

公告本

87年8月7日 修正
補充

申請日期	87. 11. 23
案 號	87119370
類 別	H01L 2/027

A4
C4

448487

(以上各欄由本局填註)

發明型 專利 說明 書

續特委說明書
修正本有無變更實質內容是否准予修正。
87年 8月7日所提之

裝 訂 線

一、發明 名稱	中 文	曝光裝置、曝光方法及元件製造方法
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	(1)村上成郎 (4)市原裕 (2)三浦孝治 (5)水谷英夫 (3)谷元昭一
	國 籍	日 本
三、申請人	住、居所	(1)日本千葉市綠區明日見丘 7-30-4 (2)日本神奈川縣大和市下鶴間 2289-18 (3)日本神奈川縣橫濱市旭區中白根 2-11-5 (4)日本神奈川縣橫濱市綠區三保町 930-24-2-310 (5)日本神奈川縣橫濱市戶塚區吉田町 1102-212
	姓 名 (名稱)	尼康股份有限公司
	國 籍	日 本
	住、居所 (事務所)	日本東京都千代田區丸之內 3-2-3
	代 表 人 姓 名	吉田庄一郎

448487

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

日本 國(地區) 申請專利，申請日期 1997.11.22. 案號： 9-338044，有 無主張優先權

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（一）

[發明所屬之技術領域]

本發明係關於曝光裝置及曝光方法以及元件(device)的製造方法；更詳細而言，係將經由投影光學系統而將形成於光罩(mask)的圖案轉印至基板上的曝光裝置及曝光方法、以及、使用這些裝置及方法以製造出微小元件(micro device)的方法。

[習知技術]

習知，在以光刻(lithography)工程來製造半導體元件或是液晶顯示元件等的場合，雖然是使用了各種的曝光裝置，但是，一般而言，現在則都是使用經由投影光學系統而將光罩(photo mask)或是網線(reticule)(以下，將其總稱為「網線」)的圖案轉印至在其表面塗佈上了光阻(photo resist)等的感光材料的晶圓(wafer)或是玻璃板(glass plate)等的基板(以下，稱之為「感應基板」)上的曝光裝置。近年來，以此投影曝光裝置而言，將感應基板載置於可在2度空間上自由移動的基板台上，並由此基板台而使感應基板進行步進(steping)，而重複的進行將網線的圖案依序轉印至感應基板上的各攝影(shot)區域的曝光動作的，所謂的步進重複(step and repeat)方式的縮小投影曝光裝置(所謂的步進機(stepper))已經成爲了投影曝光裝置的主流。

最近，有比較多的公司也使用了對此步進機等的靜止型曝光裝置加以改良的步進掃描(step and scan)方式的投影曝光裝置(譬如說，記載於特開平 7-176468 號公報及對應於此的美國專利第 5,646,413 號的掃描型曝光裝置)。此種

五、發明說明(2)

步進掃描方式的投影曝光裝置係(1)相較於步進機，由於可以以更小的光學系統來進行曝光，因此可藉由減少大領域(field)曝光的攝影數而可提高其產能；(2)可藉由使網線及晶圓對投影光學系統進行相對掃描而會有平均化效果，而會具有可改善其失真(distortion)及焦點深度的可能性的優點。而且，由於隨著半導體元件的集積度從 16M(百萬(mega))位元(bit)到 64M 位元的 DRAM，將來更會進入到 256 M 位元、1G(十億(giga))位元的時代而使半導體元件的集積度越來越高，而一定會需要到大領域曝光，因此，一般相信掃描型投影曝光裝置會取代步進機而成爲主流。

由於這種投影曝光裝置主要是被使用於半導體元件等的量產機台，因此必然會需要來改善其在一定時間內可對多少片晶圓曝光處理的所謂的處理能力，即是必然會需要來改善其產能。

對於這一點而言，在步進掃描方式的投影曝光裝置的場合，在對大領域進行曝光的場合係如前所述的，雖然由於在晶圓內曝光的攝影數會減少而可提高其產能，但是由於曝光係在網線及晶圓的同步移動的等速移動中所進行，因此在此等速移動區域的前後會需要具有加減速區域，而如果是在對與步進機的攝影尺寸(shot size)同等大小的攝影進行曝光的場合，則步進機有可能會反而使其產能下降。

此種投影曝光裝置的處理流程大概是包含以下幾點。

(1)首先，使用晶圓上機裝置(wafer loader)而將晶圓上機(load)至晶圓桌(wafer table)上的晶圓上機(wafer load)工

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明(續)

程。

(2)其次，藉由檢索校準(search alignment)機構而來進行檢測出晶圓的大略的位置的檢索校準工程。具體而言，此檢索校準工程係，譬如說，藉由以晶圓的外形為基準，或者是，藉由檢測出晶圓上的檢索校準標誌(search alignment mark)而來進行。

(3)其次，進行正確的求出品圓上的各攝影區域的位置的微細校準(fine alignment)工程。一般而言，此微細校準工程係採用 EGA(增強式整體校準(enhanced global alignment))方式；此方式係預先在晶圓內選擇複數的取樣攝影(sample shot)，並依序測量出附設於該當取樣攝影的校準標誌(alignment mark)(晶圓標誌(wafer mark))，並依據此測量結果及攝影配列的設計值而以所謂的最小自乘法等來進行統計運算，而求出品圓上的所有的攝影配列資料(data)(請參照特開昭 61-44429 號公報及對應於此的美國專利第 4,780,617 號等)，而能夠以高產能及以較高的精確度來求出各攝影區域的座標位置。

(4)其次，依據由上述的 EGA 方式等所求出的各攝影區域的座標位置及預先測量的基準線(base line)量而持續的在曝光位置來依序的決定晶圓上的各攝影區域的位置，而進行經由投影光學系統來將網線的圖案轉印至晶圓上的曝光工程。

(5)其次，使用晶圓下機裝置(wafer unloader)，而進行使完成了曝光處理了的晶圓桌上的晶圓下機(unload)的晶圓

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表
訂
線

五、發明說明 (4)

下機(wafer unload)工程。此晶圓下機工程係與上述的(1)的晶圓上機工程同時的進行。即是，由(1)及(5)來構成品圓交換工程。

如此，在以往的投影曝光裝置中，係使用 1 個晶圓台(wafer stage)來重複的執行晶圓交換→檢索校準→微細校準→曝光→晶圓交換……等 4 個大的動作。

再者，在以 T1[sec]來代表上述的晶圓交換時間、以 T2[sec]來代表檢索校準時間、以 T3[sec]來代表微細校準時間、並以 T4[sec]來代表曝光時間的場合，此種投影曝光裝置的產能 THOR[片/時間]可表示為如以下的式(1)。

$$THOR=3600/(T1+T2+T3+T4) \dots\dots (1)$$

上述的 T1 ~T4 的動作係依序(序列的(sequential)) T1→T2→T3→T4→T1……而重複的執行。因此，若是使 T1~T4 為止的各個要素高速化便能夠使式(1)的分母變小，而便能夠改善其產能 THOR。但是，由於上述的 T1(晶圓交換時間)及 T2(檢索校準時間)係對 1 片晶圓僅進行 1 動作，因此其改善的效果會比較小。再者，在 T3(微細校準時間)的場合，雖然在使用上述的 EGA 方式時，能夠使攝影的取樣數目變少，而若是縮短攝影單體的測量時間則便能夠改善其產能；但是相反的，由於這會使校準精確度變差，因此不能夠隨便的來縮短 T3。

再者，T4(曝光時間)包含晶圓曝光時間及攝影間的步進時間。譬如說，在步進掃描方式的掃描型投影曝光裝置的場合，雖然必須要提高網線及晶圓的相對掃描速度以縮

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

張
訂
線

五、發明說明(5)

短晶圓的曝光時間，但是由於這會使同步精確度變差，因此不能夠隨便的來提高掃描速度。

再者，對此種投影曝光裝置而言，除了上述的產能之外，其重要條件也包含了(1)解析度、(2)焦點深度(DOF；Depth of Focus)、(3)線寬控制精確度。若是以 λ 來代表曝光波長、並以 N.A. (Numerical Aperture：數值孔径)來代表投影透鏡的開口數，則解析度 R 會正比於 $\lambda/N.A.$ ，而焦點深度 DOF 會正比於 $\lambda/(N.A.)^2$ 。

因此，爲了要改善其解析度 R (使 R 的值變小)，必須使曝光波長 λ 變短，或是使開口數 N.A. 變大。特別是，由於最近半導體元件等的密度愈來愈高，元件規則(device rule)已經到達 $0.2\mu\text{mL/S}$ (line and space)以下，因此需要使用 KrF 準分子雷射(excimer laser)來做爲照明光源，以對此種圖案(pattern)進行曝光。但是，如上所述的，半導體元件的集積度將來一定會再繼續的增加，而會需要再開發具備有較 KrF 準分子雷射更短波長的光源的裝置。以此種具備有更短波長的光源的次世代的裝置的候補而言，雖然能夠舉出以 ArF 準分子雷射爲光源的裝置、電子束曝光裝置等爲代表，但是相較於光的場合，在電子束曝光裝置的場合，會有產能顯著下降的缺點。

以改善解析度 R 的其他方法而言，雖然也可以考慮使開口數 N.A. 變大，但是若是使開口數 N.A. 變大則會有會使投影光學系統的 DOF 變小的缺點(de-merit)。此 DOF 可大致上區分爲 UDOF(Usable Depth of Focus：使用者(user)側

五、發明說明 (b)

所使用的部分：圖案段差及光阻(photo resist)厚度等)、及、裝置本身的總合焦點差。截至目前為至，由於 UDOF 的比率較大，因此，曝光裝置開發的主軸在於能夠獲致大的 DOF 的方向，而以此使 DOF 變大的技術而言，譬如說，變形照明等已經進入實用化的階段。

而爲了要製造元件，雖然是需要在晶圓上形成組合了 L/S(line and space)、孤立線(L(line))、孤立空間(S(space))、及、接觸孔(CH(contact hole))的圖案，但是用以對每一個上述的 L/S、孤立 L 等的圖案進行最佳曝光的曝光參數(parameter)均會不同。因此，以往係使用所謂的 ED-TREE(除了網線係爲不同的 CH 之外)的方法，而相對於其目標值，使其解析線寬會是在特定的容許誤差之內，而且並求出可獲致特定的 DOF 的共通的曝光參數(同源因數(coherence factor) σ 、N.A.、曝光控制精確度、網線描劃精確度等)，並以此爲曝光裝置的方法。但是，從今以後則是考慮以下的技術流程。

(1)藉由改善其製程(process)技術(晶圓上平坦化)而使圖案低段差化、減少光阻厚度、而能夠使 UDOF 由 $1\mu\text{m}$ 以上 $\rightarrow 0.4\mu\text{m}$ 以下。

(2)曝光波長從 g 線(436nm) \rightarrow i 線(365nm) \rightarrow KrF 準分子雷射(248nm)而逐漸短波長化。但是，今後僅會探討到 ArF 準分子雷射(193nm)、及、F₂ 雷射(157nm)爲止的光源，而其技術上的障壁(hurdle)會相當的高。其後則會轉移至 EB 曝光。

五、發明說明(7)

(3)吾人可預測到步進掃描方式的掃描曝光將會取代步進重複方式的靜止曝光而成爲投影曝光裝置的主流。在直徑較小的投影光學系統中，此技術能夠進行大領域曝光(特別是在掃描方向)，因此也易於實現高 N.A.化。

以以上所述的技術動向來做爲背景，並對改善限界解析度的方法而論，而重新評估二重曝光法，並將此二重曝光法應用於曝光裝置，並且嘗試進行到 $0.1\mu\text{mL/S}$ 爲止的曝光。一般而言，二重曝光法可大致區隔爲以下的 3 種方法。

(1)將曝光參數係爲不同的 L/S、孤立線分別形成於不同的網線，並分別以其最佳曝光條件而在同一片晶圓上進行二重的曝光。

(2)若是導入相移(phase shift)法等，則對同一 DOF 而言，L/S 的限界解析度會比孤立線的限界解析度爲高。藉由利用這種特性，而在第一片網線以 L/S 來形成所有的圖案，並藉由在第二片網線來除去 L/S 間的一部份而形成孤立線。

(3)一般而言，相較於 L/S，孤立線可由較小的 N.A.而獲致高的解析度(但是，DOF 會變小)。此處，係以孤立線來形成所有的圖案，並藉由以第一片及第二片網線所分別形成的孤立線的組合，而形成 L/S。

上述的二重曝光法具有改善其解析度、及、改善其 DOF 的 2 種效果。

但是，由於二重曝光法需要使用複數的網線來進行複

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

線

五、發明說明（8）

數次的曝光處理，因此，相較於以往的裝置其曝光時間(T4)會變為 2 倍以上，而會具有使其產能大幅變差的缺點，所以在實際上並沒有人曾經認真的探討過二重曝光法；而以往均是藉由使曝光波長短波長化、變形照明、相移動網線等來改善其解析度、及、焦點深度(DOF)。

但是，若是將前所述的二重曝光法使用於 ArF 曝光裝置，則毫無疑問的，藉由實現至 $0.1\mu\text{mL/S}$ 為止的曝光，此 ArF 曝光裝置便會是以量產 256 M 位元、1G 位元的 DRAM 為目的的開發次世代機台的強力候補者；而爲了要改善做爲瓶頸(neck)的二重曝光法的課題的產能，需要開發出新的技術。

關於這一點，若是能夠使前述的 4 個動作，即是，晶圓交換、檢索校準、微細校準、及、曝光動作之中的複數個動作即使是部分的同時並行的處理，則相較予以序列的來進行這 4 個動作的場合，便應該能夠改善其產能；因此，其前提會是需要設置複數個的基板台，而這一點在理論上雖然是很簡單，但是在實際上要設置複數個的基板台，並使其發揮充分的效果會碰到堆積如山卻又一定要解決的問題。譬如說，再對其中一個基板台上的基板進行掃描曝光的期間，若是在考慮到對另一個基板台上的基板進行校準的場合，由其中一個基板台及網線台(reticule stage)的加減速所造成的反作用力會對另一個基板台形成外亂而會變成校準誤差的原因。再者，爲了要實現高精確度的重合，由於在對同一個基板台上的基板執行校準之後，需要使用

五、發明說明(9)

此校準的結果來執行使光罩的圖案與感應基板的位置重合而進行曝光，因此僅在 2 個基板台之中，譬如說，使其中一個基板台為曝光專用並使另一個基板台為校準專用等在現實上並無法成為解決的方法。

本發明係有鑑於上述的情形，而其第 1 目的係在於提供：能夠改善其產能的曝光裝置及曝光方法。

再者，本發明的第 2 目的係在於提供：能夠改善其產能，而且也能夠實現對為細圖案進行高精確度曝光的曝光裝置及曝光方法。

再者，本發明的第 3 目的係在於提供：能夠以低成本(cost)來製造出微小元件的元件製造方法。

[發明之開示]

本發明的第 1 態樣的曝光裝置係一種將形成於光罩的圖案轉印至基板上的曝光裝置，係具備：分別支撐光罩(R1、R2)，並能夠在第 1 方向移動的第 1、第 2 光罩台(RS1、RS2)、及、將照明光分別照射至前述的各光罩的照明系統(12A、12B、BMU1、BMU2、IOP1、IOP2)、及、將射出自於前述的各光罩的照明投射至基板的第 1、第 2 投影光學系統(PL1、PL2)、及、相對於前述的第 1、第 2 投影光學系統，係配置於前述的第 1、第 2 光罩台側，並分別支撐前述的基板(W1、W2)，並能夠移動的第 1、第 2 基板台(WS1、WS2)、及、以對應於前述的第 1 投影光學系統的投影倍率的速度比而使前述的第 1 光罩台及前述的第 1 基板台在所述的第 1 方向同步的移動，並以對應於前述的第 2

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 · 線

五、發明說明(10)

投影光學系統的投影倍率的速度比而使前述的第 2 光罩台及前述的第 2 基板台在前述的第 1 方向同步的移動的驅動裝置(22、40)。

由此，由來自於照明光學系統的照明光分別照射至第 1 光罩台上的光罩及第 2 光罩台上的光罩，在此狀態下，驅動裝置會使第 1 光罩台及第 1 基板台，以對應於第 1 投影光學系統的投影倍率的速度比，而在第 1 方向同步的移動，並且會使第 2 光罩台及第 2 基板台，以對應於第 2 投影光學系統的投影倍率的速度比，而在第 1 方向同步的移動；而第 1 光罩台上的光罩的圖案會經由第 1 投影光學系統而依序的被轉印至第 1 基板台上的基板，同時，第 2 光罩台上的光罩的圖案會經由第 2 投影光學系統而依序的被轉印至第 2 基板台上的基板。即是，由於可以同時並行的對第 1 基板台上的基板及第 2 基板台上的基板等 2 片基板來進行光罩圖案的轉印，所以便能夠改善其產能。

在此場合，從能夠對 2 片基板來同時並行的進行處理的觀點而言，雖然並不會特別的去詢問同步移動時各台的移動方向，但是如申請專利範圍第 2 項所記載的，在前述的同步移動時，前述的第 1 光罩台(RS1)及第 2 光罩台(RS2)的移動方向會是在第 1 方向上互相為相反的方向；而在前述的同步移動時，前述的第 1 基板台(WS1)及第 2 基板台(WS2)的移動方向則也可以是在第 1 方向上互相為相反的方向。在此場合，在各個光罩台做同步移動時前後的加減速時所產生的反作用力，在某種程度上，會互相抵銷

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

衣
訂
線

五、發明說明(一)

；再者，由於在各個光罩台做同步移動時前後的加減速時所產生的反作用力，在某種程度上，會互相抵銷，所以便能夠使供應至包含各台的支撐部材的曝光裝置的本體(body)的第 1 方向的力變小，由此便能夠使上述的各組的台之間的同步誤差降低。在此場合，雖然有可能會有某種程度大小的旋轉力矩(moment)會作用至本體，但是由於在台移動面內在與第 1 方向垂直的方向幾乎不會產生任何的力，因此，譬如說，相較於在防止本體在 6 自由度方向的變動(或是震動)的場合，會比較容易來抑制其變動(或是震動)。

在上述的曝光裝置中，前述的各光罩台(RS1、RS2)及前述的各基板台(WS1、WS2)最好是在同一面上移動。在此場合，便能夠由所謂的 2 度空間線性致動器(linear actuator)(平面馬達(motor))等來構成前述的 4 個台的驅動系統，而且，由於僅會有在同一面內的旋轉力矩會作用至包含各台的支撐部材的本體(並不會產生縱搖(pitching)及橫搖(rolling))，所以便能夠很容易的來抑制震動等。

在上述的曝光裝置中，也可以是更具備了：與前述的第 1、第 2 基板台(WS1、WS2)在同一面上移動的第 3 基板台(WS3)、及、用以檢測出形成於前述的基板的位置重合標誌(mark)的第 1 標誌檢測系統(28A)。在此場合，在如前所述的藉由掃描曝光而將光罩的圖案轉印至第 1、第 2 基板台上的基板的期間，第 1 標誌檢測系統便能夠檢測出形成於第 3 基板台上的基板的位置重合標誌。因此，便能夠

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

衣
訂
線

五、發明說明(2)

使對 2 個基板台上的基板所進行的曝光動作、及、對 1 個基板台上的基板所進行的標誌位置檢測動作(校準動作)同時並行的來執行。

在此場合，前述的驅動裝置(22、40)也可以是以前述的第 3 基板台(WS3)來取代前述的第 1 基板台(WS1)或者是前述的第 2 基板台(WS2)，而使前述的第 3 基板台(WS3)係與前述的第 1 光罩台(RS1)或者是前述的第 2 光罩台(RS2)進行同步的移動。在此場合，藉由使結束了標誌位置檢測的第 3 基板台與第 1 基板台或者是第 2 基板台來進行交換，便能夠在對第 1、第 2 基板台上的基板完成曝光動作之後，立刻對第 3 基板台上的基板來進行用以將光罩的圖案轉印的掃描曝光。在此場合，由於對第 3 基板台上的基板進行校準的時間會與對第 1、第 2 基板台上的基板進行曝光的時間完全的重疊(overlap)，因此相較於依序的對第 1、第 2 基板台上的基板進行校準、曝光的場合，便能夠更進一步的改善其產能。

在上述的曝光裝置中，也可以是更具備了：支撐前述的基板，並與前述的第 1、第 2、第 3 基板台(WS1、WS2、WS3)在同一面上移動的第 4 基板台(WS4)、及、用以檢測出形成於前述的基板的位置重合標誌的第 2 標誌檢測系統(28B)。在此場合，在如前所述的藉由掃描曝光而將光罩的圖案轉印至第 1、第 2 基板台上的基板的期間，第 1 標誌檢測系統便能夠檢測出形成於第 3 基板台上的基板的位置重合標誌，而且，第 1 標誌檢測系統也能夠檢測出形成

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

五、發明說明（13）

於第 4 基板台上的基板的位置重合標誌。因此，便能夠使對 2 個基板台上的基板所進行的曝光動作、及、對 2 個基板台上的基板所進行的標誌位置檢測動作(校準動作)同時並行的來執行。

在此場合，前述的驅動裝置(22、40)也可以是以前述的第 3 基板台(WS3)、第 4 基板台(WS4)來取代前述的第 1 基板台(WS1)、第 2 基板台(WS2)，而使前述的第 3 基板台(WS3)、第 4 基板台(WS4)係分別與前述的第 1 光罩台(RS1)、前述的第 2 光罩台(RS2)進行同步的移動。在此場合，藉由使結束了標誌位置檢測的第 3 基板台與第 1 基板台進行交換，並使結束了標誌位置檢測的第 4 基板與第 2 基板台進行交換，便能夠在對第 1、第 2 基板台上的基板完成曝光動作之後，立刻對第 3 基板台上的基板及第 4 基板台上的基板來進行用以將光罩的圖案轉印的掃描曝光。在此場合，由於對第 3 基板台上的基板、第 4 基板台上的基板進行校準的時間會與對第 1、第 2 基板台上的基板進行曝光的時間完全的重疊，因此相較於依序的對第 1、第 2 基板台上的基板進行校準、曝光的場合，便能夠更進一步的改善其產能。

在上述的曝光裝置中，最好是使前述的各光罩台(RS1、RS2)具有約相同的質量，而且也使前述的各基板台(WS1、WS2)具有約相同的質量。這是因為在此場合，在同時並以同一目標掃描速度來進行第 1 光罩台及第 1 基板台的同步移動、及、第 2 光罩台及第 2 基板台的同步移動的場合

五、發明說明 (4)

，在各個台的加減速時所產生的反作用力對各個光罩台間、各個基板台間會互相抵銷，而會使第 1 方向的力完全不會作用至包含支撐各台的支撐部材的本體。

再者，在上述的曝光裝置中，最好是使前述的各投影光學系統(PL1、PL2)具有相同的投影倍率，而且也使前述的各光罩台(RS1、RS2)的質量係為前述的各基板台(WS1、WS2、WS3、WS4)的質量的前述的投影倍率倍。這是因為在此場合，在驅動裝置以對應於第 1 投影光學系統的投影倍率的速度比而使第 1 光罩台及第 1 基板台(或者是第 3 基板台)在第 1 方向同步的移動，並以對應於第 2 投影光學系統的投影倍率的速度比而使第 2 光罩台及第 2 基板台(或者是第 4 基板台)在第 1 方向同步的移動之時，若是各台係以非接觸的來對支撐部材移動(由線性馬達(linear motor)等所驅動)，動量守衡法則會在互相同步移動的光罩台及基板台之間成立，而不需要設置同步控制電路及主動(active)除震裝置等特別的裝置，便能夠以幾乎無同步誤差的來進行掃描。

在上述的曝光裝置中，前述的驅動裝置最好是在同一直線上來使驅動前述的第 1、第 2 光罩台(RS1、RS2)、及第 1、第 2 基板台(WS1、WS2)。這是因為在此場合，與前述的曝光裝置相同的，除了在各個光罩台間、各個基板台間的台加減速時所產生的反作用力會分別互相抵銷，而使第 1 方向的力完全不會作用至包含支撐各台的支撐部材的本體之外，由於旋轉力矩也不會作用，因此不需要設置

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表
訂
線

五、發明說明 (5)

同步控制電路及主動除震裝置等特別的裝置，便能夠以幾乎無同步誤差的來進行掃描。

在上述的曝光裝置中，也可以是更具備了：使前述的第 1 光罩台(RS1)上的光罩及前述的第 2 光罩台(RS2)上的光罩互相交換的光罩機構(20)。在此場合，譬如說，在將形成了第 1 分解圖案的光罩載置於第 1 光罩台上，並將形成了第 2 分解圖案的光罩載置於第 2 光罩台上的狀態下，分別藉由掃描曝光而將第 1 分解圖案、第 2 分解圖案分別的轉印至第 1 基板台上的基板、第 2 基板台上的基板之後，光罩機構會將第 1 光罩台上的光罩及第 2 光罩台上的光罩互相交換，並分別藉由掃描曝光而將第 2 分解圖案、第 1 分解圖案分別的轉印至第 1 基板台上的基板、第 2 基板台上的基板，便能夠很容易的便將第 1 分解圖案及第 2 分解圖案的合成圖案轉印至第 1 基板台上的基板、第 2 基板台上的基板。即是，能夠同時而且很容易的即可對 2 片基板來進行二重曝光。因此，除了能夠改善其產能之外，也能夠藉由改善其解析度及焦點深度而實現微細圖案的高精確度曝光。

再者，前述的各投影光學系統係為反射折射光學系統，而前述的照明光的波長則也可以是在 200nm 以下。在此場合，不需要使投影光學系統非常的大型化，便能夠進行次微米級(sub-micron order)以下的微細圖案的高精確度曝光。

本發明的第 2 態樣的曝光方法係一種將形成於光罩的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

五、發明說明 (16)

圖案轉印至基板上的曝光方法，係包含：以對應於第 1 投影光學系統(PL1)的投影倍率的速度比而使第 1 光罩(R1)及第 1 基板(W1)在第 1 方向持續的同步的移動，使照明光(EL)照射至前述的第 1 光罩，並經由前述的第 1 投影光學系統而將形成於該第 1 光罩的圖案轉印至前述的第 1 基板上的第 1 區劃區域的第 1 工程、及、與前述的第 1 工程同時的，以對應於第 2 投影光學系統(PL2)的投影倍率的速度比而使第 2 光罩(R2)及第 2 基板(W2)在第 1 方向持續的同步的移動，使照明光(EL)照射至前述的第 2 光罩，並經由前述的第 2 投影光學系統而將形成於該第 2 光罩的圖案轉印至前述的第 2 基板上的第 2 區劃區域的第 2 工程。

由此，便能夠同時的進行：由第 1 工程的掃描曝光而對第 1 基板上的第 1 區劃區域所進行的第 1 光罩的圖案的轉印、及、由第 2 工程的掃描曝光而對第 2 基板上的第 2 區劃區域所進行的第 2 光罩的圖案的轉印。即是，由於是同時並行的來進行對第 1 基板及第 2 基板的 2 片基板的光罩圖案的轉印，因此便能夠改善其產能。

在此場合，也可以是在與前述的第 1、第 2 工程同時的，也包含了：對分別形成於與前述的第 1、第 2 基板不同的第 3 基板(WS3)、第 4 基板(WS4)的位置重合標誌進行檢測的第 3 工程。在此場合，能夠使對 2 個基板所進行的曝光動作、及、對 2 個基板所進行的標誌位置檢測動作(校準動作)同時並行的來執行。在此場合，由於對第 3 基板、第 4 基板進行校準的時間會與對第 1、第 2 基板進行曝光

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表 · 訂 · 線

五、發明說明 (A)

的時間完全的重疊，因此，便能夠更進一步的改善其產能。

再者，在上述的曝光方法中，也可以是更具備了：在結束了前述的第 1、第 2 工程的處理之後，以對應於第 1 投影光學系統(PL1)的投影倍率的速度比而使前述的第 2 光罩(R2)及前述的第 1 基板(W1)在第 1 方向持續的同步的移動，使照明光(EL)照射至前述的第 2 光罩，並經由前述的第 1 投影光學系統(PL1)而將形成於該第 2 光罩的圖案重合的轉印至前述的第 1 基板(W1)上的第 1 區劃區域的第 3 工程、及、與前述的第 3 工程同時的，以對應於第 2 投影光學系統(PL2)的投影倍率的速度比而使前述的第 1 光罩(R1)及前述的第 2 基板(W2)在第 1 方向持續的同步的移動，使照明光(EL)照射至前述的第 1 光罩，並經由前述的第 2 投影光學系統(PL2)而將形成於該第 1 光罩的圖案重合的轉印至前述的第 2 基板(W2)上的第 2 區劃區域的第 4 工程。

在此場合，譬如說，藉由預先在第 1 光罩形成第 1 分解圖案，並在第 2 光罩形成第 2 分解圖案，並在由第 1、第 2 工程的掃描曝光而在分別將第 1 分解圖案、第 2 分解圖案同時的轉印至第 1 基板的第 1 區劃區域、第 2 基板的第 2 區劃區域之後，由第 3、第 4 工程的掃描曝光而分別將第 2 分解圖案轉印至第 1 基板上的第 1 區劃區域，將第 1 分解圖案轉印至第 2 基板上的第 2 區劃區域。由此，便能夠很容易的便將第 1 分解圖案及第 2 分解圖案的合成圖案轉印至第 1 基板的第 1 區劃區域、第 2 基板的第 2 區劃

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

衣 · · · · · 訂 · · · · · 線

五、發明說明(8)

區域。即是，能夠同時而且很容易的即可對 2 片基板來進行二重曝光。因此，除了能夠改善其產能之外，也能夠藉由改善其解析度及焦點深度而實現微細圖案的高精確度曝光。

本發明的第 3 態樣的曝光裝置係一種使用於用以製造微小元件的光刻(photolithography)工程的曝光裝置，係具備：支撐第 1 光罩(R1)的第 1 光罩台(RS1)、及、至少具有 2 個反射光學元件(M1、M2、M3)的第 1 投影光學系統(PL1)、及、相對於前述的第 1 投影光學系統，係在前述的第 1 光罩台側支撐第 1 基板(W1)的第 1 基板台(WS1)、及、支撐第 2 光罩(R2)的第 2 光罩台(RS2)、及、至少具有 2 個反射光學元件(M1、M2、M3)的第 2 投影光學系統(PL2)、及、相對於前述的第 2 投影光學系統，係在前述的第 2 光罩台側支撐第 2 基板(W2)的第 2 基板台(WS2)、及、在前述的第 1 及第 2 基板分別進行掃描曝光時，使前述的第 1 及第 2 基板台會沿著特定方向而互相逆向的驅動的驅動裝置(22、40)。

