

# 公告本

9815079

|      |                   |
|------|-------------------|
| 申請日期 | December 24, 1998 |
| 案 號  | 87121685          |
| 類 別  | 503F1/2, 11012/2  |

A4  
C4

449672

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

|             |               |  |
|-------------|---------------|--|
| 一、發明<br>名稱  | 中 文           | 光罩製造方法及裝置，以及裝置的製造方法  |
|             | 英 文           | PROCESS AND APPARATUS FOR MANUFACTURING PHOTOMASK AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME |
| 二、發明<br>創作人 | 姓 名           | 1. 馬込伸貴<br>2. 白石直正   |
|             | 國 籍           | 1. 日本<br>1. 日本   |
|             | 住、居所          | 1. 東京都千代田區丸の内3丁目2番3號<br>株式會社ニコン内<br>2. 東京都千代田區丸の内3丁目2番3號<br>株式會社ニコン内                   |
| 三、申請人       | 姓 名<br>(名稱)   | 尼康股份有限公司<br>(株式會社ニコン)  |
|             | 國 籍           | 日本   |
|             | 住、居所<br>(事務所) | 東京都千代田區丸の内3丁目2番3號  |
|             | 代 表 人<br>姓 名  | 吉田庄一郎  |

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

449672

A6  
B6

|         |        |
|---------|--------|
| (由本局填寫) | 承辦人代碼： |
|         | 大類：    |
|         | IPC分類： |

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12月25日特願平9-356679  
1997年12月26日特願平9-360027  
1998年2月6日特願平10-25357

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( )

## 發明說明

[ 產業上之利用領域 ]

本發明為有關一種光罩製造方法及裝置，以及裝置 (device) 之製造方法，其係在於利用光蝕刻技術以製造例如半導體積體電路、攝影元件 (電荷耦合裝置等)、液晶顯示元件、或薄膜磁頭等微型裝置時，作為原版圖案所使用的光罩之製造方法及裝置，以及使用該光罩製造方法之裝置製造方法者。

[ 習知之技術 ]

在於製造半導體積體電路等裝置時，乃是使用其所形成的原版圖案，將所要形成的電路圖案放大為例如 4~5 倍程度之光罩，經由縮小投影光學系統，以縮小投影方式將該光罩的圖案轉印於晶片或玻璃板等被曝光基板上者。像這種光罩圖案轉印時所使用的就是曝光裝置，而步進重複方式的縮小投影型曝光裝置所使用的光罩，也被稱為掩模。

以往，這種光罩是用電子束描畫裝置或雷射光束描畫裝置在所定基板 (半成品) 上描畫原版圖案所製造者。亦即，在基板上形成掩模材料 (遮光模)，塗布抗蝕劑後，用電子束描畫裝置或雷射光束描畫裝置描畫原版圖案。然後經該抗蝕劑的顯像處理，做蝕刻加工處理等，而由該掩模材料形成為原版圖案者。此時，設若使用該光罩的縮小投影型曝光裝置的縮小倍數為  $1/\beta$  倍時，描畫於該光罩的原版圖案，是可用裝置圖案放大  $\beta$  倍之圖案，

## 五、發明說明( > )

因而，在描畫裝置所產生的描畫誤差在裝置上大致縮小為  $1/\beta$  倍。從而，在實質上，可在於裝置上形成具描畫裝置的解析能力之大致上  $1/\beta$  倍解析能力之圖案。

如上所述，以往的光罩原版圖案是用電子束描畫裝置或雷射光束描畫裝置所描畫者。這些描畫裝置是按照控制用電腦來的描畫資料，直接描畫其原版圖案。然而，最近的大型積體電路 (LSI) 等，已需要大面積化之同時，其精細度及積體度也日益升高，因而其曝光所需的光罩原版圖案也大面積化，並精細化。且在光罩上，也會使用到為了防止在雙重曝光用中不需要圖案之轉印而設有修正圖案之掩模，及在相鄰接圖案之間設有移相器的所謂移相掩模等，而在這些特別的光罩中，其描畫資料量會有比其他光罩為多之傾向。藉此，在描畫裝置中所需的製造光罩用之描畫資料，會變成龐大數量。

因此，藉以描畫裝置要描畫 1 張光罩原版圖案所需之描畫時間，在最近已達 10 小時到 24 小時。如此描畫時間之長時間化為光罩製造成本上升之一因素。

有關於這一點，在電子束描畫裝置中，需要對電子束特有的散射所影響之鄰位效應做修正，且也需要對因基板表面的帶電所引起的在周圍之電場不勻做修正。因此，要按照設計描畫原版圖案時，必需預先以各種條件對描畫位置的誤差等進行測定，當描畫時，可安定且高精度的進行複雜之修正。然而，在如上述的長時間之描畫時間中，要繼續進行這種安定且高精度的複雜修正的確

## 五、發明說明(→)

困難，而會在描畫中，產生描畫位置的偏移等不妥情形。又，雖然也可中斷描畫而做校準，但因而會使整個描畫時間更加延長，實為不妥。

因此，今後半導體裝置等圖案尺度更為精細化者，對1片光罩原版圖案的描畫時間會過於冗長，位置精度會有偏差，恐有不能獲得所需描畫精度之虞。而且，在控制用電腦中的描畫資料量，也會逐漸成為要在1次描畫中使用者有所困難程度之龐大數量。

一方面，在雷射光束描畫裝置中，是使用紫外段的雷射光束描畫原版圖案，而可使用可獲得比電子束描畫裝置較高解析能力之抗蝕劑，並且，沒有因散射所引起的鄰位效應之優點。然而，雷射光束描畫裝置的解析能力是比電子束描畫裝置的解析能力較遜。又雷射光束描畫裝置也是以直接描畫原版圖案的方式，因而描畫資料量也會逐漸增加到龐大數量，而產生資料處理之困難，且，描畫時間會成為很長久，恐有因描畫位置的偏移等而不能獲得所需描畫精度之虞。

此外，當製造光罩原版圖案時，也可考慮使用光學式投影曝光裝置，將所定圖案轉印於其光罩用基板上，但如在其轉印時所使用的投影光學系統有失真或轉印線寬度均勻性的不勻等時，其原版圖案的精度會降低。

又將光罩實際裝在投影曝光裝置，介由投影光學系統將該光罩圖案投影於晶片等基板上時，如該投影光學系統上殘留著失真等時，在該基板上會受到歪曲圖像的曝光

### 五、發明說明(4)

，而產生重疊誤差等不妥情事。而且，投影光學系統的失真等成像特性是按每一投影曝光裝置各有微妙的差異，因而，如可能的話，最好是可對於每一投影曝光裝置的投影影像加以修正。

再者，最近的半導體積體電路之市場動向是朝向於所謂特定應用積體電路(以下稱ASIC)或系統大型積體電路(以下稱LSI)的多品種少量生產型之裝置，且這種裝置在製造上從訂貨到交貨的期間也被要求著愈短愈好。因此，當製造這種裝置時，首先要在短期間內製成為製造裝置用，形成有原版圖案之光罩(工作掩模)，而用該光罩在短期間製成裝置。

而且，最先端的裝置是要經過例如20次以上的曝光工程才能完成。因而，要製造一種類裝置也要有和其曝光工程數相同程度片數之光罩。且，上述雷射光束描畫裝置或電子束描畫裝置在單位時間內之處理能力很低，要描畫1片光罩有時也得費時1天以上。因此，在以往要描畫1種類裝置而在製造上所使用的全部光罩原版圖案時，在整體上需要得長的時間，而要縮短1種類裝置之製造時間實有困難。

又由於在整體上描畫時間會很長，故1種類裝置在製造上所使用的光罩之製造成本會很高，其結果，該裝置的製造成本也很高。

並且，像這種裝置的品種是廣泛到許多品種，要將全部需要製造的光罩原版圖案分別用雷射光束描畫裝置或

## 五、發明說明( 5 )

電子束描畫裝置來描畫者，在時間上顯得越趨困難。

[發明欲解決之問題]

本發明第1目的是提供一種光罩之製造方法，其係可在短時間內，高精度的形成原版圖案者。

本發明第2目的是提供一種光罩的製造方法，其係在於使用光罩的投影曝光裝置中，其投影圖像的所定成像特性有所劣化時，可將該成像特性在實質上加以修正者。

本發明第3目的是提供一種光罩的製造方法，其係在於製造光罩之際，當使用投影曝光裝置時，如其所使用的投影光學系統的所定成像特性有所劣化時，可將該成像特性在實質上加以修正者。

本發明第4目的是提供一種光罩的製造方法，其係將可提供製造ASIC或系統LSI等多品種少量生產的裝置時所使用的光罩，以短時間且低成本製成者。

本發明第5目的是提供一種製造裝置，其係可實施上述光罩的製造方法者。

本發明第6目的是提供一種裝置的製造方法，其係使用上述光罩的製造方法，以形成更為高精度的裝置圖案者。

本發明第7目的是提供一種裝置的製造方法，其係使用上述光罩的製造方法，可將多品種少量生產的裝置，在短時間內製成者。

[發明之解決手段]

為達成上述目的，本發明第1光罩製造方法是在於形

## 五、發明說明( b )

成轉印用圖案(2)的光罩(4)之製造方法中，將轉印用圖案(2)所放大的圖案分割為多數片母掩模(R1~RN)之圖案，而在光罩用基板(4)的表面，將多數片母掩模(R1~RN)圖案的縮小圖像一面併圖、一面依序轉印者。

依據此本發明時，當製造光罩之際，其一例是在光罩基板(4)上形成掩模材料的薄膜，在其上面塗布光阻劑等感光材料。然後，在感光材料上利用例如光學式縮小投影型的曝光裝置，以步進重複方式，或步進掃描方式轉印多數片母掩模的圖案之縮小圖像後，微感光材料的顯像。然後，以所殘留的感光材料之圖案作為掩模，做蝕刻加工等，以形成所需之轉印用圖案(原版圖案)。

此時，假設製造光罩用的例如光學式曝光裝置之縮小倍數為 $1/\alpha$ 倍( $\alpha$ 為大於1之整數、半整數等)時，轉印用圖案(2)、即原版圖案是被放大 $\alpha$ 倍，該被放大的原圖案(2)會被縱橫分割成為例如 $\alpha \times \alpha$ 片的母掩模之圖案。如縮小倍數為 $1/5$ 倍( $\alpha=5$ )時，會準備 $5 \times 5$ 倍的25片母掩模。其結果，形成在各母掩模的圖案成為將原版圖案放大 $\alpha$ 倍後的母圖案之一部分，因而，各母掩模圖案的描畫資料量可減少到原來的 $1/\alpha^2$ 程度，其最小線寬度即成為原來的 $\alpha$ 倍。而，各母掩模的圖案，分別可由例如用原來的電子束描畫裝置或雷射光束描畫裝置，在短時間內，以很少的偏差高精度的描畫。而且，描畫裝置所引起的描畫誤差在光罩上會減少到 $1/\alpha$ ，因而，可更加提高原版圖案的精度。而且，一旦製成這些母掩模後，



## 五、發明說明(7)

可將這些母掩模的圖案，以步進重複方式等高速的轉印到光罩基板上，因而，尤其是要製造多數片光罩時，可將其製造時間比起以往的個別由描畫裝置描畫之方式可大幅度縮短。

在本說明書中的「併圖」之語句，不僅僅是表示將一幅圖案分割成為多數的母掩模，而將這些母掩模的各投影圖像接合，以在光罩上完成所要轉印的一幅圖案之意思而已，也包含將一幅圖案不分割而形成為多數母掩模，而將這些母掩模的各投影圖像接合，以完成具多數圖案的光罩之意思。總之，在本說明書中的「併圖」之語句是，無論其係由併圖以形成一幅圖案與否，而僅作為將原掩模的各投影圖像接合的意思之用。從而，例如要形成具多數圖案的光罩時，作為母掩模的形態可想像的是，圖案中有任一圖案被分割為多數母掩模的形態，和各圖案個別並未被分割而分割成為多數母掩模的形態。前者的狀況時，具有可統一母掩模形狀(大小)之優點，而後者的狀況時，圖案本身沒有接縫，不會產生接合不良等缺陷之優點。

接著，本發明第2光罩製造方法是在於形成有轉印用圖案(2)的光罩(4)之製造方法中，將轉印用圖案(2)，或其放大圖案(6)分別分割為N組(N是2以上的整數)的多數片母掩模(R1~RN, Q1~QN)之圖案，而在光罩用基板(4)的表面，將這些N組多數片母掩模圖案的圖像一面併圖一面依序重疊轉印者。

## 五、發明說明( 8 )

依據此本發明時，當製造光罩之際，其一例定在光罩基板(4)上形成掩模材料的薄膜，在其上面塗布光阻劑等之感光材料。然後在其感光材料上利用例如光學式縮小投影型的曝光裝置以步進重複方式，或步進掃描方式重疊轉印N組的多數片母掩模圖案的圖像(或縮小圖像)後，做感光材料的顯像。然後，以所殘留的感光材料之圖案作為掩模，做蝕刻加工等，而形成所需之轉印用圖案(原版圖案)。

此時，由於N組的母掩模圖案之多層曝光，其母掩模圖案的描畫誤差會由多層曝光的次數份量所平均化，因而，可大幅度減低在光罩上的轉印用圖案(原版圖案)的線寬度誤差和位置誤差等。更一旦製成這些母掩模後，可將這些母掩模圖案以步進重複方式高速的轉印於光罩基板上，因而，尤其是要製造多數光罩時，可將其製造時間比起以往的個別由描畫裝置描畫之方式可大幅度縮短。

此外，光罩製造用的例如光學式曝光裝置之投影縮小倍數假設為 $1/\alpha$ 倍時，轉印用圖案(4)會被放大 $\alpha$ 倍，而該被放大的母圖案(4)會縱橫被分割為例如 $\alpha \times \alpha$ 片的1組母掩模圖案。同樣的，其他組的母掩模圖案也是將其所放大的母圖案(4)分割之圖案者。其結果，和上述第1光罩製造方法同樣，各母掩模圖案的描畫資料量可減少到原來的 $1/\alpha^2$ 程度，其最小線寬度即成為原來的 $\alpha$ 倍。因而，各母掩模的圖案，可分別由例如用原來的電子

## 五、發明說明(9)

束描畫裝置或雷射光束描畫裝置，在短時間內，以很少的偏差、高精度的描畫。又描畫裝置所引起的誤差在光罩上會減少到  $1/\alpha$ ，因而，可更加提高原版圖案的精度。

在這種場合，N組的多數片母掩模圖案的一例定轉印用圖案、或將該放大圖案以互為相同排列所分割的多數圖案者。將這種以互為相同排列所分割的母掩模圖案之圖像多層曝光，就可使這些母掩模在描畫裝置上的描畫誤差被平均化而縮小。

而且，最好是使N組的多數片母掩模圖案中的至少一組多數片母掩模圖案(BI1~BI26)和其他所定1組之多數片母掩模圖案(PI1~PI26)的分割方法相異。如此改變分割方法時，在光罩基板上所多層曝光的圖案之圖像，會在投影這些母掩模圖案圖像的投影光學系統之曝光區域內，在不同位置上多層曝光。因而，可使投影光學系統的失真，或因在曝光區域內的位置所引起的轉印線寬度均勻性的誤差備受平均化，而可提高光罩圖案的精度。

再者，最好是使N組的多數片母掩模圖案中的至少1組多數片母掩模圖案包含著其他所定1組的多數片母掩模圖案之接合區域。藉此，當一面併圖、一面曝光之際，其接合誤差也會被平均化而減低。

繼而，本發明第3光罩製造方法是在具有元件圖案的光罩之製造方法中，將裝置圖案的多數分割圖案之一(P1~PN)轉印於掩模基板(4)上，並將和該一分割圖案至少有一部份是相同的另一分割圖案(A1~AN)，使其相同部份

## 五、發明說明(10)

能重疊般轉印在掩模基板(4)上者。

若依據本發明者，如將這些分割圖案以電子束描畫裝置等描畫時，由於有兩分割圖案重疊曝光，可使兩分割圖案的描畫誤差被平均化，而可提高裝置圖案的精度。且這些分割圖案可由步進重複方式反復使用，因而，可高速的製造多數光罩。

在此場合，最好是使這些多數分割圖案分別以光束曝光，並使其縮小圖像接合轉印於所定掩模(4)上者。因藉由此縮小投影，可使這些分割圖案的描畫誤差在光罩上縮小，而可提高裝置圖案的精度。

而且，欲將多數片母掩模(R1~RN)圖案的縮小圖像依序轉印在基板(4)表面之際，最好是因應光罩的用途(所使用的曝光裝置之方式等)，分別使用總括曝光型的縮小投影型曝光裝置、或掃描曝光型的縮小投影型曝光裝置。

例如其光罩是要使用在如步進掃描方式的掃描曝光型之縮小投影型曝光裝置中時，其投影圖像上會產生平行四邊形狀的變形(所謂歪曲誤差)等情事。此時，在總括曝光型中因難於修正歪曲誤差，故要在其光罩基板上轉印多數片母掩模圖案時，使用掃描曝光型的投影曝光裝置而賦與可抵消其歪曲誤差之變形，就可在使用該光罩時減低其變形，而縮小重疊誤差等。

又要將多數片母掩模(R1~RN)的圖案(或圖案的縮小圖像)依序轉印於基板(4)表面之際，最好是因應要使用該光罩的投影曝光裝置之投影光學系統(4)中的、非旋轉對稱

### 五、發明說明(一)

像差和失真特性中的至少一項，分別修正該母掩模(R1~RN)圖案之縮小圖像之成像特性(轉印位置、倍數、失真等)為宜。

如此，若預先知道使用光罩的曝光裝置之所定特性的變動量時，在光罩的基板上將各母掩模的圖案圖像一面併圖一面轉印之際，藉以調整各母掩模圖案圖像的轉印位置、倍數、進而失真等，使能抵消其成像特性的變動量，到頭來，可縮小使用該光罩所曝光的裝置圖案之失真等，自可提高重疊精度。

關於這一點，也有製成多數片光罩，而將這些光罩使用在混合匹配方式等的多數台投影曝光裝置上之場合。在這種場合，最好是因應預定使用這些光罩的，至少2台投影曝光裝置的投影圖像失真特性等平均化特性，當接合轉印各母掩模圖案時，調整轉印位置或圖像特性等，使能以各個投影曝光裝置獲得良好之重疊精度為宜。

接著，光罩被使用在縮小投影上更為理想。如光罩使用在例如 $1/\beta$  ( $\beta$ 是大於1的整數或半整數)之縮小投影上，而製造光罩所使用的曝光裝置之縮小倍數為 $1/\alpha$ 倍 ( $\alpha$ 和 $\beta$ 同樣，大於1的整數或半整數)時，各母掩模圖案的描畫誤差在最後會在所曝光的裝置圖案上縮小到 $1/(\alpha \cdot \beta)$ 倍。從而，如要將裝置圖案的最小線寬度作為假設為現在的 $1/2$ 時，也可利用電子束描畫裝置、或雷射光束描畫裝置等，以所需的精度，容易的且在短時間內描畫各掩模圖案(分割圖案)。從而，即使圖案尺寸更

## 五、發明說明(12)

為微細化，也可將所需的裝置圖案，以所需之精度曝光。

而且，也可將這些母掩模(分割圖案)的一部份作為移相掩模等，更按每一母掩模使其成像特性為最合適化者為宜。

繼而，本發明第4光罩製造方法是在形成有所定轉印用電路圖案的光罩(WR)之製造方法中，形成包含著分別對應其轉印用電路圖案中的1個或多數個電路區之1個或多數個圖案單元(Pa, Pb, Pc)所形成的圖案之母掩模(MR1)，而將由該母掩模(MR1)圖案中所選擇的上述圖案單元之投影圖像，以所定之位置關係轉印於上述光罩(WR)用之基板上者。

若依照上述的本發明，要製造所謂ASIC或系統LSI等多品種少量生產的多數種類裝置用光罩(工作掩模)時，其光罩本身是必需按其每一品種個別製成。但，這些多數裝置所要轉印的圖案(工作掩模的圖案)，並不一定是每一品種都完全不同，在不同品種間具有共同的中央處理機(以下稱CPU)部分、或隨機存取記憶體(以下稱RAM)部分等電路區者很多。又顯然是不具有CPU部分或RAM部分的不同品種裝置，但其在一般上，均具有雖比CPU部分等規模小，但有某些部分是共同的電路區(小規模電路單元)者。

於是，本發明第4光罩製造方法是在其母掩模(掩模原版)上，事先形成對應應形成在其光罩的圖案中的所定電路區之圖案單元。然而，在其光罩的基板(S)上形成掩模材料，在其上面塗布感光材料後，將母掩模中所對應的圖案單元之投影圖像，轉印於其基板上應形成該電路區

## 五、發明說明(一)

之位置，而對其他部分也分別將所對應的圖案轉印或描畫後，藉實行感光材料的顯像及其殘留的感光材料作為掩模進行蝕刻加工等，在短時間內更以低成本製成其光罩。

在這種場合，其電路區係可對應做為一例的積體電路中的CPU核心部分、RAM部分、唯讀記憶體(以下稱ROM)部分、或標準單元用的標準電路區等中之任一部分。一般上，ASIC等是具有共同的CPU核心部分或RAM部分等者多，故本發明的母掩模是要製造多種類裝置之製造上所使用的光罩(工作掩模)之際，可共通使用，而可減低各裝置的製造成本。

而且，先準備分別對應其轉印用電路圖案內互異電路區的不同圖案單元(Pa, Pf)所形成多數片母掩模(MR1, MR2)作為其母模，而從這些多數片母掩模的圖案中，將所選擇的圖案單元之投影圖像依序以所定位置關係轉印於其光罩用基板(6)上為宜。藉此將多數片母掩模的圖案單元之投影圖像組合而轉印於基板(6)，就可在整體上使用較少片數的母掩模，在短時間內製成許多種類的裝置。

亦即，其母掩模(MR1)是使用在要製造多數種類的光罩(WR、WR1)時較為理想。由此，可縮短各光罩的製造時間，而減低製造成本。

又對於新品種的ASIC等裝置，雖然需要另外製造具有新電路部分的母掩模(掩模原版)，但在新品種的裝置中，其大部分電路區的圖案可由現有的母掩模圖案單元之

## 五、發明說明(14)

曝光轉印來形成，其所需描畫的新母掩模圖案單元之數量勢必減少，可大幅度縮短該新品種裝置用光罩之製造時間，而可降低成本。

而且，最好是使其母掩模圖案單元的縮小圖像轉印於光罩用基板(5)之同時，該光罩再被使用於更縮小的投影上為較佳。然而，如上述般其母掩模圖案被使用在例如 $1/\alpha$  ( $\alpha$ 例如為4或5)的縮小投影時，在其光罩上的母掩模之圖案描畫誤差也變成為 $1/\alpha$ 。從而，要描畫該母掩模圖案時，可使用例如雷射光束描畫裝置等其處理能力比電子束描畫裝置為高之描畫裝置。又光罩再被使用在更為縮小的投影上，因而，其母掩模圖案的描畫誤差會更為減低，而得以高精度的製成更精細之裝置。

此外，也可在其光罩用基板(5)上，而其母掩模圖案單元的圖像所轉印區域以外的區域中至少一部分上，用縮成為所定光點的曝光光束來描畫其轉印用電路圖案之一部分亦可。在其光罩圖案中，會有摻雜著要連接基本圖案單元的配線或各裝置特有的小規模圖案等情形。而要重新製造具備這種配線或小規模圖案等圖案單元之掩模，有時會極其繁雜。在這種場合，只將其配線或小規模圖案由雷射光束等的描畫來形成，就可縮短各種各樣的光罩之製造時間，也可減低製造成本。

