

公告本

申請日期	90.2.19
案 號	90107687
類 別	H01L 21/027

A4
C4

487964

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	曝光方法及裝置、以及顯示裝置之製造方法
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	(1)後藤英司 (2)渡邊智行 (3)宮崎睦己
	國 籍	日 本
	住、居所	日本東京都千代田區丸之內 3-2-3 尼康股份有限公司內
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1)尼康股份有限公司 (2)尼康系統股份有限公司
	國 籍	日 本
	住、居所 (事務所)	(1)日本東京都千代田區丸之內 3-2-3 (2)日本橫濱市西區港未來 2-3-3
	代 表 人 姓 名	(1)吉田庄一郎 (2)伊藤憲之介

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C 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 2000.02.18 2000-040687

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

五、發明說明（ 1 ）

【發明所屬之技術領域】

本發明，係關於在微影成像(lithography)過程所使用之曝光裝置，用以製造例如半導體元件、顯示裝置(液晶顯示面板等)、攝影元件、及薄膜磁氣頭等，且特別是關於掃描型曝光裝置，用以藉由將光罩及基板同步移動，將形成於光罩的圖案之像轉寫至基板上。

【習知技術】

近年，作為文書處理器、個人電腦、電視等之顯示元件，液晶顯示面板已經廣為使用。特別是在攜帶性受重視的筆記型文書處理器或筆記型個人電腦，作為顯示元件，液晶顯示面板已成為必需品。又，近年，超過 20 英吋的液晶顯示面板已被實用化且因液晶顯示面板之設置場所不佔空間，故作為一般家庭用的電視，所使用之液晶顯示面板的機會亦多了。

液晶顯示面板，係在玻璃平板等基板(以下稱為平板)上，將透明薄膜電極以光微影成像(photolithography)的方法成形為所希望的形狀而成。該微影成像過程中使用利用掃描(scan)方式(掃描型)之曝光裝置，用以將形成於光罩的原始圖案透過投影光學系統轉寫至平板上之光阻層。該掃描方式的曝光裝置，係利用自照明光學系統射出的狹縫狀照明光來照明光罩，光罩之原始圖案當中將被照射光照射的該圖案一部分之像投影於平板上。然後，相對於來自照明光學系統之照明光，與移動光罩同步，藉由相對於已通

五、發明說明（ノ）

過投影光學系統的照明光而移動平板，經由光罩以照明光掃描曝光平板而將光罩之原始圖案全部轉寫至平板上。

又，最近，液晶顯示面板進行大型化，而平板之面積年年加大，但現狀為光罩之大型化無法對應平板之大面積化。因此，利用步進且掃描的方式之曝光裝置亦正開發中，該曝光裝置係用以對平板之一部分進行掃描曝光，邊依序使平板步進移動，邊在平板之不同位置上反覆進行掃描曝光。

然而，在如上述的掃描方式之曝光裝置之情形，爲了的掃描方式之曝光裝置之情形，爲將光罩及平板相對於狹縫狀照明光同步移動並進行掃描曝光，狹縫狀照明光到達光罩之圖案區域(待轉寫的圖案所形成的區域)之前以及已通過該圖案區域之後，需要遮住照明光，以免由於通過該圖案區域的照明光曝光平板。因此，通常在光罩之圖案區域外側，設有以蒸鍍而形成的鉻等來構成的遮光帶域(遮光區域)。

若不設置上述的遮光帶域，則在平板上待轉寫光罩圖案之像的部分以外之部分將受到曝光，而使轉寫圖案的效率降低。又，亦可考慮將該部分劃線(scribe-line)，也就是說，將該部分利用於在形成回路等後用來切斷各回路，但隨著掃描速度之高速化等，劃線的寬度亦增加，結果，轉寫圖案的效率降低。

該遮光帶域，係相較於在光罩之掃描方向上光罩上之照明光之照射區域之寬度(利用在掃描方向上分開的複數的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明（ 7 ）

部分照明光來掃描光罩的方法上，先出發的部分照明光之前端緣與隨後繼續的部分照明光之後端緣間之尺寸)，有必要加寬。實際上，在掃描曝光時與移動速度的關係上，因為也有必要考慮光罩或平板之加速及減速距離，故有必要確保比照明光之寬度為大的足夠的遮光帶域寬度。

然而，光罩係一般在透明的玻璃基板上蒸鍍鉻而成，若加大蒸鍍面積，則大多產生小孔(pinhole)等點缺陷，而若遮光帶域上有點缺陷，則將曝光本來不應曝光的部分。如上所示，若加寬了光罩之遮光帶域，則點缺陷的機率變高，致在進行平板的曝光上並不理想等問題發生。還有，若加寬遮光帶域，則發生光罩之成本將上升的問題。

【發明欲解決之課題及解決課題之手段】

本發明之目的，係提供曝光方法及裝置，能用於在不加寬形成於光罩上的遮光帶域之寬之下，僅曝光感光基板之所望的區域。另一目的，係提供能用於以高生產量曝光大型平板等基板的曝光方法及裝置。又，另一目的，係提供顯示裝置之製造方法，用於能以高生產性製造液晶顯示面板等顯示裝置。

本發明之曝光裝置，係用於對來自光源之照明光讓光罩及感光基板做相對移動，並用照明光經由光罩來掃描曝光感光基板。又，具備照明光學系統，用以將照明光照射至光罩；投影光學系統，用以將光罩圖案的像投影至感光基板上；平台裝置，用以在掃描曝光時讓光罩及感光基板

五、發明說明（ ㄨ ）

同步移動；及遮光構件，其可以大致朝光罩所移動的第一方向移動，以遮斷從照明光學系統射出的照明光之光路，遮光構件，係光罩之移動中，用以移動成至少覆蓋光罩之一部分。

又，投影光學系統之較佳者，係具有用於形成圖案之像之互相分開的複數個投影區域(曝光區域)，而在第 1 方向上，將複數個投影區域(曝光區域)彼此分開配置，並在與第 1 方向直交之第 2 方向上，將複數個投影區域(曝光區域)以至少在其一端上局部重疊的方式加以配置。此時，投影光學系統之較佳者，係具有複數個光學模組，其用於將複數個投影區域(曝光區域)分別界定成以第 2 方向為長邊方向之矩形，該複數個光學模組，係分別將圖案之一次像再度成像於感光基板上，並將用以界定投影區域(曝光區域)之視野光闌配置於一次像之形成面或者其附近。

又，照明光學系統之較佳者，係向包含關於投影光學系統之與複數個投影區域共軛之複數個視野區域之光罩上之照明區域照射照明光，該照明區域，係對應複數個視野區域而分割成複數個區域，照明光學系統，係將照明光分割成複數個並分別照射到複數個照明區域。此時，照明光學系統之較佳者，係含有複數個部份光學系統及光分配器，前者係設於對應各個複數個照明區域之處，後者係用以將來自光源之照明光分配至複數個部份光學系統；照明光學系統，係亦可將從複數個光源所產生之照明光分別入射光分配器。還有，遮光構件，係亦可設於對應各個複數個

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (4)

投影區域之處，而照明光學系統，係亦可作成對應光罩之移動，將關於投影光學系統之與複數個投影區域共軛之複數個視野區域用照射光進行選擇性的照射。

若要利用本發明之曝光裝置，則在光罩移動中(大致相當於在掃描曝光中)要以覆蓋光罩之至少一部分的方式來移動遮光構件。因此，例如若將光罩之圖案區域之外側部分(相當於習知之遮光帶)用遮光帶來覆蓋，則理想上就不需要在光罩上設置遮光帶。然而，因為遮光構件對光罩移動之追蹤性能的關係，希望在光罩上設置遮光帶。然而，遮光帶之寬度，係與照明光之寬度等沒關係，而能由與遮光構件之追蹤性能的關係來決定，故相較於習知者較能使遮光帶之寬度變小。因此，一邊能讓圍繞光罩之圖案區域的遮光帶寬度變為最小，一邊利用掃描曝光而能僅曝光感光基板上所望之區域。又，若在光罩上設置遮光帶，則即使在遮光帶上產生小孔等缺陷，亦能防止因該缺陷以致感光基板之不要的部分被曝光。

又，本發明之顯示裝置之製造方法，係使用如申請專利範圍第 1 項～第 9 項之任一項所記載之曝光裝置。又，含有一步驟，係將光罩(其上形成有構成顯示元件之圖案)及感光性之平板對於照明光做相對移動，並在相對移動中讓遮光構件大致順沿光罩之移動方向移動，將圖案的像轉寫至平板上。此時，較佳者係在投影光學系統之視野內互相分開的複數個投影區域(曝光區域)上，形成圖案的像，同時跟隨光罩之移動，對關於投影光學系統之與複數個投

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (6)

影區域(曝光區域)共軛的複數個視野區域，用照明光選擇性地照射。

再者，本發明之曝光方法，係將光罩及感光基板對於來自光源之照明光做相對移動，並透過光罩用照明光掃描曝光感光基板。又，在投影光學系統之視野內互相分開的複數個投影區域(曝光區域)上，形成光罩之圖案的像，並在相對移動中，將關於投影光學系統之與複數個投影區域(曝光區域)共軛的複數個視野區域用照明光選擇性地照射，同時將局部遮住入射感光基板之照明光之遮光構件，大致順沿光罩的移動方向移動。

【發明之實施例及發明之效果】

以下，參考圖面來就有關本發明之實施例之曝光裝置做詳細的說明。圖 1 係採用本發明實施例之曝光裝置之立體圖。又，在以下的說明中，設定如圖 1 所示的 XYZ 直角座標系，並一邊參照該 XYZ 直角座標系，一邊就各構件之位置關係做說明。如圖 1 所示的 XYZ 直角座標系中，將形成有既定原圖案 PA 之光罩 2 以及在玻璃基板上塗布有光阻之平板 6 所移動之方向(掃描方向)設為 X 軸方向，將在光罩 2 之平面內與 X 軸直交的方向設為 Y 軸方向，將光罩 2 之法線方向設為 Z 軸方向。實際上係將圖 1 中之 XYZ 直角座標系之 XY 平面設成與水平面平行的面，而將其 Z 軸設在鉛直方向上。

圖 1 中，照明光學系統 1，係射出具有大致均等照度

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (7)

的照明光，並平均地照射圖中 XY 面內之光罩 2。關於該照明光學系統之較佳者係例如圖 2 所示之構成。圖 2 係表示係表示圖 1 所示之照明光學系統 1 之具體構成之一例。

圖 2 中，橢圓鏡 20 之內部上設有用以產生照明光(例如 g 線(436nm)或 i 線(365nm))之水銀燈等光源，來自該光源之照明光藉由橢圓鏡 20 而聚焦於第 2 焦點。由橢圓鏡 20 所聚焦的照明光，係經由光閘(shutter)20a 而形成光源像於光導向器(light guide)21 上。此處，光閘 20a，係在開的狀態將讓照明光通過，而在閉的狀態將遮斷照明光而停止對光罩 2 照明。光導向器 21，係在其射出端 21a、21b 上形成均等光強度分布之 2 次光源。又，光導向器 21 之較佳者，係由無規則成束之光纖所構成。

自光導向器 21 所射出之光束，係分別經由中繼透鏡(relay lens)22a、22b 而入射作為光學積分器(optical integrator)之複眼透鏡(fly's eye lens) 23a、23b。在複眼透鏡 23a、23b 之射出面側，分別形成由許多光源像所構成之面光源，亦即 2 次光源。來自 2 次光源之光，係經由聚焦透鏡 24a、24b(其前側焦點大約與 2 次光源之形成位置(複眼透鏡 23a、23b 之射出側焦點面)一致)而平均地照射具有矩形開口部 25a、25b 之視野光闌 25。

通過視野光闌 25 之照明光，係分別經由透鏡 26a、26b，並利用鏡子 27a、27b 來使其光路偏向 90°，而抵達透鏡 28a、28b。此處，透鏡 26a 與透鏡 28a 以及透鏡 26 b 與透鏡 28b，係用於讓視野光闌 25 及光罩 2 成為共軛之中

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (4)

繼(relay)光學系統，而通過透鏡 28a、28b 之照明光，係形成照明領域(視野光闌 25 之開口部 25a、25b 之像)29a、29b。

又，視野光闌 25 之開口部 25a、25b 之形狀並不局限於矩形。該照明區域之形狀之較佳者，係儘可能相似於投影光學系統之視野形狀。又，圖 2 中爲了簡單說明，用以形成照明區域 29c~29g 之照明光學系統係僅表示其光軸。又，圖 2 中之光導向器 21(未圖示)係，具有與光罩 2 上之照明區域相同數目(本例中有 7 個)之射出端，並向照明區域 29c~29g 供給來自光導向器 21(未圖示)之射出端之照明光。

又，本例中雖然假設在照明光學系統內將視野光闌 25 配置於與光罩 2 之圖案形成面共軛之面或是該面附近，但也可以讓視野光闌 25 接近該圖案形成面而配置，或是在後述的投影光學系統 5 內將視野光闌 25 配置於與光罩之圖案形成面共軛之面或是該面附近。

還有，省略前述光闌 20a，在用以形成照明區域 29a~29g 之照明光學系統之各光路途中(例如，視野光闌 25 及透鏡 26a、26b 之間)設置光闌，也可以將照射到各照明區域 29a~29g 之照明光選擇性地遮住。