由此，在前述的第 1 及第 2 基板進行掃描曝光時，在照明光分別照射至第 1 光罩台上的光罩及第 2 光罩台上的光罩的狀態下，驅動裝置會使前述的第 1 及第 2 基板台沿著特定方向而互相逆向的驅動。由此，由於光罩的圖案會同時並行的被轉印至第 1 基板及第 2 基板，因此便能夠改善其產能。再者，在此場合，便能夠使供應至包含第 1、第 2 基板台的支撐部材的曝光裝置的本體的特定方向的力

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

不
訂
線

五、發明說明(19)

變小，由此便能夠使第 1 光罩台及第 1 基板台、第 2 光罩台及第 2 基板台之間的同步誤差降低。

本發明的第 4 態樣的曝光方法係一種將元件圖案轉印至基板上的曝光方法，係包含：將第 1 基板(W1)配置於相對於第 1 投影光學系統(PL1)的第 1 光罩(R1)側，並同步的移動前述的第 1 光罩及前述的第 1 基板，而將前述的第 1 光罩的圖案轉印至前述的第 1 基板上的第 1 工程、及、將第 2 基板(W2)配置於相對於第 2 投影光學系統(PL2)的第 2 光罩(R2)側，並同步的移動前述的第 2 光罩及前述的第 2 基板，而將前述的第 2 光罩的圖案轉印至前述的第 2 基板上的第 2 工程；而前述的第 1 及第 2 工程約是同時的進行，而且前述的第 1 及第 2 基板係沿著特定方向而互相逆向的移動。

由此，在第 1 及第 2 工程中，約與第 1 投影光學系統將第 1 光罩的圖案轉印至第 1 基板同時的，第 2 投影光學系統會將第 2 光罩的圖案轉印至第 2 基板。在此場合，由於第 1 及第 2 基板會沿著特定方向而互相逆向的移動，因此，由與上述的申請專利範圍第 16 項所記載的發明相同的理由，便能夠使第 1 光罩及第 1 基板、第 2 光罩及第 2 基板之間的同步誤差降低。

在上述的曝光方法中，由改善其產能的觀點而言，第 1、第 2 光罩的移動方向並不是特別重要。因此，譬如說，也可以是使前述的第 1 光罩係沿著前述的特定方向而與前述的第 1 基板逆向的移動，並使前述的第 2 光罩係沿著前

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

不
訂
線

五、發明說明()

述的特定方向而與前述的第 2 基板逆向的移動。在此場合，如申請專利範圍第 19 項所記載的，最好是使前述的第 1、第 2 光罩及前述的第 1、第 2 基板係在同一直線上移動。

在上述的曝光方法中，也可以是使由前述的第 1 光罩(R1)及前述的第 1 基板(W1)的同步移動所產生的反作用力、及、由前述的第 2 光罩(R2)及前述的第 2 基板(W2)的同步移動所產生的反作用力互相抵銷。

再者，在上述的曝光方法中，也可以是在前述的第 1、第 2 工程之後，使前述的第 1 基板及第 2 基板係分別沿著與前述的特定方向垂直的方向而互相逆向的移動。在此場合，譬如說，在前述的第 1、第 2 工程中，譬如說，在分別將第 1 光罩的圖案、第 2 光罩的圖案轉印至第 1 基板、第 2 基板上的第 1 攝影區域之後，在使第 1、第 2 基板分別步進至其下一個攝影區域的掃描開始位置時，此步進時的第 1 基板的加減速所產生的反作用力在某種程度上會與第 2 基板的加減速所產生的反作用力互相抵銷。

本發明的第 5 態樣的元件製造方法的特徵係包含：使用了第 1 及第 3 態樣的曝光裝置的光刻工程。在此場合，由於藉由上述的各發明的曝光裝置便能夠改善其產能，因此其結果便能夠以低成本來製造出微小元件。

本發明的第 6 態樣的元件製造方法的特徵係：使用了第 2 及第 4 態樣的曝光方法。

本發明的第 7 態樣的曝光裝置係一種用以將能量束

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

五、發明說明 (續)

(energy beam)照射至形成於光罩的曝光圖案，並以該圖案來對被曝光物體進行曝光的曝光裝置，係具備：

分別支撐光罩，並能夠移動的複數的光罩台、及、

分別支撐被曝光物體並能夠移動的複數的物體台、及、

支撐複數的光罩台及複數的物體台，並使其能夠移動的共通的底盤、及、

用以將射出穿過上述的各光罩台的能量束投影至對應的被曝光物體上的複數的投影系統；

相對於各投影系統，藉由使各光罩台及與其對應的物體來進行同步移動，而以各光罩的圖案來對被曝光物體進行曝光。

在本曝光裝置中，係具備複數個的由物體台及投影系統所構成的曝光裝置的次單元(sub-unit)；並能夠使這些次單元同時的作用並開始進行曝光動作。譬如說，能夠使第1次單元的第1光罩台、及、第2次單元的第2光罩台分別相對於其投影系統的，同時的進行移動。由於第1及第2光罩台均是由共通的底盤所支撐，所以藉由控制光罩台的移動方向而使其為互相逆向的移動，便能夠使由用以使各個光罩台的移動，特別是在移動(掃描)開始及結束的加減速時所產生的，對底盤的反作用力抵銷。再者，藉由控制第1及第2光罩台的移動方向而使其為互相逆向的移動，便能夠使對應於第1及第2光罩台的第1及第2物體台間也會是互相逆向的移動，而能夠使由各個物體台的移動

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

不
訂
線

五、發明說明(續)

，特別是在移動開始及結束的加減速時所產生的，對底盤的反作用力抵銷。因此，在本發明的曝光裝置中，在裝置中即能夠使產生於 2 個次單元的台移動所產生的反作用力抵銷，而能夠使裝置本體的震動及由此所造成的台間的同步誤差降低。而且，由於能夠在複數的次單元同時的進行曝光，因此，便能夠改善其產能。

再者，在本說明書中，「共通的底盤」並不是僅限於具有一個平坦的表面的盤狀部材，而也可以是指：具有分別支撐一個光罩台及另一個光罩台，並使其能夠移動的複數的面，而各面的高度係互相不同的盤狀部材。即是，只要是使複數的光罩台及複數的物體台能夠分別被支撐於盤狀部材的至少一部份上且能夠移動的盤狀部材即可；其形狀、構造及材料可以是任意的形狀、構造及材料。但是，如前所示的，從抵銷在光罩台間的互相逆方向移動時的反作用力，以易於達成抑制曝光裝置的震動的目的的觀點而言，底盤最好是具有一個平坦的表面，而且複數的光罩台及物體台能夠自由的在其表面上移動的盤狀部材。

在本發明的曝光裝置中，光罩台及物體台可以是被浮上支撐於底盤上。而且，曝光裝置可以是具備：使前述的複數的光罩台及複數的物體台係以非接觸的被支撐於底盤上，而且能夠使其移動的驅動裝置；譬如說，可以是線性致動器。而且，曝光裝置係具備用以控制驅動裝置的控制器；而該控制器係如前所示的，能夠控制光罩台而至少能夠使 2 個光罩台互相逆方向的移動。

五、發明說明(續)

本發明的曝光裝置也可以是更具備了支撐台，而前述的底盤可以是被固定於該支撐台。或者也可以是，曝光裝置係，如圖 15 所示的，更具備了定盤；而且前述的底盤係能夠移動的被支撐於該定盤上，而在光罩台及/或物體台移動時，底盤會依據由台的移動所對底盤造成的影響，而相對於定盤的來進行移動。在此種構成中，在單一的光罩台進行移動的場合、及、在複數的光罩台進行移動而卻無法抵銷對底盤的反作用力的場合，底盤也能夠依據所殘留的反作用力而進行相對於定盤的移動。此時，底盤的動量會與台的動量相等，而即使是台的平均重心位置改變而產生偏荷重，也能夠藉由底盤的重心移動來抵銷此偏荷重。因此，便能夠將曝光裝置全體的重心保持在特定的位置，而即使是有台的移動，特別是，即使是有複數的台以複雜的軌跡來移動，也會防止曝光裝置本身的震動。在使前述的底盤係能夠移動的被支撐於定盤上的場合，便能夠以非接觸的，譬如說，使用線性致動器而浮上於定盤上。

再者，曝光裝置也可以是使來自於照射系統的能量束係從底盤的背面照射，並穿透過被支撐於底盤的表面的光罩台的光罩。而且，曝光裝置也可以是具備了：用以將能量束照射至各投影系統的複數的照射系統，而複數的投影系統可以是對稱的配置於底盤上。

而且，曝光裝置也可以是具備了：用以測量複數的光罩台及複數的物體台在底盤上的位置的干擾計。在此場合，複數的光罩台及複數的物體台可以是分別具有用以將送

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

五、發明說明 (74)

光自干擾計的光束(beam)反射的反射部材。而且，在使用在前述的底盤上由特定的第 1 軸及與其垂直的第 2 軸所規定的直角座標系統來求出前述的底盤上的 2 度空間位置的場合，前述的複數的光罩台及複數的物體台中的至少一個台可以是具備了：沿著與第 1 軸及第 2 軸交叉的第 3 軸方向而延伸的反射面；而前述的干擾計則可以向著該反射面照射光束並藉由接收其反射光而測量出前述的一個台在第 3 軸方向的位置。曝光裝置也可以是更具備了：依據所測量的第 3 軸方向的位置而計算出前述的一個台在由第 1 軸及第 2 軸所規定的直角座標系統上的位置座標的演算器。

譬如說，在一開始將干擾計的測長光束照射至反射面時，將干擾計重置(reset)，並將此時的台的位置設定為由第 1 軸(X 軸)及第 2 軸(Y 軸)所規定的直角座標系統的原點位置(0, 0)。台移動後的位置(X, Y)則能夠從干擾計所測量的干擾計的移動距離、及、反射面與第 1 軸或是第 2 軸所交叉的角度而算出。即是，演算裝置能夠僅使用第 1 干擾計的測量值而計算出台在由第 1 軸及第 2 軸所規定的直角座標系統上的位置座標。由於只要設置在上述的直角座標系統上的座標軸交叉的方向的反射面即可，因此相較於沿著直角座標系統上的垂直軸方向而分別在可動體上設置反射鏡的以往的曝光裝置，本發明的曝光裝置能夠減少干擾計及反射面的數目，並以簡單的構成便能夠實現曝光裝置。再者，也能夠改善反射面的配置的自由度，結果便能夠改善台形狀的設計的自由度。結果，對台而言，便不再

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 · 線

五、發明說明（ λ ）

是需要使用正方形或者是長方形狀等的矩形的台；譬如說，在傾斜的將反射面配置於此矩形的台上的場合，便能夠去除掉較此反射面更外側的部分，而也可以是如圖16所示的三角形狀的台。因此，便能夠使支撐光罩或是物體並做2度空間移動的光罩或是物體台小型化及輕量化。

前述的曝光裝置係適用於在用以製造元件的光刻工程所使用的投影曝光裝置，特別是適用於掃描型投影曝光裝置。在此場合，被曝光物體可以是，譬如說，由如可見光、紫外光、X光一般的任意波長的光或是電磁波、作為電子等的粒子束的能量束所感應的感應性基板。

本發明的第8態樣的曝光裝置係一種以照射至具有圖案的第1物體的能量束來對第2物體進行曝光的曝光裝置，其特徵係具備：

爲了要使前述的第1物體，相對於前述的能量束的，來進行相對的移動，而被設置於第1定盤上，並能夠支撐前述的第1物體的複數的第1可動體、及、

在第2物體進行掃描曝光時，與第1可動體的移動同步的，爲了要使前述的第1物體相對於前述的能量束的，來進行相對的移動，而被設置於第1定盤上，並能夠支撐前述的第2物體的複數的第2可動體、及、

爲了要將前述的能量束照射至被支撐於各第1可動體的前述的第1物體，而相對於前述的第1定盤而言，在前述的第1物體的相反側至少配置了1個光學元件的照明系統。

五、發明說明（²⁶）

本發明的第 9 態樣的曝光方法係一種以照射光罩的能量束來對基板進行曝光的曝光方法，其特徵係：

爲了要以前述的能量束來分別對第 1 及第 2 基板進行掃描曝光，除了使第 1 光罩及其第 1 基板同步的移動之外，也使第 2 光罩及其第 2 基板同步的移動，並使前述的第 1 及第 2 光罩，或者是，使前述的第 1 及第 2 基板係在同一面上逆向的移動。前述的第 1 光罩及前述的第 1 基板的同步移動、及、前述的第 2 光罩及前述的第 2 基板的同步移動可以是約同時的進行。而且，前述的第 1 及第 2 光罩、及、前述的第 1 及第 2 基板可以是配置於同一面上。而且，前述的第 1 及第 2 光罩、及、前述的第 1 及第 2 基板可以是分別逆向的移動。

本發明的第 10 態樣的曝光裝置的製造方法係一種製造出將形成於光罩的圖案轉印至基板上的曝光裝置，的曝光裝置的製造方法，其特徵係包含：

分別提供了：分別支撐光罩，並使其能夠在第 1 方向移動的第 1 及第 2 光罩台的工程、及、

提供了：將照明光照射至各光罩的照明系統的工程、及、

分別提供了：將射出自前述的各光罩的照明光投射至基板上的第 1 及第 2 投影光學系統的工程、及、

分別提供了：對前述的第 1 及第 2 投影光學系統而言，係配置於與前述的第 1 及第 2 光罩台的同一側，並分別支撐前述的基板，並使其能夠移動的第 1 及第 2 基板台的

五、發明說明 (21)

工程、及、

提供了：以對應於前述的第 1 投影光學系統的投影倍率的速度比而使前述的第 1 光罩台及前述的第 1 基板台在
 前述的第 1 方向同步的移動，並以對應於前述的第 2 投影
 光學系統的投影倍率的速度比而使前述的第 2 光罩台及前
 述的第 2 基板台在前述的第 1 方向同步的移動的驅動裝置
 。

本發明的第 11 態樣的曝光裝置的製造方法係一種製造
 出被使用於用以製造微小元件的光刻工程的曝光裝置，的
 曝光裝置的製造方法，其特徵係包含：

提供了：支撐第 1 光罩的第 1 光罩台的工程、及、

提供了：至少具有 2 個光學反射系統的第 1 投影光學
 系統的工程、及、

提供了：對第 1 投影光學系統而言，係在第 1 光罩台
 側，並支撐第 1 基板的第 1 基板台的工程、及、

提供了：支撐第 2 光罩的第 2 光罩台的工程、及、

提供了：至少具有 2 個光學反射系統的第 2 投影光學
 系統的工程、及、

提供了：對第 2 投影光學系統而言，係在第 2 光罩台
 側，並支撐第 2 基板的第 2 基板台的工程、及、

提供了：在分別對第 1 及第 2 基板進行掃描曝光時，
 使第 1 及第 2 基板台係沿著特定的方向而互相逆向的驅動的
 驅動裝置。

本發明的第 12 態樣的曝光裝置的製造方法係一種用以

五、發明說明 (38)

製造出將能量束照射至形成於光罩的曝光圖案，並以該圖案來對被曝光物體進行曝光的曝光裝置，的曝光裝置的製造方法，其特徵係包含：

提供了：分別支撐光罩，並能夠移動的複數的光罩台的工程、及、

提供了：分別支撐被曝光物體並能夠移動的複數的物體台的工程、及、

提供了：支撐複數的光罩台及複數的物體台，並使其能夠移動的共通的底盤的工程、及、

提供了：用以將射出穿過上述的各光罩台的能量束投影至對應的被曝光物體上的複數的投影系統的工程；

相對於各投影系統，該曝光裝置係藉由使各光罩台及與其對應的物體來進行同步移動，而以各光罩的圖案來對被曝光物體進行曝光。

[附圖說明]

第 1 圖係概略的顯示本發明的一實施形態的曝光裝置的構成的圖。

第 2 圖係除去了構成圖 1 的曝光裝置的投影光學系統之後的曝光裝置本體的平面圖。

第 3 圖係顯示圖 1 的投影光學系統的具體的構成例的圖。

第 4 圖係擴大的顯示圖 1 的裝置的第 1 晶圓台附近的圖。

第 5 圖係概略的顯示圖 1 的裝置的控制的構成的圖。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

五、發明說明 (29)

第 6 圖係說明圖 1 的裝置的掃描曝光的原理的圖。

第 7 圖係用以說明由 4 個晶圓台 W1~W4 來進行並行處理圖，係顯示同時的進行掃描曝光及晶圓交換的狀態的圖。

第 8 圖係用以說明由 4 個晶圓台 W1~W4 來進行並行處理圖，係顯示同時的進行掃描曝光及校準的狀態的圖。

第 9 圖係用以說明由 4 個晶圓台 W1~W4 來進行並行處理圖，係顯示同時的進行晶圓交換及校準的狀態的圖。

第 10 圖係顯示，在進行通常的曝光的場合的，晶圓台 WS1 及 WS3 的並行處理的流程的圖。

第 11 圖係顯示，再進行二重曝光的場合的，晶圓台 WS1 及 WS3 的並行處理的流程的圖。

第 12 圖係顯示晶圓 W3 上的二重曝光的樣子的圖。

第 13 圖係顯示用以說明本發明的元件製造方法的實施形態的流程圖(flow chart)。

第 14 圖係顯示在圖 13 的步驟(step)204 的處理的流程圖。

第 15 圖係顯示於圖 1 的本發明的曝光裝置的變形例，係顯示設置於由防震墊片(pad)所支撐的定盤，並且係能夠使底盤被浮上支撐於定盤上的曝光裝置的概略構成。

第 16 圖係顯示能夠被使用於本發明的曝光裝置的三角形狀的台及其位置的測量系統的概略平面圖。

[發明之較佳之實施形態]

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

五、發明說明(3)

以下，依據圖 1~圖 14 來說明本發明的一實施形態。

圖 1 係概略的顯示一實施形態的曝光裝置 10 的構成，而圖 2 係除去了此曝光裝置 10 的投影光學系統之後的曝光裝置本體的平面圖。

此曝光裝置 10 係所謂的步進掃描方式的掃描曝光型的投影曝光裝置。對步進掃描方式的掃描曝光型的投影曝光裝置而言，譬如說，在特開平 2-229423 號公報及對應於此的美國專利第 4,924,257 號已經開示了：以準分子雷射光來做為照明光，並將具有圓形的投影視野的縮小投影光學系統的有效投影區域限制為多角形(六角形)，並使此有效投影區在非掃描方向的兩端部分的重疊的方法，即是組合了所謂的掃描縫補(scan and stitching)法。再者，譬如說，在特開平 4-196513 號公報及對應於此的美國專利第 5,473,410 號、特開平 4-277612 號公報及對應於此的美國專利第 5,194,893 號、特開平 4-307720 號公報及對應於此的美國專利第 5,506,684 號也已經開示了：此用了此種掃描曝光方式的投影曝光裝置。這些曝光方式均能夠被適用於本發明的曝光裝置及曝光方法，而在本國際專利所指定的指定國或者是所選擇的選擇國的國內法令所容許的限制下，可引用這些公報及美國專利來做為本文的記載的一部份。

此曝光裝置 10 係具備了：一對的準分子雷射光源 12A、12B、及、經由光束匹配單元(beam matching unit)BMU1、BMU2 而分別接續至此準分子雷射光源 12A、12B 的曝

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表
訂
線

五、發明說明 (續)

光裝置本體 14。

爲了方便起見，在圖 1 中，雖然是將準分子雷射光源 12A、12B 及曝光裝置本體 14 圖示爲互相接近，但是在實際上，曝光裝置本體 14 係設置於超無塵室(clean room)內，其內部空間係高度的防塵，而且係被收藏於進行了高度的溫度控制的環境腔體(environmental chamber)(圖示省略)；而準分子雷射光源 12A、12B 則是設置於與超無塵室隔離的另外的房間(潔淨(clean)度較低的伺候室(service room))。

曝光裝置本體 14 係具備了：由複數的(此處爲 4 個)防震墊片 16 所水平的支撐的底盤 18、及、將做爲基板(第 1、第 2 基板)的晶圓 W1、W2 分別的支撐於此底盤 18 上，並做爲獨立的在 XY2 度空間平面內移動的第 1、第 2 基板台的第 1、第 2 晶圓台 WS1、WS2、及、將做爲第 1、第 2 光罩的第 1、第 2 網線 R1、R2 分別的支撐於底盤 18 上，並做爲主要是在特定的掃描方向，此處係爲 Y 軸方向(圖 1 的紙面內左右方向)移動的第 1、第 2 光罩台的第 1、第 2 網線台 RS1、RS2、及、分別的配置於台 WS1、RS1 的上方及台 WS2、RS2 的上方的第 1、第 2 投影光學系統 PL1、PL2、及、配置於底盤 18 的下方，並從下方對網線 R1、R2 進行照明的第 1、第 2 照明光學系統 IOP1、IOP2、及、控制系統等。

在底盤 18 上，如圖 2 所示的，也另外再配置了 2 個基板台，即是，做爲第 3、第 4 基板台的第 3、第 4 晶圓台

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

五、發明說明 (32)

WS3、WS4。再者，在底盤 18 上也配置了做為光罩交換機構的網線交換機構。

前述的準分子雷射光源 12A、12B 係被使用為曝光光源，此處，係使用波長 193nm 的 ArF 準分子雷射光做脈衝 (pulse) 發光。此處，使用來自於準分子雷射光源 12A、12B 的紫外域的脈衝雷射光來做為曝光用照明光的目的是：為要獲致大量生產具有相當於 256M(百萬)位元~4G(十億)位元的等級(class)以上的半導體記憶體(memory)元件(D-RAM)的集積度及微細度的微小(micro)電路元件所需要的最小線寬 0.25~0.10 μm 左右的圖案解像力。再者，以曝光用照明光而言，並不僅限於 ArF 準分子雷射，而也可以是，譬如說，使用波長 248nm 的 KrF 準分子雷射及波長 159nmF₂ 準分子雷射，或者也可以是使用銅蒸氣雷射及 YAG(鈹鋁石榴石)雷射的高調波，或者也可以是使用來自於超高壓水銀燈(lamp)的紫外域的輝線(g 線、i 線等)等之外，也可以是使用波長 5~15nm 的軟 X 光區域的光(EUV: Extreme Ultraviolet 遠紫外光)。但是，為要實現最小線寬 0.10 μm ，則最好是使用 F₂ 準分子雷射及 EUV 光等。

使上述的 ArF 準分子雷射光(脈衝雷射光)的波長寬度狹帶化，以使由構成曝光裝置的照明系統及投影光學系統 PL1、PL2 的各種折射光學元件所造成的色像差會是在所容許的範圍內。需要狹帶化的中心波長的絕對值及狹帶化寬度(0.2pm~300pm 之間)的值除了是要被顯示於圖所未示的操作面板(panel)上之外，也可以依照需要而由操作面板來

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

衣
訂
線

五、發明說明（ 35 ）

進行微調整。再者，從由操作面板便能夠設定發光的模式 (mode) (以自動振盪、外部觸發 (trigger) 振盪、維修 (maintenance) 用振盪為代表的 3 種模式)。

如此，以準分子雷射來做為光源的曝光裝置的例子已經被開示於：特開昭 57-198637 號公報 (對應於此的美國專利第 4,458,994 號)、特開平 1-259533 號公報 (對應於此的美國專利第 5,307,207 號)、特開平 2-135723 號公報 (對應於此的美國專利第 5,191,374 號)、特開平 2-294013 號公報 (對應於此的美國專利第 5,383,217 號) 等；將準分子雷射光源利用於步進掃描曝光的曝光裝置的例子已經被開示於：前述的特開平 2-229423 號公報 (對應於此的美國專利第 4,924,257 號)

、特開平 6-132195 號公報 (對應於此的美國專利第 5,477,004 號)、特開平 7-142054 號公報 (對應於此的美國專利第 5,534,970 號) 等。因此，圖 1 的曝光裝置 10 便能夠不改變或是做部分變更的適用上述的各專利公報所開示的基礎技術。而在本國際專利所指定的指定國或者是所選擇的選擇國的國內法令所容許的限制下，可引用這些公報及美國專利來做為本文的記載的一部份。

來自於準分子雷射光源 12A、12B 的雷射光會分別經由 BM1、BMU2 而入射至第 1、第 2 照明光學系統 IOP1、IOP2。

第 1、第 2 照明光學系統 IOP1、IOP2 均係由：光束擴大器 (beam expander)、支撐穿透率不同的複數的

五、發明說明 (續)

ND(neutral density)濾光片(filter)，並將其中之一配置於照明光路內的旋盤(turret)板、包含雙(double)複眼透鏡(fly eye lens)系統及震動鏡子(mirror)的照度均一化光學系統、接續透鏡(relay lens)、固定遮簾(blind)、可動遮簾等(均未圖示)所構成。對雙複眼透鏡系統及震動鏡子的組合而言，已經被開示於：特開平 1-235289 號公報(對應於此的美國專利第 5,307,207 號)、特開平 7-142354 號公報(對應於此的美國專利第 5,534,970 號)，在指定國的國內法令所容許的限制下，可引用這些開示來做為本文的記載的一部份。

在此處簡單的說明照明光學系統 IOP1、IOP2 的作用：射出自準分子雷射光源 12A、12B 的雷射光會入射至照明光學系統內，由光束擴大器將其整形為適當的光束徑，並入射至照度均一化光學系統，在此進行光譜(spectral)的低減化、及、照度的均勻化，藉由透鏡系統而使其通過係設置於與網線 R(網線 R1、網線 R2)為共役的位置的可動遮簾，而使其到達配置距離網線 R 的共役面僅稍微離焦(defocus)的位置的固定遮簾，在此將其斷面形狀規定為特定的形狀之後，而做為經過了接續透鏡系統及曲折鏡子 MO 的均勻的照明光(曝光光)EL 而照明至由網線 R 上的固定遮簾所規定的特定形狀，在此處為矩形狹縫 slit)狀的照明區域 IAR(參照圖 6)。而後，穿透過此照明區域 IAR 的曝光光 EL 會入射至後述的第 1、第 2 投影光學系統 PL1、PL2。在本實施形態中，照明系統係由這些的照明光學系統 IOP1、IOP2、光束匹配單元 BMU1、BM2、及、雷射光源

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

五、發明說明 (25)

12A、12B 所構成。在底盤 18 上分別形成了用以使由曲折鏡子 MO 所彎曲的照明光 EL 通過的開口 18a 及 18b，而照明光 EL 會通過開口 18a 及 18b 而到達被支撐於網線台 RS1、RS2 的網線 R1、網線 R2。再者，底盤 18 也可以是由光透過性材料所構成，而能夠省略掉開口 18a 及 18b。

以前述的防震墊片 16 而言，係使用空氣式減弱器 (damper)，而能夠以微 G 準位 (micro G level) 來絕緣來自於設置地板的震動。

前述的 4 個晶圓台 WS1、WS2、WS3、WS4 係具有正方形的平面形狀，其質量 (更嚴密而言，係指各晶圓台 WS 晶圓 W 的質量的總和) m_1 、 m_2 、 m_3 、 m_4 則均大約相等。即是，將各晶圓台 WS 的質量設定為使 $m_1=m_2=m_3=m_4=m$ 成立。這 4 個晶圓台 WS1、WS2、WS3、WS4 係對此做更詳細的敘述。在晶圓台 WS1、WS2、WS3、WS4 的底面設置了圖所未示的磁鐵 (magnet)，並以特定的間隔將線圈 (coil) (構成 X 電路、Y 電路、Z 電路) 約全面的埋入至除了一部份之外底盤 18 的內部，並由此線圈及分別設置於前述的晶圓台 WS1、WS2、WS3、WS4 的底面的磁鐵來構成的 2 度空間線性致動器 22 (參照圖 5) 的一部份。在此場合，藉由設置於其底面的磁鐵的磁力及流入構成前述的 Z 電路的線圈的電流所產生的在 Z 方向的磁力的作用，便能夠使晶圓台 WS1、WS2、WS3、WS4 被浮上支撐於底盤 18 上。而且，藉由以後述的主控制裝置 40 (並未圖示於圖 1，請參照圖 5) 來控制流入至前述的線圈的電流，便能夠獨立的在

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表
訂
線

五、發明說明（36）

XY2 度空間面內自由的驅動晶圓台 WS1、WS2、WS3、WS4，而且，也能夠在 Z 軸方向及傾斜於 XY 面的方向進行微小的驅動，由此，便能夠對晶圓台 WS1、WS2、WS3、WS4 來進行 6 自由度方向的位置，姿勢控制。

第 1、第 2、第 3、第 4 晶圓 W1、W2、W3、W4 係經由圖所未示的晶圓支撐器(wafer holder)而由真空吸著等來固定於前述的晶圓台 WS1、WS2、WS3、WS4 上。再者，在晶圓台 WS1、WS2、WS3、WS4 的上面設置了形成了種種的基準標誌(譬如說，後述的第 1 基準標誌及一對的第 2 基準標誌等)的基準標誌板 FM1、FM2、FM3、FM4，並使此基準標誌板 FM1、FM2、FM3、FM4 係設置為分別與晶圓 W1、W2、W3、W4 約為相同的高度。譬如說，在檢測出各晶圓台的基準位置時及網線校準時，便會使用到這些基準標誌板 FM1、FM2、FM3、FM4。

再者，使晶圓台 WS1、WS2、WS3、WS4 的 X 軸方向兩側、Y 軸方向兩側的面(即是，4 方的面)係做成為鏡面磨光了的反射面。而構成後述的干擾計系統的各測長軸的干擾計光束會投射至這些反射面，並藉由在各干擾計接受其反射光而測量距離各反射面的基準位置(一般而言，係在投影光學系統的側面、及、校準光學系統的側面配置固定鏡子，並以其為基準面)的變位，由此，便能夠分別的測量出晶圓台 WS1、WS2、WS3、WS4 的 2 度空間的位置。再者，在後面會對干擾計系統的各測長軸的構成做詳細的敘述。

五、發明說明 (38)

RS2 及網線 R2 的質量的總和)M2 大約相等。即是，將各網線台的質量設定為使 $M1=M2=M$ 成立。再者，在本實施形態中，係使後述的投影光學系統 PL1、PL2 的投影倍率為 β ，並使網線台的質量 M 係為晶圓台的質量 m 的投影倍率 β 倍。即是，分別設定網線台的質量 M、晶圓台的質量 m 並使 $M=\beta m$ 的關係成立。

使網線台 RS1 的 Y 方向一側(在圖 1 中的左側)的側面及 X 方向一側(在圖 1 中的紙面前側)的側面係做成為鏡面磨光了的反射面。同樣的，使網線台 RS2 的 Y 方向另外一側(在圖 1 中的右側)的側面及 X 方向一側(在圖 1 中的紙面前側)的側面係做成為鏡面磨光了的反射面。而構成後述的干擾計系統的各測長軸的干擾計光束會投射至這些反射面，並藉由在各干擾計接受其反射光而測量距離各反射面的基準位置(一般而言，係在投影光學系統的側面、及、校準光學系統的側面配置固定鏡子，並以其為基準面)的變位，由此，便能夠分別的測量出網線台 RS1、RS2 的 2 度空間的位置。再者，在後面會對干擾計系統的各測長軸的構成做詳細的敘述。

