

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
5. August 2004 (05.08.2004)

PCT

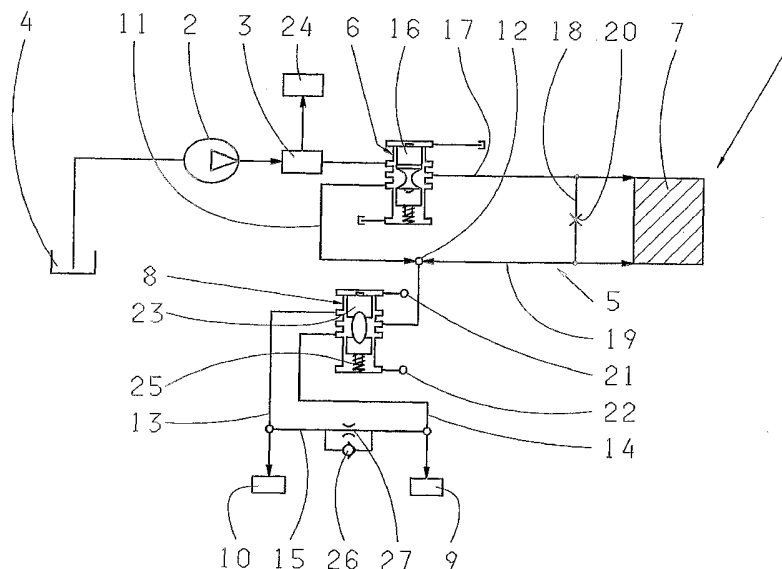
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/065157 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: B60K
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/000297
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
16. Januar 2004 (16.01.2004)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
103 02 016.0 21. Januar 2003 (21.01.2003) EP
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ZF FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE]; 88038 Friedrichshafen (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHMIDT, Thilo [DE/DE]; Fuchsbauweg 21, 88074 Meckenbeuren (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: ZF FRIEDRICHSHAFEN AG; 88038 Friedrichshafen (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HYDRAULIC SYSTEM FOR A GEARBOX COMPRISING A STARTING CLUTCH

(54) Bezeichnung: HYDRAULIKSYSTEM EINES GETRIEBES MIT EINER ANFAHRKUPPLUNG



(57) Abstract: The invention relates to a hydraulic system (1) of a gearbox comprising a starting clutch. The hydraulic system (1) is provided with a primary circuit (24) and a secondary circuit (5). A cooling device (9) of the starting coupling, a cooler (7) for hydraulic fluid and a supply of lubricant (10) for the gearbox are integrated into the secondary circuit (5). The cooler (7) is arranged upstream from the cooling device (9) of the starting clutch. A volume of hydraulic fluid flowing through the cooler (7) can be limited by means of a controllable bypass line (11) which leads into the secondary circuit (5) downstream from the cooler (7) and upstream from the cooling device (9) of starting clutch (9).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/065157 A2



ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

---

**(57) Zusammenfassung:** Es wird ein Hydrauliksystem (1) eines Getriebes mit einer Anfahrkupplung beschrieben. Das Hydrauliksystem (1) ist mit einem Primärkreislauf (24) und mit einem Sekundärkreislauf (5) ausgeführt. Eine Kühlung (9) der Anfahrkupplung, ein Kühler (7) für ein Hydraulikfluid und eine Schmiermittelversorgung (10) des Getriebes sind in den Sekundärkreislauf (5) integriert, wobei der Kühler (7) der Kühlung (9) der Anfahrkupplung vorgeschaltet ist. Ein Volumenstrom des Hydraulikfluids durch den Kühler (7) ist mittels einer steuerbaren Bypassleitung (11) begrenzt, die nach dem Kühler (7) und vor der Kühlung (9) der Anfahrkupplung in den Sekundärkreislauf (5) mündet.

Hydrauliksystem eines Getriebes mit einer Anfahrkupplung

Die Erfindung betrifft ein Hydrauliksystem eines Ge-  
triebes mit einer Anfahrkupplung gemäß der im Oberbegriff  
5 des Patentanspruches 1 näher definierten Art.

