



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.06.1996 Patentblatt 1996/25

(51) Int. Cl.⁶: F15B 15/14

(21) Anmeldenummer: 95115590.2

(22) Anmeldetag: 04.10.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR IT LI SE

- Heid, Georg
D-74321 Bietigheim (DE)
- Zoller, Klaus
D-70186 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: 16.12.1994 DE 9420116 U

(71) Anmelder: Festo KG
D-73734 Esslingen (DE)

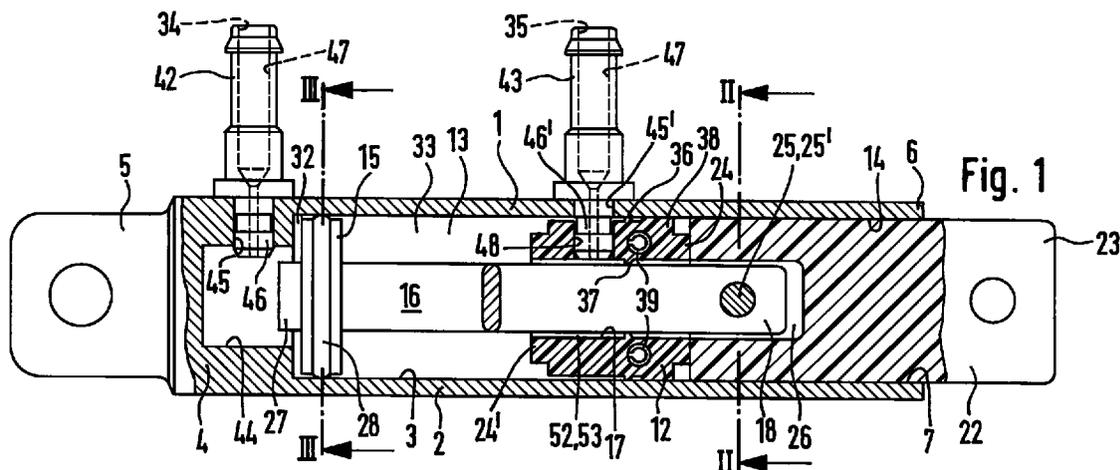
- (74) Vertreter: Abel, Martin, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte Dipl.-Ing. R. Magenbauer
Dipl.-Phys. Dr. O. Reimold
Dipl.-Phys. Dr. H. Vetter
Dipl.-Ing. M. Abel
Hölderlinweg 58
73728 Esslingen (DE)

(72) Erfinder:
• Stoll, Kurt, Dr.
D-73732 Esslingen (DE)

(54) **Arbeitszylinder in Flachbauweise**

(57) Es wird ein Arbeitszylinder in Flachbauweise vorgeschlagen, der über ein Zylindergehäuse (1) verfügt, in dem ein Kolben (15) axial beweglich angeordnet ist. Im Inneren des Zylindergehäuses (1) sitzt ein Raumteiler (12), das einen Aufnahme- und einen Führungsraum (14) voneinander abteilt. Der Kolben (15) befindet sich in dem Aufnahme- und in dem Führungsraum (14). In dem Führungsraum (14) ist eine Abtriebsstange (22) ver-

schiebbar gelagert. Diese ist mit Abstand zu dem Kolben (15) angeordnet, wobei eine das Raumteiler- und ein durchsetzende Verbindungsstange (16) eine Verbindung zwischen der Abtriebsstange (22) und dem Kolben (15) herstellt. Auf diese Weise liegt ein kompakter Arbeitszylinder in Flachbauweise vor, der lange Hübe und variable Stellkräfte ermöglicht.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Arbeitszylinder in Flachbauweise, mit einem außen eine zumindest im wesentlichen rechteckförmig gestaltete Querschnittskontur aufweisenden Zylindergehäuse, das einen ebenfalls eine zumindest im wesentlichen rechteckförmige Querschnittskontur aufweisenden Aufnahmeraum begrenzt, in dem ein komplementär konturierter, axial beweglicher Kolben angeordnet ist, der mit einer an einer offenen Gehäuse-Stirnseite aus dem Aufnahmeraum herausragenden Abtriebsstange verbunden ist, deren innerhalb des Aufnahmeortes befindlicher Längenabschnitt komplementär zu dem Aufnahmeraum konturiert ist und von der Umfangswand des Aufnahmeortes axial bewegbar geführt wird, wobei der auf der der Abtriebsstange entgegengesetzten Axialseite des Kolbens liegende Längenabschnitt des Aufnahmeortes einen ersten Arbeitsraum bildet, der mit einer Anschlußöffnung zur Zufuhr und/oder Abfuhr eines fluidischen Druckmittels kommuniziert.

Derartige, von der Anmelderin unter der Bezeichnung EZH vertriebene Arbeitszylinder zeichnen sich durch ihre besonders flache Bauweise aus, die aus der rechteckähnlichen Konturierung des Zylindergehäuses, des Kolbens und der Abtriebsstange resultiert. In diesem Arbeitszylinder sind Linearführungsfunktion und pneumatische Antriebsfunktion kompakt kombiniert. Durch die verdrehsichere Abtriebsstange kann der Arbeitszylinder bei vielen Anwendungen eingesetzt werden, bei denen hohe Genauigkeit gefordert wird.

