



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 202018272 A

(43)公開日：中華民國 109 (2020) 年 05 月 16 日

(21)申請案號：108126093

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 07 月 24 日

(51)Int. Cl. : *G01N15/02 (2006.01)**H01J37/244 (2006.01)**H01J37/28 (2006.01)*

(30)優先權：2018/07/24 美國

62/702,821

2019/07/15 美國

16/511,197

(71)申請人：美商科磊股份有限公司 (美國) KLA-TENCOR CORPORATION (US)

美國

(72)發明人：派提波 唐諾 PETTIBONE, DONALD (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：3 共 40 頁

(54)名稱

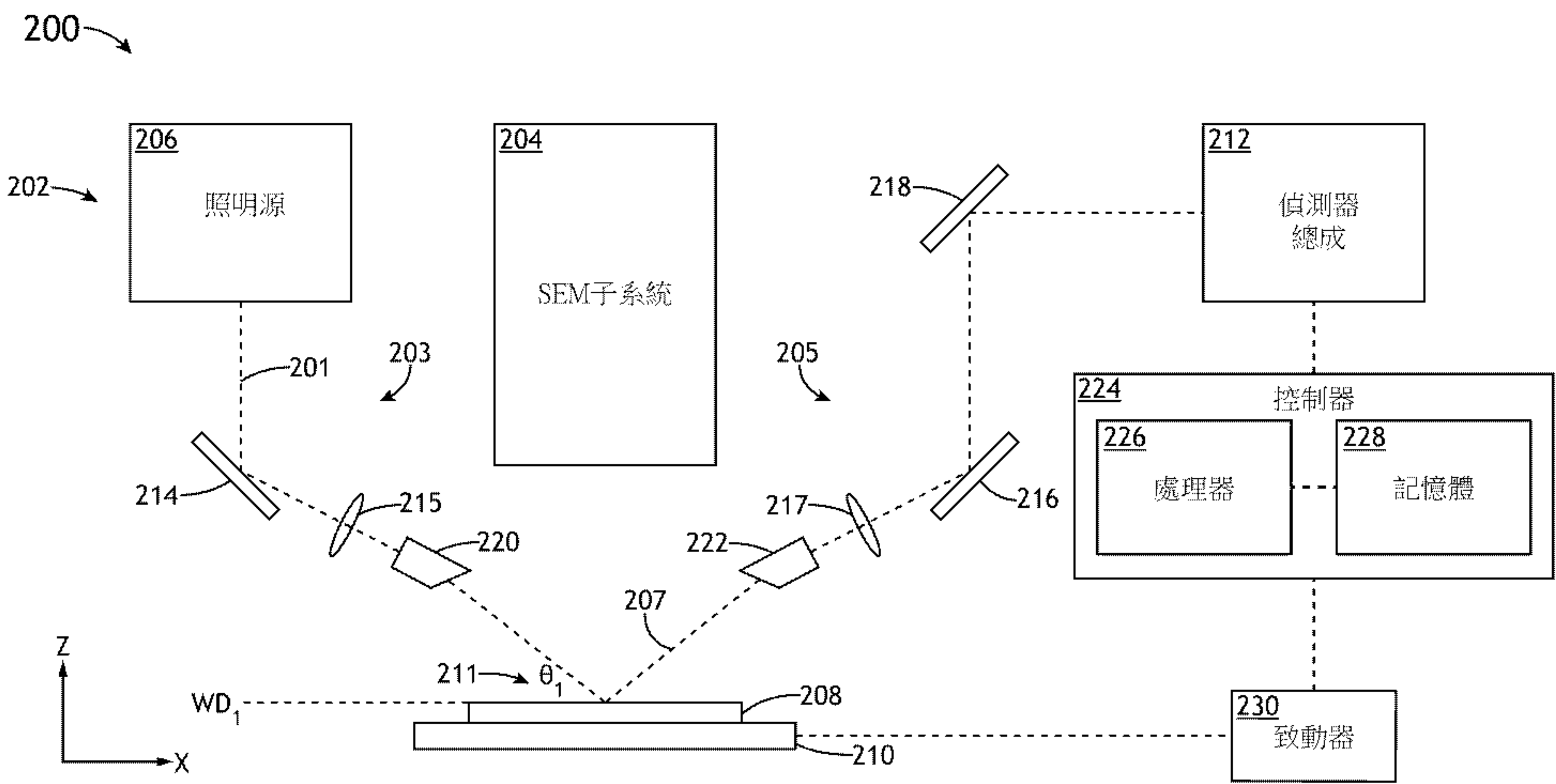
使用多重波長之多重工作距離高度感測器

(57)摘要

本發明揭示一種系統。該系統包含一載物台總成，該載物台總成經組態以接納一樣品且在一第一特性化模式期間將該樣品之一高度維持在一第一工作距離高度，以及在一額外特性化模式期間將其維持在一額外工作距離高度。該系統進一步包含經組態以產生一照明光束之一照明源。該系統進一步包含一照明臂，該照明臂包含經組態以在該第一特性化模式期間將包含一第一波長之照明之該照明光束之一部分引導至該樣品，且在該額外特性化模式期間將包含一額外波長之照明之該照明光束之一部分引導至該樣品的一組光學元件。該系統進一步包含經組態以接收自該樣品發出之照明的一偵測器總成，及經組態以基於藉由該偵測器總成接收之該照明判定一樣品高度值的一控制器。

A system is disclosed. The system includes a stage assembly configured to receive a specimen and maintain a height of the specimen at a first working distance height during a first characterization mode and an additional working distance height during an additional characterization mode. The system further includes an illumination source configured to generate an illumination beam. The system further includes an illumination arm including a set of optical elements configured to direct a portion of the illumination beam including illumination of a first wavelength to the specimen during the first characterization mode, and direct a portion of the illumination beam including illumination of an additional wavelength to the specimen during the additional characterization mode. The system further includes a detector assembly configured to receive illumination emanated from the specimen, and a controller configured to determine a specimen height value based on the illumination received by the detector assembly.

指定代表圖：



【圖2A】

符號簡單說明：

200:樣品特性化系統

201:照明光束

202:多高度 Z 高度感測器(ZHS)

203:照明臂

204:掃描電子顯微鏡 (SEM)子系統

205:集光臂

206:照明源

207:照明

208:樣品

210:載物台總成

211:入射角

212:偵測器總成

214:鏡

215:透鏡

216:鏡

217:透鏡

218:鏡

220:稜鏡

222:稜鏡

224:控制器

226:處理器

228:記憶體

230:致動器



202018272

【發明摘要】

【中文發明名稱】

使用多重波長之多重工作距離高度感測器

【英文發明名稱】

A MULTIPLE WORKING DISTANCE HEIGHT SENSOR USING
MULTIPLE WAVELENGTHS

【中文】

本發明揭示一種系統。該系統包含一載物台總成，該載物台總成經組態以接納一樣品且在一第一特性化模式期間將該樣品之一高度維持在一第一工作距離高度，以及在一額外特性化模式期間將其維持在一額外工作距離高度。該系統進一步包含經組態以產生一照明光束之一照明源。該系統進一步包含一照明臂，該照明臂包含經組態以在該第一特性化模式期間將包含一第一波長之照明之該照明光束之一部分引導至該樣品，且在該額外特性化模式期間將包含一額外波長之照明之該照明光束之一部分引導至該樣品的一組光學元件。該系統進一步包含經組態以接收自該樣品發出之照明的一偵測器總成，及經組態以基於藉由該偵測器總成接收之該照明判定一樣品高度值的一控制器。

【英文】

A system is disclosed. The system includes a stage assembly configured to receive a specimen and maintain a height of the specimen at a first working distance height during a first characterization mode and an additional working distance height during an additional characterization mode. The system further includes an illumination

source configured to generate an illumination beam. The system further includes an illumination arm including a set of optical elements configured to direct a portion of the illumination beam including illumination of a first wavelength to the specimen during the first characterization mode, and direct a portion of the illumination beam including illumination of an additional wavelength to the specimen during the additional characterization mode. The system further includes a detector assembly configured to receive illumination emanated from the specimen, and a controller configured to determine a specimen height value based on the illumination received by the detector assembly.

