

公告本

案號：97132187

103 年 9 月 11 日修正—替換頁

發明專利說明書103年9月11日修正
第(1)頁

(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：97132187

※ 申請日期：97年8月22日

※IPC 分類：

G03F 7/20
G02F 7/04
G02F 27/18**一、發明名稱：(中文/英文)**

具有最小化寄生負載之光學元件模組

OPTICAL ELEMENT MODULE WITH MINIMIZED PARASITIC LOADS

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

卡爾蔡司 SMT 有限公司/CARL ZEISS SMT GMBH

代表人：(中文/英文)

1. 安卓斯 柴勒爾/ZEILER, ANDREAS

2. 任司 艾弗特茲/EVERTZ, JENS

住居所或營業所地址：(中文/英文)

德國奧柏柯程魯道夫艾伯街 2 號

Rudolf-Eber-Straße 2, D-73447 Oberkochen, Germany

國 籍：(中文/英文)

德國/DE

三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 庫格勒 珍斯/KUGLER, JENS

2. 維柏 尤瑞奇/WEBER, ULRICH

3. 夏佛 迪爾克/SCHAFFER, DIRK

國 籍：(中文/英文)

1-3 皆為德國/DE

200921288

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：。

☒ 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. PCT/歐洲專利局、2007/08/23、PCT/EP2007/058787

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 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。

五、中文發明摘要：

提供一光學元件模組，該光學元件模組包含一光學元件單元，該光學元件單元包括一光學元件及一支撐結構，該支撐結構支撐光學元件單元並包含一支撐裝置與一接觸裝置，該接觸裝置被安裝在該支撐裝置。接觸裝置在一第一方向經由接觸裝置的一第一接觸表面施加一結果支撐力在光學元件單元上，第一接觸表面與該光學元件單元的一第二接觸表面接觸。該接觸裝置包含一第一連接部分及一第二連接部分，其沿著一第二方向延伸，該第二方向橫切過第一方向而延伸，且該第一連接部分與第二連接部分被運動學上地串聯安排在第一接觸表面與支撐裝置之間。該第一連接部分與第二連接部分被彈性地變形，以反應來自結果支撐力的一彎曲力矩。該第一連接部分與第二連接部分被安排在一參考平面的相反側，該參考平面包含結果支撐力且橫切過該第二方向。

六、英文發明摘要：

There is provided an optical element module comprising an optical element unit comprising an optical element and a support structure, the support structure supporting the optical element unit and comprising a support device and a contact device mounted to the support device. The contact device exerts a resulting holding force onto the optical element unit in a first direction via a first contact surface of the contact device, the first contact surface contacting a second contact surface of the optical element unit. The contact device comprises a first linking section and a second linking section extending along a second direction running transverse to the first direction and being arranged kinematically in series between the first contact surface and the support device. The first linking section and the second linking section are elastically deformed in response to a bending moment resulting from the resulting holding force. The first linking section and the second linking section are arranged on opposite sides of a reference plane, the reference plane comprising the resulting holding force and running transverse to the second direction.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (3) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

101.1…光軸	109.2…透鏡支撐件
107.1…光學元件模組	109.3…透鏡支撐物
108…透鏡	109.4…定位物
108.1…軸向突部	109.6…軸
108.2…光軸	109.13…第一傾斜軸
109…支撐結構	109.17…第二傾斜軸
109.1…支撐環	

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

發明背景

本發明與可被用在一光學曝光裝置的光學元件模組有關，該光學曝光裝置接著可被用於曝光步驟，尤其在顯微蝕刻術系統中。它更與一光學成像安排有關，該光學成像安排包含此一光學元件模組。它更與一使用一支撐力支撐一光學元件單元的方法有關。本發明可被用於為了製作微電子裝置之光學微影術步驟的情況，尤其是半導體裝置，或是製作像是光罩或十字線之裝置的情況，光罩或十字線被用於像是光學微影術步驟期間。

【先前技術】

典型地，使用於製作像是半導體裝置的微電子裝置之情況的光學系統包含多數個光學元件模組，該等光學元件模組包括像是透鏡、鏡子、光柵等光學元件，在光學系統的光程上。這些光學元件通常聯合在一曝光步驟以照明一形成於一光罩、十字線或類似物上的圖案，且將此圖案的一影像轉移至一像是一晶圓的基板。該等光學元件通常結合於一或更多個功能上不同的光學元件群，該等光學元件群可被保持在不同的光學元件模組群中。

有此光學系統，典型地，此光學元件模組群通常由一疊光學元件模組所構成，該等光學元件模組保有一或更多個——典型地但不必要是旋轉對稱的——光學元件。這些光學元件模組通常包含一外部大致環形支撐結構，其支撐

一或更多個每一光學元件支撐物，接著，支撐一或更多個光學元件。

由於在進行中的半導體裝置之微型化，有一增進用於製作這些半導體裝置的光學系統之解析度的永久需要。此
5 增進解析度的需要顯然推動光學系統之一增加成像精準度的需要。而且，為了可靠地獲得高品質半導體裝置，不仅需要提供一顯示一高度成像精準度的光學系統，而且需要在整個曝光過程與系統的壽命中維持此一高度精準度。結果，結合於一曝光步驟之光學系統的元件必須以一受限的
10 方法被支撐，以提供並維持在所述光學系統元件之間的一預定的空間關係，其接著保證一高品質曝光過程。

為了縮減可能在光學系統運作期間產生的成像誤差，已知是主動地控制光學系統的一或更多個光學元件之位置。此一光學系統已知例如由美國專利5,822,133(Mizuno等
15 人)，其完整揭露藉由引用參考資料而被合併於此。

然而，此一主動位置控制可能不足以消除或補償某些可能已經存在或在光學系統運作期間產生的成像誤差，例如，由於經由各別光學元件之支撐引入各別光學元件的寄生負載或由於熱效應發生在光學系統運作期間。因此，也
20 提議去主動使某些光學元件變形，也就是說主動控制某些光學元件的幾何形狀。

然而，取決於寄生負載的本質，特別是，引入各別光學元件中之寄生負載的分布甚至犧牲非常大地接近去縮減來自此寄生負載的成像誤差有可能不令人滿意。例如，有

一典型光學元件被支撐在它外圍之分開的支撐位置，且由於一高寄生負載引入的成像誤差，且這些支撐位置之僅一個是很難藉由此一光學元件的主動變形而被處理與補償。

因此，為了至少大大地避免經由一支撐結構引入光學
5 元件中的此寄生負載的負面效應，一特殊焦點會被置於支撐結構之接觸元件的設計，該支撐結構與光學元件或一支撐光學元件的最後支撐物接觸(在一包含該光學元件與此一支撐物的光學元件單元中)。

為了一用於此光學系統情況之光學元件的一典型支撐
10 結構由例如美國專利7,154,684 B2(Shibazaki)而知，其完整揭露藉由引用參考資料而被合併於此。由此文件所知的支撐結構包含一定位系統，該定位系統有多數個分佈於一被支撐之透鏡外圍的定位安排。每一定位安排包含一透鏡座元件，該透鏡座元件提供一透鏡座表面(面向透鏡光軸的方向)
15 向)，透鏡之一軸向突部的一透鏡接觸表面置於該透鏡座表面上，以施加一支撐力來抵消作用於透鏡上的重力。而且，每一定位安排包含一彈性定位元件安排，該彈性定位元件安排連接至各別的透鏡座元件且施加一定位力在所述軸向突部的另一接觸表面(位於相反於所述透鏡座表面之突部的面)
20 的面)。該定位力用來支撐透鏡在一有限位置，在任何預期的動力負載之下，在光學系統的正常運作條件之下。

有此一已知的典型定位安排，引入透鏡的寄生負載與其他一起可能是來自當將透鏡置於透鏡座時一在透鏡座表面及透鏡的結合接觸表面之間的初始不成一直線，以及來

自當定位透鏡時一在定位安排之接觸表面及透鏡的結合接觸表面之間的初始不成一直線。在此二情況下，此一初始不成一直線可能來自各別接觸表面的製造誤差。

為了縮減此寄生負載，在一方面由美國專利7,154,684
5 B2(Shibasaki)所知的支撐結構，經由一位置低於透鏡座表面的彈性樞紐元件，允許透鏡座表面的一傾斜運動，以使在接觸表面之間的此不成一直線可被縮減，而導致一更均勻的表面接觸。然而，儘管有此補償運動，仍可能有一相當量的寄生力作用在透鏡上，由於在透鏡之間的摩擦接觸
10 以及在某一階段避免的透鏡座，一在匹配元件之間更進一步的補償運動導致匹配元件的一彈性變形，且結果導致在匹配元件中的一以預加應力之形式的寄生負載。

在另一方面，關於定位安排，為了各別縮減此寄生負載及不公平的負載分佈，選擇一個兩部分的設計，其有一
15 彈性定位臂，該彈性定位臂有一自由端，該自由端有一屋頂形狀的接觸部分接觸一中間元件(在玻璃材料中以高赫茲接觸應力在一線接觸)，接著該中間元件與該透鏡接觸。為了適當地定義它的位置，該中間元件被連接至該支撐結構，經由一被定位在定位臂與支撐結構之間的板片彈簧元
20 件。此安排是用來補償一在彈性定位臂與透鏡接觸表面之間的旋轉，其發生在當定位臂為了提供定位力而變形時。然而，此安排有缺點，它是一相當複雜的設計，有多數個部分而引入更多誤差至該系統，而致使光學模組的製造更為複雜。而且，額外的中間元件代表寄生負載的一額外來

源，其可能會被引入透鏡，由於中間元件的製造誤差。

由美國專利7,154,684 B2所知的支撐結構也有在彎曲部分有高應力的缺點，在衝擊負載期間，因為彎曲部分的橫截部分必需被保持在二維的厚度，由於在兩方向的彎曲。因此，由美國專利7,154,684 B2所知的支撐結構不適合重的光學元件。

【發明內容】

發明概要

因此本發明的一目標是至少至某程度地克服上述缺點並提供一光學元件模組及一支撐一光學元件單元的方法，以提供寄生負載與引入至光學元件中之接觸應力的一可靠縮減。

本發明的更一目標是提供一光學元件模組及一支撐一光學元件單元的方法，以容許引入至光學元件中之寄生負載的一簡單縮減。

本發明的更一目標是縮減在一光學裝置中所需的努力，該光學裝置是用於一曝光過程，以在光學裝置運作期間提供一高成像精準度。

這些目標根據本發明而被達成，本發明是基於講解：經由它的支撐結構而引入至一光學元件中之寄生負載的一簡單有效縮減是有可能的，若接觸光學元件單元(包含一光學元件)的支撐結構之各別接觸裝置以此方式安排：接觸裝置由於它的彈性變形的一彈性變形部份定義各別接觸裝置之接觸表面的一運動(特別分別是運動的種類及運動的瞬

間中心)，該運動是被實際接觸力所誘發，且與受限之接觸表面的真實運動是儘可能接近的，由於在接觸裝置與光學元件單元之間的磨擦接觸。

換言之，本發明目標是要(儘可能)匹配接觸裝置之接觸表面的運動，該運動是被接觸裝置所定義，而反應一(理論上)無摩擦接觸，相對於來自(真實)摩擦接觸的真實運動。此外在理論運動與真實運動之間的此一偏差必須被至少一接觸夥伴的一彈性變形所補償，彈性變形是導致在各別接觸夥伴中的一預加應力，且因此導致引入至光學元件中的一寄生負載。

為此目的，接觸裝置的彈性變形部份可被設計與安排，以使在該二接觸表面之間的一適當接觸上，環繞一與接觸表面平行之傾斜軸的一傾斜力矩至少被最小化，導致在理論與真實運動之間之偏差的縮減。而且，接觸裝置的彈性變形部份可被設計與安排，以使關於在接觸表面之間的一初始(例如有角度的)不成一直線，運動的瞬間中心是儘可能地接近兩個接觸表面，也導致一理論與真實運動之間的偏差縮減。

因此，根據本發明的一第一方面，提供一光學元件模組，該光學元件模組包含[KA1]一光學元件單元，該光學元件單元包含一光學元件及一支撐結構，該支撐結構支撐光學元件單元並包含一支撐裝置與一接觸裝置，該接觸裝置被安裝在該支撐裝置。接觸裝置在一第一方向經由接觸裝置的一第一接觸表面施加一結果支撐力在光學元件單元

上，第一接觸表面與該光學元件單元的一第二接觸表面接觸。該接觸裝置包含一第一連接部分及一第二連接部分，其沿著一第二方向延伸，該第二方向與該第一方向呈橫向，且該第一連接部分與第二連接部分被運動學上地串聯

5 安排在第一接觸表面與支撐裝置之間。該第一連接部分與第二連接部分被彈性地變形，以反應來自結果支撐力的一彎曲力矩。該第一連接部分與第二連接部分被安排在一參考平面的相反側，該參考平面包含結果支撐力且橫切過該第二方向。

10 根據本發明的一第二方面，提供一光學元件模組，該光學元件模組包含[KA2]一光學元件單元，該光學元件單元包括一光學元件及一支撐結構，該支撐結構支撐光學元件單元並包含一支撐裝置與一接觸裝置，該接觸裝置被安裝在該支撐裝置。接觸裝置經由接觸裝置的一第一接觸表面

15 施加一結果支撐力在光學元件單元上，第一接觸表面與該光學元件單元的一第二接觸表面接觸，且結果支撐力有一在第一方向延伸的作用線。該接觸裝置包含至少一連接部分，該連接部分被安排在第一接觸表面與支撐裝置之間，且沿著一第二方向延伸，該第二方向橫切過該第一方向。

20 該反應結果支撐力的至少一連接部分經歷一環繞一彎曲軸的彎曲力矩，該彎曲軸橫切過一彎曲平面，彎曲平面是被第一方向與第二方向所定義。該至少一連接部分被安排以使沿著第二方向時彎曲力矩由一正值改變至一負值，在零彎曲力矩的一點，沿著第二方向時零彎曲力矩的點至

少是接近一參考平面的其中之一，且實質上位於一參考平面內，該參考平面被結果支撐力的作用線與彎曲軸的一方向所定義。

根據本發明的一第三方面，提供一光學元件模組，該光學元件模組包含[KA3]一光學元件單元，該光學元件單元包括一光學元件及一支撐結構，該支撐結構支撐光學元件單元並包含一接觸裝置與一支撐裝置。該接觸裝置包含一接觸元件、一連接至該支撐裝置的安裝元件，以及至少一連接元件，該至少一連接元件固定在一第一端連接至該接觸元件且在一第二端連接至安裝元件。該接觸元件包含一第一接觸表面，該第一接觸表面施加一接觸壓力在該光學元件單元的一第二接觸表面上，當安裝元件被安裝至支撐裝置時。該至少一連接元件是可變形的，以接觸壓力有一實質上平均分佈在第二接觸表面的一方式。

根據本發明的一第四方面，提供一光學元件模組，該光學元件模組包含[KA4]一光學元件單元，該光學元件單元包括一光學元件及一支撐結構，該支撐結構支撐光學元件單元。該支撐結構包含至少一接觸裝置，該接觸裝置沿著一支撐力方向經由該至少一支撐裝置的一第一接觸表面施加一支撐力在光學元件單元上，該第一接觸表面與光學元件單元的一第二接觸表面接觸。該至少一支撐裝置被安排來定義第一接觸表面之一傾斜運動的一傾斜軸，傾斜運動是來自一傾斜力矩，由於一接觸力沿著支撐力方向被引入至第一接觸表面。該傾斜軸至少是接近第一接觸表面的其

中之一，且實質上位於第一接觸表面內。

根據本發明的一第五方面，提供一光學元件模組，該光學元件模組包含[KA5]一光學元件單元，該光學元件單元包括一光學元件及一支撐結構，該支撐結構包含一支撐裝置及一連接至該支撐裝置的接觸裝置。該接觸裝置沿著一支撐力方向經由接觸裝置的一第一接觸表面施加一支撐力在光學元件單元上，第一接觸表面與光學元件單元的一第二接觸表面接觸。該接觸裝置包含一第一連接部分及一第二連接部分，該第一連接部分與第二連接部分被運動學上地串聯安排在第一接觸表面與支撐裝置之間，以使第一連接部分的一第一端鄰近第一接觸表面且第一連接部分的一第二端鄰近第二連接部分。該第一連接部分與第二連接部分被安排來經歷一偏斜，以反應一沿著支撐力方向引入至第一接觸表面的接觸力，其中第一連接部分的偏斜是如此：第一端的至少一第一偏移相反於第一端的至少一第二偏移，其來自第二連接部分的偏斜，第一偏移與第二偏移是沿著一第一方向之平移偏移的其中之一、一沿著第二方向的平移偏移，以及一環繞一軸的旋轉偏移，該軸橫切過第一方向與第二方向。

根據本發明的一第六方面，提供一光學成像裝置，該光學成像裝置包含一照明裝置、一用來接收一光罩的光罩裝置、一光學投影裝置，以及一用來接收一基板的基板裝置。該照明裝置是用來照明一形成於光罩上的圖案，而光學投影裝置是用來投影光罩的一影像至基板上。照明裝置與光學投

影裝置的至少一包含一光學元件模組，根據本發明。

根據本發明的一第七方面，提供一使用一支撐力支撐一光學元件單元的方法，包含[KA6]提供該光學元件單元，該光學元件單元包含一光學元件、一支撐裝置，以及一接觸裝置，該接觸裝置在一第一方向沿著一作用線施加支撐力至光學元件單元上，該接觸裝置包含一第一連接部分及一第二連接部分，該第一連接部分與第二連接部分被運動學上地串聯安排在光學元件單元與支撐裝置之間，該接觸裝置沿著一第二方向延伸，該第二方向橫切過第一方向；且安排第一連接部分與第二連接部分在參考平面的相反側，該參考平面包含支撐力且橫切過第二方向，然後施加支撐力以第一連接部分與第二連接部分被彈性變形的方

5

10

法，以反應支撐力。

根據本發明的一第八方面，提供一使用一支撐力支撐一光學元件單元的方法，包含[KA7]提供該光學元件單元，該光學元件單元包含一光學元件、一支撐裝置，以及一接觸裝置，該接觸裝置在一第一方向沿著一作用線施加支撐力至光學元件單元上，該接觸裝置包含至少一連接部分，該至少一連接部分被安排在光學元件單元與支撐裝置之間，且該接觸裝置沿著一第二方向延伸，該第二方向橫切過第一方向；然後安排該至少一連接部分並施加支撐力以該至少一連接部分經歷一環繞一彎曲軸之彎曲力矩的方式，該彎曲軸橫切過一彎曲平面，該彎曲平面被第一方向與第二方向所定義；沿著第二方向的彎曲力矩在零彎曲力

15

20

矩的一點由一正值改變至一負值，沿著該第二方向之零彎曲力矩的該點至少是接近一參考平面與實質上位於一參考平面內的至少其中之一，參考平面被結果支撐力的作用線與一彎曲軸的方向所定義。

- 5 根據本發明的一第九方面，提供一使用一接觸壓力支撐一光學元件單元的方法，包含[KA8]提供該光學元件單元，該光學元件單元包含一光學元件、一支撐裝置，以及一接觸裝置，該接觸裝置施加接觸壓力至光學元件單元上，該接觸裝置包含一接觸元件、一連接至支撐裝置的安裝元件，以及至少一可彈性變形且固定在一第一端連接至接觸元件並在一第二端連接至安裝元件的連接元件；然後安排該至少一連接元件，並經由接觸元件施加接觸壓力，以接觸壓力有一實質上平均分佈在第二接觸表面上的方式。
- 10

- 根據本發明的一第十方面，提供一使用一支撐力支撐一光學元件單元的方法，包含[KA9]提供該光學元件單元，該光學元件單元包含一光學元件，以及一在支撐力方向上施加支撐力在光學元件單元上的支撐裝置，該支撐裝置包含一第一接觸表面，第一接觸表面施加支撐力在光學元件單元的一第二接觸表面上，且支撐裝置被安排來定義第一接觸表面之一傾斜運動的一傾斜軸，傾斜運動是來自一接觸力，接觸力是沿著支撐力方向被引入至第一接觸表面；設置該傾斜軸在接近該第一接觸表面與實質上位於該第一接觸表面的至少其中之一；然後施加支撐力在光學元件單元上。
- 15
- 20

根據本發明的一第十一方面，提供一使用一支撐力支撐一光學元件單元的方法，包含[KA10]提供該光學元件單元，該光學元件單元包含一光學元件、一支撐裝置，以及一接觸裝置，該接觸裝置在一支撐力方向經由一第一接觸表面施加支撐力至光學元件單元的一第二接觸表面上，該接觸裝置包含一第一連接部分及一第二連接部分，該第一連接部分與第二連接部分被運動學上地串聯安排在第一接觸表面與支撐裝置之間，以使第一連接部分的一第一端鄰近第一接觸表面且第一連接部分的一第二端鄰近第二連接部分；安排該第一連接部分與第二連接部分以使它們經歷一偏斜，以反應一沿著支撐力方向引入至第一接觸表面的接觸力，第一連接部分的偏斜是如此：第一端的至少一第一偏移相反於第一端的至少一第二偏移[KA11]，其來自第二連接部分的偏斜，該第一偏移與第二偏移是一沿著一該第一方向的平移偏移、一沿著該第二方向的平移偏移，以及一環繞一軸的旋轉偏移的其中之一，該軸橫切過第一方向與第二方向；然後施加支撐力。

