



(21)申請案號：103120911

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 06 月 17 日

(51)Int. Cl. : **H01L21/68 (2006.01)**

(30)優先權：2013/06/17 世界智慧財產權組織 PCT/EP2013/062473

(71)申請人：E V 集團 E 塔那有限公司 (奧地利) EV GROUP E. THALLNER GMBH (AT)  
奧地利

(72)發明人：泰那 艾瑞 THALLNER, ERICH (AT)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

JP 2008-70857A

JP 2009-231671A

US 2012/0255365A1

審查人員：許勝宗

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：4 共 34 頁

(54)名稱

用於基板對準之裝置及方法

DEVICE AND METHOD FOR ALIGNMENT OF SUBSTRATES

(57)摘要

本發明係關於一種用於使用數個偵測單元使一第一基板(15)與一第二基板(15')對準及形成接觸之方法以及一種對應裝置。

The invention relates to a method for alignment and contact-making of a first substrate (15) with a second substrate (15') using several detection units as well as a corresponding device.

指定代表圖：

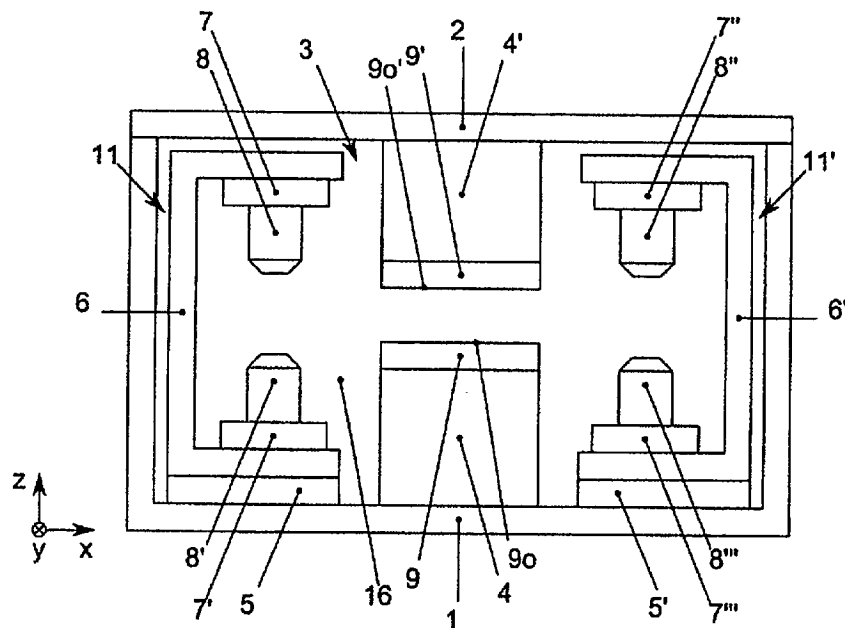


圖 1b

符號簡單說明：

1 . . . 殼體

2 . . . 蓋

3 . . . 對準單元

4 . . . 第一調整單元/調整單元

4' . . . 第二調整單元/調整單元

5 . . . 第一固定件平移單元/固定件平移單元

5' . . . 第二固定件平移單元/固定件平移單元

- 6 . . . 第一光學器件  
固定件/光學器件固定  
件
- 6' . . . 第二光學器  
件固定件/光學器件固  
定件
- 7 . . . 光學器件平移  
單元/第一光學器件平  
移單元
- 7' . . . 光學器件平  
移單元/第一光學器件  
平移單元
- 7" . . . 光學器件平  
移單元/第二光學器件  
平移單元
- 7''' . . . 光學器件平  
移單元/第二光學器件  
平移單元
- 8 . . . 偵測裝置/第  
一偵測裝置/光學器件
- 8' . . . 偵測裝置/  
第一偵測裝置/光學器  
件
- 8" . . . 偵測裝置/  
第二偵測裝置
- 8''' . . . 偵測裝置/第  
二偵測裝置
- 9 . . . 第一座架/座  
架
- 9' . . . 第二座架/  
座架
- 9o . . . 第一安裝表  
面/接觸表面
- 9o' . . . 第二安裝  
表面/接觸表面
- 11 . . . 第一偵測單  
元/偵測單元
- 11' . . . 第二偵測  
單元/偵測單元
- 16 . . . 內部

I618181

TW I618181 B

x · · · x 方向

y · · · y 方向

z · · · z 方向

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

## 【發明名稱】

用於基板對準之裝置及方法

DEVICE AND METHOD FOR ALIGNMENT OF SUBSTRATES

本發明係關於一種如技術方案1之用於一第一基板與一第二基板對準及形成接觸之方法以及一種如技術方案4之對應裝置。

在半導體工業中，將基板彼此結合已歷經多年。一般而言，需要在實際(接合)結合程序之前將基板彼此對準。藉助對準系統將基板彼此對準。對準系統能夠偵測基板上之對準標記且將基板彼此對準，使得對準標記據此彼此補全。在大多數情形中，對準標記係彼此補全的。

為將兩個基板正確地彼此對準，需要至少四個對準標記(每一基板上兩個)。對準標記較佳地儘可能靠近基板之邊緣，以便增加對準準確度。

在一對準程序中，總是區別一基板之邊界層表面與該基板之與該邊界層表面相對之表面。邊界層表面係該基板之稍後變成接合邊界表面之部分之表面。位於一邊界層表面上之一對準標記被稱為一面-側對準標記，對應之相對側上之一對準標記被稱為一背-側對準標記。因此，存在四個基本對準版本，亦即，背對背對準、面對面對準、面對背對準及背對面對準。

在背對背對準中，無嚴重問題出現，此乃因該等對準標記實際上總是在指向外側之可自由地接達所有光學器件之表面上。

對準技術中之一個特定挑戰係面對面版本。在此對準版本中，對準標記總是對準接合邊界表面，因而對準兩個基板之間之平面。一

個可能性係僅當基板上之所有層(包含基板本身)對此時所使用之電磁波譜之電磁波係透明的時所使用之傳輸偵測、傳輸量測及傳輸對準。此對紅外線輻射及可見光並非總是此情形。

專利AT 405775B中之對準系統遵照另一第三方法。此專利展示有可能致使將彼此對準之兩個基板之前部表面彼此接近至幾乎接觸。上部基板與下部基板藉由一上下式托架上之對應樣本固持器而固定且可在對準站點外部之交替側上平移移動至一量測站點中，在該量測站點中可正確地量測此時在各別上部基板及下部基板上之左側或右側之對準標記之各別x位置及y位置。專利AT 405775B中之優點主要係基板在對準程序之前及期間在z方向上具有一極其小的間距，且因而當兩個基板彼此接近時，其亦必須在z方向上更大程度地橫過一個極短路徑以便彼此接觸。在此極短路徑上，與x及y方向上之所要對準準確度之偏差幾乎不再重要。

最嚴重技術問題中之一者係藉由基板移動而出現且可尤其在可被排空之一環境中發生之定位故障。在此等條件下，無法再使用空氣軸承，實際上應藉助此而確保托架之一無摩擦滑動。

因而，本發明之目標係設計用於基板對準及形成接觸之一種裝置及一種方法，藉助該裝置及該方法達成基板之更準確且更有效對準及形成接觸。

此目的藉助技術方案1及4之特徵來達成。在附屬請求項中給出本發明之有利開發。在說明書、申請專利範圍及/或圖中給出之特徵中之至少兩者之所有組合亦落在本發明之範疇內。對於給定值範圍，位於所指示限制內之值應被視為揭示為邊界值且能夠以任何組合予以主張。

本發明基於以下理念：尤其藉由在對準位置外側提供數個偵測位置來以基板之最小行進路徑偵測兩個基板相對於彼此之位置，其中

較佳地在偵測期間不改變基板之間之一距離A，在偵測之後，形成接觸僅藉由基板在z方向上(因而朝彼此)之移動而發生。在於一個偵測位置中偵測基板上之特徵(較佳地，對準標記)中不移動基板之間之偵測構件之情況下，基板之間之距離A係儘可能最小的。因此，可最小化偵測及對準期間X及Y方向上之行進路徑以及對準之後直至形成接觸在Z方向上之行進路徑。

如在本發明中所主張之實施例主要展示一新型及發明型設備，藉助該設備，在一真空中具有高精確度之基板對準及形成接觸首次係可能的。

如在本發明中所主張，本發明尤其提供偵測藉由基板在X-Y平面中之不同方向上移動至至少兩個不同之偵測位置中(較佳地，藉由基板之相對平行位移)而發生。

根據本發明之一項有利實施例，本發明提供，第一對準標記與第四對準標記及/或第二對準標記與第三對準標記在Z方向上相對地配置。特定而言，如在本發明中所主張，若對準標記位於背對彼此之側上，較佳地在使偵測裝置對偵測背對接觸表面之一偵測側時位於基板及/或偵測單元之偵測裝置之接觸表面之背部上，則其係有利的。此可被實施，尤其因為偵測裝置平行於對準單元之對應調整設備且與該對應調整設備成橫向，較佳地以彼此相對的對形式成橫向。

尤其在一第一偵測單元用於偵測第一對準標記及/或第二對準標記且一第二偵測單元用於偵測第三對準標記及/或第四對準標記之情況下，在對第一對準標記與第二對準標記之偵測及/或對第三對準標記與第四對準標記之偵測以一相干方法步驟尤其同時發生之程度上，可藉助僅兩個偵測位置實施極短行進路徑。