又，如圖 2 所示，若用一個光源而光量不足時，則應用如圖 3 所示的構成也可以。圖 3 係代表照明光學系統之變形例主要部分之示意圖。又，圖 3 中雖然視光導向器 32 具有 5 個射出端 32a~32e，然而如圖 1、圖 2 所明白表示

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (9)

，本例中之光導向器 32 係具有 7 個射出端，這是圖 3 為方便而將其射出端當作 5 個圖示。

圖 3 中來自水銀燈等光源 30a~30c 之照明光，係經由橢圓鏡 30a~30c 被聚集並形成光源像。又，光導向器 32 係設置成其入射端位於該光源像形成位置，且經由光導向器 32 的照明光係在複數個射出端 32a~32e 形成具平均的光強度分布之 2 次光源。希望該光導向器 32 係與圖 2 之光導向器 21 相同，將光纖不規則地束起而構成。從射出端 32a~32e 至光罩 2 之光路，係因與圖 2 所示之照明光學系統相同，故此處省略說明。

又，取代用於形成前述複數個照明區域 29a~29g 之照明光學系統，應用另一照明光學系統也可以，該照明光學系統，係用於在一個往與掃描方向(X 軸方向)直交的方向延伸之矩形區域內照明光罩 2。這樣的光學系統可以視為一種採用向 Y 軸方向延伸之棒狀光源者。又，本例(圖 1、圖 2)中雖然已經視為形成 7 個照明區域 29a~29g，但該個數係任意個數就可以，且照明光學系統及投影光學系統上同樣地只要根據照明區域之個數來設定即可。此時，對應於 2 個照明區域之下至少要設置 1 個照明光學系統或投影光學系統即可。又，雖然圖 3 中設有 3 個光源，且光導向器 32 具有 3 個入射端，但是光源及入射端之個數係任意個數即可，例如根據分歧數(光導向器之射出數的個數)、平板上所要求之照度、及光源之功率等來決定即可。當然，光導向器之射出端之個數也根據照明光學系統(照明區域)

五、發明說明 (10)

之個數來決定即可，也就是說，光導向器之入射端及射出端之個數之組合係為任意的即可。

回到圖 1，光罩 2 係載置於能在圖中 X 軸方向移動之光罩台 3 上。在光罩 2 及光罩台 3 之下方設有用來遮照明光(自照明光學系統 1 射出並透過光罩 2)之遮光物(blind)(視野光闌、屏蔽片(masking · blade))4。

該遮光物 4 係以在空間內能移動的方式構成，且其移動的動作被設定成數種類。例如以在 XY 平面內能平行移動的方式構成，或以在 ZX 平面內能以遮光物 4 外的點為中心旋轉的方式構成。

遮光物 4，係由如圖 1 所示的板狀體之構件所構成也可以，例如由用未圖示之一對捲軸所捲起之能移動的可撓薄板(flexible sheet)所構成者即可，該可撓薄板，係用於利用具可撓性之透明材質來在既定位置形成遮光部。

又，圖 1 中雖然僅圖示一片遮光物 4，但遮光物 4 由複數片遮光物所構成也可以。

再者，圖 1 中雖然圖示僅由一片遮光物 4 來遮住通過光罩 2 之照明光的場合，但是也能以將如圖 1 所示的照明光學系統 1 之視野區域 2a~2g 個別遮住的方式，在每個視野區域 2a~2g 上分別設置遮光物。該場合時，在每個視野區域 2a~2g 上分別設置複數片遮光物也可以。又，在視野區域 2a~2d 及視野區域 2e~2g 設置不同的遮光物，即，將在光罩 2 之掃描方向(X 軸方向)上的位置相同之視野區域視為一群，並在每一群設置一遮光物也可以。又，遮光

五、發明說明 (11)

物 4 的位置，係不限於在光罩 2 與投影光學系統 5 之間，也可以配置於投影光學系統 5 與平板 6 之間、或與投影光學系統 5 中光罩之圖案形成面共軛的面、或該共軛面之附近。

以下，參照圖 4 來說明投影光學系統 5。又，投影光學系統 5，係由複數(本例為 7)個部分投影光學系統 5a~5g 所構成，各部分投影光學系統 5a~5g 係因分別具有相同的構成，故此處為簡單說明，僅就部分投影光學系統 5a 敘述。

圖 4 係代表部分投影光學系統 5a 構成之概略圖。該部分投影光學系統 5a，係由組合 2 組戴森型光學系統所構成。圖 4 中之部分投影光學系統 5a，係由第 1 光學系統 40、視野光闌 41、及第 2 光學系統 42 所構成，其中第 1 光學系統 40 及第 2 光學系統 42，係分別將戴森型光學系統變形後而成。

第 1 光學系統 40，係具有：

具反射面之直角稜鏡 43，係配置成相對於光罩 2 之面成 45° 傾斜；

平凸透鏡構件 44，係具有沿光罩 2 之面內方向之光軸，且將凸面朝向直角稜鏡 43 之相反側；

透鏡構件 45，係其全體呈新月形，並將凹面朝向平凸透鏡構件 44 側；及

具反射面之直角稜鏡 46，係與直角稜鏡 43 之反射面直交，且配置成相對於光罩 2 之面成 45° 傾斜。

五、發明說明 (✓)

然後，來自照明光學系統 1 並經由光罩 2 之光，係藉直角稜鏡 43，其光路偏向 90° ，並入射與直角稜鏡 43 接合之平凸透鏡構件 44。該平凸透鏡構件 44 上，接合著由與平凸透鏡構件 44 不同之玻璃材料所構成之透鏡構件 45，來自直角稜鏡 43 之光，係在平凸透鏡構件 44 與透鏡構件 45 間之接合面 44a 折射，並抵達蒸鍍有反射膜之反射面 45a。

在反射面 45a 被反射的光，係在接合面 44a 折射，並抵達與平凸透鏡構件 4 接合的直角稜鏡 46。來自平凸透鏡構件 44 之光，係藉直角稜鏡 46，其光路偏向 90° 並在該直角稜鏡 46 之射出面側形成光罩 2 之 1 次像(中間像)。此處，第 1 光學系統 40 所形成之光罩 2 之 1 次像，係一等倍像，其在 X 軸方向(光軸方向)之橫向放大率為正，且在 Y 軸方向之橫向放大率為負。

來自 1 次像之光，係經由第 2 光學系統 42 而將光罩 2 之 2 次像形成於平板 6 上。第 2 光學系統 42，係與第 1 光學系統 40 相同，具有：

具反射面之直角稜鏡 47，係配置成相對於光罩 2 之面成 45° 傾斜；

平凸透鏡構件 48，係具有沿光罩 2 之面內方向之光軸，且將凸面朝向直角稜鏡 47 之相反側；

透鏡構件 49，係其全體呈新月形，並將凹面朝向平凸透鏡構件 48 側；及

具反射面之直角稜鏡 50，係與直角稜鏡 47 之反射面

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(\7)

直交，且配置成相對於光罩 2 之面成 45° 傾斜。

然後，自直角稜鏡 46 之射出面側射出的光，係藉直角稜鏡 47，其光路偏向 90° ，並入射與直角稜鏡 47 接合之平凸透鏡構件 48。該平凸透鏡構件 48 上，接合著由與平凸透鏡構件 48 不同之玻璃材料所構成之透鏡構件 49，來自直角稜鏡 47 之光，係在平凸透鏡構件 48 與透鏡構件 49 間之接合面 48a 折射，並抵達蒸鍍有反射膜之反射面 49a。

在反射面 49a 被反射的光，係在接合面 48a 折射，並抵達與平凸透鏡構件 48 接合的直角稜鏡 50。來自平凸透鏡構件 50 之光，係藉直角稜鏡 46，其光路偏向 90° 並在平板 6 上形成光罩 2 之 2 次像。

該第 2 光學系統 42，係與第 1 光學系統 40 相同，形成一等倍像，其橫倍率係 X 軸方向成為正且 Y 軸方向成為負。因此，在平板 6 上所形成之 2 次像將變成光罩 2 之等倍正像(上下左右方向之橫倍率成為正之像)。此處，部分投影光學系統 5a(第 1 光學系統 40 及第 2 光學系統 42)係兩側遠心光學系統(telecentric optical system)。

又，上述之第 1 光學系統 40 及第 2 光學系統 42，係其反射面 45a、49a 都以朝同一方向的方式而構成。藉此，能謀求投影光學系統全體之小型化。本實施例之第 1 光學系統 40 及第 2 光學系統 42，係構成爲將平凸透鏡構件 44、48 與反射面 45a、49a 之間的光路用玻璃材料埋住。藉此，有平凸透鏡構件 44、48 與反射面 45a、49a 間的偏心

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(續)
將不發生的優點。

又，第 1 光學系統 40 及第 2 光學系統 42，係如圖 5 所示，將平凸透鏡構件 44、48 與反射面 45a、49a 之間當作空氣，即戴森型光學系統本身之構成也可以。

本實施例中，在第 1 光學系統 42 所形成之 1 次像之位置上配置視野光闌 41。圖 6 係表示視野光闌 41 之例。視野光闌 41，係例如，如圖 6a 所示，具有台形開口部 41a。藉由該視野光闌 41，平板 6 上之曝光區域(照明光之照射區域)被界定成台形狀。

此處，如圖 6a 之虛線所示，因本實施例之戴森型光學系統之平凸透鏡構件 44、透鏡構件 45、平凸透鏡構件 48、透鏡構件 49 之截面(YZ 平面)形狀係圓形，故能取得之最大視野區域大致呈半圓形。此時，由視野光闌 41 所界定之台形狀視野區域 2a 之較佳者，係一對平行邊之短邊成為半圓狀區域之圓弧側。藉此，對於戴森型光學系統能取得之最大視野區域，能讓視野區域之掃描方向(X 軸方向)之寬度為最大，並能提高掃描速度。

又，視野光闌 41，係如圖 6c 所示，構成為具有六角形狀之開口部 41b 也可以。此時，如圖 6d 所示，六角形狀之開口部大小，係要在圖中虛線所示之最大視野區域之範圍內。又，如圖 6b 及圖 6d 之虛線所示，最大視野區域，係通過第 1 光學系統 40 及第 2 光學系統 42 之軸外光束當中，通過最靠外側之光束包圍在光罩 2 上通過的點之區域。

五、發明說明（15）

回到圖 1，就部分投影光學系統 5a~5g 之配置來說明。圖 1 之部分投影光學系統 5a~5g，係具有由部分投影光學系統 5a~5g 內所設之視野光闌 41 所界定之視野區域 2a~2g。視野區域 2a~2g 之像在平板 6 上之曝光區域 6a~6g 上形成爲等倍之正像。

又，部分投影光學系統 5a~5d，係設置成沿圖中 Y 軸方向上排列。又，部分投影光學系統 5e~5g，係設於與視野區域 2a~2d 之圖中 X 軸方向上之不同位置，並且視野區域 2e~2g 沿 Y 軸方向上排列。此時，部分投影光學系統 5a~5d 及部分投影光學系統 5e~5g，係設置成位於與其分別所具有之各直角稜鏡極靠近的位置。又，雖也可以將部分投影光學系統 5a~5g 以 X 軸方向上之視野區域 2a~2d 與視野區域 2e~2g 的間隔較寬的方式配置，但此時不佳，係因掃描曝光時之光罩 2 及平板 6 之移動量增加而導致生產量降低的關係。

在平板 6 上，係藉由部分投影光學系統 5a~5d，形成沿圖中 Y 軸方向上所排列之曝光區域 6a~6d，且藉由部分投影光學系統 5e~5g，則形成與曝光區域 6a~6d 不同位置之沿 Y 軸方向上所排列之曝光區域 6e~6g。該等曝光區域 6a~6g，係視野區域 2a~2g 之等倍正像。

此處，如前述，光罩 2 係載置於在圖中 X 軸方向上能平行移動之光罩台 3 上，平板 6 係載置於平板台 7 上。又，平板台 7 係載置於在 XY 平面內能平行移動之 XY 台 8 上。又，光罩台 3 與平板台 7 會在圖中 X 軸方向上同步移

五、發明說明 (16)

動。藉此，照明光學系統 1 所照明之光罩之像將轉寫至平板 6 上，即進行所謂之掃描曝光。若藉光罩 2 之移動，以使視野區域 2a~2g 所致之整面光罩 2 之掃描完成後，則光罩 2 之全體像將轉寫至整面平板 6 上(步進且掃描方式上則為局部)。

平板台 7 上，設置有具沿 Y 軸上之反射面之反射構件 9、及具沿 X 軸上之反射面之反射構件 10。又，在曝光裝置本體側設置有：

雷射光源 11，係作為干涉計，例如用以提供氦氖(波長 633nm)等雷射光；

分束器 12，係用於將來自雷射光源 11 之雷射光分成 X 軸方向測定用雷射光及 Y 軸方向測定用雷射光；

稜鏡 13，係用於向反射構件 9 投射來自分束器 12 之雷射光；及

稜鏡 14、15，係用於向反射構件 10 上之 2 點投射來自分束器 12 之雷射光。

藉此即可檢測平板台 7 之 X 軸方向位置、Y 軸方向位置、及 XY 平面內之旋轉(yawing 量)。又，圖 1 中用於檢測由反射構件 9、10 所反射之雷射光與參考用雷射光之干涉光之檢測系統而言，係省略圖示。

