



(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 201217648 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：100133167

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 09 月 15 日

(51)Int. Cl. : **F04B45/047 (2006.01)**

(30)優先權：2010/09/17 瑞士 01502/10
2010/09/17 世界智慧財產權組織 PCT/CH2010/000225
2011/07/21 世界智慧財產權組織 PCT/CH2011/000171

(71)申請人：米黛拉控股公司 (瑞士) MEDELA HOLDING AG (CH)
瑞士

(72)發明人：菲爾博 阿爾明 FELBER, ARMIN (CH)；寇奇 羅倫德 KOCH, ROLAND (CH)；
偉柏 貝達 WEBER, BEDA (CH)；福爾 艾提尼 FURRER, ETIENNE (CH)

(74)代理人：閻啟泰；林景郁

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：18 項 圖式數：17 共 48 頁

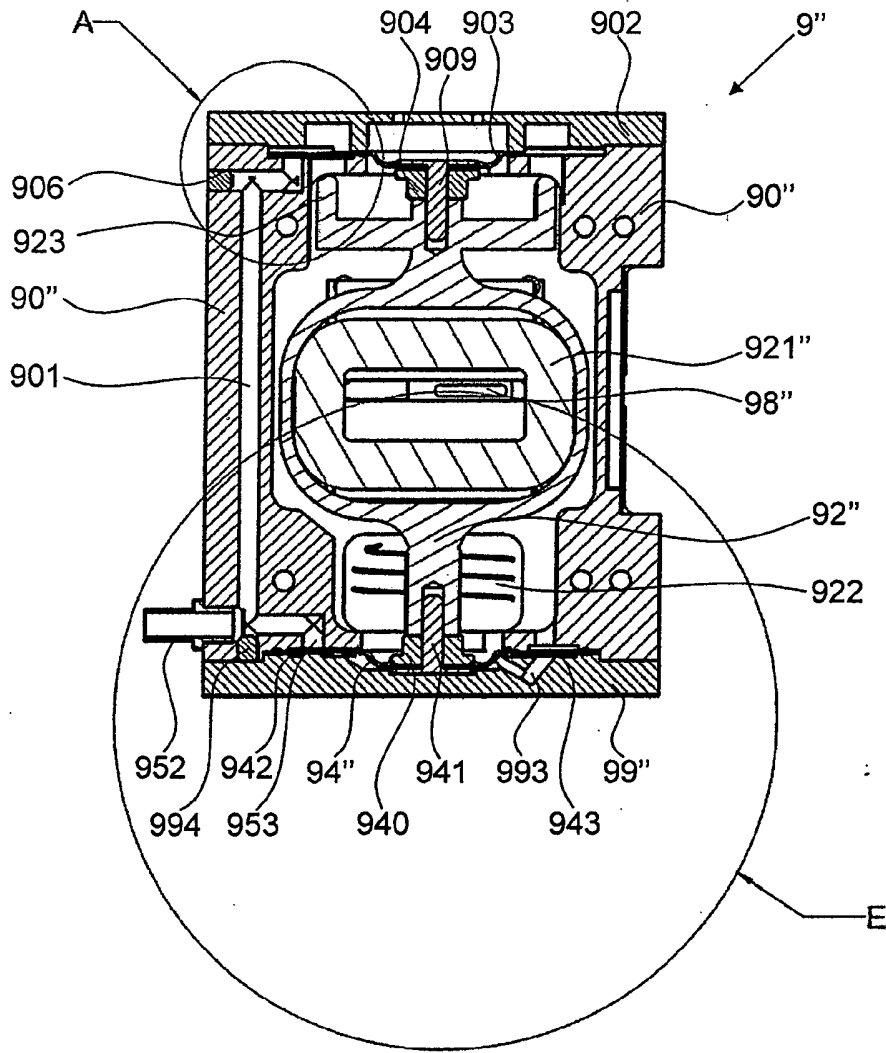
(54)名稱

隔膜真空泵

DIAPHRAGM VACUUM PUMP

(57)摘要

一種隔膜真空泵具有一電操作驅動單元及一真空隔膜(94)，該真空隔膜(94)將一泵腔室(96)分離成一驅動側部分及一驅動遠端部分，且可藉由該驅動單元之一可移動部分(92)來偏轉。該驅動單元為一電磁驅動單元，且該真空隔膜(94)在電磁地產生於該驅動單元中之一線性移動之方向上偏轉。較佳地，亦藉由此可移動部分(92)來致動一通風閥門(903)。該真空泵相對小及緊致且操作安靜。該真空泵尤其適合於吸乳器之「免持」應用。



- 9'' : 泵單元
- 90'' : 外殼
- 92'' : 具有線圈之線圈架
- 94'' : 真空隔膜
- 98'' : 偵測器
- 99'' : 罩
- 901 : 通風通道
- 902 : 後側罩
- 903 : 通風隔膜
- 904 : 第二間隔物
- 906 : 閉合制動器
- 909 : 第二對應物
- 921'' : 線圈
- 922 : 繞組端
- 923 : 通風致動器
- 940 : 第一間隔物
- 941 : 第一對應物
- 942 : 真空閥瓣(入口閥瓣)
- 943 : 出口閥瓣
- 952 : 真空泵
- 953 : 真空通道
- 993 : 出口通道
- 994 : 閉合制動器



(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 201217648 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：100133167

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 09 月 15 日

(51)Int. Cl. : **F04B45/047 (2006.01)**

(30)優先權：2010/09/17 瑞士 01502/10
2010/09/17 世界智慧財產權組織 PCT/CH2010/000225
2011/07/21 世界智慧財產權組織 PCT/CH2011/000171

(71)申請人：米黛拉控股公司 (瑞士) MEDELA HOLDING AG (CH)
瑞士

(72)發明人：菲爾博 阿爾明 FELBER, ARMIN (CH)；寇奇 羅倫德 KOCH, ROLAND (CH)；
偉柏 貝達 WEBER, BEDA (CH)；福爾 艾提尼 FURRER, ETIENNE (CH)

(74)代理人：閻啟泰；林景郁

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：18 項 圖式數：17 共 48 頁

(54)名稱

隔膜真空泵

DIAPHRAGM VACUUM PUMP

(57)摘要

一種隔膜真空泵具有一電操作驅動單元及一真空隔膜(94)，該真空隔膜(94)將一泵腔室(96)分離成一驅動側部分及一驅動遠端部分，且可藉由該驅動單元之一可移動部分(92)來偏轉。該驅動單元為一電磁驅動單元，且該真空隔膜(94)在電磁地產生於該驅動單元中之一線性移動之方向上偏轉。較佳地，亦藉由此可移動部分(92)來致動一通風閥門(903)。該真空泵相對小及緊致且操作安靜。該真空泵尤其適合於吸乳器之「免持」應用。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於如申請專利範圍第 1 項之前序之隔膜真空泵。

【先前技術】

此類型之隔膜真空泵用於各種醫藥應用，特定而言用於引流應用，諸如創口引流或胸腔引流。該等隔膜真空泵亦熟知為用於擠壓人類母乳之吸乳器。其實例包括 WO 96/22116、US 2009/0099511、US 2008/0287037、US 7 094 217 及 US 2008/0039781。

驅動裝置通常由電動馬達組成，該電動馬達經由偏心輪、連接桿或另一力傳動單元將馬達之旋轉移動傳動至隔膜且循環地偏轉該隔膜。許多此等泵之劣勢為其為相對大及吵的。然而，特定而言在「免持」應用中，泵應被設計成儘可能地離散且因此儘可能地小及安靜。在此上下文中，「免持」意謂在被開啟之後，整個裝置起作用而無需手，亦即不必用手來握持泵或乳房罩。

WO 02/102437 及 WO 2008/137678 展示「免持」壓出裝置之實例。在每一狀況下，本文中之乳房罩被整合於泵外殼中且同時充當用於產生負壓力之隔膜。在每一狀況下，將步進馬達用作驅動裝置。

【發明內容】

本發明之目標在於提供一種經設計成儘可能地小之真空泵。

藉由具有申請專利範圍第 1 項之特徵之裝置來達成此目標。

根據本發明之隔膜真空泵具有一電操作驅動單元及一隔膜，該隔膜將一泵腔室分離成一驅動側部分及一驅動遠端部分且可藉由該驅動單元來偏轉。根據本發明，該驅動單元為一電磁驅動單元且隔膜在電磁地產生於該驅動單元中之一線性移動之方向上偏轉。

此類型之驅動單元可為極小之設計。歸因於直接耦接至該隔膜及在與該單元之電可移動部分相同的方向上偏轉該隔膜，複雜及消耗空間之力傳動元件亦非必要的。

此外，有利之處在於：與隔膜真空泵之其他慣常旋轉驅動相比，該線性移動更安靜且產生更小之振動及結構帶來的聲音。另外，與已知隔膜真空泵對比，可改變衝程長度。特定而言，可電子地控制該衝程長度。甚至在高真空度下，此亦允許精確控制。

在一較佳具體實例中，該驅動單元具有至少一永久磁體及具有一線圈之一線圈架，其中該線圈被配置於該線圈架上，其中該線圈架連同該線圈一起相對於該磁體沿著一縱軸以一線性可移置方式被固持，且其中該線圈架被連接至該隔膜且在該線圈架之該上述移置期間在該線圈架之該移置之方向上偏轉該隔膜。

該線圈架較佳地具有遠大於其寬度之一長度。該線圈架可經形成為單件結構或多件結構。該隔膜較佳地具有遠大於活塞之一直徑。該隔膜較佳地為實質上圓形之設計且

由一薄材料構成，特定而言由聚矽氧構成。

該線圈架較佳地充當用於使該隔膜偏轉之活塞。該活塞具有該隔膜配置於之第一端。因此，力被很直接及精確地傳動。可以一特定方式控制該隔膜之該偏轉且該真空泵在一極窄之容差限度內操作。若該隔膜被居中地緊固至該活塞之該第一端，則精度可進一步增加。

該真空泵典型地操作高達 0 mmHg 至 300 mmHg 之負壓力。可以每分鐘 5 個循環至每分鐘 120 個循環之頻率驅動該隔膜。

該活塞具有一第二端，在一第一較佳具體實例中，該第二端以一線性可移置方式被固持。

作為替代，一第二隔膜亦可被緊固至該第二端。該第二隔膜較佳地與該第一隔膜相同地形成，且同樣地配置於一泵腔室中。因此存在一雙運泵，其為較佳地相對於其縱軸居中之鏡像對稱設計。

在一較佳具體實例中，該單元之該可移動部分被操作性地連接至一通風閥門，且因此視需要亦同時使用該單元之該可移動部分之該線性移動以便致動該通風閥門。在一較佳具體實例中，為了達成此目的，在該可移動單元部分之與該真空隔膜相反之彼端處配置該通風閥門。在一適當衝程之後，該可移動單元部分即打開該通風閥門。為了達成此目的，該單元部分較佳地具有作用於至少一閥瓣以使得該閥瓣打開一通風開口之至少一銷。該閥瓣較佳為被緊固至該可移動單元部分之一通風隔膜之部分。

因為該可移動單元部分亦可用於致動該通風閥門，所以該單元之建構得以簡化，且需要相對少之個別部分。有利之處在於：不需要一單獨馬達及一單獨控制器以便致動該通風閥門。此情形增加可靠性且減少成本。

此外，有利之處在於：兩個隔膜（亦即，該真空隔膜及該通風隔膜）均充當該單元之該可移動部分之座架，因此避免了摩擦。該泵單元可因此用於一相對長之時間而無須維護。

在一較佳例示性具體實例中，特定而言在該等上述實例中，該線圈為一扁線圈且存在配置於該線圈之任一側及該線圈架之任一側上的至少兩個永久磁體。較佳地，存在各自在該線圈之任一側上之一對永久磁體。

