

(19) DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK



Wirtschaftspatent

Teilweise bestaetigt gemaeß § 6 Absatz 1 des
Aenderungsgesetzes zum Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

ISSN 0433-6461

(11)

149 819

Int.Cl.³

3(51) F 04 B 1/08

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21) WP F 04 B/ 2194 55

(22) 05.03.80

(45) 27.07.83
(44) 29.07.81

(71) siehe (72)

(72) BAEURICH, HANS;HELLE, KONRAD;KUNZE, WOLFGANG;LOETZSCH, HANS;DD;
PUESCHMANN, EBERHARD;ZWINGENBERGER, JOCHEN;DD;

(73) siehe (72)

(74) VEB INDUSTRIEWERKE KARL-MARX-STADT, 9030 KARL-MARX-STADT, ZWICKAUER-STR. 221, PSF
58

(54) STELL- UND REGELEINHEIT

Titel der Erfindung

Stell- und Regeleinheit

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Stell- und Regeleinheit für als Pumpe oder Motor einsetzbare hydrostatische Radialkolbenmaschinen mit mindestens einem der Veränderung des Hubvolumens der Arbeitskolben dienenden Bewegungswandler, dessen Mitnehmerzapfen von Stellkolben kraftschlüssig eingespannt wird, wobei die Stellkolben in der als selbständige Baugruppe ausgebildeten Stell- und Regeleinheit gelagert sind, welche auf einer Öffnung des Gehäuses der Radialkolbenmaschine lösbar befestigt ist.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bekannt ist eine Stelleinheit für hydrostatische Radialkolbenpumpen (DE-OS 1.812.635; US-PS 2.741.993), deren Grundkörper fester Bestandteil des Gehäuses der Radialkolbenpumpe ist. Dieser Grundkörper ist angegossen und besitzt spezielle Aufnahmebohrungen für den Aufsatz bzw. die Stellorgane (Handrad mit Gewindespindel).

Der Zapfen des Schwenkrahmens ist dabei über einen Gewindeblock mit der Spindel formschlüssig verbunden. Neben der größeren Masse des Grundkörpers, sowie dem speziellen Bearbeiten der Aufnahmebohrungen für die Stellorgane im Grundkörper der Radialkolbenpumpe, sind besonders die relativ großen Abmessungen dieses Grundkörpers von Nachteil.

Des weiteren ist auf Grund der speziellen Gestaltung des Gehäuses ein zeitsparender Austausch der einzelnen Stellorgane mit den sie tragenden Führungselementen nicht möglich.

Eine Umrüstung von Radialkolbenpumpen mit Gehäuse für spezielle Stellorgane kann nur durch erhebliche Nacharbeiten und zusätz-

lichen Aufwand durchgeführt werden.

Weiterhin ist eine hydrostatische Radialkolbenpumpe bekannt (US-PS 3.051.092), deren Schwenkrahmen durch eine hydrostatische Stelleinheit betätigt bzw. bewegt und in jeder gewünschten Lage arretiert werden kann. Der Grundkörper der Stelleinheit ist an das Gehäuse der Radialkolbenpumpe angegossen, wobei die die Stellkolben führenden Aufnahmebuchsen an einer Platte angeordnet sind, welche das Gehäuse oben abschließt. Da diese Aufnahmebuchsen hängend an dieser Platte angeordnet sind und in das Gehäuse der Radialkolbenpumpe eintauchen, ist eine Zugänglichkeit zu den Stellkolben während des Betriebes nicht möglich und damit eine Einstellung der Radialkolbenpumpe nicht gegeben.

Neben einer großen Dimensionierung des Gehäuses der Radialkolbenpumpe treten erhebliche Nachteile bei der Aufnahme der Stellkräfte sowie in der Schwingungsanfälligkeit der Stelleinheit auf, da die Wirkungsline der Stellkolben der Stelleinheit weit über dem Schwerpunkt der Radialkolbenmaschine angeordnet ist.

Außerdem ist eine hydrostatische Radialkolbenpumpe mit Stell- und Regeleinheit bekannt (DD-PS 33.812 sowie Zeitschrift Ölhdraulik und Pneumatik Heft 6/1969, Seite 299), die auf das Gehäuse der Radialkolbenpumpe geschraubt ist. Hierbei wird das Gehäuse der Stelleinheit mit einer Zwischenplatte verschraubt, welche dann von außen auf dem Gehäuse der Radialkolbenpumpe befestigt ist.

