101年3月26日修(更)正替換頁

發明專利說明書

公告本

（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：94107815

※ 申請日期：94.3.15　　※IPC 分類：F04B37/08, F16K51/02

一、發明名稱：（中文/英文）

整合式粗抽/排氣/通氣(RPV)閥

INTEGRATED ROUGH/PURGE/VENT (RPV) VALVE

二、申請人：（共 1 人）

姓名或名稱：（中文/英文）

布魯克機械公司/BROOKS AUTOMATION, INC.

代表人：（中文/英文）

理查 皮克萊恩/PICKREIGN, RICHARD

住居所或營業所地址：（中文/英文）

美國 麻州 01824 雀福市 伊利沙白路 15 號 11 棟

15 Elizabeth Drive, Building 11, Chelmsford, MA 01824, U.S.A.

國　籍：（中文/英文）

美國/U. S. A.

三、發明人：（共 4 人）

姓　名：（中文/英文）

1. 亞倫　J　巴特雷特/BARTLETT, ALLEN J.

2. 蓋利　S　阿須/ASH, GARY S.

3. 布萊恩　湯普森/THOMPSON, BRIAN

4. 馬克　A　史提拉/STIRA, MARK A.

國　籍：（中文/英文）

1. 2. 3. 4. 美國/U. S. A.

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項☐第一款或☐第二款規定之事實，

其事實發生日期為：　年　月　日。

☑ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號　順序註記】

☑ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

美國、2004.03.19、10/804,842

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號　順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料　【格式請依：寄存機構、日期、號碼　順序註記】

國外生物材料　【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼　順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

97年3月 日修(更)正替換頁

97.3.11

五、中文發明摘要：

一種單一導管閥組件提供了具有一沖洗閥埠口的一整合式低溫泵閥，該沖洗閥埠口係藉由一具有一內導管與一外導管的同軸連接部而將該組件連接至一低溫泵。一加壓氣體介面係經由該內導管而將一加壓氣體源連接到低溫泵。一粗抽閥埠口可以將組件的外導管連接至一粗抽真空泵；且一釋放閥埠口可以將組件的外導管連接到一排出管疊。

六、英文發明摘要：

A single ducted valve assembly provides an integrated cryopump valve having a purge valve port connecting the assembly to a cryopump with a coaxial connection having an inner duct and an outer duct. A pressurized gas interface connects a pressurized gas source to the cryopump through the inner duct. A rough valve port can connect the outer duct of the assembly to a rough vacuum pump; and a relief valve port can connect the outer duct of the assembly to an exhaust stack.

102年8月14日 修正替換頁

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 2 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明:

110 低溫泵容量

120 粗抽真空泵

130 排出管疊

140 加壓氣體

153 壓縮空氣

200 低溫抽吸系統

250 粗抽／排氣／通氣閥

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

97年3月11日修(更)正替換頁

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明大體上係有關於低溫泵，且更具體地是相關於在低溫泵中使用之具有導管的閥組件。

【先前技術】

現有的低溫真空泵或是低溫泵（cryopump）一般是遵循一種共同的設計觀念。通常在介於 4 到 25K 的範圍內操作之一低溫陣列是主要的抽吸表面。此表面係被一個較高溫的輻射護罩（通常在 60 到 130K 的溫度範圍下操作）所圍繞，其對於該低溫陣列提供輻射保護。該輻射護罩大體上係包含一外殼，此外殼除了在一前面的陣列以外，其餘均為封閉，此前面陣列係位於主要抽吸表面與一個要被排空的工作容室之間。

在操作時，像是水蒸氣的高沸點氣體會被冷凝在此前方陣列上。較低沸點的氣體係通過此陣列而進入在該輻射護罩內的容量中，且被凝結於該低溫陣列上。也可以在此容量內提供一個塗有吸收劑的表面，此吸附劑係像是木炭或一種在較冷陣列的溫度以下操作之分子篩，用以去除沸點非常低的氣體，像是氫氣。藉由如此凝結及／或吸收於該抽吸表面上的氣體，工作容室中僅會留下真空狀態。

