

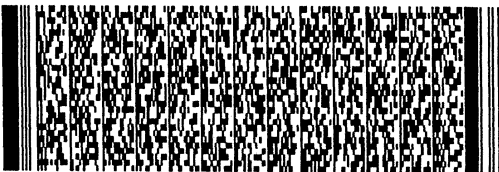
申請日期: 1990.5.31	案號: 90113249
類別: 14b 17 37/20	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

508616

一、發明名稱	中文	電子束平版印刷方法及電子束-光學平版印刷系統
	英文	
二、發明人	姓名 (中文)	1. 班納格德
	姓名 (英文)	1. Benner, Gerd
	國籍	1. 德國
	住、居所	1. 德國73434阿倫市米蘭路95號
三、申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 利歐電子顯微鏡股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. LEO Elektronenmikroskopie GmbH
	國籍	1. 德國
	住、居所 (事務所)	1. 德國奧伯科赫恩D-73446
	代表人姓名 (中文)	1. 畢爾約拿 2. 旦巴赫爾
	代表人姓名 (英文)	1. Johannes Bihr 2. Dambacher



本案已向

國(地區)申請專利

德國 DE

申請日期

2000/07/14 100 34 412.7

案號

主張優先權

有

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無



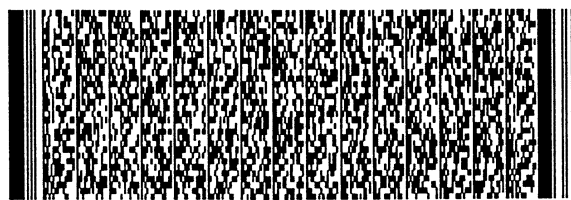
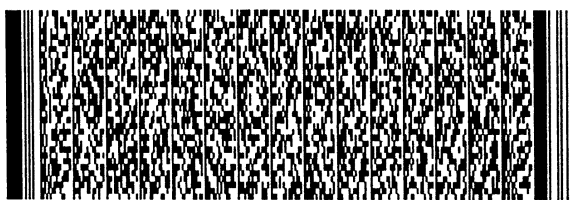
五、發明說明 (1)

有兩種不同的方法可以應用於電子束平版印刷，即電子束寫入及電子束-投影-平版印刷。

電子束寫入是以一聚焦電子束對基板進行順序照射。在這種方法中，電子束係以行掃描方式掃描過整個製品，並經過相應的電子束選析將吾人所欲的圖案寫在標的物上；或是像聚焦電子束向量掃描方法一樣僅通過待照射的部分。由於電路圖形係貯存在電腦中，而且可以任意改變，因此電子束寫入的最大優點是使用上具有很大的彈性。另外一個優點是可以達到很高的解析度，光是以簡單的電子-光學成像系統即可獲致直徑小於100nm的電子聚焦。電子束寫入的缺點是由於採用順序點狀寫入的方式，因此非常耗時。因此目前電子束寫入主要被用在製造投影平版印刷所需的光罩。

電子束寫入機通常是安裝在構造比透射電子顯微鏡簡單很多的掃描電子顯微鏡上。為此只需在掃描電子顯微鏡上加裝一個所謂的電子束熄滅裝置即可，經由這種裝置可以將電子束轉向至一片遮光罩，以便將射往吾人不希望照射部分的電子束"熄滅"掉。

電子束投影平版印刷類似於光學平版印刷，光罩的大部分面積同時受到電子束照射，並經一光學鏡組縮小成像於晶圓上。由於電子束投影平版印刷是同時在整個場域上成像，因此所能達到的通過率明顯高於電子束寫入。但由於其電子-光學系統無法修正的透鏡誤差，只有大小約1mm x 1mm的光罩分區可以同時被縮小成像在晶圓上。為了照



五、發明說明 (2)

射到整個電路，這些光罩分區必須經由電子-光學移動或機械移動(或是電子-光學移動加上機械移動)被彼此緊鄰設置。

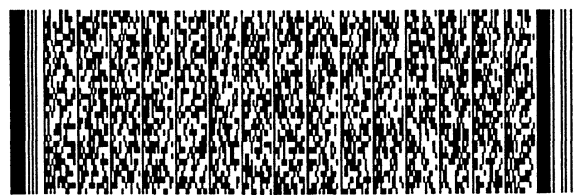
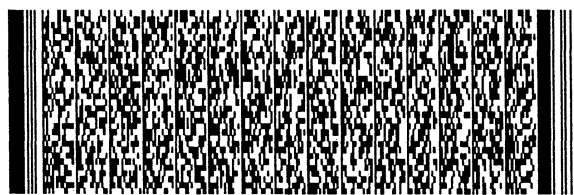
專利編號US 3 876 883的專利提出一種上述之電子束投影平版印刷系統。該專利同時提及，為了校正光罩及晶圓的相互關係，可以調整光罩之前的聚光器的激勵，使電子束聚焦在光罩上。接著位於光罩之後的投影系統就將在光罩面上形成的電子束聚焦成像在晶圓上。

其他類似之電子束投影平版印刷系統亦見於專利編號US 4 140 913及EP 0 367496的專利。

此類電子束投影平版印刷系統的缺點是每一個要照射的圖案都需要一個專屬的光罩。由於光罩的製作費用非常高，因此對於訂單量小的客戶而言相當不經濟。有一種介於電子束寫入及電子束投影平版印刷之間的混合方式是以一成型的電子束寫入。這種方式是以經光闌成型的電子束取代聚焦電子束，並將光闌投影在待照射的基板上。光闌開口具有標準的幾何形狀，在基板上形成的綜合圖案都是由這些標準的幾何形狀所組成。這種混合方式雖然不需要特別製作一個光罩，但它的寫入速度明顯低於電子束投影平版印刷，只比聚焦電子束快一點點。

本發明的目的在於提出一種方法及電子束投影平版印刷系統，讓即使只要製作很少數量電路的客戶也可以用很低的價格就達到目的。

採用本發明提出之具有申請專利範圍第1項之特徵的



五、發明說明 (3)

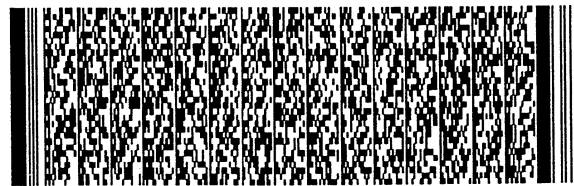
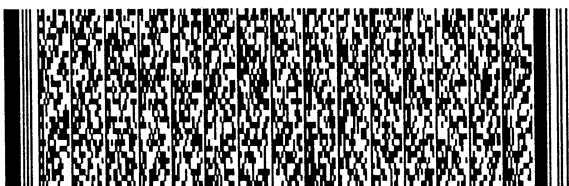
電子束投影平版印刷系統及具有申請專利範圍第12項之特徵的方法即可達到此目的。申請專利範圍之其他項目為本發明之各種有利實施方式具有的特徵。

