

(12)

Patentschrift

- (21) Anmeldenummer: A 1485/2006 (51) Int. Cl.⁸: **F16K 31/126** (2006.01)
H01L 21/00 (2006.01)
(22) Anmeldetag: 2006-09-06
(43) Veröffentlicht am: 2009-01-15

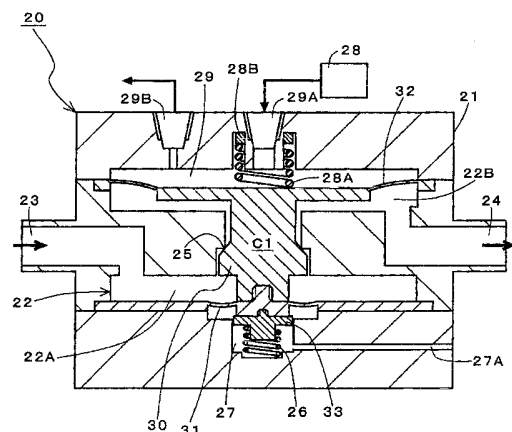
- (30) Priorität:
09.09.2005 JP 2005-262392 beansprucht.
07.07.2006 JP 2006-187516 beansprucht.
(56) Entgegenhaltungen:
DE 548650C FR 1481934A
US 1731519A US 6363959B1
US 6386509B1

- (73) Patentinhaber:
ADVANCE DENKI KOGYO KABUSHIKI
KAISHA
NAGOYA-SHI (JP)

(54) STRÖMUNGSSTEUERSYSTEM

- (57) Strömungssteuersystem, das in einer Zuführleitung (L) eines Fluid angeordnet ist, das von einem Fluidzuführteil (11) zu einem vorbestimmten Fluidverwendungsteil (15) läuft, wobei das Strömungssteuersystem (10) Folgendes aufweist: ein erstes Drucksteuerventilteil (20), das auf der Seite des Fluidzuführteils angeordnet ist, und ein zweites Drucksteuerventilteil (60), das auf der Seite des Fluidverwendungsteils stromabwärtig des ersten Drucksteuerventilteils angeordnet ist, und ein Druckverlustteil (40), das zwischen dem ersten Drucksteuerventilteil und dem zweiten Drucksteuerventilteil angeordnet ist, wobei das erste Drucksteuerventilteil (20) mit einem ersten Drucksteuermechanismus (C1) versehen ist, der Folgendes aufweist: eine erste Membran (31), die an einer Ventilkammer (22A) auf der Seite einer Einlassöffnung (23) angeordnet ist, eine zweite Membran (32), die an einer Ventilkammer (22B) auf der Seite einer Auslassöffnung (24) angeordnet ist, ein erstes Ventilteil (30), das einstückig mit der zweiten Membran (32) ausgebildet ist, und eine Druckbeaufschlagungseinrichtung (26, 28), welche die erste Membran (31) bzw. die zweite Membran (32) durch vorbestimmte Drücke in der Ventilkammer (22) beaufschlagt, wodurch der erste Drucksteuermechanismus (C1) das Auslassfluid durch das erste Ventilteil (30), das in einer ersten Ventilkammer (22) angeordnet ist und sich in Bezug auf einen ersten Ventilsitz (25) gemäß einer Druckschwankung des Einlassfluids vor und zurück bewegt, bei einem vorbestimmten Druck hält, und das zweite Drucksteuerventilteil (60) mit einem zweiten Drucksteuermechanismus (C2) versehen ist, der Folgendes aufweist: eine erste Membran (71), die an einer Ventilkammer (62A) auf der Seite einer Einlassöffnung (63) angeordnet ist, eine zweite Membran (72), die an einer Ventilkammer (62B) auf der Seite einer Auslassöffnung (64) angeordnet ist, und ein zweites Ventilteil (70), das einstückig mit der ersten Membran (71) ausgebildet ist, und eine Druckbeaufschlagungseinrichtung (66, 68), welche die erste Membran (71) bzw. die zweite Membran (72) durch vorbestimmte Drücke in der Ventilkammer (62) beaufschlagt, wodurch der zweite Drucksteuermechanismus (C2) das Einlassfluid durch das zweite Ventilteil (70), das in einer zweiten Ventilkammer (62) angeordnet ist und sich in Bezug auf einen zweiten Ventilsitz (65) gemäß einer Druckschwankung des Auslassfluids vor und zurück bewegt, bei einem vorbestimmten Druck hält.

FIG. 2



1. Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Strömungssteuersystem, das in einer Zuführleitung für ein Fluid angeordnet ist, das von einem Fluidzuführteil zu einem vorbestimmten Fluidverwendungsteil läuft, wobei das Strömungssteuersystem ein erstes Drucksteuerventilteil, das an der Seite des Fluidzuführteils angeordnet ist, und ein zweites Drucksteuerventilteil, das an der Seite des Fluidverwendungsteils stromabwärtig des ersten Drucksteuerventilteils angeordnet ist, und ein dazwischen angeordnetes Druckverlustteil aufweist.

2. Beschreibung des Standes der Technik

In der Vergangenheit wurde als ein Behandlungssystem, das für die Reinigung einer Silikonhalbleiterscheibe etc. im Bereich der Halbleiterproduktion etc. verwendet wurde, zum Beispiel ein Reinigungssystem der chargenart verwendet (siehe zum Beispiel die Japanische Patentveröffentlichung (A) Nr. 2003-86561). Bei diesem Reinigungssystem ist, wie es in der Fig. 9 gezeigt ist, ein Strömungssteuersystem 210 mit einem Drucksteuerventilteil 220, das mit einem Drucksteuermechanismus versehen ist, der das Auslassfluid gegenüber den Druckschwankungen des Einlassfluids bei einem vorbestimmten Druck beibehält, in einer Zuführleitung K für ein Fluid angeordnet, das von einem Fluidzuführteil 211 zu einem Fluidverwendungsteil 215 läuft, wo eine Silikonhalbleiterscheibe gereinigt wird. Das Bezugszeichen 240 zeigt ein Strömungsmessgerät, das mit dem Drucksteuerventilteil 220 verbunden ist und die Strömungsrate des Fluids misst. Bei diesem Reinigungssystem kann das Drucksteuerventilteil 220 des Strömungssteuersystems 200 eine Druckschwankung des Auslassfluids unterdrücken und das Fluid sogar dann auf einen vorbestimmten Druck steuern, wenn der einlassseitige Fluiddruck schwankt, und kann die Strömungsrate des dem Fluidverwendungsteil 215 zugeführten Fluids stabilisieren.

Diesbezüglich ist es bei einer Zuführleitung, bei der das Strömungssteuersystem angeordnet ist, wenn eine Schwankung des Fluiddrucks an der Auslassseite (Seite des Fluidverwendungsteils) des Strömungssteuersystems (zum Beispiel eine Veränderung des Fluidauslasskopfs, eine Veränderung der Strömungsrate bei einer weiteren Zuführleitung während des Mischens durch eine Vielzahl von Zuführleitungen, etc.) auftritt, wahrscheinlich, dass die Strömungsrate des von der Zuführleitung zugeführten Fluids, bei der das Strömungssteuersystem angeordnet ist, sich ändert und eine Stabilisierung der Strömungsrate des Fluids wahrscheinlich schwieriger wird oder mehr Zeit benötigt (die Antwortzeit verschlechtert sich).

Bei der Halbleiterproduktion und anderen Bereichen, bei denen eine hoch präzise Strömungssteuerung erforderlich ist, hat diese Art von Veränderung der Strömungsrate des Fluids einen besonders großen Effekt. Sogar die geringste Veränderung der Strömungsrate kann eine Verringerung der Präzision des Reinigens etc. verursachen. Aufgrund dieser Tatsache sind in den Bereichen, in denen eine hoch präzise Strömungssteuerung erforderlich ist, Strömungssteuersysteme sehr gefragt, die eine hoch präzise Stabilisierung der Strömungsrate eines Fluids nicht nur in den Fällen realisieren können, in denen die Druckschwankungen des Einlassfluids (Seite des Fluidzuführteils) des Strömungssteuersystems auftreten, sondern auch in den Fällen, in denen Druckschwankungen des Auslassfluids (Seite des Fluidverwendungsteils) auftreten.

Aus der DE 548 650 C ist eine Vorrichtung zur Entnahme von niedrig gespanntem Gas auf Hochdruckflaschen bekannt, wobei zwei Druckminderventile angeordnet sind, wobei Druckänderungen von der Zwischenkammer unter Mitwirkung einer Drosselstelle aufgenommen wird. Im Bereich zwischen den Druckminderventilen können dabei starke Druckänderungen auftreten. In ähnlicher Art und Weise wird auch in der FR 1 481 934 A, sowie der US 1 731 519 A eine Druckregulierung über zwei Ventile gezeigt.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Strömungssteuersystem vorzusehen, das

eine hoch präzise Stabilisierung der Strömungsrate eines Fluids sogar in den Fällen ermöglicht, in denen Druckschwankungen des Auslassfluids des Strömungssteuersystems auftreten.

Gemäß der vorliegenden Erfindung ist ein Strömungssteuersystem vorgesehen, das in einer Zuführleitung eines Fluid angeordnet ist, das von einem Fluidzuführteil zu einem vorbestimmten Fluidverwendungsteil läuft, wobei

das Strömungssteuersystem Folgendes aufweist:

ein erstes Drucksteuerventilteil, das auf der Seite des Fluidzuführteils angeordnet ist, und

ein zweites Drucksteuerventilteil, das auf der Seite des Fluidverwendungsteils stromabwärtig des ersten Drucksteuerventilteils angeordnet ist, und

ein Druckverlustteil, das zwischen dem ersten Drucksteuerventilteil und dem zweiten Drucksteuerventilteil angeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

das erste Drucksteuerventilteil mit einem ersten Drucksteuermechanismus versehen ist, der Folgendes aufweist:

eine erste Membran, die an einer Ventilkammer auf der Seite einer Einlassöffnung angeordnet ist,

eine zweite Membran, die an einer Ventilkammer auf der Seite einer Auslassöffnung angeordnet ist,

ein erstes Ventilteil, das einstückig mit der zweiten Membran ausgebildet ist, und

eine Druckbeaufschlagungseinrichtung, welche die erste Membran bzw. die zweite Membran durch vorbestimmte Drücke in der Ventilkammer beaufschlagt,

wodurch der erste Drucksteuermechanismus das Auslassfluid durch das erste Ventilteil, das in einer ersten Ventilkammer angeordnet ist und sich in Bezug auf einen ersten Ventilsitz gemäß einer Druckschwankung des Einlassfluids vor und zurück bewegt, bei einem vorbestimmten Druck hält, und

das zweite Drucksteuerventilteil mit einem zweiten Drucksteuermechanismus versehen ist, der Folgendes aufweist:

eine erste Membran, die an einer Ventilkammer auf der Seite einer Einlassöffnung angeordnet ist,

eine zweite Membran, die an einer Ventilkammer auf der Seite einer Auslassöffnung angeordnet ist, und

ein zweites Ventilteil, das einstückig mit der ersten Membran ausgebildet ist, und

eine Druckbeaufschlagungseinrichtung, welche die erste Membran bzw. die zweite Membran durch vorbestimmte Drücke in der Ventilkammer beaufschlagt,

wodurch der zweite Drucksteuermechanismus das Einlassfluid durch das zweite Ventilteil, das in einer zweiten Ventilkammer angeordnet ist und sich in Bezug auf einen zweiten Ventilsitz gemäß einer Druckschwankung des Auslassfluids vor und zurück bewegt, bei einem vorbestimmten Druck hält.

