



(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 I480465 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 04 月 11 日

(21)申請案號：097135829

(22)申請日：中華民國 97 (2008) 年 09 月 18 日

(51)Int. Cl. : F04B43/10 (2006.01)

G03F7/16 (2006.01)

(30)優先權：2007/12/03 日本

2007-312164

(71)申請人：小金井股份有限公司 (日本) KOGANEI CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：矢島丈夫 YAJIMA, TAKEO (JP)

(74)代理人：詹銘文；蕭錫清

(56)參考文獻：

JP 2006-266250A

JP 2008-128059A

US 2578265

US 4947491

審查人員：施文彬

申請專利範圍項數：11 項 圖式數：8 共 44 頁

(54)名稱

藥液供給裝置以及泵組合體

CHEMICAL SOLUTION SUPPLY FACILITY AND PUMP ASSEMBLAGE

(57)摘要

一種能高精度地噴出藥液的藥液供給裝置。在形成有液體流入口 11a 及液體噴出口 12a 的泵箱 13 內，裝卸自如地安裝有泵組合體 30。泵組合體 30 具備筒體 42、彈性變形自如的波紋管 43 以及沿軸方向彈性變形自如的波紋管罩 54 並單元化，其中，上述筒體 42 沿軸方向滑動自如地裝入有活塞 41，上述波紋管 43 在泵箱 13 內形成泵室 47 並形成封入間接介質 48 的驅動室 49，上述波紋管罩 54 形成與活塞 41 的滑動面 46 相連的封入間接介質的密封室 55。泵組合體 30 經由連結件 59 而連結於驅動軸 36，藉由該驅動軸 36 沿軸方向的往復移動，活塞 41 使波紋管 43 進行泵動作，從而使藥液自液體噴出部 12 噴出。

The invention provides a chemical solution supply apparatus which can eject a quantity of chemical solution accurately. The apparatus contains a pump case 13, in which pump assemblage 30 can be easily mounted and dismounted. The pump case 13 provides a solution inlet 11a and a solution outlet 12a. The pump assemblage 30 includes a cylinder shell 42, a flexible bellows 43 and a flexible bellows cover 54 assembled into one integral structure. The cylinder shell 42 has a piston 41 installed in the shell to move reciprocally along the axial direction. The bellows 43 forms a pump chamber 47 in the pump case 13, and forms a driving chamber 49 which is sealed with indirect agent 48. The bellows cover 54 may be elastically deformed along the axial direction, and forms a seal chamber 55 sealed with indirect agent and connected to the sliding face of the piston 41. The pump assemblage 30 is coupled to a driving axis 36 through a connector 59, and the reciprocal movement of the driving axis 36 pushes piston 41 to drive the bellows 43 pumping and thus a chemical solution is ejected from the solution outlet 12.

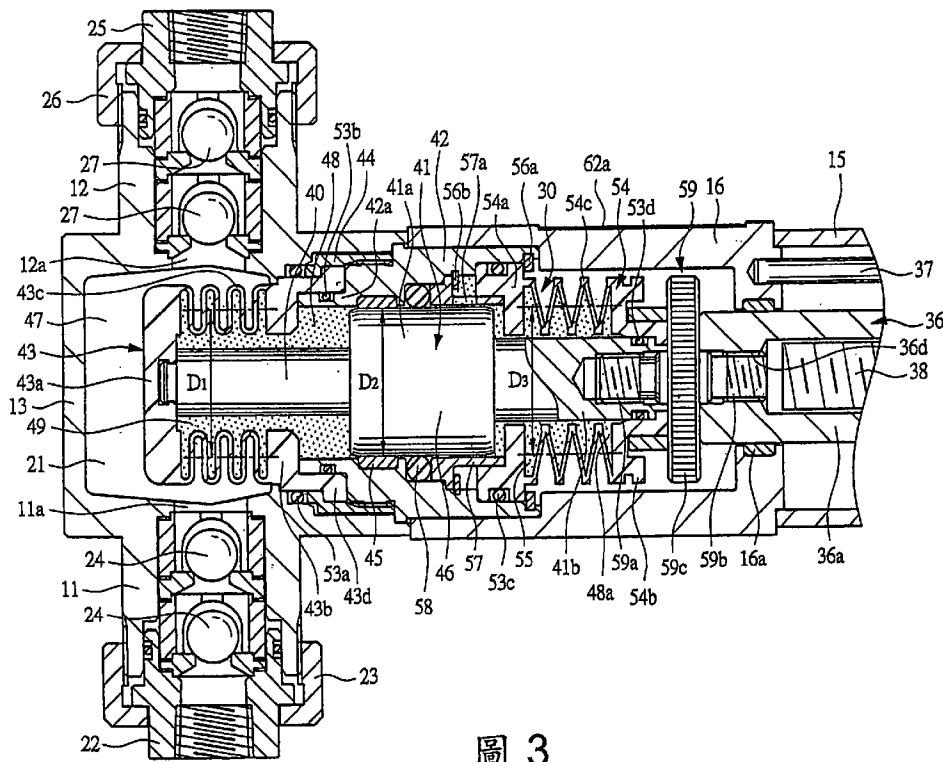
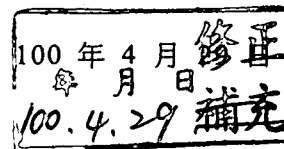


圖 3

- 11 . . . 液體流入部
- 11a . . . 液體流入口
- 12 . . . 液體噴出部
- 12a . . . 液體噴出口
- 13 . . . 泵箱
- 15 . . . 單元外殼
- 16 . . . 連接箱
- 16a . . . 環狀導向器
- 21 . . . 收容室
- 22、25 . . . 連接器
- 23、26、44 . . . 固定螺桿
- 24、27 . . . 止回閥
- 30 . . . 泵組合體
- 36 . . . 驅動軸
- 36a . . . 中空軸部
- 36d . . . 螺紋部
- 37 . . . 導向桿
- 38 . . . 滾珠螺桿軸
- 40 . . . 連結桿
- 41 . . . 活塞
- 41a . . . 活塞本體部
- 41b . . . 底端部
- 42 . . . 筒體
- 42a . . . 前端部
- 43 . . . 波紋管
- 43a . . . 圓盤部
- 43b . . . 環狀部
- 43c、54c . . . 蛇腹部
- 43d . . . 嵌合部
- 45 . . . 耐磨環
- 46 . . . 滑動面
- 47 . . . 泵室
- 48、48a . . . 間接介質
- 49 . . . 驅動室

53a、53b、53c、
53d、58 . . . 密封材料
54 . . . 波紋管罩
54a、54b . . . 固定環部
55 . . . 密封室
56a、56b . . . 扣環
57 . . . 扣件
57a . . . 貫通孔
59 . . . 連結件
59a、59b . . . 螺桿軸部
59c . . . 操作旋鈕
62a . . . 正面壁
D1、D3 . . . 平均有效直徑
D2 . . . 外徑



發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

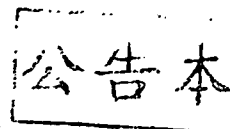
※申請案號：97135829

※申請日期：97.9.18

※IPC 分類：

F04B 43/10

G03F 7/16



一、發明名稱：(中文/英文)

藥液供給裝置以及泵組合體

CHEMICAL SOLUTION SUPPLY FACILITY AND
PUMP ASSEMBLAGE

二、中文發明摘要：

一種能高精度地噴出藥液的藥液供給裝置。在形成有液體流入口 11a 及液體噴出口 12a 的泵箱 13 內，裝卸自如地安裝有泵組合體 30。泵組合體 30 具備筒體 42、彈性變形自如的波紋管 43 以及沿軸方向彈性變形自如的波紋管罩 54 並單元化，其中，上述筒體 42 沿軸方向滑動自如地裝入有活塞 41，上述波紋管 43 在泵箱 13 內形成泵室 47 並形成封入間接介質 48 的驅動室 49，上述波紋管罩 54 形成與活塞 41 的滑動面 46 相連的封入間接介質的密封室 55。泵組合體 30 經由連結件 59 而連結於驅動軸 36，藉由該驅動軸 36 沿軸方向的往復移動，活塞 41 使波紋管 43 進行泵動作，從而使藥液自液體噴出部 12 噴出。

三、英文發明摘要：

The invention provides a chemical solution supply apparatus which can eject a quantity of chemical solution

accurately. The apparatus contains a pump case 13, in which pump assemblage 30 can be easily mounted and dismounted. The pump case 13 provides a solution inlet 11a and a solution outlet 12a. The pump assemblage 30 includes a cylinder shell 42, a flexible bellows 43 and a flexible bellows cover 54 assembled into one integral structure. The cylinder shell 42 has a piston 41 installed in the shell to move reciprocally along the axial direction. The bellows 43 forms a pump chamber 47 in the pump case 13, and forms a driving chamber 49 which is sealed with indirect agent 48. The bellows cover 54 may be elastically deformed along the axial direction, and forms a seal chamber 55 sealed with indirect agent and connected to the sliding face of the piston 41. The pump assemblage 30 is coupled to a driving axis 36 through a connector 59, and the reciprocal movement of the driving axis 36 pushes piston 41 to drive the bellows 43 pumping and thus a chemical solution is ejected from the solution outlet 12.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 3

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

11：液體流入部

11a：液體流入口

12：液體噴出部

12a：液體噴出口

13：泵箱

15：單元外殼

16：連接箱

16a：環狀導向器

21：收容室

22、25：連接器

23、26、44：固定螺桿

24、27：止回閥

30：泵組合體

36：驅動軸

36a：中空軸部

36d：螺紋部

37：導向桿

38：滾珠螺桿軸

40：連結桿

41：活塞

41a：活塞本體部

41b：底端部

42：筒體

42a：前端部

43：波紋管

43a：圓盤部

43b：環狀部

43c、54c：蛇腹部

43d：嵌合部

45：耐磨環

46：滑動面

47：泵室

48、48a：間接介質

49：驅動室

53a、53b、53c、53d、58：密封材料

54：波紋管罩

54a、54b：固定環部

55：密封室

56a、56b：扣環

57：扣件

57a：貫通孔

59：連結件

59a、59b：螺桿軸部

59c：操作旋鈕

62a：正面壁

D1、D3：平均有效直徑

D2：外徑

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

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是關於一種定量噴出光阻液等的藥液的藥液供給裝置以及泵組合體。

【先前技術】

在半導體晶圓或液晶用玻璃基板等的表面上，藉由光微影步驟以及蝕刻步驟而形成微小的電路圖案。於光微影步驟中，為了在晶圓或玻璃基板的表面上塗佈光阻液等的藥液而使用有藥液供給裝置，收納於容器內的藥液被泵抽上並通過過濾器而自噴嘴塗佈至晶圓等的被塗佈物上。於專利文獻 1 中記載有一種用以供給晶圓光阻液的處理液供給裝置，於專利文獻 2 中記載有一種用以對液晶用玻璃基板供給光阻液的塗佈裝置。

