

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 255 046 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
13.07.2005 Patentblatt 2005/28

(51) Int Cl.7: **F15B 15/28**, F15B 15/14

(21) Anmeldenummer: **02009290.4**

(22) Anmeldetag: **29.04.2002**

(54) **Druckmittelzylinder, insbesondere zum Einsatz in der Lebensmittelindustrie**

Fluid pressure cylinder, especially for use in the food industry

Vérin, surtout pour l'emploi dans l'industrie alimentaire

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR IT SE

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

(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-A- 19 925 600 DE-U- 29 818 823
US-A- 5 957 029

EP 1 255 046 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 Erfindung betrifft einen Druckmittelzylinder, insbesondere zum Einsatz in der Lebensmittelindustrie, mit einem Zylinderrohr, das endseitig mit einem Zylinderboden sowie einem Zylinderdeckel verschlossen ist und in dem ein Kolben längsverschiebbar untergebracht ist, von dem aus coaxial eine Kolbenstange ausgeht, die den Zylinderdeckel abgedichtet durchdringt, wobei am Zylinderrohr ein Sensor zur Detektion der Kolbenstellung vorgesehen ist, der längs entlang des Zylinderrohres verschiebbar befestigt ist.

[0002] Ein gattungsgemäßer Druckmittelzylinder geht aus dem Katalog "Know-How in Pneumatics" der Rexroth Mecmann 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 zur Detektion der Position des innerhalb des Zylinderrohres verlaufenden Kolbens dient. Der so ermittelbare Kolbenpositionswert wird gewöhnlich einer übergeordneten Steuereinheit zur Steuerung der Beaufschlagung des Druckmittelzylinders zur Verfügung gestellt. Aufgrund der freiliegenden Anordnung des Sensors außen am Zylinderrohr kann es zu unerwünschten Schmutzansammlungen in diesem Bereich kommen. Weiterhin ist der Sensor hier 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.

[0003] Um diese Probleme zu lösen, wird in der DE 197 167 36 A1 vorgeschlagen, den Sensor innerhalb einer nutartig entlang des Zylinderrohres verlaufenden Ausnehmung unterzubringen und die nach außen hin offene nutartige Ausnehmung mittels einer an die Außenkontur des Zylinderrohres angepassten Abdeckung zu verschließen. Zwar gestattet diese Lösung eine schmutzgeschützte Unterbringung 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 besteht im Falle einer extremen äußeren Krafteinwirkung hier die Gefahr, dass die Abdeckhaube sich vom Zylinderrohr löst, so dass die nutartige Ausnehmung mit dem Sensor völlig offen liegt.

[0004] Ferner ist es allgemein bekannt, einen am Zylinderrohr eines Druckmittelzylinders vorzusehenden Sensor durch eine vollständige Kapselung von Schmutz und Feuchtigkeitseinfluss zu schützen. Eine derartige Kapselung erfordert jedoch aufwendige, auf den Sensor sowie das Zylinderrohr konstruktiv abgestimmte sepa-

rate gehäuseartige Kapselmittel, welche die für den Druckmittelzylinder erforderliche Bauteilanzahl nachteilig erhöhen. Da derartige Kapselmittel meist über die Außenkontur des Druckmittelzylinders hervorstehen, werden hierdurch Schmutzansammlungen begünstigt.

[0005] Aus der DE 199 25 600 A1 geht ein gattungsgemäßer Druckmittelzylinder hervor. Dieser ist als Leichtbau-Hydraulikzylinder ausgestaltet und weist ein Zylinderrohr in Verbundbauweise auf. Hierin sind längsverlaufende Durchgangsbohrungen eingebracht, welche zur Durchführung von Zugankern für die Verschraubung des Zylinderbodens sowie des Zylinderdeckels genutzt werden können. Es ist auch möglich, diese Durchgangsbohrungen zur Unterbringung von Sensoren zu nutzen. Das mehrteilige Zylinderrohr besteht aus einer innenliegenden Laubuchse aus einem nichtmagnetischen Werkstoff sowie einem außenliegenden Mantelrohr, wobei im Bereich zwischen Laubuchse und Mantelrohr doppelt-förmige Druckstücke zur Bildung der einzelnen Durchgangsbohrungen vorgesehen sind. Nachteilig bei dieser Lösung ist, dass die Positionierung von in den Durchgangsbohrungen untergebrachten Sensoren von außen her nicht erkennbar ist, so dass deren Justage recht aufwendig erscheint: Des Weiteren erscheint auch die Montage des mehrteiligen Zylinderrohrs hier wegen der vielen einzelnen Bauteile, insbesondere der vielen Druckstücke recht aufwendig.

[0006] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen einfach montierbaren Druckmittelzylinder zu schaffen, der eine zuverlässige schmutz- und feuchtigkeitsgeschützte Anbringung eines von außen her sichtbaren Sensors zur Detektion der Kolbenstellung gewährleistet.

