(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2013 003 894 A1** 2014.09.11

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2013 003 894.4**
(22) Anmeldetag: **06.03.2013**
(43) Offenlegungstag: **11.09.2014**

(51) Int Cl.: ***F16H 61/02*** (2006.01)
F16H 61/688 (2006.01)
F16H 61/30 (2006.01)

(71) Anmelder:
AUDI AG, 85045 Ingolstadt, DE

(72) Erfinder:
Bartl, Florian, 86673 Bergheim, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

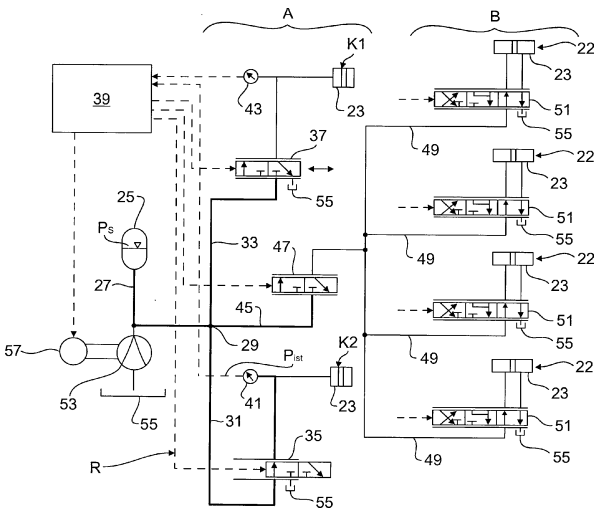
DE	**10 2007 056 767**	**B4**
DE	**10 2006 014 756**	**A1**
DE	**10 2008 032 245**	**A1**
DE	**10 2010 011 305**	**A1**
DE	**10 2010 037 243**	**A1**
DE	**10 2011 100 800**	**A1**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Hydrauliksystem für ein Doppelkupplungsgetriebe**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Doppelkupplungsgetriebe für ein Fahrzeug, mit einem Hydrauliksystem zur Betätigung von Hydraulikzylindern (23) der Kupplungen (K1, K2) und der Gangschaltelemente (22) des Doppelkupplungsgetriebes, welches Hydrauliksystem einen Druckspeicher (25) zur Bereitstellung eines Speicherdruckes (p_s) im Hydrauliksystem aufweist, und in den, zu den Hydraulikzylindern (23) der ersten Kupplung (K1) und der zweiten Kupplung (K2) geführten Druckleitungen (31, 33) jeweils ein von einer Steuereinheit (39) ansteuerbares Steuerventil (35, 37) angeordnet ist, mit denen der an der ersten und zweiten Kupplung (K1, K2) anliegende Hydraulikdruck einstellbar ist, welcher Steuereinheit (39) erste und zweite Drucksensoren (41, 43) zugeordnet sind, die den an der ersten und zweiten Kupplung (K1, K2) anliegenden Hydraulikdruck erfassen, und welche Steuereinheit (39) bei Detektion einer längeren Stillstandzeit des Fahrzeugs einen Druckreduziermodus aktiviert, bei dem der vom Druckspeicher (25) bereitgestellte Speicherdruck (p_s) reduzierbar ist. Erfindungsgemäß öffnet die Steuereinheit (39) im Druckreduziermodus das, der ersten Kupplung (K1) zugeordnete Steuerventil (35) durchgängig. Zudem ist der, der ersten Kupplung (K1) zugeordnete Drucksensor (41) zusammen mit der Steuereinheit (39) in einem Regelkreis (R) eingebunden, bei dem der erste Drucksensor (41) die Speicherdruck-Istwerterfassung (p_{Ist}) übernimmt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Doppelkupplungsgetriebe für ein Fahrzeug nach dem Patentanspruch 1 sowie ein Verfahren zur Durchführung eines Druckreduziermodus in einem solchen Hydrauliksystem nach dem Patentanspruch 8.

[0002] Bei einem Doppelkupplungsgetriebe ist mittels zweier Teilgetriebe ein vollautomatischer Gangwechsel ohne Zugkraftunterbrechung ermöglicht. Die Übertragung des Momentes erfolgt über eine von zwei Kupplungen, die die zwei Teilgetriebe mit dem Antrieb verbinden. Dadurch erfolgt ein Gangwechsel ohne Zugkraftunterbrechung, indem gleichzeitig eine der Kupplungen schließt, während die andere öffnet.

