

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 255 045 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
24.08.2005 Patentblatt 2005/34

(51) Int Cl.7: **F15B 15/28**

(21) Anmeldenummer: **02009289.6**

(22) Anmeldetag: **29.04.2002**

(54) **Druckmittelzylinder mit einem verschiebbaren Sensor zur Detektion der Kolbenstellung**

Fluid pressure cylinder with a slidable sensor for detecting the piston position

Vérin avec un capteur coulissant pour détecter la position du piston

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

(30) Priorität: **30.04.2001 DE 10121190**
23.10.2001 DE 10152178

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.11.2002 Patentblatt 2002/45

(73) Patentinhaber: **Rexroth Mecman GmbH**
30453 Hannover (DE)

(72) Erfinder: **Meyer, Ernst-August**
30974 Wennigsen (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 985 831 DE-A- 19 716 736
DE-C- 10 210 636

EP 1 255 045 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Druckmittelzylinder zur Erzeugung einer mechanischen Kraft, mit einem von einem Zylinderboden sowie einem Zylinderdeckel endseitig verschlossenen Zylinderrohr, in dem ein mit Druckmittel zumindest einseitig beaufschlagbarer Kolben längs verschiebbar angeordnet ist, von welchem eine den Zylinderdeckel abgedichtet durchdringende Kolbenstange ausgeht, wobei zur Detektion der Kolbenstellung mindestens ein Sensor längs verschiebbar am Zylinderrohr montiert ist.

[0002] Ein gattungsgemäßer Druckmittelzylinder geht aus dem Katalog "Know-How in Pneumatics" der Rexroth Mecman GmbH (Druck-Nr. 00010 006 01, Seite 1.235) hervor. Der Druckmittelzylinder besteht im wesentlichen aus einem Zylinderrohr mit innenliegendem Kolben und Kolbenstange, an dem endseitig ein Zylinderboden sowie ein Zylinderdeckel über außen entlang des Zylinderrohres verlaufende Zuganker befestigt ist. Die Zuganker dienen hier gleichzeitig auch der Befestigung eines Sensors, welcher die Position des im Zylinderrohr verlaufenden Kolbens detektiert und an dem Zuganker nach Lösen einer Klemmschraube verschiebbar ist, um damit eine Montage/Demontage oder Justage des Sensors vorzunehmen.

[0003] Der Sensor funktioniert gewöhnlich nach dem Induktionsprinzip. Hierfür ist meist im Kolben ein korrespondierendes Magnelement eingelassen, so dass bei einer Annäherung des Kolbens an den Sensor hierin eine elektrische Spannung als Messwert induziert wird. Die so über den Sensor ermittelbare Position des Kolbens wird gewöhnlich einer übergeordneten Steuereinheit zur Steuerung der Beaufschlagung des Druckmittelzylinders zur Verfügung gestellt. Häufig werden auch mit zwei endseitig des Zylinderrohres angeordneten Sensoren die beiden Endlagenpositionen des Kolbens detektiert. Aufgrund der freiliegenden Anordnung des insoweit mindestens einen Sensors am Zylinderrohr kann es zu unerwünschten Schmutzansammlungen in diesem Bereich kommen. Weiterhin ist der Sensor nicht hinreichend gegen äußere Krafteinwirkungen geschützt, so dass es zu einer Verstellung der Lage des Sensors und damit zu einer fehlerhaften Positionsbestimmung kommen kann. Im Extremfall kann der Sensor in Folge der frei liegenden Befestigung außen am Zylinderrohr auch einer Zerstörung ausgesetzt sein. Weiterhin erfordert die Montage/Demontage oder Justage des Sensors ein recht aufwendiges vorheriges Lösen bzw. Festziehen der Klemmschraube.

