



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201106107 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 02 月 16 日

(21)申請案號：099105117

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 02 月 22 日

(51)Int. Cl. : **G03F7/20 (2006.01)**

(30)優先權：2009/02/22 美國 61/154,411
2009/02/22 美國 61/154,415
2009/04/03 英國 0905789.4

(71)申請人：瑪波微影 I P 公司 (荷蘭) MAPPER LITHOGRAPHY IP B. V. (NL)
荷蘭

(72)發明人：迪 將 亨卓克 傑 DE JONG, HENDRIK JAN (NL)

(74)代理人：桂齊恆；閻啟泰

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：37 項 圖式數：14 共 51 頁

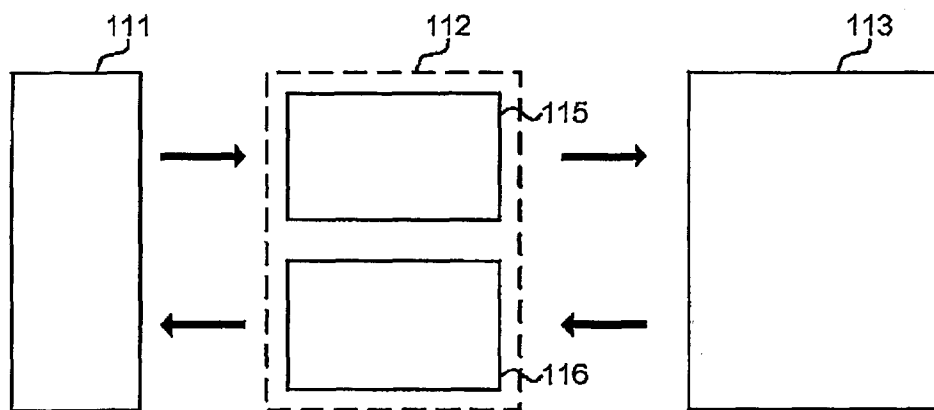
(54)名稱

用於微影機器的準備單元

PREPARATION UNIT FOR LITHOGRAPHY MACHINE

(57)摘要

一種帶電粒子微影系統，包含一準備單元(112)。此準備單元包含一外殼，此外殼具有：一第一裝載口(131)，用以裝載一基板(22、82、122)到該外殼內及/或將該基板從該外殼中卸除；一基板運送單元(127)，用以將該基板放置在該外殼內的一基板支撐結構(23、83、123)中；以及一第二裝載口(132)，用以裝載及/或卸載支撐該基板的該基板支撐結構。



111：晶圓軌道或晶圓供應源

112：準備單元

113：微影設備

115：夾固過程

116：鬆開過程



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201106107 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 02 月 16 日

(21)申請案號：099105117

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 02 月 22 日

(51)Int. Cl. : **G03F7/20 (2006.01)**

(30)優先權：2009/02/22 美國 61/154,411
2009/02/22 美國 61/154,415
2009/04/03 英國 0905789.4

(71)申請人：瑪波微影 I P 公司 (荷蘭) MAPPER LITHOGRAPHY IP B. V. (NL)
荷蘭

(72)發明人：迪 將 亨卓克 傑 DE JONG, HENDRIK JAN (NL)

(74)代理人：桂齊恆；閻啟泰

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：37 項 圖式數：14 共 51 頁

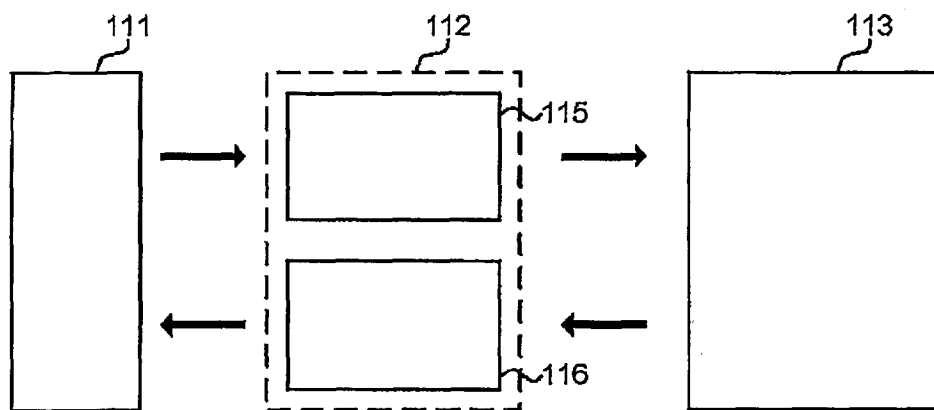
(54)名稱

用於微影機器的準備單元

PREPARATION UNIT FOR LITHOGRAPHY MACHINE

(57)摘要

一種帶電粒子微影系統，包含一準備單元(112)。此準備單元包含一外殼，此外殼具有：一第一裝載口(131)，用以裝載一基板(22、82、122)到該外殼內及/或將該基板從該外殼中卸除；一基板運送單元(127)，用以將該基板放置在該外殼內的一基板支撐結構(23、83、123)中；以及一第二裝載口(132)，用以裝載及/或卸載支撐該基板的該基板支撐結構。



111：晶圓軌道或晶圓供應源

112：準備單元

113：微影設備

115：夾固過程

116：鬆開過程

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明一般關於一種用於微影機器的準備單元，且更特別地關於一種用於準備基板的單元與方法，該基板可用於在一微影系統中進行處理。

【先前技術】

典型地，微影與檢查系統需要在微影或檢查處理之前先準備好欲處理的物體(通常被稱之為基板或晶圓)，藉此增加整個處理過程的精確性。此準備過程的其中一範例乃是將基板夾固到堅硬的一支撐表面上，而使該基板產生精確的圖案。微影或檢查處理一般是在真空環境下執行，且此處理過程需要提供能量至基板上，使基板受熱而溫度升高。最好能夠讓此準備過程有效自動化，以確保微影或檢查系統的高生產量，同時也要能夠克服上述問題點。

【發明內容】

本發明之一目的是要提供一種準備單元，用以準備一基板，此基板用以在一微影或檢查機器中進行處理。在本發明的一型態中，包含有一帶電粒子微影系統，其包含一準備單元。此準備單元包含一外殼，此外殼具有：一第一裝載口，用以裝載一基板到該外殼內及/或將該基板從該外殼中卸除；一基板運送單元，用以將該基板放置在該外殼內的一基板支撐結構中；以及一第二裝載口，用以裝載及/或卸載支撐該基板的該基板支撐結構。此系統也可以包括一微影設備，用以在一基板處理隔間中於該基板上執行一

微影處理。此準備單元另外包含一能量釋放系統，用以在該基板支撐結構從該基板處理隔間內移開之後，去除微影處理所引起並累積在基板支撐結構內的能量。準備單元可以設有連接部位，以排放並提供用於該能量釋放系統的能量運送媒介，且該能量運送媒介包含一流體。能量釋放系統可包含一電氣驅動的熱電型冷卻元件，且該冷卻元件可包含用於冷卻流體的導管，該等導管至少一部份位於該外殼外部。準備單元可以被改製成使基板支撐結構暴露於該能量運送媒介，該能量運送媒介可以是流體，較佳為水。

此系統也可以被改製成在該準備單元與微影設備之間再利用一或多個基板支撐結構。準備單元可以包括在此單元內的一後進後出式(last-in last-out)緩衝系統，以容納複數個基板支撐結構，且外殼可以提供一個經控制的壓力環境。

準備單元可以進一步被建構成藉由毛細液體層而將基板夾固於該基板支撐結構的一表面上。可以如上述般使用一能量運送媒介，此能量運送媒介可以包含一液體，且可以至少局部用於一毛細液體層，以便將該基板夾固在該基板支撐結構的一表面上。可以提供此能量運送媒介用於毛細液體單元，以超過夾固基板所需要的液體量。準備單元可以另外包含一液體分配器，用以分配液體到基板支撐結構的一表面上，以形成毛細液體層。

可以降低外殼內的壓力，使其大致等於毛細層中液體的蒸氣壓力。基板運送單元可以包含支撐桿，用以將該基板下降至該基板支撐結構上。準備單元可以進一步包含一

或多個氣體連接器，以連接到基板支撐結構而提供氣體到基板支撐結構的表面或從該處移除氣體，且氣體可以包含氮氣。準備單元也可以包含一或多個液體連接器，以連接到基板支撐結構而提供液體到基板支撐結構的表面或從該處移除液體。

基板支撐結構可以自由移動，不需要金屬線、管子或其他可能妨礙移動的連接部位。

準備單元可以包括：一液體分配器，用以分配液體於基板支撐結構的表面上；一或多個氣體連接器，用以提供氣體至基板支撐結構的表面上或從該處移除氣體；以及一或多個液體連接器，用以提供液體至基板支撐結構的表面上或從該處移除液體，其中基板支撐結構可以連接至該一或多個氣體連接器及該一或多個液體連接器上，也可以脫離該等氣體連接器及該等液體連接器。

此系統也可以包含多個微影設備，每一該微影設備包含：一輻射系統，以提供具有圖案的輻射光束；一基板支撐結構，用以支撐一基板；以及一光學系統，用以將該具有圖案的輻射光束投影至該基板的一目標部位上，其中該準備單元被建構成將夾固到基板支撐結構的一基板提供到該等微影設備的每一個微影設備上。

根據本發明的另一型態，提供一種用以準備微影處理所需的基板之方法。此方法包含：在一外殼內提供一經控制的壓力環境；將該基板裝載到該外殼內；在該外殼內設置該基板支撐結構；以及藉由一毛細層將該基板夾固於該

基板支撐結構的一表面上。此方法可以進一步包含一步驟：將一液體分配於該基板支撐結構的一表面上以形成該毛細層，且可以包含使該基板下降至經分配的該液體上之步驟。

此方法可以進一步包含連接一或多個氣體連接器到該基板支撐結構，且提供氣體至該基板支撐結構的表面上及/或從該處移除氣體，且可以包含連接一或多個液體連接器到該基板支撐結構，且提供液體至該基板支撐結構的表面上及/或從該處移除液體。此方法也可以包括降低該外殼內的壓力到大致等於毛細層內液體的蒸氣壓力之壓力。

此方法可以包括分配液體至基板支撐結構的一表面上；連接一或多個氣體連接器到該基板支撐結構，且提供氣體至該基板支撐結構的表面上及/或從該處移除氣體；連接一或多個液體連接器到該基板支撐結構，且提供液體至該基板支撐結構的表面上及/或從該處移除液體；以及將該一或多個氣體連接器及該一或多個液體連接器從該基板支撐結構上分離。此方法可以進一步包含將一未夾固的基板透過一第一口而裝入該外殼內，以及將夾固到基板支撐結構上的該基板透過一第二口而卸除於該外殼外。

本方法亦包括在將該基板夾固到基板支撐結構的一表面上之前，調整該基板支撐結構的狀態。調整該基板支撐結構的狀態可以包含主動移除因為先前的微影處理而累積於基板支撐結構內的能量。調整該基板支撐結構的狀態可以包含使該基板支撐結構暴露於一能量運送媒介，以移除

所儲存的能量；而且，此能量運送媒介可以包含一流體。調整該基板支撐結構的狀態可以包含使該基板支撐結構與一電氣驅動的熱電型冷卻元件產生熱接觸。

顯然地，仍可利用其他不同的方式實施本發明的原理。

【實施方式】

以下，僅藉由範例方式參考附圖而說明本發明的不同實施例。

圖 1 顯示一毛細液體(例如：水)的毛細液體層 1，其介於一第一基板 2(例如：晶圓)及一第二基板 3(例如：基板支撐結構，類似一晶圓台)之間。第一基板 2 及第二基板 3 分別具有大致平坦的表面 5 與 6，第一基板 2 及第二基板 3 的相向表面 5 與 6 之間的標稱距離被定義成高度 h 。毛細液體層 1 具有一外液體表面 8，此外液體表面 8 由於液體對於第一基板 2 及第二基板 3 的黏著性之緣故而呈現凹面狀。

假如第一基板 2 及第二基板 3 受到來自大致垂直於相向表面 5 與 6 的方向上之力量時，凹面狀的液體表面 8 傾向維持其本身形狀。外液體表面 8 的凹陷取決於毛細層 1 與第一基板 2 的表面 5 之間的接觸角、及毛細層 1 與第二基板 3 的表面 6 之間的接觸角。個別的接觸角取決於毛細層 1 中所使用的液體以及兩個基板 2、3 的材質特性。關於將具有大致平坦相向表面的二結構固持在一起的毛細層。其他相關詳細內容可參考國際專利申請案第 WO2009/011574 號，其內容在此提及作為參考。

圖 2 顯示對利用第一圖的毛細液體層 1 所執行的夾固

操作穩定性有負面影響的處理之剖面圖。以下，「夾具」一詞意指利用毛細層 1 而將基板 2 夾固至基板支撐結構 3 上的裝置。

假如在液體中具有預先存在的氣泡時，將夾具(亦即被夾固到基板支撐結構上的基板)引進到真空環境內會使這些氣泡在毛細層內膨脹擴大。假如周圍的壓力從 1bar 減少至 10^{-6} mbar 時，則起初微小的氣泡其尺寸將會膨脹好幾個等級。從圖 2 可以看出，具有氣泡 11 尺寸的一氣泡可能會嚴重影響夾固強度，至少局部影響夾固強度，且可能對夾具的穩定度產生負面影響。

可能使夾具不穩定的另一項機制為自然形成的空隙(void)，這些空隙例如是由於毛細液體層中的氣穴現象(cavitation)或溶解的氣體沉澱所引起的，這樣的空隙例如像圖 2 中以元件符號 13 所標示的空隙。假如夾具被帶入真空環境下，則氣穴現象所形成的空隙將會以類似上述預先存在的氣泡之方式長大。所產生的空隙對夾具的穩定性具有負面影響。

除了因為氣泡及/或空隙的存在而降低夾具的穩定性之外，夾具穩定性也可能受到毛細層介面的液體蒸發(亦即在凹面狀的液體表面處之蒸發現象)所影響。圖 2 顯示這類蒸發的影響。由於蒸發的緣故，外液體表面 8 的位置已經偏移至一個新的位置，以形成外液體表面 8'。由於偏移的緣故，導致毛細層所覆蓋的表面積減少，因而降低夾具的穩定性。

圖 3A 及圖 3B 分別為依據本發明第一實施例用以支撐基板的基板支撐結構 23 之剖面圖與俯視圖。支撐結構被建構成可利用毛細層 21 而夾固一基板 22。基板支撐結構 23 的表面 26 設有多個接觸元件 27，這些接觸元件 27 具有粒結(burl)的形式。基板支撐結構 23 更包含一密封結構 29 及一液體移除系統。

除了利用粒結作為接觸元件 27 之外，多個間隔物(例如：玻璃顆粒、 SiO_2 顆粒或類似物等)也可以均勻分配於基板支撐結構 23 的表面 26 上。存在有類似粒結的接觸元件 27 可以減少顆粒對基板 22 底面的污染之影響。而且，接觸元件 27 之目的是藉由承受毛細層的夾固力而使基板 22 保持成大致平坦，以防止基板彎曲。

