

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 1350/2006 (51) Int. Cl.<sup>8</sup>: **B60K 17/356** (2006.01)  
**B60K 17/10** (2006.01)  
(22) Anmeldetag: 2006-08-11  
(43) Veröffentlicht am: 2008-06-15

(56) Entgegenhaltungen:  
DE 19961960A1

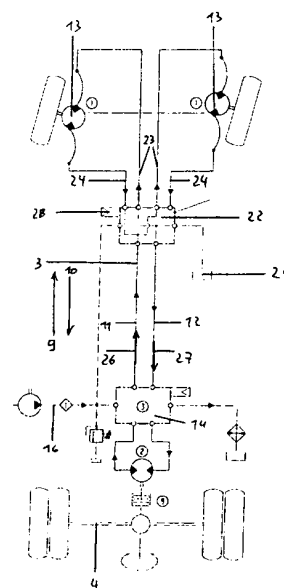
(73) Patentanmelder:  
MAN NUTZFAHRZEUGE ÖSTERREICH  
AG  
A-1230 WIEN (AT)

(72) Erfinder:  
HÖRMANSDORFER OTMAR  
WIEN (AT)

(54) **QUERSPERRE FÜR "MAN-HYDRODRIVE"**

(57) Kraftfahrzeug, insbesondere Nutzfahrzeug, mit mindestens einer lenkbaren Vorderachse (1) und mindestens einer Hinterachse (4), von denen mindestens eine Hinterachse (4) über einen mechanischen Antriebsstrang antreibbar ist. Das Kraftfahrzeug umfasst einen, einen Steuerblock (14) aufweisenden Hydraulikkreislauf (3), der zur Speisung von hydraulischen Einzelradmotoren (13) vorgesehen ist, die an wenigstens zwei lenkbaren Vorderrädern (2) mindestens einer der Vorderachsen (1) angeordnet sind und zu deren Antrieb dienen. In dem Hydraulikkreislauf (3) ist für die wenigstens zwei lenkbaren Vorderräder (2) der Vorderachsen (1) ein als Sperrdifferential wirkender, durch den Steuerblock (14) geregelter Druckölverteiler (22) angeordnet.

Fig. 2



Die Erfindung bezieht sich auf ein Kraftfahrzeug, insbesondere Nutzfahrzeug, mit mindestens einer lenkbaren Vorderachse und mindestens einer Hinterachse, von denen mindestens eine Hinterachse über einen mechanischen Antriebsstrang antreibbar ist und mit einem, einen Steuerblock aufweisenden Hydraulikkreislauf, der zur Speisung von hydraulischen Einzelradmotoren vorgesehen ist. Die Einzelradmotoren sind an wenigstens zwei lenkbaren Vorderrädern mindestens einer der Vorderachsen angeordnet und dienen zu deren Antrieb.

Aus der DE 199 61 960 A1 ist eine Antriebseinrichtung für Kraftfahrzeuge, insbesondere für Nutzfahrzeuge bekannt, die eine mechanische Antriebsverbindung zwischen einem Fahrzeugmotor und den Fahrzeugrädern einer der Fahrzeugachsen aufweist. Die Antriebseinrichtung weist darüber hinaus einen zu- und abschaltbaren Zusatzantrieb für die Fahrzeugräder wenigstens einer anderen Fahrzeugachse auf, der als hydrostatischer Einzelradantrieb ausgebildet ist und bei dem den Antriebsrädern jeweils als Zusatzantriebsmotor ein Hydromotor zugeordnet ist. Der Hydromotor ist mit wenigstens einer, vom Fahrzeugmotor angetriebenen Hydropumpe treibbar verbunden, wobei eine unabhängig von der Hydropumpe vom Fahrzeugmotor oder einem anderem fahrzeuginternen Energieträger antreibbare Speisepumpe vorgesehen ist. Der hydrostatische Einzelradantrieb, auf den sich die Druckschrift bezieht, hat die Eigenschaft, dass der Hydraulikkreislauf die Antriebsleistung im schlechtesten Fall auf dasjenige hydrostatisch angetriebene Rad lenkt, das die geringste Bodenhaftung aufweist. Wünschenswert wäre es deshalb, die Antriebseinrichtung dergestalt weiterzuentwickeln, dass der Antrieb über die hydrostatisch angetriebenen Einzelräder auch bei teilweisem oder vollständigem Traktionsverlust eines der Einzelräder erhalten bleibt.

Aus der US 4,236,595 wird ein Kraftfahrzeug, insbesondere Nutzfahrzeug offenbart, das mindestens eine lenkbare Vorderachse mit mindestens einer mechanisch antreibbaren Hinterachse aufweist, sowie einen Hydraulikkreislauf, der zur Speisung von hydraulischen Einzelmotoren vorgesehen ist. Die Einzelradmotoren sind an den lenkbaren Vorderrädern der Vorderachse angeordnet und dienen zu deren Antrieb. In dem Hydraulikkreislauf ist für die wenigstens zwei lenkbaren Vorderräder der Vorderachsen ein als Sperrdifferential wirkender, durch den Steuerblock geregelter Druckölverteiler vorgesehen.

In der US 4,140,196 wird ein hydraulisches Hilfsantriebssystem bereitgestellt, das vom hydraulischen Hauptantriebssystem abgekoppelt werden kann (disconnected) und das in der Folge bei allen Geschwindigkeiten frei drehen kann (free-wheel). Zusätzlich wird ein hydrostatischer Hilfsantrieb bereitgestellt, der ohne wesentlichen Leistungsverlust funktioniert.

Die US 3,153,911 bezieht sich auf einen hydraulischen Hauptantrieb nicht gelenkter Hinterräder, wobei die lenkbaren Vorderräder nicht angetrieben werden. Die Verstellung des Druckölverteilers ermöglicht dabei eine Umkehr der Laufrichtung der Radmotoren. Der Druckölverteiler gewährleistet somit einen Richtungswechsel der hinteren Antriebsräder von Vorwärtsfahrt zur Rückwärtsfahrt.

