



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

213 722

Int.Cl.³

3(51) F 04 B 01/08

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP F 04 B/ 2481 748

(22) 23.02.83

(44) 19.09.84

(71) VEB INDUSTRIEWERKE KARL-MARX-STADT;DD;

(72) HELLE, KONRAD;DD;

(54) HYDROSTATISCHE STELL- UND REGELEINHEIT

(57) Hydrostatische Stell- und Regeleinheit, insbesondere für Radialkolbenpumpen mit Schwenkrahmen, deren Ausstellbewegungen durch Anschläge begrenzt werden und die durch in Führungsbuchsen angeordnete Stellkolben kraftschlüssig eingespannt sind. Ziel und Aufgabe der Erfindung bestehen in der Schaffung der sicheren, verkantungsfreien und verschleißarmen Führung von Stellkolben hydrostatischer Stell- und Regeleinheiten, die mit geringem Aufwand herstellbar sind und verbesserte Funktionsfähigkeit gewährleisten. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst, indem die Führungsbuchse für Stellkolben axialverstellbar angeordnet und in der gewünschten Position mittels einer Einrichtung arretierbar ist, wobei die Führungsbuchse eine Anschlagfläche zur Begrenzung der Hubbewegung des Stellkolbens aufweist. Anwendungsgebiet der Erfindung sind als Pumpe oder Motor einsetzbare hydrostatische Kolbenmaschinen mit veränderbarem Hubvolumen. Fig. 1

Titel der Erfindung

Hydrostatische Stell- und Regeleinheit

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine hydrostatische Stell- und Regeleinheit für hydrostatische Kolbenmaschinen, insbesondere Radialkolbenpumpen mit mindestens einem der Veränderung des Hubvolumens der Arbeitskolben dienenden Bewegungswandler, insbesondere einem Schwenkrahmen, dessen Ausstellbewegungen durch Anschläge begrenzt werden und der durch hydraulisch und/oder federbeaufschlagte Stellkolben kraftschlüssig eingespannt ist, wobei die Stellkolben in Führungsbuchsen angeordnet sind.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bekannt sind Regeleinrichtungen (DD-PS 17.254; DD-PS 43.499; DE-PS 1.107.085) für hydrostatische Radialkolbenpumpen, deren Bewegungswandler durch einstellbare Anschläge in seiner Schwenkbewegung begrenzt werden kann. Diese Anschläge sind parallel zu den Regelkolben angeordnet. Die hydraulisch beaufschlagten Regelkolben sind in Führungsbuchsen gelagert, die fest im Gehäuse der Regeleinrichtung angeordnet sind. Somit ist die Führungslänge für den Regelkolben nicht veränderbar, was sich auf das Verkanten und den Verschleiß dieser Regelkolben nachteilig auswirkt.

Weiterhin sind Regeleinrichtungen für hydrostatische Kolbenmaschinen bekannt (DD-PS 33.812; DE-OS 1.453.682; DE-OS 1.453.446), die zur Veränderung des Volumenstromes mittels Betätigung

des Bewegungswandlers einen druckbeaufschlagten Stellkolben aufweisen. Der gewünschte maximale Volumenstrom der Kolbenmaschine wird über eine Anschlagschraube eingestellt, die am Stellkolben angeordnet ist. Der Stellkolben selbst ist in einer Führungsbuchse gelagert, die fest im Gehäuse der Stelleinrichtung angebracht ist. Auf Grund der fixierten axialen Lage dieser Führungsbuchse kommt es bei maximaler Schwenklage des Bewegungswandlers zu einer großen ungeführten Länge des Stellkolbens und damit zu extremer Verkantung desselben. Eine derartige Verkantung führt erfahrungsgemäß zu erhöhtem Verschleiß und damit zu verkürzter Einsatzdauer der Regeleinrichtung. Genannter Verschleiß bringt eine Zunahme des Spieles zwischen Stellkolben und Führungsbuchse mit sich und führt folglich zu Leckverlusten in der Regeleinrichtung. Durch den somit eintretenden Steuerölaustritt ist der notwendige Druckaufbau hinter dem Stellkolben nicht mehr möglich, und es kommt zu Funktionsstörungen in der Stelleinrichtung, welche zu Defekten in der Kolbenmaschine bzw. in der Hydraulikanlage führt.

