

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： 96139334

※ 申請日期： 96.10.4

※IPC 分類： G03F 7/20 (2006.01)

G03F 7/40 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

微影裝置、微影裝置與處理模組之組合，以及元件製造方法

LITHOGRAPHIC APPARATUS, COMBINATION OF LITHOGRAPHIC
APPARATUS AND PROCESSING MODULE, AND DEVICE
MANUFACTURING METHOD

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

荷蘭商ASML荷蘭公司

ASML NETHERLANDS B.V.

代表人：(中文/英文)

安東尼斯 J M 凡 赫夫

VAN HOEF, ANTONIUS J. M.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

荷蘭維德哈維市魯恩路6501號

DE RUN 6501, NL-5504 DR VELDHOVEN, THE NETHERLANDS

國 籍：(中文/英文)

荷蘭 THE NETHERLANDS

三、發明人：(共 7 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 喬漢斯 昂夫里
ONVLEE, JOHANNES
2. 倫得 泰恩 普拉格
PLUG, REINDER TEUN
3. 修伯特 瑪里 塞傑斯
SEGBERS, HUBERT MARIE
4. 大衛 克里斯多夫 歐克威爾
OOCKWELL, DAVID CHRISTOPHER
5. 保羅 傑可斯 凡 威傑南
VAN WIJNEN, PAUL JACQUES
6. 蘇珊 里歐尼 奧爾 - 瓊皮爾
AUER - JONGEPIER, SUZAN LEONIE
7. 艾瑞克 羅勒夫 洛卜史塔
LOOPSTRA, ERIK ROELOF

國 籍：(中文/英文)

1. 荷蘭 THE NETHERLANDS
2. 荷蘭 THE NETHERLANDS
3. 荷蘭 THE NETHERLANDS
4. 英國 U.K.
5. 荷蘭 THE NETHERLANDS
6. 荷蘭 THE NETHERLANDS
7. 荷蘭 THE NETHERLANDS

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項第一款或第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家(地區)申請專利：

【格式請依：受理國家(地區)、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國；2006年10月12日；11/546,546

2.

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種微影裝置、一種微影裝置與處理系統之組合，以及一種元件製造方法。

【先前技術】

微影裝置係將所要之圖案施加於一基板上，通常施加至基板之目標部分上的機器。微影裝置可用於(例如)積體電路(IC)之製造中。在彼實例中，可使用一或者稱為光罩或主光罩的圖案化元件來產生一待形成在IC之個別層上的電路圖案。可將此圖案轉印至一基板(例如，矽晶圓)上的目標部分(例如，包含晶粒之部分、一個晶粒或若干晶粒)上。圖案之轉印通常係藉由成像至一提供於基板上之輻射敏感材料(抗蝕劑)層上而達成的。大體而言，單一基板將含有被順次圖案化之相鄰目標部分的網路。已知的微影裝置包括所謂的步進器及所謂的掃描器，在步進器中藉由一次性將整個圖案曝光於目標部分上來照射每一目標部分，在掃描器中藉由在一給定方向("掃描"方向)上以輻射光束來掃描圖案同時平行或反平行於此方向同步地掃描基板來照射每一目標部分。亦可能藉由將圖案壓印至基板上而將圖案自圖案化元件轉印至基板上。

在晶片製造裝置或基板處理裝置中，微影裝置通常直接連接至軌道模組。對該軌道模組所執行之處理步驟中的至少一者(亦即，後曝光烘焙步驟)而言，時間可係至關重要的。繼而，基板之曝光與烘焙之間的時間變化可導致可獲

得之臨界尺寸(critical dimension, CD)發生變化。此外，(單個)軌道模組或掃描模組之可靠性部分地決定了整個基板處理裝置之可靠性(當一模組出現故障時，整個生產線通常發生故障)。軌道模組大體上係使用固定頻率來控制的，而微影裝置更大程度上係由事件驅動的(一曝光步驟可能花費比同一基板之另一曝光步驟長得多的時間)。

可產生軌道模組與微影裝置之線內叢集，其消除了軌道模組與微影裝置之間的兩個中間傳送步驟。該叢集可對要求單個或兩個(或兩個以上)連續微影曝光步驟("雙重曝光")的基板層進行處理。該叢集之一潛在問題在於，此鏈接之叢集的效能可能由該叢集中最慢之組件來決定。結合了塗覆(亦即，基板輸入路徑)以及後曝光烘焙(PEB)及顯影(亦即，基板輸出路徑)處理之軌道模組的處理複雜性可導致由此等步驟中最慢之步驟來決定其他步驟之產量的情況。因此，由於速度差及不同控制策略，並非總能以最大效率來使用軌道模組與微影裝置之組合。

【發明內容】

意欲(例如)獲得基板處理裝置之較高效率，同時仍相對於諸如臨界尺寸(CD)或重疊(OV)之可獲得之參數保持最佳效能。

根據本發明之一態樣，提供一種微影裝置，其經組態以將一圖案自一圖案化元件轉印至一基板上，其包含一經整合之後曝光烘焙元件，該後曝光烘焙元件經組態以使該基板經受一預定溫度循環。

根據本發明之一態樣，提供一種一經組態以將一圖案自一圖案化元件轉印至一基板上之微影裝置與一處理系統的組合，其中該微影裝置包含一經整合之後曝光烘焙元件，該後曝光烘焙元件經組態以使該基板經受一預定之溫度循環，且其中該處理系統包含一經組態以將一基板提供至該微影裝置且接收一來自該微影裝置之基板的基板介面。

根據本發明之一態樣，提供一種元件製造方法，其包含：

將一圖案自一圖案化元件轉印至一基板上；

在該圖案之轉印之後使該基板經受一預定之溫度循環；

在轉印該圖案之前對該基板進行預處理；及

在轉印該圖案之後對該基板進行後處理，

其中對該圖案之轉印及使該基板經受對該基板之一預定溫度循環係在一微影裝置內執行的，且該預處理及該後處理係獨立於對該圖案之轉印及使該基板經受一預定溫度循環來執行的。

獨立執行可(例如)包含對各別操作之不同步執行。

【實施方式】

圖1示意性描繪根據本發明之一實施例的微影裝置。該裝置包含：

- 一照明系統(照明器)IL，其經組態以調節一輻射光束B(例如，UV輻射、DUV或EUV輻射)；

- 一支撐結構(例如，光罩台)MT，其經建構以支撐一圖案化元件(例如，光罩)MA且連接至一第一定位器PM，該

第一定位器PM經組態以根據某些參數來準確地定位該圖案化元件；

- 一基板台(例如，晶圓台)WT，其經建構以固持一基板(例如，塗覆有抗蝕劑之晶圓)W且連接至一第二定位器PW，該第二定位器PW經組態以根據某些參數來準確地定位該基板；及

