



(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 I640843 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 11 月 11 日

(21)申請案號：104111017

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 04 月 02 日

(51)Int. Cl. : G03F9/00 (2006.01)

G01B11/00 (2006.01)

(30)優先權：2014/04/02 美國

61/974,001

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

美國

(72)發明人：雷斯基 法蘭克 LASKE, FRANK (DE)；丹尼斯帕納 穆罕默德 DANESHPANAH,
MOHAMMED (IR)；沙布拉曼雁 布拉迪普 SUBRAHMANYAN, PRADEEP
(US)；熊亞霖 XIONG, YALIN (CN)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 201127119A

TW 201443877A

US 7676077B2

US 2007/0064995A1

審查人員：吳彥華

申請專利範圍項數：21 項 圖式數：10 共 25 頁

(54)名稱

用於產生遮罩之高密度對位映圖的方法、系統及電腦程式產品

A METHOD, SYSTEM AND COMPUTER PROGRAM PRODUCT FOR GENERATING HIGH
DENSITY REGISTRATION MAPS FOR MASKS

(57)摘要

本發明揭示一種用於產生用於遮罩之高密度對位映圖的方法及系統。一資料準備模組產生遮罩之複數個錨點。此外，該資料準備模組產生複數個樣本點。亦在該資料準備模組中產生權重，且該等權重隨後被用於資料融合模組中。根據一所產生之配方，在一遮罩座標系中用一對位工具來量測錨點的位置。根據一所產生之配方，在一遮罩座標系中用一檢測工具來判定樣本點的位置。將該等錨點之該等所量測位置及該等樣本點之該等所量測位置傳遞至一資料融合模組，其中判定一對位映圖。

A method and system for generating high density registration maps for masks is disclosed. A data preparation module generates a plurality of anchor points of the mask. Additionally, the data preparation module generates a plurality of sample points. Weights are generated as well in the data preparation module and the weights are used later on in the data fusion module. The positions of anchor points are measured with a registration tool in a mask coordinate system according to a generated recipe. The positions of sample points are determined with an inspection tool in a mask coordinate system according to a generated recipe. The measured positions of the anchor points and the measured positions of the sample points are passed to a data fusion module where a registration map is determined.

指定代表圖：

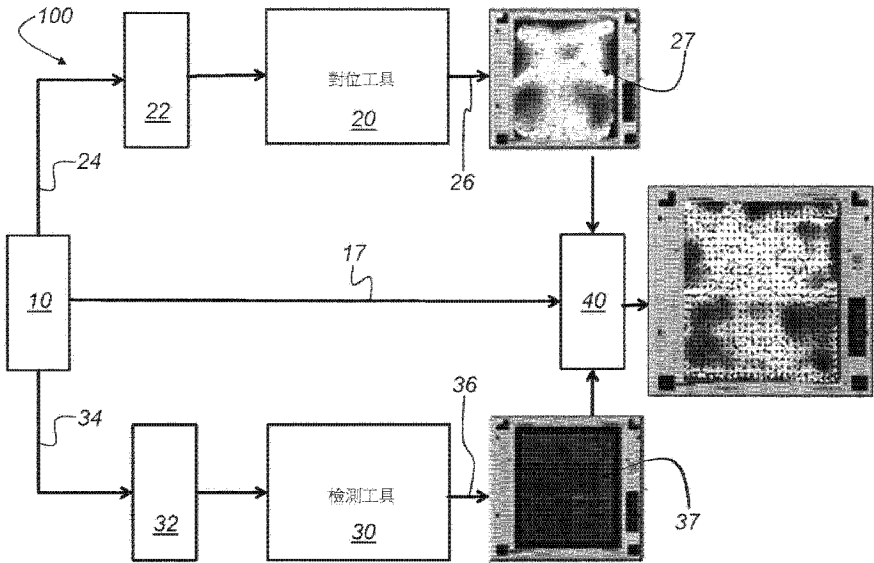


圖5

符號簡單說明：

- 10 . . . 資料準備模
組
- 17 . . . 權重
- 20 . . . 對位工具
- 22 . . . 第二配方產
生模組
- 24 . . . 第二輸出
- 26 . . . 資料輸出
- 27 . . . 圖示
- 30 . . . 檢測工具
- 32 . . . 第一配方產
生模組
- 34 . . . 第一輸出
- 36 . . . 資料輸出
- 37 . . . 影像
- 40 . . . 資料融合模
組
- 100 . . . 系統

