

公告本

396395

申請日期	87.12.19
案號	87121119
類別	H01L ²¹ / ₀₂₇

A4
C4

396395

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中文	曝光方法及掃瞄型曝光裝置
	英文	
二、發明 創作人	姓名	(1)加藤宏一 (2)奈良圭
	國籍	日本
	住、居所	(1)日本埼玉縣比企郡鳩山町赤沼 2527-316 (2)日本神奈川縣橫濱市戶塚區影取町 32-17
三、申請人	姓名 (名稱)	尼康股份有限公司
	國籍	日本
	住、居所 (事務所)	日本東京都千代田區丸之內 3-2-3
	代表人 姓名	吉田庄一郎

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

裝
訂
線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

日本 國(地區) 申請專利，申請日期：1998.1.7. 案號：10-013431 ， 有 無主張優先權

有關微生物已寄存於： ， 寄存日期： ， 寄存號碼：

(請先閱
背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝
訂
線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (/)

[發明所屬之技術領域]

本發明係關於使用於製造半導體裝置、液晶顯示裝置或者是薄膜磁氣讀取頭(head)等時的光刻過程的曝光方法及掃描型曝光裝置；特別是，與爲了要對在製程中會產生變形的基板進行曝光的適當的曝光方法及掃描型曝光裝置有關

[習知技術]

近年來，以個人電腦(personal computer)、電視(television)等的顯示元件而言，液晶顯示裝置已經被廣泛的使用。此液晶顯示裝置係將構成透明電極層及開關(switching)元件的複數的圖案層積層至玻璃(glass)基板上而製作成。這些圖案層係使用光刻的方法而被圖案化(patterning)。而此液晶顯示裝置的製造中的光刻過程則係使用了，譬如說，經由投影光學系統而將形成於光罩上的原畫圖案的像投影至玻璃基板上，並藉由使塗布至玻璃基板上的光阻(photo resist)層感光而將圖案轉印的投影曝光裝置。

以此種投影曝光裝置的一例而言，使用圖 9 及圖 10 來說明：對玻璃基板(基板(plate))進行曝光處理的掃描型曝光裝置。圖 9 係顯示以往的掃描型曝光裝置的概略的構成的斜視圖。再者，圖 10 係用以說明在圖 9 所示的以往的掃描型曝光裝置所進行的光罩及基板的位置重合(校準)的動作的圖。

首先，在圖 9 中，將基板 22 支撐於斷面係形成爲]字

(請先閱讀背面之注意事項再爲本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(2)

狀的輸送架(carriage)21的其中一方的側壁，並將光罩23支撐於另外一方的側壁。而且，藉由照射自照明系統24的曝光光來對被支撐於輸送架21的光罩23的一部份區域的圖案進行照明，並使穿透過光罩23的曝光光會穿透過投影光學系統25，而將光罩23的一部份區域的圖案轉印至基板22上的一部份區域。而且，輸送架21也會，與此動作一起的，在引導器(guide)上往特定的方向A(掃描方向)移動，而將光罩23上的圖案區域全面的轉印至基板22上。

再如上所述的曝光動作中，形成於光罩23的圖案的投影像及已經形成於基板22上的圖案層必須要正確的重合。此處，須要進行光罩23及基板22的校準。

爲了要進行校準，而由校準顯微鏡26、27來觀察形成於光罩23上的校準標誌(alignment mark)、及、形成於基板22上的校準標誌；並檢測出其位置偏差而對光罩23及基板22的位置關係進行補正。在光罩23及基板22的Y方向兩端部形成沿著X方向的校準標誌，並由校準顯微鏡26、27來觀察其中的1個或是複數個的校準標誌。而且，依據這些校準顯微鏡26、27的檢測結果而把握住基板22相對於光罩23的相對位置、相對大小(size)，並依據此結果而調整光罩23的位置，或者是，對投影光學系統25的倍率進行補正。

譬如說，如圖10(a)所示的，若是在校準顯微鏡26、27的檢測結果中發現基板22及光罩23在相對的X方向及Y方向係產生了平行的位移(shift)的狀態，則藉由驅動使支撐

五、發明說明(3)

光罩 23 的光罩台(mask table)32 在 X 方向移動的致動器 (actuator)28、及、在 Y 方向移動的 2 個致動器 29、30，而使光罩 23 進行特定量的平行移動(位移補正)。

再者，如圖 10(b)所示的，在基板 22 及光罩 23 在 Z 軸周圍產生旋轉位移的場合，藉由使致動器 29、30 的驅動量不同，而使光罩 23 進行特定量的旋轉(旋轉(rotation)補正)。再者，如圖 10(c)所示的，在光罩 23 及基板 22 的相對的大小不同的場合，則除了在 Y 方向對投影光學系統 25 的倍率進行補正，而且在 X 方向則驅動致動器 28，在輸送架 21 係在掃描移動的期間使光罩 23 在 X 方向移動並補正 X 方向的倍率以使光罩 23 及基板 22 的相對的掃描速度會做特定量的變更。

具體而言，譬如說，在基板 22 在 X 方向拉長了 4ppm 的場合，則只要驅動致動器 28，而使光罩 23 在與輸送架 21 的掃描方向相反的方向移動相當於 4ppm 的距離即可。

再者，光罩 23 的校準標誌係在製作光罩時即事先做好，而基板 22 的校準標誌則，一般而言，是在進行初次曝光處理時作成。

[發明所要解決之課題]

而在一般的投影曝光裝置中，所倍搬送及曝光的基板係在製程中會通過複數次的加熱處理，並對許多層的原畫圖案進行曝光。主要是由於在製程中的加熱處理，而有時候會由於基板的伸縮而使其形狀改變。譬如說，如圖 11(a)所示的，對平面形狀為長方形而各邊部約為直線狀的基板

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(4)

而言，若是經過各種的製程，有時候會如圖 11(b)所示的，曲線狀的在 Y 方向產生彎曲；或者是，如圖 11(c)所示的，有時候變形為平行四邊形狀。

但是，若是對已經產生了如圖 11(b)、(c)所示的變形的基板進行曝光，則由於在曝光動作中，隨著在 X 方向的掃描移動，Y 方向的變形量會逐漸的改變，因此會產生無法以以往的位移補正、旋轉補正、及、稱量(scaling)補正來充分的進行校準的補正的問題。未進行正確的補正即進行曝光的圖案會在與下一層的圖案之間產生無法忽視的重合誤插，結果便會產生：形成於基板上的複數的元件的特性對基板的每一個區域而言均不相同的問題。

本發明的目的在於提供：能夠對變形了的基板進行正確的位置重合的曝光方法及掃描型曝光裝置。

[用以解決課題之手段]

使用圖 1~圖 8 來說明本發明的一實施形態。上述的目的係藉由：對使具有圖案的光罩(5)及基板(4)同步的移動，並將光罩 5 的圖案曝光至基板 4 的曝光方法而言，使此曝光方法的特徵係包含：檢測出基板(4)的形狀的變化的步驟(step)、及、依據檢測出的結果而在同步移動中，對光罩(5)及基板(4)的相對位置進行補正的步驟而達成。

再者，在本發明的曝光方法中，也可以是由投影光學系統(3, 15)將光罩(5)的圖案投影至基板(4)。再者，在本發明的曝光方法中，補正的步驟也可以是使光罩(5)在約與同步移動方向及投影光學系統(3, 15)的光軸方向垂直的方向

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(七)

移動。

再者，在本發明的曝光方法中，檢測出基板(4)的形狀的變化的步驟也可以是依據並列在設置於光罩(5)及基板(4)的同步移動方向的至少 3 點以上的位置重合標誌來進行位置重合，而檢測出基板(4)的形狀的變化；補正的步驟則也可以是以至少 2 條以上的直線，或者是曲線的函數來近似其檢測結果，並依據此函數來進行相對位置的補正。

再者，上述的目的係藉由：對使具有圖案的光罩(5)及基板(4)同步的移動，而將光罩 5 的圖案曝光至基板 4 的掃描型曝光裝置而言，使此掃描型曝光裝置的特徵係具備：檢測出基板(4)的形狀的變化的檢測裝置(1, 2)、及、依據檢測出的結果而在同步移動中，對光罩(5)及基板(4)的相對位置進行補正的補正機構(13, 16)而達成。

再者，在本發明的掃描型曝光裝置中，也可以是具備：將光罩(5)的圖案投影至基板(4)的投影光學系統(3, 15)。再者，在本發明的掃描型曝光裝置中，投影光學系統(15)也可以是具備了：複數個的正立正像的投影透鏡(lenz)。而且，在本發明的掃描型曝光裝置中，也可以是具備：調整投影光學系統(3, 15)的投影倍率的倍率調整機構(19, 100)；而補正機構(13)也可以是依據檢測出的結果而控制倍率調整機構(19, 100)。再者，在本發明的掃描型曝光裝置中，也可以是具備：對從投影光學系統(15)投影至基板(4)的圖案的位置進行調整的位置調整機構(100)。藉由同時使用倍率調整機構(19, 100)及位置調整機構(100)便能夠處理任

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(6)

何形狀的基板(4)的變形；而能夠以很好的精確度將光罩(5)的圖案轉印至基板(4)。

[發明之實施形態]