[0003] Die Kupplungen sowie die Schaltelemente zum Einlegen der Gänge sind üblicherweise hydraulisch ansteuerbar. Das hierzu erforderliche Hydrauliksystem arbeitet im Fahrbetrieb bei einem Speicherdruck zum Beispiel in einer Größenordnung von 30 bar, der von einem Druckspeicher des Hydrauliksystems bereitgestellt ist. In den, zu den Hydraulikzylindern der beiden Kupplungen sowie der Gangschaltelemente geführten Druckleitungen sind jeweils, von einer Steuereinheit elektrisch ansteuerbare Steuerventile angeordnet. Mit Hilfe der Steuerventile kann der an der ersten Kupplung und der zweiten Kupplung anliegende Hydraulikdruck eingestellt werden. Der Steuereinheit sind außerdem erste und zweite Drucksensoren zugeordnet, die jeweils den an der ersten Kupplung und an der zweiten Kupplung anliegenden Hydraulikdruck überwachen. Wenn zum Beispiel die erfassten Drucksensor-Signale nicht mit dem Betätigungszustand der ersten/zweiten Kupplung korrespondieren, so kann die Steuereinheit einen Fehlbetrieb des Doppelkupplungsgetriebes erkennen.

[0004] Durch die sehr geringen Spaltmaße von Steuerventilen in der Hydraulik und aufgrund der relativ dazu großen Öl-Additive kann es bei hohem Speicherdruck sowie bei längeren Fahrzeug-Standphasen (zum Beispiel Überseetransport, Urlaub, etc.) zu Ablagerungen an den Ventilspalten kommen. Diese Ablagerungen führen zu Komfort/Funktionseinbußen. Das vollständige Entleeren des Druckspeichers wäre als Gegenmaßnahme zwar geeignet.

[0005] Aus diesem Grund kann bei Detektion längerer Fahrzeug-Standphasen der Druckspeicher des Hydrauliksystems vollständig entleert werden, was jedoch energetisch nicht sinnvoll ist. Alternativ kann der Speicherdruck auf zum Beispiel 10 bar reduziert werden. Dadurch werden einerseits Hydrauliköl-Ablagerungen in den Steuerventilen verhindert. Andererseits kann trotzdem zumindest ein Teil der im Hydrauliksystem gespeicherten Druckenergie beim Druckaufbau für den nächsten Fahrbetrieb genutzt werden.

[0006] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Doppelkupplungsgetriebe mit einem Hydrauliksystem bereitzustellen, bei dem der Druckreduziermodus ohne zusätzlichen sensortechnischen Aufwand betriebssicher durchführbar ist.

[0007] Die Aufgabe ist durch die Merkmale des Patentanspruches 1 oder des Patentanspruches 8 gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen offenbart.

[0008] Die Erfindung beruht auf dem Sachverhalt, dass im aus dem Stand der Technik bekannten Druckreduziermodus die Steuereinheit ein Hydraulik-Steuerventil mit einer vorgegebenen Anzahl von Stellbewegungen zyklisch zwischen der Offen- und Geschlossenstellung hin- und herverstellt, so dass es als Folge einer Leckage zu Druckverlusten und damit zu einem reduzierten Speicherdruck kommt. Die Anzahl von Stellbewegungen des Hydraulik-Steuerventils ist so gewählt, dass in jedem Fall die Gefahr von Öl-Ablagerungen beseitigt ist, ohne jedoch genauere Informationen über den Ist-Speicherdruck zu haben. Vor diesem Hintergrund wird gemäß dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 die Steuereinheit im Druckreduziermodus in einem Regelkreis eingebunden, bei dem der, den an der ersten Kupplung anliegenden Hydraulikdruck erfassende erste Drucksensor die Speicherdruck-Istwerterfassung übernimmt. Die Speicherdruck-Istwerterfassung wird also durch den aus Sicherheitsgründen ohnehin erforderlichen Drucksensor durchgeführt. Ein zusätzlicher Drucksensor im Bereich des Druckspeichers ist dagegen im Hinblick auf eine Bauteilreduzierung nicht erforderlich. Beim erfindungsgemäßen Druckreduziermodus die Steuereinheit das, der ersten Kupplung zugeordnete Steuerventil durchgängig beziehungsweise dauerhaft in eine Offenstellung. Der der ersten Kupplung zugeordnete erste Drucksensor ist daher während des Druckreduziermodus steuert durchgängig mit dem Speicherdruck beaufschlagt.

[0009] Der erste Drucksensor liegt strömungstechnisch in der Druckleitung zwischen dem ersten Steuerventil und dem Hydraulikzylinder der ersten Kupplung. Der zweite Drucksensor liegt strömungstechnisch in der Druckleitung zwischen dem zweiten Steuerventil und dem Hydraulikzylinder der zweiten Kupplung.