Die DE 23 26 857 stellt einen hydraulischen Antrieb bereit, dessen Ausgleichsgetriebe in einem Bereich niedriger Drehzahlen gesperrt ist. Mit Erreichen einer festgelegten Drehzahl wird das die Sperrung des Ausgleichsgetriebes bewirkende Stromverteilverventil durch ein Differenzdruckventil überlagert, wodurch gleichzeitig die Sperrung des Ausgleichsgetriebes aufgehoben wird. Der zunehmende Druck vor einem der Hydromotoren bewirkt eine Entsperrung des Ausgleichsgetriebes im Stromverteilverventil. Hierdurch wird über eine Leitung das Differenzdruckventil beaufschlagt, wodurch sowohl die Hydraulikzu- als auch die Rückläufe zu und von den Hydromotoren von der Verbindung mit dem Stromteilverventil abgekoppelt sind.

In der US 3,864,910 wird abschließend eine Vorrichtung offenbart, die zwei Hydraulikmotoren mit unter Druck stehendem Hydrauliköl speist. Es stehen zwei erste Leitungen zur Verfügung, von denen je eine mit einem Motor in Verbindung steht und die Motoren aus einer Hydraulikölquelle speist. Von zwei weiteren Leitungen ist je eine einem Ende mit einem Motor und ande-

ren Endes mit einem Abgasbehälter verbunden. In einer ersten Leitung ist ein Flussteiler vorgesehen. Die Motoren sind in ihrer Laufrichtung umkehrbar. Zusätzlich sind die ersten und die weiteren Leitungen jeweils mit der Hydraulikquelle beziehungsweise mit dem Abgasbehälter in Verbindung gestellt. In den weiteren Leitungen ist ein weiterer Flussteiler angeordnet.

5

Es ist daher die Aufgabe der Erfindung, ein Kraftfahrzeug zu schaffen, bei dem die Antriebskraft auch bei teilweisem oder völligem Verlust der Traktion eines der hydrostatisch angetriebenen Einzelräder aufrechtzuerhalten ist.

10

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass in dem Hydraulikkreislauf für die wenigstens zwei lenkbaren Vorderräder der Vorderachsen ein als Sperrdifferential wirkender, durch den Steuerblock geregelter Druckölverteiler angeordnet ist.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Das der Erfindung zugrunde liegende Kraftfahrzeug, insbesondere Nutzfahrzeug weist zwei oder mehr Achsen auf, von denen wenigstens eine hintere Achse mit einem mechanischen Antriebsstrang angetrieben ist. Von den wenigstens zwei Achsen des Kraftfahrzeugs sind die Räder wenigstens einer Achse lenkbar. Im Weiteren wird beispielhaft von einem zweiachsigen Nutzfahrzeug ausgegangen, dessen hintere Achse durch den mechanischen Antriebsstrang angetrieben wird und dessen vordere Achse lenkbar ist. Es ist vorstellbar, dass ein solches Nutzfahrzeug überwiegend auf festem Untergrund z. B. einer Straße mit ausreichender Traktion bewegt wird. Wird nun das Nutzfahrzeug z. B. abseits einer befestigten Straße auf einem Untergrund mit unzureichender Traktion bewegt, oder ist der Untergrund z. B. mit Schnee oder Eis bedeckt, hat der Kraftfahrzeug-Lenker die Möglichkeit, zusätzlich zu der im Normalzustand angetriebenen hinteren Achse über einen hydrostatischen Einzelradantrieb auch die lenkbaren Räder des Kraftfahrzeugs mit eigenem Antrieb zu versehen. Tritt der Fall auf, dass bei zugeschaltetem hydrostatischem Einzelradantrieb der lenkbaren Vorderräder eines der Vorderräder die Traktion gegenüber dem Untergrund ganz oder teilweise verliert, zeichnet sich der aus dem Stand der Technik bekannte hydrostatische Einzelradantrieb dadurch aus, dass die hydrostatische Antriebsleistung in dem Maß und Umfang, wie das eine der beiden hydrostatisch angetriebenen Einzelräder an Traktion einbüßt, auf das Rad mit der eingeschränkten Traktion übergeht. Die Erfindung bietet nun den Vorteil, dass durch einen im Hydraulikkreislauf angeordneten Steuerblock ein ebenfalls im Hydraulikkreislauf angeordneter Druckölverteiler die Hydraulikölmenge automatisch und/oder manuell wählbar, so auf die hydrostatisch angetriebenen Vorderräder verteilt, dass auch das über ausreichend Traktion verfügende hydrostatisch angetriebene Einzelrad ausreichende Antriebsleistung erhält, so dass die Fahrt des Nutzfahrzeugs fortgesetzt werden kann. Denkbar ist jedoch auch, die Antriebskraft über die Aufteilung der Ölmenge in jedem anderen Verhältnis auf die hydraulisch angetriebenen Einzelradmotoren zu verteilen. Vorstellbar ist, dass die hydraulischen Einzelradmotoren parallele Konstanthydroölmotoren sind, die in den Radnaben der gelenkten Vorderachsen integriert sind. Eine radgetriebene Konstantölpumpe kann dabei über eine mechanische Übersetzung fest mit der Hinterachse verbunden sein. Sowohl die mechanische als auch die hydraulische Gesamtübersetzung ist so ausgelegt, dass zwischen den Vorder- und Hinterachsen Gleichlauf besteht. Dabei ist denkbar, dass die Hinterachse konventionell über Motor, Getriebe, Gelenkwelle und ein Hinterachsdifferential angetrieben ist. Mit Antrieb der Hinterräder erzeugt die Konstantölpumpe einen hydraulischen Förderstrom im Hydraulikkreislauf, der den hydraulisch angetriebenen Einzelradmotoren zugeleitet wird. Zum Schutz vor Überdrehzahlen kann der Antrieb der Konstantölpumpe z. B. über eine Lamellen-Lastschaltkupplung geschaltet werden. Vorteilhaft ist, dass die Verteilung der Antriebskraft über den Hydraulikkreislauf im gleichmäßigen Teilungsverhältnis 50: 50 auf die hydraulischen Einzelradmotoren erfolgen kann, so dass der Druckölverteiler die funktionale Wirkung einer Differentialsperre hat. Es liegt jedoch kein mechanisches Sperrdifferential im herkömmlichen Sinne vor. Die Aufteilung der Antriebsleistung auf die hydraulischen Einzelradmotoren ist dabei druck- und viskositätsunabhängig. Vorteilhaft ist, dass für den Hydraulikkreislauf zum Abbau von Druckspitzen und zum Schutz gegenüber Leckagen Hochdruckschläuche Verwendung finden können. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass der Lenkeinschlag des erfindungsgemäßen Kraftfahrzeugs gegenüber einem herkömmlichen Kraftfahrzeug aus dem Stand