本發明是以一部單一的機器來執行由電子束投影平版印刷及電子束寫入組成的製作步驟。本發明提出的方法第一步是經由一投影系統以電子-光學的作用將一光罩成像在待照射的基板上。此光罩具有待成形圖案之概略形狀及/或一般通用圖案。第二步是經由電子束在光罩面上聚焦或是經由一個光闌在光罩面之前使電子束成型，將在光罩面上聚焦形成的進一步成像或是設置於光罩面之前的電子束成型光闌在待照射之基板上的圖形的進一步成像寫在基板上，以及將基板面上電子聚焦的偏轉或成型電子束經由一偏轉系統將光罩上尚未具備但為吾人所需之細部圖案及/或光罩上尚未具備但為客戶特別要求之印刷導線和其他圖案寫在基板上。

在本發明的第一種實施方式中，電子束寫入是由一在基板面上聚焦的電子束來完成。在本發明的第二種實施方式中，電子束寫入是由一經光闌成型的電子束來完成，而且這個光闌含有一可讓電子穿過並具有基本圖案的範圍。

如果要在基板上照射較大的區域時，以上兩個步驟可以多次交替進行。由於這兩個步驟是在同一部機器中多次交替進行，因此在更換步驟時無需重新校正基板與機器光學軸之間的關係。

本發明的電子-光學平版印刷系統具有一個電子源、

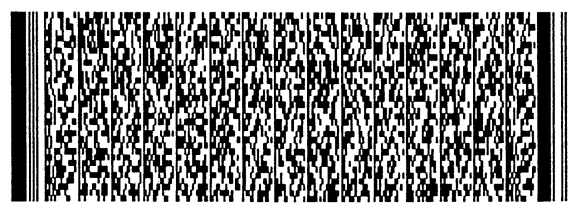
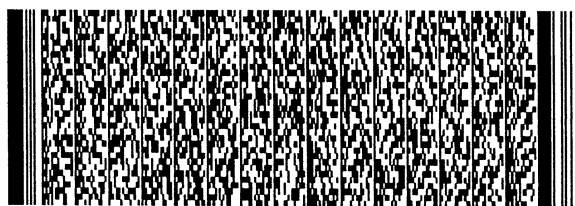


五、發明說明 (4)

一個最好是多段式的聚光器、一個設置在聚光器之後的光罩面、以及一個緊接在光罩面之後的投影系統。這個投影系統可以將光罩縮小成像在待照射的基板上。經由一個控制裝置可以切聚光器激勵或是轉向至另一個光闌，以選擇讓電子束同時照射在大範圍的光罩面上、聚焦在光罩面上、或是在光罩面上投射一小的成型電子束橫截面。此外，投影系統內或投影系統前面還設有一個可控制的偏轉，可以將聚焦電子束或成型電子束在基板內沿著事先貯存或計算出來的路線移動。不同於專利編號US 3 876 883之專利提出的平版印刷系統，本發明之平版印刷系統之聚焦在光罩面上的電子束係以投影掃瞄器掃瞄，而且此投影掃瞄器連接一可產生待寫入圖案之圖案產生器。在這種寫入模式中，聚光器-偏轉系統會保持穩定的控制，讓電子束能夠通過光罩內的一個通孔。

本發明的一種有利實施方式的多段式聚光器具有一聚光器光闌。沿著照射方向看過去，此聚光器光闌的位置在光罩面之前的最後一個聚光器透鏡之前。聚光器光闌所在的面應與在投影模式下(即光罩面受到均勻照射的模式)形成電子源之圖形的面重合。因此這個聚光器光闌在投影模式下並無任何作用，而在寫入模式下則同時作為照明光闌及暗場掃瞄光闌。在寫入模式下，在不要受到照射的位置的電子束會經由一聚光器偏轉系統被偏轉至光闌上。

更進一步的有利方式是在聚光器透鏡之間設置另外一個供投影模式用的視場光闌。這個視場光闌係設置在相當



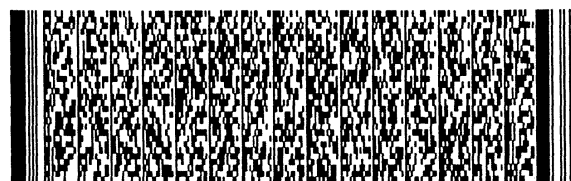
五、發明說明 (5)

於最後一個聚光器透鏡的電子源側的目標面上，因此可以被最後一個聚光器透鏡十分清晰的成像在光罩面上。

在此要特別說明的一點是，寫入模式及投影模式之間的一切是經由改變電子源側第一個聚光器透鏡的激勵來進行，或是經由電子束在聚光器的一個光闌上的特定掃描是進行；設置在光罩面之前的最後一個聚光器透鏡在寫入模式及投影模式均受到固定不變的激勵，因此最後一個聚光器透鏡的焦平面、進口側像平面、以及出口側像平面在寫入模式及投影模式中均可被確定。

在本發明另外一種有利實施方式中，最後一個聚光器透鏡及第一個投影透鏡係由單一一個所謂的聚光器-物鏡-單視場透鏡所構成，且光罩面位於聚光器-物鏡-單視場透鏡的狹縫中心。這種配置方式可以充分利用到聚光器-物鏡-單視場透鏡低軸向誤差係數(尤其是色差係數)的特性。

由於本發明的系統在進行寫入模式和投影模式之間的切換時投影系統的激勵並未被改變，故投影系統的最後一個透鏡可以作為聚光器-物鏡-單視場透鏡，這樣這面透鏡就只有入口側視場的作用被電子束的成像利用到。由於此第二個聚光器-物鏡-單視場透鏡只有入口側的部分被利用到，因此整個系統給人的感覺似乎尺寸過大，但這樣作亦有其好處。本發明的整個系統在使用上雖然具有很大的彈性，卻僅需具備兩面聚光器透鏡和兩面聚光器-物鏡-單視場透鏡，而且這兩面聚光器-物鏡-單視場透鏡除了相應於



五、發明說明 (6)

