

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 567 727 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93101175.3**

(51) Int. Cl.⁵: **F15B 11/06, F15B 15/08**

(22) Anmeldetag: **27.01.93**

(30) Priorität: **30.04.92 DE 4214575**

**Lenzhalde 72
W-7300 Esslingen(DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.11.93 Patentblatt 93/44

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR IT SE

(74) Vertreter: **Magenbauer, Rudolf, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Dipl.-Ing. Rudolf Magenbauer
Dipl.-Phys. Dr. Otto Reimold
Dipl.-Phys. Dr. Hans Vetter
Dipl.-Ing. Martin
Abel
Hölderlinweg 58
D-73728 Esslingen (DE)

(71) Anmelder: **Festo KG**
Ruiter Strasse 82
D-73734 Esslingen(DE)

(72) Erfinder: **Stoll, Kurt, Dipl.-Ing.**

(54) Kolben-Zylinder-Anordnung.

(57) Es wird eine Kolben-Zylinder-Anordnung vorgeschlagen, die als Kombination eines pneumatischen Arbeitszylinders (1) mit einem hydraulischen Fluidbremszylinder (2) ausgeführt ist. Der pneumatische Arbeitszylinder (1) besitzt ein Zylindergehäuse (3) mit einem darin angeordneten Betätigungskolben (12), der mit einem aus dem Zylindergehäuse (3) herausgeführten Abtriebsteil (17) verbunden ist. Der hydraulische Fluidbremszylinder (2) besitzt einen Verdrängungskolben (34), der axial bewegbar in ei-

nem Bremsgehäuse (25) angeordnet ist und dort ein zu verdrängendes Hydraulikfluid beaufschlagt. Über eine Mitnahmeeinrichtung (39) sind der Betätigungskolben (12) und der Verdrängungskolben (34) bewegungsgekoppelt. Da die Mitnahmeeinrichtung (39) in Radialrichtung durch die umfangsseitige Wand (5) des Zylindergehäuses (3) hindurch wirkt, stellt sich bei geringer Querbelastrung des Betätigungskolbens (12) und des Abtriebsteils (17) eine kompakte Anordnung ein.

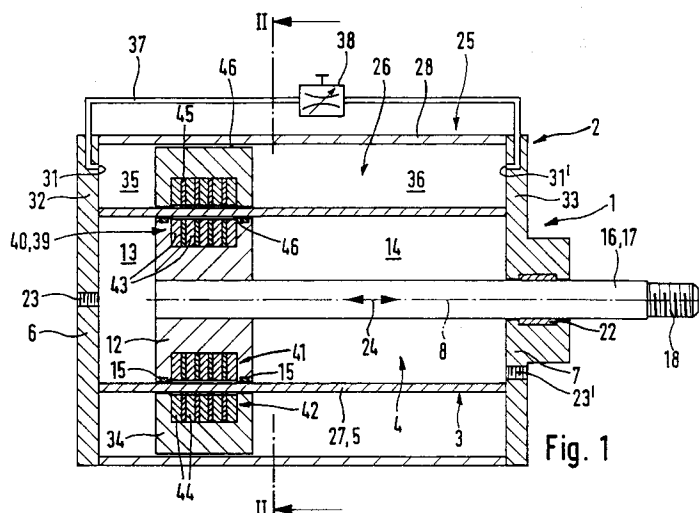


Fig. 1

EP 0 567 727 A1

Die Erfindung betrifft eine Kolben-Zylinder-Anordnung, mit einem pneumatischen Arbeitszylinder, der ein Zylindergehäuse, einen darin axialbeweglich angeordneten Betätigungskolben und ein mit diesem verbundenes, zur Verbindung mit einer zu bewegendes Last aus dem Zylindergehäuse herausgeführtes Abtriebsteil aufweist, mit einem radial neben dem Arbeitszylinder angeordneten und insbesondere als Ölbremsszylinder ausgeführten hydraulischen Fluidbremsszylinder, der einen Verdrängungskolben aufweist, der axial bewegbar in einem Bremsgehäuse angeordnet ist und dort ein zu verdrängendes Hydraulikfluid beaufschlagt, und mit einer Mitnahmeeinrichtung, über die der Betätigungskolben des Arbeitszylinders mit dem Verdrängungskolben des Fluidbremsszylinders bewegungsgekoppelt ist.

