

(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
9. Juli 2009 (09.07.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/083095 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60K 17/346 (2006.01) **F04B 9/04** (2006.01)
B60K 17/35 (2006.01) **F04B 49/12** (2006.01)
F04B 5/02 (2006.01) **F16D 43/284** (2006.01)

Theodor [DE/DE]; Eichendorffstr. 60, 53721 Siegburg (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/010363

(74) Anwälte: **OBERWALLENEY, Stephan** usw.; Neumann Müller Oberwalleney & Partner, Overstolzenstrasse 2a, 50677 Köln (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
6. Dezember 2008 (06.12.2008)

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 063 360.4
28. Dezember 2007 (28.12.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **GKN DRIVELINE INTERNATIONAL GMBH** [DE/DE]; Hauptstrasse 130, 53797 Lohmar (DE).

(72) Erfinder; und

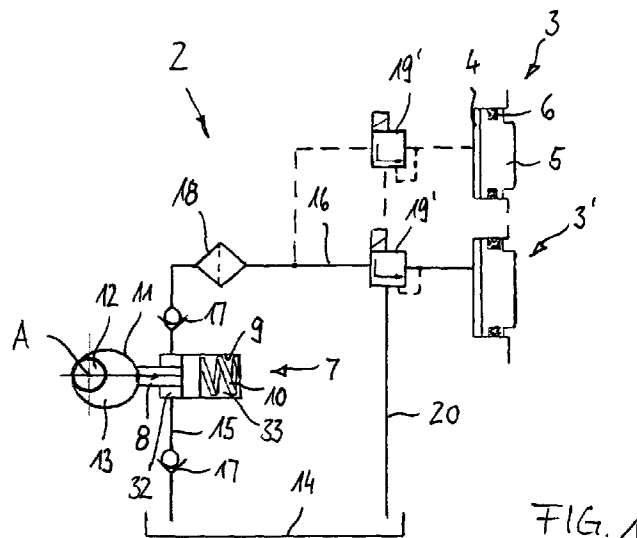
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GASSMANN,**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HYDRAULIC ARRANGEMENT FOR A POWER-ACTUATED ACTUATOR

(54) Bezeichnung: HYDRAULIKANORDNUNG FÜR EINE KRAFTBETÄTIGTE STELLEINHEIT



(57) Abstract: The invention relates to a hydraulic arrangement (2) for actuating an actuator in a motor vehicle. The hydraulic arrangement comprises at least one hydraulic actuating unit (3) acting on the actuator, and at least one piston pump (7) having a piston (8) movably seated in a housing (9), wherein hydraulic pressure for acting on the actuating unit (3) is developed by moving the piston (8). A drive shaft (12) having a rotary axis A and an eccentric (13), wherein the eccentric (13) acts on the piston (8) of the at least one piston pump (7), wherein hydraulic pressure is developed by rotating the drive shaft (12). The invention further relates to a clutch arrangement having a hydraulic arrangement (2) according to the invention.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/083095 A1



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, 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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht*
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Hydraulikanordnung (2) zum Betätigen einer Stelleinheit in einem Kraftfahrzeug. Die Hydraulikanordnung umfaßt zumindest eine hydraulische Betätigungseinheit (3), die auf die Stelleinheit einwirkt, sowie zumindest eine Kolbenpumpe (7) mit einem Kolben (8), der in einem Gehäuse (9) beweglich einsitzt, wobei durch Bewegung des Kolbens (8) hydraulischer Druck zum Beaufschlagen der Betätigungseinheit (3) aufgebaut wird. Eine Antriebswelle (12) mit einer Drehachse A und einem Exzenter (13) vorgesehen, wobei der Exzenter (13) auf den Kolben (8) der zumindest einen Kolbenpumpe (7) einwirkt, wobei bei Drehung der Antriebswelle (12) hydraulischer Druck aufgebaut wird. Die Erfindung betrifft weiter eine Kupplungsanordnung mit einer erfindungsgemäßen Hydraulikanordnung (2).

Hydraulikanordnung für eine kraftbetätigte Stelleinheit

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Hydraulikanordnung zum Betätigen einer kraftbetätigten Stelleinheit in einem Kraftfahrzeug, wobei die Hydraulikanordnung eine hydraulische Betätigungseinheit mit einer Hydraulikkammer und einem hierin verschiebbar einsitzenden Stellkolben, der auf die Stelleinheit einwirkt, sowie eine Pumpe zur Erzeugung eines hydraulischen Drucks zum Beaufschlagen des Stellkolbens umfaßt. Hydraulikanordnungen der genannten Art sind für unterschiedliche Anwendungsfälle bekannt, beispielsweise für die Betätigung von Sperrkupplungen in Differentialgetrieben oder die Zuschaltung einer bedarfsweise antreibbaren Antriebsachse eines Kraftfahrzeugs.

Aus der WO 2005/063542 A1 ist ein Hydrauliksystem in einem Kraftfahrzeug mit einem primären Hydraulikkreis und einem hieran angeschlossenen sekundären Hydraulikkreis bekannt. Der primäre Hydraulikkreis umfaßt eine Pumpe zum Betätigen eines primären Stellzylinders, nämlich eines Bremszylinders. Der sekundäre Hydraulikkreis umfaßt einen sekundären Stellzylinder, der auf eine Reibungskupplung im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs einwirkt.

Die DE 103 49 030 A1 zeigt eine hydraulische Axialverstellvorrichtung mit einer Pumpe zum Betätigen einer Lamellenkupplung. Es ist eine gemeinsame Öfüllung für die Betätigung der Lamellenkupplung sowie die Kühlung bzw. Schmierung der Lamellenkupplung vorgesehen. Die Pumpe ist in Form einer Planetenrotorpumpe gestaltet, die über einen Elektromotor angetrieben wird.

Aus der GB 889 244 ist ein Hydrauliksystem für ein Kraftfahrzeug bekannt, das eine vordere Pumpe zum Antreiben eines hydraulischen Drehmomentwandlers und eine hintere Pumpe für den Schiebetrieb des Kraftfahrzeugs umfaßt. Die hintere Pumpe ist in Form einer Kolbenpumpe gestaltet, die mit einem Nocken einer Ausgangswelle in Wirkverbindung steht. Durch Drehung des Nockens wird der Kolben auf- und abbewegt, um Fluid in das Hydrauliksystem zu fördern. Wenn die vordere Pumpe stillsteht, beispielsweise, wenn der Motor des Kraftfahrzeugs aus ist und das Kraftfahrzeug angeschoben wird, wird Fluid von der hinteren Pumpe gefördert. Auf diese Weise ermöglicht die hintere Pumpe eine Starthilfe für den Motor im Schiebetrieb des Kraftfahrzeugs.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Hydraulikanordnung zum Betätigen einer kraftbetätigten Stelleinheit in einem Kraftfahrzeug vorzuschlagen, die einfach aufgebaut ist, einen geringen Platzbedarf hat und ein geringes Gewicht aufweist. Die Aufgabe besteht weiter darin, eine Kupplungsanordnung mit einer solchen Hydraulikanordnung vorzuschlagen.

Die Lösung hierfür besteht in einer Hydraulikanordnung zum Betätigen einer Stelleinheit in einem Kraftfahrzeug, umfassend zumindest eine hydraulische Betätigungseinheit, die auf die Stelleinheit einwirkt; und zumindest eine Kolbenpumpe mit einem Kolben, der in einem Gehäuse beweglich einsitzt, wobei durch oszillierende Bewegung des Kolbens hydraulischer Druck zum Beaufschlagen der hydraulischen Betätigungseinheit aufgebracht wird; wobei eine Antriebswelle mit einer Drehachse und einem Exzenter vorgesehen ist, wobei der Exzenter auf den Kolben der zumindest einen Kolbenpumpe einwirkt und bei Drehung der Antriebswelle hydraulischen Druck aufbaut.

Der Vorteil der erfindungsgemäßen Hydraulikanordnung besteht darin, daß die Drehbewegung der Antriebswelle des Kraftfahrzeugs genutzt werden kann, um die Kolbenpumpe anzutreiben und damit die Stelleinheit als kraftbetätigte Baugruppe zu betätigen. Es sind somit keine weiteren Aggregate, wie beispielsweise ein Elektromotor, erforderlich, so daß die Anordnung einfach aufgebaut ist und einen geringen Platzbedarf hat. Die erfindungsgemäße Hydraulikanordnung läßt sich räumlich nah

der Stelleinheit anordnen, was sich ebenfalls günstig auf das Packaging und das Gewicht auswirkt. Die hydraulische Betätigungseinheit umfaßt beispielsweise eine Kolben-Zylinder-Einheit mit einer Hydraulikkammer und einem in der Hydraulikkammer verschiebbar einsitzendem Stellkolben, der auf die Stelleinheit des Kraftfahrzeugs einwirkt.

Nach einer bevorzugten Ausgestaltung ist der Kolben der zumindest einen Kolbenpumpe in Richtung zur Antriebswelle mittels Federmitteln federnd beaufschlagt, und zwar gegen eine exzentrische Außenfläche der Antriebswelle. Bei Rotation der Antriebswelle wird der Kolben gegen die Kraft der Federmittel vorgespannt. Auf diese Weise wird bei der Rückhubbewegung des Kolbens Hydraulikflüssigkeit zur Betätigungseinheit gefördert, und zwar mittelbar durch die Federmittel in Abhängigkeit vom Volumenbedarf der Betätigungseinheit. Dabei definiert die Federkraft der Federmittel den maximal erzeugbaren Druck zum Beaufschlagen der Betätigungseinheit, die wiederum auf den Stellkolben einwirkt. Dies ist insofern von Vorteil, als die Federmittel bedarfsgerecht, je nach zu erzeugendem Druck, ausgelegt werden können. Durch diese Anordnung wird der maximale Druck reguliert, da sich die Pumpleistung aufgrund der Federmittel bedarfsgerecht einstellt, so daß eine Druckbegrenzung für die Betätigungseinheit gegeben ist. Vorzugsweise hat die Kolbenpumpe eine von dem Kolben begrenzte erste Pumpenkammer, die mit der Betätigungseinheit hydraulisch verbunden ist, wobei der Kolben von den Federmitteln in Richtung der ersten Pumpenkammer zur Druckversorgung der hydraulischen Betätigungseinheit beaufschlagt wird. Vorzugsweise liegt die erste Pumpenkammer auf der den Federmitteln abgewandten Seite des Kolbens und wird insbesondere von einer Kolbenstange des Kolbens durchdrungen.

