



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I472884 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 02 月 11 日

(21)申請案號：098127675

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 08 月 18 日

(51)Int. Cl. : G03F9/00 (2006.01)

G03F7/20 (2006.01)

H01J3/12 (2006.01)

(30)優先權：2008/08/18 荷蘭

2001896

2008/08/18 美國

61/089,744

(71)申請人：瑪波微影 I P 公司 (荷蘭) MAPPER LITHOGRAPHY IP B. V. (NL)

荷蘭

(72)發明人：佩斯特 傑瑞 PEIJSTER, JERRY (NL)；迪 包爾 古伊杜 DE BOER, GUIDO (NL)

(74)代理人：桂齊恆；閻啟泰

(56)參考文獻：

TW I316733

JP 2007-43083A

US 6559456B1

審查人員：劉宇軒

申請專利範圍項數：28 項 圖式數：11 共 38 頁

(54)名稱

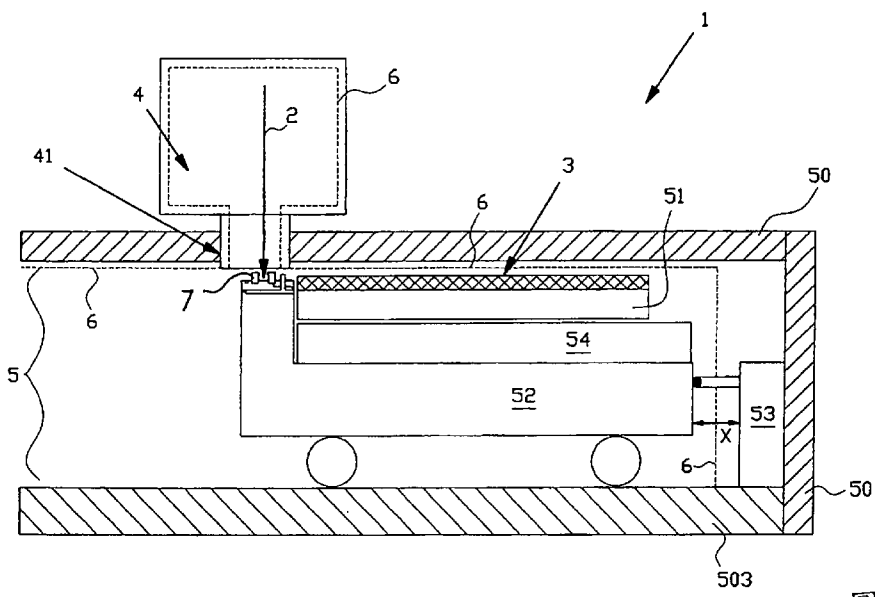
帶電粒子射束微影系統以及目標物定位裝置

CHARGED PARTICLE BEAM LITHOGRAPHY SYSTEM AND TARGET POSITIONING DEVICE

(57)摘要

本發明係關於一種帶電粒子射束微影系統，其包括：一帶電粒子光學柱，其會被排列在一真空室之中，用以將一帶電粒子射束投射至一目標物之上，其中，該柱體包括偏折構件，用以將該帶電粒子射束偏折在一偏折方向中，一目標物定位裝置，其包括一用於攜載該目標物的載體，以及一用於攜載並且沿著第一方向來移動該載體的平台，其中，該第一方向不同於該偏折方向，其中，該目標物定位裝置包括一第一致動器，用於相對於該帶電粒子光學柱而在該第一方向中移動該平台，其中，該載體係以可移動的方式被排列在該平台之上，且其中，該目標物定位裝置包括固持構件，用於依照該平台而將該載體固持在第一相對位置中。

The invention relates to a charged particle beam lithography system comprising: a charged particle optical column arranged in a vacuum chamber for projecting a charged particle beam onto a target, wherein the column comprises deflecting means for deflecting the charged particle beam in a deflection direction, a target positioning device comprising a carrier for carrying the target, and a stage for carrying and moving the carrier along a first direction, wherein the first direction is different from the deflection direction, wherein the target positioning device comprises a first actuator for moving the stage in the first direction relative to the charged particle optical column, wherein the carrier is displaceably arranged on the stage and wherein the target positioning device comprises retaining means for retaining the carrier with respect to the stage in a first relative position.



- 1 . . . 帶電粒子射束
微影系統
- 2 . . . 帶電粒子射束
- 3 . . . 目標物
- 4 . . . 帶電粒子光學
柱
- 5 . . . 目標物定位裝
置
- 6 . . . 屏蔽
- 7 . . . 射束感測器
- 41 . . . 投射透鏡
- 50 . . . 真空室
- 51 . . . 目標物模組/
晶圓模組
- 52 . . . x 平台
- 53 . . . 第一致動器/
x 致動器
- 54 . . . y 平台
- 503 . . . 基底平板

圖1

發明專利說明書

公告本

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：98127675

※申請日：98-8-18

※IPC 分類：

G03F 7/00 (2006.01)

G03F 7/50 (2006.01)

H01J 3/2 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

帶電粒子射束微影系統以及目標物定位裝置

CHARGED PARTICLE BEAM LITHOGRAPHY SYSTEM
AND TARGET POSITIONING DEVICE

二、中文發明摘要：

本發明係關於一種帶電粒子射束微影系統，其包括：

一帶電粒子光學柱，其會被排列在一真空室之中，用以將一帶電粒子射束投射至一目標物之上，其中，該柱體包括偏折構件，用以將該帶電粒子射束偏折在一偏折方向中，

一目標物定位裝置，其包括一用於攜載該目標物的載體，以及一用於攜載並且沿著第一方向來移動該載體的平台，其中，該第一方向不同於該偏折方向，其中，該目標物定位裝置包括一第一致動器，用於相對於該帶電粒子光學柱而在該第一方向中移動該平台，

其中，該載體係以可移動的方式被排列在該平台之上，且其中，該目標物定位裝置包括固持構件，用於依照該平台而將該載體固持在第一相對位置中。

三、英文發明摘要：

The invention relates to a charged particle beam lithography system comprising:

a charged particle optical column arranged in a vacuum chamber for projecting a charged particle beam onto a target, wherein the column comprises deflecting means for deflecting the charged particle beam in a deflection direction,

a target positioning device comprising a carrier for carrying the target, and a stage for carrying and moving the carrier along a first direction, wherein the first direction is different from the deflection direction, wherein the target positioning device comprises a first actuator for moving the stage in the first direction relative to the charged particle optical column,

wherein the carrier is displaceably arranged on the stage and wherein the target positioning device comprises retaining means for retaining the carrier with respect to the stage in a first relative position.

98年11月17日
3.4頁

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1	帶電粒子射束微影系統
2	帶電粒子射束
3	目標物
4	帶電粒子光學柱
5	目標物定位裝置
6	屏蔽
7	射束感測器
41	投射透鏡
50	真空室
51	目標物模組/晶圓模組
52	x 平台
53	第一致動器/x致動器
54	y 平台
503	基底平板

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明關於一種帶電粒子射束曝光系統，例如用於無遮罩式影像投射的微影系統、掃描式及非掃描式電子顯微鏡、以及類似的系統。

【先前技術】

帶電粒子射束微影系統，例如電子射束無遮罩式微影系統，係眾所皆知的，且相較於習知以遮罩為基礎的微影系統，由於不需要改變及安裝遮罩或光罩的關係，所以，其具有可依照需要來製作的優點。取代的作法係，要被投射用以製造積體電路的影像係被儲存在控制該無遮罩式曝光系統的電腦的記憶體之中。

該等已知的帶電粒子射束曝光系統通常包括一被放置在一真空室之中的帶電粒子柱(charged particle column)。該帶電粒子柱包括一帶電粒子源，其包含一帶電粒子抽出構件及多個靜電透鏡結構，用以達到在一目標物(例如晶圓)之上及上方聚焦及偏折一或多道帶電粒子射束的目的。再者，該帶電粒子柱還包括調變構件，用以調變該等一或多道帶電粒子射束，其會相依於要被投射的影像是否需要在某個特定位置進行曝光。

於此投射期間，會以該帶電粒子柱的投射區域為準，藉由一支撐該目標物的平台來引導該目標物。針對此新型無遮罩式微影術來說，很難設計出合宜的平台，至少無法從市面上購得。針對可被調適成用於無遮罩式微影術來

說，至少在尺寸、成本、以及真空相容性方面，已知的平台大部分皆不合宜。

同樣地，此等系統中通常不希望有常出現在致動器(尤其是電磁式致動器)處的電磁散射場，因為磁場的任何電性變化皆可能會影響帶電粒子射束的位置。已知的係，藉由將電磁式致動器排列在遠離目標物承載表面的位置處並且於該電磁式致動器中提供一多重屏蔽便可降低肇因於電磁式致動器的電磁場波動。

本發明的目的係提供一種帶電粒子射束微影系統；以及提供一種操作方法，其會使用一針對目標物的帶電粒子射束曝光進行過最佳化的目標物定位裝置。

【發明內容】

根據第一項觀點，本發明提供一種帶電粒子射束微影系統，其包括：

一帶電粒子光學柱，其會被排列在一真空室之中，用以將一帶電粒子射束投射至一目標物之上，其中，該柱體包括偏折構件，用以將該帶電粒子射束偏折在一偏折方向中，

一目標物定位裝置，其包括一用於攜載該目標物的載體，以及一用於攜載並且沿著第一方向來移動該載體的平台，其中，該第一方向不同於該偏折方向，且其中，該目標物定位裝置包括一第一致動器，用於相對於帶電粒子光學柱而在該第一方向中移動該平台，