使用圖 1~圖 3 來說明本發明的第 1 實施形態的掃描型曝光裝置。首先，使用圖 1 來說明本實施形態的掃描型曝光裝置的概略的構成。再者，在圖 1 中，Z 軸係採用平行於投影光學系統 3 的光軸，X 軸係採用輸送架 7 的掃描方向，Y 軸則係採用與 Z 軸及 X 軸垂直的方向。

本掃描型曝光裝置係具有斷面係形成爲]字狀的輸送架 7；而輸送架 7 則係藉由圖所未示的驅動機構而在引導器 8 上往圖中的 A 方向移動。此輸送架 7 在其中一方的側壁部具有圖所未示的基板桌(plate table)，在另外一方的側壁部則具有光罩台(mask table)9；並在基板桌及光罩台 9 支撐基板 4 及光罩 5，並使基板 4 及光罩 5 係被形成爲互相對向。再者，在輸送架 7 具備複數個(在本實施形態中爲 3 個)的致動器 10~12；而且能夠藉由此致動器 10~12 而使光罩台 9 在 X 軸方向、Y 軸方向、及、X-Y 平面中的旋轉方向移動；而能夠改變光罩 5 及基板 4 相對位置。

而且，掃描型曝光裝置係具有照射出曝光光的照明系統 6；照明系統 6 會使用圖所未示的照明光圈及光學積分器(optical integrator)而已一定的照度對光罩的一部份進行照明。而且，與照明系統 6 對向的投影光學系統 3 則係位於光罩 5 及基板 4 之間。此投影光學系統 3 會藉由通過光罩 5 的曝光光而將光罩 5 的一部份的圖案做爲正立像(上下左

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (7)

右方向的橫倍率係為正的像)的轉印至基板 4 的一部份。因此，藉由使光罩 5 及基板 4 會隨著輸送架 7 的移動而一體的在箭頭 A 方向移動，而使光罩 5 的所有的圖案被全面的轉印至基板 4。再者，投影光學系統 3 係由複數的投影透鏡群所構成，而且各投影透鏡群間的氣體的壓力等係為可調整的；而且也具備了能夠藉由調整氣體的壓力等來調整圖案的投影倍率的倍率調整機構 19。

而且，在本掃描型曝光裝置中，校準顯微鏡 1、2 係在光罩 5 的照明系統 6 側被設置為向著平行於投影光學系統 3 的光軸的方向；並可經由光罩 5 及投影光學系統 3 而觀察基板 4。此校準顯微鏡 1、2 會在掃描曝光前檢測出光罩 5 及基板 4 的校準標誌，並將其檢測結果輸出至控制裝置 13。再者，校準顯微鏡 1、2 係分開的被設置於圖中的 Y 方向，而使校準顯微鏡 1 會觀察距離光罩 5 及基板 4 的中心為 +Y 方向側的校準標誌，並使校準顯微鏡 2 會觀察距離光罩 5 及基板 4 的中心為 -Y 方向側的校準標誌。

控制裝置 13 會依據輸出自校準顯微鏡 1、2 的檢測結果來進行與以往相同的位移補正、旋轉補正；而且，除了會把握住基板 4 的形狀之外，也會求出對掃描方向而言，近似於基板 4 的形狀在 Y 軸方向的變化的函數。再者，隨著輸送架 7 在掃描方向的移動，控制裝置 13 除了會依據上述的所求出的函數而驅動致動器 10~12，並會使光罩台 9 移動之外，也會依據所檢測出的變形率而控制倍率調整機構 19，並會改變投影光學系統 3 的投影倍率。

五、發明說明(8)

其次，說明使用本實施形態的掃描型曝光裝置的曝光方法。

首先，使用圖 2 來說明在掃描曝光處理之前所進行的校準的動作。圖 2(a)係顯示在未產生變形的狀態的基板 4。在此狀態下，在與 Y 軸平行的方向設置複數個(在圖 2(a)中為 2 個)的校準標誌 PM，並在與 X 軸平行的方向設置複數組(在圖 2(a)中為 3 組)的校準標誌 PM。圖 2(b)係顯示在製程中已經產生了變形的狀態的基板 4。在此狀態下，校準標誌 PM 會依據基板 4 的變形，而從圖 2(a)所示的位置開始變位。圖 2(c)係顯示光罩 5。就好像是要與圖 2(a)所示的基板 4 的校準標誌 PM 對應的，光罩 5 上也是在與 Y 軸平行的方向設置複數個(在圖 2(c)中為 2 個)的校準標誌 MM，並在與 X 軸平行的方向設置複數組(在圖 2(c)中為 3 組)的校準標誌 MM。圖 2(d)係顯示在將圖 2(b)所示的已經產生了變形的基板 4 及圖 2(c)的光罩 5 支撐於輸送架 7 時的一狀態。

在此圖 2(d)中，首先，除了以校準顯微鏡 1、2 來觀察光罩 5 上的校準標誌 MM 之外，並經由光罩 5 及投影光學系統 3 而觀察基板 4 上的校準標誌 PM(圖 2(e)係顯示圖 2(d)的右上的校準標誌 PM、MM 的重合向的擴大圖。)，並將基板 4 及光罩 5 的校準標誌 PM、MM 的 X、Y 方向的檢測結果輸出至控制裝置 13。控制裝置 13 則會依據此檢測結果而求出光罩 5 及基板 4 的校準標誌 PM、MM 的 X、Y 方向的位置偏差，並會依據所獲致的位置偏差量而將致動器

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (9)

10~12 驅動特定量，而進行位移補正及旋轉補正，譬如說，在掃描曝光中，在首先被曝光的區域進行補正以使對應於最接近的基板 4 及光罩 5 的校準標誌 PM、MM 的位置偏差會是最小。

其次，使用圖 3 來說明求出近似於基板的形狀的變化的函數的動作。在圖 3 係以黑圓圈來顯示由校準顯微鏡 1、2 所檢測出在基板 4 上的校準標誌的位置。此處，爲了方便起見，將圖號 a~f 附加至校準標誌，以區分各校準標誌 a~f。

控制裝置 13 會依據校準顯微鏡 1、2 的檢測結果而從校準標誌 a~f 的位置計算出顯示基板 4 的變形的函數。譬如說，求出連結校準標誌 b、d、f 的 2 條直線。

此處，除了上述的函數之外，譬如說，也可以是求出連結校準標誌 a、c、e 的 2 條直線的函數；再者，也可以是求出連結上述的校準標誌 a、c、e 的直線、及、連結校準標誌 b、d、f 的直線的平均的函數。譬如說，若是以 a1 來代表連結校準標誌 b、d 的直線的斜率、以 a2 來代表連結校準標誌 d、f 的直線的斜率、以 a3 來代表連結校準標誌 a、c 的直線的斜率、以 a4 來代表連結校準標誌 c、e 的直線的斜率，則也可以是求出 $((a1+a3)/2)X$ 、 $((a2+a4)/2)X$ 的函數。

再者，控制裝置 13 爲了要進行倍率補正，而求出：相對於 X 軸方向的基板 4 在 Y 軸方向的校準標誌的間隔、及、所對應的光罩 5 在 Y 軸方向的校準標誌的間隔的比率；

五、發明說明 (10)

即是，求出相對於 X 軸方向的基板 4 在 Y 軸方向的變形率。

其次，說明曝光處理的動作。

在將基板 4 支撐於輸送架 7 的其中一方的側壁部，並將光罩 5 支撐於另外一方的側壁部之後，由照明系統照射曝光光，來對被支撐於輸送架 7 的光罩 5 的一部份的區域的圖案進行照明，並經由投影光學系統 3 而將光罩 5 的一部份的區域的圖案轉印至基板 4 上的一部份的區域。而且，在如此的轉印圖案的狀態下，控制裝置 13 除了會使輸送架 7 沿著引導器 8 而移動向掃描方向 A 之外，也會依據所計算出的函數而控制致動器 10~12，並使光罩台 9 移動。譬如說，在依據由圖 3 所示的校準標誌 b、d、f 所求出的函數而移動光罩台 9 的場合，若是以 a1 來代表連結校準標誌 b、d 的直線的斜率、以 a2 來代表連結校準標誌 d、f 的直線的斜率，則在校準標誌 b、d 之間，在對在 X 軸方向與校準標誌 b 距離 X1 的部分進行曝光時，則從在校準標誌 b 時的位置使光罩台 9 在 Y 軸方向移動 $a1 \cdot X1$ ；在校準標誌 d、f 之間，在對在 X 軸方向與校準標誌 d 距離 X2 的部分進行曝光時，則從在校準標誌 d 時的位置使光罩台 9 在 Y 軸方向移動 $a1 \cdot X2$ 。

再者，控制裝置 13 除了會使上述的光罩台 9 移動之外，也會依據 Y 軸方向的基板 4 的變形率而調整投影光學系統 3 的倍率。

如此，若是輸送架 7 在掃描方向移動特定的距離，則

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (11)