接觸元件 27 的最大間距取決於毛細層的夾固力在相鄰接觸元件之間所引起的基板最大撓曲之要求設定值，每個接觸元件的接觸表面在所施加的夾固壓力下足以承受變形及/或破壞。較佳地，接觸元件 27 的邊緣被製作成渾圓以減少例如在清潔操作期間遭顆粒污染的可能性。具有圓形接觸面的粒結 27 的直徑之典型值可能介於 10 至 500 微米之間的範圍內，這些粒結 27 的間距之典型值可能介於 1 至 5 毫米之間的範圍內。

接觸元件的標稱高度決定基板 22 與基板支撐結構 23 的表面 26 之間的距離，因此可決定夾固壓力。可供修改以獲得想要的夾固壓力之其他參數包括：基板 22 的材料特性、基板支撐結構 23 的表面 26 之材料特性、表面 26 的表

面積、接觸元件的形狀、接觸元件的間距及形成毛細層 21 所用的液體種類。

密封結構 29 圍繞基板支撐結構 23 的表面 26 而正對著欲夾固的基板 22。密封結構 29 可以限制從毛細層 21 蒸發出來的液體外漏，較佳地，密封結構 29 的頂面其高度對應於多個粒結 27 的標稱高度。這樣的配置能增加防止蒸氣外漏的效率，這一點在真空環境下特別重要。

密封結構 29 可以包含一或多個彈性變形元件，例如氟矽橡膠(viton)或橡膠所製成的 O 環。這類的 O 環可以利用縮減的高度插入一部份的基板支撐結構 23 內，致使 O 環的頂面被放置到上述高度。O 環在徑向側邊(例如：正對著基板支撐結構 23 的中心的徑向側邊)可以設有一切口，致使 O 環可以被擠壓於基板支撐結構 23 與基板 22 之間，而不需要過度的力量要求，但足以防止蒸氣外漏。

另一方面，如第三 A 圖所示，密封結構 29 可以包含一蒸氣限制環，此蒸氣限制環是由基板支撐結構 23 的外緣所支撐。蒸氣限制環可以關閉正對著毛細液體表面的周緣開口，只有在蒸氣限制環與基板 22 之間留下非常小的垂直距離，而基板是由基板支撐結構 23 的表面 26 上的多個粒結 27 所支撐。

液體移除系統被建構成能夠移除基板底面的液體，以形成一毛細層 21。利用液體移除系統而形成毛細層 21 的其他細節，將於稍後參考第七圖而詳細說明。

液體移除系統被建構成能夠從基板支撐結構 23 的表面

26 移除過多水分。在第圖 3A 中，液體移除系統包含一氣體分佈系統，其一實施例為局部顯示於圖 3B 中。氣體分佈系統可以包含在表面 26 周緣的一槽溝 31、允許氣體進入槽溝 31 的一或多個氣體入口 33、以及將氣體從槽溝 31 移出的一或多個氣體出口 35。假如存在有密封結構 29 的話，可以在設有液體層的表面 26 及密封結構 29 之間產生一氣流，因此形成圖 3B 中虛線箭頭所顯示的一通道。

可以沿著槽溝 31 以對稱方式設置一或多個氣體入口 33 及一或多個氣體出口 35。在第圖 3B 的實施例中，設有二個氣體入口 33 及二個氣體出口 35。氣體入口 33 及氣體出口 35 被定位成使得連接此二氣體入口 33 所形成的第一虛擬線 37 及連接此二氣體出口 35 所形成的第二虛擬線 39 大致相互垂直。

第圖 3A 所顯示的基板支撐結構另外包含一液體儲存槽 41。此液體儲存槽 41 被建構成能夠容置一定體積的液體(例如：水)，且能夠儲存該液體的蒸氣。而且，含有液體的儲存槽被配置成能夠透過一或多個通道 43 而提供蒸氣到毛細層 21，此儲存槽可以被稱之為液體儲存槽 41。較佳地，液體儲存槽 41 中的液體(儲存槽液體)等於毛細層 21 中的液體(毛細液體)。適用於儲存槽液體及毛細液體的液體可以是水。

液體儲存槽的存在可提供一種方式，以進一步減少液體從毛細層 21 的蒸發。較佳地，儲存槽內的液體之自由表面積大於毛細層 21 的凹面狀外表面 28 之自由表面積。儲

存槽內儲存的液體之較大自由表面積能確保獲得足夠的蒸氣量，而增加表面 28 的環境中之水氣，藉此使毛細層 21 內產生較少的蒸發。

蒸氣可以藉由一或多個氣體入口 33 及/或一或多個氣體出口 35 而從液體儲存槽 41 朝向毛細層 21 的外液體表面 28 運送。在此情形中，在氣體分佈系統內所使用的氣體可以透過一閥體 45 而被提供至基板支撐結構，此閥體 45 亦被用來提供液體至液體儲存槽 41。

作為另一替代方式，可以透過一或多個分開的氣體連接單元而提供氣體。假如這類的氣體連接單元被建構成能夠透過提供蒸氣到毛細層的一或多個通道而產生氣流的話，則此一或多個通道 43 可以設有一流動控制單元 44。這樣的流動控制單元 44 被建構成透過氣體連接單元而將氣流與來自儲存槽 41 的蒸氣分開。

在另一替代實施例中，氣體分佈系統整個與一或多個個元件分開，以便將來自蒸氣儲存槽 41 的蒸氣提供至夾具上。

如先前參考圖 2 所述，這一層的毛細液體會在真空環境下蒸發掉。實驗結果已經證實毛細液體層的剩餘體積傾向累積在夾具的一側上。由於毛細層的不對稱分佈，基板的一側會從基板台上「剝落」下來。稍後，將說明基板剝落的影響。

圖 4 顯示基板剝落的概念。不希望被其理論所限制，相信由於無法避免的隨機不穩定性，基板 22 的邊緣在比較

沒有被強力夾固的位置上開始從基板支撐結構 23 上升。此上升的動作顯示於圖 4 的箭頭 47。由於剝落的緣故，蒸氣可能更容易從毛細層 21 外漏出去。此外，毛細層 21 的外液體表面 28 會增加而導致蒸發速率隨之增加。而且，局部剝落會使毛細層 21 從發生剝落的區域發生偏移，如此導致更進一步的鬆脫。因此，局部剝落可能會顯著限制夾具的壽命。

圖 5 是依據本發明第二實施例支撐基板 22 的基板支撐結構 23 之剖面圖。圖 5 的基板支撐結構 23 之實施例更包含一周圍框邊 51，此周圍框邊 51 在基板支撐結構 23 與基板 22 之間產生較小的距離。雖然基板支撐結構 23 與基板 22 之間的標稱距離在圖 1 及圖 2 中被稱之為高度 h ，一般大約介於 3 至 10 微米之間，周圍框邊 51 與基板 22 之間的距離一般介於 500 奈米到 1.5 微米之間的範圍內。較佳地，周圍框邊 51 的高度小於 1 微米，且小於基板支撐結構 23 的表面 26 上所設置的接觸元件之標稱高度。

不希望被理論所限制，周圍框邊 51 被認為是以圖 6A 至圖 6C 所述之方式而限制基板剝落，其中圖 6A 至圖 6C 為設有毛細層的基板支撐結構之俯視圖。雖然已經藉由參考第五圖說明周圍框邊 51，但是周圍框邊 51 的用途並未侷限於此實施例。例如，周圍框邊 51 也可以被應用於圖 3A 所顯示的實施例、及國際專利申請案第 WO2009/011574 號所述之實施例中。

首先，當液體從外毛細表面 28 蒸發時，它會退入周圍

框邊 51 與基板 22 之間的小間隙內。由於蒸發不均勻的緣故，外毛細表面 28 可以如圖 6A 所示更進一步朝內縮回。在周圍框邊 51 與基板 22 之間的較小間隙上之毛細壓力暴增會比主要夾固區內的壓力暴增更大，例如大約 1bar 比大約 200mbar。當由於蒸發的緣故而使外毛細表面 28 到達周圍框邊 51 的內側表面時，此表面會遇到基板 22 與基板支撐結構 23 之間較大的距離。在此區域中較小的毛細壓力暴增會使少量液體流入周圍框邊 51 與基板 22 之間の間隙內，這一點如圖 6B 所示。液體持續流動，直到周圍框邊 51 與基板 22 之間の間隙如圖 6C 所示被完全填滿為止。在主要夾固區內可能會留下一空隙，此空隙整個被一液體層所包圍。有效地，由於蒸發的緣故而損失的毛細夾固區域已經朝內移動。外毛細表面仍然處於相同位置，因此，基板邊緣將不會剝落。

類似於圖 3A 及圖 5 的基板支撐結構 23 之實施例，可以被設計成使氣穴效應降至最低或完全不存在。不希望被理論所限制，可以理解凹穴具有臨界半徑。假如凹穴半徑比其臨界半徑更大的話，則凹穴將會更廣泛地成長擴大。藉由利用一基板支撐結構，其能夠形成具有最小尺寸(亦即：厚度 h)的毛細層，而此厚度非常小且最好小於臨界半徑，則氣穴現象可以被大幅限制住或完全不會發生。實驗結果已經顯示具有 3 至 10 微米範圍內的厚度 h 之水毛細層不會產生氣穴現象。

作為特定的測量結果，基板 11 與基板支撐結構 23 的

一個或二個接觸表面可施以表面處理，或者塗有能影響接觸角的材料，此接觸角介於形成毛細層 21 的液體與相關的接觸表面之間。

圖 7A 至圖 7J 顯示依據本發明實施例用以將基板夾固於基板支撐結構的表面上之方法，此方法可以在一準備單元中實行，此準備單元可以允許將基板夾固於基板支撐結構的方法達到自動化。

準備單元包含一真空系統，其能夠提供一經控制的壓力環境。而且，準備單元包含：用於塗抹液體的一液體分配單元、用於供應並移除氣體的一或多個氣體連接單元、及用於供應並移除液體的一或多個液體連接單元。

如圖 7A 所示，基板支撐結構 23 放置於一真空腔室內，例如在準備單元的真空系統內的一外殼中。在將基板支撐結構 23 放置到真空腔室內之後，如圖 7B 所示，液體可以塗抹到其一表面 26 上。可以藉由液體分配單元 61 而塗抹液體到基板支撐結構 23 的表面 26 上。

在圖 7A 至圖 7J 中，基板支撐結構 23 的表面 26 設有接觸元件(例如：粒結 27)。在一實施例中，塗抹液體的步驟至少持續到接觸元件被一液體層 64 覆蓋為止。在塗抹液體之後，液體層 64 的典型厚度介於 2 至 5 毫米的範圍之間。較佳地，塗抹液體的步驟是在大致等於液體層 64 中的液體的蒸氣壓力之壓力程度下執行。在這樣的壓力下塗抹液體能減少氣體溶解及/或氣泡陷入液體內之機率。

選擇性地，在塗抹液體之後，執行一暫停動作，此動

作概略地顯示於圖 7C 中。此暫停動作允許溶解的氣體及/或陷入的氣泡 62 擴散到液體層 64 外。移除溶解的氣體及/或陷入的氣泡 62 可以減少形成空隙的機會，這一點與先前參考圖 2 所述相同。

然後，基板 22 被放置在液體層 64 的頂面。較佳地，如圖 7D 所示，基板被放置成能夠使基板 22 的一端部 22a 首先以一起初角度(以下稱之為傾斜角)接觸液體層 64。在第一次接觸之後，如圖 7E 所示，基板 22 的未接觸端部 22b 下降到基板 22 完全擱置於液體層 64 上為止。

在圖 7D 中，基板 22 以一起初角度 α 放置，液體接觸基板 22 的底面且因為毛細作用的緣故而附著於此底面上。在一實施例中，在基板 22 的一端部 22a 的第一次接觸之後，基板 22 的另一端部 22b 下降而使得水與基板之間的接觸線沿著基板 22 的底表面以另一端部 22b 的方向移動(如圖 7D 中箭頭所示朝向右邊移動)。以傾斜角放置基板 22 能降低空氣或氣體被捕捉於基板 22 與基板支撐結構 23 之間的機率，如此可增進欲產生的夾具之穩定性。傾斜角(α)是一銳角，較佳地小於 10 度，且較佳地大於 5 度。實驗結果已經顯示出這樣的傾斜角能產生令人滿意的效果。

圖 7E 顯示放置於液體層 64 上之後的基板 22，此基板 22 飄浮於液體層 64 上。

在將基板放置於液體層頂面上之後，移除過多的液體。移除過多液體的步驟可以包含降低基板 22 底面的壓力，使其到達大致低於基板支撐結構 23 周圍的壓力之壓力

程度。可以藉由將基板 22 底面的區域連接到一低壓環境而達成上述的減壓效果，這一點如圖 7F 中箭頭 65 所示。

由於液體層 64 上方的壓力程度及液體層 64 下方的壓力程度之間的差異，基板 22 被拉向基板支撐結構 23。結果，過多的液體透過一或多個通道 66(例如：圖 3B 中所顯示的氣體分佈系統之通道 33 與 35)而被吸走及/或如圖 7F 中箭頭 67 所示被擠壓出基板支撐結構 23 的邊緣。經過一段時間之後，基板 22 則擱置於基板支撐結構 22 的表面 26 的接觸元件 27 上。

移除過多液體的步驟可以另外或替代地包含沿著表面 26 的周緣提供氣流的步驟，以低於基板 22 上方的壓力而提供此氣流，致使基板 22 能夠維持與接觸元件的接觸。氣流中所示用的氣體包括氮氣、氧氣與氦氣。

氣流可以利用一種或更多種方式移除掉過多的液體，例如，液體可以被氣流刮除。此外，剩下的液滴可以在氣流中蒸發掉，可以藉由提供去濕或「乾燥」的氣體(亦即，具有小於本身蒸氣飽和值 50%蒸氣含量的氣體，較佳地小於本身蒸氣飽和值 10%蒸氣含量的氣體)而增強蒸發剩餘的液滴。

提供氣流的步驟概略地顯示於圖 7G 及圖 7H 中。氣體透過通道 66a 而進入基板支撐結構 23 內，同時氣體透過通道 66b 而離開。通道 66a 與 66b 可以分別對應於圖 3B 中的氣體入口 33 與氣體出口 35。較佳地，維持此氣流直到形成一毛細層 71 為止，亦即具有凹面狀外表面 28 的液體薄層，

其壓力低於周邊環境的壓力。這樣的毛細層已經參考圖 1 及圖 2 而描述。

在由於移除過多的液體而形成毛細層之後，可以降低周圍壓力。為了確保仍舊夾固基板 22，假如存在有過多氣體的話，如圖 7I 所示，過多氣體可以透過閥體 45 而從基板 22 下方移除。

在本發明的實施例中，在形成毛細層 71 之後，可以提供蒸氣到毛細層上。可以藉由至少局部填滿儲存槽液體 77 的一儲存槽 75 而提供蒸氣 73，如圖 7I 及第圖 7J 所示，儲存槽 75 可以是基板支撐結構 23 的一部份。作為另一替代方式，儲存槽 75 可以是一外部儲存槽，然後透過連接到外部儲存槽及基板支撐結構 23 的一個轉運系統而提供蒸氣 73。