其中，該載體係以可移動的方式被排列在該平台之

上，且其中，該目標物定位裝置包括固持構件，用於依照該平台來固持該載體。

在一目標物於根據本發明的微影系統中進行曝光期間，會藉由啟動該第一致動器，相對於該等一或多道帶電粒子射束而在該第一方向中移動該目標物；而且該光學柱中的偏折構件會同時被啟動，用以將該等一或多道帶電粒子射束偏折在該偏折方向中。利用此種曝光方式，可能會露出該目標物中的一狹長區域，以便將要被投射的影像投射在此區域處。此狹長區域的長度係取決於該平台的行進範圍，而該狹長區域的寬度則係取決於偏折的程度。於照射此狹長區域期間，位於該載體頂端的目標物基本上會保持在相同位置。在該狹長區域已經被照射之後，便可以移動頂端有該目標物的載體，使得讓新的區域曝露在該等帶電粒子射束中。為至少在偏折方向中、至少在投射期間保持該載體相對於該平台的位置，本發明的目標物定位裝置包括固持構件，用於依照該平台來固持該載體。該固持構件能夠穩定地固持該平台，尤其是於該第一方向中驅動該平台期間。

較佳的係，該固持構件會被排列成當該平台被固持時，不會有任何或是至少會有最小的洩漏磁場及/或電場、及/或此等磁場及/或電場的波動。於此情況中，對軌道不會有任何擾亂及/或干擾，且因而對該等帶電粒子射束的位置不會有任何擾亂及/或干擾。

於一實施例中，該載體可在第二方向中移動，其中，

該第二方向不同於該第一方向，較佳的係，其中，該第二方向實質上和該偏折方向相同。於進一步實施例中，該第二方向實質上垂直於該第一方向，因而提供一正交目標物定位作用。

於一實施例中，該平台係一第一平台，且其中，該目標物定位裝置包括一介於該載體與該第一平台之間的第二平台，其中，該第二平台會被排列成用以在該第二方向中移動該載體，且其中，該固持構件會被排列成用以制止或阻止該第二平台的移動。

於一第一實施例中，該固持構件包括一壓電式馬達，用以在該第二方向中移動該載體。壓電式馬達，尤其是共振壓電式馬達，至少在投射期間，能夠同時提供在該第二方向中移動該載體的驅動作用以及相對於該平台來固定該載體之位置的固持作用。該壓電式馬達較佳的係會被排列成該第二平台的致動器。在根據本發明的微影系統中使用此種壓電式馬達，至少在固持作用期間不需要遮蔽此馬達使其不會受到帶電粒子光學柱的破壞。此種壓電式馬達可被排列在靠近該載體及頂端的目標物處，其可提高依照該平台來定位該載體的精確性。再者，此種壓電式馬達亦可被排列在一屏蔽構件內部，用以至少部分遮蔽該帶電粒子光學柱使其不會受到環境磁場及/或電場的破壞。

於一實施例中，該載體會被插設及/或約束在兩個反向的壓電式馬達之間。於此情況中，由該等壓電式馬達中其中一者施加在該載體上的任何作用力或動量可能至少部分

地會被該等兩個反向的壓電式馬達中另一者所施加的作用力或動量抵消。這會在一目標物的曝光期間對該載體提供非常精確且穩定的固持作用；及/或在該偏折方向中對該載體提供非常精確且穩定的移動作用，舉例來說，在連續的曝光之間。

於一第二實施例中，該固持構件包括可伸展且可收縮的箝止構件，其可被放置在伸展位置處，用以依照該平台來箝止且因而固持該載體；並且可被放置在收縮位置處，用以依照該平台來鬆開該載體，並且允許依照該平台來移動該載體。該些箝止構件可以在該載體與該平台之間提供機械式互扣作用。

於一實施例中，該固持構件包括可鬆開的鎖扣構件，用於依照該平台來鎖扣該載體的位置，並且允許於該鎖扣構件被鬆開時依照該平台來移動該載體。該些鎖扣構件可以在該載體與該平台之間提供機械式互扣作用。

於一實施例中，該箝止構件或鎖扣構件包括壓電式元件。此等壓電式元件可能係由電性訊號來驅動並且非常適用於在微影系統中經常會要求的超乾淨與真空的環境中。

於一實施例中，該目標物定位裝置包括一第二致動器，較佳的係，其會與該箝止構件或鎖扣構件分開，用以在該第二方向中移動該載體。於此實施例中，當由該固持構件依照該平台來固持該載體的位置時，並不需要從此第二致動器處產生任何的固定動量。當該載體被固持時，該第二致動器可能會被關機，以便至少在影像投射期間進一

98年1月17日(修正) 劃線(本)
9.10

步降低任何磁場及/或電場。

於一實施例中，該第二致動器會被排列成用以至少在該第二致動器被關閉時降低及/或最小化磁場及/或電場(例如電磁散射場)洩漏到該第二致動器外面。

為降低磁場及/或電場的洩漏，該第二致動器可能會具備屏蔽構件，用以至少部分防止磁場及/或電場洩漏到該第二致動器的外面。

或者，甚至除此之外，於一實施例中，該第二致動器包括一感應式馬達。於一實施例中，該感應式馬達包括一由非鐵磁材料製成的核心。於一實施例中，該非鐵磁材料包括鋁。此等致動器基本上沒有任何磁性材料且因而至少在關機時不會有任何磁場及/或電場洩漏到致動器外面。在根據本發明的微影系統中使用此種第二致動器，此第二致動器並不需要被遮蔽使其不會受到帶電粒子光學柱的破壞。此種第二致動器可被排列在靠近該載體及頂端的目標物處，其可提高依照該平台來定位該載體的精確性。再者，此種第二致動器亦可被排列在一屏蔽構件內部，用以至少部分遮蔽該帶電粒子光學柱使其不會受到環境磁場及/或電場的破壞。

相反地，該第一致動器(其會在將一帶電粒子射束投射至該目標物之上時受到驅動)較佳的係被排列在一光學柱屏蔽構件的外面，該屏蔽構件係用以至少部分遮蔽該帶電粒子光學柱使其不會受到環境磁場及/或電場的破壞。或者，甚至除此之外，該第一致動器亦可被排列在遠離該平台的

距離處。於一實施例中，該目標物定位裝置會被排列在一真空室之中，其中，該第一致動器會被放置在第一真空室的外面。於一實施例中，該光學屏蔽構件會被排列成該第一真空室的襯片或是會被整合至該第一真空室的壁部之中。

於一實施例中，該目標物定位裝置包括耦合構件，用於以可鬆開的方式將該載體耦合至該第二致動器。由於這些耦合構件的關係，舉例來說，當該第二致動器位在該平台的固持位置中時，該載體可能會和該第二致動器解除耦合。於此情況中，來自該第二致動器的任何動量並不會被傳輸至該載體。更重要的係，於此實施例中，可能會使用一第二致動器，其會被排列成用以提供短衝程且較佳的係精確的衝程以便依照該平台來移動該載體。基本上，上面所述的固持構件和耦合構件的組合提供使用短衝程第二致動器的可能性。為依照該平台來移動該載體，可以使用包括下面的步驟的方法：

- a. 啟動該耦合構件且較佳的係取消該固持構件；
- b. 啟動該第二致動器，用以在第二方向中移動該載體；
- c. 取消該第二致動器且較佳的係啟動該固持構件；
- d. 取消該耦合構件；以及

e. 啟動該第二致動器，用以讓該第二致動器(尤其是它的驅動部件)於該第二方向中逆向返回。為在該第二方向中更進一步前進，該耦合構件會再次被啟動而該固持構件則會被取消，並且進一步重複進行上面所述的步驟。

於一實施例中，該耦合構件包括壓電式元件。於一實施例中，該壓電式元件會被排列成用以在該等壓電式元件的伸展位置中將該載體耦合至該第二致動器，並且用以在該等壓電式元件的收縮位置中解除該載體與該致動器的耦合。於一實施例中，該等壓電式元件會被排列成至少在該載體被耦合至該第二致動器時讓該載體坐落在該第二致動器的頂端。

根據第二項觀點，本發明提供一種用於上面所述之帶電粒子射束微影系統的目標物定位裝置。

根據第三項觀點，本發明提供一種用以在上面所述之帶電粒子射束微影系統中將影像投射在一目標物的某個區域上的方法，明確地說，其中，該方法包括下面步驟：

- i 啟動該固持構件；
- ii 使用下面步驟的組合將該影像的至少一部分投射在該區域的至少一部分上：啟動該第一致動器，用以在該第一方向中移動該目標物；啟動該帶電粒子光學柱，用以將該帶電粒子射束投射在該目標物上；以及啟動該偏折構件，用以將該帶電粒子射束偏折在一偏折方向；
- iii 將該帶電粒子光學射束移至該區域的外面及/或取消該帶電粒子光學柱；以及
- iv 取消該固持構件，用以在該第二方向中移動該載體。

根據第四項觀點，本發明係關於一種用以在上面所述之帶電粒子射束微影系統中將影像投射在一目標物的某個區域上的方法，明確地說，其中，該目標物定位裝置包括

一第一致動器，用以在第一方向中相對於該帶電粒子光學柱來移動該平台，且其中，該目標物定位裝置包括一壓電式馬達，用以在第二方向中移動該載體，其中，該方法包括下面步驟：

i 控制該壓電式馬達，用以在該第二方向中固持該載體的位置，使其不會移動；

ii 使用下面步驟的組合將該影像的至少一部分投射在該區域的至少一部分上：啟動該第一致動器，用以在該第一方向中移動該目標物；啟動該帶電粒子光學柱，用以將該帶電粒子射束投射在該目標物上；以及啟動該偏折構件，用以將該帶電粒子射束偏折在一偏折方向；

iii 將該帶電粒子光學射束移至該區域的外面及/或取消該帶電粒子光學柱；以及

iv 控制該壓電式馬達，用以在該第二方向中移動該載體。

根據第五項觀點，本發明係關於一種用以在上面所述之帶電粒子射束微影系統中將影像投射在一目標物的某個區域上的方法，明確地說，其中，該目標物定位裝置包括一第一致動器，用以在第一方向中相對於該帶電粒子光學柱來移動該平台，且其中，該目標物定位裝置包括一第二致動器，用以在第二方向中移動該載體，其中，該方法包括下面步驟：

i 取消該第二致動器且啟動該固持構件，用以在該第二方向中固持該載體的位置，使其不會移動；

ii 使用下面步驟的組合將該影像的至少一部分投射在該區域的至少一部分上：啟動該第一致動器，用以在該第一方向中移動該目標物；啟動該帶電粒子光學柱，用以將該帶電粒子射束投射在該目標物上；以及啟動該偏折構件，用以將該帶電粒子射束偏折在一偏折方向；

iii 將該帶電粒子光學射束移至該區域的外面及/或取消該帶電粒子光學柱；以及

iv 取消該固持構件並且啟動該第二致動器，用以在該第二方向中移動該載體。

於一實施例中，上面所述的方法還進一步包括下面步驟：

v. 在該第二方向中移動該載體的距離等於或小於該偏折構件在該第二方向中偏折該帶電粒子射束的程度。

於一實施例中，上面所述方法中的步驟 i、ii、iii、iv、以及 v 會被重複執行，較佳的係，會被連續地重複執行。

於上面所述方法的一實施例中，會藉由避免該帶電粒子射束抵達該目標物來取消該帶電粒子光學柱。於上面所述方法的一實施例中，會藉由關閉該柱體中的一帶電粒子源或是藉由將該帶電粒子源的陰極切換至高於該帶電粒子源之陽極的正電位來取消每一個該粒子光學柱，其中，該帶電粒子源較佳的係一電子源。