Vorzugsweise weist der Exzenter eine in Bezug auf die Drehachse der Antriebswelle exzentrische Außenfläche auf, gegen die der Kolben vorgespannt ist. Nach einer ersten Möglichkeit kann der Exzenter als separate Hülse ausgestaltet sein, die auf einer exzentrischen Außenfläche der Antriebswelle drehbar gelagert ist, beispielsweise mittels eines Nadel- oder Gleitlagers. Alternativ hierzu kann der Exzenter auch durch eine Gleitfläche an der Antriebswelle nach Art eines Nockens gestaltet sein.

Gemäß der Erfindung können eine oder mehrere Kolbenpumpen zur Erzeugung eines hydraulischen Drucks vorgesehen werden. Bei Verwendung von zwei Kolbenpumpen ist es vorteilhaft, daß diese derart an der Antriebswelle angeordnet sind, daß sie gegenläufig arbeiten. Das bedeutet, wenn die eine Kolbenpumpe im Saughub ist, befindet sich die andere Kolbenpumpe im Druckhub, und umgekehrt. Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, daß die beiden Kolbenpumpen einander gegenüberliegend, insbesondere diametral gegenüberliegend, an der Antriebswelle angeordnet sind, wobei beide Pumpenkolben an der gleichen Exzenterfläche anliegen. Nach einer hierzu alternativen Lösung können die beiden Kolbenpumpen auch axial benachbart zueinander angeordnet sein, wobei die Kolben mit unterschiedlichen Exzenterflächen der Antriebswelle in Anlagekontakt wären. Der Vorteil der Verwendung von zwei oder mehr Kolbenpumpen liegt darin, daß das Hydraulikfluid kontinuierlich zur hydraulische Betätigungseinheit gefördert wird. Ein Pumpeffekt, welcher bei Verwendung einer Kolbenpumpe durch den Förderhub vorliegt, tritt somit bei der Verwendung mehrerer Kolbenpumpen nicht auf.

Nach einer bevorzugten Ausgestaltung ist eine Speicheranordnung mit einer Speicherkammer vorgesehen, wobei die Speicherkammer mit der zumindest einen Kolbenpumpe hydraulisch verbunden ist und von dieser mit Hydraulikflüssigkeit zur Erzeugung eines Vordrucks befüllbar ist. Die Speicheranordnung ist insbesondere für die Versorgung der hydraulischen Betätigungseinheit mit Hydraulikflüssigkeit bei Spitzenlasten nützlich, da hiermit ein über das Fördervolumen der Kolbenpumpe hinausgehender Bedarf abgedeckt werden kann. Die Speicheranordnung weist vorzugsweise Druckspeichermittel auf, die insbesondere in der Speicherkammer angeordnet sind. Die Druckspeichermittel können verschiedene Ausgestaltungen haben, und beispielsweise Federmittel oder einen Gasspeicher umfassen.

Die Speicheranordnung umfaßt vorzugsweise einen Druckkolben, der in der Speicherkammer beweglich einsitzt und der durch Fördern von Hydraulikflüssigkeit in die Speicherkammer zur Erzeugung eines Vordrucks vorspannbar ist. Vorzugsweise ist der Druckkolben von einer Feder beaufschlagt, die den Druckkolben gegen den Druck der Hydraulikflüssigkeit vorspannt. Alternativ hierzu kann auch eine Membran vorgesehen sein, die in der Speicherkammer einsitzt und eine Systemgrenze zwi-

schen der Hydraulikflüssigkeit und einem Speichermedium bildet. Als Speichermedium eignet sich Gas, beispielsweise Stickstoff.

Der Kolben der zumindest einen Kolbenpumpe sitzt in einem Gehäuse axial beweglich ein, wobei die erste Stirnseite des Kolbenpumpenkolbens eine erste Pumpenkammer begrenzt und die entgegengesetzt gerichtete zweite Stirnseite eine zweite Pumpenkammer begrenzt. Die erste Pumpenkammer, die von dem Kolben durchdrungen wird, dient als Hochdruckkammer und versorgt den Stellkolben mit hydraulischem Druck. Die zweite Pumpenkammer kann eine weitere Funktion wahrnehmen und insbesondere als Förderkammer zur Versorgung der kraftbetätigten Baugruppe mit Hydraulikflüssigkeit als Schmiermittel ausgebildet sein. Alternativ oder in Ergänzung hierzu kann die zweite Pumpenkammer auch mit der ersten Pumpenkammer hydraulisch verbunden sein, um als Ladekammer zur Druckversorgung der ersten Pumpenkammer zu dienen. Durch diese Ausgestaltung wird der Befüllgrad der Hochdruckkammer, das heißt der ersten Pumpenkammer verbessert.

In dem Verbindungskanal zwischen der zumindest einen Kolbenpumpe und der Hydraulikkammer der Betätigungseinheit ist zumindest ein Stellventil vorgesehen. Dieses kann als Proportionalventil, daß heißt als Stetigventil, oder als Mehrwegeventil ausgestaltet sein. Das Steuerventil regelt den hydraulischen Druck und damit den Stellweg des Stellkolbens. Weiter kann in dem Verbindungskanal zumindest ein Druckbegrenzungsventil vorgesehen sein. Ein oder mehrere Rückschlagventile in den Verbindungskanälen verhindern einen ungewünschten Rückfluß der geförderten Hydraulikflüssigkeit. Nach einer bevorzugten Ausgestaltung ist ein Reservoir für die Hydraulikflüssigkeit vorgesehen, das mit der zumindest einen Kolbenpumpe hydraulisch verbunden ist. Zwischen dem Reservoir und der Pumpe ist vorzugsweise ein weiteres Rückschlagventil vorgesehen.

Nach einer möglichen Weiterbildung umfaßt die kraftbetätigte Stelleinheit eine Reibungskupplung, insbesondere eine ölgefüllte Lamellenkupplung zum Zuschalten eines Antriebsstranges oder eine Sperrkupplung eines Differentialgetriebes. Alternativ hierzu kann die kraftbetätigte Stelleinheit auch Stellglieder einer aktiven Fahrwerkssteuerung, insbesondere von Federbeinen, oder einen Stabilisator umfassen.

Eine weitere Lösung der obengenannten Aufgabe besteht in einer hydraulisch betätigbaren Kupplungsanordnung zum Einsatz im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs, umfassend eine erfindungsgemäße Hydraulikanordnung, die nach einer der genannten Ausführungsformen ausgestaltet sein kann, sowie zumindest eine Reibungskupplung als Stelleinheit, die von der Hydraulikanordnung betätigbar ist, wobei die Reibungskupplung ein erstes Kupplungsteil, ein relativ zu diesem um eine Drehachse drehbares zweites Kupplungsteil und eine Druckplatte zum Beaufschlagen der Reibungskupplung aufweist, wobei die Antriebswelle der Hydraulikanordnung mit einem der beiden Kupplungsteile antriebsverbunden ist, wobei der Exzenter der Antriebswelle bei Drehung auf den Kolben der zumindest einen Kolbenpumpe einwirkt, wobei hydraulischer Druck zum Beaufschlagen des Stellkolbens aufgebaut wird. Diese Lösung bietet die obengenannten Vorteile eines einfachen Aufbaus mit geringem Platzbedarf. Die erfindungsgemäße Kupplungsanordnung kann auch zwei oder mehr Reibungskupplungen umfassen, die von der erfindungsgemäßen Hydraulikanordnung betätigt werden. Beispiele hierfür sind eine Anordnung mit Twin-Kupplungen oder eine kombinierte Anordnung mit Hang-on Kupplung und Quersperre.

Nach einer bevorzugten Ausgestaltung ist die zumindest eine Kolbenpumpe in dem Gehäuse der Reibungskupplung aufgenommen. Vorzugsweise ist auch die hydraulische Betätigungseinheit im Gehäuse der Reibungskupplung aufgenommen, wobei der Stellkolben bei Betätigung zumindest mittelbar auf die Druckplatte einwirkt. Zumindet mittelbar bedeutet, daß zwischen den Stellkolben und der Druckplatte noch reibungsmindernde Bauteile zwischengeschaltet sein können, beispielsweise ein Axiallager. Sofern vorhanden, ist auch die Speicheranordnung als Druckspeicher in dem Gehäuse der Reibungskupplung angeordnet. Die zumindest eine Kolbenpumpe ist vorzugsweise axial benachbart zum Stellkolben im Gehäuse angeordnet, und insbesondere senkrecht zur Drehachse ausgerichtet. Für einen einfachen Aufbau mit geringer Teilezahl ist es günstig, wenn die Antriebswelle einteilig mit dem zugehörigen Kupplungsteil verbunden ist, wobei das Kupplungsteil insbesondere als Kupplungsnabe ausgestaltet sein kann. Die genannten Ausgestaltungen tragen insgesamt zu einem kompakten Aufbau bei, was sich letztlich günstig auf das Gewicht auswirkt.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden nachstehend anhand der Figuren beschrieben. Es zeigt:

- Figur 1 eine erfindungsgemäße Hydraulikanordnung in einer ersten Ausführungsform;
- Figur 2 eine erfindungsgemäße Hydraulikanordnung in einer zweiten Ausführungsform mit zwei Pumpen;
- Figur 3 eine erfindungsgemäße Hydraulikanordnung in einer dritten Ausführungsform mit Druckspeicher;
- Figur 4 eine erfindungsgemäße Hydraulikanordnung in einer vierten Ausführungsform mit Druckspeicher und Mehrwegeventilen;
- Figur 5 eine erfindungsgemäße Hydraulikanordnung in einer fünften Ausführungsform mit Zusatzfunktion der Niederdruckkammer der Pumpe;
- Figur 6 eine erfindungsgemäße Hydraulikanordnung in einer sechsten Ausführungsform mit Zusatzfunktion der Niederdruckkammer der Pumpe;
- Figur 7 eine erfindungsgemäße Kupplungsanordnung mit einer erfindungsgemäßen Hydraulikanordnung
- a) im Querschnitt gemäß Schnittlinie A-A aus Figur 7b);
 - b) im Längsschnitt gemäß Schnittlinie B-B aus Figur 7a), mit geringfügigen Abwandlungen;
 - c) im Längsschnitt gemäß Schnittlinie C-C aus Figur 7a), mit geringfügigen Abwandlungen.

