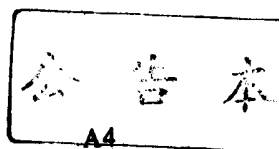


391035



申請日期	87 年 2 月 6 日
案 號	87101581
類 別	H01L 2/027

(以上各欄由本局填註)

391035

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	具備間隙設定機構之近接曝光裝置
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	(1) 鈴木信二
	國 籍	(1) 日本 (1) 日本國神奈川縣川崎市多摩區登戸新町三七八 -二愛克愛里斯三七八-二〇三
	住、居所	
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 牛尾電機股份有限公司 ウシオ電機株式会社
	國 籍	(1) 日本
	住、居所 (事務所)	(1) 日本國東京都千代田區大手町二丁目六番一號 朝日東海大樓一九階
	代 表 人 姓 名	(1) 田中昭洋

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

日本 1997 年 3 月 27 日 9-75564 ☒有主張優先權

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()

【產業上之利用領域】

本發明係有關具備有設定光罩與工件之間隙的間隙設定機構之近接曝光裝置。

【先行技術】

所謂近接曝光係，保持並使光罩與工件近接，而於光罩與工件間形成微小間隙的狀態，以大略平行的光由光罩側照射於工件，將光罩上之圖樣轉印於工件的曝光方法。光罩與工件之間形成微小的間隙係為迴避，光罩與工件接觸時所導致之光罩或工件的損傷或，工件上所形成之光阻膜等付著於光罩等而導致光罩的污染等種種之損傷。

就光罩與工件間間形成微小間隙的方法而言，先行以來一直使用以金屬，或樹脂膠帶或球等來作為隔片，使挾持於光罩與工件之間的方法。此方法，若事先選用（測定）隔片之厚度，則可簡單地設定所要的間隙。

若依上述之方法，由於光罩與工件並不全面地接觸，因此可減輕對光罩或工件之上述損傷，但是有時即使有隔片，光罩依然會與工件接觸，因此無法完全除去上述之損傷。

就解決上述之問題的手段而言，例如有日本專利特開平3-38024號公報，日本專利特開平3-38025號公報被提案。

於上述兩專利公報所記載的技術，首先設置測定間隙之手段，再將光罩與工件調整至不接觸的所要間隙，亦即

五、發明說明(2)

先測定位於光罩／工件面內之3點的間隙，再調整工件平台之傾斜以使此3點的間隙調整至所要之間隙，來達成所要的非接觸間隙。

於上述兩專利公報所記載的間隙之測定方法係，於測定用光學系中，設置有形成條紋圖樣的光罩，將此圖樣投影於工件與光罩，以觀察其投影像。接著，由投影像與光罩以及工件之各對焦位置的差來測定間隙之值。

就同樣之目的以測定間隙的方法而言，有日本專利特開昭63-138730號公報，日本專利特開平5-226215號公報（U S p a t

5.495.336），日本專利特開平6-5486號公報，日本專利特開平6-283400號公報等所記載的技術被提案。

日本專利特開昭63-138730號公報所記載之技術係，利用旋轉三稜鏡以作成環帶光（環狀光），將此環帶光照射於光罩與工件，使反射光受光於2重環型的光感測器。由於光罩與工件之間存有間隙，而導致光路長度不同，因此由光罩與工件所反射來之環光的大小不同，再藉由於2重環型之光感測器來偵測此差異，以測定間隙之值者。

日本專利特開平5-226215號公報所記載之技術係，於光罩之所要測定之處，設置繞射格子或同心圓繞射板，光柵透鏡等的物理光學元件，使光束經由這些物理光學元件而斜入射至工件再反射，再藉由改變通過物理光

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

五、發明說明(3)

學元件之出射角，利用線感測器偵測反射光之點位置，以測定間隙之值者。

日本專利特開平6-5486號公報所記載之技術係，將光由工件下側斜入射，藉由設置於同工件之下側的受光部，偵測來自光罩面與工件面之反射光的位置偏差量，以測定間隙之值者。

日本專利特開平6-283400號公報所記載之技術係，將平行光束由光罩與工件的側方，對光罩／工件側面斜入射，以測定在光罩／工件內，折射、通過而來的光，或者通過間隙而來的光之其中之一的強度。接著，利用光之強度依存於間隙值之原理，來測定間隙值者。

【發明所欲解決之課題】

上述之先行技術具有以下的問題點。

(1) 於日本專利特開平3-38024號公報所記載之技術，為使觀測投影像時能充分的得到反射光強度，而於光罩與工件之測定場所，形成一使光反射的反射膜。

因此，測定的場所被限制於僅能形成反射膜之部分，因此無法於光罩／工件的任意場所進行測定。更且於測定部分，例如製造有液晶畫面等之元件而不能有反射膜時，必須於工件上確保形成元件的領域與測定用之領域，而有所謂的工件之素材利用率不佳的問題。又，若於其後要將反射膜除去の場合，由於製造程序增加了反射膜除去之製程，而有製造成本提高之問題。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(4)

(2) 於日本專利特開平 3 - 3 8 0 2 5 號公報所記載之技術，雖然將日本專利特開平 3 - 3 8 0 2 4 號公報所記載的技術改良，而不需反射膜，但是如同該專利公報所記載，光罩與工件之間隙小時，光罩與工件之反射光的強度大約相等，因而引起干涉，而無法得到明瞭的條紋圖樣。

因此，首先，於光罩與工件具充分間隙而不引起干涉的情況，來進行測定，接著，使間隙減小至實際曝光的間隙再進行曝光。

因此，實際進行曝光之間隙是否是所要的值並無法直接確認，又，曝光時之間隙的設定精度，與由測定時之間隙移動至曝光時之間隙的移動機構的精度有關，因此有所謂即使有移動誤差，也無法確認也無法修正之問題。

(3) 於日本專利特開昭 6 3 - 1 3 8 7 3 0 號公報所記載之技術，當間隙小時，光罩與工件之反射光的強度大約相等，因而引起干涉，而無法得到明瞭的環光。此與上述日本專利特開平 3 - 3 8 0 2 5 號公報具相同的問題。

(4) 於日本專利特開平 5 - 2 2 6 2 1 5 號公報所記載之技術，由於於所要測定的光罩處，有設置繞射格子或同心圓繞射板，光柵透鏡等之物理光學元件的必要，因此有所謂無法於任意場所進行測定，光罩高價等問題。

(5) 於日本專利特開平 6 - 5 4 8 6 號公報所記載之技術，測定用之光源以及受光部有必要埋入於工件的下

五、發明說明(6)

側，亦即，保持工件之工件平台的內部，因而對工件平台之構造有顯著地限制，同時也不可能進行埋入場所以外的測定，而有無法於任意場所進行測定之問題。

(6) 於日本專利特開平 6-283400 號公報所記載之技術，依其測定方法之特徵，當測定光罩／工件之中央部時，中央部的間隙所導致之光強度的資訊與外周部之間隙所導致之光強度的資訊重疊，因此有所謂無法正確地測定中央部之間隙的問題。若光罩／工件愈大的話，則此問題愈顯著，因此無法適用於特別是處理液晶畫素等之映像顯示畫素製造時的大型光罩／工件之場合。

