(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 201101406 A1
(43)公開日： 中華民國 100 (2011) 年 01 月 01 日

(21)申請案號：099113315 (22)申請日： 中華民國 99 (2010) 年 04 月 27 日
(51)Int. Cl.： *H01L21/67 (2006.01)* *H01L21/30 (2006.01)*
(30)優先權：2009/04/28 美國 12/431,731
(71)申請人：蘭姆研究公司 (美國) LAM RESEARCH CORPORATION (US)
美國
(72)發明人：林政宇 LIN, CHENG YU (TW)；川口直志 KAWAGUCHI, MARK (US)；威爾克遜馬克 WILCOXSON, MARK (US)；馬汀 羅素 MARTIN, RUSSELL (US)；金茲伯 里歐 GINZBURG, LEON (US)
(74)代理人：許峻榮
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：23 項 圖式數：4 共 39 頁

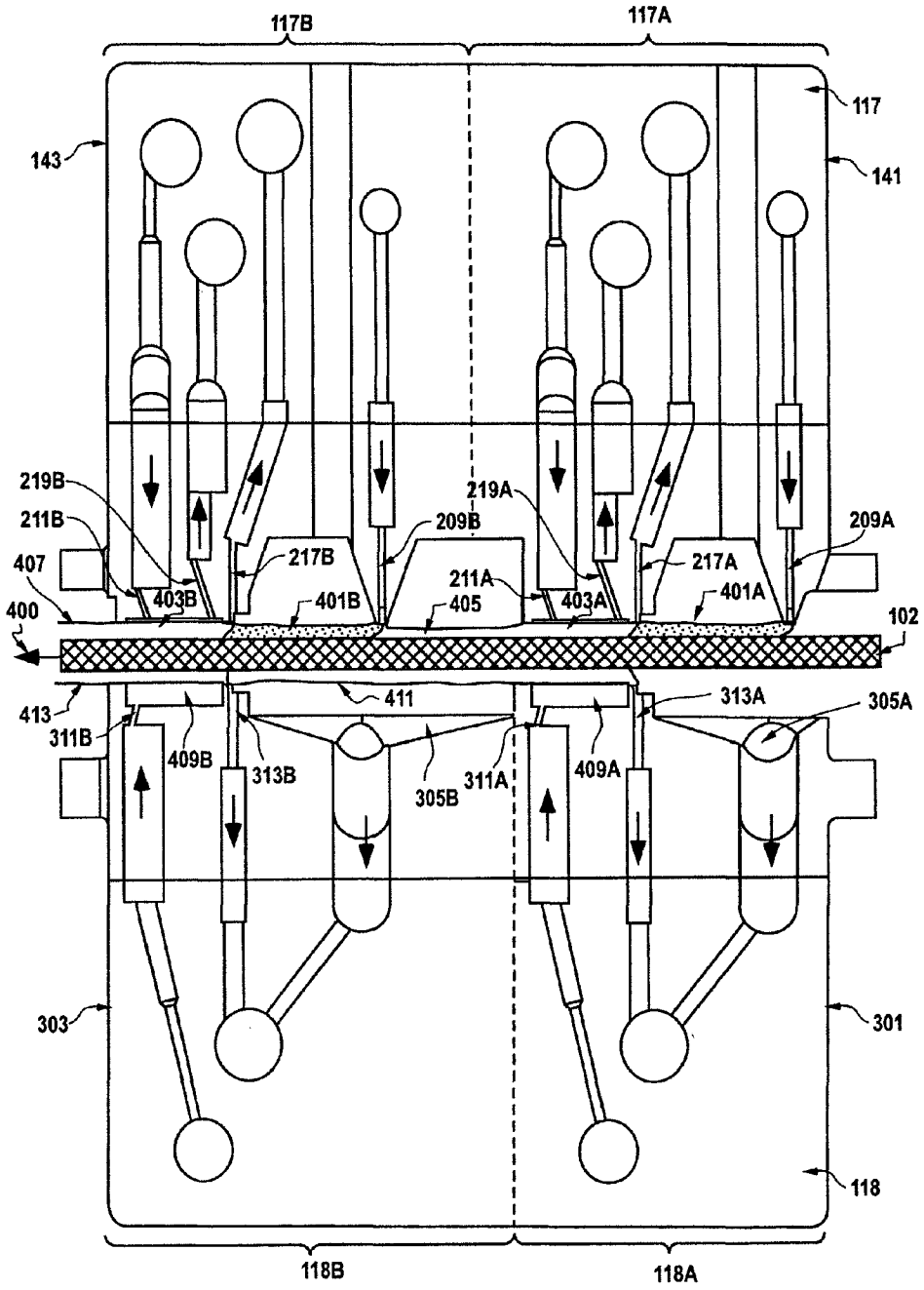
(54)名稱

清理基板用之設備與系統

APPARATUS AND SYSTEM FOR CLEANING SUBSTRATE

(57)摘要

一上層處理頭包含第一頂側模組，其被訂定來塗覆清理材料至該基板的頂部表面，然後暴露該基板至一頂側沖洗彎液面。第一頂側模組被訂定以朝向清理材料而與該基板移動的方向相反之實質上單一方向性的方式，使沖洗材料流過頂側沖洗彎液面。一下層處理頭包含第一底側模組，其被訂定來塗覆底側沖洗彎液面至該基板上，以平衡由該頂側沖洗彎液面施加於該基板上的力。第一底側模組被訂定為提供一排放通道，用以在該基板載具不存在於該上層與下層處理頭之間時，收集與排放由上層處理頭所發放的清理材料。該上層與下層處理頭能各自包含多種頂側與底側模組的具體實例。



102：基版

117：上層處理頭

117A：第一頂側處理模組

117B：第二頂側處理模組

118：下層處理頭

118A：第一底側處理模組

118B：第二底側處理模組

141：前緣

143：後緣

209A：清理材料發放口

209B：清理材料發放口

211A：沖洗材料發放口

211B：沖洗材料發放口

217A：第一列真空口

217B：第一列真空口

219A：第二列真空口

219B：第二列真空口

301：前緣

303：後緣

311A：沖洗材料發放口

311B：沖洗材料發放口

313A：真空口

313B：真空口

400：方向

401A：清理材料

401B：清理材料

403A：頂側沖洗彎液面

403B：頂側沖洗彎液面

405：沖洗材料

407：沖洗材料

409A：底側沖洗彎液面

409B：底側沖洗彎液面

411：沖洗材料

413：沖洗材料

(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 201101406 A1
(43)公開日： 中華民國 100 (2011) 年 01 月 01 日

(21)申請案號：099113315 (22)申請日： 中華民國 99 (2010) 年 04 月 27 日
(51)Int. Cl.： *H01L21/67 (2006.01)* *H01L21/30 (2006.01)*
(30)優先權：2009/04/28 美國 12/431,731
(71)申請人：蘭姆研究公司 (美國) LAM RESEARCH CORPORATION (US)
美國
(72)發明人：林政宇 LIN, CHENG YU (TW)；川口直志 KAWAGUCHI, MARK (US)；威爾克遜馬克 WILCOXSON, MARK (US)；馬汀 羅素 MARTIN, RUSSELL (US)；金茲伯 里歐 GINZBURG, LEON (US)
(74)代理人：許峻榮
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：23 項 圖式數：4 共 39 頁

(54)名稱

清理基板用之設備與系統

APPARATUS AND SYSTEM FOR CLEANING SUBSTRATE

(57)摘要

一上層處理頭包含第一頂側模組，其被訂定來塗覆清理材料至該基板的頂部表面，然後暴露該基板至一頂側沖洗彎液面。第一頂側模組被訂定以朝向清理材料而與該基板移動的方向相反之實質上單一方向性的方式，使沖洗材料流過頂側沖洗彎液面。一下層處理頭包含第一底側模組，其被訂定來塗覆底側沖洗彎液面至該基板上，以平衡由該頂側沖洗彎液面施加於該基板上的力。第一底側模組被訂定為提供一排放通道，用以在該基板載具不存在於該上層與下層處理頭之間時，收集與排放由上層處理頭所發放的清理材料。該上層與下層處理頭能各自包含多種頂側與底側模組的具體實例。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於清理基板用之設備與系統。

【先前技術】

在如積體電路、記憶單元等的半導體元件之製造中，一連串的製造作業被執行以訂定半導體晶圓(「晶圓」)的特徵部。晶圓(或基板)包含以多層結構的形式訂定於矽基板上的積體電路元件。具有擴散區的電晶體元件在基板層上形成。在後續的層上，使互連金屬線圖案化並使其與該電晶體元件電氣連接，以訂定期望的積體電路元件。並且，圖案化的導電層以介電材料與其他導電層絕緣。

晶圓表面在一連串的製造作業期間暴露於各類汙染物中。本質上任一存在於製造作業中的物質皆為潛在的汙染源。舉例來說，汙染源可能包含製程氣體、化學品、沉積物質，液體等等。各種汙染物可能以微粒形式沉積在晶圓表面上。若是未移除微粒汙染，鄰近汙染的元件就很有可能無法操作。因此，需要在不損害晶圓上所訂定的特徵部下，以實質上完整的方式清除晶圓表面的汙染物。然而，微粒汙染的大小常常為晶圓上所製造的特徵部的臨界尺寸大小之等級。在不會對晶圓上的特徵部有不良影響下要移除如此渺小的微粒汙染確實相當困難。

【發明內容】

在一實施例中揭示清理基板用之上層處理頭。該上層層處理頭包含一具有前緣與後緣的第一模組。要清理的基板頂部以前緣延伸至後緣的方向通過第一模組之下。第一模組包含一列被訂定為沿著前緣的清理材料發放口。該列清理材料發放口被訂定為向下發放一層清理材料至在其下方的基板上。第一模組也包含一列被訂定為沿著後緣的沖洗材料發放口。該列沖洗材料發放口被訂定為向下發放一沖洗材料至在其下方的基板上。第一模組更包含

一列被訂定為沿著該列清理材料發放口後側的通氣口。此外，第一模組包含被訂定介於該列通氣口與該列沖洗材料發放口之間的第一列真空口。第一列真空口被訂定為在其下方的基板上的清理材料與沖洗材料以及由該列通氣口所供應的空氣提供多相吸取

在另一實施例揭示清理基板用之下層處理頭。該下層處理頭包含一具有前緣與後緣的第一模組。要清理的基板的底部以前緣延伸至後緣的方向通過第一模組之上。第一模組包含被訂定為沿著前緣以收集並排放發放於該處的材料的一排放通道。第一模組也包含被訂定以界定沖洗彎液面區域之範圍的一突出邊緣。該突出邊緣包含分別被訂定約為該沖洗彎液面區域的前一半與後一半之前部與後部。該突出邊緣的前部位於該排放通道的後側。第一模組更包含一列被訂定在沖洗彎液面區域內沿著該突出邊緣的後部的沖洗材料發放口。該列沖洗材料發放口被訂定為向上發放沖洗材料至位於其上的基板上。此外，第一模組包含一列被訂定以等分該突出邊緣的前部的前緣的真空口。該列真空口被訂定為沖洗材料與空氣提供多相吸取

在另一實施中揭示清理基板用之系統。該系統包含被訂定為以實質上直線的路徑來移動基板而保持該基板在實質上為水平的方位上的一基板載具。該系統也包含位於該基板的路徑上方的一上層處理頭。該上層處理頭包含第一頂側模組，其被訂定來塗覆清理材料至該基板上並接著暴露該基板至一頂側沖洗彎液面。第一頂側模組被訂定以朝向清理材料而與該基板移動的方向相反之實質上單一方向性的方式，使沖洗材料流過頂側沖洗彎液面。該系統更包含位於該基板的路徑下方的一下層處理頭。該下層處理頭包含第一底側模組，其被訂定來塗覆底側沖洗彎液面至該基板上，以平衡由該頂側沖洗彎液面施加於該基板上的力。第一底側模組被訂定為提供一排放通道，用以在該基板載具不存在於該上層與下層處理頭之間時，收集與排放待由第一頂側模組所發放的清理材料。

本發明的其他實施態樣與優點將由隨後之詳細描述及隨附之

圖式，藉由本發明的實例說明當可更加明白。

【實施方式】

為了提供對本發明的透徹了解，眾多具體細節在下列描述中提出。然而，熟悉此技藝者當可明白可在該具體細節的部分或全部之外實行本發明。在其他情況下，為了避免不必要地混淆本發明，並未詳細描述眾所皆知的製程作業。