公告本

發明摘要

※ 申請案號：104111017

※ 申請日：104/04/02

※IPC 分類：G03F 9/00 (2006.01)
G01B 11/00 (2006.01)

【發明名稱】

用於產生遮罩之高密度對位映圖的方法、系統及電腦程式產品
A METHOD, SYSTEM AND COMPUTER PROGRAM PRODUCT
FOR GENERATING HIGH DENSITY REGISTRATION MAPS FOR
MASKS

【中文】

本發明揭示一種用於產生用於遮罩之高密度對位映圖的方法及系統。一資料準備模組產生遮罩之複數個錨點。此外，該資料準備模組產生複數個樣本點。亦在該資料準備模組中產生權重，且該等權重隨後被用於資料融合模組中。根據一所產生之配方，在一遮罩座標系中用一對位工具來量測錨點的位置。根據一所產生之配方，在一遮罩座標系中用一檢測工具來判定樣本點的位置。將該等錨點之該等所量測位置及該等樣本點之該等所量測位置傳遞至一資料融合模組，其中判定一對位映圖。

【英文】

A method and system for generating high density registration maps for masks is disclosed. A data preparation module generates a plurality of anchor points of the mask. Additionally, the data preparation module generates a plurality of sample points. Weights are generated as well in the data preparation module and the weights are used later on in the data fusion module. The positions of anchor points are measured with a registration tool in a mask coordinate system according to a generated recipe. The positions of sample points are determined with an inspection tool in a mask coordinate system according to a generated recipe. The measured positions of the anchor points and the measured positions of the sample points are passed to a data fusion module where a registration map is determined.



【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（5）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10	資料準備模組
17	權重
20	對位工具
22	第二配方產生模組
24	第二輸出
26	資料輸出
27	圖示
30	檢測工具
32	第一配方產生模組
34	第一輸出
36	資料輸出
37	影像
40	資料融合模組
100	系統

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】

用於產生遮罩之高密度對位映圖的方法、系統及電腦程式產品

A METHOD, SYSTEM AND COMPUTER PROGRAM PRODUCT

FOR GENERATING HIGH DENSITY REGISTRATION MAPS FOR

MASKS

相關申請案之交叉參考

本申請案主張2014年4月2日申請之美國臨時申請案第61/974,001號之優先權，該申請案之全文以引用之方式併入本文中。

【技術領域】

本發明係關於一種用於產生遮罩之高密度對位映圖之方法。

此外，本發明係關於一種用於產生遮罩之高密度對位映圖之系統。

此外，本發明係關於一種安置在一非暫時性電腦可讀媒體上之電腦程式產品。

【先前技術】

一遮罩(亦可被稱作一光罩或主光罩)係實體儲存一圖案之一裝置。藉由微影術將圖案轉印至一晶圓。

遮罩對位計量及遮罩檢測傳統上歸因於其等內在衝突的要求已彼此脫離。

遮罩對位通常使用分步方法實施且涉及將主光罩定位在成像光學件下方達一定時間週期以透過聚焦步驟成像。在對位量測期間，藉由非常精密地調節量測腔室的溫度及使用高精度位移計量而將主光罩的位置固持至精密的絕對位確度界限。此一方法雖然保證有關絕對位

確度的精密界限，但是不適於高處理量，因此限制主光罩上可被量測的點的數目。

例如，美國專利第8,582,113號揭示一種用於相對於一座標系判定一結構在一物體上的位置。將物體放置在一量測台上，該量測台可在一平面中移動。提供至少一光學配置，該至少一光學配置包括用於反射光照明及/或透射光照明之一照明設備。

