

# 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：96125219

※ 申請日期：96.7.11

※IPC 分類：

G03F 7/20 (2006.01)

G01J 1/16 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

微影裝置，輻射感測器，及製造一輻射感測器之方法

LITHOGRAPHIC APPARATUS, RADIATION SENSOR AND METHOD  
OF MANUFACTURING A RADIATION SENSOR

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)

安東尼斯 J M 凡 赫夫

VAN HOEF, ANTONIUS 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 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 海可 維特 寇可  
KOK, HAICO VICTOR
2. 亞銳 喬翰 凡 德 席斯  
VAN DER SIJS, ARIE JOHAN

國 籍：(中文/英文)

1. 荷蘭 THE NETHERLANDS 及美國 U.S.A.
2. 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. 美國；2006年07月17日；11/487,607

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】

本發明係關於一種微影裝置及使用此微影裝置之器件製造方法。本發明進一步係關於一種用於一微影裝置中之輻射感測器，一種包含此輻射感測器之微影裝置，及一種使用此微影裝置之器件製造方法。本發明進一步係關於一種製造一輻射感測器之方法。

### 【先前技術】

微影裝置為將所要圖案施加至基板上(通常施加至基板之目標部分上)的機器。微影裝置可用於(例如)積體電路(IC)之製造中。在彼情況下，一圖案化器件(或者被稱為光罩或主光罩)可用於產生一待形成於IC之個別層上之電路圖案。可將該圖案轉印至一基板(例如，矽晶圓)上之一目標部分(例如，包含晶粒之一部分、一個晶粒或若干晶粒)上。圖案之轉印通常係經由成像至被提供於基板上之輻射敏感材料(光阻)層上。一般而言，單一基板將含有被逐次圖案化之相鄰目標部分的網路。已知之微影裝置包括：步進機，其中藉由一次性將整個圖案曝光至目標部分上來照射每一目標部分；及掃描器，其中藉由經由輻射光束在一給定方向("掃描"方向)上掃描圖案、同時平行或反平行於此方向而同步地掃描基板來照射每一目標部分。亦有可能藉由將圖案壓印至基板上來將圖案自圖案化器件轉印至基板。

已提議將微影投影裝置中之基板浸沒於具有相對高折射

率之液體(例如，水)中，以便填充投影系統之最終元件與基板之間的空間。此致能較小特徵之成像。

通常在基板位準處使用許多感測器用於評估及最優化成像效能。此等感測器可包括掃描器處之整合透鏡干涉計，亦即，ILIAS。該ILIAS為一可對高達高階之透鏡像差執行靜態量測之干涉波前量測系統。其包含一源模組及一感測器模組。

該源模組可包含一置放於微影裝置之一投影系統之物件平面中的圖案化銘層，且可具有提供於該銘層之上的額外光學器件。ILIAS之源模組提供輻射之一波前至該投影系統之整個光瞳。

該感測器模組可包含一置放於投影系統之一影像平面中的圖案化銘層，及一置放於在該銘層後方一定距離的相機。感測器模組之該圖案化銘層將入射輻射繞射成彼此干擾從而引起一干涉圖的若干繞射級。由相機量測該干涉圖。隨後可由軟體基於用相機所量測之干涉圖來確定投影系統中之像差。

可將ILIAS實施為用於系統初始化及校正的積體量測系統。或者，其可用於"應需"監視及再校正。習知ILIAS未經最優化而用於具有高數值孔徑(NA)之系統(亦即，液體浸沒系統)中。

#### **【發明內容】**

需要提供一種微影裝置，其在基板位準處包含一適合用於一高NA系統中之具有高靈敏度之感測器。

在一實施例中，一微影裝置包含：一照明系統，其經組態以調節一第一波長之輻射光束；一支撐物，其經組態以支撐一圖案化器件，該圖案化器件經組態以將一圖案賦予該輻射光束之橫截面以形成該第一波長之一圖案化輻射光束；一基板台，其經組態以固持一基板；一投影系統，其經組態以將該圖案化輻射光束投影至該基板之一目標部分上，該投影系統包含一最終元件；及一基板位準感測器，該基板位準感測器包含：一輻射接收器，其定位於投影系統之該最終元件之一焦平面中；一透射性板，其在面向投影系統之一側支撐該輻射接收器；一量子轉換層，其經配置以吸收入射於該透射性板上之一第一波長之光及再輻射一第二波長的光；一包含複數個光纖之光纖塊；及一輻射偵測器，其中該複數個光纖經配置以將朝向該輻射偵測器導引由該量子轉換層再輻射之光。

在另一實施例中，一器件製造方法包含使用此微影裝置將一圖案自一圖案化器件轉印至一基板上。

在又一實施例中，一輻射感測器包含：一輻射接收器，其經配置以吸收入射輻射；一透射性板，其在一第一側處支撐該輻射接收器；一量子轉換層，其經配置以吸收入射於該透射性板上之一第一波長之光及再輻射一第二波長的光；一光纖塊，其包含經配置以收集及導引由該量子轉換層再輻射之光的複數個光纖；及一輻射偵測器，其經配置以接收由該複數個光纖所導引之輻射。

在另一實施例中，一微影裝置包含：一照明系統，其經

組態以調節一輻射光束；一支撐物，其經組態以支撐一圖案化器件，該圖案化器件經組態以將一圖案賦予該輻射光束之橫截面以形成一圖案化輻射光束；一基板台，其經組態以固持一基板；及一投影系統，其經組態以將該圖案化輻射光束投影至該基板之一目標區上，其中該微影裝置進一步包含一此輻射感測器。

在又一實施例中，一器件製造方法包含使用此微影裝置將一圖案自一圖案化器件轉印至一基板上。

在又一實施例中，一製造一輻射感測器之方法包含：提供一光纖塊，該光纖塊包含複數個光纖；藉由連接光纖塊與一塊量子轉換材料來形成一結構，該結構具有一經配置用於與該複數個光纖連接之第一端及一經配置用於與該量子轉換材料連接之第二端；在該第二端處減小該結構之體積以形成一具備一量子轉換層之光纖塊；提供一透射性板；連接該透射性板與結構之第二端；提供一輻射偵測器；將該輻射偵測器定位於緊密接近結構之該第一端。

### 【實施方式】

圖1描繪根據本發明之一個實施例之微影裝置。該裝置包含一照明系統(照明器)IL，其經組態以調節一輻射光束B(例如，UV輻射或EUV輻射)。一支撐物(例如，光罩台)MT經組態以支撐一圖案化器件(例如，光罩)MA且連接至一第一定位器PM，該第一定位器PM經組態以根據某些參數精確定位該圖案化器件。一基板台(例如，晶圓臺)WT經組態以固持一基板(例如，塗覆光阻之晶圓)W且連接