【指定代表圖】

圖2A

【代表圖之符號簡單說明】

- 200 樣品特性化系統
- 201 照明光束
- 202 多高度Z高度感測器(ZHS)
- 203 照明臂
- 204 掃描電子顯微鏡(SEM)子系統
- 205 集光臂
- 206 照明源
- 207 照明
- 208 樣品

210	載物台總成
211	入射角
212	偵測器總成
214	鏡
215	透鏡
216	鏡
217	透鏡
218	鏡
220	稜鏡
222	稜鏡
224	控制器
226	處理器
228	記憶體
230	致動器

【發明說明書】

【中文發明名稱】

使用多重波長之多重工作距離高度感測器

【英文發明名稱】

A MULTIPLE WORKING DISTANCE HEIGHT SENSOR USING
MULTIPLE WAVELENGTHS

【技術領域】

【0001】 本發明大體上係關於樣品特性化，且更特定言之係關於一種用於特性化程序期間之多重工作距離高度之系統及方法。

【先前技術】

【0002】 樣品特性化系統(諸如光學及電子束檢視及檢測系統)通常包含經組態以將樣品之高度維持在相對於特定特性化系統之一或多個組件之一指定工作距離處的工作距離系統。特定言之，涵蓋一廣範圍之電子束操作參數之電子束系統需要系統在距電子束物鏡之多重工作距離處操作。然而，傳統工作距離系統無法將一樣品維持在多重工作距離處。因此，在需要在程序之各個步驟將樣品維持在多重工作距離處之特性化程序中，傳統工作距離系統無法產生將樣品持續地且有效率地維持在多重工作距離處所需之回饋迴路。因此，將可期望提供一種解決上文識別之先前方法之一或多個缺點之系統及方法。

【發明內容】

【0003】 本發明揭示一種根據本發明之一或多項實施例之系統。在一項實施例中，該系統包含經組態以接納一樣品之一載物台總成。在另一實施例中，載物台總成可經組態以在一第一特性化模式期間將該樣品之一

高度維持在一第一工作距離高度，且在一額外特性化模式期間將其維持在一額外工作距離高度。該系統可進一步包含經組態以產生一照明光束之一或多個照明源。在另一實施例中，該系統包含一照明臂，該照明臂包含經組態以在該第一特性化模式期間將包含一第一波長之照明之該照明光束之一部分引導至該樣品，且在該額外特性化模式期間將包含一額外波長之照明之該照明光束之一部分引導至該樣品的一第一組一或多個光學元件。該系統可進一步包含經組態以接收自該樣品發出之照明的一偵測器總成。在另一實施例中，該系統包含通信地耦合至該偵測器總成之一控制器，其中該控制器經組態以基於藉由該偵測器總成接收之該照明判定一樣品高度值。

【0004】 本發明揭示一種根據本發明之一或多項實施例之樣品特性化系統。在一項實施例中，該系統包含經組態以對一樣品實行一或多個特性化程序之一掃描電子顯微鏡子系統。在另一實施例中，該系統包含經組態以接納該樣品之一載物台總成，該載物台總成經組態以在一第一特性化模式期間將該樣品之一高度維持在一第一工作距離高度，且在一額外特性化模式期間將其維持在一額外工作距離高度。在另一實施例中，該系統包含經組態以產生一照明光束之一或多個照明源。在另一實施例中，該系統包含一照明臂，該照明臂包含經組態以在該第一特性化模式期間將該照明光束之一部分引導至該樣品，且在該額外特性化模式期間將該照明光束之一部分引導至該樣品的一第一組一或多個光學元件。在另一實施例中，該系統包含經組態以接收自該樣品發出之照明的一偵測器總成。在另一實施例中，該系統包含通信地耦合至該偵測器總成之一控制器，該控制器經組態以基於藉由該偵測器總成接收之該照明判定一樣品高度值。

【0005】 本發明揭示一種根據本發明之一或多項實施例之方法。在一項實施例中，該方法包含：將安置於一載物台總成上之一樣品維持在一第一工作距離處；將一第一波長之照明引導至在該第一工作距離處之該樣品；運用一偵測器總成偵測自在該第一工作距離處之該樣品發出的照明；基於該經偵測照明判定與該第一工作距離之一第一偏差值；產生經組態以將該樣品之該高度調整至該第一工作距離而校正該第一經判定偏差值之一或多個控制信號；致動該載物台總成以將該樣品維持在一額外工作距離處；將一額外波長之照明引導至在該額外工作距離處之該樣品；運用該偵測器總成偵測自在該額外工作距離處之該樣品發出之照明；基於該經偵測照明判定與該額外工作距離之一額外偏差值；及產生經組態以將該樣品之該高度調整至該額外工作距離而校正該額外經判定偏差值之一或多個控制信號。

【0006】 應瞭解，前述一般描述及以下[實施方式]兩者僅為例示性的及說明性的且不一定限制如所主張之本發明。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於說明本發明之原理。

【圖式簡單說明】

【0007】 熟習此項技術者藉由參考附圖可更佳理解本發明之許多優點，其中：

【0008】 圖1繪示具有一單高度Z高度感測器(ZHS)之一樣品特性化系統。

【0009】 圖2A繪示根據本發明之一或多項實施例之具有一多高度Z高度感測器(ZHS)之一樣品特性化系統。

【0010】 圖2B繪示根據本發明之一或多項實施例之具有一多高度ZHS之一樣品特性化系統。

【0011】 圖3A繪示根據本發明之一或多項實施例之用於將一樣品維持在多重工作距離高度的一方法之一部分。

【0012】 圖3B繪示根據本發明之一或多項實施例之用於將一樣品維持在多重工作距離高度的一方法之一部分。

【實施方式】

相關申請案之交叉參考

【0013】 本申請案根據35 U.S.C. § 119(e)規定主張於2018年7月24日申請之標題為MULTIPLE WORKING DISTANCE HEIGHT SENSOR USING DISPERSION AND MULTIPLE WAVELENGTHS 之以 Donald Pettibone 為發明人之美國臨時申請案序號62/702,821之權利，該案之全文以引用的方式併入本文中。

【0014】 已尤其關於本發明之特定實施例及具體特徵展示及描述本發明。本文中闡述之實施例被視為闡釋性的而非限制性的。一般技術者應容易明白，可作出形式及細節上之各種改變及修改而不脫離本發明之精神及範疇。

【0015】 現將詳細參考在隨附圖式中繪示之所揭示標的物。

【0016】 樣品特性化系統(諸如光學及電子束檢視及檢測系統)通常包含經組態以將樣品之高度維持在相對於特定特性化系統之一或多個組件之一指定工作距離處的工作距離系統。然而，若工作距離範圍超過傳統Z高度感測器(ZHS)之有限控制範圍，則傳統工作距離系統無法將一樣品維持在多重工作距離處。因此，在需要將樣品維持在多重工作距離處之特性

化程序中，傳統工作距離系統無法產生將樣品持續地且有效率地維持在多重工作距離處所需之回饋迴路。

【0017】 因此，本發明之實施例係關於解決上文識別之先前方法之一或多個缺點。本發明之實施例係關於一種經組態以將一樣品維持在多重工作距離高度之Z高度感測器(ZHS)。更特定言之，本發明之實施例係關於使用光學色散以將複數個波長引導至維持在複數個工作距離處之一樣品。

【0018】 圖1繪示具有一單高度Z高度感測器(ZHS) 102之一樣品特性化系統100。在圖1中展示及描述之單高度ZHS 102代表經組態以將一樣本維持在一單一工作距離處之一傳統ZHS系統。在此方面，在本文中預期對一傳統系統之一簡要描述可提供可與本發明之優點比較之一基線。

【0019】 特性化系統100可包含一單高度ZHS 102及一特性化子系統。特性化子系統可包含此項技術中已知之經組態以實行一或多個特性化程序(例如，檢測程序、檢視程序及類似者)的任何光學或帶電粒子系統。例如，系統100可包含經組態以對一樣品108實行一或多個特性化程序/功能之一掃描電子顯微鏡(SEM)子系統104。

【0020】 單高度ZHS 102可包含一照明源106、一照明臂103、一集光臂105及一偵測器總成112。照明源106經組態以產生一照明光束101且經由照明臂103將照明光束101引導至安置於一載物台總成110上之樣品108。照明臂103可包含經組態以將照明光束101引導至樣品108之一或多個光學元件。例如，如圖1中展示，照明臂103可包含一或多個鏡114及一或多個透鏡115。類似地，單高度ZHS 102之集光臂105可包含經組態以收集自樣品108之表面發出之照明107且將經收集照明107引導至偵測器總成

112的一或多個光學元件。例如，如圖1中展示，集光臂105可包含一第一鏡116、一或多個透鏡117及一第二鏡118。

【0021】 單高度ZHS 102經組態以在一或多個特性化程序期間將樣品108之高度維持在一特定工作距離(WD_0)處。更特定言之，傳統單高度ZHS 102經組態以將照明光束101引導至維持在工作距離(WD_0)處之樣品108。接著，照明臂103經組態以將照明光束101引導至特性化子系統(例如，SEM子系統104)之一視場(FOV)之中心。接著，照明光束101可自樣品108反射、折射或以其他方式發出而作為照明107。

【0022】 集光臂105經組態以收集自樣品108發出之照明107且將照明107引導至偵測器總成112。接著，偵測器總成112可經組態以基於照明107之一光點在偵測器總成112上之相對定位來判定樣品108之一高度。在此方面，樣品108之工作距離之變化將導致照明107在偵測器總成112上之光點位置之變化。例如，樣品108之工作距離之微小變化將導致偵測器總成112上之微小光點位置移位。接著，單高度ZHS 102可經組態以自經判定樣品108高度識別與預期工作距離(WD_0)之一偏差，且提供一回饋迴路以校正偏差且經由伺服控制將樣品108維持在工作距離(WD_0)處。在此方面，單高度ZHS 102旨在將待檢測/檢視之樣品108維持在一定義WD處，使得嚴格控制距特性化子系統(例如，SEM子系統104)之一或多個組件之距離。在光學特性化系統中，圖1中描繪之單高度ZHS 102有時可被稱為一「自動聚焦系統」。