此外，數個其他美國專利，如US 8,248,618、US 8,352,886或US 7,823,295揭示用於判定結構在一遮罩上之位置的裝置或方法。

另一方面，用使用一時間延遲積分(TDI)感測器之一掃描方法實施遮罩檢測。絕對位置準確度在遮罩檢測期間較不重要，此係因為主要動機係對遮罩上的缺陷進行偵測及分類。來自一遮罩檢測之影像條形區亦被劃分為子區塊，該等子區塊透過演算法再對齊以移除低頻率影像偏移(諸如歸因於溫度波動的影像偏移)，進一步減小絕對位確度。

遮罩檢測系統揭示於美國專利US 8,855,400、美國專利申請案US 2014/0217298、美國專利US 8,498,468或美國專利US 7,564,545 B2中。

尤其，美國專利US 8,624,971揭示一種用於檢測一晶圓/遮罩/主光罩之一表面之檢測系統。一模組陣列可包含複數個TDI感測器模組，各TDI感測器模組具有一TDI感測器及用於驅動及處理TDI感測器之複數個局部電路。複數個TDI感測器模組可經定位以捕獲相同檢測區域或不同檢測區域。感測器模組之間隔可經配置以在一道中提供檢測區域之100%涵蓋或提供對於完全涵蓋需要兩道或更多道之部分涵蓋。

用於遮罩對位計量或遮罩檢測系統之本系統或方法未提供完整的遮罩對位映圖量測。單單計量系統並未快至足以覆蓋完整遮罩。另

一方面，單單檢測系統未準確到足以用於對位計量。舊方法歸因於對一主光罩之較高密度對位映圖的需求而失效，該需求接著係歸因於隨著特徵大小縮小而對晶圓上覆層及CD均勻度的更高需求。因此，使用來自對位計量的有限數目的樣本，歸因於主光罩的不充分涵蓋，合格遮罩被拒絕或不合格遮罩被接受。

【發明內容】

因此，本發明之一目標係提供一種用於完整遮罩對位映圖量測之方法，其快至足以涵蓋完整遮罩且準確至足以用於對位計量。

此目標藉由一種用於產生遮罩之高密度對位映圖之方法達成，該方法包括下列步驟(注意步驟d)及e)+f)係可互換的)：

a)在一資料準備模組中從一遮罩之圖案設計資料庫及從一對位工具之一雜訊模型產生複數個錨點及對位工具之一配方；

b)在資料準備模組中從一遮罩之圖案設計資料庫及從一檢測工具之一雜訊模型產生複數個樣本點及檢測工具之一配方；

c)在資料準備模組中產生各錨點之權重；

d)根據所產生配方用對位工具量測錨點在一遮罩座標系中的位置；

e)用檢測系統掃描遮罩之完整(或部分)區域並且擷取各區塊之一位置量測；

f)根據所產生配方用檢測工具相對於一相同或鄰近條形區上的樣本點量測錨點在遮罩座標系中的位置；及

g)將錨點之所測量位置及樣本點之所測量位置傳遞至一資料融合模組，以在各錨點之所產生權重對相鄰樣本點之影響下判定一組經校正對位量測點。應注意，資料融合模組可嵌入檢測工具中或作為一單獨模組。

亦注意，該方法進一步包括將包含位置及影像呈現參數之有關

錨點量測的資訊從對位工具傳遞至檢測工具以改進準確度。

本發明之進一步目標係提供一種用於完整遮罩對位映圖量測之系統，其快至足以涵蓋完整遮罩且準確至足以用於對位計量。

此目標藉由一種用於產生遮罩之高密度對位映圖之系統達成，該系統包括：

- 一資料準備模組，其產生複數個錨點、複數個樣本點、複數個權重及至少一第一配方及至少一第二配方；
- 一對位工具，其連接至該資料準備模組以相對於該至少一第一配方判定錨點在遮罩上的位置之資料；
- 一檢測工具，其連接至該資料準備模組以相對於該至少一第二配方判定樣本點在遮罩上的位置之資料；
- 一資料融合軟體模組，其連接至該對位工具、該檢測工具及該資料準備模組以結合權重產生具有一組經校正對位點的至少一對位映圖。

