



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 005 039 B4 2007.06.28**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 005 039.2**

(22) Anmeldetag: **02.02.2004**

(43) Offenlegungstag: **18.08.2005**

(45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **28.06.2007**

(51) Int Cl.⁸: **F15B 15/22 (2006.01)**
F15B 15/20 (2006.01)

Innerhalb von drei 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. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

Bosch Rexroth Technik AB, Stockholm, SE

(74) Vertreter:

Maiwald Patentanwalts GmbH, 40221 Düsseldorf

(72) Erfinder:

Johansson, Kennet, 12156 Johanneshov, SE

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

DE 196 37 291 C2

DE 101 45 811 A1

DE 299 03 938 U1

GB 23 47 176

(54) Bezeichnung: **Pneumatikzylinder mit in einem Enddeckel angeordneten Dämpfungsmitteln**

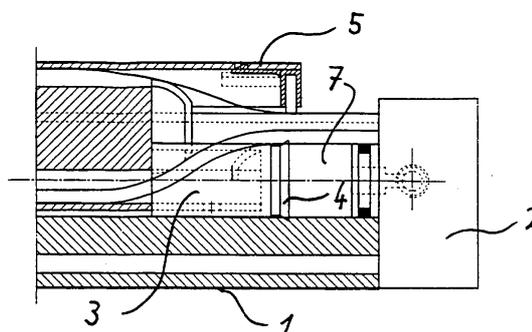
(57) Hauptanspruch: Pneumatikzylinder, umfassend ein mit Enddeckeln (2) verschlossenes Zylinderrohr (1) und einem gleitend im Zylinderrohr (1) geführten Kolben (3),
 – zumindest einen Kolbenring (4), außenradial angeordnet am Kolben (3) zur Bildung zumindest einer innenliegenden Druckkammer (7), und

– zumindest ein äußerer Anschluss (8) zur Zufuhr oder Abfuhr von Druckluft zu bzw. von den durch den Kolben (3) gebildeten Druckkammern (7),

– ein zugeordneter Luftauslass (6), der mit einer axialen Dämpfungslänge X vom Ende des Zylinderrohrs (1) zur Verbindung der Druckkammern (7) mit dem zugeordneten äußeren Anschluss (8) über einen Wandkanal (12) angeordnet ist, der ferner zumindest teilweise entlang des Zylinderrohrs (1) verläuft,

dadurch gekennzeichnet, dass

– zumindest ein Enddeckelkanal (10) mit einer in dem Enddeckel (2) integrierten Dämpfungsdüse (9) zur Verbindung der Druckkammer (7) mit dem zugeordneten äußeren Anschluss (8) vorgesehen ist, um die aus der Druckkammer (7) abzuführende Druckluft während des Entlüftungszyklus nur durch die...



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Pneumatikzylinder, umfassend ein Zylinderrohr mit Enddeckeln, einen innerhalb des Zylinderrohrs gleitend untergebrachten Kolben, zumindest einen außenradial am Kolben angeordneten Kolbenring zur Bildung zumindest einer innenliegenden Druckkammer, und zumindest einem zugeordneten äußeren Anschluss zur Versorgung oder Entsorgung von Druckluft zu bzw. von der Druckkammer, einen zugeordneten Luftauslass, der in einem axialen Dämpfungsabstand X von dem Ende des Zylinderrohrs angeordnet ist, um die Druckkammer mit dem zugeordneten äußeren Anschluss durch einen Wandkanal hindurch zu verbinden, der zumindest teilweise entlang des Zylinderrohres verläuft. Weiterhin betrifft die vorliegende Erfindung eine kolbenstangenlose Lineareinheit, umfassend einen derartigen Pneumatikzylinder.