本發明的進一方面與實施例會變成顯而易見的，由附屬項與較佳實施例的下述描述，較佳實施例是參照附圖。無論是否在申請專利範圍中被明確陳述，所揭露特色的所有組合都在本發明的範圍內。

圖式簡單說明

第1圖，是一光學成像安排之一較佳實施例的一概要圖式，根據包含光學元件模組的本發明，根據有一方法之較

佳實施例的本發明，根據可被實施的本發明；

第2圖，是一光學元件模組的一概要俯視圖，是第1圖中光學成像安排的一部份；

第3圖，是一第2圖中光學元件模組的概要透視爆炸圖；

5 第4圖，是一第2圖中光學元件模組之細節IV的概要部分截面圖，在一部分組合的狀態；

第5圖，是一沿著第2圖中線V-V的概要截面圖；

第6A圖，是一習知光學元件模組之一部分的一高度概要圖式，在一第一、未負載狀態；

10 第6B圖，是在第6A圖中所示部份的一高度概要圖式，在一第二、負載狀態；

第6C圖，是在第5圖中所示部份的一高度概要圖式，在一第一、未負載狀態；

15 第6D圖，是在第6C圖中所示部份的一高度概要圖式，在一第二、負載狀態；

第7圖，是第3圖中一定位元件的一放大概要透視俯視圖(第3圖的細節VII)；

第8圖，是沿著第2圖之線VIII-VIII的一概要截面圖；

第9A圖，是第8圖中細節IX的一圖；

20 第9B圖，是第8圖中細節IX的一圖，以一更改的形式；

第9C圖，是一習知光學元件模組之部分的一高度概要圖式，在一第一、未安裝狀態；

第9D圖，是一在第9C圖中所示部分的一高度概要圖式，在一第二、安裝狀態；

第9E圖，是在第6A圖、第6B圖、第9C圖、第9D圖中所示的習知光學元件模組之一部分的一概要部分截面與爆炸圖；

第10圖，是施加一力在第2圖中光學元件模組之一元件上的一方法之一較佳實施例的一方塊圖

第11A圖，是根據本發明的一光學元件模組之更一較佳實施例的一概要截面圖(與第5圖相似)；

第11B圖，是根據本發明的一光學元件模組之更一較佳實施例的一概要截面圖(與第5圖相似)；

第11C圖，是根據本發明的一光學元件模組之更一較佳實施例的一概要截面圖(與第5圖相似)；

第12圖，是根據本發明之一光學元件模組的更一較佳實施例之一定位物的一概要透視圖(與第7圖相似)；

第13圖，是根據本發明的一光學元件模組之更一較佳實施例的一概要截面圖(沿著第2圖的線XIII-XIII)；

第14圖，是第13圖中光學元件模組之定位元件的一概要截面透視圖(與第7圖相似)

第15圖，是根據本發明的一光學元件模組之更一較佳實施例的一概要截面圖(與第13圖相似)；

第16圖，是根據本發明的一光學元件模組之更一較佳實施例的一概要截面圖(與第13圖相似)；

第17圖，是根據本發明的一光學元件模組之更一較佳實施例的一概要透視圖(與第3圖相似)；

第18圖，是根據本發明的一光學元件模組之更一較佳

實施例的一概要透視圖(與第3圖相似)；及

第19圖，是根據本發明的一光學元件模組之更一較佳實施例的一概要透視圖(與第3圖相似)。

【實施方式】

5 較佳實施例之詳細說明

第一實施例

接下來，根據本發明之一光學成像安排101的一較佳實施例會被描述，參考第1圖至第5圖。

第1圖是光學成像安排之一概要且不合比例的圖式，光
10 學成像安排是以一光學曝光裝置101的形式，光學曝光裝置101在半導體裝置製造期間被使用在一顯微蝕刻術過程中。光學曝光裝置101包含一以一照明單元102形式的第一光學裝置，及一以一光學投影單元103形式的第二光學裝置，光學投影單元103是用來在一曝光過程中轉移一形成在
15 一光罩單元104的一光罩104.1上之一圖案的一影像至一基板單元105的一基板105.1上。

為此目的，照明單元102以在波長193奈米的曝照光照
明光罩104.1。然而，可被領會的是，本發明也可被使用在一使用任何其他波長光的曝光裝置中。尤其是，本發明也
20 可被使用且高度有益的在所謂極短紫外光(extreme UV，EUV)系統的情況，極短紫外光系統使用在極短紫外光範圍的光，波長低於20奈米，典型地是大約13奈米。

光學投影單元103接收來自光罩104.1的曝照光並投影形成於光罩104.1上之圖案的影像至基板105.1，例如一晶圓

或類似物。然而，可以被領會的是本發明也可被用於任何其他光學系統的情況，其中光學元件將被支撐在良好受限的位置。

該照明單元102包含一光源(圖未示)及一光學元件系統106，該光學元件系統106包括多數個像是光學元件模組106.1的光學元件模組。該光學投影單元103包含更一光學元件系統107，該光學元件系統107包括多數個光學元件模組107.1。光學元件系統106、107的光學元件模組被沿著光學曝光裝置101的一(最終折疊的)光軸101.1排成一直線，且可包含任何種類的光學元件，像是透鏡、鏡子、光柵或其他類似物。

例如，光學元件系統107被一疊光學元件模組所支撐，該疊光學元件模組被支撐在光學元件系統107的殼103.1內。光學元件系統107的光學元件模組包含一光學元件模組107.1，根據本發明。

為了更容易了解以下描述的理由，在圖中給予一正交座標系統(xyz)(且在以下描述中會被提及)，其中方向z指名是一垂直方向，其中方向x和y指名是水平方向。然而，它會被領會的是，有本發明的其他實施例，下述元件的任何其他空間方位可被選擇。

如同可從第2圖(顯示光學元件模組107.1的一俯視圖)所見，光學元件模組107.1包含一以一簡單透鏡108形式的光學元件單元，被一支撐結構109所支撐且抓住。然而，可被領會的是，有本發明的其他實施例，光學元件單元可包

含更多元件(例如一分離的支撐元件，像是一分離的支撐環，其直接與光學元件接觸，然後接著被支撐結構109所接觸)。換句話說，支撐結構109不需要直接與光學元件接觸，卻可經由一中間元件或裝置來支撐與握住光學元件。

- 5 在所示的實施例中，支撐結構109包含一以一支撐環109.1形式的支撐裝置以及三個透鏡支撐件109.2。每一透鏡支撐件109.2被安裝至支撐環109.1且(如同在下方進一步細節會被描述)接觸透鏡108的一軸向突部108.1。

10 在所示的實施例中，透鏡支撐件109.2均是相同的設計。然而，可被領會的是，有本發明的其他實施例，不同設計的支撐件也可被結合。而且，可被領會的是，有本發明的其他實施例，透鏡支撐件的任何其他所想要的數目可被使用以支撐並抓住一光學元件。

15 每一透鏡支撐件109.2包含一以一透鏡支撐物109.3形式的第一接觸裝置，以及一以一定位物109.4形式的第二接觸裝置。應被注意的是，在第2圖與第3圖，只有為了在左手邊的透鏡支撐件109.2，兩個元件(透鏡支撐物109.3與定位物109.4)均被顯示，然而為了其他兩個透鏡支撐件109.2(在右手邊)，只有透鏡支撐物109.3被顯示。

20 透鏡支撐件109.2被平均分佈在透鏡108的外圍。然而，可被領會的是，有本發明的其他實施例，透鏡支撐件的任何其他安排與透鏡外圍可被選擇。特別是，對於非旋轉對稱光學元件而言，這些支撐件之任何其他合適的安排都可被選擇。

如同可從第3圖、第4圖、第8圖所看到的，每一透鏡支撐物109.3提供一第一接觸表面，以一支撐表面109.5的形式。如同最好可從第3圖所看到的，當安裝透鏡108至支撐結構109時，透鏡108被沿著它的光軸108.2移動(光軸108.2
5 之後典型地與顯微蝕刻術裝置101的光軸101.1重合)，一直到透鏡108的各別軸向突部108.1之一以一較低透鏡接觸表面108.3形式的第二接觸表面接觸指定之透鏡支撐物109.3的支撐表面109.5。

因此，在組裝的此階段，每一透鏡支撐物109.3經由它的支撐表面109.5施加一以支撐力 F_{Si} 形式的支撐力至指定的較低透鏡接觸表面108.3，沿著一支撐力方向(方向z)。在所示的實施例中，支撐力 F_{Si} 抵消且完全補償作用在透鏡108的重力G。然而，可被領會的是，有本發明的其他實施例，可提供附加的支撐元件來部分抵消作用在透鏡的重力。例
10 如，大量的小彈簧元件可分佈在透鏡的外圍，每一個施加一小的支撐力在透鏡，以使作用在透鏡上的至少一部分重力被這些彈簧元件補償。

如同可從第4圖與第5圖所見，各別透鏡支撐物109.3包含一以第一透鏡支撐元件109.7形式的第一連接部分及
20 一以大致U形第二透鏡支撐元件109.8形式的第二連接部分。第二透鏡支撐元件有一主要延伸的平面，其相切過支撐環109.1的圓周方向，且結果相切過透鏡108(在它的安裝狀態)的圓周方向。

第一透鏡支撐元件109.7形成一第一接觸元件，該第一

接觸元件在一第一端有一提供支撐表面109.5的第一接觸元件部分109.9。在第二端，第一透鏡支撐元件109.7有一第二接觸元件部分109.10，第二接觸元件部分109.10是經由一連接部分109.11來連接至第一接觸元件部分109.9。

- 5 第一透鏡支撐元件109.7的連接部分109.11是由兩個第一板片彈簧元件109.12所形成，該二第一板片彈簧元件109.12被安排以使它們主要延伸的平面在一相交線109.13相交，該相交線109.13沿著支撐環109.1的輻射方向延伸且位於接觸平面(為了較低透鏡接觸表面108.3)內，該接觸平
- 10 面是被支撐表面109.5所定義。該二第一板片彈簧元件109.12定義一支撐表面109.5的第一傾斜軸，其與它們主要延伸的平面之相交線109.13一致。此第一傾斜軸109.13的功能會在下方更進一步描述中被解釋。

- 第二接觸元件部分109.10被安裝在U形第二透鏡支撐
- 15 元件109.8的基部109.14。第二透鏡支撐元件109.8之兩條腿109.15的自由端接著被安裝至支撐環109.1。因此，第一透鏡支撐元件109.7與第二透鏡支撐元件109.8被運動學上地串聯安排在支撐表面109.5與支撐環109.1之間。

- 各別的腿109.15沿著支撐力方向延伸且包含兩個第二
- 20 板片彈簧元件109.16。該二第二板片彈簧元件109.16彼此相間隔且(至少在透鏡支撐件109.2的一未負載狀態)有一主要延伸的共同平面，該主要延伸的共同平面也被安排相切過支撐環109.1的圓周方向。關於被支撐表面109.5所定義的接觸平面，第二板片彈簧元件109.16被安排以使它們定義一

第二傾斜軸109.17，該第二傾斜軸109.17沿著支撐環109.1的切線方向延伸且位於接觸平面內，該接觸平面是由支撐表面109.5所定義。沿著輻射方向(x軸)的第二傾斜軸109.17實質上在中心是位於支撐表面109.5內。第二傾斜軸109.17
5 的功能在下方更進一步描述中也會被解釋。

可被領會的是該二第二板片彈簧元件109.16的尺寸與/或位置很容易被決定，以一知名的方法：作為第二傾斜軸109.17之所欲位置的一函數，也就是說作為接觸平面之位置的一函數，該接觸平面是被支撐表面109.5所定義。例
10 如，若此二第二板片彈簧元件109.16有相同的尺寸且由相同的材料所製成(亦即有相同的彎曲剛度(bending rigidity))，第二傾斜軸109.17是位於該二第二第二板片彈簧元件109.16之間的半途。

萬一第二板片彈簧元件的其中之一有一較高的彎曲剛度，第二傾斜軸的位置被轉移遠離有較高彎曲剛度的板片彈簧元件。因此，對於在給定幾何邊界條件的腿109.15而言，藉由修改各別第二板片彈簧元件109.16的彎曲剛度(例如尺寸與/或材料)，相對於支撐表面109.5之第二傾斜軸109.17的位置可被調整。
15

可被領會的是，此第一板片彈簧元件109.12與一第二板片彈簧元件109.16的利用有最大的優點：相較於空間受限所謂彈性樞紐(亦即樞紐元件的至少長度或寬度尺寸位於它們厚度尺寸的數量級)，此板片彈簧元件有相當大的能力去承受特別的負載，由於它們有能力去分散此負載在它
20

們全部的長度上，而大大地縮減作用於彈性元件的局部應力。因此，此板片彈簧元件是大大地較少失敗傾向。而且，此板片彈簧元件有能力去至少部分補償製造誤差及來自那裡的寄生負載，已經藉由此方法，以使引入至光學元件108之寄生負載的一縮減可被達成，以一有利的方式。

而且，為了在第二透鏡支撐元件109.8製造之後，能調整相對於支撐表面109.5之第二傾斜軸109.17的位置與/或方位，可提供一調整方法(例如像是間隔物、調整螺絲等的被動方法，或像是壓力致動器(piezo-actuators)等的主動方法)，如同它藉由在第4圖與第5圖中的虛線輪廓109.18所概要標示的。

也可提供相似的調整方法，為了相對於支撐表面109.5的第一傾斜軸109.13之位置與/或方位的調整，如同它藉由在第4圖中的虛線輪廓109.19所概要標示的。在此同樣像是間隔物、調整螺絲等的被動方法，或像是壓力致動器等的主動方法可被使用。

可被領會的是，這些調整方法不只可被使用於調整相對於支撐表面109.5之各別傾斜軸109.13、109.17的位置與/或方位。這些調整方法，在一後來的階段，也可被用來調整透鏡108的位置與/或方位。

在所示的實施例中，各別較低透鏡接觸表面108.3是一平的表面，該平面(名義上)垂直於透鏡108的光軸108.2而延伸且(名義上)與其它較低透鏡接觸表面108.3共平面。而且，各別支撐表面109.5也是一平面，該平面(名義上)垂直

於支撐環109.1之旋轉對稱的一軸109.6而延伸(其之後典型地與透鏡108的光軸108.2及顯微蝕刻術裝置的光軸101.1重合)且(名義上)與其它支撐表面109.5共平面。

然而，可被領會的是，有本發明的其他實施例，相對於透鏡光軸之較低透鏡接觸表面的任何其他安排及相對於支撐環之支撐表面的任何其他匹配安排(或任何其他合適的支撐裝置)可被選擇。而且，可被領會的是，有本發明的其他實施例，各別支撐表面與/或各別較低透鏡接觸表面不必需得要是連續表面。相反地，任何一個可藉由多數個分開的接觸表面部分而形成。例如，各別支撐表面可藉由多數個軸突部而形成(亦即在z方向突出)，像是針、脊或類似物來形成此多數個分開的接觸表面部分。

萬一較低透鏡接觸表面108.3與支撐表面109.5有它們根據計畫進行的形狀與方位(亦即沒有不成一直線存在於匹配表面108.3、109.5之間)，當透鏡108沿著z軸被放下至透鏡支撐件109.2時，在較低透鏡接觸表面108.3與支撐表面109.5之間無相對運動發生而遠離沿著z軸的運動。而且，各別支撐表面109.5是(名義上)被安排成相對於第二板片彈簧元件109.16之主要延伸的共同平面是對稱的，以使在匹配表面108.3、109.5之間的一接觸上沒有傾斜力矩出現。

因此，在理想的或名義上的狀態，在較低透鏡接觸表面108.3上，一平均接觸壓力生效而導致各別結果支撐力 F_{Si} (完全作用在z方向)抵消重力G。因此，在此理想狀態，沒有寄生負載被引入至透鏡108的突部108.1，其可能在其

他方面引起在透鏡108內的應力，而其可散播入透鏡108的光學使用區域，而使透鏡108的光學性質惡化並導致光學系統不想要的成像錯誤。

然而，典型地，實際上有一些偏離此理想名義形狀及較低透鏡接觸表面108.3與支撐表面109.5的任何其中之一的方位，以使某種不成一直線存在於匹配表面108.3、109.5之間。

第6A圖至第6D圖，作為此一不成一直線的一範例，顯示兩個形狀，其中支撐表面相對於z軸(亦即支撐環的軸)與x軸傾斜，以使支撐表面偏離它的名義平面NP。更確切地，第6A圖與第6B圖(以一高度概要的方式)顯示一透鏡支撐物9，如同它是由像是上述美國專利7,154,684 B2(Shibazaki)的習知所知，而第6C圖與第6D圖(也以一高度概要的方式)顯示透鏡支撐物109.3。

第6A圖與第6C圖顯示在一未負載狀態之各別的透鏡支撐物9.3、109.3，而第6B圖與第6D圖顯示在一負載狀態之各別的透鏡支撐物9.3、109.3，其中各別較低透鏡接觸表面8.3、108.3有達到它與各別支撐表面9.5、109.5的最大接觸。

如同可由第6A圖與第6B圖所見，之前所知的透鏡支撐物9.3是經由一彈性樞紐9.8而連接至支撐環9.1，該彈性樞紐9.8定義一傾斜軸9.17，該傾斜軸9.17平行y軸而延伸。該彈性樞紐9.8恰好位於支撐表面9.5下方的一距離，該距離是在圖中平面的支撐表面9.5之長度的數量級。

一旦該(理想定位的)較低透鏡接觸表面8.3沿著z軸而

降低至支撐表面9.5上，由於支撐表面9.5相對於x軸與z軸的傾斜(在第6A圖與第6B圖中被過度誇大顯示)，一接觸力 F_c 作用於支撐表面9.5的(最右與最上)邊緣，該支撐表面9.5最接近較低透鏡接觸表面8.3。結果，由於槓桿臂存在於接觸力 F_c 與傾斜軸9.17之間，一環繞y軸的彎曲力矩作用於透鏡支撐物9.3而導致支撐表面9.5環繞傾斜軸9.17旋轉，傾斜軸9.17是由彈形樞紐9.8所定義。

如同可由第6B圖所見，環繞傾斜軸9.17的旋轉繼續，一直到所有作用於圖中平面內的力與力矩彼此互相平衡。

10 若在較低透鏡接觸表面8.3與支撐表面9.5之間有無摩擦的接觸，一旦(完美平面)較低透鏡接觸表面8.3與支撐表面9.5完全接觸時此會達到此平衡，如同它被第6B圖中的虛線輪廓9.20所標示。

到此時，一沿著x軸(亦即平行於接觸平面)之相當的相對運動距離 dx 已經發生在較低透鏡接觸表面8.3與支撐表面9.5之間。即使在這些理想無摩擦力的條件下，此導致在較低透鏡接觸表面8.3與支撐表面9.5之間的接觸壓力的一不平均分佈，由於支撐力 F_{Si} (來自此接觸壓力分佈)的作用線必需與傾斜軸9.17相交以提供一力矩平衡。接觸壓力之

15 此不平均分佈可導致一不想要的應力不平均分佈，應力是引入至透鏡，其甚至可散播入透鏡8的光學使用區域且導致不想要之透鏡8的成像錯誤。

20

而且，在較低透鏡接觸表面8.3與支撐表面9.5之間完全接觸的那時，在較低透鏡接觸表面8.3與支撐表面9.5之間的

接觸平面會沿著 z 軸(亦即沿著支撐力方向)降低一距離 dz 。
萬一其他兩個透鏡支撐物8.3顯示一不同種類與/或角度的
不成一直線，此可能導致透鏡8之光軸的一不想要的傾斜。

因此，即使在這些理想無摩擦力的條件下，伴隨有此已
5 知透鏡支撐物9.3，不想要的負載與排成一直線狀況發生。

然而，在真實條件下，一摩擦接觸存在於較低透鏡接
觸表面8.3與支撐表面9.5之間。典型地，支撐表面9.5甚至
被提供有一摩擦增進塗層(例如一金塗層)。因此，當往下放
置透鏡8至透鏡支撐物9.3上時，由於在較低透鏡接觸表面
10 8.3與支撐表面9.5之間的相當的相對運動，一相當的摩擦力
 F_F 沿著軸向作用(亦即切線過較低透鏡接觸表面8.3的平面)
至較低透鏡接觸表面8.3。此摩擦力 F_F (典型地與接觸夥伴的
至少其中之一的一彈性變形結合)可導致一情況，其中一力
與動量平衡在較低透鏡接觸表面8.3與支撐表面9.5完全接
15 觸的狀態前達成，如同在第6B圖中所示。在此典型情況中，
在一方面，一縮減接觸面積 A_c 存在於較低透鏡接觸表面8.3
與支撐表面9.5之間。在一給予支撐力 F_{Si} 被提供下，此導致
在較低透鏡接觸表面8.3有一增加的接觸壓力(相對於理想
狀態)，且結果導致一在透鏡材料內之增加的局部正常應
20 力。而且，有一摩擦力 F_F 作用在較低透鏡接觸表面之平面的
的狀態是典型地被凍結而導致一最終相當的寄生簡應力被
引入至透鏡材料中。

因此，有已知的透鏡支撐物9.3，一不利的負載情況發
生，伴隨著相當的寄生負載被引入至透鏡材料中。來自這

些寄生負載的應力可散播入透鏡8的光學使用區域而導致透鏡8之不想要的成像錯誤，且結果包含透鏡8的光學系統。

相反地，如同在接下來會被解釋的，有本發明則這些缺點會被大大地避免。如同可由第6C圖與第6D圖所見，且
 5 如同它已在上被解釋，腿109.15(以一簡化方式作為一單一板片彈簧來代表)定義一第二傾斜軸109.17，該第二傾斜軸109.17實質上位於接觸平面內，該接觸平面是被支撐表面109.5所定義。