本發明係為解決上述之先行技術的問題點，因此本發明之第 1 目的係為提供一，不須於光罩／工件作成反射膜或物理光學元件等，且可測定光罩／工件面之任意部分的間隙，即使於如玻璃面那樣低反射率的部分也可得到充分的偵測感度之具備間隙設定機構的近接曝光裝置。

本發明之第 2 目的係為提供一，不須將測定部等埋入於工件平台內部，且可進行小間隙之測定，可於曝光時之間隙狀態進行高精度間隙測定與確認之具備間隙設定機構的近接曝光裝置。

本發明之第 3 目的係為提供一，能使位於光罩圖樣形成面之測定用光源的光束之斷面形狀，包含於形成於光罩之圖樣領域的開口部形狀，因而光並不會照射於光罩之金屬膜等的反射率高的部分，因此即使對於玻璃等所形成的低反射率之工件，也可使光罩與工件之反射光強度幾乎相

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(6)

等的具備間隙設定機構之近接曝光裝置。

本發明之第4目的係為提供一，可修正測定用光源之光強度變動，且能進行高精度的間隙測定之具備間隙設定機構的近接曝光裝置。

【用以解決課題之手段】

本發明解決了以下之課題。

(1) 於具有照射紫外線之紫外線照射部，和保持光罩之光罩平台部，和使工件保持於與上述光罩於所設間隙且呈近接狀態之工件平台部，和調整接續於上述工件平台之上述工件與上述光罩的上述間隙之間隙調整機構，之具備間隙調整機構的近接曝光裝置，

設置間隙測定部，和使該間隙測定部對於與上述光罩以及上述工件之垂直方向進行連續或者逐次地移動的間隙測定部移動機構，和偵測上述間隙測定部之位置的位置偵測器，和演算光罩與工件之間隙的演算部，

且於上述間隙測定部設置，測定用光源，與光束分叉器，與針孔板，與物鏡，以及受光器，

接著使上述測定用光源配置成，由該光源所照射出的光，經由上述光束分叉器，而聚光於上述針孔板，

使上述針孔板配置於上述物鏡之接物面側焦點的反對側之焦點，且使通過上述針孔板之上述測定用光源的光能聚光於上述物鏡之接物面側焦點位置，

並且使上述受光器配置於，能接受通過上述物鏡以及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

東

五、發明說明()

上述針孔，並通過前述光束分叉器之來自上述光罩以及上述工件的反射光，之受光位置，

並藉由上述演算部，將來自上述受光器之輸出訊號，與來自上述位置偵測器之輸出訊號，演算光罩與工件之間隙值。

(2) 於上述(1)中，上述針孔板的針孔為多數針孔之集合體。

(3) 於上述(1)(2)中，間隙測定部具備有第2受光器，同時上述光束分叉器配置成，能將上述測定用光源的光分割成2支，被分割的光之一分支照射於上述針孔板，另一分支入射於上述第2受光器，

且藉由上述演算部，將上述受光器與上述第2受光器之輸出訊號加以演算，以修正上述測定用光源的光強度之變動。

(4) 於上述(1)(2)(3)中，上述光束分叉器為偏光光束分叉器，藉由該偏光光束分叉器，能使由上述測定用光源照射出來之光偏向於第1偏光方向，同時使上述第1偏光方向之光透過，並使與上述第1偏光方向不同的第2偏光方向之光入射於上述受光器，

又，於上述針孔板與接物面側焦點間之光路中，配置1/4波長板，藉由該1/4波長板，能使被上述偏光光束分叉器所偏光的第1偏光方向之偏光變換成圓偏光，同時使來自上述光罩與上述工件圓偏光之反射光變換成第2偏光方向的光。

五、發明說明(8)

(5) 於上述(1)(2)(3)(4)中，上述間隙測定部具備第2光源的攝像元件，

上述第2光源被配置於，能使由該光源照射出來的光能通過上述物鏡，並能照射於上述光罩以及上述工件的位置，

上述攝像元件被配置於，能接受上述光罩以及工件的受像位置。

(6) 於上述(1)(2)(3)(4)(5)中，上述光罩係使用製作映像顯示畫素用的光罩，且使位於光罩圖樣形成面之測定用光源的光束之斷面形狀，能包含於形成於光罩之圖樣領域的開口部形狀。

於本發明之申請專利範圍第1項的發明中，如上述(1)所述，光罩與工件之間隙測定時並未使用投影像，由於使用光罩與工件面的反射光之強度，所以如玻璃面那樣低反射率的部分也可得到充分的偵測感度，因此不須於光罩／工件作成反射膜或物理光學元件等，且可測定光罩／工件面之任意部分的間隙，並且不需高價的光罩。

又由於，於物鏡之接物面側的焦點與反對側的焦點配置針孔，因此只要被測定面稍微偏離物鏡之接物側焦點，由被測定面來之反射光就幾乎無法通過針孔而入射於受光器。因此，即使小間隙的場合，也能使光罩與工件之反射光有大的強度比而能分離，並且也不會引起光罩與工件之反射光的干涉。

因此，能於曝光時之間隙狀態進行高精度的測定與確

五、發明說明()

認。並且，也不須為測定而進行特別的程序，間隙之設定精度也不受移動機構之精度的影響。

更且，間隙測定部可設於光罩側，不必將測定部埋設於工件平台內部。因此，不受工件平台構造之限制，且可對任意部分進行測定。特別是，測定光罩或工件之中央部時，測定結果不會受到外周部的間隙之影響，因此可對大型的光罩／工件之任意部分進行高精度的間隙測定。

於本發明之申請專利範圍第2項的發明中，如上述(2)所述，由於針孔為多數針孔之集合體，因此即使對於像玻璃工件一樣反射率低的工件，也可得到充分的反射光強度，光罩與工件之反射光也能良好地分離。

此即，反射光之光強度在某程度範圍內較強者，可得到S／N較佳之訊號，因而可進行高精度的測定。然而於，例如製造液晶畫素，電漿顯示器(PDP)等的攝像顯示畫素時，之測定間隙時，工件之材質幾乎均為透明的玻璃，於玻璃工件之場合，光的反射率約在4%左右或者更低。因此，於測定間隙之際，依場合，而無法得到充分的反射光強度，而有測定精度降低之慮。又，為得到大的反射光強度而將針孔大小放大的話，則若光罩或工件之被測定面偏離物鏡的接物面側焦點的話，其可通過針孔的反射光還是會增加，因此光罩與工件之反射光重疊地入射於受光器，所以光罩與工件的反射光很難良好地分離。

對此，如上所述，藉由使針孔為多數針孔的集合體，則可不須增加針孔大小，而能使入射於受光器的反射光強

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(10)

