



(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 I344525B1

(45)公告日：中華民國 100 (2011) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：098139786

(22)申請日：中華民國 93 (2004) 年 01 月 16 日

(51)Int. Cl. : **F16K31/00 (2006.01)**

(30)優先權：2003/01/17 美國

60/440,928

(71)申請人：應用材料股份有限公司 (美國) APPLIED MATERIALS, INC. (US)
美國(72)發明人：默漢德巴勒拉比紐夫 MOHAMMED, BALARABE NUHU (US)；巴羅思飛利浦
BARROS, PHILLIP (US)；馬丁保羅 A MARTIN, RAUL A. (US)；克洛基特馬克亞
當 CROCKETT, MARK ADAM (US)；史考勒艾瑞克 S SKLAR, ERIC S. (US)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

(56)參考文獻：

US 5062446

US 5439026

US 6363958B1

US RE29322

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：12 共 52 頁

(54)名稱

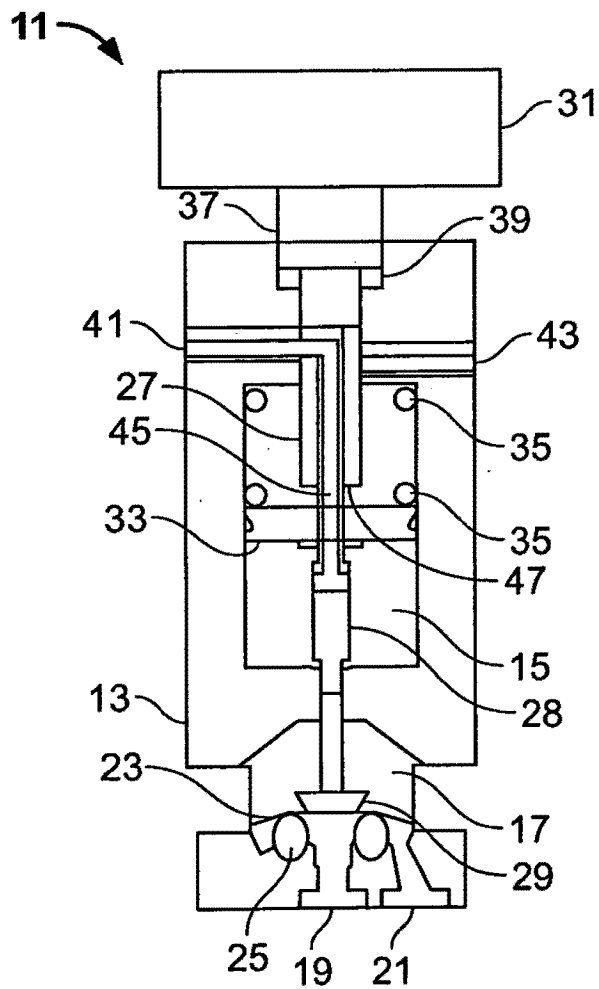
用於處理流體控制組件之結合式手動/氣動閥

COMBINATION MANUAL/PNEUMATICS VALVE FOR A FLUID CONTROL ASSEMBLY

(57)摘要

本發明揭露一種結合手動/氣動之關閉閥。該閥包含一殼體(13)；一閥室(17)其設置在該殼體內且具有一流體入口(19)及一流體出口(21)；一膜片(23)；一閥座(25)；一氣動驅動式引動器(29)其被設計成可將該膜片從一第一位置移動至一第二位置，其中該膜片及該閥座在該第一位置時可在該流體入口與流體出口之間形成一密封，及該流體入口與流體出口在該第二位置時係彼此開放相聯通的；及一把手(31)其被設計成可藉由該引動器手動地將該膜片從該第二位置移動至第一位置，這無關於該氣動控制訊號。該閥藉由將一手動閥與一氣動閥結合成一單一元件而讓處理流體控制組件的長度及流體面板的大小能夠被縮小。

A combination manual/pneumatics shut-off valve (11) is disclosed. The valve comprises a housing (13); a valve chamber (17) which is disposed in the housing and which has a fluid inlet (19) and a fluid outlet (21); a diaphragm (23); a valve seat (25); a pneumatically driven actuator (29) which is adapted to move the diaphragm from a first position in which the diaphragm and the valve seat form a seal between the fluid inlet and the fluid outlet, to a second position in which the fluid inlet and the fluid outlet are in open communication with each other; and a handle (31) adapted to manually move the diaphragm from the second position to the first position by way of the actuator, independently of the pneumatic control signal. The valve allows the length of process fluid control assemblies, and hence the size of fluid panels, to be reduced by combining the functionalities of a manual valve and a pneumatic valve into a single element.



- 11 . . . 結合式手動/氣動閥
- 13 . . . 殼體
- 15 . . . 膨脹室
- 17 . . . 閥室
- 19 . . . 處理流體入口
- 21 . . . 處理流體出口
- 23 . . . 膜片
- 25 . . . 閥座
- 27 . . . 軸
- 28 . . . 心軸
- 29 . . . 引動器
- 31 . . . 把手
- 33 . . . 簧載活塞
- 35 . . . 彈簧
- 37 . . . 圓柱體
- 39 . . . 母插槽
- 41 . . . 空氣入口
- 43 . . . 空氣排放口
- 45 . . . 中央通道
- 47 . . . 一停止表面

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於處理流體控制組件，及更特定地係關於處理流體控制組件的關閉閥。

【先前技術】

在增加，改變或移除矽晶圓上的物質的半導體晶圓處理期間，幾乎每一處理步驟都有用到一或多種處理流體。這些處理流體從鈍氣流體，如氮，到毒性的及腐蝕性的流體，如氯，都有。因此，半導體晶圓處理需要精密的流體輸送系統，其可以將不同的處理氣體以精確的量輸送至晶圓處理室。

在一典型的處理組件中，處理氣體裝盛在獨立的加壓鋼瓶中，其是由位在該處理設備外的一設備系統所控制。流體然後經由管路被供應至該設備，且一流體面板控制著從連接至該管路的連接點到該處理室的流體流量。該流體面板大體上被分成各個處理流體控制組件，每一控制組件都是供一種流體用的完整的構件組合(如，閥、過濾器、流體淨化器、壓力調節器及壓力轉換器)。

第 1 圖顯示在一典型的習知流體面板中的一處理流體控制組件 101 的結構。該結構是一般被用來處理有毒流體，

如氣，的結構。該處理流體控制組件包含一手動的膜片閥 103，其用為一安全裝置以容許通過該組件的流體流量可手動地關閉以進行維修。流體壓力是由壓力調節器 105 及壓力轉換器 107 來控制。一過濾器 109 被提供來移除流體流量中的雜質。第一氣動閥 111 及第二氣動閥 113 可操作以能夠藉由送出一電子訊號到這兩個氣動閥及質量流量控制閥 (MFC) 115 而被遠端地打開及關閉該流體流量，該質量流量控制閥可精確地控制通過該處理流體控制組件的流體流量。第三氣動閥 117 及第四氣動閥 119 被提供使得質量流量控制器可被清洗以進行維修，第三及第四氣動閥典型地並不在此種設計來與鈍氣流體一起使用的處理流體控制組件中。一聯通埠 121 被提供在該質量流量控制器上以允許遠端地使用並控制之。

雖然第 1 圖的處理流體控制組件讓該流體面板能夠在輸送至晶圓處理室的流體輸送上提供良好的控制，但此結構的構件數量使得該流體面板變得過於龐大及複雜。此情形對於需要數種不同處理流體的晶圓處理室而言特別嚴重。

因此，在不犧牲功能的前題下，對於結構上更為精巧及/或構件數量較少，易於結構的維修及模組化的處理流體控制組件及流面板存在著需求。以下所揭示的裝置及方法可滿足這些及其它的需求。

【發明內容】

在一態樣中，提供一種包含一種引動器及一把手的裝置。該引動器被設計成回應一氣動訊號來將該裝置從一第一狀態(可能是關閉狀態)移動到一第二狀態(可能是開啟狀態)，且該把手被設計用來將該裝置從該第二狀態移動至第一狀態，無論是否有氣動訊號存在。該裝置可例如是一配備有一閥的流體控制組件，其中該閥在第一狀態時是被關閉的且在第二狀態時是被開啟的，或其可為一氣動驅動式的閘鎖，其中該閘鎖在第一狀態時是被關閉的且在第二狀態時是被開啟的。該把手典型地是手動地驅動，如將其繞著一軸轉動，且該引動器典型地為氣動地驅動。該裝置可包含一膜片及一閥座，且該引動器可被設計成回應一氣動訊號而將該裝置從該膜片壓抵於該閥座的第一狀態移動至該膜片沒有壓抵至該閥座的第二狀態。該裝置可更包含一閥室其具有一流體入口及一流體出口，其中該膜片及該閥座形成一介於該流體入口與流體出口之間的密封。在這些實施例中，流體入口及流體出口典型地當該裝置處在第二狀態時是彼此呈開放聯通的。