[0010] Von Vorteil ist es, wenn die im Druckreduziermodus erfolgende Speicherdruck-Reduzierung ohne zusätzliche Druckreduzier-Komponenten, etwa einem Druckablassventil, auskommt, sondern bereits vorhandene Komponenten in Doppelfunktion auch im Druckreduziermodus verwendet werden. Bevor-

zugt kann daher zur Druckreduzierung das der zweiten Kupplung zugeordnete Steuerventil zyklisch zwischen seiner Offenstellung und seiner Geschlossenstellung verstellt werden. Auf diese Weise kommt es als Folge einer Hydrauliköl-Leckage bei der Stellbewegung zu Druckverlusten und damit zu dem reduzierten Speicherdruck. Die Steuereinheit kann im Druckreduziermodus das Steuerventil der zweiten Kupplung mittels einer geeigneten Funktion ansteuern, zum Beispiel eine trapezförmige Ansteuerung, bei der das Steuerventil der zweiten Kupplung zyklisch geschlossen und geöffnet wird, wodurch der Speicher langsam entleert wird. Im obigen Fall wirkt daher das der zweiten Kupplung zugeordnete Steuerventil als ein Stellglied des Regelkreises.

[0011] Alternativ oder zusätzlich zum Steuerventil der zweiten Kupplung können auch die den Gangschaltelementen zugeordneten Steuerventile zyklisch zwischen der Offen- und Geschlossenstellung hin- und herbewegt werden, um durch Hydrauliköl-Leckage einen Druckabfall zu erreichen. Im Hinblick auf eine Feinjustierung des Speicherdruckes auf einen reduzierten Wert ist jedoch die alleinige Verwendung des der zweiten Kupplung zugeordneten Steuerventils von Vorteil.

[0012] Die beiden, der ersten und der zweiten Kupplung zugeordneten Drucksensoren erfüllen im normalen Fahrbetrieb eine Sicherheitsfunktion, bei der überwacht wird, ob die erste Kupplung oder die zweite Kupplung drucklos beziehungsweise druckbeaufschlagt ist. Abgesehen von den beiden, ohnehin aus Sicherheitsgründen erforderlichen Drucksensoren ist für die Durchführung des erfindungsgemäßen Druckreduziermodus kein zusätzlicher Drucksensor zur Speicherdruck-Istwerterfassung vorzusehen. Die Druckleitungen zwischen dem Druckspeicher und den Steuerventilen der Kupplungen sowie der Gangschaltelemente sind daher bauteiltechnisch bevorzugt frei von weiteren Drucksensoren.

[0013] Im normalen Fahrbetrieb kann der vom Speicherdruck vorgegebene Speicherdruck in einer Größenordnung von 30 bar liegen. Nach erfolgtem Druckreduziermodus kann der Speicherdruck von diesen 30 bar auf einen Bereich von 0 bis 10 bar reduziert sein.

[0014] Der Druckreduziermodus kann auf der Grundlage von, durch die Steuereinheit erfassten Eingangsparametern aktiviert werden. Beispielsweise wird der Druckreduziermodus aktiviert, wenn die Steuereinheit detektiert, dass das Fahrzeug stillgelegt ist und der Fahrer das Fahrzeug verlassen hat. Alternativ dazu kann der Druckreduziermodus durch eine werksseitige Betätigung eines Transportschalters aktiviert werden, und zwar für den Fall einer längeren Auslieferzeit.

[0015] Das Hydrauliksystem des Doppelkupplungsgetriebes kann in einen Kupplungs-Hydraulikkreis und in einen Gangsteller-Hydraulikkreis aufgeteilt werden, die beide vom Druckspeicher mit Speicherdruck beaufschlagt werden. Über den Kupplungs-Hydraulikkreis werden die ersten und zweiten Kupplungen hydraulisch angesteuert. Über den Gangsteller-Hydraulikkreis werden die Schaltelemente hydraulisch angesteuert. Bevorzugt ist im Druckreduziermodus der Gangsteller-Hydraulikkreis drucklos geschaltet, das heißt durch entsprechende Positionierungen der Steuerventile stillgelegt.

[0016] Die vorstehend erläuterten und/oder in den Unteransprüchen wiedergegebenen vorteilhaften Aus- und/oder Weiterbildungen der Erfindung können – außer zum Beispiel in den Fällen eindeutiger Abhängigkeiten oder unvereinbarer Alternativen – einzeln oder aber auch in beliebiger Kombination miteinander zur Anwendung kommen.

[0017] Die Erfindung und ihre vorteilhaften Aus- und Weiterbildungen sowie deren Vorteile werden nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert.

[0018] Es zeigen:

[0019] **Fig.** 1 ein Blockschaltbild eines Doppelkupplungsgetriebes für ein Kraftfahrzeug mit sieben Vorwärtsgängen sowie einem Rückwärtsgang;

[0020] **Fig.** 2 das Hydrauliksystem des Doppelkupplungsgetriebes aus der **Fig.** 1; und

[0021] **Fig.** 3 eine Ansicht entsprechend der **Fig.** 2, anhand der der Druckreduziermodus veranschaulicht ist.