Eine Anordnung dieser Art geht beispielsweise aus dem Fachbuch "Pneumatische Steuerungen", W. Deppert/K. Stoll, Vogel-Verlag, 4. Auflage 1977, Seiten 75-78, hervor. Der pneumatische Arbeitszylinder wird in üblicher Weise zum Transport einer Last, das heißt eines beliebigen Gegenstandes, eingesetzt, wobei der Vorschub von Druckluft erzeugt wird, die in das Zylindergehäuse zur Beaufschlagung des Betätigungskolbens eingeleitet wird. Der Fluidbremsszylinder hat im Sinne einer Arbeitsleistung keine Eigenfunktion. Seine Aufgabe ist es, die Einhaltung einer gleichmäßigen Vorschubgeschwindigkeit zu gewährleisten und/oder die Bewegung des Betätigungskolbens abzubremsen. In der Regel befindet sich der Verdrängungskolben in einem Verdrängungsraum, der Bestandteil einer geschlossenen, mit einem Drosselventil ausgestatteten Fluidstrecke ist. Beim Bewegen des Betätigungskolbens wird der Verdrängungskolben mitbewegt und dadurch Hydraulikfluid aus dem Verdrängungsraum ausgeschoben. Über die Einstellung des Drosselventils kann der dem Verdrängungskolben entgegengesetzte fluidische Widerstand und damit letztlich die Geschwindigkeit des Betätigungskolbens reguliert werden. Die die beiden Kolben koppelnde Mitnahmeeinrichtung umfaßt beim Stand der Technik zwei jeweils mit einem der Kolben verbundene Kolbenstangen, die außerhalb der Gehäuse durch ein Joch starr miteinander verbunden sind.

Vielfach läßt sich die bekannte Kolben-Zylinder-Anordnung wegen Platzmangels nicht einsetzen. Der Grund liegt darin, daß auch im Bereich vor der Anordnung ein relativ breiter Handhabungsraum freigehalten werden muß, um eine ungestörte Bewegung des verbindenden Joches zu ermöglichen. Auch ist die bekannte Anordnung für große Hublängen des Arbeitszylinders wenig geeignet, da die seitlich am Abtriebsteil angreifende Bremskraft des Fluidbremsszylinders zu Querbelastungen des Abtriebsteils führt, was den Verschleiß begünstigt.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Kolben-Zylinder-Anordnung der eingangs genannten Art zu schaffen, die bei kompakter Bauweise und reduziertem Handhabungsraum auch bei großen Hublängen verschleißarm arbeitet.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Mitnahmeeinrichtung in Radialrichtung durch die umfangsseitige Wand des Zylindergehäuses hindurch zwischen dem Betätigungskolben und dem Verdrängungskolben wirkt.

Auf diese Weise ist der vor und hinter der Anordnung für deren Betrieb erforderliche Platzbedarf nicht größer als bei einer vergleichbaren Anordnung ohne Fluidbremsszylinder. Die Mitnahmekopplung findet im Bereich innerhalb der axialen Baulänge des Zylindergehäuses statt und überschreitet diese auch bei großen Hublängen des Arbeitszylinders nicht. Da die Kraftübertragung praktisch unmittelbar zwischen den benachbart angeordneten Kolben des Arbeitszylinders und des Fluidbremsszylinders stattfindet, wirken auf das Abtriebsteil auch bei großem Hub kaum Querkräfte oder Kippmomente, so daß ein verschleißarmer Betrieb möglich ist.

Es wäre zwar prinzipiell möglich, den Betätigungskolben und den Verdrängungskolben mittels eines starren Mitnehmers miteinander zu verbinden, der durch einen Längsschlitz der umfangsseitigen Wand des Zylindergehäuses hindurchgeführt ist, etwa derart, wie dies bei sogenannten Schlitzzylindern der Fall ist. Dichtheitsprobleme, insbesondere im Bereich des Fluidbremsszylinders, sind jedoch wesentlich besser in den Griff zu bekommen, wenn die Mitnahmeeinrichtung als Magneteinrichtung ausgebildet ist, über die der Betätigungskolben berührungslos mit dem Verdrängungskolben gekoppelt ist. Bei dieser bevorzugten Weiterbildung umfaßt die Magneteinrichtung zweckmäßigerweise eine am Betätigungskolben angeordnete erste Mitnahme-Magnetanordnung und eine dieser radial gegenüberliegende, am Verdrängungskolben angeordnete zweite Mitnahme-Magnetanordnung.

