



(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **101 54 352.2**  
(22) Anmeldetag: **06.11.2001**  
(43) Offenlegungstag: **15.05.2003**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **17.09.2015**

(51) Int Cl.: **G05D 16/00 (2006.01)**  
**G05D 7/00 (2006.01)**  
**B23K 9/16 (2006.01)**  
**F15B 13/02 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**Asco Numatics GmbH, 75248 Ölbronn-Dürrn, DE**

(74) Vertreter:  
**WITTE, WELLER & PARTNER Patentanwälte mbB,  
70173 Stuttgart, DE**

(72) Erfinder:  
**Ams, Felix, Dipl.-Ing., 75236 Kämpfelbach, DE**

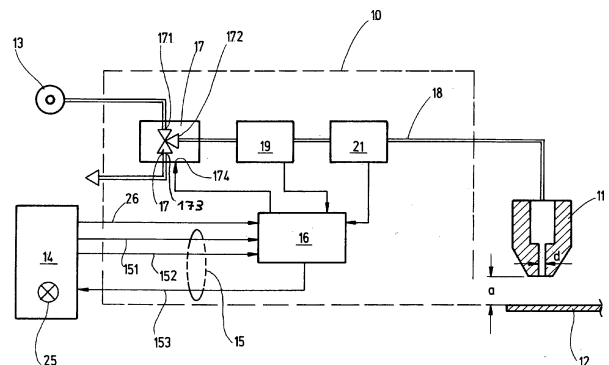
(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	37 22 315	A1
DE	37 24 846	A1
EP	0 824 232	B1
EP	1 114 958	A2
WO	99/ 15 942	A1

**DIN EN ISO 5167-1**

(54) Bezeichnung: **Dosiervorrichtung zum Dosieren eines strömenden Mediums**

(57) Hauptanspruch: Dosiervorrichtung zum Dosieren eines strömenden Mediums, insbesondere von Schneid- oder Schutzgas bei der maschinellen Schneidbearbeitung von Werkstücken, mit einem im Mediumstrom angeordneten Regelventil (17), das einen Ventileinlass (171) und einen gesteuerten Ventilauslass (172) aufweist, und mit einem Druckregler (20) zur Regelung des Ventilauslassdrucks, der aus einem von einem am Ventilauslass (172) angeordneten Druckmesser (19) gemessenen Druck-Istwert und einem vorgegebenen Druck-Sollwert eine Stellgröße für das Regelventil (17) generiert, dadurch gekennzeichnet, dass dem Ventilauslass (172) ein Durchflussmesser (21) nachgeordnet ist und Durchflussmesser (21) und Druckmesser (19) an einer Auswerteschaltung (23) angeschlossen sind, dass ein Durchflussregler (22) zur Regelung der aus dem Ventilausgang (172) austretenden Durchflussmenge vorgesehen ist, der aus einem vom Durchflussmesser (21) gemessenen Durchfluss-Istwert und einem vorgegebenen Durchfluss-Sollwert eine Stellgröße für das Regelventil (17) generiert, dass die Auswerteschaltung (23) wahlweise Druck- oder Durchflussregelung aktiviert und hierzu jeweils die vom Druck- oder Durchflussregler (20, 22) generierte Stellgröße auf das Regelventil (17) aufschaltet und während der Druckregelung den vom Durchflussmesser (21) gemessenen Durchfluss und während der Durchflussregelung den vom Druckmesser (19) gemessenen Druck überwacht und auswertet und bei signifikanter Änderung der jeweiligen Überwachungsgröße (Durchfluss oder Druck) ein Fehlersignal generiert.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Dosiervorrichtung zum Dosieren eines strömenden Mediums, insbesondere von Schneid- oder Schutzgas bei der maschinellen Schneidbearbeitung von Werkstücken, der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung.

**[0002]** Eine solche Dosiervorrichtung wird beispielsweise in Maschinen für die Schneidbearbeitung von Werkstücken zur Dosierung des erforderlichen Schneidgases beim Gas- oder Autogen-Schneiden oder zur Dosierung des erforderlichen Schutzgases beim Lichtbogen- und Laserschneiden eingesetzt. Zur Erzielung eines guten Schneidergebnisses muß dabei der Innendurchmesser der Schneid- oder Schutzgasdüse und der Abstand der Düse vom Werkstück, der sog. Dosierabstand, auf den Werkstoff und auf die Dicke des zu schneiden Werkstücks abgestimmt und während des automatisch ablaufenden maschinellen Schneidprozesses bei einer Vielzahl aufeinanderfolgender Werkstücke eine auf diese Parameter angepasste Dosierung des Schneid- oder Schutzgases eingehalten werden. Hierzu wird der Ausgangsdruck des Regelventils der Dosiervorrichtung mittels eines Druckreglers auf einen auf den Schneidprozeß individuell abgestimmten Sollwert eingeregelt.