必須知道的是液體蒸氣儲存槽 75 可以被設置成一個單獨分開的模組，以連接到基板支撐結構 23。所提供的蒸氣可以限制液體從毛細層 71 的蒸發，如此可能使夾具具有較長的壽命。

圖 8 顯示本發明另一實施例的基板支撐結構 83 之俯視圖，此基板支撐結構 83 包含用於夾固基板的一表面 86。較佳地，此表面 86 設有多個接觸元件 87。此外，基板支撐結構包含一氣體分佈系統，其包括：一槽溝 91、多個氣體入口 93 及多個氣體出口 95。這些零件的功能已經在圖 3A 中提及，且同樣運用於本實施例中。基板支撐結構 83 可以類似方式運用於以下提及的基板搬運與暴露設備及夾固方

法，這些已經參考圖 7A 至圖 7J 中的基板支撐結構 23 而描述過。

相較於圖 3A 所顯示的基板支撐結構 23 之實施例，基板支撐結構 83 包含一表面 86，此表面 86 被分割成多個子表面(sub-surface)，這些子表面具有瓷磚的形式(例如：呈六角形)，且可以被配置成棋盤格狀的圖案。每個瓷磚可以設有一周圍框邊(未顯示)，類似於參考圖 5 所述的周圍框邊 51。假如需要夾固相當的大基板時(例如：300 毫米的晶圓)，使用被分割成多個子表面的一表面 86 可能較為有利。

圖 8B 顯示圖 8A 的基板支撐結構 83 及基板 82 的組合所形成的一夾具之剖面圖。

圖 9 至圖 12 顯示不同的基板搬運及暴露設備，其可以與上述基板支撐結構一起使用。雖然圖 9 至圖 12 提及以微影技術處理晶圓的範例，但要知道的是上述設備並未於侷限於這樣的一種應用情形而已。圖 9 至圖 12 顯示一準備單元，其可以用於將基板自動夾固至基板支撐結構上(如圖 7A 至圖 7J 所示)。此夾固方法特別適用於受到帶電粒子微影技術的基板，但也可以根據基板上所使用的後續處理之種類而使用其他的夾固方法，例如：空氣吸引、將基板凝固在基板支撐結構上、電磁式夾固等方法。準備單元可以替代地或額外地執行其他功能，以準備基板及/或基板支撐結構，以用於諸如微影技術等其他處理過程。

現在，參考圖 9，在基板搬運及暴露設備中，使用一準備單元 112 而使晶圓夾固到晶圓支撐結構上的方法得以自

動化。準備單元 112 從基板分配設備(在此範例中為一個所謂的晶圓軌道或晶圓供應源 111)而接收到一個欲夾固的晶圓。在準備單元 112 中，可利用圖 7A 至圖 7J 所述的方法而準備夾具。在準備好夾具之後，夾具(被夾固到基板支撐結構上的基板)前進到一基板處理單元(在本範例中為一微影設備 113)。此微影設備可以包含：一輻射系統，用以提供具有圖案的輻射光束；一基板支撐結構，用以支撐一基板；以及一光學系統，用以將該具有圖案的輻射光束投影至基板的一目標部位上，這一點是熟習此項技藝者所熟知的。關於準備單元的操作之其他細節，將參考圖 14A 至圖 14D 加以敘述。

在圖 9 中，夾固過程以元件符號 115 標示。關於準備單元的操作之其他細節將參考圖 14A 至圖 14D 加以敘述。準備單元 112 包含一真空系統，用以提供經控制的壓力環境。夾固過程可以從晶圓 122 引進到準備單元 112 的真空系統內開始，例如可藉由具有圖 14A 所示的晶圓支架 121 之機械手臂而達成。

可以透過一真空密封門或承載閉鎖室而引進晶圓 122，晶圓支撐結構 123 可早已存在於準備單元 112 內。作為另一替代方式，可以利用類似於晶圓 122 的方式而引進晶圓支撐結構 123。

然後，可以藉由如圖 14A 所示的液體分配單元 124，而將液體塗抹於晶圓支撐結構 123 的表面上。液體分配單元 124 提供一液體流，直到產生具有足夠厚度的液體層為止，

之後就關掉液體流。較佳地，液體分配單元 124 可以在準備單元 112 內移動，致使能夠以有效方式執行液體的塗抹，而不需要在夾固過程中妨礙較早與稍後的動作。較佳地，在塗抹液體於基板支撐結構 123 的表面上之期間，準備單元 112 上的壓力低於周圍壓力，例如大致等於液體層中的液體之蒸氣壓力。作為另一替代方式，在塗抹液體之後但在夾固晶圓之前，減少準備單元 112 中的壓力。

然後，晶圓 122 及晶圓支撐結構 123 彼此相對移動，以允許將晶圓 122 放置於液體層 125 上。為此，藉由一基板搬運單元(例如，圖 14B 中所示的移動式支撐桿 127)，將晶圓 122 下降至液體層 125 上。如先前參考圖 7D 所示，晶圓 122 與液體層 125 之間的第一次接觸可以是一起初傾斜角(α)，較佳地為小於 10 度且較佳地大於 5 度。可以藉由在降低晶圓 122 的一邊之前，降低晶圓 122 的另一邊，而達成上述傾斜的放置，例如藉由支撐桿 127 的個別控制移動。晶圓 122 的每一邊均下降，直到接觸液體層 125 為止。然後，支撐桿 127 可以進一步降低而離開。可以在周圍壓力(例如，大約 1bar)下將晶圓 122 放置在液體層 125 上。然而，最好在低壓下實施晶圓放置，例如大致等於液體層中的液體之蒸氣壓力。

現在，晶圓支撐結構 123 可以連接到一或多個液體連接單元，這些液體連接單元可以連接到晶圓支撐結構 123，以便將液體從晶圓支撐結構中移出。在一實施例中，可以使用圖 14 所示的連接器 126a 與 126b。作為另一替代方式，

早就已經連接此一或多個液體連接單元，透過此一或多個液體連接單元，可以移除過多液體，此液體移除過程可以在周圍壓力(例如：大約 1bar)下實施。

而且，晶圓支撐結構 123 可以連接到一或多個氣體連接單元，用以將晶圓支撐結構 123 連接到一氣體供應源，例如可以使用上述用於液體的連接器 126a 與 126b，或另外一組用於氣體的連接器，這些氣體連接單元可以藉由連接到真空而產生低壓。額外地或作為另一替代方式，氣體連接單元可以提供一氣流，以便在晶圓 122 與晶圓支撐結構 123 之間形成一毛細層，這一點如先前參考圖 7A 至圖 7J 所述。可以在周圍壓力(例如：大約 1bar)下供應氣流。要知道的是氣流所提供的壓力必須小於周圍壓力，以確保晶圓 122 能夠保持本身與晶圓支撐結構 123 之間的相對位置。

在使夾具前進到微影設備 113 之前，如圖 14D 所示，移除掉連接部位 126a 與 126b。可以透過一真空緊密門或承載閉鎖室並藉由機械手臂而執行夾具的前進。

在微影設備 113 中進行處理之後，夾具可以被運送回到準備單元 112 或一個分開的鬆開單元上，亦即將晶圓從晶圓支撐結構上移除。在圖 9 中以元件符號 116 概略地顯示此鬆開過程。可以藉由將夾具引進到準備單元 112，並將一或多個液體連接器連接到晶圓支撐結構 123 上，而執行此鬆開過程。透過此一或多個液體連接器，可以將額外的液體供應至毛細液體層，以增加液體層的厚度。可以添加額外的液體，致使晶圓 122 開始飄浮於液體層的頂面。以

液體壓力大致均勻分布的方式來引進額外液體，致使晶圓 122 不會變形或破裂。

在此階段下，例如藉由支撐桿 127，晶圓 122 可以從液體層抬起而到達晶圓基板支撐表面 123。晶圓可以一起初傾斜角而抬起，此過程是運用與上述將晶圓放置到液體層上的相反過程而實施。較佳地，在晶圓上升過程期間的起初傾斜角小於 0 度，且較佳地大於 5 度，這一點可以藉由分開控制支撐桿的動作而先抬起晶圓的一邊，然後抬起晶圓的另一邊而達成。最後，例如藉由設有晶圓支架 121 的機械手臂，晶圓 122 可以從準備單元 112 中取出，且朝向晶圓軌道/晶圓供應源 111 運送。

在圖 9 中，準備單元 112 及微影設備 113 被描繪成分開的單元。然而，要知道的是也可以例如藉由將準備單元 112 的必要功能性包含在微影設備 113 的一承載閉鎖室內，而將準備單元 112 整合到微影設備 113 內。在此情形中，當晶圓分別進出微影設備時，晶圓會被夾固與鬆開。

圖 10 顯示包括承載閉鎖室 114 的基板搬運及暴露設備之一範例，此承載閉鎖室 114 接受來自準備單元 112 且被夾固至基板支撐表面的一基板，承載閉鎖室 114 包含一真空腔室，其具有真空泵以便自動排氣至真空狀態，以適合將夾住的基板與基板支架運送至微影設備 113；承載閉鎖室 114 另外包含多個通風孔，用以在微影設備中處理好夾住的基板之後降低真空。

圖 11 顯示圖 10 的基板搬運及暴露設備之額外細部結

構。準備單元 112 包含一外殼 136，其可用來產生經控制的壓力環境(例如：真空腔室)，以執行夾固或其他操作；而且，準備單元 112 還具有一口 131，用以從晶圓軌道或供應源 111 搬運尚未夾住的基板 122，圖形中顯示在一匣體或供應設備中具有多個基板。基板透過一裝載口 131 而被裝入準備單元 112 內，此裝載口 131 的尺寸用於容納一尚未夾住的基板。基板被夾固到基板支撐表面 123，且透過一卸載口 132 而將夾住的基板運送至承載閉鎖室 114。可以如上述般在準備單元 112 內執行調整基板支撐表面的狀態。承載閉鎖室 114 包括一真空腔室 138，在收到夾住的基板之後，此真空腔室 138 排氣而形成高度真空，以適合將夾住的基板透過口 133 而運送至微影設備 113。微影設備 113 包括一基板處理隔間 139，其一般包含有一真空腔室或者本身就位於一真空腔室內。在微影設備中處理好之後，夾住的基板透過口 133(或者透過另一裝載口)從基底處理隔間 139 運送至已經減少真空的承載閉鎖室，且然後透過口 132(或者另一個分開的裝載口)而運送回去準備單元，以便鬆開基板且調整基板支撐結構的狀態。

圖 12 顯示在圖 10 的基板搬運及暴露設備的一實施例中基板與基板支撐結構的移動。基板的流動 141 是以實線表示基板的路徑，且基板支撐結構的流動 142 是以虛線表示基板支撐結構的再循環路徑。

基板的流動 141 顯示基板從晶圓軌道或供應單元 111 到準備單元 112 的路線，以用於夾固操作 115。夾住的基板

連同基板支架一起進入承載閉鎖室 114 及微影設備 113 內，以便在基板處理隔間 139 內進行處理；在處理之後，運送回到準備單元，以便將基板從基板支架上鬆開並抬升。然後，基板運送回到晶圓軌道/供應單元 111，以便運送至其他的處理單元。基板支撐結構的流動 142 顯示基板從準備單元 112 透過承載閉鎖室 114 到微影設備 113 的再循環，且重複此一再循環路徑以再次使用基板支架。另一流動路徑 143 顯示在卸載基板之後且在裝入一個新的基板之前，選擇性地調整基板支架的狀態。再循環路徑 142 或 143 中可以包含一緩衝系統 137(例如：後進後出式儲存系統)，以處理準備再次使用的少量基板支架。可以在基板支架儲存於緩衝系統內的同時，調整基板支架的狀態；或者，緩衝儲存系統可以在調整好基板的狀態之後接收基板支架，且將這些基板支架牢牢固持以準備再次使用。

依照基板流動 141，在夾固之後，被夾到基板支撐結構上的基板兩者一起被運送，以便透過承載閉鎖室 114 而在微影設備 113 內進行處理。微影設備 113 包括一基板處理隔間 139(一般為真空腔室)，其具有一帶電粒子源或光源 145，以產生帶電粒子或光束，而在微影處理期間投影至基板上。在微影處理期間，從用以曝射基板的帶電粒子或光束中，基板吸收能量。在基板中所產生的能量堆積會使基板受熱，如此可能會產生不想要的結果，例如：基板的熱膨脹與微影過程的品質降低。

基板支撐結構不僅可以作為夾住基板的支撐結構，而

且還可以作為能量吸收單元，以吸收來自基板的能量。較佳地，基板支撐結構被改製成能夠吸收來自基板的熱量，以減少基板受熱的情形。對於將熱量妥善傳導到支撐結構來說，基板與基板支撐結構之間的良好熱接觸是有必要的。將液體層夾固在基板與基板支撐結構之間可提供極佳的熱接觸。

從基板傳導來的能量可以儲存在基板支撐結構中，基板支撐結構可以被建構成具有很高的熱質量(熱容量)，以作為散熱器，可藉由使基板支撐結構具有很大的質量及/或以高比熱容量的材料製成而達到此一效果。能夠產生相位轉換的熱吸收物質也可以混合到基板支撐結構中，如國際專利申請案第 WO2008/013443 號所述，該專利案在此併入作為參考。相位轉換物質可作為熱緩衝之用，以便在其產生相位變化(例如：熔化)的同時吸收能量，如此能使基板支撐結構從基板吸收能量，同時維持均勻溫度達到一段延長期間，此期間最好足以在整個基板上執行微影處理，藉此增強投影至基板上的精確性。在一實施例中，支撐結構包含由鎳或鎳化合物所構成的熱緩衝物質，以便在室溫附近的較佳溫度下達成延長的溫度穩定性。

在處理過基板之後，基板與基板支撐結構的組合透過承載閉鎖室 114 而從微影設備 113 的處理室移出，且被運送至準備單元 112，在該處基板受到鬆開操作 116 而從支架上移開，且基板支撐結構可以遵循用以夾固另一基板的路線 142，或者遵循在再次使用之前調整狀態的另一路線

143。在微影設備中產生的帶電粒子或光束之一部份能量，在基板支撐結構從隔間移除時，藉由基板支撐結構而從微影機器的基板處理隔間中移除。準備單元可以作為能量釋放單元，以移除基板支撐結構內所儲存的能量(如箭頭 148 所示)。以此方式，藉由釋放其能量，基板支撐結構得以調整其狀態，最好不需要冷卻下來。因此，能量流動箭頭 146 與 148 指出在微影系統內的能量路線。

可以被動地執行能量釋放，例如在基板支架位於緩衝儲存槽內的同時，藉由允許基板支架以熱輻射或熱接觸準備單元的結構之方式而釋放其能量。也可以主動地執行能量釋放，例如藉由使基板支撐結構接觸一能量釋放媒介(例如：流體或氣體)，此能量釋放媒介透過位於能量排放點(箭頭 148)的流體供應源及排放管線而被運送離開準備單元 112。較佳地，能量釋放媒介包含一液體，且可以至少局部用作為毛細流體，以便如上述般夾固基板。也可以使用氣體作為能量釋放媒介，將氣體引導於基板支撐結構中的表面上或通過開放導管。

