

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer. 80104205.2

51 Int. Cl.³ **F 16 H 39/50**
F 04 B 1/08

22 Anmeldetag: 17.07.80

30 Priorität. 25.07.79 DE 2930139

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.02.81 Patentblatt 81 5

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB SE

71 Anmelder: **Linde Aktiengesellschaft**
Abraham-Lincoln-Strasse 21
D-6200 Wiesbaden(DE)

72 Erfinder: **Forster, Franz**
Stadelhofer Strasse 10
D-8782 Mühlbach(DE)

72 Erfinder: **Stein, Harald**
Siemensstrasse 13c
D-6117 Schaaflheim 2(DE)

74 Vertreter: **Schaefer, Gerhard, Dr.**
Linde Aktiengesellschaft Zentrale Patentabteilung
D-8023 Höllriegelskreuth(DE)

54 **Regeleinrichtung für ein hydrostatisches Getriebe oder eine Kolbenpumpe.**

57 Regeleinrichtung für ein hydrostatisches Getriebe oder vorzugsweise eine Hydrokolbenpumpe mit einem beiderseits mit Druck beaufschlagten als Differentialkolben ausgestalteten Stellkolben, der mit dem Stellglied des Getriebes bzw. der Pumpe verbunden ist, wobei ein Steuerventil die Druckbeaufschlagung der beiden Druckräume vor den Stirnflächen des Stellkolbens steuert und ein von Förderdruck beaufschlagter Steuerdruckmeßkolben gegen einen Winkelhebel anliegt, der durch ein Gelenk am Stellkolben gelagert ist und durch eine Feder gegen diesen abgestützt ist und das Steuerventil betätigt, wobei das Steuerventil im Stellkolben quer zu dessen Längsachse angeordnet ist und die Feder gegen den anderen Arm des Winkelhebels anliegt und als Druckfeder ausgestaltet ist, deren Längsachse parallel zur Längsachse des Stellkolbens angeordnet ist.

EP 0 023 323 A2

1

5

10

Regeleinrichtung für ein hydrostatisches
Getriebe oder eine Kolbenpumpe

15 Die Erfindung betrifft eine Regeleinrichtung für ein hydro-
statisches Getriebe oder vorzugsweise eine hydrostatische
Kolbenpumpe,

20

25

30

Bei der Lösung nach dem Hauptpatent ist
der Hebel, der die vom Steuerdruck erzeugte Kraft auf eine Re-
gelfeder überträgt, als geradliniger, sich annähernd parallel
zur Längserstreckung des Stellkolbens erstreckender Hebel aus-
gestaltet und sind sowohl das Steuerventil als auch die Regel-
feder in Querbohrungen im Stellkolben angeordnet. Das hat den
Nachteil, daß einerseits für die Regelfedern nur wenig Raum
zur Verfügung steht und daß zu einem Nachstellen des Wider-
lagers der Regelfeder zwecks Veränderung von deren Vorspan-
nung der Stellkolben aus der Regeleinrichtung ausgebaut werden
muß.

35

Es ist zwar auch bereits eine Steuer- und Regeleinrichtung für
eine hydrostatische Kolbenpumpe bekannt, bei der der Hebel als

