

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 701 066 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.03.1996 Patentblatt 1996/11

(51) Int. Cl.⁶: **F15B 21/04**, F15B 11/08,
F15B 11/06, F04B 13/00

(21) Anmeldenummer: 95112190.4

(22) Anmeldetag: 03.08.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL PT SE

(72) Erfinder: **Leinweber, Günter**
D-35633 Lahnau (DE)

(30) Priorität: 12.08.1994 DE 9413030 U

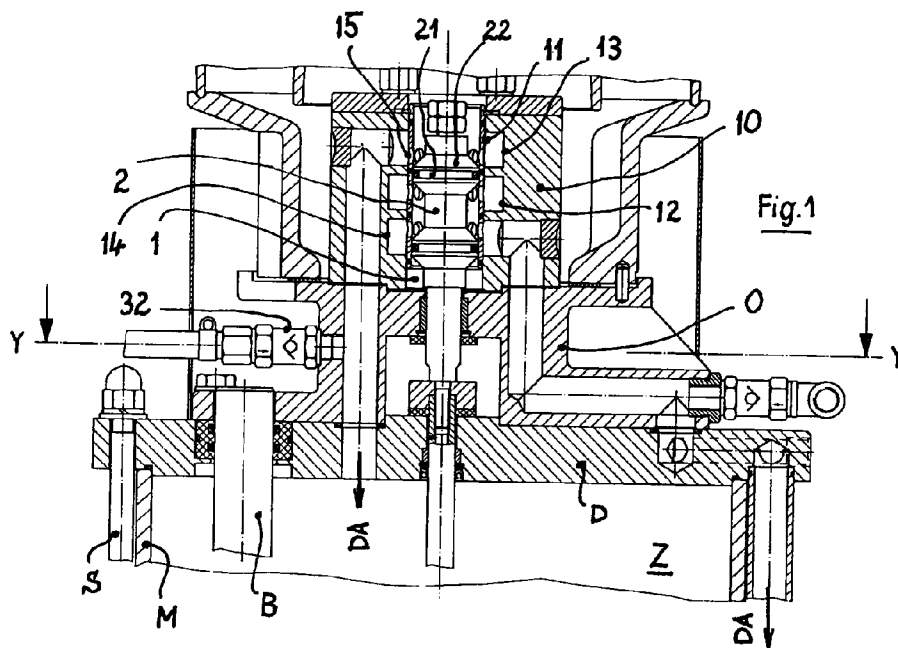
(74) Vertreter: **Missling, Arne, Dipl.-Ing.**
Patentanwalt
Bismarckstrasse 43
D-35390 Giessen (DE)

(71) Anmelder: **WIWA WILHELM WAGNER GMBH & CO. KG**
D-35633 Lahnau (DE)

(54) Pneumatische Steuereinrichtung

(57) Um bei pneumatischen Steuereinrichtungen, insbesondere für eine Kolbenpumpe (P), bestehend aus einem Steuerzylinder (1) und dort von einem Steuerkolben (2) alternierend gesteuerte Steuerbohrungen, eine Vereisung durch adiabate Entspannung der Druckluft und damit eine Verstopfung von Druckluftleitungen zu

vermeiden, wird eine nicht wesentlich abkühlend und gegebenenfalls vorgewärmte sekundäre Druckluft in denjenigen Steuerbereich (17,18) eingespeist, der während des Arbeitstaktes nicht mit der primären Druckluft beaufschlagt ist.



EP 0 701 066 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine pneumatische Steuereinrichtung für die alternierende Aufschaltung zweier über Druckluft-Ableitungen gespeister Druckluftströme auf einen Verbraucher, mit einem in einem Steuerzylinder längsbeweglichen Steuerkolben, durch den in jeweils einer seiner Steuerstellungen eine Druckluft-Zuleitung aus einer Druckluftquelle hohen Luftdruckes mit der Druckluft-Ableitung für den einen Druckluftstrom verbunden und die Druckluft-Ableitung für den anderen Druckluftstrom währenddessen gesperrt ist in der Weise, daß in einem Gehäuse des Steuerzylinders Verbindungskanäle zwischen der Druckluft-Zuleitung und je einer der Druckluft-Ableitungen vorgesehen sind, deren zugehörige, in dem Steuergehäuse befindliche Strömungskanäle über von dem Steuerkolben sukzessive überdeckte Steuerbohrungen in dem Steuerzylinder wechselweise miteinander verbindbar sind.