Bei dem bekannten Arbeitszylinder wird der Ausfahrhub der Abtriebsstange durch das dem ersten Arbeitsraum zugeführte fluidische Druckmittel hervorgerufen, bei dem es sich zweckmäßigerweise um Druckluft handelt. Wird der erste Arbeitsraum entlüftet, sorgt eine auf den Kolben einwirkende mechanische Federanordnung für die Rückstellung in die Ausgangslage. Diese in den Arbeitszylinder integrierte Federanordnung begrenzt allerdings aus konzeptionellen Gründen den maximal möglichen Hub und führt zu einer gewissen, nicht unterschreitbaren Baulänge des Arbeitszylinders. Außerdem ist die Rückstellkraft nicht variabel, da durch die Federanordnung fest vorgegeben.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen kompakten Arbeitszylinder in Flachbauweise der eingangs genannten Art zu schaffen, der längere Hübe und variablere Stellkräfte ermöglicht.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist vorgesehen, daß der Kolben und die Abtriebsstange mit axialem Abstand zueinander angeordnet und über eine dazwischenliegende Verbindungsstange bewegungsgekoppelt sind, deren Querschnitt geringer ist als derjenige des Kolbens und des geführten Längenabschnittes der Abtriebsstange, daß innerhalb des Aufnahmeortes, mit axialem Abstand zu der offenen Gehäuse-Stirnseite, an der die Abtriebsstange herausragt, ein Raumteilerlement abgedichtet festgelegt ist, das sich axial zwischen dem Kolben und der Abtriebsstange befindet und von der Ver-

bindungsstange abgedichtet axial durchsetzt wird, und daß das Raumteilerlement den zwischen dem Kolben und der offenen Gehäuse-Stirnseite liegenden Längenabschnitt des Aufnahmeortes axial in einen auf der dem Kolben zugewandten Seite befindlichen zweiten Arbeitsraum und einen der offenen Gehäuse-Stirnseite zugewandten Führungsraum unterteilt, wobei der zweite Arbeitsraum mit einer Anschlußöffnung zur Zu- und/oder Abfuhr von fluidischem Druckmedium kommuniziert und der Führungsraum den innerhalb des Aufnahmeortes liegenden Längenabschnitt der Abtriebsstange aufnimmt.

Auf diese Weise liegt ein eine extreme Flachbauweise ermöglichender Arbeitszylinder vor, der fluidisch doppelwirkend betätigbar ist, so daß eine viel Platz beanspruchende mechanische Federanordnung entfallen kann. Die beiderseits mögliche Fluidbeaufschlagung des Kolbens gestattet die Erzielung variabler Stellkräfte durch einfaches Ändern der anliegenden Druckverhältnisse. Gleichwohl bleibt bei dieser Anordnung eine gute Führung und Querabstützung der Abtriebsstange erhalten, die in dem eine verhältnismäßig große Querschnittsfläche aufweisenden Führungsraum läuft, der durch das Raumteilerlement in dem Aufnahmeraum definiert wird.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Zweckmäßigerweise dient das Raumteilerlement als Hubbegrenzungs-element für die aus dem Kolben, der Verbindungsstange und der Abtriebsstange bestehende, gemeinsam bewegbare Einheit. Je nach Hubrichtung läuft vorzugsweise entweder der Kolben oder die Abtriebsstange am Hubende auf das Raumteilerlement auf, das somit eine Anschlagfunktion hat. Zur Dämpfung des Aufpralls können die betreffenden Stirnflächen des Raumteilerlements mit einem Puffer versehen sein. Bevorzugt bilden jedoch die beiden stirnseitigen Endpartien des Raumteilerlements selbst die betreffenden Puffer, indem das Raumteilerlement zweckmäßigerweise insgesamt als Kunststoffteil ausgeführt ist, das eine gewisse elastische Nachgiebigkeit aufweist.

In bevorzugter Ausgestaltung bildet das Raumteilerlement ein kombiniertes Anschlag- und Dichtungsteil, vorzugsweise aus Elastomermaterial. In diesem Falle dichtet es den zweiten Arbeitsraum zum Führungsraum hin ab, indem es mit der Umfangswand des Aufnahmeortes und mit dem Außenumfang der Verbindungsstange in Dichtkontakt steht.

Die Zufuhr und Abfuhr des Druckmediums in den bzw. aus dem zweiten Arbeitsraum erfolgt zweckmäßigerweise über einen in dem Raumteilerlement verlaufenden Fluidkanal, der insbesondere stirnseitig ausmündet und zumindest teilweise von einem insbesondere ringförmigen Längsspalt gebildet sein kann, der die Verbindungsstange umgibt.

Zugunsten einer verschleißarmen Verschiebeführung der Abtriebsstange hat es sich ferner als zweckmäßig erwiesen, diese Abtriebsstange aus

Kunststoffmaterial herzustellen, wobei das Zylindergehäuse aus Metall bestehen kann, beispielsweise aus Aluminiummaterial.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

- Fig. 1 eine erste Bauform des erfindungsgemäßen Arbeitszylinders, teilweise im Längsschnitt gemäß Schnittlinie I-I aus Fig. 2,
- Fig. 2 einen Querschnitt durch den Arbeitszylinder aus Fig. 1 gemäß Schnittlinie II-II,
- Fig. 3 einen Querschnitt durch den Arbeitszylinder aus Fig. 1 gemäß Schnittlinie III-III und
- Fig. 4 eine weitere Bauform des Arbeitszylinders, wiederum teilweise im Längsschnitt analog der Schnittlinie I-I aus Fig. 2.