- 一投影系統(例如，一折射投影透鏡系統)PS，其經組態以將一由圖案化元件MA賦予輻射光束B上之圖案投影至基板W之一目標部分C(例如，包括一或多個晶粒)上。

該照明系統可包括諸如折射、反射、磁性、電磁、靜電或其他類型之光學組件或其任何組合的用於引導、成形或控制輻射之各種類型之光學組件。

該支撐結構以視圖案化元件之定向、微影裝置之設計及諸如(例如)圖案化元件是否被固持於真空環境中之其他條件而定的方式來固持圖案化元件。支撐結構可使用機械、真空、靜電或其他夾持技術來固持圖案化元件。支撐結構可為(例如)框架或台，其可根據需要而固定或可移動。支撐結構可確保圖案化元件(例如)相對於投影系統位於所要求之位置上。可認為本文中對術語"主光罩"或"光罩"之任何使用均與更通用之術語"圖案化元件"同義。

應將本文中所使用之術語"圖案化元件"廣義地解釋為指代可用以向一輻射光束之橫截面賦予一圖案從而在基板之目標部分中產生一圖案的任何元件。應注意，舉例而言，若賦予輻射光束之圖案包括相移特徵或所謂的輔助特徵，

則該圖案可能不會精確對應於基板之目標部分中的所要圖案。通常，賦予輻射光束之圖案將對應於正在目標部分中產生之元件中的特定功能層(諸如積體電路)。

圖案化元件可為透射性或反射性的。圖案化元件之實例包括光罩、可程式化鏡面陣列及可程式化LCD面板。光罩在微影中係熟知的，且包括諸如二元、交變相移及衰減相移之光罩類型，以及各種混合光罩類型。可程式化鏡面陣列之一實例使用小鏡面之矩陣配置，其中每一者可個別地傾斜以在不同方向上反射一入射輻射光束。傾斜之鏡面在一為鏡面矩陣所反射之輻射光束中賦予一圖案。

應將本文中所使用之術語"投影系統"廣義解釋為包含任何類型之投影系統，包括折射、反射、反射折射、磁性、電磁及靜電光學系統或其任何組合，只要其適合於所使用之曝光輻射或適合於諸如浸液之使用或真空之使用的其他因素。可認為本文中對術語"投影透鏡"之任何使用與更通用之術語"投影系統"同義。

如本文中所描述，該裝置為透射類型(例如，使用一透射性光罩)。或者，該裝置可為反射類型(例如，使用具有上文所指之一類型的可程式化鏡面陣列，或使用反射性光罩)。

微影裝置可為具有兩個(雙級)或兩個以上基板台(及/或兩個或兩個以上支撐結構)之類型。在該"多級"機器中，可並行使用額外之台，或可在一或多個台上執行預備步驟，同時使用一或多個其他台進行曝光。

微影裝置亦可為以下類型：其中基板之至少一部分可為一具有相對高折射率之液體(例如，水)所覆蓋，以便填充投影系統與基板之間的空間。亦可將浸液施加至微影裝置中之其他空間，例如，在光罩與投影系統之間。浸沒技術在此項技術中係熟知的以用於增加投影系統之數值孔徑。本文中所使用之術語"浸沒"並不意謂必須將諸如基板之結構淹沒於液體中，而僅意謂液體在曝光期間位於投影系統與基板之間。

參看圖 1，照明器 IL 接收來自輻射源 SO 之輻射光束。舉例而言，當輻射源為準分子雷射器時，該輻射源與微影裝置可為獨立之實體。在該等情形中，不認為輻射源形成微影裝置之部分，且輻射光束借助於包含(例如)合適之引導鏡及/或光束放大器的光束傳遞系統 BD 而自光源 SO 處傳遞至照明器 IL。在其他情形中，舉例而言，當輻射源為一水銀燈時，該輻射源可為微影裝置之一整體部分。輻射源 SO 及照明器 IL 連同(若需要)光束傳遞系統 BD 可稱為一輻射系統。

照明器 IL 可包含一用於調節輻射光束之角強度分布的調節器 AD。一般而言，至少可調節照明器之瞳孔平面中之強度分布的外部徑向範圍及/或內部徑向範圍(通常分別稱作 σ -外(σ -outer)及 σ -內(σ -inner))。此外，照明器 IL 可包含諸如積光器 IN 及聚光器 CO 之各種其他組件。照明器可用以調節輻射光束以在該輻射光束之橫截面中具有所要均一性及強度分布。

輻射光束B入射至固持於支撐結構(例如，光罩台)MT上之圖案化元件(例如，光罩)MA上，且藉由該圖案化元件而圖案化。輻射光束B在橫穿圖案化元件MA之後穿過投影系統PS，該投影系統PS將該光束聚焦至基板W之一目標部分C上。借助於第二定位器PW及位置感測器IF(例如，干涉量測元件、線性編碼器或電容性感測器)，可準確地移動基板台WT以便(例如)在輻射光束B之路徑中定位不同目標部分C。類似地，舉例而言，在自光罩庫以機械方式擷取後或在掃描期間，可使用第一定位器PM及另一位置感測器(其未在圖1中明確描繪)來相對於輻射光束B之路徑準確定位圖案化元件MA。一般而言，可借助於形成第一定位器PM之部分的長衝程模組(粗定位)及短衝程模組(精定位)來實現支撐結構MT之移動。類似地，可使用形成第二定位器PW之部分的長衝程模組及短衝程模組來實現基板台WT之移動。在步進器(與掃描器相反)之情形中，可僅將支撐結構MT連接至短衝程致動器，或可將其固定。可使用圖案化元件對準標記M1、圖案化元件對準標記M2及基板對準標記P1、基板對準標記P2來對準圖案化元件MA及基板W。儘管所說明之基板對準標記佔用了專用目標部分，但其可定位在目標部分之間的間隔中(此等稱為劃道對準標記)。類似地，在於圖案化元件MA上提供一個以上晶粒之情況下，圖案化元件對準標記可位於該等晶粒之間。

可以如下模式中之至少一者來使用所描繪之裝置：

1. 在步進模式中，當將一賦予輻射光束之整個圖案一

次性投影至一目標部分C上時，使支撐結構MT及基板台WT保持基本上靜止(亦即，單次靜態曝光)。接著使基板台WT在X方向及/或Y方向上移位以使得可對一不同之目標部分C進行曝光。在步進模式中，曝光場之最大大小限制了在單次靜態曝光中成像之目標部分C的大小。