必要時，可以分別應用本說明書中所述和所示的各項觀點及特點。該些個別觀點，尤其是在隨附的相依專利申請項中所述的觀點及特點，皆可能係分案專利申請的主要

內容。

【實施方式】

圖 1 概略地顯示用於帶電粒子(cp)射束微影的系統 1，其使用一龐大的平行帶電粒子(cp)射束(所謂的 cp 射束)陣列。於本範例中，該等帶電粒子射束為電子射束。圖 1 中顯示出此等 cp 射束 2 中的其中一者。

所有的 cp 射束均係以已知的方式藉由一調變器來分開控制，從而將一所希的圖樣寫在一目標物 3(於此案例中為一晶圓)之上。相較於常用的光學系統，此系統的主要優點係可以寫入非常小的結構而且沒有昂貴的遮罩。後者會大幅地降低批次生產的起動成本，從而讓本系統非常有利於原型及中量生產。

根據本發明的系統係由下面三個主要子系統所組成：資料路徑子系統(圖 1 中並未顯示)；帶電粒子光學柱 4，舉例來說，電子光學柱；以及目標物定位裝置 5。

該帶電粒子光學柱 4 會創造一龐大的以平行聚焦 cp 射束 2 為主的陣列，其會從該柱體 4 的底部發出。每一道 cp 射束皆會受到該資料路徑的控制。依照其本身已知的方式，該等 cp 射束會被「開啟」與「關閉」並且會根據該資料於一小範圍裡面來調整該等 cp 射束的位置。於該帶電粒子光學柱的最後部分之中，其實際上係在投射透鏡 41 處，該等 cp 射束 2 會被來回地偏折，其實質上會橫越目標物或晶圓模組 51 的第一運動方向 X，以便達到在該目標物 3 之上寫入特徵圖樣或是代表結構的目的。

由於 cp 射束 2 的本質的關係，它們的軌道可能會因磁場及/或電場而改變。在帶電粒子光學柱 4 之中，這會被用來控制該等 cp 射束 2 並且用以將該等 cp 射束 2 投射在該目標物 3 上。為遮蔽該帶電粒子光學柱 4 使其不會受到環境磁場及/或電場(其可能會干擾 cp 射束 2 的軌道且因而誘發偏離該等 cp 射束 2 在該目標物 3 上的所希位置)的破壞，至少該帶電粒子光學柱 4 會具備一包括一或多層 μ 金屬 (μ -metal) 的屏蔽 6。於如圖 1 中所示的範例中，該目標物定位裝置 5 同樣被放置在該屏蔽 6 之中。該屏蔽 6 會以合宜的方式被排列成該帶電粒子光學柱 4 的真空室及該目標物定位裝置 5 的真空室的襯片。此屏蔽會被排列成用以大幅地衰減地磁(earth magnetic field)。在重要的配置中，衰減倍數會達約 1000 倍。

該目標物定位裝置 5 會將一目標物 3 放置在該帶電粒子光學柱 4 的聚焦平面之中並且在下方移動它。該目標物定位裝置 5 包括：一目標物模組 51，用以固持一目標物；以及一平台組件，用以藉由一平台(下文中進一步稱為 x 平台 52)於第一 X 方向中且藉由一載體(下文中進一步稱為 y 平台 54)於第二 Y 方向中移動該目標物。於此示範性實施例中，該 X 方向實質上垂直於該 Y 方向，且該等 X 方向與 Y 方向會構成一實質上垂直於該帶電粒子光學柱 4 的平面。

如上面討論，在寫入一圖樣期間，該等 cp 射束 2 會橫越該 X 方向被來回地偏折，而該目標物 3 則會藉由使用第一致動器 53 來移動 x 平台 52 而沿著該 X 方向於下方被移

動。此掃描會造成一條寫入路徑，其寬度會取決於該等 cp 射束 2 在偏折方向中的偏折程度而長度則取決於 x 平台 52 的行進長度。明確地說，該寫入路徑的長度可能會延伸在整個目標物 3 區域之上。

在每一條寫入路徑的寫入期間，基本上僅有該第一致動器需要被驅動。為在一圖樣的寫入期間遮蔽該帶電粒子光學柱 4 使其不會受到來自第一致動器 53 的磁場及/或電場的破壞，該第一致動器 53 會被排列在屏蔽 6 的外面。因此，光學柱 4 的屏蔽構件 6 亦可用於遮蔽該帶電粒子光學柱 4 使其不會受到來自第一致動器 53 的磁場及/或電場的破壞。

於如圖 1 中所示的示範性實施例中，該第一致動器 53 係被排列在該目標物定位裝置 5 的真空室 50 的裡面。或者，該第一致動器 53 亦可被排列在該目標物定位裝置 5 的真空室 50 的外面。

再者，第一致動器 53 與平台 52 兩者會以剛性方式相互連接。於圖 1 中所示的範例中，第一致動器 53 與平台 52 兩者會以剛性方式被連接至一基底平板 503。此剛性連接會確保該致動器或馬達 53 與該平台 52 保持對齊。於一實施例中，該基底平板 503 會被排列成用以提供一非常剛硬的構造，較佳的係，具有很低的熱膨脹係數。於一實施例中，該基底平板 503 包括一花崗石石板或是花崗石桌面。

因此當該等 cp 射束 2 被投射在目標物 3 之上時，於一寫入路徑的寫入期間，基本上僅有該第一致動器 53 需要被驅動(於 Z 方向中實施小幅修正可能除外，該 Z 方向實質上

垂直於該 XY 平面)。在任何其它移動期間，除了在寫入期間之外，可允許其中有磁場及/或電場以及波動。因此，用於在 Y 及/或 Z 方向中移動該目標物定位裝置 5 的致動器會被放置在該光學柱 4 的屏蔽 6 裡面。

當沿著 Y 方向來移動該目標物 3 時(舉例來說，在已經寫入前一條寫入路徑之後將該目標物 3 朝下一條寫入路徑移動)，舉例來說，藉由關閉該等 cp 射束 2 可能會防止該等 cp 射束 2 抵達該目標物 3；及/或該目標物 3 可能會被移到讓該等 cp 射束 2 位於該目標物 3 上要被該等 cp 射束 2 照射的區域外面的位置。於 Y 方向中進行此移動期間，可允許其中有磁場及/或電場以及波動。

舉例來說，該目標物定位裝置 5 可以在 X 方向中移動，使得該等 cp 射束 2 落在一射束感測器 7 之上，如圖 1 中所示，該射束感測器 7 係被放置在 x 平台 52 之上靠近目標物桌檯 51 處。於 Y 方向中進行此移動期間，該射束感測器 7 可以用來在寫入下一條寫入路徑之前測量該等 cp 射束 2 的特徵特性。

在圖 2 與 3 中更詳細地顯示目標物定位裝置 5 的一示範性實施例。於此實施例中，該目標物定位裝置 5 包括一支撐框架 55，其具有延伸在 X 方向中的兩個線性軸承 56。該目標物定位裝置 5 的重心水平 57 係落在貫穿該等線性軸承 56 的平面中。

該等線性軸承 56 會支撐 x 平台 52 並且讓該 x 平台 52 沿著 X 方向平滑地移動。為驅動該 x 平台 52，本實施例提

供兩個第一致動器或 x 致動器 53。該些 x 致動器 53 係被放置在屏蔽 6 的外面。每一個該等 x 致動器 53 皆包括一推挽桿 58，其會延伸貫穿該屏蔽 6 並且連接至該 x 平台 52。如圖 3 中所示，該 x 致動器 53 透過該推挽桿 58 施加作用力至該 x 平台 52 的施加點 581 係位於目標物定位裝置 5 的重心水平 57 處。

在 x 平台 52 的頂端放置著 y 平台 54。該 y 平台 54 包括一短衝程致動器 59，下文將作更詳細說明。

在 y 平台 54 的頂端放置著一目標物模組 51。該目標物模組 51 可能具備一有六個自由度的短衝程平台，其頂端放置著一用於固持目標物的目標物桌檯。

如圖 4A 與 4B 中所示，藉由第一致動器 53 來伸展或收縮該等推挽桿 58，該目標物模組 51 便能夠在 X 方向中移動。

圖 5A 至 5E 概略地顯示該 y 平台 54 的短衝程致動器 59 的運作方式。圖 6 與 7 概略地顯示沿著圖 5A 至 5E 中的直線 II-II 所獲得的該 y 平台的剖面。於該些圖式中，已啟動的壓電式元件會以陰影區或斜線區來表示。