一旦(理想定位的)較低透鏡接觸表面108.3被沿著z軸
 10 降低至支撐表面109.5上，由於支撐表面109.5相對於x軸與z軸的傾斜(在第6C圖與第6D圖中被過度誇大地顯示)，一接觸力 F_c 沿著z軸作用於支撐表面109.5的(最右與最上)邊緣，該支撐表面最接近較低透鏡接觸表面108.3。結果，由於槓桿臂存在於接觸力 F_c 與第二傾斜軸109.17之間，一環繞
 15 y軸的彎曲力矩作用於透鏡支撐物109.3而導致支撐表面109.5環繞第二傾斜軸109.17旋轉，第二傾斜軸109.17是由第二透鏡支撐元件109.8的腿109.15所定義。

對於腿109.15(以一單一板片彈簧顯示)而言，在z方向的接觸力 F_c 導致一在z方向的力及一環繞y軸的彎曲力矩，
 20 其沿著板片彈簧的長度是呈定值，因為力 F_c 與板片彈簧109.15的平面是平行於z方向。

由一彎曲板片彈簧端至他的旋轉中心的距離是由比率所給予，比率為垂直於板片彈簧平面之他的運動 dx_1 及他的彎曲角 $d\alpha_1$ 。對於沿著長度L的一定值彎曲力矩Mb而言，

$$\text{它是：} \frac{dx_1}{d\alpha_1} = -\frac{\frac{L^2 \cdot M_b}{2 \cdot E \cdot I_y}}{\frac{L^2 \cdot M_b}{E \cdot I_y}} = -\frac{L}{2} \quad (1)$$

旋轉中心位於距離彎曲板片彈簧端一半長度(L/2)處而在板片彈簧109.15的中央，以使第二傾斜軸109.17接近支撐表面109.5，萬一其中支撐表面109.5的平面與板片彈簧109.15相交在板片彈簧109.15的中央(或者，若各別的腿是由兩個相同的板片彈簧部分所形成，例如在這兩個相同板片彈簧部分之間的中央)。

如同可由第6D圖所見，環繞第二傾斜軸109.17的旋轉繼續，一直到所有作用於圖中平面中的力與力矩彼此互相平衡。更確切地，對應於此(來自接觸力 F_c 的)彎曲力矩，該第一透鏡支撐元件109.7與第二透鏡支撐元件109.8的腿109.15均經歷某一偏斜，在一垂直於第二傾斜軸109.17的偏斜平面(亦即圖中的平面)。

首先，第二透鏡支撐元件109.8的腿109.15(感謝存在於它們與支撐環109.1之間的一間隙)被彎曲，由於它們在此偏斜平面是相對柔軟的。因此，第一透鏡支撐元件109.7的端109.21被連接至第二透鏡支撐元件109.8的基部元件109.14之位置均被軸向向外偏移(沿著x軸)一第一軸向距離 dx_1 且被軸向向上偏移(沿著z軸)一第一軸向距離 dz_1 。結果，鄰近支撐表面109.5之第一透鏡支撐元件109.7的另一端109.22也經歷在此軸向偏移的第一軸向距離 dx_1 及此軸向偏移(沿著z軸)的第一軸向距離 dz_1 。

而且，由於接觸元件109.7實質上在此偏斜平面是堅硬的，第一透鏡支撐元件109.7在此偏斜平面也經歷環繞它的端109.21的一旋轉。由於此旋轉，鄰近支撐表面109.5之第一透鏡支撐元件109.7的端109.22均被軸向向內偏移(沿著x軸)一第二軸向距離 dx_2 且被軸向向下偏移(沿著z軸)一第二軸向距離 dz_2 。

在所示的實施例中，第一軸向距離 dx_1 等於第二軸向距離 dx_2 ，且第一軸向距離 dz_1 等於第二軸向距離 dz_2 。因此，感謝第二傾斜軸109.17的位置實質上位於接觸表面109.5的平面內，來自它的旋轉之第一透鏡支撐元件109.7的端109.22之沿著z軸(支撐力方向)與x軸(軸向)的偏移是相反於來自第二透鏡支撐元件109.8的偏斜之第一透鏡支撐元件109.7的端109.22之沿著z軸(支撐力方向)與x軸(軸向)的偏移。因此，實質上在接觸平面內的較低透鏡接觸表面108.3與支撐表面109.5之間無相對(平移)運動發生。

結果，即使在真實條件下，有摩擦在較低透鏡接觸表面108.3與支撐表面109.5之間，透鏡108經歷實質上無摩擦力作用於接觸平面，且因此經歷實質上無剪應力(由於寄生負載)，該剪應力可能散播入透鏡108的光學使用區域且可能引起成像錯誤。

換句話說，第二傾斜軸109.17的位置與支撐表面109.5的運動匹配，對應於一(理論)無摩擦接觸至來自(真實)摩擦接觸的實際運動。此一在理論運動與真實運動之間的偏離在其他方面可能必須被一透鏡108與透鏡支撐物109.3的至

少其中之一之彈性變形所補償，且可導致一預加應力在各別接觸夥伴內，而因此導致一寄生負載引入至透鏡108。

而且，由於第二傾斜軸109.17的位置在透鏡支撐物109.3的運動中始終保持實質上相同，且結果中央位於支撐表面109.5內(沿著軸向)，在透鏡接觸表面108.3與支撐表面109.5之間的接觸壓力之一實質上平均分佈被達成，由於支撐力 F_{Si} (來自此接觸壓力分佈)的動作線必須與第二傾斜軸109.17相交以提供一力矩平衡。此接觸壓力的均勻分佈避免應力之一不想要的均勻分佈，該應力是被引入至透鏡，其在其他方面可能甚至散播入透鏡108的光學使用區域且導致透鏡108之不想要的成像錯誤。

而且，在較低透鏡接觸表面108.3與支撐表面109.5之間完全接觸的那時，在較低透鏡接觸表面108.3與支撐表面109.5之間的接觸平面之位置沿著z軸(亦即沿著支撐力方向)將已經維持實質上相同。因此，實質上無透鏡108的光軸之不想要的傾斜發生。

可被領會的是，有本發明的其他實施例，由第二透鏡支撐元件所定義的第二傾斜軸也可能有某一與接觸平面相距的距離，該接觸平面是由支撐表面所定義。在此情況，某一相對運動可能發生且某一摩擦力可作用於此作用平面而導致剪應力引入至透鏡。然而，為了保持這些相對運動與來自那裡的剪應力愈低愈好，在第二傾斜軸與接觸平面之間的距離最好是少於20%，更好的是少於5%，甚至更好的是少於2%，之接觸區域的最大長度，該接觸區域是位於接觸

夥伴之間，該等接觸夥伴是在垂直於第二傾斜軸的平面。

可被領會的是，由該二第一板片彈簧元件109.12所定義的第一傾斜軸109.13，感謝它的位置實質上位於支撐表面109.5的平面內(在與支撐環109.1之圓周方向相切的平面內)而有相同的效果來補償在較低透鏡接觸表面108.3與支撐表面109.5之間的不成一直線，且至少來縮減經由支撐結構109引入至透鏡108的寄生負載。

第一透鏡支撐元件109.7與第二透鏡支撐元件109.8可被形成為單個元件。然而，有本發明的其他實施例，第一透鏡支撐元件與第二透鏡支撐元件的任何其中之一可由多數個分離的元件所形成，該等分離的元件被以一合適的方式連接。尤其是，若有可能調整如同上面所簡述之第一傾斜軸與第二傾斜軸的位置與/或方位，此可為範例。

接下來，參考第7圖與第8圖，定位物109.4及它的功能性在更進一步的細節中被解釋。第7圖是定位物109.4的一透視圖，而第8圖是一沿著第2圖之線VIII-VIII的截面圖。

在所示實施例中，定位物109.4是一單個元件，該單個元件包含一安裝元件109.23、一接觸元件109.24，以及一連接安裝元件109.23與接觸元件109.24的連接元件109.25。然而，可被領會的是，有本發明的其他實施例，定位物也可由以一合適方式彼此連接之分離的元件所形成。

如同可由第8圖所見，定位物109.4提供更一以一定位物表面109.26形式的第一接觸表面，以用來施加更一以定位力 F_{CL} 形式的支撐力，沿著一定位力方向(亦即沿著z軸的

一第一方向)而至一透鏡108之各別突部108.1的較上透鏡接觸表面108.4。

為此目的，(一旦透鏡108已經如同它已經在上被描述地被置於透鏡支撐物109.3上，)各別定位物109.4相對於透
5 鏡108而被成一直線排列，以使定位物表面109.26被安排實質上與較上透鏡接觸表面108.4平行。然後，定位物109.4沿著支撐環109.1的軸109.6與透鏡108的光軸108.2而被降低，各別地，(亦即沿著z軸)下降至各別透鏡支撐物109.3上，一直到定位物表面109.26接觸在其他透鏡接觸表面
10 108.4且安裝元件109.23的一安裝表面接觸透鏡支撐物109.3的一指定安裝表面。為了達成這個而不改變定位物表面109.26與較上透鏡接觸表面108.4之間的排成一直線，可使用一合適的導引結構。

在所示的實施例中，各別的較上透鏡接觸表面108.4是
15 一平的表面，其(名義上地)與透鏡108的光軸108.4垂直延伸且(名義上地)與其他較上透鏡接觸表面108.4共平面。而且，各別的定位物表面109.26也是一平的表面，其(在一安裝狀態而無在名義上地定位一透鏡)與支撐環109.2之旋轉對稱的一軸109.6垂直且(在所述安裝狀態而無在名義上地
20 定位一透鏡)與其他定位表面109.26共平面。

然而，可被領會的是，有本發明的其他實施例，較上透鏡接觸表面相對於透鏡之光軸的任何其他安排及定位表面相對於支撐環(或任何其他合適之支撐裝置)的任何其他匹配安排可被選擇。而且，可被領會的是，有本發明的其

他實施例，各別的定位表面與/或各別的較上透鏡接觸表面不必須得要是連續的表面。更確切地說，任何一個可由多數個分開的接觸表面部分所形成。例如，各別的定位表面可由多數個軸向突部所形成(亦即在z方向突出)，像是針、
5 脊或類似物來形成此多數個分開的接觸表面部分。

在一安裝狀態，突部108.1與定位物109.4定義一互相接觸區域AC，該互相接觸區域AC有一沿著軸向(第二方向、x軸)的長度Lx及一沿著相切過支撐環109.1圓周之方向(第三方向、y軸)的長度Ly。長度Lx與Ly各別由在各別方向有較小尺寸的接觸夥伴所定義。在所示的實施例中，在此二情況中，較上透鏡接觸表面108.4定義各別的長度lx與ly。然而，可被領會的是，有本發明的其他實施例，這些長度的其中之一或其兩者也可由定位物所定義。
10

接觸區域AC定義一參考平面RP，該參考平面RP沿著軸向(第二方向、x軸)設置於接觸區域AC的中央且被安排橫切過(更精確地是垂直於)軸向。
15

定位物109.4的連接元件109.25包含兩個板片彈簧元件109.27，在支撐環109.1的以輻射第二方向(x軸)延伸之定位物109.4的安裝狀態下，且因此橫切過定位力方向。板片彈簧元件109.27，在切線第三方向(y軸)，是位於接觸元件109.24的兩側，同時與接觸元件109.24相間距一小間隙109.28。
20

在所示實施例中，每一板片彈簧元件109.27在參考平面RP的兩側延伸，各別板片彈簧元件109.27的一第一端被

連接至在參考平面RP之一側的安裝元件109.23，且各別板片彈簧元件109.27的一第二端被連接至在參考平面RP之另一側的接觸元件109.24。因此，位於參考平面RP與接觸元件109.24之間的各別板片彈簧109.27的部分形成一第一連接部分109.29，而位於參考平面RP與安裝元件109.23之間的各別板片彈簧109.27的部分形成一第二連接部分109.30。結果，第一連接部分109.29與第二連接部分109.30被運動學上串聯安排在安裝元件109.23與接觸元件109.24之間。

如同將在以下被解釋的，板片彈簧元件109.27的尺寸被選擇來使一接觸壓力 p_c 作用在位於較上透鏡接觸表面108.4與定位物表面109.26之間的接觸區域AC，其在接觸區域AC上實質上是定值。因此，一定位力 F_{CL} 是來自此接觸壓力 p_c ，該接觸壓力 p_c 作用於參考平面RP內。作為此結果定位力 F_{CL} 的一結果，一彎曲力矩 M_y 作用於各別板片彈簧元件109.27上。彎曲力矩 M_y 環繞一彎曲軸而作用，該彎曲軸在支撐環109.1的切線方向(y軸)延伸，亦即在一由軸向第一方向(z軸)與輻射第二方向(x軸)所定義的彎曲平面。

彎曲力矩 M_y 有一在板片彈簧元件109.27(連接至接觸元件109.24)之第一端的最大負值 M_{y1} 、一在板片彈簧元件109.27(連接至安裝元件109.23)之第二端的最大正值 M_{y2} ，以及一在參考平面RP(亦即各別翼彈簧元件109.27在參考平面RP有一彎曲點)的零($M_y=0$)。

如同可由第9A圖所見，第一連接部分109.29有一沿著輻射方向的第一長度 a ，而第二連接部分109.30有一沿著輻

射方向的第二長度b。在名義上的條件下，有一完全平面接觸在接觸區域AC，有此幾何邊界條件，兩者在第一連接部分109.29連接至接觸元件109.24的位置與在有第二連接部分109.30連接至安裝元件109.23的位置，各別板片彈簧元件

5 109.27之縱軸的角度相對於輻射方向(x軸)是零。

假如是此幾何邊界條件，各別板片彈簧元件109.27之一不變的橫截面(亦即一個別不變的面積慣性力矩 I_y 環繞切線軸或y軸)在它沿著輻射方向的全部長度，該二連接部分109.29、109.30的每一個可被視為一水平杆，該水平杆被緊

10 緊地支撐在一端且由於一作用於它的自由端之垂直力F而彎曲。因此，各別連接部分109.29、109.30的軸向偏移 w_1 、 w_2 (沿著z軸)在它們的連接位置計算為：

$$w_1 = \frac{F \cdot a^3}{3 \cdot E \cdot I_y} \quad (2)$$

$$w_2 = \frac{F \cdot b^3}{3 \cdot E \cdot I_y} \quad (3)$$

15 各別地(在連接彈簧元件109.27之材料的一給定彈性係數E)。而且，相對於在它們連接位置的各別連接部分109.29、109.30之輻射方向(x軸)的角度 α_1 、 α_2 計算為：

$$\alpha_1 = \frac{F \cdot a^2}{2 \cdot E \cdot I_y} \quad (4)$$

及

20

$$\alpha_2 = \frac{F \cdot b^2}{2 \cdot E \cdot I_y} \quad (5)$$

各別地。由於，作為一進一步邊界條件，該二角度 α_1 、 α_2 必須相同(亦即 $\alpha_1 = \alpha_2$)，變得明顯的是第一長度 a 與第二長度 b 必須相同(亦即 $a = b$)。

第9B圖說明定位物的一修改，其中各別板片彈簧元件
 5 109.27之第一與第二連接部分109.29、109.30的第一長度 a
 與第二長度 b 是不同的(亦即 $a \neq b$ ，在此 $a < b$)。結果，若板片
 彈簧元件109.27的面積慣性力矩 I_y' 被保持定值在板片彈簧
 元件109.27的整個長度，彎曲力矩 M_y' 的零及因此結果定位
 力 F_{CL}' 的位置會被偏移離開參考平面 RP 而朝向安裝元件
 10 109.23。結果，在接觸區域 AC 之接觸壓力 p_c 的一不均勻分
 佈會存在。此一接觸壓力的不均勻分佈可被接受至某一程
 度。更好地，在接觸區域 AC 上接觸壓力 p_c 內的偏差少於在
 接觸區域 AC 之平均接觸壓力的 $\pm 20\%$ ，更好地是少於 $\pm 10\%$ 。

然而，為了抵消此一在接觸區域 AC 的不均勻接觸壓力
 15 分佈，板片彈簧元件109.27的面積慣性力矩 I_y'' 在板片彈簧
 元件109.27的長度上可被修改，以使彎曲力矩 M_y'' 的零且因
 此定位力 F_{CL}'' 被偏移回(甚至完全回去)參考平面 RP 。因此，
 接觸壓力 p_c 的一均勻分佈可達到，即使各別連接部分
 109.29、109.30的輻射長度 a 、 b 不同。

20 可被領會的是，有本發明的其他實施例，另外或作為一
 供選擇的方法來修改板片彈簧元件的面積慣性力矩，板片彈
 簧元件的彈性係數(亦即材料)也可在它們的長度上被修
 改，以達成一在接觸區域 AC 實質上均勻分佈的接觸壓力。

換句話說，根據本發明的定位物109.4可容易地適用於

各種幾何邊界條件(例如非常多種板片彈簧元件109.27所需的長度)，以提供一均勻接觸壓力 p_c 在接觸區域AC，接觸區域AC是在較上透鏡接觸表面108.4與定位表面109.26之間。在接觸區域AC之接觸壓力 p_c 的此一均勻分佈有最大的優點：引入至透鏡108且甚至可能散播入透鏡108之光學使用區域的局部集中應力的風險(及導致透鏡108與包含透鏡108的光學系統之不想要的成像錯誤)被大幅縮減。

第9C圖與第9D圖(以一高度概要且不成比例的方式)顯示透鏡支撐件9.2(顯示於第6A圖與第6B圖)的更一部分，如同它是由像是上述美國專利7,154,684 B2(Shibazaki)的習知所知。第9E圖是此已知透鏡支撐件9.2之一更詳細的圖示。

第9C圖顯示透鏡支撐件9.2在一早於安裝定位物9.4至透鏡支撐物9.3且有透鏡被支撐在透鏡支撐物9.3的狀態。第9D圖顯示透鏡支撐件9.2在一狀態：定位物9.4被安裝至透鏡支撐物9.3並定位透鏡8。

如同可由第9C圖、第9D圖及第9E圖所見，先前已知的定位物9.4包含兩個分開的部件，那就是一第一部件9.31及一第二部件9.33，該第一部件9.31包含一有一接觸頭9.32在它的自由端(鄰近透鏡8)的板片彈簧元件9.27，該第二部件9.33有一接觸元件9.34被安排在接觸頭9.32與透鏡8的較上透鏡接觸表面8.4之間。

如同可由第9D圖所見，在它的自由之板片彈簧元件9.27(在一杆被緊緊地支撐在它的端之方式，該端被安裝至透鏡支撐物9.3)經由它的接觸頭9.32與接觸元件9.34施加定

位力 F_{CL} 至較上透鏡接觸表面 9.4。為了達成作用在接觸元件 9.34 與透鏡 8 之間的接觸區域之接觸壓力的一實質上均勻分佈，接觸頭 9.32 有一脊或屋頂形狀幾何(提供一與接觸元件 9.34 接觸的線)，其允許接觸頭 9.32 相對於接觸元件 9.34 的傾斜(因此避免彎曲力矩引入至接觸區域)。結果，環繞 y 軸作用於板片彈簧元件 9.27 的彎曲力矩 M_y 有一零在接觸頭 9.32 的位置。

在一方面，已知的定位物 9.4 有缺點：它包含引入多數錯誤入系統之分開的元件，由於這些元件的製造誤差。而且，經由在接觸頭 9.32 與接觸元件 9.34 之間的非常小接觸區域之定位力 F_{CL} 的空間高度集中引入導致一高應力集中在此接觸區域，其使這些元件容易失敗(例如由於來自作用於這些元件之加速的負載)。

相反於已知支撐結構 9 的定位機制，根據本發明的定位物 109.4，由於彈性變形第一與第二連接部分 109.29、109.30 在參考平面 RP 相反側的安排，連接部分 109.29、109.30 適用於執行匹配相反旋轉環繞彎曲軸(y軸)，以提供一合適的平行成一直線在定位物表面 109.26 與較上透鏡接觸表面 108.4 之間。尤其是，第一連接部分 109.29 在它的端連接至接觸元件 109.24，作為彎曲力矩 M_y 執行一旋轉環繞彎曲軸(y軸)的一結果，其完全補償第一連接部分之此端的旋轉，該旋轉是來自環繞彎曲軸(y軸)的旋轉，而環繞彎曲軸(y軸)的旋轉是來自第二連接部分 109.30 對應於彎曲力矩 M_y 的彎曲。

因此，不似之前已知的定位物 9.4，無此有一高應力集

中的小接觸區域是必須的，且結果由於此一高應力集中之失敗的風險被避免。更確切地說，異常的負載(例如來自異常的匹配元件之加速)被分佈在各別板片彈簧元件109.27的長度，而導致在定位物109.4內相當的縮減局部應力。

- 5 定位物109.4的更一優點位於事實內：板片彈簧元件109.27定義更一第一傾斜軸109.35及更一第二傾斜軸109.36，其實質上位於定位物表面109.26內，而因此在接觸區域AC(在定位物表面109.26與較上透鏡接觸表面108.4之間)內。第一傾斜軸109.35沿著輻射第二方向(x軸)延伸，而
- 10 第二傾斜軸109.36沿著切線第三方向(y軸)延伸。