Andere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in weiteren Unteransprüchen aufgeführt.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist vorgesehen, daß mindestens eine der zwei Mitnahme-Magnetanordnungen im Querschnitt gesehen Ringgestalt hat und insbesondere eine hülsenartige Struktur bildet. Die Anordnung ist in diesem Zusammenhang zweckmäßigerweise so getroffen, daß die am Verdrängungskolben angeordnete zweite Mitnahme-Magnetanordnung die am Betätigungskolben angeordnete erste Mitnahme-Magnetanordnung radial außerhalb koaxial umschließt. Hierbei ist zweckmäßigerweise auch der Verdrängungskolben ringförmig ausgebildet und in einem im Querschnitt ringförmigen Verdrängungsraum aufgenommen, der den den Betätigungskolben aufnehmen-

den Zylinderraum radial außen coaxial umgibt. Man erhält dadurch eine äußerst kompakte Anordnung, bei der die Kraftübertragung zwischen dem Betätigungskolben und dem Verdrängungskolben über den Umfang gesehen gleichförmig ist, so daß sich die auftretenden Seiten- und/oder Kippkräfte gegenseitig ausgleichen.

Der Verdrängungskolben kann dichtungslos im Verdrängungsraum angeordnet sein, so daß sich wie bei Labyrinthdichtungen allein durch den geringen Laufspalt zwischen Verdrängungskolben und Verdrängungsraum ein für die vorliegenden Zwecke ausreichender Dichteffect einstellt.

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

- Fig. 1 eine bevorzugte Bauform der erfindungsgemäßen Kolben-Zylinder-Anordnung in schematischer Darstellung im Längsschnitt und
 Fig. 2 einen Querschnitt durch die Anordnung aus Fig. 1 entlang Schnittlinie II-II.

Die beispielesgemäße Kolben-Zylinder-Anordnung vereinigt einen pneumatischen Arbeitszylinder 1 und einen hydraulischen Fluidbremszylinder 2 zu einer kompakten, einheitlich handhabbaren Baueinheit.

Beginnend mit dem Arbeitszylinder 1 verfügt dieser über ein Zylindergehäuse 3, das einen Zylinderraum 4 begrenzt. Es setzt sich aus einer sich axial erstreckenden umfangsseitigen Wand 5 und zwei stirnseitigen Wänden 6,7 zusammen. Die umfangsseitige Wand 5 bildet praktisch ein Zylinderrohr, das durch von den stirnseitigen Wänden 6,7 gebildete Zylinderdeckel verschlossen ist. Beim Ausführungsbeispiel ist die umfangsseitige Wand 5 hohlzylindrisch gestaltet und verfügt sowohl radial innen als auch radial außen über eine kreisförmige Querschnittskontur.

Im Zylinderraum 4 ist in Richtung der Längsachse 8 der Anordnung hin und her bewegbar ein Betätigungskolben 12 angeordnet. Er unterteilt beim Ausführungsbeispiel den Zylinderraum 4 in zwei axial aufeinanderfolgende Arbeitsräume 13,14. Im Bereich seines Außenumfanges trägt er zweckmäßigerweise mindestens eine Dichtungs- und/oder Führungseinrichtung 15, die mit der Innenfläche der umfangsseitigen Wand 5 zusammenarbeitet.

Ein beim Ausführungsbeispiel als Kolbenstange 16 ausgebildetes Abtriebsteil 17 ist am Betätigungskolben 12 angebracht, erstreckt sich in Längsrichtung 8 und ist durch eine (7) der stirnseitigen Wände des Zylindergehäuses 3 nach außen geführt. Es ist prinzipiell möglich, die Kolbenstange 16 zusätzlich auch an der entgegengesetzten stirnseitigen Wand 6 herauszuführen, wenn zwei Kraft-

abgriffsmöglichkeiten geboten werden sollen. Der außerhalb des Zylindergehäuses 3 liegende Abschnitt der Kolbenstange 16 verfügt über eine Befestigungseinrichtung 18, über die eine zu bewegendende Last, das heißt ein Werkstück oder ein sonstiger Gegenstand, insbesondere lösbar festlegbar ist.

Im Durchdringungsberich der Kolbenstange 16 wartet die zugeordnete stirnseitige Wand 7 zweckmäßigerweise mit einer Führungs- und/oder Dichtungsanordnung 22 für die Kolbenstange 16 auf.

Der Arbeitszylinder 1 des Ausführungsbeispiels ist doppelwirkender Art, weshalb in beide Arbeitsräume 13,14 jeweils eine gehäuseseitig ausgebildete Anschlußöffnung 23,23' einmündet, über die eine Zufuhr und/oder Abfuhr von Druckluft möglich ist. Entsprechende Druckluftleitungen sind in der Zeichnung der Einfachheit halber weggelassen worden. Somit kann der Betätigungskolben 12 mit seinem Abtriebsteil 17 in Richtung der Längsachse 8 gemäß Doppelpfeil 24 hin und her bewegt werden.