der Technik nicht beeinträchtigt ist. Das erfindungsgemäße Kraftfahrzeug kann gleichermaßen mit einer oder mehreren Starrachsen oder mit Einzelradaufhängung ausgerüstet sein.

In einer anderen Ausführungsform der Erfindung umfasst der Hydraulikkreislauf einen Hydraulikzu- und einen Hydraulikrücklauf, die den Druckölverteiler mit den Einzelmotoren verbinden.

Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist lediglich der Hydraulikzulauf mit dem Druckölverteiler verbunden, während der Hydraulikrücklauf unter Umgehung des Druckölvertailers unmittelbar mit dem Steuerblock verbunden ist.

In einer anderen Ausführungsform der Erfindung ist lediglich der Hydraulikrücklauf mit dem Druckölverteiler verbunden, während der Hydraulikzulauf unter Umgehung des Druckölvertailers unmittelbar mit dem Steuerblock verbunden ist. Hierdurch wird der Einsatz eines konstruktionsmäßig einfacheren und dadurch kostengünstigeren Druckölvertailers möglich.

In einer anderen Ausführungsform der Erfindung wirkt der Druckölverteiler in Bezug auf den Hydraulikkreislauf in Vorwärtsfahrt als Mengenteiler.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wirkt der Druckölverteiler in Bezug auf den Hydraulikkreislauf in Rückwärtsfahrt als Summenteil. Die hydrostatischen Einzelradmotoren funktionieren somit in beiden Fahrtrichtungen. Dabei wird die Ölflussrichtung im geschlossenen Hydraulikkreislauf von der Fahrtrichtung der Hinterachse bestimmt. Die Konstantölpumpe und die hydraulischen Einzelradmotoren sind doppelt wirkend als Saug-Druck-Aggregate ausgelegt.

Eine weitere Ausführungsform der Erfindung zeigt, dass der eingangs zugeführte Hydraulikölstrom auf die beiden angeschlossenen Einzelradmotoren im Sinne gleicher und verschiedener Hydraulikölmengen aufteilbar ist.

Eine weitere Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Hydraulikkreislauf ein Hochdruckkreislauf ist. Die Verteilung der unter hohem Druck stehenden Ölmenge durch den Druckölverteiler auf die wenigstens zwei lenkbaren Vorderräder gewährleistet je nach Erfordernis eine gleiche oder unterschiedliche Verteilung der Antriebskraft auf die hydraulisch angetriebenen lenkbaren Vorderräder.

Eine weitere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass im Hydraulikkreislauf ein Anschluss für einen Speisekreislauf vorgesehen ist. Der Anschluss kann je nach Erfordernis in eine Hydraulikleitung erfolgen und/oder z. B. in den Steuerblock oder den Druckölverteiler einmünden. Der Speisekreislauf gewährleistet eine Befüllung oder Entleerung des Hydraulikkreislaufes z. B. im Wartungsfall.

Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist der Speisekreislauf ein Niederdruckkreislauf. Vorstellbar ist dabei, dass der Hydraulikkreislauf als Hochdruckkreislauf von einer motorgetriebenen Speisepumpe über einen Speisekreislauf versorgt wird. Dem Hydraulikkreislauf kann über ein Ausspeiseventil Öl entnommen werden, das über eine Ölkühlung zu einem Ölvorratsbehälter geleitet wird. Im Speisekreislauf kann ein Vorlauffilter, z. B. ein Druckfilter angeordnet sein. Im Speisekreislauf können Nachspeiseventile für den Ausgleich von Füllungsmängeln oder zur Kavitationsvermeidung bei Kurvenfahrt angeordnet sein.

Nach einer anderen Ausführungsform der Erfindung weist der Druckölverteiler eine integrierte Freilaufsperrenschaltung auf.

Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist der Druckölverteiler zu- und abschaltbar.

Vorstellbar ist, dass der Druckölverteiler in Abhängigkeit einer vorbestimmten Fahrgeschwindigkeit

keit abschaltbar ist. Denkbar ist, dass die Zu- und Abschaltung des Druckölverteilers vom Kraftfahrzeug-Lenker über einen Ein/Aus-Schalter erfolgt und zusätzlich über ein CAN-fähiges elektronisches Steuergerät steuerbar ist. Die elektronische Steuerung gibt dabei das Zu- und Abschalten des Druckölverteilers aufgrund eines einprogrammierten Schaltprogrammes frei. Vorteilhaft ist darüber hinaus, dass Eingangssignale wie die Motordrehzahl, die Fahrgeschwindigkeit, die Raddrehzahlen von Vorder- und Hinterachsen, der Speisedruck, die Öltemperatur und z. B. das ABS-System bei der Regelung des Druckölverteilers durch den Steuerblock berücksichtigt werden können. Denkbar ist auch, dass der Steuerblock den Speisekreislauf zu- und abschaltet. Zum Schutz vor Überdrehung ist der Konstantölpumpe z. B. eine Lamellen-Lastschaltkupplung vorgeschaltet. Vorstellbar ist, dass der Steuerblock bei Überschreiten von vorbestimmten Parametern wie z. B. der Fahrgeschwindigkeit, der Öltemperatur, dem Ausfall von Speisedruck, vorliegender Unplausibilität der Raddrehzahlen von Vorderachse/n und Hinterachse/n oder bei Aktivierung des Anti-Blockier-Systems zugeschaltet werden kann.

Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist im Hydraulikkreislauf ein Rückschlagventil angeordnet.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und zweckmäßige Fortbildungen des erfindungsgemäßen Kraftfahrzeugs sind aus den nachstehenden Beispielsbeschreibungen anhand der Zeichnung näher entnehmbar. Hierbei zeigen:

- Fig. 1 in schematischer Darstellung ein Kraftfahrzeug nach dem Stand der Technik mit hydraulisch angetriebenen Einzelradmotoren,
- Fig. 2 in schematischer Darstellung ein Kraftfahrzeug mit hydraulisch angetriebenen Einzelradmotoren und einem Druckölverteiler,
- Fig. 3 ein Kraftfahrzeug entsprechend der Fig. 2 mit einem Hydraulikrücklauf und unter Umgehung des Druckölverteilers,
- Fig. 4 ein Kraftfahrzeug entsprechend der Fig. 2 mit einem Hydraulikzulauf unter Umgehung des Druckölverteilers,
- Fig. 5 in schematischer Darstellung ein vierachsiges Fahrzeug mit unterschiedlichen Differentialsperren in verschiedenen Anordnungen und
- Fig. 6 in schematischer Darstellung ein Beispiel eines Druckölverteilers.

Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung eine vordere Achse 1 mit hydraulisch angetriebenen lenkbaren Vorderrädern 2 und einem Hydraulikkreislauf 3. Mit Bezugsziffer 4 ist eine hintere Achse bezeichnet, an der die Hinterräder 5 angeordnet sind. Der Hydraulikkreislauf 3 weist eine Hydrokonstantpumpe 7 auf, die im Beispiel der Figur 1 radgetrieben ist und über eine feste mechanische Übersetzung mit den Rädern 5 der hinteren Achse 4 verbunden ist. Zwischen der hinteren Achse 4 und der Hydrokonstantpumpe 7 ist eine Kupplung 8, bspw. eine Lamellen-Lastschaltkupplung vorgesehen. Der Hydraulikkreislauf 3 ist als geschlossener Kreislauf dargestellt, wobei die Hydrokonstantpumpe 7 in Abhängigkeit von der Vorgabe der hinteren Achse 4 in Vorwärtsrichtung 9 oder in Rückwärtsrichtung 10 angetrieben werden kann. Wird die Hydrokonstantpumpe 7 in Vorwärtsrichtung 9 angetrieben, durchströmt das Hydrauliköl den Ast 11 des Hydraulikkreislaufes 3 in Vorwärtsrichtung 9, wodurch die jeweils an den lenkbaren Vorderrädern 2 angeordneten hydraulischen Einzelradmotoren 13 in Vorwärtsrichtung 9 angetrieben werden. Der Rücklauf des Hydrauliköls erfolgt in diesem Fall über den Ast 12 des Hydraulikkreislaufes 3. Aufgrund der Tatsache, dass die Hydrokonstantpumpe 7 in Vorwärtsrichtung 9 sowie in Rückwärtsrichtung 10 betrieben werden kann, folgt, dass die beiden Äste 11, 12 des Hydraulikkreislaufes 3 wechselseitig in beiden Fahrtrichtungen 9; 10 befahren werden können. Im Hydraulikkreislauf 3 ist ein Steuerblock 14 angeordnet, der einen Anschluss 15 eines Speisekreislaufes 16 aufweist. In der Figur 1 ist dargestellt, dass im Speisekreislauf 16 ein Vorlauffilter 17, ein Ölkühler 18 und ein Speisedruckregler 19 angeordnet sind. Der Speiseölkreislauf 16 weist zusätzlich einen Öl-Vorratsbehälter 20 sowie eine Speisepumpe 21 auf. Der Hydraulikkreislauf 3 ist als geschlossener Hochdruckkreislauf dargestellt, wogegen der Speisekreislauf 16 gestrichelt als offener Niederdruckkreislauf gezeigt ist.

Die Fig. 2 weist gegenüber der vorhergehenden Fig. 1 den Unterschied auf, dass im Hydraulikkreislauf 3 zwischen dem Steuerblock 14 und den hydraulischen Einzelradmotoren 13 ein Druckölverteiler 22 angeordnet ist. Der Druckölverteiler 22 ist mit dem Steuerblock 14 durch je einen Ast 11; 12 verbunden und steht mit jedem hydraulischen Einzelradmotor 13 über je einen Hydraulikzulauf 23 und einen Hydraulikrücklauf 24 in Verbindung. In Abhängigkeit davon, ob die hintere Achse 4 in Vorwärtsrichtung 9 oder in Rückwärtsrichtung 10 angetrieben wird, durchströmt das Hydrauliköl die Äste 11; 12 bzw. den Hydraulikzulauf 23 bzw. den Hydraulikrücklauf 24 entsprechend in Vorwärtsrichtung 9 oder in Rückwärtsrichtung 10. Im Beispiel der Fig. 2 weist der Druckölverteiler 22 im Hydraulikkreislauf 3 steuerblockseitig mit den Ästen 11; 12 je einen Zu- und einen Ablauf für das Hydrauliköl auf. Vorderachsseitig verfügt der Druckölverteiler 22 je hydraulischem Einzelradmotor 13 über einen Hydraulikzulauf 23 und einen Hydraulikrücklauf 24. Der Druckölverteiler ist an den Speisekreislauf 16 angeschlossen und weist einen weiteren Öl-Vorratsbehälter 25 auf. Die Pfeile 26 bzw. 27 zeigen die Hydraulikölflussrichtung in Vorwärtsrichtung 9. Die Strömungsrichtung (entsprechend den Pfeilen 26 bzw. 27) des Hydrauliköls verläuft bei Rückwärtsrichtung 10 jeweils in entgegengesetzter Richtung. Mit Bezugsziffer 28 ist ein Regler zur Zu- und Abschaltung des Hydraulikkreislaufes 3 und des Speisekreislaufes 16 dargestellt.