[0022] In der **Fig.** 1 ist ein Blockschaltbild eines Doppelkupplungsgetriebes für ein Kraftfahrzeug mit Allradantrieb gezeigt. Das Doppelkupplungsgetriebe weist sieben Vorwärtsgänge (siehe die eingekreisten Ziffern 1 bis 7) sowie einen Rückwärtsgang RW auf. Das Doppelkupplungsgetriebe ist nachfolgend nur insoweit beschrieben, als es für das Verständnis der Erfindung erforderlich ist. So weist das Doppelkupplungsgetriebe zwei Eingangswellen **12**, **14** auf, die koaxial zueinander angeordnet sind und über zwei hydraulisch betätigbare Lamellenkupplungen K1 und K2 alternierend mit der Antriebsquelle, zum Beispiel eine (nicht dargestellte) Brennkraftmaschine, verbindbar sind. Die Eingangswelle **14** ist als Hohlwelle ausgeführt, in der die als Vollwelle ausgeführte Eingangswelle **12** geführt ist. Die Eingangswellen **12**, **14** treiben über Zahnradsätze der Vorwärtsgänge 1 bis 7 und einen Rückwärtsgang RW auf eine achsparallel angeordnete Abtriebswelle **16** und eine als Hohlwelle gebildete Zwischenwelle **18**. Die Zahnradsätze der Vorwärtsgänge 1 bis 7 weisen jeweils Festzahnräder und über Schaltelemente **22** schaltba-

re Loszahnräder auf. Die Schaltelemente **22** können beispielhaft Doppelsynchronkupplungen sein, die jeweils aus einer Neutralstellung heraus zwei benachbarte Loszahnräder schalten können. Das den dritten Gang schaltende Schaltelement **22** ist dagegen gemäß der **Fig.** 1 eine Einfachkupplung, die nur ein Loszahnrad auf der Zwischenwelle **18** kuppelt.

[0023] Das Teilgetriebe I des Doppelkupplungsgetriebes weist die Zahnräder für die ungeraden Vorwärtsgänge 1, 3, 5 und 7 auf, die über die hohle Eingangswelle **14** angetrieben sind. Dem Teilgetriebe II sind die geraden Vorwärtsgänge 2, 4, 6 und der Rückwärtsgang RW zugeordnet, die über die Kupplung K2 und die Eingangswelle **12** aktivierbar sind, wobei die Gänge durch jeweiliges Schließen der entsprechenden Schaltelemente **22** geschaltet sind.

[0024] In der **Fig.** 2 ist das Hydrauliksystem des Doppelkupplungsgetriebes als vereinfachtes Blockschaltbild gezeigt. Mit Hilfe des Hydrauliksystems können die Hydraulikzylinder **23** der Kupplungen K1, K2 sowie der Schaltelemente **22** betätigt werden. In der **Fig.** 2 ist das Hydrauliksystem grob in einen Kupplungs-Hydraulikkreis A und in einen Gangsteller-Hydraulikkreis B aufgeteilt. Die beiden Hydraulikkreise A, B sind über einen Druckspeicher **25** mit dem Speicherdruck p_s beaufschlagt. Hierzu ist eine am Druckspeicher **25** angeschlossene Hauptleitung **27** bis zu einer Verzweigungsstelle **29** geführt, an der eine erste Teilleitung **31** zum Hydraulikzylinder **23** der ersten Kupplung K1 und eine zweite Teilleitung **33** zum Hydraulikzylinder **23** der zweiten Kupplung K2 geführt ist. In den beiden Teilleitungen **31**, **33** sind jeweils ein erstes Steuerventil **35** und ein zweites Steuerventil **37** angeordnet, die über eine zentrale Steuereinheit **39** ansteuerbar sind. Zudem ist die Steuereinheit **39** einem ersten Drucksensor **41** und einem zweiten Drucksensor **43** signaltechnisch in Verbindung. Die Drucksensoren **41**, **43** erfassen jeweils den an der ersten Kupplung K1 und an der zweiten Kupplung K2 anliegenden Hydraulikdruck.

[0025] Von der oben genannten Verzweigungsstelle **29** zweigt eine, strömungstechnisch mit dem Gangsteller-Hydraulikkreis B verbundene Verbindungsleitung **45** ab, in der ein weiteres Steuerventil **47** vorgesehen ist. Die Verbindungsleitung **45** teilt sich stromab des Steuerventiles **47** in insgesamt vier Teilleitungen **49** auf, die jeweils über weitere Steuerventile **51** zu den Hydraulikzylindern **23** der Schaltelemente **22** geführt sind.

[0026] Zudem weist das Hydrauliksystem eine Druckpumpe **53** auf, die eingangsseitig mit einem Ölsumpf **55** verbunden ist. Die Druckpumpe **53** ist zum Aufladen des Druckspeichers über einen Elektromotor **57** von der Steuereinheit **39** ansteuerbar.

