

(21)申請案號：100141920

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 11 月 16 日

(51)Int. Cl. : G03F7/20 (2006.01)

H01L21/027 (2006.01)

(30)優先權：2010/12/22 日本

2010-285641

(71)申請人：東京威力科創股份有限公司 (日本) TOKYO ELECTRON LIMITED (JP)
日本

(72)發明人：池田文彥 IKEDA, FUMIHIKO (JP)；久保田光 KUBOTA, HIKARU (JP)；尾上幸太朗 ONOUE, KOUTAROU (JP)

(74)代理人：周良謀；周良吉

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：11 項 圖式數：14 共 40 頁

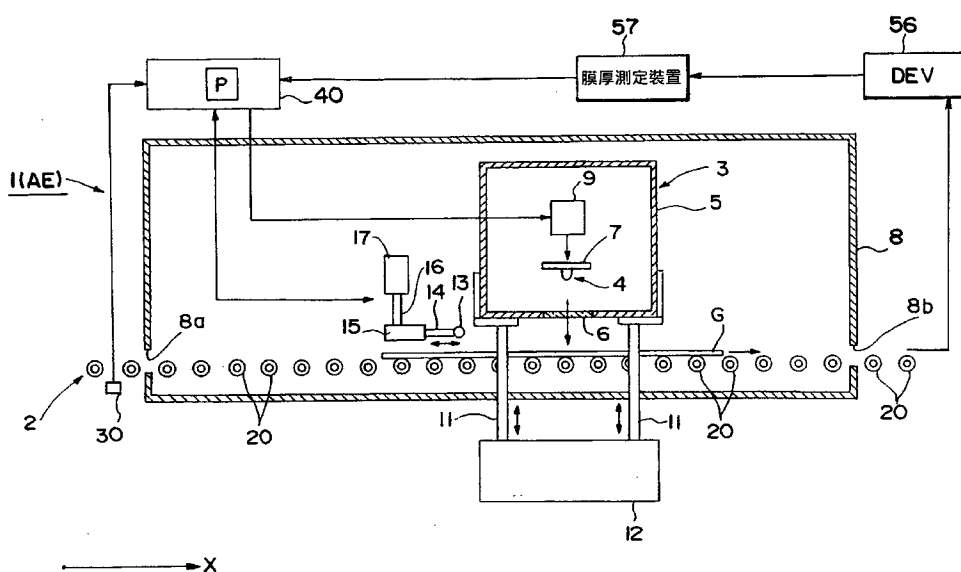
(54)名稱

局部曝光方法及局部曝光裝置

LOCAL EXPOSURE METHOD AND LOCAL EXPOSURE APPARATUS

(57)摘要

本發明旨在提供一種局部曝光方法及局部曝光裝置，提升顯影處理後光阻殘膜之均一性，抑制配線圖案線寬及間距之差異。其中該局部曝光方法包含下列步驟：將形成於被處理基板 G 之感光膜分割為複數大區塊 B1，將該大區塊分割為複數小區塊 B2；對每一該大區塊內之小區塊，設定階段式相異之照射照度；針對相對於複數發光元件 L 相對移動之該基板感光膜，根據對每一該小區塊所設定之照射照度，對該發光元件進行發光控制；對該感光膜進行顯影處理；針對每一該小區塊，測定該感光膜之剩餘膜厚，獲得對該小區塊所設定之照度與剩餘膜厚之相關資料；及根據該相關資料自對每一該大區塊所設定之感光膜目標剩餘膜厚，求取照射各大區塊之必要照度。



- G：玻璃基板(被處理基板)
- 1(AE)：局部曝光裝置
- 2：基板運送通道
- 3：光照射器
- 4：光源
- 5：框體
- 6：光放射窗
- 7：電路基板
- 8：腔室
- 8a：送入口
- 8b：送出口
- 9：發光驅動部
- 11：昇降軸
- 12：昇降驅動部

- 13：照度感測器
- 14：進退軸
- 15：進退驅動部
- 16：支持軸
- 17：水平移動驅動部
- 20：運送滾子(基板運送機構)
- 30：基板偵測感測器
- 40：控制部
- 56(DEV)：顯影裝置
- 57：膜厚測定裝置

(21) 申請案號：100141920

(22) 申請日：中華民國 100 (2011) 年 11 月 16 日

(51) Int. Cl. : G03F7/20 (2006.01)

H01L21/027 (2006.01)

(30) 優先權：2010/12/22 日本

2010-285641

(71) 申請人：東京威力科創股份有限公司 (日本) TOKYO ELECTRON LIMITED (JP)
日本

(72) 發明人：池田文彥 IKEDA, FUMIHIKO (JP) ; 久保田光 KUBOTA, HIKARU (JP) ; 尾上幸太朗 ONOUE, KOUTAROU (JP)

(74) 代理人：周良謀；周良吉

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：11 項 圖式數：14 共 40 頁

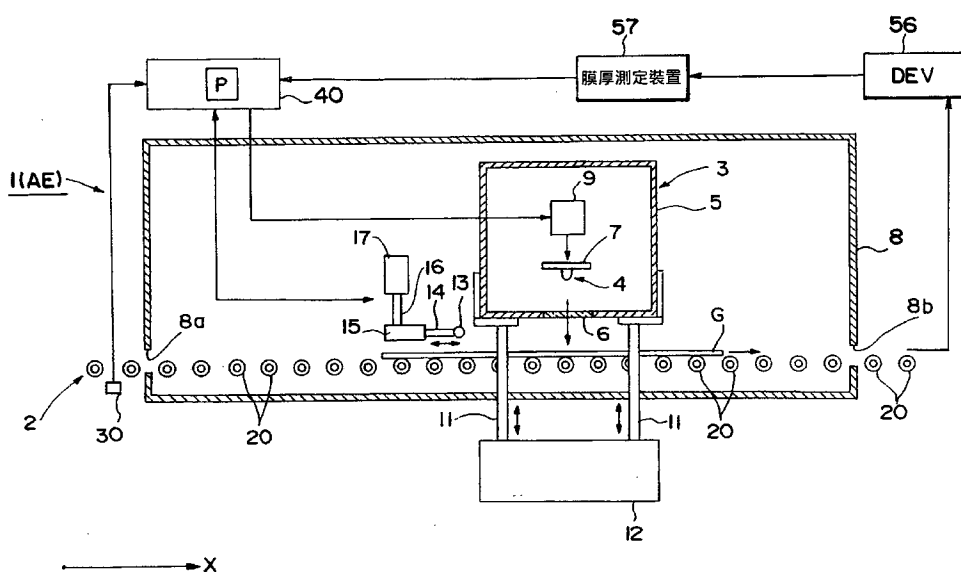
(54) 名稱

局部曝光方法及局部曝光裝置

LOCAL EXPOSURE METHOD AND LOCAL EXPOSURE APPARATUS

(57) 摘要

本發明旨在提供一種局部曝光方法及局部曝光裝置，提升顯影處理後光阻殘膜之均一性，抑制配線圖案線寬及間距之差異。其中該局部曝光方法包含下列步驟：將形成於被處理基板 G 之感光膜分割為複數大區塊 B1，將該大區塊分割為複數小區塊 B2；對每一該大區塊內之小區塊，設定階段式相異之照射照度；針對相對於複數發光元件 L 相對移動之該基板感光膜，根據對每一該小區塊所設定之照射照度，對該發光元件進行發光控制；對該感光膜進行顯影處理；針對每一該小區塊，測定該感光膜之剩餘膜厚，獲得對該小區塊所設定之照度與剩餘膜厚之相關資料；及根據該相關資料自對每一該大區塊所設定之感光膜目標剩餘膜厚，求取照射各大區塊之必要照度。



- G：玻璃基板(被處理基板)
- 1(AE)：局部曝光裝置
- 2：基板運送通道
- 3：光照射器
- 4：光源
- 5：框體
- 6：光放射窗
- 7：電路基板
- 8：腔室
- 8a：送入口
- 8b：送出口
- 9：發光驅動部
- 11：昇降軸
- 12：昇降驅動部

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

【0001】

本發明係關於對形成有感光膜之被處理基板進行局部曝光處理之局部曝光方法。

【先前技術】

【0002】

例如製造FPD(平面顯示器)時，可藉由所謂光微影程序形成電路圖案。

此光微影程序中，如專利文獻1中亦所記載者，於玻璃基板等被處理基板使既定膜成膜後，塗布光抗蝕劑(以下稱光阻)，藉由使光阻中之溶劑蒸發之預備乾燥處理(減壓乾燥及預烤處理)形成光阻膜(感光膜)。又，對應電路圖案使該光阻膜曝光，對此進行顯影處理，形成圖案。

【0003】

又，如此之光微影程序中，如圖10(a)所示可使光阻圖案R具有不同之膜厚(厚膜部R1與薄膜部R2)，利用此進行複數次蝕刻處理，藉此降低光罩數及程序數。又，如此之光阻圖案R可藉由使用1片具有光透射係數不同之部分之半色調遮罩之半(半色調)曝光處理獲得。

【0004】

使用圖10(a)~(e)具體說明關於使用此半曝光所適用之光阻圖案R時之電路圖案形成程序。

例如於圖10(a)，在玻璃基板G上依序疊層有閘電極200、絕緣層201、a-Si層(無摻雜非晶Si層)202a與n+a-Si層202b(摻磷非晶Si層)所構成之Si層202、用來形成電極之金屬層203。

且在金屬層203上一致形成光阻膜後，藉由減壓乾燥及預烤處理使光阻中之溶劑蒸發，其後，藉由該半曝光處理及顯影處理形

成光阻圖案R。

【0005】

此光阻圖案R(厚膜部R1及薄膜部R2)形成後，如圖10(b)所示，以此光阻圖案R為遮罩，進行金屬層203之蝕刻(第1次蝕刻)。

接著，對光阻圖案R整體在電漿中施行灰化(ashing)處理。藉此，如圖10(c)所示，獲得膜厚減膜至約一半之光阻圖案R3。

又，如圖10(d)所示，以此光阻圖案R3為遮罩利用之，進行對露出之金屬層203或Si層202之蝕刻(第2次蝕刻)，最後如圖10(e)所示去除光阻R3，藉此獲得電路圖案。