Fig. 3 unterscheidet sich von der Darstellung in Fig. 2 dergestalt, dass der Hydraulikrücklauf 24 der beiden Hydraulikeinzelradmotoren 13 zum Steuerblock 14 unter Umgehung des Druckölverteilers 22 direkt zum Steuerblock 14 verläuft. Die Fig. 3 zeigt die Funktionsweise des Druckölverteilers 22 in Vorwärtsrichtung 9. Das Hydrauliköl durchströmt den Hydraulikkreislauf 3 entsprechend der Pfeile 26; 27. Der Druckölverteiler 22 wirkt dabei im Bezug auf das Hydrauliköl als Mengenteiler.

Fig. 4 zeigt die in der Fig. 3 dargestellte Ausführungsform der Erfindung mit dem Unterschied, dass der Druckölverteiler 22 in Rückwärtsrichtung 10 betrieben wird. Hierbei verläuft der Hydraulikzulauf 23 zwischen dem Steuerblock 14 und den hydraulischen Einzelradmotoren 13 unmittelbar unter Umgehung des Druckölverteilers 22. Die Strömungsrichtung des Hydrauliköls im Hydraulikkreislauf 3 wird durch die Pfeile 26; 27 dargestellt. Der Druckölverteiler 22 wirkt in Fig. 4 in Bezug auf das Hydrauliköl als Summenteiler.

Fig. 5 zeigt in schematischer Darstellung ein Kraftfahrzeug nach Maßgabe der Erfindung mit je zwei hinteren Achsen 4 sowie zwei vorderen Achsen 1. Die hintere der beiden vorderen Achsen 1 ist mit den beiden hinteren Achsen 4 über eine Antriebswelle 30 verbunden. Die lenkbaren Vorderräder 2 sowie die Räder 5 der beiden hinteren Achsen 4 weisen jeweils ABS-Sensoren 31 auf. Zwischen den hinteren Achsen 4 und den beiden dargestellten vorderen Achsen 1 ist eine Hydrokonstantpumpe 7 eines Hydraulikkreislaufes 3 dargestellt, über den die Hydrokonstantpumpe 7 mit den beiden lenkbaren Vorderrädern 2 der Vorderachsen 1 in Verbindung steht. Zwischen den beiden lenkbaren Vorderrädern 2 der hinteren Vorderachse 1 ist ein erfindungsgemäßer Druckölverteiler 22 angeordnet. Die hinteren beiden Achsen 4 des Kraftfahrzeugs weisen jeweils herkömmliche, aus dem Stand der Technik bekannte mechanische Sperrdifferentiale 32 auf. Zwischen den beiden hinteren Achsen 4 ist eine Längssperre 33 angeordnet, die die Verteilung der Antriebskraft zwischen deren beiden mechanischen Sperrdifferentialen 32 regelt. Die in der Fig. 5 dargestellte Ausführungsformen sind in Bezug auf die Anzahl der Achsen 1;4 des Kraftfahrzeugs sowie in Bezug auf die Anordnung von Druckölverteilern 22 im Sinn der Erfindung sowie sonstigen mechanischen Sperrdifferentialen 32 keineswegs begrenzend gemeint. Neben der Darstellung der Figur 5 sind auch andere Achs- und Differentialkombinationen denkbar.

Fig. 6 zeigt den in den Druckölverteiler 22 einmündenden Hydraulikzulauf 23 mit einem Hydraulikölstrom 6. Im Druckölverteiler 22 wird der Hydraulikölstrom 6 auf zwei Hydraulikzuläufe 23 aufgeteilt. Die Schieber 29 weisen den Hydraulikzuläufen 23 im Sinne gleicher oder unterschiedlicher Leistungserzeugung an den Einzelradmotoren 13 die erforderlichen Hydraulikölmengen zu.

*Bezugszeichen*

|    |    |                                |
|----|----|--------------------------------|
|    | 1  | Vordere Achse                  |
|    | 2  | Lenkbare Vorderräder           |
| 5  | 3  | Hydraulikkreislauf             |
|    | 4  | Hintere Achse                  |
|    | 5  | Hinterräder                    |
|    | 6  |                                |
|    | 7  | Hydrokonstantpumpe             |
| 10 | 8  | Kupplung                       |
|    | 9  | Vorwärtsrichtung               |
|    | 10 | Rückwärtsrichtung              |
|    | 11 | Ast                            |
|    | 12 | Ast                            |
| 15 | 13 | Hydraulischer Einzelradmotor   |
|    | 14 | Steuerblock                    |
|    | 15 | Anschluss des Speisekreislaufs |
|    | 16 | Speisekreislauf                |
|    | 17 | Vorlauffilter                  |
| 20 | 18 | Ölkühler                       |
|    | 19 | Speisedruckregler              |
|    | 20 | Öl-Vorratsbehälter             |
|    | 21 | Speisepumpe                    |
|    | 22 | Druckölverteiler               |
| 25 | 23 | Hydraulikzulauf                |
|    | 24 | Hydraulikrücklauf              |
|    | 25 | Weiterer Öl-Vorratsbehälter    |
|    | 26 | Pfeil - Vorwärtsrichtung       |
|    | 27 | Pfeil - Rückwärtsrichtung      |
| 30 | 28 | Regler                         |
|    | 29 | Gemeinsame Hydraulikleitung    |
|    | 30 | Antriebswelle                  |
|    | 31 | ABS-Sensor                     |
|    | 32 | Mechanisches Sperrdifferential |
| 35 | 33 | Längssperre                    |