In Figur 1 ist eine erfindungsgemäße Hydraulikanordnung 2 zum Betätigen einer hier nicht dargestellten kraftbetätigten Stelleinheit oder Baugruppe eines Kraftfahrzeugs gezeigt. Die Hydraulikanordnung 2 umfaßt wenigstens eine hydraulische Betätigungseinheit 3 mit einer Hydraulikkammer 4 und einem in der Hydraulikkammer 4 verschiebbar einsitzenden Stellkolben 5. Der Stellkolben 5 ist mittels einer Ringdich-

tung 6, die in einer Umfangsnut des Stellkolbens 5 einsitzt, gegenüber der Zylinderwandung abgedichtet und dient zum Betätigen der hier nicht dargestellten Stelleinheit. Die Hydraulikanordnung 2 umfaßt ferner eine Kolbenpumpe 7 zur Erzeugung eines hydraulischen Drucks auf den Stellkolben 5. Die Kolbenpumpe 7 weist einen Kolben 8 auf, der in einem Pumpengehäuse 9 axial beweglich einsitzt. Es sind Federmittel in Form einer Spiralfeder 10 erkennbar, die den Kolben 8 vom Boden des Zylinders weg in Richtung einer Antriebswelle 12 beaufschlagen. Die Antriebswelle 12 umfaßt einen Exzenter 13, mit einer in Bezug auf die Drehachse A der Antriebswelle 12 exzentrischen Außenfläche, mit welcher der Kolben 8 in Anlagekontakt ist. Es ist ersichtlich, daß die Kolbenpumpe 7 eine von dem Kolben 8 begrenzte erste Pumpenkammer 32 aufweist, die mit der Betätigungseinheit 3 über Verbindungskanäle 16 hydraulisch verbunden ist, sowie eine zweite Pumpenkammer 33, in der die Federmittel 10 einsitzen. Die erste Pumpenkammer 32 ist auf der den Federmitteln 10 abgewandten Seite des Kolbens 8 angeordnet und wird von der Kolbenstange des Kolbens 8 durchdrungen. Als weitere Bauteile sind in den Verbindungskanälen 15, 16 Rückschlagventile 17 erkennbar, die einen Rückfluß der Hydraulikflüssigkeit verhindern, sowie ein Filterelement 18 und je hydraulischer Betätigungseinheit 3 ein Steuerventil 19, das über den Rückflußkanal 20 mit dem Reservoir 14 hydraulisch verbunden ist.

Durch den genannten Aufbau wird bei Rotation der Antriebswelle 12 um die Drehachse A, bei entsprechend geöffneten Steuerventilen 19, Hydraulikfluid aus dem Reservoir 14 durch die Verbindungskanäle 15, 16 in die Hydraulikkammer 4 gefördert, so daß der Stellkolben 5 zum Betätigen der Stelleinheit axial verschoben wird. Durch Drehung des Exzenters 13 wird der Kolben 8 gegen die Kraft der Federmittel 10 vorgespannt. Bei der Rückhubbewegung des Kolbens 8 wird von den Federmitteln 10 ein Druck erzeugt, so daß Hydraulikflüssigkeit zur Betätigungseinheit 3 gefördert wird. Dabei sind die Federmittel 10 derart ausgelegt, daß der Förderdruck für die Betätigungseinheit auf einen maximalen Wert begrenzt ist. Auf diese Weise stellt sich die Pumpleistung aufgrund der Federmittel bedarfsgerecht ein, so daß eine Druckbegrenzung für die Betätigungseinheit 3 gegeben ist.

Figur 2 zeigt eine erfindungsgemäße Hydraulikanordnung 2₂ in einer zweiten Ausführungsform, die derjenigen aus Figur 1 weitestgehend entspricht. Insofern kann auf die obige Beschreibung Bezug genommen werden, wobei gleiche Bauteile mit gleichen Bezugsziffern versehen sind. Im folgenden wird vor allem auf die Besonderheiten der vorliegenden Ausführungsform gemäß Figur 2 eingegangen.

Es ist ersichtlich, daß zwei Kolbenpumpen 7, 7' vorgesehen sind, die einander gegenüberliegend angeordnet sind. Dabei sind die beiden Kolbenpumpen 7, 7' derart angeordnet, daß sie gegenläufig arbeiten. Während des Druckhubs der ersten Kolbenpumpe 7 befindet sich die zweite Kolbenpumpe 7' im Saughub, und umgekehrt. Auf diese Weise wird ein kontinuierlicher Fluidstrom zur Hydraulikkammer 4 der Kolbenzylindereinheit 3 erzeugt, sodaß die Stelleinheit schneller betätigt werden kann. Die beiden Kolbenpumpen, 7, 7' sind vorliegend einander gegenüberliegend angeordnet und wirken mit derselben Exzenterfläche 11 zusammen. Es ist jedoch auch denkbar, daß die Antriebswelle 12 mehrere axial und in Umfangsrichtung zueinander versetzte Exzenterflächen aufweist, so daß die Pumpen auch nebeneinander angeordnet sein könnten.

Figur 3 zeigt eine erfindungsgemäße Hydraulikanordnung 2₃ in einer dritten Ausführungsform, die derjenigen aus Figur 1 weitestgehend entspricht. Insofern kann auf die obige Beschreibung Bezug genommen werden, wobei gleiche Bauteile mit gleichen Bezugsziffern versehen sind. Im folgenden wird vor allem auf die Besonderheiten der vorliegenden Ausführungsform gemäß Figur 3 eingegangen.

Die vorliegende Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß eine Speicheranordnung 22 als Druckspeicher in das Hydrauliksystem integriert ist. Die Speicheranordnung 22 umfaßt eine Speicherkammer 23, die über den Verbindungskanal 16 mit der Pumpe 7 einerseits und der Hydraulikkammer 4 andererseits hydraulisch verbunden ist. Bei Rotation der Antriebswelle 12 um ihre Drehachse A fördert die Kolbenpumpe 7 Hydraulikflüssigkeit in die Speicherkammer 23 gegen die Kraft der elastischen Federmittel 24. Dabei bildet ein Druckkolben 25, der in dem Druckzylinder 26 axial beweglich einsitzt, eine Systemgrenze zwischen der Speicherkammer 23 und dem Aufnahmeraum für die Federmittel 24. Durch die Speicheranordnung 22

wird ein größeres Volumen an Hydraulikflüssigkeit zur Verfügung gestellt, das bei Bedarf zum Beaufschlagen der Hydraulischen Betätigungseinheit 3 verwendet werden kann. Hiermit lassen sich insbesondere auch Spitzenlasten mit erhöhtem Bedarf an hydraulischer Druckölversorgung bewältigen.

Figur 4 zeigt eine erfindungsgemäße Hydraulikanordnung 2₄ in einer vierten Ausführungsform, die hinsichtlich ihres Aufbaus und ihrer Funktionsweise derjenigen aus Figur 1 weitestgehend entspricht. Insofern kann auf die obige Beschreibung Bezug genommen werden, wobei gleiche Bauteile mit gleichen Bezugsziffern versehen sind. Der einzige Unterschied besteht darin, daß bei der vorliegenden Ausführungsform gemäß Figur 4 die Steuerventile in Form von Mehrwegeventilen 27 anstelle von Proportionalventilen ausgestaltet sind. Es ist erkennbar, daß je Stellkolben 5 ein Zuleitungskanal 16, 16' und ein Ableitungskanal 20, 20' mit jeweils einem Mehrwegeventil 27 vorgesehen ist. Die Mehrwegeventile sind als 2/2-Wegeventile ausgestaltet. In der gezeigten Ventilstellung sind die Wegeventile 27 in den Zuleitungskanälen 28 geschlossen, während die Wegeventile 27 in den Ableitungskanälen 29 geöffnet sind. In dieser Stellung werden die Stellkolben 5 nicht mit Hydraulikflüssigkeit beaufschlagt, so daß die kraftbetätigte Stelleinheit des Kraftfahrzeugs freigeschaltet ist.

Figur 5 zeigt eine erfindungsgemäße Hydraulikanordnung 2₅ in einer fünften Ausführungsform, die hinsichtlich ihres Aufbaus und ihrer Funktionsweise derjenigen aus Figur 4 weitestgehend entspricht. Insofern kann auf die obige Beschreibung Bezug genommen werden, wobei gleiche Bauteile mit gleichen Bezugsziffern versehen sind. Im folgenden wird vor allem auf die Besonderheiten der vorliegenden Ausführungsform gemäß Figur 5 eingegangen.

Es ist erkennbar, daß an der Kolbenpumpe 7 zwei Verbindungskanäle 15, 30 vorgesehen sind, welche die erste bzw. die zweite Pumpenkammer 32, 33 mit dem Reservoir 14 hydraulisch verbinden. Daneben ist ein weiterer Kanal 31 vorgesehen, der in die zweite Pumpenkammer 33 mündet und mit seinem hier nicht dargestellten zweiten Ende mit der kraftbetätigten Stelleinheit verbunden ist, beispielsweise zu Zwecken der Schmierung beziehungsweise Kühlung beweglicher Bauteile. Die erste Pumpenkammer 32, die von dem Kolben 8 durchdrungen wird, bildet die Hochdruck-

kammer zur Druckversorgung des Stellkolbens 5. Insofern erfüllt die Kolbenpumpe 7 der vorliegenden Ausführungsform eine doppelte Funktion, nämlich Fördern von Hydraulikflüssigkeit in die Hydraulikkammer 4 der Hydraulischen Betätigungseinheit 3 und damit Betätigung der Stelleinheit einerseits und Versorgung der Stelleinheit mit Hydraulikflüssigkeit, insbesondere als Schmiermittel, andererseits. Dabei wird – in Bezug auf die erste Pumpenkammer 32 – beim Druckhub Hydraulikflüssigkeit in Richtung Speicherkammer 22 bzw. Stellkolben 5 gefördert, während im Saughub Hydraulikflüssigkeit durch den Kanal 31 zur Stelleinheit gefördert wird.