Derartige pneumatische Steuereinrichtungen sind insbesondere bei solchen druckluftbetriebenen Kolbenpumpen seit langem bekannt, die als Dosierpumpen verwendet werden; sie sind aber darauf keineswegs beschränkt.

Generell haben Steuereinrichtungen dieser Art den Nachteil, daß sie im Bereich der Steuerbohrungen während des Betriebes zu vereisen drohen, weil deren für den Druckluftstrom wirksamer Querschnitt von einem jeweils zugehörigen Kolbenelement des Steuerkolbens nicht plötzlich, sondern nur stetig vergrößerbar ist, so daß sich dort die Druckluft (adiabatisch) entspannt und entsprechend abkühlt. Es kann vorkommen, daß durch die Eisbildung der verfügbare Strömungsquerschnitt soweit eingeschnürt wird, daß die Funktion der Steuereinrichtung nicht mehr gewährleistet ist und der Betrieb solange unterbrochen werden muß, bis das Eis abgetaut ist.

Die Erfindung hat sich deshalb die Aufgabe gestellt, eine pneumatische Steuereinrichtung der eingangs näher bezeichneten Art so auszubilden, daß eine Vereisung im Bereich der Steuerbohrungen vermieden wird.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die während eines Steuertaktes von der Druckluftquelle hohen Luftdruckes gerade abgesperrte Druckluft-Ableitung während dieses Steuertaktes zumindest zeitweise über eine Druckluft-Hilfszuleitung mit einer Druckluftquelle niedrigeren, vorzugsweise erheblich niedrigeren Luftdruckes verbunden ist und daß ferner ein Luftvorwärmer für die sekundäre Druckluft vorgesehen ist, so daß die sekundäre Druckluft aufgeheizt werden kann. In der Regel reicht die Zeitdauer eines Arbeitstaktes völlig aus, um soviel sekundäre Druckluft aus dieser Druckluftquelle einzuspeisen, daß eine Vereisung von vornherein nicht stattfinden oder sofort wieder rückgängig gemacht werden kann. Die dabei zugeführte sekundäre Druckluft entspannt nur geringfügig und im wesentlichen isotherm, so daß ihre Temperatur, notfalls durch zusätzliche Aufheizung, wesentlich über derjenigen der primären Druckluft aus der Druckluftquelle

hohen Luftdrucks und jedenfalls oberhalb der Schmelztemperatur des mit der Druckluft (als Wasserdampf) mitgeführten Wassers liegt.

Es ist einerseits möglich, daß die Druckluft-Hilfszuleitung mit der Druckluftquelle niedrigeren Luftdruckes absperrbar verbunden ist, andererseits aber stattdessen in einer bevorzugten Ausführung vorgesehen ist, die Druckluft-Hilfszuleitung mit der Druckluftquelle hohen Luftdruckes über eine Druckmindereinrichtung absperrbar zu verbinden, so daß in diesem Fall eine einzige Druckluftquelle ausreicht. In jedem Fall ist es zweckdienlich, wenn in der Druckluft-Hilfszuleitung ein Rückschlagventil vorgesehen ist, so daß die Druckluftquelle niedrigeren Luftdruckes nicht im Gegenstrom belastbar ist.