使前述的第 1、第 2 投影光學系統 PL1、PL2 係分別與其鏡筒 PP 一體化，並使其係被支撐於設置於底盤 18 上的本體圓柱(column)24。投影光學系統 PL1、PL2 係更具備了：在網線對向面部及晶圓對向面部開口了的鏡筒 PP、及、全體的構成縮小光學系統(投影倍率為 β (譬如說， β 為 1/4))的 4 個透鏡群 GL1~GL4 及 3 個反射光學元件(凹面鏡及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

五、發明說明(39)

平面鏡)M1~M3。

圖 3 顯示第 1 投影光學系統的光學系統的具體的構成例。如此圖 3 所示的，第 1 透鏡群 GL1 係由在網線 R1 的上方以光軸 AX 做為 Z 軸方向而配置的凸透鏡(或者是，具有共通的 Z 軸方向的光軸 AX 的複數的透鏡)所構成。再者，第 2 透鏡群 GL2 係由具有，在第 1 透鏡群 GL1 的上方沿著 Z 軸方向而配置的，共通的 Z 軸方向的光軸 AX 的複數的凹透鏡、凸透鏡所構成。再者，第 4 透鏡群 GL4 係由具有，在晶圓 W 1 的上方沿著 Z 軸方向而配置的，共通的 Z 軸方向的光軸的複數的凹透鏡、凸透鏡所構成。

而且，在上述的第 2 透鏡群 GL2 的上方配置了凹面鏡 M1，或者是，在第 2 透鏡群 GL2 的下方，在該當投影光學系統 PL1 的瞳面的位置斜設了鏡子 M2(的反射面)。再者，在第 4 透鏡群 GL4 的上方，斜設了比較大型的平面鏡 M3，在鏡子 M2 及平面鏡 M3 之間則設置了由在與 Z 軸垂直的方向具有光軸的複數的透鏡所構成第 3 透鏡群 GL3。再者，在圖 3 中，在網線 R1 及第 1 透鏡群 GL1 之間配置了用以對非旋轉對稱的像差，譬如說，失真(distortion)進行補正的像差補正板 26。以投影光學系統 PL1、PL2 而言，譬如說，也可以是使用組合了，如開示於特開平 3-282527 號公報及對應於此的美國專利第 5,220,454 號的，折射光學元件及反射光學元件(凹面鏡及分光器(beam splitter)等)的系統(反射折射(catadioptric)系統)，再者，也可以是使用改良了，開示於特開平 8-304705 號公報及對應

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 · 線

五、發明說明 (α°)

於此的美國專利第 5,691,802 號的光學系統，在指定國的國內法令所容許的限制下，可引用這些公報及美國專利來做為本文的記載的一部份。

在上述的投影光學系統 PL1 中，如圖 1 所示的，從下方穿透過網線 R 到上方的曝光光 EL 會依序穿透過投影光學系統 PL1 內的第 1 透鏡群 GL1、第 2 透鏡群 GL2 的右半部而到達凹面鏡 M1，並相對於光軸 AX 的，在此處被反射至對稱於入射方向的方向，並會穿透過第 2 透鏡群 GL2 的左半部而到達鏡子 M2。其次，此曝光光 EL 會在鏡子 M2 被反射而穿透過第 3 透鏡群 GL3 的上半部而到達平面鏡 M3。而且，此曝光光 EL 會在平面鏡 M3 被反射而穿透過第 4 透鏡群 GL4 的右半部而到達晶圓 W1。

如此，投影光學系統 PL1 全體構成兩側照明遠心 (telecentric) 的縮小倍率為 β (譬如說， β 為 1/4) 的縮小光學系統。第 2 投影光學系統 PL2 也是與此投影光學系統 PL1 完全相同的 (但是，各光學元件的配置係為左右對稱)，全體構成兩側照明遠心的縮小倍率為 β (譬如說， β 為 1/4) 的縮小光學系統。因此，在進行後述的掃描曝光時，晶圓台 WS1、WS2 (或者是晶圓台 WS3、WS4) 在掃描方向的移動速度便會是網線台 RS1、RS2 移動速度的 1/4。

雖然省略了其圖示，但是實際上，如圖 2 的平面圖所示的，在圖 1 在投影光學系統 PL1、PL2 的 X 軸方向的另外一側 (在圖 1 中的紙面後側)，在以通過第 1、第 2 投影光學系統 PL1、PL2 的邊境的 X 軸來做為基準而在 Y 方向係

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 · 線

五、發明說明 (ㄨ)

距離相同的距離的左右對稱的位置設置了；具有與做為第 1、第 2 標誌檢測系統相同功能的離軸(off axis)方式的校準系統 28A、28B(參照圖 4)。這些的校準系統 28A、28B 係具有雷射步進校準(Laser Step Alignment)LSA 系統、場影像校準(Field Image Alignment)FIA 系統、雷射干擾校準(Laser Interferometric Alignment)LIA 系統等 3 種類的校準感應器(alignment sensor)，並能夠對基準標誌板上的基準標誌及做為晶圓上的位置重合標誌的校準標誌來進行 X、Y 2 度空間方向的位置測量。以校準系統 28A、28B 而言，也可以是如開示於，譬如說，特開平 7-321030 號公報及對應於此的美國專利第 5,721,605 號所開示的，使用使 FIA 系統及 LIA 系統與其光學系統的一部份共用的，組合的離軸方式的校準感應器，而在本國際專利所指定的指定國或者是所選擇的選擇國的國內法令所容許的限制下，可引用這些公報及美國專利來做為本文的記載的一部份。

此處，LSA 系統係將雷射光照射至標誌，並使用利用了折射、散射的光來測量標誌位置的汎用性最高的感應器以往便廣泛的被使用於至處理晶圓(process wafer)。FIA 系統則以產生自鹵素燈(Halogen lamp)的廣帶域(broad band)光來對標誌進行照明，係藉由對此標誌像進行畫像處理而來測量標誌的位置的感應器，並可有效的被使用於鋁(aluminum)層及晶圓表面的非對稱標誌。再者，LIA 系統係從 2 方向照射頻率僅稍微變了的雷射光至折射格子狀的標誌，使所產生的 2 個折射光干擾，並從其相位檢測出

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

不
訂
線

五、發明說明 (續)

標誌的位置資訊的感應器，並可有效的被使用於低段差及表面的粗糙的晶圓。

在本實施形態中，依據目的而適當的來分別使用此 3 種類的校準感應器，進行檢測出晶圓上的 3 點的 1 度空間標誌的位置，並進行測量晶圓的概略位置的所謂的檢索校準、及、進行測量晶圓上的各攝影區域的正確的位置的微細校準等。

在此場合，校準系統 28a 係被使用於測量：被支撐於晶圓台 WST3(或者是 WS1)上的晶圓 W3(或者是 W1)1 上的校準標誌及形成於基準標誌板 FM3(或者是 FM1)1 上的基準標誌的位置等。再者，校準系統 28b 則係被使用於測量：被支撐於晶圓台 WST4(或者是 WS2)上的晶圓 W4(或者是 W2)上的校準標誌及形成於基準標誌板 FM4(或者是 FM2)2 上的基準標誌的位置等。

來自於構成此校準系統 28a、28b 的各校準感應器的資訊會被送至校準控制裝置 30(參照圖 5)。在此校準控制裝置 30 對來自於上述的各校準感應器的資訊進行 A/D 轉換，並對數位(digital)化了的波形信號進行運算處理而測量出標誌的位置。將此標誌位置的檢測結果送至主控制裝置 40，而主控制裝置 40 則會依據此結果而控制浮上型 2 度空間線性致動器 22，並對曝光時的同步位置進行補正。

再者，在圖 1 中雖然省略了其圖示，但是在第 1 投影光學系統 PL1 的晶圓對向面端部附近則設置了：檢測出以鏡筒 PP 為基準的的晶圓 W1 在 Z 方向的位置的斜入設光式

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

五、發明說明 (續)

的聚焦感應器(focus sensor)32A(參照圖 5)。如圖 4 所示的，此聚焦感應器 32A 係由：經由圖所未示的支撐部材而被固定於鏡筒 PP，並將檢測光束 FB 由傾斜的方向照射至晶圓 W1 表面的送光系統 34a、及、同樣是經由圖所未示的支撐部材而被固定於鏡筒 PP，並接受由晶圓 W1 表面所反射的檢測光束 FB 的受光系統 34b 所構成。在第 2 投影光學系統 PL2 的晶圓對向面端部附近也設置了：與聚焦感應器 32A 完全相同的聚焦感應器 32B(參照圖 5)。此聚焦感應器 32A、32B 的測量值會被供應至主控制裝置 40。由聚焦感應器 32A、32B，在主控制裝置 40 不僅能夠檢測出(算出)晶圓表面在 Z 方向的位置，也能夠檢測出(算出)其傾斜度。再者，以此聚焦感應器 32A、32B 而言，可以是使用開示於，譬如說，特開平 6-283403 號公報及對應於此的美國專利第 5,448,332 號等的多點焦點位置檢測系統、及、開示於特開平 7-2016993 號公報及對應於此的美國專利第 5,473,424 號等的聚焦・調平(focus・leveling)系統。而在本國際專利所指定的指定國或者是所選擇的選擇國的國內法令所容許的限制下，可引用這些公報及美國專利來做為本文的記載的一部份。

再者，在校準系統 28A、28B 也可以設置與聚焦感應器 32A、32B 同樣的斜入射光式的聚焦感應器。如此，在由校準系統 28A、28B 進行校準標誌的測量時，藉由以與曝光時同樣的聚焦・調平測量、控制來執行自動聚焦/自動調平(auto focus/auto leveling)，便能夠進行高精確度的校

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

五、發明說明 (續)

準測量。換言之，在曝光時及在校準時之間，便不在會由晶圓台產生誤差(offset)。再者也可以是使用，譬如說，如開示於特開平 7-321030 號公報及對應於此的美國專利第 5,721,605 號的，通過離軸方式的校準系統的接物光學系統而檢測出晶圓在 Z 方向的位置的 TTL 方式的聚焦感應器來取代斜入射光式的聚焦感應器，而在本國際專利所指定的指定國或者是所選擇的選擇國的國內法令所容許的限制下，可引用這些公報及美國專利來做為本文的記載的一部份。

而且，在本實施形態的曝光裝置 10 中，在第 1、第 2 照明光學系統 IOP1、IOP2 的內部，設置了：使用用以分別經由投影光學系統 PL1、PL2 而同時的觀察網線上的網線標誌(圖示省略)及基準標誌板 FM1~FM4 上的標誌的曝光波長的 TTR(Through The Reticle：穿過網線)校準光學系統所構成的一對的網線校準顯微鏡 36A、36B(並未圖示於圖 1，請參照圖 5)。以此網線校準顯微鏡 36A、36B 而言，譬如說，可以是使用與開示於特開平 7-176468 號公報及對應於此的美國專利第 5,646,413 號等具有相同構成者，而這些的檢測信號則會被供應至校準控制裝置 30，並計算出基準標誌板上的基準標誌及網線標誌的相對位置關係，並將此算出結果供應至主控制裝置 40。而在本國際專利所指定的指定國或者是所選擇的選擇國的國內法令所容許的限制下，可引用這些公報及美國專利來做為本文的記載的一部份。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (續)

其次，依據圖 2 來說明管理晶圓台 WS1、WS2、WS3、WS4 及網線台 RS1、RS2 的位置的干擾計系統 38(參照圖 5)。在圖 2 中，係使用構成干擾計系統 38 的各雷射干擾計的測長軸來代表性的顯示該當雷射干擾計。

如此圖 2 所示的，干擾計系統 38 係包含：測量網線台 RS1、RS2 在 XY 面內的位置的共計 10 個的雷射干擾計 RIY1~RIY6、RIX1~RIX4、及、測量晶圓台 WS1~WS4 在 XY 面內的位置的共計 20 個的雷射干擾計 WIY1~RIY10、WIX1~RIX10。

在圖 2 中，設置了將在 Y-Z 平面內係與干擾計 RIY1 的測長光束平行的測長光束照射至網線台 RS1 的反射面的干擾計 RIY5，並藉由以這 2 個干擾計 RIY1、RIY5 的測量值的差來除以其在 Z 方向的干擾計軸間隔，便能夠檢測出網線台 RS1 的 X 軸周圍的旋轉角。同樣的，對網線台 RS2 也是一樣的設置了使用與干擾計 RIY3 的測長光束平行的測長光束的干擾計 RIY6，便能夠檢測出 X 軸周圍的旋轉角。

再者，也設置了將在 X-Z 平面內係與干擾計 RIX1 的測長光束平行的測長光束照射至網線台 RS1 的反射面的干擾計 RIX3，並藉由以這 2 個干擾計 RIX1、RIX3 的測量值的差來除以其在 Z 方向的干擾計軸間隔，便能夠檢測出網線台 RS1 的 Y 軸周圍的旋轉角。同樣的，對網線台 RS2 也是一樣的設置了使用與干擾計 RIX3 的測長光束平行的測長光束的干擾計 RIY4，便能夠檢測出 Y 軸周圍的旋轉角

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表
訂
線

五、發明說明 (續)

藉由將 Y 方向的測長光束投射至網線台 RS1 的反射面，並接受其反射光，干擾計 RIY1 便能夠測量出在此測長光束的投射位置的網線台 RS1 在 Y 方向的位置。同樣的，藉由將 Y 方向的測長光束投射至網線台 RS1 的反射面，並接受其反射光，干擾計 RIY2 便能夠測量出在此測長光束的投射位置的網線台 RS1 在 Y 方向的位置。上述的 2 個干擾計 RIY1、RIY2 的測長光束的照射位置的中心會是與照明區域 IAR(參照圖 6)的中心(網線 R1 在 X 方向的中心)一致。因此，這 2 個干擾計的測量值的平均值便能夠提供網線台 RS1 在 Y 方向的位置，而將這 2 個測量值除以 X 方向的干擾計軸間隔便能夠提供網線台 RS1 在 Z 軸周圍的旋轉角。此干擾計 RIY1、RIY2 的測量值會被供應至主控制裝置 40，並在主控制裝置 40 計算出上述的平均值、旋轉角、及、速度資訊。

藉由將 X 方向的測長光束投射至網線台 RS1 的反射面，並接受其反射光，干擾計 RIX1 便能夠測量出網線台 RS1 在 X 方向的位置。此干擾計 RIX1 的測量值會被供應至主控制裝置 40。

藉由將 Y 方向的測長光束投射至網線台 RS2 的反射面，並接受其反射光，干擾計 RIY3 便能夠測量出在此測長光束的投射位置的網線台 RS2 在 Y 方向的位置。同樣的，藉由將 Y 方向的測長光束投射至網線台 RS2 的反射面，並接受其反射光，干擾計 RIY4 便能夠測量出在此測長光束

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表
訂
線

五、發明說明 (續)

的投射位置的網線台 RS2 在 Y 方向的位置。上述的 2 個干擾計 RIY3、RIY4 的測長光束的照射位置的中心會是與照明區域 IAR(參照圖 6)的中心(網線 R2 在 X 方向的中心)一致。因此，這 2 個干擾計的測量值的平均值便能夠提供網線台 RS2 在 Y 方向的位置，而將這 2 個測量值除以 X 方向的干擾計軸間隔便能夠提供網線台 RS2 在 Z 軸周圍的旋轉角。此干擾計 RIY3、RIY4 的測量值會被供應至主控制裝置 40，並在主控制裝置 40 計算出上述的平均值、旋轉角、及、速度資訊。

藉由將 X 方向的測長光束投射至網線台 RS2 的反射面，並接受其反射光，干擾計 RIX2 便能夠測量出網線台 RS2 在 X 方向的位置。此干擾計 RIX2 的測量值會被供應至主控制裝置 40。

在圖 2 中，設置了將在 Y-Z 平面內係與干擾計 WIY1 的測長光束平行的測長光束照射至晶圓台 WS1(或者是 WS3)的反射面的干擾計 WIY9，並藉由以這 2 個干擾計 WIY1、WIY9 的測量值的差來除以其在 Z 方向的干擾計軸間隔，便能夠檢測出晶圓台 WS1(或者是 WS3)的 X 軸周圍的旋轉角。再者，也設置了將在 X-Z 平面內係與干擾計 WIX1 的測長光束平行的測長光束照射至晶圓台 WS1(或者是 WS3)的反射面的干擾計 WIX9，並藉由以這 2 個干擾計 WIX1、WIX9 的測量值的差來除以其在 Z 方向的干擾計軸間隔，便能夠檢測出晶圓台 WS1(或者是 WS3)的 Y 軸周圍的旋轉角。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表
訂
線

五、發明說明 (48)

干擾計 WIY1、WIY9、WIX1、WIX2、及、WIX9 主要是用以管理位於曝光位置的晶圓台 WS1(或者是 WS3)的位置，藉由將 Y 方向的測長光束投射至位於曝光位置的晶圓台 WS1(或者是 WS3)的反射面，並接受其反射光，干擾計 WIY1 便能夠測量出晶圓台 WS1(或者是 WS3)在 Y 方向的位置。此干擾計 WIY1 的測長光束的照射位置會是與對應於照明區域 IAR 的晶圓上的曝光區域 IA(參照圖 6)在 X 方向的中心一致。

藉由將 X 方向的測長光束投射至位於曝光位置的晶圓台 WS1(或者是 WS3)的反射面，並接受其反射光，干擾計 WIX1 便能夠測量出晶圓台 WS1(或者是 WS3)在 X 方向的位置。此干擾計 WIX1 的測長光束的光軸會是與對應於照明區域 IAR 的晶圓上的曝光區域 IA(參照圖 6)在 X 方向的中心一致。再者，藉由將 X 方向的測長光束投射至位於曝光位置的晶圓台 WS1(或者是 WS3)的反射面，並接受其反射光，干擾計 WIX2 便能夠測量出晶圓台 WS1(或者是 WS3)在 X 方向的位置。這 2 個干擾計 WIX1、WIX2 的測量值會被供應至主控制裝置 40，並依據干擾計 WIX1 的測量值而在主控制裝置 40 管理曝光時的晶圓台 WS1(或者是 WS3)在 X 方向的位置。再者，在主控制裝置 40 也會以干擾計 WIX1、WIX2 的測量值的差來除以 Y 方向的干擾計軸間隔而求出晶圓台 WS1(或者是 WS3)在 Z 軸周圍的旋轉角。

在圖 2 中，設置了將在 Y-Z 平面內係與干擾計 WIY2

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

五、發明說明 (續)

的測長光束平行的測長光束照射至晶圓台 WS2(或者是 WS4)的反射面的干擾計 WIY10，並藉由以這 2 個干擾計 WIY2、WIY10 的測量值的差來除以其在 Z 方向的干擾計軸間隔，便能夠檢測出晶圓台 WS2(或者是 WS4)的 X 軸周圍的旋轉角。再者，也設置了將在 X-Z 平面內係與干擾計 WIX3 的測長光束平行的測長光束照射至晶圓台 WS2(或者是 WS4)的反射面的干擾計 WIX10，並藉由以這 2 個干擾計 WIX3、WIX10 的測量值的差來除以其在 Z 方向的干擾計軸間隔，便能夠檢測出晶圓台 WS2(或者是 WS4)的 Y 軸周圍的旋轉角。

同樣的，干擾計 WIY2、WIY3、WIY10、WIX4、及 WIX10 主要是用以管理位於曝光位置的晶圓台 WS2(或者是 WS4)的位置，藉由將 Y 方向的測長光束投射至位於曝光位置的晶圓台 WS2(或者是 WS4)的反射面，並接受其反射光，干擾計 WIY2 便能夠測量出晶圓台 WS2(或者是 WS4)在 Y 方向的位置。此干擾計 WIY2 的測長光束的照射位置會是與對應於照明區域 IAR 的晶圓上的曝光區域 IA(參照圖 6)在 X 方向的中心一致。

藉由將 X 方向的測長光束投射至位於曝光位置的晶圓台 WS2(或者是 WS4)的反射面，並接受其反射光，干擾計 WIX3 便能夠測量出晶圓台 WS2(或者是 WS4)在 X 方向的位置。此干擾計 WIX3 的測長光束的光軸會是與對應於照明區域 IAR 的晶圓上的曝光區域 IA(參照圖 6)在 X 方向的中心一致。再者，藉由將 X 方向的測長光束投射至位於曝

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

五、發明說明(續)

光位置的晶圓台 WS2(或者是 WS4)的反射面，並接受其反射光，干擾計 WIX4 便能夠測量出晶圓台 WS2(或者是 WS4)在 X 方向的位置。這 2 個干擾計 WIX3、WIX4 的測量值會被供應至主控制裝置 40，並依據干擾計 WIX3 的測量值而在主控制裝置 40 管理曝光時的晶圓台 WS2(或者是 WS4)在 X 方向的位置。再者，在主控制裝置 40 也會以干擾計 WIX3、WIX4 的測量值的差來除以 Y 方向的干擾計軸間隔而求出晶圓台 WS2(或者是 WS4)在 Z 軸周圍的旋轉角。

干擾計 WIY4、WIX6 係用以管理位於校準位置的晶圓台 WS3(或者是 WS1)的位置，藉由將 Y 方向的測長光束投射至位於曝光位置的晶圓台 WS3(或者是 WS1)的反射面，並接受其反射光，干擾計 WIY4 便能夠測量出晶圓台 WS3(或者是 WS1)在此測長光束的投射位置的 Y 方向的位置。以此干擾計 WIY4 而言，雖然在圖 2 中為了簡單起見而僅顯示了 1 條測長軸，但是在實際上係使用了測長軸係為 2 條的干擾計，並使這 2 條測長光束的光軸的中心軸會通過校準系統 28A 的檢測中心。來自於此干擾計 WIY4 的各測長軸的測量值會被供應至校準控制裝置 30 及主控制裝置 40，並依據干擾計 WIY4 的測量值而由主控制裝置 40 來管理校準時(檢測晶圓上的校準標誌時)的晶圓台 WS3(或者是 WS1)的 Y 方向位置及在 X-Y 面內的 θ 旋轉。

藉由將 X 方向的測長光束投射至位於校準位置的晶圓台 WS3(或者是 WS1)的反射面，並接受其反射光，干擾計

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

五、發明說明 (51)

WIX6 便能夠測量出晶圓台 WS3(或者是 WS1)在此測長光束的投射位置的 X 方向的位置。此干擾計 WIX6 的測長光束的光軸的中心軸會通過校準系統 28A 的檢測中心。而且，此干擾計 WIX6 的測量值會被供應至校準控制裝置 30 及主控制裝置 40。

干擾計 WIY7、WIX8 係用以管理位於校準位置的晶圓台 WS4(或者是 WS2)的位置，藉由將 Y 方向的測長光束投射至位於曝光位置的晶圓台 WS4(或者是 WS2)的反射面，並接受其反射光，干擾計 WIY7 便能夠測量出晶圓台 WS4(或者是 WS2)在此測長光束的投射位置的 Y 方向的位置。以此干擾計 WIY7 而言，雖然在圖 2 中為了簡單起見而僅顯示了 1 條測長軸，但是在實際上係使用了測長軸係為 2 條的干擾計，並使這 2 條測長光束的光軸的中心軸會通過校準系統 28B 的檢測中心。來自於此干擾計 WIY7 的各測長軸的測量值會被供應至校準控制裝置 30 及主控制裝置 40，並依據干擾計 WIY7 的測量值而由主控制裝置 40 來管理校準時(檢測晶圓上的校準標誌時)的晶圓台 WS4(或者是 WS2)的 Y 方向位置及在 X-Y 面內的 θ 旋轉。

藉由將 X 方向的測長光束投射至位於校準位置的晶圓台 WS4(或者是 WS2)的反射面，並接受其反射光，干擾計 WIX8 便能夠測量出晶圓台 WS4(或者是 WS2)在此測長光束的投射位置的 X 方向的位置。此干擾計 WIX8 的測長光束的光軸的中心軸會通過校準系統 28B 的檢測中心。而且，此干擾計 WIX8 的測量值會被供應至校準控制裝置 30 及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

五、發明說明 (52)

主控制裝置 40。

再者，雖然係以 2 軸干擾計來做為被使用於控制晶圓台 WS3(或者是 WS1)的位置的干擾計 WIY4，但是也可以是使用做為在 Y-Z 平面內更具有平行於其 2 條測長軸之一的測長軸的 3 軸干擾計，而也能夠檢測出在 X 軸周圍(在 Y-Z 平面內)的旋轉角。而且，也可以是使干擾計 WIX6 係為在 X-Z 平面內具有平行的 2 條測長軸的 2 軸干擾計，而也能夠檢測出晶圓台 WS3(或者是 WS1)在 Y 軸周圍(在 X-Z 平面內)的旋轉角。同樣的，也可以對用以控制晶圓台 WS4(或者是 WS2)的位置的干擾計 WIY7、WIX8 各再加上 1 條測長軸，而也能夠檢測出晶圓台 WS4(或者是 WS2)在 X 軸及 Y 軸周圍(在 Y-Z 平面及 X-Z 平面內)的旋轉角。

由此可知，在本實施形態中，在干擾計系統 38 進行曝光時，在校準時的任何時候，主控制裝置 40 均能夠不會有所謂的阿倍(abbe)誤差的來管理各晶圓台在 2 度空間的位置。特別是，在進行曝光時，會能夠在可以以 6 自由度來移動的網線台及晶圓台來分別的檢測出 X 方向及 Y 方向的位置、及、在 X 軸、Y 軸、Z 軸周圍的旋轉角。

干擾計 WIY5、WIX5 係主要是用以管理位於晶圓交換位置(上機位置(loading position))的晶圓台 WS1(參照圖 7)(或者是 WS3)的位置，藉由將 Y 方向的測長光束投射至晶圓台 WS1(或者是 WS3)，並接受其反射光，干擾計 WIY5 便能夠測量出晶圓台 WS1(或者是 WS3)在 Y 方向的位置。再者，藉由將 X 方向的測長光束投射至晶圓台 WS1(或者

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

五、發明說明 (5)

是 WS3)，並接受其反射光，干擾計 WIX5 便能夠測量出晶圓台 WS1(或者是 WS3)在 X 方向的位置。此干擾計 WIY5、WIX5 的測量值會被供應至主控制裝置 40。

同樣的，干擾計 WIY8、WIX7 係主要是用以管理位於晶圓交換位置(上機位置)的晶圓台 WS2(參照圖 7)(或者是 WS4)的位置，藉由將 Y 方向的測長光束投射至晶圓台 WS2(或者是 WS4)，並接受其反射光，干擾計 WIY8 便能夠測量出晶圓台 WS2(或者是 WS4)在 Y 方向的位置。再者，藉由將 X 方向的測長光束投射至晶圓台 WS2(或者是 WS4)，並接受其反射光，干擾計 WIX7 便能夠測量出晶圓台 WS2(或者是 WS4)在 X 方向的位置。此干擾計 WIY8、WIX7 的測量值會被供應至主控制裝置 40。再者，在本例中，雖然是使用了干擾計 WIY5、WIX5 或者是 WIY8、WIX7 來控制在上機位置的晶圓台的位置，但是，也可以是以編碼器(encoder)來取代干擾計，而來控制晶圓台的位置。

剩下的干擾計 WIY3 的設置目的係在進行晶圓台 WS1 及 WS3 的交換時，用以管理這些台的位置，而干擾計 WIY6 的設置目的係在進行晶圓台 WS2 及 WS4 的交換時，用以管理這些台的位置。再者，後面會再敘述包含這些干擾計的使用方法在內的，晶圓台的移動管理方法。

測量網線台 RS1、RS2 的位置的前述的干擾計 RIY1~RIY6 在較晶圓台 WS1、WS2(或者是 WS3、WS4)的上面更高的位置具有測量用光束(測長光束)，此光束並不

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

線
訂
線

五、發明說明 (54)

會被晶圓台 WS1、WS2(或者是 WS3、WS4)的移動所遮蔽

再者，以做為管理網線台 RS1、RS2 在掃描方向的 Y 方向的位置的干擾計 RIY1、RIY2、RIY5 或者是 RIY3、RIY4、RIY6 而言，也可以是分別的使用一對的雙路徑(double pass)干擾計。即是，譬如說，也可以是在網線台 RS1 的 Y 方向一側(在圖 1 中係為左側)設置一對的角落立方體鏡子(corner cube mirror)，並由將測長光束照射至這些角落立方體鏡子的一對的雙路徑干擾計來管理網線台 RS1 在 Y 方向的位置。如此，由於各個雙路徑干擾計便不會受到網線台的旋轉(搖晃(yawing))的影響，因此，便能夠更正確的管理網線台的位置。

其次，說明網線交換機構 20。此網線交換機構 20 具有：網線上機•下機(reticule load•unload)用的 2 條的有間接型的機器人手臂(robot arm)20b、20c、及、這些機器人手臂的驅動裝置 21。此網線交換機構 20 係構成網線搬送系統的一部份，並由機器人手臂 20b、20c 而在圖所未示的網線支撐器(reticule holder)及網線台 RS1、RS2 之間進行網線的傳遞，而且，也在網線台 RS1、RS2 相互之間進行網線的交換。此在網線台 RS1、RS2 相互之間所進行的網線交換主要是在二重曝光時來進行。

此外，在本實施形態的曝光裝置 10 中，設置了 2 個圖所未示的晶圓交換機構，各晶圓交換機構會在位於上機位置的晶圓台 WS1(或者是 WS3)、及、晶圓台 WS2(或者是

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

五、發明說明 (55)

WS4)之間進行晶圓的交換。

其次，依照圖 5 來說明曝光裝置 10 的控制系統。此控制系統係以由統括的控制控制全體的工作站(work station)(或者是微電腦(micro-computer))所构成的主控制裝置 40 為中心。

如圖 5 所示的，干擾計系統 38、聚焦感應器 32A、32B、校準控制裝置 30 等均接續至主控制裝置 40。再者，前述的磁氣浮上型 2 度空間線性致動器 22 及曝光量控制裝置 42 也會接續至主控制裝置 40。此曝光量控制裝置 42 並接續至快門(shutter)驅動裝置 44。

此處，以控制系統的上述的構成各部的動作為中心，來說明本實施形態的曝光裝置 10 在曝光時的動作。

在網線 R1、R2 及晶圓 W1、W2(或者是 W3、W4)開始進行同步掃描之前，曝光量控制裝置 42 會提供指示至快門驅動裝置 44，而使設置於光源 12A、12B 的射出端的圖所未示的快門打開。而且，快門驅動裝置 44 會依據網線 R1、網線 R2 的掃描位置而驅動分別配置於照明光學系統 IOP1、IOP2 內的可動遮簾。由此，在掃描曝光開始之前及結束之後，便能夠防止通過網線的圖案區域外側的照明光會不必要的使應該進行的晶圓上的式影區域以外的區域感光。