[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 das mit dem Kolben zusammenwirkende Zylinderrohr des Druckmittelzylinders aus einem Metall besteht und von einem separaten Außenrohr aus einem transparenten Werkstoff ist, welches mit zumindest einem innerhalb der Wandung längs verlaufenden geschlossenen Kanal zur Unterbringung des Sensors ausgestattet ist.

[0009] Damit bedient sich die vorliegende Erfindung eines zweigeteilten Aufbaus des Zylinderrohbereiches. Zum einen kommt ein Zylinderrohr zur Anwendung, welches lediglich die Aufgabe hat, mit dem innenliegenden Kolben des Druckmittelzylinders zusammenzuwirken. Dieses Zylinderrohr ist hierfür entsprechend druckstabil auszubilden und besteht daher aus Metall. Die Funktion einer Aufnahme von Sensoren wird durch das Zylinderrohr jedoch nicht ausgeführt. Hierfür wird da separate über das Zylinderrohr geschobene transparente Außenrohr verwendet. Das Außenrohr dient zum einen der

schmutz- und feuchtigkeitsgeschützten Unterbringung des Sensors und braucht daher nicht druckstabil zu sein. Andererseits wird durch das Außenrohr die Außenkontur des Druckmittelzylinders bestimmt, so dass dieser eine glatte, ebene, zerklüftungsfreie Oberfläche erhält, an der sich kein Schmutz ansammeln und festsetzen kann. Da der Sensor von dem Kanal vollständig umgeben ist, kann 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.

[0010] Gemäß einer die Erfindung verbessernden Maßnahme kann der Sensor jedoch entlang des Kanals zu Justierzwecken verschoben werden, indem entlang des Kanals eine axiale Verzahnung ausgebildet ist, die mit am Sensor ausgebildeten Rastmitteln entsprechend zusammenwirkt. Die Verzahnung kann beispielsweise durch Einbringung einer Gewindebohrung in den Kanal ausgebildet werden. Vorzugsweise wird die Verzahnung jedoch nach Art eines axial entlang des Kanals verlaufenden und einen Teil des Querschnittsprofils des Kanals bildenden Verzahnungsabschnitts hergestellt. Der Verzahnungsabschnitt kann dabei eine separate Zahnstange oder dergleichen sein, die in eine korrespondierende nutartige Ausnehmung entlang des Kanals formschlüssig eingeschoben und insoweit hierin gehalten ist. Alternativ zu der Verzahnung ist es auch denkbar, zur verschiebbaren Befestigung des Sensors entlang des Kanals ein Magnetband vorzusehen, das mit magnetischen Mitteln am Sensor zusammenwirkt. Somit kann das Magnetband beispielsweise permanentmagnetisch ausgebildet sein und der Sensor zumindest teilweise aus Stahl bestehen oder umgekehrt.

[0011] Gemäß einer weiteren die Erfindung verbessernden Maßnahme besteht der Kanal im Querschnitt gesehen aus einem Sensorabschnitt zur verschiebbaren Befestigung des Sensors sowie einem hierzu parallelverlaufenden Kabelabschnitt zur Unterbringung eines vom Sensor abgehenden Sensorkabels. Durch die parallele Anordnung beider Kanalabschnitte sowie deren eindeutige Funktionszuweisung kann eine Verstellung des Sensors innerhalb des Kanals ungehindert von der Anordnung des abgehenden Sensorkabels erfolgen, da das Sensorkabel U-förmig verlaufend im Kanal untergebracht werden kann.

[0012] Um den Sensor verdrehgesichert innerhalb des Sensorabschnittes zu fixieren, so dass eine eindeutige Positionierung des Sensors gegenüber des innenliegenden Kolbens erzielt werden kann, wird entsprechend einer weiteren die Erfindung verbessernden Maßnahme vorgeschlagen, dass der Sensorabschnitt im Querschnitt gesehen eine von einer Kreisform abweichende Profilform besitzt, welche mit einer korrespondierenden Profilform des Sensors entsprechend

zusammenwirkt. Durch den hierbei auftretenden Formschluss wird einfacherweise ein Verdrehen des Sensors innerhalb des Sensorabschnitts des Kanals vermieden.

[0013] Vorzugsweise sind die mit der Verzahnung des Kanals zusammenwirkenden Rastmittel des Sensors in einfacher Weise als eine endseitig eines am Sensor angeordneten Federabschnitts ausgebildeten Rastnase ausgeführt. Die Rastnase gelangt damit federbelastet in die Verzahnung zum Eingriff. Der Federabschnitt kann beispielsweise als Federblech oder als Spiralfeder oder in einer anderen geeigneten Weise ausgebildet sein. Vorzugsweise ist zum Lösen dieser Rastverbindung ein ortsfest zur Rastnase angeordnetes Stahlfähnchen vorgesehen, worüber mittels eines geeigneten Verstellmagneten von außen her eine Rückstellbewegung der Rastnase entgegen der vom Federabschnitt ausgeübten Federkraft möglich ist. Der Verstellmagnet ist dabei als Spezialwerkzeug anzusehen, welches allein befugten Personen zugänglich gemacht werden kann, um eine ungewünschte Verstellung der Sensorposition durch Unbefugte auszuschließen.