【0006】

然而，如上述使用形成有厚膜部R1與薄膜部R2之光阻圖案R之半曝光處理中，光阻圖案R形成時，於其膜厚在基板面內不均一之情形下，有形成之圖案之線寬或圖案間之間距會產生差異之課題。

【0007】

亦即，若使用圖11(a)~(e)具體說明即知，圖11(a)顯示光阻圖案R中，薄膜部R2之厚度 t_2 形成為較圖10(a)所示之厚度 t_1 厚之情形。

此時，與圖10所示之程序相同，施行金屬膜203之蝕刻(圖11(b))、對光阻圖案R整體之灰化處理(圖11(c))。

【0008】

在此，如圖11(c)所示，雖獲得膜厚減膜至約一半之光阻圖案R3，但所去除之光阻膜厚度與圖10(c)時相同，故圖示之一對光阻圖案R3間之間距 p_2 較圖10(c)所示之間距 p_1 狹窄。

因此，自此狀態經過對金屬膜203及Si層202之蝕刻(圖11(d))及光阻圖案R3之去除(圖11(e))所獲得之電路圖案其間距 p_2 較圖10(e)所示之間距 p_1 狹窄(電路圖案之線寬變寬)。

【0009】

針對該課題，以往係採用下列方法：針對每一曝光處理時使光透射之遮罩圖案，藉由膜厚測定確定光阻圖案R中膜厚形成為較所希望之值厚之既定部位，使該部位之曝光感度升高。

亦即，在曝光處理前加熱光阻膜以使溶劑蒸發之預烤處理中，使基板面內之加熱量具有差異，令該既定部位中之曝光感度變化，藉此調整顯影處理後之剩餘膜厚(面內均一化)。

具體而言，將用於預烤處理之加熱器分割為複數區域，獨立驅動控制經分割之加熱器，藉此針對每一區域進行溫度調整。

且藉由支持基板之接近銷之高度變更(加熱器與基板間之距離變更)調整加熱溫度。

【先前技術文獻】

【專利文獻】

【0010】

【專利文獻1】 日本特開2007-158253號公報

【發明內容】

(發明所欲解決之課題)

【0011】

然而，如上述以預烤進行加熱處理，藉此調整剩餘膜厚時，經分割之加熱器面積因硬體之限制，需確保某程度之大小，故有無法進行細部區域加熱調整之課題。

且以接近銷高度進行加熱調整時，需變更銷高度之作業工時，故有生產效率降低之課題。

【0012】

鑑於如上述習知技術之問題點，本發明之目的在於提供一種局部曝光方法，可於基板被處理面內輕易調整每一經細緻設定之區域之曝光量，可提升顯影處理後光阻殘膜之均一性，抑制配線圖案線寬及間距之差異。

(解決課題之手段)

【0013】

為解決上述課題，依本發明之局部曝光方法將形成於基板之感光膜分割為複數大區塊，令該基板在呈線狀配置之複數發光元件下方，沿與該配置方向交叉之方向相對移動，根據預先對每一

該大區塊所設定之照度，選擇性地對該複數發光元件進行發光控制，藉此施行局部曝光處理，其特徵在於包含下列步驟：

將該大區塊分割為複數小區塊；

針對該大區塊內每一小區塊，設定階段式相異之照射照度；

針對相對於該複數發光元件相對移動之該基板感光膜，根據對每一該小區塊所設定之照射照度，對該發光元件進行發光控制；

對因該發光元件之照射經曝光處理之感光膜進行顯影處理；

針對每一受到該顯影處理之小區塊，測定該感光膜之剩餘膜厚，獲得對該小區塊所設定之照度與剩餘膜厚之相關資料；及

根據該相關資料，自對每一該大區塊所設定之感光膜目標剩餘膜厚，求取照射各大區塊之必要照度。

【0014】

且為解決上述課題，依本發明之局部曝光方法將形成於基板之感光膜分割為複數大區塊，令該基板在呈線狀配置之複數發光元件下方，沿與該配置方向交叉之方向相對移動，根據預先對每一該大區塊所設定之照度，選擇性地對該複數發光元件進行發光控制，藉此施行局部曝光處理，其特徵在於包含下列步驟：

將該大區塊分割為複數小區塊；

針對該大區塊內每一小區塊，設定階段式相異之照射照度；

針對相對於該複數發光元件相對移動之該基板感光膜，根據對每一該小區塊所設定之照射照度，對該發光元件進行發光控制；

對因該發光元件之照射經曝光處理之感光膜進行顯影處理；

針對每一受到該顯影處理之小區塊，測定該感光膜顯影後之線寬，獲得對該小區塊所設定之照度與線寬之相關資料；及

根據該相關資料，自對每一該大區塊所設定之感光膜目標線寬，求取照射各大區塊之必要照度。

【0015】

又，宜在根據該相關資料，求取照射各大區塊之必要照度之步驟後，實行下列步驟：

令基板相對於該複數發光元件相對移動；及

在該基板上所形成之該複數大區塊於該複數發光元件下方相對移動時，針對各大區塊，根據該求取得到之必要照度選擇性地對該複數發光元件進行發光控制。

【0016】

依如此方法，作為修正對基板之曝光處理之手段，可對欲更進一步調整膜厚(或是線寬)之任意部位進行局部曝光處理。

此局部曝光處理中，可在預先設定配方內容之測定模式內，獲得複數階段之照度與剩餘膜厚(或是線寬)之相關資料，故可針對作為膜厚(或是線寬)控制單位之每一區塊，自目標膜厚(或是目標線寬)輕易設定最佳必要照度。

因此，即使例如在半曝光處理時使光阻膜具有不同膜厚(厚膜部與薄膜部)之情形下(亦即即使膜厚如薄膜部般薄)，亦可調整顯影處理後之光阻膜厚並使其均一。其結果，可抑制配線圖案線寬及間距之差異。

且藉由作為資料庫保存該相關資料，即使因遮罩圖案之變更目標膜厚(或是目標線寬)變化，亦可根據該相關資料輕易獲得必要照度。

【0017】

又，宜在針對相對於該複數發光元件相對移動之該基板感光膜，根據對每一該小區塊所設定之照射照度，對該發光元件進行發光控制之步驟中，

針對每一該小區塊，對1個或複數發光元件進行發光控制，以該設定好之照度照射。

如此藉由1個發光元件之發光控制對1個小區塊進行照射時，可於基板面設定最多小區塊，可提高膜厚(或是線寬)均一性之精度。

且藉由複數發光元件之發光控制對1個小區塊進行照射時，需設定對應複數發光元件照射面積之小區塊，故相較於以1個發光元件對應時於基板面所設定之小區塊數減少，可以更短時間獲得各大區塊中之必要照度。

【0018】

且宜在針對相對於該複數發光元件相對移動之該基板感光膜，根據對每一該小區塊所設定之照射照度，對該發光元件進行發光控制之步驟中，

將由該發光元件發出之光，經由光擴散板對該基板上的感光膜放射。

如此經由光擴散板放射自發光元件發出之光，藉此光可藉由光擴散板適度擴散，呈線狀連接鄰接之發光元件之光照射之。

【0018A】

且為解決上述課題，依本發明之局部曝光裝置，係對形成有感光膜之基板施行局部曝光處理，其特徵在於包含：

複數發光元件，呈線狀配置；

移動機構，令基板於該複數發光元件下方，沿與其配置方向交叉之方向相對移動；及

控制部，對該複數發光元件選擇性地進行發光控制；

且該控制部將形成於基板之感光膜分割為複數大區塊，根據預先對每一該大區塊所設定之照度，對該複數發光元件選擇性地進行發光控制。

(發明之效果)

【0019】

依本發明，可獲得一種局部曝光方法，可於基板被處理面內輕易調整每一經細緻設定之區域之曝光量，可提升顯影處理後光阻殘膜之均一性，抑制配線圖案線寬及間距之差異。

【實施方式】

【0021】

以下根據圖式說明與本發明之局部曝光方法相關之一實施形態。圖1係顯示實施依本發明之局部曝光方法之局部曝光裝置1概略構成之剖面圖，圖2係其俯視圖。且圖3係顯示光微影程序時局部曝光裝置1(AE)配置之示意圖。

【0022】

圖1、圖2所示之局部曝光裝置1(AE)例如圖3所示，配置於在使被處理基板呈水平之狀態下，沿X方向水平運送(以後記載為水平移動運送)之，同時進行一連串光微影程序之單元內。亦即，光微影程序中配置有：

光阻塗布裝置51(CT)，於被處理基板塗布會成為感光膜之光阻液；及

減壓乾燥裝置52(DP)，在經減壓之腔室內使基板上的光阻膜(感光膜)乾燥。

且依序配置有：

預烤裝置53(PRB)，為使光阻膜定著於基板G而進行加熱處理；

冷卻裝置54(COL)，冷卻其至既定溫度；

曝光裝置55(EXP)，使光阻膜曝光為既定電路圖案；及

顯影裝置56(DEV)，對曝光後之光阻膜進行顯影處理。

【0023】

在此，依本發明之局部曝光裝置1(AE)例如圖3所示，配置於對基板整體進行曝光處理之曝光裝置55(EXP)後段。

如此配置之局部曝光裝置1中，例如使用正型光阻時，在連續處理複數片基板G之際，於所有基板G既定區域內相較於其他區域配線圖案寬更寬，圖案間間距更狹窄之情形下，對該既定區域施行(用來減膜厚的)局部曝光。

又，以下實施形態中，雖以正型光阻時為例說明，但依本發明之局部曝光方法中，亦可適用於負型光阻時，此時，對欲留下更厚的光阻殘膜之既定區域施行局部曝光。

【0024】

詳細說明關於局部曝光裝置1(AE)之構成。如圖1、圖2所示局部曝光裝置1(AE)具備藉由鋪設成可旋轉之複數滾子20沿X方向運送基板G之基板運送通道2。

基板運送通道2如圖2所示具有複數沿Y方向延伸之圓柱狀滾子20，此等複數滾子20沿X方向隔著既定間隔，分別以可旋轉之方式配置。且複數滾子20以其旋轉軸21之旋轉可藉由皮帶22連動之

