



(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 244 961 A5

4(51) B 66 C 13/20

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	AP B 66 C / 290 385 8	(22)	20.05.86	(44)	22.04.87
(31)	1909/85	(32)	21.05.85	(33)	HU

(71) siehe (73)
 (72) Csontos, Károly, HU
 (73) Szolnoki Mezőgazdasági Gépgyártó Vállalat, 5000 Szolnok, Vörös Hadsereg u. 63, HU

(54) Pneumatische Steuereinheit für mit Pressluft arbeitende Lasthebevorrichtungen

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine pneumatische Steuereinheit für mit Preßluft arbeitende Lasthebevorrichtungen. Durch die Erfindung wird eine höhere Arbeitssicherheit und eine leichte kontinuierliche Auf- und Abbewegung der aufgenommenen Last ermöglicht. Die Aufgabe, unabhängig von der zugeführten Preßluftenergie die Ausbildung eines Gleichgewichtszustandes zu erreichen und zu sichern, wird dadurch gelöst, daß in der Preßluftzuführungsleitung zwischen Arbeitszylinder und Preßluftquelle die vorschlagsgemäße Steuereinheit zwischengeschaltet ist. Fig. 2

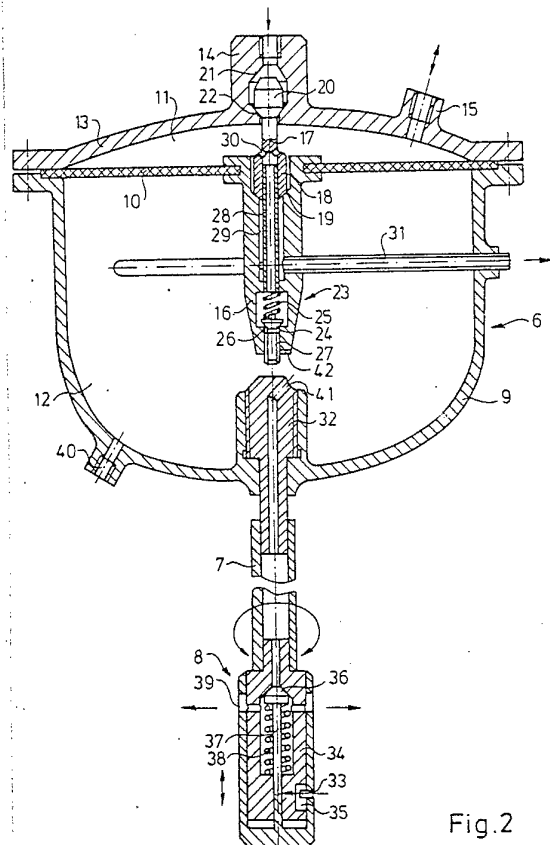


Fig. 2

Patentansprüche:

