



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 040 747 A1** 2006.03.02

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 040 747.9**

(22) Anmeldetag: **23.08.2004**

(43) Offenlegungstag: **02.03.2006**

(51) Int Cl.⁸: **F15B 15/10** (2006.01)

(71) Anmelder:

TRW Automotive GmbH, 73553 Alfdorf, DE

(74) Vertreter:

Prinz und Partner GbR, 81241 München

(72) Erfinder:

**Class, Uwe, 73579 Schechingen, DE; Seyffert,
Martin, Dr., 72793 Pfullingen, DE; Birk, Karl, 73061
Ebersbach, DE**

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

DE 196 43 649 C1

DE 102 10 332 A1

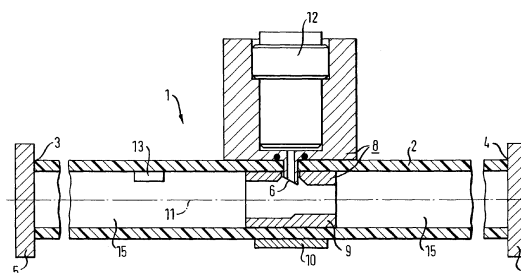
655u1 fiG .1 ,S.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Aktor, insbesondere pneumatischer Muskel**

(57) Zusammenfassung: Ein Aktor, insbesondere pneumatischer Muskel, mit einem Druckschlauch (2), der mit einem unter Druck stehenden Fluid gefüllt werden kann, wodurch sich seine Länge verringert, einem ersten Ende (3) und einem zweiten Ende (4), die jeweils mit einem Befestigungsbeschlag (5) versehen sind, und einem Druckanschluß (8), mittels dem der Druckschlauch (2) mit dem Fluid gefüllt werden kann, ist dadurch gekennzeichnet, daß der Druckanschluß (8) zwischen dem ersten und zweiten Ende (3, 4) angeordnet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Aktor, insbesondere einen pneumatischen Muskel, mit einem Druckschlauch, der mit einem unter Druck stehenden Fluid gefüllt werden kann, wodurch sich seine Länge verringert, einem ersten Ende und einem zweiten Ende, die jeweils mit einem Befestigungsbeschlag versehen sind, und einem Druckanschluß, mittels dem der Druckschlauch mit dem Fluid gefüllt werden kann.

Stand der Technik

[0002] Aus der DE 196 43 649 ist ein Aktor der eingangs genannten Art bekannt. Der Druckanschluß sitzt an einem Ende des Druckschlauchs am Befestigungsbeschlag, so daß das einströmende Fluid durch den gesamten Druckschlauch strömen muß, um diesen gleichmäßig zu füllen.

Aufgabenstellung

[0003] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein gleichmäßigeres Verteilen des unter Druck stehenden Fluids sowie ein kontrollierteres Einströmen zu ermöglichen.

[0004] Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß bei einem Aktor der eingangs genannten Art vorgesehen, daß der Druckanschluß zwischen dem ersten und zweiten Ende angeordnet ist. Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß ein gleichmäßiges Verteilen des unter Druck stehenden Fluids ermöglicht ist. Auch ergeben sich durch die Trennung des Druckanschlusses vom Befestigungsbeschlag neue Freiheiten hinsichtlich der Anordnung des Druckanschlusses sowie der Zuleitung zum Druckanschluß. Schließlich ist durch die Verwendung eines zwischen den Befestigungsbeschlägen angeordneten Druckanschlusses die Voraussetzung geschaffen, um mehrere Aktoren aneinanderzureihen, so daß eine Aktorkette gebildet werden kann.

[0005] Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0006] Die Erfindung wird nachfolgend anhand verschiedener Ausführungsformen beschrieben, die in den beigefügten Zeichnungen dargestellt sind. In den Zeichnungen zeigen:

[0007] [Fig. 1](#) in einer schematischen Schnittansicht einen Aktor gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung;

[0008] [Fig. 2](#) in einer schematischen Schnittansicht einen Aktor gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung; und

[0009] [Fig. 3](#) in einer schematischen Schnittansicht einen Aktor gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung.