在另一態樣中，提供一種用於處理流體控制組件之結合式手動/氣動閥。該閥包含(a)一殼體，(b)一閥室其被設置在該殼體內，且具有一流體入口及一流體出口並包含一膜片

及一閥座，(c)一氣動驅動式引動器，其被設計成回應一氣動訊號將該閥從一第一狀態移動至一第二狀態，其中在該第一狀態時介於該流體入口與流體出口之間的流體流動被停止，及在該第二狀態時介於流體入口與流體出口之間的流體流動被允許；及(d)一把手，其被設計成可在不論氣動訊號是否存在該引動器，手動地將該閥從該第二狀態移動至第一狀態。當該閥位在第一狀態時，該膜片及閥座典型地在介於流體入口與該流體出口之間形成一密封；相反地，當該閥位在第二狀態時，該流體入口與流體出口典型地係呈彼此開放聯通。該閥可更包含一內部具有一活塞的膨脹室(expansion chamber)，該活塞在回應一訊號時藉由沿著一第一方向的縱軸前進來將該膜片從該膜片壓抵於該閥座的位置移動至一不同的位置，且該膨脹室可具有一入口其設計用來將壓縮空氣導入該膨脹室中，及一出口其設計用來將氣體從該膨脹室排出。該閥亦包含一彈簧用來保持一壓擠力於該膜片上。

該閥的把手可配備有一帶有螺紋的圓柱體，其與設在殼體上的一具有互補螺紋的孔旋轉啮合，藉以將閥移動至第一狀態。該閥的把手可具有一軸其具有一由彼此相聯通之第一及第二孔所界定的通道，及其中該第一孔與膨脹室相聯通。第二孔是可調整的，藉由轉動該把手來將第二孔從與該入口相聯通的第一位置調整成與該出口相聯通的第二

位置。該閥座可以是一 O 形環且可設置在該流體入口附近，使得當該閥位在第一狀態時該引動器將該膜片壓抵至該 O 形環。

在某些結構中，該閥被設計成，當閥位在第一狀態時一彈簧使該膜片保持抵靠著該閥座，且該氣動室及活塞對抗該彈簧以讓該膜片能夠移動，使得該閥可進入第二狀態。藉由轉動把手的單一動作完成讓氣動室與入口的連結中斷及讓氣動室連結至出口的操作，可讓閥位在一關閉的位置且讓氣動控制失去作用。此結構亦可包括一機械式的連桿組(linkage)，使得該把手的旋轉會造成施加在該膜片上的軸向力，用一除了由該彈簧所提供的力量之外的力量將該膜片保持抵靠於該閥座。

在其它的態樣中，本文提供一處理流體控制組件，其包含第一及第二氣動閥、一質量流量控制器及一結合式手動/氣動閥，其中該第一氣動閥位在該質量流量控制器的上游，其中該第二氣動閥位在該質量流量控制器的下游，及其中該結合式閥是位在該第一氣動閥的上游。

在另一態樣中，本文提供一流體面板，其包含一基板及多個設置在該基板上的處理流體控制組件。每一處理流體控制組件都包含第一及第二氣動閥、一質量流量控制器及一結合式手動/氣動閥，其中該第一氣動閥位在該質量流量控制器的上游，該第二氣動閥位在該質量流量控制器的下

游，及該結合式閥是位在該第一氣動閥的上游。

本發明的這些及其它態樣將於下文中詳細說明。

【實施方式】

本文中所用之「流體」一詞係包括液體及氣體。

處理流體控制組件及流體面板的大小可藉由將一手動閥及一氣動閥(如第 1 圖中的第一氣動閥 111)的功能結合到一單一的閥上來加以縮小。所得到之結合式手動/氣動閥可縮短處理流體控制組件的長度及縮小流體面板的大小，且不會對流體面板及處理流體控制組件的功能及模組化造成不利的影響。此外，如第 1 圖中所示般藉由將傳統處理流體控制組件的壓力調節器、壓力轉換器、過濾器結合到該質量流量控制器中，在不會對流體面板及處理流體控制組件的功能及模組化造成不利的影響的情況下，進一步縮小處理流體控制組件的長度及縮小流體面板的大小。本文所揭示系統與裝置的這些及其它態樣將於下文中作詳細的說明。

第 2-4 圖顯示依據本文中的教導所製造的一結合式手動/氣動閥 11 的實施例。該結合式閥具有一殼體 13，其典型地為一圓柱形且包含一設置在中央的膨脹室 15 及一設置在中央的閥室 17。該膨脹室及閥室典型地係同軸對齊。該閥室中設有一處理流體入口 19 及一處理流體出口 21 且嵌

設有一膜片 23 及一閥座 25，膜片 23 及閥座 25 相合作以控制進出該閥室的流體流動。因此，當該膜片與該閥座相隔開時，處理流體入口與處理流體出口成流體聯通，且流體能夠流進及流出該閥室。然而，當該膜片壓抵於該閥座時(亦即，當閥位在「關閉(off)」位置)，該處理流體入口與處理流體出口即彼此隔開，且通過該閥室的流體流動被中止。典型地，該閥座包含一彈性材質，該彈性材質具有足夠的柔順性，以在其被施加一夠大的壓擠力量時能夠達成一緊密的密封，且具有足夠的彈性以在該壓擠力量被移除之後能夠回復到其原來的形狀。該閥座典型地包含一含氟彈性體 (fluoroelastomer) 其被塗上一全氟聚合物 (perfluoropolymer)，使得閥座對處理氣體，如氣，具有化學抵抗性。

閥的膨脹室 15 典型地為圓柱形且具有一同軸對齊且縱向延伸的軸 27 設置於其中。該軸的一端經由一心軸 28 而連接至與該膜片 23 相接觸的引動器 29，其另一端則終止於一把手 31。該軸嵌設有一簧載活塞 (spring-loaded piston) 33 其在一彈簧 35 的最小擠壓力下被維持在位置上。

該把手上嵌設有一帶有螺紋的公圓柱體 37，其與一具有互補螺紋的母插槽 39 旋轉啮合。該把手典型地被設計成可用一符合人體工學的力量大小來操作。因此，當該把手被轉動朝向失去作用 (disabling) 的方向時 (典型地為順時鐘

方向)，軸 27 會沿著縱軸前進，使得引動器壓擠膜片 23 抵住該閥座 25，藉以截斷介於處理流體入口 19 與處理流體出口 21 之間的流體流動並手動地將閥置於該失去作用的位置。相反地，當該把手被轉動朝向產生作用(enabling)的方向上時(典型地為逆時鐘方向)，軸 27 會沿著縱軸後退，且閥回復至一可被氣動控制的狀態。在此狀態中，且沒有一氣動訊號時，該彈簧 35 持續對直接耦合至該軸 27 的該活塞 33 施力，且對引動器 29 施力使其抵住該膜片 23，進而將閥保持在一關閉的位置。因此，該把手提供一個機制使得該閥的氣動控制可被壓過(override)只為了讓該閥失去作用(亦即，停止流體流動)。相反地，通過該閥的流體流動，只有在該把手位在一被手動地產生作用的位置且出現一氣動開啟訊號時才會發生。該結合式手動/氣動閥的此一特性從安全的角度來看是很重要的，因為其不允許閥的操作優先於(壓過)藉由讓氣動訊號失去作用來運作之安全互鎖回路。

殼體 13 亦配備有一空氣入口 41 及一空氣排放口 43，可藉由轉動把手 31 而讓空氣入口及排放口交替地與設置在該軸 27 中的一中央通道 45 相聯通。該中央通道是與該膨脹室之位在该活塞下面的部分相聯通。當把手 31 位在如第 2 圖所示之手動地產生作用的位置時，亦即，當中央通道與空氣入口相聯通且在空氣入口沒有空氣訊號(即，沒有施加

足以移動該活塞抵抗該彈簧的空氣壓力)時，由彈簧 35 施加在該活塞 33 上的擠壓力造成引動器壓住該膜片，因而將閥保持在關閉的位置。

當把手 31 是位在如第 3 圖所示之手動產生作用的位置時，亦即，當中央通道與空氣入口 41 相聯通且有一空氣訊號存在時(即，施以足夠的空氣壓力在空氣入口處)，氣動壓力經由該中央通道 45 施加到該簧載活塞 33 上。只要當該氣動壓力所施加的力量大於彈簧 35 所施加的擴張力量，該彈簧即會被壓縮，該活塞即會被驅動而與該軸的一停止表面 47 相抵靠，且該引動器 29 將會沿著其縱軸退回。而，這相對地會讓該膜片 23 膨脹使得流體入口 19 與出口 21 彼此相聯通，因而讓流體流通過該閥室。

在上述的閥中，該膜片典型地是被至少兩股力量向上驅動。第一股力量為在流體入口 19 或出口 21 中的流體於該膜片上施加一向上力量。第二股力量為膜片的靜止形狀通常是向下內凹，所以其會彎曲，除非其被迫使向下抵靠著該閥座 25。有關所述的後者特徵，應注意的是，在某些實施例中，引動器 29 並沒有透過一可讓活塞 33 拉動該引動器 29 的機構來連接至該活塞 33。在這些實施例中，活塞 33 的向上運動可讓引動器 29 只因為膜片的彎曲而向上移動。

如第 4 圖所示，當把手 31 處於手動失去作用的位置時，

亦即當把手被手動的轉動使得中央通道 45 與該空氣排放口 43 相聯通時，在膨脹室中的壓力為環境壓力，即使是在空氣入口 41 處有一氣動訊號存在。又，當把手 31 被轉動到一失去作用的位置時，該軸 27 沿著縱軸的向前移動會驅使引動器 29 抵住該膜片 23。結果，因為軸的縱向位移防止該活塞因為有氣動訊號存在而被移離該膜片，而使該閥失去作用。