在藉由封閉循環冷卻器所冷卻的系統中，冷卻器一般是一種二階段式的冷卻器，其具有一個延伸通過該輻射護罩之後側的冷指狀物。高壓的氦冷卻劑大體上是從一壓縮器組件經由高壓線路而被輸送到低溫冷卻器。到達一個位

97年3月11日修(更)正替換頁

於該冷卻器中之排出器驅動馬達的電力通常也是經由此壓縮器而被輸送。

低溫冷卻器的第二、最冷階段之冷端係位於冷指狀物的尖端。主要抽吸表面（或低溫面板）係在該冷指狀物之第二階段的最冷端處被連接至一散熱器。該低溫面板可以是一個簡單的金屬板或杯件，或被配置於第二階段散熱器之周圍且被連接到該散熱器的金屬隔板陣列。該第二階段低溫面板亦支撐著低溫吸收劑。

該輻射護罩在冷卻器之第一階段的最冷端處被連接至一散熱器或熱站。該護罩係圍繞著第二階段的低溫面板，而使得該低溫面板可以被保護免於輻射熱的影響。前方陣列的冷卻是藉由第一階段散熱器經由側邊護罩、或如美國專利第 4,356,701 號案所揭示之經由熱支柱來達成。

在使用幾天或幾星期之後，已經凝結於低溫面板上的氣體、及特別是被吸收的氣體係會開始使低溫泵濕透。然後，必須接著採用一再生程序，用以使該低溫泵變溫暖，兵且因而釋放氣體且將這些氣體從系統移除。當氣體蒸發時，在低溫泵內的壓力就會增加，且氣體會經由一釋放閥而排出。於再生期間，低溫泵通常以溫暖的氮氣而被潔淨。氮氣能加速低溫面板的暖化、且亦用以從低溫泵處湧出水及其他蒸氣。藉由將氮氣導引至第二階段陣列附近的系統內，向外流到排氣埠口的氮氣會將從第一陣列回到第二階段陣列之水蒸氣的運動減少到最小的程度。氮氣是慣用的洗淨氣體，這是因為其為惰性的且很容易不含水蒸氣地取

97年3月11日修(更)正替換頁

得。氮氣通常是從一氮氣儲存瓶經由一流體線路及被連接到低溫泵的一個沖洗閥而被輸送的。

在低溫泵已被排氣之後，它必須執行粗抽，以在低溫抽吸表面與冷指狀物附近產生真空，用以減少氣體傳導所產生的熱傳導，且因此使得低溫冷卻器能夠冷卻至正常的操作溫度。該粗抽泵一般是一個機械泵，其係經由一流體線路而被連接到裝設於低溫泵上的一個粗抽閥。

再生程序的控制是藉由被連接到冷指物熱站台上的溫度控制器而促成的。熱偶壓力計也可以與低溫泵一起使用。雖然再生處理可以藉由以手動方式關掉及打開低溫冷卻器、及以手動方式控制排氣與抽粗閥，在更加複雜的系統中可以使用一個單獨的再生控制器。來自該控制器的多條電線係被偶接到每個感測器、低溫冷卻器馬達及欲啟動之閥體。具有一整合式電子控制器的低溫泵係揭示於美國第 4,918,930 號專利案。

在快速再生程序中，低溫泵的第二階段係在排氣氣體運用於低溫泵時被加熱。當低溫泵的第二階段暖化時，阻塞在第二階段的氣體會經由一釋放閥而被釋放且排出。

【發明內容】

如上文所討論，低溫泵具有用於適當地操作低溫抽吸系統的複數個閥。典型的低溫泵總共具有五個閥：一氣動粗抽閥、一粗抽引導閥、一泵沖洗閥、一排出沖洗閥及一壓力釋放閥。在先前已存在的系統中，氣動粗抽閥與粗抽引導閥是形成一體用以製造出一個單一的組件。其他三個

97年3月11日修(更)正替換頁

則是個別的部件，需要三個真空凸緣或埠口來作為安裝點，且需要三個用於加壓氮氣或壓縮空氣的連接點，用以引導或起動閥體。

要使用在一已形成組件中的內部空間，可以透過使用一同軸連接部而在低溫泵容量內達成一種單一的穿透，其中，內管是用於將淨化氣體供應至低溫泵，而外部部份是用於排氣。例如，排氣可以是一粗抽閥或一釋放閥。

