



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 520 255 A1**

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **92109894.3**

Int. Cl.⁵: **F15B 15/18**

Anmeldetag: **12.06.92**

Priorität: **22.06.91 DE 4120682**

Erfinder: **Weiss, Dieter**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.12.92 Patentblatt 92/53

**Danziger Strasse 6
W-6967 Buchen(DE)**

Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES FR IT LI

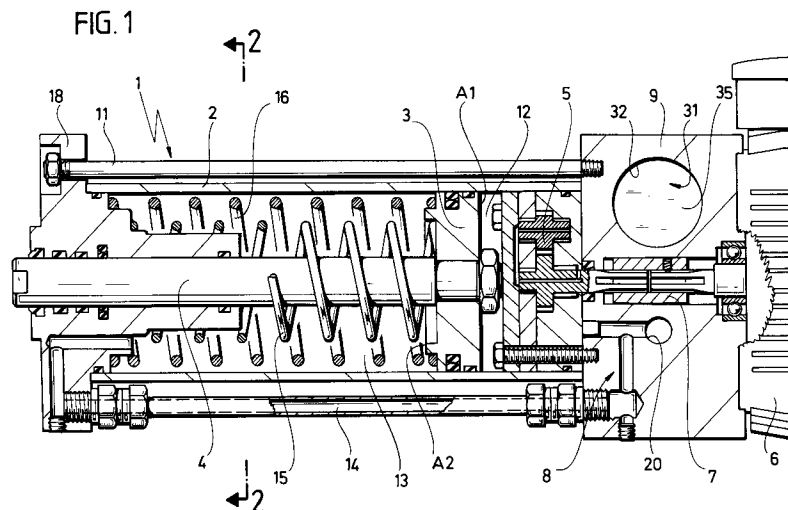
Vertreter: **Griessbach, Dieter, Dr.**
**Höger, Stellrecht + Partner Uhlandstrasse
14 c
W-7000 Stuttgart 1(DE)**

Anmelder: **Weiss, Dieter**
**Danziger Strasse 6
W-6967 Buchen(DE)**

Hydraulische Arbeitsvorrichtung.

Eine hydraulische Arbeitsvorrichtung mit einem Arbeitszylinder (2) umfaßt einen im Arbeitszylinder (2) verschieblichen Arbeitskolben (3), dessen eine Seite (A1) mit einer Druckflüssigkeit beaufschlagbar ist, eine auf der anderen Seite (A2) des Arbeitskolbens (3) angeordnete Kolbenstange (4), eine am Arbeitskolben (3) angreifende Rückstellfeder (15,16), ein Vorratsbehälter für die Druckflüssigkeit, eine von einem Motor (6) angetriebene Pumpe (5), ein Wegeventil (8) und Leitungsmittel (14,26,27,28,29). Der Arbeitszylinder (2) mit seinem Kolben (3), die Pumpe (5), der Motor (6), das Wegeventil (8) und der Vor-

ratskörper bilden eine selbständige, zusammenhängend montierbare Baueinheit (1). Als Vorratsbehälter für die Druckflüssigkeit dient der Raum im Arbeitszylinder (2), der die Kolbenstange (4) enthält. Das Wegeventil (8) steuert druckabhängig die Verbindung des Vorratsbehälters mit der Saugseite der Pumpe (5) und die Druckseite der Pumpe (5) mit der Seite des Kolbens, die mit der Druckflüssigkeit beaufschlagbar ist, sowie die Verbindung von Vorratsbehälter und der Seite, die mit Druckflüssigkeit beaufschlagbar ist.



EP 0 520 255 A1

Die Erfindung betrifft eine hydraulische Arbeitsvorrichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Aus der DE-OS 22 18 059 ist eine hydraulische Arbeitsvorrichtung in Form eines hydraulischen Stellantriebs bekannt, bei dem ein Arbeitszylinder mit seinem Arbeitskolben, eine Pumpe mit ihrem Motor und ein Druckflüssigkeitsvorratsbehälter eine zusammenhängend montierte Baueinheit bilden. Dieser hydraulische Stellantrieb stellt jedoch eine aufwendige Baueinheit dar. Insbesondere ist der Stellkolben mit seiner Kolbenstange zu seiner Steuerung mit einem aufwendigen Leitungssystem verbunden, das obschon es in einem Gehäuse angeordnet ist, zu einer platzaufwendigen Bauweise führt.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine gattungsgemäße Arbeitsvorrichtung weiter zu vereinfachen, so daß sie wesentlich platzsparender, preisgünstiger herstellbar, leicht montierbar und aufgrund einer einfacheren Bauweise auch weniger stör anfällig ist.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Patentanspruchs 1 stehende Merkmalskombination gelöst.