Der in Fig. 1 bis 3 abgebildete Arbeitszylinder verfügt über eine besonders flache Bauweise, indem er insgesamt eine quaderähnliche Außengestalt besitzt, dessen Rechteckquerschnitt so gewählt ist, daß er über eine im Vergleich zur Schmalseite große Längsseite verfügt, deren Erstreckung beim Ausführungsbeispiel mindestens doppelt so groß wie diejenige der Schmalseite ist. Es ist dadurch möglich, mehrere dieser Arbeitszylinder paketartig mit ihren Längsseiten aneinanderzusetzen, wobei sich der Mittenabstand nebeneinanderliegender Zylinder im Vergleich zu Rundkolben-Zylindern gleicher Kolbenfläche durchaus um etwa 40 % reduziert.

Der Arbeitszylinder verfügt über ein Zylindergehäuse 1, das außen eine rechteckförmig gestaltete Querschnittskontur mit abgerundeten Ecken aufweist. Es besitzt eine Umfangswand 2, die die radiale Begrenzung eines in dem Zylindergehäuse 1 ausgebildeten Aufnahmeraumes 3 bildet. Am einen, in Fig. 1 links gelegenen Ende ist dieser Aufnahmeraum 3 durch eine vorzugsweise einstückig mit der Umfangswand 2 verbundene Abschlußwand 4 verschlossen. Diese trägt ein Befestigungsauge 5 zur Festlegung des Arbeitszylinders an einem nicht dargestellten Bauteil.

Am entgegengesetzten anderen, in Fig. 1 rechts gelegenen Ende ist das Zylindergehäuse 1 offen. Besagtes Ende sei als offene Gehäuse-Stirnseite 6 bezeichnet.

Der Aufnahmeraum 3 hat über seine gesamte axiale Länge, beginnend von der Abschlußwand 4 bis hin zu seiner Öffnung 7 an der offenen Gehäuse-Stirnseite 6, eine durchgehend konstante Querschnittskontur. Diese ist vorliegend zumindest im wesentlichen rechteckförmig gehalten, indem sich zwei längere geradlinige Längsseiten 8, 8' mit Abstand parallel gegenüberliegen und die beiden Schmalseiten 9, 9' insbesondere halbkreisförmig abgerundet sind. Bei den Abbildungen ist zu bedenken, daß der Arbeitszylinder in der Praxis eine durchaus kleinere Baugröße haben kann, wobei die Längsabmessungen

des Querschnittes z.B. 6,5 mm und die Querabmessungen z.B. 1,5 mm betragen.

Im Innern des Aufnahmeraumes 3 sitzt, mit größerem Abstand zu der offenen Gehäuse-Stirnseite 6, ein Raumteilerlement 12. Beispielsgemäß befindet es sich etwa mittig der gesamten axialen Länge des Aufnahmeraumes 3. Es unterteilt den Aufnahmeraum 3 in einen der Abschlußwand 4 zugewandten Zylinderraum 13 und einen zur offenen Gehäuse-Stirnseite 6 ausmündenden Führungsraum 14.

In dem Zylinderraum 13 ist ein komplementär zu diesem konturierter, axial beweglicher Kolben 15 aufgenommen. Dieser sitzt fest an einer Verbindungsstange 16, die sich koaxial zu dem Aufnahmeraum 3 erstreckt und eine mittige, axial durchgehende Durchbrechung 17 des Raumteilerlements 12 durchsetzt. Ihr in den Führungsraum 14 hineinragendes äußeres Ende 18 ist an einer beim Ausführungsbeispiel plattenartig gestalteten Abtriebsstange 22 festgelegt, die in dem Führungsraum 14 axial verschieblich gelagert ist und mit einem Betätigungsabschnitt 23 an der Öffnung 7 über das Zylindergehäuse 1 hinausragt. An dem Betätigungsabschnitt 23 läßt sich ein nicht dargestelltes, zu bewegendes Bauteil festlegen.

Während das Zylindergehäuse 1 zweckmäßigerweise aus Metall, beispielsweise aus Aluminiummaterial, besteht, ist die beispielsweise Abtriebsstange 22 ein Kunststoffteil. Bei vollständig in den Führungsraum 14 eingefahrener Position (Fig. 1) liegt die Abtriebsstange 22 mit ihrem inneren Ende an der zugewandten stirnseitigen Endpartie 24 des Raumteilerlements 12 an. Der gesamte dabei innerhalb des Führungsraumes 14 liegende Längenabschnitt der Abtriebsstange 22 hat eine zu dem Führungsraum 14 komplementäre Querschnittskontur. Diese erstreckt sich zweckmäßigerweise über die gesamte Baulänge der Abtriebsstange 22.

Die Abtriebsstange 22 und die Verbindungsstange 16 könnten prinzipiell einstückig ausgebildet sein. Insbesondere zur Vereinfachung der Montage ist vorliegend jedoch eine getrennte Ausgestaltung vorgesehen, wobei die Verbindungsstange 16 mittels einer Verbindungseinrichtung 25 an der Abtriebsstange 22 fixiert ist. Gemäß Fig. 1 verfügt die Abtriebsstange 22 an der dem Raumteilerlement 12 zugewandten Stirnseite über eine sacklochartige Ausnehmung 26, in die die Verbindungsstange mit ihrem äußeren Ende 18 hineinragt. Als Verbindungseinrichtung 25 ist hier ein quer verlaufender Stift oder Bolzen 25' vorgesehen, der das Ende 18 durchsetzt und endseitig in zwei sich gegenüberliegenden Begrenzungswänden der Ausnehmung 26 an der Abtriebsstange 22 festgelegt ist.

