



發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 93113125

※ 申請日期： 93.5.14 ※IPC 分類：G03F 7/20

一、發明名稱：(中文/英文)

微影設備、裝置製造方法及其所製造之裝置

LITHOGRAPHIC APPARATUS, DEVICE MANUFACTURING
METHOD, AND DEVICE MANUFACTURED THEREBY

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

荷蘭商 ASML 荷蘭公司

ASML NETHERLANDS B.V.

代表人：(中文/英文)

A J M 范 赫夫

VAN HOEF, A.J.M.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

荷蘭維德哈維市魯恩路 6501 號

DE RUN 6501, NL-5504 DR VELDHoven, THE NETHERLANDS

國 籍：(中文/英文)

荷蘭 THE NETHERLANDS

三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1.佛利茲 凡 德 慕蘭

VAN DER MEULEN, FRITS

2.荷恩斯 傑可布斯

JACOBS, HERNES

3.馬堤那斯 亞諾德斯 亨利可斯 特肯

TERKEN, MARTINUS ARNOLDUS HENRICUS

住居所地址：(中文/英文)

1.荷蘭布芮達市馬利亞蘭路36A號

MARIALAAN 36A, NL-4834 VM BREDA, THE NETHERLANDS

2.荷蘭茵德哈維市裘拉蘭路3號

JURALAAN 3, NL-5627 CJ EINDHOVEN, THE NETHERLANDS

3.荷蘭里爾洛普市格隆街10A號

GROENSTRAAT 10 A, NL-5715 BD LIEROP, THE NETHERLANDS

國 籍：(中文/英文)

1.-3.均荷蘭 THE NETHERLANDS

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項☐第一款或☐第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家(地區)申請專利：

【格式請依：受理國家(地區)、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 歐洲專利機構；2003年05月16日；03253057.8

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於微影設備及使用微影設備之裝置製造方法。

【先前技術】

微影設備係在一基板目標區上施加所要圖案之機器。微影設備可用於(例如)製造積體電路(IC)。在該情況下，圖案化裝置(如光罩)可用於產生對應於IC之個別層的電路圖案且此圖案可成像於具有對輻射敏感之材料(抗蝕)層的基板(例如矽晶圓)上之目標區(例如，包括一個或若干個模之部件)上。一般而言，單個基板將含有連續曝露之相鄰目標區網路。已知的微影設備包括所謂之步進器，其中藉由將整個圖案一次性曝露於目標區上而照射每個目標區；及所謂之掃描器，其中藉由投影束以一給定方向("掃描"方向)掃描圖案同時平行於或反平行於此方向同步掃描基板而照射每個目標區。

在製造過程中，台(例如，光罩台或基板台)之運動可以六個自由度加以控制(沿三個互相垂直之軸平移且繞該等軸旋轉)。運動以一高速度而發生。在高速度時台之動能較高且碰撞可能造成對設備之精密且貴重部件的損害。碰撞可發生於若干情況，例如：

- 水平碰撞於設備之壁，該壁界定了之該台可運動的區域；
- 水平碰撞於一多平臺裝置中之其它台(其具有在同一

區域運作之兩個或多個台)；

- 垂直碰撞於成像系統之部件，例如透鏡。

【發明內容】

本發明之一目標為避免碰撞或減少該等碰撞造成之損害。

根據本發明之一態樣，提供一種微影設備，其包括：

- 一照明系統用以提供輻射之投影束；
- 一支撐結構用以支撐一圖案化裝置，該圖案化裝置用以在其橫截面賦予投影束圖案；
- 一基板台用以固持一基板；及
- 一投影系統用以將圖案化束投影至該基板之一目標區上，

- 特徵為

- 一碰撞防護系統避免可能藉由至少一個致動器系統造成的相對移動之設備的一第一與一第二部件之間的碰撞，該碰撞防護包括至少一個感應系統用以確定設備之該第一與第二部件之相對位置及/或速度；及一控制器用以控制該致動器系統以在該感應系統確定該第一與第二部件之相對位置及/或速度指示可能碰撞的情況下防止該第一與第二部件運動得更近。

碰撞防護系統之規定使得對微影設備內涉及碰撞之部件的任何損害最小化或減少至零。在發生碰撞之情況下不會招致昂貴的修理成本且微影設備可在極少的生產時間損失內返回生產。

在本發明之一有利的實施例中，該第一部件為該基板台且該至少一個感應系統調適成量測該基板台之位置與速度；且該控制器調適成基於自至少一個感應器量測的位置與速度、對該台之潛在障礙物之位置的瞭解及對該台之停止距離的瞭解來控制該基板台之速度。

該碰撞防護設備隨後發揮主動作用以確保不會發生碰撞。該台相對於障礙物已知位置之位置確定了該台之最大容許速度。若障礙物係近的，則向障礙物運動之速度限制於小量值。所容許之實際速度自停止距離計算出。以此方式限制速度確保了總是存在足夠停止距離以避免碰撞。而且，在最糟情況下當確實發生碰撞時速度將為小的，限制了損害程度。

在本發明之又一有利的實施例中，該控制器調適成控制該致動器系統從而確保該第一與第二部件之間所量測的距離保持為大於一預定最小距離及/或確保所量測的速度不超過一預定最大速度。

所量測的距離及/或速度值允許將該台控制於預定範圍之內。最小距離提供一安全範圍以避免碰撞。限制最大速度限制了最大動能並減小由碰撞產生之損害。在速度與距離均被量測之情況下，若距離變得小於最小距離，則可將速度之限制設定為在碰撞發生前可安全減小之值。

控制器可為一開關，其在超過預定限制時簡單地切斷移動第一及/或第二部件之致動器。視需要，若距離變得小於容許最小距離，則可使用一減震器或致動器引發緊急制動

或反向運動。

根據本發明之又一態樣，提供一種微影設備，其包括：

- 一照明系統用以提供輻射之投影束；
- 一支撐結構用以支撐一圖案化裝置，該圖案化裝置用以在其橫截面賦予投影束圖案；
- 一基板台用以固持一基板；及
- 一投影系統用以將圖案化束投影至該基板之一目標區上，

- 特徵為

- 一碰撞防護系統避免該設備之一第一與一第二部件之間的碰撞，該碰撞可能藉由該第一與第二部件在平行於該投影系統一光軸之第一方向的相對運動而產生。

因此本發明可避免垂直方向之碰撞，例如，在投影系統(或組成投影系統之複數個光學引擎中的一個)與基板之間。

於此態樣之一實施例中，該碰撞防護系統進一步包括：

- 一以該第一方向投影於該第一部件之至少一個邊緣外的輪緣，該輪緣藉由至少一個減震器連接至該第一部件以產生至其之相對運動。

在發生碰撞之情況下，輪緣相對於第一部件運動，而減震器限制傳輸至此之力。因此碰撞發生時使第一部件免於受損。該至少一個減震器可能發揮被動作用或主動作用且可藉由(例如)一油減震器中之黏力、電磁影響或摩擦產生的渦流而運作。或者，該至少一個減震器可藉由彈性或塑性變形作用而變形。若減震器為回彈類型，(例如顯示超彈屬

性之外形記憶金屬)，則輪緣將在衝擊之後返回先前位置。然後微影設備可在最小延遲內返回生產。

根據本發明之又一態樣，提供一種裝置製造方法，其包括以下步驟：

- 提供一基板；
- 使用一照明系統提供輻射之投影束；
- 使用圖案化裝置以在其橫截面上賦予投影束圖案；且
- 將圖案化輻射束投影至基板之一目標區上，特徵為
- 量測該運動部件之位置及/或速度；
- 確定何時設備之運動部件與障礙物之間可能發生碰撞；
- 控制該運動部件之運動以避免或減小碰撞的嚴重性。

隨後可減小對涉及碰撞之設備部件所造成的損害。減震力吸收衝擊力以耗散動能且確保涉及碰撞之部件不受損害。

使用所量測的位置及/或速度可能預測何時可能發生碰撞。例如，運動部件可能已進入另一部件周圍之安全距離。或者，運動部件可能運動太快而在碰撞障礙物之前無法停止。

在確定可能發生碰撞時可應用制動力以減小一運動部件之速度。理想地，該制動力將在發生任何碰撞之前停止運動。但是，若未停止運動，則其亦將減小運動部件之動能隨後減小損害。較佳地制動器包括第一與第二制動零件，其為互相偏動的且在互相接觸時產生制動力；及一用於使

