

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關供搬送藉由液浸法曝光的基板之基板搬送裝置及基板搬送方法、曝光裝置及曝光方法、元件製造方法。

【先前技術】

半導體元件或液晶顯示元件，藉由將形成於光罩上的圖案轉印於感光性基板上的所謂微影方法來製造。此微影步驟所使用之曝光裝置係具有支持光罩的光罩載台及支持基板的基板載台，一面逐次移動光罩載台及基板載台，一面透過投影光學系統將光罩的圖案轉印於基板的裝置。近年來，為符合元件圖案的更進一步高積體化，期望投影光學系統的更高解析度化。投影光學系統的解析度，係所使用的曝光波長越短，且投影光學系統的數值孔徑越大，則變得越高。因此，曝光裝置所使用之曝光波長逐年短波長化，投影光學系統的數值孔徑亦增大。而且，目前主流的曝光波長雖是 KrF 準分子雷射的 248nm，不過，波長更短的 ArF 準分子雷射的 193nm 亦實用化。又，在進行曝光之際，焦點深度（DOF）亦與解析度一樣重要。解析度 R 及焦點深度 δ 分別以下式表示。

$$R = k_1 \times \lambda / NA \quad \cdots (1)$$

$$\delta = \pm k_2 \times \lambda / NA^2 \quad \cdots (2)$$

於此， λ 係曝光波長， NA 係投影光學系統的數值孔徑，

k_1 、 k_2 係處理係數。由 (1) 式、(2) 式可知，若為提高解析度 R 而縮短曝光波長 λ 並增大數值孔徑 NA ，焦點深度 δ 即變小。

若焦點深度 δ 過小，即難以使基板表面與投影光學系統的像面一致，會有曝光動作時的焦點裕度不足之虞。因此，提案有例如下述專利文獻 1 所揭示的液浸法作為實質上縮短曝光波長，並增大焦點深度 δ 的方法。此液浸法以水或有機溶媒等液體注滿投影光學系統的下面與基板表面之間，利用液體中曝光用光的波長變成空氣中的 $1/n$ (n 係液體的折射率，通常為 $1.2 \sim 1.6$ 左右)，來提高解析度，並將焦點深度擴大約 n 倍。

(專利文獻 1) 國際公開 99 / 49504 號冊子

【發明內容】

若液體殘留於液浸曝光後的基板上，即有發生種種不良的可能性。例如，若對處於液體附着狀態的基板進行顯影處理，即會引起顯影不均，或在殘流液體氣化後因殘存於基板上的附着痕跡（所謂水痕）而引起顯影不均。對如此殘留於液浸曝光後之基板上的液體置之不理，則會導致元件缺陷，此種缺陷會在成為最終元件時發現其為劣品，會有導致元件生產性降低之虞。

本發明係有鑑於此，其目的在於提供，可防止殘留於經液浸曝光的基板上的液體所造成的元件劣化之基板搬送裝置及基板搬送方法、曝光裝置及曝光方法、元件製造方

法。

為解決上述問題，本發明採用如實施形態所示，對應第 1 圖至第 10 圖的以下構成。

本發明之基板搬送裝置（H），係供搬送透過投影光學系統（PL）與液體（LQ）來進行圖案像曝光的基板（P），其特徵在於具備：

液體檢測器（80、90），用以檢測附着於基板（P）的液體（LQ）。

本發明之基板搬送方法，係供搬送透過投影光學系統（PL）與液體（LQ）來進行圖案像曝光的基板（P），其特徵在於：

於基板（P）的搬送路徑途中，檢測附着於基板（P）的液體（LQ）。

依本發明，可於搬送液浸曝光後的基板時，檢測附着於基板的液體。而且，根據此檢測結果，例如有液體附着於基板情形下，進行液體除去之後，可將該基板送至顯影處理等曝光後的處理。因此，該曝光後的處理，可製造具有不受液體影響的所要性能。又，在液體未附着於基板情形下，可省略液體除去，提高作業效率。又，藉由於進行液體除去後，再度進行基板上的液體檢測，可檢測液體除去進行良否。如此，根據液體檢測器的檢測結果，可實施用來維持高元件生產性的適當處置。

本發明之曝光裝置（EX-SYS、EX），係透過投影光學系統（PL）與液體（LQ）將圖案像投影於保持在基板載

台（PST）的基板（P），以使基板（P）曝光者，其特徵在於：

使用上述基板搬送裝置（H），自基板載台（PST）搬送基板（P）。

又，本發明之曝光方法，係透過投影光學系統（PL）與液體（LQ）將圖案像投影於保持在基板載台（PST）的基板（P），以使基板（P）曝光者，其特徵在於：

使用上述基板搬送裝置（H），自基板載台（PST）搬送基板（P）。

又，本發明之元件製造方法，其特徵在於：該元件係使用上述曝光方法來製造。

依本發明，可根據液體檢測器的檢測結果，實施用來維持高元件生產性的適當處置，可製造具有所要性能的元件。

【實施方式】

以下參考圖式，說明本發明之基板搬送裝置及曝光裝置。第 1 圖係表示具備本發明之曝光裝置之元件製造系統之一實施形態的圖式，其係側視概略構成圖，第 2 圖係第 1 圖之俯視圖。

於第 1 圖、第 2 圖中，元件製造系統 SYS 具備：曝光裝置 EX-SYS、以及塗布顯影裝置 C/D-SYS（參考第 2 圖）。曝光裝置 EX-SYS 具備：介面部 IF（參考第 2 圖），係形成與塗布顯影裝置 C/D-SYS 連接的連接部；曝光裝

置本體 EX，係以液體 LQ 注滿投影光學系統 PL 與基板 P 之間，透過投影光學系統 PL 與液體 LQ，將形成在光罩的圖案投影於基板 P 上，以將基板 P 曝光；搬送系統 H，係供搬送基板 P 於介面部 IF 與曝光裝置本體 EX 之間；液體除去系統 100，係設於搬送系統 H 的搬送路徑途中，用以除去附着於基板 P 表面的液體 LQ；攝影裝置 80，係設於搬送系統 H 的搬送路徑途中，構成檢測附着於基板 P 表面的液體 LQ 的液體檢測器；以及控制裝置 CONT，係綜合控制曝光裝置本體 EX—SYS 全體的動作。塗布顯影裝置 C / D—SYS 具備：塗布裝置 C，係對曝光處理前基板 P 的基材塗布光阻（感光劑）；以及顯影裝置（處理裝置）D，係對在曝光裝置本體 EX 中曝光處理後的基板 P 進行顯影處理。曝光裝置本體 EX 配置於潔淨度受到管理的第 1 室裝置 CH1 內部。另一方面，塗布裝置 C 及顯影裝置 D 配置於有別於第 1 室裝置 CH1 的第 2 室裝置 CH2 內部。而且，收容曝光裝置本體 EX 的第 1 室裝置 CH1 與收容塗布裝置 C 及顯影裝置 D 的第 2 室裝置 CH2 透過介面部 IF 連接。於此，在以下說明中，將收容於第 2 室裝置 CH2 內部的塗布裝置 C 及顯影裝置 D 合稱為「塗布顯影裝置本體 C / D」。