[0027] Das Hydrauliksystem weist gemäß der **Fig.** 2 oder **Fig.** 3 einen Kupplungs-Hydraulikkreis A, mit dem die Kupplungen K1, K2 hydraulisch ansteuerbar sind, und einen Gangsteller-Hydraulikkreis B auf, mit dem die Gangschaltelemente **22** hydraulisch ansteuerbar sind.

[0028] Im normalen Fahrbetrieb steuert die Steuereinheit **39** die Steuerventile **35**, **37**, **47**, **51** der Kupplungen K1, K2 und der Gangschaltelemente **22** des Doppelkupplungsgetriebes, um einen vollautomatischen Gangwechsel ohne Zugkraftunterbrechung zu gewährleisten. Die strömungstechnisch unmittelbar vor den Hydraulikzylindern **23** der Kupplungen K1, K2 positionierten ersten und zweiten Drucksensoren **41**, **43** erfassen im Fahrbetrieb den an den Kupplungen K1, K2 anliegenden Hydraulikdruck. Der im Fahrbetrieb vom Druckspeicher **25** vorgegebene Speicherdruck p_s kann beispielhaft in einer Größenordnung von 30 bar liegen.

[0029] Nach einer Fahrzeug-Stilllegung kann die Steuereinheit **39** Eingangsparameter erfassen, die auf eine längere Standzeit des Fahrzeugs hindeuten. In diesem Fall aktiviert die Steuereinheit **39** einen Druckreduziermodus, bei dem der vom Druckspeicher **25** bereitgestellte Speicherdruck p_s reduziert wird.

[0030] Im Druckreduziermodus ist der der ersten Kupplung K1 zugeordnete Drucksensor **41** zusammen mit der Steuereinheit **39** in einem Regelkreis R (**Fig.** 3) eingebunden, bei dem der erste Drucksensor **41** die Speicherdruck-Istwerterfassung p_{lst} übernimmt. Zudem wird auch das Steuerventil **37** der zweiten Kupplung K2 in dem Regelkreis R eingebunden, und zwar als ein Stellglied, das zyklisch zwischen der Offen- und Geschlossenstellung verstellt wird, so dass es als Folge einer Leckage bei der Stellbewegung zu Druckverlusten und damit zu einem reduzierten Speicherdruck p_s kommt. Mittels des Regelkreises R wird der Speicherdruck p_s von den oben erwähnten 30 bar auf einen von der Steuereinheit **39** vorgebebenen Sollwert von beispielhaft 10 bar reduziert.

[0031] Damit das der ersten Kupplung K1 zugeordnete Steuerventil **35** eine einwandfreie Istwert-Erfassung vornehmen kann, ist es im Druckreduziermodus durchgängig in der Offenstellung (**Fig.** 3). Weiterhin ist im Druckreduziermodus der Gangsteller-Hydraulikkreis B dauerhaft drucklos geschaltet, das heißt stillgelegt.

Patentansprüche

1. Doppelkupplungsgetriebe für ein Fahrzeug, mit einem Hydrauliksystem zur Betätigung von Hydraulikzylindern (**23**) der Kupplungen (K1, K2) und der Gangschaltelemente (**22**) des Doppelkupplungsge-

triebes, welches Hydrauliksystem einen Druckspeicher (**25**) zur Bereitstellung eines Speicherdruckes (p_s) im Hydrauliksystem aufweist, wobei in den, zu den Hydraulikzylindern (**23**) der ersten Kupplung (K1) und der zweiten Kupplung (K2) geführten Druckleitungen (**31**, **33**) jeweils ein von einer Steuereinheit (**39**) ansteuerbares Steuerventil (**35**, **37**) angeordnet ist, mit denen der an der ersten und zweiten Kupplung (K1, K2) anliegende Hydraulikdruck einstellbar ist, welcher Steuereinheit (**39**) erste und zweite Drucksensoren (**41**, **43**) zugeordnet sind, die den an der ersten und zweiten Kupplung (K1, K2) anliegenden Hydraulikdruck erfassen, und welche Steuereinheit (**39**) bei Detektion einer längeren Stillstandzeit des Fahrzeugs einen Druckreduziermodus aktiviert, bei dem der vom Druckspeicher (**25**) bereitgestellte Speicherdruck (p_s) reduzierbar ist, **dadurch gekennzeichnet,** dass im Druckreduziermodus die Steuereinheit (**39**) das, der ersten Kupplung (K1) zugeordnete Steuerventil (**35**) durchgängig öffnet, und dass der der ersten Kupplung (K1) zugeordnete Drucksensor (**41**) zusammen mit der Steuereinheit (**39**) in einem Regelkreis (R) eingebunden ist, bei dem der erste Drucksensor (**41**) die Speicherdruck-Istwerterfassung (p_{Ist}) übernimmt.

