I723204

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本　**(11)證書號數：TW I723204 B**

(45)公告日： 中華民國 110 (2021) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：106127240　(22)申請日： 中華民國 106 (2017) 年 08 月 11 日

(51)Int. Cl.：　*H01L23/473 (2006.01)*　*H01L21/02 (2006.01)*
H01L21/027 (2006.01)　*H01L21/66 (2006.01)*
H01L21/67 (2006.01)　*F16K31/12 (2006.01)*
G05D7/00 (2006.01)　*B05C11/02 (2006.01)*
B05B9/03 (2006.01)

(30)優先權：2016/08/11　美國　62/373,729

(71)申請人：日商東京威力科創股份有限公司 (日本) TOKYO ELECTRON LIMITED (JP)
日本

(72)發明人：德維利耶　安東　J DEVILLIERS, ANTON J. (US)；羅賓森　羅德尼　L ROBISON, RODNEY L. (US)；特維斯　大衛 TRAVIS, DAVID (GB)；納斯曼　羅那得 NASMAN, RONALD (US)；古魯特戈易　詹姆士 GROOTEGOED, JAMES (US)；雅各布森　小諾曼　A JACOBSON, NORMAN A. JR. (US)；海哲　大衛 HETZER, DAVID (US)；修里　里歐 HULI, LIOR (US)；豪格　約書亞　S HOOGE, JOSHUA S (US)

(74)代理人：周良謀；周良吉

(56)參考文獻：

TW　201606442A　US　20150209818A1

US　2006/0075965A1

審查人員：葉耀中

申請專利範圍項數：18 項　圖式數：12　共 40 頁

(54)名稱

高純度分配系統

(57)摘要

本文中的技術包含基於囊體之分配系統，其利用配置成選擇性膨脹及收縮的狹長囊體來協助分配動作。該分配系統補償通常伴隨微製造之流體過濾的過濾器滯後。該分配系統亦提供高純度且高精確度的分配單元。製程流體過濾器係位於製程流體源及系統閥的下游處。在製程流體過濾器的下游沒有閥。藉由利用狹長囊體，分配動作可在當系統閥為打開狀態時啟動及停止。狹長囊體可膨脹，以停止或暫停分配動作，且然後可收縮，以協助分配動作。

Techniques herein include a bladder-based dispense system using an elongate bladder configured to selectively expand and contract to assist with dispense actions. This dispense system compensates for filter-lag, which often accompanies fluid filtering for microfabrication. This dispense system also provides a high-purity and high precision dispense unit. A process fluid filter is located downstream from a process fluid source as well as a system valve. Downstream from the process fluid filter there are no valves. Dispense actions can be initiated and stop while the system valve is open by using the elongate bladder. The elongate bladder can be expanded to stop or pause a dispense action, and then be contracted to assist with a dispense action.

指定代表圖：

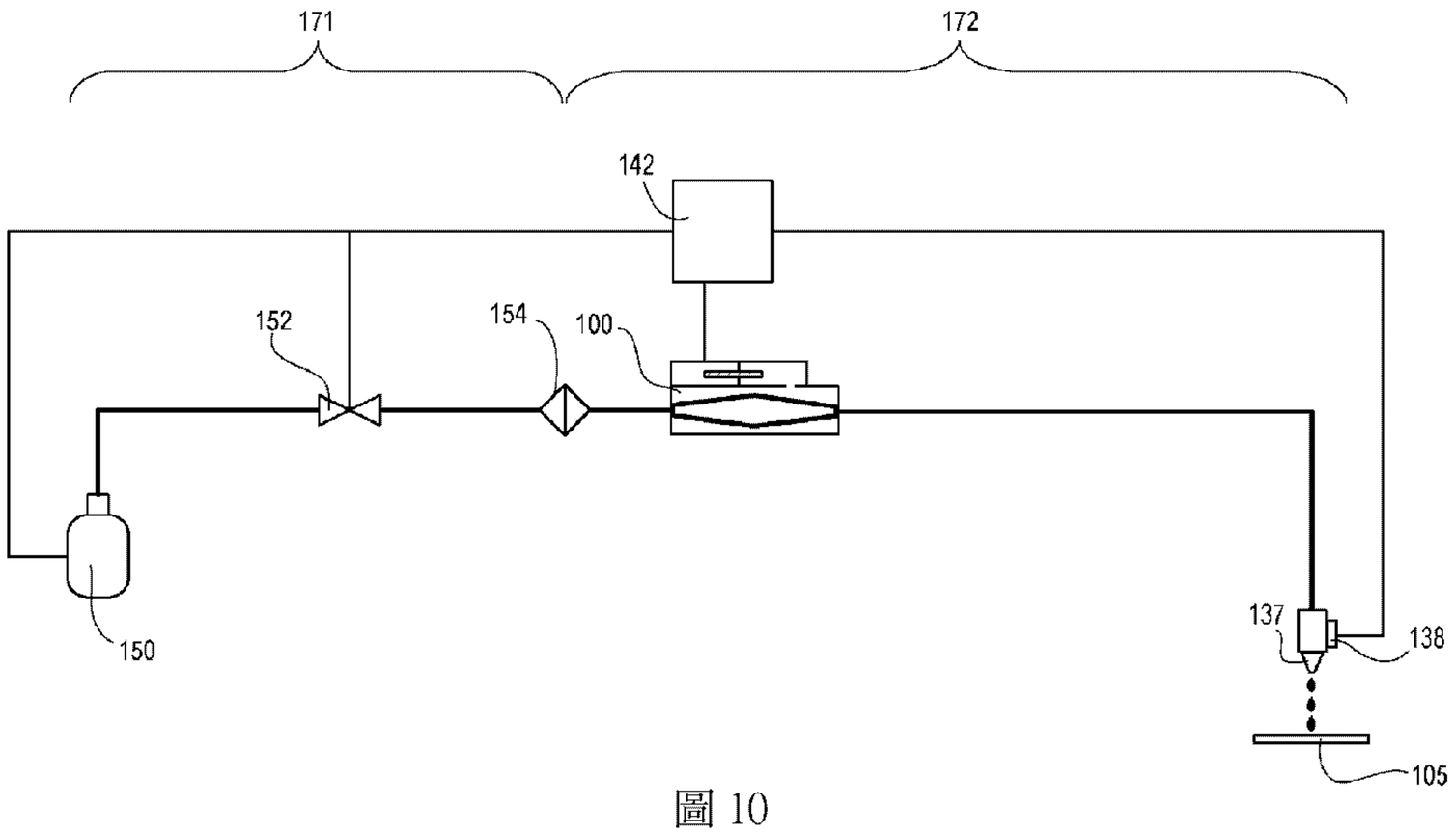

圖 10

符號簡單說明：

100・・・分配單元

105・・・基板

137・・・分配噴嘴

138・・・彎液面感測器

142・・・控制器

150・・・製程流體源

152・・・閥

154・・・過濾器

171・・・部分

172・・・部分

專利案號：106127240

公告本

I723204

【發明摘要】

【中文發明名稱】高純度分配系統

【英文發明名稱】HIGH-PURITY DISPENSE SYSTEM

【中文】本文中的技術包含基於囊體之分配系統，其利用配置成選擇性膨脹及收縮的狹長囊體來協助分配動作。該分配系統補償通常伴隨微製造之流體過濾的過濾器滯後。該分配系統亦提供高純度且高精確度的分配單元。製程流體過濾器係位於製程流體源及系統閥的下游處。在製程流體過濾器的下游沒有閥。藉由利用狹長囊體，分配動作可在當系統閥為打開狀態時啟動及停止。狹長囊體可膨脹，以停止或暫停分配動作，且然後可收縮，以協助分配動作。

【英文】Techniques herein include a bladder-based dispense system using an elongate bladder configured to selectively expand and contract to assist with dispense actions. This dispense system compensates for filter-lag, which often accompanies fluid filtering for microfabrication. This dispense system also provides a high-purity and high precision dispense unit. A process fluid filter is located downstream from a process fluid source as well as a system valve. Downstream from the process fluid filter there are no valves. Dispense actions can be initiated and stop while the system valve is open by using the elongate bladder. The elongate bladder can be expanded to stop or pause a dispense action, and then be contracted to assist with a dispense action.

【指定代表圖】　圖 10

【代表圖之符號簡單說明】

100　分配單元

105 基板

137 分配噴嘴

138 彎液面感測器

142 控制器

150 製程流體源

152 閥

154 過濾器

171 部分

172 部分

【發明說明書】

【中文發明名稱】高純度分配系統

【英文發明名稱】HIGH-PURITY DISPENSE SYSTEM

【技術領域】

【0001】 本揭露內容相關於半導體製造，且尤其相關於膜層分配/塗佈及顯影製程及系統。

相關申請案之交互參考

【0002】 本申請案主張 2016 年 8 月 11 日申請、名為「High-Purity Dispense Unit」之美國臨時專利申請案第 62/373,729 號的權利，其係整體併入於此，以供參考。

【先前技術】

【0003】 利用塗佈機/顯影機工具的諸多微製造製程針對特定設計指定待分配於基板(晶圓)上的不同化學物質。例如，諸多阻劑(光阻)塗佈物可分配至基板表面上。阻劑塗佈物可依據對光化輻射的反應類型(正型/負型)而改變，且亦可依據圖案化之不同階段(產線前段、金屬化等)的組成而改變。此外，可選擇諸多顯影劑及溶劑，以分配於晶圓上。然而，能夠將諸多化學物質分配至晶圓上的挑戰係避免所分配之化學物質中的缺陷。化學物質中的任何小雜質或凝聚可能產生晶圓上的缺陷。當半導體特徵部的尺寸持續減小時，避免及防止所分配之化學物質的缺陷變得越來越重要。

【發明內容】

【0004】 用以使分配至基板上之液體避免缺陷的一方式係購買用於塗佈機/顯影機工具中之經預過濾的化學成分。然而，如此之經預過濾的化學成分可能非常昂貴，且雖然進行了預過濾，仍可能於運輸或使用期間在化學成分中發展缺陷。避免缺陷的另一方式係在即將分配於基板上之前於半導體製造工具(例如，塗佈機/顯影機「軌道」工具)處過濾化學物質。在即將分配之前進行過濾(使用過濾的時機)的一癥結係流速的降低。例如，為了輸送已經充分過濾而滿足純度要求的流體，需要相對細密的過濾器。利用如此之細密過濾器的挑戰係當推動流體化學成分通過該等相對細密的過濾器時，該等過濾器降低給定化學成分的流體流動速率。許多半導體製造製程需要化學成分以遵循特定參數的特定流速(或流速範圍)進行分配。流速在如此之給定特定流速以上或以下的情形可能導致基板上的缺陷、覆蓋不足、及/或過度覆蓋。換言之，難以足夠快地推動流體通過逐漸細密之過濾器以滿足分配流動要求。

【0005】 本文中所揭露的技術提供流體輸送系統，其補償相對慢的流體過濾速率，同時利用數位分配控制提供特定的分配速率。換言之，本文中的系統可使經過濾的液體在比過濾速率更快的分配速率下以高純度分配至基板上。

【0006】 如此之系統可包含用於流體分配的設備。製程流體導管從製程流體源入口延伸至分配噴嘴。製程流體導管係用以接收製程流體，該製程流體具有足以從製程流體源入口往分配噴嘴作為製程流體流動方向驅動製程流體的壓力。因此，製程流體源係在上游處，且分配噴嘴係在下游處。製程流體閥係定位於沿著製程流體導管之製程流體源入口的下游處。製程流體閥係配置成選擇性地使通過製程流體導管的製程流體流動停止，以及容許製程流體流動通過製程流體導管。製程流體過濾器係定位於沿著製程流體導管之製程流體閥的下游處，且係配置成過濾通過製程流體導管的製程流體。狹長囊體係定位於製程流體過濾器的下游處，且係配置成製程流體導管的一部分或部位。狹長囊體係定

位於由液壓流體外殼所定義的腔室內。狹長囊體從腔室入口開口延伸至腔室出口開口。狹長囊體定義介於腔室入口開口及腔室出口開口之間的線性流動路徑。狹長囊體係配置成在腔室內橫向膨脹及橫向收縮，使得當狹長囊體容納一容積之製程流體時，該狹長囊體內之製程流體的容積可增加及減小。控制器係配置成藉由使施加於狹長囊體之外表面上的液壓流體壓力增加而選擇性地使狹長囊體收縮，從而使製程流體從分配噴嘴分配。控制器係配置成藉由使施加於狹長囊體之外表面上的液壓流體壓力降低而選擇性地使狹長囊體膨脹，從而停止製程流體從該分配噴嘴的分配。據此，分配系統在製程流體過濾器之後(製程流體過濾器之下游處)的製程流體線路中不包含閥。

【0007】 如此之技術可降低沉積膜層的缺陷率。膜層缺陷率可能由氣泡、落物微粒、有機殘留物/聚合物、金屬雜質、凝聚微粒等所導致。所有該等缺陷的來源及形成機制受塗佈機/顯影機分配管線設計及配置的強烈影響。氣泡缺陷的一原因或機制可能與待分配之液體化學物質(製程流體)中溶解的氣體有關。溶解氣體然後可能在分配步驟期間進入膜層，成為氣泡缺陷，或者氣泡本身可能作為成核位點(nucleation site)，以吸引小微粒成為隨後在分配步驟期間沉積至膜層中的大微粒。微粒產生、有機殘留物、及金屬雜質的一貢獻因素係構成分配管線的部件(泵浦、閥、槽、管路、配合件等)。