便能夠使光罩 5 的圖案區域被全面的轉印至基板 4 上。

如此，由於是配合了已經變形了的基板的形狀，而來移動光罩並進行曝光處理，因此便能夠將適當的圖案轉印至基板。再者，由於是依據已經變形了的基板的寬度，而來改變圖案的像的大小，因此便能夠將適當的圖案轉印至基板。

其次，使用圖 4~圖 6 來說明本發明的第 2 實施形態的掃描型曝光裝置。首先，使用圖 4 來說明本實施形態的掃描型曝光裝置的概略的構成。再者，對與第 1 實施形態的掃描型曝光裝置具有相同功能、作用的構成要素附上相同的圖號，並省略其說明。

本掃描型曝光裝置的照明系統 14 係具備了：2 列的照明視野光圈部 14a、14b。在各照明視野光圈部 14a、14b 則更以交互的千鳥狀的具備了：具有規定曝光光照射至光罩 5 的區域的台形狀的開口的複數的視野光圈 14c。

在本實施形態中，在照明視野光圈部 14a 側設置了 4 個視野光圈 14c，在照明視野光圈部 14b 側則設置了 3 個視野光圈 14c；對基準位置而言，從 X 方向看過去，照明視野光圈部 14a、14b 係位置為雙方的視野光圈 14c 的 Y 方向端部係會具有特定量的重合。以下，稱呼視野光圈 14c 在 X 方向的特定量重合的端部區域為接續區域。在掃描曝光時，通過此接續區域的光罩的圖案像會由照明視野光圈部 14a、14b 的雙方所曝光，而能夠獲致最適當的相乘曝光量。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (/ 2)

再者，將照明視野光圈部 14a 的視野光圈在 X 方向的中心位置、及、照明視野光圈部 14b 的視野光圈在 X 方向的中心位置的距離設定為 d。

再者，爲了要將由照明視野光圈部 14a、14b 的各視野光圈 14c 所規定的照射區域上的光罩 5 的圖案轉印至基板 4，而在本掃描型曝光裝置中具備了：與各視野光圈 14c 對應，而配列爲千鳥狀的 7 個投影光學系統 15a~15g。這些投影光學系統 15a~15g 係在 Y 方向排列爲 2 列，並分別對由各視野光圈 14c 所規定的光罩 5 上的照射區域進行分配。再者，如圖 12 所示的，各列的投影光學系統 15a~15d(係下稱之爲第 1 投影列)、15e~15g(係下稱之爲第 2 投影列)則具備了：結像特性調整機構 100。

結像特性調整機構 100 係由：用以依據光罩 5 在 Y 方向的移動而使被轉印至基板 4 的光罩 5 的圖案像位移的位移部、及、對被轉印至基板 4 的光罩 5 的圖案像的倍率進行調整的倍率調整部所構成。此位移部係藉由使穿透性的平行平面玻璃傾斜或者是旋轉，而使被轉印至基板 4 的光罩 5 的圖案像位移。再者，倍率調整部則能夠使用第 1 實施形態的倍率調整機構 19 來取代倍率調整透鏡。再者，結像特性調整機構 100 係由控制裝置 16 所控制。

再者，也將第 1 投影列的各投影光學系統的光軸、及、第 2 投影列的各投影光學系統的光軸在 X 方向的中心位置的距離設定為 d。

其次，說明本實施形態的掃描型曝光裝置的曝光方法

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (1/3)

依據基板 4 在 Y 方向的變形而使光罩台 9 在 Y 方向移動，並持續的對基板 4 及光罩 5 在 Y 方向的相對位置進行補正，而且在 X 方向進行掃描曝光的順序，由於原則上是與在第 1 實施形態所說明者相同，因此在此省略其說明。但是，在第 1 實施形態的掃描型曝光裝置中，雖然以 1 個投影光學系統 3 來對 Y 方向的所有的圖案像進行投影並不會產生問題，但是在如本實施形態一般的，在 Y 方向配置千鳥狀的複數的投影光學系統 15a~15g，並在 X 方向使其排列為 2 列的場合，伴隨著光罩 5 在 Y 方向的移動，會需要改變複數的投影光學系統 15a~15g 所造成的被轉印至基板 4 的圖案像在 Y 方向的配置。

使用圖 5 及圖 6 來說明：伴隨著此光罩 5 在 Y 方向的移動，而用以使複數的投影光學系統 15a~15g 所造成的被轉印至基板 4 的圖案像在 Y 方向的配置最佳化的方法。

圖 5 係顯示在掃描曝光途中，由視野光圈 14c 所規定的基板 4 上的曝光區域的圖案像。依據校準顯微鏡 1、2 的觀察而求出基板 4 的變形，並以其來做為 2 條的直線 K1、K2。在掃描曝光開始時，首先進行依據直線 K1 來對應其 X 方向的位置，並慢慢的使光罩 5，譬如說，在 Y 方向位移直到 O 位置的曝光；在到達 O 位置之後再依據直線 K2 來使光罩 5 在-Y 方向位移。

此圖 5 係顯示在控制裝置 16 依據光罩 5 在 Y 方向的移動而不驅動圖 1 的結像特性調整機構 100 的位移部的場

五、發明說明 (14)

合的例子。圖 5 中的區域 A 係顯示在第 1 時刻由第 1 投影列的投影光學系統 15a~15d 所造成的投影像的一部份；區域 A' 則係顯示在除了 X 方向的掃描移動之外，也同時使光罩 5 在 Y 方向移動的場合，在第 1 時刻之後的第 2 時刻的第 1 投影光學系統 15a~15d 所造成的投影像的一部份。再者，區域 B 係顯示在第 1 時刻由第 2 投影列的投影光學系統 15e~15g 所造成的投影像的一部份；區域 B' 則係顯示在除了 X 方向的掃描移動之外，也同時使光罩 5 在 Y 方向移動的場合，在第 1 時刻之後的第 2 時刻的第 2 投影光學系統 15e~15g 所造成的投影像的一部份。如圖所示的，在第 1 時刻及第 2 時刻，雖然投影區域係相對的在 Y 方向進行了位移，但是第 1 投影列及第 2 投影列在 Y 方向的位置關係則並沒有改變。

但是，若事已如此圖 5 所示的配置關係來對掃描曝光的光罩 5 的 Y 方向進行補正，則在應該使第 1 投影列及第 2 投影列雙方的一部份重複的曝光的接續區域便會產生其接續精確度惡化的問題(以下稱之為接續誤差)，而此惡化會與第 1 投影列及第 2 投影列的光軸間的距離 d 有關。

此處，如圖 6 所示的，在本實施形態的曝光方法中，係與光罩 5 在 Y 方向的移動同步的，驅動投影光學系統的第 1 投影列 15a~15d 的各個結像特性調整機構 100 的位移部、及、第 2 投影列 15e~15g 的各個結像特性調整機構 100 的位移部，並使被轉印至基板 4 的圖案像在 Y 方向位移，而防止接續誤差的產生。

五、發明說明 (15)

如圖 6 所示的，由於藉由第 1 投影列 15a~15d 在 Y 方向的位置、及、供應特定量的 Y 方向位移至第 2 投影列 15e~15g，便能夠使由第 2 投影列所投影的區域 B 所示的接續區域曝光，並使其後由第 1 投影列所投影的區域 A' 所示的接續區域曝光，因此，便能夠不產生接續誤差的來進行曝光。

可以是使用第 1 投影列 15a~15d 及第 2 投影列 15e~15g 的距離 d 、及、譬如說，近似曲線 K1 的斜率 a 來求出供應至第 1 投影列 15a~15d 及第 2 投影列 15e~15g 的位移量，而係為 $a \cdot d/2$ 。

依照以上使用圖 6 所說明的順序來對近似曲線 K1 的光罩 5、第 1 及第 2 投影列進行驅動，並在第 2 投影列的投影像 B 到達變極點 O 時，配合直線 K2 的斜率的來使第 2 投影列進行特定量的位移。其後，在第 1 投影列的投影像 A 到達變極點 O 時，則配合直線 K2 的斜率的來使第 1 投影列進行特定量的位移。如此，即使是光罩 5 依據直線 K2 而在 Y 方向移動，也能夠不產生誤差的將光罩 5 的圖案像正確的轉印至基板 4。

圖 13 及圖 14 係顯示在基板 4 產生台變形的場合，將圖案像轉印至基板 4 的場合。

圖 13 係顯示僅分別驅動投影光學系統的第 1 投影列 15a~15d、及、第 2 投影列 15e~15g 的結像特性調整機構 100 的倍率調整部的場合。如圖 13 所示的，在僅驅動結像特性調整機構 100 的倍率調整部的場合，在投影光學系統

五、發明說明 (16)

的第 1 投影列 15a~15d 的投影區域的一部份、及、第 2 投影列 15e~15g 的投影區域的一部份所重複曝光的區域會產生偏差，而會無法以良好的精確度來進行光罩的圖案的轉印。此處，在本實施形態中，係分別的驅動投影光學系統的第 1 投影列 15a~15d、及、第 2 投影列 15e~15g 的結像特性調整機構 100 的倍率調整部及位移部。具體而言，在將圖案向的大小擴大 100ppm 的場合，也會使被轉印至基板 4 的圖案像的位置位移 100ppm。由此，如圖 14 所示的，便能夠防止在投影光學系統的第 1 投影列 15a~15d 的投影區域的一部份、及、第 2 投影列 15e~15g 的投影區域的一部份所重複曝光的區域的偏差。再者，不用說也知道，在驅動結像特性調整機構 100 的倍率調整部及位移部時，也會依據需要而在 Y 方向驅動光罩 5。