如第 1 圖所示，曝光裝置本體 EX 具備：照明光學系統 IL，係以曝光用光 EL 照射支持於光罩載台 MST 的光罩 M；投影光學系統 PL，係將曝光用光 EL 所照射的光罩 M 的圖案像投影於基板 P 上；以及基板載台 PST，係支持基板 P。又，本實施形態的曝光裝置本體 EX 係一面沿掃描方向互異

的方向（逆向）同步移動光罩 M 及基板 P，一面將形成於光罩 M 的圖案曝光於基板 P 的掃描型曝光裝置（所謂掃描步進器）。於以下說明中，以水平面內光罩 M 及基板 P 的同步移動方向（掃描方向）為 X 軸方向，以水平面內與 X 軸方向正交的方向為 Y 軸方向（非掃描方向），以垂直於 X 軸及 Y 軸方向且與投影光學系統 PL 的光軸 AX 一致的方向為 Z 軸方向。又，分別以繞 X 軸、Y 軸及 Z 軸旋轉（傾斜）的方向為 θX 、 θY 及 θZ 方向。且此處所稱「基板」包含經塗布光阻於半導體晶圓上者，「光罩」包含形成有縮小投影於基板上的元件圖案的標線片。

搬送系統 H 具備：第 1 臂構件 H1，係將曝光處理前的基板 P 搬入（裝入）基板載台 PST；以及第 2 臂構件 H2，係自基板載台 PST 搬出（卸下）曝光處理後的基板 P。自塗布裝置 C 搬送來的曝光處理前的基板 P 透過介面部 IF 轉送至第 3 臂構件 H3。第 3 臂構件 H3 將基板 P 轉送至預對準部 PAL。預對準部 PAL 進行基板 P 相對於基板載台 PST 的概略位置對準。攝影裝置 80 設於預對準部 PAL 的上方，預對準部 PAL 配置於攝影裝置 80 的攝影區域（攝影視野）內。又，攝影裝置 80' 設於基板載台 PST 與保持台 HT 間的曝光處理後的基板 P 的搬送路徑上方。藉預對準部 PAL 對位的基板 P，係藉第 1 臂構件 H1 裝載於基板載台 PST。結束曝光處理的基板 P 藉第 2 臂構件 H2 自基板載台 PST 卸下。第 2 臂構件 H2 將曝光處理後的基板 P 轉送至設於此基板 P 的搬送路徑途中的保持台 HT。保持台 HT 係構成液體除去系

統 100 的一部分的構件，其暫時保持轉送來的基板 P。保持台 HT 配置於蓋構件 70 內部，於蓋構件 70 設置供搬送來的基板 P 通過的開口部 71、72。於開口部 71、72 設置擋門 (shutter) 部 71A、72A，用以開閉開口部 71、72。保持台 HT 以能旋轉的方式保持基板 P，藉由此保持台 HT 的旋轉改變方向的基板 P 係保持於第 4 臂構件 H4，而搬送至介面部 IF。搬送至介面部 IF 的基板 P 被轉送至顯影裝置 D。顯影裝置 D 對轉送來的基板 P 施以顯影處理。

又，第 1～第 4 臂構件 H1～H4、預對準部 PAL、攝影裝置 80 及保持台 HT 亦配置於第 1 室裝置 CH1 內部。於此，在第 1、第 2 室裝置 CH1、CH2 的各個面對介面部 IF 的部分設置開口部以及用以開閉此開口部的擋門。於基板 P 對介面部 IF 的搬送動作中，擋門開啟。

攝影裝置 80，係供拍攝保持於預對準部 PAL 的基板 P 的表面的裝置。將攝影裝置 80 的拍攝結果輸出至控制裝置 CONT，控制裝置 CONT 根據攝影裝置 80 的拍攝結果求出基板 P 的表面資訊。

攝影裝置 80'，係於搬送至保持台 HT 之前，拍攝曝光處理後的基板 P 的表面的裝置。將攝影裝置 80' 的拍攝結果輸出至控制裝置 CONT，控制裝置 CONT 根據攝影裝置 80' 的拍攝結果求出基板 P 的表面資訊。

第 1 臂構件 H1 保持曝光處理前未附着液體 LQ 的基板 P，將其裝載於基板載台 PST。另一方面，第 2 臂構件 H2 保持可能於液浸曝光處理後附着液體 LQ 的基板 P，自基板

載台 PST 將其卸下。由於如此分開使用搬送未附着液體 LQ 的基板 P 的第 1 臂構件 H1、以及可能附着液體 LQ 的基板 P 的第 2 臂構件 H2，故液體 LQ 不會附着於第 1 臂構件 H1，可防止液體 LQ 附着在裝載於基板載台 PST 的基板 P 的背面等。因此，即使基板載台 PST 的基板夾持具是真空吸附保持基板 P 的構成，仍可防止液體 LQ 透過基板夾持具的吸附孔滲入真空泵等真空系統的不良情況發生。由於如第 1 圖所示，第 2 臂構件 H2 的搬送路徑設在第 1 臂構件 H1 的搬送路徑下方，故附着於基板 P 表面或背面的液體 LQ 附着於第 1 臂構件 H1 所保持的曝光前基板 P 的可能性很少。

第 3 圖係曝光裝置本體 EX 的概略構成圖。照明光學系統 IL，係以曝光用光 EL 照射支持於光罩載台 MST 的光罩 M 的系統，具有曝光用光源、將自曝光用光源射出的光束的照度均勻化的光學積分器、會聚來自光學積分器的曝光用光 EL 的聚光透鏡、中繼透鏡系統以及將曝光用光 EL 於光罩 M 上的照明區域設定成矩陣狀的可變視野光圈等。光罩 M 上的既定照明區域藉照明光學系統 IL，以照度均勻分布的曝光用光 EL 照射。就自照明光學系統 IL 射出的曝光用光 EL 而言，使用例如自水銀燈射出的紫外區的光線（g 線、h 線、i 線）及 KrF 準分子雷射光（波長 248nm）等遠紫外線（DUV 光）、ArF 準分子雷射光（波長 193nm）及 F2 雷射光（波長 157nm）等真空紫外光（VUV 光）等。本實施形態以使用 ArF 準分子雷射光的情形為例來說明。

光罩載台 MST 係支持光罩 M 的構件，在垂直於投影光

學系統 PL 的光軸 AX 的平面內，亦即，於 XY 平面內可二維移動並可沿 θ 方向微幅旋轉。光罩載台 MST 藉線性馬達等光罩載台驅動裝置 MSTD 驅動。光罩載台驅動裝置 MSTD 藉控制裝置 CONT 控制。於光罩載台 MST 上設置移動鏡 56，在與移動鏡 56 對向的位置設置雷射干涉計 57。保持光罩 M 的光罩載台 MST 的二維方向位置及旋轉角度，係藉雷射干涉計即時(real time)計測，計測結果輸出至控制裝置 CONT。控制裝置 CONT，藉由根據雷射干涉計的計測結果驅動光罩載台驅動裝置 MSTD，以進行支持於光罩載台 MST 的光罩 M 的定位。

投影光學系統 PL 係以既定投影倍率 β 將光罩 M 的圖案投影於基板 P 的系統，由複數光學元件（透鏡或反射鏡）構成，此等光學元件收容於鏡筒 PK 內。於本實施形態中，投影光學系統 PL 係投影倍率 β 例如為 $1/4$ 或 $1/5$ 的縮小系統。且，投影光學系統 PL 可為等倍系統或放大系統的任一種。又，於本實施形態的投影光學系統 PL 的前端側（基板 P 側），光學元件（透鏡）2 自鏡筒 PK 露出。此光學元件 2 設成可相對於鏡筒 PK 卸下（更換）。