**Patentansprüche:**

- 40 1. Kraftfahrzeug, insbesondere Nutzfahrzeug, mit mindestens einer lenkbaren Vorderachse und mindestens einer Hinterachse, von denen mindestens eine Hinterachse über einen mechanischen Antriebsstrang antreibbar ist und mit einem, einen Steuerblock aufweisen-
- 45 den Hydraulikkreislauf, der zur Speisung von hydraulischen Einzelradmotoren vorgesehen ist, die an wenigstens zwei lenkbaren Vorderrädern mindestens einer der Vorderachsen angeordnet sind und zu deren Antrieb dienen, wobei in dem Hydraulikkreislauf (3) für die wenigstens zwei lenkbaren Vorderräder (2) der Vorderachsen (1) ein als Sperrdifferential
- 50 wirkender, durch den Steuerblock (14) geregelter Druckölverteiler (22) angeordnet ist, *dadurch gekennzeichnet*, dass entweder nur der Hydraulikzulauf (23) mit dem Druckölverteiler (22) und der Hydraulikrücklauf (24) unter Umgehung des Druckölvertailers (22) unmittelbar mit dem Steuerblock (14) verbunden ist oder dass nur der Hydraulikrücklauf (24) mit dem Druckölverteiler (22) und der Hydraulikzulauf (23) unter Umgehung des Druckölvertailers (22) unmittelbar mit dem Steuerblock (14) verbunden ist, und dass der Druckölverteiler (22) zu- und abschaltbar ist.
- 55 2. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Hydraulikkreislauf (3)

einen Hydraulikzu- und einen Rücklauf (23, 24) umfasst, der den Druckölverteiler (22) mit den Einzelmotoren verbindet.

3. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Druckölverteiler (22) in Bezug auf den Hydraulikkreislauf (3) in Vorwärtsfahrt (9) als Mengenteiler wirkt.
4. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Druckölverteiler (22) in Bezug auf den Hydraulikkreislauf (3) in Rückwärtsfahrt (10) als Summenteiler wirkt.
5. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass der eingangs zugeführte Hydraulikölstrom auf die beiden angeschlossenen Einzelradmotoren im Sinne gleicher und verschiedener Hydraulikölmengen aufteilbar ist.
6. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Hydraulikkreislauf (3) ein Hochdruckkreislauf ist.
7. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass im Hydraulikkreislauf (3) ein Anschluss für einen Speisekreislauf (16) vorgesehen ist.
8. Kraftfahrzeug nach Anspruch 8, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Speisekreislauf (16) ein Niederdruckkreislauf ist.
9. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Druckölverteiler (22) in Abhängigkeit einer vorbestimmten Fahrgeschwindigkeit abschaltbar ist.
10. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass im Hydraulikkreislauf (3) ein Rückschlagventil angeordnet ist.