度增大，因此對於如玻璃面那樣低反射率的部分也可進行高精度之間隙測定。

於本發明之申請專利範圍第3項的發明中，如上述(3)所述，於間隙測定部設置第2受光器，演算前述受光器與上述第2受光器之輸出訊號以修正上述測定用光源的光強度之變動，因此即使因電源等之變動而使測定用光源的光強度變動，也不會受其影響，而可進行高精度之間隙測定。

於本發明之申請專利範圍第4項的發明中，如上述(4)所述，上述光束分叉器為偏光光束分叉器，又於上述針孔板與接物面側焦點間之光路中，配置 $1/4$ 波長板，因此，可使針孔板之反射光不會進入上述受光器，此使 S/N 比提高，而可進行高精度之測定。

於本發明之申請專利範圍第5項的發明中，如上述(5)所述，設有第2光源的攝像元件，而能接受光罩與工件像，因此測定位置之對位可簡單地進行，工件即使是液晶畫素，電漿顯示器等的映像顯示畫素之場合，也可正確地使測定位置對齊於光罩的開口部。

於本發明之申請專利範圍第6項的發明中，如上述(6)所述，使位於光罩圖樣形成面之測定用光源的光束之斷面形狀，包含於形成於光罩之圖樣領域的開口部形狀，因此光並不照射於光罩之金屬膜等的反射率高的部分，所以由光罩來之反射光的強度不會極端地強，因此即使對於玻璃等所形成的低反射率之工件，也可使光罩與工件之反

五、發明說明(11)

射光強度幾乎相等，而可進行高精度之間隙測定。

此即，為進行高精度之間隙測定，來自光罩的反射光之強度與來自工件之反射光的強度有必要儘可能地相等。若有一方極強的話，弱方之反射光的訊號會被強方之訊號所蓋過，而使光罩與工件的反射光無法分離。一般而言，光罩圖樣之形成係使用鉻等的金屬膜。金屬膜之反射率非常地高，鉻膜雖然為50~70%左右，但液晶畫素等之製造所使用的玻璃工件其反射率僅為4%左右或者更低。因此，測定間隙時，當測定用光源所照射出之光束通過光罩時，鉻膜被部分地照射，而於鉻膜產生強反射光，因此來自光罩的反射光之強度遠較來自工件的反射光之強度，而無法進行高精度之間隙測定。

於液晶畫素，電漿顯示器(PDP)等之映像顯示畫素等的工件中，工件之大部分為畫素部分，於製造這些工件時之測定間隙的場合，以使用上述畫素之部分為多。

製造彩色濾鏡等之場合，通常光罩上，每一畫素有1個開口部。又，最近，於液晶畫素中，為改善視野角而將1個畫素分割成多個，於畫素內之特定部分的配向膜以紫外線照射，以將配向膜之特性選擇地改質。此時，光罩上每1畫素有1個或數個的小分割之開口部。

因此，如上述，藉由使來自測定用光源之光束的斷面形狀，能包含於上述光罩之於圖樣領域所形成的上述開口部，如此來自測定用光源的光不會照射於鉻膜之部分，因此，可迴避光罩與工件的反射光無法分離之問題，因而可

五、發明說明(12)

進行高精度之間隙測定。

【實施例】

第1圖所示係本發明實施例之近接曝光裝置的概略構成圖。同圖中，1係紫外線照射部，紫外線照射部1係由，能放出包含紫外線的光之紫外線燈1a，和能使自紫外線燈1a所放出的光聚光之聚光鏡1b與第1鏡1c，和集合透鏡1d，和光閘1e，和由凹面鏡所構成的光軸鏡1f，和第2鏡1g所構成。

由紫外線燈1a所放出的光係於聚光鏡1b聚光，並經由第1鏡1c，集合透鏡1d，光閘1e，第2鏡1g，而入射於光軸鏡1f，由光軸鏡1f射出的光經由固定於光罩平台2的光罩M，照射於被載置於工件平台3的工件W。同時，於照射面積較小的場合，也可使用光軸透鏡取代光軸鏡1f來構成。此時，使鏡1g朝下配置（使由集合透鏡1d出來的光照射於光罩M），並配置光軸透鏡於鏡1g與光罩M之間。

工件平台3，藉由間隙調整機構4組裝於X Y q Z平台5，工件平台3之傾斜與上下方向（以下稱為Z方向）的位置（光罩M與工件W之間隙）係藉由間隙調整機構4來進行微調整。

又，X Y q Z平台5係，藉由工件平台移動機構6來於X Y q Z方向移動（例如X係同圖之左右方向，Y係對同圖紙面垂直之方向，q係以垂直於X Y平面之軸

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

東

五、發明說明(13)

為中心來迴轉，Z係上述之上下方向），因此，工件平台3係於X Y q Z方向移動。

10係間隙測定部，間隙測定部10利用並未圖示的X Y方向驅動機構，於光罩M上，使其能於平行光罩M面移動來構成的，使間隙測定部10於光罩M／工件W面上之任意間隙測定點移動，來進行多數測定點之間隙測定。同時，也可利用由所欲測定之間隙測定點的數來設置間隙測定部10之構造，來進行多數測定點之間隙測定。

又，間隙測定部10係藉由間隙測定部Z移動機構11而能於Z方向移動。為使間隙測定部10移動，上述間隙測定部Z移動機構11設置有電動機以及滾珠螺桿，直軌（並未圖示）等，也設置了能偵測間隙測定部10之位置以及移動量的編碼器12之位置偵測器。

7係控制部，藉由控制部7來控制上述紫外線照射部1，間隙測定部10，間隙測定部Z移動機構11，工件平台移動機構6。又，設置於上述間隙測定部Z移動機構11的編碼器之輸出，被送至控制部7的演算部7a。

第2圖所示係本發明之第1實施例之間隙測定部10之構成圖，藉由同圖來說明本實施例之間隙測定部10。於同圖中，100係使用於間隙測定用的第1光源，於本實施例中，為得高發光強度使用雷射二極體。此外也可使用鹵素燈，x e n o n燈，L E D等。由第1光源100出來的光，經透鏡101而成為略平行光，並入射於第1光束分叉器102。接著，於第1光束分叉器102被分

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

象

五、發明說明(14)

割，其一支藉由透鏡 1 0 3 聚光於針孔板 1 0 8。針孔板 1 0 8 被配置於，後述的物鏡 1 1 0 之接物面側焦點與反對側之焦點。

又，被第 1 光束分叉器 1 0 2 所分割的另一方的光係經由透鏡 1 0 6，而入射於第 2 受光器 1 0 7。第 2 受光器 1 0 7，如後述，係為偵測第 1 光源 1 0 0 之光強度的變動，並使其變動消滅而設置的，以第 2 受光器 1 0 7 所偵測的訊號，作為基準強度訊號，並送至控制部 7 的演算部 7 a。

