



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 199 16 372 B4 2006.05.18**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **199 16 372.3**
 (22) Anmeldetag: **12.04.1999**
 (43) Offenlegungstag: **14.10.1999**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **18.05.2006**

(51) Int Cl.⁸: **F16H 3/08 (2006.01)**
B60K 17/08 (2006.01)
F16H 37/04 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
10-120082 13.04.1998 JP

(73) Patentinhaber:
**Kanzaki Kokyukoki Mfg. Co., Ltd., Amagasaki,
 Hyogo, JP**

(74) Vertreter:
**Neugebauer, E., Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 80331
 München**

(72) Erfinder:
Matsufuji, Mizuya, Sanda, JP

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
DE 195 19 227 A1
DE 40 27 508 A1
=US 50 58 455
US 55 99 247
US 41 48 382
US 40 41 805
EP 03 14 644 A2
**JP 08020257 A (abstract). In: Patent Abstracts of
 Japan (CD-ROM).;**

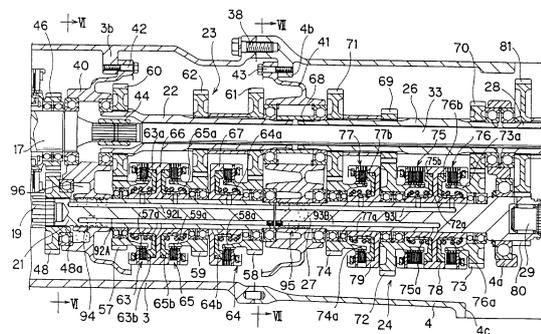
(54) Bezeichnung: **Antriebsgetriebebaugruppe für Arbeitsfahrzeuge**

(57) Hauptanspruch: Antriebsgetriebebaugruppe für Arbeitsfahrzeuge mit:

einem ersten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus (23), der betätigbar ist, um durch wahlweise Betätigung mehrerer fluidbetätigter Kupplungen (63, 64, 65) einen Vorschaltvorgang zwischen einer ersten Antriebswelle (21) und einer ersten angetriebenen Welle (22) auszuführen, die parallel zueinander angeordnet sind, und einem zweiten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus (24), der betätigbar ist, um durch wahlweises Betätigen mehrerer fluidbetätigter Kupplungen (75, 76, 77) einen Vorschaltvorgang zwischen einer zweiten Antriebswelle (26) und einer zweiten angetriebenen Welle (27) auszuführen, wobei der erste und der zweite Vorschaltmechanismus (23, 24) innerhalb eines Fahrzeugkörpers (2) hintereinander in Längsrichtung des Fahrzeugkörpers angeordnet und miteinander verbunden sind, dadurch gekennzeichnet,

dass die erste Antriebswelle (21) in niedrigerer Lage angeordnet ist als die erste angetriebene Welle (22), wobei die fluidbetätigten Kupplungen (63, 64, 65) des ersten Vorschaltmechanismus (23) auf der ersten Antriebswelle (21) montiert sind:

dass die zweite Antriebswelle (26) koaxial mit der ersten angetriebenen Welle (22) angeordnet und...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Antriebsgetriebebaugruppe zur Übertragung von Fahrzeugantriebskraft in einem Arbeitsfahrzeug wie etwa einer Zugmaschine.

Stand der Technik

[0002] Aus der JP 08020257 A ist eine Antriebsgetriebebaugruppe für Arbeitsfahrzeuge bekannt, mit einem ersten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus, der betätigbar ist, um durch wahlweise Betätigung mehrerer fluidbetätigter Kupplungen einen Vorschaltvorgang zwischen einer ersten Antriebswelle und einer ersten angetriebenen Welle auszuführen, die parallel zueinander angeordnet sind, und einem zweiten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus, der betätigbar ist, um durch wahlweises Betätigen mehrerer fluidbetätigter Kupplungen einen Vorschaltvorgang zwischen einer zweiten Antriebswelle und einer zweiten angetriebenen Welle auszuführen, wobei der erste und der zweite Vorschaltmechanismus innerhalb eines Fahrzeugkörpers hintereinander in Längsrichtung des Fahrzeugkörpers angeordnet und miteinander verbunden sind.