[0014] Vorteilhafterweise weist das mit dem Kolben zusammenwirkende Zylinderrohr ein kreisringförmiges Profil auf und besteht aus einem Metall, vorzugsweise Aluminium. Durch diese Maßnahme lässt sich durch Nutzung eines handelsüblichen Halbzeugs das Zylinderrohr auf einfache Weise durch Ablängen fertigen. Durch eine entsprechende Dimensionierung der Wandstärke ist das Zylinderrohr an den konstruktiven Erfordernissen hinsichtlich der Druckstabilität anpassbar. Dem gegenüber besteht das über das Zylinderrohr geschobene Außenrohr vorzugsweise aus einem transparenten Material, beispielsweise aus Acrylglas. Somit sind gegebenenfalls am Sensor angeordnete Leuchtanzeigen sowie auch die Position des Sensors relativ zum Kanal von außen her erkennbar. Weiterhin wird durch die transparente Ausführung des Außenrohrs die Justierung des Sensors innerhalb des Kanals erleichtert.

[0015] Das Außenrohr kann in vorteilhafter Weise mit einem im wesentlichen quadratischen äußeren Querschnitt versehen werden, wobei der Kanal zur Unterbringung des Sensors hierbei entlang des gegenüber dem inneren kreisförmigen Querschnitt des Außenrohrs verstärkten Wandungseckbereichs verläuft. Die verbleibenden Wandungseckbereiche können zur Anordnung weiterer Sensoren in entsprechenden Kanälen oder für Durchgangsbohrungen zur Unterbringung von Zugankern genutzt werden. Die Zuganker sind hierbei zur Befestigung des Zylinderdeckels sowie Zylinderbodens am Zylinderrohr vorgesehen. Durch eine derartige Nutzung der Wandungseckbereiche können die äußeren Abmessungen des Druckmittelzylinders minimal gehalten werden.

[0016] Weitere die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt.

[0017] Es zeigt.

- Fig. 1 eine schematische Explosionsdarstellung von Gehäuseteilen eines erfindungsgemäß ausgebildeten Druckmittelzylinders,
- Fig. 2 einen Querschnitt durch den Bereich des Zylinderrohres des Druckmittelzylinders,
- Fig. 3 einen Längsschnitt als Detailansicht im Schnitt A-A gemäß Fig. 2, und
- Fig. 4 eine perspektivische Ansicht eines Sensors zur Detektion der Kolbenstellung des Druckmittelzylinders.

[0018] Der Druckmittelzylinder besteht gemäß Fig. 1 im wesentlichen aus einem kreisringförmig profilierten Zylinderrohr 1 aus Aluminium, welches von einem aus transparentem Kunststoff bestehenden Außenrohr 2 umgeben ist. Innerhalb des Zylinderrohres 1 ist ein - hier nicht weiter dargestellter - Kolben mit Kolbenstange längs verschiebbar untergebracht. Die Kolbenstange ist abgedichtet durch einen zum einen Ende des Zylinderrohres 1 angeordneten Zylinderdeckel 3 geführt. Das gegenüberliegende Ende des Zylinderrohres 1 ist mit einem Zylinderboden 4 verschlossen. Der Zylinderdeckel 3 sowie der Zylinderboden 4 sind am Zylinderrohr 1 mittels zweier Zuganker 5a und 5b befestigt. Die Zuganker 5a und 5b sind als Gewindestangen ausgebildet, welche über endseitig aufschraubbare Muttern die Befestigung des Zylinderdeckels 3 sowie des Zylinderbodens 4 am Zylinderrohr 1 ermöglichen. Die Zuganker 5a und 5b verlaufen hierbei entlang des Zylinderrohres 1 innerhalb von zugeordneten, im Außenrohr 2 angeordneten Durchgangsbohrungen 6a und 6b.

[0019] Parallel zu den beiden Durchgangsbohrungen 6a und 6b für die Zuganker 5a und 5b sind im Außenrohr zwei Kanäle 7a und 7b zur Unterbringung von Sensoren 8 vorgesehen. Der hier exemplarisch dargestellte Sensor 8 dient der Detektion der Kolbenstellung des Druckmittelzylinders. Ein vom Sensor 8 abgehendes Sensorkabel 9 wird durch den Zylinderdeckel 3 oder den Zylinderboden 4 oder die Wandung des Außenrohres 2 nach außen geführt, um die Verbindung mit einer - hier nicht weiter dargestellten - Steuereinheit zu ermöglichen. Das Außenrohr 2 weist einen quadratischen äußeren Querschnitt auf, der entsprechend an die Formgestaltung des Zylinderdeckels sowie des Zylinderbodens angepasst ist, um dem Druckmittelzylinder eine glatte Außenkontur zu verleihen.

