

(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  
21. September 2006 (21.09.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2006/097209 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16H 61/12 (2006.01) F16H 61/02 (2006.01)  
F16H 59/70 (2006.01) F16H 61/18 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2006/001993

(22) Internationales Anmeldedatum:  
4. März 2006 (04.03.2006)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2005 012 590.5 18. März 2005 (18.03.2005) DE

(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): GIERER, Georg [DE/DE]; Zehntscheuerstrasse 44, 88079 Kressbronn (DE). SCHMIDT, Thilo [DE/DE]; Fuchsbaueg 21, 88074 Meckenbeuren (DE).

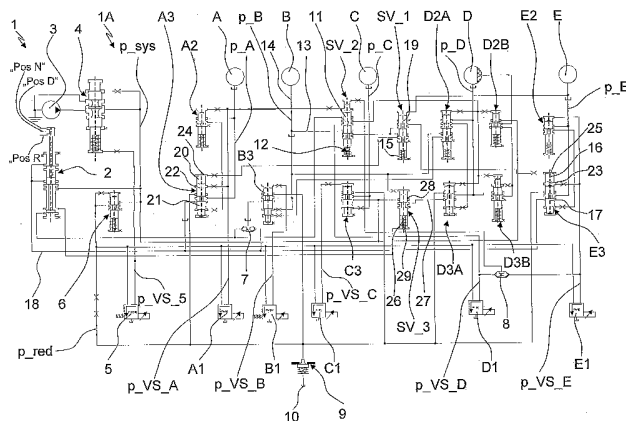
(74) Gemeinsamer Vertreter: ZF FRIEDRICHSHAFEN AG; 88038 Friedrichshafen (DE).

(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, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: GEAR CONTROL DEVICE

(54) Bezeichnung: STEUERVORRICHTUNG FÜR EIN GETRIEBE



(57) Abstract: The invention relates to a gear control device (1), in particular to a motor vehicle automatic gearbox, comprising a hydraulic control system which is controllable by an electric transmission control unit and comprises several pressure control valves (A1 to E1) electrically controllable by said electric transmission control unit, several switching valves (A2, D2A, D2B, E2) and pressure control valves (A3, B3, C3, D3A, D3B, E3) controllable, respectively, by a hydraulic pilot control pressure (p\_VS\_A bis p\_VS\_E) adjustable by the pressure control valves (A1 to E1). Each particular pressure control valves (A1 to E1) is associated with each switching element (A to E), respectively. The inventive device also comprises a switch prevention valve (SV\_3) which is pressurised by a control pressure (p\_B) of a first switching element (B) representing a reverse travel transmission in the direction of a first switch position opposite to a spring device (26) and which is controllable in the direction of a second switching position by means of the pressure signal (p\_sys) equivalent to the control pressure (p\_B) of the first switching element (5) representing the reverse drive transmission. A pressure supply line (27) of a second switching element (D) representing the reverse drive transmission is locked in the first switch position of the switch prevention valve (SV\_3) and is released in the second switch position thereof.

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Steuervorrichtung (1) für ein Getriebe, insbesondere für ein Automatgetriebe eines Fahrzeugs mit einem über eine elektrische Getriebesteuereinrichtung ansteuerbaren hydraulischen Steuersystem, das mehrere von der Getriebesteuereinrichtung elektrisch ansteuerbare Drucksteuerventile (A1 bis E1) und mehrere jeweils von einem von den Drucksteuerventilen (A1 bis E1) einstellbaren hydraulischen Vorsteuerdruck (p\_VS\_A bis p\_VS\_E) ansteuerbare Schaltventil (A2, D2A, D2B, E2) und Drucksteuerventile (A3, B3, C3, D3A, D3B, E3) umfasst, die jeweils durch einen hydraulischen Pilotsteuerventil (A1 bis E1) einstellbar sind. Jedes Drucksteuerventil (A1 bis E1) ist mit einem Schaltventil (A bis E) verbunden. Die Vorrichtung umfasst auch ein Schaltverhinderungsventil (SV\_3), das durch einen Steuerdruck (p\_B) eines ersten Schaltventils (B) in einer ersten Schaltstellung gegenüber einer Federanordnung (26) druckbeaufschlagt ist und in einer zweiten Schaltstellung durch ein Drucksignal (p\_sys) steuerbar ist, das dem Steuerdruck (p\_B) des ersten Schaltventils (5) für die Umkehrantriebsübertragung entspricht. Eine Druckspeiselinie (27) eines zweiten Schaltventils (D) für die Umkehrantriebsübertragung ist in der ersten Schaltstellung des Schaltverhinderungsventils (SV\_3) gesperrt und wird in der zweiten Schaltstellung davon freigegeben.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2006/097209 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, 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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Erklärung gemäß Regel 4.17:**

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

**Veröffentlicht:**

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

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.

---

D2B, E2) und Druckregelventile (A3, B3, C3, D3A, D3B, E3) umfasst. Jedem der Schaltelemente (A bis E) ist ein separates Drucksteuerventil (A1 bis E1) zugeordnet. Des Weiteren ist ein Zuschaltverhinderungsventil (SV\_3) vorgesehen, welches in Richtung einer ersten Schaltstellung entgegen einer Federeinrichtung (26) mit einem Ansteuerdruck (p\_B) des ersten Schaltelementes (B) zur Darstellung der Übersetzung für Rückwärtsfahrt beaufschlagbar ist und das in Richtung einer zweiten Schaltstellung mit einem dem Ansteuerdruck (p\_B) des ersten Schaltelementes (B) zur Darstellung der Übersetzung für Rückwärtsfahrt äquivalenten Drucksignal (p\_sys) ansteuerbar ist. Eine Druckversorgungsleitung (27) des zweiten Schaltelementes (D) zur Darstellung der Übersetzung für Rückwärtsfahrt ist in der ersten Schaltstellung des Zuschaltverhinderungsventiles (SV\_3) gesperrt und in der zweiten Schaltstellung des Zuschaltverhinderungsventiles (SV\_3) freigegeben.

### Steuervorrichtung für ein Getriebe

Die Erfindung betrifft eine Steuervorrichtung für ein Getriebe, insbesondere für ein Automatgetriebe eines Fahrzeugs gemäß der im Oberbegriff des Patentanspruches 1 näher definierten Art.

Aus der DE 198 58 541 A1 sowie der DE 198 58 543 A1 sind elektrohydraulische Getriebesteuervorrichtungen für Sechs-Gang-Automatgetriebe mit fünf Schaltelementen bekannt, bei welchen Schaltelemente sowohl zur Darstellung von Übersetzungen für Vorwärtsfahrt als auch zur Darstellung wenigstens einer Übersetzung für Rückwärtsfahrt in den Kraftfluss eines Antriebsstranges eines Fahrzeugs zugeschaltet werden.

Nachteilig dabei ist jedoch, dass im Getriebe bei einer Fehlansteuerung jederzeit auch ohne entsprechende Fahrerwunschvorgabe ein Wechsel von einer Übersetzung für Vorwärtsfahrt in die wenigstens eine Übersetzung für Rückwärtsfahrt auftreten kann, wodurch einerseits sicherheitskritische Fahrsituationen verursacht werden können und andererseits unzulässig hohe Belastungen im Bereich des gesamten Antriebsstranges eines Fahrzeugs Bauteile beschädigen können.

Um einen unerwünschten Übersetzungswechsel in einem Getriebe zu vermeiden, sind beispielsweise Drucksensoren oder Ventilwegsensoren vorgesehen, mittels welchen vor einem Übersetzungswechsel eine getriebesteuerungsseitige Fehlansteuerung ermittelbar ist. Damit ist ein Getriebe mit einer Absicherung ausgebildet, die jedoch aufwändig und kostenintensiv ist.

Zusätzlich werden bei den aus dem Stand der Technik bekannten Getriebesteuervorrichtungen zwei der Schaltelemente über ein gemeinsames

Drucksteuerventil wechselweise angesteuert. Das führt dazu, dass die Verbindungen zwischen dem Drucksteuerventil und den damit ansteuerbaren Schaltelementen während der wechselnden Ansteuerung jeweils temporär unterbrochen ist und sich in den Verbindungsleitungen zwischen dem Drucksteuerventil und den damit ansteuerbaren Schaltelementen Luft ansammelt. Diese Luftansammlungen sind applikativ nur mit hohem Aufwand beseitigbar bzw. über entsprechende und hohe Kosten verursachende hydraulische Maßnahmen verhinderbar. Zudem sind beide Vorgehensweisen nur mit einer äußerst aufwändigen Ansteuerung einer entsprechend umgestalteten elektrohydraulischen Getriebesteuervorrichtung umsetzbar.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Steuervorrichtung für ein Getriebe zur Verfügung zu stellen, mittels welcher sowohl ein ungewolltes Umschalten im Getriebe zwischen einer Übersetzung für Vorwärtsfahrt und einer Übersetzung für Rückwärtsfahrt als auch Luftansammlungen kostengünstig und mit geringem Steuer- und Regelaufwand sicher verhindert werden.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit einer Steuervorrichtung für ein Getriebe gemäß den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst.

Die erfindungsgemäße Steuervorrichtung für ein Getriebe, insbesondere für ein Automatgetriebe eines Fahrzeugs, ist mit einem über eine elektrische Getriebesteuereinrichtung ansteuerbaren hydraulischen Steuersystem ausgebildet, das mehrere von der Getriebesteuereinrichtung elektrisch ansteuerbare Drucksteuerventile und mehrere jeweils von einem von den Drucksteuerventilen einstellbaren hydraulischen Vorsteuerdruck ansteuerbare Schaltventile und Druckregelventile umfasst. Des Weiteren sind über das hydraulische Steuersystem in Abhängigkeit einer Wählhebelposition eines manuellen Wählschiebers mehrere Schaltelemente derart mit einem hydraulischen Ansteuerdruck

ansteuerbar, dass durch jeweils wenigstens zwei gleichzeitig in den Kraftfluss eines Getriebes zugeschaltete Schaltelemente verschiedene Übersetzungen eines Getriebes für Vorwärtsfahrt oder für Rückwärtsfahrt einstellbar sind. Wenigstens eine Übersetzung für Rückwärtsfahrt ist über zwei gleichzeitig zugeschaltete Schaltelemente darstellbar, welche jeweils in Kombination mit jeweils wenigstens einem weiteren der Schaltelemente zur Darstellung wenigstens einer Übersetzung für Vorwärtsfahrt vorgesehen sind.

Dadurch, dass jedem der Schaltelemente ein separates Drucksteuerventil zugeordnet ist, werden die aus dem Stand der Technik bekannten Luftansammlungen im hydraulischen Steuersystem der erfindungsgemäßen Steuervorrichtung auf einfache und kostengünstige Art und Weise vermieden.

Des Weiteren wird mit der erfindungsgemäßen Steuervorrichtung für ein Getriebe eine unerwünschte Übersetzungsänderung von einer Übersetzung für Vorwärtsfahrt zu einer Übersetzung für Rückwärtsfahrt auf konstruktiv einfache Weise sowie mit einem geringen Steuer- und Regelaufwand verhindert.

Dies wird dadurch erreicht, dass die erfindungsgemäße Steuervorrichtung mit einem Zuschaltverhinderungsventil ausgeführt ist, welches in Richtung einer ersten Schaltstellung entgegen einer Federeinrichtung mit einem Ansteuerdruck des ersten Schaltelementes zur Darstellung der Übersetzung für Rückwärtsfahrt beaufschlagbar ist und dass in Richtung einer zweiten Schaltstellung mit einem dem Ansteuerdruck des ersten Schaltelementes zur Darstellung der Übersetzung für Rückwärtsfahrt äquivalenten Drucksignal ansteuerbar ist, wobei eine Druckversorgungsleitung des zweiten Schaltelementes zur Darstellung der Übersetzung für Rückwärtsfahrt in der ersten Schaltstellung des Zuschaltverhinderungsventiles gesperrt ist und in der zweiten Schaltstellung des Schaltventiles freigegeben ist.

Damit wird eine Fehlansteuerung der Schaltelemente eines Getriebes sowohl bei einer Wählhebelposition für Vorwärtsfahrt als auch bei einer Wählhebelposition für Rückwärtsfahrt über ein hydraulisch ansteuerbares und vorzugsweise in herkömmlicher Weise ausgeführtes Schaltventil vermieden, dass ein gleichzeitiges Zuschalten der beiden zur Darstellung der Übersetzung für Rückwärtsfahrt vorgesehenen Schaltelemente bedarfsweise zulässt oder verhindert.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Patentansprüchen und den unter Bezugnahme auf die Zeichnung prinzipmäßig beschriebenen Ausführungsbeispielen, wobei in der Beschreibung der verschiedenen Ausführungsbeispiele der Übersichtlichkeit halber für bau- und funktionsgleiche Bauteile dieselben Bezugszeichen verwendet werden.