Außerdem sind Stell- und Regeleinheiten für hydrostatische Radialkolbenmaschinen bekannt (DD-PS 149.819; DD-PA WPF04B/239 710.8), welche zwischen Schwenkstück und Stellkolben ein als Gleitschuh ausgebildetes und als Kugelgelenk dienendes Zwischenglied aus Plastwerkstoff aufweisen. Dieses Zwischenglied bietet die Möglichkeit, Verschleißerscheinungen zwischen Anschlagschraube und Schwenkstück zu unterbinden, sowie die zwischen Stellkolben und Führungsbuchse auftretenden Radialkräfte so stark zu reduzieren, daß Verschleiß in dieser Gleitpaarung auf vertretbare Größenordnungen zurückgedrängt wird. In diese Stell- und Regeleinheiten kann der Gleitschuh jedoch nur dann eingeführt werden, wenn die Führungsbuchse um das Dickenmaß des Gleitschuhes gekürzt wird. Weitere Kürzungen der Führungsbuchse sind erforderlich, um Einstell- und Sicherungsarbeiten über den gesamten Verstellbereich der Anschlagschraube durchführen zu können. Die nötigen Kürzungen der Führungsbuchse können nur an der Seite des Maximalanschlages erfolgen, die Führungslänge

der Gleitpaarung aus Stellkolben und Führungsbuchse wird dadurch reduziert und die wirksame Stellkolbenführung vom gefährdeten Berührungspunkt zwischen Anschlagschraube und Schwenkstück weiter entfernt. Die dadurch ungünstiger werdenden Hebelverhältnisse heben den Vorteil des Gleitschuheinsatzes nahezu auf, und die prinzipbedingten Radialkräfte am Stellkolben führen wiederum zu vorzeitigem Verschleiß zwischen Stellkolben und Führungsbuchse.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung stellt sich das Ziel, eine hydrostatische Stell- und Regeleinheit für hydrostatische Kolbenmaschinen zu schaffen, welche mit niedrigem Aufwand an Material und Fertigungszeit eine verschleißarme und sichere Führung der Stellkolben gewährleistet sowie die fehlerfreie Einstellung des Bewegungswandlers ermöglicht.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer hydrostatischen Stell- und Regeleinheit für hydrostatische Kolbenmaschinen, deren Stellkolben in Führungsbuchsen eine extrem lange und einstellbare Führung zur Reduzierung des Verkantens und damit zur Erhöhung der Funktionsfähigkeit und Einsatzdauer aufweisen, diese Führungsbuchse weiterhin als Anschlag zur Hubbegrenzung der Stellkolben dient und die Einstellung des Hubes dieser Stellkolben in drucklosem Zustand derselben erfolgen kann.

Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß bei einer hydrostatischen Stell- und Regeleinheit die Führungsbuchse für Stellkolben im Gehäuse axial verstellbar angeordnet und in der gewünschten Position mittels einer Einrichtung arretierbar ist. Diese Führungsbuchse weist eine Anschlagfläche zur Begrenzung der Hubbewegung des Stellkolbens auf. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsart wird diese Führungsbuchse mittels Gewinde in einer fest im Gehäuse angeordneten Buchse verstellbar gelagert.

Die Einrichtung zum Arretieren der Führungsbuchse ist bspw. als Kontermutter ausgebildet und auf dem Gewinde der Führungsbuchse angeordnet. Auch besteht die weitere Möglichkeit, diese Einrichtung zum Arretieren der Führungsbuchse als einen in Längsachse der Buchse angeordneten begrenzten Schlitz auszubilden, der mit Klemmschrauben versehen ist. Die Anschlagfläche für eine am Stellkolben angeordnete Scheibe wird durch die äußere Stirnfläche der Führungsbuchse gebildet. Nach einer anderen Ausführungsart ist es aber auch möglich, diese Anschlagfläche für den Stellkolben durch eine innere Ringfläche der Führungsbuchse zu bilden, welche durch Reduzierung des Innendurchmessers vom Zylinderraum entsteht. Ein im Durchmesser abgesetztes Endstück der Führungsbuchse greift in eine Ausnehmung des Deckels ein, wobei zwischen der Ausnehmung und der Peripherie des Endstückes ein Dichtelement angeordnet ist.

Die erfindungsgemäße Lösung bietet die Möglichkeit des Einsatzes von Gleitstücken, wie sie im Stand der Technik beschrieben wurden und erlaubt eine Verlagerung der wirksamen Führungslänge des Stellkolbens in Richtung der Berührungsfläche zwischen Gleitstück und Schwenkstück. Diese axial verstellbare Führungsbuchse bietet die Möglichkeit, trotz des Einsatzes der genannten Gleitstücke die Verstellung des Volumenstromes über den gesamten Stellbereich der hydrostatischen Kolbenmaschine vorzunehmen.