[0020] Nach Fig. 2 weist der Kanal 7 zur Unterbringung des Sensors 8 eine zweigeteilte Profilform auf, die zum einen aus einem Sensorabschnitt 10 zur verschiebbaren Unterbringung des Sensors 8 und zum anderen aus einem parallel hierzu verlaufenden Kabelabschnitt 11 zur Unterbringung des vom Sensor 8 abgehenden Sensorkabels 9 besteht. Der Sensorabschnitt 10 ist im Querschnitt gesehen derart profiliert, dass infolge einer entsprechend ausgebildeten Profilierung des Sensors

8 eine Verdrehsicherung des Sensors 8 innerhalb des Sensorabschnitts 10 ermöglicht wird. Der Sensor 8 ist innerhalb des Sensorabschnitts 10 des Kanals 7 über eine Zahnstange 12 fixierbar, welche in eine korrespondierende nutartige Ausnehmung entlang des Sensorabschnitts 10 eingeschoben ist.

[0021] Die Fixierung des Sensors 8 innerhalb des Kanals 7 erfolgt gemäß Fig. 3 über am Sensor 8 ausgebildete Rastmittel, welche mit der Verzahnung der entlang des Kanals 7 verlaufenden Zahnstange 12 zusammenwirken. Nach Lösen der federnden Rastmittel ist eine Verstellung des Sensors 8 innerhalb des Kanals 7 möglich, um diesen zu montieren oder zu justieren.

[0022] Unter Bezugnahme auf Fig. 4 erfolgt dieses über einen am Sensor 8 ausgebildeten Federabschnitt 13, welcher endseitig eine Rastnase 14 besitzt. Benachbart und ortsfest zur Rastnase 14 laufen die Rastmittel in ein Stahlfähnchen 15 aus. Die Rastmittel bestehen in diesem Ausführungsbeispiel insgesamt aus Federstahl. Das Stahlfähnchen 15 dient einem - hier nicht dargestellten - äußeren Verstellmagneten als eine Art Magnetanker, um eine Rückbewegung der Rastnase 14 aus der Verzahnung zum Zwecke einer Verstellung des Sensors 8 innerhalb des Kanals zu ermöglichen.

[0023] Die Erfindung ist nicht beschränkt auf das vorstehend beschriebene bevorzugte Ausführungsbeispiel. Es sind vielmehr auch Abwandlungen hiervon denkbar, welche trotz anderer konstruktiver Ausgestaltung ebenfalls vom Schutzbereich der nachfolgenden Ansprüche Gebrauch machen können. Insbesondere ist die Erfindung nicht beschränkt auf die Fixierung des Sensors innerhalb des geschlossenen Kanals durch mit einer Verzahnung zusammenwirkende Rastmittel. Diese sind auch durch andere geeignete, eine Verschiebung des Sensors ermöglichende Fixiermittel ersetzbar.

Bezugszeichenliste

[0024]

- | | |
|----|-------------------|
| 1 | Zylinderrohr |
| 2 | Außenrohr |
| 3 | Zylinderdeckel |
| 4 | Zylinderboden |
| 5 | Zuganker |
| 6 | Durchgangsbohrung |
| 7 | Kanal |
| 8 | Sensor |
| 9 | Sensorkabel |
| 10 | Sensorabschnitt |
| 11 | Kabelabschnitt |
| 12 | Zahnstange |
| 13 | Federabschnitt |
| 14 | Rastnase |
| 15 | Stahlfähnchen |