本發明並不僅限於上述的實施形態，而可以有各種的變形。

譬如說，在上述的實施形態中，如使用圖 3 所做的說明的，雖然是依據 3 點的校準標誌的位置而以 2 條直線來進行近似，而來控制光罩 5 在 Y 方向的位置，但是本發明當然是並不僅限於此，而當然也可以是譬如說，如圖 7 所示的，對 4 個以上的複數個(n 個)的校準標誌的位置進行測定，並以(n-1)條直線來進行近似，並使光罩會沿著此複數的近似曲線來移動。或者是，如圖 8 所示的，也可以是複數個(n 個)的校準標誌的位置進行測定，並以最小平方方法來近似為 2 條直線。再者，也可以是使用最小平方方法來高次

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (17)

的套用複數個的校準標誌的位置，並以曲線來進行近似。

再者，以掃描型曝光裝置而言，也可以是沿著水平方向來支撐光罩 5 及基板 4 的形式(type)，並也可以是不使用輸送架 7 而分別獨立的來支撐光罩 5 及基板 4。

[發明之效果]

如以上所述的，本發明能夠對基板的變形進行有效的曝光。因此，即使是在經過複數的層的對光罩圖案進行曝光的場合，也在曝光時不會在光罩圖案的像的重合產生偏差。

[附圖說明]

第 1 圖係顯示本發明的第 1 實施形態的掃描型曝光裝置的概略的構成的斜視圖。

第 2 圖係說明光罩及基板的校準的圖。

第 3 圖係說明本發明的第 1 實施形態的曝光方法的圖。

第 4 圖係顯示本發明的第 2 實施形態的掃描型曝光裝置的概略的構成的斜視圖。

第 5 圖係說明本發明的第 2 實施形態的曝光方法的接續誤差的圖。

第 6 圖係顯示在本發明的第 2 實施形態的曝光方法中，用以防止接續誤差的動作的圖。

第 7 圖係說明在本發明的第 1 及第 2 實施形態的曝光方法中，從複數的校準標誌的位置求出近似函數的其他的方法的圖。

五、發明說明 (18)

第 8 圖係說明在本發明的第 1 及第 2 實施形態的曝光方法中，從複數的校準標誌的位置求出近似函數的另外的方法的圖。

第 9 圖係顯示以往的掃描型曝光裝置的概略的構成的斜視圖。

第 10 圖係顯示以往的校準的圖。

第 11 圖係說明在製程中所產生的基板的變形的圖。

第 12 圖係顯示投影光學系統 15 的結像特性調整機構 100 的圖。

第 13 圖係顯示在產生台形狀的變形的場合的基板 4 的圖。

第 14 圖係顯示在產生台形狀的變形的場合的基板 4 的圖。

[圖號說明]

1、2	校準顯微鏡
3、15	投影光學系統
4	基板
5	光罩
6、14	照明系統
7	輸送架
8	引導器
9	光罩台
10、11、12	致動器
13、16	控制裝置

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (19)

14a、14b

照明視野光圈部

100

結像特性調整機構

(請先閱讀背面之注意事項再為本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱：)

曝光方法及掃描型曝光裝置

本發明係關於使用於製造液晶顯示裝置等時的光刻過程的曝光方法及掃描型曝光裝置，特別是，與爲了要對在製程中會產生變形的基板進行曝光的適當的曝光方法及掃描型曝光裝置有關，其目的在於提供：能夠對變形了的基板進行正確的位置重合的曝光方法及掃描型曝光裝置。

對使具有圖案的光罩 5 及基板 4 同步的移動，而將光罩 5 的圖案曝光至基板 4 的掃描型曝光裝置而言，使其具有：用以檢測出基板 4 的形狀的變化的校準顯微鏡 1、2、及、依據檢測出的結果而在同步移動中，對光罩 5 及基板 4 的相對位置進行補正的控制裝置。

英文發明摘要(發明之名稱：)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

六、申請專利範圍

1.一種曝光方法，係使具有圖案的光罩及基板同步的移動，並將前述的光罩的圖案曝光至前述的基板的曝光方法，其特徵係包含：

檢測出前述的基板的形狀的變化的步驟、及、

依據前述的檢測出的結果而在前述的同步移動中，對前述的光罩及前述的基板的相對位置進行補正的步驟。

2.如申請專利範圍第 1 項所記載之曝光方法，其中：

前述的光罩的圖案係由投影光學系統而被投影至前述的基板。

3.如申請專利範圍第 2 項所記載之曝光方法，其中：

前述的補正的步驟係使前述的光罩在約與前述的同步移動方向及前述的投影光學系統的光軸方向垂直的方向移動。

4.如申請專利範圍第 1 項至第 3 項中任何一項所記載之曝光方法，其中：

檢測出前述的基板的形狀的變化的步驟係依據並列在設置於前述的光罩及前述的基板的前述的同步移動方向的至少 3 點以上的位置重合標誌來進行位置重合，而檢測出前述的基板的形狀的變化；前述的補正的步驟則係以至少 2 條以上的直線，或者是曲線的函數來近似前述的檢測結果，並依據前述的函數來進行相對位置的補正。

5.一種掃描型曝光裝置，係使具有圖案的光罩及基板同步的移動，而將前述的光罩的圖案曝光至前述的基板的掃描型曝光裝置，其特徵係具備：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

檢測出前述的基板的形狀的變化的檢測裝置、及、
依據前述的檢測出的結果而在前述的同步移動中，對
前述的光罩及前述的基板的相對位置進行補正的補正機構

6.如申請專利範圍第 5 項所記載之掃描型曝光裝置，
其中：

具備：將前述的光罩的圖案投影至前述的基板的投影
光學系統。

7.如申請專利範圍第 6 項所記載之掃描型曝光裝置，
其中：

前述的投影光學系統係具備：複數個的正立正像的投
影透鏡。

8.如申請專利範圍第 6 項所記載之掃描型曝光裝置，
其中：

具備：調整前述的投影光學系統的投影倍率的倍率調
整機構；

而前述的補正機構係依據前述的檢測出的結果而控制
前述的倍率調整機構。

9.如申請專利範圍第 6 項所記載之掃描型曝光裝置，
其中：

具備：對從前述的投影光學系統投影至前述的基板
的前述的圖案的位置進行調整的位置調整機構。

10.如申請專利範圍第 6 項所記載之掃描型曝光裝置，
其中：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

具備：調整前述的投影光學系統的投影倍率的倍率調整機構、及、

對從前述的投影光學系統投影至前述的基板的前述的圖案的位置進行調整的位置調整機構。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