Hierbei bleibt das Abstandmaß zwischen dem Schwenkstück und dem Anschlag für den maximalen Volumenstrom bei jeder Einstellung desselben konstant. Von großer Bedeutung ist hierbei die Möglichkeit der Verstellung dieses maximalen Volumenstromes der Kolbenmaschine bei Stillstand derselben, welche bei drucklosen, nicht beaufschlagten Stellkolben, vorgenommen werden kann. Im Gegensatz hierzu war es bisher nur möglich, diesen maximalen Volumenstrom, bspw. bei Prüfstandsläufen der Kolbenmaschine, nur während des Prüflaufens selbst und bei druckbeaufschlagten Stellkolben durchzuführen, wobei der Bewegungswandler eine maximale Ausschwenkstellung aufweisen mußte.

Die erfindungsgemäße Einheit vermeidet somit die bei derartigen Einstellarbeiten mögliche Unfallgefahr durch Quetschung des Einstellenden. Die gezeigte Abdichtung zwischen Führungsbuchse und Deckel bietet gegenüber den bekannten Ausführungen eine wesentlich reduzierte druckbeaufschlagte Fläche dieses Deckels, wodurch sich die Belastung der Befestigungselemente des Deckels um ca. 50% reduzieren läßt.

Von großer Bedeutung ist die Verstellbarkeit der Führungsbuchse deshalb, weil durch die maximale Führungslänge der Stellkolben die Verkantung derselben auf ein Minimum einschränkt und damit deren Verschleiß ganz entscheidend reduziert werden kann. Dieser reduzierte Verschleiß zwischen Stellkolben und Führungsbuchse ermöglicht eine Erhöhung der Einsatzdauer dieser Bauteile, wodurch notwendige Reparaturen und damit im Zusammenhang stehende Materialaufwendungen durch Ersatzteile entscheidend gesenkt werden können. Auf die Funktionssicherheit mit derartigen Stell- und Regeleinheiten ausgerüstete Kolbenmaschinen wirkt sich die erfindungsgemäße Lösung ebenfalls sehr positiv aus.

Ausführungsbeispiel

Nachfolgend ist die Erfindung an Ausführungsbeispielen näher erläutert, wobei die Zeichnung folgendes darstellt:

Fig. 1 den Längsschnitt einer teilweise gezeigten Stell- und Regeleinheit, welche kraftschlüssig mit dem Bewegungswandler der hydrostatischen Kolbenmaschine verbunden ist.

Fig. 2 die Seitenansicht einer Buchse zum Klemmen der Führungsbuchse, welche im Gehäuse der Stell- und Regeleinheit angeordnet ist.

Fig. 3 die Vorderansicht der Buchse nach Fig. 2.

Fig. 4 den Längsschnitt einer mit innerem Anschlag für den Stellkolben ausgebildeten Führungsbuchse.

Fig. 5 den Längsschnitt eines Deckels als Aufnahme des Dichtelementes für die Führungsbuchse.

Ein Bewegungswandler 1 einer hydrostatischen Kolbenmaschine, bspw. einer Radialkolbenpumpe wird in bekannter Weise von der Stell- und Regeleinheit kraftschlüssig eingespannt. Hierbei ist ein Schwenkstück 2 am Bewegungswandler 1 fest angeordnet, wobei Stellkolben 3,4 an diesem anliegen. Der Bewegungswandler 1 ist als Schwenkrahmen ausgebildet. Geführt ist der Stellkolben 3 in einer Führungsbuchse 5, welche in einer weiteren Buchse 6 axial verstellbar angeordnet ist. Die Führungsbuchse 5 ist mittels Gewinde 7 in der äußeren Buchse 6 verstellbar und mittels einer Einrichtung 8 arretierbar.

