



(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 I845700 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 06 月 21 日

(21)申請案號：109119146

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 06 月 08 日

(51)Int. Cl. : G03F7/20 (2006.01)

(30)優先權：2019/06/28 歐洲專利局 19183180.9

(71)申請人：荷蘭商 A S M L 荷蘭公司 (荷蘭) ASML NETHERLANDS B.V. (NL)
荷蘭

(72)發明人：克豪夫 馬卡斯 安德納斯 范 戴 VAN DE KERKHOF, MARCUS ADRIANUS (NL)

(74)代理人：林嘉興

(56)參考文獻：

TW 201310176A

TW 201314378A

TW 201827931A

WO 2017/182216A1

審查人員：李科

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：9 共 39 頁

(54)名稱

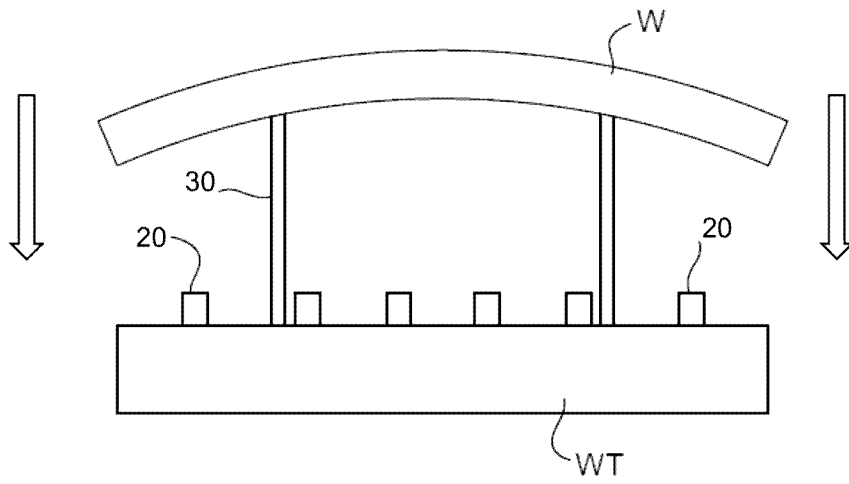
微影設備的基板處置系統及其方法

(57)摘要

一種基板處置系統，其包含：一基板固持器，其包含具有一主體表面之一主體，及自該主體表面突出的用以支撐與該主體表面間隔開之基板的複數個瘤節；夾持構件，該夾持構件經組態以將該基板夾持及/或鬆開至該基板固持器上；及輸送構件，該輸送構件經組態以將該基板裝載及/或卸載至該基板固持器上，其中該輸送構件經進一步組態以在至該基板固持器之該夾持及/或鬆開期間實體地接觸該基板。亦描述用於夾持及鬆開一基板之方法、一種電腦程式、一種電腦可讀媒體及一種微影設備。

A substrate handling system comprising a substrate holder comprising a main body with a main body surface, and a plurality of burls projecting from the main body surface to support the substrate spaced apart from the main body surface, clamping means, the clamping means being configured to clamp and/or unclamp the substrate onto the substrate holder, and conveying means, the conveying means being configured to load and/or unload the substrate onto the substrate holder, wherein the conveying means is further configured to physically contact the substrate during the clamping and/or unclamping to the substrate holder. It is also described methods for clamping and unclamping a substrate, a computer program, a computer-readable medium and a lithography apparatus.

指定代表圖：



符號簡單說明：

20:瘤節

30:輸送構件

W:基板

WT:基板固持器/基板台

【圖3】



公告本

I845700

【發明摘要】

【中文發明名稱】

微影設備的基板處置系統及其方法

【英文發明名稱】

SUBSTRATE HANDLING SYSTEM OF A LITHOGRAPHY

APPARATUS AND METHOD THEREOF

【中文】

一種基板處置系統，其包含：一基板固持器，其包含具有一主體表面之一主體，及自該主體表面突出的用以支撐與該主體表面間隔開之基板的複數個瘤節；夾持構件，該夾持構件經組態以將該基板夾持及/或鬆開至該基板固持器上；及輸送構件，該輸送構件經組態以將該基板裝載及/或卸載至該基板固持器上，其中該輸送構件經進一步組態以在至該基板固持器之該夾持及/或鬆開期間實體地接觸該基板。亦描述用於夾持及鬆開一基板之方法、一種電腦程式、一種電腦可讀媒體及一種微影設備。

【英文】

A substrate handling system comprising a substrate holder comprising a main body with a main body surface, and a plurality of burls projecting from the main body surface to support the substrate spaced apart from the main body surface, clamping means, the clamping means being configured to clamp and/or unclamp the substrate onto the substrate holder, and conveying means, the conveying means being configured to load and/or unload the substrate onto the substrate holder, wherein the conveying means is further configured to physically contact

the substrate during the clamping and/or unclamping to the substrate holder. It is also described methods for clamping and unclamping a substrate, a computer program, a computer-readable medium and a lithography apparatus.

【指定代表圖】

圖3

【代表圖之符號簡單說明】

20: 瘤節

30: 輸送構件

W: 基板

WT: 基板固持器/基板台

【發明說明書】

【中文發明名稱】

微影設備的基板處置系統及其方法

【英文發明名稱】

SUBSTRATE HANDLING SYSTEM OF A LITHOGRAPHY
APPARATUS AND METHOD THEREOF

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種用於微影設備之基板處置系統及一種用於減小在基板之卸載及裝載期間基板固持器之磨損或腐蝕的方法。

【先前技術】

【0002】 微影設備為經建構以將所要圖案施加至基板上之機器。微影設備可用於例如積體電路(IC)之製造中。微影設備可例如將圖案化裝置(例如光罩)處之圖案投影至提供於基板上之輻射敏感材料(抗蝕劑)層上。

【0003】 為了將圖案投影於基板上，微影設備可使用電磁輻射。此輻射之波長判定可形成於基板上之特徵之最小大小。相比於使用例如具有193 nm之波長之輻射的微影設備，使用具有在4 nm至20 nm之範圍內之波長(例如6.7 nm或13.5 nm)之極紫外線(EUV)輻射的微影設備可用以在基板上形成較小特徵。

【0004】 在微影設備中，通常使用具有用以支撐基板之複數個瘤節之基板固持器。基板在曝光期間通常被夾持至基板固持器。可藉由使用靜電力或真空力來執行夾持。基板一實例可為晶圓。亦可使用該等夾持技術將諸如圖案化裝置之其他基板夾持至支撐結構。

【0005】 在一些系統中，將基板夾持及鬆開至基板固持器上可為剛

性的及無阻尼的。夾持表面可為基板被夾持及/或鬆開之表面。夾持程序在夾持期間需要低及高摩擦。需要低摩擦以最小化裝載應力及變形，該等裝載應力及變形可另外導致疊對問題。需要高摩擦以最大化抓握且確保在基板固持器之掃描加速度期間基板相對於夾持表面不存在位移。

【0006】 另外在基板夾持或鬆開期間，可能發生振動，從而磨損掉或腐蝕基板固持器。更特定言之，可磨損掉或腐蝕複數個瘤節。此磨損或腐蝕會降低夾持表面之扁平度。若夾持表面並非扁平，則將會增大聚焦誤差之數目及晶圓上之圖案化層之間的疊對。

【發明內容】

【0007】 本發明之一目標為提供一種減小基板處置系統之組件之磨損或腐蝕的改良型基板處置系統。

【0008】 本發明之另一目標為減小在曝光期間之聚焦誤差之數目及減小圖案化層之間的疊對。

【0009】 在本發明之一第一態樣中，提供一種基板處置系統，其包含

- 一基板固持器，其包含具有一主體表面之一主體，及自該主體表面突出的用以支撐與該主體表面間隔開之基板的複數個瘤節，
- 夾持構件，該夾持構件經組態以將該基板夾持及/或鬆開至該基板固持器上，及
- 輸送構件，該輸送構件經組態以將該基板裝載及/或卸載至該基板固持器上，

其中該輸送構件經進一步組態以在至該基板固持器之該夾持及/或鬆開期間實體地接觸該基板。

【0010】 該輸送構件可至少在一延伸位置與一縮回位置之間可移動，在該延伸位置中其上部末端在該基板固持器上方延伸，且在該縮回位置中其上部末端在該基板固持器內部縮回。該縮回位置或該延伸位置係相對於該等輸送構件與該基板接觸之位置不同的位置。出於清楚起見，輸送構件之此後一位置可被稱作接觸位置。