Es zeigt:

- Fig. 1 ein vereinfacht dargestelltes hydraulisches Steuerschema der erfindungsgemäßen Steuervorrichtung für ein Getriebe;
- Fig. 2 ein vereinfacht dargestelltes hydraulisches Steuerschema einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Steuervorrichtung;
- Fig. 3 ein hydraulisches Steuerschema einer dritten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Steuervorrichtung;
- Fig. 4 eine Schaltlogik der erfindungsgemäßen Steuervorrichtung gemäß Fig. 1, Fig. 2 und Fig. 3;

Fig. 5 mehrere Verläufe von Ansteuerdrücken von Schaltelementen eines Getriebes während einer Mehrfahrrückschaltung, während der eine Ventilcharakteristik des Zuschaltverhinderungsventiles betriebszustandsabhängig verändert wird; und

Fig. 6 eine Gegenüberstellung von Verläufen der Ansteuerdrücke der Schaltelemente zur Darstellung von Notgangübersetzungen während der Zuschaltung dieser Schaltelemente im Notbetrieb der erfindungsgemäßen Steuervorrichtung gemäß Fig. 2 bzw. Fig. 3.

In Fig. 1 und Fig. 2 ist jeweils ein hydraulisches Steuerschema einer elektrohydraulischen Steuervorrichtung 1 schematisiert dargestellt, welche zur Ansteuerung eines nicht näher dargestellten und vorzugsweise als Automatgetriebe ausgeführten Getriebes vorgesehen ist und ein hydraulisches Steuersystem 1A umfasst. In dem Automatgetriebe sind gemäß der in Fig. 4 dargestellten Schaltlogik sechs Übersetzungen „1“, „2“, „3“, „4“, „5“, „6“ für Vorwärtsfahrt und eine Übersetzung „R“ für Rückwärtsfahrt durch entsprechendes Zu- und Abschalten von fünf Schaltelementen A, B, C, D und E darstellbar, wobei die jeweils einzulegende Übersetzung in Abhängigkeit einer über einen Wählschieber 2 generierbaren Fahrerwunschvorgabe sowie in Abhängigkeit verschiedener in einer ebenfalls nicht näher dargestellten elektrischen Getriebe-steuereinrichtung abgelegten Schaltstrategien eingelegt werden.

Nachfolgend wird der erfindungsgemäße Gegenstand zunächst anhand des Steuerschemas gemäß Fig. 1 näher beschrieben, wobei sich das Steuerschema gemäß Fig. 2 bzw. Fig. 3 von dem Steuerschema gemäß Fig. 1 nur in Teilbereichen unterscheiden, so dass in der späteren Beschreibung zu Fig. 2 und Fig. 3 lediglich auf diese Teilbereiche näher Bezug genommen wird und ansonsten auf die nachfolgende Beschreibung zu Fig. 1 verwiesen wird.

Der dargestellte Wählschieber 2 ist in verschiedene Wählhebelpositionen „Pos D“, „Pos P“, „Pos N“, „Pos R“, verstellbar, wobei in einer Wählhebelposition „Pos D“ die Übersetzungen „1“ bis „6“ für Vorwärtsfahrt in dem Automatgetriebe einlegbar sind. In einer zweiten Wählhebelposition „Pos N“ ist ein Kraftfluss eines Antriebsstranges eines Fahrzeugs im Bereich des Automatgetriebes derart unterbrochen, dass über das Automatgetriebe im Wesentlichen kein Drehmoment vom Abtrieb in Richtung der Antriebsmaschine oder in umgekehrter Richtung führbar ist.

In einer dritten Wählhebelposition „Pos R“ wird im Automatgetriebe die Übersetzung „R“ für Rückwärtsfahrt eingelegt, während in einer vierten nicht näher dargestellten Wählhebelposition „Pos P“ eine mechanische Parksperre eingelegt wird, womit der Abtrieb eines Fahrzeugs in an sich bekannter Art und Weise drehfest gehalten ist.

Zusätzlich ist eine Hydraulikpumpe 3 vorgesehen, mittels welcher in an sich bekannter Weise in Verbindung mit einem stromab der Hydraulikpumpe angeordneten Systemdruckventil 4, welches als Druckbegrenzungsventil ausgeführt ist, ein für die Ansteuerung der Schaltelemente A bis E erforderlicher Systemdruck  $p_{\text{sys}}$  zur Verfügung gestellt werden kann.

Des Weiteren umfasst die elektrohydraulische Steuervorrichtung 1 mehrere Drucksteuerventile A1, B1, C1, D1 und E1, welche über die elektrische Getriebesteuereinrichtung elektrisch ansteuerbar sind, entsprechend ihrer Ausführung in bestromtem Zustand geöffnet oder geschlossen sind und von welchen jeweils eines jeweils einem Schaltelement A, B, C, D, E zugeordnet ist. Ein Drucksteuerventil 5 ist dem Systemdruckventil 4 derart zugeordnet, so dass der Systemdruck  $p_{\text{sys}}$  bei aktiver Getriebesteuereinrichtung über einen Vorsteuerdruck  $p_{\text{VS}_5}$  modulierbar ist, wobei das Drucksteuerventil 5 in unbestromtem Zustand vollständig geöffnet ist und der Systemdruck  $p_{\text{sys}}$  auf

seinen maximalen Druckwert eingestellt ist. In bestromtem Zustand des Drucksteuerventiles 5 wird der Systemdruck  $p_{\text{sys}}$  in Abhängigkeit der elektrischen Ansteuerung durch das Drucksteuerventil 5 in Abhängigkeit einer Steuervorgabe der elektrischen Getriebesteuereinrichtung eingestellt. Zudem sind mehrere Schaltventile A2, D2A, D2B, E2, SV\_1, SV\_2 und SV\_3 sowie mehrere Druckregelventile A3, B3, C3, D3A, D3B und E3 vorgesehen.

Stromab des Systemdruckventiles 4 ist ein als Druckreduzierventil ausgebildetes Reduzierventil 6 vorgesehen, über welches ein den Drucksteuerventilen 5, A1, B1, C1, D1, E1 zuführbarer Reduzierdruck  $p_{\text{red}}$  eingeregelt wird.

Der jeweils an den Drucksteuerventilen 5, A1, B1, C1, D1 und E1 anliegende Steuerdruck  $p_{\text{red}}$  wird bei aktiver Getriebesteuereinrichtung in Abhängigkeit der Bestromung der Drucksteuerventile 5, A1, B1, C1, D1, E1 entsprechend gewandelt zum Systemdruckventil 4, den Schaltventilen und den Druckregelventilen der elektrohydraulischen Steuervorrichtung 1 als so genannter Vorsteuerdruck  $p_{\text{VS}}$  geführt, wobei der jeweils für ein Schaltelement A bis E vorgesehene Vorsteuerdruck  $p_{\text{VS}}$  jeweils durch die Bezeichnung des damit korrespondierenden Schaltelementes A bis E erweitert ist. So ist beispielsweise der Vorsteuerdruck  $p_{\text{VS}_A}$  der Vorsteuerdruck für das Schaltelement A.

Zusätzlich umfasst die elektrohydraulische Steuervorrichtung 1 so genannte Oderventile 7 und 8, welche jeweils zwei zugehende und eine abgehende Leitung aufweisen, wobei jeweils die zugehende Leitung mit der abgehenden Leitung über das Oderventil 7 bzw. 8 verbunden wird, in der jeweils der höhere hydraulische Druck vorliegt. Darüber hinaus ist stromab des Reduzierventiles 6 zwischen dem Reduzierventil 6 und einem Druckmittelreservoir bzw. einem Ölsumpf 10 des Automatgetriebes ein als Plattenventil ausgeführtes Druckbegrenzungsventil 9 angeordnet, mittels dem im hydraulischen System der elektrohydraulischen Steuervorrichtung 1 ein so genannter Vorbefülldruck,

der vorzugsweise im Bereich von 0,25 bar liegt, aufrechterhalten wird, um den Eintritt von Luft in das hydraulische Leitungssystem der elektrohydraulischen Steuervorrichtung 1 zu vermeiden.

In Abhängigkeit einer fahrerseitig eingelegten Wählhebelposition des Wählschiebers 2 werden die Drucksteuerventile 5, A1, B1, C1, D1 und E1 sowie die Schaltelemente A bis E in der in Fig. 4 in tabellarischer Form dargestellten Schaltlogik angesteuert, wobei die Ziffer 0 jeweils einen inaktiven Zustand des betreffenden Bauteiles und die Ziffer 1 jeweils einen aktiven Zustand des betreffenden Bauteils in der Schaltlogik wiedergibt.

So ist beispielsweise bei angeforderter erster Übersetzung „1“ das Drucksteuerventil A1, welches in bestromtem Zustand, d. h. bei aktiver Getriebebesteuereinrichtung, geöffnet ist und in Abhängigkeit der Bestromung des vom Reduzierventil 6 anliegenden Steuerdruck  $p_{red}$  in entsprechend gewandelter Form zu dem lediglich zwei Schaltstellungen aufweisenden Schaltventil A2 und dem Druckregelventil A3 des Schaltelementes A weiterleitet.

Dabei wird das Drucksteuerventil A1 derart bestromt, dass das Schaltventil A2 und das Druckregelventil A3 jeweils mit einem Vorsteuerdruck  $p_{VS\_A}$  beaufschlagt werden und der an dem Druckregelventil A3 über den Wählschieber 2 anstehende Systemdruck  $p_{sys}$  in der erforderlichen Art und Weise zu dem Schaltelement A als Ansteuerdruck  $p_A$  geführt wird.

Gleichzeitig wird das Drucksteuerventil D1, welches in bestromtem Zustand ebenfalls geöffnet ist, von der Getriebebesteuereinrichtung in dem für die Zuschaltung des Schaltelementes D erforderlichen Umfang elektrisch angesteuert, so dass der Steuerdruck  $p_{red}$  auf den dafür erforderlichen Vorsteuerdruck  $p_{VS\_D}$  adaptiert wird und die Schaltventile D2A, D2B sowie die Druckregelventile D3A, D3B mit dem Vorsteuerdruck  $p_{VS\_D}$  angesteuert werden.

Diese Ansteuerung führt wiederum dazu, dass der über das Schaltventil SV\_3 am Druckregelventil D2A anliegende Systemdruck  $p_{sys}$  als Ansteuerdruck  $p_D$  des Schaltelementes D an diesem in der für die Zuschaltung des Schaltelementes D erforderlichen Höhe anliegt.

Des Weiteren sind in der in Fig. 4 gezeigten Schaltlogik Felder mit dem Zeichen „+/-“ beschriftet, wobei dieses Zeichen jeweils eine Regelphase des damit gekennzeichneten Bauteils der elektrohydraulischen Steuervorrichtung 1 bei aktiver Getriebesteuereinrichtung wiedergibt, weshalb derartig gekennzeichnete Bauteile nicht wie die anderen Elemente exakt einer bestimmten Schaltlogik zuordenbar sind.

Die verschiedenen Übersetzungen „1“ bis „6“ für Vorwärtsfahrt und die Übersetzung „R“ für Rückwärtsfahrt werden jeweils durch zwei gleichzeitig in den Kraftfluss des Getriebes zugeschaltete Schaltelemente im Automatgetriebe eingelegt, wobei die Übersetzungen „1“ bis „3“ einem ersten Übersetzungsbereich und die Übersetzungen „4“ bis „6“ einem zweiten Übersetzungsbereich zugeordnet sind. Die Übersetzung „R“ für Rückwärtsfahrt ist vorliegend als einzige Übersetzung einem dritten Übersetzungsbereich zugeordnet.

Darüber hinaus geht aus der Schaltlogik hervor, dass zur Darstellung der Übersetzungen „1“ bis „3“ des ersten Übersetzungsbereichs jeweils das Schaltelement A in Verbindung mit dem Schaltelement D, dem Schaltelement C oder dem Schaltelement B in den Kraftfluss des Getriebes zugeschaltet ist, während das Schaltelement E zur Darstellung der Übersetzungen „4“ bis „6“ des zweiten Übersetzungsbereichs in Verbindung mit jeweils einem weiteren Schaltelement A, B oder C in den Kraftfluss zugeschaltet ist. Die Übersetzung „R“ wird vorliegend durch die gleichzeitig zugeschalteten Schaltelemente B und D im Getriebe eingelegt.

Daraus ergibt sich auch, dass das Schaltelement B in Kombination mit dem Schaltelement A zur Darstellung der dritten Übersetzung „3“ des ersten Übersetzungsbereichs als auch in Kombination mit dem Schaltelement E zur Darstellung der fünften Übersetzung „5“ des zweiten Übersetzungsbereichs und zusätzlich gemeinsam mit dem Schaltelement D zur Darstellung der Übersetzung „R“ für Rückwärtsfahrt in den Kraftfluss des Automatgetriebes zugeschaltet wird.