Gemäß Fig. 1 ist die Einrichtung 8 als Kontermutter ausgebildet, welche sich gegen die Stirnfläche der Buchse 6 abstützt. Hierbei ist die Buchse 6 in einem Gehäuse 9 fest angeordnet und mittels eines Deckels 10 geklemmt. Eine innere zylindrische Ausnehmung 11 dieses Deckels 10 nimmt ein abgesetztes Endstück 12 der Führungsbuchse 5 auf, wobei zwischen beiden Teilen ein Dichtelement 13 (Randring) angeordnet ist. Im Deckel 10 ist außerdem eine Anschlußöffnung 14 vorhanden, die die Verbindung von einer nicht dargestellten Druckmittelquelle zu einem Zylinderraum 15 der Führungsbuchse 5 herstellt, welche den Stellkolben 3 aufnimmt. Am äußeren Ende dieses Stellkolbens 3 ist eine Scheibe 16 angeordnet, deren Durchmesser größer ist als der des Stellkolbens 3. Zwischen dieser Scheibe 16 und dem Schwenkstück 2 ist ein Gleitstück 17 vorhanden, welches die Reduzierung der Flächenpressung zwischen Stellkolben 3 und Schwenkstück 2 bewirkt, sowie gleichzeitig die über den Stellkolben 3 auf die Führungsbuchse 5 wirkenden prinzipbedingten Querkräfte vermindert. Die Führungsbuchse 5 weist eine⁺Anschlagfläche 18 auf, an welcher die Scheibe 16 zur Anlage kommt.

Nach einem weiteren Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 und 3 ist zur Sicherung der Führungsbuchse 5 eine äußere Buchse 19 mit einer Einrichtung 20 ausgebildet, die eine radiale Klemmung der Führungsbuchse 5 ermöglicht. Diese Einrichtung

+ = äußere

20 wird gebildet durch einen in Längsachse verlaufenden Schlitz 21 und Klemmschrauben 22, wobei die Führungsbuchse 5 in der gewünschten Stellung arretierbar ist.

Im Gegensatz zur Anschlagfläche 18 für den Stellkolben 3 kann zur Hubbegrenzung desselben auch eine Anschlagfläche 23 gemäß Fig. 4 in der Führungsbuchse 5 angeordnet sein, die durch Reduzierung des Innendurchmessers von Zylinder 15 entsteht. Diese innere Anschlagfläche 23 für den Stellkolben 3 macht die Scheibe 16 an dessen äußerer Stirnfläche überflüssig.

Es ist weiterhin möglich, das Dichtelement 13 in der Ausnehmung 11 des Deckels 10 anzuordnen, wobei das Endstück 12 der Führungsbuchse 5 mit durchgehenden Schaft auszubilden ist, das heißt keine Ringnut aufweist.

Grundsätzlich ist das Gehäuse 9 der erfindungsgemäßen Stell- und Regeleinheit fest, aber lösbar auf einem Gehäuse 24 der den Bewegungswandler 2 aufweisenden Kolbenmaschine angebracht.

Die Einstellung des Volumenstromes der hydrostatischen Kolbenmaschine erfolgt durch Veränderung der axialen Lage der Führungsbuchse 5 innerhalb der Buchse 6, wodurch die Anschlagfläche 18 bzw. 23 für den Stellkolben 3 eine andere Lage erhält. Hierzu wird durch Lösen der Einrichtung 8,20 die Führungsbuchse 5 entsichert und über das Gewinde 7 durch Drehung axial verstellt.

Nach Erreichen der gewünschten Stellung des Schwenkstücles 2 und damit des benötigten Volumenstromes wird die Führungsbuchse 5 mittels der Einrichtung 8,20 innerhalb der Buchse 6,19 fixiert und damit die Stellung der Anschlagfläche 18, 23 für den Stellkolben 3 bestimmt.