In Antriebssträngen von Kraftfahrzeugen werden übli-  
cherweise Anfahrkupplungen oder hydrodynamische Drehmoment-  
wandler als Anfahrerelement verwendet. Insbesondere beim Ein-  
satz eines hydrodynamischen Drehmomentwandlers ist ein  
10 Schmier-Kühlkonzept eines Automatgetriebes derart ausge-  
legt, daß der hydrodynamische Drehmomentwandler und auch  
ein Schmierölkreislauf über einen Sekundärkreislauf eines  
Hydrauliksystems des Getriebes von einer Hydraulikpumpe  
15 versorgt wird. Schaltelemente, welche zum Einstellen einer  
Übersetzung in dem Getriebe vorgesehen sind, sowie Vorsteu-  
erelemente des Getriebes werden über einen Primärkreislauf  
von der Hydraulikpumpe mit Hydraulikfluid versorgt.

20

Eine Priorisierung zwischen dem Primärkreislauf und  
dem Sekundärkreislauf wird über ein sogenanntes Hauptdruck-  
ventil bzw. ein Systemdruckventil, welches zwischen der  
Hydraulikpumpe und dem Primärkreislauf bzw. dem Sekundär-  
25 kreislauf angeordnet ist und den von der Hydraulikpumpe  
geförderten Volumenstrom des Hydraulikfluids bedarfsgerecht  
auf die beiden Kreisläufe verteilt, durchgeführt.

Das dem Sekundärkreislauf über das Hauptdruckventil  
30 zugeführte Hydraulikfluid wird zunächst dem hydrodynamischen  
Drehmomentwandler zugeführt. Anschließend durchströmt  
das Hydraulikfluid zum Abkühlen einen Ölkühler und wird  
danach anschließend zur Schmierung des Getriebes verwendet.

Wird anstatt eines hydrodynamischen Drehmomentwandlers eine reibschlüssige Kupplung als Anfahrerelement verwendet, wird der zur Kühlung erforderliche Volumenstrom des Hydraulikfluids nach dem Durchströmen der Anfahrkupplung in das Hydraulikfluidreservoir zurückgeführt und kann somit nicht  
5 mehr zur Schmierung des Getriebes verwendet werden. Daher kommt es bei geringeren Förderleistungen der Hydraulikpumpe unter Umständen zu einer Unterversorgung der Schmierung des Getriebes.

10

Des Weiteren sind aus der Praxis bekannte Hydrauliksysteme, über die eine Kühlung der Anfahrkupplung, ein Kühler für das Hydraulikfluid und eine Schmiermittelversorgung des Getriebes mit Hydraulikfluid beaufschlagt werden, derart ausgeführt, daß zur Begrenzung eines Volumenstromes durch den Ölkühler eine Abzweingleitung vorgesehen ist, über die gegebenenfalls überschüssiges Hydraulikfluid in ein Hydraulikfluidreservoir abgeführt wird. Die Begrenzung des  
15 Volumenstromes durch den Ölkühler ist zur Vermeidung von Beschädigungen des Kühlers aufgrund von unzulässig hohen Drücken vorgesehen.

20

Dabei ist jedoch von Nachteil, daß der zur Vermeidung von Überdrücken in dem Kühler in das Hydraulikfluidreservoir abgeführte Volumenstrom weder der Kühlung der Anfahrkupplung noch der Schmiermittelversorgung zugeführt wird, so daß besonders bei niedrigen Förderleistungen der Hydraulikpumpe diese beiden Bereiche des Sekundärkreislaufes nicht mit der erforderlichen Menge an Hydraulikfluid versorgt werden.  
25  
30

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Hydrauliksystem eines Getriebes mit einer Anfahrkupplung zur Ver-

fügung zu stellen, mit welchem ein unzulässig hoher Druck in einem Kühler für ein Hydraulikfluid vermieden wird und gleichzeitig eine Versorgung einer Kühlung einer Anfahrkupplung und einer Schmiermittelversorgung des Getriebes auch bei geringen Förderleistungen der Hydraulikpumpe mit Hydraulikfluid gewährleistet ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit einem Hydrauliksystem gemäß den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst.