再者，在組件中的內部空間可以引導像是氮氣或壓縮空氣的加壓氣體至所有需要的地方，以便於除去對於分佈節點的需要，從而減少軟管連接部份的數量。

具有單一導管的閥組件提供一種一體式的低溫泵閥，其具有將組件以具有一內導管與外導管的同軸連接部連接至一低溫泵的一沖洗閥。一個加壓氣體的介面係經由該內導管將一加壓的淨化氣體源連接至該低溫泵，一粗抽閥可以將組件的外導管連接至一粗抽真空泵，且一釋放閥可以將該組件的外導管連接至一排出管疊。

某些實施方式係使用加壓空氣來起動粗抽引導閥，而本發明的一個實施例使用也被當作淨化氣體的加壓氮氣。因為組件具有一個直接可獲得的氮氣源，這樣的改變是可獲致者，且使用此改變用於閥體的起動表示可以忽略在氮氣供應源上的額外負載。再者，為了要消除在主要真空外殼中的額外穿透，該組件也可以包括一用於可被用來測量低溫泵容量中之壓力之熱偶計的安裝點。

【實施方式】

以下是本發明較佳實施例的說明。

圖 1 是習知技術中之一種典型低溫抽吸系統 100 的示圖。在此系統的物理表示圖中，氣動粗抽閥 155 與粗抽引導閥 154 係被整合而形成一個單一組件。此粗抽閥組件連接低溫泵容量 110 與粗抽真空泵 120。一螺線管啟動的粗抽引導閥 154 係控制加壓的空氣，用以將氣動粗抽閥 155 施以偏壓。此外，一螺線管啟動的泵沖洗閥 152 係直接連接到低溫泵容量 110，用以供應加壓氣體 140（一般為加壓氮氣）。加壓氣體 140 一般是經由一分佈節點 151 而分佈，該分佈節點亦將加壓氣體引導通過一螺線管啟動的排出沖洗閥 156。當氣體蒸發時，在低溫泵容量中的壓力會增加，且氣體會經由壓力釋放閥 157 而排出。被引導通過排出沖洗閥 156 的氮氣係將水蒸氣及其他污染物的結冰與聚集減少到最小的程度，且將通過壓力釋放閥 157 到達排出管疊 130 的蒸發氣體予以稀釋。

圖 2 為一低溫抽吸系統 200 的邏輯表示圖，該系統係使用本發明的一個整合式粗抽／排氣／通氣（RPV）閥 250。此邏輯表示圖顯示出可以使用單一的多功能閥 250 來提供一個進入一低溫泵容量 110 的單一穿透。此外，RPV 閥 250 直接與粗抽真空泵 120 及排出管疊 130 連接在一起，同時接收一加壓氣體 140。

圖 3 顯示本發明之 RPV 閥 300 的一實施例，該閥具有二個排氣管。RPV 閥 300 係經由一個具有一同軸連接部的單一泵沖洗閥埠口 400 而直接連接到一低溫泵容量。為了

要使用進入低溫泵容量中的單一穿透，係特別容許粗抽泵具有到整個泵之容量的良好傳導性，同時泵排氣管線係引導到低溫泵容量的輻射護罩內部。本發明係經由一同軸連接部 400 的使用而達成此效果。

該同軸連接部 400 具有二個導管：一內導管 410 及一外導管 420。圖 4 為該同軸連接部的平面圖。內導管係藉由滑入一個排氣氣體管線而連接到此低溫泵中。內導管 410 係從連接於一加壓氣體介面 340 處的氮氣源將排氣氣體供應到低溫泵中。加壓氮氣也會被引導通過在組件內的導管，像是通道 342。坐落在閥組件上的螺線管係操作控制通過內通道之加壓氮氣之流動的排出沖洗閥 315 與沖洗閥 345。在本發明的其他實施例中，排出沖洗閥及沖洗閥可以透過引導閥的使用而被像是加壓氮氣或加壓空氣的加壓氣體而受到偏壓。

如圖 3 所示，外導管 420 係提供一個通道，用於氣體從一個低溫泵容量處前進通過一釋放閥埠口 310 而到達排出管疊 110、且亦通過粗抽閥埠口 320 而到達一粗抽真空泵 120。