當 x 平台 52 被驅動以實施某個圖樣的寫入時，y 平台 54 之上目標物模組 51 的位置會被固定且固持。為在 Y 方向中依照 x 平台 5 來固持 y 平台 54 之上目標物模組 51 的位置，該 y 平台 54 具備可如圖 6 與 5A 中所示般地被放置在固持位置中的第一壓電式元件 541，其中，該等壓電式元件 541 會將 y 平台 54 箝止在 x 平台 52 的側壁 521 之間。為在 Z 方向中提供正確的定位，該 y 平台 54 具備可如圖 6 與 5A

中所示般地被放置在支撐位置中的第二壓電式元件 542，其中，該等壓電式元件 542 坐落在該 x 平台 52 之上。

為在 Y 方向中移動 y 平台 54，該第一壓電式元件 541 會如圖 7 與 5B 中所示般地被放置在鬆開位置中，其中，該等壓電式元件 541 會被收縮且不會在 x 平台 52 的側壁 521 上提供箝止作用力。再者，y 平台 54 還具備第三壓電式元件 543，其可如圖 7 與 5B 中所示般地被放置在支撐位置中，其中，該等壓電式元件 543 會坐落在該短衝程致動器 59 之上且因而該 y 平台 54 會坐落在該短衝程致動器 59 之上，而且該 y 平台 54 會藉由耦合構件 543 被耦合至該致動器 59。請注意，在如圖 6 與 5A 中所示的固持或固鎖位置中，該等第三壓電式元件 543 會收縮且 y 平台 54 不會受到短衝程致動器 59 的支撐。

當 y 平台 54 坐落在該短衝程致動器 59 之上時，如圖 5B 中所示，致動器 59 可能會在 Y 方向中產生一短衝程，如圖 5C 中所示。於此衝程期間，致動器 59 便因而會在 Y 方向中移動該 y 平台 54 之上的目標物模組 51。

在 Y 方向中將該 y 平台 54 移動所希距離 Y+ 之後，第二壓電式元件 542 會被伸展，第三壓電式元件 543 會被收縮，而且 y 平台 54 現在會因第二壓電式元件 542 而受到 x 平台 52 的支撐並且脫離該短衝程致動器 59。接著，第一壓電式元件 541 會被放置在固持位置中，其中，該等第一壓電式元件 541 會將該 y 平台 54 箝止在 x 平台 52 的側壁 521 之間，如圖 5D 中所示。

接著，該短衝程致動器 59 可能會藉由反向移動距離 Y- 而返回至它的原始位置，其會導致和圖 5A 中所示之短衝程致動器 59 相同的情況。

重複進行此程序，y 平台 54 便能夠以階梯方式在 Y 方向中移動。當該短衝程致動器 59 一開始被放置在左手邊時，如圖 5A 中所示，y 平台 54 便能夠以階梯方式移動到右邊。當該短衝程致動器 59 一開始被放置在右手邊時，如圖 5D 中所示，y 平台 54 便能夠以階梯方式移動到左邊。

在圖 8 中所示的第二示範性實施例中，該 XY 平台包括兩個 X 平台基底 86，兩者皆被排列在一共用基底平板 85 的頂端。每一個 X 平台基底 86 均會攜載一 X 平台載運部 861。該等 X 平台載運部 861 具備撓摺部 862(參見圖 9)，用以將 Y 樑柱 84 連接至該等 X 平台載運部 861。Y 樑柱 84 會橋接該等 X 平台之間的空間並且具備用以連接至該等撓摺部 862 的介面部件 842。

該 Y 樑柱包括一 Y 平台，其具有一 Y 載運部 844 或載體，用以攜載一目標物模組(圖中未顯示)。明確地說，在使用中，該目標物會被排列在一目標物模組的頂端，而該目標物模組則會透過一介面平板 81 被排列在 Y 平台的頂端。該 Y 載運部 844 或載體具備多根介面接針 843，如圖 10B 中所示，圖中已經移除該介面平板 81。

明確地說，該等介面接針 843 可以提供一動力底座(kinematic mount)，以便精確地將該目標物模組定位在該載體或 Y 載運部 844 之上。當一底座的自由度數量(自由運

動的軸數)加上套用至該底座的實體約束數量總共為六時，該底座便可稱為動力底座。所以，該介面平板 81 中面向該 Y 載運部 844 的側邊會具有圖 10A 中概略顯示的「圓錐、溝槽、及平坦的」底座，其中，該等介面接針 843 會分別藉由有彈力的部件或彈簧 811 被固持在該溝槽與圓錐之中。

如圖 11 的剖面中所示，Y 樑柱 84 會為兩個平行排列的線性平台(第二和第一平台 845、846)提供一共用的基底平板。該些第二和第一平台 845、846 的載運部會被預加應力並且提供該構造的必要剛硬度。

於此實施例中，該 Y 載運部 844 一方面會透過一剛性介面 847 被剛性連接至第一平台 846 的載運部，另一方面，會透過一撓摺部 848 被連接至第二平台 845 的載運部，以便吸收該等第二和第一平台 845、846 及/或該 Y 載運部 844 的任何熱膨脹。

再者，該等第二和第一平台 845、846 中至少其中一者(本實施例中使用的係第二平台 845)具備一直尺 96，其能夠配合線性編碼器頭部 95 來提供該 Y 載運部在第二方向或 Y 方向中的定位資訊。

於此實施例中，Y 樑柱 84 中位於 Y 方向中的反向兩面具備壓電式馬達 91、91'，兩者皆具有伸展部件 92、92'，該等伸展部件會透過壓電式元件被驅動。伸展部件 92、92' 可以作用在相鄰的陶瓷驅動平板 93、93' 上，該等陶瓷驅動平板係被排列在該 Y 載運部 844 的反向兩面之上，一方面係用於依照該 Y 樑柱 84 來固持該 Y 載運部 844 的位置，另

一方面則係用於沿著該 Y 樑柱 84 的第二和第一平台 845、846 來移動該 Y 載運部 844。於此示範性實施例中，該 Y 載運部 844 或載體係被插設並且約束在兩個反向的壓電式馬達 91、91' 之間。

應該瞭解的係，上面包含的說明係用於解釋較佳實施例的操作，而不具有限制本發明之範疇的意義。熟習本技術的人士從上面的討論中便會明白，本發明的精神與範疇涵蓋許多變化。

舉例來說，除了使用壓電式元件之外，亦可以使用其它致動器來取代，用以將該載體箝止且固持至該平台。此等替代致動器可能包括：氣動式致動器、液壓式致動器、或是其它類型的機械式致動器。

因此，根據本發明之具有固持構件的目標物定位裝置適合被排列成用以最小化可能會干擾帶電粒子射束之軌道的磁場的電性變化，且因而可被排列成用以最佳化使用在帶電粒子曝光系統(例如用於無遮罩式影像投射的微影系統)(尤其是多重射束帶電粒子曝光系統)之中的目標物定位裝置。

【圖式簡單說明】

本發明已經以隨附圖式中所示範性實施例為基礎作過闡述，其中：

圖 1 所示的係一帶電粒子微影系統的概略示意圖；

圖 2 所示的係根據本發明的目標物定位裝置的 XY 平台的第一示範性實施例的概略平面圖；

98年(月)17日修正頁(本)

圖 3 所示的係沿著圖 2 中直線 I-I 所獲得的剖面概略示意圖；

圖 4A 與 4B 概略地顯示該 XY 平台在第一方向或 X 方向中的移動；

圖 5A 至 5E 概略地顯示該 XY 平台在第二方向或 Y 方向中的移動；

圖 6 概略地顯示該 XY 平台於 X 方向中移動期間的剖面；

圖 7 概略地顯示該 XY 平台於 Y 方向中移動期間的剖面；

圖 8 概略地顯示根據本發明的目標物定位裝置的 XY 平台的第二示範性實施例；

圖 9 概略地顯示圖 8 的 XY 平台的分解圖；

圖 10A 與 10B 所示的係圖 8 的 Y 平台的概略平面圖；
以及

圖 11 概略地顯示沿著圖 10A 中直線 A-A 所獲得的剖面。

【主要元件符號說明】

- | | |
|---|------------|
| 1 | 帶電粒子射束微影系統 |
| 2 | 帶電粒子射束 |
| 3 | 目標物 |
| 4 | 帶電粒子光學柱 |
| 5 | 目標物定位裝置 |
| 6 | 屏蔽 |

7	射束感測器
41	投射透鏡
50	真空室
51	目標物模組/晶圓模組
52	x 平台
53	第一致動器/x 致動器
54	y 平台
55	支撐框架
56	線性軸承
57	重心水平
58	推挽桿
59	短衝程致動器
81	介面平板
84	Y 樑柱
85	基底平板
86	X 平台基底
91	壓電式馬達
91'	壓電式馬達
92	伸展部件
92'	伸展部件
93	陶瓷驅動平板
93'	陶瓷驅動平板
95	線性編碼器頭部
96	直尺

503	基底平板
521	側壁
541	第一壓電式元件
542	第二壓電式元件
543	第三壓電式元件
581	x 致動器透過該推挽桿施加作用力至該 x 平台的施加點
811	彈簧
842	介面部件
843	介面接針
844	Y 載運部
845	第二平台
846	第一平台
847	剛性介面
848	撓摺部
861	X 平台載運部
862	撓摺部
X	方向
Y	方向
Y+	距離
Y-	距離

七、申請專利範圍：

1.一種帶電粒子射束微影系統，其包括：

一帶電粒子光學柱，其會被排列在一真空室之中，用以將一帶電粒子射束投射至一目標物之上，其中，該柱體包括偏折構件，用以將該帶電粒子射束偏折在一偏折方向中，

一目標物定位裝置，其包括一用於攜載該目標物的載體，以及一用於攜載並且沿著第一方向來移動該載體的平台，其中，該第一方向不同於該偏折方向，其中，該目標物定位裝置包括一第一致動器，用於相對於該帶電粒子光學柱而在該第一方向中移動該平台，