光學元件 2 由螢石形成。由於螢石與純水的親和性高，故可使液體 LQ 密合光學元件 2 的前端面（液體接觸面）2a 的大致全面。亦即，由於在本實施形態中，配置成供應應與光學元件 2 的液體接觸面 2a 親和性高的液體（水）LQ，故光學元件 2 的液體接觸面 2a 與液體 LQ 的密合性高。且，光學元件 2 亦可為與水的親和性高的石英。又，亦可對光

學元件 2 的液體接觸面 2a 施以親水化（親液化）處理，更為提高與液體 LQ 的親和性。

基板載台 PST 為支持基板 P 的構件，具備：透過基板夾持具保持基板 P 的 Z 載台 51、支持 Z 載台 51 的 XY 載台 52、以及支持 XY 載台 52 的底座 53。基板載台 PST 藉線性馬達等基板載台驅動裝置 PSTD 驅動。基板載台驅動裝置 PSTD 藉控制裝置 CONT 控制。藉由驅動 Z 載台 51，控制保持於 Z 載台 51 的基板 P 的 Z 軸方向位置（焦點位置）及 θX 、 θY 方向的位置。又，藉由驅動 XY 載台 52，控制基板 P 的 XY 方向的位置（實質上平行於投影光學系統 PL 的像面方向的位置）。亦即，Z 載台 51 控制基板 P 的焦點位置及傾斜角，以自動對焦方式及自動調平方式使基板 P 的表面徹底與投影光學系統 PL 的像面一致，XY 載台 52 進行基板 P 的 X 軸方向及 Y 軸方向的定位。且，可一體設置 Z 載台與 XY 載台。

移動鏡 54 設於基板載台 PST（Z 載台 51）上。又，在與移動鏡 54 對向的位置設置雷射干涉計 55。基板載台 PST 上的基板 P 的二維方向的位置及旋轉角度，係藉雷射干涉計 55 即時計測，計測結果輸出至控制裝置 CONT。控制裝置 CONT，藉由根據雷射干涉計 55 的計測結果，驅動基板載台驅動裝置 PSTD，以進行支持於基板載台 PST 的基板 P 的定位。

由於本實施形態實質上縮短曝光波長，提高解析度，並實質上擴大焦點深度，故適用液浸法。因此，於至少轉

印光罩 M 的圖案像於基板 P 上的期間內，既定液體 LQ 注滿基板 P 的表面與投影光學系統 PL 的光學元件 2 的前端面 2a 之間。如上述，配置成光學元件 2 於投影光學系統 PL 的前端側露出，液體 LQ 僅與光學元件 2 接觸。藉此，防止金屬製鏡筒 PK 的腐蝕等。於本實施形態中，使用純水於液體 LQ。在曝光用光 EL 不僅是 ArF 準分子雷射光，且為例如自水銀燈射出的紫外區的光線（g 線、h 線、i 線）及 KrF 準分子雷射光（波長 248nm）等遠紫外光（DUV 光）情形下，純水亦可此曝光用光 EL 透過。

曝光裝置本體 EX 具備：液體供應機構 10，係將液體 LQ 供至投影光學系統 PL 的光學元件 2 的前端面 2a 與基板 P 間；以及液體回收機構 20，係回收基板 P 上的液體 LQ。液體供應機構 10 係供應既定液體 LQ，俾於基板 P 上形成液浸區域 AR2 的機構，具備：液體供應裝置 11，係可送出液體 LQ；以及供應嘴 13，係透過供應管 12 連接於液體供應裝置 11，將自此液體供應裝置 11 送出的液體 LQ 供至基板 P 上的供應口。供應嘴 13 近接配置於基板 P 的表面。

液體供應裝置 11 具備收容液體 LQ 的容槽及加壓泵等，透過供應管 12 及供應嘴 13，將液體 LQ 供至基板 P 上。又，液體供應裝置 11 的液體供應動作藉控制裝置 CONT 控制，控制裝置 CONT 能控制液體供應裝置 11 對基板 P 上的每單位時間的液體供應量。又，液體供應裝置 11 具有液體 LQ 溫度調整機構，將大致與收容裝置的室內的溫度同溫（例如 23℃）的液體 LQ 供至基板 P 上。

液體回收機構 20 係回收基板 P 上的液體 LQ 的機構，具備：回收嘴 23，係以非接觸的方式近接配置於基板 P 的表面；以及液體回收裝置 21，係透過回收管 22 連接於此回收嘴 23。液體回收裝置 21 具備例如真空泵等真空系統（吸引裝置）以及用以收容回收的液體 LQ 的容槽等，透過回收嘴 23 及回收管 22 回收基板 P 上的液體 LQ。液體回收裝置 21 的液體回收動作藉控制裝置 CONT 控制，控制裝置 CONT 能控制液體回收裝置 21 對基板 P 上的每單位時間的液體回收量。

於掃描曝光時，光罩 M 的一部分圖案像投影於投影光學系統 PL 前端的光學元件 2 正下方的投影區域 AR1，相對於投影光學系統 PL，光罩 M 以速度 V 沿 $-X$ 方向（或 $+X$ 方向）移動，與此同步，基板 P 以速度 $\beta \times V$ （ β 為投影倍率），沿 $+X$ 方向（或 $-X$ 方向），透過 XY 載台 52 移動。而且，在對一拍攝(shot)區域的曝光結束後，藉由基板 P 的步進，次一拍攝區域移動至掃描開始位置，以下依序以步進掃描方式進行對各拍攝區域的曝光處理。本實施形態設定成液體 LQ 沿基板 P 的移動方向流動。

第 4 圖係表示投影光學系統 PL 的投影區域 AR1、沿 X 軸方向供應液體 LQ 的供應嘴 13（13A~13C）以及回收液體 LQ 的回收嘴 23（23A、23B）的位置關係。於第 4 圖中，投影光學系統 PL 的投影區域 AR1 的形狀呈沿 X 軸方向之細長的矩形，沿 X 軸方向隔著此投影區域 AR1，於 $+X$ 方向側配置 3 個供應嘴 13A~13C，於 $-X$ 方向側配置 2 個回

收嘴 23A、23B。而且，供應嘴 13A~13C 透過供應管 12 連接於液體供應裝置 11，回收嘴 23A、23B 透過回收管 22 連接於液體回收裝置 21。又以將供應嘴 13A~13C 與回收嘴 23A、23B 大致旋轉 180° 的位置關係配置供應嘴 15A~15C 及回收嘴 25A、25B。供應嘴 13A~13C 及回收嘴 25A、25B 沿 Y 軸方向交替排列，供應嘴 15A~15C 及回收嘴 23A、23B 沿 Y 軸方向交替排列，供應嘴 15A~15C 透過供應管 14 連接於液體供應裝置 11，回收嘴 25A、25B 透過回收管 24 連接於液體回收裝置 21。

