



(19)
 Bundesrepublik Deutschland
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 016 397 A1** 2007.10.11

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 016 397.4**

(22) Anmeldetag: **07.04.2006**

(43) Offenlegungstag: **11.10.2007**

(51) Int Cl.⁸: **F16H 61/02** (2006.01)

F16H 61/688 (2006.01)

F16D 48/02 (2006.01)

(71) Anmelder:

hofer mechatronic GmbH, 72644 Oberboihingen, DE

(72) Erfinder:

Palesch, Edwin, 73252 Lenningen, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:

DE10 2004 001278 A1

DE 103 49 220 A1

DE 103 47 203 A1

DE 100 20 187 A1

EP 17 10 477 A1

EP 14 49 708 A1

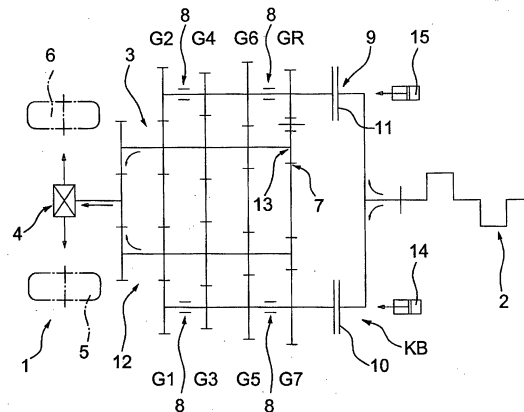
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Getriebe für ein Kraftfahrzeug**

(57) Zusammenfassung: Dieses Getriebe ist für ein Kraftfahrzeug geeignet und als ein mit Schaltmuffen versehenes Schaltgetriebe ausgebildet. Dabei arbeitet das Schaltgetriebe mit einer mehrere Kupplungen, vorzugsweise eine Doppelkupplung aufweisenden Kupplungseinrichtung zusammen. Die Doppelkupplung umfasst eine erste Kupplung und eine zweite Kupplung, die mit einer ersten Getriebewelle und einer zweiten Getriebewelle verbindbar sind, wobei die erste Kupplung mit einem ersten Hydraulikzylinder und die zweite Kupplung mit einem zweiten Hydraulikzylinder betätigt wird.

Um dieses Getriebe bezüglich Bauweise und Funktion zu verbessern, ist dem ersten Hydraulikzylinder ein erster Kupplungsdruckregler und dem zweiten Hydraulikzylinder ein zweiter Kupplungsdruckregler vorgeschaltet.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Getriebe für ein Kraftfahrzeug, das als ein mit Schaltmuffen versehenes Schaltgetriebe mit einer mehrere Kupplungen, vorzugsweise eine Doppelkupplung aufweisenden Kupplungseinrichtung zusammenarbeitet.

[0002] Es ist ein Getriebe eines Kraftfahrzeugs bekannt, DE 103 49 220 A1, das als Schaltgetriebe ausgebildet ist unter Vermittlung einer Doppelkupplung geschaltet wird. Das Schaltgetriebe weist ein erstes Teilgetriebe und ein zweites Teilgetriebe auf deren Eingangswellen mit einer ersten und einer zweiten Kupplung der Doppelkupplung zusammenarbeiten, welche Doppelkupplung mit einer Brennkraftmaschine des Kraftfahrzeugs verbunden. Zwischenwellen des Schaltgetriebes wirken auf eine Abtriebswelle ein, die unter Zwischenschaltung eines Differentials Räder des Kraftfahrzeugs antreiben.

[0003] Die DE 10 2004 001 278 A1 behandelt ein Doppelkupplungsgetriebe für ein Kraftfahrzeug, das zwei Eingangswellen, zwei Kupplungen und eine erste und eine zweite Triebwelle aufweist. Die erste Eingangswelle ist mit der ersten Kupplung und die zweite Eingangswelle ist mit der zweiten Kupplung verbindbar. Die Eingangswellen und die Triebwellen umfassen miteinander in Eingriff stehende Zahnräder und wenigstens zwei Zahnräder eine Gangstufe bilden. Dabei ist wenigstens ein Zahnrad einer Gangstufe als ein ein- und/oder auskuppelbares Losrad und das andere Zahnrad bspw. als Festrad ausgebildet ist.

[0004] Aus der DE 100 20 187 A1 geht eine hydraulische Schaltung für ein automatisiertes Doppelkupplungsgetriebe eines Kraftfahrzeugs hervor, wobei das Doppelkupplungsgetriebe ein Vorgelegegetriebe mit zwei parallelen Kraftübertragungszweigen und zwei Kupplungen umfasst. In dem Doppelkupplungsgetriebe arbeitet ein Hochdruckkreis mit einem Aktuator für das Vorgelegegetriebe und/oder die Kupplungen sowie ein Niederdruckkreis zur Schmierung und/oder Kühlung von Bauteilen des Doppelkupplungsgetriebes. Darüber hinaus ist eine Verstellerpumpe zur variablen Bereitstellung des Hochdruckes für den Hochdruckkreis vorgesehen.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Getriebe für ein Kraftfahrzeug, das als ein mit Schaltmuffen versehenes Schaltgetriebe mit einer mehrere Kupplungen, vorzugsweise eine Doppelkupplung aufweisenden Kupplungseinrichtung zusammenarbeitet, zu schaffen, das unter Einsatz einfach zu realisierender Komponenten sich durch eine hervorragende Funktion auszeichnet.

[0006] Nach der Erfindung wird diese Aufgabe unter anderem durch die Merkmale des Patentanspruchs 1

gelöst. Weitere, die Erfindung ausgestaltende Merkmale sind in den nachfolgenden Patentansprüchen enthalten.

[0007] Die mit der Erfindung hauptsächlich erzielten Vorteile sind darin zu sehen, dass der erste Kupplungsdruckregler und der zweite Kupplungsdruckregler, die jeweils nach Art eines einen Elektromagnet aufweisenden Schieberventils ausgebildet sind, eine sichere Betätigung zum Gangwechsel des Schaltgetriebes gewährleistet ist. Diese Kupplungsdruckregler in Verbindung mit dem Verfahren zu ihrer Steuerung ermöglichen eine gute Funktion der Doppelkupplung des Getriebes. Die den Hydraulikzylindern unmittelbar nachgeschalteten nach Art von Schaltventilen aufgebauten Schalteinrichtungen verfügen über einen relativ großen Querschnitt zur Tankleitung, wodurch eine relativ rasche Entleerung der Zuleitung zum Tank erreichbar ist; besagte Entleerung bewirkt eine schnelle Trennung der zugehörigen Kupplung. Den beiden Kupplungsdruckreglern, die unter Zwischenschaltung der Schalteinrichtungen die erste Kupplung und die zweite Kupplung der Doppelkupplung beeinflussen, ist ein Druckerhaltungsventil vorgeschaltet, das dafür sorgt, dass der jeweilige Funktionsdruck in den Zuleitungen zu den Kupplungszyklindern innerhalb eines betriebsgerechten Arbeitsdrucks eingestellt ist.