它們分開之釋放機制，該釋放機制經建構以容許該等制動零件在接收到制動釋放訊號或發生動力故障之情形下合在一起。

根據本發明之一有利的實施例，量測步驟可量測該運動部件之位置與速度且此方法可進一步包括：

- 將所量測之位置與速度與障礙物的已知位置及運動部件的已知停止距離相比較；且
- 基於該比較結果控制該運動部件之速度。

因此可控制速度來一直提供足夠的停止距離從而避免碰撞。

根據本發明之又一有利的實施例，量測步驟可量測該運動部件與該障礙物之間的距離及/或量測該運動部件向該障礙物運動的速度，此方法進一步包括：

- 控制運動部件之速度以確保所量測的距離大於一預定最小距離及/或確保所量測的速度不超過一預定最大速度。

雖然在本文中可在製造IC中具體參考如何使用微影設備，但是應理解本文描述之微影設備可具備其它應用，諸如製造積體光學系統、指引並偵測用於磁域記憶體、平板顯示器(如液晶顯示器(LCD))、薄膜磁頭之圖案等。熟習此項技術者將瞭解在此等替代應用之情形中，本文任一使用之術語"晶圓"或"模"可視為分別與更一般之術語"基板"或"目標區"同義。本文所指之基板在曝露前或曝露後，可用(例如)磁軌(一般在基板上塗覆一抗蝕劑層並且顯影該經曝露抗蝕劑之工具)、度量衡學或檢測工具進行處理。若適合，

本文之揭示案可應用於該等與其它基板處理工具。而且，基板可處理不止一次(例如為了建立一多層IC)，因此本文使用之術語"基板"亦可指已含有多個經處理層之基板。

本文使用之術語"輻射"與"束"涵蓋所有類型之電磁輻射，包含紫外線(UV)輻射(例如波長為365、248、193、157或126 nm)、遠紫外線(EUV)輻射(例如波長在5-20 nm之範圍中)，以及粒子束，諸如離子束或電子束。

本文使用之術語"圖案化裝置"應廣泛理解為可用於在其橫截面上賦予投影束圖案使得在基板之一目標區建立圖案之裝置。應注意賦予投影束之圖案可能不是正好對應於基板之目標區所要的圖案。一般而言，賦予投影束之圖案將對應於正建立於該目標區的裝置中之一特定功能層，如積體電路。

圖案化裝置可為透射性的或反射性的。圖案化裝置之實例包含光罩、可程式化鏡面陣列與可程式化LCD面板。微影中光罩係吾人所熟知的，且包含諸如二進位交互相移與衰減相移之光罩類型，以及各種混合光罩類型。一可程式化鏡面陣列之實例採用小鏡面之矩陣排列，每個鏡面能個別傾斜從而以不同方向反射入射輻射束；以此方式，使反射束圖案化。在圖案化裝置之每個實例中，支撐結構可為框架或台(例如)，其可視需要為固定的或可移動的且其可確保圖案化裝置位於所要位置，例如相對於投影系統而言。本文任一使用之術語"主光罩"或"光罩"可視為與更一般之術語"圖案化裝置"同義。

本文使用之術語"投影系統"應廣泛理解為涵蓋各種類型的投影系統，包含折射光學系統、反射光學系統與反射折射混合光學系統，以適於(例如)正使用之曝露輻射或其它因素，諸如使用浸沒流體或真空。本文任一使用之術語"透鏡"可視為與更一般之術語"投影系統"同義。

照明系統亦可涵蓋各種類型之光學組件，包含用以引導、成形或控制輻射之投影束的折射、反射與反射折射混合光學組件，且該等組件亦可在下文共同地或單個地稱為"透鏡"。

該微影設備可為具備兩個(雙平臺)或多個基板台(及/或兩個或多個光罩台)之類型。在該等"多平臺"機器中可並行使用額外的台或在一或多個臺上執行預備步驟而一或多個其它台用於曝露。

該微影設備亦可為一類型，其中基板浸沒入具有相對高折射指數之液體(如水)以填充投影系統之最後元件與基板之間的空隙。浸沒液體亦可應用於填充微影設備中其它空隙，例如光罩與投影系統之第一元件之間的空隙。此項技術中熟知浸沒技術用於增加投影系統之數值孔徑。

【實施方式】

實施例 1

圖 1 示意性地描繪根據本發明之一特定實施例之微影設備。此設備包括：

— 一照明系統(照明器)IL用以提供輻射(例如紫外線(UV)輻射或深紫外線(DUV)輻射)之投影束PB。

- 一第一支撐結構(如光罩台)MT用以支撐一圖案化裝置(如光罩)MA且連接至用於相對於項目PL準確定位該圖案化裝置之第一定位裝置PM；

- 一基板台(如晶圓臺)WT用以固持一基板(例如經塗佈抗蝕劑之晶圓)W且連接至用於相對於項目PL準確定位該基板之第二定位裝置PW；及

- 一投影系統(如折射投影透鏡)PL用以使藉由圖案化裝置MA賦予投影束PB之圖案成像於基板W之一目標區C(例如包括一或多個模)。

如此處描繪，該設備為透射類型(例如採用透射光罩)。另一選擇為，該設備可為反射類型(例如採用為上所述之類型的可程式化鏡面陣列)。

照明器IL自一輻射源SO接收輻射束。該源與微影設備可為分開的實體，例如當源為準分子雷射器時。在該等情況下，不將該源視作形成了微影設備之部件且輻射束借助於包括(例如)適合的引導鏡面及/或束放大器之束傳送系統BD自源SO傳遞至照明器IL。在其它情況下，源可為設備之組成部件，例如當源為汞燈時。可將源SO與照明器IL連同可能需要之束傳送系統BD稱為輻射系統。

照明器IL可包括調整裝置AM用以調整該束之角強度分佈。一般而言，照明器之瞳孔平面上的強度分佈之至少外及/或內徑向範圍(一般分別稱為 $\sigma_{\text{外}}$ 與 $\sigma_{\text{內}}$)可加以調整。此外，照明器IL一般包括各種其它組件，諸如積光器IN與聚光器CO。照明器提供一有條件的輻射束，稱之為投影束

PB，在其橫截面具備所要均勻性與強度分佈。

投影束PB入射於光罩MA上，其固持於光罩台MT上。橫穿光罩MA後，投影束PB穿過透鏡PL，其將該束聚焦於基板W之一目標區C上。借助於第二定位裝置PW與位置感應器IF(如干涉裝置)，基板台WT可準確運動(例如)從而以該束PB之路徑定位不同目標區C。類似地，例如在自光罩庫以機械方式取得之後或在掃描期間，第一定位裝置PW與另一位置感應器(圖1中未明確描繪)可用於相對於束PB之路徑而準確定位光罩MA。一般而言，載物台MT與WT之運動將借助於一長衝程模組(粗定位)與一短衝程模組(精定位)實現，該等模組形成了定位裝置PM與PW之部件。但是，在一步進器情況下(與一掃描器相對)光罩台MT可能僅連接至短衝程致動器，或可能被固定。光罩MA與基板W可使用光罩對準標記M1、M2與基板對準標記P1、P2而對準。

所描繪之設備可應用於以下較佳模式中：

1.步進模式中，光罩台MT與基板台WT保持基本靜止，同時賦予投影束之整個圖案一次性投影至一目標區C上(意即：單個靜態曝露)。基板台WT隨後以X及/或Y方向移動使得可曝露一不同目標區C。在步進模式中，曝露場之最大尺寸限制以單個靜態曝露成像的目標區C之尺寸。

2.掃描模式中，在賦予投影束之圖案投影至一目標區C上時，同步掃描光罩台MT與基板台WT(意即：單個動態曝露)。基板台WT相對於光罩台MT之速度與方向由投影系統PL之放大率(縮小率)與影像反向(image reversal)特徵而確