也可以使用具有所謂 Peltier 效應的熱電型冷卻元件 140，使其與基板支架產生熱接觸。Peltier 冷卻元件包含兩種不同種類的材料，將其配置在一起以形成結合。熱量從其中一材料傳送至另一材料會消耗電能，將此冷卻元件連接到一直流電壓源會使此元件的一側冷卻而另一側受熱。例如使用冷卻流體，可以從此元件的受熱側移除掉熱量。

圖 13 顯示另一個不同的基板搬運及暴露設備，其可以

與基板支撐結構的實施例一起使用。在圖 13 的配置情形中，除了單個微影設備 113 之外，還可以使用更多的微影設備 113a、113b 與 113c。晶圓軌道/晶圓供應源 111 及準備單元 112 的功能性如同參考圖 9 所述。

在圖 13 中，已經準備好要運送至微影設備內進行處理的一夾具，可以透過額外的晶圓軌道 117 而運往不同的微影設備 113a、113b 與 113c。假如欲在準備單元 112 內執行夾固方法的耗費期間比在任何一个微影設備 113a、113b 與 113c 內執行微影處理的耗費期間更快的話，圖 13 的結構會更加有效。

經由上述說明，已經提及「毛細層」，要知道的是「毛細層」此一用語是指薄薄的一層液體，其具有凹面新月狀，其壓力小於周圍壓力。

本發明的其他型態被進一步界定於一基板支撐結構，用以將基板夾固在基板支撐結構的一表面上，其中基板支撐結構包含：一表面，用以接受被液體毛細層所夾固的一基板；一液體儲存槽，用於儲存儲存槽液體及該儲存槽液體的蒸氣；以及一蒸氣運送系統，用以連接儲存槽與接受表面，致使可以將儲存槽液體的蒸氣供應至毛細層。儲存槽可以延伸於接收表面底下，較佳地，儲存槽包含一凹穴，此凹穴在接收表面底下具有一較大部位，而在接收表面周緣處朝外延伸有一較小部位。在儲存槽中所儲存的儲存槽液體之體積可以大於液體毛細層的體積。儲存槽可以從接收表面拆卸下來。使用時，毛細層可以具有一凹面狀外表

面，而且，在儲存槽中的液體之自由表面積大於該凹面狀外表面的自由表面積。基板支撐結構可以另外包含一氣體分佈系統，此氣體分佈系統可以包含：用以供應氣體的至少一氣體入口，及用以移除氣體的至少一氣體出口。作為另一替代方式，氣體分佈系統可以具有多個氣體入口及多個氣體出口，彼此之間具有等距離的位置。基板支撐結構可以另外包含一氣體連接單元，以連接基板支撐結構與一氣體供應源。氣體連接單元可以連接到蒸氣運送系統，此蒸氣運送系統可以包含一流動控制單元，用以透過氣體連接單元將氣流與來自儲存槽的蒸氣分開。流動控制單元可以是一閥體或蓋體。基板支撐結構的儲存槽可以位於基板支撐結構的一個可移除部位上，儲存槽及蒸氣運送系統可以位於基板支撐結構的一個可移除部位上。基板支撐結構可以另外包含一密封結構，其圍繞該接受表面，致使氣體分佈系統所提供的氣體可以流入接受表面與密封結構之間。接受表面可以設有多數接觸元件，且其中密封結構的高度對應於接觸元件的高度。作為另一替代方式，接受表面可以另外包含一隆起的周圍框邊，致使氣體分佈系統所提供的氣體可以流入此周圍框邊與密封結構之間。在這樣的一實施例中，接受表面可以設有多個接觸元件，且其中周圍框邊的高度小於多個接觸元件的高度。接受表面可以被分割成多個子表面。然後，液體移除系統可以被建構成能夠移除每個子表面周緣的液體。在具有多個子表面的情形中，至少一子表面可以具有大致呈六角形的形狀。

本發明的另一型態是界定於一種方法，用以使基板維持被夾到基板支撐結構上，其中此方法包含以下步驟：設置基板支撐結構，其具有一表面，在此表面上已經藉由毛細層而夾有一基板；提供儲存有儲存槽液體的一儲存槽及該儲存槽液體的蒸氣；以及將該儲存槽液體的蒸氣從儲存槽運送至毛細層，以限制從毛細層蒸發出去。基板支撐結構可以是先前所描述的任何基板支撐結構。

雖然已經藉由上述較佳實施例而說明本發明，但可想而知對於熟習此項技術者來說，可以對上述實施例構思出不同的修改與替換。因此，上述特定實施例僅作為範例之用，而並非用以侷限本發明的範圍，本發明的範圍應該由申請專利範圍界定才是。

【圖式簡單說明】

將參考圖式所顯示的多個實施例而說明本發明的不同型態。

圖 1 顯示二結構之間的毛細層的一剖面圖。

圖 2 顯示對圖 1 的毛細層的夾固穩定性產生負面影響的處理之剖面圖。

圖 3A 依據本發明第一實施例的基板支撐結構之剖面圖。

圖 3B 為圖 3A 的基板支撐結構之俯視圖。

圖 4 顯示基板剝落的概念。

圖 5 依據本發明第二實施例用以支撐基板的一基板支撐結構之剖面圖。

圖 6A 至圖 6C 為圖的基板支撐結構之俯視圖，以顯示再次夾固的概念。

圖 7A 至圖 7J 顯示執行將基板夾固於本發明實施例的基板支撐結構表面上之方法。

圖 8A 顯示依據本發明第三實施例的基板支撐結構之俯視圖。

圖 8B 顯示由圖 8A 的基板支撐結構及基板之組合所形成的一夾具之剖面圖。

圖 9 顯示基板搬運及暴露設備，其可以與不同實施例的基板支撐結構一起使用。

圖 10 顯示另一個基板搬運及暴露設備，其包括一承載閉鎖室。

圖 11 顯示圖 10 的基板搬運及暴露設備的細部結構。

圖 12 顯示用於圖 10 的基板搬運及暴露設備的基板及基板支撐結構流動的一範例。

圖 13 顯示另一不同的基板搬運及暴露設備，其可以與不同實施例的基板支撐結構一起使用。

圖 14A 至圖 14D 顯示一範例性準備單元的操作，其可以與圖 9 或圖 11 的基板搬運及暴露設備一起使用。

在這些圖式中，至少功能上對應的結構部位是以相同的元件符號加以標示。

【主要元件符號說明】

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：99105117

※申請日：99. 5. 22 ※IPC 分類：G03F 7/20 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於微影機器的準備單元

PREPARATION UNIT FOR LITHOGRAPHY
MACHINE

二、中文發明摘要：

一種帶電粒子微影系統，包含一準備單元(112)。此準備單元包含一外殼，此外殼具有：一第一裝載口(131)，用以裝載一基板(22、82、122)到該外殼內及/或將該基板從該外殼中卸除；一基板運送單元(127)，用以將該基板放置在該外殼內的一基板支撐結構(23、83、123)中；以及一第二裝載口(132)，用以裝載及/或卸載支撐該基板的該基板支撐結構。

三、英文發明摘要：

A charged particle lithography system comprises a preparation unit (112). The preparation unit comprises a housing having a first load port (131) for loading and/or unloading a substrate (22, 82, 122) into or out of the housing, a substrate transfer unit (127) for locating the substrate onto a substrate support structure (23, 83, 123)

within the housing, and a second load port (132) for loading and/or unloading the substrate support structure supporting the substrate.

七、申請專利範圍：

1、一種帶電粒子微影系統，包含一準備單元(112)，該準備單元包含：

一外殼(136)，具有一第一裝載口(131)，用以裝載一基板(22、82、122)到該外殼內及/或將該基板從該外殼中卸除；

一基板運送單元(127)，用以將該基板放置在該外殼內的一基板支撐結構(23、83、123)中；以及

一第二裝載口(132)，用以裝載及/或卸載支撐該基板的該基板支撐結構。

2、如申請專利範圍第1項之帶電粒子微影系統，更包含一微影設備(113)，用以在一基板處理隔間(139)中於該基板上執行一微影處理，該準備單元更包含一能量釋放系統，用以在該基板支撐結構從該基板處理隔間內移開之後，去除微影處理所引起而累積在基板支撐結構內的能量(148)。

3、如申請專利範圍第2項之帶電粒子微影系統，其中該準備單元設有連接部位，以排放並提供用於該能量釋放系統的能量運送媒介(135)。

4、如申請專利範圍第3項之帶電粒子微影系統，其中該能量運送媒介包含一流體。

5、如申請專利範圍第2項之帶電粒子微影系統，其中該能量釋放系統包含一電氣驅動的熱電型冷卻元件。

6、如申請專利範圍第5項之帶電粒子微影系統，其中該冷卻元件包含用於一冷卻流體的導管，該等導管至少一

部份位於該外殼外部。

7、如申請專利範圍第 2 至 6 項中任一項之帶電粒子微影系統，其中該準備單元被改製成使該基板支撐結構暴露於該能量運送媒介。

8、如申請專利範圍第 7 項之帶電粒子微影系統，其中該能量運送媒介是流體，較佳為水。

9、如申請專利範圍第 1 至 8 項中任一項之帶電粒子微影系統，其中該系統被改製成在該準備單元與一微影設備之間再利用一或多個基板支撐結構。

10、如申請專利範圍第 1 至 9 項中任一項之帶電粒子微影系統，其中該準備單元包含在該單元內的一後進後出式緩衝系統，用以容納複數個基板支撐結構。

11、如申請專利範圍第 1 至 10 項中任一項之帶電粒子微影系統，其中該外殼(136)提供一經控制的壓力環境。

12、如申請專利範圍第 1 至 11 項中任一項之帶電粒子微影系統，其中該準備單元進一步被建構成藉由毛細液體層而將該基板夾固於該基板支撐結構的一表面上。

13、如申請專利範圍第 2 項之帶電粒子微影系統，其中該能量運送媒介包含一液體，且可以至少局部用於一毛細液體層，以便將該基板夾固至該基板支撐結構的一表面上。

14、如申請專利範圍第 12 項之帶電粒子微影系統，其中設置該能量運送媒介，以用於該毛細液體層，以超過夾固基板所需要的液體量。

15、如申請專利範圍第 12 至 14 項中任一項之帶電粒子微影系統，其中該準備單元另外包含一液體分配器，用以分配液體到該基板支撐結構的一表面上，以形成該毛細液體層。

16、如申請專利範圍第 12 至 15 項中任一項之帶電粒子微影系統，其中該外殼(136)內的壓力可以降低至大致等於毛細層中液體的蒸氣壓之壓力。

17、如申請專利範圍第 1 至 16 項中任一項之帶電粒子微影系統，其中該基板運送單元包含支撐桿(127)，用以將該基板下降至該基板支撐結構上。

18、如申請專利範圍第 1 至 17 項中任一項之帶電粒子微影系統，其中該準備單元進一步包含一或多個氣體連接器(126a、126b)，以連接到該基板支撐結構而提供氣體到該基板支撐結構的表面或從該處移除氣體。

19、如申請專利範圍第 18 項之帶電粒子微影系統，其中該氣體包含氮氣。

20、如申請專利範圍第 1 至 19 項中任一項之帶電粒子微影系統，其中該準備單元進一步包含一或多個液體連接器(126a、126b)，以連接到基板支撐結構而提供液體到該基板支撐結構的表面或從該處移除液體。

21、如申請專利範圍第 1 至 20 項中任一項之帶電粒子微影系統，其中該基板支撐結構可以自由移動。

22、如申請專利範圍第 1 至 17 項中任一項之帶電粒子微影系統，其中該準備單元(112)進一步包含：

一液體分配器(61、124)，用以分配液體至一基板支撐結構的表面上；

一或多個氣體連接器(126a、126b)，用以提供氣體至該基板支撐結構的表面上或從該處移除氣體；以及

一或多個液體連接器(126a、126b)，用以提供液體至該基板支撐結構的表面上或從該處移除液體，

其中該基板支撐結構可以連接至該一或多個氣體連接器及該一或多個液體連接器上，也可以脫離該等氣體連接器及該等液體連接器。

23、如申請專利範圍第1至22項中任一項之帶電粒子微影系統，進一步包含複數個微影設備，每一個微影設備包含：

一輻射系統，以提供具有圖案的輻射光束；

一基板支撐結構，用以支撐一基板；以及

一光學系統，用以將該具有圖案的輻射光束投影至該基板的一目標部位上，

其中該準備單元被建構成將夾固到基板支撐結構的一基板提供到該等複數個微影設備的每一個微影設備上。

24、一種準備微影處理用的基板(22、82、122)之方法，該方法包含：

在一外殼(136)內提供一經控制的壓力環境；

將該基板裝載到該外殼內；

在該外殼內設置該基板支撐結構(23、83、123)；以及

藉由一毛細層將該基板夾固於該基板支撐結構的一表

面上。

25、如申請專利範圍第 24 項之方法，進一步包含將一液體分配於該基板支撐結構的一表面上以形成該毛細層。

26、如申請專利範圍第 25 項之方法，進一步包含將該基板下降至該經分配的液體上。

27、如申請專利範圍第 24 至 26 項中任一項之方法，進一步包含連接一或多個氣體連接器(126a、126b)到該基板支撐結構，且提供氣體至該基板支撐結構的表面上及/或從該處移除氣體。

28、如申請專利範圍第 27 項之方法，其中該氣體包含氮氣。

29、如申請專利範圍第 24 至 28 項中任一項之方法，進一步包含連接一或多個液體連接器(126a、126b)到該基板支撐結構，且提供液體至該基板支撐結構的表面上及/或從該處移除液體。

30、如申請專利範圍第 24 至 29 項中任一項之方法，進一步包含降低該外殼內的壓力到大致等於該毛細層內液體的蒸氣壓力之壓力。

31、如申請專利範圍第 24 項之方法，進一步包含：

分配液體至一基板支撐結構的一表面上；

連接一或多個氣體連接器(126a、126b)到該基板支撐結構，且提供氣體至該基板支撐結構的表面上及/或從該處移除氣體；

連接一或多個液體連接器(126a、126b)到該基板支撐結

構，且提供液體至該基板支撐結構的表面上及/或從該處移除液體；以及

將該一或多個氣體連接器及該一或多個液體連接器從該基板支撐結構上分離。

32、如申請專利範圍第 24 至 31 項中任一項之方法，進一步包含將一未夾固的基板透過一第一口而裝入該外殼內，以及將夾固到該基板支撐結構上的該基板透過一第二口而卸除於該外殼外。

33、如申請專利範圍第 24 至 32 項中任一項之方法，進一步包含在將該基板夾固到該基板支撐結構的一表面上之前，調整該基板支撐結構的狀態。

34、如申請專利範圍第 33 項之方法，其中調整該基板支撐結構的狀態包含主動移除因為先前的微影處理而累積於該基板支撐結構內的能量(148)。

35、如申請專利範圍第 34 項之方法，其中調整該基板支撐結構的狀態包含使該基板支撐結構暴露於一能量運送媒介(135)，以移除所儲存的能量。

36、如申請專利範圍第 35 項之方法，其中該能量運送媒介包含一流體。

37、如申請專利範圍第 34 項之方法，其中調整該基板支撐結構的狀態包含使該基板支撐結構與一電氣驅動的熱電型冷卻元件(140)產生熱接觸。

八、圖式：

(如次頁)