- 第一傾斜軸109.35與第二傾斜軸109.36由於它們的位置在(或至少非常接近)接觸區域AC內，以一相似於傾斜軸109.13、109.17的方式，縮減在定位物表面109.26及與接觸平面平行之較上透鏡接觸表面108.4之間的相對運動。此一
- 15 傾斜軸的詳細功能已經在上述細節中描述，在傾斜軸109.17的情況下。因此，在此主要參考上面給予的解釋且只再一次被指出的是，藉此方法，作用於接觸夥伴之間的摩擦剪力及因此寄生負載至透鏡108的引入至少被大幅地避免，否則其可能散播入透鏡的光學使用區域而導致成像
- 20 錯誤。

為了進一步縮減任何來自經由支撐結構109而引入透鏡108的各別突部108.1之寄生負載的應力，突部108.1包含沿著透鏡108圓周方向延伸的較低與較上應力減輕溝108.5，其鄰近較低透鏡接觸表面108.3與較上透鏡接觸表面

108.4。可被領會的是，有本發明的其他實施例，此應力溝可有一不同的設計，且當然也可在各別突部之至少一表面上省略。

有第1圖的光學曝光裝置101，根據本發明的支撐一光學元件單元之一方法的一較佳實施例可被執行，如同它將在以下被敘述的，並參見第1圖至第10圖。

在一步驟110.1，提供光學曝光裝置101的元件，以及尤其是透鏡108與支撐結構109，如同它們已經在上面敘述在第1圖至第9D圖的情況。

在一步驟110.2，光學曝光裝置101之元件的一部分被置入一空間關係中，以提供結構，如同它已經在上面被描述的在第1圖至第9D圖的情況。更確切地說，在步驟110.2中，透鏡支撐物109.3的可變形連接部分(第一透鏡支撐元件109.7與第二透鏡支撐元件109.8)被安排在如同它已經在上面被描述的方式。

在一步驟110.3，透鏡108的突部108.1被置於透鏡支撐物109.3上以施加各別支撐力 F_{Si} 於透鏡108上，如同它已經在上面被描述的，因此以它已經在上面被描述的方式變形透鏡支撐物109.3的可變形連接部分109.7、109.8。

在一步驟110.4，光學曝光裝置101之元件的更一部分被置入一空間關係中，以提供結構，如同它已經在上面被描述的在第1圖至第9D圖的情況。更確切地說，在步驟110.4中，定位物109.4的可變形連接部分(板片彈簧元件109.27)被安排在如同它已經在上面被描述的方式，相對於透鏡108

透鏡支撐物109.3。

在一步驟110.5，各別定位物109.4被置於透鏡108的各別突部108.1上且安裝至透鏡支撐物109.3上以施加各別定位力 F_{CL} 於透鏡108上，如同它已經在上面被描述的，因此
5 以它已經在上面被描述的方式變形透鏡定位物109.4的可變形連接部分109.27。

第二實施例

接下來，根據本發明之光學元件模組207.1的一第二實施例會被描述並參考第1圖至第10圖以及第11A圖。光學元件模組207.1在它的基本設計與功能大部分與光學元件模
10 組107.1一致，且在第1圖之光學成像裝置101中可取代光學元件模組107.1。因此，它在此主要參考上面提供的解釋，且只有相對於光學元件模組107.1的不同處會在更進一步的細節裡被解釋。特別是，相似元件被給予相同的參考數
15 字，該參考數字被增加100的數量，且(除非在下述被明確地描述)相對於這些部分，引用在第一實施例之情況中的上述解釋作為參考。

第11A圖顯示光學元件模組207.1之一細節的一概要截面圖，在一與第5圖之視角相同的視角。光學元件模組207.1
20 相對於光學元件模組107.1的唯一不同位於第二透鏡支撐元件209.8之腿209.15的設計內。代替該二板片彈簧元件109.16，每條腿209.15只提供一單一板片彈簧元件209.16。

各別腿209.15的第二板片彈簧元件209.16有一主要延伸的平面，該主要延伸的平面也被安排相切過支撐環109.1

的圓周方向。關於由第一透鏡支撐元件109.7之支撐表面109.5所定義的接觸平面(由虛線輪廓所標示)，第二板片彈簧元件209.16被安排來使它定義第二傾斜軸109.17，如同它已經在第一實施例之情況的上述細節中被描述的。尤其是，在此又再一次，第二傾斜軸109.17在支撐環109.1的切線方向延伸且位於由支撐表面109.5所定義的接觸平面內。沿著輻射方向(x軸)的第二傾斜軸109.17實質上中央位於支撐表面109.5內。

可被領會的是，各別第二板片彈簧元件209.16的尺寸與/或位置可容易地被決定，以一知名的方法：作為第二傾斜軸109.17之所欲位置的一函數，也就是說作為接觸平面之位置的一函數，該接觸平面是被支撐表面109.5所定義。例如，若第二板片彈簧元件209.16作為一不變的面積慣性力矩 I_y 環繞一切線軸(y軸)，第二傾斜軸109.17是位於沿著軸向(z軸)中央在第二板片彈簧元件209.16的兩端之間。

萬一第二板片彈簧元件有一面積慣性力矩 I_y 環繞一切線軸(y軸)或一彈性係數E沿著軸向改變，第二傾斜軸的位置可被改變。因此，對於在給定幾何邊界條件的腿209.15而言，藉由修改第二板片彈簧元件209.16的尺寸與/或材料性質，相對於支撐表面109.5之第二傾斜軸109.17的位置可被調整。而且如同它們已經在上被描述的可被使用。

可被領會的是，有此光學元件模組207.1，根據本發明之支撐一光學元件單元的方法(如同它已經在上面第一實施例之情況中被描述的)也可被執行。

第三實施例

接下來，根據本發明之光學元件模組307.1的一第三實施例會被描述並參考第1圖至第10圖以及第11B圖。光學元件模組307.1在它的基本設計與功能大部分與光學元件模組107.1一致，且在第1圖之光學成像裝置101中可取代光學元件模組107.1。因此，它在此主要參考上面提供的解釋，且只有相對於光學元件模組107.1的不同處會在更進一步的細節裡被解釋。特別是，相似元件被給予相同的參考數字，該參考數字被增加200的數量，且(除非在下述被明確地描述)相對於這些部分，引用在第一實施例之情況中的上述解釋作為參考。

第11B圖顯示光學元件模組307.1之一細節的一概要截面圖，在一與第5圖之視角相同的視角。光學元件模組307.1相對於光學元件模組107.1的唯一不同位於第二透鏡支撐元件309.8之腿309.15的設計內。代替該二共平板片彈簧元件109.16，提供兩個第二板片彈簧元件309.16，其主要延伸平面相交於一相交線，該相交線定義第二傾斜軸109.17且在支撐環109.1(y軸)的切線方向延伸。

再一次，第二傾斜軸109.17位於接觸平面內(對於較低透鏡接觸表面108.3而言)，該接觸平面是由(由虛線輪廓所標示之)第一透鏡支撐元件109.7的支撐表面109.5所定義。此第二傾斜軸109.17的功能已經在第一實施例的情況之上述細節中被描述。尤其是，在此再一次，沿著輻射方向(x軸)實質上中央位於支撐環109.5內。

可被領會的是，對於在給定幾何邊界條件的腿109.15而言，藉由修改第二板片彈簧元件309.16的主要延伸平面之一相交線的位置，第二傾斜軸109.17相對於支撐表面109.5的位置可被調整。而且，如同它們在上已經被描述的調整裝置109.18可被使用。

可進一步被領會的是，第二板片彈簧元件也可被安排在接觸平面的相反側，該接觸平面是被支撐表面109.5所定義。而且，可提供額外的第二板片彈簧，只要主要延伸平面實質上相交在一共同相交線，該共同相交線定義第二傾斜軸109.17。

可進一步被領會的是，有此光學元件模組307.1，根據本發明之支撐一光學元件單元的方法(如同它已經在上面第一實施例之情況被描述的)也可被執行。

第四實施例

接下來，根據本發明之光學元件模組407.1的一第四實施例會被描述並參考第1圖至第10圖以及第11C圖。光學元件模組407.1在它的基本設計與功能大部分與光學元件模組107.1一致，且在第1圖之光學成像裝置101中可取代光學元件模組107.1。因此，它在此主要參考上面提供的解釋，且只有相對於光學元件模組107.1的不同處會在更進一步的細節裡被解釋。特別是，相似元件被給予相同的參考數字，該參考數字被增加300的數量，且(除非在下述被明確地描述)相對於這些部分，引用在第一實施例之情況中的上述解釋作為參考。

第11C圖顯示光學元件模組407.1之一細節的一概要截面圖，在一與第5圖之視角相同的視角。光學元件模組407.1相對於光學元件模組107.1的唯一不同位於第二透鏡支撐元件409.8之腿409.15的設計內。代替該二共平面板片彈簧元件109.16，提供一單一彈性樞紐元件409.37，該彈性樞紐元件409.37再一次定義第二傾斜軸109.17，該第二傾斜軸109.17在支撐環109.1(y軸)的切線方向延伸。

再一次，第二傾斜軸109.17位於接觸平面內(對於較低透鏡接觸表面108.3而言)，該接觸平面是由(由虛線輪廓所標示之)第一透鏡支撐元件109.7的支撐表面109.5所定義。此第二傾斜軸109.17的功能已經在第一實施例的情況之上述細節中被描述。尤其是，在此再一次，沿著輻射方向(x軸)實質上中央位於支撐環109.5內。

可被領會的是，對於在給定幾何邊界條件的腿109.15而言，藉由修改彈性樞紐元件409.37的位置，第二傾斜軸109.17相對於支撐表面109.5的位置可被調整。而且，如同它們在上已經被描述的調整裝置109.18可被使用。

可進一步被領會的是，以一相似於第一實施例的方式，可提供二或更多個此彈性樞紐元件(沿著軸向)，其然後在結合時定義第二傾斜軸109.17的位置。

可進一步被領會的是，有此光學元件模組407.1，根據本發明之支撐一光學元件單元的方法(如同它已經在上面第一實施例之情況被描述的)也可被執行。

第五實施例

接下來，根據本發明之光學元件模組507.1的一第五實施例會被描述並參考第1圖至第10圖以及第12圖。光學元件模組507.1在它的基本設計與功能大部分與光學元件模組107.1一致，且在第1圖之光學成像裝置101中可取代光學元件模組107.1。因此，它在此主要參考上面提供的解釋，且只有相對於光學元件模組107.1的不同處會在更進一步的細節裡被解釋。特別是，相似元件被給予相同的參考數字，該參考數字被增加400的數量，且(除非在下述被明確地描述)相對於這些部分，引用在第一實施例之情況中的上述解釋作為參考。

第12圖顯示光學元件模組507.1之一細節的一概要截面圖，在一與第7圖之視角相同的視角。光學元件模組507.1相對於光學元件模組107.1的唯一不同位於定位物509.4之接觸元件509.24的設計內。

當安裝物509.4的安裝元件109.23與連接元件109.25(其有板片彈簧元件109.27)與上面已經在第一實施例之情況中所描述的相同時，接觸元件509.24在一第一端有一第一接觸元件部分509.38，該第一接觸元件部分509.38提供定位物表面109.26(如同它已經在上面第一實施例之情況中所描述)。在一第二端，接觸元件509.24有一第二接觸元件部分509.39，其在一方面被連接至連接元件109.25的該二板片彈簧元件109.27，且在另一方面經由一連接部分509.40被連接至第一接觸元件部分。

接觸元件509.24的連接部分509.40是由兩個板片彈簧

元件509.41所形成，該二板片彈簧元件509.41被安排來使它們的主要延伸平面在一相交線相交，該相交線在支撐環109.1的輻射方向(x軸)延伸，且位於(為了較上透鏡接觸表面108.4的)接觸平面內，接觸平面是由定位物表面109.26所
5 定義。該二板片彈簧元件509.41的此相交線定義定位物表面109.26的第一傾斜軸109.36。

相較於第一實施例的定位物109.4，定位物509.4有優點：定位物表面109.26環繞第一傾斜軸109.36的傾斜運動不需由板片彈簧元件109.27的一扭力(其也必須提供定位力
10 F_{CL})所提供，而由板片彈簧元件509.41的一彎曲所提供。因此，可能可以提供一有較少阻力對抗此一傾斜運動的形狀。

同樣在此，第一傾斜軸109.36位於(為了較上透鏡接觸表面108.4)接觸表面內，該接觸表面是由定位物509.4的定位物表面109.26(由虛線輪廓所標示)所定義。此第一傾斜軸
15 109.36的功能已經在第一實施例的情況之上述細節中被描述。尤其是，在此再一次，沿著切線方向(y軸)的第一傾斜軸109.36實質上中央位於定位物表面109.26內。

可進一步被領會的是，可提供額外的板片彈簧元件，只要主要延伸表面實質上相交在一共同相交線，該共同相
20 交線定義第一傾斜軸109.36。

可進一步被領會的是，有此光學元件模組507.1，根據本發明之支撐一光學元件單元的方法(如同它已經在上面第一實施例之情況被描述的)也可被執行。

第六實施例

接下來，根據本發明之光學元件模組607.1的一第六實施例會被描述並參考第1圖至第10圖、第13圖，以及第14圖。光學元件模組607.1在它的基本設計與功能大部分與光學元件模組107.1一致，且在第1圖之光學成像裝置101中可
5 取代光學元件模組107.1。因此，它在此主要參考上面提供的解釋，且只有相對於光學元件模組107.1的不同處會在更進一步的細節裡被解釋。特別是，相似元件被給予相同的參考數字，該參考數字被增加500的數量，且(除非在下述被明確地描述)相對於這些部分，引用在第一實施例之情況
10 中的上述解釋作為參考。

第13圖顯示光學元件模組607.1之一部分的一概要截面圖，以一相似於沿著第2圖的線XIII-XIII之截面的截面，而第14圖是第13圖中定位物609.4之一部分的一概要透視圖。光學元件模組607.1相對於光學元件模組107.1的唯一不
15 同處是位於定位物609.4的設計內。

與定位物109.4的一不同處位於事實：連接元件609.25(連接安裝元件609.23與接觸元件609.24)包含一單一板片彈簧元件609.27，該單一板片彈簧元件609.27位於接觸元件609.24上方(而非兩個分開的板片彈簧元件109.27位於
20 接觸元件109.24的相反側)。然而，板片彈簧元件609.27相對於參考平面RP的安排相同於在上述第一實施例的情況之板片彈簧元件109.27的安排。因此，在此僅參考上方給予的對於板片彈簧元件109.27的解釋，且只被注意的是：也在此，接觸壓力 p_c 的一均勻分佈被獲得在位於定位物表面

109.26與較上透鏡接觸表面108.4之間的接觸區域AC上(導致一定位力 F_{CL} 位於參考平面RP內)。

與定位物109.4的一第二不同處位於事實：接觸元件609.24在一第一端有一第一接觸元件部分609.38，第一接觸
5 元件部分609.38提供定位物表面109.26(如同它已經在上述第一實施例的情況中被描述)。在一第二端，接觸元件609.24有一第二接觸元件部分609.39，該第二接觸元件部分609.39在一方面被連接至連接元件609.25的板片彈簧元件609.27，且在另一方面經由一連接部分609.40被連接至第一
10 接觸元件部分609.38。

連接元件609.24的連接部分609.40是由三個彈性可變形支柱元件609.41所形成，該等彈性可變形支柱元件609.41被安排在一三腳架的方式，以使它們的縱軸相交在一相交點，該相交點位於接觸平面內(對於較上透鏡接觸表面
15 108.4)，接觸平面是由定位物表面109.26所定義。該三支柱元件609.41之軸的此相交點定義一傾斜點，該傾斜點接著定義(在其他之間)定位物表面109.26的傾斜軸109.35、109.36，如同它們已經在上面被描述的。

相較於第一實施例的定位物109.4，定位物609.4有優
20 點：定位物表面109.26的任何傾斜運動不需由板片彈簧元件609.27的一扭力或彎曲(其也必須提供定位力 F_{CL})所提供，而由支柱元件609.41的一彎曲所提供。因此，可能可以提供一有較少阻力對抗此一傾斜運動的形狀。

同樣在此，各別傾斜軸109.35、109.36位於(為了較上

透鏡接觸表面108.4)接觸平面內，該接觸平面是由定位物609.4的定位物表面109.26所定義。各別傾斜軸109.36的功能已經在第一實施例的情況之上述細節中被描述。尤其是，在此再一次，沿著切線方向(y軸)與輻射方向(x軸)的各別傾斜軸109.35、109.36各別實質上中央位於定位物表面109.26內。

可進一步被領會的是，可提供額外的彈性支柱元件，只要縱軸實質上相交在一共同相交點，該共同相交點定義各別的傾斜軸109.35、109.36。

10 可進一步被領會的是，有此光學元件模組607.1，根據本發明之支撐一光學元件單元的方法(如同它已經在上面第一實施例之情況被描述的)也可被執行。

第七實施例

接下來，根據本發明之光學元件模組707.1的一第七實施例會被描述並參考第1圖至第10圖以及第13圖至第15圖。光學元件模組707.1在它的基本設計與功能大部分與光學元件模組107.1、607.1一致，且在第1圖之光學成像裝置101中可取代光學元件模組107.1。因此，它在此主要參考上面提供的解釋，且只有相對於光學元件模組107.1的不同處會在更進一步的細節裡被解釋。特別是，相似元件被給予相同的參考數字，該參考數字被增加600的數量，且(除非在下述被明確地描述)相對於這些部分，引用在第一實施例之情況中的上述解釋作為參考。

第15圖顯示光學元件模組707.1之一部分的一概要截

面圖，以一相似於第3圖之截面的截面。光學元件模組707.1相對於光學元件模組607.1的一不同處是位於連接部分709.11的設計內，該連接部分709.11連接第一透鏡支撐元件709.7的第一接觸元件部分709.9(提供支撐表面109.5)與第二接觸元件部分709.10。

連接部分709.11被設計以一相似於定位物609.4之連接部分609.40的方式。尤其是，連接部分709.11是由三個彈性可變形支柱元件709.12所形成，該等彈性可變形支柱元件709.12被安排在一三腳架的方式，以使它們的縱軸相交在一相交點，該相交點位於接觸平面內(對於較低透鏡接觸表面108.3)，接觸平面是由支撐表面109.5所定義。該三支柱元件709.12之軸的此相交點定義一傾斜點，該傾斜點接著定義(在其他之間)支撐表面109.26的傾斜軸109.13、109.17，如同它們已經在上面被描述的。

同樣在此，各別傾斜軸109.13、109.17位於(為了較低透鏡接觸表面108.3的)接觸平面內，該接觸平面是由支撐表面109.5透鏡支撐物709.3所定義。各別傾斜軸109.13、109.17的功能已經在第一實施例的情況之上述細節中被描述。尤其是，在此再一次，沿著輻射方向(x軸)與切線方向(y軸)的各別傾斜軸109.13、109.17各別實質上中央位於支撐表面109.5內。

相較於第一實施例的透鏡支撐物109.3，透鏡支撐物709.3有優點：支撐表面109.5的任何傾斜運動是由支柱元件709.12的一彎曲所提供。因此，可能可以提供一有較少阻

力對抗此一傾斜運動的形狀，且不需更多元件來提供支撐表面109.5的任何傾斜軸。結果相對於第一與第六實施例的一第二差別位於事實：第一透鏡支撐元件709.7是被直接支撐在支撐環109.1上。

- 5 可進一步被領會的是，可提供額外的彈性支柱元件，只要縱軸實質上相交在一共同相交點，該共同相交點定義各別的傾斜軸109.13、109.17。

可進一步被領會的是，有此光學元件模組707.1，根據本發明之支撐一光學元件單元的方法(如同它已經在上面
10 第一實施例之情況被描述的)也可被執行。

第八實施例

接下來，根據本發明之光學元件模組807.1的一第八實施例會被描述並參考第1圖至第10圖以及第16圖。光學元件模組807.1在它的基本設計與功能大部分與光學元件模組
15 107.1一致，且在第1圖之光學成像裝置101中可取代光學元件模組107.1。因此，它在此主要參考上面提供的解釋，且只有相對於光學元件模組107.1的不同處會在更進一步的細節裡被解釋。特別是，相似元件被給予相同的參考數字，該參考數字被增加700的數量，且(除非在下述被明確地描
20 述)相對於這些部分，引用在第一實施例之情況中的上述解釋作為參考。

第16圖顯示光學元件模組807.1之一細節的一概要截面圖，以一相似於第13圖之截面的截面。光學元件模組807.1相對於光學元件模組107.1的唯一不同處是位於定位

物809.4之連接元件809.25的設計內。

當安裝元件109.23與定位物809.4的接觸元件109.24與已經在第一實施例的情況之上述細節中被描述的相同時，連接元件809.25包含二板片彈簧元件809.42，該二板片彈簧
5 元件809.42位於參考平面RP的相反側，且被一實質上固定連接元件809.43所連接。

如同它被虛線輪廓809.44所標示的，(在定位物809.4的一未負載狀態)板片彈簧元件809.42有一主要延伸平面沿著軸向(z軸)延伸。如同可由第16圖所見，感謝可變形元件在
10 參考平面RP之兩側的安排，也有此一形狀，接觸壓力 p_c 之一實質上均勻分佈作用在接觸區域AC可被達成以使結果定位力 F_{CL} 實質上作用於參考平面RP內。

結果，可被領會的是，根據本發明，定位物的彈性可變形部分可有任何相對於輻射方向(x軸)之合適的位向。只要此可變形部分位於參考平面RP(由接觸區域AC所定義)的
15 兩側，可能達成接觸壓力 p_c 之一實質上均勻分佈作用在接觸區域AC，以縮減負載集中，該負載集中否則可能導致局部集中應力，該局部集中應力甚至可能散播至透鏡108的光學使用區域(而導致想要的成像錯誤)。