方式設置，1個旋轉軸21連接馬達等滾子驅動裝置10。

【0025】

且局部曝光裝置1(AE)具有用來包覆基板運送通道2周圍且形成針對基板G之曝光處理空間之箱狀腔室8。

如圖示於腔室8前部側壁設有沿Y方向延伸之狹縫狀送入口8a。基板運送通道2上的基板G可通過此送入口8a，被送入腔室8內。

且於腔室8後部側壁設有基板運送通道2上的基板G可通過，沿Y方向延伸之狹縫狀送出口8b。亦即，基板運送通道2上的基板G可通過此送出口8b，自腔室8送出。

【0026】

且如圖示，在腔室8內基板運送通道2之上方配置有用來對基板G進行局部曝光(UV光放射)之光照射器3。

此光照射器3具有收納光源4於遮蔽空間之框體5，於此框體5下表面設有光擴散板所構成之光放射窗6。亦即，在光源4與係被照射體之基板G之間配置有光放射窗6。

【0027】

收納於框體5之光源4係沿基板寬度方向(Y方向)延伸設置之線狀光源4，在電路基板7上呈直線狀配置分別使既定波長(例如接近g線(436nm)、h線(405nm)、i線(364nm)其中任一者)之UV光發光之複數UV-LED元件L1~Ln(n係正整數)而構成此線狀光源4。

自光源4放射之光因光放射窗6而適度擴散，故鄰接之UV-LED元件L之光呈線狀連接而朝下方照射。

【0028】

且構成光源4之各UV-LED元件L分別藉由發光驅動部9獨立控制其發光驅動。且可分別控制對各UV-LED元件L所供給之順電流值。亦即，各UV-LED元件L藉由發光驅動部9使對應其供給電流之發光放射照度為可變。

且一般曝光處理時，鄰接之複數(例如5個)UV-LED元件L係1個群組(稱發光控制群組GR)，以此群組單位藉由發光驅動部9發光控制之。

又，該發光驅動部9藉由電腦所構成之控制部40控制其驅動。

【0029】

且如圖1所示，光照射器3藉由昇降軸11自下方支持，昇降軸11設置成可藉由馬達等所構成之昇降驅動部12以例如滾珠螺桿式構造上下動。亦即，光照射器3其照射位置高度可相對於在基板運送通道2所運送之基板G為可變。昇降驅動部12藉由控制部40控制之。

【0030】

且於腔室8內，在光照射器3側方(圖中係上游側)設有用來偵測自光源4放射，通過光放射窗6之光的照度(放射束)之照度感測器13。此照度感測器13設於可相對於光放射窗6下方位置自側方進退之進退軸14前端，且進退軸14其進退驅動部15藉由支持軸16懸吊。且支持軸16設置成可藉由水平移動驅動部17沿基板寬度方向(Y方向)移動，藉此照度感測器13可於光放射窗6下方偵測任意位置照度。

又，藉由照度感測器13所偵測到的信號對電腦所構成之控制部40供給之。且該進退驅動部15及水平移動驅動部17藉由控制部40控制之。

【0031】

且此局部曝光裝置1中，於例如腔室8送入口8a上游側設有用來偵測於基板運送通道2所運送之基板G既定處(例如前端)之基板偵測感測器30，將其偵測信號對控制部40輸出之。在基板運送通道2上以既定速度(例如50mm/sec)運送基板G，故控制部40可藉由該偵測信號與取得該偵測信號後的時間，及基板運送速度取得基板G之運送位置。

【0032】

且控制部40於既定記錄區域具有用來在既定時機控制構成光源4之各UV-LED元件L之輝度，亦即，對各元件L供給之電流值之發光控制程式P。

此發光控制程式P作為其實行時所使用之配方參數，將用來確定對基板G既定位置應放射之必要照度(對發光控制群組GR供給

之電流值)、對該基板G既定位置發光控制之發光控制群組GR之資訊等預先加以設定。

【0033】

在此，使用圖4說明關於局部曝光裝置1中所實施，用來求取記憶在控制部40之配方內容(參數)之程序(稱測定模式)，以及一般局部曝光程序之一連串動作。

又，於該測定模式，如圖1、圖2所示，局部曝光裝置1、顯影裝置56(DEV)與膜厚測定裝置57合作作業。且於圖4流程圖，由虛線包圍之步驟顯示在局部曝光裝置1以外之處理內容。

【0034】

首先，將形成有光阻膜之基板G送入曝光裝置55(EXP)，以既定遮罩圖案實施曝光處理(半曝光處理)(圖4之步驟St1)。

於步驟St1進行曝光處理後，於局部曝光裝置1之基板運送通道2運送基板G，藉由基板偵測感測器30偵測該基板後，對控制部40供給該基板偵測信號(圖4之步驟St2)。

控制部40根據該基板偵測信號與基板運送速度，開始取得(偵測)基板G運送位置(圖4之步驟St3)。

【0035】

在此，配方內容(參數)未設定時，藉由控制部40之控制實施用來設定配方內容之測定模式(圖4之步驟St4)。

使用圖5至圖7具體說明關於此測定模式。

於測定模式，如圖5所示將基板G被處理面(感光膜面)虛擬分割為複數大區塊B1(由粗線劃分之區域)，且將各大區塊B1內之區域虛擬分割為複數(例如25個)之小區塊B2(由鏈線劃分之區域)。

於控制部40，以座標值(例如B1(x1, y1)、B1(x2, y1)等)辨識各大區塊B1，以於該大區塊B1內決定之座標值(例如B2(x1-1, y1-1))辨識各小區塊B2。

【0036】

該大區塊B1係膜厚管理之最小單位區域(目標膜厚相同之區域)，非測定模式而實施一般局部曝光程序時，於該區域內以均一

照度照射之。

且該小區塊B2係測定模式中照射控制之最小單位區域，設定於測定模式照射各小區塊B2之照度分別不同於對其他小區塊B2所照射之照度。

具體而言，如圖6所示在各大區塊B1中之小區塊B2內，於0~48mJ/cm²之範圍中，分別賦予依既定差距而異的不同數值。圖6中，分別分派不同照度給25個小區塊B2。藉此，對各小區塊B2之曝光量對應照度不同，於顯影處理後之膜厚產生對應該照度之差異。

如此於測定模式對複數小區塊B2分別以不同照度照射係為了就各大區塊B1求取用來使顯影處理後之膜厚為所希望之值(目標膜厚)之最佳照度(以下稱必要照度)。亦即，選擇於測定模式在顯影處理後剩餘膜厚與目標膜厚一致之小區塊B2，以對該小區塊B2照射之照度為必要照度即可。

【0037】

且本實施形態中，各小區塊B2之大小對應由1個UV-LED元件L照射之照射面積，於測定模式各UV-LED元件L之發光控制獨立進行，藉此對各小區塊B2以圖6所示之設定照度進行照射。藉由1個UV-LED元件L之發光控制對如此1個小區塊B2進行照射時，可在基板面設定最多的小區塊B2，提高必要照度之精度，提升膜厚均一性。

因此，控制部40控制發光驅動部9，俾於測定模式在光照射器3下方運送基板G時，以圖6所示之設定照度藉由各UV-LED元件L對在各UV-LED元件L下方通過之各小區塊B2進行照射(圖4之步驟St5)。

【0038】

在此，將於步驟St5結束曝光處理之基板G送入顯影裝置56(DEV)，施行顯影處理(圖4之步驟St6)。

又，將受到顯影處理之基板G送入膜厚測定裝置57，就各大區塊B1中各小區塊B2測定光阻膜之剩餘膜厚(圖4之步驟St7)。藉由此

測定，就各大區塊B1獲得如圖7所示剩餘膜厚與照度之相關曲線(相關資料)(圖4之步驟St8)。

亦即，圖7係以橫軸為照度(0~48mJ/cm²)，以縱軸為剩餘膜厚(Å)，將對應各照度(0、2、4、...、48mJ/cm²)之小區塊B2之剩餘膜厚加以製圖之相關曲線之一例。

【0039】

於控制部40在該圖7顯示為曲線之每一大區塊B1之相關資料反饋，作為例如相關表記憶於其記憶機構(未經圖示)。

且，控制部40記憶之圖8之配方表T中，預先就所有大區塊B1分別設定作為目標之膜厚值(例如大區塊B1(x1, y1)為7500Å，B1(x3, y1)為8000Å)，控制部40將該目標膜厚當作該相關資料，藉此就所有大區塊B1求取適當之必要照度。

又，就所有大區塊B1求取必要照度後，控制部40將此等必要照度登記於配方表T(圖4之步驟St9)。圖8例中，大區塊B1(x1, y1)登記為0mJ/cm²(亦即無需修正照射)，B1(x3, y1)登記為2mJ/cm²。

【0040】

且控制部40將對應對各大區塊B1之照射之複數(圖中為5個)UV-LED元件L作為發光控制群組GR設定之，求取為使各發光控制群組GR以該必要照度發光所需之順電流值，登記於配方表T。圖8例中，大區塊B1(x1, y1)由發光控制群組GR5對應，設定為0mA之電流值，B1(x3, y1)由發光控制群組GR5對應，設定為4.1mA之電流值。

測定此順電流值時，藉由昇降驅動部12上昇移動光照射器3至既定高度，藉由該進退驅動部15及水平移動驅動部17移動照度感測器13至光放射窗6下方。在此，調整為例如光放射窗6與照度感測器13之距離等於光放射窗6與基板G上表面之距離，係發光控制單位之控制群組GR之發光照度分別由照度感測器13偵測之。又，由照度感測器13偵測到的照度值為應使該發光控制群組GR發光之照度後，測定此時之供給電流，作為驅動電流值登記於配方表T(圖4之步驟St10)。

【0041】

另一方面，於圖4之步驟St4已設定配方內容時，控制部40作為一般局部曝光程序根據配方表T進行UV-LED元件L之發光控制(圖1之步驟St11)。

亦即，如圖9所示意顯示，各大區塊B1中之必要照度已設定於配方，故在基板G上的各大區塊B1通過各發光控制群組GR下方之時機對各發光控制群組GR供給對應必要照度之順電流。例如圖8配方表T例中，在大區塊B1(x2, y1)通過之時機，對發光控制群組GR5供給7.5mA之順電流，在B1(x3, y1)通過之時機，對發光控制群組GR5供給4.1mA之電流。