**[0003]** Diese Druckregelung führt aber nicht in allen Fällen zu einem optimalen Schneidergebnis, da sich beispielsweise der Düsendurchmesser der Schneid- oder Schutzgasdüsen verändern, z. B. durch Ablagerung oder Verschmutzung sich verkleinern, oder der Dosierabstand zwischen Schneid- oder Schutzgasdüse und Werkstück verändern kann, z. B. dadurch, daß ein dickeres oder dünneres Werkstück unter die Schneid- oder Schutzgasdüse verfahren wird. In diesen Fällen führt der durch Druckregelung auf den vorgegebenen Sollwert konstant gehaltene Arbeitsdruck des Schneid- oder Schutzgases zu einer Veränderung der Dosierung und damit zu einer Verschlechterung der Qualität des Schneidergebnisses, die erst nach einer größeren Ausschußmenge erkannt wird.

**[0004]** Ein bekannter Durchflussregler zum Regeln der Durchflussmenge eines Fluids, insbesondere eines Gases, (EP 0824 232 B1) weist u. a. ein stromaufwärts einer Durchflussöffnung gelegenes Regelventil auf, dessen Ausgangsdruck mittels eines Druckreglers auf einen konstanten Wert geregelt wird. Hierzu ist am Ausgang des Regelventils ein Druckmesser angeordnet, dessen Messwert einer Durchflussmengen-Berechnungsschaltung zugeführt ist. Letztere berechnet aus dem gemessenen Druckwert eine Durchflussmenge, die einer Temperaturkorrektur unterzogen wird. Die korrigierte Durchflussmenge wird in einem Komparator mit einer vorgegebenen Durchflussmenge verglichen und der Differenzwert von der Durchflussmengen-Berechnungs-

schaltung als Steuersignal an den Steuereingang des Regelventils gelegt. Mittels einer Druckvergleichs- und Rechenvorrichtung wird sichergestellt, dass der Fluiddruck stromaufwärts der Öffnung, also am Ausgang des Regelventils, kleiner ist als das 0,7-fache des Fluiddrucks stromabwärts der Öffnung. Letzterer Druck wird mit einem zweiten Druckmesser erfasst, der am Ausgang eines stromabwärts der Öffnung gelegenen zweiten Regelventils angeordnet ist. Der vom zweiten Druckmesser gemessene Druckwert wird der Druckvergleichs- und Rechenvorrichtung zugeführt, deren Ausgangsgröße als Steuersignal an dem zweiten Regelventil liegt.

**[0005]** Bei einer bekannten Vorrichtung zu Herstellung eines Gasgemisches mit einer vorbestimmten Eigenschaft aus mehreren Gaskomponenten mit unterschiedlichen Eigenschaften (DE 37 24 846 A1) wird der Zufluss der Gaskomponenten zu einer Mischkammer mittels Regelventile so bestimmt, dass das aus der Mischkammer ausströmende Gasgemisch die gewünschte Eigenschaft aufweist. Hierzu ist jedem Regelventil ein Durchflussmesser nachgeordnet und ein Durchflussregler zugeordnet, der aus dem vom Durchflussmesser am Ausgang des Regelventils gemessenen Durchfluss-Istwert und einem vorgegebenen Durchfluss-Sollwert eine Stellgröße für das Regelventil generiert. Im Gasstrom einer jeden Gaskomponente ist außerdem eine Messeinrichtung zur Messung des Brennwertes angeordnet. Aus den von den Durchflussmessern gemessenen Durchflussmengen und den Brennwerten kann der Durchfluss und der Brennwert des die Mischkammer verlassenden Gasgemisches ermittelt werden. Um das Einhalten eines zulässigen Bereichs des Ausgangsdrucks des Gasgemisches am Ausgang der Mischkammer zu gewährleisten, wird der Ausgangsdruck mittels eines Druckmessers gemessen und der gemessene Druckwert den einzelnen Durchflussreglern zugeführt. Die Durchflussregler sind als Grenzdruckregler mit einem oberen und unteren Druckgrenzwert ausgebildet. Solange der Druck innerhalb der vorgegebenen Druckgrenzen bleibt, sind für die Durchflussregelung allein die Durchfluss-Sollwerte maßgebend. Erreicht der gemessene Ausgangsdruck aber einen der beiden Druckgrenzwerte, werden die Durchflüsse der Gaskomponenten mittels der Regelventile so geregelt, dass die Druckgrenzwerte eingehalten werden.