又，於沿箭頭 Xa 所示掃描方向（-X 方向）移動基板 P 進行掃描曝光情形下，使用供應管 12、供應嘴 13A~13C、回收管 22 及回收嘴 23A、23B，藉液體供應裝置 11 及液體回收裝置 21 進行液體 LQ 的供應及回收。亦即，在基板 P 沿 -X 方向移動之際，液體 LQ 自液體供應裝置 11 透過供應管 12 及供應嘴 13（13A~13C）供至基板 P 上，並且，液體 LQ 透過回收嘴 23（23A、23B）及回收管 22 回收於液體回收裝置 21，液體 LQ 沿 -X 方向流動，俾注滿投影光學系統 PL 與基板 P 之間。另一方面，於沿箭頭 Xb 所示掃描方向（+X 方向）移動基板 P 進行掃描曝光情形下，使用供應管 14、供應嘴 15A~15C、回收管 24 及回收嘴 25A、25B，藉液體供應裝置 11 及液體回收裝置 21 進行液體 LQ 的供應及回收。亦即，在基板 P 沿 +X 方向移動之際，液體 LQ 自液體供應裝置 11 透過供應管 14 及供應嘴 15（15A~15C）供至基板 P 上，並且，液體 LQ 透過回收嘴 25（25A、

25B) 及回收管 24 回收於液體回收裝置 21，液體 LQ 沿 +X 方向流動，俾注滿投影光學系統 PL 與基板 P 之間。如此，控制裝置 CONT 使用液體供應裝置 11 及液體回收裝置 21，使液體 LQ 沿基板 P 的移動方向，朝與基板 P 的移動方向相同的方向流動。由於在此情形下，例如自液體供應裝置 11 透過供應嘴 13 供應的液體 LQ 隨著基板 P 朝 -X 方向的移動而流動，俾引入投影光學系統 PL 與基板 P 之間，故即使減小液體供應裝置 11 的供應能量，仍容易供至投影光學系統 PL 與基板 P 間。而且，在藉由對應掃描方向切換流出液體 LQ 的方向，沿 +X 方向或 -X 方向之任一方向掃描基板 P 情形下，能以液體 LQ 注滿投影光學系統 PL 與基板 P 之間，可獲得高解析度及大的焦點深度。

第 5 圖係表示液體除去系統 100。保持液浸曝光後基板 P 的第 2 臂構件 H2 自開口部 71 進入用以收容保持台 HT 的蓋構件 70 內部。此時，控制裝置 CONT 驅動擋門部 71A，開啟開口部 71。另一方面，開口部 72 藉擋門部 72A 關閉。而且，在將基板 P 轉送至保持台 HT 之前，未圖示之吹氣噴嘴將氣體吹送至基板 P 的背面，除去附着於此基板 P 的背面的液體。其次，第 2 臂構件 H2 將基板 P 轉送至保持台 HT。保持台 HT 真空吸附保持轉送來的基板 P。

於蓋構件 70 內部配置構成液體除去系統 100 的一部分的吹氣噴嘴 103，氣體供應系統 104 透過流路 105 連接於吹氣噴嘴 103。於流路 105 設置除去對基板 P 吹送的氣體中的異物（塵芥或油霧）的過濾器。而且，藉由氣體供應系統

104 的驅動，將既定氣體自吹氣噴嘴 103 透過流路 105 吹送至基板 P 的表面，以將附着於基板 P 表面的液體 LQ 藉吹送的氣體飛濺除去。

液體回收部 80 透過回收管 81 連接於蓋構件 70。於回收管 81 設置用以開閉此回收管 81 的流路的閥 82。自基板 P 飛濺的液體 LQ 藉連接於蓋構件 70 的液體回收部 80 回收。液體回收部 80 藉由一併吸入蓋構件 70 內部的氣體及飛濺的液體 LQ，而回收自基板 P 飛濺的液體 LQ。於此，液體回收部 80 繼續進行蓋構件 70 內部的氣體及飛濺的液體 LQ 的吸引動作。藉此，由於液體 LQ 不會殘留於蓋構件 70 的內壁或底部等蓋構件 70 內部，故蓋構件 70 內部的濕度不會大幅變動。又，在擋門部 71A、72A 開啟時，蓋構件 70 內的濕氣亦不會流出蓋構件 70 外。

且於本實施形態中，雖然液體除去系統 100 藉由對基板 P 吹送氣體來除去液體 LQ，不過，亦可藉由例如吸引附着於基板 P 的液體 LQ，或利用供應乾燥氣體（乾燥空氣）以使液體 LQ 乾燥，或藉由旋轉基板 P，將飛濺附着的液體 LQ 自基板 P 除去。或者，亦可藉由使吸濕材料接觸基板 P，吸出附着的液體 LQ，予以除去。

其次，一面參考第 6 圖的流程圖，一面對上述曝光裝置本體 EX 及搬送系統 H 的動作加以說明。

曝光前的基板 P 藉第 3 臂構件 H3 自塗布裝置 C 轉送至預對準部 PAL。預對準部 PAL 進行曝光前的基板 P 的概略對位。其次，攝影裝置 80 拍攝經對位的曝光前基板 P 的表

面。如此，取得有關曝光前基板 P 的表面的第 1 資訊（攝影資訊）（步驟 S1）。將所取得有關基板 P 的表面的第 1 資訊記憶於控制裝置 CONT。

其次，藉預對準部 PAL 對位的基板 P 藉第 1 臂構件 H1 裝載於曝光裝置本體 EX 的基板載台 PST。保持於基板載台 PST 的基板 P 藉由液浸法曝光處理（步驟 S2）。

在對設定於基板 P 上的複數拍攝區域的各區域的液浸曝光處理結束後，控制裝置 CONT 停止藉液體供應機構 10 對基板 P 上的液體供應。另一方面，控制裝置 CONT 亦在停止藉液體供應機構 10 的液體供應動作後，僅於既定時間內繼續液體回收機構 20 的驅動。藉此，可充分回收基板 P 上的液體 LQ。

曝光後的基板 P 藉第 2 臂構件 H2 自基板載台 PST 卸下。第 2 臂構件 H2 朝液體除去系統 100 的保持台 HT 搬送所保持的基板 P。

於此，於基板 P 表面或基板 P 背面中被第 2 臂構件 H2 支持以外的區域會有液體 LQ 附着可能性。然而，由於如第 1 圖所示，於基板 P 的搬送路徑中，基板載台 PST 與保持台 HT 之間配置用以將自曝光後基板 P 落下的液體 LQ 回收的回收機構 60，故即使在例如液體 LQ 附着狀態下搬送基板 P，仍可防止來自基板 P 的液體 LQ 附着或飛濺於搬送路徑上的周邊裝置、構件。於此，如第 1 圖所示，回收機構 60 具備：導水管構件 61，係配置於第 2 臂構件 H2 的搬送路徑下方；以及液體吸引裝置 62，係用以將自導水管構件 61 透

過導水管構件 61 回收的液體 LQ 排出。導水管構件 61 設於第 1 室裝置 CH1 內部，液體吸引裝置 62 設於第 1 室裝置 CH1 外部。導水管構件 61 與液體吸引裝置 62 透過管路 63 連接，於管路 63 設置用以開閉此管路 63 的流路的閥 63A。