光罩面及基板面之間的成像比例的線性比例係數不同外其他的構造幾乎完全相同，這對於簡化製造的複雜性有很大的幫助。由於兩面聚光器-物鏡-單視場透鏡的幾何形狀很相似，因此兩面投影透鏡的磁場也具有相似的幾何形狀，這樣兩面投影透鏡的軸外誤差(如各向同性失真及各向異性失真)就可以彼此抵消。為了達到這種誤差抵消的效果，兩面聚光器-物鏡-單視場透鏡應被極性彼此相反的聚焦磁場驅動。

由於基板係設置在聚光器-物鏡-單視場透鏡的聚焦磁場內，而且二次電子會以已知的方式被這個聚焦磁場收集，因此使用第二個聚光器-物鏡-單視場透鏡的另外一個好處是可以準確的檢測出從待照射基板射出的二次電子。

本發明的方法及系統所使用的光罩最好具有若干分隔板，以便將光罩分為數個子區域。電子束經由聚光器內的偏轉系統的偏轉，可以依序對光罩上不同的子區域進行均勻的照明，並依序經由被偏轉系統偏轉回去的電子束在投影系統內被投影。

另一種有利方式是光罩的分隔板上設置若干通孔。這些通孔的直徑大於經聚光器聚焦之電子束的直徑。在寫入模式下電子束會被引導至這些通孔，因此電子束可以不受干擾的通過光罩。將這些通孔作適當的配置還可以達到光罩對電子束的至少是初步校正的作用。

除了順序照射出細部圖案及/或客戶客戶特別要求的圖案之外，在光罩面聚焦的電子束(或是在光罩面之前成



五、發明說明 (7)

型的電子束)亦可用於光罩的子區域相對於待照射基板的校正，這一點在前面提及之專利編號US 3 876 883的專利中已有提及。此外，在光罩面聚焦的電子束(或是在光罩面之前成型的電子束亦可用於有缺陷之光罩圖案的再照射，或是用於修理因電子束對光罩上通孔造成金屬切割而受損的光罩。綜合以上的說明可知本發明的系統在應用上具有很大的彈性及多種可能性。

以下以實際的實施方式配合圖式對本發明的細節作進一步的說明。各圖式之內容如下：

第一圖：本發明之電子-光學平版印刷系統的第一種實施方式示意圖。

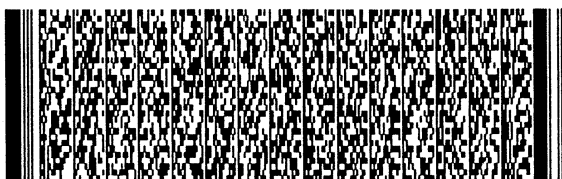
第二圖：與第一圖之電子-光學平版印刷系統搭配使用之置於光罩面內的光罩的一種實施方式示意圖。

第三圖：第二圖之光罩經過順序投影之後在基板面形成的組合圖案。

第四圖：本發明之電子-光學平版印刷系統的第二種實施方式之照明側部分的示意圖。

第五圖：第四圖之電子-光學平版印刷系統使用之視場光闌的上視圖。

第一圖的電子-光學平版印刷系統具有一個電子源(1)，例如一個LaB6陰極之類的熱發射極、以及一個設置在電子源之後的多段式聚光器系統。在電子源所在的位置可以在兩種不同的操作模式之間作切換，即流量很大之大面積發射的第一種操作模式(投影模式)及比率電子流很大

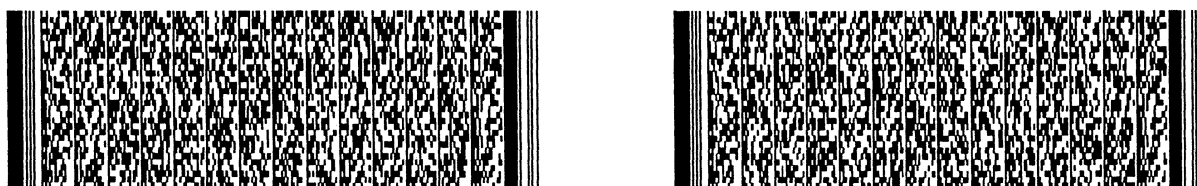


五、發明說明 (8)

的第二種操作模式(寫入模式)。多段式聚光器系統具有兩面電子源側磁透鏡(2a, 2b)及位於其後之聚光器-物鏡-單視場透鏡(7, 12)的電子源側前視場(7)。聚光器-物鏡-單視場透鏡(7, 12)前視場(7)的電子源側物面設有一視場光闌(3)，而在聚光器-物鏡-單視場透鏡(7, 12)的電子源側焦平面則設有一孔徑光闌(5)。在這兩個光闌之間設有一快速靜電偏轉系統(4)，即斷謂的電子束熄滅裝置，其作用是將射至孔徑光闌(5)上電子無法透過之部位的電子束偏轉，以便關閉電子束。聚光器-物鏡-單視場透鏡(7, 12)的電子源側焦平面還設有一個聚光器-偏轉系統(6)，其作用是將電子束自光學軸偏轉，讓電子束的前進方向與光學軸平行，使電子束在光罩面(8)內可以照射至光罩上的不同子區域(9)。光罩面本身位於聚光器-物鏡-單視場透鏡(7, 12)的中央，亦即聚光器-物鏡-單視場透鏡(7, 12)的極靴裂縫。在此光罩面內設有一第一圖中未繪出的光罩工作台，其作用是將置於其上的光罩在彼此垂直的兩個與光學軸垂直的方向上移動。

第一圖中所示的聚光器-偏轉系統(6)為一簡單的偏轉系統。在實務上這種偏轉系統可以是一種雙重偏轉系統。這種雙重偏轉系統可以將電子束以一個與聚光器-物鏡-單視場透鏡(7, 12)的電子源側焦點重合的虛擬轉折點為中心向兩個相互垂直的方向偏轉。

位於投影側之聚光器-物鏡-單視場透鏡(7, 12)之背離電子源(1)的後視場(12)之後設有一投影器-偏轉系統

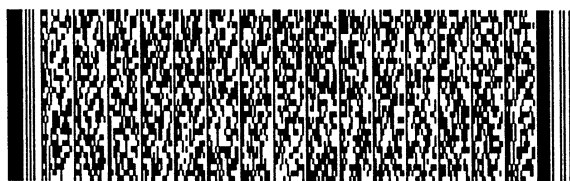


五、發明說明 (9)