在如上所述之藥液供給裝置中，若在所塗佈的藥液中混有廢物等的粒子即顆粒，則該顆粒會附著於被塗佈物上，從而引起圖案缺陷而導致產品的良率降低。若容器內的藥液滯留在泵內則會變質，而變質的藥液有時會成為顆粒，因此要求噴出藥液的泵中無滯留。

作為噴出藥液的泵，使用有一種泵，其藉由彈性變形自如的膜片或管等的間隔膜，而將藥液所流入的泵室與使泵室膨脹收縮的驅動室間隔開來。在驅動室內填充間接液即非壓縮性介質，並經由間隔膜而對藥液進行加壓，在非壓縮性介質的加壓方式，有如專利文獻 3 中所記載的波紋管（bellows）型與如專利文獻 4 中所揭示的使用活塞的注

射器 (syringe) 型。

在用以噴出液化氣體的往復移動泵中，有如專利文獻 5 中所記載般使用波紋管將活塞內的流體與外界密封的類型。

[專利文獻 1]日本專利特開 2000-12449 號公報

[專利文獻 2]日本專利特開 2004-50026 號公報

[專利文獻 3]日本專利特開平 10-61558 號公報

[專利文獻 4]美國專利第 5167837 號公報

[專利文獻 5]日本專利特開 2006-144741 號公報

若藉由非壓縮性介質使膜片或管發生彈性變形而進行泵動作，則可防止藥液滯留在泵的膨脹收縮室內，且可防止因藥液滯留而引起的顆粒的產生，但另一方面，非壓縮性介質將會擔負著決定泵的性能的重要作用。即，若空氣自外部進入非壓縮性介質中，則會大大地失去非壓縮性介質的非壓縮性，而無法如實地將波紋管或活塞的移動傳達給膜片或管，從而波紋管或活塞的移動衝程與藥液的噴出量不對應。而且，當非壓縮性介質洩漏時，波紋管等的移動衝程亦同樣與藥液的噴出量不對應，從而無法高精度地噴出藥液。

在上述專利文獻 4 中所揭示的注射器型泵中，通常在氣缸上設置與活塞的外周面接觸的密封材料，以對活塞的前端面側的驅動室內與活塞的底端面側的外部之間進行密封，活塞以密封材料為邊界往復移動於非壓縮性介質所存在的部分與外部之間。因此，有時非壓縮性介質會以附著

於活塞外周面的狀態露出至外部。附著的非壓縮性介質會成為較薄的膜狀而進入至外周面與密封材料之間，因此避免密封材料與活塞外周面的直接接觸而實現作為潤滑劑的作用，但另一方面，露出至外部的非壓縮性介質的一部分有時亦會逐漸蒸發或乾燥而自活塞表面消失，從而導致非壓縮性介質的量減少。而且，若露出至外部的非壓縮性介質揮發，則在活塞外周面上作為潤滑劑而發揮作用的非壓縮性介質會消失而造成無油膜狀態，因此密封材料將直接接觸活塞的外周面而促使密封材料受到磨損。

若使活塞後退移動以由間隔膜所間隔開來使驅動室膨脹，而將容器內的藥液吸入至泵室內部，則非壓縮性介質將成為負壓狀態，因此有時外部的周圍空氣會自活塞外周面與氣缸內周面之間，進入至驅動室內的非壓縮性介質的內部。當與活塞的外周面滑動接觸的密封材料受到磨損而密封性降低時，上述現象將變得顯著，在藉由活塞對非壓縮性介質施加較大的負壓的情況時亦同樣。

相對於此，上述波紋管型泵不使用與滑動面接觸的密封材料，因此有下述優點：填充有非壓縮性介質的驅動室或對藥液進行加壓的泵室的密閉性較高。但，波紋管型與注射器型相比較，存在對非壓縮性介質所施加的壓力較低的傾向。例如在經由過濾器將光阻液噴出噴嘴的時，過濾器的流通阻力較大故必需提高泵室的壓力。因此，驅動波紋管時驅動室內的非壓縮性介質的壓力變高，有時波紋管會稍向徑方向膨脹，一旦發生膨脹，則波紋管的移動衝程

與藥液的噴出量無法高精度地對應。

為了提高來自泵的噴出壓，較好的是上述注射器型泵，然而，若密封材料持續磨損，則驅動室內的非壓縮性介質會漏出至外部。因此，須定期更換密封材料。在不使用密封材料，而縮小活塞外周面與氣缸內周面的間隙，以防止驅動室內的非壓縮性介質漏出的類型的藥液噴出泵中，亦同樣地，若活塞與氣缸的滑動面持續磨損，則驅動室內的非壓縮性介質會漏出至外部，因此亦必須更換活塞或氣缸。

【發明內容】

本發明之目的在於提供一種能高精度地噴出藥液的藥液供給裝置以及泵組合體。

本發明之另一目的在於提供一種非壓縮性介質不會自活塞與引導該活塞的筒體之間，漏出的藥液供給裝置以及泵組合體。

本發明之另一目的在於提供一種使非壓縮介質的膜介在於對活塞與筒體之間進行密封的密封材料中，從而可提高密封材料的潤滑性的藥液供給裝置以及泵組合體。

本發明的藥液供給裝置的特徵在於具備：泵箱，其形成有液體流入口以及液體流出口；筒體，其安裝在上述泵箱；活塞，其具有設置有在上述筒體的內周面滑動接觸的滑動面的活塞本體，且沿軸方向滑動自如地裝入；彈性變形自如的泵波紋管，其安裝在上述筒體的前端部，在上述泵箱內劃分形成與上述液體流入口以及上述液體流出口連

通的泵室，並在與上述活塞的前端之間劃分形成封入非壓縮性間接介質的驅動室；可撓性罩構件，其安裝在上述活塞的底端部與上述筒體之間，與上述活塞的上述滑動面相連合並形成封入非壓縮性間接介質的密封室，且具有與上述活塞本體的外徑大致相同的平均有效直徑並且包括沿軸方向彈性變形自如的波紋管；以及驅動單元，其裝入有使上述活塞沿軸方向往復移動的驅動軸，且該驅動單元安裝在上述泵箱。

本發明的藥液供給裝置的特徵在於在上述活塞設置有連結桿，上述連結桿連結上述活塞與上述波紋管的前端部，且上述連結桿的直徑小於上述活塞本體的直徑。本發明的藥液供給裝置的特徵在於，使上述泵波紋管的平均有效直徑與上述活塞本體的外徑大致相同。

本發明的藥液供給裝置的特徵在於具備：泵箱，其形成有液體流入口以及液體流出口；筒體，其安裝在上述泵箱；活塞，其沿上述筒體內的軸方向滑動自如地裝入，且包括活塞本體以及連結桿，上述活塞本體設置有在上述筒體的內周面滑動接觸的滑動面，上述連結桿設置於上述活塞本體的前端且上述連結桿的直徑小於上述活塞本體的直徑；彈性變形自如的泵波紋管，其安裝在上述筒體的前端部與上述連結桿的前端之間，在上述泵箱內劃分形成與上述液體流入口以及上述液體流出口連通的泵室，並在與上述活塞的前端之間劃分形成封入非壓縮性間接介質的驅動室，且具有與上述活塞本體的外徑大致相同的平均有效直

徑；沿軸方向彈性變形自如的可撓性罩構件，其安裝在上述活塞的底端部與上述筒體之間，與上述活塞的上述滑動面相連合並形成封入非壓縮性間接介質的密封室；以及驅動單元，其裝入有使上述活塞沿軸方向往復移動的驅動軸，且該驅動單元安裝在上述泵箱。本發明的藥液供給裝置的特徵在於上述可撓性罩構件為膜片(diaphragm)。本發明的藥液供給裝置的特徵在於上述底端部的直徑小於上述活塞本體的直徑。

本發明的泵組合體裝卸自如地安裝在形成有液體流入口及液體流出口的泵箱，此泵組合體的特徵在於具備：筒體，其沿軸方向滑動自如地裝入有活塞；彈性變形自如的泵波紋管，其安裝在上述筒體的前端部，在與上述活塞的前端之間劃分形成封入非壓縮性間接介質的驅動室；以及沿軸方向彈性變形自如的可撓性罩構件，其安裝在上述活塞的底端部與上述筒體之間，與上述活塞的滑動面相連，並且形成封入非壓縮性間接介質的密封室，上述泵組合體在安裝於上述泵箱內的狀態下藉由上述泵波紋管與上述泵箱而形成泵室。

本發明的泵組合體的特徵在於，在上述活塞設置有連結桿，該連結桿連結上述活塞與上泵波紋管的前端部，並且上述連結桿的直徑小於上述活塞直徑。本發明的泵組合體的特徵在於，上述活塞包括活塞本體以及底端部，上述活塞本體與上述筒體的內周面接觸，上述底端部的直徑小於上述活塞本體的直徑，並且在上述可撓性罩構件與上述

底端部之間形成上述密封室。

本發明的泵組合體的特徵在於，使上述泵波紋管的平均有效直徑與上述活塞的外徑大致相同。而且，本發明的泵組合體的特徵在於，上述可撓性罩構件為波形管，並使上述波形管的平均有效直徑與上述活塞本體的外徑大致相同。進而，本發明的泵組合體的特徵在於，上述可撓性罩構件為波紋管或者膜片。

[發明之效果]

根據本發明，在將泵室與驅動室間隔開來的波紋管內形成封入非壓縮性間接介質的驅動室，藉由活塞對間接介質進行加壓而使波紋管沿軸方向膨脹收縮從而進行泵動作，因此可藉由活塞來對間接介質施加較高的壓力。藉此，在泵室收縮時即便泵室中施加有較高的流通阻力仍可供給藥液。

藉由設置在活塞與筒體之間的波紋管罩等的可撓性罩構件，而形成與活塞與筒體的滑動面相連的密封室，且在密封室中封入有非壓縮性的間接介質。用以形成密封室的可撓性罩構件不具備滑動部，故可完全防止間接介質自可撓性罩構件漏出。因此，即便因泵室處於較高的壓力而造成內部的間接介質自活塞與筒體的滑動部漏出時，該間接介質仍會流入密封室內，故可防止間接介質漏出至藥液供給裝置或泵組合體的外部。

如上所述，活塞與筒體之間的滑動部與密封室相連，因此以對活塞與筒體之間進行密封的密封材料為邊界而在

其軸方向兩側填滿有非壓縮性介質，因此在密封材料與接觸該密封材料的部分上介在有呈薄膜狀的間接介質，從而提高密封材料的潤滑性，防止密封材料的磨損。藉此，可使密封材料的耐久性得到提高。