Vor allem wenn sehr geringe Kolbengeschwindigkeiten zu realisieren sind, bereiten Pneumatikzylinder ab und an Probleme bei der Einhaltung konstanter Geschwindigkeiten. Es besteht überdies die Gefahr des Eintretens des sogenannten stick-slip-Effektes, infolge dessen sich der Kolben ruckartig fortbewegt. Zur Ausschaltung dieser Probleme verfügt die erfindungsgemäße Kolben-Zylinder-Anordnung über den bereits erwähnten, dem Arbeitszylinder 1 parallelgeschalteten hydraulischen Fluidbremszylinder 2. Sein Arbeitsmedium ist beispielsweise Öl, so daß man hier von einem Ölbremsszylinder sprechen kann. Er verfügt über ein Bremsgehäuse 25, das beim Ausführungsbeispiel in platzsparender Weise in coaxialer Anordnung um das Zylindergehäuse 3 des Arbeitszylinders 1 coaxial herumgelegt ist. Man erkennt die Koaxialanordnung besonders gut in Fig. 2. Das Bremsgehäuse 25 begrenzt einen im Querschnitt ringförmigen Verdrängungsraum 26, der somit eine insgesamt im wesentlichen hohlzylindrische Gestalt hat und den Zylinderraum 4 radial außen coaxial umschließt. Man könnte den Verdrängungsraum 26 als Ringraum bezeichnen.

Zugunsten einer materialsparenden Bauweise stellt beim Ausführungsbeispiel die umfangsseitige Wand 5 des Zylindergehäuses 3 zugleich die innere hohlzylindrische Umfangswand 27 des Bremsgehäuses 25 dar, der radial beabstandet außen eine äußere Umfangswand 28 in coaxialer Anordnung gegenüberliegt. Deren Innenfläche ist bevorzugt kreisförmig konturiert, wie im übrigen auch die Außenfläche, die bei einem nicht dargestellten Ausführungsbeispiel aber auch rechteckig konturiert sein kann, so daß die Anordnung nach außen hin einen Quaderblock repräsentiert.

Zum stirnseitigen Abschluß des Verdrängungsraumes 26 sind zwei Abschlußwände 32,33 vorgesehen. Eine jeweilige dieser Abschlußwände 32,33 ist beim Ausführungsbeispiel einstückig mit der zugeordneten stirnseitigen Wand 6,7 des Zylindergehäuses 3 ausgebildet, so daß die Anzahl der Bauteile reduziert wird. Es liegen praktisch zwei Gehäusedeckel vor, die einen gleichzeitigen Abschluß der Stirnseiten beider Gehäuse 3,25 ermöglichen.

In dem Verdrängungsraum 26 ist ein auch als Bremskolben bezeichnbarer Verdrängungskolben 34 angeordnet, der ebenfalls in Richtung der Längsachse 8 gemäß Doppelpfeil 24 hin und her bewegbar ist. Er ist entsprechend der Querschnittsgestalt des Verdrängungsraumes 26 mit ringförmigem Querschnitt ausgestattet und bildet einen Ringkolben, dessen axiale Länge beim Ausführungsbeispiel zumindest im wesentlichen der axialen Länge des Betätigungskolbens 12 entspricht. Er ist kolbenstangenlos ausgebildet und verfügt demzufolge über keinerlei mechanische Verbindung zur Umgebung hin.

Der den Verdrängungskolben 34 aufnehmende Verdrängungsraum 26 ist vollständig mit einem hydraulischen Fluid, hier: mit Öl, gefüllt. Die beiden durch den Verdrängungskolben 34 voneinander abgeteilten Teilkammern 35,36 des Verdrängungsraumes 26 stehen überdies über mindestens einen Fluidkanal 37 miteinander in Verbindung. Letzterer mündet beim Ausführungsbeispiel im Bereich der beiden Abschlußwände 32,33 über eine Öffnung 31,31' in die jeweils zugeordnete Teilkammer 35,36 ein. Auf diese Weise liegt zwischen den beiden Teilkammern 35,36 eine geschlossene Fluidstrecke vor. In diese ist beim Ausführungsbeispiel eine Drosselstelle insbesondere in Gestalt eines Drosselventils 38 eingebaut, wobei sich die Drosselungsintensität vorzugsweise veränderlich einstellen läßt. Das Drosselventil 38 ist gemäß Fig. 1 in den Fluidkanal 37 eingeschaltet, der extern radial neben der äußeren Umfangswand 28 verläuft. Er kann natürlich auch in diese äußere Umfangswand 28 oder an anderer Stelle in das Bremsgehäuse 25 oder das Zylindergehäuse 3 integriert sein.