此外，如在本發明中所主張，若根據一項有利實施例，一第一調整單元及/或第二調整單元提供為一形成接觸構件，則其係有利

的。較佳地，調整單元彼此齊平地相對配置且其用於調整及移動(尤其包含旋轉移動)固持基板之座架。

根據本發明之另一有利實施例，本發明提供，偵測構件具有用於偵測第一對準標記及/或第二對準標記之一第一偵測單元以及用於偵測第三對準標記及/或第四對準標記之位於座架之與第一偵測單元相對之側上之一第二偵測單元。

此處，若第一偵測單元具有數個電磁單元(尤其相對地定位之兩個第一偵測裝置，較佳地顯微鏡)及/或第二偵測單元具有數個電磁單元(尤其相對地定位之兩個第二偵測裝置，較佳地顯微鏡)，則其尤其有利的。

在第一偵測單元具有用於附接第一偵測裝置之一第一光學器件固定件及/或第二偵測單元具有用於附接第二偵測裝置之一第二光學器件固定件之程度上，偵測單元與偵測裝置尤其在先前校準之後可相對於彼此固定，使得必須對於複數個量測僅進行一次如在本發明中所主張之校準。此外，若第一偵測裝置可藉由固持第一光學器件固定件之一第一固定件平移單元而共同地移動及/或第二偵測裝置可藉由固持第二光學器件固定件之一第二固定件平移單元而共同地移動，則其可係有利的。以此方式，經校準光學器件固定件與偵測裝置亦可在校準之後共同地移動。

若根據一項實施例，第一偵測裝置可各自經由第一光學器件固定件上之第一光學器件平移單元而單獨地移動及/或第二偵測裝置可各自經由光學器件固定件上之第二光學器件平移單元而單獨地移動，則可進一步改良本發明。

本發明尤其係關於一種可藉由X及/或Y方向上(因而沿著接觸表面)之比較短之行進路徑來量測較佳地儘可能遠地位於一個周邊區域中之橫向周邊邊緣上之兩個基板之對準標記之裝置(對準系統)。此

外，本發明係關於一種可藉由X及/或Y方向上之比較短之行進路徑來量測較佳地儘可能遠地位於邊緣上之兩個基板之對準標記之方法。如在本發明中所主張，比較短尤其意指每量測步驟或偵測步驟小於基板之直徑之半。行進路徑被界定為自各別對準位置至一個偵測位置之在X、Y及/或Z方向上之路徑。

基板被定義為用於半導體工業中之產品或載體基板。一載體基板用作對不同工作步驟中(尤其在功能基板之背部薄化期間)之功能基板(產品基板)之強化。基板尤其係具有一平面或一凹口之晶圓。

如在本發明中所主張之裝置之功能組件(諸如，托架、馬達、光學器件及固持器)較佳地安裝於一殼體中。該殼體可尤其對周圍係完全密封的。該殼體較佳地具有能夠接達功能組件之一蓋。特定而言，在該殼體之至少一側上存在一鎖定門。一對應裝載鎖可在上游或下游連接至鎖定門。當在鎖定門之上游及/或下游使用一裝載鎖時，較佳地可在殼體中而非在殼體周圍設定一大氣壓。該大氣壓較佳地係一負壓大氣壓。

在如在本發明中所主張之一對準程序期間，殼體內之壓力等於1巴，較佳地小於 $10^{-1}$ 毫巴，更佳地小於 $10^{-3}$ 毫巴，最佳地小於 $10^{-5}$ 毫巴，最最佳地小於 $10^{-8}$ 毫巴。

在如在本發明中所主張之一對準程序期間，殼体外側之壓力等於1巴，較佳地小於 $10^{-1}$ 毫巴，更佳地小於 $10^{-3}$ 毫巴，最佳地小於 $10^{-5}$ 毫巴，最最佳地小於 $10^{-8}$ 毫巴。

所有基板可經由鎖定門或蓋放置於內部中。較佳地經由該鎖定門將該等基板輸送至內部中。

在一項特定實施例中，藉助於一機器人自殼體中輸送出已經彼此對準之基板或由基板組成之基板堆疊。

一對準單元尤其包括兩個調整單元，該兩個調整單元上之座架

可在X、Y、Z方向上及/或分別地在相關旋轉方向上移動，尤其可調整地經定位。該等基板可固持於座架上且對準單元用於基板對準及形成接觸。

如在本發明中所主張，位於對應平移單元及/或測角計上之每次尤其兩個偵測裝置(較佳地，光學器件)彼此機械耦合，尤其可經由一尤其U形光學器件固定件相對於彼此固定。其在下文中被稱為偵測構件。

如在本發明中所主張，可設想藉由位於光學器件與平移單元之間之一大體三軸測角計來定向每一個別偵測裝置且因此主要地空間中之光軸。偵測裝置與光學器件固定件之間之平移單元或測角計用於每一偵測裝置相對於其他偵測裝置之個別及獨立位移。

偵測裝置可個別地移動所具之準確性多於1 mm，較佳地多於100  $\mu\text{m}$ ，高度較佳地多於10  $\mu\text{m}$ ，更佳地多於1  $\mu\text{m}$ ，更較佳地多於100 nm，最最佳地多於10 nm。

光學器件固定件各自尤其位於負責具有分別經指配之偵測裝置之整個光學器件固定件之平移之另一固定件平移單元上。

如在本發明中所主張，在座架之一側上存在至少一個偵測構件且在另一尤其相對側上存在至少另一偵測構件。

光學器件固定件可移動所具之準確性多於1 mm，較佳地多於100  $\mu\text{m}$ ，高度較佳地多於10  $\mu\text{m}$ ，更佳地多於1  $\mu\text{m}$ ，更較佳地多於100 nm，最最佳地多於10 nm。

針對三個平移方向中之每一者之每一光學器件固定件之行進路徑大於10  $\mu\text{m}$ ，較佳地大於1 mm，更佳地大於10 mm，最佳地大於100 mm，但尤其小於第一基板與/或第二基板之接觸表面之直徑之三分之二、較佳地小於該直徑之一半。

光學器件固定件、由光學器件固定件耦合之所有組件之集合以

及用於光學器件固定件之平移單元被稱為如在本發明中所主張之一偵測單元或偵測構件。

在對準單元中，尤其在頂部或底部上，存在針對兩個基板中之每一者之每次一個調整單元。在每一調整單元上存在一樣本固持器或一座架。每一樣本固持器具有尤其6個自由度，沿著X、Y及Z方向之平移之三個自由度以及圍繞X、Y及Z軸之旋轉之三個自由度，在下文中被稱為角度 $\alpha$ 、 $\beta$ 及 $\gamma$ 。平移之自由度用於樣本固持器且因此基板在X及Y方向所跨越之X-Y平面內之位移以及用於致使兩個基板沿著Z方向彼此接近之位移。圍繞X、Y及Z軸之旋轉可能性如在本發明中所主張用於執行基板之楔形故障補償及/或定向。圍繞X、Y及Z軸之旋轉尤其係小旋轉角度之旋轉，使得亦可考量傾斜。

如在本發明中所主張，樣本固持器可用作基板之座架，尤其對於以下之不同固定機構：

- 真空樣本固持器
- 靜電樣本固持器
- 具有一黏合表面之樣本固持器
- 基於文丘裏效應及伯努利效應之樣本固持器
- 磁性樣本固持器
- 具有機械固定件之樣本固持器

然而，當在一真空環境中使用如在本發明中所主張之實施例時，僅限制在極限情形中根本不使用之真空樣本固持器及/或文丘裏及/或伯努利樣本固持器。當如在本發明中所主張之實施例之內部藉由一第一真空泵排空至由一第二真空泵自第一真空泵[原文如此]之控制迴路產生之一大氣壓時，如在本發明中所主張，將設想使用一真空樣本固持器。

在實際對準程序之前，如在本發明中所主張，偵測構件之一校

準係有利的。校準之目標尤其係將兩個相對偵測裝置之光軸之交叉點放置於一校準基板之一個對準標記之中心中。此校準對於偵測單元之所有偵測裝置較佳地單獨發生。該校準確保一個偵測單元之相對(上部及下部)偵測裝置具有一共同聚焦區域。

在一項較佳實施例中，兩個相對偵測裝置之光軸係彼此在同一直線上。出於此原因，光學器件較佳地藉由一測角計上之配置而尤其具有旋轉自由度。

偵測裝置之光軸之一個交叉點或交叉點尤其如在本發明中所主張地配置，使得將在X、Y及Z方向上於偵測位置中對準之基板之對應對準標記可至少聚焦於及/或可位於或位於此點處。一般而言，對準標記之位置自基板對至基板對而改變。此量測進一步最小化如在本發明中所主張之行進路徑。

光軸之交叉點較佳地位於光學器件之聚焦平面中。解析度及場深度區域係兩個競爭參數。解析度越大，場深度區域越小，且反之亦然。因而，若光學器件與一高解析度一起使用，則其具有一對應小之場深度區域。出於此原因，上部基板及下部基板之對準標記必須同時保持於一極小場深度區域內，以便能夠清晰地成像。如在本發明中所主張，光軸之交叉點位於對應偵測裝置之場深度區域中。