**[0006]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine Dosiervorrichtung der eingangs genannten Art so zu verbessern, daß die eingestellte Dosierung o-line überwacht und auftretende Fehler sofort erkannt werden.

**[0007]** Die Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die Merkmale im Anspruch 1 gelöst.

**[0008]** Die erfindungsgemäße Dosiervorrichtung hat den Vorteil, dass der Dosierprozess wahlweise auf Basis eines konstant ausgeregelten Drucks oder auf Basis einer konstant ausgeregelten Durchflussmenge pro Zeiteinheit durchgeführt werden kann, je nachdem, was für den individuellen Dosiervorgang am geeignetsten erscheint. Beispielsweise ist bei einer großen Druckdifferenz zwischen dem Druck am Ventileinlass und dem Druck am Ventilauslass eine gleichmäßigere Dosierung mit einer Durchflussregelung zu erreichen, die dann über die Auswerteschaltung aufgerufen wird. Während der Druckregelung, also der Regelung des die Dosierung bestimmenden Ausgangsdrucks des Regelventils, überwacht die Auswerteschaltung eine für die Dosierung wesentliche weitere Größe, nämlich den Durchfluss des strömenden Mediums. Eine signifikante Änderung des Durchflusses deutet auf eine Veränderung eines der vorgegebenen und eingestellten Parameter für die Dosierung hin, z. B. bei dem eingangs erwähnten Schneidprozess auf die Änderung des Düsendurchmessers und/oder des Dosierabstands zwischen Düse und Werkstück. Während der Durchflussregelung überwacht die Auswerteschaltung dann den Druck am Ventilauslass als für den ordnungsgemäßen Dosierprozess charakteristische weitere Größe. Ändert sich der Druck, so ist dies wiederum ein Zeichen, dass sich ein Dosierparameter, z. B. Düsendurchmesser oder Dosierabstand, geändert hat. Bei signifikanter Änderung der Überwachungsgröße "Durchfluss" im Falle der Druckregelung bzw. der Überwachungsgröße „Druck“ im Falle der Durchflussregelung gibt die Auswerteschaltung ein entsprechendes Warn- oder Fehlersignal aus, so dass der Bearbeitungsprozess sofort gestoppt und die Fehlerursache behoben werden kann, somit keine größere Ausschussmenge an schlecht bearbeiteten Werkstücken entsteht. In einer weiteren Ausbaustufe kann das von der Auswerteschaltung ausgegebene Fehlersignal auch zur selbsttätigen Korrektur des veränderten Parameters, z. B. des Düsendurchmessers und/oder des Dosierabstands herangezogen, werden.

**[0009]** Zweckmäßige Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Dosiervorrichtung mit vorteilhaften Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung sind in den weiteren Ansprüchen angegeben.

**[0010]** Die Erfindung ist anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels im folgenden näher erläutert. Es zeigen:

**[0011]** Fig. 1 ein Blockschaltbild einer Dosiervorrichtung zum Dosieren von Schneidgas in einer maschinellen Gas- oder Autogen-Schneideinrichtung,