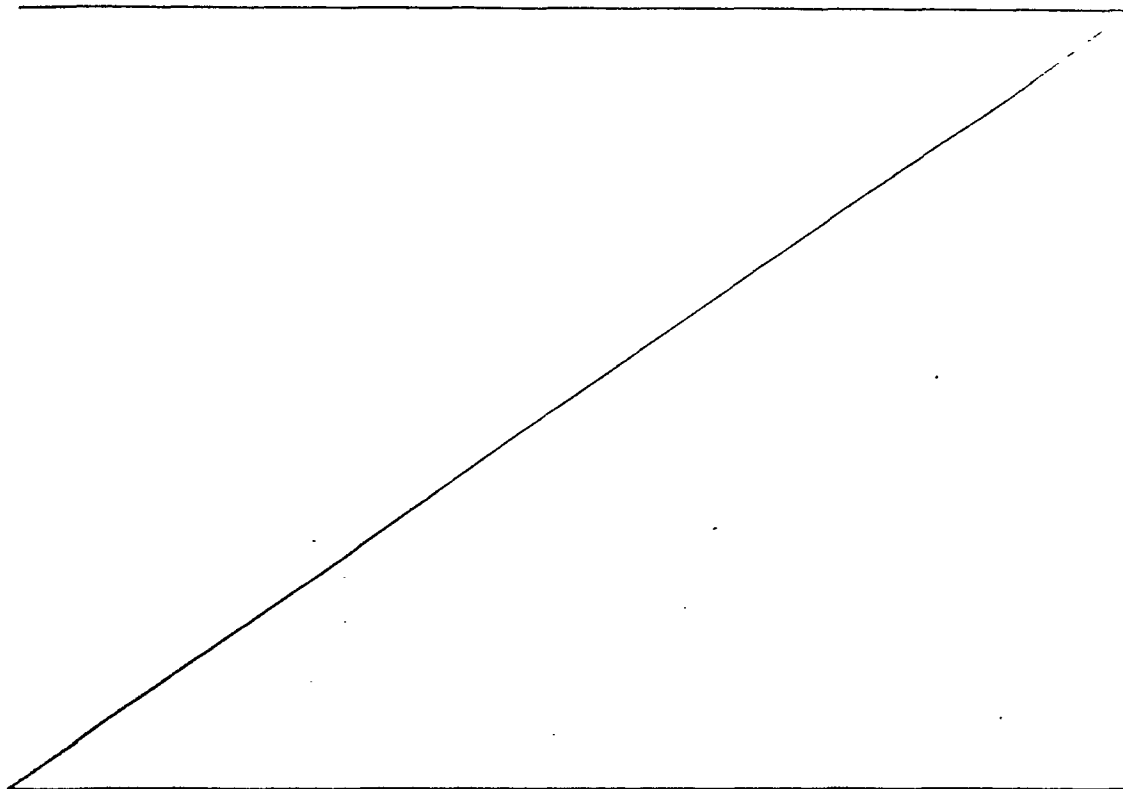


1 Winkelhebel ausgestaltet ist. Dabei erstreckt sich der sich
annähernd parallel zur Längserstreckung des Stellkolbens er-
streckende Hebelteil in einem Raum vor der einen Stirnfläche des
5 Kolbens, also in einem Raum, in dem der Druck auf den Stellkolben
wirkt. Infolgedessen wirkt dieser Stelldruck auch entgegen dem
Steuerdruck auf die vom Steuerdruck beaufschlagten Kolben. Um
diesen Nachteil zu beseitigen, sind bei der bekannten Einrichtung
10 konstruktive Maßnahmen erforderlich, indem zwei Kolben vorge-
sehen sind, die einander gegenüber liegen und miteinander verbun-
den sind und die unmittelbar gegen jeweils ^{eine} von zwei Regelfedern
wirken. Eine weitere, mit den Regelfedern zusammenwirkende Feder
15 ist außerhalb der Steuer- und Regeleinrichtung angeordnet und mit
dem Ventilschieber, der an einer Längsbohrung des Stellkolbens an-
geordnet ist, über eine Zugstange verbunden (CH-PS 501 835). Diese
20 Ausgestaltungsform ist sehr aufwendig, benötigt einen großen Druck-
raum, in dem der Hebel verschiebbar ist, vor der einen Stirnfläche
des Stellkolbens und benötigt viele relativ aufwendige Bauteile.

25 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Regeleinrichtung
gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1 zu schaffen, die mit geringem
Aufwand herstellbar ist und bei der das Widerlager der Regelfeder
im Stellkolben derart angeordnet ist, daß eine Einstellung der
30 Vorspannung der Feder möglich ist, ohne den Stellkolben ausbauen
zu müssen.

35 Im Anspruch 2 ist eine besonders zweckmäßige Anordnung angegeben.

1 Der Abschlußkörper dient einerseits zur Abdichtung des
Raumes vor der Stirnfläche des Kolbens gegenüber dem druck-
losen Raum, in dem die Feder und der Winkelhebel angeordnet
5 ist, und dient andererseits als Widerlager für die Feder.
Dieser Abschlußkörper ist durch ein Gewinde in der Längs-
bohrung gelagert und dadurch leicht in seiner Lage in der
Längsbohrung einstellbar und in üblicher Weise durch eine
10 Gegenmutter oder ein Verspannelement festlegbar. Diese Ein-
stellung kann leicht von der Stirnseite des Stellkolbens
erfolgen, ohne den Stellkolben ausbauen zu müssen. Somit
kann durch Ändern der Lage dieses Abschlußkörpers leicht
15 die Federvorspannung und damit die Regelcharakteristik des
Reglers verändert und auf eine gewählte Leistung eingestellt
werden.



