(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 997 648 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
19.11.2003 Patentblatt 2003/47

(51) Int Cl.[7]: **F15B 15/22**

(21) Anmeldenummer: **99116341.1**

(22) Anmeldetag: **19.08.1999**

(54) **Pneumatikzylinder mit vereinfachter Dämpfung**

Pneumatic cylinder with simplified damping

Vérin pneumatique à amortissement simplifié

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **26.10.1998 FR 9813409**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.05.2000 Patentblatt 2000/18

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
- **Tour, Christian**
  74130 Bonneville (FR)
- **Hucleux, Catherine**
  74800 La Roche sur Foron (FR)

(74) Vertreter: **Maiwald Patentanwalts GmbH**
Neuer Zollhof 2
40221 Düsseldorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-C- 4 307 265
DE-U- 29 615 799

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 997 648 B1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Pneumatikzylinder mit mindestens einem Körper, der eine durch einen Boden verschlossene Arbeitskammer mit konstantem Querschnitt definiert, einem in der Arbeitskammer gleitend montiertem und diese dicht verschließenden Kolben, und einem mit dem Kolben einstückigen und den Boden dicht durchstoßenden Stift mit bestimmtem Querschnitt, wobei der Boden zur Bildung einer ringförmigen mit einem radialen Einlass für ein pneumatisches fluidversehenen Verteiler ausgehöhlt ist und mit der Arbeitskammer über eine zylindrische, den Stift umgebende und in den Boden eingearbeitete Bohrung verbunden ist, und wobei diese zylindrischen Bohrung eine bestimmte axiale Länge zwischen der Arbeitskammer und der Verteilerkammer und eine zwischen dem Querschnitt der Arbeitskammer und dem Querschnitt des Stiftes liegenden Querschnitt aufweist, wobei ein den Stift umgebender Dämpfungsring vorgesehen ist, wobei ferner der Stift wahlweise in die Bohrung eindringt und der Dämpfungsring eine Umfangskerbe aufweist, in welche eine Ringdichtung eingelassen ist.

[0002] Zylinder dieser Art sind aus dem Stand der Technik bekannt.

[0003] So offenbart die DE 43 07 265 C1 einen solchen Zylinder, der sowohl hydraulisch als auch pneumatisch, also als Pneumatikzylinder, betrieben werden kann. Zur Dämpfung ist ein ringförmiges Dichtelement als kompakter Dämpfungsring ausgebildet, der in einer im Dämpfungsansatz angebrachten ringförmigen Ausnehmung mit radialem Spiel zur Gewährleistung der Dichtheit gegenüber einer korrespondierenden Bohrung angeordnet ist. Weiterhin weist der Dämpfungsansatz eine Sackbohrung auf, die über diverse Kanäle mit dem sich bildenden Ringraum zwischen Dämpfungsansatz und Auslassöffnung vor und hinter

[0004] So besteht eine auch bei dieser Konzeption eines Zylinders anzutreffende Schwierigkeit darin, einen Kompromiss zwischen einerseits der Einfachheit der Herstellung, welche fortlaufend auf eine Kostensenkung abzielt, und andererseits der für die Bremsung des Kolbens in Endstellung sicher zu stellenden Dämpfungsleistung, welche daraufhin abzielt, zerstörerische Stöße und Betriebsgeräusche zu vermeiden.

[0005] Die Erfindung ist in diesem Zusammenhang einzugliedern und hat das Ziel, eine Lösung zu diesem Kompromiss vorzuschlagen.

[0006] Zu diesem Zweck ist der erfindungsgemäße, im übrigen mit dem obigen Oberbegriff konforme Zylinder, im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, dass die am Dämpfungsring vorgesehene Ringdichtung vom Kolben durch eine über der axialen Länge der Bohrung liegenden Entfernung getrennt und zur wahlweisen Abdichtung der Bohrung bemessen ist, wobei ein Spielraum zwischen dem Stift und dem Dämpfungsring vorgesehen ist, um ein Abfließen des pneumatischen Fluids zwischen der Arbeitskammer und der Verteilerkammer zu ermöglichen, während die Ringdichtung die Bohrung verschließt.

[0007] Dank dieser Anordnung welche keinerlei Einstellung erfordert, erzeugt die Abdichtung der Bohrung durch die Ringdichtung am Ende der Kolbenbewegung eine Komprimierung des in der Arbeitskammer befindlichen pneumatischen Fluids und ein erzwungenes Eindringen dieses Fluids zwischen dem Dämpfungsring und dem Stift, was eine den Zylinder bremsende Energieumwandlung zur Folge hat.