Um zuverlässig theoretisch mögliche Fehlansteuerungen des Automatgetriebes zu verhindern, bei denen der Wählschieber 2 in der Wählhebelposition „Pos D“ eingelegt ist und im Automatgetriebe fälschlicherweise die Übersetzung „R“ für Rückwärtsfahrt eingelegt wird, oder bei denen im Getriebe eine der Übersetzungen „1“, „3“ oder „5“ für Vorwärtsfahrt eingelegt wird, obwohl der Wählschieber 2 sich in der Wählhebelposition „Pos R“ für Rückwärtsfahrt befindet, ist bei der erfindungsgemäßen elektrohydraulischen Steuervorrichtung 1 ein als Zuschaltverhinderungsventil bezeichnetes Schaltventil SV\_3 vorgesehen.

Das Zuschaltverhinderungsventil SV\_3 ist vorliegend in Richtung einer in Fig. 1, Fig. 2 und Fig. 3 näher dargestellten ersten Schaltstellung entgegen einer Federeinrichtung 26 mit dem Ansteuerdruck  $p_B$  des ersten Schaltelementes B zur Darstellung der Übersetzung „R“ für Rückwärtsfahrt ausgehend von einer Ansteuerleitung 14 des Schaltelementes B, welche zwischen dem Druckregelventil B3 des Schaltelementes B und einem nicht näher dargestellten Betätigungskolben des als reibschlüssiges Schaltelement ausgeführten Schaltelementes B verläuft, beaufschlagbar.

Darüber hinaus ist das Zuschaltverhinderungsventil SV\_3 in Richtung einer zweiten Schaltstellung mit einem dem Ansteuerdruck  $p_B$  des ersten Schaltelementes B zur Darstellung der Übersetzung „R“ für Rückwärtsfahrt

äquivalenten Drucksignal ansteuerbar, wobei das Drucksignal bei allen in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen der Steuervorrichtung 1 dem über das Systemdruckventil 4 eingestellten Systemdruck  $p_{\text{sys}}$  entspricht, der vom Systemdruckventil 4 über den Wählschieber 2 bei einer Wählhebelposition „Pos R“ für Rückwärtsfahrt an dem Zuschaltverhinderungsventil SV\_3 anliegt. Dieses über den Wählschieber 2 zu dem Zuschaltverhinderungsventil SV\_3 durchgeschaltete und dem Systemdruck  $p_{\text{sys}}$  entsprechende Drucksignal wird bei der Wählhebelposition „Pos D“ für Vorwärtsfahrt des Wählschiebers 2 nicht über den Wählschieber 2 zu dem Zuschaltverhinderungsventil SV\_3 durchgeschaltet.

In der in Fig. 1 und Fig. 2 dargestellten ersten Schaltstellung des Zuschaltverhinderungsventiles SV\_3 ist eine Druckversorgungsleitung 27, über welche der vom Systemdruckventil 4 eingestellte Systemdruck  $p_{\text{sys}}$  in Richtung des Druckregelventiles D3A führbar ist, gesperrt, so dass das zweite Schaltelement D zur Darstellung der Übersetzung „R“ für Rückwärtsfahrt nicht mit dem für die Zuschaltung erforderlichen Ansteuerdruck  $p_{\text{D}}$  beaufschlagt werden kann.

In der zweiten vollständig umgeschalteten Schaltstellung des Zuschaltverhinderungsventiles SV\_3 ist die Druckversorgungsleitung 27 des Schaltelementes D freigegeben, so dass der am Druckregelventil D3A anliegende Systemdruck  $p_{\text{sys}}$  in Abhängigkeit des über das Drucksteuerventil D1 eingestellten Vorsteuerdrucks  $p_{\text{VS}_D}$  in entsprechend adaptierter Höhe dem Schaltelement D als Ansteuerdruck zuführbar ist.

Die vorbeschriebene Verschaltung des Zuschaltverhinderungsventiles SV\_3 führt vorteilhafterweise dazu, dass das erste Schaltelement B und das zweite Schaltelement D zur Darstellung der Übersetzung „R“ für Rückwärtsfahrt nur bei der Wählhebelposition „Pos R“ für Rückwärtsfahrt des Wähl-

schiebers 2 gleichzeitig in den Kraftfluss des Automatgetriebes zuschaltbar sind. Die resultiert aus der Tatsache, dass das vom Wählschieber 2 ausgehende Drucksignal  $p_{sys}$  in dieser Stellung des Wählschiebers 2 am Zuschaltverhinderungsventil SV\_3 in Richtung seiner zweiten Schaltstellung anliegt und der Ansteuerdruck des Schaltelementes B gleichzeitig am Ventilschieber 28 des Zuschaltverhinderungsventiles SV\_3 in Richtung der ersten Schaltstellung des Zuschaltverhinderungsventiles SV\_3 angreift.

An dem Ventilschieber 28 des Zuschaltverhinderungsventiles SV\_3 greift in der Wählhebelposition „Pos R“ für Rückwärtsfahrt des Wählschiebers 2 eine sich aus dem Flächenverhältnis des Ventilschiebers 28 und den jeweils an den Wirkflächen des Ventilschiebers 28 anliegenden Steuerdrücken  $p_{sys}$  und  $p_B$  sowie der Federkraft der Federeinrichtung 26 zusammensetzende Gesamtkraftkomponente an, die den Ventilschieber 28 bei zugeschaltetem Schaltelement B in die zweite Schaltstellung des Zuschaltverhinderungsventiles SV\_3 verstellt, wodurch das Schaltelement D und das Schaltelement B zur Darstellung des Rückwärtsganges „R“ gleichzeitig in den Kraftfluss des Automatgetriebes zuschaltbar sind.

In der Wählhebelposition „Pos D“ für Vorwärtsfahrt des Wählschiebers 2 ist die Verbindung zwischen dem Systemdruckventil 4 und einem Steuerraum 29 des Zuschaltverhinderungsventiles SV\_3, in dem auch die Federeinrichtung 26 des Zuschaltverhinderungsventiles SV\_3 angeordnet ist, unterbrochen, so dass der Ventilschieber 28 des Zuschaltverhinderungsventiles SV\_3 ab Überschreiten eines Schwellwerts  $p_{B\_schwell1}$  des Ansteuerdruckes  $p_B$  des Schaltelementes B, der in der Beschreibung zu Fig. 4 näher erläutert wird, entgegen der Federeinrichtung 26 in die in Fig. 1, Fig. 2 und Fig. 3 dargestellte erste Schaltstellung umgeschaltet wird und die Druckversorgung des zweiten Schaltelementes D zur Darstellung der Übersetzung „R“ für Rückwärtsfahrt mit

dem Systemdruck  $p_{\text{sys}}$  im Bereich des Zuschaltverhinderungsventiles SV\_3 wirkungsvoll unterbrochen ist.

Damit ist eine gleichzeitige Zuschaltung der Schaltelemente B und D bei fahrerseitig angeforderter Vorwärtsfahrt in allen Betriebsbereichen des Automgetriebes bzw. der elektrohydraulischen Steuervorrichtung 1 sicher vermieden. Zudem ist die Einstellung einer Übersetzung „1“ bis „6“ für Vorwärtsfahrt bei der Wählhebelposition „Pos R“ des Wählschiebers 2 dadurch wirkungsvoll vermieden, dass die zur Darstellung einer Übersetzung „1“ bis „6“ für Vorwärtsfahrt in Verbindung mit dem Schaltelement B oder dem Schaltelement D gleichzeitig in den Kraftfluss zuzuschaltenden Schaltelemente A und E nicht mit dem für die Zuschaltung erforderlichen Systemdruck  $p_{\text{sys}}$  beaufschlagt werden.

Alternativ kann es jedoch auch vorgesehen sein, dass über das Zuschaltverhinderungsventil SV\_3 eine in Fig. 3 dargestellte Vorsteuerdruckleitung 32 zwischen dem Drucksteuerventil D1 und den Druckregelventilen D3A, D3B sowie den Schaltventilen D2A und D2B, über welche der Vorsteuerdruck  $p_{\text{VS}_D}$  an den Druckregelventilen und Schaltventilen anliegt, in der vorbeschriebenen Art und Weise in Abhängigkeit des vom Schaltelement B anliegenden Ansteuerdruck  $p_B$ , des vom Wählschieber 2 betriebszustandsabhängig durchgeschalteten Systemdruck  $p_{\text{sys}}$  und der Federkraft der Feder-einrichtung 26 des Zuschaltverhinderungsventiles SV\_3 gesperrt oder freigegeben ist, um ein gleichzeitiges Zuschalten der Schaltelemente B und D bei angewählter Vorwärtsfahrt wirkungsvoll zu vermeiden.

Zusätzlich ist bei dem in Fig. 2 und Fig. 3 dargestellten zweiten und dritten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen elektrohydraulischen Steuervorrichtung 1 zwischen dem Steuerraum 29 des Zuschaltverhinderungsventiles SV\_3 und dem Wählschieber 2 ein als Kugelventil ausgeführtes Oderven-

til 30 vorgesehen, dessen eine Zuleitung mit dem Wählschieber 2 und dessen andere Zuleitung mit einer Vorsteuerdruckleitung 31, über welche der über das Drucksteuerventil A1 einstellbare Vorsteuerdruck  $p_{VS\_A}$  in Richtung des Druckregelventiles A3 und des Schaltventiles A2 des Schaltelementes A führbar ist, verbunden. Die Ableitung des Oderventiles 30 ist direkt mit dem Steuer- raum 29 des Zuschaltverhinderungsventiles SV\_3 verbunden, so dass der Steuerraum 29 des Zuschaltverhinderungsventiles SV\_3 entweder mit dem Wählschieber 2 oder der Vorsteuerdruckleitung 31 in Wirkverbindung steht und der Ventilschieber 28 auf der selben Wirkfläche mit dem Drucksignal  $p_{sys}$  oder dem weiteren Drucksignal  $p_{VS\_A}$  beaufschlagt wird. Selbstverständlich liegt es im Ermessen des Fachmannes, das Drucksignal und das weitere Drucksignal in nicht näher dargestellter Art und Weise auf verschiedene Wirk- flächen des Ventilschiebers des Zuschaltverhinderungsventils zu führen.

Mit dieser Vorgehensweise ist die Ventilcharakteristik des Zuschalt- verhinderungsventiles SV\_3 bei fahrerseitig angewählter Vorwärtsfahrt derart veränderbar, dass die Übertragungsfähigkeit der Schaltelemente B und D auch bei angewählter Vorwärtsfahrt gleichzeitig auf ein vordefiniertes Niveau ober- halb eines ersten Druckschwellwerts  $p_{B\_schwell1}$  anhebbar ist, um ein so genanntes kurzfristiges Überschneiden der beiden Schaltelemente B und D, wie es bei Mehrfachschaltungen auftritt, zu ermöglichen.

Die bei angewählter Vorwärtsfahrt zusätzlich mögliche Beaufschlagung des Steuerraums 29 des Zuschaltverhinderungsventiles SV\_3 mit dem Vor- steuerdruck führt zu der in Fig. 4 dargestellten Anhebung des Reaktionsdruck- niveaus des Zuschaltverhinderungsventiles SV\_3 vom ersten Druckschwell- wert  $p_{B\_schwell1}$ , der mit der Federkraft der Federeinrichtung 26 des Zu- schaltverhinderungsventiles SV\_3 korrespondiert, auf einen zweiten Druck- schwellwert  $p_{B\_schwell2}$ . Der zweite Druckschwellwert  $p_{B\_schwell2}$  des Ansteuerdruckes  $p_B$  des Schaltelementes B entspricht der jeweils aus der

Federkraft der Federeinrichtung 26 und dem Vorsteuerdruck  $p_{VS\_A}$  des Schaltelementes A resultierenden Gegenkraft, oberhalb welcher das Zuschaltverhinderungsventil  $SV\_3$  aus seiner zweiten Schaltstellung in seine erste Schaltstellung umgeschaltet wird.

Des Weiteren sind in Fig. 5 die Verläufe der Ansteuerdrücke  $p_A$ ,  $p_B$ ,  $p_C$  und  $p_D$  der an einer Mehrfachrückschaltung von der dritten Übersetzung „3“ für Vorwärtsfahrt in Richtung der ersten Übersetzung „1“ für Vorwärtsfahrt beteiligten Schaltelemente A, B, C und D sowie der Verlauf einer während der Mehrfachrückstellung sich einstellenden Motordrehzahl  $n_{mot}$  einer Brennkraftmaschine eines Fahrzeugs in stark schematisierter Darstellung gezeigt.