定。在掃描模式中，曝露場之最大尺寸限制成單個動態曝露之目標區的寬度(在非掃描方向)，而掃描運動之長度確定了目標區的高度(在掃描方向)。

3.另一模式中，光罩台MT保持基本靜止固持一可程式化圖案化裝置，且移動或掃描基板台WT，同時賦予投影束之圖案投影至一目標區C上。在此模式中，一般採用一脈衝輻射源且在每次移動基板台WT之後或在掃描期間連續輻射脈衝之間視需要更新該可程式化圖案化裝置。此運作模式可容易地應用於無光罩微影，其利用一或多個可程式化圖案化裝置，諸如為上文所述類型之可程式化鏡面陣列)。

亦可採用上述使用模式之組合及/或變化或完全不同之使用模式。

圖2為裝備有一撞擊防護輪緣2之晶圓臺WT之平面圖。圖3展示該撞擊防護輪緣2與晶圓臺WT之側視圖。輪緣2自晶圓臺WT之邊緣突出且加以安裝，使得在發生衝擊時其能相對於晶圓臺WT而運動。

至少一個減震器將輪緣2連接至晶圓臺WT。在此實施例中，該減震器由超彈性記憶金屬建構。例如來自合金族通稱為"鎳鈦合金"之金屬包括幾乎相等的鎳(55重量%)與鈦之混合物。減震器之其它構造也是可能的，例如基於油或彈簧之減震器或經設計以在發生衝擊時塑性變形之減震器。當輪緣撞到障礙物時其相對於晶圓臺WT運動。減震器被壓縮且減小了到達晶圓臺WT之衝擊力。在此實施例中，應用超彈性記憶金屬能使減震器之尺寸與重量與替代物相

比得以減小。

圖4說明在撞擊防護輪緣2一側的減震器4之排列。兩個減震器4安裝於晶圓臺WT之兩個拐角，連接晶圓臺WT與輪緣2。桿件8附著於撞擊防護輪緣2且藉由一直鏈軸承6限制其在單個方向上運動。以此方式，偏心衝擊(如箭頭10所說明之衝擊)均勻擴展於兩個減震器4之間。若不具備桿件8與軸承6，則偏心衝擊將集中於一個減震器4且不均勻擴展。(輪緣2傾向於旋轉並在力之方向上運動。)偏心衝擊之撞擊衝程隨後將大於中心衝擊，此表明了設計的問題。

減震器的實體設計必須考慮涉及碰撞之可能的動能與力、可不產生損害而轉移至晶圓臺WT的最大力及最大可允許的撞擊衝程。需要撞擊衝程盡可能小，並減小輪緣2必須自晶圓臺WT突出的距離且允許一較小較輕之結構。

撞擊輪緣亦併入一定位機制以確保其在正常運作期間保持於正確位置且在碰撞後返回正確位置。相對於台之撞擊輪緣的位置藉由一撞擊偵測感應器監控。若發生碰撞，則撞擊偵測感應器偵測到輪緣已經移動且停止製造過程。

雖然圖4僅說明了提供於晶圓臺WT一側的輪緣2，但視需要該結構可應用於其它側。而且，雖然已經描述了用於一晶圓臺WT之撞擊輪緣的結構，但其可同樣應用於一光罩台MT。

實施例2

圖5說明第一實施例之撞擊輪緣之替代結構。除了下文表述之區別之外，此結構與對第一實施例描述之結構相同。

此實施例中，撞擊輪緣2作為單件結構延伸至晶圓臺WT之所有側。兩個減震器4連接於X方向最遠離晶圓臺WT之輪緣2的側與正相對之晶圓臺WT的側之間。一對連接零件12藉由銷接頭(pin joint)將Y方向最遠離晶圓臺WT之撞擊輪緣2的側與最遠離撞擊輪緣2之該側的晶圓臺之側連接起來。該等連接零件12形成一平行四邊形組態，連接於+X方向上在撞擊輪緣2比在晶圓臺WT上遠的位置。連接零件12為經預拉伸彈簧且因此將僅在施加比預拉伸力大的力時在Y方向變形。

此結構允許該機制將X方向之偏心衝擊力擴展於減震器4之間。導入之Y方向的力在X方向上將非常小，小於預拉伸力。因此連接零件12在平行四邊形組態中不變形且不旋轉。此防止撞擊輪緣2之旋轉且使力均勻擴展於減震器2之間。

對於Y方向之衝擊，因為該力大於預拉伸力，所以連接零件12自身充當減震器。但是，在Y方向因為撞擊輪緣2可旋轉，所以沒有機制將偏心衝擊力擴展至兩個連接零件12之間。

當在一多台設備中運動時，撞擊輪緣之結構基於晶圓臺WT可能面對的障礙物而被最優化。圖6說明在一多台設備中運動之兩個晶圓臺WT1、WT2。運動區域藉由一矩形壁14界定。晶圓臺WT1可與壁14或另一個晶圓臺WT2碰撞。在+X與-X方向任何偏心衝擊藉由連接零件12之平行四邊形總成均勻擴展於減震器4之間，如上所述。在-Y方向晶

圓臺WT1只能撞到壁。因此在此方向之任何衝擊將均勻擴展穿過該側之撞擊防護輪緣。在+Y方向晶圓臺WT1可撞到另一個晶圓臺WT2。但是，在此情況下兩個晶圓臺之間的小空隙導致小的撞擊速度與比X方向小的撞擊力。因此，可能吸收該力而無需提供一補償機制將力均勻擴展至連接零件12之間。(在+Y方向之典型撞擊衝程為3 mm。)

在此實施例中只需要兩個減震器與兩個預拉伸彈簧。此允許整個結構為輕的及廉價的。使該結構最優化以僅防止撞擊輪緣在更可能發生偏心碰撞之方向旋轉。此實施例之結構可容易地調適成為一光罩台提供撞擊防護。

實施例3

圖7為根據本發明之第三實施例之撞擊防護輪緣結構的平面圖。除了下文描述之外，此結構與第一實施例之結構相同。

藉由八個減震器16將單件撞擊防護輪緣2連接至晶圓臺WT。如第一實施例，減震器16由超彈性記憶金屬建構，但亦可使用諸如油或彈簧減震器之替代物。撞擊防護輪緣之每個拐角具有附著至一共同點之兩個減震器。自輪緣每個拐角之減震器以三角形佈局連接於晶圓臺WT上的位置。

減震器16在壓縮負載下將彎曲，它們僅在經受拉伸負載時才為有效的。因此，兩個減震器在與撞擊防護輪緣之一側發生碰撞時將為有效的。運作中，減震器16以與預拉伸彈簧類似之方式運作且僅在撞擊力大於預拉伸力時變形。垂直於撞擊方向之線不變形，此是因為負載小於預拉伸力。

x與y方向之預拉伸力不必相等。x方向之可能碰撞力與y方向之可能碰撞力的比率及輪緣尺寸之x:y比率皆可用於最優化x:y預拉伸力的比率。

此實施例之結構可容易地調適成用於一光罩台。雖然描述了減震器之三角形佈局，但是亦可使用矩形排列。

實施例4

圖8說明本發明之第四實施例。除了下文描述之外，此實施例之結構與第一實施例之結構相同。

晶圓臺WT3、WT4形成一多平臺設備之部件且在壁20界定的共同區域中運動。在此實施例中晶圓臺WT3、WT4上未提供撞擊防護輪緣。取而代之的是，至少一個感應器(未圖示)量測晶圓臺WT3、WT4之位置與速度。

藉由潛在障礙物之位置，控制器計算晶圓臺WT3、WT4之最大容許速度。對於圖8中之晶圓臺WT3，另一個晶圓臺WT4與壁20形成了潛在障礙物。藉由自晶圓臺WT至障礙物的距離控制器計算最大容許速度。在此實施例中使用了圖9中說明的至障礙物之距離與該方向最大速度之間的線性關係。圖8中的輪廓線說明將此關係應用於晶圓臺WT3。自圖8可看出在-X方向上壁20接近晶圓臺WT3。在此方向最大速度限制在僅大約0.4 m/s。但是，在+X方向唯一障礙物為另一個晶圓臺WT4，其大於100 mm以上。此方向最大容許速度為2 m/s。