Eine besonders vorteilhafte bauliche Ausbildung der erfindungsgemäßen pneumatischen Steuereinrichtung besteht darin, daß die Strömungskanäle in Ringkanälen enden, die jeweils über den in einer gemeinsamen Zylinderbuchse des Steuerzylinders angeordneten Steuerbohrungen angeordnet sind. In fachüblicher Weise können diese Ringkanäle durch zur Hauptachse der Steuereinrichtung achsparallele Verbindungskanäle mit den Anschlußelementen für die Frischluft aus der Druckluft-Zuleitung und den Druckluft-Ableitungen und gegebenenfalls für die Abluft aus einer Druckluft-Rückleitung verbunden sein.

Besonders geeignet ist die erfindungsgemäße pneumatische Steuereinrichtung, wenn der Verbraucher aus einer druckluftbetriebenen Kolbenpumpe besteht und die aus den Druckluft-Ableitungen eingespeisten Druckluftströme alternierend die beiden Kolbenflächen eines Arbeitskolbens der Kolbenpumpe belasten.

Die Erfindung wird nachstehend an Hand der Zeichnung an dem Ausführungsbeispiel einer Dosierpumpe näher erläutert. Es zeigen

- Fig. 1 eine erfindungsgemäße, an einer Dosierpumpe vorgesehene pneumatische Steuereinrichtung im mittigen ungefähren Längsschnitt X - X aus Fig. 2,
- Fig. 2 eine Draufsicht Y - Y aus Fig. 1 und
- Fig. 3 eine Dosierpumpe mit einer nicht erfindungsgemäßen, dem vorbekannten Stand der Technik entsprechenden Steuereinrichtung,

sämtlich in vereinfachter Darstellung gezeichnet.

Eine für eine erfindungsgemäße Steuereinrichtung geeignete Kolbenpumpe P entsprechend Fig. 3 besitzt einen Arbeitskolben K, der innerhalb eines zylindrischen Arbeitszylinders Z senkrecht oszillierend bewegt wird, wozu seine beiden Kolbenflächen F1 und F2 abwechselnd mit einer primären Druckluft beaufschlagt werden müssen. Der Arbeitskolben K ist dabei in einem (oberen), an einem Oberteil O der Kolbenpumpe P befestigten Zylinderdeckel D durch Führungsbolzen B (Fig. 1) geführt. Das Oberteil O ist über den Mantel M des Arbeitszylinders Z unter Verwendung von Ankerschrauben S mit einem entsprechenden Unterteil U verbunden.

Die Einzelheiten einer solchen Anordnung stehen in keinem unmittelbaren Zusammenhang mit der Erfindung, sind fachlich ausgebildet und werden deshalb nicht weiter erörtert.

Ein Teil des Oberteiles O wird von der pneumatischen Steuereinrichtung für den Arbeitskolben K eingenommen. Diese Steuereinrichtung besteht zunächst im wesentlichen aus einem Steuerzylinder 1 mit einem Zylindergehäuse 10, in dem eine Zylinderbuchse 11 starr eingepaßt ist, und einem in dem Steuerzylinder 1 achsbeweglichen Steuerkolben 2, der radial in der Zylinderbuchse 11 geführt ist, und ist am besten in der vergrößerten Darstellung der Fig. 1 und 2 ablesbar.

Die Zylinderbuchse 11 ist von in das Zylindergehäuse 10 eingetieften nutförmigen Ringkanälen 12, 13 und 14 umgeben, die mit dem Steuerzylinder 1 jeweils über am Umfang der Zylinderbuchse 11 verteilte Gruppen von Steuerbohrungen 15 in der Zylinderbuchse 11 pneumatisch verbunden sind. Die Steuerbohrungen 15 werden von Kolbenelementen 21 des Steuerkolbens 2 angesteuert in der Weise, daß entweder die Ringkanäle 12 und 13 oder die Ringkanäle 12 und 14 miteinander strömungsverbunden sind; in der Stellung des Steuerkolbens 2 der Fig. 1 sind es die Ringkanäle 12 und 14. In der Zeichnung ist zu erkennen, daß die Kolbenflächen 22 der Kolbenelemente 21 kegelförmig ausgebildet sind, um Strömungsverluste zu vermeiden.

