

公告本

385377

修正補頁
88年7月6日

申請日期	86.3.11
案號	86103002
類別	G03F9/00

385377 A4
C4
中文說明書修正頁(88年2月)

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明名稱	中文	對齊裝置及備有此一裝置的石板印刷裝置
	英文	ALIGNMENT DEVICE AND LITHOGRAPHIC APPARATUS PROVIDED WITH SUCH A DEVICE
二、發明人	姓名	1.彼德 狄克森 2.傑 伊文特 凡 德 威夫 3.曼佛瑞德 葛威 坦納
	國籍	均荷蘭
	住、居所	均荷蘭恩特荷芬市格諾內梧茲路1號
三、申請人	姓名 (名稱)	荷蘭商皇家飛利浦電子股份有限公司
	國籍	荷蘭
	住、居所 (事務所)	荷蘭愛因和文市格羅尼渥街1號
	代表人 姓名	J · G · A · 羅夫斯

46968.DOC

裝訂線

公告本

385377

修正補頁
88年7月6日

申請日期	86.3.11
案 號	86103002
類 別	G03F9/00

385377 A4
C4
中文說明書修正頁(88年2月)

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明名稱	中 文	對齊裝置及備有此一裝置的石板印刷裝置
	英 文	ALIGNMENT DEVICE AND LITHOGRAPHIC APPARATUS PROVIDED WITH SUCH A DEVICE
二、發明人	姓 名	1.彼德 狄克森 2.傑 伊文特 凡 德 威夫 3.曼佛瑞德 葛威 坦納
	國 籍	均荷蘭
	住、居所	均荷蘭恩特荷芬市格諾內梧茲路1號
三、申請人	姓 名 (名稱)	荷蘭商皇家飛利浦電子股份有限公司
	國 籍	荷蘭
	住、居所 (事務所)	荷蘭愛因和文市格羅尼渥街1號
	代 表 人 姓 名	J · G · A · 羅夫斯

46968.DOC

裝 訂 線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ， 有 無主張優先權

歐盟 1996.3.15 96200725.8

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱讀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(1)

本發明係有關一對齊裝置，用以將一第一物體相對於第二物體而相互對齊，此第一物體設置有至少一第一對齊標記，第二物體設置有至少一第二對齊標記，此對齊裝置包括一輻射源用以供應至少一對齊光束，一第一物體支架，一第二物體支架，一投影系統用以使一第一對齊標記與一第二對齊標記彼此於其上成像，及一輻射敏感檢測系統經配置於經選擇之對齊光束部分之路徑之中，該等對齊標記利用此等經選擇之對齊光束部分而成像於彼此之對齊標記之上，該輻射敏感檢測系統之輸出信號為對此等對齊標記之相互位置之一項測量。

本發明亦有關一種石板印刷裝置，此印刷裝置使用此對齊裝置，以其用為一精確對齊裝置或一預先對齊裝置。用於此石板印刷裝置中之掩模，係備有至少一掩模對齊標記及一基體係備有至少一基體對齊標記。

經選擇之對齊光束部分為能有效用以將第一對齊標記成像於第二對齊標記之上之該等對齊光束部分。如果對齊標記為繞射光柵，則所選擇之對齊光束部分當為因對齊標記而以既定位階繞射之光束部分。

於美國專利第4,778,275號中說明一種用於使一掩模圖案之重複及縮減投影之光學石板印刷裝置，此掩模圖案例如為在同一基體上之一積體電路(IC)圖案，於此印刷裝置中，掩模圖案及基體例如沿平行於基體平面及掩模平面中之一平面中二相互垂直方向，於二連續照射期間彼此相對移動。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

原

五、發明說明(2)

積體電路利用擴散及掩模技術而製造。若干個具有不同掩模圖案之掩模，連續成像於一半導體基體中之同一位置上。於同一位置上連續步驟之間，基體應經歷所需之物理及化學改變。為達成此目的，基體必需於其以一掩模圖案而予以照射之後，自石板印刷裝置移開，當基體經歷所需處理步驟之後，基體必需再度置於印刷裝置之相同位置，然後如此重複實施，然而必須確使第二掩模圖案及隨後掩模圖案之投影以基體為準而精確設置。

擴散及掩模技術亦可用於其他具有屬於微米等級之精細尺寸之結構，例如積體光學系統或磁域記憶器之導引及檢測圖案之結構及液晶顯示板結構。製造此等結構時，掩模必需相對於基體而予以精確對齊。

鑒於在基體之每單位表面積中有大量之電子組件及此等組件之因此而形成之小尺寸，因此對於製造積體電路所要求之精確性日益嚴格。投影於積體電路上之連續標記之位置之確定因此需更精確。

為能實現於根據美國專利第4,778,275號之裝置中，掩模圖案投影所需之在十分之幾微米範圍內極為精確之定位，此印刷裝置包括用以使基體相對於掩模圖案對齊之裝置，基體中設置之一對齊標記使用掩模圖案而成像於設於掩模中之一對齊標記。如果基體對齊標記之影像與掩模對齊標記精確重合，基體即相對於掩模圖案成正確重合。使基體標記成像於掩模標記上之主要元件由投射系統或使掩模圖案成像於基體上之成像系統構成。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(3)

美國專利第4,778,275號中所說明之對齊裝置之操作迄今令人十分滿意，但預期在IC製造方面會使用新技術及IC圖案之細部尺寸或線路寬度會逐漸減小時，其對齊裝置在可靠性及精確性方面將可能產生問題。

在製造使用較小線路寬度之新一代之IC時，由於投影透鏡系統對於減少之線路寬度需要較高之數字孔(NA)，因此對於基體之平坦性遂有更嚴格之要求。此系統之聚焦深度隨NA之增加而減少。由於在投影透鏡系統之所需之較大影像區中，將會有相當程度之影像區曲率，因此在實質上對於基體之不平坦情形無寬容之餘地。為能獲致基體之所需平坦程度，可使用化學機械拋光(CMP)處理，而於二次照射期間將基體拋光。此種處理經發現可使作為光柵使用之基體對齊標記產生非對稱變形，因此遂可發生對齊誤差。

用於新一代之IC製造程序現已變成日益複雜：處理步驟之數目及基體上之處理層之數目日益增多。某些此等處理層會使光柵狀對齊標記形成不對稱情形，因此造成對齊誤差。

另外之誤差可因掩模造成或因標度線造成。由於掩模及對齊裝置之光學元件所產生之虛假反射，遂產生對齊輻射中不需要之相位差。如果此輻射為具關聯性，例如為傳統之氬氬雷射輻射，不僅有所需之基體對齊標記之影像產生於掩模對齊標記處，並且亦有一額外或「鬼影」影像產生，當掩模對齊標記之基體有不同之厚度時，此鬼影影像相對於所需之影像之位置，係決定於對齊輻射入射於此基

(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)

體上之位置。此種被稱作RICO(標度線導出之相關偏移)效應之效應可造成對齊誤差。

如果於對齊裝置中使用極化敏感系統，有如美國專利第4,778,275號所說明之裝置者，可能產生另外對齊誤差，因為傳統之IC掩模之基體係由具有若干雙折射之石英構成，雖然此雙折射很小。此雙折射可致使基體之影像相對於對齊標記而偏移。此種雙折射在全部掩模基體表面上並非保持不變，而係視位置不同而改變。例如在實施逐步掃描之裝置中，有更多之對齊標記遍佈於所使用之掩模表面上時，此等對齊誤差遂不能例如由對齊輻射之極化狀態之精確改正所補償。

本發明之目的為提供一種對齊裝置，以其可將上述對於對齊信號之效應影響大幅減少，因此本發明之裝置較之已知裝置更精確及更可靠。為達成此目的，根據本發明之裝置，其特點為於一第一對齊標記與一第二對齊標記之間之對齊輻射路徑中，安排一位階膜片，此膜片配置有輻射透射部分，此等透射部分僅將該等對齊光束部分傳送至第二對齊標記，此等對齊光束部分藉第一對齊標記使之以偶數階中之一階繞射。

本發明基於一項認識，即該等對齊誤差係正比於對齊標記之週期及該等誤差因此可藉減少此週期而得減少，及基於另一項認識，即具有一週期P之一週期性結構可藉具有一週期 $2n \cdot P$ 之結構予以模擬，模擬工作係藉僅使因第n階之結構而成繞射之輻射部分成像而完成，其中n為至少等

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

原

五、發明說明(5)

於2之一整數。為達到此目的，遂使用一位階膜片以其備有輻射透射部分，此等透射部分僅位於該等第n階輻射部分入射於此膜片之位置處。透射部分可為孔隙或為一不透明板中之輻射透射區域而形成。由於對齊標記可以有效方式具有較小週期，根據本發明之對齊裝置不僅更可靠並且遠較已知對齊裝置精確。

根據本發明之裝置之實施之較佳者之另一特點為位階膜片亦備有輻射透射部分，此等透射部分發送因一第一對齊標記而以第一階繞射之對齊光束部分。

根據美國第4,251,160號專利，其中揭示使用光柵標記之對齊原理及一第一階膜片，及僅使用因一光柵標記而以第一階繞射之輻射而產生此標記之影像，此影像之週期為光柵標記本身之週期之一半。結果，對齊之準確性為使用零階及較高階輻射之二倍。藉使用根據本發明之裝置中之位階膜片備有用於第一階繞射輻射之孔隙，遂可使用同樣之對齊裝置，以供根據本發明之新穎方法，以更高之精確性對齊及根據已知方法對齊二者之用。因此本發明之新穎對齊裝置可使之與已知之對齊裝置相容。

為防止因一第一及一第二對齊標記以所需位階以外之位階而繞射之輻射抵達檢測系統，對齊裝置之實施之較佳者之另外特點為，於一對齊標記與檢測系統之間之對齊光束輻射路徑中，安排一備有輻射透視部分之另一位階膜片，該輻射照射部分僅發送對齊光束部分至檢測系統，此等對齊光束部分因第一對齊標記以偶數階中之一階而繞射，及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

原

五、發明說明(6)

因第二對齊標記以低於該偶數階之其他階而繞射。

如果此對齊裝置之另一特點為此另一位階膜片亦備有僅發送對齊光束部分之輻射透射部分，且此等對齊光束部分係因第一對齊標記而以第一階繞射，則此對齊裝置亦適合與已知對齊標記合併使用。

根據本發明之對齊裝置之一較佳具體實例之另一特點為該偶數階為第四階。

業經發現此新穎對齊裝置可產生一最佳結果，如果此因第一對齊標記而以第四階繞射之對齊光束部分經選擇以產生對齊信號。

此具體實例之另外特點為該等其他之階為+2階及-2階。

當因第一對齊標記以第四階繞射之光束部分已通過第二對齊標記時，其所形成之一光束之主光線係垂直於第二對齊標記。

一種代替方式為此具體實例可有另一特點，即該等其他階為一第一階及一第三階。

當因第一對齊標記而以第四階繞射之光束部分已通過第二對齊標記時，其亦形成一光束，但此時此光束之主要光線以對於第二對齊標記上之法線成一角度而延伸。

使用第四階繞射對其輻射及其光柵結構具有一光柵週期 p 之對齊裝置，可有另一特點，即此對齊標記於每一光柵週期中包括具有一 $1/8p$ 寬度之一光柵帶。

如此可確使入射於此標記之足夠之輻射部分係以第四階繞射。

(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)

為能增加此部分及放大所獲致之對齊信號，實施之較佳者，此裝置之另外特點為第一對齊標記每一光柵週期包括4光柵帶，在另一方面，第一與第二光柵帶之間之相互距離及第三與第四光柵帶之間之相互距離，係等於 $1/8p$ ，及第二與第三光柵帶之間之相互距離等於 $1/4p$ 。

一種代替方式為對齊裝置之特點為第一對齊標記之每一光柵週期有二光柵帶，此二光柵帶相互間隔 $5/8p$ 。

此對齊標記不僅使對齊輻射以第四階繞射並且亦可以第一階繞射，因此新穎精確對齊及已知全盤對齊二者均可實現於對齊裝置中。

如果對齊裝置之另外特點為每一對齊標記具有二光柵部分，其中第一部分之光柵帶之方向係與第二部分之光柵帶之方向相垂直，則可能以二相互垂直方向與此裝置對齊。

本發明亦有關一種用以將存在於一掩模中之一掩模圖案投影於一基體上之裝置，此裝置以連續方式包括一用以供應一投影光束之一輻射源，一掩模支架，一投影系統及一基體支架，及另外配置有一裝置用以相對於基體而使掩模與其對齊。此投影裝置之特點為其對齊裝置為上述之裝置，而基體與掩模構成用於對齊裝置之二物體。

亦稱為石板印刷投影裝置之此種裝置可用於製造IC，但亦可用於製造積體或平面光學系統，液晶影像顯示板，磁域記憶器等。

此石板印刷投影裝置之最慣常之具體實例之另外特點為，其投影光束為電磁輻射之光束及投影系統為光學透鏡

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明(8)

系統，及其對齊裝置之成像系統係由投影透鏡系統構成。

然而其投影光束亦可為例如離子束之帶電粒子束，電子束或X光輻射光束，對此而言，投影系統係使之適合輻射型式。舉例而言，如果投影束為電子束，則投影系統將為電子透鏡系統。此投影系統則不再用為有關對齊裝置之成像系統。

本發明亦可用於不僅包括一精確對齊裝置並且亦有用於預先就基體對齊之一預先對齊站之一石板印刷裝置，此石板印刷裝置備有傳送裝置，用以傳送位於投影系統及掩模下方之基體，且同時保持業已完成之預先對齊。然後此石板印刷裝置即配置有本文中上述之對齊裝置。

在此種應用方面，此對齊裝置可用為校正裝置。為達成此目的，此對齊裝置係以如此之方式實施，即可使用此對齊裝置獲致來自第一階繞射對齊輻射之一對齊信號及來自例如第四階繞射對齊輻射之一對齊信號。此等信號可使之彼此比較，根據此種比較結果，可對以第一階繞射對齊輻射操作之精密對齊裝置加以校正。

根據本發明之一光學石板印刷裝置之較佳具體實例，其特點為由位階膜片所選擇及位於投影系統中之對齊光束部分之路徑包括修正元件，此等元件之尺寸遠小於此等修正元件平面中投影透鏡系統之直徑，此等路徑係經安排使每一修正元件僅使相關之對齊光束部分偏曲及聚焦。

當就例如深紫外線(UV)輻射之短波輻射而得更佳化處理之投影透鏡系統，係用以將一第一對齊標記成像於一第二

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

泉

五、發明說明(9)

對齊標記上時，即產生成像誤差，亦即放大誤差與聚焦誤差，因為對齊輻射具有例如為633微米之遠為較長之波長。此等成像誤差及由其造成之對齊信號誤差，可利用該等修正元件予以消除，其消除方式如歐洲專利申請案第0393 775中有關第一階光束部分之修正元件之說明。

修正元件之高度於投影透鏡系統中係經安排，在一方面，在修正元件之平面中，具有經選定位階之對齊光束部分係使之適當分離，以便能分別影響此等光束部分，在另一方面，此等修正元件對於投影光束及由此光束形成之掩模影像之影響，可忽略不計。在此種情況下，修正元件對於投影光束輻射為不透明。因此需防止此等元件於投影光束中引入相差。