在更可能發生碰撞的情況下藉由以此方式控制速度可將晶圓臺WT3之動能控制為較小。此外，設定最大速度以足

以允許晶圓臺WT3在碰到障礙物之前停止。在控制器確定可能發生碰撞之情況下，可引發緊急制動。此緊急制動可藉由電磁渦流、摩擦力及其它設備而引發。一適合的緊急制動器可包括兩個制動蹄，其(例如)藉由機械彈簧安裝於該台之載體上且向一制動桿偏動。一釋放機制(例如包含電磁體)在正常使用期間將制動蹄固持為遠離制動桿，但是在接收到來自控制器之制動訊號時將它們釋放。亦可將該釋放機制配置為在發生動力故障時自動釋放制動蹄。或者，在可能發生碰撞時可將速度反向。

可使用除了圖9中之外的其它最大速度分佈。例如，速度分佈可藉由對每個速度處之停止距離的瞭解而計算出。此將給出速度分佈之非線性變化。

上述第一至第三實施例之撞擊防護輪緣可用於配備有此實施例之受控最大速度系統的微影設備中。

實施例5

圖10中描繪了本發明之第五實施例。除了下文描述之外，此實施例之結構與第一實施例之結構相同。此實施例中晶圓臺WT藉由磁板24上之平面馬達22驅動。該平面馬達以六個自由度控制(平移且繞三個互相垂直的軸旋轉)。一鏡面塊26安裝於晶圓臺WT上以在校直晶圓與投影透鏡PL時使用。

光源28附著於設備之一側且對應的偵測器30附著於設備的相對側。光源28與偵測器30就配置在投影透鏡PL下方。因此，當鏡面塊26接近投影透鏡PL時部分或全部遮住光源。

間隙感應器32提供在晶圓臺之較低邊緣處。它們量測自平面馬達22底部至磁板24之距離。此可間接量測自鏡面塊26頂部至投影透鏡PL之距離。(晶圓臺WT與鏡面塊26之組合高度已知，等於自磁板至投影透鏡PL之距離。)

在運作中控制器監控來自光源偵測器30與間隙感應器32之輸出以確定鏡面塊自投影透鏡PL的距離。在正常運作中，晶圓臺受到控制以保持晶圓臺WT自投影透鏡PL之最小距離。若確定鏡面塊26過於接近投影透鏡PL，則可引發緊急停止。該緊急停止可為主動的，例如應用制動力；或被動的，例如切斷電源且允許重力使該台減速。或者，在緊急情況下晶圓臺WT可自動向下移動以避免碰撞之危險。

垂直速度亦藉由間隙感應器32而量測。控制器隨後限制晶圓臺WT之垂直速度且因此減少一旦發生碰撞造成的損害。可選擇最大垂直速度使得當由於晶圓臺WT過於接近鏡面塊26而發生緊急停止時，重力引起的減速將在發生碰撞前使晶圓臺WT停止。

圖11說明作為本實施例中光源28之雷射器的排列之平面圖。其全面覆蓋投影透鏡PL以下區域但未照射到曝露區域32。

雖然藉由垂直距離與垂直速度描述了此實施例，但其亦可應用於其它方向。

實施例6

圖12說明本發明之第六實施例。除了下文描述之外，第六實施例之結構與第五實施例之結構相同。

此實施例中一機械限制器34安裝於晶圓臺WT上。限制器34具有安裝在軸承38上之腿，該等腿允許其在磁板24上於水平方向自由運動。但是，軸承38不允許限制器34之任何垂直運動。機械限制器34在磁板24上跟隨晶圓臺WT之水平運動。

在晶圓臺WT移動過高的情況下突起部分36與限制器34之上桿嚙合且防止任何進一步的垂直運動。隨後則不可能發生與投影透鏡PL之垂直碰撞。

雖然限制器之運作防護投影透鏡PL的組件免於碰撞中受損，但是若突起部分36與限制器34之嚙合劇烈，則晶圓臺WT有可能受損。因此間隙感應器監控平面馬達22與磁板24之間的間隙作為突起部分36與限制器34之間的間隙之間接量測。當距離使得突起部分36可能與限制器34嚙合時，可將垂直速度限制為一最小化損害晶圓臺WT之可能性的值。

實施例7

圖13說明本發明之第七實施例。除了下文描述之外，第七實施例之結構與第五實施例之結構相同。

此實施例中一撞擊防護輪緣40提供於參考框架上。撞擊輪緣40可相對於參考框架在垂直方向上運動且藉由減震器42安裝於參考框架上。撞擊輪緣40之的較低面在投影透鏡PL下方延伸一段距離，該距離大於減震器吸收碰撞所要求之最大撞擊衝程。

在鏡面塊26與投影透鏡PL之間發生碰撞的情況下減震器42壓縮以吸引該衝擊力。

撞擊輪緣之設計旨在最小化減震器42所要求之撞擊衝程且因此最小化撞擊輪緣40於投影透鏡PL下方必須延伸的距離。間隙感應器32間接量測撞擊輪緣40與鏡面塊26之間的距離。藉由此資訊在距離小時可限制垂直速度，減小任何碰撞之動能且允許減震器42之較小撞擊衝程。

上述第一至第三實施例之技術可應用於撞擊輪緣40以對付偏心撞擊。

實施例8

本發明之第八實施例為一種用於微影印刷至大基板上之設備，例如待用於平板顯示器(如液晶顯示器)之可能為2 m x 0.5 m的玻璃板。基板W安裝於基板台W上且藉由機器在Y方向掃描。複數個光學引擎OE-1至OE-n以交錯陣列安裝於基板上的框架上，使得雖然每個光學引擎僅能成像於基板之一小部分上，但是全部陣列覆蓋了基板之整個寬度。由於基板W可能不十分平，藉由致動器41每個光學引擎在Z方向是獨立可移動的，使得每個光學引擎投影的影像可最佳聚焦於基板表面。尤其是若光學引擎之最後元件為一顯微透鏡陣列，則光學引擎與基板之間的工作距離可能十分小，且與基板表面之高度變化相當。為達成高產出量，基板可高速運動。因而，光學引擎與基板之間存在發生碰撞之危險。

每個光學引擎因此具備可與第一至第三、第六或第七實施例類似之一機械撞擊防護系統42，若必要將其調適成下述事實：光學引擎運動而不是基板台。此外，光學引擎具

備一感應器43用以確定光學引擎OE與基板W之間的距離。若該距離下降至低於一預定安全限制，則致動器41被運作以暫停任何向下的運動且/或將光學引擎提升至一安全高度。亦可使用故障制動器。如第四與第五實施例中，安全限制可視光學引擎及/或基板運動的速度而定。感應器43較佳感應Y方向掃描中之光學引擎前一位置處之基板表面的相對高度，以對基板之任何提升部分給出提前警報。該感應器可與用於控制聚焦之感應器為相同的感應器或為一單獨的感應器。合適之感應器類型包含微影技術中所熟知之水平感應器、干涉感應器、電容式感應器、氣壓計等。

儘管上面描述了本發明之特定實施例，但是應瞭解本發明之實施方法亦可不同於所描述之實施方法。該描述並非意欲限制本發明。

例如，各個實施例之特徵可以組合起來。具體言之，第四至第七實施例之系統可具備第一至第三實施例的撞擊防護輪緣。

【圖式簡單說明】

圖1描繪根據本發明之一實施例之微影投影設備；

圖2為根據本發明之第一實施例之撞擊輪緣的平面圖；

圖3為根據本發明之第一實施例之撞擊輪緣的側視圖；

圖4為根據本發明之第一實施例偏心衝擊於撞擊輪緣上的平面圖；

圖5為根據本發明之第二實施例減震器之排列的平面圖；

圖6為根據本發明之第二實施例於一多平臺設備中兩個

晶圓臺之相對位置的平面圖；

圖7為根據本發明之第三實施例減震器之排列的平面圖；

圖8描繪本發明之第四實施例中一對基板台之最大速度場；

圖9為展示本發明之第四實施例中最大速度對自障礙物的距離之變化的曲線；

圖10描繪根據本發明之第五實施例之微影設備；

圖11為根據本發明之第五實施例之感應器陣列的平面圖；

圖12描繪根據本發明之第六實施例之微影設備；

圖13描繪根據本發明之第七實施例之微影設備；及

圖14描繪根據本發明之第八實施例之微影設備。

圖式中對應的參考符號代表對應的部件。

【主要元件符號說明】

2	撞擊防護輪緣、撞擊輪緣
4	減震器
6	軸承
8	桿件
10	箭頭
12	連接零件
14	壁
16	減震器
20	壁
22	平面馬達

24	磁板
26	鏡面塊
28	光源
30	偵測器
32	間隙感應器、曝露區域
34	限制器
36	突起部分
38	軸承
40	撞擊防護輪緣、撞擊輪緣
41	致動器
42	減震器、機械撞擊防護系統
43	感應器
AM	調整裝置
BD	束傳送系統
C	目標區
CO	聚光器
IF	位置感應器
IL	照明系統(照明器)
IN	積光器
M1, M2	光罩對準標記
MA	圖案化裝置、光罩
MT	第一支撐結構、載物台、光罩台
OE-1 ~ OE-n	光學引擎
P1, P2	基板對準標記