[0004] Um einen Teil dieser Probleme zu lösen, wird in der DE 197 167 36 A1 vorgeschlagen, den Sensor innerhalb einer nutartig entlang des Zylinderrohres verlaufenden Ausnehmung unterzubringen und anschließend die nach außen hin offene nutartige Ausnehmung mittels einer an die Außenkontur des Zylinderrohres angepassten Abdeckung zu verschließen. Zwar gestattet diese Lösung eine vor Schmutz geschützte Unterbrin-

gung eines Sensors an einem Zylinderrohr; gleichwohl kann hiermit kein sicherer Feuchtigkeitsschutz gewährleistet werden, weil Feuchtigkeit durch den Bereich der Einrastung der Abdeckhaube am Zylinderrohr in die nutartige Ausnehmung gelangen kann. Weiterhin wird auch hier zum Befestigen des Sensors eine Klemmschraube verwendet, was eine recht aufwendige Montage/Demontage bzw. Justage verursacht.

[0005] Ferner ist es allgemein bekannt, einen am Zylinderrohr eines Druckmittelzylinders vorzusehenden Sensor durch eine vollständige Kapselung vor Schmutz und Feuchtigkeitseinfluss zu schützen. Eine derartige Kapselung erfordert jedoch aufwendige, sowohl konstruktiv auf den Sensor als auch auf das Zylinderrohr abgestimmte separate gehäuseartige Kapselmittel, welche die Bauteileanzahl nachteilig erhöhen. Da des weiteren derartige Kapselmittel über die Außenkontur des Druckmittelzylinders hervorstehen, werden hierdurch auch Schmutzansammlungen begünstigt.

[0006] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Druckmittelzylinder mit einem verschiebbaren Sensor zur Detektion der Kolbenstellung zu schaffen, der zuverlässig gegen äußere Einflüsse geschützt am Zylinderrohr angeordnet ist, und der auf einfache Weise montierbar/demontierbar bzw. justierbar ist.

[0007] Die Erfindung wird ausgehend von einem Druckmittelzylinder gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 in Verbindung mit dessen kennzeichnenden Merkmalen gelöst. Die nachfolgenden abhängigen Ansprüche geben vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung wieder.

[0008] Die Erfindung schließt die technische Lehre ein, dass zur abgedichteten Unterbringung des Sensors im Wandungsbereich des nicht-magnetischen Zylinderrohres mindestens ein achsparalleler geschlossener Kanal vorgesehen ist, in dem der Sensor über magnetisch betätigbare kraft- oder formschlüssige Befestigungsmittel arretiert ist.

[0009] Der Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung liegt insbesondere darin, dass trotz des Sensors allein das Zylinderrohr die Außenkontur des Druckmittelzylinders bestimmt, so dass eine glatte, ebene und zerklüftungsfreie Außenoberfläche des Druckmittelzylinders gewahrt bleibt, an der sich Schmutz nicht ansammeln und festsetzen kann. Da der Sensor von dem Kanal vollständig umgeben ist, kann aufgrund dieser Abdichtung Feuchtigkeit nicht an den Sensor gelangen. Zur Abdichtung sind lediglich die stirnseitigen Austrittsöffnungen des Kanals zu verschließen. Dies erfolgt vorzugsweise durch den Zylinderdeckel bzw. -boden. Durch die erfindungsgemäße Lösung ist der Sensor auch vollständig vor Berührung geschützt, so dass eine ungewollte Verstellung in Folge einer störenden äußeren Krafteinwirkung vermieden wird. Durch die magnetisch betätigbaren Befestigungsmittel wird von Schrauben oder dergleichen zur Befestigung abgegangen, welche auch angesichts des geschlossenen Kanals hier nicht verwend-

bar wären. Für die erfindungsgemäße magnetische Betätigung stellt der geschlossene Kanal jedoch kein Hindernis dar, soweit das ihn umgebende Zylinderrohr aus einem nicht-magnetischen Material - vorzugsweise Kunststoff oder Aluminium - besteht.

[0010] Vorzugsweise sind die Befestigungsmittel des Sensors über ein von Außen einwirkendes Magnetwerkzeug zum Verstellen des Sensors mittels Magnetkraft lösbar, wobei bei Wegnahme des Magnetjustierwerkzeugs wieder deren selbsttätige Arretierung erfolgt. Dieses einfache Spezialwerkzeug kann als Permanentmagnet oder als Elektromagnet ausgestaltet sein. Da nur der Besitzer des Spezialwerkzeuges eine Sensorverstellung vornehmen kann, der darüber hinaus auch Kenntnis über die Wirkungsweise der von Außen her nicht sichtbaren Befestigungsmittel haben muss, wird eine unbefugte Betätigung verhindert.

