



19 **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 198 34 765 A 1**

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 60 R 16/08**  
F 15 B 13/044  
B 62 D 5/06

21 Aktenzeichen: 198 34 765.0  
22 Anmeldetag: 1. 8. 1998  
43 Offenlegungstag: 3. 2. 2000

**DE 198 34 765 A 1**

71 Anmelder:  
Hydraulik-Ring GmbH, 09212 Limbach-Oberfrohna,  
DE  
74 Vertreter:  
Jackisch-Kohl und Kollegen, 70469 Stuttgart

72 Erfinder:  
Meyer, Roland, 91154 Roth, DE; Knecht, Andreas,  
72119 Ammerbuch, DE; Tischer, Dieter, 73240  
Wendlingen, DE; Niethammer, Bernd, 72622  
Nürtingen, DE; Trzmiel, Alfred, 72661 Grafenberg,  
DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

54 **Hydrauliksystem zum Betätigen von wenigstens zwei Funktionsbereichen in einem Fahrzeug**

57 Das Hydrauliksystem dient zum Lenken und Schalten eines Kraftfahrzeuges. Es weist einen Tank für das Hydraulikmedium auf, von dem aus das Medium über Ventile dem jeweiligen Funktionsbereich zuführbar ist. Um die beiden Funktionsbereiche des Fahrzeuges kostengünstig und dennoch zuverlässig mit dem Hydraulikmedium versorgen zu können, ist den beiden Funktionsbereichen ein Verteilerventil zugeordnet, das den Strom des Hydraulikmediums zu den beiden Funktionsbereichen so steuert, daß der eine Funktionsbereich Vorrang vor dem anderen Funktionsbereich hat. Ist der eine Funktionsbereich beispielsweise die Lenkung und der andere Funktionsbereich das automatisierte Handschaltgetriebe des Fahrzeuges, dann wird mit dem Verteilerventil gewährleistet, daß die Lenkung des Fahrzeuges Priorität hat. Mit dem erfindungsgemäßen Hydrauliksystem kann sichergestellt werden, daß die Lenkung des Fahrzeuges mit dem notwendigen Hydraulikmedium versorgt wird.

**DE 198 34 765 A 1**

Die Erfindung betrifft ein Hydrauliksystem zum Betätigen von wenigstens zwei Funktionsbereichen in einem Fahrzeug nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Es ist bekannt, in Fahrzeugen für das Lenksystem und ein automatisiertes Handschaltgetriebe ein Hydrauliksystem vorzusehen, mit dem die diesen beiden Funktionsbereichen zugeordneten Ventile betätigt werden können. Für die beiden Funktionsbereiche werden eigene Hydrauliksysteme mit eigenen Ansteuerungen eingesetzt, wodurch sich eine aufwendige und kostspielige Ausbildung ergibt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das gattungsgemäße Hydrauliksystem so auszubilden, daß wenigstens zwei Funktionsbereiche des Fahrzeuges kostengünstig und dennoch zuverlässig mit dem Hydraulikmedium versorgt werden können.

Diese Aufgabe wird beim gattungsgemäßen Hydrauliksystem erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

Beim erfindungsgemäßen Hydrauliksystem wird durch das Verteilerventil gewährleistet, daß die beiden Funktionsbereiche des Fahrzeuges mit der ausreichenden Menge an Hydraulikmedium versorgt werden. Dabei ist das Verteilerventil so ausgebildet, daß einer der beiden Funktionsbereiche Vorrang hat. Ist der eine Funktionsbereich beispielsweise die Lenkung des Fahrzeuges und der andere Funktionsbereich das automatisierte Handschaltgetriebe des Fahrzeuges, dann wird mit dem Verteilerventil gewährleistet, daß die Lenkung des Fahrzeuges Priorität hat. Dadurch ist sichergestellt, daß unter allen Umständen die Lenkung des Fahrzeuges mit dem notwendigen Hydraulikmedium versorgt wird. Das erfindungsgemäße Hydrauliksystem ist konstruktiv einfach ausgebildet und benötigt nur einen geringen Einbauraum.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen.

Die Erfindung wird anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen

**Fig. 1** in schematischer Darstellung ein erfindungsgemäßes Hydrauliksystem,

**Fig. 2** einen Schaltplan des Hydrauliksystems gemäß **Fig. 1**,

**Fig. 3** einen Axialschnitt durch ein Stromregelventil des erfindungsgemäßen Hydrauliksystems,

**Fig. 4** teilweise in Ansicht und teilweise im Axialschnitt ein Zuschaltventil des erfindungsgemäßen Hydrauliksystems,

**Fig. 5a** in einer Ansicht in Richtung des Pfeiles a in **Fig. 5b** eine Drossel des erfindungsgemäßen Hydrauliksystems,

**Fig. 5b** die Drossel in Seitenansicht,

**Fig. 5c** eine Ansicht in Richtung des Pfeiles b in **Fig. 5b**.

Mit dem Hydrauliksystem gemäß den **Fig. 1** bis **5** werden wenigstens zwei Funktionen in einem Kraftfahrzeug betätigt. Im dargestellten Ausführungsbeispiel dient das Hydrauliksystem zur Betätigung der Lenkung und des Schaltgetriebes, das eine elektro- oder elektronisch-hydraulische Getriebeschaltung einschließlich der Kupplungsbetätigung sein kann. Das Hydrauliksystem kann aber auch beispielsweise zur Betätigung eines Schiebbedaches im Kraftfahrzeug, des Bremssystems und dergleichen eingesetzt werden.

**Fig. 1** zeigt das Hydrauliksystem, mit dem eine Lenkung **1** und ein Getriebe **2** betätigt werden können. Die Lenkung **1** hat einen beidseitig beaufschlagbaren Kolben **3**, der in einem Zylinder **4** verschiebbar ist. Der Kolben **3** trennt zwei Zylinderräume **5** und **6** voneinander, in die jeweils eine Leitung **7**, **8** mündet, über die Hydraulikmedium zugeführt

wird. Die Zufuhr des Hydraulikmediums in die Zylinderräume **5**, **6** wird durch ein 4/2-Wegeventil **9** gesteuert.