注意，對位工具可將從遮罩(例如，影像呈現模型)得知的額外資料提供至檢測工具(或資料融合模組)以改進準確度。

本發明方法及系統之優點係獲得一主光罩之一較高密度對位映圖，其繼而滿足隨著特徵大小縮小而對覆層及CD均勻度的更高需求。因此，整個遮罩經檢測為在遮罩對位誤差預算內，導致無合格遮罩被拒絕及無不合格遮罩被接受。

根據該方法之一實施例，遮罩之對位映圖之一圖示係顯示於一顯示器上。圖示展示該組經校正對位點，其中各對位點具有一誤差條。

在一實施例中，基於計量及檢測工具上的預期量測誤差來判定樣本點、錨點及權重。在一較佳實施例中，所產生的錨點的數目小於所產生的樣本點的數目。宜產生大約 10^3 個錨點及/或產生大約 10^6 個樣

本點。所產生的樣本點可高達 10^8 個或甚至更多。

在一實施例中，根據所產生的權重，藉由資料融合模組將由檢測工具量測之樣本點投放至整個遮罩上方，至如由對位工具建立之一遮罩座標系中，以獲得遮罩之對位映圖。先前判定的權重宜用於判定一特定錨點對遮罩座標系中之鄰近樣本點的影響。宜根據一預定內插方案來針對樣本點之間的潛在誤差建立界限。宜藉由使用影響函數來實現預定內插。

在一實施例中，使用者可在一組不同的點內的樣本點內將所顯示的對位映圖重新網格化。該組不同的點宜係在一規則間隔的網格上。

在用於產生遮罩的高密度對位映圖之本發明系統之一實施例中，資料準備模組具有至少一第一輸入，該第一輸入用於提供遮罩設計資料以搜尋適當的錨點以及樣本點。用於錨點及樣本點之設計資料被呈現在對位工具及檢測工具中，用於位置量測。資料準備模組之一第二輸入提供對位工具及檢測工具之一雜訊模型。

根據本發明之一較佳實施例，一第一配方產生模組經連接至資料準備模組之一錨點輸出，且經連接至對位工具之一輸入。一第二配方產生模組經連接至資料準備模組之一樣本點輸出，且經連接至檢測工具之一輸入。

在一實施例中，資料融合軟體模組經組態以經由對位工具之輸出取得錨點之所量測位置之資料。經由檢測工具之輸出，取得所量測之樣本點之資料。一組經校正對位點連同權重一起產生。根據本發明之一可行實施例，一顯示器經連接至資料融合模組，用於顯示整個遮罩內錨點之間的受限內插誤差。

在一實施例中，錨點的數目小於樣本點的數目。

根據本發明之一進一步態樣，提供一種電腦程式產品，該電腦

程式產品安置在一非暫時性電腦可讀媒體上。電腦程式產品包括電腦可執行程序步驟，該等電腦可執行程序步驟可操作以控制一電腦進行以下動作：獲得複數個錨點在一遮罩座標系中的位置，該等位置藉由一對位工具根據對位工具之一預定配方而量測；獲得複數個樣本點以及錨點在遮罩座標系中之位置，該等位置藉由一檢測工具根據檢測工具之一預定配方而量測；及在計量及檢測工具兩者中從錨點之權重及所測量之錨點的位置計算樣本點之一校正函數。將校正函數應用至樣本點以提供完整遮罩之一經校正對位映圖。

在一實施例中，從一資料準備模組獲得權重、對位工具之配方及檢測工具之配方。

在一實施例中，所測量之錨點的位置及所測量之樣本點的位置之資料用於連同權重一起產生一組經校正對位點，其中整個遮罩內錨點之間的內插誤差受限。

本發明尋求實現完整遮罩對位映圖測量。計量系統未快至足以涵蓋完整遮罩。檢測系統未準確至足以用於對位計量。本發明提出一種方式來組合一計量系統及一檢測系統兩者以獲取遮罩之完整遮罩對位映射。

本發明之關鍵優點係用戶在無任意額外檢測或對位開銷及在不使用現有資本設備的情況下獲得密集分佈的對位映圖的能力。唯一的額外要求係資料準備模組及資料融合模組。用足夠的軟件模組，連同對對位工具及檢測工具之現有軟體的修改實現預處理及後處理，以根據需要實現資料採集。

