



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2007 058 251 A1** 2009.06.10

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 058 251.1**

(22) Anmeldetag: **04.12.2007**

(43) Offenlegungstag: **10.06.2009**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **F15B 13/04** (2006.01)  
**F16K 31/12** (2006.01)

(71) Anmelder:  
**APV Rosista GmbH, 59425 Unna, DE**

(74) Vertreter:  
**Andrae Flach Haug, 81541 München**

(72) Erfinder:  
**Spliethoff, Norbert, 59302 Oelde, DE; Reich,  
Torsten, 59174 Kamen, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

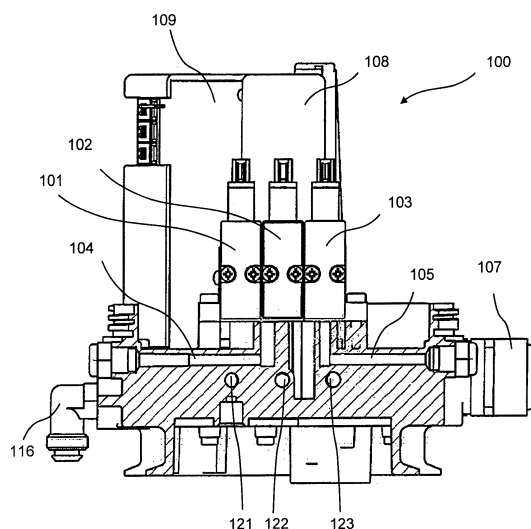
<b>DE</b>	<b>203 18 192</b>	<b>U1</b>
<b>DE</b>	<b>40 35 017</b>	<b>C1</b>
<b>DE</b>	<b>42 43 111</b>	<b>B4</b>

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils für den Einsatz in der Lebensmitteltechnik**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (100) zum Ansteuern eines Prozessventils, das einen ersten Zylinder und einen zweiten Zylinder aufweist, mit zumindest einer ersten Steuerventilanordnung (102), die zumindest einen Anschluss für eine Leitung zu dem ersten Zylinder des Doppelsitzventils, einen Zuluftleitungsanschluss und einen Abluftleitungsanschluss aufweist, und einer zweiten Steuerventilanordnung (103), die zumindest einen Anschluss für eine Leitung zu dem zweiten Zylinder des Doppelsitzventils, einen Anschluss für eine Zuluftleitung und einen Anschluss für eine Abluftleitung aufweist, wobei die Vorrichtung (100) zum Ansteuern eines Prozessventils eine Strömungsbehinderungseinrichtung (104, 105) zur Behinderung einer Strömung von dem Abluftleitungsanschluss der ersten Steuerventilanordnung zu dem Abluftleitungsanschluss der zweiten Steuerventilanordnung aufweist.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils für den Einsatz in der Lebensmitteltechnik gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

**[0002]** Vorrichtungen zum Ansteuern eines Prozessventils für den Einsatz in der Lebensmitteltechnik gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 sind bekannt, z. B. die von der vorliegenden Anmelderin für das Doppelsitzventil DELTA DA3+ vertriebene Steuereinheit.

**[0003]** Die bekannten Vorrichtungen zum Ansteuern eines Prozessventils (beispielsweise eines Doppelsitzventils) für den Einsatz in der Lebensmitteltechnik, das einen ersten Zylinder und einen zweiten Zylinder aufweist, haben ein erstes Steuerventil, das einen Anschluss für eine Leitung zu dem ersten Zylinder des Doppelsitzventils, einen Zuluftleitungsanschluss und einen Abluftleitungsanschluss aufweist, und zumindest ein weiteres bzw. zweites Steuerventil, das zumindest einen Anschluss für eine Leitung zu dem zweiten Zylinder des Doppelsitzventils, einen Anschluss für eine Zuluftleitung und einen Anschluss für eine Abluftleitung aufweist.

**[0004]** Bei den bekannten Vorrichtungen zum Ansteuern eines Prozessventils wird die Abluft der verschiedenen Steuerventile gesammelt abgeführt, d. h., dass die Abluftleitungen der einzelnen Steuerventile miteinander verbunden sind und einen gemeinsamen Austritt in die Umgebung haben. Dadurch kann sich der Nachteil ergeben, dass durch die Entlüftung eines Steuerventils über die gemeinsame Abluftleitung Druckluft über ein anderes Steuerventil, das die Abluftleitung mit dem Zylinderraum verbunden hat, den es normalerweise betätigt, gelangt. Obwohl in dieser Stellung die Abluft aus dem Zylinderraum nach außen entweichen soll, kann die in der gemeinsamen Abluftleitung vorhandene Druckluft zu einem unbeabsichtigten Betätigung des Prozessventils durch das auf Ablüften geschaltete Steuerventil führen. Dadurch kann ein unbeabsichtigtes kurzzeitiges Öffnen eines der Ventilschäfte erfolgen. Das ist insbesondere in der Lebensmitteltechnik unerwünscht und kann eine für die Lebensmittelqualität sicherheitsrelevante Gefahr darstellen, denn dadurch kann beispielsweise eine Verschmutzung des Leckgeraums erfolgen.

**[0005]** Als weiterer Nachteil ergibt sich, dass ein Produktverlust durch die unbeabsichtigte Hubbewegung eines der Ventilschäfte erfolgen kann.

**[0006]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 anzugeben, bei der eine unbeabsichtigte Hubbewegung eines der Ventilschäfte des anzusteuern

Prozessventils durch die Abluft von einer anderen Steuerventilanordnung der Vorrichtung zum Ansteuern des Prozessventils vermieden wird.

**[0007]** Die Aufgabe der Erfindung wird mit einer gemäß den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

**[0008]** Gemäß einer Ausführung der Erfindung wird eine Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils (beispielsweise eines Doppelsitzventils) angegeben, das einen ersten Zylinder und einen zweiten Zylinder aufweist, mit zumindest einer ersten Steuerventilanordnung, die zumindest einen Anschluss für eine Leitung zu dem ersten Zylinder des Doppelsitzventils, einen Zuluftleitungsanschluss und einen Abluftleitungsanschluss aufweist, und einer zweiten Steuerventilanordnung, die zumindest einen Anschluss für eine Leitung zu dem zweiten Zylinder des Doppelsitzventils, einen Anschluss für eine Zuluftleitung und einen Anschluss für eine Abluftleitung aufweist, wobei die Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils eine Strömungsbehinderungseinrichtung zur Behinderung einer Strömung von dem Abluftleitungsanschluss der ersten Steuerventilanordnung zu dem Abluftleitungsanschluss der zweiten Steuerventilanordnung aufweist.

**[0009]** Die Verwendung der Nomenklatur erstes bzw. zweites usw. bezogen auf die Zylinder bzw. die Steuerventilanordnungen soll im Zusammenhang der vorliegenden Erfindung keine Wertigkeit ausdrücken, sondern einen beliebigen Zylinder bzw. ein beliebige Steuerventilanordnung bezeichnen. Durch die Nomenklatur erstes bzw. zweites usw. soll vielmehr ausgedrückt werden, dass es verschiedene Zylinder bzw. Steuerventilanordnungen gibt, nämlich zumindest zwei und vorzugsweise drei oder mehr. Die jeweiligen Steuerventilanordnungen dienen zur Ansteuerung einer jeweils beliebigen Funktion des Prozessventils.

**[0010]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils hat den Vorteil, dass durch die Strömungsbehinderungseinrichtung ein Überströmen der Abluft von einer Steuerventilanordnung in den Abluftleitungsanschluss einer anderen Steuerventilanordnung derart vermindert oder vorteilhafterweise ausgeschlossen wird, dass eine unbeabsichtigte Hubbewegung von einem der Ventilschäfte mit Sicherheit vermieden wird. Dadurch wird gewährleistet, dass eine unbeabsichtigte Öffnung unterbunden wird.

**[0011]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils kann in einer Schaltungsanordnung oder Steuereinheit vorhanden sein, die auf dem Prozessventil angeordnet ist, oder sie kann als Schaltungsanordnung oder Steuereinheit

anderweitig mit dem Prozessventil über elektrische und/oder pneumatische Leitungen verbunden sein. Sie kann ferner in dem Prozessventil oder einem Gehäuse integriert sein.

**[0012]** Gemäß einer Ausbildung der Erfindung sind getrennte Abluftleitungen für die erste und die zweite Steuerventilanordnung vorgesehen. Durch das Vorsehen getrennter Abluftleitungen kann mit Sicherheit eine unbeabsichtigte Hubbewegung ausgeschlossen werden, weil die getrennten Abluftleitungen keine Verbindung miteinander haben und somit die Abluft von dem einen Steuerventil nicht in das andere Steuerventil gelangen kann.

**[0013]** Alternativ oder zusätzlich kann erfindungsgemäß die Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils zumindest zwei Steuereinheiten aufweisen, wobei eine erste Steuereinheit mit einer ersten Abluftleitung zum Ansteuern der ersten Steuerventilanordnung und eine zweite Steuereinheit mit einer zweiten Abluftleitung zum Ansteuern der zweiten Steuerventilanordnung vorgesehen sind.

**[0014]** Alternativ oder zusätzlich kann erfindungsgemäß an der an dem Abluftleitungsanschluss von einer Steuerventilanordnung angebrachten Leitung ein Ventil vorgesehen sein, das den Eintritt von Abluft einer anderen Steuerventilanordnung in den Abluftleitungsanschluss der anderen Steuerventilanordnung unterbindet. Vorteilhafterweise kann ein derartiges Ventil ein Rückschlagventil sein, das den Austritt der Abluft aus der Steuerventilanordnung zulässt, aber den Eintritt einer Druckluft (beispielsweise die Abluft einer anderen Steuerventilanordnung) in den Abluftleitungsanschluss unterbindet. Ebenso kann auch ein Absperrventil vorgesehen sein, das während des Ablüftens einer anderen Steuerventilanordnung vorsorglich verschlossen wird.

**[0015]** Alternativ oder zusätzlich kann erfindungsgemäß auch ein Drosselventil vorgesehen sein, das einen eventuellen Druck derart reduziert, dass eine unbeabsichtigte Hubbewegung des entsprechenden Ventilschafts mit Sicherheit unterbunden wird.

**[0016]** Das Vorsehen von Ventilen in den Abluftleitungen wird bevorzugt, wenn nur ein gemeinsamer Abluftausgang in der Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils vorgesehen sein soll. Wenn mehrere Ausgänge vorgesehen sind, wird bevorzugt, die Abluftleitungen voneinander zu trennen. Es ist klar, dass nicht alle Abluftleitungen voneinander getrennt sein müssen, sondern nur diejenigen, die eine kurzzeitige unbeabsichtigte Hubbewegung bedingen können.

**[0017]** Erfindungsgemäß können getrennte Abluftleitungen für die erste und die zweite Steuerventilanordnung vorgesehen sein. Diese Ausführung hat den

Vorteil, dass bei einem einfachen Aufbau eine unbeabsichtigte Betätigung des angesteuerten Prozessventils durch die Abluft einer Steuerventilanordnung sicher vermieden werden kann.

**[0018]** Alternativ oder zusätzlich kann erfindungsgemäß zumindest ein Ventil in der Leitung vorgesehen sein, die den Abluftleitungsanschluss der ersten Steuerventilanordnung mit dem Abluftleitungsanschluss der zweiten Steuerventilanordnung verbindet. Erfindungsgemäß kann dabei das in der Leitung zwischen den Abluftleitungsanschlüssen vorgesehene Ventil ein Rückschlagventil und/oder ein Absperrventil und/oder ein Drosselventil sein. Dabei können auch mehrere Ventile in den Leitungen zwischen den Abluftleitungsanschlüssen der Steuerventilanordnungen vorgesehen sein.