又，如上述，於本實施形態，以5個UV-LED元件L為發光控制群組GR，各群組GR對應1個大區塊B1。

【0042】

如此，基板G通過光源4下方時，對所有大區塊B1以根據配方之必要照度進行照射，結束局部曝光處理。

又，如圖3所示，藉由此局部曝光處理(AE)對基板G之曝光處理完畢，藉由顯影裝置56(DEV)對該曝光後之光阻膜進行顯影處理。

【0043】

如以上，按照依本發明之實施形態，作為修正針對基板G之曝光處理之方法，對欲使膜厚更薄之任意部位進行局部曝光處理。

此局部曝光處理時，於預先設定配方內容之測定模式中，可獲得複數階段照度與剩餘膜厚之相關資料，故可針對每一係膜厚控制單位之大區塊B1自目標殘膜輕易設定最佳必要照度。

因此，即使於例如半曝光處理使光阻膜具有不同膜厚(厚膜部與薄膜部)時(亦即即使膜厚如薄膜部般薄)，亦可調整顯影處理後之光阻膜厚以使其均一。其結果，可抑制配線圖案之線寬及間距之差異。

且藉由作為資料庫保存該相關資料，即使因遮罩圖案之變更所需之減膜厚(目標膜厚)變化，亦可根據該相關資料輕易獲得必要照度。

【0044】

以上述順序針對每一大區塊B1求取最佳之必要照度。又，該值為例如圖12所示之值。又，以圖12所示值之照度針對每一大區塊B1進行照射即可。

【0045】

其次，說明關於第2實施形態。在此，與第1實施形態相同之部分省略說明。第2實施形態中，求取圖12所示之值後，更進行後述作業，根據該作業結果控制照度。

【0046】

在此，為便於理解，使用圖12中 $B1(X1, Y1)$ 、 $B1(X2, Y1)$ 、 $B1(X3, Y1)$ 、 $B1(X4, Y1)$ 、 $B1(X5, Y1)$ 之區域說明。圖13以 $B1(X1, Y1) \sim B1(X5, Y1)$ 之X方向位置為橫軸，以每一各大區塊B1之照度為縱軸經曲線化。

【0047】

第1實施形態中，以圖12、圖13所示之照度設定每一大區塊B1之照度，進行照射。然而，於例如 $B1(X2, Y1)$ 與 $B1(X3, Y1)$ 之邊界部分照度呈階梯狀變化($1 \rightarrow 2 \text{mmJ/cm}^2$)。在此，例如圖14所示，於 $B1(X1, Y1) \sim B1(X5, Y1)$ 之間進行內插作業，俾照度於邊界部分順暢地變化。

【0048】

例如將每一大區塊 $B1(Xn, Y1)$ 之最佳照度製圖於大區塊 $B1(Xn, Y1)$ X方向中央，求取將此製圖之點順暢地內插之曲線D。又，對應此曲線D，分別獨立控制各小區塊 $B2(Xn, Yn)$ 之照度，進行照射。在此，在 $B1(X1, Y1) \sim B1(X5, Y1)$ 之間進行內插時，使用一般使用之內插方法即可。又，亦可預先使控制部40記憶進行內插之程式，自動進行內插作業。同樣地，於Y方向亦在各大區塊B1之間進行內插作業。如此，亦可設定每一所有小區塊B2之照度，針對每一小區塊B2進行控制。

【0049】

如上述，第2實施形態相較於第1實施形態作業或控制雖較複

雜，但相較於第1實施形態可以更高精度調整光阻膜厚。

【0050】

又，上述實施形態中，雖以使半曝光處理後之光阻剩餘膜厚均一之情形為例說明，但依本發明之局部曝光方法中，可不限於半曝光處理適用。例如，即使在非半曝光處理而係進行一般曝光處理時，亦可藉由適用依發明之局部曝光方法，使光阻剩餘膜厚面內均一。

且於測定模式不限於如圖4之步驟St7、St8測定光阻剩餘膜厚，求取剩餘膜厚與照度之相關資料，亦可測定顯影處理後之圖案線寬，求取圖案線寬與照度之相關資料，根據該相關資料製作配方表。例如以對圖案線寬與所希望之值(目標線寬)一致之小區塊B2所照射之照度為該大區塊B1中之必要照度即可。

且於上述實施形態，雖以水平移動運送基板G並同時進行曝光處理之情形為例說明，但本發明中不限於該形態，亦可以於腔室內靜止之狀態固持被處理基板，對固持之基板進行曝光處理。

此時，亦可使線狀光源相對於被處理基板移動(亦即，線狀光源與被處理基板朝相對相反之方向移動即可)。

【0051】

且上述實施形態中，於測定模式雖相對於1個小區塊B2對1個UV-LED元件L進行發光控制，分別以設定好之照度照射之，但本發明中，不限於此。

亦即，測定模式中最小發光控制單位之大小不受限定，例如亦可相對於1個小區塊B2對相互鄰接之複數UV-LED元件L進行發光控制，以設定好之既定照度照射。且亦可組合上述實施形態之一部分實施之。

如此藉由複數UV-LED元件L之發光控制對1個小區塊B2進行照射時，需設定對應複數UV-LED元件L照射面積之小區塊B2，故相較於藉由1個UV-LED元件L對應時於基板面所設定之小區塊B2數減少，可在更短時間內獲得各大區塊B1中之必要照度。

又，上述實施形態雖係適用液晶、電漿顯示器、有機EL等FPD

基板之例，但本發明亦可適用於基板係FPD基板以外之半導體晶圓、光罩用倍縮遮罩、太陽電池製造用基板等之情形。

【圖式簡單說明】

【0020】

圖1係顯示依本發明一實施形態整體概略構成之剖面圖。

圖2係顯示依本發明一實施形態整體概略構成之俯視圖。

圖3係顯示光微影程序時局部曝光裝置配置之示意圖。

圖4係顯示依本發明之局部曝光方法中設定配方內容之程序，及一般局部曝光處理之程序之流程圖。

圖5係顯示依本發明之局部曝光方法中，將被處理基板面虛擬分割為複數大區塊與小區塊之形象之基板俯視圖。

圖6係顯示賦予圖5小區塊之照度設定例的俯視圖。

圖7係相對於圖6賦予小區塊之照度顯影處理後之膜厚之曲線圖。

圖8係顯示依本發明之局部曝光方法中所使用之配方例表。

圖9係顯示藉由依本發明之局部曝光方法所實施之局部曝光中，於圖5大區塊設定之必要照度例之俯視圖。

圖10中圖10(a)~圖10(e)係用來說明使用半曝光處理之配線圖案形成程序之剖面圖。

圖11中圖11(a)~圖11(e)係顯示使用半曝光處理之配線圖案形成程序之剖面圖，其中較圖10之情形光阻膜厚更厚。

圖12係顯示賦予大區塊之照度圖。

圖13係顯示賦予大區塊之照度圖。

圖14係第2實施形態中內插作業之說明圖。

【主要元件符號說明】

【0046】

B1...大區塊

B2...小區塊

- D...曲線
- GR、GR1~GR5...發光控制群組
- G...玻璃基板(被處理基板)
- L、L1~Ln...UV-LED元件(發光元件)
- p1、p2...間距
- P...發光控制程式
- R、R3...光阻圖案
- R1...厚膜部
- R2...薄膜部
- St1~St11...步驟
- T...配方表
- t1、t2...厚度
- 1(AE)...局部曝光裝置
- 2...基板運送通道
- 3...光照射器
- 4...光源
- 5...框體
- 6...光放射窗
- 7...電路基板
- 8...腔室
- 8a...送入口
- 8b...送出口
- 9...發光驅動部
- 10...滾子驅動裝置
- 11...昇降軸
- 12...昇降驅動部
- 13...照度感測器
- 14...進退軸
- 15...進退驅動部
- 16...支持軸

- 17...水平移動驅動部
- 20...運送滾子（基板運送機構）
- 21...旋轉軸
- 22...皮帶
- 30...基板偵測感測器
- 40...控制部
- 51(CT)...光阻塗布裝置
- 52(DP)...減壓乾燥裝置
- 53(PRB)...預烤裝置
- 54(COL)...冷卻裝置
- 55(EXP)...曝光裝置
- 56(DEV)...顯影裝置
- 57...膜厚測定裝置
- 200...閘電極
- 201...絕緣層
- 202...Si層
- 202a...a-Si層(無摻雜非晶Si層)
- 202b...n+a-Si層(摻磷非晶Si層)
- 203...金屬層

發明專利說明書

(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：100/01920

※申請日：100.11.16

※IPC 分類：

G03F 7/20

H61C 21/00

一、發明名稱：(中文/英文)

局部曝光方法及局部曝光裝置/LOCAL EXPOSURE METHOD
AND LOCAL EXPOSURE APPARATUS

二、中文發明摘要：

本發明旨在提供一種局部曝光方法及局部曝光裝置，提升顯影處理後光阻殘膜之均一性，抑制配線圖案線寬及間距之差異。

其中該局部曝光方法包含下列步驟：將形成於被處理基板G之感光膜分割為複數大區塊B1，將該大區塊分割為複數小區塊B2；對每一該大區塊內之小區塊，設定階段式相異之照射照度；針對相對於複數發光元件L相對移動之該基板感光膜，根據對每一該小區塊所設定之照射照度，對該發光元件進行發光控制；對該感光膜進行顯影處理；針對每一該小區塊，測定該感光膜之剩餘膜厚，獲得對該小區塊所設定之照度與剩餘膜厚之相關資料；及根據該相關資料自對每一該大區塊所設定之感光膜目標剩餘膜厚，求取照射各大區塊之必要照度。

三、英文發明摘要：

To improve the uniformity of the residual resist film left following a developing treatment, so as to suppress variation in the line width and pitch of a wiring pattern.

A method comprising: a step of dividing a photosensitive film formed on a processing target substrate G into a plurality of large blocks B1, and further dividing the large blocks into a plurality of small blocks B2, a step of setting, in a stepwise manner, a different irradiation intensity for each small block in a given large block, a step of controlling, based on the irradiation intensity set for each small block, the light emission from a plurality of light emitting elements L onto the photosensitive film of the substrate, which is moved relative to the light emitting elements, a step of developing the photosensitive film, a step of obtaining, for each small block, correlation data between the intensity set for the small block and the residual film thickness, by measuring the residual film thickness of the photosensitive film, and a step of determining the required intensity of irradiation for each large block from the target residual film thickness for the photosensitive film set for each large block based on the correlation data.