2. 在掃描模式中，當將一賦予輻射光束之圖案投影至一目標部分C上時，對支撐結構MT及基板台WT進行同步掃描(亦即，單次動態曝光)。可藉由投影系統PS之放大率(縮小率)及影像反轉特徵來判定基板台WT相對於支撐結構MT之速度及方向。在掃描模式中，曝光場之最大大小限制了在單次動態曝光中之目標部分的寬度(在非掃描方向上)，而掃描運動之長度決定了目標部分之高度(在掃描方向上)。

3. 在另一模式中，當將一賦予輻射光束之圖案投影至一目標部分C上時，使支撐結構MT保持基本上靜止固持一可程式化圖案化元件，且移動或掃描基板台WT。在此模式中，通常使用一脈衝式輻射源，且視需要在基板台WT之每次移動後，或在掃描期間於連續之輻射脈衝之間更新可程式化圖案化元件。可容易地將此操作模式應用於使用可程式化圖案化元件(諸如上文所提及之類型的可程式化鏡面陣列)的無光罩微影中。

亦可使用上述使用模式之組合及/或變化形式或完全不同之使用模式。

在處理裝置中對基板進行之處理可包含簡單之連續步驟

(例如，塗覆、曝光、後曝光烘焙、顯影、蝕刻、檢驗)，該等步驟可重複數次。舉例而言，在雙重曝光處理之情形中亦應用更為複雜之處理。在該情形中，基板經受連續處理步驟：塗覆、曝光、二次曝光、後曝光烘焙及顯影。

在圖2中，示意性展示基板處理裝置之一典型設置，其包含微影裝置1、一處理模組2及一選用之傳送系統3。處理模組(例如，軌道模組)2(例如)使用氣密密封而緊緊地耦接至微影裝置1。基板W係於打開或封閉之容器4(例如，一開放式載具或前開式統一化盒(Front Opening Unified Pod, FOUP))中予以傳送，該等容器4中通常包含大量基板W。若干容器4之內含物可形成一組基板，該等基板均意欲在基板處理裝置中經受相同之處理步驟，或整組基板中要求不同之處理步驟的一裝置或若干裝置可存在於單個容器4中。傳送系統3將容器4移離及移向分度器5，該分度器5將容器4耦接至處理模組2。該(單個)處理模組2經配置以在將基板進一步傳送至微影裝置1之前對基板執行諸如塗覆及軟烘焙之曝光前處理步驟(以參考數字11來指示)。注意，處理模組2中之各種單元的布局僅為示意性的。微影裝置1接收基板、處理並製備基板，例如，預對準、溫度穩定化(參考數字12)，且執行對基板之實際曝光(參考數字13)。在曝光後，將基板傳送回處理模組2，基板在該處理模組2處經受諸如後曝光烘焙/冷卻步驟(參考數字14a)及顯影步驟(參考數字14b)的後曝光處理步驟。此後，分度器5將基板送回恰當之容器4。

微影裝置1直接連接至處理模組2。對於處理模組2所執行之處理步驟中的至少一者(亦即,後曝光烘焙步驟)而言,時間係至關重要的。基板之曝光與烘焙之間的時間變化可導致可獲得之臨界尺寸(CD)發生變化。

此外,(單個)處理模組2及/或微影裝置1之可靠性部分地決定了整個基板處理裝置之可靠性(當處理模組2出現故障時,整個生產線可能故障)。處理模組2大體上係使用固定頻率來控制的,而微影裝置1通常係由事件驅動的(一曝光步驟可能花費比同一基板之另一曝光步驟長得多的時間)。且,組合中最慢之部分決定了產量。因此,並非始終能以最大效率來使用處理模組2與微影裝置1之組合。

根據本發明之一實施例,將處理系統分成複數個處理或軌道模組2,其中每一處理模組2具有減少之功能性、降低之複雜性或兩者兼有。除了軌道模組之外,還可添加諸如蝕刻、檢驗等其他處理模組。舉例而言,處理系統(圖2之處理模組2)可經配置以執行若干功能,包括(但不限於)向基板上提供一塗層、使基板顯影、使基板緩衝及/或對基板執行量測。本發明之一實施例的處理模組2中之每一者可經組態以獨立於基板處理裝置之其他組件來執行此等功能之一子集。此獨立性可(例如)經實施以便不同步地執行基板處理裝置之各種操作。此將增加生產線之各部分中之每一者的可靠性及/或生產力,且由此增加整個生產線之可靠性及/或生產力。將在下文中更詳細描述的本發明之各種實施例將允許減少處理模組2(其中之一些)與微影裝置

1之間的緊密耦合，且增加生產線之使用者調諧生產線之個別部分之效能的靈活性。

在下文描述之實施例中，可能在微影裝置1之曝光步驟與後曝光烘焙步驟之間維持恆定定時，以允許或保持基板組之最優化CD。就此而言，兩個參數可經受恆定定時，亦即，各個步驟之絕對持續時間及一組內之該持續時間的變化。此可藉由保持後曝光烘焙步驟互連至微影裝置1(例如，藉由將PEB步驟整合至微影裝置1中)且僅在此步驟後傳送基板而達成。可使用經組態以執行PEB步驟的後曝光烘焙元件23而將該PEB步驟整合至微影裝置1中。PEB步驟包含使基板W經受預定溫度循環，例如，在第一時間週期內將基板W加熱至第一溫度，保持該第一溫度持續第二時間週期，且接著在第三時間週期內將該基板W製冷(冷卻)至較低之第二溫度。

在圖3中，將本發明之第一實施例圖示為表示基板處理循環中之主要處理步驟或元件的示意性方塊。方塊21表示基板之塗覆步驟或一塗覆元件，方塊22表示基板之實際曝光步驟或一用於曝光之基板級，方塊23表示基板之後曝光烘焙步驟或一後曝光烘焙元件，且方塊24表示基板之顯影步驟或一顯影元件。應瞭解，塗覆步驟包含準備基板進行曝光所需要的諸如烘焙、冷卻等所有相關處理。以類似方式，應瞭解，顯影步驟包含準備基板進行進一步處理(例如，沖洗基板)的相關處理。如圖3中所指示，在系統中，曝光步驟22與後曝光烘焙步驟23緊密耦合，而塗覆步驟21