【0011】 因此，該等輸送構件經組態以在至該基板固持器之該夾持及/或鬆開期間定位於一接觸位置中。在該接觸位置中，該等輸送構件與晶圓實體地接觸。

【0012】 在該基板裝載於該基板固持器上期間，一機器人可將該基板裝載於該輸送構件上，該輸送構件為位於該延伸位置上之輸送構件。由於該基板在該複數個瘤節上方延伸之該輸送構件上被收納，因此可撤回該機器人，從而將該基板留在該輸送構件上。接著，該輸送構件可移動至該縮回位置以將該基板置放於該複數個瘤節上。在該縮回位置中，該等輸送構件並不與該基板接觸。

【0013】 在該裝載之後，藉由該夾持構件將該基板夾持至該基板固持器為了避免在曝光期間之任何位移。該基板固持器之使基板被夾持之表面係夾持表面。一旦已完成曝光，就使該基板自該基板固持器鬆開。此意謂該等夾持構件釋放該基板。最後，藉由該等輸送構件將該基板自該基板固持器卸載。特定言之，該等輸送構件可被移動至該延伸位置。

【0014】 當將該基板夾持至該基板固持器或鬆開該基板時，該基板可在該複數個瘤節上振動。該等振動可使該複數個瘤節磨損或腐蝕，從而降低該夾持表面之扁平度。應注意，該基板之夾持及鬆開之程序與該基板之裝載及卸載之程序不同。因此，發生該等夾持及鬆開程序直至該基板停

止振動，或該基板上之振動顯著減小為止。

【0015】有利地，本發明之系統減小了在該夾持及/或鬆開程序期間經由該等輸送構件之該等振動。另外在該夾持期間，因為該等輸送構件與該基板接觸，所以該等輸送構件經組態為抵消重力，從而在該夾持期間在該複數個瘤節上提供零負載力或法向力。另外，本發明減小了該基板固持器之磨損或腐蝕。該基板固持器可用於一微影設備中。

【0016】該基板可為一晶圓或一倍縮光罩。本發明亦可適用於置放於一基板固持器上之反射倍縮光罩中。在該等實施例中，該基板固持器可為一光罩固持器之一倍縮光罩固持器。

【0017】在一項實施例中，該輸送構件經組態以偵測由該基板至該基板固持器之該夾持及/或鬆開所產生的該基板上之振動。

【0018】在一項實施例中，該輸送構件經進一步組態以在該鬆開期間將該基板定位於一振動位置中，其中在該振動位置中，該基板與該複數個瘤節分離地定位。在該振動位置中，該基板可處於自由空間中，此意謂該基板並不觸摸該複數個瘤節。

【0019】該縮回位置或該延伸位置或該接觸位置係相對該基板之該振動位置或振動之位置不同的位置。出於清楚起見，該延伸位置可被稱作第一位置，該縮回位置可被稱作第二位置，該接觸位置可被稱作第三位置，且該振動位置可被稱作第四位置。

【0020】在此實施例中，該基板與該複數個瘤節分離地振動。此意謂該基板在自由空間中振動而不與該複數個瘤節相互作用，此有利地避免了該複數個瘤節之任何磨損或腐蝕。此有助於維持該夾持表面之扁平度。

【0021】在一項實施例中，該基板被靜電夾持至該基板。在此實施

例中，該夾持構件在該主體表面與該基板之間提供一靜電力。該靜電力將該基板夾持至該基板固持器。該靜電力可在該主體表面中產生，更特定言之在該主體表面之該複數個瘤節之間的空間中產生。

【0022】 在一項實施例中，在一靜電力夾持產生器之斜降期間產生鬆開。因此，該夾持構件係靜電力夾持產生器。在該斜降期間，因為該基板自該主體鬆弛，所以歸因於內應力及缺乏阻尼，該基板可能開始振動。因此，在斜降期間，該等輸送構件經組態為與該基板接觸，從而減小振動。另外，在此實施例中，在該斜降期間，該等輸送構件經進一步組態以將該基板連續向上推動。一旦該靜電力產生器關閉，該基板就被釋放且由該等輸送構件連續移動至該振動位置。在該振動位置或第四位置中，該基板仍可能在鬆開之影響下，諸如振動。

【0023】 在一項實施例中，該輸送構件包含力回饋感測器構件。在另一實施例中，該輸送構件經組態以在該力回饋感測器構件偵測到由該鬆開所產生的一力時將該基板定位於該振動位置中。在一替代或額外實施例中，該輸送構件包含一輸送構件控制器，且其中該輸送構件經組態以在該輸送構件控制器偵測到由該鬆開所產生的一力時將該基板定位於該振動位置中。在其他實施例中，偵測到之該力可為基板之釋放，因此該輸送構件可經組態以藉由使用該力回饋感測器構件及/或該輸送構件控制器來偵測該基板之該釋放。

【0024】 該基板上之該振動將一力機械地傳輸至該輸送構件。藉由偵測由鬆開至該基板所產生的該力，以上實施例有利地減小了該基板在該複數個瘤節上振動之時間量，且因此，該實施例減小了該複數個瘤節之磨損或腐蝕。

【0025】 在一項實施例中，該輸送構件經組態以偵測在該夾持期間該基板之振動之一減小，且將該輸送構件與該基板分離。在另一實施例中，該力回饋感測器構件經組態以偵測振動之該減小。在一不同實施例中，該輸送構件控制器經組態以偵測振動之該減小。

【0026】 在該等上述實施例中，偵測自該基板至該輸送構件之力之一減小。此允許在正確時刻將輸送構件與基板分離，從而減小基板表面中可能損壞其的任何不必要的應力。

【0027】 在一項實施例中，該輸送構件包含複數個銷釘及馬達構件，較佳地，該輸送構件包含至少三個銷釘。在另一實施例中，該馬達構件包含經組態以提供至少100 Hz之力回饋控制的一伺服致動器。在另一實施例中，該複數個銷釘塗佈有一阻尼材料，較佳地，該阻尼材料係聚醚醚酮，亦即PEEK。在一實施例中，該系統進一步包含經組態以將至少一個氣體分配至至少該主體表面之氣體分配器構件，較佳地，該氣體係氫氣或氮氣。在其他實施例中，該氣體分配器構件經組態以用該氣體填充該夾持表面與該基板之間的體積。在另一實施例中，該系統包含用於阻尼該基板與該複數個瘤節接觸之阻尼構件，較佳地，該阻尼構件可包含一氣體阻尼器及/或一磁阻尼器。

【0028】 以上實施例有利地減小了基板中遭受之振動，從而增加了複數個瘤節之磨損或腐蝕之減小。關於氣體分配器構件中之所用氣體，在EUV微影設備中氫氣由於其清潔屬性而為較佳的。關於氮氣，其在深紫外線(DUV)微影設備中係較佳的，此係因為其為惰性氣體且不可燃。

【0029】 在本發明之一第二態樣中，提供一種用於鬆開一基板之方法，其包含：鬆開該基板且在該鬆開期間使輸送構件與該基板接觸；及在

該鬆開期間，藉由該輸送構件將該基板移動至一振動位置，其中在該振動位置中，該基板與該複數個瘤節分離。

【0030】 因為在不與該複數個瘤節相互作用的自由空間中會發生歸因於該鬆開之該等振動，所以減小了該複數個瘤節之磨損或腐蝕。

【0031】 在一項實施例中，該方法進一步包含：在將該基板移動至該振動位置之前，偵測該基板之一釋放。在另一實施例中，藉由使用力回饋量測或藉由一輸送構件控制器來執行該偵測。該輸送構件控制器可連接至該輸送構件，且因此，其之功能性可與第一發明性態樣之實施例中所描述之輸送構件控制器的功能性相同。

【0032】 在該輸送構件在該鬆開之前將該基板移動至該振動位置的狀況下，該基板可能遭受一應力，該應力將損壞該基板之表面。有利地，以上實施例在正確時刻將該基板與該複數個瘤節分離，從而避免了對該基板之任何損壞。