**[0012]** Fig. 2 ein Schaltbild einer Regelelektronik der Dosiervorrichtung in Fig. 1

**[0013]** Die in Fig. 1 im Blockschaltbild dargestellte Dosiervorrichtung **10** für ein Schneidgas, als Ausführungsbeispiel für die Dosierung eines strömenden Mediums, wie Fluid, Gas oder kolloidale Lösung, wird zum Dosieren des einer Schneiddüse **11** zugeführten Schneidgases in einer maschinellen Gasschneideinrichtung eingesetzt, mit der der Maschine zugeführte Werkstücke **12** ausgeschnitten oder beschnitten werden. Das Schneidgas wird einer unter Hochdruck stehenden Schneidgasquelle **13** entnommen und über die Dosiervorrichtung **10** der Düse **11** mit einem Düsendurchmesser  $d$  zugeführt. Die Düse **11** befindet sich in einem definierten Abstand  $a$ , dem sog. Dosierabstand, oberhalb des zu schneidenden Werkstücks **12**, das der Maschine automatisch zugeführt wird. Zur Erzielung eines optimierten Schneidergebnisses muß der Düsendurchmesser  $d$ , der Dosierabstand  $a$  sowie die der Düse **11** pro Zeiteinheit zugeführte, unter Druck stehende Gasmenge auf das Material und die Dicke des zu schneidenden Werkstücks **12** abgestimmt sein und während des Schneidprozesses unveränderlich beibehalten werden. Die Parameter Gasdruck, Gasmenge pro Zeiteinheit (Durchfluss), Düsendurchmesser  $d$  und Dosierabstand  $a$  sind in Zuordnung zu dem Werkstückmaterial und der Werkstückdicke in einer Maschinensteuerung **14** abgespeichert und werden bei der Schneidbearbeitung der der Maschine zugeführten Werkstücke **12** aufgerufen, so dass für den speziellen Schneidprozess die Düse **11** mit dem vorgegebenen Düsendurchmesser  $d$  eingesetzt und der Dosierabstand  $a$  eingestellt werden kann, während die Sollwerte für Druck und Durchflussmenge über eine Datenleitung **151** einer Regelelektronik **16** der Dosiervorrichtung **10** zugeführt wird.

**[0014]** Die Dosiervorrichtung **10** umfasst neben der Regelelektronik **16** ein Regelventil **17** mit einem Ventileinlass **171**, einem Ventilauslass **172** und einer Entlüftung **173**, wobei der Ventileinlass **171** mit der Schneidgasquelle **13** und der Ventilauslass **172** über eine Druckleitung **18** mit der Düse **11** verbunden ist, ferner einen am Ventilauslass **172** bzw. in der Druckleitung **18** angeordneten Druckmesser **19** und einen dem Ventilauslass **172** nachgeordneten bzw. in der Druckleitung **18** angeordneten Durchflussmesser **21**. In der Regelelektronik **16** (Fig. 2) sind ein Druckregler **20**, dem der vom Druckmesser **19** gemessene Druck-Istwert zugeführt ist, ein Durchflussregler **22**, dem der vom Durchflussmesser **21** gemessene Durchfluss-Istwert zugeführt ist, und eine Auswerteschaltung **23** zusammengefasst, die über eine Stromversorgungsleitung **26** von der Maschinensteuerung **14** eine Versorgungsspannung erhält. Die Auswerteschaltung **23** fragt über die Datenleitung **151** von der Maschinensteuerung **14** den vorgegebenen Druck-Sollwert und/oder den vorgegebenen Durchfluss-Sollwert ab und führt den Drucksollwert dem Druckregler **20** und den Durchfluss-Sollwert dem Durchflussregler **22** zu. Der Druckregler **20** generiert aus dem Druck-Istwert und

dem Druck-Sollwert und der Durchflussregler **22** generiert aus dem Durchfluss-Istwert und dem Durchfluss-Sollwert jeweils eine Stellgröße für das Regelventil **17**. Die beiden Stellgrößen sind über die Ausgänge **201** und **202** des Druckreglers **20** und des Durchflussreglers **22** an den Eingängen eines elektronischen Umschalters **24** angeschlossen, dessen wahlweise auf die Eingänge **241** und **242** umschaltbarer Ausgang **243** mit einem elektrischen Steuereingang **174** des Regelventils **17** verbunden ist. Der elektronische Umschalter **24**, der in **Fig. 2** symbolisch durch einen mechanischen Umschalter dargestellt ist, wird von der Auswerteschaltung **23** gesteuert, so daß je nach Schaltstellung des Umschalters **24** die vom Druckregler **20** generierte Stellgröße dem Regelventil **17** zugeführt ist und die Dosiervorrichtung **10** mit Druckregelung arbeitet oder die von dem Durchflussregler **22** generierte Stellgröße dem Regelventil **17** zugeführt ist und die Dosiervorrichtung **10** mit Durchflussregelung arbeitet.

