



(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 I623355 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 05 月 11 日

(21)申請案號：104134145

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 10 月 19 日

(51)Int. Cl. : **B05B11/02 (2006.01)****F04B43/02 (2006.01)**

(30)優先權：2014/10/23 日本

2014-216312

2015/07/22 日本

2015-144946

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

日本

(72)發明人：佐佐卓志 SASA, TAKASHI (JP)；石丸大輔 ISHIMARU, DAISUKE (JP)；大久保敬弘 OOKUBO, TAKAHIRO (JP)；湯本知行 YUMOTO, TOMOYUKI (JP)；牟田友彥 MUTA, TOMOHIKO (JP)

(74)代理人：周良謀；周良吉

(56)參考文獻：

TW 190739

TW 243720

TW I281457

TW I336817

TW M405643

JP 9-183467A

審查人員：周永泰

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：14 共 46 頁

(54)名稱

泵浦、泵浦裝置及液體供給系統

PUMP, PUMP DEVICE, AND LIQUID SUPPLY SYSTEM

(57)摘要

本發明之課題在於抑制液體之滯留。本發明之解決手段係提供一種泵浦 100，其包含：軟管 102，具有彈性，輸送對象的液體流通於其中；軟管用外殼 104，覆蓋軟管 102 的外側，軟管用外殼在其與軟管 102 的外表面之間的內部空間 V 保持氣體；與電動氣動調整器 RE，進行向內部空間 V 的氣體之供給與自內部空間 V 的氣體之排出。

A stay of a liquid can be suppressed. A pump 100 includes a tube 102, having elasticity, in which a liquid as a target to be delivered flows; a tube housing 104 which covers an outside of the tube 102 and keeps a gas in an inner space V between an outer surface of the tube 102 and the tube housing 104; and an electropneumatic regulator RE configured to supply the gas into the inner space V and discharge the gas from the inner space V.

指定代表圖：

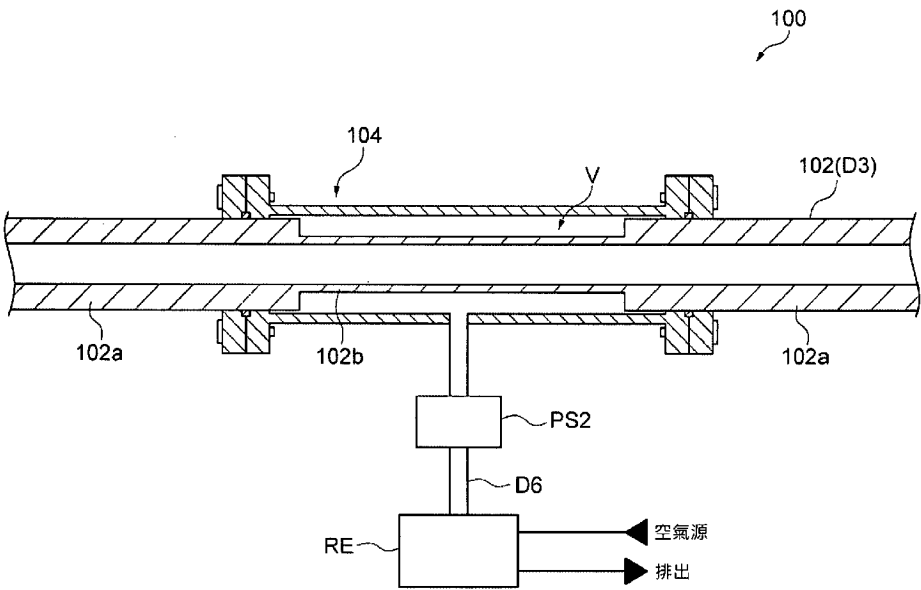


圖 6

符號簡單說明：

- 100 . . . 泵浦
- 102 . . . 軟管
- 102a . . . 厚壁部
- 102b . . . 薄壁部
- 104 . . . 軟管用外殼
- D3 . . . 配管
- D6 . . . 配管
- PS2 . . . 壓力感測器
- RE . . . 電動氣動調整器
- V . . . 內部空間

【發明說明書】

【中文發明名稱】 泵浦、泵浦裝置及液體供給系統

【英文發明名稱】 PUMP, PUMP DEVICE, AND LIQUID SUPPLY SYSTEM

【技術領域】

【0001】

本發明係關於泵浦、泵浦裝置及液體供給系統。

【先前技術】

【0002】

專利文獻1、2揭示在進行基板(例如，半導體基板)的微機械加工等時，使用液體供給系統，並將液體由噴嘴供給至基板的表面。專利文獻1中記載之液體供給系統使用伸縮泵來輸送液體。專利文獻2中記載之液體供給系統使用隔膜泵來輸送液體。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】

[專利文獻1] 日本特開2008-305980號公報

[專利文獻2] 日本特開2012-151197號公報

【發明內容】

【0004】

[發明所欲解決的問題]

爲了抽吸及噴出液體，伸縮泵具有蛇腹狀之伸縮管。伸縮管之蛇腹部在伸縮泵動作時，構成伸縮管的薄膜構件會折疊。因此，在蛇腹部附近產生狹隘之空間。爲了抽吸及噴出液體，隔膜泵在本體上安裝有具可撓性之薄膜。當隔膜泵動作時薄膜會接近本體。因此，在薄膜與本體連接處附近產生狹隘之空間。因此，液體容易滯留於該等狹隘之空間中。

【0005】

在液體中，含有原本粒子(微細粒子)等之異物。因此，若液體滯留於上述狹隘之空間中，液體中之粒子濃度會升高。若粒子濃度升高之液體自噴嘴噴出至基板，多數粒子會附著在基板上，因此處理過之基板會產生缺陷。

【0006】

因此，本發明說明一種可抑制液體之滯留的泵浦、泵浦裝置及液體供給系統。

[解決問題的手段]

【0007】

依據本發明之一態樣的泵浦包含：軟管，具有彈性，輸送對象的液體流通於其中；軟管用外殼，覆蓋軟管的外側，軟管用外殼在其與軟管的外表面之間的內部空間保持氣體；與供給排出部，進行向該內部空間的氣體之供給與自內部空間的氣體之排出。

【0008】

依據本發明之一態樣的泵浦藉由供給排出部於內部空間中供給及排出氣體，加壓或減壓軟管周圍。因此，於加壓軟管周圍時，軟管會潰縮而將軟管內

的液體壓出軟管外。另一方面，於減壓軟管周圍時，軟管會膨脹而於軟管內填充液體。相較於伸縮泵或隔膜泵，在軟管中，液體容易滯留的狹隘空間較少。因此，可抑制液體之滯留。因此，液體中之粒子濃度不易升高。此外，在依據本發明之一態樣的泵浦中，爲了輸送液體，使氣壓作用在軟管上。因此，相較於使液壓作用在軟管上之情形，可簡化構造。

【0009】

軟管可具有沿軟管的中心軸延伸，且向軟管的中心軸側凹下的凹溝。在此情形中，由於凹溝的附近容易變形，若加壓或減壓軟管周圍，凹溝附近比其他部份更早沿軟管之徑向潰縮或擴大。因此，在具有凹溝的軟管中，在凹溝附近軟管容易按照其周圍的氣壓而連續地變形，可抑制軟管突然變形。

【0010】

軟管係貫穿軟管用外殼而延伸；且軟管中具有凹溝的部分係位於軟管用外殼內。在軟管未貫穿軟管用外殼的情況中，由於在軟管用外殼之出入口需要用以連接軟管與其他液體輸送管線的連接構件，恐有在連接構件產生狹隘空間之虞。然而，在軟管貫穿軟管用外殼而延伸的情況中，不需要連接構件，不易產生如此之狹隘空間。因此，可進一步抑制液體之滯留。

【0011】

軟管具有3條凹溝；且3條凹溝係各自於軟管的圓周方向以約略成爲同一間隔的方式配置。在此情形中，於軟管的圓周方向，凹部與凸部逐一約略以同一間隔排列。因此，若加壓軟管周圍，於軟管的圓周方向，軟管會約略均一地潰縮。因此，軟管不易局部地大幅變形而在軟管上產生多餘的應力。此外，由於軟管具有3條凹溝，可確保軟管的變形量，並使軟管小型化。另外，由於軟管具

有3條凹溝，軟管容易按照軟管周圍的氣壓連續地變形，在軟管上難以產生突然的大變形。因此，可以穩定控制軟管的狀態。

【0012】

依據本發明之另一態樣的泵浦裝置包含：上述泵浦；與外殼，其具備主體部與細長部，細長部厚度較主體部薄，且由主體部向外側延伸；其中，主體部收納供給排出部；其中，細長部收納軟管及軟管用外殼。

【0013】

依據本發明之另一態樣的泵浦裝置可達成與上述泵浦同樣之作用效果。又，在使用2個泵浦裝置的情況中，可考慮組合該等泵浦裝置而構成一組泵浦裝置組。此時，依2個泵浦裝置的組合方式，有時一組泵浦裝置組體積會很大。然而，依據本發明另一態樣的泵浦裝置中，軟管及軟管用外殼收納於外殼的細長部中。因此，在主體部沒有彼此重合的狀態下，雖然多半會成為長條狀，但藉由厚度薄的細長部彼此重合，可抑制一組泵浦裝置組的厚度且使全體小型化。

【0014】

依據本發明之又一態樣的液體供給系統包含：上述泵浦；第1液體輸送管線，其連接泵浦與液體源；第2液體輸送管線，其連接泵浦與噴出液體的噴嘴；與第3液體輸送管線，其延伸於泵浦內；第3液體輸送管線的至少一部分係由軟管構成。

【0015】

依據本發明之又一態樣的液體供給系統可達成與上述泵浦同樣之作用效果。

【0016】

依據本發明之又一態樣的液體供給系統可更包含：過濾器，配置於第1液體輸送管線上；與輔助泵，配置於第1液體輸送管線上，且於過濾器與液體源之間。在第1液體輸送管線上配置有過濾器的情況中，過濾器存在於泵浦的上游側。因為在過濾器的前後會產生壓力損失，所以依液體的黏度，泵浦的抽吸力會不足而使泵浦的噴出量下降，且液體會發泡。然而，由於在第1液體輸送管線上且於過濾器與液體源之間配置有輔助泵，可將藉由輔助泵加壓之液體送出至下游側的過濾器及泵浦。因此，液體在輔助泵的下游側容易成為正壓。因此，在因壓力損失使液體的壓力在過濾器的下游側降低的情況中，液體在過濾器的下游側亦容易成為正壓。結果，即使在液體為中黏度或高黏度的情況中，亦可藉由過濾器去除液體中的異物等，並抑制泵浦之噴出量下降及液體發泡。

【0017】

輔助泵之中的液體流入口可與液體源之中的液體噴出口成一體。若輔助泵動作，壓力在輔助泵的上游側降低，並產生負壓而使液體發泡。然而，在此情況中，因輔助泵的流入口與液體源的噴出口成一體而使兩者極為接近，幾乎不存在產生負壓的區域。因此，可以極度地抑制液體的發泡。

[發明的功效]