**[0019]** Alternativ oder zusätzlich kann erfindungsgemäß das Prozessventil einen oberen und einen unteren Ventilschaft aufweisen, und die erste Steuerventilanordnung zur Anlüftung des unteren Ventilschaftes und die zweite Steuerventilanordnung zur Anlüftung des oberen Ventilschaftes vorgesehen sein.

**[0020]** Erfindungsgemäß kann die Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils eine dritte Steuerventilanordnung zur Öffnung des Doppelsitzventils aufweisen. Selbstverständlich können auch weitere Steuerventilanordnungen vorgesehen sein. Dabei kann der Abluftleitungsanschluss der dritten Steuerventilanordnung mit dem Abluftleitungsanschluss des ersten Steuerventils oder dem Abluftleitungsanschluss der zweiten Steuerventilanordnung verbunden sein.

**[0021]** Erfindungsgemäß können die Zuluftleitungsanschlüsse von zumindest zwei und vorzugsweise von allen Steuerventilanordnungen an eine gemeinsame Druckluftquelle bzw. Druckgasquelle angeschlossen sein.

**[0022]** Erfindungsgemäß kann die Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils ein Gehäuse aufweisen, das die Steuerventilanordnungen aufnimmt, und in dessen Boden die Abluftleitungen ausgebildet sein können. Dabei kann das Gehäuse der Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils erfindungsgemäß ein Spritzgussteil sein.

**[0023]** Erfindungsgemäß können die Steuerventilanordnungen(en) (Elektro-) Magnetventile sein.

**[0024]** Erfindungsgemäß können die erste, zweite und/oder dritte Steuerventilanordnung durch ein Steuerventil, vorzugsweise ein 3/2 Wegeventil oder ein 5/2 Wegeventil ausgebildet sein.

**[0025]** Alternativ oder zusätzlich können erfin-

dungsgemäß die erste zweite und/oder dritte Steuerventilanordnung mehrere Steuerventile aufweisen, vorzugsweise eine Kombination mehrerer 2/2 Wegeventile, die weiter vorzugsweise gemäß einem Ersatzschaltbild für ein 3/2 Wegeventil und/oder einem 5/2 Wegeventil verbunden sind.

**[0026]** Erfindungsgemäß kann das Prozessventil ein Doppelsitzventil sein, und der erste Zylinder des Doppelsitzventils kann für die Anlüftung des unteren Sitzes ausgelegt sein, und der zweite Zylinder des Doppelsitzventils kann für die Anlüftung des oberen Sitzes ausgelegt sein.

**[0027]** Erfindungsgemäß kann der erste und/oder zweite Zylinder des Prozessventils zusätzlich als Hauptzylinder zur Betätigung (Öffnen) des Prozessventils ausgelegt sein.

**[0028]** Erfindungsgemäß kann das Prozessventil einen weiteren Zylinder zur Betätigung (Öffnen) des Prozessventils aufweisen.

**[0029]** Erfindungsgemäß kann die Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils eine Steuereinheit und/oder eine Schaltungsanordnung sein.

**[0030]** Die Erfindung betrifft auch ein Drosselventil gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 20 bzw. ein Drosselventil für eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils, wobei das Drosselventil als Zuluftdrosselventil oder Abluftdrosselventil in der Zuluftleitung bzw. Abluftleitung eines Steuerventils vorgesehen ist. Derartige Drosselventile sind für Prozessventile, wie beispielsweise ein Doppelsitzventil gemäß [Fig. 2](#), einsetzbar, bei denen das Öffnen und das Schließen und gegebenenfalls das Anlüften durch Betätigen von vorgesteuerten Steuerventilanordnungen initiiert wird. Üblicherweise sind die vorgesteuerten Steuerventilanordnungen Steuerventile und vorzugsweise Magnetventile. Durch das Vorsehen eines Drosselventils in der Zu- oder Abluftleitung kann die Schaltbewegung verlangsamt werden. Die bekannten Drosselventile weisen einen konischen Sitz auf, in den ein kegelförmiges Ende eines Ventilschaftes eingreift. Diese Drosselventile können die Zuluftleitung bzw. die Abluftleitung vollständig verschließen, wodurch eine Schaltbewegung des Steuerventils und damit des Prozessventils verhindert wird. Das kann ggf. dazu führen, dass das Prozessventil bei einer Störung des Drosselventils nicht in seine Sicherheitsstellung zurückfährt.

**[0031]** Der Erfindung liegt daher auch die Aufgabe zugrunde, ein Drosselventil gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 20 anzugeben, das auch in der geschlossenen Stellung des Drosselventils oder einer Fehlbetätigung des Drosselventils eine Betätigung des Prozessventils durch das Steuerventil gewährleistet.

**[0032]** Die Aufgabe der Erfindung wird mit den Merkmalen von Anspruch 20 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

**[0033]** Erfindungsgemäß wird ein Drosselventil zur Begrenzung der maximalen Öffnung eines Steuerventils angegeben, das ein Prozessventil steuert, wobei das Drosselventil einen Ventilsitz und ein Ventilglied aufweist, wobei das Drosselventil derart ausgebildet ist, dass in jeder Stellung des Ventilglieds ein Mindestdurchlass gewährleistet ist, der ausreicht, um eine Betätigung des Prozessventils zu veranlassen.

**[0034]** Der vorgesehene Mindestdurchlass des Drosselventils gewährleistet, dass durch das erfindungsgemäße Drosselventil auch bei einer Störung des Drosselventils ein Notbetrieb des Prozessventils gewährleistet ist, und insbesondere das Prozessventil auch bei einer Störung des Drosselventils in seine Sicherheitsstellung zurückfahren kann.

**[0035]** Gemäß einer Ausführung der Erfindung wird ein Drosselventil zur Begrenzung der maximalen Öffnung eines Steuerventils angegeben, das ein Prozessventil steuert, wobei das Drosselventil einen Ventilsitz und ein Ventilglied aufweist, und wobei das Drosselventil derart ausgebildet ist, dass in jeder Stellung des Ventilglieds ein Mindestdurchlass gewährleistet ist, der ausreicht, um eine Betätigung des Prozessventils zu veranlassen.

**[0036]** Erfindungsgemäß kann das Drosselventil ein Gehäuse aufweisen und in einer Leitung vorgesehen sein, die unmittelbar oder mittelbar an das Steuerventil angeschlossen ist, wobei die Leitung vorzugsweise zwischen einer Druckluftquelle für das Steuerventil und dem Steuerventil oder zwischen Steuerventil und einem Abluftauslass oder zwischen dem Steuerventil und dem Prozessventil vorgesehen ist.

**[0037]** Alternativ oder zusätzlich kann das Drosselventil in dem Steuerventil und/oder dem Prozessventil und/oder einer Druckluftquelle für das Steuerventil und/oder der Abluftleitung und/oder der Zuluftleitung integriert sein.

**[0038]** Erfindungsgemäß kann das Drosselventil eine Bypass-Öffnung aufweisen. Dabei kann die Bypass-Öffnung in dem Gehäuse und/oder dem Ventilglied vorgesehen sein. Weiter kann gemäß einer Weiterbildung der Erfindung in der Bypassöffnung ein Rückschlagventil vorgesehen sein.

**[0039]** Alternativ oder zusätzlich können Kerben und/oder Rillen und/oder Stege in dem Ventilsitz und/oder der Schließfläche des Ventilglieds vorgesehen sein.

**[0040]** Alternativ oder zusätzlich können Anschlag-

mittel zur Verhinderung eines vollständigen Schließens des Drosselventils vorgesehen sein. Dabei können die Anschlagmittel einen Vorsprung und/oder einen Kragen umfassen, der vorzugsweise an dem Ventilschaft des Ventilglieds und/oder im Ventilsitz ausgebildet ist, und mit entsprechenden Anschlägen vor einem vollständigen Schließen des Drosselventils zusammenwirkt.

**[0041]** Erfindungsgemäß kann das Drosselventil ein Sitzventil sein.

**[0042]** Erfindungsgemäß kann das Drosselventil einen konischen Ventilsitz und ein kegelstumpfförmiges Schließglied aufweisen.

**[0043]** Erfindungsgemäß kann das Drosselventil eine Membran und/oder einen Balg und/oder einen Schlauch umfassen.

**[0044]** Die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils oder eines Doppelsitzventils insbesondere gemäß einer der oben genannten Ausführungen, wobei in zumindest einer Zuluftleitung und/oder Abluftleitung einer Steuerventilanordnung und/oder in einer Steuerventilanordnung ein Drosselventil angeordnet ist, das vorzugsweise gemäß einer der vorhergehenden Ausführungen der Erfindung ausgebildet ist. Dabei können erfindungsgemäß mehrere Drosselventile vorgesehen sein, die vorzugsweise gemäß einer der vorhergehenden Ausführungen der Erfindung ausgebildet sind.

**[0045]** Vorzugsweise können in den Zuluftleitungen und den Abluftleitungen jeweils zumindest ein Drosselventil vorgesehen sein, wobei vorzugsweise ein freier Mindestquerschnitt in Betätigungsrichtung vorgesehen sein kann. Bei Ausführungen, die dafür einen Bypass vorsehen, kann vorteilhafterweise in dem Bypass ein Rückschlagventil vorgesehen werden.

**[0046]** Bei bekannten Steuereinheiten zur Betätigung von Prozessventilen für den Einsatz in der Lebensmitteltechnik wird der an den Ventiltrieb anliegende Druck nicht überwacht, der das Öffnen und Schließen des Prozessventils initiiert. Überwacht wird die Stellung des Prozessventils bei der Betätigung, d. h. es wird überwacht, ob das Prozessventil entsprechend den Vorgaben öffnet und/oder schließt.

**[0047]** Die bekannten Steuereinheiten haben den Nachteil, dass eine Fehlfunktion der Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils erst relativ spät festgestellt werden kann, wodurch sich höhere Wartungskosten und/oder längere Standzeiten der Prozessanlagen ergeben können. Es kann auch die Ursache der Fehlfunktion nicht sofort festgestellt werden. Neben anderen möglichen Fehlerquellen müssen

te die Druckluftfunktion überprüft werden.

**[0048]** Der Erfindung liegt daher auch die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils für eine Prozesseinheit für den Einsatz in der Lebensmitteltechnik anzugeben, bei dem eine Früherkennung für evtl. Störungen realisiert wird.

**[0049]** Diese Aufgabe der Erfindung wird gemäß einer Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils mit den Merkmalen von Anspruch 33 gelöst. Vorteilhaftige Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

**[0050]** Gemäß der Erfindung wird eine Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils angegeben, die insbesondere mit einem oder mehreren Merkmalen der oben genannten Ausführungen der Erfindung weitergebildet sein kann, wobei mindest ein Drucksensor zur Überwachung des Steuerdrucks zur Betätigung des Prozessventils vorgesehen ist.

**[0051]** Erfindungsgemäß kann mit dem Drucksensor der Steuerluftdruck überwacht und in Abhängigkeit vom Schaltzustand der Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils und des Prozessventils ausgewertet werden. Dazu wird der aktuelle Steuerluftdruck vorzugsweise in der Zuleitung zum Ventiltrieb mittels eines dort angeordneten Drucksensors erfasst.