**[0015]** Die Auswerteschaltung **23** ist eingangsseitig mit den Messwertausgängen von Druckmesser **19** und Durchflussmesser **21** verbunden, so daß die jeweiligen Druck-Istwerte und Durchfluss-Istwerte in der Auswerteschaltung **23** zur Verfügung stehen. Wird über die Maschinensteuerung **14** der Betriebsmodus "Druckregelung" ausgewählt, so gelangt über eine Datenleitung **152** ein entsprechendes Steuersignal zusammen mit dem über die Datenleitung **151** vorgegebenen Druck-Sollwert an die Auswerteschaltung **23**, die den Umschalter **24** auf den Ausgang **201** des Druckreglers **20** umschaltet und gleichzeitig den Druck-Sollwert an den Druckregler **20** legt. Der Druckregler **20** regelt das Regelventil **17** so aus, daß der Druck am Ventilauslass **172** des Regelventils **17** konstant und – bis auf die unvermeidliche Regelabweichung – dem Druck-Sollwert entspricht. Die Auswerteschaltung **23** ist nunmehr so konzipiert, daß sie die von dem Durchflussmesser **21** gelieferten Messwerte für die Durchflussmenge pro Zeiteinheit überwacht und in Hinblick auf evtl. Fehler im Dosierprozess auswertet. Beispielsweise prüft die Auswerteschaltung **23** die Änderung des Durchflusses und gibt bei signifikanter Änderung des Durchflusses an seinem Ausgang **231** ein Fehlersignal aus, das über eine Datenleitung **153** der Maschinensteuerung **14** zugeführt wird und dort eine Warn- oder Störungsanzeige **25** auslöst. Alternativ kann die Auswerteschaltung **23** auch den von der Maschinensteuerung **14** gelieferten Durchfluss-Sollwert zum Vergleich mit den von dem Durchflussmesser **21** gelieferten Messwerten heranziehen, wobei bei Auftreten einer signifikanten Differenz zwischen einem Mittelwert der Messwerte des Durchflussmessers **21** und dem Durchfluss-Sollwert ebenfalls ein Fehlersignal generiert wird.

**[0016]** Ein solches Fehlersignal macht in der Maschinensteuerung **14** kenntlich, dass durch Änderung

des Durchmessers  $d$  der Düse **11** oder des Dosierabstands  $a$  die Schneidgas-Dosierung eine Veränderung erfahren hat, die zu einer Qualitätsverschlechterung des Schneidprozesses führt. über die Maschinensteuerung **14** kann dieser Fehler festgestellt und eliminiert oder ggf. der Schneidprozess abgebrochen werden. Ein positives Fehlersignal der Auswerteschaltung **23** steht dabei beispielsweise für einen Anstieg der zeitlichen Durchflussmenge, was auf eine Vergrößerung des Düsendurchmessers  $d$  oder des Dosierabstands  $a$  hinweist. Ein negatives Fehlersignal steht dann für eine Durchflussreduzierung, was die Verkleinerung des Düsendurchmessers  $d$  oder des Dosierabstands  $a$  signalisiert.

**[0017]** Wird von der Maschinensteuerung **14** für bestimmte Rahmenbedingungen die Betriebsart "Durchflussregelung" ausgewählt, so schaltet die Auswerteschaltung **23** auf ein entsprechendes Signal der Maschinensteuerung **14** hin den Umschalter **24** so um, daß die Stellgröße des Durchflussreglers **22** auf den Steuereingang **174** des Regelventils **17** aufgeschaltet wird. Die Auswerteschaltung **23** ist so konzipiert, daß sie während der nun stattfindenden Durchflussregelung jetzt die vom Druckmesser **19** gelieferten Messwerte überwacht und in gleicher Weise auswertet, wie die in der Betriebsphase "Druckregelung" von dem Durchflussmesser **21** gelieferten Durchfluss-Messwerte. Bei signifikanter Änderung der gemessenen Druckwerte bzw. signifikanter Differenz zwischen dem Druck-Sollwert und einem Mittelwert der Druckmesser-Messwerte generiert die Auswerteschaltung **23** in der beschriebenen Weise das positive oder negative Fehlersignal, wobei das positive Fehlersignal, also eine Druckzunahme, für eine Reduzierung des Durchmessers  $d$  der Düse **11** oder des Dosierabstands  $a$  und ein negatives Fehlersignal, also eine Druckabnahme, für die Vergrößerung des Düsendurchmessers  $d$  oder des Dosierabstands  $a$  steht.