Die Erfindung beruht auf dem wesentlichen Gedanken, den Arbeitszylinder, die Pumpe und den Vorratsbehälter zu einer selbständigen, zusammenhängend montierbaren Baueinheit zu vereinigen, wobei der die Kolbenstange enthaltende Raum des Arbeitszylinders gleichzeitig als Vorratsbehälter für die Druckflüssigkeit dient. Hierdurch entsteht eine kompakte Einheit, die ohne übermäßigen Aufwand hergestellt und in einfacher Weise platzsparend montiert werden kann. Durch den Wegfall von Druckflüssigkeits- und elektischen Leitungen ist die Vorrichtung störungssicherer.

Die nachstehende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung dient im Zusammenhang mit beiliegender Zeichnung der weiteren Erläuterung. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Schnittansicht eines hydraulischen Arbeitszylinders mit Pumpe und Wegeventil;
- Fig. 2 eine Schnittansicht entlang der Linie 2-2 in Fig. 1 und
- Fig. 3 bis 5 schematisch verschiedene Stellungen des Wegeventils aus Fig. 1 zur Betriebssteuerung des Arbeitszylinders.

Wie in Fig. 1 dargestellt ist, umfaßt eine hydraulische Arbeitsvorrichtung im wesentlichen einen Arbeitszylinder 2 mit einem Arbeitskolben 3, eine im Arbeitszylinder 2 angeordnete Pumpe 5, die von einem Elektromotor 6 über eine herkömmliche Kupplung 7 angetrieben wird und ein Wegeventil 8, wobei Arbeitszylinder 2 Wegeventil 8, Pumpe 5 und Motor 6 fest miteinander verbunden

sind und eine zusammenhängend montierbare Baueinheit 1 bilden.

Der Motor 6 ist an ein das Wegeventil 8 und die Kupplung 7 enthaltendes Gehäuse 9 angeflanscht, an dessen gegenüberliegender Seite die Pumpe 5 befestigt ist. Der Arbeitszylinder 2 ist durch als Zuganker wirkende Befestigungsstangen 11 mit dem Gehäuse 9 verbunden.

Der Arbeitskolben 3 teilt den Zylinderhohlraum des Arbeitszylinders 2 in zwei Teilvolumina. Ein Teilvolumen 12, welches eine Kolbenseite A1 als Grundfläche hat, dient als Arbeitsraum, in dem die Druckflüssigkeit auf die Kolbenseite A1 des Arbeitskolbens 3 drückt und den Kolben in eine ausgefahrenere Position schiebt. Das andere Teilvolumen 13, in welchem die Arbeitskolbenstange 4 angeordnet ist und das wegen der Kolbenstange 4 eine Kolbenseite A2, die kleiner als A1 ist, als Grundfläche hat, ist mit Druckflüssigkeit gefüllt und dient als Vorratsbehälter für diese.

Ein in das Wegeventil 8 mündendes Rohr 14 verbindet über das Wegeventil 8 und gegebenenfalls über die Pumpe 5 das Teilvolumen 12 mit dem Teilvolumen 13.

Im Teilvolumen 13 befinden sich des weiteren zwei Rückstellfedern 15 und 16, die den Arbeitskolben 3 von einer ausgefahrenen Position in eine eingefahrenere Position zurückschieben. Beim Zurückschieben wird Druckflüssigkeit vom Teilvolumen 13 über das Rohr 14, das Wegeventil 8 und gegebenenfalls über die Pumpe 5 in das Teilvolumen 12 befördert.

Wie Fig. 2 schematisch zeigt, ist der Arbeitszylinder 2 insgesamt an 4 Befestigungsstangen 11 befestigt. Neben Bohrungen für die Befestigungsstangen 11 und das Rohr 14 sind in einem Stirnflansch 18 des Arbeitszylinders 3 vier weitere Montagebohrungen 19 zur Montage der gesamten Baueinheit 1 an deren Einsatzort vorgesehen.

Die Fig. 3 bis 5 zeigen schematisch verschiedene Stellungen des Wegeventils 8 zur Betriebssteuerung des Arbeitszylinders 2. Das Wegeventil 8 weist eine kreiszylindrische Ventilbohrung 20 und einen darin verschieblichen Ventilkolben 21 auf, der aus zwei miteinander über eine Ventilkolbenstange 22 verbundenen kreiszylindrischen Kolbenabschnitten 21a, 21b unterschiedlicher axialer, aber gleicher radialer Abmessungen besteht. An der aus dem Gehäuse 9 herausragenden Ventilkolbenstange 22 ist eine Feder 23 befestigt, die ihrerseits wiederum an dem Gehäuse 9 abgestützt ist. Die Ventilkolbenstange 22 endet an einem ebenfalls außerhalb des Gehäuses 9 positionierten Endabschalter 24. In die Ventilbohrung 20 münden jeweils vier Druckflüssigkeitskanäle 26, 27, 28 und 29, die wahlweise miteinander aufgrund der Stellung des Ventilkolbens 21 in der Ventilbohrung 20 verbindbar sind. Der Druckflüssigkeitskanal 26 führt