釋放閥 305 控制著經由一排出管疊或導管而離開低溫泵真空容室的氣體流動。可使用於本發明的一釋放閥 305 係顯示於圖 3 中。該釋放閥包括有一罩蓋，當閥關閉時，該罩蓋係被一彈簧保持抵靠著一 O 形環。如果壓力足以打開閥時，罩蓋會從 O 環密封件處被推開，且被排出的氣體會流過該密封件。一圓錐形的過濾豎管係被裝設在該釋放

97年3月11日修(更)正替換頁

閥內。該過濾豎管係從其裝設於釋放通道內的位置處延伸於排出通道之中。美國第 6,598,406 號專利（加入本文作為參考）說明了可以與本發明一起使用之一種具有圓錐形過濾豎管的釋放閥。

粗抽閥 325 控制從低溫泵容量流經粗抽真空泵的氣體流動。經由移動的心軸褶箱 360，一起動器 380 可以控制粗抽閥的偏壓。心軸褶箱 360 係經由使用一個藉著一螺線管 385 而被控制的加壓氣體而將粗抽閥 325 移動於外管的邊界內。粗抽閥 325 的運動係開啟及關閉粗抽閥埠口到低溫泵的入口。

本發明的此特殊實施例也顯示出一個埠口 370，係係用以連接一熱偶計，用於測量在低溫泵之容量中的壓力。

雖然本發明已經參考其較佳實施例而被特別地顯示及描述，熟習該項技術者應該可以了解的是在不背離由隨附申請專利範圍所涵蓋之本發明的範疇下可以進行形式及細節的各種改變。

【圖式簡單說明】

本發明的前述及其他目的、特色與優點從以下如顯示於隨附圖式之本發明較佳實施例之更詳細的描述將可會變得明白，在全部的不同圖式中，相同的參考符號表示相同的元件。當說明本發明之原理時，這些圖形並不需要按照比例繪製或強調。