**[0018]** Der Datentransfer zwischen Auswerteschaltung **23** und Maschinensteuerung **14** erfolgt bevorzugt über einen die einzelnen Datenleitungen **151**, **152**, **153** ersetzenden Datenbus **15**, wozu die Regelelektronik **16** eine digitale serielle Busschnittstelle aufweist. Zusätzlich kann an der Regelelektronik **16** eine Diagnoseschnittstelle zum Anschluß eines Diagnosegeräts oder eines externen Inbetriebnahmegegeräts vorgesehen werden. Im Diagnosegerät werden die Betriebszustände der Regelelektronik **16** angezeigt.

**[0019]** Zum Steuern des Ventilauslasses **172** weist das Regelventil **16** einen Steuerschieber, hier nicht dargestellt, auf, der von einem Proportionalmagneten oder einem Schrittmotor mit Federrückstellung eingestellt wird. Das Regelventil **17** wird bevorzugt als dicht schließendes Sitzventil ausgebildet. Ein Beispiel für ein solches Sitzventil mit Proportionalmagneten ist in

der DE 37 22 315 A1 beschrieben. Eine dort ebenfalls beschriebene Metallbalgabdichtung des Regelventils **17** wird beibehalten, da diese zu einem reibungsarmen Betrieb und einer langen Lebensdauer des Regelventils **17** beiträgt. Als Durchflussmesser **21** wird beispielsweise eine Messblende oder Messdüse verwendet, die nach dem Differenzdruck-Messprinzip arbeitet. Auch Kurz- und Normalventurirohre sind zur Durchflussmessung geeignet. Solche Durchflussmesser finden sich in der DIN EN ISO 5167-1. Als Druckmesser werden Druck-Messwerke verwendet, die den gemessenen Druck mit Hilfe eines Messgrößenumformers in eine elektrische Übertragungsgröße umformen.

**[0020]** Die Erfindung ist nicht auf das beschriebene Beispiel der Dosierung von Schneid- oder Schutzgas bei der maschinellen Schneidbearbeitung von Werkstücken beschränkt. So kann die Dosiervorrichtung z. B. auch in Lackierautomaten zur Dosierung der Farbe, die als kolloidale Lösung einer Sprühdüse zugeführt wird, mit gleichen Vorteilen eingesetzt werden.

### Patentansprüche

1. Dosiervorrichtung zum Dosieren eines strömenden Mediums, insbesondere von Schneid- oder Schutzgas bei der maschinellen Schneidbearbeitung von Werkstücken, mit einem im Mediumstrom angeordneten Regelventil (**17**), das einen Ventileinlass (**171**) und einen gesteuerten Ventilauslass (**172**) aufweist, und mit einem Druckregler (**20**) zur Regelung des Ventilauslassdrucks, der aus einem von einem am Ventilauslass (**172**) angeordneten Druckmesser (**19**) gemessenen Druck-Istwert und einem vorgegebenen Druck-Sollwert eine Stellgröße für das Regelventil (**17**) generiert, **dadurch gekennzeichnet**, dass dem Ventilauslass (**172**) ein Durchflussmesser (**21**) nachgeordnet ist und Durchflussmesser (**21**) und Druckmesser (**19**) an einer Auswerteschaltung (**23**) angeschlossen sind, dass ein Durchflussregler (**22**) zur Regelung der aus dem Ventilausgang (**172**) austretenden Durchflussmenge vorgesehen ist, der aus einem vom Durchflussmesser (**21**) gemessenen Durchfluss-Istwert und einem vorgegebenen Durchfluss-Sollwert eine Stellgröße für das Regelventil (**17**) generiert, dass die Auswerteschaltung (**23**) wahlweise Druck- oder Durchflussregelung aktiviert und hierzu jeweils die vom Druck- oder Durchflussregler (**20, 22**) generierte Stellgröße auf das Regelventil (**17**) aufschaltet und während der Druckregelung den vom Durchflussmesser (**21**) gemessenen Durchfluss und während der Durchflussregelung den vom Druckmesser (**19**) gemessenen Druck überwacht und auswertet und bei signifikanter Änderung der jeweiligen Überwachungsgröße (Durchfluss oder Druck) ein Fehlersignal generiert.

2. Dosiervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ausgänge (**201, 221**) von

Druckregler (**20**) und Durchflussregler (**22**) an den Eingängen (**241, 242**) eines von der Auswerteschaltung gesteuerten Umschalters (**24**) angeschlossen sind, dessen auf die beiden Eingänge (**241, 242**) umschaltbarer Ausgang (**243**) mit einem elektrischen Steuereingang (**174**) des Regelventils (**17**) verbunden ist.

3. Dosiervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auswerteschaltung (**23**) die jeweilige Überwachungsgröße mit einem vorgegebenen Sollwert vergleicht und bei signifikanter Differenz ein Fehlersignal generiert.

4. Dosiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fehlersignal eine Warn- oder Störungsanzeige (**25**) auslöst.

5. Dosiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass Druckregler (**20**), Durchflussregler (**22**) und Auswerteschaltung (**23**) zu einer Regelelektronik (**16**) zusammengefasst sind, die eingangsseitig mit Druck- und Durchflussmesser (**19, 21**) und einer Maschinensteuerung (**14**) und ausgangsseitig mit dem elektrischen Steuereingang (**174**) des Regelventils (**17**) und der Maschinensteuerung (**14**) verbunden ist.

6. Dosiervorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Regelelektronik (**16**) eine digitale, serielle Busschnittstelle zur Kommunikation der Maschinensteuerung (**14**) aufweist.

7. Dosiervorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Regelelektronik (**16**) eine Diagnoseschnittstelle zum Anschluß eines Diagnosegeräts aufweist.

8. Dosiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Regelventil (**17**) als Sitzventil mit Metallbalg-Abdichtung ausgebildet ist.

9. Dosiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Regelventil (**17**) eine lineare Regelkennlinie aufweist.

10. Dosiervorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Regelventil (**17**) einen an dem elektrischen Steuereingang (**174**) angeschlossen Proportionalmagneten zur Steuerung des Ventilauslasses (**172**) aufweist.

11. Dosiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Regelventil (**17**) einen an dem elektrischen Steuereingang (**174**) angeschlossen Schrittmotor mit Federrück-

stellung zum Antrieb eines den Ventilauslass (172)  
steuernden Ventilglieds aufweist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