其中，該載體係以可移動的方式被排列在該平台之上，且其中，該目標物定位裝置包括固持構件，用於依照該平台而將該載體固持在第一相對位置中。

2.如申請專利範圍第 1 項之帶電粒子射束微影系統，其中，該載體可在第二方向中移動，其中，該第二方向實質上和該偏折方向相同。

3.如申請專利範圍第 1 項之帶電粒子射束微影系統，其中，該固持構件會被排列成用以至少當該載體被固持至該平台時，至少最小化洩漏磁場及/或電場、及/或此等磁場及/或電場的波動。

4.如申請專利範圍第 1 項之帶電粒子射束微影系統，其中，該固持構件包括可伸展且可收縮的箝止構件，其可被放置在伸展位置處，用以依照該平台來箝止且因而固持該

載體；並且可被放置在收縮位置處，用以依照該平台來鬆開該載體，並且允許依照該平台來移動該載體。

5.如申請專利範圍第4項之帶電粒子射束微影系統，其中，該箝止構件包括壓電式元件。

6.如申請專利範圍第1項之帶電粒子射束微影系統，其中，該固持構件包括一壓電式馬達，用以在第二方向中移動該載體。

7.如申請專利範圍第6項之帶電粒子射束微影系統，其中，該載體會被插設及/或約束在兩個反向的壓電式馬達之間。

8.如申請專利範圍第1項之帶電粒子射束微影系統，其中，該目標物定位裝置包括一第二致動器，用以在第二方向中移動該載體。

9.如申請專利範圍第8項之帶電粒子射束微影系統，其中，該第二致動器會被排列成用以至少當該第二致動器被關閉時，至少最小化磁場及/或電場洩漏到該第二致動器的外面（例如，電磁散射場）。

10.如申請專利範圍第8項之帶電粒子射束微影系統，其中，該第二致動器包括一感應式馬達。

11.如申請專利範圍第10項之帶電粒子射束微影系統，其中，該感應式馬達包括一由非鐵磁材料製成的核心。

12.如申請專利範圍第8項之帶電粒子射束微影系統，其中，該目標物定位裝置包括耦合構件，用於以可鬆開的方式將該載體耦合至該第二致動器。

13.如申請專利範圍第 12 項之帶電粒子射束微影系統，其中，該耦合構件會被排列成用以至少當該載體未被耦合至該第二致動器時，至少最小化洩漏磁場及/或電場、及/或此等磁場及/或電場的波動。

14.如申請專利範圍第 12 項之帶電粒子射束微影系統，其中，該耦合構件包括壓電式元件。

15.如申請專利範圍第 1 項之帶電粒子射束微影系統，其進一步包括光學柱屏蔽構件，用以至少部分遮蔽該帶電粒子光學柱使其不會受到環境磁場及/或電場的破壞。

16.如申請專利範圍第 15 項之帶電粒子射束微影系統，其中，該第一致動器會被排列在該光學柱屏蔽構件的外面，且其中，該固持構件會被排列在該屏蔽構件的裡面。

17.如申請專利範圍第 16 項之帶電粒子射束微影系統，其中，該目標物定位裝置包括一第二致動器，用以在第二方向中移動該載體，且該第二致動器會被排列在該屏蔽構件的裡面。

18.如申請專利範圍第 1 項之帶電粒子射束微影系統，其中，該光學柱屏蔽構件會被排列成該真空室的襯片。

19.如申請專利範圍第 1 項之帶電粒子射束微影系統，其中，該第一致動器會被排列在該真空室的外面。

20.一種用於如前面申請專利範圍中任一項之帶電粒子射束微影系統的目標物定位裝置。

21.一種用以在如前面申請專利範圍中任一項之帶電粒子射束微影系統中將影像投射在一目標物的某個區域上的

98年01月7日修正(本)
劉線

方法，其包括下面步驟：

i 啟動該固持構件；

ii 使用下面步驟的組合將該影像的至少一部分投射在該區域的至少一部分上：

啟動該第一致動器，用以在該第一方向中移動該目標物；

啟動該帶電粒子光學柱，用以將該帶電粒子射束投射在該目標物上；以及

啟動該偏折構件，用以將該帶電粒子射束偏折在一偏折方向；

iii 將該帶電粒子光學射束移至該區域的外面及/或取消該帶電粒子光學柱；以及

iv 取消該固持構件，用以在該第二方向中移動該載體。

22.一種用以在如申請專利範圍第6項之帶電粒子射束微影系統中將影像投射在一目標物的某個區域上的方法，其包括下面步驟：

i 控制該壓電式馬達，用以在該第二方向中固持該平台的位置，使其不會移動；

ii 使用下面步驟的組合將該影像的至少一部分投射在該區域的至少一部分上：

啟動該第一致動器，用以在該第一方向中移動該目標物；

啟動該帶電粒子光學柱，用以將該帶電粒子射束投射在該目標物上；以及

啟動該偏折構件，用以將該帶電粒子射束偏折在一偏折方向；

iii 將該帶電粒子光學射束移至該區域的外面及/或取消該帶電粒子光學柱；以及

iv 控制該壓電式馬達，用以在該第二方向中移動該載體。

23.一種用以在如申請專利範圍第 8 項之帶電粒子射束微影系統中將影像投射在一目標物的某個區域上的方法，其包括下面步驟：

i 取消該第二致動器且啟動該固持構件，用以在該第二方向中固持該平台的位置，使其不會移動；

ii 使用下面步驟的組合將該影像的至少一部分投射在該區域的至少一部分上：

啟動該第一致動器，用以在該第一方向中移動該目標物；

啟動該帶電粒子光學柱，用以將該帶電粒子射束投射在該目標物上；以及

啟動該偏折構件，用以將該帶電粒子射束偏折在一偏折方向；

iii 將該帶電粒子光學射束移至該區域的外面及/或取消該帶電粒子光學柱；以及

iv 取消該固持構件並且啟動該第二致動器，用以在該第二方向中移動該載體。

24.一種使用在如申請專利範圍第 8 項之帶電粒子射束

98年(月)日修正(頁)本
劃線

微影系統中之如申請專利範圍第 23 項之方法，其中，一目標物定位裝置包括耦合構件，用於以可鬆開的方式將該載體耦合至該第二致動器，且進一步包括下面步驟：

- a. 啟動該耦合構件；
- b. 啟動該第二致動器，用以在第二方向中移動該載體；
- c. 取消該第二致動器；
- d. 取消該耦合構件；以及
- e. 啟動該第二致動器，用以讓該第二致動器(尤其是它的驅動部件)於該第二方向中逆向返回。

25. 如申請專利範圍第 23 項之方法，其進一步包括下面步驟：

- v. 在該第二方向中移動該載體的距離等於或小於該偏折構件在該第二方向中偏折該帶電粒子射束的程度。

26. 如申請專利範圍第 25 項之方法，其中，步驟 i、ii、iii、iv、以及 v 會被重複執行。

27. 如申請專利範圍第 21、22、或 23 項之方法，其中，在步驟 iii 中，會藉由避免該帶電粒子射束抵達該目標物來取消該帶電粒子光學柱。

28. 如申請專利範圍第 27 項之方法，其中，會藉由關閉該柱體中的一帶電粒子源或是藉由將該帶電粒子源的陰極切換至高於該帶電粒子源之陽極的正電位來取消該帶電粒子光學柱。

八、圖式：

(如次頁)

98年1月17日 修正頁 劉線 圖1~3.