[0008] Vorteilhaft bezüglich Realisierbarkeit und Wirksamkeit bei dem Schaltgetriebe mit mehreren Schaltmuffen, das mit der ein erstes Teilgetriebe und eine zweites Teilgetriebe des besagten Schaltgetriebes beeinflussbaren Doppelkupplung zusammenarbeitet, ist, dass jedes Teilgetriebe Steuerungselemente besitzt, die durch Schaltaktuatoren gebildet werden. Um das Getriebe bzw. das Schaltgetriebe mit den Schaltmuffen im Zusammenhang mit diesen Steuerungselementen funktionsgerecht zu betreiben eignet sich das hierzu entwickelte Verfahren.

[0009] Darüber hinaus setzt das Getriebe, das als Schaltmuffen aufweisendes Schaltgetriebe ausgebildet ist und mit einer mehrerer Kupplungen besitzenden vorzugsweise als Doppelkupplung dargestellten Kupplungseinrichtung zusammenarbeitet sowohl hinsichtlich Einsatz an Bauelementen und auch Wirkung Maßstäbe. Hierzu tragen inter alia die Steuerungselemente zum Bewegen der Schaltmuffen und die Kupplungsdruckregler bei.

[0010] In der Zeichnung werden Ausführungsbeispiele der Erfindung gezeigt, die nachstehend näher erläutert werden.

[0011] Es zeigen

[0012] **Fig. 1** ein Kraftfahrzeug von oben mit einem Getriebe, das als Schaltgetriebe mit Schaltmuffen ausgestattet ist und mit einer Doppelkupplung zu-

sammenarbeitet;

[0013] [Fig. 2](#) ein erster hydraulischer Schaltplan zur Betätigung von Hydraulikzylindern für Kupplungen der Doppelkupplung;

[0014] [Fig. 3](#) eine Ansicht entsprechend [Fig. 2](#) mit einem zweiten hydraulischen Schaltplan;

[0015] [Fig. 4](#) eine Ansicht entsprechend [Fig. 2](#) mit einem dritten hydraulischen Schaltplan;

[0016] [Fig. 5](#) ein vierter hydraulischer Schaltplan für Steuerungselemente zum Bewegen von Schaltmuffen;

[0017] [Fig. 6](#) eine Einzelheit X der [Fig. 5](#) als Konstruktionsdarstellung und in größerem Maßstab;

[0018] [Fig. 7](#) ein fünfter hydraulischer Schaltplan zur Betätigung von Hydraulikzylindern für Kupplungen der Doppelkupplung und Steuerungselementen zum Bewegen von Schaltmuffen;

[0019] [Fig. 8](#) eine Ansicht entsprechend [Fig. 7](#) mit einem sechsten hydraulischen Schaltplan,

[0020] [Fig. 9](#) eine Ansicht entsprechend [Fig. 7](#) mit einem siebten hydraulischen Schaltplan;

[0021] [Fig. 10](#) eine Ansicht entsprechend [Fig. 7](#) mit einem achten hydraulischen Schaltplan;

[0022] Ein Kraftfahrzeug **1** umfasst eine Brennkraftmaschine **2**, die unter Vermittlung eines Getriebes **3** und eines Differentials **4** Räder **5** und **6** antreibt. Zwischen Brennkraftmaschine **2** und Getriebe **3**, das als Schaltgetriebe **7** mit Schaltmuffen **8** ausgebildet ist, ist eine Doppelkupplung **9** vorgesehen. Die Doppelkupplung **9** weist eine erste Kupplung **10** und eine zweite Kupplung **11** auf, wobei die erste Kupplung **10** mit einem ersten Teilgetriebe **12** und die zweite Kupplung **11** mit einem zweiten Teilgetriebe **13** zusammenwirkt. Dem ersten Teilgetriebe **12** sind ein erster Gang G1., ein dritter Gang G3, ein fünfter G5 und ein siebter G7 zugeordnet; dem zweiten Teilgetriebe **13** ein zweiter Gang **2G**, ein vierter Gang **4G** und ein sechster Gang **6G** und ein Rückwärtsgang GR – [Fig. 1](#) –. Zur Betätigung der ersten Kupplung **10** und der zweiten Kupplung **11** – Kupplungsbetätigung KB – dienen ein erster Hydraulikzylinder **14** und ein zweiter Hydraulikzylinder **15**.

[0023] Dem ersten Hydraulikzylinder **14** ist ein erster Kupplungsdruckregler **16** vorgeschaltet; dem zweiten Hydraulikzylinder **15** ein zweiter Kupplungsdruckregler **17** – [Fig. 2](#); erster hydraulischer Schaltplan –. Der erste Kupplungsdruckregler **16** und der zweite Kupplungsdruckregler **17** sind jeweils nach Art eines eine Elektromagnet aufweisenden Schieber-

ventils ausgebildet, wobei jedes Schieberventil eine Referenzdruckfläche aufweist. Bezüglich Wirkungsweise der Kupplungsdruckregler **16** und **17** wird auf das Verfahren zur Kupplungsbetätigung KB gemäß Patentanspruch 4 verwiesen.

[0024] In [Fig. 3](#) – zweiter hydraulischer Schaltplan – ist dargestellt, dass zwischen ersten und zweiten Kupplungsdruckreglern **19** und **20** sowie ersten und zweiten Hydraulikdruckzylindern **21** und **22** der ersten Kupplung **10** und der zweiten Kupplung **11** eine erste Schalteinrichtung **23** und eine zweite Schalteinrichtung **24** vorgesehen sind. Jede Schalteinrichtung z.B. **23** ist nach Art eines Schaltventils ausgeführt, mit dem eine definiert rasche Trennung der jeweiligen Kupplung **10** oder **11**, die von den Hydraulikzylindern **21** und **22** beeinflusst werden, bewerkstelligbar ist.

[0025] Zur Druckölbeeinflussung ist vor den ersten und zweiten Kupplungsdruckreglern **25** und **26** eine Steuervorrichtung **27** angeordnet – [Fig. 4](#); dritter hydraulischer Schaltplan –. Die Steuervorrichtung **27** ist als Druckerhaltungsventil ausgebildet. Letzteres stellt sicher, dass der Funktionsdruck in der Zuleitung zum ersten Hydraulikzylinder nicht unter einen betriebsicheren Druck absinkt.