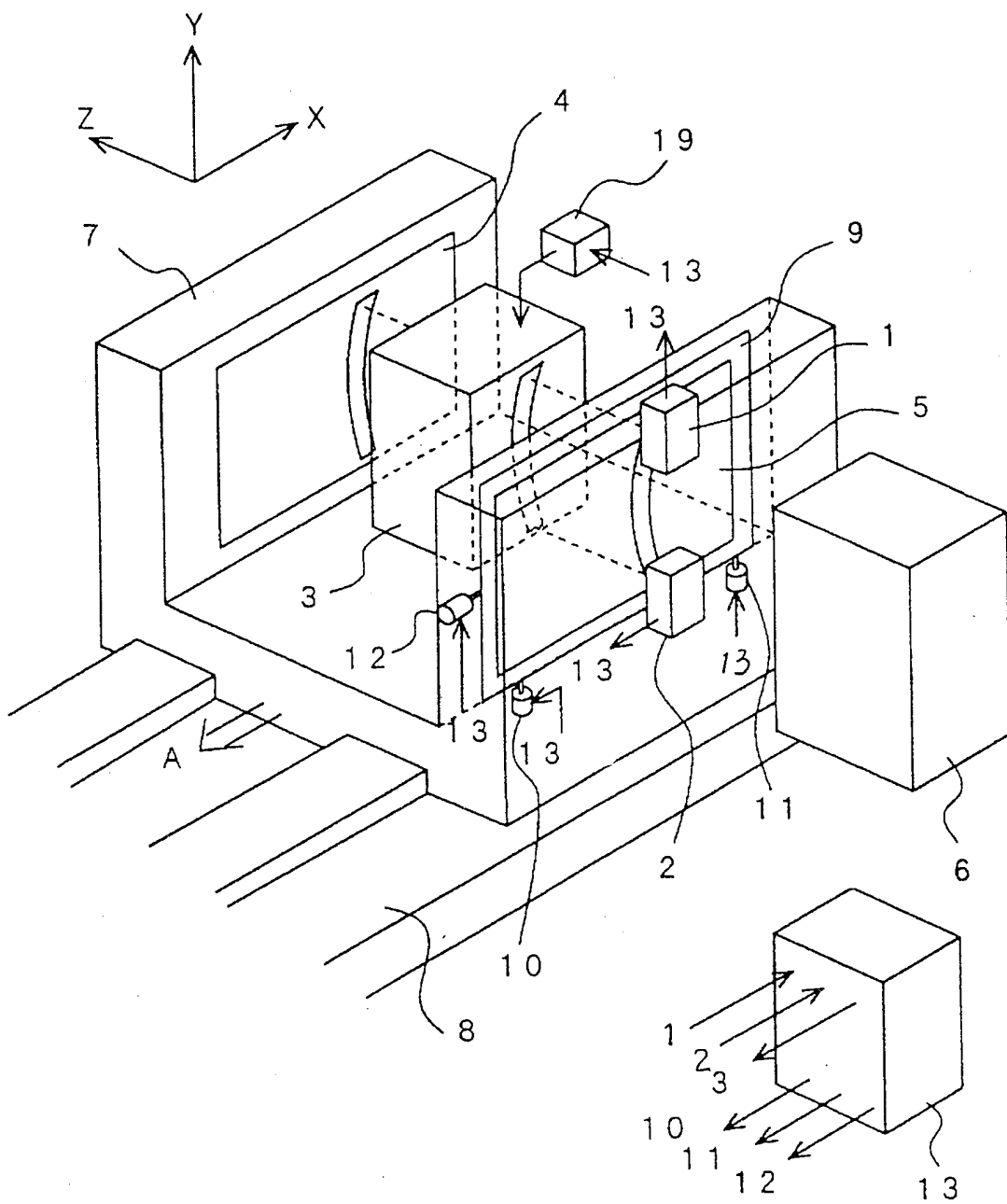
裝

訂

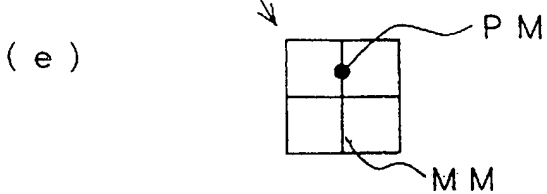
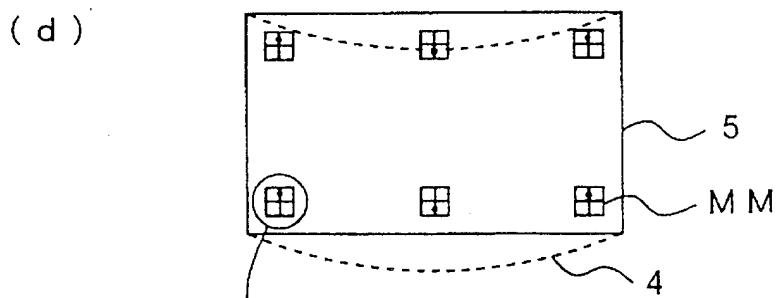
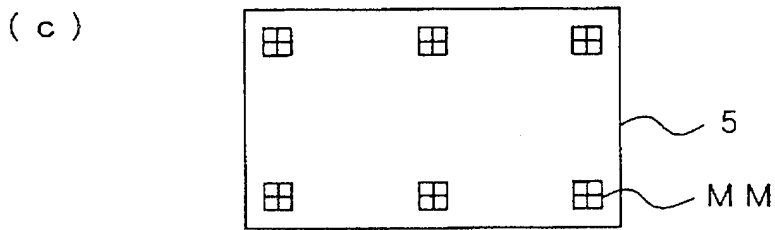
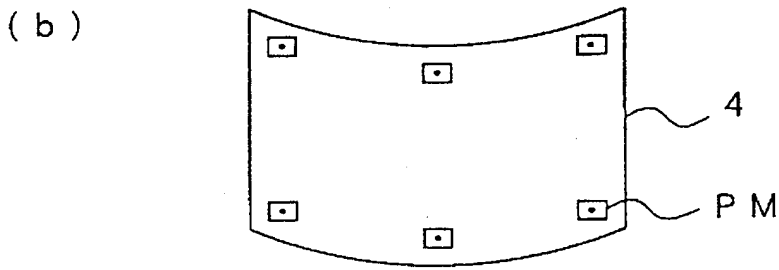
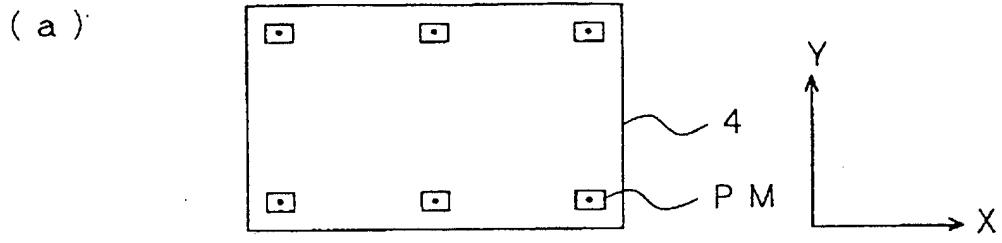
線