**[0052]** Vorzugsweise kann eine Vergleichsvorrichtung vorgesehen sein, die die erfassten Messwerte mit eingestellten und/oder in einer Speichereinrichtung gespeicherten Sollwerten vergleicht. Die Speichereinrichtung kann in den Drucksensor und/oder die Vorrichtung zum Ansteuern des Prozessventils integriert sein. Vorzugsweise ist die Speichereinrichtung in ein Elektronikmodul der Steuereinheit integriert, das gleichzeitig den Drucksensor und/oder andere Sensoren mit Energie und/oder Signalen versorgt und/oder deren Messsignale empfängt und/oder auswertet. Stellt die Vergleichsvorrichtung eine Abweichung zwischen der erfassten Werten und den Sollwerten fest, die eine Schwelle einer maximal tolerierten Abweichung überschreitet, wird ein Signal bzw. eine Meldung generiert, das bzw. die eine so genannte Diagnoseinformation darstellt. Anhand der Diagnoseinformation lässt sich der Zustand der Ventilsteuerung beurteilen. Insbesondere kann erkannt werden, ob sich die Luftversorgung des Ventiltriebes im Sollbereich befindet. Hierdurch wird dem Anwender ein effizientes Diagnoseinstrument an die Hand gegeben, um z. B. bei einem Fehlverhalten, wie beispielsweise einem Überschreiten der Ventilschaltzeiten, oder einem Ausfall des Prozessventils sehr kurzfristig, d. h. unmittelbar bzw. sofort feststellen zu können, ob der Steuerluftdruck die mögliche Fehlerursache darstellt. Hieraus können

sehr schnell die entsprechenden Gegenmaßnahmen eingeleitet werden, wodurch ein möglicher Anlagenstillstand so kurz wie möglich gehalten werden kann.

**[0053]** Zum Beispiel kann bei einem langsamen Absinken des Steuerluftdruckes über einen bestimmten Zeitraum vor einem etwaigen Totalausfall eine entsprechende Warnung an den Bediener/Anwender ausgegeben werden, der auf Grundlage der Information entsprechende Vorkehrungen treffen kann, damit ein Versagen des Ventils und somit ein Anlagenstillstand vermieden werden kann. Auch können vorbeugende, präventive Wartungsmaßnahmen eingeleitet werden, wenn die Charakteristik des Steuerluftdrucks bestimmte Grenzwerte überschreitet.

**[0054]** Die Fehlermeldung bzw. das Überschreiten eines bestimmten Grenzwertes einer Abweichung zwischen Mess- und Sollwert des Steuerluftdrucks kann als Signal bzw. Meldung direkt an der Steuereinheit angezeigt und/oder an das zentrale Steuerungssystem, z. B. eine SPS oder ein Prozessleitsystem weitergegeben werden. Die Art und Weise der Weitergabe dieses Signals richtet sich nach der Art der Ansteuerung der Steuereinheit BZW. der Schaltungsanordnung und kann somit entweder mit direktem Signal erfolgen oder aber auch über geeignete Kommunikationsprotokolle, z. B. Feldbusprotokolle wie AS-interface, Profibus, DeviceNet, CClink oder ähnliche erfolgen.

**[0055]** Die Ausführungen der Erfindung mit einem Drucksensor können den Vorteil haben, dass beispielsweise durch die Analyse von vorab aufgezeichneten Kennlinien und Vergleich dieser Kennlinien mit aktuellen Kennlinien des Drucksensors bei der Betätigung des Prozessventils bzw. des Steuerventils die Abweichung von den Kennlinien auf die Notwendigkeit eines Austauschs von Dichtungen oder anderen Verschleißteilen hinweisen kann. Erfindungsgemäß ist somit ein rechtzeitiger Austausch dieser Verschleißteile möglich, das eine kurze und schnelle Wartung und die Vermeidung längerer Standzeiten vermeidet. Das ist insbesondere bei der Lebensmitteltechnik wichtig, bei der eine Vielzahl von Prozessventilen zur Steuerung komplexer Vorgänge erforderlich ist.

**[0056]** Vorteilhaft ist auch die Zusatzinformation des Steuerdrucks in Kombination mit dem tatsächlichen Verhalten des Prozessventils, wodurch weitere Rückschlüsse auf die Funktionsfähigkeit und die Erforderlichkeit von Wartungen der Anlage geschlossen werden können.

**[0057]** Erfindungsgemäß kann bei den Ausführungen der Erfindung mit einem Drucksensor die Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils zumindest eine Steuerventilanordnung, die einen Zuluftleitungsanschluss, an den eine Zuluftleitung ange-

schlossen ist, und/oder einen Abluftleitungsanschluss, an den eine Abluftleitung angeschlossen ist, und/oder einen Steuerleitungsanschluss aufweisen, an den eine Steuerleitung zum Anschluss an den Ventiltrieb eines Prozessventils für den Einsatz in der Lebensmitteltechnik angeschlossen ist, wobei der oder ein Drucksensor oder mehrere Drucksensoren in der Zuluftleitung und/oder Abluftleitung und/oder Steuerleitung vorgesehen sind.

**[0058]** Erfindungsgemäß kann bei den Ausführungen der Erfindung mit einem Drucksensor die Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils ein Gehäuse mit einem Bodenteil aufweisen, in dem zumindest ein Teil der Zuluftleitung und/oder der Abluftleitung und/oder der Steuerleitung ausgebildet ist.

**[0059]** Erfindungsgemäß kann bei den Ausführungen der Erfindung mit einem Drucksensor eine Vergleichsvorrichtung zum Vergleichen der erfassten Messwerte des Drucksensors mit eingestellten und/oder in einer Speichereinrichtung gespeicherten Sollwerten vorgesehen sein.

**[0060]** Erfindungsgemäß kann bei den Ausführungen der Erfindung mit einem Drucksensor eine Speichereinrichtung vorgesehen sein, die vorzugsweise in dem Drucksensor und/oder der Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils integriert ist.

**[0061]** Erfindungsgemäß kann dabei die Speichereinrichtung in ein Elektronikmodul der Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils (beispielsweise eine Steuereinheit) integriert sein, das gleichzeitig zum Versorgen des Drucksensors und/oder anderer Sensoren mit Energie und/oder Signalen und/oder zum Empfangen und/oder Auswerten von deren Messsignalen ausgebildet und ausgelegt ist.

**[0062]** Erfindungsgemäß kann der Drucksensor ein piezoresistiver Drucksensor, ein piezoelektrischer Drucksensor, ein frequenzanaloger Drucksensor, ein Drucksensor mit Hallelement, ein kapazitiver Drucksensor, ein induktiver Drucksensor oder ein Drucksensor mit einem Dehnmessstreifen sein. Andere dem Fachmann bekannte Drucksensoren mit einem elektrischen Ausgangssignal können alternativ oder zusätzlich verwendet werden.

**[0063]** Gemäß einer bevorzugten Ausführung der Erfindung weist die Vorrichtung einen piezoresistiver Drucksensor auf. Der Sensor kann einen Relativdruck oder einen Absolutdruck messen. Vorzugsweise ist der Drucksensor derart angeordnet und/oder geschaltet, dass er einen Relativdruck misst, wobei die Messanordnung vorzugsweise in Form einer Brückenschaltung angeordnet ist, wie beispielsweise entsprechend einer Wheatstoneschen Messbrücke, um einen Messwert hoher Genauigkeit zu erhalten. Der Drucksensor gibt vorzugsweise ein analoges

Ausgangssignal aus. Gemäß einer bevorzugten Ausführung der Erfindung kann der Drucksensor auf einer Elektronikplatine mit einer Schaltungsanordnung zur Verstärkung des Ausgangssignals angeordnet sein. Die Platine kann weiter vorzugsweise in einem Kunststoffgehäuse vergossen sein. Der Sensor kann mit seinem Druckluftanschluss mittels des Gehäuses, das vorzugsweise als Spritzgussteil ausgeführt ist, an der Steuerluftleitung zwischen der Steuerventilanordnung und dem Prozessventilantrieb im Sockel der Vorrichtung zum Ansteuern des Prozessventils montiert sein. Dabei kann der Sensor über ein geeignetes Kabel mit dem Elektronikmodul verbunden sein, über das vorzugsweise die Spannungsversorgung und Signalübertragung stattfindet kann. Die Kalibrierung des Sensors kann während der Montage der Steuereinheit mittels des Elektronikmoduls in der Weise erfolgen, dass entweder eine Einpunkt- oder eine Zweipunkt- oder eine Mehrpunktkalibrierung gemacht wird, indem der Sensor entweder mit einem oder zwei, oder mehreren unterschiedlichen externen Drücken beaufschlagt wird, wobei die Kalibrierdrücke vorzugsweise am Anfang und am Ende des Messbereichs liegen. Bei mehr als 2 Kalibrierpunkten können sie auch vorzugsweise gleichmäßig über den Messbereich verteilt sein, damit eine entsprechende Genauigkeit erreicht werden kann.

**[0064]** Der Drucksensor kann ein analoges und/oder digitales Ausgangssignal aufweisen, das ein Maß für den erfassten Luftdruck ist.

**[0065]** Erfindungsgemäß kann eine Auswerteeinheit zur Überwachung und/oder Auswertung des Steuerluftdruckes vorgesehen sein, vorzugsweise um eine Langzeitdiagnose des Ventilzustandes bereitzustellen. Dabei kann ein Signal bzw. eine Meldung der Auswerteeinheit direkt an der Steuereinheit angezeigt und/oder an das zentrale Steuerungssystem, beispielsweise eine SPS oder ein Prozessleitungssystem, weitergegeben werden. Während einer ersten Aktivierung des Prozessventils durch die Vorrichtung zum Ansteuern des Prozessventils (beispielsweise mittels der Steuereinheit bzw. der Schaltungsanordnung) können ventilspezifische Parameter, wie beispielsweise Steuerluftdruck, Ventilhub des Hauptantriebes oder Hübe der Einzelantriebe und die Bewegungszeit während des gesamten Öffnungs- bzw. Schließvorgang des Ventils aufgezeichnet und als Wertepaare/Kennlinien in der Speichereinrichtung abgespeichert werden.

**[0066]** Die aufgezeichneten Wertepaare/Kennlinien entsprechen bestimmten Ventilzuständen. Im Verlauf der Betriebsdauer des Ventils können diese Kennlinien/Wertepaare in vorher bestimmten Zeitintervallen erneut aufgenommen werden und mit den während der ersten und/oder einer früheren Aktivierung ermittelten und gespeicherten Kennlinien/Wertepaaren verglichen werden. Wird eine Abweichung zwischen

den zu vergleichenden Daten festgestellt, die einen bestimmten Grenzwert überschreitet, wird eine entsprechende Anzeige/Meldung erzeugt.

**[0067]** Gemäß der Erfindung wird auch ein Prozessventil mit einer Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils und/oder mit einem Drosselventil gemäß einer der oben genannten Ausführungen der Erfindung angegeben. Dabei kann erfindungsgemäß das Prozessventil ein Einsitzventil, ein Doppelsitzventil, ein Scheibenventil oder ein Klappenventil sein.

**[0068]** Die Erfindung wird im Folgenden anhand der in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispiele näher beschrieben:

**[0069]** [Fig. 1](#) zeigt eine teilweise freigeschnittene Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Doppelsitzventils mit einer erfindungsgemäßen Steuereinheit.