該結合式手動/氣動閥 11 可使用一掛鎖、一纜線或其它鎖定裝置(未示出)來鎖定在該失去作用位置上。因此，該閥可如一 Lock Out Tag Out(LOTO)裝置般作用。又，為了要確保當該手動閥上游的流體控制構件故障時的安全，該閥亦可被設計成處在該失去作用的位置時，能夠承受至少 3000psia 的入口壓力而不讓流體通過該閥達 72 小時之久(在此極端的情形下該閥會有不可恢復的損傷)。

由以上說明可瞭解的是，該閥可手動地失去作用或被氣動地關閉，且手動地失去作用無關於該氣動輸入狀態。因此，只要該閥手動地作動至產生作用的位置，該閥可被氣動地開啟讓流體流過；且該閥亦可被手動地失去作用，以停止流體流動，即使是有一開啟的氣動訊號存在下亦然。從緊急截斷及維修的觀點來看，該閥的此一特性是極為有用的。

第 5 圖顯示本文所揭示的該結合式閥的軸/把手界面

61。此界面典型地被設置在第 2-4 圖所示之結合式手動/氣動閥中有螺紋的公圓柱體 37 內。該界面可被切削加工或焊接至第 2-4 圖所示之閥的軸 27 的一端上。把手具有一中空的圓柱形腹部，其設計成與一形狀互補的公構件(第 5 圖的軸/把手界面)相啮合，該公構件從第 2-4 圖之閥的軸 27 突伸出來。該界面亦被提供有一孔 65，該孔設計來容納一六角螺絲或用以將一把手固定到該界面上的其它固定裝置。

第 5 圖的軸/把手界面 61 的優點在於，其可提供在該流體面板之每一個需要把手的構件上，而讓該流體面板可被標準化，使得同一把手可用來操作該面板的每一構件。這亦可讓每一嵌設有該界面的構件都可被輕易地修整與標準化為一 LOTO 裝置。在第 5 圖的軸/把手界面 61 上的特徵尺寸可以變化。

相對於既有的閥而言，在上文中參照第 2-4 圖所說明的該結合式手動/氣動閥具有數項安全性優點。其中一項優點與使用該結合式閥來提供 Lockout/Tagout(AKA, LOTO, 危險的能量隔絕(Hazardous Energy Isolation, HEI))有關。例如，可藉由將氣動控制管路中之傳統可鎖定、可手動操作的閥放在該閥中來縮小流體面板尺寸的，且這可以一種能夠符合 Lockout/Tagout 裝置之控制要求的方式來達成讓氣動控制失去作用。然而，此方式的缺點在於該能量隔絕會因為有意地或無意地連接另一引動壓力來源至該處理流體

閥而被破壞。例如，一意外地連接會是償試將一控制管路連接至一不同的閥所造成的結果，或是因為手動操作的閥被連接至一非吾人想要隔絕的閥處理化學閥。

此外，壓過一被正常地失去作用的閥的氣動控制訊號，讓該閥處在依賴彈簧力量大於流體施加至該膜片底側上之力量來將該閥保持在失去作用的狀態。閥可依據本文中的揭示來加以製造，藉由斷開閥組件內的氣動控制(防止控制管路的交叉連接)及藉由提供可施加關閉力量至該膜片的一剛性機械式連桿組(降低藉由彈簧壓力來克服氣體所施加的開啟力量的依賴)來消除這些缺點。在閥出口處由具有給定壓力之流體所施加的開啟力，其大小比在流體入口處由相同壓力之流體所施加之開啟力的大小要大一個等級。因此，依賴一彈簧來保持關閉的閥在其失去作用時，會在其受到前向流的地方遇到壓力低許多的逆向流。

另一項安全上的優點為，將手動壓過(優先)及氣動作動結合到一單一閥中，使得氣動與手動閥之間競爭第一位置(最靠近連接至該流體供應的點)未確定。如前所述的手動閥用來將流體供應與下游流體面板元件及處理室隔離開來。最先放置該手動閥的安全性優點為，該手動閥被放置成可將該流體面板的所有其它元件與該流體供應隔離開來。如此，可藉由將與該流體供應相連的構件數量減至最少而讓不論是人為疏失或構件故障所造成的意外釋放機率減到最

小。

氣動閥提供一種不同的安全功能。氣動閥可作為回應不同狀況之數個互鎖回路的作動元件，將流體供應與位在下游之流體面板的元件及與處理室斷開來。設在互鎖回路中的感應器為流體偵測器。如果偵測器偵測到一漏洞且將該作動訊號從一閥上移除的話，則通過該漏洞的流體流控制與該漏洞是位在該不再作動之閥的上游或下游有關。因此，對於許多應用而言，讓作為互鎖回路之作動元件的氣動閥盡可能地位在該組件中的最上游處是有利的。因此，手動與氣動閥「競爭」該第一位置。如上所述，本文所描述的結合式閥讓此情況成為未決定的，因為該閥接受這兩者的控制。

在上文中參照第 2-4 圖所說明的該結合式手動/氣動閥藉由將一氣動閥與手動截流閥的功能結合到一單一構件上而顯著地縮小處理流體控制組件長度及流體面板大小。然而，已被發現的是，對處理流體控制組件長度及流體面板大小的進一步縮小可在不對該流體面板或處理流體控制組件的功能及其模組化有不利的影響下藉由對 MFC 的修改來達成。所得到的 MFC 在本文中被稱為一「壓力遲鈍 MFC(Pressure Insensitive MFC, PIMFC)」。如第 6 圖所示，該 PIMFC71 將存在於第 1 圖中所示的傳統處理流體控制組件中的一壓力調節器 73、壓力轉換器 75、過濾器 77 及

MFC79 的功能結合到一單一單元中。該 PIMFC 仔細詳述於後。

第 7 圖為一傳統熱基礎式 MFC81 的功能示意圖。該 MFC 主要由一控制閥 83 及一熱流量感應器 85 所構成。使用此種 MFC 必需要使用到一壓力調節器來消除「干擾(crosstalk)」，亦即，在供應流體至一第一處理流體控制組件的供應管路中的壓力擾動，該壓力擾動會發生在當從同一流體源操作的第二處理流體控制組件被接到線上得時候。干擾經常在該第二處理流體控制組件以比第一流體控制組件高許多的壓力下供應流體的時候發生。此壓力擾動造成該 MFC 控制該第一流體控制組件暫時性地記錄一實質不同於該實際流率(通常低許多)的指示流體流率。

在一由傳統 MFC(在沒有壓力調節器的幫助之下)所控制之處理流體控制組件中的干擾影響係顯示於第 9 圖的圖表中。此圖表是在一測試站上使用一刺激 MFC 來產生一約 3psi(20.7MPa)壓力擾動所產生的。標示為「XDOR6」的曲線以時間函數來顯示由一壓力轉換器所測得在流體管路中之壓力。標示為「指示流量」的曲線為由 MFC 所示出之通過該處理流體控制組件的流體流量，而標示為「ROR」的曲線為升高流(Rise flow)的流率，其為在該流體控制組件中之實際流體流量的一標準測量值。

在該約 3psi(20.7MPa)的最初壓力擾動之後，該壓力擾

力調節器所產生的屑片濾除掉，所以也不再需要一獨立的過濾器。因此，該過濾器可被簡化並直接併入到 PIMFC91 中用以保護感應器及引動器以免上游其它地方所產生的微粒堆積於其上。而且，因為該 PIMFC 已包含一壓力感應器，所以不再需要一外部的壓力轉換器，且與該壓力轉換器相關連的顯示功能可直接結合到該 PIMFC 中，亦即，可為該 PIMFC 提供一顯示器用以顯示已被該壓力感應器測得的壓力)。

第 10 圖顯示本發明所揭示之 PIMFC 在沒有使用一外部壓力調節器的情況下，在消除處理流體控制組件中的干擾上的效果。與第 8 圖表所代表的傳統 MFC 相同般，本發明的 PIMFC 亦接受一約 3psi(20.7MPa)的最初壓力擾動，在此之後該壓力擾動緩和至約 2psi(13.8MPa)的壓力差。然而，與傳統的 MFC 不同的是，該 PIMFC 在整個擾動期間都緊隨著通過該處理流體控制組件之實際的流體流量。這顯示了與傳統的 MFC 不同地，本發明的 PIMFC 不會過補償壓力擾動，因此無需使用一額外的壓力調節器。

第 11 圖顯示一依據本文所教導的內容所製造的一處理流體控制組件 131，其適合使用在有毒流體上且與上文中所述的結合式手動/氣動閥及 PIMFC 結合使用。該處理流體控制組件包含第 2-4 圖所示的結合式手動/氣動閥 133、第一氣動閥 135 及第二氣動閥 137 及一 PIMFC139。可藉由送出一

電子控制的氣動訊號(加壓空氣)給該第一及第二氣動閥 135、137 來讓流體流動被遠端地開啟及關閉。一通信埠 141 被提供在該質量流量控制器上讓其能夠被遠端地控制。此通信埠(其可設計成接受電線，光纖電纜或其它通信機構)可位在該質量流量控制器的不同表面上且可具有不同的結構。