PB	投影束
PL	投影透鏡、投影系統
PM	第一定位裝置
PW	第二定位裝置
SO	源
W	基板
WT1, WT2, WT3, WT4	晶圓臺
WT	基板台、晶圓臺

五、中文發明摘要：

一種微影投影設備，其包括一碰撞防護設備以防護內部部件免受來自碰撞之損害。該碰撞防護設備可包括至少一個減震器用以施加制動力及/或用以吸收碰撞力，以減小或消除對精密且貴重部件之任何損害。該碰撞防護設備亦可監控一運動部件之位置與速度以確定何時可能發生碰撞。

六、英文發明摘要：

A lithographic projection apparatus comprising a collision protection apparatus for protecting internal parts against damage from a collision. The collision protection apparatus can comprise at least one damper for applying a braking force and/or for absorbing a collision force, reducing or eliminating any damage to delicate and costly parts. The collision protection apparatus can also monitor the position and velocity of a moving part to determine when a collision is likely.

十、申請專利範圍：

1. 一種微影設備，包括：

一照明系統，用以提供一輻射之投影束；

一支撐結構，用以支撐一圖案化裝置，該圖案化裝置用以在該投影束之橫截面上賦予一圖案；

一基板台，用以固持一基板；及

一投影系統，用以將該圖案化束投影至該基板之一目標區上，

其特徵為

一碰撞防護系統可避免可能藉由至少一個致動器系統造成的相對移動之該設備的一第一與一第二部件之間的碰撞，該碰撞防護系統包括至少一用以確定該設備之該第一與第二部件之相對位置及/或速度的感應系統；及一控制器，其用以控制該致動器系統以在該感應系統確定該第一與第二部件之該等相對位置及/或速度指示一可能碰撞的情況下防止該第一與第二部件運動得更近。

2. 如請求項1之設備，其中該第一部件為該基板台，且該至少一個感應系統係用以量測該基板台之位置與速度；且該控制器係用以根據自該至少一個感應器量測的位置與速度、對該台之該等潛在障礙物之位置的瞭解及對該台之停止距離的瞭解來控制該基板台之速度。

3. 如請求項1之設備，其中該控制器用以控制該致動器系統以確保該第一與第二部件之間所量測的距離保持為大於一預定最小距離及/或確保該量測的速度不超過一預定最

大速度。

4. 如請求項1、2或3之設備，其中該感應系統可用以在一垂直於該投影系統之一光軸方向上量測該第一與第二部件的該等相對位置。
5. 如請求項4之設備，其中該投影系統包括複數個光學引擎，該設備進一步包括複數個碰撞防護系統，每個碰撞防護系統用於避免如該第一部件之一個該等光學引擎與如該第二部件之該基板之間的碰撞。

6. 一種微影設備，包括：

一照明系統，用以提供一輻射之投影束；

一支撐結構，用以支撐一圖案化裝置，該圖案化裝置用以在該投影束之橫截面上賦予一圖案；

一基板台，用以固持一基板；及

一投影系統，用以將該圖案化束投影至該基板之一目標區上，

其特徵為

一碰撞防護系統用以避免該設備之一第一與一第二部件之間的碰撞，該碰撞可能藉由該第一與第二部件在平行於該投影系統一光軸之一第一方向的相對運動而產生。

7. 如請求項6之設備，其中該碰撞防護系統進一步包括：

一以該第一方向投影於該第一部件之至少一個邊緣外的輪緣，該輪緣藉由至少一個減震器連接至該第一部件以與其產生相對運動。

8. 如請求項6或7之設備，其中該第一部件為該投影系統且該第二部件為該基板台。
9. 如請求項6或7之設備，其中該第一部件為該基板台且該第二部件為該投影系統。
10. 一種裝置製造方法，包括以下步驟：
 - 提供一基板；
 - 使用一照明系統提供一輻射之投影束；
 - 使用一圖案化裝置以在該投影束之橫截面上賦予一圖案；且
 - 將該圖案化輻射束投影至該基板之一目標區上，
 - 其特徵為
 - 量測該運動部件之位置及/或速度；
 - 確定何時一設備之一運動部件與一障礙物之間可能發生一碰撞；
 - 控制該運動部件之運動以避免或減小一碰撞的嚴重性。
11. 如請求項10之方法，其中該量測步驟量測該運動部件之位置與速度且進一步包括：
 - 將該所量測之位置與速度與障礙物的已知位置及該運動部件之一已知停止距離相比較；且
 - 根據該比較結果控制該運動部件之速度。
12. 如請求項10之方法，其中該量測步驟量測該運動部件與該障礙物之間的距離及/或量測該運動部件向該障礙物運動的速度，且進一步包括：