【0033】 在一項實施例中，至該振動位置之該移動速度等於或大於 10 mm/s。有利地，此實施例減小了基板在複數個瘤節上振動之時間量，從而減小其磨損或腐蝕。

【0034】 另外，根據本發明之第二態樣之方法之實施例中的任一者可使用根據本發明之第一態樣之實施例中之任一者的基板處置系統。

【0035】 在本發明之一第三態樣中，提供一種用於夾持一基板之方法，其包含夾持該基板且在該夾持期間使輸送構件與該基板接觸。

【0036】 有利地，在該鬆開期間與該輸送構件接觸減小了由該基板所遭受之振動且減小了該複數個瘤節之磨損或腐蝕。

【0037】 在一項實施例中，該方法進一步包含：藉由該輸送構件偵

測該基板之振動之一減小；及將該輸送構件與該基板分離。在另一實施例中，藉由一力回饋量測或藉由一輸送構件控制器來偵測該基板之振動之該減小。

【0038】 一旦在夾持期間由該基板遭受之振動減小，亦會減小該複數個瘤節磨損或腐蝕之風險。在該等上述實施例中，偵測自該基板至該輸送構件之力之一減小。此允許在正確時刻將輸送構件與基板分離，從而減小基板表面中可能損壞其的任何不必要的應力。

【0039】 另外，根據本發明之該第三態樣之方法的實施例中之任一者可使用根據本發明之該第一態樣之實施例中任一項之基板處置系統。

【0040】 在本發明之一第四態樣中，提供一種電腦程式，其包含用以致使本發明之該第一態樣之實施例中的任一者之系統執行本發明之該第二態樣及該第三態樣之實施例中的任一者之方法中之任一者的步驟的指令。在本發明之一第五態樣中，提供一種電腦可讀媒體，其上儲存有關於本發明之該第四態樣所描述之電腦程式。

【0041】 在本發明之一第六態樣中，提供一種微影設備，其包含本發明之該第一態樣之實施例中之任一者的系統及/或本發明之該第五態樣之電腦可讀媒體。

【0042】 下文參考隨附圖式來詳細地描述本發明之另外態樣、特徵及優點，以及本發明之各種實施例之結構及操作。應注意，本發明不限於本文所描述之特定實施例。本文中僅出於說明性目的而呈現此類實施例。基於本文中含有之教示，額外實施例對於熟習相關技術者而言將顯而易見。

【圖式簡單說明】

【0043】 現在將僅作為實例參看隨附示意性圖式來描述本發明之實施例，在該等圖式中：

- 圖1描繪包含微影設備及輻射源之微影系統。
- 圖2以橫截面描繪習知微影設備中之基板固持器及基板。
- 圖3以橫截面描繪在裝載期間輸送構件之工作操作。
- 圖4a及圖4b以橫截面描繪歸因於基板之夾持及鬆開的圖2之基板固持器之複數個瘤節之磨損或腐蝕。
- 圖5以橫截面描繪在本發明之基板處置系統之夾持期間的工作操作。
- 圖6以橫截面描繪在本發明之基板處置系統之鬆開期間的工作操作。
- 圖7描繪本發明之基板處置系統之另一實施例。
- 圖8a及圖8b描繪本發明之基板處置系統之輸送構件的另一實施例。
- 圖9a及圖9b分別描繪用於在本發明之夾持及鬆開期間減小磨損或腐蝕之方法的流程圖。

【實施方式】

【0044】 圖1展示包含輻射源SO及微影設備LA之微影系統。輻射源SO經組態以產生EUV輻射光束B且將EUV輻射光束B供應至微影設備LA。微影設備LA包含照明系統IL、經組態以支撐圖案化裝置MA (例如光罩)之支撐結構MT、投影系統PS及經組態以支撐基板W之基板固持器WT。

【0045】 照明系統IL經組態以在EUV輻射光束B入射於圖案化裝置

MA上之前調節該EUV輻射光束B。另外，照明系統IL可包括琢面化場鏡面裝置10及琢面化光瞳鏡面裝置11。琢面化場鏡面裝置10及琢面化光瞳鏡面裝置11一起向EUV輻射光束B提供所要橫截面形狀及所要角度分佈。除了琢面化場鏡面裝置10及琢面化光瞳鏡面裝置11以外或代替琢面化場鏡面裝置10及琢面化光瞳鏡面裝置11，照明系統IL亦可包括其他鏡面或裝置。

【0046】在因此調節之後，EUV輻射光束B與圖案化裝置MA相互作用。作為此相互作用之結果，產生經圖案化EUV輻射光束B'。投影系統PS經組態以將經圖案化EUV輻射光束B'投影至基板W上。出於彼目的，投影系統PS可包含複數個鏡面13、14，該複數個鏡面經組態以將經圖案化EUV輻射光束B'投影至由基板固持器WT固持之基板W上。投影系統PS可將縮減因數應用於經圖案化EUV輻射光束B'，因此形成特徵小於圖案化裝置MA上之對應特徵的影像。舉例而言，可應用為4或8之縮減因數。儘管投影系統PS在圖1中被說明為僅具有兩個鏡面13、14，但投影系統PS可包括不同數目個鏡面(例如，六個或八個鏡面)。

【0047】基板W可包括先前形成之圖案。在此狀況下，微影設備LA使由經圖案化EUV輻射光束B'形成之影像與先前形成於基板W上之圖案對準。

【0048】可在輻射源SO中、在照明系統IL中及/或在投影系統PS中提供相對真空，亦即在充分地低於大氣壓力之壓力下之少量氣體(例如氬氣)。

【0049】輻射源SO可為雷射產生電漿(LPP)源、放電產生電漿(DPP)源、自由電子雷射(FEL)或能夠產生EUV輻射之任何其他輻射源。

【0050】圖2描繪形成微影設備LA之部件的基板固持器WT。基板固持器WT在平面中之形狀與基板相同，例如圓形，且大小與基板大體上相同，例如，直徑為300 mm或450 mm。基板固持器WT包含具有主體表面22之主體21及自該主體表面22突出之複數個瘤節20。主體表面22之位於複數個瘤節20之間的至少一個區段210可經組態以夾持及/或鬆開基板W。在一實施例中，瘤節20之高度在100 μm 至500 μm 之範圍內，例如約150 μm 。基板W可由瘤節20之遠端表面支撐，該等遠端表面與大體上扁平支撐平面共形以將基板W支撐於扁平狀態中。舉例而言，主體21及瘤節20可由SiSiC形成，其為在矽基質中具有碳化矽(SiC)顆粒之陶瓷材料。

【0051】複數個通孔形成於主體21中。通孔89允許輸送構件(圖2中未繪示)突出通過基板固持器WT以收納基板W且允許藉由連接至夾具負壓件而抽空基板W與基板固持器WT之間的空間。可提供例如用以控制基板固持器WT與基板W之間的氣流及/或熱導率之其他結構。

【0052】在一項實施例中，其中基板固持器WT經組態以執行基板W至複數個瘤節20之真空夾持，在基板固持器WT之周邊附近提供邊緣密封件85。因此，夾持構件經組態以藉由修改基板W之周圍區域上之壓力而提供真空夾持。藉由將夾具開口89連接至夾具負壓件而將基板W夾持至基板固持器WT，使得空間201與基板W上方之空間202相比處於較低的壓力。因此，夾持構件經組態以修改空間201及202中之壓力。因此，基板W上方之大氣壓力使基板牢固地固持至基板固持器WT上。

【0053】因此，可在主體表面中，更特定言之在主體表面之複數個瘤節20之間的空間201中產生夾持力，在此狀況下為真空力。區段210表示可供執行夾持力的主體表面之區域。因此，主體表面22之位於複數個瘤

節20之間的至少一個區段210經組態以夾持及/或鬆開基板。邊緣密封件85a、85b自基板固持器WT向上突出以最小化基板固持器WT與基板W之間間隙，從而最小化自周圍環境至基板W下方之空間中的空氣流，且因此減小夾具負壓件上之負載。可將瘤節20提供於邊緣密封件85a、85b之間的區中。

【0054】 邊緣密封件85為圍繞基板固持器WT之外部之一對突出的邊緣密封隆脊85a、85b。邊緣密封隆脊85a、85b之高度比瘤節20之高度稍微短(例如)約10 μm ，使得其並不接觸基板W但減少到達基板W與基板固持器WT之間的空間201中之氣流以便改良真空夾持。可將瘤節20提供於邊緣密封隆脊85a、85b之間的區中；在圖2中，一個都沒有被展示，但在此區中有可能具有一或多列瘤節。基板固持器WT亦可具備用以控制基板固持器WT及基板W之溫度之電子組件，例如加熱器及感測器。