1 In der Zeichnung ist ein Regler für eine Schwenkschlittenpumpe im Schnitt dargestellt.

Der Gehäuseboden 1 ist Abschlußteil eines in der Zeichnung
5 nicht mehr dargestellten Gehäuses einer Schwenkschlittenpumpe,
wobei auf der abgewandten Seite des Gehäusebodens 1 die Führungsbahn für den nicht mehr dargestellten Schwenkschlitten angeordnet ist. In einem vorgewölbten Teil 2 des Gehäusebodens 1 ist eine Längsbohrung 3 vorgesehen, die auf der einen
10 Seite durch einen Deckel 4 abgeschlossen ist, der durch Schrauben 5 mit dem Teil 2 verbunden ist. Auf der dem Deckel 4 entgegengesetzten Seite ist ein Abschlußteil 6 durch Schrauben 5 mit dem Teil 2 verbunden, wobei dieses Abschlußteil 6 ein Büchsenteil 7 aufweist, welches in die Bohrung 3 hinein-
15 ragt.

In dem Abschlußteil 6 ist eine Bohrung 8 vorgesehen, die im vorderen Teil als eine Zylinderbohrung 9 ausgestaltet ist, in der eine Gleitdichtung 10 angeordnet ist und in der das
20 Teil 11 kleineren Durchmessers des Stellkolbens dichtend gleitet. Das Teil 11 ist fest verbunden mit dem Teil 12 größeren Durchmessers des Stellkolbens, das mit seinem Kopfteil 13 unmittelbar in der Bohrung 3 gleitet, wobei zur Dichtung ein Dichtring 14 vorgesehen ist.

25

In dem Gehäuseboden 1 ist ein in der Zeichnung nicht mehr dargestellter Kanal ausgestaltet, der mit dem Förderdruckkanal des Schwenkschlittens in Verbindung steht. Dieser Kanal ist mit einer Bohrung 15 verbunden, die mit einer Quer-
30 bohrung 16 in Verbindung steht, die über die Bohrung 17 mit dem Innenraum der Bohrung 8 in Verbindung steht.

Die Bohrung 15 steht weiterhin mit dem Raum 18 in Verbindung, der durch einen Stopfen abgeschlossen ist. In den
35 Raum 18 ragt ein Bauteil 20 hinein, das dichtend in das

1 Teil 2 eingeschraubt ist. In dem Teil 20 ist eine Zylinder-
bohrung vorgesehen, in der der Steuerdruckkolben 21 ver-
schiebbar ist. Dieser stützt sich gegen einen Stützkörper 22
ab, der eine Nut 23 aufweist, damit auf beiden Stirnflächen
5 dieses Stützkörpers 22 stets der gleiche Druck herrscht. Der
Stützkörper 22 liegt gegen einen Winkelhebel 24 an, der mit-
tels eines Gelenkbolzens 25 in dem Stellkolben 11, 12
schwenkbar gelagert ist. Gegen den zweiten Arm 26 des Winkel-
hebels 25, 26 liegt der Federteller 27 an, gegen den sich die
10 Feder 28 abstützt, die in einer Bohrung 29 des Stellkolbens
11, 12 angeordnet ist und gegen einen Körper 30 abgestützt
ist, der mittels eines Gewindes in ein Gewindeteil der Längs-
bohrung 29 eingeschraubt und in vorwählbarer Lage festlegbar
ist.

15

Der Stellkolben 11, 12 ist durch einen Querbolzen 31 mit dem
in der Zeichnung nicht mehr dargestellten Schwenkschlitten
verbunden.

20 In dem Teil 11 des Stellkolbens 11, 12 ist eine Längsbohrung
32 vorgesehen, die an einer Schulter 33 in eine Bohrung 34
kleineren Durchmessers übergeht. In dieser Bohrung 32, 34
ist eine Feder 35 angeordnet, die sich auf der einen Seite
gegen eine Schulter 36 abstützt und auf der anderen Seite
25 gegen einen Federtellerkörper 37 abstützt, der gegen einen
Seeger-Ring 38 anliegt und in dem zwei Bohrungen 39 in eine
Bohrung 40 münden und der eine Stirnfläche 61 aufweist.

