



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 229 190 A1

4(51) F 15 C 3/04

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP F 15 C / 269 871 4	(22)	26.11.84	(44)	30.10.85
(31)	3674541/24-24	(32)	16.12.83	(33)	SU

(71)	Akademie der Wissenschaften der DDR, 1086 Berlin, Otto-Nuschke-Straße 22/23, DD
(72)	Hofmann, Bernd, Dr.-Ing., DD; Schwarz, Arnulf, Dr.-Ing., DD; Tschernyshev, Wladimir I., Dipl.-Ing., SU; Schubin, Anatolij N., Dr.-Ing., SU; Limonova, Maja E., Dr.-Ing., SU; Wajser, Inessa W., Dr.-Ing., SU

(54) Elektropneumatische Einrichtung

(57) Die elektropneumatische Einrichtung bezieht sich auf die Meß- und Automatisierungstechnik und kann in kombinierten elektropneumatischen Steuerungssystemen für technologische Prozesse und bei der Gasanalyse angewendet werden. Das Ziel der Erfindung ist die Vereinfachung der Konstruktion der Einrichtung. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, auf solche relativ komplizierten Baugruppen wie Elektromotor, Taumelscheibe und/oder Rückschlagventil zu verzichten. Eine elektropneumatische Einrichtung mit einer durchströmten und einer nicht durchströmten Kammer, einer Fangdüse, einer Strahldüse und einem Ausgangskanal wird so verändert, daß die Einrichtung mit einer zusätzlichen mit der Atmosphäre verbundenen durchströmten Kammer, mit einer zusätzlichen Strahldüse, mit einer zusätzlichen nicht durchströmten Kammer, mit einer zusätzlichen Fangdüse sowie mit einem zusätzlichen Ausgangskanal ausgerüstet ist, wobei die nicht durchströmte Haupt- und Zusatzkammer als Hohlkegelstümpfe gestaltet sind, deren gemeinsame große Grundfläche durch eine Membran gebildet ist, die als bimorphe piezokeramische Scheibe ausgebildet ist.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf die Meß- und Automatisierungstechnik und kann in kombinierten elektropneumatischen Steuerungssystemen für technologische Prozesse und bei der Gasanalyse angewendet werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es sind bereits elektropneumatische Einrichtungen bekannt, die eine in einem Gehäuse angeordnete Membran mit biegesteifem Zentrum, das mit einem elektrischen Antrieb verbunden ist, sowie eine Druckkammer enthalten, die durch die Membran abgeschlossen ist und über Rückschlagventile mit Atmosphäre und mit einem Ausgangskanal in Verbindung steht /Avtomatičeskie pribory, reguljatory i upravljajuščie mašiny, Spravočnoe posobie; Leningrad, Mašinostrojenie, 1968, S. 525, Abb. IX. 57/. Zu den Nachteilen dieser Einrichtungen gehören ihr komplizierter Aufbau, das Vorhandensein beweglicher Bauteile und ihre begrenzten funktionellen Möglichkeiten. Weiterhin ist eine Einrichtung bekannt, die ein Gehäuse mit einer nicht durchströmten Kammer, die auf einer Seite von einer Membran begrenzt ist, sowie eine mit der Atmosphäre verbundene durchströmte Kammer enthält, in der axial eine Düse, die mit einem Ausgangskanal verbunden ist und eine Strahldüse angeordnet sind, die mit der nicht durchströmten Kammer verbunden ist /Voprosy pnevm - i gidroavtomatiki, Moskva, Akademizdat, 1960, S. 189, Abb. 5/. Das biegesteife Zentrum der Membran ist mit einem Antrieb in Form eines Elektromotors mit einer auf seiner Welle angeordneten Taumelscheibe mechanisch ge-

koppelt. Der Nachteil dieser Einrichtung ist ihr komplizierter Aufbau, der durch den Elektromotor bedingt ist.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung ist die Vereinfachung der Konstruktion der Einrichtung.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, auf solche relativ komplizierten Baugruppen wie Elektromotor, Taumelscheibe und/oder Rückschlagventil zu verzichten. Die Erfindung baut auf einer elektropneumatischen Einrichtung auf, die ein Gehäuse mit einer nicht durchströmten Kammer, die auf der einen Seite durch eine Membran begrenzt ist, sowie eine mit der Atmosphäre verbundene durchströmte Kammer enthält, in der axial eine Fangdüse, die mit einem Ausgangskanal verbunden ist, und eine Strahldüse, die mit der nicht durchströmten Kammer verbunden ist, angeordnet sind.