上述針孔板 1 0 8 係於玻璃上蒸著鉻膜，並利用蝕刻來使鉻膜形成開口部者，例如第 3 圖所示， f 1 2 m m 的孔於 f 1 2 5 m m 之範圍以 4 8 m m 的節距排列著。

同時，雖然針孔板也可使用以僅數百 m m 厚之金屬箔開孔者，但是玻璃的針孔板其耐機械衝擊性強，且對熱之變形或膨脹也少。

通過針孔板 1 0 8 之光，於第 2 光束分叉器 1 0 9 被彎曲 9 0 ° 而入射於物鏡 1 1 0，並聚光於接物面側焦點。

於接物面側焦點之光束大小係，（物鏡的倍率（稱呼）之倒數） $\times$ （針孔的大小）。在此，物鏡之倍率係指由接物面側入射之光的場合之倍率（稱呼），此時，光係逆行，因此倍率係（稱呼）的倒數。

於本實施例，由於使用 5 倍的物鏡 1 1 0，光束之大小係，於 f 2 5 m m 的範圍， f 2 . 4 m m 大小的光以

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

泉

五、發明說明 (15)

9 . 6 m m 之節距排列著。光罩 M 或工件 W 之表面 (以下，稱為被測定面 1 2 0) 若位於物鏡 1 1 0 的接物面側焦點時，被測定面則處於被上述形狀的 f 2 5 m m 之點光所照明的狀態。

於被測定面 1 2 0 被反射的反射光，經由物鏡 1 1 0，第 2 光束分叉器 1 0 9 聚光針孔板 1 0 8 上。此時，針孔板 1 0 8 上之反射光的光束大小係，(位於被測定面 1 2 0 之點照明光的大小) $\times$ (物鏡之倍率) 。於本實施例之場合，光變成以 f 1 2 m m 的大小之光點以 4 8 m m 的節距於 f 1 2 5 m m 的範圍內排列著。

此即，若被測定面 1 2 0 位於物鏡 1 1 0 之接物面側的焦點位置時，反射光之光束大小與針孔大小相同，因此，反射光幾乎全部都能通過針孔板 1 0 8。

通過針孔板 1 0 8 之反射光係，經透鏡 1 0 3 而成略平行光後，在第 1 光束分叉器 1 0 2 被彎曲 9 0 °，而於透鏡 1 0 4 聚光並入射於第 1 受光器 1 0 5。

第 4 圖所示係經由針孔板 1 0 8 所設的多數針孔之反射光結像於第 1 受光器 1 0 5 的受光面之結像圖，同圖中，第 1 光束分叉器 1 0 2，透鏡 1 0 3 被省略掉。若被測定面 1 2 0 位於物鏡 1 1 0 之接物面側的焦點位置時，如同圖所示，通過針孔之光於第 1 受光器 1 0 5 之受光面結像成點狀。

若第 1 受光器 1 0 5 使用如 C C D 元件一樣的小受光元件之集合體的場合，由於小受光元件之感度各參差不齊

五、發明說明 (16)

，因此結像後之點光的位置若改變的話，則第1受光器105的輸出也會變動，若第1受光器105使用如光二極體一樣的較大之受光元件的場合，由於受光元件之製作上的參差不齊，依受光面之場所，感度也會有參差不齊的情形為多，因此第1受光器105之輸出會有變動。

如上述，藉由於針孔板108設置多數的針孔，可使受光元件對於入射於第1受光器105之光位置的感度之參差不齊加以平均化，同時也可使得，第1受光器105之對於振動或者針孔板108等之位置偏離等的輸出值之變動減少。

更且由於，針孔的多數化，而使感度更高。此即，若針孔只有1個，則為得高感度有必要使到達上述受光器105之光子的數目增加，因此，第1光源100之發光強度有提高之必要，但是若提高發光強度的話，第1受光器105有發生燒灼的可能。對此，若使針孔多數化，不須提高第1光源100之發光強度，也可使單位時間到達第1受光器105的光子數增加，因而使感度提高。

如上所述，於第1受光器105所接受之光的強度訊號被送至演算部7a。於演算部7a將入射於上述第1受光器105的光強度訊號放大，來判定被測定面120是否位於接物面側焦點位置。

另一方面，若被測定面120偏離物鏡110之接物面側焦點的場合，位於被測定面120之測定用光源的光束，由於模糊不清而變成較大的點光。於針孔板108上

五、發明說明(17)

之其反射光，也同樣模糊不清，而更加擴大。

因此，反射光幾乎不會通過針孔板 108，而入射於第 1 受光器 105。即使於針孔為多數個的場合，若針孔板之節距足夠大而為 48 mm 時，則模糊的光幾乎不會通過隔壁之針孔。又若，模糊不清的點大到能照到隔壁之針孔時，與大點的面積比較起來，由於通過針孔之光的面積十分地小，因此，被測定面是否位於或偏離物鏡之接物面側焦點，可藉由足夠之強度比來加以分離。

如上所述，即使於被測定面 120 稍微偏離物鏡 110 之接物面側焦點的場合，由於入射於第 1 受光器 105 之反射光的強度極端地減少，因此，光罩 M 以及工件 W 之反射光可良好地分離。

在此，若上述第 1 光源 100 之輸出光的強度變動的話，入射於第 1 受光器 105 之光的強度也會變動。因此，於本實施例，如前所述，設置第 2 受光器 107，偵測第 1 光源 100 之輸出光的強度，以降低其變動。

此即，利用上述第 2 受光器 107，接受被第 1 光束分叉器 102 所分割的第 1 光源 100 之輸出光，作為基準強度訊號，並送至演算部 7a。演算部 7a 係將，由上述第 1 受光器 105 所接的光之強度訊號，扣除上述基準強度訊號，來進行第 1 光源 100 的輸出光之強度變動的降低。

又，於本實施例中，由於係於測定位置進行觀察，因此設置：作為照明用光源之第 2 光源 111，與透鏡

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (18)

1 1 2，與第 3 光束分叉器 1 1 3，與攝像元件 1 1 4。使用 L E D 以作為上述第 2 光源 1 1 1。同時，與第 1 光源 1 0 0 同樣，也可使用雷射二極體或其他種類的光源。又，使用 C C D 攝錄機以作為攝像元件 1 1 4。

由第 2 光源 1 1 1 所出來的光，經由第 3 光束分叉器 1 1 3，第 2 光束分叉器 1 0 9，物鏡 1 1 0，而照射於被測定面 1 2 0。接著，被測定面之像，經由物鏡 1 1 0，第 2 光束分叉器 1 0 9，第 3 光束分叉器 1 1 3，並經透鏡 1 1 5 而於攝像元件 1 1 4 上結像。於攝像元件 1 1 4 所接受的像之畫像訊號被送至顯示器 1 2 1，此使被測定面之像被顯示於顯示器 1 2 1 上。