本發明之一新穎特徵係使用來自一遮罩對位工具之(幾個)錨點與來自遮罩檢測工具之更大量樣本點之一組合形成一高密度對位映圖。此外，一新穎特徵係使用一資料準備模組(預處理器)允許錨點及樣本點之適當定位(位置)之判定及錨點之影響函數的權重以在最終密度對

位映圖中達成最大準確度。一資料融合模組(後處理器)之使用係新的，其將樣本點投放在由對位工具賦予的遮罩的座標系中。演算法用於限制錨點之間的內插誤差，且因此整個遮罩係新的。此允許可能取決於遮罩設計的錨點選擇脫離可能依據使用情況的輸出資料。

隨著遮罩上的特徵(結構)持續縮小及對晶圓覆層的要求變得更嚴格，遮罩的高密度對位映圖變得非常重要。遮罩相對於彼此的對位影響CD均勻度及覆層兩者，且因此係確保半導體製造之足夠產率之關鍵量度。此外，多重圖案化的出現甚至對一單層內的遮罩覆層具有極大要求。此等高密度對位映圖的使用係多管齊下的。本發明允許對遮罩寫入的回饋。此外，增強製造中對一遮罩的接受或拒絕以及對一遮罩的鑒定。遮罩前饋至掃描器係可行的。此外，其允許判定EUV遮罩坯體上圖案的放置。

【圖式簡單說明】

下文中，將進一步參考附圖描述本發明及其優點，其中：

圖1係具有複數個區塊之一遮罩(主光罩、光罩)之一示意圖；

圖2係具有複數個隨機分佈的錨點之一單個區塊之一示意放大圖；

圖3係具有由一檢測工具界定之條形區之一遮罩之一示意圖；

圖4係具有輸入及輸出之資料準備模組之一示意圖；

圖5係用於產生遮罩之高密度對位映圖之本發明系統之一示意設置；

圖6係具有誤差向量之一遮罩之一稀疏對位映圖，其具有由系統之對位工具判定之X座標分量及Y座標分量；

圖7係由檢測工具取得之具有複數個條形區之一遮罩之一影像；

圖8係一可能的影響函數，其展示一錨點對鄰近樣本點具有的權重；

圖9係一進一步可能的影響函數，其展示一錨點對鄰近樣本點具有的權重；及

圖10係一遮罩上之一組經校正密集的對位點誤差向量之一圖示。

【實施方式】

在圖中，相似參考數字用於相似元件或相似功能的元件。此外，為簡明起見，圖中僅展示討論各自圖所需的該等參考數字。

為了避免說明書的過度繁冗，無需描述眾所周知而經完整地併入其中的先前技術座標量測機器或計量系統(諸如KLA Tencor的IPRO系列)。例如，IPRO6係一遮罩對位計量工具，其經設計以準確量測且驗證1X nm節點之遮罩的圖案放置性能。其賦予遮罩圖案放置誤差之廣泛特徵化，其係場內晶圓覆層誤差之直接貢獻者。

同樣適用於遮罩檢測工具者(諸如KLA Tencor之TERON™系列)經完整地併入其中。Teron™主光罩缺陷檢測系統提供技術以結合遮罩劣化之遮罩監控及偵測圖案化或開放區域中的良率關鍵遮罩缺陷(諸如濁度生長缺陷或污染)來支援IC晶圓廠。Teron系列遮罩缺陷檢測系統可產生對位資料以及檢測資料。來自此一系統之對位資料數目大(每個遮罩百萬點的數量級)，但與對位工具相比通常在絕對位確度方面更受限。

圖1展示一遮罩2之一示意圖，其具有經形成於其上之複數個區塊3，該等區塊3涵蓋待於一晶圓(未展示)上成像之結構(未展示)。區塊3係沿遮罩2上之x座標X方向及y座標y方向配置。

圖2係一單個區塊3之一示意放大圖，其中複數個錨點5經界定於區塊3內。此處所示之錨點5的隨機分佈不得被視為對本發明的限制。熟習此項技術者清楚錨點5亦可沿係遮罩2上之x座標x方向及y座標y方向配置在一均勻間隔的網格上。錨點可係由特別設計的目標或裝置上