【0008】 本文中的技術藉由利用間接分配系統而使導致氣體溶解的缺陷最小化。利用本文中的系統使製程流體對氣體及環境的曝露最小化。再者，本文中的系統藉由使本文中之分配管線中所使用的部件(泵浦、閥、槽、管路、配合件等)最少化而減少其他的缺陷類型(例如，落物微粒、有機殘留物/聚合物、及金屬雜質)。因為每一部件皆增加導致缺陷的潛在性，故吾人可察知減少分配管線中之部件的優勢。使製程流體與部件/硬體之間的盲區(dead space)及表面接觸最小化可透過使化學凝聚所需的成核位點最少化而使流動渦流最小化。

【0009】 當然，如本文中所描述之不同步驟的討論順序已為清楚起見而呈現。一般來講，該等步驟及技術可按照任何適當的順序執行。此外，儘管本文中不同特徵、技術、配置等的每一者可於本揭露內容的不同位置處討論，但意欲使該等概念的每一者可相互獨立地、或相互結合地加以實施。據此，本發明可以許多不同的方式實施及考量。

【0010】 注意到，本發明內容部分不具體說明本揭露內容或所請發明的每一實施例及/或漸增新穎的實施態樣。反而，本發明內容僅提供不同實施例的初步討論、以及優於習知技術之新穎性的對應點。對於本發明及實施例的額外細節及/或可能觀點，引導讀者至如以下進一步討論之本揭露內容的實施方式部分及對應圖式。

【圖式簡單說明】

【0011】 參照以下連同隨附圖式一併考量的實施方式，對本發明之諸多實施例及其許多伴隨優點的較完整認知將變得顯而易見。該等圖式未必按比例繪製，而是要強調說明特徵、原理、及概念。

【0012】 圖 1 為如本文中所述之基於囊體之分配單元的立體圖。

【0013】 圖 2 為如本文中所述之基於囊體之分配單元的側視圖。

【0014】 圖 3 為如本文中所述之基於囊體之分配單元的正面圖。

【0015】 圖 4 為如本文中所述之基於囊體之分配單元的橫剖面側視圖。

【0016】 圖 5 為如本文中所述之基於囊體之分配單元的橫剖面側視圖。

【0017】 圖 6 為如本文中所述之基於囊體之分配單元的橫剖面示意側視圖。

【0018】 圖 7 為如本文中所述之基於囊體之分配單元的橫剖面示意側視圖。

【0019】 圖 8 為如本文中所述之基於囊體之分配單元的橫剖面示意側視圖。

【0020】 圖 9 為如本文中所述之基於囊體之分配單元的橫剖面示意側視圖。

【0021】 圖 10 為如本文中所述之分配系統的示意圖。

【0022】 圖 11 為如本文中所述之噴嘴及彎液面感測器(meniscus sensor)的橫剖面示意圖。

【0023】 圖 12 為如本文中所述之噴嘴及彎液面感測器的橫剖面示意圖。

【實施方式】

【0024】 本文中的技術可實施為使用狹長囊體的基於囊體之分配系統。此分配系統補償通常伴隨微製造之流體過濾的過濾器滯後(filter-lag)。此分配系統亦提供高純度且高精確度的分配單元。本文中之此分配系統更降低缺陷產生的機會。習知的流體輸送系統通常具有懸掛於流體管線的「盲管(dead leg)」。此盲管可為從(例如用於壓力量測裝置或貯器之)流體管線分出的分支。習知的流體輸送系統可能具有其他的不連續部分(包含諸多閥)，其導致在流體中產生缺陷的顯著機會。流體連接器係設計成減少流體導管壁(內壁)上的瑕疵。任何粗糙的連接器或轉折皆可能導致產生流體可能發生再循環、減速、或以其他方式停止(可能造成凝聚)的位置。因此，製程流體導管設有活塞、檔板、或側裝式貯器的情形可能產生許多不樂見的交叉流，並產生流體阻塞或減速的位置。如此之交叉流及減速位置點可能在流體內導致產生微粒。然後，如此之微粒在被分配於給定基板上時(例如，分配光阻於矽晶圓上)變成缺陷。

【0025】 據此，本文中之系統包含使用間接壓力/容積控制的狹長囊體設備，以分配製程流體、且使製程流體中的氣體溶解最少化、且減少分配系統所

使用的總體部件。當將此狹長囊體配置成提供與上游及下游導管之橫剖面類似的橫剖面(用於流體流動)時，達成較佳的流體分配結果。如此之配置有助於防止製程流體產生交叉流或製程流體流動減速的情形。當流體進入或穿過狹長囊體時，具有平滑且漸進的加寬過程，以維持層流(laminar flow)。在分配關閉階段期間(亦即，當流體不從對應噴嘴分配至基板上時)，在製程流體被推動通過細密過濾器(微過濾器)後，該等製程流體可聚集於此囊體中(成為膨脹囊體)。在一實施例中，此狹長囊體充當用於分配的流體儲存器(fluid capacitor)，其係配置成利用(在分配關閉階段期間已於上游處、或已於即將進入狹長囊體之前進行過濾之)製程流體加以填充。在一些例示性分配應用中，給定流體係以預定流速(例如，每秒0.4至1.4立方釐米)進行分配，且該流體係分配(至基板上)持續相對短暫的時間。例如，給定分配時間可持續約一秒，且然後可不再使用流體分配系統，直到休止期間過後。該休止期間可為從約15秒至60秒的任何時間，或者就一些製造流程而言為更久的時間。

【0026】 當從噴嘴再次開始分配時，狹長囊體單元從聚集製程流體的狀態轉變為排出製程流體的狀態。換言之，該狹長囊體具有以下能力：膨脹，以聚集一注入量的製程流體；以及隨後選擇性壓縮以藉由將所聚集之注入量的流體(其在即將進入狹長囊體之前已穿過微過濾器)釋放而協助維持特定的製程流體流動速率。因此，如此配置提供具有分配儲存器的系統，其包含配置成膨脹以接收一注入量之流體、且收縮以輔助排出所累積之注入量之流體、且皆同時維持通過狹長囊體之製程流體之實質上線性的流動路徑的囊體或可膨脹構件。

【0027】 狹長囊體的膨脹及收縮可經由耦接的液壓系統(或者氣壓系統)而完成，該液壓系統(或者氣壓系統)控制與狹長囊體之外表面接觸的液壓流體。狹長囊體可具有不同的橫剖面形狀，例如，圓形、方形、及橢圓形。為便於描述本文中之實施例，本揭露內容將主要聚焦於具有近似橢圓形或圓形形狀的囊

體。使斜角錐形末端連接至製程流體輸入導管及製程流體輸出導管可有利於平緩地從製程流體導管過渡至特定的狹長囊體形狀。不同的橫剖面形狀提供不同的優勢。使用具有長圓形橫剖面形狀之囊體的優勢係具有兩個相對平坦的對向表面，該等表面可為用於膨脹及收縮的主撓曲表面。在實質上均勻或對稱之橫剖面形狀(例如，圓形橫剖面)的情形中，所有的側壁表面將皆能夠大致上均勻地膨脹及收縮，且此形狀亦可提供複數優點。

【0028】 在常見的操作中，當狹長囊體的內側及外側上具有相等壓力時，該狹長囊體具有初始形狀或橫剖面。狹長囊體實質上膨脹超過該初始形狀至膨脹狀態(大至抵達囊體膨脹限制的某膨脹狀態)，以收集一注入量的製程流體且/或停止分配動作。然後，狹長囊體可從膨脹狀態收縮至初始狀態，在一些實施例中，就特定的分配操作而言，狹長囊體可收縮至比初始狀態更小，但避免實質上超過初始狀態的收縮以防止缺陷。實際上，系統可配置成防止製程流體被狹長囊體夾緊。若對向內壁彼此接觸而夾緊狹長囊體，則此動作可能類似於實體且徹底地阻隔製程流體流動的閥在製程流體中產生缺陷。系統可配置成防止狹長囊體對製程流體的任何夾緊。因此，除了製程流體過濾器之上游處的製程流體閥以外，系統在製程流體過濾器及分配噴嘴之間不包含(能夠將通過製程流體導管之製程流體流動徹底阻隔的)任何閥。

【0029】 間接壓力分配可藉由以下動作執行：在不於源容器中之製程流體上使用直接氣體(氣體壓力)的情況下，將製程流體從化學物質瓶或製程流體源容器拉出/推出進入分配系統。如此之系統可利用具有內部襯墊的供應瓶，該內部襯墊將用於擠壓/折疊內袋的氣體隔離。或者，習知的流體容納瓶可與拉動裝置一起使用，該拉動裝置在不使用與製程流體接觸之氣體的情況下，將製程流體從來源瓶拉出。另一方式係使用包含虹吸機構的重力饋送系統。

【0030】 本文中之實施例的另一實施態樣包含相較於習知的光阻分配系統減少分配系統中總體部件。本文中的實施例包含從製程流體過濾器之後(亦即，製程流體過濾器之下游)的分配管線移除諸多的部件及閥。製程流體中的微粒大部分可利用製程流體過濾器移除，但產生於製程流體過濾器後的微粒可能在基板上產生缺陷，而該缺陷係在所沉積的膜層中。

【0031】 在一些實施例中，在通過製程流體過濾器後，沒有與製程流體直接接觸的移動部件。亦即，除了囊體壁本身以外，別無移動部件，但囊體壁的移動係分散且相對均勻的，且沒有與習知移動部件有關的尖銳接觸部或邊緣(其產生製程流體缺陷)。此實施例可包含在製程流體過濾器後沒有閥的情形。因此，本文中的技術免除了分配閥及相關泵浦，其中系統在沒有用以驅動製程流體通過系統以及至基板上之泵浦的情況下運作。

【0032】 本文中的分配系統可劃分成兩區域或部分。例如，具有「淨空部分(clean zone)」區域，其包含從製程流體源至製程流體過濾器的分配系統管線及元件。亦具有「超淨空部分(super clean zone)」，其包含從製程流體過濾器至分配噴嘴的分配管線。淨空部分區域(從製程流體過濾器起的上游處) 涵蓋例如閥、槽、貯器等的所有移動部件。超淨空部分區域(從製程流體過濾器起的下游處)沒有與製程流體(液體)接觸的移動部件。

【0033】 技術包含具有用於膨脹及收縮之狹長囊體(其係由液壓流體圍繞)的分配單元，其具有可插入液壓流體中的活塞及/或桿部，用於液壓流體的容積控制，且藉由延伸而用於狹長囊體的容積控制。本文中的分配單元提供高純度且高精確度的分配系統。這可包含分配操作期間通過分配噴嘴之製程流體的量的電子(數位)控制。又，分配單元可提供於分配後操作期間被拉回至分配噴嘴中之製程流體的量的電子控制，這亦稱為回吸控制(suck-back control)。作為回吸控制的一部分，系統可將製程流體吸回，使得彎液面留置在分配噴嘴內的預定

位置處，且然後在囊體的再填充期間可將該彎液面保持於該位置處。因此，本文中的技術提供精確的數位回吸控制及彎液面控制。精確的分配及回吸係部分地藉由精確的活塞及/或桿部、及相關馬達而達成。精確的容積控制及狹長囊體達成了製程流體過濾器之下游處的無閥系統(valve-less system)。

【0034】 技術包含具有精確流體位準偵測器的分配噴嘴。系統可偵測及控制分配噴嘴中之彎液面的位置。彎液面感測器將分配噴嘴中之液體彎液面位置的連續回饋提供至狹長囊體單元，以連續調整囊體容積，而將彎液面維持於期望位置處。系統可包含具有遮蔽裝置或護罩的噴嘴系統，該遮蔽裝置或護罩藉由在分配噴嘴周圍流動溶劑氣體而在噴嘴周圍產生有利的微環境，以防止分配噴嘴中製程流體(例如，光阻)的乾燥。當製程流體中的溶劑蒸發時(由於沒有閥，故在曝露至空氣的分配噴嘴處)，蒸發可能留下乾燥微粒，其可輕易地在後續分配操作中被轉移至基板。本文中之如此的遮蔽裝置在不使用可能造成缺陷之閥的情況下，消除了製程流體在噴嘴中乾燥的情形。

【0035】 現在，本文中的實施例將更詳細地加以描述。現在參考圖1~3，其描繪可用於流體輸送的分配單元100。如此之分配單元100可包含界定腔室(或囊體腔室)的液壓流體外殼111，狹長囊體係定位於該腔室(或囊體腔室)中。包含液壓流體腔室的活塞桿部外殼113係附接至液壓流體外殼111，該液壓流體腔室係與該液壓流體外殼111流體連接。活塞桿部外殼113可用以精確地控制狹長囊體單元內的液壓流體壓力。致動器114可用以移動及控制活塞桿部。排放閥118可用以輔助空氣從液壓系統的移除。可將本文中的分配單元配置成操作為獨立式液壓系統(self-contained hydraulic system)—實施例不需要延伸至分配單元的液壓管路或連接器。實施例可為緊湊的，且以低液壓容積運作。

【0036】 現在參考圖4及5，其描繪例示性基於囊體之分配單元的橫剖面側視圖。狹長囊體115從腔室入口開口116延伸至腔室出口開口117。腔室119係定

尺寸成容許狹長囊體115膨脹至預定容積且防止其膨脹超過該預定容積。狹長囊體定義在腔室入口開口116及腔室出口開口117之間呈線性的流體流動路徑。狹長囊體係配置成在腔室119內橫向膨脹及收縮，使得當狹長囊體容納製程流體時，狹長囊體內之製程流體的容積可增加及減小。