20 可進一步被領會的是，有此光學元件模組807.1，根據本發明之支撐一光學元件單元的方法(如同它已經在上面第一實施例之情況被描述的)也可被執行。

第九實施例

接下來，根據本發明之光學元件模組907.1的一第九實

施例會被描述並參考第1圖至第10圖以及第17圖。光學元件模組907.1在它的基本設計與功能大部分與光學元件模組107.1一致，且在第1圖之光學成像裝置101中可取代光學元件模組107.1。因此，它在此主要參考上面提供的解釋，且

5 只有相對於光學元件模組107.1的不同處會在更進一步的細節裡被解釋。特別是，相似元件被給予相同的參考數字，該參考數字被增加800的數量，且(除非在下述被明確地描述)相對於這些部分，引用在第一實施例之情況中的上述解釋作為參考。

- 10 相對於光學元件模組107.1的唯一不同處是位於事實：第一透鏡支撐元件909.7的連接部分909.11是由兩個第一板片彈簧元件909.12所形成，其並不形成為連續的板片彈簧而是一有兩個分開之板片彈簧部分的元件。

第十實施例

- 15 接下來，根據本發明之光學元件模組1007.1的一第十實施例會被描述並參考第1圖至第10圖以及第18圖。光學元件模組1007.1在它的基本設計與功能大部分與光學元件模組107.1一致，且在第1圖之光學成像裝置101中可取代光學元件模組107.1。因此，它在此主要參考上面提供的解釋，
- 20 且只有相對於光學元件模組107.1的不同處會在更進一步的細節裡被解釋。特別是，相似元件被給予相同的參考數字，該參考數字被增加900的數量，且(除非在下述被明確地描述)相對於這些部分，引用在第一實施例之情況中的上述解釋作為參考。

相對於光學元件模組107.1的唯一不同處是位於事實：定位物1009.4被直接安裝至U形第二透鏡支撐元件1009.8的基部1009.14。

第十一實施例

5 接下來，根據本發明之光學元件模組1107.1的一第十一實施例會被描述並參考第1圖至第10圖以及第18圖。光學元件模組1107.1在它的基本設計與功能大部分與光學元件模組107.1一致，且在第1圖之光學成像裝置101中可取代光學元件模組107.1。因此，它在此主要參考上面提供的解釋，
10 且只有相對於光學元件模組107.1的不同處會在更進一步的細節裡被解釋。特別是，相似元件被給予相同的參考數字，該參考數字被增加900的數量，且(除非在下述被明確地描述)相對於這些部分，引用在第一實施例之情況中的上述解釋作為參考。

15 相對於光學元件模組107.1的唯一不同處是位於事實：定位物1109.4被直接安裝至支撐環1109.1。

 在上述中，本發明已經在實施例的情況中被描述，其中包含一光學元件及一支撐件的光學元件模組已經被使用，支撐件是支撐光學元件。然而，可被領會的是，本發明也可適
20 用於流體致動器被直接連接至光學元件的實施例。

 而且，本發明已經主要地在實施例的情況中被描述，其中流體致動器被用來改變一光學元件的位置(亦即在空間中的位置與/或方位)。然而，如同已經在上面被指出的，可被領會的是，有本發明的其他實施例，根據本發明由致

動器所提供的致動力也可用來改變此一光學元件或一光學裝置之任何其他元件的幾何形狀。而且，根據本發明由致動器所提供的致動力可被用於在此一光學裝置中的任何其他任務。

5 在上述中，本發明已經僅僅在示範例的情況中被描述，其中支撐裝置的接觸元件直接作用在光學元件上，該光學元件是光學元件單元的單一元件。然而，可被領會的是，有本發明的其他實施例，光學元件單元(除了光學元件之外)也可包含更多元件(像是一支撐元件或類似物，其直接
10 接觸光學元件)，該等更多元件被支撐裝置所接觸且轉移引入至它們中的負載至光學元件。

在上述中，本發明已經僅僅在顯微蝕刻術系統的情況中被描述，該顯微蝕刻術系統以在一波長193奈米的曝照光工作。然而，可被領會的是本發明也可被用於任何其他光
15 學裝置的情況中，該任何其他光學裝置是在任何其他波長時工作，尤其是，使用變形敏感元件的任何其他光學裝置。尤其是，本發明也可被用於所謂極短紫外光系統的情況中，該極短紫外光系統工作在一低於20奈米的波長，典型地是在大約13奈米。

20 最後，可被領會的是，本發明可被用於在一光學裝置中的任何位置之光學元件的任何種類之情況，尤其是，在折射、反射與繞射光學元件或任何其結合的情況中。

【圖式簡單說明】

第1圖，是一光學成像安排之一較佳實施例的一概要圖

式，根據包含光學元件模組的本發明，根據有一方法之較佳實施例的本發明，根據可被實施的本發明；

第2圖，是一光學元件模組的一概要俯視圖，是第1圖中光學成像安排的一部份；

5 第3圖，是一第2圖中光學元件模組的概要透視爆炸圖；

第4圖，是一第2圖中光學元件模組之細節IV的概要部分截面圖，在一部分組合的狀態；

第5圖，是一沿著第2圖中線V-V的概要截面圖；

第6A圖，是一習知光學元件模組之一部分的一高度概要圖式，在一第一、未負載狀態；

第6B圖，是在第6A圖中所示部份的一高度概要圖式，在一第二、負載狀態；

第6C圖，是在第5圖中所示部份的一高度概要圖式，在一第一、未負載狀態；

15 第6D圖，是在第6C圖中所示部份的一高度概要圖式，在一第二、負載狀態；

第7圖，是第3圖中一定位元件的一放大概要透視俯視圖(第3圖的細節VII)；

第8圖，是沿著第2圖之線VIII-VIII的一概要截面圖；

20 第9A圖，是第8圖中細節IX的一圖；

第9B圖，是第8圖中細節IX的一圖，以一更改的形式；

第9C圖，是一習知光學元件模組之部分的一高度概要圖式，在一第一、未安裝狀態；

第9D圖，是一在第9C圖中所示部分的一高度概要圖

式，在第一、安裝狀態；

第9E圖，是在第6A圖、第6B圖、第9C圖、第9D圖中所示的習知光學元件模組之一部分的一概要部分截面與爆炸圖；

- 5 第10圖，是施加一力在第2圖中光學元件模組之一元件上的一方法之一較佳實施例的一方塊圖

第11A圖，是根據本發明的一光學元件模組之更一較佳實施例的一概要截面圖(與第5圖相似)；

- 10 第11B圖，是根據本發明的一光學元件模組之更一較佳實施例的一概要截面圖(與第5圖相似)；

第11C圖，是根據本發明的一光學元件模組之更一較佳實施例的一概要截面圖(與第5圖相似)；

第12圖，是根據本發明之一光學元件模組的更一較佳實施例之一定位物的一概要透視圖(與第7圖相似)；

- 15 第13圖，是根據本發明的一光學元件模組之更一較佳實施例的一概要截面圖(沿著第2圖的線XIII-XIII)；

第14圖，是第13圖中光學元件模組之定位元件的一概要截面透視圖(與第7圖相似)

- 20 第15圖，是根據本發明的一光學元件模組之更一較佳實施例的一概要截面圖(與第13圖相似)；

第16圖，是根據本發明的一光學元件模組之更一較佳實施例的一概要截面圖(與第13圖相似)；

第17圖，是根據本發明的一光學元件模組之更一較佳實施例的一概要透視圖(與第3圖相似)；

第18圖，是根據本發明的一光學元件模組之更一較佳實施例的一概要透視圖(與第3圖相似)；及

第19圖，是根據本發明的一光學元件模組之更一較佳實施例的一概要透視圖(與第3圖相似)。

5 【主要元件符號說明】

8…透鏡	101.1…光軸
8.3…較低透鏡接觸表面	102…照明單元
8.4…較上透鏡接觸表面	103…光學投影單元
9…透鏡支撐物	103.1…殼
9.1…支撐環	104…光罩單元
9.2…透鏡支撐件	104.1…光罩
9.3…透鏡支撐物	105…基板單元
9.4…定位物	105.1…基板
9.5…支撐表面	106…光學元件系統
9.8…彈性樞紐	106.1…光學元件模組
9.17…傾斜軸	107…光學元件系統
9.20…虛線輪廓	107.1…光學元件模組
9.27…板片彈簧元件	108…透鏡
9.31…第一部件	108.1…軸向突部
9.32…接觸頭	108.2…光軸
9.33…第二部件	108.3…較低透鏡接觸表面
9.34…接觸元件	108.4…較上透鏡接觸表面
9.4…較上透鏡接觸表面	108.5…較低與較上應力減輕溝
101…光學成像安排	109…支撐結構

109.1…支撐環	109.26…定位物表面
109.2…透鏡支撐件	109.27…板片彈簧元件
109.3…透鏡支撐物	109.28…間隙
109.4…定位物	109.29…第一連接部分
109.5…支撐表面	109.30…第二連接部分
109.6…軸	109.35…第一傾斜軸
109.7…第一透鏡支撐元件	109.36…第二傾斜軸
109.8…U形第二透鏡支撐元件	110.1…步驟
109.9…第一接觸元件部分	110.2…步驟
109.10…第二接觸元件部分	110.3…步驟
109.11…連接部分	110.4…步驟
109.12…第一板片彈簧元件	110.5…步驟
109.13…第一傾斜軸	207.1…光學元件模組
109.14…基部	209.8…第二透鏡支撐元件
109.15…腿	209.15…腿
109.16…第二板片彈簧元件	209.16…第二板片彈簧元件
109.17…第二傾斜軸	307.1…光學元件模組
109.18…虛線輪廓	309.8…第二透鏡支撐元件
109.19…虛線輪廓	309.15…腿
109.21…端	309.16…第二板片彈簧元件
109.22…端	407.1…光學元件模組
109.23…安裝元件	409.8…第二透鏡支撐元件
109.24…接觸元件	409.15…腿
109.25…連接元件	409.37…單一彈性樞紐元件

507.1...光學元件模組	807.1...光學元件模組
509.4...定位物	809.4...定位物
509.24...接觸元件	809.25...連接元件
509.38...第一接觸元件部分	809.42...板片彈簧元件
509.39...第二接觸元件部分	809.43...固定連接元件
509.40...連接部分	809.44...虛線輪廓
509.41...板片彈簧元件	907.1...光學元件模組
607.1...光學元件模組	909.7...第一透鏡支撐元件
609.4...定位物	909.11...連接部分
609.23...安裝元件	909.12...第一板片彈簧元件
609.24...接觸元件	1007.1...光學元件模組
609.25...連接元件	1009.4...定位物
609.27...板片彈簧元件	1009.8...U形第二透鏡支撐元件
609.38...第一接觸元件部分	1009.14...基部
609.39...第二接觸元件部分	1107.1...光學元件模組
609.40...連接部分	1109.1...支撐環
609.41...彈性可變形支柱元件	1109.4...定位物
707.1...光學元件模組	a...第一長度
709.3...透鏡支撐物	b...第二長度
709.7...第一透鏡支撐元件	A _c ...縮減接觸面積
709.9...第一接觸元件部分	AC...互相接觸區域
709.10...第二接觸元件部分	dx...距離
709.11...連接部分	dx ₁ ...第一軸向距離
709.12...彈性可變形支柱元件	dx ₂ ...第二軸向距離

dz ...距離

dz_1 ...第一軸向距離

dz_2 ...第二軸向距離

E ...給定彈性係數

F ...垂直力

F_c ...接觸力

F_{CL} ...定位力

F_{CL}' ...定位力

F_{CL}'' ...定位力

F_F ...摩擦力

F_{Si} ...支撐力

G ...重力

I_y ...面積慣性力矩

I_y' ...面積慣性力矩

I_y'' ...面積慣性力矩

L ...長度

L_x ...長度

L_y ...長度

l_x ...長度

l_y ...長度

M_b ...定值彎曲力矩

M_y ...彎曲力矩

M_y' ...彎曲力矩

M_y'' ...彎曲力矩

M_{y1} ...最大負值

M_{y2} ...最大正值

NP ...名義平面

p_c ...接觸壓力

RP ...參考平面

w_1 ...軸向偏移

w_2 ...軸向偏移

α_1 ...角度

α_2 ...角度

十、申請專利範圍：

103年9月11日修正
換頁(本)

1. 一種光學元件模組，包含：

- 一光學元件單元，包括一光學元件；及
- 一支撐結構；
- 該支撐結構支撐該光學元件單元且包括一支撐裝置與一安裝至該支撐裝置的接觸裝置；
- 該接觸裝置在一第一方向經由該接觸裝置的一第一接觸表面施加一結果支撐力至該光學元件單元，該第一接觸表面接觸該光學元件單元的一第二接觸表面；
- 該接觸裝置具有一第一連接部分及一第二連接部分，該第一連接部分及第二連接部分沿著一第二方向延伸，該第二方向橫切過該第一方向而延伸；
- 該接觸裝置的該第一接觸表面、該第一連接部分、第二連接部分及該支撐裝置係以運動學上地串聯安排；
- 該第一及第二連接部分被運動學上地串聯安排在該第一接觸表面與該支撐裝置之間；-該第一連接部分與該第二連接部分被彈性地變形，對應於該結果支撐力；
- 該第一連接部分與該第二連接部分被安排在一參考平面的相反側，該參考平面包含該結果支撐力且橫切過該第二方向而延伸。

2. 依據申請專利範圍第1項所述之光學元件模組，其中，

- 該第一連接部分與該第二連接部分的至少其中之一

一包含一板片彈簧部分；

-該板片彈簧部分被彈性地變形，對應於該結果支撐力。

3. 依據申請專利範圍第2項所述之光學元件模組，其中，該板片彈簧部分沿著該第一方向與該第二方向的至少其中之一延伸。

4. 依據申請專利範圍第1項所述之光學元件模組，其中，該第一連接部分與該第二連接部分是由至少一板片彈簧元件所形成。

5. 依據申請專利範圍第1項所述之光學元件模組，其中，

-該接觸裝置包含一接觸元件及一連接至該支撐裝置的安裝元件；

-該第一接觸表面是該接觸元件的一表面；

-該接觸元件沿著位於該參考平面之兩側的該第二方向延伸；

-該接觸元件沿著一第三方向延伸，該第三方向橫切過該第一方向與該第二方向而延伸；

-該第一連接部分與該第二連接部分是由二板片彈簧元件所形成；

-該等沿著該第三方向的板片彈簧元件被安排在該接觸元件的相反側；

-該板片彈簧元件的每一個在一第一端被連接至該接觸元件且在一第二端被連接至該安裝元件。

6. 依據申請專利範圍第1項所述之光學元件模組，其中，

-該第一連接部分與該第二連接部分，反應該結果支撐力而經歷一環繞一彎曲軸的彎曲力矩，該彎曲軸橫切過一彎曲平面而延伸，該彎曲平面是由該第一方向與該第二方向所定義；

-該第一連接部分與該第二連接部分被安排以使沿著該第二方向的該彎曲力矩由一正值改變至一負值，在一零彎曲力矩的點；

-沿著該第二方向之該零彎曲力矩的點是接近該參考平面且實質上位於該參考平面的至少其中之一。

7. 依據申請專利範圍第1項所述之光學元件模組，其中，

-該第一接觸表面施加一支撐接觸壓力在該第二接觸表面；

-該第一連接部分與該第二連接部分是可變形的以一方法是該支撐接觸壓力有一實質上均勻分佈在該第二接觸表面。

8. 依據申請專利範圍第1項所述之光學元件模組，其中，該接觸裝置是一單個元件。

9. 依據申請專利範圍第1項所述之光學元件模組，其中，

-該接觸裝置被安排來定義該第一接觸表面之一傾斜運動的一傾斜軸，該傾斜運動是來自一接觸力，該接觸力是沿著該第一方向被引入至該第一接觸表面；

-該傾斜軸是接近該第一接觸表面與實質上位於該第一接觸表面內的至少其中之一。

10. 依據申請專利範圍第9項所述之光學元件模組，其中，

-該第一接觸表面定義該第二接觸表面的一接觸平面及一最大接觸表面長度尺寸在該接觸平面並在一橫切過該傾斜軸的方向；

-在該第一接觸表面與該傾斜軸之間的一距離是該最大接觸表面長度尺寸之少於20%與該最大接觸表面長度尺寸的少於5%的至少其中之一。

11. 依據申請專利範圍第9項所述之光學元件模組，其中，該傾斜軸是由該第一連接部分與該第二連接部分的至少其中之一所定義。

12. 依據申請專利範圍第11項所述之光學元件模組，其中，

-該第一連接部分與該第二連接部分是由至少一板片彈簧元件所形成；

-該至少一板片彈簧元件是鄰近與實質上位於一為了該第二接觸表面之接觸平面內的至少其中之一，該接觸平面是由該第一接觸表面所定義。

13. 依據申請專利範圍第9項所述之光學元件模組，其中，

-該傾斜軸是該第一接觸表面之一第一傾斜運動的一第一傾斜軸且該接觸裝置被安排來定義該第一接觸表面之一第二傾斜運動的一第二傾斜軸，該第二傾斜運動是來自一接觸力，該接觸力沿著該第一方向被引入至該第一接觸表面；

-該第二傾斜軸橫切過該第一傾斜軸而延伸；

-該第二傾斜軸是接近該第一接觸表面與實質上位於該第一接觸表面內的至少其中之一。

14. 依據申請專利範圍第13項所述之光學元件模組，其中，
該第一傾斜軸與該第二傾斜軸的至少其中之一是由該第一連接部分與該第二連接部分的至少其中之一所定義。
15. 依據申請專利範圍第9項所述之光學元件模組，其中，
-該接觸裝置包含一接觸單元，該接觸單元包括一第一接觸單元部分、一第二接觸單元部分，以及一連接部分，該連接部分連接該第一接觸單元部分與該第二接觸單元部分；
-該第一接觸表面是該第一接觸單元部分的一表面；
-該傾斜軸是由該連接部分的至少二彈性可變形元件所定義。
16. 依據申請專利範圍第15項所述之光學元件模組，其中，
-該連接部分包含二板片彈簧元件；
-每一板片彈簧元件在一板片彈簧平面延伸且被安排來使該板片彈簧平面相交在一相交線，該相交線定義該傾斜軸。
17. 依據申請專利範圍第15項所述之光學元件模組，其中，
-該連接部分包含三個彈性可變形支柱元件；
-每一支柱元件有一支柱軸且被安排來使該支柱軸相交在一相交點，該相交點定義該傾斜軸的一點。
18. 依據申請專利範圍第1項所述之光學元件模組，其中，
-該第一連接部分與該第二連接部分被安排來使第一連接部分的第一端鄰近該第一接觸表面且第一連接部分的第一端鄰近該第二連接部分；

-該第一連接部分與該第二連接部分被安排來經歷一偏斜，對應於一沿著該第一方向引入至該第一接觸表面的接觸力，該第一連接部分的偏斜是使該第一端的至少一第一偏移相反於該第一端的至少一第二偏移，其是來自該第二連接部分的偏斜；