【0018】

依據本發明的泵浦、泵浦裝置及液體供給系統，可抑制液體之滯留。

【圖式簡單說明】

【0019】

圖1係顯示基板處理系統的立體圖。

圖2係圖1的II-II線剖面圖。

圖3係圖2的III-III線剖面圖。

圖4係顯示塗布單元的示意圖。

圖5係顯示液體供給系統的圖。

圖6係概略顯示泵浦之剖面的圖。

圖7(a)係顯示軟管的側面圖，圖7(b)係圖7(a)之B-B線剖面圖。

圖8係顯示泵浦裝置的立體圖。

圖9係用以說明液體輸送時，液體供給系統之動作的圖。

圖10係顯示軟管潰縮之狀態的剖面圖。

圖11係顯示一組泵浦裝置的立體圖。

圖12係顯示另一例之液體供給系統的圖。

圖13係用以說明泵浦及輔助泵浦之動作的時間圖。

圖14係主要顯示另一例之輔助泵浦的剖面圖。

【實施方式】

【0020】

雖然參照圖式說明本發明之實施形態，但以下之本實施形態係用以說明本發明之例示，不是將本發明限定於以下內容之意思。在說明中，同一元件或具有同一機能的元件使用同一符號，並省略重複之說明。

【0021】

[基板處理系統之構造]

基板處理系統1具有塗布顯影裝置2及曝光裝置3。曝光裝置3進行抗蝕膜的曝光處理。具體而言，藉由液浸式曝光等的方法對抗蝕膜(光敏性塗膜)的曝光對象部分照射能量束。能量束可舉例如：ArF準分子雷射、KrF準分子雷射、g線、i線或極紫外線(EUV：Extreme Ultraviolet)。

【0022】

塗布顯影裝置2在曝光裝置3之曝光處理前，進行在晶圓W(基板)之表面形成抗蝕膜的處理，並在曝光處理後進行抗蝕膜的顯影處理。在本實施形態中，雖然晶圓W呈圓板狀，但亦可使用切除圓形之一部分、或呈多角形等之圓形以外之形狀的晶圓。晶圓W可為，例如，半導體基板、玻璃基板、遮罩基板、FPD(Flat Panel Display；平板顯示器)基板等其他各種基板。

【0023】

如圖1至圖3所示地，塗布顯影裝置2具有載送塊4、處理塊5及介面塊6。載送塊4、處理塊5及介面塊6沿水平方向排列。

【0024】

載送塊4具有運送站12及搬入搬出部13。運送站12支持多數載具11。載具11係例如以密封狀態收納多數片晶圓W，並於側面11a具有供晶圓W進出之開關門(未圖示)(請參照圖3)。載具11，以側面11a面向搬入搬出部13側之方式，可自由連接或脫離地設置在運送站12上。

【0025】

搬入搬出部13係位於運送站12與處理塊5之間。搬入搬出部13具有分別對應於運送站12上之多數載具11的多數開關門13a。藉由同時地打開側面11a之開關門及開關門13a，可連通載具11內部與搬入搬出部13內部。搬入搬出部13內建有傳

送臂A1。傳送臂A1係自載具11取出晶圓W且遞送至處理塊5，或自處理塊5收取晶圓W並送回載具11內。

【0026】

處理塊5具有BCT模組14、COT模組15、TCT模組16及DEV模組17。BCT模組14係下層膜形成模組。COT模組15係抗蝕膜形成模組。TCT模組16係上層膜形成模組。DEV模組17係顯影處理模組。該等模組由底面側依DEV模組17、BCT模組14、COT模組15及TCT模組16的順序排列。

【0027】

BCT模組14係組配成在晶圓W的表面上形成下層膜。BCT模組14內建有：多數塗布單元(未圖示)、多數熱處理單元(未圖示)、及將晶圓W搬送至該等單元的搬送臂A2。塗布單元係組配成將下層膜形成用之塗布液塗布在晶圓W之表面上。熱處理單元係組配成藉由例如熱板加熱晶圓W，且藉由例如冷卻板冷卻加熱後之晶圓W來進行熱處理。在BCT模組14中進行熱處理的具體例可舉用以使塗布液硬化而形成下層膜的加熱處理為例。

【0028】

COT模組15係組配成在下層膜上形成熱硬化性且感光性之抗蝕膜。COT模組15內建有：多數塗布單元U1、多數熱處理單元U2、及將晶圓W搬送至該等單元的搬送臂A3(請參照圖2及圖3)。塗布單元U1係組配成將抗蝕膜形成用之處理液(抗蝕劑)塗布在下層膜上。熱處理單元U2係組配成藉由例如熱板加熱晶圓W，且藉由例如冷卻板冷卻加熱後之晶圓W來進行熱處理。在COT模組15中進行熱處理的具體例可舉用以使塗布液硬化而形成抗蝕膜的加熱處理(PAB：Pre Applied Bake；預施加烘烤)為例。

【0029】

TCT模組16係組配成在抗蝕膜上形成上層膜。TCT模組16內建有：多數塗布單元(未圖示)、多數熱處理單元(未圖示)、及將晶圓W搬送至該等單元的搬送臂A4。塗布單元係組配成將上層膜形成用之塗布液塗布在晶圓W之表面上。熱處理單元係組配成藉由例如熱板加熱晶圓W，且藉由例如冷卻板冷卻加熱後之晶圓W來進行熱處理。在TCT模組16中進行熱處理的具體例可舉用以使塗布液硬化而形成上層膜的加熱處理為例。

【0030】

DEV模組17係組配成進行已曝光之抗蝕膜的顯影處理。DEV模組17內建有：多數顯影單元(未圖示)、多數熱處理單元(未圖示)、將晶圓W搬送至該等單元的搬送臂A5、及不經過該等單元搬送晶圓W的直接搬送臂A6。顯影單元係組配成部份地去除抗蝕膜而形成抗蝕圖案。熱處理單元係組配成藉由例如熱板加熱晶圓W，且藉由例如冷卻板冷卻加熱後之晶圓W來進行熱處理。在DEV模組17中進行熱處理的具體例可舉顯影處理前的加熱處理(PEB：Post Exposure Back；預曝光烘烤)、顯影處理後的加熱處理(PB：Post Bake；後烘烤)等為例。

【0031】

在處理塊5內的載送塊4側設有支架單元U10(請參照圖2及圖3)。支架單元U10係設置成由底面延伸到TCT模組16，且區隔成沿上下方向排列之多數格室。在支架單元U10之附近設有升降臂A7。升降臂A7使晶圓W在支架單元U10之格室間升降。

【0032】

在處理塊5內之介面塊6側設有支架單元U11(請參照圖2及圖3)。支架單元U11係設置成由底面延伸到DEV模組17之上部，且區隔成沿上下方向排列之多數格室。

【0033】

介面塊6內建有傳送臂A8，且與曝光裝置3連接。傳送臂A8係組配成取出支架單元U11之晶圓W且遞送至曝光裝置3，並由曝光裝置3收取晶圓W且送回支架單元U11。

【0034】

[塗布單元的構造]

接著，參照圖4進一步詳細說明塗布單元(塗布裝置)U1。塗布單元U1，如圖4所示地，具有旋轉保持部20、驅動部30、泵浦裝置200及控制部50。

【0035】

旋轉保持部20具有旋轉部21及保持部23。旋轉部21具有朝上方突出之軸桿22。旋轉部21係以例如電動馬達等為動力源而使軸桿22旋轉。保持部23係設置於軸桿22之前端部。晶圓W配置在保持部23上。保持部23藉由例如吸附等約略水平地保持晶圓W。即，旋轉保持部20，在晶圓W之姿勢約略水平之狀態下，使晶圓W在相對晶圓W之表面垂直的軸(旋轉軸)周圍旋轉。在本實施形態中，由於旋轉軸通過呈圓形之晶圓W的中心，故亦為中心軸。在本實施形態中，如圖4所示地，旋轉保持部20使晶圓W由上方看順時針旋轉地旋轉。

【0036】

驅動部30係組配成驅動噴嘴N。驅動部30具有導軌31、滑塊32及臂部33。導軌31在旋轉保持部20(晶圓W)之上方沿水平方向延伸。滑塊32以可沿導軌31朝水

平方向移動之方式與導軌31連接。臂部33以可朝上下方向移動之方式與滑塊32連接。臂部33之下端與噴嘴N連接。

【0037】

驅動部30係藉由例如電動馬達等之動力源(未圖示)，使滑塊32及臂部33移動，且使噴嘴N隨之移動。在平面圖中，噴嘴N，在噴出塗布液時，在與晶圓W之旋轉軸直交之直線上沿晶圓W的徑向移動。

【0038】

泵浦裝置200接受來自控制部50之控制信號，將塗布液由液體源(例如，後述之液體瓶B或液體槽T1)輸送至噴嘴N，並由噴嘴N噴出至晶圓W之表面Wa。雖然詳細情形在稍後說明，但泵浦裝置200、噴嘴N及液體源係用以將塗布液供給至目的物(在本實施形態中為晶圓W)之液體供給系統40的一元件。

【0039】

噴嘴N係面向晶圓W之表面Wa朝下方開口。塗布液係用以在晶圓W之表面Wa形成塗布膜R(請參照圖4)之液體。塗布液可舉例如：用以形成抗蝕圖案之抗蝕液、及用以形成防反射膜(例如，下層防反射塗層(BARC)膜、含矽防反射塗層(SiARC)膜)之液體等。若使噴出至晶圓W之表面Wa之處理液乾燥，則如圖4所示地，在晶圓W之表面Wa上形成塗布膜R。

【0040】

控制部50係由一或多數控制用電腦構成，且控制塗布單元U1。控制部50具有：顯示控制條件之設定畫面的顯示部(未圖示)、輸入控制條件之輸入部(未圖示)、及由電腦可讀取之記錄媒體讀取程式之讀取部(未圖示)。記錄媒體記錄有用以使塗布單元U1實行塗布處理之程式。該程式係藉由控制部50之讀取部讀

取。記錄媒體可為，例如，半導體記憶體、光記錄碟、磁記錄碟、光磁記錄碟。控制部50按照輸入部之控制條件及藉由讀取部讀取之程式控制塗布單元U1，使塗布單元U1實行塗布處理。

【0041】

[液體供給系統之構造]

以下參照圖5說明液體供給系統40之構造。液體供給系統40，如圖5所示地，具有：液體瓶B、液體槽T1、T2、泵浦100、過濾裝置F、配管(液體輸送管線)D1至D6、閥V1至V7、壓力感測器(壓力測量部)PS1、PS2、噴嘴N及控制部C。

【0042】

配管D1之上游端與氮氣源連接。配管D1之下游端，以位於液體瓶B之上蓋附近的方式，與液體瓶B之上蓋部分連接。液體瓶B具有用以作為供給塗布液至噴嘴N之供給源(液體源)的機能。在配管D1上設有閥V1。閥V1係利用空氣使閥開關(ON/OFF)之氣動閥。

【0043】

配管D2之上游端，以位於液體瓶B之下底附近的方式，與液體瓶B之上蓋部分連接。配管D2之下游端，以位於靠近液體槽T1之上蓋的方式，與液體槽T1之上蓋部分連接。液體槽T1具有作為暫時儲存由液體瓶B排出之塗布液的儲存部的機能，同時亦具有作為用以供給塗布液至噴嘴N之供給源(液體源)的機能。

【0044】

配管D3的上游端與液體槽T1之下底部分連接。配管D3的下游端與噴嘴N連接。配管D3上由上游側依序設有閥V2、過濾裝置F、液體槽T2、閥V3、泵浦100、壓力感測器PS1、閥V4及閥V5。