Dementsprechend kann der Einfluss von Druckschwankungen des Einlassfluids (Seite des Fluidzuführteils) durch das erste Drucksteuerventilteil unterdrückt werden, während der Einfluss von Druckschwankungen des Auslassfluids (Seite des Fluidverwendungsteils) durch das zweite Drucksteuerventilteil unterdrückt werden kann. Somit ist eine hoch präzise Stabilisierung der Strömungsrate des von der Zuführleitung zu dem Fluidverwendungsteil zugeführten Fluids nicht nur in den Fällen möglich, in denen Druckschwankungen des Einlassfluids (Seite des Fluidzuführteils) des Strömungssteuersystems auftreten, sondern sogar in den Fällen, in denen Druckschwankungen des Auslassfluids (Seite des Fluidverwendungsteils) auftreten. Dies beruht auf der Tatsache, dass die Druckdifferenz vor und hinter dem Druckverlustteil durch den ersten Drucksteuermechanismus und den zweiten Drucksteuermechanismus auf einem vorbestimmten Wert gehalten wird.

Vorzugsweise ist der Fluidverwendungsteil ein Sammelleitungssystem mit einer Vielzahl von Fluidzuführleitungen und das Strömungssteuersystem ist an jeder der Zuführleitungen angeordnet.

Dementsprechend ist es möglich, eine hohe Genauigkeit der Strömungsrate eines Fluids, das durch jede der Zuführleitungen läuft, zu stabilisieren. Zusätzlich dazu ist es insbesondere während des Mischens der Fluide sogar bei einer Veränderung der Strömungsrate des Fluids in einigen der Zuführleitungen möglich, die Fluide extrem genau zu mischen, ohne durch die Strömungsraten der Fluide beeinflusst zu werden, die durch die anderen Zuführleitungen laufen.

Vorzugsweise ist das Druckverlustteil ein Strömungsmessgerät.

Dementsprechend ist es möglich, die Strömungsrate der Zuführleitung zu jedem Zeitpunkt zu bestimmen.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Diese und weitere Aufgaben und Merkmale der vorliegenden Erfindung sind aus der folgenden Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen verständlich, in denen:

Fig. 1 eine schematische Ansicht der Zufuhr von Fluid ist, für die ein Strömungssteuersystem gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung verwendet wird;

Fig. 2 eine Schnittansicht eines ersten Drucksteuerventilteils ist;

Fig. 3 eine Schnittansicht eines zweiten Drucksteuerventilteils ist;

Fig. 4 eine schematische Ansicht der Anordnung einer Vielzahl von Zuführleitungen bei einem Fluidverwendungsteil ist;

Fig. 5 eine Schnittansicht eines zweiten Drucksteuerventilteils eines zweiten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung ist;

Fig. 6 eine Schnittansicht eines zweiten Drucksteuerventilteils eines dritten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung ist;

Fig. 7 eine Schnittansicht eines ersten Drucksteuerventilteils eines vierten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung ist;

Fig. 8 eine Schnittansicht eines zweiten Drucksteuerventilteils des vierten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung ist; und

Fig. 9 eine schematische Ansicht der Zufuhr von Fluid unter Verwendung eines herkömmlichen Strömungssteuersystems ist.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung sind im Folgenden unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen im Detail beschrieben.

Ein Strömungssteuersystem 10 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, das in der Fig. 1 gezeigt ist, ist in einer Zuführleitung L eines Fluids angeordnet, das von einem Fluidzuführteil 11 zu einem vorbestimmten Fluidverwendungsteil 15 läuft, und besitzt ein erstes Drucksteuerventilteil 20, das an der Seite des Fluidzuführteils 11 angeordnet ist, und ein zweites Drucksteuerventilteil 60, das an der Seite des Fluidverwendungsteils 15 stromabwärtig des ersten Drucksteuerventilteils 20 angeordnet ist, und ein Druckverlustteil 40.

Das erste Drucksteuerventilteil 20 ist, wie dies in der Fig. 2 gezeigt ist, mit einem ersten Drucksteuermechanismus C1 versehen, der ein Auslassfluid durch ein in einer ersten Ventilkammer 22 angeordnetes erstes Ventilteil 30, das sich bezüglich eines ersten Ventilsitzes 25 gemäß der Druckschwankung des Einsatzfluids nach hinten und nach vorne bewegt, auf einem vorbestimmten Druck hält. Das Bezugszeichen 21 in der Figur bezeichnet den Hauptkörper des ersten Drucksteuerventilteils 20, das Bezugszeichen 23 bezeichnet eine erste Öffnung (Einlassöffnung), durch die das Einlassfluid läuft, und das Bezugszeichen 24 bezeichnet eine zweite Öffnung (Auslassöffnung), durch die das Auslassfluid läuft. Es wird angemerkt, dass für das

erste Drucksteuerventilteil 20 die Einlassseite die Seite des Fluidzuführteils 11 bezeichnet und die Auslassseite das im Folgenden beschriebene Druckverlustteil 40 bezeichnet.

In dem ersten Drucksteuermechanismus C1 sind eine erste Membran 31, die an einer Ventilkammer 22A an der Seite einer ersten Öffnung 23 angeordnet ist, und eine zweite Membran 32, die an einer Ventilkammer 22B an der Seite einer zweiten Öffnung 24 angeordnet ist, einstückig mit dem ersten Ventilteil 30 ausgebildet. Die Membranen 31 und 32 werden durch vorbestimmte Drücke in der Ventilkammer 22 jeweils durch Druckbeaufschlagungseinrichtungen 26 und 28 mit Druck beaufschlagt. Bei diesem Ausführungsbeispiel besteht die Druckbeaufschlagungseinrichtung 26 aus einer Feder, die die erste Membran 31 in einem in der Richtung der Ventilkammer 22 konstant vorgespannten Zustand durch eine konstante Federkraft hält. Andererseits ist die Druckbeaufschlagungseinrichtung 28 ein Drucksteuergas, das durch eine elektrische Regelvorrückung gesteuert wird, und ist so enthalten, dass es das erste Ventilteil 30 des ersten Drucksteuermechanismus C1 dazu bringt, sich bezüglich des ersten Ventilsitzes 25 gemäß der Zufuhr des Drucksteuergases (Druckbeaufschlagung) nach hinten und nach vorn zu bewegen. Wenn es erforderlich ist, ist es, wie dies in der Fig. 2 gezeigt ist, durch das Anordnen einer Feder 28A an der Rückseite des ersten Drucksteuermechanismus C1 zudem möglich, eine vorbestimmte Federlast auf dem ersten Drucksteuermechanismus C1 wirken zu lassen und die obere Grenze der Druckbeaufschlagungskraft durch die Druckbeaufschlagungseinrichtung 28 zu erhöhen. In der Fig. 2 bezeichnet das Bezugszeichen 27 eine erste Öffnungsseiten-Druckbeaufschlagungskammer, bezeichnet das Bezugszeichen 27A einen Luftkanal der ersten Öffnungsseiten-Druckbeaufschlagungskammer 27, bezeichnet das Bezugszeichen 28B ein Drucksteuerelement, das zum Steuern der Federlast der Feder 28A auf einen vorbestimmten Wert verwendet wird, bezeichnet das Bezugszeichen 29 eine zweite Öffnungsseiten-Druckbeaufschlagungskammer, bezeichnet das Bezugszeichen 29A eine Zuführöffnung, die für das Drucksteuergas verwendet wird, entspricht das Bezugszeichen 29B einer Abgasöffnung und bezeichnet das Bezugszeichen 33 eine Federhaltevorrückung der Druckbeaufschlagungseinrichtung 26, die die Feder enthält.

Zudem läuft ein saures, basisches oder anderweitig hoch korrosives gesteuertes Fluid durch das erste Drucksteuerventilteil 20 des Ausführungsbeispiels, so dass der Körper 21, die Membran 31, die Membran 32, der Drucksteuermechanismus C1, etc. im Wesentlichen aus Fluorharzen (PFA, PTFE, PVDF) und anderen zahlreichen korrosionsbeständigen und chemikalienbeständigen Harzen besteht.

Das Druckverlustteil 40 besitzt geeignete Elemente, bei denen der Druckverlust auftritt, die zwischen dem ersten Drucksteuerventilteil 20 und dem zuletzt genannten zweiten Drucksteuerventilteil 60 angeordnet sind und auch einen Drosselteil, das den Strömungskanal schmal gestaltet. Dieses Druckverlustteil 40 kann zum Beispiel ein Nadelventil, das in der Japanischen Patentveröffentlichung (A) Nr. 11-51217 beschrieben ist, oder ein Absperrventil, das in der Japanischen Patentveröffentlichung (A) Nr. 2001-242940 beschrieben ist, oder ein anderes Ventilelement mit einem Strömungsraten-Reguliermechanismus sein. Zudem kann das Druckverlustteil 40 vorzugsweise insbesondere ein Strömungsmessgerät sein. Zum Beispiel kann das Strömungsmessgerät des Japanischen Patents Nr. 3184126 oder des Japanischen Patents Nr. 3220283 verwendet werden. Falls das Druckverlustteil 40 ein Strömungsmessgerät ist, ist es möglich, die Strömungsrate der Zuführleitung L an jedem Zeitpunkt zu bestimmen.