即便有時因向使波紋管收縮的方向驅動活塞，而引起驅動室的壓力低於密封室的壓力，從而造成密封室內的間接介質進入驅動室內，驅動室內亦不會混入空氣等的壓縮性流體，故活塞的移動衝程與泵室的變形量可高精度地對應，從而可使來自泵的藥液的噴出量高精度化。

藉由波紋管罩等的可撓性罩構件而劃分形成有經由滑動部與驅動室相連的密封室，因此即便設置在活塞與筒體的滑動部上的密封材料隨年代的變化而磨損，仍可防止氣體混入驅動室內，可將密封材料的更換時間或維護時間設定得較長，並且可使藥液供給裝置的耐久性得到提高。

若不使用密封材料而如注射器般將活塞與筒體的間隙設定得較窄以保持密封效果，則有下述優點，即，可穩定地噴出藥液而無密封材料特有的滯滑（stickslip）。一般而言，若不使用密封材料，則有易發生間接介質漏出或氣體混入驅動室內從而造成密封性較差的缺點，但藉由設置在活塞與筒體之間的可撓性罩構件來形成密封室，藉此可避免上述缺點，從而可維持穩定的藥液的噴出並且可使藥液供給裝置的耐久性得到提高。

將藉由波紋管、筒體以及可撓性罩構件而單元化的泵組合體裝卸自如地安裝於泵箱，因此可容易地進行泵組合

體的安裝與拆卸作業，從而能短時間地進行泵組合體的保養檢查或更換作業。

為讓本發明之上述和其他目的，特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉較佳實施例，並配合所附圖式詳細說明如下。

【實施方式】

以下，根據圖式詳細說明本發明的實施形態。圖 1 是表示本發明一實施形態的藥液供給裝置的外觀的立體圖，圖 2 是表示自圖 1 中的箭頭 2 方向所觀察到的藥液供給裝置的平面圖，圖 3 是表示圖 1 的前端側一半的部分的放大剖面圖，圖 4 是表示圖 1 的後端側一半的放大剖面圖，圖 5 是藥液供給裝置的分解剖面圖。

藥液供給裝置 10 如圖 1 所示，具有與分別設置之圓筒形狀的液體流入部 11 與液體噴出部 12 一體地成形的大致長方體形狀的泵箱 13，該泵箱 13 裝卸自如地安裝在驅動單元 14。驅動單元 14 具有大致長方體形狀的單元外殼 15 以及固定在單元外殼 15 的前端部的大致長方體的連接箱 16，在單元外殼 15 的後端，經由適配器 17 而安裝有電動馬達 18。如圖 1 所示，電動馬達 18 藉由安裝在適配器 17 後端側的凸緣部上的螺栓 19a 而緊固在適配器 17 上，單元外殼 15 藉由安裝在適配器 17 前端側的凸緣部上的螺栓 19b 而緊固在適配器 17 上，連接箱 16 藉由螺栓 19c 而緊固在單元外殼 15 的前端面上。泵箱 13 藉由自泵箱 13 的前端面側插入的螺栓 20 而緊固在連接箱 16 的前端面上，若

鬆開螺栓 20 則泵箱 13 可自驅動單元 14 分離。

如圖 1 所示，自泵箱 13 至電動馬達 18 為止呈一直線狀地串聯，泵箱 13 側作為藥液供給裝置 10 的前端部，電動馬達 18 側作為藥液供給裝置 10 的底端部或者後端部。

在泵箱 13 內，如圖 3 所示，形成有底端部側開口的收容室 21。液體流入部 11 經由泵箱 13 的液體流入口 11a 而連通於收容室 21，液體噴出部 12 經由泵箱 13 的液體噴出口 12a 而連通於收容室 21。連接器 22 藉由固定螺桿 23 而緊固在液體流入部 11 上，未圖示的供給側流路連接於連接器 22。在液體流入部 11 內裝入有 2 個止回閥 24，這些止回閥 24 允許藥液自供給側流路流動至收容室 21 內，並阻止反方向的流動。連接器 25 藉由固定螺桿 26 而緊固在液體噴出部 12 上，未圖示的噴出側流路連接於連接器 25。在液體噴出部 12 內裝入有 2 個止回閥 27，這些止回閥 27 允許藥液自收容室 21 內流動至噴出側流路，並阻止反方向的流動。

在泵箱 13 內，如圖 3 所示，裝卸自如地安裝有泵組合體 30。在單元外殼 15 內裝入有動力轉換機構，該動力轉換機構用於將電動馬達 18 作為驅動源而將馬達軸的旋轉運動轉換成泵組合體 30 的直線方向的泵運動。如圖 4 所示，馬達軸 31 藉由固定螺桿 34 而固定在圓筒形狀的接頭 33 上，該圓筒形狀的接頭 33 藉由軸承 32 而旋轉自如地支持於適配器 17 內，在接頭 33 上，為了防止接頭 33 的軸方向的偏移，藉由固定螺桿 34a 而固定有抵接於軸承 32 的螺

母 35。在單元外殼 15 內，沿軸方向往復移動自如地安裝有驅動軸 36，驅動軸 36 具備中空軸部 36a 與在該中空軸部 36a 的底端部一體設置的凸緣部 36b，中空軸部 36a 的前端部突出至連接箱 16 內。設置於單元外殼 15 內的多個導向桿 37 貫通至凸緣部 36b，藉由導向桿 37，驅動軸 36 在軸方向上的移動受到引導。與固定在接頭 33 上的滾珠螺桿軸 38 螺合的滾珠螺母 39，藉由緊固在凸緣部 36b 上的固定扣環 36c 而固定在驅動軸 36 上，導向桿 37 亦貫通固定扣環 36c。藉由滾珠螺桿軸 38，馬達軸 31 的旋轉經由滾珠螺母 39 而轉換成驅動軸 36 的直線運動。在連接箱 16 內，如圖 3 所示，安裝有環狀導向器 16a，支持中空軸部 36a 沿軸方向往復自如地移動。

如圖 3 所示，泵組合體 30 具備筒體 42 沿軸方向滑動自如地裝入有活塞 41，在筒體 42 的前端部安裝有沿軸方向彈性變形自如的泵波紋管即波紋管 43。波紋管 43 具備前端側的圓盤部 43a、底端側的環狀部 43b、以及在圓盤部 43a 與環狀部 43b 之間的彈性變形自如的蛇腹部 43c，自環狀部 43b 朝向後方突出的圓筒形狀的嵌合部 43d 嵌合在筒體 42 的前端部 42a 上。波紋管 43 藉由抵接於嵌合部 43d 並螺合在筒體 42 上的固定螺桿 44，而安裝於筒體 42 的前端部 42a。再者，筒體 42 的內周面以及外周面均為圓形，但筒體 42 並不限於圓筒形狀，亦可為多邊形的筒體。

活塞 41 具備活塞本體部 41a 及直徑小於該活塞本體部 41a 的底端部 41b。在筒體 42 的內側安裝有耐磨環 (wear

ring) 45，活塞本體部 41a 具備與耐磨環 45 的內周面以及筒體 42 的內周面滑動接觸的滑動面 46。但亦可不使用耐磨環 45。在活塞 41 的前端設置有連結桿 40，該連結桿 40 用以連結活塞 41 與構成波紋管 43 的前端部的圓盤部 43a，該連結桿 40 的直徑小於活塞本體部 41a。連結桿 40 可與活塞 41 一體形成，亦可將連結桿 40 安裝在活塞 41 上。

藉由波紋管 43 在其外側劃分形成有連通於液體流入部 11a 與液體噴出口 12a 的泵室 47，在波紋管 43 的內部形成有驅動室 49，該驅動室 49 中封入有由油等的液體構成的非壓縮性的間接介質 48。藉此，當活塞 41 沿圓盤部 43a 的方向前進移動時，波紋管 43 在沿軸方向膨脹的方向上彈性變形而使泵室 47 收縮。與此相反，當活塞 41 後退移動時，波紋管 43 在沿軸方向收縮的方向上彈性變形而使泵室 47 膨脹。如圖 5 所示，在液體流入部 11 上連接有供給側流路 28，該供給側流路 28 對收容在藥液貯槽 51 內的光阻液等的藥液進行引導，當泵室 47 膨脹時，藥液自液體流入部 11 經由止回閥 24 而流入泵室 47 內。另一方面，在液體噴出部 12 上連接有設置有噴嘴 52 的噴出側流路 29，當泵室 47 收縮時，泵室 47 內的藥液自液體噴出部 12 經由止回閥 27 而噴出噴嘴 52。

如圖 3 所示，為了防止藥液自泵室 47 內漏出，在泵箱 13 的段部與固定螺桿 44 的端面之間夾入有密封材料 53a。在波紋管 43 的嵌合部 43d 與筒體 42 的前端部 42a 之間，

為了防止驅動室 49 內的間接介質 48 漏出而夾入有密封材料 53b。

在活塞 41 的直徑較小的底端部 41b 與筒體 42 之間，安裝有沿軸方向彈性變形自如的作為可撓性罩構件的波紋管罩 54。該波紋管罩 54 的內部成為密封室 55，該密封室 55 與活塞 41 的滑動面 46 相連並且封入有非壓縮性的間接介質 48a。若使底端部 41b 與活塞本體部 41a 的直徑相同，則波紋管罩 54 的外徑將變大，但藉由使底端部 41b 的直徑小於活塞本體部 41a，可減小波紋管罩 54 的外徑。再者，作為封入至密封室 55 內的間接介質 48a，可使用與封入至驅動室 49 內的間接介質 48 相同的間接介質，但間接介質 48 與間接介質 48a 亦可使用不同種類的液體。

波紋管罩 54 具備前端側與後端側的固定環部 54a、54b 以及固定環部 54a、54b 之間的蛇腹部 54c。固定環部 54a 裝入在筒體 42 的內部，其前端面抵接於筒體 42 的段部並藉由扣環 56a 而固定在筒體 42 上。固定環部 54a 藉由扣環 56b 而嵌合於固定在筒體 42 內部的扣件 57 的圓筒部的外側，在扣件 57 的圓筒部上形成有使內側與外側相連通的貫通孔 57a，以使間接介質 48a 自扣件 57 的內側進入至外側。在固定環部 54a 的外周面上所形成的環狀槽內，安裝有密封材料 53c，該密封材料 53c 用以防止間接介質 48a 自固定環部 54a 與筒體 42 之間漏出。為了防止間接介質 48a 自固定環部 54b 與底端部 41b 之間漏出，在底端部 41b 上所形成的環狀槽內安裝有密封材料 53d。