【0045】

閥V2至V5係與閥V1同樣之氣動閥。閥V5可具有將由噴嘴N噴出之塗布液流量控制成預定大小的機能(流量控制機能)。閥V5亦可具有當停止由噴嘴N噴出塗布液時，抽吸噴嘴N內之塗布液，使塗布液不滯留於噴嘴N中的機能(回吸機能)。

【0046】

過濾裝置F在外殼內設有去除塗布液包含之粒子等異物的過濾器。液體槽T2去除殘存於由過濾裝置F出口所排出之塗布液內的氣泡。雖然詳細情形在稍後說明，但泵浦100會抽吸液體槽T2內之塗布液，並向噴嘴N送出。壓力感測器PS1測量流過泵浦100(後述之軟管102)之塗布液的壓力(液壓)。壓力感測器PS1將顯示測量液壓值之信號發送至控制部C。

【0047】

配管D4的上游端與過濾裝置F的排氣口連接。配管D4的下游端通至系外(系統外)。因此，當塗布液通過過濾裝置F時由塗布液分離之氣體通過配管D4排出至系外。配管D4上設有閥V6。閥V6係與閥V1同樣之氣動閥。

【0048】

配管D5的上游端與液體槽T2的排氣口連接。配管D5的下游端在閥V6之下游側與配管D4連接。因此，在液體槽T2中由塗布液分離之氣體通過配管D5排出至系外(系統外)。配管D5上設有閥V7。閥V7係與閥V1同樣之氣動閥。

【0049】

配管D6的一端與泵浦100(後述之軟管用外殼104)連接。配管D6的另一端與電動氣動調整器(供給排出部)RE連接。電動氣動調整器RE具有依據來自控制部C之控制信號進行開關動作的電磁閥。電動氣動調整器RE按照對應電磁閥的開

度，自空氣源吸入空氣或將空氣排出至外部。藉此，電動氣動調整器RE可調節泵浦100內(後述內部空間V內)的空氣壓力(氣壓)。配管D6上設有壓力感測器PS2。壓力感測器PS2測量泵浦100內(後述內部空間V內)的空氣壓力(氣壓)。壓力感測器PS2將顯示測量氣壓值之信號發送至控制部C。

【0050】

控制部C係由一或多數控制用電腦構成，且控制電動氣動調整器RE。控制部C具有顯示控制條件之設定畫面的顯示部(未圖示)、輸入控制條件之輸入部(未圖示)、及由電腦可讀取之記錄媒體讀取程式之讀取部(未圖示)。記錄媒體記錄有用以藉泵浦100實行液體輸送處理的程式。該程式係藉由控制部C之讀取部讀取。記錄媒體可為，例如，半導體記憶體、光記錄碟、磁記錄碟、光磁記錄碟。控制部C按照輸入輸入部之控制條件及藉由讀取部讀取之程式控制電動氣動調整器RE，使泵浦100實行液體輸送處理。

【0051】

[泵浦之構造]

接著，參照圖6及圖7說明泵浦100之構造。泵浦100，如圖6所示地，具有軟管102、軟管用外殼104及上述電動氣動調整器RE。

【0052】

軟管102具有可撓性及彈性。即，軟管102具有若由內側或外側施加外力，可恢復成原來形狀的性質。軟管102亦可由例如氟樹脂構成。軟管102的一端與閥V3連接(請參照圖5)。軟管102的另一端與壓力感測器PS1連接(請參照同圖)。即，軟管102構成配管D3的一部分。軟管102，如圖6及圖7所示地，包含厚壁部102a及薄壁部102b。

【0053】

厚壁部102a呈圓筒狀。厚壁部102a之外徑可為例如大約12.7mm。厚壁部102a之內徑可為例如大約9.5mm。厚壁部102a之壁厚可為例如大約1.6mm。

【0054】

薄壁部102b在一對厚壁部102a之間延伸。即，軟管102之兩端部分別與厚壁部102a連接。薄壁部102b之壁厚可為例如大約0.2mm。

【0055】

薄壁部102b，如圖7所示地，具有凹溝102c。凹溝102c沿軟管102的中心軸(軟管102的延伸方向)延伸。凹溝102c向軟管102的中心軸側(軟管102的內側)凹下。薄壁部102b(軟管102)可具有多數凹溝102c。在本實施形態中，薄壁部102b(軟管102)具有3條凹溝102c。該等3條凹溝102c，如圖7(b)所示地，於軟管102的圓周方向以約略成為同一間隔的方式配置。即，本實施形態的薄壁部102b係於該圓周方向，呈凹部與凸部逐一以約略同一間隔排列的形狀。

【0056】

回到圖6，軟管用外殼104呈圓筒狀。軟管用外殼104係以覆蓋軟管102外側之方式收納軟管102的一部分。軟管用外殼104沿軟管102的中心軸(軟管102的延伸方向)，與軟管102同軸狀地延伸。換言之，軟管102係貫穿軟管用外殼104而延伸。軟管102的薄壁部102b位於軟管用外殼104內。在軟管102的外表面與軟管用外殼104之間構成保持氣體(空氣)的內部空間V。軟管用外殼104與配管D6的一端連接。藉此，可藉由電動氣動調整器RE進行對內部空間V的氣體之供給與自內部空間V的氣體之排出。

【0057】

[泵浦裝置]

在本實施形態中，構成以上說明之液體供給系統40的一部分的元件，如圖5所示地，構成液體輸送系統60。構成液體輸送系統60的元件包含，例如，泵浦100、過濾裝置F、控制部C、壓力感測器PS1、PS2、液體槽T2、電動氣動調整器RE、閥V2至V4、V6、V7、配管D3之一部分及配管D4、D5。泵浦裝置200具有圖8所示的外殼202、及構成液體輸送系統60的各元件。

【0058】

外殼202，如圖8所示地，具有主體部202a及細長部202b。主體部202a及細長部202b係一體地構成。主體部202a呈長方體形。主體部202a包含相對面積比其他面大的一對主面S1、一對側面S2及一對端面S3。主體部202a至少收納在泵浦元件中之過濾裝置F、控制部C、壓力感測器PS1、PS2、液體槽T2及電動氣動調整器RE。

【0059】

細長部202b由主體部202a的側面S2向外側直線狀地延伸。在本實施形態中，細長部202b之延伸方向係沿一對側面S2之相對方向。但是，細長部202b的延伸方向不限於此，亦可沿與一對主面S1之相對方向交叉或垂直的方向。在主面S1之相對方向上的細長部202b厚度比在該相對方向上的主體部202a厚度小。細長部202b至少收納泵浦元件中之泵浦100。泵浦100係以沿細長部202b之延伸方向延伸的方式配置在細長部202b內。

【0060】

主體部202a的端面S3設有連接部204a至204e。連接部204a係在泵浦裝置200的外部，與位於泵浦裝置200之上游側的配管(配管D1、D2及配管D3中位於泵浦

裝置200之上游側的部分)連接。位於上游側的該配管構成連接液體瓶B與泵浦裝置200之上游側的液體輸送管線(第1液體輸送管線)。因此，來自液體槽T1的塗布液可透過連接部204a導入泵浦裝置200內。

【0061】

連接部204b係在泵浦裝置200的外部，與位於泵浦裝置200之下游側的配管(配管D3之中位於泵浦裝置200之下游側的部分)連接。位於下游側之該配管構成連接泵浦裝置200與噴嘴N之下游側的液體輸送管線(第2液體輸送管線)。

【0062】

泵浦裝置200中延伸在連接部204a與連接部204b間之配管(配管D3之一部分)構成延伸於泵浦裝置200內的液體輸送管線(第3液體輸送管線)。即，連接部204a與連接部204b係在泵浦裝置200的內部，與延伸於泵浦裝置200內的該液體輸送管線連接。該液體輸送管線的一部分係由軟管102所構成。因此，由泵浦100噴出至下游側(噴嘴N側)的塗布液可透過連接部204b排出至泵浦裝置200外。

【0063】

連接部204c係在泵浦裝置200的外部，透過未圖示的配管與系外(系統外)連接。連接部204c係在泵浦裝置200的內部，與配管D4的下游端連接。因此，過濾裝置F內的氣體或液體槽T2內的氣體可透過配管D4、D5及連接部204c排出至泵浦裝置200外。

【0064】

連接部204d係在泵浦裝置200的外部，透過未圖示的配管與空氣源連接。連接部204e係在泵浦裝置200的外部，透過未圖示的配管與系外(系統外)連接。連接部204d、204e係各自在泵浦裝置200的內部，透過未圖示的配管與電動氣動調

整器RE連接。因此，來自空氣源的空氣可透過連接部204d導入電動氣動調整器RE內。電動氣動調整器RE內的空氣可透過連接部204e排出至電動氣動調整器RE外(泵浦裝置200外)。

【0065】

[液體供給系統之動作]

接著，參照圖9及圖10說明液體供給系統40之動作(使塗布液由噴嘴N噴出之噴出動作)。在軟管102內填充有塗布液之狀態下，控制部C使閥V1至V3、V6、V7關閉，並使閥V4、V5開啓，並且藉由電動氣動調整器RE供給空氣至內部空間V內。藉此，內部空間V內的壓力升高，且位於內部空間V內之軟管102中，特別是薄壁部102b會因氣壓而潰縮。若軟管102(薄壁部102b)潰縮，如圖10所示地，軟管102(薄壁部102b)的凹溝102c會彼此接近或抵接。如此，軟管102(薄壁部102b)內的體積變小，因此軟管102內的塗布液會被壓出開啓的閥V4、V5側。結果，若噴嘴N位於晶圓W上，塗布液可由噴嘴N向晶圓W的表面Wa噴出。

【0066】

[作用]

在如上所述之本實施形態中，藉由電動氣動調整器RE在內部空間V中供給及排出氣體，加壓或減壓軟管102周圍。因此，當加壓軟管102周圍時，軟管102潰縮而將軟管102內的塗布液(液體)壓出軟管102外。另一方面，當減壓軟管102周圍時，軟管102膨脹而在軟管102內填充塗布液。相較於伸縮泵或隔膜泵，軟管102中塗布液容易滯留的狹隘空間較少。因此，可抑制塗布液之滯留。因此，塗布液中的粒子濃度難以升高。此外，在本實施形態中，爲了輸送塗布液而使

氣壓作用在軟管102上。因此，相較於使液壓作用在軟管102上的情況，可簡化構造。

【0067】

在本實施形態中，軟管102具有沿該軟管之中心軸延伸且向中心軸側凹下的凹溝102c。因此，藉由凹溝102c的存在，使軟管102中之凹溝102c附近容易變形。因此，若加壓或減壓軟管102周圍，凹溝102c附近比其他部份更早沿軟管102之徑向潰縮或擴大。如此，在具有凹溝102c的軟管102中，軟管102在凹溝102c附近容易按照其周圍的氣壓而連續地變形，可抑制軟管102突然變形。

【0068】

此外，在軟管102未貫穿軟管用外殼104的情況中，需要用以在軟管用外殼104之出入口連接軟管102與其他液體輸送管線的連接構件。因此，恐有在連接構件產生狹隘空間之虞。然而，在本實施形態中，軟管102貫穿軟管用外殼104而延伸，且軟管102的薄壁部102b位於軟管用外殼104內。因此，不需要如上所述的連接構件，在軟管用外殼104內外之邊界不會產生與軟管102之接縫等，故在軟管102及軟管102構成至少一部分之液體輸送管線中不易產生狹隘的空間。因此，可進一步抑制塗布液之滯留。