此處提及的基板非限制性地表示半導體晶圓、硬碟、光碟、玻璃基板、平板顯示器表面、液晶顯示器表面等等，其皆可能在製造或運送作業中受汙染。一表面依據其實際基板而可能由不同方式受到汙染，而可接受的汙染程度依處理該基板的特定產業而訂定。為易於討論，此處係藉由基板表面上的汙染物微粒之存在來描述基板汙染。然而，須知此處提及的汙染物微粒可採本質上為任一汙染物類型之形式，該汙染物本質上在任一基板處理與運送作業中可能接觸基板。

在各個實施例中，此處所揭示的設備、系統及方法可用於清除圖案化基板與非圖案化基板上的汙染物微粒。在圖案化基板的情形下，要清理的圖案化基板表面上的突起式結構可能對應於突起線，如多晶矽線或金屬線。另外，要清理的圖案化基板表面可能包含凹陷特徵部，如化學機械研磨(CMP, chemical mechanical planarization)程序所產生的凹陷穿孔。

圖 1A 係依照本發明的一實施例來呈現清除基板汙染物的系統。該系統包含由圍牆 101 所訂定的腔室 100。腔室 100 包含輸入模組 119、處理模組 121 以及輸出模組 123。基板載具 103 與相對應的驅動設備係訂定來提供基板 102 的直線運動，其從輸入模組 119 穿過處理模組 121 來到輸出模組 123，如箭頭 107 所標示。驅動軌 105A 與導引軌 105B 係訂定來提供基板載具 103 的受控直線運動，如此一來基板 102 就沿著驅動軌 105A 與導引軌 105B 所訂定的直線路徑而保持在實質上為水平的方向上。

輸入模組 119 包含門扉組件 113，基板 102 藉由基板運送元件

可穿過門扉組件 113 而置入腔室 100。輸入模組 119 亦包含基板升降器 109，當基板載具 103 在輸入模組 119 的中心上時，基板升降器 109 被訂定為可垂直移動通過基板載具 103 的開放區域。當基板 102 穿過門扉組件 113 置入於腔室 100 時，可升起基板升降器 109 以接收基板 102。接著可降下基板升降器 109 以放置基板 102 至基板載具 103 上並淨空基板載具 103 的直線行進路徑。

處理模組 121 包含上層處理頭 117，當基板載具 103(與位於其上的基板 102)在上層處理頭 117 下方移動時，上層處理頭 117 配置來處理基板 102 的頂部表面。處理模組 121 也包含下層處理頭 118(請看圖 1B)，其相對上層處理頭 117 被配置在基板載具 103 的直線行進路徑之下。訂定並放置下層處理頭 118 於適當位置，以當基板載具 103 穿過處理模組 121 時，下層處理頭 118 可處理基板 102 的底部表面。上層與下處理頭 117 與 118 各自都具有前緣 141 與後緣 143，如此一來在處理作業期間，基板載具 103 沿著從前緣 141 到後緣 143 的直線路徑移動基板 102。如下更為詳細的討論，在本發明中，訂定上層與下層處理頭 117 與 118 各自在基板 102 的頂部與底部表面執行多階清理程序。

須知在某些實施例中，一個以上的附加處理頭可能與上層處理頭 117 一起在基板載具 103 的直線行進路徑之上使用，以及/或是一個以上的附加處理頭可能與下層處理頭 118 一起在基板載具 103 的直線行進路徑之下使用。舉例來說，被訂定來執行基板 102 的乾燥程序之處理頭可能分別置於上層與下層處理頭 117 與 118 的後緣之後。

一旦基板載具 103 穿過處理模組 121，基板載具 103 就來到輸出模組 123。輸出模組 123 包含基板升降器 111，當基板載具 103 在輸出模組 123 的中心上時，基板升降器 111 被訂定為可垂直移動通過基板載具 103 的開放區域。可升起基板升降器 111 以從基板載具 103 上將基板 102 抬至要從腔室 100 取出的位置。輸出模組 123 也包含門扉組件 115，基板 102 藉由基板運送元件可穿過門扉組件 115 而從腔室 100 取出。一旦基板 102 從基板升降器 111

上取走後，可下降基板升降器 111 以淨空基板載具 103 的直線行進路徑。接著，基板載具 103 移回至輸入模組 119 以重新取得下一個要處理的基板。

圖 1B 係依照本發明的一實施例所呈現的含有基板載具 103 的腔室之直立剖面圖，其位於上層處理頭 117 之下以及下層處理頭 118 之上。安裝上層處理頭 117 於驅動軌 105A 與導引軌 105B 兩者上，如此一來上層處理頭 117 的垂直位置就可由驅動軌 105A 的垂直位置與導引軌 105B 的垂直位置兩者來標明，並因而標明基板載具 103 與其上所承的基板 102 之垂直位置。

當基板載具 103 移動基板 102 至上層處理頭 117 的下方時，其被訂定來執行基板 102 頂部表面的清理程序。相似地，當基板載具 103 移動基板 102 至下層處理頭 118 的上方時，其被訂定來執行基板 102 底部表面的沖洗程序。在各個實施例中，可訂定處理模組 121 中的上層與下層處理頭 117 與 118 各自在基板 102 上執行一個或多個基板處理作業。另外，在一實施例中，訂定處理模組 121 中的上層與下層處理頭 117 與 118 為涵蓋基板 102 的直徑，如此一來基板載具 103 通過上層/下層處理頭 117/118 之下/之上一次就會處理基板 102 全部的頂部/底部表面。

圖 2A 係依照本發明的一實施例所呈現的上層處理頭 117 之等角視圖。上層處理頭 117 包含兩個本質上完全相同的模組，即第一頂側模組 117A 與第二頂側模組 117B。第一頂側模組 117A 具有有效前緣 201A 與有效後緣 203A。第一頂側模組 117B 具有有效前緣 201B 與有效後緣 203B。要被清理的基板頂部以延伸於上層處理頭 117 的前緣 141 至後緣 143 的方向依序通過第一頂側模組 117A 與第二頂側模組 117B 的下方。因此在處理期間，基板以延伸於有效前緣 201A 至有效後緣 203A 的方向通過第一頂側模組 117A 的下方。接著，基板以延伸於有效前緣 201B 至有效後緣 203B 的方向通過第二頂側模組 117B 的下方。

在一實施例中，訂定第二頂側模組 117B 本質上與第一頂側模組 117A 完全相同。上層處理頭 117 中的第二頂側模組 117B 緊接

第一頂側模組 117A，如此一來，相較於處理作業期間上層處理頭 117 之下的基板行進方向，第二頂側模組 117B 的有效前緣 201B 係置於第一頂側模組 117A 的有效後緣 203A 之後。此外，在一實施例中，第一與第二頂側模組 117A/117B 為可分開控制。然而，在另一實施例中，可合併控制第一與第二頂側模組 117A/117B。

圖 2B 係依照本發明的一實施例所呈現的上層處理頭 117 之直立剖面圖，其垂直裁切於上層處理頭 117 的前緣 141 與後緣 143 之間。如此處討論的上層處理頭 117 的各種特徵可參照圖 2A 與 2B。可訂定上層處理頭 117 本質上為任一材料，如塑膠、金屬等等，該材料相容於此處所用的半導體晶圓處理程序與化學品，並能夠形成為此處所揭示的組態。

第一頂側模組 117A 包含一列訂定為沿著有效前緣 201A 的清理材料發放口 209A。第二頂側模組 117B 也包含一列訂定為沿著有效前緣 201B 的清理材料發放口 209B。訂定各列的清理材料發放口 209A/209B 係用來向下發放一層的清理材料至在其下方的基板上。清理材料發放口 209A/209B 連接到各自的清理材料供應流網路，如共同申請中的美國專利申請案第 12/165,577 號所描述，該案全部併入此處。裝配清理材料發放口 209A/209B 及其相關的清理材料供應流網路以最小化上層處理頭 117 的形狀因數(form factor)，同時確保通過清理材料發放口 209A/209B 之下的基板能以實質上均勻的方式覆蓋上清理材料。

在一實施例中，訂定清理材料發放口 209A/209B 為一列的個別通口，如孔洞。在另一實施例中，訂定清理材料發放口 209A/209B 為一條以上延伸於上層處理頭 117 長度上的槽道。在一實施例中，訂定清理材料發放口 209A/209B 以每秒高達約 60 毫米(mm/sec)的基板載具速率提供基板實質上均勻且完全的覆蓋，並伴以相對低的每基板約 25 毫升(mL/基板)之清理材料消耗量。此外，清理材料發放口 209A/209B 及其相關的清理材料供應流網路可用具有各種化學性質的許多不同清理材料而運作。

在一實施例中，此處提及的清理材料可包含一種以上用以捕

獲存在於基板表面上的汙染物之黏彈性材料。在一實施例中，訂定黏彈性材料為大分子量的聚合物。在另一實施例中，清理材料為似膠的聚合物。在另外一示範性實施例中，清理材料為溶膠(sol)，也就是在液體中的固體微粒之膠狀懸浮物。而在另一實施例中，清理材料為液體溶劑。在基板上的汙染物微粒被清理材料的黏彈性成分鏈/網路所捕獲。經由沖洗而移除掉基板上的清理材料的同時，亦移除掉基板上的清理材料所捕獲的汙染物微粒。適合此處所揭示系統來使用的某些示範清理材料於共同申請專利中的美國專利申請案第 12/131,654 中有所描述，該案全部併入此處。

第一頂側模組 117A 包含一列訂定為沿著有效後緣 203A 的沖洗材料發放口 211A。第二頂側模組 117B 也包含一列訂定為沿著有效後緣 203B 的沖洗材料發放口 211B。訂定各列的沖洗材料發放口 211A/211B 係用來向下發放沖洗材料至在其下方的基板上。在一實施例中，在該列的沖洗材料發放口 211A/211B 中的每個通口被訂定為具有約 0.03 英吋的直徑，以及在該列的沖洗材料發放口 211A/211B 中的每個相鄰通口以大約 0.125 英吋的中心-對-中心的距離分隔開。然而，須知在其他實施例中，該列的沖洗材料發放口 211A/211B 可訂定為具有不同的大小與間隔，只要沖洗材料能以合適的方式從該處發放。此外，在一實施例中，可訂定該列的沖洗材料發放口 211A/211B 為一條以上之槽道，其沿第一/第二頂側模組 117A/117B 的有效後緣 203A/203B 延伸為一直線。

在一實施例中，訂定該列的沖洗材料發放口 211A/211B 及其相關的沖洗材料供應流網路以介於每分約 1 公升(L/min)至每分約 4 公升(L/min)的流率範圍發放沖洗材料。而且，沖洗材料發放口 211A/211B 及其相關的清理材料供應流網路可用具有各種化學性質的許多不同清理材料而運作。沖洗材料應與清理材料及要清理的基板為化學性相容。在一實施例中，沖洗材料為去離子水(DIW, deionized water)。然而，在另一實施例中，沖洗材料可以為許多不同的液態材料之一，如二甲亞碸(DMSO, dimethyl sulfoxide)、二甲基甲醯胺(DMF, dimethyl formamide)、二甲基縮醛(DMAC, dimethyl

acetate)、易與 DIW 混合的極性溶劑、如霧化極性溶劑(如 DIW)的霧化液體、或是其任一混合物。須知上述明示的沖洗材料僅供示範而非代表包含所有沖洗材料的集合。

如下接續討論，沖洗彎液面各在第一與第二頂側模組 117A 與 117B 以及基板之間分別形成。各在第一與第二頂側模組 117A/117B 中，該列的沖洗材料發放口 211A/211B 供應沖洗材料於沖洗彎液面的後側上，而第一列真空口 217A/217B 移除沖洗彎液面的前側上的流體。因為提供第一列真空口 217A/217B 於沖洗彎液面的前側，而非提供其於前側與後側兩側，所以該列沖洗材料發放口 211A/211B 的通口為朝著第一列真空口 217A/217B 向下傾斜。更具體來說，該列沖洗材料發放口 211A/211B 的每個通口被訂定為向下傾斜於由有效後緣 203A/203B 延伸向有效前緣 201A/201B 的方向上。

因為沖洗材料發放口 211A/211B 的角度，所以沖洗材料可用足以克服阻力(由基板朝向有效後緣 203A/203B 的移動所引起)的液壓動量來發放，因而推進沖洗材料通過沖洗材料彎液面來到在沖洗彎液面的前側上的該列真空口 217A/217B。另外，須知該列沖洗材料發放口 211A/211B 的通口的角度是訂定來降低沖洗材料在有效後緣 203A/203B 上的壓力，以協助侷限沖洗材料彎液面的主體。在一實施例中，該列沖洗材料發放口 211A/211B 的每個通口的中心線與鉛垂線向量(plumb vector)之間的角度係介於最大約為 45 度的範圍內。在一特定實施例中，該列沖洗材料發放口 211A/211B 的每個通口的中心線與鉛垂線向量之間的角度約為 20 度。