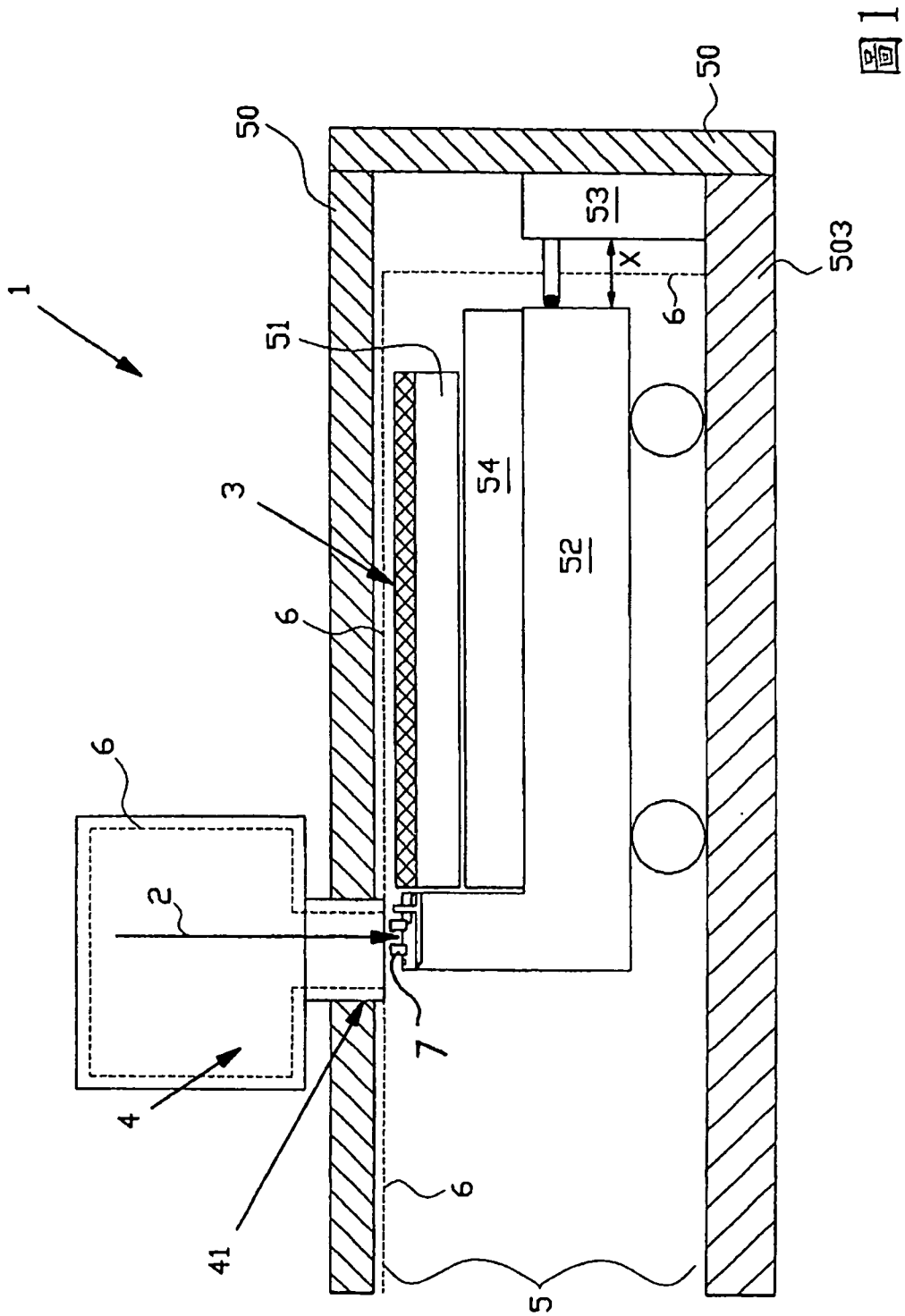


圖 1

98年1月17日修正替換頁

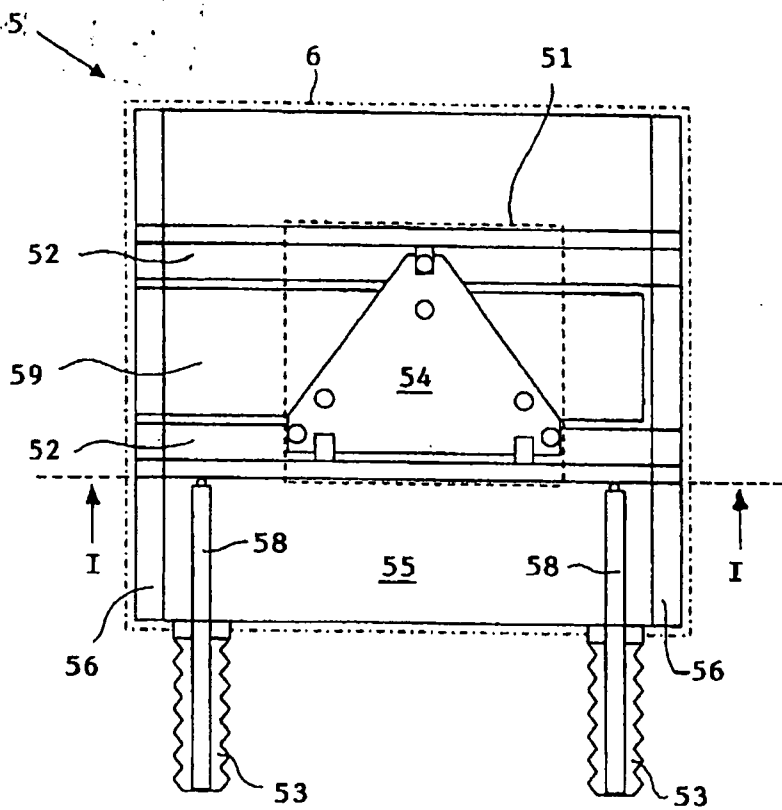


圖2

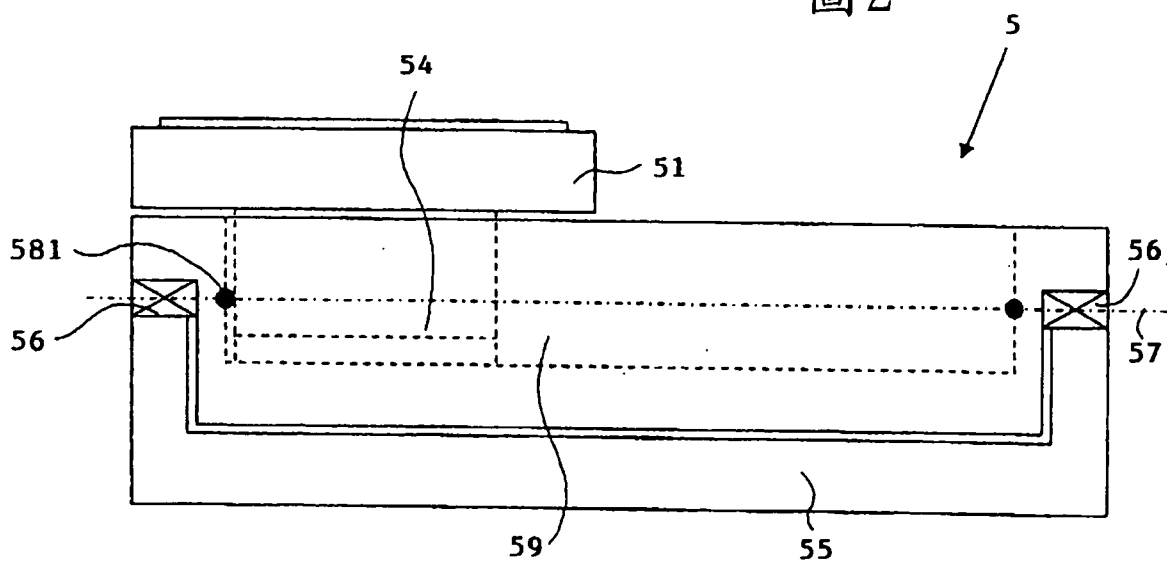


圖3

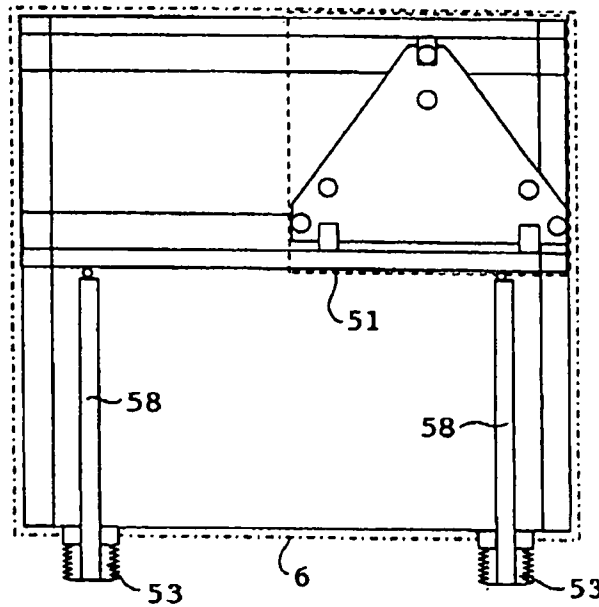


圖 4A

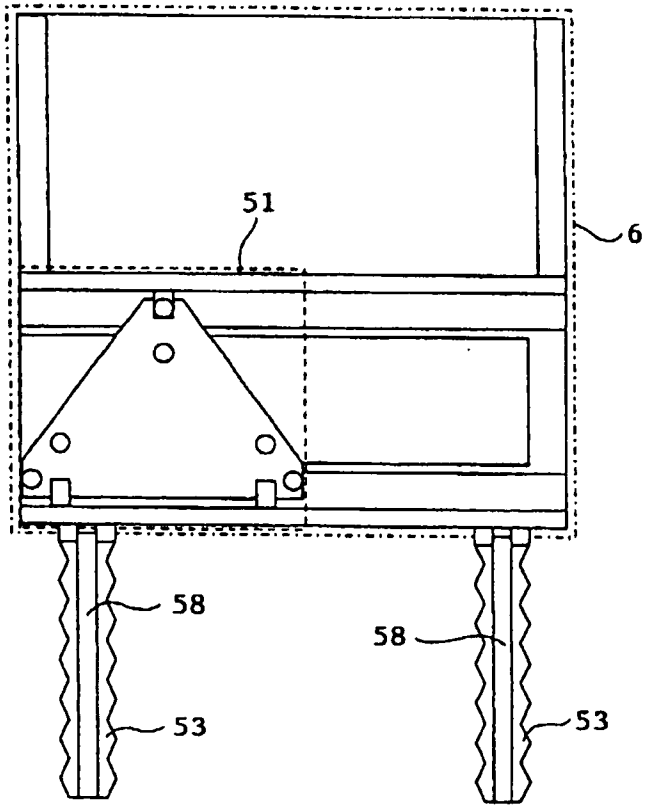


圖 4B

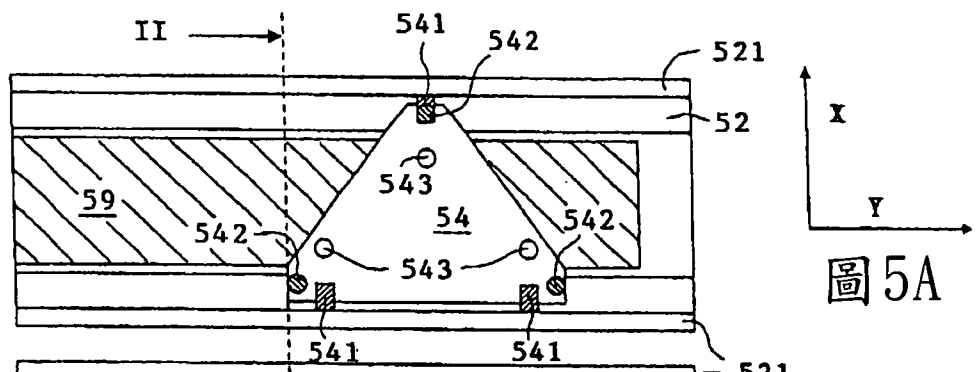


圖 5A

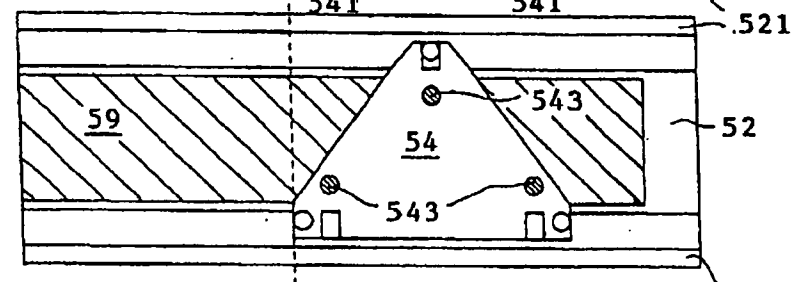