[0026] Aus [Fig. 5](#) – vierter hydraulischer Schaltplan – geht hervor, wie die Schaltmuffen **8** des Schaltgetriebes **7** bzw. eines jeden Teilgetriebes **12** oder **13** durch ein erstes Steuerungselement **28** und ein zweites Steuerungselement **29** betätigt werden – Schaltbetätigung SchB –, die als Schaltaktuatoren ausgebildet sind und baulich Gleichgangzylinder bilden, will heißen die wirksame Kolbenflächen sind für beide Bewegungsrichtungen gleich groß. Mit den Steuerelementen **28** und **29** bzw. Schaltaktuatoren verbunden ist ein Muffenwahlventil **30**, das als ein Elektromagnetventil mit zwei Schaltstellungen ausgeführt ist. Dem Muffenwahlventil **30** bzw. Elektromagnetschaltventil vorgeschaltet ist ein Gangschaltventil **31**, das die Grundfunktionen eines einen Axialkolben **32** aufweisenden Drei-Stellungs-Ventils – [Fig. 6](#) – besitzt. Das Gangschaltventil **31** wird über die Ölversorgung P sowie die Abgänge A und B betrieben, die auch als Steuerkanäle bezeichnet werden können. Darüber hinaus arbeitet der Axialkolben **32** mit einem Proportional-Elektromagnet **33** zusammen. Die Funktion des Schaltgetriebes **7** in Verbindung mit den Steuerelementen **28**, **29**, dem Muffenwahlventil **30** und dem Gangschaltventil **31** wird durch das Verfahren nach Patentanspruch 15 verdeutlicht.

[0027] Die [Fig. 7](#) – fünfter hydraulischer Schaltplan – gibt die Betätigung von Hydraulikzylindern für die Kupplungen **10** und **11** – KB – und Steuerungselementen zum Bewegen der Schaltmuffen **8** – SchB – wieder. Dabei ist Kupplungsdruckreglern **34** und **35** ein Druckerhaltungsventil **36** vorgeschaltet, das dazu

beiträgt, dass bei Beginn einer Kupplungsüberschneidung der Druck in der betätigten Kupplung nicht unter einen eingestellten Wert absinkt.

[0028] Gemäß [Fig. 8](#) – sechster hydraulischer Schaltplan – ist das Schaltgetriebe **7**, das prinzipiell in etwa aufgebaut ist wie das Schaltgetriebe nach [Fig. 7](#), mit einem Hauptdruckregler **37** und einer Druckwaage **38** versehen. Der Hauptdruckregler **37** gewährleistet eine dominante Druckerhaltung für die Grundfunktion Kupplungsbetätigung. Die Druckwaage **38** wird gespeist und geschaltet von Drücken in den Hydraulikzylindern der Kupplungen **10** und **11** und gibt den jeweils höheren Kupplungsdruck als Aktionsdruck an den Hauptdruckregler **37** weiter. Der Hauptdruckregler **37** ist zwischen Druckreglern **39** und **40** der Teilgetriebe **12** und **13** bzw. einem Druckerhaltungsventil **41** sowie der Druckwaage **38** angeordnet, die mit Hydraulikzylindern der Kupplungen **10** und **11** verbunden sind.

[0029] Die [Fig. 9](#) – siebter hydraulischer Schaltplan – zeigt einen ersten Volumenstrombegrenzer **42** für die Kupplungen **10** und **11**, der zwischen Druckreglern **43** und **44** bzw. einem Druckerhaltungsventil **45** der Teilgetriebe **12** und **13** bzw. den Kupplungen **10** und **11** und einem Hauptdruckregler **44** vorgesehen ist. Ein zweiter Volumenstrombegrenzer **447** für die Schaltmuffen **8** ist über Leitungen einerseits mit Druckreglern **48** und **49** und einem und andererseits mit einem Hauptdruckregler (**50**) verbunden.

[0030] Anhand der [Fig. 10](#) ist verdeutlicht, dass eine Druckwaage **51** in Verbindung mit einem Schaltdruckregler **42** einen bedarfsgerechten Schaltdruck sichert. Außerdem wird durch einen Restdruckregler **53** und ein Kühlungsventil **54** ein funktionskonformer Kühlöldruck erreicht, und zwar bevor das Restöl einer Pumpenansaugseite zugeführt wird.

Patentansprüche

1. Getriebe für ein Kraftfahrzeug, das als ein mit Schaltmuffen versehenes Schaltgetriebe mit einer mehrere Kupplungen, vorzugsweise eine Doppelkupplung aufweisenden Kupplungseinrichtung zusammenarbeitet, welche Doppelkupplung eine erste Kupplung und eine zweite Kupplung umfasst, die mit einer ersten Getriebewelle und einer zweiten Getriebewelle verbindbar sind, wobei die erste Kupplung mit einem ersten Hydraulikzylinder und die zweite Kupplung mit einem zweiten Hydraulikzylinder betätigt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass dem ersten Hydraulikzylinder (**14**) eine erste Kupplungsdruckregler (**16** und dem zweiten Hydraulikzylinder (**15**) ein zweiter Kupplungsdruckregler (**17**) vorgeschaltet ist.

2. Getriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Kupplungsdruckregler (**16**)

und der zweite Kupplungsdruckregler (**17**) jeweils nach Art eines einen Elektromagneten aufweisenden Schieberventils ausgeführt ist.

3. Getriebe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Schieberventil eine Referenzdruckfläche aufweist.

4. Verfahren zur Steuerung der Kupplungsdruckregler nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass

(1) im unbestromten Zustand des Elektromagneten des Schieberventils ist ein Durchgang des Drucköls zur Kupplung gesperrt und die Zuleitung zur Kupplung gegen den Tank geöffnet, dergestalt, dass Drucköl aus der Kupplung abfließt;

(2) beim Bestromen des Elektromagnet wird die Öffnung zum Tank geschlossen und das Drucköl zur Kupplungszuleitung freigegeben;

(3) die Referenzdruckfläche gegen die Kraft des Magneten wirkt;

(4) eine Referenzkraft ein Produkt aus Druck mal Wirkfläche ist,

(5) ein Referenzdruck wird in der Zuleitung zum jeweiligen Kupplungszyylinder abgenommen und der entsprechenden Wirkfläche zugeführt;

(6) die Zuleitung zum Kupplungszyylinder wird dann geschlossen, wenn die Referenzkraft im Gleichgewicht zur Magnetkraft steht;

(7) beim Absenken des Drucks in der Zuleitung zum Kupplungszyylinder sich das Schieberventil solange öffnet bis das Gleichgewicht zwischen der Kraft des Magneten und der Referenzkraft wieder hergestellt ist.;

(8) zum Absenken des Drucks in der Zuleitung zum Kupplungszyylinder wird die Kraft des Magneten reduziert, dergestalt, dass die Referenzkraft den Ventilkolben gegen die verminderte Kraft des Magneten bewegt und die Zuleitung zum Kupplungszyylinder in Richtung Tank öffnet;

(9) der Druck in der Zuleitung solange absinkt bis sich die Kraft des Magneten und die Referenzkraft im Gleichgewicht befinden.