1. Pneumatische Steuereinheit für mit Preßluft arbeitende Lasthebevorrichtungen, in deren Auslegerarm ein lasthebendes Kraftübertragungsmittel, beispielsweise ein Arbeitszylinder angeordnet ist, an den über ein Zugseil ein Kranhaken befestigt ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Verbindungsleitung zwischen dem pneumatischen Arbeitszylinder (2) und der Preßluftquelle ein Steuerventil (6) eingefügt ist, welches in einem durch eine Membrane (10) in einen oberen Raum (11) und einen Ausgleichraum (12) geteilten Membrangehäuse (9) angeordnet ist, wobei an die Mitte der Membrane (10) ein mit einem inneren Hohlraum (29) versehenes Ventilgehäuse (16) befestigt ist, dessen oberer Teil mit einem Ventilsitz (19) versehen ist, der mit einem unteren Teil (18) eines Doppelventils (17) zusammenwirkt, während der untere Teil des Ventilgehäuses (16) mit einem federbelasteten Ventil (23) versehen ist, welches mit dem im oberen Raum (11) befindlichen unteren Teil (18) des Doppelventils (17) durch ein durch den inneren Hohlraum (29) hindurchgehendes Verbindungsrohr (28) verbunden ist, und der obere Teil (20) des Doppelventils (17), einen zweiseitigen Abschluß sichernd in einem Einlaßstutzen (14) angeordnet ist; wobei im Deckel (13) des Membrangehäuses (9) ferner ein Auslaßstutzen (15) ausgebildet und der Hohlraum (29) des Ventilgehäuses (16) mindestens über eine Auslaßleitung (31) mit der Außenatmosphäre verbunden ist, während im Boden des Membrangehäuses (9) ein Ventilhebeorgan eingebaut ist; das über eine Anschlußleitung (7) mit einem, ein Verdrehen gewährleistendes Ventil (8) verbunden ist, welches einen mit seiner Außenhülse gemeinsam gegen eine Feder (38) axial bewegbaren Ventilkörper (36) und in die Atmosphäre gerichtete Ausblasöffnungen (39) aufweist.
2. Pneumatische Steuereinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Ventilhebeorgan eine Schraube (32) mit großer Gewindesteigung ist, welche mit einem aus dem Ventilgehäuse (16) nach unten herausragendem Ventilschaft (27) des federbelasteten Ventils (23) in Funktionsverbindung steht.
3. Pneumatische Steuereinheit nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Wand des Membrangehäuses (9) des Steuerventils (6) ein Anschlußstutzen (40) vorgesehen ist.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf eine pneumatische Steuereinheit für mit Preßluft arbeitende Lasthebevorrichtungen, in deren Auslegerarm ein pneumatischer Arbeitszylinder angeordnet ist, der mit einem Lastaufnahmemittel, z. B. ein mit einem Haken versehenes Zugseil zusammenwirkt.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Die Steuerung derartiger Lasthebevorrichtungen, oder genauer die Steuerung des pneumatischen Arbeitszylinders derartiger Lasthebevorrichtungen wird üblicherweise mit einem richtungsändernden Dreiwegeventil durchgeführt. Durch Umschaltung des Dreiwegeventils wird die Last nach oben bzw. unten bewegt. Eine plötzlich auftretende Druckänderung kann jedoch eine solche schnelle und schwer kontrollierbare Bewegung hervorrufen, daß die genaue Positionierung der Last eine relativ lang andauernde Manövrierung beansprucht und das Aufnehmen und Ablegen der Last in einer festgelegten Stellung dadurch äußerst umständlich ist.

Ziel der Erfindung

Durch die Erfindung werden die aufgezeigten Mängel beseitigt und unabhängig von der zugeführten Preßluftenergie eine leichte, kontinuierliche Auf- und Abbewegung der aufgenommenen Last ermöglicht.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Abbremsung der zufließenden Preßluftenergie und die Ausbildung eines Gleichgewichtszustand zu erreichen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Preßluftzuführungsleitung zwischen dem pneumatischen Arbeitszylinder und der Preßluftquelle ein Steuerventil aufweist, das in einem durch eine Membrane in einen oberen Raum und einen Ausgleichraum aufgeteilten Membrangehäuse angeordnet ist, wobei in der Mitte der Membrane ein mit einem inneren Hohlraum versehenes Ventilgehäuse befestigt ist, dessen oberer Teil einen mit dem unteren Teil eines Doppelventils zusammenwirkenden Ventilsitz aufweist, während der untere Teil des Ventilgehäuses mit einem federbelasteten Ventil versehen ist, welches über ein durch den inneren Hohlraum durchgehendes Verbindungsrohr mit dem in den oberen Raum gerichteten Inneren des Doppelventils verbunden ist. Der obere Teil des Doppelventils ist, einen zweiseitigen Abschluß sichernd, in einem Einlaßstutzen angeordnet, der zusammen mit dem Auslaßstutzen, an dem der Arbeitszylinder angeschlossen ist, im Deckel des Membrangehäuses vorgesehen ist. Der Hohlraum des Ventilgehäuses ist über mindestens eine Ausgangsleitung mit der Außenatmosphäre verbunden, während im Boden des Membrangehäuses ein Ventilhebeorgan eingebaut ist, welches über eine Anschlußleitung ein Verdrehen zulassend mit einem griffbetätigten Ventil verbunden ist, welches einen mit seiner Außenhülse gemeinsam gegen eine Feder in Achsenrichtung bewegbaren Ventilkörper und in Richtung der Atmosphäre geöffnete Ausblasöffnungen aufweist.