於藉第 2 臂構件 H2 搬送曝光後附着液體 LQ 的基板 P 中，雖有液體 LQ 自基板 P 落下的可能性，不過，此落下的液體 LQ 可藉導水管構件 61 回收。藉由以導水管構件 61 回收落下的液體 LQ，可防止液體 LQ 飛濺於搬送路徑周圍等的不良情況發生。而且，藉由液體吸引裝置 62 吸引設於第 1 室裝置 CH1 內部的導水管構件 61 上的液體 LQ 後，排出第 1 室裝置 CH1 外部，可使液體 LQ 不致於殘留在第 1 室裝置 CH1 內部的導水管構件 61，可防止於第 1 室裝置 CH1 內部出現濕度變動（環境變動）的不良情況發生。於此，液體吸引裝置 62 可連續進行回收於導水管構件 61 的液體 LQ 的吸引動作，亦可僅於預先設定的既定期間內斷續進行吸引動作。由於藉由連續進行吸引動作，避免液體 LQ 殘留於導水管構件 61，故可更進一步防止第 1 室裝置 CH1 內部的濕度變動。另一方面，藉由例如於基板 P 藉曝光裝置本體 EX 曝光中，不進行液體吸引裝置 62 的吸引動作（排出動作），僅於曝光以外的期間內進行吸引動作，可防止因吸引動作的振動而影響曝光精度的不良情況發生。

曝光處理後的基板 P 在被搬送至液體除去系統 100 的保持台 HT 之前，係配置於攝影裝置 80' 下方。又，攝影裝置 80' 取得有關曝光處理後基板 P 表面的第 2 資訊（攝影

資訊) (步驟 S3)。

在取得有關曝光處理後基板 P 表面的第 2 資訊後，保持曝光處理後的基板 P 的第 2 臂構件 H2 自開口部 71 進入蓋構件 70 的內部，將曝光處理後的基板 P 搬送至保持台 HT。

控制裝置 CONT，比較於步驟 S1 取得的攝影資訊與於步驟 S3 取得的攝影資訊，來檢測液體是否附着於曝光後基板 P (步驟 S4)。

由於液體 LQ 附着於基板 P 表面時的攝影狀態與未附着時的攝影狀態互異，故控制裝置 CONT 可藉由比較曝光前基板 P 表面的攝影資訊與曝光後基板 P 表面的攝影資訊，來檢測液體 LQ 是否附着。又，若步驟 S1 的攝影時基板 P 的位置與步驟 S3 的攝影時基板 P 的位置一致，則控制裝置 CONT 亦可求出有關附着於基板 P 的液體 (液滴) 位置的資訊，或有關此液滴大小的資訊。

又，即使步驟 S1 的攝影時基板 P 的位置與步驟 S3 的攝影時基板 P 的位置不一致，仍由於在基板 P 的邊緣部形成用來檢測基板 P 的位置的缺口 (方位平槽或凹口)，故控制裝置 CONT 能以此缺口為準，在資料上使步驟 S1 的攝影資訊與步驟 S3 的攝影資訊一致。

控制裝置 CONT 判斷所檢出基板 P 上的液體 LQ 量是否在預先設定的臨界值以上。而且，控制裝置 CONT 根據此判斷結果，判斷是否進行附着於基板 P 的液體 LQ 的除去動作 (步驟 S5)。

於步驟 S5 判斷在臨界值以下情形下，控制裝置 CONT

判斷無需進行液體除去動作，使用第 4 臂構件 H4 等，自保持台 HT，透過介面部 IF 將基板 P 搬送至顯影裝置 D。亦即，若附着於基板 P 上的液體 LQ 量微少（在臨界值以下），係不會影響元件性能或加工處理（顯影處理）的程度，控制裝置 CONT 即判斷無需進行液體除去動作。藉此，防止發生儘管液體 LQ 未附着於基板 P，仍使用液體除去系統 100 再度進行液體除去動作的情形，可提高作業效率。且，上述臨界值預先藉由實驗等求出，記憶於控制裝置 CONT。

另一方面，於步驟 S5 中判斷在臨界值以上情形下，控制裝置 CONT 使液體除去系統 100 動作。此際，控制裝置 CONT 根據檢測的液體資訊，以設定用來對液體 LQ 附着的基板 P 進行液體除去的液體除去動作條件（步驟 S6）。

由於在步驟 S4 檢測附着於基板 P 上的液體 LQ 量（液滴大小）或位置資訊，故控制裝置 CONT 根據例如附着的液體 LQ 量（液滴大小）來設定自吹氣噴嘴 103 吹出的氣體流速（每單位時間吹出的氣體量）或吹氣時間。或者，根據附着於基板 P 上的液體 LQ 的位置資訊，來設定基板 P 上為吹氣噴嘴 103 吹氣的位置。藉此，在例如附着的液體量少情形下，可將液體除去動作時間設定為短時間，縮短作業時間，另一方面，在附着的液體量多情形下，可將液體除去動作時間（吹氣時間）設定為長時間，確實除去液體 LQ。

或者，亦可對應包含基板 P 的光阻條件或液體 LQ 的物理性質等的液體條件，設定液體除去動作條件。亦即，由

於能對應光阻或液體 LQ 的物理性質，改變自基板 P 上飛濺此液體 LQ 的容易度，故可在例如容易飛濺條件下，縮短吹氣時間，另一方面，在例如難以飛濺條件下，延長吹氣時間，或提高吹送的氣體的流速。

又，亦可求出有關複數基板 P 的液體檢測結果的履歷，根據此履歷資訊，來設定液體除去動作條件。亦即，如上述，由於能對應光阻條件或液體條件，改變除去液體 LQ 的容易度，故藉由對應光阻條件或液體條件，求出殘存於基板 P 上的液體量的履歷，根據此求出結果，可設定最適液體除去動作條件。

在控制裝置 CONT 設定液體除去動作條件之後，藉吹氣噴嘴 103 對基板 P 吹氣，除去附着的液體 LQ(步驟 S7)。

又，在進行液體除去動作後，控制裝置 CONT 使用第 4 臂構件 H4 等，再度將基板 P 搬送至攝影裝置 80' 的攝影區域內，藉攝影裝置 80' 拍攝基板 P 的表面。接著，重複進行上述處理，直到附着的液體 LQ 在臨界值以下為止。

如以上說明，藉由在搬送液浸曝光後的基板 P 時，使用攝影裝置 80' 檢測附着於基板 P 的液體 LQ，於例如液體 LQ 附着於基板 P 情形下，藉液體除去系統 100 進行液體除去後，可將此基板 P 送至顯影裝置 D 等既定處理裝置。因此，可不受液體 LQ 的影響，進行此顯影處理等，來製造具有所要性能的元件。又，在根據液體檢測結果，檢出液體 LQ 未附着於基板 P 上情形下，可省略液體除去動作，而可提高作業效率。又，藉由在進行液體除去動作之後，再度

進行基板 P 上的液體檢測，可檢測出液體除去進行良否。又，藉由根據液體檢測結果進行液體除去動作，可防止液體 LQ 自搬送的基板 P 滴落搬送路徑上等不良情況發生。又，在搬送系統 H 的臂構件係真空吸附保持基板 P 的構成情形下，可藉由除去附着於基板 P 上的液體 LQ，防止液體 LQ 滲入真空系統使此真空系統故障等不良情況發生。