在筒體 42 上所形成的段部與扣件 57 之間，安裝有密封材料 58，該密封材料 58 與活塞 41 的外周面相接觸，並對筒體 42 與活塞 41 之間進行密封，該密封材料 58 與往復移動的活塞 41 的活塞本體部 41a 的滑動面 46 滑動接觸。但是，亦可在活塞本體部 41a 的外周面上形成環狀槽，並在該環狀槽內安裝密封材料 58，此時，密封材料 58 在活塞 41 的往復移動時與筒體 42 的內周面滑動接觸。作為密封材料 58，可與密封材料 53a、53b 同樣使用剖面形狀呈圓形的 O 型環，但亦可使用圓形以外的剖面形狀的密封材料等的其他類型的密封材料。

為了將活塞 41 連結在驅動軸 36 的中空軸部 36a 上，在活塞 41 的底端部 41b 上安裝有連結件 59。在連結件 59 的一端部設置有安裝在底端部 41b 上的螺桿軸部 59a，而在另一端部設置有安裝在中空軸部 36a 上的螺桿軸部 59b，並在中央部分設置有直徑大於螺桿軸部 59a、59b 的圓板形狀的操作旋鈕 59c。泵組合體 30 藉由連結件 59 而連結於驅動軸 36，藉由馬達軸 31 的旋轉而沿軸方向往復移動的驅動軸 36 經由連結件 59 來驅動活塞 41。

波紋管 43 的蛇腹部 43c 分別具備剖面為圓弧狀的內側部、外側部以及內側部與外側部之間的徑向部。與此相對，波紋管罩 54 的蛇腹部 54c 分別具備剖面為大致四邊形的內側部、外側部以及內側部與外側部之間的徑向部。但是，作為波紋管 43，亦可使用蛇腹部 43c 的剖面形狀與蛇腹部 54c 相同的波紋管，作為波紋管罩 54，亦可使用蛇腹部 54c

的剖面形狀與蛇腹部 43c 相同的波紋管罩。

波紋管 43 藉由作為氟樹脂的四氟乙烯-全氟烷基乙烯醚共聚物 (tetrafluoroethylene-perfluorinated alkyl vinyl ether, PFA) 而形成, 然而並不限於 PFA, 只要是彈性變形的材料, 則亦可使用其他樹脂材料、橡膠材料或者金屬材料等的可撓性材料來作為波紋管 43 的原材料。波紋管罩 54 是藉由 PFA 而形成, 但只要是彈性變形的材料, 則亦可為與波紋管 43 相同的任意材料。當藥液為光阻液時, 作為如泵箱 13 等的與藥液接觸的部分的材料, 較理想的是使用不與光阻液發生反應的材料。

波紋管 43 的蛇腹部 43c 沿徑方向蜿蜒, 故內徑根據軸方向的位置而不同。若將蛇腹部 43c 的整個軸方向的平均有效直徑設為 $D1$, 則該平均有效直徑 $D1$ 設定為與活塞本體部 41a 的滑動面 46 的外徑 $D2$ 大致相同 ($D1=D2$)。因此, 蛇腹部 43c 的平均有效面積與活塞 41 的剖面面積設定為大致相同, 當活塞 41 沿軸方向往復移動而波紋管 43 的蛇腹部 43c 沿軸方向發生彈性變形時, 驅動室 49 內的容積為固定容積。藉此, 當活塞 41 往復移動時波紋管 43 的蛇腹部 43c 僅沿軸方向變形, 而不沿徑方向變形。

在使平均有效直徑 $D1$ 相對於外徑 $D2$ 為大致相同直徑時, 只要是在活塞 41 沿軸方向往復移動時即便蛇腹部 43c 沿徑方向少許變形, 亦不會損害波紋管 43 的耐久性的程度, 則可包含容許誤差。活塞 41 的滑動面 46 與筒體 42 的內周面之間間隙例如設定為 0.5 mm 或小於 0.5 mm 的

微小間隙，即便將蛇腹部 43c 的平均有效直徑 $D1$ 設定為與筒體 42 的內周面相同，在活塞 41 往復移動時蛇腹部 43c 仍幾乎不會沿徑方向發生變形，從而可維持波紋管 43 的耐久性。因此，外徑 $D2$ 的容許誤差亦包含筒體 42 內徑的尺寸。

與波紋管 43 同樣，若將波紋管罩 54 的蛇腹部 54c 的整個軸方向的平均有效直徑設為 $D3$ ，則該平均有效直徑 $D3$ 設定為與活塞 41 的滑動面 46 的外徑 $D2$ 大致相同 ($D1 = D2 = D3$)。因此，蛇腹部 54c 的平均有效面積與活塞 41 的剖面面積設定為大致相同，當活塞 41 沿軸方向往復移動而波紋管罩 54 的蛇腹部 54c 沿軸方向彈性變形時，密封室 55 內的容積為固定容積。藉此，當活塞 41 往復移動時蛇腹部 54c 僅沿軸方向變形，而不沿徑方向變形。在使平均有效直徑 $D3$ 相對於外徑 $D2$ 為大致相同直徑時，與蛇腹部 43c 同樣，只要是在活塞 41 沿軸方向往復移動時即便蛇腹部 54c 沿徑方向少許變形，亦不會損害波紋管罩 54 的耐久性的程度，則可包含容許誤差。

活塞 41 藉由連結桿 40 而連結於波紋管 43 的圓盤部 43a，因此可防止波紋管 43 的前端部藉由自身重量而向下方發生位移，或因泵室 47 內的藥液的流動造成傾斜。而且，可使活塞 41 的移動衝程與波紋管 43 的伸縮衝程準確地一致，從而蛇腹部 43c 不會部分性地收縮或延伸，可防止蛇腹部 43c 的不均勻的伸縮的發生。藉此，可使波紋管 43 的耐久性得到提高。

上述藥液供給裝置 10 是藉由活塞 41 對驅動室 49 內的間接介質 48 進行加壓，而使波紋管 43 沿軸方向膨脹收縮，因此可提高驅動室 49 的壓力。驅動室 49 內的間接介質 48 藉由密封材料 58 而被密封，但若藉由活塞 41 對驅動室 49 進行加壓而泵室 47 的壓力變高，則存在以下可能性：附著在活塞 41 的外周面即滑動面 46 上的間接介質 48，在驅動室 49 的壓力的作用下通過密封材料 58 與滑動面 46 的極微小的間隙，而朝向筒體 42 的開口端漏出。即，當活塞 41 沿噴出藥液的方向驅動時，波紋管 43 經由驅動室 49 的間接介質 48 而延伸，從而泵室 47 的容積變小。此時，由於液體噴出口 12a 以及與該液體噴出口 12a 連接的配管等的泵二次側的阻力以及藥液的黏性或流量，會在泵室 47 內產生壓力，該壓力經由波紋管 43 而傳至間接介質 48，因此驅動室 49 的壓力變高。

但，即便因驅動室 49 的壓力變高而導致附著在活塞本體部 41a 的外周面上的間接介質 48 漏出至外部，所漏出的間接介質 48 仍會進入密封室 55 內的間接介質 48a 內，而不會漏出至裝置的外部。由於波紋管罩 54 不具備滑動部，因此可防止自活塞 41 與耐磨環 45 之間漏出的間接介質 48 自密封室 55 漏出或飛散至外部。

在使活塞 41 後退移動而增大泵室 47 的容積時，驅動室 49 內的間接介質 48 成為負壓狀態，亦因活塞 41 的底端部 41b 藉由波紋管罩 54 而自外部被遮蔽，即便封入密封室 55 內的間接介質 48a 逆流而進入驅動室 49 內，外部的空

氣亦不會混入驅動室 49 內。而且，與氣體相比，液體等的間接介質 48 的分子量較大，因此難以通過密封材料 58 與滑動面 46 之間的微小間隙，因而自密封室 55 進入驅動室 49 的間接介質 48a 的量較少。如上所述，藉由將液體等的間接介質 48a 封入至密封室 55 內，可長時間且高精度地維持來自液體噴出口 12a 的藥液的噴出精度。即，如專利文獻 4 所述般，外部的周圍空氣不會進入驅動室內。

進而，以對活塞 41 的滑動面 46 與筒體 42 的內周面之間進行密封的密封材料 58 為邊界，而在其軸方向兩側填滿有非壓縮性的間接介質 48、48a，因此在密封材料 58 與滑動面 46 的外周面上，介在有呈薄膜狀的間接介質 48、48a，從而提高密封材料 58 的潤滑性，防止密封材料 58 的磨損。藉此，可提高密封材料 58 的耐久性，從而可延長裝置的壽命。

而且，即便密封材料 58 因長期使用而磨損造成密封性降低，仍可防止空氣混入驅動室 49 內，且可使由於活塞 41 的往復移動衝程與波紋管 43 的彈性變形，所決定的藥液的噴出量高精度地對應。因此，在將光阻液塗佈於液晶用玻璃基板上時，能以較高的精度自噴嘴 52 噴出固定量的光阻液。

圖 6 (A) 是表示連接箱 16 的側面圖，圖 6 (B) 是圖 6 (A) 中的 6B-6B 線剖面圖。

當更換新的泵組合體 30 或者進行泵組合體 30 的保養檢查時，如圖 5 所示藉由將泵箱 13 與驅動單元 14 予以分

離，可自藥液供給裝置 10 上拆卸泵組合體 30。此時，對操作旋鈕 59c 進行操作，使連結件 59 與泵組合體 30 一同旋轉，藉此解開螺桿軸部 59b 與驅動軸 36 的內螺紋部 36d 的螺合，從而自驅動軸 36 上分離活塞 41。

為了能容易地進行活塞 41 與驅動軸 36 的分離作業，如圖 6(A)所示，對應於連結件 59 的操作旋鈕 59c 的位置，而在連接箱 16 的側壁上形成有開口窗 61，操作旋鈕 59c 經由開口窗 61 而露出至外部。在連接箱 16 上裝卸自如地安裝有覆蓋開口窗 61 的蓋 62。蓋 62 具備覆蓋連接箱 16 正面的正面壁 62a 與覆蓋兩側面的側面壁 62b，且剖面為大致 U 字形狀。在側面壁 62b 的前端設有形成有貫通孔 63 的舌狀部 62c，且對應於貫通孔 63 而在連接箱 16 上形成有螺桿孔 64，藉由與該螺桿孔 64 螺合的螺桿構件 65 來緊固蓋 62。

圖 6 (A)、(B) 表示自連接箱 16 上拆卸蓋 62 後操作旋鈕 59c 露出至外部的狀態，若在該狀態下使操作旋鈕 59c 旋轉，則可自驅動軸 36 上分離連結件 59。藉此，無需自單元外殼 15 上拆下連接箱 16，在自連接箱 16 上拆下泵箱 13 的狀態下，藉由使操作旋鈕 59c 旋轉便可容易地自內部拆下泵組合體 30，並且可將泵組合體 30 裝入至泵箱 13 內。