in einer nicht näher dargestellten Weise über eine Bohrung 26a zur Druckseite, d.h. zum Ausgang der Pumpe 5. Der Druckflüssigkeitskanal 27 führt über eine Bohrung 27a zur Saugseite, d.h. zum Eingang der Pumpe 5. Außerdem münden zwei Abzweigungen 27c und 27d an unterschiedlicher Position in die Ventilbohrung 20. Eine weitere Abzweigung 27b führt in einen Einlaßbereich 32 eines expandierbaren Speichers 31 für die Druckflüssigkeit. Der Druckflüssigkeitskanal 28 führt über eine Bohrung 28a in nicht näher dargestellter Weise direkt in das Teilvolumen 12 des Arbeitszylinders 2. Zwei weitere Abzweigungen 28b und 28c münden an unterschiedlicher Position in die Ventilbohrung 20. Der Druckflüssigkeitskanal 29, der ebenfalls in die Ventilbohrung 20 mündet, führt über eine Bohrung 29a und das Rohr 14 zum Teilvolumen 13.

Der expandierbare Speicher 31 umfaßt den kreiszylindrischen Einlaßbereich 32, von dem aus in zueinander entgegengesetzte Richtungen jeweils zwei kreiszylindrische Speicherbohrungen 33 und 34 ausgehen. In den Speicherbohrungen 33, 34 sind jeweils Speicherkolben 35 und 36 verschieblich angeordnet. Die Speicherkolben 35, 36 werden durch die Speicherfedern 37, 38 in Richtung des Einlaßbereichs 32 vorgespannt. Unter dem Druck der von der Druckflüssigkeit im Einlaßbereich 32 auf die Speicherkolben 36, 37 ausgeübt wird, verschieben sich diese entgegen der Federkräfte der Speicherfedern 37, 38 und vergrößern den Einlaßbereich 32, der auf diese Weise mit zunehmendem Druck expandiert und Druckflüssigkeit speichernd aufnimmt. Der Speicher 31 kann auch von vornherein einen vergrößerten Einlaßbereich 32 aufweisen, d.h. er kann etwas mit Druckflüssigkeit vorgefüllt sein. Er dient so als Druckflüssigkeitsreservoir und es können auf diese Weise kleinere Druckflüssigkeitsverluste in der Baueinheit 1 ausgeglichen werden.

Der Ventilkolben 21 wird in der Ventilbohrung 20 abhängig vom Flüssigkeitsdruck jeweils in der einen oder anderen Richtung bewegt. Für die Bewegungsrichtung ist das Verhältnis der auf den Ventilkolben 21 in die Ventilbohrung 20 hinein ausgeübten Kraft zu der Kraft, die auf den Ventilkolben 21 aus der Ventilbohrung 20 heraus wirkt, entscheidend. Die Kraft auf den Ventilkolben 21 in die Ventilbohrung 20 hinein wird von der Feder 23 bewirkt, die Kraft auf den Ventilkolben 21 aus der Ventilbohrung heraus wird aufgrund des Flüssigkeitsdruckes ausgeübt, welcher in dem allseits geschlossenen, vom Ventilkolben 21 in der Ventilbohrung 20 definierten Volumen existiert. Auf diese Weise wird eine vom Flüssigkeitsdruck abhängige Selbststeuerung des Wegeventils 8 erzielt.

Es ist auch möglich, das Wegeventil z.B. elektromagnetisch bzw. durch einzelne, dem jeweiligen Druck entsprechende Druckbegrenzungsventile, zu

steuern.

Wie in Fig. 3 dargestellt ist, befindet sich der Ventilkolben 21 in einer Position, in welcher der von der Druckseite, d.h. dem Ausgang der Pumpe kommende Druckflüssigkeitskanal 26 über die Ventilbohrung 20 mit dem zum Teilvolumen 12 führenden Zweig 28b des Druckflüssigkeitskanals 28 verbunden ist. Dies bewirkt, daß auf die Kolbenfläche A1 ein Druck ausgeübt wird, wodurch der Arbeitskolben 3 im Arbeitszylinder 2 in eine ausgefahrene Position bewegt wird und Arbeit verrichtet. Gleichzeitig ist der zur Saugseite, d.h. zum Eingang der Pumpe führende Druckflüssigkeitskanal 27 über seine Abzweigung 27d und die Ventilbohrung 20 mit dem zum Teilvolumen 13 führenden Druckflüssigkeitskanal 29 verbunden. Da das Teilvolumen 13 den Vorratsbehälter für die Druckflüssigkeit bildet, ist auf diese Weise die Saugseite der Pumpe mit dem Vorratsbehälter verbunden. Dies bedeutet, daß Druckflüssigkeit vom Teilvolumen 13 durch die Pumpe 5 unter Druckerzeugung in das Teilvolumen 12 befördert wird.