【0069】

在本實施形態中，軟管102具有3條凹溝102c，且3條凹溝102c係各自於軟管102的圓周方向以約略成爲同一間隔的方式配置。因此，若加壓軟管102周圍，軟管102會於軟管102的圓周方向約略均一地潰縮。因此，軟管102不易局部地大幅變形而在軟管102上產生多餘的應力。此外，由於軟管102具有三條凹溝102c，可確保軟管102的變形量，並使管102小型化。另外，若軟管102的凹溝102c爲兩

條以下，當加壓軟管102周圍時，軟管102之壁會彼此全面地抵接，有難以控制液體輸送流量的傾向。若軟管102的凹溝102c為4條以上，軟管102會難以潰縮，因此有為消除此種情形而使軟管102大型化之傾向。

【0070】

在本實施形態中，在覆蓋軟管102外側之軟管用外殼104與軟管102之外表面間的內部空間V填充有空氣(氣體)。即，使用空氣作為使軟管102動作之動作流體。因此，只要有供給空氣至內部空間V，並由內部空間V排出空氣的機構即可，可不使用活塞或馬達等相對複雜的驅動機構。因此，可藉簡單之構造來輸送塗布液。

【0071】

[其他實施型態]

以上，雖然詳細說明了本發明之實施形態，但在本發明之主旨的範圍內，除了上述實施形態以外亦可有各種變形。例如，可組合2個泵浦裝置200作成一組泵浦裝置組使用。依2個泵浦裝置的組合方式，有時一組泵浦裝置組體積會很大。因此，如圖11所示地，在2個泵浦裝置200之主體部202a沒有彼此重合的狀態下，使一泵浦裝置200之細長部202b與另一泵浦裝置200之細長部202b重合，亦可構成一組泵浦裝置組。在此情形中，雖然多半會成為長條狀，但厚度薄的細長部202b會彼此重合，因此可抑制一組泵浦裝置組的厚度且使全體小型化。

【0072】

在本實施形態中，雖然藉由電動氣動調整器RE供給空氣至內部空間V內，但亦可使用空氣以外的氣體(例如，化學反應性低的惰性氣體或氮氣)，只要是氣體即可。

【0073】

在本實施形態中，雖然COT模塊15具有的塗布單元U1適用本發明，但塗布單元U1以外亦適用本發明。

【0074】

控制部50可兼作控制部C，且控制部C亦可兼作控制部50。

【0075】

在配管D3上，可在液體源(液體瓶B或液體槽T1)與過濾裝置F之間配置輔助泵300。由於圖12所示之液體供給系統40具有位於液體瓶B下游側的液體槽T1，輔助泵300位於液體槽T1的下游側，但在液體供給系統40沒有液體槽T1的情況中，輔助泵300亦可位於液體瓶B的下游側。

【0076】

輔助泵300具有泵浦部302及閥部304。泵浦部302，例如，如圖12所示地，可使用隔膜泵，亦可使用本實施形態中的泵浦100，亦可使用其他各種泵浦。在泵浦部302為隔膜泵的情況中，藉由自空氣源導入空氣，將隔膜DP壓在泵浦室302a內的側壁上，使泵浦室的容積變小，泵浦室302a內的液體可噴出至外部。另一方面，藉由真空源抽吸空氣，使隔膜DP由泵浦室302a內的側壁分開，泵浦室的容積變大，可將液體抽吸至泵浦室302a內。閥部304係與閥V1同樣的氣動閥。

【0077】

接著，參照圖13說明泵浦100及輔助泵300的動作時間。首先，在時間TI1時，在閥V3關閉的狀態中(請參照圖13(b))，內部空間V內設定為正壓(請參照圖13(a))。藉此，自時間TI1至時間TI2之間，藉由電動氣動調整器RE供給空氣至內部空間V內，並自泵浦100噴出塗布液。此時，在輔助泵300中，在閥部304開啓

的狀態中(請參照圖13(d))，泵浦部302(泵浦室302a內)的壓力設定為負壓(請參照圖13(c))，並在泵浦部302內補充塗布液。

【0078】

若來自泵浦100之塗布液的噴出結束，接著，到達時間TI2時，在閥V3為開啓的狀態中(請參照圖13(b))，內部空間V內設定為負壓(請參照圖13(a))。藉此，自時間TI2到時間TI3之間，藉由電動氣動調整器RE自內部空間V排出空氣，藉由泵浦100進行塗布液之抽吸。此時，在輔助泵300中，在閥部304為關閉狀態中(請參照圖13(d))，泵浦部302(泵浦室302a內)的壓力設定為正壓(請參照圖13(c))，並自泵浦部302噴出塗布液。

【0079】

在圖12所示之例子中，過濾裝置F存在於泵浦100的上游側。由於在過濾裝置F的前後(一次側及二次側)產生壓力損失，依塗布液(液體)的黏度，泵浦100的抽吸力不足而使泵浦100的噴出量降低，且塗布液會發泡。然而，在圖12所示之例子中，由於在配管D3上且在液體槽T1與過濾裝置F之間配置有輔助泵300，可將藉由輔助泵300加壓之塗布液送出至下游側的過濾裝置F及泵浦100。因此，塗布液在輔助泵浦300的下游側容易成為正壓。因此，在因壓力損失使塗布液的壓力在過濾裝置F之下游側降低的情況中，塗布液在過濾裝置F之下游側亦容易成為正壓。結果，即使在液體為中黏度(例如100cp以上)或高黏度(例如300cp以上)的情況中，亦可藉由過濾裝置F去除塗布液中的異物等，並抑制由泵浦100的噴出量降低及塗布液發泡。結果，由於可以極高精度地控制由泵浦100(噴嘴N)噴出的塗布液量，在處理要求塗布膜之膜厚精度的塗布液(用以形成抗蝕圖案的抗蝕液等)的情況中特別有用。

【0080】

此外，使用輔助泵300時，由於可在輔助泵300下游側抑制塗布液發泡，液體供給系統40(液體輸送系統60)亦可沒有液體槽T2。

【0081】

輔助泵300亦可在比過濾裝置F靠近液體源的位置。具體來說，液體源與輔助泵300間之管路長度(塗布液的移動距離)可比輔助泵300與過濾裝置F間之管路長度(塗布液的移動距離)短。如圖14所示地，輔助泵300中之塗布液流入口300a可與液體源(液體瓶B或液體槽T1)中之塗布液噴出口400成一體。在液體供給系統40具有液體槽T1的情況中，由於位於最靠近輔助泵300上游側的液體槽T1成為輔助泵300的液體源，輔助泵300與液體槽T1可成一體。例如，輔助泵300與液體槽T1的外壁面可彼此直接連接。在液體供給系統40沒有液體槽T1的情況中，由於最靠近輔助泵300上游側的液體瓶B成為輔助泵300的液體源，輔助泵300與液體瓶B可成一體。例如，輔助泵300與液體瓶B的外壁面可彼此直接連接。在圖14所示之例子中，雖然輔助泵300與液體源直接接觸，但其他構件亦可中介於輔助泵300與液體源之間，並全體形成為一體。

【符號說明】

【0082】

- 1 基板處理系統
- 2 塗布顯影裝置
- 3 曝光裝置
- 4 載送塊

5	處理塊
6	介面塊
11	載具
11a	側面
12	運送站
13	搬入搬出部
13a	開關門
14	BCT模組
15	COT模組
16	TCT模組
17	DEV模組
20	旋轉保持部
21	旋轉部
22	軸桿
23	保持部
30	驅動部
31	導軌
32	滑塊
33	臂部
40	液體供給系統
50	控制部
60	液體輸送系統

100	泵浦
102	軟管
102a	厚壁部
102b	薄壁部
102c	凹溝
104	軟管用外殼
200	泵浦裝置
202	外殼
202a	主體部
202b	細長部
204a~204e	連接部
300	輔助泵
300a	塗布液流入口
302	泵浦部
302a	泵浦室
304	閥部
400	塗布液噴出口
A1	傳送臂
A2	搬送臂
A3	搬送臂
A4	搬送臂
A5	搬送臂

A6	直接搬送臂
A7	升降臂
A8	傳送臂
B	液體瓶
C	控制部
D1~D6	配管(液體輸送管線)
DP	隔膜
F	過濾裝置
N	噴嘴
PS1	壓力感測器(壓力測量器)
PS2	壓力感測器(壓力測量器)
R	塗布膜
RE	電動氣動調節器(供給排出部)
S1	主面
S2	側面
S3	端面
T1	液體槽
T2	液體槽
TI1	時間
TI2	時間
TI3	時間
U1	塗布單元

U2	熱處理單元
U10	支架單元
U11	支架單元
V	內部空間
V1~V7	閥
W	晶圓
Wa	表面



申請日:

IPC分類:

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 泵浦、泵浦裝置及液體供給系統**【英文發明名稱】** PUMP, PUMP DEVICE, AND LIQUID SUPPLY SYSTEM**【中文】**

本發明之課題在於抑制液體之滯留。

本發明之解決手段係提供一種泵浦100，其包含：軟管102，具有彈性，輸送對象的液體流通於其中；軟管用外殼104，覆蓋軟管102的外側，軟管用外殼在其與軟管102的外表面之間的內部空間V保持氣體；與電動氣動調整器RE，進行向內部空間V的氣體之供給與自內部空間V的氣體之排出。

【英文】

A stay of a liquid can be suppressed.

A pump 100 includes a tube 102, having elasticity, in which a liquid as a target to be delivered flows; a tube housing 104 which covers an outside of the tube 102 and keeps a gas in an inner space V between an outer surface of the tube 102 and the tube housing 104; and an electropneumatic regulator RE configured to supply the gas into the inner space V and discharge the gas from the inner space V.