【0037】 此實施例包含附接至腔室119的活塞桿部外殼113。活塞桿部外殼包含配置成在位移腔室內移動的活塞124。例如步進馬達128的馬達可用以移動活塞124。位移腔室127係與腔室119流體連接。據此，藉由移動活塞124，當液壓流體填充腔室及位移腔室時，施加於狹長囊體115之外表面上的壓力可增加及減小。抗反衝機構129可用以移除液壓流體的作用，以增加狹長囊體內之製程流體容積的精確度及控制。DIN軌道安裝部148可用以將基於囊體之分配單元固定於得益於液體之精確受控分配的塗佈機-顯影機工具或其他分配系統內。

【0038】 因此，本文中的技術可實施為閉合迴路內的單一卡匣型腔室分配單元。液壓位移銷(或桿部、或活塞、或複數銷)可能影響液壓流體。此液壓流體係與彈性狹長囊體的(複數)外表面接觸。囊體收縮的控制係銷(或(複數)活塞、或(複數)桿部、或(複數)柱塞)插入液壓流體中之遠近的函數。同樣地，囊體膨脹的控制係銷從液壓流體移除或拉回之程度的函數。據此，達成狹長囊體膨脹或收縮的極精確控制。液壓流體的進一步控制係受所使用之銷的數目、及尺寸、及其組合的影響。舉例而言，具有填充整個液壓流體通道之相對大型銷的情形可賦予相對較大的容積變化。密封件可在進入液壓流體腔室的開口處用於活塞/桿部周圍，以防止液壓流體的損失。利用具有相對小橫剖面的桿部或銷可有助於容積的漸進及小幅變化，這可有利於分配相對小量的流體。或者，實施例可包含使用複數桿部(例如，具有不同尺寸的桿部)以造成不同的容積變化。

【0039】 致動器可用以推動活塞或桿部。致動器可為步進馬達、DC馬達、伺服馬達、或其他機構。液壓控制機構的選擇可基於特定的分配要求。例如，

給定系統可設計成從噴嘴以0.3~1.0 mL/s的速率進行分配。以非限制性範例為例，用於將光阻分配至半導體晶圓上的常見設計考量包含足夠快地進行分配以避免滴液，但又足夠慢地進行分配以防止飛濺至晶圓上。分配速度亦可係以下者的函數：待分配之特定製程流體的粘稠度。因為輸送速率係致動器速度的函數，故特定致動器的選擇可基於給定系統所期望的分配參數。

【0040】 本文中的分配單元可在超過特定程度時受約束或實體受限制，使得狹長囊部可過度加壓、或過度回壓。換言之，將囊體加壓至特定程度(增加囊體容積)後，該囊體接觸壁部且不再膨脹，類似於在桶中使氣球膨脹。在特定程度時，狹長囊體接觸腔室壁或囊體膨脹限制部，且不再膨脹。圖6及7係描繪此特徵的示意性橫剖面視圖。在圖6中，狹長囊體115係描繪成定位於腔室119內。狹長囊體115係處於中等膨脹狀態中，且係顯示成具有均勻的橫剖面(製程流體正流過該橫剖面)。囊體膨脹限制部145係定位於狹長囊體115周圍。注意到，液壓流體126填充狹長囊體115及囊體膨脹限制部145之間的間隙。亦注意到，囊體膨脹限制部145可包含孔洞、或間隙、或穿孔，以提供液壓流體的進出。因此，在一實施例中，囊體膨脹限制部145可配置成界定複數開口的剛性套筒，或者，可使用剛性網孔套筒。

【0041】 當施加於狹長囊體上的液壓流體壓力降低時(例如，藉由使活塞124從腔室(或位移腔室)縮回)，製程流體的流體壓力可使狹長囊體膨脹並收集一注入量的流體。此膨脹狀態係在圖7中描繪。狹長囊體的膨脹可持續進行，直到囊體完全接觸囊體膨脹限制部為止。此時，避免狹長囊體再使內直徑膨脹。如此之實體限制部避免了源自狹長囊體之彈性材料的遲滯問題，藉此消除持續再校準的需要。圖8描繪一實施例，其中腔室119係定尺寸成足夠小，以充當囊體膨脹限制部。圖8亦描繪使用兩位移構件(其可包括活塞124及桿部125)的實施例。這樣可提供兩層級的控制。活塞124可提供較大的位移，用於較粗略的控制，

而較小的桿部125提供較精細的位移控制。圖9描繪給定的實施例，其中位移構件行進至狹長囊體115所定位於其中的同一腔室中。

【0042】 利用本文中的分配單元實施例，當與空氣活塞抗反衝預負載一起使用時，不總是需要額外的液壓流體。空氣活塞可避免容積改變中的「剎車鬆軟」或鬆弛，使得腔室不需要具有複數銷來精確地調整容積。空氣活塞可施加壓力於整個系統，以消除任何殘餘的變形潛在性或鬆軟。例如，空氣活塞可用以消除線性致動器中的反衝。本文中的反衝包含螺釘改變方向時的空轉、及隨後之螺母或滾珠軸承從螺釘一壁變換接觸至另一壁。藉由在軸上施加恆定力，元件與螺釘一側保持接觸。針對容納液壓流體之區域的排放閥可用以移除系統內的空氣。

【0043】 系統可包含用作限制開關的光學中斷開關。或者，可採用簧片或霍爾效應感測器而使用位於桿部安裝部的基部處之磁鐵。舉例而言，利用彎液面位置感測器，可將線性編碼器可選地用於閉合迴路控制、或用於資料收集。

【0044】 本文中的分配系統使用注入物累積及分配囊體，以在製程流體過濾之後提供無閥分配系統。圖10係例示性分配系統的示意圖。製程流體係從製程流體源150往閥152供應或輸送。例如，製程流體源可為一瓶光阻、顯影劑等。閥152係完全閉合閥，且因此可使進入較大分配系統的流動開始或停止。製程流體從閥152流向且穿過可為高純度過濾器的過濾器154，以移除微粒及/或其他污染物。製程流體從過濾器154流向包含狹長囊體之基於囊體的分配單元100。

【0045】 分配單元可使狹長囊體的容積膨脹，以收集一注入量的製程流體。當將製程流體分配至基板上時，分配單元可使狹長囊體收縮，這導致經過濾的製程流體流向分配噴嘴137且從分配噴嘴向基板105流出。注意到，製程流體通過過濾器154之後，在分配管線中沒有閥。這包含沒有分配噴嘴閥的情形。據此，在過濾器154的下游，系統係開放管設計(open-tube design)。通常，在開

放管系統的情形中，當閥開放時，製程流體將連續地從分配噴嘴流出。但本文中的系統利用可膨脹囊體以回吸製程流體，且收集一注入量的製程流體，以防止流體在不期望的時間進行分配。再注入速率可依據特定的分配循環進行調整。例如，給定系統可需要每30秒、或每45秒、或每60秒在不同基板上沉積製程流體。基於分配循環及製程流體過濾，可設定特定的再注入速率。就分配操作之間之較長時段而言，當狹長囊體不應無限制地收集注入物時，可關閉閥152。

【0046】 在製程流體過濾器之後沒有閥的情形意味著缺陷產生的較小機會。一些液體組成物具有較高的自聚集傾向(例如，某些含矽抗反射塗層)，且自聚集問題隨更多的實體接觸部(閥、分洩部(bleed off)等)而增加，且因此通常可能在一製造批次開始時、或當變更流體時，排除一加侖的如此材料。本文中的分配單元及分配系統不提供如此材料的聚集機會，且因此增加材料的使用率。習知的系統通常包含許多試圖防止缺陷的機械元件(包含增強閥、注入前腔室、分洩螺釘(bleed screw)、吐出位置(purge location)、粗針閥及細針閥、緩衝槽、起泡器等)，但所有的該等特徵本身可能產生缺陷。據此，如本文中所揭露，於過濾之後沒有接觸製程流體的機械元件的情形提供高純度的分配，且分配單元之精準的馬達控制提供高精確度的分配。

【0047】 本文中之分配系統的配置實質上將製程流體管線分隔成兩區域或部分。再次參考圖10，部分171可稱為「淨空」部分，而部分172可稱為「超淨空」部分。注意到，閥152及製程流體源150係位於製程流體過濾器之上游側的淨空部分中。淨空部分可視為次級重要區域(相較於超淨空部分)，因為製程流體尚未穿過分配之前的最終過濾器。又，閥152可具有柔性開合及電子控制。在過濾器154(最終過濾器)之後，沒有撞擊或聚集位置，且分配管線(導管)係從過濾器154貫通至分配噴嘴137。因此，在超淨空部分中，除了平順膨脹及收縮的狹長囊體以外，沒有接觸製程流體的機械移動部件。

【0048】 本文中之分配系統的實施例亦可包含利用連續監控及回饋的彎液面控制。彎液面感測器138可以相對高的取樣速率(每秒十或更多的循環)監控分配噴嘴137處的彎液面位置，並將彎液面位置資料(包含彎液面位置改變)傳輸至控制狹長囊體膨脹及收縮的控制器142。據此，在分配操作之間，彎液面位置可在分配噴嘴137內維持於預定位置處。這包含在製程流體分配之後，利用狹長囊體之膨脹的回吸控制。

【0049】 本文中的技術可部分地藉由以下方式提供數位回吸(digital suck back)：具有足夠的來回容積變換，以使彎液面維持運作。彎液面可停止於分配管線上，且然後維持於系統之噴嘴區域內的位置。在習知系統的情況中，不可能使用開放管系統。然而，利用本文中之使用狹長囊體的技術，如此之控制係可能的。分配單元可配置成以小幅延遲回應彎液面位置回饋。例如，彎液面位置感測器(例如，光學感測器)藉由監控彎液面位置而識別彎液面的位置及彎液面的變化(人眼通常無法察覺)。然後，PID控制迴路係用以立即地作出單向或反向的容積囊體變化。例如，一回應為快速地使狹長囊體膨脹，以吸收即將撞擊彎液面之壓力脈衝的容積變化。此回應的結果為製程流體留在噴嘴中，而不分配至基板上。

【0050】 可使用能進行以下動作的任何感測器：在足夠的時間內監控噴嘴區域中之彎液面的位置並偵測位置的變化，以傳遞位置的變化，所以分配單元可作出容積調整，以使彎液面維持於預定位置範圍內。現在參考圖11，在一實施例中，光學感測器係與分配噴嘴137一起使用。電子光感測器168(例如，線性光二極體陣列(PDA, photodiode array)感測器、或電荷耦合元件(CCD, charge-coupled device)感測器)係定位於分配噴嘴137上或噴嘴區域。噴嘴區域可包含噴嘴、噴嘴的漸縮部分(tapered portion)、或噴嘴及緊接分配噴嘴137之前之預定長度的導管。例如發光二極體(LED)的光源167係面對光感測器而安裝以提

供光照。電子光感測器168然後可用以偵測彎液面位置169。控制迴路回應時間可配置成小於十毫秒。或者，可使用具有光擴散器的表面安裝LED。或者，可使用電容感測器、視覺照相機系統、時域反射計(time-domain reflectometer)、或超音波感測器。步進馬達可涵蓋於控制迴路中，且可作出快速改變，以將彎液面維持於預定保持位置處。據此，即使在分配噴嘴137處沒有閥，且不管對於系統之任何實體衝擊動作、或通過製程流體過濾器之變數流速，本文的系統仍可將彎液面保持於彎液面位置。彎液面位置的監控提供數位的回吸控制。在分配操作期間，狹長囊體可利用液壓流體進行收縮或壓縮。此動作有助於使製程流體離開分配噴嘴至基板上。可從製程流體源提供額外的流動。在分配操作完成之後，系統可使狹長囊體膨脹，直至將製程流體的彎液面回吸至噴嘴區域內的預定位置。彎液面監控感測器可直接地定位於噴嘴本身上，或可考量噴嘴而定位。

【0051】 實施例可包含在不進行分配時，防止製程流體彎液面蒸發的技術，以防止缺陷。如已描述，本文中的系統在噴嘴處沒有閥的情形下運作。在噴嘴處，製程流體係在彎液面曝露至空氣的情況下維持於噴嘴內或噴嘴區域內。當製程流體中的溶劑蒸發時，該蒸發可能留下乾燥的微粒，其在後續的分配操作中可輕易地被轉移至基板。現在參考圖12，實施例可包含利用蒸發屏障178及/或溶劑氣體供應器177。蒸發屏障178可提供噴嘴的護罩、部分式外殼、或完整式外殼(封裝部)，以防止或減少蒸發。具有完整式外殼的屏障裝置可在不觸及噴嘴的情況下將噴嘴的末端包住。因此，在微粒產生方面，沒有機械部件接觸彎液面。蒸發屏障178可配置成取決於分配動作而打開及閉合，從而在閉合時容納蒸發物，且然後打開而容許分配動作。可供應氣體基溶劑至噴嘴，來取代屏障裝置、或附加於屏障裝置。藉由充滿與製程流體彎液面接觸的空氣，製程流體的溶劑具有降低的機會從製程流體蒸發而留下較高濃度之固體。據此，如