Das Hydraulikmedium wird mittels eines Motors **10** und einer Pumpe **92** (**Fig. 2**) aus einem Tank **11** gefördert. Er ist mit einem Füllstandssensor **12** versehen, der den Füllgrad des Tanks **11** überwacht. Das Hydraulikmedium wird über eine Druckleitung **13** einem Zuschaltventil **14** zugeführt, das anhand der **Fig. 3** und **4** näher erläutert werden wird. Die von der Lenkung **1** kommende Hydraulikleitung **7** ist an das Zuschaltventil **14** angeschlossen. Von ihm führt eine weitere Hydraulikleitung **15** über ein Kupplungsventil **16** zu einer Kupplung **17**, die dem Getriebe **2** zugeordnet ist. Das Zuschaltventil **14** sorgt dafür, daß die Lenkung **1**, die Kupplung **17** und das Getriebe **2** gleichzeitig mit Hydrauliköl versorgt werden. Dabei ist das Zuschaltventil **14** so ausgebildet, daß die Zufuhr des Hydraulikmediums zur Lenkung **1** stets Priorität hat. Dadurch wird gewährleistet, daß das Fahrzeug auf jeden Fall lenkbar bleibt.

Dem Kupplungsventil **16** sind ein Drucksensor **18** und ein Speicher **19** zugeordnet. Eine Leitung **20** verbindet das Kupplungsventil **16** mit der Kupplung **17**. Außerdem ist das Kupplungsventil **16** über eine Leitung **21** mit einem Ventilblock **22** eines Gangstellers **23** verbunden, mit dem in bekannter Weise die Gassen des Getriebes **2** ausgewählt und die Gänge in der ausgewählten Gasse eingelegt werden. Es handelt sich somit um ein automatisiertes Handschaltgetriebe, bei dem der Fahrer des Kraftfahrzeuges über einen entsprechenden Hebel oder über Tasten die von ihm gewünschten Gänge auswählt. Der Gangsteller **23**, die Kupplung **17** und das Kupplungsventil **16** sind an eine Steuereinheit **24** angeschlossen, mit der die Funktionen dieser Teile überwacht und gesteuert werden. Die Steuereinheit **24** kann vom Fahrerhaus **25** des Kraftfahrzeuges aus betätigt werden. Wie **Fig. 1** beispielhaft zeigt, können im Fahrerhaus ein Display **26**, ein Fahrshalter **27** und eine Parksperre **28** an die Steuereinheit **24** angeschlossen sein. Dem Getriebe **2** und der Kupplung **17** sind Wegsensoren **29**, **30** zugeordnet, die an die Steuereinheit **24** angeschlossen sind und mit denen der Verschiebeweg von Kolben überwacht werden kann, die Teil des Gangstellers **23** und der Kupplung **17** sind. Der Gangsteller **23** hat Zylinder zur Gassenwahl und zur Gang-einlegebewegung. Jedem Zylinder des Gangstellers **23** ist jeweils ein Wegsensor **29** zugeordnet, der vorteilhaft berührungslos arbeitet. In gleicher Weise arbeitet auch der Wegsensor **30** der Kupplung **17** berührungslos. Das Kupplungsventil **16** ist mit einer Schutzfunktion gegen Spannungsabfall ausgestattet.

Das Zuschaltventil **14**, das Kupplungsventil **16**, der Drucksensor **18** und der Speicher **19** sind Bestandteil eines Ventilblocks **31**, der zur Ölverteilung herangezogen wird.

Wird das Hydrauliksystem eingeschaltet, wird das Füllen des Speichers durch die Steuereinheit **24** überwacht. Ist der Speicher gefüllt, erhält das Kupplungsventil **16** von der Steuereinheit **24** ein Signal zum Öffnen. Hat der Speicher **19** des Kupplungsventils **16** ausreichend Hydrauliköl, wird das Zuschaltventil **14** über die Steuereinheit **24** zurückgeschaltet. Sobald die Kupplung geöffnet ist, ist es über die Steuereinheit **24** möglich, den Verbrennungsmotor anzulassen.

Wie **Fig. 2** zeigt, besteht das Zuschaltventil **14** aus einem Stromregelventil **32** und einem Schaltmagnetventil **33**.

Ist das Lenkrad **35** nicht eingeschlagen, nimmt der Kolben **3** der Lenkung **1** die in **Fig. 2** dargestellte Mittelstellung ein. Das Wegeventil **9** ist ebenfalls in Mittelstellung geschaltet, so daß sich das Hydrauliköl ohne Druck im Umlauf befindet. Das Schaltmagnetventil **33** ist in noch zu beschreibender Weise so ausgebildet, daß der größere Teil des Hydrauliköls über das Stromregelventil **32** zur Lenkung **1** gelangt, während ein kleinerer Teil über die Leitung **15**, in der

eine Drossel **34** und ein in Richtung auf das Kupplungsventil **16** öffnendes Rückschlagventil **37** sitzen, zum Kupplungsventil **16** gelangt. Beispielfhaft ist das Schaltmagnetventil **33** so ausgebildet, daß 80% des Hydrauliköls zur Lenkung **1** gelangen, während 20% zum Kupplungsventil **16** strömen. Über die Leitung **20** ist das Kupplungsventil **16** mit der Kupplung **17** verbunden. Über die Leitung **21** ist an das Kupplungsventil **16** der Gangsteller **23** angeschlossen, der einen Aktuator **38** zum Gangeinlegen und einen Aktuator **39** zur Gassenwahl aufweist. Die beiden Aktuatoren **38, 39** sind in bekannter Weise ausgebildet und werden durch jeweils eine Kolben-Zylinder-Anordnung betätigt. Da die Ausbildung solcher Aktuatoren bekannt ist, wird sie nicht im einzelnen beschrieben. Durch Druckbeaufschlagung der Kolben **40, 41** der Aktuatoren **38, 39** werden Hebel **42, 43** bewegt, mit denen eine Schaltwelle des Getriebes **2** verschoben bzw. um ihre Achse gedreht wird, um die Gassen auszuwählen und die gewünschten Gänge einzulegen. Jedem Aktuator **38, 39** sind zwei Schaltmagnetventile **44, 45** und **46, 47** zugeordnet. Sie sind über die Leitungen **48, 49** und **50, 51** mit den entsprechenden Druckräumen **52, 53** und **54, 55** der Kolben-Zylinder-Einheiten der Aktuatoren **38, 39** verbunden. Die Schaltmagnetventile **44** bis **47** sind über die Leitung **21** an das Kupplungsventil **16** angeschlossen. Außerdem sind die Schaltmagnetventile **44** bis **47** über eine Tankleitung **56, 57** mit dem Tank **11** des Hydrauliksystems verbunden. Je nach Einstellung des Kupplungsventiles **16** werden die entsprechenden Schaltmagnetventile **44** bis **47** betätigt, um die gewünschte Gasse auszuwählen und den gewünschten Gang einzulegen. In der Tankleitung **56** liegt ein Rückschlagventil **58**, das in Richtung auf den Tank **11** öffnet.