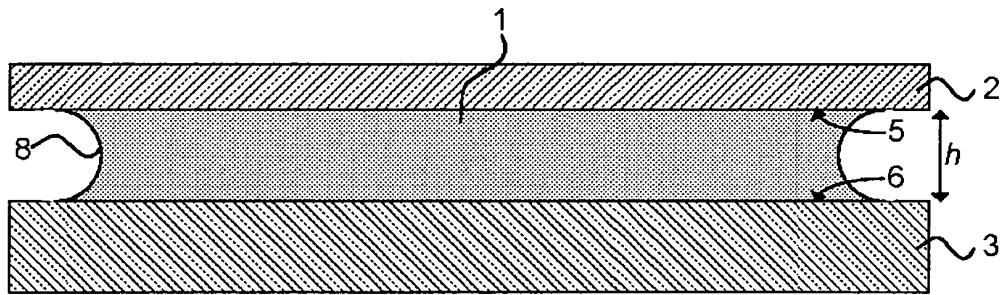


圖 1

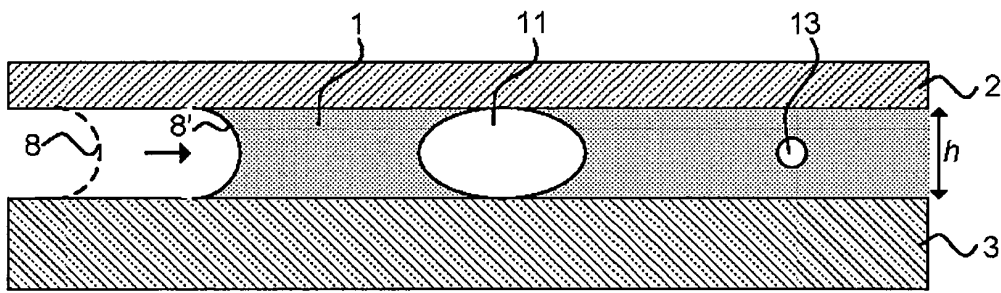


圖 2

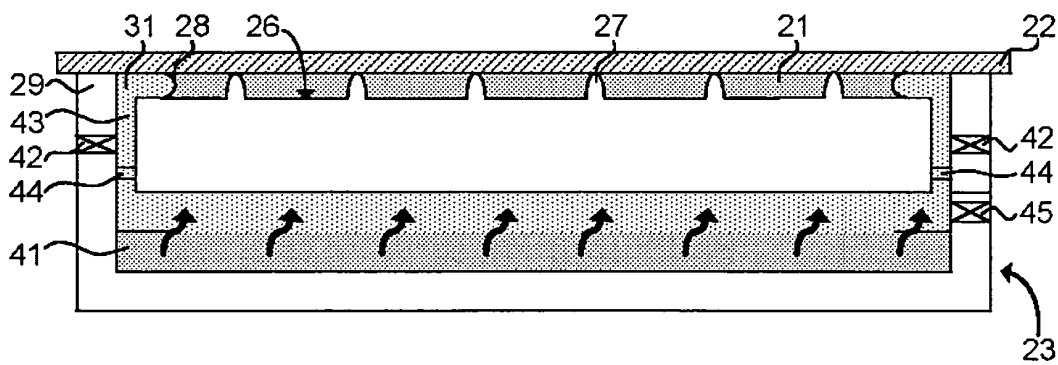


圖 3A

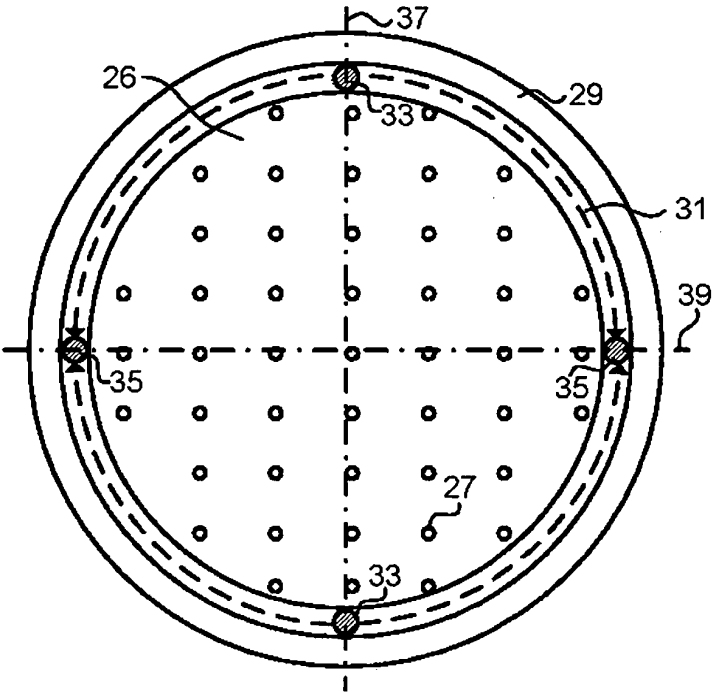


圖 3B

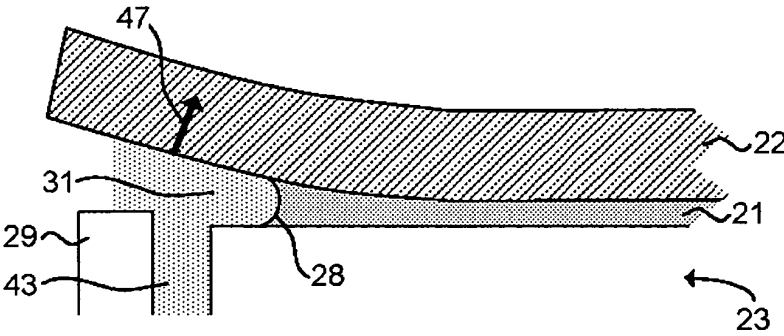


圖 4

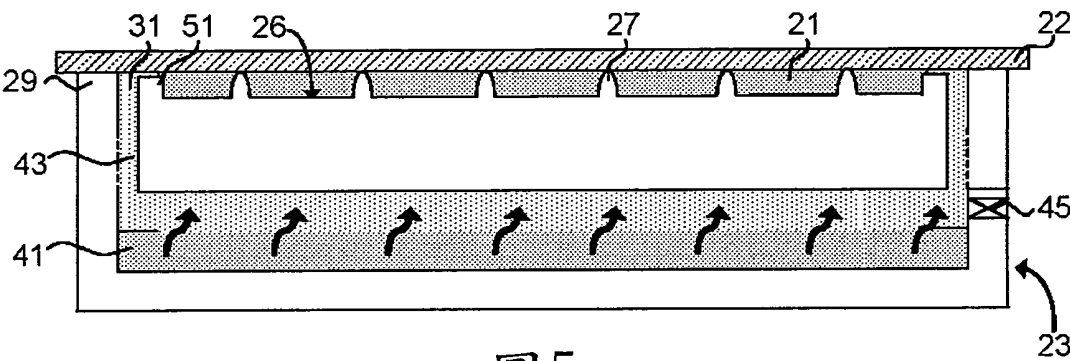


圖 5

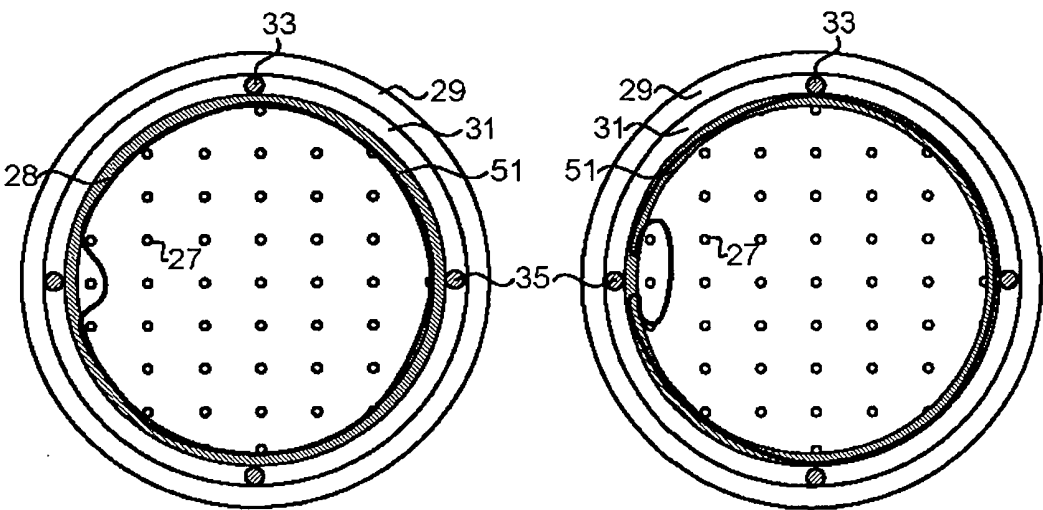


圖 6A

圖 6B

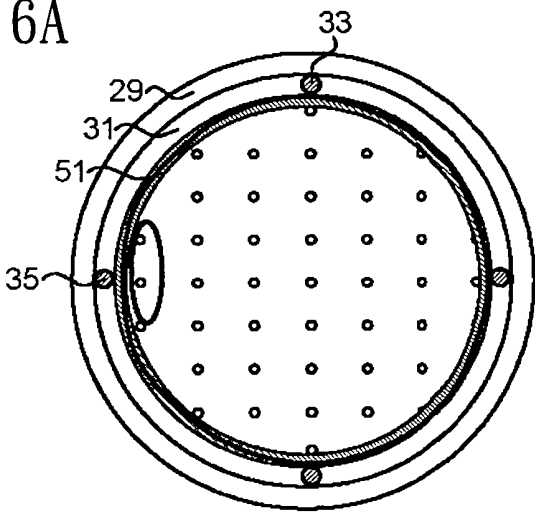


圖 6C

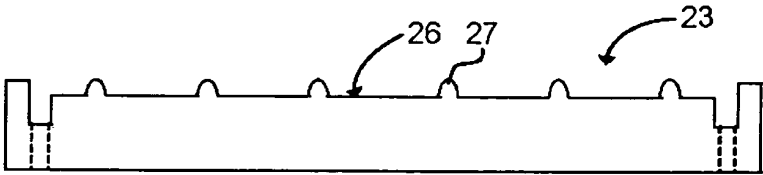


圖 7A

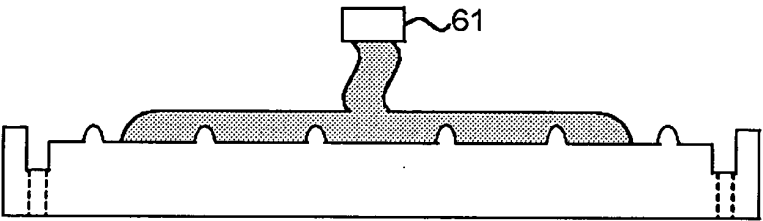


圖 7B

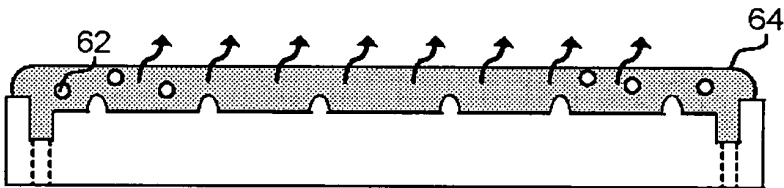


圖 7C

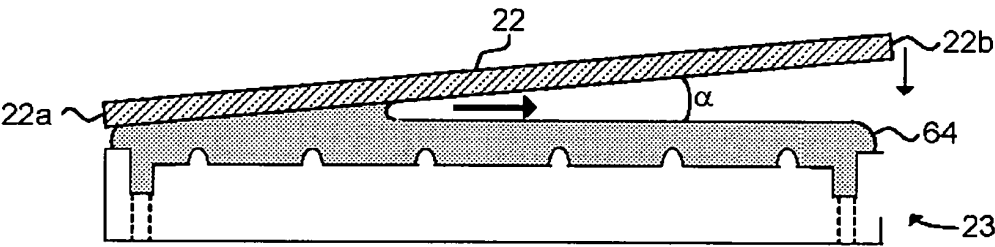


圖 7D

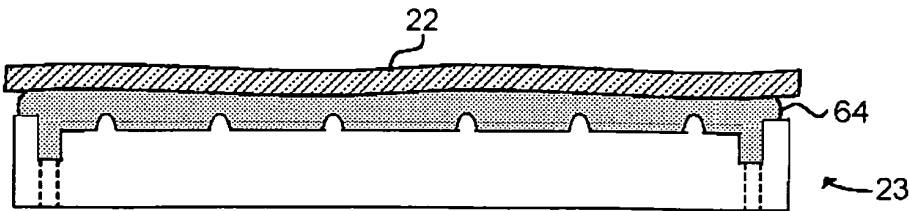


圖 7E

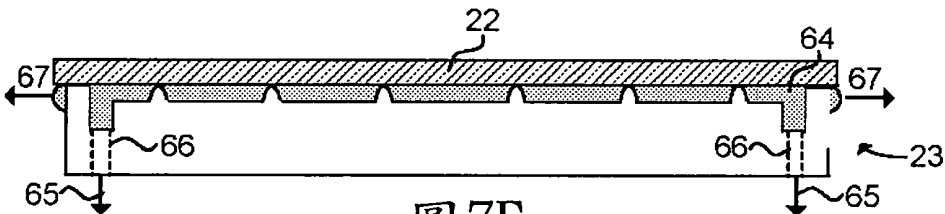


圖 7F

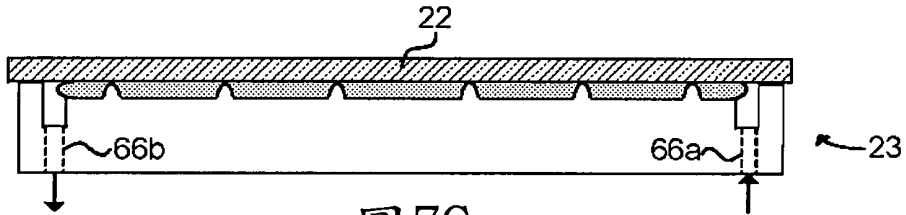


圖 7G

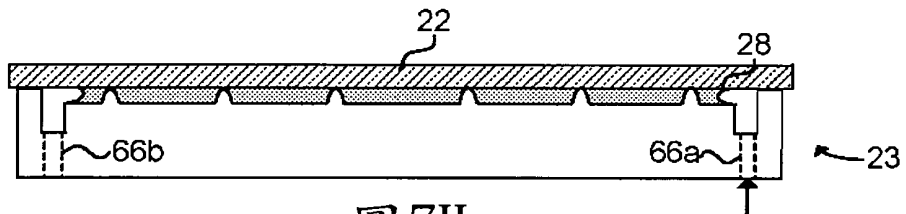


圖 7H

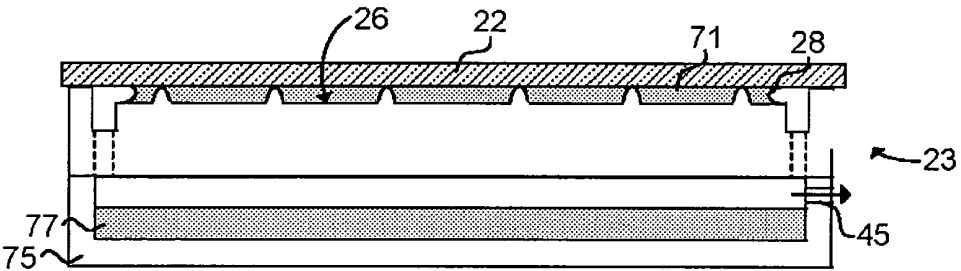


圖 7I

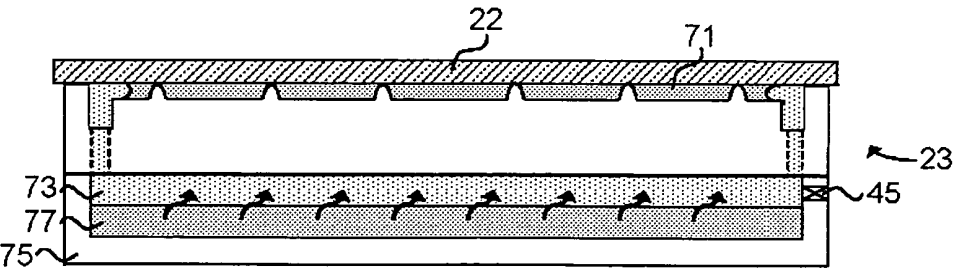


圖 7J

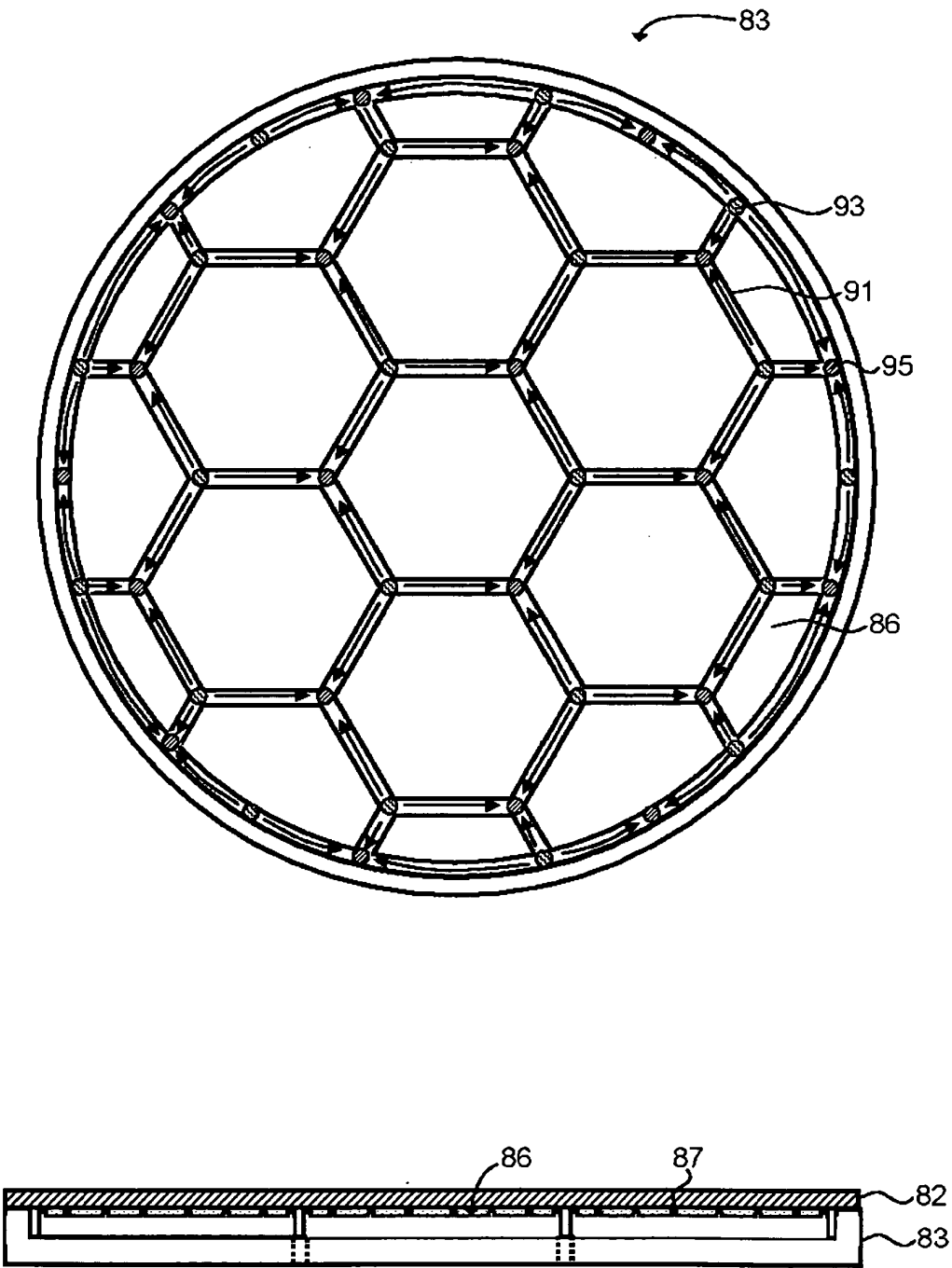


圖 8B

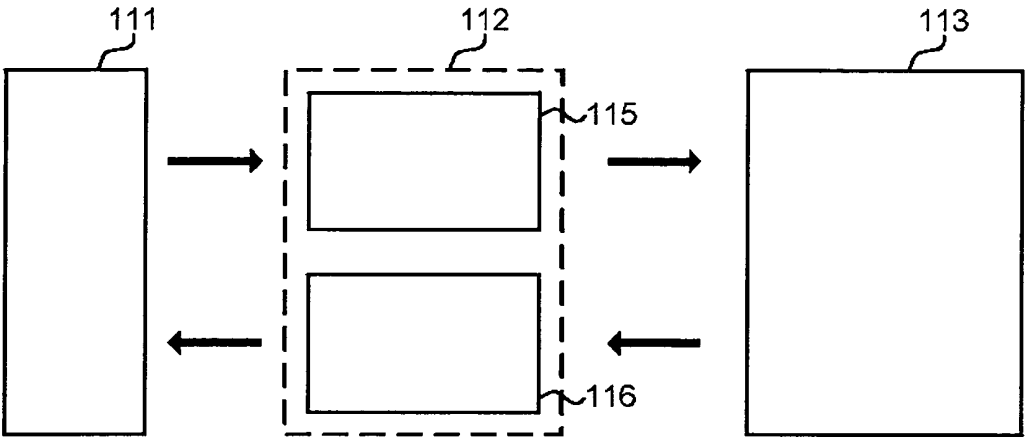


圖9

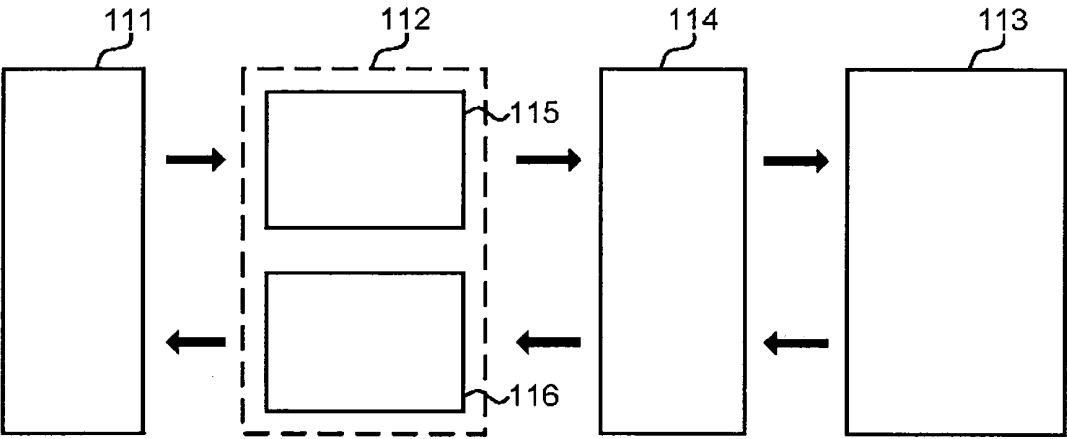


圖10

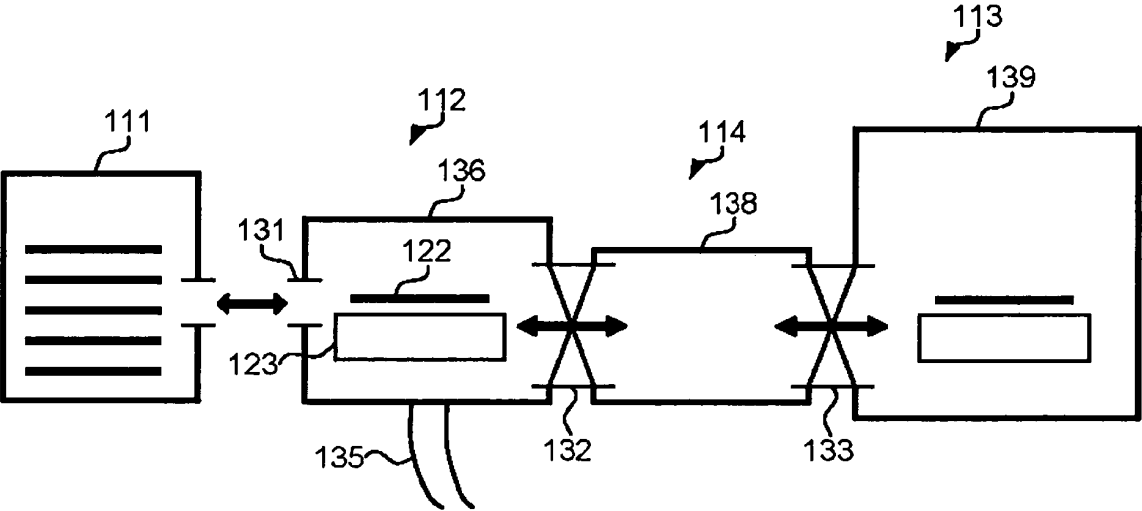


圖11

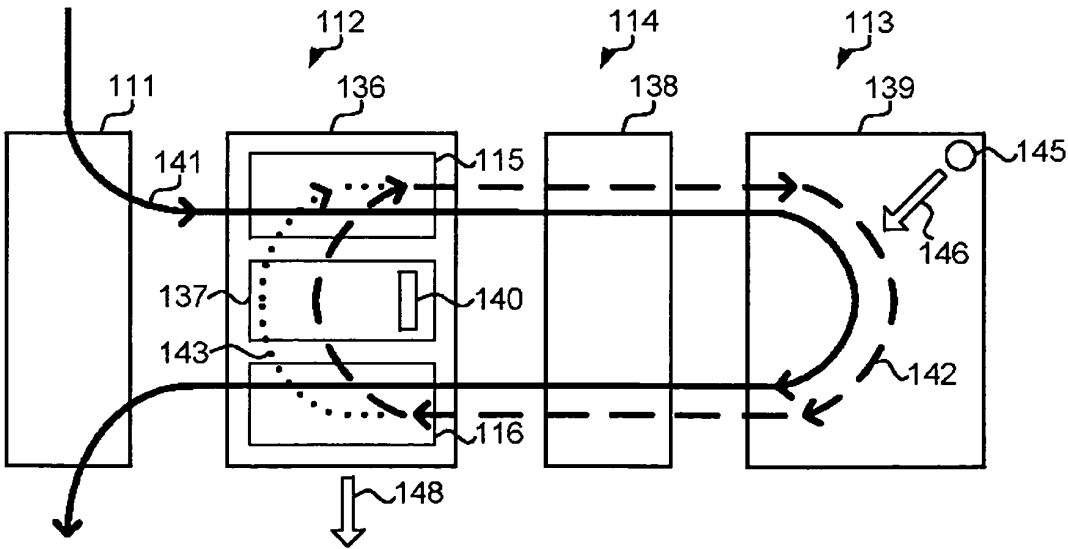


圖12

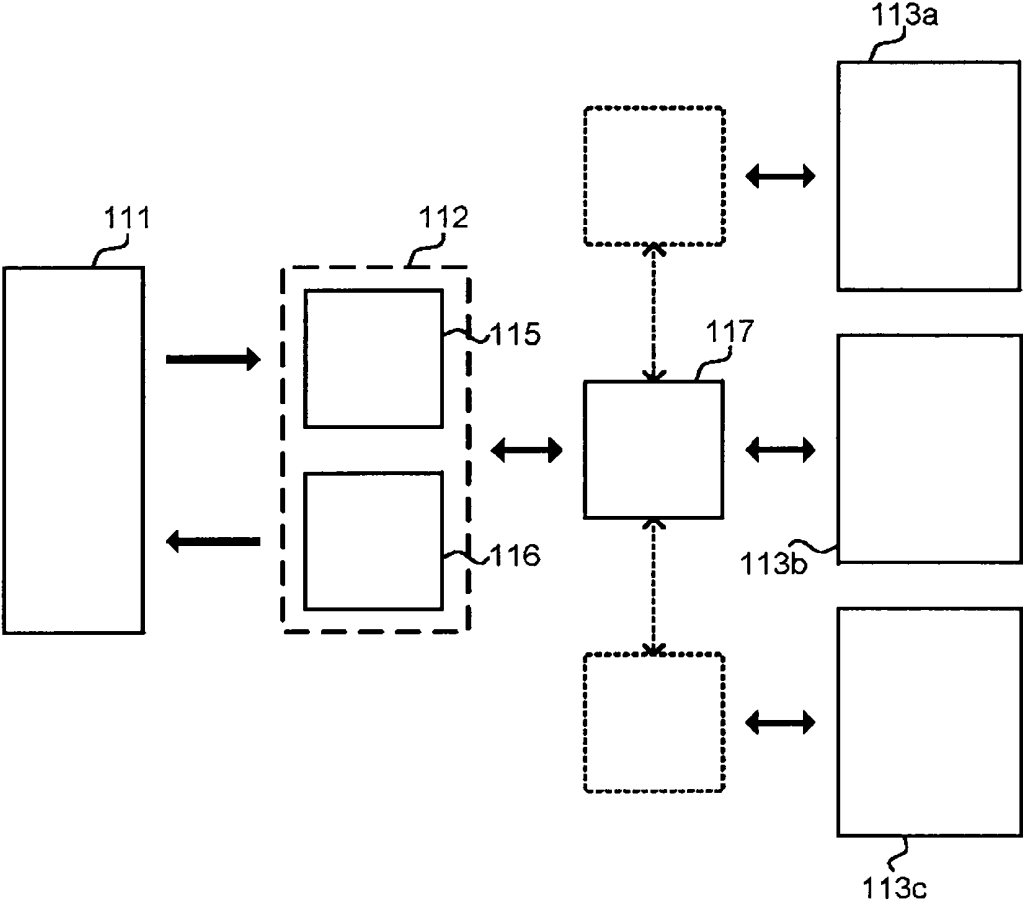


圖13

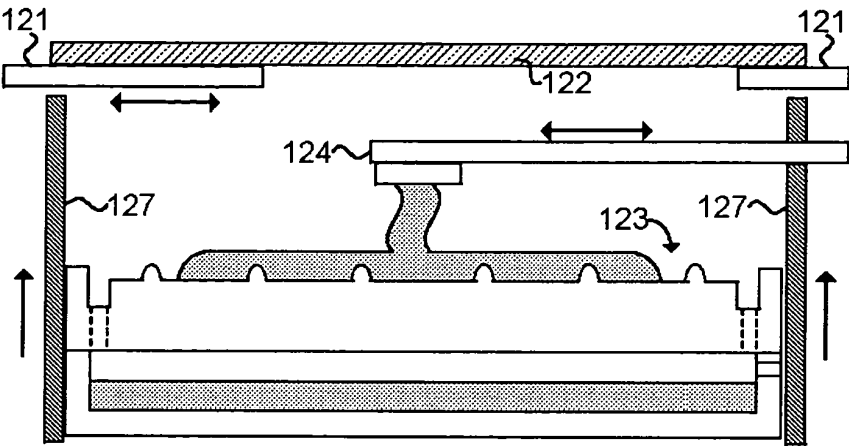


圖 14A

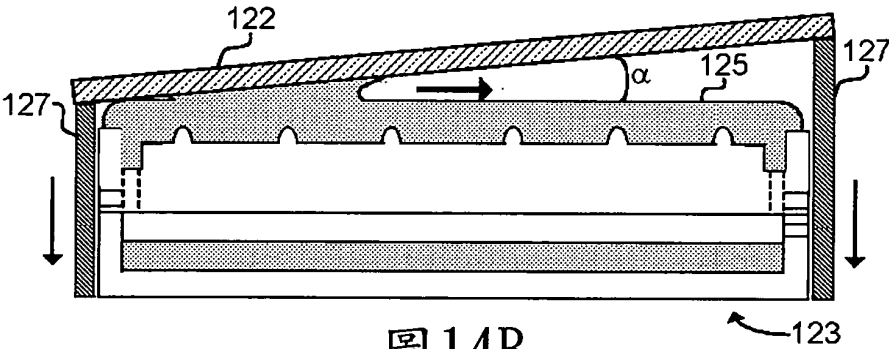


圖 14B

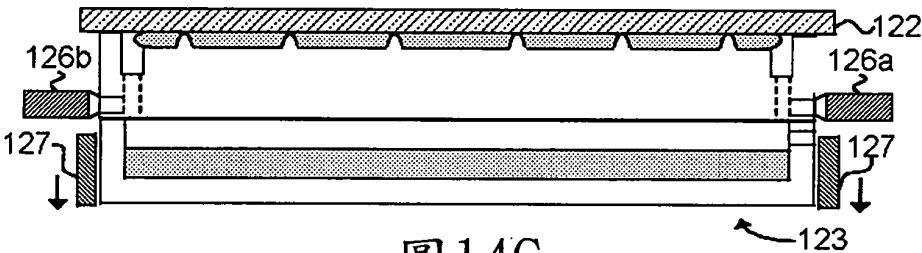


圖 14C

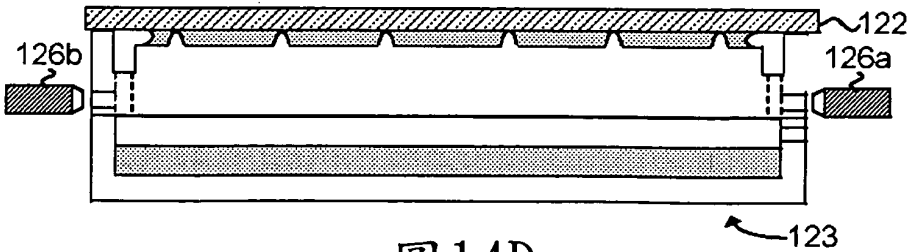


圖 14D

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 9 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

111 晶圓軌道或晶圓供應源

112 準備單元

113 微影設備

115 夾固過程

116 鬆開過程

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

本發明的另一型態是界定於一種方法，用以使基板維持被夾到基板支撐結構上，其中此方法包含以下步驟：設置基板支撐結構，其具有一表面，在此表面上已經藉由毛細層而夾有一基板；提供儲存有儲存槽液體的一儲存槽及該儲存槽液體的蒸氣；以及將該儲存槽液體的蒸氣從儲存槽運送至毛細層，以限制從毛細層蒸發出去。基板支撐結構可以是先前所描述的任何基板支撐結構。

雖然已經藉由上述較佳實施例而說明本發明，但可想而知對於熟習此項技術者來說，可以對上述實施例構思出不同的修改與替換。因此，上述特定實施例僅作為範例之用，而並非用以侷限本發明的範圍，本發明的範圍應該由申請專利範圍界定才是。

【圖式簡單說明】

將參考圖式所顯示的多個實施例而說明本發明的不同型態。

圖 1 顯示二結構之間的毛細層的一剖面圖。

圖 2 顯示對圖 1 的毛細層的夾固穩定性產生負面影響的處理之剖面圖。

圖 3A 依據本發明第一實施例的基板支撐結構之剖面圖。

圖 3B 為圖 3A 的基板支撐結構之俯視圖。

圖 4 顯示基板剝落的概念。