Vorteilhafterweise ist das Ventilhebeorgan eine Schraube mit großer Gewindesteigung, die mit dem aus dem Ventilgehäuse nach unten herausragenden Ventilschaft des federbelasteten Ventils in Funktionsverbindung steht. Um das Einstellen des Arbeitsdruckes beim Heben von Gegenständen mit gleichem Gewicht zu erleichtern, ist in der Wand des Membrangehäuses des Steuerventils ein Anschlußstutzen für ein Manometer vorgesehen.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In den dazugehörigen Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1: die Anordnung der erfindungsgemäßen Steuereinheit an einer mit Preßluft arbeitenden Lasthebevorrichtung in schematischer Darstellung;
- Fig. 2: einen Längsschnitt durch eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Steuereinheit;
- Fig. 3: den unteren Endbereich des Ventilgehäuses und den oberen Abschnitt der mit dem Ventil zusammenwirkenden Stellschraube mit großer Gewindesteigung;
- Fig. 4: den unteren Endbereich des Ventilgehäuses in Seitenansicht; und
- Fig. 5: den Querschnitt des im unteren Endbereich des Ventilgehäuses angeordneten Ventilschaftes gemäß Schnitt A-A in Fig. 3.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, ist die erfindungsgemäße pneumatische Steuereinheit in der Preßluftzuführungsleitung eines in einen Auslegerarm 1 einer mit Preßluft arbeitenden Lasthebevorrichtung befindlichen pneumatischen Arbeitszylinders 2 eingefügt und vorzugsweise am Auslegerarm 1 befestigt. Der pneumatische Arbeitszylinder 2 ist in einer Richtung betätigbar und hat die Aufgabe, mittels der im Zylinder einfließenden Preßluft eine an einen Haken 4 aufgehängte Last 5 zu heben. Aus Fig. 1 ist ebenfalls deutlich ersichtlich, daß die pneumatische Steuereinheit aus einem Steuerventil 6 und einem griffbetätigten Ventil 8 besteht, die über eine Anschlußleitung 7 miteinander verbunden sind. Der nähere Aufbau der pneumatischen Steuereinheit ist in Fig. 2 dargestellt.

Das Steuerventil 6 — Fig. 2 — ist in einem Membrangehäuse 9 angeordnet, dessen innerer Raum durch eine Membrane 10 in einen oberen Raum 11 und einen Ausgleichraum 12 aufgeteilt ist. In einem Deckel 13 des Membrangehäuses 9 sind ein Einlaßstutzen 14 und ein Auslaßstutzen 15 für die Preßluft ausgebildet. An die Mitte der Membrane 10 ist ein Ventilgehäuse 16 befestigt, in dessen oberen Teil ein Ventilsitz 19 eines unteren Teiles 18 eines Doppelventils 17 ausgebildet ist. Für den oberen Teil 20 des Doppelventils 17 sind in dem Einlaßstutzen 14 ein oberer Ventilsitz 21 und ein unterer Ventilsitz 22 ausgebildet, da der Ventilkörper des Teiles 20 derart ausgebildet ist, daß dieser sowohl in seiner oberen als auch in seiner unteren Stellung den Weg der Preßluft in dem Einlaßstutzen 14 abschließen kann.

In dem unteren Teil des Ventilgehäuses 16 ist ein Ventil 23 angeordnet, dessen Ventilkegel 24 durch eine Feder 25 an den Ventilsitz 26 gepreßt wird, wobei der Ventilschaft 27 des Ventils 23 über das untere Ende des Ventilgehäuses 16 hinausragt. Wie aus den Fig. 3 und 5 ersichtlich ist, besitzt der Ventilschaft 27 vorteilhafterweise einen kreuzförmigen Querschnitt, der einerseits für seine stabile Führung in der Bohrung unterhalb des Ventilsitzes 26 sorgt, und andererseits mit einem am unteren Ende des Ventilgehäuses 16 ausgebildeten Durchlaßspalt 42 zusammenwirkend den Eintritt der Luft aus dem Ausgleichraum 12 über die erwähnte Bohrung in das Innere des Ventilgehäuses 16 ermöglicht. Das Ventil 23 ist mittels eines Verbindungsrohres 28 über den inneren Hohlraum 29 des Ventilgehäuses 16 mit dem Hohlraum des unteren Teiles 18 des Doppelventils 17 verbunden, wobei dieser Raum über Öffnungen 30 mit dem oberen Raum 11 des Membrangehäuses 9 in Verbindung steht. Aus dem Hohlraum 29 des Ventilgehäuses 16 sind radial mehrere, gegebenenfalls drei, flexibel angeschlossene Auslaßrohre 31 herausgeführt, die den inneren Hohlraum 29 des Ventilgehäuses 16 mit der äußeren Atmosphäre verbinden.