Von der Bohrung 34 aus geht eine Bohrung 41 zu einer Quer-
30 bohrung 42. Versetzt zu der Bohrung 41 schließt an die Quer-
bohrung 42 eine Bohrung 43 an, die über eine Querbohrung 44
in der Zeichnung nicht mehr weiter dargestellter Weise mit
dem Raum 45 vor der Stirnfläche des Stellkolbens 12, 12 in
Verbindung steht. In der Querbohrung 42 ist ein Ventilkör-
35 per 46 eingesetzt, in dem ein Ventilschieber 47 verschiebbar

1 ist, der gegen den Winkelhebel 24 anliegt und Ringnuten auf-
weist, während der Ventilkörper 46 Bohrungen aufweist, die
mit den Bohrungen 41 und 43 in Verbindung stehen. Je nach
Lage des Schieberkörpers 47 stellt die an diesem angeordnete
5 Ringnut eine Verbindung zwischen den Kanälen 41 und 43 her
oder verbindet eine andere Ausnehmung den Kanal 43 mit dem
Raum vor der Stirnfläche des Ventilschiebers 47 in der Boh-
rung 42.

10 In das Abschlußteil 6 ist eine Anschlagsschraube 49 einge-
schraubt, die mittels einer Kontermutter 50 in beliebiger
Lage einstellbar ist.

Die Wirkungsweise ist folgende: Der Förderdruck der Pumpe
15 wirkt in dem Kanal 15 und damit in dem Raum 18 und wirkt
in diesem auf die Stirnfläche des Steuerkolbens 21. Die aus
dieser Druckwirkung auf die Stirnfläche resultierende Kraft
wirkt auf den Zwischenstützkörper 22 und über diesen auf
den langen Arm des Hebels 24. Dieser Kraft entgegen wirkt
20 auf der anderen Seite die Kraft der Feder 28. Überwiegt
das Produkt aus der von dem Druck auf die Stirnfläche des
Steuerkolbens 21 ausgeübten Kraft mal dem zugeordneten
Hebelarm das Produkt aus der Kraft der Feder 28 mal dem
zugeordneten Hebelarm, so wird die Feder 28 zurückgedrückt.
25 Damit wird der Hebel 24 nach in der Zeichnung rechts ge-
drückt und drückt damit auf den Steuerschieberkörper 47,
der durch seine Ringnut damit eine Verbindung zwischen der
Bohrung 41 und der Bohrung 43 herstellt. Damit fließt Druck-
mittel aus dem Kanal 15 durch die Bohrungen 16 und 17 und
30 die Bohrung 8, die Bohrungen 39, die Bohrung 40 und die Boh-
rung 34, die Bohrung 41 und die Bohrungen 43 und 44 und den
Raum 45 vor der großen Stirnfläche des Stellkolbens 11, 12.
Da somit vor der großen Stirnfläche des Stellkolbens 11, 12
der gleiche Druck wirkt wie vor der kleinen Stirnfläche des
35 Stellkolbenteils 11, bewegt sich der Stellkolben nach in der

- 1 Zeichnung unten. Damit wird der Hebelarm verkleinert, an dem die Kraft des Steuerkolbens 21 wirkt, und zwar so lange, bis die Kraft der Feder 28 in der Lage ist, den Steuerkolben 21 zurückzudrücken mit der Folge, daß der Steuerschieberkörper 5 47 unter der Wirkung der Anlagefeder 62 in die in der Zeichnung dargestellte Lage zurückkehrt und die Verbindung zwischen den Bohrungen 41 und 43 absperrt. Damit hat der Stellkolben eine neue Gleichgewichtslage erreicht.
- 10 Sinkt nunmehr der Druck in dem Kanal 15 und damit im Raum 18, überwiegt das Produkt aus Kraft der Feder 28 mal Hebelarm das Produkt aus Kraft am Steuerkolben 21 mal zugeordnetem Hebelarm, so daß der Winkelhebel 24, 26 im Uhrzeigersinn schwenkt mit der Folge, daß der Steuerventilkörper 47 unter 15 dem Druck der Feder 62 nach in der Zeichnung links verschoben wird und die Bohrung 43 mit der Bohrung 42 verbindet, die mit dem druckentlasteten Innenraum des Pumpengehäuses in Verbindung steht. Somit wird aus dem Raum 45 Druckmittel abgelassen und der Stellkolben wandert unter der Kraft des in 20 der Bohrung 8 auf die Stirnfläche des Stellkolbenteils 11 wirkenden Drucks nach in der Zeichnung oben.