如在本發明中所主張，若偵測裝置經校準使得基板之接觸表面及/或對準標記位於各別偵測單元在場深度區域內之偵測位置中，則其係有利的。以此方式，如在本發明中所主張，可省略重新聚焦。

兩個相對光學器件之光軸較佳地對準一個對準標記，使得至少光軸之交叉點停留於對準標記中，且因此聚焦區域中。對於光軸出於任何原因不在聚焦區域內之一個點處相交之情形，至少光軸之間之距離應係已知的。若特定地在稍後對準程序中，光軸中之一者對準一基板之一個對準標記，則仍可藉由與正在偏移之基板[原文如此]相對之

基板來正確地定向第一基板，以便定位兩個光軸之間間距。

在下文中，給出關於為何兩個相對光學器件之光軸隨時間漂移且因而隨聚焦平面而轉移其交叉點之某些實例。

在當前操作期間，光軸將主要地由於整個系統之振動及/或熱膨脹而移位。因而，不久之後，即使尚未對如在本發明中所主張之實施例做出一粗略改變(例如，舉例而言維護、光學器件之一膨脹或一更換、一軟體更新、一硬體更新等)，亦必須重複系統之一完整校準。但在大多數情形中，由於熱漂移及次要振動之偏離係極小的。因而，僅將校準遮罩向回移動至適當位置中且指示由上部光學器件或下部光學器件量測之對準標記之差異係足夠的。當然，必須在稍後晶圓之對準中考量此偏移。一般而言，在如在本發明中所主張之實施例藉助其操作之軟體中指示此偏移值。該軟體然後提供其據此進一步在+x/-x或+y/-y方向上移動下部及/或上部樣本固持器達該偏移值。然而，基本問題及管理其之技術對此領域中熟習此項技術者係已知的。

在已對至少兩個偵測單元進行校準之後，偵測兩個X-Y基準位置，可控制基板相對於該兩個X-Y基準位置之平移及旋轉運動。控制基板及/或偵測構件之移動藉助於一尤其軟體支援控制設備而發生。

出於完整性目的，因而應述及，光軸之交叉點與校準基板之對準標記之重合係有利的，但對執行如在本發明中所主張之計算並非必需的，只要具有聚焦平面之光軸之交叉點之間之距離係已知的即可，在該聚焦平面中定位將定向至彼此之基板之稍後對準標記。

本發明使尤其在系統之校準之後將一第一基板固定於一第一座架(樣本固持器)上且將一第二基板固定於一第二座架上係可能的。第一座架及第二座架將兩個經固定基板尤其同時及/或對稱地移動至尤其與對準單元相對地橫向定位之不同之單獨偵測位置中。

之後，在其視場中存在一個對準標記之各別偵測單元偵測/量測

對準標記之X-Y位置。在偵測之後，量測兩個基板之相對對準標記，使得在第一量測程序中未進行量測之偵測單元偵測此時係另一者且在第一量測程序中未被偵測之對準標記。如在本發明中所主張，尤其存在各自在一個步驟中每次偵測兩個對準標記之兩個連續偵測步驟。

可依據已經以此方式判定之八個經量測值判定兩個基板之X-Y位置，對於四個對準標記每次一個X位置及一個Y位置。上部調整單元及下部調整單元然後提供兩個座架及因此將行進至各別對準位置中之基板。之後，兩個基板藉由其彼此相對接近而形成接觸。此藉由上部樣本固持器與/或下部樣本固持器在Z方向上移動至彼此而發生。

在一項有利發明中，本發明提供，兩個座架中之一者在相對接近期間不移動或其相對於對準單元係固定的，以便將平移誤差限制於一個移動軸及一個移動馬達。

因而，本發明主要基於定位對準程序所必需之偵測構件之理念，使得尤其在對準單元之分別相對側上之指向彼此之兩個偵測裝置偵測基板之對準標記之X-Y位置。在如在本發明中所主張之方法中，以此方式最小化兩個基板之行進路徑。

在於如在本發明中所主張之方法中兩個座架尤其獨佔地沿著X軸移動之程度上，可使用具有一極高準確性及再現性之平移單元。在漂移在一個Y方向上發生之程度上，如在本發明中所主張，可有利地量測及補償此。

如在本發明中所主張，Z方向上之基板之一間距在偵測直至對準之前設定為恆定的及/或經最小化，尤其小於1 cm，較佳地小於1 mm，更較佳地小於100  $\mu\text{m}$ 。

本發明之優點主要在於該裝置亦可在一真空中操作。由於上部座架與/或下部座架以及因此第一(下部)基板與/或第二(上部)基板之行進路徑(該等路徑係比較短的，如在本發明中所主張)，可使用適合真

空之用於托架/軸承/步進馬達之機械組件。因此，首次有可能將一接合模組及一對準模組安裝於一真空叢集(較佳地，一高真空叢集)中，並在不將基板再次曝露至一大氣壓之情況下將基板自對準模組輸送至可被排空之一區域內之接合模組。

另一優點在於使用可見光之可能性。如在本發明中所主張，可放棄使用傳輸技術。此外，可量測所有基板(甚至對多種電磁波譜係不透明的之基板)，此乃因可在不必透照基板之情況下在表面上發現對準標記。

在所有圖中，調整單元總是展示於殼體內。當然，亦將設想調整單元位於殼體外側且藉由對應真空穿透來控制位於殼體內之樣本固持器。其同樣適用於偵測構件。然而，當然，在技術上難以實施之最佳實施例中，僅兩個將彼此對準之基板將位於真空中。

如在本發明中所主張之實施例較佳地在一真空群中、更佳地在一高真空群中、最佳地在一超高真空群中與其他模組一起使用。其他模組可(舉例而言)係以下模組中之一或多者

- 加熱模組
- 冷卻模組
- 噴漆模組
- 接合模組
- 去接合模組
- 檢驗模組
- 層壓模組
- 表面處理模組
- 電漿模組

在一項特定實施例中，在如在本發明中所主張之實施例中已經彼此對準之基板藉助在所參考之專利PCT/EP2013/056620中述及之一

方法而彼此夾緊。夾緊方法使用小磁鐵主體來迅速、有效且容易地固定進入接觸且彼此對準之兩個基板。該兩個基板亦可經由分子力而經預固定。該夾緊亦可完全以機械方式發生。

在此處揭示裝置特徵之程度上，且在圖之以下闡述中，該等裝置特徵亦應被視為揭示為方法特徵，且反之亦然。

### 【圖式簡單說明】

本發明之其他優點、特徵及細節將自使用圖式對較佳例示性實施例之以下闡述而變得顯而易見，該等圖式展示一示意性視圖：

圖1a展示如在本發明中所主張之裝置之一項實施例之一示意性外部透視，

圖1b展示根據圖1a之實施例之一示意性剖面，

圖2a展示在一第一校準步驟中具有一經裝載校準基板之根據圖1a之實施例之一示意性剖面，

圖2b展示在一第二校準步驟中具有一經裝載校準基板之根據圖1a之實施例之一示意性剖面，

圖2c展示在根據圖2b之校準步驟中之三個可能校準情景之一示意放大，

圖2d展示在一第三校準步驟中具有一經裝載校準基板之根據圖1a之實施例之一示意性剖面，

圖2e展示在根據圖2d之校準步驟中之三個可能校準情景之一示意放大，

圖3a展示在如在本發明中所主張之方法之一第一方法步驟中具有兩個經裝載基板之根據圖1a之實施例之一示意性剖面，

圖3b展示在如在本發明中所主張之方法之一第二方法步驟中具有兩個經裝載基板之根據圖1a之實施例之一示意性剖面，

圖3c展示在如在本發明中所主張之方法之一第三方法步驟中具有

兩個經裝載基板之根據圖1a之實施例之一示意性剖面，

圖3d展示在如在本發明中所主張之方法之一第四方法步驟中具有兩個經裝載基板之根據圖1a之實施例之一示意性剖面，

圖4a展示偵測構件在第一偵測單元之一第一校準步驟中之視場之一示意性視圖，

圖4b展示偵測構件在第一偵測單元之一第二校準步驟中之視場之一示意性視圖，

圖4c展示偵測構件在第一偵測單元之一第三校準步驟中之視場之一示意性視圖，

圖4d展示偵測構件在第一第二偵測單元之一第一校準步驟中之視場之一示意性視圖，

圖4e展示偵測構件在第二偵測單元之一第二校準步驟中之視場之一示意性視圖，

圖4f展示偵測構件在第一第二偵測單元之一第三校準步驟中之視場之一示意性視圖。

在諸圖中，用根據本發明之實施例識別本發明之優點及特徵之元件符號標識該等優點及特徵，用相同元件符號標識具有相同功能之組件及特徵及/或具有相同動作之一功能。

圖1展示如在本發明中所主張之裝置之一項實施例。執行如在本發明中所主張之方法所必需之組件較佳地位於一真空密封之殼體1中，殼體1可自一側經由一蓋2敞開及真空密封地關閉。待彼此對準之第一基板15與第二基板15'之裝載與卸載較佳地透過一鎖定門10而發生。鎖定門10係真空密封的且使由殼體1及蓋2形成之一內部16與周圍大氣分離。