-該第一與第二偏移是沿著該第一方向之平移偏移、一沿著該第二方向的平移偏移及一環繞一軸的旋轉偏移的其中之一，該軸橫切過該第一與第二方向而延伸。

19. 依據申請專利範圍第1項所述之光學元件模組，其中，

-該接觸元件被安排來使該第一連接部分與該第二連接部分對應於該結果支撐力是環繞一各別彎曲軸在相反方向彎曲；

-該各別彎曲軸橫切過一彎曲平面而延伸，該彎曲平面是由該第一方向與該第二方向所定義。

20. 依據申請專利範圍第1項所述之光學元件模組，其中，

該接觸裝置是一定位物裝置而施加一定位力，如同該結果支撐力在該光學元件單元上。

21. 一種光學元件模組，包含：

-一光學元件單元，包括一光學元件；及

-一支撐結構；

-該支撐結構支撐該光學元件單元且包括一支撐裝置與一安裝至該支撐裝置的接觸裝置；

-該接觸裝置經由該接觸裝置的一第一接觸表面施加一結果支撐力至該光學元件單元，該第一接觸表面接

觸該光學元件單元的一第二接觸表面，且該結果支撐力有一在一第一方向延伸的作用線；

- 該接觸裝置具有至少一連接部分，該連接部分被安排在該第一接觸表面與該支撐裝置之間且沿著一第二方向延伸，該第二方向橫切過該第一方向而延伸；

- 該至少一連接部分對應於該結果支撐力而經歷環繞一彎曲軸的彎曲力矩，該彎曲軸橫切過一彎曲平面而延伸，該彎曲平面是由該第一方向與該第二方向所定義；

- 該至少一連接部分被安排來使沿著該第二方向的該彎曲力矩由一正值改變至一負值，在零彎曲力矩的一點；

- 該零彎曲力矩的一點沿著該第二方向是接近一參考平面與實質上位於一參考平面內的至少其中之一；

- 該參考平面是由該結果支撐力的作用線及該彎曲軸的一方向所定義。

22. 依據申請專利範圍第21項所述之光學元件模組，其中，

- 該接觸裝置包含一第一連接部分與一第二連接部分，該第一連接部分與第二連接部分沿著該第二方向延伸且被運動學上地串聯安排在該第一接觸表面與該支撐裝置之間；

- 該第一連接部分與第二連接部分被彈性地變形，對應於該彎曲力矩；

- 該第一連接部分與第二連接部分被安排在該參考平面的相反側。

23. 依據申請專利範圍第21項所述之光學元件模組，其中，

該至少一連接部分包含至少一板片彈簧元件，該板片彈簧元件被彈性地變形，相對於該結果支撐力。

24. 依據申請專利範圍第23項所述之光學元件模組，其中，該板片彈簧部分沿著該第一方向與該第二方向的至少其中之一延伸。

25. 依據申請專利範圍第21項所述之光學元件模組，其中，

- 該接觸裝置包含一接觸元件及一連接至該支撐裝置的安裝元件；

- 該第一接觸表面是該接觸元件的一表面；

- 該接觸元件沿著位於該參考平面之兩側的第二方向延伸；

- 該接觸元件沿著一第三方向延伸，該第三方向橫切過該第一方向與該第二方向而延伸；

- 該至少一連接部分是由二板片彈簧元件所形成；該等沿著該第三方向的板片彈簧元件被安排在該接觸元件的相反側；

- 每一板片彈簧元件在一第一端位於該參考平面的一側並被連接至該接觸元件且在一第二端位於該參考平面的另一側並被連接至該安裝元件。

26. 依據申請專利範圍第21項所述之光學元件模組，其中，

- 該第一接觸表面施加一支撐接觸壓力在該第二接觸表面；

- 該至少一連接部分是可變形的以一方法是該支撐接觸壓力有一實質上均勻分佈在該第二接觸表面。

27. 依據申請專利範圍第21項所述之光學元件模組，其中，
該接觸裝置是一單個元件。
28. 依據申請專利範圍第21項所述之光學元件模組，其中，
-該接觸裝置被安排來定義該第一接觸表面之一傾斜運動的一傾斜軸，該傾斜運動是來自一接觸力，該接觸力是沿著該第一方向被引入至該第一接觸表面；
-該傾斜軸是接近該第一接觸表面且實質上位於該第一接觸表面內的至少其中之一。
29. 依據申請專利範圍第28項所述之光學元件模組，其中，
-該第一接觸表面定義該第二接觸表面的一接觸平面及一最大接觸表面長度尺寸在該接觸平面並在一橫切過該傾斜軸的方向；
-在該第一接觸表面與該傾斜軸之間的一距離是該最大接觸表面長度尺寸之少於20%與該最大接觸表面長度尺寸的少於5%的至少其中之一。
30. 依據申請專利範圍第28項所述之光學元件模組，其中，
該傾斜軸是由該至少一連接部分所定義。
31. 依據申請專利範圍第30項所述之光學元件模組，其中，
-該至少一連接部分由至少一板片彈簧元件所形成；
-該至少一板片彈簧元件是鄰近且實質上位於一為了該第二接觸表面之接觸平面內的至少其中之一，該接觸平面是由該第一接觸表面所定義。
32. 依據申請專利範圍第28項所述之光學元件模組，其中，
-該傾斜軸是該第一接觸表面之一第一傾斜運動的

一第一傾斜軸且；

-該接觸裝置被安排來定義該第一接觸表面之一第二傾斜運動的一第二傾斜軸，該第二傾斜運動是來自一接觸力，該接觸力沿著該第一方向被引入至該第一接觸表面；

-該第二傾斜軸橫切過該第一傾斜軸而延伸；

-該第二傾斜軸是接近該第一接觸表面與實質上位於該第一接觸表面內的至少其中之一。

33. 依據申請專利範圍第32項所述之光學元件模組，其中，該第一傾斜軸與該第二傾斜軸的至少其中之一是由該至少一連接部分所定義。

34. 依據申請專利範圍第28項所述之光學元件模組，其中，

-該接觸裝置包含一接觸單元，該接觸單元包括一第一接觸單元部分、一第二接觸單元部分，以及一連接部分，該連接部分連接該第一接觸單元部分與該第二接觸單元部分；

-該第一接觸表面是該第一接觸單元部分的一表面；

-該傾斜軸是由該連接部分的至少二彈性可變形元件所定義。

35. 依據申請專利範圍第34項所述之光學元件模組，其中，

-該連接部分包含二板片彈簧元件；

-每一板片彈簧元件在一板片彈簧平面延伸且被安排來使該板片彈簧平面相交在一相交線，該相交線定義該傾斜軸。

36. 依據申請專利範圍第34項所述之光學元件模組，其中，

- 該連接部分包含三個彈性可變形支柱元件；

- 每一支柱元件有一支柱軸且被安排來使該支柱軸相交在一相交點，該相交點定義該傾斜軸的一點。

37. 依據申請專利範圍第21項所述之光學元件模組，其中，

- 該接觸裝置包含一第一連接部分與一第二連接部分；

- 該第一連接部分與該第二連接部分被安排來使第一連接部分的一第一端鄰近該第一接觸表面且該第一連接部分的一第二端鄰近該第二連接部分；

- 該第一連接部分與該第二連接部分被安排來經歷一偏斜，對應於一沿著該第一方向引入至該第一接觸表面的接觸力，該第一連接部分的偏斜是使該第一端的至少一第一偏移相反於該第一端的至少一第二偏移，其是來自該第二連接部分的偏斜；

- 該第一與第二偏移是一沿著該第一方向之平移偏移、一沿著該第二方向的平移偏移及一環繞一軸的旋轉偏移的其中之一，該軸橫切過該第一與第二方向而延伸。

38. 依據申請專利範圍第21項所述之光學元件模組，其中，

- 該接觸裝置包含一第一連接部分與一第二連接部分；

- 該第一連接部分與該第二連接部分被安排來反應該結果支撐力，它們環繞一各別彎曲軸而在相反方向被彎曲；

- 該各別彎曲軸橫切過一彎曲平面而延伸，該彎曲

平面是由該第一方向與該第二方向所定義。

39. 依據申請專利範圍第21項所述之光學元件模組，其中，該接觸裝置是一定位物裝置而施加一定位力，如同該結果支撐力在該光學元件單元上。

40. 一種光學元件模組，包含：

- 一光學元件單元，包括一光學元件；及

- 一支撐結構；

- 該支撐結構支撐該光學元件單元且包括一接觸裝置與一支撐裝置；

- 該接觸裝置具有一接觸元件、一連接至該支撐裝置的安裝元件，以及至少一板片彈簧，該板片彈簧在一第一端固定連接至該接觸元件且在一第二端連接至該安裝元件；

- 該接觸元件有一第一接觸表面施加一接觸壓力至該光學元件單元的一第二接觸表面上，當該安裝元件被安裝至該支撐裝置；

- 該接觸元件與該光學元件單元直接接觸；

- 該至少一板片彈簧是可變形的以產生該壓力並以此一方式使該接觸壓力有一實質上均勻分佈在該接觸元件的該第二接觸表面。

41. 依據申請專利範圍第40項所述之光學元件模組，其中，該接觸裝置是一單個元件。

42. 依據申請專利範圍第40項所述之光學元件模組，其中，

- 該接觸裝置施加一支撐力在該光學元件單元上，

該支撐力是來自該接觸壓力且有一在第一方向延伸的作用線；

- 該連接元件沿著一第二方向延伸，該第二方向橫切過該第一方向而延伸；

- 該連接元件對應於該結果支撐力而經歷一環繞一彎曲軸的彎曲力矩，該彎曲軸橫切過一彎曲平面而延伸，該彎曲平面是由該第一方向與該第二方向所定義；

- 該連接元件被安排來使沿著該第二方向的該彎曲力矩由一正值改變至一負值，在一零彎曲力矩的點；

- 該零彎曲力矩的點沿著該第二方向是接近一參考平面與實質上位於一參考平面內的至少其中之一；

- 該參考平面是由該結果支撐力的作用線與該彎曲軸的一方向所定義。

43. 依據申請專利範圍第40項所述之光學元件模組，其中，

- 該接觸裝置施加一支撐力在該光學元件單元上，該支撐力是來自該接觸壓力且有一在第一方向延伸的作用線；

- 該連接元件包含一第一連接部分與一第二連接部分，該第一連接部分與第二連接部分沿著一第二方向延伸且被運動學上地串聯安排在該第一接觸表面與該支撐裝置之間，該第二方向橫切過該第一方向而延伸；

- 該第一連接部分與第二連接部分被彈性地變形，對應於該結果支撐力；

- 該第一連接部分與第二連接部分被安排在一參考

平面的相反側，該參考平面包含該結果支撐力且橫切過該第二方向而延伸。

44. 依據申請專利範圍第40項所述之光學元件模組，其中，該連接部分包含至少一板片彈簧元件，該板片彈簧元件被彈性地變形，相對於該接觸壓力。

45. 依據申請專利範圍第44項所述之光學元件模組，其中，該板片彈簧部分沿著該第一方向與該第二方向的至少其中之一延伸。

46. 依據申請專利範圍第40項所述之光學元件模組，其中，
-該接觸裝置施加一支撐力在該光學元件單元上，
該支撐力是來自該接觸壓力且有一第一方向；

-該連接元件沿著一第二方向延伸，該第二方向橫切過該第一方向而延伸；

-該接觸元件沿著一第三方向延伸，該第三方向橫切過該第一方向與該第二方向而延伸；

-該連接元件是由二板片彈簧元件所形成，該等板片彈簧元件沿著該第三方向而被安排在該接觸元件的相反側；

-一參考平面包含該結果支撐力且橫切過該第二方向而延伸；

-每一板片彈簧元件在一第一端位於該參考平面的一側並被連接至該接觸元件且在一第二端位於該參考平面的另一側並被連接至該安裝元件。

47. 依據申請專利範圍第40項所述之光學元件模組，其中，

-該接觸裝置被安排來定義該第一接觸表面之一傾斜運動的一傾斜軸，該傾斜運動是來自一接觸力，該接觸力是沿著該第一方向被引入至該第一接觸表面；

-該傾斜軸是接近該第一接觸表面與實質上位於該第一接觸表面內的至少其中之一。

48. 依據申請專利範圍第47項所述之光學元件模組，其中，

-該第一接觸表面定義該第二接觸表面的一接觸平面及一最大接觸表面長度尺寸在該接觸平面並在一橫切過該傾斜軸的方向；

-在該第一接觸表面與該傾斜軸之間的一距離是該最大接觸表面長度尺寸之少於20%與該最大接觸表面長度尺寸的少於5%的至少其中之一。

49. 依據申請專利範圍第47項所述之光學元件模組，其中，該傾斜軸是由該連接元件所定義。

50. 依據申請專利範圍第47項所述之光學元件模組，其中，

該接觸元件包含一第一接觸元件部分、一第二接觸元件部分，以及一連接該第一接觸元件部分與該第二接觸元件部的連接部分；該第一接觸表面是該第一接觸元件部分的一表面；

該傾斜軸是由該連接部分的至少二彈性可變形元件所定義。

51. 依據申請專利範圍第50項所述之光學元件模組，其中，

-該連接部分包含二板片彈簧元件的其中之一及三個彈性可變形支柱元件；

-每一板片彈簧元件在一板片彈簧平面延伸且被安排來使該板片彈簧平面相交在一相交線，該相交線定義該傾斜軸；

-每一支柱元件有一支柱軸且被安排來使該支柱軸相交在一相交點，該相交點定義該傾斜軸的一點。

52. 依據申請專利範圍第40項所述之光學元件模組，其中，

-該接觸裝置施加一支撐力在該光學元件單元上，該支撐力是來自該接觸壓力且有一支撐力方向；

-該連接元件包含一第一連接部分與一第二連接部分；

-該第一連接部分與該第二連接部分被安排來使第一連接部分的一第一端鄰近該第一接觸表面且該第一連接部分的一第二端鄰近該第二連接部分；

-該第一連接部分與該第二連接部分被安排來經歷一偏斜，對應於一沿著該第一方向引入至該第一接觸表面的接觸力，該第一連接部分的偏斜是使該第一端的至少一第一偏移相反於該第一端的至少一第二偏移，其是來自該第二連接部分的偏斜；

-該第一與第二偏移是一沿著該第一方向之平移偏移、一沿著該第二方向的平移偏移及一環繞一軸的旋轉偏移的其中之一，該軸橫切過該第一與第二方向而延伸。

53. 依據申請專利範圍第40項所述之光學元件模組，其中，

-該接觸裝置施加一支撐力在該光學元件單元上，該支撐力是來自該接觸壓力且有一支撐力方向；

-該接觸裝置包含一第一連接部分及一第二連接部分；

-該第一連接部分與該第二連接部分被安排來反應該結果支撐力，它們環繞一各別彎曲軸而在相反方向被彎曲；

-該各別彎曲軸橫切過一彎曲平面而延伸，該彎曲平面是由該第一方向與該第二方向所定義。

54. 依據申請專利範圍第40項所述之光學元件模組，其中，該接觸裝置是一定位物裝置而施加一定位力，如同該結果支撐力在該光學元件單元上。

55. 依據申請專利範圍第40項所述之光學元件模組，其中，
-該接觸裝置是一承受裝置而施加一承受力，如同該結果支撐力在該光學元件單元上；

-該承受力抵銷一重力與一定位力的至少其中之一，該重力作用於該光學元件單元，該定位力作用於該光學元件單元。

56. 一種光學元件模組，包含：

-一光學元件單元，包括一光學元件；及

-一支撐結構，支撐該光學元件單元；

-該支撐結構包括至少一接觸裝置，該接觸裝置以一支撐力方向經由該至少一支撐裝置的一第一接觸表面作用支撐力在該光學元件單元，該第一接觸表面接觸該光學元件單元的一第二接觸表面；

-該至少一接觸裝置被安排來定義該第一接觸表面之一傾斜運動的一傾斜軸，該傾斜運動是來自(一傾斜力矩由於)一接觸力，該接觸力是沿著該支撐力方向被

引入至該第一接觸表面；

-該傾斜軸是接近該第一接觸表面與實質上位於該第一接觸表面內的至少其中之一。

57. 依據申請專利範圍第56項所述之光學元件模組，其中，

-該第一接觸表面定義一接觸平面及一最大接觸表面長度尺寸在該接觸平面並在一橫切過該傾斜軸的方向；

-在該第一接觸表面與該傾斜軸之間的一距離是該最大接觸表面長度尺寸之少於20%與該最大接觸表面長度尺寸的少於5%的至少其中之一。

58. 依據申請專利範圍第56項所述之光學元件模組，其中，

-該支撐結構包含一支撐裝置來支撐該接觸裝置；

-該接觸裝置包含至少一連接部分來連接該第一接觸表面與該支撐裝置；

-該傾斜軸是由該至少一連接部分所定義。

59. 依據申請專利範圍第58項所述之光學元件模組，其中，

該至少一連接部分包含至少一彈性樞紐元件來定義該傾斜軸。

60. 依據申請專利範圍第58項所述之光學元件模組，其中，

該至少一連接部分包含至少一板片彈簧元件來定義該傾斜軸。

61. 依據申請專利範圍第60項所述之光學元件模組，其中，

該至少一板片彈簧元件是接近與實質上位於一對於該第二接觸表面之接觸平面內的至少其中之一，該接觸平面被該第一接觸表面所定義。

62. 依據申請專利範圍第56項所述之光學元件模組，其中，

- 該傾斜軸是該第一接觸表面之一第一傾斜運動的一第一傾斜軸；且

- 該接觸裝置被安排來定義該第一接觸表面之一第二傾斜運動的一第二傾斜軸，該第二傾斜運動是來自一接觸力，該接觸力沿著該支撐力方向被引入至該第一接觸表面；

- 該第二傾斜軸橫切過該第一傾斜軸而延伸；

- 該第二傾斜軸是接近該第一接觸表面與實質上位於該第一接觸表面內的至少其中之一。

63. 依據申請專利範圍第62項所述之光學元件模組，其中，

- 該支撐結構包含一支撐裝置來支撐該接觸裝置；

- 該接觸裝置包含至少一連接部分來連接該第一接觸表面與該支撐裝置；

- 該第一傾斜軸與該第二傾斜軸的至少其中之一是由該至少一連接部分所定義。

64. 依據申請專利範圍第56項所述之光學元件模組，其中，

該傾斜軸是由該接觸裝置的至少二彈性可變形元件所定義。

65. 依據申請專利範圍第64項所述之光學元件模組，其中，

- 該接觸裝置包含二板片彈簧元件；

- 每一板片彈簧元件在一板片彈簧平面延伸且被安排來使該等板片彈簧平面相交在一相交線，該相交線定義該傾斜軸。

66. 依據申請專利範圍第64項所述之光學元件模組，其中，
- 該接觸裝置包含三個彈性可變形支柱元件；
 - 每一支柱元件有一支柱軸且被安排來使該支柱軸相交在一相交點，該相交點定義該傾斜軸的一點。
67. 依據申請專利範圍第56項所述之光學元件模組，其中，
- 該接觸裝置是一定位物裝置而施加一定位力，如同該結果支撐力在該光學元件單元上。
68. 依據申請專利範圍第56項所述之光學元件模組，其中，
- 該接觸裝置是一承受裝置而施加一承受力，如同該結果支撐力在該光學元件單元上；
 - 該承受力抵銷一重力與一定位力的至少其中之一，該重力作用於該光學元件單元，該定位力作用於該光學元件單元。
69. 依據申請專利範圍第56項所述之光學元件模組，其中，
- 該支撐結構包含一支撐裝置來支撐該接觸裝置；
 - 該接觸裝置包含一第一連接部分與一第二連接部分，該第一連接部分與該第二連接部分被運動學上地串聯安排並連接該第一接觸表面與該支撐裝置；
 - 該第一接觸表面定義一為了該第二接觸表面的接觸平面；該第一連接部分與該第二連接部分沿著該支撐力方向延伸；
 - 該第一連接部分位於該接觸平面的一側且該第二連接部分位於該接觸平面的另一側。
70. 一種光學元件模組，包含：

- 一光學元件單元，包括一光學元件；及

- 一支撐結構；

- 該支撐結構包括一支撐裝置及一連接至該支撐裝置的接觸裝置；

- 該接觸裝置以一支撐力方向經由該接觸裝置的第一接觸表面施加一支撐力在該光學元件單元，該第一接觸表面接觸該光學元件單元的一第二接觸表面；該接觸裝置包含一第一連接部分與一第二連接部分，該第一連接部分與該第二連接部分被運動學上地串聯安排在該第一接觸表面與該支撐裝置之間以使該第一連接部分的一第一端鄰近該第一接觸表面且第一連接部分的一第二端鄰近該第二連接部分；

- 該第一連接部分與該第二連接部分被安排來經歷一偏斜，對應於一沿著該支撐力方向引入至該第一接觸表面的接觸力，其中該第一連接部分的偏斜是使該第一端的至少一第一偏移相反於該第一端的至少一第二偏移，其是來自該第二連接部分的偏斜；

- 該第一與第二偏移是一沿著該第一方向之平移偏移、一沿著該第二方向的平移偏移及一環繞一軸的旋轉偏移的其中之一，該軸橫切過該第一與第二方向而延伸。

71. 依據申請專利範圍第70項所述之光學元件模組，其中，

- 該第一連接部分及第二連接部分沿著一第二方向延伸，該第二方向橫切過該支撐力方向而延伸；

- 該第一連接部分與該第二連接部分被彈性地變

形，對應於該支撐力；

-該第一連接部分與該第二連接部分被安排在一參考平面的相反側，該參考平面包含該支撐力且橫切過該第二方向而延伸。

72. 依據申請專利範圍第70項所述之光學元件模組，其中，

-該第一連接部分與該第二連接部分的至少其中之一包含一彈性樞紐元件。

73. 依據申請專利範圍第70項所述之光學元件模組，其中，

-該第一連接部分與該第二連接部分的至少其中之一包含一板片彈簧部分；

-該板片彈簧部分被彈性地變形，對應於該支撐力。

74. 依據申請專利範圍第73項所述之光學元件模組，其中，

該板片彈簧部分沿該第一方向與該第二方向的至少其中之一延伸。

75. 依據申請專利範圍第70項所述之光學元件模組，其中，

該第一連接部分與該第二連接部分是由至少一板片彈簧元件所形成。

76. 依據申請專利範圍第70項所述之光學元件模組，其中，

-該接觸裝置包含一接觸元件及一連接至該支撐裝置的安裝元件；

-該第一接觸表面是該接觸元件的一表面；

-該第一連接部分與該第二連接部分沿一第二方向延伸，該第二方向橫切過該支撐力方向而延伸；

-該接觸元件沿著該第二方向在一參考平面之兩側

的延伸，該參考平面包含該支撐力且橫切過該第二方向而延伸；

-該接觸元件沿著一第三方向延伸，該第三方向橫切過該支撐力方向與該第二方向而延伸；

-該第一連接部分與該第二連接部分是由二板片彈簧元件所形成；該等沿著該第三方向的板片彈簧元件被安排在該接觸元件的相反側；

-每一板片彈簧元件在一位於該參考平面之一側的第一端被連接至該接觸元件且在一位於該參考平面之另一側的第二端被連接至該安裝元件。

77. 依據申請專利範圍第70項所述之光學元件模組，其中，

-該第一連接部分與該第二連接部分沿著一第二方向延伸，該第二方向橫切過該支撐力方向而延伸；

-該第一連接部分與該第二連接部分，反應該結果支撐力而經歷一環繞一彎曲軸的彎曲力矩，該彎曲軸橫切過一彎曲平面而延伸，該彎曲平面是由該支撐力方向與該第二方向所定義；

-該第一連接部分與該第二連接部分被安排以使沿著該第二方向的該彎曲力矩由一正值改變至一負值，在一零彎曲力矩的點；

-沿著該第二方向之該零彎曲力矩的點是接近該參考平面與實質上位於該參考平面的至少其中之一。

78. 依據申請專利範圍第70項所述之光學元件模組，其中，

-該第一接觸表面施加一支撐接觸壓力在該第二接

觸表面；

-該第一連接部分與該第二連接部分是可變形的以
一方法是該支撐接觸壓力有一實質上均勻分佈在該第
二接觸表面。

79. 依據申請專利範圍第70項所述之光學元件模組，其中，
該接觸裝置是一單個元件。

80. 依據申請專利範圍第70項所述之光學元件模組，其中，
該接觸裝置被安排來定義該第一接觸表面之一傾斜運
動的一傾斜軸，該傾斜運動是來自一接觸力，該接觸力
是沿著該支撐力方向被引入至該第一接觸表面；該傾斜
軸是接近該第一接觸表面與實質上位於該第一接觸表
面內的至少其中之一。