當進行泵組合體 30 的拆卸與裝入操作時，間接介質 48 被封入至波紋管 43 的驅動室 49 內，間接介質 48a 被封入至波紋管罩 54 的密封室 55 內，因此間接介質 48、48a 不會流出至外部，從而液體不會附著在作業者的手上，且

液體不會飛散至裝置周邊。而且，由於可作為 1 個單元來裝卸泵組合體 30，因此可短時間且容易地更換泵組合體 30，從而可將具有藥液供給裝置 10 的生產線上的泵停止時間予以縮短。

如圖 1 所示，在單元外殼 15 的側面上，沿長度方向延伸而形成有感測器安裝槽 66，在感測器安裝槽 66 內安裝有磁感測器 67。該磁感測器 67 如圖 4 所示感應安裝在驅動軸 36 上的磁鐵 68 的磁力並輸出信號。磁感測器 67 用於檢測驅動軸 36 處於原點位置即基準位置，藉由來自磁感測器 67 的信號，可對驅動軸 36 的直線往復移動衝程進行固定。再者，亦可對應於驅動軸 36 的前進限制位置與後退限制位置而將 2 個磁感測器 67 安裝在感測器安裝槽 66 中。

當為了檢測驅動軸 36 的原點位置，而使用具有發光元件與受光元件的光感測器時，感測器的連接端子露出至驅動單元 14 內，若波紋管 43 或波紋管罩 54 破損而液體流入驅動單元 14 內，則液體有可能會飛散至感測器的連接電極等上。因此，若使用可燃性液體作為間接介質，則存在因飛散至連接電極上的液體而自連接電極起火的危險性。相對於此，若使用磁感測器 67 作為原點感測器，則可將磁感測器 67 安裝在驅動單元 14 的外面，因此磁感測器 67 由單元外殼 15 的間隔壁而自驅動單元 14 內隔離開來。藉此，可獲得能安全使用的藥液供給裝置。

在使用上述藥液供給裝置 10 來使藥液貯槽 51 內的藥液自噴嘴 52 噴出時，藥液供給裝置 10 通常藉由如圖 1 所

示，與連接箱 16 的背面所形成的螺桿孔 72 螺合的螺桿構件，而安裝在水平的支持臺上。如上所述若水平設置藥液供給裝置 10，則藥液會沿垂直方向自藥液貯槽 51 朝向噴嘴 52 流動，因此即便在自藥液貯槽 51 朝向噴嘴 52 的藥液內含有氣泡，仍可防止氣泡進入泵室 47 或止回閥 24、27。

上述藥液供給裝置 10 中，自泵箱 13 至電動馬達 18 為止呈一直線狀地串聯，因此寬度尺寸較小，從而可在藥液供給裝置 10 兩側的有限空間(space)內配置其他機器。

為了自噴嘴 52 噴出藥液，須反覆進行以下動作：藉由使電動馬達 18 的馬達軸 31 旋轉而使活塞 41 後退移動，從而將藥液貯槽 51 內的藥液吸入至泵室 47 內；藉由使馬達軸 31 反轉而使活塞 41 前進移動，從而將泵室 47 內的藥液朝向噴嘴 52 噴出。活塞 41 的前進移動衝程是藉由磁感測器 67 所檢測出的活塞 41 以及驅動軸 36 從原點位置開始，使馬達軸 31 旋轉固定的圈數而設定。

藉由活塞 41 的前進以及後退移動，波紋管 43 沿軸方向膨脹收縮，泵室 47 與此對應地容積膨脹收縮而進行泵動作。在進行該泵動作時，波紋管 43 經由封入至驅動室 49 內的間接介質 48 而膨脹收縮，因此波紋管 43 不會因間接介質 48 而沿徑方向變形，而是保持平均半徑並以與活塞 41 的移動衝程相對應的衝程而沿軸方向彈性變形。藉此，可將與驅動軸 36 的移動衝程相對應的量的藥液自噴嘴 52 噴出。即便驅動室 49 內的間接介質 48 經由密封材料 58 而漏入密封室 55 內，但由於密封室 55 藉由波紋管罩 54

而自外部被遮蔽，故可防止間接介質 48、48a 漏出至外部。

當因密封材料 58 的劣化等而更換泵組合體 30 時，將泵組合體 30 自泵箱 13 以及連接箱 16 內拆下。在該拆卸作業中，在將泵箱 13 自驅動單元 14 分離的狀態下，自開口窗 61 藉由操作旋鈕 59c 而使連結件 59 旋轉，從而解開連結件 59 與驅動軸 36 的連結，藉此能以短時間拆下單元化的泵組合體 30。此時，由於泵組合體 30 內部的液體被密封著，因此液體不會附著在作業者的手上，且液體不會飛散至裝置周圍。

圖 7 及圖 8 是表示本發明的其他實施形態的藥液供給裝置的一部分的剖面圖，在圖 7 及圖 8 中示出其與表示上述藥液供給裝置的圖 3 相同的部分。在圖 7 及圖 8 中，對於與上述藥液供給裝置中的構件共同的構件標註了相同的符號，並省略重複的說明。

在圖 7 所示的藥液供給裝置 10 中，活塞 41 與圓盤部 43a 之間不藉由連結桿 40 來連結，活塞 41 的軸方向移動僅藉由間接介質 48 而轉換成波紋管 43 的伸縮動作。如此，亦可不使用圖 3 所示的連結桿 40。

在圖 8 所示的藥液供給裝置 10 中，在筒體 42 與活塞 41 的底端部 41b 之間安裝有膜片罩 71 作為可撓性罩構件，在該膜片罩 71 的內部形成有密封室 55。膜片罩 71 具有彎曲部 71a，該彎曲部 71a 在固定於筒體 42 上的前端部與固定於底端部 41b 上的後端部之間蜿蜒成剖面 S 字形狀，當活塞 41 沿軸方向往復移動時，膜片罩 71 沿軸方向

彈性變形而追隨於活塞 41。如此，作為用以形成密封室 55 的可撓性罩構件，可使用波紋管型的罩 54，亦可使用膜片型的罩 71。

在各個藥液供給裝置 10 中，在設置於泵箱 13 中的液體流入部 11 與液體噴出部 12 的內部裝入有止回閥 24、27，但亦可不在泵箱 13 內裝入止回閥 24、27，而在連接於泵箱 13 的供給側流路 28 與噴出側流路 29 中分別設置止回閥 24、27。而且，亦可使用藉由電信號來開閉流路的螺線管閥或馬達驅動閥、或者藉由空氣壓來作動的氣動閥，以取代止回閥 24、27。

本發明並不限定於上述實施形態，在不脫離其主旨的範圍內可進行各種變更。例如藉由電動馬達 18 來驅動活塞 41，但作為驅動裝置並不限於電動馬達 18，亦可使用氣壓缸等的其他驅動機構。因此，本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

圖 1 是表示本發明一實施形態的藥液供給裝置的外觀的立體圖。

圖 2 是自圖 1 中的箭頭 2 方向觀察到的藥液供給裝置的平面圖。

圖 3 是表示圖 1 的前端側一半的部分的放大剖面圖。

圖 4 是表示圖 1 的後端側一半的放大剖面圖。

圖 5 是藥液供給裝置的分解剖面圖。

圖 6(A) 是表示藥液供給裝置的連接箱的側面圖，圖

6 (B) 是表示圖 6 (A) 中的 6B-6B 線的剖面圖。

圖 7 是表示本發明另一實施形態的藥液供給裝置的一部分的剖面圖，並表示有與表示上述藥液供給裝置的圖 3 相同的部分。

圖 8 是表示本發明進而另一實施形態的藥液供給裝置的一部分的剖面圖，並表示有與表示上述藥液供給裝置的圖 3 相同的部分。

【主要元件符號說明】

- 10：藥液供給裝置
- 11：液體流入部
- 11a：液體流出口
- 12：液體噴出部
- 12a：液體噴出口
- 13：泵箱
- 14：驅動單元
- 15：單元外殼
- 16：連接箱
- 17：適配器
- 18：電動馬達
- 19a、19b、19c、20：螺栓
- 21：收容室
- 22、25：連接器
- 23、26、34、34a、44：固定螺桿
- 24、27：止回閥

28：供給測流路

29：噴出測流路

30：泵組合體

31：馬達軸

32：軸承

33：接頭

35：螺母

36：驅動軸

36a：中空軸部

36b：凸緣部

36c：固定扣環

36d：螺紋部

37：導向桿

38：滾珠螺桿軸

39：滾珠螺母

40：連結桿

41：活塞

41a：活塞本體部

41b：底端部

42：筒體

42a：前端部

43：波紋管

43a：圓盤部

43b：環狀部

43c、54c：蛇腹部

43d：嵌合部

45：耐磨環

45a：耐磨環內周面

46：滑動面

47：泵室

48、48a：間接介質

49：驅動室

51：藥液貯槽

52：噴嘴

53a、53b、53c、53d、58：密封材料

54：波紋管罩（可撓性罩構件）

54a、54b：固定環部

55：密封室

56a、56b：扣環

57：扣件

57a、63：貫通孔

59：連結件

59a、59b：螺桿軸部

59c：操作旋鈕

61：開口窗

62：蓋

62a：正面壁

62b：側面壁

62c：舌狀部

64、72：螺桿孔

65：螺桿構件

66：感測器安裝槽

67：磁感測器

68：磁鐵

71：膜片罩（可撓性罩構件）

71a：彎曲部

D1、D3：平均有效直徑

D2：外徑

七、申請專利範圍：

1.一種藥液供給裝置，其特徵在於具備：

泵箱，其形成有液體流入口以及液體流出口；

筒體，其安裝在上述泵箱；

活塞，其具有設置有在上述筒體的內周面滑動接觸的滑動面的活塞本體，且沿上述筒體內的軸方向滑動自如地裝入；

彈性變形自如的泵波紋管，其安裝在上述筒體的前端部，在上述泵箱內劃分形成與上述液體流入口以及上述液體流出口連通的泵室，並在與上述活塞的前端之間劃分形成封入非壓縮性間接介質的驅動室；

可撓性罩構件，其安裝在上述活塞的底端部與上述筒體之間，與上述活塞的上述滑動面相連合並形成封入非壓縮性間接介質的密封室，且具有與上述活塞本體的外徑大致相同的平均有效直徑並且包括沿軸方向彈性變形自如的波紋管；以及

驅動單元，其裝入有使上述活塞沿軸方向往復移動的驅動軸，且該驅動單元安裝在上述泵箱，

上述活塞的底端部的直徑小於上述活塞本體的直徑。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之藥液供給裝置，其中在上述活塞上設置有連結桿，上述連結桿連結上述活塞與上述泵波紋管的前端部，且上述連結桿的直徑小於上述活塞本體的直徑。