**[0070]** [Fig. 2](#) zeigt eine teilweise freigeschnittene Seitenansicht des Doppelsitzventils von [Fig. 1](#) ohne Steuereinheit, wobei auf der linken Hälfte das Doppelsitzventil in seiner geöffneten Stellung und auf der rechten Hälfte das Doppelsitzventils in seiner geschlossenen Stellung dargestellt ist.

**[0071]** [Fig. 3](#) zeigt eine Querschnittansicht einer Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

**[0072]** [Fig. 4](#) zeigt eine schematische Darstellung des Leitungsverlaufs einer bekannten Steuereinheit.

**[0073]** [Fig. 5](#) zeigt eine schematische Darstellung des Leitungsverlaufs einer Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils gemäß der Erfindung, die an ein Doppelsitzventil angeschlossen ist.

**[0074]** [Fig. 6](#) zeigt eine schematische Darstellung eines Teils einer Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils gemäß einer weiteren Ausführung der Erfindung, die an ein Prozessventil angeschlossen ist.

**[0075]** [Fig. 7](#) zeigt eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils gemäß einer weiteren Ausführung der Erfindung, die an ein Prozessventil angeschlossen ist.

**[0076]** [Fig. 8](#) zeigt eine Querschnittansicht, die gleichzeitig mehrere Varianten eines erfindungsgemäßen Drosselventils darstellt, das vorteilhafterweise in einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils verwendet werden kann.

**[0077]** [Fig. 9](#) zeigt eine Querschnittansicht eines Details eines erfindungsgemäßen Drosselventils,



das vorteilhafterweise in einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils verwendet werden kann.

[0078] [Fig. 1](#) zeigt das Doppelsitzventil **1** von [Fig. 2](#) in der geschlossenen Stellung und mit einer erfindungsgemäßen Steuereinheit, die in einem Gehäuse mit einem Deckel angeordnet ist.

[0079] [Fig. 2](#) zeigt eine Querschnittansicht des in [Fig. 1](#) dargestellten Doppelsitzventils, wobei die in [Fig. 1](#) gezeigte Steuereinheit der Übersicht halber nicht dargestellt ist. Das dargestellte Doppelsitzventil kann an eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Ansteuern des Prozessventils auf bekannte Weise angeschlossen werden. Eine ausführliche Beschreibung eines Doppelsitzventils kann dem Produktblatt des Doppelsitzventils DELTA DA3+ der vorliegenden Anmelderin entnommen werden, deren Inhalt durch Bezugnahme in die vorliegende Anmeldung aufgenommen wird.

[0080] Die Anschlagschraube **2** dient der Positionierung des unteren Ventilschafts **50** und der optischen Stellungsanzeige. Das Doppelsitzventil weist ferner eine Zugstange **3** auf. In dem Zylinder **20** ist ein Kolben **22** verschiebbar angeordnet, der mittels einer Kolbendichtung **23** gegenüber dem Zylinder **20** abgedichtet ist und durch die Rückstellfeder **24** nach unten vorgespannt ist. Der Hauptzylinder **30** hat einen Kolben **32**, der über die Kolbendichtung **33** gegenüber dem Zylinder **30** abgedichtet ist. Der Hauptzylinder dient in die eine Richtung dem Öffnen des Prozessventils, und in der anderen Richtung dem Anlüften des oberen Ventilschaftes.

[0081] Der obere Ventilschaft **10** ist über die Kuppelung **11** mit dem Hauptzylinder **30** verkuppelt, während der untere Ventilschaft **50** über die Kupplung **51** mit der Zugstange **3** verkuppelt ist. In dem oberen Ventilschaft **10** ist die Zentralfeder **12** angeordnet, welche den unteren Ventilschaft **50** über die Zugstange **3** mittels der Zentralfeder **12**, dem Druckring und der Tellerfeder in die geschlossene Stellung positioniert.

[0082] Eine Sitzlaterne **60** dient der Anordnung eines Rings, der die obere Sitzdichtung **71** und die untere Sitzdichtung **72** aufnimmt, sowie der Anordnung der oberen Schaftdichtung **75**. Die untere Schaftdichtung **51** ist in einer Nut der unteren Bodenplatte des Ventilgehäuses aufgenommen.

[0083] Das Doppelsitzventil **1** weist einen oberen Ventilschaft **10** und einen unteren Ventilschaft **50** auf, die in der geschlossenen Stellung durch die Federkraft der in dem Federzylinder **40** angeordneten Hauptschließfeder **41** und der Zentralfeder **12** geschlossen sind und die Medien (Produkte A, B bzw. Reinigungsflüssigkeit) in den Rohrleitungen **4** und **5**

voneinander trennen. Zwischen den Ventilschäften **10**, **50** und dem Ablaufrohr **7** befindet sich der Leckageraum **6**, der einen freien und drucklosen Ablauf von Leckageflüssigkeiten oder Reinigungsmitteln nach unten gewährleistet.

[0084] In [Fig. 2](#) wird das Doppelsitzventil **1** in der linken Hälfte in der geöffneten Stellung gezeigt, während es in der rechten Hälfte in seiner geschlossenen Stellung gezeigt wird. Um das Doppelsitzventil zu öffnen, wird durch Betätigen der Steuereinheit der obere Ventilschaft **10** gegen die Mitteldichtung **73** gefahren. Dazu wird der Anschluss **34** des Hauptzylinders **30** mit Druckluft beaufschlagt. Dadurch wird der Leckageraum **6** gegenüber den Rohrleitungen **4** und **5** geschlossen. Danach bewegen sich beide Ventilschäfte nach unten in die geöffnete Stellung, in der die Rohrleitungen **4** und **5** miteinander verbunden sind.

[0085] Das Doppelsitzventil DELTA DA3+ bietet die Möglichkeit, alle Produkt berührenden Teile einschließlich der Dichtungen zu reinigen.

[0086] Zur Reinigung des oberen Ventilbereichs wird Reinigungsflüssigkeit in die Rohrleitung **4** eingebracht. Der obere Ventilschaft **10** wird angelüftet, indem über die Steuereinheit der Anschluss **31** des Hauptzylinders **30** mit Druckluft beaufschlagt wird. Der obere Ventilschaft **10** hebt sich nach oben entgegen der Öffnungsrichtung, wobei der Hub durch einen metallischen Anschlag begrenzt ist. Reinigungsflüssigkeit strömt über die obere Sitzdichtung **71** und die obere Schaftdichtung **75**. gleichzeitig wird der Leckageraum **6** gereinigt. Die Reinigungsflüssigkeit fließt drucklos nach unten ab.

[0087] Zur Reinigung des unteren Ventilbereichs wird Reinigungsflüssigkeit in die Rohrleitung **5** eingebracht. Der untere Ventilschaft **50** wird angelüftet, indem über die Steuereinheit der Anschluss **21** des Zylinders **20** mit Druckluft beaufschlagt wird. Der untere Ventilschaft **50** bewegt sich nach oben entgegen der Öffnungsrichtung, wobei der Hub durch einen metallischen Anschlag begrenzt ist. Reinigungsflüssigkeit strömt über die untere Sitzdichtung **72** und die Mitteldichtung **73** sowie die untere Schaftdichtung **74**. Gleichzeitig wird der Leckageraum **6** gereinigt. Die Reinigungsflüssigkeit fließt drucklos nach unten ab.

[0088] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils kann nicht nur für das in [Fig. 2](#) gezeigte Doppelsitzventil verwendet werden, sondern vorteilhafterweise für alle Prozessventile, die von zumindest zwei Steuerventilanordnungen (typischerweise Magnetventilen) angesteuert werden, und zumindest zwei Rohrleitungen miteinander zu verbinden, in denen typischerweise zwei verschiedene Lebensmittelprodukte bzw. ein Lebensmittelprodukt und eine Reinigungsflüssigkeit vorhanden sind.



[0089] [Fig. 3](#) zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils gemäß einer ersten Ausführung der Erfindung in einer Schnittansicht.

[0090] Die erfindungsgemäße Vorrichtung **100** zum Ansteuern eines Prozessventils weist ein erstes Steuerventil **102** auf, das beispielsweise zum Anlüften des oberen Ventilschaftes verwendet wird. Sie weist des Weiteren ein zweites Steuerventil **103** auf, das beispielsweise zum Anlüften des unteren Ventilschaftes des Doppelsitzventils verwendet werden soll. Bei der dargestellten Ausführung weist die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils ein drittes Steuerventil **101** auf, das beispielsweise zum Öffnen des Doppelsitzventils verwendet werden kann.

[0091] Die in [Fig. 3](#) dargestellte Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils **100** kann vorteilhafterweise mit dem in den [Fig. 2](#) gezeigten Doppelsitzventil verwendet werden, wie beispielsweise in [Fig. 1](#) gezeigt. Es ist klar, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils auch mit anderen Ventilen vorteilhafterweise verwendet werden kann, die zumindest zwei Zylinderräume aufweisen, die von verschiedenen Steuerventilen einer Steuerung anzusteuern sind, die von verschiedenen Steuerventilen einer Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils anzusteuern sind, und bei denen unbeabsichtigtes Betätigen eines Steuerventils durch die Abluft des anderen Steuerventils vermieden werden soll.

[0092] Die erfindungsgemäße Steuereinheit **100** weist zwei voneinander getrennte Abluftleitungen **104** und **105** auf. Bei der dargestellten Ausführung ist die Abluftleitung **104** zum Abführen der Abluft des ersten und dritten Steuerventils gedacht. Die Abluftleitung **105** ist zum Abführen der Abluft des zweiten Steuerventils **103** gedacht. Bei dem in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigten Doppelsitzventil ist es wichtig, dass die Abluft des Steuerventils zum Anlüften des unteren Ventilschaftes von der Abluft des Steuerventils zum Anlüften des oberen Ventilschaftes voneinander getrennt wird, oder dass ein Überströmen zumindest behindert wird, um ein unbeabsichtigtes Öffnen zu vermeiden. Bei der dargestellten Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils **100** wird die durch das Vorsehen getrennte Abluftleitung **104** und **105** erreicht, die in dem Bodenteil des Gehäuses der Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils ausgebildet sind. Der Bodenteil des teilweise dargestellten Gehäuses der Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils **100** ist ein Spritzgussteil, in dem die getrennten Abluftleitungen **104** und **105** ausgebildet sind. Die übrigen Komponenten der in [Fig. 3](#) dargestellten Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils **100** sind dem Fachmann bekannt und können gemäß dem Stand der Technik variiert werden. Die

Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils **100** weist einen Sensortower **108** auf, in dem ein Sensor die Ventilstellung zur weiteren Verarbeitung misst. Des Weiteren ist eine Elektronik **109** zur Auswertung des Sensormessergebnisses und der Ansteuerung der Steuerventile vorgesehen. Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils **100** kann ferner einen Anschluss **107** für elektrische Leitungen aufweisen. Des Weiteren sind Anschlüsse für Leitungen zu den Zylindern des Doppelsitzventils vorgesehen.