其次，參考圖 7 來說明本實施例之視野區域之配置。圖 7，係表示部分投影光學系統 5a~5g 所形成之視野區域與光罩 2 之平面上之位置關係。圖 7 中，光罩 2 上形成原始圖案 PA，遮光部 LSA 設置成包圍該原始圖案 PA 之區域

五、發明說明 (、\)

。遮光部 LSA 之寬度，係與習知一般所形成之寬度相同程度之寬度，例如寬度 2mm。

如圖 2 所示之照明光學系統 1，係平均地照明由圖中虛線所圍繞之照明區域 29a~29g。在該照明區域 29a~29g 內，排列著前述視野區域 2a~2g。該等視野區域 2a~2g，係經由部分投影光學系統 5a~5g 內之視場光闌 41，其形狀將大致成為台形狀。此處，視野區域 2a~2d 之上邊(一對平行邊中之短邊)與視野區域 2e~2g(一對平行邊中之短邊)係排列成彼此對峙的狀態。此處，沿遮光部 LSA 之視野區域 2a 及 2d 之形狀，係以遮光部 LSA 側之斜邊(一對平行邊以外之邊)與原始圖案 PA 之區域邊緣一致的方式所界定。又，視野區域 2a 及 2d 與光罩 2 之遮光部 LSA 重疊之形狀也可以。

本實施例中，因部分投影光學系統 5a~5g 係遠心光學系統，故在 XY 平面內，部分投影光學系統 5a~5g 所佔之區域比其各個視野區域 2a~2g 所佔的區域為大。因此，視野區域 2a~2d 之排列係一定要構成爲在各區域 2a~2d 間具有間隔。此時，若僅用視野區域 2a~2d 來進行掃描曝光，則不能將視野區域 2a~2d 間之光罩上的區域投影至平板 6 上。因此，本實施例中，因為要在視野區域 2a~2d 間之區域進行掃描曝光，故構成爲根據部分投影光學系統 5e~5g 來設置視野區域 2e~2g。此時，希望沿掃描方向(X 軸方向)之視野區域 2a~2g(或曝光區域 6a~6g)之寬度總和係在 Y 軸方向各位置上始終一定。

五、發明說明 (18)

其次，參考圖 8a、8b 說明在平板 6 上之曝光量。圖 8a、8b 係用以說明各視野區域 2a~2g 之曝光量。圖 8a、8b 中，橫軸係平板 6 上之 Y 軸方向的位置，縱軸係表示曝光量。又，圖 8a 係表示曝光區域 6a~6g 之各曝光量，圖 8b 係表示曝光區域 6a~6g 之各曝光量的總和。

圖 8a 中，在平板 6 上，可獲得對應各台形曝光區域 6a~6g 之各曝光量分布 Ea~Eg。此處，掃描曝光，係因由曝光區域 6a~6g 之 X 軸方向寬度之總和為一定的方式所界定，故曝光區域 6a~6g 之重疊區域始終是相同的曝光量。例如就對應曝光區域 6a 之曝光量分布 Ea 與對應曝光區域 6e 之曝光量分布 Ee 所重疊之區域而言，因曝光區域 6a 之 X 軸方向寬度與曝光區域 6e 之 X 軸方向寬度之總和為一定，故該重疊區域之曝光量總和係與未重疊區域之曝光量相同。因此，在平板 6 上可獲得如圖 8b 所示整面平均的曝光量分布 E。

又，上述的說明中，雖說明著曝光區域 6a~6g 為台形的場合，但用於獲得平均的曝光量分布之曝光區域之組合並不限於台形。例如，藉由具有如圖 6c 所示形狀之開口部 41b 之視野光闌 41 來形成複數個六角形曝光區域之場合，以各曝光區域之掃描方向寬度始終為一定的方式界定各曝光區域。藉此，在整面平板 6 上可獲得平均的曝光量分布。

其次，如前所述，因可將遮光物 4 作成各種構成，故以下的說明中，將就曝光裝置之動作以遮光物 4 之各種構成加以區分並說明。

五、發明說明(9)

【第 1 動作例】

圖 9a~9d、圖 10a~10d 中，係說明有關本實施例之曝光裝置之第 1 動作例。又，圖 9a~9d 及圖 10a~10d 中，爲了容易理解，故在如圖 1 所示之各構件當中，僅概略表示形成有光罩之原始圖案 PA 之區域、遮光物 4、投影光學系統 5、及平板 6 上待曝光之區域。

又，圖 9a~9d 及圖 10a~10d 中，在形成有光罩 2 之原始圖案 PA 之區域上附加符號 55 並稱爲圖案區域，在平板 6 上待曝光之區域上附加符號 56 並稱爲被曝光區域。又，圖 9a~9d 及圖 10a~10d 中，不圖示光罩而僅誇張圖示該圖案區域 55，在包含該圖案區域 55 之掃描方向 SD 側(本例中，例如+X 方向)及與掃描方向 SD 相反之方向側(-X 方向)之周圍部上形成遮光部 LSA。

圖 9a~9d 及圖 10a~10d 中，係將說明如圖 1 所示之遮光物 4 由 2 個遮光物 4a、4b 所形成之場合之曝光裝置之動作。遮光物 4a 及遮光物 4b 係大致呈矩形，並以圖 1 中將其位置在 Z 方向上錯開且與 XY 平面(光罩 2)平行的方式配置於光罩 2 與投影光學系統 5 之間。又，圖 9a~9d 及圖 10a~10d 中，將圖 1 中之投影光學系統 5 以概念圖的方式呈現，在第 1 光學系統 40 (具備投影光學系統 5 之部分投影光學系統 5a~5g)、視場光闌 41、及第 2 光學系統 42(參考圖 4)上分別附加符號 60、61、62 並簡化後加以圖示。自圖 1 中之照明光學系統 1 所射出的照明光 EL 若入射第 1 光學系統 60，則經由視場光闌 61 及第 2 光學系統 62 被曝

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (7)

光區域 56 將被曝光。

又，圖 9a~9d 及圖 10a~10d 中，第 1 光學系統 60、視場光闌 61、及第 2 光學系統 62 在空間中靜止，且圖案區域 55、遮光物 4a、4b、及被曝光區域 56 朝圖中之符號 SD 之掃描方向(圖 1 中之 X 軸方向)移動。遮光物 4a、4b 在掃描方向 SD 之寬度係爲了覆蓋並隱藏第 1 光學系統 60 之上部而要設定成足夠的寬度。

曝光動作開始前，如圖 9a 所示，以讓自照明光學系統 1 所射出的照明光 EL 不入射第 1 光學系統 60 的方式，將遮光物 4a 配置於第 1 光學系統 60。又，本實施例中，曝光動作開始前，即光罩 2 之圖案區域 55 與平板 6 之被曝光區域 56 以同步的方式往掃描方向 SD 移動前，照明光 EL 也照射著。曝光動作一旦開始，光罩 2 之圖案區域 55 與平板 6 之被曝光區域 56 就一邊取得同步，一邊開始往掃描方向 SD 移動。

又，雖遮光物 4a 也往掃描方向 SD 開始動作，但如圖 9b 所示，在圖案區域 55 之端部 55a 及被曝光區域 56 之端部 56a 抵達位置 ES 之前，遮光物 4a 係以其端部 63 自位置 ES 起不往掃描方向 SD 側前進的方式移動。即，圖案區域 55 之端部 55a、遮光物 4a 之端部 63、及被曝光區域 56 之端部 56a 配置於與掃描方向 SD 成垂直之同一平面上，且自抵達位置 ES 的時候起對在圖案區域 55 上所形成之原始圖案之被曝光區域 56 開始曝光。

曝光一開始，就如圖 9c 所示，圖案區域 55、遮光物

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (7)

4a、及被曝光區域 56 以相同速度同步地往掃描方向 SD 移動且進行曝光。曝光進行，然後如圖 9d 所示，遮光物 4a 之端部 63 一旦通過位置 E1，遮光物 4a 就停止移動。另一方面，遮光物 4a 即使停止移動，圖案區域 55 及被曝光區域 56 也以相同速度同步地繼續往掃描方向 SD 移動並進行曝光。

圖案區域 55 及被曝光區域 56 一邊往掃描方向 SD 同步，一邊繼續移動，並如圖 10a 所示，在圖案區域 55 之端部 55b 及被曝光區域 56 之端部 56b 抵達位置 ES 後，遮光物 4b 要移動，以讓其端部 64 位於位置 ES。即，圖案區域 55 之端部 55b 一旦抵達位置 55b，光罩 2 上所形成之遮光部 LSA 就受到照明光 EL 之照明，若遮光部 LSA 上有孔洞等點缺陷，則平板上待曝光（被曝光區域 56）以外的部分也將被曝光。為防止此現象發生，藉由遮光物 4b 來將通過圖案區域 55 以外的光遮住。

之後，雖圖案區域 55 及被曝光區域 56 同樣地一邊同步，一邊以既定速度往掃描方向 SD 移動，但如圖 10b 所示，保持在圖案區域 55 之端部 55b、遮光物 4b 之端部 64、及被曝光區域 56 之端部 56b 配置於與掃描方向 SD 成垂直之同一平面內之狀態下，遮光物 4b 係與圖案區域 55 及被曝光區域 56 同步移動。

圖案區域 55、遮光物 4b、及被曝光區域 56 同步往掃描方向 SD 前進，然後遮光物 4b 之端部 64 一旦位於圖 10c 中之位置 EE，遮光物 4b 就覆蓋第 1 光學系統 60 之上部，

五、發明說明 (ㄣㄣ)

並因成爲照明光 EL 不入射第 1 光學系統 60 的狀態，故曝光在此狀態結束。之後，如圖 10d 所示，遮光物 4b 之端部 64 位置 EE 起往掃描方向 SD 前進，且在遮光物 4b 之端部 65 位於在掃描方向 SD 之比位置 ES 爲前側之狀態，圖案區域 55、遮光物 4b、及被曝光區域 56 之動作停止，然後一連串之曝光動作結束。

【第 2 動作例】

圖 11a~11d、圖 12a~12d 係說明有關本實施例之曝光裝置之第 2 動作例。又，圖 11a~11d 及圖 12a~12d 係與圖 9a~9d、圖 10a~10d 相同，爲容易理解，故在如圖 1 所示之各構件當中，僅概略表示形成有光罩之原始圖案 PA 之區域、遮光物 4、投影光學系統 5、及平板 6 上待曝光之區域，並在形成有光罩 2 之原始圖案 PA 之區域上附加符號 55 並稱爲圖案區域，在平板 6 上待曝光之區域上附加符號 56 並稱爲被曝光區域。

如圖 11a~11d 及圖 12a~12d 所示之曝光裝置上，雖與如圖 9a~9d 及圖 10a~10d 所示之曝光裝置相同，將作爲遮光物 4 之 2 片遮光物 4c、4d 配置於與遮光物 4a、4b 相同的位置，但將遮光物 4c、4d 之掃描方向 SD 之寬度設定成比遮光物 4a、4b 爲狹窄的寬度。本例中，遮光物 4c、4d 之寬度係至少具有足夠覆蓋隱藏第 1 光學系統 60 之上部之寬度就可以。

又，本動作例中，圖 1 中之照明光學系統 1 係控制例

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(＞々)

如圖 2 所示之光閘 20a，以控制是否射出照明光 EL。另外，如圖 11a~11d 及圖 12a~12d 所示之各構件之配置係與如圖 9a~9d 及圖 10a~10d 所示之配置相同。

曝光動作開始前，如圖 11a 所示，例如使光閘 20a(參考圖 2)變成閉狀態，以不射出照明光。因此，遮光物 4c、4d 係如第 1 動作例，不需要配置於第 1 光學系統 60 之上部。如圖 11a 所示之例，遮光物 4c、4d 位於圖案區域 55 下方。曝光動作一開始，光罩 2 之圖案區域 55、遮光物 4c、及平板 6 之被曝光區域 56 就一邊取得同步，一邊往掃描方向 SD 開始移動。

此時，如圖 11b 所示，圖案區域 55、遮光物 4c、及平板 6 之被曝光區域 56 抵達位置 ES 之前，讓其端部 55a、端部 66、及端部 56a 變成配置於與掃描方向 SD 垂直之同一平面內之狀態。又，圖案區域 55 及被曝光區域 56 抵達位置 ES 之前，遮光物 4c 覆蓋第 1 光學系統 60 之上部後，讓光閘 20a 成為開狀態，以使照明光 EL 自照明光學系統 1 射出。

在圖案區域 55 之端部 55a、遮光物 4c 之端部 66、及被曝光區域 56 之端部 56a 配置於與掃描方向 SD 成垂直之同一平面內之狀態，一邊取得同步，一邊往掃描方向 SD 移動，且自抵達位置 ES 後，對在圖案區域 55 上所形成之原始圖案之被曝光區域 56 開始曝光(圖 11c)。曝光一開始，圖案區域 55、遮光物 4c、及被曝光區域 56 就以相同速度同步地往掃描方向 SD 移動，並進行曝光。

五、發明說明 (54)