同時，除了測定用之第 1 光源 1 0 0 外，另設置上述第 2 光源 1 1 1 之理由係因為，來自第 1 光源 1 0 0 的光，由於針孔板 1 0 8 而形成小點之形狀來照射，因此，並不適合進行全體像之觀察。於本實施例，為減小上述間隙測定部 1 0 之體積，而將第 2 光源 1 1 1 內藏於間隙測定部 1 0，但也可於外部設置照明。此時，可使用一般用於顯微鏡的照明用之光纖照明系或組裝於物鏡前頭之環照明系等。

如上述，藉由設置，由第 2 光源 1 1 1，與透鏡 1 1 2，與第 3 光束分叉器 1 1 3，與攝像元件 1 1 4 所組成的觀察用光學系，能使測定位置之位置調整更簡單地進行。

利用上述間隙測定之間隙測定，可依以下程序來進行

五、發明說明 (19)

一面觀察顯示器 1 2 1，一面使間隙測定部 1 0 於與光罩 M 面平行地移動，將間隙測定部 1 0 移動至間隙測定位置。

接著，驅動前述間隙測定部 Z 移動機構 1 1 之電動機，而使間隙測定部 1 0 於 Z 方向移動，藉由間隙測定部 Z 移動機構 1 1 所設置的位置偵測器之編碼器 1 2，一面讀出間隙測定部 1 0 的 Z 方向位置，一面讀出入射於第 1 受光器 1 0 5 之反射光的強度。

如上述，若驅動間隙測定部 Z 移動機構 1 1，能使物鏡 1 1 0 之接物面側焦點能縱斷於光罩 M 面與工件 W 面，則如前所述，由於當光罩 M 面或工件 W 面位於物鏡 1 1 0 之接物面側焦點時可得到強的反射光，因此對於移動位置而言，可得到兩個強的反射光強度之峰值。

演算部 7 a 偵測上述兩反射光強度之峰值，並由此時之上述位置偵測器的編碼器 1 2 之輸出，來計算光罩 M 與工件 W 之間隙。同時，當間隙測定部 Z 移動機構 1 1 不作連續驅動，而以逐級式驅動時，設定使移動梯級之 1 梯級的移動量充分地小於間隙之值。接著，於間隙測定部 Z 移動機構 1 1 停止時，將編碼器所偵測的位置訊號，與藉由第 1 受光器 1 0 5 所接受的反射光之強度資訊，讀入演算部 7 a。

第 5 圖所示係本發明之第 2 實施例的間隙測定部 1 0 的構成圖。

(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)

本實施例，使用偏光光束分叉器與1/4波長板，係一藉由使針孔板108之反射光不入射於第1受光器105來防止S/N比降低的實施例。

同圖中，與前述第2圖所示之零件相同者則使用相同的圖號，於本實施例中，前述第2圖之第1光束分叉器102被更換成偏光光束分叉器102'，同時，於針孔板108與第2光束分叉器109間之光路中設置1/4波長板116。

本實施例之間隙測定時的動作，基本上，與前述第2圖所示者相同，但是於本實施例中，如上所述，由於使用偏光光束分叉器與1/4波長板，如以下之說明，利用針孔板108可防止反射光入射於第1受光器105。

由第1光源100所出來的無偏光之光，經透鏡101而成略平行的光，並入射於偏光光束分叉器102'。接著，於偏光光束分叉器102'，使P偏光之光通過偏光光束分叉器102'，藉由透鏡103而聚光於針孔板108。在此，於針孔板108之光被一部分反射時，由於其反射光之偏光方向為P偏光，因此可保持這樣狀態通過偏光光束分叉器102'而回到第1光源101。

又，S偏光之光則於偏光光束分叉器102'中被彎曲90°，並經由透鏡106而入射於第2受光器107。第2受光器107之輸出，則如前所述，被送至演算部7a，以降低第1光源100之光強度的變動。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

(東

五、發明說明(21)

通過針孔板 108 之 P 偏光的光係，於 1/4 波長板 116 中被轉換成圓偏光，之後於第 2 光束分叉器 109 被彎曲 90°，而入射於物鏡 110，並聚光於接物面側焦點。

接著，於被測定面 120 被反射的圓偏光之反射光，再經由物鏡 110，第 2 光束分叉器 109，入射於 1/4 波長板 116，偏光方向轉換成 S 偏光並被聚光於針孔板 108 上。通過針孔板 108 之 S 偏光的光，經透鏡 103 而成略平行的光，並入射於偏光光束分叉器 102。接著，入射於偏光光束分叉器 102' 之偏光方向為 S 偏光的反射光被彎曲 90°，經由透鏡 104 而聚光並入射於第 1 受光器 105。

如上所述，由於本實施例中，使用偏光光束分叉器與 1/4 波長板，僅位於接物面側焦點的被測定面 120 之反射光能入射於第 1 受光器 105，於針孔板 108 所反射的光並不會入射於第 1 受光器 105。因此，可提高 S/N 比，並能提高測定感度。

同時，於本實施例中，雖然將 1/4 波長板 116 設置於針孔板 108 與第 2 光束分叉器 109 之間，但是 1/4 波長板 116 可設置於針孔板 108 與接物面側焦點之間的任意地方，不管設於何處均可得到與上述同樣之效果。

又，於本實施例中，由於光以圓偏光狀態入射，並有必要於第 2 光束分叉器 109 保持原狀態反射，因此，並

五、發明說明(2)

不希望以會導致偏光變化的導電性金屬鏡來代替第2光束分叉器109。

同時，即使將第5圖之第1受光器105與第1光源100之位置交換配置的話也可得到同樣的效果。此時，由第1光源100所放出的無偏光之光，於偏光光束分叉器102'成為S偏光，而通過偏光光束分叉器102'，經由透鏡106，而入射於第2受光器107。另一方面，P偏光被彎曲90°，藉由透鏡103而被聚光於針孔板108。又被測定面120所反射而入射於1/4波長板116的光成為P偏光，通過偏光光束分叉器102'後，入射於第1受光器105。

接著說明，與本實施例之近接曝光裝置有關的曝光處理。

(a) 使工件W載置於工件平台3，藉由並未圖示的真空吸著裝置固定於工件平台3。

(b) 使XYZ平台5於Z方向驅動，並使工件W接近光罩M。此時，一面由內藏於XYZ平台5而並未圖示的編碼器讀入位置訊號，一面於Z方向驅驅工件W至所要間隙值的近接狀態。此階段時，光罩M與工件W並不在所要的正確間隙位置。

(c) 於上述(b)之狀態，依需要而進行光罩M與工件W之位置對齊。上述位置之對齊係，預先於光罩M與工件W設置對齊記號，一面觀察對齊用顯微鏡(並未圖示)，一面進行此對齊記號的對齊。此對齊可以自動或手動

五、發明說明 (23)