此之技術可在沒有實體接觸製程流體彎液面之機械部件的情況下，防止或減少彎液面處的蒸發。

【0052】 本文中的系統包含若干操作狀態。一操作狀態係保持彎液面位置的操作狀態。在分配之前、或在閒置期間，利用來自彎液面位置感測器的回饋，狹長囊體係用以將製程流體彎液面維持於噴嘴或噴嘴區域內的特定位置處。另一操作狀態係分配流體的操作狀態。若製程流體彎液面不處於期望位置處，則使用囊體來將彎液面調整至定位。然後，囊體可以期望的速率將期望的製程流體容積分配至例如半導體晶圓的基板上，且然後停止分配操作，並將彎液面回吸至保持位置。注意到，在分配操作期間，沒有閥運作，亦即在製程流體過濾器的下游處沒有閥。另一操作狀態係再注入狹長囊體的操作狀態。閥(在過濾器的上游側)係打開的，以容許製程流體流入狹長囊體中。使狹長囊體膨脹，以再填充流體注入體積，並管理彎液面保持位置。當囊體已進行再填充，且不需要後續分配時，則可將閥閉合。

【0053】 本文中的系統可基於像素移動而保持彎液面位置。當偵測大於(例如)5像素的像素移動時，系統可作出容積調整。據此，利用本文中的技術，可將彎液面保持於設定位置之+/-1毫米以內的特定保持位置處。本文中的系統可配置成在約1秒內分配約0.5ml。在一例示性再注入流程中，將閥打開，以容許製程流體流過過濾器及進入狹長囊體。可利用PID控制啟動分配單元容積控制馬達，以將彎液面維持於保持位置。當階段位置抵達再注入設定點時，可將閥152閉合。可在可選的延遲之後停止馬達，以容許額外的流體從過濾器分洩。然後，可使用比例控制器將彎液面定位於保持位置處。取決於系統參數及尺寸，經過濾之製程流體在囊體中的再注入可花費5-30秒。因此，本文中的系統可具有小於約20秒的基板循環時間。本文中的系統可提供具有高度可重複性、及約1毫米以內之彎液面控制的無閥分配系統。

【0054】 用以保持彎液面位置的其他實施例包含將分配噴嘴及/或噴嘴區域配置成利用毛細管作用。毛細管作用可用以產生具有壓差的部分，而不使用囊體來移動製程流體。在一實施例中，實質壓差係藉由利用噴嘴中的特徵而產生於噴嘴範圍內。例如，篩板可定位於噴嘴內緊鄰噴嘴開口之前(或細密過濾器、篩網等)。以非限制性實施例為例，就利用導管(其具有約1mm的噴嘴開口)的光阻分配而言，可使用具有複數微米級開口的板件。在製程流體穿過篩件之後，製程流體可輕易地落在定位於噴嘴下方的基板上。在降低製程流體的壓力之後，製程流體被保持於篩件的導管側。然後，在製程流體能離開噴嘴前，需要具備臨界壓力以克服篩板的毛細管作用。據此，源自篩板的毛細管作用可將製程流體的彎液面保持於噴嘴區域內。

【0055】 另一實施例可包含在緊鄰分配噴嘴之前使用縮窄的流體導管。當管路的直徑縮窄時，毛細管力增加，且液體及管路之間的粘著力可增加。因此，利用定位於分配噴嘴附近、或定位於緊接離開分配噴嘴前的縮窄開口，此部分中的流體粘著力可增加。若使製程流體導管中的製程流體壓力充分地降低，則已穿過此縮窄部分的製程流體被切斷並離開分配噴嘴，剩下的製程流體由於粘著力而被保持於縮窄導管內。然後需要大於零的某臨界壓力來重新啟動分配製程流體。否則，製程流體可能被保持於開放的分配噴嘴內，而不從分配噴嘴滴出。以非限制性範例為例，若製程流體導管具有1mm的直徑，且分配噴嘴具有0.8mm的直徑，則緊接分配噴嘴之前的導管的長度可具有約0.5mm的直徑。如此之實施例可在具有彎液面感測器或沒有彎液面感測器的情況下運作，且可在具有蒸發防止機構或沒有蒸發防止機構的情況下運作。

【0056】 據此，本文中的實施例提供流體輸送系統。如此之系統可包含用於流體分配的設備，其可包含從製程流體源入口延伸至分配噴嘴的製程流體導管。該導管可包含用於液體化學成分輸送的管道或管路。製程流體源入口係用

以接收製程流體，其中該製程流體具有足以從製程流體入口往分配噴嘴作為製程流體流動方向驅動製程流體的壓力。例如，製程流體源入口可配置成附接至光阻的容器。製程流體源係在上游處，且分配噴嘴係在下游處。

【0057】 舉例而言，製程流體源可為容納給定製程流體的化學成分供應瓶。製程流體閥係定位於沿著製程流體導管之製程流體源入口的下游處。製程流體閥係配置成選擇性地使通過製程流體導管的製程流體流動停止、以及容許製程流體流動通過製程流體導管。製程流體過濾器係定位於沿著該製程流體導管之製程流體閥的下游處，且係配置成過濾通過製程流體導管的製程流體。例如，光阻在被推動通過製程流體過濾器時受到過濾。因此，系統係配置成使製程流體從製程流體源入口流至製程流體閥，且然後流至製程流體過濾器。在分配操作期間，製程流體供應壓力應足夠將製程流體推動通過過濾器，且進入狹長囊體，並且防止通過製程過濾器的回流。

【0058】 狹長囊體係定位於製程流體過濾器的下游處，且係配置成製程流體導管的一部分。換言之，狹長囊體用作或充當連續製程流體導管的一部位。狹長囊體係定位於由液壓流體外殼所定義的腔室內，且可實施為能視需要加以移除及更換的模組單元。狹長囊體從腔室入口延伸至腔室出口。狹長囊體在腔室入口開口及腔室出口開口之間定義線性流動路徑。狹長囊體係配置成在腔室內橫向膨脹及橫向收縮，使得當狹長囊體容納一容積之製程流體時，該狹長囊體內之製程流體的容積可增加及減小。狹長囊體可具有圓形、橢圓形、或長圓形橫剖面形狀。狹長囊體具有比狹長囊體之橫剖面高度更大的長度。在一些實施例中，狹長囊體的長度可比橫剖面高度大四倍。

【0059】 控制器係配置成透過使施加於狹長囊體之外表面(或複數外表面)上的液壓流體壓力增加，藉此選擇性地使狹長囊體收縮，從而使製程流體從分

配噴嘴分配。控制器係配置成透過使施加於狹長囊體之外表面上的液壓流體壓力降低，藉此選擇性地使狹長囊體膨脹，從而停止製程流體從分配噴嘴的分配。

【0060】 設備可配置成當該製程流體閥為開放狀態時，啟動從分配噴嘴的給定分配，以及停止從分配噴嘴的給定分配。注意到，在分配噴嘴處沒有閥。製程流體導管在製程流體過濾器及分配噴嘴之間沒有閥。因此，實施例包含沒有閥定位於製程流體過濾器下游之製程流體導管上的情形。亦即，製程流體導管在製程流體過濾器及分配噴嘴之間沒有(能夠將通過製程流體導管之製程流體流動完全阻隔的)閥。

【0061】 狹長囊體係配置成在沒有製程流體正從分配噴嘴進行分配時膨脹並收集一注入量的製程流體。狹長囊體可選擇成彈性材料或撓性材料。流體導管可具有在狹長囊體的每一末端處連接至該狹長囊體的斜角連接部。設備可定位於用以在半導體晶圓上沉積及顯影膜層的塗佈機-顯影機工具內。

【0062】 液壓流體外殼包含定位於該液壓流體外殼內、且定尺寸成容許狹長囊體膨脹至預定容積並防止其膨脹超過預定容積的囊體膨脹限制部。位移構件可插入液壓流體外殼，以增加液壓流體壓力，並且可從液壓流體外殼縮回，以降低液壓流體壓力。

【0063】 實施例可包含定位於分配噴嘴處、且配置成將分配噴嘴(或噴嘴區域)中之製程流體的彎液面位置傳輸至控制器的彎液面感測器。如此之彎液面感測器可為光學型、電容型、超音波型等。控制器可配置成接收保持彎液面位置的命令，且然後藉由調整狹長囊體中的容積而選擇性地將分配噴嘴內的彎液面位置保持於預定公差以內。

【0064】 在一些實施例中，蒸發防止裝置係定位成部分地或完全地包圍分配噴嘴，而不接觸分配噴嘴內的製程流體。換言之，護罩或罩蓋係用以包圍分配噴嘴尖端，或用以減少分配噴嘴尖端對空氣的曝露，而實際上不接觸分配噴

嘴尖端。溶劑輸送單元亦可定位且配置成將呈氣相的溶劑輸送至分配噴嘴的開放區域，使得溶劑可流動成與製程流體的彎液面接觸。換言之，可使(與製程流體相容之)氣相溶劑往分配噴嘴開口泵抽或流動。藉由將空氣封入分配噴嘴尖端處而使氣相溶劑與製程流體彎液面接觸，可降低或防止製程流體的蒸發，從而減少製程流體中潛在的缺陷。

【0065】 另一實施例包含用於流體分配的設備。該設備包含從製程流體閥延伸至分配噴嘴的製程流體導管。製程流體閥係配置成選擇性地使通過製程流體導管的製程流體流動停止，以及容許製程流體流動通過製程流體導管往分配噴嘴(例如，總背壓)。製程流體過濾器係定位於製程流體閥及分配噴嘴之間的製程流體導管中。

【0066】 狹長囊體係定位於製程流體過濾器及分配噴嘴之間。狹長囊體係配置成製程流體導管的一部位。狹長囊體係定位於液壓流體外殼內。狹長囊體從液壓流體外殼的腔室入口開口延伸至腔室出口開口。狹長囊體定義介於腔室入口開口及腔室出口開口之間的線性流動路徑。狹長囊體係配置成在液壓流體外殼內橫向膨脹及橫向收縮，使得當狹長囊體容納一容積之製程流體時，該狹長囊體內之製程流體的容積可增加及減小。

【0067】 在其他實施例中，能夠使流體導管完全閉合的製程流體閥在流體分配系統中完全不存在。例示性製程閥包含球形閥、蝶形閥、閘閥、針閥等，其基本上包括任何的非彈性閥。因此，從製程流體源入口至分配噴嘴，沒有閥或沒有剛性(非彈性)閥。本實施例係部分地藉由操控流體源的供應壓力而執行。藉由在系統範圍內將製程流體源的供應壓力降低至零，在製程流體導管內有足夠的流體摩擦，以阻止製程流體的流動。然後可增加供應流體壓力，以產生流動而克服所產生的壓力降低。例如，常見的光阻供應源可為瓶、或容器內的袋。瓶可具有流體出口及用於增加光阻表面上之空氣壓力的入口。此情形亦可利用

位於袋中的光阻達成，其中空氣壓力係施加於袋的外表面。這使得光阻流動通過分配系統，且可藉由控制器而啟動、停止、暫停、及調整。因此，在如此之實施例中，製程流體導管從製程流體源入口延伸至分配噴嘴。製程流體源可附接至製程流體源入口，以接收製程流體。製程流體源可具有從零壓力至增加壓力可進行選擇的供應壓力，該增加壓力係至少足以將製程流體從製程流體源入口往分配噴嘴驅動，以作為製程流體流動方向，其中製程流體源係在上游處且分配噴嘴係在下游處。如此之系統可如前文所述以其他方式進行配置，惟製程流體導管在製程流體源入口與分配噴嘴之間沒有閥。該閥是指能夠將通過製程流體導管的製程流體流動完全阻隔的閥，如球形閥、或針閥。控制器亦可配置成控制製程流體源的供應壓力，以對供應壓力作出連續調整。

【0068】 控制器係配置成透過使施加於狹長囊體之外表面上的液壓流體壓力增加，藉此選擇性地使狹長囊體收縮，從而使製程流體從分配噴嘴分配。控制器係配置成透過使施加於狹長囊體之外表面上的液壓流體壓力降低，藉此選擇性地使狹長囊體膨脹，從而當製程流體閥為打開狀態時，停止製程流體從分配噴嘴的分配。製程流體導管在製程流體過濾器及分配噴嘴之間可沒有閥。狹長囊體係配置成在沒有製程流體正從分配噴嘴進行分配時膨脹並收集一注入量的製程流體。設備係定位於用以在半導體晶圓上沉積及顯影膜層的塗布機-顯影機工具內。

【0069】 據此，提供高純度、高精確度、無閥的分配系統。

【0070】 在前述說明內容中，已提出如處理系統之特定幾何結構、及其中所用諸多元件及製程之說明的特定細節。然而，吾人應理解，本文中之技術可在背離該等特定細節的其他實施例中實施、以及如此之細節係用於解釋且非限制的目的。本文中所揭露之實施例已參照隨附圖式加以描述。類似地，針對解釋的目的，已提出特定的數目、材料、及配置，以提供透徹的理解。然而，實

施例可在沒有如此之特定細節的情形中實施。具有實質上相同功能性結構的元件係以相似參考符號表示，且由此可省略任何重複的描述。

【0071】 各種不同的技術已描述為複數的分離操作，以幫助理解各種不同的實施例。描述的順序不應被視為暗示該等操作必須順序相依。實際上，該等操作不必以所呈現之順序執行。所描述之操作可按照不同於所述實施例的順序執行。在額外的實施例中，可執行諸多額外的操作、且/或可省略所述操作。

【0072】 依據本發明，本文中所使用之「基板」或「目標基板」一般是指受處理的物體。基板可包含元件(特別是半導體或其他電子元件)的任何材料部分或結構，且舉例而言，可為基礎基板結構，如半導體晶圓、倍縮遮罩、或基礎基板結構上或覆蓋該基礎基板結構的覆層(如薄膜)。因此，基板不受限於任何特定的基礎結構、下方層或上方層、圖案化或非圖案化，反而基板被認為包含任何的如此之覆層或基礎結構、以及覆層及/或基礎結構的任何組合。描述內容可參照特定類型的基板，但其僅為說明性的目的。