投影透鏡系統為具有大量透鏡元件之複合透鏡系統，此等元件可考慮安排成一第一透鏡組及一第二透鏡組。傅立葉平面位於此二透鏡組之間。第一透鏡組構成一物體之傅立葉轉換，此物體在現在情況下為一對齊標記，第二透鏡組將傅立葉轉換轉變為一物體之影像。具有所選擇之繞射位階之對齊光束部分，係於傅立葉平面中聚焦並且彼此分開。

此石板印刷裝置另外之特點為位階膜片具有一二向色性層，此層對於投影光束輻射為透射性及對於對齊光束輻射為非透射性，但該輻射透射部分則為例外，及另外特點為修正元件安排於此等輻射透射部分中。

修正元件然後與另一位階膜片為一體成形，因而獲致堅

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(10)

固小巧之組成件。

由於每一修正元件均能影響通過彼等之中之光線之方向及因此直接使此等光線匯集點之位置偏移，在此等情況下之修正元件自始就極為有效。此外，由於修正元件係經安排於距第二對齊標記相當遠之處，因此可大幅增加彼等之有效性。此等元件之光學強度因此保持其局限性，對於機械及熱之不穩定性相對而言為不敏感。

修正元件可為繞射性元件，但是實施之較佳者係由折射元件構成。一折射修正元件可有各種不同型式及例如由雙光學楔形元件組成。

然而本發明之石板印刷裝置之特點為修正元件為透鏡。

使用此種透鏡時，不僅可能修正相關對齊光束部分之焦點並且亦可修正一對齊標記之放大情形。

根據本發明之石板印刷裝置亦可就其他對其誤差予以修正。業經發現，由於例如當一基體使用例如以第四階繞射之對齊光束部分而被投影於一掩模對齊標記上時，此等對齊光束部分之對稱軸並不垂直於掩模板，額外之相差及與對齊無關之額外強度之變動，遂因此可產生於入射於檢測系統之輻射中。結果可能獲致一不正確之對齊信號。此等額外變動之產生，係由於雙重位階之(sub-beam)次光束(亦即由基體對齊標記及掩模對齊標記)再度由掩模板表面反射至掩模對齊標記，及隨後再度由此標記反射及沿雙重位階次光束方向之繞射。此等可以三倍位階次光束代表之部分，通過掩模板中不同路徑長度並於檢測系統位置處展現

(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)

相互相差，因此，此等部分影響此檢測系統之輸出信號。

此外，當於對齊裝置中，掩模板中反射之光束部分不再入射於掩模對齊標記，或於此裝置中使用其他非為繞射光柵之標記以用為對齊標記時，即可產生上述之相差及因而產生誤差對齊信號。

由於上述相差係決定於掩模板之厚度，因此當使用不同厚度之掩模板於同一裝置中時，第一掩模板相對於基體之對齊，將不同於第二掩模板相對於此同一基體之對齊。此相差導致對齊誤差之程度決定於掩模板之反射係數，因此，於同一裝置中，使用不同反射係數之掩模板會於第一掩模板相對於基體之對齊與第二掩模板相對於同一基體之對齊之間造成差別。

最後，此相差決定於掩模板上之法線與所選擇之對齊光束部分之對稱軸之間之角度，此角度可於裝置與裝置之間有所不同。當使用數個裝置以其用於同一基體之連續處理步驟時，基體相對於一掩模之對齊可有不同，即使所有之掩模板有相同厚度及反射係數亦然。對齊程度之差別可於裝置本身中予以修正。但是如果所用之掩模板具有不同厚度及(或)反射係數，則此種修正實質上為不可能。

所選擇之對齊光束部分之對稱軸為一虛軸，而非一實軸。如果選擇因基體對齊標記而以第四階繞射之對齊光束部分，則對稱軸係位於相對於光束部分之主射線之對稱位置處，並且例如與未曾參與投影之假想之零階次光束之主射線重合。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (12)

根據本發明之可防止對齊輻射中不需要有之相位差之石板印刷裝置之一具體實例，其特點為一輻射偏曲元件係安排於掩模對齊標記之附近處，用以導引主要垂直於掩模板之平面之所選定之對齊光束部分之對稱軸線，該輻射偏曲元件遠小於掩模板中投影光束之橫截面。

事實上，部分之雙倍位階之次光束可再度被反射至第二對齊標記，因而產生以相反方向繞射之三倍位階次光束。然而，偏曲元件可確使以上所述之次光束於第二對齊標記板中經過相同路徑長度，如此於此等次光束之間無額外之相位差發生。

對稱軸之垂直指向，可瞭解其意義為係指光束部分之本身，例如因第一對齊標記而以+4階及-4階而繞射之光束部分，即係以如此方式指向，亦即對應於假想之零階次光束之主要光線之此等光束部分之對稱軸線，係垂直於第二對齊標記。

偏曲元件儘可能靠近掩模對齊標記配置，如此窄光束部分遂可以令人滿意方式於此對齊標記處重合，結果此元件之表面可為很小。此元件將不會影響投影光束。再者，偏曲元件僅用以達成較小之方向修正，因而僅需要小厚度。因此，對於此元件之機械及熱穩定性無需嚴格要求。

根據另外之特性，偏曲元件係由對於對齊光束為透明之楔型主體材料構成。

其他例如為一鏡之偏曲元件，可予以使用，以代替一楔型元件。然而對於此種鏡之穩定性之要求較之楔型元件之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(13)

穩定性要求為嚴格。

有如美國專利第4,778,275號所說明者，一種用於使一掩模圖案於一基體上成像之裝置，實施之較佳者，除去用以使一第一掩模對齊標記相對於一基體對齊標記對齊之該裝置之外，尚包括一第二類比裝置，以其使用一第二對齊光束，使一第二掩模對齊標記相對於一基體對齊標記而對齊。掩模圖案與基體之相對角度取向可直接以光學方式確定，投影透鏡系統成像於基體上之掩模圖案所使用之放大倍數可予以決定。

本發明所使用之裝置之特點為用於第一對齊裝置之修正元件亦為用於第二對齊裝置之修正元件。

此裝置之另外特點為一第二偏曲元件係安排於第二對齊光束路徑中及在一第二對齊標記附近。

根據本發明之裝置有各種不同之具體實例，此等具體實例之彼此之間，在基體對齊標記與掩模對齊標記彼此之上之成像，及可能在一參考對齊之上之成像之間，有其差別。

第一具體實例之特點為，第一對齊標記為一基體對齊標記及第二對齊標記為一掩模對齊標記。

第二具體實例之特點為，第一對齊標記為一掩模對齊標記及第二對齊標記為一基體對齊標記。

本發明之裝置之一較佳具體實例之另外特點為，一基體對齊標記係由一相位繞射光柵構成及一掩模對齊標記係由一波幅繞射光柵構成。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(14)

有如美國專利第4,251,160號中所說明者，當以週期性光柵與其他對齊標記相比較時，其優點為當測量位置有誤差時，會產生對於光柵之平均作用。結果可能有精確之對齊。基體光柵僅就一積體電路之整個製造週期而配置一次，而無需就每一新配置之層而再配置一次。當與波幅繞射相比較時，基體上之相位光柵之優點為其保持充分之「可見性」。

根據本發明之裝置之較佳具體實例，可有另外之特點，即由週期性信號所控制之裝置係安排於一對齊光束之輻射路徑之間，用以使一第二對齊標記與由檢測系統所觀察之一標記，即一第一對齊標記上之影像，就彼此相對位置產生移動。當屬於光柵標記情況時，此種移動係屬於第二對齊標記之一半週期之等級。

上述之由週期信號所控制之裝置係由用於第二對齊標記之一驅動構件所構成，因之，此對齊信號係以週期方式移動，或使用一極化調制器連同對極化敏感之元件，以確使第一對齊標記之影像通過一第二對齊標記，而有效成往復移動。由於可使檢測系統所觀察之第一標記之影像，相對於第二標記而行週期性移動，遂可獲致一動態對齊信號及裝置之精確性與敏感性之大幅改善。如果基體對齊標記僅有微弱反射，敏感性之改善即很重要。

本發明之此等及其他特點，將自後文中之具體實例及參照此等實例之說明而得顯然易解。

於圖式中：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

原

五、發明說明 (15)

圖1顯示用於將一掩模圖案重複成像於一基體上之裝置之具體實例，

圖2顯示屬於二維形式之一對齊標記之一已知之具體實例，

圖3顯示根據包括二對齊裝置之本發明裝置之一第一具體實例，

圖4顯示根據本發明之有關對齊光束部分之一第一選擇，

圖5顯示一相似之第二選擇，

圖6為位階膜片之第一具體實例，使用此種膜片可完成此種選擇，

圖7顯示此種位階膜片之第二具體實例，

圖8顯示可用於此裝置中之修正透鏡之操作情形，

圖9顯示配置有修正元件之一位階膜片，

圖10，11，12及13顯示一相關第一光柵標記之部分不同具體實例，

圖14顯示配置於第二對齊標記後方，用於將第四階次光束與第一階次光束分開之一光束分離器之具體實例，

圖15顯示第二對齊標記與檢測系統間之輻射路徑之詳細具體實例，

圖16顯示經由掩模板之對齊輻射之路徑，

圖17顯示當反射發生於此板上之此路徑，

圖18顯示經由連同輻射偏曲元件之根據本發明之一裝置中之掩模板之對齊輻射之路徑，

圖19顯示此一裝置之一具體實例，及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明(16)

圖20顯示根據本發明之一對齊裝置之第二具體實例。

圖1顯示用以重複將一掩模圖案於一基體上成像之裝置。此裝置之主要組件為一投影筒及一可移動之基體台WT，投影筒中將安排有一掩模圖案C及基體可使用基體台而得相對於掩模圖案C而設置。

本發明裝置亦包括一照射系統，此系統包括例如一雷射LA，例如一氬氟化物雷射，一透鏡系統LS，一鏡RE及一聚光透鏡CO。由照射單元所供應之投影光束PB照射安排於一掩模台MT上之掩模MA中之掩模圖案C。

自掩模圖案C通過之光束PB，通過安排於投影筒中並且僅以圖解方式顯示之投影透鏡系統PL，此系統於基體W上形成圖案C之影像。投影透鏡系統例如具有放大率 $M=1/5$ ，一數字孔 $N.A.=0.48$ 及一由繞射限制及直徑為21毫米之影像場。此等數字為任意性質及可就每一新一代之投影裝置而改變。

基體W安置於例如由空氣軸承支承之基體台WT上。投影透鏡系統PL及基體台WT係配置於一外殼HO中，此外殼之底側由例如為一大理石之底板BP封閉，其頂側則由掩模台MT封閉。

如圖1之頂部右上角所示，掩模MA具有二對齊標記 M_1 及 M_2 。此等標記之實施之較佳者係由繞射光柵構成，但亦可代之以由其他週期結構形成。此等對齊標記之實施較佳者為二維，亦即此二標記係以圖1之X及Y方向之相互垂直方向延伸。基體W例如一半導體基體，圖案C必需以並肩方

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

原

五、發明說明(17)

式多次投影於基體上，基體W包括多個實施之較佳者亦為二維繞射光柵，其中二光柵 P_1 及 P_2 經示於圖1中。標記 P_1 及 P_2 位於基體W上之區域之外側，圖案C之投影必需形成於此區域中。實施之較佳者，光柵標記 P_1 及 P_2 為相位光柵形式及光柵標記 M_1 及 M_2 為波幅光柵形成。

圖2以較大比例顯示二相同基體相位光柵中之一之一一具體實例。此種光柵可包括四個次光柵(sub-grating) $P_{1,a}$ ， $P_{1,b}$ ， $P_{1,c}$ ，及 $P_{1,d}$ 其中二個 $P_{1,b}$ ， $P_{1,d}$ 用以在X方向之對齊，二另外之次光柵 $P_{1,a}$ 及 $P_{1,c}$ 用以在Y方向之對齊。二次光柵 $P_{1,b}$ ， $P_{1,c}$ 具有例如16微米之一光柵週期，次光柵 $P_{1,a}$ 及 $P_{1,d}$ 具有例如17.6微米之一光柵週期。每一次光柵可具有例如 200×200 微米之大小。原則上小於0.1微米之對齊精確性可使用此等光柵及一適當之光學系統而獲致。曾經就不同之光柵週期加以選擇以增加對齊裝置之捕捉範圍。

圖1顯示一對齊裝置之一第一具體實例，亦即一雙重對齊裝置，於此裝置中係使用二對齊光束b及b'，以使基體對齊標記 P_2 與掩模對齊標記 M_2 對齊，及使基體對齊標記 P_1 與掩模對齊標記 M_1 對齊。使用例如為一鏡之一反射元件30而將光束b反射至稜鏡26之反射表面27。表面27將光束b反射至基體對齊標記 P_2 ，標記 P_2 將作為 b_1 之一部分輻射發送至相關之掩模對齊標記 M_2 ，標記 P_2 之影像形成於標記 M_2 上。一反射元件11，例如將經由標記 M_2 通過之輻射導引至一輻射敏感檢測器13之一稜鏡，係安排於標記 M_2 之上方。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(18)

第二對齊光束 b' 利用一鏡31而反射至投影透鏡系統PL中之反射器29。此反射器29將光束 b' 發送至稜鏡26之一第二反射表面28，表面28導引基體對齊標記 P_1 上之光束 b' 。此標記將作為 b_1' 之光束 b' 之一部分輻射反射至掩模對齊標記 M_1 ，標記 P_1 之影像即形成於此標記 M_1 上。通過標記 M_1 之光束 b_1' 之輻射利用一反射器11而被導引至一輻射敏感檢測器13。

雙重對齊裝置之操作，將參考顯示此裝置之另一具體實例之圖3而予以進一步說明。

投影裝置另外包括一聚焦誤差檢測系統，以其決定投影透鏡系統PL之聚焦平面與基體W表面間之偏差，因此例如使投影透鏡系統沿其軸移動而修正此偏差。此系統可藉配置於一支架(未示於圖中)中之元件40，41，42，43，44，45及46所組成，而此支架則固定連接於投影透鏡系統。參考數字40代表一輻射源，此輻射源例如為發射一聚焦光束 b_3 之二極體雷射。此光束藉一反射稜鏡42而以極小角度被導引至基體之上。由基體反射之光束藉稜鏡43而被導引至一回溯反射器44。元件44將光束本身反射，因此此光束(b_3')經由稜鏡43，基體W及稜鏡42上之反射，再度通過此同一路徑。光束 b_3' 經由部分反射元件41及一反射元件45而抵達輻射敏感檢測系統46。此檢測系統包括例如一由位置決定之檢測器或二分離之檢測器。由光束 b_3' 形成於此系統上之輻射點之位置，決定於投影透鏡系統之聚焦平面與基體W之重合程度。有關聚焦誤差檢測系統之進一

(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)