Mit dem erfindungsgemäßen Hydrauliksystem eines Getriebes mit einer Anfahrkupplung, bei der ein Volumenstrom des Hydraulikfluids durch den Kühler mittels einer steuerbaren Bypassleitung begrenztbar ist, die nach dem Kühler und vor der Kühlung der Anfahrkupplung sowie vor der Schmiermittelversorgung in den Sekundärkreislauf mündet, ist vorteilhafterweise ein Druck in dem Kühler des Hydraulikfluids auf einen maximalen Wert begrenztbar. Andererseits wird in bezug auf den zulässigen Druck des Kühlers überschüssiges Hydraulikfluid auf einfache Art und Weise in dem Sekundärkreislauf belassen und der Kühlung der Anfahrkupplung sowie der Schmiermittelversorgung zugeführt. Damit wird eine Unterversorgung der beiden letztgenannten Bereiche des Hydrauliksystems auch bei geringen Förderleistungen einer Hydraulikpumpe vermieden.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstandes nach der Erfindung ergeben sich aus den Patentansprüchen und dem unter Bezugnahme auf die Zeichnung prinzipmäßig beschriebenen Ausführungsbeispiel.

Die einzige Figur der Zeichnung zeigt ein Schema eines Hydrauliksystems eines Getriebes mit einer Anfahrkupplung, das mit einem kombinierten Druckbegrenzungs- und Druckreduzierventil sowie mit einem einem Kühler nachgeschalteten Verteilerventil ausgeführt ist.

Bezug nehmend auf die Figur ist ein Schema eines Hydrauliksystems 1 ersichtlich, welches über eine Hydraulikpumpe 2 mit Hydraulikfluid beaufschlagbar ist. Der Hydraulikpumpe 2 ist ein Hauptdruckventil 3 nachgeschaltet, welches aus einem Hydraulikfluidreservoir 4 gefördertes Hydraulikfluid gemäß einer vorgegebenen Priorisierung auf einen schematisiert dargestellten Primärkreislauf 24, über den die Ansteuerung der Schaltelemente erfolgt, und einen Sekundärkreislauf 5 des Hydrauliksystems 1 verteilt.

Der Sekundärkreislauf 5 umfaßt vorliegend ein kombiniertes Druckbegrenzungs- und Druckreduzierventil 6, einen Kühler 7 zum Kühlen des aus dem Hydraulikfluidreservoir 4 geförderten Hydraulikfluids, ein Verteilerventil 8, eine Kühlung 9 für eine nicht näher dargestellte Anfahrkupplung und eine Schmiermittelversorgung 10 für das nicht weiter dargestellte Getriebe.

Das kombinierte Druckbegrenzungs- und Druckreduzierventil 6 wird von der Hydraulikpumpe 2 und dem Hauptdruckventil 3 mit einem sogenannten sekundären Systemdruck beaufschlagt, wobei über das kombinierte Druckbegrenzungs- und Druckreduzierventil 6 eine Versorgung des Kühlers 7 mit Hydraulikfluid priorisiert ist. Somit ist gewährleistet, daß bei geringen Fördermengen der Hydraulikpumpe 2 der über das Hauptdruckventil 3 in den Sekundärkreislauf 5 eingespeiste Volumenstrom des Hydraulikfluids über das kombi-

nierte Druckbegrenzungs- und Druckreduzierventil 6 zunächst in Richtung des Kühlers 7 geleitet und erst von dort zu dem Verteilerventil 8 geführt wird.

5           Stellt sich an dem kombinierten Druckbegrenzungs- und Druckreduzierventil, nachfolgend vereinfacht als Ventil 6 bezeichnet, ein Staudruck des Kühlers 7 ein, der aus dessen Strömungswiderstand resultiert und einen vorgegebenen Druckwert übersteigt, wird über das Ventil 6 eine Bypass-  
10           leitung 11 geöffnet und zur Vermeidung von unzulässig hohen Drücken in dem Kühler 7 ein bestimmter Anteil des Volumenstromes des Hydraulikfluids in Richtung eines Summierpunktes 12 geführt.