若內部16與周圍大氣之間之不同壓力條件應係支配性的，則可在鎖定門10之上游及/或下游連接一鎖(未展示)。

蓋2較佳地用於容易地接達內部16。在特定實施例中，可代替經由鎖定門10而經由蓋2來裝載與卸載基板15、15'，且可省略鎖定門10。

在殼體1之中心中，存在具有一第一調整單元4及一第二調整單元4'之一對準單元3。在第一調整單元4上附接有可藉助於第一調整單元4移動之一第一座架9。由一控制單元控制該移動。第一調整單元4固定於殼體1之底部上。在第二調整單元4'上附接有可藉助於第二調整單元4'移動之一第二座架9'。同樣地由控制單元控制該移動。第二調整單元4'固定於蓋2上。

第一座架9之一第一安裝表面9o與第二座架9'之一第二安裝表面9o'相對地定位，且第二安裝表面9o'可與第一安裝表面9o平行對準。第一座架9用於將第一基板15安裝並固定於第一接觸表面9o上且第二座架9'用於將第二基板15'安裝並固定於第二接觸表面9o'上。第一接觸表面9o界定一第一接觸平面且第二接觸表面9o'界定一第二接觸平面。在一平行對準中，接觸表面9o、9o'界定具有一個X方向及一個Y方向之一X-Y平面以及正交於該X-Y平面延續之一個Z方向。

在對準單元3之兩個相對側上存在一第一偵測單元11及一第二偵測單元11'。每一偵測單元11、11'由一第一固定件平移單元5及一第二固定件平移單元5'以及安裝於其上之第一光學器件固定件6及第二光學器件固定件6'組成。

光學器件固定件6、6'形成為U形，支腳6u、6o、6u'、6o'各自在對準單元3之方向上自底部6b、6b'對準或能夠對準，尤其平行於X-Y平面而定位或能夠平行於X-Y平面而定位。

成對地相對配置或可成對地相對配置且可經由光學器件平移單元7、7'、7''、7'''移動之偵測裝置8、8'、8''、8'''安裝於光學器件固定件6、6'上。偵測裝置8、8'、8''、8'''較佳地形成為光學器件。

固定件平移單元5、5'用於位於其上之光學器件固定件6、6'之大範圍移動。藉由觸發固定件平移單元5、5'，已經彼此校準之兩個偵測裝置8、8'以及兩個偵測裝置8''、8'''可在不丟失其校準之情況下平移移動。

光學器件平移單元7、7'、7''、7'''相反地用於尤其為校準偵測裝置8、8'、8''、8'''而將偵測裝置8、8'、8''、8'''移動至一尤其共同聚焦平面之一點。聚焦平面藉由偵測裝置8、8'、8''、8'''之聚焦而界定，該聚焦平面尤其包括一聚焦平面走廊。單獨地由每一偵測單元11、11'上之兩個偵測裝置8、8'與兩個偵測裝置8''、8'''組成之每次一個偵測裝置對(較佳地，偵測單元11、11'之所有偵測裝置8、8'、8''、8''')之一聚焦平面被稱為接點。較佳地，該等聚焦平面平行於第一接觸平面及/或第二接觸平面及/或X-Y平面。特定而言，聚焦平面在第一接觸平面與第二接觸平面之間。

在一第一校準步驟中，具有位於相對側上之頂部12o上之對準標記13、13'之一校準基板12安裝並固定於第一座架9上。對準標記13、13'較佳地位於一周邊區域中，在一個橫向周邊輪廓12k上比在校準基板12之一重心處近，尤其至少兩倍近，較佳地四倍近。校準基板12較佳地係透明的，使得橫向於第一座架定位之偵測裝置8'、8'''可自底部12u面向頂部12o(圖2a)量測對準標記13、13'。

在對準位置中，X方向上之第一對準標記13與第一偵測單元11之光軸14、14'間隔一距離d，而X方向上之第二對準標記13'與第二偵測單元11'之光軸14''、14'''間隔對應於距離d之一距離d'。

在根據圖2b之一第二校準步驟中，第一座架9藉由第一調整設備4沿著X-Y平面在X方向上經由對應於距離d之一行進路徑移動至一第一校準位置中，第一對準標記13在第一偵測單元11之兩個偵測裝置8、8'之視場19、19'(參見圖4a至圖4f)中位於該第一校準位置中。

在偵測裝置8、8'之兩個光軸14、14'之一交叉點不位於第一對準標記13中之程度上，藉助於光學器件平移單元7、7'移動兩個偵測裝置8、8'，直至兩個光軸14、14'之交叉點與校準基板12之第一對準標記13重合(參見圖2c，中間)。在一項尤其有利之實施例中，兩個光軸14、14'藉助於光學器件平移單元7、7'而彼此在同一條直線上對準(參見圖2c，右側)。

在第一第三校準步驟中，第一座架9藉由第一調整設備4沿著X-Y平面在X方向上經由對應於距離d'之一行進路徑移動至與第一校準位置相對之一第二校準位置中，以便將第二對準標記13'帶至第二偵測單元11'之兩個偵測裝置8''、8'''之視場19''、19'''中(圖2d)。

在偵測裝置8''、8'''之兩個光軸14''、14'''之一交叉點不位於第二對準標記13'中之程度上，藉助於光學器件平移單元7''、7'''移動兩個偵測裝置8''、8'''，直至兩個光軸14''、14'''之交叉點與校準基板12之第二對準標記13'重合(圖2e，中間)。在一項尤其有利之實施例中，兩個光軸14、14'藉助於光學器件平移單元7''、7'''而彼此在同一條直線上對準(圖2e，右側)。

該校準方法亦可自具有各別視場19、19'、19''、19'''之偵測裝置8、8'、8''、8'''之觀點觀察。圖4a至圖4f展示上文所闡述之校準步驟。在第一校準步驟中，對準標記13、13'不在視場19、19'、19''、19'''中，使得該等視場係空的(參見圖4a、圖4d)。

在第二校準步驟中，對準標記13移動至兩個光學器件8、8'之視場19、19'中(圖4b)。在視場19、19'中之對準標記13成像模糊及/或不在中心之程度上，藉由各別偵測裝置8、8'之平移及/或旋轉設定，藉由經指配光學器件平移單元7、7'及/或聚焦而實現高解析度及/或置於中心(參見圖4c)。此受控制單元控制。

類似於第二校準步驟，第三校準步驟藉助偵測單元11'在相對側

上運行(參見圖4e、圖4f)。

在該校準方法中判定之資料(尤其聚焦平面之X、Y及/或Z位置以及光軸14、14'、14"、14'''之交叉點)在控制設備中用於下文闡述之如在本發明中所主張之方法之計算/控制。

在如在本發明中所主張之第一對準步驟中，將第一基板15裝載至第一座架9上並固定，且將第二基板15'裝載至第二座架9'上並固定。第一基板15具有尤其相對地位於側之周邊上之兩個對準標記20、20'。第二基板15'具有尤其對應於對準標記20、20'且尤其相對地位於側之周邊上之兩個對準標記20"、20"'。對準標記20、20'、20"、20"'較佳地位於一周邊區域中，在基板15、15'之一個橫向周邊輪廓15k、15k'上比在校準基板15、15'之一重心處近，尤其至少兩倍近，較佳地四倍近。在藉助於調整設備4、4'彼此平行對準之第一基板15與第二基板15'之間，設定小於1 mm之一給定距離A。

在對準位置中，X方向上之對準標記20、20'與第一偵測單元11之光軸14、14'間隔一距離D，而X方向上之對準標記20"、20"'與第二偵測單元11'之光軸14"、14"'間隔尤其對應於距離D之一距離D'。

校準基板12之距離d、d'較佳地偏離距離D、D'達小於視場19、19'、19"、19"'之直徑。

在如在本發明中所主張之一第二對準步驟中，第一座架9針對第一偵測單元11(在圖中，根據圖3b，左側)而移動至一第一偵測位置中，且尤其同時，第二座架9'針對第二偵測單元11'(在圖中，根據圖3b，右側)移動至與第一偵測位置相對地定位之一第二偵測位置中。由偵測裝置8'、8"藉由其停留於光軸14'、14"之各別視場19'、19"之各別偵測位置中來偵測第一基板15之對準標記20'及第二基板15'之對準標記20"。

在如在本發明中所主張之一第三對準步驟中，第一座架9針對第

二偵測單元11' (在圖中，根據圖3b，右側)移動至第二偵測位置中，且尤其同時，第二座架9'針對第一偵測單元11 (在圖中，根據圖3b，左側)移動至第一偵測位置中。由偵測裝置8'''、8藉由其停留於光軸14'''、14之各別視場19'''、19之各別偵測位置中來偵測第一基板15之對準標記20'''及第二基板15'之對準標記20。

由校準至偵測單元11、11'之調整單元4、4'登記基板15、15'依據第二及第三對準步驟之X、Y及/或Z位置。此外，可依據X、Y及/或Z位置判定基板15、15'之旋轉位置。另外，依據X、Y及/或Z位置計算基板15、15'之對準位置。

在如在本發明中所主張之一第四對準步驟中，藉由調整單元4、4'將基板15、15'移動至經判定對準位置。此後，形成接觸藉由接觸表面15o、15o'在Z方向上彼此接近而發生(參見圖3d)。