Das zweite Drucksteuerventilteil 60 ist, wie dies in der Fig. 3 gezeigt ist, mit einem zweiten Drucksteuermechanismus C2 versehen, der das Einlassfluid durch ein in einer zweiten Ventilkammer 62 angeordnetes zweites Ventilteil 70, das sich bezüglich eines zweiten Ventilsitzes 65 gemäß der Druckschwankung des Auslassfluids nach hinten und nach vorne bewegt, auf einem vorbestimmten Druck hält. Das Bezugszeichen 61 in der Figur bezeichnet den Körper des zweiten Drucksteuerventilteils 60, das Bezugszeichen 63 bezeichnet eine erste Öffnung (Einlassöffnung), durch die das Einlassfluid läuft, und das Bezugszeichen 64 bezeichnet eine zweite Öffnung (Auslassöffnung), durch die das Auslassfluid läuft. Es wird angemerkt, dass für das

zweite Drucksteuerventilteil 60 die Einlassseite die Seite des Druckverlustteils 40 darstellt und die Auslassseite die Seite des Fluidverwendungsteils 15 darstellt.

Bei dem zweiten Drucksteuermechanismus C2 sind eine erste Membran 71, die an einer Ventilkammer 62A an der Seite einer ersten Öffnung 63 angeordnet ist, und eine zweite Membran 72, die an einer Ventilkammer 62B an einer Seite einer zweiten Öffnung 64 angeordnet ist, einstückig mit einem zweiten Ventilteil 70 ausgebildet. Die Membranen 71 und 72 werden in der Richtung der Ventilkammer 62 jeweils auf vorbestimmte Drücke durch die Druckbeaufschlagungseinrichtungen 66 und 68 druckbeaufschlagt. Bei diesem Ausführungsbeispiel besteht die Druckbeaufschlagungseinrichtung 66 aus einer Feder, die die zweite Membran 72 in einem konstant vorgespannten Zustand in der Richtung der Ventilkammer 62 durch eine konstante Federkraft hält. Andererseits ist die Druckbeaufschlagungseinrichtung 68 ein Drucksteuergas, das durch eine elektrische Regelvorrichtung gesteuert wird, und so enthalten ist, dass das zweite Ventilteil 70 des zweiten Drucksteuermechanismus C2 bezüglich des zweiten Ventilsitzes 65 gemäß der Zufuhr des Drucksteuergases (Druckbeaufschlagung) nach hinten und nach vorn bewegt wird. Wenn es erforderlich ist, ist es, wie dies in der Fig. 3 gezeigt ist, durch das Anordnen einer Feder 68A an der Rückseite des zweiten Steuermechanismus C2 zudem möglich, eine vorbestimmte Federlast auf den zweiten Drucksteuermechanismus C2 wirken zu lassen und die obere Grenze der Druckbeaufschlagungskraft durch die Druckbeaufschlagungseinrichtung 68 zu erhöhen. Zudem wurde bei diesem Ausführungsbeispiel eine Druckbeaufschlagungseinrichtung 66 verwendet, die aus einer Feder besteht, wobei allerdings, wie dies gezeigt ist, das zweite Ventilteil 70 des zweiten Drucksteuermechanismus C2 so gestaltet ist, dass es sich bezüglich des zweiten Ventilsitzes 65 durch die Druckbeaufschlagungseinrichtung 68 nach hinten und nach vorne bewegt, wodurch die Druckbeaufschlagungseinrichtung 66 in einigen Fällen nicht vorgesehen sein muss. Zudem bezeichnet in der Fig. 3 das Bezugszeichen 67 eine zweite Öffnungsseiten-Druckbeaufschlagungskammer, das Bezugszeichen 67A bezeichnet einen Luftkanal der zweiten Öffnungsseiten-Druckbeaufschlagungskammer 67, das Bezugszeichen 68 bezeichnet ein Drucksteuerelement, das zum Steuern der Federlast der Feder 68A auf einem vorbestimmten Wert verwendet wird, das Bezugszeichen 69 bezeichnet eine erste Öffnungsseiten-Druckbeaufschlagungskammer, das Bezugszeichen 69A bezeichnet eine Zuführöffnung, die für das Drucksteuergas verwendet wird, das Bezugszeichen 69B bezeichnet eine Abgasöffnung und das Bezugszeichen 73 bezeichnet eine Federhaltevorrichtung der Druckbeaufschlagungseinrichtung 66, die aus einer Feder besteht.

Zudem läuft ein saures, basisches oder anderweitig hoch korrosives gesteuertes Fluid durch das zweite Drucksteuerventilteil 60 des Ausführungsbeispiels, so dass der Körper 61, die Membran 71, die Membran 72, der zweite Drucksteuermechanismus C2, etc. wie bei dem ersten Drucksteuerventilteil 20 im Wesentlichen aus Fluorharzen (PFA, PTFE, PVDF) und anderen zahlreichen korrosionsbeständigen und chemikalienbeständigen Harzen bestehen.

Als Nächstes ist die Strömungssteuerung unter Verwendung des vorstehend beschriebenen enthaltenen Strömungssteuersystems 10 erklärt. Das erste Drucksteuerventilteil 20, das in der Fig. 1 und der Fig. 2 gezeigt ist, ist ein sogenanntes „Druckverringerungsventil“. Wenn eine Druckschwankung bei dem Einlassfluid (Seite des Fluidzuführteils 11) auftritt, wird das erste Ventilteil 30 des ersten Drucksteuermechanismus C1 bezüglich des ersten Ventilsitzes 25 durch das Drucksteuergas, das die Druckbeaufschlagungseinrichtung 28 bildet, nach hinten und nach vorne bewegt, wobei das Auslassfluid (Seite des Druckverlustteils 40) bei einem vorbestimmten Druck gehalten wird und die Strömungsrate gesteuert wird.

Andererseits ist das zweite Drucksteuerventilteil 60, das in der Fig. 1 und der Fig. 3 gezeigt ist, das, was ein Gegendrucksteuerventil genannt wird. Wenn eine Druckschwankung bei dem Auslassfluid (Seite des Fluidverwendungsteils 15) auftritt, wird der zweite Ventilteil 70 des zweiten Drucksteuermechanismus C2 bezüglich des zweiten Ventilsitzes 65 durch das Drucksteuergas, das die Druckbeaufschlagungseinrichtung 68 bildet, nach hinten und nach vorne bewegt, wobei das Einlassfluid (Seite des Druckverlustteils 40) bei einem vorbestimmten Druck gehalten

wird und die Strömungsrate gesteuert wird.

Da der Einfluss der Druckschwankung des Einlassfluids (Seite des Fluidzuführteils 11) durch den ersten Drucksteuermechanismus C1 des ersten Drucksteuerventilteils 20 unterdrückt wird und die Druckschwankung des Auslassfluids (Seite des Fluidverwendungsteils 15) durch den zweiten Drucksteuermechanismus C2 des zweiten Drucksteuerventilteils 60 unterdrückt wird, wird auf diese Weise die Druckdifferenz vor und hinter dem Druckverlustteil 40 auf einem vorbestimmten Wert gehalten. Daher ist bei dem Strömungssteuersystem 10 mit dem ersten Drucksteuerventilteil 20 und dem zweiten Drucksteuerventilteil 60, das an der Seite des Fluidverwendungsteils 15 angeordnet ist, durch das Druckverlustteil 40 eine hoch präzise Stabilisierung der Strömungsrate des Fluids von der Zuführleitung L zu dem Fluidverwendungsteil 15 nicht nur in den Fällen möglich, in denen eine Druckschwankung des Einlassfluids (Seite des Fluidzuführteils 11) auftritt, sondern auch in den Fällen, in denen eine Druckschwankung des Auslassfluids (Seite des Fluidverwendungsteils 15) auftritt.

Als Nächstes werden weitere Ausführungsbeispiele erklärt, die das Strömungssteuersystem 10 der vorliegenden Erfindung verwenden. Bei dem in der Fig. 4 gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Fluidverwendungsteil 15 ein Sammelleitungssystem 150 mit einer Vielzahl von (in diesem Beispiel drei) Fluidzuführleitungen L1, L2 und L3. Das Strömungssteuersystem 10 ist in jeder der Zuführleitung L1, L2 und L3 angeordnet. Bei diesem Ausführungsbeispiel bezeichnen die selben Bezugszeichen wie bei dem in den Fig. 1 bis Fig. 3 gezeigten Ausführungsbeispiel die selben Bauteile und auf eine Erklärung von diesen wird verzichtet.

Das Sammelleitungssystem 150 ist ein Mechanismus, der dazu verwendet wird, eine Vielzahl von Arten von Fluiden ungemischt oder gemischt in ein Behandlungsteil U zu führen. Zum Beispiel kann das in dem Japanischen Patent Nr. 3207782 beschriebene Mischventil verwendet werden.

Wie bei diesem Ausführungsbeispiel ist sogar dann, wenn eine Vielzahl von Zuführleitungen L1, L2 und L3 an dem Sammelleitungssystem 150 angeordnet ist, eine hoch präzise Stabilisierung der Strömungsrate des durch jede der Versorgungsleitung L1, L2 und L3 laufenden Fluids durch das Anordnen des Strömungssteuersystems 10 der vorliegenden Erfindung in jeder der Zuführleitungen L1, L2 und L3 möglich. Insbesondere während des Mischens von Fluiden ist es sogar dann, wenn sich die Strömungsrate des Fluids in einigen der Versorgungsleitungen ändert, möglich, dass die Fluide extrem genau gemischt werden, ohne dass dies durch die Strömungsraten der Fluide beeinflusst wird, die durch die anderen Versorgungsleitungen laufen.

Es wird angemerkt, dass das Strömungssteuersystem der vorliegenden Erfindung nicht auf die vorstehenden Ausführungsbeispiele beschränkt ist. Teile seiner Zusammensetzung können bis zu einem gewissen Maße geeignet verändert werden, ohne dass der Grundgedanke der Erfindung verlassen wird. Es ist zum Beispiel möglich, ein Strömungsmessgerät vorzusehen, eine Steuervorrichtung vorzusehen, die Steuersignale an das erste Drucksteuerventilteil oder das zweite Drucksteuerventilteil basierend auf einem Signal von dem Strömungsmessgerät sendet, und dadurch eine Regelung durchzuführen. Insbesondere wenn das Fluidverwendungsteil ein Sammelleitungssystem ist, das eine Vielzahl von Versorgungsleitungen vorsieht und Fluide mischt, ist es möglich, die Strömungsrate jeder der Zuführleitungen mit einer extrem hohen Präzision ohne eine wechselseitige Beeinflussung der Regelung der Zuführleitungen zu steuern.