15           Bei einer Sättigung des Sekundärkreislaufes 5 stellt sich das Ventil 6 aufgrund der Flächenverhältnisse an einem Schieber 16 des Ventiles 6 von einer druckbegrenzenden Steuerkante auf eine druckreduzierende Steuerkante um, so daß ein Überdruck in dem Kühler 7 bzw. ein diesen durchströmender Volumenstrom sowie insgesamt ein Druck in dem  
20           Sekundärkreislauf 5 auf einen maximalen, als Sättigungsdruck bezeichneten Druckwert begrenzt wird.

          Die beiden jeweils über den Kühler 7 und die Bypass-  
25           leitung 11 geführten Volumenströme des Hydraulikfluids werden an dem Summierungspunkt 12 des Sekundärkreislaufes 5 zusammengeführt und gemeinsam dem Verteilerventil 8 zugeführt. Von dort aus wird der aufsummierte Volumenstrom des Hydraulikfluids der Kühlung 9 zu der Anfahrkupplung oder  
30           der Schmiermittelversorgung 10 geführt. Zwischen einer zwischen dem Verteilerventil 8 und der Schmiermittelversorgung 10 des Getriebes verlaufenden Zuführleitung 13 und einer weiteren Zuführleitung 14, welche zwischen dem Verteiler-

ventil 8 und der Kühlung 9 der Anfahrkupplung verläuft, ist ein Bypasskanal 15 vorgesehen, über den ein Austausch von Hydraulikfluid zwischen der Zuführleitung 13 und der weiteren Zuführleitung 14 möglich ist.

5

Um das Hydraulikfluid bei niedrigen Umgebungstemperaturen des Getriebes und kurz nach einer Inbetriebnahme des Getriebes schneller auf Betriebstemperatur führen zu können, zweigt von einer Zuführleitung 17, welche zwischen dem Ventil 6 und dem Kühler 7 verläuft, eine weitere Bypassleitung 18 ab, die in eine zwischen dem Kühler 7 und dem Summierungspunkt 12 verlaufende Hydraulikleitung 19 des Sekundärkreislaufes 5 mündet. Die weitere Bypassleitung 18 ist vorliegend mit einer Thermoblende 20 ausgeführt, deren hydraulischer Querschnitt in Abhängigkeit der Temperatur des Hydraulikfluids variiert. Somit kann der Volumenstrom des Hydraulikfluids durch den Kühler 7 an die thermischen Anforderungen des Getriebes angepaßt werden.

20

Alternativ hierzu kann es selbstverständlich auch vorgesehen sein, daß in der Zuführleitung 17 zwischen dem Ventil 6 und dem Kühler 7 eine Thermoblende angeordnet ist und über die Thermoblende an dem Ventil 6 ein Staudruck des Kühlers 7 simuliert wird, der bei niedrigen Temperaturen des Getriebes bzw. des Hydraulikfluids eine Öffnung der Bypassleitung 11 über das Ventil 6 bewirkt. Auf diese Weise wird der Kühler 7 bereits vor seinem maximal zulässigen Staudruck umgangen, und es wird auch eine schnellere Erwärmung des Hydraulikfluids erreicht.

25  
30

Die temperaturabhängige Volumenstromsteuerung des Hydraulikfluids durch den Kühler insbesondere bei niedrigen Temperaturen des Hydraulikfluids führt zu einem schnellen

Erreichen einer gewünschten Betriebstemperatur, bei der das Hydraulikfluid eine geringere Viskosität aufweist. Dadurch treten im Hydrauliksystem 1 geringere Druckverluste auf, und es wird eine verbesserte Schmierung des Getriebes erreicht.

Die Verteilung des dem Verteilerventil 8 zugeführten Volumenstromes des Hydraulikfluids zwischen der Kühlung 9 der Anfahrkupplung und der Schmiermittelversorgung 10 des Getriebes erfolgt über zwei Steuerleitungen 21 und 22, über die das Verteilerventil 8 ansteuerbar ist. Dabei liegt über die Steuerleitung 21 ein Steuerdrucksignal an, wenn eine Anforderung für einen Anfahrvorgang vorliegt, bei dem die als reibschlüssiges Schaltelement ausgeführte Anfahrkupplung mit einer Schlupfphase geschlossen wird.