(14) 及一最後投影階段(5)。投影器-偏轉系統(14)也可以是一種雙重偏轉系統，其作用是將電子束自光學軸偏轉至兩個彼此垂直的方向。最後投影段(5)可以作為第二個聚光器-物鏡-單視場透鏡的前視場。除了相應於電子束成像比例的線性比例係數不同外，第二個聚光器-物鏡-單視場透鏡的構造與第一個聚光器-物鏡-單視場透鏡(7, 12)均相同。第二個聚光器-物鏡-單視場透鏡(15)在前視場的磁場方向與第一個聚光器-物鏡-單視場透鏡在後視場(12)的磁場方向相反，因此兩個透鏡的部分軸外誤差係數可以被相互抵消。

第一圖中電子束的行進顯示電子-光學平版印刷系統在兩種不同的操作模式下(寫入模式及投影模式)的成像關係。

使用投影模式時，電子源側的兩個聚光器透鏡(2a, 2b)受到同樣到激勵，將電子源的一個圖像(更精確的說應是電子源電子束交迭點的一個圖像)成像在最後一個聚光器透鏡(7)的電子源側焦平面上(亦即成像在第一個聚光器-物鏡-單視場透鏡(7, 12)的焦平面上)。這樣就可以在光罩面(8)獲致一平行的照明。在這種模式下，光罩面(8)會經由第一個聚光器-物鏡-單視場透鏡的後視場(12)與第二個聚光器-物鏡-單視場透鏡的前視場(15)一起縮小成像於基板面(16)。待照射的晶圓係設置在基板面(16)的晶圓工作台上(在第一圖中未繪出)。晶圓工作台可以使晶圓在垂直於電子-光學平版印刷系統之光學軸的方向上移動，以



五、發明說明 (10)

便加大晶圓被照射的面積。構成投影系統之聚光器-物鏡-單視場透鏡的兩個子區域(12, 15)構成一遠心系統。此遠心系統的前焦平面與光罩面(8)重合, 後焦平面則與基板面(16)重合。

光罩面(8)上照明區域的大小由視場光闌(3)的孔徑大小決定。在此照明模式下, 經由改變共同構成一變焦透鏡系統之第一個聚光器透鏡(2a, 2b)的單激勵即可調整照明孔徑的大小。改變照明孔徑即可造成單激勵的改變, 使兩個聚光器透鏡(2a, 2b)在聚光器-物鏡-單視場透鏡(7, 12)之前視場(7)的電子源側焦平面均可保持電子源(1)的成像及/或電子源電子束交迭點的成像。

在切換至寫入模式時只是改變兩個電子源側聚光器透鏡(2a, 2b)的激勵, 使聚光器透鏡在視場光闌面(3)上共同形成電子源(1)的圖像。位於聚光器透鏡(2a, 2b)之後的聚光器透鏡(7)及投影系統的成像階段均不會因為切換至寫入模式而改變。這樣就可以確保聚光器-物鏡-單視場透鏡(7, 12)之前視場(7)可以將形成於視場光闌面(3)的電子聚焦成像在光罩面(8), 以及位於其後的投影系統將這個電子束聚焦縮小成像在基板面上。

第一圖右半邊為電子-光學平版印刷系統的控制系統示意圖。電子-光學元件及其所後屬的控制單元的控制都是由一部主電腦(20)負責。主電腦(20)控制電子源側聚光器透鏡(2a, 2b)的控制系統(21)。此外, 主電腦(20)還控制聚光器-偏轉系統(6)的控制系統(22)、第一圖中示繪出

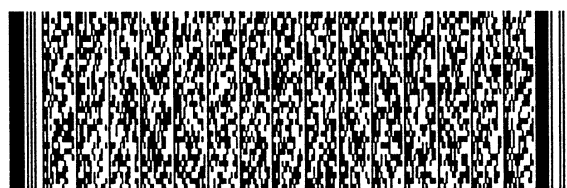
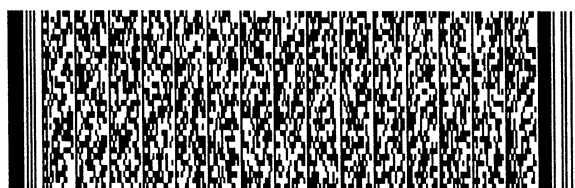


五、發明說明 (11)

的遮蔽罩工作台的控制系統(24)、投影-偏轉系統(14)的控制系統(26)、投影系統(12, 15)的控制系統(27)、由第一個聚光器-物鏡-單視場透鏡的前視場(7)構成的最後一個聚光器透鏡、以及第一圖中示繪出的晶圓工作台的控制系統(28)。主電腦(20)還控制負責切換操作模式(寫入模式及投影模式)的切換裝置(23), 以及一個圖案產生器(25)。

圖案產生器(25)在投影模式下沒有任何作用。電子-光學元件的控制單元會產生各單一電流供給裝置及電壓供給裝置(即負責為各種電子-光學元件, 如透鏡及偏轉器, 供應電流及電壓的裝置)的控制信號及調節信號。光罩工作台及晶圓工作台的移動及定位控制由工作台控制單元(24, 28)負責。

依據本發明的方法, 晶圓的照明分成兩個步驟。當光罩及晶圓完成定位後, 首先經由平行投影將光罩的一個或數個子區域成像在晶圓上, 且晶圓受到相應的照明, 此時經由調整兩個電子源側聚光器透鏡(2a, 2b)的調節信號可以確保光罩面(8)受到一平行於光學軸的照明。光罩照明結束後, 由主電腦(20)發出的控制信號會調整兩個電子源側聚光器透鏡(2a, 2b)的控制單元(21)及聚光器-偏轉系統(6)的控制系統(22), 以便在光罩的一個自由開口處形成電子源(1)的一個圖像, 同時圖案產生器(25)及切換裝置(23)也會開始作用。切換裝置(23)作用可使在寫入模式下, 聚光器內快速偏轉系統(4)的控制(即電子束熄滅裝置

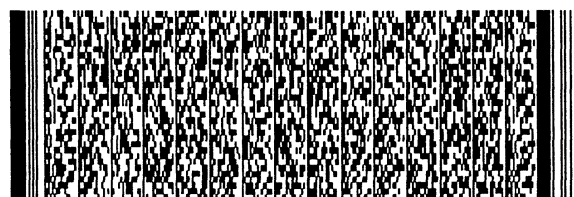


五、發明說明 (12)

的控制)及投影器-偏轉系統(14)之控制單元(26)的控制均經由圖案產生器(25)來進行。投影偏轉系統可將聚焦電子束順序引導至基板上待照射的位置,同時暫停電子束熄滅裝置(4)的作用,以進行照射動作。照射工作完成後,光罩和晶圓彼此會分得更開,接著就進行光罩上下一個子區域的照射及/或成像工作。