Der Verlauf des Ansteuerdrucks  $p_A$  des Schaltelementes A ist über den in Fig. 5 dargestellten Betriebszustandsverlauf konstant und entspricht im Wesentlichen dem vollen Schaltdruck des Schaltelementes A, der gleich dem vom Systemdruckventil 4 anliegenden Systemdruck  $p_{sys}$  ist, da das Schaltelement A zur Darstellung aller an der Mehrfachschaltung beteiligten Übersetzungen „3“, „2“ und „1“ vorgesehen ist.

Zu einem Zeitpunkt  $T_0$  wird von der Getriebesteuereinrichtung ein Schaltsignal zur Rückschaltung ausgehend von der dritten Übersetzung „3“ in Richtung der zweiten Übersetzung „2“ ausgegeben und der Ansteuerdruck  $p_B$  des Schaltelementes B unterhalb des zweiten Druckschwellwertes  $p_{B\_schwell2}$  abgesenkt, so dass ein Zuschalten des zweiten Schaltelementes D zur Darstellung der Übersetzung „R“ für Rückwärtsfahrt möglich ist. Wenigstens annähernd gleichzeitig wird der Ansteuerdruck  $p_C$  des Schaltelementes C, welches zur Darstellung der zweiten Übersetzung „2“ in den Kraftfluss des Automatgetriebes zuzuschalten ist, ausgehend von seinem Öffnungsdruck  $p_{C\_o}$  in Richtung seines Schnellfülldrucks  $p_{C\_sf}$  angehoben und während einer Schnellfüllphase in an sich bekannter Art und Weise vorbe-

füllt. Am Ende der Schnellfüllphase des Schaltelementes C wird auch der Ansteuerdruck des Schaltelementes D von seinem Öffnungsdruck  $p_{D_o}$  auf seinen Schnellfülldruck  $p_{D_{sf}}$  angehoben und während einer Schnellfüllphase vorbefüllt.

Der Ansteuerdruck  $p_C$  des Schaltelementes C wird vorliegend zu Beginn der Schnellfüllphase des Schaltelementes D auf seinen Füllausgleichsdruck  $p_{C_{fa}}$  abgesenkt und am Ende der Füllausgleichsphase zum Zeitpunkt  $T_1$  in Richtung des Systemdrucks  $p_{sys}$  angehoben, womit die Übertragungsfähigkeit des Schaltelementes C stetig zunimmt. Zu einem Zeitpunkt  $T_2$  wird der Ansteuerdruck  $p_C$  auf einem konstanten Druckniveau gehalten und zu einem Zeitpunkt  $T_3$  in Richtung seines Öffnungsdrucks  $p_{C_o}$  abgesenkt, da von der Getriebesteuereinrichtung ein weiteres Schaltsignal zum Einlegen der ersten Übersetzung „1“ in dem Automatgetriebe vorliegt.

Wenigstens annähernd gleichzeitig mit der Absenkung des Ansteuerdrucks  $p_C$  wird der Ansteuerdruck  $p_D$  des Schaltelementes D vorliegend vor dem Zeitpunkt  $T_3$  von seinem Füllausgleichsdruck  $p_{D_{fa}}$  in Richtung des Systemdruckes  $p_{sys}$  angehoben und die Übertragungsfähigkeit des Schaltelementes D derart eingestellt, dass die erste Übersetzung „1“ für Vorwärtsfahrt eingelegt ist.

Der Ansteuerdruck  $p_B$  des Schaltelementes B unterschreitet zum Zeitpunkt  $T_1$  bereits den Ansteuerdruck  $p_D$  bzw. den Füllausgleichsdruck  $p_{D_{fa}}$  des Schaltelementes D, so dass die Übertragungsfähigkeit des Schaltelementes B zum Zuschaltzeitpunkt des Schaltelementes D nahezu Null ist und das Schaltelement B aus dem Kraftfluss des Automatgetriebes sicher abgeschaltet ist.

Bei einem Fehler in der Getriebesteuereinrichtung wird die getriebe-  
steuereinrichtungsseitige Bestromung der Drucksteuerventile 5 und A1 bis E1  
unterbrochen, so dass die Drucksteuerventile A1, C1, D1 und E1 geschlossen  
werden, während die Drucksteuerventile 5 und B1 vollständig geöffnet sind.  
Dies führt dazu, dass das Systemdruckventil 4 mit dem maximalen Vorsteuer-  
druck  $p_{VS\_5}$  des Drucksteuerventiles 5 beaufschlagt wird und der System-  
druck  $p_{sys}$  einen maximalen Wert annimmt. Gleichzeitig wird auch das dem  
Schaltelement B zugeordnete Druckregelventil B3 mit dem vollen Vorsteuer-  
druck  $p_{VS\_B}$  des Drucksteuerventiles B1 beaufschlagt, so dass das Druckre-  
gelventil B3 umgeschaltet wird und das Schaltelement B mit seinem vollen  
Schalldruck  $p_A$ , der in diesem Betriebszustand der elektrohydraulischen  
Steuervorrichtung 1 dem Systemdruck  $p_{sys}$  entspricht, beaufschlagt wird, und  
in Abhängigkeit des zum Zeitpunkt des Ausfalls der Getriebesteuereinrichtung  
vorherrschenden Betriebszustandes der elektrohydraulischen Getriebesteuer-  
vorrichtung in den Kraftfluss des Automatgetriebes zugeschaltet wird oder in  
diesem zugeschaltet bleibt.

Diese Notbetriebsstrategie beruht auf der Tatsache, dass aufgrund der  
vorbeschriebenen Schaltstrategie das Schaltelement B als so genanntes Not-  
gangschaltelement vordefiniert ist, welches zur Darstellung verschiedener  
Notgangübersetzungen „3“, „5“, „R“ jeweils in den Kraftfluss des Automat-  
getriebes zugeschaltet wird. Dabei ist jedem der drei Übersetzungsbereiche  
eine Notgangübersetzung zugeordnet, wobei die dem ersten Übersetzungsbe-  
reich zugeordnete Notgangübersetzung der dritten Vorwärtsfahrstufe bzw. der  
dritten Übersetzung „3“, zu deren Darstellung das Schaltelement B und das  
Schaltelement A gleichzeitig in den Kraftfluss des Automatgetriebes zugeschal-  
tet sind, entspricht.

Des Weiteren ist dem zweiten Übersetzungsbereich als Notgangüber-  
setzung die fünfte Übersetzung „5“ zugeordnet, zu deren Darstellung das Not-

gangschaltelement B und das Schaltelement E gleichzeitig in den Kraftfluss des Automatgetriebes zuzuschalten sind.

Fällt die elektrische Getriebesteuereinrichtung bei eingelegtem Rückwärtsgang aus, wird das Automatgetriebe im zum Zeitpunkt des Ausfalls der elektrischen Getriebesteuereinrichtung vorherrschenden Betriebszustand des Automatgetriebes belassen, wobei die zur Darstellung der Übersetzung „R“ für Rückwärtsfahrt gleichzeitig in den Kraftfluss zuzuschaltende Schaltelemente B und D direkt vom Systemdruckventil 4 bzw. über den Wählschieber 2 mit dem Systemdruck  $p_{\text{sys}}$  beaufschlagt werden.

Bei aktiver Getriebesteuereinrichtung werden die Schaltelemente A bis E über die elektrisch von der Getriebesteuereinrichtung ansteuerbaren Drucksteuerventile A1 bis E1 angesteuert. Da die Drucksteuerventile A1 bis E1 bei deaktivierter bzw. inaktiver Getriebesteuereinrichtung nicht mehr elektrisch ansteuerbar sind, und die Schaltelemente A, C, D und E über ihre zugeordneten Drucksteuerventile A1, C1, D1, E1 nicht mehr mit dem für die Durchschaltung des anliegenden Systemsdrucks  $p_{\text{sys}}$  erforderlichen Vorsteuerdruck  $p_{\text{VS\_A}}$ ,  $p_{\text{VS\_C}}$ ,  $p_{\text{VS\_D}}$  oder  $p_{\text{VS\_E}}$  in dem für die Zuschaltung erforderlichen Umfang ansteuerbar sind, sind bei inaktiver Getriebesteuereinrichtung andere Ansteuerungen in Abhängigkeit des Ansteuerdrucks  $p_{\text{B}}$  des Schaltelementes bzw. des Notgangschaltelementes B und eines zum Zeitpunkt des Ausfalls der Getriebesteuereinrichtung vorliegenden Betriebszustandes des Automatgetriebes vorgesehen.

Zur Umsetzung eines hydraulischen Notkonzeptes sind die bei aktiver Getriebesteuereinrichtung im Wesentlichen nicht aktiv an der Steuerung des Automatgetriebes beteiligten Schaltventile SV\_1 und SV\_2 vorgesehen, wobei das Schaltventil SV\_1 nachfolgend als Auswahlschaltventil und das Schaltventil SV\_2 als Notgangschaltventil bezeichnet werden.

Das Notgangschaltventil SV\_2 wird bei aktiver Getriebesteuereinrichtung im Bereich einer Stirnfläche seines Ventilschiebers 11 derart mit den Vorsteuerdrücken  $p_{VS\_A}$ ,  $p_{VS\_D}$  und  $p_{VS\_E}$  beaufschlagt, dass das Notgangschaltventil SV\_2 über alle Betriebsbereiche des Automatgetriebes entgegen einer Federeinrichtung 12 in der in Fig. 1 dargestellten Position gehalten ist, die einer ersten Schaltstellung entspricht und in der eine Verbindungsleitung 13 zwischen einer Ansteuerleitung 14 des Notgangschaltelementes B und dem Auswahlschaltventil SV\_1 im Bereich des Notgangschaltventiles SV\_2 gesperrt ist.

Selbstverständlich liegt es im Ermessen des Fachmannes das Notgangschaltventil SV\_2 während des normalen Fahrbetriebs in Abhängigkeit eines anderen Drucksignals, wie beispielsweise des Vorsteuerdrucks  $p_{VS\_5}$  des Drucksteuerventiles 5, mittels dem der Systemdruck  $p_{sys}$  modulierbar ist, in der in Fig. 1 dargestellten Schaltstellung zu halten.

Bei inaktiver elektrischer Getriebesteuereinrichtung ist die Stirnfläche des Ventilschiebers 11 des Notgangschaltventiles SV\_2 nicht mit den Vorsteuerdrücken  $p_{VS\_A}$ ,  $p_{VS\_D}$  oder  $p_{VS\_E}$  beaufschlagt, so dass der Ventilschieber 11 von der Federeinrichtung 12 aus der in Fig. 1 dargestellten Position in seine zweite Schaltstellung umgeschoben wird und die Verbindungsleitung 13 im Bereich des Notgangschaltventiles SV\_2 entsperrt ist. Damit der Ansteuerdruck  $p_B$ , der bei inaktiver Getriebesteuereinrichtung im Wesentlichen dem System  $p_{sys}$  entspricht, in Richtung des Auswahlschaltventiles SV\_1 weitergeleitet. Im Bereich des Auswahlschaltventiles SV\_1 wird nun das jeweils zur Darstellung einer bestimmten Notgangübersetzung „3“, „5“, „R“ zusätzlich zu dem Notgangschaltelement B zuzuschaltende weitere Schaltelement A, E, D in Abhängigkeit eines aktuellen Betriebszustandes des Automatgetriebes ausgewählt.

Das Auswahlventil SV\_1 befindet sich in der in Fig. 1 dargestellten Position in seiner durch den anliegenden Ansteuerdruck  $p_E$  des Schaltelementes E entgegen einer Federeinrichtung 15 umgeschalteten zweiten Schaltstellung, in der der bei inaktiver Getriebesteuereinrichtung über die Verbindungsleitung 13 anliegende Ansteuerdruck  $p_B$  des Notgangschaltelementes B auf einen Zusatzkolben 16 des Druckregelventiles E3 geführt wird. Dies führt dazu, dass der Zusatzschaltkolben 16 des Druckregelventiles E3 am Ventilschieber 17 des Druckregelventiles E3 zum Anliegen kommt und das Druckregelventil E3 derart umgeschaltet wird, dass der über eine Leitung 18 anliegende Systemdruck  $p_{sys}$  als Ansteuerdruck  $p_E$  in Richtung des Schaltelementes E geführt wird.