在另一較佳之例示性具體實例中，在一鐵芯與一磁體之間可移置地安裝該活塞之該第二端。

該線圈可為一移動線圈，其中該移動線圈及該永久磁體為旋轉對稱設計且該鐵芯穿過該移動線圈。

較佳地存在用於判定該線圈架相對於該永久磁體之相對位置之一位置偵測器。結果，亦可明確地判定該隔膜之特定偏轉。該位置偵測器較佳為一光學感測器。舉例而言，由該光學感測器監視之一位置刻度可配置於該線圈架上。舉例而言，該位置刻度可由隨該線圈架一起相對於該感測器移動之一個、兩個或兩個以上灰階條組成。

若該位置偵測器根據該線圈架之該相對位置產生用以控制該泵之一信號，則可極精確地控制該隔膜之偏轉。該

真空泵在關於頻率及幅度（亦即，關於所獲得之真空）之一極窄的容差範圍內操作。

該真空泵適合於極廣泛的各種應用領域，特定而言適合於醫藥用途。另一較佳應用為人類母乳之壓出，亦即在吸乳器之領域中。較佳之應用為胸腔引流及創口引流。

在具有根據本發明之單元之一較佳吸乳器中，在該泵腔室之驅動遠端部分中存在一出口，該出口被連接至一第二腔室之一入口，其中該腔室具有將該腔室分離成兩個部分之一第二隔膜。此隔膜充當分離介質之一構件且用於向外傳送所產生之真空。該第二隔膜可引起自抵靠乳房之乳房罩中之一初始負氣壓改變至一負液壓的一系統。在此狀況下，已經被壓出之奶充當該液壓系統之流體，其將更多的奶壓出乳房。

然而，根據本發明之該真空泵亦可用於將一循環真空施加至該乳房罩之吸乳器，且在該吸乳器中，該奶經由與空氣管線分離之一路徑進入至一奶收集容器中。

在申請專利範圍附屬項中規定其他有利之具體實例。

【實施方式】

參考僅用作解釋且不應被解譯為限制性之圖式來在下文中描述本發明之較佳具體實例。

圖 1 分別說明根據本發明之真空泵之第一具體實例及具有電磁驅動裝置之根據本發明之泵單元的第二具體實例。

泵單元具有較佳由金屬或塑膠製造之外殼 90。外殼 90

較佳具有立方形設計。分別地，扁鐵芯及鐵板 911 及附接至鐵板 911 之永久磁體 91 被配置於外殼 90 之一側上。鐵板 911 擱在外殼 90 上以使得永久磁體 91 在外殼之凹座中。永久磁體 91 由兩個部分組成，該兩個部分彼此間隔開以使得在兩個部分之間存在凹座 910。

在外殼之相反側上亦存在相同建構。鐵板 911 及附接至鐵板 911 之兩部分永久磁體 91 亦被配置於此處。

具有插入於線圈架 92 中之線圈 921 之扁線圈架 92 伸展於相互相反的該兩對永久磁體 91 之間。

線圈架 92 為實質上桿狀或板狀設計。在一端處，線圈架 92 被固持於導軸承 93 中之固定位置中。導軸承 93 連同包括線圈 921 之線圈架 92 一起可相對於外殼 90 移置，且因此可沿著外殼 90 之縱軸相對於永久磁體 91 移置。為了達成此目的，外殼 90 具有滑動軸承 900。在圖 1 中藉由雙箭頭來說明線圈架 92 之移動。

線圈架 92 之另一端被固定地連接至在本文中被稱為真空隔膜 94 之隔膜。真空隔膜 94 在外殼 90 之端側面上抵靠外殼 90，且被緊固地夾持於外殼 90 與閥板 95 之間。隔膜 94 將泵腔室 96 與線圈架 92 分離。真空隔膜 94 較佳地具有圓形之外形，其較佳地具有對於隔膜真空泵之隔膜而言所慣常之形狀。閥板 95 被固持於外殼 90 與罩 99 之間。該三個部分較佳地以可分離或不可分離方式彼此牢固連接，例如彼此擰緊。在罩 99 中，對應孔具備參考數字 991。罩 99 具有針對被連接至泵腔室 96 之真空管線 12' 之埠開口 990。

罩 99 中之空氣入口開口 992 同樣地經由閘板 95 將環境連接至泵腔室 96。閘板 95 具有對於隔膜真空泵而言所慣常之閘門、入口及出口。未在本文中詳細描述此等部分。

若交流電流流動通過線圈 921，則電磁場改變且線圈架 92 相對於永久磁體 91 移動。線圈架 92 的作用類似活塞或柱塞且，循環地使真空隔膜 94 往復移動。在此狀況下，作用於真空隔膜 94 之力與被施加至線圈之電流成比例。藉由真空隔膜 94 之移動，循環改變之真空被建立於泵腔室 96 中且存在於輸出 990 處。

因此經由電磁地產生之線性移動來驅動泵單元 9 之真空隔膜 94，其中線圈架 92 充當活塞。有利之處在於：與其他慣常之旋轉驅動相比，該移動更安靜且產生更小之振動及更少之結構帶來的聲音。與先前技術相對比，可改變衝程長度。可電子地控制該衝程長度。甚至在低真空度下，此亦允許精確控制。

為了使衝程長度能夠以特定方式被控制，分別監視線圈架 92 之移置及位置。將位置及/或移動感測器用於達成此目的。在此實例中，此情形藉由偵測位置刻度之光學感測器而發生。位置刻度 920 較佳地設置於線圈架 92 上。光源 97 與線圈架 92 之縱向方向垂直地將光源 97 之光發送至相反之偵測器 98，該光穿過位置刻度 920。在該區中之線圈架 92 為透明設計。

舉例而言，位置刻度可由與線圈架一起經過感測器之一個、兩個或兩個以上灰階條形成。若存在彼此平行地伸

展之兩個灰階條，其中一個灰階條具有上升分度且另一個灰階條具有下降分度，且使用兩個感測器，則該兩個信號之間的差異可被用作為位置之極精確判定。

光源 97 及偵測器 98 較佳地被配置於永久磁體 91 之凹座 910 中。其他類型之位置量測為可能的。將所量測之信號發送至真空泵之電子控制器且根據該信號將電流施加至線圈。結果，可彼此獨立地控制位置、偏轉幅度及頻率。慣常地獲得 0 mmHg 至 300 mmHg 之真空值。頻率慣常為每分鐘 0 個循環至每分鐘 150 個循環。

作為替代，代替導軸承 93，亦可存在具有與真空隔膜 94 類似或相同之設計的第二隔膜。此情形導致對稱建構，該對稱建構同樣地確保導引，且因此確保線圈架 92 在外殼 90 內之線性移動。另外，第二隔膜可同樣地用以建起真空以使得流動速率可增加。

圖 2 展示具有隔膜之電磁地產生之線性驅動移動的真空泵之第二具體實例。與上文所描述之扁線圈對比，此處使用移動線圈。磁體及線圈為旋轉對稱之設計，特定而言分別為環形設計及圓柱形設計。在本文中亦存在外殼 90'。永久磁體 91' 被配置於移動線圈之遠離乳房罩之後端處。鐵芯 911' 穿過該永久磁體，該鐵芯 911' 在永久磁體 91' 之第一端側面上與永久磁體 91' 接觸。鐵環 912' 抵靠永久磁體之相反端側面。線圈架 92' 環繞鐵芯 911' 啣合且由該鐵芯軸向地導引。線圈架 92' 分別延伸於鐵芯 911' 與永久磁體 91' 之間及延伸於鐵芯 911' 與鐵環 912' 之間。導引該線圈架而不在

永久磁體 91' 中接觸及在鐵環 912' 中接觸。在此狀況下，繞線線圈 921' 圍繞在此區中之線圈架 92'。

線圈架 92' 在此處亦被固定地連接至真空隔膜 94' 且充當用於真空隔膜 94' 之線性驅動之活塞。泵腔室具備參考數字 96'，閥板具備參考數字 95'，且罩具備參考數字 99'。埠開口具有參考數字 990' 且空氣入口開口具有參考數字 992'。而且在此處，再次存在位置感測器，其指示線圈架 92' 相對於磁體 91' 之位置，且因此分別將真空隔膜 94' 之移動及位置指示給控制器以便控制真空。光源在此處藉由參考數字 97' 來表示，偵測器藉由 98' 來表示且位置刻度藉由 920' 來表示。位置刻度較佳呈透明之設計。與先前實例對比，此處之該感測器被配置於永久磁體 91' 之區的外部。

在此具體實例中，慣常地獲得 0 mmHg 至 300 mmHg 之真空值。頻率慣常為每分鐘 0 個循環至每分鐘 150 個循環。

圖 7 至圖 17 展示具有隔膜之電磁地產生之線性驅動移動的根據本發明之真空泵之第三具體實例。該具體實例基本上構成根據圖 1 之泵單元之發展。

圖 7 展示根據第三具體實例之泵單元 9"，該泵單元經由用於供應電流及用於傳送資料之線 16 而連接至控制單元 15。控制單元 15 具有用於操作吸乳器之操作元件 150。

圖 9 以部分分解圖來展示該泵單元 9"。可在圖 8 中容易地看到單元 9" 之個別部分。泵單元 9" 再次具有較佳由金屬或塑膠製造之外殼 90"。由兩個側部分 90" 形成的外殼 90" 在兩側上由平坦罩 99"、902 來封閉。可在圖 8 中容易地看

到在外殼 90"中及罩 99"、902 中之對應緊固孔 908。未說明相關聯之螺釘。

緊固有扁線圈 921"的線圈載體或線圈架 92"被配置於外殼中。線圈 921"之端部繞組 922 圍繞線圈架 92"之桿狀端。該桿狀端較佳具有圓形橫截面。

線圈 921"具有中心凹座，位置刻度 920"配置於其中。可基於該位置刻度 920"藉由相對之傳輸器及接收器或偵測器 98"來確定線圈架 92"相對於外殼之位置。傳輸器/接收器 98"較佳包含發光二極體及光電二極體。舉例而言，位置刻度 920"可為灰階刻度。在圖中藉由參考數字 980 來表示用於相關聯之量測板的埠。判定位置之其他構件為可能的。

鐵板 911"被配置於線圈架 92"之一側上。在另一側上存在永久磁體 91"及被連接至該等永久磁體且將永久磁體 91"連接於彼此之鐵板 911"。在此具體實例中，永久磁體 91"較佳為立方形設計。如在圖 1 中，該等永久磁體 91"亦可被配置於線圈 921"之兩側上。類似地，根據圖 1 之具體實例之磁體 91 亦可僅存在於線圈之一側上。

真空隔膜 94"被配置於狹長線圈架 92"之一側上且被固定地連接至狹長線圈架 92"。真空隔膜 94"具有已知之具有凹槽或珠粒之較佳為圓形的形狀。因此真空隔膜 94"較佳為實質上板狀的。真空隔膜 94"較佳由彈性材料製成，特定而言由聚矽氧製成。為了緊固至線圈架 92"，如可在圖 12 中看到，隔膜具備中心孔。

真空隔膜 94"較佳具有彼此完全相反且與隔膜 94"之其

餘部分一體地形成之兩個翼形部。該兩個翼形部形成入口閥瓣或真空瓣 942 及出口閥瓣 943。

真空隔膜 94" 被緊固至具有夾持構件之線圈架 92" 之第一端。如可在圖 8 及圖 12 中看出，為了達成此目的，存在第一間隔物 940 及對應物 941。為了達成此目的，對應物 941 具有板及一體地形成於板上之柱桿。第一間隔物 940 為具有用於收納柱桿之孔之立方形設計。對應物 941 被配置於隔膜 94" 之下側上，柱桿穿透隔膜 94" 及第一間隔物 940，且嚙合於線圈固持器 92" 之下端中的開口中。柱桿及該開口較佳各自具有螺紋。