如在本發明中所主張之理念因而主要在於因最小化定位誤差而形成之偵測位置與對準位置之間之相對短之行進路徑。

#### 【符號說明】

- |     |                   |
|-----|-------------------|
| 1   | 殼體                |
| 2   | 蓋                 |
| 3   | 對準單元              |
| 4   | 第一調整單元/調整單元       |
| 4'  | 第二調整單元/調整單元       |
| 5   | 第一固定件平移單元/固定件平移單元 |
| 5'  | 第二固定件平移單元/固定件平移單元 |
| 6   | 第一光學器件固定件/光學器件固定件 |
| 6'  | 第二光學器件固定件/光學器件固定件 |
| 6o  | 支腳                |
| 6o' | 支腳                |

6u	支腳
6u'	支腳
7	光學器件平移單元/第一光學器件平移單元
7'	光學器件平移單元/第一光學器件平移單元
7''	光學器件平移單元/第二光學器件平移單元
7'''	光學器件平移單元/第二光學器件平移單元
8	偵測裝置/第一偵測裝置/光學器件
8'	偵測裝置/第一偵測裝置/光學器件
8''	偵測裝置/第二偵測裝置
8'''	偵測裝置/第二偵測裝置
9	第一座架/座架
9'	第二座架/座架
9o	第一安裝表面/接觸表面
9o'	第二安裝表面/接觸表面
10	鎖定門
11	第一偵測單元/偵測單元
11'	第二偵測單元/偵測單元
12	校準基板
12o	頂部
12u	底部
13	對準標記/第一對準標記
13'	對準標記/第二對準標記
14	光軸
14'	光軸
14''	光軸
14'''	光軸

15	第一基板/基板/校準基板
15'	第二基板/基板/校準基板
15o	接觸表面/第一接觸表面
15o'	接觸表面
15k	橫向周邊輪廓
15k'	橫向周邊輪廓/第二接觸表面
16	內部
19	視場
19'	視場
19''	視場
19'''	視場
20	對準標記/第一對準標記
20'	對準標記/第二對準標記
20''	對準標記/第三對準標記
20'''	對準標記/第四對準標記
A	距離
d	距離
d'	距離
D	距離
x	x方向
y	y方向
z	z方向

# 發明摘要

※ 申請案號：103120911

※ 申請日：103/06/17

※IPC 分類：H01L 21/68 (2006.01)

## 【發明名稱】

用於基板對準之裝置及方法

DEVICE AND METHOD FOR ALIGNMENT OF SUBSTRATES

## 【中文】

本發明係關於一種用於使用數個偵測單元使一第一基板(15)與一第二基板(15')對準及形成接觸之方法以及一種對應裝置。

## 【英文】

The invention relates to a method for alignment and contact-making of a first substrate (15) with a second substrate (15') using several detection units as well as a corresponding device.



