

(19)



(11)

EP 2 009 292 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
17.10.2012 Patentblatt 2012/42

(51) Int Cl.:
F15B 15/14 ^(2006.01) **F15B 15/28** ^(2006.01)
B21C 23/14 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08158275.1**

(22) Anmeldetag: **13.06.2008**

(54) Pneumatikzylinder mit einem Zylindergehäuse aus stranggepresstem Metall

Pneumatic cylinder with a cylinder casing made from extruded metal

Cylindre pneumatique doté d'un boîtier cylindrique en métal extrudé

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **26.06.2007 DE 102007029628**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.12.2008 Patentblatt 2009/01

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH
70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder: **Engelke, Heinz-Jürgen
30655 Hannover (DE)**

(74) Vertreter: **Kietzmann, Lutz
Maiwald Patentanwalts GmbH
Benrather Strasse 15
40213 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A2- 1 255 046 DE-A1- 10 203 791
DE-A1- 10 239 519 DE-C1- 10 210 636**

EP 2 009 292 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Pneumatikzylinder mit einem Zylindergehäuse aus stranggepresstem Metall, welches eine zentrale Bohrung zur Aufnahme eines Kolbens aufweist, wobei in der Zylinderwandung mindestens ein geschlossener Kanal zur Unterbringung eines Anbauteils vorgesehen ist.

[0002] Das Einsatzgebiet der vorliegenden Erfindung erstreckt sich vornehmlich auf langbauende Pneumatikzylinder, deren Gehäuse aus stranggepresstem Aluminium oder dergleichen besteht, wobei Zylinderdeckel und Zylinderboden als lösbare Bauteile stirnseitig des Zylindergehäuses angeschraubt sind. Gewöhnlich weisen derartige Pneumatikzylinder einen im Wesentlichen quadratischen Außenquerschnitt sowie eine im Wesentlichen kreisrunde Bohrung für den innenliegenden Kolben auf. Außen am Zylindergehäuse oder innerhalb dessen Wandung sind Mittel zur An- bzw. Unterbringung von Anbauteilen, wie Sensoren zur Detektion der Kolbenstellung vorgesehen.

[0003] Aus der DE 44 29 567 A1 geht ein Pneumatikzylinder hervor, dessen Zylindergehäuse aus einem Strangpressprofil aus Aluminium besteht. Das Strangpressprofil wird entsprechend dem geordneten Axialmaß des Zylindergehäuses abgelängt. Von der Stirnseite des Zylindergehäuses her wird die Zylinderbohrung durch Ausdrehen aufgeweitet, so dass stirnseitig eine Innenschulter gebildet wird. Als Zylinderboden wird eine Kreisscheibe, deren Außendurchmesser dem Innendurchmesser der Innenschulter entspricht, verwendet und durch Rollumformen fixiert. Zur Anbringung von Sensoren im Zylindergehäuse sind hier Nuten entlang der Außenoberfläche vorgesehen. Nachteilig hierbei ist, dass in derartige offene Nuten untergebrachte Sensoren gewöhnlich von der Außenoberfläche des Zylindergehäuses abstehen und dadurch eine zerklüftete Außenkontur bilden, die Angriffsstelle für Schmutz und mechanische Beschädigungen bilden. Wird ein Sensor vollständig innerhalb einer solchen Nut untergebracht, so muss die Nut zur Vermeidung von eindringendem Schmutz zusätzlich mit einer Abdeckung geschlossen werden.

[0004] Aus der EP 1 255 045 B1 geht ein gattungsgemäßes Zylindergehäuse für ein Pneumatikzylinder hervor, welches zur Vermeidung der vorstehend geschilderten Problematik einen geschlossenen Kanal zur Unterbringung eines Anbauteils aufweist. Der geschlossene Kanal ist innerhalb der Wandung des Zylindergehäuses ausgebildet. Da das Zylindergehäuse einen im Wesentlichen quadratischen Außenquerschnitt sowie eine kreisrunde Bohrung für den Kolben aufweist, bietet sich der Eckbereich des Zylindergehäuses zur Ausbildung des Kanals an. Dieser wird beim Strangpressen erzeugt. Im geschlossenen Kanal sind Sensoren zur Detektion der Kolbenstellung geschützt untergebracht, welche sich von außen her über einen Permanentmagneten in ihrer relativen Lage zum Zylindergehäuse positionieren lassen.