第二圖所示為一光罩樣品。在第二圖的實施例中,光罩具有6 x 6個正方形的子區域(9)。光罩上有若干分隔板(10)將這些子區域(9)隔開。各子區域(9)分具具有待照射圖案的一個片段。分隔板(10)在每4個子區域(9)之間具有一個通孔(11),其直徑大於光罩面(8)上聚焦電子束的直徑。在電子束-投影-平版印刷中,兩個電子源側聚光器透鏡(2a, 2b)會在最後一個聚光器透鏡(7)的前焦平面產生電子源之電子束交迭點的一個圖像,這樣就可以確保光罩(8)的軸向平行照明在每一個子區域上均可獲得實現。照明偏轉系統(6)可以將視場光闌(3)的圖像偏轉至各個待照射的子區域(9)上。投影透鏡系統(12, 15)會將依序被照射的子區域(9)縮小成像在光罩面(16)及晶圓上。投影偏轉系統(14)會將各子區域彼此緊接在一起的排列投影在基板面上,第三圖所示即為此種排列結果。

但是當在寫入模式下,子源之電子束交迭點經由兩個電子源側聚光器透鏡(2a, 2b)的改變的激勵成像在光罩面(8),這樣投影透鏡(12, 15)就會在基板面(16)形成一聚焦電子束,此聚焦電子束可經由聚光器-偏轉系統(14)被



五、發明說明 (13)

導引至子區域(9)的特定位置，以進行細部圖案的順序照射。聚光器-偏轉系統(6)會使電子束偏轉，讓電子束通過光罩面上的通孔(11)。如果光罩(8)上的通孔(11)直徑只比聚焦電子束的直徑大一點點，或是通孔的配置適當(例如以類似於條形編碼的方式作為通孔碼)，則通過通孔的信號(例如經由掃瞄通孔周緣)亦可供校正光罩與電子源光學軸之間的關係之用。

在第二圖及第三圖中每4個相鄰的子區域中間就設有一個通孔(11)，且4個相鄰的子區域均具有相同的陰影線。每4個一組具有相同的陰影線的子區域依序經由兩個偏轉系統(6, 14)造成的純電子-光學相對移動被成像，此種移動係純純電子-光學式的移動，而非光罩或晶圓的機械或移動。當4個具有相同的陰影線的子區域(9a - 9d)被投影後，接著就是以電子束寫入形成細部圖案，亦即電子束被聚焦在位於4個子區域中間的通孔(11)。然後光罩及晶圓會向彼此靠攏移動，讓下一組4個子區域可以被順序投影。

第四圖之實施例的構造與第一圖之實施例十分相似。第四圖及第一圖之實施例中相應的元件亦均使用相同的標號。第四圖之實施例與第一圖之實施例的最主要區別在於，因採用一4段式聚光器，因此在第一圖的實施例中，兩個電子源側聚光器透鏡(2a, 2b)及由聚光器-物鏡-單視場透鏡(7, 12)之前視場構成的最後一個聚光器透(7)之間還有一個聚光器透(2c)。在聚光器透(2c)的主平面上設有



五、發明說明 (14)

一個經修改的視場光闌(3)。視場光闌(3)除了具有界定待照射之子區域(9)的光罩投影範圍的中心開口外，還具有分散開口結構(17a, 17b, 17c, 17d)。經由一個適當的前光闌(20)可以對視場光闌(3)處的照明加以限制，使只比視場光闌(3)的中心範圍(18)大一點點的部分會受到照明。

只要將聚光器透(2c)沿著電子-光學平版印刷系統光學軸的定位予以適當的配置，即可使聚光器透(2c)的主平面與最後一個聚光器透鏡(7)的電子源側目標面及/或聚光器-物鏡-單視場透鏡(7, 12)前視場(7)的電子源側的目標面重合。這樣視場光闌(3)就會在投影模式下被成像於光罩面(8)。另有一點與第一圖之實施例不同的是，在投影模式下兩個電子源側聚光器透鏡(2a, 2b)會同時被激勵，使在靜電偏轉系統(4)的面上會形成一電子源的圖像，接著這個圖像會經由聚光器透(2c)以大約1:1的成像比例(最好是以0.5:1至2:1之間的成像比例)被成像於最後一個聚光器透鏡(7)的電子源側焦平面。

在第四圖的實施例中，在投影照明結束之後，電子束可經由快速靜電偏轉系統(4)被偏轉至視場光闌(3)的一個軸外開口。經由聚光器透(2c)及一雙重偏轉系統(6a, 6b)的屈光作用，可以將通過軸外開口的電子束再度偏轉回光學軸，並沿著光學軸的方向行進。接習經由軸外開口(17a, 17b, 17c)塑造成吾人所欲之形狀的成型電子束可以不受阻礙的通過光罩(8)上的一個通孔(11)。類似於投

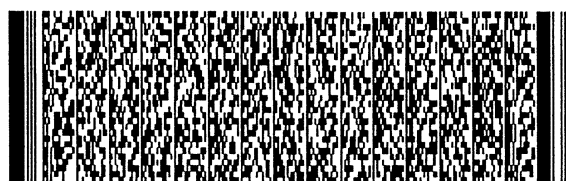
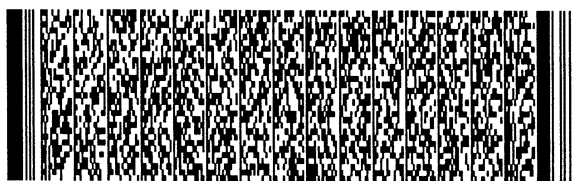


五、發明說明 (15)

影照明的過程，經上述方式形成的成型電子束也會經由隨後的一個投影系統(在第四圖中未繪出)成像於基板面，並經由投影偏轉系統被引導至待照射的位置。

不同於第一圖的實施例，在第四圖的實施例中，從投影模式切換至寫入模式時包括第一個聚光器透鏡(2a, 2b)在內的所有透鏡的激勵均維持不變。在寫入模式下，電子束截面的形狀是由二場光闌(3)之被選出的軸外通孔(17a, 17b, 17c)的形狀來決定。由於軸外通孔(17a, 17b, 17c)在光罩面上的圖像夠小，因此經過一個軸外通孔成型的電子束接著可以不受阻礙的通過光罩(8)上的通孔(11)。