In diesem Zustand des Hydrauliksystems 1 wird das Verteilerventil 8 über die Steuerleitung 21 derart angesteuert, daß der dem Verteilerventil 8 zugeführte Volumenstrom des Hydraulikfluids zu der Kühlung 9 der Anfahrkupplung geführt wird. Damit ist gewährleistet, daß die Kühlung 9 der Anfahrkupplung selbst bei geringen Förderleistungen der Hydraulikpumpe 2 mit Hydraulikfluid versorgt wird, wohingegen eine Versorgung der Schmiermittelversorgung 10 des Getriebes mit Hydraulikfluid ausgehend von der weiteren Zuführleitung 14 mit niedrigerer Priorität über den Bypasskanal 15 erfolgt.

Ist der Anfahrvorgang im wesentlichen beendet und die Anfahrkupplung geschlossen, dann ist die in der Anfahrkupplung auftretende Verlustleistung und damit auch die Verlustleistung in dem Getriebe derart gering, daß der Volumenstrom des Hydraulikfluids von dem Verteilerventil 8 in

Richtung der Schmiermittelversorgung 10 des Getriebes geführt wird.

In diesem Betriebszustand der Anfahrkupplung ist ein Ansteuerdruck der Anfahrkupplung, welcher über die Steuerleitung 22 auch an dem Verteilerventil 8 anliegt, derart hoch, daß das Verteilerventil 8 entgegen dem Steuerdrucksignal der Steuerleitung 21 umgestellt wird. Damit wird der dem Verteilerventil 8 zugeführte Volumenstrom des Hydraulikfluids über die Zuführleitung 13 zu der Schmiermittelversorgung 10 des Getriebes geführt, und die Kühlung 9 der Anfahrkupplung wird über den Bypasskanal 15 mit Hydraulikfluid beaufschlagt.

Der Bypasskanal 15 ist mit einer Rückschlagventileinrichtung 26 ausgebildet, welche parallel zu einer Drossel- einrichtung 27 des Bypasskanals 15 geschaltet ist. Bei negativem Druckgefälle zwischen der Schmiermittelversorgung 10 und der Kühlung 9 der Anfahrkupplung ist Hydraulikfluid von der Kühlung 9 der Anfahrkupplung über die Rückschlagventileinrichtung 26 zu der Schmiermittelversorgung 10 führbar, da hier ein größerer hydraulischer Querschnitt zur Verfügung steht, um die Schmiermittelversorgung ausreichend mit Hydraulikfluid zu versorgen. Da in der entgegengesetzten Richtung kein Hydraulikfluid über die kombinierte Drossel- und Rückschlagventileinrichtung 26 führbar ist, erfolgt ein Austausch zwischen der Zuführleitung 13 und der Zuführleitung 14 über eine Drosseleinrichtung 27 des Bypasskanals 15, die einen kleineren hydraulischen Querschnitt aufweist.

Durch den erheblich geringeren Volumenbedarf der Kühlung 9 der Anfahrkupplung nach der Beendigung des Anfahr-

vorganges kann vorteilhafterweise ebenfalls der Durchfluß im Kühler 7 reduziert werden, womit auch eine Anpassung an eine geringere Verlustleistung des Getriebes möglich ist. Der nunmehr der Schmiermittelversorgung 10 zugeführte Volumenstrom des Hydraulikfluids wird bei höheren Fahrzeuggeschwindigkeiten insbesondere zur Schmierung eines Radsatzes sowie weiterer reibschlüssiger Schaltelemente des Getriebes verwendet.