[0011] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung können die Befestigungsmittel ein endseitig eines Federabschnitts angeordnetes Rastelement umfassen, das formschlüssig in eine im Kanal ausgebildete korrespondierende Verzahnung zum Eingriff kommt oder das einfach nur kraftschlüssig an der Innenwandung des Kanals zur Anlage kommt. Letzterenfalls reicht die Oberflächenrauheit der Kanalwandung in Verbindung mit der vom Rastelement ausgeübten Federdruckkraft aus, um eine zuverlässige Arretierung sicherzustellen.

[0012] Eine im Kanal enthaltende Verzahnung kann in besonders einfacher Weise durch das Einbringen einer Gewindebohrung in den Kanal ausgebildet werden. Alternativ hierzu ist es auch möglich, die Verzahnung nach Art eines axial entlang des Kanals verlaufenden und zumindest einen Teil des Querschnittsprofils des Kanals einnehmenden Verzahnungsabschnitts auszubilden. In diesem Falle ist aus fertigungstechnischen Gründen für den Verzahnungsabschnitt vorzugsweise eine separate Zahnstange vorgesehen, die in eine korrespondierende nutartige Ausnehmung entlang des Kanals eingeschoben ist.

[0013] Nach einer anderen Ausführungsform der Erfindung können die Befestigungsmittel des Sensors auch als magnetisches oder eisenmetallisches Kontaktelement ausgebildet sein, das kraftschlüssig an der mit korrespondierenden magnetischen Mitteln ausgestatteten Innenwandung des Kanals zusammenwirkt. Vorzugsweise sind die magnetischen Mittel nach Art eines entlang des Kanals verlaufenden Magnetbandes ausgestaltet, das durch Kleben oder dergleichen an der Innenwandung des Kanals befestigt werden kann.

[0014] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung kann der Kanal im Querschnitt gesehen aus einem Sensorabschnitt zur verschiebbaren Befestigung des Sensors und einem parallelen, darüberliegenden Kabelabschnitt zur Unterbringung eines vom Sensor abgehenden Sensorkabels bestehen, der vorzugsweise U-förmig innerhalb des Kanals verläuft. Somit ist eine Verschiebung des Sensors innerhalb des Kanals mög-

lich, ohne dass der Sensorkabel diese Bewegung beeinträchtigt. Der Sensorabschnitt kann im Querschnitt gesehen ein von einer Kreisform abweichendes Profil aufweisen, das mit einem korrespondierenden Profil des Sensors zusammenwirkt, um ein Verdrehen des Sensors innerhalb des Sensorabschnitts (zu vermeiden).

[0015] Eine weitere die Erfindung verbessernde Maßnahme sieht vor, dass am Rastelement eine Magnetpille oder ein anders geformtes Permanentmagnetelement befestigt ist, die/das mit dem Magnetwerkzeug von Außen her zusammenwirkt. Diese Maßnahme dient einem erleichterten Lösen der Befestigungsmittel, da hierdurch die magnetische Kraftwirkung zwischen dem Rastelement und dem Magnetwerkzeug erhöht wird. Alternativ zum Magnetwerkzeug ist es auch denkbar, ein Eisen- oder Weicheisenwerkzeug als Werkzeug zur Verstellung des Sensors zu verwenden, falls die von der Magnetpille am Rastelement ausgehende Magnetkraft dieses zulässt, d.h. ein zuverlässig starkes Zusammenwirken besteht. Ein Eisen- oder Weicheisenwerkzeug als Werkzeug zur Verstellung des Sensors hat zudem den Vorteil, dass dieses bei unsachgemäßer Handhabung den induktiven Sensor nicht zum Schalten bringen kann.