【0023】 在帶電粒子特性化系統(例如，SEM子系統104)之內容背景中，可藉由改變樣品偏壓電壓或主透鏡電流而以電子方式達成帶電粒子特性化系統(例如，SEM子系統104)之微調聚焦。然而，在一SEM子系統

104內以電子方式調整焦點存在數個限制，此通常致使其等與一傳統單高度ZHS 102不相容。

【0024】 特定言之，藉由調整樣品偏壓電壓或主透鏡電流而以電子方式調整焦點亦導致電子束著陸能量之偏差。在此方面，歸因於不得超過之最大磁性聚焦透鏡電流，對可用電子調整(與實體樣品108高度調整相反)供應之焦點移位量之限制係有限的。因此，甚至在可能夠以電子方式調整焦點之帶電粒子特性化系統(例如，SEM子系統104)中，通常仍需要在多個工作距離處操作系統100以提供單獨以電子調整無法達成之較大焦點偏差。

【0025】 當前，圖1中描繪之單高度ZHS 102可經組態以僅在可被稱為一「潛望鏡移動」之情況中啟用多重工作距離。類似於一潛艇潛望鏡，單高度ZHS 102可將在預定義工作距離(WD_0)處之載物台總成110致動至所要xy位置(例如，側向位置)。隨後，單高度ZHS 102可在z方向(例如，垂直方向)上將載物台總成110致動至所要經調整工作距離(WD_{adj})，且將載物台總成210/樣品208之高度「凍結」在經調整工作距離(WD_{adj})處。

【0026】 在將樣品108維持在經調整工作距離(WD_{adj})處時，偵測器總成112未經組態/經校準以接收/偵測自樣品108發出之照明107。因此，在 WD_{adj} 處，單高度ZHS 102無法提供一回饋迴路以調整樣品108之工作距離，且藉此將樣品108「凍結」在 WD_{adj} 處。因此，單高度ZHS 102無法在除預定義工作距離(WD_0)之外之工作距離處經由伺服控制提供對樣品108之持續工作距離及焦點調整。在此方面，尤其是在必須在一延長時間量內維持一經調整工作距離(WD_{adj})時，在經調整工作距離(WD_{adj})處實行之特性化程序可能遭受降低之解析度。

【0027】除了經調整工作距離(WD_{adj})下經由一回饋迴路不能進行持續伺服控制之外，單高度ZHS 102之「潛望鏡移動」亦導致降低之處理量，且因此係非所要的。例如，在一「潛望鏡移動」中需要之額外z方向致動可能導致大約5%至10%之一處理量縮減。此外，在需要許多工作距離調整之特性化程序中，此處理量減少可為大約二至三倍。

【0028】因此，本發明之實施例係關於解決上文識別之單高度ZHS 102之一或多個缺點。本發明之實施例係關於一種經組態以將一樣品維持在多重工作距離高度之多高度ZHS。更特定言之，本發明之實施例係關於使用光學色散以將複數個波長引導至維持在複數個工作距離處之一樣品108。

【0029】圖2A繪示根據本發明之一或多項實施例之處於一第一特性化模式之具有一多高度ZHS 202的一樣品特性化系統200。圖2B繪示根據本發明之一或多項實施例之處於一額外特性化模式之具有一多高度ZHS 202的一樣品特性化系統200。

【0030】系統200可包含但不限於一多高度ZHS 202、一特性化子系統(例如，SEM子系統204)、一控制器224及一或多個致動器230。控制器224可包含一或多個處理器226及一記憶體228，其中一或多個處理器226經組態以產生經組態以實行本發明之各個步驟之控制信號。

【0031】在一項實施例中，特性化子系統可包含此項技術中已知之經組態以實行一或多個特性化程序(例如，檢測程序、檢視程序及類似者)的任何光學或帶電粒子系統。例如，系統200可包含經組態以對一樣品208實行一或多個特性化程序/功能之一掃描電子顯微鏡(SEM)子系統204。

【0032】 多高度ZHS 202可包含一照明源206、一照明臂203、一集光臂205及一或多個偵測器總成212。在一項實施例中，照明源206經組態以產生一照明光束201且經由照明臂203將照明光束201引導至安置於一載物台總成210上之樣品208。照明源206可包含此項技術中已知之經組態以產生一或多個照明光束201的任何照明源，包含但不限於一寬頻照明源(例如，放電燈)、一窄頻照明源(例如，一雷射源)、一發光二極體(LED)照明源及類似者。藉由實例，多高度ZHS 202可包含複數個照明源206。本文中預期一或多個照明源206可經組態以產生具有包含複數個波長之照明的一照明光束201。

【0033】 樣品208可包含此項技術中已知之任何樣品，包含但不限於一晶圓、一倍縮光罩、一光罩及類似者。在一項實施例中，樣品208安置於一載物台總成210上以有利於樣品208之移動。在另一實施例中，載物台總成210係一可致動載物台。例如，載物台總成210可通信地耦合至經組態以沿一或多個線性方向(例如，x方向、y方向及/或z方向)可選擇地致動/平移樣品208的一或多個致動器230。藉由另一實例，一或多個致動器230可經組態以沿一旋轉方向可選擇地旋轉載物台總成210及樣品208。

【0034】 在一項實施例中，多高度ZHS 202可經組態以將樣品208維持在複數個工作距離處，其中一工作距離定義樣品208與SEM子系統204之一參考點(例如，電子束源、物鏡及類似者)之間之一距離。在此方面，載物台總成210可經組態以將樣品208維持在一第一工作距離及至少一個額外工作距離處。本文中應注意，可自任何參考點(包含但不限於一基線載物台總成210高度、SEM子系統204之一組件(例如，電子束源、物鏡及類似者)及類似者)量測複數個工作距離。

【0035】 比較圖2A與圖2B，可見載物台總成210可經組態以將樣品208維持在多重工作距離處。例如，載物台總成210可經組態以將樣品208維持在一第一工作距離(WD_1) (圖2A中展示)及一第二工作距離(WD_2) (圖2B中展示)處，其中第二工作距離(WD_2)不同於第一工作距離(WD_1)。本文中預期多高度ZHS 202可經組態以將樣品維持在任何數目個工作距離(例如， WD_1 至 WD_n)處。在此方面，第二工作距離(WD_2)一般可被視為指代至少一個額外工作距離(WD_n)。

【0036】 在一項實施例中，取決於適用特性化模式，載物台總成可經組態以將樣品208維持在變化工作距離處。例如，一特性化程序可包含對應於特性化程序之多個步驟之多個特性化模式。在各步驟(例如，各特性化模式)期間，可需要將樣品208維持在變化高度處。在此方面，取決於適用特性化模式，載物台總成210可經組態以將樣品208維持在變化高度處。例如，載物台總成210在一第一特性化模式期間將樣品208之一高度維持在一第一工作距離(WD_1)處(圖2A中展示)，且其可進一步經組態以在一第二特性化模式期間將樣品208維持在一第二工作距離(WD_2)處(圖2B中展示)。各種特性化模式之特徵(例如，相關聯工作距離、對應載物台總成210高度、相關聯照明波長、在特性化模式期間實行之一特性化程序之步驟及類似者)可儲存於記憶體228中。

【0037】 照明臂203可包含經組態以將照明光束201引導至樣品208之一或多個光學元件。照明臂203之一或多個光學元件可包含此項技術中已知之任何光學元件。例如，如圖2A中展示，照明臂203可包含一或多個鏡214及一或多個透鏡215。藉由另一實例，照明臂203可包含經組態以取決於照明光束201內之照明之波長引發照明光束201之光學色散的一或多

個色散光學元件。如本文中所使用，術語「色散光學元件」可用於指代取決於照明光束201之波長而展現一變化光學折射率的一光學元件。在此方面，照明臂203可包含經組態以基於照明光束201內之照明按變化入射角211將照明光束201引導至樣本的一或多個光學元件。例如，如圖2A中展示，照明臂203可包含但不限於一或多個稜鏡220。

【0038】 入射角211可定義為照明光束201路徑與樣品208之表面之間之入射角，如圖2A中展示。本文中進一步預期，入射角211可取決於由照明臂203（例如，稜鏡220）引發之偏轉量。例如，在一些實施例中，稜鏡220可引發大約 0.5° 之一偏轉以達成一第一入射角211。藉由另一實例，稜鏡220可引發大約 2° 之一偏轉以達成不同於第一入射角211之一第二入射角211。此外，入射角211可取決於照明光束201內之照明之波長而變化。本文中預期可選擇/調整稜鏡220之各種特性以獲得所要入射角211。可選擇/調整之稜鏡220之特性可包含但不限於稜鏡220之材料、稜鏡220刻面之角度及類似者。

【0039】 雖然將照明臂203展示及描述為包含一或多個稜鏡220，但此不應被視為對本發明之一限制，除非本文中另有提及。在此方面，照明臂203可額外地及/或替代地包含經組態以引發波長相依光學色散之任何其他光學元件，包含但不限於透鏡、繞射光柵、鏡面光柵(mirrored grating)及類似者。

【0040】 在一項實施例中，照明臂203經組態以將照明光束201之變化波長引導至樣品208，使得特定波長被引導至維持在變化工作距離處之樣品208。例如，稜鏡220可經組態以取決於照明光束201內之照明之波長引發照明光束201內之變化偏轉度，且可藉此經組態以使變化波長之照明