步說明，可參考美國專利第4,356,392號。

為能以高度精確方式決定基體台WT之X及Y位置，此投影裝置包括一多軸干涉儀系統，此系統中之一單一軸次系統於圖1中以圖解方式示出，此單一軸次系統係以屬於一雷射形成之一輻射源50，一分束器51，一固定配置之反射元件52及一檢測系統53構成。由光源50發射之光束 b_4 由分束器分裂成一測量光束 $b_{4,m}$ 及一參考光束 $b_{4,r}$ 。測量光束抵達基體台之反射側表面及實施之較佳者為一基體支架之一相同表面，此基體支架形成部分之台及基體以穩固方式固定於此台上。光束器51將自此表面反射之測量光束與來自元件52反射之參考光束合併，以於檢測系統53之位置處形成一干擾圖案。複合干涉儀系統可有如美國專利第4,251,160號中所說明之方式實施，然後其以二光束實施。亦可使用有如美國專利第4,737,823號所說明之一三軸系統或使用有如歐洲專利申請案第0 498 499號所說明之一五軸干涉儀系統，以取代此二軸干涉儀系統。

藉使用一干涉儀系統形式之基體台位置檢測裝置，對齊標記 P_1 及 P_2 及 M_1 及 M_2 之位置及相互之間之距離，可於對齊期間使其與干涉儀系統所界定之座標系統相關聯。然後即無需參考投影裝置之框架或此框架之組件，因此，此框架之由於例如溫度之變化，機械之潛變或類似原因所發生之改變，對於測量結果均無任何影響。

圖3顯示參考一具體實例之雙重對齊裝置之原理，此具體實例與圖1中所示者不同，其係以不同方式將對齊光束 b 及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (20)

b' 耦合至投影透鏡系統。此裝置包括二分開及相同之對齊系統 AS_1 及 AS_2 ，此二系統以投影透鏡系統 PL 之光軸 AA' 為準而成對稱配置。對齊系統 AS_1 與掩模對齊標記 M_2 相關聯及對齊系統 AS_2 與掩模對齊標記 M_1 相關聯。二對齊系統之相對應元件係由同一參考數字代表，系統 AS_2 之參考數字藉一撇號「'」表示而加以區別。

系統 AS_1 之結構及掩模標記 M_2 與例如基體標記 P_2 之相互位置之決定方式現將予以說明。

對齊系統 AS_1 包括一輻射源 1，例如一發射一對齊光束 b 之一氬氫雷射。此光束藉一分束器 2 而被反射至基體 W。分束器可為部分透明之一鏡或部分為透明之一稜鏡，但實施之較佳者為一極化敏感之分裂稜鏡，在此分裂稜鏡之後，繼之以一 $1/4$ 波長板 3。投影透鏡系統 PL 將光束 b 聚焦於一小輻射點 V，此輻射點之直徑在基體 W 上為 1 毫米等級。此基體將一部分光束作為光束 b_1 沿掩模 M 方向反射。光束 b_1 通過使輻射點 V 成像於掩模上之投影透鏡系統 PL。在此基體安排於照射裝置之前，其已經於耦合至此裝置之預先對齊站中預先予以對齊，此預先對齊站例如為歐洲專利申請案第 0,164,165 號所說明者，因此輻射光點 V 位於基體標記 P_2 之上。此標記然後藉光束 b_1 而成像於掩模標記 M_2 之上。當將投影透鏡系統之放大率 M 列入考慮時，掩模標記 M_2 之大小係使之適合基體標記 P_2 ，因此如果二標記係以正確方式相互配置，則標記 P_2 之影像與標記 M_2 精確重合。

光束 b 及 b_1 在其往返於基體 W 之路徑上業已二次通過 $1/4$

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

原

五、發明說明(21)

波長板3，板3之光軸係與來自光源1之線性極化光束b之極化方向成 45° 角度延伸。經由板3通過之光束 b_1 然後極化之方向係就光束b而旋轉 90° ，因此 b_1 通過極化分裂稜鏡2。使用極化分裂稜鏡連同 $1/4$ 波長板，在當將對齊光束耦合進入對齊系統之輻射路徑中時，可有最小輻射損失之優點。

通過對齊標記 M_2 之光束 b_1 ，例如由另一反射稜鏡12導引至輻射敏感檢測器13。此檢測器例如為一複合光二極體，此二極體例如具有4個分別之輻射敏感區域，此等區域之數目與根據圖2之次光柵之數目相一致。此等檢測器之輸出信號為標記 M_2 與基體標記 P_2 之影像相重合之一項測量。此等信號可以電子方式予以處理及使用驅動系統(未示於圖中)而使掩模相對於基體移動，如此標記 P_2 之影像遂與標記 M_2 相重合。結果獲致一自動對齊裝置。

例如屬於部分透明稜鏡形式之一分束器14，可安排於稜鏡11與檢測器13之間，此分束器將一部分光束 b_1 分裂使其成為光束 b_2 。分裂之光束 b_2 然後經由例如二透鏡15及16而入射於耦合至一監視器(未示於圖中)之一電視攝像機17之上，於監視器上照射裝置之操作員可看到對齊標記 P_2 及 M_2 。此操作員然後確定二標記是否重合，如有需要其可使用操作裝置移動基體以致使標記重合。

類似於上文中就標記 M_2 及 P_2 所說明者，標記 M_1 與 P_2 及 M_1 與 P_1 可分別彼此對齊。對齊系統 AS_2 係供上述二種對齊使用。

五、發明說明 (22)

有關使用此種對齊系統之對齊程序之細節，可參看美國專利第4,778,275號。

屬於光柵形式之對齊標記 P_1 及 P_2 或其他繞射元件，使入射於其上之對齊光束分裂成非偏曲零階次光束及多個(經偏曲之)第一階及更高階次光束。在此等次光束中，僅有具有相同位階之次光束於對齊裝置中被選出，以便使一基體對齊標記成像於對齊標記上。為能選擇此等次光束，乃於投影透鏡系統中安排一位階膜片，其位置為以不同繞射位階繞射之次光束，在例如為投影透鏡之傅立葉平面中，在空間上有適當程度之分離之處。此位階膜片係以圖解方式於圖3中以參考號碼55表示及由對於對齊輻射為不透明並且具有多個輻射透射區域或孔之一板構成。如果對齊標記包括一二維光柵結構，此板有4孔以供在相關位階及在 $\pm X$ 及 $\pm Y$ 方向繞射之次光束之用。此外，用於改善選擇所需位階之一額外位階膜片56之實施之較佳者，係安排於檢測分支路徑中，亦即自掩模標記至檢測器13，13'之輻射路徑之部分路徑中。

於美國專利第4,251,160號及4,778,275號中所說明之裝置中，係選擇第一階繞射次光束。入射於一掩模對齊標記上之次光束，係由此標記分裂成不同之繞射位階，如此可產生若干雙重繞射位階之次光束，此等光束被導引至相關之輻射敏感系統13或13'並且彼此干涉。

在此檢測系統之位置處，因而產生一干涉圖案，當掩模發生對齊誤差時，干涉圖案即相對於基體而移動。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

原

五、發明說明 (23)

為防止使用CMP處理之基體時之誤差或因掩模瑕疵所造成之誤差，提高對齊之精確性，根據本發明係使用因基體對齊標記而以第四階繞射之對齊輻射，以為檢測之用。此新穎對齊方法之原理係於圖4中以圖解方式予以顯示。來自對齊輻射源之光束b經由反射器27而抵達基體光柵標記 P_2 。此光柵將入射光束分裂成多個不同繞射階之次光束，其中之第四階次光束通過第四階膜片55'而達到掩模對齊標記 M_2 。於第四階次光束中，僅有二個 $b(+4)$ 及 $b(-4)$ 光束以彼等主要光線形式以折線表示。入射於光柵標記 M_2 之輻射再度分裂成若干繞射階。除去投影透鏡系統PL之放大率之外。光柵M之週期均為光柵 \bar{P}_2 之週期之半。部分次光束 $b(+4)$ ，因此具有雙重繞射階 $b(+4, +2)$ 之次光束，因光柵 M_2 而以+2階繞射者，以及部分次光束 $b(-4)$ ，因此具有雙重繞射階 $b(-4, -2)$ ，因此光柵而以-2階繞射者，二者係重疊並且彼等主光線係與標記 M_2 垂直。一檢測器13設置於彼等之雙重次光束之路徑之中，彼等之主光線再度以折線顯示。

屬於一零階膜片之一位階膜片56之實施之較佳者，係安排於掩模標記 M_2 與檢測器13之間，如此可確使僅有次光束 $b(+4, +2)$ 及 $b(-4, -2)$ 抵達檢測器。藉僅使用來自裝置中基體之第四階次光束，可模擬使用其有效光柵週期為 $1/8$ 物理週期之一光柵標記。結果，光柵測量系統之解像能力，換言之，檢測對齊誤差之精確性，如與使用因基體對齊標記而以第一階繞射之光束部分之對齊系統相比較，可增加

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

原

五、發明說明 (24)

至5倍。由於有較低之有效光柵週期，對於正比於光柵週期之上述誤差之對齊信號之影響將會大幅減少。

圖5顯示根據本發明之裝置之第二具體實例。於此實例中再度將第四階膜片設置於投影透鏡系統中。但是現在於檢測分支路徑中之位階膜片56"，係以如此方式實施，即因掩模對齊標記 M_2 而以+1階及-1階及以+3階及-3階而繞射之部分之次光束 $b(+4)$ 及 $b(-4)$ 得以通過。現在通過之雙重位階之次光束為重合之光束對 $b(+4,+3)$ 及 $b(4,+1)$ 與重合之光束對 $b(-4,-3)$ 及 $b(+4,-1)$ 。於圖5中所示之具體實例中，並非如圖4中所示之具體實例，而係使用因基體對齊標記而以第四階繞射之較大部分之對齊輻射。位階膜片56'及圖4中之隨後輻射路徑，則較圖5中所示者稍微簡單。

亦可選擇因基體對齊標記而以第二階繞射之次光束 $b(+2)$ ， $b(-2)$ ，以取代以第四階繞射之次光束，在此種情況下，第四階膜片55'片應以第二階膜片取代。因掩模對齊標記 M_2 而以第一階繞射之部分之次光束，因此雙重位階次光束 $b(+2,+1)$ 及 $b(-2,-1)$ 然後再度重合，及可以使用一零階膜片而非膜片56"予以選擇。亦可能選擇因掩模對齊標記而以第二位階繞射之部分次光束 $b(+2)$ 及 $b(-2)$ ，因此選擇雙重位階次光束 $b(+2,+2)$ 及 $b(-2,-2)$ 。當使用因基體對齊標記而以第二階繞射之次光束時，較之使用第四階次光束，對齊裝置之解像力會較小。輻射能量在第二階次光束之數量可較之在第四階次光束之數量為大。

有如在圖4及5中所指出者，已知對齊系統之優點，可基

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

原

五、發明說明 (25)

於可能使用因基體對齊標記而以第一階繞射之次光束而產生一對齊信號，而於根據本發明之對齊裝置中得以維持。使用第一階次光束操作之系統，對於參考圖2所說明之具有一16微米週期之光柵標記言，具有例如40微米之較大捕捉範圍。圖4及5之位階膜片55'應製備有可使第一階次光束 $b(+1)$ 及 $b(-1)$ 通過之額外之孔或輻射透射區域。然後圖4中之額外位階膜片56'及圖5中之56"亦應製備有額外之孔，此等額外之孔例如可使來自掩模對齊標記 M_2 之重合雙重位階次光束 $b(-1,0)$ 及 $b(+1,-1)$ 及重合雙重位階次光束 $b(+1,0)$ 及 $b(-1,+1)$ 通過。

圖6之左手邊部分為安裝於投影透鏡系統中之一位階膜片55"之一平面圖，用以選擇基體對齊標記之第四階及第一階次光束二者，其右手邊部分顯示相關之額外膜片56a之一第一具體實例。膜片56a對應於圖4之膜片56'，但是製備有額外之孔以供因基體標記而以第一階繞射及因掩模而以零階及第一階繞射之次光束。於圖6中，孔係以圓圈表示，對於膜片55"所通過之單一位階及對於膜片56a所通過之雙重位階，係以X方向顯示。對於Y方向可使用一類似表示法。

圖7顯示用於圖5之具體實例中之額外膜片56b，於此具體實例中亦使用因基體對齊標記而以第一階繞射之光束部分。需予以安裝於投影透鏡系統中之相關膜片係與圖6中之膜片55"相同。

為說明完整計，可注意到例如 $(+4,+2)$ 代表可使因基體

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

原

五、發明說明 (26)

對齊標記而以+4階繞射及隨後因掩模對齊標記而以+2階繞射所通過之孔。

在設置有根據本發明之對齊裝置之投影裝置中，實施之較佳者為將修正元件安置於經選定之對齊光束部分之路徑中。安置此等元件之理由及此等元件之功能可參考圖3所示之修正透鏡而有最佳說明，此透鏡業已存在於已知裝置中第一階次光束之路徑中。

由於投影透鏡系統PL係就投影光束PB之波長而設計，且光束PB連同所需之高度解像能力應儘可能小，因此當此系統PL用於使用對齊光束使對齊標記 P_1 ， P_2 與 M_1 ， M_2 彼此於其上成像時，遂可能發生偏差。舉例而言，基體對齊標記 P_1 ， P_2 將不會成像於掩模圖案中設置有掩模對齊標記之平面中，但會成像於距此對齊標記之一設定距離處，此距離視投影光束與對齊光束之波長間之差別，及視用於二波長之投影透鏡元件材料折射指數間之差別而決定。如果投影光束之波長例如為248微米及對齊光束之波長為633微米，則此距離可能高達2米。再者，由於前述波長之差別，一基體對齊標記投影於一掩模對齊標記所使用之放大率，係偏離於當偏差隨波長差別增加而增加時所需之放大率。

為能修正上述偏差，投影透鏡系統PL內裝置修正透鏡25或另一折射或繞射元件。修正透鏡安置於投影筒之高度為在一方面，所有來自基體對齊標記之第一階次光束可受到此透鏡之影響，在另一方面，此透鏡對於投影光束及由此

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

泉

五、發明說明 (27)

光束所形成之掩模影像之影響可忽略不計。

修正透鏡之效應可參考圖8而予以闡明，此圖顯示修正透鏡與基體對齊標記 P_2 之間之對齊光束部分之部分輻射路徑。入射於繞射光柵 P_2 之對齊光束 b 分裂成一零階次光束 $b(0)$ ，二第一階之次光束 $b(+1)$ 及 $b(-1)$ ，及若干成對之第三，第五階等之次光束，其中零階次光束 $b(0)$ 於光束 b 垂直入射時，具有與光束 b 相同之方向。此等次光束反射至投影透鏡系統。第一階次光束抵達位於平面24中之修正透鏡25。此透鏡能將第一階次光束 $b(-1)$ 及 $b(+1)$ 之方向改變，而使此等光束之主光線於掩模標記 M_2 之平面中彼此相交。修正透鏡具有小直徑，以致因標記 P 經由較第一階次光束為大之角度偏曲之較高階次光束，不會通過此透鏡。防止零階次光束 $b(0)$ 通過修正透鏡之一元件，係設置於靠近修正透鏡處。於圖8之具體實例中，此元件係由用以將對齊光束 b 及 b' 耦合進入投影透鏡系統之反射稜鏡26構成。此稜鏡將零階次光束沿入射對齊光束 b 反射。由於有此種措施，因而可達成僅使用第一階次光束使對齊光柵 P_2 成像於對齊光柵 M_2 上，因此可獲致若干額外之優點。