Patentansprüche

1. Druckmittelzylinder, insbesondere zum Einsatz in der Lebensmittelindustrie, mit einem Zylinderrohr (1), das von einem Zylinderboden (4) sowie einem Zylinderdeckel (3) verschlossen ist und in dem ein Kolben längs verschiebbar untergebracht ist, von dem aus koaxial eine Kolbenstange ausgeht, die den Zylinderdeckel (3) abgedichtet durchdringt, wobei am Zylinderrohr (1) ein Sensor (8) zur Detektion der Kolbenstellung vorgesehen ist, der längs entlang des Zylinderrohres (1) verschiebbar befestigt ist, wobei das mit dem Kolben zusammenwirkende Zylinderrohr (1) von einem separaten Außenrohr (2) umgeben ist, welches mit zumindest einem innerhalb der Wandung längs verlaufenden geschlossenen Kanal (7) zur Unterbringung des Sensors (8) ausgestattet ist,
dadurch gekennzeichnet, dass das mit dem Kolben zusammenwirkende Zylinderrohr (1) aus einem Metall besteht, wogegen das über das Zylinderrohr (1) geschobene Außenrohr (2) aus einem transparenten Material besteht, um die Position des Sensors (8) relativ zum Kanal (7) von außen her leicht erkennen zu können.
2. Druckmittelzylinder nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass das über das Zylinderrohr (1) geschobene Außenrohr (2) aus Acrylglas besteht.
3. Druckmittelzylinder nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass das mit dem Kolben zusammenwirkende Zylinderrohr (1) ein kreisringförmiges Profil aufweist.
4. Druckmittelzylinder nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass zur verschiebbaren Befestigung des Sensors (8) entlang des Kanals (7) eine axiale Verzahnung ausgebildet ist, die mit am Sensor (8) ausgebildeten Rastmitteln zusammenwirkt.
5. Druckmittelzylinder nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die Verzahnung durch das Einbringen einer Gewindebohrung in dem Kanal (7) ausgebildet ist.
6. Druckmittelzylinder nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die Verzahnung nach Art eines axial entlang des Kanals (7) verlaufenden und einen Teil des Querschnittsprofils des Kanals (7) bildenden Verzahnungsabschnitts ausgebildet ist.
7. Druckmittelzylinder nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass der Verzahnungsabschnitt eine separate Zahnstange (12) ist, die in eines korrespondierende nutartige Ausnehmung entlang des Kanals (7) formschlüssig eingescho-ben ist.
8. Druckmittelzylinder nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass zur verschiebbaren Befestigung des Sensors (8) entlang des Kanals (7) ein Magnetband verläuft, das mit magnetischen Mitteln am Sensor (8) zusammenwirkt.
9. Druckmittelzylinder nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass der Kanal (7) im Querschnitt gesehen aus einem Sensorabschnitt (10) zur verschiebbaren Befestigung des Sensors (8) in einem parallelen Kabelabschnitt (11) zur Unterbringung eines vom Sensor (8) abgehenden Sensorkabels (9) besteht.
10. Druckmittelzylinder nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass der Sensorabschnitt (10) im Querschnitt gesehen eine von einer Kreisform abweichende Profilform aufweist, die mit einer korrespondierenden Profilform des Sensors (8) zusammenwirkt, um ein Verdrehen des Sensors (8) innerhalb des Sensorabschnitts (10) des Kanals (7) zu vermeiden.
11. Druckmittelzylinder nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die Rastmittel als eine endseitig eines Federabschnitts (13) am Sensor (8) ausgebildete Rastnase (14) bestehen, die in die Verzahnung rastend zum Eingriff kommt.
12. Druckmittelzylinder nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass zum Lösen der Rastverbindung ein ortsfest zum Bereich der Rastnase (14) angeordnetes Stahlfähnchen (15) vorgesehen ist, worüber mittels eines Verstellmagneten von außen her eine Rückbewegung der Rastnase (14) entgegen der vom Federabschnitt (13) ausgeübten Federkraft erfolgt.
13. Druckmittelzylinder nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass das Außenrohr (2) einen im wesentlichen quadratischen äußeren Querschnitt aufweist, wobei der Kanal (7) entlang dem gegenüber dem inneren kreisförmigen Querschnitt dickeren Wandungseckbereich des Außenrohrs (2) verläuft.
14. Druckmittelzylinder nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass im Außenrohr (2) genau zwei gegenüberliegende Kanäle (7a, 7b) zur Unterbringung von Sensoren (8) sowie in den beiden verbleibenden Wandungseckbereichen zwei ebenfalls gegenüberliegend angeordnete Durchgangsbohrungen (6a, 6b) zur Unterbringung von den Zylinderdeckel (83) und den Zylinderboden (4)

am Zylinderrohr (1) befestigenden Zuganker (5a, 5b) vorgesehen sind.

Claims

1. A pressure cylinder, in particular for use in the food industry, with a cylinder tube (1), which is closed off by a cylinder bottom (4) and a cylinder top (3) and in which a piston is slidably arranged in a longitudinal direction, from which a piston rod extends coaxially, which passes through the cylinder top (3) in a sealed manner, wherein at the cylinder tube (1), a sensor (8) attached to be slidable along the cylinder tube (1) is provided for detecting the piston position, wherein the cylinder tube (1) cooperating with the piston is surrounded by a separate outer tube (2) which is equipped with at least one closed channel (7) extending within the wall in a longitudinal direction to accommodate the sensor (8),
characterised in that the cylinder tube (1) cooperating with the piston is of a metal while the outer tube (2) slipped over the cylinder tube (1) is of a transparent material to make it possible for the position of the sensor (8) to be readily seen relative to the channel (7).
2. The pressure cylinder according to claim 1, **characterised in that** the outer tube (2) slipped over the cylinder tube (1) is of acrylic glass.
3. The pressure cylinder according to claim 1, **characterised in that** the cylinder tube (1) cooperating with the piston has a circular profile.
4. The pressure cylinder according to claim 1, **characterised in that** for displaceably attaching the sensor (8) along the channel (7) an axial toothing is formed which cooperates with engagement means formed on the sensor (8).
5. The pressure cylinder according to claim 4, **characterised in that** the toothing is formed by introducing a threaded bore in the channel (7).
6. The pressure cylinder according to claim 4, **characterised in that** the toothing is in the manner of a toothing section extending axially along the channel (7) and forms part of the cross-sectional profile of the channel (7).
7. The pressure cylinder according to claim 6, **characterised in that** the toothing section is a separate rack (12) which is inserted into a corresponding groove-like recess along the channel (7) in a positive engagement.
8. The pressure cylinder according to claim 1,

characterised in that, for the displaceable attachment of the sensor (8) along the channel (7), a magnetic strip extends which cooperates with magnetic means on the sensor (8).