[0093] [Fig. 4](#) zeigt eine schematische Darstellung der Leitungen einer bekannten Steuereinheit. Die Steuerventile **101**, **102** und **103** weisen eine Zufuhrleitung **121**, **122** bzw. **123** auf, die zu dem Anschluss **34** des Hauptzylinders zum Öffnen des Prozessventils, zu dem Anschluss **31** des Hauptzylinders für die obere Sitzanlüftung bzw. zu dem Anschluss **21** des Zylinders **20** für die untere Sitzanlüftung führen. Die Zylinder **20** und **30** sind schematisch dargestellt und können beispielsweise entsprechend den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) ausgebildet sind. Die Steuerventile **101**, **102** und **103** sind Magnetventile, die Zuluftleitungsanschlüsse aufweisen, die an eine gemeinsame Zuluftleitung **116** angeschlossen sind. Die Steuerventile **101**, **102** und **103** weisen ferner Abluftleitungsanschlüsse auf, die an eine gemeinsame Abluftleitung **115** angeschlossen sind. Nach Betätigung eines Zylinders zum Öffnen des Prozessventils bzw. zum Anlüften des oberen oder unteren Ventilschaftes wird die Abluft durch das Steuerventil **101**, **102** bzw. **103** nach außen geführt. Dabei sind die anderen Steuerventile nicht aktiviert, d. h., dass die entsprechenden Steuerleitungen mit der Abluftleitung verbunden sind. Infolge der Verbindung der Abluftleitung und des beim Anlüften entstehenden Drucks besteht die Gefahr, dass die Abluft einen Druck in den anderen Steuerleitungen aufbaut, was ein unbeabsichtigtes Ansteuern bewirken kann.

[0094] [Fig. 5](#) zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Steuereinheit, die im Wesentlichen der [Fig. 4](#) entspricht. Im Folgenden wird auf die Unterschiede eingegangen und im Übrigen auf die Beschreibung von [Fig. 4](#) verwiesen. Das Steuerventil **103** hat eine separate Abluftleitung **105**, die an den Abluftleitungsanschluss angeschlossen ist. Die Steuerventile **101** und **102** haben eine gemeinsame Abluftleitung **104**, die an die entsprechenden Abluftleitungsanschlüsse der Steuerventile **101** und **102** angeschlossen sind. Durch die erfolgte Trennung der Abluftleitungen besteht keine Gefahr, dass beim Anlüften des Steuerventils **101** oder **102** das Steuerventil **103** mit Druckluft beaufschlagt wird und ein unbeabsichtigtes Anlüften des unteren Ventilschaftes erfolgt. Ebenso kann beim Anlüften des unteren Ventilschaftes kein unbeabsichtigtes Öffnen des Prozessventils oder ein unbeabsichtigtes Anlüften des oberen Ventilschaftes erfolgen.

**[0095]** Gemäß einer alternativen Ausführung der erfindungsgemäßen Vorrichtung bzw. Steuereinheit und/oder Schaltungsanordnung) zum Ansteuern eines Prozessventils kann für geeignete Doppelsitzventile auch die Abluftleitung des Steuerventils **101** mit der Abluftleitung des Steuerventils **103** verbunden sein und eine separate Abluftleitung für das Steuerventil **102** vorgesehen werden. In diesem Fall sind die Abluftleitungen des ersten Steuerventils **102** und des zweiten Steuerventils **103** voneinander getrennt, so dass ein unbeabsichtigtes Anlüften des einen Steuerventils beim Ablüften des anderen Steuerventils nicht vorkommen kann.

**[0096]** **Fig. 6** zeigt die Anordnung erfindungsgemäßer Drosselventile in einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils am Beispiel des Steuerventils **101**. Eine Zuluftleitung **116** ist ein Drosselventil **114** für die Zuluft und in der Abluftleitung **115** ist ein Drosselventil **113** für die Abluft vorgesehen. Über eine Steuerleitung **124** wird ein Ventilantrieb **111** angesteuert, der das Öffnen und Schließen eines Prozessventils **112** initiiert.

**[0097]** Selbstverständlich können bei einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils ein erfindungsgemäßes Drosselventil nur in der Abluft- bzw. nur in der Zuluftleitung vorgesehen werden. Das Vorsehen eines erfindungsgemäßen Drosselventils ist insbesondere in derjenigen Leitung wichtig, deren Funktion das Zurückfahren des Prozessventils in seine Sicherstellung gewährleistet. Vorteilhafterweise werden erfindungsgemäße Drosselventile in beiden Leitungen **115**, **116** vorgesehen.

**[0098]** Die **Fig. 8** und **Fig. 9** zeigen mögliche Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Drosselventile. Das in **Fig. 8** gezeigte Drosselventil weist einen konischen Ventilsitz **131** und einen Ventilschaft mit einem kegelstumpfförmigen Kopf zum Eingriff mit dem Ventilsitz auf.

**[0099]** Wie in **Fig. 8** gezeigt, kann in dem Ventilgehäuse ein Bypass **133** vorgesehen sein. Alternativ oder zusätzlich kann ein Bypass **134** in dem Ventilschaft vorgesehen sein. Alternativ oder zusätzlich können Kerben bzw. Schlitze **135** in dem Ventilsitz und/oder Kerben **136** in dem Schließglied des Ventilschafts vorgesehen sein. Alternativ oder zusätzlich können auf dem Ventilsitz **131** oder dem Schließglied des Ventilschaftes **132** Stege bzw. Rippen vorgesehen sein.

**[0100]** Wie in **Fig. 9** gezeigt, kann ein Anschlag **137** am Ventilschaft vorgesehen sein, um ein vollständiges Schließen des Drosselventils zu verhindern. Diese Maßnahme kann auch in Kombination mit einer oder mehrerer der in **Fig. 8** gezeigten Maßnahmen vorgesehen werden, um einen freien Mindestquer-

schnitt des Drosselventils zu gewährleisten.

**[0101]** Erfindungsgemäß kann eine beliebige Kombination dieser Maßnahmen vorgesehen werden, um einen freien Mindestquerschnitt des Drosselventils zu gewährleisten.

**[0102]** Alternative Ausführungen der in den Figuren gezeigten bzw. oben beschriebenen Ausführungsbeispiele sind denkbar. Beispielsweise kann anstelle von einer bevorzugten Betätigung der Prozessventile mit Druckluft kann auch ein anderes Druckmedium bzw. Druckgas verwendet werden.

**[0103]** Die Erfindung ist nicht auf den Einsatz in der Lebensmitteltechnik beschränkt, sondern ist auch für andere technische Bereiche einsetzbar, die ähnlich hohe Anforderungen an Reinheit und Prozesssicherheit stellen. Das bevorzugte Einsatzgebiet ist jedoch die Lebensmitteltechnik.

**[0104]** In der Beschreibung der Ausführungsbeispiele werden folgende Bezugszeichen verwendet:

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Doppelsitzventil
<b>2</b>	Anschlagschraube (optische Stellungsanzeige)
<b>3</b>	Zugstange
<b>4</b>	Rohrleitung
<b>5</b>	Rohrleitung
<b>6</b>	Leckageraum
<b>7</b>	Ablaufrohr
<b>8</b>	Reinigungsanschluss
<b>10</b>	Oberer Ventilschaft
<b>11</b>	Kupplung (Oberer Ventilschaft)
<b>12</b>	Zentralfeder
<b>20</b>	Zylinder (für untere Sitzanlüftung)
<b>21</b>	Anschluss (Druckluft, Druckgas etc. für untere Sitzanlüftung)
<b>22</b>	Kolben (untere Sitzanlüftung)
<b>23</b>	Kolbendichtung
<b>24</b>	Rückstellfeder
<b>30</b>	Hauptzylinder (für obere Sitzanlüftung und Öffnen des Prozessventils)
<b>31</b>	Anschluss (Druckluft, Druckgas etc. für obere Sitzanlüftung)
<b>32</b>	Kolben (obere Sitzanlüftung, Öffnen des Prozessventils)
<b>33</b>	Kolbendichtung
<b>34</b>	Anschluss (Öffnen des Prozessventils)
<b>40</b>	Federzylinder
<b>41</b>	Hauptschließfeder
<b>50</b>	Unterer Ventilschaft
<b>51</b>	Kupplung (Unterer Ventilschaft)
<b>60</b>	Sitzlaterene
<b>71</b>	Obere Sitzdichtung
<b>72</b>	Untere Sitzdichtung
<b>73</b>	Mitteldichtung

74	Untere Schaftdichtung
75	Obere Schaftdichtung
100	Vorrichtung zum Ansteuern (auch Steuereinheit bzw. Schaltungsanordnung)
101	Steuerventil (drittes; zum Öffnen des Prozessventils)
102	Steuerventil (erstes; zum Anlüften des oberen Ventilschaftes)
103	Steuerventil (zweites; zum Anlüften des unteren Ventilschaftes)
104	Abluftleitung (zum Abführen der Abluft des ersten und dritten Steuerventils)
105	Abluftleitung (zum Abführen der Abluft des zweiten Steuerventils)
107	Anschluss für elektrische Leitungen
108	Sensortower
109	Elektronik
110	Drucksensor
111	Ventilantrieb
112	Ventil
113	Drossel Abluft (Abluft)
114	Drossel Zuluft (Zuluft)
115	Abluftleitung (Abluft)
116	Zuluftleitung (Zuluft)
121	Steuerleitung (des dritten Steuerventils)
122	Steuerleitung (des ersten Steuerventils)
123	Steuerleitung (des zweiten Steuerventils)
124	Steuerleitung (des Prozessventils)
131	Ventilsitz
132	Ventilschaft
133	Bypass im Ventilgehäuse
134	Bypass im Ventilglied
135	Kerben im Ventilsitz
136	Kerben im Ventilglied
137	Anschlag am Ventilschaft

### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils, das einen ersten Zylinder und einen zweiten Zylinder aufweist, mit zumindest einer ersten Steuerventilanordnung, die zumindest einen Anschluss für eine Leitung zu dem ersten Zylinder des Doppelsitzventils, einen Zuluftleitungsanschluss und einen Abluftleitungsanschluss aufweist, und einer zweiten Steuerventilanordnung, die zumindest einen Anschluss für eine Leitung zu dem zweiten Zylinder des Doppelsitzventils, einen Anschluss für eine Zuluftleitung und einen Anschluss für eine Abluftleitung aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils eine Strömungsbehinderungseinrichtung zur Behinderung einer Strömung von dem Abluftleitungsanschluss der ersten Steuerventilanordnung zu dem Abluftleitungsanschluss der zweiten Steuerventilanordnung aufweist.

2. Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils nach Anspruch 1 oder dem Oberbegriff von Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass getrennte

Abluftleitungen für die erste und die zweite Steuerventilanordnung vorgesehen sind.

3. Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils nach einem der vorhergehenden Ansprüche oder dem Oberbegriff von Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils zumindest zwei Steuereinheiten aufweist, wobei eine erste Steuereinheit mit einer ersten Abluftleitung zum Ansteuern der ersten Steuerventilanordnung und eine zweite Steuereinheit mit einer zweiten Abluftleitung zum Ansteuern der zweiten Steuerventilanordnung vorgesehen sind.

4. Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils nach einem der vorhergehenden Ansprüche oder dem Oberbegriff von Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Ventil in der Leitung vorgesehen ist, die den Abluftleitungsanschluss der ersten Steuerventilanordnung mit dem Abluftleitungsanschluss der zweiten Steuerventilanordnung verbindet.

5. Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils nach dem vorherigen Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass das in der Leitung zwischen den Abluftleitungsanschlüssen vorgesehene Ventil ein Rückschlagventil und/oder ein Absperrventil und/oder ein Drosselventil ist.

6. Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Ventile in den Leitungen zwischen den Abluftleitungsanschlüssen der Steuerventilanordnungen vorgesehen sind.

7. Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Prozessventil einen oberen und einen unteren Ventilschaft aufweist, und die erste Steuerventilanordnung zur Anlüftung des unteren Ventilschaftes und die zweite Steuerventilanordnung zur Anlüftung des oberen Ventilschaftes vorgesehen ist.

8. Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils eine dritte Steuerventilanordnung zur Öffnung des Doppelsitzventils aufweist.

9. Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass der Abluftleitungsanschluss der dritten Steuerventilanordnung mit dem Abluftleitungsanschluss des ersten Steuerventils oder dem Abluftleitungsanschluss der zweiten Steuerventilanordnung verbunden ist.

10. Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuluftleitungsanschlüsse von zumindest zwei und vorzugsweise von allen Steuerventilanordnungen an eine gemeinsame Druckluftquelle bzw. Druckgasquelle angeschlossen sind.

11. Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils ein Gehäuse aufweist, das die Steuerventilanordnungen aufnimmt, und in dessen Boden die Abluftleitungen ausgebildet sind.

12. Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse ein Spritzgussteil ist.

13. Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerventilanordnungen Magnetventile sind.

14. Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste, zweite und/oder dritte Steuerventilanordnung durch ein Steuerventil, vorzugsweise ein 3/2 Wegeventil oder ein 5/2 Wegeventil ausgebildet ist.

15. Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste zweite und/oder dritte Steuerventilanordnung mehrere Steuerventile aufweisen, vorzugsweise eine Kombination mehrerer 2/2 Wegeventile, die weiter vorzugsweise gemäß einem Ersatzschaltbild für ein 3/2 Wegeventil und/oder einem 5/2 Wegeventil verbunden sind.

16. Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Prozessventil ein Doppelsitzventil ist, und dass der erste Zylinder des Doppelsitzventils für die Anlüftung des unteren Sitzes ausgelegt ist, und dass der zweite Zylinder des Doppelsitzventils für die Anlüftung des oberen Sitzes ausgelegt ist.

17. Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Zylinder des Prozessventils zusätzlich als Hauptzylinder zur Betätigung (Öffnen) des Prozessventils ausgelegt ist.

18. Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Prozessventil ei-

nen weiteren Zylinder zur Betätigung (Öffnen) des Prozessventils aufweist.

19. Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils eine Steuereinheit und/oder eine Schaltungsanordnung ist.

20. Drosselventil zur Begrenzung der maximalen Öffnung eines Steuerventils, das ein Prozessventil steuert, wobei das Drosselventil einen Ventilsitz und ein Ventilglied aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass das Drosselventil derart ausgebildet ist, dass in jeder Stellung des Ventilglieds ein Mindestdurchlass gewährleistet ist, der ausreicht, um eine Betätigung des Prozessventils zu veranlassen.

21. Drosselventil nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass das Drosselventil ein Gehäuse aufweist und in einer Leitung vorgesehen ist, die unmittelbar oder mittelbar an das Steuerventil angeschlossen ist, wobei die Leitung vorzugsweise zwischen einer Druckluftquelle für das Steuerventil und dem Steuerventil oder zwischen Steuerventil und einem Abluftauslass oder zwischen dem Steuerventil und dem Prozessventil vorgesehen ist.

22. Drosselventil nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass das Drosselventil in dem Steuerventil und/oder dem Prozessventil und/oder einer Druckluftquelle für das Steuerventil und/oder der Abluftleitung und/oder der Zuluftleitung integriert ist.

23. Drosselventil nach einem der drei vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Drosselventil eine Bypass-Öffnung aufweist.

24. Drosselventil nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Bypass-Öffnung in dem Gehäuse und/oder dem Ventilglied vorgesehen ist.

25. Drosselventil nach einem der fünf vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Kerben und/oder Rillen und/oder Stege in dem Ventilsitz und/oder der Schließfläche des Ventilglieds vorgesehen sind.

26. Drosselventil nach einem der sechs vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Anschlagmittel zur Verhinderung eines vollständigen Schließens des Drosselventils vorgesehen sind.

27. Drosselventil nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlagmittel einen Vorsprung und/oder einen Kragen um-

fassen, der an dem Ventilschaft des Ventilglieds und/oder im Ventilsitz ausgebildet ist, und mit entsprechenden Anschlüssen vor einem vollständigen Schließen des Drosselventils zusammenwirkt.

28. Drosselventil nach einem der acht vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Drosselventil ein Sitzventil ist.

29. Drosselventil nach einem der neun vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Drosselventil einen konischen Ventilsitz und ein kegelstumpfförmiges Schließglied aufweist.

30. Drosselventil nach einem der neun vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Drosselventil eine Membran und/oder einen Balg und/oder einen Schlauch umfasst.

31. Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der in zumindest einer Zuluftleitung und/oder Abluftleitung einer Steuerventilanordnung und/oder in einer Steuerventilanordnung ein Drosselventil angeordnet ist, das vorzugsweise nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist.

32. Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils nach dem vorhergehenden Anspruch, bei der mehrere Drosselventile vorgesehen sind, die vorzugsweise nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet sind.

33. Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Drucksensor zur Überwachung des Steuerdrucks zur Betätigung des Prozessventils vorgesehen ist.

34. Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils zumindest eine Steuerventilanordnung, die einen Zuluftleitungsanschluss, an den eine Zuluftleitung angeschlossen ist, und/oder einen Abluftleitungsanschluss, an den eine Abluftleitung angeschlossen ist, und/oder einen Steuerleitungsanschluss aufweist, an den eine Steuerleitung zum Anschluss an den Ventiltrieb eines Prozessventils für den Einsatz in der Lebensmitteltechnik angeschlossen ist, wobei der oder ein Drucksensor oder mehrere Drucksensoren in der Zuluftleitung und/oder Abluftleitung und/oder Steuerleitung vorgesehen sind.

35. Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils ein Gehäuse mit einem

Bodenteil aufweist, in dem zumindest ein Teil der Zuluftleitung und/oder der Abluftleitung und/oder der Steuerleitung ausgebildet ist.

36. Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils nach einem der drei vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Vergleichsvorrichtung zum Vergleichen der erfassten Messwerte des Drucksensors mit eingestellten und/oder in einer Speichereinrichtung gespeicherten Sollwerten vorgesehen ist.

37. Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils nach einem der vier vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Speichereinrichtung vorgesehen ist, die vorzugsweise in dem Drucksensor und/oder der Vorrichtung zum Ansteuern des Prozessventils integriert ist.

38. Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Speichereinrichtung in ein Elektronikmodul der Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils integriert ist, das gleichzeitig zum Versorgen des Drucksensors und/oder andere Sensoren mit Energie und/oder Signalen und/oder zum Empfangen und/oder Auswerten von deren Messsignalen ausgebildet und ausgelegt ist.

39. Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils nach einem der sechs vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Drucksensor ein piezoresistiver Drucksensor, ein piezoelektrischer Drucksensor, frequenzanaloger Drucksensor, ein Drucksensor mit Hallelement, ein kapazitiver Drucksensor, ein induktiver Drucksensor oder ein Drucksensor mit einem Dehnmessstreifen ist.

40. Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils nach einem der sieben vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Drucksensor ein analoges und/oder digitales Ausgangssignal aufweist.

41. Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils nach einem der acht vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Auswerteeinheit zur Überwachung und/oder Auswertung des Steuerdrucks zur Betätigung des Prozessventils vorgesehen ist.

42. Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass ein Signal bzw. eine Meldung der Auswerteeinheit direkt an der Steuereinheit angezeigt und/oder an das zentrale Steuerungssystem, beispielsweise eine SPS oder ein Prozessleitsystem, weitergegeben werden.

43. Prozessventil mit einer Vorrichtung zum An-

steuern eines Prozessventils und/oder mit einem Drosselventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

44. Prozessventil nach dem vorhergehenden Anspruch oder Vorrichtung zum Ansteuern eines Prozessventils nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Prozessventil ein Einsitzventil, ein Doppelsitzventil, ein Scheibenventil oder ein Kugelventil ist.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