與顯影步驟24較疏鬆地耦合。舉例而言，在微影裝置1與軌道模組之一組合中，軌道模組可包含複數個處理模組2。執行曝光步驟22之微影裝置1亦(例如)使用後曝光烘焙元件23來執行後曝光烘焙步驟，而執行塗覆步驟21及顯影步驟24之其他處理模組2如線所指示耦接至微影裝置1。

在實踐實施例中，此可藉由將後曝光步驟整合至微影裝置1自身中來完成。可以習知方式在其他處理模組2與微影裝置1之間傳送基板，例如，使用容器4來傳送複數個基板。

後曝光烘焙步驟或後曝光烘焙元件23與微影裝置之整合(圖3中之方塊22與方塊23的緊密耦合)將產生顯著靈活性。藉由整合對微影處理及後曝光烘焙元件之控制，可最小化定時變化。且，在該組態中，微影處理步驟(方塊22)與後曝光烘焙步驟(方塊23)之間的距離在實體上以及"在時間上"均最小。

本發明之一實施例中的緊密耦合可使用一介面單元40來達成，該介面單元40之一實施例展示於圖4中。

兩個處理模組2連接至介面單元40(示於圖4之左側上)。每一處理模組2可含有可為一或多個軌道模組機械手43所近接的各種處理台41。為接收或向其他單元發送基板，軌道模組機械手43將基板置於一緩衝/轉印位置44上或自彼位置上揀拾基板。介面單元40包含一或多個機械手45、機械手46、機械手47以在不同台之間轉移基板。明顯，此等機械手可具有各種類型，舉例而言，具有一次含有一個基

板之單個握爪或具有多個握爪。此等機械手45、機械手46、機械手47可將基板移至各別介面位置48a、介面位置48b上以及自各別介面位置48a、介面位置48b處移出基板。舉例而言，機械手45可在上部處理模組2與微影裝置1之間轉移基板，在緩衝位置44與緩衝位置51之間移動基板。微影裝置1含有內部基板處理機械手50，其可將基板置於一介面緩衝位置51上或自介面緩衝位置51處揀拾基板。為在介面單元40內部移動基板，可使用一或多個中間機械手46。圖4展示具有一個該中間機械手46之實例。此中間機械手46亦可將基板移動至介面處理台52，該等介面處理台52可含有例如額外緩衝或度量的各種類型之功能性。上文僅為介面單元40之一實施例。可提供具有更多或更少之機械手、介面位置、緩衝位置之介面單元及用於FOUP之介面單元。

為改進或最大化基板處理裝置之效率，應以對生產裝置之最為昂貴的部分以其最大之能力且以儘可能高之使用率加以使用的方式來配置生產線。此可藉由(例如)使用大量處理模組2來達成，該等處理模組2執行相同之功能且在被視為獨立之單元時具有比微影裝置1高的產量能力。因此，在本發明之一實施例中，該至少兩個處理模組2具有結合之產量能力，該產量能力大於微影裝置1之產量能力。以此方式，可以最大效率來使用高值曝光步驟13及後曝光烘焙步驟14。且，基板處理裝置整體將更穩健，因為較低值之處理模組2(存在多個較低值處理模組2)中之一者

的故障不會完全關閉生產線。

其第一實施例示意性地圖示於圖5中。在此實施例中，單個微影裝置1耦接至兩個軌道模組15，其中每一軌道模組15經配置以執行塗覆步驟21及顯影步驟24。經結合之軌道模組15的總能力(或生產率)高於亦經配置以執行後曝光烘焙步驟23(E、P)之微影裝置1的能力。微影裝置1經配置以(例如)藉由使用介面單元40而允許自軌道模組15中之每一者處接收基板/將基板遞送至軌道模組15中之每一者處。藉由恰當地控制微影裝置1與處理模組2之組合中的基板之流動，可防止出現由需要長於其他組基板之處理時間的一組基板所導致的瓶頸。可在介面單元40中(例如，在圖4中之參考數字52所指示的位置上)添加額外之緩衝能力。且，可在緩衝位置44與緩衝位置51之間的位置上使用額外之緩衝器(未圖示)。介面位置48a及介面位置48b為固持至少一基板之緩衝位置，用以介接各別之各個機械手45、機械手46、機械手47。可在使用另一處理模組2對另一組基板進行處理期間使用所有(額外)緩衝器來收集較慢的一組基板。舉例而言，可由圖5中之上部處理模組2來處理需要較長處理的一組基板，而可由圖5中之下部處理模組2來處理需要較短處理時間的一組基板。此允許以低於下部處理模組2之處理速度來操作上部處理模組2，而仍保持微影裝置1之最大效率。當僅將呈現一單個處理模組2(見圖2之實施例)時，較慢的該組基板將指示一較慢之總處理速度。因此，在又一實施例中，該至少兩個處理模組

中之一者包含塗覆級與顯影級之組合，該組合經組態以接收基板(例如，來自容器4處)、塗覆基板、將基板轉移至微影裝置1、接收來自微影裝置1處之基板、使基板顯影以及轉移基板(再次(例如)使用容器4)。

在圖5所示之實施例中，如上文所論述，後曝光烘焙步驟為微影裝置1之部分(在曝光之後)。

圖6中示意性展示一替代性實施例。此處，使用一處理模組16，其僅經組態以執行塗覆步驟21，且使用一處理模組17，其僅經組態以執行顯影步驟24。在此實施例中，介面單元40之基板處理經調適以能夠接收來自處理模組16處之基板，且將基板遞送至處理模組17。再者，如上文所論述，後曝光烘焙步驟23為微影裝置1之部分(在曝光之後)。

注意，在圖5及圖6示意性展示之實施例中，處理模組15、處理模組16、處理模組17展示為在處理模組之間存在間距。在此等實施例之實際配置中情形亦可如此，因為該間距將允許(例如)出於維修之目的以正常方式近接微影裝置1及處理模組2、處理模組15至處理模組17中的每一者。

在圖7之示意圖中，展示根據本發明之一實施例的基板處理裝置之一般化設置。大體而言，執行曝光步驟22及後曝光烘焙步驟23之 m 個微影裝置1可與執行塗覆步驟之 n 個處理模組2及執行顯影步驟24之 p 個處理模組2相結合，其中塗覆步驟及顯影步驟中之一些可結合在一個處理模組中。