進行曝光，並如圖 11d 所示，當遮光物 4c 之端部 66 一通過位置 EE，遮光物 4c 就停止移動。另一方面，遮光物 4c 即使停止移動，圖案區域 55 及被曝光區域 56 也以相同速度同步地往掃描方向 SD 繼續移動。圖案區域 55 及被曝光區域 56 一邊往掃描方向 SD 同步，一邊繼續移動，並如圖 12a 所示，圖案區域 55 之端部 55b 及被曝光區域 56 之端部 56b 抵達位置 ES 後，遮光物 4d 要移動，以讓其端部 67 位於位置 ES。

之後，雖圖案區域 55 及被曝光區域 56 一邊同步，一邊以既定速度往掃描方向 SD 移動，但保持在圖案區域 55 之端部 55b、遮光物 4d 之端部 67、及被曝光區域 56 之端部 56b 配置於與掃描方向 SD 成垂直之同一平面內之狀態下，遮光物 4d 係與圖案區域 55 及被曝光區域 56 同步移動，然後如圖 12b 所示，抵達位置 EE 後曝光結束。如圖 12c 所示，遮光物 4d 之端部 67 一通過位置 EE，就成為遮光物 4b 覆蓋第 1 光學系統 60 之上部之狀態。

在此狀態，例如讓光閘 20a 成為閉狀態以停止照明光 EL 之照射。然後，圖案區域 55、遮光物 4d、及被曝光區域 56 一旦只移動既定距離(例如變成遮光物 4c 及遮光物 4d 在與掃描方向 SD 垂直的方向上重疊之狀態之距離)，一連串之曝光動作就結束。

前述第 1 動作例中，因遮光物 4a 開始移動，並進行加速動作當中要照射照明光 EL，故需要將遮光物 4a 之尺寸加大，但第 2 動作例中，遮光物 4c 開始移動，並進行加速

五、發明說明 (✓)

動作當中，並未用光閘 20a 來照射照明光 EL，且曝光後也未照射照明光 EL，故可讓遮光物小型化。

以上所說明之第 1 動作例及第 2 動作例中，雖就將遮光物 4a~4d 配置於光罩 2 與投影光學系統 5 之間的情形已經舉例說明，但將遮光物 4a~4d 配置於投影光學系統 5 與設定有被曝光區域 56 之平板 6 之間也可得同樣的效果。又，雖也可將遮光物 4a~4d 配置於第 1 光學系統 60 與第 2 光學系統 62 之間，但若配置於該位置時，遮光物 4a~4d 之移動方向係變成與掃描方向 SD 相反方向。

又，也可配置於 3 個地方內，即光罩 2 與投影光學系統 5 之間、投影光學系統 5 與平板 6 之間、或第 1 光學系統 60 與第 2 光學系統 62 之間，也可將遮光物 4a 及遮光物 4b 分別配置於不同的地方。此時，配置遮光物 4c 及遮光物 4d 之情形也相同。

【第 3 動作例】

其次，就第 3 動作例說明。圖 13，係說明有關本實施例之曝光裝置之第 3 動作例，且與圖 9a~9d~圖 12a~12d 所示之相同構件都附上相同的符號。前述第 1 動作例及第 2 動作例中，雖就具備在與光罩 2 平行的面內會移動之遮光物 4a~4d 之情形的動作已經加以說明，但本動作例中，係藉由具備在以旋轉軸 c 為中心之圓周上所配置之彼此垂直之平板狀遮光物 4e、4f，且讓遮光物 4e、4f 以旋轉軸 c 為中心旋轉，即可得到與第 1 動作例及第 2 動作例相同效

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(16)

果之情形。

該遮光物 4e、4f 之動作係大致如以下所述。曝光動作一開始，圖案區域 55 及被曝光區域 56 就同步地朝掃描方向 SD 移動，但遮光物 4e、4f 係與該移動速度同步並以旋轉軸 c 為中心在圓周上旋轉。

圖案區域 55 之端部 55a 及被曝光區域 56 之端部 56a 在抵達位置 ES 後，遮光物 4e 將旋轉，以慢慢地讓第 1 光學系統 60 之上部開放。又，曝光中，遮光物 4e 及遮光物 4f 維持在第 1 光學系統 60 之上部完全開放之狀態，然後當圖案區域 55 之端部 55b 及被曝光區域 56 之端部 56b 在抵達位置 ES 後，遮光物 4f 將旋轉，以慢慢地讓第 1 光學系統 60 之上部關閉。

第 1 動作例或第 2 動作例中，因讓遮光物 4a~4d 往掃描方向 SD 移動，故需要配置讓遮光物 4a~4d 往掃描方向 SD 移動之機構，且需要確保一空間，以在掃描方向 SD 上配置該機構之至少一部分。相對地，若採用用以進行在第 3 動作例中所說明之動作之遮光物 4e、4f，則藉由確保用以在與掃描方向 SD 成垂直的方向上配置該驅動機構之空間，即可得與第 1 動作例或第 2 動作例相同的效果。因此，若在裝置之構成上不能在掃描方向 SD 上確保一空間，則最好採用遮光物 4e、4f。

又，若採用在第 1 動作例或第 2 動作例所說明之遮光物 4a~4d，則因需要個別驅動遮光物 4a 及遮光物 4b、或遮光物 4c 及遮光物 4d，故驅動機構有大型化之虞，但若

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (x7)

使用在圓周上旋轉之遮光物 4e、4f，則該驅動機構只要 1 個就夠，且能讓裝置構成簡單化。

又，在如圖 13 所示之例中，雖就在圓周上配置 2 片遮光物 4e、4f 之情形已經舉例說明，但該片數並不受限，任意都可以。又，遮光物 4e、4f 之配置，係並不限制於在形成有圖案區域 55 之光罩 2 與投影光學系統 5 之間，而與第 1 動作例及第 2 動作例相同，也可以在第 1 光學系統 60 與第 2 光學系統 62 之間、或投影光學系統 5 與設定有被曝光區域 56 之平板 6 之間。但是，若將遮光物 4e、4f 配置於第 1 光學系統 60 與第 2 光學系統 62 之間，旋轉方向則變成與配置於其他場合者相反。

【第 4 動作例】

圖 14a~14c 及圖 15a~15c 係說明有關本實施例之曝光裝置之第 4 動作例，且與如圖 9~圖 13 所示之相同構件都附加相同之符號。前述第 3 動作例中，遮光物 4e、4f 係以在光罩 2 與投影光學系統 5 之間所設定之旋轉軸為中心旋轉，但本動作例中之相異點，係使用以第 1 光學系統 60 為中心在圓周 c1 上旋轉之遮光物 4g。藉由遮光物 4g 沿圓周 c1 上旋轉，成為覆蓋第 1 光學系統 60 之上部、或視野光闌 61 及第 2 光學系統 62 之上部之狀態。用於將遮光物 4g 之旋轉中心設定為第 1 光學系統 60 者，係僅 1 片遮光物 4g，用於獲得與前述第 1 動作例、第 2 動作例、及第 3 動作例同樣的效果。

五、發明說明(28)

曝光動作一開始，如圖 14a 所示，圖案區域 55 及被曝光區域 56 就同步地朝掃描方向 SD 開始移動。又，遮光物 4g 開始沿圓周 c1 旋轉。如圖 14b 所示，藉由圖案區域 55 及被曝光區域 56 之移動，在圖案區域 55 之端部 55a 及被曝光區域 56 之端部 56a 抵達位置 ES 後，遮光物 4g 被配置於圓周 c1 之圖示位置，並控制遮光物 4g 之旋轉，以完全覆蓋視野光闌 61 及第 2 光學系統 62 之上部。

在如圖 14b 所示之狀態，照明光射出，並對在圖案區域 55 所形成之原始圖案之被曝光區域 56 上開始曝光。即，圖案區域 55 及被曝光區域 56 一邊取得同步，一邊朝掃描方向 SD 移動，遮光物 4g 一進行旋轉，第 2 光學系統 62 及視場光闌 61 之上部就慢慢地打開，並藉由將照明光 EL 向圖案區域 55 照射，所得到之原始圖案之像就被曝光在被曝光區域 56 上。

若圖案區域 55 及被曝光區域 56 之往掃描方向 SD 之移動及遮光物 4g 之旋轉再進一步進行，則如圖 14c 所示，第 2 光學系統 62 及視場光闌 61 之上部就完全打開，在此狀態，遮光物 4g 就停止。又，進行圖案區域 55 及被曝光區域 56 之往掃描方向 SD 之移動，並在圖案區域 55 之端部 55b 抵達位置 ES 後，遮光物 4g 將移動至如圖 15a 所示之位置，且遮斷通過圖案區域 55 之照明光 EL 以外的光。

因在圖案區域 55 以外的部分，形成如圖 7 所示之遮光部，故照明光 EL 一定不會透過，但若在遮光部 LSA 上形成缺陷(孔洞等)，則因照明光 EL 將透過孔洞，故用遮光物

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(59)

4g 來遮斷該照明光 EL。

若圖案區域 55 及被曝光區域 56 繼續往掃描方向 SD 移動，且圖案區域 55 之端部 55b 及被曝光區域 56 之端部 56b 一抵達位置 EE，則遮光物 4g 就旋轉至如圖 15b 所示之位置。一旦成為該狀態，曝光就結束。在曝光結束的狀態，係遮光物 4g 將第 1 光學系統 60 之上部完全覆蓋，且照明光 EL 不會入射第 1 光學系統 60 之狀態。

因此，變成該狀態時，例如讓如圖 2 所示之光閘 20a 變成閉狀態且停止照明光 EL 之照射。曝光一結束，圖案區域 55 及被曝光區域 56 就減速並停止動作。又，遮光物 4g 因旋轉至如圖 15c 所示之位置且回到起始狀態，故一連串之曝光動作結束。參考圖 14a~14c 及圖 15a~15c 來說明之本動作例中，以第 1 光學系統 60 為中心讓遮光物 4g 旋轉的場合已說明過了，另外因第 2 光學系統 62 為中心讓遮光物 4g 旋轉的場合也進行相同的動作，故能得到與第 1 動作例~第 3 動作例相同之效果。

【第 5 動作例】

圖 16a~16c、圖 17a、17b 係說明有關本實施例之曝光裝置之第 5 動作例。與圖 9~圖 15 所示之構件相同之構件上附加相同符號。本動作例中，如圖 16a~16c、圖 17a、17b 所示，在形成有圖案區域 55 之光罩 2 與投影光學系統 5 之間，配置與光罩 2 平行之透明的可撓薄板 70，藉由該可撓薄板 70 上形成遮光部 71a、71b、71c、71d，來設

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (70)

置開口部 70a、70b、70c。遮光部 71a~71d 之掃描方向 SD 之寬度係設定成至少夠覆蓋第 1 光學系統 60 上部之寬度。

又，開口部 70a~70c 係設定成至少夠開放第 1 光學系統 60 上部全體之寬度。又，可撓薄板 70 係隔一投影光學系統 5 被配置於掃描方向 SD 上之一對滾輪 72、73 捲起來。滾輪 72、73 係構成爲能旋動，藉滾輪 72 及滾輪 73 往相同方向旋動，在可撓薄板 70 上所形成之遮光部 71a~71d 及開口部 70a~70c 會往掃描方向 SD 或其相反方向移動。本動作例中，也與第 1 動作例~第 4 動作例一樣，得到相同之效果。

曝光動作一開始，如圖 16a 所示，照明光 EL 未自圖 1 中之照明光學系統 1 射出，開口部 70c 被配置於第 1 光學系統 60 上部，光罩 2 上所形成之圖案區域 55 與平板 6 上所形成之被曝光區域 56 就同步並開始向掃描方向 SD 動作。又，滾輪 72、73 旋轉，並將可撓薄板 70 捲起來，以使遮光部 71a~71d 及開口部 70a~70c 會往掃描方向 SD 移動。圖案區域 55 及被曝光區域 56 之移動前進，如圖 16b 所示，在圖案區域 55 之端部 55a 及被曝光區域 56 之端部 56a 抵達位置 ES 後，滾輪 73 將可撓薄板捲起來，用以讓開口部 70b 與遮光部 71c 之境界位於位置 ES。

在如圖 16b 所示之狀態，照明光射出，對在圖案區域 55 上所形成之原始圖案之被曝光區域 56 上開始曝光。即，圖案區域 55 與被曝光區域 56 一邊取得同步一邊往掃描

五、發明說明 (71)

方向 SD 移動，滾輪 73 以遮光部 71c 也取得與其等同步的方式一將可撓薄板 70 捲起，第 1 光學系統 60 之上部就慢慢地打開，並在圖案區域 55 內受照明光 EL 照射之原始圖案之一部分像被轉寫至被曝光區域 56。

曝光一旦開始，圖案區域 55、遮光部 71a~71d、及開口部 70a~70c 以及被曝光區域 56 就以相同速度同步地往掃描方向 SD 移動，並進行曝光。曝光進行，然後如圖 16c 所示，開口部 70b 位於第 1 光學系統 60 之上部，第 1 光學系統 60 之上部一旦完全打開，滾輪 73 就暫時停止可撓薄板 70 之捲起動作。在該狀態，圖案區域 55 及被曝光區域 56 一邊取得同步，一邊往掃描方向 SD 移動，並進行曝光。