閥板 95" 被配置於罩 99" 中。該閥板可被插入至罩 99" 之對應凹座中或可一體地形成於該罩中。閥板 95" 具有對於隔膜泵而言所慣常且被連接至閥瓣 952、943 之閥門開口及閥門通道。

可在圖 8 及圖 12 中容易地看到之真空埠 952 向外引出以使得在泵單元中（或更精確而言在泵腔室 96" 中）所產生之真空可被向外施加，例如，在吸乳器之乳房罩中。泵腔室 96" 及真空埠 952 經由真空通道 953 彼此連接。在外殼 90" 中存在對應埠開口 990 以便向外導引真空埠 952，此處為噴嘴。

根據本發明，第二隔膜 903 被配置於線圈架 92" 之與真空隔膜 94" 相反之彼端處。該隔膜 903 連同後側罩 902 一起形成用來對單元（或更精確而言，真空通道 953 及因此真空埠 952）進行通風之閥門。藉由該通風隔膜 903 之輔助，

外部施加之真空可快速地及以特定方式減少，使得在真空通道 953 中及在真空埠 952 中之壓力取決於通風之持續時間而增加至大氣壓力。用於通風之空氣源自外殼 90"之內，該外殼未密封地對外部封閉，惟在與產生真空有關之區中除外。

該通風隔膜 903 同樣被固定地連接至線圈架 92"。該通風隔膜 903 較佳為具有凹槽或珠粒之圓形，亦即為板狀之設計，其中該通風隔膜 903 亦具有兩個完全相反之翼形部，其中該等翼形部中之至少一者（較佳為兩個翼形部）形成通風瓣 903'。通風隔膜 903 可為與真空隔膜 94"實質上相同之設計。然而，通風隔膜 903 亦可具有不同形狀及/或大小。

通風隔膜 903 具有中心孔以使得其可藉由適合夾持構件而緊固至後側罩 902。夾持構件較佳為第二間隔物 904 及對應物 909。該第二間隔物 904 及對應物 909 較佳為與用於緊固真空隔膜 94"之對應部分相同之設計。此處，對應物 909 之柱桿亦被收納於線圈架 92"之第二端中之對應開口中。

至少一個（在本文中為兩個）通風致動器 923 在線圈架 92"之該第二端上突出。在此實例中，在每一狀況下，通風致動器 923 為被引導朝向通風瓣 903'及在線圈架 92'之軸向方向上伸展之銷。銷 923 被配置於線圈架 92'上且較佳與線圈架 92'一體地形成。銷 923 彼此完全相反地被配置。銷 923 離線圈架 92'之中心軸之距離被設定尺寸以使得銷可觸碰通風瓣 903'。亦有可能僅使用單一銷。然而，為了對稱（特定而言為了允許線圈架 92"之均一移動），推薦使用兩

個或兩個以上銷。

圖 10 展示穿過經組裝之單元之橫截面。該單元處於產生真空之第一最大衝程位置中。線圈架 92" 處於在此處被稱為下部位置之靠近於真空腔室 96" 之位置中。可在圖 11 中看出，通風隔膜 903 擱在外殼 90" 上，且通風瓣 903' 關閉伸展於外殼 90" 中之通風通道 901。為了更簡單的生產之目的，通風通道 901 在一端處具備閉合制動器 906 以便關閉外殼 90" 中之對應鏜孔 907。出於同一原因，通風通道 901 之另一端同樣具備閉合制動器 994。較佳地對通風隔膜 903 預加應力以便最佳地確保該閉合。

圖 12 展示在含有真空隔膜 94" 之下部區中在相同時間點之情形。真空隔膜 94" 處於其最低位置中，在該位置中真空隔膜 94" 最靠近於罩 99"。關閉真空閥瓣 942，且中斷泵腔室 96" 與真空通道 953 之間的連接。相對比地，打開出口閥瓣 943。結果，仍在泵腔室 96" 之罩側區中之空氣經由分別伸展於閥板 95' 中及伸展於罩 99" 中之出口通道 993 而釋放至外殼 90" 中或釋放至外部。

圖 13 展示第二衝程位置中之線圈架 92"。如前所述，通風隔膜 903 關閉通風通道 901 以使得空氣無法自外部進入至真空通道 953 中。雖然通風致動器 923 已更靠近於通風瓣 903'，但通風瓣 903' 仍未升起。

圖 14 按放大的比例展示在真空隔膜 94" 之區中之此情形。歸因於升起之真空隔膜 94"，真空腔室 96' 之罩側區擴大且具有負壓力。關閉出口閥瓣 943，對比地，打開真空瓣

942，且因此負壓力經由真空通道 953 而施加至真空埠 952。誠然，通風通道 901 形成亦必須被抽空之額外總體積。然而，因為通風通道具有相對小體積，所以通道 901 對泵單元之效率幾乎沒有任何負面效應。

圖 15 展示在第三位置中之線圈架 92"，在該第三位置中線圈架 92"甚至進一步升起。在此位置中，致動器 923 使通風瓣 903'升起且因此打開至通風通道 901 之連接。空氣可自外殼 90"及自外部經由通道 901 傳遞至真空埠 952，且可因此減少所施加之真空並將壓力提昇至大氣壓力或提昇至所要基底真空。此情形可在圖 16 中容易地看到。箭頭展示流入空氣之路徑。

如可在圖 17 中看出，在此情形下真空隔膜 94"甚至進一步升起，且因此準備好進行下一產生真空之衝程。真空瓣 942 以及出口瓣 943 兩者皆升起且因此打開對應開口。

因此，在根據本發明之該泵單元中，不僅為螺線管之線圈架 92"之線性移動被轉換成真空隔膜之平行移動。同一線圈架 92"亦用於打開通風閥門，在關於真空衝程之相同方向上的該線圈架之移動用於達成此目的。取決於線圈架 92"相對於永久磁體 91"且因此相對於外殼 90"之位置，產生真空或啟動通風。所以，線圈架 99"之僅三個不同衝程位置為必須的。在此狀況下，啟動通風之第三衝程大於另外兩個衝程中之每一者，或該第三衝程至少大於用於產生真空之在相同方向上的衝程。可以受控制及定目標之方式（特定而言在衝程之量值方面）藉由電子控制器 15 來產生該三個

衝程。

類似於另外兩個衝程，該第三衝程由單元 9"之電子控制器 15 來產生。然而，第三衝程不必發生於每一循環中。結果，可產生具有不同及變化之曲線過程及間隔的泵序列。

歸因於位置刻度，線圈架 92"相對於外殼 90"之位置可被精確地識別且用於控制衝程。然而，精確地識別線圈架 92"之位置及衝程之量值的其他方式亦為可能的。

此外，有利之處在於：兩個隔膜（亦即，真空隔膜 94"及通風隔膜 903）充當線圈架 92"之移動的軸承且因此避免了摩擦。

根據上文描述之具體實例解釋的本發明之真空泵現可用於（例如）用於壓出人類母乳之裝置中。在圖 3 至圖 6 中說明此類型之裝置之實例。

圖 3 說明此類型之裝置之第一具體實例。該裝置具有吸乳器 1、第一管線 2、耦接部分 3、乳房罩 4、止回閥 5、第二管線 6 及奶收集容器 7。

乳房罩 4 經由耦接部分 3 及第一可撓性管線 2 而連接至吸乳器 1。第二可撓性管線 6 自吸乳器 1 引至奶收集容器 7，該連接具備止回閥 5。兩個可撓性管線 2、6 較佳為管子，特定而言由聚矽氧製成。

如在圖 4 中所說明，或者，奶收集容器 7 亦可直接被緊固至吸乳器 1。為了達成此目的，在奶收集容器 7 上較佳地存在適合形狀之轉接器 70，該轉接器可被可分離地連接至吸乳器之外殼 10。

吸乳器 1 具有上述外殼 10，在下文中被稱為泵單元之根據本發明之真空泵連同控制器一起被配置於外殼 10 中。可自所操作之電源及/或電池操作泵單元及控制器。

在外殼 10 上存在控制元件（未在此處說明）。控制元件可尤其含有開/關元件、用於選擇泵汲頻率及所施加之真空以及壓出操作之持續時段之鍵或按鈕。亦可存在顯示器。

同樣充當泵腔室之第二腔室 8（見圖 6）形成於外殼 10 之凹座與覆蓋該凹座之罩 13 之間。罩 13 較佳被可分離地連接至外殼 10。藉由罩 13 來固持於位置中之隔膜 14 被配置於該第二腔室 8 中。隔膜 14 將該泵腔室 8 劃分成單元側部分 80 及單元遠端部分 81，該隔膜將該兩個部分相對於彼此密封。

如可在圖 5 中看出，本文中所說明之隔膜 14 較佳地具有實質上圓形之外形。較佳地存在側向突出之翼形部 140。在此處存在三個翼形部 140。較佳為外殼 10 之部分之基板具有側向擋板 110，該等翼形部 140 被固持於側向擋板 110 之間。結果，隔膜 14 可被固持於第二腔室 8 中之明確位置中。此情形促進組裝。

罩 13 分別具有用於第一管線 2 及第二管線 6 之連接埠以及用於奶收集容器之連接埠。該等埠具備參考數字 130 及 131。第二埠 131 較佳具備止回閥 5。較佳地經由咬接或螺釘連接進行至為外殼 10 之部分的對面板之連接，其中在圖 5 中對應孔具備參考數字 132 及參考數字 111。

經由管線 12 將已產生於泵單元中之真空傳輸至該第二

腔室 8。管線 12 被連接至輸出 990。經由真空管線 12 將壓力方面之改變傳遞至第二腔室 8，在該第二腔室 8 中類似於隔膜 94 地移動隔膜 14。

此處的泵可藉由在時間上恆定之循環來操作，或如在先前技術中已知，抽吸曲線可在其形狀、頻率及強度方面適應嬰兒之抽吸行為及/或母親之要求。

第二腔室 8 具有在諸圖中並非皆可見之輸入及輸出。罩 13 可經形成為單件結構或多件結構。罩 13 不僅形成緊密閉合物，而且充當該第二泵腔室 8 之閘板。使真空能夠建立於第二泵腔室之單元遠端部分（亦即，乳房側部分 81）中之通道及閘門（此處未詳細說明）因此被配置於罩 13 中。

在罩 13 中，存在將環境連接至泵腔室 8 之罩側部分 81 的第一出口開口 130。該出口開口 130 充當用於第一管線 2 之第一埠。同樣分別將第二泵腔室 8 之罩側及乳房側部分 81 連接至周圍環境之第二出口開口 131 被設計為第二埠。該第二埠具備止回閘 5。此處利用被塞至連接器上之噴口閘。然而，亦可使用其他類型之閘門。

若現使用該裝置，則將乳房罩 4 置於母親之乳房上以使得該乳房罩至少包圍乳頭。較佳地，至多額外地藉由乳房罩 4 來包圍乳暈。吸乳器 1 被開啟且以上文所描述之方式操作。被傳輸至第二泵腔室 8 之真空抽空第一管線 2 以使得在乳房罩 4 中存在負壓力。結果，奶被從母親之乳房壓出且經由乳房罩 4 及耦接部分 3 進入至第一管線 2 中。奶經由第一埠 130 流動至第二泵腔室之罩側部分中。所壓

出之奶經由第二埠 131 及止回閥 5 離開第二泵腔室 8，且經由第二管線 6（見圖 3）或另外（取決於具體實例）直接（見圖 4）進入至奶收集容器 7 中。因此沒有用於輸送奶之單獨管線。第一管線 2 同時充當抽吸管線及奶輸送管線。在初始氣動泵汲之後，裝置因此改變成液壓泵汲。此情形為對嬰兒之自然抽吸的進一步近似。