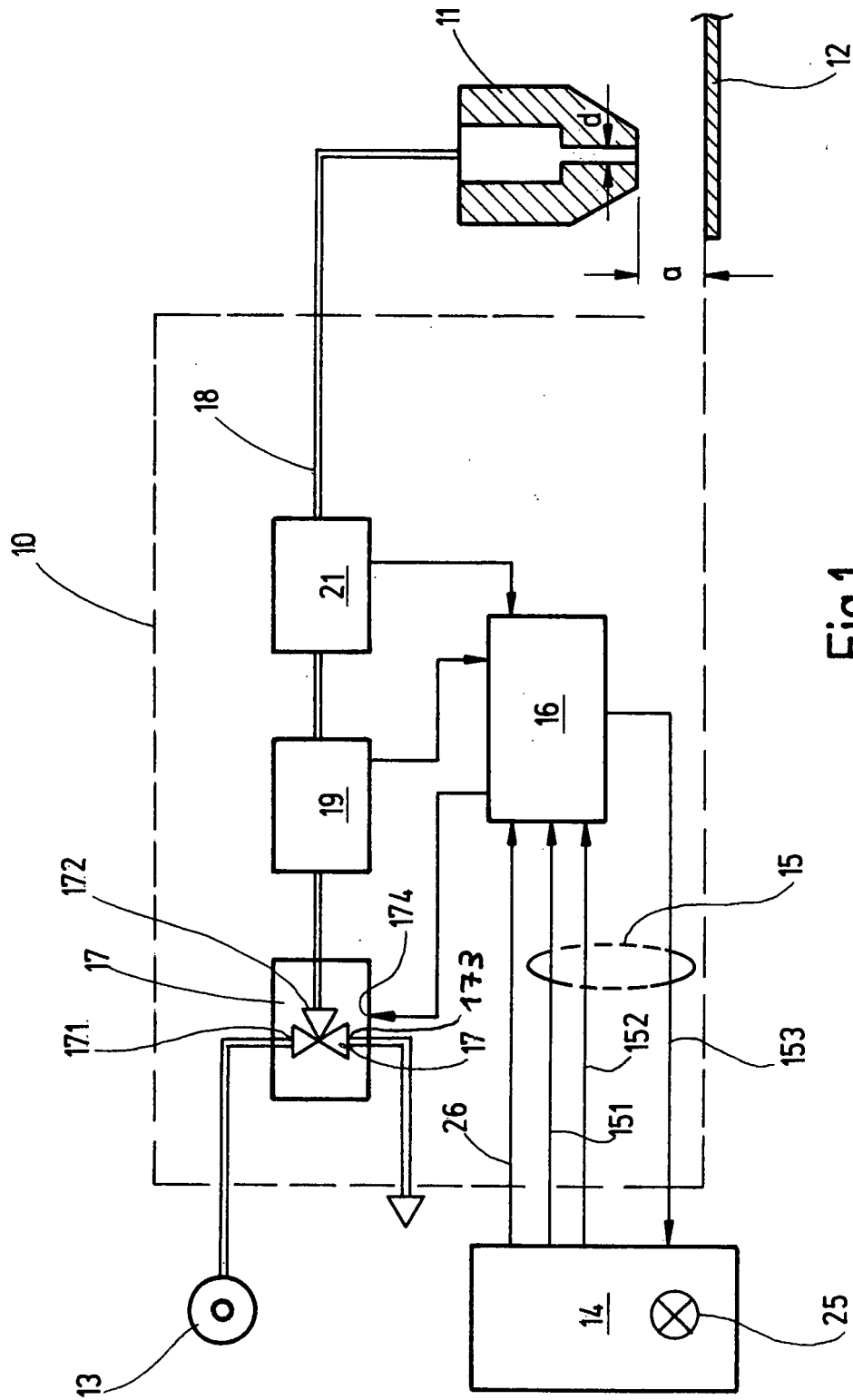


Fig.1

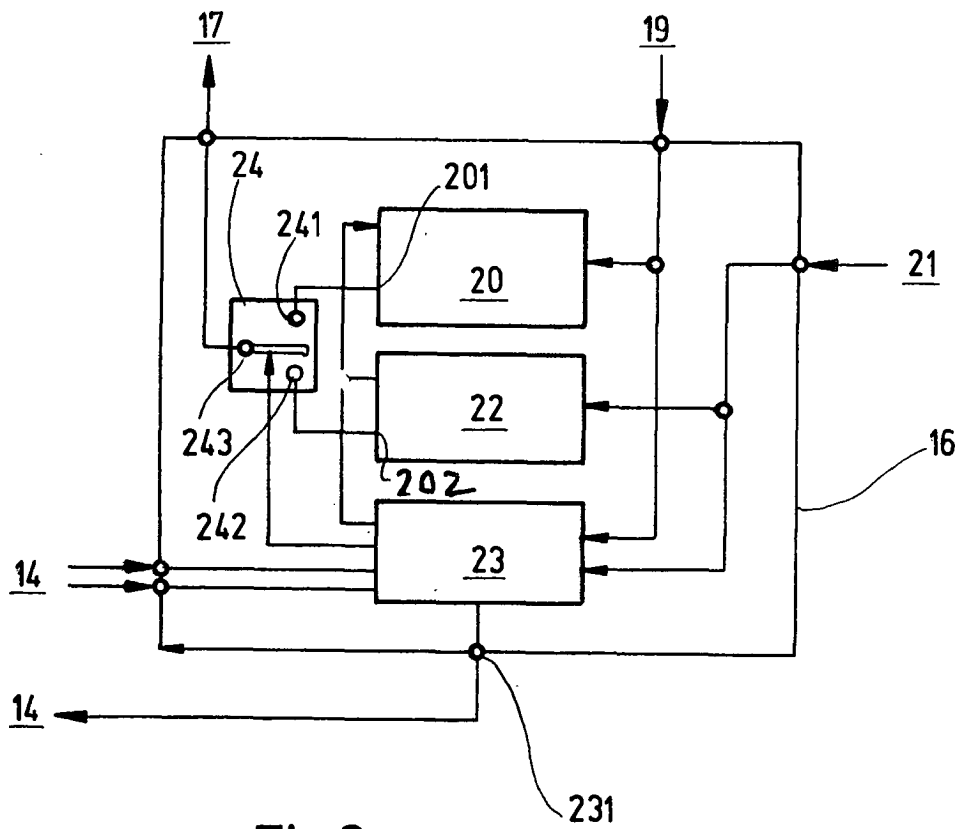


Fig.2