【0073】 熟習該領域技術者亦將理解，針對以上所解釋之技術的操作可作出諸多不同變化，而仍達成本發明之同樣的目標。如此之變化意在涵蓋於本揭露內容的範疇中。因此，本發明之實施例的前述內容不意圖為限制性。反而，對於本發明之實施例的任何限制係呈現於以下申請專利範圍中。

【符號說明】

【0074】

100 分配單元

105 基板

111 液壓流體外殼

113 活塞桿部外殼

114 致動器

115 狹長囊體

116 腔室入口開口

117 腔室出口開口

118 排放閥

119 腔室

124 活塞

125 桿部

126 液壓流體

127 位移腔室

128 馬達

129 抗反衝機構

137 分配噴嘴

138 彎液面感測器

142 控制器

145 囊體膨脹限制部

148 DIN軌道安裝部

150 製程流體源

152 閥

154 過濾器

167 光源

168 電子光感測器

169 彎液面位置

171 部分

172　部分

177　溶劑氣體供應器

178　蒸發屏障

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種用以分配流體的設備，該設備包含：

一製程流體導管，其係從一製程流體源之入口延伸至一分配噴嘴，該製程流體導管係用以接收製程流體，該製程流體具有足以從該製程流體源之入口往該分配噴嘴作為製程流體流動方向驅動該製程流體的壓力，其中該分配噴嘴係在該製程流體源之入口的下游處；

一製程流體閥，其係定位於沿著該製程流體導管之該製程流體源之入口的下游處，該製程流體閥係配置成選擇性地容許及停止自該製程流體源之入口通過該製程流體導管的製程流體流動；

一製程流體過濾器，其係定位於沿著該製程流體導管之該製程流體閥的下游處以及沿該製程流體導管之該分配噴嘴的上游處，該製程流體過濾器係配置成過濾通過該製程流體導管的該製程流體；

一狹長囊體，其係定位於該製程流體過濾器的下游處以及沿該製程流體導管之該分配噴嘴的上游處，該狹長囊體係定位於由液壓流體外殼所定義的一腔室內，該狹長囊體從一腔室入口延伸至一腔室出口，該狹長囊體定義介於一腔室入口開口及一腔室出口開口之間的一線性流動路徑，且該狹長囊體係配置成在該腔室內橫向膨脹及橫向收縮，使得該狹長囊體內之製程流體的一容積可增加及減小；以及

一控制器，其係配置成：

藉由使施加於該狹長囊體之一外表面上的液壓流體壓力增加而選擇性地使該狹長囊體收縮，從而將該製程流體從該分配噴嘴分配，以及

藉由使施加於該狹長囊體之該外表面上的液壓流體壓力降低而選擇性地使該狹長囊體膨脹，從而停止製程流體從該分配噴嘴的分配，其中該製程流體導管在該製程流體閥及該分配噴嘴之間沒有閥。

【第2項】如申請專利範圍第1項之用以分配流體的設備，其中該設備係配置成當該製程流體閥為開放狀態時，啟動從該分配噴嘴的一給定分配動作、以及使從該分配噴嘴的該給定分配動作停止。

【第3項】如申請專利範圍第1項之用以分配流體的設備，其中該狹長囊體係配置成在沒有製程流體正從該分配噴嘴分配時膨脹並收集一注入量的製程流體。

【第4項】如申請專利範圍第1項之用以分配流體的設備，其中該設備係定位於用以在半導體晶圓上沉積及顯影膜層的一塗佈機-顯影機工具內。

【第5項】如申請專利範圍第1項之用以分配流體的設備，其中該液壓流體外殼包含一囊體膨脹限制部，該囊體膨脹限制部係定位於該液壓流體外殼內、且定尺寸成容許該狹長囊體膨脹至一預定容積並防止該狹長囊體膨脹超過一預定橫向膨脹值。

【第6項】如申請專利範圍第5項之用以分配流體的設備，其中該囊體膨脹限制部定義供液壓流體之進出的一或更多開口。

【第7項】如申請專利範圍第1項之用以分配流體的設備，更包含一位移構件，其可插入該腔室中以增加液壓流體壓力、且可從該腔室縮回以降低液壓流體壓力。

【第8項】如申請專利範圍第1項之用以分配流體的設備，更包含一彎液面感測器，其係定位於該分配噴嘴處、且配置成將該分配噴嘴中之該製程流體的一彎液面位置傳輸至該控制器。

【第9項】如申請專利範圍第8項之用以分配流體的設備，其中該控制器係更配置成接收一保持彎液面位置命令，並且藉由調整該狹長囊體的容積而選擇性地將該分配噴嘴內的一彎液面位置保持於一預定公差以內。

【第10項】 如申請專利範圍第1項之用以分配流體的設備，其中該製程流體過濾器係配置成將微粒從作為該製程流體的一光阻濾掉，其中該製程流體導管具有在該狹長囊體的每一末端處連接至該狹長囊體的一斜角連接部。

【第11項】 如申請專利範圍第1項之用以分配流體的設備，其中該狹長囊體係由彈性材料組成，且具有比橫剖面高度大四倍的長度。

【第12項】 如申請專利範圍第1項之用以分配流體的設備，更包含一蒸發防止裝置，其係部分包圍或完全包圍該分配噴嘴、而不接觸該分配噴嘴內之製程流體。

【第13項】 如申請專利範圍第1項之用以分配流體的設備，更包含一溶劑輸送單元，其係配置成將呈氣相的一溶劑輸送至該分配噴嘴之一開口區域，使得該溶劑可流動成與該製程流體的彎液面接觸。

【第14項】 如申請專利範圍第13項之用以分配流體的設備，更包含一彎液面感測器，其係定位於該分配噴嘴處、且配置成將該分配噴嘴中之該製程流體的一彎液面位置傳輸至該控制器。

【第15項】 一種用以分配流體的設備，該設備包含：

一製程流體導管，其係從一製程流體源入口延伸至一分配噴嘴，該製程流體導管係用以接收來自該製程流體源入口的製程流體，該製程流體源入口具有可從零壓力至一增高壓力選擇的一供應壓力，該增高壓力係至少足以從該製程流體源入口往該分配噴嘴作為製程流體流動方向驅動該製程流體，其中該分配噴嘴係在該製程流體源入口下游處；

一製程流體過濾器，其定位於沿著該製程流體導管之該製程流體源入口的下游處以及沿該製程流體導管之該分配噴嘴的上游處，該製程流體過濾器係配置成過濾通過該製程流體導管的製程流體；

一狹長囊體，其係定位於該製程流體過濾器的下游處以及沿該製程流體導管之該分配噴嘴的上游處，該狹長囊體係定位於由液壓流體外殼所定義的一腔室內，該狹長囊體從一腔室入口延伸至一腔室出口，該狹長囊體定義介於一腔室入口開口及一腔室出口開口之間的一線性流動路徑，且該狹長囊體係配置成在該腔室內橫向膨脹及橫向收縮，使得該狹長囊體內之製程流體的一容積可增加及減小；以及

一控制器，其係配置成：

藉由使施加於該狹長囊體之一外表面上的液壓流體壓力增加而選擇性地使該狹長囊體收縮，從而將該製程流體從該分配噴嘴分配，

藉由使施加於該狹長囊體之該外表面上的液壓流體壓力降低而選擇性地使該狹長囊體膨脹，從而停止製程流體從該分配噴嘴的分配，以及

控制該製程流體源的該供應壓力，

其中該製程流體導管在該製程流體過濾器及該分配噴嘴之間沒有閥。

【第16項】 如申請專利範圍第15項之用以分配流體的設備，其中該製程流體源入口係配置成附接至一光阻容器，且該狹長囊體係配置成在沒有製程流體正從該分配噴嘴分配時膨脹並收集一注入量的製程流體。

【第17項】 如申請專利範圍第15項之用以分配流體的設備，其中該設備係配置成當來自該製程流體源之該供應壓力足以驅動該製程流體往該分配噴嘴時，啟動從該分配噴嘴的一給定分配動作、以及停止從該分配噴嘴的該給定分配動作。