Der (mittlere) Ringkanal 12 ist über eine in der Fig. 2 angedeutete Druckluft-Zuleitung DZ über einen Strömungskanal 16 mit einer in der Zeichnung weggelassenen Druckluftquelle für die primäre Druckluft strömungsverbunden, aus der eine primäre Frischluft eingespeist wird. Die Frischluft gelangt alternierend über zwei Druckluft-Ableitungen DA aus dem Steuerzylinder 1 zum Verbraucher, nämlich aus dem Ringkanal 13 über einen Strömungskanal 17 in den Arbeitszylinder Z oberhalb der Kolbenfläche F1 und aus dem Ringkanal 14 über einen weiteren Strömungskanal 18 in den Arbeitszylinder Z unterhalb der Kolbenfläche F2. Die Strömungskanäle 17,18 sind dabei mehrteilig durch das Oberteil O, den Zylinderdeckel D und (Strömungskanal 18) durch das Unterteil U geführt; sie können die Ringkanäle 12 bis 14 auch mehrfach mit dem Verbraucher verbinden, wie das in der Fig. 2 ersichtlich ist.

In jeweils einem der in dem Ausführungsbeispiel doppelt ausgeführten Strömungskanäle 17 und 18 mündet eine Druckluft-Hilfszuleitung 3, die eine sekundäre Druckluft einspeist. Der Luftdruck dieser sekundären Druckluft liegt nur wenig über dem atmosphärischen; die erforderliche Druckluftquelle ist entweder von der primären Druckluft völlig getrennt oder besser wie in der Fig. 2 einfach an der zu dieser gehörigen Druckluftquelle über eine Druckmindereinrichtung 31 angeschlossen. Die sekundäre Druckluft gelangt auch in den Bereich des Steuergehäuses 1 und verhindert eine bis unter den Gefrierpunkt reichende Abkühlung. Rückschlagventile 32 in jeder Druckluft-Hilfszuleitung 3 verhindern die Überführung bzw. Rückführung der primären Druckluft. Wird die sekundäre Druckluft der Druckluftquelle für die

primäre Druckluftquelle entnommen, dann stellt die Druckluft-Hilfszuleitung einen die Steuereinrichtung überbrückenden Kurzschluß dar.

Aufstellung der Bezugszeichen

1	Steuerzylinder
10	Zylindergehäuse
11	Zylinderbuchse
12,13,14	Ringkanal
15	Steuerbohrung
16,17,18	Strömungskanal
2	Steuerkolben
21	Kolbenelement
22	Kolbenfläche
3	Druckluft-Hilfszuleitung
31	Druckmindereinrichtung
32	Rückschlagventil
B	Führungsbolzen
D	Zylinderdeckel
DA	Druckluft-Ableitung
DZ	Druckluft-Zuleitung
F1,F2	Kolbenfläche
K	Arbeitskolben
M	Mantel
O	Oberteil
P	Kolbenpumpe
S	Ankerschraube
U	Unterteil
Z	Arbeitszylinder

Patentansprüche

1. Pneumatische Steuereinrichtung für die alternierende Aufschaltung zweier über Druckluft-Ableitungen gespeister Druckluftströme auf einen Verbraucher, mit einem in einen Steuerzylinder längsbeweglichen Steuerkolben, durch den in jeweils einer seiner Steuerstellungen eine Druckluft-Zuleitung aus einer Druckluftquelle hohen Luftdruckes mit der Druckluft-Ableitung für den einen Druckluftstrom verbunden und die Druckluft-Ableitung für den anderen Druckluftstrom währenddessen gesperrt ist in der Weise, daß in einem Gehäuse des Steuerzylinders Verbindungskanäle zwischen der Druckluft-Zuleitung und je einer der Druckluft-Ableitungen vorgesehen sind, deren zugehörige, in dem Steuergehäuse befindliche Strömungskanäle über von dem Steuerkolben sukzessive überdeckte Steuerbohrungen in dem Steuerzylinder wechselweise miteinander verbindbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die während eines Steuertaktes von der Druckluftquelle hohen Luftdruckes von der primären Druckluft gerade abgesperrte Druckluft-Ableitung (DA) während dieses Steuertaktes zumindest zeitweise über eine Druckluft-Hilfszuleitung (3) mit einer Druckluftquelle für eine sekundäre Druckluft niedrigeren Luftdruckes verbunden ist.

2. Steuereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der niedrigere Luftdruck erheblich niedriger ist als der hohe Luftdruck.

3. Steuereinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Luftvorwärmer für die sekundäre Druckluft vorgesehen ist. 5

4. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckluft-Hilfszuleitung (3) mit der Druckluftquelle niedrigeren Luftdruckes absperrbar verbunden ist. 10

5. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckluft-Hilfszuleitung (3) mit der Druckluftquelle hohen Luftdruckes über eine Druckmindereinrichtung (31) absperrbar verbunden ist. 15

6. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß in der Druckluft-Hilfszuleitung (3) ein Rückschlagventil (32) vorgesehen ist. 20

7. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungskanäle (16,17,18) in Ringkanälen (12,13,14) enden, die jeweils über den in einer gemeinsamen Zylinderbuchse (11) des Steuerzylinders (1) angeordneten Steuerbohrungen (15) angeordnet sind. 25
30

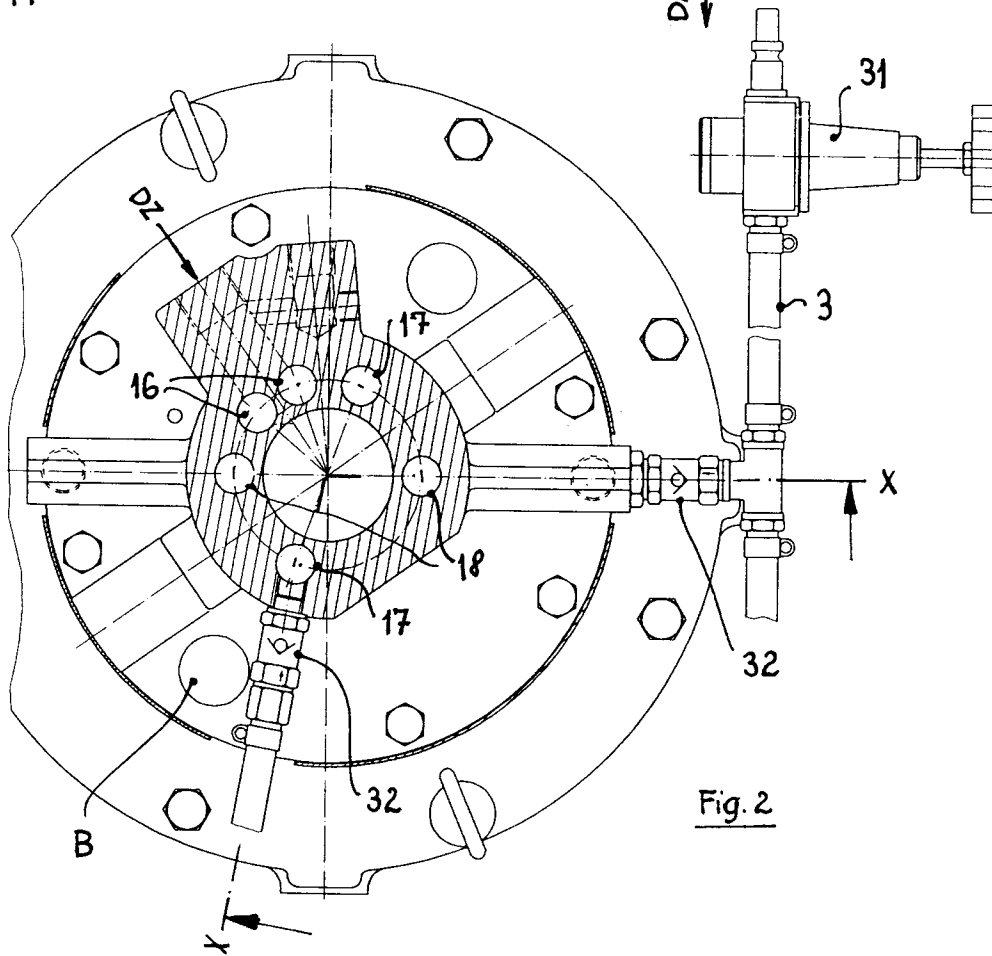
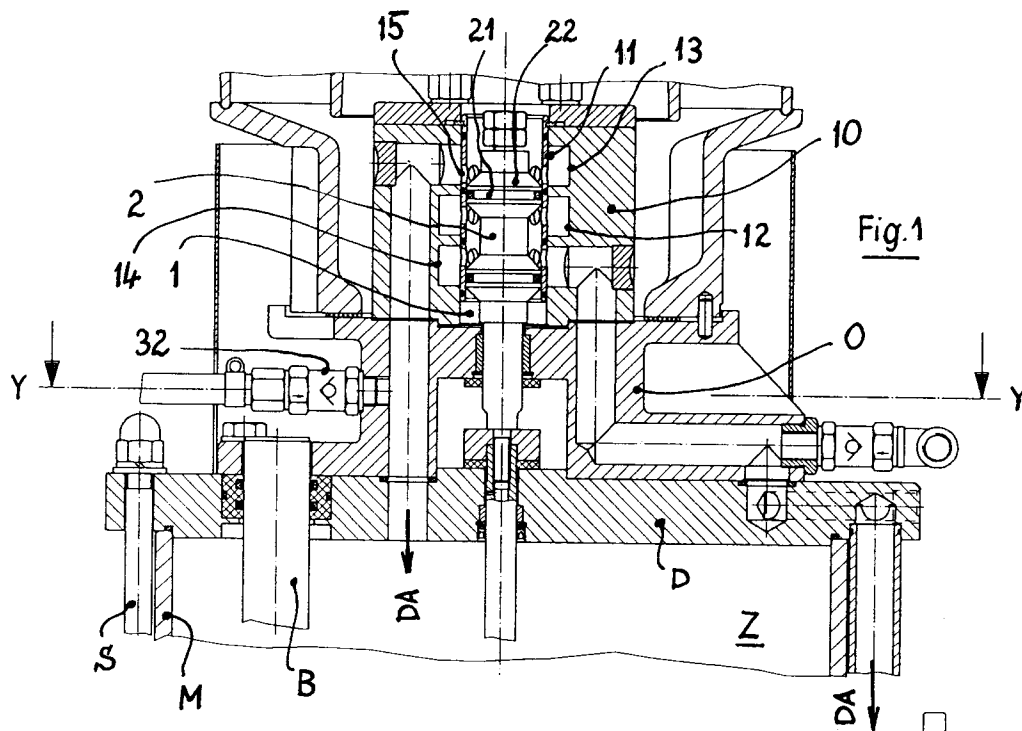
8. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbraucher aus einer druckluftbetriebenen Kolbenpumpe (P) besteht und die aus den Druckluft-Ableitungen (DA) 35
eingespeisten Druckluftströme alternierend die beiden Kolbenflächen (F1,F2) eines Arbeitskolbens (K) der Kolbenpumpe (P) belasten.