圖 5B

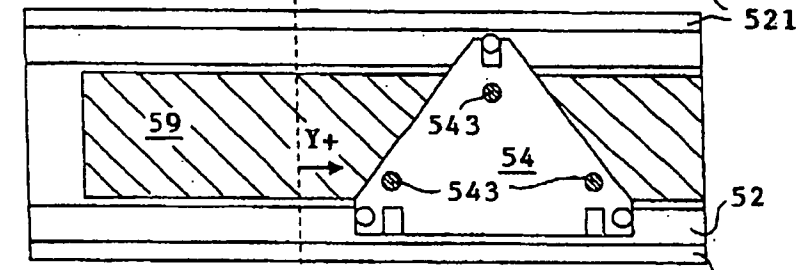


圖 5C

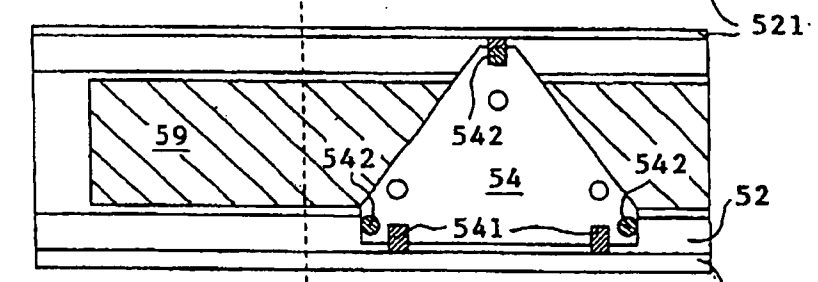


圖 5D

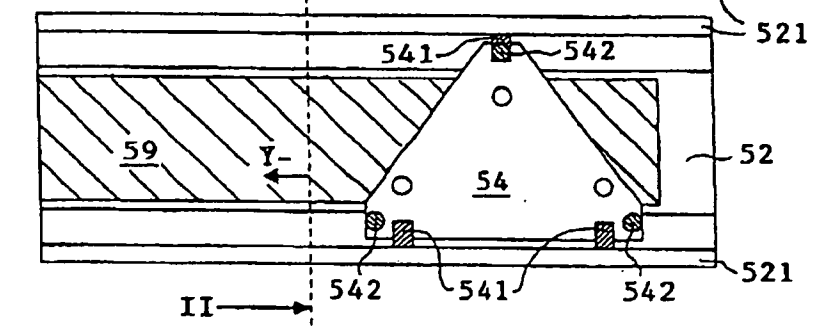


圖 5E

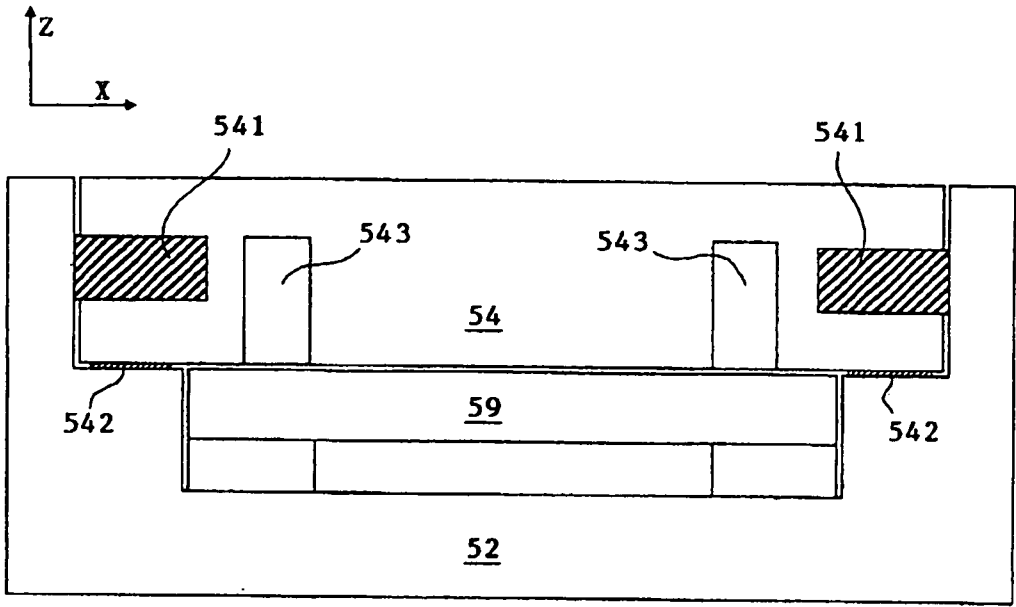


圖6

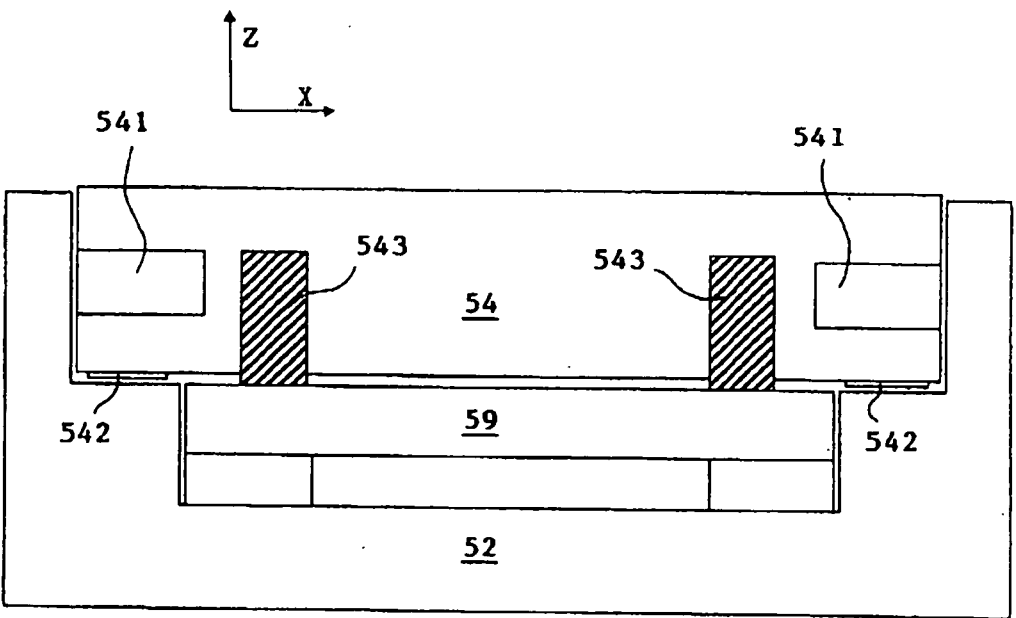


圖7

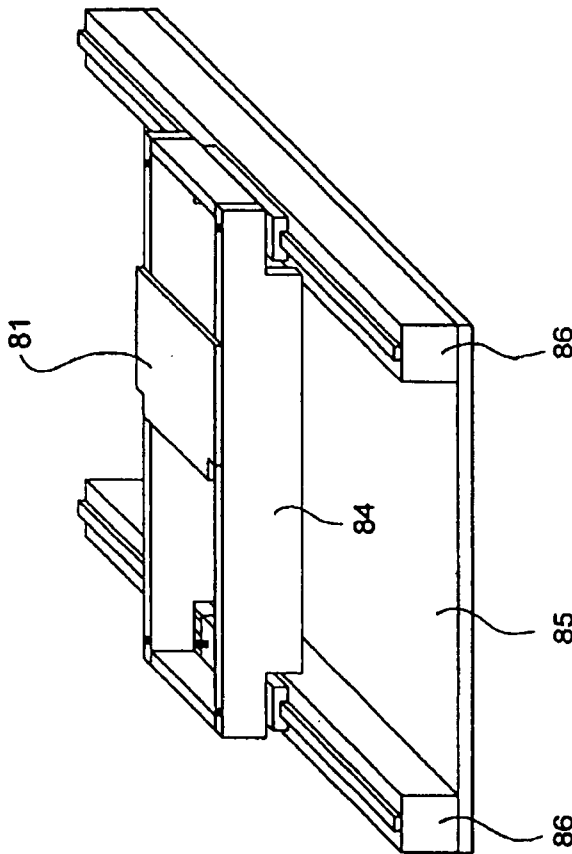
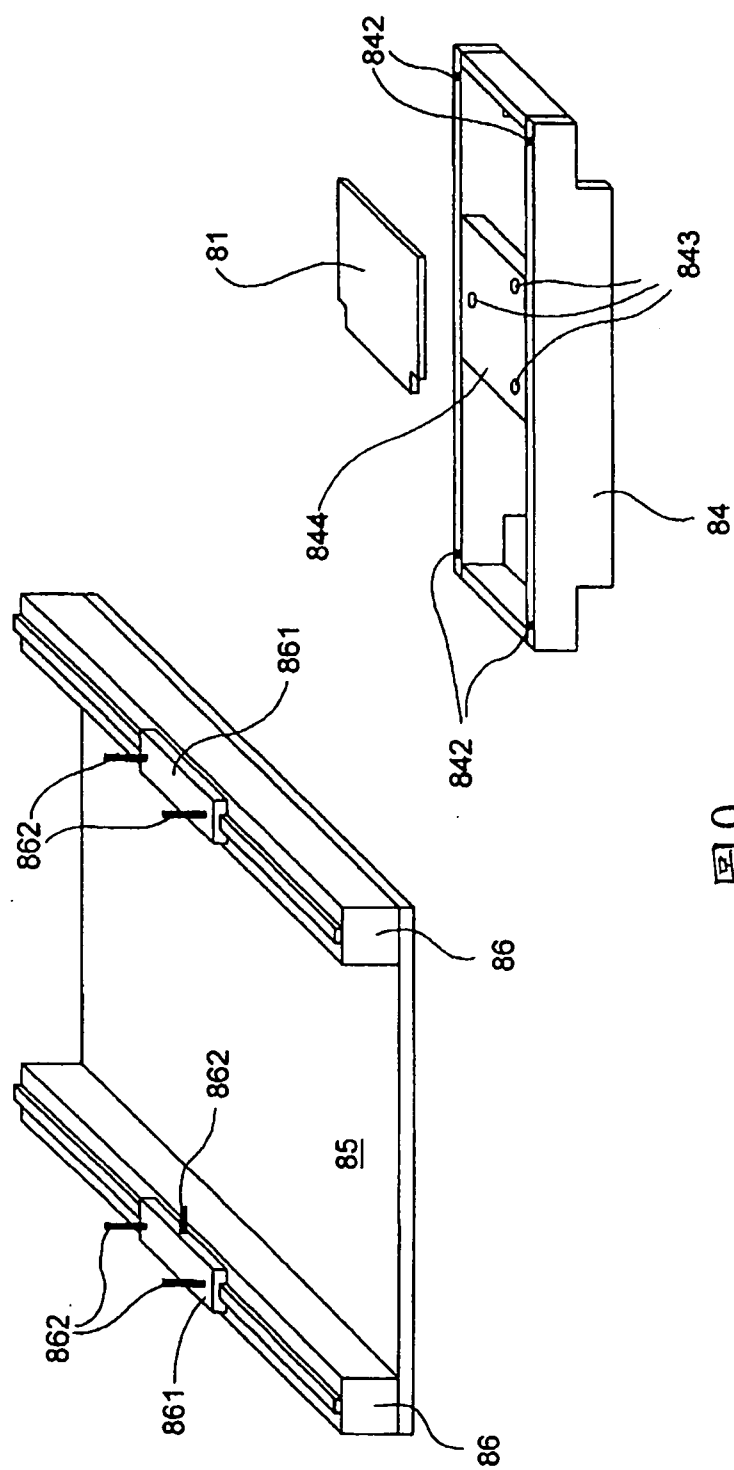