偏轉至維持在變化工作距離處之樣品208。在此方面，照明臂203（例如，稜鏡220）可經組態以引發波長相依光學色散。

【0041】 例如，照明臂203可經組態以引導照明光束201，使得在第一特性化模式期間將一第一波長之照明引導至維持在第一工作距離(WD_1)處之樣品208。類似地，照明臂203可經組態以在一第二特性化模式期間將不同於第一波長之一第二波長之照明引導至維持在第二工作距離(WD_2)處之樣品208。本文中預期，取決於照明光束201之波長偏轉/折射照明光束201可容許多高度ZHS 202維持光學對準且提供跨複數個工作距離之主動工作距離控制。

【0042】 如本文中先前提及，照明臂203可經組態以按變化入射角211將照明光束201引導至樣品208。特定言之，照明臂203可經組態以引發波長相依光學色散，使得按變化入射角將變化波長之照明引導至在不同工作距離處之樣品208。

【0043】 例如，參考圖2A，載物台總成210可經組態以在一第一特性化模式期間將樣品208維持在一第一工作距離(WD_1)處。在整個第一特性化模式中，照明源206可經組態以產生包含一第一波長之照明之一照明光束201。接著，照明臂203可經組態以引發照明光束201之一偏轉，使得照明光束經由一第一入射角211 (θ_1)引導至維持在第一工作距離(WD_1)處之樣品208。

【0044】 比較而言，參考圖2B，載物台總成210可經組態以在一第二特性化模式期間將樣品208維持在一第二工作距離(WD_2)處。在整個第二特性化模式中，照明源206可經組態以產生包含不同於第一波長之一第二波長之照明的一照明光束201。接著，照明臂203可經組態以引發照明

光束201之一偏轉，其中與先前實例相比，歸因於照明光束201之變化波長，照明臂203引發照明光束201之一不同偏轉。因此，照明光束201經由一第二入射角211 (θ_2)引導至維持在第二工作距離(WD_2)處之樣品208，其中第二入射角211不同於第一入射角211 (例如， $\theta_2 \neq \theta_1$)。

【0045】 在另一實施例中，多高度ZHS 202之集光臂205可包含經組態以收集自樣品208之表面發出(例如，反射、折射及類似者)之照明207且將經收集照明207引導至偵測器總成212的一或多個光學元件。集光臂205之一或多個光學元件可包含此項技術中已知之任何光學元件。例如，如圖2A中展示，集光臂205可包含一鏡216、一或多個透鏡217及一鏡218。藉由另一實例，集光臂205可包含一或多個稜鏡222。

【0046】 在另一實施例中，多高度ZHS 202包含經組態以收集且偵測自樣品208之表面發出之照明207的一偵測器總成212。偵測器總成212可包含此項技術中已知之任何偵測器總成。例如，偵測器總成212可包含但不限於一電荷耦合裝置(CCD)偵測器、一互補金屬氧化物半導體(CMOS)偵測器、一時間延遲積分(TDI)偵測器、一雙電池(bicell)光二極體偵測器、一定位感測裝置(PSD)及類似者。

【0047】 在另一實施例中，偵測器總成212通信地耦合至控制器224。在一項實施例中，控制器224及/或偵測器總成112接著可經組態以基於照明207在偵測器總成212上之相對定位來判定樣品208之一高度。在此方面，樣品208之工作距離之變化將導致照明207在偵測器總成212上之光點位置之變化。例如，樣品208之工作距離之微小變化將導致偵測器總成212上之微小光點位置移位。

【0048】 在一項實施例中，控制器224包含一或多個處理器226及一

記憶體228，其中一或多個處理器226經組態以執行儲存於記憶體228中之一組程式指令，其中該組程式指令經組態以引起一或多個處理器226實行本發明之各個步驟。例如，控制器224之一或多個處理器226可經組態以執行儲存於記憶體228中之一組程式指令，其中程式指令經組態以引起一或多個處理器226：產生經組態以引起多高度ZHS 202之照明源206將一照明光束201引導至一樣品208的一或多個控制信號；基於藉由偵測器總成212接收之照明207判定一樣品208高度值；判定與一指定工作距離高度(例如， WD_1 、 WD_2 、 WD_n)之一偏差值；產生經組態以引起一或多個致動器230調整載物台總成210之一高度而校正經識別偏差值的一或多個控制信號；產生經組態以引起一或多個致動器230將載物台總成210之一高度調整至對應於一預定義工作距離(例如， WD_1 、 WD_2 、 WD_n)之一預定義載物台總成210高度的一或多個控制信號；及產生經組態以引起一特性化系統(例如，SEM子系統204)對樣品208實行一或多個特性化程序的一或多個控制信號。繼而將討論此等步驟/功能之各者。

【0049】 在一項實施例中，控制器224經組態以產生經組態以引起一或多個致動器230將樣品208可選擇地致動/平移至一第一工作距離的一或多個控制信號。例如，在圖2A中繪示之一第一特性化模式期間，可旨在將樣品208維持在第一工作距離(WD_1) (其經儲存於記憶體228中)處。在此實例中，致動器230可經組態以將載物台總成210致動至將樣品208之一表面維持在第一工作距離(WD_1)處的一第一載物台總成高度。對應於第一工作距離(WD_1)之第一載物台總成高度亦可儲存於記憶體228中。

【0050】 在另一實施例中，控制器224經組態以產生經組態以引起多高度ZHS 202之照明源206將一照明光束201引導至一樣品208的一或多

個控制信號。在一項實施例中，控制器224可經組態以引起照明源206產生包含對應於樣品208之工作距離之一指定波長之照明的一照明光束201。例如，照明臂203可經組態以在第一特性化模式期間將第一波長之照明偏轉至第一工作距離(WD_1)。第一波長可儲存於記憶體228中，使得控制器224經組態以引起照明源206在第一特性化模式期間在將樣品208維持在第一工作距離(WD_1)處時產生第一波長之照明。

【0051】 隨後，照明臂203可經組態以將包含第一波長之照明之照明光束201引導至維持在第一工作距離(WD_1)處之樣品208。另外，集光臂205可經組態以收集自樣品208之表面發出之照明207且將照明207引導至偵測器總成212。

【0052】 在另一實施例中，控制器224經組態以基於藉由偵測器總成212接收/偵測之照明來判定一樣品208高度值。例如，如本文中先前提及，控制器224可經組態以基於照明207之一光點在偵測器總成212上之位置判定一樣品208高度值(例如，樣品208之高度)。與判定依據偵測器總成212上之照明207光點位置而變化之一樣品208高度值相關聯的資料/資訊可儲存於記憶體228中。

【0053】 在另一實施例中，控制器224經組態以判定與一指定工作距離高度(例如， WD_1 、 WD_2 、 WD_n)之一偏差值。例如，在第一特性化模式期間，旨在將樣品208維持在第一工作距離(WD_1)處。在此方面，控制器224可藉由判定經判定樣品208高度值與第一工作距離(WD_1)之間之差的絕對值而判定與第一工作距離(WD_1)之一偏差值(例如， $\text{偏差值} = |(\quad \text{樣品高度值} \quad) - WD_1 |$)。藉由另一實例，在其中旨在將樣品208維持在第二工作距離(WD_2)處之一第二特性化模式期間，偏差

值可被定義為 $\text{偏差值} = |(\text{樣品高度值}) - WD_2|$ 。

【0054】 在另一實施例中，控制器224經組態以產生經組態以引起一或多個致動器230調整載物台總成210之一高度而校正經識別偏差值的一或多個控制信號。例如，在識別樣品208之一工作距離偏差值之後，控制器224可經組態以引起致動器230將載物台總成210之一高度調整至對應於第一工作距離(WD_1)之第一載物台總成高度(例如，將樣品208維持在第一工作距離(WD_1)處之第一載物台總成210高度)。如本文中先前提及，經組態以校正與預期工作距離之偏差的此回饋迴路可容許多高度ZHS 202在整個特性化程序中有效率地維持準確工作距離。

【0055】 在另一實施例中，控制器224可經組態以產生經組態以引起一或多個致動器230將載物台總成210之一高度調整至對應於不同於第一工作距離(WD_1)之一額外預定義工作距離(例如， WD_2 、 WD_n)的一額外預定義載物台總成210高度。例如，在於整個第一特性化模式中將樣品208維持在第一工作距離(WD_1)處之後，控制器224可經組態以在一第二特性化模式之持續時間內將樣品208之高度調整至一第二工作距離(WD_2)。

【0056】 在一項實施例中，控制器224可進一步經組態以產生經組態以引起一特性化系統(例如，SEM子系統204)對樣品208實行一或多個特性化程序的一或多個控制信號。例如，參考上述實例，控制器224可通信地耦合至SEM子系統204且經組態以引起SEM子系統204在第一特性化模式及/或第二特性化模式期間實行一或多個特性化程序。

【0057】 本文中預期，本發明之多高度ZHS 202可容許在複數個工作距離處之持續工作距離監測及控制。此可藉由有利於聚焦於樣品上而實現更準確的且有效率的特性化程序，藉此導致經改良影像品質。此外，藉