零階次光束並不包括有關對其光柵 P_2 位置之資訊。根據此光柵之幾何形狀，特別是光柵槽之深度及此等槽之寬度與光柵中間帶之寬度之比值，此光束較之第一階次光束之強度為有相當大之強度。藉抑制零階次光束， P_2 影像之對比可大幅提高。當僅使用第一階次光束時，光柵 P_2 之二次諧波，換言之，似乎在無關於投影透鏡系統 PL 之放大率 M

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

原

五、發明說明 (28)

情況下成像， P_2 之影像之週期為光柵週期之一半。如果可確使光柵 M_2 之光柵週期係等於 P_2 影像之週期，亦即等於 $M/2$ 倍之光柵 P_2 之光柵週期，則光柵 M 與 P 對齊之精確性為全光束 b 用為投影時之二倍。

在此種情形下，特別係在投影光束 PB 與對齊光束 b, b' 之波長間之較小差別，及當於投影透鏡系統中使用消色差透鏡元件情況時，可發生之情況為具有大於1之繞射位階之次光束，仍可經由投影透鏡系統而抵達掩模對齊標記 M_2 。為能防止此種情形，係將第一階膜片55安置於修正透鏡25之平面中或鄰近處。此膜片之材料可為二相色性及對投影光束為透明，但對於對齊輻射為不透明。然後將阻擋對齊輻射之地區安置於具有大於1繞射位階之部分對齊光束可到達膜片之該等位置處。此等區域很小，聯合起來僅能遮蓋5-10%之投影透鏡系統之瞳孔表面區域，因此彼等對於投影光束之影響可忽略不計。

修正元件25不僅可確使對齊次光束準確聚焦於掩模平面上，並且亦可修正基體對其標記成像於掩模對齊標記所使用之放大率之誤差，此放大誤差來自投影透鏡系統係就投影光束之波長設計，而非就對齊光束之波長設計。此種放大誤差修正對於很多情況均適用。在一種使用具有例如248微米波長之深紫外線光束並且以其用於一投影光束裝置中時，可能發生修正透鏡25無法完全修正放大誤差之情形。在此種情形下，可使用圖3中一額外透鏡9以其設置於投影透鏡系統 PL 與掩模對齊標記之間之對齊光束之路徑

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明(29)

中，如此以消除剩餘放大誤差。

根據本發明之對齊裝置，其中係使用因基體對齊標記以一偶數階繞射之次光束，此等次光束無法以一修正元件予以修正，此係因為偏曲角度係隨繞射階數目增加而增加，具有所選擇位階之不同次光束分開很遠，以致接收所有此等光束之一透鏡涵蓋太大一部分投影光束。基於此原因，於根據本發明之裝置中遂使用等於具有所選定位階之次光束數目之若干修正元件，亦即在二維對齊標記情況下，係使用4修正元件。此等修正元件可安置於鄰近位階膜片之輻射透射區域中或安置在此膜片之孔中。

圖9顯示連同具有此種用於一對齊置中之修正元件之一膜片110之具體實例。此等修正元件屬於小透鏡111-114形式，以其用於光束 $b(+4)_x$ ， $b(-4)_x$ ， $b(+4)_y$ ，及 $b(-4)_y$ ，亦即用於在X及Y方向以±4階繞射之光束部分，此等修正元件遮蓋膜片110之孔。亦有如圖9中所示，膜片110亦包括一中央透鏡115，此透鏡大於透鏡111-114，如果亦使用第一階繞射次光束，則此透鏡具有與圖3中透鏡25相同之功能。正有如修正透鏡25一樣，修正透鏡111-115可由例如雙楔形之其他折射元件或繞射元件取代。

圖2中所示之基體對齊標記並未針對產生第四階次光束而使之最佳化。本發明之另一特點因此係有關光柵幾何形狀之最佳化。圖11，12及13顯示不同之適合之光柵幾何形狀，為比較起見，圖10顯示根據圖2之光柵結構之一部分。於圖10之結構120中，光柵槽121之寬度與中間帶122

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

原

五、發明說明(30)

相同，因此如果結構之週期 $P=16$ 微米，則槽與帶二者寬度均為8微米。

圖11顯示用於產生第四階次光束之一特別光柵結構125。光柵槽126之寬度等於圖10中之槽121之 $1/4$ 寬度，亦即在本實例中為2微米及因此僅為光柵週期 P 之 $1/8$ 。

為能強化由第四階次光束所產生之對齊信號，實施之較佳者係使用圖12之光柵結構130。於本實例中，於每一光柵週期中有4光柵槽131，於此實例中每一槽寬度為2微米。一中間帶132之寬度與光柵槽寬度之二倍，此中間帶於每一週期中位於第二與第三槽之間，在第一與第二光柵槽之間及在第三與第四光柵槽之間之中間帶之寬度等於光柵槽之寬度。

如果除去需要一定數量之第四階輻射之外，尚需要一定數量之第一階輻射，則可能選擇圖13中之光柵結構135，於此結構中每一光柵週期有二光柵槽136及中間帶137之寬度等於此等槽寬度之5倍。

圖11，12及13中所示之所有基體標記均投影於一掩膜對齊標記之上，此對齊標記除去具有投影透鏡系統之放大率之外，尚具有等於根據圖10之標記之週期之一半之一週期，但是具有等於此標記之幾何形狀之一幾何形狀。

需注意者為上述所設定之光柵週期及槽寬度之數值為例示性質。如果槽寬度與週期之前述比值及每週期之槽之數目維持不變，此週期及寬度可為較大或較小。

圖14顯示因基體對齊標記以第四階繞射之次光束，如何

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

泉

五、發明說明 (31)

自因該標記以第一階繞射之次光束以檢測分支分開之情形。為達到此目的，例如，此等次光束之複合路徑包括製備有一中央孔 151 之一反射器 150。第一階次光束 $b(+1,0)$ ， $b(-1,+1)$ 及 $b(-1,0)$ ， $b(+1,-1)$ 係通過此孔而達到彼等各自之檢測器 155。第四階次光束 $b(-4,-3)$ ， $b(+4,-1)$ 及 $b(+4,+3)$ ， $b(+4,+1)$ 由反射器 150 反射及經由一反射稜鏡 152 而達到彼等之檢測器 156。箭標 157 以象徵方式顯示由位階膜片 56" 所阻擋之位階。

圖 15 顯示製備有一雙重對齊裝置之一投影裝置之檢測分支之更詳盡之具體實例。參考符號 M_1 及 M_2 代表掩模對齊標記。左邊及右邊對齊裝置具有相同結構，因此僅說明圖 15 中左手邊部分即足夠。來自掩模標記 M_2 之輻射藉一稜鏡系統 160 而耦合進入檢測分支，然後由稜鏡 161 及 164 連續反射至分束器 167。一透鏡 162 及一修正片 163 安排於稜鏡 161 與 164 之間。一光學調制器 165 及一極化分析器 166 設置於分束器前方。由分束器 167 反射之輻射入射於一反射器 168，此反射器具有類似圖 14 中反射器 150 所具有之一孔。反射器 168 發送第一階次光束至一檢測器 171，此光束通過透鏡 169 及 170。第四階次光束由反射器 168 反射及經由在稜鏡 173 及 175 之進一步反射而抵達檢測器 176。另一透鏡 174 安置於稜鏡 173 與 175 之間。由分束器 167 通過之輻射可經由一稜鏡 180 及一透鏡 182 而被導引至攝像機 183，如此可使裝置操作員可看到對齊工作。

如圖 1 及 3 中所示，光束 b_1 及 b_1' 之主光線可以斜向通過掩

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

裝

五、發明說明 (32)

模板MA，其中 b_1 及 b_1' 之主光線可視為由基體對齊標記 P_2 及 P_1 形成之次光束之對稱軸線。位於光柵形式之對齊標記 M_1 之此掩模板之一部分，係以較大比例示於圖16中。此圖亦顯示由基體對齊標記(未示於圖中)之主光線 $b_1'(+1)$ 及 $b_1'(-1)$ 。參考符號SA代表次光束 $b_1'(+1)$ 及 $b_1'(-1)$ 之對稱軸，此軸之方向例如與經阻擋並且不會達到標記 M_1 之零階次光束 $b_1'(0)$ 重合。由光柵標記 M_1 自次光束 $b_1'(+1)$ 所形成之次光束 $b_1'(+1,0)$ 及 $b_1'(+1,-1)$ 及由次光束 $b_1'(-1)$ 所形成之次光束 $b_1'(-1,0)$ 及 $b_1'(-1,+1)$ ，係由檢測系統(未於圖中示出)捕捉。具有其他雙重繞射位階之次光束，可以其不能達到檢測系統之角度而被阻擋或使之繞射。

只要圖16中所示之次光束 $b_1'(-1,0)$ ， $b_1'(+1,-1)$ ， $b_1'(+1,0)$ ，及 $b_1'(-1,+1)$ 彼此在檢測系統之位置處相互干涉，對稱軸之斜向位置即不會造成對稱誤差。然而如申請人業已發現及有如圖17中所示者，一部分雙重位階次光束 $b_1'(+1,0)$ 可由掩模板MA上側反射，因而其再度會入射於光柵標記 M_1 上。三重位階次光束 $b_1'(+1,0,-1)$ 然後即由此光柵形成，此次光束具有與雙重位階次光束 $b_1'(-1,0)$ 及 $b_1'(+1,-1)$ 相同之方向。一部分雙重位階次光束 $b_1'(-1,0)$ 亦可由掩模板之上側反射，因而其再度會入射於光柵標記 M_1 。此將會產生三重位階次光束 $b_1'(-1,0,+1)$ ，此三重位階次光束具有與雙重位階次光束 $b_1'(+1,0)$ 及 $b_1'(-1,+1)$ 相同方向。

雖然標記 M_1 亦可供應第三階，第五階及更高階光束及亦

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(33)

可有較高階反射發生於掩模板中，但為瞭解起見，僅討論二重及三重第一階繞射次光束即足夠及較佳。

次光束 $b_1'(+1, 0, -1)$ 現已通過掩模板MA中之路徑A, B, C, D及次光束 $b_1'(-1, 0, +1)$ 現已通過較路徑A, B, C, D為短之路徑A, E, F, G。結果，在三重位階次光束 $b_1'(+1, 0, -1)$ 與 $b_1'(-1, 0, +1)$ 之間及在此等次光束與相對應之雙重位階次光束之間，有相位差。此項相位差主要決定於掩模板之厚度及對稱軸SA與掩模板上之法線間之角度 ϕ ，由於有此項相位差之結果，干涉圖案遂相對於檢測系統而發生位移，此位移與對齊誤差無關。由於此項位移之結果，遂於對齊信號中及掩模相對於基體之已完成之對齊方面會發生偏移，此偏移之幅度決定於反射係數及掩模板之厚度。對於使用不同掩模之一投影裝置言，此項偏移可因不同之掩模而有不同，對於連續用於不同之投影裝置之一掩模言，於不同之投影裝置中可有不同之偏移，因為角度 ϕ 可有不同之故。

當使用由一氣體雷射所供應之相關聯之對齊輻射時，此種偏移則較大，但當使用由excimer雷射，半導體雷射或水銀燈所供應之較少關聯或非關聯之對齊輻射時，此種偏移亦會發生，雖然在程度上較小。

為消除此種對齊誤差，可將一光束偏曲元件安置於投影透鏡系統PL與掩模板MA之間，此偏曲元件確使所使用之次光束之對稱軸垂直於掩模板，換言之，此等相等但相反之繞射位階次光束，係以相對但相反角度入射於掩模板

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

束

五、發明說明 (34)

上。

圖18顯示源自基體對齊標記 P_1 之第一階次光束 $b_1'(-1)$ 及 $b_1'(+1)$ 以對稱方式入射於掩模對齊標記 M_1 之情況。由掩模板上側反射及由光柵 M_1 當作三重位階次光束 $b_1'(-1, 0, +1)$ 反射之部分次光束 $b_1'(-1, 0)$ ，係經由掩模板而通過路徑HIK，此路徑與由三重位階次光束 $b_1'(+1, 0, -1)$ 通過之路徑HI'K'等長，此次光束係由掩模板上方側所反射之部分次光束 $b_1'(+1, 0)$ 形成。然後於三重位階次光束及相對應之二重位階次光束之間，再無任何相位差，藉此可消除迄今所說明之對齊誤差之原因。

圖19顯示使用額外偏曲元件之雙重對齊裝置之一具體實例。楔形元件 WE_1 及 WE_2 係經配置於掩模對齊標記 M_1 及 M_2 之下方，此等元件使對齊光束 b_1' 及 b_1 之主要光線因基體對齊標記 P_1 及 P_2 而偏曲，且使此等主要光線垂直於掩模板MA。對齊光束以已知方式通過標記 M_1 及 M_2 並且隨後藉反射器 $11'$ 及 11 而導向檢測系統 $13'$ 及 13 。掩模與基體可利用此等系統之輸出信號，例如使用美國專利案第4,698,575號所說明之雙頭箭標70及平行四邊形結構71以象徵方式所指示者，藉使掩模台MT位移，而與基體彼此對齊。

於圖19之具體實例中，來自二分離之照明系統 IS_1 及 IS_2 ，每一系統均包括一輻射源 $1(1')$ ，二透鏡60，62(60'，62')及一可調整之平行平面板61(61')，使用此板可完成光束 $b(b')$ 之方向之調整。透鏡60及62可確使輻射源 $1(1')$ 之影像品質得以保持。光束 b 及 b' 藉設置於投影

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

東

五、發明說明 (35)

系統中之一反射稜鏡26而被反射至基體對齊標記 P_1 及 P_2 。為簡明計，僅有位於傅立葉平面下方之透鏡組係利用此投影透鏡系統中之一透鏡元件 PL_1 而以圖解方式例示。

光束耦合稜鏡26之實施之較佳者為以投影透鏡系統之傅立葉平面高度設置。必須由楔形元件修正之角度 ϕ 係以下式界定：

$$\tan\phi = \frac{M_1 - M_2}{2EP}$$

式中 $M_1 - M_2$ 為掩模標記 M_1 與 M_2 間之距離及 EP 為掩模板 MA 與投影透鏡系統在掩模側之出口瞳孔 UP 間之距離。於一投影裝置之具體實例中，標記 M_1 與 M_2 之間之距離為96毫米及距離 EP 為400毫米，修正之角度為120毫弧度。此需要具有僅為240毫弧度之一楔形角度 ϕ_{WE} 之一楔形元件。此一楔形元件可由厚度僅為2毫米之一小塊玻璃構成。無需對於此楔形元件之機械及熱穩定性加以嚴格要求。