Figur 6 zeigt eine erfindungsgemäße Hydraulikanordnung 2₆ in einer sechsten Ausführungsform, die hinsichtlich ihres Aufbaus und ihrer Funktionsweise derjenigen aus Figur 5 weitestgehend entspricht. Insofern kann auf die obige Beschreibung Bezug genommen werden, wobei gleiche Bauteile mit gleichen Bezugsziffern versehen sind. Im folgenden wird vor allem auf die Besonderheiten der vorliegenden Ausführungsform gemäß Figur 6 eingegangen.

Bei der vorliegenden Ausführungsform ist der Förderkanal 15 der ersten Pumpenkammer 32 mit der zweiten Pumpenkammer 33 hydraulisch verbunden, so daß die zweite Pumpenkammer 33, als Ladekammer für die erste Pumpenkammer 32 dient. Durch diese Ausgestaltung wird der Befüllgrad der als Hochdruckkammer ausgestalteten ersten Pumpenkammer 32 verbessert, was sich insgesamt positiv auf die Reaktionszeit zur Betätigung der Stelleinheit auswirkt.

Die Figuren 7a) bis 7c) werden im folgenden gemeinsam beschrieben. Es ist eine erfindungsgemäße Kupplungsanordnung 34 zum Ankoppeln und Entkoppeln eines ersten Kupplungsteils 35 mit einem relativ hierzu drehbaren zweiten Kupplungsteil 36 im Antriebsstrang eines hier nicht dargestellten Kraftfahrzeug ersichtlich. Die Kupplungsanordnung 34 dient dabei zum Zuschalten einer zweiten Antriebsachse des Kraftfahrzeugs. Das erste Kupplungsteil 35 ist in Form einer Kupplungsnabe gestaltet, die einteilig mit einer ersten Antriebswelle 12 verbunden ist. Die Antriebswelle 12 hat an ihrem der Reibungskupplung 41 entgegengesetzten Ende einen Flansch 38 zur Einleitung eines Drehmoments. Das zweite Kupplungsteil 36 ist in Form eines Kupplungskorbs gestaltet, der eine Nabe 39 mit einer Innenverzahnung 40 aufweist,

in die eine zweite Antriebswelle (nicht dargestellt) drehfest eingesteckt werden kann. Das zweite Kupplungsteil 36 ist gegenüber dem ersten Kupplungsteil 35 mittels eines Radiallagers 42 auf der Drehachse A drehbar gelagert. Hierfür hat die Nabe 39 des Kupplungskorbs 36 einen axialen Vorsprung, der in einer axialen Bohrung 43 des ersten Kupplungsteils 35 drehbar gehalten ist. Das erste Kupplungsteil 35 bzw. die erste Antriebswelle 12 ist mittels eines Wälzlagers 45 in einem stehenden Gehäuse 46 um die Drehachse A drehbar gelagert und mittels eines Sicherungsringes 47 gegenüber diesem axial abgestützt. Nach außen hin ist der zwischen dem Gehäuse 46 und der ersten Antriebswelle 12 gebildete Ringraum mittels eines Radialwellendichtungs 48 abgedichtet.

Die Reibungskupplung 41 ist in Form einer ölgefüllten Lamellenkupplung gestaltet und umfaßt erste Lamellen 49, die mit dem ersten Kupplungsteil 35 drehfest und axial verschieblich verbunden sind, und zweite Lamellen 50, die mit dem zweiten Kupplungsteil 36 drehfest und axial verschieblich verbunden sind. Die ersten und zweiten Lamellen 49, 50 sind axial abwechselnd angeordnet und bilden gemeinsam ein Lamellenpaket. Das Lamellenpaket ist axial gegen eine Stützscheibe 52 abgestützt, die mittels eines Sicherungsringes 53 an dem ersten Kupplungsteil 35 befestigt ist.

Zum Betätigen der Reibungskupplung 41 ist eine axial verschiebbare Druckplatte 54 vorgesehen, die koaxial zur Drehachse A angeordnet ist und auf das Lamellenpaket 49, 50 einwirken kann. Zur Betätigung der Reibungskupplung 41 dient eine erfindungsgemäße Hydraulikanordnung 2, die prinzipiell nach jeder der in den Figuren 1 bis 6 schematisch gezeigten Ausführungsbeispiele gestaltet sein kann. Bei der vorliegenden Kupplungsanordnung 34 ist eine Hydraulikanordnung 2 mit einer Kolbenpumpe 7 und Druckspeicher 22 vorgesehen.

Es ist die hydraulische Betätigungseinheit 3 mit Hydraulikkammer 4 und darin verschiebbar einsitzendem Stellkolben 5 ersichtlich. Der Stellkolben 5 ist in Form eines Ringkolbens gestaltet, wobei die Hydraulikkammer 4 entsprechend ebenfalls ringförmig um die Drehachse A gestaltet ist. Zum Beaufschlagen der Druckplatte 54 ist ein Axiallager 55 vorgesehen, das in einer ringförmigen Ausnehmung 51 der Druckplatte 54 radial gehalten ist. Die innere und die äußere Umfangsfläche des Stellkol-

bens 5 sind jeweils mittels einer Ringdichtung 6 gegenüber der Zylinderwandung abgedichtet.

In den Figuren 7a und 7b ist ferner die Kolbenpumpe 7 der Hydraulikanordnung 2 ersichtlich. Dabei ist der Kolben 8 als Stufenkolben ausgebildet, der einen ersten Abschnitt 56 mit kleinerem Durchmesser und einen sich hieran anschließenden zweiten Abschnitt 57 mit größerem Durchmesser aufweist. Der Pumpenzylinder 9 ist entsprechend ebenfalls stufenförmig gestaltet und umfaßt einen ersten Zylinderabschnitt 62 kleineren Durchmessers und einen zweiten Zylinderabschnitt 63 größeren Durchmessers. Dabei ist der Zylinder 9 in Form einer Bohrung im Gehäuse 46 gestaltet, die sich von einer Außenumfangsfläche des Gehäuses 46 nach radial innen erstreckt. Es sind Ringdichtungen 58, 59 vorgesehen, die in Ringnuten im Gehäuse 46 einsitzen und den Kolben 8 gegenüber der Zylinderwandung abdichten. An seiner Unterseite hat der Kolben 8 eine Ausnehmung 60, in der die als Spiralfeder gestalteten Federmittel 10 teilweise aufgenommen sind. Die Federmittel 10 stützen sich bei der Ausführungsform nach Figur 7a am Boden einer Schraube 61 ab, die in die Zylinderbohrung eingeschraubt ist. Bei der Ausführungsform nach Figur 7b sind die Federmittel 10 gegen einen Deckel 64 abgestützt, welcher in der Zylinderbohrung einsitzt und mittels eines Sicherungsringes 65 fixiert ist.

Die Antriebswelle 12 hat gemäß der in Figur 7b gezeigten Ausgestaltung eine in Bezug auf die Drehachse A exzentrische Umfangsfläche 44 auf der eine Hülse mittels eines Radiallagers 66 drehbar gelagert ist. Insofern bildet die Hülse den Exzenter 13, gegen den der Kolben 8 mit seiner Stirnseite durch die Federmittel 10 vorgespannt ist. Prinzipiell kann der Exzenter 13 auch als reine exzentrische Gleitfläche der Antriebswelle 12 gestaltet sein, das heißt ohne Lagerung und Hülse, wie in Figur 7a gezeigt.

In dem in Figur 7a gezeigten Querschnitt ist der Fluidstrom des Hydraulikfluids beim Befüllen der Speicheranordnung 22 mit Pfeilen dargestellt. Bei Rotation der Antriebswelle 12 fördert die Kolbenpumpe 8 Hydraulikfluid aus dem Reservoir 14 durch das Rückschlagventil 66, den Verbindungskanal 15 und das Rückschlagventil 67 in die Speicherkammer 23 der Speicheranordnung 22. Dabei wird in der Speicherkam-

mer 23 ein hydraulischer Druck aufgebaut, dessen Höhe von der Federkraft der Federmittel 24 der Speicheranordnung 22 abhängt. Sind die Federmittel 24 maximal vorgespannt, verharrt der Kolben 8 der Kolbenpumpe 7 in der hier gezeigten unteren Totpunktstellung bei Rotation der Antriebswelle 12. Erst nachdem die Reibungskupplung 41 geschlossen worden ist und der Druck in der Speicherkammer entsprechend abgenommen hat, fördert die Kolbenpumpe 7 wieder Hydraulikflüssigkeit.

In dem Längsschnitt gemäß Figur 7c, der der Schnittlinie C-C aus Figur 7a entspricht, ist ein elektrisch angesteuertes Steuerventil 19 erkennbar, das über den Verbindungskanal 16 mit der Speicheranordnung 22 verbunden ist und über den Verbindungskanal 21 mit der Hydraulikkammer 4 der Hydraulischen Betätigungseinheit 3. Ferner ist der Rücklaufkanal 20 ersichtlich, der die Hydraulikkammer 4 über die Ventilkammer mit dem Reservoir 14 verbindet, das hier in der Speicheranordnung 22 ausgebildet ist. Der die Kolbenpumpe 7 mit der Speicheranordnung 22 verbindende Kanal befindet sich in einer anderen Schnittebene und ist daher hier nicht sichtbar. Von der Speicheranordnung 22 sind die Speicherkammer 23, der axial bewegliche Druckkolben 25 und die Federmittel 24 erkennbar, die den Druckkolben 25 in Richtung Speicherkammer 23 beaufschlagen. Die Federmittel 24 sind in Form einer Spiralfeder gestaltet, die über eine Stützscheibe 28 und einen Sicherungsring 29 an der Gehäusewandung 46 axial abgestützt ist.