進行。

(d) 接著，為測定間隙，藉由前述之間隙測定部 X Y 方向移動機構，使間隙測定部 10 移動至間隙測定點。此時，依需要而進行測定位置之微調。間隙測定部 10 之測定位置的微調，係利用由前述之第 2 光源 111，與透鏡 112，與第 3 光束分叉器 113，與攝像元件 114 所組成的觀察用光學系，觀察顯示於顯示器 121 之畫像來進行的。間隙測定部 10 之微調也可利用上述的間隙測定部 X Y 方向移動機構，或另外設置的微調用之測微器來進行。

於製造液晶畫面或 PDP (電漿顯示器) 之場合，工件是玻璃材料，此時藉由使測定用之第 1 光源 100 的光束正確地對齊於光罩 M 之開口部，可使光罩 M 與工件 W 之反射光的強度大約相等，而可進行高精度的測定。

第 6 圖係於彩色液晶顯示器之 1 畫素與，針孔的投影像之例的所示圖。如同圖所示，彩色液晶顯示器之 1 畫素具備，對應於 R G B 的透明部分 (開口部)，其寬度如同圖所示大約為 50 mm。

在此，使用如前述之， $f = 12\text{ mm}$ 的孔，以 48 mm 的節距於 $f = 125\text{ mm}$ 的範圍內排列著的針孔板 108，若使用 5 倍之物鏡 110 的話，則彩色液晶顯示器上之針孔的投影像，如第 5 圖所示縮小至 $1/5$ 倍，而可收納入上述透明部分之 50 mm 內。

因此，如前述，利用觀察用之光學系，以觀察顯示於顯示

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

象

五、發明說明 (24)

器 1 2 1 的畫像，同時移動間隙測定部 1 0 以使針孔像能投影至上述彩色液晶顯示器之透明部分。藉此可使光罩 M 與工件 W 之反射光的強度大約相等，而可進行高精度的測定。

同時，上述第 6 圖雖係關於彩色液晶顯示器之例子，但即使是 P D P 顯示器的場合，由於也具備與上述同樣的透明部分，因此可藉由移動間隙測定部 1 0 以使針孔像能投影至該透明部分，如此則如上述，可使光罩 M 與工件 W 之反射光的強度大約相等，而可進行高精度的測定。

又，如前所述，對於進行畫素分割曝光之光罩的場合，於針孔板 1 0 8 上形成有針孔，若能使其投影像之大小或配置包含於被分割的圖樣之 1 個開口部的話，則也如上述，能進行高精度之間隙測定。

(e) 若將間隙測定部 1 0 移動至間隙測定點以使物鏡 1 1 0 之接物面側焦點能縱斷於光罩 M 面與工件 W 面，則如前所述，可得到兩個反射光強度的峰值，此時由上述位置偵測器之編碼器 1 2 的輸出，來求得光罩 M 與工件 W 之間隙，並依此來計算其與所要間隙值之偏差。

(f) 於光罩 / 工件面之 3 點以上進行上述 (d) (e) 之操作，來求得間隙的偏差，藉由間隙調整機構 4 以調整工件 W 之傾斜以及工件 W 與光罩 M 的距離以使其間隙接近所要間隙值。重復以上所述的操作以使偏差低於容許值以下。同時，偏差之容許值係依所製造的元件之曝光要求精度來作適當的決定。又，偏差之算出方法或其間隙之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

(象

五、發明說明(25)

調整方法，則可利用先行技術所例示的專利公報等所記載之眾所周知的方法等。

(g) 完成光罩 M 與工件 W 之間隙調整後，使間隙測定部 10 等自曝光領域退出，之後，利用紫外線照射部 1 進行所定的照射曝光，再將工件 W 取出。

【發明之效果】

如以上之說明，依本發明，可得以下的效果。

(1) 由測定用光源所放出來的光，經由針孔與物鏡，照射於光罩與工件，而由光罩與工件所反射回來的反射光，通過物鏡與針孔而於受光器受光，由於藉由此光之強度來進行光罩與工件之間隙測定，因此即使如玻璃面那樣低反射率的部分也可得到充分的偵測感度，所以不須於光罩／工件作成反射膜或物理光學元件等，且可測定光罩／工件面之任意部分的間隙，而且不需高價的光罩。

又，即使於間隙小的場合，光罩與工件之反射光也能良好地分離，且光罩與工件的反射光也不會引起干涉，因此可於曝光時之間隙狀態來進行高精度之測定與確認。更且，工件平台之構造不受限制，且可進行任意部分之測定。

(2) 由於針孔板之針孔為多數針孔之集合體，因此即使對於像玻璃工件一樣反射率低的工件，也可得到充分的反射光強度，光罩與工件之反射光也能良好地分離。且可使受光元件對於入射於第 1 受光器之光位置的感度之參

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (26)

差不齊加以平均化，同時也可使得，受光器之對於振動或者針孔板等之位置偏離等的輸出值之變動減少。

更由於即使第 1 光源之發光強度不必提高，也可使單位時間到達第 1 受光器 105 的光子數增加，因而可以防止因提高發光強度所造成的受光器之燒灼。

(3) 於間隙測定部設置第 2 受光器，將前述受光器與上述第 2 受光器之輸出訊號加以演算，據以修正上述測定用光源的光強度之變動，因此即使因電源等的變動而使測定用光源之光強度變動，也可進行高精度的測定。

(4) 藉由設置偏光光束分叉器與 $1/4$ 波長板，於針孔板所產生的反射光不會入射於上述受光器，因而可使 S/N 比提高。

(5) 由於設置第 2 光源與攝像元件，以使光罩與工件像能得以受像，因此可使測定位置的位置對位能簡單地進行，甚至對於液晶畫素，電漿顯示器等之映像顯示畫素的場合，也能使測定位置正確地對齊於光罩之開口部。

(6) 位於光罩圖樣形成面之測定用光源的光束之斷面形狀，包含於形成於光罩之圖樣領域的開口部形狀，光並不照射於光罩之金屬膜等的反射率高的部分，因此即使對於玻璃等所形成的低反射率之工件，也可使光罩與工件之反射光強度幾乎相等，而可進行高精度之間隙測定。

如以上所述，由於本發明之近接曝光裝置，可進行高精度的光罩與工件之間隙測定，因此，藉由此測定數據以調整間隙調整機構，而可高精度地設定所要間隙。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

象

五、發明說明(27)

【圖面之簡單說明】

第 1 圖所示係本發明實施例之近接曝光裝置的概略構成圖。

第 2 圖所示係本發明之第 1 實施例的間隙測定部的構成圖。

第 3 圖所示係設置於針孔板的針孔配置例之配置圖。

第 4 圖所示係經由多數針孔之反射光結像於第 1 受光器的受光面之結像圖。

第 5 圖所示係本發明之第 2 實施例的間隙測定部的構成圖。

第 6 圖係於彩色液晶顯示器之 1 畫素與，針孔的投影像之例的所示圖。

【圖號說明】

- 1 紫外線照射部
- 1 a 紫外線燈
- 1 b 聚光鏡
- 1 c 第 1 鏡
- 1 d 集合透鏡
- 1 e 光閘
- 1 f 光軸鏡
- 1 g 第 2 鏡
- 2 光罩平台