[0005] Die Herstellung eines Kanals im Zuge des Strangpressens eignet sich nur für geschlossene Kanäle mit einem recht großen Querschnitt. Soll ein Kanal mit geringem Querschnitt, beispielsweise ein schlitzförmiger Kanal zwischen einer Außenfläche des Zylindergehäuses und der Bohrung hergestellt werden, stößt das bekannte Herstellungsverfahren an seine fertigungstechnischen Grenzen. Stattdessen wird in diesen Fällen auf eine aufwendigere spanende Bearbeitung zurückgegriffen. Eine spanende Bearbeitung ist jedoch höchstens für Kanäle mit kreisrundem Querschnitt effizient, da diese sich bohren lassen.

[0006] Aus der DE 102 39 519 A1 geht ein Pneumatikzylinder hervor, bei dem ein die Zylinderbohrung bildendes Innenrohr von einem im Wesentlichen quadratischen Außenrohr umgeben ist. Hierbei entstehen zwischen dem Innenrohr und dem Außenrohr Kanalstrukturen, die zur Unterbringung von Anbauteilen nutzbar sind. Die für die so nutzbaren Kanalstrukturen vorgesehenen Querschnittsbereiche befinden sich hier im Eckbereich des im Wesentlichen quadratischen Außenrohres.

[0007] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Pneumatikzylinder mit einem Zylindergehäuse aus stranggepresstem Metall zu schaffen, der in fertigungstechnischer einfacher Weise mit einem vorzugsweise schlitzförmigem geschlossenen Kanal ausstattbar ist.

[0008] Die Aufgabe wird ausgehend von einem Pneumatikzylinder gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 in Verbindung mit dessen kennzeichnenden Merkmalen gelöst. Die nachfolgenden abhängigen Ansprüche geben vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung wieder.

[0009] Die Erfindung schließt die technische Lehre ein, dass zur Bildung eines geschlossenen Kanals ein Innenrohr vorgesehen ist, dessen Außenquerschnitt soweit mit dem Innenquerschnitt eines übergeschobenen Außenrohres übereinstimmt, dass sich dazwischen der geschlossene Kanal ergibt.

[0010] Der Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung liegt insbesondere darin, dass eine spanende Fertigung geschlossener Kanäle mit schwierigen Geometrien entbehrlich wird. Beliebige Querschnitte geschlossener Kanäle lassen sich in einfacherweise durch Ineinanderschieben zweier stranggepresste Metallrohre bilden. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass nicht zwangsläufig Innenrohr und Außenrohr aus stranggepresstem Metall bestehen müssen.

[0011] Zumindest eines der Rohre kann auch aus Kunststoff oder dergleichen hergestellt werden, soweit die Festigkeit gegeben erscheint. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn das Außenrohr aus Kunststoff besteht. Handelt es sich hierbei um einen transparenten Kunststoff, so lässt sich die Position des im geschlossenen Kanal untergebrachten Anbauteils von außen her leicht erkennen.

[0012] Vorzugsweise ist das Anbauteil als ein elektrischer Sensor zur Detektion der Kolbenstellung ausgebildet. Der erfindungsgemäß geschlossene Kanal kann

dabei einen oder mehrere derartige Sensoren aufnehmen.

[0013] Vorzugsweise ist der elektrische Sensor nach Art eines Foliensensors ausgebildet. Ein Foliensensor besitzt zwei einander gegenüberliegende und von einem Dielektrikum getrennte Kontaktbahnen auf, welche bei Einwirkung eines magnetischen Feldes, hier eines im Kolben integrierten Permanentmagneten, miteinander in Kontakt kommen, so dass sich über eine äußere Widerstandsmessung die Position des Kolbens bestimmen lässt.