圖案區域 55 及被曝光區域 56 往掃描方向 SD 一邊同步一邊繼續移動，然後如圖 16c 所示，若圖案區域 55 之端部 55b、被曝光區域 56 之端部 56b、及遮光部 71b 與開口部 70b 之境界位置一被包含在與掃描方向 SD 垂直的同一平面上，則圖案區域 55 及被曝光區域 56 還有遮光部 71a~71d 及開口部 70a~70c 就一邊同步，一邊以既定速度往掃描方向 SD 移動，然後如 17a 圖所示，在圖案區域 55 之端部 55b、被曝光區域 56 之端部 56b、及遮光部 71b 與開口部 70b 之境界位置抵達位置 EE 後，曝光結束。之後，然後如 17b 圖所示，圖案區域 55 及被曝光區域 56 減速而停止。又，滾輪 73 係捲起可撓薄板 70 直到開口部 70a 位於第 1 光學系統 60 之上部為止，藉此，一連串的曝光動作

五、發明說明 (7)

結束。

以上，說明了第 5 動作例，另外，除了能獲得與前述第 1 動作例～第 4 動作例同樣的效果，還有因使用作為圖 1 中之可撓薄板 70 上所形成之遮光部 71a～71d 及開口部 70a～70c，以使可撓薄板 70 藉由滾輪 72、73 而捲起並移動，故如第 1 動作例及第 2 動作例，不需要將遮光物 4a 及遮光物 4b 或遮光物 4c 及遮光物 4d 個別控制。因此，除了可將掃描方向 SD 之裝置構成簡化，還如第 3 動作例及第 4 動作例，能將與掃描方向 SD 垂直的方向上之構成簡化。

又，在上述之第 5 動作例中，雖舉例說明了將可撓薄板 70 配置於光罩 2 與投影光學系統 5 之間的場合，但將可撓薄板 70 配置於投影光學系統 5 與平板 6 之間也可獲得同樣的效果。又，雖將可撓薄板 70 配置於第 1 光學系統 60 與第 2 光學系統 62 間也可以，但若配置於該位置後，則可撓薄板 70 之移動方向將成為與掃描方向 SD 相反的方向。

在上述之第 5 動作例中，若反覆進行曝光動作，則作為遮光物 4 之可撓薄板 70 上所形成之遮光部 71a～71d 及開口部 70a～70c 之位置受機械的誤差或電氣雜訊等影響而變化，有可能因該變化累積以致誤差變大。尤其是將同一批生產內之複數個平板 6 經長時間處理的場合，該可能性將變大。以下，就可撓薄板 70 上所形成之遮光部 71a～71d 及開口部 70a～70c 之位置誤差之補償方法加以說明。

若使用該方法，則對曝光不產生影響，且將位置檢測器配置在能測定遮光部 71a～71d 及開口部 70a～70c 之境

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (77)

界之任一個，例如遮光部 71a 與開口部 70a 之境界位置。此處所使用之感測器係雖從測定光量之條件上，SPD(silicon photodiode)為最佳，但若使用如行感測器(line sensor)或 CCD(Charge Coupled Device)等，不僅光量，還有其分布也能測定的感測器，則能將境界位置以更高的精度檢測出來。又，預先測定境界位置及所設置之感測器之光量資訊，並預先記憶於記憶體或硬式磁碟等記憶裝置。又，每次曝光，檢測器之輸出值都和境界之位置一起記憶。

若要進行補償，則在反覆進行曝光處理之途中，根據之前的曝光處理時所得之境界之位置資訊及光量資訊與事先記憶於記憶裝置之位置資訊及光量資訊，以算出境界之位置之誤差，並藉滾輪 72、73 將可撓薄板 70 捲起，以進行補償。藉由以上之動作，得以消除每次進行曝光處理所累積之誤差。

根據本實施例，因利用遮光物將在照射在光罩 2 上之照射光 EL 當中，通過光罩 2 上所形成之圖案區域 55 以外的光遮住，故如圖 7 所示，即使在掃描方向 SD(X 軸方向)上之視野區域 2a~2g 之寬度寬，也不需要將在光罩 2 周圍所形成之遮光部 LSA 之寬度增加，就能抑制光罩 2 製造成本之上升。又，即使在遮光部 LSA 上產生孔洞等點缺陷，因利用遮光物 4 將通過該點缺陷之照明光遮住，故由於平板 6 之待曝光部分以外之部分不被曝光，因此能減少曝光不良的發生。

五、發明說明 (24)

又，本實施例之第 1~第 5 動作例中，以在曝光開始點讓遮光物之端部與圖案區域 55 之端部 55a 及被曝光區域 56 之端部 56a 大約一致的方式控制遮光物之移動。然而，光罩 2 上之遮光帶 LSA 之寬度不寬時，例如與習知光罩大約相同(2mm)時，在該遮光帶 LSA 內孔洞等缺陷不會產生。因此，若使用一光罩，其上所形成之遮光帶 LSA 上之孔洞等缺陷能忽略，則在曝光開始時，不需要讓遮光物之端部與圖案區域 55 之端部 55a 及被曝光區域 56 之端部 56a 正確地一致，而只要以遮光物之端部不離開該遮光帶 LSA 內的方式控制遮光物之移動即可。在該場合，能較不要求遮光物之移動精度，而得以謀求遮光物之驅動機構之小型化或簡單化等。

又，以上已說明之實施例，係為讓本發明容易理解所記載者，並非為限定本發明所記載。因此，前述之實施例所揭示之各構件，係也包含屬於本發明之技術範圍之全部之設計變更或均等物。

例如本發明，係不僅應用於液晶顯示元件之製造上所使用之曝光裝置，也應用於電漿顯示器、半導體元件、薄膜磁氣頭、及攝影元件(CCD 等)之製造上所使用之曝光裝置、以及用於為製造光柵或光罩而將電路圖案轉寫形成至玻璃基板、或矽晶圓等之曝光裝置。即，本發明係與曝光裝置之用途無關而能應用。

曝光裝置之光源，係除了使用用以產生 g 線(436nm)或 i 線(365nm)等發射頻譜(emission line)之水銀燈，也可使用

五、發明說明 (35)

KrF 準分子雷射(248nm)、ArF 準分子雷射(193nm)、F₂ 雷射(157nm)、Kr₂ 雷射(146nm)、KrAr 雷射(134nm)、或 Ar₂ 雷射(126nm)等，又，也能使用含有 EUV(Extreme Ultraviolet,極遠紫外光)光等之 X 線，或電子束或離子束等帶電粒子束。

又，除了 F₂ 雷射或 ArF 準分子雷射等之外，也可使用例如由 DFB 半導體雷射或光纖雷射所振盪之紅外線區域或高次諧波(利用摻雜有鉬(或鉬及鎢)將可見光區域之單波長雷射放大，並用非線性光學結晶加以轉換波長為紫外光)。

例如假設單波長雷射之振盪波長在 1.51~1.59 μm 之範圍內，則將輸出波長為 189~199nm 範圍內之 8 倍高次諧波，或波長為 151~159nm 範圍內之 10 倍高次諧波。尤其是若假設振盪波長在 1.544~1.553 μm 之範圍內，則可獲得 193~194nm 範圍內之 8 倍高次諧波，即與 ArF 準分子雷射大致相同波長之紫外光，而若假設振盪波長在 1.57~1.58 μm 之範圍內，則可獲得 157~158nm 範圍內之 10 倍高次諧波，即與 F₂ 雷射大致相同波長之紫外光。

又，若假設振盪波長在 1.03~1.12 μm 之範圍內，則將輸出 140~160nm 範圍內之 7 倍高次諧波，尤其是若假設振盪波長在 1.099~1.106 μm 之範圍內，則可獲得 157~158nm 範圍內之 7 倍高次諧波，即與 F₂ 雷射大致相同波長之紫外光。又，使用鎢·摻雜·光纖雷射作為單波長之振盪雷射。

投影光學系統，係不僅等倍系統，縮小系統或放大系統皆可。又，投影光學系統，係折射系統、反射折射系統

五、發明說明 (76)

、及反射系統中之任一種皆可。若使用準分子雷射等遠紫外線或真空紫外線，則採用具有折射元件(如使用石英或螢石等作為玻璃材料)之折射系統或反射折射系統，而若使用Ar₂雷射或X線，則採用反射系統。又，若使用電子束，則使用由電子透鏡及偏向器所構成之電子光學系統作為光學系統也可。

藉將由複數個透鏡等光學元件所構成之照明光學系統1及投影光學系統5裝入曝光裝置本體並進行光學調整、將由許多機械零件所構成之光罩平台或平板平台安裝在曝光裝置本體上並加以連接配線或配管、以及設置與本發明有關之遮光物4或其驅動裝置並加以做綜合調整(電氣調整、動作確認等)，得以製造上述實施例之曝光裝置。又，曝光裝置之製造係希望在溫度及潔淨度等受控制下來進行。

又，含有顯示裝置等之微型裝置，係經由進行電路之功能・性能之設計步驟、根據該設計步驟以製作光罩之步驟、製作矽晶圓或玻璃平板之步驟、使用前述實施例所說明之曝光裝置以將圖案轉寫至基板上之步驟、組裝步驟(含有切割製成、封裝製成等)、及檢查步驟等所製造而成。

【圖式之簡單說明】

圖1，係有關本發明實施例之曝光裝置之立體圖。

圖2，係表示如圖1所示之照明光學系統之具體構成例之一。

圖3，係表示照明光學系統之變形例之主要部分。

五、發明說明(7)

圖 4，係表示投影光學系統之部分構成。

圖 5，係表示如圖 4 所示之第一光學系統及第二光學系統之變形例。

圖 6a~6d，係表示視野光闌之構成例。

圖 7，係表示使用局部投影光學系統之視野光闌及光罩間之平面上之位置關係。

圖 8a、8b，係用以說明各視野區域之曝光量。

圖 9a~9d，係說明有關本發明實施例之曝光裝置之第 1 動作例。

圖 10a~10d，係說明有關本發明實施例之曝光裝置之第 1 動作例。

圖 11a~11d，係說明有關本發明實施例之曝光裝置之第 2 動作例。

圖 12a~12d，係說明有關本發明實施例之曝光裝置之第 2 動作例。

圖 13，係說明有關本發明實施例之曝光裝置之第 3 動作例。

圖 14a~14c，係說明有關本發明實施例之曝光裝置之第 4 動作例。

圖 15a~15c，係說明有關本發明實施例之曝光裝置之第 4 動作例。

圖 16a~16c，係說明有關本發明實施例之曝光裝置之第 5 動作例。

圖 17a、17b，係說明有關本發明實施例之曝光裝置之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (78)

第 5 動作例。

【符號說明】

c	旋轉軸
c1	圓周
E、Ea~Eg	曝光量分布
E1、E2、EE、EL、ES	位置
LSA、71a~71d	遮光部
PA	原始圖案
SD	掃描方向
1	照明光學系統
2	光罩
2a~2g	視野區域
3	光罩台
4、4a~4g	遮光物
5	投影光學系統
5a~5g	部分投影光學系統
6	平板
6a~6g	曝光區域
7	平板台
8	XY 台
9、10	反射構件
11	雷射光源
12	分束器

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂

五、發明說明 (79)

13、14、15	稜鏡
20、31a~31c	橢圓鏡
20a	光閘
21、32	光導向器
21a、21b、32a~32e	射出端
22a、22b	中繼透鏡
23a、23b	複眼透鏡
24a、24b	聚焦透鏡
25、41、61	視野光闌
25a、25b、41a、41b、70a~70c	開口部
26a、26b、28a、28b	透鏡
27a、27b	鏡子
29a~29g	照明區域
30a~30c	光源
40、60	第 1 光學系統
42、62	第 2 光學系統
43、46、47	直角稜鏡
44、48、50	平凸透鏡構件
44a、48a	接合面
45、49	透鏡構件
45a、49a	反射面
55	圖案區域
55a、55b	圖案區域之端部
56	被曝光區域

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (140)

56a、56b	被曝光區域之端部
63、64、65、66、67	遮光物之端部
72、73	滾輪

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝訂

四、中文發明摘要 (發明之名稱：)

曝光方法及裝置、以及顯示裝置之製造方法

在光罩及投影光學系統之間，為遮斷自照明光學系統所射出照明光之光程，略沿光罩之移動方向上設置可移動的遮光構件，並在相對於照明光的光罩及感光基板之相對移動中，移動遮光構件以便覆蓋光罩之圖案區域以外之部分。此時，將光罩圖案之像形成於在投影光學系統之視野內彼此分離的許多的投影區域上，並在相對移動中，將相關於投影光學系統之與許多投影區域共軛的許多的視野區域利用照明光具選擇性地照射。

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

1.一種曝光裝置，係用於對來自光源之照明光讓光罩及感光基板做相對移動，並用照明光經由前述光罩來掃描曝光前述感光基板者，其特徵在於：具備

照明光學系統，係用以將照明光照射至前述光罩；

投影光學系統，係用以將前述光罩圖案的像投影至感光基板上；

平台裝置，係用以在前述掃描曝光時讓前述光罩及前述感光基板同步移動；及

遮光構件，係可大致朝前述光罩所移動的第一方向移動，以遮斷從前述照明光學系統射出的照明光之光路，且前述光罩之移動中，用以移動成至少覆蓋前述光罩之一部分。

2.如申請專利範圍第 1 項之曝光裝置，其中前述投影光學系統，係具有用於形成前述圖案之像之互相分開的複數個投影區域。

3.如申請專利範圍第 2 項之曝光裝置，其中前述投影光學系統，係在前述第 1 方向上，將複數個投影區域彼此分開配置，並在與前述第 1 方向直交之第 2 方向上，將前述複數個投影區域以至少在其一端上局部重疊的方式加以配置