至一第二定位器PW，該第二定位器PW經組態以根據某些參數精確定位該基板。一投影系統(例如，折射投影透鏡系統)PS經組態以將藉由圖案化器件MA而賦予輻射光束B之圖案投影至基板W之一目標部分C(例如，包含一或多個晶粒)上。

照明系統可包括用以引導、成形及/或控制輻射之各種類型之光學組件，諸如折射、反射、磁性、電磁、靜電或其它類型的光學組件或其任何組合。

支撐物支撐(例如，承受)圖案化器件之重量。其以一視圖案化器件之方位、微影裝置之設計及其他條件(諸如，圖案化器件是否固持於真空環境中)而定的方式來固持圖案化器件。支撐物可使用機械、真空、靜電或其他夾持技術來固持圖案化器件。支撐物可為框架或台，例如，其可視需要為固定的或可移動的。支撐物可確保圖案化器件處於(例如)相對於投影系統之所要位置。可認為本文中術語"主光罩"或"光罩"之任何使用與較通用術語"圖案化器件"同義。

本文中所使用之術語"圖案化器件"應被廣義地解釋為係指可用於將圖案賦予輻射光束之橫截面中(諸如)以在基板之目標部分中形成圖案的任何器件。應注意，賦予至輻射光束之圖案可能未準確地對應於基板之目標部分中的所要圖案，例如，在圖案包括相移特徵或所謂的輔助特徵時。通常，被賦予輻射光束之圖案將對應於器件中在目標部分中所產生之特定功能層(諸如積體電路)。

圖案化器件可為透射性或反射性的。圖案化器件之實例包括光罩、可程式化鏡面陣列及可程式化LCD面板。光罩在微影術中為吾人所熟知，且包括諸如二元、交變相移型及衰減相移型之光罩類型以及各種混合光罩類型。可程式化鏡面陣列之一實例使用小鏡面之矩陣排列，其中每一者可個別地傾斜，以便在不同方向上反射入射輻射光束。傾斜鏡面在由鏡面矩陣所反射之輻射光束中賦予圖案。

本文所使用之術語"投影系統"應被廣義地解釋為包含適於所使用之曝光輻射或適於諸如使用浸液或使用真空之其他因素的任何類型之投影系統，包括折射、反射、反射折射、磁性、電磁及靜電光學系統或其任何組合。本文中術語"投影透鏡"之任何使用應被認為與較通用之術語"投影系統"同義。

如本文所描述，該裝置為透射類型(例如，使用透射性光罩)。或者，該裝置可為反射類型(例如，使用以上所指之類型之可程式化鏡面陣列或使用反射性光罩)。

微影裝置可為具有兩個(雙平臺)或兩個以上基板台(及/或兩個或兩個以上光罩台)的類型。在此等"多平臺"機器中，可並行地使用額外之台或在一或多個台正用於曝光時，可對一或多個其他台進行預備步驟。

微影裝置亦可為以下類型：其中基板之至少一部分可由一具有相對高折射率之液體(例如，水)覆蓋，以便填充投影系統與基板之間的空間。亦可將浸液應用至微影裝置中之其他空間，例如，在光罩與投影系統之間。在此項技術

中浸漬技術被熟知用於增加投影系統之數值孔徑。本文所使用之術語"浸沒"並不意謂一結構(諸如, 基板)必須浸於液體中, 而是僅意謂在曝光期間液體位於投影系統與基板之間。

參看圖1, 照明器IL自一輻射源SO接收輻射。舉例而言, 當該源為準分子雷射器時, 該源與微影裝置可為獨立實體。在此等情況下, 不認為源形成微影裝置之一部分, 且輻射借助於一光束傳遞系統BD而自源SO傳至照明器IL, 該光束傳遞系統BD包括(例如)適當的導向鏡及/或光束放大器。在其他情況下, 例如, 當源為汞燈時, 源可為微影裝置之組成部分。源SO及照明器IL連同光束傳遞系統BD(若需要)可稱為輻射系統。

照明器IL可包含一用於調整輻射光束之角度強度分布之調整器AD。通常, 可調整照明器之光瞳平面中強度分布之至少外部及/或內部徑向範圍(一般分別稱為 $\sigma$ 外部及 $\sigma$ 內部)。另外, 照明器IL可包含各種其他組件, 諸如積光器IN及聚光器CO。照明器可用於調節輻射光束以在其橫截面中具有所要均一性及強度分布。

輻射光束B入射於固持於支撐物(例如, 光罩台MT)上之圖案化器件(例如, 光罩MA)上, 且由圖案化器件來圖案化。在橫穿光罩MA之後, 輻射光束B穿過投影系統PS, 其將光束聚焦至基板W之一目標部分C上。借助於第二定位器PW及位置感測器IF(例如, 干涉量測器件、線性編碼器或電容式感測器), 可使基板台WT精確地移動, 例如, 以

便在輻射光束B之路徑中定位不同目標部分C。類似地，可使用第一定位器PM及另一位置感測器(其未在圖1中明確地描述)以相對於輻射光束B之路徑來精確地定位光罩MA(例如，在自一光罩庫以機械方式取得之後或在一掃描期間)。一般而言，光罩台MT之移動可借助於形成第一定位器PM之一部分的長衝程模組(粗定位)及短衝程模組(精定位)來實現。類似地，基板台WT之移動可使用形成第二定位器PW之一部分的長衝程模組及短衝程模組來實現。在步進機(與掃描器相對)的情況下，光罩台MT可僅連接至短衝程致動器或可為固定的。可使用光罩對準標記M1、M2及基板對準標記P1、P2來將光罩MA與基板W對準。儘管所說明之基板對準標記佔據專用目標部分，但其可位於目標部分之間的時間隔(此等已知為劃道對準標記)中。類似地，在一個以上晶粒提供於光罩MA上的情形下，光罩對準標記可位於晶粒之間。

所描繪之裝置可用於以下模式中之至少一者中：

1. 在步進模式中，使光罩台MT及基板台WT保持基本上固定，同時一次性將被賦予輻射光束之整個圖案投影至一目標部分C上(亦即，單一靜態曝光)。接著將基板台WT在X及/或Y方向上移位，使得可曝光一不同目標部分C。在步進模式中，一曝光場之最大尺寸限制單一靜態曝光中所成像之目標部分C的尺寸。

2. 在掃描模式中，同步掃描光罩台MT及基板台WT，且同時將賦予輻射光束之圖案投影至一目標部分C上(亦

即，單一動態曝光)。基板台WT相對於光罩台MT之速度及方向可由投影系統PS之放大(縮小)及影像反轉特徵來判定。在掃描模式中，一曝光場之最大尺寸限制單一動態曝光中之目標部分的寬度(在非掃描方向上)，而掃描運動之長度判定目標部分之高度(在掃描方向上)。