【0055】 開口81及82經組態以容納意欲將基板W裝載及卸載於基板固持器WT上的輸送構件(圖2中未繪示)。

【0056】 作為提供真空夾持件之替代方案，基板固持器經組態以將基板W靜電夾持至複數個瘤節20。在此狀況下，將由夾持構件提供之電壓施加至主體表面22。更特定言之，夾持構件將靜電力提供至主體表面之複數個瘤節之間的空間。區段210表示可供執行夾持力的主體表面之區域。因此，主體表面22之位於複數個瘤節20之間的至少一個區段210經組態以夾持及/或鬆開基板。此區段210亦可被稱為瘤節之自由區域210。主體表面22之位於複數個瘤節20之間的至少一個區段210或瘤節之自由區域會靜電吸引及夾持基板W。因此，主體表面22之位於複數個瘤節20之間的至少一個區段210或瘤節之自由區域經組態以靜電夾持及/或鬆開基板。在圖2

之實施例中，其亦可使用此靜電夾持方案。

【0057】 主體表面之位於複數個瘤節之間的至少一個區段可被理解為複數個瘤節並不自主體表面突出的主體表面之區段或區域。換言之，主體表面之位於複數個瘤節之間的至少一個區段為不存在複數個瘤節的主體表面之區段或區域。

【0058】 圖3展示基板W如何被裝載於基板台WT上。亦可瞭解，輸送構件處於延伸位置或第一位置中。在由輸送構件30收納基板W之後，輸送構件30可移動至縮回位置或第二位置以將基板置放於複數個瘤節20上。在圖4b中，輸送構件處於縮回位置或第二位置中，且被容納於基板固持器WT內部。接著，在曝光之前，基板W被夾持，且在曝光之後，基板W被鬆開以便自基板台WT卸載。

【0059】 尤其在鬆開期間及亦在夾持期間，基板可遭受高摩擦力，從而使複數個瘤節磨損，且更特定言之，位於基板之外部部分下方的瘤節，如圖4b中所展示。由於剛性及無阻尼的晶圓-夾具系統，晶圓形狀上之此改變伴隨著多個晶圓振盪，如圖4a中所展示，其可導致基板W之表面中的變形問題。若基板W為晶圓，則此將導致其層之間的疊對問題。

【0060】 在圖5及圖6中，展示了防止圖4a及圖4b中所展示之磨損的根據本發明之一項實施例之基板處置系統100。在此實施例中，基板W為晶圓，然而，此實例並不限於本發明用於此類型之基板。另外，基板處置系統100經組態以靜電夾持及/或鬆開基板W。

【0061】 圖5及圖6之基板處置系統100包含基板固持器WT。基板固持器WT包含具有主體表面22之主體21。另外，基板固持器WT包含自主體表面22突出的用以支撐與主體表面22間隔開之基板W的複數個瘤節

20。主體表面22之位於複數個瘤節20之間的至少一個區段210可經組態以夾持及/或鬆開基板。

【0062】另外，基板處置系統100包含夾持構件，該夾持構件經組態以將基板夾持及/或鬆開至基板固持器WT上，且該基板處置系統100亦包含輸送構件30，該輸送構件經組態以將基板W裝載及/或卸載至基板固持器WT上且偵測基板W上之振動。輸送構件30經組態以在至基板固持器WT之夾持及/或鬆開期間與基板W實體地接觸。

【0063】如圖5中所展示，輸送構件定位於接觸位置或第三位置中。此接觸位置不同於分別在圖3及圖4b中所展示的先前技術之延伸位置及縮回位置。

【0064】有利地，本發明減小了在夾持及/或鬆開期間基板W上之振動。在靜電夾持期間，如圖5之右側所展示，輸送構件30經組態以保持與基板W實體地接觸且輕輕地推向背面，如圖5之左側部分所展示。

【0065】在靜電鬆開期間，亦即在箝位電壓之斜降期間，如圖6之右側所展示，輸送構件30經組態以與基板W接觸且輕輕地推向背面。另外，亦在箝位電壓之斜降期間，輸送構件30經進一步組態以藉由量測基板上之振動來偵測基板之釋放，且接著輸送構件30經組態以向上推動基板W，因此在自由空間中而非在複數個瘤節20上發生基板邊緣振動。在一項實施例中，當箝位電壓減小時，基板之釋放開始。

【0066】更特定言之，輸送構件30經組態以在鬆開期間將基板W定位於振動位置110或第四位置中，其中在該振動位置110中，基板與複數個瘤節20分離地定位。亦可稱基板位於擺脫複數個瘤節20的自由空間中，如圖6中所展示。至振動位置之移動速度為10 mm/s或更大。一旦基

板W被完全釋放，例如箝位電壓為零伏特，則輸送構件經組態以將基板W維持處於振動位置中直至偵測到振動減小及/或振動已停止，亦即，直至鬆開完成。

【0067】 圖7描述根據本發明之基板處置系統100的另一實施例。如可瞭解，此實施例包含圖5及圖6之系統的一些元件，且為簡單起見，將不對其再次進行解釋。

【0068】 圖7之基板處置系統100之輸送構件30包含三個銷釘31、三個電動馬達40、一個力回饋感測器50及一輸送構件控制器或馬達控制器41。亦在此實施例中，電動馬達40經組態以在力回饋感測器50偵測到由鬆開所產生的任何力或振動時經由銷釘31將基板W定位於振動位置110中。

【0069】 在其他實施例中，馬達控制器41經組態以偵測由電鬆開所產生的任何力或振動且向電動馬達40發送指令，以經由銷釘31將基板W定位於振動位置110中。

【0070】 另外，亦提議藉由使銷釘由阻尼材料(比如PEEK)製成，或藉由將電磁阻尼引入至銷釘之致動部件，或藉由經組態以提供至少100 Hz之力回饋控制的伺服致動，而將額外阻尼引入至銷釘中。替代地，出於此目的可使用專用致動阻尼銷釘、環或其他形狀/結構。

【0071】 亦可藉由複數個瘤節20之間的回填氣體來執行此等實施例。出於彼目的，在圖7之實施例中，基板處置系統100進一步包含氣體分配器60。氣體分配器60經組態以將至少一種氣體分配至至少主體表面。換言之，氣體分配器60經組態以用氫氣61填充夾持表面與基板之間的體積70。有利地，回填氣體61可有益於恰好在鬆開之後提供一些額外

阻尼。

【0072】 在一替代實施例中，輸送構件可為外部裝置。圖8a描繪該實施例之俯瞰圖。輸送構件包含具有抓握手81之外部機器人80，該抓握手81經組態以將基板W裝載及卸載至基板固持器WT上。在其他實施例中，外部機器人經組態以將基板裝載及卸載至銷釘31上。在另一實施例中，外部機器人80經組態以將基板裝載及卸載至複數個瘤節20上。

【0073】 在圖8a之實施例中，亦以虛線描繪了與基板W齊平的抓握手81之部位，亦即，其可位於基板之平行平面中或同一平面中。在此實施例中，外部機器人80經組態以自該等平面抓握基板W。另外，抓握手81可藉由實體接觸(較佳使用至少一個楔狀物)或藉由靜電力來抓握基板W。

【0074】 在圖8b之實施例中，抓握手81位於基板W上方。在此實施例中，外部機器人80經組態以自該位置抓握基板W。特定言之，抓握手81亦可藉由實體接觸(較佳使用至少一個楔狀物)或藉由靜電力來抓握基板W。

【0075】 在其中輸送構件30包含外部機器人80的實施例中之任一者中，外部機器人80可用於圖5至圖7中所描繪之處置系統中的任一者中。特定言之，如圖8b中所展示，外部機器人80可連接至馬達控制器41及連接至力回饋感測器50。馬達控制器41亦經組態以偵測由鬆開所產生的任何力或振動且向外部機器人80發送指令，以在鬆開期間將基板定位於振動位置110中。如在先前實施例中一樣，在該振動位置110中，基板相對於複數個瘤節20分離地定位。