Bevorzugt ist die Verbindung derart, daß bezüglich der Längsachse des Bolzens 25' ein Drehfreiheitsgrad zwischen der Abtriebsstange 22 und der Verbindungsstange 16 vorliegt, so daß keine Verspannungen auftreten können.

Aus Gründen der Kompaktheit ist die Verbindungsstange 16 beim Ausführungsbeispiel der Fig. 1 bis 3 ein Flachbauteil, das eine im wesentlichen rechteckförmige

Querschnittskontur hat, wobei die schmalseitigen Ränder abgerundet sind. Die Hauptachsen sämtlicher bisher erwähnter rechteckähnlicher Bauteile fallen zusammen.

Der Kolben 15 des Ausführungsbeispiels sitzt auf dem der Abschlußwand 4 zugewandten inneren Ende 27 der Verbindungsstange 16. Es liegt zweckmäßigerweise eine stoffschlüssige Verbindung vor. Der Kolben 15 kann ein Kunststoffteil sein, das unmittelbar durch Spritzgießen auf die Verbindungsstange 16 aufgeformt ist, so daß sich zusätzliche Befestigungseinrichtungen erübrigen. Im Bereich seines Außenumfanges trägt der Kolben 15 einen ringsumlaufenden Dichtring 28, der zweckmäßigerweise in einer Umfangsnut des Kolbens 15 gehalten ist und innen an der Umfangswand 2 des Zylindergehäuses 1 dichtend anliegt.

Der Kolben 15, die Verbindungsstange 16 und das Abtriebsteil 22 bilden eine zumindest axial fest miteinander verbundene Einheit, die sich gemeinsam axial bezüglich des Zylindergehäuses 1 verschieben läßt.

Der Kolben 15 unterteilt den Zylinderraum 13 in einen ersten und einen zweiten Arbeitsraum 32, 33. Die stirnseitige Begrenzung des ersten Arbeitsraumes 32 bildet die Abschlußwand 4, diejenige des zweiten Arbeitsraumes 33 bildet das Raumteilererelement 12. Jeder Arbeitsraum 32, 33 kommuniziert mit einer eigenen Anschlußöffnung 34, 35, über die Druckluft oder ein sonstiges fluidisches Druckmittel nach Bedarf zugeführt werden kann. Die daraus resultierende Druckbeaufschlagung des Kolbens 15 resultiert in einer Axialbewegung desselben, was je nach Hubrichtung eine Ausfahrbewegung oder eine Einfahrbewegung der Abtriebsstange 22 mit Bezug zu dem Führungsraum 14 hervorruft.

Der Ausfahrhub der Abtriebsstange 22 wird durch das Raumteilererelement 12 begrenzt. Dieses bildet einen Hubbegrenzungsanschlag für den Kolben 15, der am Ende seiner Ausfahrbewegung auf die zugeordnete stirnseitige Endpartie 24' des Raumteilererelements 12 aufläuft. Die Anordnung ist so getroffen, daß die Abtriebsstange 22 in maximal ausgefahrener Stellung stets ein Stück weit in den Führungsraum 14 hineinragt und dadurch in Querrichtung abgestützt ist.

Der axiale lichte Abstand zwischen dem Kolben 15 und der Abtriebsstange 22, verringert um die axiale Länge des Raumteilererelements 12, ergibt den maximal möglichen Hub der Abtriebsstange 22. Die Querschnittsfläche der Verbindungsstange 16 ist geringer als diejenige des Kolbens 15 oder der Abtriebsstange 22. Ihre Querschnittslänge und ihre Querschnittsbreite ist geringer als die entsprechenden Abmessungen des Aufnahmeraumes 3, so daß ringsum allseits ein Zwischenraum zwischen der Verbindungsstange 16 und der Umfangswand 2 vorliegt.

Das Raumteilererelement 12 ist vorliegend ein bezüglich des Zylindergehäuses 1 separates Bauteil, das nach Art einer Zwischenwand unter Abdichtung zur Umfangswand 2 im Innern des Aufnahmeraumes 3 festgelegt ist. Die fluiddichte Abdichtung verhindert einen Austritt von Druckmedium aus dem angrenzenden zweiten Arbeits-

raum 33. Ferner liegt ein Dichtkontakt zwischen dem Raumteilererelement 12 und der Verbindungsstange 16 vor, so daß auch im Bereich der Durchbrechung 17 ein Fluidaustritt ausgeschlossen ist.

Zur Abdichtung könnten zwar grundsätzlich separate Dichtelemente vorgesehen sein. Um die oben bereits angedeutete minimale Baugröße zu realisieren, empfiehlt es sich allerdings, entsprechende Dichtmittel in einstückiger Ausführung unmittelbar an dem Raumteilererelement 12 vorzusehen, wie es beim Ausführungsbeispiel der Fall ist.