5. Getriebe nach den Ansprüchen 1 bis 3, dass zwischen den Kupplungsdruckreglern (**19** und **20**) und den Hydraulikzylindern (**21** und **22**) der ersten und der zweiten Kupplung (**10** und **11**) eine erste Schalteinrichtung (**23**) und eine zweite Schalteinrichtung (**24**) vorgesehen sind.

6. Getriebe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass jede Schalteinrichtung (z.B. **23**) nach Art eines Schaltventils ausgebildet ist, mit dem eine definiert rasche Trennung der jeweiligen Kupplung (**10** oder **11**) bewerkstelligbar ist.

7. Getriebe nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass vor den Kupplungsdruckreglern (**25** und **26**) eine Steuervorrichtung (**27**) zur Druckölbeeinflussung

sung vorgesehen ist.

8. Getriebe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuervorrichtung (27) durch ein Druckerhaltungsventil gebildet wird.

9. Getriebe für ein Kraftfahrzeug, das als ein mehrere Schaltmuffen aufweisendes Schaltgetriebe ausgebildet ist und vorzugsweise mit einer eine Doppelkupplung umfassenden Kupplungseinrichtung zusammenarbeitet, mit welcher Doppelkupplung ein erstes Teilgetriebe und ein zweites Teilgetriebe des Schaltgetriebes beeinflussbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Teilgetriebe (12 oder 13) Steuerungselemente (28 und 29) zum Bewegen der Schaltmuffen (8) besitzt, die durch Schaltaktuatoren gebildet werden.

10. Getriebe nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltaktuatoren als Gleichgangzylinder ausgeführt sind.

11. Getriebe nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltaktuatoren an eine Muffenwahlventil (30) angeschlossen sind.

12. Getriebe nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Muffenwahlventil (30) als ein Elektromagnetventil mit zwei Schaltstellungen dargestellt ist.

13. Getriebe nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass dem Elektromagnet-Schaltventil ein Gangschaltventil vorgeschaltet ist, das die Grundfunktion eines einen Axialkolben (32) aufweisenden Drei-Stellungs-Ventils umfasst.

14. Getriebe nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Gangschaltventil einen Axialkolben mit einem Proportional-Elektromagnet (33) versehen ist.

15. Verfahren zur Steuerung des Getriebes nach den Ansprüchen 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass

- (1) der Weg des Ventilkobens proportional zur Stromstärke des Elektromagnet ist;
- (2) bei unbestromter Stellung des Ventilkobens oder bei maximal bestromter Stellung des Ventilkobens Ölübergangsstellen die größten Querschnitte aufweisen;
- (3) in einer Mittelstellung des Ventilkobens die Ölübergangsstellen gesperrt sind;
- (4) auf dem Weg des Ventilkobens von einer Endstellung zur Mittelstellung sich der Strömungsquerschnitt linear zur Stromstärke des Elektromagnet bzw. Auch annähernd proportional die Durchflussmenge des überströmenden Öls verringert.

16. Getriebe für ein Kraftfahrzeug, das als Schalt-

muffen aufweisendes Schaltgetriebe ausgebildet ist und mit einer mehrere Kupplungen besitzenden, vorzugsweise als Doppelkupplung dargestellte Kupplungseinrichtung zusammenarbeitet, die mit einer ersten Getriebewelle und einer zweiten Getriebewelle verbindbar sind, welche erste Kupplung mit einem ersten Hydraulikzylinder und welche zweite Kupplung mit einem zweiten Hydraulikzylinder betätigt wird, wobei das Schaltgetriebe ein erstes Teilgetriebe und ein zweites Teilgetriebe besitzt, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Teilgetriebe (12 oder 13) Steuerungselemente (28 und 29) zum Bewegen der Schaltmuffen (8) aufweist und dass jede Kupplung (10 oder 11) mit einem Hydraulikzylinder (21 oder 22) betätigt wird, dem ein Kupplungsdruckregler (34 oder 35) vorgeschaltet ist.

17. Getriebe nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Kupplungsdruckregler (16 oder 17) nach Art eines einen Elektromagnet aufweisenden Schieberventils ausgeführt ist.

18. Getriebe nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Schieberventil eine Referenzdruckfläche aufweist.

19. Getriebe nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass den Kupplungsdruckreglern (34 und 35) ein Druckerhaltungsventil (36) vorgeschaltet ist.

20. Getriebe nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass dem (41) ein Hauptdruckregler (37) vorgeschaltet ist.

21. Getriebe nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass der Hauptdruckregler (37) mit einer Druckwaage (38) zusammenarbeitet.

22. Getriebe nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Druckreglern (43 und 44) der Teilgetriebe (12 und 13) und einem Hauptdruckregler (45) ein erster Volumenstrombegrenzer (42) für die Kupplungen (10 und 11) angeordnet ist.