由消除如運用單高度ZHS 102所需之在一潛望鏡移動期間「凍結」載物台總成210之需要，本發明之多高度ZHS 202可防止凍結載物台總成210/樣品208之需要，藉此改良影像品質及處理量兩者。

【0058】雖然在將照明光束201引導至在變化工作距離處之樣品208的波長相依光學色散之內容背景中展示及描述本發明之實施例，但本文中預期可使用額外及/或替代方法。例如，在經組態以實現光學色散之一或多個稜鏡220之一替代實施例中，系統200可替代地使用可致動鏡及編碼器以達成必要照明光束201偏轉/繞射。例如，系統200可替代地使用一可致動鏡代替稜鏡220以達成將照明光束201引導至在變化工作距離處之樣品208所需的變化光束偏轉度。因此，在額外及/或替代實施例中，可藉由除了波長相依光學色散之外之手段達成在本文中展示及描述之光束偏轉/繞射。然而，本文中進一步應注意，基於波長相依光學色散之多高度ZHS 202可提供優於替代方法之若干優點，此係因為所展示且描述之多高度ZHS 202不需要移動組件且可能不需要被容置於一高電壓真空環境中。

【0059】本文中應注意，系統100之一或多個組件可依此項技術中已知之任何方式通信地耦合至系統100之各種其他組件。例如，一或多個處理器226可經由一有線或無線連接(例如，銅線、光纖電纜、RF耦合、IR耦合、WiFi、WiMax、藍芽、3G、4G、4G LTE、5G及類似者)彼此通信地耦合且耦合至其他組件。

【0060】在一項實施例中，一或多個處理器226可包含此項技術中已知之任何一或多個處理元件。在此意義上，一或多個處理器226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226可包括一桌上型電腦、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經組態以操作系統100之一程式的其他電腦系統(例如，網路電腦)，如在本發明各處描述。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藉由多個電腦系統實行。此外，應認知，在本發明各處描述之步驟可在一或多個處理器226之任一或多者上實行。一般而言，術語「處理器」可廣泛定義為涵蓋具有執行來自記憶體228之程式指令之一或多個處理元件的任何裝置。此外，系統100之不同子系統(例如，多高度ZHS 202、SEM子系統204、致動器230及類似者)可包含適於實行在本發明各處描述之步驟之至少一部分的處理器或邏輯元件。因此，上文描述不應被解釋為對本發明之一限制而是僅為一繪示。

【0061】 記憶體228可包含此項技術中已知之適於儲存可藉由相關聯之一或多個處理器226執行之程式指令及與各種特性化模式相關聯之資料的任何儲存媒體。例如，記憶體228可包含一非暫時性記憶媒體。例如，記憶體228可包含但不限於一唯讀記憶體(ROM)、一隨機存取記憶體(RAM)、一磁性或光學記憶體裝置(例如，磁碟)、一磁帶、一固態硬碟及類似者。進一步應注意，記憶體228可與一或多個處理器226一起容置於一共同控制器外殼中。在一替代實施例中，記憶體228可相對於處理器226、控制器224及類似者之實體位置遠端地定位。在另一實施例中，記憶體228維持用於引起一或多個處理器226實行在本發明各處描述之各種步驟的程式指令。

【0062】 在一項實施例中，一使用者介面可通信地耦合至控制器224。在一項實施例中，使用者介面可包含但不限於一或多個桌上型電腦、平板電腦、智慧型電話、智慧型手錶或類似者。在另一實施例中，使

用者介面包含用於將系統100之資料顯示給一使用者之一顯示器。使用者介面之顯示器可包含此項技術中已知之任何顯示器。例如，顯示器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，能夠與一使用者介面整合之任何顯示裝置適於在本發明中實施。在另一實施例中，一使用者可回應於經由使用者介面顯示給使用者之資料而輸入選擇及/或指令。在此方面，使用者介面可經組態以自一使用者接收一或多個輸入命令，其中一或多個輸入命令經組態以修改/調整多高度ZHS 202、SEM子系統204、控制器224、致動器230及類似者之一或多個特性。例如，一使用者可經由使用者介面輸入一或多個控制命令以調整一特性化模式、SEM子系統204之一特性化程序、樣品208之一工作距離及類似者。

【0063】 圖3A至圖3B繪示根據本發明之一或多項實施例之用於將一樣品維持在多重工作距離高度的一方法。本文中應注意，方法300之步驟可全部或部分藉由系統200實施。然而，進一步應認知，方法300不限於系統200，因為額外或替代系統級實施例可實行方法300之全部或部分步驟。

【0064】 在一步驟302中，將安置於一載物台總成上之一樣品維持在一第一工作距離高度。例如，如圖2A中展示，可在第一特性化模式期間將安置於一載物台總成210上之一樣品208維持在第一工作距離(WD_1)處。

【0065】 在一步驟304中，將第一波長之照明引導至在第一工作距離(WD_1)處之樣品。例如，控制器224可引起照明源206在第一特性化模式期間(例如，在將樣品208維持在第一工作距離(WD_1)處時)產生包含一第

一波長之照明的一照明光束201。接著，多高度ZHS 202之照明臂203可經組態以將第一波長之照明引導至維持在第一工作距離(WD_1)處之樣品208。

【0066】 在一步驟306中，用一偵測器總成偵測自維持在第一工作距離(WD_1)處之樣品發出的照明。例如，如圖2A中展示，一集光臂205可經組態以收集自樣品208發出之照明207且將照明207引導至一偵測器總成212。

【0067】 在一步驟308中，基於經偵測照明判定與第一工作距離之一第一偏差值。例如，控制器224可經組態以基於藉由偵測器總成212偵測之照明207判定與第一工作距離(WD_1)之一偏差值。

【0068】 在一步驟310中，產生一或多個控制信號，其中該一或多個控制信號經組態以將樣品之高度調整至第一工作距離(WD_1)。可調整樣品208之高度以校正經判定第一偏差值。例如，控制器224可經組態以提供包含經組態以將載物台總成210調整至一第一載物台總成高度(其經組態以將樣品208維持在第一工作距離(WD_1)處)之一或多個控制信號的一回饋迴路。

【0069】 在另一實施例中，控制器224可經組態以引起一特性化系統(例如，SEM子系統204)在第一特性化模式期間在將樣品208維持在第一工作距離(WD_1)處時實行一或多個特性化程序及/或特性化步驟。一或多個特性化程序/步驟可包含此項技術中已知之任何樣品特性化程序/步驟，包含但不限於檢測、檢視及類似者。

【0070】 在一步驟312中，致動載物台總成以將樣品維持在一額外工作距離處。例如，如圖2B中展示，在一第二特性化模式開始時，控制

器224可經組態以產生經組態以引起一或多個致動器230致動載物台總成210以將樣品208自第一工作距離(WD_1)致動至不同於第一工作距離之一第二工作距離(WD_2)之一或多個控制信號。

【0071】 在一步驟314中，將一額外波長之照明引導至在額外工作距離處之樣品。例如，控制器224可引起照明源206在一第二特性化模式期間(例如，在將樣品208維持在第二工作距離(WD_1)處時)產生包含一第二波長(不同於第一波長)之照明的一照明光束201。接著，多高度ZHS 202之照明臂203可經組態以將第二波長之照明引導至維持在第二工作距離(WD_2)處之樣品208。

【0072】 在一步驟316中，用偵測器總成偵測自維持在額外工作距離處之樣品發出的照明。例如，如圖2B中展示，一集光臂205可經組態以收集自樣品208發出之照明207且將照明207引導至一偵測器總成212。

【0073】 在一步驟318中，基於經偵測照明判定與額外工作距離之一額外偏差值。例如，控制器224可經組態以基於藉由偵測器總成212偵測之照明207判定與第二工作距離(WD_2)之一偏差值。

【0074】 在一步驟320中，產生一或多個控制信號，其中該一或多個控制信號經組態以將樣品之高度調整至額外工作距離。可調整樣品208之高度以校正經判定額外偏差值。例如，控制器224可經組態以提供包含經組態以將載物台總成210調整至一第二載物台總成高度(其經組態以將樣品208維持在第二工作距離(WD_2)處)之一或多個控制信號的一回饋迴路。

【0075】 在另一實施例中，控制器224可經組態以引起一特性化系統(例如，SEM子系統204)在第一特性化模式期間在將樣品208維持在第二工作距離(WD_2)處時實行一或多個特性化程序及/或特性化步驟。一或多個

特性化程序/步驟可包含此項技術中已知之任何樣品特性化程序/步驟，包含但不限於檢測、檢視及類似者。

【0076】 熟習此項技術者將認知，為概念清楚起見，將本文中描述之組件(例如，操作)、裝置、物件及隨附於其等之論述用作實例，且預期各種組態修改。因此，如本文中所使用，所闡述之特定範例及隨附論述意欲表示其等更一般類別。一般而言，使用任何特定範例意欲表示其類別，且未包含特定組件(例如，操作)、裝置及物件不應被視為限制性的。