Über eine Mitnahmeeinrichtung 39 sind der Betätigungskolben 12 und der Verdrängungskolben 34 in axialer Richtung 8 bewegungsgekoppelt. Jede Axialbewegung des Betätigungskolbens 12 führt gleichzeitig auch der Verdrängungskolben 34 aus. Dabei wirkt die Mitnahmeeinrichtung 39 in Radialrichtung bezüglich der Längsachse 8 durch die umfangsseitige Wand 5 hindurch unmittelbar zwischen den beiden Kolben 12,26. Während des üblichen Gebrauches der Anordnung stellen somit die beiden Kolben 12,34 eine in Axialrichtung 8 praktisch starre Einheit dar.

Wird im Betrieb der Betätigungskolben 12 durch Druckbeaufschlagung in Axialrichtung verlagert, so wird der Verdrängungskolben 34 synchron mitbewegt. Hierbei verdrängt der Verdrängungskolben 34 aus der in Bewegungsrichtung zugeordneten Teilkammer hydraulisches Fluid, das über den Fluidkanal 37 in die andere Teilkammer zurückgeführt wird, wobei im Drosselventil 38 eine Drosselung stattfindet. Dies hat zur Folge, daß der Verdrängungskolben 34 gegen einen konstanten Druck bewegt werden muß, was insgesamt dazu führt, daß der Betätigungskolben 12 und das mit diesem verbundene Abtriebsteil 17 auch bei sehr niedrigen Geschwindigkeiten mit gleichförmiger Bewegung verlagert werden. Über die Einstellung des Drosselventils 38 läßt sich dabei auf die gewünschte Geschwindigkeit Einfluß nehmen. Da beim Ausführungsbeispiel die Drosselwirkung bei beiden Bewegungsrichtungen des Verdrängungskolbens 34 vorliegt, stellt sich auch bei beiden Bewegungsrichtungen des Betätigungskolbens 12 die entsprechende Bremswirkung ein. Es wäre natürlich auch möglich, anstelle des einfachen Drosselventils 38 ein Drosselrückschlagventil vorzusehen, so daß eine Drosselung lediglich in einer Richtung erfolgt und der Rückhub ungedrosselt mit maximaler Geschwindigkeit vorgenommen werden kann.

Die Mitnahmeeinrichtung 39 ist beim Ausführungsbeispiel als Magneteinrichtung 40 ausgebildet. Auf diese Weise erübrigt sich eine mechanische Verbindung zwischen den beiden Kolben 12,34. Abgesehen von dem so erzielten vereinfachten Aufbau und der problemlosen Montage vermeidet man auf diese Weise auch Dichtheitsprobleme, da die radial zwischen den beiden Kolben 12,34 liegende Wand 5 über den gesamten Umfang geschlossen ausgebildet sein kann.

Über die Magneteinrichtung 40 sind die beiden Kolben 12,34 berührungslos magnetisch fest miteinander verbunden. Beispielsgemäß ist vorgesehen, daß die Magneteinrichtung 40 eine am Betätigungskolben 12 angeordnete erste Mitnahme-Magnetanordnung 41 und eine dieser coaxial radial außen gegenüberliegende, am Verdrängungskolben 34 angeordnete zweite Mitnahme-Magnetanordnung 42 aufweist. Die Ausgestaltung ist so getroffen, daß sich die beiden Mitnahme-Magnetanordnungen 41,42 gegenseitig anziehen, so daß erst bei einer im Betrieb normalerweise nicht auftretenden entgegengesetzt gerichteten Axialbelastung der beiden Kolben 12,34 ein Abreißen der magnetischen Kopplung auftreten kann. Dies verhindert im übrigen auch bei versehentlicher Überbelastung eine mechanische Beschädigung der gesamten Anordnung.