Hier verfügt das Raumteilererelement 12 am Außenumfang über einen ringsumlaufenden äußeren Dichtungsvorsprung 36, der innen an der Umfangswand 2 dichtend anliegt. Des weiteren befindet sich im Innern der Durchbrechung 17 ein ebenfalls einstückig an das Raumteilererelement 12 angeformter ringsumlaufender innerer Dichtungsvorsprung 37, der die Verbindungsstange 16 unter Dichtkontakt koaxial umschließt. Die Dichtungsvorsprünge 36, 37 können nach Art von Dichtlippen ausgebildet sein, die einen gewissen Schrägverlauf besitzen, wobei ihr freies Ende zum abzudichtenden zweiten Arbeitsraum 33 weist. Im übrigen ist es von Vorteil, wenn das Raumteilererelement 12 am Außenumfang zusätzlich zu dem äußeren Dichtungsvorsprung 36 mindestens einen komplementär zum Aufnahmeraum 3 konturierten Lagerabschnitt 38 besitzt, der zur Querfixierung des Raumteilererelements 12 dient und über den das Raumteilererelement 12 satt im Aufnahmeraum 3 einsitzt. Besagter Lagerabschnitt 38 erstreckt sich beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 über lediglich eine Teillänge des Raumteilererelements 12.

Zur axial unbeweglichen Fixierung des Raumteilererelements 12 in dem Aufnahmeraum 3 dient beim Ausführungsbeispiel eine Befestigungseinrichtung 39, die auch eine formschlüssige Fixierung bezüglich des Zylindergehäuses 1 bewirkt. Dies hat den Vorteil, daß sich das Raumteilererelement 12 trotz harten Aufpralles der Kolbenstange 15 und der Abtriebsstange 22 nicht axial verlagert. Im Falle der beispielesgemäßen kostengünstigen Ausgestaltung der Befestigungseinrichtung 39 umfaßt diese zwei als Spannstifte ausgebildete Querstifte, die das Raumteilererelement 12 an vorzugsweise diametral gegenüberliegenden Stellen quer durchsetzen und mit ihren nicht näher dargestellten Endbereichen in der Umfangswand 2 lagefixiert sind. Zur Montage wird das Raumteilererelement 12 in den Aufnahmeraum 3 eingeschoben, bis entsprechende Querdurchbrechungen des Raumteilererelements 12 mit Querbohrungen der Umfangswand 2 fluchten, so daß anschließend die Spannstifte nur noch eingepreßt werden müssen.

Um eine gewisse Aufpralldämpfung zu bewirken, bestehen die beiden stirnseitigen Endpartien 24, 24' des Raumteilererelements 12 aus Material mit gummielastischen Eigenschaften, vorzugsweise aus Elastomermaterial. Diese stirnseitigen Endpartien 24, 24' können als ringförmig in sich geschlossene Axialvorsprünge ausgebildet sein, die die Verbindungsstange 16 umgeben.

Bevorzugt besteht das Raumteilerelement 12 vollständig aus Kunststoffmaterial mit den geschilderten Eigenschaften, so daß es bei integral angeformten äußeren und inneren Dichtungsmitteln 36, 37 ein einziges Bauteil darstellen kann, in dem die Hubbegrenzungsfunktion und die Dichtungsfunktion kombiniert sind. Ein solches Raumteilerelement 12 läßt sich kostengünstig durch Spritzgießen herstellen.

Die beiden erwähnten ersten und zweiten Anschlußöffnungen 34, 35 sind beim Ausführungsbeispiel an Anschlußstutzen 42, 43 vorgesehen, die am Zylindergehäuse 1 befestigt sind. Die Abschlußwand 4 verfügt über eine zu dem ersten Arbeitsraum 32 offene zentrale Vertiefung 44, in deren Umfangsbereich eine zur Außenseite des Zylindergehäuses 1 hin offene Querbohrung 45 vorgesehen ist. In letztere ist der erste Anschlußstutzen 42 mit einem stiftartigen Endabschnitt 46 eingesetzt. Es kann eine Preß- und/oder Klebeverbindung vorliegen, ebensogut eine Schraubverbindung. Ein den ersten Anschlußstutzen 42 durchsetzender Kanal 47 mündet innen in die Vertiefung 44 und endet außen mit der ersten Anschlußöffnung 34.

Bevorzugt ist der erste Anschlußstutzen 42 als Stecknippel ausgebildet, auf den eine Druckmittelleitung aufsteckbar ist, über die das fluidische Druckmedium zu- und abgeführt wird.

Die zweite Anschlußöffnung 35 ist an dem entsprechend gestalteten zweiten Anschlußstutzen 43 vorgesehen. Dessen innerer Endabschnitt 46' durchgreift eine im Umfangsbereich des Raumteilerelements 12 vorgesehene Querbohrung 45' der Umfangswand 2 und ragt in eine sich fluchtend anschließende Querausnehmung 48 des Raumteilerelements 12 hinein. Letztere ist radial innen zu der Durchbrechung 17 hin offen. Sie kommuniziert dort mit einem längs verlaufenden Fluidkanal 52, der stirnseitig an der stirnseitigen Endpartie 24' in den zweiten Arbeitsraum 33 ausmündet. Der Fluidkanal ist vorzugsweise von einem Längsspalt 53 gebildet, der sich radial zwischen der Verbindungsstange 16 und der diese umgebenden Wand der Durchbrechung 17 befindet. Dieser Längsspalt 53 erstreckt sich beim Ausführungsbeispiel über den gesamten Umfang der Verbindungsstange 16. Der erwähnte innere Dichtungsvorsprung 37 befindet sich in dem zwischen der Einmündung der Querausnehmung 48 und der stirnseitigen Endpartie 24 liegenden Bereich der Durchbrechung 17.