Ist die Pumpe in die Nähe der Nullförderlage geschwenkt, kommt der Federtellerkörper 37 an die Stirnfläche der An- 25 schlagschraube 49 zum Anliegen und drückt bei weiterer Bewegung des Stellkolbens 11, 12 nach unten die Feder 35 zusammen, so daß die Feder 35, die somit über den Federtellerkörper 37 und die Anschlagsschraube 49 am Gehäuse abgestützt ist, andererseits eine Kraft auf den Stellkolben 11, 12 ausübt derart, 30 daß dadurch die Pumpe aus der Nullförderlage herausgeschwenkt wird.

Der Federtellerkörper 37 kann äußerstenfalls so tief in die Bohrung 32 hineingedrückt werden, daß die Stirnfläche 61 des 35 Federtellerkörpers 37 gegen die Schulter 33 zum Anliegen

1 kommt. Damit wird gleichzeitig die Minimalschwenklage für die Pumpe definiert. Somit kann die Minimalschwenklage durch Einstellen der Anschlagsschraube 49 eingestellt werden.

5 Auch dann, wenn in der Minimalschwenklage die Pumpe keinen oder nur einen sehr geringen Strom fördert und deshalb keinen Förderdruck aufbaut, kann durch die Wirkung der Feder 35 somit doch die Pumpe aus der Nullförderlage bzw. einer dieser benachbarten Lage herausgeschwenkt werden.

10

Der Federtellerkörper 37 kann äußerstenfalls so tief in die Bohrung 32 hineingedrückt werden, daß die Stirnfläche 61 des Federtellerkörpers 37 gegen die Schulter 33 zum Anliegen kommt. Damit wird gleichzeitig die Minimalschwenklage für
15 die Pumpe definiert. Somit kann die Minimalschwenklage durch Einstellen der Anschlagsschraube 49 eingestellt werden.

Auch dann, wenn in der Minimalschwenklage die Pumpe keinen oder nur einen sehr geringen Strom fördert und deshalb kei-
20 nen Förderdruck aufbaut, kann durch die Wirkung der Feder 35 somit doch die Pumpe aus der Nullförderlage bzw. einer dieser benachbarten Lage herausgeschwenkt werden.

Die Feder 62 stützt sich gegen einen Federteller 63 ab, der
25 in der Bohrung 42 festgelegt ist. Der Stopfen 66 schließt die Bohrung 43 ab. Die Anschlagstellschraube 64 begrenzt den Maximalhub des Reglers und damit die Maximalschwenklage. Die Anschlagstellschraube 64 kann mittels der Mutter 65 festgelegt werden.

30

35

1

5

10

Patentansprüche

15

1. Regeleinrichtung für ein hydrostatisches Getriebe oder vorzugsweise eine Hydrokolbenpumpe mit einem mit dem Stellglied des Getriebes bzw. der Pumpe verbundenen, beiderseits mit Druck beaufschlagten, als Differential-

20

kolben ausgestalteten Stellkolben und mit einem die Druckbeaufschlagung der bei den Druckräume vor den Stirnflächen des Stellkolbens steuernden Steuerventil und mit einem im

25

Gehäuse verschiebbar angeordneten, vom Arbeitsdruck des Getriebes bzw. Förderdruck der Pumpe beaufschlagten Steuerdruckmeßkolben, der gegen einen Hebel anliegt, der durch ein Gelenk mit dem Stellkolben verbunden und an diesem ge-

30

lagert ist und durch eine Feder gegen diesen abgestützt ist und das Steuerventil betätigt, wobei das Steuerventil im Stellkolben quer zu dessen Längsachse angeordnet ist, dadurch ge-

35

1 kennzeichnet, daß der Hebel (wie an sich bekannt) als Winkel-
hebel (24, 26) ausgestaltet ist und daß die Feder (28) im
Stellkolben (11, 12) angeordnet ist und gegen das sich an-
5 nähernd quer zur Längsachse des Stellkolbens (11, 12) erstrek-
kende Teil (26) des Winkelhebels (24, 26) anliegt und als Druck-
feder ausgestaltet ist, deren Längsachse parallel zur Längsachse
des Stellkolbens (11, 12) verläuft.

10

2. Regeleinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
die Feder (28) in einer Längsbohrung (29) des Stellkolbens
15 (11, 12) angeordnet ist und gegen einen Abschlußkörper (30)
in dieser Bohrung (29) abgestützt ist, dessen Lage in axialer
Richtung in der Bohrung (29) von der Stirnseite des Stellkolbens
(11, 12) her einstellbar ist.

20

25

30

35