Wie oben bereits beschrieben, fördert die Kolbenpumpe 7 bei Rotation der Antriebswelle 12 um die Drehachse A Hydraulikflüssigkeit in die Speicherkammer 23 gegen die Kraft der elastischen Federmittel 24. Treten Fahrsituationen auf, bei denen die beiden Antriebswellen zur Übertragung eines Drehmoments miteinander verbunden werden sollen, das heißt die Reibungskupplung 41 geschlossen werden muß, wird das Steuerventil 19 in eine Stellung überführt, in der die Speicherkammer 23 mit der Hydraulikkammer 4 verbunden ist. Dadurch wird der Kolben 5 in Richtung Reibungskupplung 41 bewegt und beaufschlagt das Lamellenpaket 49, 50 über das Axiallager 56 und die Druckplatte 54. Diese Position ist in Figur 9 gezeigt, wobei der Fluidstrom der Hydraulikflüssigkeit von der Speicherkammer 23 über das Steuerventil 19 zur Hydraulikkammer 4 durch Pfeile dargestellt ist. Zum Öffnen der Reibungskupplung 41 wird das Steuerventil 19 in eine Schaltstellung überführt, in der die Hydraulik-

kammer 4 mit dem Reservoir 14 verbunden ist, so daß die Druckplatte 54 mittels nicht dargestellter Federmittel wieder in ihre Ausgangsposition axial verschoben wird.

Der Vorteil der erfindungsgemäßen Kupplungsanordnung 34 mit der erfindungsgemäßen Hydraulikanordnung 2 besteht darin, daß die Drehbewegung der Antriebswelle 12 genutzt wird, um die Kolbenpumpe 7 anzutreiben und damit die Kupplung 41 zu betätigen. Die Kupplungsanordnung 34 ist damit einfach aufgebaut und benötigt einen geringen Platzbedarf. Durch entsprechende Dimensionierung der Federmittel 10, 24 der Kolbenpumpe 7 bzw. der Speicheranordnung 22 läßt sich der Druck definieren, der zur Betätigung der Reibungskupplung 41 bereitgestellt werden soll.

Bezugszeichenliste

2	Hydraulikanordnung
3	Hydraulische Betätigungseinheit
4	Hydraulikkammer
5	Stellkolben
6	Ringdichtung
7	Kolbenpumpe
8	Kolben
9	Pumpengehäuse
10	Federmittel
11	Außenfläche
12	Antriebswelle
13	Exzenter
14	Reservoir
15	Verbindungskanal
16	Verbindungskanal
17	Rückschlagventil
18	Filterelement
19	Druckregelventil
20	Rückflußkanal
21	Verbindungskanal
22	Speicheranordnung
23	Speicherkammer
24	Federmittel
25	Druckkolben
26	Druckzylinder
27	Wegeventil
28	Stützscheibe
29	Sicherungsring
30, 31	Verbindungskanal
32, 33	Pumpenkammer
34	Kupplungsanordnung

35	erstes Kupplungsteil
36	zweites Kupplungsteil
38	Flansch
39	Nabe
40	Innenverzahnung
41	Reibungskupplung
42	Radiallager
43	Bohrung
44	Umfangsfläche
45	Wälzlager
46	Gehäuse
47	Sicherungsring
48	Wellendichtring
49	erste Lamellen
50	zweite Lamellen
51	Ausnehmung
52	Stützscheibe
53	Sicherungsring
54	Druckplatte
55	Axiallager
56	erster Abschnitt
57	zweiter Abschnitt
58, 59	Ringdichtung
60	Ausnehmung
61	Schraube
62	erster Zylinderabschnitt
63	zweiter Zylinderabschnitt
64	Deckel
65	Sicherungsring
66	Radiallager
67, 68	Rückschlagventil
A	Drehachse

Patentansprüche

1. Hydraulikanordnung zum Betätigen einer Stelleinheit in einem Kraftfahrzeug, umfassend
zumindest eine hydraulische Betätigungseinheit (3), die auf die Stelleinheit einwirkt;
zumindest eine Kolbenpumpe (7) mit einem Kolben (8), der in einem Gehäuse (9) beweglich einsitzt, wobei durch oszillierende Bewegung des Kolbens (8) hydraulischer Druck zum Beaufschlagen der Betätigungseinheit (3) aufgebaut wird;
eine Antriebswelle (12) mit einer Drehachse (A) und einem Exzenter (13), wobei der Exzenter (13) auf den Kolben (8) der zumindest einer Kolbenpumpe (7) einwirkt, wobei bei Drehung der Antriebswelle (12) hydraulischer Druck aufgebaut wird.

2. Hydraulikanordnung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Kolben (8) der zumindest einer Kolbenpumpe (7) in Richtung zur Antriebswelle (12) mittels Federmitteln (10) federnd beaufschlagt ist, wobei der Kolben (8) durch Drehung der Antriebswelle (12) gegen die Kraft der Federmittel (10) vorgespannt wird.

3. Hydraulikanordnung nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Kolbenpumpe (7) eine von dem Kolben (8) begrenzte erste Pumpenkammer (32) aufweist, die mit der Betätigungseinheit (3) hydraulisch verbunden ist, wobei der Kolben (8) von den Federmitteln (10) in Richtung der ersten Pumpenkammer (32) zur Druckversorgung der hydraulischen Betätigungseinheit (3) beaufschlagt wird.

4. Hydraulikanordnung nach Anspruch 2 oder 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Federmittel (10) derart ausgelegt sind, daß bei der Rückhubbewegung des Kolbens (8) Hydraulikflüssigkeit zur hydraulischen Betätigungseinheit (3) in Abhängigkeit vom Volumenbedarf gefördert wird.

5. Hydraulikanordnung nach Anspruch 2 oder 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Federmittel (10) derart ausgelegt sind, daß der Förderdruck für die hydraulische Betätigungseinheit (3) auf einen definierten Wert begrenzt ist.

6. Hydraulikanordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

daß die erste Pumpenkammer (32) auf der den Federmitteln (10) abgewandten Seite des Kolbens (8) liegt und insbesondere von einer Kolbenstange des Kolbens (8) durchdrungen wird.

7. Hydraulikanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

dadurch gekennzeichnet,

daß zwei Kolbenpumpen (7, 7') vorgesehen sind, die derart an der Antriebswelle (12) angeordnet sind, daß sie gegenläufig arbeiten.
8. Hydraulikanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet,

daß eine Speicheranordnung (22) mit einer Speicherkammer (23) vorgesehen ist, wobei die Speicherkammer (23) mit der zumindest einen Kolbenpumpe (7) hydraulisch verbunden ist und von dieser mit Hydraulikflüssigkeit zur Erzeugung eines Vordrucks befüllbar ist.
9. Hydraulikanordnung nach Anspruch 8,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Speicheranordnung (22) Druckspeichermittel (24) aufweist, die insbesondere in der Speicherkammer (23) angeordnet sind.
10. Hydraulikanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,

dadurch gekennzeichnet,

daß die zumindest eine Kolbenpumpe (7) eine zweite Pumpenkammer (33) aufweist, die als Förderkammer zur Versorgung der Stelleinheit mit Hydraulikflüssigkeit, das insbesondere als Schmiermittel dient, ausgebildet ist.

11. Hydraulikanordnung nach einem der Ansprüche 8 bis 10,

dadurch gekennzeichnet,

daß die zweite Pumpenkammer (33) mit der ersten Pumpenkammer (32) hydraulisch verbunden ist, um als Förderkammer zur Druckversorgung der ersten Pumpenkammer (32) zu dienen.

12. Hydraulikanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11,

dadurch gekennzeichnet,

daß in einem Verbindungskanal (16) zwischen der zumindest einen Kolbenpumpe (7) und der hydraulischen Betätigungseinheit (3) zumindest ein Steuerventil (19, 27) vorgesehen ist.

13. Hydraulikanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12,

dadurch gekennzeichnet,

daß ein Reservoir (14) für die Hydraulikflüssigkeit vorgesehen ist, das mit der zumindest einen Kolbenpumpe (7) hydraulisch verbunden ist.

14. Hydraulikanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 13,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Stelleinheit eine Reibungskupplung (41), insbesondere eine ölgefüllte Lamellenkupplung zum Zuschalten eines Antriebsstranges oder eine Sperrkupplung eines Differentialgetriebes, umfaßt.

15. Hydraulikanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Stelleinheit mehrere Stellglieder einer aktiven Fahrwerkssteuerung, insbesondere von Federbeinen, umfaßt.
16. Hydraulikanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Stelleinheit einen Stabilisator umfaßt.
17. Hydraulisch betätigbare Kupplungsanordnung zum Einsatz im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs, umfassend
eine Hydraulikanordnung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 16;
zumindest eine Reibungskupplung (41) als Stelleinheit, die von der Hydraulikanordnung (2) betätigbar ist, wobei die Reibungskupplung (41) ein erstes Kupplungsteil (35), ein relativ zu diesem um eine Drehachse (A) drehbares zweites Kupplungsteil (36) und eine Druckplatte (54) zum Beaufschlagen der Kupplungsteile (35, 36) aufweist, wobei die Antriebswelle (12) der Hydraulikanordnung (2) mit einem der beiden Kupplungsteile (35, 36) antriebsverbunden ist;
wobei der Exzenter (13) der Antriebswelle (12) bei Drehung auf den Kolben (8) der zumindest einen Kolbenpumpe (7) einwirkt, wobei hydraulischer Druck zum Beaufschlagen des Stellkolbens (5) aufgebaut wird.
18. Kupplungsanordnung nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet,

daß die zumindest eine Kolbenpumpe (7) in einem Gehäuse (46) der Reibungskupplung (41) aufgenommen ist.

19. Kupplungsanordnung nach Anspruch 18,

dadurch gekennzeichnet,

daß die hydraulische Betätigungseinheit (3) im Gehäuse (46) der Reibungskupplung (41) aufgenommen ist und einen Stellkolben (5) aufweist, der bei Betätigung zumindest mittelbar auf die Druckplatte (54) einwirkt.