An der Abschlußwand 4 erübrigt sich das Anbringen eines stoßdämpfenden Puffers. Die Anordnung ist so getroffen, daß die Abtriebsstange 22 auf dem Raumteilerelement 12 aufläuft, bevor der Kolben 15 an der Abschlußwand 4 anschlägt.

Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4 ist im wesentlichen mit demjenigen der Fig. 1 bis 3 identisch, so daß vorstehende Beschreibung entsprechend zutrifft. Unterschiede liegen lediglich in der konstruktiven Ausgestaltung des Raumteilerelements 12 sowie der Verbindungsstange 16 und der Verbindungseinrichtung 25 vor. Zur Verbesserung der Fluiddurchströmung ist in die die Verbindungsstange 16 umschließende Wand der Durch-

brechung 17 eine nutartige Längsvertiefung 54 eingebracht, in die die Querausnehmung 48 ausmündet, und die eine Vergrößerung des zur Verfügung stehenden Strömungsquerschnittes des zugeordneten Fluidkanals 52 bewirkt.

Des weiteren ist bei diesem Ausführungsbeispiel die Verbindungsstange 16 über eine Gewindeverbindung an der Abtriebsstange 22 fixiert. Ihr äußeres Ende 18 ist mit einem Außengewinde 25" versehen, das in ein komplementäres Innengewinde der Ausnehmung 26 eingeschraubt ist. In diesem Falle hat die Verbindungsstange 16 zweckmäßigerweise über ihre gesamte Länge einen kreisrunden Querschnitt.