【指定代表圖】 圖6**【代表圖之符號簡單說明】**



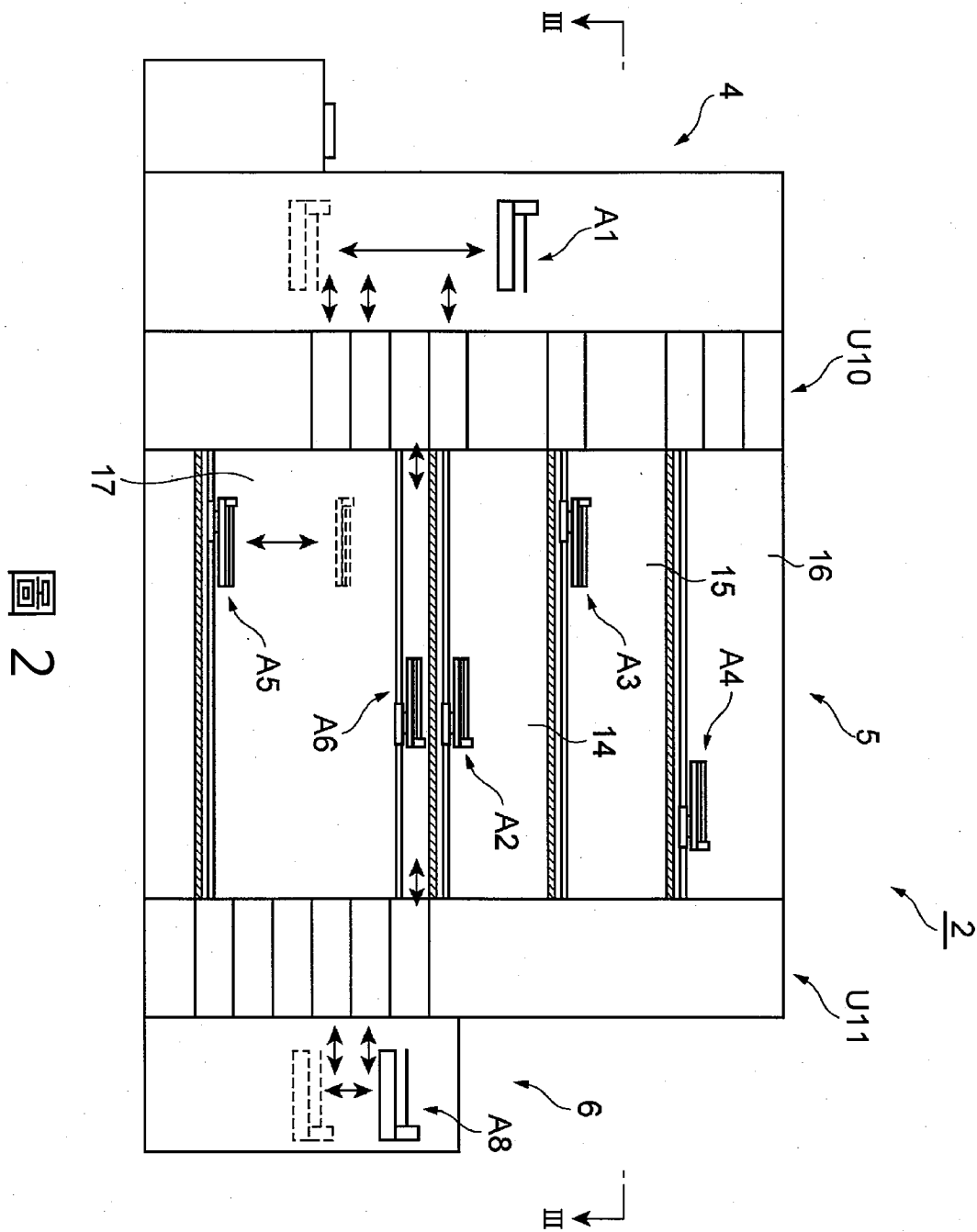


圖 2

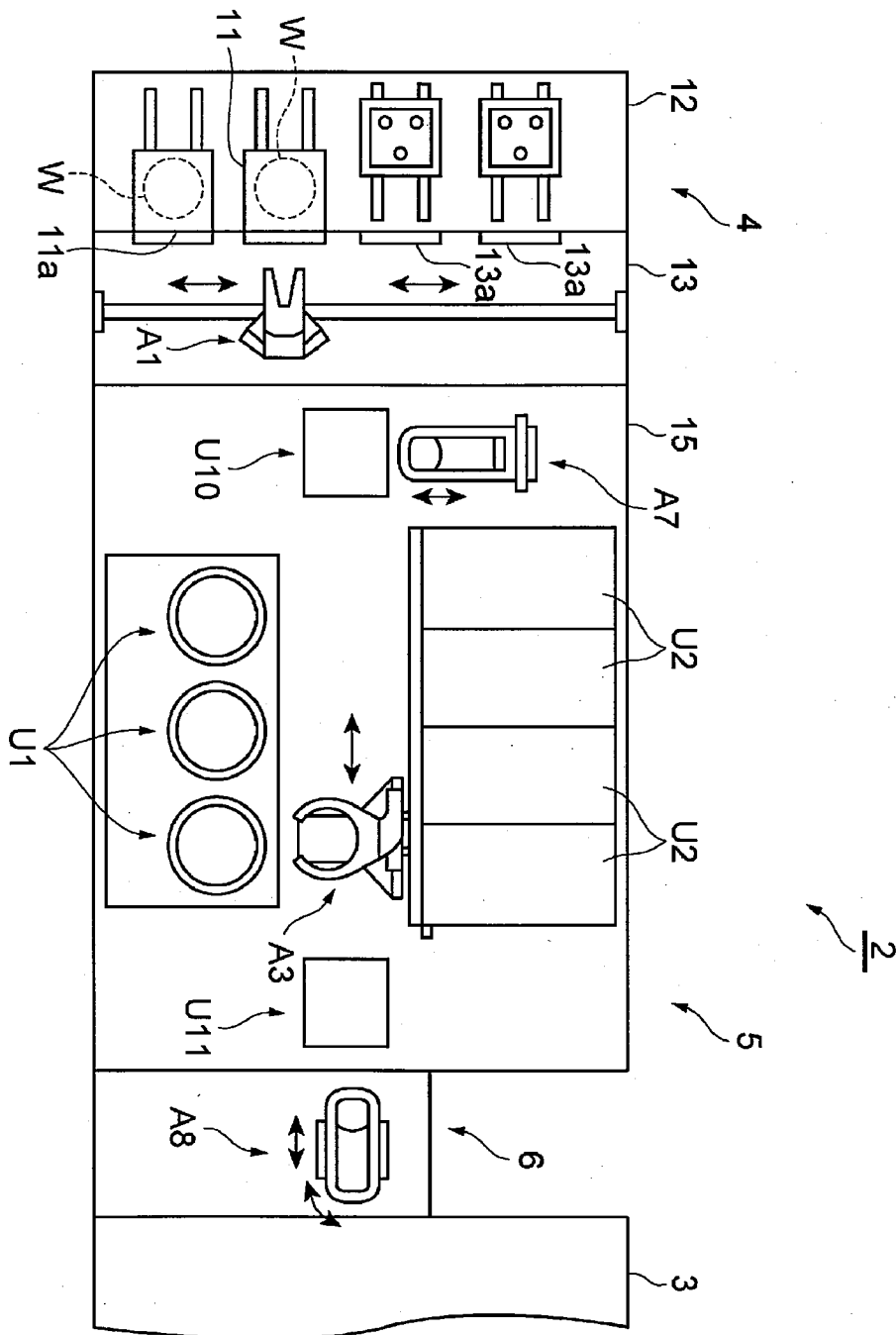


圖 3

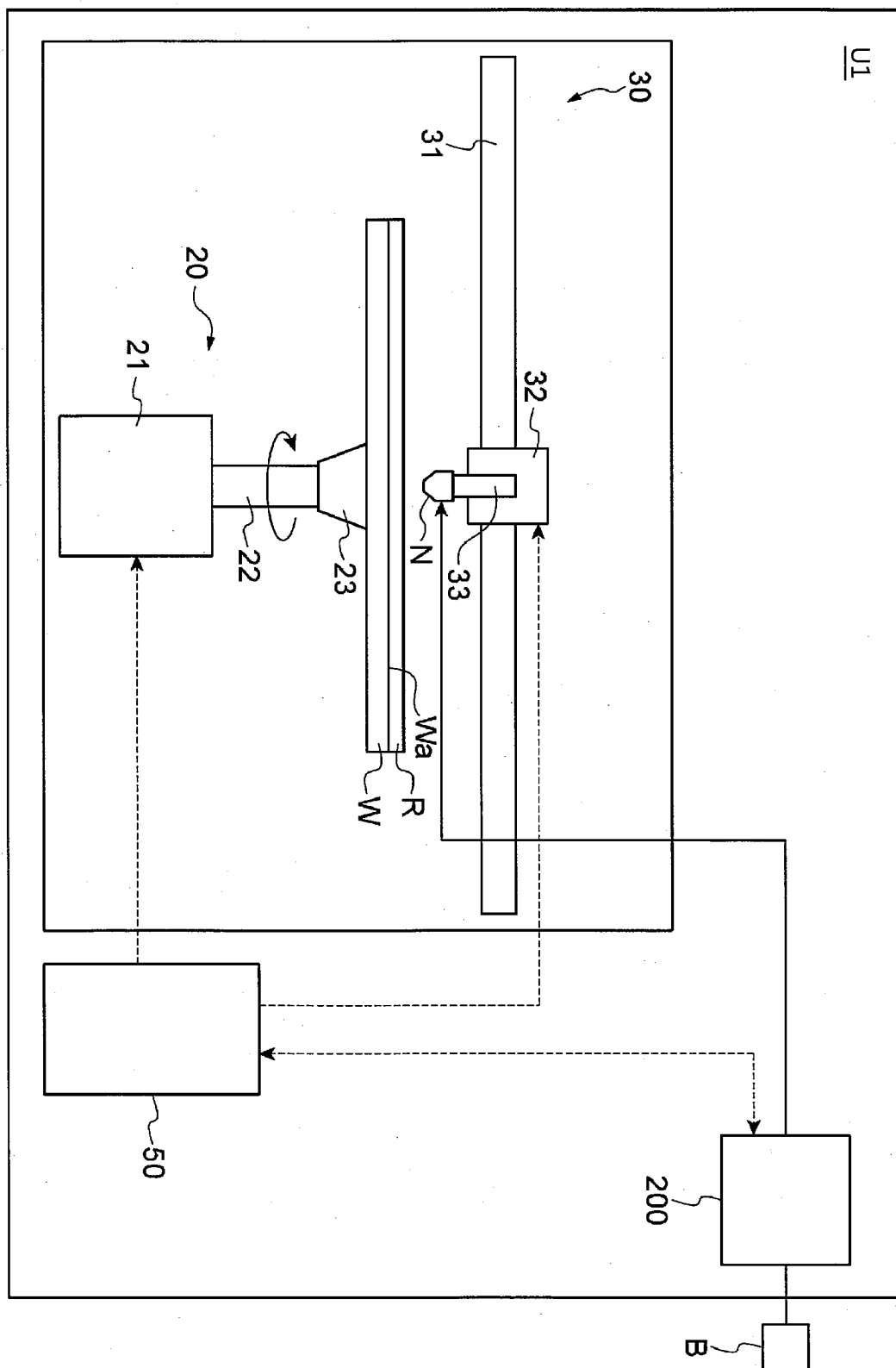
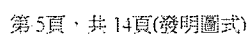