4.如申請專利範圍第 3 項之曝光裝置，其中前述投影光學系統，係具有複數個光學模組，用於將前述複數個投影區域分別界定成以第 2 方向為長邊方向之矩形。

5.如申請專利範圍第 4 項之曝光裝置，其中前述複數

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

個光學模組，係分別將前述圖案之一次像再度成像於前述感光基板上，並將用以界定前述投影區域之視野光闌配置於前述一次像之形成面或其附近。

6.如申請專利範圍第 5 項之曝光裝置，其中前述照明光學系統，係向包含關於前述投影光學系統之與前述複數個投影區域共軛之複數個視野區域之前述光罩上之照明區域照射前述照明光。

7.如申請專利範圍第 6 項之曝光裝置，其中前述照明區域，係對應前述複數個視野區域而分割成複數個區域，前述照明光學系統，係將前述照明光分割成複數個並分別照射到前述複數個照明區域。

8.如申請專利範圍第 7 項之曝光裝置，其中前述照明光學系統，係含有複數個部份光學系統及光分配器，前者係分別對應前述複數個照明區域來設置，後者係用以將來自前述光源之照明光分配至前述複數個部份光學系統。

9.如申請專利範圍第 8 項之曝光裝置，其中前述照明光學系統，係將從複數個光源所產生之照明光分別入射前述光分配器。

10.如申請專利範圍第 2~9 項中任一項之曝光裝置，其中前述遮光構件，係分別對應前述複數個投影區域來設置。

11.如申請專利範圍第 10 項之曝光裝置，其中前述照明光學系統，係對應前述光罩之移動，用前述照射光將關於前述投影光學系統之與前述複數個投影區域共軛之複數

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

個視野區域進行選擇性的照射。

12.如申請專利範圍第 1～9 項中任一項之曝光裝置，其中前述遮光構件，係配置於前述光罩與前述投影光學系統之間、在前述投影光學系統內與前述光罩圖案形成面實質上共軛的面或其附近、及前述投影光學系統與前述感光基板之間中之至少 1 處。

13.如申請專利範圍第 12 項之曝光裝置，其中前述遮光構件，係配置於前述光罩與前述投影光學系統之間，並視場光闌(用以界定形成有前述圖案的像之投影領域)，係配置於前述投影光學系統內。

14.如申請專利範圍第 12 項之曝光裝置，其中前述遮光構件，係在前述光罩及前述感光基板之一與前述投影光學系統之間，在圓軌道上移動。

15.如申請專利範圍第 14 項之曝光裝置，其中前述遮光構件，係在圓軌道上移動，並同時通過前述光罩及前述感光基板之一與前述投影光學系統之間，以及在前述投影光學系統內與前述光罩圖案形成面實質上共軛的面或其附近。

16.如申請專利範圍第 12 項之曝光裝置，其中前述遮光構件，係由遮光部(形成於透明的可撓薄板之一部分)所構成，並具有一對滾輪，用以對應前述光罩之移動捲起前述可撓薄板。

17.一種顯示裝置之製造方法，係使用申請專利範圍第 1～9 項中任一項之曝光裝置，其特徵在於：含有

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

對前述照明光讓光罩(形成有用於構成顯示元件之圖案)與感光性平板做相對移動，前述相對移動中讓前述遮光構件大致沿前述光罩之移動方向移動，並將前述圖案的像轉寫至前述平板上之製程。

18.如申請專利範圍第 17 項之顯示裝置之製造方法，其中在前述投影光學系統之視野內在互相分開的複數個投影區域上形成前述圖案的像，並對應前述光罩之移動，用前述照明光，對關於前述投影光學系統之與前述複數個投影區域共軛的複數個視野區域選擇性的照射。

19.一種曝光方法，係對來自光源之照明光讓光罩及感光基板做相對移動，並用照明光經由光罩來掃描曝光前述感光基板，其特徵在於：

將前述光罩圖案的像形成於在投影光學系統之視野內互相分開的複數個投影區域上，前述相對移動中，用前述照明光對關於前述投影光學系統之與前述複數個投影區域共軛的複數個視野區域選擇性的照射，並將用以局部遮住入射前述感光基板之照明光大致沿前述光罩之移動方向移動。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