Zudem haben die Körper 21, 61 des ersten Drucksteuerventilteils 20 und des zweiten Drucksteuerventilteils 60 bei den vorstehenden Ausführungsbeispielen die Feder 28A und die Feder 68A mit vorbestimmten Federkräften in sich angeordnet. Allerdings ist es auch möglich, außerhalb der Körper 21 und 61 Mechanismen vorzusehen, die ein manuelles Einstellen der Federlasten ermöglichen.

Zudem sind die Ausbildungen des ersten Drucksteuerventilteils und des zweiten Drucksteuerventilteils bei dem Strömungssteuersystem und ihre Kombinationen nicht nur auf die vorstehenden Ausführungsbeispiele beschränkt und können geeignet verändert werden. Zum Beispiel besteht das Strömungssteuersystem des zweiten Ausführungsbeispiels aus einer Kombination des ersten Drucksteuerventilteils 20, das in der Fig. 2 gezeigt ist, und einem zweiten Drucksteuerventilteil 60A, das in der Fig. 5 gezeigt ist. Es wird angemerkt, dass bei den folgenden Ausführungsbeispielen die selben Bezugszeichen wie bei den vorstehenden Ausführungsbeispielen die selben Bauteile bezeichnen und auf eine Erklärung von diesen verzichtet wird.

Das zweite Drucksteuerventilteil 60A ist, wie dies in der Fig. 5 gezeigt ist, mit einem zweiten Drucksteuermechanismus C3 versehen, der aus der ersten Membran 71 besteht, die an der Ventilkammer 62A an der Seite der ersten Öffnung 63 angeordnet ist und einstückig mit dem zweiten Ventilteil 70A ausgebildet ist. Durch das Anordnen der Feder 68A als eine Druckbeaufschlagungseinrichtung an der Rückseite des zweiten Drucksteuerventilteils 60A und das Verursachen eines Einflusses einer vorbestimmten Druckbeaufschlagungskraft wird das zweite Ventilteil 70A des zweiten Drucksteuermechanismus C3 zu der Seite des zweiten Ventilsitzes 65 vorgespannt. Es wird angemerkt, dass in dem in der Figur gezeigten Beispiel ein Öffnungsteil 65A mit der zweiten Öffnung 64 durch die Ventilkammer 62B der Seite der zweiten Öffnung 64 verbunden ist, aber es ist auch möglich, den Öffnungsteil 65A und die zweite Öffnung 64 direkt zu verbinden. Zudem bezeichnet das Bezugszeichen 69C in der Figur den Luftkanal der ersten Öffnungsseiten-Druckbeaufschlagungskammer 69.

Bei dem Strömungssteuersystem des zweiten Ausführungsbeispiels, das wie vorstehend beschrieben aufgebaut ist, wird, wie bei dem Strömungssteuersystem 10, der Einfluss einer Druckschwankung des Einlassfluids (Seite des Fluidzuführteils 11) durch den ersten Drucksteuermechanismus C1 des ersten Drucksteuerventilteils 20 unterdrückt und eine Druckschwankung des Auslassfluids (Seite des Fluidverwendungsteils 15) wird durch den Drucksteuermechanismus C3 des zweiten Drucksteuerventilteils 60A unterdrückt, so dass die Druckdifferenz vor und hinter dem Druckverlustteil auf einem vorbestimmten Wert gehalten werden kann.

Das Strömungssteuersystem eines dritten Ausführungsbeispiels der Erfindung besteht aus einer Kombination des ersten Drucksteuerventilteils 20, das in der Fig. 2 gezeigt ist, und einem zweiten Drucksteuerventilteil 60B, das in der Fig. 6 gezeigt ist. Das zweite Drucksteuerventilteil 60B ist, wie dies in der Fig. 6 gezeigt ist, mit dem zweiten Drucksteuermechanismus C2 versehen, der aus der Membran 71, die an der Ventilkammer 62A der Seite der ersten Öffnung 63 angeordnet ist, und der zweiten Membran 72 besteht, die an der Ventilkammer 62B der Seite der zweiten Öffnung 64 angeordnet ist, und einstückig mit dem zweiten Ventilteil 70 ausgebildet ist. Zudem ist er so aufgenommen, dass er das zweite Ventilteil 70 des zweiten Drucksteuermechanismus C2 dazu bringt, sich bezüglich des zweiten Ventilsitzes 65 gemäß der Zufuhr des Drucksteuergases, das durch die elektrische Regelvorrichtung gesteuert (druckbeaufschlagt) wird, die die Druckaufschlagungseinrichtung 68 bildet, nach hinten und nach vorne zu bewegen.

Bei dem Strömungssteuersystem des dritten Ausführungsbeispiels, das wie vorstehend beschrieben aufgebaut ist, wird, wie bei dem Strömungssteuersystem 10, der Einfluss einer Druckschwankung des Einlassfluids (Seite des Fluidzuführteils 11) durch den ersten Drucksteuermechanismus C1 des ersten Drucksteuerventilteils 20 unterdrückt und eine Druckschwankung des Auslassfluids (Seite des Fluidverwendungsteils 15) wird durch den zweiten Drucksteuermechanismus C2 des zweiten Drucksteuerventilteils 60B unterdrückt, so dass die Druckdifferenz vor und hinter dem Druckverlustteil 40 auf einem vorbestimmten Wert gehalten werden kann.

Das Strömungssteuersystem des vierten Ausführungsbeispiels besteht aus einer Kombination eines ersten Drucksteuerventilteils 20C, das in der Fig. 7 gezeigt ist, und einem Drucksteuerventilteil 60C, das in der Fig. 8 gezeigt ist. Das Drucksteuerventilteil 20C ist, wie es in der Fig. 7 gezeigt ist, mit einem ersten Drucksteuermechanismus C1 versehen, der aus der ersten

Membran 31, die an der Ventilkammer 22A an der Seite der ersten Öffnung 23 angeordnet ist, und der zweiten Membran 32 besteht, die an der Ventilkammer 22B an der Seite der zweiten Öffnung 24 angeordnet ist, die einstückig mit dem Ventilteil 30 ausgebildet sind. Zudem ist eine Feder 28C als die Druckbeaufschlagungseinrichtung an der Rückseite des ersten Drucksteuerventilteils 20C so angeordnet, dass eine vorbestimmte Druckbeaufschlagungskraft zum Einfluss kommt. In dieser Figur bezeichnet das Bezugszeichen 29C einen Luftkanal der zweiten Öffnungsseiten-Druckbeaufschlagungskammer 29.

Zudem ist das zweite Drucksteuerventilteil 60C, wie dies in der Fig. 8 gezeigt ist, mit dem zweiten Drucksteuermechanismus C3 versehen, der aus der ersten Membran 71 besteht, die an der Ventilkammer 62A an der Seite der ersten Öffnung 63 angeordnet ist und einstückig mit dem zweiten Ventilteil 70A ausgebildet ist. Zudem ist sie so aufgenommen, dass sich das zweite Ventilteil 70A des zweiten Drucksteuermechanismus C3 bezüglich des zweiten Ventilsitzes 65 gemäß der Zufuhr des Drucksteuergases, das durch die elektrische Regelvorrichtung gesteuert (druckbeaufschlagt) wird, die die Druckbeaufschlagungseinrichtung 68 bildet, nach hinten und nach vorne bewegt. Es wird angemerkt, dass bei dem in der Figur gezeigten Beispiel ein Öffnungsteil 65A mit der zweiten Öffnung 64 durch die Ventilkammer 62B der Seite der zweiten Öffnung 64 verbunden ist, es aber auch möglich ist, den Öffnungsteil 65A und die zweite Öffnung 64 direkt zu verbinden.

Bei dem Strömungssteuersystem des vierten Ausführungsbeispiels, das wie vorstehend beschrieben aufgebaut ist, wird, wie bei dem Strömungssteuersystem 10, der Einfluss einer Druckschwankung des Einlassfluids (Seite des Fluidzuführteils 11) durch den ersten Drucksteuermechanismus C1 des ersten Drucksteuerventilteils 20C unterdrückt und eine Druckschwankung des Auslassfluids (Seite des Fluidverwendungsteils 15) durch den zweiten Drucksteuermechanismus C3 des zweiten Drucksteuerventilteils 60C unterdrückt, so dass die Druckdifferenz vor und hinter dem Druckverlustteil 40 auf einem vorbestimmten Wert gehalten werden kann.

Wie dies aus der vorstehenden Erklärung der Ausbildungen des ersten Drucksteuerventilteils und des zweiten Drucksteuerventilteils bei dem Strömungssteuersystem und seinen unter Bezugnahme auf das erste bis vierte Ausführungsbeispiel angeführten Kombinationen erklärt ist, können die Kombinationen K1 bis K24, die in der Tabelle 1 gezeigt sind, durch die Kombinationen der Ausbildungen der Einlass-Druckbeaufschlagungseinrichtung und der Auslass-Druckbeaufschlagungseinrichtung in dem ersten Drucksteuerventilteil und der Ausbildung der Einlass-Druckbeaufschlagungseinrichtung und der Auslass-Druckbeaufschlagungseinrichtung und der Membrane, die an dem zweiten Drucksteuermechanismus in dem zweiten Drucksteuerventilteil ausgebildet sind, ausgeführt werden.