控制該運動部件之速度以確保該所量測的距離大於一
預定最小距離及/或確保該所量測的速度不超過一預定最
大速度。

十一、圖式：

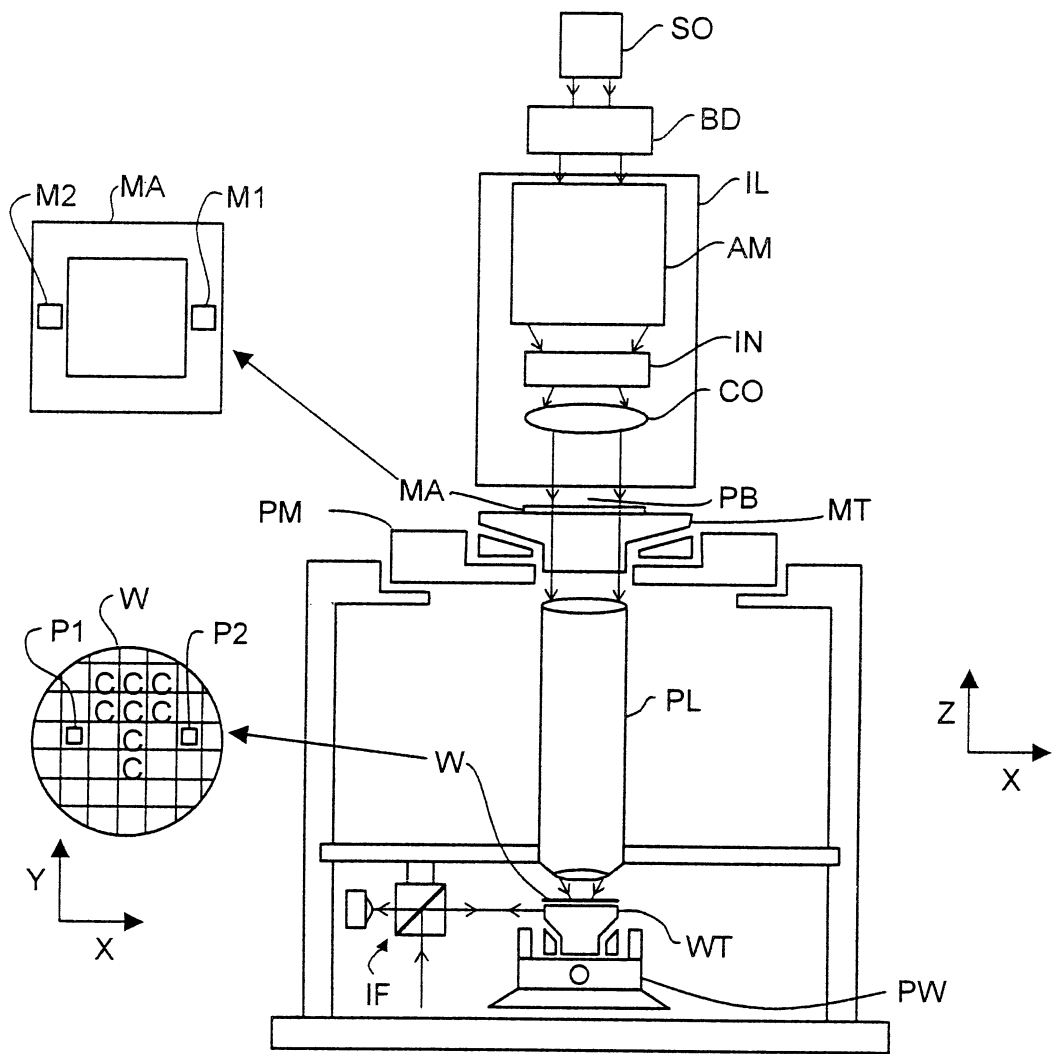


圖 1

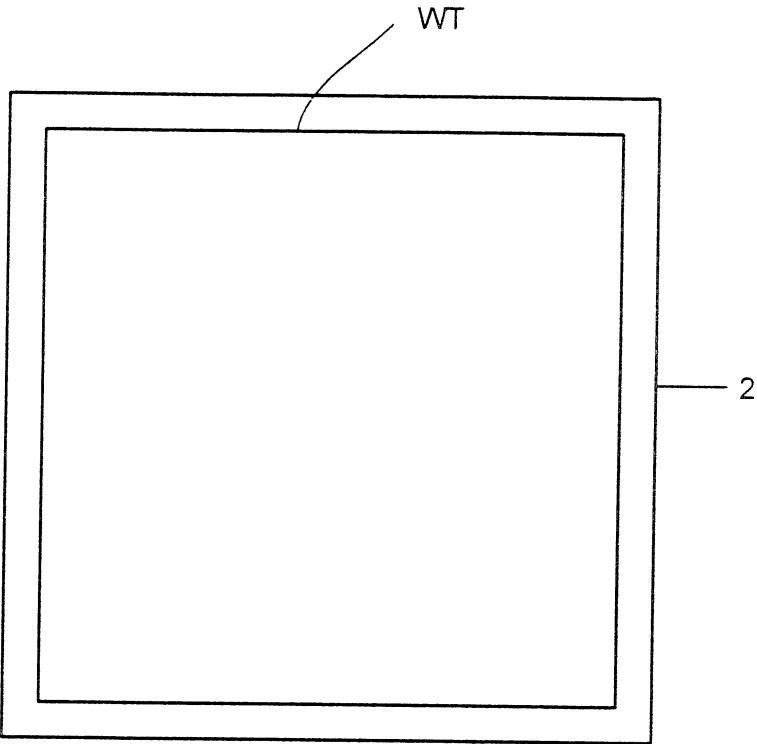


圖 2

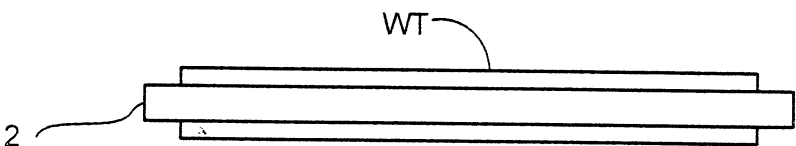


圖 3

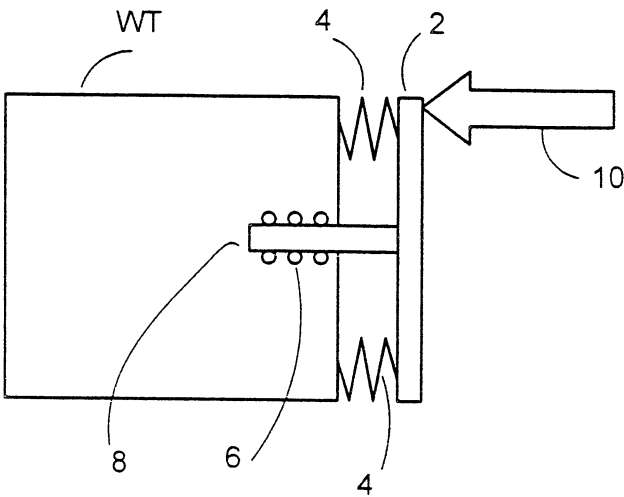


圖 4

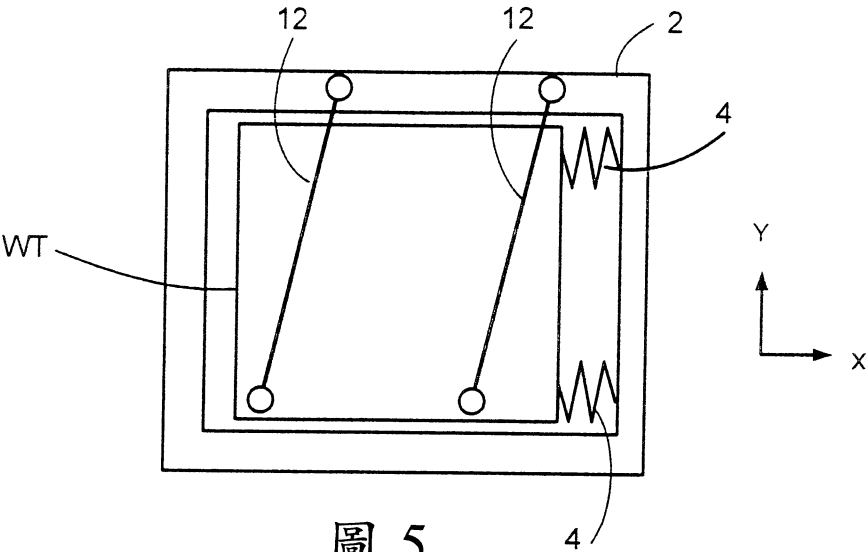


圖 5