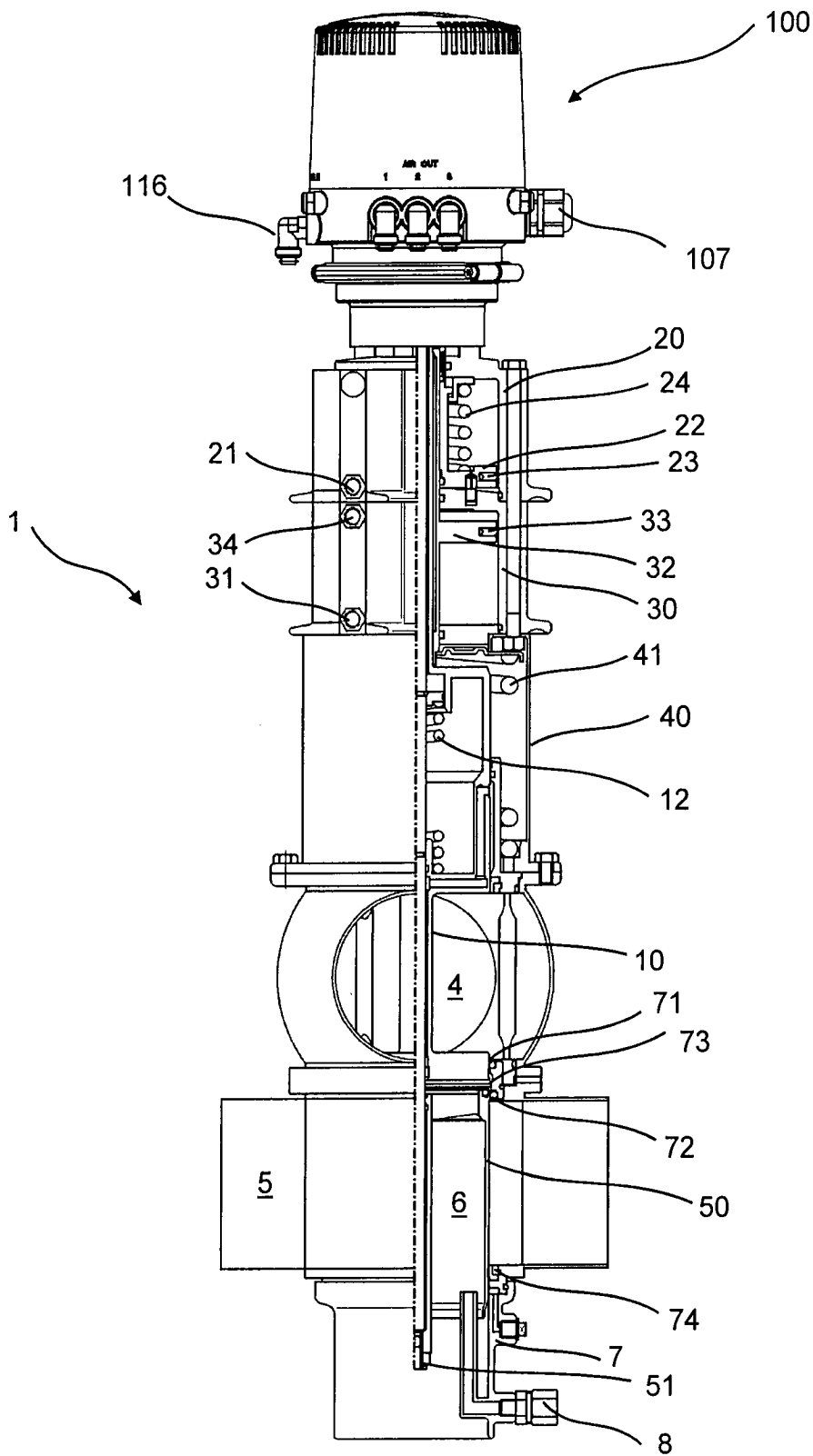


Fig. 1



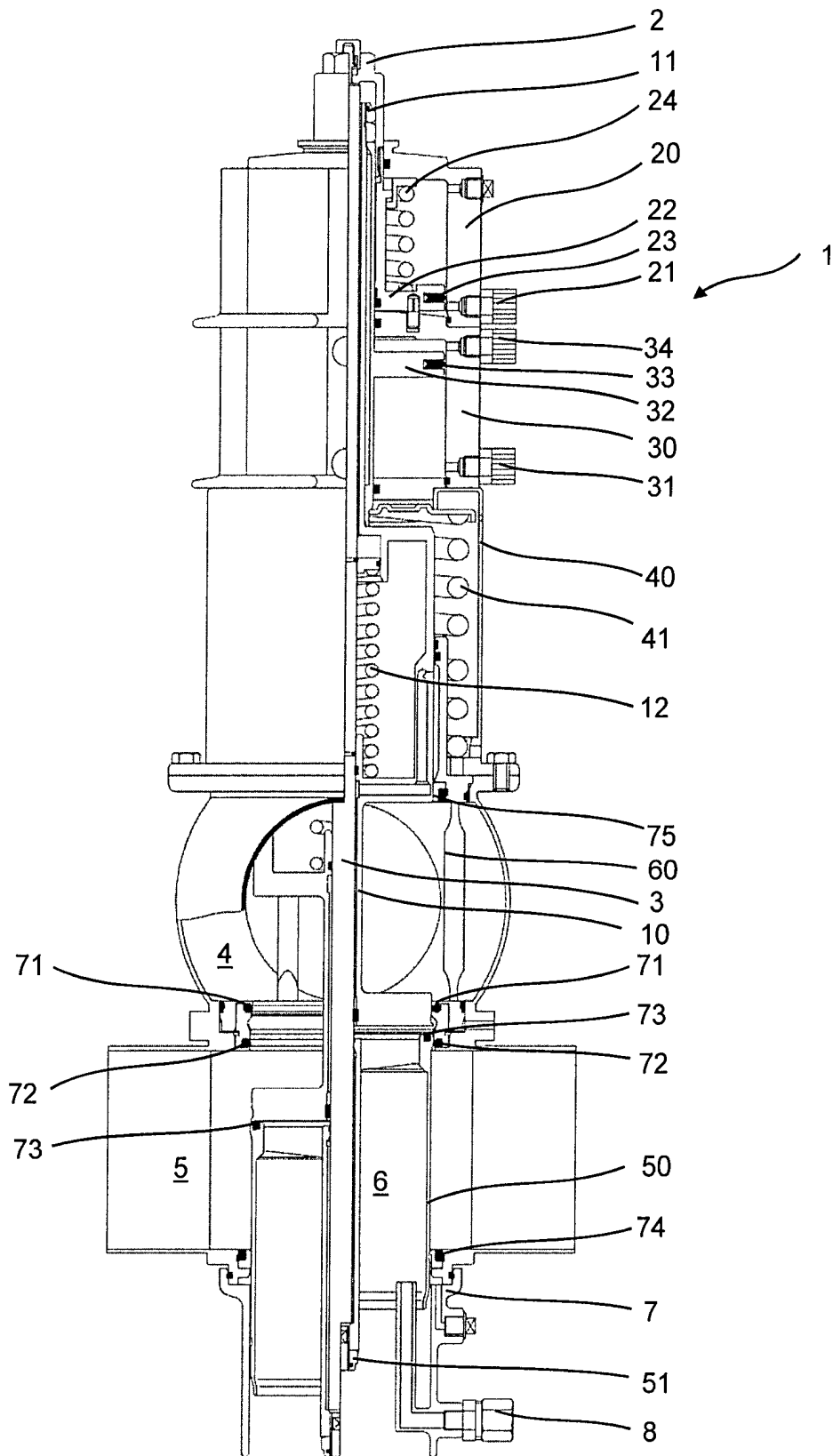


Fig. 2

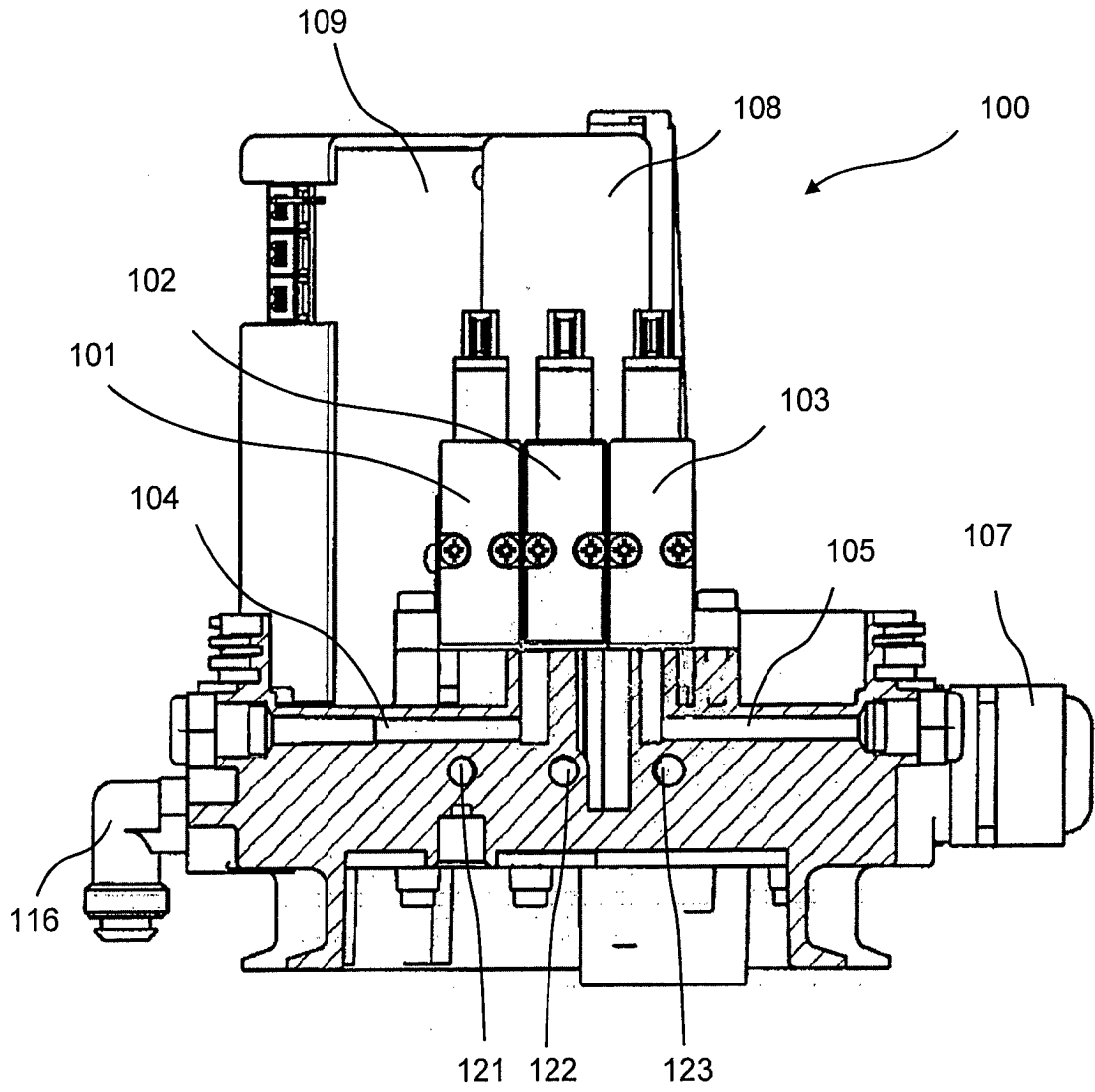


Fig. 3

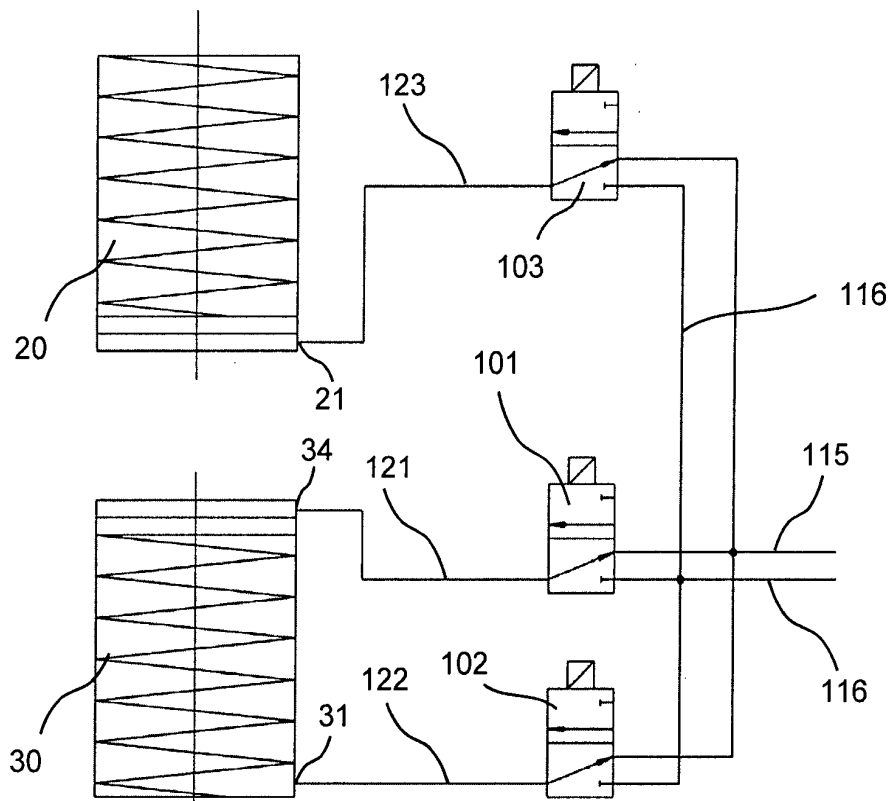


Fig. 4 (Stand der Technik)