Die Kupplung **17** hat in bekannter Weise einen Kupplungsaktuator **59** mit dem Positionssensor **30**.

Wird das Lenkrad **35** gedreht, dann erfolgt im Zylinder **4** der Lenkung **1** ein Druckaufbau. Wird beispielsweise das Lenkrad **35** in der Darstellung gemäß **Fig. 2** nach rechts gedreht, dann wird über die Lenkspindel **60** der Kolben **3** nach rechts bewegt. Über ein Schaltelement **61** wird das Wegeventil **9** so geschaltet, daß das Hydraulikmedium aus dem Tank **11** über die Leitung **7** in den Druckraum **5** des Lenkzylinders **4** gelangt. Das Schaltmagnetventil **33** nimmt hierbei die in **Fig. 2** dargestellte Lage ein. Das Hydraulikmedium im Druckraum **6** strömt über die Leitung **8**, das Wegeventil **9** und die Tankleitung **57** zurück zum Tank **11**. Das Schaltmagnetventil **33** hat eine Rückführleitung **62**. Über sie wirkt der Druck, wenn ein Lenkeinschlag erfolgt, auf den Kolben des Schaltmagnetventils **33** und schiebt ihn auch bei erregtem Magneten zurück. Dadurch wird der Anschluß **A2** des Schaltmagnetventils **33** geschlossen, so daß über den Druckanschluß **P** und den Arbeitsanschluß **A1** des Schaltmagnetventils **33** das Hydraulikmedium vollständig zur Lenkung **1** gelangt.

Erfolgt der Lenkeinschlag in umgekehrter Richtung, kehren sich die Verhältnisse entsprechend um.

Sobald kein Drehen des Lenkrades **35** erfolgt, wird das Wegeventil **39**, gesteuert über das Schaltelement **61**, in die in **Fig. 2** dargestellte Mittelstellung zurückgeschaltet. Über das Stromregelventil **32** wird die Ölzufuhr wieder so aufgeteilt, daß der größte Teil des Hydraulikmediums weiterhin zur Lenkung **1** und ein kleinerer Teil zum Kupplungsventil **16** gelangt.

Das Stromregelventil **32** (**Fig. 3**) hat ein buchsenförmiges Gehäuse **63**, das in den Ventilblock **31** (**Fig. 1**) eingesetzt ist. Zur Abdichtung im Ventilblock sitzt auf dem Gehäuse **63** eine Ringdichtung **64**, die in einer Ringnut **65** am Umfang des Gehäuses **63** untergebracht ist. In das eine Ende des Ventilgehäuses ist ein buchsenförmiger Anschlag **66** einge-

setzt, an dem unter der Kraft wenigstens einer Druckfeder **67** ein Ventilkolben **68** anliegt. Die Druckfeder **67** stützt sich mit ihrem anderen Ende an einer Einstellschraube **69** ab, die in das andere Ende des Ventilgehäuses **63** geschraubt ist. Die Einstellschraube **69** sitzt mittels einer Ringdichtung **70** abgedichtet im Ventilgehäuse **63**. Die Vorspannkraft der Feder **67** läßt sich mit der Einstellschraube **69** stufenlos und exakt einstellen.

Der Ventilkolben **68** hat eine ihn axial durchsetzende Bohrung **71**, so daß das durch den Anschlag **66** strömende Hydraulikmedium durch den Ventilkolben **68** zu einer Steuerbohrung **72** in der Wandung des Gehäuses **63** strömen kann. Über die Steuerbohrung **72** kann das Hydrauliköl in die Leitung **7** und damit zur Lenkung **1** gelangen (**Fig. 2**). In der Bohrung **71** sitzt eine als Drossel wirkende Blende **73**, die in das dem Anschlag **66** zugewandte Ende der Bohrung **71** des Ventilkolbens **68** geschraubt ist. Der Durchlaßquerschnitt der Blende **73** ist wesentlich kleiner als der Strömungsquerschnitt der Bohrung **71**.

Wie **Fig. 2** zeigt, ist das Schaltmagnetventil **33** über eine Leitung **74** mit dem nachgeschalteten Stromregelventil **32** verbunden. Die Leitung **74** ist an den Anschlag **66** angeschlossen, über den das Hydrauliköl vom Schaltmagnetventil **33** kommt. Es strömt durch den Anschlag **66**, die Blende **73** und den Ventilkolben **68** zur Steuerbohrung **72**, über die das Hydrauliköl in die Leitung **7** und von dort über das Wegeventil **9** zur Lenkung **1** gelangt.

Wie **Fig. 2** zeigt, zweigt von der Leitung **74** die zum Kupplungsventil **16** führende Leitung **15** ab. Über sie wird ein kleinerer Teil des Hydrauliköls in der beschriebenen Weise zum Kupplungsventil **16** geführt.

Das Schaltmagnetventil **33** (**Fig. 4**) ist an den Ventilblock **31** angesetzt, der vorteilhaft auch das Stromregelventil **72** aufnimmt. Der Ventilblock **31** hat eine Bohrung **76**, in die abgedichtet ein Gehäuse **77** eingesetzt ist. Es nimmt einen Kolben **78** auf, der an einem Stößel **79** eines Elektromagneten **80** des Ventiles **33** anliegt. Der Kolben **78** hat zwei mit Abstand voneinander liegende Stege **81, 82**, die an der Innenwandung des Gehäuses **77** anliegen. In das Gehäuse **77** ist eine Druckfeder **83** eingesetzt, an der sich der Kolben **78** mit einem Ende abstützt.