15 Patentansprüche

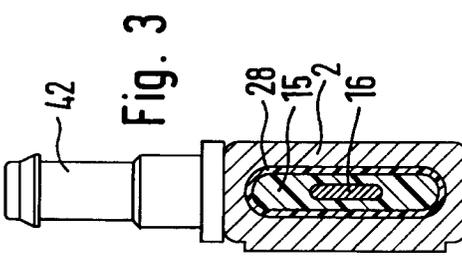
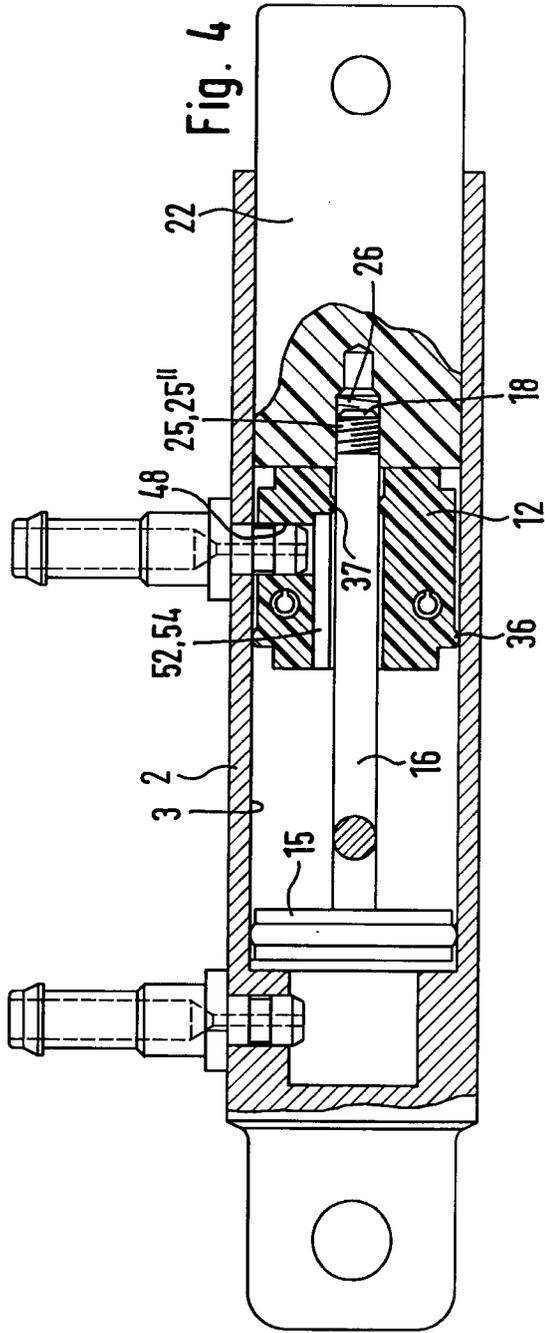
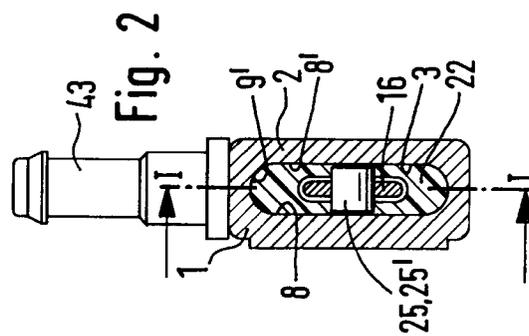
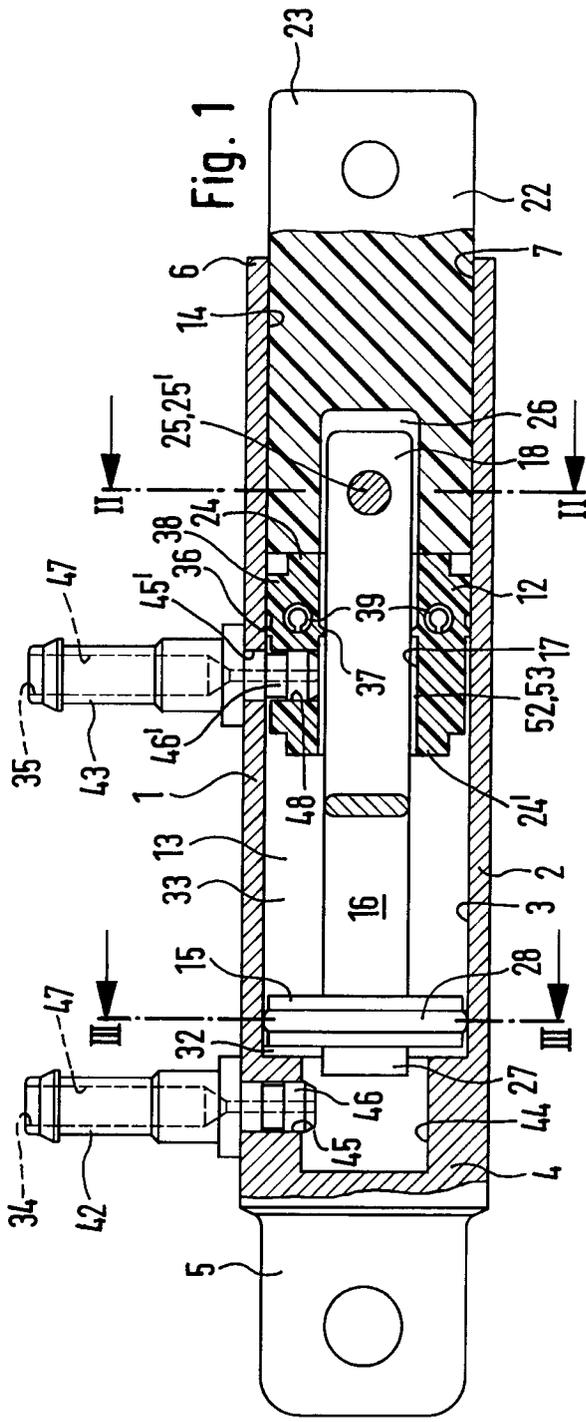
1. Arbeitszylinder in Flachbauweise, mit einem außen eine zumindest im wesentlichen rechteckförmig gestaltete Querschnittskontur aufweisenden Zylindergehäuse (1), das einen ebenfalls eine zumindest im wesentlichen rechteckförmige Querschnittskontur aufweisenden Aufnahme-
raum (3) begrenzt, in dem ein komplementär konturierter, axial beweglicher Kolben (15) angeordnet ist, der mit einer an einer offenen Gehäuse-Stirnseite (6) aus dem Aufnahme-
raum (3) herausragenden Abtriebsstange (22) verbunden ist, deren innerhalb des Aufnahme-
raumes (3) befindlicher Längenabschnitt komplementär zu dem Aufnahme-
raum (3) konturiert ist und von der Umfangswand (2) des Aufnahme-
raumes (3) axial bewegbar geführt wird, wobei der auf der der Abtriebsstange (22) entgegengesetzten Axialseite des Kolbens (15) liegende Längenabschnitt des Aufnahme-
raumes (3) einen ersten Arbeitsraum (32) bildet, der mit einer Anschlußöffnung (34) zur Zufuhr und/oder Abfuhr eines fluidischen Druckmittels kommuniziert, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (15) und die Abtriebsstange (22) mit axialem Abstand zueinander angeordnet und über eine dazwischenliegende Verbindungsstange (16) bewegungsgekoppelt sind, deren Querschnitt geringer ist als derjenige des Kolbens (15) und des geführten Längenabschnittes der Abtriebsstange (22), daß innerhalb des Aufnahme-
raumes (3), mit axialem Abstand zu der offenen Gehäuse-Stirnseite (6), an der die Abtriebsstange (22) herausragt, ein Raum-
teilerelement (12) abgedichtet festgelegt ist, das sich axial zwischen dem Kolben (15) und der Abtriebsstange (22) befindet und von der Verbindungsstange (16) abgedichtet axial durchsetzt wird, und daß das Raumteilerelement (12) den zwischen dem Kolben (15) und der offenen Gehäuse-Stirnseite (6) liegenden Längenabschnitt des Aufnahme-
raumes (3) axial in einen auf der dem Kolben (15) zugewandten Seite befindlichen zweiten Arbeits-
raum (33) und einen der offenen Gehäuse-Stirnseite (6) zugewandten Führungsraum (14) unterteilt, wobei der zweite Arbeitsraum (33) mit einer Anschlußöffnung (35) zur Zu- und/oder Abfuhr von

fluidischem Druckmedium kommuniziert und der Führungsraum (14) den innerhalb des Aufnahme- raumes (3) liegenden Längenabschnitt der Abtriebs- stange (22) aufnimmt.