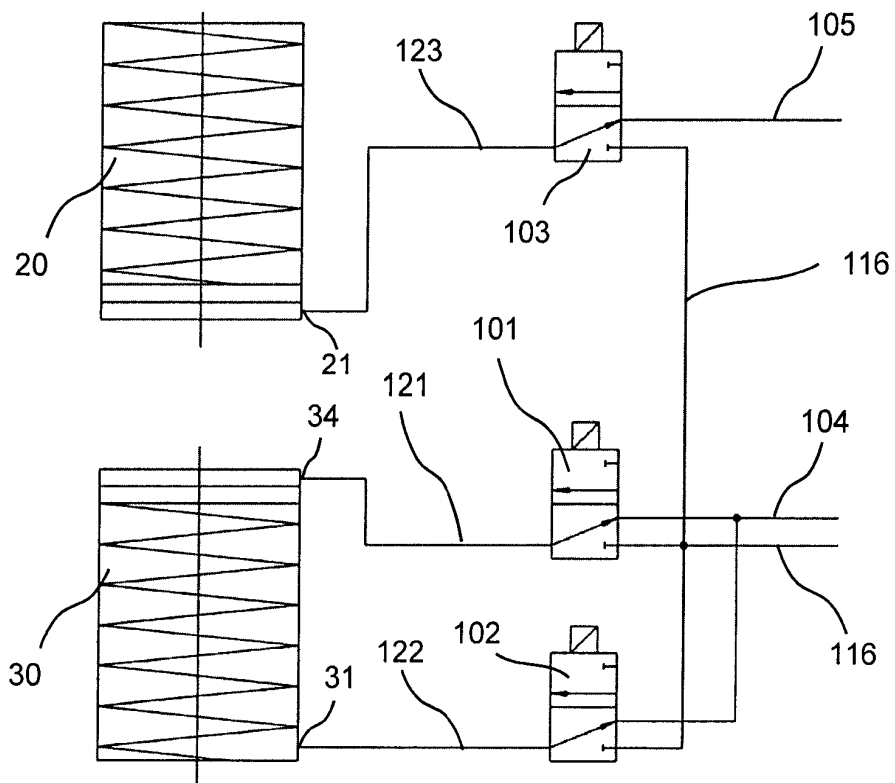


Fig. 5

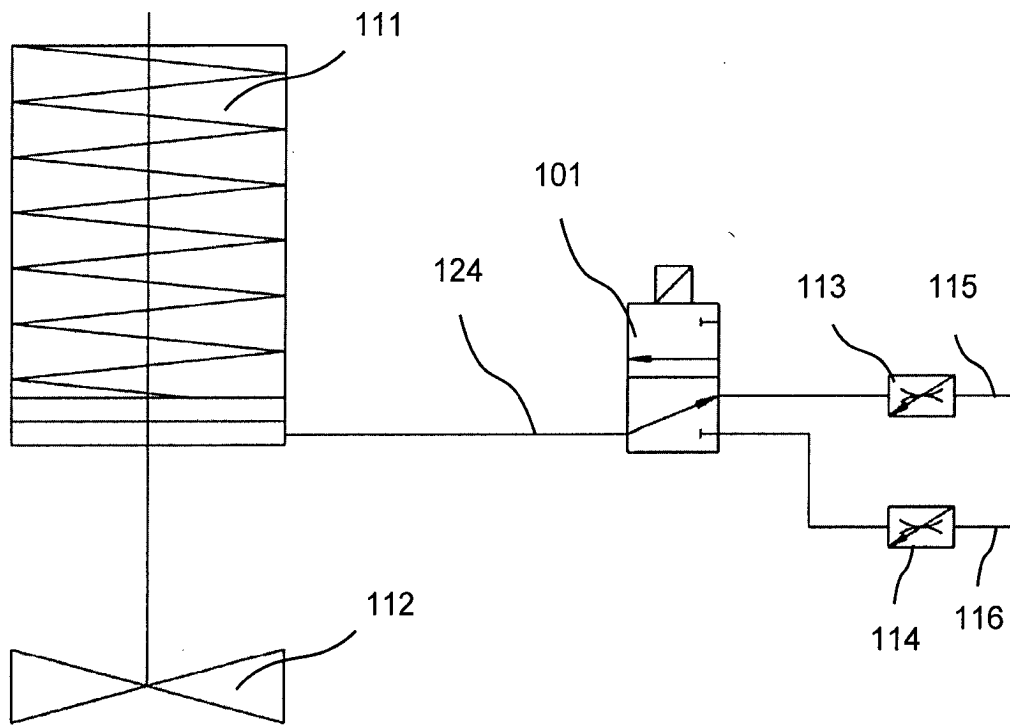


Fig. 6

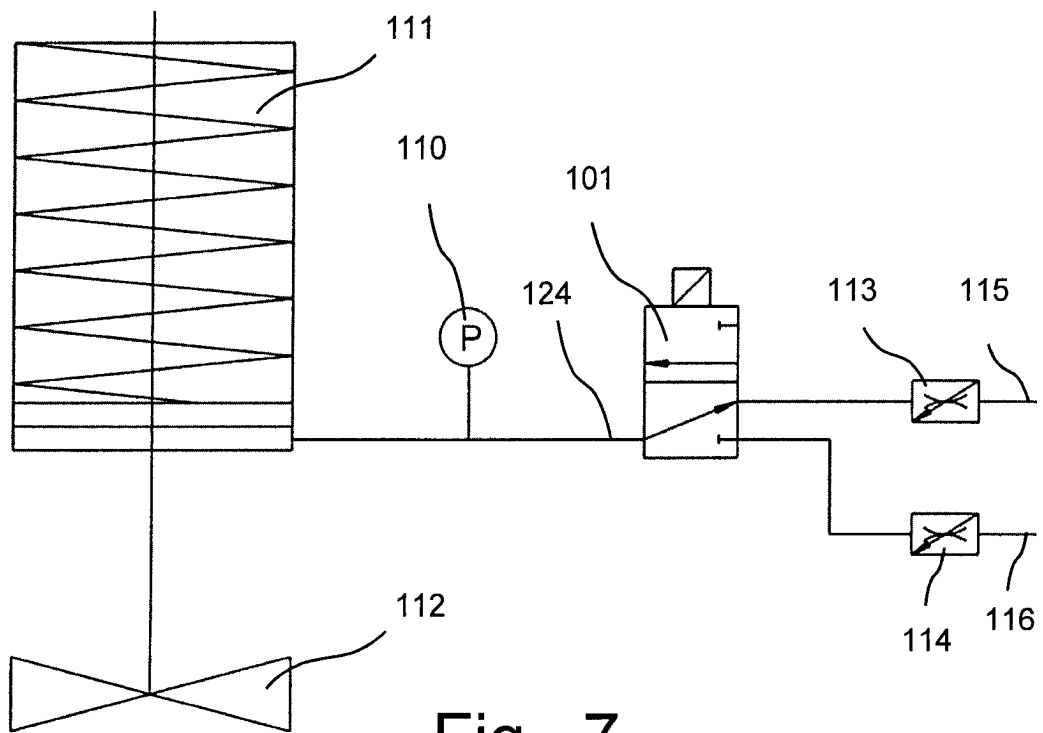


Fig. 7

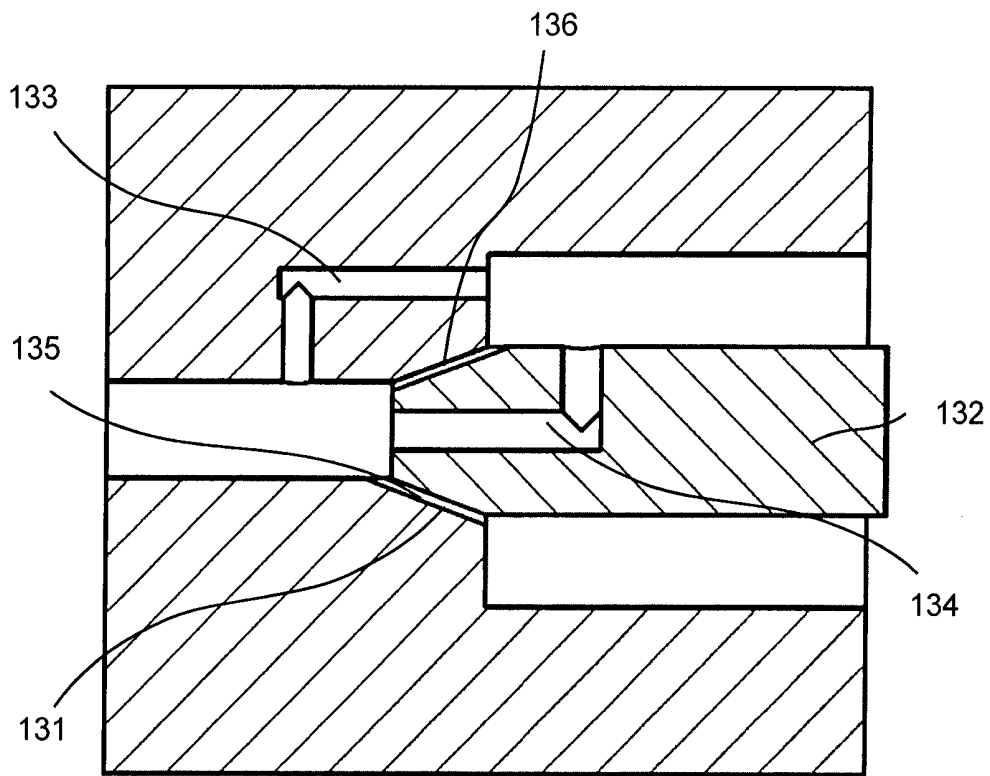


Fig. 8

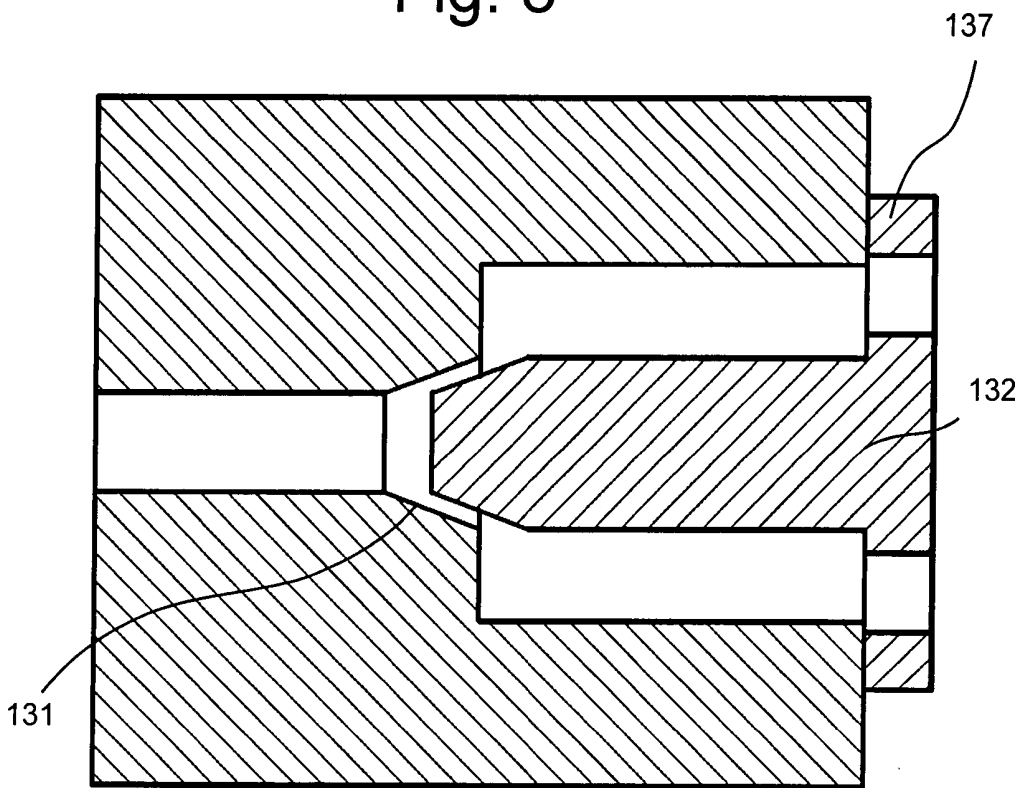


Fig. 9