Die Lösung beinhaltet, daß die Einrichtung mit einer zusätzlichen mit der Atmosphäre verbundenen durchströmten Kammer, mit einer zusätzlichen Strahldüse, mit einer zusätzlichen nicht durchströmten Kammer, mit einer zusätzlichen Fangdüse sowie mit einem zusätzlichen Ausgangskanal ausgerüstet ist, wobei die nicht durchströmte Haupt- und Zusatzkammer als Hohlkegelstümpfe gestaltet sind, deren gemeinsame große Grundfläche durch eine Membran gebildet ist, die als bimorphe piezokeramische Scheibe ausgebildet ist.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert.

In der zugehörigen Zeichnung zeigen

Fig. 1: die schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Lösung;

Fig. 2: eine Anordnung der Erfindung für Druck- oder Durchflußerhöhung mit Hilfe eines Summators;

Fig. 3: eine Anwendung der Erfindung für Druckerhöhung ohne Summator.

Die Einrichtung enthält zwei nicht durchströmte pneumatische Kammern, und zwar die Hauptkammer 1 und die Zusatzkammer 2, die beide in Form von Kegelstümpfen ausgeführt und auf der Seite der größeren Grundflächen durch eine bimorphe piezokeramische Biegescheibe 3, auf der anderen Seite aber von durchströmten Kammern begrenzt sind, nämlich durch die Hauptkammer 4 und die Zusatzkammer 5, die ihrerseits über die Kanäle 6 und 7 mit Atmosphäre verbunden sind. In den durchströmten Kammern 4 und 5 sind axial die Hauptfangdüse 8, die Zusatzfangdüse 9, die Hauptstrahldüse 10 und die Zusatzstrahldüse 11 angeordnet, wobei letztere mit den nicht durchströmten pneumatischen Kammern 1 und 2 verbunden sind. Der elektrische Eingangskanal ist mit dem Elektroden 12, 13 der Scheibe 3 verbunden, und das pneumatische Ausgangssignal wird in unabhängigen Ausgangskanälen, nämlich im Hauptkanal 14 und im Zusatzkanal 15 gebildet.

Möglich sind verschiedene Schaltungen der Einrichtung.

In Fig. 2 ist eine Schaltung der erfindungsgemäßen Einrichtung gezeigt, die es gestattet, am Ausgang der Einrichtung entweder ein verstärktes pneumatisches Druck-

oder Durchflußsignal zu erhalten. Dabei wird das pneumatische Ausgangssignal aus den Signalen der beiden Ausgangskanäle 14 und 15 im Druck- oder Durchflußsuminator 16 gebildet. Der Ausgang der Einrichtung ist der Ausgangskanal 17 des Summators.

Die in Fig. 3 gezeigte Schaltung der elektropneumatischen Einrichtung gestattet es, den Druck des Ausgangssignals der Einrichtung zu verstärken. Dabei gelangt das Ausgangssignal aus dem Ausgangskanal 15 in den Kanal 6, und der Ausgang der pneumoelektrischen Einrichtung ist der Kanal 14, der mit der Fangdüse 8 der Kammer 4 verbunden ist.

Die Einrichtung arbeitet folgendermaßen: Bei Anlegen der elektrischen Eingangsspannung an die Eingangselektroden 12;13 der Einrichtung biegt sich die piezokeramische Biegescheibe 3 durch. Dabei vergrößern bzw. verkleinern sich abwechselnd die Volumina der Kammer 1 und 2. Bei Volumenvergrößerung wird Luft durch die Kanäle 6 und 7 aus der Atmosphäre angesaugt und bei Volumenverkleinerung wird die Luft als gerichteter Strahl durch die Düsen 10 u. 11 ausgestoßen. Diese Strahlen werden durch die Fangdüsen 8;9, in denen die dynamische Strahlenenergie teilweise in einen pulsierenden Druck umgewandelt wird, aufgefangen. Das System, das aus Strahl- und Fangdüse besteht, erzeugt einen pulsierenden Luftstrom, und am Ausgang der Einrichtung stellt sich ein pulsierender Druck ein.