圖 1 是習知技術之典型閥體結構的邏輯表示圖；

圖 2 是本發明整合式閥體結構之邏輯表示圖；

圖 3 是本發明之實施例的剖面圖；以及

圖 4 是如圖 3 所示之泵洗淨閥埠口的平面圖，該泵洗淨閥埠口以一同軸連接部連接至低溫泵容量。

【主要元件符號說明】

100 低溫抽吸系統

110 低溫泵容量

120 粗抽真空泵

130 排出管疊

140 加壓氣體

151 分佈節點

152 泵沖洗閥

154 粗抽引導閥

155 氣動粗抽閥

156 排出沖洗閥

157 壓力釋放閥

200 低溫抽吸系統

250 粗抽／排氣／通氣閥

300 RPV 閥

305 釋放閥

310 釋放閥埠口

315 排出沖洗閥

320 粗抽閥埠口

325 粗抽閥

340 加壓氣體介面

102年8月14日 修正替換頁

342 通道

345 沖洗閥

360 心軸褶箱

370 埠口

380 起動器

385 螺線管

400 泵沖洗閥埠口

410 內導管

420 外導管

101年7月19日修正替換頁
年 月 日 補充
P14-17

十、申請專利範圍：

1.一種低溫泵，其係具有一個具有導管的整合式閥組件，該閥組件包含有：

一組件外殼，其具有到達該低溫泵的一介面；

一位於該介面處的連接部，其係連接到該組件的一內導管及一外導管；

一排出閥，其係將該外導管連接到一排出管；及

一沖洗閥，係經由內導管將一加壓氣源連接到該低溫泵，其中該加壓氣體源係連接以控制沖洗閥與排出閥的偏壓機構。