圖案或其等的任意混合組成。

圖3係一遮罩2之一示意圖，其中複數個區塊3經放置其上。例如，用使用TDI感測器(未展示)之一掃描方法來執行檢測工具30 (見圖5)之檢測。絕對位確度在遮罩檢測期間較不重要，此係因為主要動機係對遮罩2上的缺陷進行偵測及分類。掃描方法提供來自遮罩2之影像條形區6，該等影像條形區亦可被劃分為子區塊，該等子區塊透過演算法再對齊以移除低頻率影像偏移(諸如歸因於溫度波動的影像偏移)。溫度波動將進一步減小絕對位確度。遮罩2上之一關注區域7界定其中產生一遮罩2之高密度對位映圖的區域。關注區域7亦可為遮罩2的整個表面。應瞭解，關注區域7可採用任意形式而不脫離本揭示內容之精神及範疇。

圖4係用於如圖5中所示之本發明系統100中之一資料準備模組10之一詳圖。資料準備模組10係一預處理模組，其本質上產生遮罩檢測以及遮罩對位的所需配方。此等配方為適於與檢測工具30之一第一配方產生模組32及對位工具20之一第二配方產生模組22整合之形式。此外，資料準備模組10亦產生權重17，權重17適合用於一資料融合模組40中、用於進一步增強結果品質/不確定性。資料準備模組10亦具有至少一第一輸入11及至少一第二輸入12。在此處所示之實施例中，資料準備模組10經由第一輸入11接收遮罩之一資料庫呈現影像。所呈現影像用於對位工具20及檢測工具30兩者。經由第二輸入12，資料準備模10接收對位工具20及檢測工具30之雜訊模型。應瞭解，可不只是利用至資料準備模組10之一第一或第二輸入，而不脫離本發明之精神及範疇。

如用於產生圖5之遮罩之高密度對位映圖之本發明系統100之示意實施例中所示，至資料準備模組10之第一輸入11及第二輸入12本質上用作一受限最佳化器。在圖5中所示之實施例中，資料準備模組10

用其第一輸出34連接至第一配方產生模組32。資料準備模組10之第二輸出24連接至第二配方產生模組22。第一配方產生模組32及第二配方產生模組22被視為受限最佳化器。根據此處所示之實施例，第二配方產生模組22為對位工具20產生錨點5，且用所產生配方，執行錨點5的對位。第一配方產生模組32為檢測工具30產生樣本點(未展示)。使用所產生配方，檢測工具30在遮罩2上執行樣本點的檢測。根據由第二配方產生模組22判定的配方執行檢測。

應注意，錨點5及樣本點均無需在均勻間隔的網格上。此等點的位置以及權重17藉由該等位置上檢測工具對計量之各者之預期量測誤差之評估以及對遮罩2之一關注區域7內之覆層熱點等的考慮而判定。

在圖5中所示之實施例中，對位工具20經由第二配方產生模組22連接至資料準備模組10。檢測工具30經由第一配方產生模組32連接至資料準備模組10。檢測工具30隨後進行檢測且產生各種條形區3，該等條形區3被評估來判定樣本點相對於相同/鄰近條形區6上之樣本點的相對位置。所有此等量測在如由檢測工具30判定之遮罩2之座標系8上完成。具有擴充的軟體之檢測工具30可產生對位資料以及檢測資料。來自檢測工具30的對位資料數目大(每個遮罩百萬個點的數量級)，但是與對位工具20相比通常在絕對位確度方面更受限。

對位工具20具有擴充的軟體來產生錨點5的對位資料。錨點5數目通常為大約一千個，但是對位工具20可依半導體的下幾個節點所要求的需求準確度量測其等之位置。

藉由對位工具20建立遮罩座標系。同時，亦根據預定的內插方案針對樣本點之間的潛在誤差建立界限。用戶隨後可選擇在不同組的點內的樣本點內對對位映圖進行重新網格化(例如，在規則間隔的網格上)。

一資料融合模組40連接至對位工具20、檢測工具30及資料準備

模組10。事先藉由資料準備模組10判定權重17。權重17被用作影響函數(見圖8及圖9)來判定一錨點5 (錨點5的對位由對位工具20判定)對鄰近樣本點(由檢測工具30判定)的影響。