[0016] Vorzugsweise weist das nicht-magnetische Zylinderrohr ein im wesentlichen quadratisches Außenprofil auf. Zur Unterbringung von Sensoren an benachbarten Seitenkanten des Zylinderrohrs ist in deren Bereich je ein Kanal vorgesehen. Diese Stellen eignen sich zur Ausbildung der Kanäle besonders gut, da einerseits das quadratische Zylinderrohr im Seitenkantenbereich genügend Materialstärke besitzt und andererseits bei einer benachbarten Anordnung zweier Kanäle eine bestimmte Seitenfläche des quadratischen Zylinderrohrs für die Betätigung der Sensoren definiert wird, was die Bedienung erleichtert.

[0017] Zusätzlich kann eine vom geschlossenen Kanal des Zylinderrohrs nach Außen führende Bohrung vorgesehen werden, in die ein mit dem Sensor elektrisch verbundenes optisches Anzeigeelement eingesetzt ist, um den Betriebszustand des Sensors trotz vollständiger Unterbringung innerhalb des Kanals zur Anzeige zu bringen. Als Anzeigeelement eignet sich eine Leuchtemitterdiode (LED) oder dergleichen.

[0018] Weitere die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigt:

Fig. 1 eine aufgebrochene perspektivische Gesamtansicht eines erfindungsgemäß ausgebildeten Druckmittelzylinders, und

Fig. 2 eine aufgebrochene perspektivische Detailansicht des Druckmittelzylinders nach Fig. 1 im Bereich des Sensors.

[0019] Der Druckmittelzylinder nach Figur 1 ist ein Pneumatikzylinder, der aus einem Zylinderrohr 1 aus Aluminium besteht, welches einen im Wesentlichen quadratischen Außenquerschnitt sowie einen runden Innenquerschnitt für einen - hier nicht erkennbaren - Kolben aufweist, der innerhalb des Zylinderrohres 1 längsverschiebbar und mit Druckluft beidseitig beaufschlagbar angeordnet ist. Einseitig vom Kolben geht koaxial eine Kolbenstange 2 ab, die abgedichtet einen Zylinderdeckel 3 durchdringt, welcher zu einem Ende des Zylinderrohres 1 über Schrauben 5 befestigt ist. Die Kolbenstange 2 durchdringt den Zylinderdeckel 3 über ein dazwischenliegendes Dichtelement 6, das außerdem mit einem Schmutzabstreifer für die Kolbenstange 2 versehen ist. Das Zylinderrohr 1 ist an seinem gegenüberliegenden Ende mit einem Zylinderboden 4 verschlossen, welcher ebenfalls mittels einer Schraubverbindung am Zylinderrohr 1 befestigt ist. Insgesamt weist der erfindungsgemäß ausgebildete Druckmittelzylinder damit eine im Wesentlichen quaderförmige Gestalt auf.

[0020] Der aufgebrochen dargestellte Bereich des Zylinderrohres 1 legt einen geschlossenen Kanal 7 frei. Der geschlossene Kanal 7 ist achsparallel zum Zylinderrohr 1 ausgerichtet und verläuft im Bereich einer Seitenkante des Zylinderrohres 1. Der Kanal 7 ist über den Zylinderdeckel 3 einerseits sowie den Zylinderboden 4 andererseits endseitig verschlossen.

[0021] Innerhalb des Kanals 7 sind vor äußeren Umwelteinflüssen abgedichtet zwei Sensoren 8a und 8b zur Detektion der Kolbenendlagen untergebracht. Die Sensoren 8a, 8b sind nach Art induktiver Sensoren ausgebildet. Von den Sensoren 8a, 8b gehen jeweils elektrische Sensorkabel 9a, 9b aus, welche das elektrische Sensorsignal an eine - hier nicht weiter dargestellte - Steuereinheit weiterleiten. Die Sensorkabel 9a, 9b sind U-förmig innerhalb des Kanals 7 untergebracht. Jeder Sensor 8 ist im Kanal 7 - hier formschlüssig - arretiert. Zur Arretierung ist seitens des Kanals 7 durch eine Verzahnung gebildet. Die Verzahnung ist durch einen axial entlang des Kanals 7 verlaufenden und den unteren Teil des Querschnittsprofils des Kanals 7 einnehmenden Verzahnungsabschnitt ausgebildet. Dieser Verzahnungsabschnitt wird hier konstruktiv durch eine separate Zahnstange 10 hergestellt, die längs in eine korrespondierende nutartige Ausnehmung entlang des Kanals 7 eingeschoben ist.