根據本發明之一實施例，提供一微影裝置，其經組態以

將一圖案自一圖案化元件轉印至一基板上，其包含一經整合之後曝光烘焙元件，該後曝光烘焙元件經組態以使基板經受預定之溫度循環。藉由將後曝光烘焙步驟(預定之溫度循環)整合至微影裝置中，可能使基板處理中之此時間上關鍵之步驟受到準確控制，以導致基板處理之改良(例如，就臨界尺寸穩定性而言)。特定言之，後曝光烘焙元件可經進一步組態以在圖案轉印之後於預定時間週期內使基板經受預界定溫度循環，以便可達成準確性及可靠性。

在又一實施例中，提供一經組態以將一圖案自一圖案化元件轉印至一基板上的微影裝置與一處理系統之組合，其中該微影裝置包含一經整合之後曝光烘焙元件，該後曝光烘焙元件經組態以使基板經受預定之溫度循環，且其中該處理系統包含一基板介面(例如，FOUP)，該基板介面經組態以將基板提供至微影裝置及接收來自微影裝置之基板。再者，後曝光烘焙元件可經進一步組態以在進行圖案轉印之後於預定時間週期內使基板經受預定溫度循環。

在另一實施例中，該處理系統進一步包含一處理模組，該處理模組經組態以執行與基板處理相關之功能子集，其中該功能子集包含以下組中之一或多者：向基板上提供一塗層、在曝光之前進行軟烘焙、使基板顯影、緩衝基板或對基板執行量測。該組合允許更多靈活性，而仍保持對基板處理中之時間上關鍵之步驟的足夠控制及可靠性。

在又一實施例中，該處理系統進一步包含至少兩個處理模組，該至少兩個處理模組經組態以執行與基板處理相關

之功能子集，其中該功能子集包含以下組中之一或多者：向基板上提供一塗層、在曝光之前進行軟烘焙、使基板顯影、緩衝基板或對基板執行量測。

在一實施例中，微影裝置及該至少兩個處理模組中之一或多個處理模組形成一封閉環境，以允許對處理條件進行改良之控制，由此(例如)實現污染物控制。

在另一實施例中，諸如上文中參看圖4所描述，該組合可進一步包含一介面單元，該介面單元經組態以在該微影裝置與該至少兩個處理模組之間轉移基板。

在一實施例中，該至少兩個處理模組中之一者可包含一塗覆模組，該塗覆模組經組態以接收一基板、塗覆該基板且將該基板轉移至該介面單元。該至少兩個處理模組中之一者可包含一顯影模組，該顯影模組經組態以接收一來自該介面單元之基板且使該基板顯影。該至少兩個處理模組中之一者可包含一塗覆模組與一顯影模組之組合，該組合經組態以接收一基板、塗覆該基板、將該基板轉移至介面單元、接收一來自該介面單元之基板且使該基板顯影。上文中已參看圖5及圖6更為詳細地描述了此等實施例。該至少兩個處理模組可具有一經組合之產量能力，該產量能力大於微影裝置之產量能力，亦如參看上文中所描述之圖7的實施例所描述。

在再一態樣中，提供一種元件製造方法，其包含：將一圖案自一圖案化元件轉印至一基板上，在轉印圖案之後使基板經受預定之溫度循環、在轉印圖案之前對基板進行預

處理，以及在轉印圖案之後對基板進行後處理，其中圖案之轉印及使基板經受對基板之預定溫度循環係在一微影裝置內執行的，且預處理及後處理係獨立於對圖案之轉印及使基板經受預定溫度循環來執行的。圖案之轉印及基板之預定溫度循環(後曝光烘焙)可在彼此相隔之一預定時間週期內執行，以允許對此等時間上關鍵之功能進行準確控制，且由此允許提供一經一致處理之基板。預處理可包含向基板上提供一塗層，且/或後處理可包含使基板顯影、緩衝基板或對基板執行量測中的一或多者。預處理產量能力可大於轉印圖案與基板後曝光烘焙之組合的產量能力。此外，後處理產量能力可大於轉印圖案與基板後曝光烘焙之組合的產量能力。

可結合反射型微影裝置來使用本發明之一或多個實施例，例如，使用EUV輻射將基板曝光於經圖案化之輻射光束。

儘管本文中可特定參考微影裝置在製造IC中之使用，但應瞭解，本文中所描述之微影裝置可具有其他應用，諸如積體光學系統製造、用於磁疇記憶體之引導及偵測圖案、平板顯示器、液晶顯示器(LCD)、薄膜磁頭等等。熟習此項技術者應瞭解，在該等替代性應用之環境下，可認為本文中對術語"晶圓"或"晶粒"之任何使用分別與更概括之術語"基板"或"目標部分"同義。本文所指之基板可在曝光之前或之後，在(例如)一軌道(通常將抗蝕劑層塗覆至基板及使經曝光之抗蝕劑顯影的工具)、度量工具及/或檢驗工具

中進行處理。適用時，可將本文之揭示案應用於該等及其他基板處理工具。此外，可對基板進行一次以上之處理，(例如)以產生多層IC，從而使得本文中所使用之術語基板亦可指已含有多個經處理之層的基板。

儘管上文中已特別參考在光學微影環境下對本發明之實施例的使用，但應瞭解本發明可用於其他應用(例如，壓印微影)中，且在環境允許時不限於光學微影。在壓印微影中，圖案化元件中之構形界定了形成於基板上之圖案。可將圖案化元件之構形壓入提供至基板上的抗蝕劑層中，在該基板上藉由施加電磁輻射、熱、壓力或其組合來固化抗蝕劑。在抗蝕劑固化之後將圖案化元件移出抗蝕劑外，藉此在其中留下一圖案。

本文中所使用之術語"輻射"及"光束"包含所有類型之電磁輻射，包括紫外(UV)輻射(例如，具有365 nm或約365 nm、355 nm或約355 nm、248 nm或約248 nm、193 nm或約193 nm、157 nm或約157 nm或者126 nm或約126 nm之波長)及遠紫外(EUV)輻射(例如，具有在5 nm至20 nm之範圍內的波長)以及粒子束(諸如，離子束或電子束)。