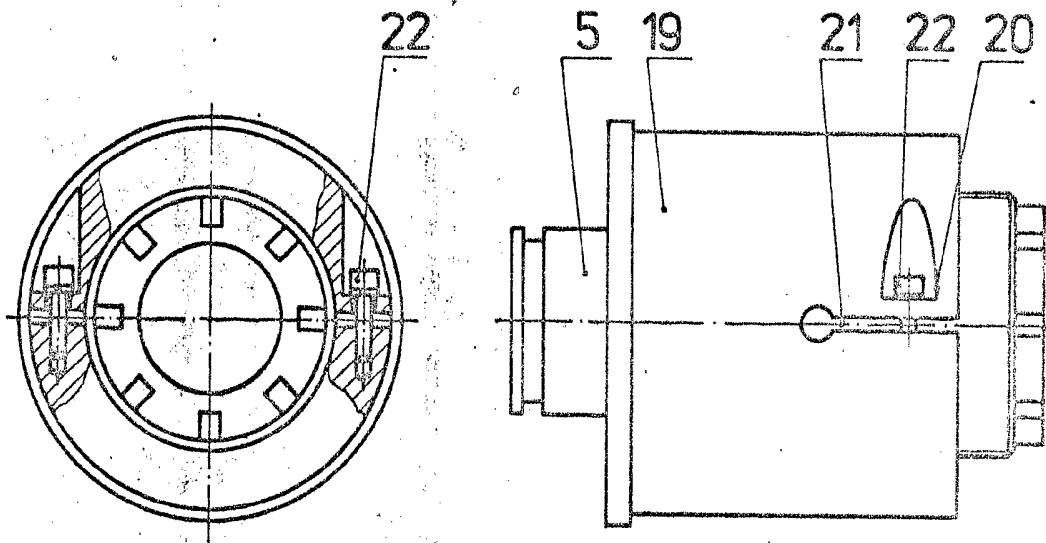
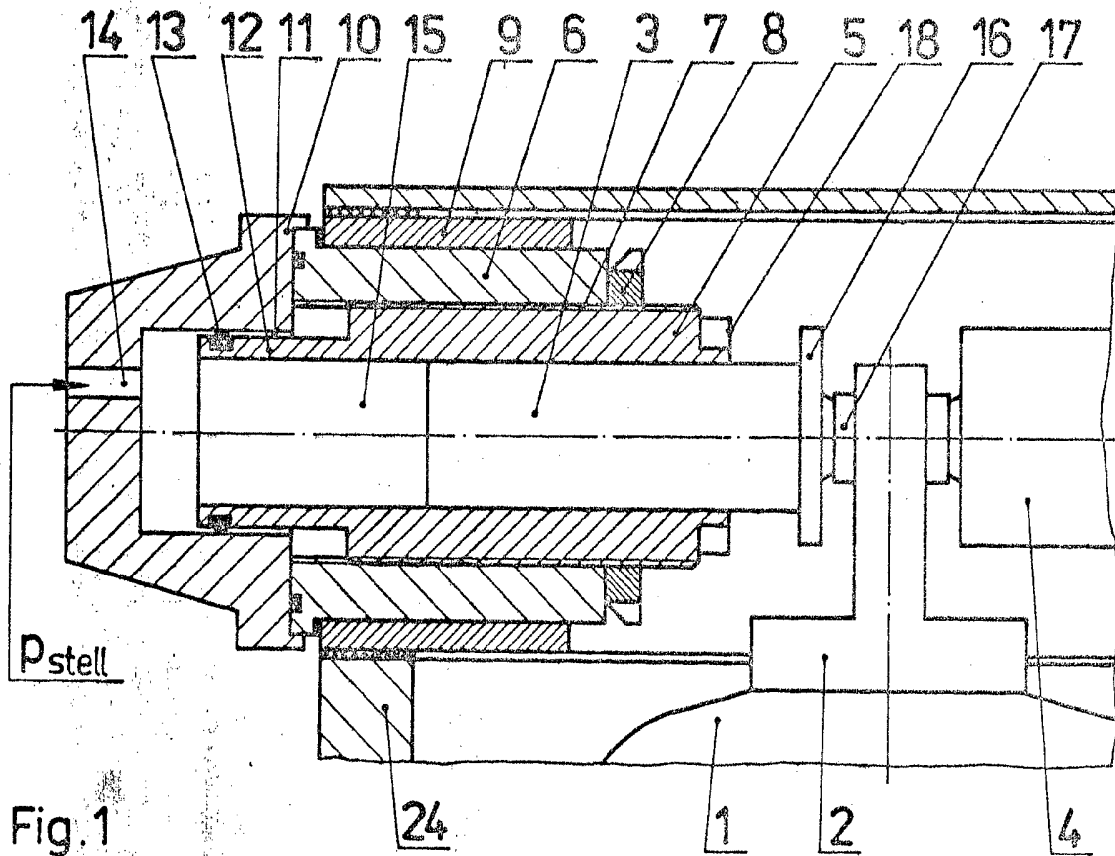
Zur Betätigung des Stellkolbens 3 wird über die Anschlußöffnung 14 Druckflüssigkeit dem Zylinderraum 15 zugeführt und die innere Stirnfläche des Stellkolbens 3 beaufschlagt. In Abhängigkeit von der Gegenkraft und dem Stellweg des gegenüberliegenden Stellkolbens 4 kann das Schwenkstück 2 und damit der Bewegungswandler 1 in seiner Lage verändert werden. Die Charakteristik der gewünschten Regelkurve wird dabei in bekannter Weise durch die Größe der auf die Stellkolben 3,4 wirkenden Kräfte sowie durch die Kennlinie der verwendeten Federn bestimmt, welche auf den Stellkolben 4 wirken, aber nicht dargestellt sind.