[0022] Wie aus der Figur 2 detailliert hervorgeht, umfassen die seitens des Sensors 8 angeordneten Befestigungsmittel einen Federabschnitt 11, der an der Außenoberfläche des Sensors 8 zu einem Ende angebracht ist und dessen anderes Ende in ein Rastelement 12 ausläuft. Das Rastelement 12 kommt formschlüssig in die im Kanal 7 ausgebildete Verzahnung zum Eingriff. Diese Befestigungsmittel des Sensors 8 sind über ein von außen einwirkendes Magnetwerkzeug 13, welches im Prinzip aus einem starken Permanentmagneten besteht, mittels Magnetkraft lösbar, wobei ein selbstständiges Arretieren bei Wegnahme des Magnetwerk-

zeuges 13 aufgrund der vom Federabschnitt 11 ausgeführten Federkraft erfolgt. Zur Verstärkung der magnetischen Wirkung zwischen dem Federabschnitt 11 am Sensor 8 einerseits und dem Magnetwerkzeug 13 ist am Federabschnitt 11 eine Magnetpille 14 aufgeklebt.

[0023] Im Querschnitt gesehen ist der Kanal 7 aus einem Sensorabschnitt 15 zur Arretierung des Sensors 8 und einem benachbarten Kabelabschnitt 16 zur Unterbringung des vom Sensor 8 abgehenden Sensorkabels 9 aufgebaut, damit der Sensor 8 sich ungehindert vom Sensorkabel 9 bewegen kann, ist der Sensorkabel 9 unterhalb des Sensors 8 durch den Mittelbereich der Zahnstange 10 hindurch nach außen geführt. An der Austrittsstelle des Sensorkabels 9 aus dem Zylinderrohr 1 ist das Sensorkabel 9 mit einem optischen Anzeigeelement 17 zur Anzeige des Betriebszustandes des Sensors 8 verbunden. Das optische Anzeigeelement 17 ist hier als Leuchtemittadiode ausgebildet und in eine vom Kanal 7 des Zylinderrohres 1 nach außen führende Bohrung eingeklebt.

[0024] Die vorliegende Erfindung ist nicht beschränkt auf das vorstehend beschriebene Ausführungsbeispiel. Es sind vielmehr auch Abwandlungen hiervon denkbar, die in den Schutzbereich der nachfolgenden Patentansprüche eingreifen. Insbesondere ist die Erfindung nicht beschränkt auf lediglich formschlüssige Befestigungsmittel. Es ist auch denkbar, die Befestigungsmittel zwischen dem Sensor 8 und dem Kanal 7 kraftschlüssig, auszubilden beispielsweise über ein entlang des Kanals 7 verlaufendes Magnetband. Bei entsprechender Polarisation kann hier der Sensor 8 ebenfalls über das Magnetwerkzeug 13 auf einfache Weise montiert/demontiert bzw. justiert werden, wobei der Sensor 8 vollkommen von äußeren Umwelteinflüssen abgedichtet innerhalb des Kanals 7 untergebracht ist ohne dass der Kanal die äußere Formgebung des Druckmittelzylinders bestimmt.