與第 1 圖所示之需要一壓力調節器 105、壓力轉換器 107 及過濾器 109 的傳統處理流體控制組件所不同的是，在第 11 圖所示的處理流體控制組件 131 中，該壓力調節器已被省掉且其餘元件的功能已如上文所述地被整合至該 PIMFC139 中。因此，已不再需要第 1 圖的氣動閥 113，因為前述的元件可藉由第一及第二氣動閥 135、137 被隔離開來以進行第 11 圖所示的處理流體控制組件內的清洗及維修。又，第 1 圖的氣動閥 111 已如上文所述地被整合至第 11 圖之處理流體控制組件的手動/氣動閥 133 中。因此，第 11 圖的處理流體控制組件比第 1 圖的處理流體控制組件精巧許多。此精巧的設計亦簡化流體面板的設計並降低成本。又，因為第 11 圖的處理流體控制組件的構件比第 1 圖所示的傳統處理流體控制組件少許多，所以整個系統的故障前平均時間(MTBF)較長，因而降低維修成本。

第 11 圖的處理流體控制組件 131 被設計用來使用在有毒流體上，如氣。然而，熟習此技藝者將可瞭解到，本文

中所揭示的原理亦可延伸至使用在鈍態流體上的處理流體控制組件。這可藉由去除掉氣動閥 135 及 137 的方式來修改第 11 圖之處理流體控制組件來完成。

第 12 圖顯示一非限制性的流體面板 151 範例，其結合了一系列第 11 圖所示的處理流體控制組件 153。在一典型的結構中，某些處理流體控制組件(典型地為從左往右數的前六個)控制有毒、腐蝕性或可燃性流體，其餘的處理流體控制組件則控制鈍態流體的流動。這兩種處理流體控制組件在本文中分別被稱為有毒處理流體控制組件及鈍態處理流體控制組件。

每一種處理流體控制組件都被支撐在一共同托板 155 上且包含一示於第 2-4 圖中的結合式手動/氣動閥 157、第一及第二氣動閥 159、161，及一配備有一通信埠 165 的 PIMFC163。該流體面板更包含一主歧管 167，在各處理流體控制組件控制下的不同處理流體在該主歧管處混合以形成一流體流。該流體流經由主歧管出口 171 離開該主歧管，流體流從該出口被導向一處理室(未示出)或其它終端用途裝置。

該主歧管被提供有一流體入口 173 及一流體出口 175，如此可用鈍態流體，如氮氣，來沖洗該主歧管以進行維修或清除殘留的有毒流體。除了在該主歧管上的一或多個其它閥之外，可藉由沖洗閥 177 來控制通過流體入口 173 及

流體出口 175 的流體流。一流體管路 179 被提供，透過該流體管路 179 可聯通該主歧管 167 及設置在第一氣動閥 159 組底下的一沖洗歧管 160，讓該 PIMFC163 可為了維修或其它目的而被隔離起來。

該主歧管 167 被提供有第一對、第二對及第三對閥，該三對閥分別由第一、第二及第三入口閥 181、185、189 與第一、第二及第三出口閥 183、187、191 所構成。第一及第二出口閥 183、187 被氣動地耦合，其中該第一出口閥的操作可控制鈍態流體從鈍態流體控制組件流入該主歧管，而該第二出口閥的操作可控制有毒流體從有毒流體控制組件流入該主歧管。因此，舉例而言，前六個處理流體控制組件(由左至右)是在第二出口閥 187 的控制之下，及接下來的六個處理流體控制組件則是在第一出口閥 183 的控制之下。因此，當第一及第二出口閥 183、187 兩者都有作用時，來自於任何可作用之鈍態流體控制組件的流體流將會與來自任何可作用之有毒流體控制組件的流體流混合於該主歧管 167 內，且所得到的混合流體流將經由該主歧管出口 171 離開主歧管。

流體面板 151 進一步提供以通過閥(pass-through) 181 及 185。這些在流體面板的正常操作期間保持作用的通過閥分別與第一及第二出口閥 183，187 合作，用以調整通過抽泵/沖洗歧管 186 的流體流量並讓該流體面板可雙向抽泵及

沖洗。

在該流體面板上的第三出口閥 191 調節為了沖洗及維修該流體面板而通過入口 173 的流體流量。相類似地，該第三入口閥 189 調節為了沖洗及維修目的而進入抽泵/沖洗歧管 186 的流體流量。因此，如果使第三入口閥 189 失去作用且第三出口閥 191 可作用的話，則流體可流經流體管路 179 並隨後通過位在第一氣動閥組 159 下方的沖洗歧管 160，使得有毒流體可從有毒處理流體控制組件中被清除掉。

本文所揭示的原理已主要參照結合式手動/氣動閥及使用此種閥於處理流體控制組件中的實施例來加以說明。然而，應被瞭解的是，描述於本文中的手動/氣動引動器具有除了處理氣體控制組件以外之多種其它的應用。例如，此等引動器可被使用在不同的門鎖系統中，如使用在工業設備及高安全性設備中者。在這些應用中，該手動/氣動引動器可將門鎖保持在一關閉的位置(藉以保持門、艙蓋或其它裝置處於受門鎖所控制的關閉位置)，直到有一氣動訊號出現為止。又，即使有一氣動訊號出現，該手動/氣動引動器容許為了安全、保全或維修的目的讓手動作動壓過該氣動訊號。

更廣意地，揭示於本文中的原理可被應用到提供一能量輸入來造成一或多個活動構件運動的裝置上。此等裝置可

依據本文中的教導加以修改，用以藉由一手動控制的單一操作來實施能量輸入的斷開及與一不讓活動構件移動的機械式機構的嚙合。詳言之，此等經過修改的裝置之非限制性的例子包括閥及門鎖，在該閥中該能量輸入為一允許一危險物質流過該閥的控制訊號，在該門鎖中該能量輸入為允許接觸一危險區域的控制訊號。該經過修改的裝置亦可以是一手動閥其控制著作動空氣到達一以氣動為動力的裝置(如一閘閥)，且該手動閥包括一機構其在失去作用狀態與該氣動裝置上的一機械式鎖相嚙合，以防止該裝置上的一或多個氣動構件移動。

應瞭解的是，雖然本文中所揭示的原理係以氣動作動的裝置為例加以說明，但這些原理亦可應用到具有不同的能量輸入及作動訊號的裝置上。此處的能量輸入包括，但不侷限於，電子的及流體的(液壓的)訊號。

一結合式手動/氣動引動器已揭示於本文中。一結合式手動/氣動閥亦已揭示於本文中，其使用了該引動器並將一手動閥及一氣動閥的功能整合成到一單一閥中。此結合式閥可在不降低功能性之下，縮小處理流體控制組件的長度及包含這些處理流體控制組件之流體面板的大小，且易於維修與模組化。本文中亦提供有益地利用此縮短之處理流體控制組件的流體面板。

在此說明書(包括申請專利範圍，摘要及圖式)中揭示的

所有特徵及/或所有步驟或方法或處理，除了會彼此互斥的特徵及/或步驟之外，皆可以任意組合加以結合。在此說明書(包括申請專利範圍，摘要及圖式)中揭示的每一特徵都可用具有相同或類似目的的替代特徵來取代，除非有特別說明不得取代者。因此，除非有相反的表示，否則每一揭示的例子只是一系列等效物或類似特徵的示範性範例。又，雖然一特定的實施例於本文中舉例加以說明，但應瞭解的是，本發明的變化及修改是被上述的教導內容所涵蓋且是在以下的申請專利範圍所界定之本發明的精神與範圍之內。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為一先前技藝的處理流體控制組件的示意圖；