81. 依據申請專利範圍第80項所述之光學元件模組，其中，
-該第一接觸表面定義該第二接觸表面的一接觸平
面及一最大接觸表面長度尺寸在該接觸平面並在一橫
切過該傾斜軸的方向；

-在該第一接觸表面與該傾斜軸之間的一距離是該
最大接觸表面長度尺寸之少於20%與該最大接觸表面
長度尺寸的少於5%的至少其中之一。

82. 依據申請專利範圍第80項所述之光學元件模組，其中，
該傾斜軸是由該第一連接部分與該第二連接部分的至
少其中之一所定義。

83. 依據申請專利範圍第82項所述之光學元件模組，其中，
-該第一連接部分與該第二連接部分是由至少一板

片彈簧元件所形成；

-該至少一板片彈簧元件是鄰近與實質上位於一為了該第二接觸表面之接觸平面內的至少其中之一，該接觸平面是由該第一接觸表面所定義。

84. 依據申請專利範圍第80項所述之光學元件模組，其中，

-該傾斜軸是該第一接觸表面之一第一傾斜運動的一第一傾斜軸；且

-該接觸裝置被安排來定義該第一接觸表面之一第二傾斜運動的一第二傾斜軸，該第二傾斜運動是來自一接觸力，該接觸力沿著該支撐力方向被引入至該第一接觸表面；

-該第二傾斜軸橫切過該第一傾斜軸而延伸；

-該第二傾斜軸是接近該第一接觸表面與實質上位於該第一接觸表面內的至少其中之一。

85. 依據申請專利範圍第84項所述之光學元件模組，其中，

該第一傾斜軸與該第二傾斜軸的至少其中之一是由該第一連接部分與該第二連接部分的至少其中之一所定義。

86. 依據申請專利範圍第80項所述之光學元件模組，其中，

該第一連接部分與該第二連接部分的至少其中之一包含至少一彈性樞紐元件來定義該傾斜軸。

87. 依據申請專利範圍第80項所述之光學元件模組，其中，

該第一連接部分與該第二連接部分的至少其中之一包含至少一板片彈簧元件來定義該傾斜軸。

88. 依據申請專利範圍第80項所述之光學元件模組，其中，

該傾斜軸是由該接觸裝置的至少二彈性可變形元件所定義。

89. 依據申請專利範圍第88項所述之光學元件模組，其中，

-該接觸裝置包含二板片彈簧元件；

-每一板片彈簧元件在一板片彈簧平面延伸且被安排來使該板片彈簧平面相交在一相交線，該相交線定義該傾斜軸。

90. 依據申請專利範圍第88項所述之光學元件模組，其中，

-該接觸裝置包含三個彈性可變形支柱元件；

-每一支柱元件有一支柱軸且被安排來使該支柱軸相交在一相交點，該相交點定義該傾斜軸的一點。

91. 依據申請專利範圍第70項所述之光學元件模組，其中，

該接觸裝置是一定位物裝置而施加一定位力，如同該支撐力在該光學元件單元上。

92. 依據申請專利範圍第70項所述之光學元件模組，其中，

-該接觸裝置是一承受裝置而施加一承受力，如同該結果支撐力在該光學元件單元上；

-該承受力抵銷一重力與一定位力的至少其中之一，該重力作用於該光學元件單元，該定位力作用於該光學元件單元。

93. 依據申請專利範圍第70項所述之光學元件模組，其中，

-該支撐結構包含一支撐裝置來支撐該接觸裝置；

-該第一接觸表面定義一為了該第二接觸表面的接觸平面；

-該第一連接部分與第二連接部分沿著該支撐力方向延伸；

-該第一連接部分位於該接觸平面的一側且該第二連接部分位於該接觸平面的另一側。

94. 依據申請專利範圍第1、21、40、56、70項所述之光學元件模組，其中，

-該光學元件單元包含一光學元件，該光學元件有一光學使用區域；

-該光學元件的一第一部分位於該光學使用區域外，該光學使用區域形成該第二接觸表面；

-該光學元件的一第二部分位於該光學使用區域與該第一部分之間，該第一部分包含一應力減輕溝。

95. 一種光學成像安排，包含：

一照明裝置；

一用於接收一光罩的光罩裝置；

一光學投影裝置；及

一用來接收一基板的基板裝置；

該照明裝置是用來照明一形成於該光罩上的圖案，該光學投影裝置是用來投影該圖案的一影像至該基板上；該照明裝置與該光學投影裝置的至少其中之一包含一光學元件模組，依據申請專利範圍第1、21、40、56、70項的其中任何一項。

96. 一種使用一支撐力支撐一光學元件單元的方法，包含：

-提供該光學元件單元，該光學元件單元包括一光

學元件、一支撐裝置，以及一接觸裝置，該接觸裝置在一第一方向沿著一作用線施加該支撐力至該光學元件單元上，該接觸裝置包含一第一連接部分及一第二連接部分，該第一連接部分與第二連接部分被運動學上地串聯安排在光學元件單元與支撐裝置之間，該接觸裝置沿著一第二方向延伸，該第二方向橫切過該第一方向；及

-安排該第一連接部分與該第二連接部分在一參考平面的相反側，該參考平面包含該支撐力且橫切過該第二方向而延伸，然後施加該支撐力以一該第一連接部分與該第二連接部分被彈性變形的的方法，以反應該支撐力。

97. 一種使用一支撐力支撐一光學元件單元的方法，包含：

-提供該光學元件單元，該光學元件單元包括一光學元件、一支撐裝置，以及一接觸裝置，該接觸裝置在一第一方向沿著一作用線施加該支撐力至該光學元件單元上，該接觸裝置包含至少一連接部分，該至少一連接部分被安排在該光學元件單元與該支撐裝置之間，且該接觸裝置沿著一第二方向延伸，該第二方向橫切過該第一方向而延伸；及

-安排該至少一連接部分並施加該支撐力以此方法：

-該至少一連接部分經歷一環繞一彎曲軸之彎曲力矩，該彎曲軸橫切過一彎曲平面，該彎曲平面被該第一方向與該第二方向所定義；

-沿著該第二方向的該彎曲力矩在零彎曲力矩的一點由一正值改變至一負值，沿著該第二方向之零彎

曲力矩的該點至少是接近一參考平面與實質上位於一參考平面內的至少其中之一，該參考平面被該結果支撐力的作用線與該彎曲軸的一方向所定義。

98. 一種使用一接觸壓力支撐一光學元件單元的方法，包含：

- 提供該光學元件單元，該光學元件單元包含一光學元件、一支撐裝置，以及一接觸裝置，該接觸裝置施加接觸壓力至光學元件單元上，該接觸裝置包含一接觸元件、一連接至該支撐裝置的安裝元件，以及至少一可彈性變形且固定在一第一端連接至該接觸元件並在一第二端連接至該安裝元件的連接元件；及

- 安排該至少一連接元件，並經由該接觸元件施加該接觸壓力，以該接觸壓力有一實質上平均分佈在該第二接觸表面上的方式。

99. 一種使用一支撐力支撐一光學元件單元的方法，包含：

- 提供該光學元件單元，該光學元件單元包括一光學元件及一支撐裝置，該支撐裝置在一支撐力方向施加該支撐力至該光學元件單元上，該支撐裝置包含一第一接觸表面來施加該支撐力在該光學元件單元的一第二接觸表面，且該支撐裝置被安排來定義該第一接觸表面之一第一傾斜運動的一第一傾斜軸，該傾斜運動是來自一接觸力，該接觸力是沿著該支撐力方向被引入至該第一接觸表面；

- 設置該傾斜軸在接近該第一接觸表面與實質上位於該第一接觸表面的至少其中之一；及

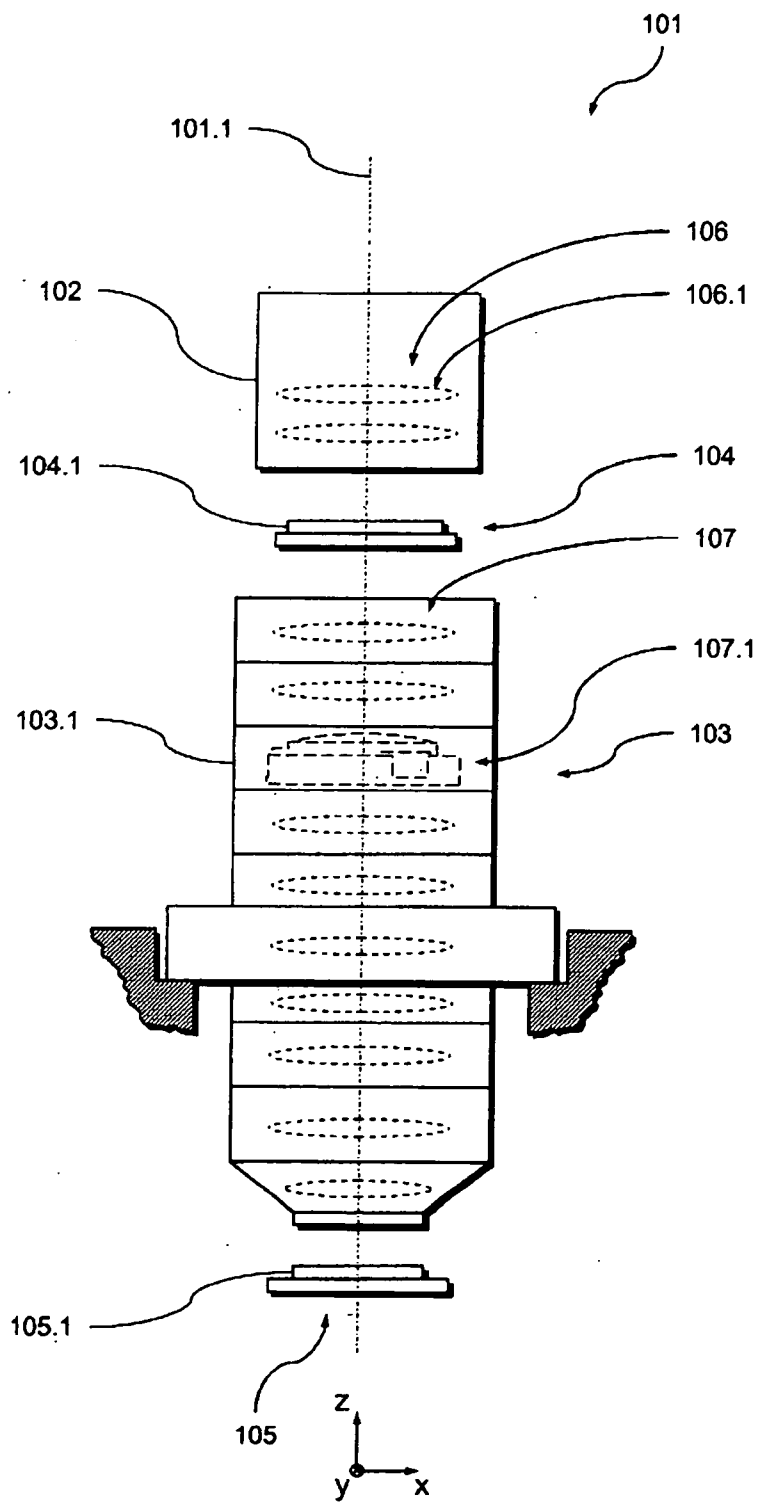
-施加該支撐力在該光學元件單元。

100.一種使用一支撐力支撐一光學元件單元的方法，包含：

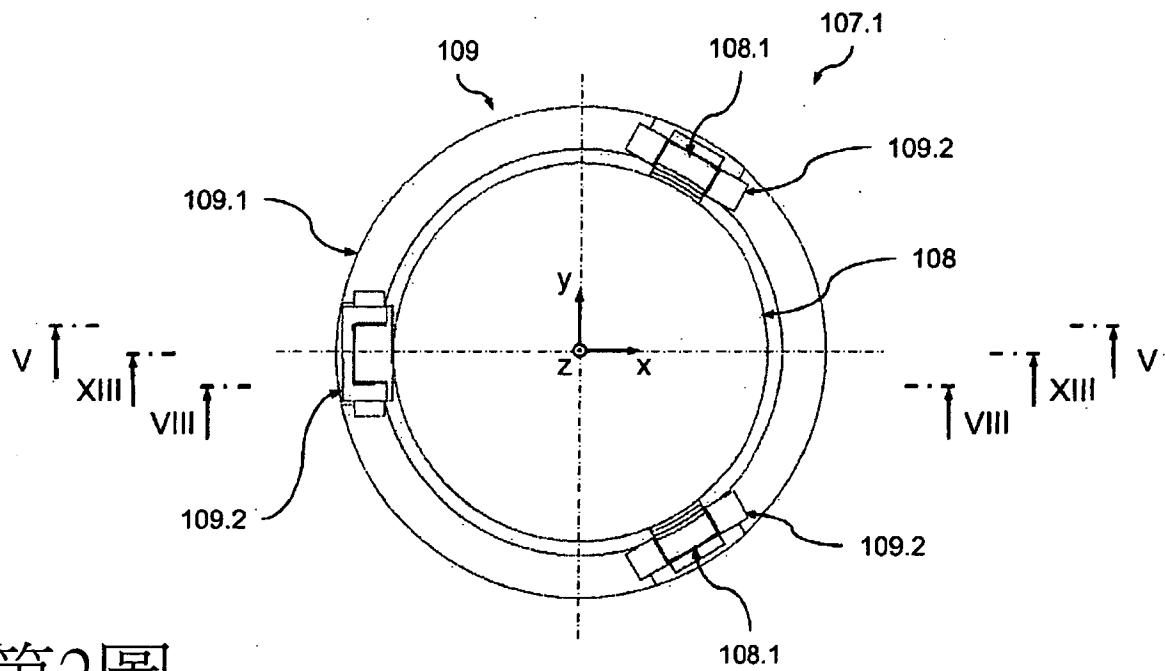
-提供該光學元件單元，該光學元件單元包括一光學元件、一支撐裝置，以及一接觸裝置，該接觸裝置在一支撐力方向經由一第一接觸表面施加該支撐力至該光學元件單元的一第二接觸表面上，該接觸裝置包含一第一連接部分及一第二連接部分，該第一連接部分與第二連接部分被運動學上地串聯安排在該第一接觸表面與該支撐裝置之間，以使該第一連接部分的一第一端鄰近該第一接觸表面且該第一連接部分的一第二端鄰近該第二連接部分；

-安排該第一連接部分與第二連接部分以使它們經歷一偏斜，以反應一沿著該支撐力方向被引入至該第一接觸表面的接觸力，該第一連接部分的偏斜是如此：該第一端的至少一第一偏移相反於該第一端的至少一第二偏移，其來自該第二連接部分的偏斜，該第一偏移與第二偏移是一沿著一該第一方向的平移偏移、一沿著該第二方向的平移偏移，以及一環繞一軸的旋轉偏移的其中之一，該軸橫切過該第一方向與第二方向；及