3. 在另一模式中，使光罩台MT保持基本上固定以固持一可程式化圖案化器件，且移動或掃描基板台WT，同時將被賦予輻射光束之圖案投影至一目標部分C上。在此模式中，通常使用一脈衝式輻射源，且在基板台WT之每一移動之後或在一掃描期間的連續輻射脈衝之間，按需要來更新可程式化圖案化器件。此操作模式可容易應用於利用可程式化圖案化器件(諸如以上所提及類型之可程式化鏡面陣列)的無光罩微影術。

亦可使用以上所描述之使用模式的組合及/或變體或完全不同之使用模式。

相對於用於一微影裝置(例如，圖1中所描繪之微影裝置)中之一基板位準感測器(亦即，掃描器處之整合透鏡干涉計(ILIAS))來解釋本發明的實施例。此並不意謂本發明之實施例限於基板位準感測器。本發明之實施例亦可大體係關於輻射感測器，例如，一經配置以量測照明系統IL之性質的輻射感測器。

圖2及圖3示意性描繪當前技術中已知之ILIAS之實施例。

圖4a、圖4b及圖5a、圖5b描繪根據本發明之基板位準感

測器之實施例。在此文件中所描述之所有基板位準感測器包含一輻射接收器及一輻射偵測器。可為具有一針孔之層、一格柵或履行類似功能之另一繞射元件之該輻射接收器可支撐於一感測器體(亦即,一石英感測器體)之頂部上。通常將輻射接收器配置於面向投影系統之該體之一側處。可將該輻射偵測器配置於感測器體內、或形成於感測器體之另一側(亦即,背向投影系統之側)上之一區域內。

在不同折射率之介質之間的邊界處,一定比例之入射輻射將被反射且潛在地自感測器損失。對於光學光滑表面,此情形發生之程度取決於輻射之入射角及所述介質之折射率差異。對於以通常自正入射所量測之"臨界角"及超過該"臨界角"入射之輻射,全內反射可發生,進而導致至感測器之後面之元件的信號之嚴重損失。此情形可在輻射可具有較高平均入射角之高NA系統中增加。

除歸因於部分及全內反射之損失之外,吸收亦可減小到達感測器之輻射強度。自並非光學光滑之界面之散射亦可在減小前述輻射強度中起作用。

在根據本發明之基板位準感測器之實施例中,可經由至少部分地填充投影系統之最終元件與基板W之間的空間之一浸液自投影系統之最終元件引導曝光輻射。此等元件之每一者之詳細組態取決於將要偵測之輻射之性質。

圖2示意性描繪此項技術中已知之ILIAS 1之第一實施例。通常結合具有一小於1之數值孔徑(NA)之投影系統使用的此ILIAS 1包含一剪切格柵結構2或諸如輻射接收器之

類似者。該剪切格柵結構2或其類似物由一透射性板4(例如，玻璃或石英板)支撐。一量子轉換層6(例如，包含磷光體之層)經定位於緊靠在一輻射偵測器8(亦即，相機或相機晶片)之上。該輻射偵測器8安裝於一基板10上，該基板10經由間隔物12連接至透射性板4。接線14將輻射偵測器8連接至外部測量儀錶，其經配置以接收包含關於所偵測之輻射之資料的信號且處理此等信號用於進一步分析。

量子轉換層6經配置以吸收第一波長之輻射(例如，深紫外(DUV)輻射)，及在短時間之後在一第二波長下再輻射。量子轉換層6可具有一約5-25  $\mu\text{m}$ 之厚度。輻射偵測器8對於該第二波長之經再輻射之輻射敏感。

一氣體間隙位於量子轉換層6與透射性板4之間。歸因於氣體間隙之存在，防止具有 $\text{NA}>1$ 之光離開透射性板，進而導致光由於將不會到達輻射偵測器8之損失。

通常，輻射感測器(亦即，ILIAS 1)置放於接近投影系統以便量測其性質。在一實施例中，輻射感測器之輻射接收器(亦即，ILIAS 1)定位於投影系統之一焦平面中。通常，該焦平面接近投影系統自身。輻射感測器(亦即，ILIAS 1)在其環境中提供一熱負荷。該熱負荷由一浸液(在浸沒系統或其類似物中)或一氣流(在無浸液之系統中)帶走。然而，由於諸如空氣之氣體及諸如水之浸液的折射率為依賴於溫度的，因此熱負荷可引起對透鏡像差(例如，投影系統內之元件之透鏡像差)之量測之干擾。因此，為限制其熱產生，輻射感測器可在其效能方面受限制。

圖3示意性描繪此項技術中已知之ILIAS 1之第二實施例。ILIAS 1之此實施例通常結合具有一大於1之NA的投影系統使用，例如，如用於一浸沒微影投影裝置或其類似物中。此外，感測器1包含一剪切格柵結構2或諸如輻射接收器之類似物。該剪切格柵結構2或其類似物在面向投影系統之一側處由一透射性板4(例如，玻璃或石英板)支撐。

然而，歸因於高NA，進入透射性板4之光可能難以離開。入射角可過高而使得其引起內反射規則地發生。因此，在背向投影系統之一側處，將一量子轉換層6提供於透射性板4上。在(例如)由發光玻璃(例如，摻雜有稀土離子之玻璃)製成且具有約5-25  $\mu\text{m}$ 之厚度的轉換層6中，在所有方向中再輻射經轉換之光。為了最小化光損失及影像解析度之損失，藉由用包含一或多個彈簧19或其類似物之壓力產生器件20將輻射偵測器按壓相抵於量子轉換層6來將輻射偵測器8定位於緊密接近量子轉換層6。在圖3中，所施加之力的方向由箭頭16示意性描繪。

由於輻射偵測器8及發光材料之量子轉換層6通常遭受一定程度之不平度或粗糙度，因此輻射偵測器8可在一些地方接觸量子轉換層6，而在其他地方不能形成此接觸。接觸壓力之所得差可引起由輻射偵測器8所獲得之一影像中之熱點，亦即，接收較多光之點。