【第18項】 如申請專利範圍第15項之用以分配流體的設備，其中該液壓流體外殼包含一囊體膨脹限制部，其係定位於該液壓流體外殼內、且定尺寸成容

許該狹長囊體膨脹至一預定容積並防止該狹長囊體膨脹超過一預定橫向膨脹值。

【發明圖式】

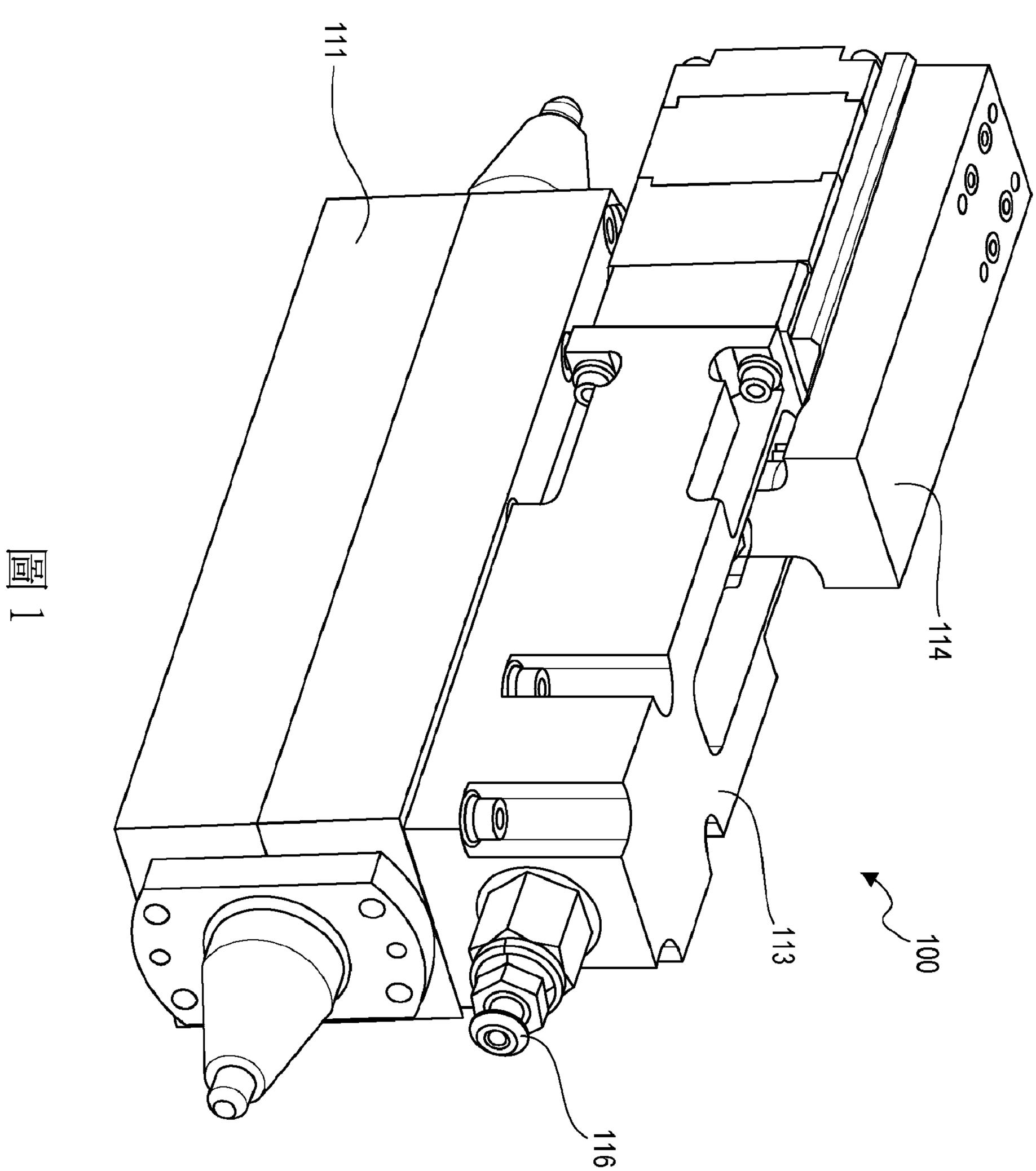

圖 1

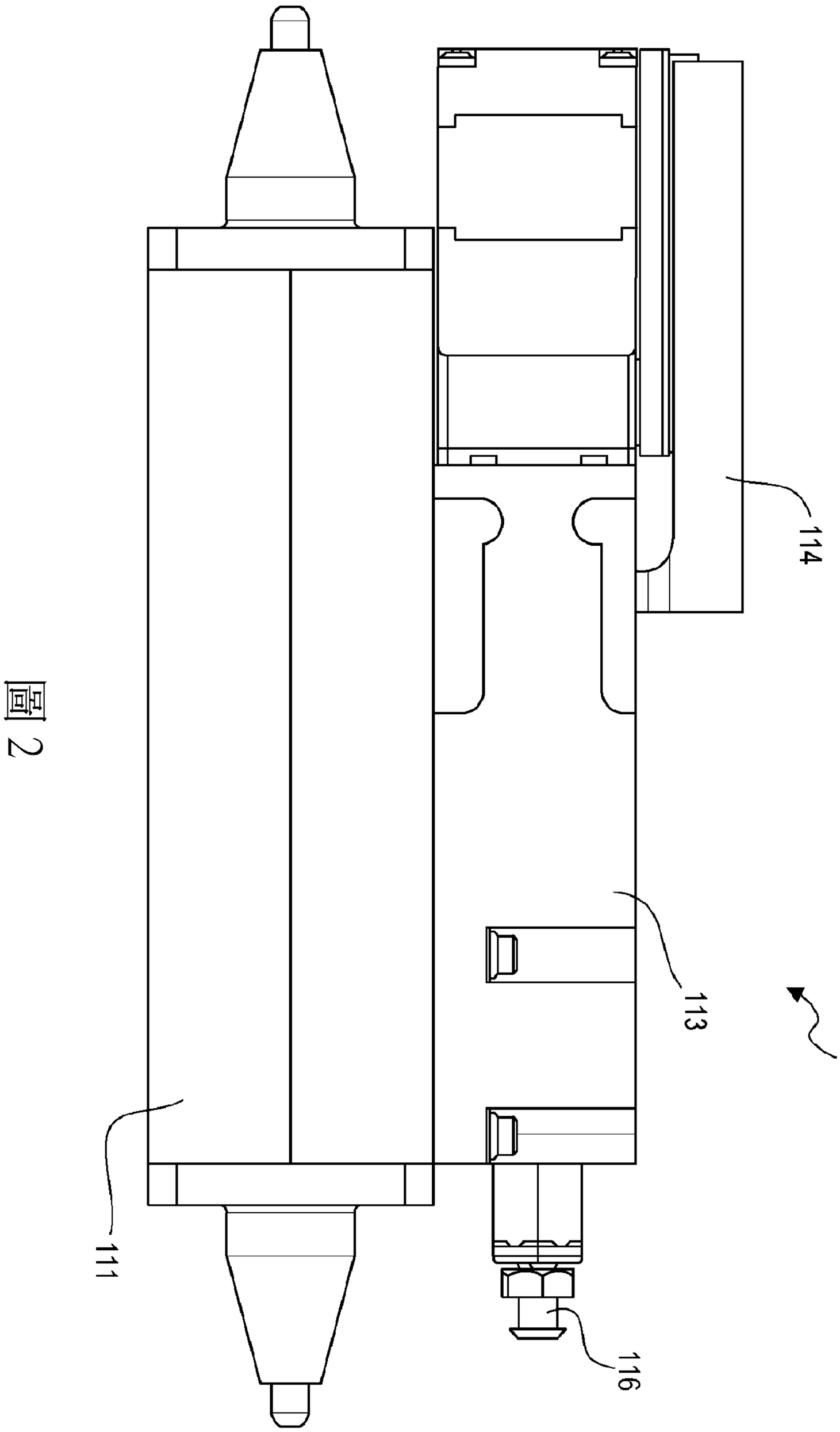

圖 2