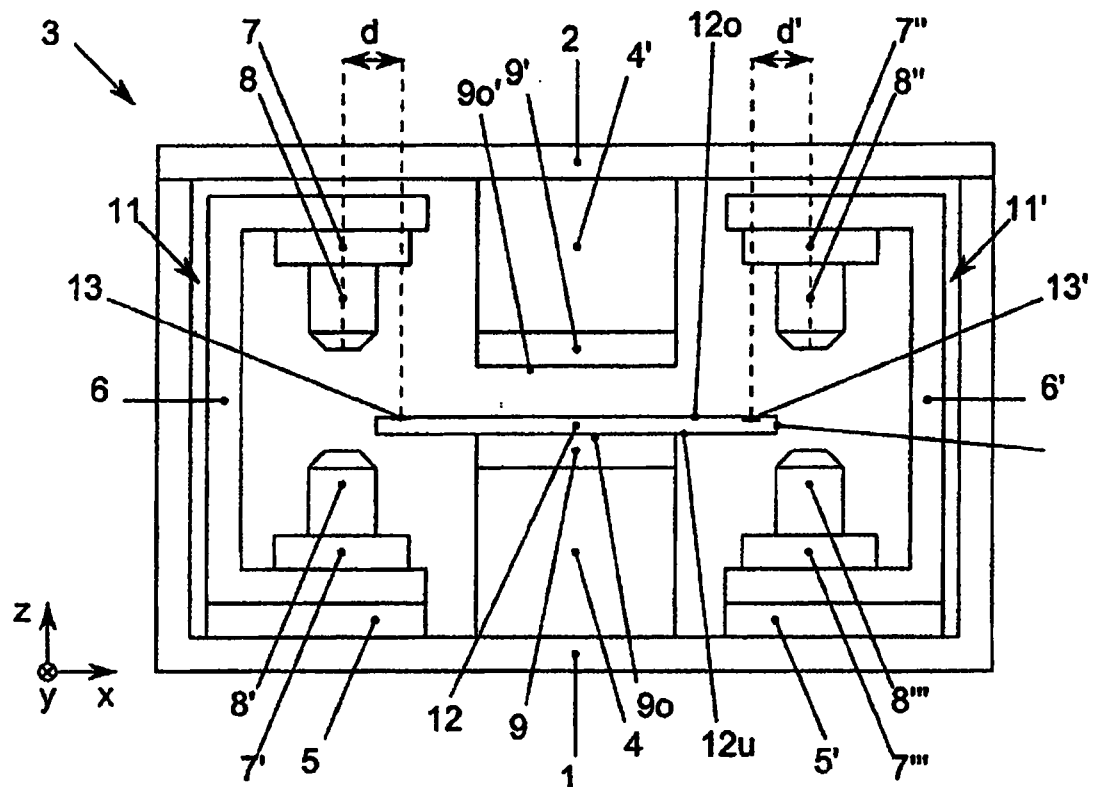


圖 2a

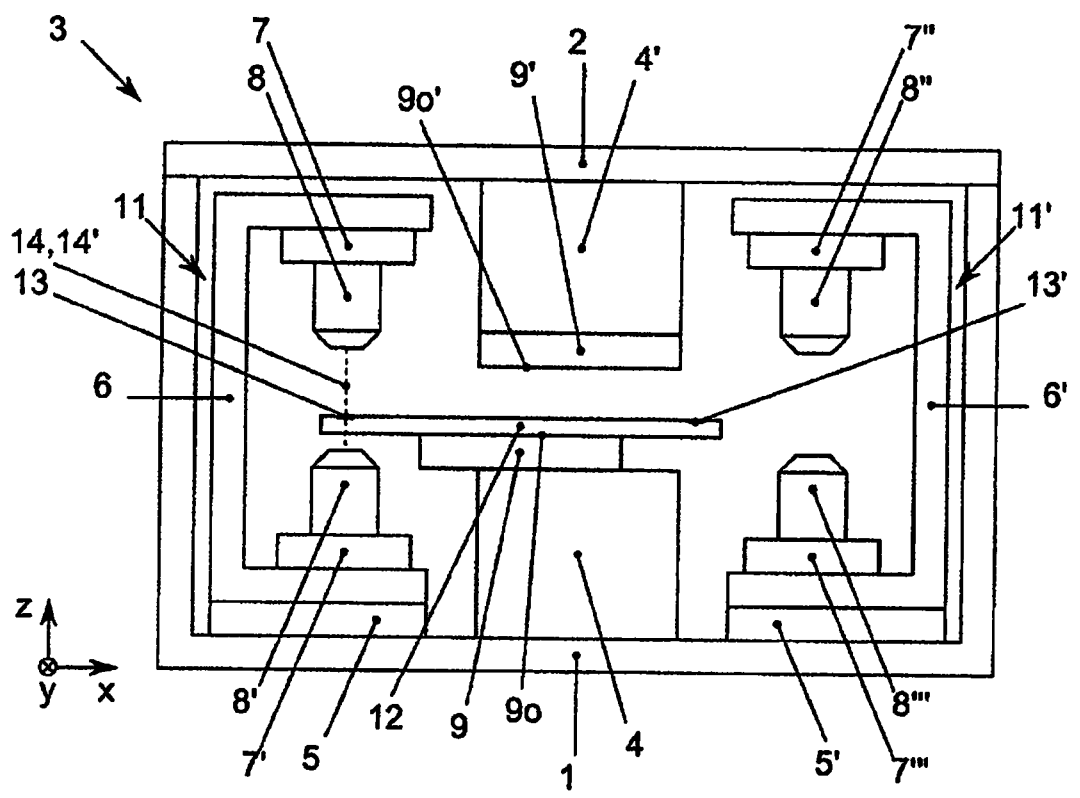


圖 2b

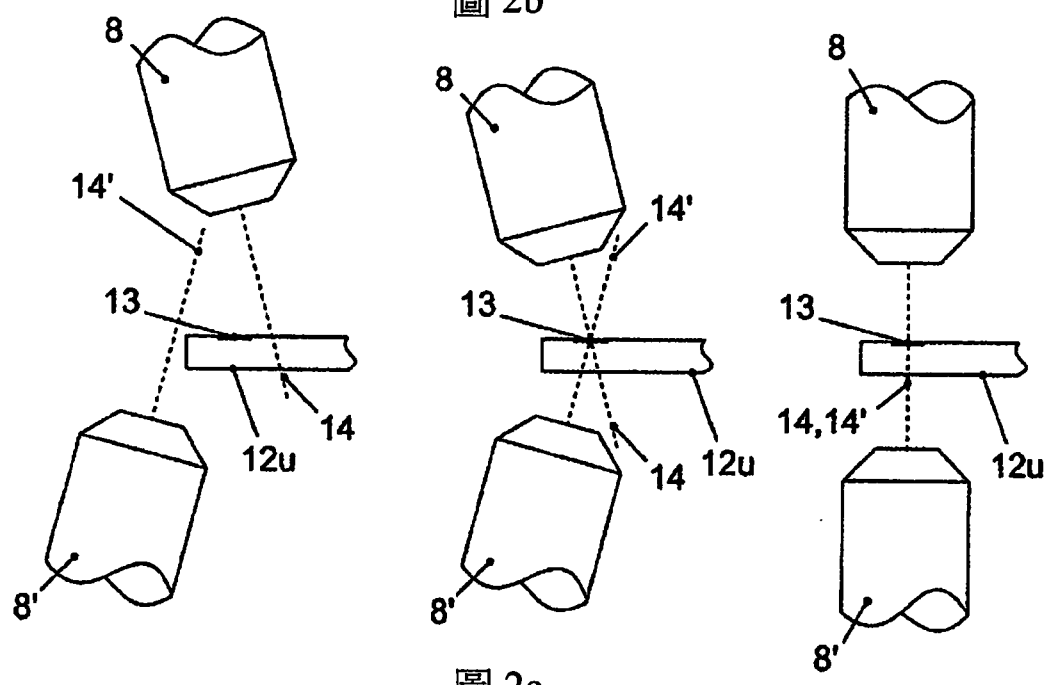


圖 2c

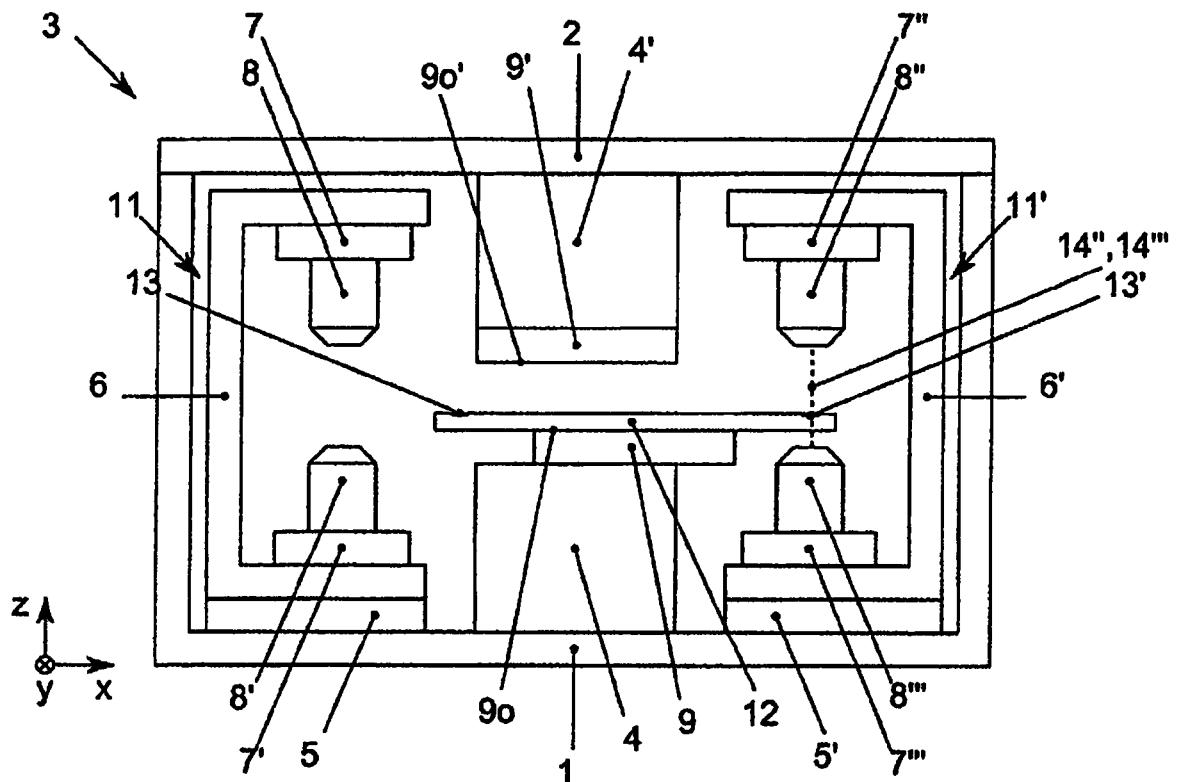


圖 2d

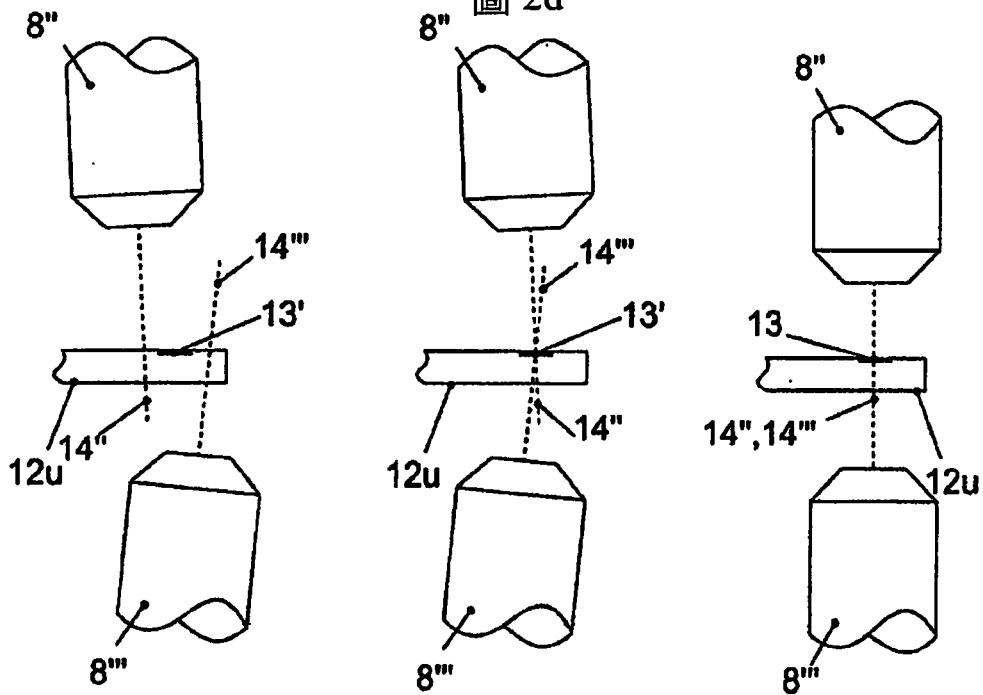


圖 2e

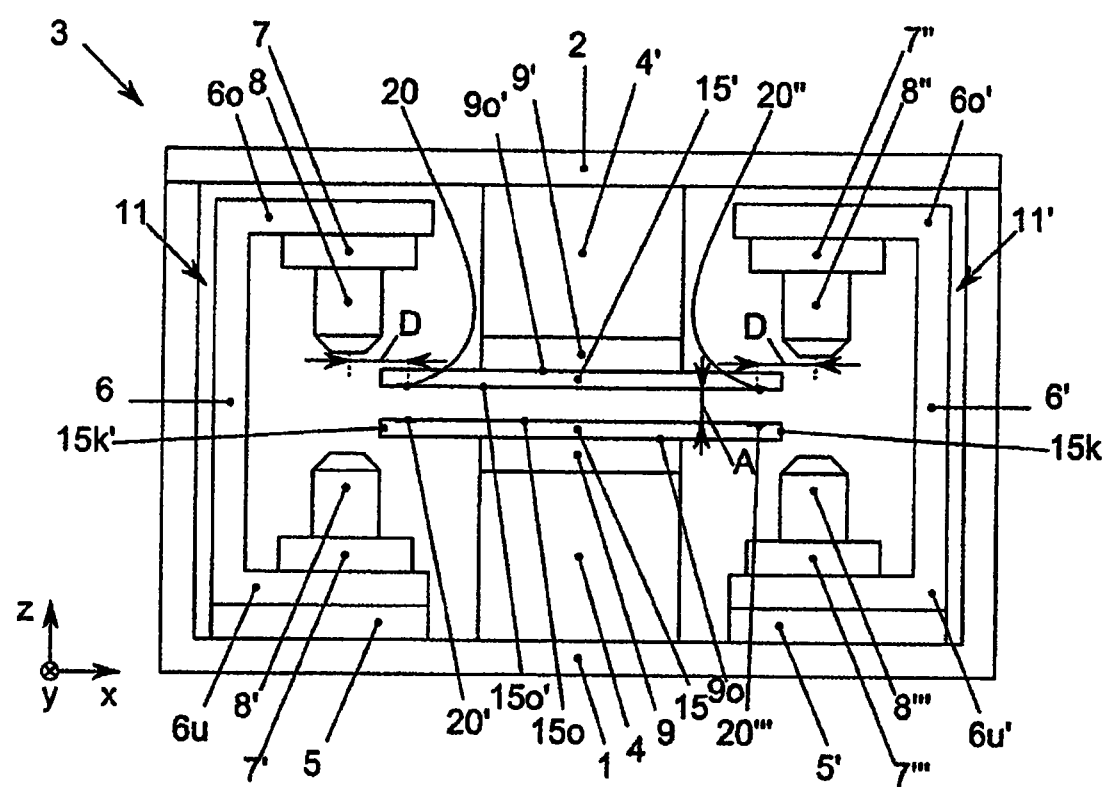


圖 3a

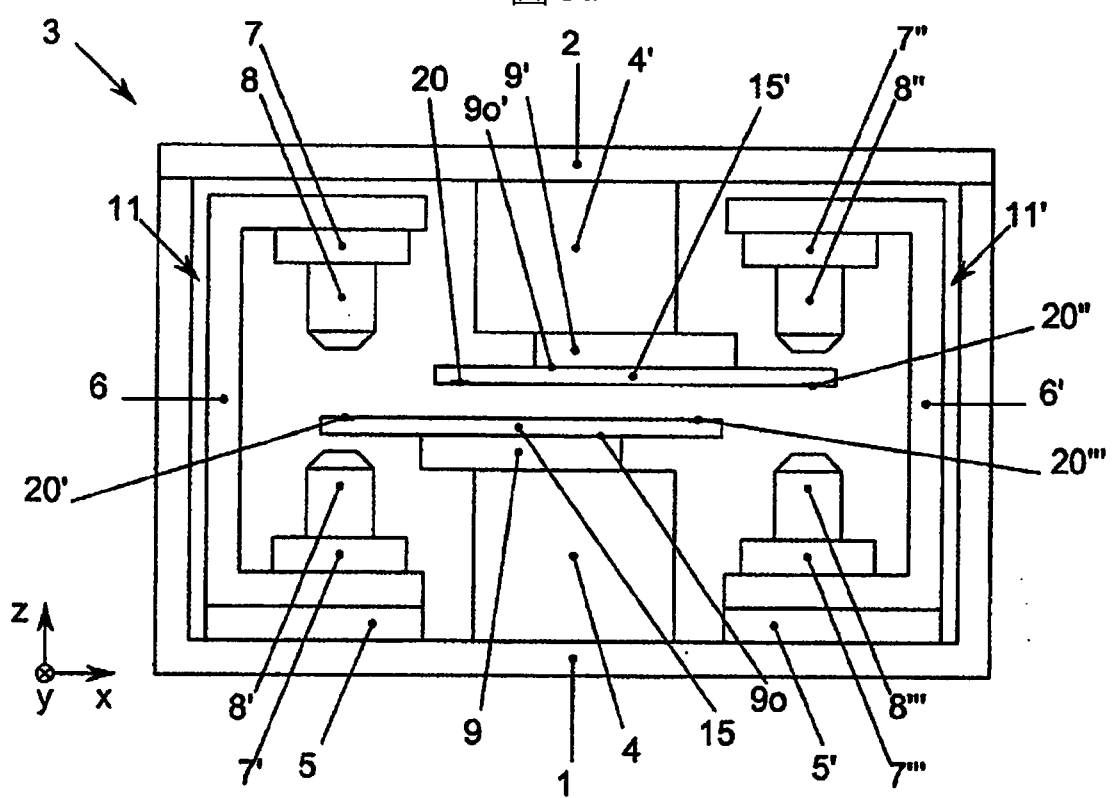


圖 3b

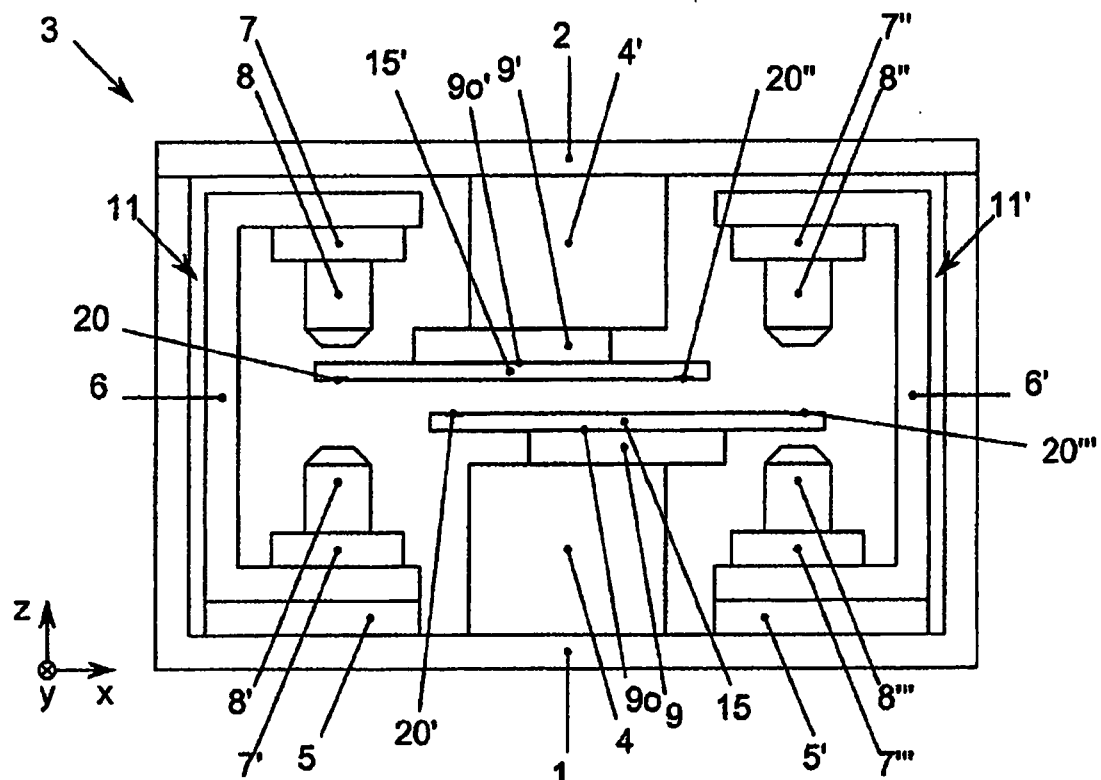


圖 3c

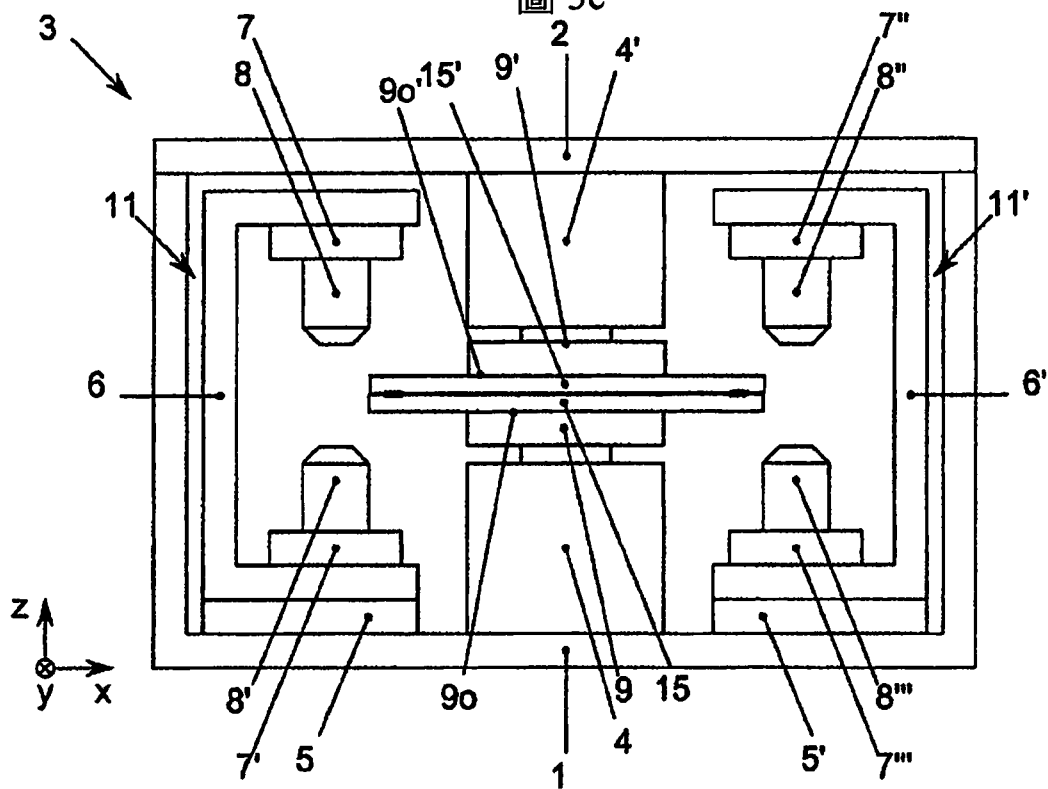


圖 3d

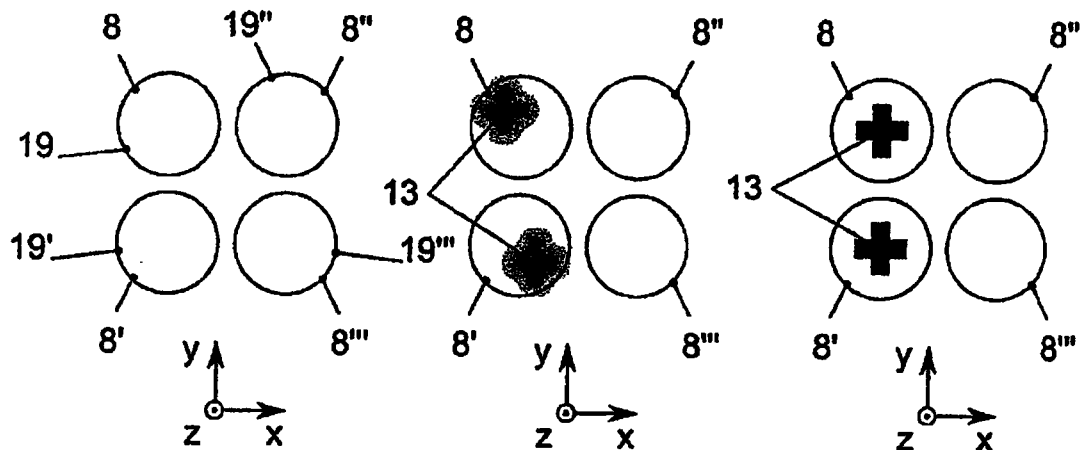


圖 4a

圖 4b

圖 4c

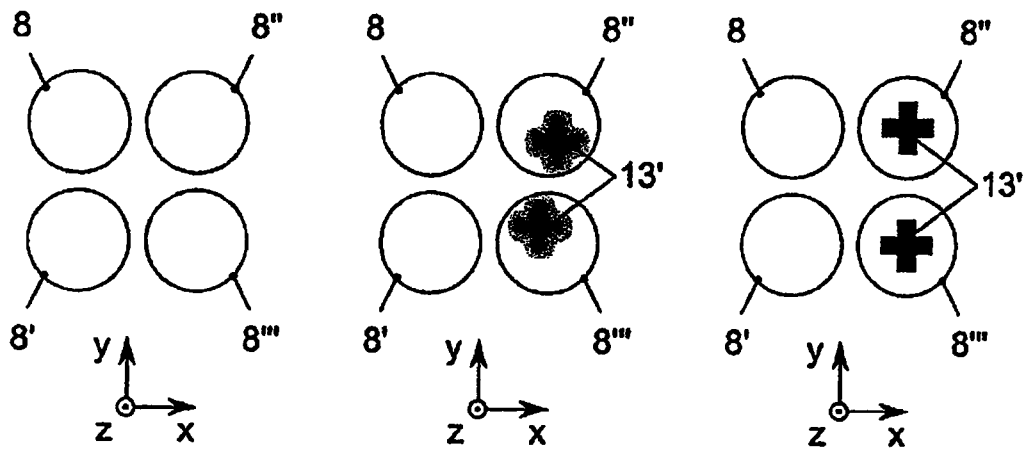


圖 4d

圖 4e

圖 4f

## 【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（1b）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 1 殼體
- 2 蓋
- 3 對準單元
- 4 第一調整單元/調整單元
- 4' 第二調整單元/調整單元
- 5 第一固定件平移單元/固定件平移單元
- 5' 第二固定件平移單元/固定件平移單元
- 6 第一光學器件固定件/光學器件固定件
- 6' 第二光學器件固定件/光學器件固定件
- 7 光學器件平移單元/第一光學器件平移單元
- 7' 光學器件平移單元/第一光學器件平移單元
- 7'' 光學器件平移單元/第二光學器件平移單元
- 7''' 光學器件平移單元/第二光學器件平移單元
- 8 偵測裝置/第一偵測裝置/光學器件
- 8' 偵測裝置/第一偵測裝置/光學器件
- 8'' 偵測裝置/第二偵測裝置
- 8''' 偵測裝置/第二偵測裝置
- 9 第一座架/座架
- 9' 第二座架/座架
- 90 第一安裝表面/接觸表面
- 90' 第二安裝表面/接觸表面
- 11 第一偵測單元/偵測單元
- 11' 第二偵測單元/偵測單元

16 內部

x x方向

y y方向

z z方向