[0014] Zur Befestigung eines solchen Foliensensors im Kanal des erfindungsgemäßen Zylindergehäuses wird vorgeschlagen, dass das Innenrohr im Bereich des Kanals mit einer geraden Kanalgrundfläche versehen ist. Hierauf lässt sich der Foliensensor in einfacher Weise aufbringen, vorzugsweise durch Kleben.

[0015] Wird der geschlossene Kanal, vorzugsweise zur Unterbringung eines Foliensensors, schlitzartig ausgebildet, so lassen sich bei einem Durchmesser der Bohrung von kleiner als 100mm eine Höhe des Kanals von 0,5 - 10 mm darstellen. Der obere Grenzwert ist von den geometrischen Abmessungen des unterzubringenden Anbauteils bestimmt. Besonderer Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung ist, dass sich auch sehr geringe Schlitzbreiten von bis zu 0,5 mm durch die erfindungsgemäße Lösung darstellen lassen, und zwar gleichmäßig entlang der gesamten Länge des Zylindergehäuses. Hierin lassen sich Foliensensoren mit einer Dicke bis zu 0,5 mm sicher unterbringen.

[0016] Gemäß einer weiteren, die Erfindung verbessernden Maßnahme ist vorgesehen, dass der schlitzartige Kanal in der Höhe abgestuft mit flachen Seitenbereichen ausgebildet sein kann. Die kleinste Höhe der flachen Seitenbereiche beträgt bis zu 0,5 mm. Entlang dieser flachen Seitenbereiche lässt sich der Foliensensor entlang seiner Ränder präzise aufnehmen, wobei der Mittelbereich größerer Höhe genügend Freiraum für eine zuverlässige Betätigung des Foliensensors durch den Permanentmagneten am Kolben lässt.

[0017] Vorzugsweise sind der Außenquerschnitt des Innenrohres sowie der Innenquerschnitt des Außenrohres bis auf den Bereich des Kanals kreisrund. Diese Kontur lässt sich fertigungstechnisch durch Strangpressen besonders einfach umsetzen und die so gestalteten Bauteile lassen sich auch ohne Schwierigkeiten durch ineinanderschließen fügen. Vorzugsweise sollte im zusammengeschobenen Zustand eine leichte Presspassung erzielt werden, damit die so miteinander verbundenen Bauteile eindeutig lagebestimmt sind.

[0018] Die erfindungsgemäße Lösung zur Ausbildung des geschlossenen Kanals bildet Voraussetzung dafür, dass der Außenquerschnitt des Außenrohres weiterhin eine glatte quadratische Grundform besitzen kann. Im Eckbereich der quadratischen Grundform verbleibt genügend Material, um hierin Bohrungen zur Aufnahme von Zugankern oder Schrauben einzubringen. Die Zuganker oder Schrauben dienen der Befestigung von Zylinderbo-

den und Zylinderdeckel und sind insoweit ebenfalls geschützt innerhalb der Außenkontur des Zylinderrohres untergebracht.

[0019] Die im Innenzylinder des erfindungsgemäßen Zylindergehäuses eingebrachte Bohrung zur Aufnahme des Kolbens kann kreisrund oder auch polygon ausgeführt sein. Eine polygone Bohrung oder eine vergleichbare nicht-runde Geometrie dient dem Verdrehenschutz des hierin verschiebbaren Kolbens.

[0020] Weitere, die Erfindung verbessernden Maßnahmen werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines Zylindergehäuses für einen Pneumatikzylinder,

Fig.2 eine Vorderansicht des Zylindergehäuses nach Fig.1, und

Fig.3 ein Detail X aus Fig.2 zur Veranschaulichung des geschlossenen Kanals.