第 2 圖為一依據本文教示內容所作的一結合式閥/手動把手的示意圖(圖中所示為在一可手動之氣動地關閉的位置)；

第 3 圖為一依據本文教示內容所作的一結合式閥/手動把手的示意圖(圖中所示為在一可手動之氣動地開啟的位置)；

第 4 圖為一依據本文教示內容所作的一結合式閥/手動把手的示意圖(圖中所示為在一不可手動，且提供有一開啟該閥的氣動訊號，但該閥是被關閉的狀態)；

第 5 圖為一依據本文教示內容所作之軸/把手界面的示意圖；

第 6 圖顯示被結合至一依據本發明所製造的質量流量控制器中之功能；

第 7 圖為一功能性示意圖，其顯示一傳統的以熱為基礎的質量流量控制器的流體路徑；

第 8 圖為依據本文教示內容所製造的一質量流量控制器的流體路徑的示意圖；

第 9 圖為一圖表，其顯示在一傳統流體面板中的干擾；

第 10 圖為一圖表，其顯示藉由使用一依據本文教示內容所製造的質量流量控制器來消除干擾；

第 11 圖為一依據本文教示內容所製造的一處理流體控制組件結構的示意圖；及

第 12 圖為依據本發所製造的一流體托板的示意圖。

【主要元件符號說明】

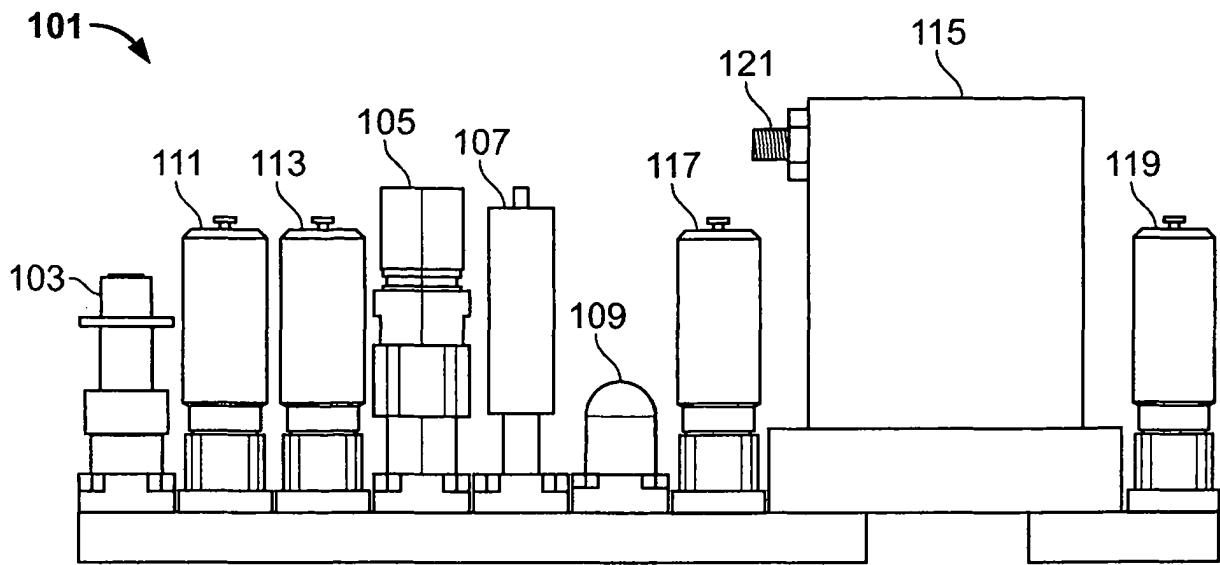
101	處理流體控制組件	103	手動膜片閥
105	壓力調節器	107	壓力轉換器
109	過濾器	111	第一氣動閥
113	第二氣動閥	115	質量流量控制器(MFC)
117	第三氣動閥	119	第四氣動閥
121	通信埠	11	結合式手動/氣動閥

13	殼體	15	膨脹室
17	閥室	19	處理流體入口
21	處理流體出口	23	膜片
25	閥座	27	軸
28	心軸	29	引動器
31	把手	33	簧載活塞
35	彈簧	37	圓柱體
39	母插槽	41	空氣入口
43	空氣排放口	45	中央通道
61	軸/把手界面	71	PIMFC
73	壓力調節器	75	壓力轉換器
77	過濾器	79	MFC
81	熱基 MFC	83	控制閥
85	熱流量感應器	91	PIMFC
93	控制閥	95	熱流量感應器
97	壓力感應器	99	過濾器
131	處理流體控制組件	133	結合式手動/氣動閥
135	第一氣動閥	137	第二氣動閥
139	PIMFC	141	通信埠
151	流體面板	153	處理流體控制組件
157	結合式手動/氣動閥	159	第一氣動閥
161	第二氣動閥	163	PIMFC

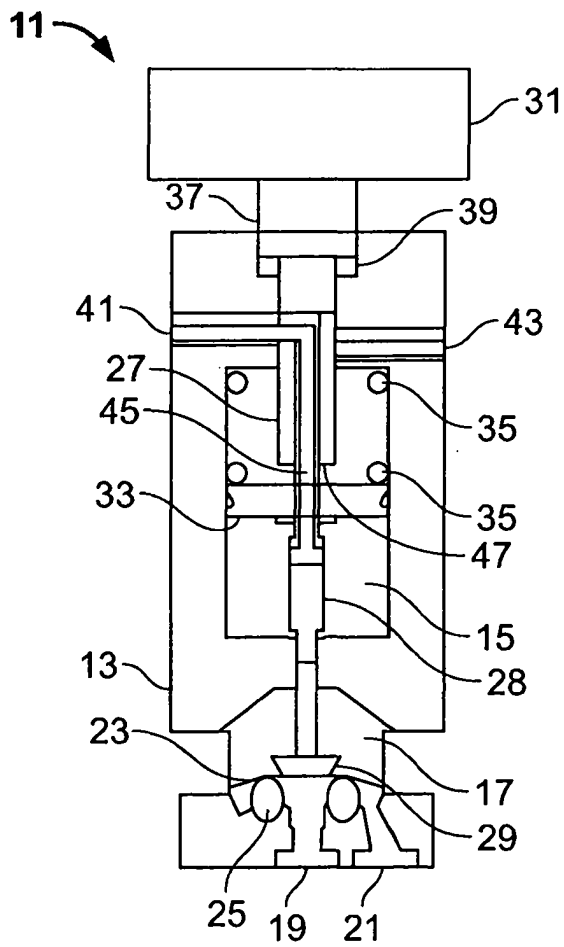
165	通信埠	167	主歧管
171	主歧管出口	173	流體入口
175	流體出口	177	沖洗氣體
179	流體管路	160	沖洗歧管
181	第一入口閥	185	第二入口閥
189	第三入口閥	183	第一出口閥
187	第二出口閥	191	第三出口閥

三、英文發明摘要：

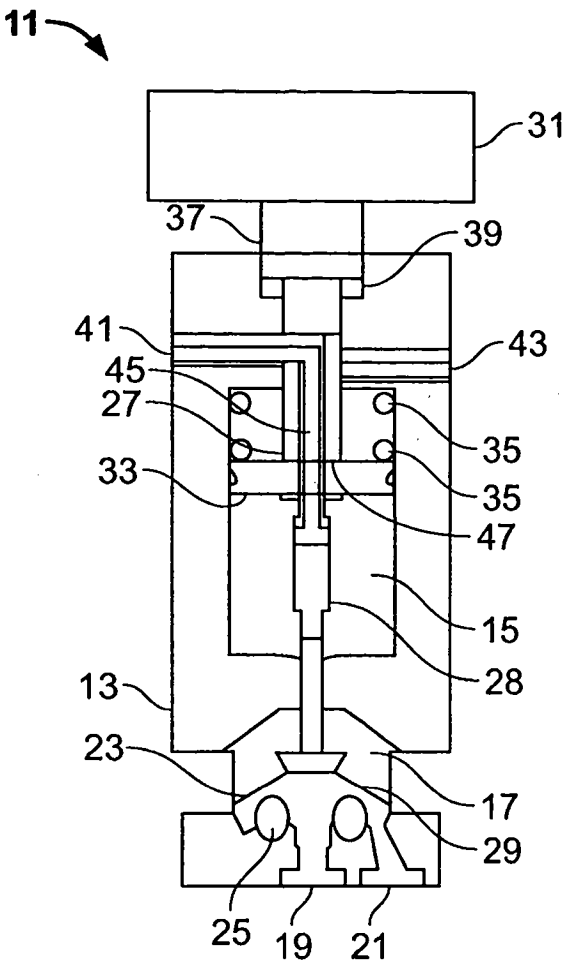
A combination manual/pneumatics shut-off valve (11) is disclosed. The valve comprises a housing (13); a valve chamber (17) which is disposed in the housing and which has a fluid inlet (19) and a fluid outlet (21); a diaphragm (23); a valve seat (25); a pneumatically driven actuator (29) which is adapted to move the diaphragm from a first position in which the diaphragm and the valve seat form a seal between the fluid inlet and the fluid outlet, to a second position in which the fluid inlet and the fluid outlet are in open communication with each other; and a handle (31) adapted to manually move the diaphragm from the second position to the first position by way of the actuator, independently of the pneumatic control signal. The valve allows the length of process fluid control assemblies, and hence the size of fluid panels, to be reduced by combining the functionalities of a manual valve and a pneumatic valve into a single element.



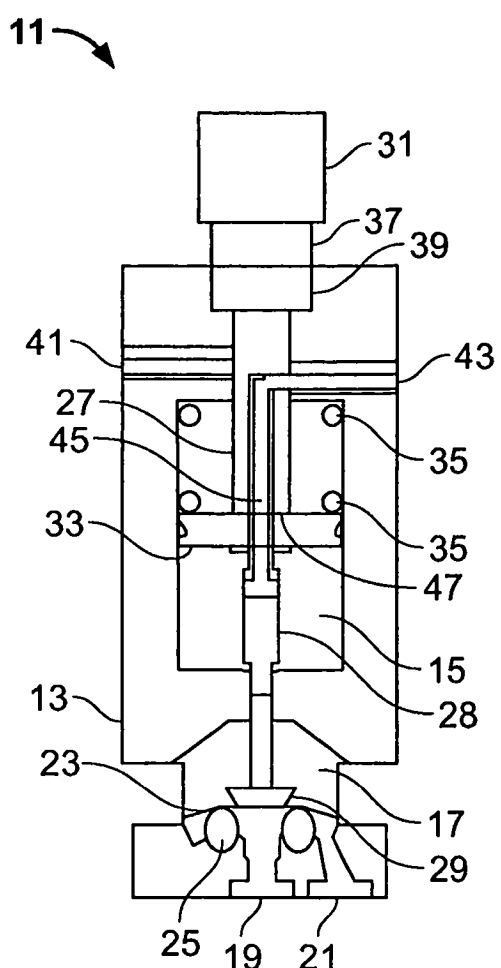
第1圖
(習知)