術語"透鏡"在環境允許時可指各種類型之光學組件的任一者或組合，包括折射、反射、磁性、電磁及靜電光學組件。

雖然上文中已描述了本發明之特定實施例，但應理解，可以所描述之方式以外的方式來實踐本發明。舉例而言，本發明可採用如下形式：一電腦程式，其含有描述上文所

揭示之方法之機器可讀指令之一或多個序列，或一資料儲存媒體(例如，半導體記憶體、磁碟或光碟)，其具有儲存於其中之該種電腦程式。

以上描述說明意欲為說明性而非限制性的。因此，熟習此項技術者將顯而易見，在不脫離下文中所提出之申請專利範圍之範疇的前提下可對所描述之本發明做出修改。

【圖式簡單說明】

圖1描繪根據本發明之一實施例的微影裝置；

圖2展示基板處理裝置之一示意圖；

圖3展示根據本發明之一第一實施例之基板處理裝置的簡化示意圖；

圖4展示根據本發明之一第二實施例之基板處理裝置的簡化示意圖；

圖5展示根據本發明之一第三實施例之基板處理裝置的簡化示意圖；

圖6展示根據一實施例之基板處理裝置的示意圖，其中使用兩個不同之軌道模組；且

圖7展示根據本發明之一實施例的基板處理裝置之一般化概念的簡化示意圖。

【主要元件符號說明】

- 1 微影裝置
- 2 處理模組/軌道模組/處理系統
- 3 傳送系統
- 4 容器

- 5 分度器
- 11 曝光前處理步驟
- 12 預對準/溫度穩定化
- 13 實際曝光/曝光步驟
- 14a 後曝光烘焙/冷卻步驟/後曝光烘焙步驟
- 14b 顯影步驟
- 15 軌道模組/處理模組
- 16 處理模組
- 17 處理模組
- 21 方塊/塗覆步驟/塗覆元件
- 22 方塊/曝光步驟/用於曝光之基板級
- 23 方塊/後曝光烘焙步驟/後曝光烘焙元件
- 24 方塊/顯影步驟/顯影元件
- 40 介面單元
- 41 處理台
- 43 軌道模組機械手
- 44 緩衝位置/轉印位置
- 45 機械手
- 46 中間機械手
- 47 機械手
- 48a 介面位置
- 48b 介面位置
- 50 內部基板處理機械手
- 51 介面緩衝位置

52	介面處理台
AD	調節器
B	輻射光束
BD	光束傳遞系統
C	目標部分
CO	聚光器
IF	位置感測器
IL	照明系統
IN	積光器
M1	圖案化元件對準標記
M2	圖案化元件對準標記
MA	圖案化元件
MT	支撐結構
P1	基板對準標記
P2	基板對準標記
PM	第一定位器
PS	投影系統
PW	第二定位器
SO	輻射源
W	基板
WT	基板台

五、中文發明摘要：

本發明揭示一種微影裝置，其經組態以將一圖案自一圖案化元件轉印至一基板上，其包括一經整合之後曝光烘焙元件，該後曝光烘焙元件經組態以使該基板經受一預定之溫度循環。該基板之一後曝光烘焙步驟(一溫度循環)在該圖案轉印之後於一預定時間週期內執行。該微影裝置可與一具有一或多個處理模組之處理系統相結合。可以該組合進行更為有效之使用，從而使一元件製造方法具有靈活性。

六、英文發明摘要：

A lithographic apparatus configured to transfer a pattern from a patterning device onto a substrate includes an integrated post-exposure bake device, the post-exposure bake device configured to subject the substrate to a predefined temperature cycle. A post-exposure bake step of the substrate (a temperature cycle) is executed within a predetermined time period after the transfer of the pattern. The lithographic apparatus may be combined with a processing system having one or more processing modules. More efficient use may be made of the combination, allowing flexibility for a device manufacturing method.

十、申請專利範圍：

1. 一種微影裝置，其經組態以將一圖案自一圖案化元件轉印至一基板上，其包含一經整合之後曝光烘焙元件，該後曝光烘焙元件經組態以使該基板經受一預定溫度循環。
2. 如請求項1之微影裝置，其中該後曝光烘焙元件經進一步組態以在該圖案之該轉印之後於一預定時間週期內使該基板經受該預定溫度循環。
3. 一種一經組態以將一圖案自一圖案化元件轉印至一基板上之微影裝置與一處理系統的組合，其中該微影裝置包含一經整合之後曝光烘焙元件，該後曝光烘焙元件經組態以使該基板經受一預定之溫度循環，且其中該處理系統包含一基板介面，該基板介面經組態以將一基板提供至該微影裝置及接收一來自該微影裝置之基板。
4. 如請求項3之組合，其中該後曝光烘焙元件經進一步組態以在該圖案之該轉印之後於一預定時間週期內使該基板經受該預定溫度循環。
5. 如請求項3之組合，其中該處理系統進一步包含一處理模組，該處理模組經組態以執行與基板處理相關之一功能子集，其中該功能子集包含以下組中之一或多者：向該基板上提供一塗層、在曝光之前進行軟烘焙、使該基板顯影、緩衝該基板或對該基板執行量測。
6. 如請求項3之組合，其中該處理系統進一步包含至少兩個處理模組，該至少兩個處理模組經組態以執行與基板

處理相關之一功能子集，其中該功能子集包含以下組中之一或多者：向該基板上提供一塗層、在曝光之前進行軟烘焙、使該基板顯影、緩衝該基板或對該基板執行量測。

7. 如請求項6之組合，其中該微影裝置及該至少兩個處理模組中之一或多個處理模組形成一封閉環境。
8. 如請求項6之組合，其進一步包含一介面單元，該介面單元經組態以在該微影裝置與該至少兩個處理模組之間轉移基板。
9. 如請求項8之組合，其中該至少兩個處理模組中之一者包含一塗覆模組，該塗覆模組經組態以接收一基板、塗覆該基板及將該基板轉移至該介面單元。
10. 如請求項8之組合，其中該至少兩個處理模組中之一者包含一顯影模組，該顯影模組經組態以接收一來自該介面單元之基板且使該基板顯影。
11. 如請求項8之組合，其中該至少兩個處理模組中之一者包含一塗覆模組與一顯影模組之一組合，該組合經組態以接收一基板、塗覆該基板、將該基板轉移至該介面單元、接收一來自該介面單元之基板及使該基板顯影。
12. 如請求項8之組合，其中該至少兩個處理模組具有一經組合之產量能力，該產量能力大於該微影裝置之產量能力。
13. 一種元件製造方法，其包含：
將一圖案自一圖案化元件轉印至一基板上；

在該圖案之轉印之後使該基板經受一預定之溫度循環；

在轉印該圖案之前對該基板進行預處理；及

在轉印該圖案之後對該基板進行後處理，

其中對該圖案之該轉印及該使該基板經受對該基板之一預定溫度循環係在一微影裝置內執行的，且該預處理及該後處理係獨立於對該圖案之該轉印及該使該基板經受一預定溫度循環來執行的。