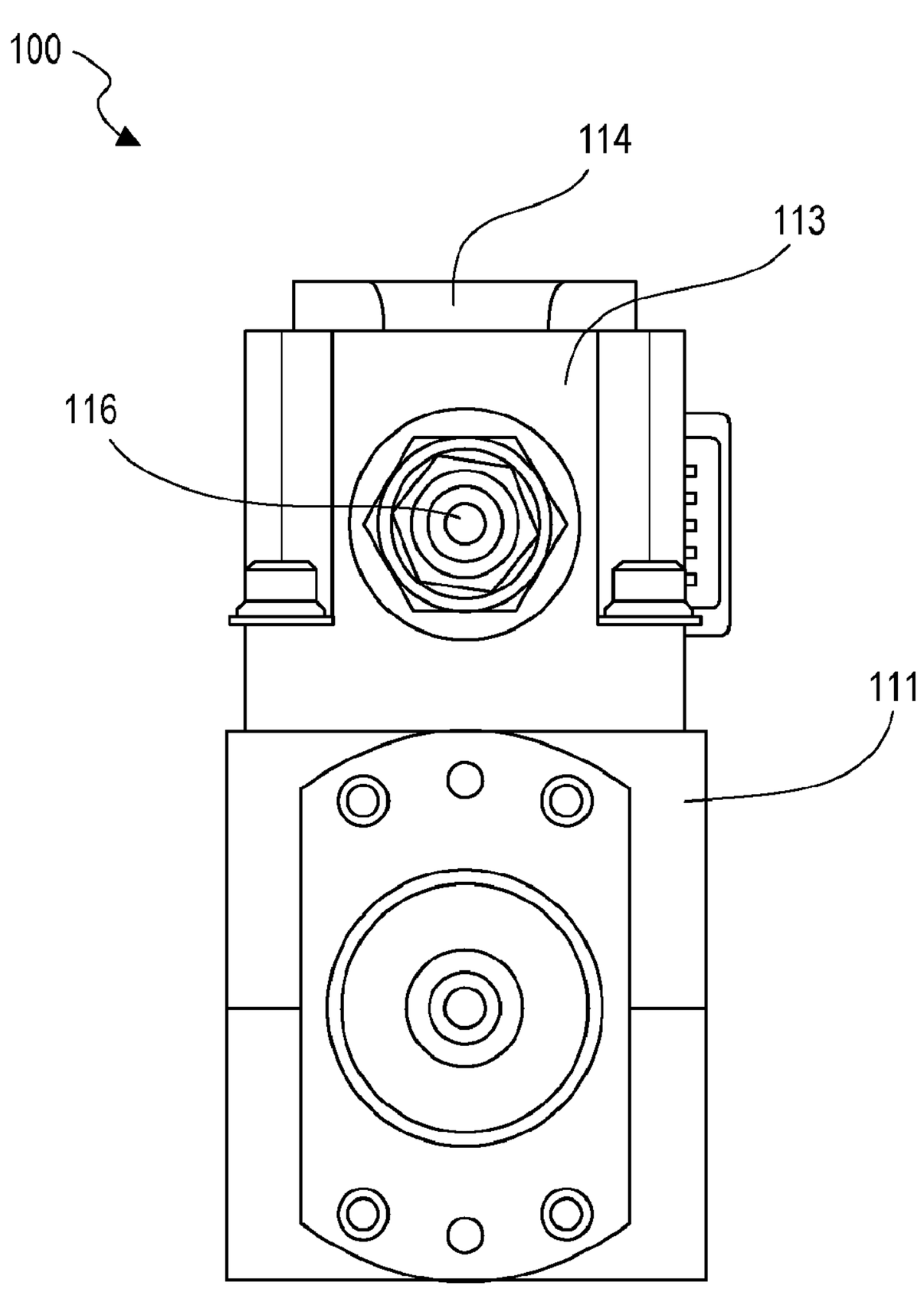

圖 3

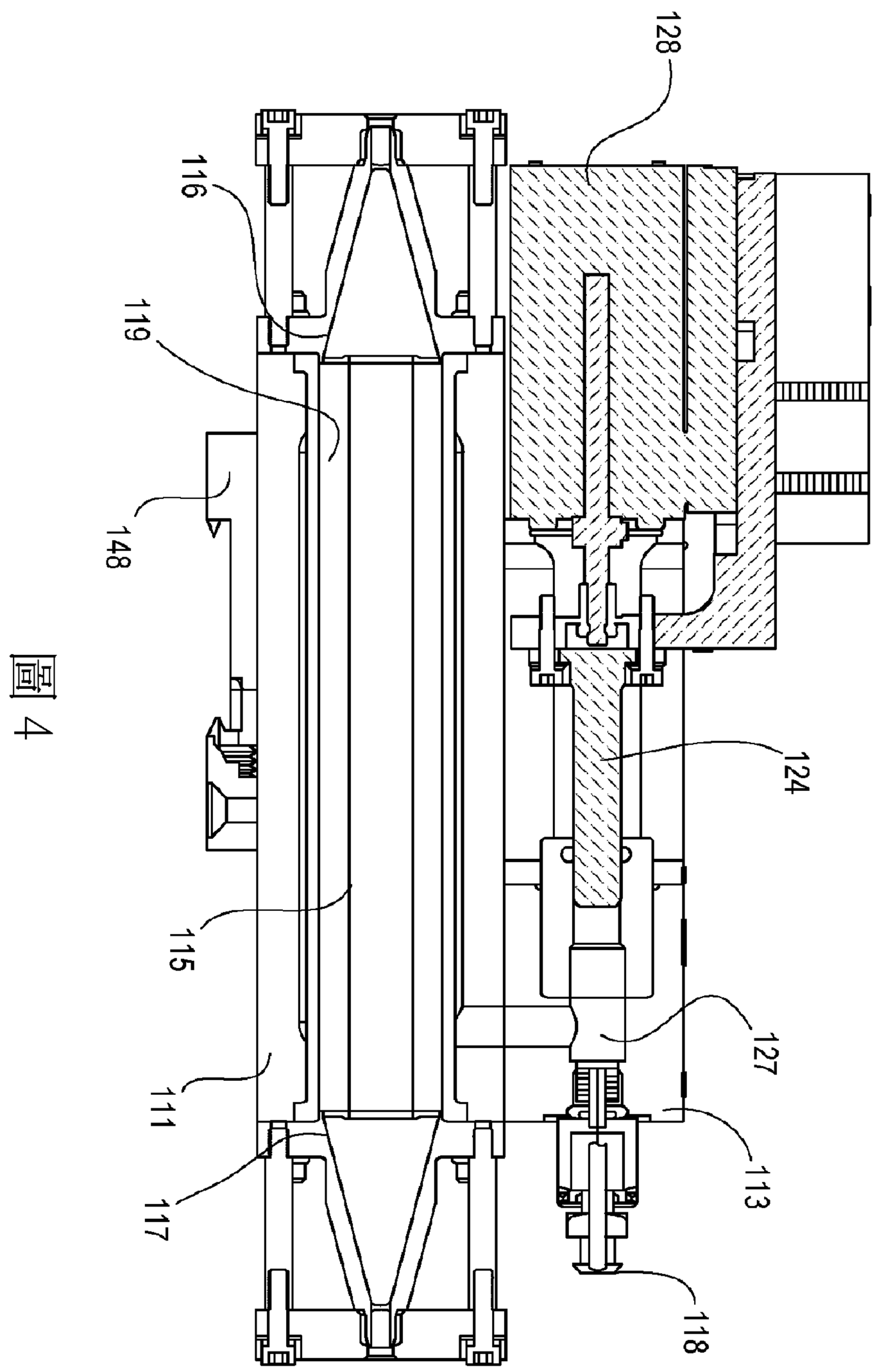

圖 4

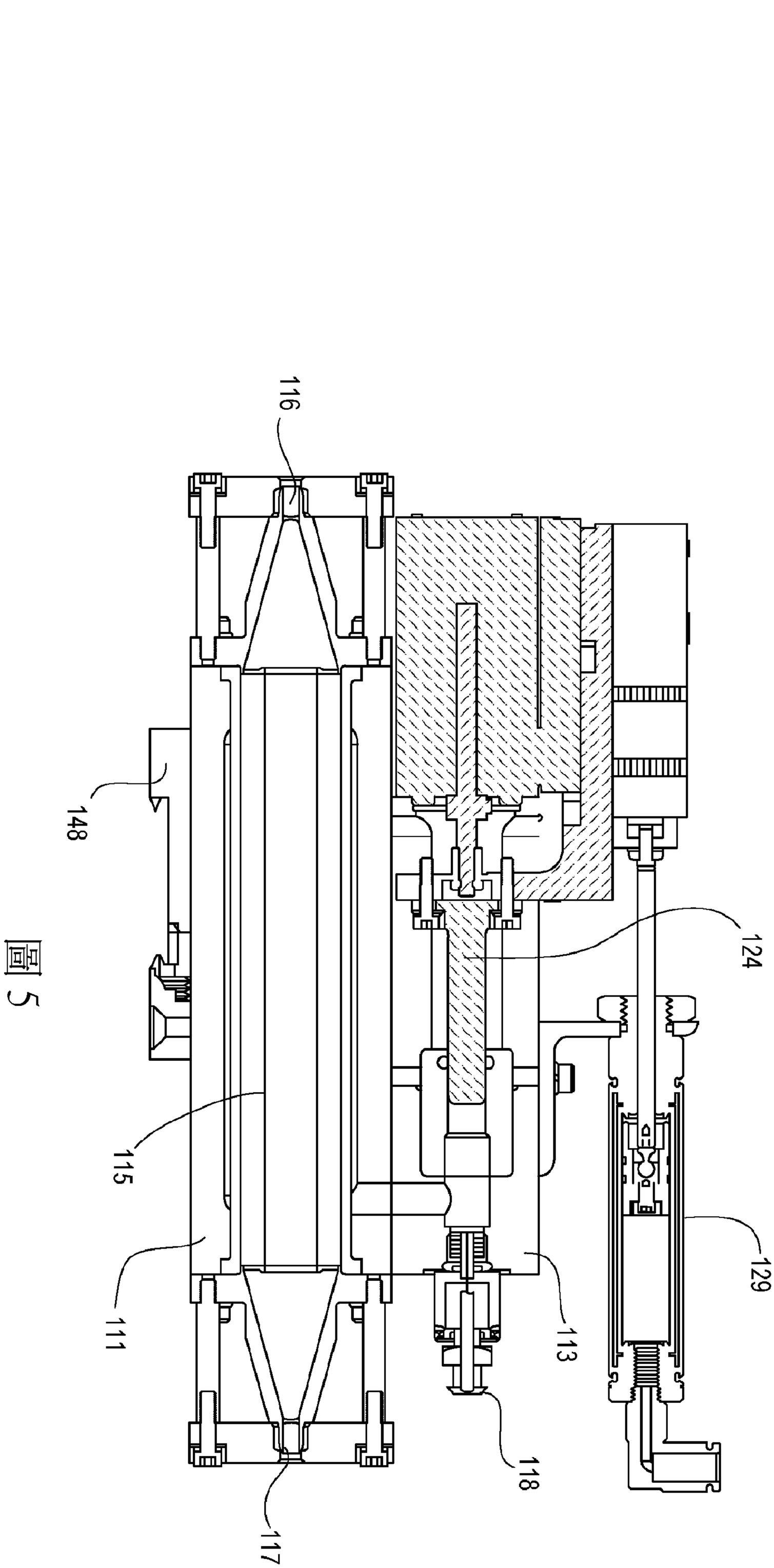

圖 5

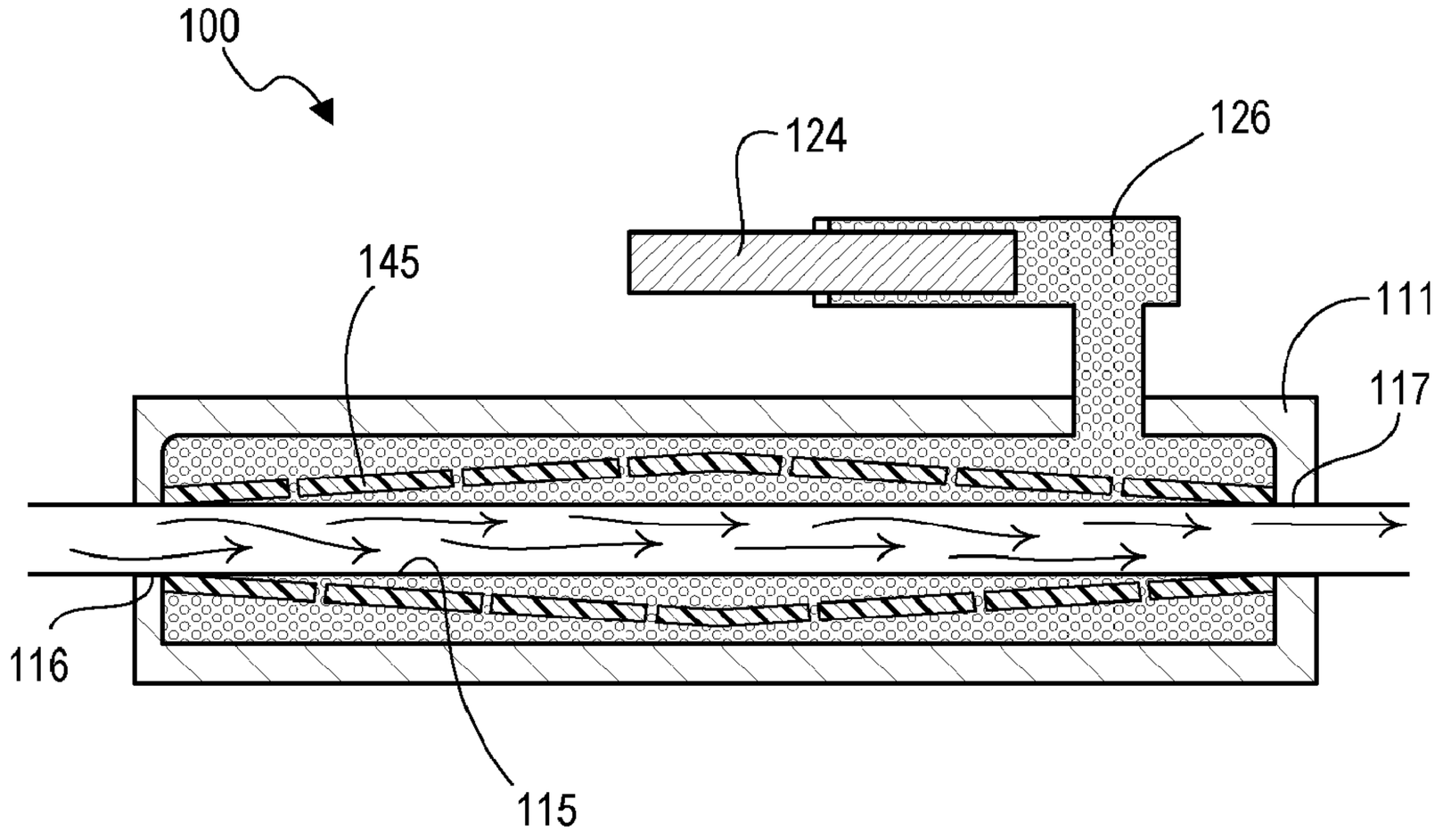

圖 6

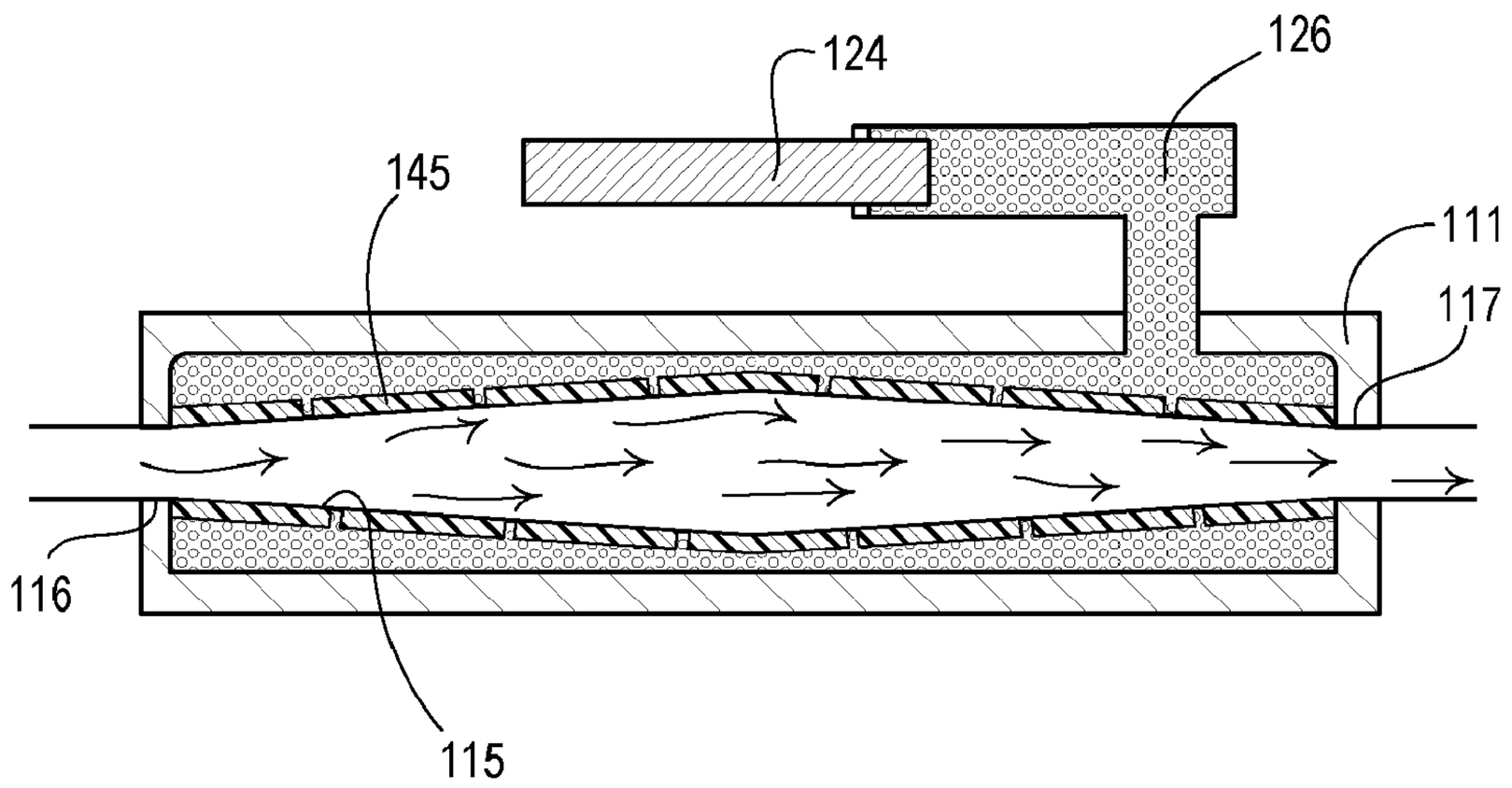

圖 7