在軸向方向，楔形元件必須以穩定方式相對於掩模板設置，其精確性為 $\frac{M \cdot \Delta a}{\phi} \cdot \frac{nm}{mrad}$ 。式中 M 為投影透鏡系統之放大

率及 Δa 為基體區域中仍然可接受之對齊誤差。於一具體實例中，當 $M=5$ ， $\Delta a=5$ 微米， $\phi=120$ 毫弧度，則 $\frac{M \cdot \Delta a}{\phi} = 120$

微米。經發現假如掩模標記 M_1 與 M_2 間之距離小於圖19中之距離 EP 很多時，如使用此種楔形元件，且可藉助基體標記 P_1 及 P_2 與掩模標記 M_1 及 M_2 ，即可完成對於有如美國專

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

原

五、發明說明(36)

利第4,778,275號所說明之放大率誤差之測量及控制。

亦可使用例如一鏡或一透鏡之一不同元件以取代一楔形元件，以修正所選擇之位階次光束方向。

本發明不僅可用於具有一雙重對齊裝置及一折射修正元件25之一裝置中，亦可在不具有此元件情況下，用於有如美國專利第4,778,275號中所說明之一雙對齊裝置中。本發明亦可在包括一修正元件25或無此元件之情況下，用於例如美國專利第4,251,160號中所說明之一單獨對齊裝置中。

圖20顯示對齊裝置之一具體實例，於此裝置中一掩模對齊標記 M_1 或 M_2 ，或一基體對齊標記 P_1 或 P_2 ，係藉投影透鏡系統並藉助來自進入光束 b 及因掩模對齊標記而形成之繞射位階次光束而成像。在其他具體實例中，此等次光束以斜向通過投影透鏡。為能使光束 b 在此種情況下經由透鏡100而垂直入射於掩模板 MA ，如此於此板上額外之反射對於所獲得之對齊信號不會有任何影響，遂於掩模板下方安置一楔形或其他反射元件 WE 。由基體對齊標記 P_1 反射及繞射之部分次光束，亦即包含有關標記 M_1 及 P_1 之相互位置資訊之二重位階次光束，係藉反射器26而反射至檢測系統101。

圖20中之對齊裝置亦可使之具雙重性質。

一般而言，一種雙重對齊系統為實施之較佳者，因為掩模圖案與基體之相對角度方向係直接以光學方式設定，而投影透鏡系統之放大誤差以及基體與掩模之變形可予以測量。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (37)

基體對齊標記可相對於掩模對齊標記予以對齊之精確性，可利用一固定頻率調制例如圖1，3及29之檢測器13及13'之輸出信號，而得大幅增高。為達到此目的，掩模M及因此例如掩模標記M₂，可有如「SPIE」，Vol. 470「Optical Microlithography」III「Technology for the next Decade」1984, pp 62-69，之文章中所說明者，而使之成週期性移動。為獲致一動態對齊信號之一較佳選擇係經說明於美國專利第4,251,160號中並如圖3中所示，使用此種技術，根據本發明之對齊裝置之精確性亦可提高。

光束b₁在抵達標記M₂之前業已通過極話敏感分裂稜鏡2，因此此光束經線性極化並有一設定之極化方向。隨後，光束b₁通過由例如石英之雙折射材料構成之一板8，此板之光軸以45°角度以離開稜鏡2之光束極化方向延伸。元件8亦可為一Savart板或一Wollaston稜鏡。二相互垂直極化光束離開板8，此二光束沿由標記M₂所決定之一距離，於掩模標記M₂之位置處彼此相對移動。當使用有如對齊標記之光柵時，該距離等於光柵M₂之光柵週期之半。一極化調制器18及一極化分析器19安排於檢測器13之前方。例如為一彈性光學調制器之調制器18係受到由產生器20供應之一電壓V_B控制。通過此調制器之光束之極化方向，因此以交替方式經由90°而轉換。分析器19有如極化敏感分裂稜鏡2一樣，具有同一主方向或通過方向，因此具有一第一極化方向之一第一輻射光束及具有一第二極化方向之一第二輻射光束，遂以交替方式通至檢測器13，此

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

東

五、發明說明(38)

第一輻射光束例如已形成一非偏移之 P_2 影像於 M_2 上，及此第二輻射光束例如已形成經偏移一半光柵週期之 P_2 影像於 M_2 上。檢測器13之信號係於相位敏感檢測電路21中放大及處理，信號 V_B 亦加至此檢測電路21。輸出信號 S_A 為所需之動態對齊信號。

調制器18及分析器19可以選擇方式設置於掩模對齊標記前方之輻射路徑中。

在例如使用第四階次光束及第一階次光束之對齊裝置中，板之厚度需使之最佳化，俾可供二種位階使用，此二種位階之次光束可以不同角度通過該板。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

四、中文發明摘要(發明之名稱：

對齊裝置及備有此一裝置的石板印刷裝置)

說明一種用以使備有一第一對齊標記(P)之一第一物體相對於備有一第二對齊標記(M)之一第二物體對齊之裝置，此等標記具有週期性結構並且成像於彼此之上。藉使用一位階膜片(55')而選擇來自第一對齊標記之輻射光束部分，此等光束部分以較大角度偏曲，因而裝置對於誤差之敏感性得以減少。此裝置可以極有利方式應用於石板印刷裝置。

英文發明摘要(發明之名稱：

ALIGNMENT DEVICE AND LITHOGRAPHIC APPARATUS PROVIDED WITH SUCH A DEVICE

A device is described for aligning a first object provided with a first alignment mark (P) with respect to a second object provided with a second alignment mark (M), which marks have a periodical structure and are imaged onto each other. By selecting beam portions from the radiation from the first alignment mark (P) with the aid of an order diaphragm (55'), which beam portions are deflected through larger angles, the sensitivity of the device to errors can be decreased. Such a device may be used to great advantage in a lithographic apparatus.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種對齊裝置，用以使設置至少一第一對齊標記之第一物體與相對於設置至少一第二對齊標記之一第二物體對齊，此裝置包括一輻射源，以其供應至少一對齊光束，一第一物體支架，一第二物體支架，一投影系統，以其將該第一對齊標記投影於該第二對齊標記之上，及一輻射敏感檢測系統，以其設置於來自第一對齊標記且經選擇之對齊光束部分之路徑上，及一第二對齊標記，第一對齊標記即投影於此第二對齊標記之上，該輻射敏感檢測系統之輸出信號為對於對齊標記之相互位置之一項測量，其特點為有一位階膜片經設置於第一對齊標記與第二對齊標記之間之對齊輻射路徑之中，一位階膜片係具有輻射透射部分，此等輻射透射部分僅發送該等對齊光束部分至第二對齊系統，該等對齊光束部分因第一對齊標記而以一偶數階繞射。
2. 如申請專利範圍第1項之對齊裝置，其中其位階膜片亦具有輻射透射部分，此等輻射透射部分發送因一第一對齊標記而以第一階繞射之對齊光束部分。
3. 如申請專利範圍第1項之對齊裝置，其中另一位階膜片設置於一第二對齊標記與檢測系統之間之對齊光束輻射之路徑中，該位階膜片具有輻射透射部分，此等輻射透射部分僅發送對齊光束部分至檢測系統，此等對齊光束部分因第一對齊標記而以一偶數階繞射，及因第二對齊標記而以低於該等偶數階之其他階繞射。
4. 如申請專利範圍第3項之對齊裝置，其中設置於一第二

(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

1. 一種對齊裝置，用以使設置至少一第一對齊標記之第一物體與相對於設置至少一第二對齊標記之一第二物體對齊，此裝置包括一輻射源，以其供應至少一對齊光束，一第一物體支架，一第二物體支架，一投影系統，以其將該第一對齊標記投影於該第二對齊標記之上，及一輻射敏感檢測系統，以其設置於來自第一對齊標記且經選擇之對齊光束部分之路徑上，及一第二對齊標記，第一對齊標記即投影於此第二對齊標記之上，該輻射敏感檢測系統之輸出信號為對於對齊標記之相互位置之一項測量，其特點為有一位階膜片經設置於第一對齊標記與第二對齊標記之間之對齊輻射路徑之中，一位階膜片係具有輻射透射部分，此等輻射透射部分僅發送該等對齊光束部分至第二對齊系統，該等對齊光束部分因第一對齊標記而以一偶數階繞射。
2. 如申請專利範圍第1項之對齊裝置，其中其位階膜片亦具有輻射透射部分，此等輻射透射部分發送因一第一對齊標記而以第一階繞射之對齊光束部分。
3. 如申請專利範圍第1項之對齊裝置，其中另一位階膜片設置於一第二對齊標記與檢測系統之間之對齊光束輻射之路徑中，該位階膜片具有輻射透射部分，此等輻射透射部分僅發送對齊光束部分至檢測系統，此等對齊光束部分因第一對齊標記而以一偶數階繞射，及因第二對齊標記而以低於該等偶數階之其他階繞射。
4. 如申請專利範圍第3項之對齊裝置，其中設置於一第二

(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

對齊標記與檢測標記之間之位階膜片亦具有輻射透射部分，此等輻射透射部分僅發送因第一對齊標記而以第一階繞射之對齊光束部分。

5. 如申請專利範圍第1, 2, 3或4項之對齊裝置，其中該偶數階為第四階。
6. 如申請專利範圍第3或4項之對齊裝置，其中該等其他階為+2階及-2階。
7. 如申請專利範圍第3或4項之對齊裝置，其中該等其他階為第一階及第三階。
8. 如申請專利範圍第5項之對齊裝置，其第一對齊標記為具有一光柵週期 p 之一光柵結構，其中該對齊標記包括寬度為 $1/8p$ 之一光柵帶。
9. 如申請專利範圍第8項之對齊裝置，其中第一對齊標記之每一光柵週期有四光柵帶，第一與第二光柵帶之間及第三與第四光柵帶之間之相互距離等於 $1/8p$ ，第二與第三光柵帶之間之相互距離等於 $1/4p$ 。
10. 如申請專利範圍第8項之對齊裝置，其中第一對齊標記之每一光柵週期有二光柵帶，此等光柵帶之相互間隔為 $5/8p$ 。
11. 如申請專利範圍第1, 2, 3或4項之對齊裝置，其中每一對齊標記具有二光柵部分，於其中第一部分之光柵帶之方向垂直於第二部分之光柵帶之方向。
12. 一種用以將掩模中之掩模圖案投影於一基體上之裝置，此裝置以連續方式包括一輻射源用以供應一投影光束，

(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

一掩模支架，一投影系統及一基體支架，及另外製備一裝置用以將掩模相對於基體對齊，其中該對齊裝置係為申請專利範圍第1，2，3或4項之對齊裝置，而基體及掩模構成用於對齊裝置之二物體。

13. 如申請專利範圍第12項之裝置，其中該投影光束為一電磁輻射光束及投影系統為一光學透鏡系統，及其中該對齊裝置之成像系統由該投影透鏡系統構成。
14. 一種用以將掩模中之掩模圖案投影於一基體上之裝置，此裝置以連續方式包括一輻射源單元用以供應一投影光束，一掩模支架，一投影系統及一基體支架，及另外備有一精密對齊裝置用以將掩模相對於基體對齊，此裝置另外尚備有一預先對齊站用以與基體預先對齊及備有傳送裝置用以將基體在投影系統及掩模下方傳送，且同時保持經達成之預先對齊，其中預先對齊站係備有申請專利範圍第1，2，3或4項之一對齊裝置。
15. 如申請專利範圍第12項之裝置，其中設置有由位階膜片所選擇之對齊光束之路徑及於投影透鏡系統中之修正元件，此等元件之尺寸遠小於在此等修正元件之平面中投影透鏡系統之直徑，每一修正元件僅將相關之對齊光束部分使之偏曲及聚焦。
16. 如申請專利範圍第15項之裝置，其中修正元件係設置於投影透鏡系統之傅立葉平面中。
17. 如申請專利範圍第15或16項之裝置，其中位階膜片具有一二相色性層，此層對於投影光束輻射為透射性及對於

(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

對齊光束輻射為非透射性，惟該等輻射透射部分則為例外，及其中修正元件係設置於該等輻射透射部分中。

18. 如申請專利範圍第15或16項之裝置，其中修正元件為透鏡。
19. 如申請專利範圍第15或16項之裝置，其中一輻射偏曲元件設置於掩模對齊標記之附近，用以導引經選定之對齊光束部分之對稱軸線，使其主要垂直於掩模板之平面，該輻射偏曲元件遠小於該板平面中投影光束之橫截面。
20. 如申請專利範圍第19項之裝置，其中輻射偏曲元件係由對於對齊光束為透明之材料製成之一楔形體構成。
21. 如申請專利範圍第15或16項之裝置，除去包括用以將一第一掩模對齊標記相對於一基體對齊標記對齊之該裝置外，尚包括用以利用一第二對齊光束將第二掩模對齊標記相對於一基體對齊標記對齊之一第二裝置，其中用於第一對齊裝置之修正元件亦為用於第二對齊裝置之修正元件。
22. 如申請專利範圍第21項之裝置，其中一第二輻射偏曲元件，係設置於第二對齊光束之路徑中及在一第二掩模對齊標記之附近。
23. 如申請專利範圍第15或16項之裝置，其中第一對齊標記為一基體對齊標記及第二對齊標記為一掩模對齊標記。
24. 如申請專利範圍第15或16項之裝置，其中第一對齊標記為一掩模對齊標記及第二對齊標記為一基體對齊標記。
25. 如申請專利範圍第15或16項之裝置，其中一基體對齊標

(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

記由一相位繞射光柵構成及一掩模對齊標記由一波幅繞射光柵構成。

26. 如申請專利範圍第15或16項之裝置，其中由週期信號所控制之裝置係設置於一對齊光束之輻射之路徑中，用以使一第二對齊標記與由檢測系統所觀察而於一第一對齊標記之該標記上所成影像之彼此之間以週期性方式移位。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