[0003] Bei der Antriebsgetriebebaugruppe nach der oben genannten Veröffentlichung ist außerdem ein Richtungsumkehrmechanismus zwischen einer Hauptwelle und einer Abtriebswelle vor dem ersten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus angeordnet und mit diesem in Reihe verbunden. Wenn der erste und der zweite fluidbetätigte Vorschaltmechanismus, die jeweils durch wahlweise Betätigung mehrerer fluidbetätigter Kupplungen betätigbar sind, miteinander in Reihe verbunden sind, ist eine Übertragung vielfacher Schaltvorgänge entsprechend dem Produkt der Übersetzungsverhältnisse des ersten und des zweiten Vorschaltmechanismus leicht durchführbar, da die Betätigung der fluidbetätigten Kupplungen durch Regelventileinrichtungen mühelos gesteuert wird.

[0004] Bei dem Richtungsumkehrmechanismus der Getriebebaugruppe nach der oben genannten Veröffentlichung ist die Abtriebswelle koaxial mit der Hauptwelle angeordnet, auf der eine fluidbetätigte Kupplung für die Vorwärtsfahrt und eine fluidbetätigte Kupplung für die Rückwärtsfahrt montiert sind, und eine Vorgelegewelle, die sich parallel zu der Hauptwelle erstreckt, ist unterhalb der Hauptwelle angeordnet. Die Abtriebswelle wird zur Umdrehung für die Vorwärtsfahrt des Fahrzeugs angetrieben, wenn die fluidbetätigte Kupplung für die Vorwärtsfahrt betätigt wird, um die Abtriebswelle direkt mit der Hauptwelle zu verbinden, während die Abtriebswelle zur Umdrehung für die Rückwärtsfahrt des Fahrzeugs angetrieben wird, wenn die fluidbetätigte Kupplung für die Rückwärtsfahrt betätigt wird, um Kraft von der Hauptwelle auf die Abtriebswelle durch die Vorgelegewelle über Zahnräder für die Rückwärtsfahrt zu übertragen. Die erste Antriebswelle des ersten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus besteht mit der Abtriebswelle aus einem Stück und ist in hoher Lage angeordnet, und der erste fluidbetätigte Vorschaltmechanismus ist so ausgebildet, dass der betätigt werden kann, um einen Schaltvorgang zwischen der ersten Antriebswelle und der ersten angetriebenen Welle, die in niedriger Lage angeordnet sind, durch wahlweises Betätigen der fluidbetätigten Kupplungen zu übertragen, die auf der ersten Antriebswelle montiert sind. Der zweite fluidbetätigte Vorschaltmechanismus umfasst die zweite Antriebswelle, die eine Verlängerung der ersten, in niedriger Lage befindlichen Antriebswelle ist, die angetriebene Welle, die koaxial mit der zweiten Antriebswelle angeordnet ist, und eine Vorgelegewelle, die koaxial mit der ersten Antriebswelle verläuft. Der zweite fluidbetätigte Vorschaltmechanismus ist so ausgebildet, dass er einen hohen Gang einschaltet, wenn eine auf der zweiten angetriebenen Welle montierte fluidbetätigte Kupplung betätigt wird, um diese angetriebene Welle direkt mit der zweiten Antriebswelle zu verbinden, während er einen niedrigen Gang einschaltet, wenn eine andere fluidbetätigte Kupplung, die auf der zweiten angetriebenen Welle montiert ist, betätigt wird, um Kraft von der zweiten Antriebswelle auf die zweite angetriebene Welle durch die Vorgelegewelle über ein Drehzahlmindergetriebe zu übertragen.