9. The pressure cylinder according to claim 1, **characterised in that** the channel (7), as seen in cross section, consists of a sensor section (10) for the displaceable attachment of the sensor (8) in a parallel cable section (11) to accommodate a sensor cable (9) coupled to 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 form departing from the circular, which cooperates with a corresponding profile form of the sensor (8) in order to avoid rotating the sensor (8) within the sensor section (10) of the channel (7).
11. The pressure cylinder according to claim 4, **characterised in that** the engagement means consist of an engagement protrusion (14) formed on an end face of a spring section (13) on said sensor (8), which snaps into engagement with said toothing.
12. The pressure cylinder according to claim 11, **characterised in that** to release said snap engagement, a steel tab (15) fixed with respect to the area of the engagement protrusion (14) is arranged, wherein said steel tab (15) is used to move said engagement protrusion (14) from the outside, by means of an adjustment magnet, back against the spring force applied by said spring section (13).
13. The pressure cylinder according to claim 1, **characterised in that** the outer tube (2) has an essentially square cross section, wherein said channel (7) extends along the wall corner portion of the outer tube (2), which is thicker than the circular cross section.
14. The pressure cylinder according to claim 11, **characterised in that** precisely two opposite channels (7a, 7b) are provided to accommodate sensors (8), and two through bores (6a, 6b) are provided, also arranged opposite each other in the remaining two wall corner portions, to accommodate tie rods (5a, 5b) which attach the cylinder top (3) and the cylinder bottom (4) on said cylinder tube (1).

Revendications

1. Vérin à fluide sous pression, en particulier pour l'emploi dans l'industrie alimentaire, comprenant un tube de vérin (1) qui est refermé par un fond de vérin (4) ainsi que par un couvercle de vérin (3) et dans

- lequel est logé un piston avec possibilité de déplacement longitudinal, duquel part coaxialement une tige de piston qui traverse le couvercle de vérin (3) de manière étanche, et dans lequel il est prévu un détecteur sur le tube de vérin (1) pour la détection de la position du piston, détecteur qui est fixé avec possibilité de déplacement longitudinal le long du tube de vérin (1), le tube de vérin (1) qui coopère avec le piston étant entouré par un tube extérieur (2) séparé, lequel est équipé d'au moins un canal (7) fermé qui s'étend longitudinalement à l'intérieur de la paroi pour loger le détecteur (8),
caractérisé en ce que le tube de vérin (1) qui coopère avec le piston est réalisé en un métal, cependant que le tube extérieur (2) enfilé par-dessus le tube de vérin (1) est en un matériau transparent afin de pouvoir aisément reconnaître depuis l'extérieur la position du détecteur (8) par rapport au canal (7).
2. Vérin à fluide sous pression selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le tube extérieur (2) enfilé par-dessus le tube de vérin (1) est réalisé en verre acrylique.
 3. Vérin à fluide sous pression selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le tube de vérin (1) qui coopère avec le piston présente un profil à forme circulaire.
 4. Vérin à fluide sous pression selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** pour fixer le détecteur (8) avec possibilité de déplacement le long du canal (7), il est réalisé une denture axiale qui coopère avec des moyens d'enclenchement réalisés sur le détecteur (8).
 5. Vérin à fluide sous pression selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la denture est réalisée en ménageant un perçage taraudé dans le canal (7).
 6. Vérin à fluide sous pression selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la denture est réalisée à la manière d'un tronçon denté qui s'étend axialement le long du canal (7) et qui forme une partie du profil de section transversale du canal (7).
 7. Vérin à fluide sous pression selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le tronçon denté est une crémaillère séparée (12), laquelle est enfilée avec coopération de formes dans un évidement correspondant en forme de rainure le long du canal (7).
 8. Vérin à fluide sous pression selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, pour la fixation du détecteur (8) avec possibilité de déplacement, une bande magnétique s'étend le long du canal (7), laquelle coopère avec des moyens magnétiques sur le détecteur (8).
 9. Vérin à fluide sous pression selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le canal (7), considéré en section transversale, est constitué par un tronçon de détecteur (10) destiné à la fixation déplaçable du détecteur (8) et par un tronçon de câble (11) parallèle 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), considéré en section transversale, présente une forme de profil qui diffère d'une forme circulaire et qui coopère avec une forme de profil correspondante du détecteur (8) pour éviter une rotation du détecteur (8) à l'intérieur du tronçon de détecteur (10) du canal (7).
 11. Vérin à fluide sous pression selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les moyens à enclenchement sont formés par un ergot d'enclenchement (14) réalisé à l'extrémité d'un tronçon de ressort (13) sur le détecteur (8), qui vient s'engager par enclenchement dans la denture.
 12. Vérin à fluide sous pression selon la revendication 11, **caractérisé en ce que**, pour libérer la liaison à enclenchement, il est prévu une patte en acier (15) agencée de façon stationnaire vers la région de l'ergot d'enclenchement (14), au moyen de laquelle on produit depuis l'extérieur un mouvement de recul de l'ergot d'enclenchement (14), au moyen d'un aimant d'actionnement, à l'encontre de la force élastique exercée par le tronçon de ressort (13).
 13. Vérin à fluide sous pression selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le tube extérieur présente une section extérieure essentiellement carrée, et **en ce que** le canal (7) s'étend le long de la zone des coins de paroi du tube extérieur (2) de plus grande épaisseur par rapport à la section intérieure circulaire.
 14. Vérin à fluide sous pression selon la revendication 11, **caractérisé en ce que**, dans le tube extérieur (2) sont prévus exactement deux canaux (7a, 7b) opposés pour loger des détecteurs (8) ainsi que, dans les deux zones de coins de paroi restantes, sont prévus deux passages traversants (6a, 6b) également agencés de façon opposée, pour loger des tirants de traction (5a, 5b) qui fixent le couvercle de vérin (83) et le fond de vérin (4) sur le tube de vérin (1).