Im Boden des Membrangehäuses 9 ist unter dem Ventil 23 eine mit einem oben seitwärts schräg in den Ausgleichraum 12 mündenden inneren Verbindungskanal 41 versehene Schraube 32 mit großer Gewindesteigung eingebaut, die verdrehbar mit der Anschlußleitung 7 verbunden ist, und eine Verbindung zum griffbetätigten Ventil 8 sichert. Zusammen mit der Anschlußleitung 7 ist das griffbetätigte Ventil 8 ebenfalls ausgebildet, wobei die Verdrehbewegung durch Zapfen 33 begrenzt wird.

Die Zapfen 33 sind gleichzeitig in Längsöffnungen 35 des Ventilgehäuses 34 des griffbetätigten Ventils 8 axial verschiebbar, wodurch die als Griff ausgebildete Hülse des Ventils 8 gemeinsam mit dem im Innern des Ventilgehäuses 34 befindlichen Ventilkörper 36 bzw. mit dem Ventilschaft 37 gegen eine Feder 38 in Achsenrichtung relativ zum Ventilgehäuse 34 nach unten bewegbar ist. Dadurch wird ein Luftweg in Richtung der im Ventilgehäuse 34 ausgebildeten Ausblasöffnungen 39 freigegeben, der in die äußere Atmosphäre führt.

In der Wand des Membrangehäuses 9 ist ferner ein zum Anschluß eines Manometers geeigneter Stutzen 40 vorgesehen. Die erfindungsgemäße Steuereinheit arbeitet wie folgt. Zu Beginn des Hebevorganges wird der Haken 4 auf bekannte Weise mit der Last 5 verbunden und das griffbetätigte Ventil 8 um ca. 90–120° nach rechts verdreht. Durch diese Verdrehbewegung verdreht sich die Schraube 32 mittels der Anschlußleitung 7 ebenfalls und hebt mit ihrer oberen Stirnfläche den Ventilschaft 27 an. Hierdurch wird das Ventil 23 geöffnet und das Ventilgehäuse 16 und damit gemeinsam die Membrane 10 angehoben. Gleichzeitig wird das Doppelventil 17 geöffnet, wobei sich der obere Teil 20 des Doppelventils 17 vom Ventilsatz 22 abhebt und über den Einlaßstutzen 14 den Weg für die Preßluft in den oberen Raum 11 des Membrangehäuses 9 frei gibt. Von hier gelangt die einströmende Preßluft einerseits über den Auslaßstutzen 15 in den Arbeitsraum 3 des pneumatischen Arbeitszylinders 2 und hebt die Last 5 an. Andererseits fließt die Druckluft über die Öffnungen 30 im unteren Teil 18 des Doppelventils 17, das Verbindungsrohr 28, das geöffnete Ventil 23 und den Durchlaßspalt 42 in den Ausgleichraum 12, der dadurch mit dem gleichen Druck wie der obere Raum 11 und der Arbeitsraum 3 des pneumatischen Arbeitszylinders 2 beaufschlagt wird.

Nach Heben der Last 5 wird das griffbetätigte Ventil 8 in seine Ausgangslage zurückgedreht, wodurch ein Gleichgewichtszustand entsteht und die Last 5 stehen bleibt. Durch die Zurückdrehung des griffbetätigten Ventils 8 geht das Ventilgehäuse 16 mit der Membrane 10 infolge des Druckausgleiches in seine Ausgangslage zurück, während der obere Teil 20 des Doppelventils 17 sich an den Ventilsitz 22 drückt und erneut den Weg der Preßluft absperrt. Hierdurch bleibt der Gleichgewichtszustand erhalten. Gleichzeitig preßt die Feder 25 den Ventilkegel 24 des Ventils 23 in den Ventilsitz 26 zurück.