第二泵腔室中之隔膜 14 具有兩個功能。首先，該隔膜 14 充當第二泵腔室之泵側部分中的空氣與第二泵腔室之單側部分中的奶之間的分割壁。該隔膜 14 因此充當分離介質之構件。該隔膜 14 藉此阻止奶進入至真空管線 12 中且因此進入至泵單元中。然而，該隔膜 14 亦阻止來自泵單元之灰塵進入至第一管線 2 及第二管線 6 中。其次，第二泵腔室內之該隔膜之循環移動導致該隔膜傳遞及輸送奶。歸因於該第二功能，在壓出操作期間，奶收集容器 7、乳房罩 4 及吸乳器 1 可配置於彼此獨立之位置中。舉例而言，奶收集容器 7 可位於吸乳器 1 及/或乳房罩 4 上方。吸乳器 1 亦可在奶收集容器 7 及/或乳房罩 4 上方。此情形使母親能夠甚至在躺下時壓出奶或者在母親坐著之情況下將奶收集容器 7 及吸乳器 1 置於架子或小孩子夠不著之另一升高平台上。

止回閥 5 較佳地首先在充分之壓力下打開（亦即，在第二泵腔室 8 充分地填滿奶時）。以此方式，必須抽空之怠體積可保持於最小值。

另外，可藉由使用僅包圍乳頭及儘可能地小之剩餘乳

房部分（若還有那麼一點部分的話）之小乳房罩 4 而減少怠體積。在圖中說明適合之乳房罩 4。亦可使用替代形式之乳房罩。

上文所描述之具體實例之元件可彼此個別地組合或彼此以群組組合，以便形成其他具體實例。

根據本發明之真空泵相對小及緊致且操作安靜。本發明之真空泵尤其適合於「免持」地使用之吸乳器。

【圖式簡單說明】

圖 1 展示穿過根據本發明之真空泵之縱截面；

圖 2 展示穿過第二具體實例中之根據本發明之真空泵的縱截面；

圖 3 展示用於藉由根據圖 1 之根據本發明之真空泵來壓出母乳的裝置之分解視圖；

圖 4 展示在第二具體實例中之用於擠壓母乳之裝置；

圖 5 展示具有根據圖 3 之裝置之部分的在第一具體實例中之根據本發明之真空泵的分解視圖；

圖 6 展示穿過根據圖 5 之裝置之部分的縱截面；

圖 7 展示包括控制單元之在第三具體實例中的根據本發明之真空泵之示意圖；

圖 8 展示根據圖 7 之真空泵之分解視圖；

圖 9 展示呈部分地組裝之狀態的根據圖 7 之真空泵之側視圖；

圖 10 展示在產生真空期間的第一位置中之穿過根據圖 7 之真空泵的縱截面；

圖 11 展示具有關閉的通風瓣之根據圖 10 之放大細節 A；

圖 12 展示具有打開的排氣瓣及關閉的真空瓣之根據圖 10 之放大細節 E；

圖 13 展示在產生真空期間的第二位置中之穿過根據圖 7 之真空泵的縱截面；

圖 14 展示具有關閉的排氣瓣及打開的真空瓣之根據圖 13 之放大細節 D；

圖 15 展示在通風期間穿過根據圖 7 之真空泵之縱截面；

圖 16 展示具有打開的通風瓣之根據圖 15 之放大細節 B，及

圖 17 展示根據圖 15 之放大細節 C。

在諸圖中，相同部分具備相同參考數字。

【主要元件符號說明】

- 1：吸乳器
- 2：第一管線
- 3：耦接部分
- 4：乳房罩
- 5：止回閥
- 6：第二管線
- 7：奶收集容器
- 8：泵腔室
- 9、9'、9"：泵單元

- 10：外殼
- 12：真空管線
- 13：罩
- 14：隔膜
- 15：控制單元
- 16：管線
- 60：閥門蓋
- 70：轉接器
- 80：驅動側腔室部分
- 81：乳房罩側腔室部分
- 90、90'、90"：外殼
- 91、91'、91"：永久磁體
- 92、92'、92"：具有線圈之線圈架
- 93：導軸承
- 94、94'、94"：真空隔膜
- 95、95'、95"：閥板
- 96、96'、96"：泵腔室
- 97、97'：光源
- 98、98'、98"：偵測器
- 99、99'、99"：罩
- 110：側向擋板
- 111：孔
- 130：第一埠
- 131：第二埠

- 132 : 孔
- 140 : 側向翼形部
- 150 : 操作元件
- 900 : 滑動軸承
- 901 : 通風通道
- 902 : 後側罩
- 903 : 通風隔膜
- 903' : 通風瓣
- 904 : 第二間隔物
- 906 : 閉合制動器
- 907 : 鐘孔
- 908 : 緊固孔
- 909 : 第二對應物
- 910 : 凹座
- 911、911" : 鐵板
- 911' : 鐵芯
- 912' : 鐵環
- 920、920' : 位置刻度
- 920" : 位置刻度
- 921、921' : 線圈
- 921" : 線圈
- 922 : 繞組端
- 923 : 通風致動器
- 940 : 第一間隔物

- 941：第一對應物
- 942：真空閥瓣（入口閥瓣）
- 943：出口閥瓣
- 952：真空泵
- 953：真空通道
- 980：量測板之埠
- 990：埠開口
- 991：孔
- 992：空氣入口開口
- 993：出口通道
- 994：閉合制動器

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：100133167

※申請日：100.9.15

※IPC 分類：F04B^{45/47}(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

隔膜真空泵

Diaphragm vacuum pump

二、中文發明摘要：

一種隔膜真空泵具有一電操作驅動單元及一真空隔膜(94)，該真空隔膜(94)將一泵腔室(96")分離成一驅動側部分及一驅動遠端部分，且可藉由該驅動單元之一可移動部分(92")來偏轉。該驅動單元為一電磁驅動單元，且該真空隔膜(94")在電磁地產生於該驅動單元中之一線性移動之方向上偏轉。較佳地，亦藉由此可移動部分(92')來致動一通風閥門(903)。該真空泵相對小及緊致且操作安靜。該真空泵尤其適合於吸乳器之「免持」應用。

三、英文發明摘要：

A diaphragm vacuum pump has an electrically operated drive unit and a vacuum diaphragm (94), which separates a pump chamber (96") into a drive-side part and a drive-remote part and which can be deflected by means of a movable part (92") of the drive unit. The drive unit is an electromagnetic drive unit and the vacuum diaphragm (94") is deflected in the

201217648

direction of a linear movement generated electromagnetically in the drive unit. Preferably, a ventilation valve (903) is also actuated by means of this movable part (92'). Said vacuum pump is relatively small and compact and operates quietly. It is suitable in particular for "hands-free" applications of breastpumps.

七、申請專利範圍：

1.一種隔膜真空泵，其具有一電操作驅動單元及一真空隔膜（94，94'，94"），該真空隔膜（94，94'，94"）將一泵腔室（96，96'，96"）分離成一驅動側部分及一驅動遠端部分且可藉由該驅動單元之一可移動部分（92，92'，92"）來偏轉，其中該驅動單元為一電磁驅動單元，其中該可移動部分（92，92'，92"）之移動為一線性移動且其中該真空隔膜（94，94'，94"）在電磁地產生於該驅動單元中之該線性移動之方向上偏轉。

2.如申請專利範圍第1項之隔膜真空泵，其中該可移動部分（92"）被操作性地連接至用於對該隔膜真空泵通風之一通風閥門（903），其中視需要於該驅動單元中產生之該線性移動係致動該通風閥門（903）。

3.如申請專利範圍第2項之隔膜真空泵，其中該可移動部分（92"）具有一第一端及與該第一端相反之一第二端，其中該真空隔膜（94"）被操作性地連接至該第一端，且該通風閥門（903）被操作性地連接至該第二端。

4.如申請專利範圍第2項或第3項之隔膜真空泵，其中該通風閥門具有一通風隔膜（903）。

5.如申請專利範圍第4項之隔膜真空泵，其中該真空隔膜（94"）被固定地連接至該可移動部分（92"）之該第一端，且該通風隔膜（903）被固定地連接至該可移動部分（92"）之該第二端，且其中該等隔膜形成該驅動單元內之該可移動部分（92"）之座架。

6.如申請專利範圍第2項至第5項中任一項之隔膜真空泵，其中該可移動部分(92")可在一第一及第二衝程中藉由一控制器來移動，以便在該真空腔室(96")中產生一真空，且可在一第三衝程中移動，以便致動該通風閥門(903)，其中該第三衝程在該第二衝程之方向上發生但大於該第二衝程。

7.如申請專利範圍第1項至第6項中任一項之隔膜真空泵，其中該驅動單元具有至少一永久磁體(91, 91', 91")及具有一線圈之一線圈架(92, 92', 92")，其中該線圈被配置於該線圈架(92, 92', 92")上，其中該線圈架(92, 92', 92")連同該線圈一起相對於該磁體(91, 91', 91")在沿著一縱軸之兩個方向上以一線性可移置方式被固持，且其中該線圈架(92, 92', 92")形成該可移動部分且被固定地連接至該真空隔膜(94, 94', 94")，且在該線圈架(92, 92', 92")之該上述移置期間在該線圈架之該移置之兩個方向上偏轉該真空隔膜(94, 94', 94")。

8.如申請專利範圍第7項之隔膜真空泵，其中該線圈架(92, 92', 92")形成一活塞，該活塞具有一第一端，該真空隔膜(94, 94', 94")配置於該第一端處。

9.如申請專利範圍第8項之隔膜真空泵，其中該真空隔膜(94, 94', 94")具有遠大於該活塞(92, 92', 92")之一直徑。

10.如申請專利範圍第9項之隔膜真空泵，其中該真空隔膜(94, 94', 94")被居中地緊固於該活塞(92, 92', 92")

之第一端上。

11.如申請專利範圍第 8 項至第 10 項中任一項之隔膜真空泵，其中該活塞（92，92'，92"）具有以一線性可移置方式被固持之一第二端。

12.如申請專利範圍第 8 項至第 11 項中任一項之隔膜真空泵，其中該活塞（92，92"）具有一第二端，另一隔膜（903）係緊固於該第二端。

13.如申請專利範圍第 8 項至第 12 項中任一項之隔膜真空泵，其中該線圈（921，921"）為一扁線圈，且其中存在至少一永久磁體（91，91"），該永久磁體（91，91"）被固持於該隔膜真空泵之一外殼（90，90"）中之一固定位置中。

14.如申請專利範圍第 8 項至第 11 項中任一項之隔膜真空泵，其中該活塞（92'）具有一第二端，其可移置地安裝於一鐵芯（911'）與一磁體（91'）之間。

15.如申請專利範圍第 8 項至第 11 項或第 14 項中任一項之隔膜真空泵，其中該線圈為一移動線圈，該移動線圈及該永久磁體（91'）為旋轉對稱設計，且一鐵芯（911'）穿過該移動線圈。

16.如申請專利範圍第 1 項至第 15 項中任一項之隔膜真空泵，其中存在至少一位置偵測器（97，97'；98，98'，98"），用於判定該驅動單元之該可移動部分（92，92'，92"）相對於該驅動單元之處於一固定位置中之剩餘部分的相對位置。

17.如申請專利範圍第 16 項之隔膜真空泵，其中該位置

偵測器 (97, 97'; 98, 98', 98") 根據該線圈架 (92, 92', 92") 之該相對位置產生用以控制該真空泵之一信號。

18. 如申請專利範圍第 1 項至第 17 項中任一項之隔膜真空泵，其中在該泵腔室 (96, 96', 96") 之該驅動遠端部分中存在一出口 (990)，該出口被連接至一第二腔室 (8) 之一入口，其中該第二腔室 (8) 具有將該第二腔室 (8) 分離成兩個部分 (80, 81) 之另一隔膜 (14)，且其中該另一隔膜 (14) 充當分離介質之一構件且用於傳送產生於該泵腔室中之該真空。

八、圖式：

(如次頁)