圖 5 依據本發明第二實施例用以支撐基板的一基板支撐結構之剖面圖。

圖 6A 至圖 6C 為圖的基板支撐結構之俯視圖，以顯示再次夾固的概念。

圖 7A 至圖 7J 顯示執行將基板夾固於本發明實施例的基板支撐結構表面上之方法。

圖 8A 顯示依據本發明第三實施例的基板支撐結構之俯視圖。

圖 8B 顯示由圖 8A 的基板支撐結構及基板之組合所形成的一夾具之剖面圖。

圖 9 顯示基板搬運及暴露設備，其可以與不同實施例的基板支撐結構一起使用。

圖 10 顯示另一個基板搬運及暴露設備，其包括一承載閉鎖室。

圖 11 顯示圖 10 的基板搬運及暴露設備的細部結構。

圖 12 顯示用於圖 10 的基板搬運及暴露設備的基板及基板支撐結構流動的一範例。

圖 13 顯示另一不同的基板搬運及暴露設備，其可以與不同實施例的基板支撐結構一起使用。

圖 14A 至圖 14D 顯示一範例性準備單元的操作，其可以與圖 9 或圖 11 的基板搬運及暴露設備一起使用。

在這些圖式中，至少功能上對應的結構部位是以相同的元件符號加以標示。

【主要元件符號說明】

- 1 毛細液體層
- 2 第一基板

3	第二基板
5	表面
6	表面
8	液體表面
8'	液體表面
11	氣泡
13	空隙
21	毛細層
22	基板
22a	端部
22b	端部
23	基板支撐結構
26	表面
27	接觸元件
28	表面
29	密封結構
31	槽溝
33	氣體入口
35	氣體出口
37	第一虛擬線
39	第二虛擬線
41	液體儲存槽
43	通道
44	流動控制單元

- 45 閥體
- 47 上升的動作
- 51 周圍框邊
- 61 液體分配單元
- 62 溶解的氣體及/或陷入的氣泡
- 64 液體層
- 65 連接在基板底面的區域與一低壓環境
- 66 通道
- 66a 通道
- 66b 通道
- 67 被擠壓出基板支撐結構的邊緣的過多液體
- 71 毛細層
- 73 蒸氣
- 75 儲存槽
- 77 儲存槽液體
- 82 基板
- 83 基板支撐結構
- 86 表面
- 87 接觸元件
- 91 槽溝
- 93 氣體入口
- 95 氣體出口
- 111 晶圓軌道或晶圓供應源
- 112 準備單元

- 113 微影設備
- 113a 微影設備
- 113b 微影設備
- 113c 微影設備
- 114 承載閉鎖室
- 115 夾固過程
- 116 鬆開過程
- 117 晶圓軌道
- 121 晶圓支撐
- 122 晶圓
- 123 晶圓支撐結構
- 124 液體分配單元
- 125 液體層
- 126a 連接器
- 126b 連接器
- 127 支撐桿
- 131 口
- 132 口
- 133 口
- 136 外殼
- 137 緩衝
- 138 真空腔室
- 139 基板處理隔間
- 141 基板流動

- 142 基板支撐結構流動
- 143 流動路徑
- 145 帶電粒子源
- 146 能量流動
- 148 能量流動

七、申請專利範圍：

1、一種帶電粒子微影系統，包含一準備單元(112)，該準備單元包含：

一外殼(136)，具有一第一裝載口(131)，用以裝載一基板(22、82、122)到該外殼內及/或將該基板從該外殼中卸除；

一基板運送單元(127)，用以將該基板放置在該外殼內的一基板支撐結構(23、83、123)中；以及

一第二裝載口(132)，用以裝載及/或卸載支撐該基板的該基板支撐結構。

2、如申請專利範圍第1項之帶電粒子微影系統，更包含一微影設備(113)，用以在一基板處理隔間(139)中於該基板上執行一微影處理，該準備單元更包含一能量釋放系統，用以在該基板支撐結構從該基板處理隔間內移開之後，去除微影處理所引起而累積在基板支撐結構內的能量(148)。

3、如申請專利範圍第2項之帶電粒子微影系統，其中該準備單元設有連接部位，以排放並提供用於該能量釋放系統的能量運送媒介(135)。

4、如申請專利範圍第3項之帶電粒子微影系統，其中該能量運送媒介包含一流體。

5、如申請專利範圍第2項之帶電粒子微影系統，其中該能量釋放系統包含一電氣驅動的熱電型冷卻元件。

6、如申請專利範圍第5項之帶電粒子微影系統，其中該冷卻元件包含用於一冷卻流體的導管，該等導管至少一

部份位於該外殼外部。

7、如申請專利範圍第 3 項之帶電粒子微影系統，其中該準備單元被改製成使該基板支撐結構暴露於該能量運送媒介。

8、如申請專利範圍第 7 項之帶電粒子微影系統，其中該能量運送媒介是流體，較佳為水。

9、如申請專利範圍第 1 至 8 項中任一項之帶電粒子微影系統，其中該系統被改製成在該準備單元與一微影設備之間再利用一或多個基板支撐結構。

10、如申請專利範圍第 1 至 8 項中任一項之帶電粒子微影系統，其中該準備單元包含在該單元內的一後進後出式緩衝系統，用以容納複數個基板支撐結構。