Die Stellorgane selbst sind in Einschüben gelagert, welche beiderseits in das Stellgehäuse eingesteckt und verschraubt werden.

An den Stellkolben treten auf Grund direkter Anlage am Schwenkstück des Bewegungswandlers (Schwenkrahmen) erhebliche Querkräfte auf, die zu vorzeitigem schnellen Verschleiß der Stellkolben bzw. der Lagerbuchsen führen und damit die Sicherheit und Lebensdauer der Stelleinheit reduzieren.

Genannte Querkräfte werden über einen großen Hebelarm aufgenommen, wodurch erhöhter Verschleiß eintritt. Dieser Hebelarm entsteht, bedingt durch den notwendigen großen Freiraum im

Stellgehäuse, auf Grund der Schwenkbewegung des Bewegungswandlers.

Hierdurch können die Stellorgane nicht weit genug an den Bewegungswandler herangeführt werden, wodurch sich die geschilderten Nachteile unerwünscht großer Querkräfte ergeben. Außerdem bringt diese Ausführung des Stellgehäuses große Abmessungen und damit eine unerwünscht große Masse der Radialkolbenpumpe mit sich. Die Anzahl der zur Realisierung der Stellbewegungen erforderlichen Bauteile wird bei dieser Ausführung sehr groß, damit wird die Störanfälligkeit erhöht.

Bekannt ist ebenfalls eine Radialkolbenpumpe mit zwei Schwenkrahmen (DE-PS 1.107.085), von denen der eine auf konstanten Kolbenhub fest eingestellt und der andere mit einer Nullhubregeleinrichtung versehen ist. Der Mitnehmerzapfen der als Schwenkrahmen ausgebildeten Bewegungswandler greift dabei in eine Kammer des Gehäuses ein, in welche seitlich die Stellspindeln und die Stellkolben eingreifen.

Dargestellt ist hierbei sowohl die Anordnung einer Stelleinheit als Kompaktteil auf dem Gehäuse der Radialkolbenpumpe als auch die Ausbildung des Pumpengehäuses als Aufnahme für die Stellspindeln und Stellkolben. Beide Ausführungen sind mit den vorstehend beschriebenen Nachteilen behaftet und geben keinen Hinweis auf die Gestaltung und Optimierung der inneren Kammer sowie den Aufbau der Stelleinheit.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer Stell- und Regelseinheit für hydrostatische Radialkolbenmaschinen mit mindestens einem als Schwenk- oder Schieberahmen ausgebildeten Bewegungswandler, welche die Einstellung bzw. Justierung der Ausstellbewegung des Bewegungswandlers während des Betriebes von außen bei völliger Dichtheit ermöglicht, die auf Grund minimaler, auf die Stellkolben wirkender Querkräfte ein günstiges Verschleiß- und Schwingungsverhalten und damit größere Funktionsdauer sowie Geräuschminderung gewährleistet und bei der eine Bestückung mit Bauelementen für die unterschiedlichsten Stell- und Regelfunktionen bei Gewährleistung optimaler Dichtheit des Gehäuses gegeben ist.

Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Stell- und Regeleinheit der hydrostatischen Radialkolbenmaschine eine Deckplatte aufweist, die auf dem Gehäuse der Radialkolbenmaschine lösbar angeordnet ist. Diese Deckplatte besitzt in ihrer Mitte einen Schwenkdom, dessen Innenkontur eine Kammer bildet, die den Mitnehmerzapfen des Bewegungswandlers öldicht mit geringsten Abmessungen umschließt, wobei die Längserstreckung dieser inneren Kammer dem maximalen Schwenkweg des Mitnehmerzapfens entspricht. Weiterhin sind in dieser Erhebung Öffnungen in Bewegungsrichtung des Bewegungswandlers angeordnet, in welche Zentrierbunde von Lagerbuchsen zur Führung der Stellkolben eingreifen. Diese Zentrierbunde sind mit entsprechenden Dichtelementen versehen, wobei deren Anordnung eine Justage des Schwenkwinkels des Bewegungswandlers bei völliger Öldichtheit von außen während des Betriebes ermöglicht. Zur Lagefixierung der Lagerbuchsen auf der Deckplatte und zur Aufnahme der Reaktionskräfte der Stellbewegung dienen Paßstifte und Befestigungselemente. Das genannte Dichtelement ist zwischen dem Zentrierbund der Lagerbuchse und der Öffnung der Deckplatte zur Aufnahme des Zentrierbundes angeordnet. Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, daß nur einer der Stellkolben sowohl Mittel zur minimalen als auch zur maximalen Begrenzung seines Hubes und damit zur Begrenzung des Stellweges für den Bewegungswandler aufweist. Die Mittel zur Begrenzung des Hubes bestehen vorzugsweise aus Anschlägen, welche über Gewinde verstellbar sind. Diese verstellbaren Anschläge sind in der Lagerbuchse bzw. auf dem Stellkolben angeordnet. Zwischen dem Mitnehmerzapfen und jedem Stellkolben ist ein als Gleitschuh ausgebildetes und als Kugelgelenk dienendes Zwischenglied angeordnet. Dieses Zwischenglied besteht vorzugsweise aus Plastwerkstoff und ist an dem Stellkolben befestigt.