[0021] Gemäß Fig. 1 besteht das hier dargestellte Zylindergehäuse 1 aus einem Innenrohr 2 sowie einem Außenrohr 3, welche beide aus stranggepresstem Aluminium hergestellt sind. Das Innenrohr 2 weist eine Bohrung 4 zur Aufnahme eines - nicht weiter dargestellten - Kolbens auf. Das Außenrohr 3 besitzt dagegen eine quadratische Grundform mit abgerundeten Kanten. Der Außenquerschnitt des Innenrohres 2 sowie der Innenquerschnitt des Außenrohres 3 sind bis auf den Bereich eines Kanals 5 kreisrund. Das Innenrohr 2 ist im Bereich des Kanals 5 mit einer geraden Kanalgrundfläche 6 versehen. Die Kanalgrundfläche 6 dient zur Aufbringung - nicht weiter dargestellten - Foliensensors zur Detektion der Kolbenstellung.

[0022] Gemäß Fig.2 ist der Kanal 5 zwischen Innenraum 2 und Außenrohr 3 geschlossen und schlitzartig ausgebildet. Der Kanal 5 wird durch Einschieben des Innenrohres 2 in das Außenrohr 3 über entsprechende Differenzen in den Querschnitten gebildet. Die Bohrung 4 des Innenzylinders 2 weist zum Verdrehenschutz einen polygonen Querschnitt auf. Im Eckbereich der quadratischen Grundform des Außenrohres 3 sind vier Bohrungen 7 zur Aufnahme von - nicht weiter dargestellten - Zugankern eingebracht.

[0023] Gemäß Fig.3 ist im Detail X ersichtlich, dass der schlitzartige Kanal 5 in der Höhe abgestuft mit flachen Seitenbereichen 8 ausgebildet ist, wobei die beidseitigen flachen Seitenbereiche 8 in diesem Ausführungsbeispiel eine Höhe von 0,5 mm besitzen, um einen 0,4 mm breiten Foliensensor randseitig durch Einschieben aufzunehmen und hierin definiert zu fixieren.

[0024] Die Erfindung ist nicht beschränkt auf das vorstehend beschriebene bevorzugte Ausführungsbeispiel. Es sind vielmehr auch Abwandlungen hiervon denkbar,

welche mit vom Schutzbereich der nachfolgenden Ansprüche umfasst. So ist es beispielsweise auch möglich, das Außenrohr des Zylindergehäuses aus einem transparenten Kunststoff auszuführen, um die aktuelle Stellung des innerhalb des geschlossenen Kanals untergebrachten Sensors von außen her erkennbar zu machen. Ferner ist es auch möglich, mehr als nur einen geschlossenen Kanal durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen innerhalb der Wandung des zweischaligen Zylindergehäuses unterzubringen.

Bezugszeichenliste

[0025]

- 1 Zylindergehäuse
- 2 Innenrohr
- 3 Außenrohr
- 4 Bohrung
- 5 Kanal
- 6 Kanalgrundfläche
- 7 Bohrung
- 8 Seitenbereich

Patentansprüche

1. Pneumatikzylinder mit einem Zylindergehäuse (1), welches eine zentrale Bohrung (4) zur Aufnahme eines Kolbens aufweist, wobei in der Zylinderwandung mindestens ein geschlossener Kanal (5) zur Unterbringung eines Anbauteils vorgesehen ist, wobei zur Bildung des geschlossenen Kanals (5) ein Innenrohr (2) vorgesehen ist, dessen Außenquerschnitt soweit mit dem Innenquerschnitt eines übergeschobenen Außenrohres (3) übereinstimmt, dass sich dazwischen der geschlossene Kanal (5) ergibt, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Innenrohr (2) im Bereich des Kanals (5) mit einer geraden Kanalgrundfläche (6) versehen ist, welche zur Aufbringung eines Foliensensors vorgesehen ist.
2. Pneumatikzylinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anbauteil als ein elektrischer Sensor zu Detektion der Kolbenstellung ausgebildet ist.
3. Pneumatikzylinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kanal (5) schlitzartig ausgebildet ist und bei einem Durchmesser der Bohrung (4) von kleiner als 100 mm eine Höhe von 0,5 bis 10 mm aufweist.
4. Pneumatikzylinder nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der schlitzartige Kanal (5) in der Höhe abgestuft mit flachen Seitenbereichen (8) ausgebildet ist; wobei die kleinste Höhe im flachen Seitenbereich (8) bis zu 0,5 mm be-

trägt.

5. Pneumatikzylinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bohrung (4) des Innenzylinders (2) zum Verdreheschutz des Kolbens polygon ausgeführt ist.
6. Pneumatikzylinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenquerschnitt des Innenrohres (2) sowie der Innenquerschnitt des Außenrohres (3) bis auf den Bereich des Kanals (5) kreisrund sind.
7. Pneumatikzylinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenquerschnitt des Außenrohres (3) eine quadratische Grundform aufweist.
8. Pneumatikzylinder nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Eckbereich der quadratischen Grundform Bohrungen (7) im Außenrohr (3) zur Aufnahme von Zugankern vorgesehen sind.

25

Claims

1. A pneumatic cylinder with a cylinder housing (1), which comprises a central bore (4) for receiving a piston, wherein at least one closed channel (5) is provided in the cylinder wall to accommodate an attachment, wherein an inner tube (2) is provided to form the closed channel (5), the outer cross-section of the inner tube (2) and the inner cross-section of an outer tube (3) slipped over it conforming with each other to such an extent that a closed channel (5) is created between them, **characterised in that** the inner tube (2) is provided with a flat channel base surface (6) in the area of the channel (5), the base surface (6) being provided for the application of a foil sensor.
2. The pneumatic cylinder according to claim 1, **characterised in that** the attachment is formed as an electric sensor for detecting the piston position.
3. The pneumatic cylinder according to claim 1, **characterised in that** the channel (5) is formed as a slot and has a height of 0.5 to 10 mm with a diameter of the bore (4) of less than 100 mm.
4. The pneumatic cylinder according to claim 3, **characterised in that** the slot-like channel (5) is formed with a stepped height with shallow side areas (8), wherein the smallest height in the shallow side area (8) is up to 0.5 mm.
5. The pneumatic cylinder according to claim 1,

characterised in that the bore (4) of the inner cylinder (2) has a polygonal configuration to protect the piston against rotation.

6. The pneumatic cylinder according to claim 1, **characterised in that** the outer cross-section of the inner tube (2) and the inner cross-section of the outer tube (3) are circular apart from the area of the channel (5).
7. The pneumatic cylinder according to claim 1, **characterised in that** the outer cross-section of the outer tube (3) has a square basic shape.
8. The pneumatic cylinder according to claim 7, **characterised in that** bores (7) are provided in the corner areas of the square basic shape of the outer tube (3) to accommodate tension rods.