Dadurch, dass die Stirnseite eines Ventilschiebers 19 des Auswahlventiles SV\_1 mit dem Ansteuerdruck  $p_E$  des Schaltelementes E beaufschlagbar ist, befindet sich das Auswahlventil SV\_1 bei allen Übersetzungen „4“, „5“, „6“ des zweiten Übersetzungsbereichs in der in Fig. 1 dargestellten zweiten Schaltstellung. Bei einem Ausfall der Getriebesteuereinrichtung wird der am Auswahlventil SV\_1 anliegende Ansteuerdruck  $p_B$  des Notgangschaltelementes B über das Notgangschaltventil SV\_2 dann auf das Druckregelventil E3 des Schaltelementes E geführt. Dies führt dazu, dass der über die Leitung 18 am Druckregelventil E3 anliegende Systemdruck  $p_{sys}$  dem Schaltelement E als Ansteuerdruck  $p_E$  zugeführt wird und das Schaltelement E neben dem Notgangschaltelement B zur Darstellung der dem zweiten Übersetzungsbereich zugeordneten Notgangübersetzung „5“ in den Kraftfluss des Automatgetriebes zugeschaltet ist.

Dabei stellt der Steuerkreis des Schaltelementes E einen so genannten hydraulischen Merkspeicher dar, da der Steuerkreis des Schaltelementes E in Bezug auf den Ansteuerdruck  $p_E$  mit einer derartigen Trägheit ausgebildet ist, dass der Ansteuerdruck  $p_E$  des Schaltelementes E bei einem Ausfall der

Getriebesteuereinrichtung bei einem Betriebszustand des Automatgetriebes, in dem in dem Getriebe eine der Übersetzungen „4“ bis „6“, die dem zweiten Übersetzungsbereich zugeordnet sind, eingelegt ist, so lange oberhalb eines Druckwertes liegt, der das Auswahlventil SV\_1 der in Fig. 1 dargestellten Position hält und in dem Getriebe bei einem Ausfall der Getriebesteuereinrichtung die dem zweiten Übersetzungsbereich zugeordnete Notgangübersetzung „5“ eingelegt wird.

Fällt die elektrische Getriebesteuereinrichtung in einem Betriebszustand des Automatgetriebes aus, in dem eine der Übersetzungen „1“ bis „3“ des ersten Übersetzungsbereiches im Automatgetriebe eingelegt ist, befindet sich das Auswahlventil SV\_1 in seiner ersten Schaltstellung, in der der Ventilschieber 19 des Auswahlventiles SV\_1 mit seiner vom Ansteuerdruck  $p_E$  beaufschlagbaren Stirnfläche vollständig am Gehäuse des Auswahlventiles SV\_1 anliegt. Dann wird der bei inaktiver Getriebesteuereinrichtung über die Verbindungsleitung 13 und das Notgangschaltventil SV\_2 durchgeschaltete Ansteuerdruck  $p_B$  des Notgangschaltelementes B auf das Druckregelventil A3 des Schaltelementes A geführt. Dabei wird ein Zusatzschaltkolben 20 des Druckregelventiles A3 auf einer einem Ventilschieber 21 abgewandten Stirnseite mit dem Ansteuerdruck  $p_B$  des Notgangschaltelementes B beaufschlagt und derart umgeschaltet, dass das Schaltelement A über die Leitung 18 mit dem Systemdruck  $p_{sys}$  als Ansteuerdruck  $p_A$  beaufschlagt wird und gemeinsam mit dem Schaltelement B zur Darstellung der dem ersten Übersetzungsbereich zugeordneten Notgangübersetzung „3“ in den Kraftfluss des Automatgetriebes zugeschaltet ist.

Die Ausgestaltung der Druckregelventile A3 und E3 mit den Zusatzschaltkolben 16 bzw. 20 ermöglicht es, dass die Wechselwirkungen auf die Funktionsweise der Druckregelventile im normalen Betrieb der elektrohydraulischen Getriebesteuervorrichtung 1, bei dem die Getriebesteuereinrichtung

aktiv ist, so gering wie möglich sind. Die Zusatzschaltkolben 16 und 20 der Druckregelventile E3 und A3 übernehmen lediglich bei inaktiver Getriebesteuereinrichtung die Steuerfunktion der Drucksteuerventile A1 bzw. E1, da bei inaktiver Getriebesteuereinrichtung deren Steuersignale ausfallen.

Der Ventilschieber 21 und der Zusatzschaltkolben 20 des Druckregelventiles A3 sowie der Zusatzschaltkolben 16 und der Ventilschieber 17 des Druckregelventiles E3 begrenzen jeweils einen Steuerraum 22 bzw. 23, die jeweils mit dem Vorsteuerdruck  $p_{VS\_A}$  bzw.  $p_{VS\_E}$  des jeweils korrespondierenden Schaltelementes A bzw. E beaufschlagbar sind, wobei jeweils auf der dem Steuerraum 22 bzw. 23 abgewandten Seite des zugehörigen Zusatzschaltkolbens 20 bzw. 16 ein weiterer Steuerraum 24 bzw. 25 vorgesehen ist, die bei inaktiver Getriebesteuereinrichtung mit dem Ansteuerdruck  $p_B$  des Notgangschaltelementes B in der vorbeschriebenen Art und Weise zur Notansteuerung der Schaltelementes A und E beaufschlagt werden.

Selbstverständlich liegt es im Ermessen des Fachmannes, das Druckregelventil A3 und/oder das Druckregelventil E3 im Notschaltbetrieb anstatt mit dem Ansteuerdruck  $p_B$  des Notgangschaltelementes B mit dem Vorsteuerdruck  $p_{VS\_B}$  des Notgangschaltelementes B zu beaufschlagen und in der vorbeschriebenen Art und Weise bedarfsweise in den Kraftfluss des Getriebes zuzuschalten.

Bei den in der Zeichnung dargestellten elektrohydraulischen Steuervorrichtungen 1 ist in das Notgangschaltkonzept ein dritter Übersetzungsbereich mit einer weiteren Notgangübersetzung mit einbezogen, wobei der dritte Übersetzungsbereich die Übersetzung „R“ für Rückwärtsfahrt umfasst und die dem dritten Übersetzungsbereich zugeordnete Notgangübersetzung „R“ dem Rückwärtsgang entspricht, bei dem im Getriebe das Schaltelement B und das Schaltelement D gleichzeitig in den Kraftfluss des Automatgetriebes zugeschal-

tet sind, während die anderen Schaltelemente A, C und E derart abgeschaltet sind, dass über diese im Wesentlichen kein Drehmoment führbar ist.

Die Übersetzung „R“ für Rückwärtsfahrt wird somit durch gleichzeitiges Zuschalten des als erstes Rückwärtsfahrtschaltelement fungierendes Notgangschaltelementes B und das nachfolgend als zweites Rückwärtsfahrtschaltelement bezeichnete Schaltelement D dargestellt, wobei das Notgangschaltelement B und das zweite Rückwärtsfahrtschaltelement D bei aktiver Getriebe-  
steuereinrichtung über die jeweils damit korrespondierenden Drucksteuerventile B1 und D1 bzw. über diese eingestellten Vorsteuerdrücke  $p_{VS\_B}$  bzw.  $p_{VS\_E}$  zuschaltbar sind.

Bei inaktiver Getriebe-  
steuereinrichtung ist das dem Rückwärtsfahrtschaltelement D zugeordnete Drucksteuerventil D1 geschlossen, womit der über das Drucksteuerventil D1 einstellbare Vorsteuerdruck  $p_{VS\_D}$  wenigstens annähernd Null ist. Aus diesem Grund wird das Rückwärtsfahrtschaltelement D bei inaktiver Getriebe-  
steuereinrichtung zur Darstellung der dem dritten Übersetzungsbereich zugeordneten Notgangübersetzung „R“ über ein vom Wählschieber 2 im Bereich des Notgangschaltelementes SV\_2 durchgeschaltetes Drucksignal im Bereich der Schaltventile D2A, D2B und der Druckregelventile D3A, D3B angesteuert, wenn der Wählschieber 2 in eine für Rückwärtsfahrt äquivalente Position „Pos P“ umgelegt ist. Dann wird der vom Systemdruckventil 4 über das Schaltventil SV\_3 an den Druckregelventilen D3A, D3B anliegende Systemdruck  $p_{sys}$  in Richtung des Schaltelementes D weitergeleitet.

Das Notgangschaltelement B wird in der vorbeschriebenen Art und Weise über das stromlos offene Drucksteuerventil B1 angesteuert und über das Druckregelventil B3 mit dem für die Zuschaltung erforderlichen Ansteuerdruck  $p_B$ , der im Wesentlichen dem Systemdruck  $p_{sys}$  entspricht, angesteuert. Die Schaltelemente A und E werden zwar in der vorbeschriebenen Art und

Weise in Abhängigkeit der Schaltstellung des Auswahlschaltventiles SV\_1 angesteuert, jedoch liegt der Systemdruck  $p_{sys}$  bei der Wählhebelposition „Pos P“ an diesen Schaltelementen nicht an, weshalb ein Zuschalten der Schaltelemente A und E unterbleibt.

Das Notgangschaltventil SV\_2 wird bei aktiver Getriebesteuereinrichtung und bei eingelegter Übersetzung „R“ für Rückwärtsfahrt in Abhängigkeit des Vorsteuerdrucks  $p_{VS\_D}$  des Rückwärtsfahrtschaltelementes D oder alternativ hierzu in Abhängigkeit eines vom Wählhebel 2 ausgehenden Drucksignals in seiner ersten Schaltstellung, in der die Verbindungsleitung 13 im Bereich des Notgangschaltventiles SV\_2 gesperrt ist, gehalten.

Das vorbeschriebene und mit den elektrohydraulischen Steuervorrichtungen 1 gemäß Fig. 1 bis Fig. 3 durchführbare Notschaltkonzept für den Übersetzungsbereich für Vorwärtsfahrt und den Übersetzungsbereich für Rückwärtsfahrt bietet den Vorteil, dass die Schaltelemente A und E, welche zur Darstellung der Notgangübersetzungen „3“ und „5“ der beiden Übersetzungsbereiche für Vorwärtsfahrt jeweils in Kombination mit dem Notgangschaltelement B in den Kraftfluss zugeschaltet werden, bei inaktiver Getriebesteuereinrichtung nur bei einer einer Vorwärtsfahrt äquivalenten Stellung des Wählhebels 2 mit dem für die Zuschaltung erforderlichen Ansteuerdruck  $p_A$  bzw.  $p_E$  beaufschlagt werden und das Rückwärtsfahrtschaltelement D, welches zur Darstellung der dem dritten Übersetzungsbereich zugeordneten Notgangübersetzung „R“ in Kombination mit dem Notgangschaltelement B in den Kraftfluss zugeschaltet ist, nur bei einer Rückwärtsfahrt äquivalenten Position des Wählschiebers 2 mit dem für die Zuschaltung erforderlichen Ansteuerdruck  $p_D$  beaufschlagt wird. Damit ist eine Fehlansteuerung der Schaltelemente A, B, D und E sowohl im Normalbetrieb als auch im Notschaltbetrieb der elektrohydraulischen Steuervorrichtung 1 gemäß Fig. 1 bis Fig. 3 wirkungsvoll und auf einfache und kostengünstige Art und Weise vermieden.

Grundsätzlich ist bei den in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen der Steuervorrichtung 1 ein Wechsel von der Notgangübersetzung „5“ des zweiten Übersetzungsbereiches, der die Übersetzungen „4“ bis „6“ umfasst, die zur Umsetzung höherer Fahrzeuggeschwindigkeiten vorgesehen sind, in die dem ersten Übersetzungsbereich zugeordnete Notgangübersetzung „3“, der wiederum die Übersetzungen „1“ bis „3“ umfasst, die bei geringeren Fahrzeuggeschwindigkeiten eingelegt sind, nur durch ein Umschalten des Auswahlventiles SV\_1 von seiner zweiten Schaltstellung in seine erste Schaltstellung möglich.

Ein Umschalten des Auswahlventiles SV\_1 ist grundsätzlich dann möglich, wenn das am Auswahlventil SV\_1 anliegende Drucksignal des Schaltelementes E derart abgesenkt wird, dass das Auswahlventil SV\_1 umschaltet und der Ansteuerdruck  $p_B$  des Schaltelementes B vom Auswahlventil SV\_1 anstatt zum Druckregelventil E3 des Schaltelementes E in Richtung des Druckregelventiles A3 des Schaltelementes A geführt wird, was letztendlich zu einer Beaufschlagung des Schaltelementes A mit dem für die Zuschaltung des Schaltelementes A erforderlichen Ansteuerdrucks  $p_A$  führt.

Die Unterbrechung des am Auswahlventil SV\_1 anliegenden Drucksignals ist beispielsweise durch ein Abschalten des Motors des Fahrzeugs oder durch ein kurzzeitiges Umlegen des Wählschiebers 2 in die Neutralposition „Pos N“ bewerkstelligbar, wobei das Auswahlventil SV\_1 bei Ausbleiben des Drucksignals durch seine Federeinrichtung 15 umgeschaltet wird.