[0008] Außerdem setzt der ringförmige Raum, den die Ringdichtung zwischen dem Ring und der Bohrung freisetzt, sobald der Zylinder sich in Rohstellung befindet, die Zuführung des pneumatischen Fluids mit der Arbeitskammer in Verbindung, und zwar derart, dass die Unterdrucksetzung der Zuführung eine sofortige Unterdrucksetzung der Arbeitskammer und die Anlegung dieses Druckes auf die ganze aktive Oberfläche des Kolbens, also eine schnelle Entwicklung der vom Zylinder erzeugten Ausgangskraft bewirkt.

[0009] Für den Fall, dass der Kolben und der Ring entsprechende axial einander gegenüberliegende Flächen aufweist, können eine oder mehrere Rillen in eine dieser axialen Flächen für das Abfließen des pneumatischen Fluids eingearbeitet sein.

[0010] Ebenso können, für den Fall, dass der Ring auf einem verengten Teil des Stiftes angeordnet ist und der Stift und der Ring entsprechende axial einander gegenüberliegende Stirnflächen aufweisen, eine oder mehrere radiale Rillen in eine dieser Stirnflächen für das Abfließen des pneumatischen Fluids eingearbeitet sein.

[0011] Andere nur als Beispiel dienende und nicht begrenzende Merkmale und Vorteile dieser Erfindung gehen, unter Bezugnahme auf die Zeichnungen, deutlich aus der dazu nachfolgend gegebenen Beschreibung hervor, in denen:

- die Figur 1 eine partielle Schnittansicht des erfindungsgemäßen, im Betriebszustand dargestellten Zylinders ist; und
- die Figur 2 der Figur 1 gleicht mit im Ruhezustand befindlichem Zylinder.

[0012] Die Erfindung betrifft einen Pneumatikzylinder, welcher im wesentlichen aus einem Körper 1, einem Kolben 2 und einem mit dem Kolben 2 einstückigen Stiftzbesteht.

[0013] Der Körper 1 definiert in einer Bohrung mit konstanten Querschnitt S_0 eine Arbeitskammer 10, die von einem Boden 11 verschlossen wird und die von einem pneumatischen Fluid unter Druck in den Zylinder durch eine im wesentlichen radiale Einführung in den Kolben eingefüllt werden kann.

[0014] Der Kolben 2 ist gleitend in der Arbeitskammer, die er dicht über den ganzen Querschnitt S_0 dank einer Kolbendichtung 20 verschließt, eingebaut.

[0015] Der Stift 3 selber weist einen bestimmten Querschnitt S_1 auf und durchdringt dicht den Boden 11.

[0016] Zur Bildung einer ringförmigen Verteilerkammer 4 ist der Boden 11 vertieft worden, wobei die Verteilerkammer 4 mit der radialen Zuführung 12 und mit der Arbeitskammer 10 über eine zylindrische in den Boden 11 eingebohrte und den Stift 2 umgebende Bohrung in Verbindung steht.

[0017] Die zylindrische Bohrung 13 weist eine bestimmte axiale Länge L und einen zwischen dem Querschnitt S_0 der Arbeitskammer und dem Querschnitt S_1 des Stiftes liegenden Querschnitt auf.

[0018] Erfindungsgemäß umgiebt ein Dämpfungsring 5 den mit ihm einstückigen Stift 3 und ist für das Eindringen in die Bohrung 13 bemessen.

[0019] Dieser Dämpfungsring 5 weist eine Umfangskerbe 50 auf in die eine zur Abdichtung der Bohrung 13 bemessene Ringdichtung 6 eingelegt ist, wobei diese Ringdichtung 6 durch einen über der axialen Länge der Bohrung 13 liegende Entfernung D getrennt ist.

[0020] Außerdem ist zwischen dem Stift 3 und dem Ring 5 ein auf der Figur 1 mit der Referenz J dargestellter zu kleiner Spielraum um erkannt werden zu können, vorgesehen, um ein Abfließen des pneumatischen Fluids zwischen der Arbeitskammer 10 und der Verteilerkammer 4 zu erlauben wenn die Ringdichtung 6 die Bohrung 13 verschließt.

[0021] In dem bevorzugten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel weisen der Kolben 2 und der Ring 5 entsprechende einander gegenüberliegende axiale Flächen 21, 51 auf und radiale Rillen, wie z.B. die Referenz 53 sind in die axiale Fläche 51 des Ringes 5 eingearbeitet, um ein Abfließen des pneumatischen Fluids zwischen der Arbeitskammer 10 und dem Spielraum J zu erlauben.