此外，為了將輻射偵測器8連接至外部測量儀錶，足夠空間需要可用於一或多個接線14。當前，為此目的在透射性板4中製造一或多個凹槽18。

圖 4a 及圖 4b 示意性描繪根據本發明之實施例之一基板位準感測器 21。在兩個圖中，該基板位準感測器 21 包含一由一透射性板 24 (例如，玻璃或石英板) 支撐之輻射接收器 22 (例如，剪切柵格結構或針孔結構)，及一輻射偵測器 28 (例如，諸如 CCD 相機之相機)。可將輻射偵測器 28 安裝於一基板 30 上。可經由接線 34 將輻射偵測器 28 進一步連接至外部測量儀錶。在輻射偵測器 28 之頂部上，在透射性板 24 之該側處，安裝一光纖塊 32。在光纖塊 32 與透射性板 24 之間，將一量子轉換層 26 (例如，包含發光玻璃) 提供於光纖塊 32 上其側面向透射性板 24 (圖 4a) 或，或者提供於透射性板 24 上其側面向光纖塊 32 (圖 4b)。在一實施例中，量子轉換層 26 具有一厚度，該厚度大於具有第一波長之入射輻射 (例如，DUV 輻射) 在量子轉換層 26 中之吸收長度至少五倍，且小於透射性板 24 之厚度至少 50 倍。通常，此等邊界導致約 5-25  $\mu\text{m}$  之厚度。光纖塊 32 包含經配置以朝向輻射偵測器 28 導引由量子轉換層 26 再輻射之光的複數個光纖。一由壓力產生器件 40 產生之預應力可提供光纖塊 32、量子轉換層 26 與透射性板 24 之間的接觸以保留影像解析度。(例如) 藉由使用一或多個彈簧 39 或其類似物所施加之預應力的方向由箭頭 36 示意性描繪。

圖 5a、圖 5b 示意性描繪根據本發明之實施例之一基板位準感測器 41。與圖 4a 及圖 4b 中所描繪之基板位準感測器 21 之實施例對比，在此等實施例中，(例如) 藉由直接接觸將量子轉換層 26 及光纖塊 32 安裝於透射性板 24 上。可(例如)

藉由使用如圖5a中所描繪之包含一或多個彈簧39或其類似物之壓力產生器件40來用一預應力將輻射偵測器28(例如,相機)再次壓在光纖塊32上。再次由箭頭36示意性描繪所施加之預應力。或者,如在圖5b中所描繪,可(例如)藉由使用一光學膠或其類似物將輻射偵測器28連接至光纖塊32。

在本發明之實施例中,光纖塊32包含纖維之間具有一吸收材料之複數個纖維。吸收材料經配置以吸收來自量子轉換層落在光纖塊32之NA外部之輻射。因此,較少雜散光可到達輻射偵測器28。

在如圖3中示意性描繪之ILIAS之實施例中,可用一光學膠將量子轉換層6膠接至透射性板4。歸因於入射於透射性板4上之輻射(亦即,DUV輻射),光學膠可隨時間而退化。從長遠觀點來看,此可導致不良接觸。另一方面,在根據本發明之基板位準感測器之實施例中,可替代用一光學膠將量子轉換層6(亦即,由發光玻璃或其類似物製成)膠接在光纖塊32上。由於量子轉換層輻射具有不同波長(亦即,480-550 nm)之光,光學膠將退化至一較小程度,且接觸保持完整較長時期。

在根據本發明之基板位準感測器之實施例中,如在圖4a、圖4b、圖5a及圖5b中示意性描繪之實施例中易見,輻射偵測器28不直接接觸量子轉換層26。因此,歸因於此等兩個結構之間的可變接觸的熱點不存在。

此外,歸因於光纖塊32,可存在足夠空間來經由接線34

將輻射偵測器28連接至外部測量儀錶而無需為彼目的(例如)藉由製造一或多個凹槽來調適透射性板24。因此，透射性板24之結構完整性可增加。

光纖塊32自身(若足夠大)亦可提供額外之結構完整性。為了保持無光損失情況下之確定透射率，投影系統PS之NA之增加通常將導致透射性板24的厚度之減小。然而，歸因於透射性板24之不足夠的結構完整性，其效能將隨在某厚度(亦即，通常幾微米)以下的前述減小而逐步降級。例如在圖5a及圖5b中所描繪之實施例中，光纖塊32可增加臨限厚度，由於其可總體上有助於結構之結構完整性，亦即，用量子轉換層26將透射性板24與所提供之光纖塊32組合。

圖6示意性描繪製造如圖5a及圖5b中所描繪之基板位準感測器之方法的一實施例之流程圖。在動作51中，提供一光纖塊。該光纖塊包含複數個光纖。

在動作53中，在一側將光纖塊與一塊量子轉換材料(例如，發光玻璃)連接。導致形成一端具有複數個光纖及另一端具有量子轉換材料之單一結構的連接可藉由使用一光學膠來形成。

在動作55中，(例如)藉由研磨來減小結構中之量子轉換材料之體積以在光纖塊的頂部上形成一量子轉換層。在此情形中之研磨可包括機械研磨及/或化學研磨。量子轉換層之適當厚度為大於量子轉換層中某波長之光的吸收長度至少五倍。對於深UV波長(DUV)，通常5-25  $\mu\text{m}$ 之厚度係

適當的。

在動作 57 中，提供一透射性板，例如，玻璃或石英板。在動作 59 中，在具有如動作 55 中所形成之量子轉換層之該端處將該透射性板與單一結構連接。可藉由直接接觸建立此連接。其中，直接接觸包括短週期內局部熱加熱引起兩個結構之間之直接接觸之技術，及在使光滑及清潔表面彼此接觸之後，凡得瓦爾 (Van der Waals) 力將兩個表面接合在一起的技術。

在動作 61 中，提供一輻射偵測器且將其定位於緊密接近光纖塊。在一實施例中，藉由將輻射偵測器及光纖塊兩者連接至一外部框架且藉由使用該框架作為一共同參考而對準來建立此情形。

或者，導致圖 5a 中所描繪之實施例，在動作 63 中，該方法可繼續提供一壓力產生器件，例如，彈簧或其類似物。在彼情況下，在動作 65 中，以可將輻射偵測器壓在具備複數個光纖之單一結構之該端上的方式定位該壓力產生器件。

在方法之又一替代實施例中，導致如圖 5b 中所描繪之感測器之實施例，在動作 61 中將輻射偵測器定位於緊密接近光纖塊之後，可(例如)藉由使用一光學膠或其類似物來將輻射偵測器連接至光纖塊。

儘管在此本文中已特定參考微影裝置在 IC 製造中的使用，但應理解，本文所描述之微影裝置可具有其他應用，例如，整合光學系統的製造、用於磁域記憶體之導引及偵

測圖案、平板顯示器、液晶顯示器(LCD)、薄膜磁頭等。應瞭解，在此替代性申請案之情形中，本文術語"晶圓"或"晶粒"之任何使用可視為分別與較通用之術語"基板"或"目標部分"同義。本文所指之基板可在曝光之前或之後，用(例如)一軌道(通常將光阻層塗覆至基板及顯影經曝光之光阻的工具)、度量工具及/或檢驗工具來處理。適用時，本文之揭示案可應用於此等及其他基板處理工具。另外，基板可被處理一次以上，例如，以便產生多層IC，使得本文所使用之術語基板亦可指代已經含有多個經處理層之基板。