Danach kann die Last mit unbedeutendem Kraftaufwand von Hand auf die gewünschte Höhe eingestellt werden. Infolge des Heben oder Senken der Last entsteht im oberen Raum 11 des Membrangehäuses 9, der mit dem Arbeitsraum 3 des pneumatischen Arbeitszylinders 2 unmittelbar verbunden ist, eine Druckerhöhung oder Druckverminderung, während der Druck des Ausgleichraumes 12 unverändert bleibt.

Beim Anheben der Last 5 entsteht im Arbeitsraum 3 des pneumatischen Arbeitszylinders 2 und im oberen Raum 11 eine Druckverminderung, wodurch sich die Membrane 10 und damit gleichzeitig das Doppelventil 17 vom Ventilsitz 22 abhebt.

Dadurch kann weitere Preßluft zur Aufrechterhaltung des Gleichgewichtes gegenüber dem Ausgleichraum 6 nachfließen.

Beim Senken der Last 5 steigt der Druck infolge der Kompression im Arbeitsraum 3 des pneumatischen Arbeitszylinders 2, bzw. im oberen Raum 11 des Membrangehäuses 9 im Vergleich zum Ausgleichraum 12 an. Somit senkt sich die Membrane 10 relativ zu ihrer Grundstellung gemeinsam mit dem Ventilgehäuse 16, wodurch sich der untere Teil 18 des Doppelventils 17 vom Ventilsitz 19 abhebt und die überflüssige Luft über den Hohlraum 29 des Ventilgehäuses 16 und die Auslaßrohre 31 ins Freie entweicht. Nach dem Druckausgleich stellt sich die Membrane 10 in ihrer Ausgangslage zurück, während sich der untere Teil 18 des Doppelventils 17 im Zusammenwirken mit dem Ventilsitz 19 erneut schließt.

Bei Loslassen der Last 5 bleibt der Gleichgewichtszustand erhalten und die Last 5 bewegt sich nicht.

Nachdem die Last 5 in die gewünschte Stellung gebracht wurde, wird die Last entsprechend fixiert. Danach wird die als Griff dienende äußere Hülse des Ventils 8 in Achsenrichtung gezogen, d. h. der Ventilkörper 36 wird gegen die Feder 38 relativ zum Ventilgehäuse 34 nach unten bewegt und dadurch die Ausblasöffnungen 39 freigegeben, über die die Druckluft aus dem Ausgleichraum 6 ins Freie entweichen kann. Gleichzeitig öffnet auf Wirkung des im oberen Raum 11 entstehenden relativen Druckanstieges die Membrane 10 durch eine nach unten gerichtete Bewegung den unteren Teil 18 des Doppelventils 17, und die Druckluft aus dem oberen Raum 11 kann über die Auslaßrohre 31 entweichen. Infolge der dadurch entstandenen Druckentlastung des Steuerventils 6 löst sich die Zwangsverbindung der Last 5 mit der pneumatischen Steuereinheit.

Beim Heben von Gegenständen mit gleichem Gewicht ist die Anwendung eines in Kilogramm kalibrierten Manometers vorteilhaft, von dem die Kraft zum Heben der Last 5 unmittelbar abgelesen werden kann. Dieses Manometer wird in den Anschlußstutzen 40 eingeschraubt und erleichtert die während der Betätigung erforderliche Einstellung.

Sollte während des Hebens der Druck der Versorgungsluft plötzlich aussetzen, bleibt die aufgenommene Last in der jeweiligen Hebestellung stehen, da infolge des inneren Überdruckes die Membrane 10 und mit ihr gemeinsam das Ventilgehäuse 16, bzw. das Doppelventil 17 angehoben werden und der obere Teil 20 des Doppelventils 17 gegen den oberen Ventilsitz 21 im Einlaßstutzen 14 gepreßt wird. Dadurch wird der Druck und das bisherige Gleichgewicht innerhalb des Systems aufrecht erhalten.

Die erfindungsgemäße pneumatische Steuereinheit ist auf vielen Gebieten einsetzbar um beispielsweise Bearbeitungsmaschinen zu Beschicken bzw. bei der Montage oder bei anderen Hebeprozessen bestimmte Lasten aufzunehmen, zu transportieren und genau abzusetzen.