20. Kupplungsanordnung nach Anspruch 18 oder 19,

dadurch gekennzeichnet,

daß die zumindest eine Kolbenpumpe (7) axial benachbart zum Stellkolben (5) im Gehäuse (46) angeordnet ist, und insbesondere senkrecht zur Drehachse (A) ausgerichtet ist.

21. Kupplungsanordnung nach einem der Ansprüche 17 bis 20,

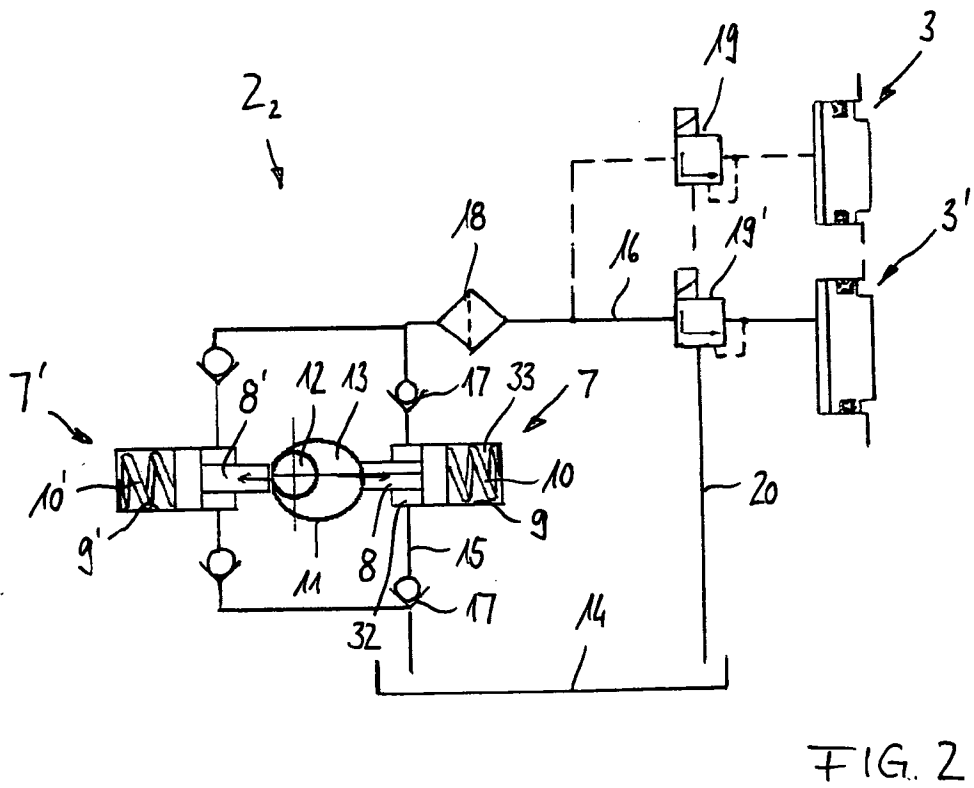
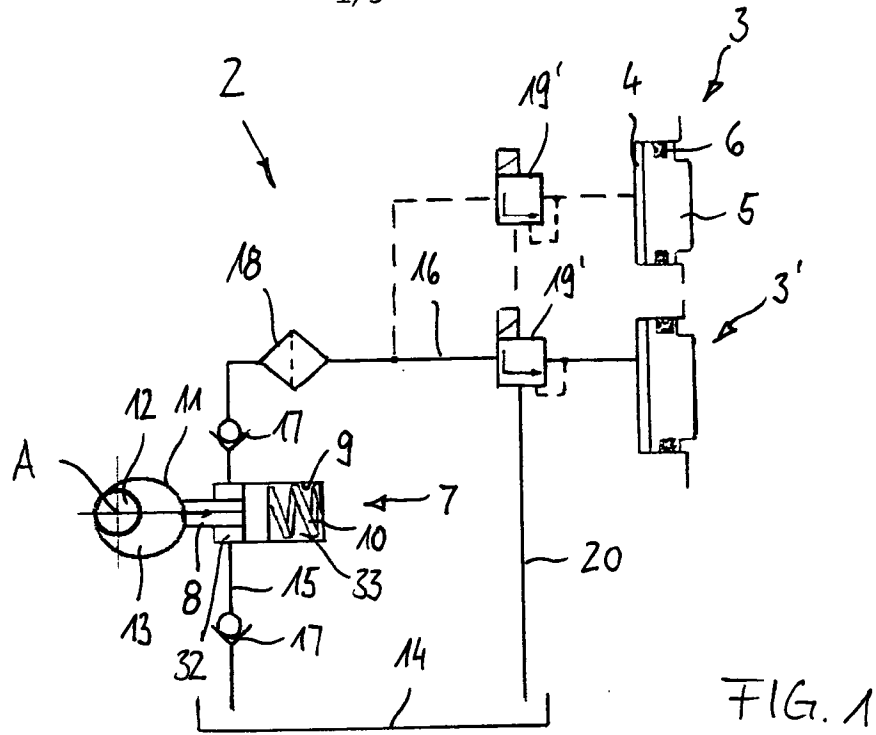
dadurch gekennzeichnet,

daß die Antriebswelle (12) einteilig mit dem zugehörigen Kupplungsteil (35) verbunden ist, das insbesondere als Kupplungsnahe ausgestaltet ist.

22. Kupplungsanordnung nach einem der Ansprüche 18 bis 21,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Speicheranordnung (22) in dem Gehäuse (46) der Reibungskupplung (41) angeordnet ist.