第一頂側模組 117A 包含被訂定於一列通氣口 213A 與該列沖洗材料發放口 211A 之間的第一列真空口 217A。第二頂側模組 117B 包含被訂定於一列通氣口 213B 與該列沖洗材料發放口 211B 之間的第一列真空口 217B。各在第一與第二頂側模組 117A/117B 中，第一列真空口 217A/217B 分別配置為實質上等分有效前緣 201A/201B 與有效後緣 203A/203B 之間的總分隔距離。

訂定第一列真空口 217A/217B 各自為在其下方的基板上的清理材料與沖洗材料以及該列通氣口 213A/213B 所供應的空氣提供多相吸取。在一實施例中，各在第一與第二頂側模組 117A/117B 中，訂定第一列真空口 217A/217B 及其相關真空供應網路以提供範圍從每分鐘約 250 標準公升(SLM, standard liters per minute)至約 550 SLM 之間的流體吸取流率。須知透過第一列真空口 217A/217B 所提供之吸力係限於不會導致基板被吸至上層處理頭 117 上。

須知在固定的總吸取流量或在針對吸取流固定的總橫剖面之情況下，最小的真空口尺寸的極限係存在於清理材料會塞住真空口，而且會使清理材料、沖洗材料與空氣之間的介面變得不穩定的情況下。亦須知在固定的總吸取流量或在針對吸取流固定的總橫剖面之情況下，最大的真空口尺寸的極限係存在於清理材料會因為真空口之間的吸取流量不足而會在真空口之間洩漏的情況下。真空口的尺寸應小到足以降低相鄰真空口之間的間隔以避免清理材料在真口空之間洩漏，但不能太小而導致清理材料塞住真空口。

在一實施例中，訂定第一列真空口 217A/217B 的每個通口約為 0.04 英吋的直徑，以及第一列真空口 217A/217B 的每個相鄰通口以大約 0.0625 英吋的中心-對-中心的距離分隔開。在另一實施例中，訂定第一列真空口 217A/217B 的每個通口約為 0.06 英吋的直徑，以及第一列真空口 217A/217B 的每個相鄰通口以大約 0.125 英吋的中心-對-中心的距離分隔開。然而須知在另一實施例中，可訂定第一列真空口 217A/217B 具有與此處提及的特定實施例有所不同的尺寸與間隔，只要由其提供的吸力能符合上層處理頭 117 運作的要求。此外，在一實施例中，可訂定第一列真空口 217A/217B 為一條以上的槽道。

第一頂側模組 117A 包含一突出邊緣(projected curb)221A，其被訂定來界定沖洗彎液面區域 223A 的範圍於第一列真空口 217A 與有效後緣 203A 之間，如此一來突出邊緣 221A 包含前部與後部，其各自被訂定約為沖洗彎液面區域 223A 的前一半與後一半。

第二頂側模組 117B 包含一突出邊緣 221B，其被訂定來界定沖洗彎液面區域 223B 的範圍於第一列真空口 217B 與有效後緣 203B 之間，如此一來突出邊緣 221B 包含前部與後部，其被各自訂定約為沖洗彎液面區域 223B 的前一半與後一半。

各在第一與第二頂側模組 117A/117B 中，訂定第一列真空口 217A/217B 以等分突出邊緣 221A/221B 的前部之前緣。突出邊緣 221A/221B 後部之後緣係為第一與第二頂側模組 117A/117B 的有效後緣 203A/203B。而且，各在第一與第二頂側模組 117A/117B 中，訂定該列沖洗材料發放口 211A/211B 在沖洗彎液面區域 223A/223B 中靠近突出邊緣 221A/221B 的後部。

訂定突出邊緣 221A/221B 的後部以提供沖洗材料的彎液面體之實體侷限，使其存在於沖洗彎液面區域 223A/223B 中。而且，訂定突出邊緣 221A/221B 的後部以在基板於第一與第二頂側模組 117A/117B5 之下出現時能在基板上留下均薄的沖洗材料層。突出邊緣 221A/221B 的後部提供局部增加的液壓阻力並用以將大多數的沖洗材料彎液面保持在沖洗彎液面區域 223A/223B 內。

在一實施例中，突出邊緣 221A/221B 在沖洗彎液面區域 223A/223B 中從上層處理頭 117 的水平表面向下突出約 0.02 英吋。然而須知在另一實施例中，突出邊緣 221A/221B 在沖洗彎液面區域 223A/223B 中可從上層處理頭 117 的水平表面突出不同距離，只要能使沖洗彎液面受限而且沖洗材料與清理材料的個別流動作用適於確保實質上完整地沖洗掉基板上的清理材料。

第一頂側模組 117A 包含該列通氣口 213A，其被訂定為沿著該列清理材料發放口 209A 的後側 215A。第二頂側模組 117B 也包含該列通氣口 213B，其被訂定為沿著該列清理材料發放口 209B 的後側 215B。第一與第二頂側模組 117A/117B 各包含一個別的充溢區域 225A/225B，其被訂定為介於該列清理材料發放口 209A/209B 與第一列真空口 217A/217B 之間。各在第一與第二頂側模組 117A/117B 中，該列真空口 213A/213B 以流體連通的方式連接至充溢區域 225A/225B。各在第一與第二頂側模組 117A/117B

中，訂定各充溢區域 225A/225B 可促進從該列通氣孔 213A/213B 至第一列真空口 217A/217B 的空氣流動，而不會因為空氣流動引起對清理材料的擾動，該清理材料係透過該列清理材料發放口 209A/209B 配置到基板上。訂定各列通氣口 213A/213B 沿著突出邊緣 221A/221B 的長度個別提供實質上均勻的通氣空氣流至各充溢區域 225A/225B。

在各沖洗彎液面區域 223A 與 223B 內的沖洗彎液面之侷限取決於個別通過第一列真空口 217A/217B 的流體流之內足夠的摻入空氣。各在第一與第二頂側模組 117A/117B 中，訂定該列通氣口 213A/21B 以提供充溢區域 225A/225B 足夠的空氣流，使得足夠空氣可摻入通過第一列真空孔 217A/217B 的流體流之內。訂定充溢區域 225A/225B 的容量以為流過第一列真空孔 217A/217B 提供足夠的空氣流量，而避免在充溢區域 225A/225B 內對存在於基板上的清理材料層有不利的空氣流影響。舉例來說，此一不利的空氣流影響可為清理材料層上的空氣阻力，其會造成清理材料層散布地更薄或是形成細紋。因此，訂定並最佳化該列通氣口 213A/213B 與其對應的充溢區域 225A/225B 使之維持清理程序性能，而不會對清理程序的清理材料塗層方面有不利影響。在一實施例中，充溢區域 225A 與 225B 的直立剖面(其在垂直延伸於上層處理頭 117 的前緣 141 與後緣 143 之間的方向上切開)面積各自約為 0.35 平方英吋。

在一實施例中，第一與第二頂側模組 117A/117B 各包含第二列真空口 219A/219B，其被訂定為沿著第一列真空口 217A/217B 的後側。訂定第二列真空口 219A/219B 以為在其下方的基板上的清理材料與沖洗材料提供多相吸取。第二列真空口 219A/219B 可與第一列真空口 217A/217B 分開控制。訂定第二列真空口 219A/219B 的通口作為單相液體返回口並裝配為避免瓦解沖洗材料彎液面的穩定性。

第二列真空口 219A/219B 為清理程序提供微調。第二列真空口 219A/219B 為沿著沖洗與清理材料之間介面的液體速度力量分

布提供額外控制。在清理材料洩漏越過第一列真空口 217A/217B 的情況下，第二列真空口 219A/219B 能夠移除洩漏的清理材料，因而在沖洗彎液面區域中提供備用的沖洗能力以及避免清理材料與沖洗材料的額外混合或稀釋。而且，第二列真空口 219A/219B 的運作可容許基板載具速率的增加，因而增加產量與擴大清理程序容許度。

在一實施例中，第二列真空口 219A/219B 的通口與該列沖洗材料發放口 211A/211B 的通口的尺寸類似。在一實施例中，訂定第二列真空口 219A/219B 的每個通口的直徑約為 0.03 英吋，且第二列真空口 219A/219B 中相鄰的每個通口以大約 0.125 英吋的中心-對-中心的距離分隔開。另外，第二列真空口 219A/219B 的通口以逆著基板移動方向向下傾斜，其與該列沖洗材料發放口 211A/211B 的通口的所呈角度方式類似。第二列真空口 219A/219B 的通口之所呈角度提供第二列真空口 219A/219B 與該列沖洗材料發放口 211A/211B 之間足夠的間距，以確保在遇到第二列真空口 219A/219B 的吸力之前，沖洗材料能在沖洗彎液面區域 223A/223B 被均勻地分布至基板上。

圖 3A 係依照本發明的一實施例所呈現的下層處理頭 118 之等角視圖。下層處理頭 118 包含兩個完全相同的模組，即第一底側模組 118A 與第二底側模組 118B。下層處理頭 118 具有前緣 301 與後緣 303。要被清理的基板的底部以延伸於前緣 301 至後緣 303 的方向依序通過第一底側模組 118A 與第二底側模組 118B 的上方。訂定第二底側模組 118B 與第一底側模組 118A 相似。在一實施例中，第一與第二底側模組 118A/118B 為可分開控制。然而，在另一實施例中，可合併控制第一與第二底側模組 118A/118B。

圖 3B 係依照本發明的一實施例所呈現的下層處理頭 118 的直立剖面之等角視圖，其縱向裁切穿過第二底側模組 118B。圖 3C 係依照本發明的一實施例所呈現的下層處理頭 118 之直立剖面圖，其垂直裁切於下層處理頭 118 的前緣 301 與後緣 303 之間。如此處所討論的各種下層處理頭 118 的特徵可參照圖 3A、3B 與

3C。可訂定下層處理頭 118 本質上為任一材料，如塑膠、金屬等，該材料相容於此處所用的半導體晶圓處理程序與化學品，並能夠形成為此處所揭示的組態。

第一與第二底側模組 118A/118B 各包含一個別的排放通道 305A 與 305B，其被訂定為沿著下層處理頭 118 的長度以收集並排放該處所發放的材料。如圖 3B 所示，各排放通道 305A/305B 從下層處理頭 118 的外部末端向下傾斜朝向靠近排放通道 305A/305B 的中心位置，各自的排放口 315A/315B 被訂定於該中心位置。圖 3B 亦呈現液體供應口 317，其被訂定在各排放通道 305A/305B 上的高點，以使如去離子水(DIW)的液體流下排放通道 305A/305B 而促使排放通道 305A/305B 中所發放的材料朝向排放口 315A/315B 移動，並預防清理材料的潑濺而影響排放通道 305A/305B。

第一與第二底側模組 118A 與 118B 各包含突出邊緣 307A 與 307B，其被個別訂定以界定沖洗彎液面區域 309A 與 309B 的範圍。突出邊緣 307A 與 307B 各包含前部與後部，其被各自訂定約為沖洗彎液面區域 309A/309B 的前一半與後一半。各突出邊緣 307A 與 307B 的前部個別位於排放通道 305A 與 305B 的後側。訂定各突出邊緣 307A/307B 的後部以提供沖洗材料的彎液面體之實體侷限，使其存在於各自的沖洗彎液面區域 309A/309B 中。訂定下層處理頭 118 的沖洗彎液面區域 309A/309B 以確保在清理過程中基板的底部表面保持濕潤。此用以預防到達基板底部表面的過量清理材料之過早乾燥。

第一與第二底側模組 118A/118B 各包含一列個別的沖洗材料發放口 311A/311B，其被訂定在各自的沖洗彎液面區域 309A/309B 內沿著各自的突出邊緣 307A/307B 的後部。訂定各列沖洗材料發放口 311A/311B 向上發放沖洗材料至為於其上的基板上。訂定各列沖洗材料發放口 311A/311B 的每個通口向上傾斜於由後緣 303 延伸至前緣 301 的方向上。在一實施例中，各列沖洗材料發放口 311A/311B 的每個通口的中心線與鉛垂線向量之間的角度係介於

最高約為 45 度的範圍內。在另一實施例中，各列沖洗材料發放口 311A/311B 的每個通口的中心線與鉛垂線向量之間的角度約為 20 度。

第一與第二底側模組 118A/118B 各包含一列個別的真空孔 313A/313B，其被訂定以等分個別突出邊緣 307A/307B 的前部的前緣。訂定各列真空口 313A/313B 為沖洗材料與空氣提供多相吸取。訂定下層處理頭 118 與上層處理頭 117 在形狀因數以及液體流動或真空吸取施加於基板的液壓力為相互映照。更具體來說，下層處理頭 118 的沖洗彎液面區域 309A/309B 與上層處理頭 117 的沖洗彎液面區域 223A/223B 本質上相同，僅在真空口 (313A/313B 相對 217A/217B)的組態與深度上有些微差異。