10 Der Schaltpunkt des Verteilerventiles 8 ist vorliegend von einem Ansteuerdruck eines Schaltelementes des Getriebes, welches idealerweise zur Darstellung eines Neutralzustandes des Getriebes und der ersten Gangstufe des Getriebes zugeschaltet ist, von dem Ansteuerdruck der Anfahrkupplung und einer auf einen Schieber 23 einwirkenden Feder 25  
15 abhängig. Diese Ausgestaltung und die damit zusammenwirkende Ansteuerung des Verteilerventiles 8 ermöglicht eine Einstellung des Umschaltpunktes in Abhängigkeit einer an der Anfahrkupplung anliegenden Last sowie deren Differenzdrehzahl, womit eine äußerst bedarfsgerechte Führung des  
20 Hydraulikfluids in dem Sekundärkreislauf 5 erreicht wird.

Mit dem vorbeschriebenen Hydrauliksystem und der damit verbundenen Ansteuerung des Ventiles 6 und des Verteilerventiles 8 wird im Vergleich zu aus der Praxis bekannten  
25 Hydrauliksystemen von Getrieben eine wesentlich effektivere Nutzung eines über eine Hydraulikpumpe geförderten Volumensstromes erreicht. Dies führt vorteilhafterweise zu einer Verbesserung des Getriebewirkungsgrades. Zusätzlich besteht  
30 aufgrund der erzielten Optimierung bei der Nutzung der Pumpenleistung die Möglichkeit, eine kleinere Hydraulikpumpe als bei aus der Praxis bekannten Systemen einzusetzen.

Abweichend von der in der Figur dargestellten Ausführung des Hydrauliksystems 1 kann es zur Vermeidung von unzulässig hohen Druckwerten in dem Kühler 7 vorgesehen sein, daß bei einer vereinfachten Ausführung des Hydrauliksystems  
5 anstatt des Ventiles 6 ein Rückschlagventil zur Ansteuerung der Bypassleitung 11 verwendet wird. Dabei ist zu berücksichtigen, daß ein Rückschlagventil möglicherweise ausreichend, aber nicht optimal ist, um Druckspitzen in dem Sekundärkreislauf zu vermeiden, da Rückschlagventile im Vergleich zu dem kombinierten Druckbegrenzungs- und Druckreduzierventil nicht in gleichem Maße in der Lage sind, Drucküberhöhungen über die Bypassleitung 11 schnell genug abzubauen.

Bezugszeichen

	1	Hydrauliksystem
5	2	Hydraulikpumpe
	3	Hauptdruckventil
	4	Hydraulikfluidreservoir
	5	Sekundärkreislauf
	6	Druckbegrenzungs- und Druckreduzierventil, Ventil
10	7	Kühler
	8	Verteilerventil
	9	Kühlung der Anfahrkupplung
	10	Schmiermittelversorgung des Getriebes
	11	Bypassleitung
15	12	Summierungspunkt
	13	Zuführleitung
	14	weitere Zuführleitung
	15	Bypasskanal
	16	Schieber
20	17	Zuführleitung
	18	weitere Bypassleitung
	19	Hydraulikleitung
	20	Thermoblende
	21	Steuerleitung
25	22	Steuerleitung
	23	Schieber des Verteilerventiles
	24	Primärkreislauf
	25	Feder
	26	Rückschlagventileinrichtung
30	27	Drosseleinrichtung

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Hydrauliksystem (1) eines Getriebes mit einer An-  
5 fahrkupplung, welches mit einem Primärkreislauf (24) und  
mit einem Sekundärkreislauf (5) ausgeführt ist, wobei eine  
Kühlung (9) der Anfahrkupplung, ein Kühler (7) für ein  
Hydraulikfluid und eine Schmiermittelversorgung (10) des  
Getriebes in den Sekundärkreislauf (5) integriert sind, und  
10 wobei der Kühler (7) der Kühlung (9) der Anfahrkupplung  
vorgesaltet ist, dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß ein Volumenstrom des Hydraulikfluids durch den Küh-  
ler (7) mittels einer steuerbaren Bypassleitung (11) be-  
grenzbar ist, die nach dem Kühler (7) und vor der Küh-  
15 lung (9) der Anfahrkupplung in den Sekundärkreislauf (5)  
mündet.

2. Hydrauliksystem nach Anspruch 1, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß die Bypassleitung (11)  
20 über ein dem Kühler (7) vorgeschaltetes kombiniertes Druck-  
begrenzungs- und Druckreduzierventil (6) ansteuerbar ist.