2. Doppelkupplungsgetriebe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass im Druckreduziermodus die Steuereinheit (**39**) das Steuerventil (**37**) der zweiten Kupplung (K2) zyklisch zwischen der Offen- und Geschlossenstellung verstellt, so dass es als Folge einer Leckage bei der Stellbewegung zu Druckverlusten und damit zu einem reduzierten Speicherdruck (p_s) kommt.

3. Doppelkupplungsgetriebe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Hydrauliksystem einen Kupplungs-Hydraulikkreis (A), mit dem die Kupplungen (K1, K2) hydraulisch ansteuerbar sind, und einen Gangsteller-Hydraulikkreis (B) aufweist, mit dem die Gangschaltelemente (**22**) hydraulisch ansteuerbar sind, und dass insbesondere in dem Druckreduziermodus der Gangsteller-Hydraulikkreis (B) drucklos geschaltet ist, das heißt, stillgelegt ist.

4. Doppelkupplungsgetriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Druckleitungen (**27**, **31**, **33**, **45**, **49**) zwischen dem Druckspeicher (**25**) und den Steuerventilen (**35**, **37**, **51**) der Kupplungen (K1, K2) sowie der Gangschaltelemente (**22**) frei von Drucksensoren sind.

5. Doppelkupplungsgetriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass im normalen Fahrbetrieb mittels der ersten und zweiten Drucksensoren (**41**, **43**) der an der ersten Kupplung (K1) und an der zweiten Kupplung (K2) anliegende Hydraulikdruck erfassbar ist, und insbesondere erfasst wird, ob die ersten und zweite Kupplung (K1, K2) drucklos oder druckbeaufschlagt ist.

6. Doppelkupplungsgetriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass der vom Druckspeicher (**25**) vorgegebene Speicherdruck (p_s) im normalen Fahrbetrieb in einer Größenordnung von 30 bar liegt, und nach erfolgtem Druckreduziermodus der Speicherdruck (p_s) auf 0 bis 10 bar reduziert ist.

7. Doppelkupplungsgetriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Druckreduziermodus aktivierbar ist, wenn die Steuereinheit (**39**) erkennt, dass das Fahrzeug stillgelegt ist und der Fahrer das Fahrzeug verlässt, oder durch eine werksseitige Betätigung eines Transportschalters im Falle einer längeren Auslieferzeitdauer.

8. Verfahren zur Durchführung eines Druckreduziermodus in einem Hydrauliksystem eines Doppelkupplungsgetriebes nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