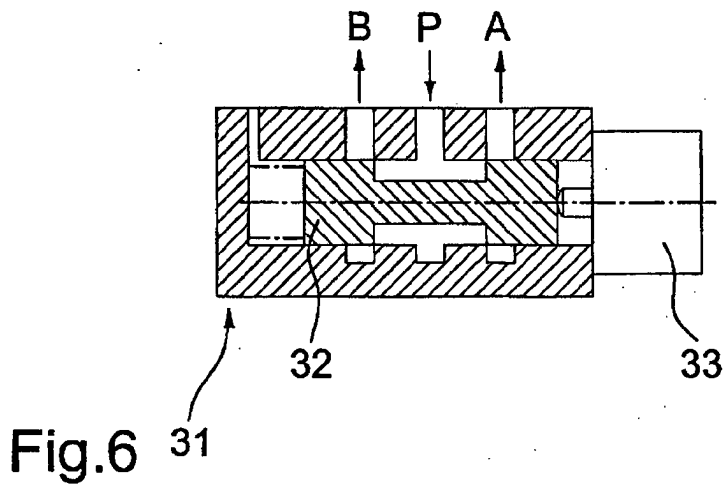
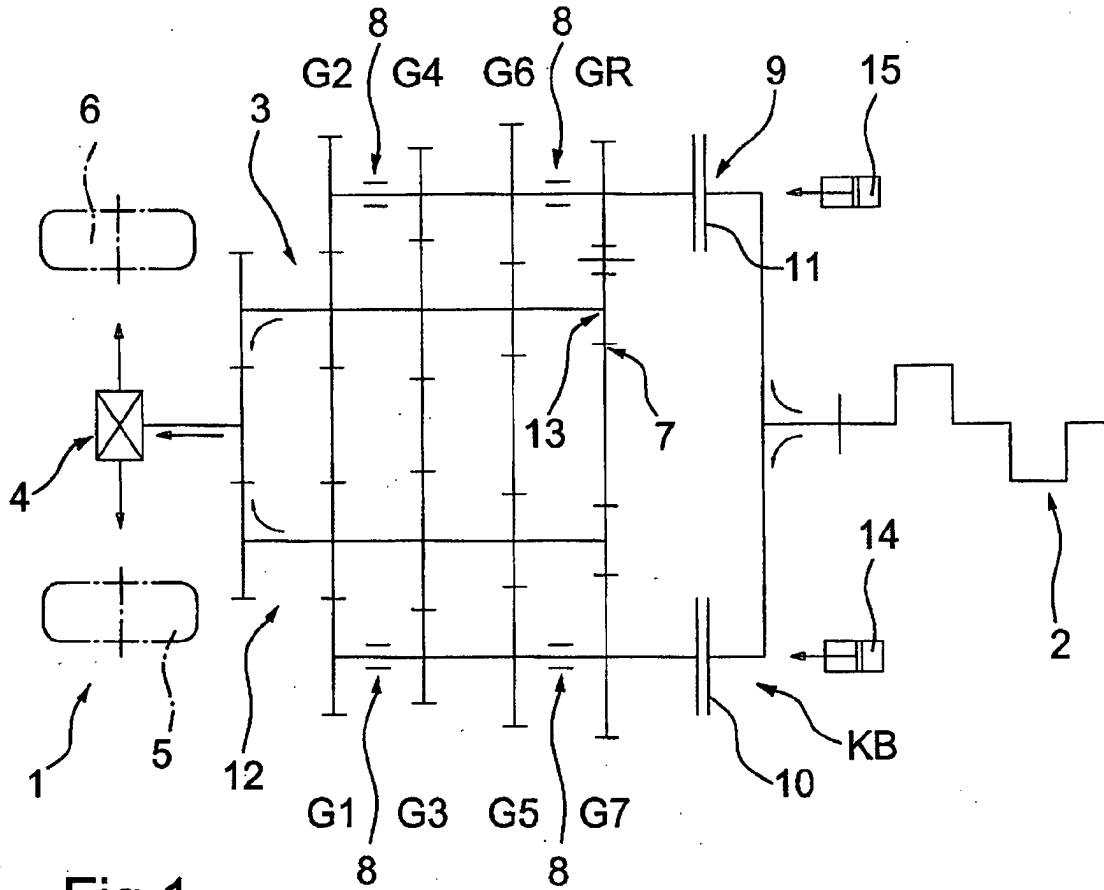
23. Getriebe nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein zweiter Volumenstrombegrenzer (47) für die Schaltmuffen (8) vorgesehen ist.

24. Getriebe nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass dem zweiten Volumenstrombegrenzer (42) ein Schaltdruckregler (52) vorgeschaltet ist.

25. Getriebe nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaltdruckregler (52) mit einem Restdruckregler (53) und einem Kühlventil (54) zusammenarbeitet.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