Ausführungsbeispiel

[0010] In [Fig. 1](#) ist ein Aktor **1** gezeigt, der auch als pneumatischer Muskel bekannt ist. Er weist einen rohrförmigen Druckschlauch **2** auf, der zwei Enden **3**, **4** hat, an denen jeweils ein Befestigungsbeschlag **5** angeordnet ist. Es ist ein Fluidzulauf **6** vorgesehen, der in einem mittig zwischen den Befestigungsbeschlägen **5** angeordneten Druckanschluß **8** ausgebildet ist. Der Druckschlauch **2** ist durch den Druckanschluß **8** in zwei Druckkammern **15** aufgeteilt. Durch die Zufuhr von unter Druck stehendem Fluid zu den beiden Druckkammern weitet sich der Druckschlauch **2** radial auf, während er sich in axialer Richtung verkürzt. Dadurch werden die beiden Befestigungsbeschläge **5** näher zusammengezogen.

[0011] Bei der in [Fig. 1](#) gezeigten Ausführungsform wird das unter Druck stehende Fluid durch einen pyrotechnischen Gasgenerator **12** erzeugt, der in den Druckanschluß **8** integriert ist. Der Fluidzulauf **6** ist hier als Anschlußnadel ausgeführt, welche die Wandung des Druckschlauchs **2** durchsticht und den Gasgenerator zwischen den beiden Druckkammern mit dem Inneren des Druckschlauchs verbindet. Natürlich kann der Druckanschluß **8** mit seinem Fluidzulauf **6** und dem Gasgenerator **12** auch außermittig angeordnet sein, beispielsweise um unterschiedliche axiale Auslenkungen des ersten Endes **3** und des zweiten Endes **4** der Befestigungsbeschläge **5** zu ermöglichen.

[0012] Da nach [Fig. 1](#) vorzugsweise nur ein Druckschlauch **2** verwendet wird, um beide Druckkammern **15** zu bilden, wird der Druckanschluß **8** durch ein erstes Element **9** innerhalb und ein zweites Element **10** außerhalb des Druckschlauchs **2** gebildet. Das erste Element ist als Innenhülse ausgeführt, und das zweite Element bildet eine Spannschelle. Der Druckschlauch **2** wird zwischen das erste Element **9** und das zweite Element **10** geklemmt, die Verbindung erfolgt also kraftschlüssig. Der Fluidzulauf **6** liegt dabei vorzugsweise im Druckanschluß **8**, kann aber falls nötig auch an einer gesonderten Stelle am Druckschlauch **2** angebracht werden.

[0013] Es ist zu sehen, daß die Innenhülse mit unterschiedlichen Querschnitten ausgeführt ist. Auf der zur linken Druckkammer führenden Seite, zu der auch die Anschlußnadel schräg angeschnitten ist, führt ein größerer Querschnitt, und zur rechten Druckkammer führt ein kleinerer Querschnitt. Daher wird zunächst die linke Druckkammer stärker mit Fluid gefüllt als die rechte Druckkammer. Die unterschiedlichen Querschnitte wirken nach Art einer Blende.

[0014] Anstelle des Gasgenerators **12** kann auch ein Behälter für ein unter Druck stehendes Fluid, beispielsweise Luft, am Druckanschluß **8** direkt angebracht oder über eine Anschlußleitung angeschlossen werden, um das unter Druck stehende Fluid bereitzustellen. Des weiteren kann auch ein Diffusor am Druckanschluß **8** angebracht werden. Es ist auch möglich, zum Druckanschluß zwei externe Anschlußleitungen zu führen, die mit unterschiedlichen Druckfluidquellen in Verbindung stehen und/oder unterschiedlichen Druckkammern zugeordnet sind.

[0015] In [Fig. 2](#) ist eine zweite Ausführungsform gezeigt, bei welcher der Gasgenerator **12** innerhalb des Druckschlauchs **2** angeordnet ist. Der Vorteil ist einen kompaktere Bauform des pneumatischen Muskels **1**. Hierbei wird ein Kabel **16** durch eine Dichtung **17** in den Druckanschluß **8** zum jeweiligen Element, z.B. einem Gasgenerator **12**, geführt und mit diesem über einen Stecker **18** verbunden.

[0016] Bei der zweiten Ausführungsform steht der Gasgenerator nur mit der rechten Druckkammer in Strömungsverbindung. Die Strömungsverbindung zur linken Druckkammer ist durch einen Überströmkanal oder Durchgang **19** im Druckanschluß realisiert, durch den das Fluid von der rechten Druckkammer in die linke überströmen kann. Folglich wird nach Aktivieren des Gasgenerators zuerst die rechte Druckkammer aktiviert und erst mit zeitlicher Verzögerung die linke Druckkammer.