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (28)

- 3 工件平台
- 4 間隙調整機構
- 5 X Y q Z 平台
- 6 工件平台移動機構
- 7 控制部
- 7 a 演算部
- 1 0 間隙測定部
- 1 1 間隙測定部 Z 移動機構
- 1 2 位置偵測器
- 1 0 0 第 1 光源
- 1 0 1 透鏡
- 1 0 2 第 1 光束分叉器
- 1 0 2' 偏光光束分叉器
- 1 0 3 透鏡
- 1 0 4 透鏡
- 1 0 5 第 1 受光器
- 1 0 6 透鏡
- 1 0 7 第 2 受光器
- 1 0 8 針孔板
- 1 0 9 第 2 光束分叉器
- 1 1 0 物鏡
- 1 1 1 第 2 光源
- 1 1 2 透鏡
- 1 1 3 第 3 光束分叉器

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

原

五、發明說明 (29)

1 1 4 攝像元件

1 1 6 1 / 4 波長板

1 2 0 被測定面

1 2 1 顯示器

M 光罩

W 工件

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

頁

四、中文發明摘要(發明之名稱： 具備間隙設定機構之近接曝光裝置)

【課題】

提供一即使於如玻璃面那樣低反射率之部分也能得到充分的偵測感度之具備間隙設定機構之近接曝光裝置。

【解決手段】

間隙測定部10，設置有測定用光源，與針孔板，與物鏡，與受光器等，且使由上述之測定用光源出來的光，經由上述針孔板，物鏡而照射於光罩／工件面，並使其反射光經由物鏡，針孔板而由上述受光元件所接受。若光罩／工件面位於物鏡之接物面側焦點時，則強度大的反射光入射於受光器。測定光罩與工件之間隙時，使間隙測定部10於Z方向移動，來偵測光罩M與工件W之兩個反射光強度的峰值，而得以求得此時之間隙測定部10的位置至光罩M與工件W之間隙。測定光罩M與工件W之間隙後，將光罩M與工件W的間隙調整至所要值來進行曝光。

【選擇圖】第1圖

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)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