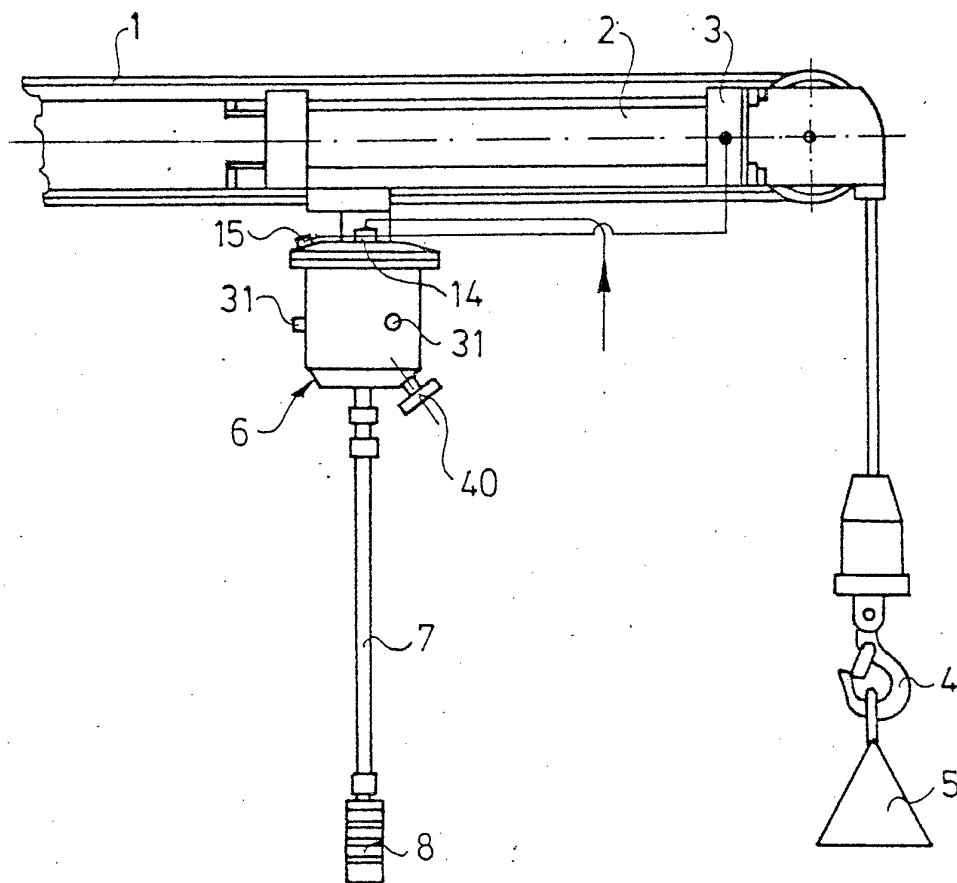


Fig.1

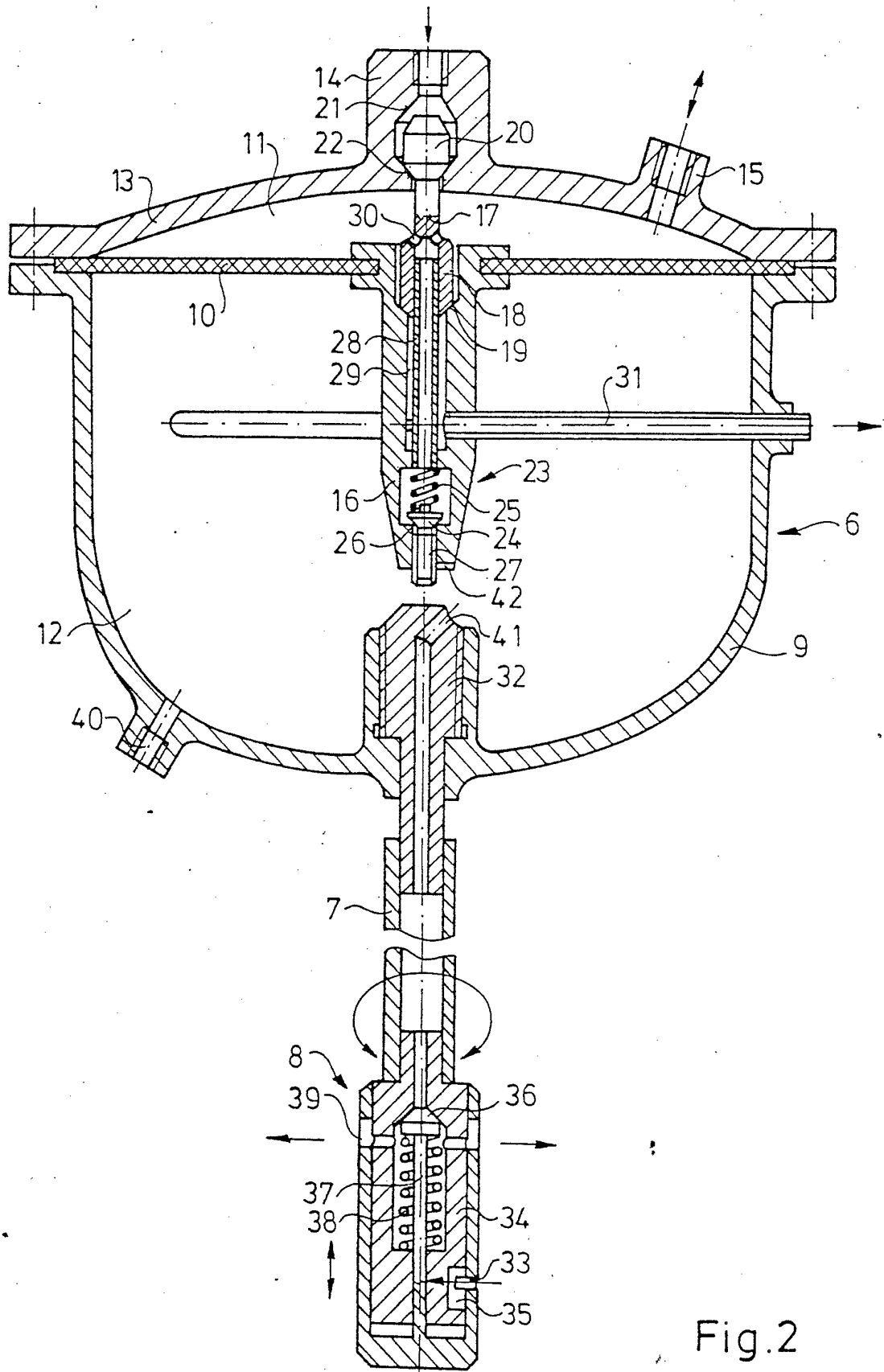


Fig.2

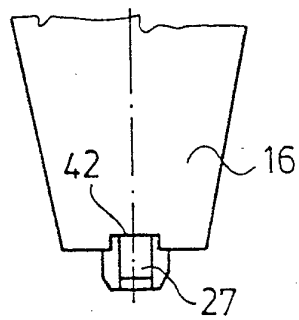


Fig. 4

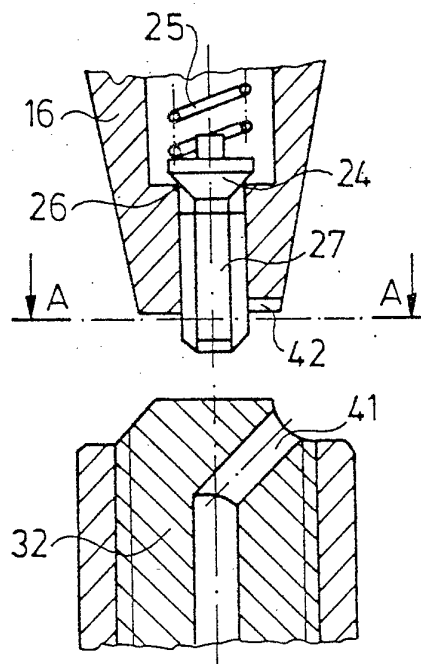


Fig. 3

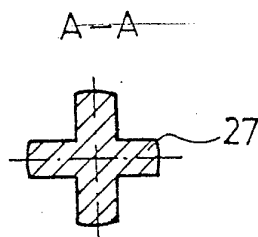


Fig. 5