9010→689

圖 1

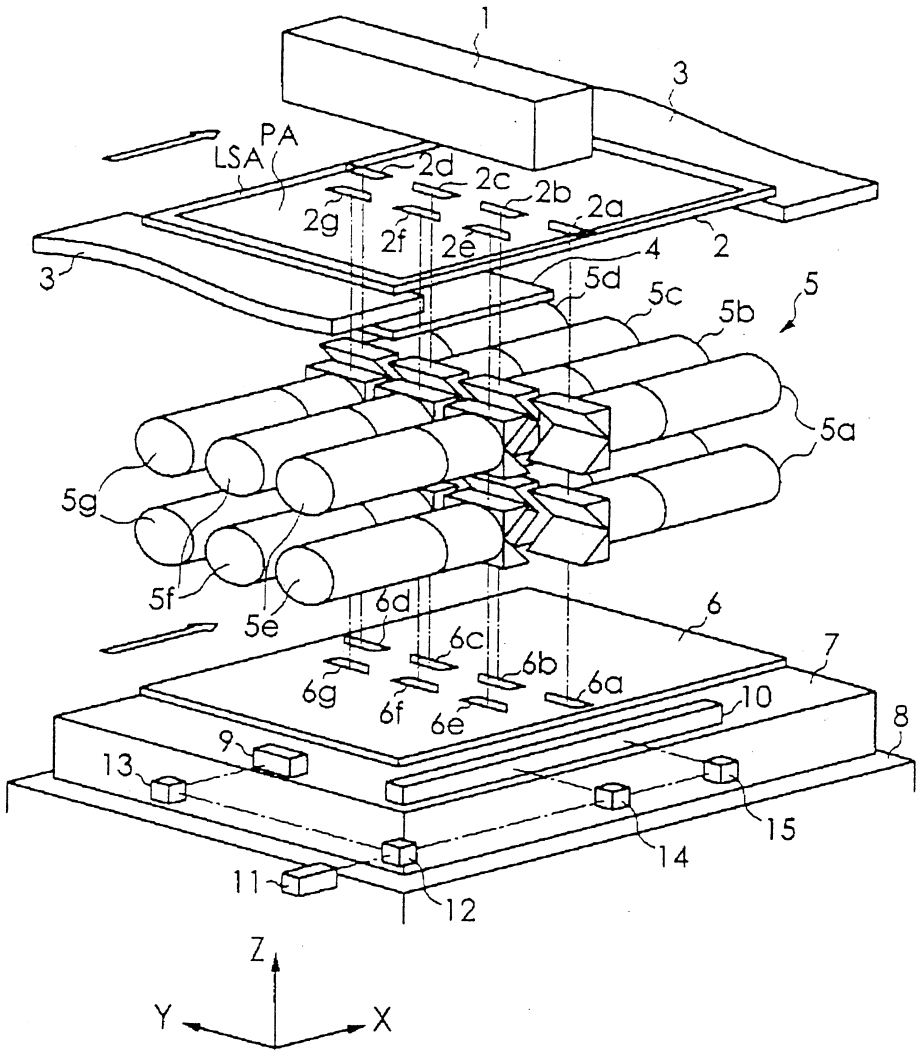


圖 2

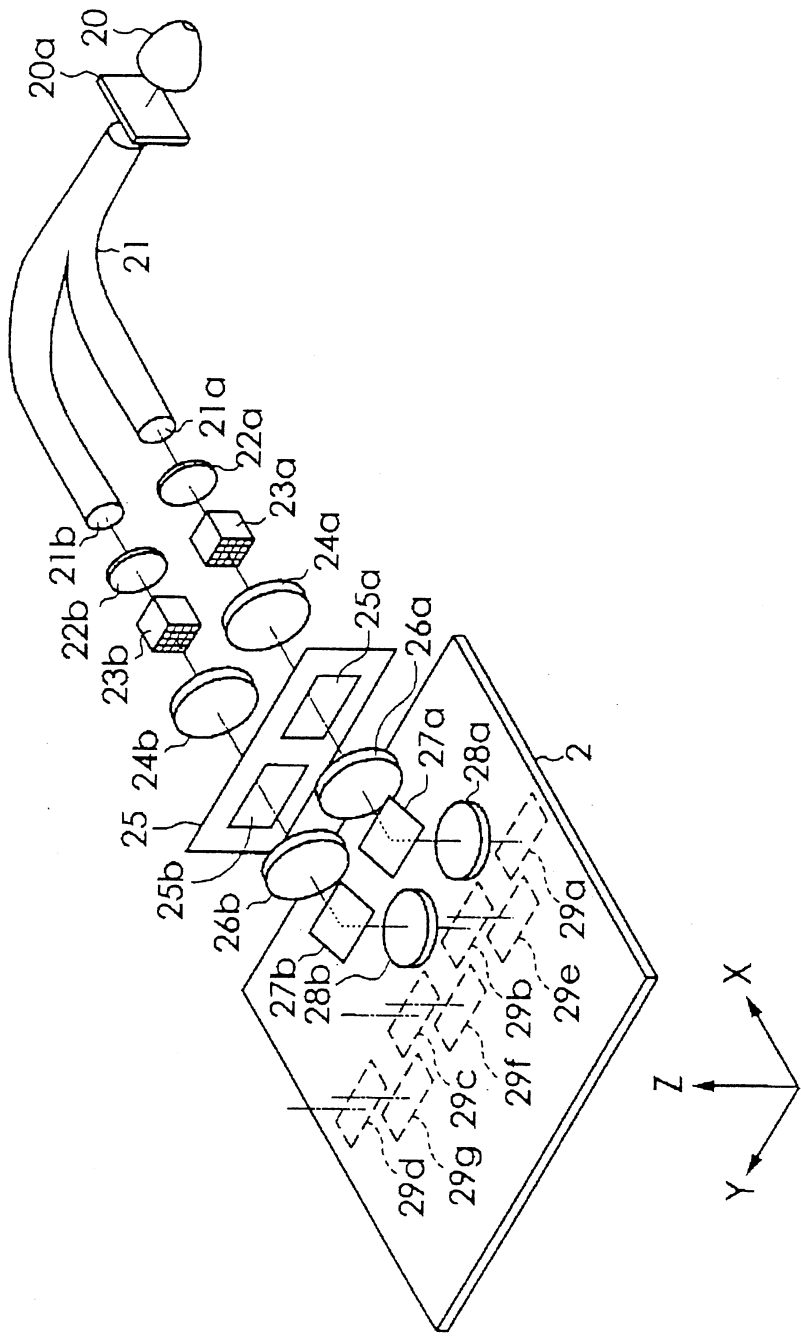


圖3

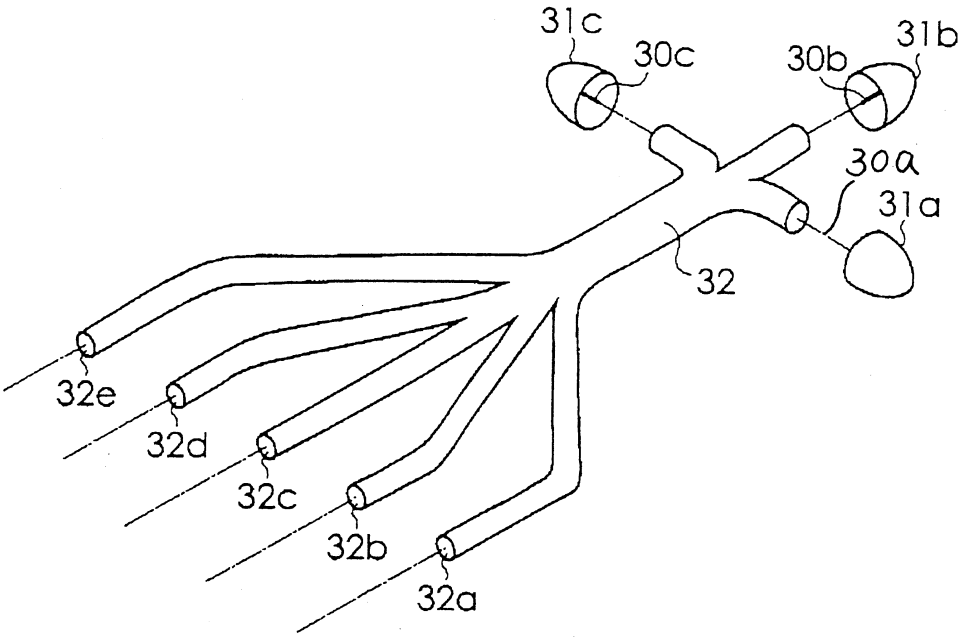


圖4

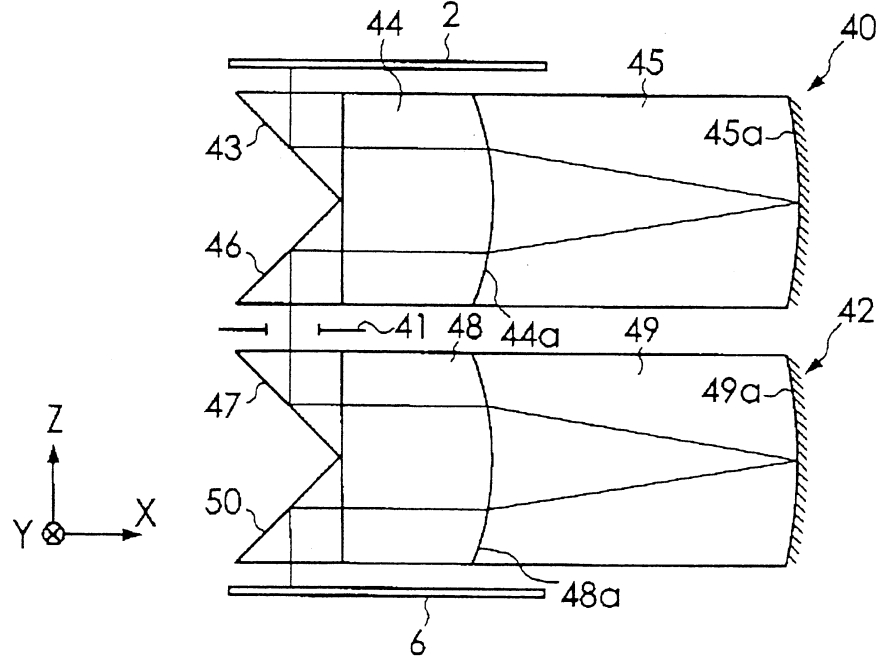


圖 5

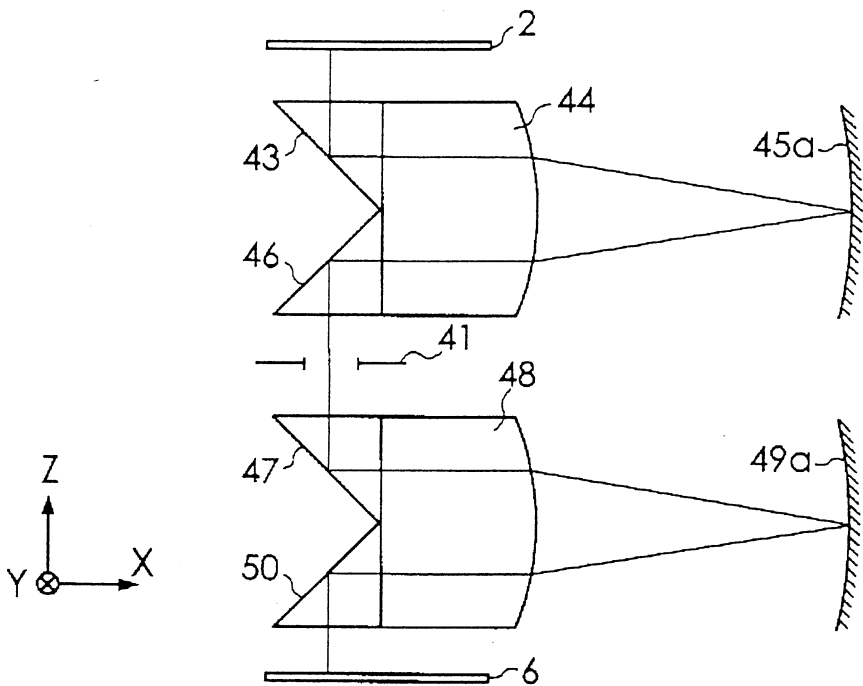


圖 6

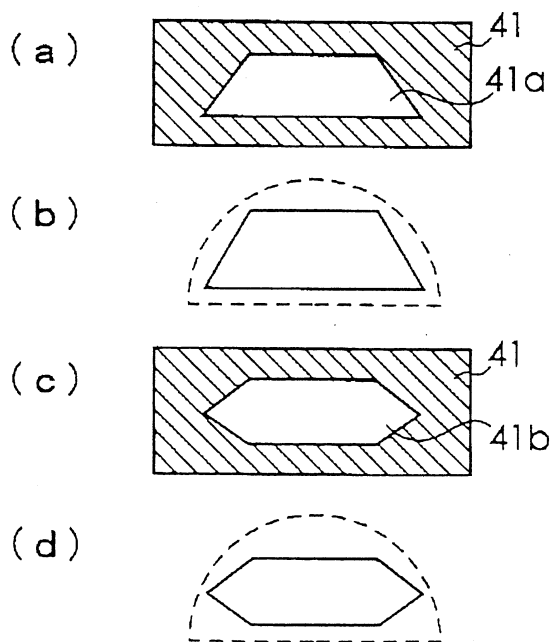


圖 7

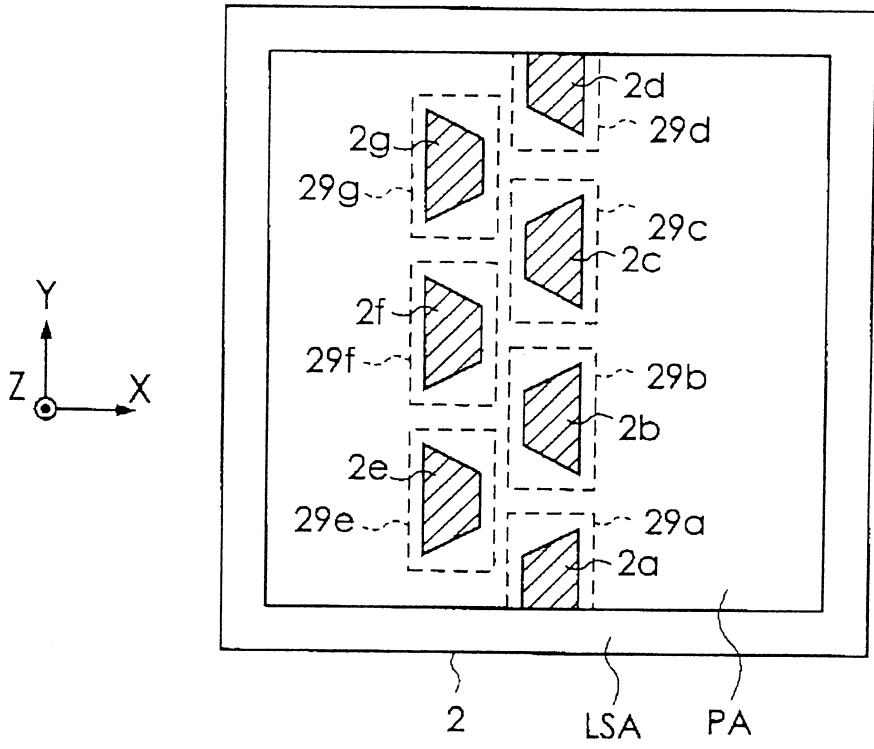


圖 8

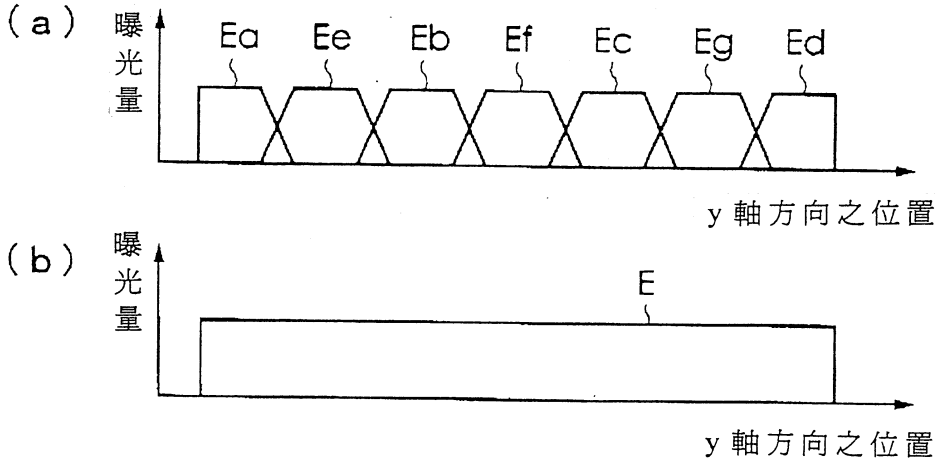
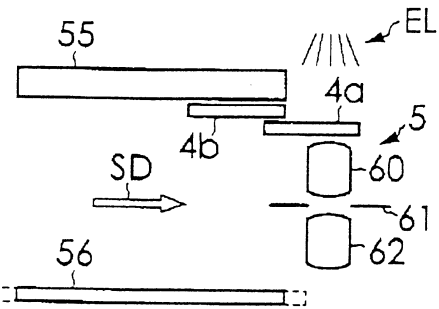
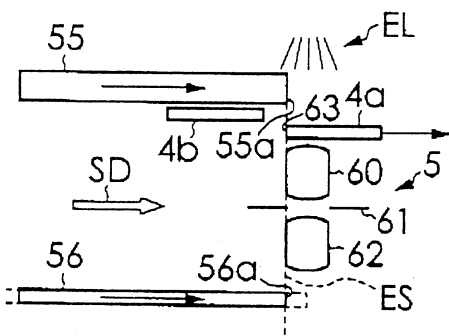


圖 9

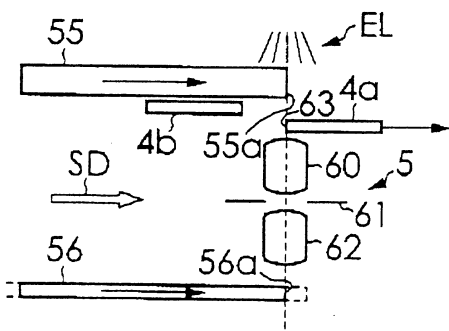
(a)



(b)



(c)



(d)

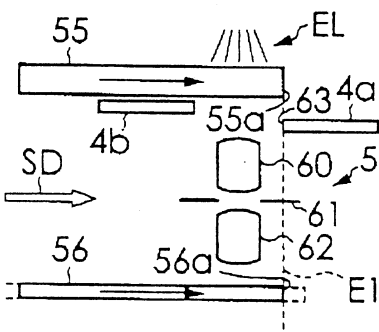
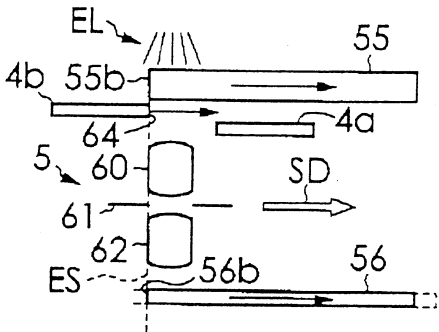
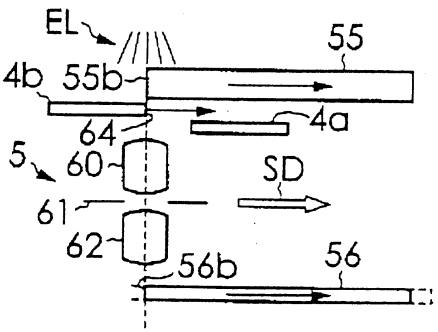


圖 10

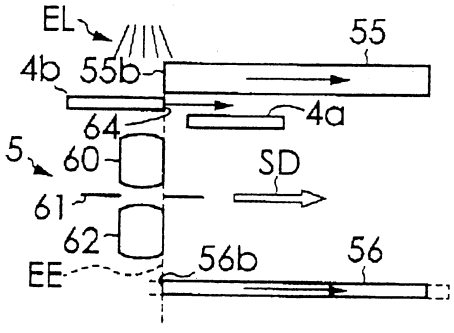
(a)



(b)



(c)



(d)

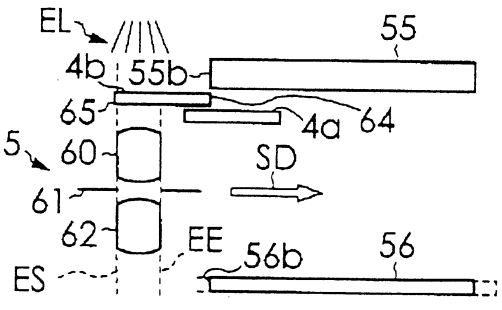
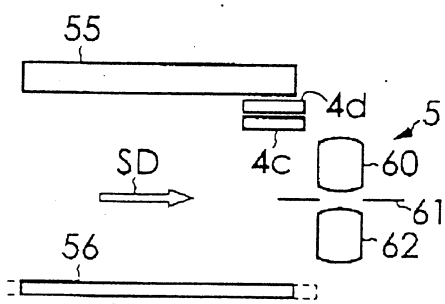
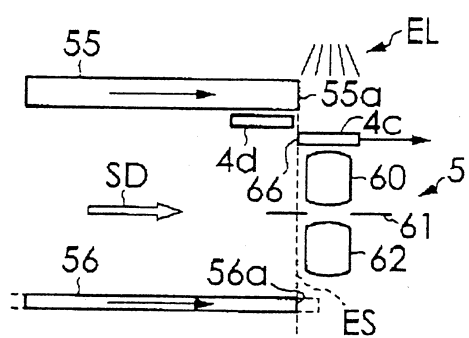