3.如申請專利範圍第 2 項所述之藥液供給裝置，其中

使上述泵波紋管的平均有效直徑與上述活塞本體的外徑大致相同。

4. 一種藥液供給裝置，其特徵在於具備：

泵箱，其形成有液體流入口以及液體流出口；

筒體，其安裝在上述泵箱；

活塞，其沿上述筒體內的軸方向滑動自如地裝入，且包括活塞本體以及連結桿，上述活塞本體設置有在上述筒體的內周面滑動接觸的滑動面，上述連結桿設置於上述活塞本體的前端且上述連結桿的直徑小於上述活塞本體的直徑；

彈性變形自如的泵波紋管，其安裝在上述筒體的前端部與上述連結桿的前端之間，在上述泵箱內劃分形成與上述液體流入口以及上述液體流出口連通的泵室，並在與上述活塞的前端之間劃分形成封入非壓縮性間接介質的驅動室，且具有與上述活塞本體的外徑大致相同的平均有效直徑；

沿軸方向彈性變形自如的可撓性罩構件，其安裝在上述活塞的底端部與上述筒體之間，與上述活塞的上述滑動面相連合並形成封入非壓縮性間接介質的密封室；以及

驅動單元，其裝入有使上述活塞沿軸方向往復移動的驅動軸，且該驅動單元安裝在上述泵箱。

5.如申請專利範圍第 4 項所述之藥液供給裝置，其中上述可撓性罩構件為膜片。

6.如申請專利範圍第 4 項所述之藥液供給裝置，其中

上述底端部的直徑小於上述活塞本體的直徑。

7. 一種泵組合體，其裝卸自如地安裝在形成有液體流入口及液體流出口的泵箱，此泵組合體的特徵在於具備：

筒體，其沿軸方向滑動自如地裝入有活塞；

彈性變形自如的泵波紋管，其安裝在上述筒體的前端部，在與上述活塞的前端之間劃分形成封入非壓縮性間接介質的驅動室；以及

沿軸方向彈性變形自如的可撓性罩構件，其安裝在上述活塞的底端部與上述筒體之間，與上述活塞的滑動面相連合並形成封入非壓縮性間接介質的密封室，

上述泵組合體在安裝於上述泵箱內的狀態下，藉由上述泵波紋管與上述泵箱而形成泵室；

其中上述活塞包括活塞本體以及底端部，上述活塞本體與上述筒體的內周面接觸，上述底端部的直徑小於上述活塞本體的直徑，並且在上述可撓性罩構件與上述底端部之間形成上述密封室。