11、如申請專利範圍第 1 至 8 項中任一項之帶電粒子微影系統，其中該外殼(136)提供一經控制的壓力環境。

12、如申請專利範圍第 1 至 8 項中任一項之帶電粒子微影系統，其中該準備單元進一步被建構成藉由毛細液體層而將該基板夾固於該基板支撐結構的一表面上。

13、如申請專利範圍第 3 項之帶電粒子微影系統，其中該能量運送媒介包含一液體，且可以至少局部用於一毛細液體層，以便將該基板夾固至該基板支撐結構的一表面上。

14、如申請專利範圍第 13 項之帶電粒子微影系統，其中設置該能量運送媒介，以用於該毛細液體層，以超過夾固基板所需要的液體量。

15、如申請專利範圍第 13 或 14 項之帶電粒子微影系統，其中該準備單元另外包含一液體分配器，用以分配液體到該基板支撐結構的一表面上，以形成該毛細液體層。

16、如申請專利範圍第 13 項之帶電粒子微影系統，其中該外殼(136)內的壓力可以降低至大致等於毛細層中液體的蒸氣壓之壓力。

17、如申請專利範圍第 1 至 8 項中任一項之帶電粒子微影系統，其中該基板運送單元包含支撐桿(127)，用以將該基板下降至該基板支撐結構上。

18、如申請專利範圍第 1 項之帶電粒子微影系統，其中該準備單元進一步包含一或多個氣體連接器(126a、126b)，以連接到該基板支撐結構而提供氣體到該基板支撐結構的表面或從該處移除氣體。

19、如申請專利範圍第 18 項之帶電粒子微影系統，其中該氣體包含氮氣。

20、如申請專利範圍第 1 至 8 項中任一項之帶電粒子微影系統，其中該準備單元進一步包含一或多個液體連接器(126a、126b)，以連接到基板支撐結構而提供液體到該基板支撐結構的表面或從該處移除液體。

21、如申請專利範圍第 1 至 8 項中任一項之帶電粒子微影系統，其中該基板支撐結構可以自由移動。

22、如申請專利範圍第 1 至 8 項中任一項之帶電粒子微影系統，其中該準備單元(112)進一步包含：

一液體分配器(61、124)，用以分配液體至一基板支撐

結構的表面上；

一或多個氣體連接器(126a、126b)，用以提供氣體至該基板支撐結構的表面上或從該處移除氣體；以及

一或多個液體連接器(126a、126b)，用以提供液體至該基板支撐結構的表面上或從該處移除液體，

其中該基板支撐結構可以連接至該一或多個氣體連接器及該一或多個液體連接器上，也可以脫離該等氣體連接器及該等液體連接器。

23、如申請專利範圍第 1 至 8 項中任一項之帶電粒子微影系統，進一步包含複數個微影設備，每一個微影設備包含：

一輻射系統，以提供具有圖案的輻射光束；

一基板支撐結構，用以支撐一基板；以及

一光學系統，用以將該具有圖案的輻射光束投影至該基板的一目標部位上，

其中該準備單元被建構成將夾固到基板支撐結構的一基板提供到該等複數個微影設備的每一個微影設備上。

24、一種準備微影處理用的基板(22、82、122)之方法，該方法包含：

在一外殼(136)內提供一經控制的壓力環境；

將該基板裝載到該外殼內；

在該外殼內設置該基板支撐結構(23、83、123)；以及

藉由一毛細層將該基板夾固於該基板支撐結構的一表面上。

25、如申請專利範圍第 24 項之方法，進一步包含將一液體分配於該基板支撐結構的一表面上以形成該毛細層。

26、如申請專利範圍第 25 項之方法，進一步包含將該基板下降至該經分配的液體上。

27、如申請專利範圍第 24 至 26 項中任一項之方法，進一步包含連接一或多個氣體連接器(126a、126b)到該基板支撐結構，且提供氣體至該基板支撐結構的表面上及/或從該處移除氣體。

28、如申請專利範圍第 27 項之方法，其中該氣體包含氮氣。

29、如申請專利範圍第 24 至 26 項中任一項之方法，進一步包含連接一或多個液體連接器(126a、126b)到該基板支撐結構，且提供液體至該基板支撐結構的表面上及/或從該處移除液體。

30、如申請專利範圍第 24 至 26 項中任一項之方法，進一步包含降低該外殼內的壓力到大致等於該毛細層內液體的蒸氣壓力之壓力。

31、如申請專利範圍第 24 項之方法，進一步包含：

分配液體至一基板支撐結構的一表面上；

連接一或多個氣體連接器(126a、126b)到該基板支撐結構，且提供氣體至該基板支撐結構的表面上及/或從該處移除氣體；

連接一或多個液體連接器(126a、126b)到該基板支撐結構，且提供液體至該基板支撐結構的表面上及/或從該處移

除液體；以及

將該一或多個氣體連接器及該一或多個液體連接器從該基板支撐結構上分離。

32、如申請專利範圍第 24 至 26 項中任一項之方法，進一步包含將一未夾固的基板透過一第一口而裝入該外殼內，以及將夾固到該基板支撐結構上的該基板透過一第二口而卸除於該外殼外。