偵測器 (97, 97'; 98, 98', 98") 根據該線圈架 (92, 92', 92") 之該相對位置產生用以控制該真空泵之一信號。

18. 如申請專利範圍第 1 項至第 17 項中任一項之隔膜真空泵，其中在該泵腔室 (96, 96', 96") 之該驅動遠端部分中存在一出口 (990)，該出口被連接至一第二腔室 (8) 之一入口，其中該第二腔室 (8) 具有將該第二腔室 (8) 分離成兩個部分 (80, 81) 之另一隔膜 (14)，且其中該另一隔膜 (14) 充當分離介質之一構件且用於傳送產生於該泵腔室中之該真空。

八、圖式：

(如次頁)

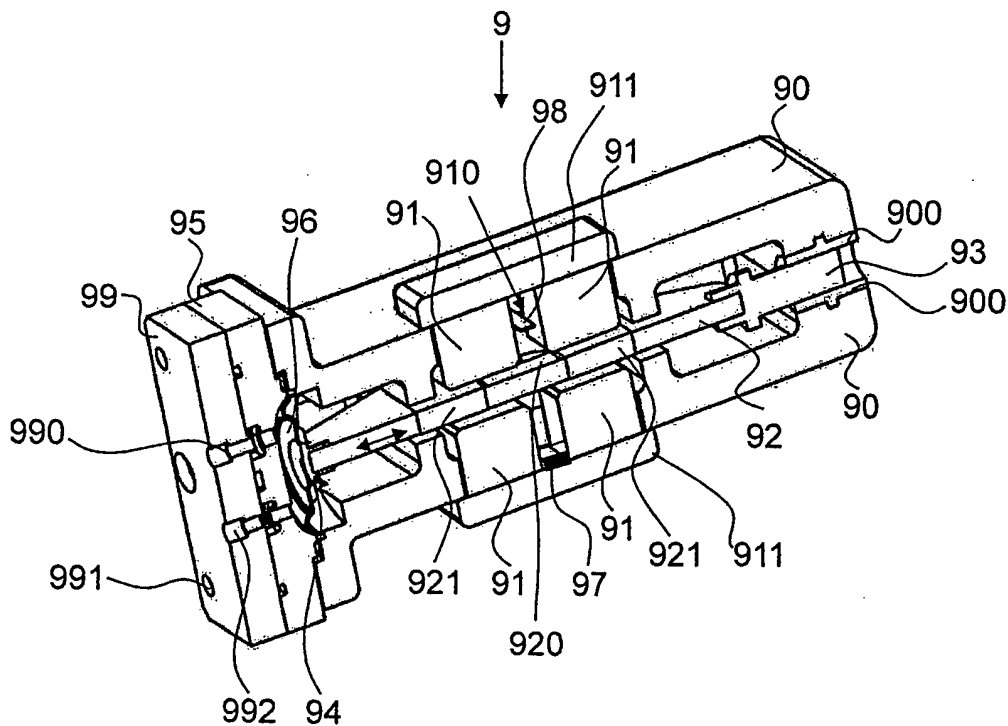


圖 1