分叉器所偏光的第1偏光方向之偏光變換成圓偏光，同時將來自上述光罩與上述工件圓偏光之反射光變換成第2偏光方向的光。

5. 如申請專利範圍第1或2項之具有間隙設定機構之近接曝光裝置，其特徵為：

上述間隙測定部具備第2光源的攝像元件，

上述第2光源被配置於，能使由該光源照射出來的光通過上述物鏡，並能照射於上述光罩以及上述工件的位置，上述攝像元件被配置於，能接受上述光罩以及工件的受像位置。

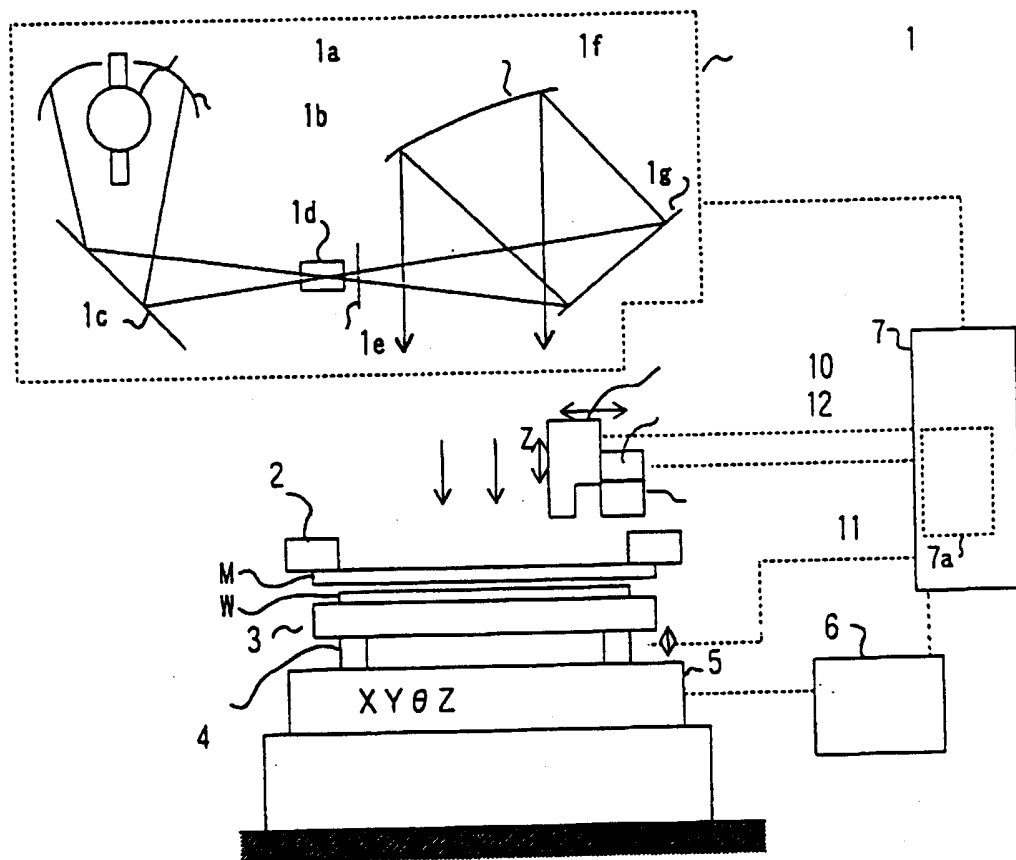
6. 如申請專利範圍第1或2項之具有間隙設定機構之近接曝光裝置，其特徵為：

上述光罩係映像顯示畫素製作作用的光罩，且位於光罩圖樣形成面之測定用光源的光束之斷面形狀係，可包含於上述光罩之於圖樣領域所形成的開口部之形狀。

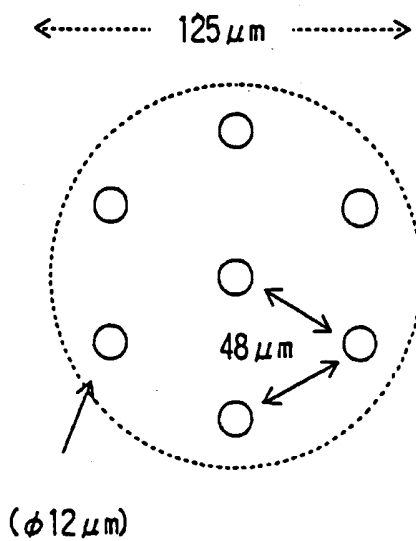
391035

 $\frac{1}{5}$

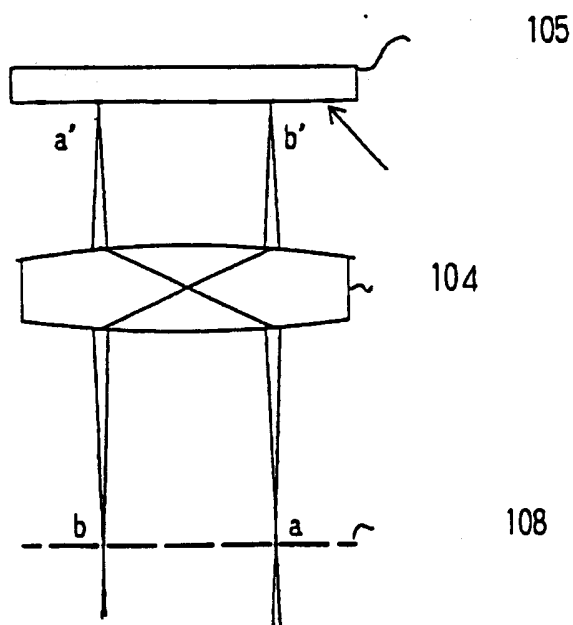
730545



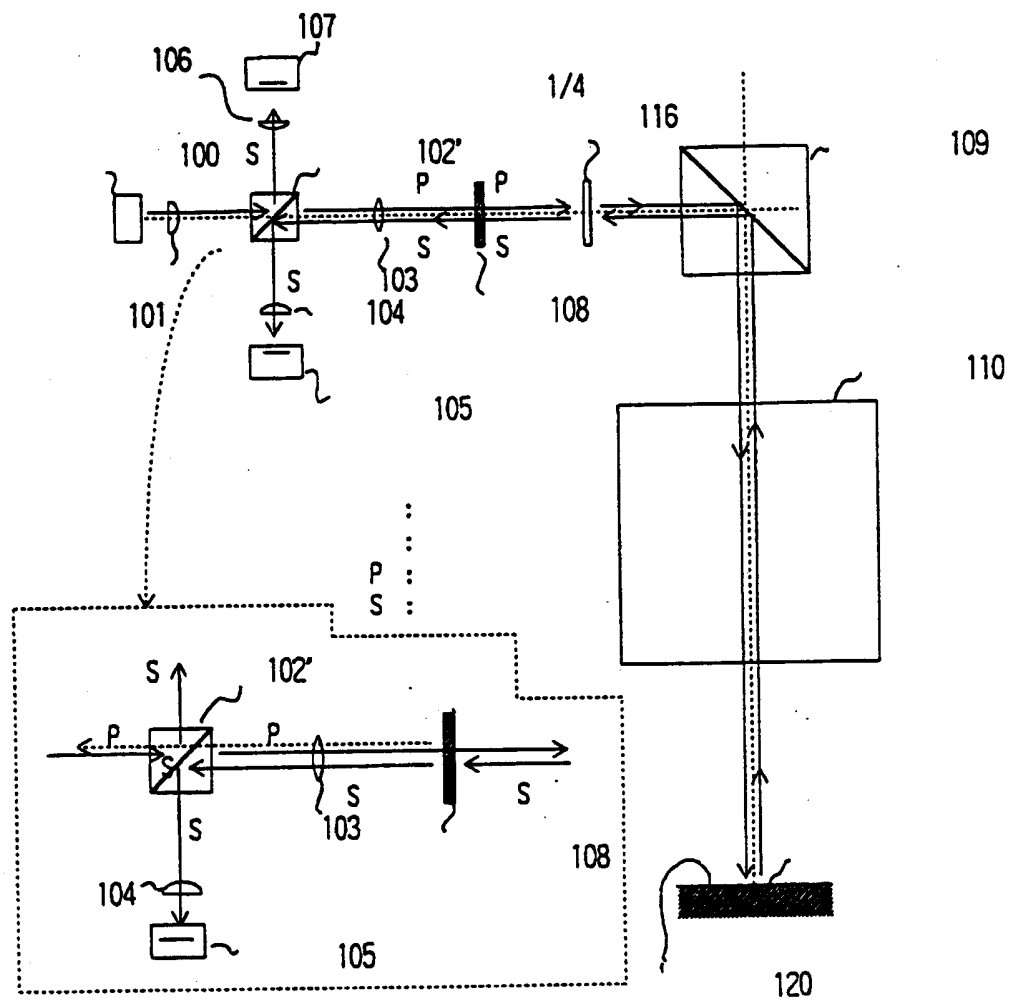
第 1 圖



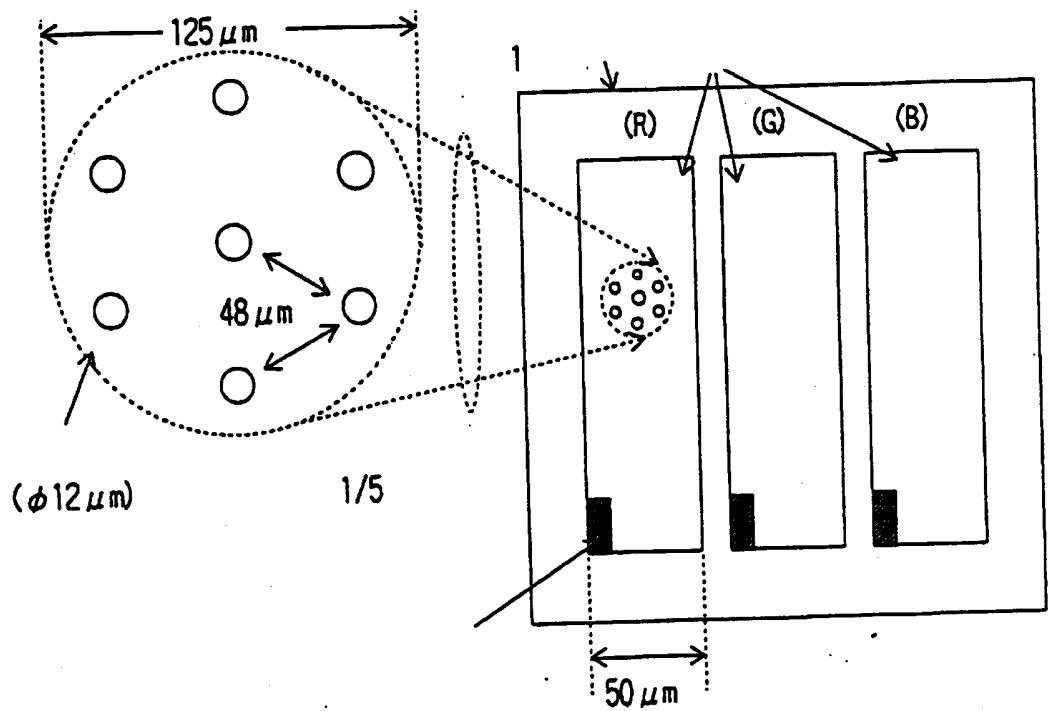
第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖



第 6 圖