[0017] Gemäß einer nicht dargestellten Weiterbildung kann dem Durchgang **19** ein Ventil zugeordnet werden, welches den Durchfluß durch den Durchgang **19** zeitlich steuern kann, so daß die zweite Kammer B getrennt von der ersten Kammer A angesteuert werden kann. Das Ventil kann angesteuert werden in Abhängigkeit von Signalen eines Drucksensors **13** oder eines Wegsensors **14** (siehe [Fig. 3](#)).

[0018] In [Fig. 3](#) ist eine dritte Ausführungsform gezeigt, die sich von den vorhergehenden Ausführungsformen im wesentlichen dadurch unterscheidet, daß mehrere Druckkammern in Reihe angeordnet sind, so daß eine Aktorenkette mit einer Vielzahl von Druckkammern **15** gebildet ist. Hierbei können die Druckkammern **15** aus einem oder mehreren Druckschläuchen **2** gebildet sein, beispielsweise auch aus solchen mit unterschiedlichen Materialien, wie mit einem ersten Aktorgewebe **20** und einem zweiten Aktorgewebe **21**. Auch die Durchmesser oder die Längen können bedarfsgerecht und unterschiedlich realisiert werden. Die Zahl der erforderlichen Druckanschlüsse **8** beträgt gleich der Anzahl der Druckkammern **15** minus 1. Falls erforderlich, kann der Druckanstieg in beliebigen Druckkammern **15** auch hier getrennt geregelt werden.

Patentansprüche

1. Aktor, insbesondere pneumatischer Muskel, mit einem Druckschlauch (**2**), der mit einem unter Druck stehenden Fluid gefüllt werden kann, wodurch sich seine Länge verringert, einem ersten Ende (**3**) und einem zweiten Ende (**4**), die jeweils mit einem Befestigungsbeschlag (**5**) versehen sind, und einem Druckanschluß (**8**), mittels dem der Druckschlauch (**2**) mit dem Fluid gefüllt werden kann, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Druckanschluß (**8**) zwischen dem ersten und zweiten Ende (**3**, **4**) angeordnet ist.

2. Aktor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckanschluß (**8**) zwei Druckkammern (**15**) voneinander abgrenzt.

3. Aktor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckanschluß (**8**) mit einem Gasgenerator (**12**) versehen ist.

4. Aktor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckanschluß (**8**) mit einer externen Druckfluidquelle verbunden ist.

5. Aktor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckanschluß (**8**) mit einer Anschlußnadel (**6**) versehen ist, welche die Wandung des Druckschlauchs (**2**) durchquert.

6. Aktor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckanschluß (**8**) eine Blende aufweist.

7. Aktor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckanschluß (**8**) einen Überströmkanal (**19**) aufweist.

8. Aktor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckanschluß (**8**) ein Schaltventil aufweist.

9. Aktor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Druck- und/oder Wegesensor (**13**, **14**) vorgesehen ist.

10. Aktor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckanschluß (**8**) zwei Druckleitungen aufweist, von denen eine einer ersten Kammer (**15**) und die zweite einer zweiten Kammer (**15**) zugeordnet ist.

11. Aktor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckanschluß (**8**) aus einer Innenhülse (**9**) und einer Spannschelle (**10**) besteht, die den Druckschlauch (**2**) gegen die Innenhülse (**9**) spannt.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