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

## 申請專利範圍

1. 一種用於使一第一基板(15)與一第二基板(15')對準及形成接觸之方法，該方法具有以下步驟，特定而言以下順序：

將該第一基板(15)固定於一第一座架(9)上且將該第二基板(15')固定於與該第一座架(9)相對地定位之一第二座架(9')上，該第一基板(15)與該第二基板(15')位於該第一座架(9)與該第二座架(9')之間，其中在Z方向上在該第一基板(15)之一第一接觸表面與該第二基板(15')之一第二接觸表面之間具有一距離A，

偵測位於一第一偵測位置中之該第一基板(15)之一周邊區域中的已在一X及/或Y方向上沿著一第一接觸表面(15o)移動之一第一對準標記之一第一X-Y位置，

偵測位於一第二偵測位置中之該第二基板(15')之一周邊區域中的已在一X及/或Y方向上沿著一第二接觸表面(15o')移動之一第二對準標記之一第二X-Y位置，

偵測位於該第二偵測位置中之該第一基板(15)之一周邊區域中之一第三對準標記之一第三X-Y位置，

偵測位於該第一偵測位置中之該第二基板(15')之一周邊區域中之一第四對準標記之一第四X-Y位置，

藉由調整單元(4、4')基於已藉由該偵測偵測之該第一X-Y位置、該第二X-Y位置、該第三X-Y位置及該第四X-Y位置而相對於該第二基板(15')對準該第一基板(15)，及

使已相對於該第二基板(15')對準之該第一基板(15)與該第二基板(15')形成接觸。

2. 如請求項1之方法，其中該第一對準標記與該第四對準標記及/或

該第二對準標記與該第三對準標記在該Z方向上相對地配置。

3. 如請求項1或2之方法，其中尤其在一第一偵測單元(11)用於偵測該第一對準標記及/或該第二對準標記且一第二偵測單元(11')用於偵測該第三對準標記及/或該第四對準標記之情況下，對該第一對準標記與該第二對準標記之該偵測及/或對該第三對準標記與該第四對準標記之該偵測以一相干方法步驟尤其同時發生。
4. 一種用於使一第一基板(15)與一第二基板(15')對準及形成接觸之裝置，其具有：

一第一座架(9)，其用於固定該第一基板(15)，以及一第二座架(9')，其用於固定該第二基板(15')，該第二座架(9')與該第一座架(9)相對地定位，該第一基板(15)與該第二基板(15')能夠位於該第一座架(9)與該第二座架(9')之間，其中在一Z方向上在該第一基板(15)之一第一接觸表面與該第二基板(15')之一第二接觸表面之間具有一距離，

一第一調整單元(4)，其用於至少在橫向於該Z方向延續之一個X方向及/或Y方向上移動該第一座架(9)，