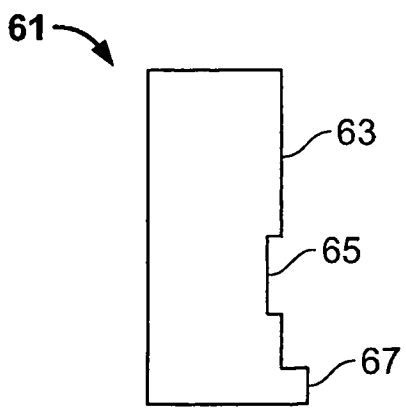
第2圖



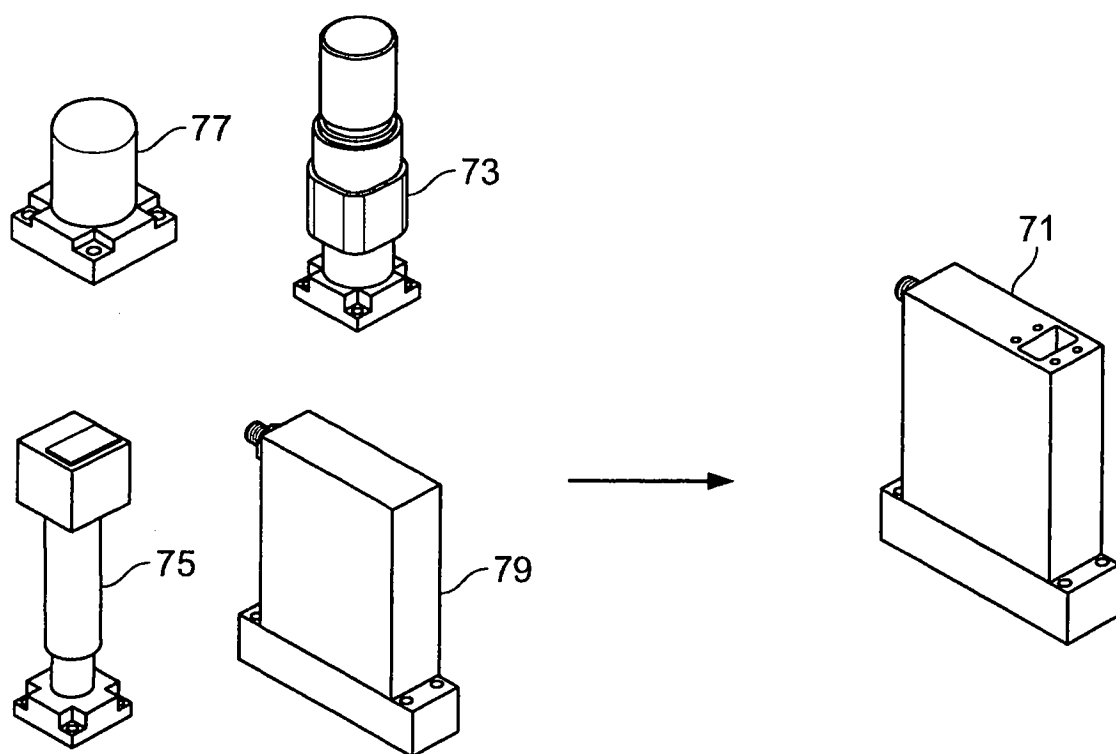
第3圖



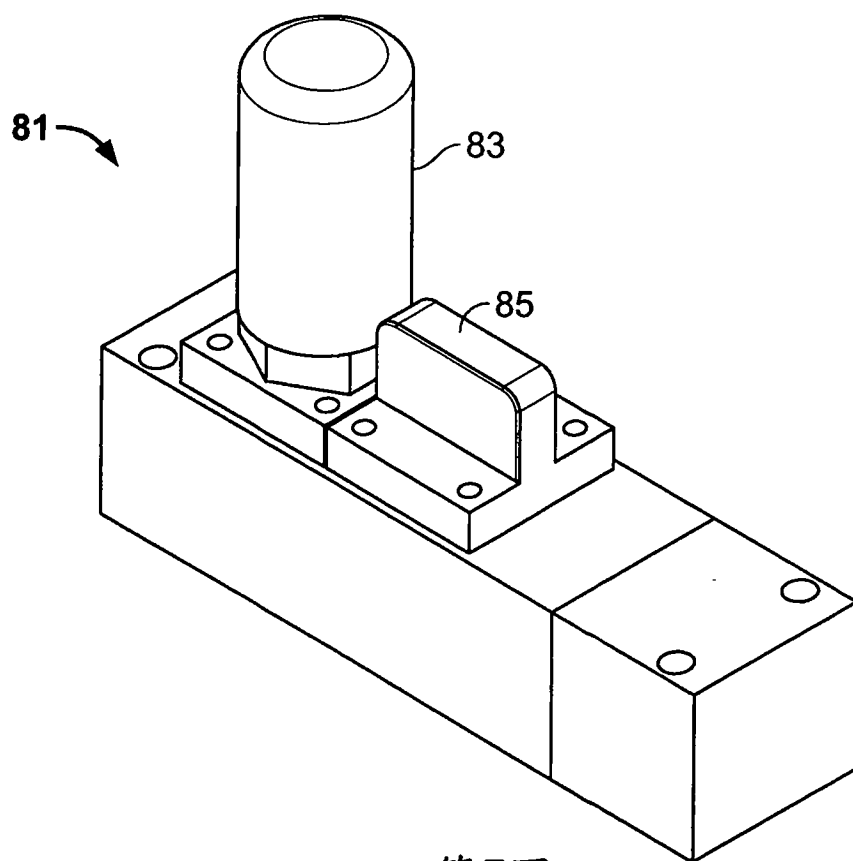
第4圖



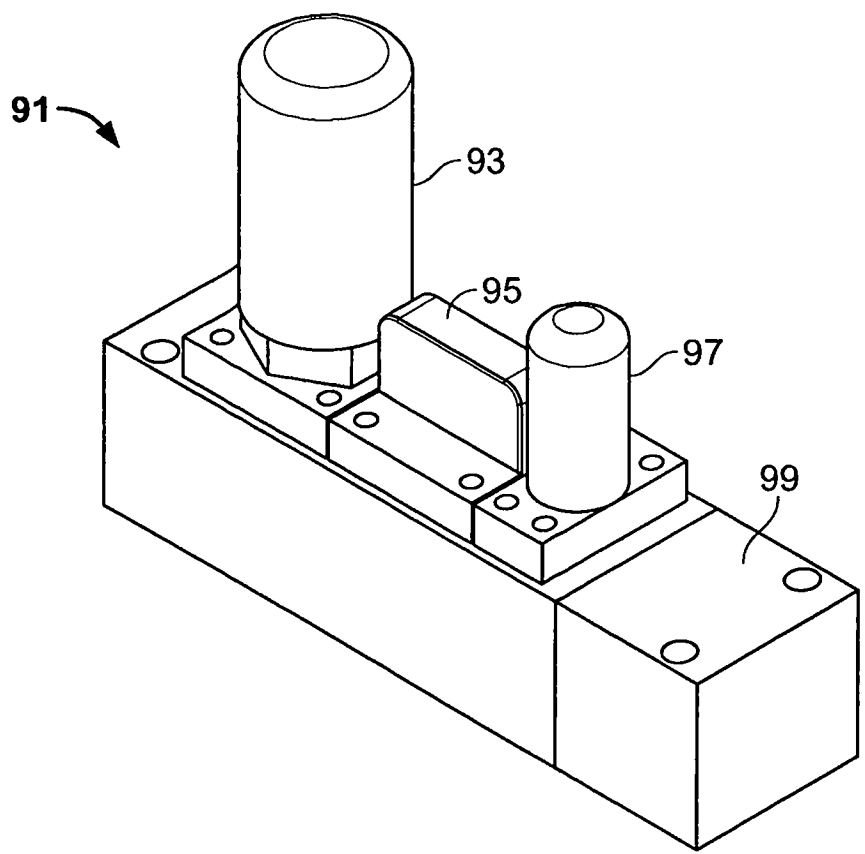
第5圖



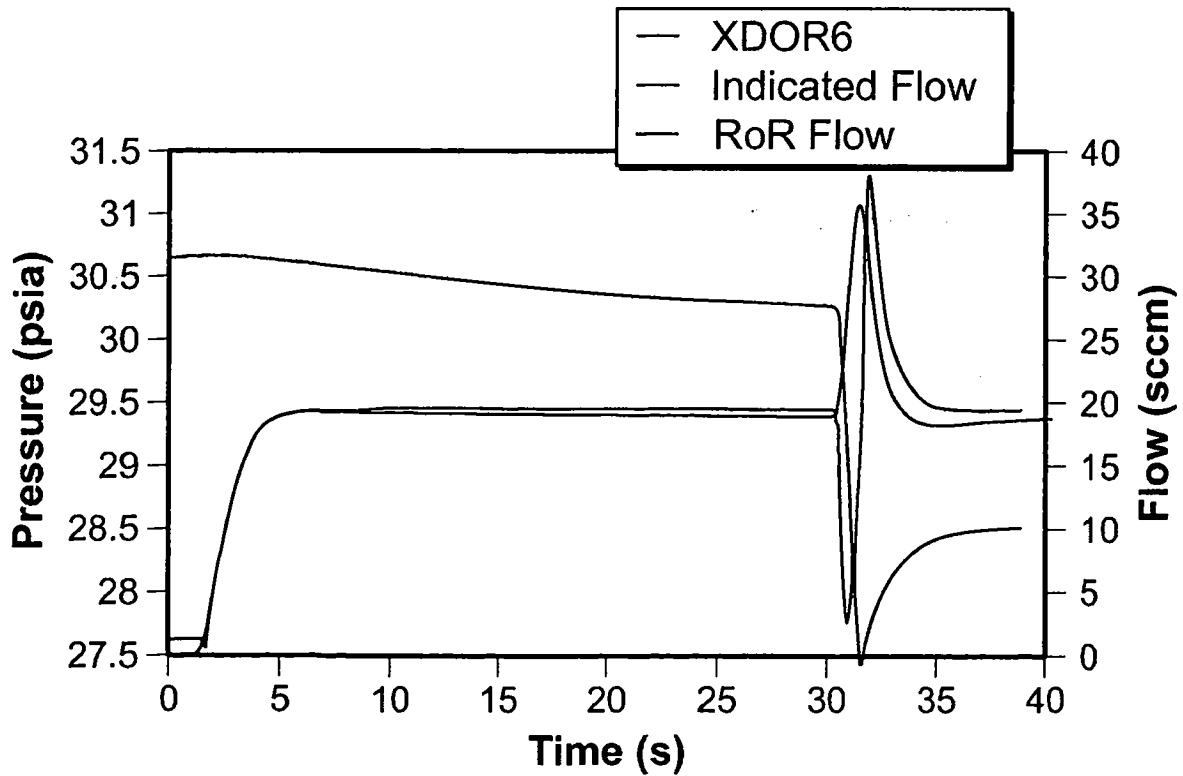
第6圖



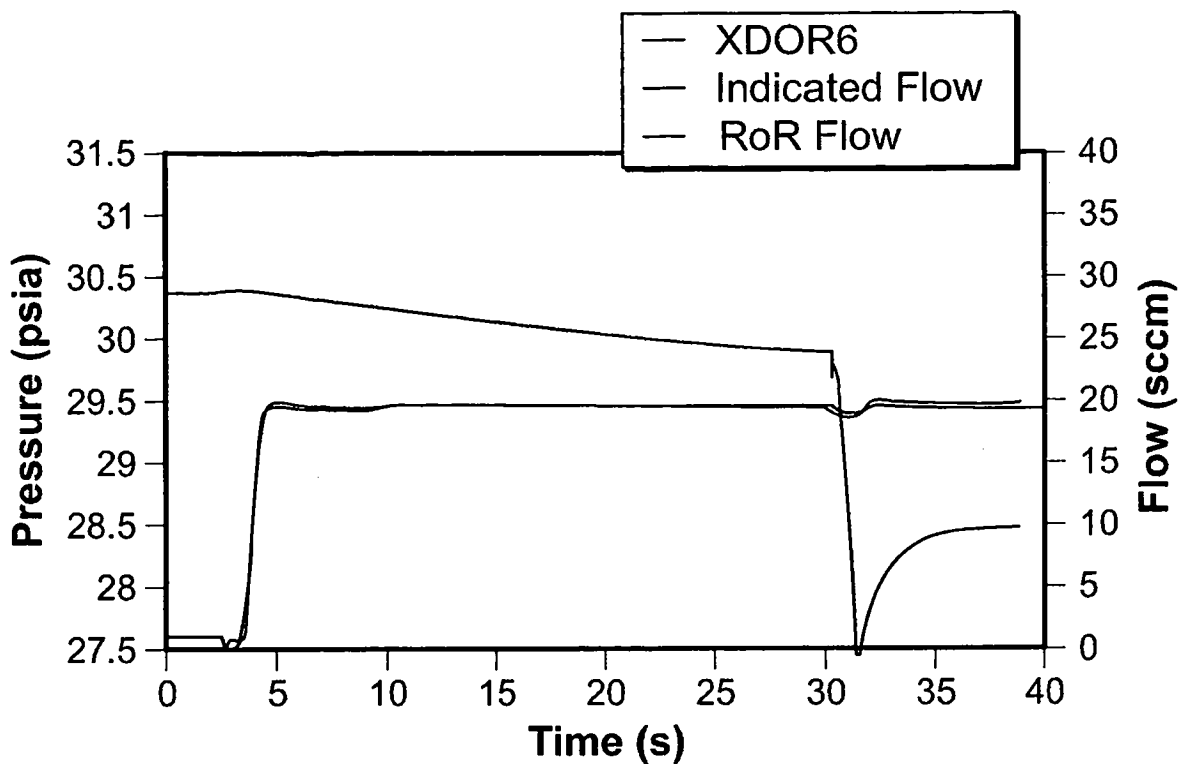
第7圖



第8圖

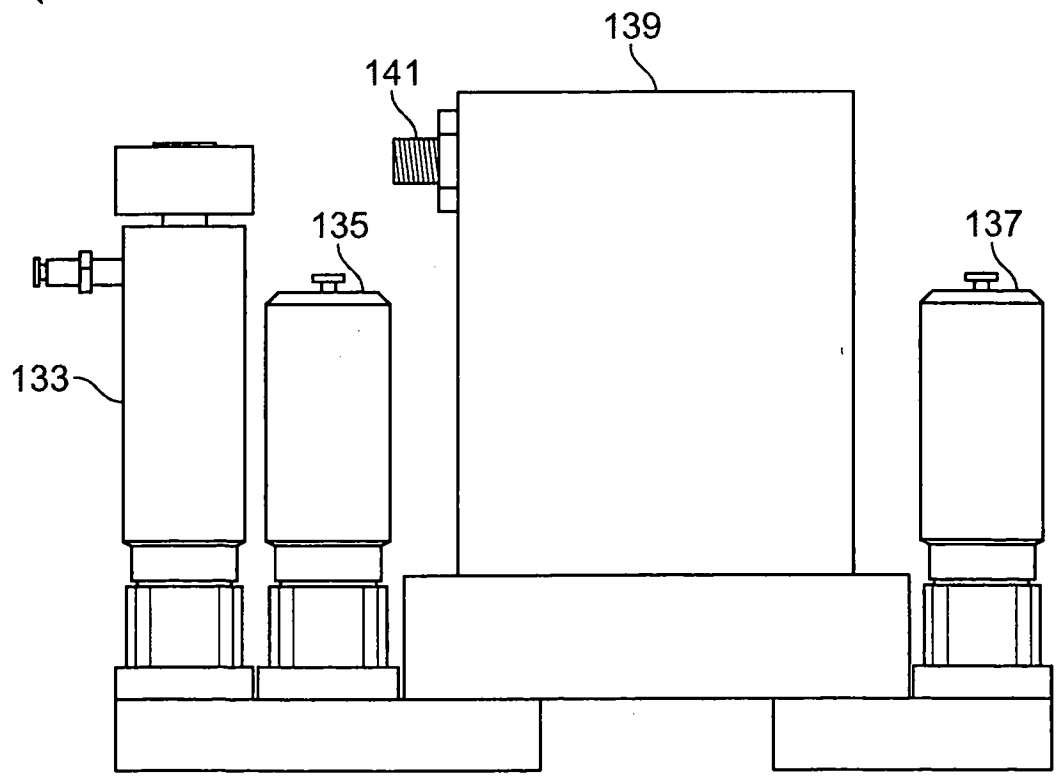


第9圖

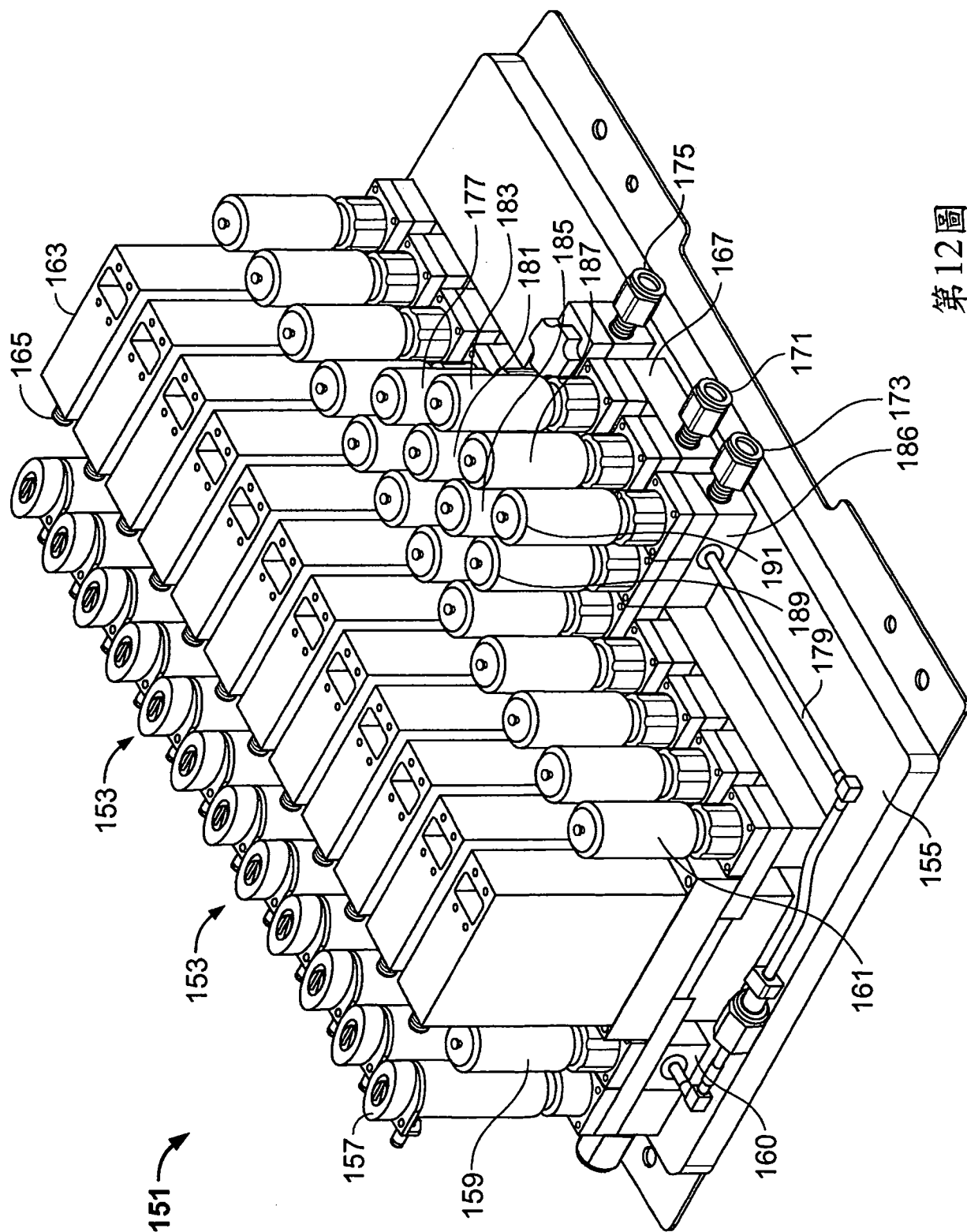


第10圖

131



第11圖



第12圖

四、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：

- | | |
|--------------|-----------|
| 11 結合式手動/氣動閥 | |
| 13 殼體 | 15 膨脹室 |
| 17 閥室 | 19 處理流體入口 |
| 21 處理流體出口 | 23 膜片 |
| 25 閥座 | 27 軸 |
| 28 心軸 | 29 引動器 |
| 31 把手 | 33 簧載活塞 |
| 35 彈簧 | 37 圓柱體 |
| 39 母插槽 | 41 空氣入口 |
| 43 空氣排放口 | 45 中央通道 |
| 47 一停止表面 | |

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

動緩和為一約 2psi(13.8MPa)的壓力差。然而，在最初的擾動期間，在 MFC 處的指示流體流量與實際流體流量之間的差異約為 3sccm。這顯示出，在沒有壓力調節器下，該 MFC 藉由快速升高實際流率而過度補償在該處理流體控制組件入口處的最初壓降的傾向。因此傳統的 MFC 需要使用壓力調節器。該壓力調節器係藉由將產生干擾的壓力擾動阻尼掉以控制干擾來形成作用。此允許該指示流率(indicated flow rate)更接近該真實流率。

第 8 圖為依據本文中的教導所製造的一 PIMFC91 的功能性示意圖。該 PIMFC 的構件的特定細節在每一產品之間會有很大的不同，且為了圖示清晰起見而被省略。然而，這些構件在此技藝中都是習知的，因此熟習此技藝者可從此功能性的示意圖中瞭解到許多特定的實施態樣。