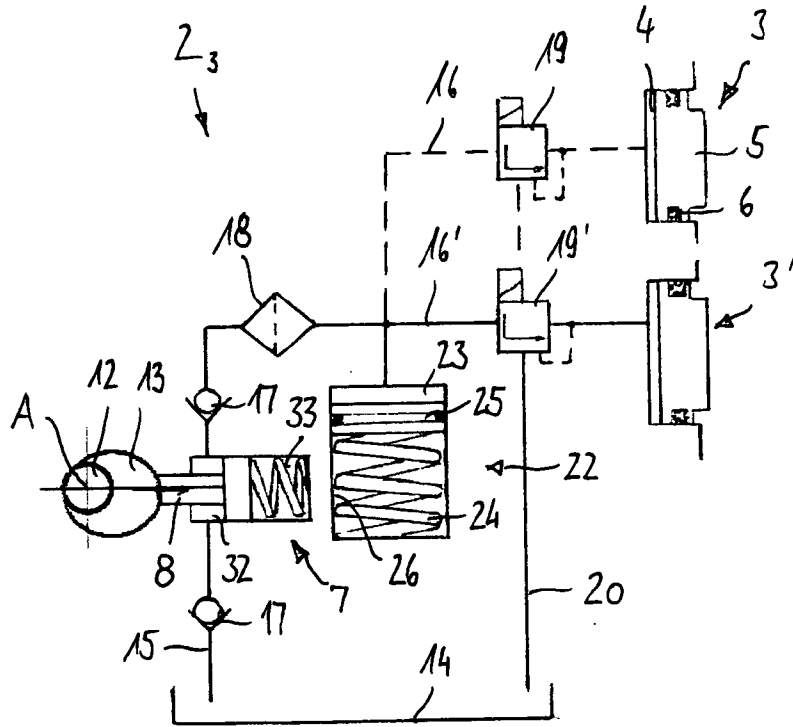


FIG. 3

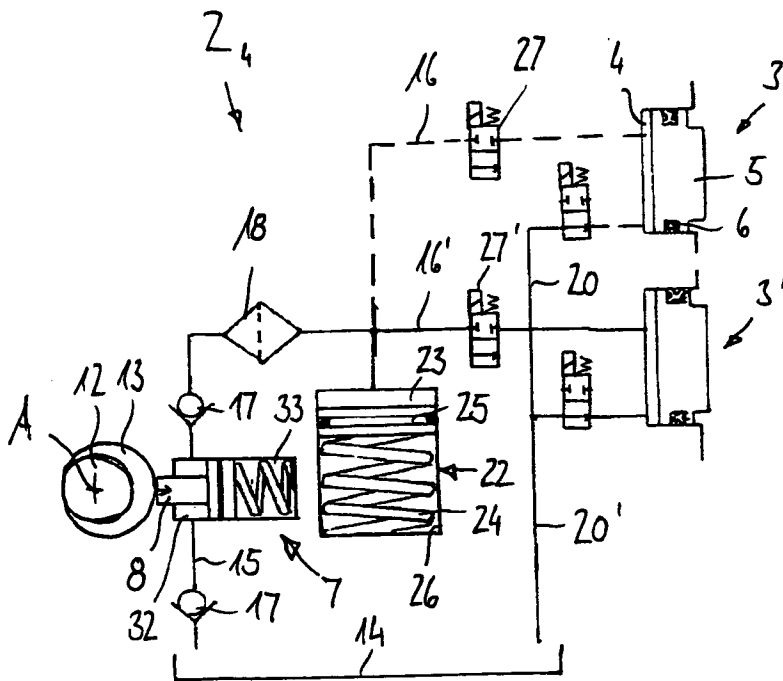


FIG. 4

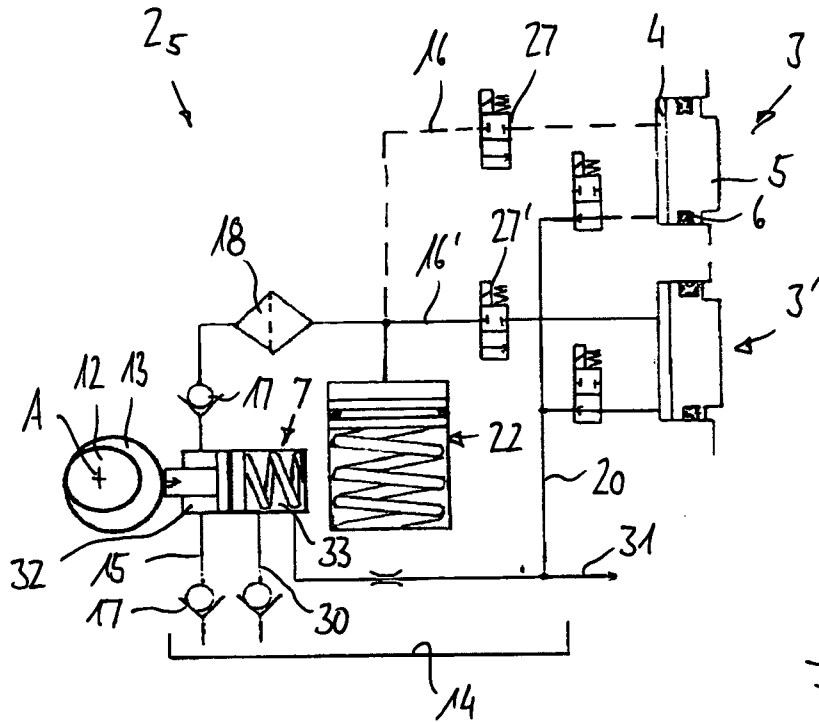


FIG. 5

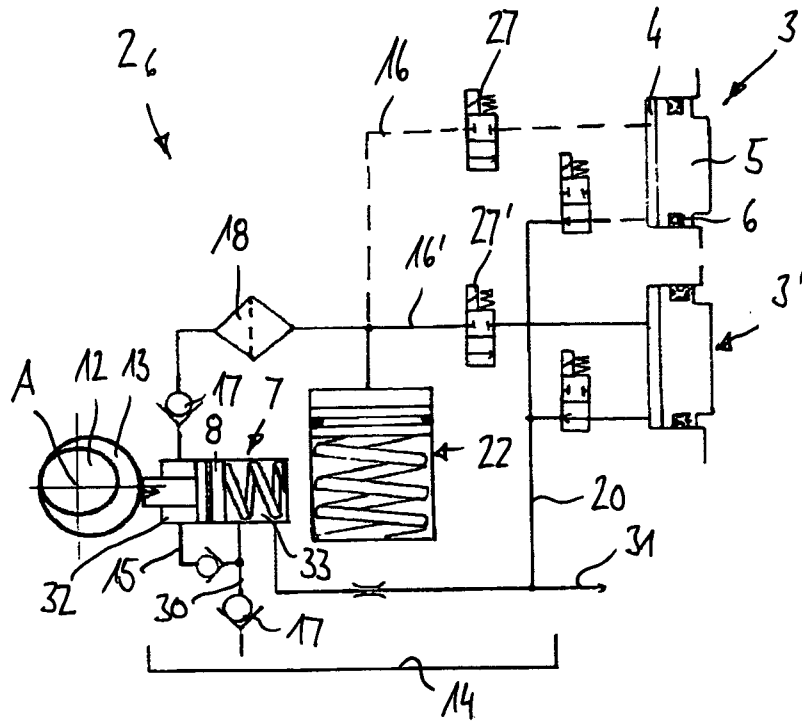
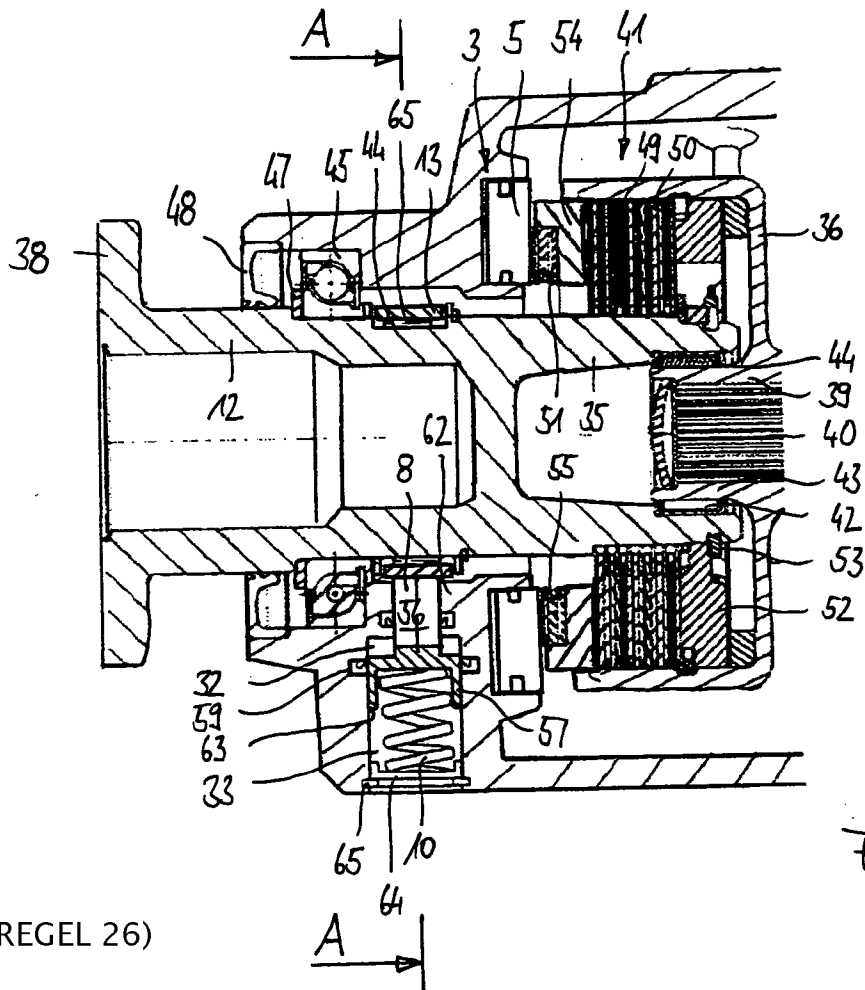
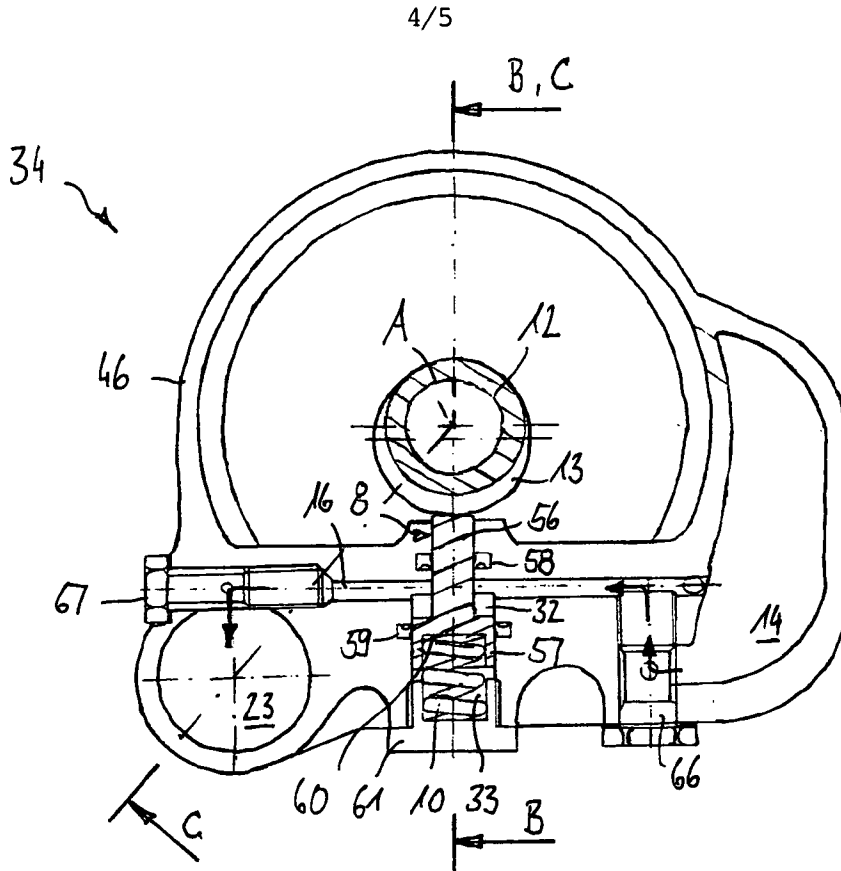