Fig. 4 zeigt die Stellung des Wegeventils 8, die sich ergibt, wenn der Arbeitskolben 3 nahezu voll ausgefahren ist und beispielsweise über ein am freien Ende seiner Kolbenstange befestigtes Werkzeug auf einen Niet drückt, um dort einen Nietenkopf zu formen. In diesem Fall steigt der Druck im Teilvolumen 12 weiter an, da die Pumpe weiterhin Druckflüssigkeit, welche sie vom Teilvolumen 13 ansaugt, in das Teilvolumen 12 befördert. Dadurch steigt aber auch der Druck in dem Volumen der Ventilbohrung 20 an, das der Kolbenabschnitt 21a aufgrund seiner Position in der Ventilbohrung 20 definiert, in die der Druckflüssigkeitskanal 26 und die Abzweigung 28a des Druckflüssigkeitskanals 28 münden. Dies hat zur Folge, daß der Ventilkolben 21 aus der Ventilbohrung 20 entgegen der Kraft der Feder 23 herausgedrückt wird und dabei eine Verbindung von den durch die Ventilbohrung 20 bereits miteinander verbundenen Druckflüssigkeitskanälen 26 und 28 mit dem Zweig 27c des Druckflüssigkeitskanals 27 freigibt. Dies führt nicht nur dazu, daß nun Druckflüssigkeit über den Zweig 27b des Druckflüssigkeitskanals 27 in den Einlaßbereich 32 des expandierenden Speichers 31 gelangt, wodurch die beiden Speicherkolben 35, 36 entgegen der Kräfte der beiden Speicherfedern 37, 38 in zueinander entgegengesetzte Richtungen jeweils in die zylindrischen Speicherbohrungen 33, 34 gedrückt werden und damit das Speichervolumen des expandierenden Speichers 31 vergrößert wird, sondern auch dazu, daß gleichzeitig die Druckseite der Pumpe (Druckflüssigkeitskanal 26) und das Teilvolumen 12 (Druckflüssigkeitskanal 28) mit der Saugseite der Pumpe (Druckflüssigkeitskanal 27) und dem als Vorratsbehälter dienenden Teilvolumen 13 des Arbeitszylinders 2 verbunden sind. Gleichzeitig

wird in dieser Stellung durch die Ventilkolbenstange 22 der Endabschalter 24 zur Abschaltung oder Drosselung der Pumpe betätigt.

Fig. 5 zeigt schließlich eine Stellung des Ventilkolbens 21, bei der die Druckseite der Pumpe über den Druckflüssigkeitskanal 26 und die Abzweigungen 28a, 28b des Druckflüssigkeitskanals 28 mit dem Teilvolumen 12 des Arbeitszylinders 2 verbunden ist. Gleichzeitig damit ist über die Abzweigung 28c des Druckflüssigkeitskanals 28 das zwischen den Ventilkolbenabschnitten 21a und 21b liegende Volumen in der Ventilbohrung 20 verbunden. Dieses Volumen ist wiederum über den Druckflüssigkeitskanal 29 und dessen Abzweigung 29a mit dem als Vorratsbehälter für die Druckflüssigkeit dienenden Teilvolumen 13 des Arbeitszylinders 2 verbunden. Auf diese Weise sind die beiden Teilvolumina 12, 13 des Arbeitszylinders 2 untereinander verbunden, was das Zurückschieben des Kolbens durch die beiden Rückstellfedern 15 und 16, welche sich im Teilvolumen 13 befinden, auslöst. Hierbei ist die Pumpe 5 abgeschaltet oder gedrosselt.

Darüber hinaus kann die in Fig. 5 gezeigte Stellung des Ventilkolbens 21, in der eine Verbindung der beiden Teilvolumina 12, 13 miteinander hergestellt ist, ohne daß die Saugseite der Pumpe mit dem Teilvolumen 13 verbunden ist, dazu benutzt werden, daß bei eingeschalteter Pumpe 5 der Arbeitskolben 3 schneller ausfährt, als wenn die Saugseite der Pumpe über den Druckflüssigkeitskanal 27, die Ventilbohrung 20 und den Druckflüssigkeitskanal 29 mit dem Teilvolumen 13 verbunden wäre. Die Stellung gemäß Fig. 5 kann deshalb vor Erreichen der in Fig. 3 gezeigten Stellung des Wegeventils 8 dazu benutzt werden, den Arbeitskolben im Eilgang zu verschieben, wobei vom Arbeitskolben 3 keine Kraft ausgeübt wird. In dem oben genannten Beispiel der Ausformung eines Nietkopfes, dauert dieser Eilgang so lange, bis das an der Kolbenstange des Arbeitskolbens befestigte Werkzeug auf den Niet trifft.