Die äußere Zweite Mitnahme-Magnetanordnung erstreckt sich beim Ausführungsbeispiel über den gesamten Ringumfang des Verdrängungsraumes

26, besitzt im Querschnitt gesehen eine Ringgestalt und ist von der radialen Innenseite her in den Verdrängungskolben 34 eingelassen. Auf diese Weise kommt sie sehr nahe an der umfangsseitigen Wand 5 zum Betätigungskolben 12 hin zu liegen. Dessen Mitnahme-Magnetanordnung 41 ist in die radial außen liegende Umfangsfläche eingelassen, verläuft ebenfalls entlang des gesamten Umfanges des Zugeordneten Zylinderraumes 4 und hat demzufolge im Querschnitt ebenfalls bevorzugt eine Ringgestalt. Da sie ebenfalls in unmittelbarer radialer Nähe zur umfangsseitigen Wand 5 angeordnet ist, ist der radiale Abstand zwischen den beiden Mitnahme-Magnetanordnungen 41,42 sehr gering, was auch bei geringer Baugröße eine hohe magnetische Verbindungskraft gewährleistet.

Beim Ausführungsbeispiel stellen die beiden Mitnahme-Magnetanordnungen 41,42 jeweils eine hülsenartige hohlzylindrische Struktur dar. Sie sind jeweils mehrteilig aufgebaut und bestehen aus einer Mehrzahl axial aufeinanderfolgend angeordneter einzelner Ringmagnete 43,44. Zwischen axial benachbarten Ringmagneten einer jeweiligen Mitnahme-Magnetanordnung 41,42 befindet sich zweckmäßigerweise noch eine Ringscheibe 45 aus insbesondere magnetisierbarem Material wie Stahl. Die Ringmagnete 43,44 sind alle vorzugsweise axial polarisiert, wobei innerhalb einer jeweiligen Mitnahme-Magnetanordnung 41,42 die Ausrichtung so getroffen ist, daß gleichnamige Pole axial aufeinanderfolgender Ringmagnete 43 bzw. 44 einander zugewandt sind. Die Anzahl der Ringmagnete 43,44 ist in beiden Mitnahme-Magneteinrichtungen 41,42 gleich, so daß sich Ringmagnete 43,44 jeweils paarweise radial gegenüberliegen. Dabei ist zweckmäßigerweise vorgesehen, daß die Ausrichtung der Ringmagnete 43,44 in den beiden Mitnahme-Magnetanordnungen 41,42 entgegengesetzt ist, so daß sich in Radialrichtung ungleichnamige Pole der Ringmagnete 43,44 der beiden Mitnahme-Magnetanordnungen 41,42 gegenüberliegen. Es hat sich gezeigt, daß eine derartige Anordnung bei kompakter Bauweise hohe Magnetkräfte liefert.

Bei der beispieलगemäßen Anordnung erfolgt über den gesamten Umfang des Betätigungskolbens 12 eine gleichmäßige Kraftübertragung auf den Verdrängungskolben 34, so daß weder der Betätigungskolben 12 noch das Abtriebsteil 17 von nennenswerten Kippmomenten beaufschlagt werden. Die Kontaktbereiche zwischen Betätigungskolben 12 und umfangsseitiger Wand 5 sowie zwischen Abtriebsteil 17 und Führungs- und/oder Dichtungsanordnung 22 bleiben auf diese Weise vor nennenswertem Verschleiß verschont.

Eine weitere Verschleißminderung ergibt sich, wenn der Verdrängungskolben 34 dichtungslos im Verdrängungsraum 26 läuft. In diesem Falle sind

keine speziellen Dichtelemente wie Dichtringe vorgesehen. Es stört die Wirksamkeit der Anordnung nicht, wenn die radialen Laufspalte 46 zwischen dem Verdrängungskolben 34 und den ihn radial flankierenden Wänden 5,28 im Betrieb von einer gewissen Fluidmenge durchströmt werden. Abgesehen davon stellt sich im Bereich dieser Laufspalte 46 zweckmäßigerweise ein Zustand ähnlich dem bei Labyrinthdichtungen ein, so daß die Durchströmung vernachlässigbar ist.

Bei einem kolbenstangenlos ausgebildeten Verdrängungskolben 34 besteht zum einen der Vorteil, daß zwischen dem Verdrängungsraum 26 und der Umgebung keine dynamisch beanspruchten Dichtungen erforderlich sind, im Bereich derer im Laufe der Zeit verschleißbedingt Öl austreten könnte. Zum anderen ergeben sich beidseits des Verdrängungskolbens 34 in den beiden Teilkammern 35,36 identische Kammerquerschnitte, so daß im Rahmen der Fluidverdrängung zwischen den beiden Teilkammern 35,36 keine Volumen-Ausgleichsmaßnahmen zu treffen sind. Dies vereinfacht den Aufbau beträchtlich.