儘管已在上文對本發明之實施例在光微影之情形中的使用進行特定參考，但應瞭解，本發明可用於其他應用，例如，壓印微影，且在情形允許之處，不限於光微影。在壓印微影中，一圖案化器件中之構形界定產生於一基板上之圖案。可將該圖案化器件之構形按壓至一供應至該基板之光阻層中，在該基板上，藉由施加電磁輻射、熱、壓力或其組合來固化光阻。在光阻固化之後，將圖案化器件移出光阻，從而在光阻中留下一圖案。

本文所使用之術語"輻射"及"光束"包含所有類型之電磁輻射，包括紫外(UV)輻射(例如，具有為或為約365、355、248、193、157或126 nm之波長)及遠紫外(EUV)輻射(例如，具有在5-20 nm範圍內之波長)，以及粒子束(諸如，離子束或電子束)。

在情形允許之處，術語"透鏡"可指代各種類型之光學組

件之任一者或組合，包括折射、反射、磁性、電磁及靜電光學組件。

以上說明意欲為說明性而非限制性。因此，熟習此項技術者將顯而易見，可在不脫離下文所陳述之申請專利範圍之範疇的情況下對所描述之發明進行修改。

### 【圖式簡單說明】

圖1描繪根據本發明之一實施例之微影裝置；

圖2描繪此項技術中已知之ILIAS之一實施例；

圖3描繪此項技術中已知之ILIAS之另一實施例；

圖4a描繪根據本發明之一實施例之一基板位準感測器；

圖4b描繪根據本發明之一實施例之一基板位準感測器；

圖5a描繪根據本發明之一實施例之一基板位準感測器；

圖5b描繪根據本發明之一實施例之一基板位準感測器；及

圖6描繪製造如圖5a及5b中所描繪之基板位準感測器之方法的一實施例之流程圖。

### 【主要元件符號說明】

- 1 掃描器處之整合透鏡干涉計(ILIAS)
- 2 剪切格柵結構
- 4 透射性板
- 6 量子轉換層
- 8 輻射偵測器
- 10 基板
- 12 間隔物
- 14 接線

16	箭頭
18	凹槽
19	彈簧
20	壓力產生器件
21	基板位準感測器
22	輻射接收器
24	透射性板
26	量子轉換層
28	輻射偵測器
30	基板
32	光纖塊
34	接線
36	箭頭
39	彈簧
40	壓力產生器件
41	基板位準感測器
AD	調整器
B	輻射光束
BD	光束傳遞系統
CO	聚光器
IF	位置感測器
IL	照明器
IN	積光器
M1	光罩對準標記

M2	光罩對準標記
MA	光罩
MT	光罩台
P1	基板對準標記
P2	基板對準標記
PM	第一定位器
PS	投影系統
PW	第二定位器
SO	輻射源
W	基板
WT	基板台

## 五、中文發明摘要：

本發明提供一種輻射感測器，其包括：一輻射接收器，其定位於投影系統之最終元件之一焦平面中；一透射性板，其在面向該投影系統之一側處支撐該輻射接收器；一量子轉換層，其用以吸收入射於該透射性板上之第一波長之光及再輻射一第二波長之光；一光纖塊，其具有複數個光纖；及一輻射偵測器。在該輻射感測器中，該複數個光纖朝向該輻射偵測器導引由該量子轉換層再輻射之光。輻射感測器可用作一微影裝置中之基板位準感測器。

## 六、英文發明摘要：

A radiation sensor includes a radiation receiver positioned in a focal plane of the final element of the projection system; a transmissive plate supporting the radiation receiver at a side facing the projection system; a quantum conversion layer to absorb light at the first wavelength incident on the transmissive plate and reradiate light at a second wavelength; a fiber optics block with a plurality of optical fibers; and a radiation detector. In the radiation sensor, the plurality of optical fibers guide light is reradiated by the quantum conversion layer towards the radiation detector. The radiation sensor can be used as a substrate-level sensor in a lithographic apparatus.

## 十、申請專利範圍：

### 1. 一種微影裝置，其包含：

一照明系統，其經組態以調節一第一波長之一輻射光束；

一支撐物，其經組態以支撐一圖案化器件，該圖案化器件經組態以將一圖案賦予該輻射光束之橫截面以形成該第一波長之一圖案化輻射光束；

一基板台，其經組態以固持一基板；

一投影系統，其經組態以將該圖案化輻射光束投影至該基板之一目標部分上，該投影系統包含一最終元件；及

一基板位準感測器，其包含：

一輻射接收器，其定位於該最終元件之一焦平面中；

一透射性板，其經組態以在面向該投影系統之一側處支撐該輻射接收器；

一量子轉換層，其經組態以吸收入射於該透射性板上之一第一波長之光及再輻射一第二波長之光；

一光纖塊，其包含複數個光纖；及

一輻射偵測器，其中該複數個光纖經組態以朝向該輻射偵測器導引由該量子轉換層再輻射之光。

### 2. 如請求項1之微影裝置，其中該基板位準感測器進一步包含一壓力產生器件，該壓力產生器件經組態以將一預應力施加於該輻射偵測器上，使得該透射性板、該量子轉換層、該光纖塊及該輻射偵測器彼此接觸。

3. 如請求項2之微影裝置，其中該壓力產生器件包含一彈簧。
4. 如請求項1之微影裝置，其中該量子轉換層包含一來自包含發光玻璃及/或磷光體之群的材料。
5. 如請求項1之微影裝置，其中該量子轉換層具有一大於該第一波長之光在該量子轉換層中之一吸收長度至少五倍且小於該透射性板的厚度至少50倍之厚度。
6. 如請求項1之微影裝置，其中用一光學膠將在一第一側處之該量子轉換層連接至該光纖塊。
7. 如請求項6之微影裝置，其中用一由直接接觸所建立之接觸將在一第二側處之該量子轉換層連接至該透射性板。
8. 如請求項1之微影裝置，其中該輻射接收器包含至少一剪切格柵及/或一針孔。
9. 一種器件製造方法，其包含：
  - 使用一投影系統將一來自一圖案化器件之圖案投影至一基板上；及
  - 使用一基板位準感測器量測該投影系統之透鏡像差，該基板位準感測器包含：
    - 一輻射接收器，其定位於該投影系統之一最終元件之一焦平面中；
    - 一透射性板，其經組態以在面向該投影系統之一側處支撐該輻射接收器；
    - 一量子轉換層，其經組態以吸收入射於該透射性板