Tabelle 1

Kombination	Erstes Drucksteuerventilteil		Zweites Drucksteuerventilteil		
	Einlass-Druckbeaufschlagungseinrichtung	Auslass-Druckbeaufschlagungseinrichtung	Einlass-Druckbeaufschlagungseinrichtung	Auslass-Druckbeaufschlagungseinrichtung	Membran
K1	Feder	Drucksteuergas	Feder	Feder oder keine Feder	Einlass, Auslass
K2	Feder	Drucksteuergas	Feder	Drucksteuergas	Einlass, Auslass
K3	Feder	Drucksteuergas	Drucksteuergas	Feder oder keine Feder	Einlass, Auslass
K4	Feder	Drucksteuergas	Drucksteuergas	Drucksteuergas	Einlass, Auslass

	Kombi- na- tion	Erstes Drucksteuerventilteil		Zweites Drucksteuerventilteil		
		Einlass- Druckbeauf- schlagungs- einrichtung	Auslass- Druckbeauf- schlagungs- einrichtung	Einlass- Druckbeauf- schlagungs- einrichtung	Auslass- Druckbeauf- schlagungs- einrichtung	Membran
5	K5	Feder	Drucksteuer- gas	Feder	-	Einlass
10	K6	Feder	Drucksteuer- gas	Drucksteuer- gas	-	Einlass
	K7	Drucksteuer- gas	Drucksteuer- gas	Feder	Feder oder keine Feder	Einlass, Auslass
15	K8	Drucksteuer- gas	Drucksteuer- gas	Feder	Drucksteuer- gas	Einlass, Auslass
	K9	Drucksteuer- gas	Drucksteuer- gas	Drucksteuer- gas	Feder oder keine Feder	Einlass, Auslass
	K10	Drucksteuer- gas	Drucksteuer- gas	Drucksteuer- gas	Drucksteuer- gas	Einlass, Auslass
20	K11	Drucksteuer- gas	Drucksteuer- gas	Feder	-	Einlass
	K12	Drucksteuer- gas	Drucksteuer- gas	Drucksteuer- gas	-	Einlass
25	K13	Feder oder keine Feder	Feder	Feder	Feder oder keine Feder	Einlass, Auslass
	K14	Feder oder keine Feder	Feder	Feder	Drucksteuer- gas	Einlass, Auslass
	K15	Feder oder keine Feder	Feder	Drucksteuer- gas	Feder oder keine Feder	Einlass, Auslass
30	K16	Feder oder keine Feder	Feder	Drucksteuer- gas	Drucksteuer- gas	Einlass, Auslass
	K17	Feder oder keine Feder	Feder	Feder	-	Einlass
35	K18	Feder oder keine Feder	Feder	Drucksteuer- gas	-	Einlass
	K19	Drucksteuer- gas	Feder	Feder	Feder oder keine Feder	Einlass, Auslass
	K20	Drucksteuer- gas	Feder	Feder	Drucksteuer- gas	Einlass, Auslass
40	K21	Drucksteuer- gas	Feder	Drucksteuer- gas	Feder oder keine Feder	Einlass, Auslass
	K22	Drucksteuer- gas	Feder	Drucksteuer- gas	Drucksteuer- gas	Einlass, Auslass
45	K23	Drucksteuer- gas	Feder	Feder	-	Einlass
	K24	Drucksteuer- gas	Feder	Drucksteuer- gas	-	Einlass

50 Die Kombination K1 drückt die Kombination eines ersten Drucksteuerventilteils und eines zweiten Drucksteuerventilteils des dritten Ausführungsbeispiels aus.

Die Kombination K2 drückt die Kombination eines ersten Drucksteuerventilteils, bei dem die
 55 Einlass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einer Feder besteht und die Auslass-
 Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einem Drucksteuergas besteht, und einem zweiten

Drucksteuerventilteil aus, bei dem Membrane an dem Einlass und dem Auslass des zweiten Drucksteuermechanismus ausgebildet sind und die Einlass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einer Feder besteht und die Auslass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einem Drucksteuergas besteht.

5

Die Kombination K3 drückt die Kombination eines ersten Drucksteuerventilteils und eines zweiten Drucksteuerventilteils des ersten Ausführungsbeispiels aus.

10

Die Kombination K4 drückt die Kombination eines ersten Drucksteuerventilteils, bei dem die Einlass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einer Feder besteht und die Auslass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einem Drucksteuergas besteht und einem zweiten Drucksteuerventilteil aus, bei dem Membrane an dem Einlass und dem Auslass des zweiten Drucksteuermechanismus ausgebildet sind und die Einlass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einem Drucksteuergas besteht und die Auslass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einem Drucksteuergas besteht.

15

Die Kombination K5 drückt die Kombination eines ersten Drucksteuerventilteils und eines zweiten Drucksteuerventilteils des zweiten Ausführungsbeispiels aus.

20

Die Kombination K6 drückt die Kombination eines ersten Drucksteuerventilteils, bei dem die Einlass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einer Feder besteht und die Auslass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einem Drucksteuergas besteht und einem zweiten Drucksteuerventilteil aus, bei dem eine Membran an nur dem Einlass des zweiten Drucksteuermechanismus ausgebildet ist und die Einlass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einem Drucksteuergas besteht.

25

30

Die Kombination K7 drückt die Kombination eines ersten Drucksteuerventilteils, bei dem die Einlass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einem Drucksteuergas besteht und die Auslass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einem Drucksteuergas besteht, und einem zweiten Drucksteuerventilteil aus, bei dem Membrane an dem Einlass und dem Auslass des zweiten Drucksteuermechanismus ausgebildet sind und die Einlass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einer Feder besteht und die Auslass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einer Feder besteht (oder es gibt keine entsprechende Einrichtung).

35

Die Kombination K8 drückt die Kombination eines ersten Drucksteuerventilteils, bei dem die Einlass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einem Drucksteuergas besteht und die Auslass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einem Drucksteuergas besteht, und einem zweiten Drucksteuerventilteil aus, bei dem Membrane an dem Einlass und dem Auslass des zweiten Drucksteuermechanismus angeordnet sind und die Einlass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einer Feder besteht und die Auslass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einem Drucksteuergas besteht.

40

45

Die Kombination K9 drückt die Kombination eines ersten Drucksteuerventilteils, bei dem die Einlass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einem Drucksteuergas besteht und die Auslass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einem Drucksteuergas besteht, und einem zweiten Drucksteuerventilteil ausdrückt, bei dem Membrane an dem Einlass und dem Auslass des zweiten Drucksteuermechanismus ausgebildet sind und die Einlass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einem Drucksteuergas besteht und die Auslass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einer Feder besteht (oder es gibt keine entsprechende Einrichtung).

50

55

Die Kombination K10 drückt die Kombination eines ersten Drucksteuerventilteils, bei dem die Einlass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einem Drucksteuergas besteht und die Auslass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einem Drucksteuergas besteht, und einem zweiten Drucksteuerventilteil aus, bei dem Membrane an dem Einlass und dem Auslass des zweiten Drucksteuermechanismus ausgebildet sind und die Einlass-Druckbeaufschlagungseinrichtung

aus einem Drucksteuergas besteht und die Auslass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einem Drucksteuergas besteht.

5 Die Kombination K11 drückt die Kombination eines ersten Drucksteuerventilteils, bei dem die Einlass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einem Drucksteuergas besteht und die Auslass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einem Drucksteuergas besteht, und einem zweiten Drucksteuerventilteil aus, bei dem eine Membran nur an dem Einlass des zweiten Drucksteuermechanismus ausgebildet ist und die Einlass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einer Feder besteht.

10 Die Kombination K12 drückt die Kombination eines ersten Drucksteuerventilteils, bei dem die Einlass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einem Drucksteuergas besteht und die Auslass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einem Drucksteuergas besteht, und einem zweiten Drucksteuerventilteil, bei dem eine Membran nur an dem Einlass des zweiten Drucksteuermechanismus ausgebildet ist und die Einlass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einem Drucksteuergas besteht.

15 Die Kombination K13 drückt die Kombination eines ersten Drucksteuerventilteils, bei dem die Einlass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einer Feder besteht (oder keine entsprechende Einrichtung besitzt) und die Auslass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einer Feder besteht, und einem zweiten Drucksteuerventilteil aus, bei dem Membrane an dem Einlass und dem Auslass des zweiten Drucksteuermechanismus ausgebildet sind und die Einlass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einer Feder besteht und die Auslass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einer Feder besteht (oder keine entsprechende Einrichtung besitzt).

20 Die Kombination K14 drückt die Kombination eines ersten Drucksteuerventilteils, bei dem die Einlass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einer Feder besteht (oder keine entsprechende Einrichtung besitzt) und die Auslass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einer Feder besteht, und einem zweiten Drucksteuerventilteil aus, bei dem Membrane an dem Einlass und dem Auslass des zweiten Drucksteuermechanismus ausgebildet sind und die Einlass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einer Feder besteht und die Auslass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einem Drucksteuergas besteht.

25 Die Kombination K15 drückt die Kombination eines ersten Drucksteuerventilteils, bei dem die Einlass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einer Feder besteht (oder keine entsprechende Einrichtung besitzt) und die Auslass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einer Feder besteht, und einem zweiten Drucksteuerventilteil aus, bei dem Membrane an dem Einlass und dem Auslass des zweiten Drucksteuermechanismus ausgebildet sind und die Einlass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einem Drucksteuergas besteht und die Auslass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einer Feder besteht (oder keine entsprechende Einrichtung besitzt).

30 Die Kombination K16 drückt die Kombination eines ersten Drucksteuerventilteils, bei dem die Einlass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einer Feder besteht (oder keine entsprechende Einrichtung besitzt) und die Auslass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einer Feder besteht, und einem zweiten Drucksteuerventilteil aus, bei dem Membrane an dem Einlass und dem Auslass des zweiten Drucksteuermechanismus ausgebildet sind und die Einlass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einem Drucksteuergas besteht und die Auslass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einer Drucksteuergas besteht.

35 Die Kombination K17 drückt die Kombination eines ersten Drucksteuerventilteils, bei dem die Einlass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einer Feder besteht (oder keine entsprechende Einrichtung besitzt) und die Auslass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einer Feder besteht, und einem zweiten Drucksteuerventilteil aus, bei der eine Membran nur an dem Einlass des zweiten Drucksteuermechanismus ausgebildet ist und die Einlass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einer Feder besteht.

55

Die Kombination K18 drückt die Kombination eines ersten Drucksteuerventilteils und eines zweiten Drucksteuerventilteils des vierten Ausführungsbeispiels aus.

5 Die Kombination K19 drückt die Kombination eines ersten Drucksteuerventilteils, bei dem die Einlass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einem Drucksteuergas besteht und die Auslass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einer Feder besteht, und einem zweiten Drucksteuerventilteil aus, bei dem Membrane an dem Einlass und dem Auslass des zweiten Drucksteuermechanismus ausgebildet sind und die Einlass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einer Feder besteht und die Auslass-Drucksteuereinrichtung aus einer Feder besteht (oder keine entsprechende Einrichtung besitzt).

10 Die Kombination K20 drückt die Kombination eines ersten Drucksteuerventilteils, bei dem die Einlass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einem Drucksteuergas besteht und die Auslass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einer Feder besteht, und einem zweiten Drucksteuerventilteil aus, bei dem Membrane an dem Einlass und dem Auslass des zweiten Drucksteuermechanismus ausgebildet sind und die Einlass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einer Feder besteht und die Auslass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einem Drucksteuergas besteht.