相對於上層處理頭 117 的第一列真空口 217A/217B 的每個通口，下層處理頭 118 的各列真空口 313A/313B 可能具有不同的通口尺寸與通口節距(pitch)。須知下層處理頭 118 的各列真空口 313A/313B 的組態並不會顯著影響從基板的頂部表面移除汙染物微粒。在一實施例中，下層處理頭 118 的沖洗彎液面區域 309A/309B 的深度較上層處理頭 117 的沖洗彎液面區域 223A/223B 的深度為深，因此降低沖洗材料(從各列沖洗材料發放口 311A/311B 所發放)施加於基板底部的液壓力。

藉由操作下層處理頭 118 來平衡由上層處理頭 117 施加於基板的液壓力，下層處理頭 118 促使清理程序性能穩定。而且，當乘載基板的基板載具不存在於上層與下層處理頭 117/118 之間時，下層處理頭 118 與上層處理頭 117 一起運作以在沖洗彎液面區域 223A/309A 與 223B/309B 內提供持續的、受限的以及穩定的頭-對-頭沖洗材料彎液面。而且，當乘載基板的基板載具不存在於上層與下層處理頭 117/118 之間時，下層處理頭 118 的傾斜排放通道 305A/305B 接收從上層處理頭 117 的該列清理材料發放口 209A/209B 所發放的清理材料。

圖 4 係依照本發明的一實施例呈現位於基板 102 之上的上層處理頭 117 以及相對上層處理頭 117 位於基板 102 之下的下層處

理頭 118。上層處理頭 117 的第一頂側模組 117A 運作以塗覆清理材料 401A 至基板 102 上，接著將基板 102 暴露於頂側沖洗彎液面 403A。操作第一頂側模組 117A 而使沖洗材料以實質上單一方向性的方式(朝向清理材料 401A 而與基板 102 移動的方向 400 相反)流過頂側沖洗彎液面 403A。通過頂側沖洗彎液面 403A 的沖洗材料的流率被設定為可預防清理材料洩漏超過頂側沖洗彎液面 403A。第一頂側模組 117A 留下沖洗材料的均勻薄膜 405 在基板 102 上。

上層處理頭 117 的第二頂側模組 117B 運作以塗覆清理材料 401B 至基板 102 上，接著將基板 102 暴露於頂側沖洗彎液面 403B。操作第二頂側模組 117B 而使沖洗材料以實質上單一方向性的方式(朝向清理材料 401B 並與基板 102 移動的方向 400 相反)流過頂側沖洗彎液面 403B。通過頂側沖洗彎液面 403B 的沖洗材料的流率被設定為可預防清理材料洩漏超過頂側沖洗彎液面 403B。第二頂側模組 117B 留下沖洗材料的均勻薄膜 407 在基板 102 上。

下層處理頭 118 的第一底側模組 118A 運作以塗覆底側沖洗彎液面 409A 於基板 102 上，以平衡由頂側沖洗彎液面 403A 所施加至基板 102 的力。操作第一底側模組 118A 而使沖洗材料以實質上單一方向性的方式(與基板 102 的移動方向 400 相反)流過底側沖洗彎液面 409A。第一底側模組 118A 留下沖洗材料的均勻薄膜 411 在基板 102 上。

下層處理頭 118 的第二底側模組 118B 運作以塗覆底側沖洗彎液面 409B 於基板 102 上，以平衡由頂側沖洗彎液面 403B 所施加至基板 102 的力。操作第二底側模組 118B 而使沖洗材料以實質上單一方向性的方式(與基板 102 的移動方向 400 相反)流過底側沖洗彎液面 409B。第二底側模組 118B 留下沖洗材料的均勻薄膜 413 在基板 102 上。

基於上層與下層處理頭 117 與 118 的相對配置，須知當基板 102 不存在時，從各列清理材料發放口 209A/209B 所發放的清理材料將會收集至下層處理頭 118 個別的排放通道 305A/305B。因

此，在上層與下層處理頭117/117B之間可於基板102進入之前產生一清理材料帷幕。

另外，基於上層與下層處理頭117與118的相對配置，須知下層處理頭118的各列真空口313A/313B分別補足上層處理頭117的第一列真空口217A/217B的吸力，因而當基板102不存在於上層與下層處理頭117/118之間時，其可供移除由上層與下層處理頭117/118兩者所發放的沖洗材料。而且，下層處理頭118的該列真空口313A與313B分別對應上層處理頭117的第一列真空口217A與217B之相對配置可預防基板102被吸至上層或下層處理頭117/118上。

上層處理頭117的第一與第二頂側模組117A/117B各可分開運作。而且，第一與第二頂側模組117A/117B的第二列真空口219A/219B亦可分開運作。另外，下層處理頭118的第一與第二底側模組118A/118B各可分開運作。前述使下列運作模式為可能：

- 模式1：第一頂側模組117A開啟而第二列真空口219關閉，第二頂側模組117B關閉，第一底側模組118A開啟，以及第二底側模組118B關閉。
- 模式2：第一頂側模組117A開啟且第二列真空口219開啟，第二頂側模組117B關閉，第一底側模組118A開啟，以及第二底側模組118B關閉。
- 模式3：第一頂側模組117A開啟而第二列真空口219關閉，第二頂側模組117B開啟，第一底側模組118A開啟，以及第二底側模組118B開啟。
- 模式4：第一頂側模組117A開啟且第二列真空口219開啟，第二頂側模組117B開啟，第一底側模組118A開啟，以及第二底側模組118B開啟。

此處揭示的上層處理頭117與下層處理頭118清理系統在較高的基板產量下，以低清理材料的消耗量提供增進的微粒移除效率(PRE, particle removal efficiency)。該清理系統在各沖洗彎液面的前緣上提供最佳化的壓力分布，以在各沖洗彎液面能單側真空吸

取，因而在未失去沖洗彎液面的侷限下增加局部的吸力以增進PRE。而且，藉由在各頂側沖洗彎液面的前緣真空口增加有效沖洗力與吸力，可減少清理材料洩漏通過前緣真空口，而不需要額外的總流量或吸力。

雖然本發明已用數種實施例描述之，須知熟悉此技藝者藉由閱讀先前說明內容與研讀圖示將能實現各種變化、新增、變更以及其均等物。因此，本發明意圖在本發明的真實精神與範疇之內包含所有的這些變化、新增、變更以及其均等物。

【圖式簡單說明】

圖 1A 係依照本發明的一實施例呈現清除基板汙染物的系統；

圖 1B 係依照本發明的一實施例所呈現的含有基板載具的腔室之直立剖面圖，其位於上層處理頭之下以及下層處理頭之上；

圖 2A 係依照本發明的一實施例所呈現的上層處理頭之等角視圖；

圖 2B 係依照本發明的一實施例所呈現的上層處理頭之直立剖面圖，其垂直裁切於上層處理頭的前緣與後緣之間；

圖 3A 係依照本發明的一實施例所呈現的下層處理頭之等角視圖；

圖 3B 係依照本發明的一實施例所呈現的下層處理頭的直立剖面之等角視圖，其縱向裁切穿過第二底側模組；

圖 3C 係依照本發明的一實施例所呈現的下層處理頭之直立剖面圖，其垂直裁切於下層處理頭的前緣與後緣之間；以及

圖 4 係依照本發明的一實施例呈現位於基板之上的上層處理頭以及相對上層處理頭位於基板之下的下層處理頭。

【主要元件符號說明】

100　腔室

101　圍牆

102　基板

103　基板載具
105A　驅動軌
105B　導引軌
107　箭頭
109、111　基板升降器
113、115　門扉組件
117　上層處理頭
117A　第一頂側處理模組
117B　第二頂側處理模組
118　下層處理頭
118A　第一底側處理模組
118B　第二底側處理模組
119　輸入模組
121　處理模組
123　輸出模組
141　前緣
143　後緣
201A、201B　有效前緣
203A、203B　有效後緣
209A、209B　清理材料發放口
211A、211B　沖洗材料發放口
213A、213B　通氣口
215A、215B　後側
217A、217B　第一列真空口
219A、219B　第二列真空口
221A、221B　突出邊緣
223A、223B　沖洗彎液面區域
225A、225B　充溢區域
301　前緣
303　後緣

305A、305B 排放通道
307A、307B 突出邊緣
309A、309B 沖洗彎液面區域
311A、311B 沖洗材料發放口
313A、313B 真空口
315A、315B 排放口
317 液體供應口
400 方向
401A、401B 清理材料
403A、403B 頂側沖洗彎液面
405、407 沖洗材料
409A、409B 底側沖洗彎液面
411、413 沖洗材料

201101406

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：99113315

※申請日：99.4.29　※IPC分類：H01L 21/67 (2006.01)
H01L 21/30 (2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

清理基板用之設備與系統

APPARATUS AND SYSTEM FOR CLEANING SUBSTRATE

二、中文發明摘要：

一上層處理頭包含第一頂側模組，其被訂定來塗覆清理材料至該基板的頂部表面，然後暴露該基板至一頂側沖洗彎液面。第一頂側模組被訂定以朝向清理材料而與該基板移動的方向相反之實質上單一方向性的方式，使沖洗材料流過頂側沖洗彎液面。一下層處理頭包含第一底側模組，其被訂定來塗覆底側沖洗彎液面至該基板上，以平衡由該頂側沖洗彎液面施加於該基板上的力。第一底側模組被訂定為提供一排放通道，用以在該基板載具不存在於該上層與下層處理頭之間時，收集與排放由上層處理頭所發放的清理材料。該上層與下層處理頭能各自包含多種頂側與底側模組的具體實例。

三、英文發明摘要：

An upper processing head includes a topside module defined to apply a cleaning material to a top surface of a substrate and then expose the substrate to a topside rinsing meniscus. The topside module is defined to flow a rinsing material through the topside rinsing meniscus in a substantially uni-directional manner towards the cleaning material and opposite a direction of movement of the substrate. A lower processing head includes a bottomside module defined to apply a bottomside rinsing meniscus to the substrate so as to balance a force applied to the substrate by the topside rinsing meniscus. The bottomside module is defined to provide a drain

channel for collecting and draining the cleaning material dispensed from the upper processing head when the substrate is not present between the upper and lower processing heads. The upper and lower processing heads can include multiple instantiations of the topside and bottomside modules, respectively.

七、申請專利範圍：

1. 一種清理基板用之上層處理頭，包含：

一具有前緣與後緣的第一模組，其中要清理的基板頂部以前緣延伸至後緣的方向通過第一模組之下，其中第一模組包含：

一列清理材料發放口，其被訂定為沿著前緣，該列清理材料發放口被訂定為向下發放一層清理材料至在其下方的基板上，

一列沖洗材料發放口，其被訂定為沿著後緣，該列沖洗材料發放口被訂定為向下發放一沖洗材料至在其下方的基板上，

一列通氣口，其被訂定為沿著該列清理材料發放口的後側，以及

第一列真空口，其被訂定介於該列通氣口與該列沖洗材料發放口之間，其中訂定第一列真空口為在其下方的基板上的清理材料與沖洗材料以及由該列通氣口所供應的空氣提供多相吸取。

2. 如申請專利範圍第1項所述之清理基板用之上層處理頭，其中第一模組包含一突出邊緣，其被訂定在第一列真空口與該後緣之間以界定沖洗彎液面區域之範圍，以使該突出邊緣包含分別被訂定約為該沖洗彎液面區域的前一半與後一半之前部與後部。

3. 如申請專利範圍第2項所述之清理基板用之上層處理頭，其中第一列真空口被訂定以等分該突出邊緣的前部之前緣，及其中該突出邊緣的後部之後緣係第一模組的後緣，以及其中該列沖洗材料發放口被訂定為位於沖洗彎液面區域內靠近該突出邊緣的後部。

4. 如申請專利範圍第3項所述之清理基板用之上層處理頭，其中該突出邊緣的後部被訂定以提供待存在於沖洗彎液面區域內之沖洗材料的彎液面主體之實體侷限。

5. 如申請專利範圍第1項所述之清理基板用之上層處理頭，其中第一模組包含一充溢區域，其被訂定位於該列清理材料發放口與第一列真空口之間，其中該列通氣口以流體連通之方式而連接至該充溢區域。

6. 如申請專利範圍第5項所述之清理基板用之上層處理頭，其中該充溢區域被訂定為可促進從該列通氣孔至第一列真空口的空氣流動，而不會因為空氣流動引起對清理材料的擾動，該清理材料係欲透過該列清理材料發放口配置到基板上。