與第 7 圖所示的傳統 MFC 相同的是，該 PIMFC 亦包含一控制閥 93 及一熱流量感應器 95。然而，該 PIMFC 額外地包含一壓力感應器 97 及一過濾器 99。該壓力感應器是位在該熱流量感應器的上游且可被結合到操作該控制閥的控制迴圈中。因此，該 PIMFC 可透過該閥之適當的操作來快速地補償入口壓力的任何改變。因為該 PIMFC 被設計用以解決在流體控制組件中的壓力擾動，所以不需要一壓力調節器。又，因為過濾器 99 存在於一傳統的處理流體控制組件中主要是要在流體流量進入到該 MFC 之前將流體流中由

發明專利說明書

公告本

分割案

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫；惟已有申請案號者請填寫)

※ 申請案號：98139786 (由 93101259 分割)

※ 申請日期：2004 年 1 月 16 日 (93.1.16)

※ IPC 分類：F16K 31/00 (2006.01)

原申請案號：93101259

一、發明名稱：(中文/英文)

用於處理流體控制組件之結合式手動/氣動閥

COMBINATION MANUAL/PNEUMATICS VALVE FOR A FLUID
CONTROL ASSEMBLY

二、中文發明摘要：

本發明揭露一種結合手動/氣動之關閉閥。該閥包含一殼體(13)；一閥室(17)其設置在該殼體內且具有一流體入口(19)及一流體出口(21)；一膜片(23)；一閥座(25)；一氣動驅動式引動器(29)其被設計成可將該膜片從一第一位置移動至一第二位置，其中該膜片及該閥座在該第一位置時可在該流體入口與流體出口之間形成一密封，及該流體入口與流體出口在該第二位置時係彼此開放相聯通的；及一把手(31)其被設計成可藉由該引動器手動地將該膜片從該第二位置移動至第一位置，這無關於該氣動控制訊號。該閥藉由將一手動閥與一氣動閥結合成一單一元件而讓處理流體控制組件的長度及流體面板的大小能夠被縮小。

三、英文發明摘要：

A combination manual/pneumatics shut-off valve (11) is disclosed. The valve comprises a housing (13); a valve chamber (17) which is disposed in the housing and which has a fluid inlet (19) and a fluid outlet (21); a diaphragm (23); a valve

七、申請專利範圍：

1. 一種用於處理流體控制組件之結合式手動/氣動閥，該閥至少包含：

一殼體；

一閥室，其被設置在該殼體內，該閥室具有一流體入口及一流體出口；