其後，主控制裝置 40 會經由 2 度空間線性致動器 22 而使網線 R1 及晶圓 W1、網線 R2 及晶圓 W2，即是，網線台 RS1 及晶圓台 WS1、網線台 RS2 及晶圓台 WS2 開始進

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

五、發明說明 (續)

行同步掃描(掃描控制)。此同步掃描係藉由持續的監視(monitor)構成前述的干擾計系統 38 的干擾計 RIY1、RIY2、RIX1、RIX5、WIY1、WIY9、WIX1、WIX2、WIX9、及、干擾計 RIY3、RIY4、RIY6、RIX2、WIY2、WIY10、WIX3、WIX4、WIX10 的測量值，並由主控制裝置 40 來控制 2 度空間線性致動器 22 而進行。即是，在本實施形態中，係由主控制裝置 40 及由其所控制的 2 度空間線性致動器 22 來構成驅動裝置。

而且，在對網線台 RS1 及晶圓台 WS1、網線台 RS2 及晶圓台 WS2 進行等速控制並在使其誤差在特定的容許誤差之內時，曝光量控制裝置 42 會指示設置於準分子雷射光源 12A、12B 內的雷射控制裝置 46，而使其開始曝光。由此，來自於照明光學系統 IOP1、IOP2 的照明光(曝光光)EL 會在以鉻(chrome)蒸著了圖案的網線 R1、R2 上，照明出以固定遮簾所規定的矩形的照明區域 IAR，並使此照明區域內的圖案的像會由於投影光學系統 PL1、PL2 而被縮小為 1/4 倍，而投影至表面塗上了光阻了的晶圓 W1、W2 上。

圖 6 係說明此掃描曝光的原理的圖。即是，在本實施形態的曝光裝置 10 中，如此圖 6 所示的，在相對於網線 R(R1 或者是 R2)的掃描方向(Y 方向)而言，係為垂直的方向上具有長邊方向的長方形(狹縫狀)的照明區域 IAR 對網線 R 進行照明，而在曝光時，網線 R 係以速度 VR 在-Y 方向進行掃描。照明區域 IAR(中心係約與光軸 AX 一致)會經

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 · 線

五、發明說明 (57)

由投影光學系統 PL(PL1 或者是 PL2)而投影至晶圓 W(W1 或者是 W2)，而形成狹縫狀的曝光區域(投影區域)。由於晶圓 W 與網線 R 係為倒立結像的關係，所以晶圓 W 會在與網線 R 同一直線上，與網線 R 同步的，以與 VR 的方向逆向的(+Y 方向)而以速度 VW 來進行掃描，而能夠全面的對晶圓 W 上的攝影區域(區劃區域)SA 來進行曝光。曝光速度的比 VW/VR 係正確的對應於投影光學系統 PL 的縮小倍率，而使網線 R 的圖案區域 PA 的圖案會正確的被縮小轉印至晶圓 W 上的攝影區域 SA。再者，在由於晶圓 W 的伸縮而使攝影區域 SA 在掃描方向的大小改變時，也可以從縮小倍率來積極的改變此速度比而對攝影區域 SA 及轉印像的倍率誤差進行補正。將照明區域 IAR 的長邊方向的寬度設定為係大於網線 R 上的圖案區域 PA，並且係小於包含遮光區域 ST 的最大寬度；並藉由掃描來對圖案區域 PA 進行全面的照明。

此處，由圖 2 可知，在本實施形態中，在進行掃描曝光時，第 1、第 2 網線台 RS1、RS2 會在同一直線上沿著 Y 方向而互相逆向的移動；而主控制裝置 40 會控制各台的位置，以使晶圓台 WS1(或者是 WS3)、WS2(或者是 WS4)會分別的與這些的網線台 RS1、RS2 同步，並在同一直線上沿著 Y 方向而互相逆向的移動。

回到先前的動作說明，在與前述的脈衝發光的開始同時的，曝光量控制裝置 42 會驅動控制構成照明光學系統 IOP1、IOP2 的圖所未示的照度均勻化光學系統內的震動鏡

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表
訂
線

五、發明說明 (58)

子，並藉由序列的進行此控制而使由照度均勻化光學系統內的震動鏡子等所造成的干擾條紋的不均勻降低，直到網線 R 上的圖案區域完全的通過照明區域 IAR(參照圖 6)為止，即是，直到圖案的像全面的形成於晶圓上的攝影區域為止。

而由於在晶圓 W1、W2 上的任意的點在通過照明領域寬度(w)的期間，由上述的雷射控制裝置 46 所產生的脈衝發光需要發光 n 次(n 係為正整數)，所以若是使振盪頻率為 f，並使晶圓掃描速度為 V，則需要滿足下式(2)。

$$f/n=V/w \quad \dots\dots (2)$$

再者，若是使照射至晶圓上的 1 個脈衝的照射能量(energy)為 P，並使光阻感度為 E，則需要滿足下式(3)。

$$nP=E \quad \dots\dots (3)$$

如此，曝光量控制裝置 42 會對照射能量 P 及振盪頻率 f 的可變量進行所有的運算，並對雷射控制裝置 46 送出指令而藉由調整外加至雷射光源 12A、12B 的電壓(或者是充電電壓)及觸發脈衝(trigger pulse)的振盪間隔來改變照射能量 P 及振盪頻率 f，並控制快門驅動裝置 44 及鏡子驅動裝置。在大幅度的改變晶圓 W 上的光阻的感度的場合，則使支撐複數的 ND 濾光片的旋盤板旋轉，以交換照明光路內的 ND 濾光片。即是，藉由改變穿透率而來調整網線(晶圓)上的脈衝光的強度。而且，在大幅度的改變晶圓 W 上的光阻的感度的場合，曝光量控制裝置 42 除了控制外加至光源的電壓之外，也設置了照明光學系統，並使支撐複數

五、發明說明（59）

的 ND 濾光片的旋盤板旋轉，以交換照明光路內的 ND 濾光片。即是，藉由改變穿透率而來調整網線(晶圓)上的照明光(脈衝光)的強度。

而且，譬如說，在掃描曝光時，對進行同步掃描的網線台及晶圓台的移動開始位置(同步位置)進行補正的場合，主控制裝置 40 會經由驅動各台的 2 度空間線性致動器 22 而依據補正量來對台的位置進行補正。

其次，依照圖 2 及圖 7~圖 10，來說明做為本實施形態的特徵的，4 個晶圓台 WS1~WS4 的並行處理。但是，由於在此處，晶圓台 WS1 及 WS2、晶圓台 WS3 及 WS4 係同時並行的進行同樣的動作，因此，以下除了特別需要之外，僅說明在圖 2 的底盤 18 的左半側動作的晶圓台 WS1 及晶圓台 WS3。

最初，先說明在分別對各個晶圓台上的晶圓進行通常的曝光的場合。在以下的說明中，係使晶圓交換時間為 T_c 、校準時間(包含檢索校準及微細校準)為 T_a 、曝光時間為 T_e 。而且，並使網線 R1 為 9 吋(inch)網線、晶圓 W1、W3 為 14 吋晶圓來做說明。

在此場合，晶圓 1 片的曝光時間 T_e 、及、晶圓交換時間為 T_c 及校準時間 T_a 的總計時間(T_c+T_a)的關係會是 $T_e > (T_c+T_a)$ 。因此，在對一方的晶圓台，譬如說，晶圓台 WS1 上的晶圓進行曝光的期間，當然在另一方的晶圓台，譬如說，晶圓台 WS3 會產生等待時間。因此，使此等待時間為 T_w 。

五、發明說明 (6)

在圖 10 中顯示在此場合的晶圓台 WS1 及 WS3 的處理的流程。

在圖 10 的步驟(step)101 中，在晶圓台 WS1 上進行晶圓交換。即是，由圖所未示的晶圓交換裝置而使位於上機位置的晶圓台 WS1 上的完成了曝光的晶圓 W1、與、尚未曝光的新的晶圓(爲了方便起見，以下也稱呼此晶圓爲「晶圓 W1」)來進行交換。並依據干擾計 WIY5 及 WIX5 的測量值，而由主控制裝置 40 來管理此上機位置的晶圓台 WS1 的位置。

其次，在步驟 102 中，雖然是在晶圓台 WS1 上進行校準動作，但是在此之前，先將晶圓台 WS1 從圖 7 的上機位置開始移動到圖 8 所示的校準位置附近的校準系統 28A 的正下方的，基準標誌板 FM1 所在的位置爲止。在進行此移動時，雖然晶圓台 WS1 的位置在開始時是依據干擾計 WIY5 及 WIX5 的測量值而進行管理，但是由於來自於這些干擾計的測長光束在途中便不再射中晶圓台 WS1，因此，在干擾計 WIY5、WIX5、及、干擾計 WIY4、WIX6 的各測長光束同時的照射至晶圓台 WS1 的反射面的狀態下，主控制裝置 40 會使干擾計 WIY5 及干擾計 WIY4 的各測量值互相對應，並使干擾計 WIX5 及干擾計 WIX6 的各測量值互相對應。譬如說，在校準系統 28 檢測出基準標誌板 FM1 並在其位置偏差量係爲特定值(譬如說，零)的位置來決定晶圓台 WS1 的位置的狀態下，對干擾計 WIY4、WIX6 的各測量值進行預置(pre-set)，以使干擾計 WIY4 的測量值

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

五、發明說明 (b1)

會等於干擾計 WIY5 的測量值，而且，使干擾計 WIX6 的測量值會等於干擾計 WIX5 的測量值。再者，也可以是僅將其測量值重置來取代對干擾計 WIY4、WIX6 的各測量值所進行的預置。再者，在使干擾計 WIY5、WIY4 的各測量值互相對應時，最好是使干擾計 WIY3 的測長光束也照射至晶圓台 WS1 的反射面，並與干擾計 WIY4 的測量值一起的，也對干擾計 WIY3 的測量值進行預置。由此，便能夠在，譬如說，由以校準系統 28A 的檢測中心為原點的干擾計 WIY4 及 WIX6 所規定的(X6, Y4)座標系統上來管理晶圓台 WS1 的位置。

以步驟 102 的校準動作而言，首先在一開始時，在主控制裝置 40 使晶圓台 WS1 移動至座標系統(X6, Y4)的原點的位置，並由校準系統 28A(其內部的指標標誌)測量出基準標誌板 FM1 上的第 1 基準標誌及校準系統 28A 的相對位置關係。由此，譬如說，在構成校準系統 28A 的 FIA 系統的感應器取入第 1 基準標誌的畫像，並由校準控制裝置 30 在座標系統(X6, Y4)上測量出以指標中心做為基準的第 1 基準標誌的位置，並將此測量結果供應至主控制裝置 40。

其次，進行晶圓台 WS1 的晶圓 W1 的檢索校準。對此檢索校準而言，由於在晶圓 W1 的搬送中所進行前置校準(pre-alignment)會使其誤差變大，因此係在晶圓台 WS1 上所再度進行的前置校準。具體而言，係使用校準系統 28A 的 LSA 系統等來測量形成於載置於台 WS1 上的晶圓 W1

五、發明說明 (12)

上的 3 個檢索校準標誌(圖未示)的位置；並依據此測量結果來進行晶圓 W1 的 X、Y、 θ 方向的位置重合。在進行此檢索校準時的各部分的動作係由主控制裝置 40 所控制。

在此檢索校準結束後，此處係使用 EGA 方式來求出品圓 W1 上的各攝影區域的配列並進行微細校準。具體而言，係在座標系統(X6, Y4)上持續的管理晶圓台 WS1 的位置，並依據設計上的攝影配列資料(校準標誌位置資料)而依序的移動晶圓台 WS1，並從晶圓 W1 上的複數的攝影區域 SA 選擇出至少 3 個攝影區域 SA 來做為取樣攝影(sample shot)，並由校準系統 28A 的 FIA 系統等來測量此校準標誌的位置；並由此測量結果及攝影配列的設計座標資料的最小自乘法來進行統計計算，而計算出所有的攝影配列資料。由此，便能夠在上述的座標系統(X6, Y4)上計算出各攝影區域 SA 的座標位置。再者，在進行此 EGA 時的各部分的動作係由主控制裝置 40 所控制，而上述的計算也是由主控制裝置 40 所進行。EGA 測量係，譬如說，已經開示於特開昭 61-44429 號公報及對應於此的美國專利第 4,780,617 號。而在指定國的國內法令所容許的限制下，可引用這些公報及美國專利來做為本文的記載的一部份。

而且，藉由在主控制裝置 40 將各攝影的座標位置減去前述的第 1 基準標誌的座標位置便能夠計算出各攝影相對於第 1 基準標誌的相對位置關係。

在晶圓台 WS1 側，在進行上述的晶圓交換、校準動作的期間，如圖 10 的步驟 111 的所示的，在晶圓台 WS3 側

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 · · · · · 訂 · · · · · 線

五、發明說明(的)

會序列的以步進掃描方式來進行曝光(參照圖 7 圖 8)。

具體而言，與前述的晶圓台 WS1 側同樣的，預先計算出各攝影相對於基準標誌板 FM3 上的第 1 基準標誌的相對位置關係，並依據此結果、及、由網線校準顯微鏡 36A、36B 檢測出基準標誌板 FM3 上的第 2 基準標誌及相對於此的網線上標誌的晶圓面上投影像的相對位置(後面會對這一點做詳細的敘述)的結果，而在投影光學系統 PL1 的光軸下方，持續的依序決定晶圓 W3 上的攝影區域的位置，而在每一次對各攝影區域進行曝光(將網線 R1 的圖案轉印)時，藉由使網線台 RS1 及晶圓台 WS3 在掃描方向(Y 方向)同步的掃描，而來進行掃描曝光。在此場合，在完成將網線 R1 的圖案轉印至晶圓 W3 上的 1 個攝影區域時，爲了要對下一個攝影區域進行曝光，晶圓台 WS3 至少會在 X 方向移動(步進)直到下一個攝影的掃描開始位置。在此曝光時，主控制裝置 40 會依據干擾計 RIY1、RIY2、及、RIX1 的測量值而管理網線台 RS1 的位置及速度，再者，也會依據干擾計 WIY1、WIX1、WIX2 的測量值而持續的來管理晶圓台 WS1 的位置及速度，以控制此兩台 RS1、WS1。

而且，主控制裝置 40 會依據獲得自干擾計 RIY1、RIY2 的網線台 RS1 的旋轉量(搖晃量)、及、獲得自干擾計 RIY1、RIY2 的晶圓台 WS3 的旋轉量(搖晃量)而由線性致動器 22 至少使網線台 RS1 及晶圓台 WS3 之一在 X-Y 平面內旋轉，而抵銷網線台 RS1 及晶圓台 WS1 的相對旋轉誤差。此處，最好是在使網線台 RS1 旋轉時，係以與投影光

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (b4)

學系統 PL1 的光軸一致的照明區域 IAR 的中心來做為旋轉中心，而在使晶圓台 WS3 旋轉時，則係以與投影光學系統 PL1 的光軸一致的曝光區域 IA 的中心來做為旋轉中心。

再者，主控制裝置 40 會依據聚焦感應器 32A 的檢測結果、及、分別獲得自干擾計 RIY1、RIY5 及干擾計 RIX1、RIX3 的晶圓台 WS3 在 X 軸及 Y 軸周圍的旋轉量，而由線性致動器 22 來控制晶圓台 WS3 在 Z 方向的位置及傾斜角，以在掃描曝光中，圓台 WS1 的表面在曝光區域 IA 內係被設定於投影光學系統 PL1 的焦點深度內。此時，也可以是使分別獲得自干擾計 RIY1、RIY5 及干擾計 RIX1、RIX3 的網線台 RS1 在 X 軸及 Y 軸周圍的旋轉量也能夠被使用於在晶圓台 WS3 的位置控制，即是，晶圓台 WS1 的聚焦·調平控制。再者，也可以是依據網線台 RS1 在 X 軸及 Y 軸周圍的旋轉量來至少移動投影光學系統 PL1 的 1 個光學元件，以對可能因此旋轉所產生的投影光學系統 PL1 的結像特性(譬如說，失真等的像差)的變化進行補償。

而且，也可以是在網線台 RS1 側設置與，譬如說，聚焦感應器 32A 同一構成的聚焦感應器，並依據此聚焦感應器在掃描曝光中，或者是，在掃描曝光前所事先檢測出的網線台 RS1 在 Z 方向的位置及傾斜角，而由線性致動器 22 來控制網線台 RS1 的移動，以抵銷此位置變化及傾斜。再者，也可以是使用聚焦感應器 32A 的檢測結果及網線台 RS1 側的聚焦感應器的檢測結果，而由線性致動器 22 來控制晶圓台 WS3 的移動，並進行晶圓台 WS1 的聚焦·調平

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

本
訂
線

五、發明說明 (65)

控制。

而在本實施形態中，曝光時間為 T_e 係較晶圓交換時間及校準時間的總合時間為長，所以晶圓台 WS1 側需要等待直到晶圓台 WS3 側的曝光動作結束(參照圖 10 的步驟 103)。

而且，在晶圓台 WS3 側的曝光動作結束時，晶圓台 WS3 會，如圖 9 所示的，移動至上機位置為止。此移動係依據干擾計 WIX1、WIX2 的測量值而在 Y 座標約為固定的狀態下，而由主控制裝置 40 所進行。

而且，在晶圓台 WS3 移動至上機位置為止時，已經完成了校準的晶圓台 WS1 會，如圖 2 所示的，移動至曝光位置為止。在此移動時，雖然晶圓台 WS1 的位置在開始時是依據干擾計 WIY4(及 WIY3)及 WIX6 的測量值而進行管理，但是在此移動的途中，來自於干擾計 WIY4 及 WIX6 的測長光束便會不再射中晶圓台 WS1。可是由於在此之前，在來自於干擾計 WIY3 的測長光束在射中晶圓台 WS1 的狀態下，來自於干擾計 WIY2 的測長光束便會射中晶圓台 WS1，所以在此時，主控制裝置 40 會對干擾計 WIX1、WIX2 進行重置，其後，會依據 3 個干擾計 WIY3、干擾計 WIX1、WIX2 的測量值而持續的管理晶圓台 WS1 在 XY 面內的位置，並使其向著曝光位置移動。在此移動的途中，由於在來自於干擾計 WIY3 的測長光束不再射中晶圓台 WS1 之前，來自於干擾計 WIY1、WIY9 的測長光束便會分別射中晶圓台 WS1，因此，在此測長光束射中晶圓台 WS1

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

第 65 頁

五、發明說明 (66)

時，主控制裝置 40 便能夠藉由對干擾計 WIX1、WIX2 進行重置，而在由干擾計 WIY1(WIY9)、WIX1、WIX2 所規定的座標系統(Xe, Ye)上管理晶圓台 WS1 的位置。再者，雖然在本例中係以時間系列的來對干擾計 WIX1、WIX2、及、干擾計 WIY1、WIY9 進行重置，但是也可以是在 6 個干擾計 WIX1、WIX2、WIX6、WIY1、WIY3、WIY9 的各測長光束照射至晶圓台 WS1 的狀態下，幾乎同時的來對干擾計 WIX1、WIX2、及、干擾計 WIY1、WIY9 進行重置。即是，在 6 個干擾計 WIX1、WIX2、WIX6、WIY1、WIY3、WIY9 的各測長光束照射至晶圓台 WS1 的狀態下，譬如說，由網線校準顯微鏡 36A、36B 檢測出基準標誌板 FM1 上的一對的第 2 基準標誌及與其對應的網線 R1 上的一對的標誌。而且，在網線校準顯微鏡 36A、36B 所分別檢測出的第 2 基準標誌及網線上的標誌的位置偏差量係為特定的值(譬如說，零)的位置來決定晶圓台 WS1 的位置的狀態下，對干擾計 WIX1、WIX2、及干擾計 WIY1、WIY9 的各測量值同時的進行重置。在此場合，干擾計 RIX1、RIY1、RIY2 會檢測出在干擾計 WIX1、WIX2、及干擾計 WIY1、WIY9 重置時的網線台 RS1 的位置資訊；並將此位置資訊儲存至主控制裝置 40 的內部記憶體。由此，由干擾計 WIX1、WIX2、WIY1 所規定的晶圓側的直角座標系統(Xe, Ye)、及、由干擾計 RIX1、RIY1、RIY2 所規定的網線側的直角座標系統便會互相對應，而便不需要後述的本例的網線校準。而且，在掃描曝光時，主控制裝置 40 會依據此

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 · 訂 · 線

五、發明說明 (6)

儲存的位置資訊、及、干擾計 RIX1、RIX3、RIY1、RIY2 的各測量值而控制網線台 RS1 的移動。

再者，也可以是對干擾計 WIX1、WIX2、及、干擾計 WIY1、WIY9 的各測量值進行預置，以使干擾計 WIX1、WIX2 的各測量值會與干擾計 WIX6 的測量值相等，並使干擾計 WIY1、WIY9 的各測量值會與干擾計 WIY3 的測量值相等，而來取代對干擾計 WIX1、WIX2、及、干擾計 WIY1、WIY9 的各測量值進行重置。在此場合，便能夠將以前述的 EGA 方式所決定的晶圓 W1 上的各攝影區域在座標系統(X6, Y4)上的座標位置，毫無改變的使用做為由干擾計 WIX1、WIX2、WIY1 所規定的座標系統(Xe, Ye)上的座標位置。因此，藉由從以前述的 EGA 方式所決定的晶圓上的各攝影區域的座標位置減去基準標誌板 FM1 上的第 1 基準標誌的座標位置，便不再需要求出晶圓上的各攝影區域相對於此第 1 基準標誌的，相對位置關係。

如此，在晶圓台 WS1 完成到曝光位置的移動時，雖然會與上述同樣的進行，如圖 10 的步驟 104 的所示的，對晶圓台 WS1 上的晶圓 W1 的曝光，但是在此曝光之前，會如下所示的，由網線校準顯微鏡 36A、36B 來檢測出基準標誌板 FM1 上的一對的第 2 基準標誌及與其對應的網線上標誌的晶圓面上投影像的相對位置(網線校準(reticle alignment))。

即是，主控制裝置 40 會使晶圓台 WS1 移動至座標系統(Xe, Ye)上的原點位置，並由網線校準顯微鏡 36A、

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

線
訂
線

五、發明說明 (63)

36B 使用曝光光來檢測出基準標誌板 FM1 上的一對的第 2 基準標誌及與其對應的網線上標誌的晶圓面上投影像的相對位置。

由此，便能夠檢測出座標系統(Xe, Ye)上的基準標誌板 FM1 上的一對的第 2 基準標誌的座標位置、及、網線 R 上標誌 RMK 的晶圓面上投影像的座標位置，並由此兩者的差便能夠求出曝光位置(投影光學系統 PL1 的投影中心)、及、基準標誌板 FM1 上的一對的第 2 基準標誌的座標位置的相對位置關係。

而且，由相對於先前所求出的基準標誌板 FM1 上的第 1 基準標誌的各攝影的相對位置關係、及、曝光位置及基準標誌板 FM1 上的一對的第 2 基準標誌的座標位置的相對位置關係，主控制裝置 40 最後便能夠計算出曝光位置及各攝影的相對位置關係。並可依據此結果來對晶圓 W1 上的各攝影進行曝光。

如上所述的，即使是進行了干擾計的重置動作也能夠進行高精確度校準的理由是因為：在校準系統 28A 對基準標誌板 FM1 上的第 1 基準標誌進行測量後，藉由測量晶圓 W1 上的各攝影區域的校準標誌，便能夠由同一個感應器來計算出第 1 基準標誌、及、由晶圓標誌的測量所計算出的假想位置的間隔。在此時，由於要求出第 1 基準標誌及應曝光位置的相對位置關係(相對距離)，所以在曝光前已經由網線校準顯微鏡 36A、36B 取得曝光位置及第 2 基準標誌位置的對應關係，則藉由將前述的相對距離加到此值

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

五、發明說明 (69)

，則即使是干擾計的光束在晶圓台的移動中中斷並再度進行重置，也能夠進行高精確度的曝光動作。

再者，由於第 1 基準標誌及一對的第 2 基準標誌永遠會在同一個基準標誌板上，所以只要是事先求出其描繪誤差則就只會有誤差(offset)管理而不會有變動要因。再者，雖然一對的第 2 基準標誌也有可能會因為網線描繪誤差而具有誤差，但是，譬如說，如特開平 7-176468 號公報及對應於此的美國專利第 5,646,413 號所開示於的，只要在網線校準時使用複數的標誌便可減輕描繪誤差；或者是，只要是事先測量其網線描繪誤差，變同樣的能夠僅以誤差管理來對應。而在本國際專利所指定的指定國或者是所選擇的選擇國的國內法令所容許的限制下，可引用這些公報及美國專利來做為本文的記載的一部份。

再者，本專利申請人在國際公開 WO98/24115 已經開示了：使用 2 個晶圓台，在一方的晶圓台持續的進行曝光動作，並在另一方的晶圓台進行晶圓的交換及校準的曝光方法及曝光裝置。在此國際公開中開示了：在對 2 個晶圓台進行校準時，在晶圓台的移動範圍係無法以干擾計的 1 個測長光束來追蹤的場合，對干擾計進行重置的方法、及、使用形成於台上的基準標誌來追蹤晶圓台的位置的方法；此方法也能夠適用於本發明的方法。而在本國際專利所指定的指定國或者是所選擇的選擇國的國內法令所容許的限制下，可引用國際公開 WO98/24115 來做為本文的記載的一部份。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表
訂
線

五、發明說明 (7°)

如此，在進行網線校準並在晶圓台 WS1 上進行曝光的期間，與此並行的，在晶圓台 WS3 側可進行與先前所說明的在晶圓台 WS1 側同樣的晶圓的交換、校準、等待(步驟 112~114)的動作。

而且，在完成步驟 104 的曝光時，以後便重複的進行與上述者同樣的並行處理。

在本實施形態的曝光裝置 10 中，在與此晶圓台 WS1、WS3 的並行動作同時的，在剩下的晶圓台 WS2、WS4 側也會進行同樣的並行動作，而且晶圓台 WS1 及 WS2、晶圓台 WS3 及 WS4 的動作會是完全的左右對稱。

本發明人根據模擬(simulation)來試算的結果，所獲致的結論為：以此曝光裝置 10 所採用的基本的構成的雙網線台(double reticule stage)+雙晶圓台(double wafer stage)的構成，由上述的通常曝光，在曝光時間 T_e 係為晶圓交換時間及校準時間的總合(T_c+T_a)的 2 倍的場合，相較於以往的曝光裝置可改善其產能約 3 倍，而在曝光時間 T_e 與時間(T_c+T_a)相等的場合，可改善其產能約 4 倍。

其次，說明使用前述的第 1 網線 R1 及第 2 網線 R2 來進行二重曝光的場合。在此場合，在第 1 網線 R1 形成了所要轉印的圖案的第 1 分解圖案(稱之為 A 圖案)，並在第 2 網線 R2 形成了所要轉印的圖案的第 2 分解圖案(稱之為 B 圖案)。

圖 11 顯示在此場合的，晶圓台 WS1 及 WS3 的處理流程。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表
訂
線

五、發明說明(11)

在圖 11 的步驟 121~122，係與前述的通常曝光的場合同樣的，而在晶圓台 WS1 上進行晶圓交換、校準的動作。此時，在晶圓台 WS3 側則與前述同樣的，而進行步進掃描方式的曝光，並將第 1 網線 R1 的圖案依序轉印至晶圓 W3 上的各攝影區域(步驟 131)。

在此步驟 131 的曝光途中，雖然晶圓台 WS1 會進入等待狀態，但是，在此場合，由於即使是完成了步驟 131 的曝光，在晶圓台 WS3 側也不會立刻進行晶圓交換，所以晶圓台 WS1 會持續維持在等待狀態。

而在進行步驟 131 的曝光動作期間，在晶圓台 WS4 側會與此同時的，並與晶圓台 WS3 同樣的來進行步進掃描方式的曝光，並將第 2 網線 R2 的圖案依序轉印至晶圓 W3 上的各攝影區域，並約與步驟 131 的曝光動作結束時同時的來結束此晶圓台 WS4 側的曝光動作。

而且，在這些曝光動作結束時，網線交換機構 20 會對網線台 RS1 上的網線 R1 及網線台 RS2 上的網線 R2 進行交換(圖 11 的步驟 132)。此網線交換係由驅動裝置使用機器人手臂 20b、20c 而進行。在此網線交換結束時，在晶圓台 WS3 側會與前述者同樣的來進行網線校準，接著並會進行步進掃描方式的曝光，並將第 2 網線 R2 的圖案依序轉印至晶圓 W3 上的各攝影區域(步驟 131)。由此，在上述的步驟 131 會將描繪於第 2 網線 R2 的第 2 分解圖案重合的轉印至已經轉印了描繪於第 1 網線 R1 的第 1 分解圖案的晶圓 W3 上的各攝影區域。將這種步驟 132、133 的動作並

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表
訂
線

五、發明說明 (72)

行，而在晶圓台 WS4 側進行網線校準及步進掃描方式的曝光，而在與上述的步驟 131 同時期的，將描繪於第 1 網線 R1 的第 1 分解圖案重合的轉印至已經轉印了描繪於第 2 網線 R2 的第 2 分解圖案的晶圓 W4 上的各攝影區域。

如圖 11 的步驟 123 所示的，在進行上述的步驟 131 的曝光動作期間，在晶圓台 WS1 側會持續其等待的狀態。

在此場合，以晶圓 W3 上的具體的二重曝光的曝光順序而言，如圖 12(A)所示的，係在使用網線 R1(A 圖案)而從 A1~A12 依序對晶圓 W3 的的各攝影區域進行掃描曝光之後，使用網線 R2(B 圖案)而以如圖 12(B)所示的順序而依序來進行掃描曝光。

而且，在晶圓台 WS3 側的上述的二重曝光動作結束時，晶圓台 WS3 會移動至上機位置為止。此移動係與上述的通常曝光的場合同樣的進行。

而且，在晶圓台 WS3 移動至曝光位置為止時，已經完成了校準的晶圓台 WS1 也會，與上述的通常曝光的場合同樣的，移動至上機位置為止。

如此，在晶圓台 WS1 移動至曝光位置為止時，會與上述同樣的來進行：在晶圓台 WS1 上將網線 R2 的圖案轉印至晶圓 W1(步驟 124)、網線交換(步驟 125)、將網線 R1 的圖案轉印至晶圓 W1(步驟 126)。

如此，在晶圓台 WS1 上進行二重曝光的期間，在晶圓台 WS3 側會與其並行的來進行：與前面所說明的晶圓台 WS1 側同樣的，晶圓交換、校準、等待(步驟 134~136)。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 · 線

五、發明說明 (73)

如此，在步驟 126 的曝光結束時，其後會重複的進行與上述同樣的並行處理。

上述的二重曝光時的各部的動作也是由主控制裝置 40 所控制。

在本實施形態的曝光裝置 10 中，與此種晶圓台 WS1、WS3 的並行動作同時的，在剩下的晶圓台 WS2、WS4 側也會進行同樣的並行動作，而且晶圓台 WS1 及 WS2、晶圓台 WS3 及 WS4 的動作會是完全的左右對稱。