Das Gehäuse **77** hat drei mit axialem Abstand voneinander liegende Ringstege **84** bis **86**, mit denen es an der Innenwandung der Bohrung **76** dichtend anliegt. Zwischen den Ringstegen **84** bis **86** werden Ringräume **87, 88** gebildet, in die jeweils Bohrungen **89, 90** münden. Die Bohrungen **89** sind mit einem Druckanschluß **P** des Ventilblockes **31** und die Bohrung **90** mit einem Arbeitsanschluß **A2** strömungsverbunden. Der Ventilblock **31** hat außerdem den Arbeitsanschluß **A1** und den Tankanschluß **T**. Über den Arbeitsanschluß **A1** gelangt das Hydrauliköl über die Leitung **7** (**Fig. 2**) zum Wegeventil **9** und damit zur Lenkung **1**. An den Arbeitsanschluß **A2** ist die Leitung **74** angeschlossen, die zum Stromregelventil **32** führt und an die die Leitung **15** angeschlossen ist, die das Magnetventil **33** mit dem Kupplungsventil **16** verbindet. Der Druckanschluß **P** ist mit der Pumpe **91** (**Fig. 2**) und der Anschluß **T** mit dem Tank **11** des Hydrauliksystems strömungsverbunden.

Zwischen den beiden Stegen **81, 82** des Kolbens **78** befindet sich ein Ringraum **92**, in den das Hydraulikmedium strömen kann.

In der oberen Hälfte der **Fig. 4** ist der Kolben **78** in einer Stellung dargestellt, wenn der Elektromagnet **80** nicht erregt ist. Unter der Kraft der Druckfeder **83** liegt der Kolben **78** an dem zurückgezogenen Stößel **79** des Elektromagneten **80** an. In dieser Stellung gibt der dem Elektromagneten **80** benachbarte Steg **82** des Kolbens **78** die Bohrungen **90** des Gehäuses **77** frei. Der andere Steg **81** des Kolbens **78** ver-

schließt die Bohrungen **89**, so daß über den Druckanschluß P kein Hydraulikmedium zum Arbeitsanschluß A2 gelangen kann. Der Druckanschluß P ist in dieser Stellung des Kolbens **78** aber mit dem zur Lenkung **1** führenden Arbeitsanschluß A1 strömungsverbunden. Der Steg **81** ist schmaler als die axiale Breite der Bohrungen **89**, so daß das Hydraulikmedium vom Druckanschluß P über den Ringraum **87** und den vor dem Ringsteg **81** des Kolbens **78** befindlichen Teil der Bohrungen **89** in einen die Druckfeder **83** aufnehmenden Raum **93** des Gehäuses **77** gelangen kann. Er ist in Richtung auf den Arbeitsanschluß A1 offen, so daß das Hydraulikmedium zu diesem Anschluß strömen kann. Somit ist bei nicht erregtem Magnet **80** sichergestellt, daß das Hydraulikmedium auf jeden Fall zur Lenkung **1** des Kraftfahrzeuges strömen kann. Da der Steg **81** des Kolbens **78** den Durchfluß des Hydraulikmediums vom Ringraum **97** zum Ringraum **88** verschließt strömt das gesamte Hydraulikmedium über den Arbeitsanschluß A1 zur Lenkung **1**.

Wird der Elektromagnet **80** erregt, wird der Stößel **79** ausgefahren und mit ihm der Kolben **78** gegen die Kraft der Druckfeder **83** verschoben (untere Hälfte in **Fig. 4**). Über den zwischen den Stegen **81**, **82** befindlichen Ringraum **92** ist nunmehr der Druckanschluß P mit dem Arbeitsanschluß A2 strömungsverbunden. Dagegen ist der Druckanschluß P durch den Steg **82** des Kolbens **78** vom Arbeitsanschluß A1 getrennt. Wie sich aus **Fig. 2** ergibt, strömt das Hydraulikmedium vom Arbeitsanschluß A2 über die Leitung **74** zum Stromregelventil **32**. Ein kleinerer Teil des Hydraulikmediums strömt außerdem über die Leitung **15** zum Kupplungsventil **16**. Auf diese Weise ist sichergestellt, daß die Lenkung **1** auch bei erregtem Magnet **80** ausreichend Hydraulikmedium zur Verfügung hat.

Der Abstand der beiden Stege **81**, **82** des Kolbens **78** voneinander ist kleiner als der kleinste Abstand der Steuerbohrungen **89**, **90** des Gehäuses **77**. Dadurch wird gewährleistet, daß die beiden Arbeitsanschlüsse A1, A2 durch den Kolben **78** nicht gleichzeitig geschlossen werden können.

In der Leitung **15** befindet sich die Drossel **34**, die anhand der **Fig. 5a** bis **5c** näher erläutert werden soll. Diese Drossel **34** ist ebenfalls im Ventilblock **31** angeordnet und hat einen zylindrischen Grundkörper **94**, der über seine Länge mit Ringblenden **95** bis **99** versehen ist, die mit Abstand voneinander vorgesehen sind. Jede Ringblende **95** bis **99** ist am Umfang mit einer randoffenen Vertiefung **100** versehen, durch die das Hydraulikmedium strömen kann. Die Vertiefungen **100** haben, in Achsrichtung der Drossel **34** gesehen, etwa dreieckförmigen Umriß und verjüngen sich radial nach innen. Die Drossel **34** sitzt abgedichtet in der entsprechenden Bohrung des Ventilblocks **31**. Das durch die Leitung **36** strömende Hydraulikmedium kann lediglich durch die Vertiefung **100** in den Ringblenden **95** bis **99** strömen. Vorteilhaft sind die Vertiefungen **100** benachbarter Ringblenden **95** bis **99** in Umfangsrichtung der Ringblenden versetzt zueinander angeordnet. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Vertiefungen **100** benachbarter Ringblenden jeweils um  $180^\circ$  versetzt zueinander angeordnet. Das durch die Vertiefung **100** der Ringblende **95** strömende Hydraulikmedium gelangt in den Ringraum zwischen den beiden Ringblenden **95**, **96**. Es kann dann lediglich um die um  $180^\circ$  versetzt angeordnete Vertiefung **100** der Ringblende **96** in den Ringraum zwischen den Blenden **96**, **97** strömen. Von hier aus gelangt das Hydraulikmedium durch die wiederum um  $180^\circ$  versetzt angeordnete Vertiefung **100** der Ringblende **97** in den nächsten Ringraum zwischen den Blenden **97**, **98**. Auf diese Weise strömt das Hydraulikmedium, in Seitenansicht gesehen, mäanderförmig durch die Drossel **34**. Durch die Reihenschaltung der einzelnen Ringblenden **95** bis **99** mit den Vertiefungen **100** ergibt sich eine hohe Drosselwirkung.