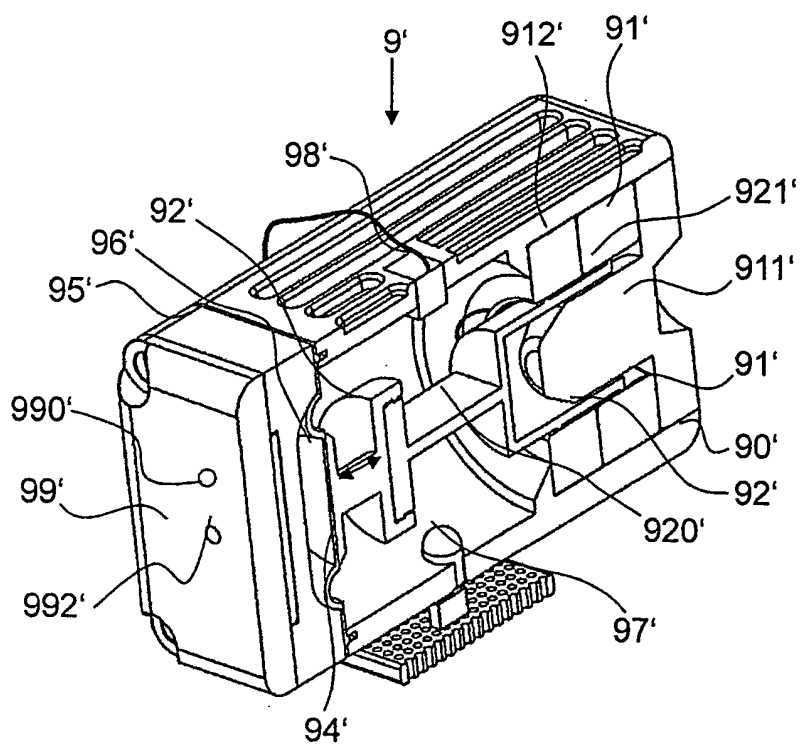


圖 2

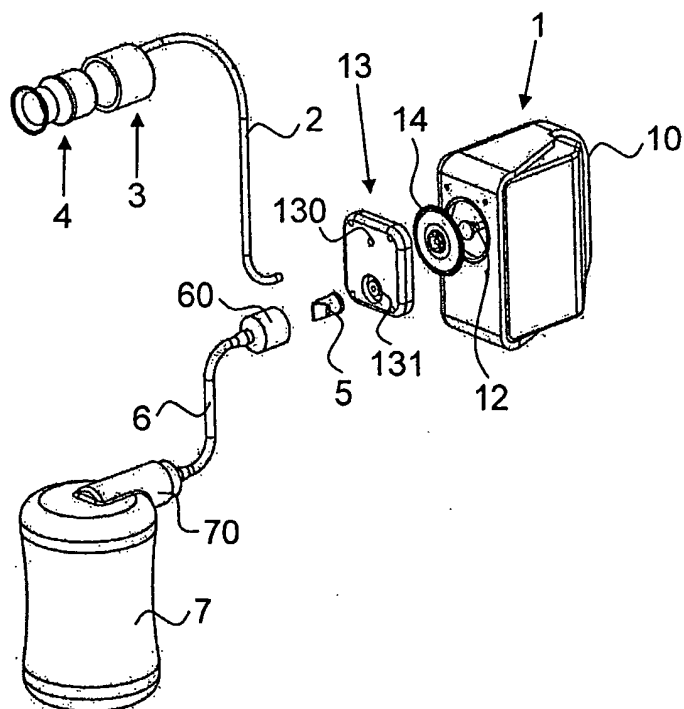


圖3

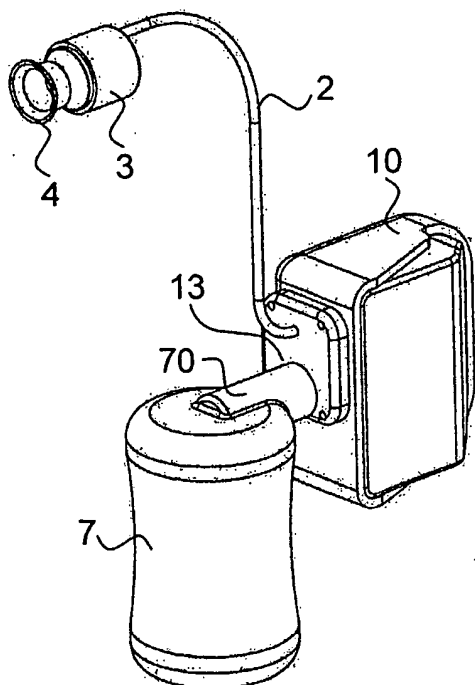


圖4

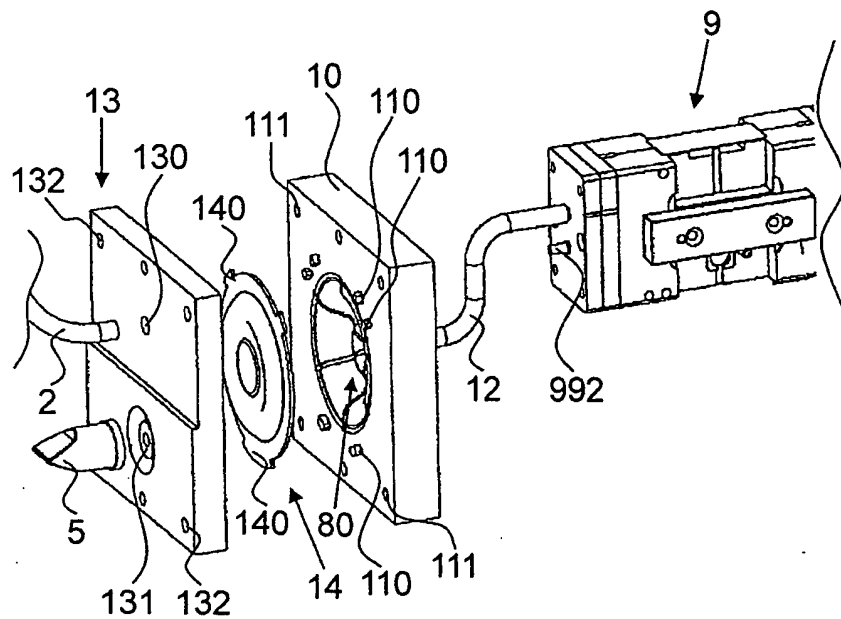


圖5

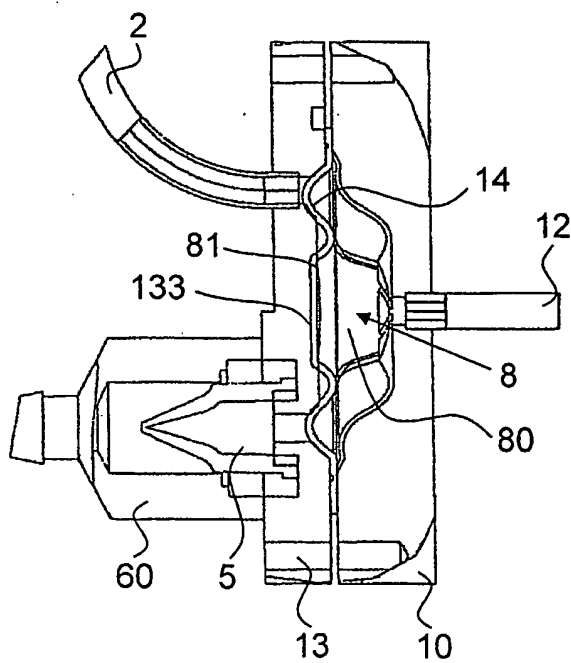


圖6

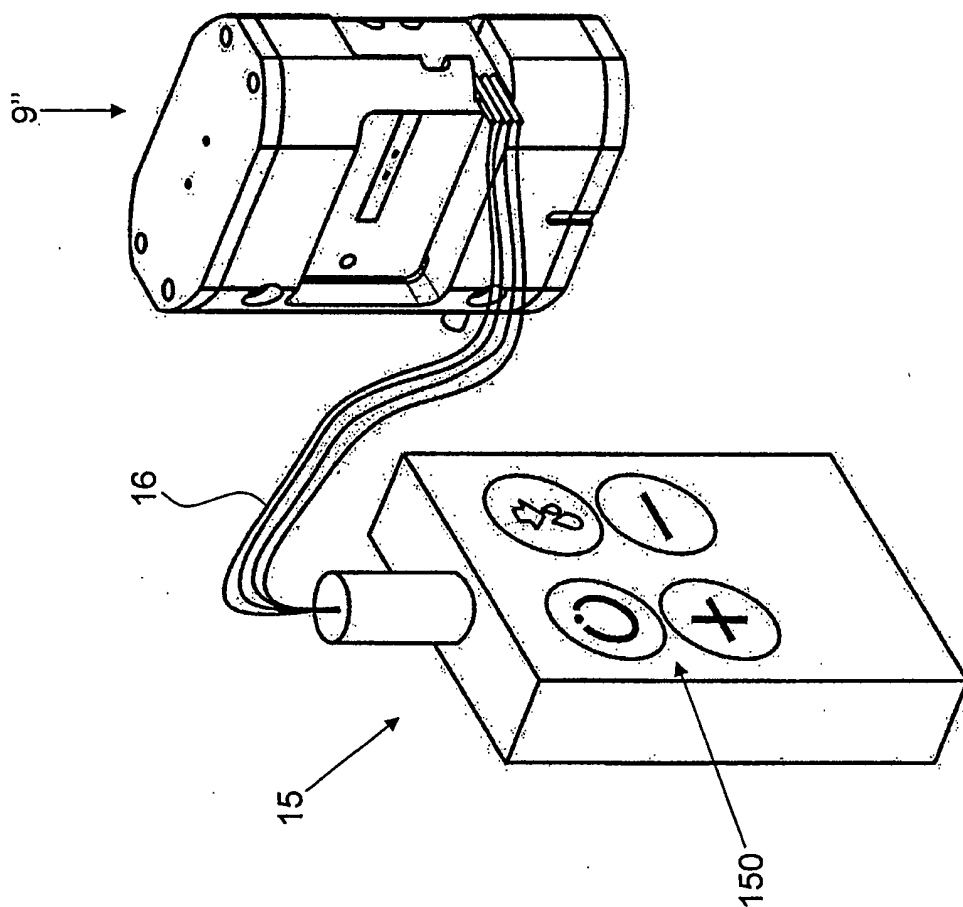
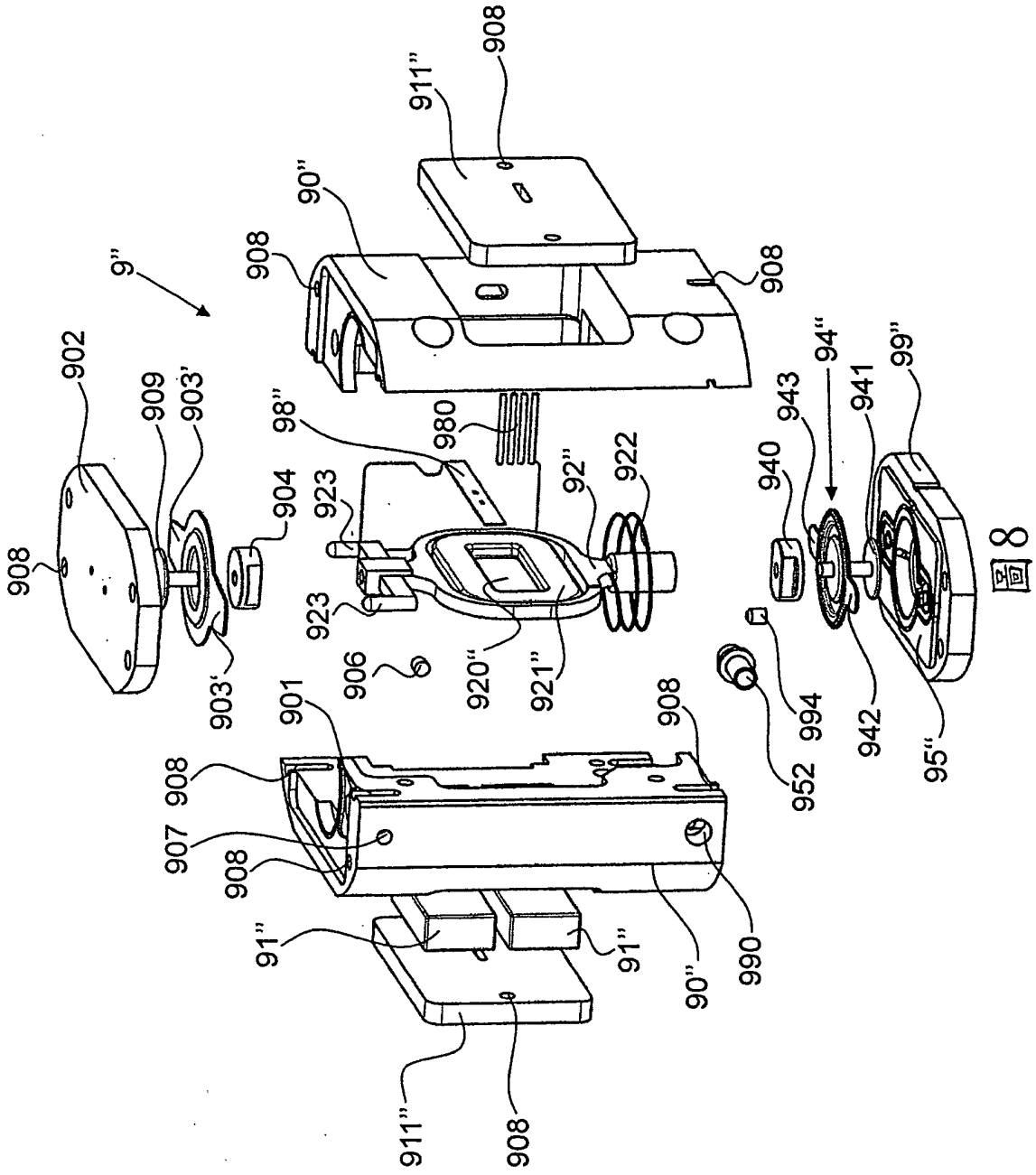
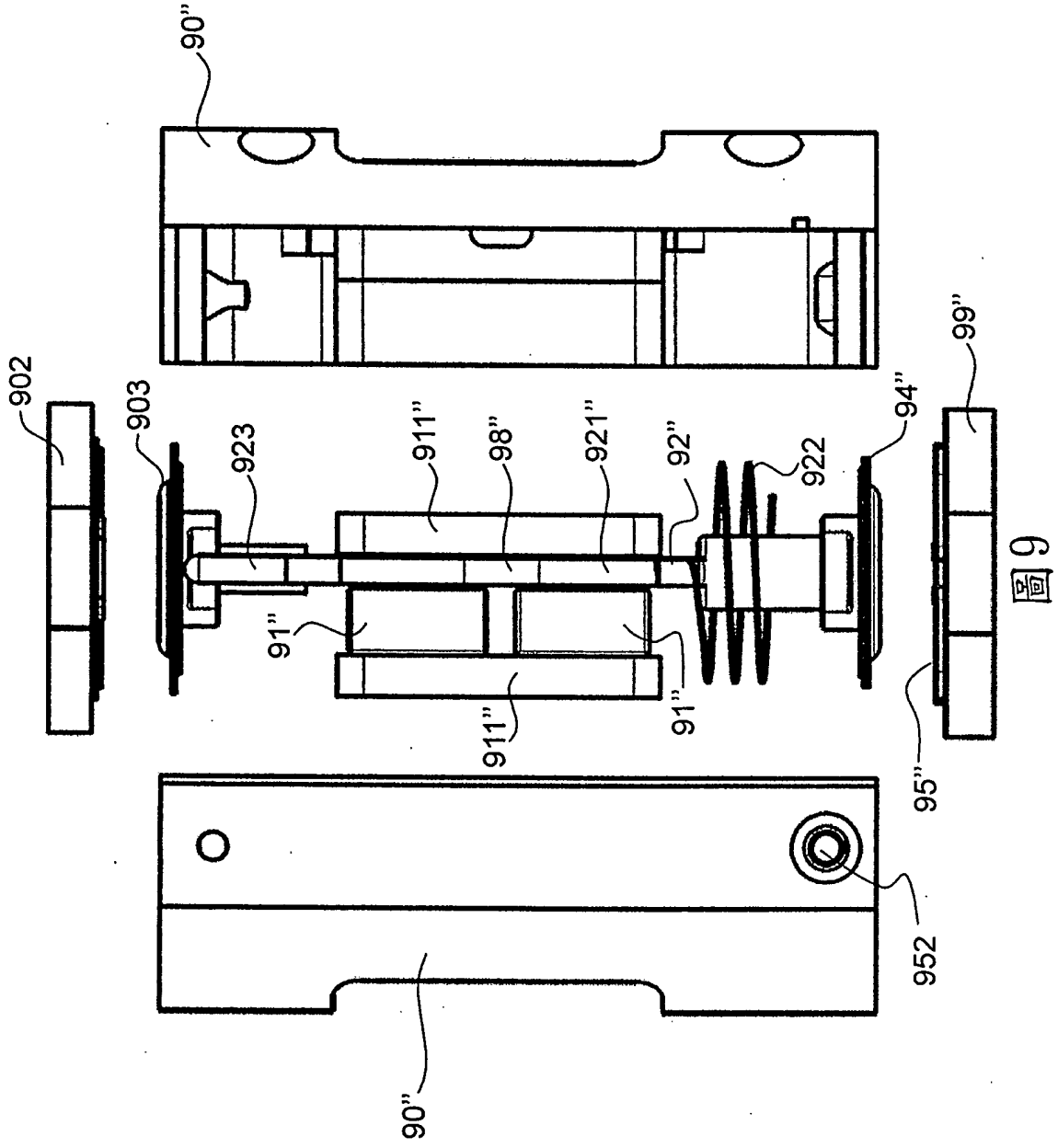