7. 如申請專利範圍第1項所述之清理基板用之上層處理頭，其中第一列真空口被配置以實質上等分第一模組的前緣與後緣之間的總分隔距離。

8. 如申請專利範圍第1項所述之清理基板用之上層處理頭，其中第一上層處理頭模組包含第二列真空口，其被訂定為沿著第一列真空口的後側，其中訂定第二列真空口為在其下方的基板上的清理材料與沖洗材料提供多相吸取。

9. 如申請專利範圍第8項所述之清理基板用之上層處理頭，其中第一與第二列真空口為可分開控制。

10. 如申請專利範圍第1項所述之清理基板用之上層處理頭，其中該列沖洗材料發放口的每個通口被訂定為向下傾斜於從後緣延伸至前緣的方向上。

11. 如申請專利範圍第10項所述之清理基板用之上層處理頭，其中該列沖洗材料發放口的每個通口的中心線與鉛垂線向量之間的角度係介於最大約為45度的範圍內。

12. 如申請專利範圍第1項所述之清理基板用之上層處理頭，更包含：

第二模組，其被訂定為與第一模組完全相同，其中第二模組係緊接上層處理頭的第一模組，以使第二模組的前緣位於第一模組的後緣之後，其中第一與第二模組為可分開控制。

13. 一種清理基板用之下層處理頭，包含：

一具有前緣與後緣的第一模組，其中要清理的基板的底部以前緣延伸至後緣的方向通過第一模組之上，其中第一模組包含：

一排放通道，其被訂定為沿著前緣以收集並排放發放於該處的材料，

一突出邊緣，其被訂定以界定沖洗彎液面區域之範圍，該突出邊緣包含分別被訂定約為該沖洗彎液面區域的前一半與後一半之前部與後部，該突出邊緣的前部位於該排放通道的後側，

一列沖洗材料發放口，其被訂定在沖洗彎液面區域內沿著該突出邊緣的後部，該列沖洗材料發放口被訂定為向上發放沖洗材料至位於其上的基板上，以及

一列真空口，其被訂定以等分該突出邊緣的前部的前緣，其中訂定該列真空口為沖洗材料與空氣提供多相吸取。

14. 如申請專利範圍第13項所述之清理基板用之下層處理頭，其中該突出邊緣的後部被訂定以提供待存在於沖洗彎液面區域內之沖洗材料的彎液面主體之實體侷限。

15. 如申請專利範圍第13項所述之清理基板用之下層處理頭，其中排放通道由第一模組的每個外部末端往靠近排放通道的中心位置向下傾斜，一排放口係訂定於該中心位置處，以及其中液體供應口被訂定於該排放通道中的高點，以使液體流下該排放通道而促使發放於該排放通道內的材料朝向排放口移動。

16. 如申請專利範圍第13項所述之清理基板用之下層處理頭，其中該列沖洗材料發放口的每個通口被訂定為向上傾斜於從後緣延伸至前緣的方向上。

17. 如申請專利範圍第16項所述之清理基板用之下層處理頭，其中該列沖洗材料發放口的每個通口的中心線與鉛垂線向量之間的角度係介於最大約為45度的範圍內。

18. 如申請專利範圍第13項所述之清理基板用之下層處理頭，更包含：

第二模組，其被訂定為與第一模組完全相同，其中第二模組係緊接下層處理頭的第一模組，以使第二模組的前緣位於第一模組的後緣之後，其中第一與第二模組為可分開控制。

19. 一種清理基板用之系統，包含：

一基板載具，其被訂定為以實質上直線的路徑來移動基板而保持該基板在實質上為水平的方位上；

一上層處理頭，其位於該基板的路徑上方，該上層處理頭包含第一頂側模組，其被訂定來塗覆清理材料至該基板上並接著暴露該基板至一頂側沖洗彎液面，其中第一頂側模組被訂定以朝向清理材料而與該基板移動的方向相反之實質上單一方向性的方式，使沖洗材料流過頂側沖洗彎液面；以及

一下層處理頭，其位於該基板的路徑下方，該下層處理頭包含第一底側模組，其被訂定來塗覆底側沖洗彎液面至該基板上，以平衡由該頂側沖洗彎液面施加於該基板上的力，第一底側模組被訂定為提供一排放通道，用以在該基板載具不存在於該上層與下層處理頭之間時，收集與排放待由第一頂側模組所發放的清理材料。

20. 如申請專利範圍第19項所述之清理基板用之系統，其中第一頂側模組包含：

一列清理材料發放口，其被訂定為沿著第一頂側模組的前緣，

一突出邊緣，其被訂定以界定欲形成頂側沖洗彎液面的區域之範圍，

一列沖洗材料發放口，其被訂定為沿著該突出邊緣的後側以發放沖洗材料至頂側沖洗彎液面，以及

一列真空口，其被訂定為沿著該突出邊緣的前側以為沖洗材料、清理材料與空氣提供多相吸取。

21. 如申請專利範圍第19項所述之清理基板用之系統，其中第一底側模組包含：

一突出邊緣，其被訂定以界定欲形成底側沖洗彎液面的區域之範圍，

一列沖洗材料發放口，其被訂定為沿著該突出邊緣的後側以發放沖洗材料至底側沖洗彎液面，以及

一列真空口，其被訂定為沿著該突出邊緣的前側以為沖洗材料與空氣提供多相吸取。

22. 如申請專利範圍第19項所述之清理基板用之系統，其中該上層處理頭包含第二頂側模組，其被訂定為與第一頂側模組完全相同並緊接第一頂側模組，其中第一與第二底側模組為可分開控制。

23. 如申請專利範圍第19項所述之清理基板用之系統，其中該下層處理頭包含第二底側模組，其被訂定為與第一底側模組完全相同並緊接第二底側模組，其中第一與第二底側模組為可分開控制。

八、圖式：

20. 如申請專利範圍第19項所述之清理基板用之系統，其中第一頂側模組包含：

一列清理材料發放口，其被訂定為沿著第一頂側模組的前緣，

一突出邊緣，其被訂定以界定欲形成頂側沖洗彎液面的區域之範圍，

一列沖洗材料發放口，其被訂定為沿著該突出邊緣的後側以發放沖洗材料至頂側沖洗彎液面，以及

一列真空口，其被訂定為沿著該突出邊緣的前側以為沖洗材料、清理材料與空氣提供多相吸取。

21. 如申請專利範圍第19項所述之清理基板用之系統，其中第一底側模組包含：

一突出邊緣，其被訂定以界定欲形成底側沖洗彎液面的區域之範圍，

一列沖洗材料發放口，其被訂定為沿著該突出邊緣的後側以發放沖洗材料至底側沖洗彎液面，以及

一列真空口，其被訂定為沿著該突出邊緣的前側以為沖洗材料與空氣提供多相吸取。

22. 如申請專利範圍第19項所述之清理基板用之系統，其中該上層處理頭包含第二頂側模組，其被訂定為與第一頂側模組完全相同並緊接第一頂側模組，其中第一與第二底側模組為可分開控制。

23. 如申請專利範圍第19項所述之清理基板用之系統，其中該下層處理頭包含第二底側模組，其被訂定為與第一底側模組完全相同並緊接第二底側模組，其中第一與第二底側模組為可分開控制。