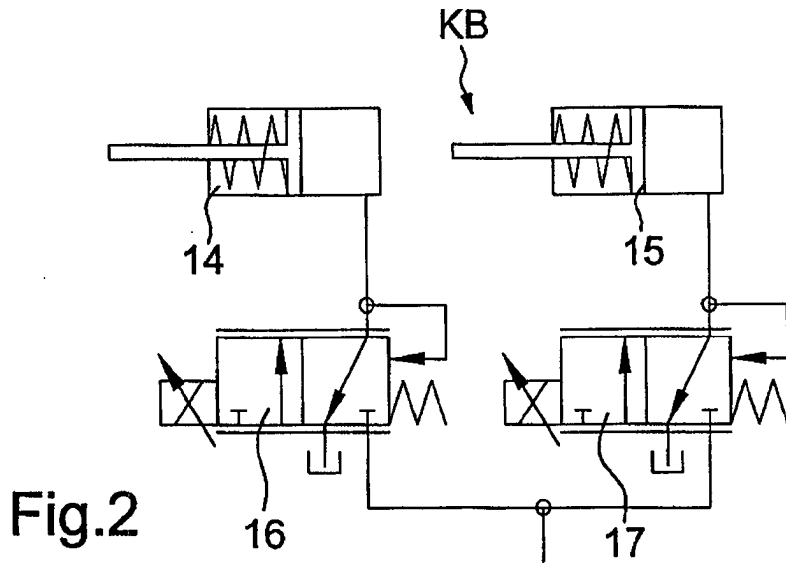


Fig. 2

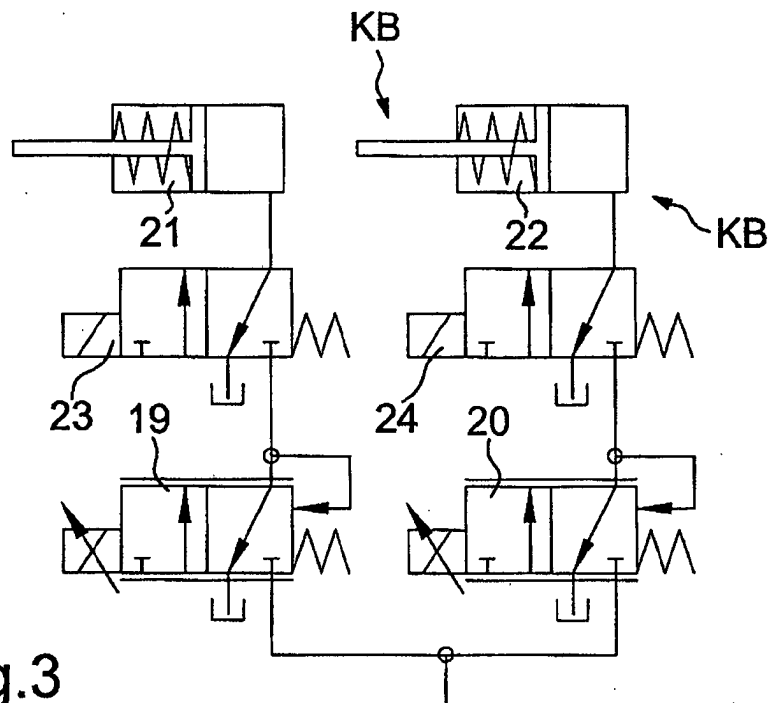


Fig. 3

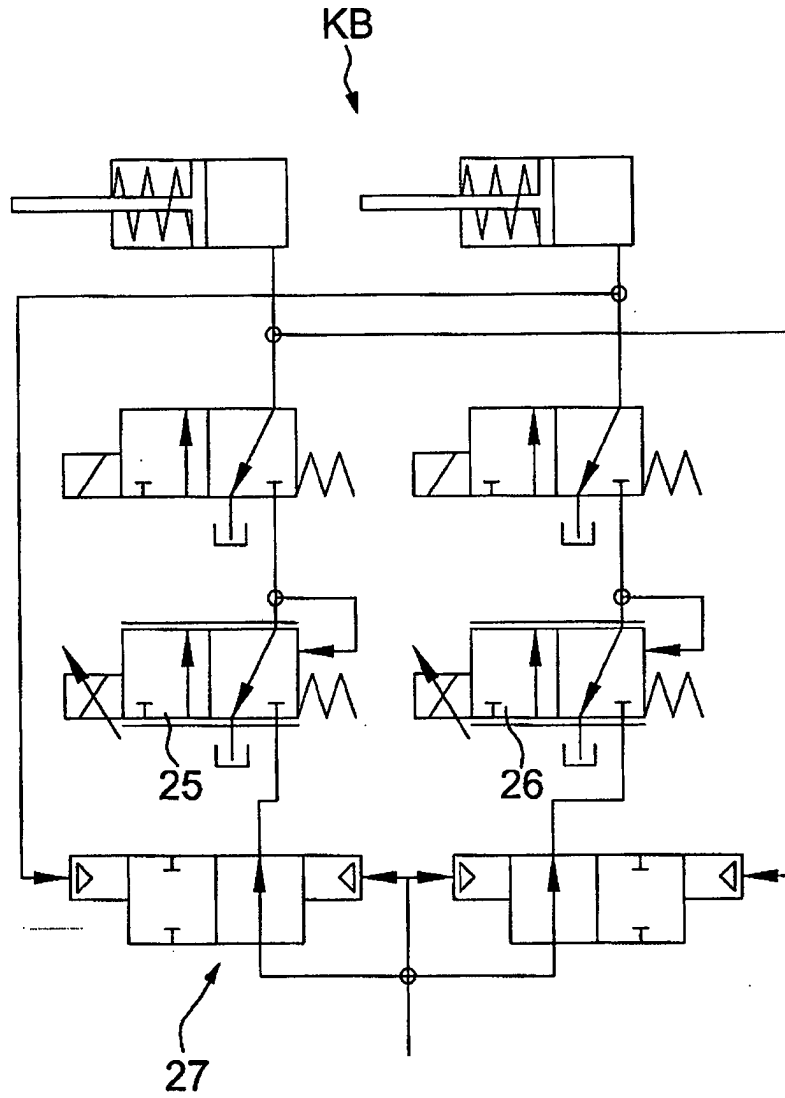