3. Hydrauliksystem nach Anspruch 2, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß der Volumenstrom des  
25 Hydraulikfluids durch den Kühler (7) und ein über die By-  
passleitung (11) geführter Volumenstrom des Hydraulikfluids  
vor einem dem Kühler (7) nachgeschalteten Verteilerven-  
til (8) summiert werden.

30 4. Hydrauliksystem nach Anspruch 3, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß der summierte Volumenstrom  
des Hydraulikfluids mittels des Verteilerventiles (8) auf

die Kühlung (9) der Anfahrkupplung und die Schmiermittelversorgung (10) des Getriebes verteilbar ist.

5            5. Hydrauliksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß das kombinierte Druckbegrenzungs- und Druckreduzierventil (6) derart ausgebildet ist, daß es bei Sättigung des Sekundärkreislaufes (5) mit Hydraulikfluid als Druckreduzierventil und ansonsten als Druckbegrenzungsventil arbeitet.

10

6. Hydrauliksystem nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß eine Verteilung des Volumenstromes des Hydraulikfluids des Sekundärkreislaufes (5) bis zum Erreichen eines vorgebbaren Druckwertes im Kühler (7) über das kombinierte Druckbegrenzungs- und Druckreduzierventil (6) in Richtung des Kühlers (7) erfolgt und bei Erreichen des Druckwertes ein Teil des Volumenstromes des Hydraulikfluids ausgehend von dem kombinierten Druckbegrenzungs- und Druckreduzierventil (6) über die Bypassleitung (11) an dem Kühler (7) vorbei führbar ist.

15

7. Hydrauliksystem nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß das Verteilerventil (8) derart ansteuerbar ist, daß der summierte Volumenstrom des Hydraulikfluids bei einem Anfahrvorgang des Getriebes nach dem Verteilerventil (8) im wesentlichen der Kühlung (9) der Anfahrkupplung zuführbar ist.

25

8. Hydrauliksystem nach Anspruch 7, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die Schmiermittelversorgung (10) über einen zwischen der Kühlung (9) der Anfahr-

30

kupplung und dem Verteilerventil (8) abzweigenden Bypasskanal (15) mit Hydraulikfluid beaufschlagbar ist.

5 9. Hydrauliksystem nach Anspruch 8, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß der Bypasskanal (15) mit  
einer Drosseleinrichtung (27) und einer Rückschlagventil-  
einrichtung (26) ausgeführt ist, wobei bei negativem Druck-  
gefälle zwischen der Schmiermittelversorgung (10) und der  
10 Kühlung (9) der Anfahrkupplung Hydraulikfluid von der Küh-  
lung (9) der Anfahrkupplung über die Rückschlagventilein-  
richtung (26) zu der Schmiermittelversorgung (10) führbar  
ist.

15 10. Hydrauliksystem nach einem der Ansprüche 3 bis 9,  
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß der summier-  
te Volumenstrom des Hydraulikfluids bei geschlossener An-  
fahrkupplung über das Verteilerventil (8) der Schmiermit-  
telversorgung (10) zuführbar ist, wobei die Kühlung (9) der  
Anfahrkupplung über den Bypasskanal (15) mit Hydraulikfluid  
20 beaufschlagbar ist.

25 11. Hydrauliksystem nach einem der Ansprüche 3 bis 10,  
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß eine Ansteu-  
erung des Verteilerventiles (8) in Abhängigkeit eines An-  
steuerdrucks der Anfahrkupplung, einer Feder (25) des Ver-  
teilerventiles (8) und eines Ansteuerdrucks eines Schalt-  
elementes des Getriebes, welches vorzugsweise zur Darstel-  
lung einer Anfahrübersetzung des Getriebes zugeschaltet  
ist, erfolgt.

30

12. Hydrauliksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 11,  
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß im Zulauf  
zum Kühler (7) eine weitere Bypassleitung (18) zum Kurz-

schließen des Kühlers (7) vorgesehen ist, in die eine Thermoblende (20) integriert ist, deren hydraulischer Querschnitt in Abhängigkeit der Temperatur des Hydraulikfluids variierbar ist.