【0077】 熟習此項技術者將瞭解，存在可實現本文中描述之程序及/或系統及/或其他技術的各種載體(例如，硬體、軟體及/或韌體)，且較佳載體將隨著部署程序及/或系統及/或其他技術之內容背景而變化。例如，若一實施者判定速度及準確度係最重要的，則實施者可選擇一主要硬體及/或韌體載體；替代地，若靈活性係最重要的，則實施者可選擇一主要軟體實施方案；或再一次替代地，實施者可選擇硬體、軟體及/或韌體之某一組合。因此，存在可實現本文中描述之程序及/或裝置及/或其他技術之若干可能載體，其等皆並非固有地優於其他者，此係因為待利用之任何載體係取決於其中將部署載體之內容背景及實施者之具體關注(例如，速度、靈活性或可預測性)(其等之任一者可變化)的一選擇。

【0078】 呈現先前描述以使一般技術者能夠製造且使用如在一特定應用及其要求之內容背景中提供之本發明。如本文中所使用，諸如「頂部」、「底部」、「上方」、「下方」、「上」、「向上」、「下」、「往下」及「向下」之方向術語意欲為描述之目的而提供相對位置，且並不意欲指定一絕對參考系。熟習此項技術者將明白對所描述實施例之各種修改，且本文中定義之一般原理可應用於其他實施例。因此，本發明並不

意欲限於所展示及描述之特定實施例，而是應符合與本文中揭示之原理及新穎特徵一致之最廣範疇。

【0079】 關於本文中對實質上任何複數及/或單數術語之使用，熟習此項技術者可視上下文及/或應用所需而自複數轉化為單數及/或自單數轉化為複數。為清楚起見，本文中未明確闡述各種單數/複數置換。

【0080】 本文中描述之全部方法可包含將方法實施例之一或多個步驟之結果儲存於記憶體中。結果可包含本文中描述之任何結果且可依此項技術中已知之任何方式儲存。記憶體可包含本文中描述之任何記憶體或此項技術中已知之任何其他適合儲存媒體。在已儲存結果之後，結果可在記憶體中存取且藉由本文中描述之任何方法或系統實施例使用、經格式化以顯示給一使用者、藉由另一軟體模組、方法或系統及類似者使用。此外，結果可「永久地」、「半永久地」、「暫時地」儲存或儲存達某一時段。例如，記憶體可為隨機存取記憶體(RAM)，且結果可能不一定無限期地保存於記憶體中。

【0081】 進一步預期，上文描述之方法之實施例之各者可包含本文中描述之(若干)任何其他方法之(若干)任何其他步驟。另外，上文描述之方法之實施例之各者可藉由本文中描述之任何系統執行。

【0082】 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，此等所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，用於達成相同功能性之組件之任何配置經有效「相關聯」使得達成所要功能性。因此，在本文中組合以達成一特定功能性之任兩個組件可被視為彼此「相關聯」使得達成所要功能性，而不考慮架構或中間組件。同樣地，如此相關聯之任

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/或實體互動之組件及/或可無線互動及/或無線互動之組件及/或邏輯互動及/或可邏輯互動之組件。

【0083】此外，應瞭解，本發明藉由隨附發明申請專利範圍定義。此項技術者將瞭解，一般而言，在本文中及特別是在隨附發明申請專利範圍(例如，隨附發明申請專利範圍之主體)中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「包括(includes)」應解釋為「包括但不限於」，及類似者)。此項技術者進一步將瞭解，若預期一引入請求項敘述之一特定數目，則將在請求項中明確敘述此一意圖，且若沒有此敘述則不存在此意圖。例如，作為理解之一輔助，以下隨附發明申請專利範圍可含有對引導性片語「至少一個」及「一或多個」之使用以引入請求項敘述。然而，此等片語之使用不應被解釋為隱含藉由不定冠詞「一」或「一個」引入之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制為僅含有一個此敘述之發明，即使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」通常應被解釋為意指「至少一個」或「一或多個」)；上述內容對用於引入請求項敘述之定冠詞之使用同樣適用。另外，即使明確敘述一引入請求項敘述之一特定數目，熟習技術者仍將認知，此敘述通常應被解釋為意指至少該敘述數目(例如，「兩條敘述」之基本敘述(無其他修飾語)通常意指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之至少一者及類似者」之一慣用表述

之例項中，一般在熟習技術者將理解該慣用表述之意義上預期此一構造(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之系統，等等)。在其中使用類似於「A、B或C之至少一者及類似者」之一慣用表述之例項中，一般在熟習技術者將理解該慣用表述之意義上預期此一構造(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之系統，等等)。此項技術者進一步將瞭解，無論是在描述、發明申請專利範圍還是在圖式中，呈現兩個或更多個替代項之實際上任何轉折詞及/或片語應被理解為預期包含該等項之一者、該等項之任一者或兩個項之可能性。例如，片語「A或B」將被理解為包含「A」或「B」或「A及B」之可能性。

【0084】 據信，藉由前述描述將理解本發明及其許多其伴隨優點，且將明白，可對組件之形式、構造及配置作出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，且以下發明申請專利範圍意欲涵蓋且包含此等改變。此外，應瞭解，本發明藉由隨附發明申請專利範圍定義。

【符號說明】

【0085】

- 100 樣品特性化系統
- 101 照明光束
- 102 單高度Z高度感測器(ZHS)

103	照明臂
104	掃描電子顯微鏡(SEM)子系統
105	集光臂
106	照明源
107	照明
108	樣品
110	載物台總成
112	偵測器總成
114	鏡
115	透鏡
116	第一鏡
117	透鏡
118	第二鏡
200	樣品特性化系統
201	照明光束
202	多高度Z高度感測器(ZHS)
203	照明臂
204	掃描電子顯微鏡(SEM)子系統
205	集光臂
206	照明源
207	照明
208	樣品
210	載物台總成

211	入射角
212	偵測器總成
214	鏡
215	透鏡
216	鏡
217	透鏡
218	鏡
220	稜鏡
222	稜鏡
224	控制器
226	處理器
228	記憶體
230	致動器
300	方法
302	步驟
304	步驟
306	步驟
308	步驟
310	步驟
312	步驟
314	步驟
316	步驟
318	步驟
320	步驟

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種系統，其包括：

一載物台總成，其經組態以接納一樣品，該載物台總成經組態以在一第一特性化模式期間將該樣品之一高度維持在一第一工作距離高度，且在一額外特性化模式期間將其維持在一額外工作距離高度；

一或多個照明源，其經組態以產生一照明光束；

一照明臂，其包含經組態以在該第一特性化模式期間將包含一第一波長之照明之該照明光束之一部分引導至該樣品，且在該額外特性化模式期間將包含一額外波長之照明之該照明光束之一部分引導至該樣品的一第一組一或多個光學元件；

一偵測器總成，其經組態以接收自該樣品發出之照明；及

一控制器，其通信地耦合至該偵測器總成，該控制器經組態以基於藉由該偵測器總成接收之該照明判定一樣品高度值。

【第2項】

如請求項1之系統，其進一步包括經組態以調整該載物台總成之一高度之一或多個致動器。

【第3項】

如請求項2之系統，其中該控制器進一步經組態以：

基於藉由該偵測器總成接收之該照明來判定與該第一工作距離高度或該額外工作距離高度之至少一者之一偏差值；及

產生經組態以引起該一或多個致動器調整該載物台總成之一高度而校正該經判定偏差值的一或多個控制信號。

【第4項】

如請求項2之系統，其中該控制器進一步經組態以產生經組態以引起該一或多個致動器將該載物台總成之一高度調整至對應於該第一工作距離高度之一第一載物台總成高度及對應於該額外工作距離高度之一額外載物台總成高度之至少一者的一或多個控制信號。

【第5項】

如請求項1之系統，其中在該第一特性化模式期間將包含一第一波長之照明之該照明光束之一部分引導至該樣品包括：

在該第一特性化模式期間經由一第一入射角將該第一波長之該照明引導至該樣品。

【第6項】

如請求項5之系統，其中在該額外特性化模式期間引導包含一額外波長之照明之該照明光束之一部分包括：

在該額外特性化模式期間經由不同於該第一入射角之一額外入射角將該額外波長之該照明引導至該樣品。

【第7項】

如請求項1之系統，其中該第一組一或多個光學元件包括一稜鏡。

【第8項】

如請求項1之系統，其進一步包括一集光臂，該集光臂包含經組態以收集自該樣品發出之照明且將該經收集照明引導至該偵測器總成的一第二組一或多個光學元件。

【第9項】

如請求項1之系統，其中該一或多個照明源包括一寬頻照明源、一雷

射照明源及一發光二極體(LED)照明源之至少一者。

【第10項】

如請求項1之系統，其中該控制器通信地耦合至一掃描電子顯微鏡子系統，其中該控制器進一步經組態以產生經組態以引起該掃描電子顯微鏡子系統對該樣品實行一或多個特性化程序的一或多個控制信號。

【第11項】

一種樣品特性化系統，其包括：

一掃描電子顯微鏡子系統，其經組態以對一樣品實行一或多個特性化程序；

一載物台總成，其經組態以接納該樣品，該載物台總成經組態以在一第一特性化模式期間將該樣品之一高度維持在一第一工作距離高度，且在一額外特性化模式期間將其維持在一額外工作距離高度；

一或多個照明源，其經組態以產生一照明光束；

一照明臂，其包含經組態以在該第一特性化模式期間將該照明光束之一部分引導至該樣品，且在該額外特性化模式期間將該照明光束之一部分引導至該樣品的一第一組一或多個光學元件；