[0022] Außerdem sind für den Fall, daß der Ring 5 auf einem verengten Teil 31 des Stiftes 3 angeordnet ist, und der Stift 3 und der Ring 5 entsprechende axiale einander gegenüberliegende Stirnflächen aufweisen, radiale Rillen wie z.B. 54 in eine dieser Stirnflächen für das Abfließen des pneumatischen Fluids zwischen dem Spielraum J und der Verteilerkammer 4 eingearbeitet.

Patentansprüche

1. Pneumatikzylinder mit mindestens einem Körper (1), der eine durch einen Boden (11) verschlossene Arbeitskammer (10) mit konstantem Querschnitt (S_0) aufweist, einem in der Arbeitskammer (10) gleitend montierten und diese dicht verschließenden Kolben (2), und einem mit dem Kolben (2) einstükkigen und den Boden (11) dicht durchstoßenden Stift (3) mit bestimmtem Querschnitt (S_1), wobei der Boden (11) zur Bildung einer ringförmigen, mit einem radialen Einlass (12) für ein pneumatisches Fluid vorgesehenen Verteilerkammer (4) ausgehöhlt ist und mit der Arbeitskammer (10) über eine zylindrische, den Stift (3) umgebende, und in den Boden eingearbeitete Bohrung (13) verbunden ist, und wobei diese zylindrische Bohrung (13) eine bestimmte axiale Länge (L) zwischen der Arbeitskammer (10) und der Verteilerkammer (4), und einen zwischen dem Querschnitt (S_0) der Arbeitskammer (10) und dem Querschnitt (S_1) des Stiftes (3) liegenden Querschnitt (S) aufweist, wobei ein den Stift (3) umgebender Dämpfungsring (5) vorgesehen ist, wobei ferner der Stift (3) wahlweise in die Bohrung (13) eindringt, und der Dämpfungsring eine Umfangskerbe (50) aufweist, in welche eine Ringdichtung (6) eingelassen ist,
dadurch, gekennzeichnet, daß die Ringdichtung (6) vom Kolben (2) durch eine über eine axiale Länge (L) der Bohrung (13) liegenden Entfernung (D) getrennt und zur wahlweisen Abdichtung der Bohrung (13) bemessen ist, wobei ein Spielraum (J) zwischen dem Stift (3) und dem Dämpfungsring (5) vorgesehen ist, um ein Abfließen des pneumatischen Fluids zwischen der Arbeitskammer (10) und der Verteilerkammer (4) zu ermöglichen, während die Ringdichtung (6) die Bohrung (13) verschließt.

2. Pneumatikzylinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kolben (2) und der Ring (5) entsprechende axiale einander gegenüberliegende Flächen (21, 51) aufweisen, und daß mindest eine radiale Rille (53) in eine der axialen Flächen (21, 51) für das Abfließen des pneumatischen Fluids eingearbeitet ist.

3. Pneumatikzylinder nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Ring (5) auf einem verengten Teil (31) des Stiftes (3) angeordnet ist und daß der Stift (3) und der Ring (5) entsprechende axiale einander gegenüberliegende Stirnflächen (32, 52) aufweisen und daß mindestens eine radiale Rille (54) in eine dieser Stirnflächen (32, 52) für das Abfließen des pneumatischen Fluids eingearbeitet ist.

Claims

1. Pneumatic cylinder, comprising:

   at least one body (1), the body comprising a working chamber (10) with uniform cross section (S_0) and closed by means of a base (11);
   a piston (2), the piston (2) being slidably mounted in the working chamber (10) and providing a tight sealing of the working chamber (10); and
   a pin (3), the pin (3) having a particular cross section (S_1) and forming one piece with the piston (2) and piercing the base (11) tightly,
   wherein the base (11) comprises a cavity for forming an annular distribution chamber (4), the distribution chamber (4) comprising a radial suction (12) for a pneumatic fluid; and

wherein the base (11) is connected to the working chamber (10) by means of a cylindrical bore (13), the cylindrical bore (13) surrounding the pin (3) and being disposed in the base; and
wherein the cylindrical bore (13) comprises a particular axial length (L), the axial length lying in between the working chamber (10) and the distribution chamber (4), and a cross section (S), the cross section (S) lying in between the cross section (S_0) of the working chamber (10) and the cross section (S_1) of the pin (3);
wherein a damping ring (5) is provided, the damping ring (5) surrounding the pin (3) and comprising a perimeter notch (50), the perimeter notch (50) comprising an annular seal (6) embedded in the perimeter notch (50);
wherein the pin (3) optionally penetrates the bore (13);

characterized in that the annular seal (6) is separated from the piston (2) by a distance (D), the distance (D) being greater than the axial length (L) of the bore (13), and that the annular seal (6) is adapted to optionally seal the bore (13),

wherein a fetch (J) between the pin (3) and the damping ring (5) is provided for enabling a draining of the pneumatic fluid between the working chamber (10) and the distribution chamber (4) while the annular seal (6) seals the bore (13).