Abschließend sei noch darauf hingewiesen, daß es sich bei der Magneteinrichtung 40 und den beiden Mitnahme-Magnetanordnungen 41,42 um solche permanentmagnetischer Art handelt, wobei die Ringmagnete 43,44 von Permanentmagnetringen gebildet sind. Die gesamte Anordnung ermöglicht lange Hübe. Für eine starke Bremswirkung kann im Fluidbremszylinder 2 zähes Öl verwendet werden.

Patentansprüche

1. Kolben-Zylinder-Anordnung, mit einem pneumatischen Arbeitszylinder (1), der ein Zylindergehäuse (3), einen darin axialbeweglich (24) angeordneten Betätigungskolben (12) und ein mit diesem verbundenes, zur Verbindung mit einer zu bewegenden Last aus dem Zylindergehäuse (3) herausgeführtes Abtriebsteil (17) aufweist, mit einem radial neben dem Arbeitszylinder (1) angeordneten und insbesondere als Ölbremsszylinder ausgeführten hydraulischen Fluidbremszylinder (2), der einen Verdrängungskolben (34) aufweist, der axial bewegbar in einem Bremsgehäuse (25) angeordnet ist und dort ein zu verdrängendes Hydraulikfluid beaufschlagt, und mit einer Mitnahmeeinrichtung (39), über die der Betätigungskolben (12) des Arbeitszylinders (1) mit dem Verdrängungskolben (34) des Fluidbremszylinders (2) bewegungsgekoppelt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Mitnahmeeinrichtung (39) in Radialrichtung durch die umfangsseitige Wand (5) des Zylindergehäuses (3) hindurch zwischen dem Betätigungskolben (12) und dem

Verdrängungskolben (34) wirkt.

2. Kolben-Zylinder-Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mitnahmeeinrichtung (39) als Magneteinrichtung (40) ausgebildet ist, über die der Betätigungskolben (12) berührungslos magnetisch mit dem Verdrängungskolben (34) gekoppelt ist. 5

3. Kolben-Zylinder-Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Magneteinrichtung (40) eine am Betätigungskolben (12) angeordnete erste Mitnahme-Magnetanordnung (41) und eine dieser radial gegenüberliegende, am Verdrängungskolben (34) angeordnete zweite Mitnahme-Magnetanordnung (42) aufweist. 10 15

4. Kolben-Zylinder-Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine der zwei Mitnahme-Magnetanordnungen (41,42) und zweckmäßigerweise beide Mitnahme-Magnetanordnungen (41,42) im Querschnitt gesehen Ringgestalt haben und insbesondere eine hülsenförmige Struktur bilden. 20 25

5. Kolben-Zylinder-Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die am Verdrängungskolben (34) angeordnete zweite Mitnahme-Magnetanordnung (42) die am Betätigungskolben (12) angeordnete erste Mitnahme-Magnetanordnung (41) radial außerhalb coaxial umschließt. 30 35

6. Kolben-Zylinder-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Zylindergehäuse (3) und das Bremsgehäuse (25) eine insbesondere coaxiale Baueinheit bilden. 40