## Hiezu 6 Blatt Zeichnungen



Fig. 1

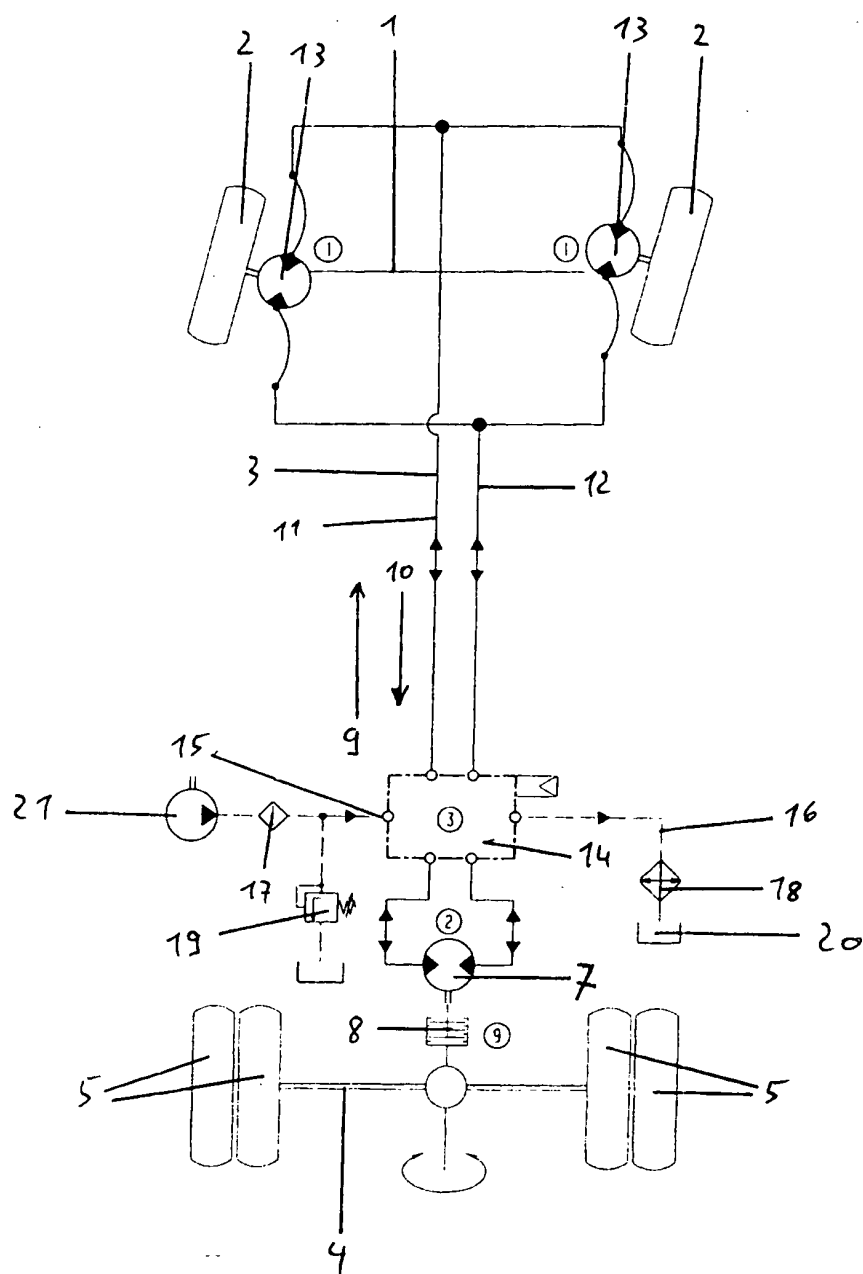


Fig. 2

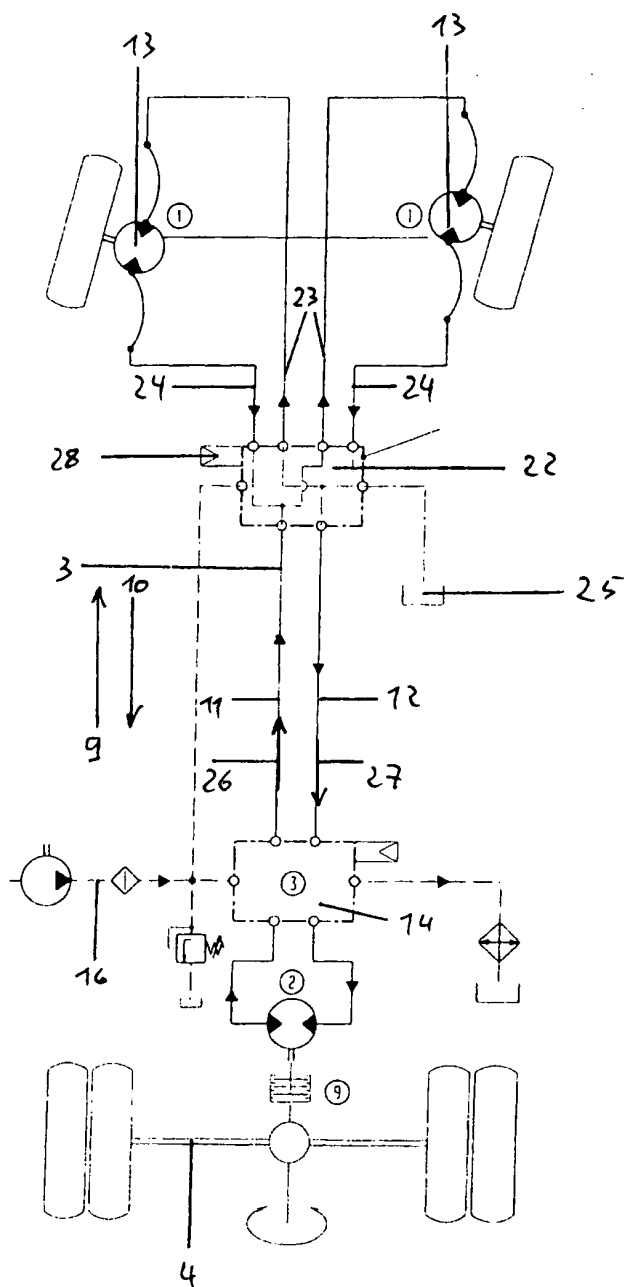


Fig. 3