2.根據申請專利範圍第 1 項所述之低溫泵，其中該連接部是一個同軸連接部。

3.根據申請專利範圍第 1 項所述之低溫泵，其中該排出閥是一粗抽閥，其係將該組件的外導管經由排出管連接至一粗抽真空泵。

4.根據申請專利範圍第 1 項所述之低溫泵，其中該排出閥是一釋放閥，其係將該組件的外導管經由排出管連接到一排出管疊。

5.根據申請專利範圍第 4 項所述之低溫泵，其更包含一粗抽閥，其係將該組件的外導管經由排出管連接到一粗抽真空泵。

6.根據申請專利範圍第 4 項所述之低溫泵，其更包含一排出沖洗閥，其係將一加壓氣體源連接到排出管疊。

7.根據申請專利範圍第 4 項所述之低溫泵，其更包含

一壓力計，其係與該組件的外導管以流體相連通。

8.根據申請專利範圍第 1 項所述之低溫泵，其更包含起動器，用以控制沖洗閥與排出閥的偏壓作用。

9.根據申請專利範圍第 1 項所述之低溫泵，其中該加壓氣體源是一氮氣源。

10.根據申請專利範圍第 1 項所述之低溫泵，其更包含一壓力計，其係與外導管以流體相連通。

11.一種低溫泵，其係具有一個具有導管的整合式閥組件，該閥組件包含有：

一組件外殼，具有到達該低溫泵的一介面；

一位於該介面處的連接部，其係連接到該組件的一內導管及一外導管；

一粗抽閥，其係將該組件的外導管連接至一粗抽真空泵；

一釋放閥，其係將組件的外導管連接至一排出管疊；

一排出沖洗閥，其係將一氮氣源連接到該排出管疊；