接著，本發明的光罩製造裝置係包含：收容多數片掩模(R1~RN)之掩模收容裝置(16~18)；承載由該掩模收容裝置中所選出的1片掩模之掩模台(2)；將該掩模台上



## 五、發明說明(15)

的掩模圖案之縮小圖像投影於光罩用基板(4)上之投影光學系統(3)；將該基板在垂直於該光學投影系統的光軸之平面上定位之基板台(6)；及為了要將多數片的上述掩模圖案之縮小圖像在基板上做併圖，而使掩模台(2)上的掩模和在基板台(6)上的基板對準位置對準系統(14A, 14B)者。

利用這種光罩製造裝置，就可實施本發明的光罩之製造方法。

在這種場合，作為掩模收存裝置的一例乃是，收容著分別形成有將作為製造對象的光罩圖案(8)放大後所分割的圖案之多數片母掩模(R1~RN)者。藉此，這些母掩模可被高速交換，而在短時間內進行曝光。而且，這種光罩製造裝置最好是具有可選擇在於掩模圖案中任意位置的所定形狀之圖案，使該所選擇的圖案藉由其投影光學系統縮小的圖像投影於光罩用基板(4)上之視界選擇系統(104)，而其對準系統(109A, 109B, FM1)是在該視界選擇系統將所選擇的縮小圖像要以所定位置關係轉印於基板上時，對準其掩模和在基板台上的基板之間的位置者。

此外，上述光罩裝置最好是設置可對基板上所需求部分以收縮成為光點狀的曝光光束(雷射光束、電子射線等)照射之曝光光束照射系統(LA1, AM1, 121, 120)為宜。由此，可將不適用於該掩模所轉印的配線等電路圖案，藉由其曝光光束的描畫容易形成之。

而且，本發明的裝置製造方法是欲將所定圖案形成在

## 五、發明說明(16)

基板(4)上的裝置之製造方法中，是將所定圖案所放大的第1圖案(2)再度放大之第2圖案(3)加以分割成為多數片的母掩模圖案(P1~PN)，而將多數片母掩模圖案依序一面併圖一面將其縮小投影於所定基板(4)上，以製成形成有第1圖案的實際曝光用之光罩(5)，而將該實際曝光用光罩圖案的縮小圖像轉印於其基板(4)上者。

若依據本發明者，假定從要形成在基板(4)上的裝置圖案放大到第1圖案(2)之倍數為 $\beta$ 倍( $\beta$ 是大於1的整數、半整數等)，由第1圖案放大到第2圖案(3)的倍數為 $\alpha$ 倍( $\alpha$ 和 $\beta$ 同樣，是大於1的整數或半整數)者，上述各母掩模圖案的線寬度即成為裝置圖案的 $\alpha \cdot \beta$ 倍。從而，要將這些母掩模圖案用電子束描畫裝置等描畫之際，假如其線寬度的描畫誤差的 $\Delta d$ 時，裝置圖案的線寬度誤差大致上會減低到 $\Delta d / \alpha \cdot \beta$ ，因此，得以頗高精度形成裝置圖案。

而且，有關於裝置的製造方法中，其母掩模是將第2圖案(3)個別分割成為N組(N為2以上的整數)的多數片圖案(P1~PN, Q1~QN)，而將N組的多數片母掩模圖案依序一面併圖，一面將其重疊縮小投影於所定基板(4)上，以製成形成有第1圖案(2)的實際曝光用光罩(5)者，較為理想。

若按如上所述，由於將N組的母掩模圖案之縮小圖像重疊而轉印，故藉其平均化效果，可減低其描畫裝置的誤差及為縮小轉印母掩模圖案所需的投影光學系統之失

## 五、發明說明(17)

真等影響。

接著，本發明的裝置製造方法是要將所定電路形成在基板上的裝置之製造方法中，乃將對應由所定電路圖案所放大的第1電路圖案中的至少1個電路區之圖案單元(Pa)形成在母掩模(MR1)上，而將該母掩模的圖案單元以所定位置關係轉印於所定基板50上，以製成形成有上述第1電路圖案的實際曝光用光罩(MR)，而將該實際曝光用光罩的圖案之縮小圖案轉印於裝置用基板W上者。

若依據本發明者，由於可在短時間內製成其實際曝光用光罩，故可在短時間內以高精度製成裝置。

[實施例]

以下參照圖面說明本發明之實施例。

### ·實施例1

第1圖是本發明實施例1之光罩製造工程圖。在第1圖中，作為製造對象的光罩是在實際製造半導體裝置之際所使用的工作掩模34者。該工作掩模34是在由石英玻璃等所形成的透光性基板之一面上，由鉻(Cr)、矽化鉬(MoSi<sub>2</sub>等)，或其他掩模材料，形成轉印用原版圖案27者。且，在該工作掩模上，將原版圖案夾於其間的形成2個對準標記24A、24B。

又，工作掩模34是使用在經由光學式投影曝光裝置的投影光學系統之 $1/\beta$ 倍( $\beta$ 是大於1的整數或半整數，其一例是4,5,或6等)縮小投影上。即，在第1圖中，是將工作掩模34的原版圖案27之 $1/\beta$ 倍縮小圖像27W在塗布光

## 五、發明說明(18)

阻劑的晶片W上之各拍攝區域48曝光後，經以顯像和蝕刻加工，在各拍攝區域48形成所定電路圖案35。又，在本實施例中，投影曝光裝置的投影圖像之非旋轉對稱像差，及失真特性等的成像特性，都預先經過測定，其測定結果會在於如後述的製造工作掩模時利用之。以下，對於作為光罩的工作掩模之製造方法中的實施例1加以說明。

在第1圖中，首先會設計在最後製成的半導體裝置之某層電路圖案35。電路圖案35是在其成正交的邊寬為 $dx$ ， $dy$ 之矩形區域內，形成各種各樣的線路空間圖案等者。在本例中，是將電路圖案35放大 $\beta$ 倍，在電腦的圖像資料上編輯其正交的邊寬為 $\beta \cdot dx$ ， $\beta \cdot dy$ 之矩形區域所構成之原版圖案27。 $\beta$ 倍是工作掩模34所使用的投影曝光裝置的縮小倍數( $1/\beta$ )之倒數。又，在工作掩模34所使用的投影曝光裝置中，如其縮小圖像會被反轉投影時，電路圖案也加以反轉放大，以製成原版圖案27。

接著，將該原版27放大 $\alpha$ 倍( $\alpha$ 是大於1的整數或半整數，其一例為4,5,或6)，在圖像圖料上編輯其正交的邊寬為 $\alpha \cdot \beta \cdot dx$ ， $\alpha \cdot \beta \cdot dy$ 之矩形區域所構成之母圖案36，並將該母圖案36在縱橫各分割為 $\alpha$ 個，以在圖像資料上編輯 $\alpha \times \alpha$ 個母圖案 $P_1, P_2, P_3, \dots, P_N (N = \alpha^2)$ 。在第1圖中所示的是 $\alpha = 5$ 。又，此母圖案36的分割數 $\alpha$ 並不一定要和原版圖案27的放大到母圖案36之倍數 $\alpha$ 為一致。然後由這些母圖案 $P_i (i = 1 \sim N)$ 個別編輯成為電子

## 五、發明說明(19)

束描畫裝置(或雷射光束描畫裝置等)所使用的描畫資料，而將該母圖案 $P_i$ 個別以等倍轉印於作為母掩模的掩模原版 $R_i$ 上。

例如要製造第1片掩模原版 $R_1$ 時，是在石英玻璃等的透光性基板上，形成鉻或矽化鉬等的掩模材料之薄膜，在其上面塗布電子射線抗蝕劑後用電子束描畫裝置在其電子射線抗蝕劑上描畫第1張母圖案 $P_1$ 的等倍圖像，然後將電子射線抗蝕劑顯像後，經過蝕刻加工及抗蝕劑剝離等，在掩模原版 $R_1$ 上的圖案區域20形成母圖案 $P_1$ 。此時，在掩模原版 $R_1$ 上，也形成與母圖案 $P_1$ 具所定位置關係的2個由二維標記所構成之對準標記21A，21B。同樣的，在其他掩模原版 $R_i$ 也用電子束描畫裝置等，分別形成母圖案 $P_i$ 及對準標記21A，21B。該對準標記21A，21B，是在於以後要做併圖時，作為對準位置之用。

在本實施例中，由於其電子束描畫裝置(或雷射光束描畫裝置)所描畫的各母圖案 $P_i$ 是將原版圖案27放大 $\alpha$ 倍之圖案，因而各描畫資料的數量是比將原版圖案27直接描畫時減少到 $1/\alpha^2$ 程度。又，母圖案 $P_i$ 的最小線寬度是比原版圖案27的最小線寬度大 $\alpha$ 倍(例如5倍或4倍)，因而，各母圖案 $P_i$ 可個別用原來的電子射線抗蝕劑，由電子束描畫裝置在短時間內，以高精度的完成描畫。又一旦製成 $N$ 片掩模原版 $R_1 \sim R_N$ 後，如後述的，可將其反複使用，以製造所需片數之工作掩模34，因而製造掩模原版 $R_1 \sim R_N$ 所需的時間，並不是很大的負擔。

## 五、發明說明(20)

即，將這些  $N$  片掩模原版  $R_i$  的母圖案  $P_i$  之  $1/\alpha$  倍縮小圖像  $PI_i (i=1\sim N)$ ，一面併圖，一面轉印就可製成工作掩模 34。

第 2 圖是要製造其工作掩模 34 時所使用的光學式縮小投影型曝光裝置，在該第 2 圖中，要曝光時，是由曝光光源、照度分佈均勻化用的複眼透鏡、照明系統光圈、光柵(可變視界光圈)及聚光鏡系統等所構成的照明光學系統 1，將曝光光線  $IL$  照射於掩模台上的掩模。在本例中，掩模台 2 上是放置第  $i$  張 ( $i=1\sim N$ ) 的掩模原版  $R_i$ 。又，曝光光線所使用的是水銀燈等的紅外線(波長 365nm)等之亮光線，或氪氟(KrF)受激準分子雷射(波長 248nm)、氬氟(ArF)受激準分子雷射(波長 193nm)或氟( $F_2$ )雷射(波長 157nm)，等之外，也使用鈹鋁石榴石(YAG)雷射的高諧波產生裝置等所產生的曝光光線。

在掩模原版  $R_i$  的照明區域內之圖案圖像，會經由投影光學系統 3，以縮小倍數  $1/\alpha$  ( $\alpha$  是例如 5，或 4 等)投影於工作掩模 34 用的基板 4 之表面。基板 4 是例如為石英玻璃等之透光性基板，而在其表面的圖案區域 25(參照第 4 圖)形成鉻或矽化銅等的掩模材料之薄膜，並形成將該圖案區域 25 夾於其間的 2 個由二維標記所構成之對準標記 24A、24B。又，在基板 4 的表面塗布光阻劑，以覆蓋著掩模材料。以下，在平行於投影光學系統 3 的光軸  $AX$  之方向取  $Z$  軸，垂直於  $Z$  軸的平面而平行於第 2 圖紙面方向取  $X$  軸，垂直於第 2 圖紙面方向取  $Y$  軸，以說明之。

## 五、發明說明 (一)

首先，掩模台 2 使其上面的掩模原版  $R_i$  在 XY 平面內定位。在掩模原版  $R_i$  的上方設有檢測其對準標記 21A, 21B 之對準檢測器 14A, 14B, (第 2 圖中只圖示 14A)，且，掩模台 2 的位置是由圖未示的雷射干擾儀所測定，而依據其測定值、對準檢測器 14A, 14B 的檢測結果及主控制系統 9 來的控制資訊，以控制掩模台 2 的動作。一方面，基板 4 是被真空吸住而被保持在圖未示的基板保持器上，該基板保持器是被固定在試件台 5 上，而試件台 5 是被固定在 XY 台 6 上。試件台 5 是以自動聚焦方式，控制基板 4 的聚焦位置 (光軸 AX 方向之位置)，及傾斜角，以使基板 4 的表面和投影光學系統 3 的影像而為一致。又，XY 台 6 是例如以線性電動機方式在基座 7 上的 X 方向及 Y 方向定位。

由固定在試件台 5 上部的移動鏡  $8_m$  及與其面對配置的雷射干擾儀 8，測定試件台 5 的 X 座標、Y 座標及旋轉角，其測定值會供應於基板台控制系統 10，及主控制系統 9。移動鏡  $8_m$  是包括第 3 圖所示的 X 軸之移動鏡  $8_mX$  和 Y 軸之移動鏡  $8_mY$ 。基板台控制系統 10 是根據上述測定值及主控制系統 9 來的控制資訊，以控制 XY 台 6 的線性電動機等之動作。

又，在本例中，在其掩模台 2 的旁邊設有棚架狀的掩模庫 16，在掩模庫 16 內的 Z 方向依序排列之支承板 17 上，承載著掩模原版  $R_1, R_2, \dots, R_N$ 。這些掩模原版  $R_1 \sim R_N$  是在其各個中形成有將第 1 圖的母案圖 36 分割的母圖案  $P_1 \sim P_N$  之掩模 (母掩模) 者。掩模庫 16 是由滑動裝置 18 所支承，而可在

## 五、發明說明 ( >> )

Z 方向移動自如，在掩模台 2 和掩模庫 16 之間，設有具轉動自如而可在 Z 方向所定範圍移動的托臂之掩模裝載機 19。主控制系統 9 經介以滑動裝置 18 調整掩模庫 16 的 Z 方向位置後，控制掩模裝載機 19 的動作，而可在於掩模庫 16 中的所欲支承板 17 與掩模台 2 之間，交接所欲之掩模原版  $R_1 \sim R_N$  之構成者。在第 2 圖中是使掩模庫 16 中的第  $i$  片掩模原版  $R_i$  放置在掩模台 2 上者。

又，主控制系統 9 上，連接著磁盤裝置等之記憶裝置 11，記憶裝置 11 中儲存著曝光資料文卷。在曝光資料文卷中儲存著掩模原版  $R_1 \sim R_N$  的相互位置關係和對準資訊，及要使用本例所製造的工作掩模之投影曝光裝置的投影圖像 ( 投影光學系統 ) 之成像特性資料等。

在本書施例中的對基板 4 曝光時，是將第 1 片掩模原版  $R_1$  的縮小圖像在於基板 4 上的第 1 拍攝區域的曝光完了後，由 XY 台 6 的步級移動，將基板 4 上的下 1 拍攝區域移動到投影光學系統 3 之曝光區域。而與此並行操作的是掩模台 2 上的掩模原版  $R_1$  經由掩模裝載機 19 被放回到掩模庫 16，下一轉印對象的掩模原版  $R_2$  會從掩模庫 16 經由掩模裝載機 19 被放置於掩模台 2 上。然後，由對準檢測器 14A、14B 將掩模原版  $R_2$  的位置對準後，該掩模原版  $R_2$  的縮小圖像會經由投影光學系統 3 投影於基板 4 上的上述拍攝區域曝光，而以後，以步進重複方式，對基板 4 上所剩下的區域，以所對應的掩模原版  $R_2 \sim R_N$  依序進行其縮小圖像之曝光。



### 五、發明說明(→)

又，第2圖的投影曝光裝置是總括曝光型者，但也可使用例如步進掃描方式的掃描曝光型之縮小投影曝光裝置以取代之。在掃描曝光型中，其在曝光時，掩模原版 $R_i$ 和基板4會受到投影光學系統3以縮小倍數比率之同步掃描。使用掃描曝光型曝光裝置時，可在於如後述的以總括曝光型是難於修正之誤差(不對稱誤差)時，也可加以修正之情形。

其次，如此的使掩模原版 $R_1 \sim R_N$ 的縮小圖像曝光於基板4上之際，必須對相鄰接縮小圖像之間高精度的併圖(接合)。因此，必須高精度的將對應於基板4之拍攝區域(設為 $S_i$ )對準。為了這種對準，在本例投影曝光裝置中，設有掩模及基板用的對準機構。

第3圖是本實施例的掩模對準機構。在第3圖中，透光性基準標記構件12是固定在試件台5上的基板4之近旁，而在基準構件12上，在X方向相隔所定間隔形成例如為十字型的1對基準標記13A，13B。又，在基準標記13A，13B的底部設有利用從曝光光線11分歧出來的照明光線將基準標記13A，13B照明到投影光學系統3側之照明系統。於對準掩模原版 $R_i$ 時，驅動第2圖中的YX台6，而如第3圖所示的使基準標記構件12上的基準標記13A，13B定位在該基準標記13A，13B的中心大致與投影光學系統13的光軸AX為一致之位置。

又，在掩模原版 $R_i$ 的圖案面(下面)上，將圖案區域20在X方向夾於其間的形成例如十字型之2個對準標記21A，21B。基準標記13A，13B的間隔是設定為和標準標記

## 五、發明說明(24)

21A, 21B的, 由投影光學系統3所縮小的圖像之間隔大致相等, 而如上述的在於使基準標記13A, 13B的中心和光軸AX大致為一致之狀態下, 從基準標記構件12底部, 以和曝光光線IL相同波長的照明光線照明時, 可使基準標記13A, 13B的由投影光學系統3所放大的圖像分別形成在掩模原版Ri上的對準標記21A, 21B之近旁。

在這些對準標記21A, 21B的上方, 設有可將從投影光學系統3側來的照明光線反射到±X方向之反射鏡22A, 22B, 且具備可接收反射鏡22A、22B所反射的光線的, 以穿過掩模(through the reticule iTR)方式的圖像處理方式之對準檢測器14A, 14B。對準檢測器14A, 14B各自具備成像系統和電荷耦合裝置(以下稱CCD)攝影機等的二維攝影元件, 由該攝影元件拍攝對準標記21A, 21B及其所對應的基準標記13A, 13B之影像, 將其攝影信號供應於第2圖的對準信號處理系統15。

對準信號處理系統15將該攝影信號加以圖像處理, 求出對準標記21A, 21B的相對於基準標記13A, 13B影像在X方向和Y方向的位置偏移量, 將其2組的位置偏移量供應於主控制系統9。主控制系統9將掩模台2定位在其2組的位置偏移量互為對稱的, 且可納入在各個的所定範圍內。由此, 對準標記21A, 21B, 以及掩模原版Ri的圖案區域20內之母圖案Pi(參照第1圖), 會被定位在相對於基準標記13A, 13B之位置上。

換言之, 經由投影光學系統3的掩模原版Ri母圖案Pi

## 五、發明說明 ( 25 )

之縮小圖像中心(曝光中心)，在實質上被定位在基準標記 13A、13B的中心(大致在光軸 AX上)，而與母圖案 Pi的輪廓(圖案區域 20的輪廓)或正交的邊會分別被設定於和 X 軸及 Y 軸平行。在此狀態下，第 2 圖中的主控制系統 9 會將由雷射干擾儀 8 所測定的試件台 5 之 X 方向及 Y 方向座標 (XF<sub>0</sub>、YF<sub>0</sub>)予以儲存，結束掩模原版 Ri的對準作業。此後，可將試件台 5 上的任意一點移動到母圖案 Pi的曝光中心。

又，第 2 圖中，在投影光學系統 3 的側面，也設有檢測基板 4 上的標記位置所用的，以偏軸(off axis)方式的圖像處理方式之對準檢測器 23。對準檢測器 23是對光罩以非感光性的寬頻帶照明光線照明被檢測標記，而將被檢測標記的影像由 CCD攝影機等之二維攝影元件攝影，將攝影信號供應於對準信號處理系統 15。又，對準檢測器 23的檢測中心與掩模原版 Ri的圖案投影圖像中心(曝光中心)之間的間隔(基準量)是用基準標記構件 12上的所定基準標記預先求出，儲存在主控制系統 9 內。

如第 3 圖所示，在基板 4 上的 X 方向之邊端，形成例如為十字型的 2 個對準標記 24A、24B。而當掩模原版 Ri的對準作業結束之後，驅動 XY台 6，使第 3 圖的基準標記 13A、13B、及基板上的對準標記 24A、24B依序在第 2 圖的對準檢測器 23之檢測區域移動，以測定各個基準標記 13A、13B及對準標記 24A、24B的對於對準檢測器 23的檢測中心之位置偏移量。又，將在於基準標記 13A、13B

## 五、發明說明 ( &gt; b )

及對準標記 24A, 24B 已由對準檢測器 23 所檢測時之試件台 5 的位置, 以雷射干擾儀 8 加以測定。這些測定結果會供應於主控制系統 9, 主控制系統 9 會利用這些測定結果求出基準標記 13A, 13B 的中心與對準檢測器 23 的檢測中心成為一致時的試件台 5 之座標 (XP<sub>0</sub>, YP<sub>0</sub>), 及對準標記 24A, 24B 的中心與對準檢測器 23 的檢測中心成為一致時的試件台 5 之座標 (XP<sub>1</sub>, YP<sub>2</sub>)。由此, 結束基板 4 的對準作業。

其結果是, 基準標記 13A, 13B 的中心亦對準標記 24A, 24B 之間在 X 方向及 Y 方向之間隔會成為 (XP<sub>0</sub> - XP<sub>1</sub>, 及 YP<sub>0</sub> - YP<sub>1</sub>)。因此, 驅動 XY 台 6, 使其相對於掩模原版 Ri 對準時的試件台 5 之座標 (XF<sub>0</sub>, YF<sub>0</sub>), 移動該間隔 (XP<sub>0</sub> - XP<sub>1</sub>, YP<sub>0</sub> - YP<sub>1</sub>) 份量, 就如第 4 圖所示的, 可使基板 4 的對準標記 24A, 24B 之中心 (基板 4 的中心) 高精度和掩模原版 Ri 的對準標記 21A, 21B 之中心 (曝光中心) 成為一致。從此狀態下, 驅動第 2 圖的 XY 台 6, 使試件台 5 在 X 方向及 Y 方向移動, 就可在基板 4 上的相對於其中心之所欲位置上, 曝光掩模原版 Ri 的母圖案 Pi 之縮小圖像 P<sub>1i</sub>。

即, 第 4 圖是將第 i 片掩模原版 Ri 的母圖案 Pi 經由投影光學系統 3 縮小轉印於基板 4 上之狀態。在該第 4 圖中, 以基板 4 表面的對準標記 24A, 24B 的中心為中心, 而由平行於 X 軸及 Y 軸的邊所圍繞的矩形圖案區域 25 被虛擬的設定在主控制系統 9 內。圖案區域 25 的大小是將第 1 圖母圖案 36 縮小到 1/α 倍的大小, 圖案區域 25 也被虛擬的設定在其 X 方向及 Y 方向分別均等分割成 α 個的拍攝區域 S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub>, ..., S<sub>N</sub> (N = α<sup>2</sup>)。拍攝區域 S<sub>i</sub> (i = 1 ~ N) 的位置是將第 1 圖的母圖案 36 假設經由第 4 圖的投影光學系統 3 縮小投影時, 是設定在第 i 片母案 Pi 的縮

## 五、發明說明(之)

小圖像  $P_i$  之投影位置。

又，如要使用本實施例的工作掩模 34 之投影曝光裝置是具有理想的投影圖像成像特性時，主控制系統 9 可由驅動第 2 圖的 XY 台 6，而在第 4 圖中，使基板 4 上的第  $i$  塊拍攝區域  $S_i$  之中心和上述由對準作業所求得的掩模原版  $R_i$  之母圖案  $P_i$  縮小圖像  $P_i$  之曝光中心為一致。然後，主控制系統 9 使第 2 圖的照明光學系統 1 內的曝光光源開始發光，將其母圖案  $P_i$  的縮小圖像曝光在基板 4 上的拍攝區域  $S_i$ 。在第 4 圖中，基板 4 的圖案區域 25 內已被曝光之母圖案之縮小圖像是以實線表示，未曝光的縮小圖像是以虛線表示。