Bei der verhältnismäßig hohen Frequenz der elektrischen Eingangssignale (2 bis 2,5 kHz) findet eine Glättung

der Pulsation infolge der Trägheit der Verbindungskanäle statt. Um einen maximalen Umwandlungswirkungsgrad zu erhalten, liegt die Frequenz des elektrischen Eingangssignales im Bereich der Resonanzfrequenzen der piezokeramischen Membran. Die Abhängigkeit des Ausgangsdruckes der elektropneumatischen Einrichtung vom Wert der Amplitude des Eingangssignales ist in weiten Bereichen linear für alle gezeigten Verschaltungsarten, wodurch sich die Möglichkeit ergibt, die Einrichtung zum Aufbau analoger elektropneumatischer Wandler zu benutzen.

Auf diese Weise gestattet es die Membran, die aus piezokeramischen Scheiben besteht, im Zusammenwirken mit der zusätzlichen nicht durchströmten und der zusätzlichen durchströmten Kammer und mit den axial angeordneten Düsen sowie mit den kegelstumpfförmig ausgeführten nicht durchströmten Kammern, den Ausgangsdurchfluß oder -druck der Einrichtung ohne zusätzliche Baugruppen zu erhöhen und den Druck zu regulieren, d.h. die Umwandlung eines analogen elektrischen Signals in ein analoges pneumatisches Signal zu realisieren.

Erfindungsanspruch

Elektropneumatische Einrichtung, die ein Gehäuse mit einer nicht durchströmten Kammer, die auf der einen Seite durch eine Membran begrenzt ist, sowie eine mit der Atmosphäre verbundene durchströmte Kammer enthält, in der axial eine Fangdüse, die mit einem Ausgangskanal verbunden ist, und eine Strahldüse, die mit der nicht durchströmten Kammer verbunden ist, angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung mit einer zusätzlichen mit der Atmosphäre verbundenen durchströmten Kammer, mit einer zusätzlichen Strahldüse, mit einer zusätzlichen nicht durchströmten Kammer, mit einer zusätzlichen Fangdüse sowie mit einem zusätzlichen Ausgangskanal ausgerüstet ist, wobei die nicht durchströmte Haupt- und Zusatzkammer als Hohlkegelstümpfe gestaltet sind, deren gemeinsame große Grundfläche durch eine Membran gebildet ist, die als bimorphe piezokeramische Scheibe ausgebildet ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