一沖洗閥，係將該氮氣源經由內導管連接至低溫泵；

數個起動器，用以控制沖洗閥、粗抽閥與排出沖洗閥的偏壓作用；以及

一壓力計，其係與該外導管以流體相連通。

12.根據申請專利範圍第 11 項所述之低溫泵，其中該連接部是一個同軸連接部。

13.一種具有導管的閥組件，用以提供一整合式低溫泵閥，該閥組件包含有：

一組件外殼，具有到達該低溫泵的一介面；

一位於該介面處的連接部，其係連接到該組件的一內導管及一外導管；

一排出閥，其係將該外導管連接到一排氣管；以及

一沖洗閥，其係將一加壓氣體源經由該內導管連接至該低溫泵，其中該加壓氣體源係連接以控制沖洗閥與排出閥的偏壓機構。

14.根據申請專利範圍第 13 項所述之低溫泵，其中該連接部是一個同軸連接部。

15.根據申請專利範圍第 13 項所述之導管閥組件，其中，該排出閥是一粗抽閥，其係將該組件的外導管經由該排出管連接至一粗抽真空泵。

16.根據申請專利範圍第 13 項所述之導管閥組件，其中，該排出閥是一釋放閥，其係將組件的外導管經由該排出管連接到一排出管疊。

17.根據申請專利範圍第 16 項所述之導管閥組件，其更包含一粗抽閥，其係將該組件的外導管經由一排出管連接到一粗抽真空泵。

18.根據申請專利範圍第 16 項所述之導管閥組件，其更包含一排出沖洗閥，其係將一加壓氣體源連接到該排出管疊。

19.根據申請專利範圍第 16 項所述之導管閥組件，其更包含一壓力計，其係與該組件的外導管以流體相連通。

20.根據申請專利範圍第 13 項所述之導管閥組件，其