33、如申請專利範圍第 24 項之方法，進一步包含在將該基板夾固到該基板支撐結構的一表面上之前，調整該基板支撐結構的狀態。

34、如申請專利範圍第 33 項之方法，其中調整該基板支撐結構的狀態包含主動移除因為先前的微影處理而累積於該基板支撐結構內的能量(148)。

35、如申請專利範圍第 34 項之方法，其中調整該基板支撐結構的狀態包含使該基板支撐結構暴露於一能量運送媒介(135)，以移除所儲存的能量。

36、如申請專利範圍第 35 項之方法，其中該能量運送媒介包含一流體。

37、如申請專利範圍第 34 項之方法，其中調整該基板支撐結構的狀態包含使該基板支撐結構與一電氣驅動的熱電型冷卻元件(140)產生熱接觸。

八、圖式：

(如次頁)

○

○

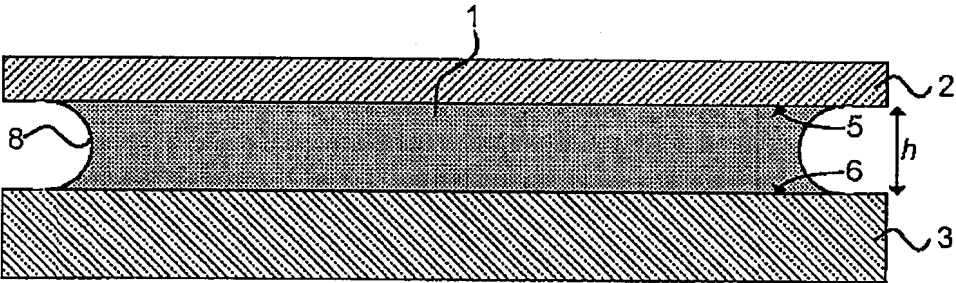


圖1

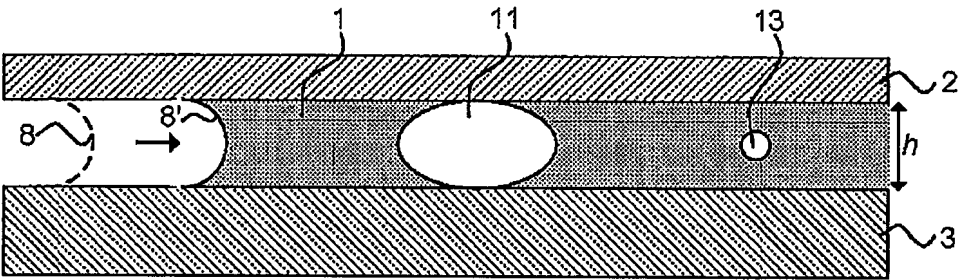


圖2

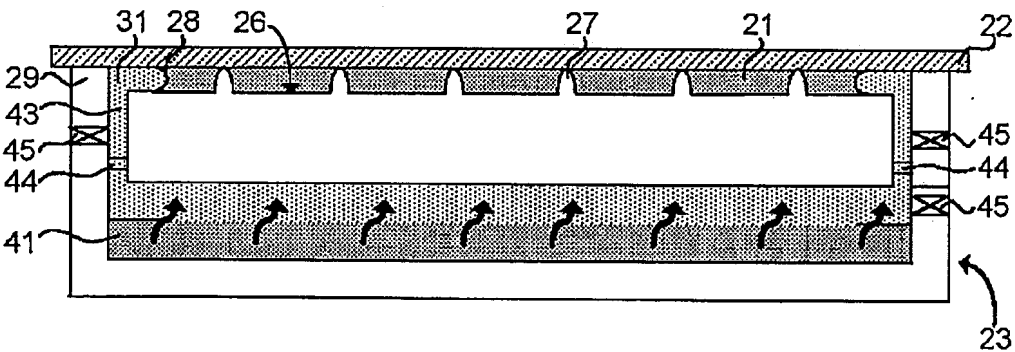
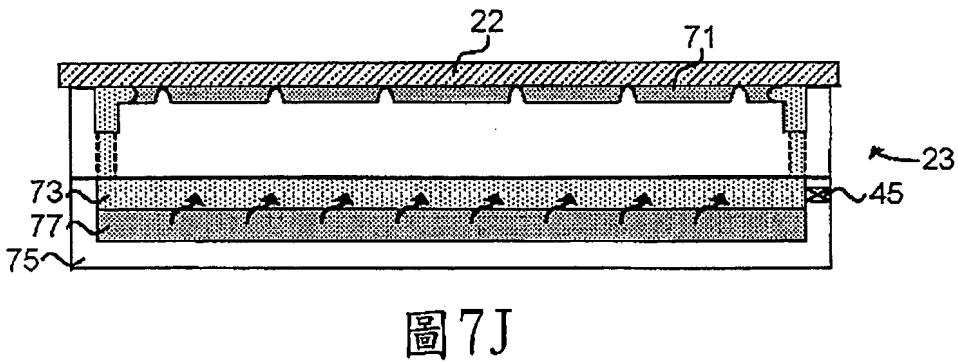
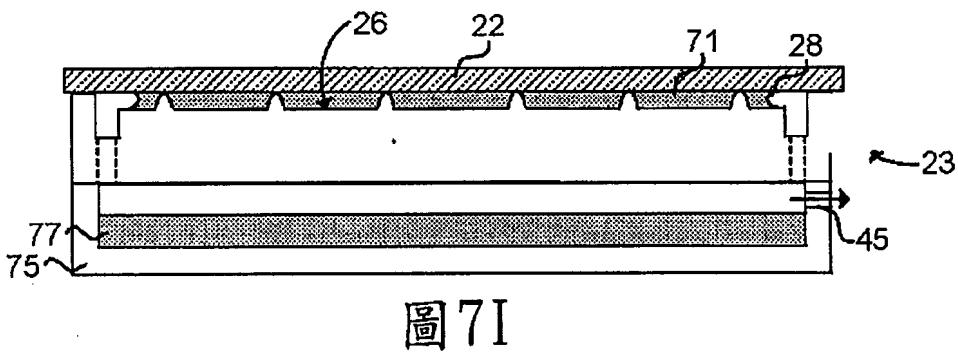
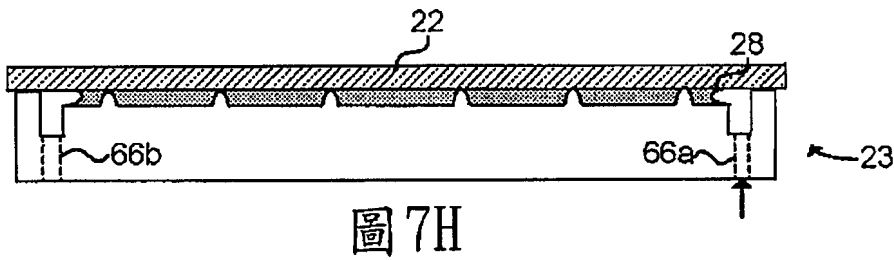
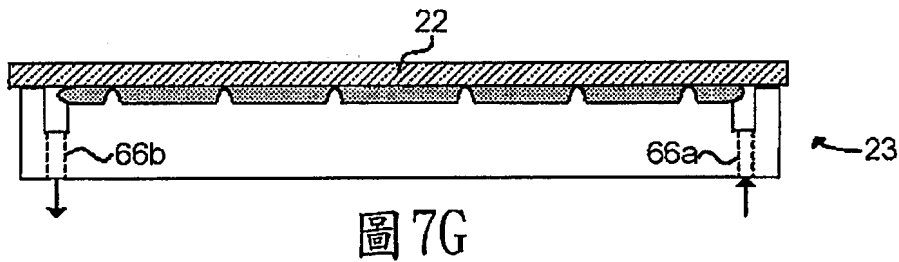
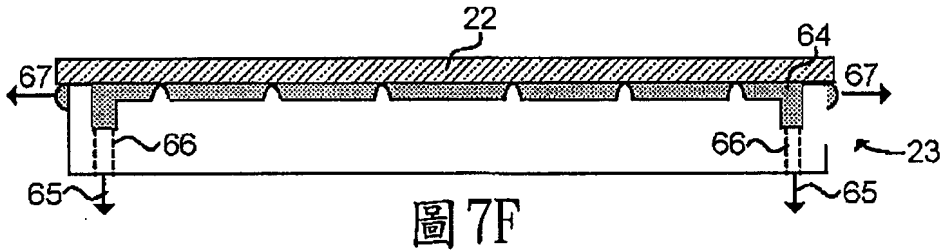


圖3A



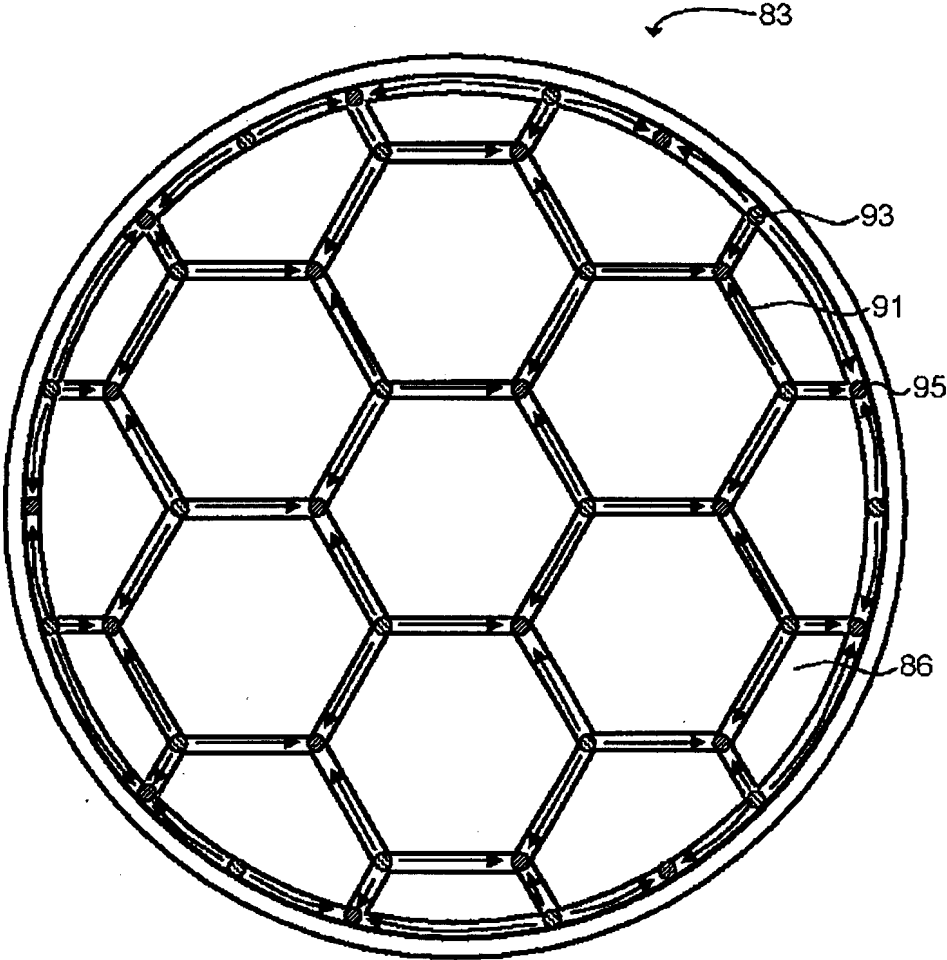


圖 8A

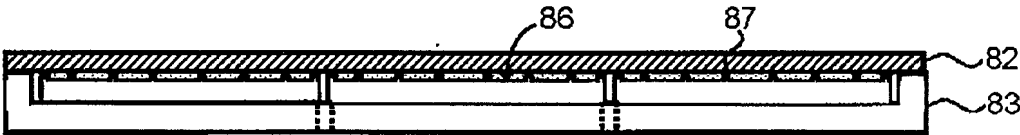


圖 8B

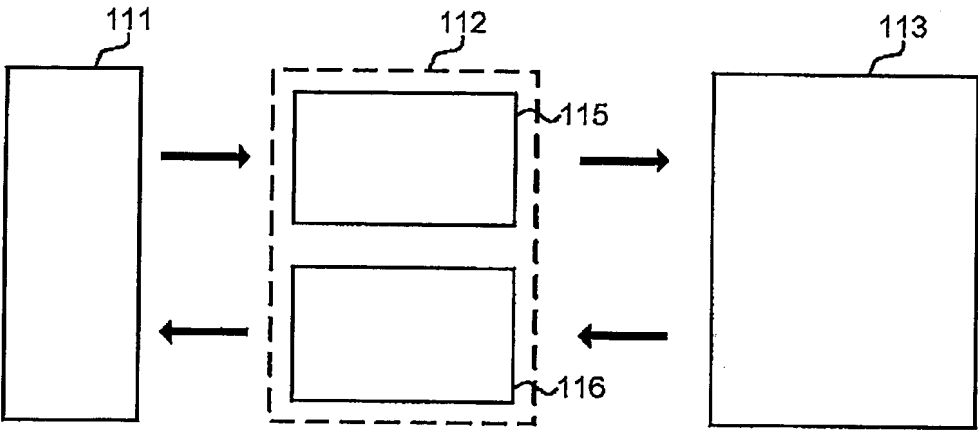


圖 9

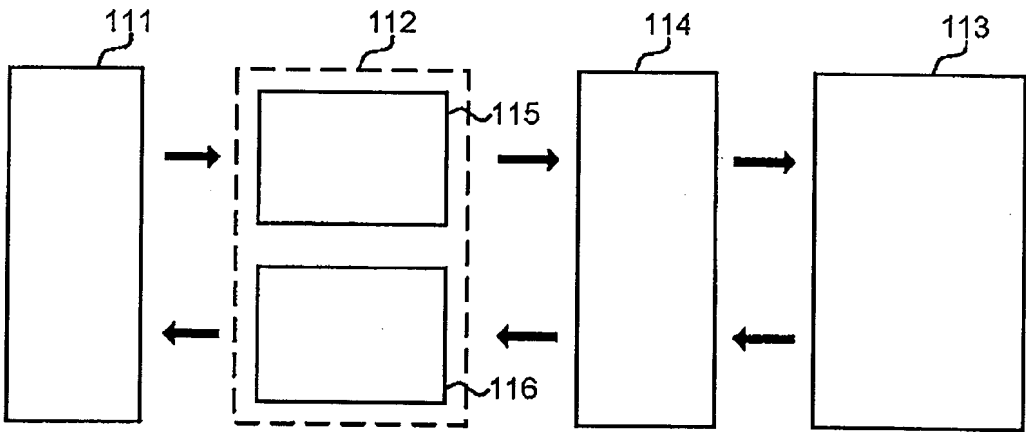


圖 10