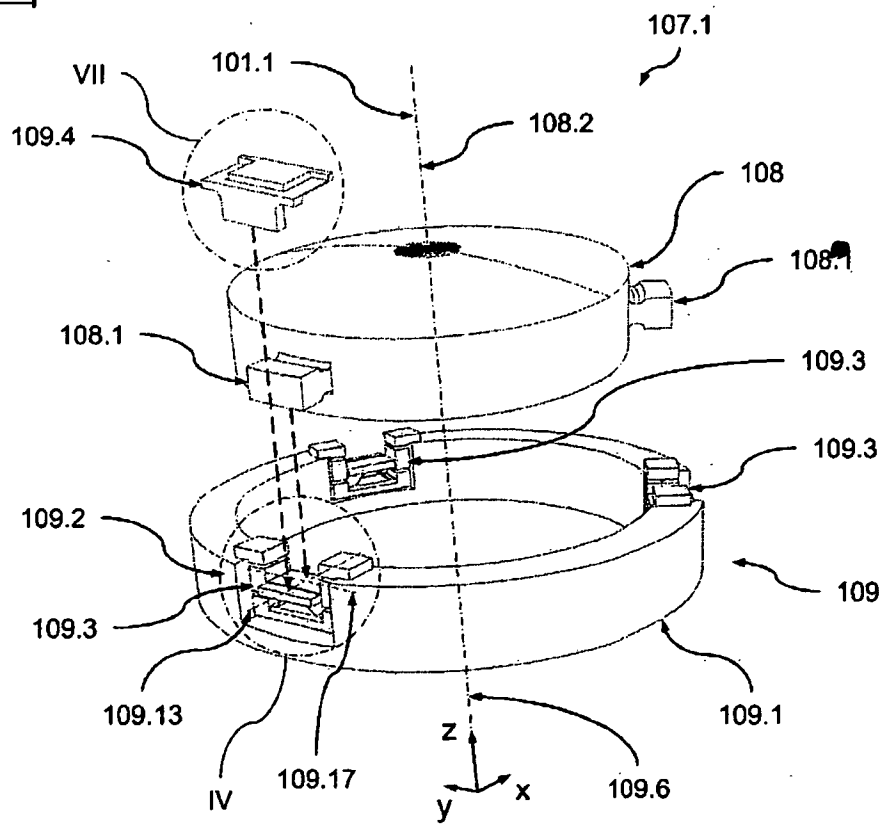
-施加該支撐力。



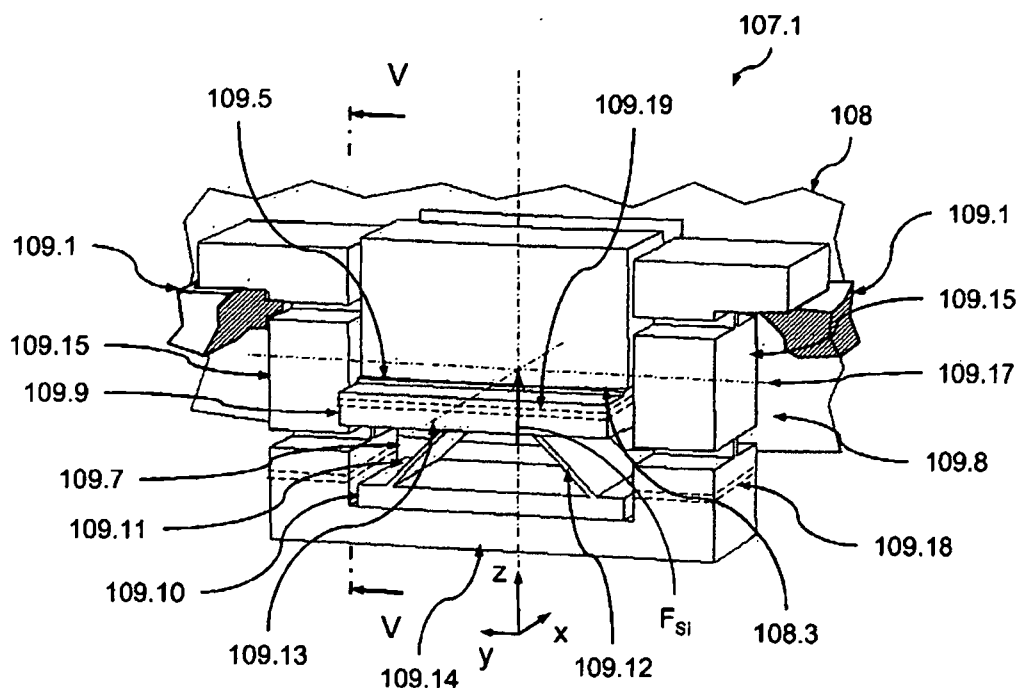
第1圖



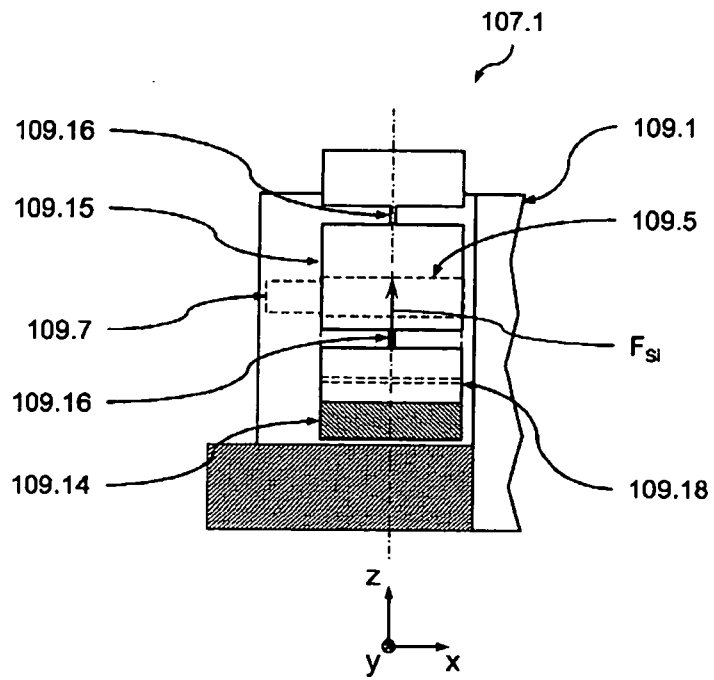
第2圖



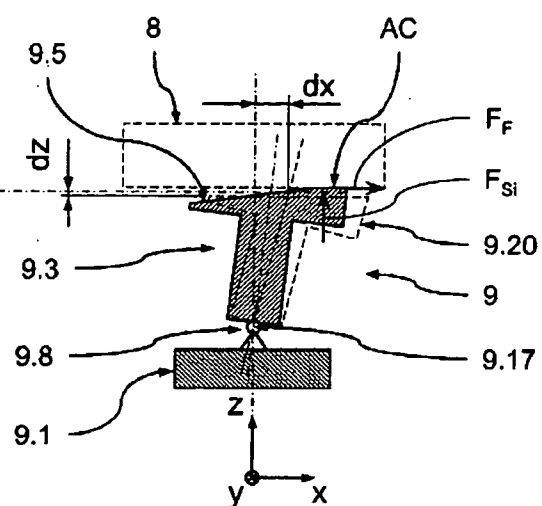
第3圖



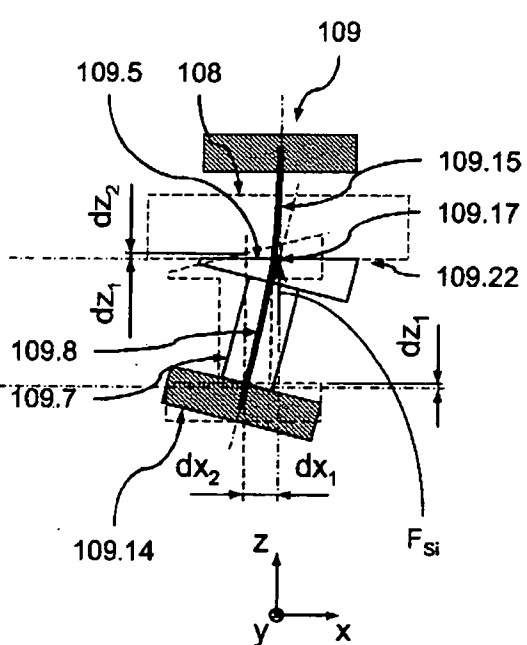
第4圖



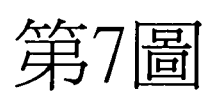
第5圖



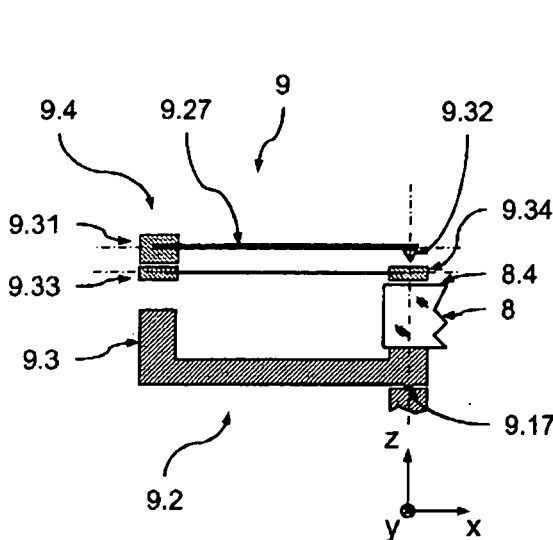
第6B圖



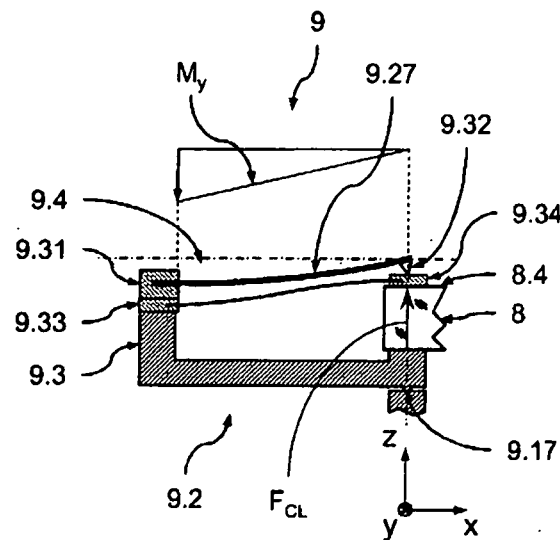
第6D圖



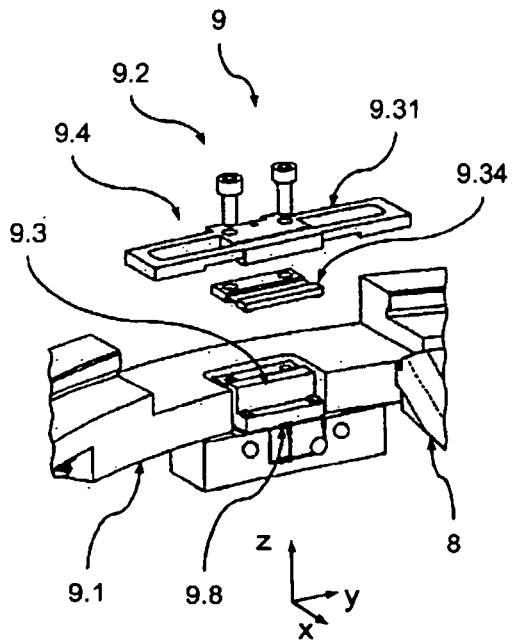




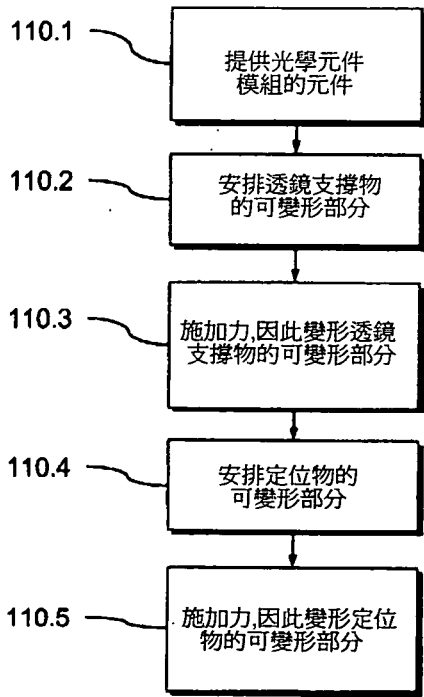
第9C圖



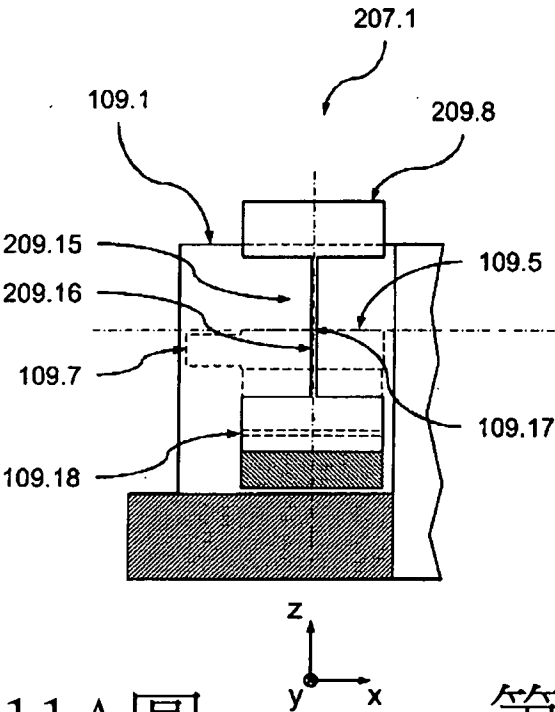
第9D圖



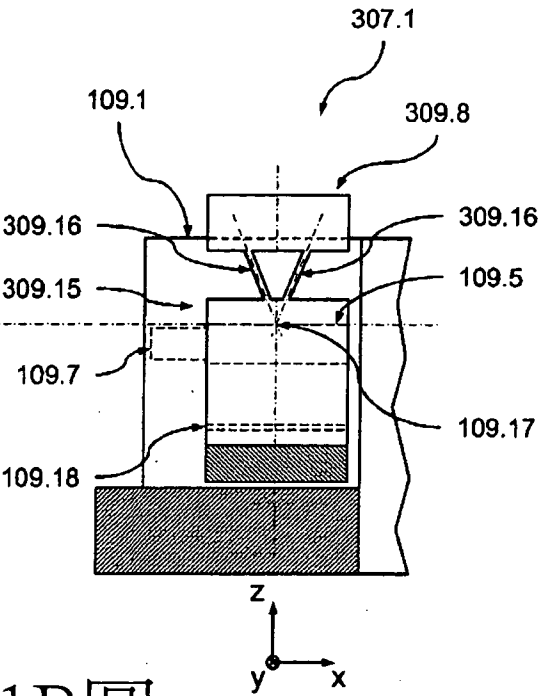
第9E圖



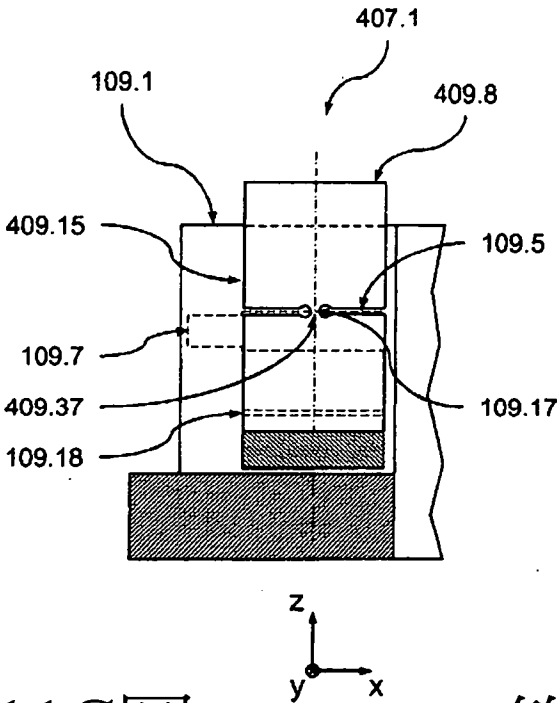
第10圖



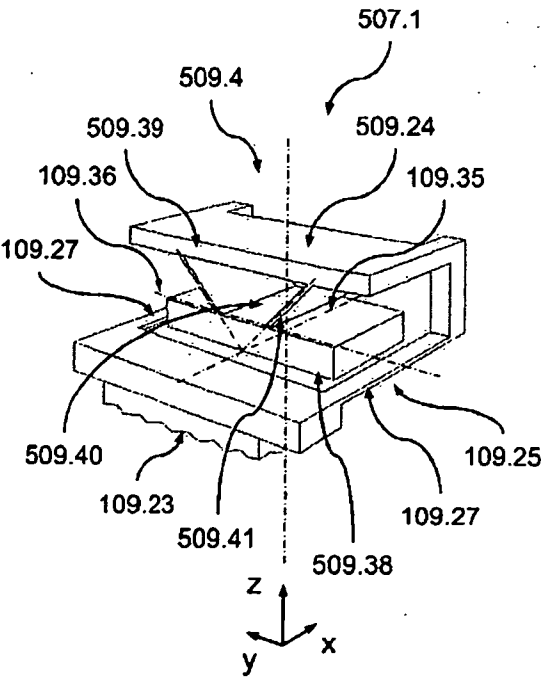
第11A圖



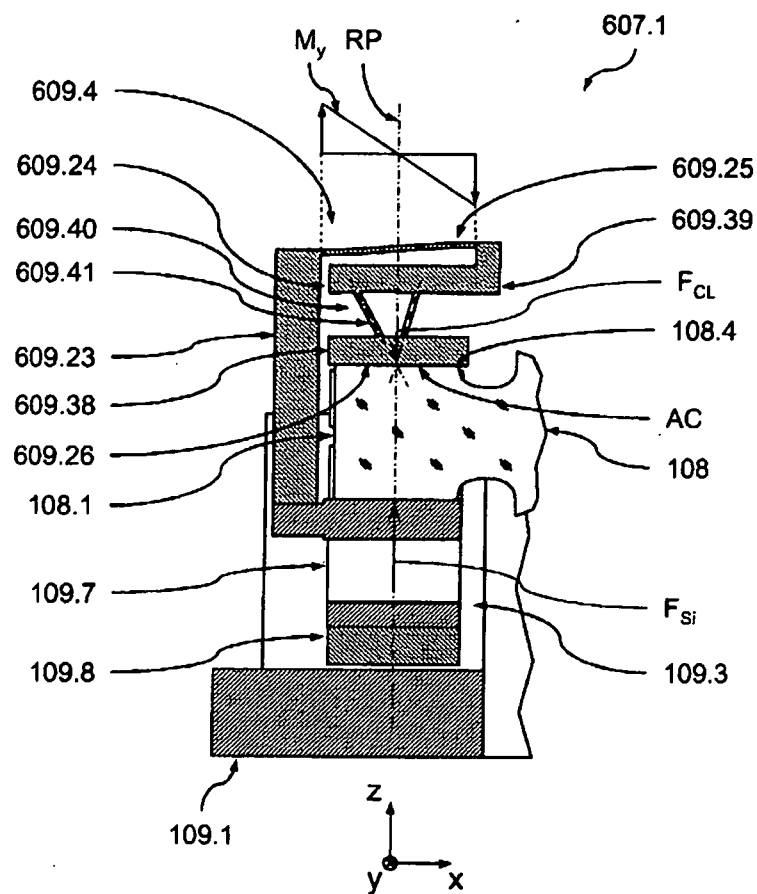
第11B圖



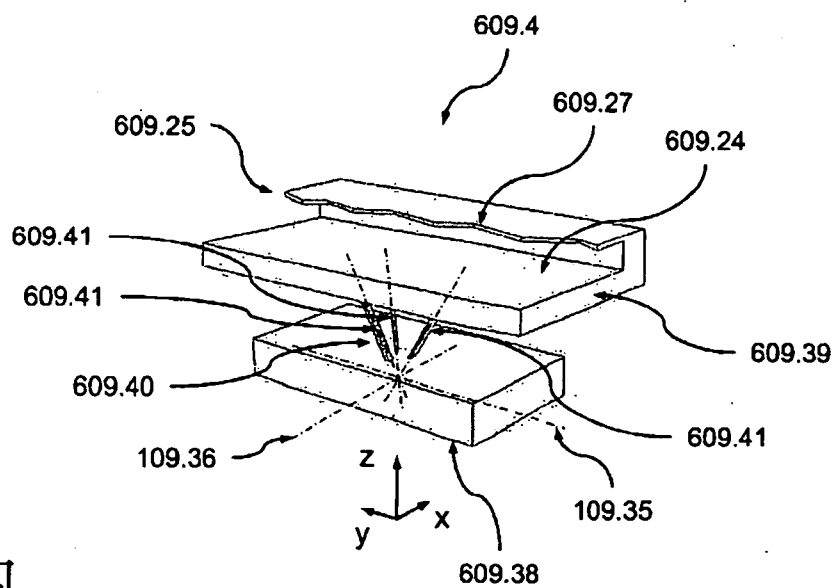
第11C圖



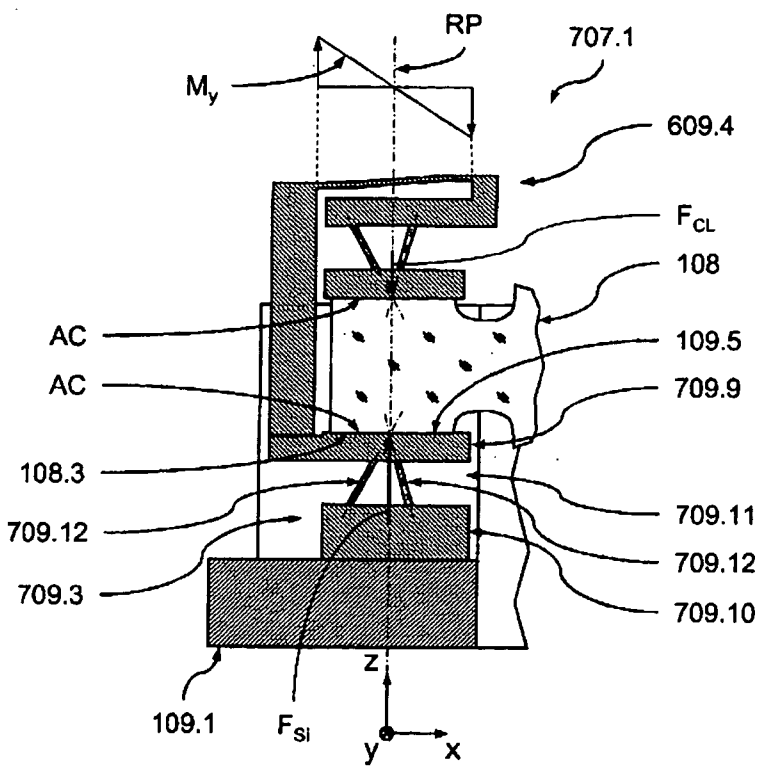
第12圖



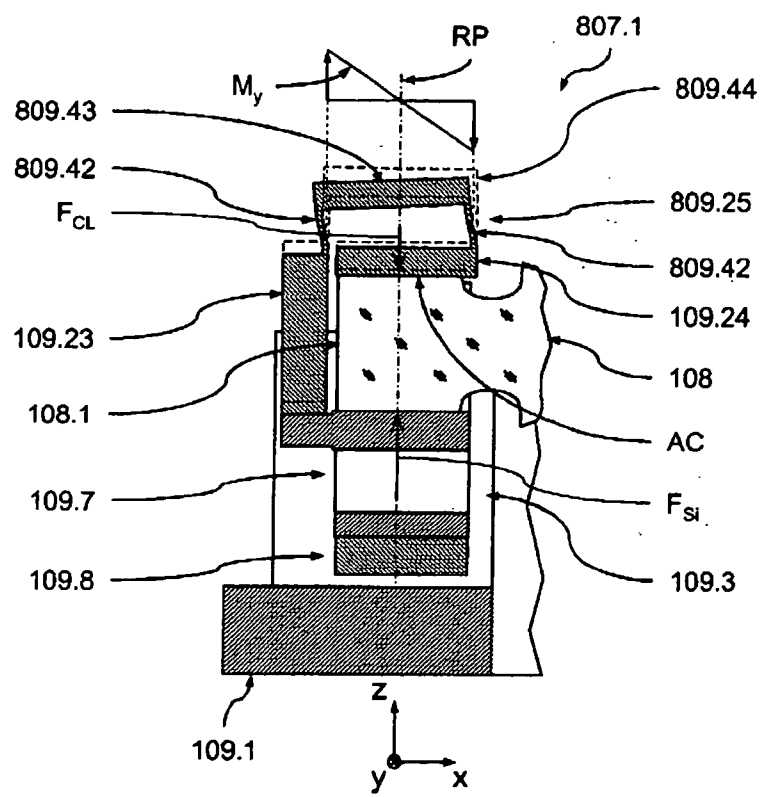
第13圖



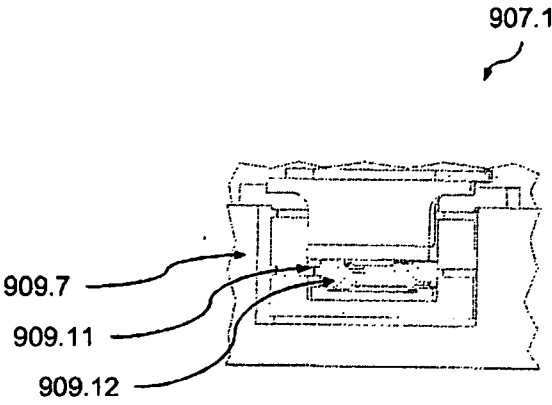
第14圖



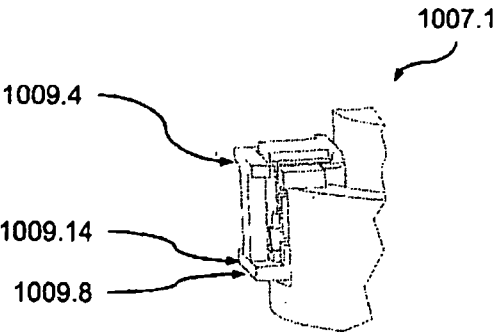
第15圖



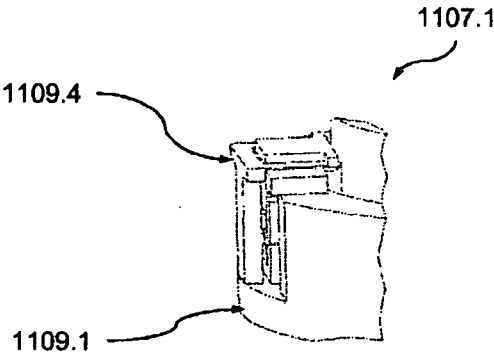
第16圖



第17圖



第18圖



第19圖