15 Die Kombination K21 drückt die Kombination eines ersten Drucksteuerventilteils, bei dem die Einlass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einem Drucksteuergas besteht und die Auslass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einer Feder besteht, und einem zweiten Drucksteuerventilteil aus, bei dem Membrane an dem Einlass und dem Auslass des zweiten Drucksteuermechanismus ausgebildet sind und die Einlass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einem Drucksteuergas besteht und die Auslass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einer Feder besteht (oder keine entsprechende Einrichtung besitzt).

20 Die Kombination K22 drückt die Kombination eines ersten Drucksteuerventilteils, bei dem die Einlass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einem Drucksteuergas besteht und die Auslass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einer Feder besteht, und einem zweiten Drucksteuerventilteil aus, bei dem Membrane an dem Einlass und dem Auslass des zweiten Drucksteuermechanismus ausgebildet sind und die Einlass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einem Drucksteuergas besteht und die Auslass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einem Drucksteuergas besteht.

25 Die Kombination K23 drückt die Kombination eines ersten Drucksteuerventilteils, bei dem die Einlass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einem Drucksteuergas besteht und die Auslass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einer Feder besteht, und einem zweiten Drucksteuerventilteil aus, bei dem eine Membran nur an dem Einlass des zweiten Drucksteuermechanismus ausgebildet ist und die Einlass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einer Feder besteht.

30 Die Kombination K24 drückt die Kombination eines ersten Drucksteuerventilteils, bei dem die Einlass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einem Drucksteuergas besteht und die Auslass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einer Feder besteht, und einem zweiten Drucksteuerventilteil aus, bei dem eine Membran nur an dem Einlass des zweiten Drucksteuermechanismus ausgebildet ist und die Einlass-Druckbeaufschlagungseinrichtung aus einem Drucksteuergas besteht.

35 Ein Strömungssteuersystem, das dazu in der Lage ist, eine Stabilisierung einer Fluidströmungsrate mit einer hohen Präzision sogar in dem Fall zu realisieren, in dem eine Druckschwankung eines Auslassfluids des Strömungssteuersystems auftritt, das heißt eines Strömungssteuersystems, das in einer Fluidzuführleitung angeordnet ist, die von einem Fluidzuführteil zu einem vorbestimmten Fluidverwendungsteil verläuft, das mit einem ersten Drucksteuerventilteil, das an der Seite des Fluidzuführteils angeordnet ist, und einen zweiten Drucksteuerventilteil, das an der Seite des Fluidverwendungsteils stromabwärtig des ersten Drucksteuerventilteils und eines Druckverlustteils angeordnet ist, wobei das erste Drucksteuerventilteil mit einem ersten

Drucksteuermechanismus versehen ist, der das Auslassfluid durch ein erstes Ventiltteil, das in einer ersten Ventilkammer angeordnet ist und sich bezüglich eines ersten Ventilsitzes gemäß der Druckschwankung des Einlassfluids nach hinten und nach vorne bewegt, auf einem vorbestimmten Druck halten kann, und das zweite Drucksteuerventiltteil mit einem zweiten Drucksteuermechanismus versehen ist, der das Einlassfluid durch ein zweites Ventiltteil, das in einer zweiten Ventilkammer angeordnet ist, das sich bezüglich eines zweiten Ventilsitzes gemäß der Druckschwankung des Auslassfluids nach hinten und nach vorne bewegt, auf einem vorbestimmten Wert gehalten werden kann.

Patentansprüche:

1. Strömungssteuersystem, das in einer Zuführleitung (L) eines Fluid angeordnet ist, das von einem Fluidzuführteil (11) zu einem vorbestimmten Fluidverwendungsteil (15) läuft, wobei
 - das Strömungssteuersystem (10) Folgendes aufweist:
 - ein erstes Drucksteuerventiltteil (20), das auf der Seite des Fluidzuführteils angeordnet ist, und
 - ein zweites Drucksteuerventiltteil (60), das auf der Seite des Fluidverwendungsteils stromabwärtig des ersten Drucksteuerventiltteils angeordnet ist, und
 - ein Druckverlustteil (40), das zwischen dem ersten Drucksteuerventiltteil und dem zweiten Drucksteuerventiltteil angeordnet ist, *dadurch gekennzeichnet*, dass
 - das erste Drucksteuerventiltteil (20) mit einem ersten Drucksteuermechanismus (C1) versehen ist, der Folgendes aufweist:
 - eine erste Membran (31), die an einer Ventilkammer (22A) auf der Seite einer Einlassöffnung (23) angeordnet ist,
 - eine zweite Membran (32), die an einer Ventilkammer (22B) auf der Seite einer Auslassöffnung (24) angeordnet ist,
 - ein erstes Ventiltteil (30), das einstückig mit der zweiten Membran (32) ausgebildet ist, und
 - eine Druckbeaufschlagungseinrichtung (26, 28), welche die erste Membran (31) bzw. die zweite Membran (32) durch vorbestimmte Drücke in der Ventilkammer (22) beaufschlagt, wodurch der erste Drucksteuermechanismus (C1) das Auslassfluid durch das erste Ventiltteil (30), das in einer ersten Ventilkammer (22) angeordnet ist und sich in Bezug auf einen ersten Ventilsitz (25) gemäß einer Druckschwankung des Einlassfluids vor und zurück bewegt, bei einem vorbestimmten Druck hält, und das zweite Drucksteuerventiltteil (60) mit einem zweiten Drucksteuermechanismus (C2) versehen ist, der Folgendes aufweist:
 - eine erste Membran (71), die an einer Ventilkammer (62A) auf der Seite einer Einlassöffnung (63) angeordnet ist,
 - eine zweite Membran (72), die an einer Ventilkammer (62B) auf der Seite einer Auslassöffnung (64) angeordnet ist, und
 - ein zweites Ventiltteil (70), das einstückig mit der ersten Membran (71) ausgebildet ist, und
 - eine Druckbeaufschlagungseinrichtung (66, 68), welche die erste Membran (71) bzw. die zweite Membran (72) durch vorbestimmte Drücke in der Ventilkammer (62) beaufschlagt, wodurch der zweite Drucksteuermechanismus (C2) das Einlassfluid durch das zweite Ventiltteil (70), das in einer zweiten Ventilkammer (62) angeordnet ist und sich in Bezug auf einen zweiten Ventilsitz (65) gemäß einer Druckschwankung des Auslassfluids vor und zurück bewegt, bei einem vorbestimmten Druck hält.
 2. Strömungssteuersystem gemäß Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Fluidverwendungsteil (15) ein Sammelleitungssystem (150) mit einer Vielzahl von Fluidzuführleitungen (L1, L2, L3) ist und das Strömungssteuersystem (10) in jeder der Zuführleitungen (L1, L2, L3) angeordnet ist.
 3. Strömungssteuersystem gemäß Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass das

Druckverlustteil (40) ein Strömungsmessgerät ist.

4. Strömungssteuersystem, das in einer Zuführleitung (L) eines Fluids angeordnet ist, das von einem Fluidzuführteil (11) zu einem vorbestimmten Fluidverwendungsteil (15) läuft, wobei das Strömungssteuersystem (10) Folgendes aufweist:
- ein erstes Drucksteuerventilteil (20), das auf der Seite des Fluidzuführteils angeordnet ist, und
- ein zweites Drucksteuerventilteil (60A), das auf der Seite des Fluidverwendungsteils stromabwärtig des ersten Drucksteuerventilteils angeordnet ist, und
- ein Druckverlustteil (40), das zwischen dem ersten Drucksteuerventilteil und dem zweiten Drucksteuerventilteil angeordnet ist,
- dadurch gekennzeichnet, dass*
- das erste Drucksteuerventilteil (20) mit einem ersten Drucksteuermechanismus (C1) versehen ist, der Folgendes aufweist:
- eine erste Membran (31), die an einer Ventilkammer (22A) auf der Seite einer Einlassöffnung (23) angeordnet ist,
- eine zweite Membran (32), die an einer Ventilkammer (22B) auf der Seite einer Auslassöffnung (24) angeordnet ist,
- ein erstes Ventilteil (30), das einstückig mit der zweiten Membran (32) ausgebildet ist, und
- eine Druckbeaufschlagungseinrichtung (26, 28), welche die erste Membran (31) bzw. die zweite Membran (32) durch vorbestimmte Drücke in der Ventilkammer (22) beaufschlagt, wodurch der erste Drucksteuermechanismus (C1) das Auslassfluid durch das erste Ventilteil (30), das in einer ersten Ventilkammer (22) angeordnet ist und sich in Bezug auf einen ersten Ventilsitz (25) gemäß einer Druckschwankung des Einlassfluids vor und zurück bewegt, bei einem vorbestimmten Druck hält, und
- das zweite Drucksteuerventilteil (60A) mit einem zweiten Drucksteuermechanismus (C3) versehen ist, der Folgendes aufweist:
- eine Membran (71), die an einer Ventilkammer (62A) auf der Seite einer Einlassöffnung (63) angeordnet ist,
- ein zweites Ventilteil (70A), das einstückig mit der Membran (71) ausgebildet ist, und
- eine Druckbeaufschlagungseinrichtung (68A), welche die Membran (71) durch vorbestimmte Drücke in der Ventilkammer (62) beaufschlagt, wodurch der zweite Drucksteuermechanismus (C3) das Einlassfluid durch das zweite Ventilteil (70A), das in einer zweiten Ventilkammer (62) angeordnet ist und sich in Bezug auf einen zweiten Ventilsitz (65) gemäß einer Druckschwankung des Auslassfluids vor und zurück bewegt, bei einem vorbestimmten Druck hält.