圖 4



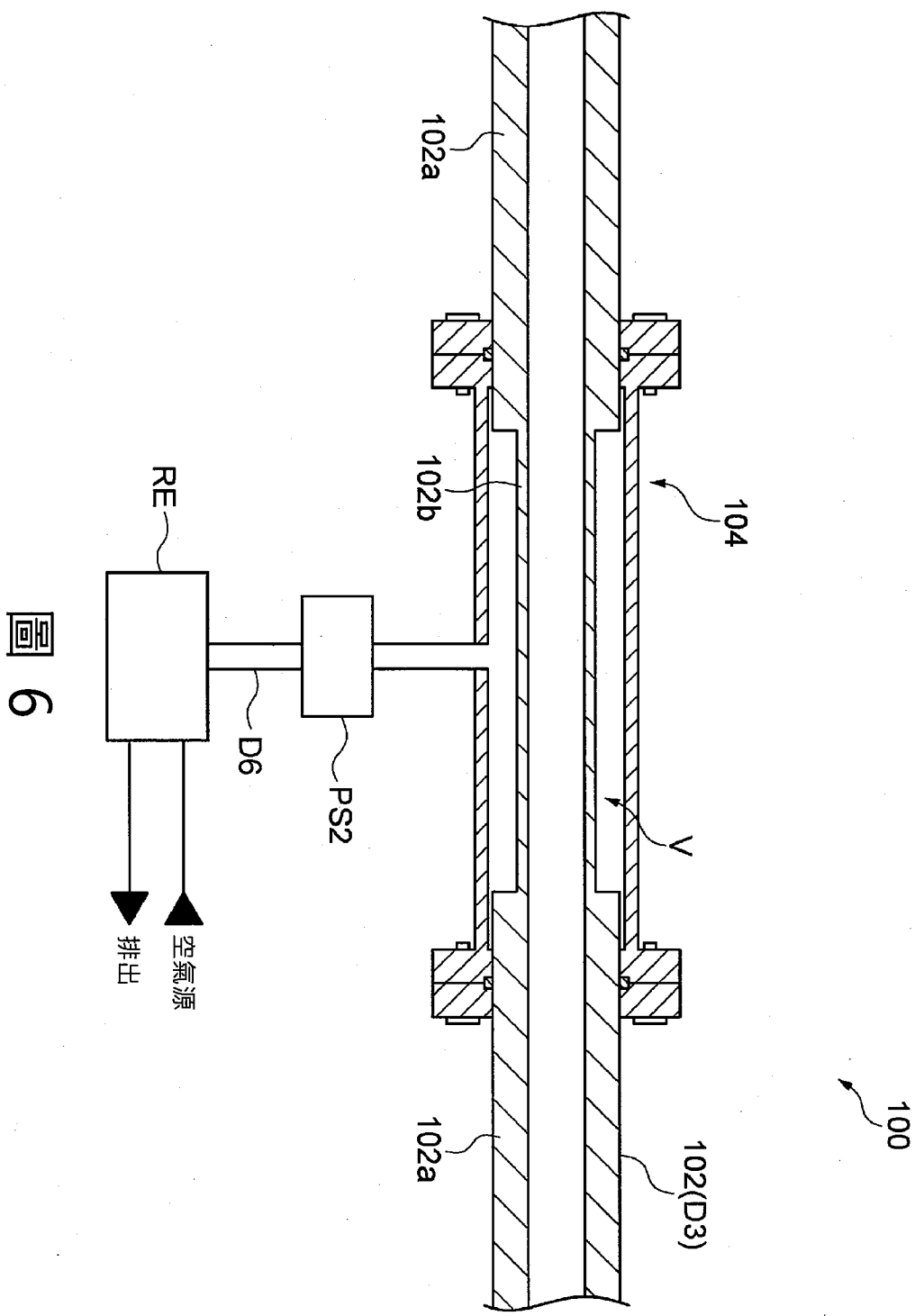


圖 6

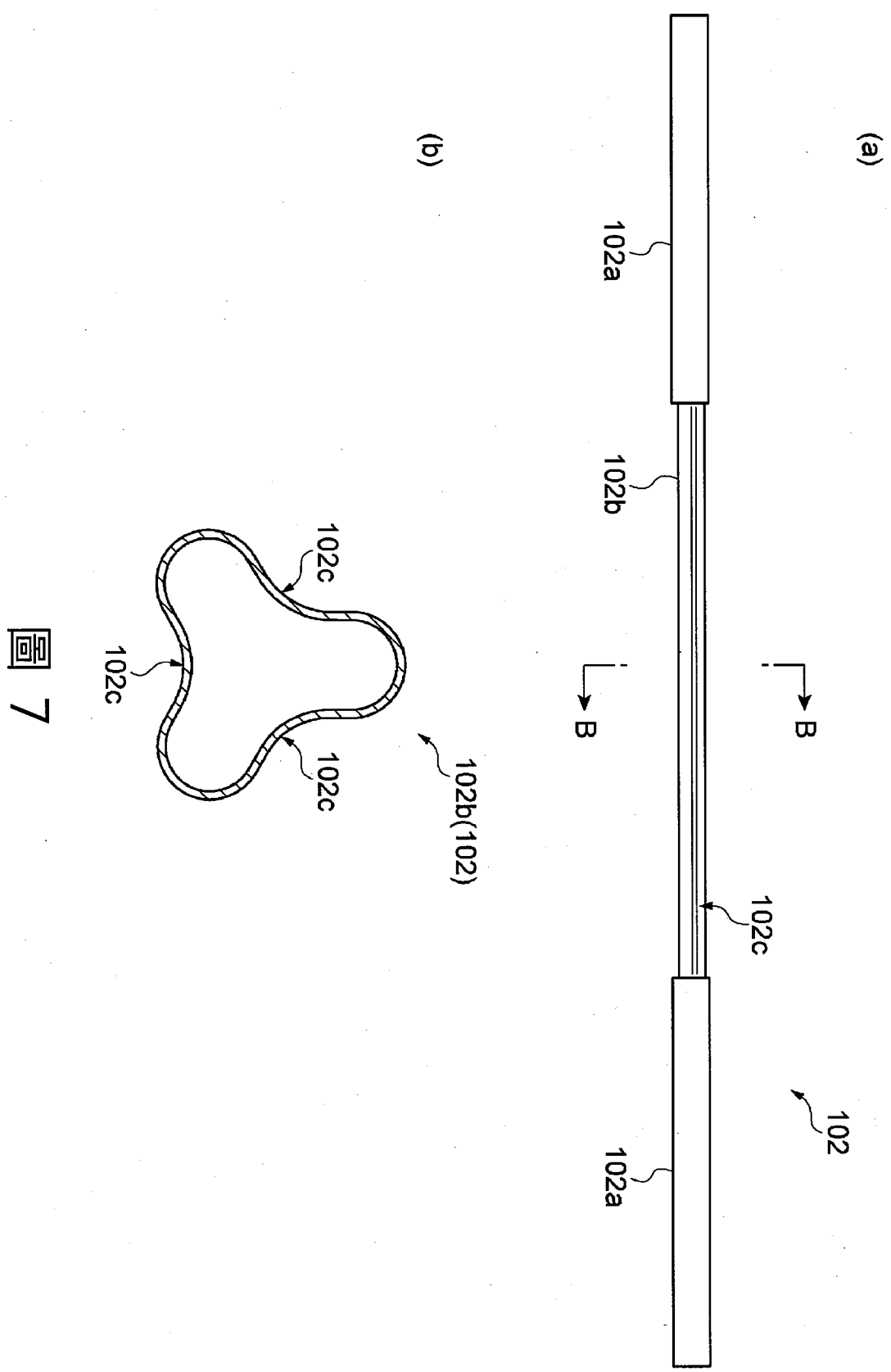


圖 7

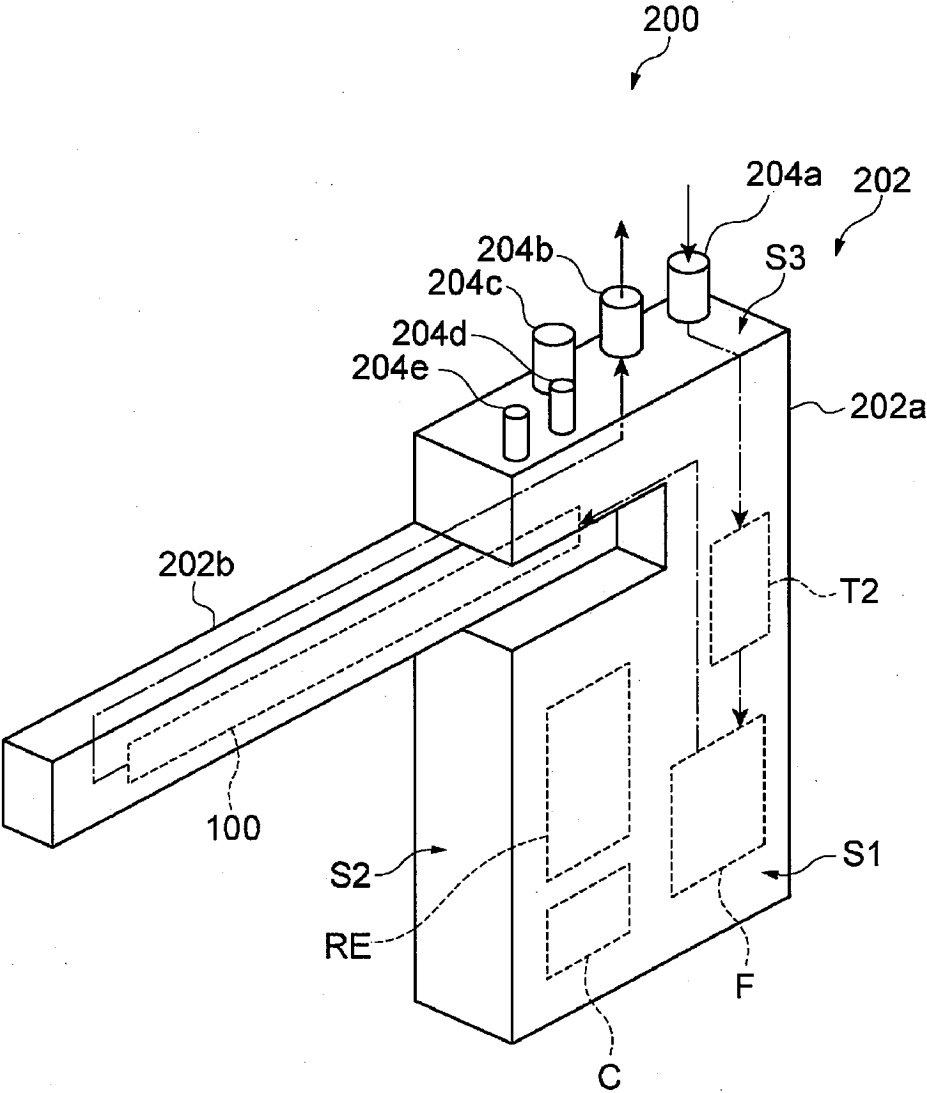
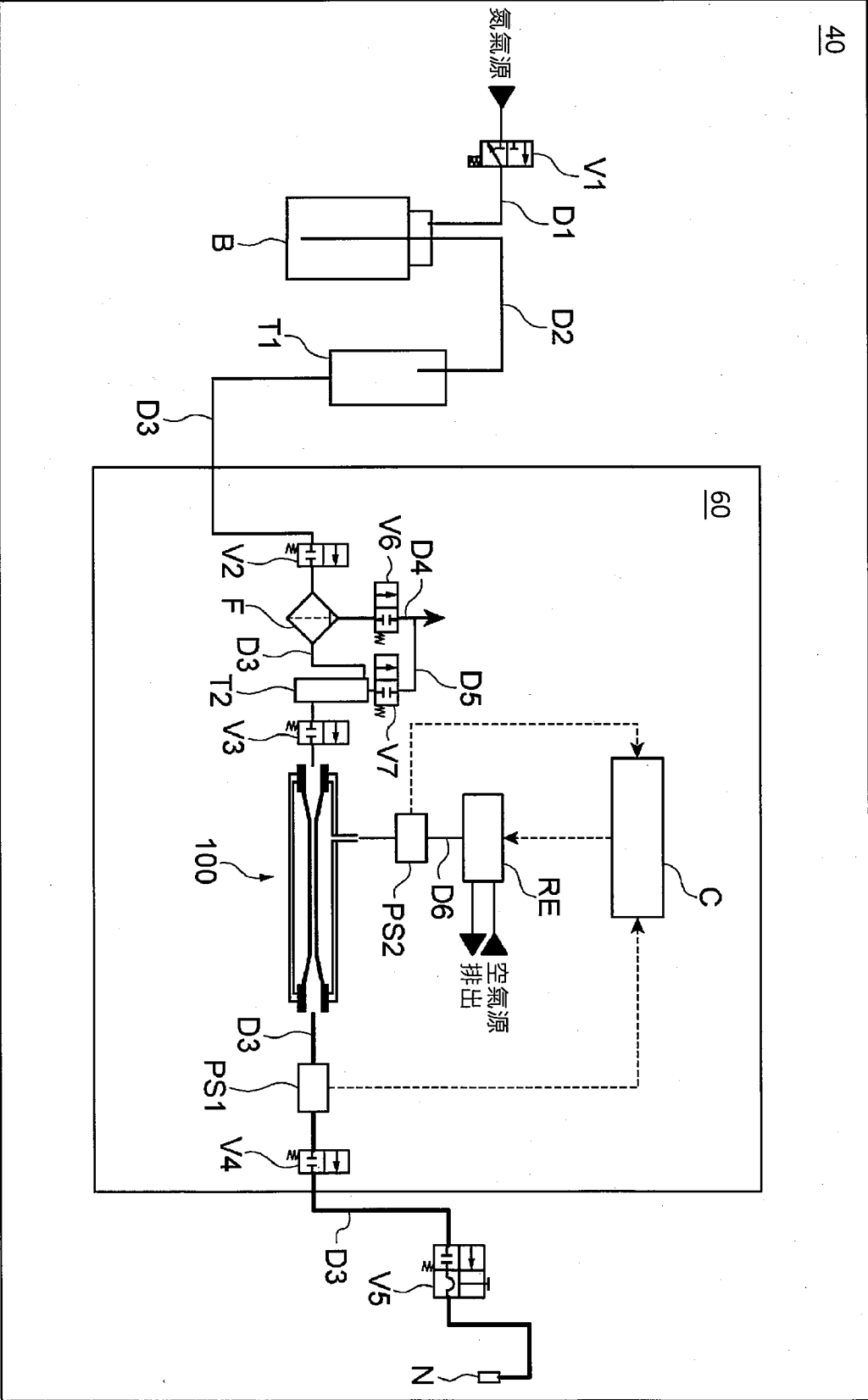


