



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 247 421 A1

4(51) B 62 D 3/14

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 62 D / 288 528 4

(22) 31.03.86

(44) 08.07.87

(71) VEB Hydraulik Nord „Paul Sasnowski“, 2850 Parchim, DD

(72) Soden, Arnim, Dipl.-Ing.; Bauers, Helmut, Dipl.-Ing.; Koß, Peter, Dipl.-Ing., DD

(54) Hydrostatische Lenkeinrichtung

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Steuergerät nach dem Drehschieberprinzip für eine hydrostatische Lenkeinrichtung. Es ist das Ziel der Erfindung, den Aufwand und damit die Kosten für die Herstellung derartiger Lenkeinrichtungen wesentlich zu verringern. Die Aufgabe besteht darin, die Anzahl der im Drehschiebersteuerventil befindlichen Ebenen von Bohrungs- bzw. Kanalreihen zu reduzieren. Diese Aufgabe wird im wesentlichen dadurch gelöst, daß durch eine entsprechende Gestaltung die Reihe der Kurzschlußkanäle und die Reihe der zum Orbit-Verdränger führenden Bohrungen und Kanäle in der Steuerhülse und im Steuerkolben in einer Ebene angeordnet sind. Fig. 1

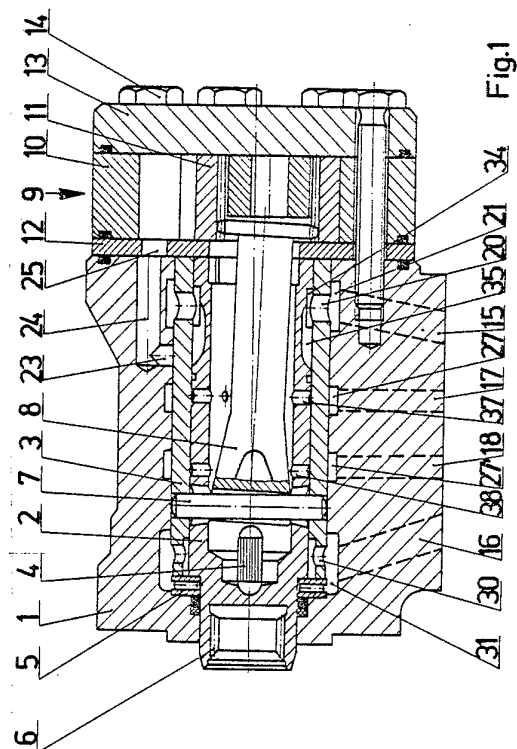


Fig. 1

Patentansprüche:

1. Hydrostatische Lenkeinrichtung, die im wesentlichen ein Drehschiebersteuerventil und ein Orbit-Verdränger besitzt, wobei das Drehschiebersteuerventil einen inneren, von einem Lenkrad ansteuerbaren Steuerkolben und eine äußere mit einem Rotor des Orbit-Verdrängers mechanisch verbundene Steuerhülse besitzt und beide konzentrisch zueinander angeordnet sind, in einem begrenzten Umfang relativ verdrehbar sind, ein Federelement zur Realisierung einer Neutralstellung vorhanden ist und miteinander korrespondierende und in Ebenen angeordnete radiale Reihen von gleichmäßig am Umfang verteilten Bohrungen bzw. Kanälen besitzen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Reihe in bekannter Weise gestalteter Kurzschlußbohrungen und -kanäle (19; 32) in der Steuerhülse (3) und im Steuerkolben (2) und die Reihe von zum Orbit-Verdränger (9) führenden radialen Zulaufbohrungen (20) in der Steuerhülse (3) und axialen Kanälen (33) im Steuerkolben (2) in einer Ebene angeordnet sind, wobei jeder Zulaufbohrung (20) in der Steuerhülse (3) ein axialer Kanal (33) im Steuerkolben (2) zugeordnet ist und die radiale Ausdehnung jedes axialen Kanals (33) in geeigneter Weise auf den Durchmesser der dazugehörigen Zulaufbohrung (20) abgestimmt ist.
2. Hydrostatische Lenkeinrichtung nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß vorzugsweise jeder axiale Kanal (33) aus einer Sacklochbohrung (34) und einer sich axial ausdehnenden Nut (35) besteht.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Steuergerät nach dem Drehschieberprinzip für eine hydrostatische Lenkeinrichtung. Derartige Lenkeinrichtungen werden in vollhydraulischen Lenksystemen eingesetzt und dienen vorzugsweise zum Lenken von schweren, langsamfahrenden Fahrzeugen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Hydrostatische Lenkeinrichtungen mit Drehschiebersteuerventil und Orbit-Verdränger sind aus der US-PS 2984215 bekannt und werden seither in großen Stückzahlen und vielen Variationen hergestellt und vertrieben.

Das Drehschiebersteuerventil besteht dabei aus einer äußeren, im Gehäuse eingepaßten Steuerhülse und einem inneren in der Steuerhülse eingepaßten Steuerkolben. Der Steuerkolben ist einerseits über ein Zahnnabenprofil mit dem Orbit-Verdränger und andererseits über eine Stiftverbindung mit der Steuerhülse verbunden. Der mit einer Antriebswelle starr verbundene Steuerkolben ist mittels eines Federelementes gegenüber der Steuerhülse lagezentriert. Gegen die Kraft des Federelementes sind Steuerkolben und Steuerhülse relativ zueinander ein begrenztes Stück verdrehbar. Zwischen dem Drehschiebersteuerventil und dem Orbit-Verdränger besteht über sogenannte Kommutatorbohrungen im Gehäuse der Lenkeinrichtung eine hydraulische Verbindung. Die hydrostatische Lenkeinrichtung besitzt Anschlüsse für eine Zulaufleitung, eine Rücklaufleitung und zwei zum Stellzylinder führende Zylinderleitungen.

Jeder dieser Leitungen sind entsprechende, im Drehschiebersteuerventil in jeweils einer Ebene angeordnete Reihen von radialen Bohrungen bzw. axialen Kanälen zugeordnet. Dabei gehören zur Zulaufleitung eine in einer ersten Ebene angeordnete Reihe von Kurzschlußkanälen, die die Verbindung zum Innenraum und damit zur Rücklaufleitung herstellen, und eine in einer zweiten Ebene angeordnete Reihe von Kanälen, die in Verbindung mit dem Orbit-Verdränger stehen.

Da die einzelnen, in verschiedenen Ebenen angeordneten Bohrungs- bzw. Kanalreihen funktionsbedingt voneinander hydraulisch getrennt sein müssen, ergibt sich auf Grund der notwendigen Längen der einzelnen Dichtstege ein insgesamt lang bauendes Drehschiebersteuerventil. Von der Länge des Drehschiebersteuerventils wird letztlich auch das Ausmaß der gesamten Lenkeinrichtung beeinflusst.

Daraus ergibt sich ein Lohn- und Materialaufwand, der die Herstellungskosten für derartige Geräte schon seit Jahren unverträglich hoch hält.

Ziel der Erfindung

Es ist das Ziel der Erfindung, den Aufwand und damit die Kosten für die Herstellung der gattungsgemäßen Lenkeinrichtungen wesentlich zu verringern.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Es ist die Aufgabe der Erfindung, die Anzahl der im Drehschiebersteuerventil befindlichen Ebenen von Bohrungs- bzw. Kanalreihen zu reduzieren.

Diese Aufgabe wird im Wesentlichen dadurch gelöst, daß die Reihe von zum Rücklauf in bekannter Weise gestalteter Kurzschlußbohrungen und -kanäle in der Steuerhülse und im Steuerkolben und die Reihe von zum Orbit-Verdränger führenden radialen Zulaufbohrungen in der Steuerhülse und axialen Kanälen im Steuerkolben in einer Ebene angeordnet sind. Dabei ist jeder radialen Zulaufbohrung in der Steuerhülse ein axialer Kanal im Steuerkolben zugeordnet und die radiale Ausdehnung jedes axialen Kanals in geeigneter Weise auf den Durchmesser der dazugehörigen Zulaufbohrung abgestimmt. In einer zweckmäßigen Ausgestaltung der Erfindung wird vorzugsweise jeder axiale Kanal aus einer Sacklochbohrung und einer sich axial ausdehnenden Nut gebildet. Die Vorteile der erfindungsgemäßen Lösung sind von jedem Fachmann erkennbar.

Auf Grund der Zusammenlegung von Bohrungs- bzw. Kanalreihen von zwei Ebenen in einer Ebene kann das Drehschiebersteuerventil und damit die gesamte Lenkeinrichtung um die für eine Ebene notwendige Länge gekürzt werden. Dadurch wird der Herstellungsaufwand in Form von Lohn und Material und damit die Herstellungskosten verringert.

Der Gebrauchswert wird durch ein günstigeres Masse/Leistungsverhältnis erhöht.

Weiterhin wird durch die kompaktere Anordnung und Gestaltung der Kurzschlußkanäle die Stabilität des Steuerkolbens erheblich erhöht, was sich positiv auf das Geräuschverhalten und auf Klemmerscheinungen auswirkt.

Ausführungsbeispiel

Fig. 1: Schnittdarstellung der hydrostatischen Lenkeinrichtung

Fig. 2: Steuerhülse der hydrostatischen Lenkeinrichtung

Fig. 3: Steuerkolben der hydrostatischen Lenkeinrichtung

Die erfindungsgemäße Lenkeinrichtung nach Fig. 1 besteht aus einem Gehäuse 1, das einen Steuerkolben 2 und eine Steuerhülse 3 aufnimmt.

Steuerkolben 2 und Steuerhülse 3 werden durch ein Federelement 4 gegeneinander zentriert. Die axiale Abstützung von Steuerkolben 2 und Steuerhülse 3 erfolgt durch ein Lager 5.

Eine Nabenverzahnung 6 des Steuerkolbens 2 dient zur Einleitung des Lenkmoments. Ein Stift 7 begrenzt das Radialspiel von Steuerkolben 2 und Steuerhülse 3. Eine Antriebswelle 8 verbindet den Steuerkolben 2 mit dem Orbit-Verdränger, der im wesentlichen aus einem innenverzahnten Außenring 10 und einem außenverzahnten Läufferrad 11 besteht. Der Orbit-Verdränger 9 wird axial von einer Anlaufscheibe 12 und einem Deckel 13 begrenzt. Die Befestigung am Gehäuse 1 übernehmen Zylinderschrauben 14. Die Lenkeinrichtung besitzt vier Fluidanschlüsse, den Zulaufanschluß 15, den Ablaufanschluß 16, den Zylinderanschluß 17 bei Rechtsdrehung und den Zylinderanschluß 18 bei Linksdrehung. Die Steuerhülse 3 der hydrostatischen Lenkeinrichtung nach Fig. 2 besitzt erfindungsgemäß verdrängerseitig eine Reihe von mehreren Kurzschlußbohrungen 19 und eine Reihe von Zulaufbohrungen 20 in einer gemeinsamen Ebene wechselweise angeordnet. Diese sind über einen Ringkanal 21 mit dem Zulaufanschluß 15 des Gehäuses 1 verbunden.

Eine Reihe von Kommutatorbohrungen 22 in der Steuerhülse 3 und die Bohrungen 23, 24 und 25 stellen die hydraulische Verbindung zum Orbit-Verdränger 9 her. Zwei Reihen von Zylinderbohrungen 26 sind über einen Ringkanal 27 mit dem Zylinderanschluß 17 bei Rechtsdrehung, und zwei Reihen von Zylinderbohrungen 28 sind über einen Ringkanal 27 mit dem Zylinderanschluß 18 bei Linksdrehung verbunden.

Weiterhin besitzt die Steuerhülse 3 eine Durchgangsbohrung 29 zur Aufnahme des Stiftes 7 und eine Reihe Ablaufbohrungen 30, die über einen Ringkanal 31 mit dem Ablaufanschluß 16 des Gehäuses 1 verbunden ist. An der dem Orbit-Verdränger 9 abgewandten Stirnseite der Steuerhülse 3 befindet sich ein nicht dargestellter radialer Durchbruch, der das Federelement 4 aufnimmt und dieses abstützt.

Im Steuerkolben 2 nach Fig. 3 befinden sich analog zur Steuerhülse 3 axiale Kurzschlußkanäle 32, die vorzugsweise als Schlitz ausgeführt sind und in den Innenraum des Steuerkolbens 2 münden, der wiederum mit den Ablaufbohrungen 30 der Steuerhülse 3 in Verbindung steht.

Erfindungsgemäß in gleicher Ebene ist vorzugsweise im Wechsel zu den Kurzschlußkanälen 32 eine Reihe von axialen Kanälen 33 angeordnet, die die Verbindung zu den Kommutatorbohrungen 22 der Steuerhülse 3 übernehmen. Dabei kann vorzugsweise jeder axiale Kanal 33 aus einer Sacklochbohrung 34 und einer sich axial ausdehnenden Nut 35 gebildet sein. Weitere axiale Steuernuten 36 bewirken die Verbindung der Kommutatorbohrungen 22 mit den Zylinderbohrungen 26, 28 der Steuerhülse 3. Je eine Reihe Ablaufbohrungen 37, 38 stellen die Verbindung der Zylinderbohrungen 26, 28 mit dem Innenraum des Steuerkolbens 2 und damit mit den Ablaufbohrungen 30 der Steuerhülse 3 her.

Eine kegliche Bohrung 39 begrenzt im Zusammenwirken mit dem Stift 7 die maximale Drehbewegung des Steuerkolbens 2 gegenüber der Steuerhülse 3.

Bei nichtbetätigter Lenkung ist der Steuerkolben 2 gegenüber der Steuerhülse 3 durch das Federelement 4 in Mittelstellung zentriert.

Das Fluid fließt vom Zulaufanschluß 15 und dem Ringkanal 21 über die Kurzschlußbohrungen 19 der Steuerhülse 3 und die Kurzschlußkanäle 32 des Steuerkolbens 2 in dessen Innenraum. Von dort gelangt das Fluid über die Ablaufbohrungen 30 der Steuerhülse 3 und den Ringkanal 32 zum Ablaufanschluß 16.

Durch die Drehung des Steuerkolbens 2 über die Nabenverzahnung 6 z. B. nach rechts und bei Vorhandensein eines Lenkwidestandes erfolgt in Abhängigkeit vom Zulaufstrom eine relative Verstellung von Steuerkolben 2 und Steuerhülse 3 gegen die Kraft des Federelementes 4. Dabei wird der Kurzschlußquerschnitt soweit verringert, bis der erforderliche Lenkdruck am Zulaufanschluß 15 anliegt. Das Fluid teilt sich dabei in einem 1. Teilstrom, der durch die Zulaufbohrungen 20 in der Steuerhülse 3 zu den Kanälen 33 geführt wird und über die Kommutatorbohrungen 22 der Steuerhülse 3 und Bohrungen 23, 24 und 25 zum Orbit-Verdränger 9 fließt.

Durch die Wirkung des bekannten Kommutatorsystems gelangt das entsprechend der Drehzahl dosierte Fluid vom Orbit-Verdränger 9 über die bereits beschriebenen Kanäle im Gehäuse 1 und den Kommutatorbohrungen 22 der Steuerhülse 3 zu den weiteren axialen Steuernuten 36 im Steuerkolben 2.

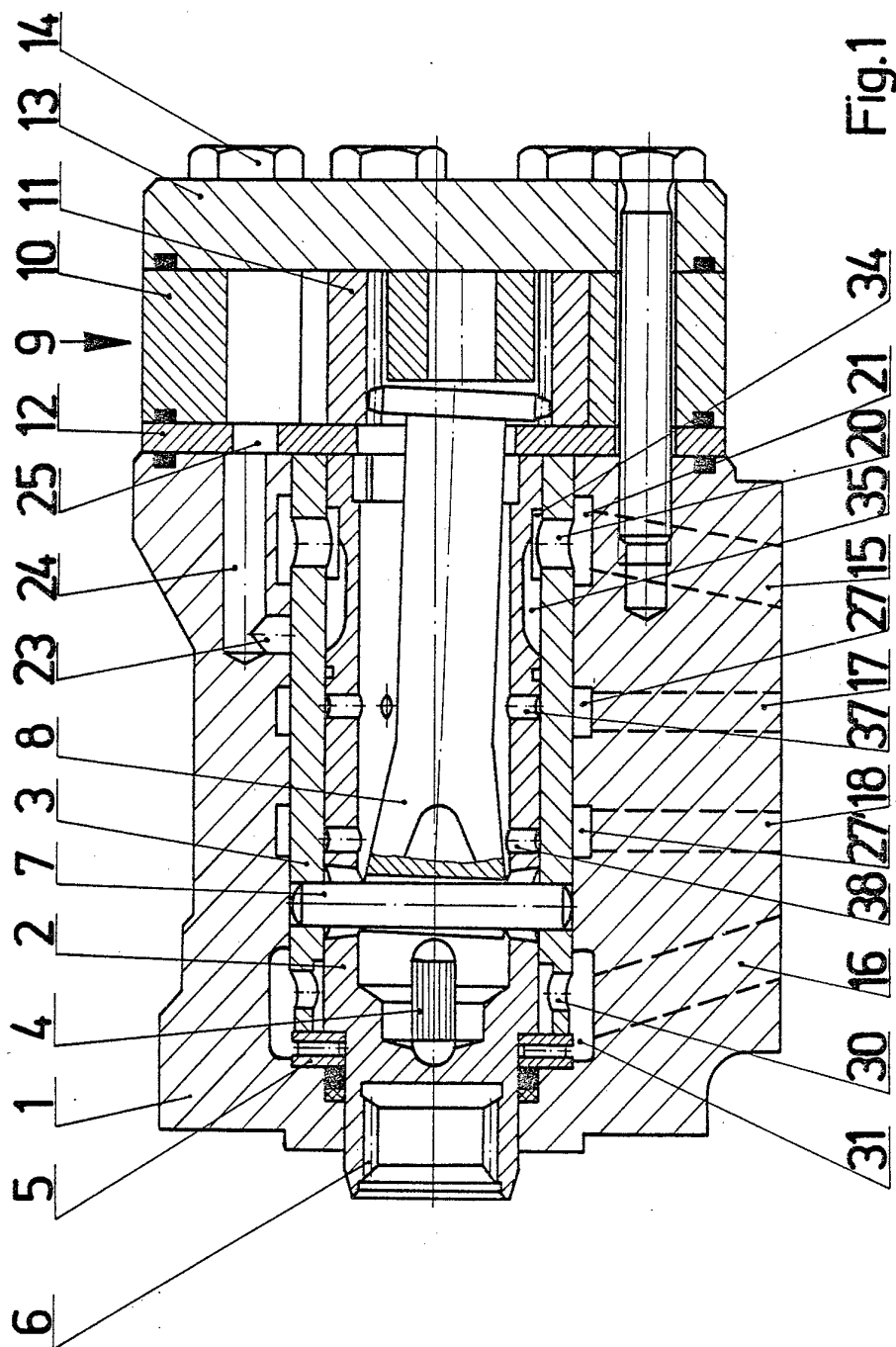
Von dort gelangt es bei der genannten Rechtsdrehung über die Zylinderbohrungspaare 26 der Steuerhülse 3, den Ringkanal 27 und dem Zylinderanschluß 17 zu einem Stellzylinder, dessen Kolben entsprechend bewegt wird und über bekannte zwischengeschaltete Elemente die Betätigung der Fahrzeugräder bewirkt.

Das drucklose Rücklauföl vom Stellzylinder kommt zum Zylinderanschluß 18 und fließt über den Ringkanal 27', eine Reihe Zylinderbohrungen 28 der Steuerhülse 3 und Ablaufbohrungen 38 des Steuerkolbens 2 in dessen Innenraum. Von dort gelangt es über Ablaufbohrungen 30 der Steuerhülse 3 und den Ringkanal 31 zum Ablaufanschluß 16 des Gehäuses 1.

Der 2. Teilstrom wird durch das nichtdosierte Fluid gebildet. Es fließt über den gedrosselten Kurzschlußquerschnitt, der durch die teilweise verdeckten Kurzschlußbohrungen 19 der Steuerhülse 3 und den Kurzschlußkanälen 32 des Steuerkolbens 2 gebildet wird, direkt in den Innenraum des Steuerkolben 2 und von dort, wie schon beschrieben, in den Ablaufanschluß 16 des Gehäuses 1.

Bei der durch den Stift 7 begrenzten maximalen Verdrehung von Steuerkolben 2 und Steuerhülse 3 wird der Kurzschlußquerschnitt geschlossen und der gesamte Zulaufstrom gelangt als dosiertes Fluid über die Lenkeinrichtung zum Stellmotor.

Nach Ende des Lenkvorgangs bzw. Drehung des Steuerkolbens 2 läuft infolge der Krafteinwirkung des Federelementes 4 die Steuerhülse 3 soweit nach, bis beide wieder in Mittelstellung zentriert sind.



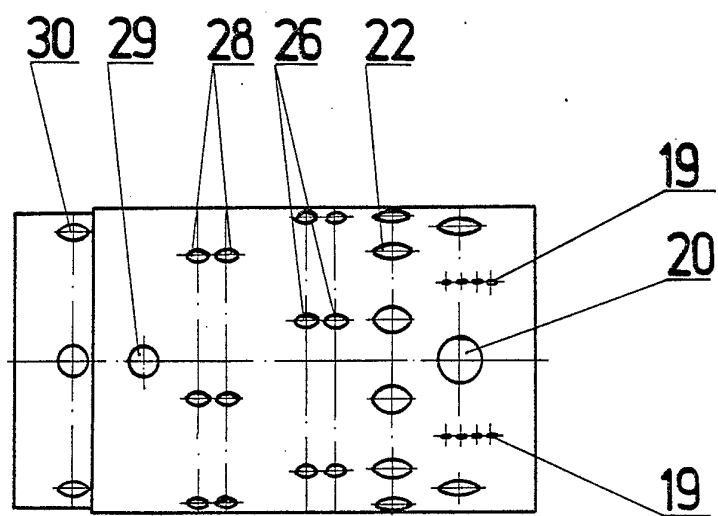


Fig. 2

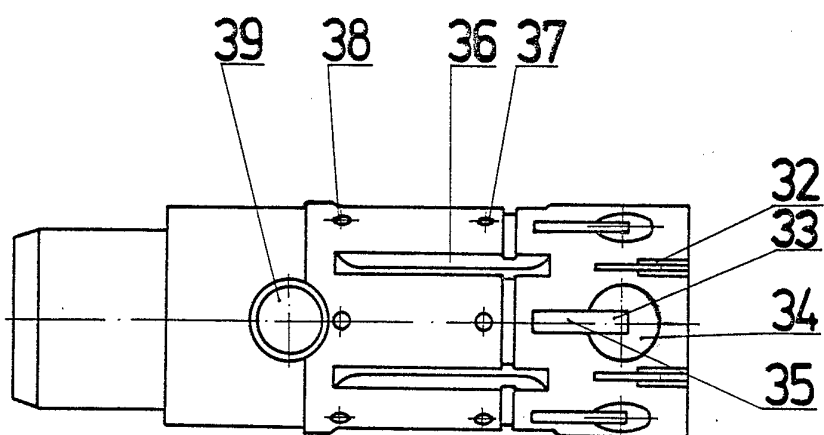


Fig. 3