七、申請專利範圍：

1.一種局部曝光方法，將形成於基板之感光膜分割為複數大區塊，令該基板在呈線狀配置之複數發光元件下方，沿著與該複數發光元件的配置方向交叉之方向相對移動，根據預先對每一該大區塊所設定之照度，選擇性地對該複數發光元件進行發光控制，藉此施行局部曝光處理，其特徵在於包含下列步驟：

將該大區塊分割為複數小區塊；

針對該大區塊內每一小區塊，設定階段式相異之照射照度；

針對相對於該複數發光元件相對移動之該基板之感光膜，根據對每一該小區塊所設定之照射照度，對該發光元件進行發光控制；

對因該發光元件之照射而受到曝光處理之感光膜進行顯影處理；

針對每一受到該顯影處理之小區塊，測定該感光膜之剩餘膜厚，獲得對該小區塊所設定之照度與剩餘膜厚之相關資料；及

根據該相關資料，由對每一該大區塊所設定之感光膜的目標剩餘膜厚，求取照射各大區塊之必要照度。

2.如申請專利範圍第1項之局部曝光方法，其中，在根據該相關資料求取照射各大區塊之必要照度之步驟後，實行下列步驟：

令基板相對於該複數發光元件移動；及

在該基板上所形成之該複數大區塊於該複數發光元件下方相對移動時，針對各大區塊，根據該求取之必要照度選擇性地對該複數發光元件進行發光控制。

3.如申請專利範圍第1項之局部曝光方法，其中，在針對相對於該複數發光元件相對移動之該基板感光膜，根據對每一該小區塊所設定之照射照度，對該發光元件進行發光控制之步驟中，

針對每一該小區塊，對1個或複數發光元件進行發光控制，以該設定好之照度進行照射。

4.如申請專利範圍第1項之局部曝光方法，其中，在針對相對於該複數發光元件相對移動之該基板感光膜，根據對每一該小區塊所設定之照射照度，對該發光元件進行發光控制之步驟中，

將由該發光元件發出之光，經由光擴散板對該基板上的感光膜放射。

5.一種局部曝光方法，將形成於基板之感光膜分割為複數大區塊，令該基板在呈線狀配置之複數發光元件下方，沿著與該複數發光元件的配置方向交叉之方向相對移動，根據預先對每一該大區塊所設定之照度，選擇性地對該複數發光元件進行發光控制，藉此施行局部曝光處理，其特徵在於包含下列步驟：

將該大區塊分割為複數小區塊；

針對該大區塊內每一小區塊，設定階段式相異之照射照度；

針對相對於該複數發光元件相對移動之該基板的感光膜，根據對每一該小區塊所設定之照射照度，對該發光元件進行發光控制；

對因該發光元件之照射而受到曝光處理之感光膜進行顯影處理；

針對每一受到該顯影處理之小區塊，測定該感光膜顯影後之線寬，獲得對該小區塊所設定之照度與線寬之相關資料；及

根據該相關資料，由對每一該大區塊所設定之感光膜的目標線寬，求取照射各大區塊之必要照度。

6.如申請專利範圍第5項之局部曝光方法，其中，在根據該相關資料，求取照射各大區塊之必要照度之步驟後，實行下列步驟：

令基板相對於該複數發光元件相對移動；及

在該基板上所形成之該複數大區塊於該複數發光元件下方相對移動時，針對各大區塊，根據該求取得到之必要照度選擇性地對該複數發光元件進行發光控制。

7.如申請專利範圍第5項之局部曝光方法，其中，在針對相對於該複數發光元件相對移動之該基板感光膜，根據對每一該小區塊所設定之照射照度，對該發光元件進行發光控制之步驟中，

針對每一該小區塊，對1個或複數發光元件進行發光控制，以該設定好之照度照射。

8.如申請專利範圍第5項之局部曝光方法，其中，在針對相對於該複數發光元件相對移動之該基板感光膜，根據對每一該小區塊所設定之照射照度，對該發光元件進行發光控制之步驟中，

將由該發光元件發出之光，經由光擴散板對該基板上的感光膜放射。

9.一種局部曝光裝置，對形成有感光膜之基板施行局部曝光處理，其特徵在於包含：

複數發光元件，呈線狀配置；

移動機構，令基板於該複數發光元件下方，沿著與該複數發光元件之配置方向交叉的方向相對移動；及

控制部，對該複數發光元件選擇性地進行發光控制；

且該控制部將形成於基板之感光膜分割為複數大區塊，根據預先對每一該大區塊所設定之照度，對該複數發光元件選擇性地進行發光控制。

10.如申請專利範圍第9項之局部曝光裝置，其中，將該大區塊內之區域分割為複數小區塊，將對經分割之各該小區塊所照射之照度係賦予每一該小區塊依既定差距而異之照度以照射該基板，

以對顯影處理後之剩餘膜厚與目標膜厚一致的該小區塊所照射之照度，設定為該大區塊之照度，

該控制部根據對此每一該大區塊所設定之照度，進行該複數發光元件之發光控制。

11.如申請專利範圍第9項之局部曝光裝置，其中，將該大區塊內之區域分割為複數小區塊，將對經分割之各該小區塊所照射之照度係賦予每一該小區塊依既定差距而異之照度以照射該基板，