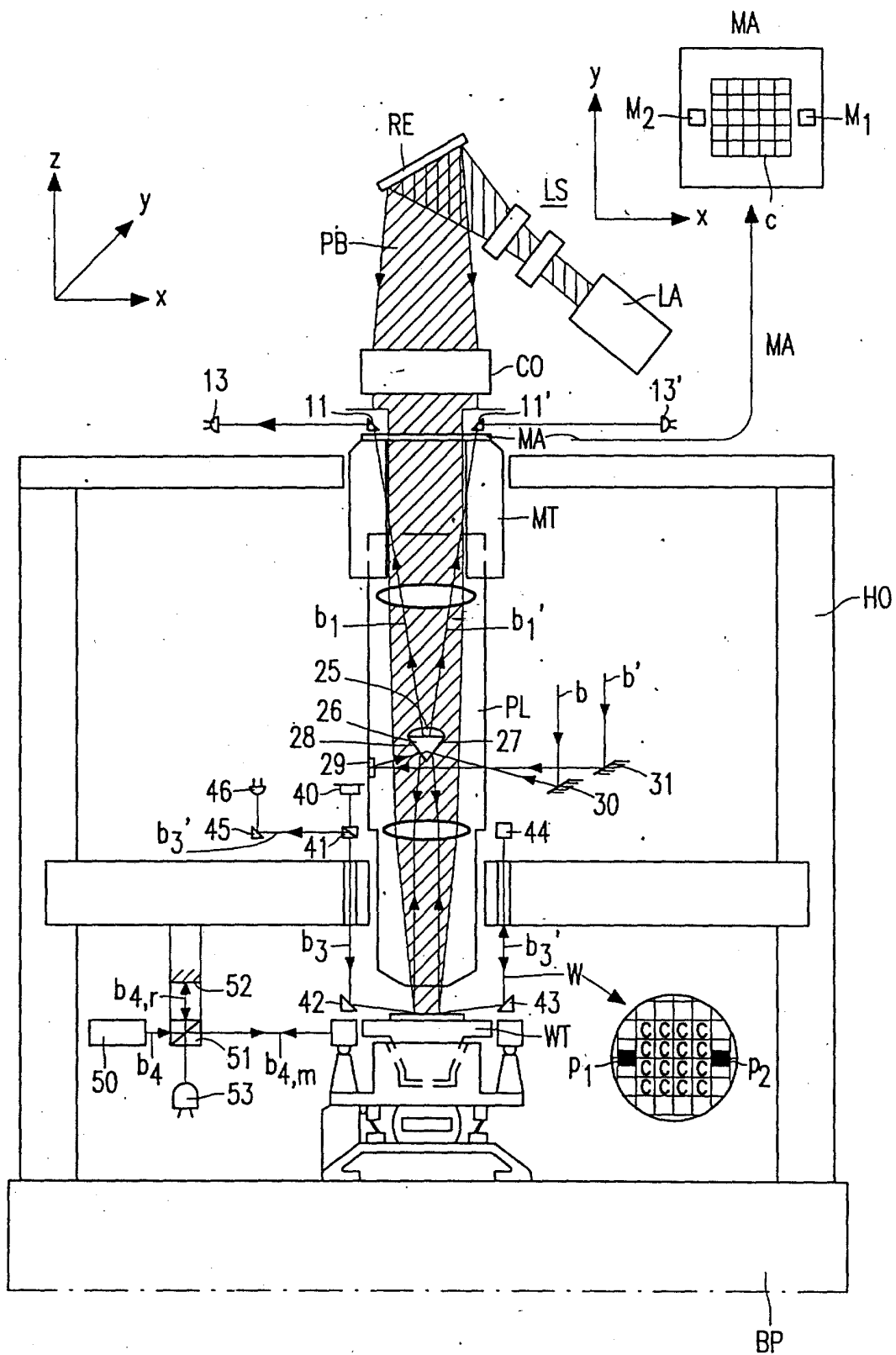


圖 1

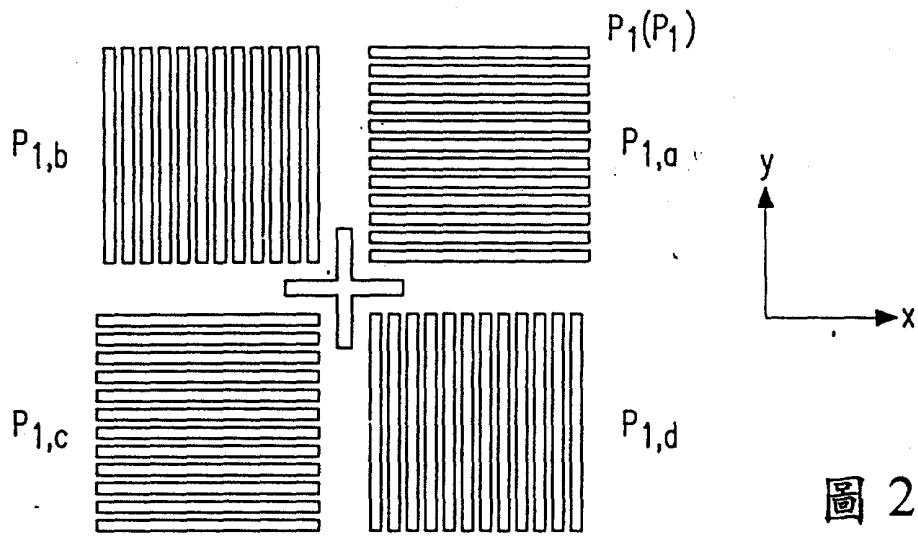


圖 2

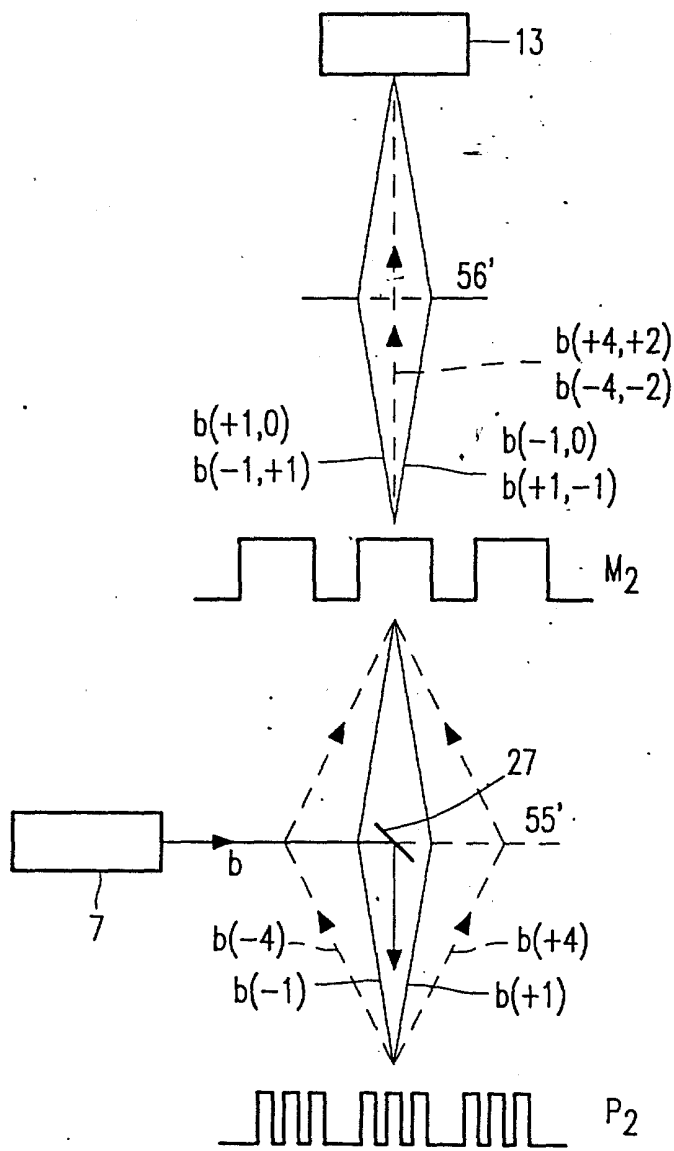


圖 4

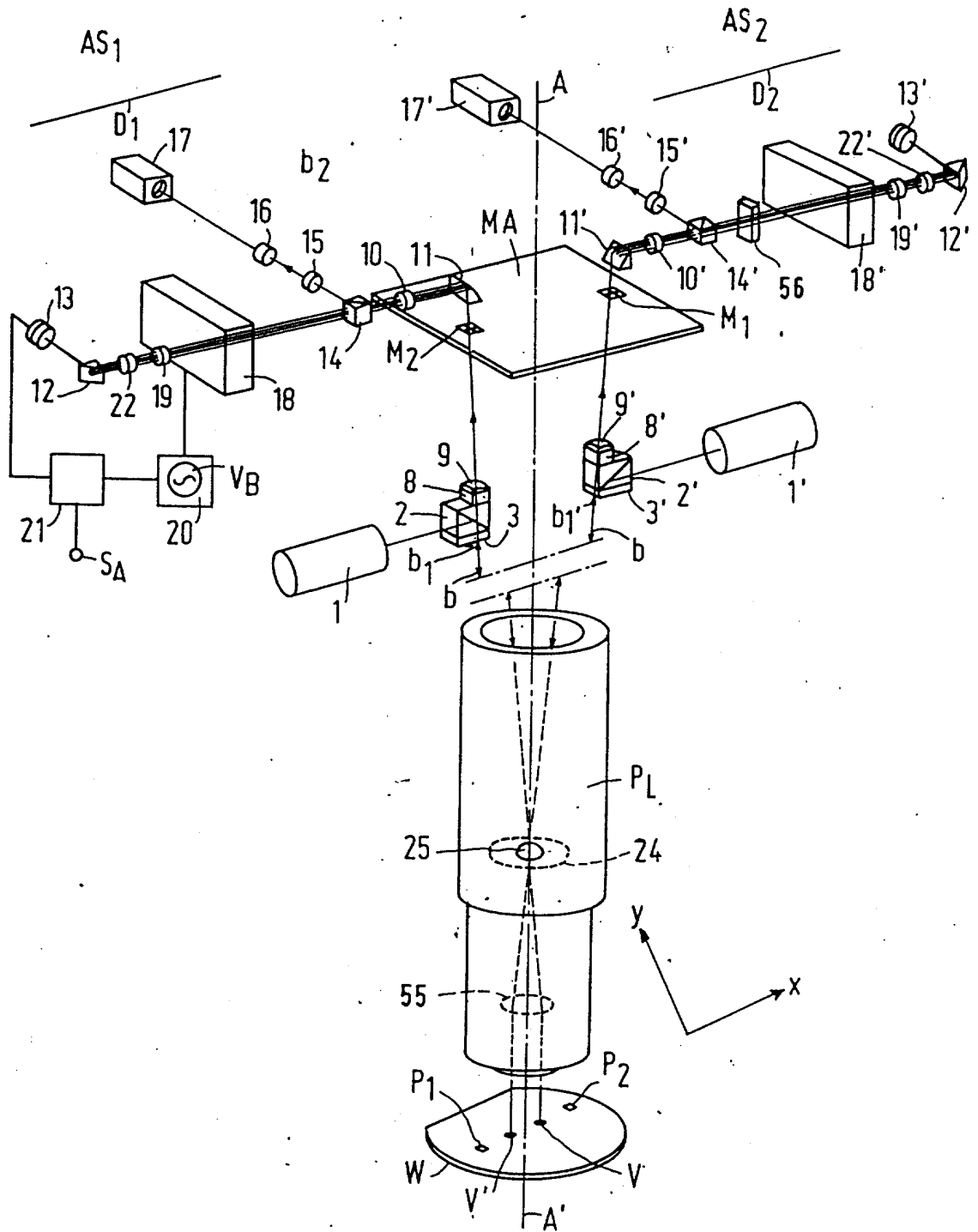


圖 3

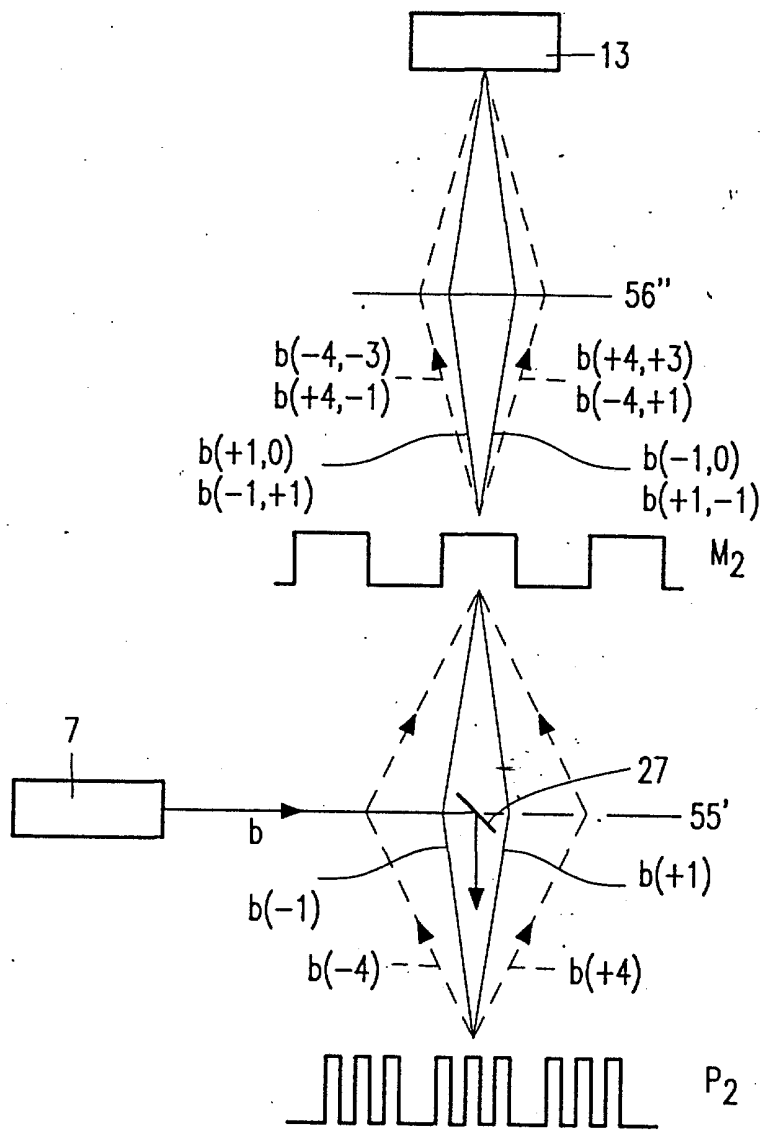


圖 5

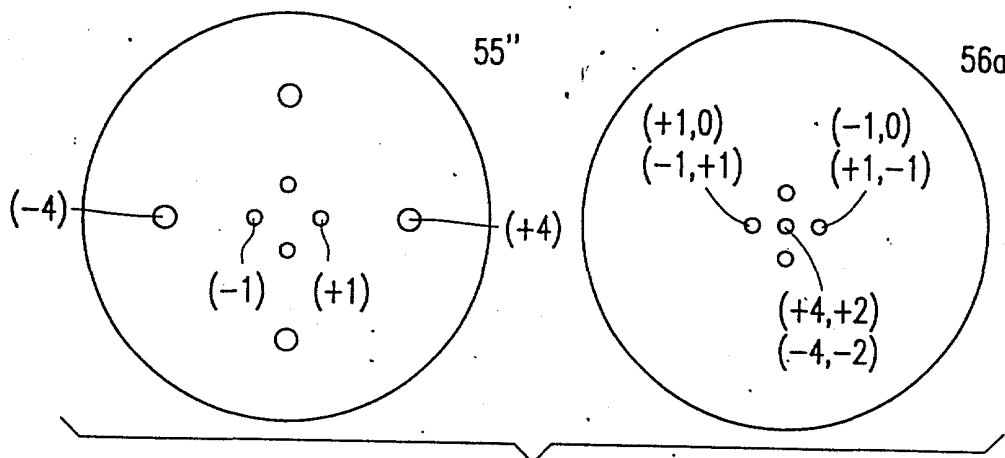


圖 6

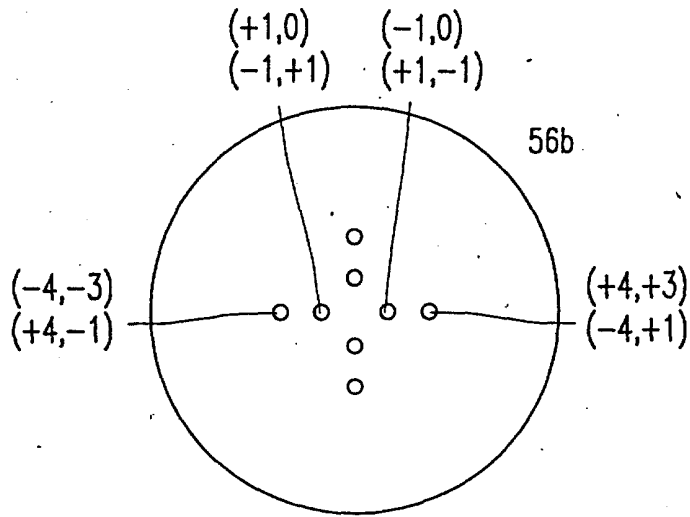


圖 7