2. Arbeitszylinder nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Verbindungsstange (16) eine
zumindest im wesentlichen rechteckförmige Quer-
schnittskontur hat. 5
3. Arbeitszylinder nach Anspruch 1 oder 2, dadurch
gekennzeichnet, daß das Raumteilerelement (12)
als Hubbegrenzungselement fungiert, auf das der
Kolben (15) und/oder die Abtriebsstange (22) zur
Begrenzung des Einfahr- bzw. Ausfahrhubes auf-
läuft. 10
4. Arbeitszylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß das Raumteilerele-
ment (13) ein Kunststoffteil, vorzugsweise ein
Elastomerteil, ist. 15
5. Arbeitszylinder nach Anspruch 4, dadurch gekenn-
zeichnet, daß am Außenumfang des Raumteilerele-
ments (12) mindestens ein ringsumlaufender
äußerer Dichtungsvorsprung (36) angeformt ist, der
an der Umfangswand (2) des Aufnahme- raumes (3)
anliegt. 20
6. Arbeitszylinder nach Anspruch 4 oder 5, dadurch
gekennzeichnet, daß der von der Verbindungs-
stange (16) durchsetzten Durchbrechung (17) des
Raumteilerelements (12) mindestens ein am Raum-
teilerelement angeformter innerer Dichtungsvor-
sprung (37) zugeordnet ist, der am Außenumfang
der Verbindungsstange (16) ringsum anliegt. 25
7. Arbeitszylinder nach Anspruch 6, dadurch gekenn-
zeichnet, daß sich der innere Dichtungsvorsprung
(37) innerhalb der Durchbrechung (17) befindet. 30
8. Arbeitszylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, daß das Raumteilerele-
ment (13) in den Aufnahme- raum (3) eingesteckt und
an Ort und Stelle durch mindestens einen endseitig
im Zylindergehäuse (1) verankerten Querstift (39)
lagefixiert ist. 35
9. Arbeitszylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, daß die fluidische Verbin-
dung zwischen dem zweiten Arbeitsraum (33) und
der zugeordneten Anschlußöffnung (35) über einen
in dem Raumteilerelement (12) verlaufenden Fluid-
kanal (52) erfolgt, der an der dem zweiten Arbeits-
raum (33) zugewandten Stirnfläche des
Raumteilerelements (12) ausmündet. 40
10. Arbeitszylinder nach Anspruch 9, dadurch gekenn-
zeichnet, daß zumindest ein Abschnitt des Fluidka-

nales (52) von einem zwischen der
Verbindungsstange (16) und der diese umgebenden
Wand der Durchbrechung (17) ausgebildeten
Längsspalt (53) gebildet ist.

11. Arbeitszylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, daß die dem zweiten
Arbeitsraum (33) zugeordnete Anschlußöffnung
(35) an einem Anschlußstutzen (43) vorgesehen ist,
der die Umfangswand (2) des Aufnahme- raumes (3)
durchsetzt und mit einem Endabschnitt (46) in eine
Querausnehmung (48) des Raumteilerelements
(12) hineinragt. 45
12. Arbeitszylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, daß die Abtriebsstange
(22) und die Verbindungsstange (16) als separate,
mittels einer Verbindungseinrichtung (25, 25', 25'')
aneinander befestigte Bauteile ausgeführt sind. 50
13. Arbeitszylinder nach Anspruch 12, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Verbindungsstange (16) in eine
stirnseitige Ausnehmung (26) der Abtriebsstange
(22) hineinragt und in dieser festgelegt ist. 55
14. Arbeitszylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, daß die Abtriebsstange
(22) ein insbesondere plattenähnliches Kunststoff-
teil ist.
15. Arbeitszylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (15) ein
durch einen Gießvorgang auf der Kolbenstange (16)
festgelegtes Kunststoffteil ist.
16. Arbeitszylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 15,
dadurch gekennzeichnet, daß die Schmalseiten
wenigstens eines Teils der besagten, zumindest im
wesentlichen rechteckförmig konturierten Bestand-
teile abgerundet sind.
17. Arbeitszylinder nach Anspruch 16, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die zumindest im wesentlichen recht-
eckförmig konturierten Bauteile einen Querschnitt
mit zueinander parallelen geradlinigen Längsseiten
(8, 8') und halbkreisförmig konturierten Schmalsei-
ten (9, 9') aufweisen.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 11 5590

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6) |
| Y | GB-A-2 130 670 (TUNKERS MASCINENBAU) * das ganze Dokument * --- | 1,12,16, 17 | F15B15/14 |
| Y | DE-B-29 26 258 (FESTO) * das ganze Dokument * --- | 1,12,16, 17 | |
| A | EP-A-0 264 682 (FESTO) * das ganze Dokument * --- | 1-17 | |
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 11 no. 258 (M-618) ,21.August 1987 & JP-A-62 063204 (HONGOU SEISAKUSHO) 19.März 1987, * Zusammenfassung * --- | 1 | |
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 17 no. 686 (M-1529) ,15.Dezember 1993 & JP-A-05 231407 (CKD) 7.September 1993, * Zusammenfassung * ----- | 1 | |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) |
| | | | F15B |
| Recherchenort | Abschlußdatum der Recherche | Prüfer | |
| DEN HAAG | 1.April 1996 | Christensen, C | |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE | | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | | |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)