8.如申請專利範圍第 7 項所述之泵組合體，其中上述可撓性罩構件為波形管，並使上述波形管的平均有效直徑與上述活塞本體的外徑大致相同。

9.如申請專利範圍第 7 項所述之泵組合體，其中上述可撓性罩構件為波紋管或者膜片。

10. 一種泵組合體，其裝卸自如地安裝在形成有液體流入口及液體流出口的泵箱，此泵組合體的特徵在於具備：

筒體，其沿軸方向滑動自如地裝入有活塞；

彈性變形自如的泵波紋管，其安裝在上述筒體的前端部，在與上述活塞的前端之間劃分形成封入非壓縮性間接介質的驅動室；以及

沿軸方向彈性變形自如的可撓性罩構件，其安裝在上述活塞的底端部與上述筒體之間，與上述活塞的滑動面相連合並形成封入非壓縮性間接介質的密封室，

上述泵組合體在安裝於上述泵箱內的狀態下，藉由上述泵波紋管與上述泵箱而形成泵室；

其中使上述泵波紋管的平均有效直徑與上述活塞的外徑大致相同。

11.如申請專利範圍第 10 項所述之泵組合體，其中上述可撓性罩構件為波紋管或者膜片。

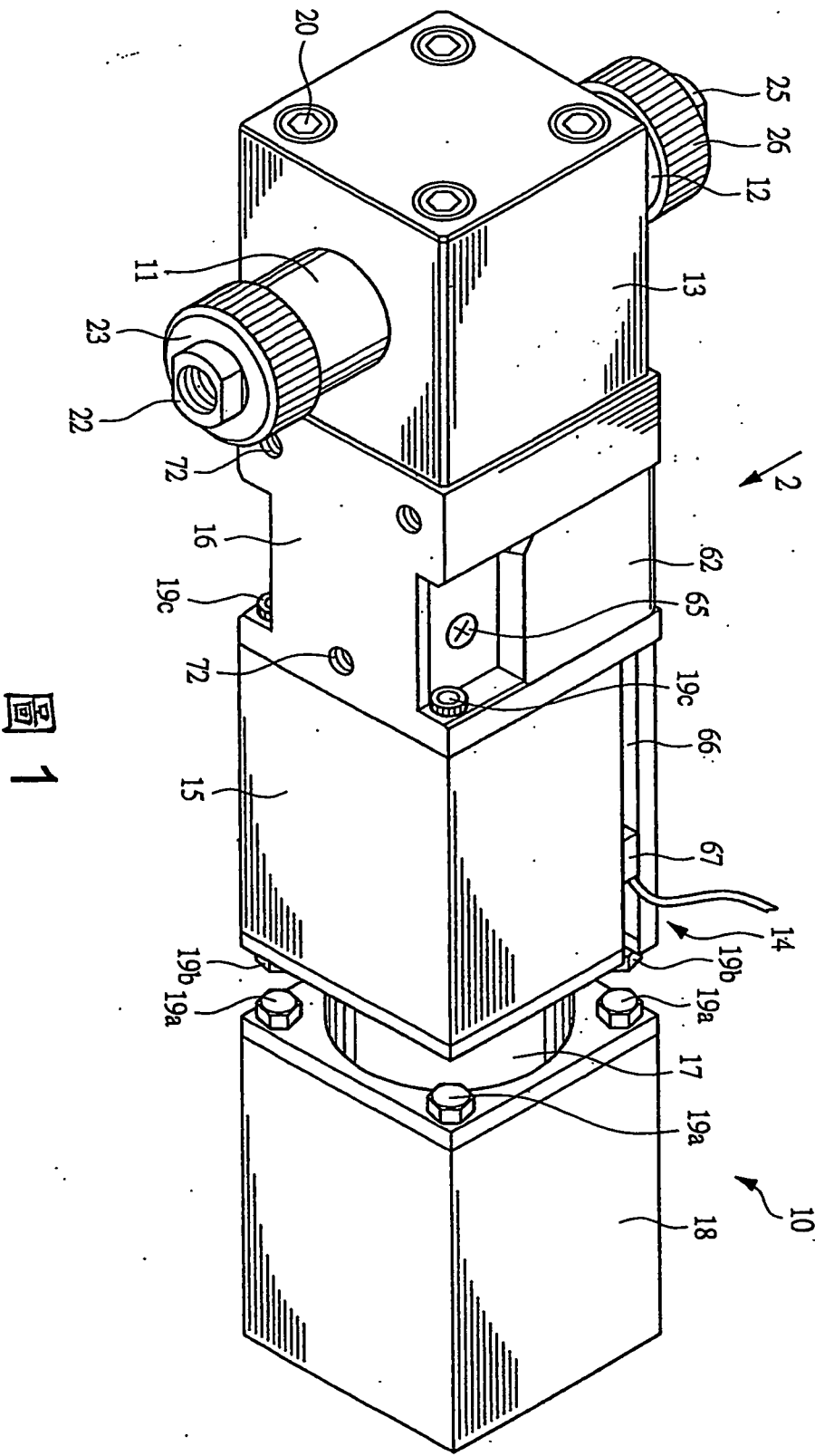


圖 1

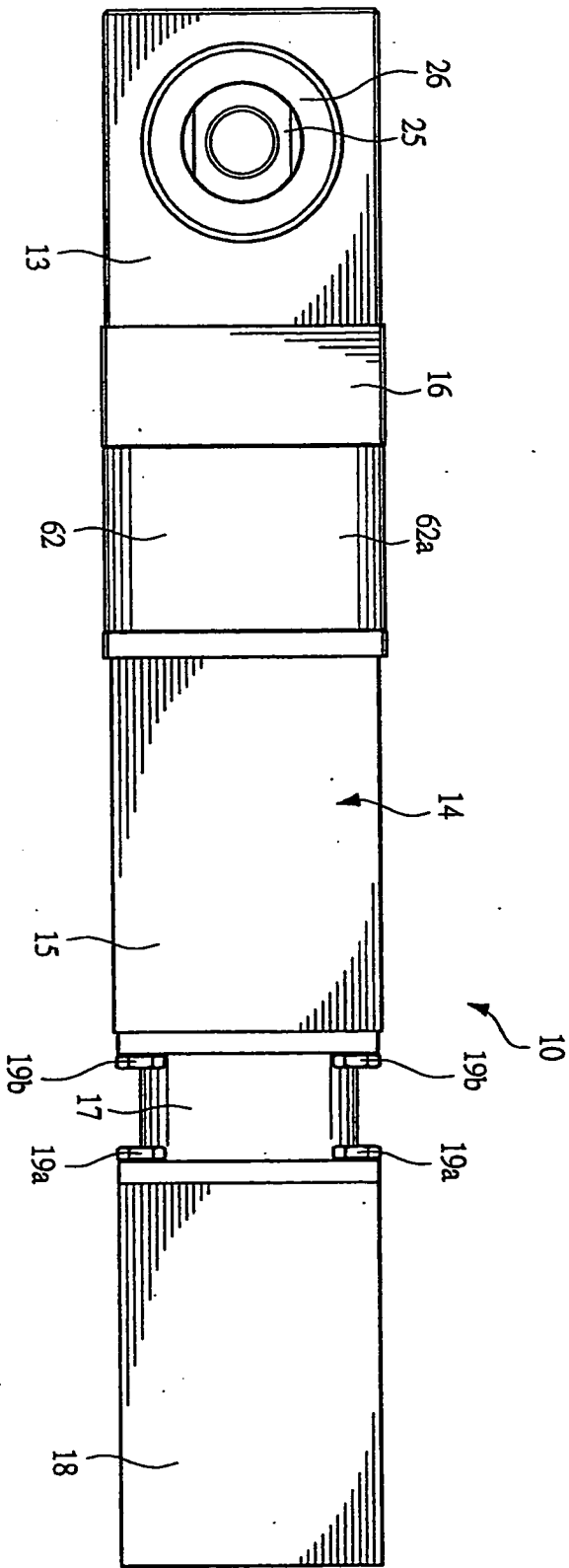


圖 2

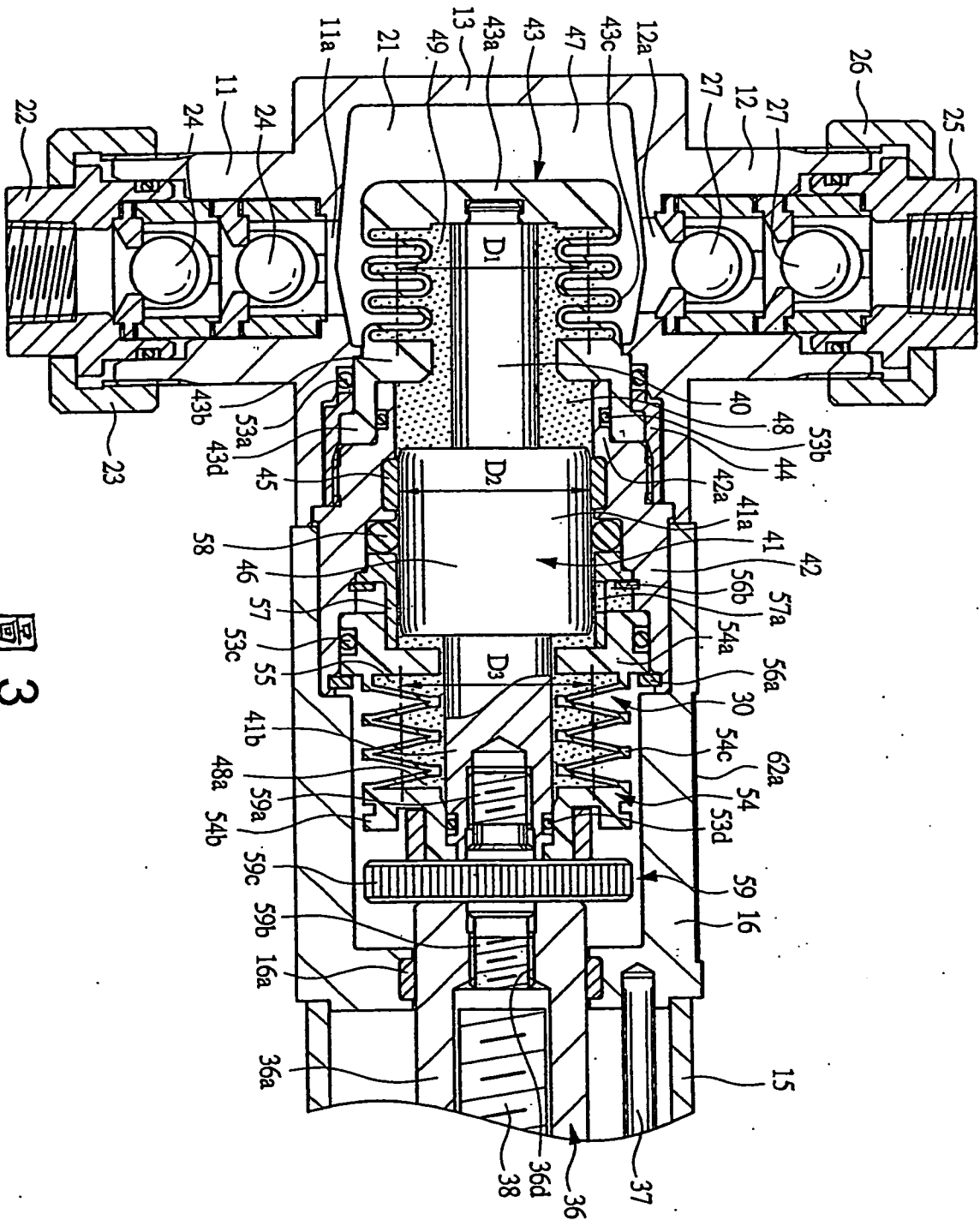


圖 3

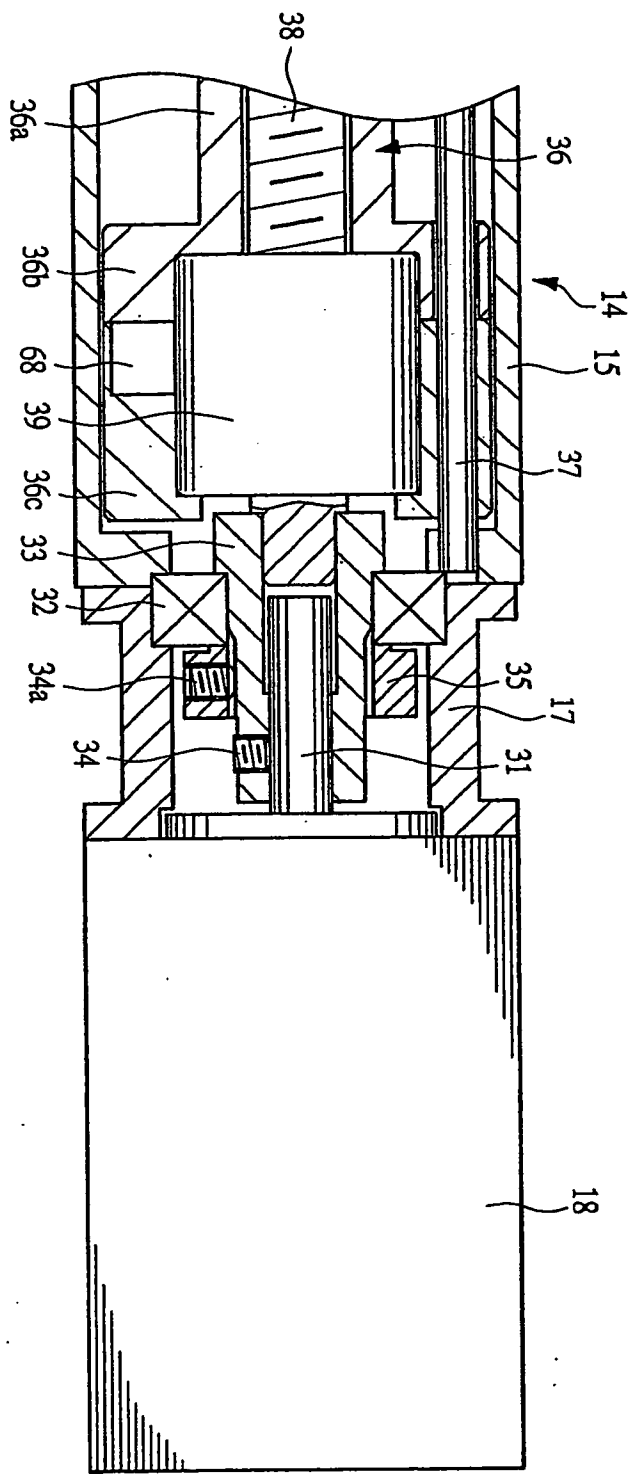


圖 4

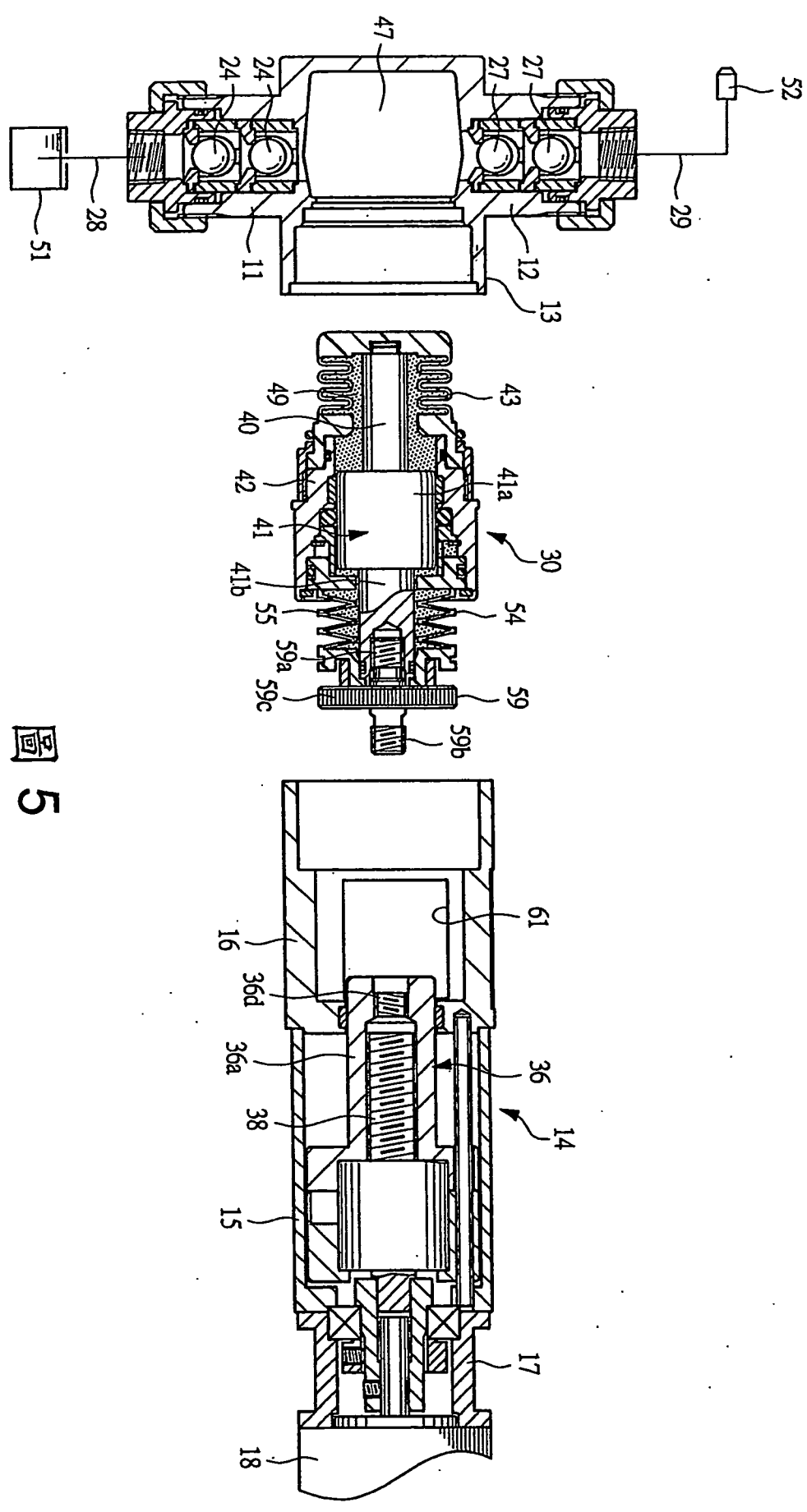


圖 5

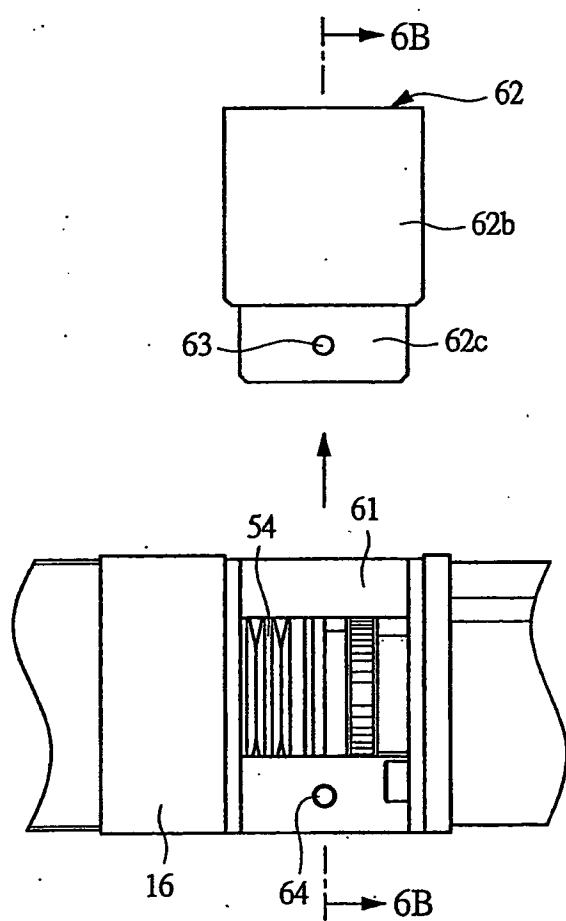


圖 6(A)