[0002] Die GB 2 347 176 offenbart einen Pneumatikzylinder mit gattungsgemäßen Enddämpfungsmitteln. Die Enddämpfungsmittel sind hier komplett in den Wandbereich des Zylinderrohrs integriert und umfassen Entlüftungsöffnungen und Rückschlagventile. Um den innenliegenden Kolben zu beaufschlagen, tritt Druckluft über einen äußeren Anschluss, einen Bypasskanal, ein Rückschlagventil und eine erste Bohrung in die Druckkammer ein. Bei Weiterbewegung des Kolbens gibt der Kolbenring eine zweite Bohrung frei, so dass ein ungehinderter Luftfluss zwischen dem Anschluss und der Druckkammer entsteht. Wenn der Kolben allerdings in anderer Richtung den Dämpfungsabstand vom Hubende erreicht, deckt der Kolbenring die zweite Bohrung wieder ab, so dass die Abluft über ein Rückschlagventil mit Drosselmitteln und einem Bypasskanal an den äußeren Anschluss gelangt. Der hierbei entstehende verzögerte Ausfluss dient einer Verzögerung des Kolbens. In Ergebnis dessen erlaubt diese Konstruktion einen besonders kurzbauenden Zylinder; jedoch ist dieser zur Unterbringung der Dämpfungsmittel recht dickwandig auszuführen.

[0003] Die DE 101 45 811 A1 offenbart einen weiteren Pneumatikzylinder der hier interessierenden Art. Die Enddämpfungsmittel sind ebenfalls komplett in den Wandbereich des Zylinderrohres integriert. Insgesamt drei Öffnungen zu jeder inneren Druckkammer sind zur Beaufschlagung und Dämpfung der Kolbenbewegung erforderlich. Die mittlere Öffnung ist dabei mit einer Einstellschraube ausgestattet, die in den Wandbereich des Zylinders eingeschraubt ist, um die Dämpfungsgeschwindigkeit einzustellen. Ein dickwandiges Zylinderdesign ist auch hier zur Unterbringung aller Dämpfungsmittel erforderlich. Weiterhin erfordert die besagte Einstellschraube einen Platzbedarf in axialer Richtung des Zylinderrohres, weil diese zwischen dem Enddeckel und dem äußeren

ren Anschluss zu platzieren ist.

[0004] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Pneumatikzylinder zu schaffen, welcher Bypasskanal-Dämpfungsmittel der vorstehend beschriebenen Art aufweist und mit einem dünnwandigen Zylinderdesign auskommt, welche insbesondere zur Bildung einer langen Dämpfungslänge und damit zur Beeinflussung der Kolbengeschwindigkeit über einen weiten Hubbereich geeignet sind.

[0005] Diese Aufgabe wird ausgehend von einem gattungsgemäßen Pneumatikzylinder in Verbindung mit den kennzeichnenden Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Die nachfolgenden abhängigen Ansprüche geben vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung wieder.

[0006] Die Dämpfungsmittel der vorliegenden Erfindung umfassen zumindest einen Enddeckelkanal mit einer integrierten Dämpfungsdüse, der im Enddeckel angeordnet ist, und zwar zur Herstellung einer Verbindung zwischen der Druckkammer und dem zugeordneten äußeren Anschluss, so dass Abluft aus der Druckkammer nur durch die Dämpfungsdüse an die Atmosphäre gelangen kann, wenn der Kolbenring des Kolbens während des Entlüftungszyklus den in Dämpfungslänge X vom Endanschlag angeordneten Luftauslass passiert hat, wobei ein Rückschlagventil in den besagten Wandkanal integriert ist, um den Luftfluss in Richtung Luftauslass während des Beaufschlagungszyklus der zugeordneten Druckkammer zu stoppen.

[0007] Im Rahmen der Erfindung ist es auch möglich, dass der Enddeckelkanal selbst die Funktion der Dämpfungsdüse beinhaltet. Dies bedeutet, dass in diesem Fall eine separate Dämpfungsdüse als Einzelteil nicht mehr erforderlich ist. Da der Großteil der Dämpfungsmittel erfindungsgemäß im Enddeckel des Pneumatikzylinders integriert sind, ist ein dickwandiges Zylinderrohr nicht mehr erforderlich, so dass der Pneumatikzylinder entsprechend miniaturisiert werden kann. Weiterhin hängt die Dämpfungslänge X allein von der Länge des Wandkanals des Zylinderrohres ab und ist somit flexibel gestaltbar. Somit sind auch recht lange Dämpfungslängen machbar. Da wegen der erfindungsgemäß vorgesehenen Drossel im Bereich des Wandkanals während des Beaufschlagungszyklus keine Druckluft durch den Wandkanal gelangt, ist eine spezielle Kolbenkonstruktion mit speziellen, dies verhindernde Kolbenringanordnungen nicht mehr erforderlich.

