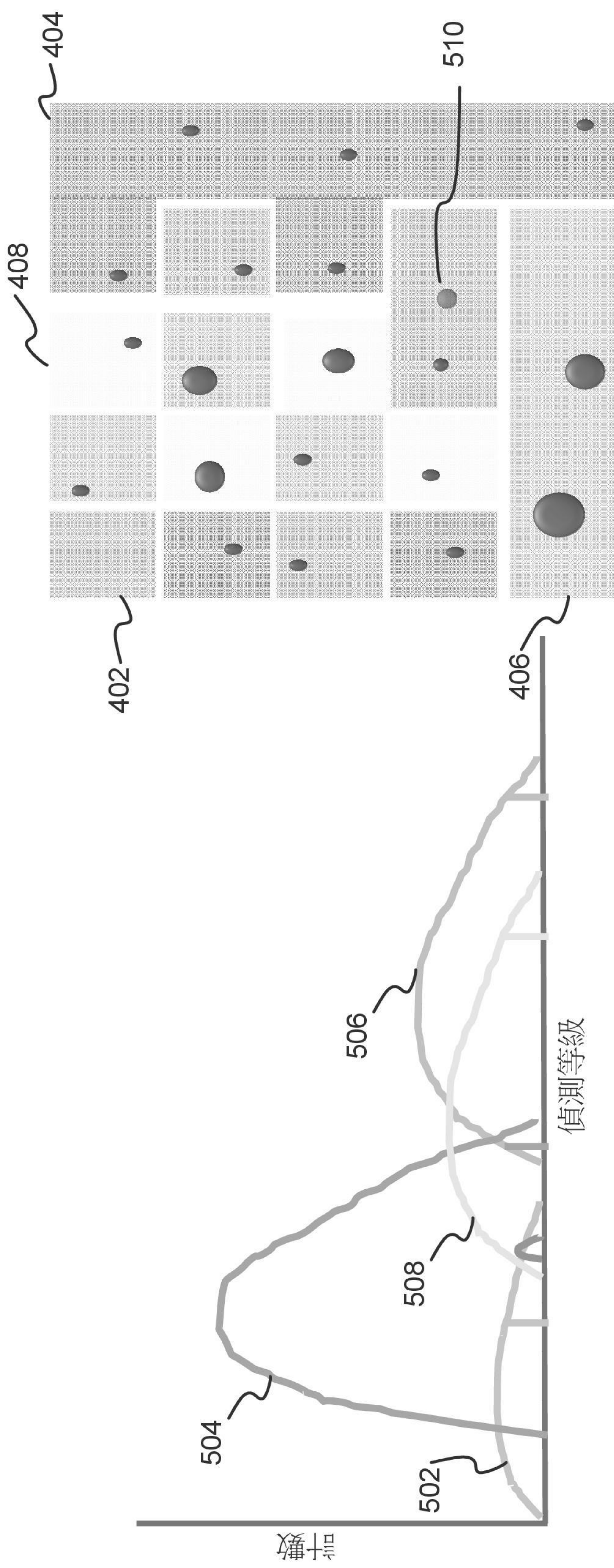


圖5