又由於本實施形態係對一基板 P 比較曝光前的表面資訊與曝光後且顯影前的表面資訊的構成，故可高精度求出附着於基板 P 的液體資訊。

又，若攝影裝置 80' 位於基板載台 PST 與保持台 HT 間的曝光處理後基板 P 的搬送路徑上方，即可設於基板載台 PST 附近，或液體除去系統 100 附近。又，藉由以能移動的方式設置攝影裝置 80 於基板載台 PST 與保持台 HT 間的搬送路徑上，亦可省略攝影裝置 80'。進而，亦可為設置攝影裝置 80' 於蓋構件 70 內部的構成。

又，為檢測附着於基板 P 表面的液體 LQ，亦可對曝光前基板 P 表面照射檢測光，以攝影裝置或既定光接收器接收此基板 P 表面所反射的檢測光，求出基板 P 表面的第 1 光反射率資訊，對曝光後基板 P 表面照射上述檢測光，接收此基板 P 表面所反射的檢測光，求出基板 P 表面的第 2 光反射率資訊，根據第 1、第 2 光反射率資訊，來檢測液體 LQ 是否附着於基板 P。由於液體 LQ 的光反射率與基板 P 表面（光阻層）的光反射率互異，故液體 LQ 附着情形與未附着情形的基板 P 表面的光反射率互異。因此，藉由求出

上述第 1、第 2 光反射率資訊，可檢測液體 LQ。又，第 2 光反射率資訊包含曝光後基板 P 表面的光反射率資訊及液體 LQ 的光反射率資訊。

又，除了在檢測一基板 P 的曝光前基板 P 表面的光反射率資訊之後，檢測曝光後基板 P 表面的光反射率資訊的構成之外，亦可藉由例如實驗或模擬預先求出例如液體 LQ 附着狀態下基板 P 表面的光反射率資訊，以及未附着狀態下基板 P 的光反射率資訊，記憶於控制裝置 CONT，根據檢測曝光後基板 P 表面的光反射率的檢測結果以及上述記憶資訊，來判定液體 LQ 是否附着。

又，可藉攝影裝置拍攝基板 P 表面，將此拍攝結果輸出至監視器，由作業人員判斷液體 LQ 是否附着。或者，可對基板 P 照射光線（單色光），拍攝此基板 P，對所得影像進行影像處理，根據此影像處理結果，判斷液體 LQ 是否附着。進而，可於藉攝影裝置拍攝之際，使基板 P 傾斜或旋轉。

又，本實施形態雖檢測液體 LQ 是否附着於基板 P 表面（曝光面），不過，亦可檢測液體是否附着在作為相對於臂構件等既定支持構件的被支持面的基板 P 背面。而且，根據此檢測結果，可進行附着於基板 P 背面的液體除去作業。

第 7 圖及第 8 圖係表示液體檢測器的另一實施形態的圖式，第 7 圖係側視圖，第 8 圖係俯視圖。

液體檢測器 90 係光學檢測附着於基板 P 表面的液體 LQ

的裝置，具備：照射系統 91，係對曝光後基板 P 表面照射檢測光；以及光接收系統 92，係接收基板 P 背面所反射的檢測光。又，於此，雖然在保持基板 P 於預對準部 PAL 狀態下對此基板 P 照射檢測光，不過，亦可在保持於設在基板 P 搬送路徑中有別於預對準部 PAL 的位置的既定保持構件狀態下，照射檢測光。

照射系統 91 自傾斜方向對基板 P 表面照射檢測光。照射系統 91 具有沿既定方向（於此為 Y 軸方向）排列的複數照射部 91A，自各個照射部 91A 對基板 P 照射檢測光。自複數照射部 91A 照射的檢測光相對於基板 P 表面的入射角度分別設成相同角度。光接收系統 92 具有對應照射系統 91 的照射部 91A 的複數光接收部 92A。若於基板 P 上無液體 LQ，自各照射部 91A 投射的檢測光即被基板 P 表面所反射，並被光接收部 92A 所接收。又在使用液體檢測器 90，檢測基板 P 表面的液體 LQ 情形下，亦可相對移動液體檢測器 90 與基板 P，來照射檢測光於基板 P 表面。

又，光接收系統 92 具有配置於來自照射系統 91 的檢測光不直接射入的位置的光接收部 92B、92C，來自照射系統 91 的檢測光照到基板 P 表面的液體 LQ 而反射的散射光被此光接收部 92B、92C 所接收。

例如，依第 9 (a) 圖所示，檢測光係聚光，於此光束的直徑為 D1 情形下，藉由自傾斜方向對基板 P 照射檢測光，基板 P 上的檢測光如第 9 (b) 圖所示，成為以 X 軸方向（掃描方向）為長軸方向的橢圓形。檢測光於基板 P 上

的橢圓形檢測區域的長邊方向大小 $D2$ 大於上述 $D1$ 。亦即，於例如自垂直方向對基板 P 表面照射檢測光情形下，雖然檢測光的檢測區域的 X 軸方向大小為 $D1$ ，不過，藉由自傾斜方向照射檢測光，可於 X 軸方向中較 $D1$ 大的 $D2$ 檢測區域檢測液體 LQ 的液滴。因此，在相對移動液體檢測器 90 與基板 P ，檢測基板 P 上液體 LQ 的液滴之際，於較直徑 $D1$ 的檢測區域更大的檢測區域檢測液滴，液體檢測器 90 可提高液滴的檢測精度。又，於此雖然以聚光作為檢測光加以說明，不過，即使檢測光為狹縫光，仍可獲得相同效果。

自照射系統 91 對基板 P 照射的檢測光照射於基板 P 表面。於此，在基板 P 表面存在（附着）液體 LQ 情形下，照射於液體 LQ 的檢測光散射。由於照射於液體 LQ 的一部分檢測光散射，故通常未檢測的強光射入光接收部 92B、92C，降低對應此檢測光的光接收部 92A 所接收光強度。將光接收部 92A、92B、92C 的檢測結果輸入控制裝置 CONT，根據此光接收系統 92 所檢測的光強度，控制裝置 CONT 可檢測液體 LQ 是否附着於基板 P 表面。

於此，控制裝置 CONT 可根據光接收部 92B、92C 所檢測的光強度，來求出液體 LQ （液滴）的大小或量。由於例如對應液滴的大小，散射光的角度會改變，故控制裝置 CONT 可藉由根據光接收部 92B、92C 的檢測結果求出來自液體 LQ （液滴）的散射光的方向，來求出液體 LQ （液滴）的大小。進而，亦可藉由檢測所接收光強度，求出基板 P

表面的每單位體積的液體 LQ（液滴）的量。

此時，藉由設置供保持基板 P 的預對準部 PAL 的保持構件、以及檢測與液體檢測器 90 的 XY 方向相對位置的位置檢測裝置，根據上述位置檢測裝置的檢測結果，明確指出此基板 P 的位置。又，接收照射液體 LQ（液滴）的檢測光的光接收部 92A 的 Y 軸方向的位置關係根據設計值明確定出。因此，控制裝置 CONT 可根據有關上述位置檢測裝置的檢測結果以及所接收光強度降低的光接收部 92A 的設置位置的資訊，明確指出基板 P 上液體 LQ（液滴）存在的位置。