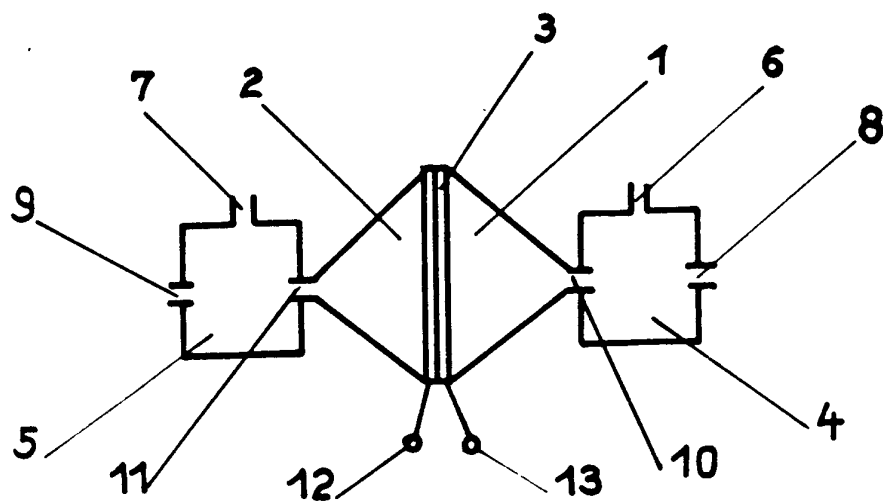


Fig. 1

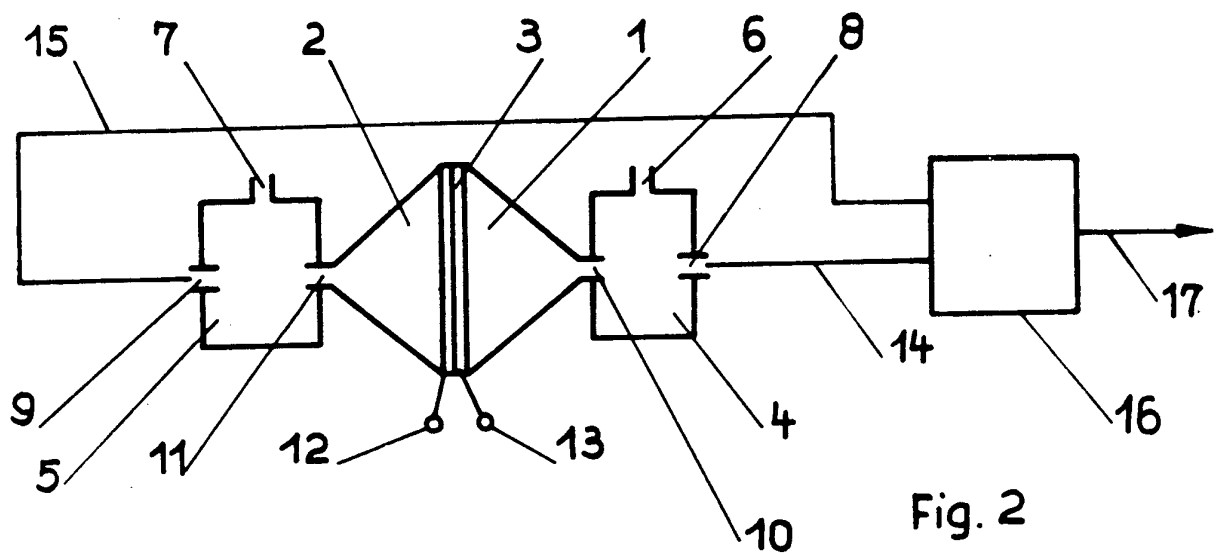


Fig. 2

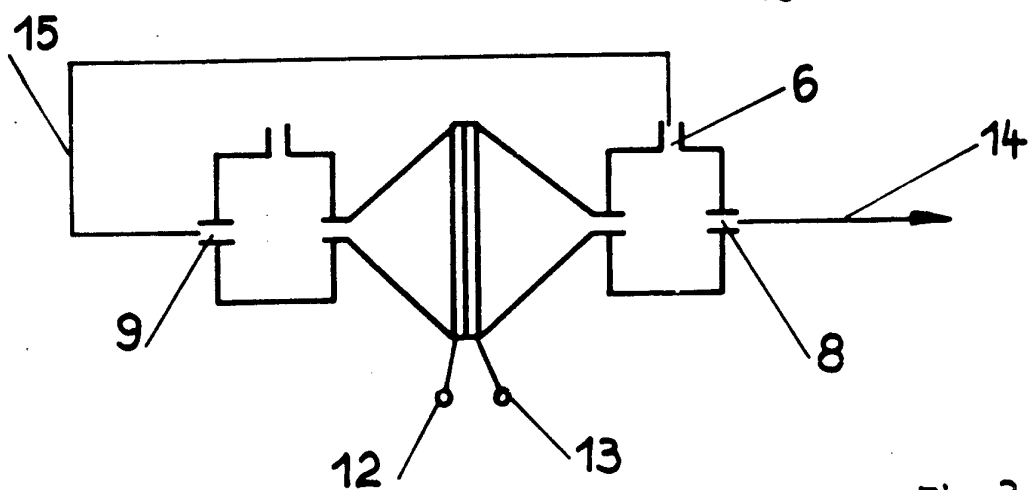


Fig. 3