本 告 公

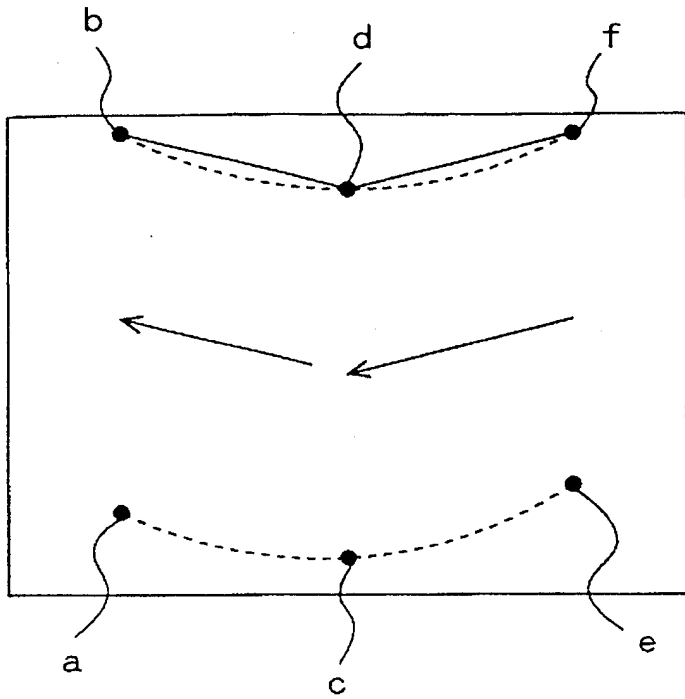
第 1 圖



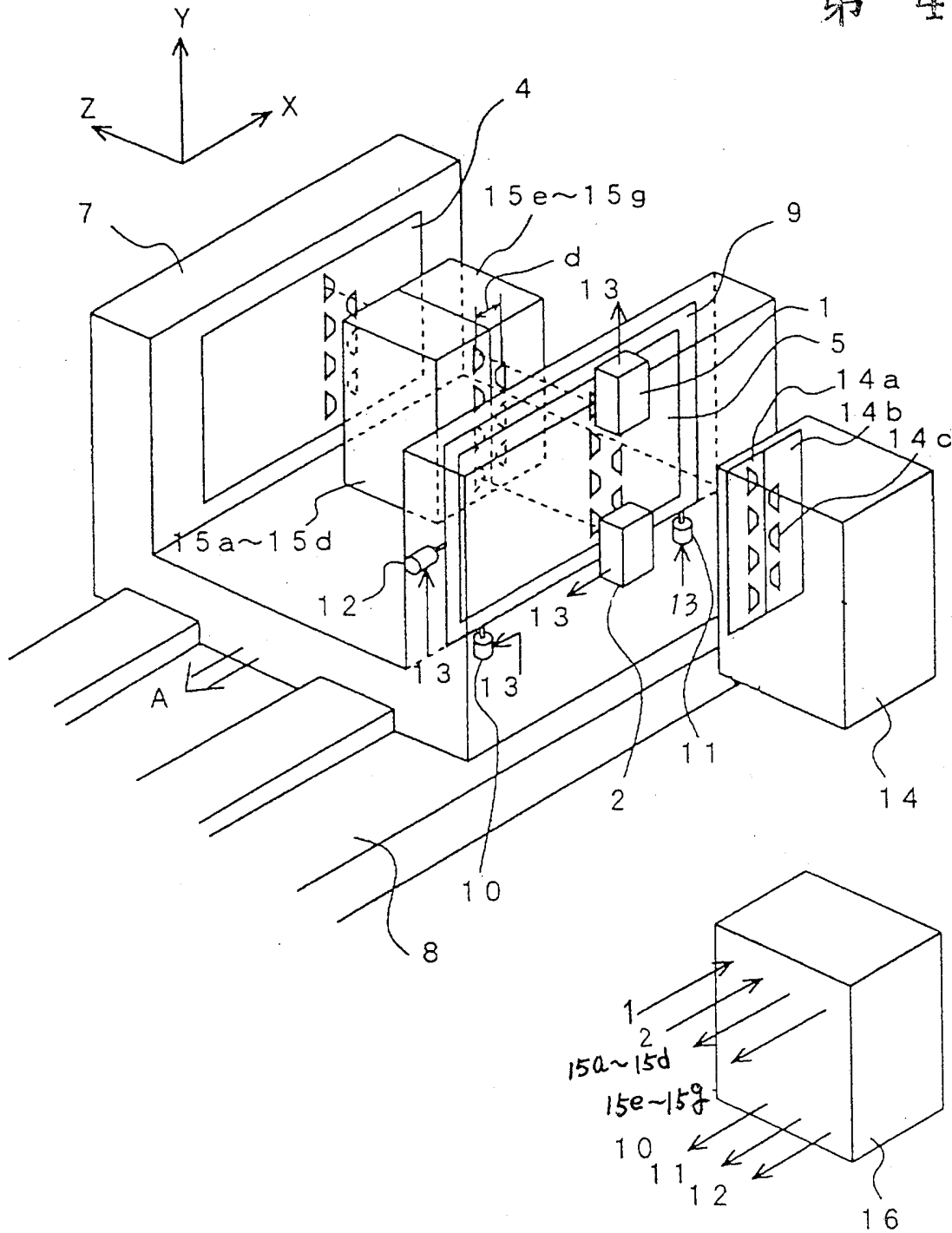
第 2 圖



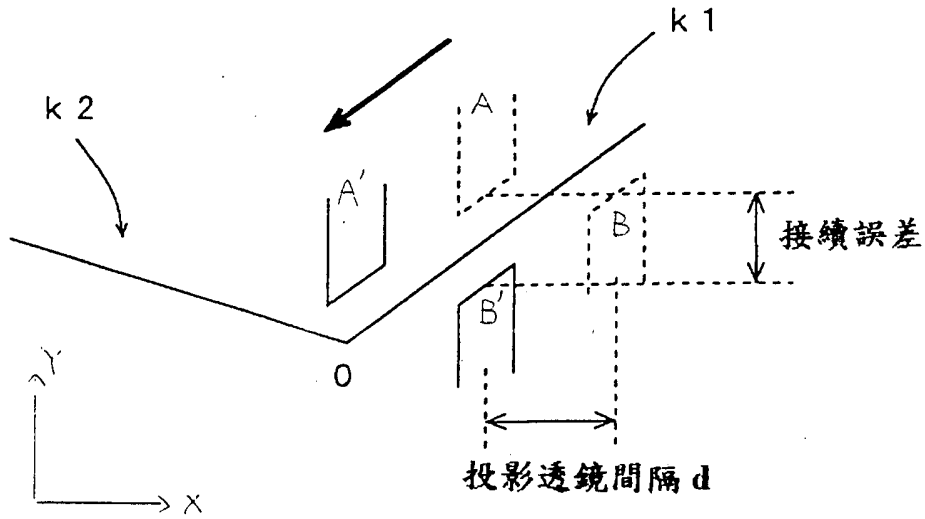
第 3 圖



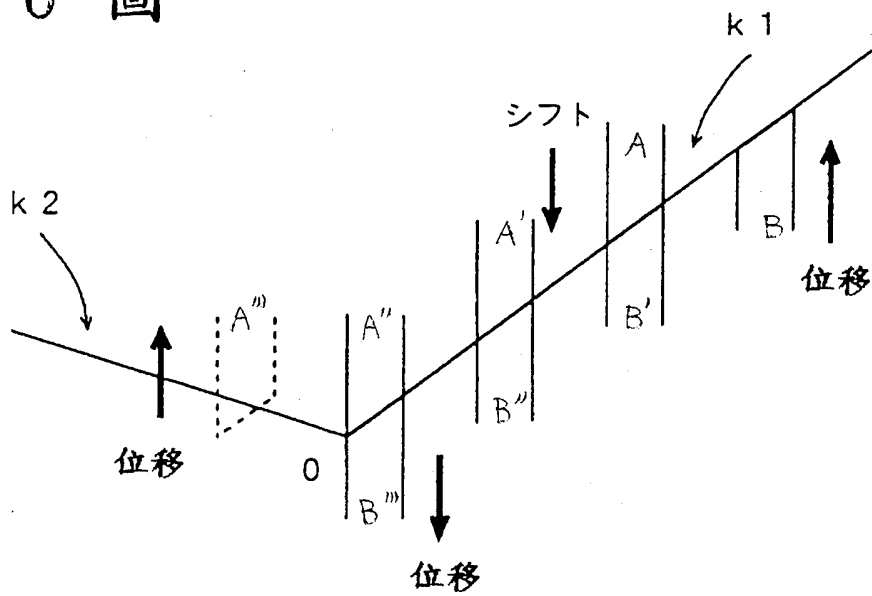
第 4 圖



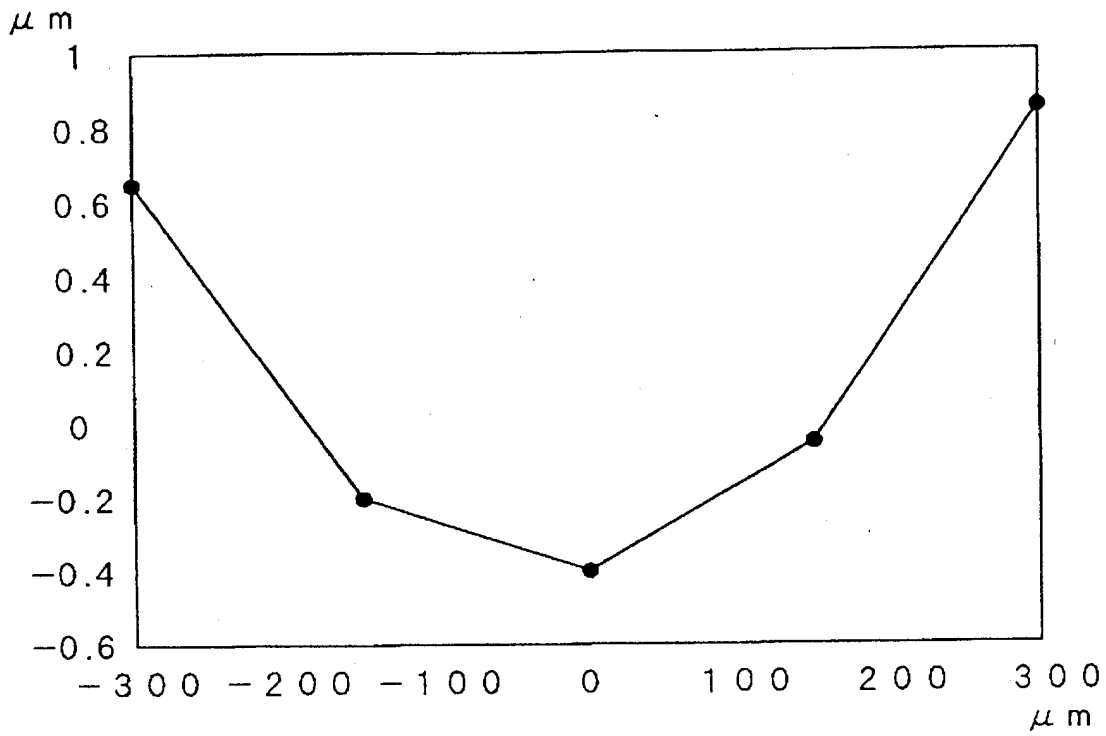
第 5 圖



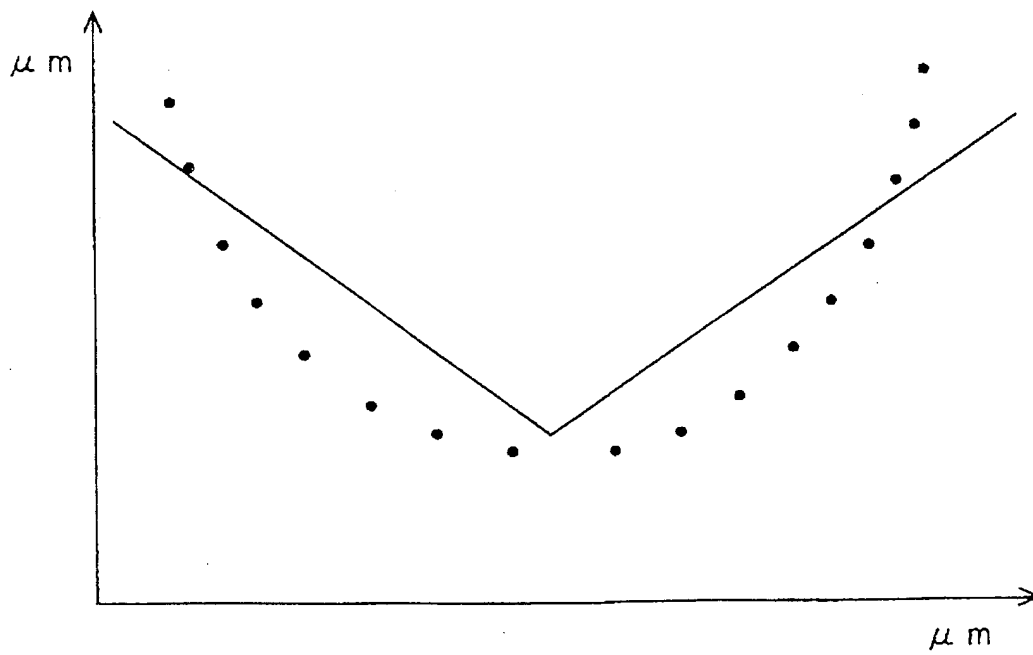
第 6 圖



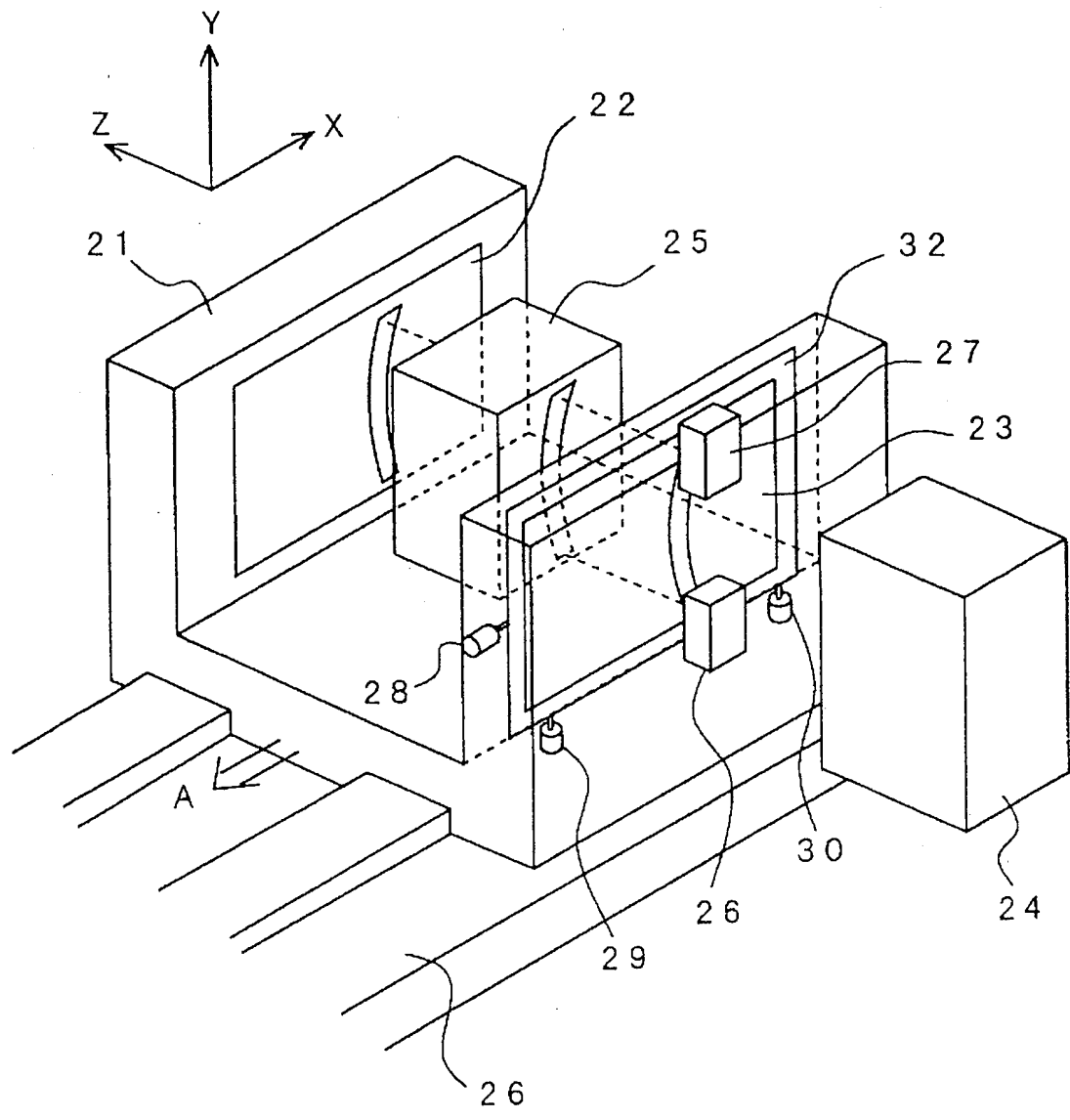
第 7 圖