又，照射於基板 P 的檢測光係具有使光阻不感光的波長光，可使用紫外線、可見光及紅外線等。在使用紅外線情形下，由於液體 LQ（水）吸收紅外線，並由於光接收系統 92 的光接收狀態因使用紅外線而大幅變化，故可高精度檢測液體 LQ 是否附着。

如上述，本實施形態的液體 LQ 由純水構成。純水可容易於半導體製造工廠等大量取得，具有對基板 P 上的光阻或光學元件（透鏡）等無不良影響的優點。又由於純水對環境無不良影響，並且，雜質含量極低，故亦可期待有洗淨基板 P 表面以及設於投影光學系統 PL 前端面的光學元件的表面的作用。

而且，純水（水）對波長 193nm 左右的曝光用光 EL 的折射率 n 為約 1.44，在使用 ArF 準分子雷射光（波長 193nm）作為曝光用光 EL 的光源情形下，於基板 P 上獲得短波長化

成 $1/n$ 、亦即約 134nm 的高解析度。進而，由於相較於空氣中，焦點深度擴大約 n 倍，亦即約 1.44 倍，故在只要能確保與用於空氣中狀況相同程度的焦點深度即可情形下，投影光學系統 PL 的數值孔徑可更為增加，解析度亦因此點而提高。

於本實施形態中，雖然透鏡 2 安裝於投影光學系統 PL 的前端，不過，就安裝於投影光學系統 PL 前端的光學元件而言，可為用於投影光學系統 PL 的光學特性例如像差（球面像差、彗形像差等）的調整的光學板。或者，亦可為能使曝光用光 EL 透過的平行平板。

又，在因液體 LQ 流動而發生於投影光學系統 PL 前端的光學元件與基板 P 之間的壓力很大情形下，亦可將此光學元件設成不能更換而堅牢固定，俾光學元件不會因此壓力而移動。

又，本實施形態雖以液體 LQ 注滿投影光學系統 PL 與基板 P 表面間的構成，不過，亦可例如在安裝以平行平板構成的蓋玻璃狀態下，注滿液體 LQ 於基板 P 表面的構成。

又，本實施形態的液體 LQ 雖是水，不過，亦可為水以外的液體。由於例如在曝光用光 EL 的光源為 F2 雷射情形下，此 F2 雷射光不會透過水，故就液體 LQ 而言，亦可為能使 F2 雷射光透過的例如全氟化聚醚（PFPE）或氟系油等氟系流體。又，就液體 LQ 而言，亦可在此之外，使用儘可能具有對曝光用光 EL 的透過性且折射率高，對塗布於投影光學系統 PL 或基板 P 表面的光阻穩定（例如香柏油）的液

體。

又，就上述各實施形態的基板 P 而言，不僅適用半導體元件製造用半導體晶圓，且適用顯示元件用玻璃基板、薄膜磁頭用陶瓷晶圓、用於曝光裝置的光罩或標線片的原版（合成石英、矽晶圓）等。

又，於上述實施形態中雖然採用以液體局部注滿投影光學系統 PL 與基板 P 間的曝光裝置，不過，如日本特開平 6-124873 號公報所揭示，於液槽中移動保持曝光對象的基板的載台的液浸曝光裝置，或如日本特開平 10-303114 號公報所揭示，於載台上形成既定深度的液槽，將基板保持於其中的液浸曝光裝置，亦可適用本發明。

就曝光裝置（曝光裝置本體）EX 而言，除了同步移動光罩 M 與基板 P，掃描曝光光罩 M 的圖案的步進掃描(step and scan)方式的掃描型曝光裝置（掃描步進器）外，亦可適用於光罩 M 與基板 P 靜止狀態下曝光光罩 M 的圖案，依序步進移動基板 P 的步進重複(step and repeat)方式的投影曝光裝置（步進器）。又，本發明亦可適用於局部重疊並轉印至少 2 個圖案於基板 P 上的步進接合(step and stitch)方式的曝光裝置。

就曝光裝置 EX 的種類而言，不限於在基板 P 上將半導體元件圖案曝光的半導體元件製造用曝光裝置，亦可廣泛適用於液晶顯示元件製造用或顯示器製造用曝光裝置，或用來製造薄膜磁頭、攝影元件（CCD）、標線片或光罩等的曝光裝置等。

在使用線性馬達（參考美國 USP5, 623, 853 或 USP5, 528, 118）於基板載台 PST 及光罩載台 MST 情形下，亦可使用空氣軸承的氣浮型及使用洛倫茲力或電抗力的磁浮型任一種。又，各載台 PST、MST 可為沿導軌移動的類型，或不設置導軌的無導軌型。

就各載台 PST、MST 的驅動裝置而言，亦可使用平面馬達，使二維配置磁鐵的磁鐵單元與二維配置線圈的電樞單元相對向，以電磁力驅動各載台 PST、MST。於此情形下，可連接磁鐵單元及電樞單元的任一方於載台 PST、MST，將磁鐵單元及電樞單元的另一方設於載台 PST、MST 的移動面側。

如日本特開平 8-166475 號公報（美國 USP5, 528, 118）所記載，因基板載台 PST 的移動而發生的反作用力可使用框架構件機械性地釋放至地板（大地），以免傳至投影光學系統 PL。如日本特開平 8-330224 號公報（美國 USS / N 08 / 416, 558）所記載，因光罩載台 MST 的移動而發生的反作用力可使用框架構件機械性地釋放至地板（大地），以免傳至投影光學系統 PL。

如以上所述，本案實施形態的曝光裝置 EX，藉由裝配包含本案申請專利範圍所舉各種構成元件的各種子系統來製造，俾保持既定機械精度、電氣精度、光學精度。為確保該等各種精度，於此裝配前後，各種光學系統進行用來達成光學精度的調整，各種機械系統進行用來達成機械精度的調整，各種電氣系統進行用來達成電氣精度的調整。

自各種子系統裝配於曝光裝置的裝配步驟包含各種子系統彼此間的機械連接、電路的配線連接、氣壓迴路的配管連接等。於此自各種子系統裝配於曝光裝置的裝配步驟之前，當然有各子系統的裝配步驟。若各種子系統對曝光裝置的裝配步驟結束，即進行綜合調整，確保曝光裝置全體的各種精度。又，曝光裝置的製造，以在溫度及潔淨度等受到管理的潔淨室中進行較佳。

如第 10 圖所示，半導體元件等微型元件係經由以下步驟來製造，即：進行微型元件的功能、性能設計的步驟 201、製作根據此設計步驟的光罩（標線片）的步驟 202、製造元件的基材的基板的步驟 203、藉上述實施形態的曝光裝置 EX 將光罩的圖案曝光於基板的曝光處理步驟 204、元件裝配步驟（包含切割步驟、打線步驟、封裝步驟）205、以及檢查步驟 206 等。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係表示作為本發明曝光裝置之元件製造系統之一實施形態的概略構成圖。

第 2 圖係第 1 圖的俯視圖。

第 3 圖係表示進行曝光處理之曝光裝置本體之一實施形態的概略構成圖。

第 4 圖係表示供應嘴及回收嘴的配置例。

第 5 圖係表示液體除去系統之一實施形態的概略構成圖。

公告本

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：101136838

※申請日期：93.10.8

※IPC 分類：G03F 7/20 (2006.01)

H01L 21/027 (2006.01)

原申請案號：93130457

一、發明名稱：(中文/英文)