上之一第一波長之光及再輻射一第二波長之光；

一光纖塊，其包含複數個光纖；及

一輻射偵測器，其中該複數個光纖經組態以朝向該輻射偵測器導引由該量子轉換層再輻射之光。

10. 一種輻射感測器，其包含：

一輻射接收器，其經組態以接收入射輻射；

一透射性板，其經組態以在一第一側處支撐該輻射接收器；

一量子轉換層，其經組態以吸收入射於該透射性板上之一第一波長之光及再輻射一第二波長之光；

一光纖塊，其包含經組態以收集及導引由該量子轉換層再輻射之光的複數個光纖；及

一輻射偵測器，其經組態以接收由該複數個光纖導引之輻射。

11. 如請求項10之輻射感測器，其中該輻射感測器進一步包含一壓力產生器件，該壓力產生器件經配置以將一預應力施加於該輻射偵測器上，使得該透射性板、該量子轉換層、該光纖塊及該輻射偵測器彼此接觸。

12. 如請求項11之輻射感測器，其中該壓力產生器件包含一彈簧。

13. 如請求項10之輻射感測器，其中該量子轉換層包含一來自包含發光玻璃及/或磷光體之群的材料。

14. 如請求項10之輻射感測器，其中該量子轉換層具有一大於該第一波長之光在該量子轉換層中之一吸收長度至少

五倍且小於該透射性板的厚度至少50倍之厚度。

15. 如請求項10之輻射感測器，其中用一光學膠將在一第一側處之該量子轉換層連接至該光纖塊。

16. 如請求項15之輻射感測器，其中用一由直接接觸所建立之接觸將在一第二側處之該量子轉換層連接至該透射性板。

17. 如請求項10之輻射感測器，其中該輻射接收器包含一剪切格柵及/或一針孔。

18. 一種微影裝置，其包含：

一照明系統，其經組態以調節一輻射光束；

一支撐物，其經組態以支撐一圖案化器件，該圖案化器件經組態以將一圖案賦予該輻射光束之橫截面以形成一圖案化輻射光束；

一基板台，其經組態以固持一基板；