2. Pneumatic cylinder according to claim 1, **characterized in that** the piston (2) and the ring (5) comprise respective axial surfaces (21, 51), the respective axial surfaces (21, 51) facing each other, and that at least one radial groove (53) is formed in one of the axial surfaces (21, 51), wherein the radial groove (53) provides draining ofthe pneumatic fluid.

3. Pneumatic cylinder according to claim 1 or claim 2, **characterized in that** the ring (5) is disposed on a constricted part (31) of the pin (3) and that the pin (3) and the ring (5) comprise respective axial face surfaces (32, 52), the respective axial face surfaces (32, 52) facing each other, and that at least one radial groove (54) is formed in one of the face surfaces (32, 52), wherein the radial groove (54) provides draining of the pneumatic fluid.

Revendications

1. Cylindre pneumatique possédant au moins un corps (1) qui comporte une chambre de travail (10) avec une section transversale (S_o) constante fermée par un fond (11), un piston (2) monté de façon à pouvoir glisser dans la chambre de travail (10) et fermant celle-ci de manière étanche, et une tige (3) avec une section transversale déterminée (S_1) formée d'une seule pièce ensemble avec le piston (2) et qui passe de manière étanche à travers le fond (11), alors que ce fond (11) est évidé en vue de la formation d'une chambre de distribution (4) annulaire pourvue d'une entrée radiale (12) pour un fluide de pneumatique et reliée à la chambre de travail (10) par l'intermédiaire d'un alésage (13) de forme cylindrique qui entoure la tige (3) et qui est creusé dans le fond, et alors que cet alésage cylindrique (13) présente une longueur axiale donnée (L) entre la chambre de travail (10) et la chambre de distribution (4) ainsi qu'une section (S) située entre la section (S_o) de la chambre de travail (10) et la section (S_1) de la tige (3), alors qu'un anneau amortisseur (5) entourant cette tige (3) est prévu et alors que par ailleurs la tige (3) pénètre facultativement dans l'alésage (13) et que l'anneau amortisseur (5) présente une entaille périphérique (50) dans laquelle est reçu un anneau d'étanchéité (6), **caractérisé en ce que** l'anneau d'étanchéité (6) est séparé du piston (2) d'une distance (D) supérieure à une longueur axiale (L) de l'alésage (13) et est configuré en vue de l'étanchéification facultative de l'alésage (13), alors qu'un jeu (J) est prévu entre la tige (3) et l'anneau amortisseur (5) afin de rendre possible un écoulement du fluide pneumatique entre la chambre de travail (10) et la chambre de distribution (4) tandis que l'anneau d'étanchéité (6) ferme l'alésage (13).

2. Cylindre pneumatique suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** le piston (2) et l'anneau (5) comportent des surfaces (21, 51) correspondantes axiales se faisant face et **en ce qu'**au moins une rainure radiale (53) est travaillée dans l'une des surfaces axiales (21, 51) pour l'écoulement du fluide pneumatique.

3. Cylindre pneumatique suivant la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'anneau (5) est disposé sur une partie rétrécie (31) de la tige (3) et **en ce que** la tige (3) et l'anneau (5) comportent des surfaces frontales (32, 52) correspondantes axiales se faisant face et **en ce qu'**au moins une rainure radiale (54) est travaillée dans l'une de ces surfaces frontales (32, 52) en vue de l'écoulement du fluide pneumatique.