在視場光闌(3)上也可以設置一沒有開口的位置(19)，當需要電子束消隱/熄滅時，可經由靜電偏轉系統(4)電子束將電子束引至此位置，我們已透過以上的實施例對本發明提出的以最後一個聚光器透鏡(7)及第一個投影透鏡(12)共同構成聚光器-物鏡-單視場透鏡的情況加以說明。這些實施例均為有利的實施方式。當然我們也可以將最後一個聚光器透鏡(7)及投影系統(12)的第一個透鏡做成可以獨立調整的單視場透鏡。但分別調整兩個透鏡不但在操作上比較複雜，而且會降低成像效率。



圖式簡單說明

- 1 : 電子源
- 2a、2b : 電子源側磁透鏡
- 2c : 聚光器透
- 3 : 視場光闌
- 4 : 快速靜電偏轉系統
- 5 : 孔徑光闌
- 6 : 聚光器-偏轉系統
- 7 : 電子源側前視場
- 7、12 : 聚光器-物鏡-單視場透鏡
- 8 : 光罩面
- 9 : 子區域
- 10 : 分隔板
- 11 : 通孔
- 12 : 後視場、投影
- 14 : 投影器-偏轉系統
- 15 : 第二個聚光器-物鏡-單視場透鏡
- 16 : 基板面
- 17a, 17b, 17c, 17d 分散開口結構置
- 19 : 沒有開口的位置
- 20 : 主電腦
- 21、22、24、26、27、28 : 控制系統
- 23 : 切換裝置
- 24、28 : 工作台控制單元
- 25 : 圖案產生器

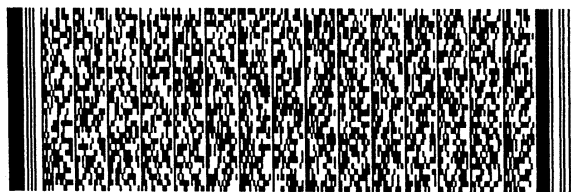


四、中文發明摘要 (發明之名稱：電子束平版印刷方法及電子束-光學平版印刷系統)

(第一圖)

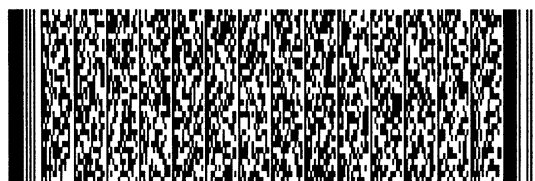
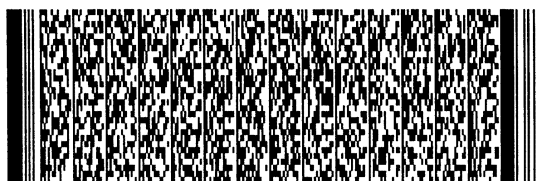
本發明為一種由電子束-投影-平版印刷及電子束寫入組合而成的電子束平版印刷方法。這種電子束平版印刷方法的第一個步驟是經由一光罩(8)的成像對基板進行照射。第二個步驟是以電子束寫入將不存在於光罩上的圖案寫入基板。本發明還包括一種可同時應用於投影-平版印刷及電子束寫入的電子-光學平版印刷系統。此系統具有一可以將一光罩面(8)縮小成像於一基板面(16)的投影系統。另外，此系統還具有一電子-光學照明系統，經由此一電子-光學照明系統可以選擇對光罩面(8)上的大片區域進行照明、讓電子束在光罩面(8)上聚焦、或是讓電子束在光罩面(8)上形成吾人指定的電子束剖面形狀。

英文發明摘要 (發明之名稱：)



六、申請專利範圍

1. 一種電子-光學平版印刷系統，具有一電子源(1)、一聚光器系統(2a, 2b, 7)、一位於聚光器系統之後的光罩面(8)、以及一位於光罩面(8)之後的投影系統(12, 15)；投影系統(12, 15)可受到適當的激動，以便將光罩面(8)縮小成像於一基板面(16)，且經由一控制裝置可以切換聚光器激勵及/或偏轉元件，使光罩面(8)內形成一小型剖面的聚焦或成型電子束，並可操縱一位於投影系統(12, 15)內或之前的偏轉系統(14)，使具有一小型剖面的聚焦或成型電子束能夠在基板面(16)內沿著事先貯存或計算出來的路線移動。
2. 如申請專利範圍第1項的電子-光學平版印刷系統，其特徵為：在背向電子源之最後一個聚光器透鏡(7)的電子源側焦平面內設有一聚光器孔徑光闌(5)。
3. 如申請專利範圍第1項的電子-光學平版印刷系統，其特徵為：聚光器具有一偏轉系統。
4. 如申請專利範圍第1項的電子-光學平版印刷系統，其特徵為：在一與光罩面(8)共軛的平面內設有一視場透鏡(3)。
5. 如申請專利範圍第1項的電子-光學平版印刷系統，其特徵為：最後一個聚光器透鏡(7)及第一個投影透鏡(12)係由一聚光器-物鏡-單視場透鏡所構成，且光罩面位於聚光器-物鏡-單視場透鏡開口裂縫的中央。
6. 如申請專利範圍第1至5項中任一項的電子-光學平版印刷系統，其特徵為：具有一構成最後一個投影透鏡(15)的



六、申請專利範圍

第二個聚光器-物鏡-單視場透鏡。

7. 如申請專利範圍第1項的電子-光學平版印刷系統，其特徵為：投影透鏡(12，15)係以一遠心系統的方式被操作，其電子源側焦平面與光罩面重合，且其背向電子源的焦平面與基板面(16)重合。

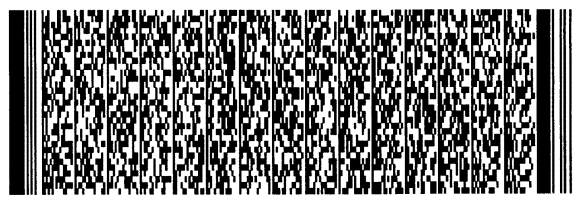
8. 如申請專利範圍第1項的電子-光學平版印刷系統，其特徵為：在切換聚光器激勵方式時，最後一個聚光器透鏡(7)及投影系統(12，15)的激勵方式保持不變。

9. 如申請專利範圍第1項的電子-光學平版印刷系統，其特徵為：在光罩面(8)聚焦或在光罩面(8)之前成型的電子束僅經由投影器-偏轉系統(14)被偏轉，且聚光器-偏轉系統(6)受到固定激勵。