【0076】 另外，馬達控制器41亦經組態以偵測由夾持所產生的任何力或振動且向外部機器人80發送指令以與基板接觸，從而減小基板W上之

振動。有利地，外部機器人80允許執行更複雜的夾持方案(例如隨著時間推移在不同位置的差動力)，而不會使基板固持器WT之主要功能過分複雜。

【0077】 在圖5至圖8b之實施例中之任一者中，輸送構件30-銷釘31抑或具有抓握手81之外部機器人80，經組態以在夾持期間將基板W保持處於零法向負載力。

【0078】 圖9a描繪用於鬆開基板W之方法300的流程圖。在電鬆開期間執行該方法300，如在圖9a之右側部分中所表示。方法300包含電鬆開301基板W且在該鬆開期間使輸送構件30與基板W接觸301。此意謂在箝位電壓之斜降期間，使輸送構件30與基板W接觸。另外，藉由使用力回饋量測或藉由輸送構件控制器40來偵測302基板W之釋放。一旦基板在鬆開期間被釋放，亦即箝位電壓接近於0 V但基板仍被夾持，則基板W係由輸送構件30移動303至基板之振動位置110，其中在該振動位置110中，基板W與複數個瘤節20分離。

【0079】 圖9b描繪用於減少夾持基板W之方法400的流程圖。在電夾持期間執行該方法400，如在圖9b之右側部分中所表示。方法400包含電夾持基板W且同時在夾持期間使輸送構件30與基板W接觸的步驟401。此意謂在箝位電壓之斜升期間，使輸送構件與基板W接觸。另外，藉由使用力回饋量測或藉由輸送構件控制器40來偵測402振動之減小。一旦在夾持期間偵測到振動之減小，亦即箝位電壓接近於光學箝位電壓，則使輸送構件30與基板W分離403。

【0080】 儘管可在本文中特定地參考在IC製造中微影設備之使用，但應理解，本文中所描述之微影設備可具有其他應用。可能其他應用包括

製造整合式光學系統、用於磁疇記憶體之導引及偵測、平板顯示器、液晶顯示器(LCD)、薄膜磁頭等。

【0081】 儘管可在本文中特定地參考在微影設備之內容背景中之本發明之實施例，但本發明之實施例可用於其他設備中。本發明之實施例可形成光罩檢測設備、度量衡設備或量測或處理諸如晶圓(或其他基板)或光罩(或其他圖案化裝置)之物件之任何設備之部件。此等設備通常可被稱作微影工具。此微影工具可使用真空條件或環境(非真空)條件。

【0082】 儘管上文可特定地參考在光學微影之內容背景中對本發明之實施例之使用，但應瞭解，本發明可用於其他應用(例如壓印微影)中，且在內容背景允許之情況下不限於光學微影。

【0083】 在內容背景允許之情況下，可以硬體、韌體、軟體或其任何組合實施本發明之實施例。本發明之實施例亦可被實施為儲存於機器可讀媒體上之指令，該等指令可由一或多個處理器讀取及執行。機器可讀媒體可包括用於儲存或傳輸以可由機器(例如計算裝置)讀取之形式之資訊的任何機構。舉例而言，機器可讀媒體可包括唯讀記憶體(ROM)；隨機存取記憶體(RAM)；磁性儲存媒體；光學儲存媒體；快閃記憶體裝置；電形式、光形式、聲形式或其他形式之傳播信號(例如載波、紅外線信號、數位信號等)，及其他者。另外，韌體、軟體、常式、指令可在本文中被描述為執行某些動作。然而，應瞭解，此類描述僅係出於方便起見，且此等動作事實上起因於計算裝置、處理器、控制器或執行韌體、軟體、常式、指令等且在執行此操作時可使致動器或其他裝置與實體世界相互作用之其他裝置。

【0084】 雖然上文已描述本發明之特定實施例，但應瞭解，可以與

所描述方式不同之其他方式來實踐本發明。以上描述意欲為說明性，而非限制性的。因此，對於熟習此項技術者將顯而易見，可在不脫離下文所闡明之申請專利範圍之範疇的情況下對所描述之本發明進行修改。在以下編號條項中闡明本發明之其他態樣。

1. 一種基板處置系統，其包含

- 一基板固持器，其包含具有一主體表面之一主體，及自該主體表面突出的用以支撐與該主體表面間隔開之基板的複數個瘤節，

- 夾持構件，該夾持構件經組態以將該基板夾持及/或鬆開至該基板固持器上，及

- 輸送構件，該輸送構件經組態以將該基板裝載及/或卸載至該基板固持器上，

其中該輸送構件經進一步組態以在至該基板固持器之該夾持及/或鬆開期間實體地接觸該基板。

2. 如條項1之系統，其中該輸送構件經進一步組態以在該鬆開期間將該基板定位於一振動位置中，其中在該振動位置中，該基板與該複數個瘤節分離地定位。

3. 如前述條項中任一項之系統，其中該輸送構件包含力回饋感測器構件。

4. 如條項3之系統，其中該輸送構件經組態以在該力回饋感測器構件偵測到由該鬆開所產生的一力時將該基板定位於該振動位置中。

5. 如前述條項中任一項之系統，其中該輸送構件包含一輸送構件控制器，且

其中該輸送構件經組態以在該輸送構件控制器偵測到由該鬆開所產

生的一力時將該基板定位於該振動位置中。

6. 如前述條項中任一項之系統，其中該輸送構件包含複數個銷釘及馬達構件。

7. 如條項6之系統，其中該馬達構件包含經組態以提供至少100 Hz之力回饋控制的一伺服致動器。

8. 如條項6或7中任一項之系統，其中該複數個銷釘塗佈有一阻尼材料，較佳地，該阻尼材料係聚醚醚酮。

9. 如前述條項中任一項之系統，其進一步包含經組態以將至少一個氣體分配至至少該主體表面之氣體分配器構件，較佳地，該氣體係氫氣或氮氣。

10. 如前述條項中任一項之系統，其進一步包含用於阻尼該基板與該複數個瘤節接觸之阻尼構件，較佳地，該阻尼構件包含一氣體阻尼器及/或一磁阻尼器。

11. 如前述條項中任一項之系統，其中該輸送構件經進一步組態以偵測在該夾持期間該基板之振動之一減小，且將該輸送構件與該基板分離。

12. 如條項3及11之系統，其中該力回饋感測器構件經組態以偵測振動之該減小。

13. 如條項5及11之系統，其中該輸送構件控制器經組態以偵測振動之該減小。

14. 一種用於鬆開一基板之方法，其包含

- 鬆開該基板且在該鬆開期間使輸送構件與該基板接觸，及

- 在該鬆開期間，藉由該輸送構件將該基板移動至一振動位置，其中在該振動位置中，該基板與該複數個瘤節分離。

15. 如條項14之方法，其包含在將該基板移動至該振動位置之前，偵測該基板之一釋放。

16. 如條項15之方法，其中藉由使用力回饋量測或藉由一輸送構件控制器來執行該偵測。

17. 如條項14至16中任一項之方法，其中至該振動位置的該移動速度等於或大於10 mm/s。

18. 一種用於夾持一基板之方法，其包含夾持該基板且在該夾持期間使輸送構件與該基板接觸。

19. 如條項18之方法，其進一步包含藉由該輸送構件偵測該基板之振動之一減小，及將該輸送構件與該基板分離。

20. 如條項18或19中任一項之方法，其中藉由一力回饋量測或藉由一輸送構件控制器來偵測該基板之振動之該減小。

21. 一種電腦程式，其包含用以致使如條項1至13中任一項之系統執行如條項14至20中任一項之方法中之任一者之步驟的指令。

22. 一種電腦可讀媒體，其上儲存有如條項21之電腦程式。

23. 一種微影設備，其包含如條項1至13中任一項之系統及/或如條項22之電腦可讀媒體。

【符號說明】

【0085】

10: 琢面化場鏡面裝置

11: 琢面化光瞳鏡面裝置

13: 鏡面

14: 鏡面

- 20: 瘤節
- 21: 主體
- 22: 主體表面
- 30: 輸送構件
- 31: 銷釘
- 40: 電動馬達/輸送構件控制器
- 41: 馬達控制器
- 50: 力回饋感測器
- 60: 氣體分配器
- 61: 氫氣/回填氣體
- 70: 體積
- 80: 外部機器人
- 81: 開口/抓握手
- 82: 開口
- 85: 邊緣密封件
- 85a: 邊緣密封件/邊緣密封隆脊
- 85b: 邊緣密封件/邊緣密封隆脊
- 89: 通孔/夾具開口
- 100: 基板處置系統
- 110: 振動位置
- 201: 空間
- 202: 空間
- 210: 區段/瘤節之自由區域