一氣動驅動式引動器，其被設計成回應一氣動訊號而在一第一狀態與一第二狀態之間移動該閥，其中在該第一狀態時介於該流體入口與流體出口之間的流體流動被停止，及在該第二狀態時介於流體入口與流體出口之間的流體流動被允許；及

一把手，其被設計成，不論一氣動訊號是否存在該引動器中，可手動地將該閥從該第二狀態移動至第一狀態。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之結合式手動/氣動閥，其中該把手係可活動於一第一位置與一第二位置之間，及其中該引動器被設計成只有在該把手不在該第二位置時才可將該閥從該第一狀態移動至該第二狀態。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之結合式手動/氣動閥，其更包含一膜片及一閥座，及其中該膜片在該閥位在該第一狀態時係被壓抵靠於該閥座，藉以防止介於該第流入口

與流體出口之間的流體流動。

4. 如申請專利範圍第3項所述之結合式手動/氣動閥，其更包含一膨脹室，該膨脹室內具有一活塞，其經配置以在沒有氣動訊號出現在該引動器上時，壓擠該膜片使其抵靠至該閥座。
5. 如申請專利範圍第4項所述之結合式手動/氣動閥，其中該殼體配備有一空氣入口經配置以接受一氣動訊號，及一空氣出口經配置以當該空氣出口與該膨脹室開啟聯通時讓該膨脹室處於大氣壓力。
6. 如申請專利範圍第5項所述之結合式手動/氣動閥，其中該把手可活動於一第一位置與一第二位置之間，及其中該活塞被設計成當有一氣動訊號出現且該把手不在該第二位置時，會將該活塞從該膜片處退回。
7. 如申請專利範圍第6項所述之結合式手動/氣動閥，其中該空氣出口在該把手位在該第二位置時會與該膨脹室開啟聯通。
8. 如申請專利範圍第7項所述之結合式手動/氣動閥，其中

該活塞係回應一氣動訊號藉由沿著在一第一方向上的縱軸前進而允許該膜片從抵靠於該閥座的位置移動至一不同的位置。

9. 如申請專利範圍第 3 項所述之結合式手動/氣動閥，其更包含一彈簧，其經配置以保持一壓擠力量於該膜片上。
10. 如申請專利範圍第 1 項所述之結合式手動/氣動閥，其中該把手配備有一帶有螺紋的圓柱體，其與設在該殼體上的一具有互補螺紋的孔旋轉地啮合。
11. 如申請專利範圍第 10 項所述之結合式手動/氣動閥，其中該殼體配備有一入口其經配置以將加壓空氣導入該膨脹室，及一出口其經配置以排出該膨脹室之氣體。
12. 如申請專利範圍第 11 項所述之結合式手動/氣動閥，其中該把手具有一軸，該軸配備有一由彼此聯通的第一及第二孔所界定的通道，及其中該第一孔與該膨脹室相聯通。
13. 如申請專利範圍第 12 項所述之結合式手動/氣動閥，其中該第二孔可藉由將該把手從一第一位置轉動至一第二

位置來加以調整，其中在該第一位置時該第二孔是與該入口相聯通及在該第二位置時該第二孔是與該出口相聯通。