Mit dieser erfindungsgemäßen Stell- und Regeleinheit für hydrostatische Radialkolbenmaschinen ist neben der Realisierung einer universellen Einbaulage auf Grund der einseitigen Anordnung verstellbarer Anschläge in nur einer Lagerbuchse vor allem die Einstellung bzw. Justierung der Bewegungsgröße des

Bewegungswandlers zur Veränderung des Hubvolumens der Radialkolbenmaschine während des Betriebes bei völliger Dichtheit gewährleistet. Auf die Stellkolben durch den Bewegungswandler wirkende Querkräfte werden durch die als Gleitschuh ausgebildeten Zwischenglieder auf ein Minimum reduziert. Damit wird ein optimales Verschleiß- und Schwingungsverhalten der Stellkolben erreicht und die Funktionsfähigkeit sowie das Geräuschverhalten der Radialkolbenmaschine in positiver Weise beeinflusst. Die besondere Ausbildung und Befestigung der die Stellkolben aufnehmenden Lagerbuchsen auf der Deckplatte gewährleistet eine universelle Bestückung der Stell- und Regeleinheit zur Realisierung unterschiedlicher Funktionen, aber auch die Vermeidung von Leckage durch einfache sichere Abdichtung und Minimierung der notwendigen Dichtstellen.

Auf Grund der einfachen erfindungsgemäßen Gestaltung der Deckplatte zur Aufnahme der Lagerbuchsen wird im Vergleich zu den herkömmlichen speziellen Stellgehäusen eine beträchtliche Reduzierung der Masse sowie der äußeren Abmaße der mit erfindungsgemäßen Stell- und Regeleinheiten bestückten hydrostatischen Radialkolbenmaschinen erreicht.

Ausführungsbeispiel

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

Fig. 1 einen Längsschnitt der Stell- und Regeleinheit in Verbindung mit einer hydrostatischen Radialkolbenpumpe

Fig. 2 eine Seitenansicht der Radialkolbenpumpe mit einem Schnitt durch den mittigen Schwenkdom auf der Deckplatte

Fig. 3 eine vergrößerte auszugsweise Darstellung der Einzelheit Z gemäß Fig. 1

Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 ist eine hydrostatische Radialkolbenpumpe gezeigt, deren Gehäuse 1 einen als Schwenkrahmen ausgebildeten Bewegungswandler 2 und dieser in bekannter

Weise einen Leitring 3 zur Hubbegrenzung von Arbeitskolben 4 aufweist.

Der Bewegungswandler 2 ist mittels eines Bolzens 5 im Gehäuse 1 um diesen bewegbar geführt, wobei die Stellbewegung dieses Bewegungswandlers 2 zur Veränderung des Hubvolumens der Arbeitskolben 4 mittels einer Stell- bzw. Regeleinrichtung 6 erfolgt. Diese Stell- bzw. Regeleinrichtung 6 wird gebildet aus einer Deckplatte 7, die das Gehäuse 1 abschließt und zwei austauschbaren Lagerbuchsen 8,9.

Das Gehäuse 1 der Radialkolbenpumpe ist dabei so ausgebildet, daß der Bewegungswandler 2 mit einem der Verstellung dienenden, bspw. angegossenen Mitnehmerzapfen 10 den oberen Rand des Gehäuses 1 überragt.