圖 8



回 6

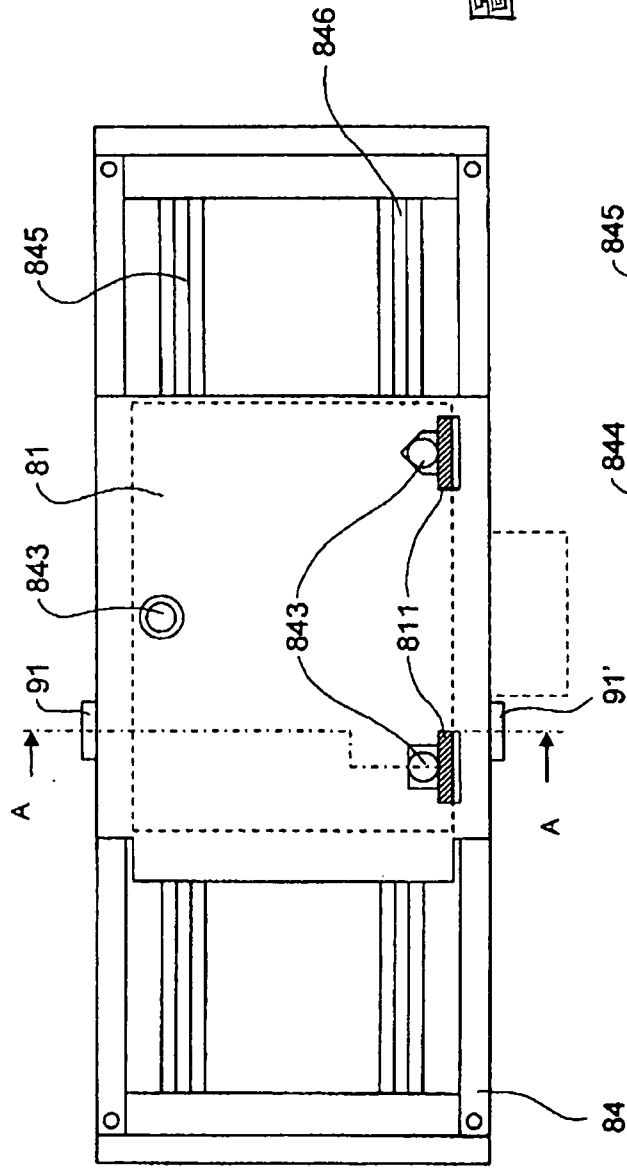


圖 10A

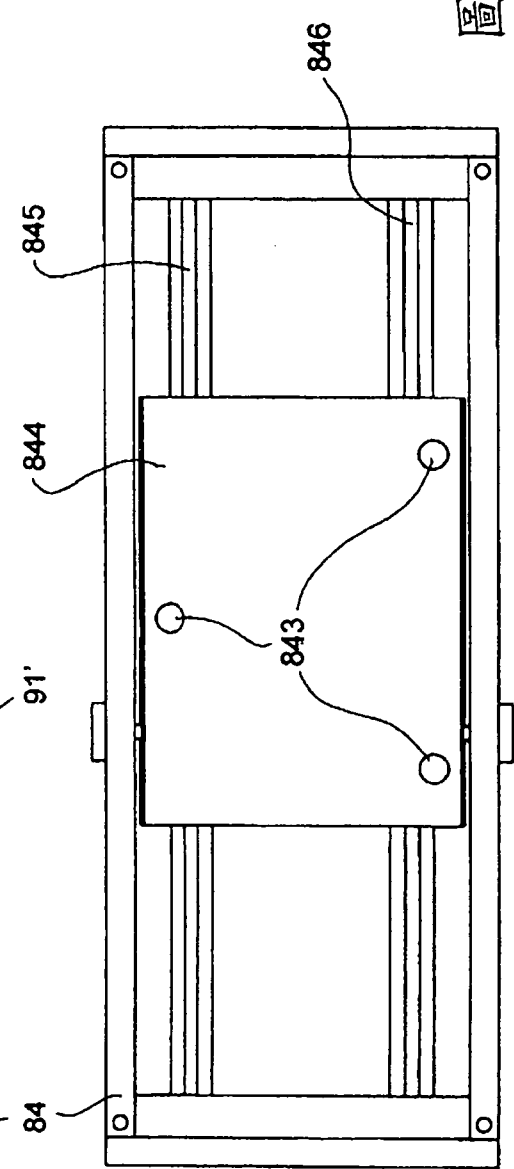


圖 10B

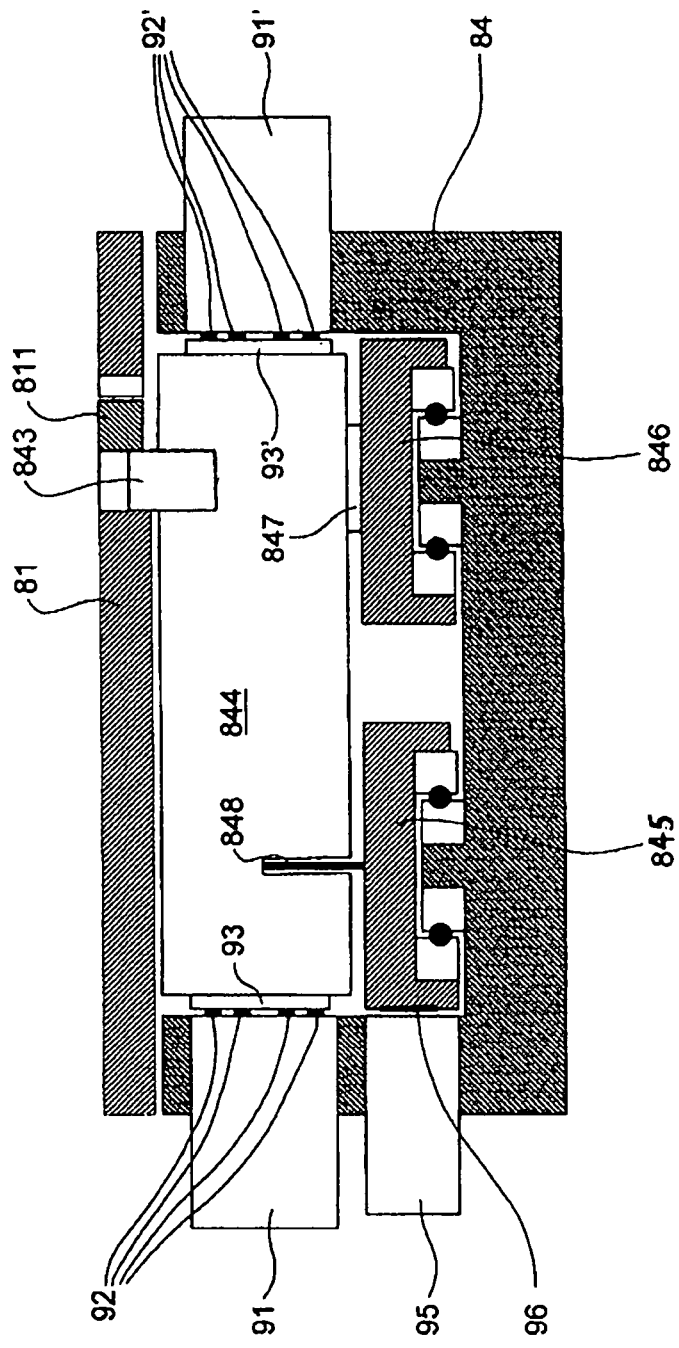


圖11