如此，將第 2 圖的  $N$  個掩模原版  $R_1 \sim R_N$  之母圖案  $P_1 \sim P_N$  之縮小圖像依序曝光於基板 4 上相對應的拍攝區域  $S_1 \sim S_N$ ，就可使各母圖案  $P_1 \sim P_N$  的縮小圖像各個和相鄰接之母圖案之縮小圖像一面進行拼圖，一面曝光於基板 4 上。由此，在基板 4 上會曝光第 1 圖之母圖案 36 縮小  $1/\alpha$  倍之投影圖像 26。然後，將基板 4 上的光阻劑顯像，並施加蝕刻加工及將剩餘的抗蝕剝離等，以使基板 4 上的投影圖像 26 形成為如第 12 圖所示之原版圖案 27，而完成工作掩模 34。

再者，要曝光 1 片基板 4 時，由於基板 4 是被固定在試件台 5 上，因而和掩模原版  $R_i$  的交換無關的，其位置是由雷射干涉儀 8 正確的測定。因此，在 1 片基板 4 的曝光中，基準標記 13A、13B 和基板 4 的位置關係不會有所

## 五、發明說明 ( > 8 )

變化、交換掩模原版  $R_i$  時，只要將掩模原版  $R_i$  對準於基準標記 13A、13B 就可，未必對每一片掩模原版都要檢測基板 4 上的對準標記 24A、24B 的位置。此時各掩模原版  $R_i$  上的母圖案  $P_i$ ，也由於對準於基準標記 13A、13B，和雷射干涉儀 8 所監控的基板台控制系統 10 所對於 XY 台 G 之位置控制，而保持在正確的相互位置關係下，進行曝光。因此，其各圖案間的接合精度，當然的也會成為高精度者。

又，基板 4 上也不一定要預先形成對準標記 24A、24B。以此情形時，如上述的，要將掩模原版  $R_i$  的母圖案在基板 4 上接合縮小轉印時，也將各掩模原版  $R_i$  上的所定標記（例如對準標記 21A、21B）縮小轉印，而在轉印相鄰接的掩模原版母圖案的縮小圖像時，檢測其標記的潛像之位置，由此檢測結果，以修正其相鄰接掩模原版母圖案的縮小圖像之位置亦可。又，也可利用對準標記 24A、24B 和上述潛像兩者，以決定下一母圖案的縮小圖像所要轉印的基板 4 上的拍攝區域位置之方法。對準標記 24A、24B 是在於利用多數片掩模原版，將其圖案分別轉印於基板 4 上之前，先用雷射光束描畫裝置或電子束描畫裝置，預先形成在基板 4 上者。

又，要將第  $m$  片 ( $N \geq m \geq 3$ ,  $m$  為整數) 以後的掩模原版  $R_i$  之母圖案縮小轉印於基板 4 上時，由於已經有  $(m-1)$  個母圖案的縮小圖像轉印在基板 4 上，因而，也可對其  $(m-1)$  個母圖案的轉圖像的全部或一部分之各個標記潛像

## 五、發明說明 ( 9 )

加以檢測，以獲得其位置資訊，並將其多數位置資訊加以平均化處理，或統計處理，以決定第  $m$  片母圖案之縮小圖像所要轉印之基板 4 上之拍攝區域 ( 樣品台 5 ) 位置。此時，也可將對應於例如  $(m-1)$  個母圖案之縮小圖像所轉印之拍攝區域之全部或其一部分之各個區域與第  $m$  片母圖案之縮小圖像所要轉印之拍攝區域之間的距離之份量，賦與分別在其全部或一部分拍攝區域所檢測之標記潛像之位置資訊中後，加以平均化處理、或統計處理，以決定第  $m$  片母圖案之縮小圖像所要轉印之基板 4 上之拍攝區域位置。又，也可在上述平均化處理或統計處理之前，從  $(m-1)$  個母圖案之縮小圖像所要轉印之拍攝區域之中，只選擇和第  $m$  片母圖案之縮小圖像所要轉印區域相鄰接之至少 1 個拍攝區域，檢測該所選擇拍攝區域之標記潛像，以獲得其位置資訊之方法者。

又，要形成在掩模原版  $R_i$  之標記也不限定為 2 個，其數目可為 1 個或 3 個以上。又，要在  $(m-1)$  個母圖案之縮小圖像所轉印之拍攝區域分別檢測之標記，並不限定為 2 個，其數目可為 1 個或 3 個以上。此時，也可使每一拍攝區域上之所要檢測之標記數為各個不相同。又，也可對母圖案之縮小圖像所轉印之 1 個拍攝區域上所形成之全部標記加以檢測，或只檢測其一部分之標記者。此時，也可使各個拍攝區域上之所要檢測標記之配置 ( 數目和位置中之至少一項 ) 為不相同者。又，將多數圖案在基板上接合轉印的方法是在於例如特開平 5-197158 號公報及

## 五、發明說明(20)

其對應的美國專利第5298761號中有所公佈，在本件國際專利申請所指定的指定國，或所選擇的選擇國之國內法令所容許之下，援用上述公報及美國專利的公佈內容，作為本文記載之一部分。

又，第1圖的原版圖案27中，例如包含密集圖案和孤立圖案時，在掩模原版 $R_1 \sim R_N$ 之中，會在1片掩模原版 $R_a$ 上只形成密集圖案，而在另1片掩模原版 $R_b$ 上只形成孤立圖案之情形。此時，密集圖案和孤立圖案的最佳照明條件和成像條件等的曝光條件有所不同，因而對每一掩模原版 $R_i$ 的曝光，也可依照其母圖案 $P_i$ 的情形，將其曝光條件，即照明光學系統1內的光圈的形狀或大小，也即光學系統1內的對掩模原版 $R_i$ 圖案面的傅立基 (Fourier)轉換面上之曝光光線的強度分佈、相干係數 ( $\sigma$  值)、及投影光學系統3的數值孔徑等予以最合適化者。此時，如母圖案 $P_i$ 是密集圖案(周期性圖案)時，採用變形照明法，而將二維光源的形狀構成為環形光帶狀、或限制在從照明光學系統的光軸離開大致等距離的多數局部區域即可。又，依照掩模圖案變更二維光源的形狀或大小之曝光裝置是在於例如特開平5-304076號公報及其對應的美國專利5335044號中有所公佈，在本件國際專利申請所指定的指定國、或所選擇的選擇國之國內法令所容許之下，援用上述公報及美國專利的公佈內容，作為本文記載之一部分。又，要使其曝光條件為最合適化，而在投影光學系統3的光瞳面附近設置裝卸自如的，



## 五、發明說明(2)

例如可在以光軸為中心的圓形區域上遮住曝光光線之光學濾光器(所謂光障濾光器),或並用可使投影光學系統3的圖像面和基板4的表面之間,在相對的所定範圍內產生振動之所謂累進焦點法(flex:柔性法)亦可。又具有光障濾光器裝卸機構的曝光裝置是在於例如特開平8-8157號公報及其對應的美國專利第5677757號中有所公佈,而採用累進焦點法的曝光裝置是在於例如特開平5-13305號公報及其對應的美國專利第5483311號中有所公佈,在本件國際專利申請所指定的指定國,或所選擇的選擇國之國內法令所容許之下,援用上述公報及美國專利的公佈內容,作為本文記載之一部分。

又,也可將母掩模作為移相掩模,並將照明光學系統的 $\sigma$ 值例如設為0.1~0.4程度,而採用上述累進焦點法者。

又,光罩也不限定於只是由銘等遮光層所構成之掩模,而空間調頻型、(線谷公司-租借送型)、邊緣強調型、及濃淡點圖型等的移相掩模均可。尤其在空間調頻型或邊緣強調型中,是要在掩模基板上重疊遮光圖案,以形成移相器圖案,因而要準備例如其移相器用的母掩模,以作為另種用途。

接著說明使用工作掩模34的投影曝光裝置中,其投影圖像的成像特性不在於理想狀態時的情形。假定使用工作掩模34的如第12圖所示投影曝光裝置是總括曝光型時,其投影光學系統42的成像特性中,可能會有某些程度

## 五、發明說明 ( >> )

的非旋轉對稱像差，或失真等的殘留之情形。在此是假定投影光學系統42的成像特性中，殘留著如第5圖中，虛線所示的格子狀之理想圖像28會變成實線所示的繡線板型(或腰鼓型等)投影圖像29之失真者。

在第5(a)圖中，設從投影光學系統的光軸AX 1到投影圖像29上的點29a之距離為r，從投影光學系統的光軸AX 1到所對應理想圖像28上的點28a之距離為r<sub>0</sub>，則在距離r的失真D(r)可由下式表示

$$D(r) = (r - r_0) / r \quad (1)$$

因而在距離r的投影圖像29對於理想圖像28的位移量大致成為r · D(r)。

在此情形時，本例是如第4圖所示的，要將第i片掩模原版R<sub>i</sub>的母圖案P<sub>i</sub>之縮小圖像投影於基板4上時，預先將曝光位置從本來的拍攝區域S<sub>i</sub>向X方向及Y方向移動，以抵銷其失真的份量。

第5(b)圖是基板4上的拍攝區域S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, ..., S<sub>N</sub>的排列情形，在該第5(b)圖中，假定是要在本來的拍攝區域S<sub>5</sub>上，投影其對應的母圖案之縮小圖像P<sub>15</sub>者。此時，假設從拍攝區域S<sub>5</sub>的中心到所要使用的投影光學系統之預定光軸AX 1之距離為r，而由該投影光學系統以1/β倍縮小投影於該拍攝區域S<sub>5</sub>時，在投影位置的半徑方向之位移量是由(1)式成為(r/β)D(r/β)。又，如預先使縮小圖像P<sub>15</sub>的曝光位置對於拍攝區域S<sub>5</sub>位移δ(r)時，其投影光學系統所產生的位移量會成為δ(r)/β。因此，要用此位移量以抵消其失真時的條件如下：

## 五、發明說明 ( 22 )

$$\delta(r)/\beta = -(r/\beta)D(r/\beta) \quad (2)$$

由此(2)式得位移量 $\delta(r)$ 為：

$$\delta(r) = -r \cdot D(r/\beta) \quad (3)$$

此式中， $D(r/\beta)$ 如為正值時其負符號是表示將縮小圖像PI5向光軸AX方向位移者。同樣的，例如在拍攝區域S7中，也先將所對應的縮小圖像PI7的曝光位置位移於可滿足(3)式之位置，在其他的拍攝區域也同樣先將縮小圖像位移。又，在光軸AX 1上的拍攝區域S13中，其縮小圖像PI13並不必改變其位置。由此第5(a)圖的失真會被抵消，而可獲得理想圖像28的曝光。

又由第5(a)圖可知，在投影圖像29中，位於從光軸AX 1的距離為 $r$ 之部分區域，其倍數也有 $\Delta\beta(r)$ 的變化，而且，也產生微妙的非旋轉對稱的變形。因此，在第4圖的投影曝光裝置之投影光學系統3中，設置例如驅動投影光學系統3內的所定透鏡元件等的修正機構，以使可以將投影倍數或失真在所定範圍加以控制者較為理想。而例如在第5(b)圖的拍攝區域S5上曝光縮小圖像PI5時，使用第4圖的投影曝光裝置，不僅使曝光位移 $\delta(r)$ ，而且先修正投影光學系統3的倍數以抵消所對應的倍數誤差 $\Delta\beta(r/\beta)$ ，同時，也先修正投影光學系統3的失真特性以盡量的抵消所對應的局部變形。由此，可將第5(a)圖的失真，在整體上更高精度的抵消。

接著，假設第12圖的投影曝光裝置是例如為步進重複方式的掃描曝光型，而其投影圖像的特性是如第6(a)圖所

### 五、發明說明 ( 24 )

示的，虛線的矩形部分是理想圖像 30，實線的平行四邊形部分是其投影圖像 31，而殘留著所謂歪斜誤差之情形加以說明。

在第 6(a) 圖中，投影圖像 31 的中心雖然和理想圖像 30 的中心 37 相同，但投影圖像 31 是相對於理想圖像 30，對掃描方向的軸之 Y 軸向順時針方向歪斜角度  $\phi$ 。此乃在於掩模與被曝光基板之間的掃描方向有所偏移時所產生的，掃描曝光方式特有之誤差（也可以說明非旋轉對稱像差之一例），而例如投影圖像 31 的周圍部分的部分圖像 31a 是從理想的部分圖像 30a 向 -X 方向橫向偏移  $\delta X 1$ ，且以角度  $\phi$  歪斜成為平行四邊形狀。

這種情形時，在本實施例中，如第 4 圖的，將掩模原版 R1 ~ RN 的母圖案之縮小圖像依序投影於基板 4 上之投影曝光裝置是使用以 Y 方向作為其掃描方向的步進重複方式之投影曝光裝置者。而在於要將例如對應於第 6(a) 圖的部分圖像 30a 之掩模原版 R21 的母圖案縮小圖像 PI21 曝光時，修正其成像特性，以抵消其橫向偏移量  $\delta X 1$  及角度  $\phi$  之誤差。

第 6(b) 圖虛線的排列 32 是基板 4 上的拍攝區域在設計上之排列，在該第 6(b) 圖中，假定是要在對應於第 6(a) 圖的部分圖像 30a 的在設計上之拍攝區域 S21 上，投影母圖案的縮小圖像 PI21 者。在此情形時，如將該拍攝區域 S21 由上述投影光學系統以  $1/\beta$  倍縮小投影時，其橫向偏移量是  $\delta X 1$ ，因而預先使縮小圖像 PI21 的曝光裝置相對於拍

### 五、發明說明 ( 25 )

攝區域 S21 位移  $\delta X 2$  時，由其投影光學系統所產生的位移量會成為  $-\delta X 2 / \beta$  (負符號是由於反轉投影)。因此，要用此位移量以抵銷橫向位移量  $\delta X 1$  時，其條件如下：

$$-\delta X 2 / \beta = -\delta X 1 \quad (4)$$

由此 (4) 式，可得其位移量  $\delta X 2$  會成為  $\beta \cdot \delta X 1$ 。

又，在本實施例中，要曝光縮小圖像 PI21 之際，其掃描方向作為 Y 方向、而將掩模原版與基板 4 的掃描方向錯開，以使縮小圖像 PI21 從 Y 軸向反時針方向歪斜角度  $\phi$ 。同樣在其他拍攝區域也使所對應的縮小圖像之曝光位置向橫向位移，且從 Y 軸向反時針方向歪斜角度  $\phi$ 。由此，第 6(a) 圖的歪斜誤差在實質上被抵消，可曝光理想圖像 30。又，上述可修正倍數誤差或圖像變形等的掃描曝光裝置是在例如特開平 6-310399 號公報、特開平 7-57991 號公報及其對應的美國專利申請 08/233319 (申請日期：1994 年 4 月 26 日) 中有所公佈，在本件國際專利申請所指定的指定國、或所選擇的選擇國之國內法令所容許之下，援用上述公報及美國專利申請的公佈內容，作為本文記載之一部分。

#### · 實施例 2 ·

以下，參照圖面說明本發明的實施例 2。

第 7 圖是本發明實施例 2 的光罩製造工程圖。在第 7 圖中，作為製造對象的光罩是和第 1 圖同樣，於實際上製造半導體裝置時所使用的工作掩模 34。本實施例 2 與實施例 1 不同之點，是製作 M 組 (M 是 2 以上的整數) 的作

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂  
線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

## 五、發明說明 ( > b )

為母掩模之掩模原版，而利用這些多數組的掩模原版  $R_i$ ， $Q_i$ ... 以製造工作掩模 34 者。

在第 7 圖中，和第 1 圖同樣的，首先將電路圖案 35 放大  $\beta$  倍，製成其成正交的邊之寬度為  $\beta \cdot dx$ ， $\beta \cdot dy$  的，由矩形區域所構成之原版圖案 27，其次，將該原版圖案 27 放大  $\alpha$  倍，製成其正交的邊之寬度為  $\alpha \cdot \beta \cdot dx$ ， $\alpha \cdot \beta \cdot dy$  的，由矩形區域所構成之母圖案 36，接著將該母圖案 36 分割，製成  $\alpha \times \alpha$  個母圖案  $P_1, P_2, P_3, \dots, P_N$ ，( $N = \alpha^2$ )，將這些母圖案  $P_i (i = 1 \sim N)$  各個以等倍的轉印於第 1 組  $N$  片母掩模之掩模原版  $R_i$  上。有關掩模原版  $R_i$  之事乃和第 1 圖所示者相同。

其次，再度使用由其母圖案 36 所分割之母圖案  $P_1, P_2, \dots, P_N$  之描畫資料，將該母圖案  $P_i$  各個以等倍的轉印於第 2 組  $N$  片母掩模之掩模原版  $Q_i$  上。第 2 組掩模原版  $Q_1 \sim Q_N$  上的母圖案  $P_1 \sim P_N$ ，為了和第 1 組有所區別，在以下稱之為母圖案  $A_1 \sim A_N$ 。

如此，在本實施例中，各母圖案  $P_i$  及  $A_i$  的各個描畫資料之數量是比原版圖案 27 的減少到  $1/\alpha^2$  程度，且，最小線寬度為  $\alpha$  倍，因而可將各母圖案在短時間內，精密的完成描畫。又，製成掩模原版  $R_1 \sim R_N$ ， $Q_1 \sim Q_N$  後，可將其反復使用，以製造工作掩模 34，因而，製造掩模原版  $R_1 \sim R_N$ ， $Q_1 \sim Q_N$  所需的时间，並不是很大的負擔。

則，將  $N$  片的第 1 組掩模原版  $R_i$  之母圖案  $P_i$  之  $1/\alpha$  倍縮小圖像  $P_i (i = 1 \sim N)$  分別一面併圖一面轉印於基板 4

## 五、發明說明(27)

上後，將N片的第2組掩模原版 $Q_i$ 的母圖案 $A_i$ 之 $1/\alpha$ 倍縮小圖像 $A_{1i}$ ( $i=1\sim N$ )分別一面併圖一面重疊轉印於基板4上，以製成工作掩模34。

在本實施例2中，要製造工作掩模34時，也使用第2圖的縮小投影曝光裝置，在其掩模台2上放置第1組的第 $i$ 片( $i=1\sim N$ )之掩模原版 $R_i$ 。又，在掩模庫16內，是存於Z方向依序排列的 $2\cdot N$ 個支承板17上，放置第1組掩模原版 $R_1\sim R_N$ ，及第2組掩模原版 $Q_1\sim Q_N$ ，而由主控系統9控制其動作的掩模裝載機19，會在掩模庫16中的所欲支承板17與掩模台2之間進行所欲掩模原版 $R_1\sim R_N$ 、 $Q_1\sim Q_N$ 之交接。在這種構成時，主控制系統9的記憶裝置11中，當然也儲存著掩模原版 $R_1\sim R_N$ 、 $Q_1\sim Q_N$ 的相互位置關係和對進資訊。

本實施例中，對於基板4的曝光時是以步進重複方式，將第1組掩模原版 $R_1\sim R_N$ 的縮小圖像曝光於基板4的各拍攝區域，接著，將第2組掩模原版 $Q_1\sim Q_N$ 的縮小圖像重疊曝光於基板4上。又當然也可使用如步進掃描方式的掃描曝光型之縮小投影曝光裝置以替代總括曝光型者。又，第2圖及第3圖中的對準機構是不僅用在掩模原版 $R_1\sim R_N$ ，而也用在掩模原版 $Q_1\sim Q_N$ 的縮小圖像間的高精度之併圖(接合)。在於對準時是和掩模原版 $R_i$ 時同樣，使用形成在掩模原版 $Q_i$ 的十字型之2個對準標記。

如此將第1組N個掩模原版 $R_1\sim R_N$ 的母圖案 $P_1\sim P_N$ 之縮小圖像依序曝光於基板4上所對應的拍攝區域 $S_1\sim S_N$

## 五、發明說明 ( &gt; 8 )

，就可如第 8(a) 圖所示的，使各母圖案  $P_1 \sim P_N$  (第 8(a) 圖中  $N = 25$ ) 的縮小圖像  $PI_1 \sim PIN$  各個和相鄰接母圖案之縮小圖像一面併圖，一面曝光。在第 8(a) 圖中，縮小圖像  $PI_1 \sim PIN$  所接合的圖像是將第 7 圖的母圖案 36 縮小  $1/\alpha$  倍後之投影圖像 26P。

然後，同樣做對準後，第 7 圖的第 2 組  $N$  個掩模原版  $Q_1 \sim Q_N$  之母圖案  $A_1 \sim A_N$  的縮小圖像  $AI_1 \sim AIN$  會如第 8(b) 圖所示的重疊曝光在第 8(a) 圖的縮小圖像  $PI_1 \sim PIN$  上。在第 8(b) 圖中，將縮小圖像  $AI_1 \sim AIN$  接合後的圖像也是第 7 圖的母圖案 36 縮小  $1/\alpha$  倍後之投影圖像 26A。然後將基板 4 上的光阻劑顯像，經蝕刻加工及將殘留的抗蝕劑圖案剝離等，基板 4 上的投影圖像 26P、26A 會成為如第 12 圖所示的原版圖案 27，而完成工作掩模 34。

又在本實施例中，也不一定要在基板 4 上預先設置對準標記 24A、24B。此時，也可在於將掩模原版  $R_i, Q_i$  的母圖案縮小轉印之際，將所定標記 (例如對準標記 21A、21B) 也縮小轉印於各掩模原版  $R_i, Q_i$  上，而在於將相鄰接掩模原版的母圖案之縮小圖像轉印之際，檢測其標記的潛像位置，由其檢測結果以修正相鄰接掩模原版的母圖案縮小圖像之轉印位置者。又，也可使用對準標記 24A、24B 和上述標記潛像兩者，以決定下一母圖案縮小圖像所要轉印的基板 4 上之拍攝區域位置者。又，也可和上述實施例 1 完全同樣的，在母圖案縮小圖像所轉印的至少 2 個區域上，分別檢測其各標記潛像，而將所得位置資



## 五、發明說明(29)

訊加以平均化處理，或統計處理，以決定下一母圖案縮小圖像所要轉印的基板4上之拍攝區域位置者。

又，本例是在基板4的1個拍攝區域上，用2組掩模原版 $Q_i, A_i$ 做雙重曝光，因而，用掩模原版 $Q_i$ 的第1曝光所加於基板4之曝光量 and 用掩模原版 $A_i$ 的第2曝光所加於基板4之曝光量要相等。即，將其設定在按照光阻劑的感光特性所決定的適當曝光量之一半為理想。但只要由第1及第2曝光所加於基板4之曝光量總和可達到上述適當曝光量時，也可使第1曝光和第2曝光所加於基板4的曝光量不相同。又，例如由第1曝光所加於基板4的曝光量未達目標值(適當曝光量的一半)時，可由第2曝光以大於其目標值(適當曝光量的一半)的曝光量加於基板4，以補償其不足部分。

又，如第7圖的原版圖案27中，例如形成有密集圖案和孤立圖案時，不僅可對於掩模原版 $R_1 \sim R_N$ ，對於掩模原版 $Q_1 \sim Q_N$ 中的1片掩模原版 $Q_i$ ，也可按照母圖案 $A_i$ 的情況，使曝光條件、即照明光學系統1內的光圈形狀或大小、和相關係數( $\sigma$ 值)及投影光學系統3的數值孔徑等予以最合適化者。又，要使其曝光條件最合適化，也可在投影光學系統3的光障面附近設置裝卸自如的光學濾光器(所謂光障濾光器)，或並用使投影光學系統3的圖像面和基板4的表面之間，在相對的所定範圍內產生振動之所謂累進焦點法(柔性法)亦可。

又，有關於掩模原版 $Q_1 \sim Q_N$ ，其母掩模圖案如僅含有

## 五、發明說明(40)

接觸孔等的孤立圖案時，以採用在於將該圖案曝光於掩模基板的期間，使該掩模基板沿著曝光光學系統的光軸方向移動之所謂累進焦點法為佳。或並用此累進焦點法和配置在投影光學系統的光障面的，將通過以其光軸為中心的圓形區域之照明光線遮住之光學濾光器亦可。又，以母掩模作為移相掩模，而將照明光學系統的 $\sigma$ 值設定為例如0.1~0.4程度，並採用上述累進焦點法，亦可。