Patentansprüche

1. Hydraulische Arbeitsvorrichtung mit einem Arbeitszylinder (2), mit einem darin verschieblichen Arbeitskolben (3), dessen eine Seite (A1) mit einer Druckflüssigkeit beaufschlagbar ist, mit einer an der anderen Seite (A2) des Arbeitskolbens (3) angeordneten Arbeitskolbenstange (4), mit einer am Arbeitskolben (3) angreifenden Rückstellfeder (15, 16), mit einem Vorratsbehälter für die Druckflüssigkeit, mit einer von einem Motor (6) angetriebenen Pumpe (5), deren Saugseite mit dem Vorratsbehälter verbindbar ist und von deren Druckseite aus die Druckflüssigkeit zum Arbeitskolben gefördert wird, mit Leitungsmitteln (14, 26, 27, 28,

29) für die Druckflüssigkeit und mit einem verstellbaren Wegeventil (8) zum Steuern der Druckflüssigkeit in den Leitungsmitteln zwischen Pumpe, Vorratsbehälter und Arbeitskolben,

dadurch gekennzeichnet,

A daß der Arbeitszylinder (2) mit seinem Arbeitskolben (3), die Pumpe (5) mit ihrem Motor (6), das Wegeventil (8) und der Vorratsbehälter eine selbständige, zusammenhängend montierbare Baueinheit (1) bilden,

B daß als Vorratsbehälter für die Druckflüssigkeit derjenige Raum (13) im Arbeitszylinder dient, welcher der mit der Druckflüssigkeit beaufschlagten Seite (A1) des Arbeitskolbens (3) gegenüberliegt und die Arbeitskolbenstange (4) enthält,

C daß zur Ausführung des Krafthubes des Arbeitskolbens (3) das Wegeventil (8) in einer ersten Stellung (Fig. 3) den als Vorratsbehälter dienenden Raum (13) des Arbeitszylinders (2) direkt mit der Saugseite der Pumpe (5) verbindet,

D daß bei Beendigung des Krafthubes das Wegeventil (8) in einer zweiten Stellung (Fig. 4) die Saug- und Druckseite der Pumpe (5) direkt miteinander verbindet und über einen Schalter (24) den Pumpendruck verringert, und

E daß das Wegeventil (8) in einer dritten Stellung (Fig. 5) die durch die Druckflüssigkeit beaufschlagte Seite (A1) des Arbeitskolbens (3) mit dem als Vorratsbehälter dienenden Raum (13) des Arbeitszylinders (2) verbindet, so daß die Rückstellfeder (15, 16) den Arbeitskolben (3) wieder in seine Ausgangsposition zurückschiebt.

2. Hydraulische Arbeitsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Krafthub mit Beginn der Druckflüssigkeitsbeaufschlagung des Arbeitskolbens (3) das Wegeventil (8) vorübergehend in seiner dritten Stellung (Fig. 5) verbleibt und den als Vorratsbehälter dienenden Raum (13) des Arbeitszylinders (2) mit der durch die Druckflüssigkeit beaufschlagten Seite (A1) des Arbeitskolbens (3) verbindet.
3. Hydraulische Arbeitsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Wegeventil (8) durch die von der Pumpe (5) unter Druck gesetzte Druckflüssigkeit betätigt ist.
4. Hydraulische Arbeitsvorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Wegeventil (8) bei Beendigung des

Krafthubes die Druckseite der Pumpe (5) mit einem expandierbaren Speicherraum (31) verbindet, der hierdurch einen Anteil der Druckflüssigkeit aufnimmt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