Aus diesem Grund besitzt die Deckplatte 7 in ihrem mittleren Bereich einen der Aufnahme dieses Mitnehmerzapfens 10 dienenden und der Größe der Schwenkbewegung des Bewegungswandlers 2 entsprechenden Schwenkdom 26 mit der kleinstmöglichen inneren Kammer 11.

Mittels Schrauben 12 wird die Deckplatte 7 auf dem Gehäuse 1 befestigt und dieses damit flüssigkeitsdicht ausgeführt.

In den Lagerbuchsen 8,9 werden Stellkolben 13,14 geführt, die den Mitnehmerzapfen 10 kraftschlüssig einspannen. Zwischen den Stellkolben 13,14 und beiden Planflächen des Mitnehmerzapfens 10 sind Zwischenglieder 15,16 in Form von Gleitschuhen angeordnet, die an den Stellkolben 13,14 befestigt sind.

Wie angesprochen, wirken die Stellkolben 13,14 über die Zwischenglieder 15,16 oder auch direkt auf den Mitnehmerzapfen 10 des Bewegungswandlers 2 und schwenken diesen aus der vertikalen Ebene X-X des Gehäuses 1 heraus. Damit entsteht für den die Flugbahn der Arbeitskolben 4 begrenzenden Leitring 3 eine exzentrische Lage, deren Größe in bekannter Weise dem Hubvolumen der hydrostatischen Radialkolbenpumpe proportional ist.

Die Zwischenglieder 15,16 sind vorzugsweise aus einem Kunststoff gefertigt, wobei die Befestigung an den Stellkolben 13,14 bspw. mittels Kerbnagel erfolgt (Fig. 3).

Da die Zwischenglieder 15,16 mit der balligen Stirnfläche der Stellkolben 13,14 je ein Kugelgelenk bilden, wird eine gleichmäßige Anlage der Stellkolben 13,14 trotz des sich ständig

ändernden Schwenkwinkels des Bewegungswandlers 2 gewährleistet. Die elastischen Eigenschaften des Werkstoffes der Zwischenglieder 15,16 bewirken weiterhin die Dämpfung von Schwingungen, die durch pulsierende Bewegungen der Arbeitskolben 4 am Leitring 3 entstehen. Damit werden diese Schwingungen nicht in vollem Umfang nach außen geleitet und somit Effekte zur Geräuschminderung für die Radialkolbenpumpe erreicht.

Genannte Lagerbuchsen 8,9 greifen mit je einem Zentrierbund 17,18 in Öffnungen 27,28 der Deckplatte 7 ein und sind außerdem über Befestigungselemente 19 mit dieser Deckplatte 7 lösbar verbunden.

Der Zentrierbund 17,18 ist so weit wie möglich vorgezogen, um die aus der Schwenkbewegung resultierenden Querkräfte aufzunehmen und dient gleichzeitig der Abdichtung der Kammer 11 der Radialkolbenpumpe.

Zur Abdichtung zwischen den Zentrierbunden 17,18 der Lagerbuchsen 8,9 und den Öffnungen 27,28 der Deckplatte 7 dienen Dichtelemente 20,21.

Die Befestigungselemente 19 sind vom Inneren der Radialkolbenpumpe her in der Deckplatte 7 angebracht, wodurch keine zusätzlichen abzudichtenden Öffnungen entstehen.

Zur Aufnahme der aus der Stellbewegung resultierenden Reaktionskräfte sowie zur Lagefixierung der Lagerbuchsen 8,9 sind Paßstifte 22 in der Deckplatte 7 angeordnet.

Zwecks Begrenzung und Einstellung des maximalen Stellweges des Bewegungswandlers 2 sind Mittel zur Begrenzung des Hubes nur am Stellkolben 13 vorgesehen. Diese Mittel bestehen aus verstellbaren Anschlägen 23,24 in Form gewindeverstellbarer Muttern, welche sowohl in der Lagerbuchse 8 als auch auf dem Stellkolben 13 angeordnet sind.

Mittels dieser Anschläge 23,24 wird während des Betriebes der Radialkolbenpumpe ein Einstellen bzw. Justieren für den minimalen und maximalen Anstellwinkel des Schwenkrahmens 2 durchgeführt. Der Stellkolben 13 ist hierbei gemäß Fig. 1 als Stufenkolben ausgebildet, wobei die vom hydraulischen Druck beaufschlagte Kreisringfläche die Gegenkraft für eine Regelfeder 25 in der gegenüberliegenden Lagerbuchse 9 bildet.