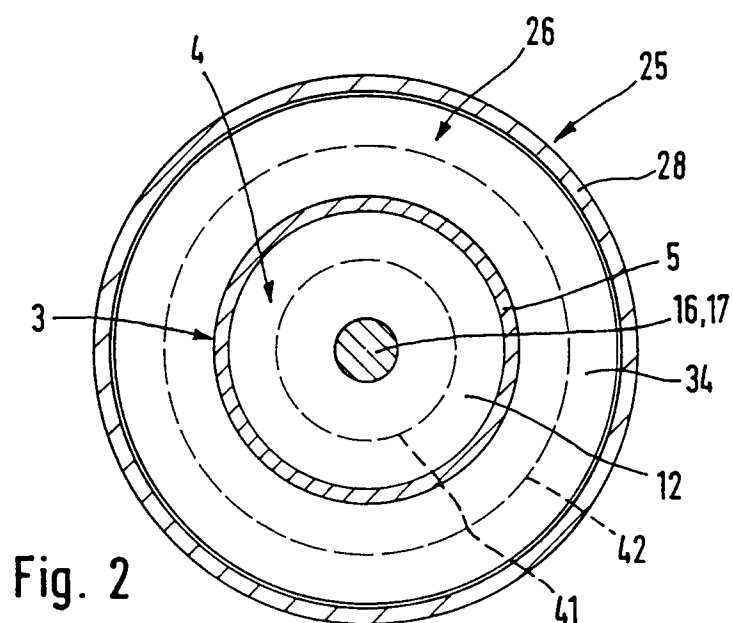
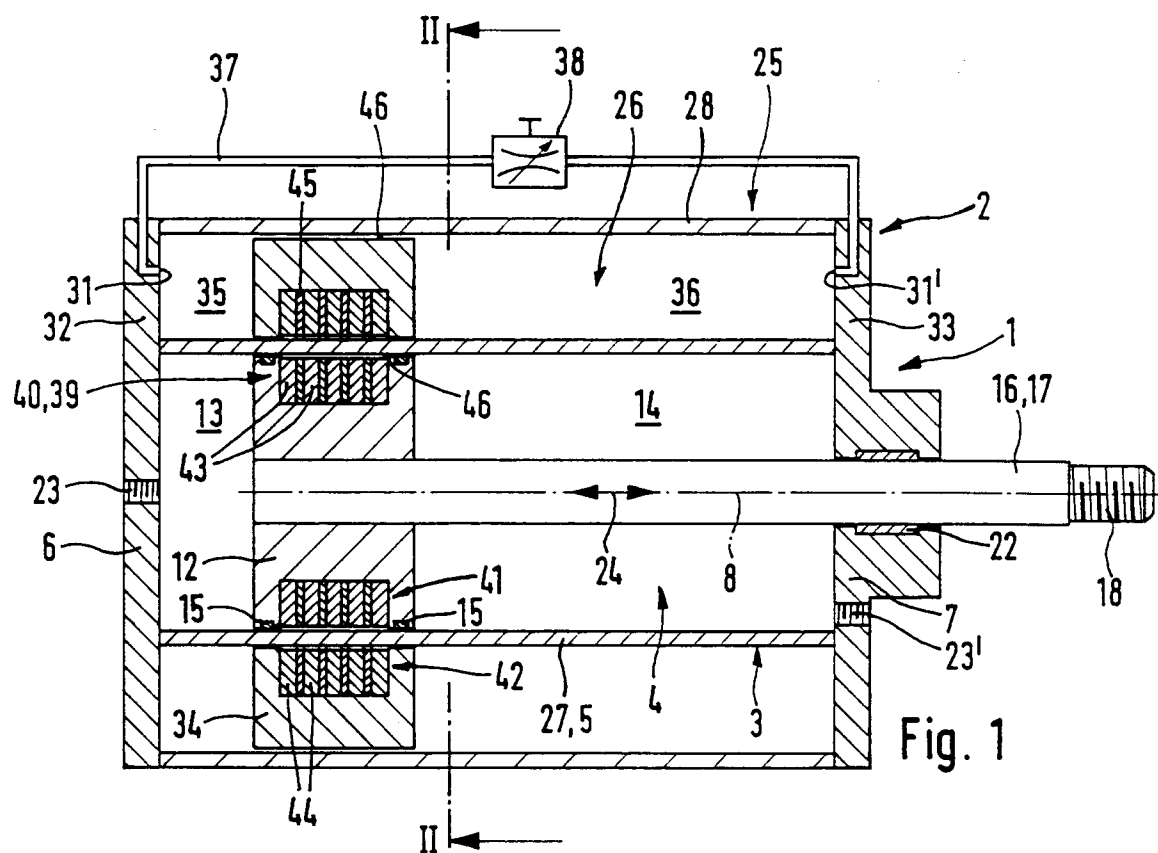
7. Kolben-Zylinder-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Verdrängungskolben (34) ringförmig ausgebildet ist und in einem im Querschnitt ringförmigen Verdrängungsraum (26) aufgenommen ist, der den den Betätigungskolben (12) aufnehmenden Zylinderraum (4) radial außen coaxial umgibt. 45 50

8. Kolben-Zylinder-Anordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Verdrängungskolben (34) dichtungslos in dem Verdrängungsraum (26) angeordnet ist. 55

9. Kolben-Zylinder-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Verdrängungskolben (34) kolbenstan-

genlos ausgebildet ist.

10. Kolben-Zylinder-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Abtriebsteil (17) von einer an wenigstens einer Stirnseite aus dem Zylindergehäuse (3) herausgeführten Kolbenstange (16) gebildet ist.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 10 1175

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X Y	DE-A-3 719 814 (RAMCKE) * das ganze Dokument *	1-4,9 6,7,10	F15B11/06 F15B15/08
Y	BE-A-804 905 (VLEMINGS) * Abbildung 2 *	6,7,10	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 15, no. 381 (M-1162)26. September 1991 & JP-A-31 53 905 (CKD CORP) 1. Juli 1991 * Zusammenfassung *		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F15B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 06 JULI 1993	Prüfer KNOPS J.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE 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 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			