1 / 1

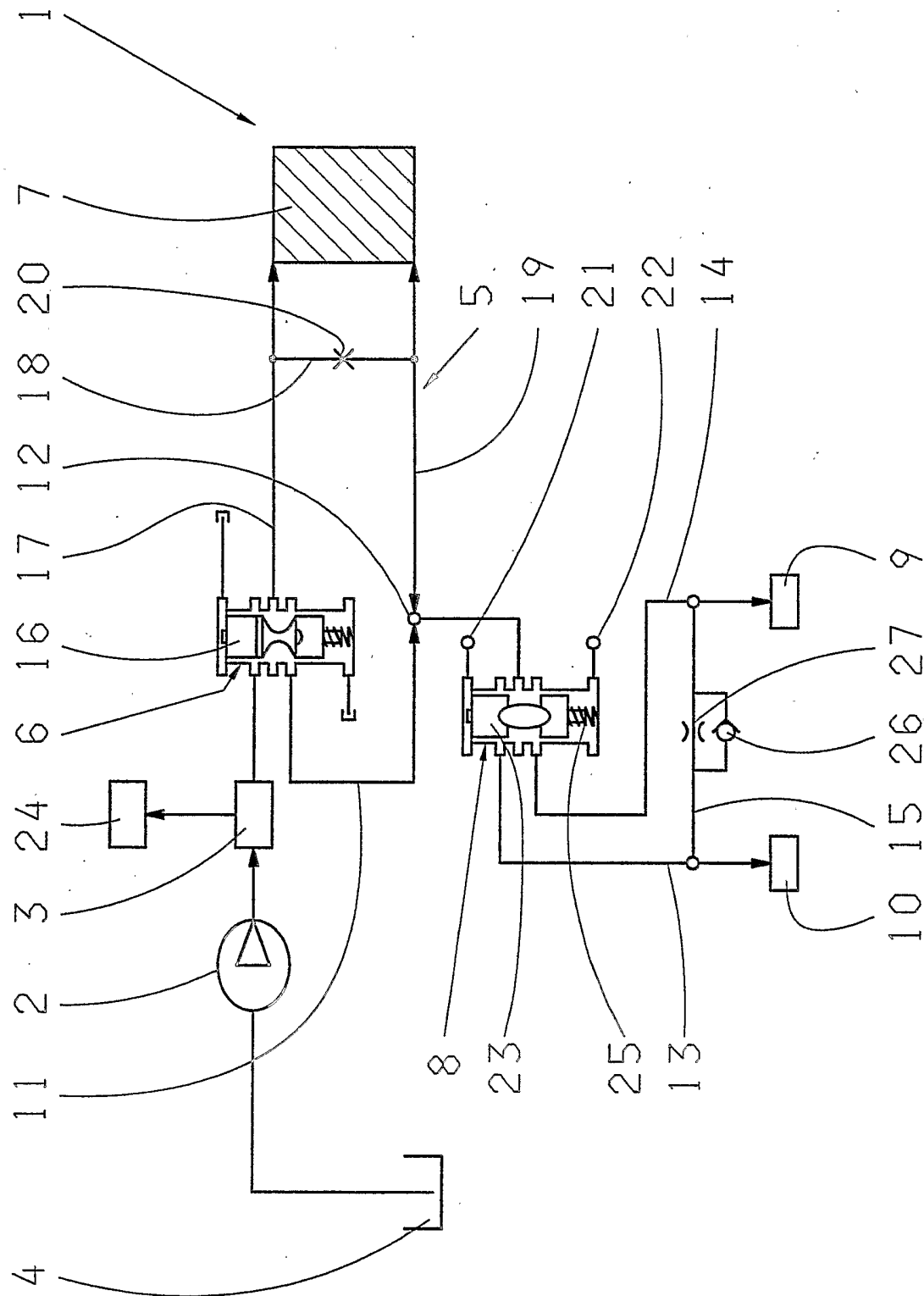


Fig. 9.