Hiezu 9 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

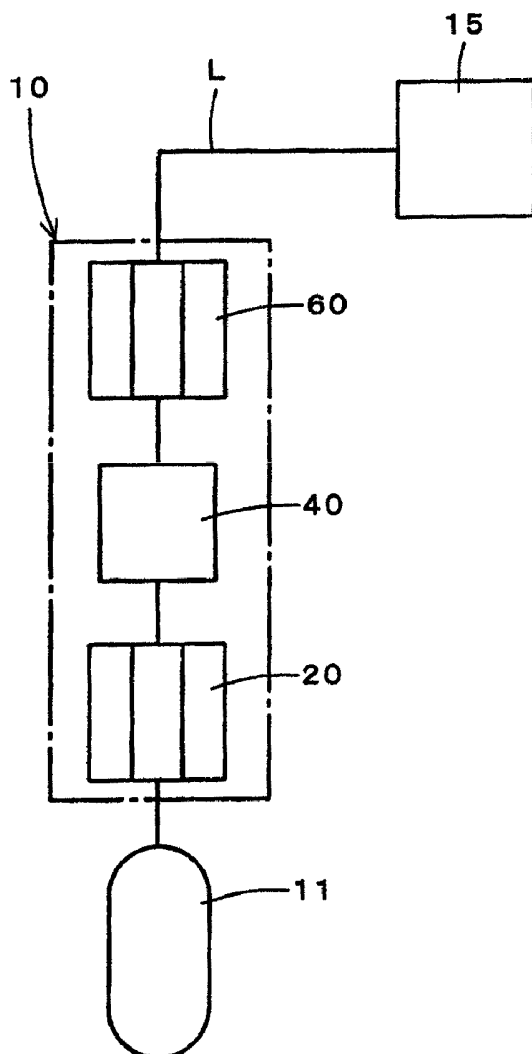




FIG 2

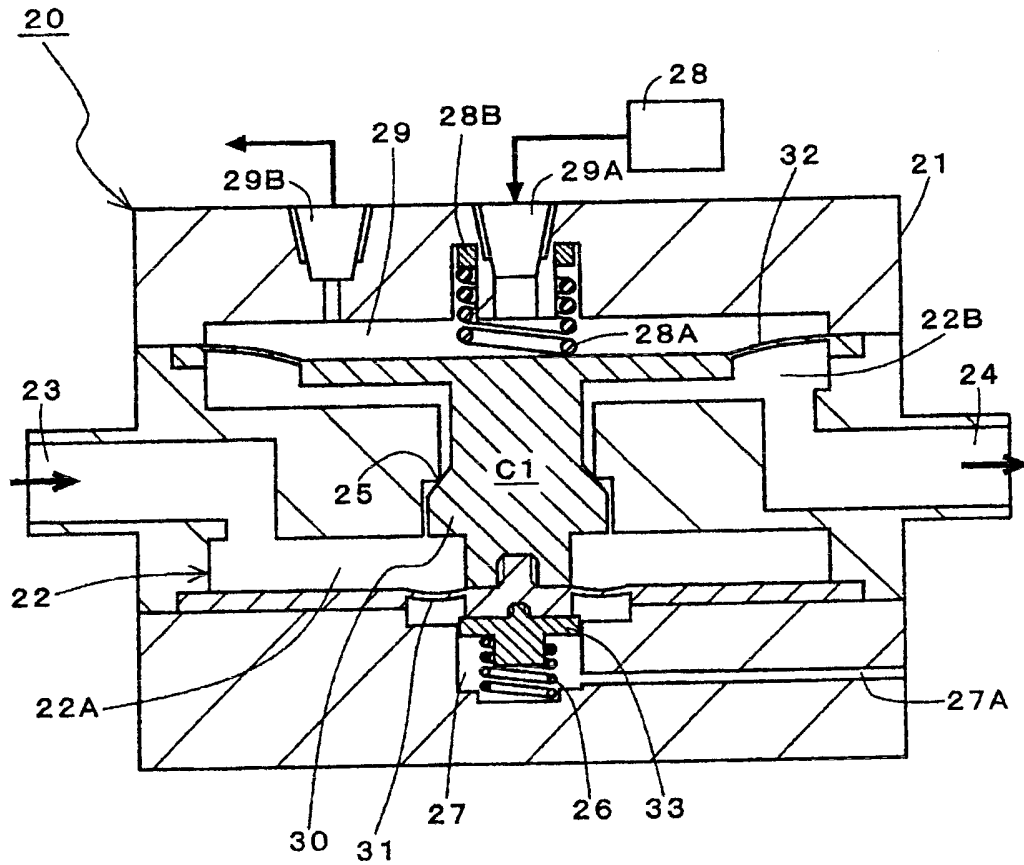




FIG. 3

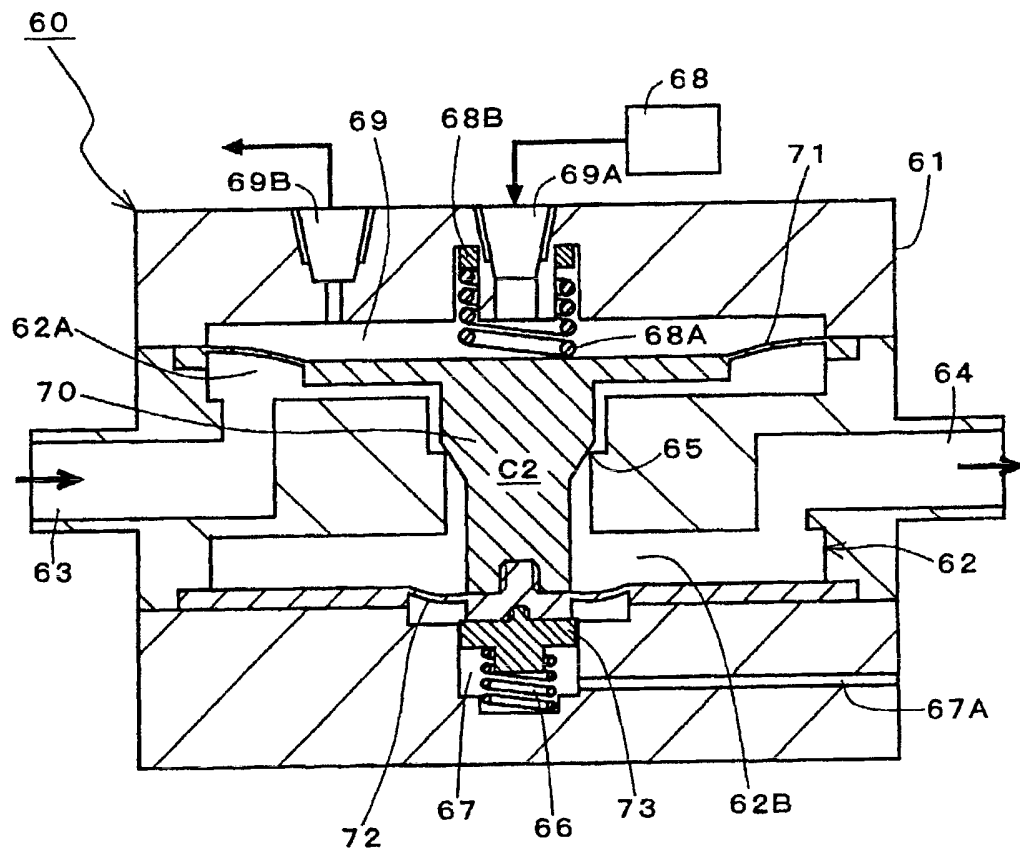




FIG. 4