本發明人根據簡單的模擬來試算的結果，所獲致的結論為：以此曝光裝置 10 所採用的基本的構成的雙網線台+雙晶圓台的構成，由上述的二重曝光，若是使對 1 片晶圓進行 1 次曝光的曝光時間 T_e 係為晶圓交換時間及校準時間的總合(T_c+T_a)的 2 倍，並使網線交換時間約為曝光時間 T_e 的一半，則相較於以往的曝光裝置可改善其產能約 2.4 倍。

如此，由於在本實施形態的曝光裝置 10 中，能夠大幅度的改善對以往的二重曝光而言為最大的問題的產能，因此藉由使用先前所說明的各種的二重曝光方法，便能夠藉由改善其高解析度及 DOF 的效果來實現至 $0.1\mu\text{mL/S}$ 為止的曝光，並能夠以高產能來實現 256 M 位元、1G 位元的 DRAM 的量產。

而在上述的說明中，雖然是以在圖 10 的步驟 103、步驟 114、圖 11 的步驟 123、步驟 136 等存在著等待時間為前提來做了說明，但是由於此等待時間並無助於元件的生

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (74)

產，因此以有效的使用此等待時間的方法而言，可以增加 EGA 的取樣攝影、及/或、由 1 次取樣攝影所檢測出的校準標誌的數目。如此，便能夠改善校準精確度，結果便能夠減少無益的等待時間。譬如說，在先前所說明的通常曝光的場合，也可以增加取樣攝影直到其等待時間約完全不存在為止。

再者，本實施形態的曝光裝置 10 除了能夠獲致上述的改善其產能的效果之外，也能夠獲致以下的各種效果。

譬如說，在僅使用 2 個晶圓台來並行處理曝光動作及其他的動作，譬如說，校準動作的場合，雖然在一方的晶圓台側進行曝光時，在網線台或是晶圓台在進行加減速時所產生的反作用力可能會使包含底盤 18 的本體震動，而此震動可能會使另外一方的晶圓台側的校準精確度變差；但是，在本實施形態中，由於以下的理由會使這種問題不會發生。

即是，由於第 1、第 2 網線台 RS1、RS2 係約有同樣的質量 M，第 1、第 2、第 3、第 4 晶圓台 WS1、WS2、WS3、WS4 係約有同樣的質量 m，而且係使第 1 網線台 RS1 及第 2 網線台 RS2 在同一方向逆向的移動，使晶圓台 WS1 及 WS2 也在同一方向逆向的移動並以同樣的速度來進行掃描曝光，因此第 1 網線台 RS1 及第 2 網線台 RS2 在進行加減速時對底盤 18 所產生的反作用力會互相抵銷，再者，晶圓台 WS1 及 WS2 在進行加減速時對底盤 18 所產生的反作用力也會互相抵銷。再者，在此場合，由於網線台

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

本
訂
線

五、發明說明 (75)

RS1、RS2、晶圓台 WS1、WS2 係在同一平面上沿著同一直線而移動，因此在底盤 18 便幾乎不會產生 θ 旋轉、橫搖、縱搖。

因此，即使是同時並行的來進行晶圓台 WS1、WS2 的掃描曝光動作、及、晶圓台 WS3、WS4 的校準動作，也能夠確實的防止本體的震動所造成的校準精確度的惡化等的缺點。再者，藉由使晶圓台 WS3、WS4 的校準動作係與使這些台同時而且是以幾乎不會使包含底盤 18 的本體的重心移動的順序及路徑來移動係一起來進行，並使用被動 (passive) 的空氣墊片 (air pad) 來做為防震墊片，並僅以微 G 準位來絕緣來自於設置地板的震動，便幾乎不會在本體產生震動。因此，不需要設置同步控制電路及主動除震裝置等特別的裝置，便能夠改善其校準及曝光的精確度，而能夠以幾乎無同步誤差的來進行網線台 RS1、RS2、及、2 個晶圓台的掃描。

再者，在本實施形態中，由於係第 1、第 2 投影光學系統 PL1、PL2 具有同樣的投影倍率 β ，並使網線台 RS1、RS2 的質量 M 係為各晶圓台 (WS1、WS2、WS3、WS4) 的質量 m 的 β 倍，飲使即使是網線台 RS1、RS2 的掃描速度不同，主控制裝置 40 也會經由 2 度空間線性致動器 22，而至少在網線台 RS1、RS2 之一、及、至少在晶圓台 WS1 (或者是 WS3)、WS2 (或者是 WS4) 之一分別調整其加速距離 (減速距離)，並控制其移動以使網線台 RS1 及 RS2 的加速度 (減速度)、及、晶圓台 WS1 (或者是 WS3) 及 WS2 (或者是

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

線
訂
線

五、發明說明 (76)

WS4)的加速度(減速度)會是大約相等，而使網線台 RS1 及晶圓台 WS1(或者是 WS3)會以對應於第 1 投影光學系統 PL1 的投影倍率 β 的速度比在第 1 方向同步的移動，而且使網線台 RS2 及晶圓台 WS2(或者是 WS4)會以對應於第 2 投影光學系統 PL2 的投影倍率 β 的速度比在第 1 方向同步的移動，而可在相互同步移動的網線台及晶圓台之間維持動量守衡，而可不需要設置同步控制電路及主動除震裝置等特別的裝置，便能夠以幾乎無同步誤差的來進行掃描。

再者，在本實施形態中，由於投影光學系統 PL1、PL2 係具有 3 個鏡子的反射折射光學系統，因此便能夠使用波長為 200nm 以下的照明光而不會使其投影光學系統太過於大型化，而能夠以高精確度來進行次微米級以下的微細圖案的轉印。

而且，在本實施形態中，由於能夠獲致如上所述的高產能，因此即使是將離軸的校準系統設置於更遠離於投影光學系統 PL 之處，也幾乎不會對其產能造成惡化的影響。因此，便能夠設計並設置直筒形的高 N.A. (開口數)且像差小的光學系統。

但是，本發明的曝光裝置及曝光方法當然並不僅限定於上述的實施形態。

譬如說，也可以是使第 1 網線台 RS1 及晶圓台 WS1(或者是 WS3)的質量比並不等於第 1 投影光學系統 PL1 的投影倍率，同樣的，也可以是使第 2 網線台 RS2 及晶圓台 WS2(或者是 WS4)的質量比並不等於第 2 投影光學系統

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

本 訂 線

五、發明說明(77)

PL2 的投影倍率。在此場合，使第 1 網線台 RS1 及第 1 晶圓台 WS1 係逆向的移動，而其在加減速時所未抵銷的殘存反作用力會與，第 2 網線台 RS2 及第 2 晶圓台 WS2 係逆向的移動，而其在加減速時所未抵銷的殘存反作用力互相的抵銷。具體而言，在第 1 及第 2 網線台 RS1、RS2 的質量、及、第 1 及第 2 晶圓台 WS1、WS2 的質量中的至少一方係為不同的場合，使在第 1 網線台 RS1 及第 1 晶圓台 WS1、及、在第 2 網線台 RS2 及第 2 晶圓台 WS2 的加減速度不同，並只要使此加減速時所產生的反作用力互相的抵銷即可。此時，會依據其各加減速度而在第 1 網線台 RS1 及第 1 晶圓台 WS1、及、在第 2 網線台 RS2 及第 2 晶圓台 WS2 調整掃描曝光前後的助走距離及加速開始位置。

再者，也可以是使在第 1 及第 2 網線台 RS1、RS2 的質量、及、第 1 及第 2 晶圓台 WS1、WS2 的質量分別不相等，在此場合，使第 1 及第 2 網線台 RS1、RS2 係逆向的移動，而其在加減速時所未抵銷的殘存反作用力會與，第 1 及第 2 晶圓台 WS1、WS2 係逆向的移動，而其在加減速時所未抵銷的殘存反作用力互相的抵銷。譬如說，也可以是使第 1 網線台 RS1 及第 1 晶圓台 WS1 的質量比約與第 1 投影光學系統 PL1 的投影倍率相等，並使第 2 網線台 RS2 及第 2 晶圓台 WS2 的質量比約與第 2 投影光學系統 PL2 的投影倍率相等。

或者是，在第 1 網線台 RS1 及第 1 晶圓台 WS1 的質量比與第 1 投影光學系統 PL1 的投影倍率、及、第 2 網線

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

紙
訂
線

五、發明說明（78）

台 RS2 及第 2 晶圓台 WS2 的質量比與第 2 投影光學系統 PL2 的投影倍率中的至少一方係為不同的場合，使在第 1 網線台 RS1 及第 1 晶圓台 WS1 的加減速度、及、在第 2 網線台 RS2 及第 2 晶圓台 WS2 的加減速度不同，並只要使此加減速時所產生的反作用力約相等並互相的抵銷即可。此時，會依據其各加減速度而在第 1 網線台 RS1 及第 1 晶圓台 WS1、及、在第 2 網線台 RS2 及第 2 晶圓台 WS2 調整掃描曝光前後的助走距離及加速開始位置。

而且，有時候在第 1 晶圓台 WS1 及第 2 晶圓台 WS2 的光阻的感度特性會不相同。在此場合，也是使第 1 晶圓台 WS1 及第 2 晶圓台 WS2 在掃描曝光中的移動速度不會不同，而會是相同的，並在同樣的條件下來對第 1 晶圓台 WS1 及第 2 晶圓台 WS2 進行驅動。由此，便能夠使第 1 晶圓台 WS1 及第 2 晶圓台 WS2 在掃描曝光前的助走期間中的加速度相同，並使加速開始時刻也相同。再者，也能夠使第 1 晶圓台 WS1 及第 2 晶圓台 WS2 的掃描曝光結束時刻相同，使減速開始時刻相同，而且能夠使減速度也相同。而且，若是考慮到產能，則最好是將第 1 及第 2 晶圓 W1、W2 的掃描速度設定為晶圓台的最高移動速度。但是，在將光阻的感度特性不同的第 1 及第 2 晶圓 W1、W2 的掃描速度設定為相同時，由於需要依據各個光阻的感度特性來分別供應適當的曝光量(dose)至第 1 及第 2 晶圓 W1、W2，因此，會依據各個光阻的感度特性及掃描速度而也至少變更第 1 及第 2 晶圓 W1、W2 的其中之一的掃描曝光條

五、發明說明 (29)

件。此處，在曝光用照明光係為連續光的場合，只要調整晶圓上的照明光的強度、及、晶圓上的照明光在掃描方向的寬度的其中之一即可；而在曝光用照明光係為脈衝光的場合，則只要調整晶圓上的照明光的強度、及、晶圓上的照明光在掃描方向的寬度、及、脈衝光源的頻率的其中之一即可。

再者，在第 1 及第 2 網線台 RS1、RS2 的質量、及、第 1 及第 2 晶圓台 WS1、WS2 的質量的至少其中之一係為不相等的場合，如前所述的，只要使其加速度不同而使在第 1 晶圓 W1 及第 2 晶圓 W2 的前置掃描(pre-scan)中所產生的反作用力約為相等即可；而最好是也使第 1 晶圓 W1 及第 2 晶圓 W2 的掃描曝光開始時刻相同，而且也至少調整第 1 及第 2 晶圓的其中之一的助走距離及加速開始位置，而儘量的使其反作用力產生的時間差會是非常的小。

再者，在第 1 晶圓 W1 及第 2 晶圓 W2 的掃描速度不同時，在第 1 晶圓 W1 及第 2 晶圓 W2 的每一次攝影所需的掃描曝光時間，即是，掃描曝光結束時刻也有可能會不同。譬如說，在第 1 晶圓 W1 的掃描曝光結束時刻係早於第 2 晶圓 W2 的掃描曝光結束時刻的場合，在掃描曝光結束後也使第 1 晶圓 W1 持續的以掃描曝光中的移動速度來移動，並在約與第 2 晶圓 W2 的掃描曝光結束後的減速開始同時的，而使第 1 晶圓 W1 開始減速。此時，會依據第 1 及第 2 網線台 RS1、RS2、及、第 1 及第 2 晶圓台 WS1、WS2 的各質量來分別決定第 1 及第 2 晶圓在掃描曝

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 · 訂 · 線

五、發明說明（80）

光後的減速度。由此，便約能夠使在減速期間所產生的反作用力互相抵銷。

再者，即使是在第 1 晶圓台 WS1 及第 2 晶圓台 WS2 的光阻的感度特性相同，在攝影區域的掃描方向的寬度不同的場合，在第 1 晶圓 W1 及第 2 晶圓 W2 的每一次攝影所需的掃描曝光時間會是不同的。在這種場合，取前述同樣的，最好是調整第 1 及第 2 晶圓 W1、W2 的至少其中之一的掃描速度以使其掃描曝光時間會是一致的。此時，由於係分別供應了適當的曝光量至第 1 及第 2 晶圓，因此，會依據其調整了的掃描速度及光阻的感度而也至少變更第 1 及第 2 晶圓 W1、W2 的其中之一的掃描曝光條件。

再者，在上述的實施形態中，雖然是說明了：由第 1、第 2 投影光學系統 PL1、PL2 一起將網線圖案的部分倒立像投影至晶圓上的場合，但是，譬如說，也可以是第 1 投影光學系統 PL1 將第 1 網線 R1 的圖案的部分正立像投影至第 1 晶圓 W1 上。在此場合，第 1 網線 R1 及第 1 晶圓 W1 會以對應於第 1 投影光學系統 PL1 的倍率的速度比而沿著 Y 方向來做同向的移動。在此場合，除了使第 2 投影光學系統 PL2 也將第 2 網線圖案的部分正立像投影至第 2 晶圓 W2 上，而且也使第 2 網線 R2 及第 2 晶圓 W2 係沿著 Y 方向來做同向的移動之外，並將其移動方向設定為係與第 1 網線 R1 及第 1 晶圓 W1 的移動方向相反。由此，便能夠使由第 1 網線 R1 及第 1 晶圓 W1 的同步移動所產生的反作用力、及、由第 2 網線 R2 及第 2 晶圓 W2 的同步移動所

五、發明說明 (續)

產生的反作用力會大約互相抵銷。

而在依序將第 1 網線 R1 的圖案轉印至第 1 晶圓 W1 上的複數的區畫區域(攝影區域)，並依序將第 2 網線 R2 的圖案轉印至第 2 晶圓 W2 上的複數的區畫區域(攝影區域)時，每當第 1 及第 2 晶圓台 WS1、WS2 分別結束對 1 個區畫區域的掃描曝光時，便會移動向與掃描方向(Y 方向)垂直的方向(X 方向)。此時，最好是使第 1 及第 2 晶圓台 WS1、WS2 會沿著 X 方向而分別做逆向的步進。由此，在 X 方向所產生的反作用力會大約互相抵銷。但是，在此場合，由於第 1 及第 2 晶圓台 WS1、WS2 並未在同一直線上進行步進，因此雖然在底盤 18 會產生旋轉力矩並會產生震動，但是也可以除了載置配置了第 1 及第 2 晶圓台 WS1、WS2 的底盤 18 的防震墊片 16 之外，更在設置了此防震墊片 16 的地板(或者是底板(base plate))上設置框架(frame)，並且在底盤 18 及框架之間，譬如說，配置聲音線圈馬達(voice coil motor)，而將抵銷前述的旋轉力矩的力供應至底盤 18。

再者，在上述的實施形態中，雖然是說明了：以第 1 晶圓 W1 及第 2 晶圓 W2 的攝影區域的數目係為相同為前提，且第 1 晶圓台 WS1 及第 2 晶圓台 WS2 係一值在進行相同的動作的場合，但是，譬如說，有時候在第 1 晶圓 W1 及第 2 晶圓 W2 的要轉印圖案的攝影區域(區畫區域)的數目會是不相同。譬如說，在第 1 晶圓 W1 的區畫區域的數目係多於第 2 晶圓 W2 的區畫區域的數目的場合，在完

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

本
訂
線

五、發明說明 (82)

成將第 2 網線 R2 的圖案轉印至第 2 晶圓 W2 上的所有的區畫區域後，最好是使與第 1 網線 R1 及第 1 晶圓 W1 的同步移動並行的來繼續驅動第 2 網線 R2 及第 2 晶圓 W2(空移動)，以使其反作用力會互相抵銷，直到完成將第 1 網線 R1 的圖案轉印至第 1 晶圓 W1 上的所有的區畫區域為止。

再者，也可以是構築如圖 15 所示的變形例來做為本發明的曝光裝置。在圖 1 所示的曝光裝置 10 中，雖然底盤 18 係由 4 個防震墊片所支撐，但是在圖 15 所示的曝光裝置 200 中，係設置由 4 個防震墊片來水平的支撐的定盤 190，並支撐底盤 18 而且使其能夠浮上於定盤 190 上。即是，在圖 1 所示的曝光裝置 10 中，晶圓台 WS1~WS4 及網線台 RS1、RS2 係藉由 2 度空間線性致動器(第 1 線性致動器 22)而被浮上支撐於底盤 18，但是在此變形例中，底盤 180 亦是藉由第 2 線性致動器(圖未示)而被浮上支撐於定盤 190 上。第 2 線性致動器可以是，與第 1 線性致動器相同的，係由埋入於底盤 180 的底面的複數的磁鐵、及、埋入於整個定盤 190 的線圈所構成。再者，底盤 180 及定盤 190 在照明光 EL 通過的部分則分別形成開口部 180a、b 及 190a、b。

在圖 15 所示的曝光裝置 200 中，若是晶圓台 WS1~WS4 及網線台 RS1、RS2 之中的任何一個移動，則台的移動的反作用力會影響到底盤 180。而使底盤 180 會依據此反作用力而相對於定盤 190 的移動。此時，包含底盤 180 及台的系統的動量會是與台的動量相等，而即使是這

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 · 線

五、發明說明 (85)

些台的平均重心位置改變而使底盤 180 產生偏荷重，也能夠藉由底盤 180 的重心移動來抵銷此偏荷重。因此，便能夠將曝光裝置 200 全體的重心保持於特定的位置，而能夠防止台的移動所造成的曝光裝置本身的震動。

特別是，在此變形例中，在一方的網線台移動、及、2 個或者是複數的網線台移動的場合，而且無法抵銷網線台對底盤的反作用力時，譬如說，在反作用力並不是互相在相反方向移動時、及、網線台的重量互相不同時，底盤 180 均能夠依據產生於底盤 180 的反作用力而相對於定盤 190 的移動，由此便能夠防止曝光裝置 200 的震動。因此，此種曝光裝置 200 在移動複數的網線台及晶圓台的場合，便不需要爲了要使如前所述的複數的台所產生的反作用力互相抵銷而在台之間調整台的移動路徑及速度，而在以複數的曝光裝置的次單元來進行曝光的場合，便能夠緩和其序列(sequence)的控制。因此，對此變形例的曝光裝置 200 而言，其台的數目愈多，或者是其台的移動路徑愈複雜便會愈有效。

再者，在形成於晶圓上的 1 個區畫區域的圖案係爲不良時，通常便不會將下一層以後的圖案轉印至此區畫區域。但是，在上述的實施形態的曝光裝置 10 中，由於其反作用力會互相的抵銷，因此，即使是形成了不良圖案的區畫區域，最好是也會使網線及晶圓同步的移動，並將網線圖案轉印至此區畫區域，或者是使網線台及晶圓台進行空移動。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

五、發明說明(84)

再者，在上述的實施形態的曝光裝置 10 中，譬如說，在依序將網線圖案轉印至晶圓上的 1 個區畫區域及另外 1 個區畫區域時，在對前述的 1 個區畫區域進行掃描曝光及對前述的另外 1 個區畫區域進行掃描曝光之間，最好是使晶圓台會不停止的持續移動。而且，在此掃描曝光之間，最好是移動晶圓並使晶圓的移動軌跡會是拋物線狀(或者是 U 字狀)。在此場合，雖然晶圓台在網線台的減速中便會開始在步進方向加速，而且在網線台爲了下一次攝影的曝光的加速中，晶圓台會減速，但是此時最好是使第 1 晶圓台 WS1 及第 2 晶圓台 WS2 的步進方向會是互相逆向，而且最好是使其加減速的時刻(timing)會是一致的。

再者，在上述的實施形態中，雖然是說明了設置了 4 個在同一面上移動的晶圓台的場合，但是，本發明並不僅限定於此，而也可以是，譬如說，設置了第 1、第 2 晶圓台 WS1、WS2、及、在同一面上移動的第 3、第 4 晶圓台 WS3、WS4，並僅設置 1 個檢測出校準標誌的校準系統。這是因爲即使是在此場合，在藉由如前所述掃描曝光而將網線圖案轉印至第 1、第 2 晶圓台 WS1、WS2 上的第 1、第 2 晶圓 W1、W2 的期間，能夠由校準系統來檢測出形成於第 3 晶圓台 WS3 上的晶圓 W3 的位置重合標誌，因此便能夠同時並行的來執行對 2 個晶圓台上的晶圓所進行的曝光動作、及、對 1 個晶圓台上的晶圓所進行的標誌位置檢測動作(校準動作)。在此場合，驅動裝置(22、40)在完成對上述的 2 個晶圓台上的晶圓所進行的曝光動作之後，只要

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

· 訂 · 線 ·

五、發明說明 (85)

使結束了標誌位置檢測的第 3 晶圓台 WS3 與第 1 晶圓台 WS1 或者是第 2 晶圓台 WS2 來進行交換，並使第 3 晶圓台 WS3 會與第 1 晶圓台 WS1 或者是第 2 晶圓台 WS2 同步的移動即可。由此，在對第 1、第 2 晶圓 W1、W2 完成曝光動作之後，便能夠立刻對第 3 晶圓台 WS3 上的晶圓 W3 來進行用以將網線圖案轉印的掃描曝光。在此場合，由於對第 3 晶圓 W3 進行校準的時間會與對第 1、第 2 晶圓進行曝光的時間完全的重疊，因此相較以往的場合，便能夠改善其產能。

再者，在上述的實施形態中，雖然是例示了使用正方形狀的晶圓台來做為晶圓台 WS1~WS4 的場合，但是，本發明並不僅限定於此，而也可以是，譬如說，使用三角形狀的晶圓台。在此場合，由於能夠使用對 XY 軸具有特定角度傾斜的方向的測長軸的干擾計來管理晶圓台的位置，因此，在從校準終了位置移動向曝光位置時，便會易於管理晶圓台的位置。圖 16 顯示三角形狀的台的一例。圖 16 係顯示了：第 1、第 2、及、第 3 干擾計 76X1、76Y、76X2、及、來自於這 3 個干擾計的光束 RIX1、RIY、RIX2、及、三角形狀的晶圓台 TWST 的平面圖。以平面視而言，三角形狀的晶圓台 TWST 係形成為正三角形狀，並在其 3 個側面形成分別做了鏡面加工了的第 1、第 2、及、第 3 反射面 60a、60b、60c。在掃描曝光時，第 2 干擾計 76Y 會將晶圓台 TWST 所移動的 Y 方向(第 1 軸方向)的干擾計光束 RIY 垂直的照射至第 2 反射面 60b，並藉由接受其反

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 · 線

五、發明說明 (86)

射光而測量晶圓台 TWST 在 Y 方向的位置。再者，第 1 干擾計 76X1 會將以特定角度 θ_1 而傾斜於 Y 軸方向的方向的干擾計光束 RIX1 垂直的照射至第 1 反射面 60a，並藉由接受其反射光而測量晶圓台 TWST 在做為干擾計光束 RIX1 的方向的第 3 軸方向的位置(或者是速度)。同樣的，第 3 干擾計 76X2 會將以特定角度 θ_2 而傾斜於 Y 軸方向的方向的干擾計光束 RIX2 垂直的照射至第 3 反射面 60c，並藉由接受其反射光而測量晶圓台 TWST 在做為干擾計光束 RIX2 的方向的第 4 軸方向的位置。使用如此而獲致的第 3 軸方向及/或第 4 軸方向的台的位置及角度 θ_1 及/或 θ_2 的值，便能夠經由計算而求出台在與 Y 軸垂直的 X 軸方向(第 2 軸方向)的位置。或者是，便能夠僅使用第 3 軸方向的台的位置及角度 θ_1 便能夠經由計算而求出台在 X 軸及 Y 軸方向的位置。相較於具有沿著 X 軸及 Y 軸方向而設置的反射鏡的以往的台，若是使用此種三角形狀的台，便能夠使台小型輕量化，對本發明的曝光裝置般，在共通的底盤上支撐複數的光罩台及複數的積板台曝光裝置而言，會是非常的有效。

再者，在上述的實施形態中，雖然是說明了使用 1 軸的干擾計來做為構成干擾計系統的約所有的干擾計的場合，但是，本發明當然也可以是使用能夠進行搖晃(yawing)測量的多軸的干擾計。

再者，曝光用照明光波長並不僅限定於約 200nm 以下的 ArF 準分子雷射及 F₂ 雷射等的真空紫外光(VUV 光)，而

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 · 線

五、發明說明 (續)

也可以是波長為約 200nm 以上的紫外光(KrF 準分子雷射、i 線、g 線等)。或者，也可以是波長為波長 5~15nm，譬如說，13.4nm、或者是 11.5nm 的軟 X 光區域的 EUV 光(XUV 光)。而且，也可以是使用振盪自 DFB 半導體雷射及纖維雷射(fiber laser)的紅外線區域，或者是可見光區域的單一波長雷射，譬如說，由摻雜(dope)了鉬(erbium)(或是鉬及鈮(yttrium)兩者)的纖維放大器(fiber amplifier)所放大，在使用非線性光學將其轉換為高頻波。

譬如說，若是使單一波長雷射的振盪波長係在 1.51~1.59 μm 的範圍內，則便可輸出振盪波長在 189~199nm 的範圍內的 8 倍高頻波，或者是振盪波長在 151~159nm 的範圍內的 10 倍高頻波。特別是，若是使振盪波長係在 1.544~1.553 μm 的範圍內，則便可獲致 193~194nm 的範圍內的 8 倍高頻波，即是可獲致約與 ArF 準分子雷射相同波長的紫外光，而若是使振盪波長係在 1.57~1.58 μm 的範圍內，則便可獲致 157~158nm 的範圍內的 10 倍高頻波，即是可獲致約與 F₂ 雷射相同波長的紫外光。

再者，若是使振盪波長係在 1.03~1.12 μm 的範圍內，則便可輸出振盪波長在 147~160nm 的範圍內的 7 倍高頻波，特別是，若是使振盪波長係在 1.099~1.106 μm 的範圍內，則便可獲致 157~158nm 的範圍內的 7 倍高頻波，即是可獲致約與 F₂ 雷射相同波長的紫外光。再者，以單一波長振盪雷射而言，係使用摻雜了鈮的纖維放大器雷射(yttrium

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 · 線

五、發明說明(88)

doped fiber laser)。

而且，本發明不僅可被使用於半導體元件的製造，也能夠被使用於包括液晶顯示元件等的顯示器(display)的製造，及能夠被使用於將元件圖案(device pattern)轉印至玻璃板(glass plate)上的曝光裝置、薄膜磁氣讀取頭(head)的製造，並且也能夠被使用於將元件圖案轉印至陶瓷晶圓(ceramic wafer)上的曝光裝置、及、攝像元件(CCD等)的製造。再者，不僅僅是半導體元件等的微小元件，為了製造出被使用於光曝光裝置、EUV(遠紫外光)曝光裝置、X光曝光裝置、及、電子束曝光裝置等的網線或是光罩，也可以將本發明適用於將電路圖案轉印至玻璃基板或是矽晶圓(silicon wafer)等的曝光裝置。此處，一般而言，在使用DUV(遠紫外)光及VUV(Vacuum Ultraviolet：真空紫外)光等的曝光裝置係使用穿透型網線，以網線基板而言，係使用石英玻璃、摻雜了氟的石英玻璃、螢石、氟化鎂(magnesium)、或者是水晶等。再者，在接近(proximity)方式的X光曝光裝置、或者是電子束曝光裝置則係使用穿透型光罩(刻花模板光罩(stencil mask)、膜光罩(membrane mask))，以光罩基板而言，係使用矽晶圓。再者，雖然穿透型網線係被支撐於網線台，並使其圖案面向下方(在圖1中係與照明系統對向)，但是，譬如說，若是以薄膜(pellicle)來防止異物附著至圖案面，則也可以是將其支撐於網線台，並使其圖案面向下方(與投影光學系統對向)。再者，在使用真空紫外光，或者是波長在約200nm以上的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表
訂
線

五、發明說明(89)

紫外光(KrF 準分子雷射、i 線、g 線等)的場合，則也可以是使網線係為反射型，並在網線及投影光學系統之間配置分光器，鏡晶由此分光器而將曝光用照明光照射至網線，並相對於網線而將照明光學系統配置於係與投影光學系統在同一側。

在前述的實施形態中，雖然是以進行了二重曝光的場合為例來做了說明，但是也可以是將第 1 網線的圖案及第 2 網線的圖案分別的轉印至同一片晶圓上的不同的攝影區域，或者也可以是為了要獲致較一次的掃描曝光範圍更大的元件，而將複數的網線圖案轉印至同一片晶圓上的相鄰的攝影區域。在此場合，與前述的多重曝光同樣的，在由第 1 掃描曝光動作將第 1 網線圖案轉印後，並不進行晶圓的顯像處理，而是接在此第 1 掃描曝光動作支後來進行第 2 掃描曝光動作，並將第 2 網線圖案的轉印像形成於形成了第 1 網線圖案向的晶圓上的光阻。

在前述的實施形態中，雖然是將照明光學系統 IOP1、IOP2 分別的固定於底盤 18，但是也可以是經由防震機構而將支撐底盤 18 或是定盤 190 的架台 16 配置於地板上，或者也可以是將曝光用光源 12A、12B 一起配置於與配置了曝光裝置本體的無塵室不同的房間(地板下的廠務設施空間(utility space)等)。再者，雖然投影光學系統 PL1、PL2 係經由架台 24 而被支撐於底盤 18 或是定盤 190 上，但是也可以是以與支撐此底盤 18 或是定盤 190 的架台 16 不同的架台來支撐投影光學系統 PL1、PL2。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明（90）

在前述的實施形態所說明的曝光裝置中，在使用波長係約為 200nm 以下的真空紫外光來做為曝光用照明光的場合，可以是分別以氮氣(nitrogen)或者是氦氣(helium)等惰性氣體來置換雷射光源、包含 BMU 的送光系統、照明光學系統、及、投影光學系統內的空氣。再者，在使用波長係為 5~15nm 的軟 EUV 光(XUV 光)的場合，最好是使從 SOR 或者是雷射電漿(laser plasma)光源開始到晶圓為止的光路徑均約為真空。