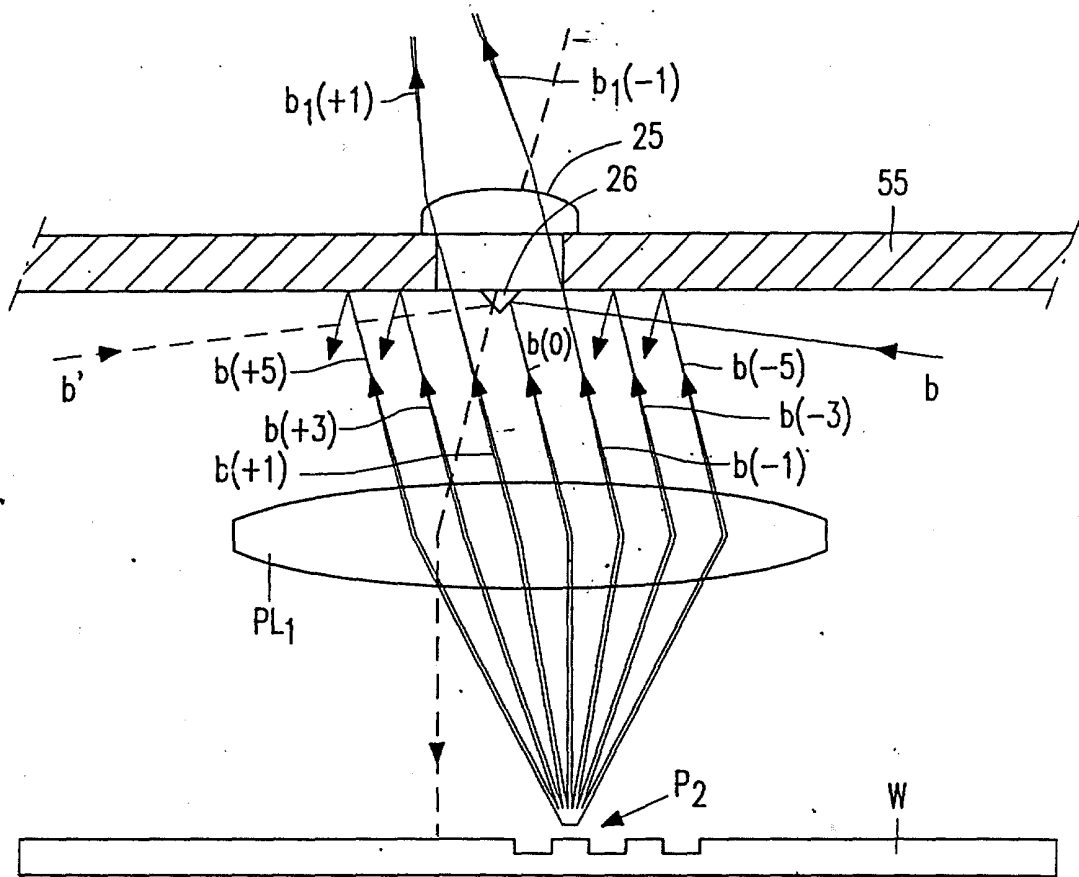


圖 8

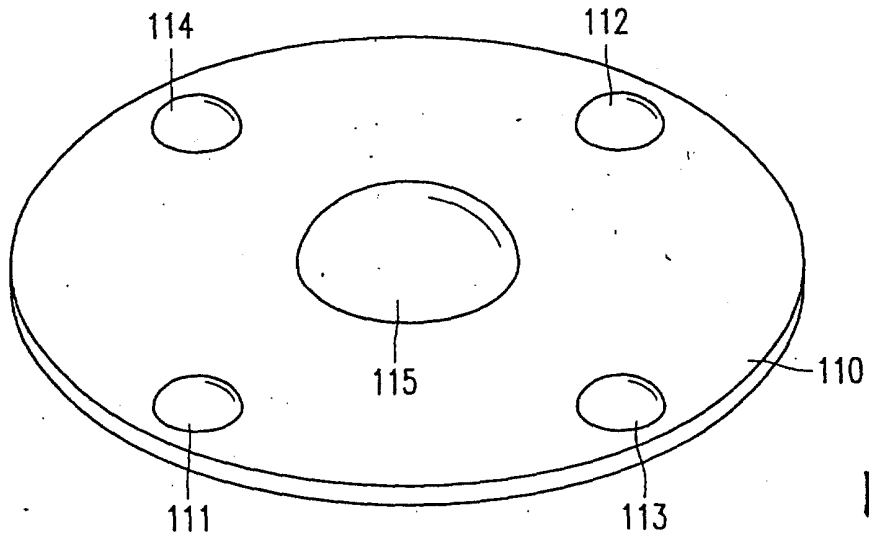


圖 9

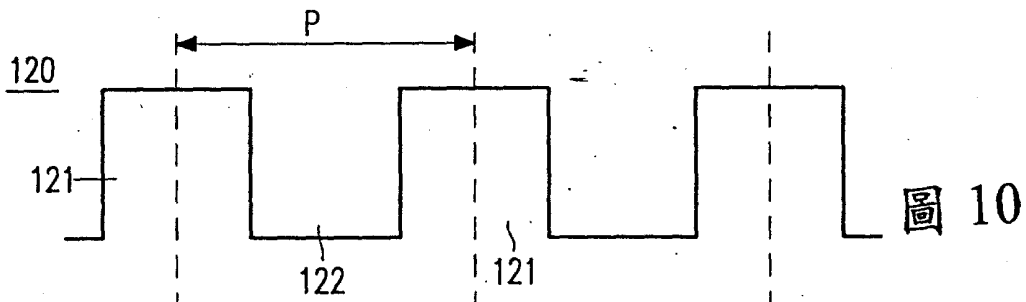


圖 10

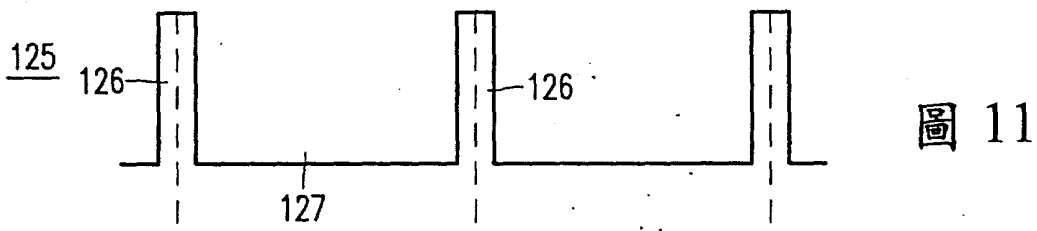


圖 11

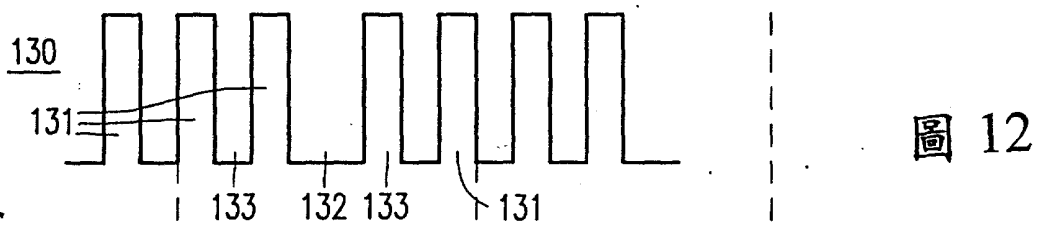


圖 12

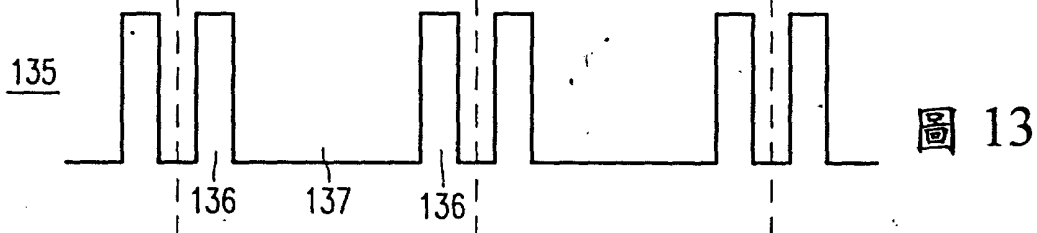


圖 13

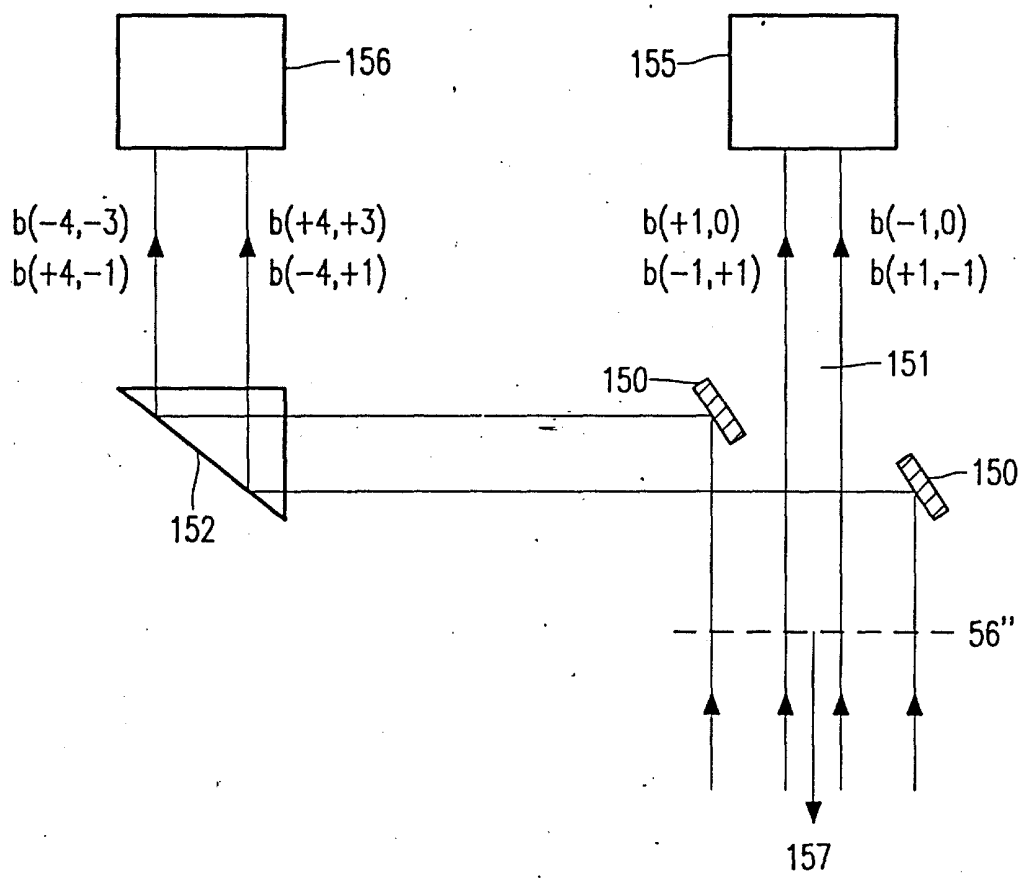