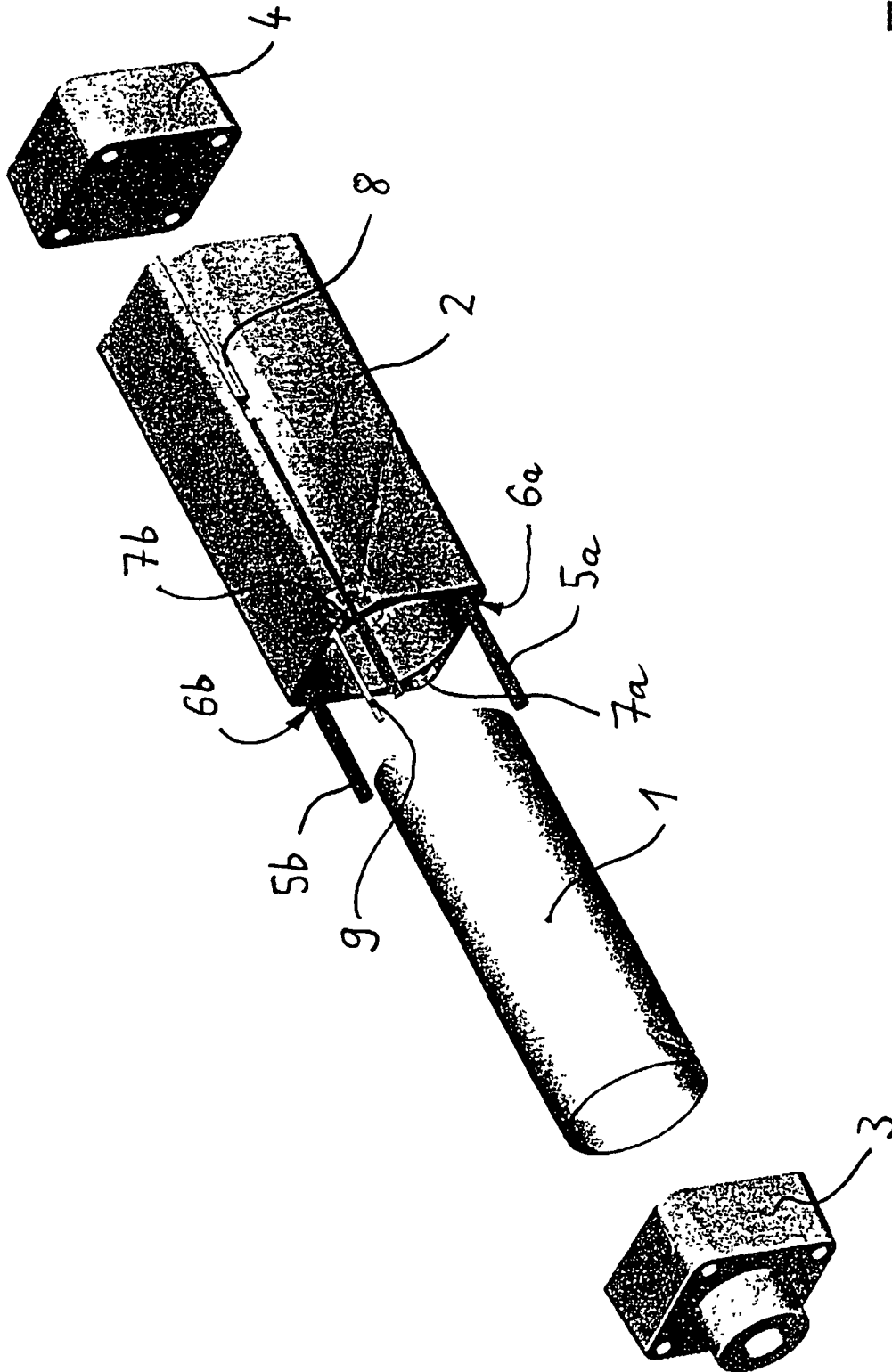


Fig.1

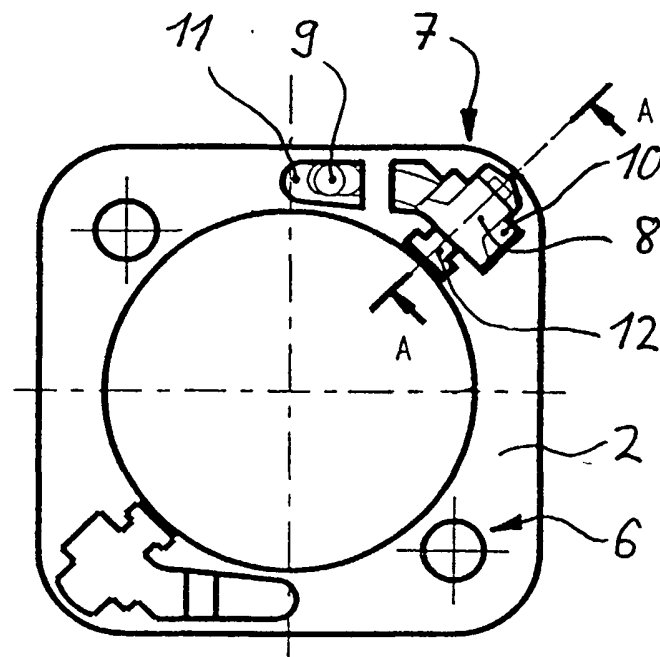


Fig.2