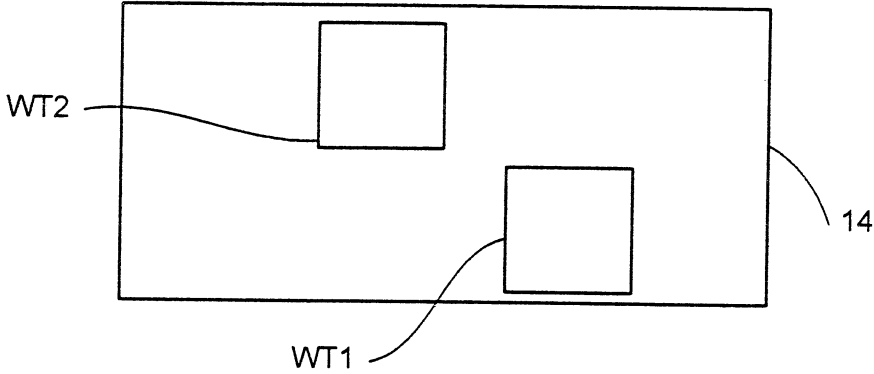


圖 6

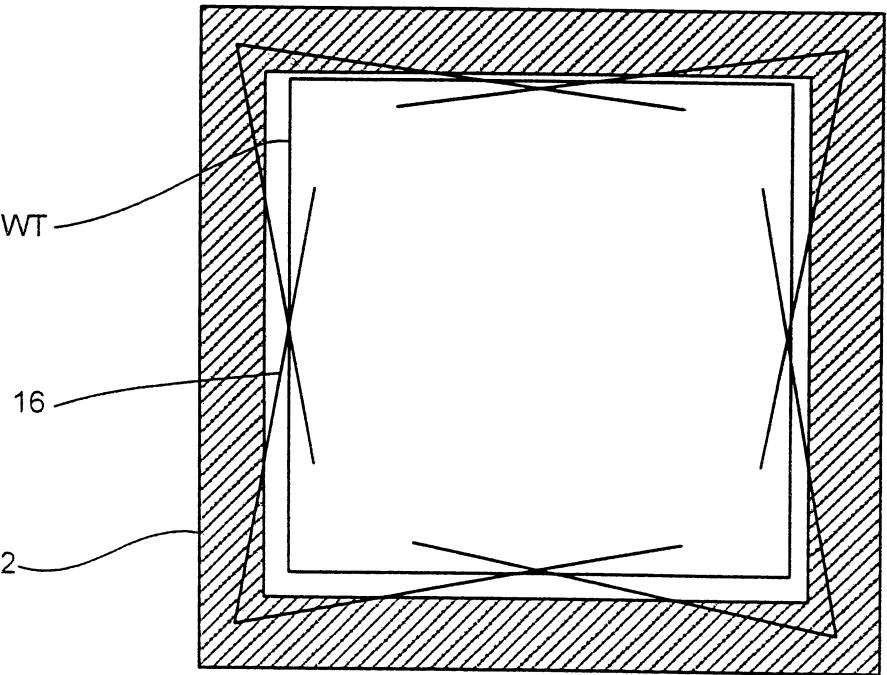


圖 7

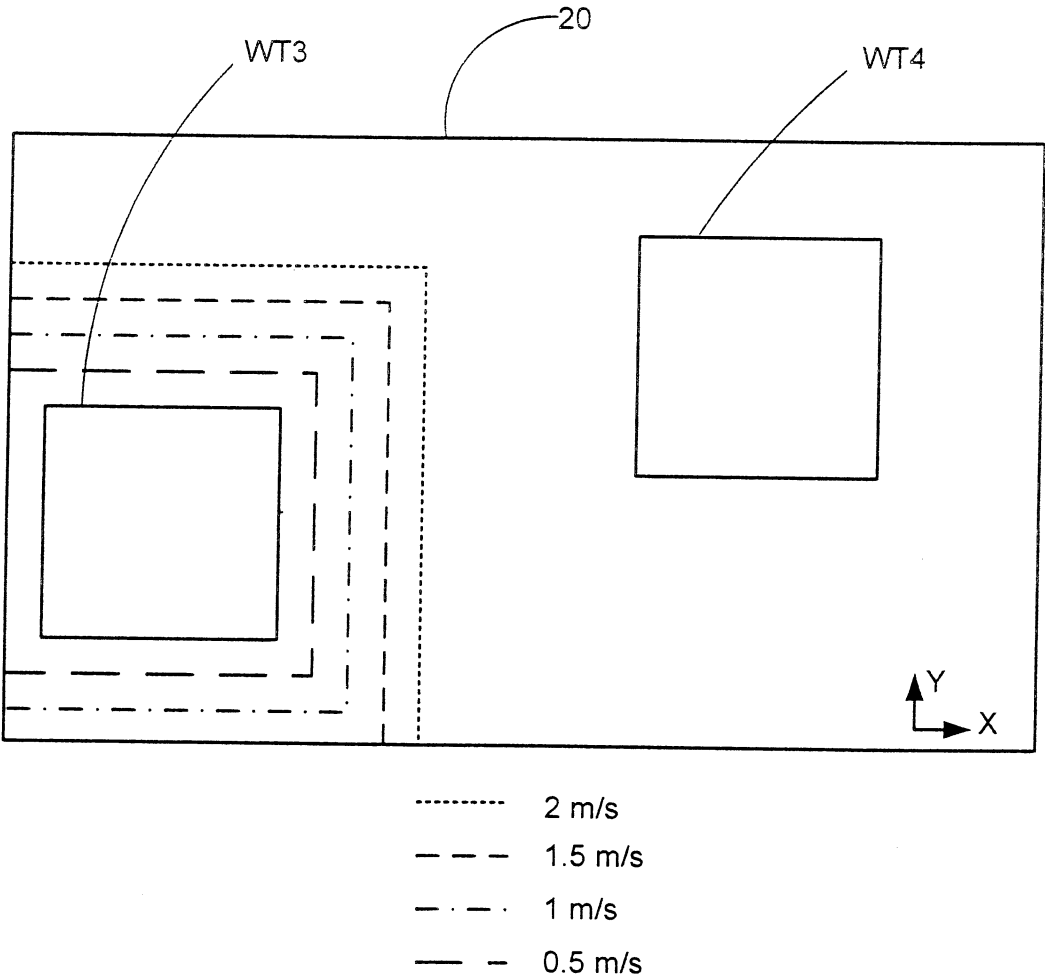


圖 8

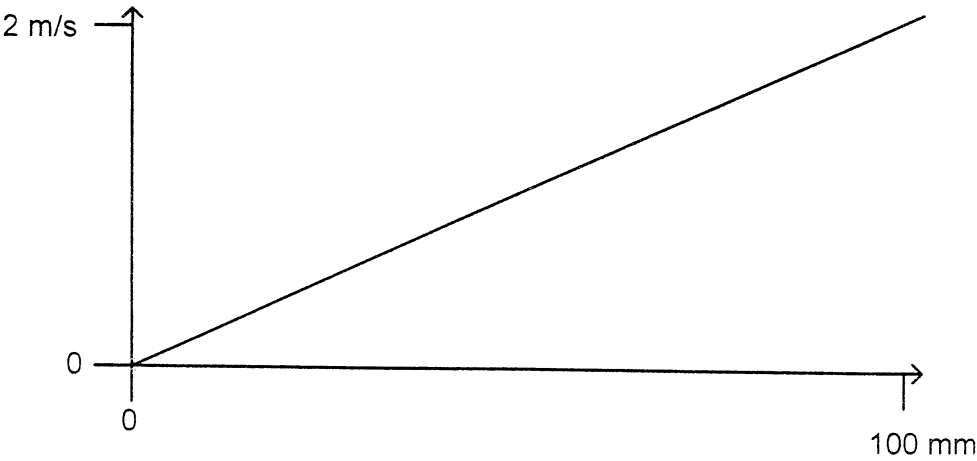


圖 9

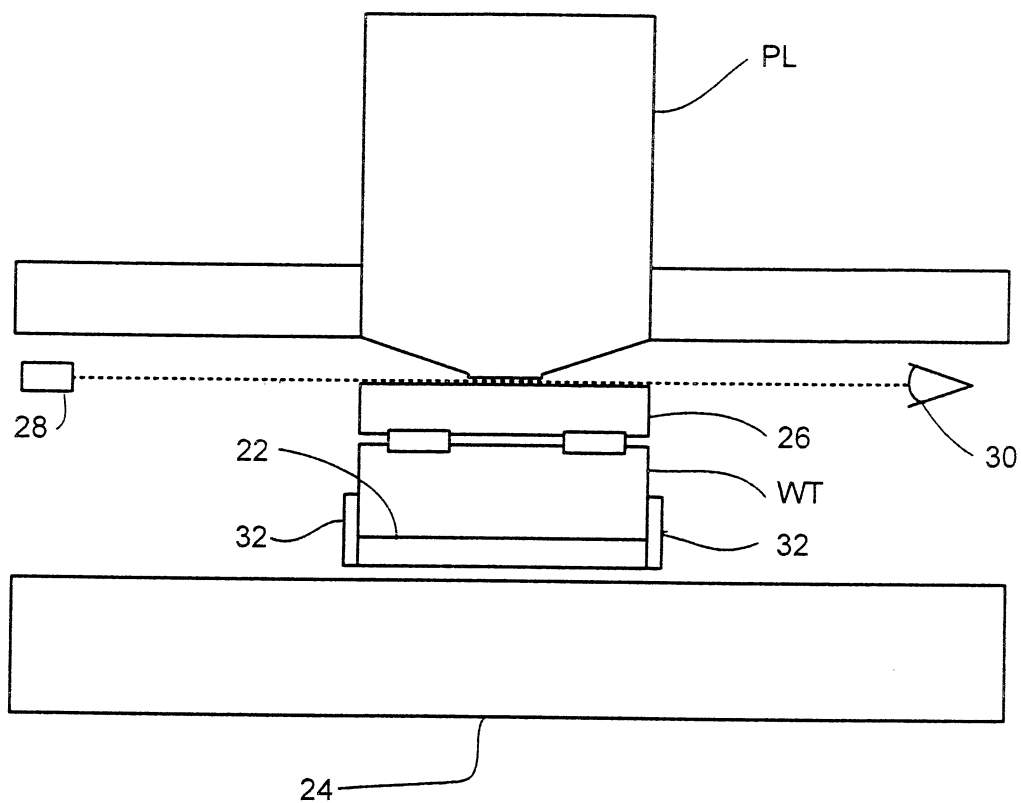


圖 10

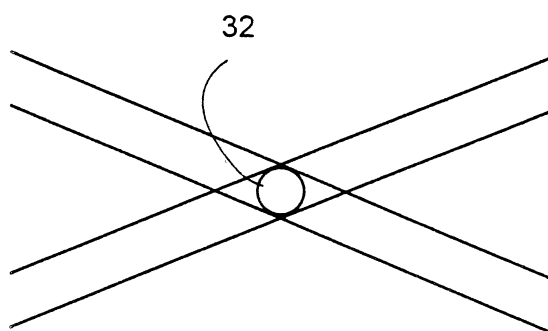


圖 11

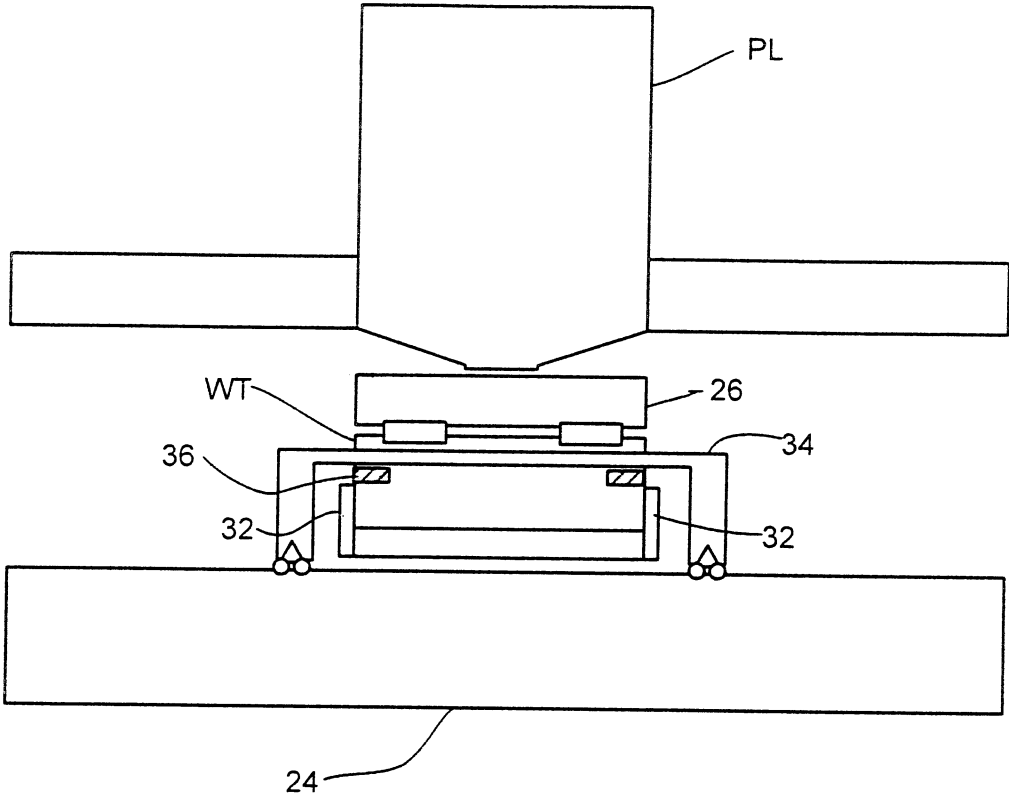