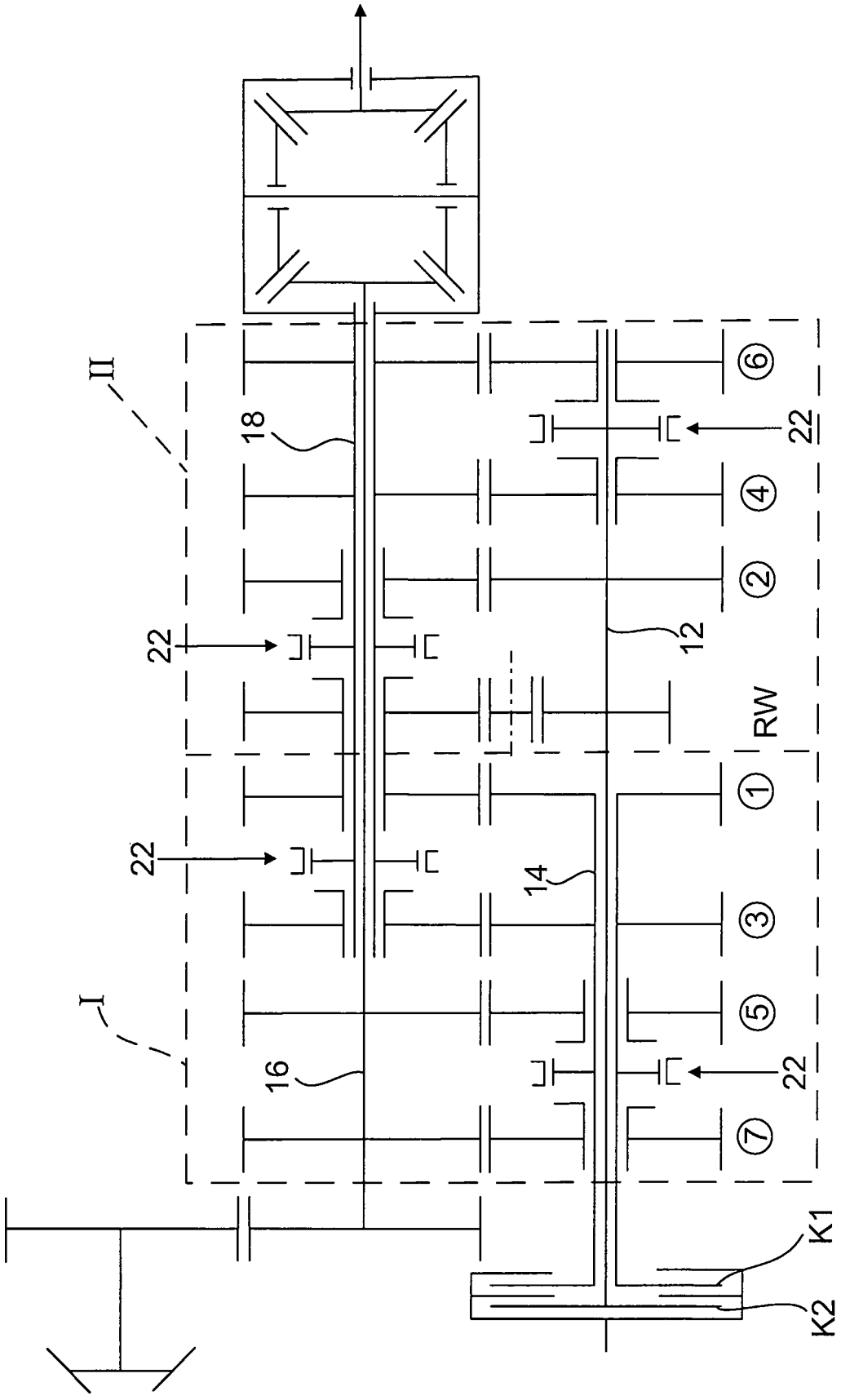


Fig. 1

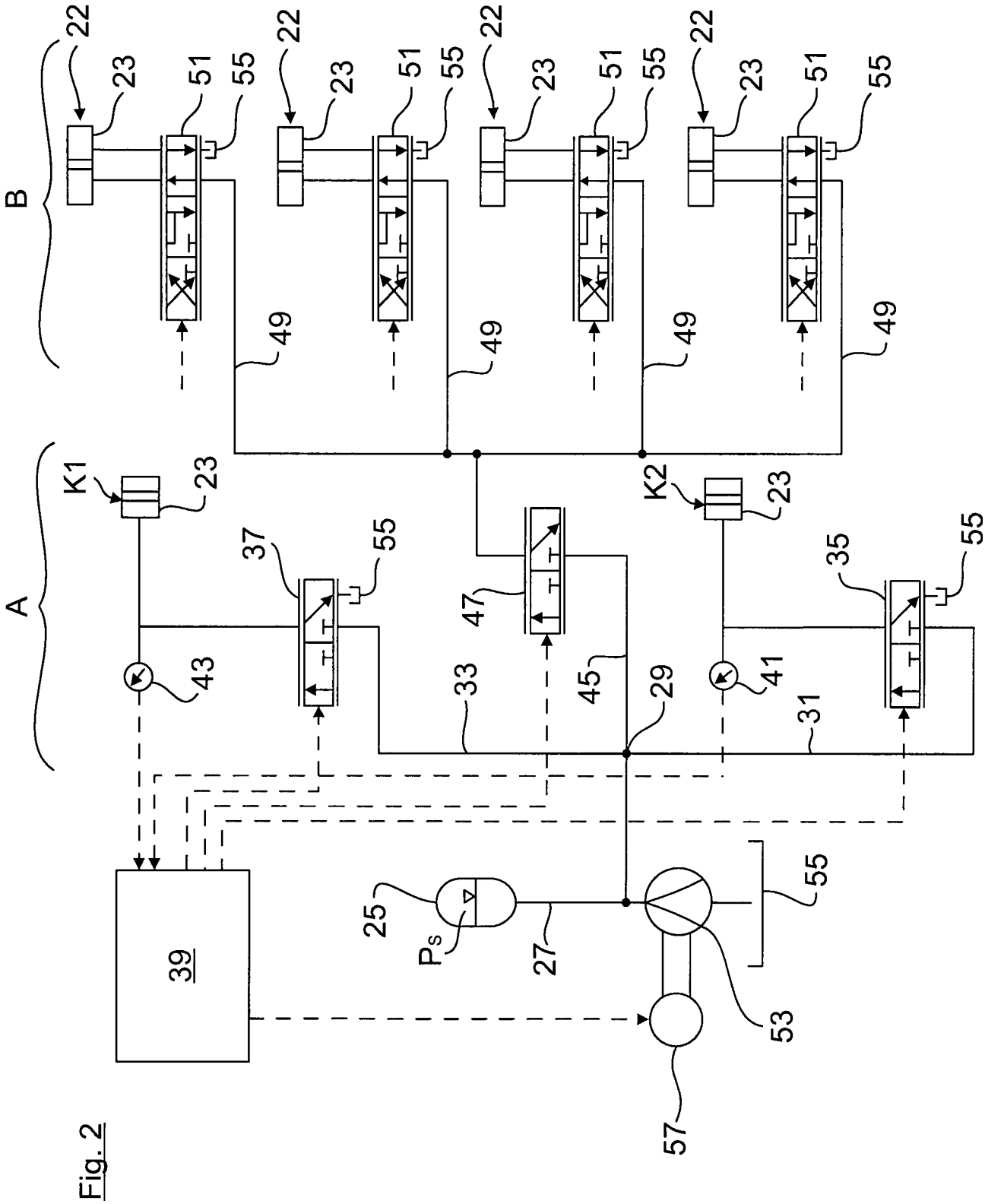


Fig. 2