Bezugszeichenliste

[0025]

- | | |
|----|-----------------|
| 1 | Zylinderrohr |
| 2 | Kolbenstange |
| 3 | Zylinderdeckel |
| 4 | Zylinderboden |
| 5 | Schraube |
| 6 | Dichtelement |
| 7 | Kanal |
| 8 | Sensor |
| 9 | Sensorkabel |
| 10 | Zahnstange |
| 11 | Federabschnitt |
| 12 | Rastelement |
| 13 | Magnetwerkzeug |
| 14 | Magnetpille |
| 15 | Sensorabschnitt |
| 16 | Kabelabschnitt |

17 Anzeigeelement

Patentansprüche

1. Druckmittelzylinder zur Erzeugung einer mechanischen Kraft, mit einem von einem Zylinderboden (4) sowie einem Zylinderdeckel (3) endseitig verschlossenen Zylinderrohr (1), in dem ein mit Druckmittel zumindest einseitig beaufschlagbarer Kolben längs verschiebbar angeordnet ist, von welchem eine den Zylinderdeckel (3) abgedichtet durchdringende Kolbenstange (2) ausgeht, wobei zur Detektion der Kolbenstellung mindestens ein Sensor (8) längs verschiebbar am Zylinderrohr (1) montiert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur abgedichteten Unterbringung des Sensors (8) im Wandungsbereich des nicht-magnetischen Zylinderrohrs (1) mindestens ein achsparalleler geschlossener Kanal (7) vorgesehen ist, in dem der Sensor (8) über magnetisch betätigbare kraft- oder formschlüssige Befestigungsmittel arretiert ist.
2. Druckmittelzylinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befestigungsmittel des Sensors (8) über ein von Außen einwirkendes Magnetwerkzeug (13) zum Verstellen des Sensors (8) mittels Magnetkraft lösbar sind, wobei deren selbsttätige Arretierung bei Wegnahme des Magnetwerkzeugs (13) erfolgt.
3. Druckmittelzylinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befestigungsmittel ein endseitig eines Federabschnitts (11) angeordnetes Rastelement (12) umfassen, das formschlüssig in eine im Kanal (7) ausgebildete korrespondierende Verzahnung zum Eingriff kommt oder das kraftschlüssig an der Innenwandung des Kanals (7) zur Anlage kommt.
4. Druckmittelzylinder nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verzahnung durch das Einbringen einer Gewindebohrung in dem Kanal (7) ausgebildet ist.
5. Druckmittelzylinder nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verzahnung nach Art eines axial entlang des Kanals (7) verlaufenden und einen Teil des Querschnittsprofils des Kanals (7) einnehmenden Verzahnungsabschnitt ausgebildet ist.
6. Druckmittelzylinder nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verzahnungsabschnitt durch eine separate Zahnstange (10) gebildet ist, die in eine korrespondierende nutartige Ausnehmung entlang des Kanals (7) eingeschoben ist.
7. Druckmittelzylinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befestigungsmittel des Sensors (8) ein magnetisches oder eisenmetallisches Kontaktelement umfassen, das kraftschlüssig an der mit korrespondierenden magnetischen Mitteln ausgestatteten Innenwandung des Kanals (7) zusammenwirkt.
8. Druckmittelzylinder nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die magnetischen Mittel nach Art eines entlang des Kanals verlaufenden Magnetbandes ausgebildet sind.
9. Druckmittelzylinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kanal (7) im Querschnitt gesehen aus einem Sensorabschnitt (15) zur verschiebbaren Befestigung des Sensors (8) und einem parallelen Kabelabschnitt (16) zur Unterbringung eines vom Sensor (8) abgehenden Sensorkabels (9) besteht.
10. Druckmittelzylinder nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensorabschnitt (10) im Querschnitt gesehen ein von einer Kreisform abweichendes Profil aufweist, das mit einem korrespondierenden Profil des Sensors (8) zusammenwirkt, um ein Verdrehen des Sensors (8) innerhalb des Sensorabschnitts (15) zu vermeiden.
11. Druckmittelzylinder nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum erleichterten Lösen der Befestigungsmittel eine ortsfest zum Rastelement (12) angeordnete Magnetpille (14) vorgesehen ist, die mit dem Magnetwerkzeug (13) oder einem Eisen- bzw. Weicheisenwerkzeug von Außen her zusammenwirkt.
12. Druckmittelzylinder nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zylinderrohr (1) ein im wesentlichen quadratisches Außenprofil aufweist und aus einem Leichtmetall oder aus einem Kunststoff besteht.
13. Druckmittelzylinder nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Unterbringung von Sensoren (8) an benachbarten Seitenkanten des Zylinderrohrs (1) je ein Kanal (7a, 7b) vorgesehen ist.
14. Druckmittelzylinder nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine vom geschlossenen Kanal (7) des Zylinderrohrs (1) nach Außen führende Bohrung vorgesehen ist, in die ein mit dem Sensor (8) elektrisch verbundenes optisches Anzeigeelement (17) eingesetzt ist, um den Betriebszustand des Sensors (8) zur Anzeige zu

bringen.