10. 如申請專利範圍第1項的電子-光學平版印刷系統，其特徵為：視場光闌(3)具有不同形狀、可使電子束通過並形成不同剖面形狀的軸外部分。

11. 一種修復有缺陷光罩(8)之方法，係應用申請專利範圍第1至10項中任一項的電子-光學平版印刷系統，其特徵為：一聚焦或成型電子束經由一偏轉系統被偏轉至光罩(8)上的待修復位置。

12. 一種電子束平版印刷方法，其第一個步驟是經由一投影系統(12，15)以電子-光學方式將一光罩(8)成像於一待照射的基板(16)；第二個步驟是經由電子束在光罩面(8)的聚焦或電子束在光罩面(8)之前的成型，以及經由一偏轉系統(14)使聚焦或成型的電子束引導至設置在基板面



六、申請專利範圍

(16)內的基板上。

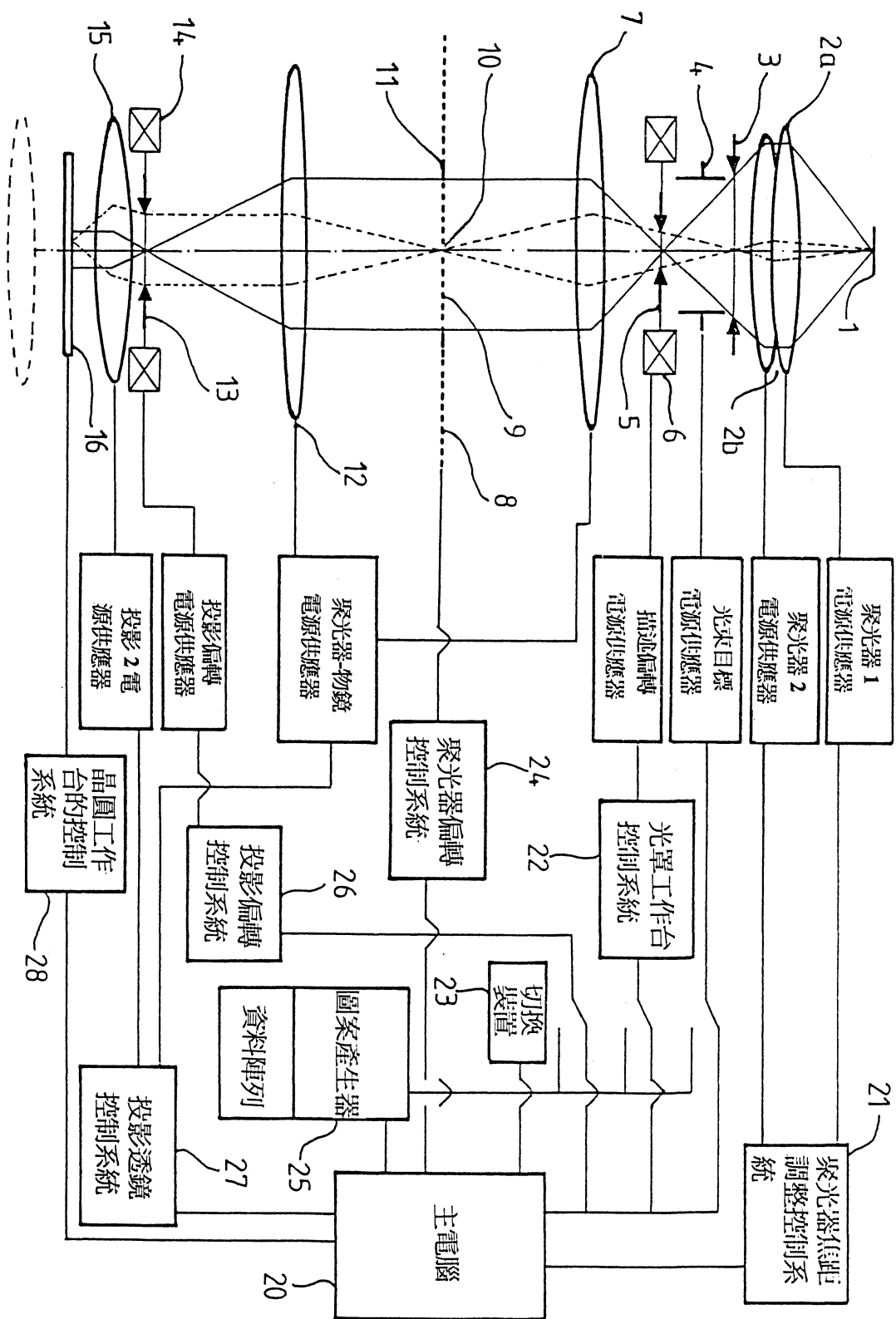
13. 如申請專利範圍第12項的方法，其特徵為：光罩上具有由分隔板(10)分開的子區域(9，9a，9b，9c，9d)，且不同的子區域(9，9a，9b，9c，9d)依序受到被設於聚光器系統(2a，2b，7)內的偏轉系統偏轉的電子束照射，並依序被投影。