圖 8



回 6

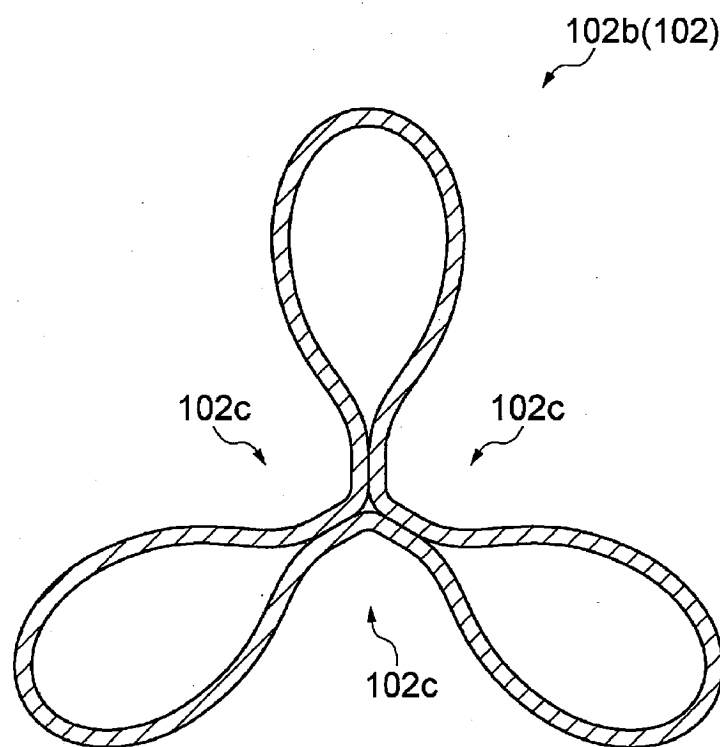


圖 10

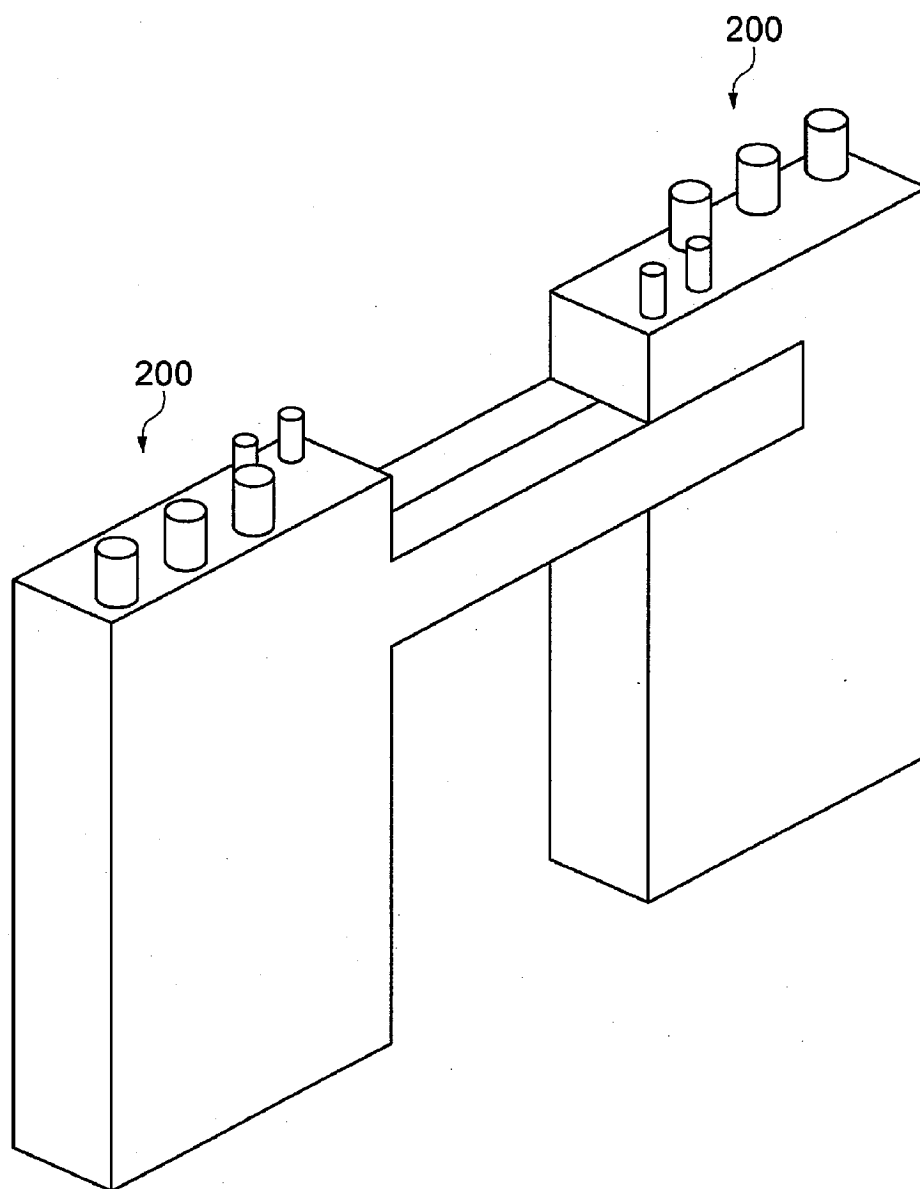


圖 11

40

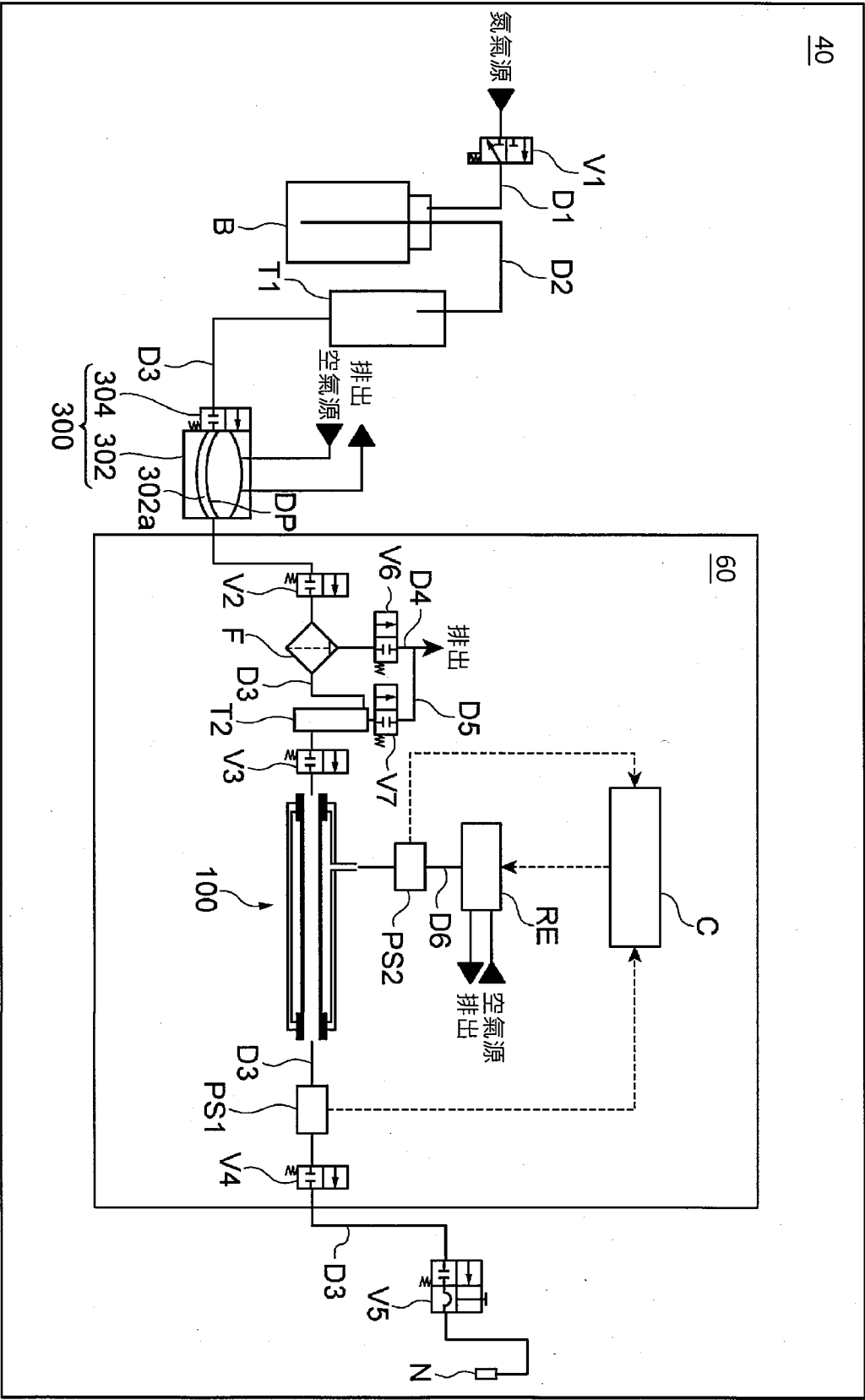


圖 12

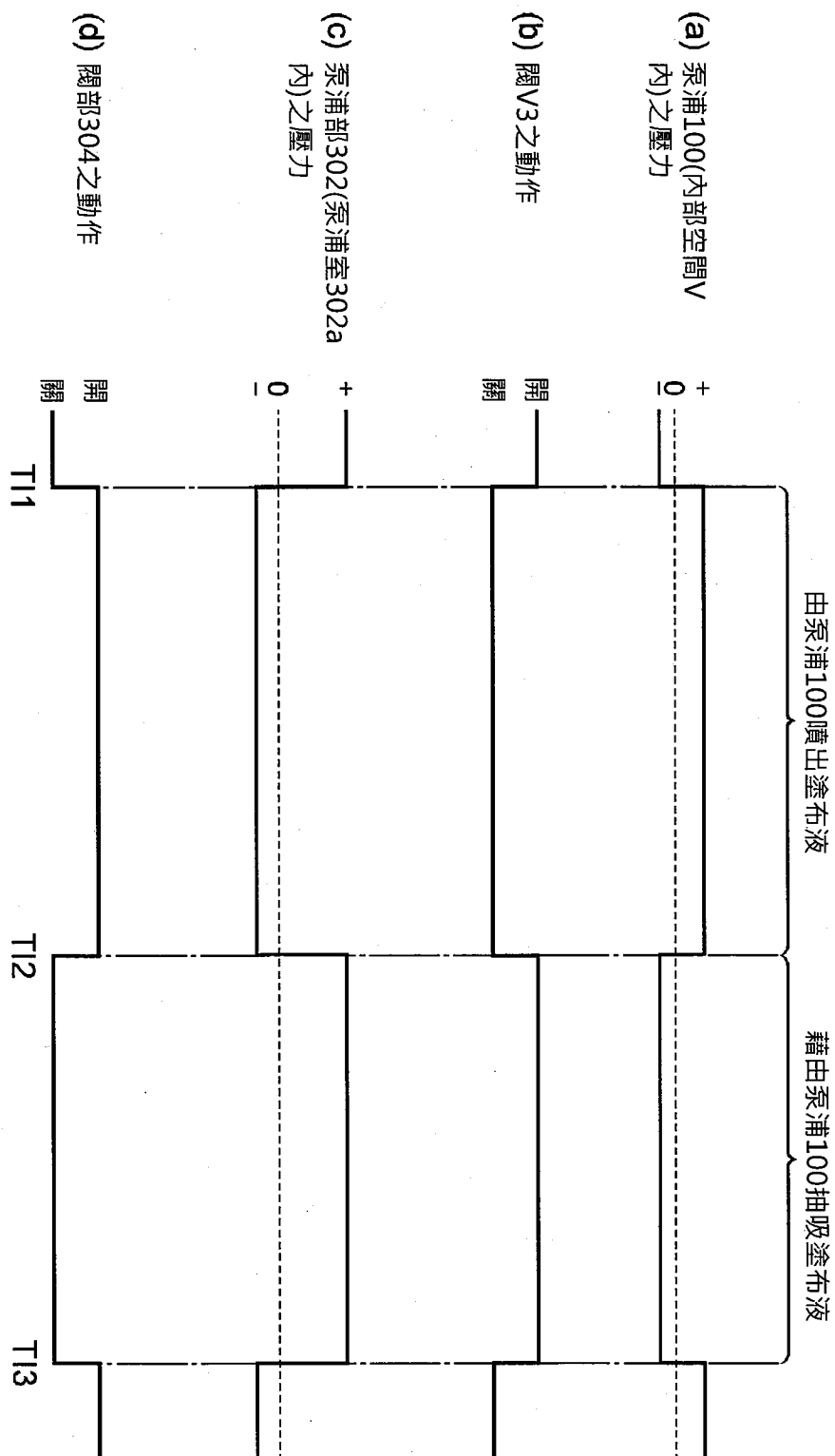


圖 13

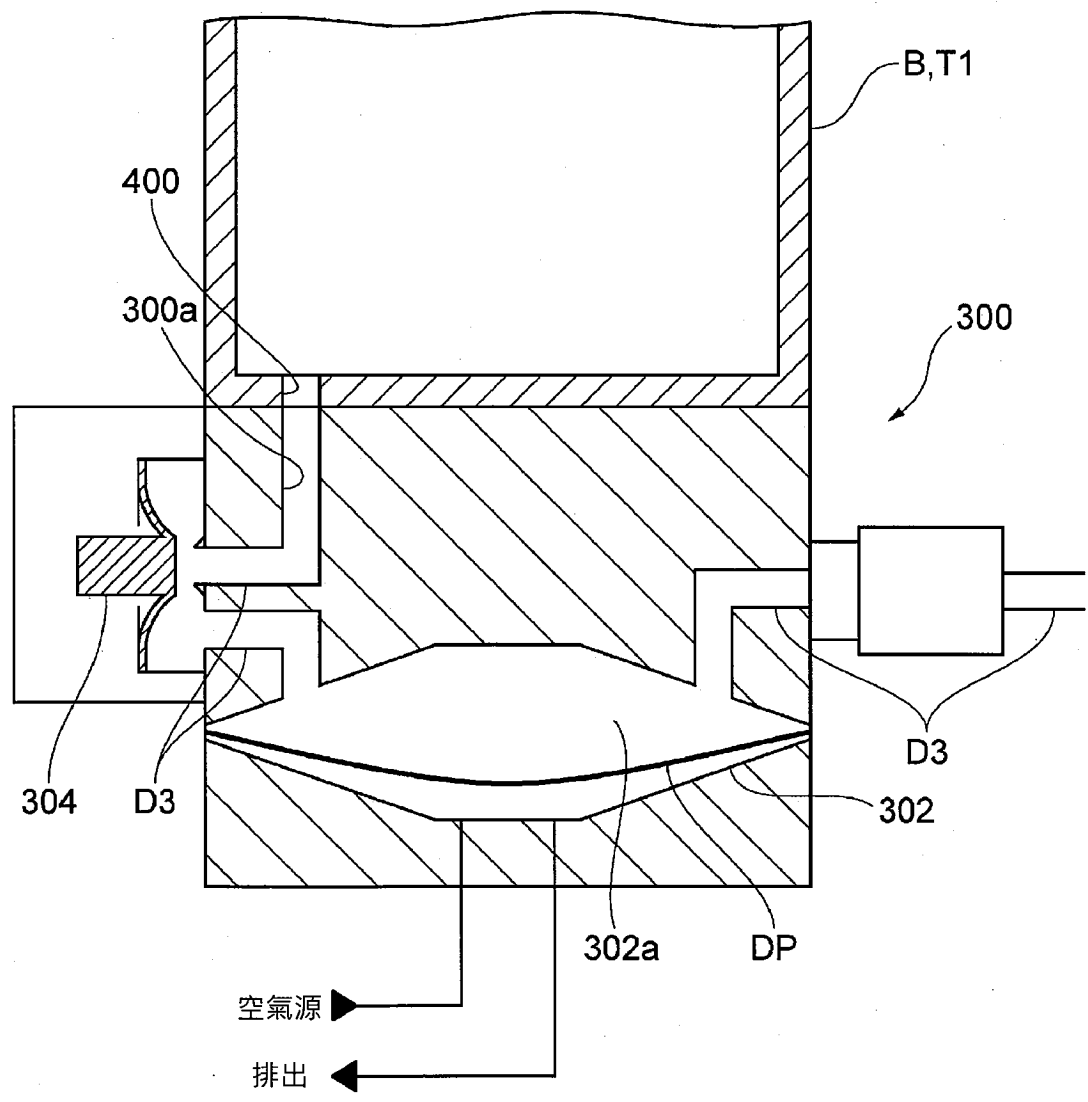


圖 14



申請日:

IPC分類:

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 泵浦、泵浦裝置及液體供給系統**【英文發明名稱】** PUMP, PUMP DEVICE, AND LIQUID SUPPLY SYSTEM**【中文】**

本發明之課題在於抑制液體之滯留。

本發明之解決手段係提供一種泵浦100，其包含：軟管102，具有彈性，輸送對象的液體流通於其中；軟管用外殼104，覆蓋軟管102的外側，軟管用外殼在其與軟管102的外表面之間的內部空間V保持氣體；與電動氣動調整器RE，進行向內部空間V的氣體之供給與自內部空間V的氣體之排出。

【英文】

A stay of a liquid can be suppressed.

A pump 100 includes a tube 102, having elasticity, in which a liquid as a target to be delivered flows; a tube housing 104 which covers an outside of the tube 102 and keeps a gas in an inner space V between an outer surface of the tube 102 and the tube housing 104; and an electropneumatic regulator RE configured to supply the gas into the inner space V and discharge the gas from the inner space V.