Claims

1. A pressure cylinder for generating a mechanical force, comprising a cylindrical tube (1) closed at either end by a cylinder bottom (4) and a cylinder top (3), in which a piston, to which a pressure medium is at least unilaterally applicable, is arranged such that it is longitudinally displaceable and from which a piston rod (2) extends through the cylinder top (3) in a sealed fashion, wherein for detecting the piston position at least one sensor (8) is mounted to be longitudinally displaceable at the cylindrical tube (1),
characterised in that for sealed accommodation of the sensor (8) in the wall area of the non-magnetic cylindrical tube (1) at least one axis-parallel closed channel (7) is provided, in which the sensor (8) is locked in place by magnetically operable non-positively or positively engaging attachment means.
2. The pressure cylinder according to claim 1,
characterised in that the attachment means of the sensor (8) are releasable by an externally applicable magnetic tool (13) to adjust the sensor (8) by means of a magnetic force, wherein it is automatically locked in place when the magnetic tool (13) is removed.
3. The pressure cylinder according to claim 1,
characterised in that the attachment means comprise a locking element (12) arranged at the end of a spring section (11) and coming into positive engagement with a corresponding toothing formed in the channel (7) or coming to rest against the inner wall of the channel (7) in a non-positive engagement.
4. The pressure cylinder according to claim 3,
characterised in that the toothing is formed by providing a thread in the channel (7).
5. The pressure cylinder according to claim 3,
characterised in that the toothing is formed in the manner of a toothing section extending along the channel (7) and occupying a portion of the cross-sectional profile of the channel (7).
6. The pressure cylinder according to claim 5,
characterised in that the toothing section is formed by a separate gear rack (10) which is inserted in a corresponding groove-like recess along the channel (7).
7. The pressure cylinder according to claim 1,

characterised in that the attachment means of the sensor (8) comprise a magnetic or iron-metallic contacting element which is in non-positive interaction with the inner wall of the channel (7) equipped with corresponding magnetic means.

8. The pressure cylinder according to claim 7,
characterised in that the magnetic means are formed in the manner of a magnetic band extending along the channel.
9. The pressure cylinder according to claim 1,
characterised in that the channel (7), as seen in cross-section, consists of a sensor section (15) for the displaceable attachment of the sensor (8) and a parallel cable section (16) for the accommodation of a sensor cable (9) extending from the sensor (8).
10. The pressure cylinder according to claim 9,
characterised in that the sensor section (10), as seen in cross-section, has a profile deviating from the circular, which cooperates with a corresponding profile of the sensor (8) in order to prevent twisting of the sensor (8) within the sensor section (15).
11. The pressure cylinder according to claim 3,
characterised in that for easier release of the attachment means a magnetic pellet (14) stationary with respect to the locking element (12) is provided which interacts with the magnetic tool (13), or an iron or soft iron tool, applied from the exterior.
12. The pressure cylinder according to any one of the preceding claims,
characterised in that the cylindrical tube (1) has an essentially square outer profile and consists of a light metal or a plastic material.
13. The pressure cylinder according to claim 12,
characterised in that to accommodate sensors (8) one channel (7a, 7b) each is provided at neighbouring side edges of the cylindrical tube (1).
14. The pressure cylinder according to any one of the preceding claims,
characterised in that a bore is provided extending from the closed channel (7) of the cylindrical tube (1) to the outside, in which an optical display element (17) electrically coupled to the sensor (8) is inserted in order to display the operative state of the sensor (8).