第 8 圖

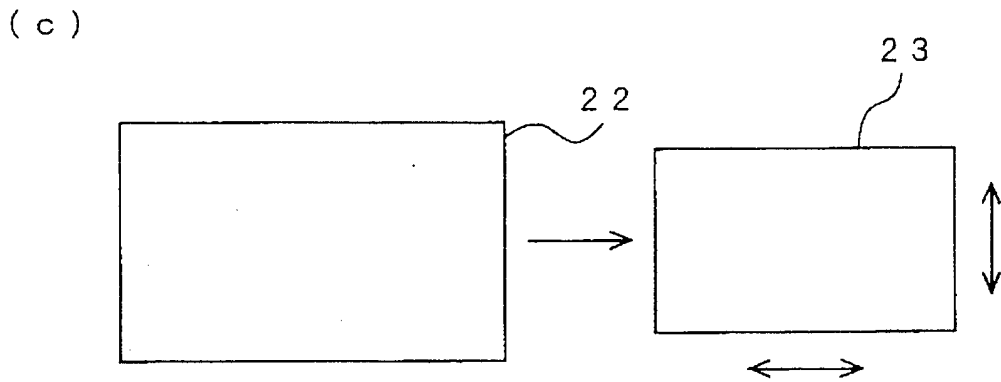
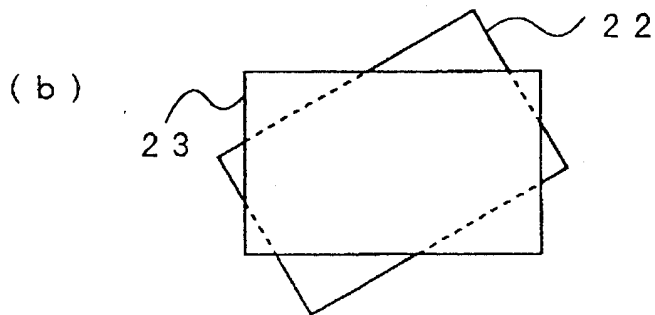
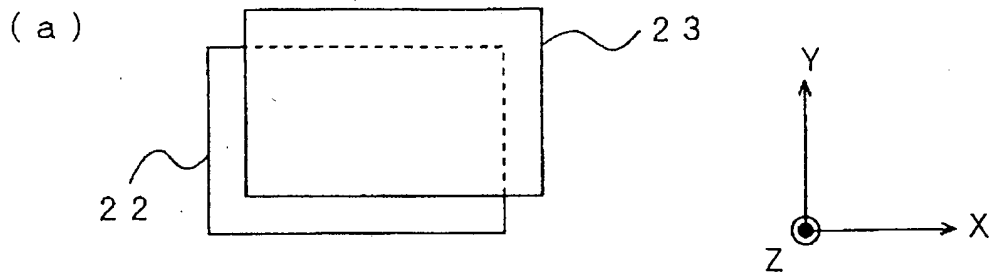


第 9 圖



396395

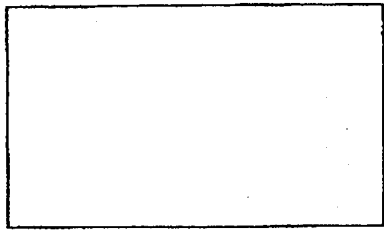
第10圖



396395

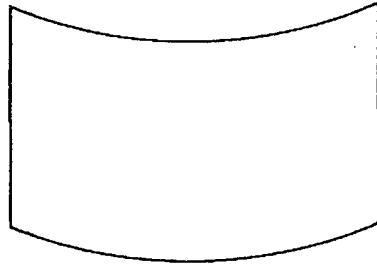
第 11 圖

(a)

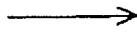


正常的基板

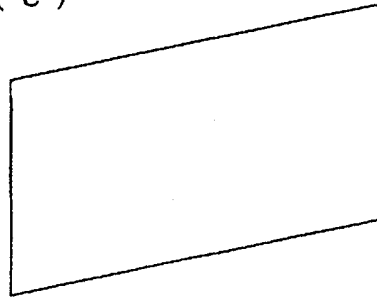
(b)