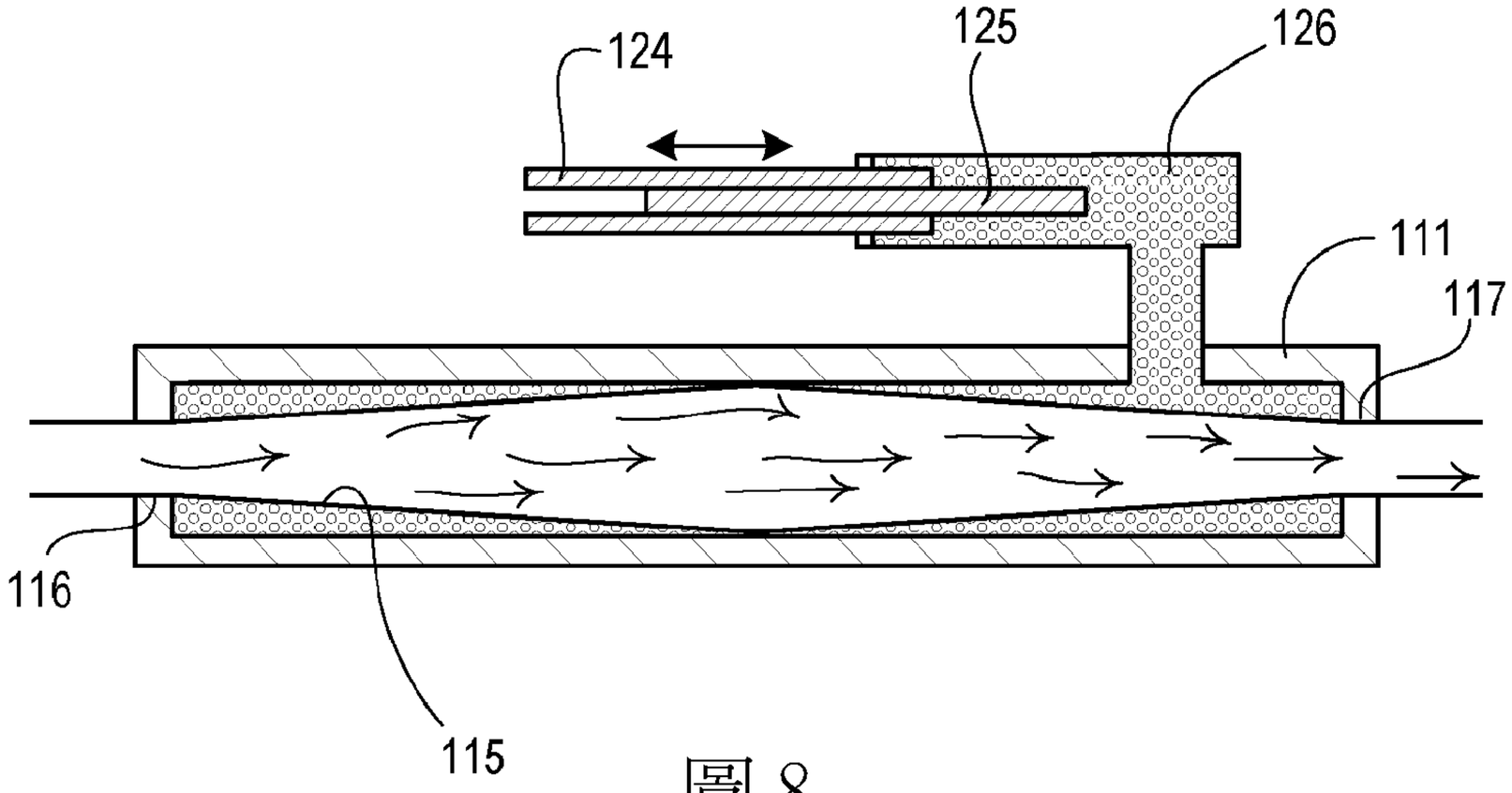

圖 8

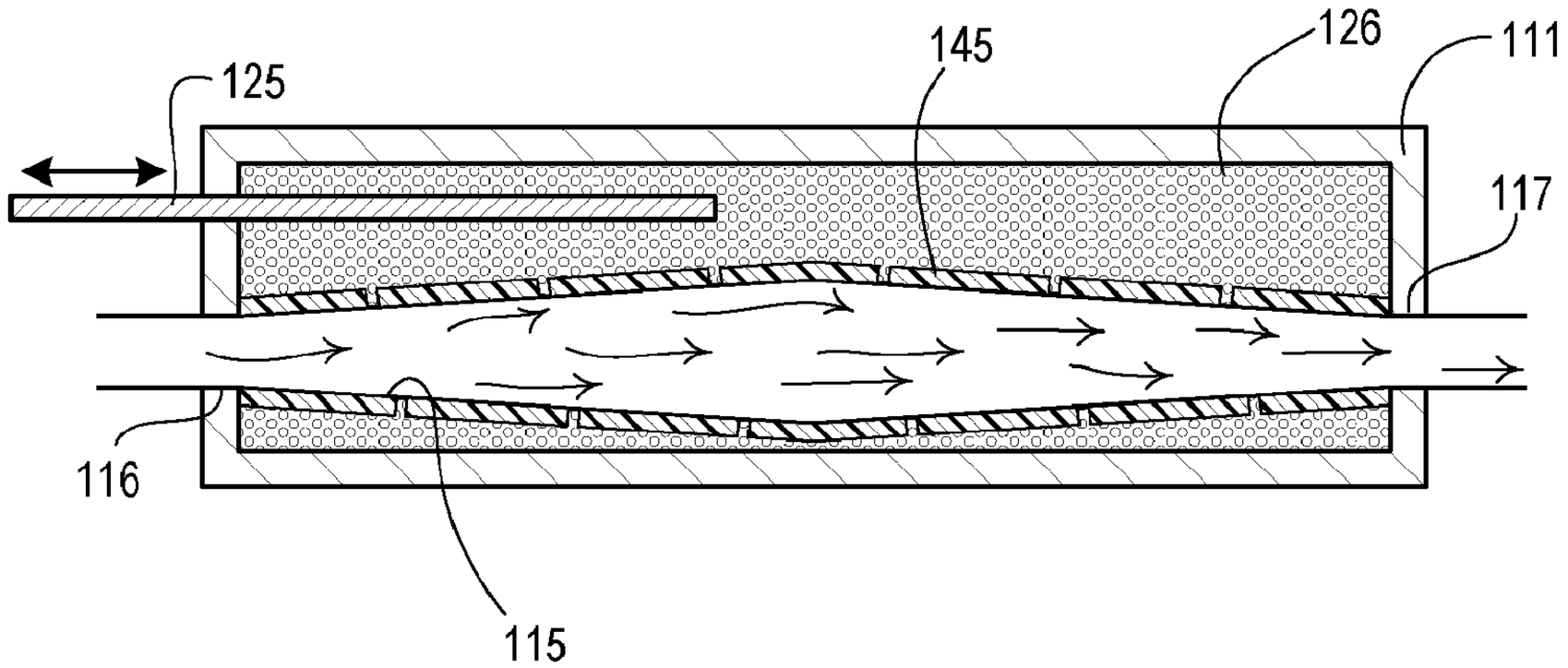

圖 9

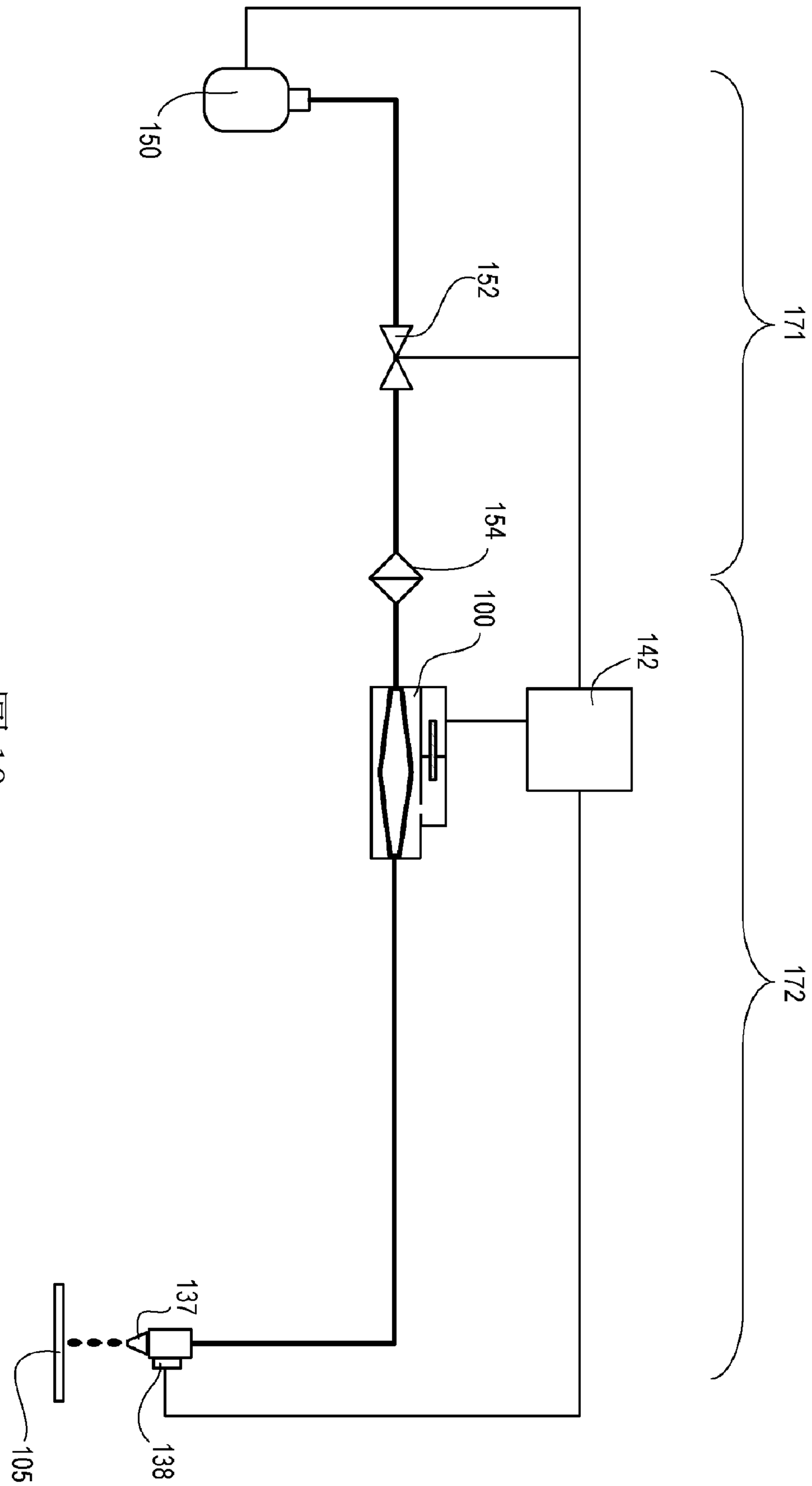

圖 10

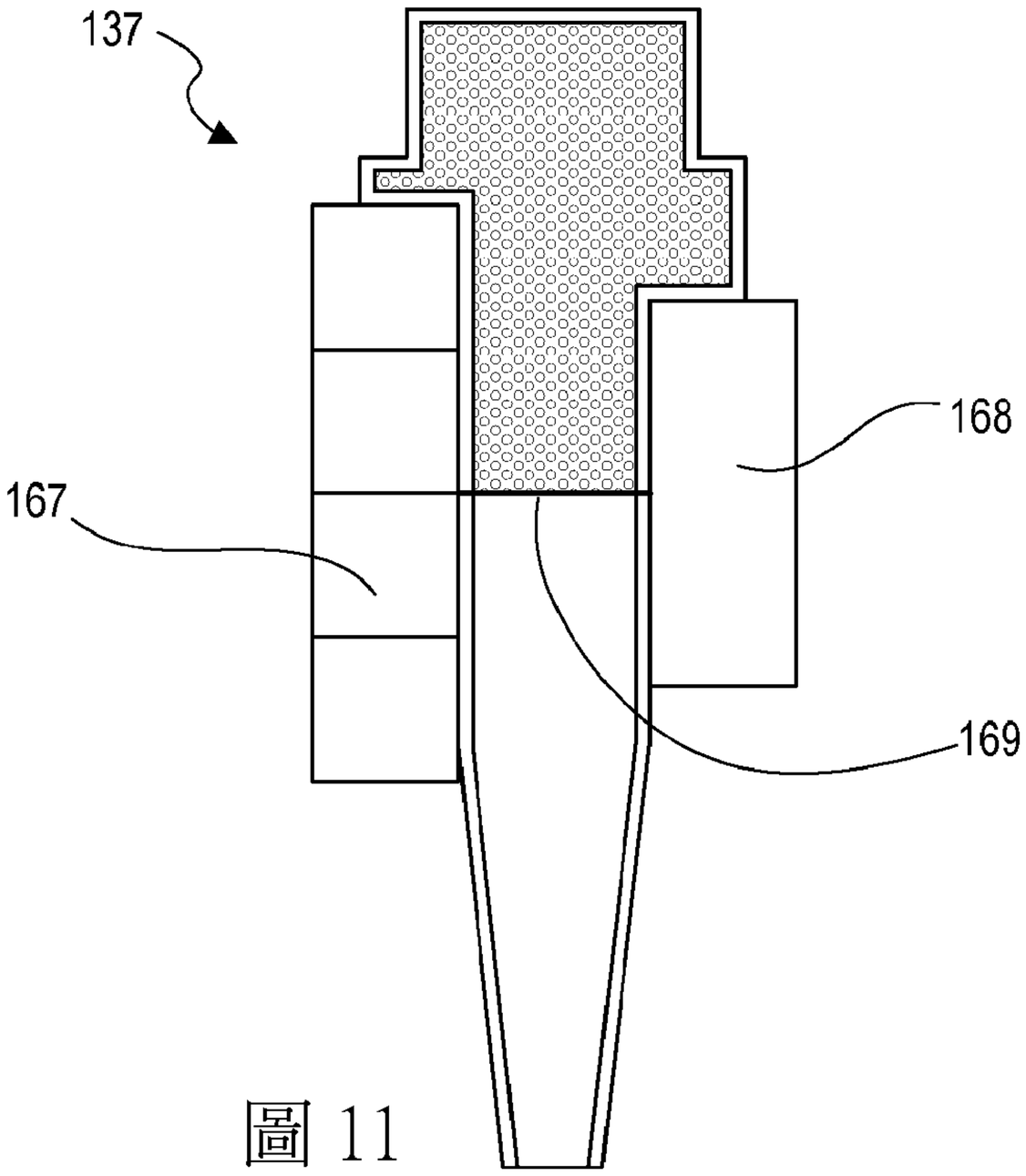

圖 11

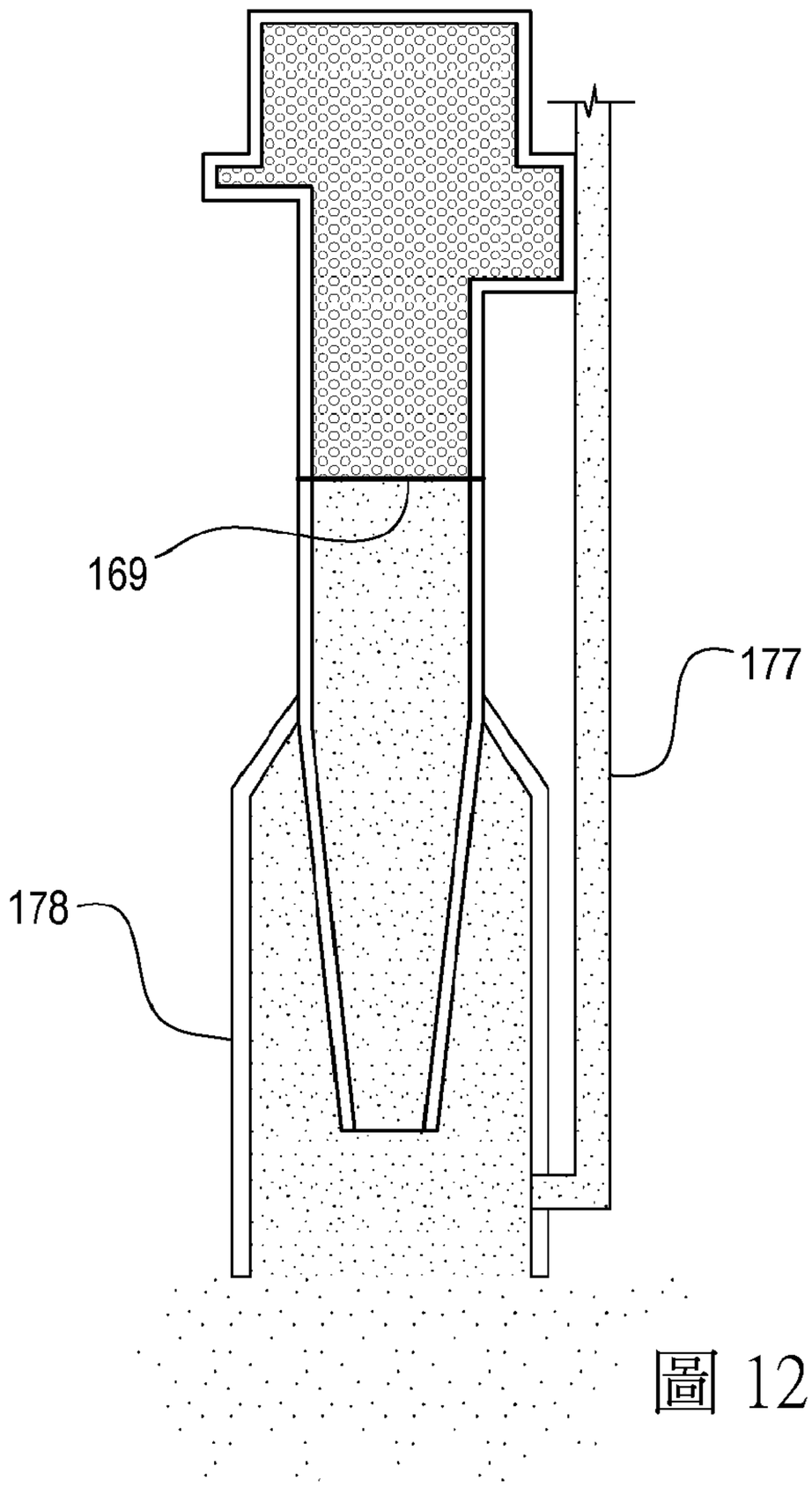

圖 12