300: 方法

301: 電鬆開/接觸

302: 偵測

303: 移動

400: 方法

401: 步驟

402: 偵測

403: 分離

B: 極紫外線(EUV)輻射光束

B': 經圖案化極紫外線(EUV)輻射光束

IL: 照明系統

LA: 微影設備

MA: 圖案化裝置

MT: 支撐結構

PS: 投影系統

SO: 輻射源

W: 基板

WT: 基板固持器/基板台

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種基板處置系統，其包含

一基板固持器，其包含具有一主體表面之一主體，及自該主體表面突出的用以支撐與該主體表面間隔開之基板的複數個瘤節(burls)，

夾持構件，該夾持構件經組態以將該基板夾持及/或鬆開至該基板固持器上，及

輸送構件，該輸送構件經組態以將該基板裝載及/或卸載至該基板固持器上，

其中該輸送構件經進一步組態以在自該基板固持器之該鬆開期間實體地接觸該基板，其中該輸送構件經進一步組態以在該鬆開期間將該基板定位於一振動位置中，其中在該振動位置中，該基板與該複數個瘤節分離地定位，

其中該輸送構件包含：

力回饋感測器構件，其中該輸送構件經組態以在該力回饋感測器構件偵測到由該鬆開所產生的一力時，將該基板定位於該振動位置中；

及/或

一輸送構件控制器，其中該輸送構件經組態以在該輸送構件控制器偵測到由該鬆開所產生的一力時，將該基板定位於該振動位置中。

【請求項2】

如請求項1之系統，其中該輸送構件包含複數個銷釘及馬達構件。

【請求項3】

如請求項2之系統，其中該馬達構件包含經組態以提供至少100 Hz之力回饋控制之一伺服致動器。

【請求項4】

如請求項2或3之系統，其中該複數個銷釘塗佈有一阻尼材料。

【請求項5】

如請求項4之系統，其中該阻尼材料係聚醚醚酮(Polyether ether ketone)。

【請求項6】

如請求項1至3中任一項之系統，其進一步包含經組態以將至少一個氣體分配至至少該主體表面之氣體分配器(dispenser)構件。

【請求項7】

如請求項6之系統，其中該氣體係氫氣或氮氣。

【請求項8】

如請求項1至3中任一項之系統，其進一步包含用於阻尼該基板與該複數個瘤節接觸之阻尼構件。

【請求項9】

如請求項8之系統，其中該阻尼構件包含一氣體阻尼器及/或一磁阻尼器，或/及其中該輸送構件經進一步組態以偵測在該夾持期間該基板之振動之一減小，且將該輸送構件與該基板分離。