Revendications

1. Vérin à fluide sous pression pour générer une force mécanique, comportant un tube de vérin (1) fermé du côté extrémité par un fond de vérin (4) ainsi que

- par un couvercle de vérin (3) et dans lequel est agencé en translation longitudinale un piston susceptible d'être sollicité du moins sur un côté par un fluide sous pression, à partir duquel s'étend une tige de piston (2) traversant avec étanchement le couvercle de vérin (3), dans lequel au moins un détecteur (8) destiné à la détection de la position du piston est monté en translation longitudinale sur le tube de vérin (1), **caractérisé en ce que** pour le logement étanché du détecteur (8) dans la zone de paroi du tube de vérin amagnétique (1), il est prévu au moins un canal fermé (7) parallèle à l'axe, dans lequel le détecteur (8) est arrêté par des moyens de fixation à coopération de forces ou de formes et à actionnement magnétique.
2. Vérin à fluide sous pression selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens de fixation du détecteur (8) sont détachables par un outil magnétique (13) agissant depuis l'extérieur et destiné à déplacer le détecteur (8) par force magnétique, leur arrêt s'effectuant automatiquement en cas d'enlèvement de l'outil magnétique (13).
 3. Vérin à fluide sous pression selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens de fixation comprennent un élément d'enclenchement (12) qui est agencé du côté extrémité d'un tronçon ressort (11) et qui vient s'engager par coopération de formes dans une denture correspondante réalisée dans le canal (7) ou qui vient en appui par coopération de forces contre la paroi intérieure du canal (7).
 4. Vérin à fluide sous pression selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la denture est réalisée en ménageant un perçage taraudé dans le canal (7).
 5. Vérin à fluide sous pression selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la denture est réalisée à la manière d'un tronçon de denture s'étendant axialement le long du canal (7) et occupant une partie du profil de section transversale du canal (7).
 6. Vérin à fluide sous pression selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le tronçon de denture est formé par une crémaillère séparée (10) qui est enfilée dans un évidement correspondant en forme de gorge le long du canal (7).
 7. Vérin à fluide sous pression selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens de fixation du détecteur (8) comprennent un élément de contact magnétique ou en métal ferreux qui coopère par coopération de forces contre la paroi intérieure du canal (7) munie de moyens magnétiques correspondants.
 8. Vérin à fluide sous pression selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** les moyens magnétiques sont réalisés à la manière d'une bande magnétique s'étendant le long du canal.
 9. Vérin à fluide sous pression selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le canal (7) est constitué, vu en coupe transversale, par un tronçon de détecteur (15) pour la fixation mobile du détecteur (8) et par un tronçon de câble parallèle (16) pour loger un câble de détecteur (9) partant du détecteur (8).
 10. Vérin à fluide sous pression selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le tronçon de détecteur (10) présente, vu en coupe transversale, un profil qui diffère d'une forme circulaire et qui coopère avec un profil correspondant du détecteur (8), afin d'éviter une rotation du détecteur (8) à l'intérieur du tronçon de détecteur (15).
 11. Vérin à fluide sous pression selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** pour faciliter un détachement des moyens de fixation, il est prévu une pastille magnétique (14) qui est agencée stationnaire par rapport à l'élément d'enclenchement (12) et qui coopère depuis l'extérieur avec l'outil magnétique (13) ou avec un outil en fer ou en fer doux.
 12. Vérin à fluide sous pression selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le tube de vérin (1) présente un profil extérieur sensiblement carré et est constitué en un métal léger ou en une matière plastique.
 13. Vérin à fluide sous pression selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** pour loger des détecteurs (8), il est prévu un canal respectif (7a, 7b) sur des arêtes latérales voisines du tube de vérin (1).
 14. Vérin à fluide sous pression selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est prévu un perçage menant depuis le canal fermé (7) du tube de vérin (1) vers l'extérieur, dans lequel est mis en place un élément d'affichage optique (17) connecté électriquement au détecteur (8), afin d'afficher l'état de fonctionnement du détecteur (8).

FIG 1