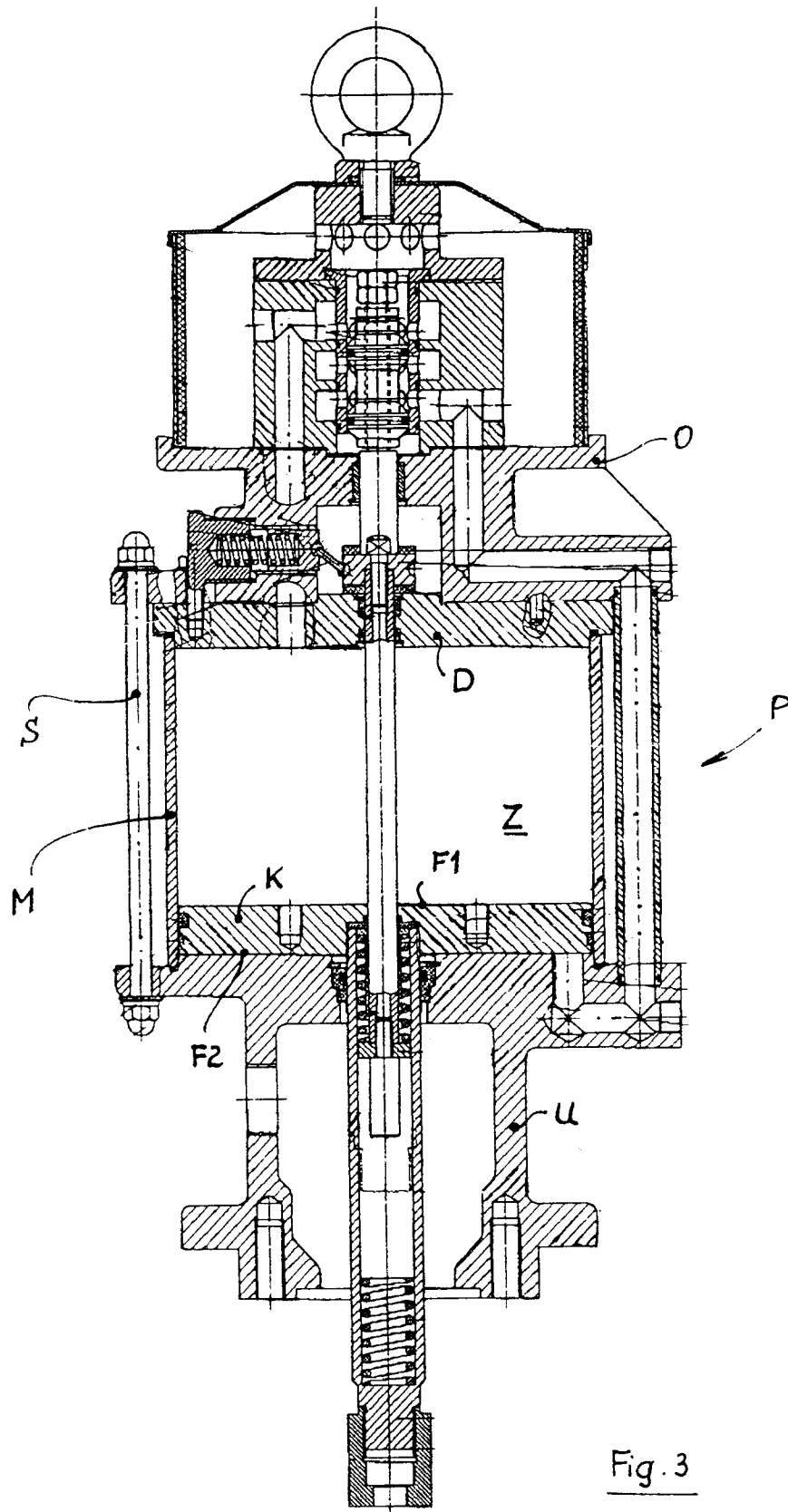
40

45

50

55







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 11 2190

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	GB-A-1 342 285 (CHADBURNS) * Seite 1, Zeile 83 - Seite 2, Zeile 21; Abbildung 1 * ---	1	F15B21/04 F15B11/08 F15B11/06 F04B13/00
A	EP-A-0 433 969 (TETRA DEV-CO) * Abbildung 1 * ---	1	
P,A	CH-A-684 651 (SCHLATTER) * Ansprüche 9-11; Abbildungen 1,2 * ---	1	
A	US-A-4 565 504 (ALBERT A. GEORGE ET AL.) * Anspruch 1; Abbildung 2 * -----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) F15B F04B
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 13. November 1995	Prüfer Thomas, C
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 Patentdokument, 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			

EPO FORM 1503 01.82 (P04C03)