FIG. 6



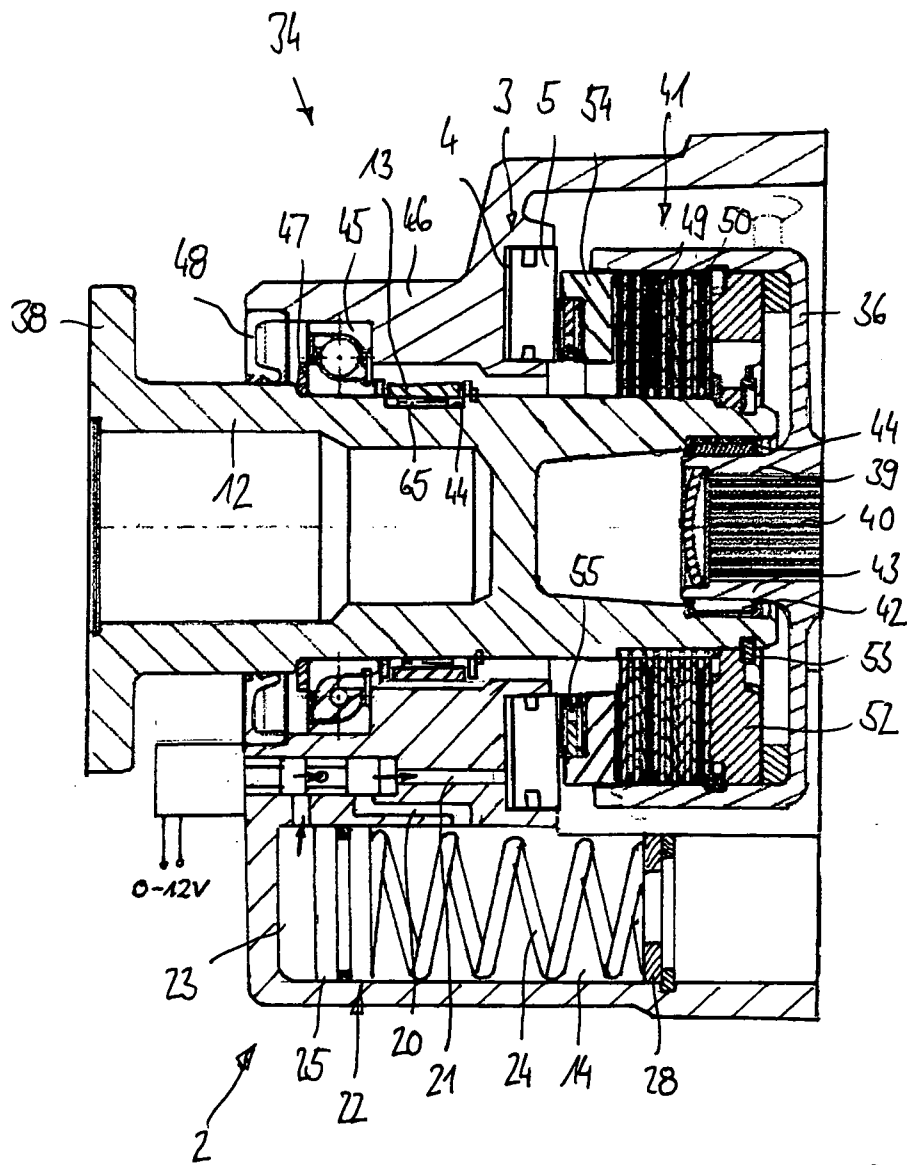


FIG. 7 c)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/010363

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
INV. B60K17/346	B60K17/35	F04B5/02 F04B9/04 F04B49/12
F16D43/284		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B60K F04B F16D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 228 697 A (TOYODA CHUO KENKYUSHO KK [JP]) 15 July 1987 (1987-07-15) column 6, line 39 - column 7, line 31; figure 1	1,7,13, 14,17-21
A	column 9, line 43 - line 54	10
X	DE 41 02 364 A1 (TEVES GMBH ALFRED [DE]) 30 July 1992 (1992-07-30) column 7, line 32 - column 8, line 16; figures 4,5	1-9, 11-22
X	WO 2004/037624 A (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]; DINKEL DIETER [DE]; HINZ AXEL [DE]) 6 May 2004 (2004-05-06) abstract; figures 1,2	1,2,7-9, 12-16
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *Z* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 15 April 2009		Date of mailing of the international search report 08/05/2009
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040. Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Sleightholme-Albanis

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/010363

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 35 29 278 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 19 February 1987 (1987-02-19)	1, 2, 7-9, 12-16
X	WO 2006/106891 A (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]; ISONO HIROSHI [JP]; MIZUTANI YASUJI [JP]) 12 October 2006 (2006-10-12) abstract; figures 1, 2	1, 2, 8-16
X	GB 889 344 A (GEN MOTORS CORP) 14 February 1962 (1962-02-14) cited in the application page 3, lines 97-111 page 4, lines 27-40 figure 5	1-9, 12, 13
A	JP 63 030657 A (DAIHATSU MOTOR CO LTD) 9 February 1988 (1988-02-09) abstract; figure 1	10, 12
A	US 4 730 514 A (SHIKATA KIYOSHI [JP] ET AL) 15 March 1988 (1988-03-15) column 8, line 56 - column 9, line 2; figures 1, 7	10
A	GB 722 269 A (TIMKEN AXLE CO DETROIT) 19 January 1955 (1955-01-19) page 3, lines 67-77; figure 2	10
A	GB 2 180 302 A (BRITISH SYPHON IND PLC) 25 March 1987 (1987-03-25) abstract; figures 1, 2	11
A	US 4 821 604 A (ASANO HIROAKI [JP]) 18 April 1989 (1989-04-18) abstract; figures 2, 3	12
A	JP 63 305030 A (TOYODA MACHINE WORKS LTD) 13 December 1988 (1988-12-13) abstract; figures 1, 2	17-22
A	WO 2005/063542 A (GKN DRIVELINE INT GMBH [DE]; GRUNWALD ARTUR [DE]; GASSMANN THEODOR [DE]) 14 July 2005 (2005-07-14) cited in the application abstract; figures 1, 2	1, 17
A	DE 103 49 030 A1 (GKN DRIVELINE INT GMBH [DE]) 12 May 2005 (2005-05-12) cited in the application abstract; figure 1	1, 17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/010363

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0228697	A	15-07-1987	DE 3674754 D1 JP 62155339 A US 5046595 A	08-11-1990 10-07-1987 10-09-1991
DE 4102364	A1	30-07-1992	NONE	
WO 2004037624	A	06-05-2004	DE 10249909 A1 EP 1558478 A1 JP 2006504029 T US 2006013702 A1	06-05-2004 03-08-2005 02-02-2006 19-01-2006
DE 3529278	A1	19-02-1987	JP 2532847 B2 JP 62045980 A	11-09-1996 27-02-1987
WO 2006106891	A	12-10-2006	CN 101155993 A EP 1864022 A1 JP 2006283895 A US 2009007979 A1	02-04-2008 12-12-2007 19-10-2006 08-01-2009
GB 889344	A	14-02-1962	NONE	
JP 63030657	A	09-02-1988	NONE	
US 4730514	A	15-03-1988	DE 3613604 A1 JP 61175648 U	23-10-1986 01-11-1986
GB 722269	A	19-01-1955	NONE	
GB 2180302	A	25-03-1987	NONE	
US 4821604	A	18-04-1989	JP 62289430 A	16-12-1987
JP 63305030	A	13-12-1988	NONE	
WO 2005063542	A	14-07-2005	AU 2003289988 A1	21-07-2005
DE 10349030	A1	12-05-2005	WO 2005038281 A1 JP 2007508500 T US 2007193846 A1	28-04-2005 05-04-2007 23-08-2007

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/010363

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B60K17/346 B60K17/35 F04B5/02 F04B9/04 F04B49/12
 F16D43/284

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE
 Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B60K F04B F16D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
 EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 228 697 A (TOYODA CHUO KENKYUSHO KK [JP]) 15. Juli 1987 (1987-07-15) Spalte 6, Zeile 39 - Spalte 7, Zeile 31; Abbildung 1	1,7,13, 14,17-21
A	Spalte 9, Zeile 43 - Zeile 54 -----	10
X	DE 41 02 364 A1 (TEVES GMBH ALFRED [DE]) 30. Juli 1992 (1992-07-30) Spalte 7, Zeile 32 - Spalte 8, Zeile 16; Abbildungen 4,5	1-9, 11-22
X	WO 2004/037624 A (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]; DINKEL DIETER [DE]; HINZ AXEL [DE]) 6. Mai 2004 (2004-05-06) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 ----- -/--	1,2,7-9, 12-16

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist
- *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
15. April 2009	08/05/2009

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Sleightholme-Albanis
--	---

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/010363

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 35 29 278 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 19. Februar 1987 (1987-02-19) -----	1,2,7-9, 12-16
X	WO 2006/106891 A (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]; ISONO HIROSHI [JP]; MIZUTANI YASUJI [JP]) 12. Oktober 2006 (2006-10-12) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 -----	1,2,8-16
X	GB 889 344 A (GEN MOTORS CORP) 14. Februar 1962 (1962-02-14) in der Anmeldung erwähnt Seite 3, Zeilen 97-111 Seite 4, Zeilen 27-40 Abbildung 5 -----	1-9,12, 13
A	JP 63 030657 A (DAIHATSU MOTOR CO LTD) 9. Februar 1988 (1988-02-09) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	10,12
A	US 4 730 514 A (SHIKATA KIYOSHI [JP] ET AL) 15. März 1988 (1988-03-15) Spalte 8, Zeile 56 - Spalte 9, Zeile 2; Abbildungen 1,7 -----	10
A	GB 722 269 A (TIMKEN AXLE CO DETROIT) 19. Januar 1955 (1955-01-19) Seite 3, Zeilen 67-77; Abbildung 2 -----	10
A	GB 2 180 302 A (BRITISH SYPHON IND PLC) 25. März 1987 (1987-03-25) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 -----	11
A	US 4 821 604 A (ASANO HIROAKI [JP]) 18. April 1989 (1989-04-18) Zusammenfassung; Abbildungen 2,3 -----	12
A	JP 63 305030 A (TOYODA MACHINE WORKS LTD) 13. Dezember 1988 (1988-12-13) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 -----	17-22
A	WO 2005/063542 A (GKN DRIVELINE INT GMBH [DE]; GRUNWALD ARTUR [DE]; GASSMANN THEODOR [DE]) 14. Juli 2005 (2005-07-14) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 -----	1,17
A	DE 103 49 030 A1 (GKN DRIVELINE INT GMBH [DE]) 12. Mai 2005 (2005-05-12) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1,17

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/010363

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0228697 A	15-07-1987	DE 3674754 D1 JP 62155339 A US 5046595 A	08-11-1990 10-07-1987 10-09-1991
DE 4102364 A1	30-07-1992	KEINE	
WO 2004037624 A	06-05-2004	DE 10249909 A1 EP 1558478 A1 JP 2006504029 T US 2006013702 A1	06-05-2004 03-08-2005 02-02-2006 19-01-2006
DE 3529278 A1	19-02-1987	JP 2532847 B2 JP 62045980 A	11-09-1996 27-02-1987
WO 2006106891 A	12-10-2006	CN 101155993 A EP 1864022 A1 JP 2006283895 A US 2009007979 A1	02-04-2008 12-12-2007 19-10-2006 08-01-2009
GB 889344 A	14-02-1962	KEINE	
JP 63030657 A	09-02-1988	KEINE	
US 4730514 A	15-03-1988	DE 3613604 A1 JP 61175648 U	23-10-1986 01-11-1986
GB 722269 A	19-01-1955	KEINE	
GB 2180302 A	25-03-1987	KEINE	
US 4821604 A	18-04-1989	JP 62289430 A	16-12-1987
JP 63305030 A	13-12-1988	KEINE	
WO 2005063542 A	14-07-2005	AU 2003289988 A1	21-07-2005
DE 10349030 A1	12-05-2005	WO 2005038281 A1 JP 2007508500 T US 2007193846 A1	28-04-2005 05-04-2007 23-08-2007