在製程中產生變形的基板

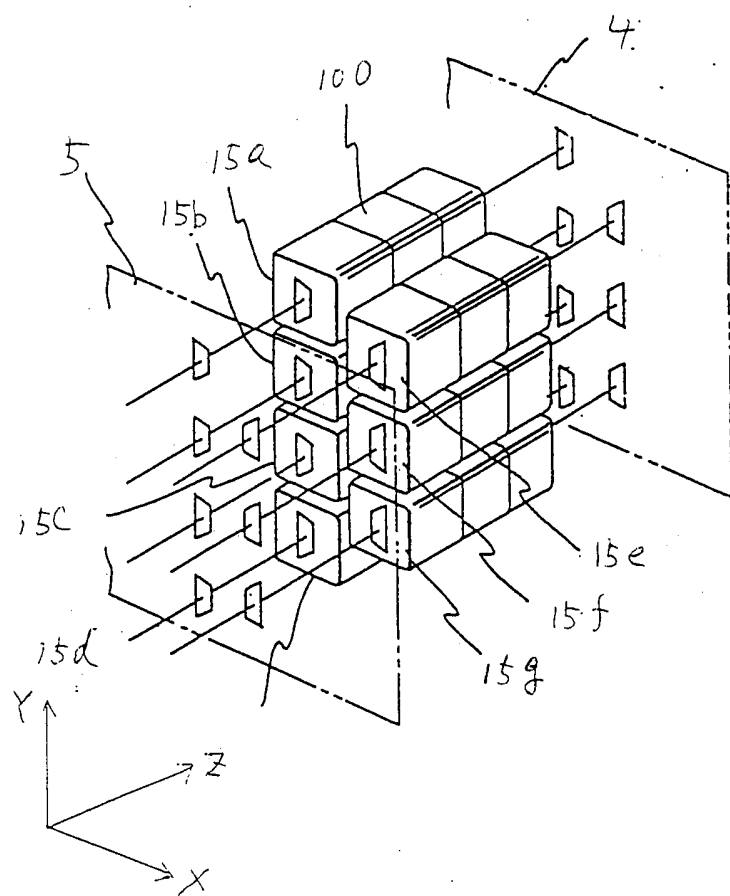


(c)

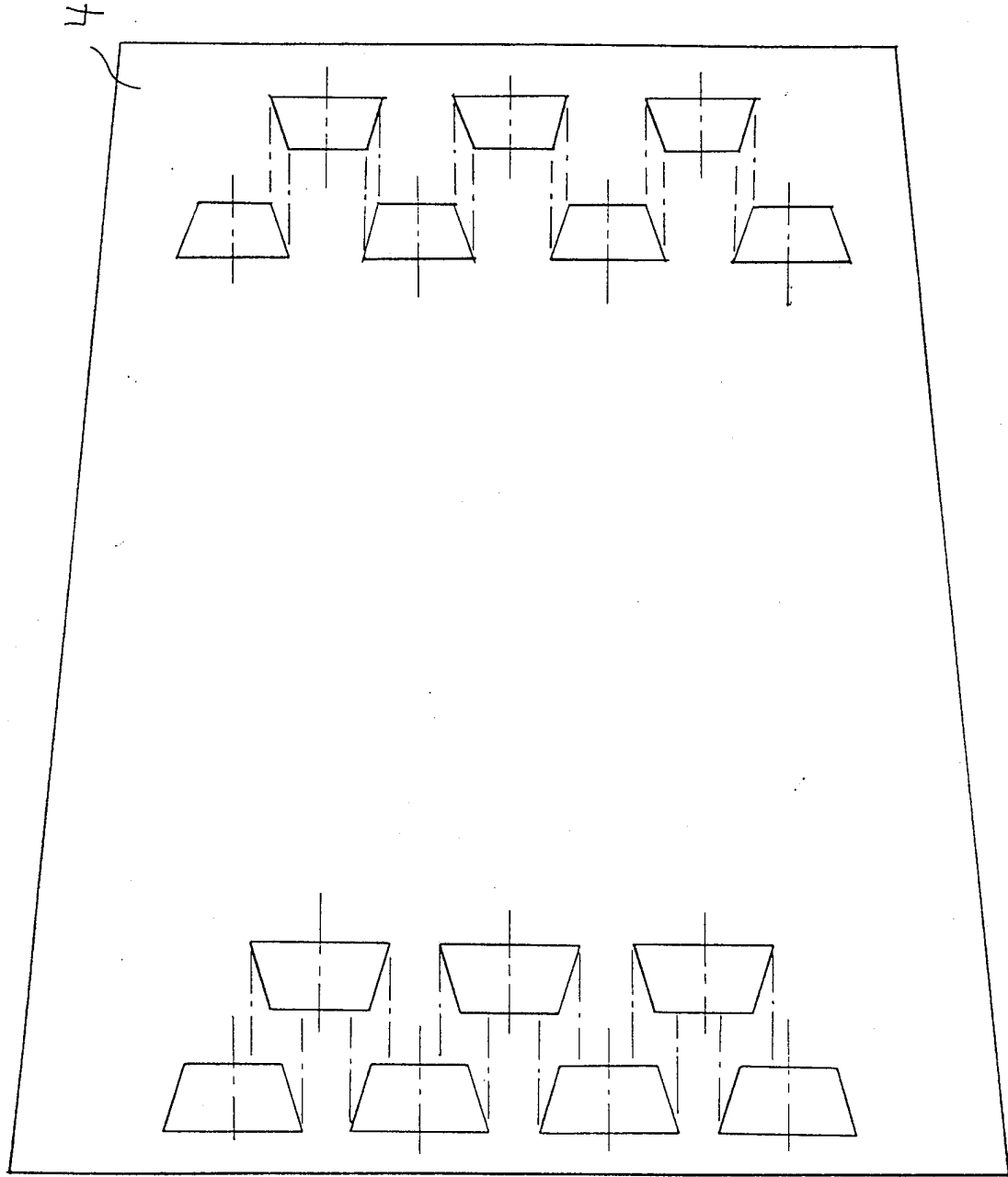


396395

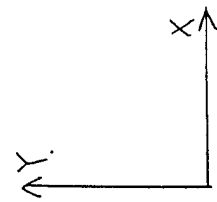
第12圖



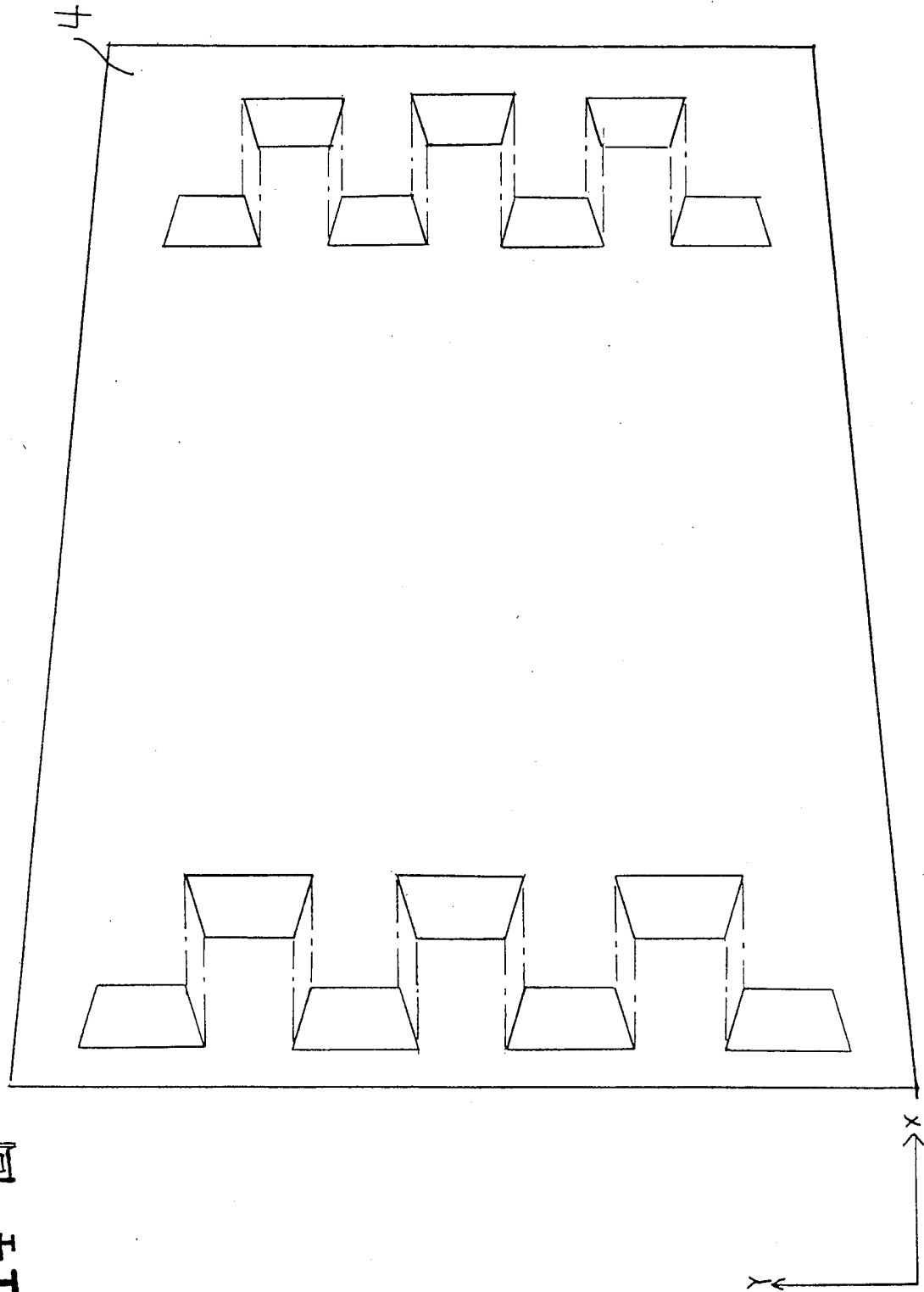
396395



第 13 圖



396395



第14圖