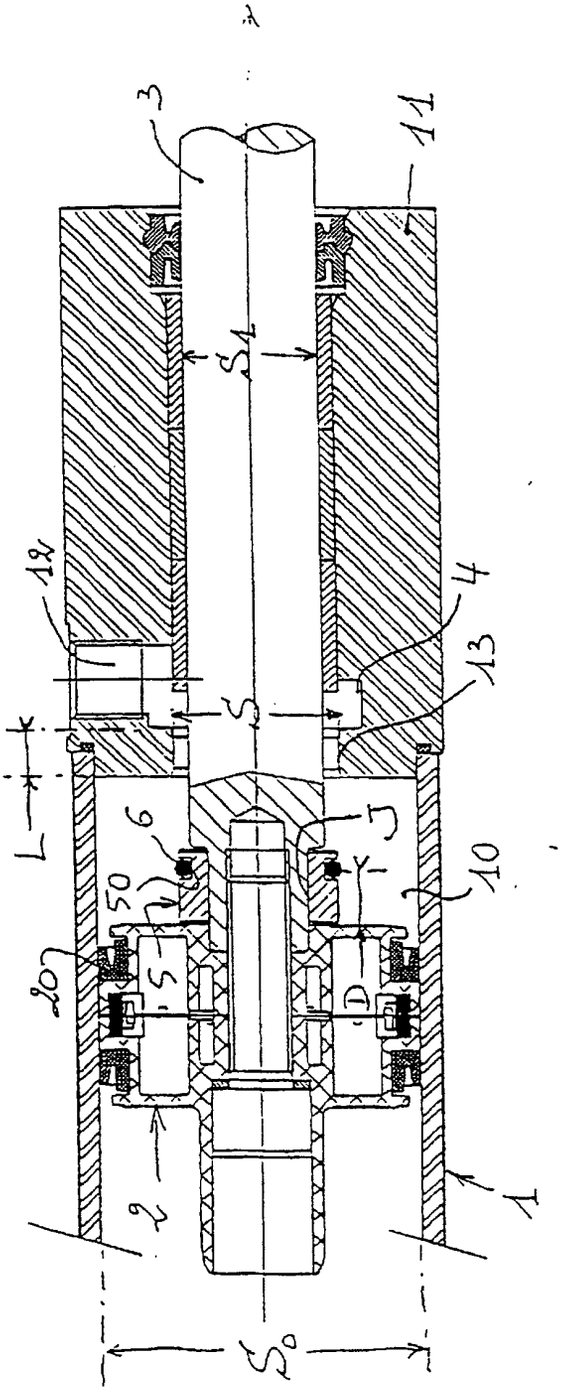


Fig.1

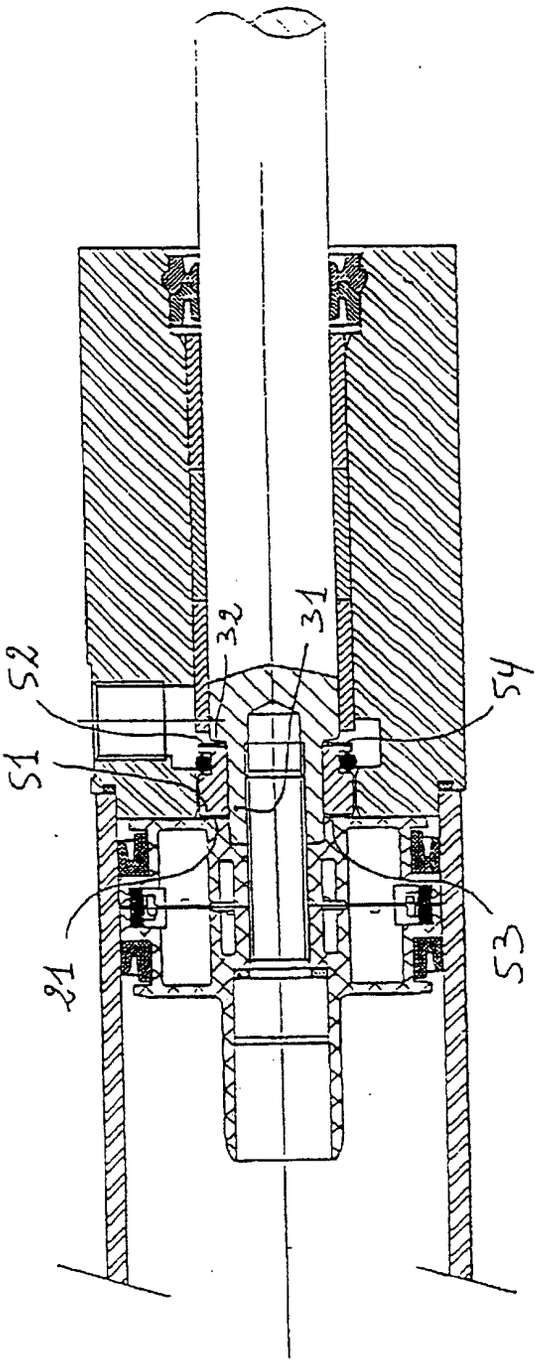


Fig.2