八、圖式：

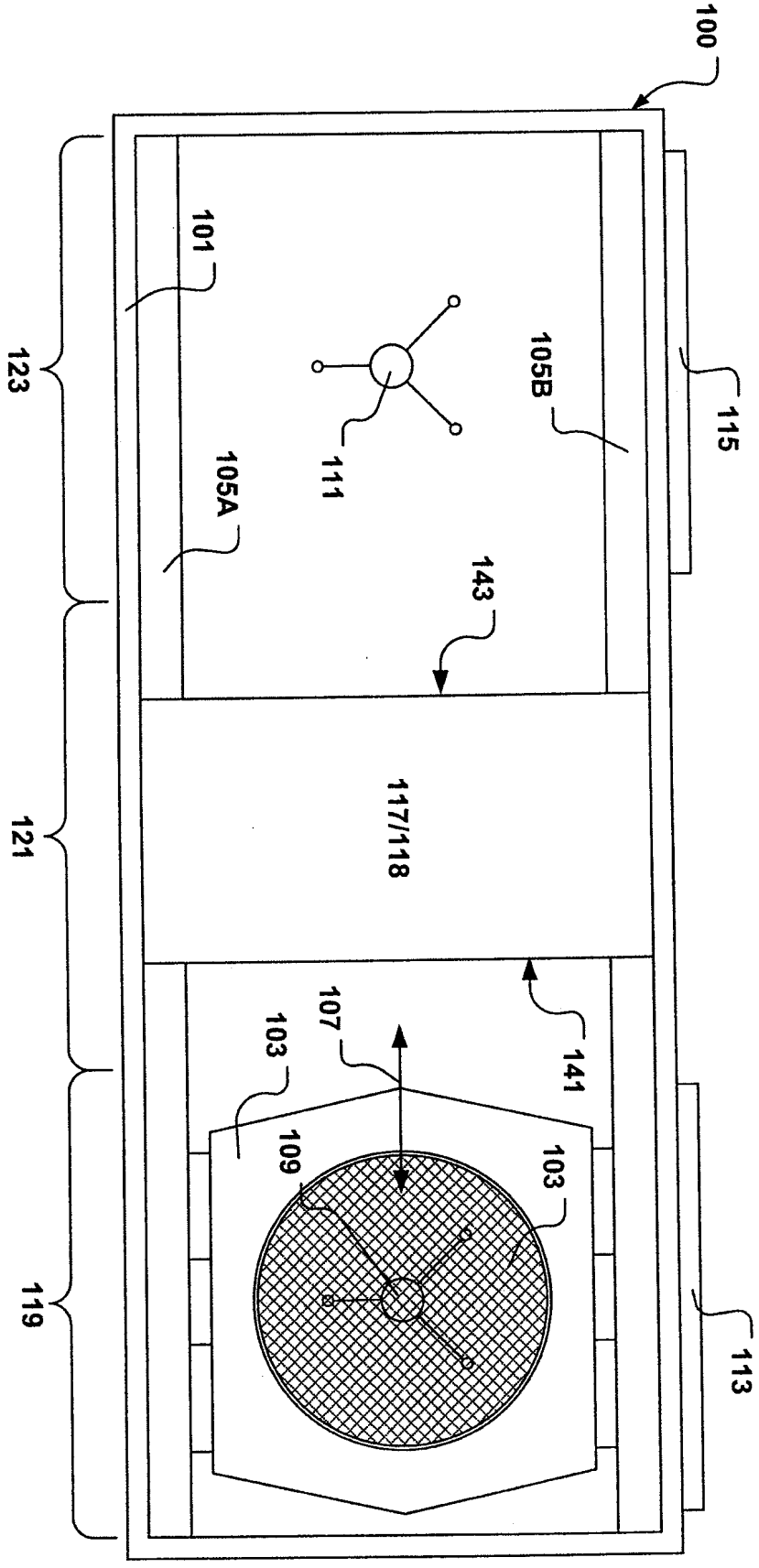

100
101
123
105B
115
111
105A
143
121
117/118
107
141
103
109
103
119
113

圖 1A

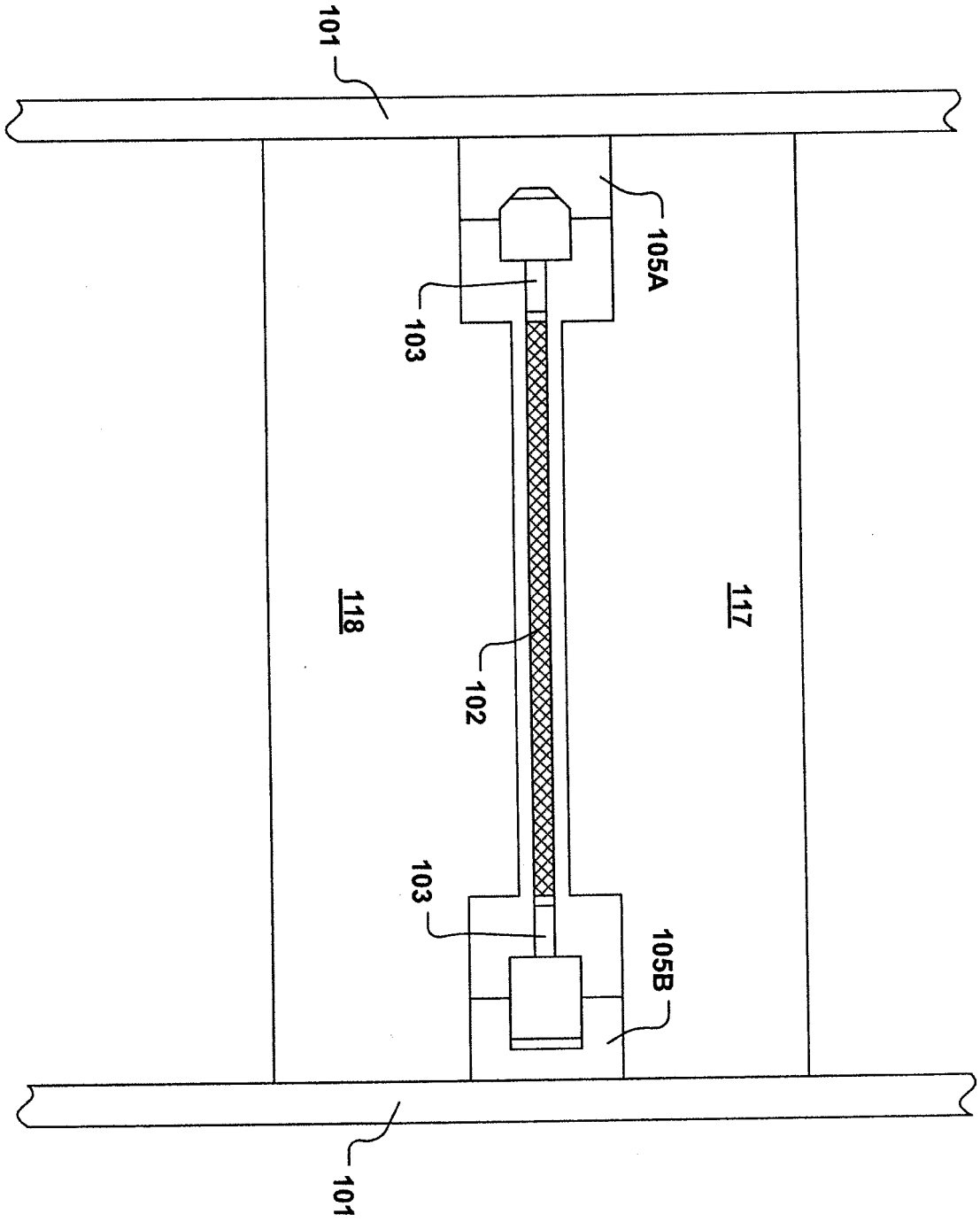


圖 1B

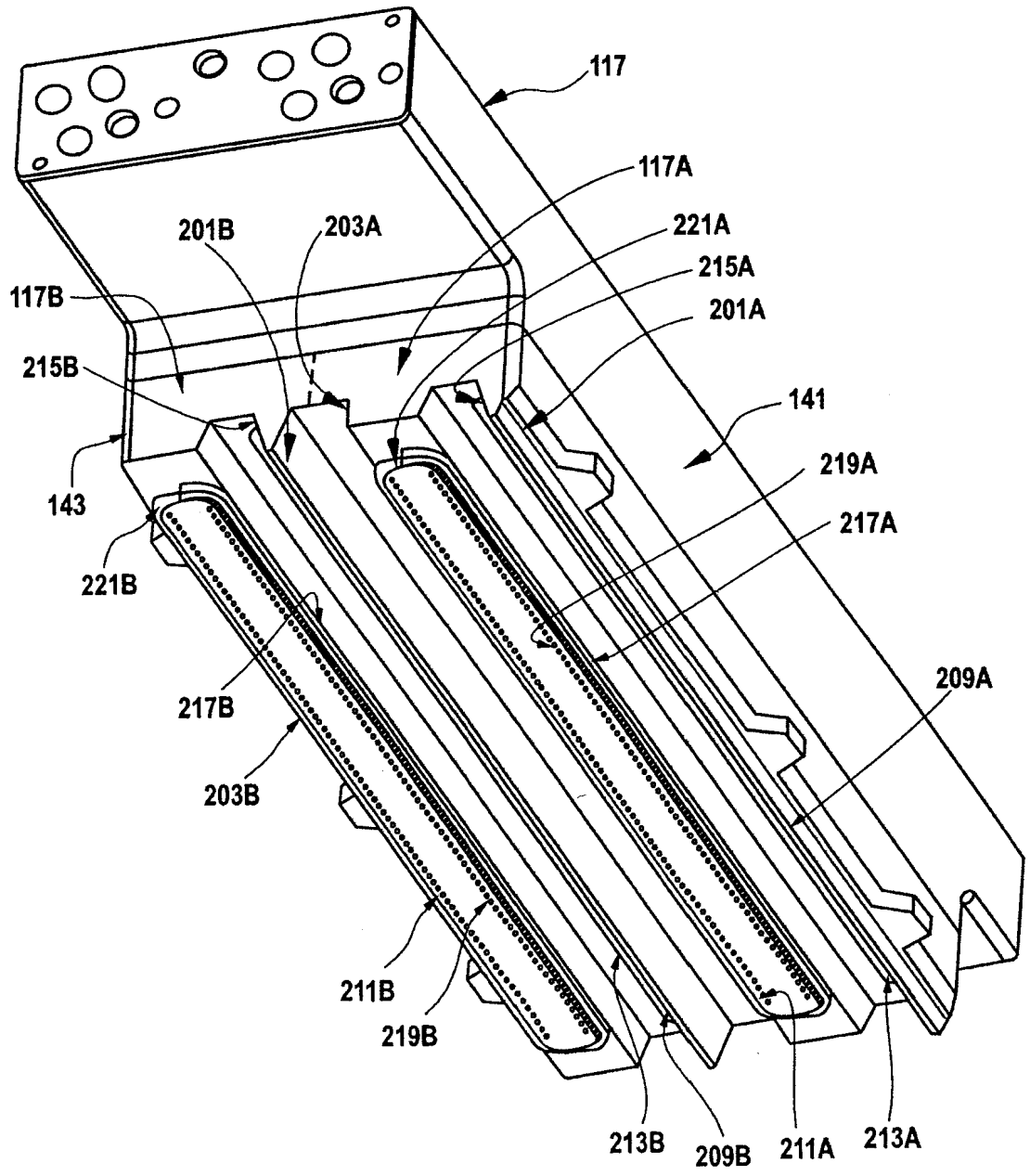

117
117A
201B
203A
221A
215A
201A
117B
215B
141
219A
143
217A
221B
209A
217B
203B
211B
219B
213B
209B
211A
213A

圖 2A

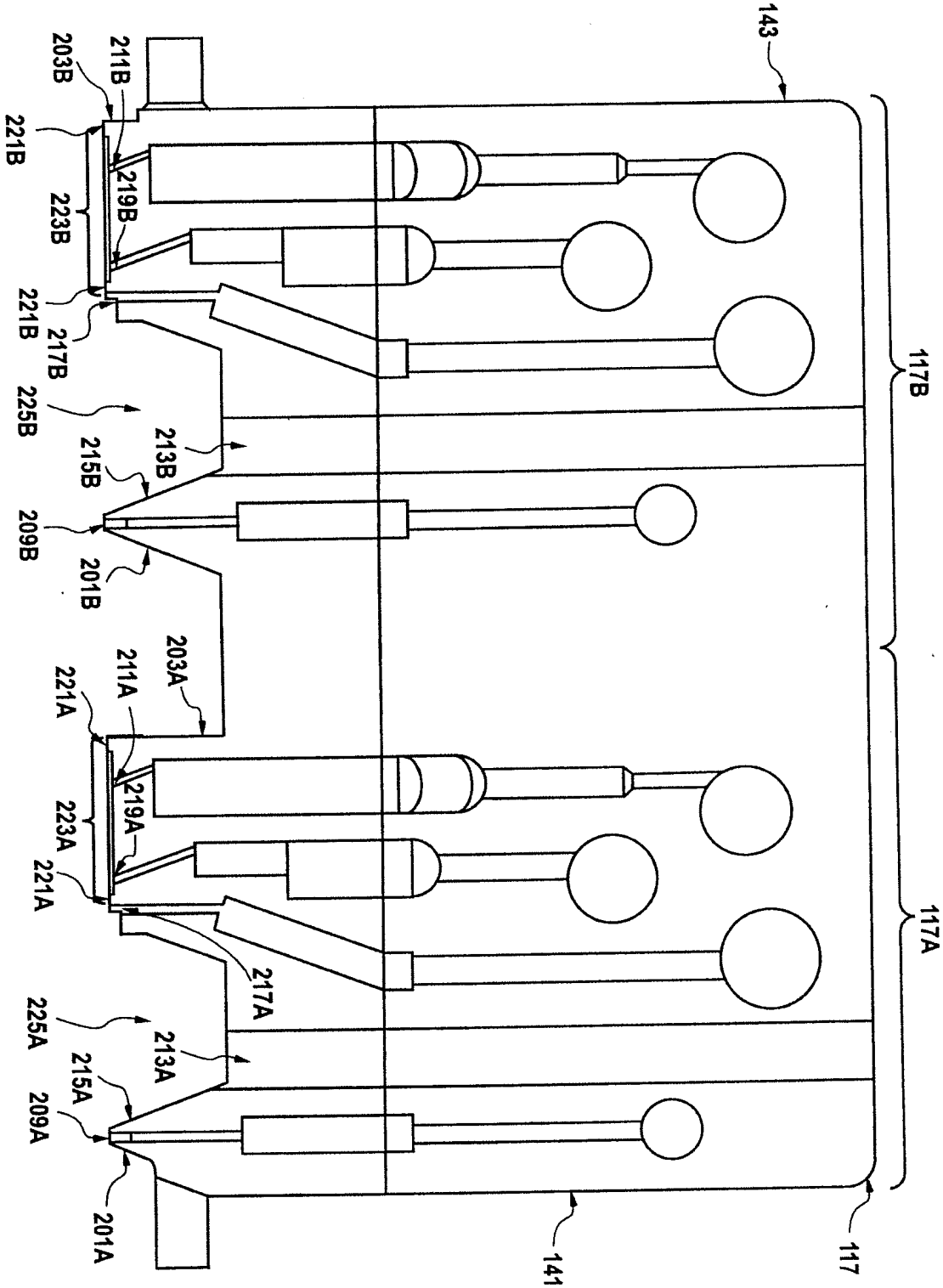

143
203B
211B
221B
219B
223B
221B
217B
225B
213B
215B
209B
201B
203A
211A
221A
219A
223A
221A
217A
225A
213A
215A
209A
201A
117B
117A
141
117