圖 12

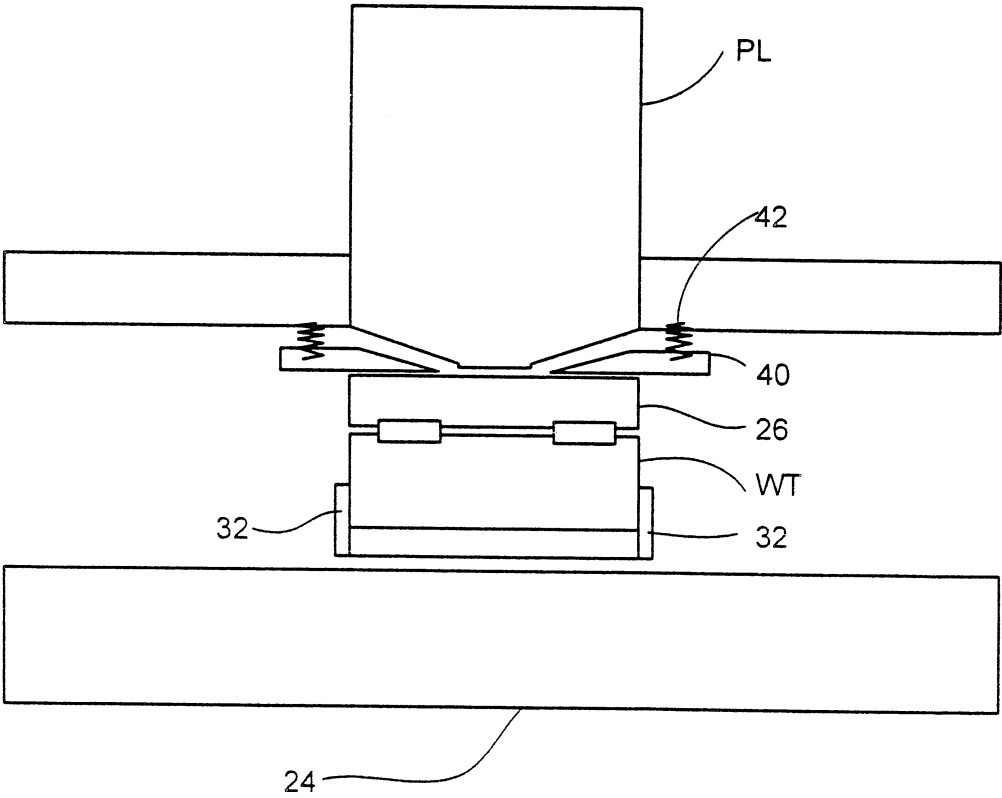


圖 13

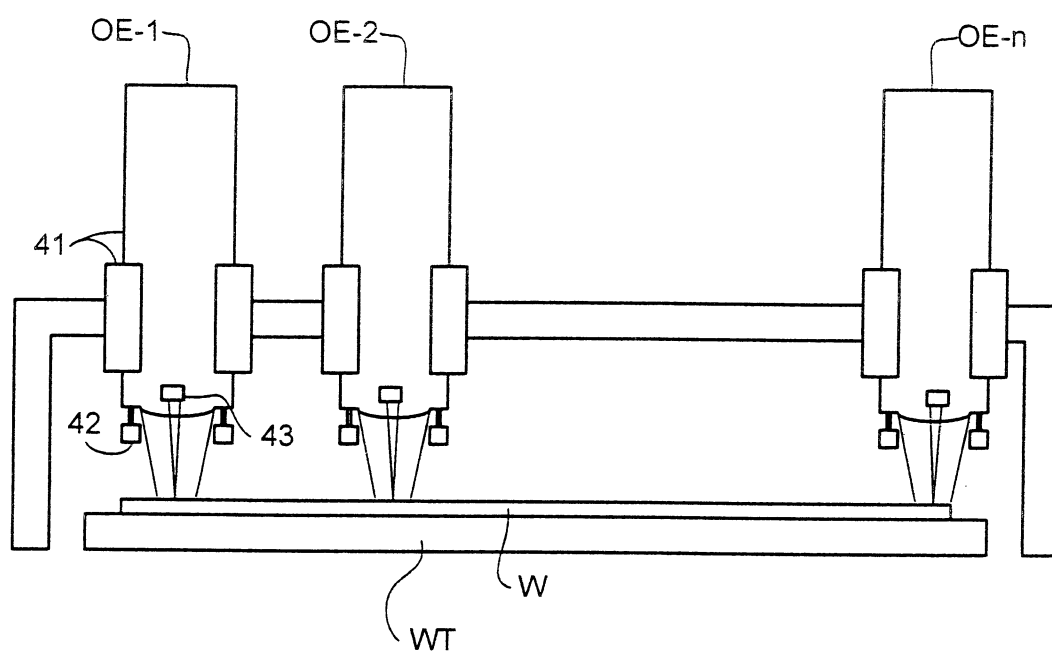


圖 14

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(5)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

2	撞擊防護輪緣、撞擊輪緣
4	減震器
12	連接零件
WT	晶圓臺

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)