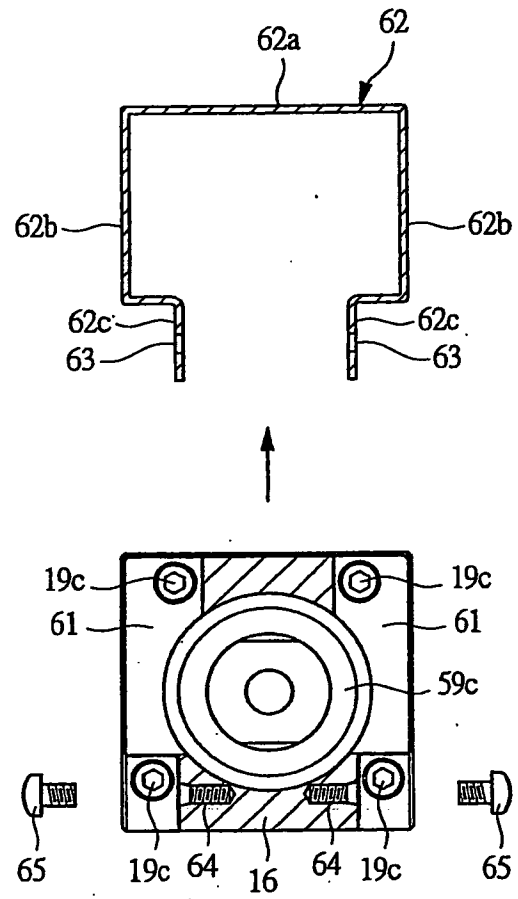


圖 6(B)

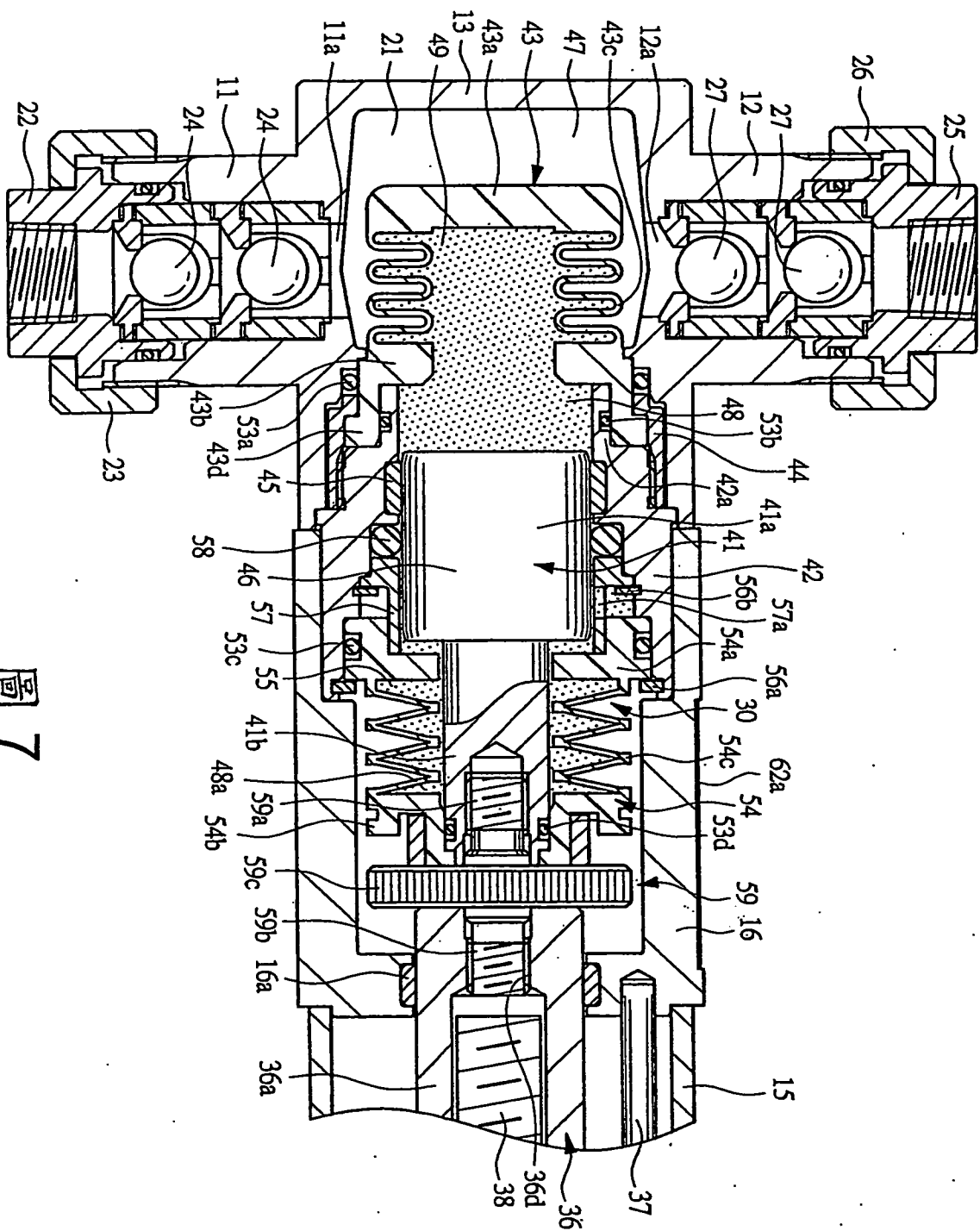


圖 7

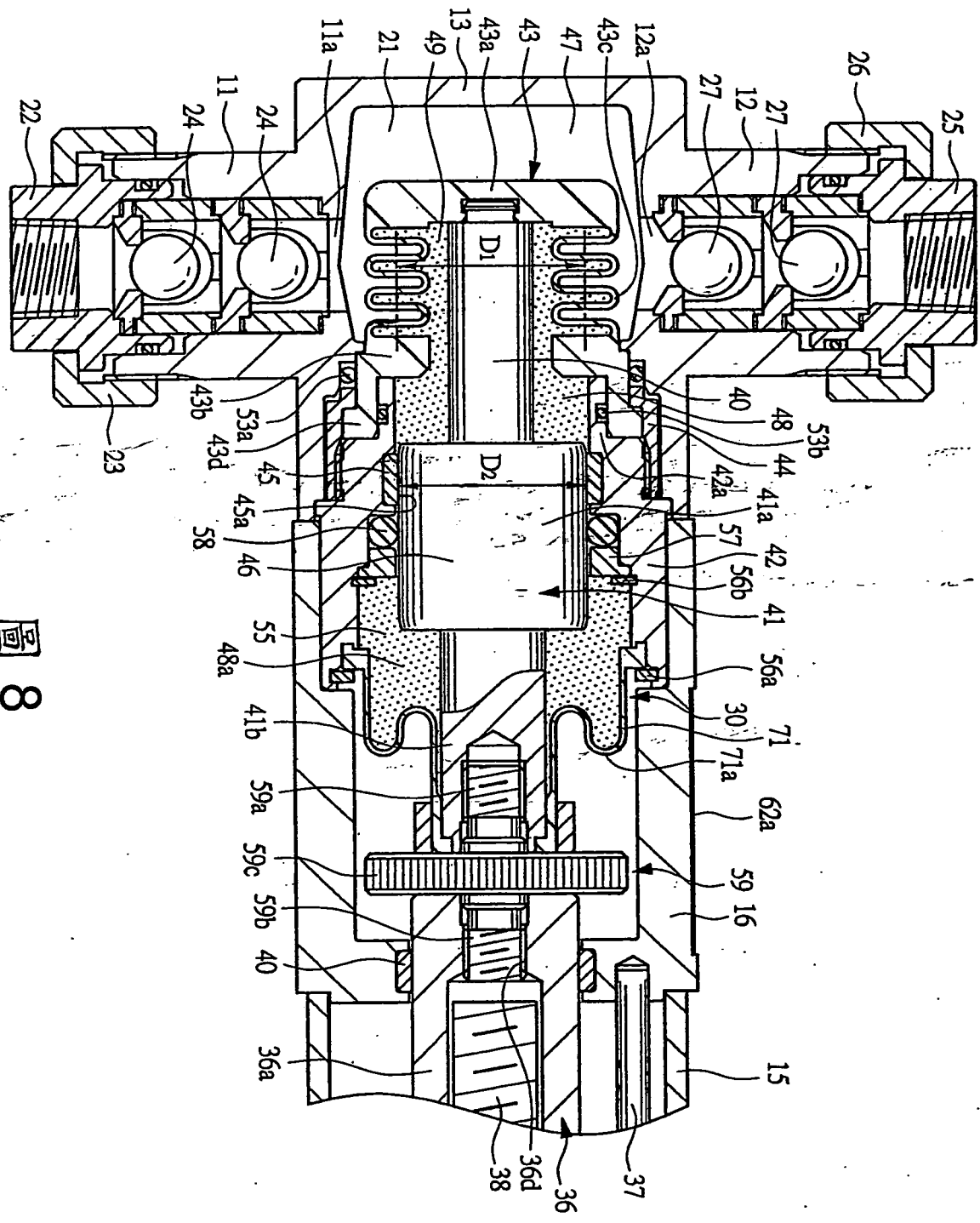


圖 8