Fig.4

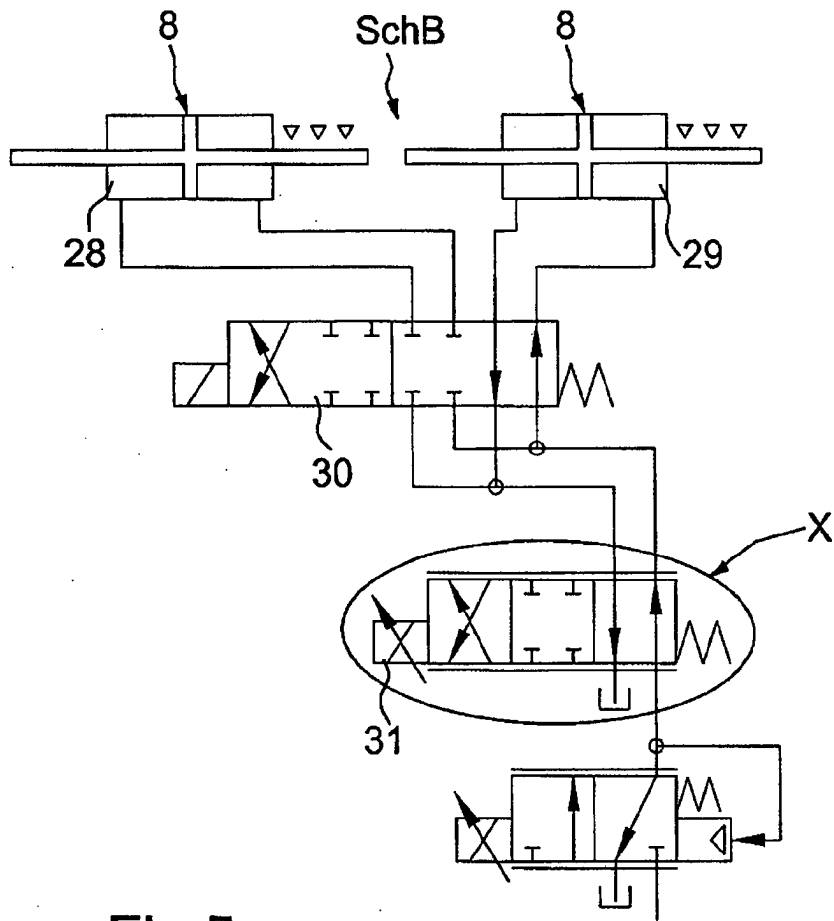


Fig.5

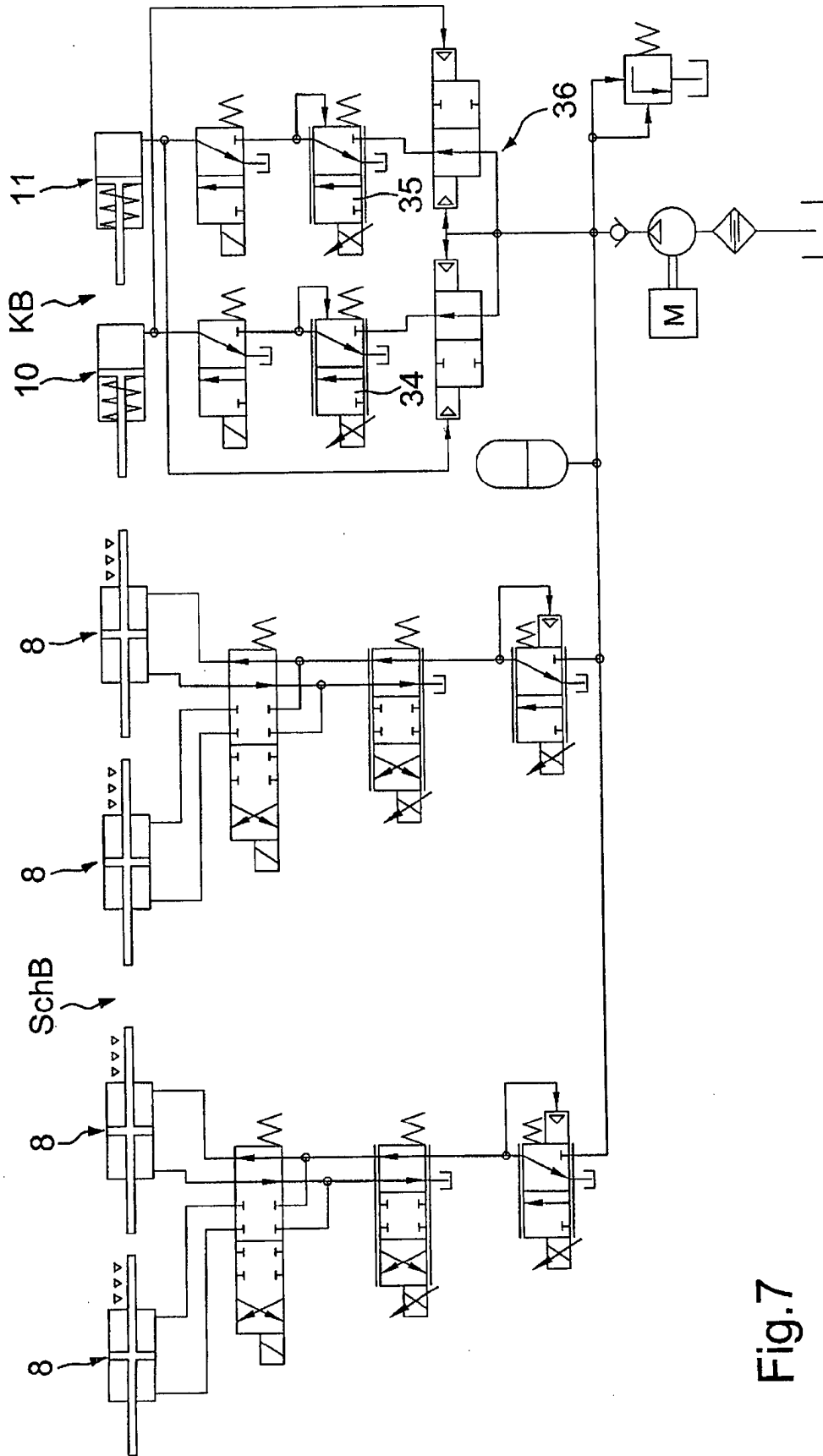


Fig.7