14. 如請求項13之元件製造方法，其中對該圖案之該轉印及該使該基板經受一預定溫度循環係在彼此相隔之一預定時間週期內執行的。
15. 如請求項13之元件製造方法，其中該預處理包含向該基板上提供一塗層，且其中該後處理包含自以下選出之一或多者：使該基板顯影、緩衝該基板或對該基板執行量測。
16. 如請求項13之元件製造方法，其中一預處理產量能力大於對該圖案之該轉印與該使該基板經受一預定溫度循環之該組合的一產量能力。
17. 如請求項13之元件製造方法，其中一後處理產量能力大於對該圖案之該轉印與該使該基板經受一預定溫度循環之該組合的一產量能力。

十一、圖式：

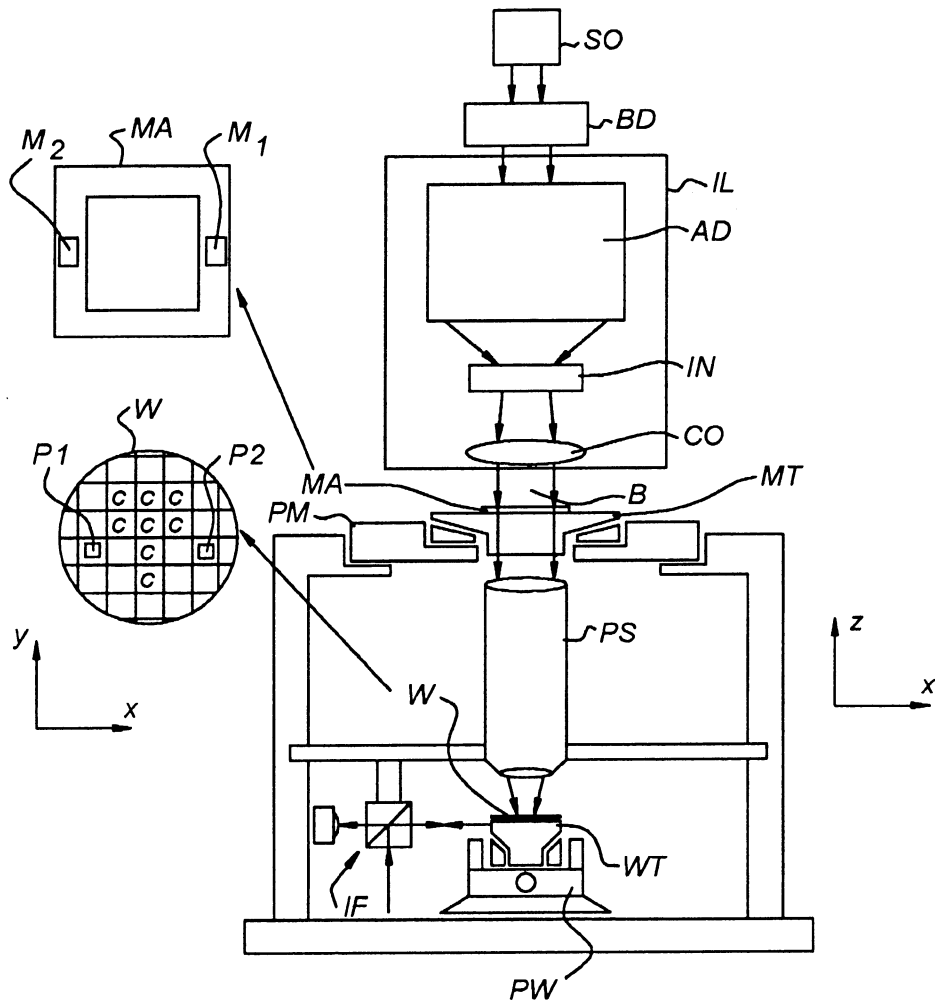


圖 1

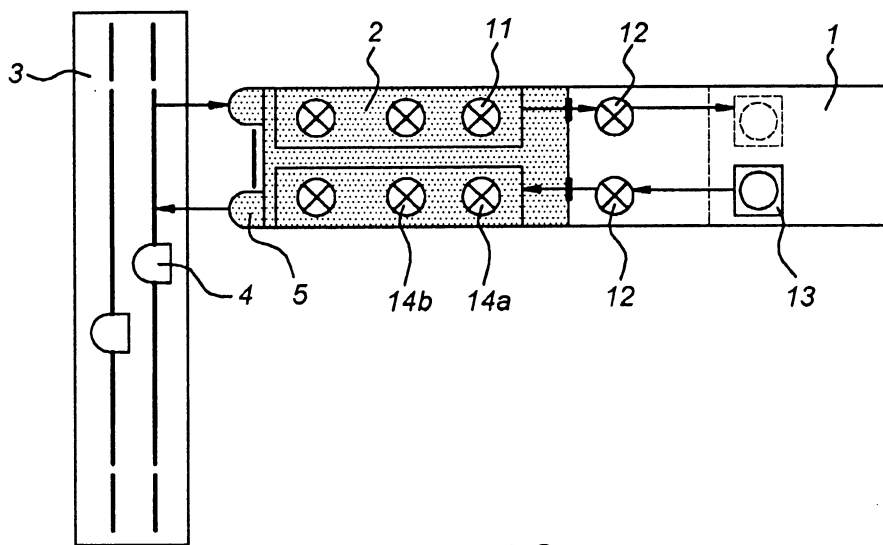


圖 2

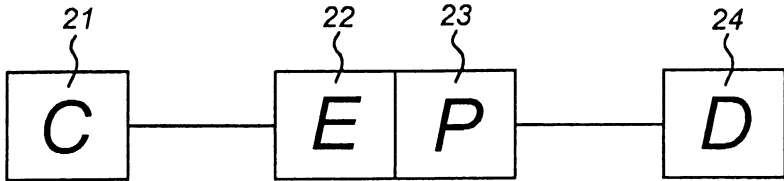


圖3

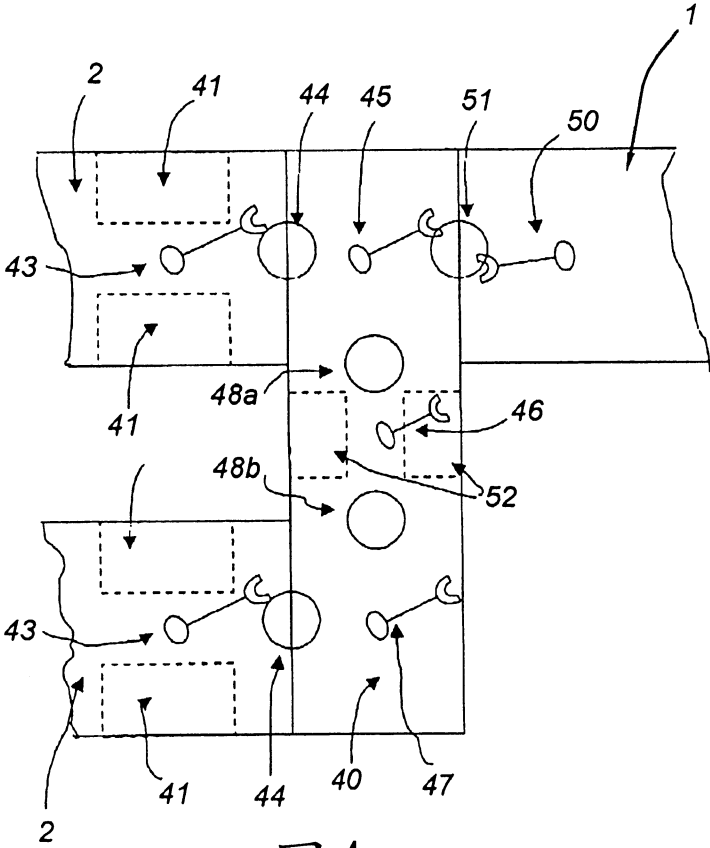