[0008] Aus Platzersparnisgründen kann das Rückschlagventil des Wandkanals in einem Bereich des Wandkanals angeordnet werden, welcher durch den Enddeckel verläuft. Ein zur Integration in den Wandkanal geeignetes Rückschlagventil umfasst vorzugsweise ein Kugelelement, das gegen einen Ventilsitz

mittels einer Druckfeder gepresst ist.

[0009] Im einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist ein weiteres Rückschlagventil in einen weiteren Enddeckelkanal angeordnet, der parallel zu dem ersten Enddeckelkanal verläuft. Diese Anordnung gestattet eine Anfangsbeschleunigung des Kolbens während des Beaufschlagungszyklus, weil durch den weiteren Enddeckelkanal Druckluft nicht allein durch die Dämpfungsdüse, sondern auch durch den weiteren parallelen Enddeckelkanal in die Druckkammer gelangen kann.

[0010] In einer spezifischen Ausführungsform ist der Wandkanal direkt integriert in den Wandungsbebereich des Zylinderrohres. Es ist jedoch ebenfalls möglich, eine separate Druckmittelleitung zu diesem Zwecke zu verwenden, welche dann entlang der äußeren Oberfläche des Zylinderrohres verläuft.

[0011] Vorzugsweise ist der Pneumatikzylinder gemäß der vorliegenden Erfindung geeignet zur Bildung einer kolbenstangenlosen Lineareinheit mit Gleitschlitten.

[0012] Die Erfindung wird nachfolgend gemeinsam mit der Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigt:

[0013] [Fig. 1](#) einen Längsschnitt des rechten Bereichs einer pneumatischen kolbenstangenlosen Lineareinheit, und

[0014] [Fig. 2](#) einen Längsschnitt eines Details von [Fig. 1](#) im Bereich der Dämpfungsmittel.

[0015] Die kolbenstangenlose Lineareinheit gemäß Anspruch 1 umfasst ein Zylinderrohr 1, welches beidseitig durch einen Enddeckel 2 (nur einer davon ist dargestellt) verschlossen ist. Ein Kolben 3 ist gleitend – und über einen Kolbenring 4 luftdicht – innerhalb des Zylinderrohres 1 geführt, wobei der Kolben 3 mit einem außen am Zylinderrohr 1 angeordneten Gleitschlitten 5 in Verbindung steht.

[0016] Wie aus der [Fig. 2](#) hervorgeht, ist im Bereich der Enden des Zylinderrohres 1 ein Luftauslass 6 zur Beaufschlagung bzw. Entlüftung in einem axialen Dämpfungsabstand X vorgesehen. Jeder Luftauslass 6 kommuniziert mit einer korrespondierenden Druckkammer 7, die durch beide Seiten des Kolbens 3 definiert ist, mit jeweiligen äußeren Anschlüssen 8. Der Kolben 3 wird zum Hin- und Herbewegen innerhalb des Zylinderrohres 1 durch wechselseitiges Beaufschlagen bzw. Entlüften der Druckkammern 7 über die Anschlüsse 8 und den Luftauslässen 6 veranlasst.

[0017] Weiterhin sind Enddämpfungsmittel vorge-

sehen zum gedämpften Stoppen des Kolbens 3 durch eine verzögerte Entlüftung der Druckkammer 7 während des Entlüftungszyklus. Die Dämpfungsmittel umfassen – Bezug nehmend nur auf eine Seite des Pneumatikzylinders – eine Dämpfungsdüse 9, welche in einen Enddeckelkanal 10 eingesetzt ist, der eine Verbindung zu dem äußeren Anschluss 8 herstellt.

[0018] Die aus der Druckkammer 7 abzuführende Luft des Pneumatikzylinders gelangt somit nur durch die Dämpfungsdüse 9, wenn der Kolben 3 den Luftauslass 6 auf der Entlüftungsseite kurz vor Erreichen der Endstellung des Kolbens 3 passiert hat, wobei nur der Enddeckelkanal 10 die Druckkammer 7 mit dem äußeren Anschluss 8 verbindet. Das Ende des Kolbenhubs ist definiert durch die korrespondierende Anschlagfläche des Enddeckels 2.