更包含數個起動器，用以控制沖洗閥與排出閥的偏壓作用。

21.根據申請專利範圍第 13 項所述之導管閥組件，其中，該加壓氣體源是一氮氣源。

22.根據申請專利範圍第 13 項所述之導管閥組件，其更包含一壓力計，其係與外導管以流體相連通。

23.一種具有導管的閥組件，用於提供一整合式低溫泵閥，該閥組件包含有：

一組件外殼，其係具有到達該低溫泵的一介面；

一位於該介面處的連接部，其係連接到該組件的一內導管及一外導管；

一粗抽閥，其係將該組件的外導管連接至一粗抽真空泵；

一釋放閥，其將該組件的外導管連接至一排出管疊；

一排出沖洗閥，其係將一氮氣源連接到該排出管疊；

一沖洗閥，其係將氮氣源經由內導管連接至低溫泵；

數個起動器，用以控制沖洗閥、粗抽閥與排出沖洗閥的偏壓作用；以及

一壓力計，其係與該外導管以流體相連通。

24.根據申請專利範圍第 23 項所述之低溫泵，其中該連接部是一個同軸連接部。

十一、圖式：

如次頁

102年 8月 14日 修正替換頁

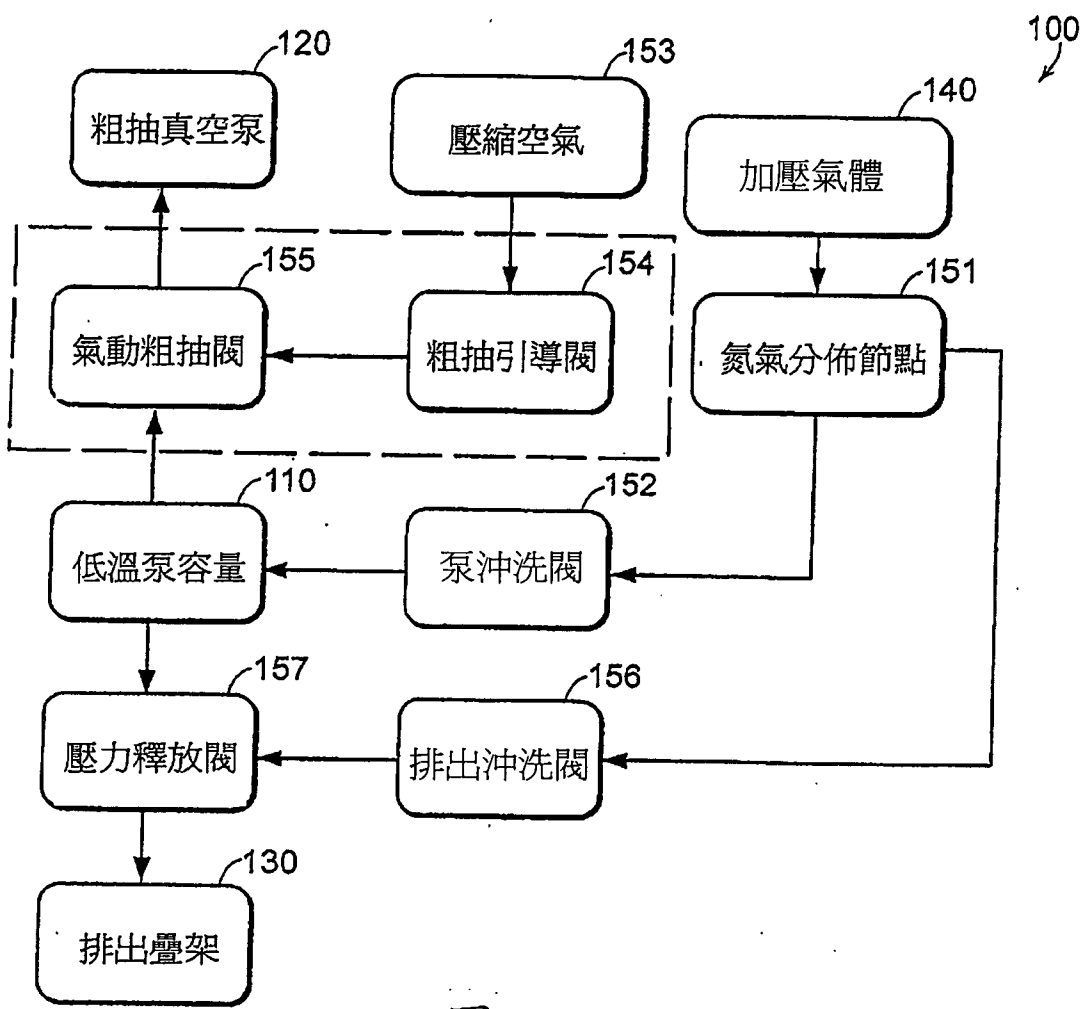

圖 1

先前技術

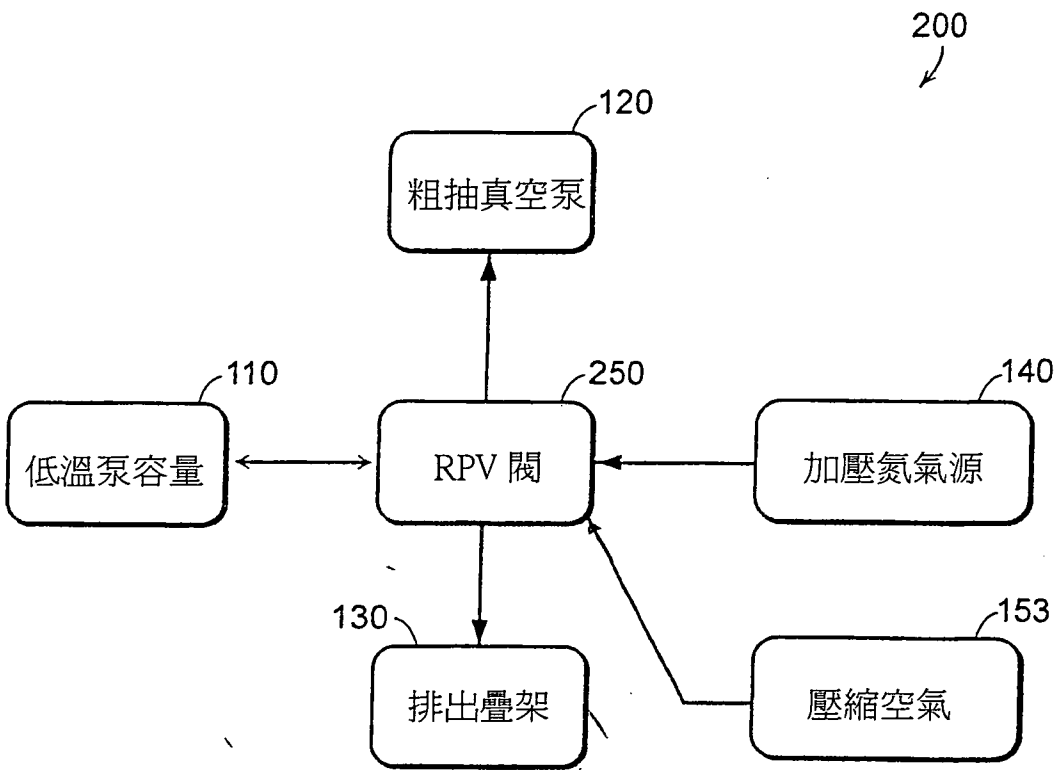

圖 2

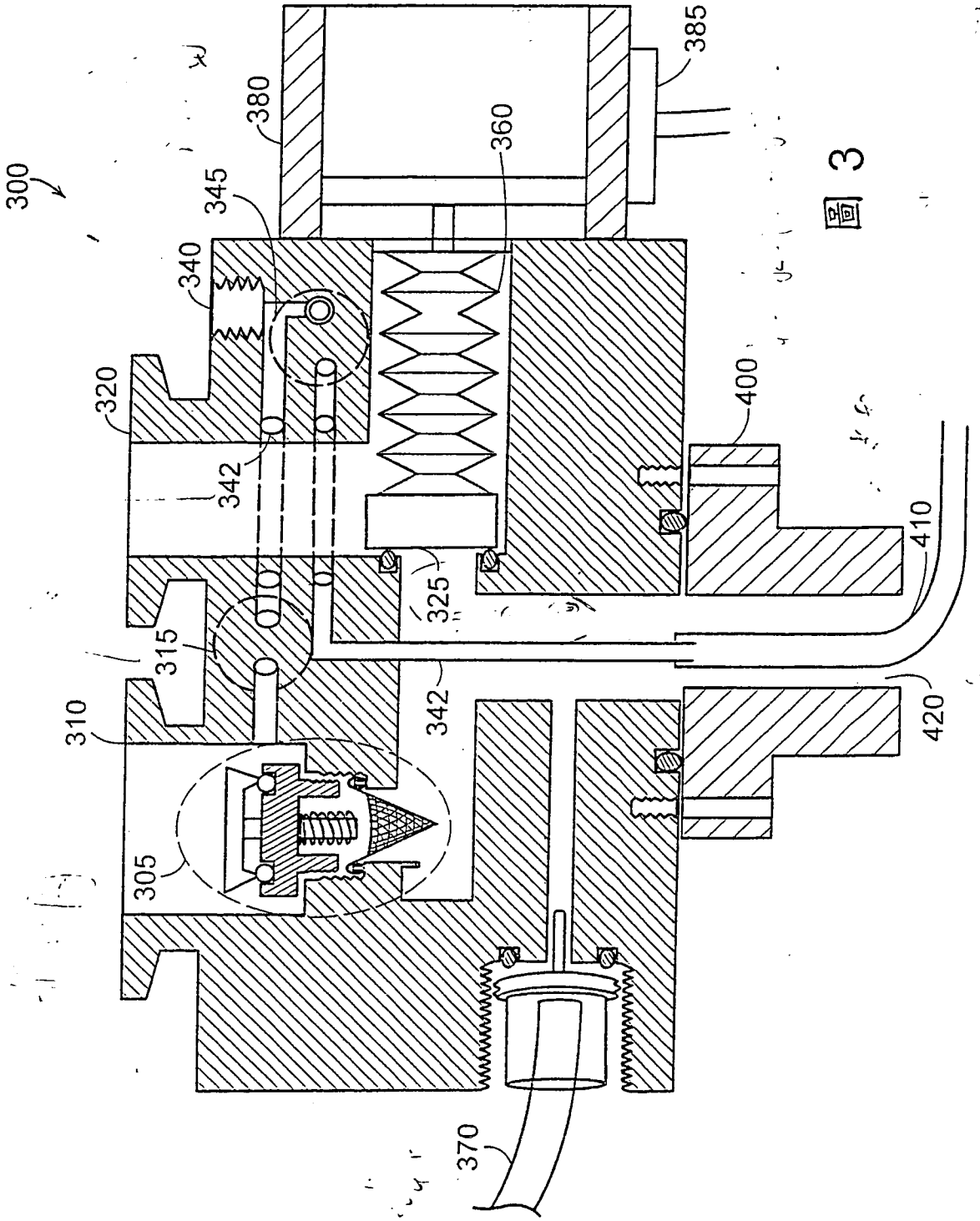

圖 3

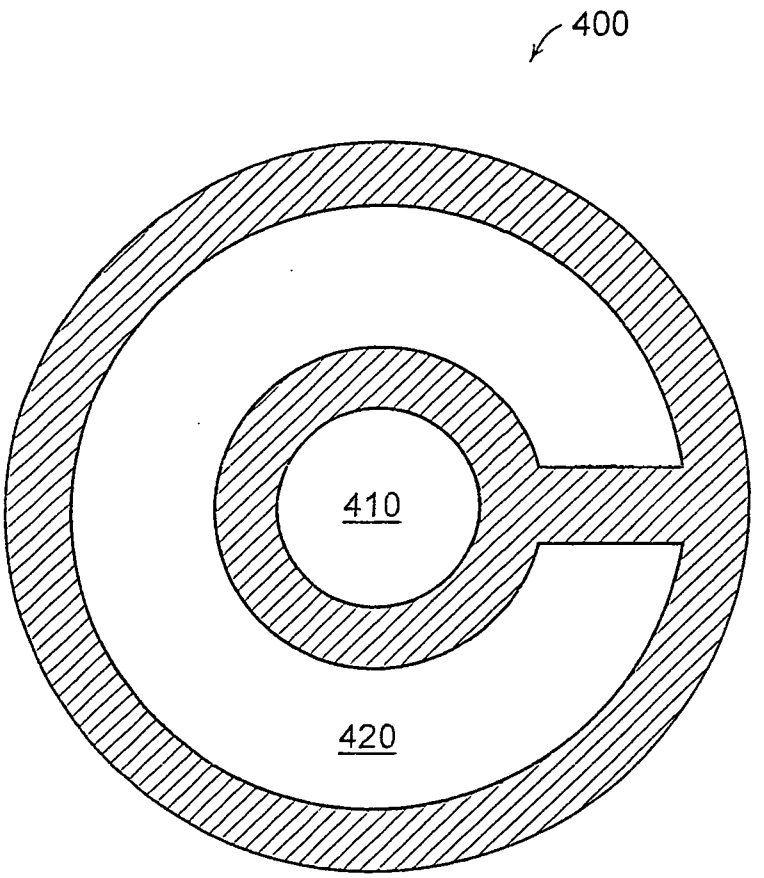

圖 4