圖7





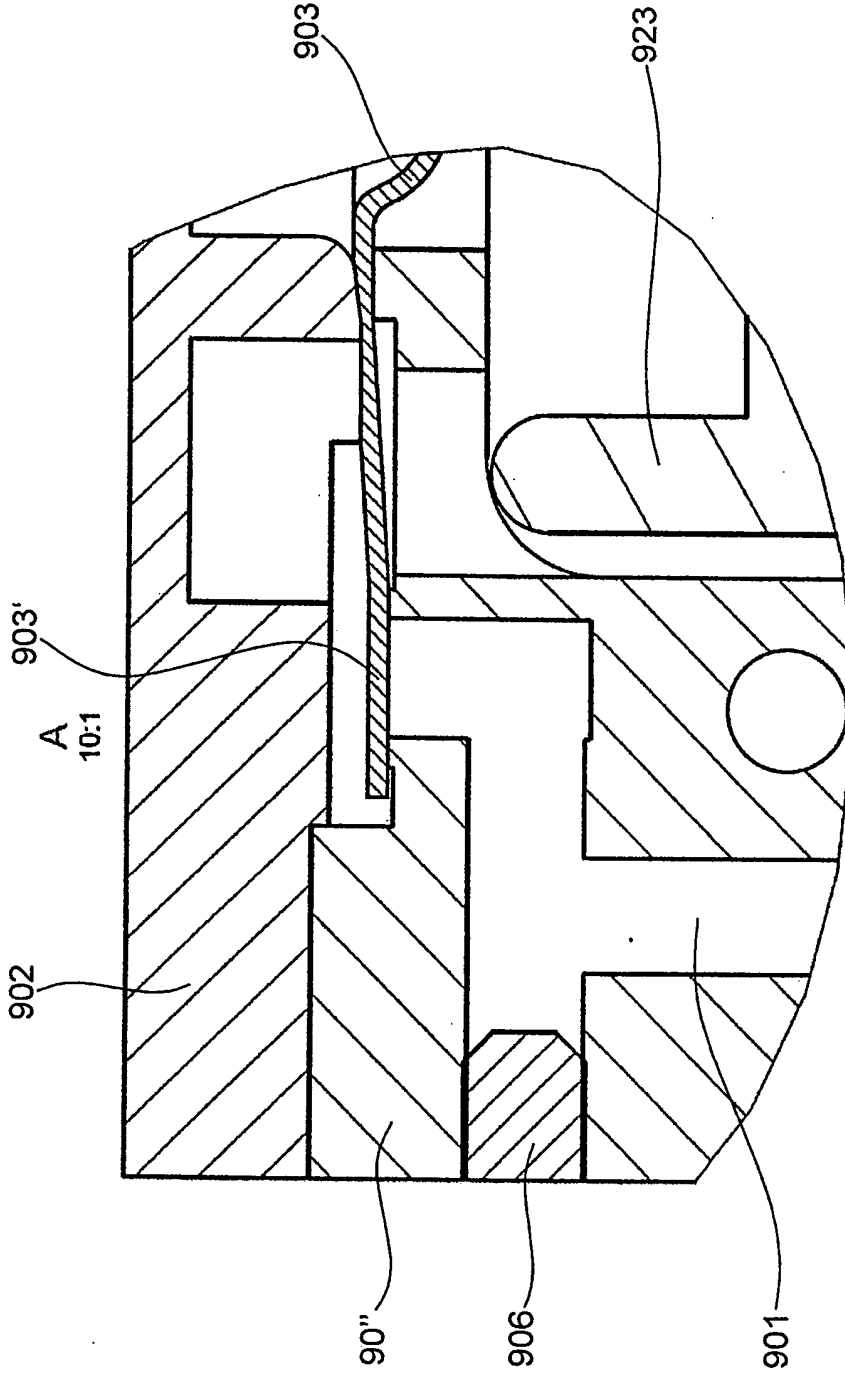


圖11

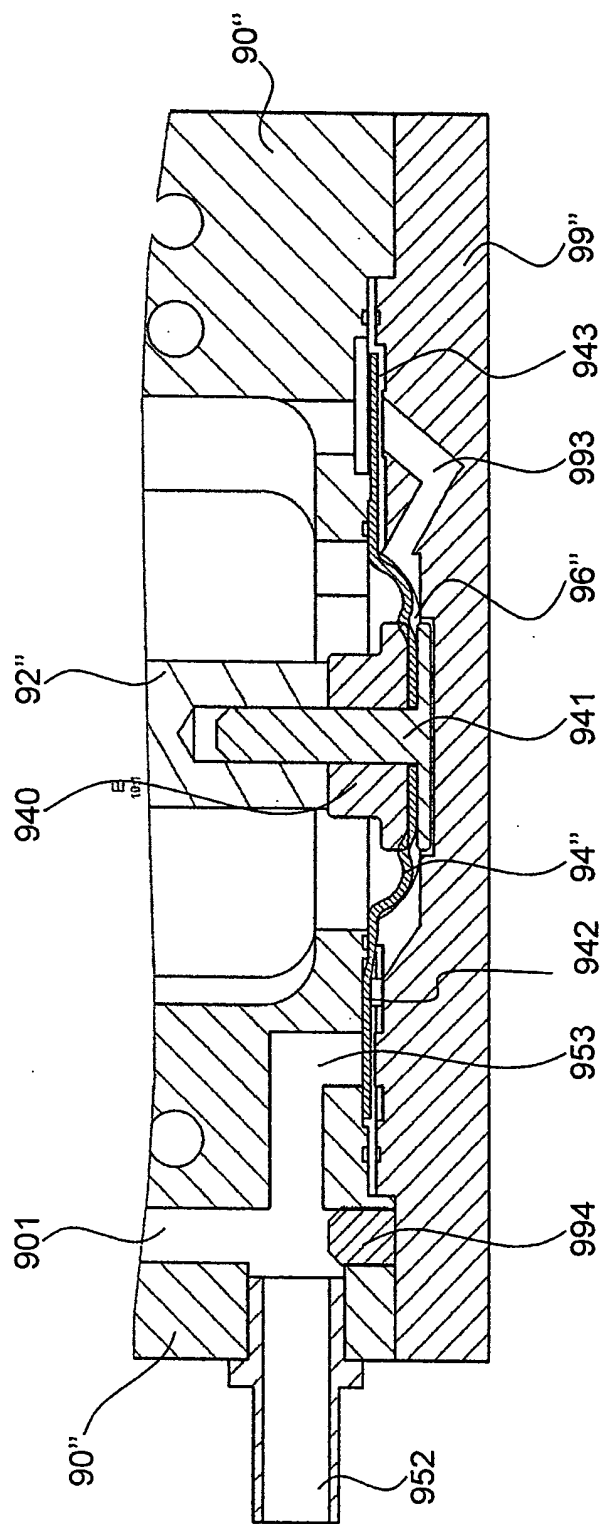


圖12

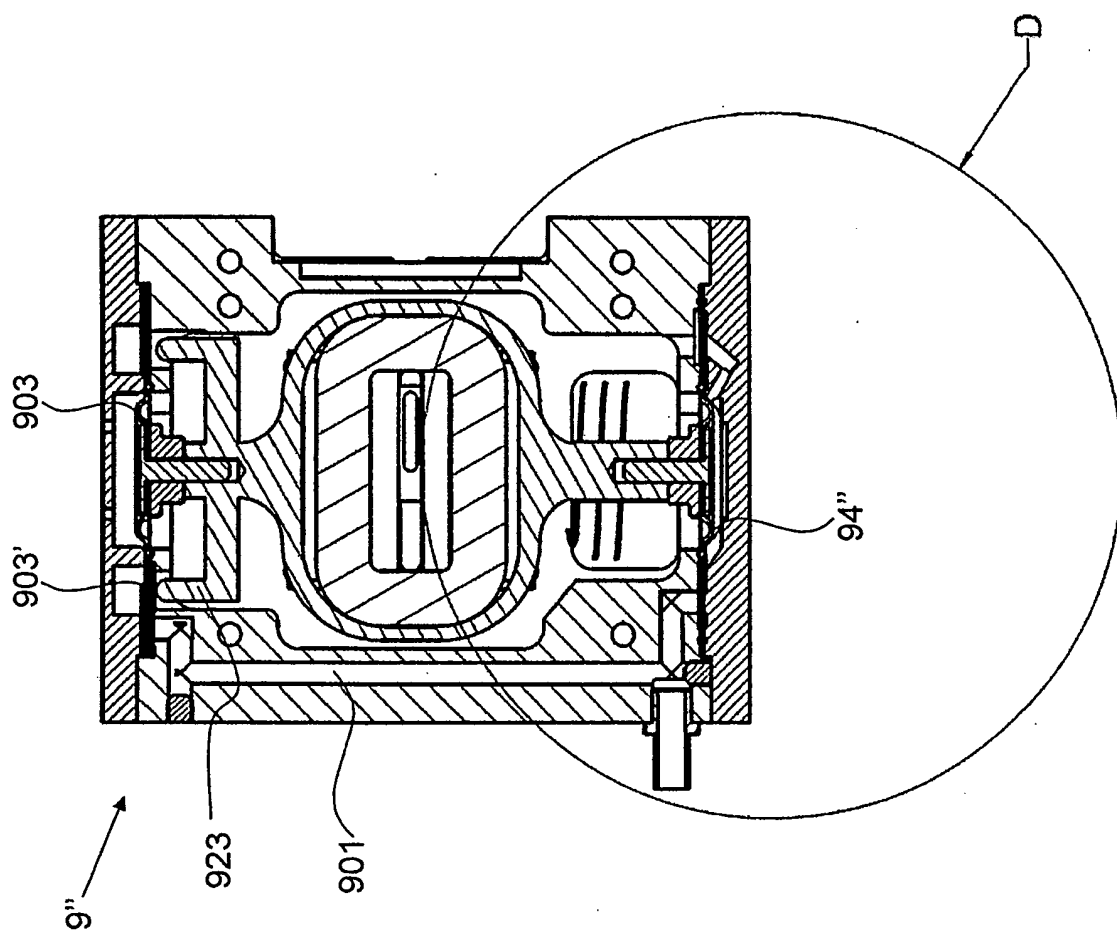


圖13

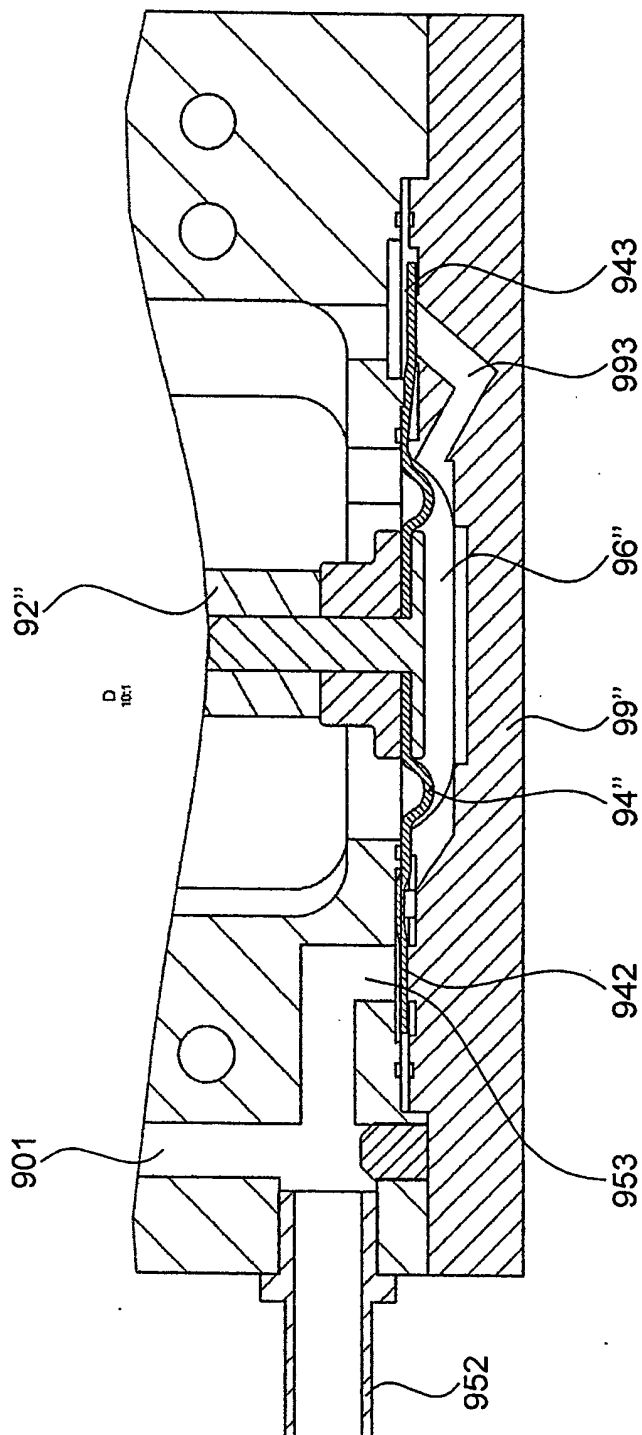


圖14

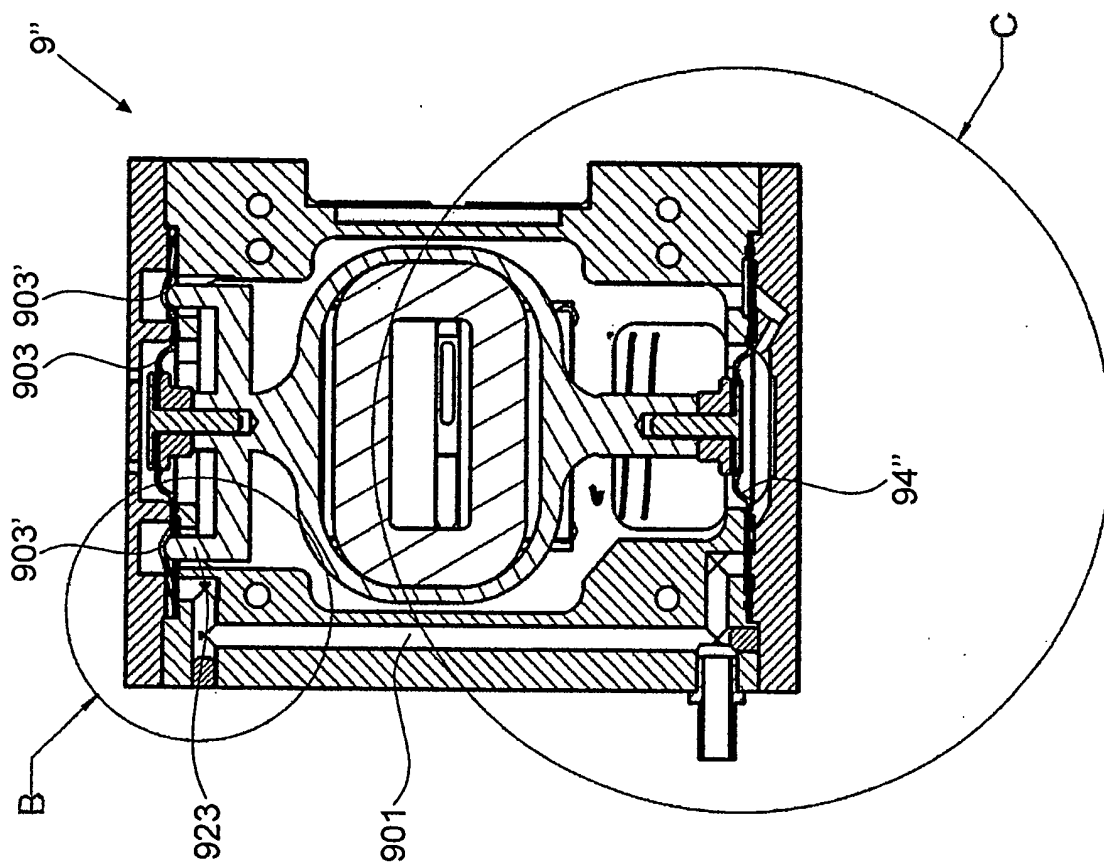


圖15

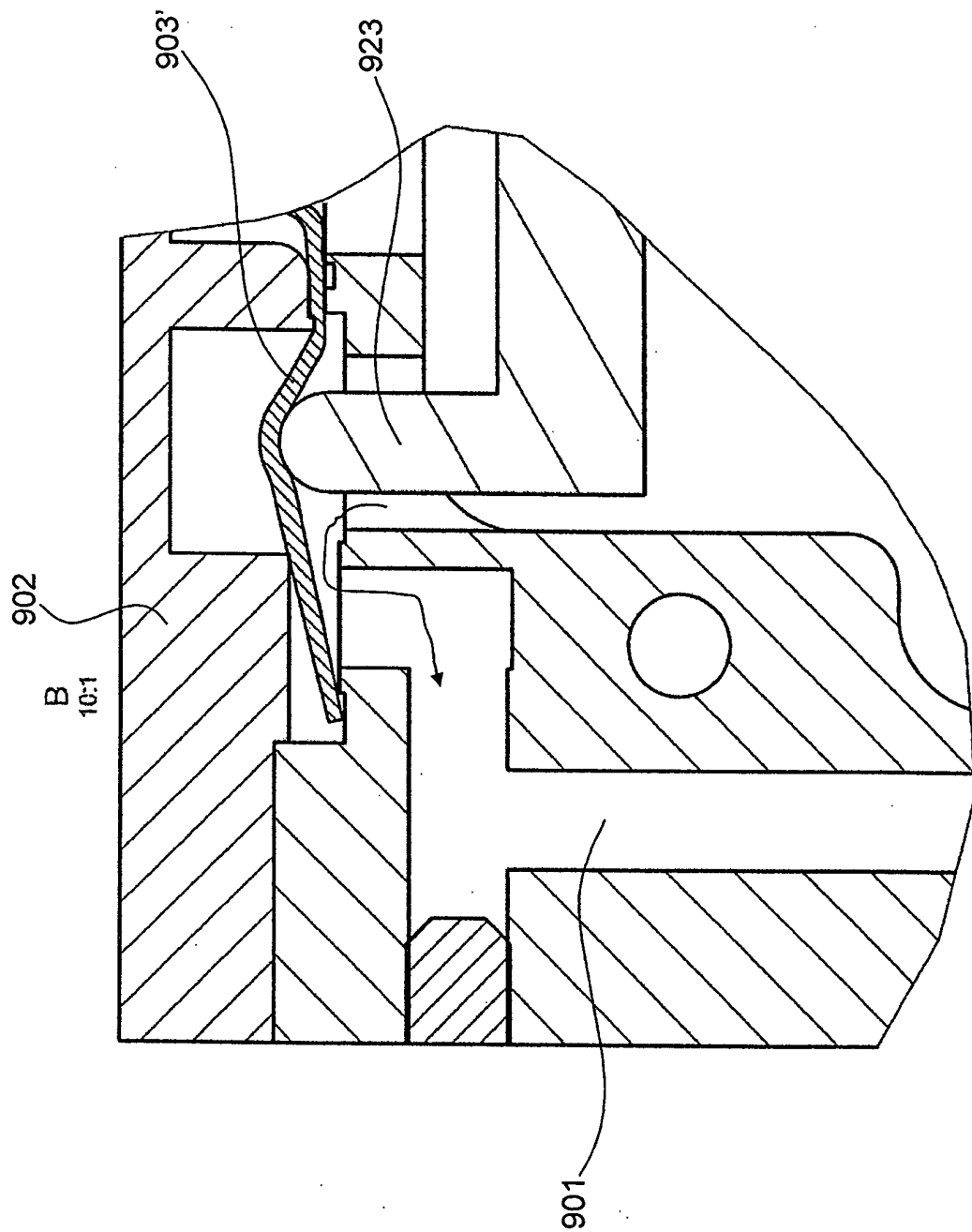


圖16

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 10。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

9"：泵單元

90"：外殼

92"：具有線圈之線圈架

94"：真空隔膜

98"：偵測器

99"：罩

901：通風通道

902：後側罩

903：通風隔膜

904：第二間隔物

906：閉合制動器

909：第二對應物

921"：線圈

922：繞組端

923：通風致動器

940：第一間隔物

941：第一對應物

942：真空閥瓣（入口閥瓣）

943：出口閥瓣

952：真空泵

953：真空通道

201217648

993：出口通道

994：閉合制動器

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

- 941：第一對應物
- 942：真空閥瓣（入口閥瓣）
- 943：出口閥瓣
- 952：真空泵
- 953：真空通道
- 980：量測板之埠
- 990：埠開口
- 991：孔
- 992：空氣入口開口
- 993：出口通道
- 994：閉合制動器

七、申請專利範圍：

1.一種隔膜真空泵，其具有一電操作驅動單元及一真空隔膜（94，94'，94"），該真空隔膜（94，94'，94"）將一泵腔室（96，96'，96"）分離成一驅動側部分及一驅動遠端部分且可藉由該驅動單元之一可移動部分（92，92'，92"）來偏轉，其中該驅動單元為一電磁驅動單元，其中該可移動部分（92，92'，92"）之移動為一線性移動且其中該真空隔膜（94，94'，94"）在電磁地產生於該驅動單元中之該線性移動之方向上偏轉。

2.如申請專利範圍第1項之隔膜真空泵，其中該可移動部分（92"）被操作性地連接至用於對該隔膜真空泵通風之一通風閥門（903），其中視需要於該驅動單元中產生之該線性移動係致動該通風閥門（903）。

3.如申請專利範圍第2項之隔膜真空泵，其中該可移動部分（92"）具有一第一端及與該第一端相反之一第二端，其中該真空隔膜（94"）被操作性地連接至該第一端，且該通風閥門（903）被操作性地連接至該第二端。

4.如申請專利範圍第2項或第3項之隔膜真空泵，其中該通風閥門具有一通風隔膜（903）。

5.如申請專利範圍第4項之隔膜真空泵，其中該真空隔膜（94"）被固定地連接至該可移動部分（92"）之該第一端，且該通風隔膜（903）被固定地連接至該可移動部分（92"）之該第二端，且其中該等隔膜形成該驅動單元內之該可移動部分（92"）之座架。

6.如申請專利範圍第2項或第3項之隔膜真空泵，其中該可移動部分(92")可在一第一及第二衝程中藉由一控制器來移動，以便在該真空腔室(96")中產生一真空，且可在一第三衝程中移動，以便致動該通風閥門(903)，其中該第三衝程在該第二衝程之方向上發生但大於該第二衝程。