測定顯影處理後形成於感光膜之圖案線寬，根據圖案線寬與照度之相關資料，以對其線寬為目標線寬之該小區塊所照射之照度設定為該大區塊之照度，

該控制部根據對此每一該大區塊設定之照度，進行該複數發光元件之發光控制。

八、圖式：

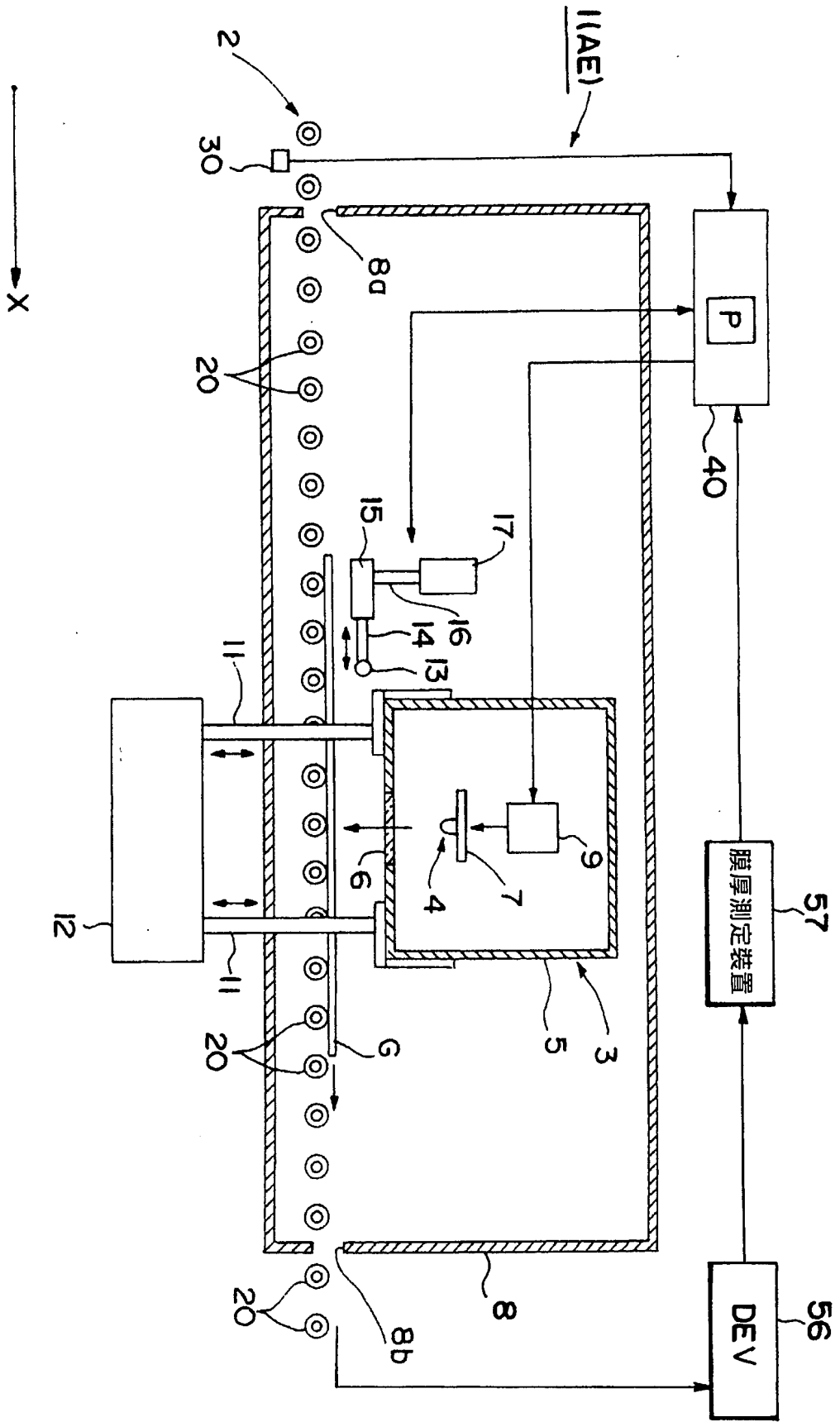


圖 1

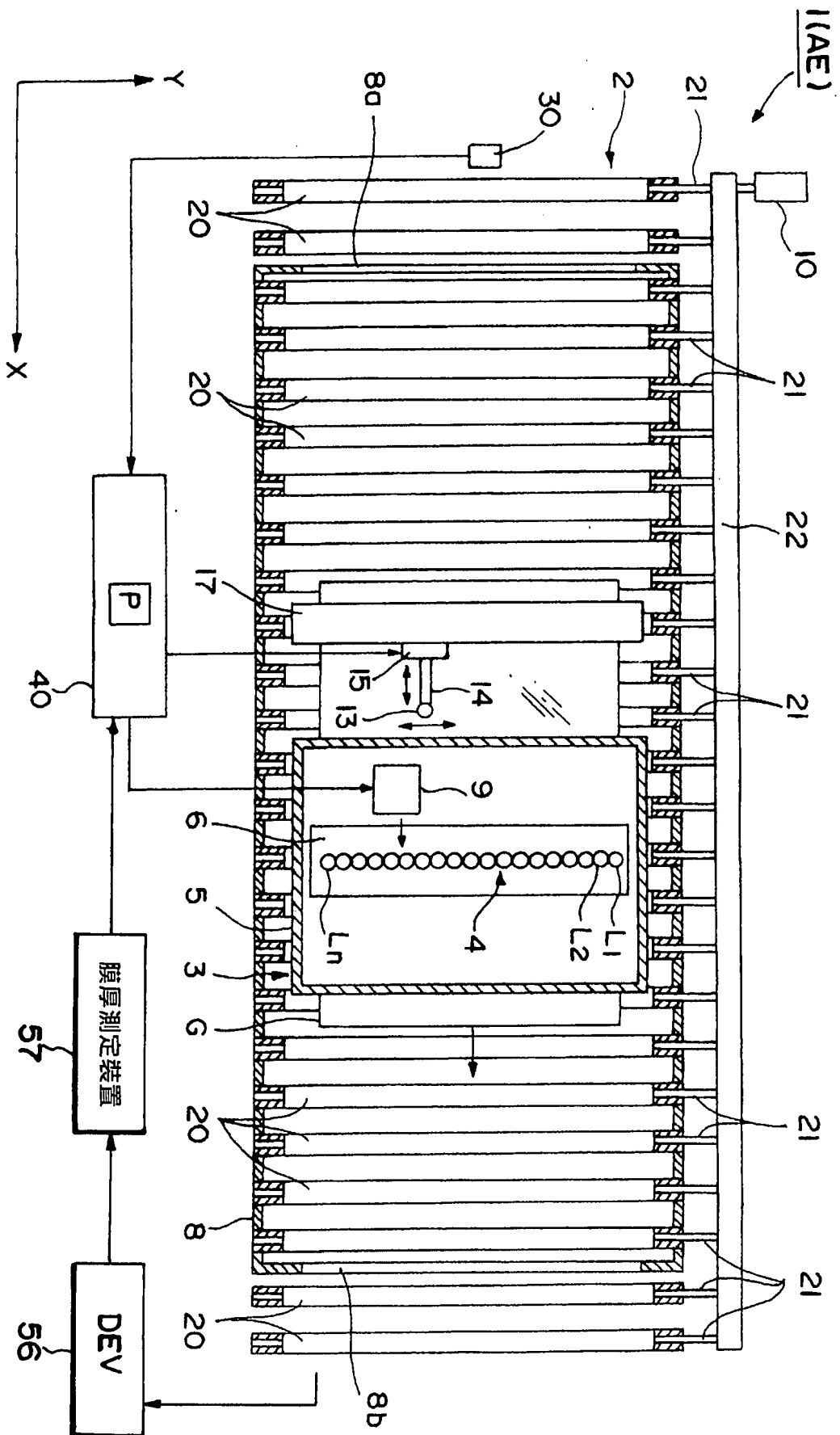


圖 2

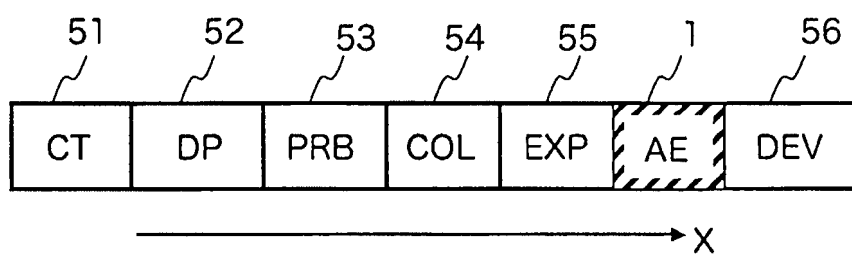


圖 3

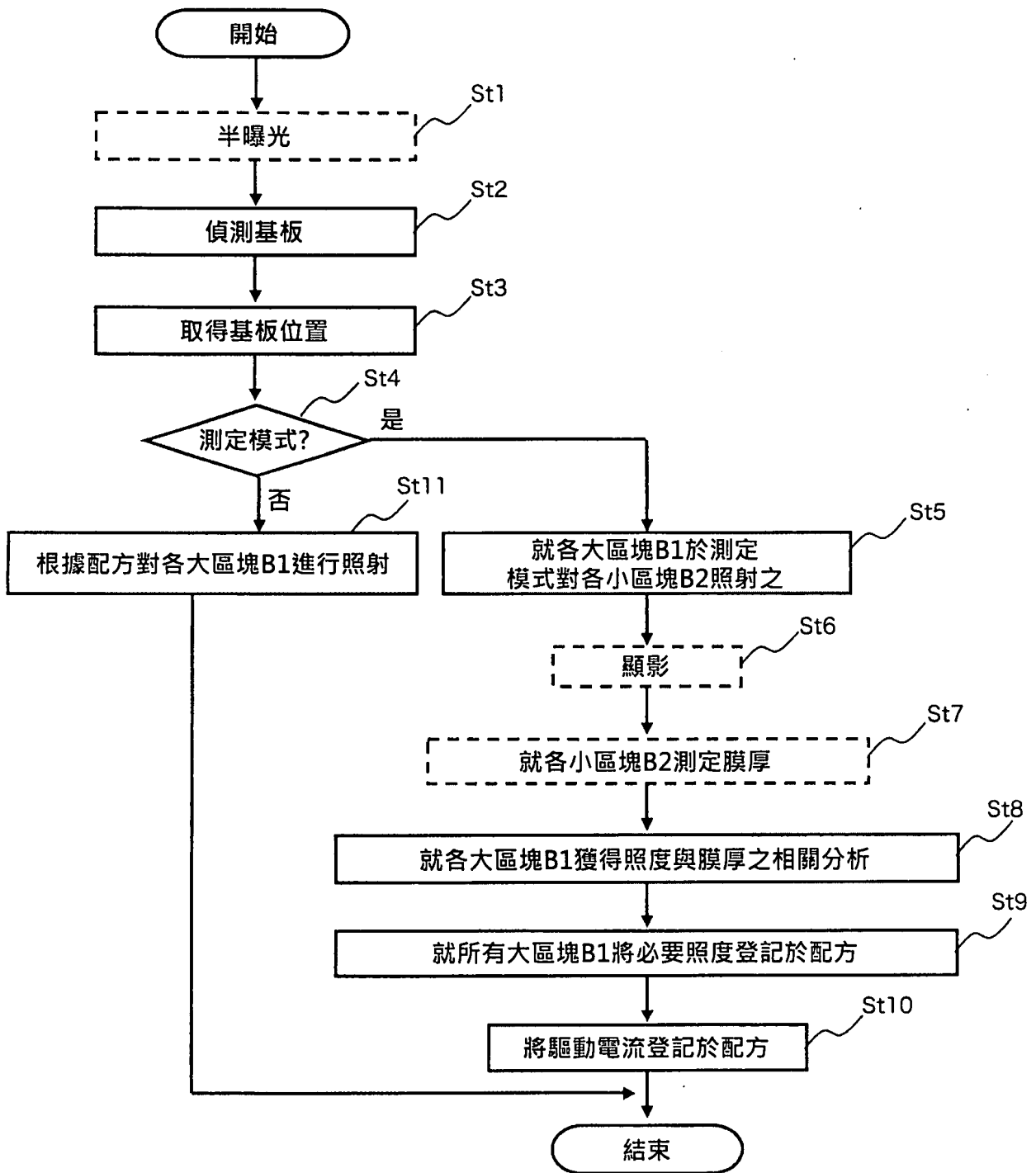


圖 4

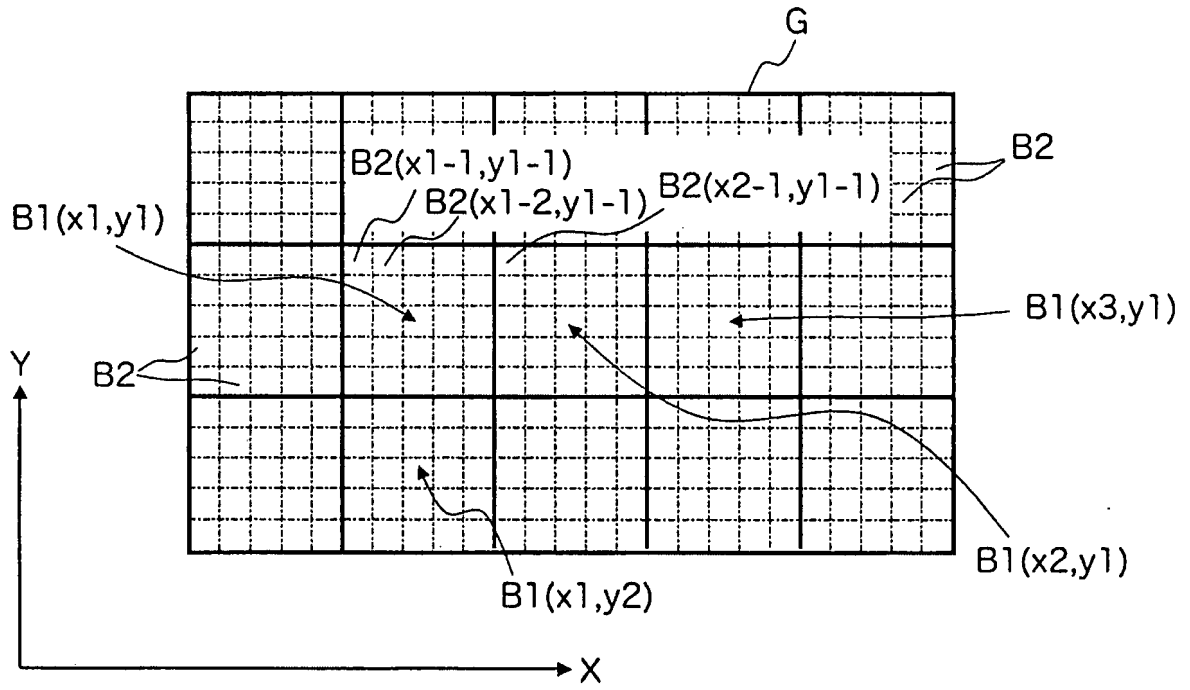


圖 5

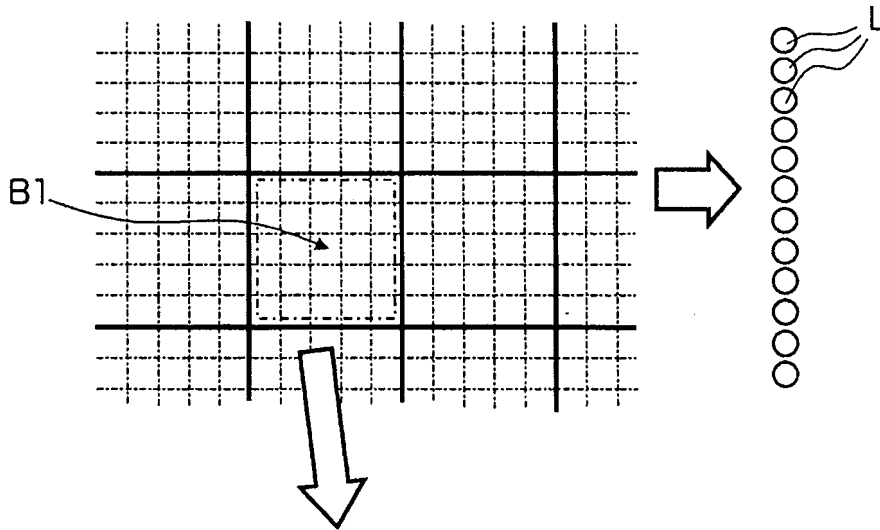


圖 6

賦予照度 (mJ/cm²)