圖4

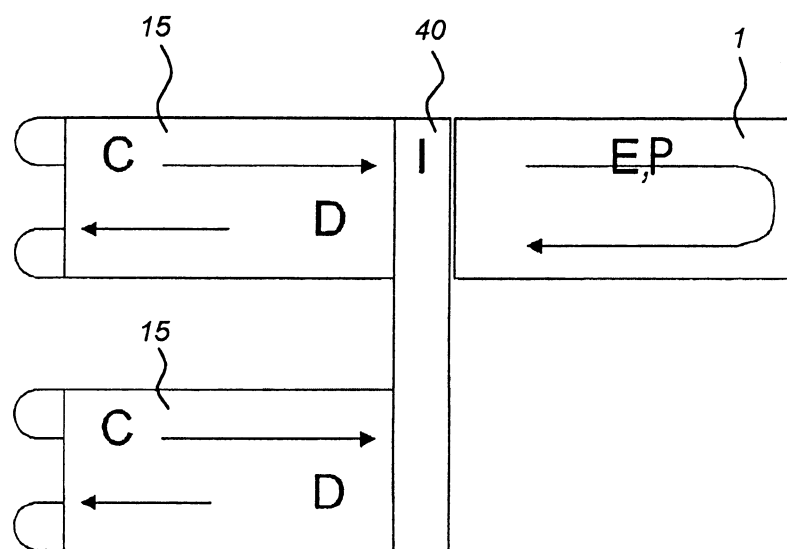


圖5

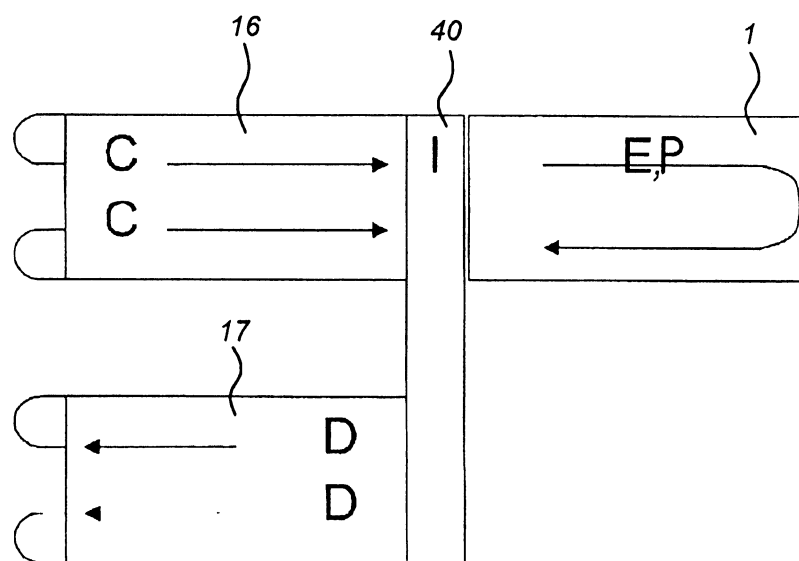


圖6

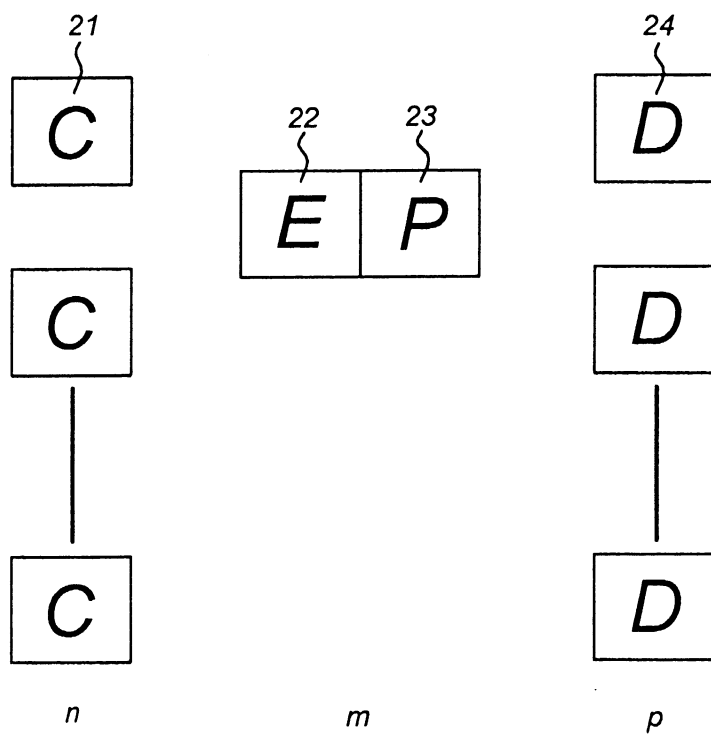


圖7

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- | | |
|-----|--------------------|
| 1 | 微影裝置 |
| 2 | 處理模組/軌道模組/處理系統 |
| 3 | 傳送系統 |
| 4 | 容器 |
| 5 | 分度器 |
| 11 | 曝光前處理步驟 |
| 12 | 預對準/溫度穩定化 |
| 13 | 實際曝光/曝光步驟 |
| 14a | 後曝光烘焙/冷卻步驟/後曝光烘焙步驟 |
| 14b | 顯影步驟 |

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)