[0019] Weiterhin ist ein Rückschlagventil 11 in den Wandbereich 12 vorgesehen zum Unterbinden eines Luftflusses zum Luftauslass 6 hin während des Beaufschlagungszyklus der zugeordneten Druckkammer 7. Der Wandkanal 12 ist in den Wandbereich des Zylinderrohres 1 integriert. Das Rückschlagventil 11 ist dagegen in dem Bereich des Wandkanals 12 angeordnet, welcher durch den Enddeckel 2 verläuft. Ein weiteres Rückschlagventil 13 ist in einem weiteren Enddeckelkanal 14 angeordnet, der parallel zu dem ersten Enddeckelkanal 10 verläuft, um den Kolben 3 während des Beaufschlagungszyklus während welchem Druckluft der Druckkammer 7 zugeführt wird, schneller zu beschleunigen. Beide Rückschlagventile 11 und 13 umfassen ein Kugelelement 15, welches mittels einer Druckfeder 17 gegen einen Ventilsitz 16 gepresst ist.

[0020] Durch die erfindungsgemäß ausgebildeten Dämpfungsmittel sind recht lange Dämpfungslängen machbar, was insbesondere bei kolbenstangenlosen Zylindern gewünscht ist, und trotzdem ein dünnwandiges Zylinderdesign erlaubt.

[0021] Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht beschränkt auf kolbenstangenlose Lineareinheiten – wie vorstehend detailliert beschrieben – sondern für alle Arten von Pneumatikzylindern geeignet.

Bezugszeichenliste

1	Zylinderrohr
2	Enddeckel
3	Kolben
4	Kolbenring
5	Gleitschlitten
6	Luftauslass
7	Druckkammer

- 8 äußerer Anschluss
- 9 Dämpfungsdüse
- 10 Enddeckelkanal
- 11 Rückschlagventil
- 12 Wandkanal
- 13 Rückschlagventil
- 14 Deckelkanal

Patentansprüche

1. Pneumatikzylinder, umfassend ein mit Enddeckeln (2) verschlossenes Zylinderrohr (1) und einem gleitend im Zylinderrohr (1) geführten Kolben (3),
 – zumindest einen Kolbenring (4), außenradial angeordnet am Kolben (3) zur Bildung zumindest einer innenliegenden Druckkammer (7), und
 – zumindest ein äußerer Anschluss (8) zur Zufuhr oder Abfuhr von Druckluft zu bzw. von den durch den Kolben (3) gebildeten Druckkammern (7),
 – ein zugeordneter Luftauslass (6), der mit einer axialen Dämpfungslänge X vom Ende des Zylinderrohrs (1) zur Verbindung der Druckkammern (7) mit dem zugeordneten äußeren Anschluss (8) über einen Wandkanal (12) angeordnet ist, der ferner zumindest teilweise entlang des Zylinderrohrs (1) verläuft,
dadurch gekennzeichnet, dass
 – zumindest ein Enddeckelkanal (10) mit einer in dem Enddeckel (2) integrierten Dämpfungsdüse (9) zur Verbindung der Druckkammer (7) mit dem zugeordneten äußeren Anschluss (8) vorgesehen ist, um die aus der Druckkammer (7) abzuführende Druckluft während des Entlüftungszyklus nur durch die Dämpfungsdüse (9) zuleiten, wenn der Kolbenring (4) den Luftauslass (6) kurz vor Erreichen der Endstellung des Kolbens (3) auf der Entlüftungsseite passiert hat, wobei
 – ein Rückschlagventil (11) in den Wandkanal (12) eingefügt ist zum Stoppen des Luftflusses zum Luftauslass (6) während des Belüftungszyklus der zugeordneten Druckkammer (7).

2. Pneumatikzylinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Rückschlagventil (11) in dem Bereich des Wandkanals (12) angeordnet ist, welcher durch den Enddeckel (2) verläuft.

3. Pneumatikzylinder nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein weiteres Rückschlagventil (13) in einem weiteren Enddeckelkanal (14) angeordnet ist, der parallel zu dem ersten Enddeckelkanal (10) verläuft, um den Kolben (3) während des Belüftungszyklus zu beschleunigen.

4. Pneumatikzylinder nach einem der vorstehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass das Rückschlagventil (11; 13) ein Kugelelement (15) umfasst, welches mittels einer Druckfeder (17) gegen einen Ventilsitz (16) gepresst ist.