Eine Verschmutzung der Drossel **34** wird zuverlässig verhindert. Aufgrund der kaskadenartigen Ausbildung der Drossel **34** treten keine Strömungsgeräusche auf. Insbesondere zeigt diese Drossel **34** nur eine sehr geringe Temperaturabhängigkeit. Die Vertiefungen **100** der Ringblenden **95** bis **99** sind jeweils gleich ausgebildet. Ihre radiale Tiefe beträgt nur etwa ein Viertel des Radius der jeweiligen Ringblende **95** bis **99**. Durch die Form der Vertiefungen **100** kann die Drosselwirkung einfach eingestellt werden. Auch durch die Zahl der Ringblenden läßt sich die Drosselwirkung an den vorgesehenen Einsatzfall anpassen.

Das Hydrauliksystem ist so ausgebildet, daß die Lenkung **1** in bezug auf die Versorgung mit Hydraulikmedium Vorrang hat. Das Schaltmagnetventil **33** sorgt dafür, daß die Kupplung **17** und das Getriebe **2** nur dann mit Hydraulikmedium versorgt werden, wenn die Lenkung **1** nicht bewegt wird und die Ölversorgung der Lenkung **1** sichergestellt ist. Wird die Lenkung **1** betätigt und dementsprechend Hydraulikmedium benötigt, wird durch das Zuschaltventil **14** die Zufuhr des Hydraulikmediums in Richtung auf die Kupplung **17** und das Getriebe **2** unterbrochen. Sollten die Kupplung **17** und das Getriebe **2** während einer Lenkung des Fahrzeuges Hydraulikmedium benötigen, wird die Versorgung der Lenkung **1** mit dem Hydraulikmedium nicht unterbrochen, sondern lediglich verringert. Im Ausführungsbeispiel wird die Zufuhr des Hydraulikmediums zur Lenkung **1** in diesem Falle beispielsweise um etwa 20% reduziert, so daß die Lenkung **1** noch etwa 80% des Hydraulikmediums erhält, um die Lenkfunktion sicherzustellen. Der Umschaltvorgang des Zuschaltventils **14** unterbricht die Lenkungsversorgung nicht, da das Schaltmagnetventil **33** so ausgebildet ist, daß der Kolben **78** die beiden Arbeitsanschlüsse A1 und A2 nicht gleichzeitig verschließen kann. Mit dem beschriebenen Hydrauliksystem ist in bezug auf das Getriebe **2** eine Tippschaltung und auch eine automatische Schaltung möglich. Getriebeseitig können Sportprogramme, Winterfahrprogramme und dergleichen eingesetzt werden. Der Kraftstoffverbrauch wird um bis zu 8% bei Einsatz des beschriebenen Hydrauliksystems verringert.

Lenkungsseitig wird eine erhebliche Verringerung in der Leistungsaufnahme erreicht. Bei maximaler Motordrehzahl wird die Leistungsaufnahme im Vergleich zu den bekannten Lösungen um etwa 0,8 kW reduziert. Die Leistung der Lenkung **1** ist unabhängig von der Motordrehzahl konstant, d. h. auch im Standgas bei extrem niedriger Drehzahl ist eine volle Servounterstützung der Lenkung **1** gewährleistet. Das Hydrauliksystem eignet sich für Start-Stop-Betrieb. Die Leistungsaufnahme des Lenkungssystems bei Geradeausfahrten des Fahrzeuges beträgt nur etwa 50 W. Werden im Fahrzeug Lenkwinkelsensoren eingebaut, ist in Verbindung mit ihnen eine geschwindigkeitsabhängige Regelung der Lenkung **1** möglich.

Da das Zuschaltventil **14** und das Kupplungsventil **16** im Ventilblock **31** untergebracht sind, benötigt das Hydrauliksystem nur einen sehr geringen Einbauraum. Durch das beschriebene Add-On-Prinzip sind keine Fertigungsinvestitionen für die Lenkung und das Getriebe des Fahrzeuges erforderlich. Durch das Baukastenprinzip der einzelnen Komponenten ist nur ein geringer Aufwand bei Neuentwicklungen notwendig. Durch die Zusammenführung der lenkungsseitigen und der getriebeseitigen Komponenten sind kurze Serienumsetzungszeiträume möglich. Außerdem kann der Systempreis durch die Kombination der beiden Funktionen niedrig gehalten werden.

Durch die Betrachtung des zeitlichen Ölbedarfs weiterer Funktionen im Fahrzeug können speziell fahrinaktive Systeme, zum Beispiel ein Verdeckantrieb, zusätzlich eingebaut werden. Auch sind andere Versorgungsverknüpfungen

möglich, zum Beispiel mit einem Antiblockiersystem oder einer Fahrwerkverstellung. Es sind aber auch Verknüpfungen der Lenkung **1** mit einem hydraulischen Bremskraftverstärker, mit einem Hydromotor für einen Lüfter zur Motor-

5 kühlung, mit einer hydraulischen Faltdachsteuerung, mit einem hydraulischen System für Handicap Cars (Türen, Rampen), mit einer hydraulischen Allradsperrsteuerung, mit einem hydraulischen Fensterheber, mit einer hydraulischen Betätigung der Scheibenwischer, mit dem hydraulischen Öffnen und Schließen von Flügeltüren, Drehtüren, Heck-

10 klappentüren, Schiebetüren, Außenschwingtüren und dergleichen und mit einem elektro-hydraulischen Zentralverriegelungssystem möglich.

Für die einzelnen Funktionen sind trotz steigendem Komfort bei der Betätigung der Funktionen Zusatzantriebe nicht

15 erforderlich. Vorteile der beschriebenen Ausbildung sind in der Einsparung weiterer Antriebskomponenten, in der hohen Leistungsdichte und Flexibilität des Hydrauliksystems, im flexiblen Einbau und Anordnung, in der Verringerung der üblichen Motoranbauten am eigentlichen Hauptantrieb des

20 Fahrzeuges, in der Energieeinsparung durch Aufteilung der Funktionen, in der Gewichtseinsparung durch Reduzierung der Versorgungseinheiten, in der schwingungstechnischen Entkopplung vom Verbrennungsmotor und in der einfachen Nachrüstmöglichkeit zu sehen.