再者，在使用波長係為 5~15nm 的軟 EUV 光(XUV 光)的場合，由於網線係如前所述的採用反射型的網線，所以相對於網線，能夠將照明光學系統配置於與投影光學系統在同一側，而且相對於與網線垂直的方向，能夠使 EUV 光的主光線係傾斜的入射至網線。再者，也可以是使投影光學系統係僅由複數的反射光學元件所構成，並在網線側係為遠心的光學系統。

再者，也可以是依據分別形成於第 1 及第 2 網線的圖案而使使用第 1 網線的第 1 掃描曝光、及、使用第 2 網線的第 2 掃描曝光的掃描曝光條件互相不同。此掃描曝光條件之一係：在照明光學系統內的網線的圖案面、及、在做為傅立葉(Fourier)轉換的關係的面(相當於瞳面)上的照明光的強度分布。譬如說，在第 1 網線形成密集圖案(線及空間圖案(line and space pattern))並在第 2 網線形成接觸孔圖案(contact hole pattern)時，可以是在第 1 照明光學系統 IOP1 採用在此傅立葉轉換面(瞳面)上的照明光的強度分布係為

五、發明說明 (a1)

其外側會高於其中心部的變形照明法，並在第 2 照明光學系統 IOP2 採用其強度分布係在以光軸為中心的約圓形(或者是矩形)的區域內約為一定的通常的照明法。再者，以變形照明法而言，包括了：前述的在約以照明光學系統的光軸為中心的輪帶區域內，其外側會高於其內側的輪帶照明法、及、在距離照明光學系統的光軸約相等距離的 4 個局部區域內會高於規定此 4 個局部區域的十字狀區域的 SHRINC 法等。再者，也可以是在第 1 及第 2 照明光學系統均採用通常的照明法，並僅使瞳面上的照明光的大小(截面積)，即是，入射至網線的照明光的開口數及投影光學系統在網線側的開口數的比，所謂的同源因數(coherence factor) σ 係為不同；或者也可以是在第 1 及第 2 照明光學系統之一使用輪帶照明法，並在另一方使用 SHRINC 法。

而且，也可以是使掃描曝光條件包括投影光學系統的開口數，並使在第 1、第 2 投影光學系統 PL1、PL2 開口數互相不同。再者，在本例中，以掃描曝光條件而言，也包括了：是否在投影光學系統內的網線的圖案面及在做為傅立葉轉換的關係的面(相當於瞳面)配置了瞳濾光片、及、是否在掃描曝光時，在攝影區域上的一點橫切過照明光的期間，使投影光學系統的像面及晶圓在其光軸方向做相對的移動，所謂的累進焦點法(FLEX 法等)及其條件(振幅等)。再者，以瞳濾光片而言，係為：對分布於以投影光學系統的光軸為中心的圓形區域的光束來進行遮光的中心遮光型，或者是在通過以投影光學系統的光軸為中心的圓形區

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

五、發明說明 (92)

域的光束及通過此圓形區域的外側的光束降低其可干擾性的瞳濾光片。再者，以第 1 網線而言，可以是使用具有以往的銘圖案的網線，以第 2 網線而言，可以是使用具有相移器的相移動網線(半調(halftone))型，空間頻率調變型，邊緣(edge)強調型等)。

再者，在前述的實施形態中，第 1、第 2 照明光學系統 IOP1、IOP2 會一起將同一波長的照明光(ArF 準分子雷射、或者是 F₂ 雷射)共同照射至網線。即是，以曝光用光源 12A、12B 而言，雖然是使用同樣的光源，但是，第 1 照明光學系統及第 2 照明光學系統也可以是使用波長互相不同的照明光源。譬如說，在第 1 照明光學系統使用 ArF 準分子雷射，並將 130nm 的線及空間圖案轉印至晶圓上；在第 2 照明光學系統則使用 F₂ 雷射，或者是使用 EUV(XUV)光，而將 100nm 的線及空間圖案轉印至晶圓上。再者，第 1、第 2 投影光學系統 PL1、PL2 其構造及解析度可以是相同的，或者也可以是不同的。而且，第 1、第 2 照明光學系統其構成可以是相同的，或者也可以是一部份係為不同的。

《元件製造方法》

其次，對在光刻工程中使用上述的曝光裝置及曝光方法的及元件製造方法的實施形態來做說明。

圖 13 顯示了元件(IC 及 LSI 等的半導體晶片(chip)、液晶板、CCD、薄膜磁氣讀取頭、微機械(micro-machine))的製造例的流程圖。如圖 13 所示的，首先在步驟 201(設

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

本
訂
線

五、發明說明 (93)

計步驟)中，進行元件的功能、性能設計(譬如說，半導體元件的電路設計等)，並設計出用以實現此功能的圖案。其次，在步驟 202(光罩製作步驟)中，製作出形成了設計的電路的光罩。另一方面，進行在步驟 203(晶圓製造步驟)中，則使用矽等的材料來製造出晶圓。

其次，在步驟 204(晶圓處理步驟)中，使用在步驟 201~203 所準備的光罩及晶圓，而如後所述的，藉由光刻技術等而在晶圓上形成實際的電路。其次，在步驟 205(元件組裝步驟)中，使用在步驟 204 所處理的晶圓來進行元件的組裝。在此步驟 205 中，係依需要而包括了：切晶粒(dicing)工程、接線(bonding)工程、及、封裝(packaging)工程(晶粒封入)等的工程。

最後，在步驟 206(檢查步驟)中，對在步驟 205 所製作的元件進行元件的動作確認檢查、耐久性檢查等的檢查。在經過這些工程後即完成此元件，並可將其出貨。

圖 14 顯示了，在半導體元件的場合，上述的步驟 204 的詳細的流程(flow)例。在圖 14 中，在步驟 211(氧化步驟)中，將晶圓的表面氧化。在步驟 212(化學氣相沉積(chemical vapor deposition(CVD)步驟)中，在晶圓的表面形成絕緣膜。在步驟 213(電極形成步驟)中，則藉由蒸著而在晶圓上形成電極。在步驟 214(離子植入(ion implantation)步驟)中，將離子植入至晶圓。以上的步驟 211~214 矽分別的構成晶圓處理的各階段的前處理工程，並在各階段依據必要的處理而選擇性的來執行。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表
訂
線

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

五、發明說明 (94)

在晶圓製程(wafer process)的各階段中，在結束上述的前處理工程時，便會進行以下所述的後處理工程。在此處理工程中，首先在步驟 215(光阻形成步驟)中，將感光劑塗布至晶圓。其次，在步驟 216(曝光步驟)中，藉由上述所說明的曝光裝置及曝光方法而將光罩的電路圖案轉印至晶圓。其次，在步驟 217(顯像步驟)中，將曝光了的晶圓顯像。在步驟 218(蝕刻(etching)步驟)中，則藉由蝕刻而除去除了殘存了光阻的部分以外的部分的露出部材。而後，在步驟 219(光阻除去步驟)中，將蝕刻完成而不要了的光阻除去。

藉由重複的來進行這些前處理工程及後處理工程，便能夠在晶圓上形成多重的電路圖案。

由於若是使用以上所說明的本實施形態的元件的製造方法，則在曝光工程(步驟 216)中，便會使用到上述的曝光裝置 100，所以便能夠藉由改善其產能來降低其成本；特別是，在進行二重曝光的場合，便能夠藉由改善其解析度及改善其 DOF 來以低成本製造出以往難以製造的高集積度的元件。

再者，依照本發明的曝光裝置的製造方法來對各構成要素進行組裝，便能夠製造出以上所說明的本發明的各態樣的曝光裝置。

[產業上利用的可能性]

如以上所說明的，以本發明的曝光裝置(由本發明的製造方法所製造出來的曝光裝置)及曝光方法，便能夠改善其產能。再者，也能夠改善其每一特定專有地板面積的生產

五、發明說明(95)

性。

特別是，以本發明的曝光裝置及曝光方法，除了能夠改善其產能之外，也能夠實現微細圖案的高精確度曝光。

而且，本發明的元件製造方法也具有：能夠以高產能、及、低成本來製造出微小元件的優異效果。

[元件符號說明]

- 10 曝光裝置
- 12A、12B 準分子雷射光源
- 14 曝光裝置本體
- 18 底盤
- 20 網線交換機構
- 22 2度空間線性致動器
- 28A 校準系統(第1標誌檢測系統)
- 28B 校準系統(第2標誌檢測系統)
- 30 校準控制裝置
- 32A、32B 聚焦感應器
- 38 干擾計系統
- 40 主控制裝置
- 42 曝光量控制裝置
- 44 快門驅動裝置
- 46 雷射控制裝置
- R1 第1網線(第1光罩)
- R2 第2網線(第2光罩)
- RS1 第1網線台(第1光罩台)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表
訂
線

五、發明說明 (96)

- RS2 第 2 網線台(第 2 光罩台)
BMU1、BMU2 光束匹配單元
IOP1、IOP2 照明光學系統
PL1 第 1 投影光學系統
PL2 第 2 投影光學系統
WS1 第 1 晶圓台(第 1 基板台)
WS2 第 2 晶圓台(第 2 基板台)
WS3 第 3 晶圓台(第 3 基板台)
WS4 第 4 晶圓台(第 4 基板台)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表
訂
線

四、中文發明摘要(發明之名稱：)

曝光裝置、曝光方法及元件製造方法

本發明係在以來自照明光學系統 IOP1、IOP2 的照明光分別照射至光罩台 RS1 上的光罩及光罩台 RS2 上的光罩的狀態下，使光罩台 RS1 及基板台 WS1 同步的移動，並且使光罩台 RS2 及基板台 WS2 同步的移動。而且，藉由使光罩台 RS1 及光罩台 RS2 移動向互相相反的方向，便能夠抵銷由台的移動所對底盤 18 造成的反作用力，而能夠抑制曝光裝置的震動。而且，藉由在與這些曝光動作同時進行，並在基板台 WS3、WS4 上進行校準動作，俾能改善其產能。

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，係將形成於光罩的圖案轉印至基板上的曝光裝置，具備：

分別支撐光罩，並能夠在第 1 方向移動的第 1、第 2 光罩台；

將照明光分別照射至前述的各光罩的照明系統、及、

將射出自於前述的各光罩的照明投射至基板的第 1、第 2 投影光學系統；

相對於前述的第 1、第 2 投影光學系統，係配置於前述第 1、第 2 光罩台側，並分別支撐前述基板，並能夠移動的第 1、第 2 基板台；及

以對應於前述的第 1 投影光學系統的投影倍率的速度比而使前述的第 1 光罩台及前述的第 1 基板台在前述的第 1 方向同步的移動，並以對應於前述的第 2 投影光學系統的投影倍率的速度比而使前述的第 2 光罩台及前述的第 2 基板台在前述的第 1 方向同步的移動的驅動裝置。

2.如申請專利範圍第 1 項所記載之曝光裝置，其中：

在前述的同步移動時，前述第 1 光罩台及第 2 光罩台的移動方向會是在第 1 方向上互相為相反的方向；而在前述的同步移動時，前述第 1 基板台及第 2 基板台的移動方向則也可以是在第 1 方向上互相為相反的方向。

3.如申請專利範圍第 1 項所記載之曝光裝置，其中：

前述的各光罩台及前述的各基板台係在同一面上移動。

4.如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所記載之曝光裝置

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

號

六、申請專利範圍

，其更具備：支撐第 1 及第 2 光罩台、及、第 1 及第 2 基板台，並使其能夠在其上移動的共通的底盤。

5.如申請專利範圍第 4 項所記載之曝光裝置，其中：

前述的驅動裝置係為使前述的共通的底盤會使第 1 及第 2 光罩台、及、第 1 及第 2 基板台浮上於該共通的底盤上，並能夠移動的線性致動器。

6.如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所記載之曝光裝置

，其更具備定盤，而且前述的底盤係能夠移動的被支撐於該定盤上，而底盤會依據在第 1 及第 2 光罩台及第 1 及第 2 基板台中的至少一個台的移動所產生的反作用力，而來進行移動。

7.如申請專利範圍第 6 項所記載之曝光裝置，其更具備：

用以使前述的底盤係以非接觸的被支撐於定盤上的線性致動器。

8.如申請專利範圍第 1~3 項中任何一項所記載之曝光裝置，其更具備：

與前述的第 1 及第 2 基板台在同一面上移動的第 3 基板台、及、檢測出形成於前述的基板的位置重合標誌的第 1 標誌檢測系統。

9.如申請專利範圍第 4 項所記載之曝光裝置，其中：

前述的驅動裝置係以前述的第 3 基板台來取代前述的第 1 基板台或者是第 2 基板台，並使前述的第 3 基板台係與述的第 1 基板台或者是第 2 基板台來同步的移動。

10.如申請專利範圍第 8 項所記載之曝光裝置，其更具備：

支撐基板，並與前述的第 1、第 2、第 3 基板台在同一

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
後

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

面上移動的第 4 基板台、及、

檢測出形成於前述的基板的位置重合標誌的第 2 標誌
檢測系統。

11.如申請專利範圍第 1 項所記載之曝光裝置，其中：
前述的驅動裝置係以前述的第 3 基板台、第 4 基板台
來取代前述的第 1 基板台、第 2 基板台，並使前述的第 3
基板台、第 4 基板台係分別與述的第 1 基板台、第 2 基板
台來同步的移動。

12.如申請專利範圍第 1 項所記載之曝光裝置，其中：
前述的各光罩台係具有約相同的質量，而且也前述的
各基板台係具有約相同的質量。。

13.如申請專利範圍第 2、11、及、12 項中任何一項所
記載之曝光裝置，其中：

前述的各投影光學系統係具有相同的投影倍率，而且
前述的各光罩台的質量係為前述的各基板台的質量的前述
投影倍率倍。

14.如申請專利範圍第 12 項所記載之曝光裝置，其中
：

前述的驅動裝置最好是在同一直線上來使驅動前述的
第 1、第 2 光罩台、及、第 1、第 2 基板台。

15.如申請專利範圍第 1 項所記載之曝光裝置，其更具
備：會對前述的第 1 光罩台上光罩及前述的第 2 光罩台上
光罩進行交換的光罩交換機構。

16.如申請專利範圍第 1 項所記載之曝光裝置，其中：

(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

前述的各投影光學系統係為反射折射光學系統，而前述的照明光的波長係在 200nm 以下。

17.一種曝光方法，係將形成於光罩的圖案轉印至基板上的曝光方法，包含：

以對應於第 1 投影光學系統的投影倍率的速度比而使第 1 光罩及第 1 基板在第 1 方向持續的同步的移動，使照明光照射至前述的第 1 光罩，並經由前述的第 1 投影光學系統而將形成於該第 1 光罩的圖案轉印至前述的第 1 基板上的第 1 區劃區域的第 1 工程；及

與前述的第 1 工程同時的，以對應於第 2 投影光學系統的投影倍率的速度比而使第 2 光罩及第 2 基板在第 1 方向持續的同步的移動，使照明光照射至前述的第 2 光罩，並經由前述的第 2 投影光學系統而將形成於該第 2 光罩的圖案轉印至前述的第 2 基板上的第 2 區劃區域的第 2 工程。

18.如申請專利範圍第 17 項所記載之曝光方法，其更包含：在與前述的第 1、第 2 工程同時的，對分別形成於與前述的第 1、第 2 基板不同的第 3 基板、第 4 基板的位置重合標誌進行檢測的第 3 工程。

19.如申請專利範圍第 17 項所記載之曝光方法，其更具備：在結束了前述的第 1、第 2 工程的處理之後，以對應於第 1 投影光學系統的投影倍率的速度比而使前述的第 2 光罩及前述的第 1 基板在第 1 方向持續的同步的移動，使照明光照射至前述的第 2 光罩，並經由前述的第 1 投影

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
檢

六、申請專利範圍

光學系統而將形成於該第 2 光罩的圖案重合的轉印至前述的第 1 基板上的第 1 區劃區域的第 3 工程；及

與前述的第 3 工程同時的，以對應於第 2 投影光學系統的投影倍率的速度比而使前述的第 1 光罩及前述的第 2 基板在第 1 方向持續的同步的移動，使照明光照射至前述的第 1 光罩，並經由前述的第 2 投影光學系統而將形成於該第 1 光罩的圖案重合的轉印至前述的第 2 基板上的第 2 區劃區域的第 4 工程。

20.如申請專利範圍第 17~19 項中任何一項所記載之曝光方法，其中：

係使用形成了基準標誌的第 1 基板台及第 2 基板台來分別移動第 1 基板及第 2 基板，並依據該基準標誌來求出劃定於第 1 基板及第 2 基板內的曝光區域。

21.一種曝光裝置，係使用於用以製造微小元件的光刻工程的曝光裝置，具備：

支撐第 1 光罩的第 1 光罩台；

至少具有 2 個反射光學元件的第 1 投影光學系統；

相對於前述的第 1 投影光學系統，係在前述的第 1 光罩台側支撐第 1 基板的第 1 基板台；

支撐第 2 光罩的第 2 光罩台；

至少具有 2 個反射光學元件的第 2 投影光學系統；

相對於前述的第 2 投影光學系統，係在前述的第 2 光罩台側支撐第 2 基板的第 2 基板台；及

在前述的第 1 及第 2 基板分別進行掃描曝光時，使前

(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

述的第 1 及第 2 基板台會沿著特定方向而互相逆向的驅動的驅動裝置。

22.如申請專利範圍第 21 項所記載之曝光裝置，其更具備了支撐第 1 及第 2 光罩台、及、第 1 及第 2 基板台，並使其能夠在其上移動的共通的底盤。

23.如申請專利範圍第 22 項所記載之曝光裝置，其中：

前述的驅動裝置係為使前述的共通的底盤會使第 1 及第 2 光罩台、及、第 1 及第 2 基板台浮上於該共通的底盤上，並能夠移動的線性致動器。

24.如申請專利範圍第 21 項或第 22 項所記載之曝光裝置，其更具備定盤，而且前述的底盤係能夠移動的被支撐於該定盤上，而底盤會依據在第 1 及第 2 光罩台及第 1 及第 2 基板台中的至少一個台的移動所產生的反作用力，而來進行移動。

25.如申請專利範圍第 24 項所記載之曝光裝置，其更具備：用以使前述的底盤係以非接觸的被支撐於定盤上的線性致動器。

26.一種曝光方法，係將元件圖案轉印至基板上的曝光方法，係包含：

將第 1 基板配置於相對於第 1 投影光學系統的第 1 光罩側，並同步的移動前述的第 1 光罩及前述的第 1 基板，而將前述的第 1 光罩的圖案轉印至前述的第 1 基板上的第 1 工程；及

(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

將第 2 基板配置於相對於第 2 投影光學系統的第 2 光罩側，並同步的移動前述的第 2 光罩及前述的第 2 基板，而將前述的第 2 光罩的圖案轉印至前述的第 2 基板上的第 2 工程；

而前述的第 1 及第 2 工程約是同時的進行，而且前述的第 1 及第 2 基板係沿著特定方向而互相逆向的移動。

27.如申請專利範圍第 26 項所記載之曝光方法，其中：

使前述的第 1 光罩係沿著前述的特定方向而與前述的第 1 基板逆向的移動，並使前述的第 2 光罩係沿著前述的特定方向而與前述的第 2 基板逆向的移動。

28.如申請專利範圍第 27 項所記載之曝光方法，其中：

前述的第 1、第 2 光罩及前述的第 1、第 2 基板係在同一直線上移動。

29.如申請專利範圍第 26~28 項中任何一項所記載之曝光方法，其中：

使由前述的第 1 光罩及前述的第 1 基板的同步移動所產生的反作用力、及、由前述的第 2 光罩及前述的第 2 基板的同步移動所產生的反作用力會互相抵銷。

30.如申請專利範圍第 29 項所記載之曝光方法，其中：

在前述的第 1、第 2 工程之後，使前述的第 1 基板及第 2 基板係分別沿著與前述的特定方向垂直的方向而互相

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
號

六、申請專利範圍

逆向的移動。

31.如申請專利範圍第 26~28 項中任何一項所記載之曝光方法，其中：

係使用形成了基準標誌的第 1 基板台及第 2 基板台來分別移動第 1 基板及第 2 基板，並依據該基準標誌來求出劃定於第 1 基板及第 2 基板內的曝光區域。

32.一種元件製造方法，其特徵係包含：

使用了記載於申請專利範圍第 1、2、及、21 項中任何一項之曝光裝置的光刻工程。

33.一種元件製造方法，其特徵係：

使用了記載於申請專利範圍第 17~19、及、26 項中任何一項之曝光方法。

34.一種曝光裝置，係用以將能量束照射至形成於光罩的曝光圖案，並以該圖案來對被曝光物體進行曝光的曝光裝置，具備：

分別支撐光罩，並能夠移動的複數的光罩台；

分別支撐被曝光物體並能夠移動的複數的物體台；

支撐複數的光罩台及複數的物體台，並使其能夠移動的共通的底盤；及

用以將射出穿過上述的各光罩台的能量束投影至對應的被曝光物體上的複數的投影系統；並且，

相對於各投影系統，藉由使各光罩台及與其對應的物體來進行同步移動，而以各光罩的圖案來對被曝光物體進行曝光。

(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

35.如申請專利範圍第 34 項所記載之曝光裝置，其更具備：用以使光罩台及物體台會持續的浮上於底盤上並移動的驅動裝置。

36.如申請專利範圍第 35 項所記載之曝光裝置，其中：

驅動裝置係為線性致動器。

37.如申請專利範圍第 35 項所記載之曝光裝置，其更具備：用以控制前述的驅動裝置的控制器；而該控制器係能夠控制驅動裝置而至少能夠使 2 個光罩台互相逆方向的移動。

38.如申請專利範圍第 34 項所記載之曝光裝置，其更具備：支撐台，而底盤係被固定於該支撐台。

39.如申請專利範圍第 35 項所記載之曝光裝置，其更具備定盤，而且前述的底盤係能夠移動的被支撐於該定盤上，而在光罩台及物體台之中的至少一方移動時，底盤會依據由台的移動所產生的反作用力而進行移動。

40.如申請專利範圍第 39 項所記載之曝光裝置，其中：

前述的底盤係以非接觸的被支撐於前述的定盤上。

41.如申請專利範圍第 40 項所記載之曝光裝置，其更具備：用以使前述的底盤係以非接觸的被支撐於前述的定盤上的線性致動器。

42.如申請專利範圍第 34~41 項中任何一項所記載之曝光裝置，其中：

(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

來自於照射系統的能量束係從底盤的背面照射，並穿透過被支撐於底盤的表面的光罩台的光罩。

43.如申請專利範圍第 34~41 項中任何一項所記載之曝光裝置，其更具備：用以將能量束照射至各投影系統的複數的照射系統。

44.如申請專利範圍第 43 項所記載之曝光裝置，其更具備 2 個投影系統，而且這些投影系統係對稱的配置於底盤上。

45.如申請專利範圍第 34~41 項中任何一項所記載之曝光裝置，其更具備：用以測量複數的光罩台及複數的物體台在底盤上的位置的干擾計。

46.如申請專利範圍第 45 項所記載之曝光裝置，其中：
複數的光罩台及複數的物體台係分別具有用以將送光自干擾計的光束反射的反射部材。

47.如申請專利範圍第 46 項所記載之曝光裝置，其中：
複數的光罩台及複數的物體台係分別具有用以將送光自干擾計的光束反射的反射部材。

48.如申請專利範圍第 47 項所記載之曝光裝置，其中：
使用在前述的底盤上由特定的第 1 軸及與其垂直的第 2 軸所規定的直角座標系統來求出前述的底盤上的 2 度空間位置，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
後

六、申請專利範圍

而前述的複數的光罩台及複數的物體台中的至少一個台係具備了：沿著與第 1 軸及第 2 軸交叉的第 3 軸方向而延伸的反射面；

而前述的干擾計則係向著該反射面照射光束並藉由接收其反射光而測量出前述的一個台在第 3 軸方向的位置；

而且更具備了：依據所測量的第 3 軸方向的位置而計算出前述的一個台在由第 1 軸及第 2 軸所規定的直角座標系統上的位置座標的演算器。

49.如申請專利範圍第 34~41 項中任何一項所記載之曝光裝置，其中：

前述的被曝光物體係為感應性基板；而前述的曝光裝置係為被使用於用以在光刻工程來製造元件的投影曝光裝置。

50.如申請專利範圍第 34~41 項中任何一項所記載之曝光裝置，其中：

在各物體台形成基準標誌，並依據該基準標誌來求出劃定於被曝光物體上的曝光區域。

51.一種曝光裝置，係以照射至具有圖案的第 1 物體的能量束來對第 2 物體進行曝光的曝光裝置，其特徵係具備：

爲了要使前述的第 1 物體，相對於前述的能量束的，來進行相對的移動，而被設置於第 1 定盤上，並能夠支撐前述的第 1 物體的複數的第 1 可動體；

在第 2 物體進行掃描曝光時，與第 1 可動體的移動同

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

143487

A8
B8
C8
D8

六、申請專利範圍

步的，爲了要使前述的第 1 物體相對於前述的能量束的，來進行相對的移動，而被設置於第 1 定盤上，並能夠支撐前述的第 2 物體的複數的第 2 可動體；及

爲了要將前述的能量束照射至被支撐於各第 1 可動體的前述的第 1 物體，而相對於前述的第 1 定盤而言，在前述的第 1 物體的相反側至少配置了 1 個光學元件的照明系統。

52.如申請專利範圍第 51 項所記載之曝光裝置，其更具備：支撐前述的第 1 定盤的第 2 定盤；而且，會依據前述的複數的第 1 可動體及第 2 可動體之中的至少 1 個可動體的移動，而使前述的第 1 定盤移動。

53.如申請專利範圍第 52 項所記載之曝光裝置，其中：
在前述的第 2 定盤設置了：以非接觸的來支撐前述的第 1 定盤的第 2 線性致動器。

54.如申請專利範圍第 51~53 項中任何一項所記載之曝光裝置，其中：
在前述的第 1 定盤設置了：分別以非接觸的來支撐前述的複數的第 1 及第 2 可動體的第 1 線性致動器。

55.如申請專利範圍第 54 項所記載之曝光裝置，其中：
前述的第 1 線性致動器係以 6 自由度來分別的驅動前述的複數的第 1 及第 2 可動體。

56.如申請專利範圍第 51 項或第 52 項所記載之曝光裝

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

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

置，其中：

在前述的第 2 物體進行掃描曝光時，爲了要使前述的複數的第 1 可動體中的 2 個第 1 可動體互相逆向的移動，而更具備了：設置於前述的第 1 定盤的致動器。

57.如申請專利範圍第 56 項所記載之曝光裝置，其中：

前述的致動器會使對應於前述的 2 個第 1 可動體的 2 個第 2 可動體互相逆向的移動。

58.如申請專利範圍第 57 項所記載之曝光裝置，其中：

前述的致動器會使前述的 2 個第 1 可動體之一及與其對應的第 2 可動體互相逆向的移動。

59.如申請專利範圍第 58 項所記載之曝光裝置，其中：

前述的致動器會使前述的 2 個第 1 可動體及前述的 2 個第 2 可動體約在同一直線上移動。

60.如申請專利範圍第 51 項或第 52 項所記載之曝光裝置，其更具備：分別檢測出前述的複數的第 1 可動體的位置資訊的複數的第 1 干擾計。

61.如申請專利範圍第 60 項所記載之曝光裝置，其中：

前述的複數的第 1 干擾計係分別具有：在前述的掃描曝光時，在前述的第 1 可動體所移動的第 1 軸方向及與此垂直的第 2 軸方向上，用以檢測出位置資訊的複數的第 1

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

六、申請專利範圍

測長軸。

62.如申請專利範圍第 61 項所記載之曝光裝置，其中：

前述的複數的第 1 測長軸係包含：在與前述的第 1 及第 2 軸垂直的第 3 軸上，用以檢測出前述的第 1 可動體的旋轉的資訊的測長軸。

63.如申請專利範圍第 62 項所記載之曝光裝置，其中：

前述的複數的第 1 測長軸係包含：至少在前述的第 1 及第 2 軸之一上，用以檢測出前述的第 1 可動體的旋轉的資訊的至少 1 個的測長軸。

64.如申請專利範圍第 60 項所記載之曝光裝置，其更具備：分別檢測出前述的複數的第 2 可動體的位置資訊的複數的第 2 干擾計。

65.如申請專利範圍第 64 項所記載之曝光裝置，其中：

前述的複數的第 2 干擾計係分別具有：在前述的掃描曝光時，在前述的第 2 可動體所移動的第 1 軸方向及與此垂直的第 2 軸方向上，用以檢測出位置資訊的複數的第 2 測長軸。

66.如申請專利範圍第 65 項所記載之曝光裝置，其中：

前述的複數的第 2 測長軸係包含：在與前述的第 1 及第 2 軸垂直的第 3 軸上，用以檢測出前述的第 2 可動體的

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

旋轉的資訊的測長軸。

67.如申請專利範圍第 66 項所記載之曝光裝置，其中：

前述的複數的第 2 測長軸係包含：至少在前述的第 1 及第 2 軸之一上，用以檢測出前述的第 2 可動體的旋轉的資訊的至少 1 個的測長軸。

68.如申請專利範圍第 51~53 項中任何一項所記載之曝光裝置，其中：

前述的複數的第 2 可動體的數目至少比前述的複數的第 1 可動體多 1 個。

69.如申請專利範圍第 68 項所記載之曝光裝置，其中：

爲了要使前述的複數的第 1 可動體及與其對應的前述的複數的第 2 可動體分別的進行同步移動，而更具備了：設置於前述的第 1 定盤的第 1 線性致動器。

70.如申請專利範圍第 69 項所記載之曝光裝置，其更具備：爲了要分別的檢測出前述的同步移動的第 2 可動體的位置資訊，而具有至少在前述的能量束的照射區域內交叉的 2 個的第 2 測長軸的複數的第 2 干擾計、及、爲了要檢測出前述的至少 1 個的第 2 可動體的位置資訊，而具有至少在前述的照射區域外交叉的 2 個第 3 測長軸的複數的第 3 干擾計。

71.如申請專利範圍第 70 項所記載之曝光裝置，其中：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

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

前述的複數的第 2 干擾計之一及前述的第 3 干擾計係配置為：在此 1 個的第 2 干擾計的至少 1 個第 2 測長軸、及、在前述的第 3 干擾計的至少 1 個第 3 測長軸係可以同時的檢測出前述的複數的第 2 可動體之一。

72.如申請專利範圍第 71 項所記載之曝光裝置，其中：

爲了要檢測出被支撐於前述的至少 1 個的第 2 可動體的第 2 物體上的標誌，而更具備了：約在前述的 2 個第 3 測長軸的交點具有檢測中心的標誌檢測系統。

73.如申請專利範圍第 69 項所記載之曝光裝置，其中：

在對被支撐於此 1 個的第 2 可動體的第 2 物體完成掃描曝光之後，前述的第 1 線性致動器會將與前述的複數的第 1 可動體之一同步移動的 1 個的第 2 可動體、及、與前述的同步移動無關係的進行移動的第 2 可動體來進行交換。