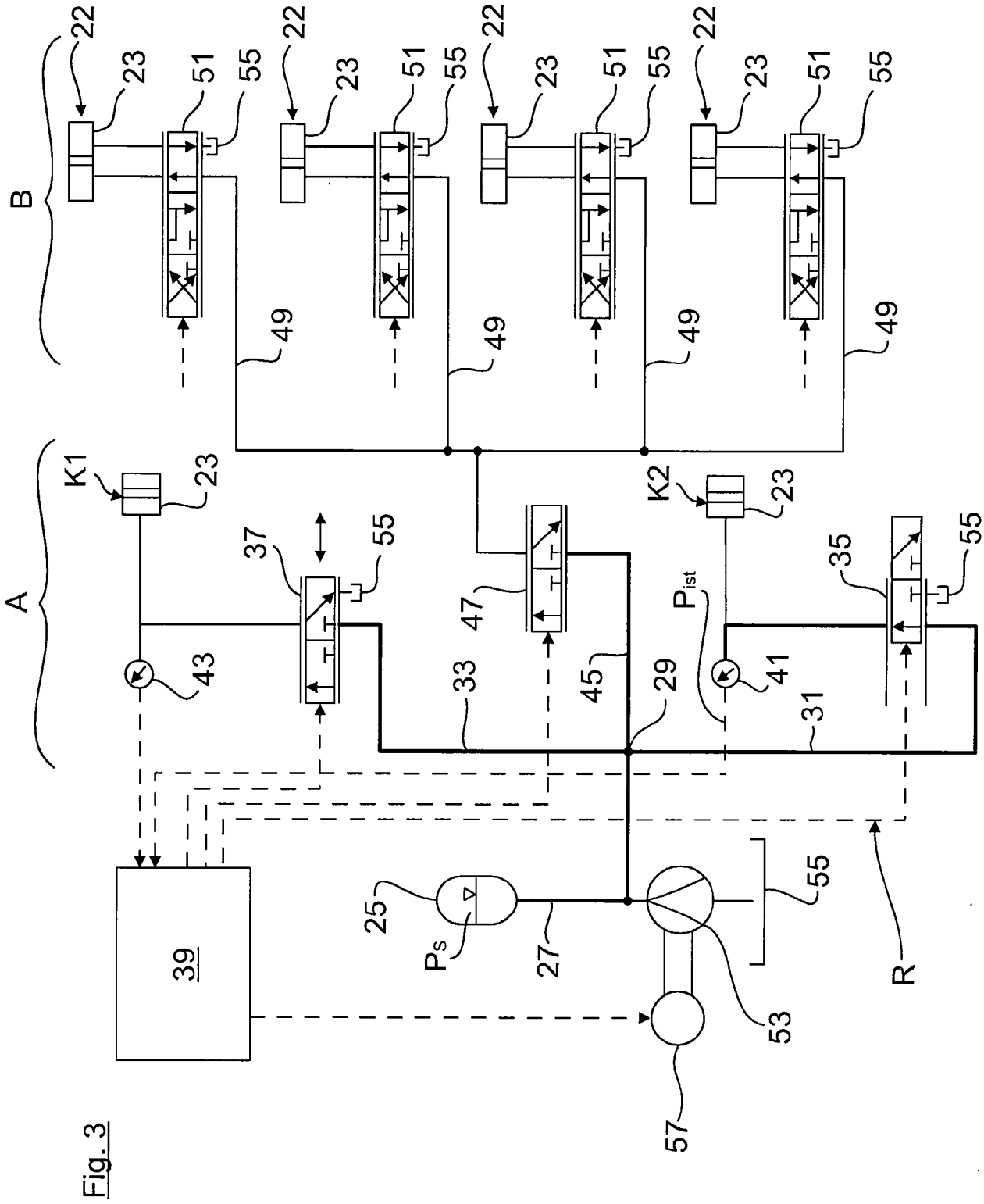

A
B
K1
K2
22
23
51
55
49
37
47
35
43
41
33
45
29
31
P_{ist}
25
P_S
27
53
57
39
R

Fig. 3