一第二調整單元(4')，其用於至少在一個X方向及/或Y方向上移動該第二座架(9')，

偵測構件，其用於：

a) 偵測位於一第一偵測位置中之該第一基板(15)之一周邊區域中的已在一X及/或Y方向上沿著一第一接觸表面(15o)移動之一第一對準標記之一第一X-Y位置，

b) 偵測位於一第二偵測位置中之該第二基板(15')之一周邊區域中的已在一X及/或Y方向上沿著一第二接觸表面(15o')移動之一第二對準標記之一第二X-Y位置，

c) 偵測位於該第二偵測位置中之該第一基板(15)之一周邊

區域中之一第三對準標記之一第三X-Y位置，

d) 偵測位於該第一偵測位置中之該第二基板(15')之一周邊區域中之一第四對準標記之一第四X-Y位置，

調整單元(4、4')，其用於基於已藉由該偵測所偵測之該第一X-Y位置、該第二X-Y位置、該第三X-Y位置及該第四X-Y位置而相對於該第二基板(15')對準該第一基板(15)，

形成接觸構件，其用於使已相對於該第二基板(15')對準之該第一基板(15)與該第二基板(15')形成接觸。

5. 如請求項4之裝置，其中該形成接觸構件包括該第一調整單元(4)及/或該第二調整單元(4')。
6. 如請求項4或5之裝置，其中該偵測構件具有：一第一偵測單元(11)，其用於偵測該第一對準標記及/或該第二對準標記；及一第二偵測單元(11')，其用於偵測該第三對準標記及/或該第四對準標記，該第二偵測單元(11')尤其位於該等座架(9、9')之與該第一偵測單元(11)相對之一側上。
7. 如請求項6之裝置，其中該第一偵測單元(11)具有數個電磁操作件，尤其相對地定位之兩個第一偵測裝置(8、8')，較佳地為顯微鏡，及/或該第二偵測單元(11')具有數個電磁操作件，尤其相對地定位之兩個第二偵測裝置(8"、8'')，較佳地為顯微鏡。
8. 如請求項7之裝置，其中該第一偵測單元(11)具有用於附接該等第一偵測裝置(8、8')之一第一光學器件固定件(6)及/或該第二偵測單元(11')具有用於附接該等第二偵測裝置(8"、8'')之一第二光學器件固定件(6')，且其中該等第一偵測裝置(8、8')可藉由固持該第一光學器件固定件(6)之一第一固定件平移單元(5)而共同地移動及/或該等第二偵測裝置(8"、8'')可藉由固持該第二光學器件固定件(6')之一第二固定件平移單元(5、5')而共同地移動。

9. 如請求項8之裝置，其中該等第一偵測裝置(8、8')可各自經由該第一光學器件固定件(6)上之第一光學器件平移單元(7、7')而單獨地移動及/或該等第二偵測裝置(8"、8'")可各自經由該第二光學器件固定件(6')上之第二光學器件平移單元(7"、7'")而單獨地移動。