74.一種曝光方法，係以照射光罩的能量束來對基板進行曝光的曝光方法，其特徵係：

爲了要以前述的能量束來分別對第 1 及第 2 基板進行掃描曝光，除了使第 1 光罩及其第 1 基板同步的移動之外，也使第 2 光罩及其第 2 基板同步的移動，並使前述的第 1 及第 2 光罩，或者是，使前述的第 1 及第 2 基板係在同一面上逆向的移動。

75.如申請專利範圍第 74 項所記載之曝光方法，其中

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

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

:

前述的第 1 光罩及前述的第 1 基板的同步移動、及、
前述的第 2 光罩及前述的第 2 基板的同步移動可以是約同
時的進行。

76.如申請專利範圍第 74 項或 75 項所記載之曝光方法
，其中：

前述的第 1 及第 2 光罩、及、前述的第 1 及第 2 基板
可以是配置於同一面上。

77.如申請專利範圍第 74 項所記載之曝光方法，其中
：

前述的第 1 及第 2 光罩、及、前述的第 1 及第 2 基板
係分別逆向的移動。

78.如申請專利範圍第 77 項所記載之曝光方法，其中
：

前述的第 1 光罩及前述的第 1 基板係逆向的移動。

79.如申請專利範圍第 78 項所記載之曝光方法，其中
：

前述的第 1 及第 2 光罩、及、前述的第 1 及第 2 基板
係約在同一直線上移動。

80.如申請專利範圍第 74 項所記載之曝光方法，其中
：

前述的第 1 基板在使用前述的第 1 光罩來進行第 1 掃
描曝光之後，接著會使用前述的第 2 光罩來進行第 2 掃描
曝光。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

號

六、申請專利範圍

81.如申請專利範圍第 80 項所記載之曝光方法，其中：

在前述的第 2 掃描曝光之前，前述的第 1 光罩會與前述的第 2 光罩來進行交換。

82.如申請專利範圍第 81 項所記載之曝光方法，其中：

係藉由前述的第 1 及第 2 掃描曝光來對前述的第 1 基板進行多重曝光。

83.如申請專利範圍第 81 項所記載之曝光方法，其中：

係藉由前述的第 1 及第 2 掃描曝光，而使前述的第 1 光罩的第 1 圖案及前述的第 2 光罩的第 2 圖案會被轉印至前述的第 1 基板的不同的區域。

84.如申請專利範圍第 74 項所記載之曝光方法，其中：

係與前述的第 1 基板的掃描曝光動作並行的檢測出第 3 基板上的標誌，並在對此第 3 基板進行掃描曝光之前便檢測出前述的第 1 光罩上的標誌，並將這些檢測結果使用於第 3 基板的掃描曝光。

85.如申請專利範圍第 84 項所記載之曝光方法，其中：

前述的第 1 光罩上的標誌係與設置於被支撐於前述的第 3 基板的可動體的基準標誌共同的被檢測出。

86.如申請專利範圍第 85 項所記載之曝光方法，其中

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
號

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

:

係使用互相不同的干擾計來檢測出前述的第 3 基板上的標誌、及、前述的基準標誌。

87.如申請專利範圍第 86 項所記載之曝光方法，其中

:

在藉由被使用於前述的第 3 基板上的標誌的檢測的干擾計的測長軸、及、被使用於前述的基準標誌的檢測的干擾計的測長軸來同時的檢測出前述的可動體時，係使這 2 個干擾計的各測量值互相的對應。

88.如申請專利範圍第 74 項所記載之曝光方法，其中

:

使前述的第 1 基板的掃描曝光條件、及、前述的第 2 基板的掃描曝光條件係為不同。

89.如申請專利範圍第 88 項所記載之曝光方法，其中

:

前述的掃描曝光條件係包括：在射出前述的能量束的照明光學系統的瞳面上的前述的能量束的強度分布、及、前述的能量束所通過的投影光學系統的開口數。

90.如申請專利範圍第 74 項所記載之曝光方法，其中

:

使前述的第 1 及第 2 光罩係為穿透型光罩，而對配置了前述的第 1 及第 2 光罩的底盤而言，係從其相反側分別將前述的能量束照射至前述的第 1 及第 2 光罩。

91.如申請專利範圍第 90 項所記載之曝光方法，其中

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

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

:

前述的能量束係為波長約 200nm 以下的真空紫外光。

92.如申請專利範圍第 74 項所記載之曝光方法，其中

:

使前述的第 1 及第 2 光罩係為反射型光罩，而對配置了前述的第 1 及第 2 光罩的底盤而言，係從其同一側分別將前述的能量束照射至前述的第 1 及第 2 光罩。

93.如申請專利範圍第 92 項所記載之曝光方法，其中

:

前述的能量束係為波長 5~15nm 的範圍內的 EUV 光。

94.一種元件製造方法，其特徵係：

使用申請專利範圍第 74~76 項中任何一項所記載之曝光方法。

95.一種曝光裝置的製造方法，係製造出將形成於光罩的圖案轉印至基板上的曝光裝置，的曝光裝置的製造方法，其特徵包含：

分別支撐光罩，並使其能夠在第 1 方向移動的第 1 及第 2 光罩台的工程；

將照明光照射至各光罩的照明系統的工程；

將射出自前述的各光罩的照明光投射至基板上的第 1 及第 2 投影光學系統的工程；

對前述的第 1 及第 2 投影光學系統而言，係配置於與前述的第 1 及第 2 光罩台的同一側，並分別支撐前述的基板，並使其能夠移動的第 1 及第 2 基板台的工程；

六、申請專利範圍

以對應於前述的第 1 投影光學系統的投影倍率的速度比而使前述的第 1 光罩台及前述的第 1 基板台在前述的第 1 方向同步的移動，並以對應於前述的第 2 投影光學系統的投影倍率的速度比而使前述的第 2 光罩台及前述的第 2 基板台在前述的第 1 方向同步的移動的驅動裝置的工程。

96.一種曝光裝置的製造方法，係製造出被使用於用以製造微小元件的光刻工程的曝光裝置的製造方法，其特徵係包含：

支撐第 1 光罩的第 1 光罩台的工程；

至少具有 2 個光學反射系統的第 1 投影光學系統的工程；

對第 1 投影光學系統而言，係在第 1 光罩台側，並支撐第 1 基板的第 1 基板台的工程；

支撐第 2 光罩的第 2 光罩台的工程；

至少具有 2 個光學反射系統的第 2 投影光學系統的工程；

對第 2 投影光學系統而言，係在第 2 光罩台側，並支撐第 2 基板的第 2 基板台的工程；

在分別對第 1 及第 2 基板進行掃描曝光時，使第 1 及第 2 基板台係沿著特定的方向而互相逆向的驅動的驅動裝置。

97.一種曝光裝置的製造方法，係用以製造出將能量束照射至形成於光罩的曝光圖案，並以該圖案來對被曝光物體進行曝光的曝光裝置，的曝光裝置的製造方法，其特徵

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

4

六、申請專利範圍

係包含：

分別支撐光罩，並能夠移動的複數的光罩台的工程；

分別支撐被曝光物體並能夠移動的複數的物體台的工程；

支撐複數的光罩台及複數的物體台，並使其能夠移動的共通的底盤的工程；及

用以將射出穿過上述的各光罩台的能量束投影至對應的被曝光物體上的複數的投影系統的工程；並且

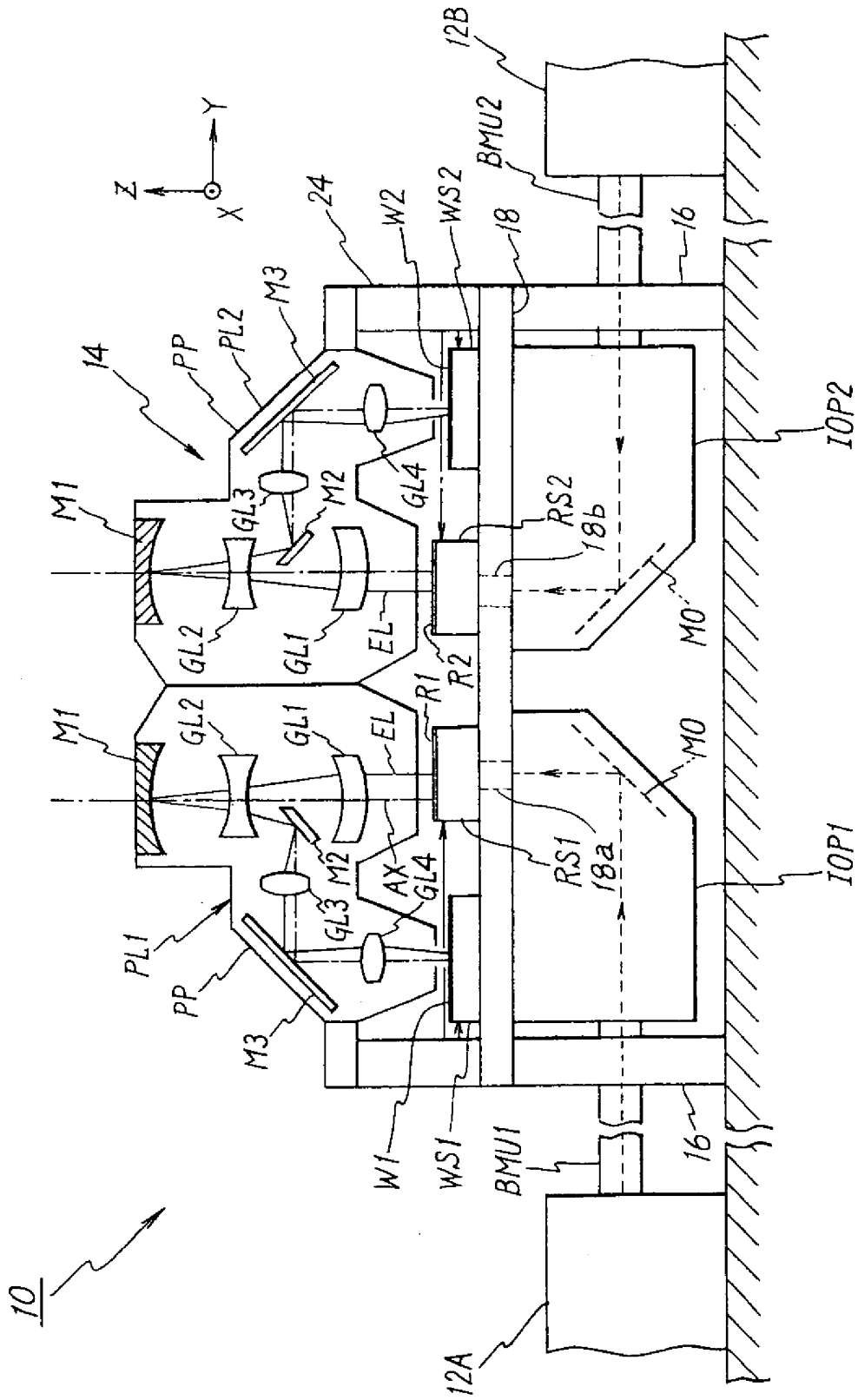
相對於各投影系統，該曝光裝置係藉由使各光罩台及與其對應的物體來進行同步移動，而以各光罩的圖案來對被曝光物體進行曝光。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

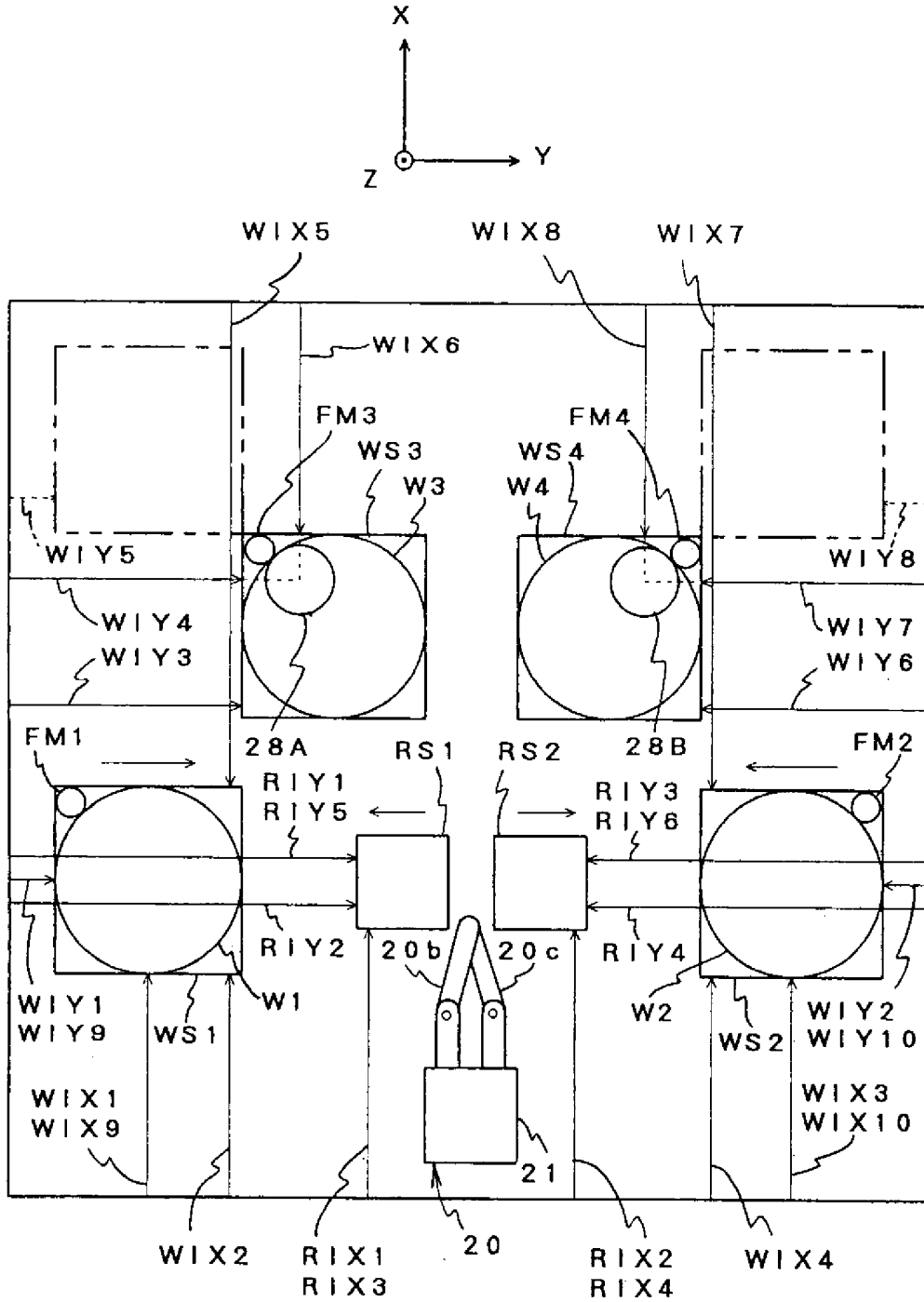
訂

號

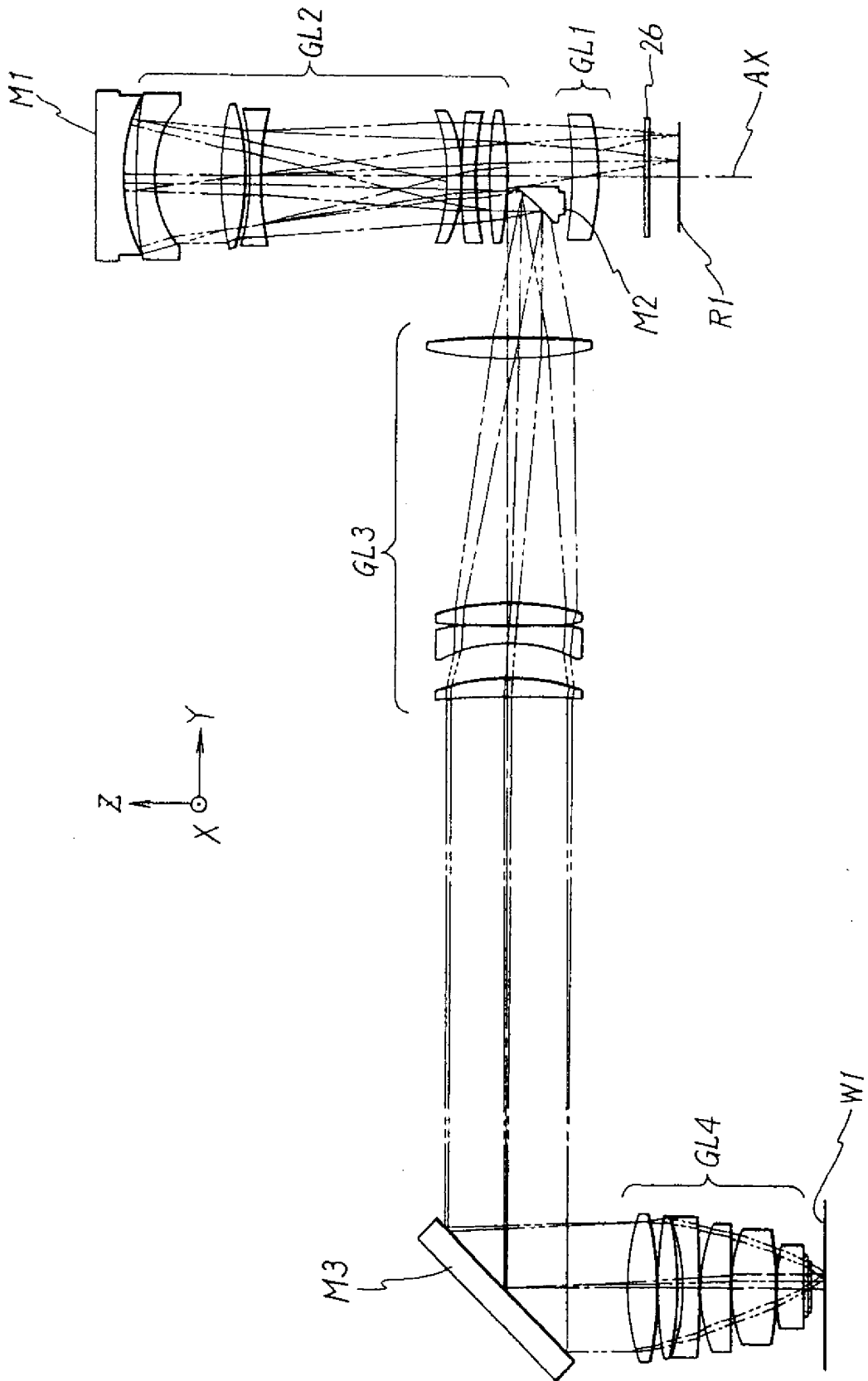
第 1 圖



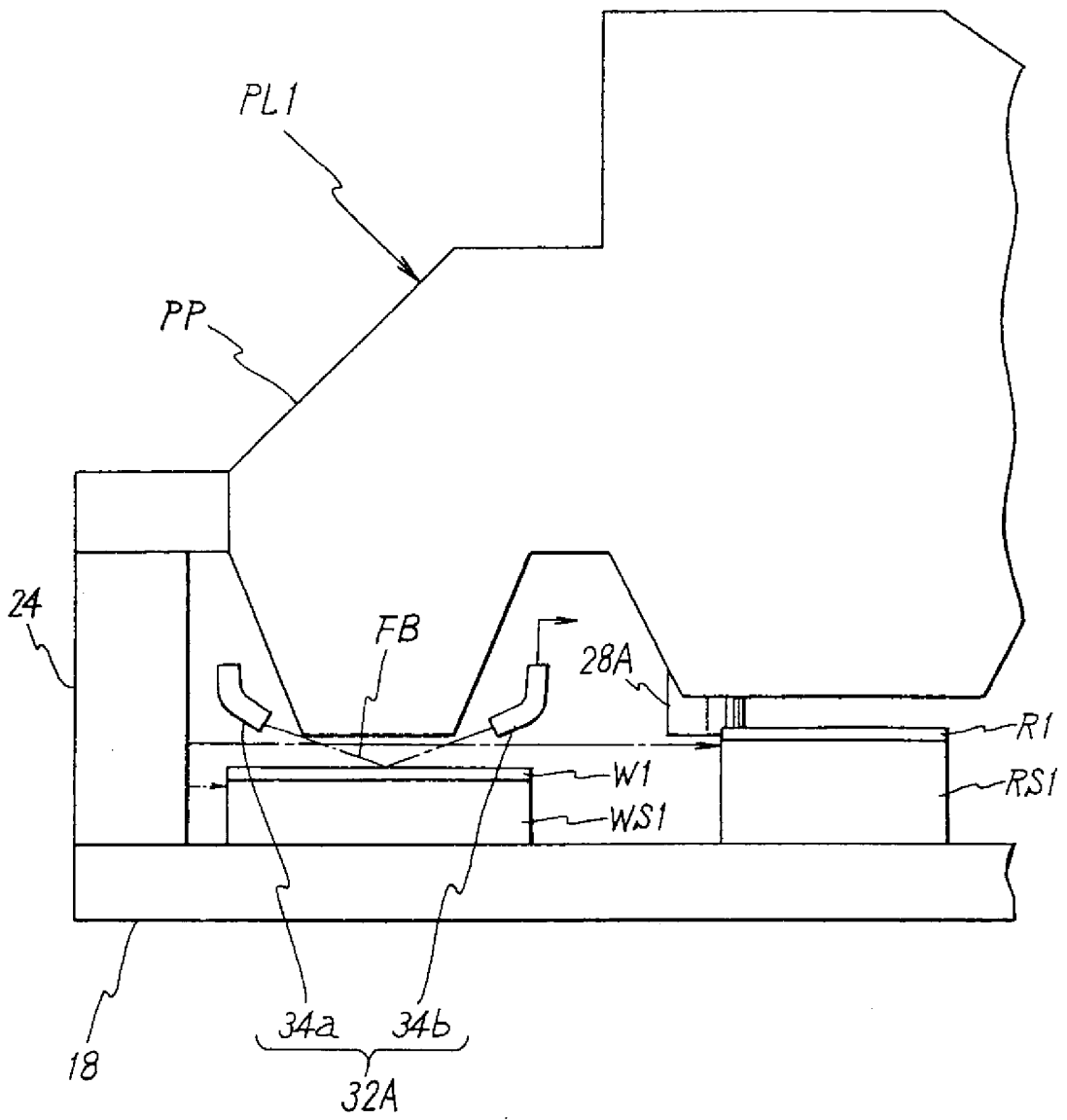
第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖

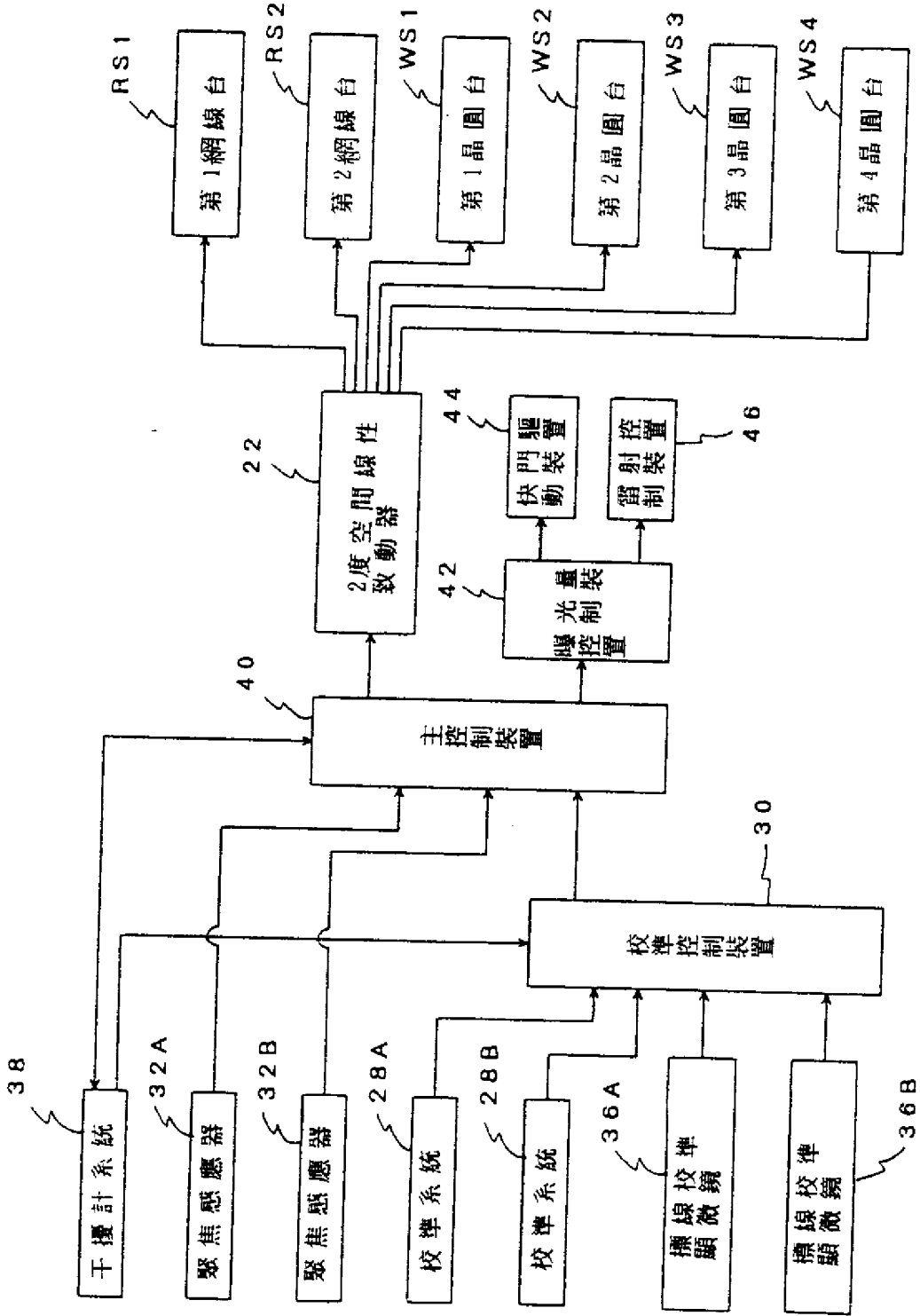


48487

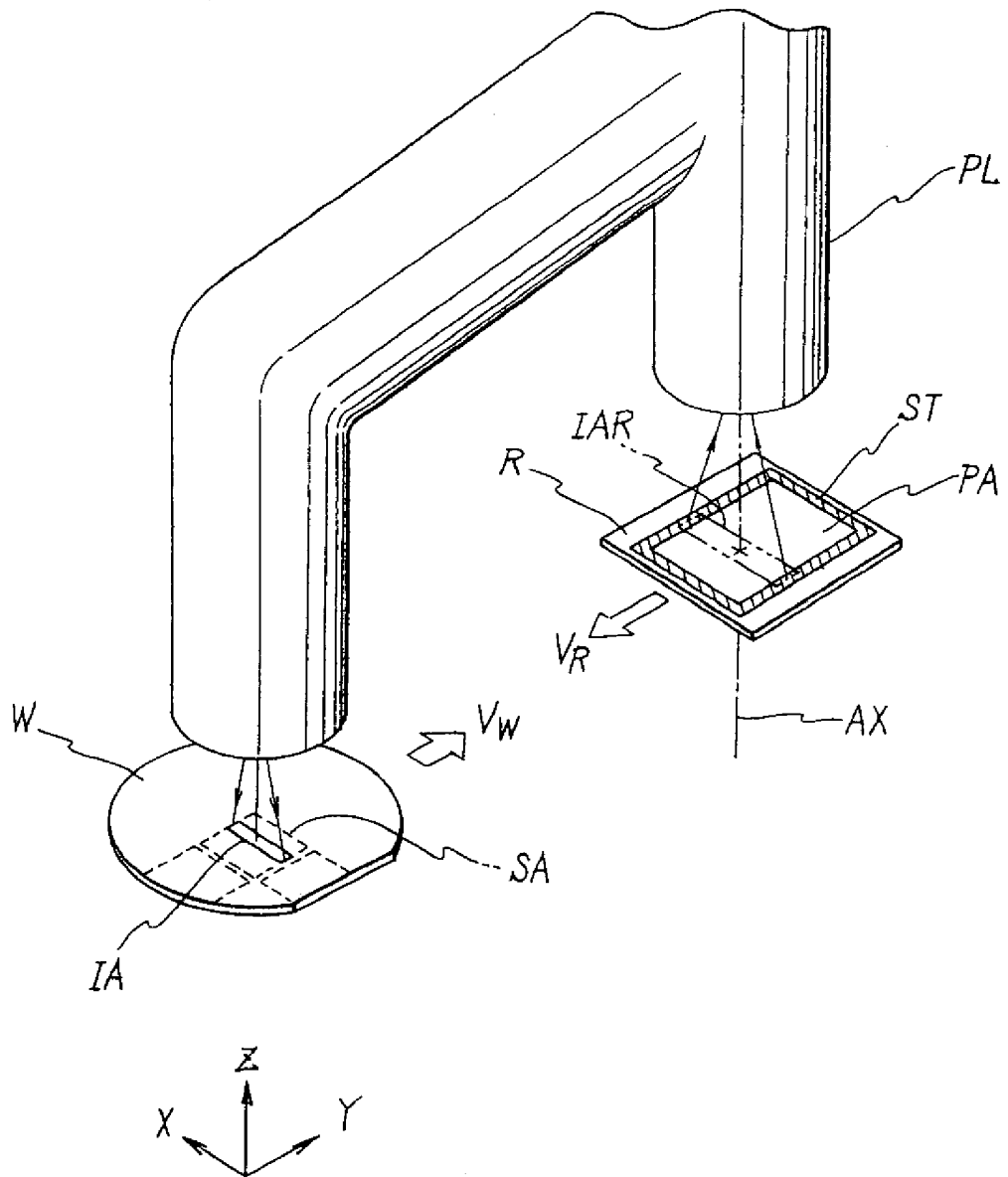
88年8月21日 修正 補充

第 5 圖

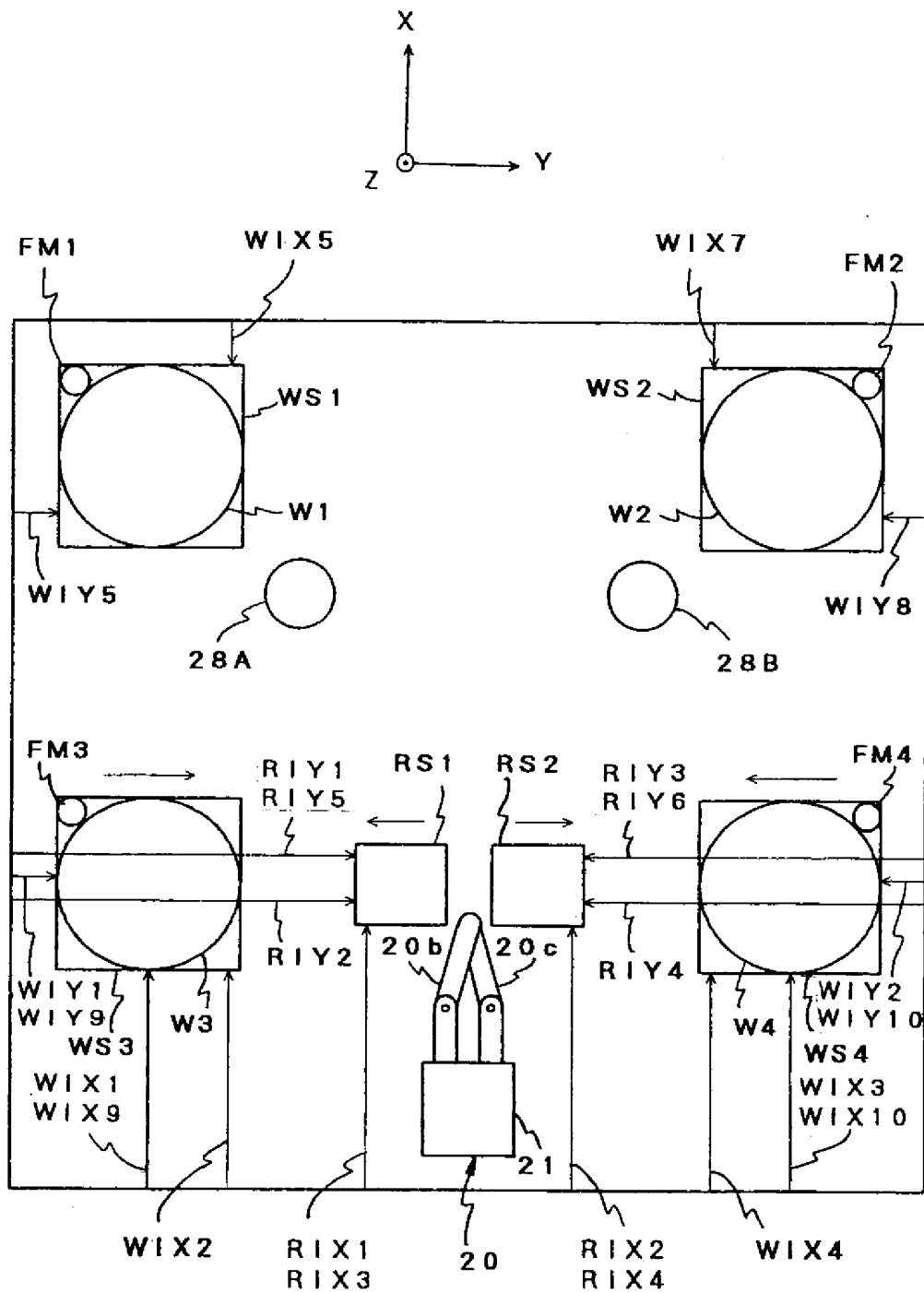
煩請委員明示 88年 8月 21日 所提之
修正本有無變更實質內容是否准予修正。