Durch die dem Kupplungsventil **16** vorgeschaltete kaskadenartige Drossel **34** wird der maximale Ölstrom in Richtung auf die Kupplung **17** und das Getriebe **2** so weit begrenzt, daß selbst bei totalem Druckabfall in dem System Kupplung/Getriebe die Hauptversorgung der Lenkung **1** erhalten bleibt. Durch die Sensoren **12**, **18** für den Ölverbrauch können Ölverluste zeitlich erfaßt und bewertet werden. In Verbindung mit der Auswertung des Druckabfallgradienten des kupplungs/getriebeseitigen Drucksensors **18** in Werten unterhalb des für die Schaltung erforderlichen Mindest-

35 drucks und des in Richtung auf die Kupplung **17** und das Getriebe **2** begrenzten Hydraulikmediumstromes ist es möglich, frühzeitig externe Leckagen zu erkennen und über das Schaltventil **33** die Zufuhr des Hydraulikmediums zur Kupplung **17** und zum Getriebe **2** zu unterbrechen. Eine lenkungsseitige Leckage kann über einen Ölmeßstab im Fahrzeug festgestellt werden. Darüber hinaus ist die gleiche Sicherheit wie bei der bestehenden Servounterstützung über einen Nebenantrieb gegeben.

#### Patentansprüche

1. Hydrauliksystem zum Betätigen von wenigstens zwei Funktionsbereichen in einem Fahrzeug, vorzugsweise zum Lenken und Schalten eines Kraftfahrzeuges, mit wenigstens einem Tank für das Hydraulikmedium, von dem aus das Hydraulikmedium über Ventile dem jeweiligen Funktionsbereich zuführbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß den beiden Funktionsbereichen (**1**; **2**, **17**) ein Verteilerventil (**14**) zugeordnet ist, das den Strom des Hydraulikmediums zu den beiden Funktionsbereichen (**1**; **2**, **17**) so steuert, daß der eine Funktionsbereich (**1**) Vorrang vor dem anderen Funktionsbereich (**2**, **17**) hat.
2. Hydrauliksystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verteilerventil (**14**) ein Schaltmagnetventil (**33**) aufweist, das mit zwei Arbeitsanschlüssen (A1, A2) versehen ist, an die jeweils einer der beiden Funktionsbereiche (**1**; **2**, **17**) angeschlossen ist.
3. Hydrauliksystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Kolben (**68**) des Schaltmagnetventils (**33**) zwei Stege (**81**, **82**) aufweist, deren axiale

Breite kleiner ist als die Querschnittsfläche von den Arbeitsanschlüssen (A1, A2) zugeordneten Bohrungen (**89**, **90**) in einem Gehäuse (**77**) des Schaltmagnetventils (**33**).

4. Hydrauliksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3 dadurch gekennzeichnet, daß dem Schaltmagnetventil (**33**) ein Stromregelventil (**32**) nachgeschaltet ist, das an den einen Arbeitsanschluß (A2) des Schaltmagnetventils (**33**) angeschlossen ist.
5. Hydrauliksystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Stromregelventil (**32**) eine Drosselblende (**73**) aufweist, die in einem Kolben (**68**) vorgesehen ist.
6. Hydrauliksystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (**68**) eine axiale Durchgangsbohrung (**71**) aufweist, in der die Drosselblende (**73**) untergebracht ist.
7. Hydrauliksystem nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (**68**) unter dem Druck des Hydraulikmediums gegen Federkraft verschiebbar ist.
8. Hydrauliksystem nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Federkraft einstellbar ist.
9. Hydrauliksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß dem Schaltmagnetventil (**33**) ein Schaltventil (**16**) nachgeordnet ist.
10. Hydrauliksystem nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß in der Leitungsverbindung zwischen dem Schaltmagnetventil (**33**) und dem Schaltventil (**16**) eine Drossel (**34**) liegt.
11. Hydrauliksystem nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Drossel (**34**) kaskadenartig ausgebildet ist.
12. Hydrauliksystem nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Drossel (**34**) einen Grundkörper (**94**) aufweist, der wenigstens zwei mit Abstand voneinander liegende Ringblenden (**95** bis **99**) hat, die jeweils mit einer Durchlaßöffnung (**100**) für das Hydraulikmedium versehen sind.
13. Hydrauliksystem nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchlaßöffnungen (**100**) der benachbarten Ringblenden (**95** bis **99**) in Umfangsrichtung der Ringblenden versetzt zueinander angeordnet sind.
14. Hydrauliksystem nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchlaßöffnungen (**100**) um 180° versetzt zueinander vorgesehen sind.
15. Hydrauliksystem nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchlaßöffnungen (**100**) randseitige Vertiefungen in den Ringblenden (**95** bis **99**) sind.
16. Hydrauliksystem nach einem der Ansprüche 4 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Stromregelventil (**32**) dem einen Funktionsbereich (**1**) und das Schaltventil (**16**) dem anderen Funktionsbereich (**2**, **17**) zugeordnet ist.
17. Hydrauliksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Verteilerventil (**14**) und das Schaltventil (**16**) in einem Ventilblock (**75**) untergebracht sind.
18. Hydrauliksystem nach einem der Ansprüche 2 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltmagnetventil (**33**) einen Druckanschluß (P) und einen Tankanschluß (T) aufweist.