又，有關於掩模原版 $Q1\sim QN$ ，其光罩也不限定於只是由銘等遮光層所構成的掩模，而空間調頻型(波谷公司-利倍送型)、邊緣強調型、及濃淡點圖型等等的移相掩模均可。尤以在空間調頻型或邊緣強調型中，是要在掩模基板上重疊遮光圖案，以形成移相器圖案，因而要準備例如其移相器用的母掩模，以作為另種用途。

如上述，本實施例的工作掩模34之原版圖案27是由2組的掩模原版 $R1\sim RN$ 和 $Q1\sim QN$ 的母圖案重疊曝光所形成。此時，在於這些掩模原版母圖案的描畫之際，其所產生的圖案位置誤差和線寬度的不均勻等在該2組掩模原版之間也有所差異。因而，將該2組掩模原版母圖案的縮小圖像重疊曝光，可在各圖案的縮小圖像中，使掩模原版的描畫裝置之圖案位置誤差和線寬度不均勻等被平均化而減低，因此可形成高精度的工作掩模34之原版圖案27。

又，如使用工作掩模34的投影曝光裝置之投影圖像成像特性不合乎理想狀態時，不僅對於掩模原版 $Ri$ ，而對

## 五、發明說明(41)

於掩模原版  $Q_i$ ，也在在於其母圖案  $A_i$  的縮小圖像的投影之際，使曝光位置從原來的拍攝區域事先向  $X$  方向及  $Y$  方向橫向位移，以抵消其失真等。又，對於其投影倍數或失真特性等也事先加以修正。由此，要使用其工作掩模 34 時，可曝光接近於理想圖像之圖像，而提高重疊精度等。

又，有關在步進掃描方式的投影曝光裝置中會產生的，所謂歪斜誤差，也可對於掩模原版  $R_i$  及  $Q_i$  兩者的在於曝光各掩模原版的圖案圖像之際，事先使各掩模原版的圖案圖像歪斜，以抵消其歪斜誤差，來對應之。

又，在本實施例中，在 2 組掩模原版  $R_1 \sim R_N$ ， $Q_1 \sim Q_N$  之中，也可將其形成有周期性密集圖案等之掩模原版作為例如為移相掩模。

又，在本實施例中，在 2 組掩模原版  $R_1 \sim R_N$ ， $Q_1 \sim Q_N$  上形成互為相同的母圖案，而該 2 組掩模原版母圖案的圖像是重疊曝光於基板 4 上的同一拍攝區域者，而其另一例是也可將第 7 圖的母圖案 36 分割為互不同排列(分割界線)的 2 組母圖案、而將該 2 組母圖像的縮小圖像重疊曝光於基板 4 上者。此時，該 2 組之中的第 1 組母圖案如為第 7 圖的  $N$  個母圖案  $P_1 \sim P_N$  時，這些母圖案  $P_1 \sim P_N$  的縮小圖像  $P_{11} \sim P_{1N}$  會如第 9(a) 圖所示的，在基板 4 上的拍攝區域 25 內一面接合一面曝光成為投影圖像 26P。但第 9(a) 圖是  $N=25$  時的情形。

而，其第 2 組多數個母圖案如為將第 7 圖的母圖案 36

### 五、發明說明(4)

從其母圖案 P1~PN 的 Y 方向中央位置分割之圖案時，則如第 9(b) 圖所示，第 2 組的多數個母圖案的縮小圖像 BI1~BI30 會在 Y 方向橫跨於第 9(a) 圖的縮小圖像 PI1~PI25 而形成投影圖像 26B，重疊曝光於投影圖像 26P。此時，在第 9(a) 圖的縮小圖像 PI1 上，會如第 9(c) 圖所示的受到其圖案面積為縮小圖像 PI1 的一半，而和縮小圖像 PI1 的左半邊具同一圖案的縮小圖像 BI1，和橫跨於縮小圖像 PI1 及 PI10 的區域，而具縮小圖像 PI1 和 PI10 各區域的一半之縮小圖像 BI10 的左半邊分之曝光。此時，縮小圖像 BI10 的左半邊是和縮小圖像 PI10 的左半邊同一圖案，而這個圖案也會重疊曝光。

如此做曝光時，不僅在多重曝光的掩模原版間的描畫誤差會平均化，且在多重曝光之際，第 2 圖投影光學系統 3 的曝光區域內之位置也會變化，因而，投影光學系統 3 的失真和曝光區域內的轉印線寬度的不均勻也會平均化。因此，可以更高精度的將母圖案縮小圖像轉印於基板 4 上。

即如第 10(a) 圖的誇大圖所表示，第 2 圖投影光學系統 3 的曝光區域內如產生箭頭 DR1 所示的失真時，使用其右半邊 FR 所轉印的圖像和使用其左半邊所轉印的圖像，被合合(多重曝光)為如第 10(b) 圖的圖像 SA 時，由於平均化的效果，在總合上的失真會減少到如箭頭 DT 所示者。又，在第 9 圖中，第 2 組縮小圖像 BI6~BI25 是橫跨於第 1 組縮小圖像 PI1~PI25 的 Y 方向之界線，因而 Y 方向的接合

## 五、發明說明(4)

誤差也會由平均效果所減低。

又，上述例子的第2組母圖案是在第1組母圖案的Y方向中央部位被劃分，但，也可使第2組母圖案在第1組母圖案的X方向之間被劃分者，進而，也可使第2組母圖案在第1組母圖案的X方向和Y方向之間被分割者。以這種情形時，在第7圖中，其第1組母圖案是將母圖案36在縱橫分割為例如4等分時，第1組的16個(4X4個)母圖案之縮小圖像PI1~PI16會如第11(a)圖所示的，在基板4的圖案區域25上一面接合一面曝光為投影圖像26P。然後第2組的25個母圖案之縮小圖像CI1~CI25會如第11(b)圖所示的在基板4的圖案區域25上一面接合一面重疊曝光為投影圖像26C。如此，使第2組母圖案的分割區分向X方向及Y方向錯開，在最後可使投影圖像在X方向和Y方向的連接誤差由於平均化效果而被減低。

又，上述任一例中，其多重曝光的次數並不限定為2次，也可用3組以上的掩模原版群，以做3次以上的多重曝光。

接著說明使用如上述所製造的第1圖或第7圖的工作掩模34，以進行曝光時的動作之一例。

第12圖是裝上其工作掩模34的縮小投影型曝光裝置之主要部位圖。在此第12圖中，在被保持於圖未示的掩模台上之工作掩模34的下面，經介以縮小倍數 $1/\beta$ ( $\beta$ 是5或4等)的投影光學系統42，配置有晶片W，晶片W的表面塗布有光阻劑，其表面是被保持在和投影光學系統42

### 五、發明說明(44)

的影像而為一致。晶片W是經介以圖未示的保持器被保持在試件台43上，試件台43是被固定在YX台44上。而依據試件台43上的移動鏡45mX, 45mY及其對應的雷射干擾儀所測定的座標，以驅動XY台44，使晶片W定位。

又，形成基準標記47A, 47B的基準標記構件46是被固定在試件台43上，在將工作掩模34的圖案區域25從X方向來於其間所形成的對準標記24A, 24B之上方，設置掩模對準用之對準檢測器41A, 41B。以此構成時，也是利用基準標記47A, 47B, 對準標記24A, 24B, 及對準檢測器41A, 41B, 以將工作掩模34對準於試件台43。然後，要做重疊曝光時，使用圖未示的晶片用對準檢測器(例如可使用第2圖中的對準檢測器)以將晶片W上的各拍攝區域48對準。接著，將晶片W上的曝光對象之拍攝區域48依序定位於曝光位置後，由圖未示的照明光學系統以受激準分子雷射光的曝光光線IL1照射於工作掩模34的圖案區域25，而將圖案區域25內的原版圖案27以縮小倍數 $1/\beta$ 縮小的圖像27W曝光於拍攝區域48。如此，在晶片W上的各拍攝區域將原版圖案的縮小圖像曝光後，將晶片W顯像，並經蝕刻加工等之處理後，在晶片W上的各拍攝區域形成半導體裝置的某層電路圖案。在此，於第12圖的縮小投影型曝光裝置中，是採用例如將由晶片W上的多數拍攝區域48所選出的至少3個拍攝區域(對準拍攝)之標記，分別由對準檢測器檢測，而將其多數標記的位置資訊經統計處理，以決定晶片W上的各拍攝區域的曝光

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂  
線

## 五、發明說明(45)

位置資訊之所謂增強式全向對準(以下稱EGA)方式。EGA方式是在於例如特開昭61-44429號公報及其對應的美國專利第4780617號中有所公佈，在本件國際專利申請所指定的指定國，或所選擇的選擇國之國內法令所容許之下，採用上述公報及美國專利的公佈內容，作為本文記載之一部分。

又，工作掩模34的曝光用投影曝光裝置也可使用例如步進掃描方式的掃描曝光型之縮小投影型曝光裝置。

### · 實施例3

以下，參照圖面說明本發明的實施例3

第13圖是有關本發明實施例3的光罩製造方法說明圖。如第13(c)、(d)圖所示，本例的製造對象之光罩是在於實際上製造半導體裝置時所使用的工作掩模WR，WR1。在這些掩模WR，WR1上，將原版圖案夾於其間的形成2個相當於對準標記之圖案Pr，在其原版圖案內，形成轉印於晶片上後成為晶片標記之圖案Pw。

又，本例的工作掩模WR，WR1是和實施例1及實施例2同樣，經介以光學式投影曝光裝置，使用在 $1/\beta$ 倍的投影上者。

本例的工作掩模WR是在所定的基板上形成掩模材料之薄膜，經塗布光阻劑後，將從第13(a)、(b)圖的作為母掩模之第1及第2掩模原版MR1，MR2圖案區域中所選出的，多數電路圖案單元的光學上之等倍影像或縮小影像，以所定排列轉印於該基板上而製成之。即經此轉印後，

### 五、發明說明(4b)

將光阻劑的顯像，並以所殘留的抗蝕劑圖案作為掩模，經過蝕刻加工後將抗蝕劑剝離，而形成如第13(c)圖所示的原版圖案及圖案Pr。第13(d)圖的工作掩模WR1的製造方法也和工作掩模WR相同，但其原版圖案是和工作掩模WR不相同者。

以這種情形時，在第1掩模原版MR1的圖案區域中，形成如第13(e)圖所示的，其一例為半導體大型積體電路(LSI)的，相當於中央處理機(CPU)之電路圖案單元Pa，相當於靜態隨機存取記憶體(SRAM)之電路圖案單元Pb，相當於記憶體存取控制器之電路圖案單元Pc，及，其他電路圖案單元Pd、Pe。又，這些圖案單元相互之間是由遮光膜SA所隔離，並形成一對將其圖案區域夾在中間之對準標記RA1、RA2。

然後，在第2掩模原版MR2的圖案區域內，形成如第13(f)圖所示的，成為LSI的，相當於唯讀記憶體(ROM)之電路圖案單元Pf，及相當於動態隨機存取記憶體(DRAM)之電路圖案單元Pg，以及具有2到4端子"反及"關或"反或"關組合體的，相當於關陣列之電路圖案單元Pn、Pi、Pj。而在其掩模原版MR2的圖案區域內，並形成作為工作掩模用的對準標記之電路圖案單元Pr及成為晶片標記之電路圖案標記Pw。在此掩模原版MR2中，其各電路圖案單元相互之間也由遮光膜SA所隔離，並形成一對將其圖案區域夾在中間之對準標記RA1、RA2。

在這種情形時，第13(c)、(d)圖的工作掩模WR，WR1圖案



## 五、發明說明 ( 47 )

區域內的圖案  $P_b$ ,  $P_f$ ,  $P_j \dots$  是表示將第 13 (a)、(b) 圖的掩模原版 MR1, MR2 中的電路圖案單元  $P_b$ ,  $P_f$ ,  $P_j \dots$  以  $1/\alpha$  倍 ( $\alpha$  是 1, 大於 1 的整數, 或大於 1 的半整數) 所投影之圖像。又  $\alpha$  是以 4, 5, 或 6 等大於 1 的整數, 或大於 1 之整數為理想, 這種情形時, 第 13 (c)、(d) 圖內的圖案  $P_b$ ,  $P_f$ ,  $P_j \dots$  是第 13 (a)、(b) 圖的電路圖案單元  $P_b$ ,  $P_f$ ,  $P_j \dots$  之縮小圖像。

在本例中, 要製造 ASIC 或 LSI 等的多晶種少量生產之裝置時, 首先將這些裝置的電路圖案  $\beta$  倍後的第 1 原版圖案分別設計在圖像資料上。接著, 從這些第 1 原版圖案中, 抽出由互相通用的圖案所構成之多數電路區, 將這些電路區  $\alpha$  倍後的電路圖案單元  $P_a \sim P_e$ ,  $P_f \sim P_j$ ,  $P_r$ ,  $P_w$  形成在圖案資料上後, 將這些電路圖案單元  $P_a \sim P_w$  組合, 以在圖案資料上形成第 13 (a)、(b) 圖的掩模原版 MR1, MR2 之原版圖案 (第 2 原版圖案)。接著, 在本例中, 例如使用雷射光束描畫裝置 (或電子射線描畫裝置) 將該第 2 原版圖案描畫於由掩模材料及抗蝕劑所覆蓋的基板上, 然後經過顯像、蝕刻加工、抗蝕劑剝離等作業後, 製成第 13 (c)、(d) 圖的掩模原版 MR1, MR2。

然後, 將掩模原版 MR1, MR2 中的電路圖案單元中之所定圖案投影影像, 各個都使其在於所定關係位置 (上述第 1 原版圖案的位置關係) 的, 轉印於工作掩模 WR, WR1 上。有關在此轉印之際所使用的投影曝光裝置之概要, 參照第 14 圖說明上。

## 五、發明說明(48)

第14圖是要從掩模原版上，將所選擇的圖案之投影影像轉印於工作掩模用基板上之投影曝光裝置，在此第14圖中，從小銀燈、氬氟(KrF)受激準分子雷射(波長248nm)、氬氟(ArF)受激準分子雷射(波長193nm)、氟雷射(波長157nm)等的光源，或鈦鋁石榴石(YAG)雷射的高諧波產生裝置等的曝光光源101所射出之曝光光線IL，會經由複眼透鏡等的照度均勻化構件102，將其照度分佈均勻化後，經由透鏡103照射於調製盤(可變視界光圈)104。調製盤104是配置在與曝光對象的掩模圖像面共軛之面上，而可由照明系統控制裝置108經介以驅動裝置104a，設定調製盤104的開口形狀為任意大小的矩形等，及使其開口位置在於任意位置之構成者。統轄控制其裝置整體動作的主控制系統118會對照明系統控制裝置108指示調製盤104的開口位置及形狀。由此，如其掩模是用第13(a)、(b)圖的掩模原版MR1，MR2時，可只對於所欲電路圖案單元Pa~Pf加以照明。又，主控制系統118也會對照明系統控制裝置指示曝光光源101的發光時刻，及執行照明系統的照明條件(通常照明、環形光帶照明、變形照明等)及相關係數( $\sigma$ 值)的設定值之指定。

通過調製盤104開口的曝光光線IL會經過中繼透鏡105到達光圈( $\sigma$ 光圈)106。光圈106的配置而只要在對於掩模圖案面的光學上之傅立葉轉換面(光瞳面)就可，因而也可將光圈106配置在例如照度均勻化構件102的射出面上。照明系統控制裝置108是依據設定在主控制系統

## 五、發明說明(49)

118的曝光光線IL之照明條件、及相關係數( $\sigma$ 值)之條件、設定其經介由驅動裝置106a變更光圈106的形狀及大小。通過光圈106的曝光光線IL會經過聚光鏡107, 照明放置在掩模台110上的掩模(本例中是放置掩模原版MR2)中的、圍繞著轉印對象電路圖案單元之照明區域52、(參照第15圖)。

掩模原版MR2的透射光線會由投影光學系統113在作為被曝光基板的工作掩模WR用基板50上形成由掩模原版2上所選擇的電路圖案單元之投影倍收 $1/\alpha$ ( $\alpha$ 是1或大於1的整數, 或大於1的半整數)之圖像。在基板50上的圖案區域55(參照第15圖)上, 形成有掩模材料, 並塗布光阻劑層於該掩模材料上。以下, 在平行於投影光學系統113的光軸AX之方向取Z軸, 垂直於Z軸的平面內而平行於第14圖紙面的方向取X軸, 垂直於第14圖紙面的方向取Y軸加以說明。

此時, 掩模台110是可向X方向、Y方向及旋轉方向移動, 以將掩模原版MR2定位。掩模台110的位置是由圖未示的雷射干涉儀高精度的予以測定, 而依據其測定值由主控制系統118控制掩模台110的動作。又, 在掩模原版MR2的對準標記RA1、RA2(參照第13(b)圖)上方, 設置掩模對準顯微鏡109A, 109B, 掩模對準顯微鏡109A, 109B的檢測信號會供應於主控制系統118。

一方面, 基板50是由真空吸住被保持在圖未示的基板保持器上, 該基板保持器是固定在試件台114上, 試件台

## 五、發明說明 ( 50 )

114是固定在XY台116上，試件台114是依據圖未示的自動聚焦檢測器的檢測結果，以自動聚焦方式控制基板50的焦點位置(光軸AX方向之位置)、及傾斜角，以使基板50表面和投影光學系統113的影像面為一致。又，XY台116是在基座117上，例如以線性馬達方式將試件台114(基板50)在X方向及Y方向定位。

由固定在試件台114上端部位的移動鏡115及與其面對配置的雷射干涉儀115測定試件台114的X座標、Y座標及旋轉角，其測定值會供應於基板台控制系統119，及主控制系統118。基板台控制系統119會依據其測定值及主控制系統118來的控制資訊，控制XY台116的線性馬達等之動作。又，試件台114上固定著基準標記構件FM1，而在基準標記構件FM1上形成第15圖所示的，例如從其底面以和曝光光線11相同波長段之照明光線所照射之二維基準標記51A、51B。

又，第14圖的本例中，在其掩模台110旁邊設置掩模庫112，在掩模庫112內的可在Z方向移動自如的支承板112a上承載著掩模原版MR1、MR2、MR3、MR4。但在第14圖中，第2片掩模原版MR2是被放置在掩模台110上。在這些之中的掩模原版MR1、MR2是第13(a)、(b)圖中的掩模原版。掩模庫112內的支承板112a是在照明系統控制裝置108的控制之下，可在Z方向的所欲位置移動，且，在掩模台110和掩模庫112之間，設置具轉動自如而可在Z方向所定範圍移動的托臂之掩模裝載機111。照明系統控制裝

## 五、發明說明(51)

置108將掩模庫112的支承板112a在Z方向之位置調整後，控制掩模裝載機111的動作，而使其可存於掩模庫112和掩模板110之間，交接所欲掩模原版MR1~MR4之構成者。

又，在主控制系統118上，連接有磁盤裝置等之記憶裝置118a，而在記憶裝置118a中儲存著曝光資料文卷。曝光資料文件中記錄著掩模原版MR1，MR2中的各電路圖案單元之位置關係，及這些的投影圖像在工作掩模WR，WR1中之相互位置關係，和對準資訊等。

接著，說明對工作掩模WR用基板50的曝光程序之一例。

在第14圖中首先掩模原版MR1被放置在掩模台110上時，基準標記構件FM1的基準標記51A，51B(參照第15圖)之中心會移動到投影光學系統113的曝光區域之中心(光軸AX)。然後，由掩模對準顯微鏡109A，109B，測定掩模原版MR1的對準標記RA1，RA2之相對於基準標記51A，51B之位置偏移量，其一例是經介由掩模台110將掩模原版MR1對準於使其位置偏移量大致成為對稱的，且為最小值之位置。

接著，將調制盤104設定在只能照明到例如第13(a)圖的電路圖案單元Pa。然後，移動XY台116，使電路圖案單元Pa的投影影像位置在於第13(c)圖工作掩模WR上的設計上之位置後，打開曝光光源101中的快門，或使雷射光源振盪，以照明電路圖案單元Pa，將其圖案的投影影像曝光於基板50上。

接著，重新設定調制盤104，使其只能照明到電路圖案

## 五、發明說明 ( 52 )

單元 Pb，移動 XY 台 116，使電路圖案單元 Pb 的投影影像位置在於工作掩模 W 上的設計之位置，再做曝光。以下同樣的，依序對掩模原版 MR1 上的電路圖案單元 Pc，Pd 做曝光。又，依照電路圖案單元 Pa~Pd 的圖案是周期性圖案或孤立性圖案等之不同情況，改變照明條件（通常照明、環形光帶照明、變形照明、及  $\sigma$  值等）或曝光條件（投影光學系統 113 的數值孔徑、曝光量，使基板 50 的表面在 Z 方向相對於投影光學系統 113 的等位之所謂柔性法之並用等）以使其最合適化者為理想。例如在周期性圖案時是使用環形光帶照明，在孤立性圖案時並用柔性法等。

接著，使用具不同電路圖案單元群的掩模原版 MR2 做曝光。第 14 圖的掩模裝載機 111 將掩模原版 MR1 從掩模台 110 上搬到掩模庫 112，並將掩模原版 MR2 搬入於掩模台 110 上。然後利用基準標記構件 FM1，及掩模對準顯微鏡 109A，109B，和掩模原版 MR1 同樣，做掩模原版 MR2 之對準工作。

於對準工作完了之後，將調制盤 104 設定在只能照明到電路圖案單元 Pf，移動 XY 台 116，使電路圖案單元 Pf 的投影影像的位置在於工作掩模 WR 上的設計之位置，而做曝光。以下同樣的依序做掩模原版 MR2 上的電路圖案之曝光。

例如第 15 圖所示在掩模原版 MR2 上設定圍繞其電路圖案單元 Ph 的照明區域 52 時，由第 13(c) 圖可知，其在工作掩模 WR 上的電路圖案單元 Ph 在設計上之投影位置有 5 處。因此，驅動第 14 圖的 XY 台 116，如第 15 圖所示的將基板 50 上的 5 處被曝光區域 53A~53E 依序移動到電路圖案單元

## 五、發明說明 ( 54 )

Ph的投影影像之位置，以進行曝光。又，在基板50上的，將圖案區域55在X方向來於其間之2處被曝光區域54A，54B，會分別受到相當於掩模原版MR2中的對準標記之電路圖案單元Pr的影像之曝光，而在其圖案區域55內的靠近於被曝光區域54B之區域，會曝光掩模原版MR2中的例如相當於二維晶片標記的電路圖案Pw之影像。

可是，由調制盤104所選擇的掩模原版MR1，MR2上之各電路圖案單元，並不一定是完全選擇在各單元輪廓內的圖案上，而其曝光光線11會漏光到各單元輪廓周圍的寬度1mm程度之可能性。因此，為了使其不產生漏光，在掩模原版MR1，MR2上之各電路圖案單元之間，形成遮光模(遮光帶)SA。

經過上述曝光後，將塗布在基板50上的光阻劑顯像，以所形成的抗蝕劑圖案作為掩模，對基板50上的鉻等之遮光膜蝕刻加工(形成圖案)，剝離抗蝕劑等，而完成第13(c)圖的工作掩模WR。在工作掩模WR上的電路圖案(由上述曝光所形成的圖案)周圍，也保留遮光帶(遮光膜)WSA，以防止使用在逐次移動式曝光裝置等上時，由於調制盤的曝光光線之漏光而產生感光之情形。