一偵測器總成，其經組態以接收自該樣品發出之照明；及

一控制器，其通信地耦合至該偵測器總成，該控制器經組態以基於藉由該偵測器總成接收之該照明判定一樣品高度值。

【第12項】

如請求項11之系統，其中該控制器進一步經組態以：

基於藉由該偵測器總成接收之該照明來判定與該第一工作距離高度或該額外工作距離高度之至少一者之一偏差值；及

產生經組態以引起一或多個致動器調整該載物台總成之一高度而校正該經識別偏差值的一或多個控制信號。

【第13項】

如請求項11之系統，其中該控制器進一步經組態以產生經組態以引起一或多個致動器將該載物台總成之一高度調整至對應於該第一工作距離高度之一第一載物台總成高度及對應於該額外工作距離高度之一額外載物台總成高度之至少一者的一或多個控制信號。

【第14項】

如請求項11之系統，其中在該第一特性化模式期間將該照明光束之一部分引導至該樣品包括：

在該第一特性化模式期間經由一第一入射角將一第一波長之照明引導至該樣品。

【第15項】

如請求項14之系統，其中在該額外特性化模式期間將該照明光束之一部分引導至該樣品包括：

在該額外特性化模式期間經由不同於該第一角之一額外角將一額外波長之照明引導至該樣品。

【第16項】

如請求項11之系統，其中該第一組一或多個光學元件包括一可致動鏡及一稜鏡之至少一者。

【第17項】

如請求項11之系統，其進一步包括一集光臂，該集光臂包含經組態以收集自該樣品發出之照明且將該經收集照明引導至該偵測器總成的一第

二組一或多個光學元件。

【第18項】

如請求項11之系統，其中該一或多個照明源包括一寬頻照明源、一雷射照明源及一發光二極體(LED)照明源之至少一者。

【第19項】

如請求項11之系統，其中該控制器通信地耦合至一掃描電子顯微鏡子系統，其中該控制器進一步經組態以產生經組態以引起該掃描電子顯微鏡子系統對該樣品實行一或多個特性化程序的一或多個控制信號。