圖 11

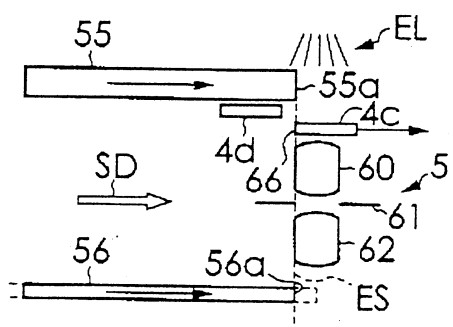
(a)



(b)



(c)



(d)

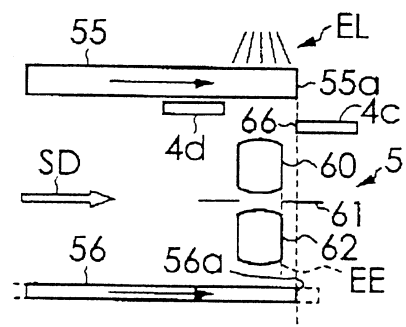
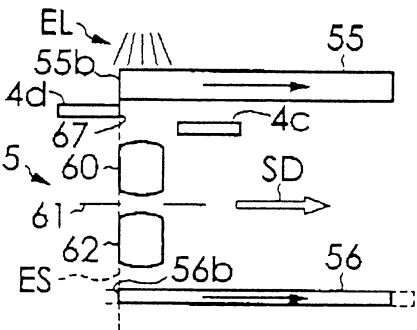
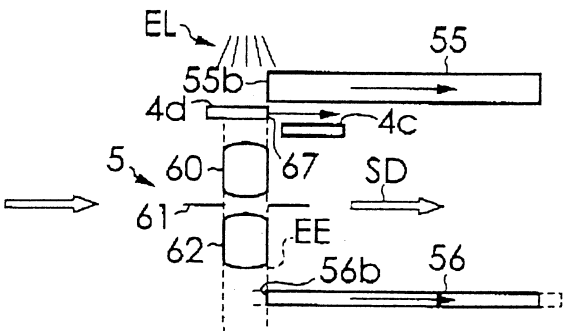


圖 12

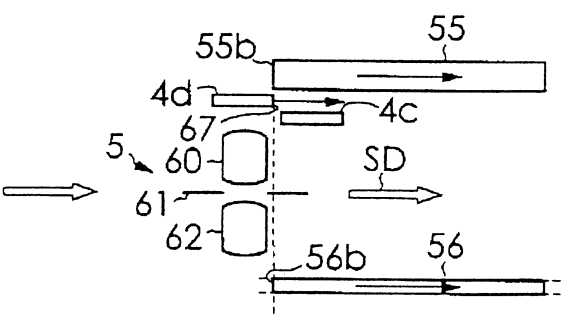
(a)



(b)



(c)



(d)

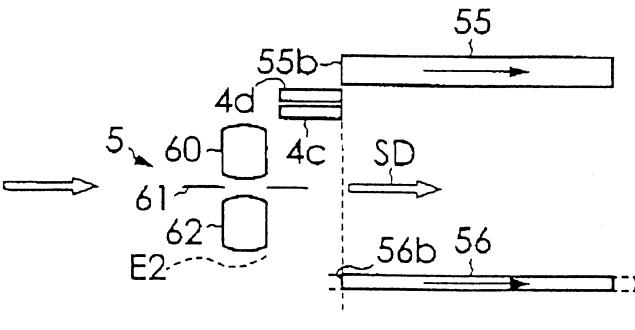


圖 13

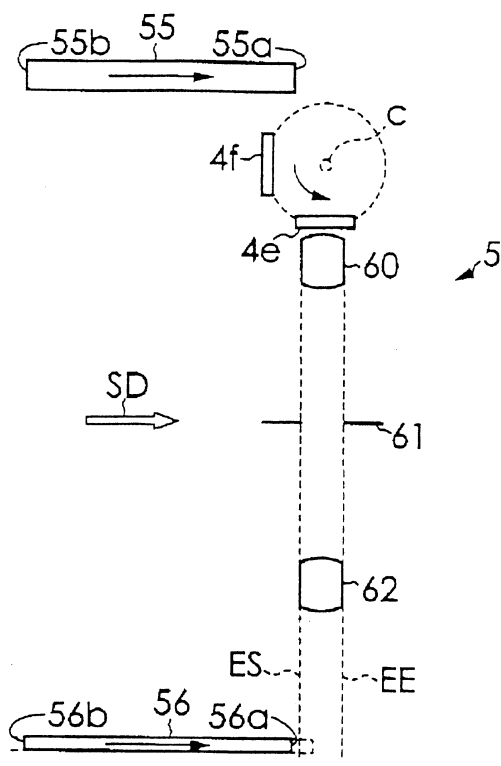
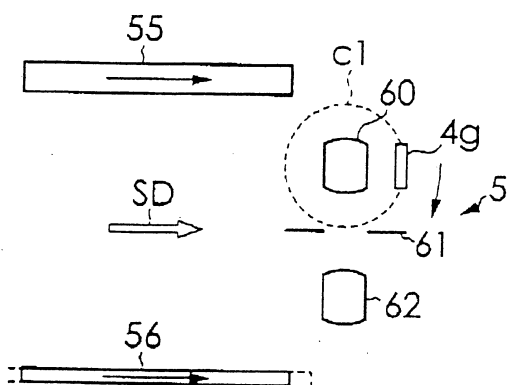
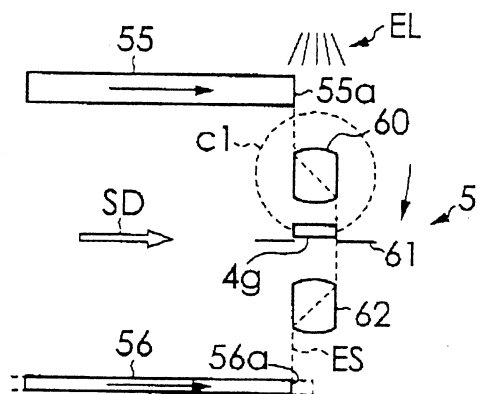


圖 14

(a)



(b)



(c)

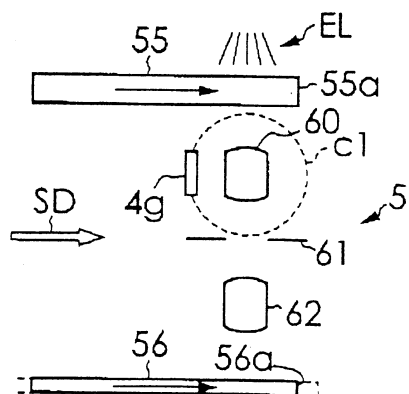
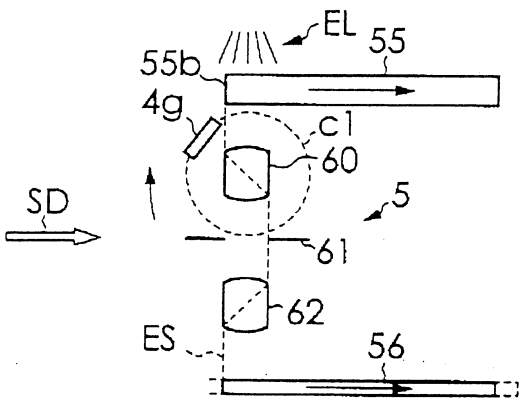
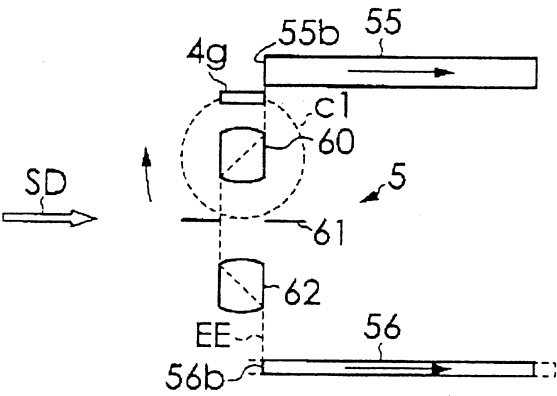


圖 15

(a)



(b)



(c)

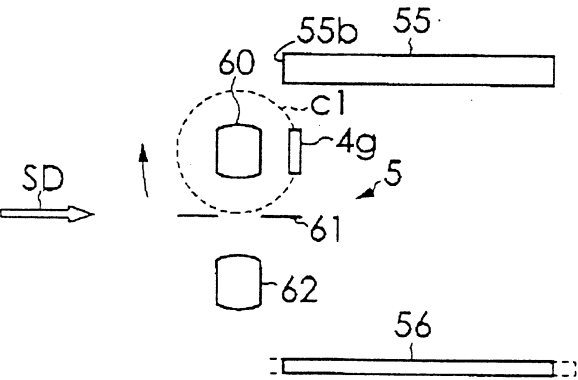
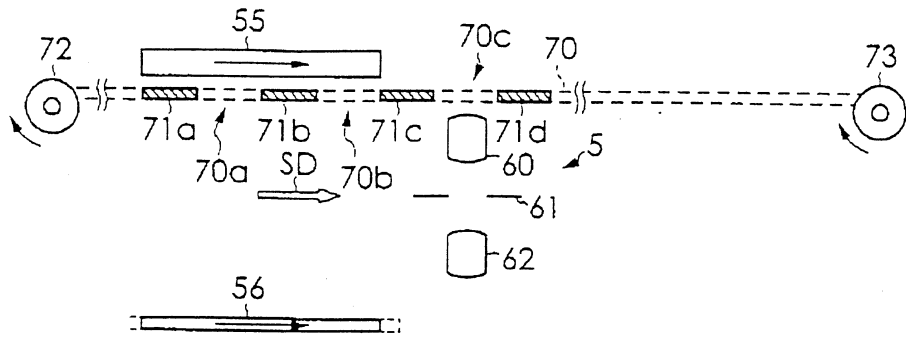
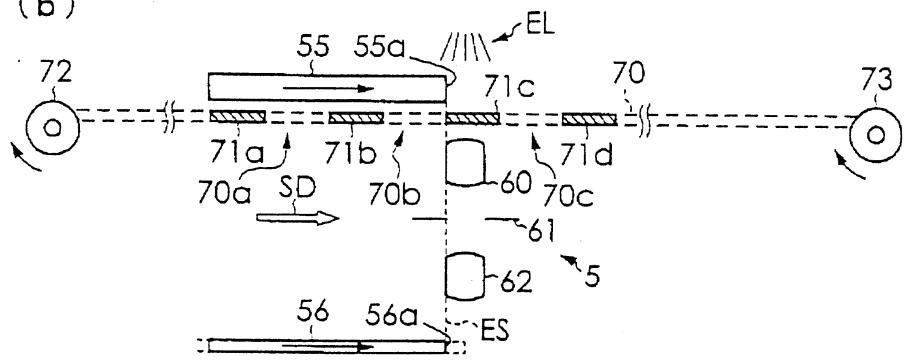


圖 16

(a)



(b)



(c)

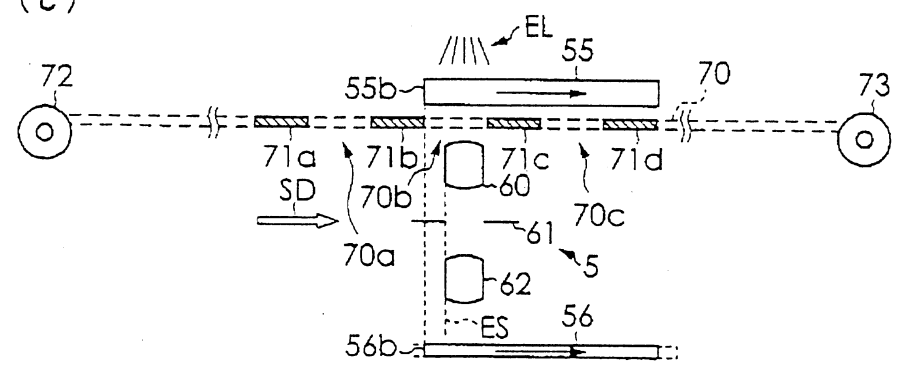
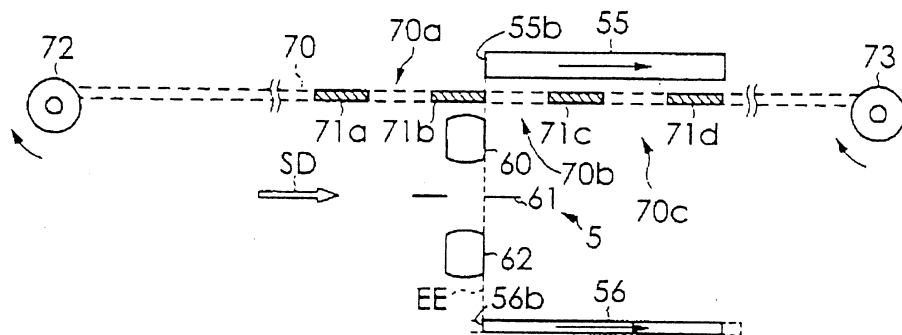


圖 17

(a)



(b)