因而，所使用的是正型光阻劑時，要形成上述遮光帶WSA的部分是不必做曝光，但，如果是負型光阻劑時，要形成上述遮光帶WSA部分也要曝光。因此，使用負型光阻劑時，為了使遮光帶WSA獲得有效率的曝光，而在掩模原版MR1~MR4的任一片上，預先形成由「長方形的開口」

### 五、發明說明 ( 54 )

所構成之圖案，以使該長方形的開口之影像曝光，就可縮短曝光時間。

又，對於第 13 (d) 圖部分的工作掩模 WR1，也是將由掩模原版 MR1、MR2 所選擇的電路圖案單元之投影影像，以所定位置關係曝光而製造之。如此，由於可使用相同掩模原版 MR1、MR2，以製造不同種類的工作掩模 WR，WR1，因而可縮短每 1 片工作掩模的製造時間，且，可更減低製造成本。

又，在第 13 圖的實施例 3 中，工作掩模 WR，WR1 的圖案是從 2 片掩模原版 MR1、MR2 中所選擇的電路圖案單元組合而成者，但掩模原版的片數並不限定於 2 片，而使用多少片都可以。又也不必將各掩模原版上的各電路圖案單元全部曝光於工作掩模 WR 或 WR1 上，只要從各掩模原版中選擇所需的電路圖案單元轉印曝光於工作掩模 WR，WR1 上的所定處所就可。

又第 14 圖投影光學系統 113 的投影倍數 ( $1/\alpha$ ) 是以將掩模原版 MR1、MR2 上的圖案縮小到可投影於工作掩模 WR，WR1 上的縮小倍數為理想。其理由是在於投影光學系統 113 縮小轉印時，可將在於掩模原版 MR1、MR2 上描畫圖案之際，在尺寸上的精度或位置上的精度所產生的不良影響縮小到其縮小倍率 ( $1/\alpha$ ) 之分量者。

再者，如上述所形成的工作掩模 WR，WR1 內的一部分中，也有在其各電路區之間需要配線圖案 (第 13 (c) 圖中的配線圖案 Pk) 者。而這些配線在各品種之間會全然不同，因

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂  
線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製



## 五、發明說明(五)

而要採用從通用的掩模原版群中選擇適當的圖案來使用之方法是有所困難。因此，這時候，也可使用雷射描畫裝置或電子射線描畫裝置等，將其配線圖案等追加描畫在工作掩模的基板上以對應之。因此，第14圖的投影曝光裝置是具備這種追加描畫所欲圖案之描畫機構。

第16圖是表示第14圖投影曝光裝置的描畫機構，而此第16圖中，是在投影光學系統113的旁邊附近設有雷射描畫機構者。即雷射光源LA1所射出的光束LB1會經由具電光學元件等的調制元件AM1，反射鏡121，及聚光透鏡，而在工作掩模WR的基板50上形成點光束。調制元件AM1的一例是將波克耳盒(Pockelscell)和偏振鏡及檢偏鏡組合而成之強度調制元件，而雷射光源LA1的振盪時刻，及調制元件AM1的動作是由主控制系統118所控制。主控制系統118是經介由XY台116使基板50上的描畫區域在聚光透鏡120的正下方移動，並與其同步的，使雷射光源LA1振盪，或使調制元件AM1調制，以變化光束LB1所形成的點光束之強度，而可描畫所欲之配線圖案等。

在這種情形時，對於由投影光學系統113所轉印的掩模原版MR1、MR2內的各電路圖案單元之投影影像和由光束LB1所形成的點光束之間的位置關係必須加以整合，因而在描畫之前，最好是例如利用基準標記構件FM1，以測定兩者之間的位置關係。

或者是，在投影光學系統113的側面，備置例如圖像處理型的對準檢測器122，而由對準檢測器122測定從投影

## 五、發明說明(5b)

光學系統113所轉印的掩模原版MR1, MR2各電路圖案單元之投影圖像本身的位置,而使點光束對準於該位置亦可。要檢測各電路圖案單元的投影圖像之位置時,也可對於其潛像(在未顯像狀態下的抗蝕劑感光部分之透光率或折射率之變化)進行檢測,或者是將基板50顯像後對顯像後的基板再度放置於曝光裝置上,以檢測凹凸的抗蝕劑亦可。

在各電路圖案單元間需要配線圖案的工作掩模之數量,從整體的片數(20片程度)看起來,只有3~4片的程度(對應於後半段金屬配線工程之掩模)。因此,第16圖的描畫機構是台上掃描型,而其描畫速度雖很慢,但用此機構做雷射描畫所需之時間,比起將所需片數的工作掩模之基板全部曝光的時間為短,對於整體的生產能力之影響很少。但,要使其雷射描畫高度的進行時,可採用後述第17圖所示的並用光束掃描之雷射描畫裝置機構即可。

又,像這種電路圖案單元間的配線圖案之線寬度在一般上都比電路圖案單元內的圖案為粗,用雷射描畫裝置直接描畫時,在尺寸精度上完全沒問題。

接著,說明第13(a)、(b)圖的掩模原版MR1, MR2製造方法之一例。其掩模原版MR1, MR2的製造是可使用以往一般所使用的雷射光束描畫裝置、或電子射線描畫裝置等的掩模描畫裝置。

第17圖是利用雷射光束的掩模描畫裝置(雷射光束描畫

### 五、發明說明(5)

裝置)之一例，在此第17圖中，掩模原版MR1用的基板60是被保持在試件台134上，試件台134是固定在XY台136上，XY台136是在基座137上對試件台134(基板60)的二維方向和旋轉方向定位。試件台134的位置是由在試件台134上的後動鏡135及與其面對配置的雷射干擾儀135所高精度的測定，控制裝置138依據其測定結果，控制XY台136的定位動作。

又，由雷射光源LA2所射出的圖案形成用光束LB2是經過調制強度的調制元件AM2及整形光學系統130，受多角鏡131的反射後，由物鏡133在掩模原版MR1的基板60上形成點光束。在基板60上被覆著掩模材料，並在其上面塗布有光阻劑。雷射光源LA2的振盪動作及調制元件AM2的調制動作是由控制裝置138所控制，控制裝置138並介由旋轉驅動裝置132使多角鏡131在其旋轉軸131a周圍旋轉，同時也可使其在平行於第17圖紙面的所定軸之周圍周期待性的振動。

控制裝置138使多角鏡131在平面上移動，以便光束LB在於物鏡133的視界內做平面上之掃描，並與其同步的、調制其雷射光源LA2或其調制元件AM2，就可描畫平面的圖案。連接在控制裝置138的圖未示之磁盤裝置等之記憶裝置中，儲存著所要描畫的各電路圖案單元Pa~Pe的形狀、及位置關係之描畫資料，控制裝置138是依據其描畫資料，調制其雷射光源LA2或其調制元件AM2，並使多角鏡131旋轉，以在基板60上描畫各電路圖案單元。但，只在

## 五、發明說明(58)

物鏡133的視界內，其可描畫的區域很狹，因而每當在各視界內的描畫完了後，移動XY台136，一面在相鄰接視界面將圖案接合，一面做描畫。

在上述描畫後，經過顯像及蝕刻加工，就可完成掩模原版MR1，第2掩模原版MR2也同樣的製造之。

又，形成掩模原版MR1，MR2的圖案時，雖然也可以用電子束描畫裝置，但，在一般上，由於電子束描畫裝置的處理能力比雷射光束描畫裝置為低，因而從處理能力之點而言，是以如上述的，使用雷射光束描畫裝置較為理想。雷射光束描畫裝置在微細圖案的尺寸精度上雖比電子束描畫裝置為差，但如上述般，於工作掩模WR的曝光之際，使用縮小投影光學系統時，掩模原版MR1，MR2上的圖案是可用將工作掩模WR的圖案放大之圖案，因而其尺寸上的精度要求也可緩和，尺寸誤差的問題也可解決。

接著，說明使用上述實施例所製造的工作掩模WR，由投影曝光裝置將所定電路圖案轉印於半導體晶片上，以製造半導體裝置的工程之一例。本例所使用的曝光裝置在基本上定和從前所使用的總括曝光型(逐次移動型)，或步進掃描方式等的掃描曝光型之縮小投影型曝光裝置相同者。

在實施例3中，也和實施例1和實施例2同樣，是使用第12圖的光學式縮小投影型曝光裝置，在這種情形時，第12圖中的掩模台上是保持著第13(c)圖的工作掩模WR

## 五、發明說明(59)

，以取代工作掩模 34。

通常在形成半導體元件之際，需要在晶片 W 上經過 20 多次 (20 多層) 程度的正確重疊，以形成電路圖案，而在晶片 W 上的各拍攝區域內，具有在那以前由各工序所附設的 X 軸晶片標記及 Y 軸晶片標記 (均未圖示)。而由圖未示的對準檢測器檢測各晶片標記，求出已形成的電路圖案位置，由此以在各電路圖案上，將工作掩模 WR 的圖案影像正確的重疊曝光。又，晶片標記是在那以前的工序中，例如相當於第 13(C) 圖工作掩模 WR 內的圖案 Pw 之圖案被所轉印者。

然後，利用對準檢測器將晶片 W 的各拍攝區域 48 定位。此時，以某所定量 (基準量) 修正其對準結果。然後，對工作掩模 WR 的圖案區域照射曝光光線 TL1，將圖案區域內的原版圖案以縮小倍數  $1/\beta$ ，所縮小之影像曝光於拍攝區域 44。如此將工作掩模 WR 的縮小圖像曝光於晶片 W 上的各拍攝區域後，將晶片 W 經過顯像、蝕刻加工等的程序，以在晶片 W 上的各拍攝區域形成半導體裝置的某一層電路圖案。

再者，如上述的，半導體積體電路等裝置的市場動向是朝著 ASIC 和 LSI 的，所謂多品種少量型之趨勢，因而在半導體工廠所生產的裝置品種已愈來愈多。

尤其是預料今後需要量會愈大的，被稱為「標準單元」之 ASIC 中，對於裝置的每一品種，都需要有對應於上述的 20 多次曝光工程用之掩模。所謂標準單元是裝置製造

## 五、發明說明 (b。)

廠預先所準備的電路單元(標準單元)，由裝置用戶任意組合，以設計電路的典型ASIC，而要選用那一種電路單元也是用戶的自由，因而每一品種的工作掩模之圖案會完全不同之原因是在於此。

當然，對各掩模所要求的尺寸精度也很嚴格，因而以往是需要用高精度但處理能力低的電子束描畫裝置來描畫各掩模。

然而，各標準單元本身的圖案形狀是不論其品種都是一定的，因而如將上述實施例應用於標準單元用工作掩模之製造時，可將裝置用戶所要選擇的各標準單元本身的圖案(電路圖案單元)群，各個都預先形成在掩模原版MR1、MR2等上，而依其每一品種，從這些掩模原版MR1、MR2中選出裝置用戶所選擇的標準單元(電路圖案單元)，將其轉印於工作掩模WR，WR1等之基板上即可。

依據上述實施例時，可將以往對於各品種都個別的以電子束描畫裝置描畫工作掩模的原版圖案所需之時間大幅的縮短，而可大幅的縮短各品種裝置開發所需之時間。又，為了製造工作掩模，而要在各掩模原版MR1、MR2上描畫電路圖案單元時，如上述的，也可使用高處理能力的雷射描畫裝置。又，例如要製造標準單元時，對於掩模原版MR1、MR2的描畫，是在裝置製造廠對於裝置用戶將其當作標準單元公開(接受訂貨)之前，只要做一次就可以，因而對於總括的處理能力和從設計到製出成品的時間之影響會等於沒有。

## 五、發明說明 (br)

當然，從掩模原版 MR1, MR2 製造 (曝光轉印) 工作掩模 WR 所需的時間，也是每片工作掩模平均最長在 1 小時程度以下，而要製造裝置製造用工作掩模所需的時間也大大的縮短。

又，本例的工作掩模之製造方法，並不限定於如上述的預先製造掩模原版群，將其圖案內的一部分選出轉印於工作掩模的基板之方法，也可對於新品種的每一裝置，製造一部分或全部的新掩模原版，而使用這些新掩模原版製造工作掩模也全無問題。以此方法，對於每一品種所不同的配線，可更柔性的對應之優點。

又，如從掩模原版 MR1, MR2 到工作掩模 WR 的縮小比率太大時，要將 1 個電路圖案單元 Pa, Pf 等總括的形成在 1 片掩模原版 MR1, MR2 會有困難之情形，在這種情形時，當然可如實施例 1 及實施例 2 所說明的，將其電路圖案單元分割，描畫在 2 片以上的掩模原板上，而要轉印到工作掩模之際，將其各個接合以形成 1 個電路圖案單元。

又，第 14 圖中，將掩模原版的圖案曝光於工作掩模 WR 用基板所使用的曝光裝置是總括曝光型 (逐次移動型) 之投影曝光裝置，但也可使用步進掃描方式等的掃描曝光型曝光裝置以取代之。

再者，在上述各實施例中，是將多數母圖案的縮小圖像在工作掩模用基板上接合，轉印於基板上，而其各母圖案縮小圖像所要轉印的，在基板上之相鄰接 2 個拍攝

## 五、發明說明 (b)

區域之間的界線是以直線為例者，但也可例如使其儘量避免有形成在橫跨於2個拍攝區域的圖案之存在，而將其界線部分形成為凹凸狀者。以這種情形時，可將橫跨於2個拍攝區域的圖案，也即母圖案縮小圖像的連接部分大幅的減少，而可提高工作掩模的製造精度。又，將2個拍攝區域界線部分不作為直線的曝光方法是在於例如特開平9-190962號公報及其對應的美國專利申請

08/781105(申請日期：1997年1月9日)中有所公佈，在本件國際專利申請所指定的指定國，或所選擇的選擇國之國內法令所容許之下，援用上述公報及美國專利的公佈內容，作為本文記載之一部分。又，由上述實施例3可知，雖然在基板上並無形成橫跨於其2個拍攝區域的圖案之存在，即2個母圖案的縮小圖像之間無連接部分，但本發明中所表達的是仍將分別轉印於其2個拍攝區域的母圖案之縮小圖像接合者。因此，本發明的概念是縮小圖像的併圖並無關於其是否有連接部分，而將2個母圖案的縮小圖像相鄰接的轉印者。

又，在於要將掩模原版上的母圖案轉印於工作掩模用基板上所使用的，光罩製造用投影曝光裝置(第2圖、第14圖等)中，配置在照明光學系統內的光學積分儀(均化器)，也可以用棒形積分儀以替代複眼透鏡，或用複眼透鏡和棒形積分儀之搭配者。又，投影光學系統也可用只由多數折射光學元件所構成的折射系統，只由多數反射光學元件所構成的反射系統，及由折射光學元件和反射



### 五、發明說明 (b7)

光學元件所搭配的反射折射系統之中的任一種。反射折射型的投影光學系統是可用其反射光學元件是至少具有分光鏡及凹面鏡的光學系統，其反射光學元件是不用分光鏡而具凹面鏡和反射鏡的光學系統，及如美國專利第5788229號所公佈的，將多數折射光學元件和2個反射光學元件(至少其一是凹面鏡)，配置在不彎曲的成一直線延伸光軸上之光學系統之中的任一種。又，在本件國際申請所指定的指定國，或所選擇的選擇國之國內法令所容許之下，採用美國專利的公佈內容，作為本文記載之一部分。

又，上述實施例中是用光圈等，以變更照明條件，即在照明光學系統內的傅利葉轉換面(光瞳面)上，變更曝光光線的強度分佈者，但也可例如將配置在曝光用光源和光學積分儀之間的至少1個光學元件移動，以在光學積分儀的入射面上，變更照明光線的強度分佈之構成者。又，也可在該至少1個光學元件的更靠光源側，再配置一對錐形稜鏡(展像鏡)，而調整該一對展像鏡的相關於光軸方向之間隔，以在於光學積分儀的入射面上，可將其照明光線的強度分佈，變更為外側比中心部位為高的環形光帶之構成者。由此，如為複眼透鏡時就在其射出側焦點面上，如為棒形積分儀時就在於其射出面和掩模之間所設定的照明光學系統傅利葉轉換面上，可變更照明光線的強度分佈，且，可大幅的減低由於照明條件的變更所引起的照明光線之光量損失，而可維持高處理

### 五、發明說明 (64)

能力。

又，也可使用其曝光用照明光線是用雷射等離子光源，或由逐次超鬆弛法 (SOR) 所產生的軟 X 射線區域 (波長 5 ~ 15nm 程度)，例如波長 13.4nm，或 11.5nm 的超紫外 (EUV) 光的投影曝光裝置，作為上述光罩製造用之曝光裝置。又超紫外曝光裝置中，其縮小投影光學系統只是由多數片 (3 ~ 6片程度) 的反射光學元件所構成之反射系統，而且，其母掩模是用反射型掩模者。

又，也可將由分佈反饋 (DFB) 半導體雷射或光纖雷射所振盪的紅外線區域或可見區域之單一波長雷射，用例如摻雜鉍 (或鉍和鏡兩者) 的光纖放大器放大，且用非線性光學結晶將波長變換為紫外光的高諧波，以作為曝光用照明光線之用。其一例是使單一波長雷射的振盪波長在於 1.51 ~ 1.59  $\mu\text{m}$  範圍內時，可產生波長 189 ~ 199nm 範圍內的 8 倍高諧波，或產生波長在 151 ~ 159nm 範圍內的 10 倍高諧波之輸出。尤其是使振盪波長在 1.544 ~ 1.553  $\mu\text{m}$  範圍內時，可獲得 193 ~ 194nm 範圍內的 8 倍高諧波，即和氬氟 (ArF) 受激進分子雷射大致同一波長的紫外光，而使振盪波長在 1.57 ~ 1.58  $\mu\text{m}$  範圍內時，可獲得 157 ~ 158nm 範圍內的 10 倍高諧波，即和氟 (F<sub>2</sub>) 雷射大致同一波長之紫外光。

又，使用遠紫外 (DUV) 光或真空紫外 (VUV) 光等的裝置製造用投影曝光裝置中，在一般上是使用透光型掩模，因而上述各實施例中的工作用基板是用石英玻璃、摻雜

## 五、發明說明(65)

氟的石英玻璃、螢石、氟化鎂、或水晶等。又超紫外(EBV)曝光裝置中，是使用反射型掩模，而貼近方式的X射線曝光裝置，或掩模投影方式的電子射線曝光裝置等中是使用透光型掩模(樺板掩模、膜片掩模)，因而其工作掩模用基板是用矽片等。

又，將多數光學元件組裝在鏡筒內的投影光學系統和由多數光學元件(包含光學積分儀等)所構成的照明光學系統中的至少一部分是固定在機台上，而由配置在底板上的具3只或4只防震墊之防震裝置支承該機台。又，在安置於該機台的基座上，配置基板台，並將要配置掩模台的基座固定於設在上述機台的機架上。然後，分別對照明光學系統及投影光學系統做光學上的調整，並在由多數機械零件所構成的掩模台和晶片台上，連接配線和配管，且，做總合調整(電氣調整動作確認等)，由此而可製造上述光罩製造用的投影曝光裝置(第2圖，第14圖等)。又曝光裝置的製造是在溫度及清淨度等都經過管理的淨化室內進行為理想。

又，當然本發明並不限定於上述實施例，在不超出本發明要旨範圍，可採用各種各樣的構成。

[發明之效果]

本發明是有關於利用光蝕刻技術，以製造半導體積體雷路等微型裝置之際，作為其原版圖案所使用的光罩之製造方法及裝置，以及使用這種光罩的裝置之製造方法。

依據本發明的(第1、第2、及第3之)光罩製造方法者，

### 五、發明說明 (bb)

其多數片母掩模的各個圖案是轉印用圖案所放大的圖案之一部分，因而，例如用電子束描畫裝置或雷射光束描畫裝置等，可個別以少量描畫資料，且以短時間描畫偏差很小之圖案。而且，母掩模的描畫誤差會由其母掩模圖案的縮小倍數比例而縮小，因而，可高精度的形成轉印用圖案（原版圖案）。又因這些母掩模一旦製成後可以反複使用，故要製造多數片的該光罩時，也有可在短時間內，以高精度形成各個原版圖案之優點。

若依據本發明的第2或第3之光罩製造方法者，其多數片母掩模的各個圖案（或分割圖案）是轉印用圖案或其放大圖案之一部分，不用說可在短時間內以小偏差量描畫，且由於藉多次曝光，其母掩模圖案的描畫誤差可由多次曝光的次數份所平均化，有可大大的減低其最後所形成的光罩圖案（原版圖案）之位置誤差和線寬度誤差等，而提高精度之優點。

而且，將母掩模圖案（或分割圖案）的縮小圖像在光罩的基板上接合曝光時，也可縮小母掩模的圖案等描畫誤差，因而，得以更高精度形成其原版圖案。

又如M組的多數片母掩模圖案內的至少1組多數片母掩模圖案與其他所定1組的多數片母掩模圖案之分割方法不相同時，或M組的多數片母掩模圖案內的至少1組多數片母掩模圖案中，包含其他所定1組的多數片母掩模圖案的接合區域時，由於要將該母掩模圖案影像曝光的投影光學系統中，位於其曝光區域內不同位置的影像

## 五、發明說明 (b7)

會曝光於其光罩基板上的同一位置，故其投影光學系統的失真或因曝光區域內的位置上的關係所引起的轉印線寬度均勻性之誤差，在平均化效果被減低。故要製造其光罩時所使用的投影曝光裝置之成像特性，在實質上會受到修正。並且，接合誤差也在平均化效果被減低。

再者，要將多數片母掩模圖案的縮小圖像依序轉印於基板表面之際，若因應光罩的用途而分別使用總括曝光型的縮小投影型曝光裝置，或掃描曝光型的縮小投影型曝光裝置時，例如因應其用途，預先修正母掩模圖案的成像特性，以抵消可預料會產生的成像特性之誤差等，藉此可修正其可預料的成像特性之誤差。

此外，將多數片母掩模圖案的縮小圖像依序轉印於基板表面之際，要將其母掩模圖案的縮小圖像之成像特性也因應使用其光罩的投影曝光裝置之投影光學系統的非旋轉對稱像差與失真特性兩項中之至少一項，分別加以修正時，如使用其光罩的投影光學系統本身所定之成像特性有所劣化時，因可將其成像特性做實質上的修正，故可提高其重疊精度等。

又如其光罩更被使用在縮小投影時，和最後製造的裝置圖案相較，其母掩模圖案(或分割圖案)的倍數會更大，因而，受諸描畫其母掩模圖案的電子束描畫裝置等描畫誤差的影響會變成更小，而得以更高精度形成其裝置之圖案。

而日，將母掩模圖案中所選擇的圖案單元之影像組合

## 五、發明說明(68)

轉印時，幾乎不必使用雷射描畫裝置或電子射線描畫裝置，而可在短時間製成各種各樣的光罩(工作掩模)。從而，實有可將製造ASIC或系統LSI等多品種少量生產的裝置時所使用的光罩，在短時間內，以低成本製造之優點。此外，由於可在短時間內製造工作掩模，所以也有可縮短ASIC等裝置的開發時間之優點。