Darüber hinaus besteht jedoch auch die Möglichkeit, dass das Auswahlventil SV\_1 bei einer nicht näher dargestellten weiteren vorteilhaften Ausführungsform mit einer hydraulischen oder mechanischen Selbsthaltung ausgebildet ist, die aktiv über den Wählschieber 2 durch Umlegen des Wähl-

schiebers in die Position „Pos R“ für Rückwärtsfahrt, was einen Übergang in die Notübersetzung „R“ für Rückwärtsfahrt zur Folge hat, zurückgesetzt wird und sich nach dem Umschieben des Auswahlschaltventiles SV\_1 in seine Ausgangslage bei entsprechender Wählhebelposition des Wählschiebers 2 die niedrigere Notgangübersetzung „3“ im Automatgetriebe einstellt.

Die Zusatzschaltkolben 16 und 20 der Druckregelventile E3 und A3 sind bei allen in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen der Steuervorrichtung gestuft ausführbar, um über die Variation der Durchmesser der Zusatzschaltkolben 16 und 20 den an den jeweils zuschalteten Schaltelementen A oder E jeweils anliegenden Ansteuerdruck an die entsprechende Notgangübersetzung „3“ bzw. „5“ anpassen zu können. Dies ist erforderlich, um die Bauteilbelastungen der Schaltelemente A bzw. E im Notgangbetrieb der elektrohydraulischen Getriebesteuervorrichtung 1 so gering wie möglich zu halten und die Zuschaltung der Notgangübersetzungen „3“ bzw. „5“ durch eine entsprechende Schlupfphase der Schaltelemente A bzw. E während der Zuschaltphase entsprechend weich zu gestalten. Diese Vorgehensweise resultiert aus der Kenntnis, dass aufgrund der während der Notschaltung wirkenden dynamischen Kräfte, die beispielsweise durch die Veränderung der Übersetzung im Getriebe verursachten Drehzahländerungen bewirkt werden, Bauteile des Automatgetriebes in unzulässiger Weise belastet werden können.

In Fig. 6 ist der Verlauf des Ansteuerdrucks  $p_B$  des Notgangschaltelementes B im Vergleich zu den Verläufen der Ansteuerdrücke  $p_A$  und  $p_E$  der Schaltelemente A und E bei inaktiver Getriebesteuereinrichtung dargestellt. Anhand des graphischen Vergleichs der Schaltdrücke  $p_A$ ,  $p_B$ ,  $p_E$  der Schaltelemente A, B und E ist ersichtlich, dass das Notgangschaltelement B am Ende seiner Zuschaltung mit dem vollen Systemdruck  $p_{sys}$  beaufschlagt wird. Die Schaltelemente A bzw. E werden in zugeschaltetem Zustand jeweils mit einem gegenüber dem Systemdruck  $p_{sys}$  reduzierten Schaltdruck beauf-

schlägt, der sich aus dem an dem Zusatzschaltkolben 16 bzw. 20 eingestellten Flächenverhältnis ergibt. Diese einfache konstruktive Maßnahme bietet den Vorteil, dass die Schaltelemente A und E zu dem in Fig. 6 dargestellten Zeitpunkt T\_5 zunächst in einen Schlupfbetrieb übergehen, der zu einem Zeitpunkt T\_6 endet. Dieser im Vergleich zum normalen Fahrbetrieb lange Schlupfbetrieb der Schaltelemente A und E führt zu einem harmonischen und belastungsarmen Zuschalten der Schaltelemente A und E, wodurch eine Beschädigung von Bauteilen des Automatgetriebes auf einfache Art und Weise vermieden werden kann.

Bezugszeichen

1	elektrohydraulische Getriebesteuervorrichtung 2
1A	hydraulisches Steuersystem
2	Wählschieber
3	Hydraulikpumpe
4	Systemdruckventil
5	Drucksteuerventil
6	Reduzierventil
7	Oderventil
8	Oderventil
9	Druckbegrenzungsventil
10	Ölsumpf
11	Ventilschieber des Notgangschaltventiles
12	Federeinrichtung des Notgangschaltventiles
13	Verbindungsleitung
14	Ansteuerleitung
15	Federeinrichtung des Auswahl Schaltventiles
16	Zusatzschaltkolben des Druckregelventiles E3
17	Ventilschieber des Druckregelventiles E3
18	Leitung
19	Ventilschieber des Auswahl Schaltventiles
20	Zusatzschaltkolben des Druckregelventiles A3
21	Ventilschieber des Druckregelventiles A3
22	Steuerraum des Druckregelventiles A3
23	Steuerraum des Druckregelventiles E3
24	weiterer Steuerraum des Druckregelventiles A3
25	weiterer Steuerraum des Druckregelventiles E3

26	Federeinrichtung des Zuschaltverhinderungsventiles SV_3
27	Druckversorgungsleitung
28	Ventilschieber des Zuschaltverhinderungsventiles SV_3
29	Steuerraum des Zuschaltverhinderungsventiles SV_3
30	Oderventil
31	Vorsteuerdruckleitung
32	Vorsteuerdruckleitung
A	Schaltelement
A1, B1, C1, D1, E1	Drucksteuerventil
A2, D2A, D2B, E2	Schaltventil
A3, B3, C3, D3A, D3B, E3	Druckregelventil
B	Schaltelement, Notgangschaltelement, erstes Rückwärtsfahrtschaltelement
C	Schaltelement
D	Schaltelement, zweites Rückwärtsfahrtschaltelement
E	Schaltelement
p_red	Steuerdruck
p_VS_A bis p_VS_E	Vorsteuerdruck
p_A bis p_E	Ansteuerdruck
p_sys	Systemdruck
„1“ bis „6“	Übersetzung für Vorwärtsfahrt
„R“	Übersetzung für Rückwärtsfahrt
„Pos D“, „Pos N“,	Wählhebelposition
„Pos R“, „Pos P“	Wählhebelposition
p_B_schwell1	erster Druckschwellwert
p_B_schwell2	zweiter Druckschwellwert

SV_1	Auswahlschaltventil
SV_2	Notgangschaltventil
SV_3	Schaltventil, Zuschaltverhinderungsventil

## Patentansprüche

1. Steuervorrichtung (1) für ein Getriebe, insbesondere für ein Automatengetriebe eines Fahrzeugs, mit einem über eine elektrische Getriebesteuereinrichtung ansteuerbaren hydraulischen Steuersystem, das mehrere von der Getriebesteuereinrichtung elektrisch ansteuerbare Drucksteuerventile (5, A1, B1, C1, D1, E1) und mehrere jeweils von einem von den Drucksteuerventilen (5, A1 bis E1) einstellbaren hydraulischen Vorsteuerdruck ( $p_{VS\_5}$ ,  $p_{VS\_A}$ ,  $p_{VS\_B}$ ,  $p_{VS\_C}$ ,  $p_{VS\_D}$ ,  $p_{VS\_E}$ ) ansteuerbare Schaltventile (A2, D2A, D2B, E2, SV\_1, SV\_2, SV\_3) und Druckregelventile (A3, B3, C3, D3A, D3B, E3) umfasst, wobei über das hydraulische Steuersystem in Abhängigkeit einer Wählhebelposition („Pos D“, „Pos R“, „Pos N“, „Pos P“) eines manuellen Wählschiebers (2) mehrere Schaltelemente (A, B, C, D, E) derart mit einem hydraulischen Ansteuerdruck ( $p_A$ ,  $p_B$ ,  $p_C$ ,  $p_D$ ,  $p_E$ ) ansteuerbar sind, dass durch jeweils wenigstens zwei gleichzeitig in den Kraftfluss eines Getriebes zugeschaltete Schaltelemente (A, D; A, C; A, B; A, E; B, E; C, E; B, D) verschiedene Übersetzungen („1“, „2“, „3“, „4“, „5“, „6“, „R“) eines Getriebes für Vorwärtsfahrt oder für Rückwärtsfahrt einstellbar sind, und wobei wenigstens eine Übersetzung („R“) für Rückwärtsfahrt über zwei gleichzeitig zugeschaltete Schaltelemente (B, D) darstellbar ist, welche Schaltelemente (B, D) jeweils in Kombination mit jeweils wenigstens einem weiteren der Schaltelemente (A, E) zur Darstellung jeweils wenigstens einer Übersetzung („1“, „3“, „5“) für Vorwärtsfahrt vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, dass jedem der Schaltelemente (A bis E) ein separates Drucksteuerventil (A1 bis E1) zugeordnet ist und dass ein Zuschaltverhinderungsventil (SV\_3) vorgesehen ist, welches in Richtung einer ersten Schaltstellung entgegen einer Federeinrichtung (26) mit einem Ansteuerdruck ( $p_B$ ) des ersten Schaltelementes (B) zur Darstellung der Übersetzung („R“) für Rückwärtsfahrt beaufschlagbar ist und das in Richtung einer zweiten Schaltstellung mit einem dem Ansteuer-

druck ( $p_B$ ) des ersten Schaltelementes (B) zur Darstellung der Übersetzung („R“) für Rückwärtsfahrt äquivalenten Drucksignal ( $p_{sys}$ ) ansteuerbar ist, wobei eine Druckversorgungsleitung (27; 32) des zweiten Schaltelementes (D) zur Darstellung der Übersetzung („R“) für Rückwärtsfahrt in der ersten Schaltstellung des Zuschaltverhinderungsventiles (SV\_3) gesperrt ist und in der zweiten Schaltstellung des Zuschaltverhinderungsventiles (SV\_3) freigegeben ist.

2. Steuervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass über die Druckversorgungsleitung (27) ein für die Zuschaltung des zur Darstellung der Übersetzung („R“) für Rückwärtsfahrt vorgesehenen zweiten Schaltelementes (D) erforderlicher Ansteuerdruck ( $p_D$ ) zur Verfügung gestellt wird.

3. Steuervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass über die als Vorsteuerdruckleitung ausgeführte Druckversorgungsleitung (32) ein Vorsteuerdruck ( $p_{VS\_D}$ ) für die Ansteuerung des dem zur Darstellung der Übersetzung („R“) für Rückwärtsfahrt vorgesehenen zweiten Schaltelementes (D) zugeordneten Druckregelventiles (D3A, D3B) und/oder des dem zweiten Schaltelement (D) zugeordneten Schaltventiles (D2A, D2B) zur Verfügung gestellt wird.

4. Steuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Drucksignal ( $p_{sys}$ ) wenigstens annähernd einem über ein Systemdruckventil (4) eingestellten Systemdruck ( $p_{sys}$ ) entspricht.

5. Steuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Drucksignal ( $p_{sys}$ ) wenigstens bei einer Wählhebelposition („Pos R“) für Rückwärtsfahrt über den Wählschieber (2) zu dem Zuschaltverhinderungsventil (SV\_3) führbar ist.

6. Steuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Drucksteuerventil (B1) des ersten Schaltelementes (B) zur Darstellung der Übersetzung („R“) für Rückwärtsfahrt bei inaktiver Getriebesteuereinrichtung geöffnet ist und das Druckregelventil (B3) dieses ersten Rückwärtsfahrtschaltelementes (B) mit dem für die Zuschaltung erforderlichen Vorsteuerdruck ( $p_{VS\_B}$ ) beaufschlagt wird.

7. Steuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Drucksteuerventil (D1) des zweiten Schaltelementes (D) zur Darstellung der Übersetzung („R“) für Rückwärtsfahrt bei inaktiver Getriebesteuereinrichtung geschlossen ist und dass eine Ansteuerung des Druckregelventiles (D3A, D3B) und des Schaltventiles (D2A, D2B) dieses zweiten Rückwärtsfahrtschaltelementes (D) mit dem über das Drucksteuerventil (D1) einstellbaren Vorsteuerdruck ( $p_{VS\_D}$ ) unterbleibt.

8. Steuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckregelventil (D3A, D3B) und das Schaltventil (D2A, D2B) des zweiten Rückwärtsfahrtschaltelementes (D) bei inaktiver Getriebesteuereinrichtung über den vom Wählschieber (2) in einer Wählhebelposition "keine Vorwärtsfahrt", insbesondere in der Wählhebelposition („Pos R“) für Rückwärtsfahrt, am Druckregelventil (D3A, D3B) und am Schaltventil (D2A, D2B) anliegenden Systemdruck ( $p_{sys}$ ) derart ansteuerbar sind, dass an dem zweiten Rückwärtsfahrtschaltelement (D) der für dessen Zuschaltung erforderliche Ansteuerdruck ( $p_D$ ) anliegt.

9. Steuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der bei inaktiver Getriebesteuereinrichtung zur Ansteuerung des Druckregelventiles (D3A, D3B) und zur Ansteuerung des Schaltventiles (D2A, D2B) des zweiten Rückwärtsfahrtschaltelementes (D) vorgesehene Systemdruck ( $p_{sys}$ ) über ein Notgangschaltventil (SV<sub>2</sub>) zu dem

Druckregelventil (D3A, D3B) und zu dem Schaltventil (D2A, D2B) führbar ist, wobei die Verbindung zwischen dem Wählschieber (2) und dem Druckregelventil (D3A, D3B) sowie zwischen dem Wählschieber (2) und dem Schaltventil (D2A, D2B) bei aktiver Getriebesteuereinrichtung im Bereich des Notgangschaltventiles (SV\_2) gesperrt ist.

10. Steuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Zuschaltverhinderungsventil (SV\_3) zum Variieren einer Ventilcharakteristik vorzugsweise bei aktiver Getriebesteuereinrichtung zusätzlich in Richtung seiner zweiten Schaltstellung mit einem weiteren Drucksignal ( $p_{VS\_A}$ ) beaufschlagbar ist.

11. Steuervorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das weitere Drucksignal ( $p_{VS\_A}$ ) einem von einem in unbestromten Zustand geschlossenen Drucksteuerventil (A1) steuerbaren Vorsteuerdruck ( $p_{VS\_A}$ ) entspricht.

12. Steuervorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass das weitere Drucksignal und das Drucksignal auf separate Wirkflächen eines Ventilschiebers des Zuschaltverhinderungsventiles geführt werden.

13. Steuervorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass das weitere Drucksignal ( $p_{VS\_A}$ ) auf dieselbe Wirkfläche eines Ventilschiebers (28) des Zuschaltverhinderungsventiles (SV\_3) wie das Drucksignal ( $p_{sys}$ ) geführt wird, wobei das Drucksignal ( $p_{sys}$ ) und das weitere Drucksignal ( $p_{VS\_A}$ ) wechselweise über ein Oderventil (30) auf die Wirkfläche führbar sind.

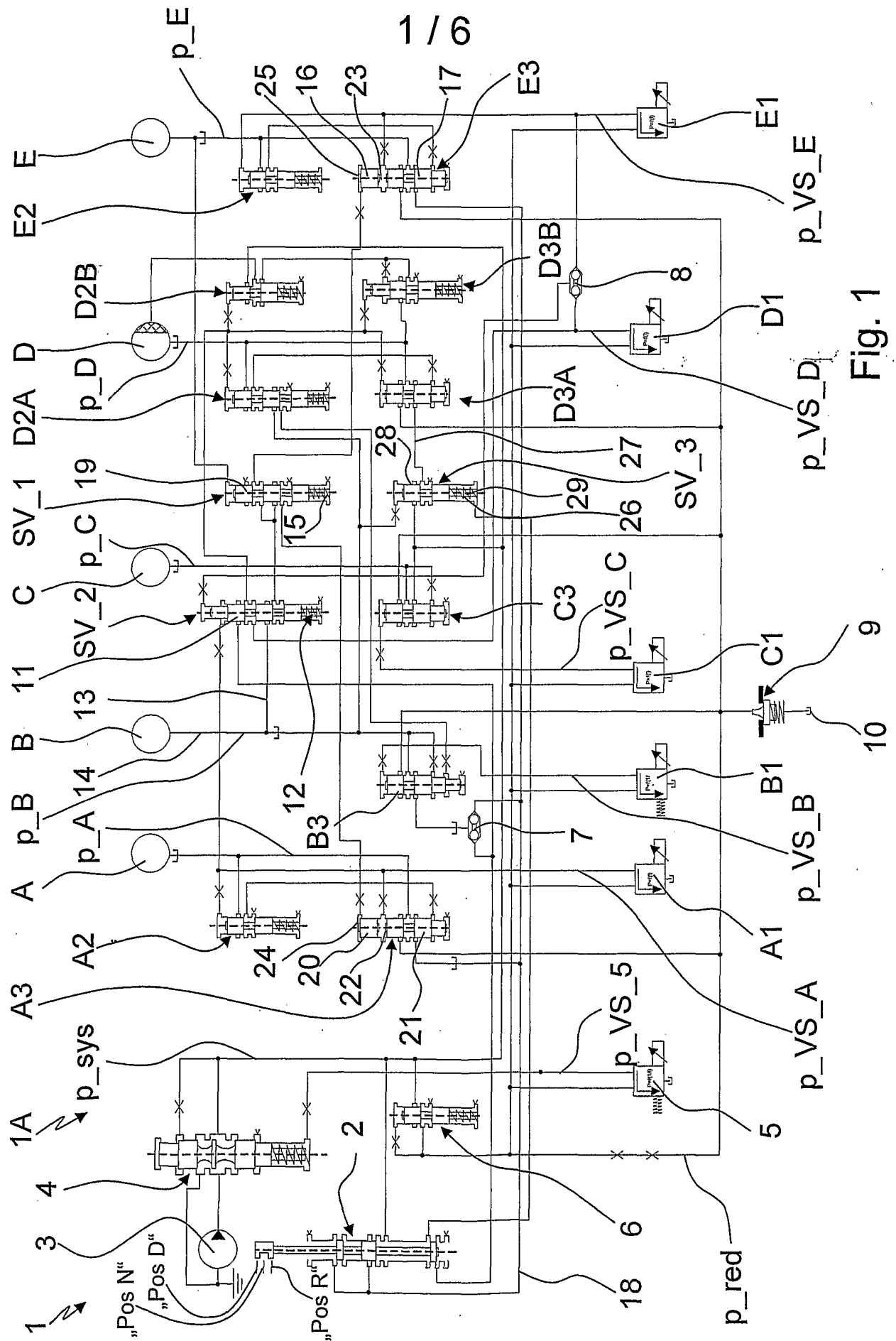


Fig. 1

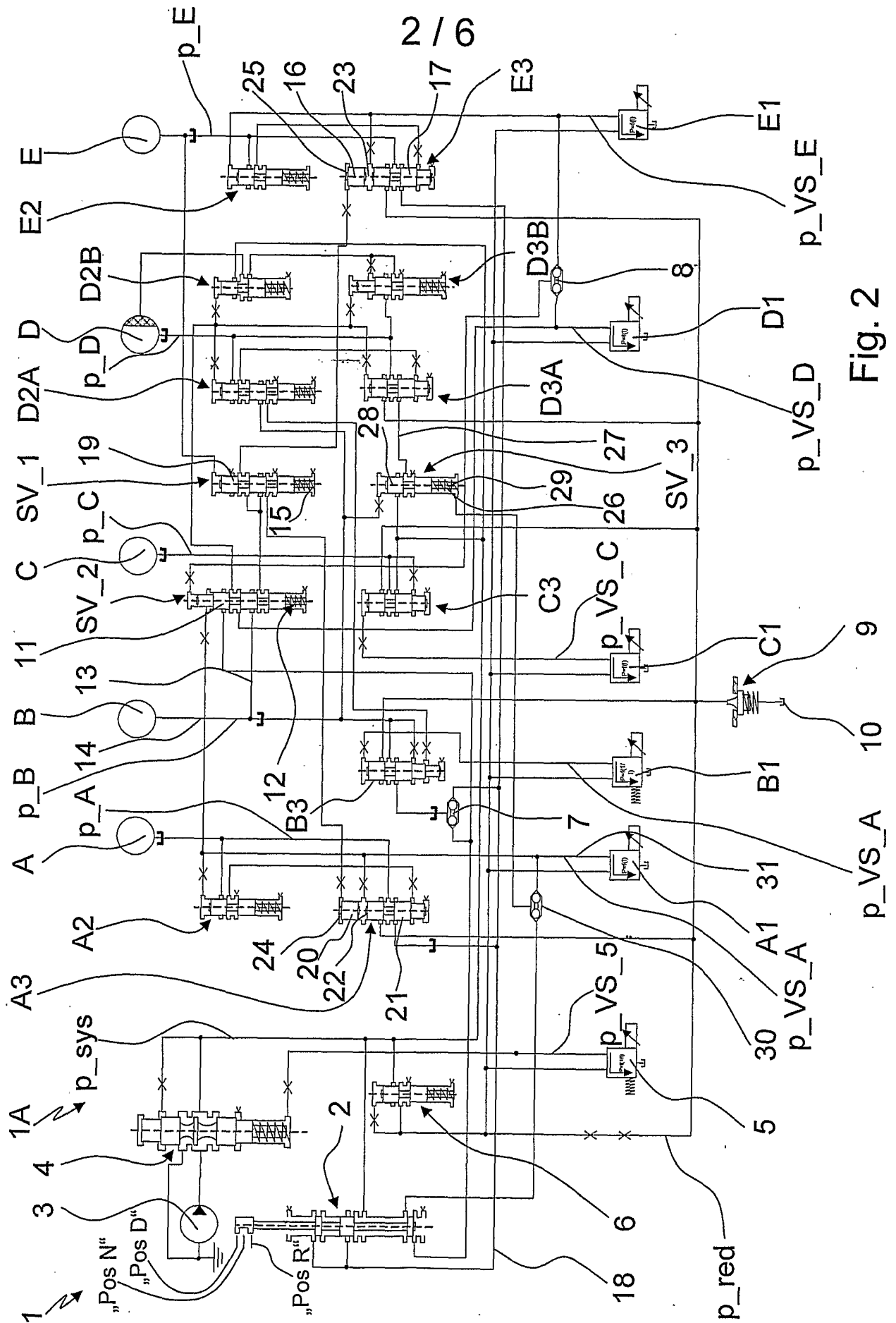


Fig. 2

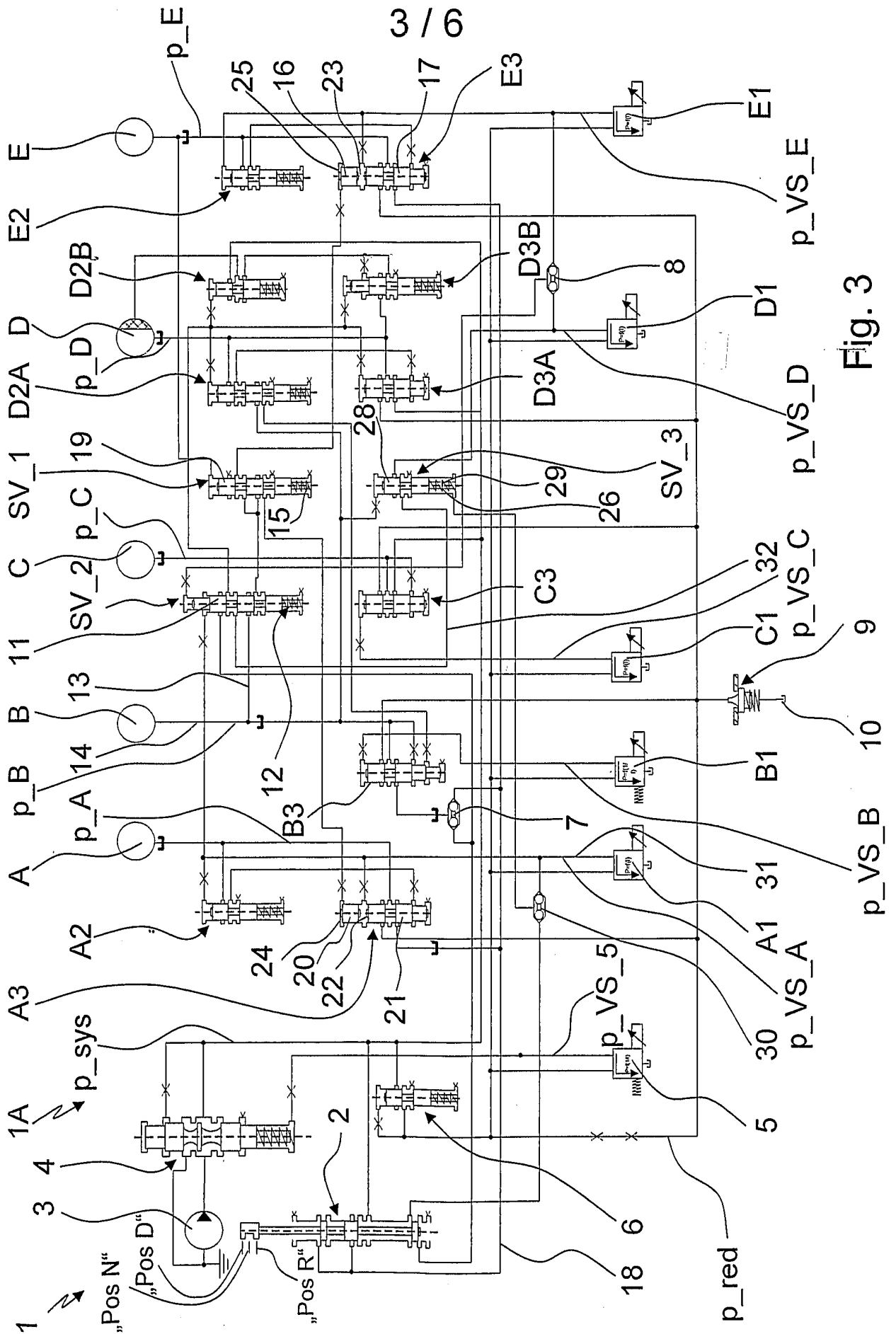


Fig. 3

4 / 6

	A1	B1	C1	D1	5	E1	A	B	C	D	E
Pos P	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
Pos N	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
Pos R	0	1	0	1	+/-	0	0	1	0	1	0
"1"	1	0	0	1	+/-	0	1	0	0	1	0
"2"	1	0	1	0	+/-	0	1	0	1	0	0
"3"	1	1	0	0	+/-	0	1	1	0	0	0
"4"	1	0	0	0	+/-	1	1	0	0	0	1
"5"	0	1	0	0	+/-	1	0	1	0	0	1
"6"	0	0	1	0	+/-	1	0	0	1	0	1