【請求項10】

如請求項1之系統，其中該力回饋感測器構件經組態以偵測振動之該減小。

【請求項11】

如請求項1之系統，其中該輸送構件控制器經組態以偵測振動之該減小。

【請求項12】

一種用於鬆開一基板之方法，其係使用如請求項1至11中任一項之基板處置系統，該方法包含

鬆開該基板且在該鬆開期間使輸送構件與該基板接觸，及

在該鬆開期間，藉由該輸送構件將該基板移動至一振動位置，其中在該振動位置中，該基板與該複數個瘤節分離，

該方法進一步包含在將該基板移動至該振動位置之前，偵測該基板之一釋放，

其中藉由使用力回饋量測或藉由一輸送構件控制器來執行該偵測。

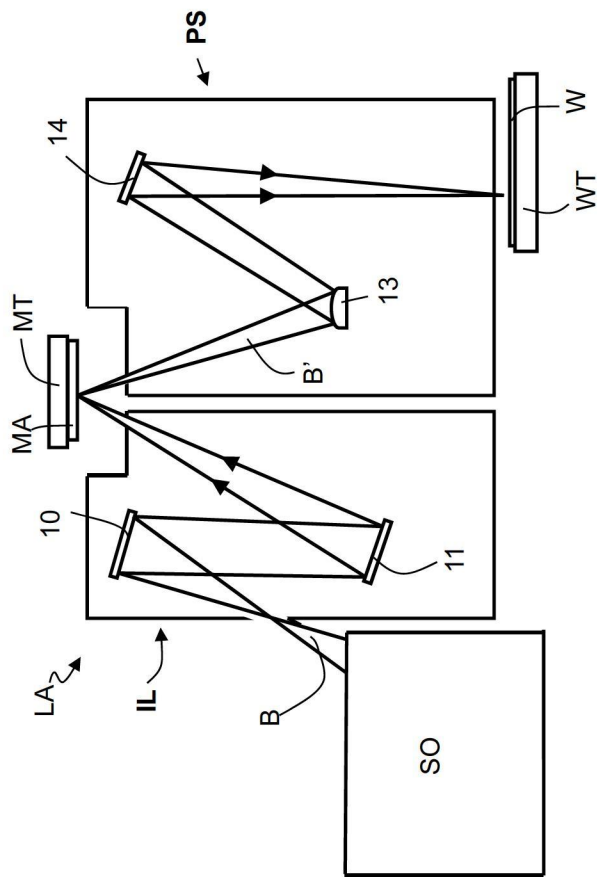
【請求項13】

如請求項12之方法，其中至該振動位置的該移動速度等於或大於10 mm/s。

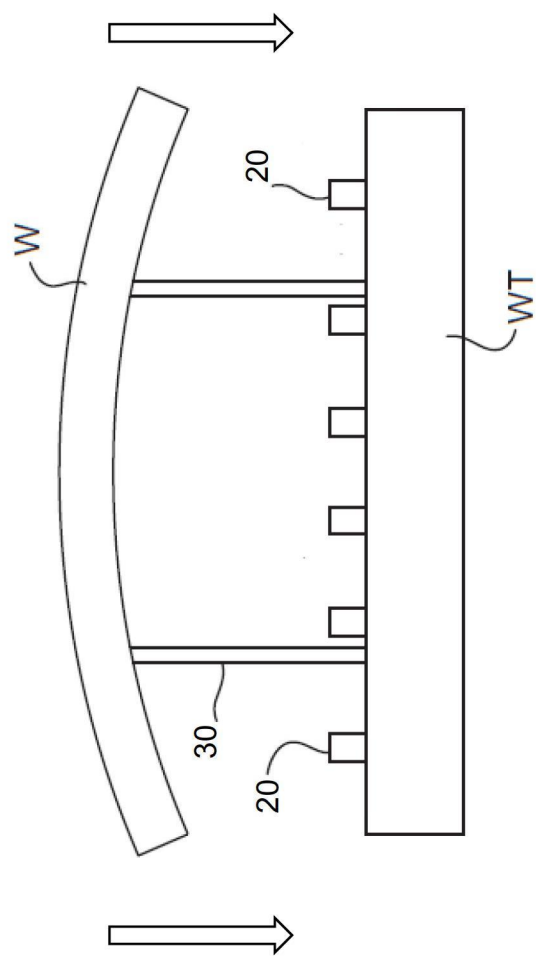
【請求項14】

一種微影設備，其包含如請求項1至11中任一項之系統。