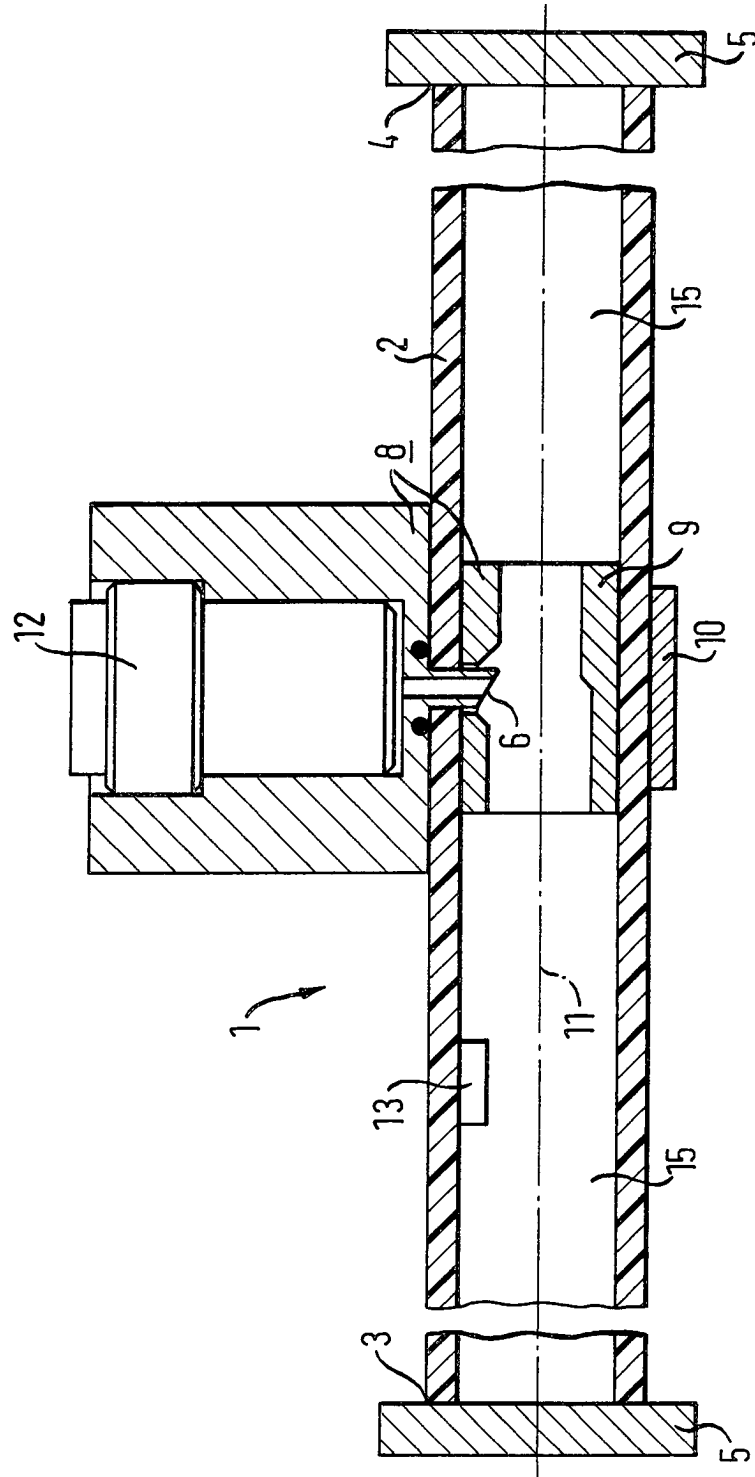


FIG. 2

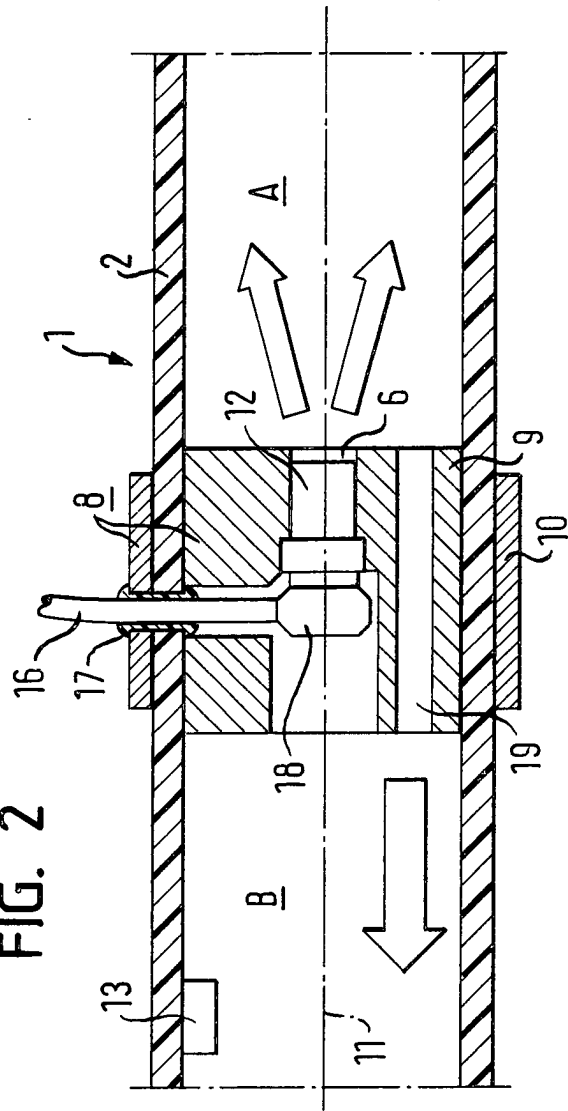


FIG. 3