5. Pneumatikzylinder nach einem der vorstehen-

den Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der äußere Anschluss (8) zur Versorgung und Entsorgung der Druckluft zu bzw. von der Druckkammer (7) im Bereich des Enddeckels (2) angeordnet ist.

6. Pneumatikzylinder nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Wandkanal (12) in den Wandbereich des Zylinderrohrs (1) integriert ist.

7. Kolbenstangenlose Lineareinheit mit einem Gleitschlitten (5), umfassend einen Pneumatikzylinder nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

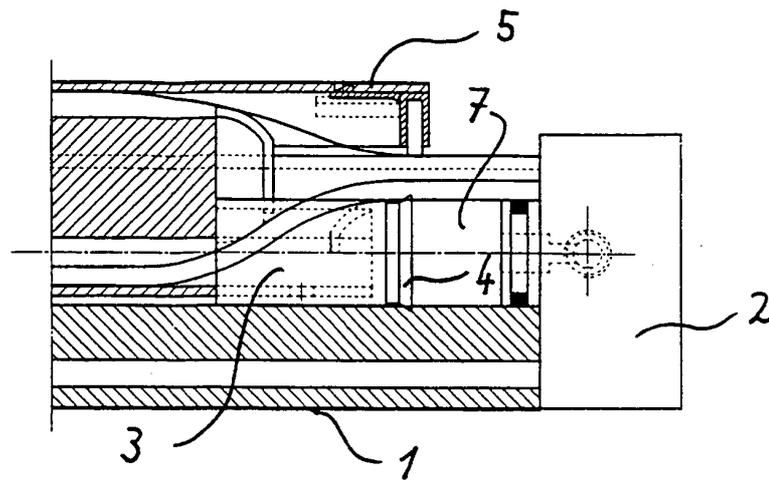


Fig.1

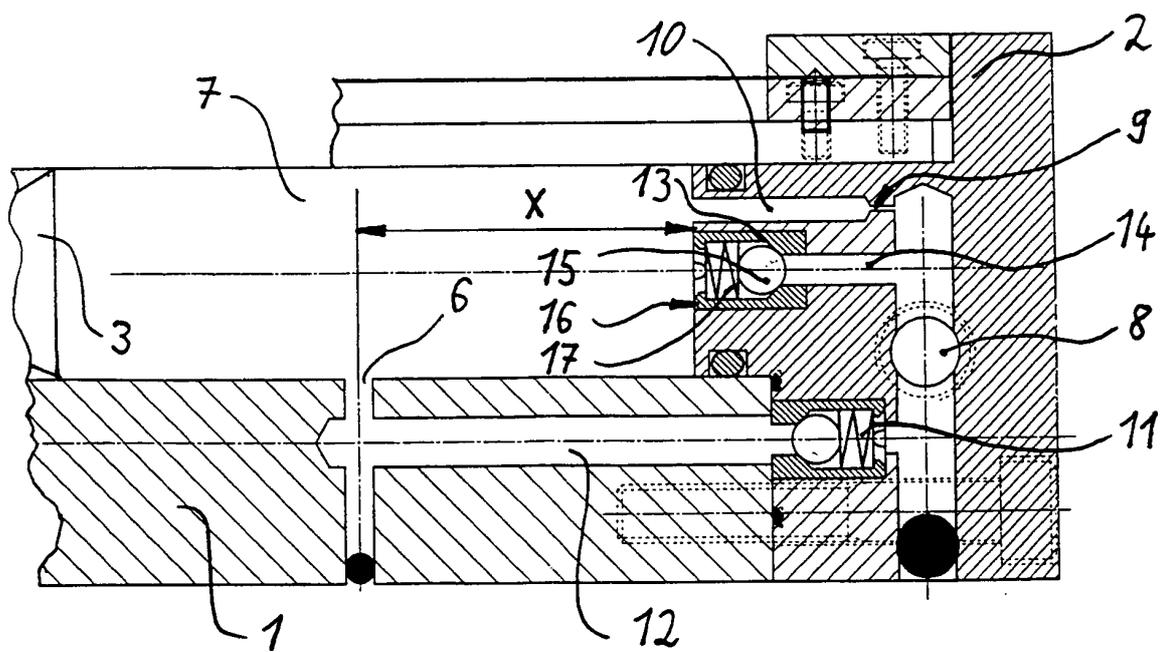


Fig.2