圖 14

385977

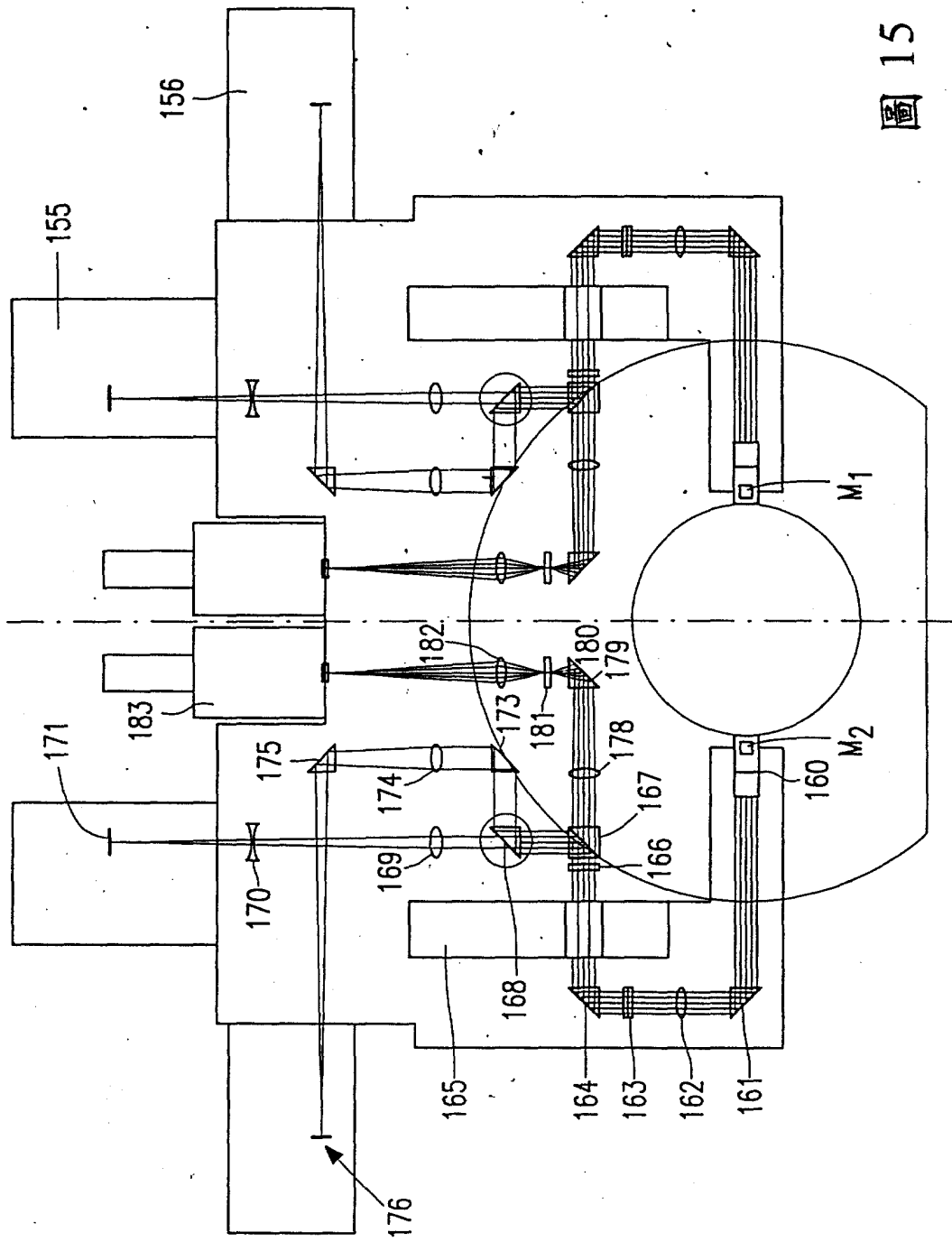


圖 15

385877

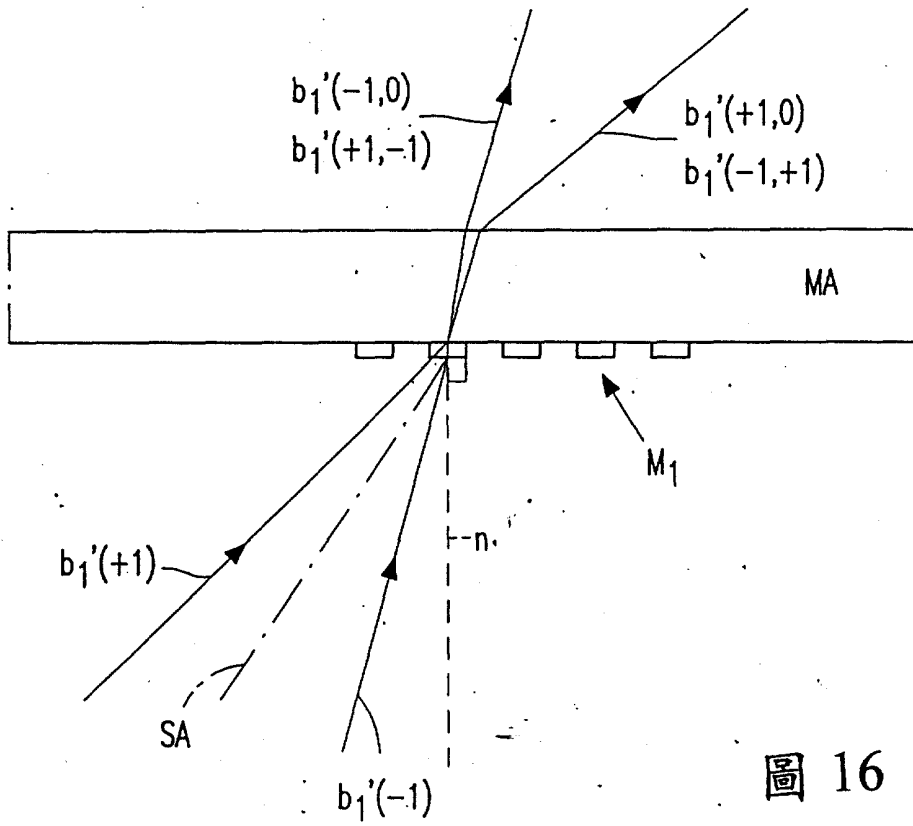


圖 16

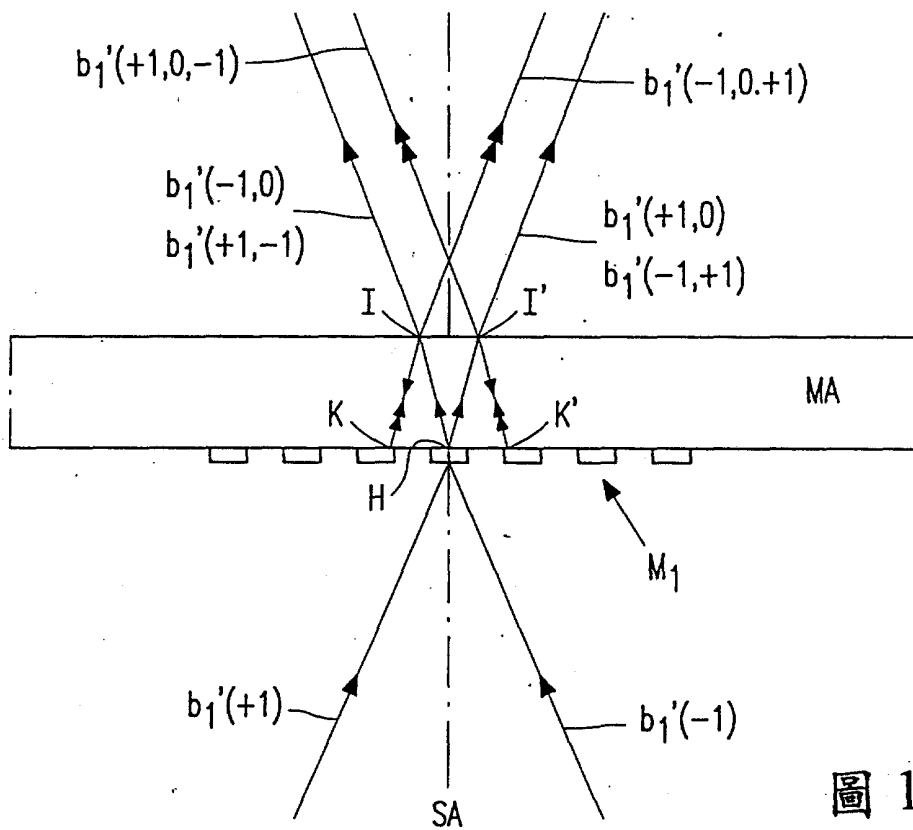


圖 18

385377

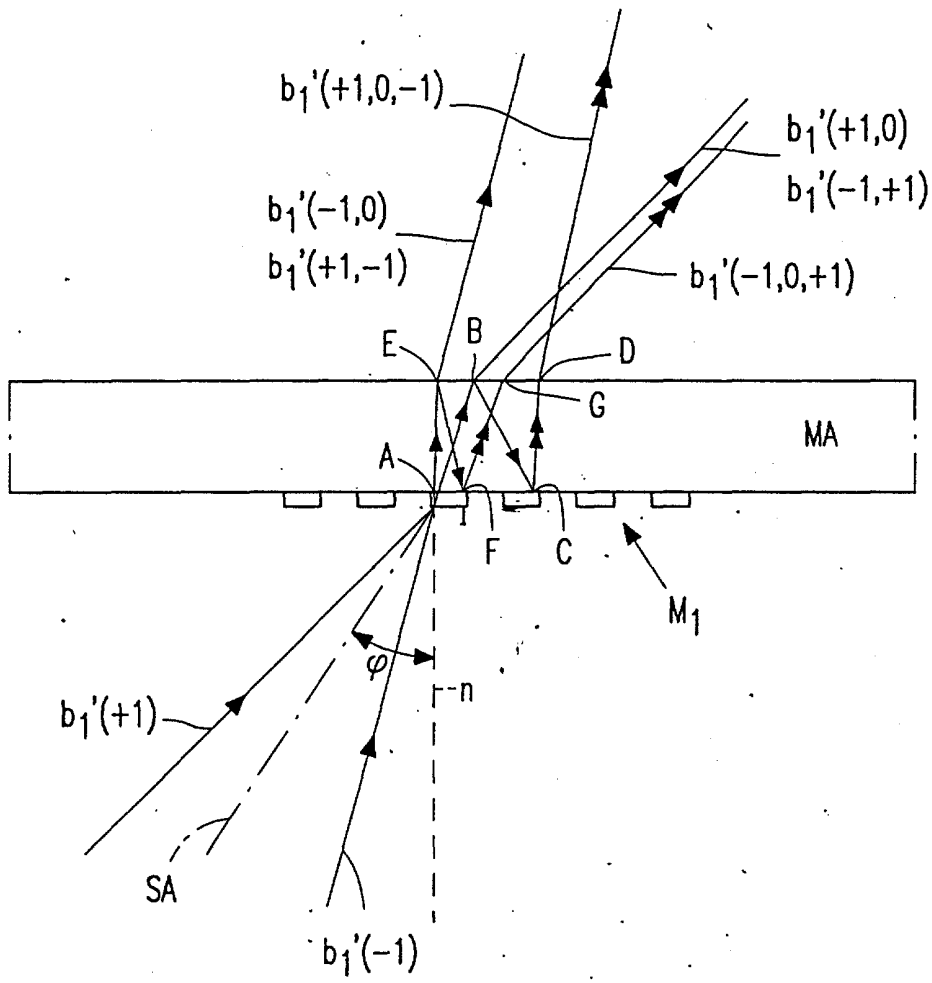


圖 17

365377

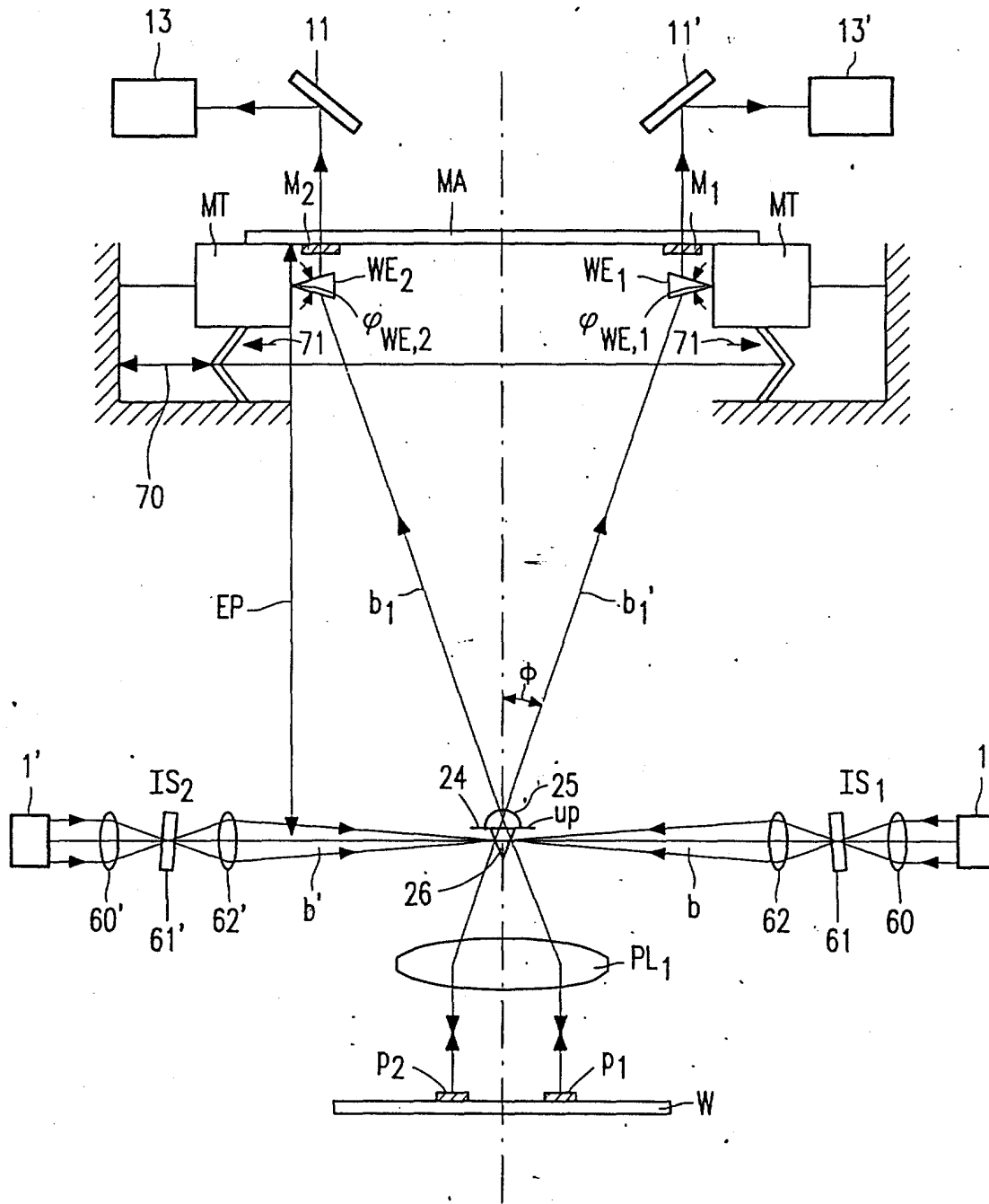


圖 19

365377

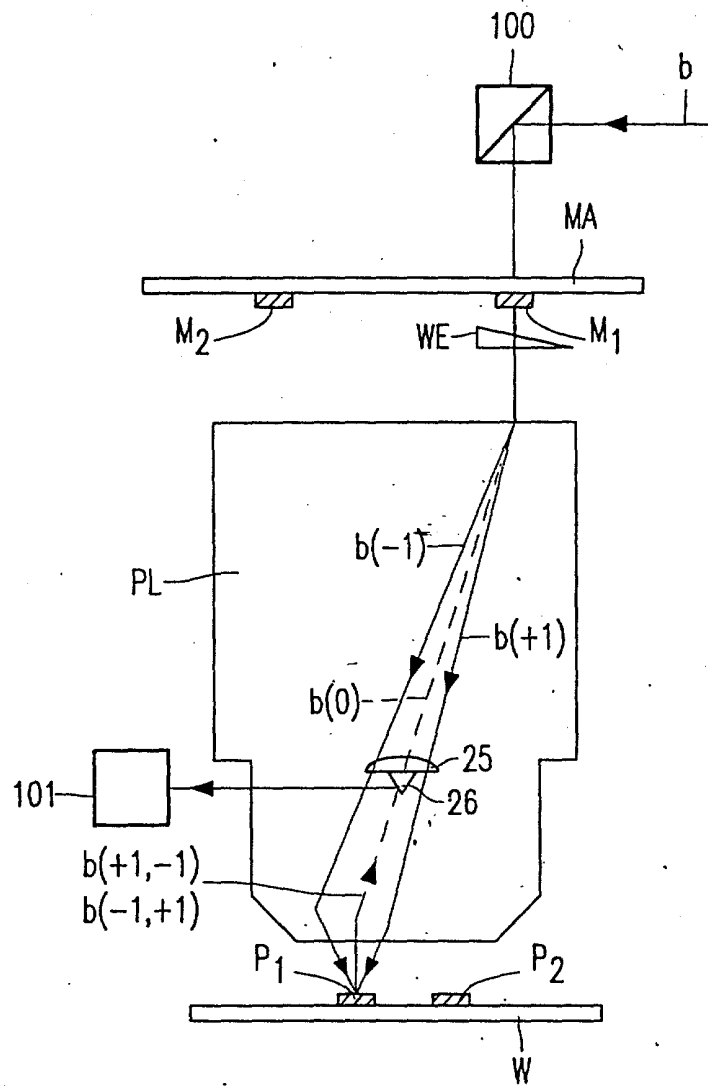


圖 20