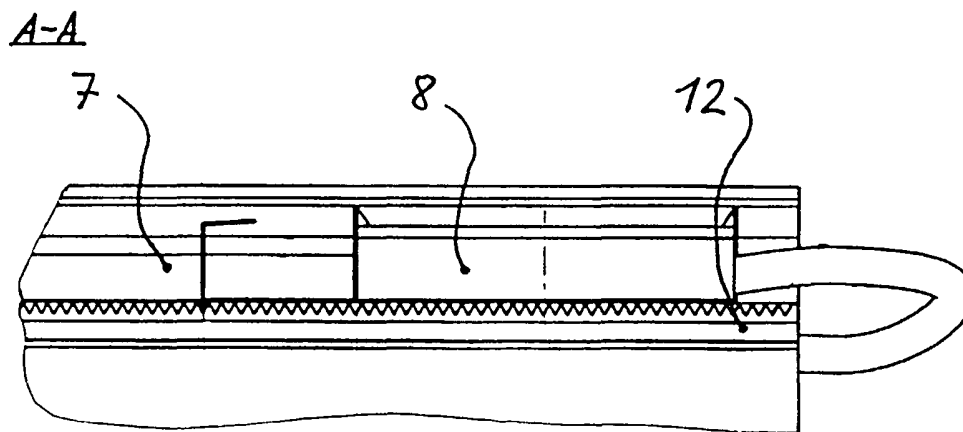


Fig.3

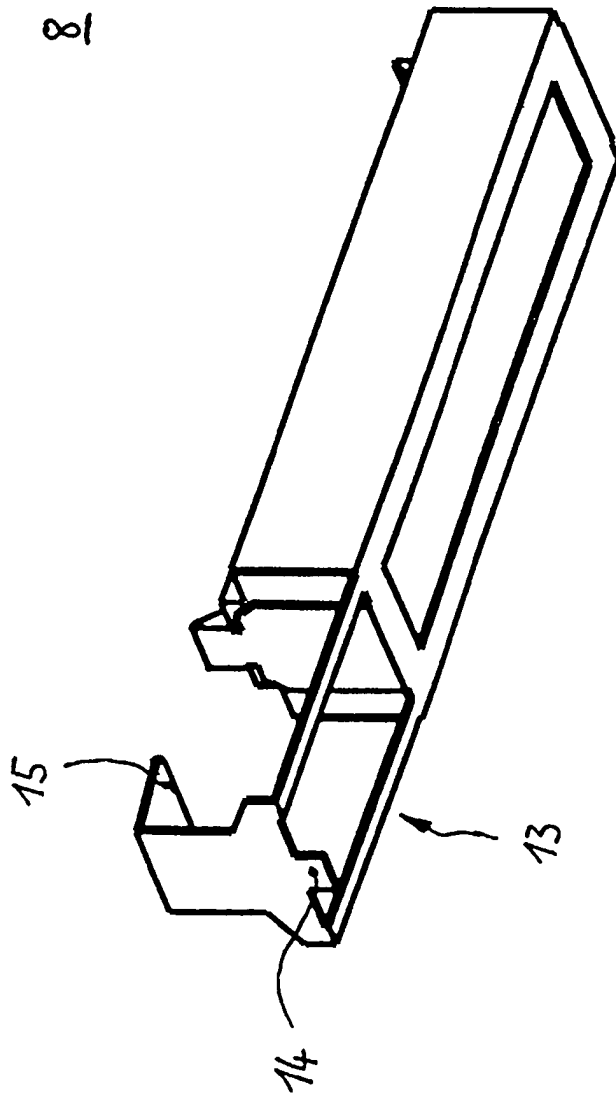


Fig. 4