7.如申請專利範圍第1項至第3項中任一項之隔膜真空泵，其中該驅動單元具有至少一永久磁體(91, 91', 91")及具有一線圈之一線圈架(92, 92', 92")，其中該線圈被配置於該線圈架(92, 92', 92")上，其中該線圈架(92, 92', 92")連同該線圈一起相對於該磁體(91, 91', 91")在沿著一縱軸之兩個方向上以一線性可移置方式被固持，且其中該線圈架(92, 92', 92")形成該可移動部分且被固定地連接至該真空隔膜(94, 94', 94")，且在該線圈架(92, 92', 92")之該上述移置期間在該線圈架之該移置之兩個方向上偏轉該真空隔膜(94, 94', 94")。

8.如申請專利範圍第7項之隔膜真空泵，其中該線圈架(92, 92', 92")形成一活塞，該活塞具有一第一端，該真空隔膜(94, 94', 94")配置於該第一端處。

9.如申請專利範圍第8項之隔膜真空泵，其中該真空隔膜(94, 94', 94")具有遠大於該活塞(92, 92', 92")之一直徑。

10.如申請專利範圍第9項之隔膜真空泵，其中該真空隔膜(94, 94', 94")被居中地緊固於該活塞(92, 92', 92")

之第一端上。

11.如申請專利範圍第8項之隔膜真空泵，其中該活塞(92, 92', 92")具有以一線性可移置方式被固持之一第二端。

12.如申請專利範圍第8項之隔膜真空泵，其中該活塞(92, 92")具有一第二端，另一隔膜(903)係緊固於該第二端。

13.如申請專利範圍第8項之隔膜真空泵，其中該線圈(921, 921")為一扁線圈，且其中存在至少一永久磁體(91, 91")，該永久磁體(91, 91")被固持於該隔膜真空泵之一外殼(90, 90")中之一固定位置中。

14.如申請專利範圍第8項之隔膜真空泵，其中該活塞(92')具有一第二端，其可移置地安裝於一鐵芯(911')與一磁體(91')之間。

15.如申請專利範圍第8項之隔膜真空泵，其中該線圈為一移動線圈，該移動線圈及該永久磁體(91')為旋轉對稱設計，且一鐵芯(911')穿過該移動線圈。

16.如申請專利範圍第1項至第3項中任一項之隔膜真空泵，其中存在至少一位置偵測器(97, 97'; 98, 98', 98")，用於判定該驅動單元之該可移動部分(92, 92', 92")相對於該驅動單元之處於一固定位置中之剩餘部分的相對位置。

17.如申請專利範圍第16項之隔膜真空泵，其中該位置偵測器(97, 97'; 98, 98', 98")根據該線圈架(92, 92',

92")之該相對位置產生用以控制該真空泵之一信號。

18.如申請專利範圍第1項至第3項中任一項之隔膜真空泵，其中在該泵腔室(96, 96', 96")之該驅動遠端部分中存在一出口(990)，該出口被連接至一第二腔室(8)之一入口，其中該第二腔室(8)具有將該第二腔室(8)分離成兩個部分(80, 81)之另一隔膜(14)，且其中該另一隔膜(14)充當分離介質之一構件且用於傳送產生於該泵腔室中之該真空。

八、圖式：

(如次頁)

92")之該相對位置產生用以控制該真空泵之一信號。

18.如申請專利範圍第1項至第3項中任一項之隔膜真空泵，其中在該泵腔室(96, 96', 96")之該驅動遠端部分中存在一出口(990)，該出口被連接至一第二腔室(8)之一入口，其中該第二腔室(8)具有將該第二腔室(8)分離成兩個部分(80, 81)之另一隔膜(14)，且其中該另一隔膜(14)充當分離介質之一構件且用於傳送產生於該泵腔室中之該真空。

八、圖式：

(如次頁)