FIG. 1

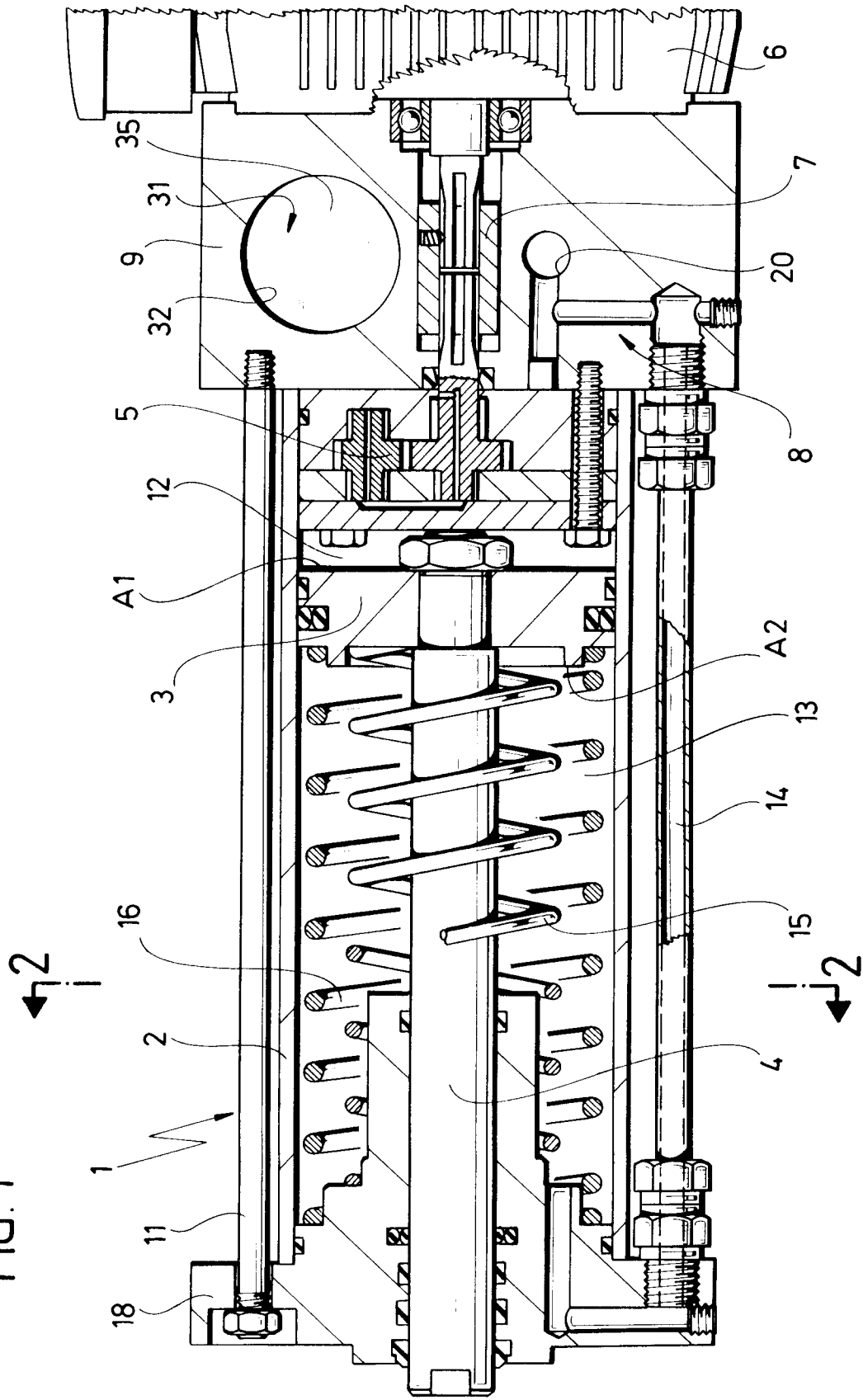


FIG. 2

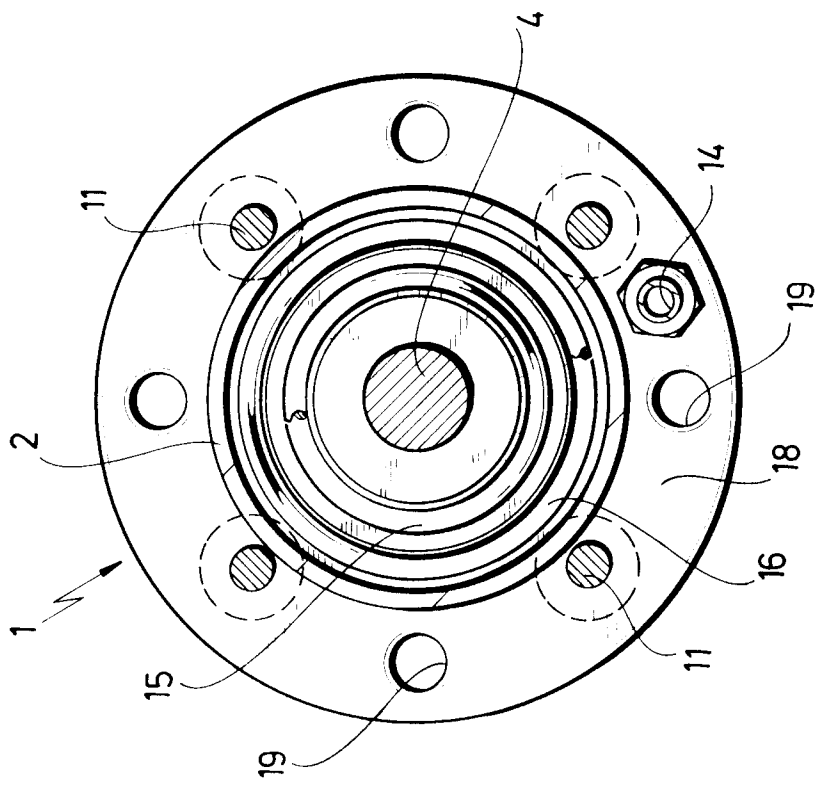


FIG. 3

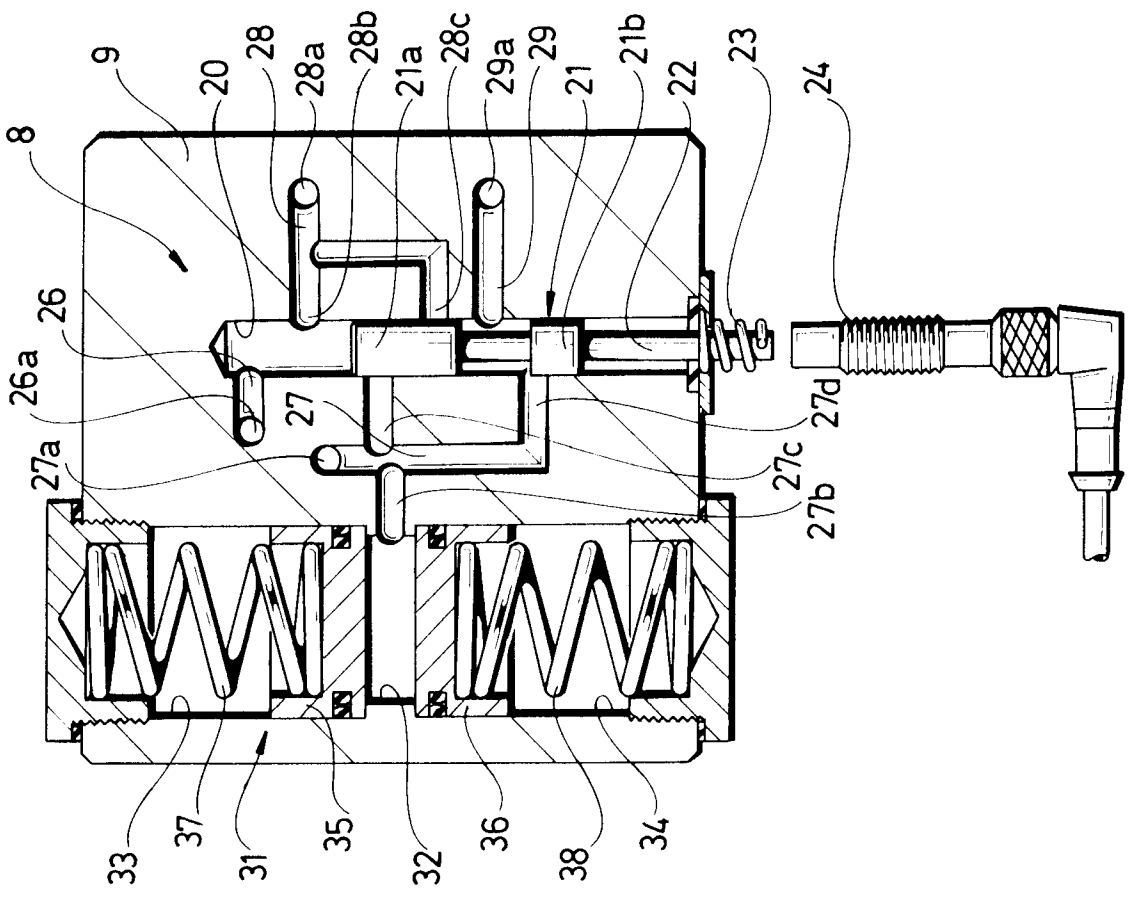


FIG.4

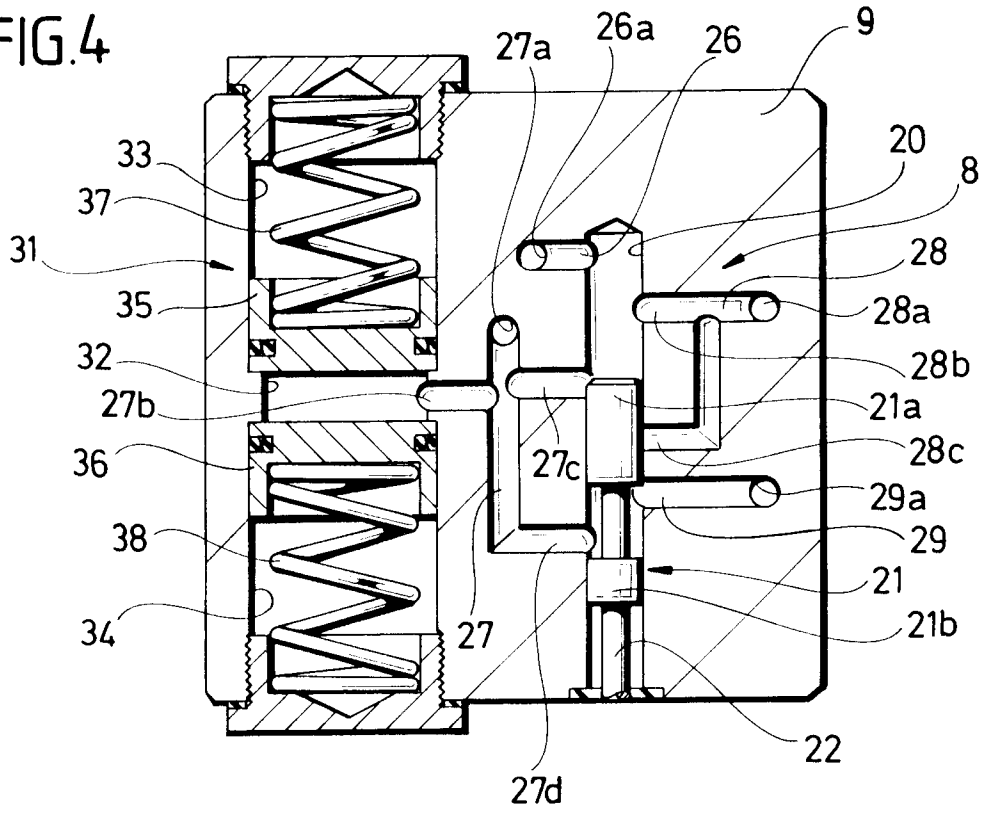
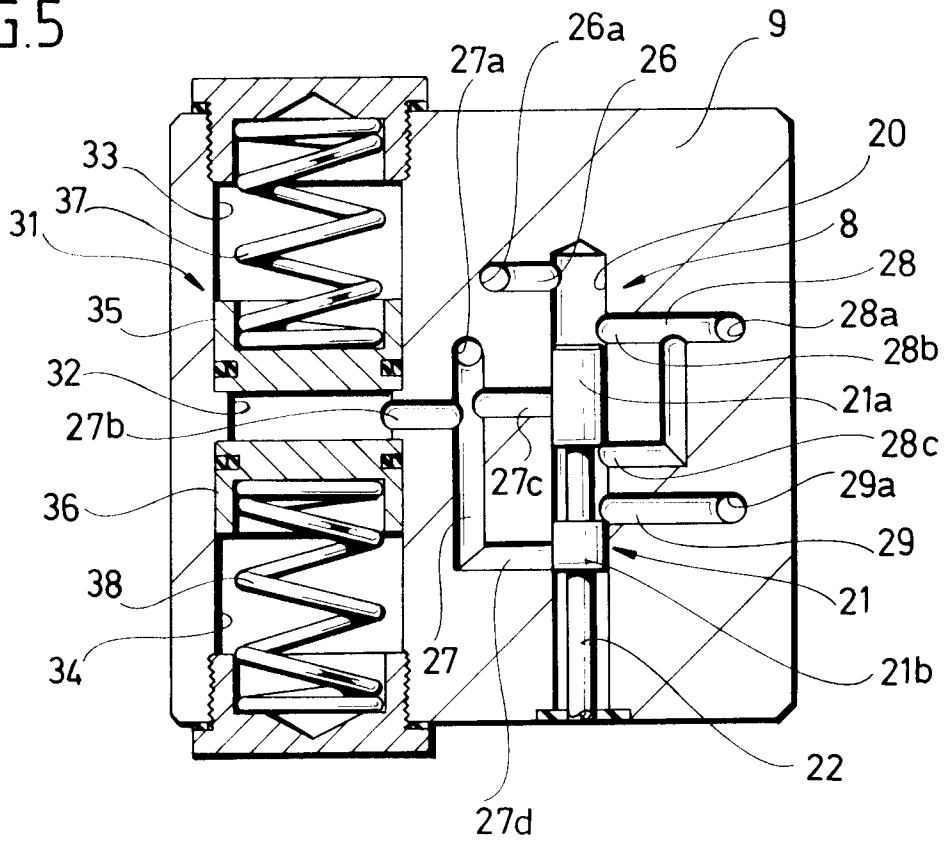


FIG.5





| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|--|---|--|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5) |
| A | US-A-3 828 556 (NOLDEN) * Ansprüche 1-3; Abbildungen 1-3 * --- | 1 | F15B15/18 |
| A | EP-A-0 237 740 (KÖPPEN) * Seite 11, letzter Absatz - Seite 12, Absatz 4 * * Seite 13, Absatz 3 * * Seite 13, Absatz 6 * * Seite 17, Absatz 2; Abbildungen 4-6 * --- | 1 | |
| A | CH-A-660 208 (ELEKTROWATT AG) * Seite 2, Zeile 55 - Seite 3, Zeile 13; Abbildungen 1,2 * --- | 1 | |
| A | FR-A-1 522 589 (ITT INDUSTRIES) * Seite 3, linke Spalte, Absatz 2 - rechte Spalte, letzter Absatz; Abbildungen 3-5 * --- | 1 | |
| A | DE-A-3 635 694 (SAMSON AG) --- | | |
| A | DESIGN ENGINEERING, Dezember 1990, LONDON GB Seite 21; 'integral linear hydraulic actuator provides more thrust from a smaller unit' ----- | | |
| | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5) |
| | | | F15B |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort | Abschlußdatum der Recherche | Prüfer | |
| BERLIN | 24 SEPTEMBER 1992 | THOMAS C. | |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE | | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze | |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet | | E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist | |
| Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie | | D : in der Anmeldung angeführtes Dokument | |
| A : technologischer Hintergrund | | L : aus andern Gründen angeführtes Dokument | |
| O : mündliche Offenbarung | | ----- | |
| P : Zwischenliteratur | | & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |