



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Int. Cl.³: B 62 D 5/06

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

PATENTSCHRIFT A5

(11)

643 497

(21) Gesuchsnummer: 3629/80

(22) Anmeldungsdatum: 08.05.1980

(30) Priorität(en): 11.05.1979 DE 2918975

(24) Patent erteilt: 15.06.1984

(45) Patentschrift
veröffentlicht: 15.06.1984

(73) Inhaber:
Zahnradfabrik Friedrichshafen
Aktiengesellschaft, Friedrichshafen 1 (DE)

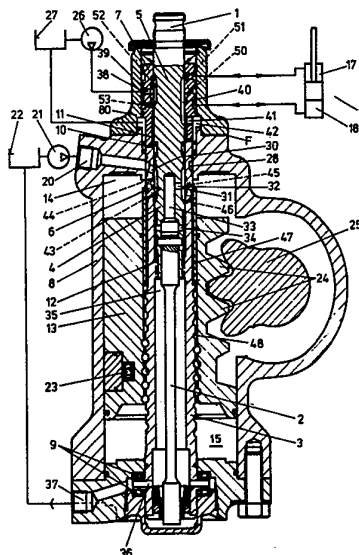
(72) Erfinder:
Dieter Elser, Essingen-Lauterburg (DE)
Heinrich Holub, Schwäbisch Gmünd (DE)

(74) Vertreter:
E. Blum & Co., Zürich

(54) Hilfskraftbetriebene Lenkung für Kraftfahrzeuge.

(57) Die durch Hilfskraft unterstützte Lenkanlage für Kraftfahrzeuge weist zwei hydraulisch voneinander getrennte Lenkkreise auf. Solche Zweikreis-Lenkanlagen finden insbesondere in schweren Kraftfahrzeugen häufig dann Anwendung, wenn infolge eines Ausfalls eines Hydraulikbauteiles (z.B. Pumpe, Leitungsbruch) das Fahrzeug nicht mehr lenkbar wäre. Mit Hilfe des zweiten Lenkkreises bleibt das Fahrzeug, jedoch mit einem höheren Handkraftanteil, weiterhin lenkbar. Die vorliegende Lenkanlage geht aus von einer üblichen Lenkgetriebe-Baueinheit für Einkreisanlagen mit einem Drehschieberventil (4, 6) als Steuereinrichtung. Die Steuereinrichtung des zweiten Lenkkreises entsteht durch Verlängerung der Lenkspindel (1) auf der ein zusätzliches Drehschieberventil (5, 7) angeordnet ist. Über dieses Drehschieberventil (5, 7) ist das von einer weiteren Pumpe (26) mit Behälter (27) geförderte Drucköl einem separaten Stellmotor (16) zusteuerbar. Die Steuerbüchse (7) des zweiten Drehschieberventils ist hierbei spielfrei auf Drehmitnahme mit der die erste Steuerbüchse (6) tragenden Gewindespindel (3) gekuppelt. Das zum zweiten Lenkkreis gehörende Drehschieberventil (5, 7) kann auf einfache Weise an ein vorhandenes für Einkreisbetrieb vorgesehenes Lenkgetriebe angebaut werden, für dessen Unterbringung lediglich noch ein Gehäuseflansch (80) benötigt wird. Die Steuernuten (31, 40) beider Ventilschieber (4, 5) liegen in vorteilhafter Weise in axialer Richtung hintereinander und

können daher in einem Arbeitsgang in die Lenkspindel (1) eingearbeitet werden.



PATENTANSPRÜCHE

1. Hilfskraftbetriebene Lenkung für Kraftfahrzeuge, mit zwei hydraulisch voneinander getrennten Lenkkreisen, von denen der eine einen ersten mit einer ersten Steuereinrichtung (4, 6) und einem Lenkgetriebe vereinigten Stellmotor (13, 14, 15) und der zweite eine ebenfalls mit dem Lenkgetriebe vereinigte zweite Steuereinrichtung (5, 7) aufweist, die einen zweiten unmittelbar auf das Lenkgestänge des Fahrzeugs einwirkenden Stellmotor (16) mit von einer Servopumpe (26) geliefertem Drucköl beaufschlagt, wobei die beiden Steuereinrichtungen gemeinsam, in Abhängigkeit von der Drehbewegung einer Lenkspindel (1) betätigbar sind, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- als erstes und zweites Steuerventil sind auf der Lenkspindel zwei Drehschieberventile (4, 6 und 5, 7) axial hintereinander angeordnet;
- die beiden Drehschieberventile (4, 6 und 5, 7) sind miteinander gekuppelt;
- das zweite Drehschieberventil (5, 7) ist in einem Flansch (80) untergebracht.

2. Lenkung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Flansch (80) an das Lenkgetriebegehäuse (8) angeschraubt ist.

3. Lenkung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerbüchse (6) des ersten Drehschiebers (4) einstückig mit der Lenkschnecke (3) ausgebildet ist.

4. Lenkung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die die beiden Drehschieber (4, 5) bildenden Axialnuten (31, 40) in die Lenkspindel (5) eingearbeitet sind.

Die Erfindung betrifft eine hilfskraftbetriebene Lenkung nach dem Oberbegriff von Patentanspruch 1. Eine derartige Lenkung ist z.B. aus der US-PS 3 822 759 bekannt, die zwei hydraulisch voneinander getrennte, mittels einer Lenkspindel steuerbare Lenkungskreise aufweist. Der eine Lenkungsreis besteht aus einem mit einem Stellmotor und einer ersten Steuereinrichtung vereinigten Lenkgetriebe. Der andere Lenkungsreis besteht aus koaxial zur ersten Steuereinrichtung angeordneten zweiten Steuereinrichtung, die über Leitungsverbindungen mit einem weiteren, mit einem Lenkgetriebe vereinigten Stellmotor verbunden ist. Dabei ist jedem Lenkungsreis eine eigene Servopumpe und ein eigener Ölbehälter zugeordnet. Anhand einer in der Zeichnung dargestellten Ansicht ist lediglich die Anordnung der einzelnen Bauteile der Lenkung zu erkennen. Eine bestimmte Ausführungsform der Steuerventile und deren Zusammenwirken ist jedoch aus dieser Patentschrift nicht zu entnehmen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine hilfskraftbetriebene Lenkung so zu gestalten, dass diese mit geringem Bauaufwand und ohne Gehäuseänderung als Zweikreislenkung verwendbar ist. Die Lenkung soll dabei in ihrer axialen und radialen Erstreckung möglichst kompakt bauen.

Diese Aufgabe ist durch das im Kennzeichen des Patentanspruchs 1 enthaltene Merkmal gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen 2-4 umschrieben.

Nach der Erfindung sind zwei Drehschieberventile axial hintereinander angeordnet und miteinander gekuppelt. Dabei ist zwischen den beiden Drehschieberventilen eine Gehäuse-Trennfuge vorgesehen, so dass das zum zweiten Lenkkreis gehörige Steuerventil auf einfache Weise an ein vorhandenes für Einkreisbetrieb vorgesehenes Lenkgetriebegehäuse angebaut werden kann. Auf diese Weise erhält man ein nach dem Baukastenprinzip erweiterbares Gehäusesystem. Durch Verwendung von zwei Drehschieberventilen innerhalb dieses Gehäusesystems

erhält man eine Zweikreis-hilfskraftbetriebene Lenkung mit geringen Abmessungen. Da bei der Fertigung von hilfskraftbetriebenen Lenkungen davon auszugehen ist, dass die preisgünstige Einkreislenkung in der grösseren Stückzahl hergestellt wird, kann in der angegebenen Weise das kostengünstige Hauptprodukt noch erweitert werden. Hieraus ergibt sich auch für die Zweikreislenkung ein nicht geringer Kostenvorteil.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist im folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Hierbei zeigen Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Zweikreislenkung und Fig. 2 einen Längsschnitt nach Fig. 1, jedoch als Einkreislenkung.

Nach Fig. 1 steht eine Lenkspindel 1 über einem Drehstab 2 elastisch mit einer Lenkschnecke 3 in Verbindung. Zur Aufnahme der Axialkraft ist die Lenkschnecke 3 in einem Axial-Schulterlager 9 abgestützt. Mit der Lenkspindel 1 ist eine nicht dargestellte Lenksäule verbunden, die ein Lenkhandrad trägt. An der Lenkspindel 1 sind Drehschieber 4 und 5 gebildet. Der eine Drehschieber 4 wirkt mit einer mit der Lenkschnecke 3 einstückig gefertigten Steuerbüchse 6 zusammen. Der andere Drehschieber 5 wirkt mit einer mit der Steuerbüchse 6 gekuppelten Steuerbüchse 7 zusammen. Die Drehschieber und Steuerbüchsen stellen zwei axial hintereinander angeordnete Drehschieberventile dar, ein erstes Drehschieberventil 4, 6 und ein zweites Drehschieberventil 5, 7. Nach der Erfindung ist die Steuerbüchse 7 in einem an ein Lenkgetriebegehäuse 8 angeschraubten Flansch 80 untergebracht. Dabei liegt zwischen dem Lenkgetriebegehäuse 8 und dem Flansch 80 eine Trennfuge F. Die Verbindung der beiden Steuerbüchsen erfolgt dabei z.B. durch eine spielfrei in eine Aussparung 10 der Steuerbüchse 6 hineinragende Nase 11 an der Steuerbüchse 7.

Beim Drehen der Lenkspindel 1 muss gegen die Kraft des Drehstabes ein durch eine Keilverzahnung 12 vorgegebener Steuerweg zurückgelegt werden, bis eine unmittelbare Mitnahme der Lenkschnecke 3 durch die Lenkspindel 1 erfolgt. Innerhalb des Steuerweges entsteht eine Relativverdrehung des Drehschiebers 4 und 5 gegenüber der zugehörigen Steuerbüchse 6 bzw. 7. Dabei wird durch das erste Drehschieberventil 4, 6 ein innerhalb des Lenkgetriebegehäuses 8 vorgesehener, aus einem Arbeitskolben 13 und Druckräumen 14, 15 bestehender Lenkmotor angesteuert. Gleichzeitig erhält ein weiterer an ein Lenkgestänge angeschlossener Lenkmotor 16 mit Druckräumen 17 und 18 über das zweite Drehschieberventil 5, 7 Drucköl. Das Drehschieberventil 4, 6 steht über einem Gehäuseanschluss 20 mit einer vom Fahrzeugmotor angetriebenen Ölpumpe 21 in Verbindung, die das Drucköl aus einem Behälter 22 ansaugt. Die Arbeitsweise derartiger Drehschieberventile ist allgemein bekannt und kann z.B. der DE-OS 26 37 458 entnommen werden.

Der über das erste Drehschieberventil beaufschlagbare Arbeitskolben 13 greift über eine Kugelschnecke 23 in die Lenkschnecke 3 ein. Ausserdem steht der Arbeitskolben 13 über eine Verzahnung 24 mit einem an eine nicht dargestellte Lenkstockwelle angeschlossenen Lenksegment 25 im Eingriff. Die Lenkstockwelle steht schliesslich über ein gleichfalls nicht dargestelltes Lenkgestänge mit den gelenkten Rädern in Verbindung.

Das zweite Drehschieberventil 5, 7 ist an eine gleichfalls vom Fahrzeugmotor angetriebene Ölpumpe 26 mit Behälter 27 angeschlossen.

In der Neutralstellung strömt das von der Ölpumpe 21 geförderte Drucköl über den Gehäuseanschluss 20, eine Ringnut 28 und über mehrere Bohrungen 30 in der Steuerbüchse 6 in Axialnuten 31 des Drehschiebers 4. Von dort gelangt das Drucköl über eine Querbohrung 32, eine zentrische Bohrung 33, eine weitere Querbohrung 34 und über die mit Spiel ausgeführte Keilverzahnung 12 in den Hohlraum 35 der Lenkschnecke 2. Vom Hohlraum 35 schliesslich gelangt das Drucköl über einen Ringraum 36 und eine Auslassbohrung 37 zum

Behälter 22. Das gleichzeitig von der Ölpumpe 26 geförderte Drucköl gelangt über einen Ringkanal 38 und mehrere Bohrungen 39 in der Steuerbüchse 7 in Axialnuten 40 des Drehschiebers 5. Von dort strömt das Drucköl über eine Querbohrung 41 in der Steuerbüchse 7 und einen Ringraum 42 zurück zum Behälter 27. Das Drucköl durchströmt beide Drehschieberventile 4, 6 und 5, 7 drucklos, d. h. es wird nicht gelenkt.

Beim Drehen der Lenkspindel 1 strömt das Öl unter Druck von der Ölpumpe 21 über Axialnuten 43 und Bohrungen 44 in der Steuerbüchse 6 in den Druckraum 14 oder über andere Axialnuten 45, Bohrungen 46, einen Ringkanal 47 und über das Spindelgewinde 48 in den Druckraum 15. Das gleichzeitig von der Ölpumpe 26 gelieferte Drucköl gelangt über Axialnuten 50 und Bohrungen 51 in der Steuerbüchse 7 in den Druckraum 17 oder über weitere Axialnuten 52 und Bohrungen 53 in den Druckraum 18. Der im Lenkgetriebegehäuse 8 verschiebbare Arbeitskolben 13 und der Arbeitskolben des Lenkmotors 16 führen in-
folge der miteinander gekuppelten Drehschieberventile eine

Synchronbewegung aus. Die beiden Lenkkreise sind dabei vollständig voneinander getrennt. Bei einem Ausfall der beiden Ölpumpen bleibt das Fahrzeug mit Hilfe des anderen Lenkkreises, jedoch mit einem höheren Handkraftanteil, weiterhin lenkbar.

Die beiden auf der Lenkspindel 1 vereinigten Nutensysteme am Drehschieber 4 und 5 bieten dabei fertigungstechnische Vorteile. Die erforderlichen Nuten können in einer Aufspannung mit demselben Werkzeug hergestellt werden, wodurch die Fertigungsqualität verbessert wird. Hinzu kommt, dass eine Einstellung der Drehschieber zueinander bereits bei der Herstellung festgelegt ist und eine weitere Justierung entfallen kann.

Fig. 2 zeigt eine wahlweise Ausführungsform der hilfskraftbetriebenen Lenkung als heute meist übliche Einkreislenkung. Für die Herstellung dieser Lenkung wird lediglich eine andere Lenkspindel mit nur einem Nutensystem für den Drehschieber benötigt. Die Lenkschnecke 3 mit der einstückig ausgebildeten Ventilbüchse 6 kann dagegen weiter verwendet werden. Schliesslich entfällt noch der Flansch 80 (Fig. 1).

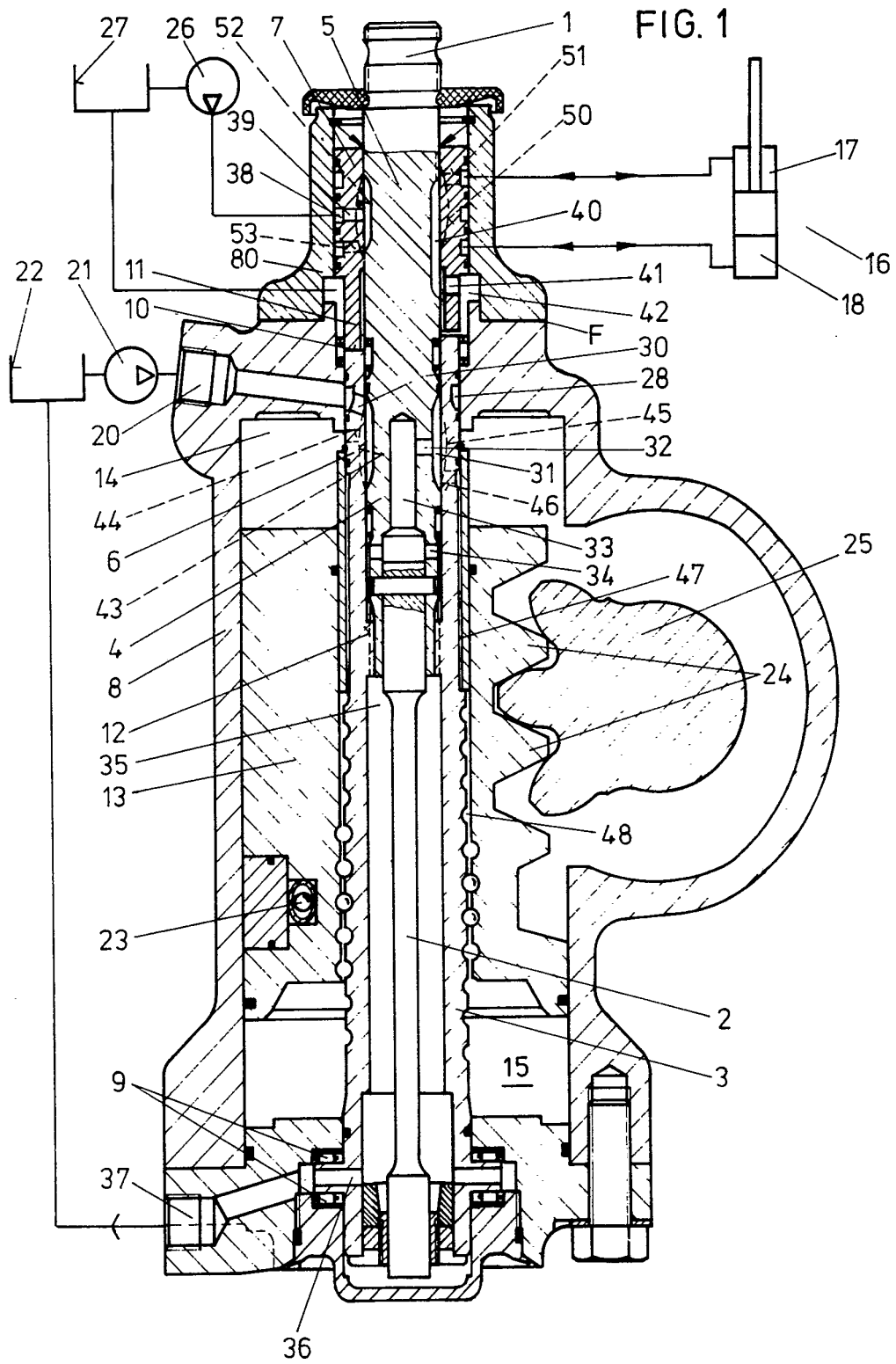


FIG. 2