---

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

---



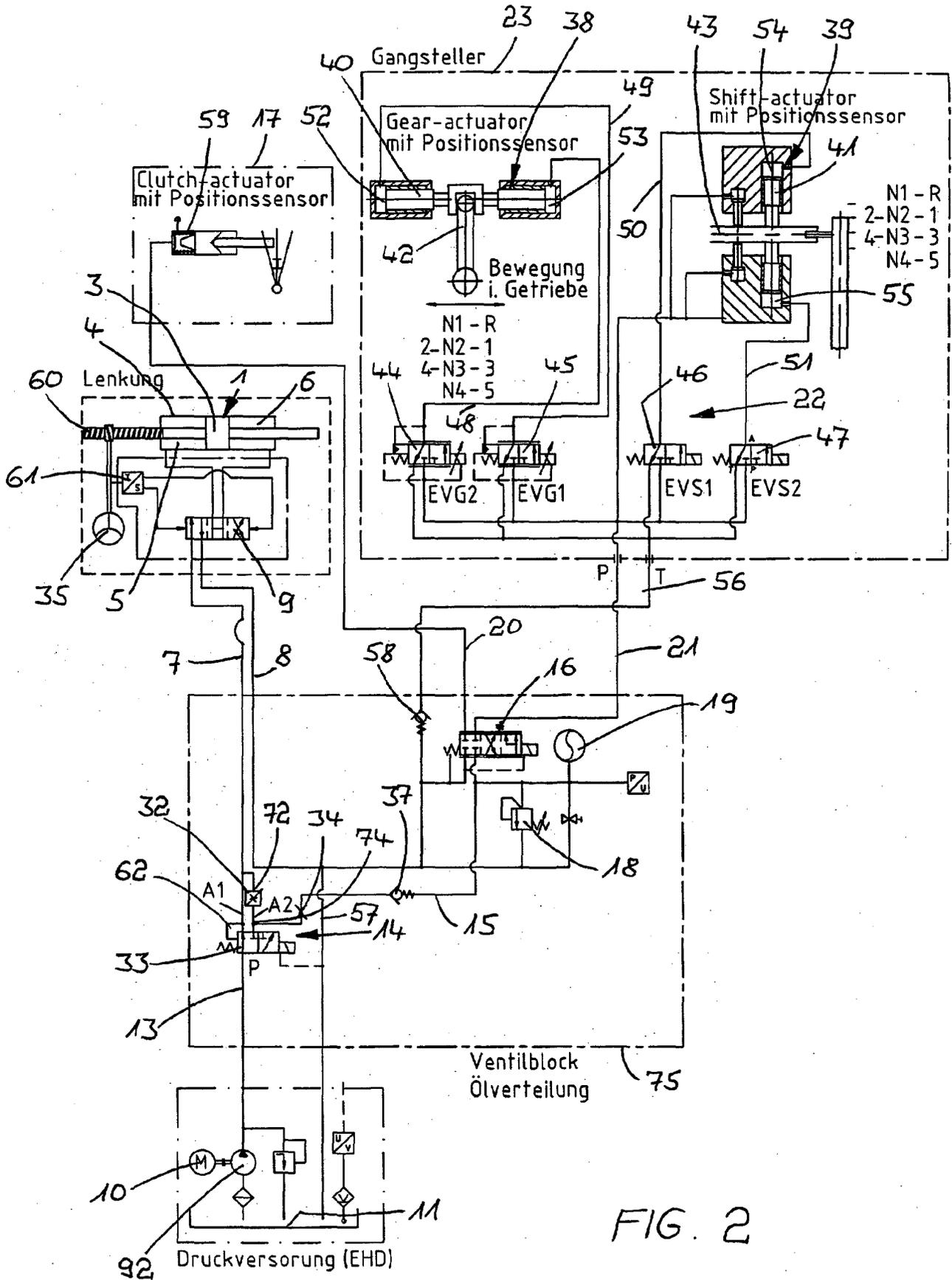


FIG. 2

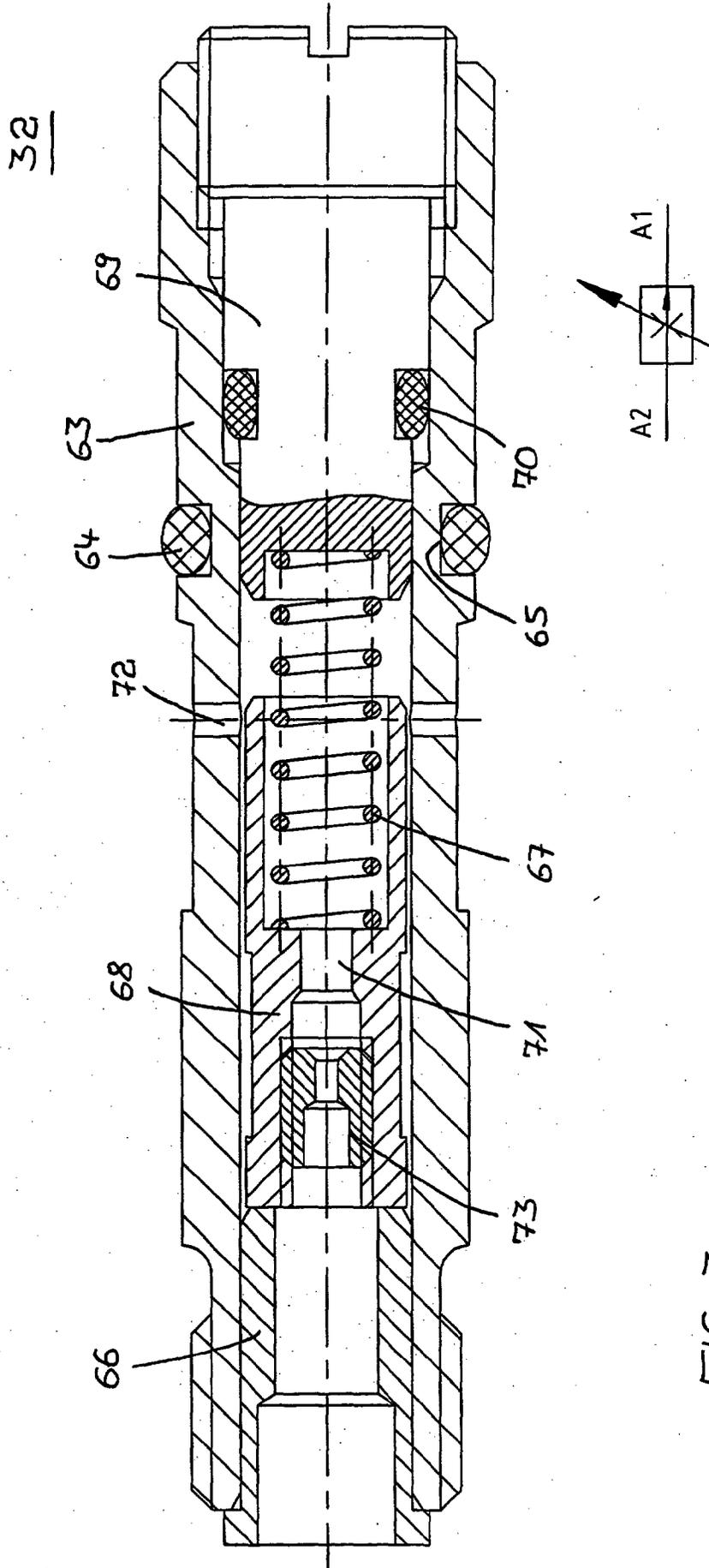