作為來自對位工具20的輸出，吾等可獲得如圖6中揭示之錨點5之對位的圖示27。錨點5用誤差條15展示，指示在x座標方向X及在y座標方向Y上的對位偏差。具有誤差條15之遮罩2的影像展示在顯示器19上，其中彩色區域16提供如下指示：在具有相同色彩之彩色區域16內，誤差條15主要定向在一預定方向範圍內。

圖7係由檢測工具取得的具有複數個條形區6之一遮罩2之一影像37。影像37含有分佈在整個遮罩2內的樣本點。

如圖5中所示，資料融合模組40接收對位工具20之一資料輸出26及檢測工具30之一資料輸出36。來自檢測工具30的資料含有整個遮罩2內的樣本點。此等樣本點隨後在資料融合模組40中與錨點5的位置組合(或融合)，錨點5的位置由對位工具20在遮罩2座標系8中判定。資料準備模組10亦產生權重17，該等權重17適合用於資料融合模組40中、用於進一步提高結果品質/不確定性。

兩個可能的權重(影響函數)展示在圖8及圖9中。權重17闡釋錨點5在x座標X方向及y座標Y方向上對鄰近樣本點的影響。判定錨點5上的定位或位置及其等權重17的整個程序實施在資料準備模組10中(見圖5)。如上所述，資料準備模組10考慮對位工具20及檢測工具30的雜訊模型以及遮罩2上的影像圖案。

圖10係一遮罩2上具有誤差條15的一組經校正對位點之一圖示。如上所述(見圖5)，資料融合模組40執行後處理，其從對位工具20 (錨點5)及檢測工具30 (條形區6)兩者取得對位資料連同由資料準備模組10產生的權重17。在此處所示的實施例中，錨點5被放置在一規則網格上。資料融合模組40之輸出提供一組經校正對位點18，該等對位點

18亦被放置在一規則網格上。此等對位點18可(但不限於)基本上保留在與由檢測工具30產生的對位點相同的位置處且具有來自應用至其等之對位工具20的(經加權)校正。連同對位映圖50，資料融合模組40亦針對各對位點18與其鄰近點之間的區域產生對位準確度之誤差條15，因此保證整個遮罩2內的受限準確度優值。

據信，藉由上述描述將瞭解本發明之方法及系統及其許多隨附優點，且應瞭解在不脫離所揭示標的或不犧牲其所有材料優點之情況下，可對組件之形式、構造及配置作出各種改變。所述形式僅僅係說明性。

【符號說明】

- 2 遮罩
- 3 區塊
- 5 錨點
- 6 條形區
- 7 關注區域
- 8 座標系
- 10 資料準備模組
- 11 第一輸入
- 12 第二輸入
- 15 誤差條
- 16 彩色區域
- 17 權重
- 18 對位點
- 19 顯示器
- 20 對位工具
- 22 第二配方產生模組

24	第二輸出
26	資料輸出
27	圖示
30	檢測工具
32	第一配方產生模組
34	第一輸出
36	資料輸出
37	影像
40	資料融合模組
50	對位映圖
100	系統

申請專利範圍

1. 一種用於產生用於遮罩之高密度對位映圖之方法，其包括下列步驟：
 - a)在一資料準備模組中，從該遮罩之一設計資料庫及從一對位工具之一雜訊模型產生複數個錨點及該對位工具之一配方；
 - b)在該資料準備模組中，從該遮罩之該設計資料庫及從一檢測工具之一雜訊模型產生複數個樣本點及該檢測工具之一配方；
 - c)在該資料準備模組中產生多個權重；
 - d)根據該所產生配方，用該對位工具來量測該等錨點在一遮罩座標系中的位置；
 - e)根據該所產生配方，用該檢測工具相對於一相同或鄰近條形區上的樣本點來量測該等樣本點在該遮罩座標系中的位置；
 - f)將該等錨點之該等所測量位置及該等樣本點之該等所測量位置傳遞至一資料融合模組，以在一錨點之該等所產生權重對相鄰樣本點的影響下，判定一組經校正對位點。
2. 如請求項1之方法，其中在一顯示器上顯示該遮罩之該對位映圖之一圖示，該圖示展示該組經校正對位點，其中各對位點具有一誤差向量。
3. 如請求項1之方法，其中該等樣本點、該等錨點及該等權重係由一遮罩誤差增強函數判定。
4. 如請求項1之方法，其中所產生之錨點的數目小於所產生之樣本點的數目。
5. 如請求項4之方法，其中產生大約 10^3 個錨點。
6. 如請求項4之方法，其中產生大約 10^6 個樣本點。
7. 如請求項1之方法，其中根據該等所產生的權重，藉由該資料融