【指定代表圖】 圖6**【代表圖之符號簡單說明】**

100	泵浦
102	軟管
102a	厚壁部
102b	薄壁部
104	軟管用外殼
D3	配管
D6	配管
PS2	壓力感測器
RE	電動氣動調整器
V	內部空間

【特徵化學式】

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種泵浦，包含：

軟管，具有彈性，輸送對象的液體流通於其中；

軟管用外殼，覆蓋該軟管的外側，該軟管用外殼在其與該軟管的外表面之間的內部空間保持氣體；與

供給排出部，進行向該內部空間的氣體之供給與自該內部空間的氣體之排出，而使得施加到該軟管之外表面的壓力增強或減輕。

【第2項】

如申請專利範圍第1項之泵浦，其中，該軟管具有沿該軟管的中心軸延伸，且向該軟管的中心軸側凹下的凹溝。

【第3項】

如申請專利範圍第2項之泵浦，其中，該軟管係貫穿該軟管用外殼而延伸；且該軟管中具有該凹溝的部分係位於該軟管用外殼內。

【第4項】

如申請專利範圍第2或3項之泵浦，其中，該軟管具有3條該凹溝；且3條該凹溝係各自於該軟管的圓周方向以約略成為同一間隔的方式配置。

【第5項】

一種泵浦裝置，包含：

泵浦，如申請專利範圍第1至3項中任一項之泵浦；與

外殼，具備主體部與細長部，該細長部厚度較該主體部薄，且由該主體部向外側延伸；

其中，該主體部收納該供給排出部；

其中，該細長部收納該軟管及該軟管用外殼。

【第6項】

一種液體供給系統，包含：

泵浦，如申請專利範圍第1至3項中任一項之泵浦；

第1液體輸送管線，連接該泵浦與液體源；

第2液體輸送管線，連接該泵浦與噴出液體的噴嘴；與

第3液體輸送管線，延伸於該泵浦內；

該第3液體輸送管線的至少一部分係由該軟管構成。

【第7項】

如申請專利範圍第6項之液體供給系統，更包含：

過濾器，配置於該第1液體輸送管線上；與

輔助泵，配置於該第1液體輸送管線上，且於該過濾器與該液體源之間。

【第8項】

如申請專利範圍第7項之液體供給系統，其中，該輔助泵之中的液體流入口係與該液體源之中的液體噴出口成一體。