【第20項】

一種方法，其包括：

將安置於一載物台總成上之一樣品維持在一第一工作距離處；

將一第一波長之照明引導至在該第一工作距離處之該樣品；

用一偵測器總成偵測自在該第一工作距離處之該樣品發出的照明；

基於該經偵測照明判定與該第一工作距離之一第一偏差值；

產生經組態以將該樣品之該高度調整至該第一工作距離而校正該第一經判定偏差值的一或多個控制信號；

致動該載物台總成以將該樣品維持在一額外工作距離處；

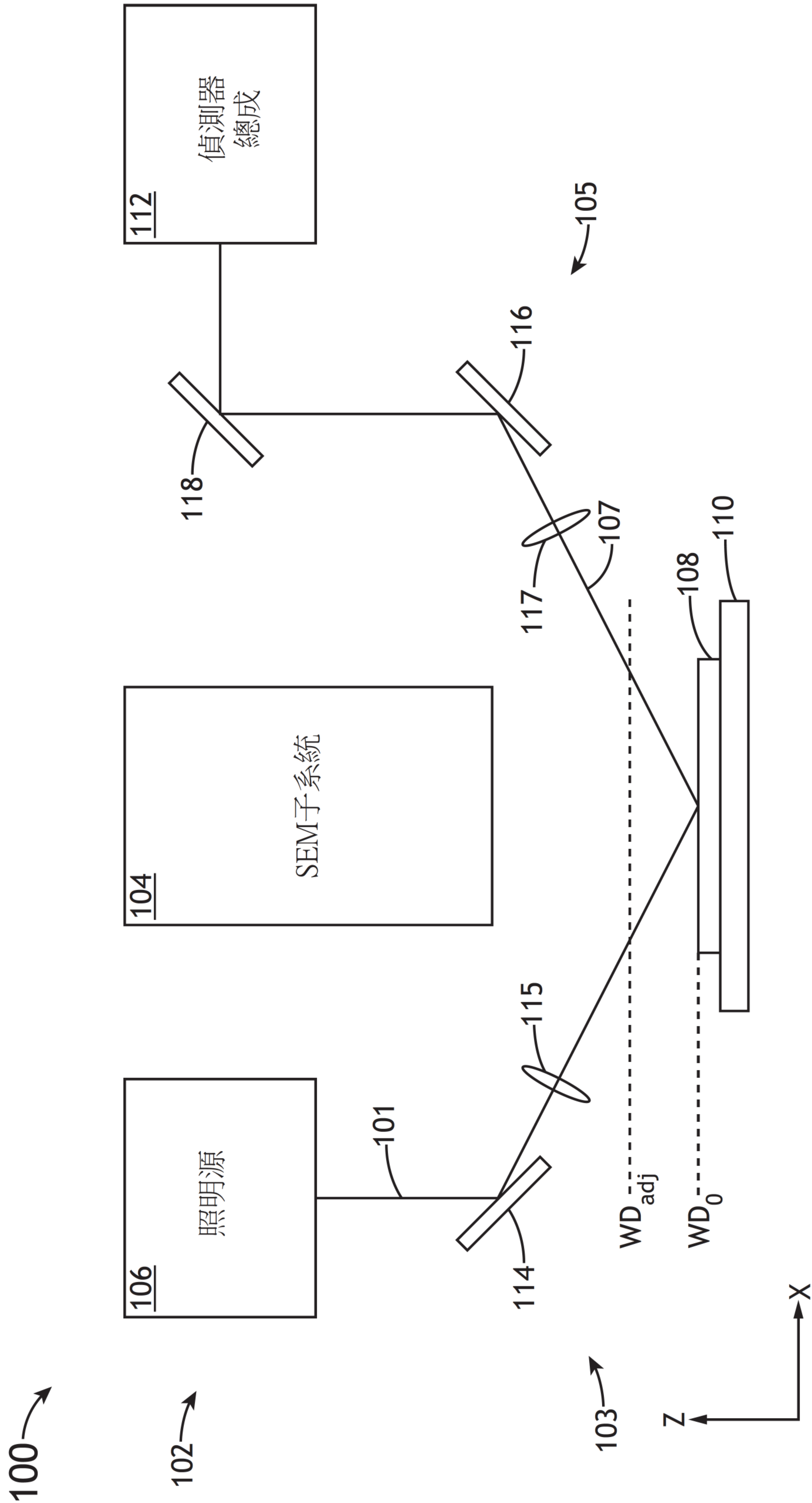
將一額外波長之照明引導至在該額外工作距離處之該樣品；

用該偵測器總成偵測自在該額外工作距離處之該樣品發出之照明；

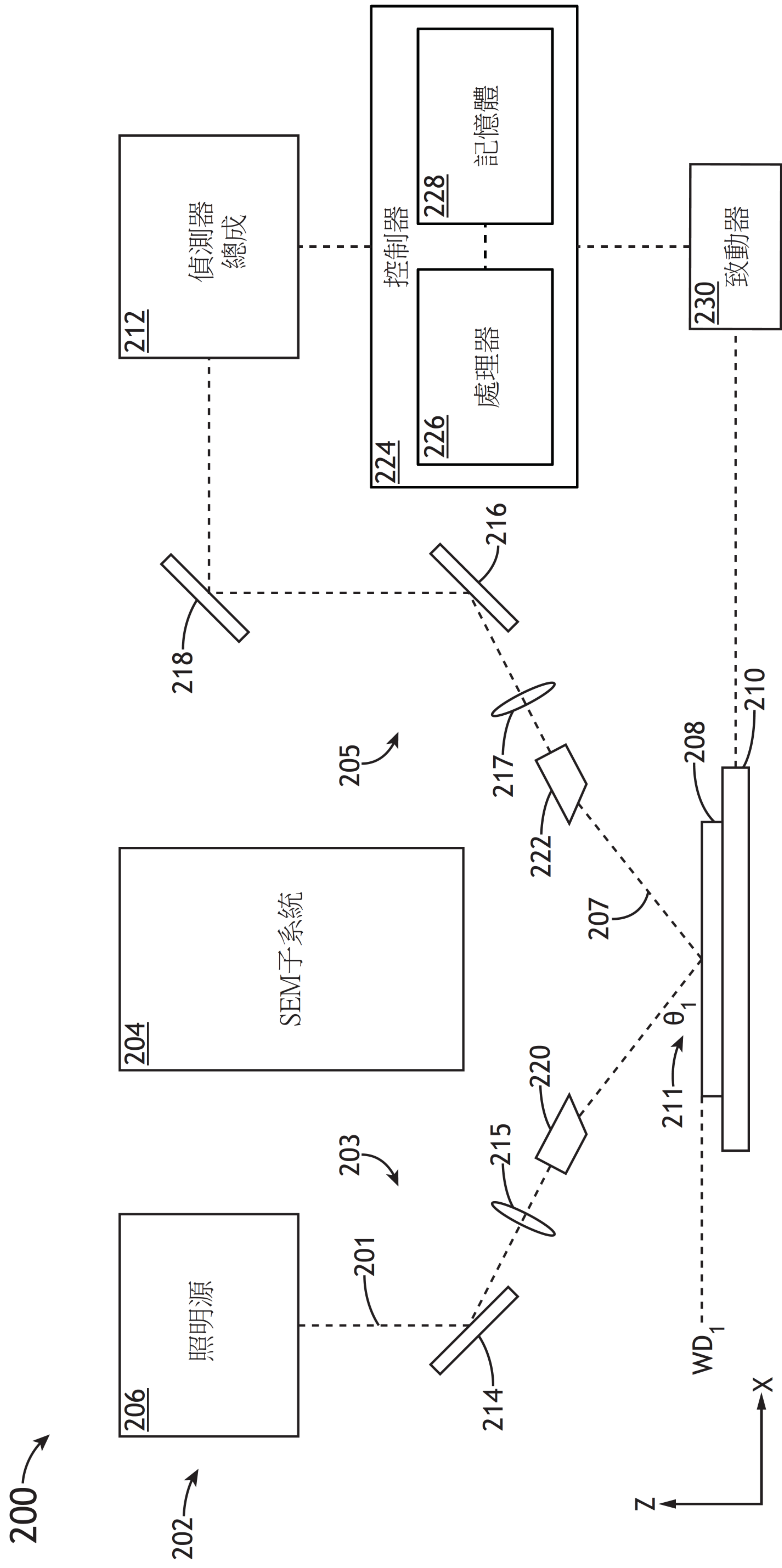
基於該經偵測照明判定與該額外工作距離之一額外偏差值；及

產生經組態以將該樣品之該高度調整至該額外工作距離而校正該額外經判定偏差值的一或多個控制信號。

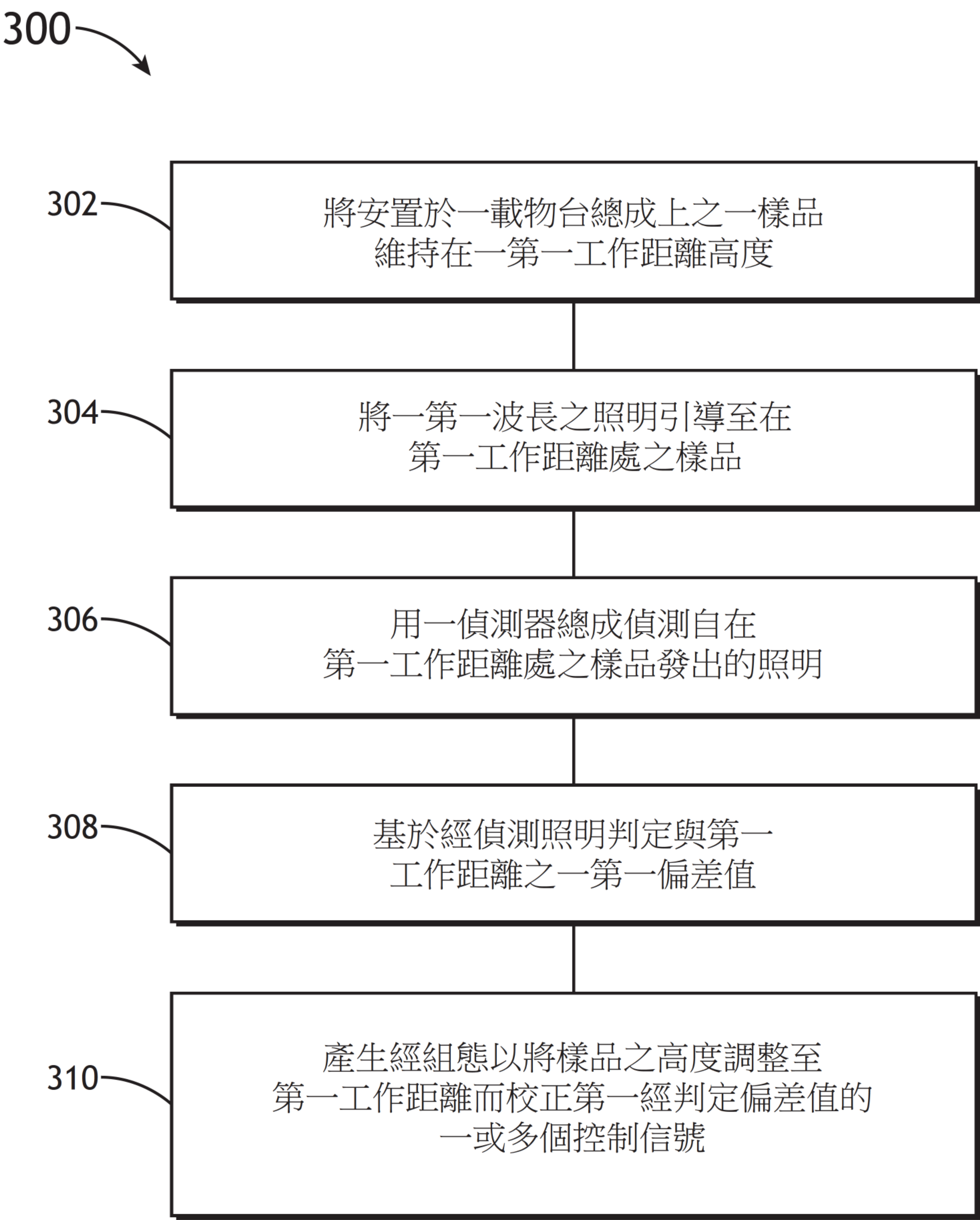
【發明圖式】



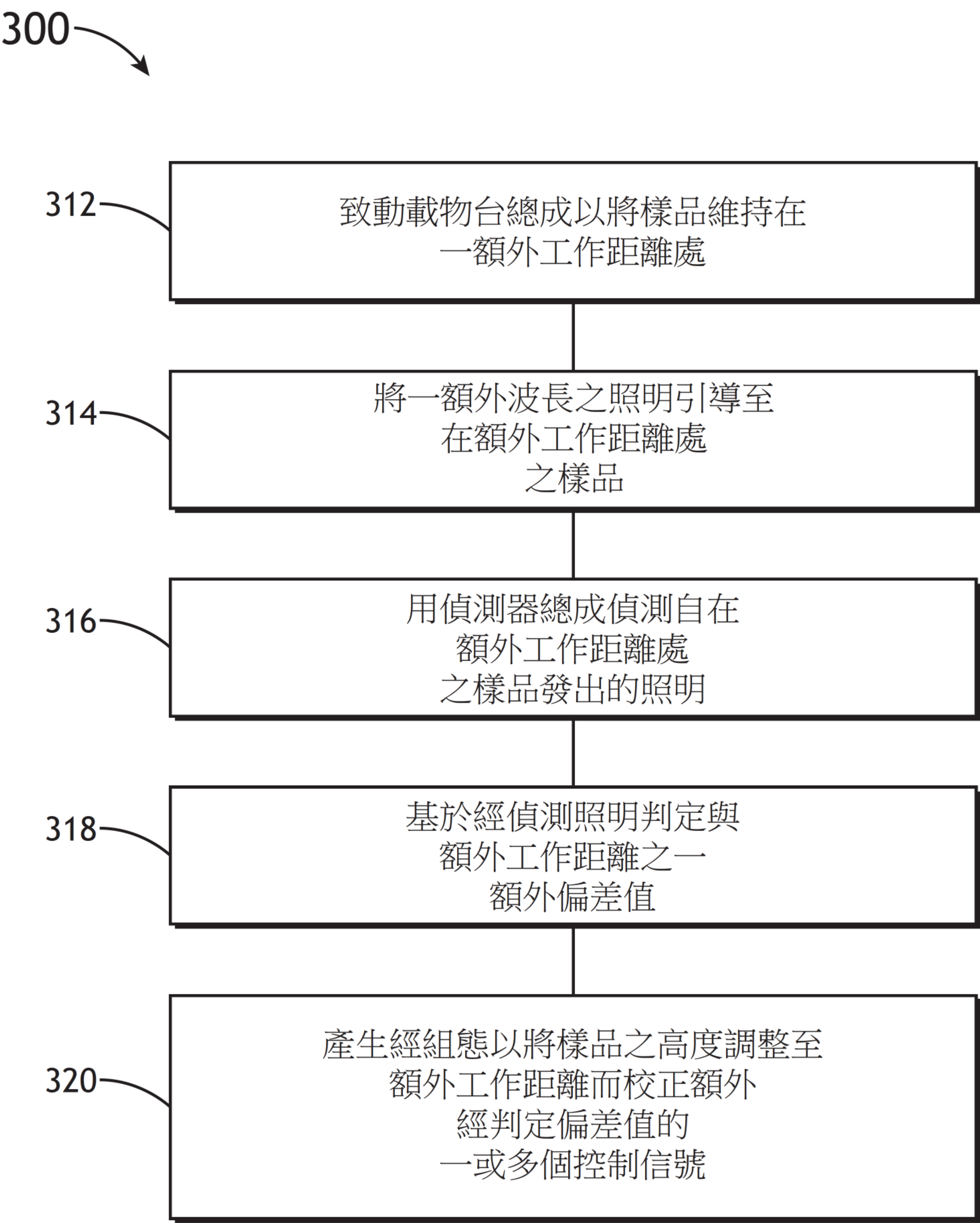
【圖1】



【圖2A】



【圖3A】



【圖3B】