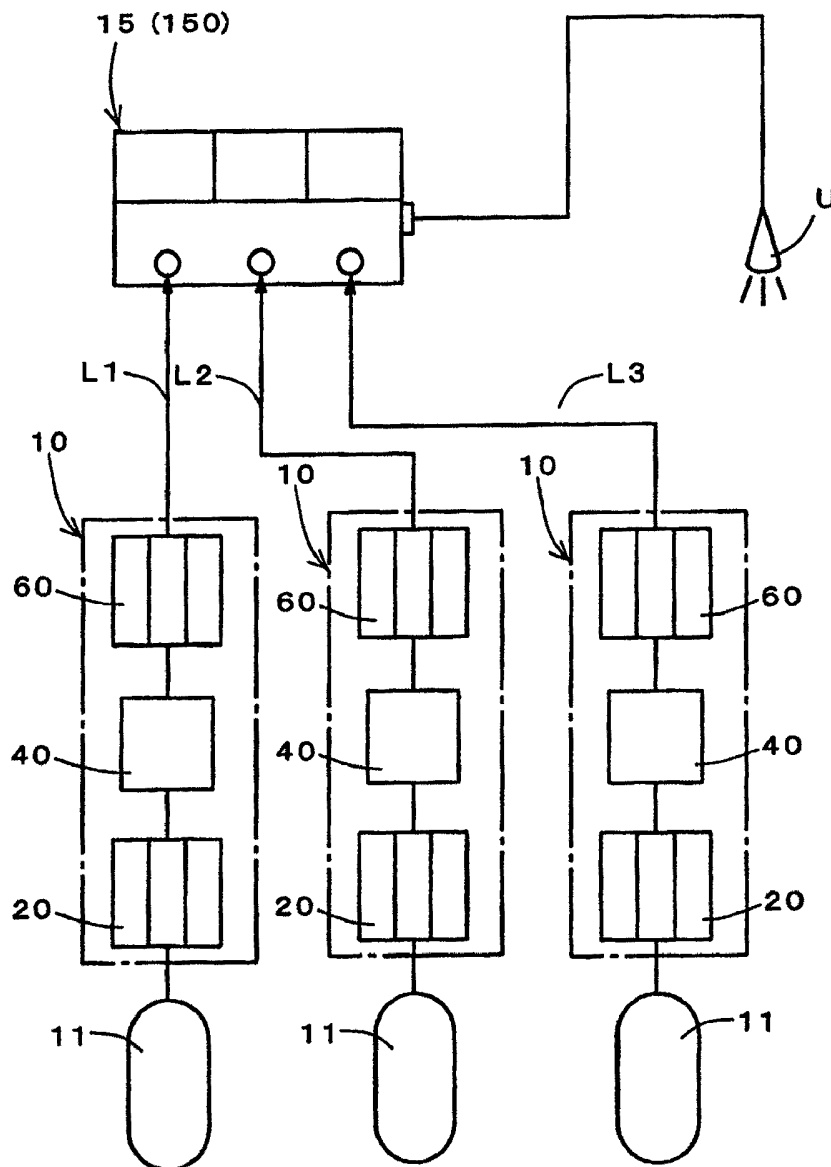




FIG. 5

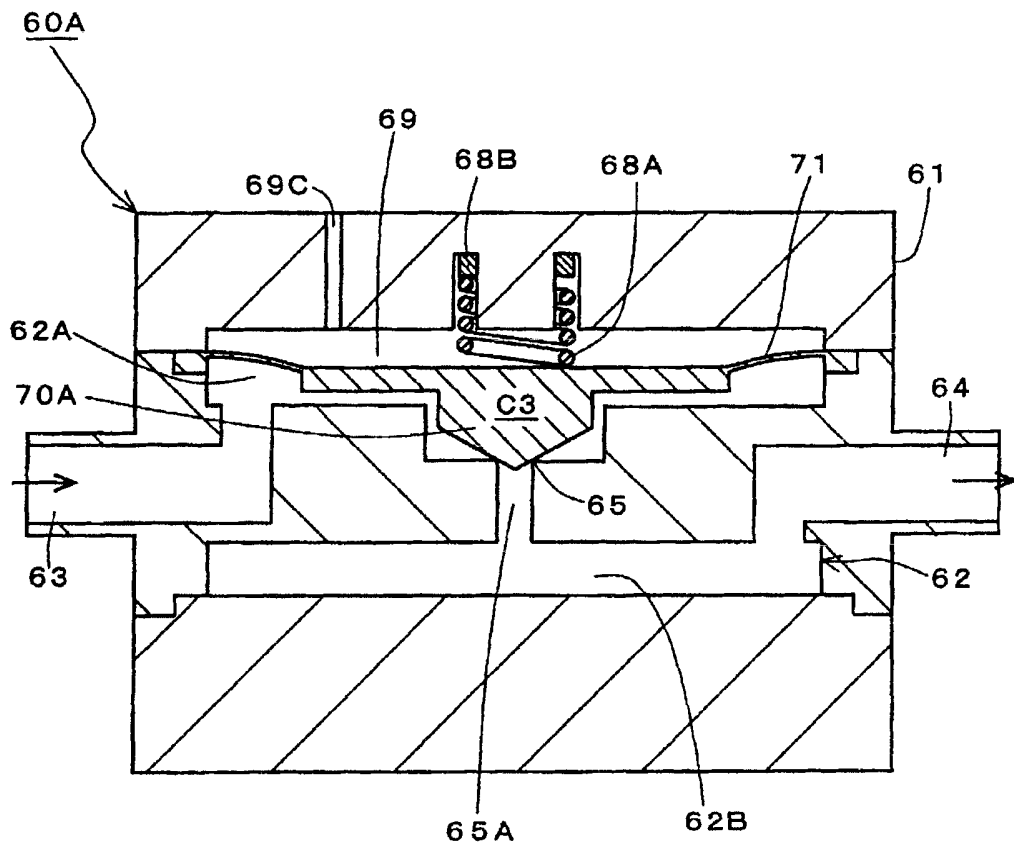




FIG. 6

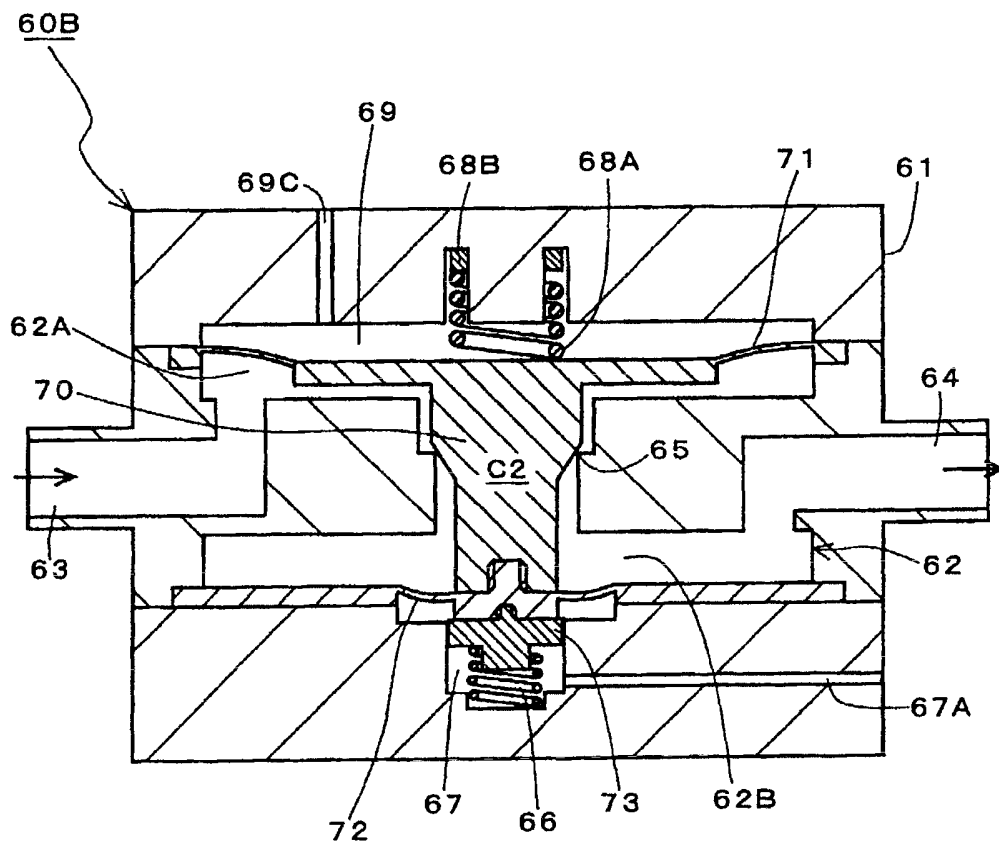




FIG. 7

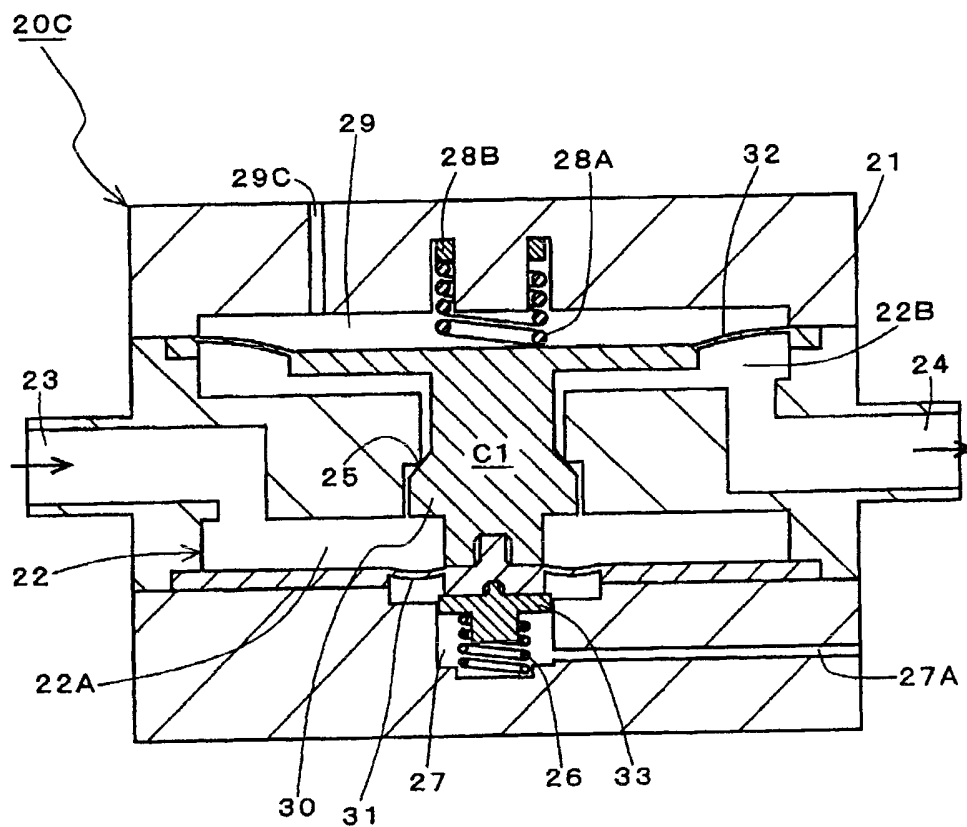




FIG. 8

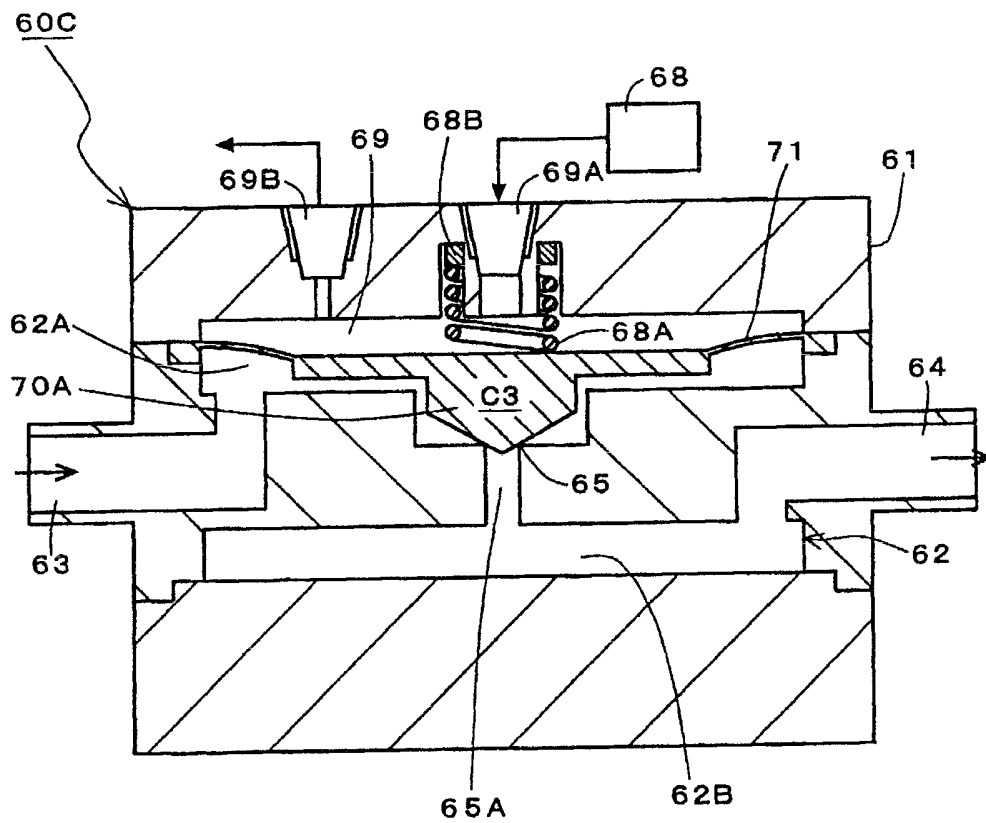




FIG. 9