0	10	20	30	40
2	12	22	32	42
4	14	24	34	44
6	16	26	36	46
8	18	28	38	48

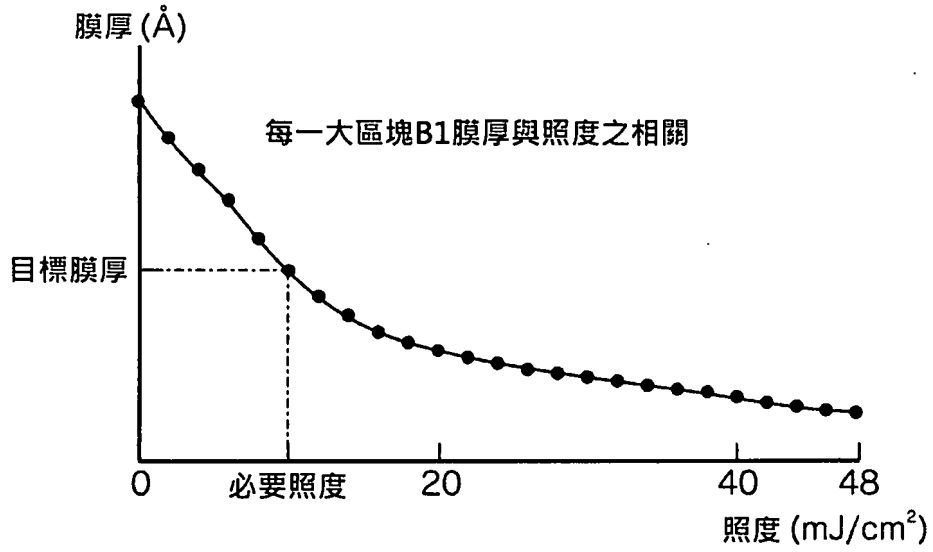


圖 7

目標膜厚	大區塊	必要之減膜厚	必要照度	發光控制群組	順電流值
7500Å	(x1,y1)	0Å	0mJ/cm ²	GR5	0mA
	(x2,y1)	1000Å	4mJ/cm ²	GR5	7.5mA
8000Å	(x3,y1)	500Å	2mJ/cm ²	GR5	4.1mA