一投影系統，其經組態以將該圖案化輻射光束投影至該基板之一目標部分上；及

一種輻射感測器，其包含：

一輻射接收器，其經組態以接收入射輻射；

一透射性板，其經組態以在一第一側處支撐該輻射接收器；

一量子轉換層，其經組態以吸收入射於該透射性板上之一第一波長之光及再輻射一第二波長之光；

一光纖塊，其包含經組態以收集及導引由該量子轉換層再輻射之光的複數個光纖；及

一輻射偵測器，其經組態以接收由該複數個光纖所導引之輻射。

19. 一種器件製造方法，其包含：

使用一照明系統來提供一輻射光束；

圖案化該輻射光束；

將該經圖案化之光束投影至一基板之一目標部分上；及

使用一輻射感測器量測該照明系統之性質，該輻射感測器包含：

一輻射接收器，其經組態以接收入射輻射；

一透射性板，其經組態以在一第一側處支撐該輻射接收器；

一量子轉換層，其經組態以吸收入射於該透射性板上之一第一波長之光及再輻射一第二波長之光；

一光纖塊，其包含經組態以收集及導引由該量子轉換層再輻射之光的複數個光纖；及

一輻射偵測器，其經組態以接收由該複數個光纖所導引之輻射。

20. 一種製造一輻射感測器之方法，該方法包含：

藉由連接一包含複數個光纖之光纖塊與一塊量子轉換材料來形成一結構，該結構具有一經配置用於與該複數個光纖連接之第一端及一經配置用於與該量子轉換材料連接之第二端；

在該第二端處減小該結構之體積以形成一具備一量子轉換層之光纖塊；

連接一透射性板與該結構之該第二端；

將一輻射偵測器定位於相鄰於該結構之該第一端。

21. 如請求項20之方法，其中定位該輻射偵測器包含：

按壓該輻射偵測器係壓在該結構之該第一端上。

22. 如請求項20之方法，其中該輻射偵測器之定位包含將該輻射偵測器連接至該結構之該第一端。

23. 如請求項20之方法，其中在該第二端處減小該結構之該體積係藉由機械及/或化學研磨來執行。