基板搬送裝置及基板搬送方法、曝光裝置及曝光方法、元件製造方法

二、中文發明摘要：

為提供一基板搬送裝置，可防止殘留於經液浸曝光的基板上的液體所導致之元件性能劣化。

基板搬送系統 H，係供搬送透過投影光學系統 PL 與液體 LQ 來進行圖案像曝光的基板 P，其具備液體檢測器 80，供檢測附着於基板 P 的液體 LQ。

三、英文發明摘要：

第 6 圖係本發明之曝光方法之一實施形態的流程圖。

第 7 圖係表示本發明之液體檢測器之另一實施形態的側視圖。

第 8 圖係第 7 圖的俯視圖。

第 9(a)、(b)圖係表示液體檢測用之檢測光照射於基板上的樣子。

第 10 圖係表示半導體元件之製程之一例的流程圖。

【主要元件符號說明】

80、80'	液體檢測器（攝影裝置）
90	液體檢測器
91	照射系統（照射部）
92	光接收系統（光接收部）
CONT	控制裝置（判定裝置）
EX	曝光裝置本體
EX-SYS	曝光裝置
H	搬送系統
LQ	液體
P	基板
PL	投影光學系統
PST	基板載台

七、申請專利範圍：

1.一種曝光裝置，係透過投影光學系統與液體將圖案像投影，以使基板曝光，其特徵在於具備：

基板載台，用以保持該基板；及

液體檢測器，用以檢測附著於透過該液體曝光後且被搬送至顯影裝置前之該基板的殘留液體。

2.如申請專利範圍第 1 項之曝光裝置，其中，該液體檢測器，具有於該基板曝光後對該基板表面照射檢測光之照射部、及接收在該基板表面反射之該檢測光之光接收部。

3.如申請專利範圍第 1 或 2 項之曝光裝置，該液體檢測器，係於該基板與該液體檢測器相對移動時，檢測該殘留液體。

4.如申請專利範圍第 3 項之曝光裝置，其中，該液體檢測器可於該基板之搬送路徑上移動。

5.如申請專利範圍第 1 或 2 項之曝光裝置，其中，該液體檢測器，係於該基板曝光後被保持於與該基板載台不同之保持構件之前，檢測該殘留液體。

6.如申請專利範圍第 5 項之曝光裝置，其中，該保持構件，包含配置於用以除去該殘留液體之除去裝置之保持台。

7.如申請專利範圍第 1 或 2 項之曝光裝置，其中，該液體檢測器拍攝該基板表面。

8.如申請專利範圍第 1 或 2 項之曝光裝置，其中，該液體檢測器，根據曝光前該基板表面的第 1 資訊與曝光後該基板表面的第 2 資訊，來檢測該殘留液體。

9.如申請專利範圍第 8 項之曝光裝置，其中，該第 1 資訊包含拍攝該基板曝光前該基板表面的攝影資訊，該第 2 資訊包含拍攝該基板曝光後該基板表面的攝影資訊。

10.如申請專利範圍第 8 項之曝光裝置，其中，其中，該第 1 資訊包含曝光前該基板表面的反射率資訊，該第 2 資訊包含曝光後該基板表面的反射率資訊及該液體的反射率資訊。

11.如申請專利範圍第 1 或 2 項之曝光裝置，其進一步具備判定裝置，根據該液體檢測器的檢測結果，來判定是否對於該基板進行液體除去動作。

12.如申請專利範圍第 1 或 2 項之曝光裝置，其進一步具備除去裝置，用以除去以該液體檢測器檢測出之該殘留液體。

13.如申請專利範圍第 12 項之曝光裝置，其中，該除去裝置，係於該基板曝光後被保持於與該基板載台不同之保持構件之前，除去該殘留液體。

14.如申請專利範圍第 13 項之曝光裝置，其中，該保持構件包含配置於該除去裝置之保持台。

15.如申請專利範圍第 12 項之曝光裝置，其中，該除去裝置，使該基板旋轉以除去該殘留液體。

16.如申請專利範圍第 12 項之曝光裝置，其中，該除去裝置，將氣體吹送至該基板以除去該殘留液體。

17.如申請專利範圍第 12 項之曝光裝置，其中，該除去裝置，使用吸濕材料以吸引該殘留液體。

18.如申請專利範圍第 9 項之曝光裝置，其中，該除去裝置，根據該液體檢測器的檢測結果，來設定除去該殘留液體之除去條件。

19.如申請專利範圍第 18 項之曝光裝置，其中，該除去條件包含用以除去該液體所需之時間。

20.如申請專利範圍第 1 或 2 項之曝光裝置，其中，該液體檢測器，使該基板旋轉或傾斜來檢測該殘留液體。

21.如申請專利範圍第 1 或 2 項之曝光裝置，其中，該液體檢測器，於經曝光後之該基板從該投影光學系統下方移動後，檢測該殘留液體。

22.一種處理方法，係用於透過投影光學系統與液體將圖案像投影於基板以使該基板曝光之曝光裝置，其包含：

使透過該液體而被投影該圖案像後之該基板從該投影光學系統下方移動；及

取得有關附著於被投影該圖案像後且被搬送至顯影裝置前之該基板之殘留液體的資訊。

23.如申請專利範圍第 22 項之處理方法，其中，有關該殘留液體的資訊，係以液體檢測器接收來自被曝光後之該基板之檢測光而取得。

24.如申請專利範圍第 23 項之處理方法，其中，該液體檢測器拍攝該基板表面。

25.如申請專利範圍第 23 或 24 項之處理方法，其中，該液體檢測器，具有於該基板曝光後對該基板表面照射檢測光之照射部、及接收在該基板表面反射之該檢測光之光

接收部。

26.如申請專利範圍第 23 或 24 項之處理方法，該液體檢測器可於該基板之搬送路徑上移動。

27.如申請專利範圍第 23 或 24 項之處理方法，其中，該液體檢測器，根據曝光前該基板表面的第 1 資訊與曝光後該基板表面的第 2 資訊，來取得有關該殘留液體的資訊。

28.如申請專利範圍第 27 項之處理方法，其中，該第 1 資訊包含拍攝該基板曝光前該基板表面的攝影資訊，該第 2 資訊包含拍攝該基板曝光後該基板表面的攝影資訊。

29.如申請專利範圍第 27 項之處理方法，其中，該第 1 資訊包含曝光前該基板表面的反射率資訊，該第 2 資訊包含曝光後該基板表面的反射率資訊及該液體的反射率資訊。

30.如申請專利範圍第 22 至 24 項中任一項之處理方法，其於該基板與該液體檢測器相對移動時，取得有關該殘留液體的資訊。

31.如申請專利範圍第 29 項之處理方法，其係根據所取得之有關該殘留液體的資訊，來判定是否對於該基板進行液體除去動作。

32.如申請專利範圍第 31 項之處理方法，其中，該液體除去動作包含使該基板旋轉。

33.如申請專利範圍第 31 項之處理方法，其中，該液體除去動作包含將氣體吹送至該基板。

34.如申請專利範圍第 31 項之處理方法，其中，該液體

除去動作包含以吸濕材料吸引該殘留液體。

35.如申請專利範圍第 31 項之處理方法，其係使該基板旋轉或傾斜來取得有關該殘留液體的資訊。

八、圖式：

如次頁