合模組將由該檢測工具量測之該等樣本點投放至整個遮罩上方，至如由該對位工具建立之一遮罩坐標系中，以獲得該遮罩之該對位映圖。

8. 如請求項7之方法，其中該等先前判定的權重係用於判定一特定錨點對該遮罩座標系中之該等相鄰樣本點的影響。
9. 如請求項7之方法，其中根據一預定內插方案，針對樣本點之間的潛在誤差建立界限。
10. 如請求項7之方法，其中藉由使用影響函數來實現該預定內插。
11. 如請求項1之方法，其中一使用者可在一組不同的點內的該等樣本點內，將該所顯示的對位映圖重新網格化。
12. 如請求項11之方法，其中該組不同的點係在一規則間隔的網格上。
13. 一種用於產生用於遮罩之高密度對位映圖之系統，該系統包括：
 - 一資料準備模組，其產生複數個錨點、複數個樣本點、複數個權重及至少一第一配方及至少一第二配方；
 - 一對位工具，其經連接至該資料準備模組，以相對於該至少一第一配方判定該等錨點在該遮罩上之位置的資料以及從該遮罩得知的影像呈現參數；
 - 一檢測工具，其經連接至該資料準備模組，以相對於該至少一第二配方判定該等樣本點在該遮罩上之位置的資料；及
 - 一資料融合軟體模組，其經連接至該對位工具、該檢測工具及該資料準備模組，以結合該等權重產生具有一組經校正對位點的至少一對位映圖。
14. 如請求項13之系統，其中該資料準備模組具有：至少一第一輸入，用於提供遮罩設計資料以針對該對位工具及該檢測工具呈現該遮罩之一影像；及一第二輸入，用於提供該對位工具及該

檢測工具之一雜訊模型。

15. 如請求項13之系統，其中一第一配方產生模組經連接至該資料準備模組之一錨點輸出且經連接至該對位工具之一輸入，且一第二配方產生模組經連接至該資料準備模組之一樣本點輸出且經連接至該檢測工具之一輸入。
16. 如請求項13之系統，其中該資料融合軟體模組經組態以經由該對位工具之該輸出取得該等錨點之該等所量測位置之該資料，及經由該檢測工具之該輸出取得該等所量測之樣本點之該資料，且連同該等權重一起產生一組經校正對位點。
17. 如請求項16之系統，其中一顯示器經連接至該資料融合模組，用於顯示整個遮罩內錨點之間的受限內插誤差。
18. 如請求項13之系統，其中該錨點數目小於該樣本點數目。
19. 一種經安置在一非暫時性電腦可讀媒體上之電腦程式產品，該產品包括電腦可執行程序步驟，該等電腦可執行程序步驟係可操作以控制一電腦以：獲得複數個錨點在一遮罩座標系中的位置，該等位置係藉由一對位工具根據該對位工具之一預定配方而量測；獲得複數個樣本點在該遮罩座標系中之位置，該等位置係藉由一檢測工具根據該檢測工具之一預定配方而量測；及結合錨點之多個權重對相鄰樣本點的影響，從該等錨點之該等所量測位置及該等樣本點之該等所量測位置計算一對位映圖。
20. 如請求項19之電腦程式產品，其中該等權重、該對位工具之該配方及該檢測工具之該配方係獲自一資料準備模組。
21. 如請求項19之電腦程序產品，其中該等錨點之該等所量測位置及該等樣本點之該等所量測位置之該資料係用於連同該等權重一起產生整個遮罩內之錨點之間的一組經校正對位點受限內插誤差。