圖 8

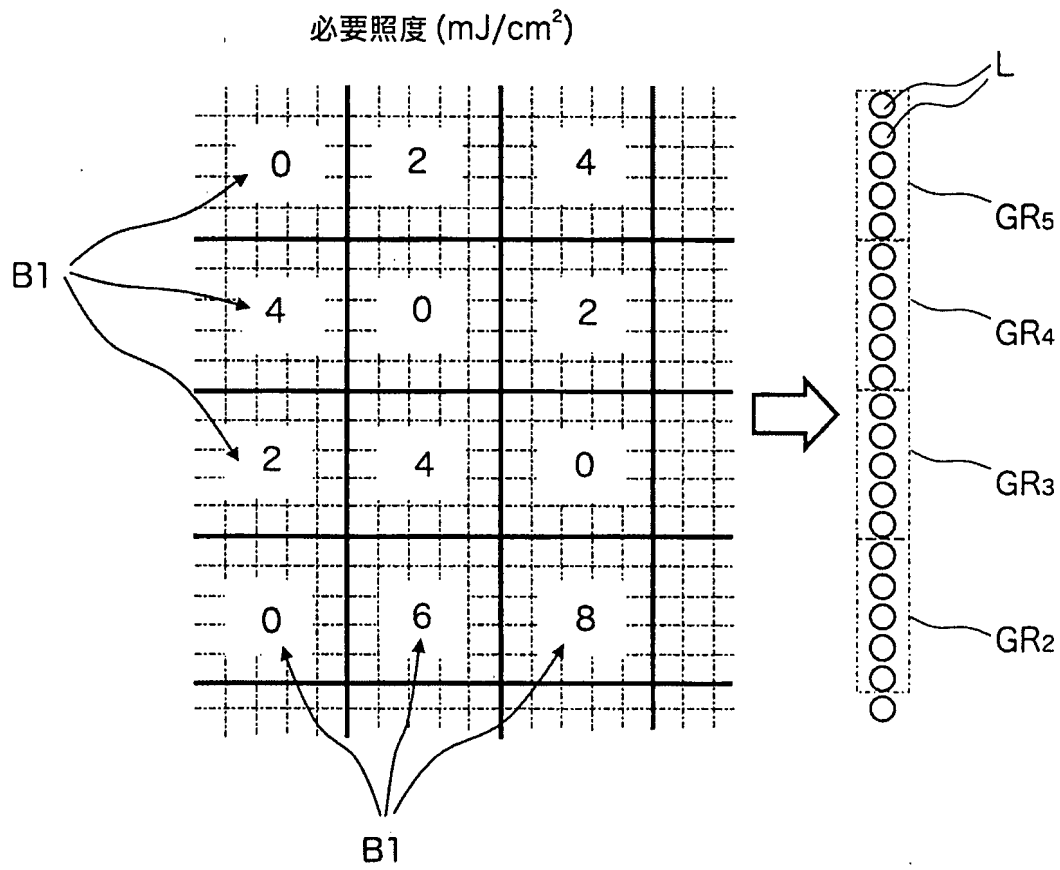


圖 9

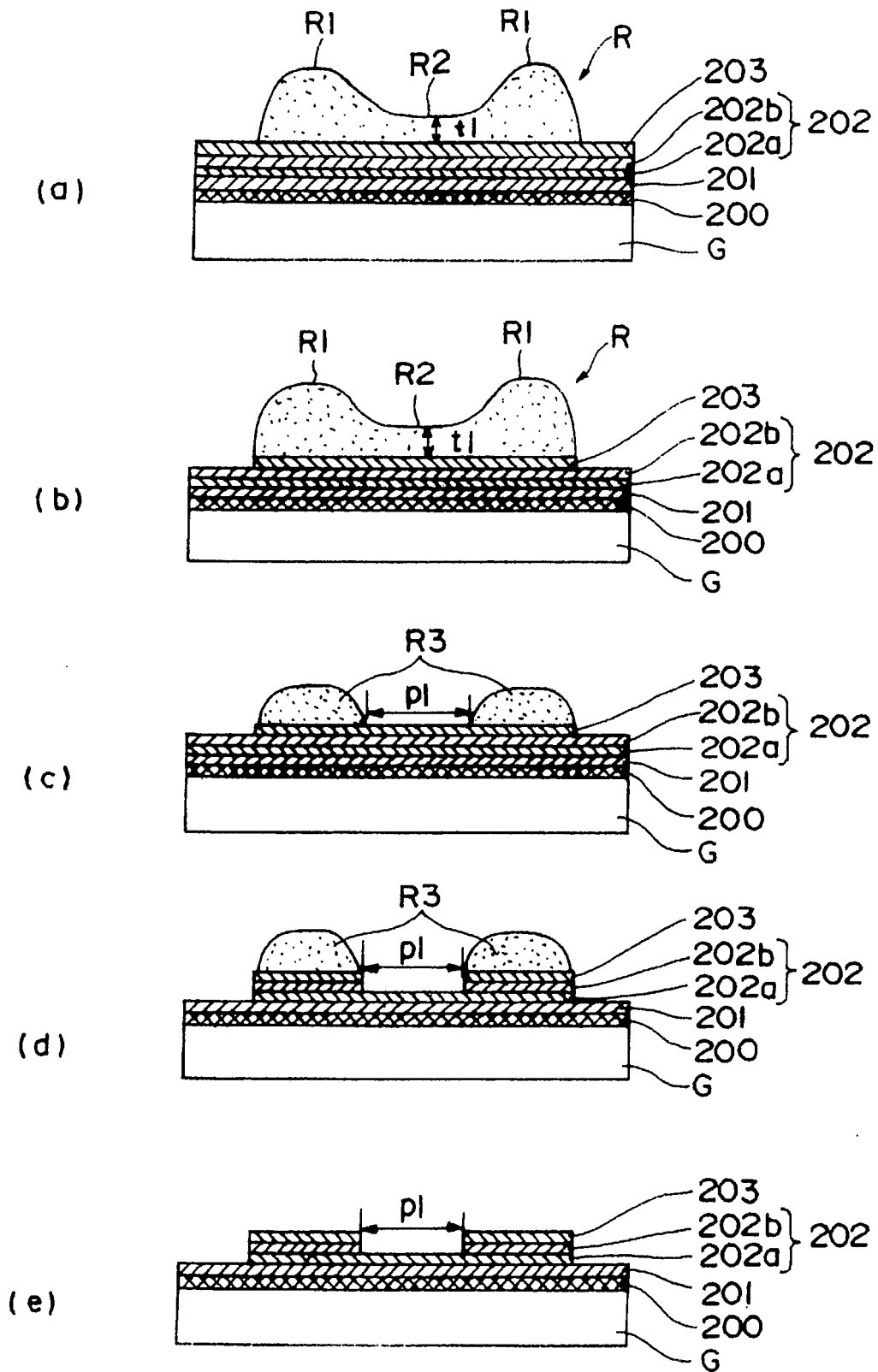


圖 10

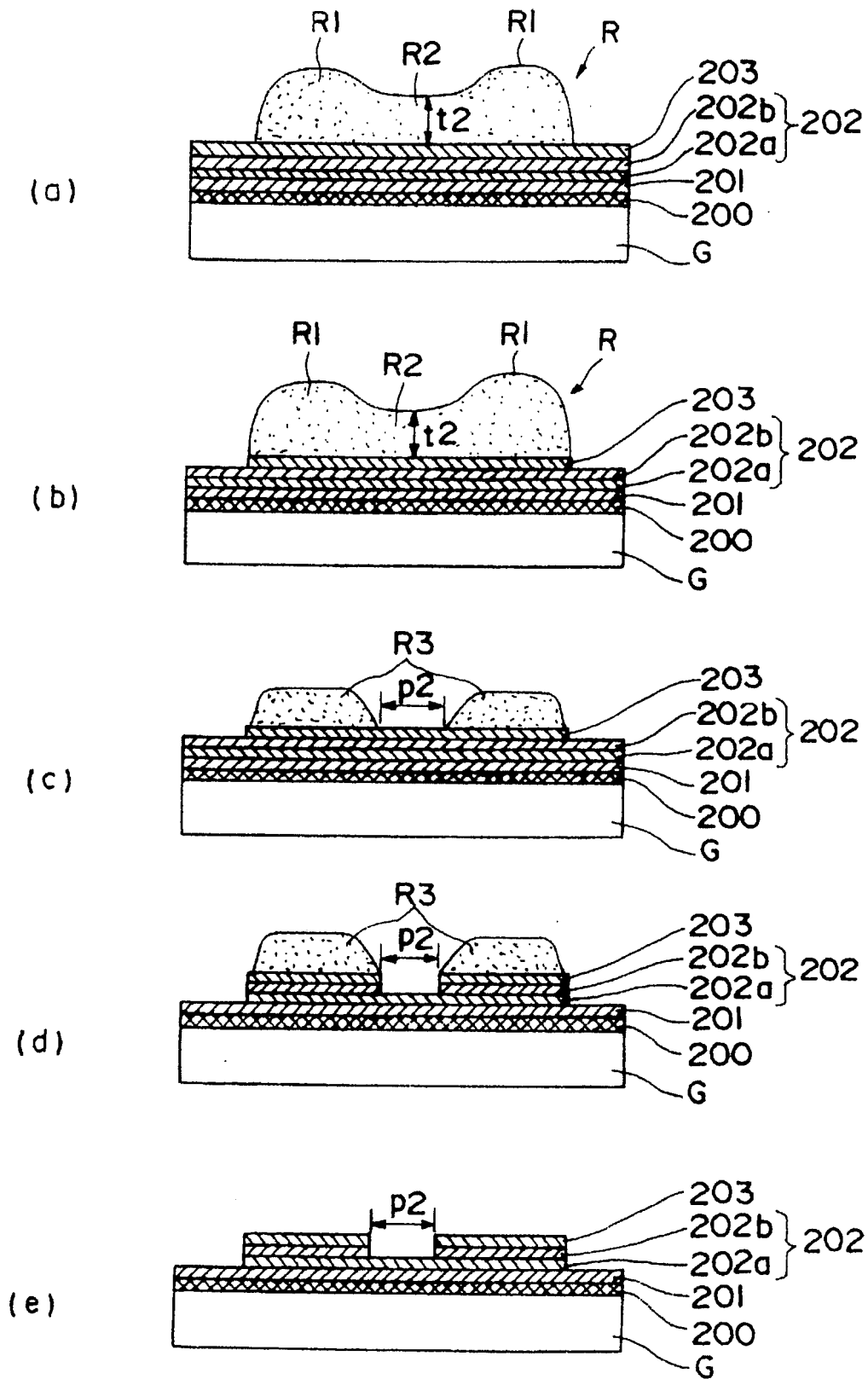


圖 11

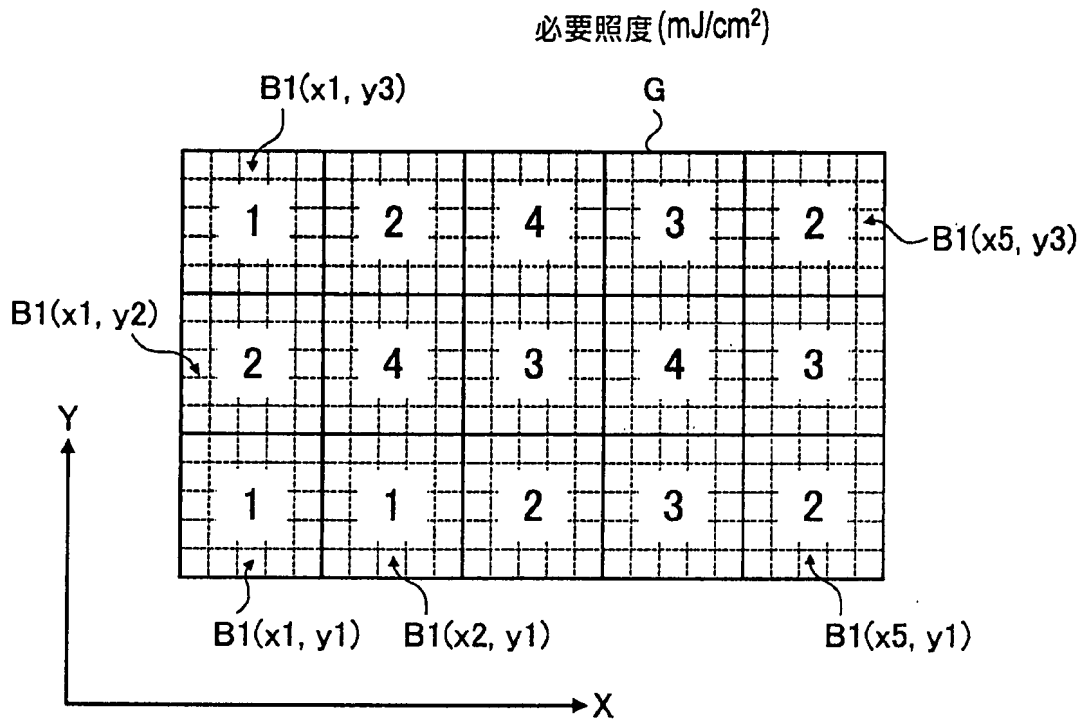


圖 12

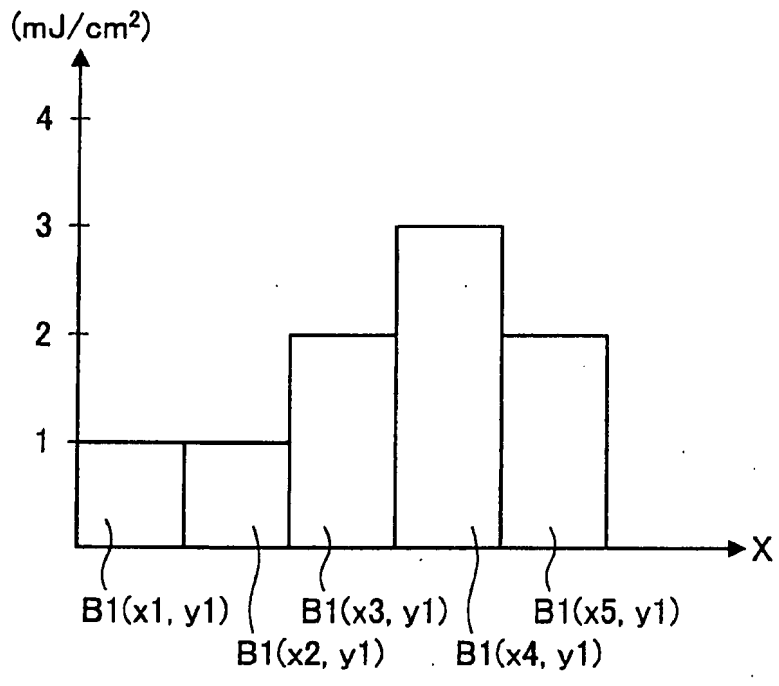


圖 13



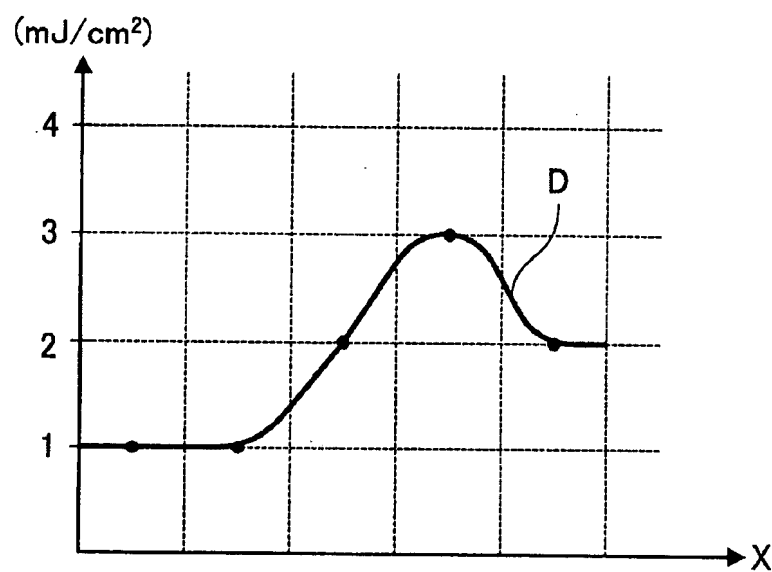


圖 14

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：

G...玻璃基板(被處理基板)

1(AE)...局部曝光裝置

2...基板運送通道

3...光照射器

4...光源

5...框體

6...光放射窗

7...電路基板

8...腔室

8a...送入口

8b...送出口

9...發光驅動部

11...昇降軸

12...昇降驅動部

13...照度感測器

14...進退軸

15...進退驅動部

16...支持軸

17...水平移動驅動部

20...運送滾子(基板運送機構)

30...基板偵測感測器

40...控制部

56(DEV)...顯影裝置

57...膜厚測定裝置

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。