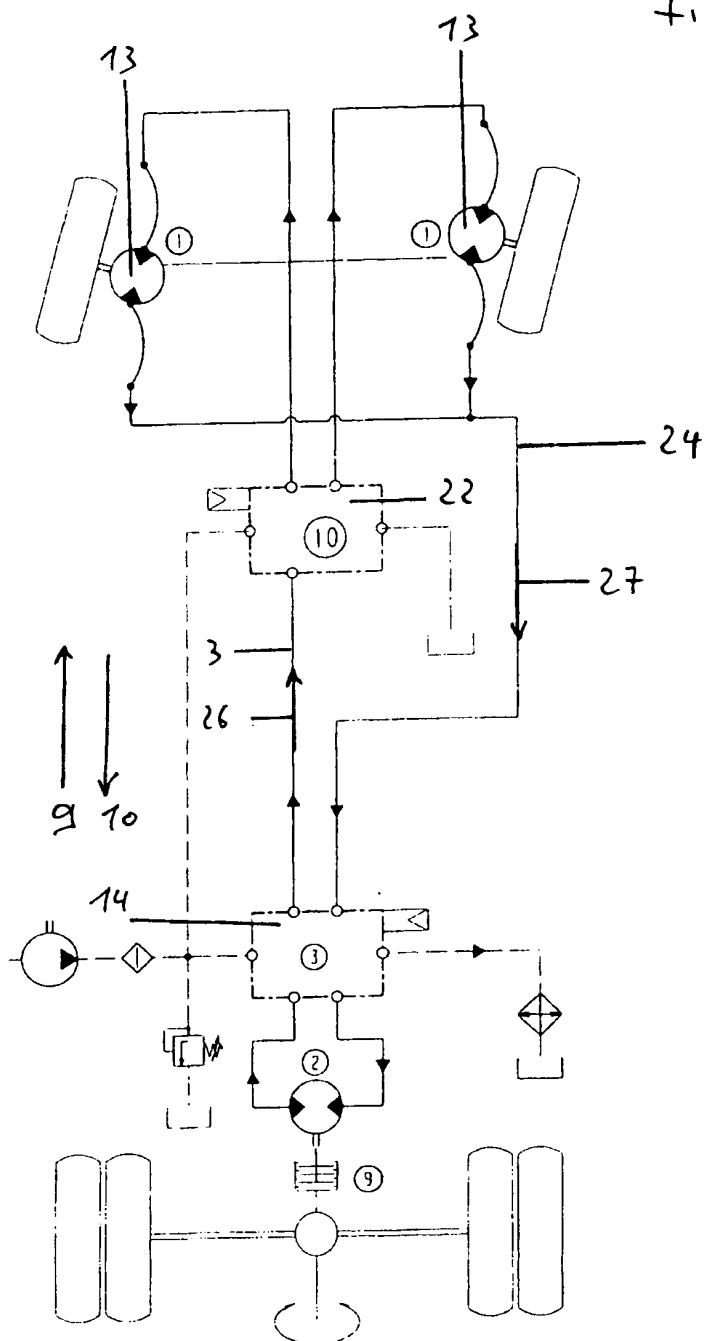




Fig. 4

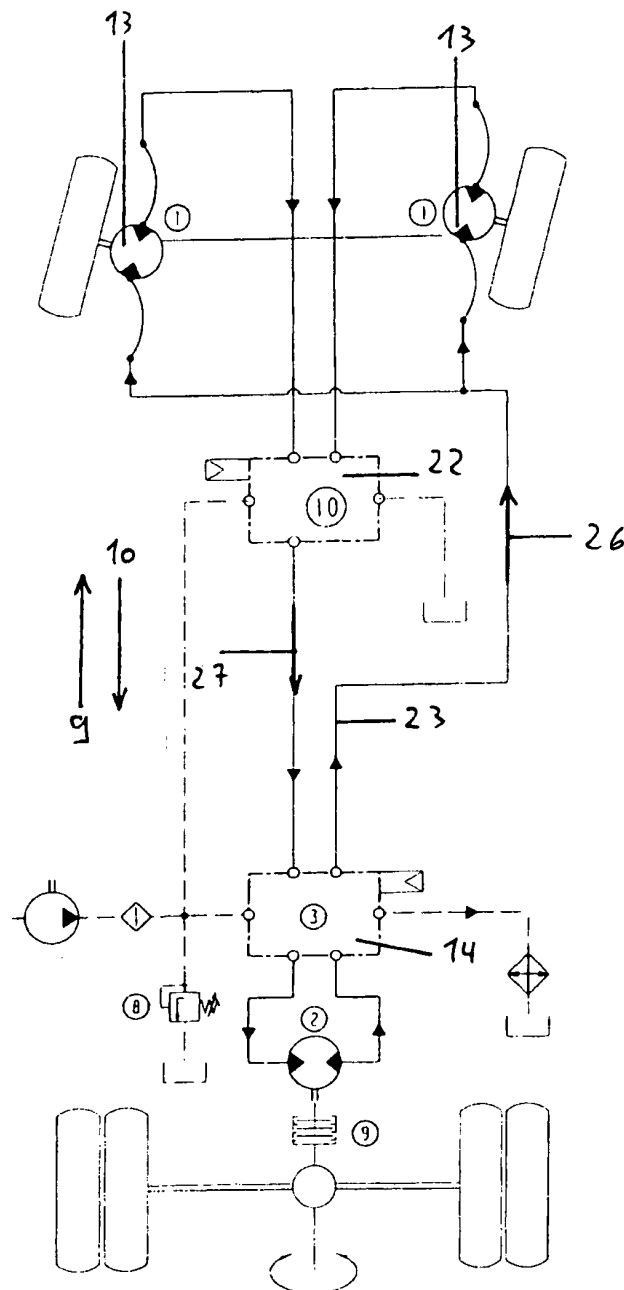


Fig. 5

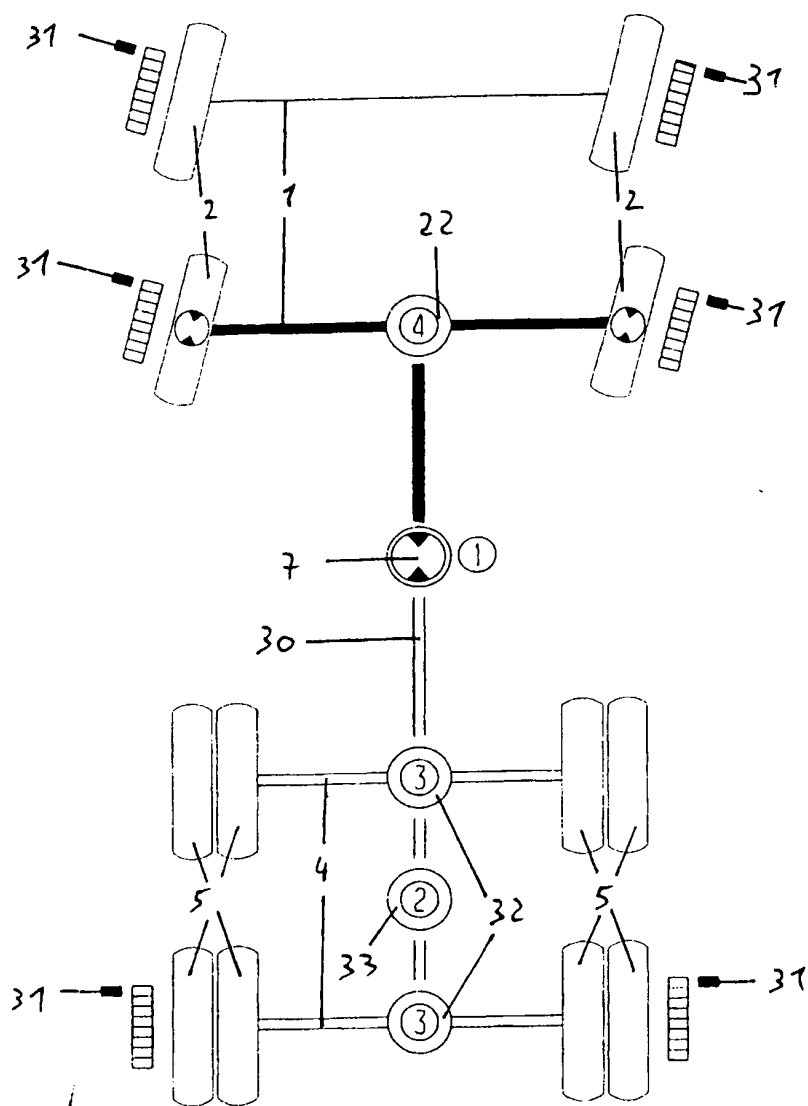




Fig. 6