Erfindungsanspruch

1. Hydrostatische Stell- und Regeleinheit für hydrostatische Kolbenmaschinen, insbesondere Radialkolbenpumpen mit mindestens einem der Veränderung des Hubvolumens der Arbeitskolben dienenden Bewegungswandler, insbesondere einem Schwenkrahmen, dessen Ausstellbewegung durch Anschläge begrenzt werden und der durch hydraulisch und/oder federbeaufschlagte Stellkolben kraftschlüssig eingespannt ist, wobei die Stellkolben in Führungsbuchsen angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsbuchse (5) im Gehäuse (9) axial verstellbar angeordnet und in der gewünschten Position mittels einer Einrichtung (8,20) arretierbar ist, wobei die Führungsbuchse (5) eine Anschlagfläche (18,23) zur Begrenzung der Hubbewegung des Stellkolbens (3) aufweist.
2. Hydrostatische Stell- und Regeleinheit nach Punkt 1 dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsbuchse (5) mittels Gewinde (7) in einer fest im Gehäuse (9) angeordneten Buchse (6,19) verstellbar gelagert ist.
3. Hydrostatische Stell- und Regeleinheit nach Punkt 1 und 2 dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (8) zum Arretieren der Führungsbuchse (5) als Kontermutter ausgebildet und auf dem Gewinde (7) der Führungsbuchse (5) angeordnet ist.
4. Hydrostatische Stell- und Regeleinheit nach Punkt 1 und 2 dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (20) zum Arretieren der Führungsbuchse (5) aus einem in Längsachse der Buchse (19) angeordneten begrenzten Schütz (21) gebildet wird, der mit Klemmschrauben (22) versehen ist.

5. Hydrostatische Stell- und Regeleinheit nach Punkt 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlagfläche (18) für eine Scheibe (16) des Stellkolbens (3) durch die äußere Stirnfläche der Führungsbuchse (5) gebildet wird.
6. Hydrostatische Stell- und Regeleinheit nach Punkt 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlagfläche (23) für den Stellkolben (3) durch eine innere Ringfläche der Führungsbuchse (5) gebildet wird, welche durch Reduzierung des Innendurchmessers vom Zylinderraum (15) entsteht.
7. Hydrostatische Stell- und Regeleinheit nach Punkt 1 bis 6 dadurch gekennzeichnet, daß ein im Durchmesser abgesetztes Endstück (12) der Führungsbuchse (5) in eine Ausnehmung (11) des Deckels (10) eingreift und zwischen der Ausnehmung (11) und der Peripherie des Endstückes (12) ein Dichtelement (13) angeordnet ist.

-Hierzu 2 Blatt Zeichnung-



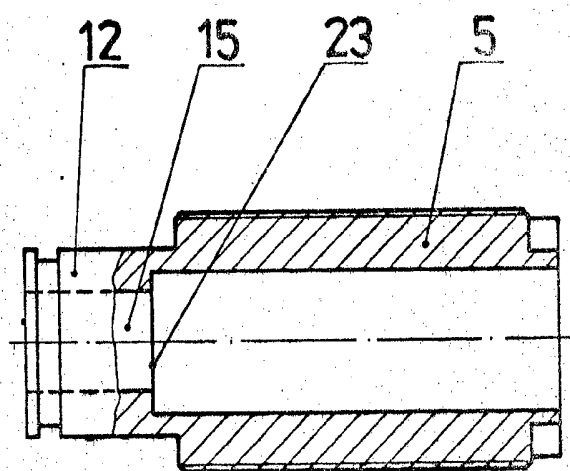


Fig. 4

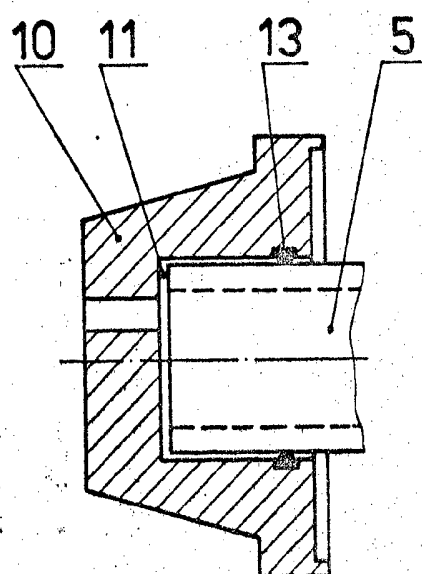


Fig. 5