又依據本發明之光罩製造裝置者，可實施本發明之光罩之製造方法。

而且，若依據本發明的裝置製造方法者，由於使用了本發明之光罩製造方法，故可更高精度的形成裝置的圖案。

此外，若藉由母掩模的圖案中所選擇的圖案單元圖像之組合轉印，以製造裝置之方法者，有可將多品種少量生產的裝置，在短時間內製造之優點。

### 〔圖式之簡單說明〕

第1圖係本發明實施例1的工作掩模(光罩)之製造工程說明圖。

第2圖係在第1圖實施例1中，要製造其工作掩模時所使用的光學式縮小投影型曝光裝置之部分剖面構成圖。

第3圖係第2圖投影曝光裝置中，要對準掩模原版時的部分剖面重要部位斜視圖。

第4圖係第2圖投影曝光裝置中，要將掩模原版的母圖案縮小圖像投影於基板4上時之重要部位斜視圖。

第5(a)圖係要使用實施例所製造的工作掩模之投影曝光

## 五、發明說明 (b9)

裝置中，其成像特性的誤差之一例圖。

第 5(b) 圖係要抵消第 5(a) 圖的成像特性之誤差，而在工作掩模上，對母圖案縮小圖像的成像特性做修正之方法圖。

第 6(a) 圖係要使用實施例所製造的工作掩模之投影曝光裝置中，其成像特性的另一例圖。

第 6(b) 圖係要抵消第 6(a) 圖的成像特性之誤差，而在工作掩模上對母圖案縮小圖像的成像特性做修正之方法圖。

第 7 圖係本發明實施例 2 的工作掩模(光罩)之製造工程說明圖。

第 8(a) 圖係實施例中的一例之在於基板 4 上曝光的第 1 組母圖案縮小圖像之平面圖。

第 8(b) 圖係重疊於第 8(a) 圖上曝光的第 2 組母圖案縮小圖像之平面圖。

第 9(a) 圖係實施例中的另一例之在於基板 4 上曝光的第 1 組母圖案縮小圖像之平面圖。

第 9(b) 圖係重疊於第 9(a) 圖上曝光的第 2 組母圖案縮小圖像之平面圖。

第 9(c) 係第 9(a)、(b) 圖，重疊曝光後的圖像之部分放大圖。

第 10 圖係在於投影光學系統的曝光區域內之不同位置的圖像，重疊曝光於同一位置，就可減低失真的情形之說明圖。

第 11(a) 圖係實施例的再一例之在於基板 4 上曝光的第 1 組母圖案縮小圖像之平面圖。

## 五、發明說明(20)

第11(b)圖係重疊於第11(a)圖上曝光的第2組母圖案縮小圖像之平面圖。

第12圖係要將實施例中所製造的工作掩模之圖像投影於晶片上所用的投影曝光裝置之重要部位斜視圖。

第13圖係本發明的第3實施例，(a)是第1掩模原版平面圖；(b)是第2掩模原版平面圖，(c)是第1工作掩模平面圖，(d)是第2工作掩模部份平面圖。

第14圖係第13圖實施例所使用的投影曝光裝置構成圖。

第15圖係在第2圖投影曝光裝置中，要將所定電路圖案單元轉印於基板時之重要部位斜視圖。

第16圖係在第2圖投影曝光裝置中所設置的描畫機構之一例構成圖。

第17圖係描畫掩模原版MRI的圖案所用的雷射光束描畫裝置之概略構成圖。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂  
線



## 五、發明說明(71)

(參考符號之說明)

- 1.....照明光學系統
- 2.....掩模台
- 3.....投影光學系統
- 4.....基板
- 5.....試件台
- 6.....基板台(XY台)
- 7.....基座
- 8.....雷射干涉儀
- 8m, 8mx, 8my.....移動鏡
- 9.....主控制系統
- 10.....基板台控制系統
- 11.....記憶裝置
- 12.....基準標記構件
- 13A, 13B.....基準標記
- 14A, 14B.....對準檢測器
- 15.....對準信號處理系統
- 16.....掩模庫
- 17.....支承板
- 18.....滑動裝置
- 19.....掩模裝載機
- 20.....圖案區域
- 21A, 21B.....對準標記
- 22A, 22B.....反射鏡

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂  
線

## 五、發明說明(7&gt;)

- 23.....對準檢測器
- 24A, 24B.....對準標記
- 25.....圖案區域
- 26, 26A, 26B, 26C, 26P.....投影圖像
- 27.....原版圖案(光罩圖案)
- 27W.....縮小圖像
- 28.....理想影像
- 29.....投影影像
- 30.....理想影像
- 31.....投影影像
- 32.....設計上的拍攝區域
- 33.....投影影像
- 34.....工作掩模(光罩)
- 35.....電路圖案
- 36.....母圖案(放大圖案)
- 37.....理想影像的中心
- AX, AX1.....光軸
- IL.....曝光光線
- A1~AN.....母圖案
- P1~PN.....母圖案
- A11~AIN.....縮小圖像
- B11~BIN.....縮小圖像
- C11~CIN.....縮小圖像
- P11~PIN.....縮小圖像

## 五、發明說明(7)

- MR1, MR2.....掩模原版  
 Q1~QN.....掩模原版  
 R1~RN.....掩模原版  
 Pa~Pj.....電路圖案單元  
 Pr.....對準圖案  
 Pw.....晶片標記圖案  
 RA1, RA2.....對準標記  
 S1~SN.....拍攝區域  
 SA.....遮光模  
 WSA.....遮光模  
 WR1, WR2.....工作掩模  
 W.....晶片

## 第12圖

- 4.....基板  
 24A, 24B.....對準標記  
 25.....圖案區域  
 27.....原版圖案  
 27W.....縮小圖像  
 34.....工作掩模  
 41A, 41B.....對準檢測器  
 42.....投影光學系統  
 43.....試件台  
 44.....XY台  
 45mx, 45my.....移動鏡

## 五、發明說明(74)

- 46.....基準標記構件
- 47A, 47B.....基準標記
- 48.....拍攝區域
- AX1.....光軸
- 1L1.....曝光光線
- W.....晶片
- 第14圖
- 50.....基板
- 101.....曝光光源
- 102.....照度均勻化構件
- 103.....透鏡
- 104.....調制盤
- 104a.....驅動裝置
- 105.....中繼透鏡
- 106.....光圈
- 106a.....驅動裝置
- 107.....聚光鏡
- 108.....照明系統控制裝置
- 109A, 109B.....掩模對準顯微鏡
- 110.....掩模台
- 111.....掩模裝載機
- 112.....掩模庫
- 112a.....支承板
- 113.....投影光學系統

## 五、發明說明(75)

- 114.....試件台
- 115.....雷射干擾儀
- 115m.....移動鏡
- 116.....XY台
- 117.....基座
- 118.....主控制系統
- 118a.....記憶裝置
- 119.....基板台控制系統
- AX.....光軸
- FM1.....基準標記構件
- 1L.....曝光光線
- MR1~MR4.....掩模原版
- WR.....工作掩模
- 第15圖
- 50.....基板
- 51A,51B.....基準標記
- 52.....照明區域
- 53A~53E.....被曝光區域
- 54A,54B.....被曝光區域
- 55.....圖案區域
- 109A,109B.....掩模對準顯微鏡
- 113.....投影光學系統
- 114.....試件台

## 五、發明說明(76)

- 115m . . . . . 移動鏡
- AX . . . . . 光軸
- FM1 . . . . . 基準標記構件
- IL . . . . . 曝光光線
- MR2 . . . . . 掩模原版
- Ph. Pi . . . . . 電路圖案單元
- RA1, RA2 . . . . . 對準標記
- SA . . . . . 遮光膜
- WR . . . . . 工作掩模
- 第16圖
- 50 . . . . . 基板
- 113 . . . . . 投影光學系統
- 114 . . . . . 試件台
- 115 . . . . . 雷射干擾儀
- 115m . . . . . 移動鏡
- 116 . . . . . XY台
- 117 . . . . . 基座
- 118 . . . . . 主控制系統
- 119 . . . . . 基板台控制系統
- 120 . . . . . 聚光鏡
- 121 . . . . . 反射鏡
- 122 . . . . . 對準檢測器
- AM1 . . . . . 調制元件
- LA1 . . . . . 雷射光源

## 五、發明說明(77)

- LB1.....光束  
 FM1.....基準標記構件  
 WR.....工作掩模  
 第17圖  
 G0.....基板  
 130.....整形光學系統  
 131.....多角鏡  
 131a.....旋轉軸  
 132.....旋轉驅動裝置  
 133.....物鏡  
 134.....試件台  
 135.....雷射干擾儀  
 135m.....移動鏡  
 136.....XY台  
 137.....基座  
 138.....控制裝置  
 AM2.....調制元件  
 LA2.....雷射光源  
 LB2.....光束  
 MR1.....掩模原版

## 四、中文發明摘要(發明之名稱：

光罩製造方法及裝置，以及裝置的製造方法

本發明的光罩製造方法是將電路圖案35放大 $\beta$ 倍的原版圖案27再度放大 $\alpha$ 倍，以形成母圖案36，而將母圖案36縱橫各分割為 $\alpha$ 個作為母圖案P1~PN形成在資料上。而以電子束描畫裝置等將母圖案P1~PN以等倍描畫在基板上製成掩模原版R1~RN，然後用其縮小倍數為 $1/\alpha$ 倍的光學式縮小型曝光裝置，將掩模原版R1~RN的母圖案縮小圖像一面併圖一面轉印於基板上，以製造工作掩模34。依據此光罩製造方法時，可在短時間內，高精度的形成原版圖案。

## 英文發明摘要(發明之名稱：

PROCESS AND APPARATUS FOR  
MANUFACTURING PHOTOMASK  
AND METHOD OF  
MANUFACTURING THE  
APPARATUS

According to the present invention, the process for manufacturing photomask is characterized in dividing into  $\alpha$  times lengthwise and crosswise the parent pattern 36 which is enlarged by  $\alpha$  times the original pattern 27 enlarged by  $\beta$  times from the circuit pattern 35 and forming the parent patterns P1~PN on the data, drawing parent patterns P1~PN at the same proportion onto the substrate with electron beam plotting device, etc. to make master reticules R1~RN, and transcribing the miniature picture of the parent patterns of the master reticules R1~RN onto the substrate while performing combination to manufacture the working recticle 34. By means of the manufacture process, the manufacture of original pattern can be done very precisely in a short time.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂



## 六、申請專利範圍

第87121685號「光罩製造方法及裝置，以及裝置的製造方法」專利案

(89年3月17日修正)

申請專利範圍：

1. 一種光罩製造方法，其係在形成有轉印用圖案的光罩之製造方法中，其特徵為：

將上述轉印用圖案放大的圖案，分割為多數片的母掩模圖案，

在上述光罩用的基板表面，將多數片上述母掩模圖案的縮小圖像分別在上述基板上錯開，依序轉印者。

2. 一種光罩製造方法，其係在形成有轉印用圖案的光罩之製造方法中，其特徵為：

將上述轉印用圖案或其放大的圖案，分別分割為M組(M是2以上的整數)的多數片母掩模之圖案，

在上述光罩用的基板表面，將上述M組的多數片母掩模圖案的圖像，依序重疊而轉印者。

3. 如申請專利範圍第2項之光罩製造方法，其中上述M組的多數片母掩模圖案是將上述轉印用圖案或其放大的圖案，互以相同排列分割之多數圖案者。

4. 如申請專利範圍第2項之光罩製造方法，其中上述M組的多數片母掩模圖案中的至少1組多數片母掩模圖案為，和其他所定1組的多數片母掩模圖案其分割方

88.3.17 修正補充

六、申請專利範圍

法互異者。

5.如申請專利範圍第4項之光罩製造方法，其中上述M組的多數片母掩模圖案中的至少1組多數片母掩模圖案，含有其他所定的多數片母掩模圖案之接合區域者。

6.一種光罩製造方法，其係在具裝置圖案的光罩之製造方法中，其特徵為：

將上述裝置圖案作分割放大圖案的多數分割圖案之一個縮小圖像轉印於掩模基板上，而將和該一圖案至少有一部分是同一圖案的另一分割圖案之縮小圖像，使其同一部分能重疊般轉印於上述掩模基板上者。

7.如申請專利範圍第6項之光罩製造方法，其中上述多數分割圖案是分別以光束被曝光的同時，且其縮小圖像是被接合轉印於上述掩模基板上者。

8.如申請專利範圍第1項至第7項中任一項之光罩製造方法，其中將多數片的上述母掩模圖案之縮小圖像，依序轉印於上述基板表面之際，即因應上述光罩的用途而分別使用總括曝光型的縮小投影型曝光裝置、或掃描曝光型的縮小投影型曝光裝置者。

9.如申請專利範圍第1項至第7項中任一項之光罩製造方法，其中將多數片的上述母掩模圖案之縮小圖像，依序轉印於上述基板表面之際，即因應用使用上述光罩的投影曝光裝置中之投影光學系統的，非旋轉對稱

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

## 六、申請專利範圍

像差和失真特性中的至少一項，分別修正上述母掩模圖案的縮小圖像之成像特性者。

10. 如申請專利範圍第1項至第7項中任一項之光罩製造方法，其中上述光罩更被使用在縮小投影上者。
11. 一種光罩製造方法，其係在形成有所定轉印用電路圖案的光罩之製造方法中，其特徵為包括：

形成母掩模，該母掩模被形成有包含分別對應上述轉印用電路圖案中的1個或多數個電路區之1個或多數個圖案單元之所定圖案，

將從上述母掩模的圖案所選擇的上述圖案單元之投影圖像，以所定位置關係轉印於上述光罩用基板上者。

12. 如申請專利範圍第11項之光罩製造方法，其中上述電路是對應積體電路中的中央處理機(CPU)核心部分、隨機存取記憶體(RAM)部分、唯讀記憶體(ROM)部分、或標準單元用的標準電路區中之任一電路者。

13. 如申請專利範圍第11項之光罩製造方法，其中準備形成有分別對應上述轉印用電路圖案內互異的電路區的不同圖案單元之多數片母掩模，作為上述母掩模，

將從該多數片母掩模的圖案所選擇的上述圖案單元之投影圖像，依序以所定位置關係轉印於上述光罩用基板上者。

14. 如申請專利範圍第11項之光罩製造方法，其中上述母

## 六、申請專利範圍

掩模是當製造多數種類的光罩時被使用。

15. 如申請專利範圍第11項之光罩製造方法，其中上述母掩模的上述圖案單元之縮小圖像被轉印於上述光罩用的基板上之同時，

上述光罩更被使用在縮小投影上者。

16. 如申請專利範圍第11項之光罩製造方法，其中在上述光罩用基板上除了上述母掩模的上述圖案單元圖像被轉印的區域以外的區域中之至少一部分上，使用被聚焦為所定光點的曝光光束，以描畫上述轉印用電路圖案之一部分者。

17. 一種光罩製造裝置，其特徵為具備著：

收容多數片掩模之掩模收容裝置；

可放置從該掩模收容裝置所選擇的1片掩模之掩模台；

將該掩模台上的掩模之圖案縮小圖像投影於光罩用基板上之投影光學系統；

將上述基板在垂直於上述光學投影系統的光軸之平面上定位之基板台；及

為了要在上述基板上進行上述多數片掩模的圖案縮小圖像在上述基板上錯開來轉印，使上述掩模台上的掩模和上述基板台上的上述基板對準位置之對準系統，於上述掩模收容裝置，收容有作為製造對象的光罩之圖

## 六、申請專利範圍

案，以分割放大圖案的圖案分別被形成多數片之母掩模。

18. 如申請專利範圍第17項之光罩製造裝置，其中具有視界選擇系統，選擇在於上述掩模圖案中任意位置的所定形狀之圖案，並將藉由上述投影光學系統對該被選擇的圖案之縮小圖像投影於光罩用基板上，

上述對準系統則為使由上述視界選擇系統所選擇的縮小圖像以所定位置關係轉印於上述基板上，使上述掩模與上述基板台上的上述基板對準位置者。

19. 一種裝置的製造方法，該裝置係用作在基板上形成所定圖案，其特徵為：

將上述所定圖案放大的第1圖案更加放大之第2圖案，分割成為多數片的母掩模之圖案；

將多數片上述母掩模的圖案依序錯開其位置而縮小投影於規定的基板上，以製造形成有上述第1圖案之實際曝光用光罩；及

將該實際曝光用光罩之縮小圖像轉印於上述基板上者。

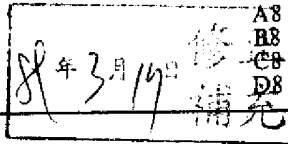
20. 如申請專利範圍第19項之裝置的製造方法，其中上述母掩模是將上述第2圖案分別分割為M組(M是2以上的整數)的多數片圖案，

將上述M組的多數片母掩模的圖案依序重疊於規定

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線



## 六、申請專利範圍

之基板上，來縮小投影，以製造形成有上述第1圖案之實際曝光用光罩者。

21. 一種裝置的製造方法，其係要在基板上形成所定電路圖案的裝置之製造方法中，其特徵為：

將對應上述所定電路圖案所放大的第1電路圖案中之至少1個電路區之圖案單元形成在母掩模上，

將上述母掩模的上述圖案單元以所定位置關係轉印在所定基板上，以製造形成有上述第1電路圖案之實際曝光用光罩，

將該實際曝光用光罩的圖案之縮小圖像轉印於裝置用基板上者。

22. 一種裝置的製造方法，其係在於將實際曝光用光罩的圖案曝光轉印而施加精細加工之裝置製造方法中，其特徵為：

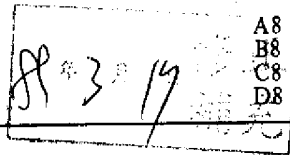
當在上述光罩上要形成上述圖案之際，將上述裝置的放大1晶片份的圖案因應其處所分割，並將所分割的各個圖案分別形成在多數片母掩模上，

將上述多數片母掩模上的上述經分割的圖案之縮小圖像，分別轉印於上述光罩上的個別位置而加以合成者。

23. 如申請專利範圍第22項之裝置的製造方法，其中從上述多數片母掩模轉印於上述光罩之作業，即使用光學式曝光裝置為之。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂  
線



## 六、申請專利範圍

24. 如申請專利範圍第1項之光罩製造方法，其中該多數片之母掩模係分別形成在對應於互相不同功能的電路區之不同圖案單元。
25. 如申請專利範圍第24項之光罩製造方法，其中採用該多數片之母掩模，用來形成轉印用之圖案與電路構成不同的別轉印用之圖案。
26. 如申請專利範圍第1項之光罩製造方法，其中在該多數片之母掩模之至少一部份，使其曝光條件差異者。
27. 一種光罩製造方法，係採用於轉印電路圖案於裝置基板上的曝光裝置，其特徵為，
- 將該電路圖案分割為多數之圖案，同時分別將多數之圖案在掩模上錯開來轉印時，依據在曝光裝置的電路圖案之轉印特性，用來調整在掩模基板上的圖案轉印裝置與圖像特性之至少一方。
28. 如申請專利範圍第27項之光罩製造方法，其中該多數之圖案，係分別對應互相以不同功能的電路區構成的電路圖案。
29. 如申請專利範圍第27項之光罩製造方法，其中該電路圖案之擴大圖案分割為多數，該多數之圖案係將其縮小圖像轉印於掩模基板上者。
30. 如申請專利範圍第29項之光罩製造方法，其中該圖像特性，係包含形成圖案之縮小圖像的投影光學系之光學特

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂  
線

## 六、申請專利範圍

88年3月17日修正補充

性。

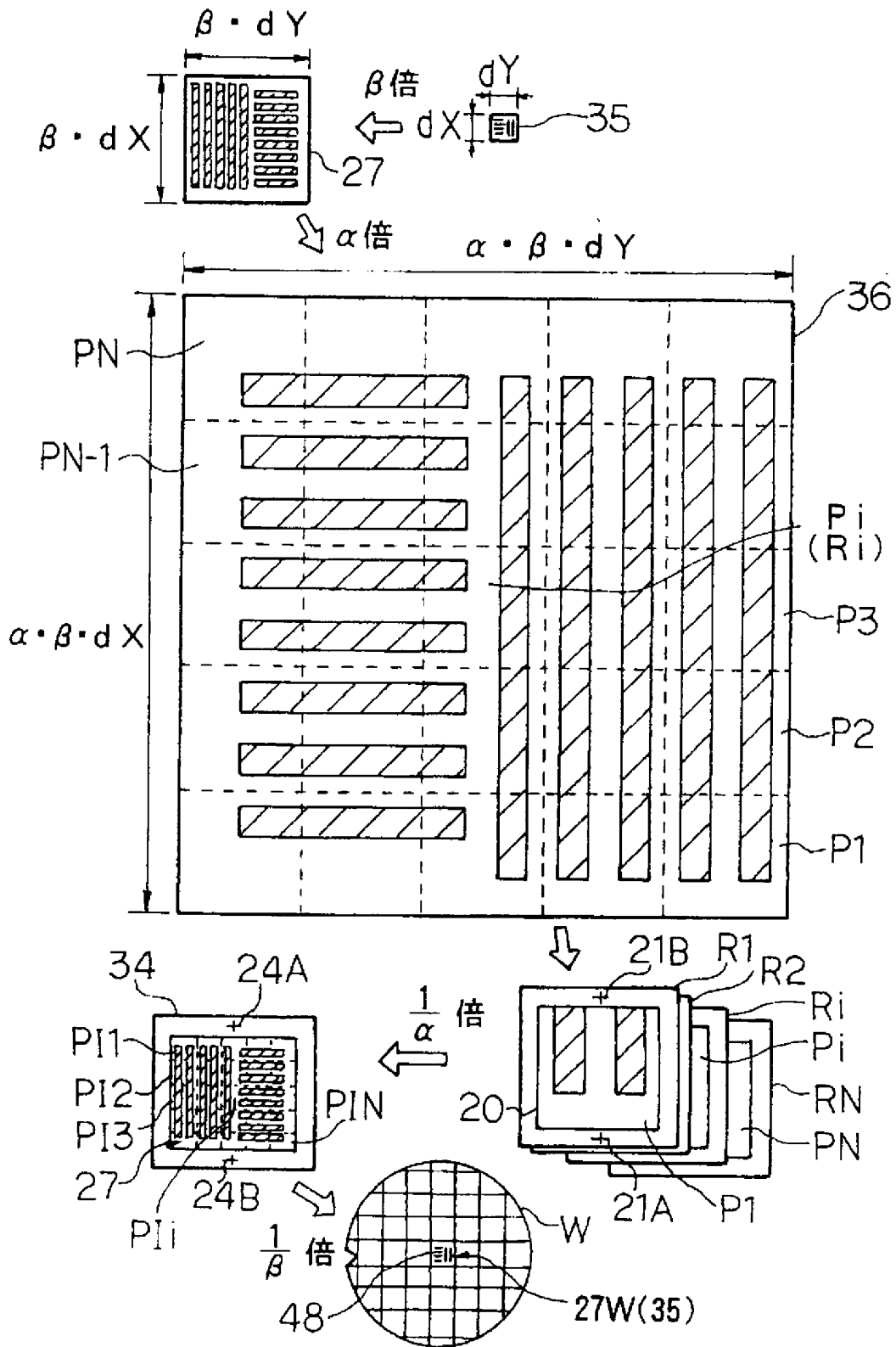
31. 一種光罩，具有互相不同功能的多數電路區之電路圖案，用於轉印在裝置基板上的曝光裝置，其特徵為，以該電路區單位由光束照明其擴大圖案，同時將擴大圖案之縮小圖像在掩模基板上合成來形成電路圖案。
- 32 如申請專利範圍第31項之光罩，其中該擴大圖案係總括曝光方式，或掃描曝光方式而轉印於掩模基板上者。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

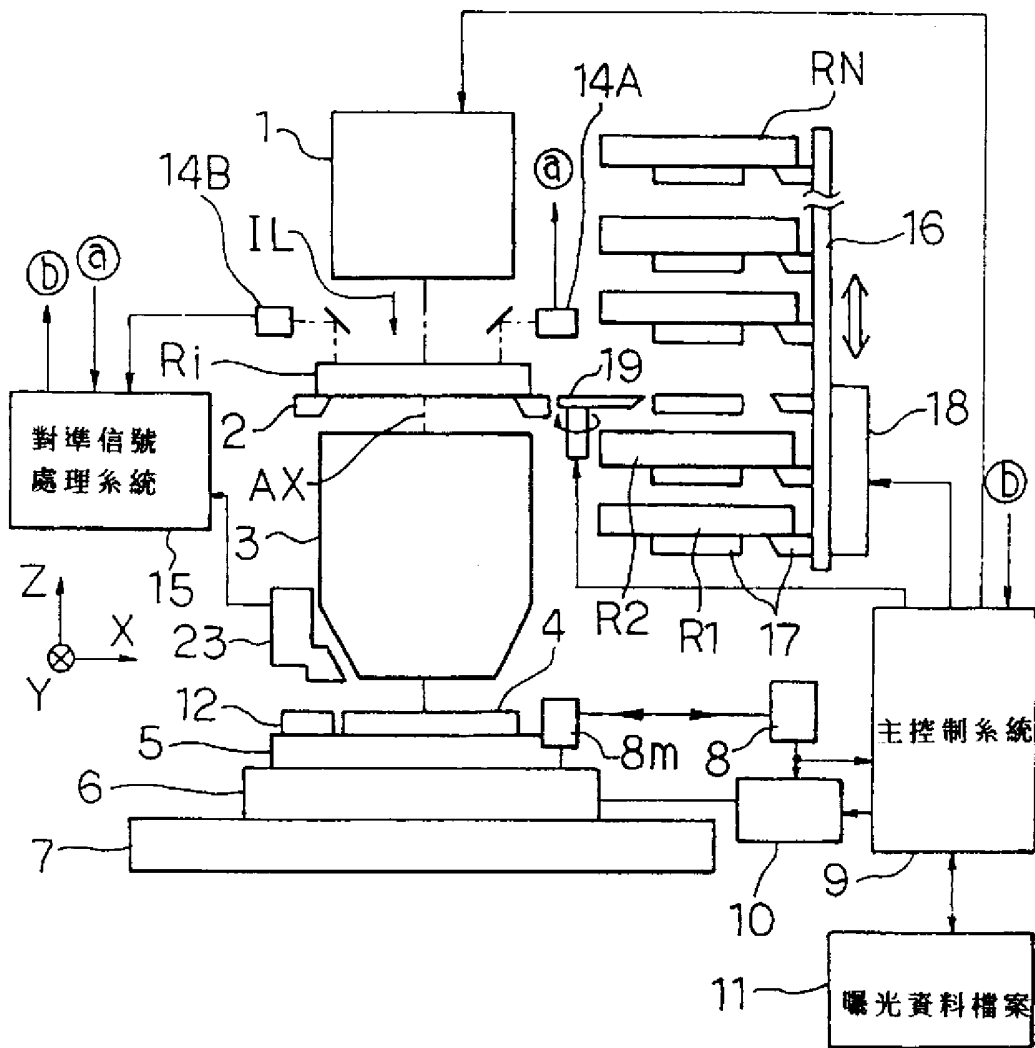
訂  
線



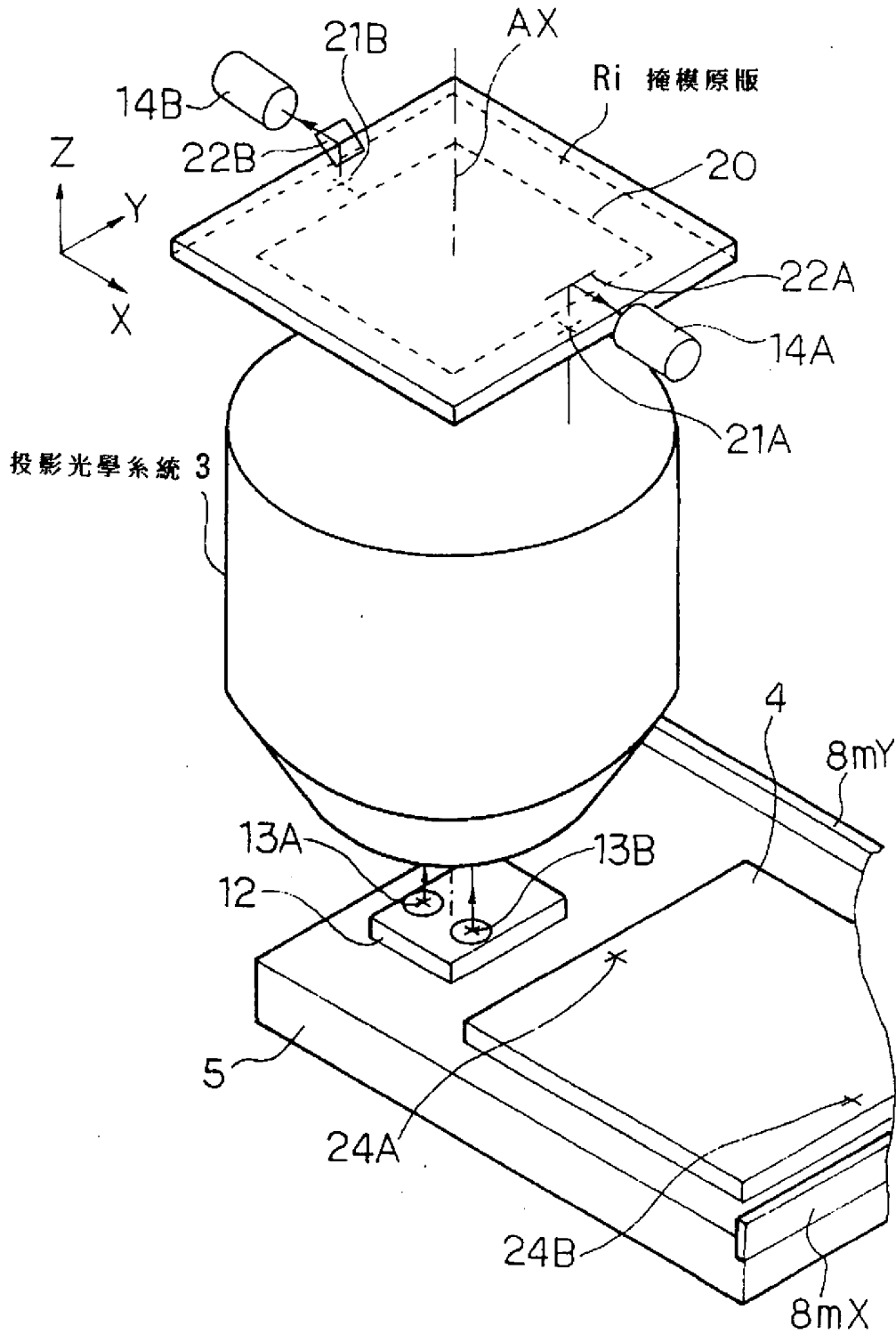
# 第1圖



# 第2圖

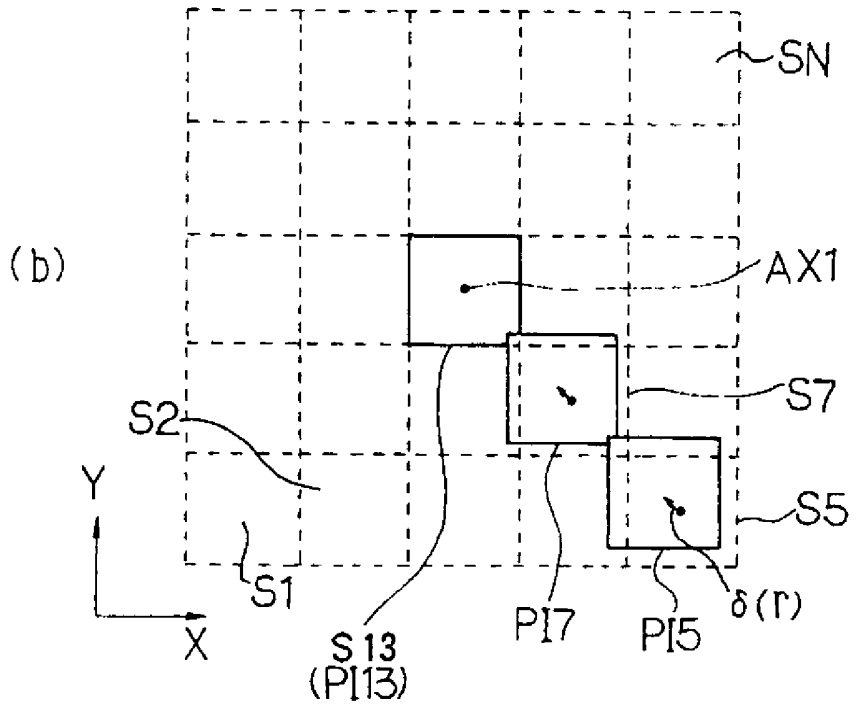
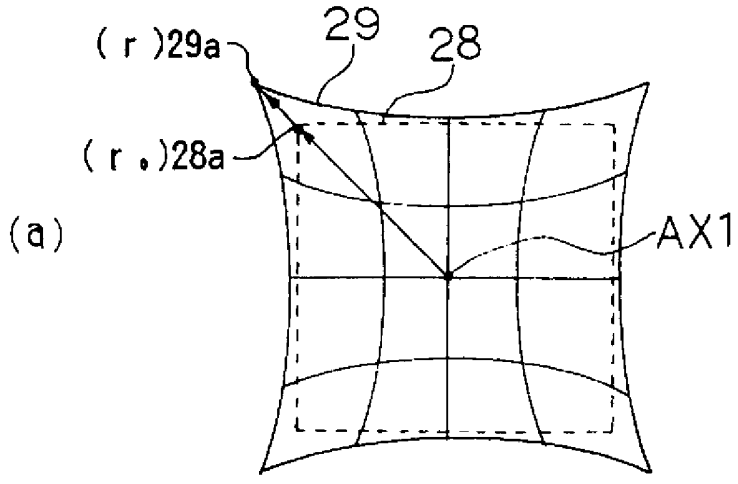


# 第3圖

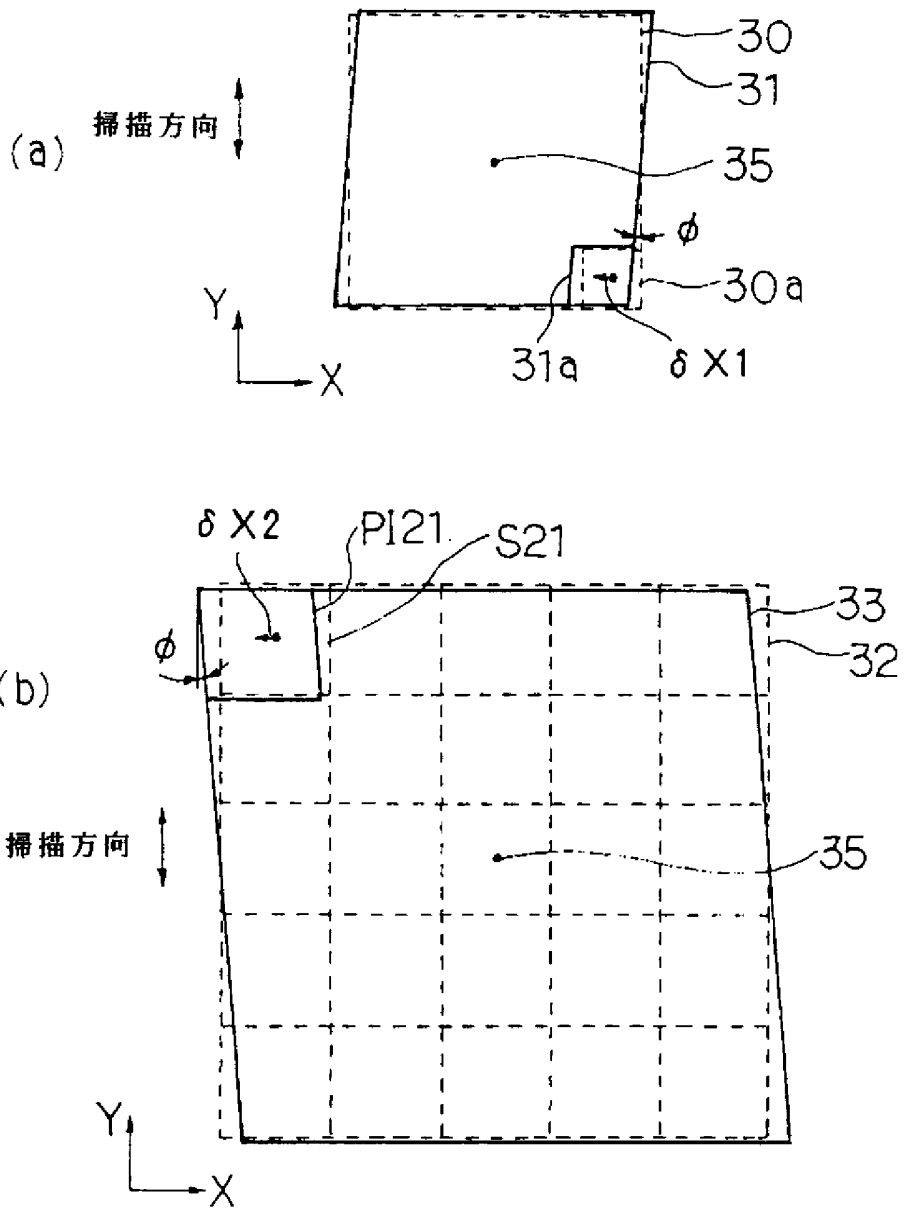




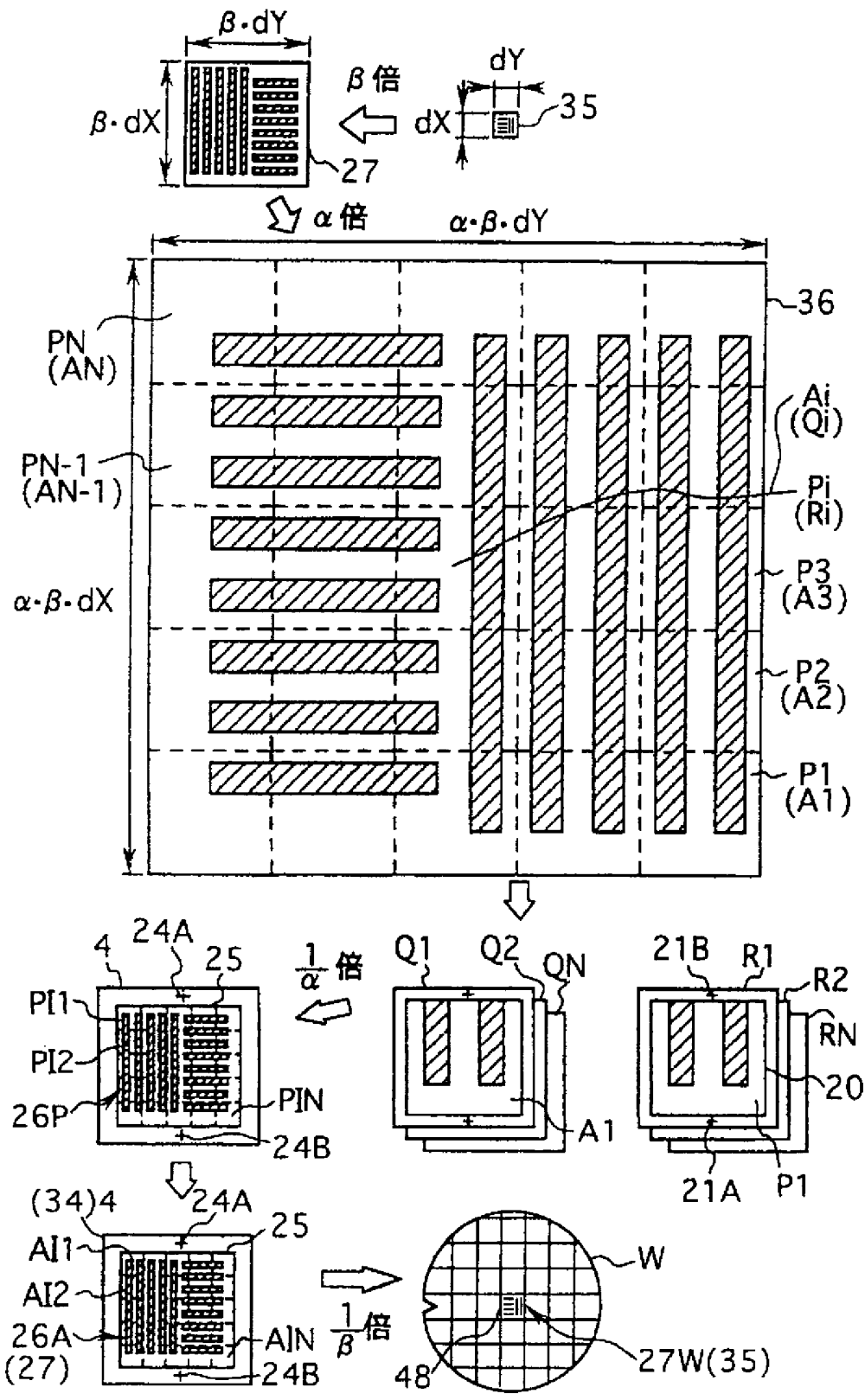
# 第5圖



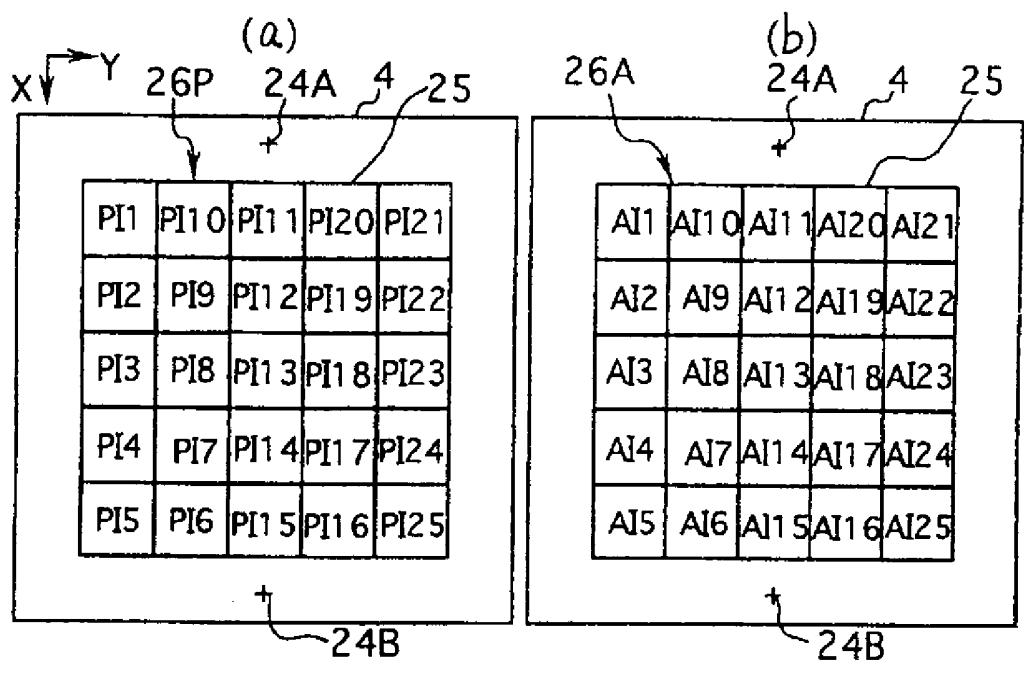
# 第6圖



# 第7圖

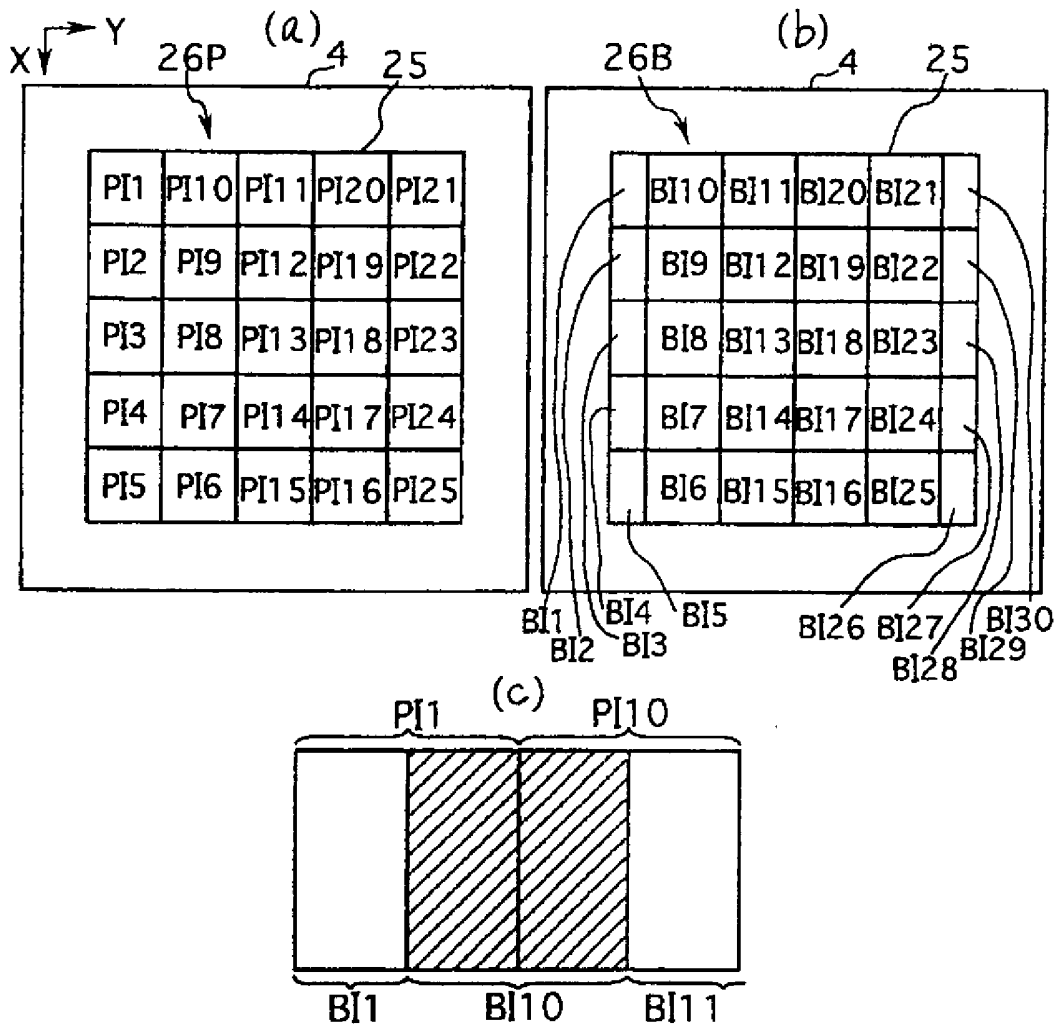


# 第8圖

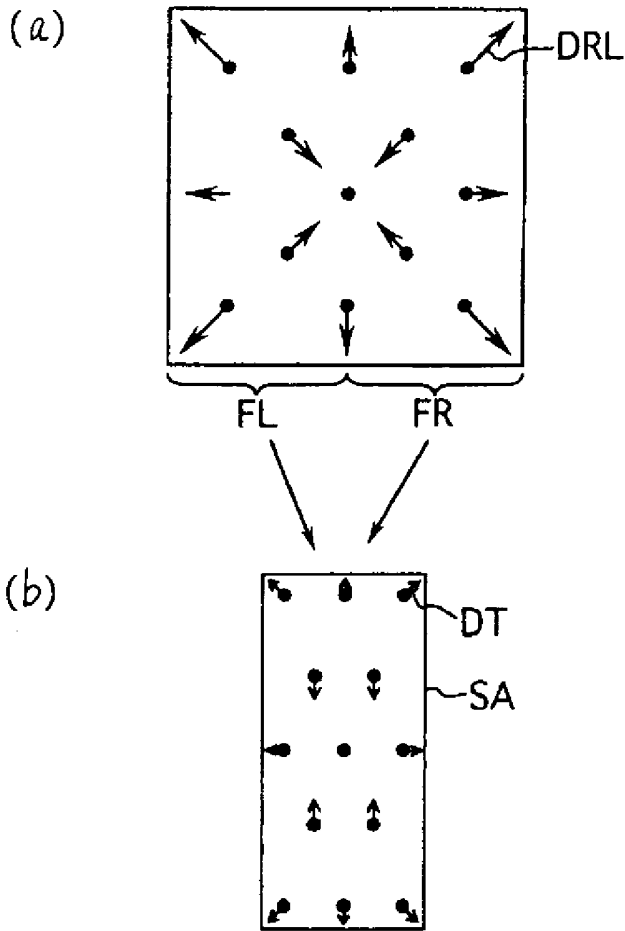




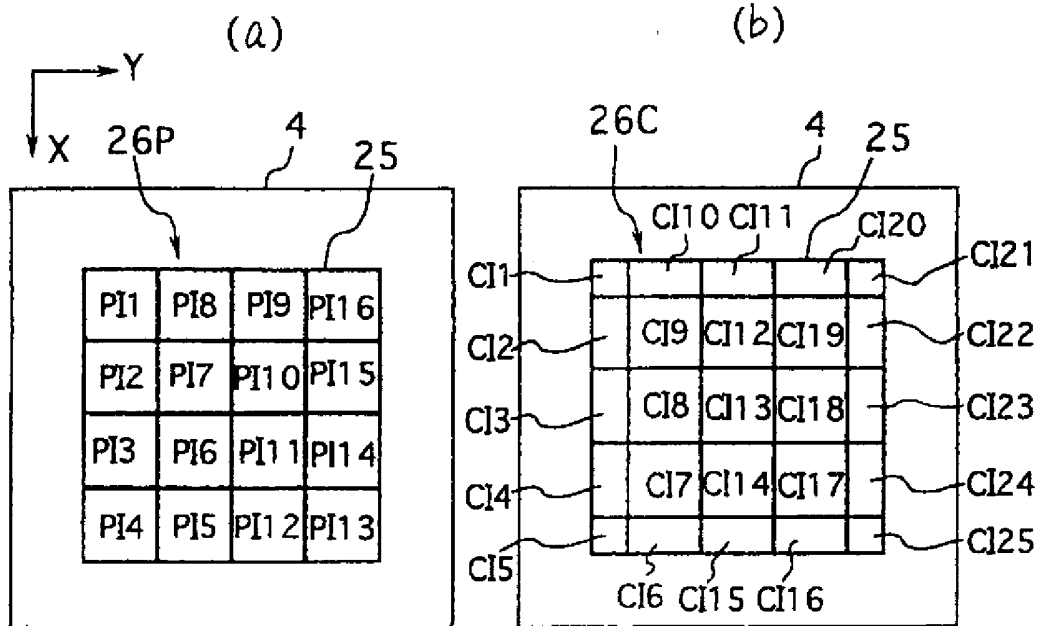
第9圖



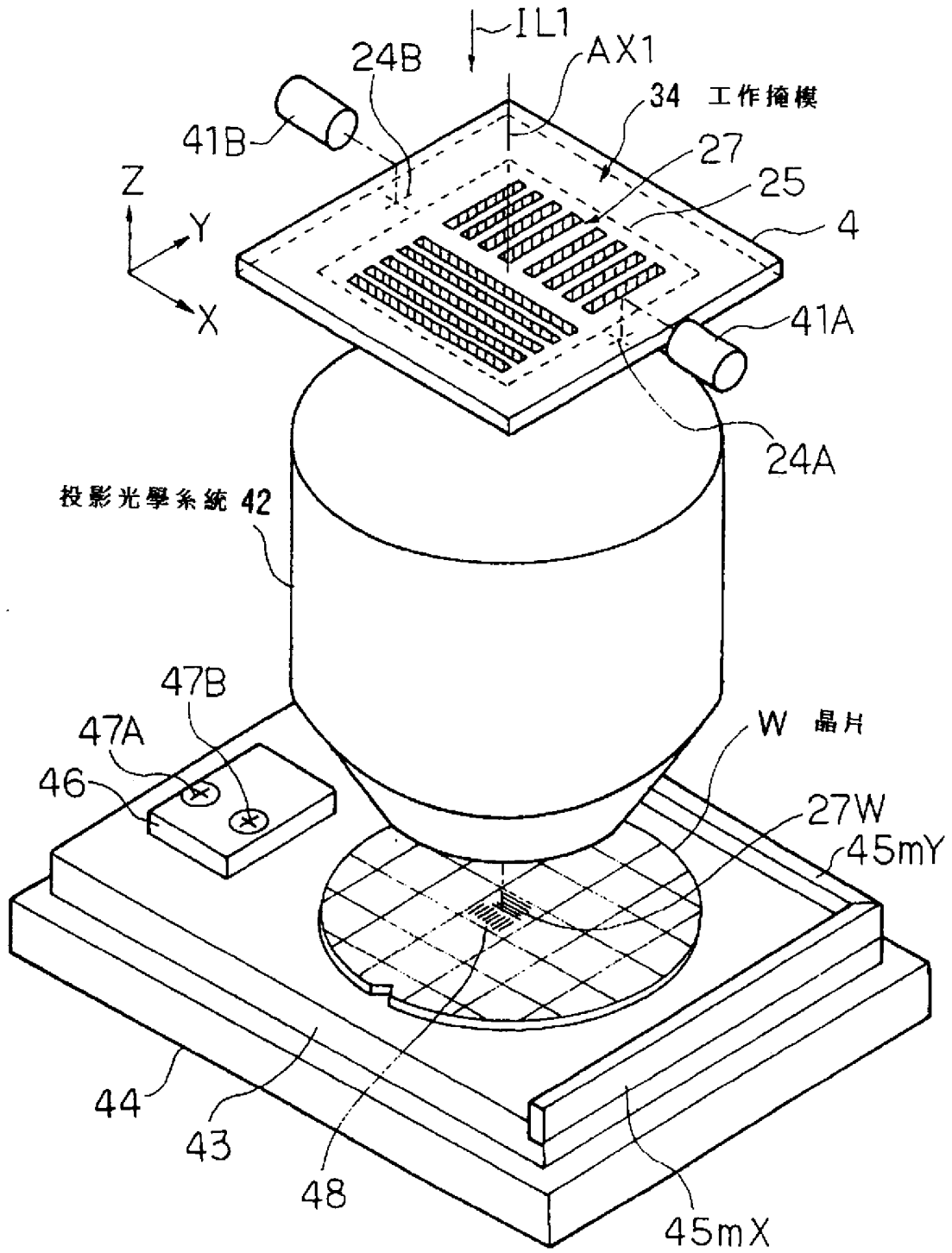
第10圖



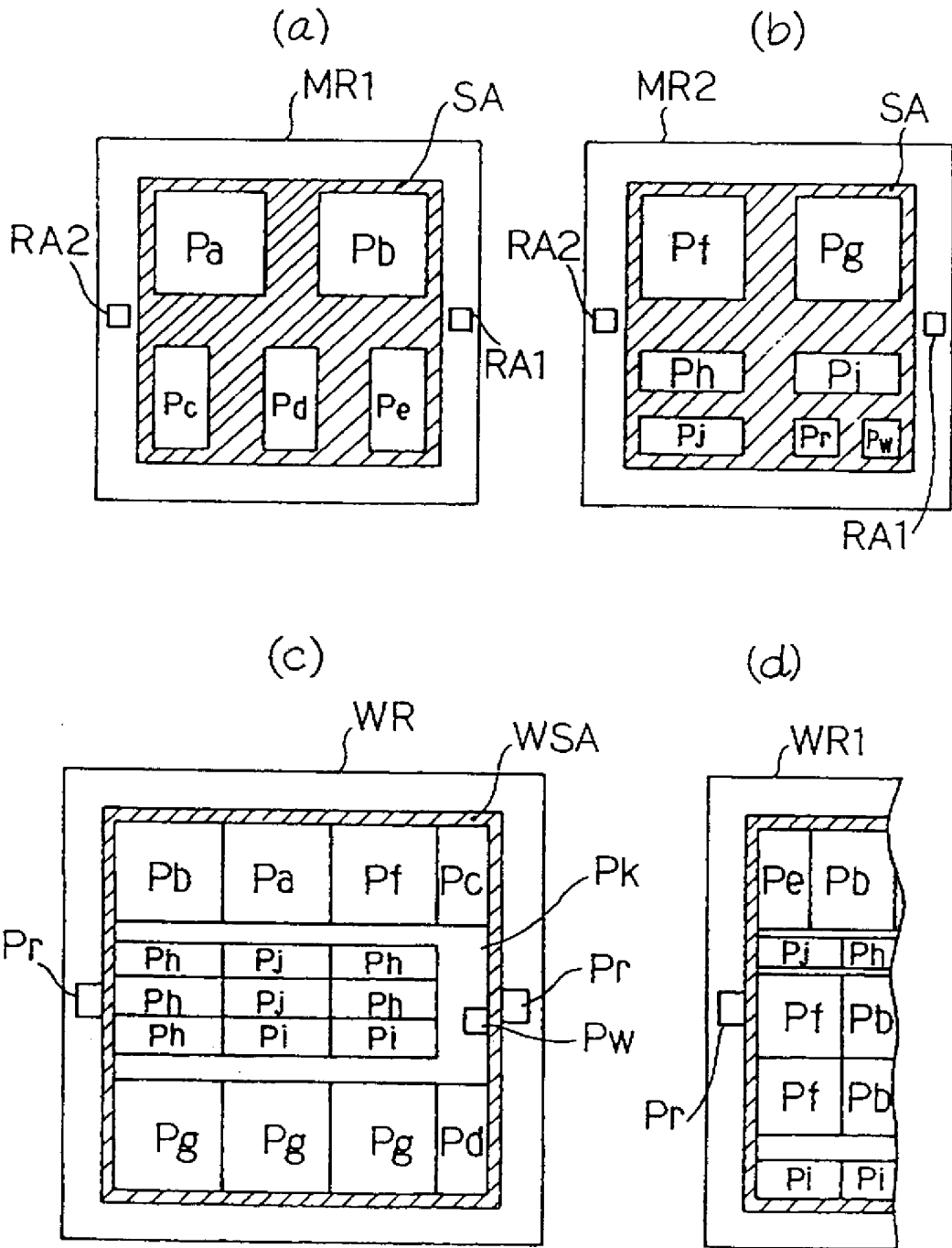
第11圖



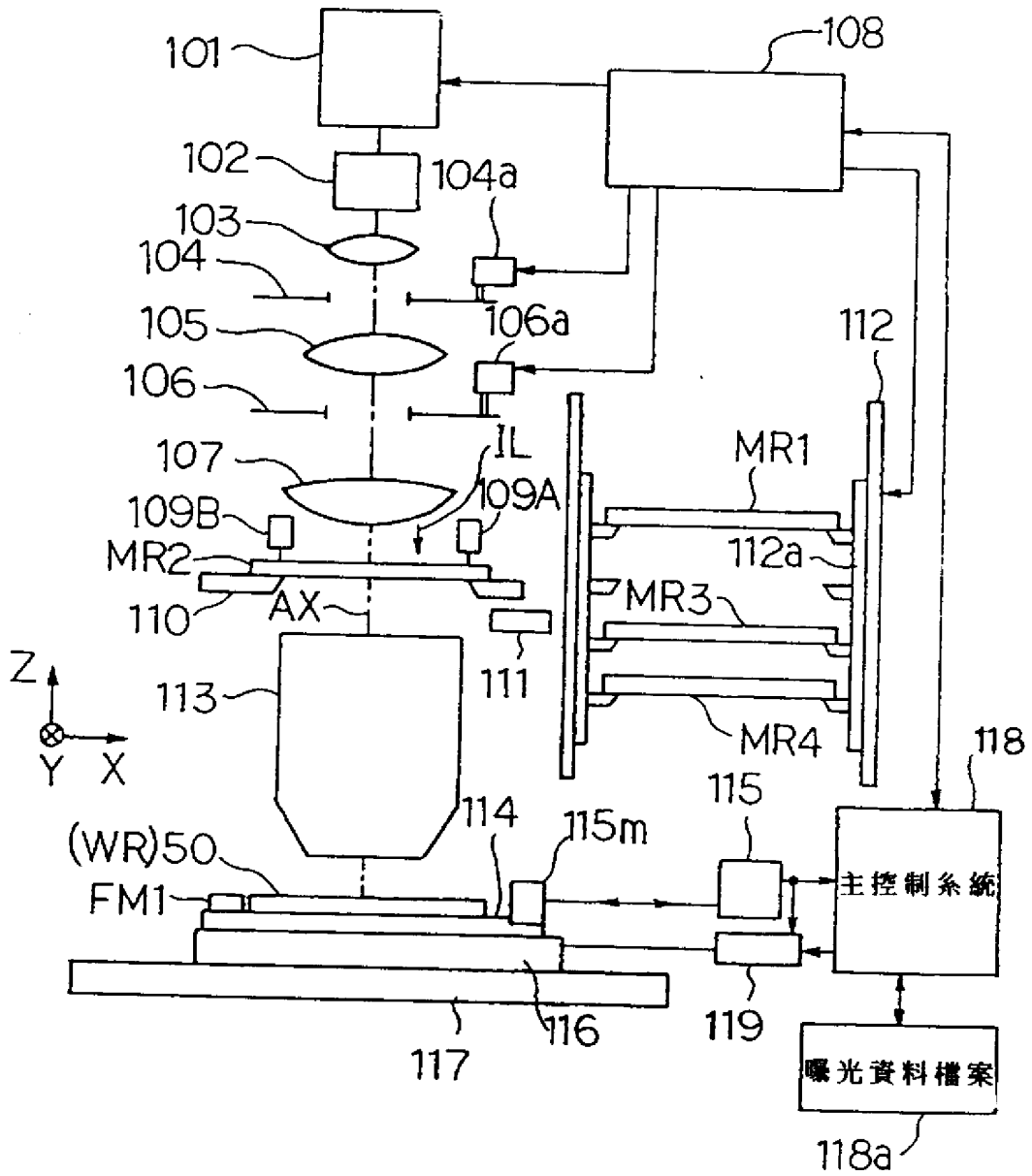
第12圖



第13圖



第14圖







## 六、申請專利範圍

第87121685號「光罩製造方法及裝置，以及裝置的製造方法」專利案

(89年3月17日修正)

申請專利範圍：

1. 一種光罩製造方法，其係在形成有轉印用圖案的光罩之製造方法中，其特徵為：

將上述轉印用圖案放大的圖案，分割為多數片的母掩模圖案，

在上述光罩用的基板表面，將多數片上述母掩模圖案的縮小圖像分別在上述基板上錯開，依序轉印者。

2. 一種光罩製造方法，其係在形成有轉印用圖案的光罩之製造方法中，其特徵為：

將上述轉印用圖案或其放大的圖案，分別分割為M組(M是2以上的整數)的多數片母掩模之圖案，

在上述光罩用的基板表面，將上述M組的多數片母掩模圖案的圖像，依序重疊而轉印者。

3. 如申請專利範圍第2項之光罩製造方法，其中上述M組的多數片母掩模圖案是將上述轉印用圖案或其放大的圖案，互以相同排列分割之多數圖案者。

4. 如申請專利範圍第2項之光罩製造方法，其中上述M組的多數片母掩模圖案中的至少1組多數片母掩模圖案為，和其他所定1組的多數片母掩模圖案其分割方



88.3.17 修正補充

六、申請專利範圍

法互異者。

5.如申請專利範圍第4項之光罩製造方法，其中上述M組的多數片母掩模圖案中的至少1組多數片母掩模圖案，含有其他所定的多數片母掩模圖案之接合區域者。

6.一種光罩製造方法，其係在具裝置圖案的光罩之製造方法中，其特徵為：

將上述裝置圖案作分割放大圖案的多數分割圖案之一個縮小圖像轉印於掩模基板上，而將和該一圖案至少有一部分是同一圖案的另一分割圖案之縮小圖像，使其同一部分能重疊般轉印於上述掩模基板上者。

7.如申請專利範圍第6項之光罩製造方法，其中上述多數分割圖案是分別以光束被曝光的同時，且其縮小圖像是被接合轉印於上述掩模基板上者。

8.如申請專利範圍第1項至第7項中任一項之光罩製造方法，其中將多數片的上述母掩模圖案之縮小圖像，依序轉印於上述基板表面之際，即因應上述光罩的用途而分別使用總括曝光型的縮小投影型曝光裝置、或掃描曝光型的縮小投影型曝光裝置者。

9.如申請專利範圍第1項至第7項中任一項之光罩製造方法，其中將多數片的上述母掩模圖案之縮小圖像，依序轉印於上述基板表面之際，即因應用使用上述光罩的投影曝光裝置中之投影光學系統的，非旋轉對稱

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

## 六、申請專利範圍

像差和失真特性中的至少一項，分別修正上述母掩模圖案的縮小圖像之成像特性者。

10. 如申請專利範圍第1項至第7項中任一項之光罩製造方法，其中上述光罩更被使用在縮小投影上者。
11. 一種光罩製造方法，其係在形成有所定轉印用電路圖案的光罩之製造方法中，其特徵為包括：

形成母掩模，該母掩模被形成有包含分別對應上述轉印用電路圖案中的1個或多數個電路區之1個或多數個圖案單元之所定圖案，

將從上述母掩模的圖案所選擇的上述圖案單元之投影圖像，以所定位置關係轉印於上述光罩用基板上者。

12. 如申請專利範圍第11項之光罩製造方法，其中上述電路是對應積體電路中的中央處理機(CPU)核心部分、隨機存取記憶體(RAM)部分、唯讀記憶體(ROM)部分、或標準單元用的標準電路區中之任一電路者。

13. 如申請專利範圍第11項之光罩製造方法，其中準備形成有分別對應上述轉印用電路圖案內互異的電路區的不同圖案單元之多數片母掩模，作為上述母掩模，

將從該多數片母掩模的圖案所選擇的上述圖案單元之投影圖像，依序以所定位置關係轉印於上述光罩用基板上者。

14. 如申請專利範圍第11項之光罩製造方法，其中上述母

## 六、申請專利範圍

掩模是當製造多數種類的光罩時被使用。

15. 如申請專利範圍第11項之光罩製造方法，其中上述母掩模的上述圖案單元之縮小圖像被轉印於上述光罩用的基板上之同時，

上述光罩更被使用在縮小投影上者。

16. 如申請專利範圍第11項之光罩製造方法，其中在上述光罩用基板上除了上述母掩模的上述圖案單元圖像被轉印的區域以外的區域中之至少一部分上，使用被聚焦為所定光點的曝光光束，以描畫上述轉印用電路圖案之一部分者。

17. 一種光罩製造裝置，其特徵為具備著：

收容多數片掩模之掩模收容裝置；

可放置從該掩模收容裝置所選擇的1片掩模之掩模台；

將該掩模台上的掩模之圖案縮小圖像投影於光罩用基板上之投影光學系統；

將上述基板在垂直於上述光學投影系統的光軸之平面上定位之基板台；及

為了要在上述基板上進行上述多數片掩模的圖案縮小圖像在上述基板上錯開來轉印，使上述掩模台上的掩模和上述基板台上的上述基板對準位置之對準系統，於上述掩模收容裝置，收容有作為製造對象的光罩之圖

## 六、申請專利範圍

案，以分割放大圖案的圖案分別被形成多數片之母掩模。

18. 如申請專利範圍第17項之光罩製造裝置，其中具有視界選擇系統，選擇在於上述掩模圖案中任意位置的所定形狀之圖案，並將藉由上述投影光學系統對該被選擇的圖案之縮小圖像投影於光罩用基板上，

上述對準系統則為使由上述視界選擇系統所選擇的縮小圖像以所定位置關係轉印於上述基板上，使上述掩模與上述基板台上的上述基板對準位置者。

19. 一種裝置的製造方法，該裝置係用作在基板上形成所定圖案，其特徵為：

將上述所定圖案放大的第1圖案更加放大之第2圖案，分割成為多數片的母掩模之圖案；

將多數片上述母掩模的圖案依序錯開其位置而縮小投影於規定的基板上，以製造形成有上述第1圖案之實際曝光用光罩；及

將該實際曝光用光罩之縮小圖像轉印於上述基板上者。

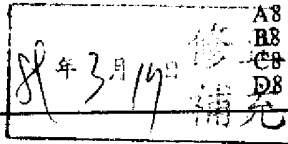
20. 如申請專利範圍第19項之裝置的製造方法，其中上述母掩模是將上述第2圖案分別分割為M組(M是2以上的整數)的多數片圖案，

將上述M組的多數片母掩模的圖案依序重疊於規定

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線



## 六、申請專利範圍

之基板上，來縮小投影，以製造形成有上述第1圖案之實際曝光用光罩者。

21. 一種裝置的製造方法，其係要在基板上形成所定電路圖案的裝置之製造方法中，其特徵為：

將對應上述所定電路圖案所放大的第1電路圖案中之至少1個電路區之圖案單元形成在母掩模上，

將上述母掩模的上述圖案單元以所定位置關係轉印在所定基板上，以製造形成有上述第1電路圖案之實際曝光用光罩，

將該實際曝光用光罩的圖案之縮小圖像轉印於裝置用基板上者。

22. 一種裝置的製造方法，其係在於將實際曝光用光罩的圖案曝光轉印而施加精細加工之裝置製造方法中，其特徵為：

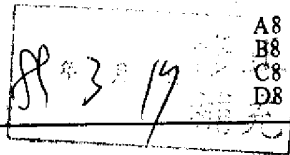
當在上述光罩上要形成上述圖案之際，將上述裝置的放大1晶片份的圖案因應其處所分割，並將所分割的各個圖案分別形成在多數片母掩模上，

將上述多數片母掩模上的上述經分割的圖案之縮小圖像，分別轉印於上述光罩上的個別位置而加以合成者。

23. 如申請專利範圍第22項之裝置的製造方法，其中從上述多數片母掩模轉印於上述光罩之作業，即使用光學式曝光裝置為之。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂  
線



## 六、申請專利範圍

24. 如申請專利範圍第1項之光罩製造方法，其中該多數片之母掩模係分別形成在對應於互相不同功能的電路區之不同圖案單元。
25. 如申請專利範圍第24項之光罩製造方法，其中採用該多數片之母掩模，用來形成轉印用之圖案與電路構成不同的別轉印用之圖案。
26. 如申請專利範圍第1項之光罩製造方法，其中在該多數片之母掩模之至少一部份，使其曝光條件差異者。
27. 一種光罩製造方法，係採用於轉印電路圖案於裝置基板上的曝光裝置，其特徵為，
- 將該電路圖案分割為多數之圖案，同時分別將多數之圖案在掩模上錯開來轉印時，依據在曝光裝置的電路圖案之轉印特性，用來調整在掩模基板上的圖案轉印裝置與圖像特性之至少一方。
28. 如申請專利範圍第27項之光罩製造方法，其中該多數之圖案，係分別對應互相以不同功能的電路區構成的電路圖案。
29. 如申請專利範圍第27項之光罩製造方法，其中該電路圖案之擴大圖案分割為多數，該多數之圖案係將其縮小圖像轉印於掩模基板上者。
30. 如申請專利範圍第29項之光罩製造方法，其中該圖像特性，係包含形成圖案之縮小圖像的投影光學系之光學特

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂  
線

## 六、申請專利範圍

88年3月17日修正補充

性。

31. 一種光罩，具有互相不同功能的多數電路區之電路圖案，用於轉印在裝置基板上的曝光裝置，其特徵為，以該電路區單位由光束照明其擴大圖案，同時將擴大圖案之縮小圖像在掩模基板上合成來形成電路圖案。
- 32 如申請專利範圍第31項之光罩，其中該擴大圖案係總括曝光方式，或掃描曝光方式而轉印於掩模基板上者。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂  
線