24. 如請求項20之方法，其中連接該透射性板與該結構之該第二端係藉由直接接觸來執行。

十一、圖式：

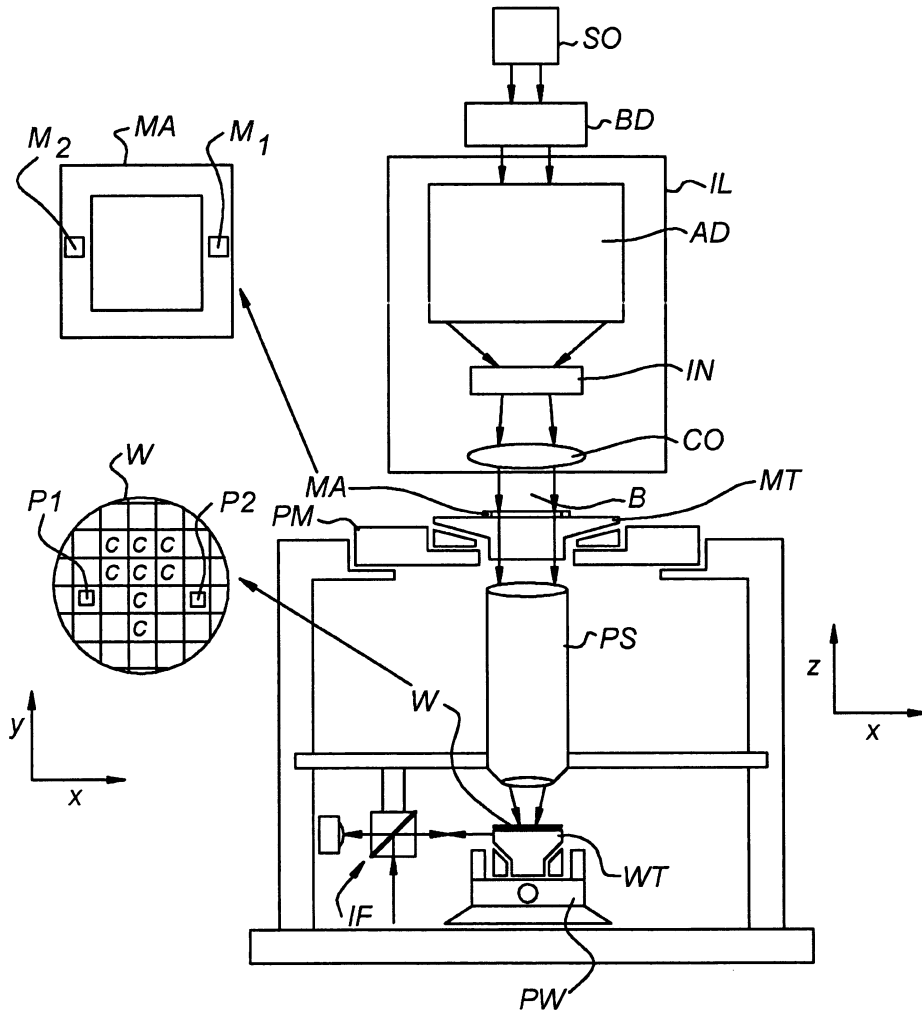


圖1

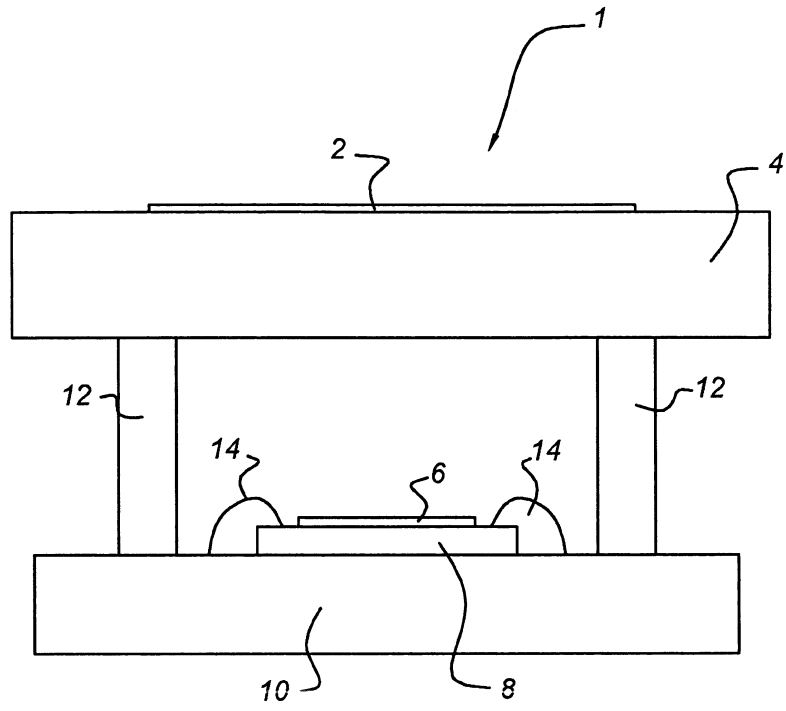


圖2

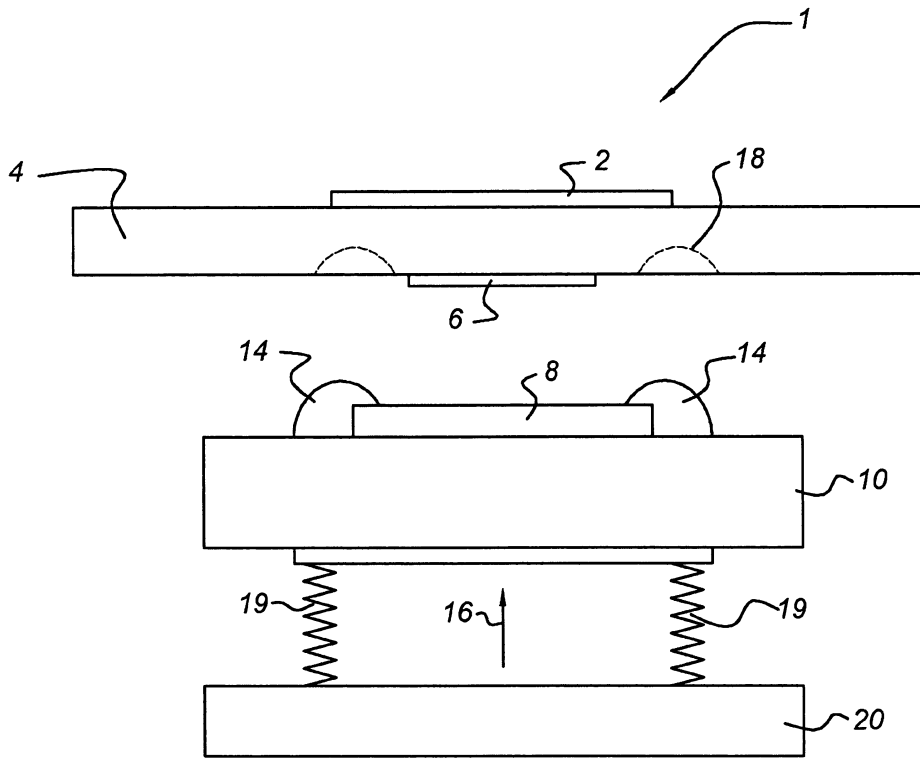


圖3

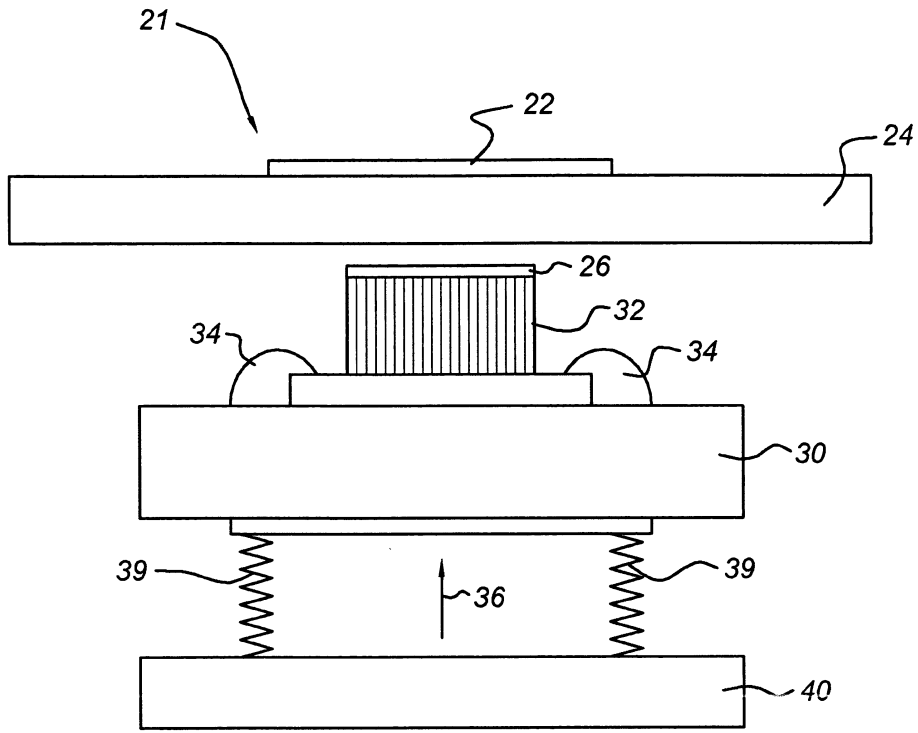


圖4a

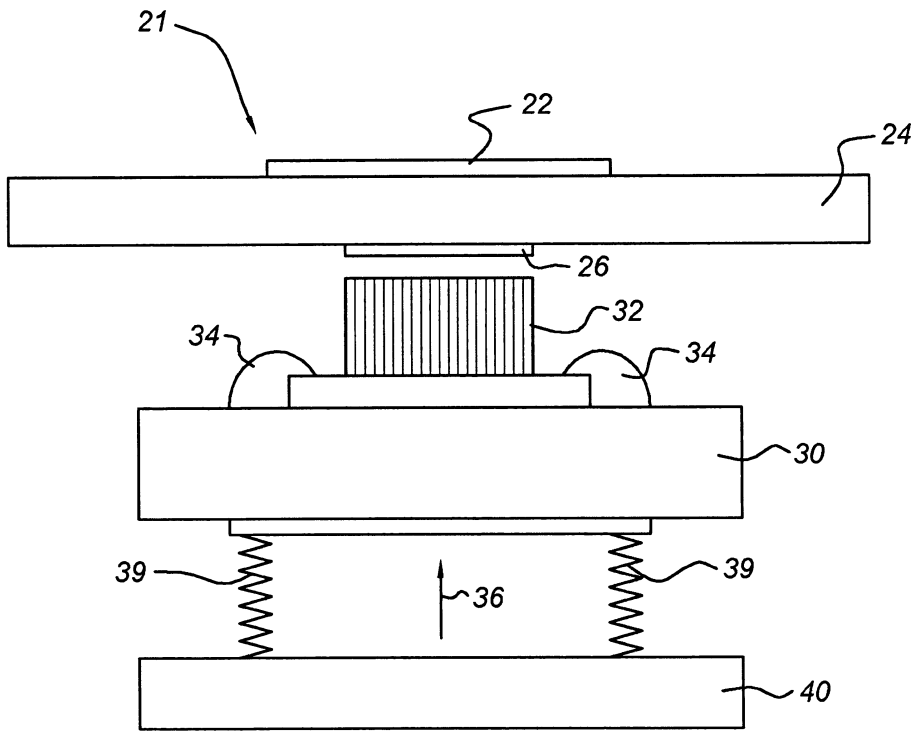


圖4b

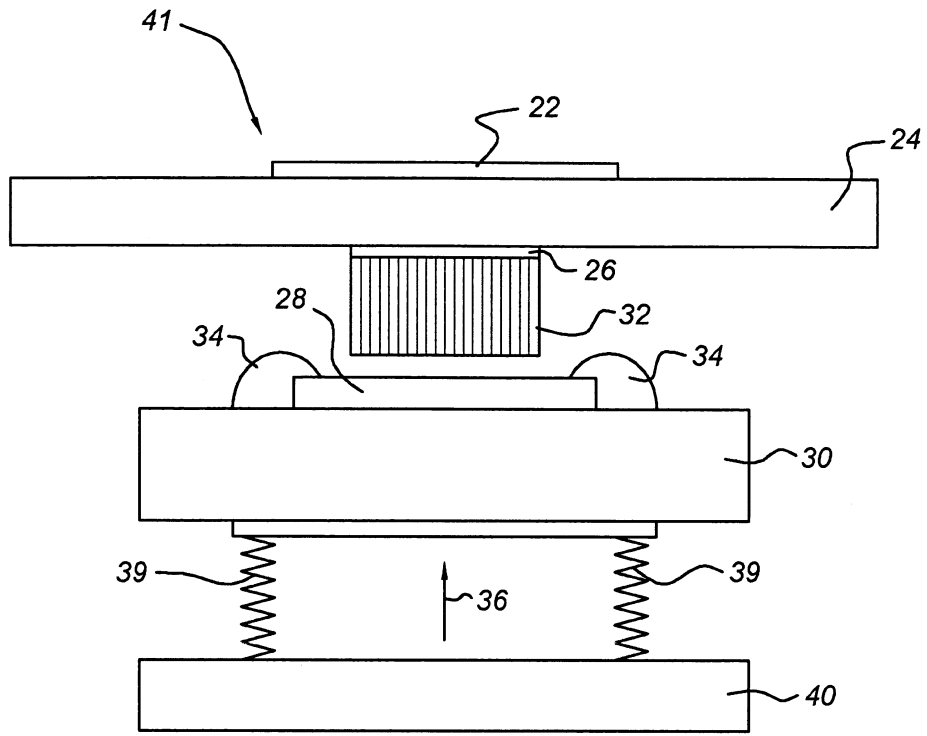


圖5a

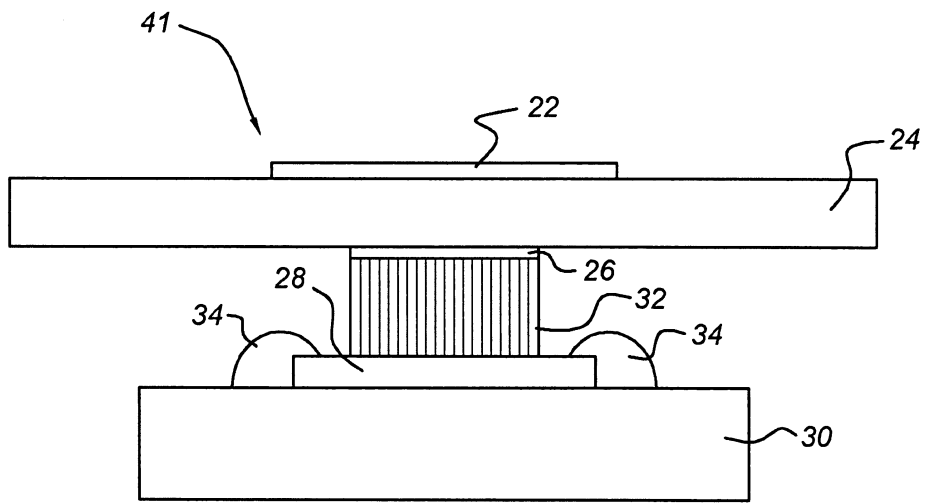


圖5b



圖6

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(4a)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- |    |         |
|----|---------|
| 21 | 基板位準感測器 |
| 22 | 輻射接收器   |
| 24 | 透射性板    |
| 26 | 量子轉換層   |
| 30 | 基板      |
| 32 | 光纖塊     |
| 34 | 接線      |
| 36 | 箭頭      |
| 39 | 彈簧      |
| 40 | 壓力產生器件  |

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)