圖 2B

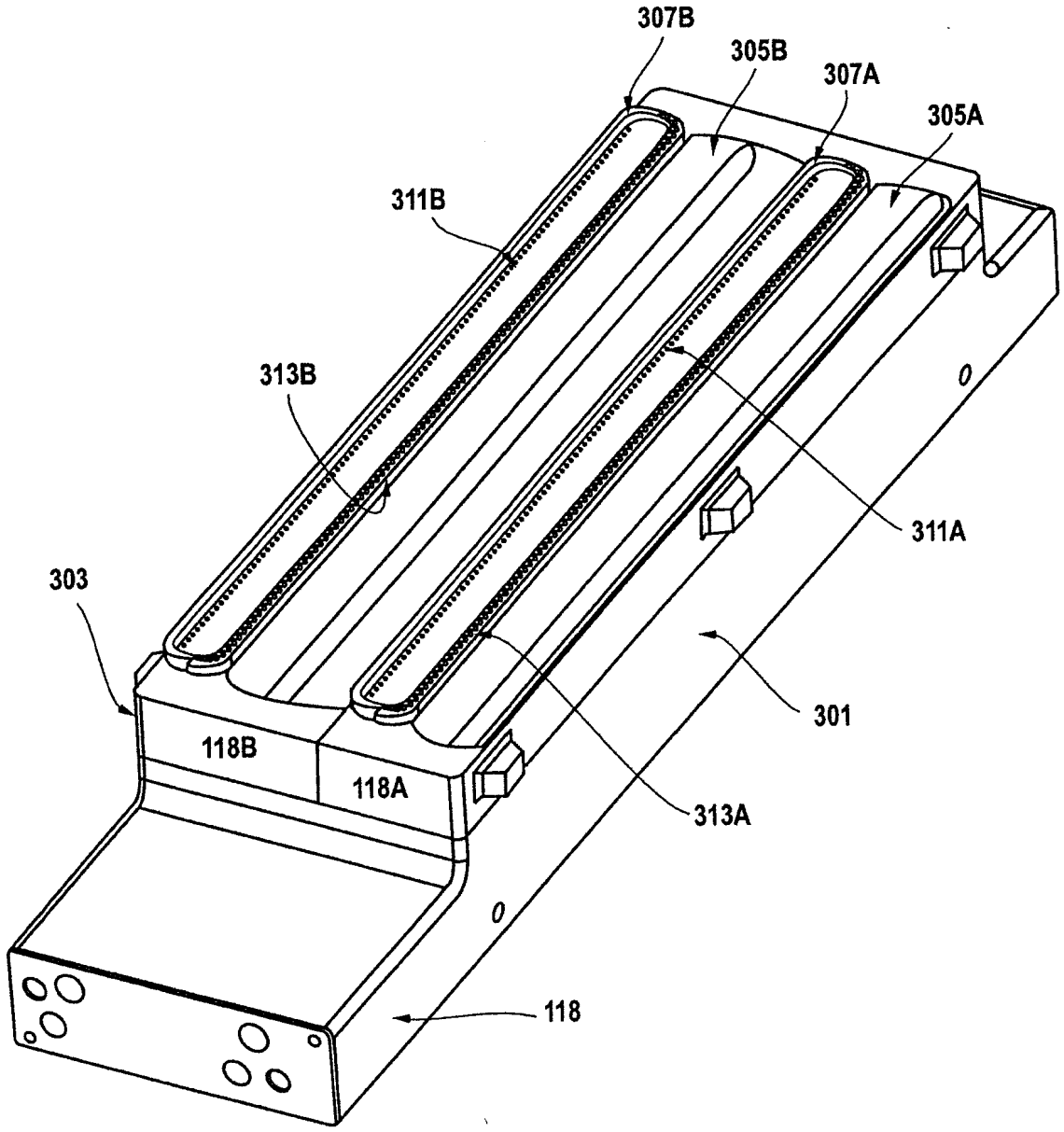


圖 3A

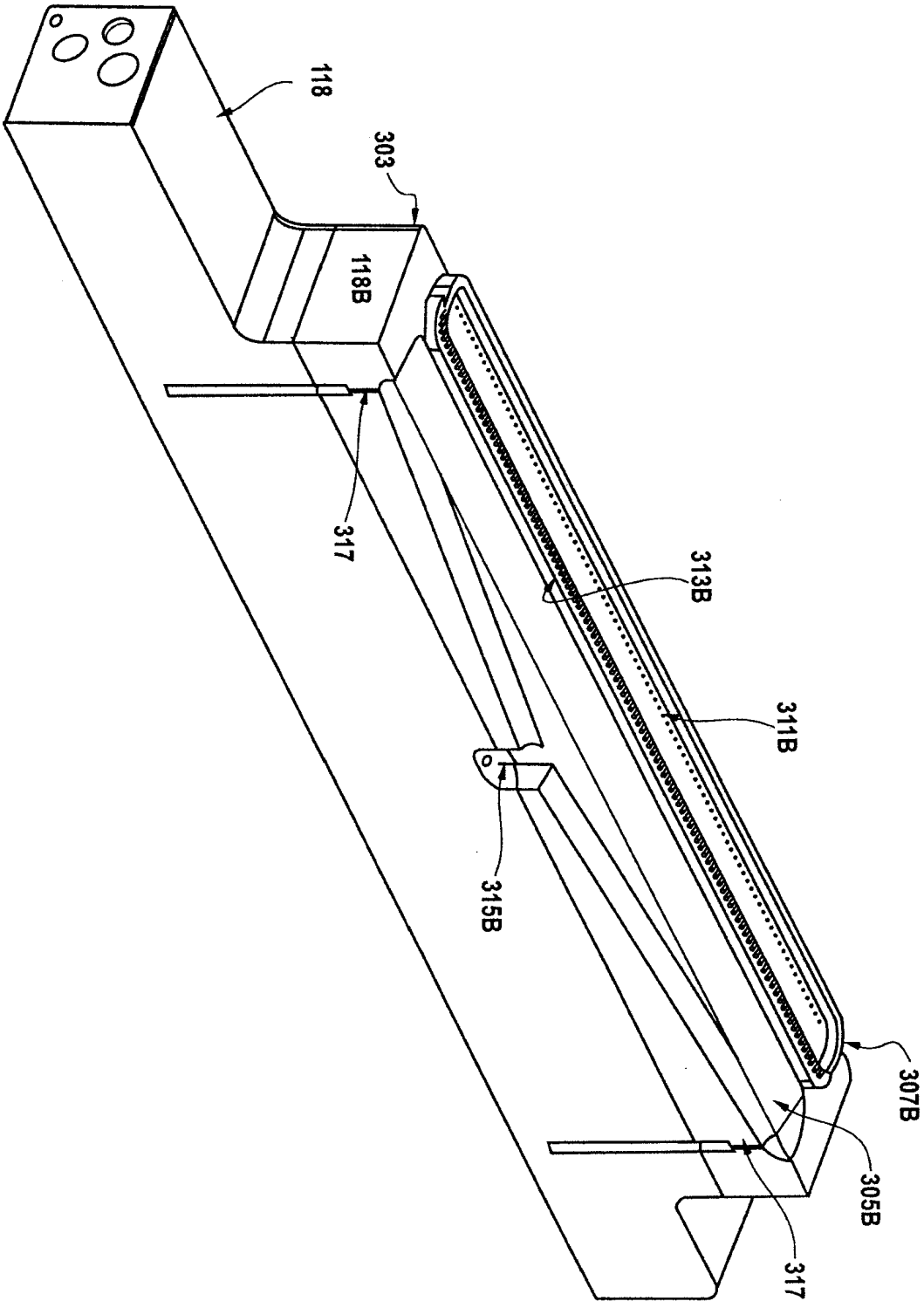


圖 3B

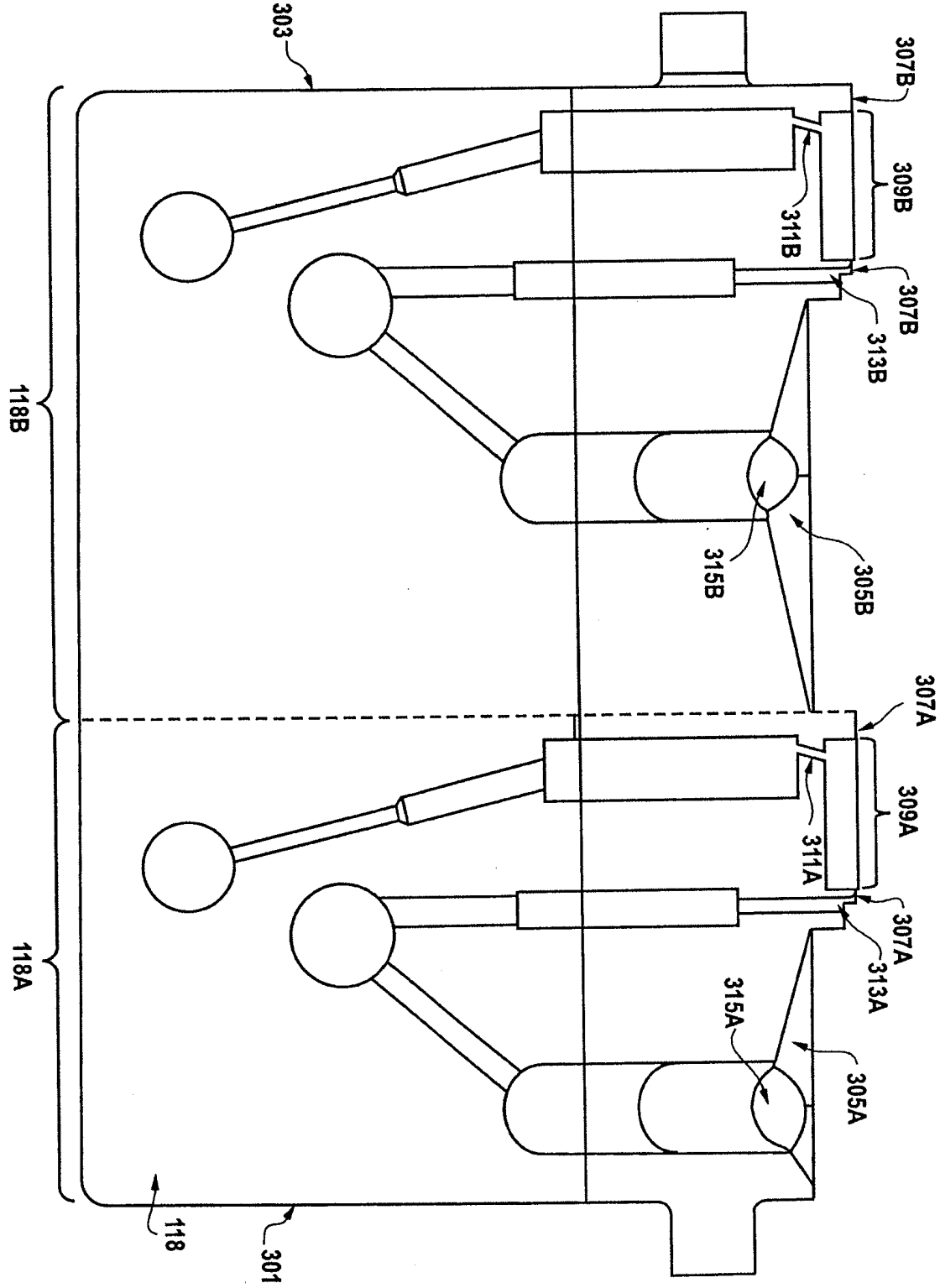

303
307B
309B
311B
307B
313B
118B
315B
305B
307A
309A
311A
307A
313A
315A
305A
118A
118
301

圖 3C

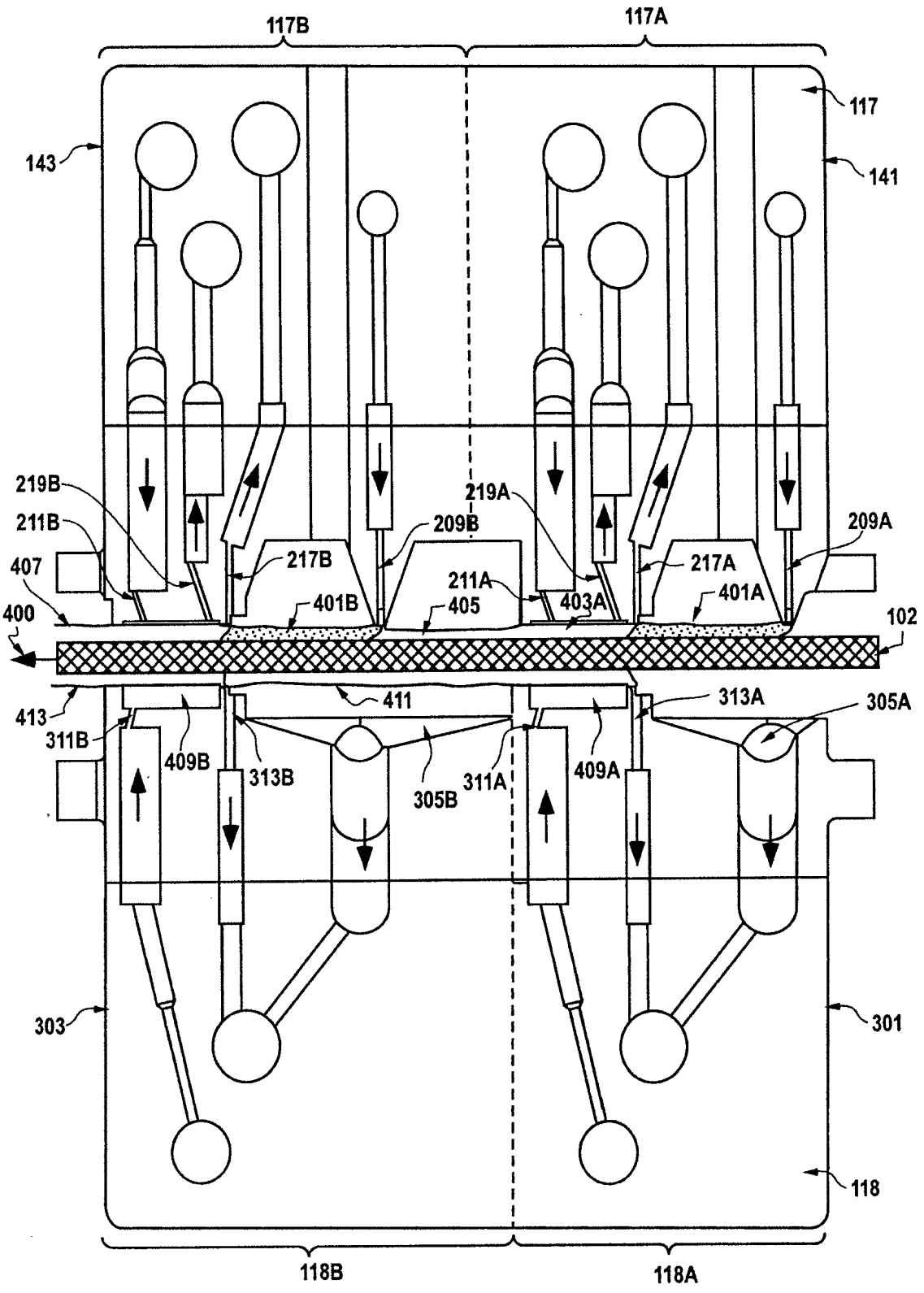

117B
117A
117
143
141
219B
211B
407
400
219A
209B
209A
217B
217A
211A
401B
405
403A
401A
102
411
313A
305A
413
311B
409B
313B
305B
311A
409A
303
301
118
118B
118A