14. 如申請專利範圍第13項的方法，其特徵為：分隔板(10)上具有通孔。

15. 如申請專利範圍第14項的方法，其特徵為：通孔的直徑大於經聚光器聚焦之電子束的直徑。

16. 如申請專利範圍第14項的方法，其特徵為：通孔的直徑大於光罩面(8)內電子束剖面的最大尺寸。

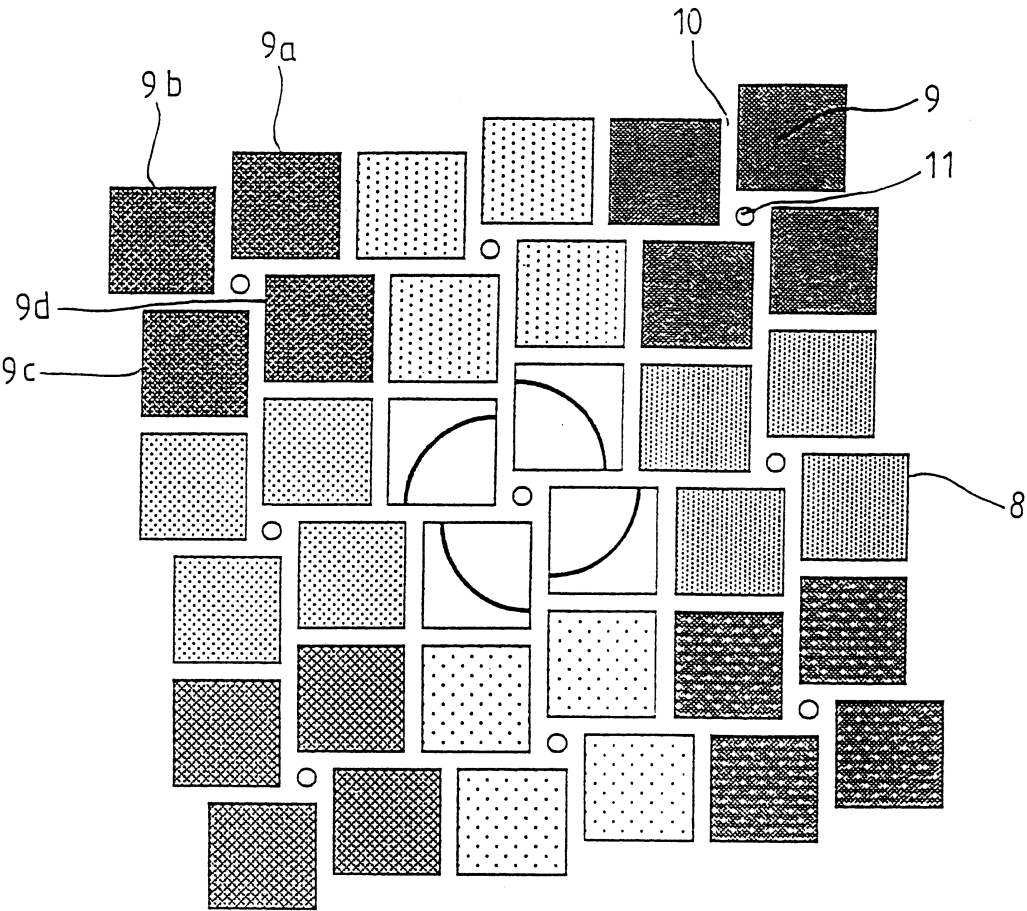




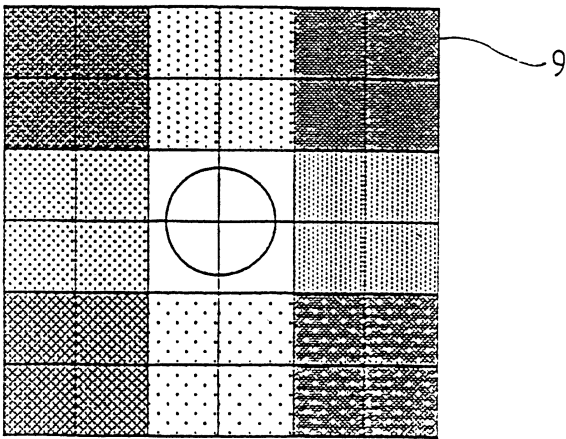
第一圖

圖式

圖式

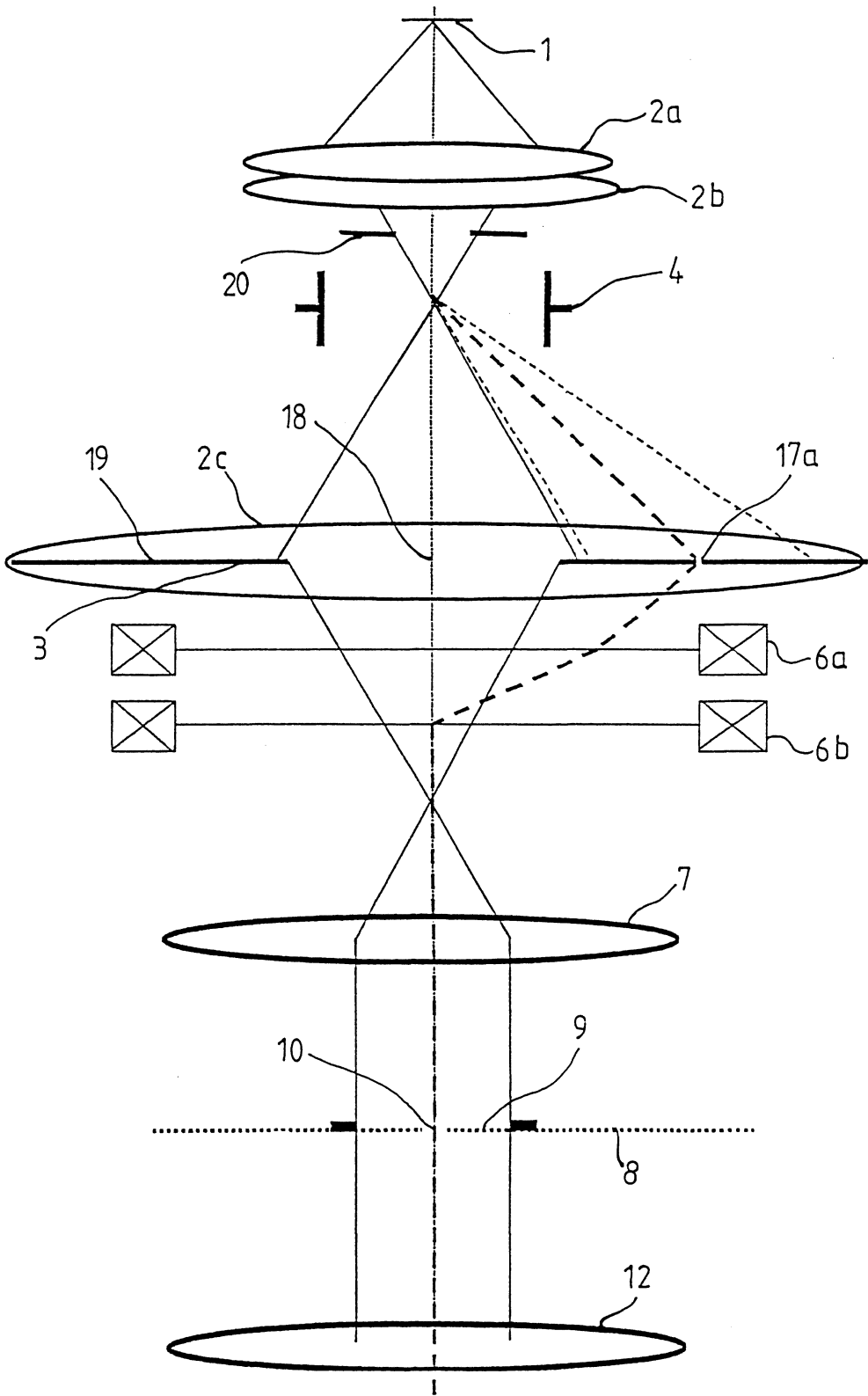


第二圖



第三圖

圖式



第四圖

圖式

第五圖