Die Charakteristik dieser Regelfeder 25 bzw. der Regeleinrichtung wird in bekannter Weise durch mehrere Federteller erreicht.

Beide Anschläge 23,24 zur Begrenzung des minimalen bzw. maximalen Schwenkwinkels auf einer Seite des Bewegungswandlers 2, d.h. in einer Lagerbuchse 8 anzuordnen, gewährleistet gute Zugänglichkeit der während des Betriebes oftmals in ihrer Lage zu verändernden Anschläge 23,24. Hiermit werden wesentliche Vorteile wie Realisierung einer universellen Einbaulage der Radialkolbenpumpe, Veränderung beider Anschläge 23,24 der Stelleinheit während des Betriebes der Radialkolbenpumpe sowie einfache Handhabung der Einstellung dieser Anschläge 23,24 erreicht.

Erfindungsanspruch

1. Stell- und Regeleinheit für hydrostatische Radialkolbenmaschinen (Pumpe/Motor) mit mindestens einem der Veränderung des Hubvolumens der Arbeitskolben dienenden Bewegungswandler, dessen Mitnehmerzapfen von Stellkolben kraftschlüssig eingespannt wird, wobei die Stellkolben in der als selbständige Baugruppe ausgebildeten Stell- und Regeleinheit gelagert sind, welche auf einer Öffnung des Gehäuses der Radialkolbenmaschine lösbar befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, daß eine Deckplatte (7) auf dem Gehäuse (1) der Radialkolbenmaschine lösbar angeordnet ist, welche in der Mitte einen Schwenkdom (26) aufweist, dessen Innenkontur eine Kammer (11) bildet, die den Mitnehmerzapfen (10) des Bewegungswandlers (2) öldicht mit geringsten Abmessungen umschließt, wobei die Längserstreckung dieser inneren Kammer (11) dem maximalen Schwenkweg des Mitnehmerzapfens (10) entspricht und daß weiterhin in Bewegungsrichtung Öffnungen (27,28) in diesem Schwenkdom (26) angeordnet sind, in welche Zentrierbunde (17,18) von Lagerbuchsen (8,9) zur Führung der Stellkolben (13,14) eingreifen, welche mit entsprechenden Dichtelementen (20,21) versehen sind und deren Anordnung eine Justage des Schwenkwinkels des Bewegungswandlers (2) bei völliger Öldichtheit von außen während des Betriebes ermöglicht.
2. Stell- und Regeleinheit nach Punkt 1 dadurch gekennzeichnet, daß zur Lagefixierung der Lagerbuchsen (8,9) auf der Deckplatte (7) und zur Aufnahme der Reaktionskräfte der Stellbewegung Paßstifte (22) und Befestigungselemente (19) angeordnet sind.
3. Stell- und Regeleinheit nach Punkt 1 dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtelement (20,21) zwischen dem Zentrierbund (17,18) der Lagerbuchse (8,9) und der Öffnung (27,28) der Deckplatte (7) zur Aufnahme des Zentrierbundes (17,18) angeordnet ist.

4. Stell- und Regeleinheit nach Punkt 1 dadurch gekennzeichnet, daß nur einer der Stellkolben (13) sowohl Mittel zur minimalen als auch zur maximalen Begrenzung seines Hubes und damit zur Begrenzung des Stellweges für den Bewegungswandler (2) aufweist.
5. Stell- und Regeleinheit nach Punkt 4 dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zur Begrenzung des Hubes aus Anschlägen (23,24) bestehen, welche über Gewinde verstellbar sind.
6. Stell- und Regeleinheit nach Punkt 5 dadurch gekennzeichnet, daß die verstellbaren Anschläge (23,24) in der Lagerbuchse (8) bzw. auf dem Stellkolben (13) angeordnet sind.
7. Stell- und Regeleinheit nach Punkt 1 dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Mitnehmerzapfen (10) und jedem Stellkolben (13,14) ein als Gleitschuh ausgebildetes und als Kugelgelenk dienendes Zwischenglied (15,16) angeordnet ist.
8. Stell- und Regeleinheit nach Punkt 7 dadurch gekennzeichnet, daß das Zwischenglied (15,16) aus Plastwerkstoff besteht und an dem Stellkolben (13,14) befestigt ist.

-Hierzu 2 Blatt Zeichnung-