圖 4

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（4）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

102　基版

117　上層處理頭

117A　第一頂側處理模組

117B　第二頂側處理模組

118　下層處理頭

118A　第一底側處理模組

118B　第二底側處理模組

141　前緣

143　後緣

209A、209B　清理材料發放口

211A、211B　沖洗材料發放口

217A、217B　第一列真空口

219A、219B　第二列真空口

301　前緣

303　後緣

311A、311B　沖洗材料發放口

313A、313B　真空口

400　方向

401A、401B　清理材料

403A、403B　頂側沖洗彎液面

405、407　沖洗材料

409A、409B　底側沖洗彎液面

411、413　沖洗材料

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)

99年8月11日修正替換頁
99113315（無劃線）

七、申請專利範圍：

1. 一種清理基板用之上層處理頭，包含：

一具有前緣與後緣的第一模組，其中要清理的基板頂部以前緣延伸至後緣的方向通過第一模組之下，其中第一模組包含：

一列清理材料發放口，其被訂定為沿著前緣，該列清理材料發放口被訂定為向下發放一層清理材料至在其下方的基板上，

一列沖洗材料發放口，其被訂定為沿著後緣，該列沖洗材料發放口被訂定為向下發放一沖洗材料至在其下方的基板上，

一列通氣口，其被訂定為沿著該列清理材料發放口的後側，以及

第一列真空口，其被訂定介於該列通氣口與該列沖洗材料發放口之間，其中訂定第一列真空口為在其下方的基板上的清理材料與沖洗材料以及由該列通氣口所供應的空氣提供多相吸取。

2. 如申請專利範圍第1項所述之清理基板用之上層處理頭，其中第一模組包含一突出邊緣，其被訂定在第一列真空口與該後緣之間以界定沖洗彎液面區域之範圍，以使該突出邊緣包含分別被訂定約為該沖洗彎液面區域的前一半與後一半之前部與後部。

3. 如申請專利範圍第2項所述之清理基板用之上層處理頭，其中第一列真空口被訂定以等分該突出邊緣的前部之前緣，及其中該突出邊緣的後部之後緣係第一模組的後緣，以及其中該列沖洗材料發放口被訂定為位於沖洗彎液面區域內靠近該突出邊緣的後部。

4. 如申請專利範圍第3項所述之清理基板用之上層處理頭，其中該突出邊緣的後部被訂定以提供待存在於沖洗彎液面區域內之沖洗材料的彎液面主體之實體侷限。

99年8月11日修正替換頁
99113315（無劃線）

5. 如申請專利範圍第1項所述之清理基板用之上層處理頭，其中第一模組包含一充溢區域，其被訂定位於該列清理材料發放口與第一列真空口之間，其中該列通氣口以流體連通之方式而連接至該充溢區域。

6. 如申請專利範圍第5項所述之清理基板用之上層處理頭，其中該充溢區域被訂定為可促進從該列通氣孔至第一列真空口的空氣流動，而不會因為空氣流動引起對清理材料的擾動，該清理材料係欲透過該列清理材料發放口配置到基板上。

7. 如申請專利範圍第1項所述之清理基板用之上層處理頭，其中第一列真空口被配置以實質上等分第一模組的前緣與後緣之間的總分隔距離。

8. 如申請專利範圍第1項所述之清理基板用之上層處理頭，其中第一模組包含第二列真空口，其被訂定為沿著第一列真空口的後側，其中訂定第二列真空口為在其下方的基板上的清理材料與沖洗材料提供多相吸取。

9. 如申請專利範圍第8項所述之清理基板用之上層處理頭，其中第一與第二列真空口為可分開控制。

10. 如申請專利範圍第1項所述之清理基板用之上層處理頭，其中該列沖洗材料發放口的每個通口被訂定為向下傾斜於從後緣延伸至前緣的方向上。

11. 如申請專利範圍第10項所述之清理基板用之上層處理頭，其中該列沖洗材料發放口的每個通口的中心線與鉛垂線向量之間的角度係介於最大約為45度的範圍內。

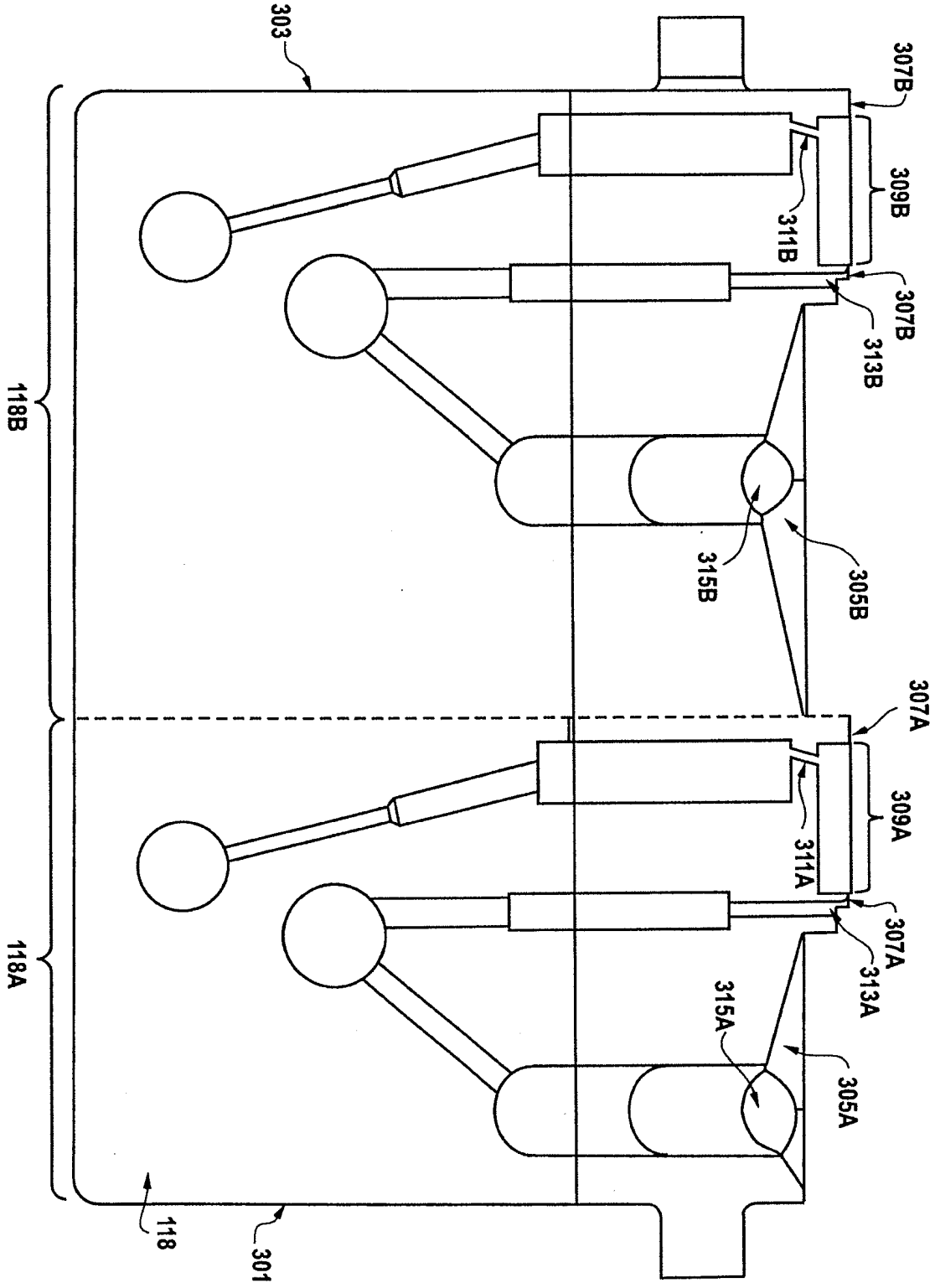

303
307B
309B
311B
307B
313B
315B
305B
307A
309A
311A
307A
313A
315A
305A
118B
118A
118
301

圖 3C

99年8月11日修正替換頁
99113315（無劃線）

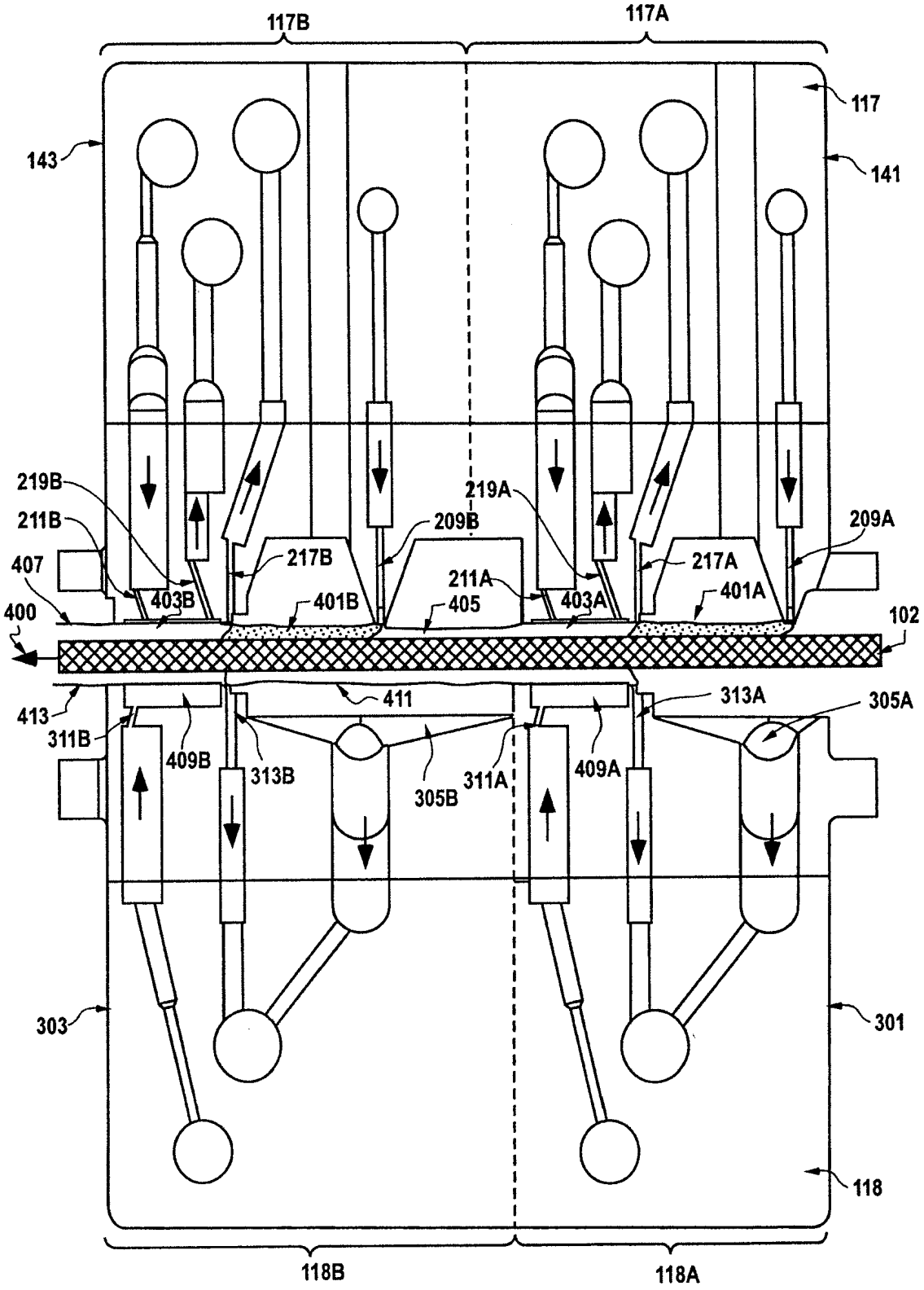


圖 4