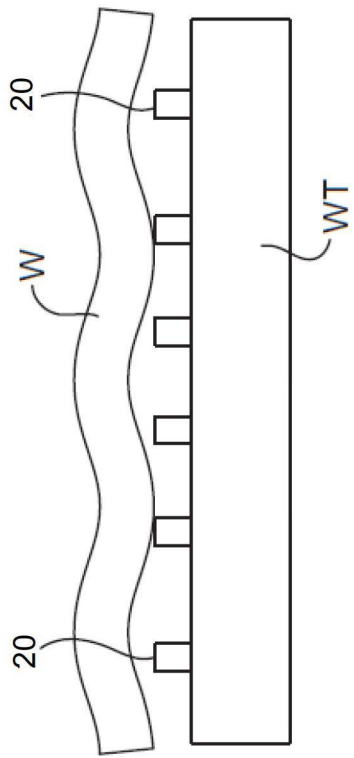
【發明圖式】



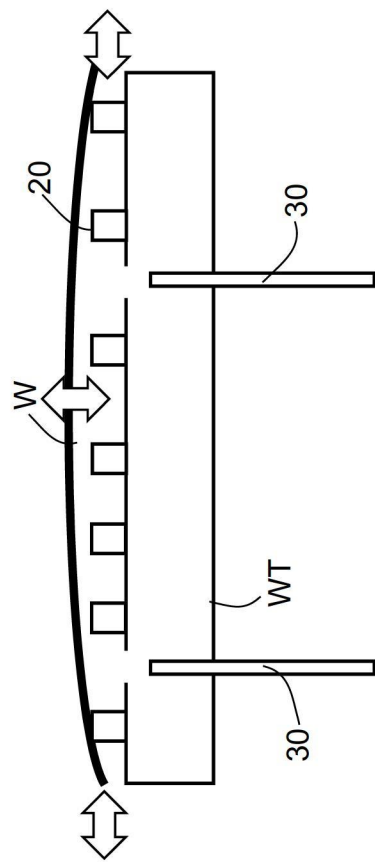
【圖1】



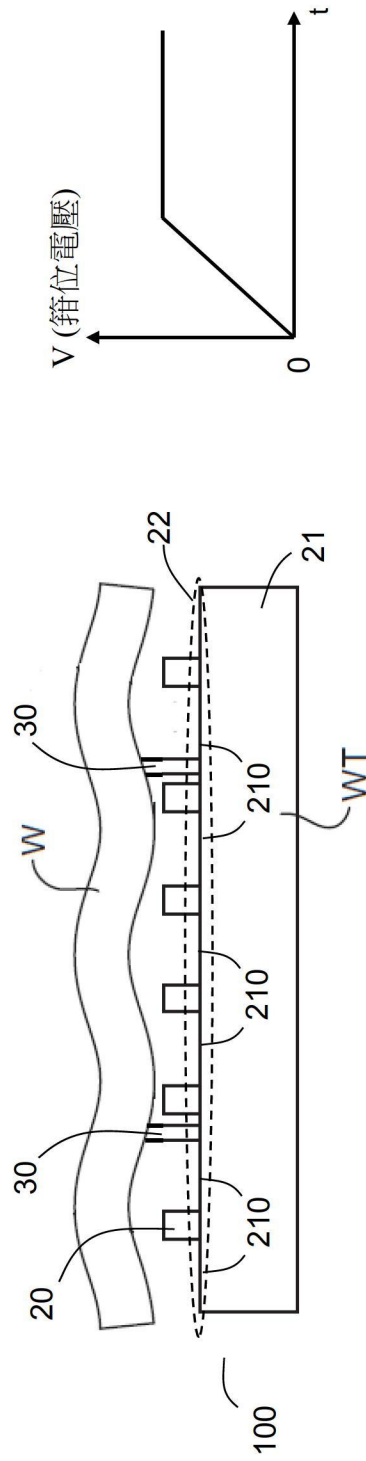
【圖3】



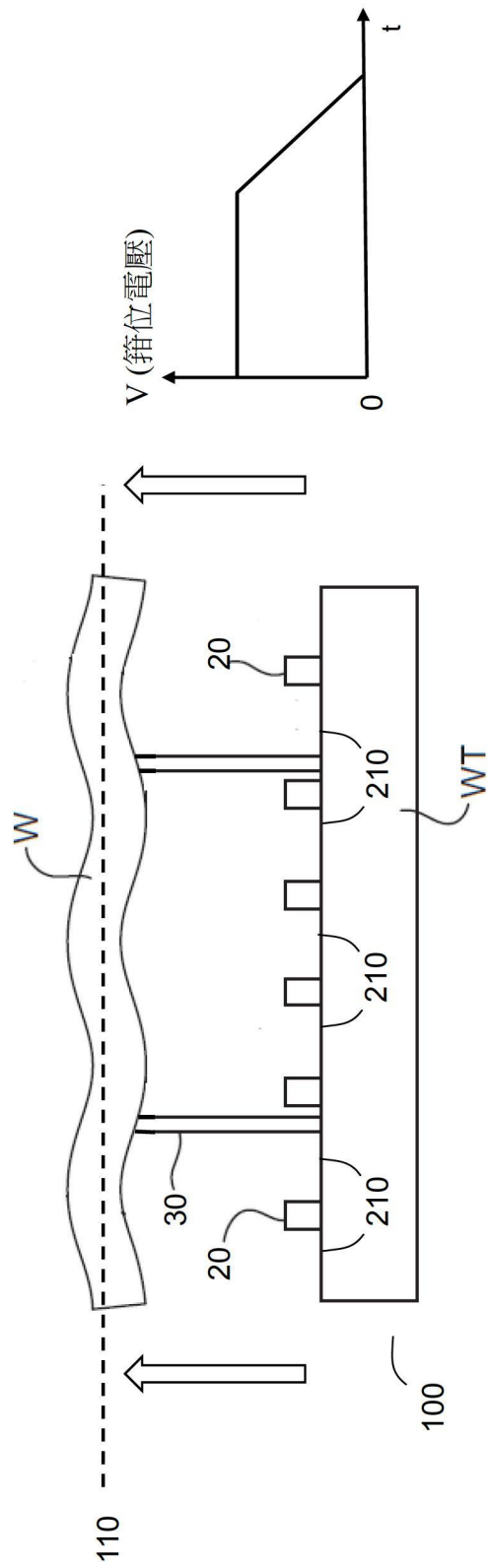
【圖4a】



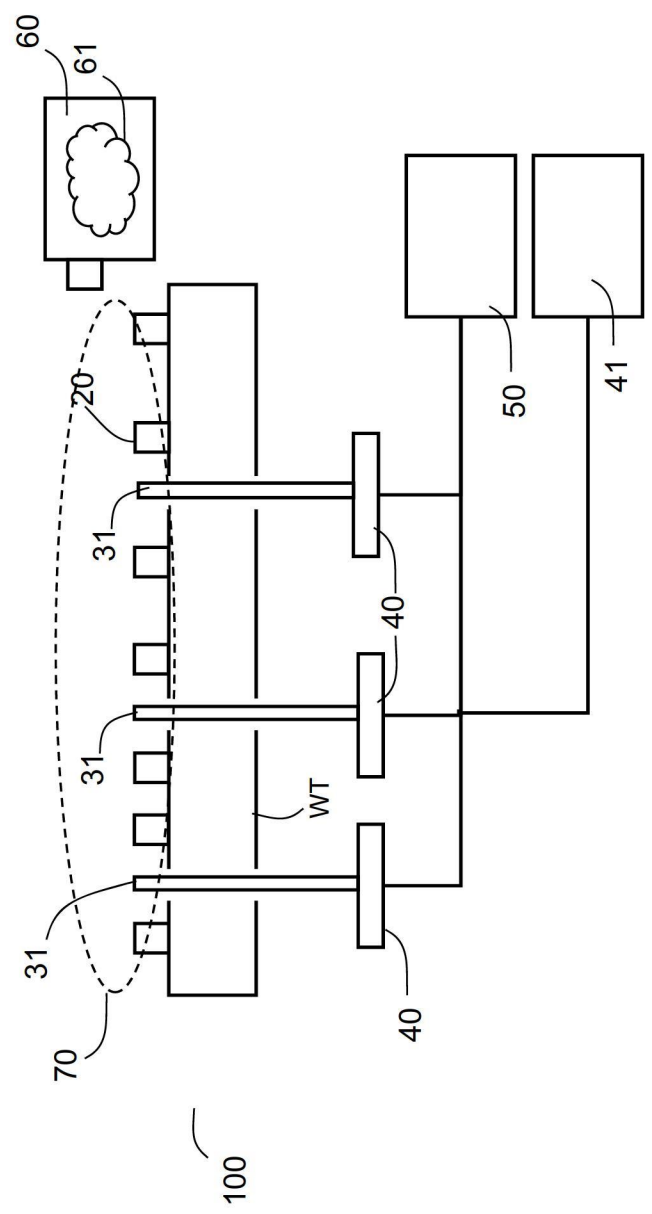
【圖4b】



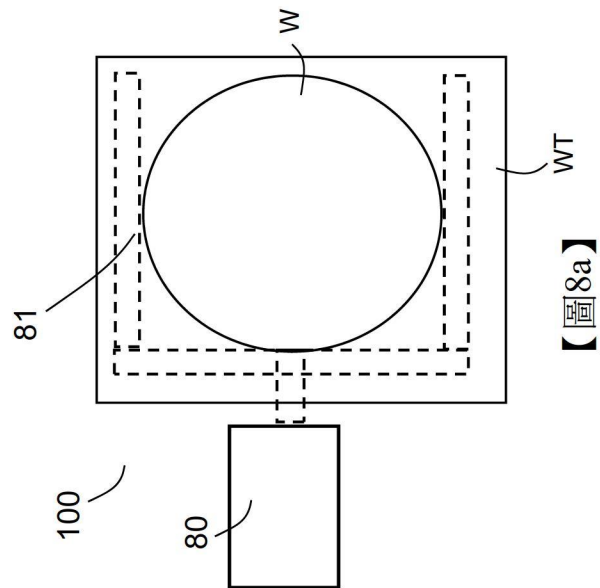
【圖5】

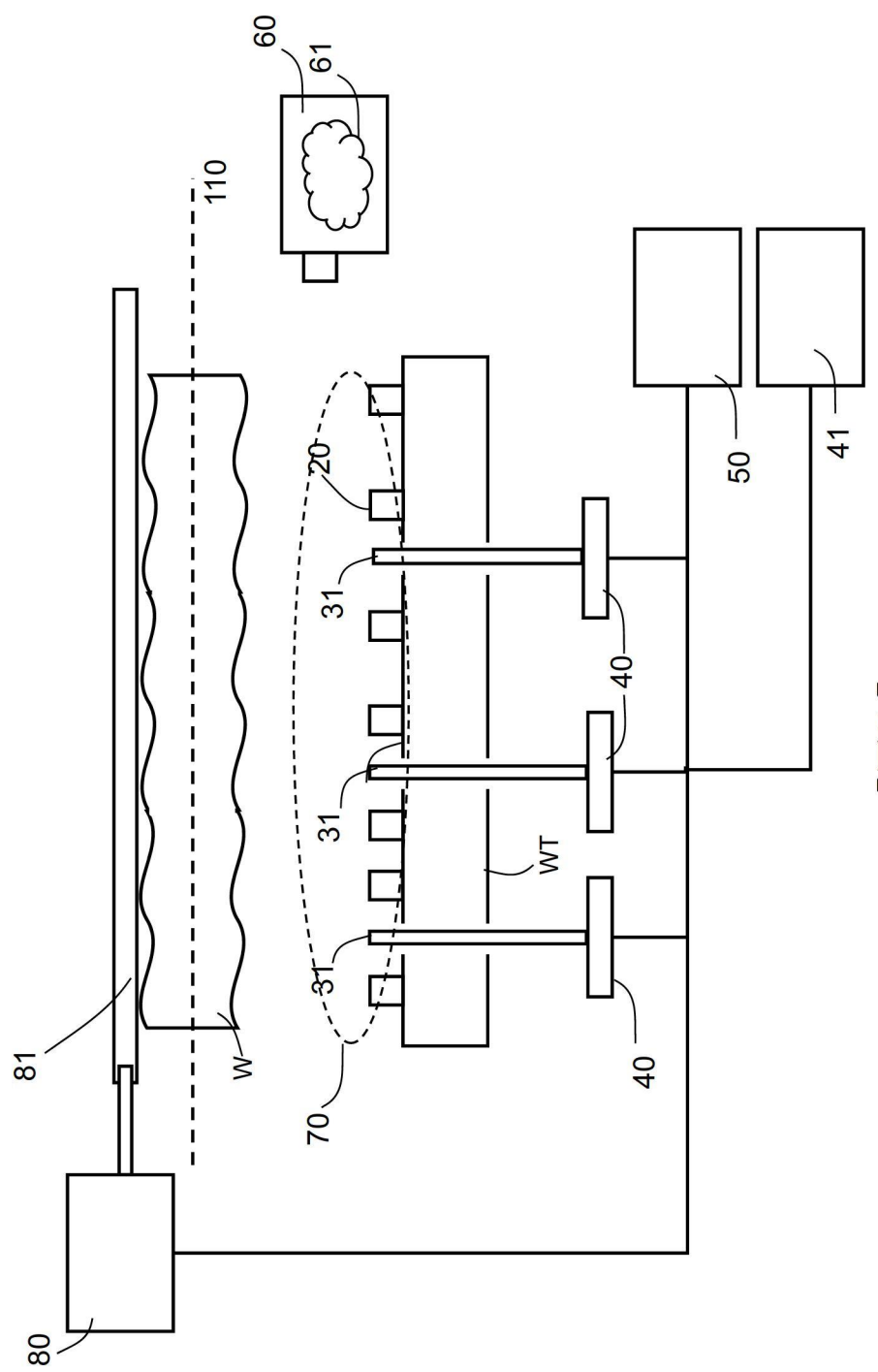


【圖6】

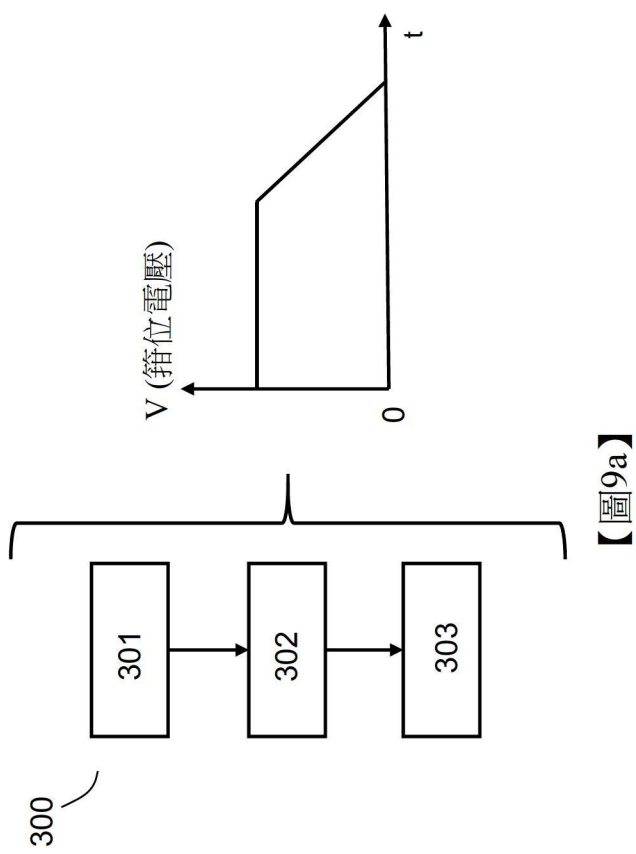


【圖7】

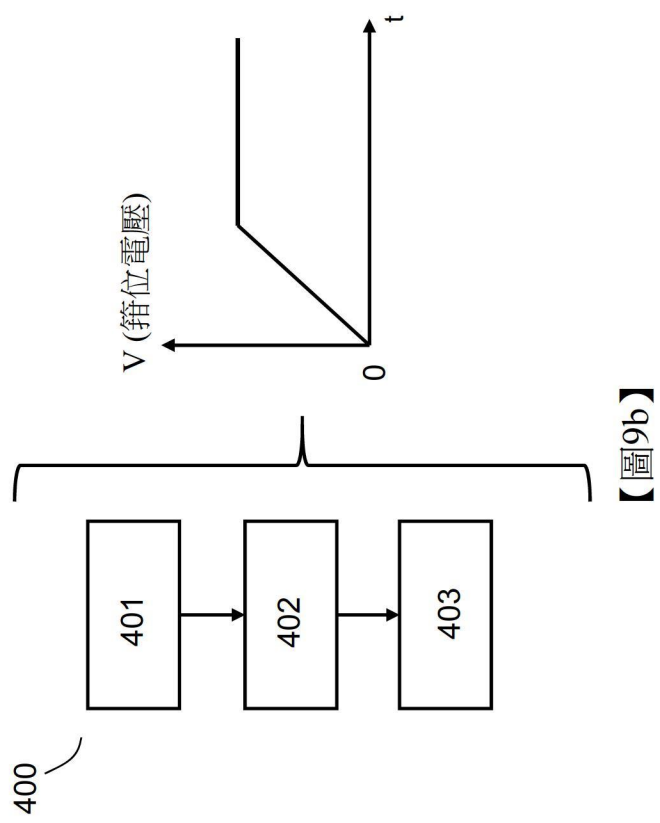




【圖8b】



【圖9a】



【圖9b】