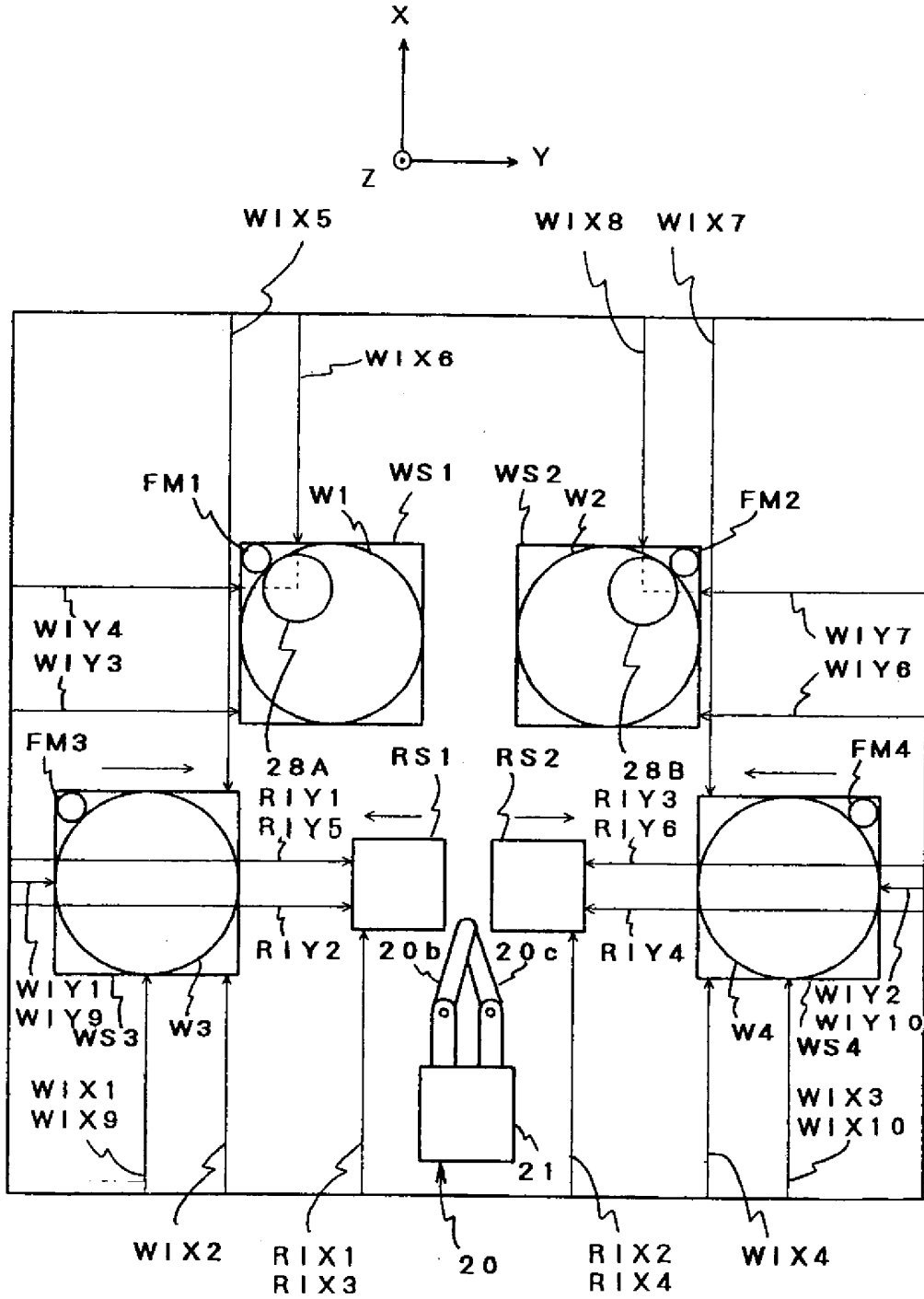
第 6 圖



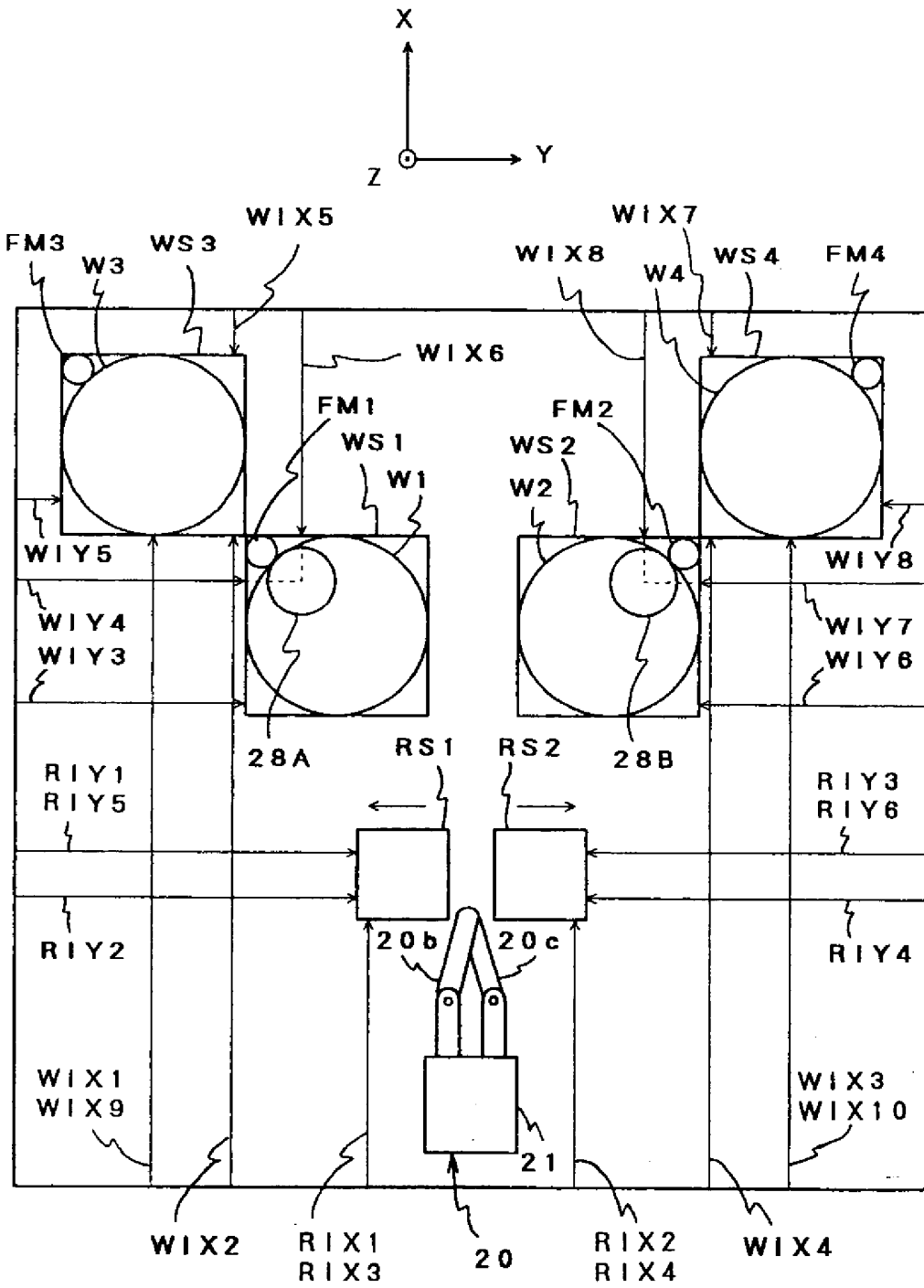
第 7 圖



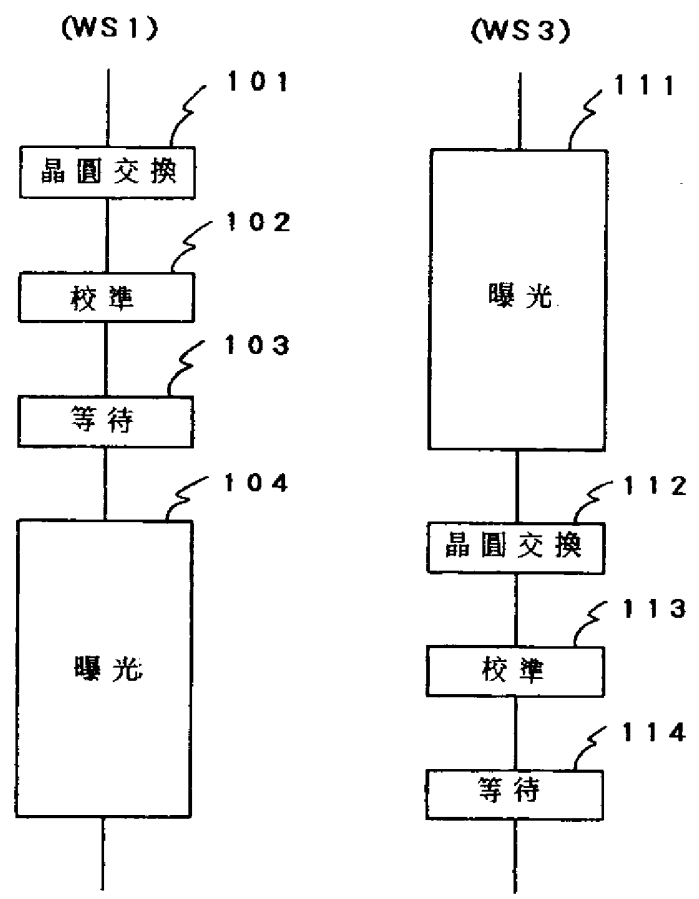
第 8 圖



第 9 圖



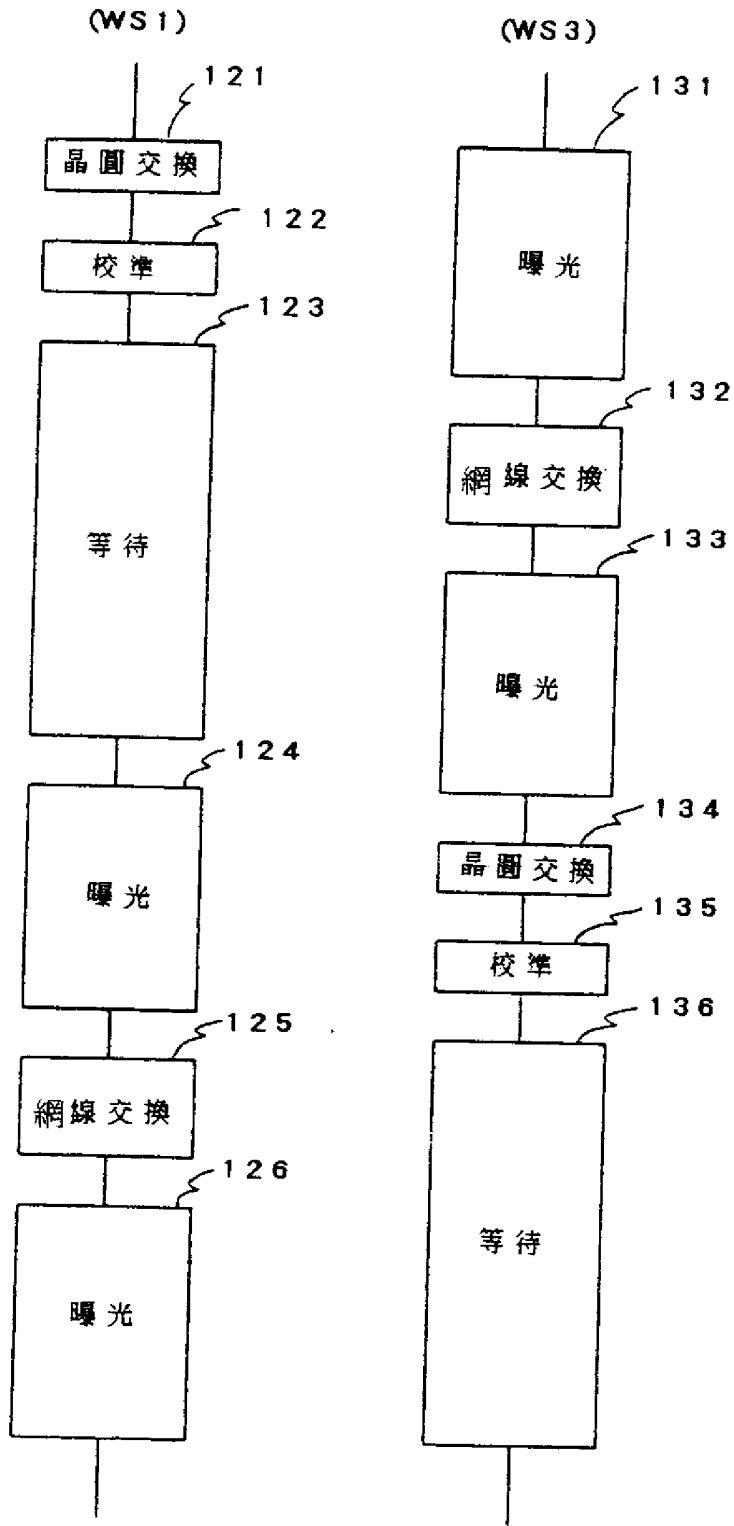
第 10 圖



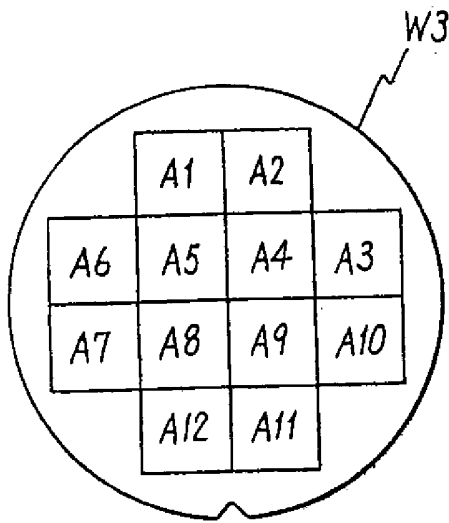
448487

修正
補充
87年8月21日

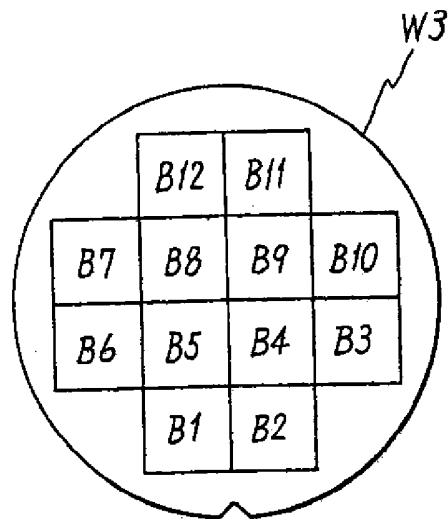
第 11 圖



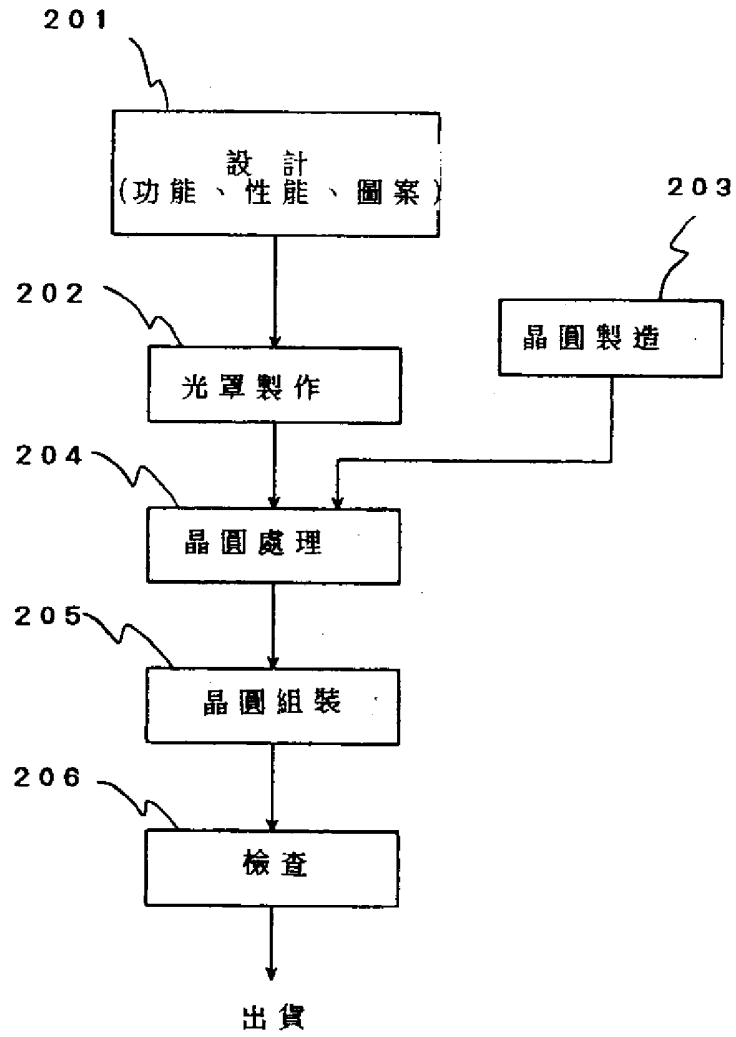
第 12A 圖



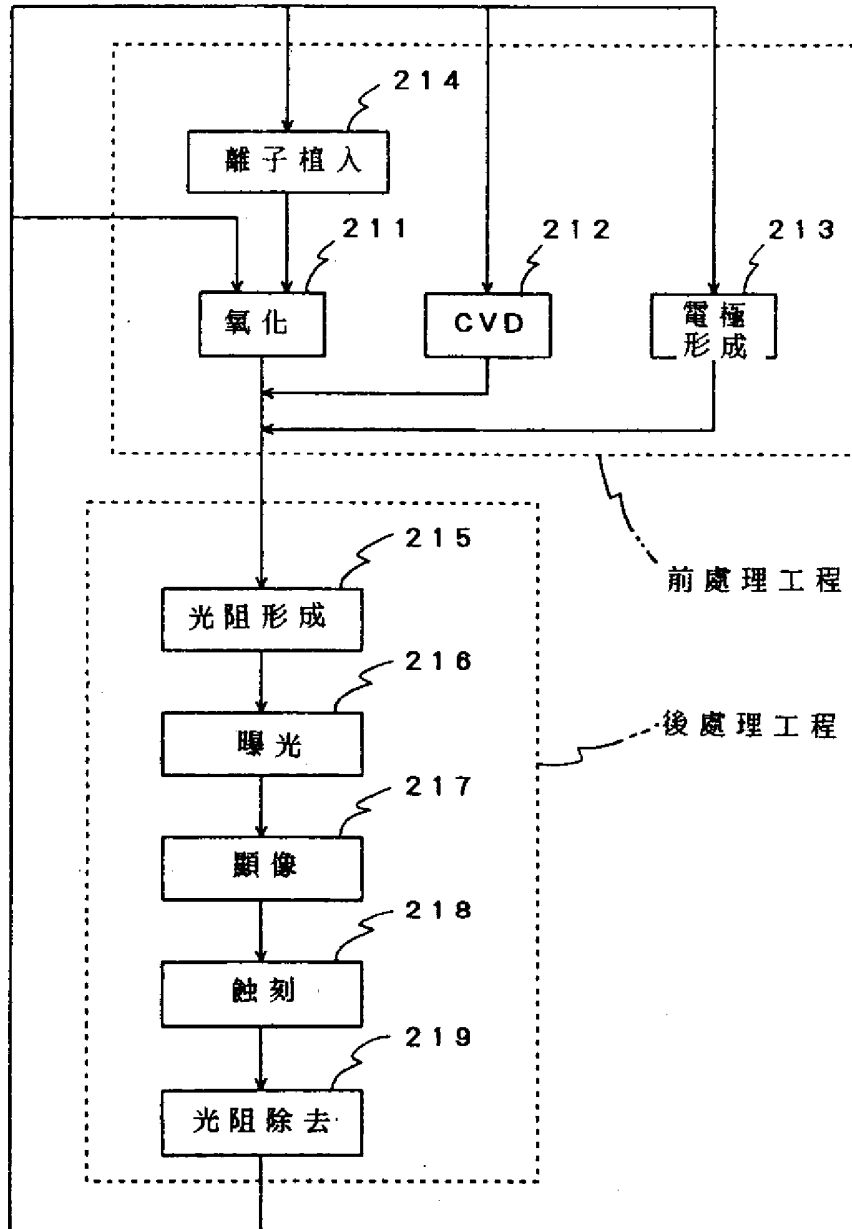
第 12B 圖



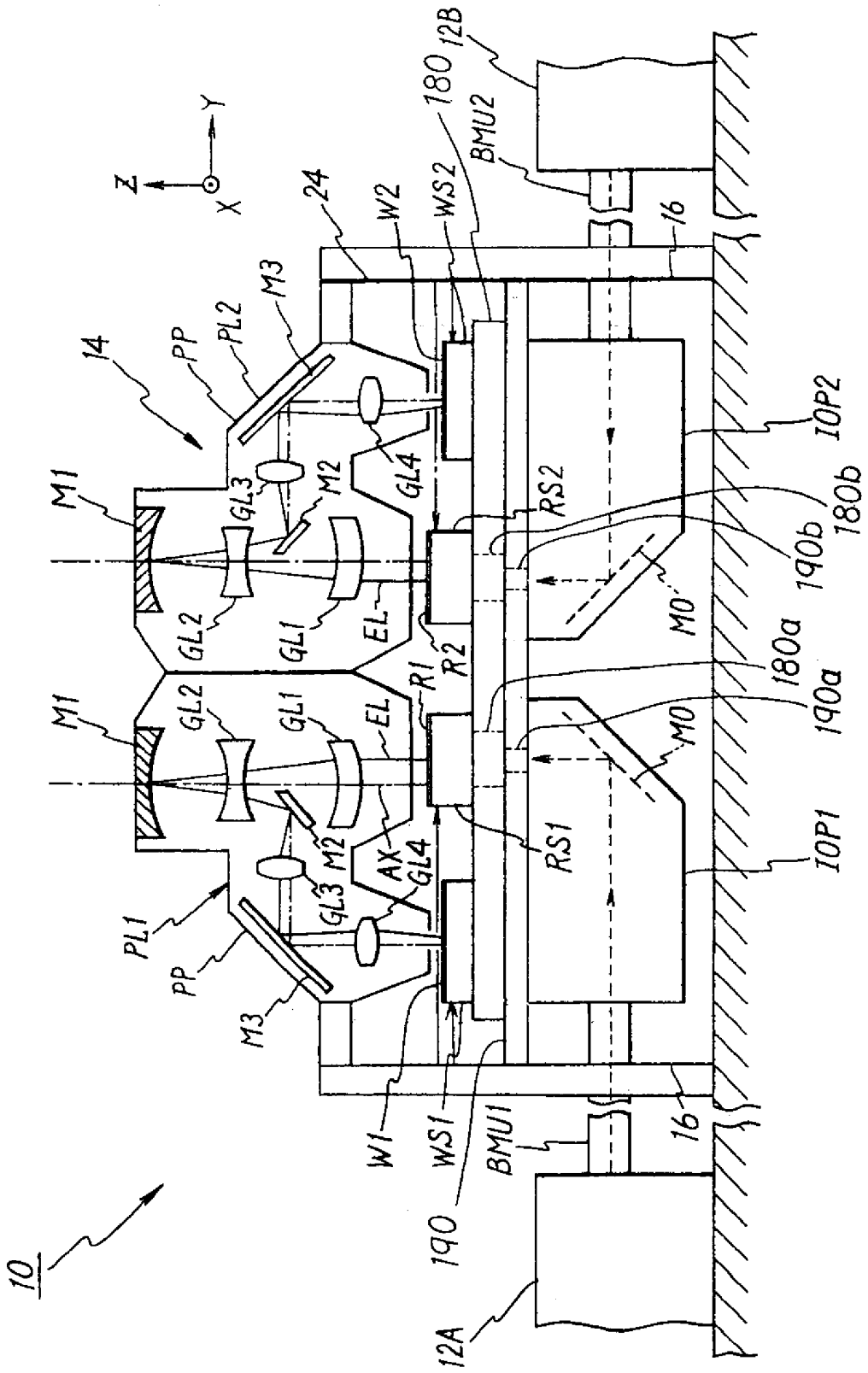
第 13 圖



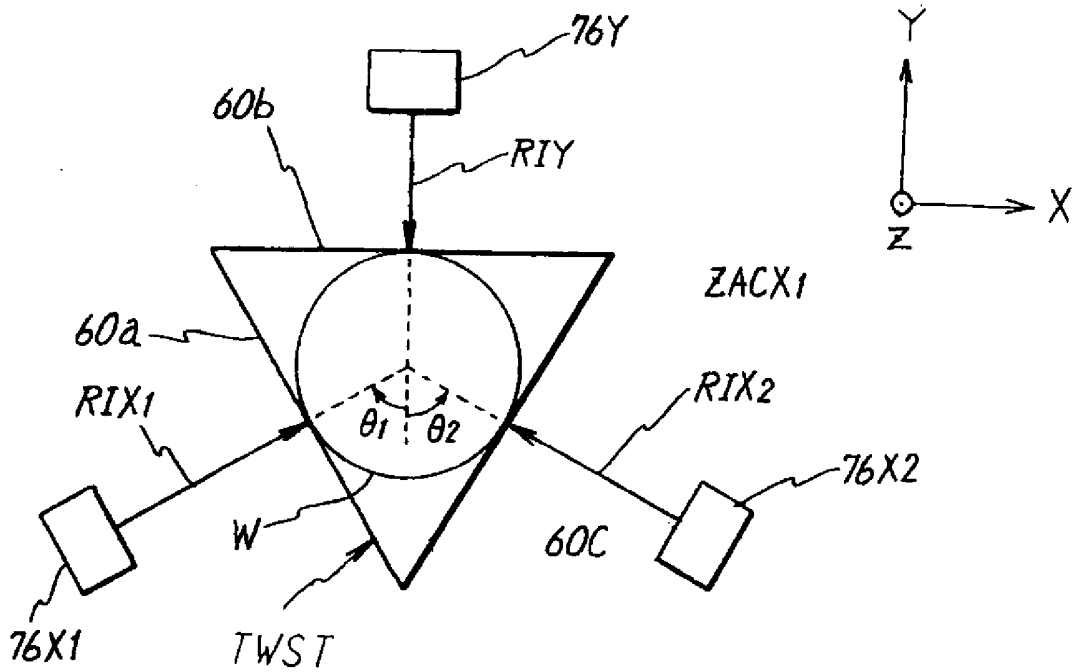
第 14 圖



第 15 圖



第 16 圖



公告本

87年8月7日 修正
補充

申請日期	87. 11. 23
案 號	87119370
類 別	H01L 2/027

A4
C4

448487

(以上各欄由本局填註)

發明型 專利 說明 書

續審委員會指示
87年8月7日所提之
修正本有無變更實質內容是否准予修正。

裝 訂 線

一、發明 名稱	中 文	曝光裝置、曝光方法及元件製造方法
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	(1)村上成郎 (4)市原裕 (2)三浦孝治 (5)水谷英夫 (3)谷元昭一
	國 籍	日 本
三、申請人	住、居所	(1)日本千葉市綠區明日見丘 7-30-4 (2)日本神奈川縣大和市下鶴間 2289-18 (3)日本神奈川縣橫濱市旭區中白根 2-11-5 (4)日本神奈川縣橫濱市綠區三保町 930-24-2-310 (5)日本神奈川縣橫濱市戶塚區吉田町 1102-212
	姓 名 (名稱)	尼康股份有限公司
	國 籍	日 本
	住、居所 (事務所)	日本東京都千代田區丸之內 3-2-3
	代 表 人 姓 名	吉田庄一郎