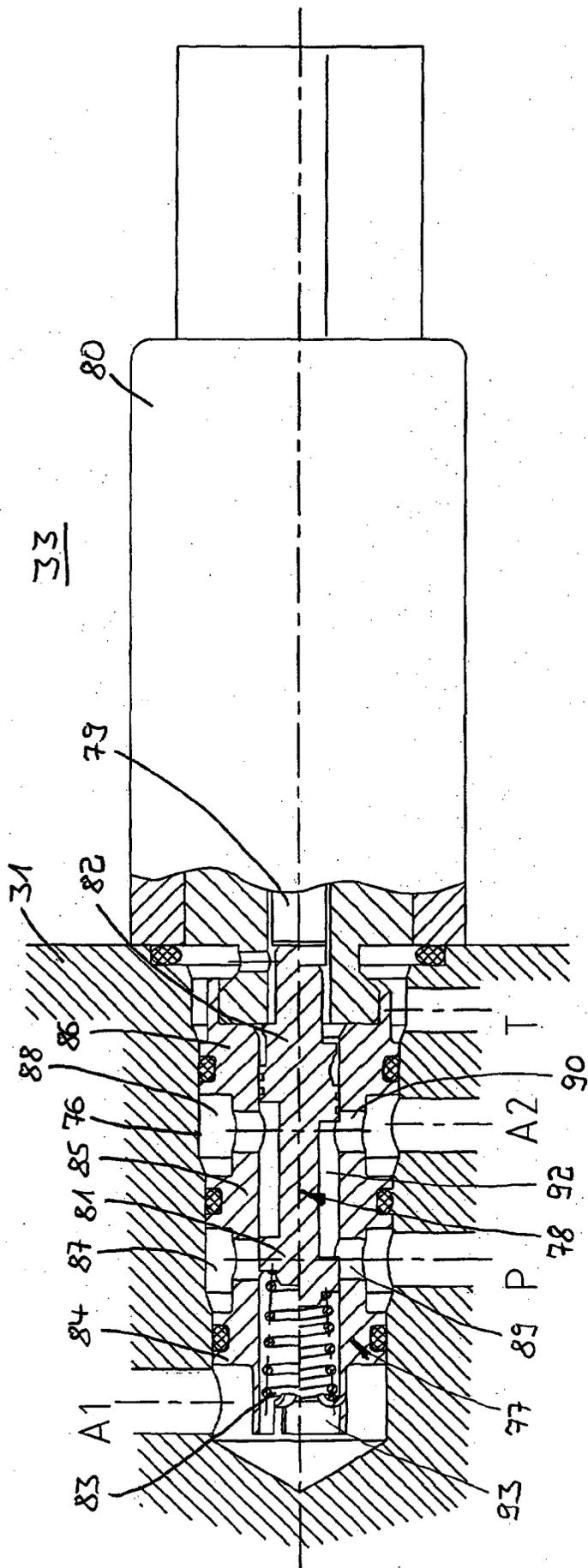


FIG. 3



Schalt symbol

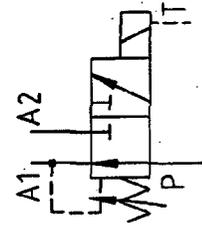


FIG. 4

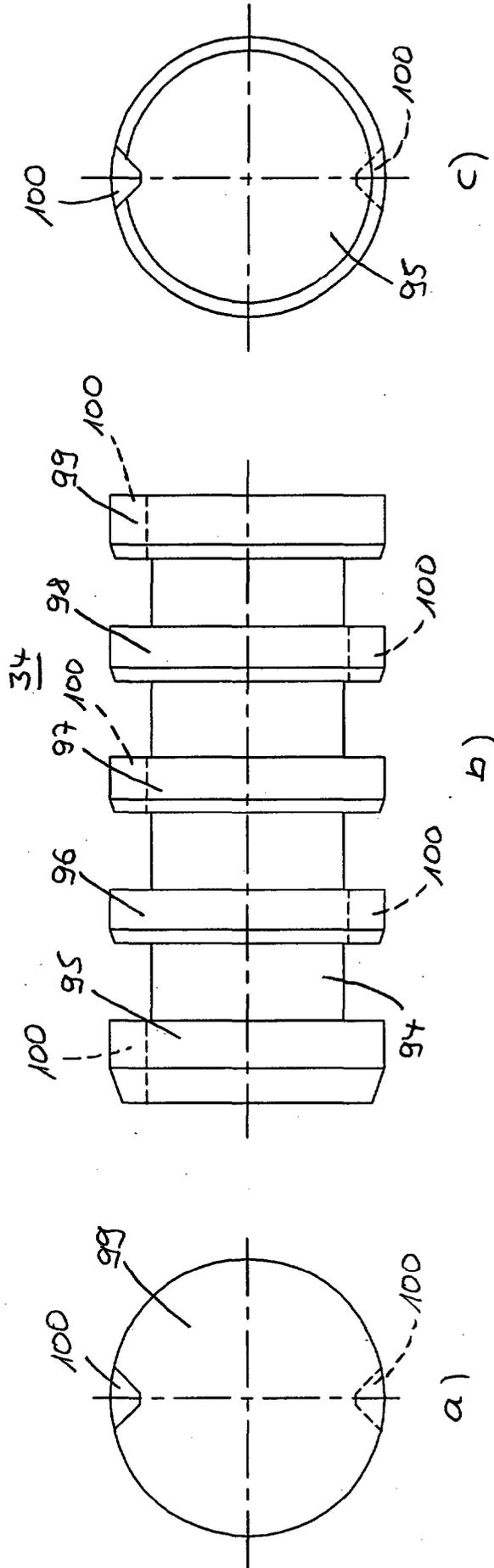


FIG. 5