Fig. 4

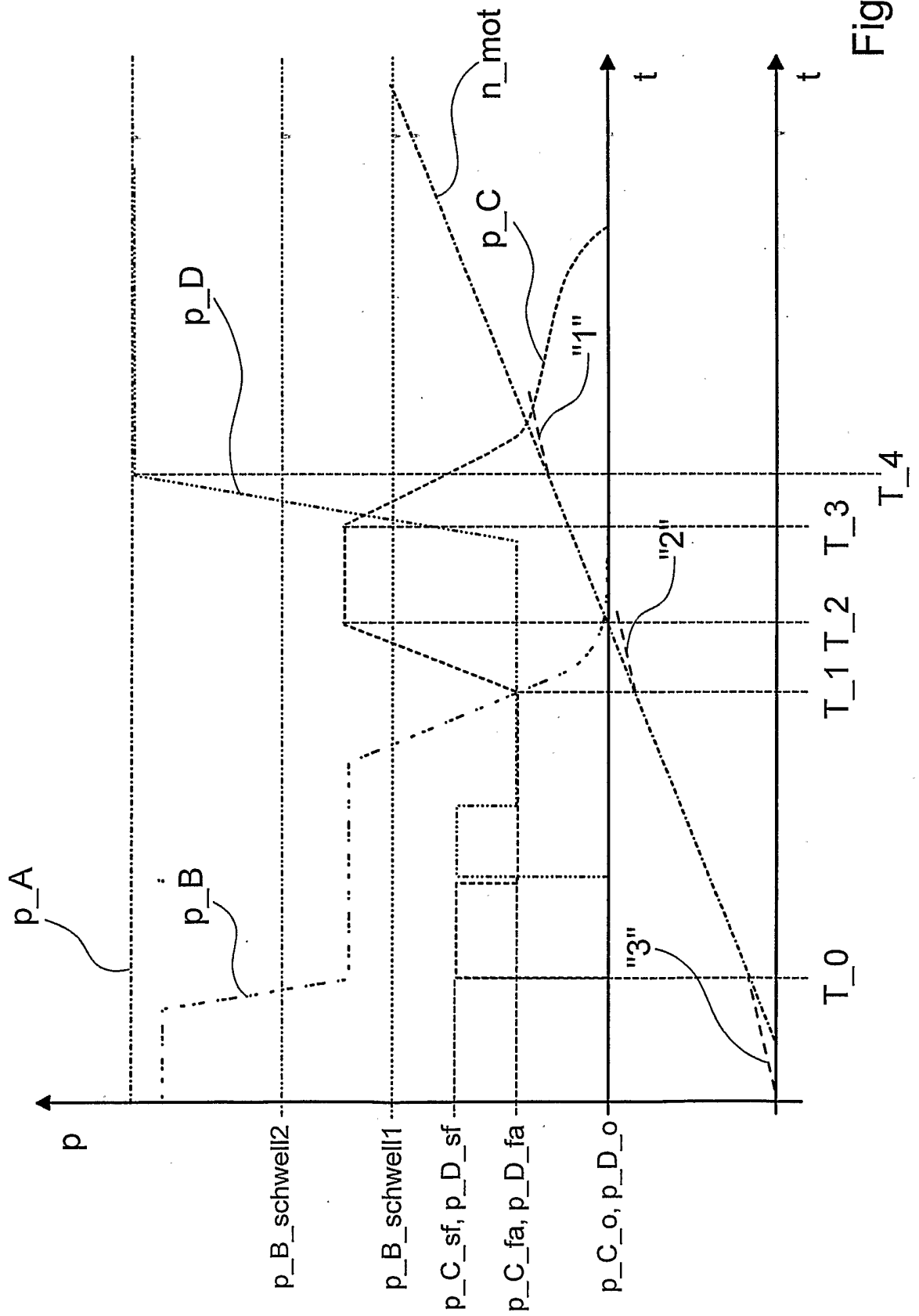


Fig. 5

6 / 6

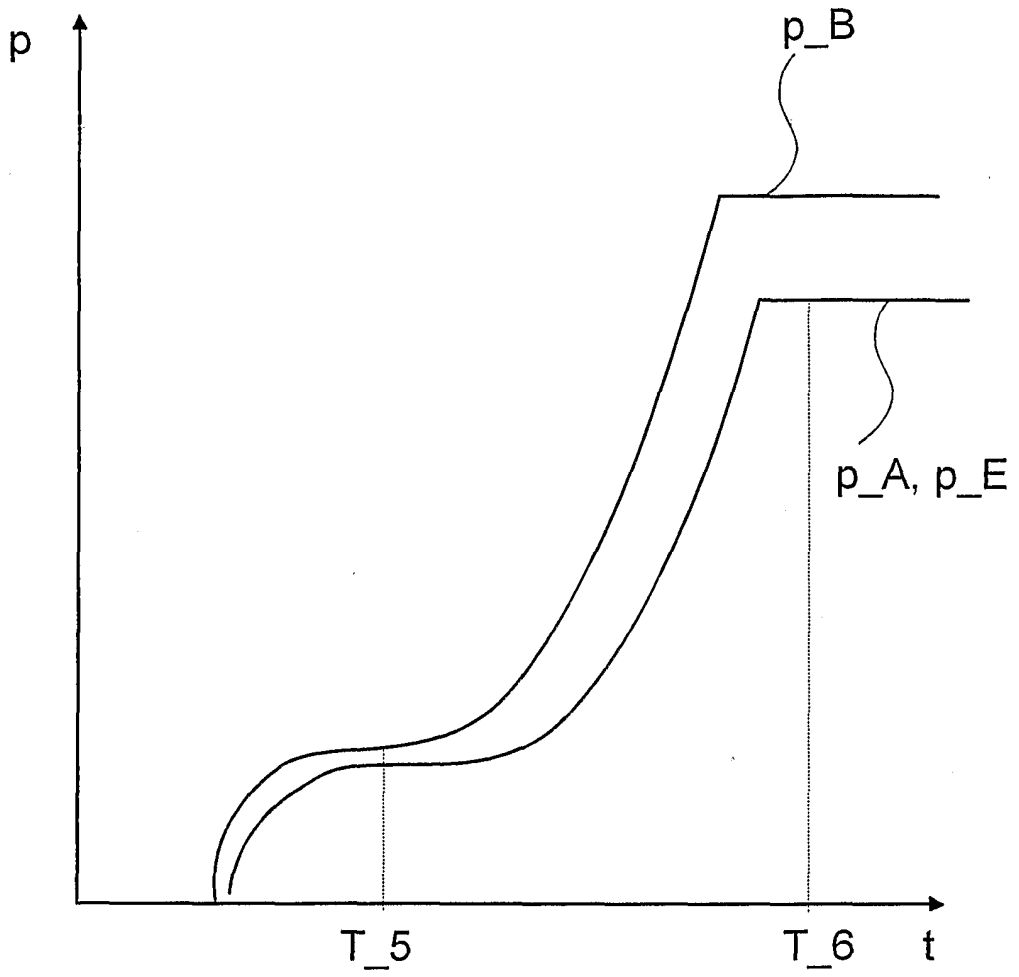


Fig. 6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2006/001993

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. F16H61/12      F16H59/70      F16H61/02      F16H61/18		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F16H		
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, PAJ		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 198 58 540 A (ZF FRIEDRICHSHAFEN AG) 29 June 2000 (2000-06-29) column 3, line 15 - column 4, line 19; figures 1-4	1,4,9-13
A	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 06, 30 June 1997 (1997-06-30) & JP 09 032913 A (TOYOTA MOTOR CORP; AISIN AW CO LTD), 7 February 1997 (1997-02-07) abstract	1-3
A	----- US 5 417 626 A (GIERER ET AL) 23 May 1995 (1995-05-23) column 10, lines 4-15; figures 1-4 ----- -/--	1-3
<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	*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	
*E* earlier document but published on or after the international filing date	*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	
*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)	*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.	
*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	*&* document member of the same patent family	
*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search  <p style="text-align: center;">20 July 2006</p>	Date of mailing of the international search report  <p style="text-align: center;">02/08/2006</p>	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  <p style="text-align: center;">Meyer, T</p>	

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2006/001993

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 431 626 A (JATCO LTD) 23 June 2004 (2004-06-23) abstract; figure 3 -----	1
A	DE 198 58 543 A1 (ZF FRIEDRICHSHAFEN AG) 21 June 2000 (2000-06-21) cited in the application the whole document -----	1
A	DE 198 58 541 A1 (ZF FRIEDRICHSHAFEN AG) 21 June 2000 (2000-06-21) cited in the application the whole document -----	1,4,9-13

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2006/001993
---

Patent document cited in search report	Publication date	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19858540	A	29-06-2000	NONE	
JP 09032913	A	07-02-1997	NONE	
US 5417626	A	23-05-1995	WO 9004732 A1 EP 0440748 A1 ES 2017056 A6 JP 2880285 B2 JP 4501455 T KR 121946 B1	31-05-1990 14-08-1991 16-12-1990 05-04-1999 12-03-1992 11-11-1997
EP 1431626	A	23-06-2004	WO 03029700 A1 US 2004235601 A1	10-04-2003 25-11-2004
DE 19858543	A1	21-06-2000	WO 0037836 A1 EP 1141592 A1 JP 2002533631 T US 6527670 B1	29-06-2000 10-10-2001 08-10-2002 04-03-2003
DE 19858541	A1	21-06-2000	WO 0037835 A1 EP 1141590 A1 JP 2002533630 T US 6544139 B1	29-06-2000 10-10-2001 08-10-2002 08-04-2003

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2006/001993

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. F16H61/12      F16H59/70      F16H61/02      F16H61/18		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F16H		
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, PAJ		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 198 58 540 A (ZF FRIEDRICHSHAFEN AG) 29. Juni 2000 (2000-06-29) Spalte 3, Zeile 15 - Spalte 4, Zeile 19; Abbildungen 1-4	1,4,9-13
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1997, Nr. 06, 30. Juni 1997 (1997-06-30) & JP 09 032913 A (TOYOTA MOTOR CORP; AISIN AW CO LTD), 7. Februar 1997 (1997-02-07) Zusammenfassung	1-3
A	US 5 417 626 A (GIERER ET AL) 23. Mai 1995 (1995-05-23) Spalte 10, Zeilen 4-15; Abbildungen 1-4	1-3
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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 naheliegend ist *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 20. Juli 2006		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 02/08/2006
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Meyer, T

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 431 626 A (JATCO LTD) 23. Juni 2004 (2004-06-23) Zusammenfassung; Abbildung 3 -----	1
A	DE 198 58 543 A1 (ZF FRIEDRICHSHAFEN AG) 21. Juni 2000 (2000-06-21) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1
A	DE 198 58 541 A1 (ZF FRIEDRICHSHAFEN AG) 21. Juni 2000 (2000-06-21) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1,4,9-13

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/001993

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19858540	A	29-06-2000	KEINE		
JP 09032913	A	07-02-1997	KEINE		
US 5417626	A	23-05-1995	WO	9004732 A1	31-05-1990
			EP	0440748 A1	14-08-1991
			ES	2017056 A6	16-12-1990
			JP	2880285 B2	05-04-1999
			JP	4501455 T	12-03-1992
			KR	121946 B1	11-11-1997
EP 1431626	A	23-06-2004	WO	03029700 A1	10-04-2003
			US	2004235601 A1	25-11-2004
DE 19858543	A1	21-06-2000	WO	0037836 A1	29-06-2000
			EP	1141592 A1	10-10-2001
			JP	2002533631 T	08-10-2002
			US	6527670 B1	04-03-2003
DE 19858541	A1	21-06-2000	WO	0037835 A1	29-06-2000
			EP	1141590 A1	10-10-2001
			JP	2002533630 T	08-10-2002
			US	6544139 B1	08-04-2003