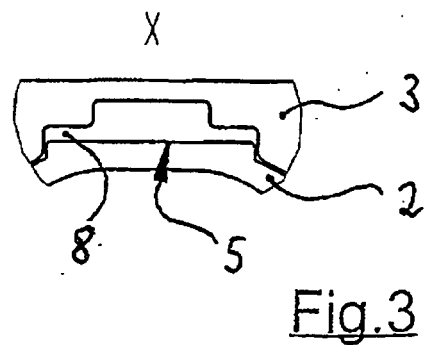
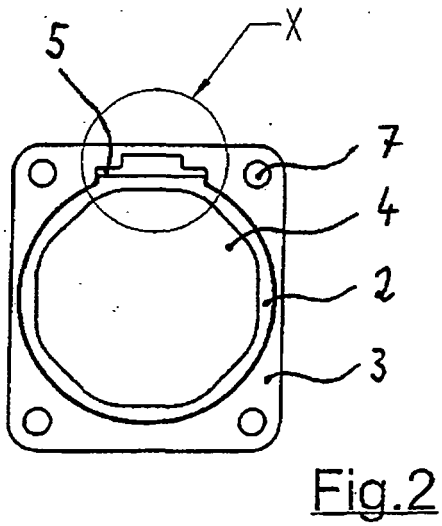
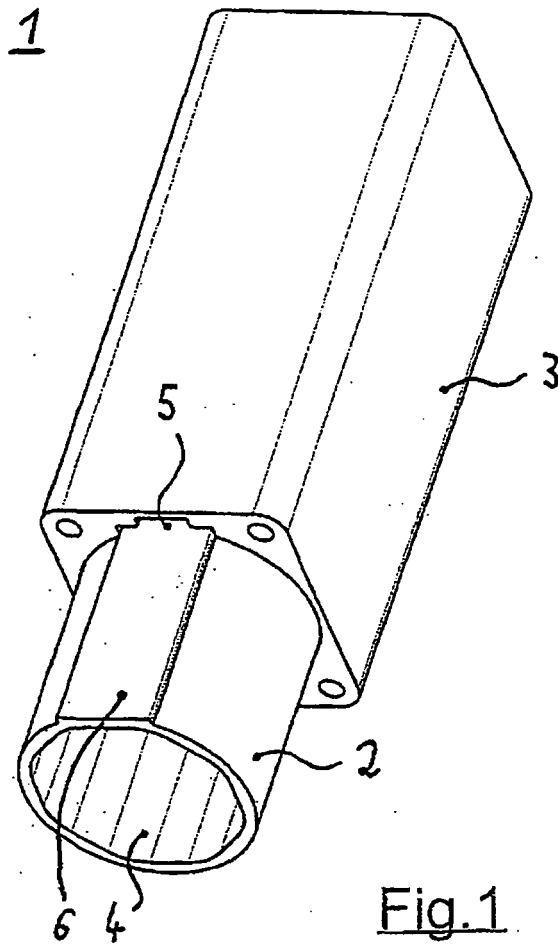
une protection antirotation du piston.

6. Cylindre pneumatique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la section extérieure du tube intérieur (2) ainsi que la section intérieure du tube extérieur (3) sont circulaires, excepté la région du canal (5).
7. Cylindre pneumatique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la section extérieure du tube extérieur (3) présente une forme de base carrée.
8. Cylindre pneumatique selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** des perçages (7) sont prévus dans le tube extérieur (3) dans la zone de coin de la forme de base carrée pour la réception d'ancrages de traction.

20

Revendications

1. Cylindre pneumatique comprenant un boîtier cylindrique (1) qui présente un perçage central (4) pour la réception d'un piston, dans lequel au moins un canal fermé (5) est prévu dans la paroi du cylindre pour recevoir un composant rapporté, dans lequel, pour former le canal fermé (5), il est prévu un tube intérieur (2) dont la section extérieure coïncide avec la section intérieure d'un tube extérieur (3) enfilé sur celui-ci de telle façon qu'il en résulte ainsi le canal fermé (5) entre ces tubes, **caractérisé en ce que** le tube intérieur (2) est doté, dans la région du canal (5) d'une surface de base droite (6), laquelle est prévue pour loger un capteur en film.
2. Cylindre pneumatique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le composant rapporté est réalisé comme un capteur électrique pour la détection de la position du piston.
3. Cylindre pneumatique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le canal (5) est réalisé à la manière d'une fente et, pour un perçage (4) d'un diamètre inférieur à 100 mm, il présente une hauteur de 0,5 à 10 mm.
4. Cylindre pneumatique selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le canal (5) réalisé à la manière d'une fente est réalisé en gradins dans sa hauteur, avec des zones latérales planes (8), dans lequel la plus petite hauteur dans une zone latérale plane (8) va jusqu'à 0,5 mm.
5. Cylindre pneumatique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le perçage (4) du cylindre intérieur (2) est réalisé de manière polygonale pour



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4429567 A1 [0003]
- EP 1255045 B1 [0004]
- DE 10239519 A1 [0006]