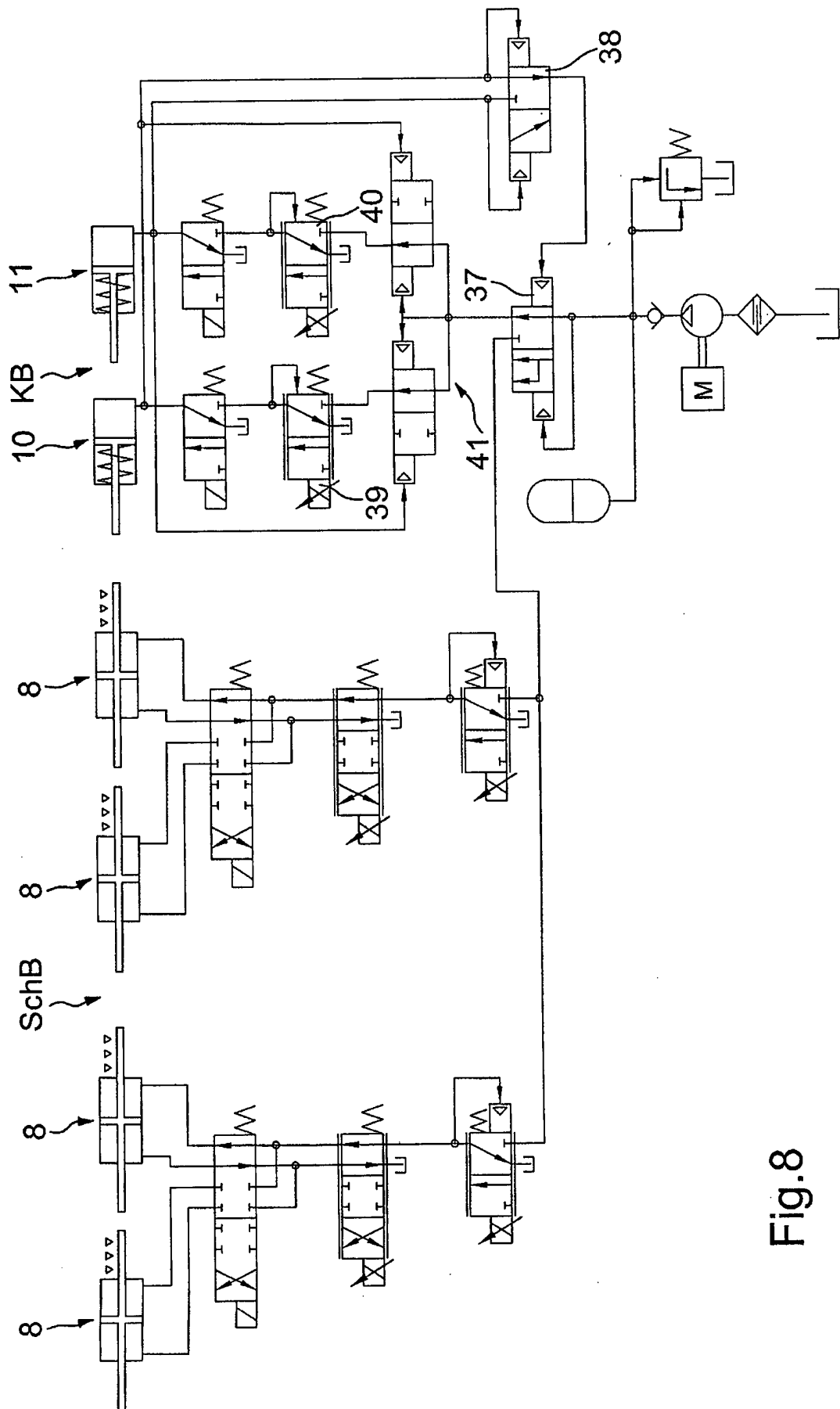


Fig.8

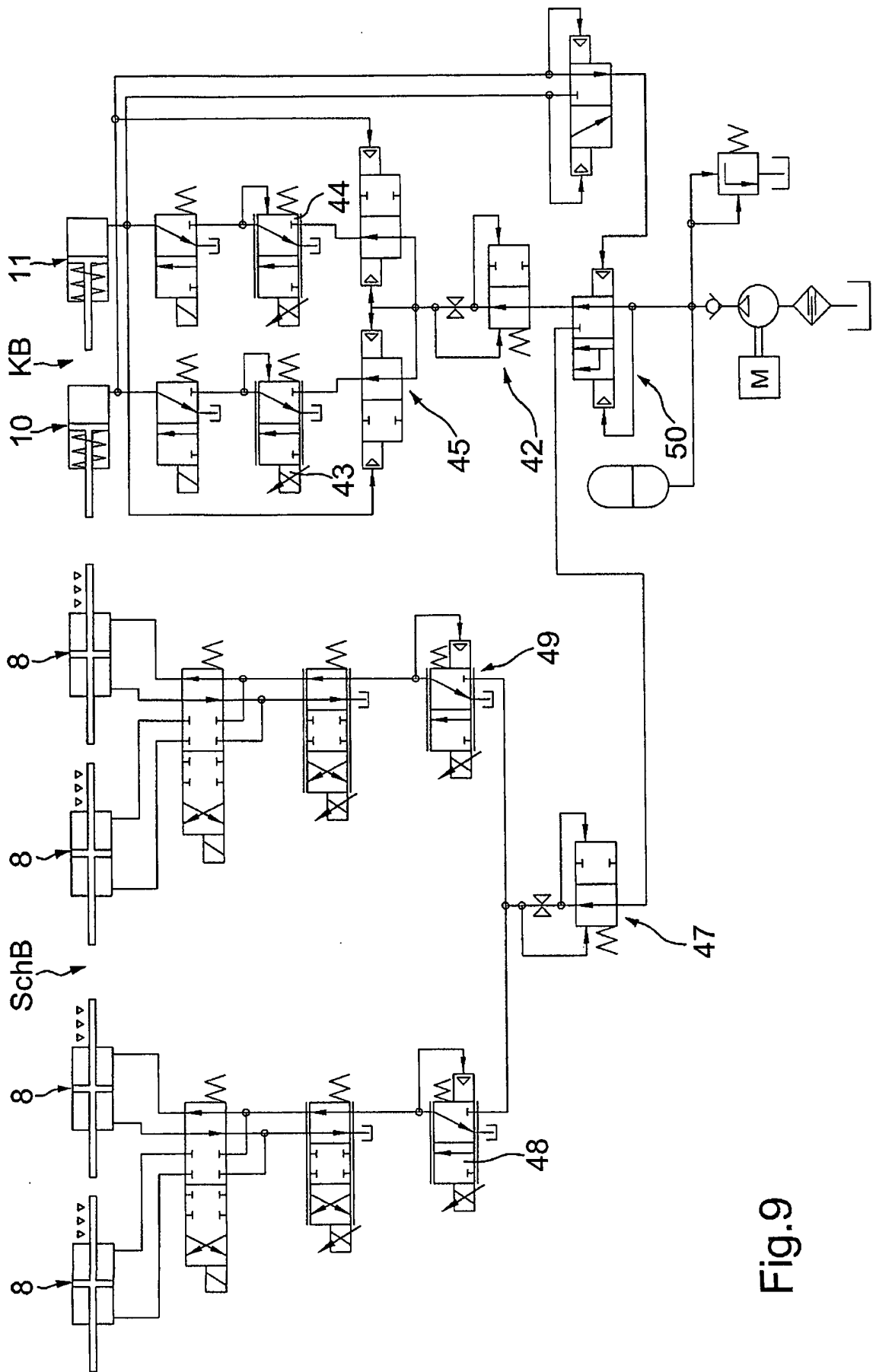


Fig.9

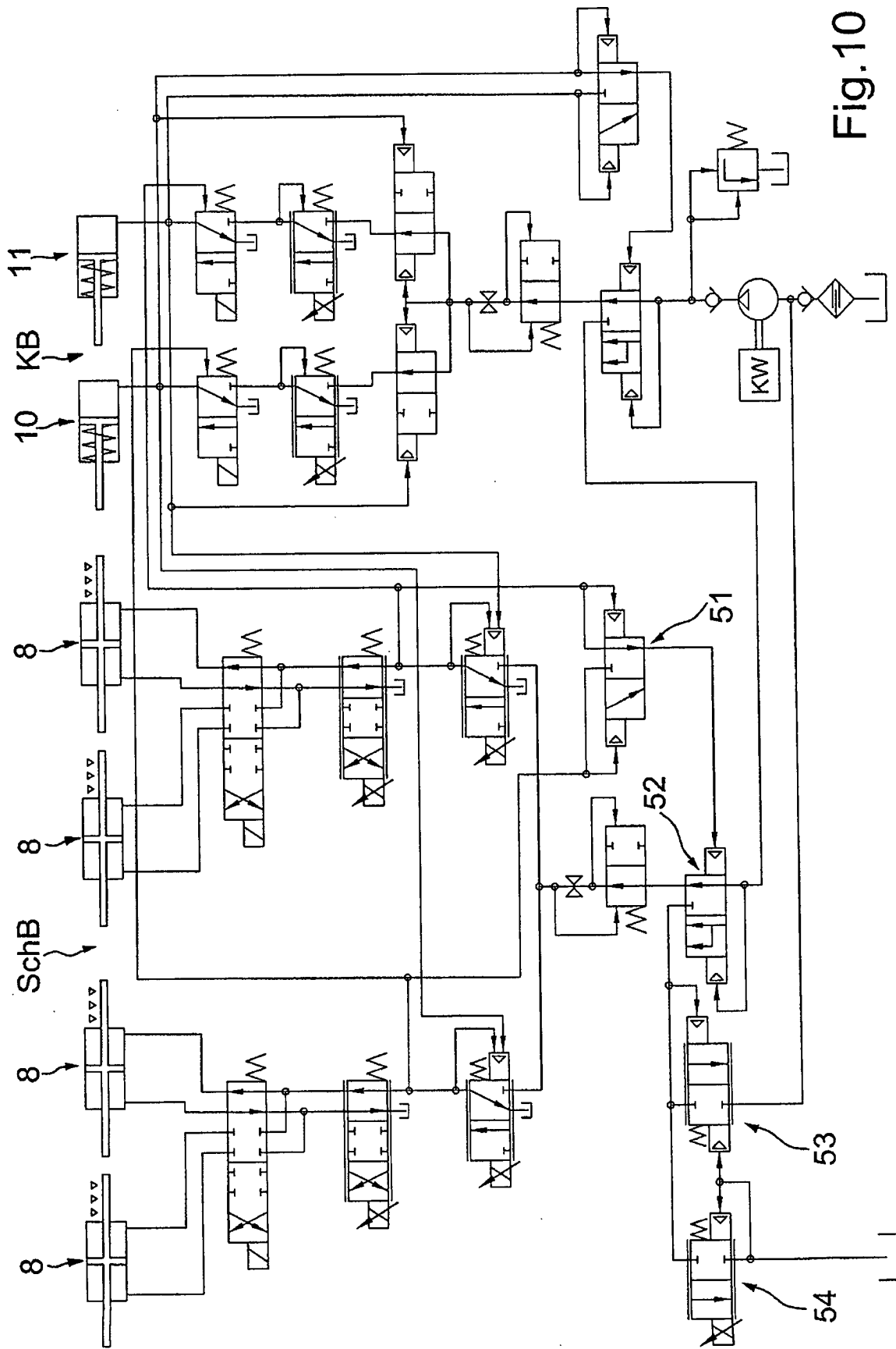


Fig.10