[0005] Bei der vorgenannten Antriebsgetriebebaugruppe für Arbeitsfahrzeuge nach der JP 08020257 A sind die fluidbetätigten Kupplungen des ersten fluidbetätigten Schaltmechanismus auf der ersten Antriebswelle in hoher Lage angeordnet, so dass die Oberseite des Fahrzeugkörpers dort, wo sich diese Kupplungen befinden, wegen des größeren Umfangs der Kupplungszyylinder der fluidbetätigten Kupplungen eine Erhöhung aufweist. Da der erste und der zweite fluidbetätigte Vorschaltmechanismus gewöhnlich innerhalb des Fahrzeugkörpers in Längsrichtung des Fahrzeugkörpers vor der Fahrersitz angeordnet sind, wird durch die oben erwähnte Anordnung der fluidbetätigten Kupplungen die Oberseite des Fahrzeugkörpers in der Gegend der Beine des Fahrers erhöht, so dass der sogenannte „Beinraum“ verengt wird und der Fahrer Schwierigkeiten hat. Obwohl der erste und der zweite Vorschaltmechanismus in Längsrichtung des Fahrzeugs in Reihe angeordnet sind, sind die zugehörigen fluidbetätigten Kupplungen dieser Schaltmechanismen auf der ersten Antriebswelle in hoher Lage und auf der zweiten angetriebenen Welle in niedriger Lage montiert, so dass es schwierig ist, die Ventileinrichtungen für den ersten und den zweiten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus konzentriert anzuordnen,

oder aber es müssen lange Fluidleitungen vorgesehen werden, wenn die Ventileinrichtungen konzentriert angeordnet werden sollen. Außerdem sind die fluidbetätigten Kupplungen des ersten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus, die in hoher Lage angeordnet sind, nicht in das im Fahrzeugkörper gesammelte Öl eingetaucht, so dass diese Kupplungen nicht ausreichend gekühlt werden.

[0006] Aus der DE 40 27 508 A1 ist bereit eine Getriebebaugruppe bekannt, bei der zur Erleichterung des Zusammenbaus in einem an seinem vorderen Ende offenen Fahrzeugkörper ein Lagertragrahmen angeordnet ist, der die hinteren bzw. vorderen Endabschnitte von koaxialen Getriebewellen unterstützt und deren Fluidkanäle miteinander verbindet.

Aufgabenstellung

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es eine Antriebsgetriebebaugruppe für Arbeitsfahrzeuge zur Verfügung zu stellen, die flach baut, deren Kupplungen ausreichend gekühlt werden können und deren Ventileinrichtungen für die fluidbetätigten Kupplungen konzentriert angeordnet werden können.

[0008] Diese Aufgabe wird ausgehend von einer Antriebsgetriebebaugruppe für Arbeitsfahrzeuge der eingangs genannten Bauart mit einem ersten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus (23), der betätigbar ist, um durch wahlweise Betätigung mehrerer fluidbetätigter Kupplungen (63, 64, 65) einen Vorschaltvorgang zwischen einer ersten Antriebswelle (21) und einer ersten angetriebenen Welle (22) auszuführen, die parallel zueinander angeordnet sind, und einem zweiten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus (24), der betätigbar ist, um durch wahlweises Betätigen mehrerer fluidbetätigter Kupplungen (75, 76, 77) einen Vorschaltvorgang zwischen einer zweiten Antriebswelle (26) und einer zweiten angetriebenen Welle (27) auszuführen, wobei der erste und der zweite Vorschaltmechanismus (23, 24) innerhalb eines Fahrzeugkörpers (2) hintereinander in Längsrichtung des Fahrzeugkörpers angeordnet und miteinander verbunden sind, erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die erste Antriebswelle (21) in niedrigerer Lage angeordnet ist als die erste angetriebene Welle (22), wobei die fluidbetätigten Kupplungen (63, 64, 65) des ersten Vorschaltmechanismus (23) auf der ersten Antriebswelle (21) montiert sind; dass die zweite Antriebswelle (26) koaxial mit der ersten angetriebenen Welle (22) angeordnet und mit ihr gekuppelt ist, während die zweite angetriebene Welle (27) parallel mit der zweiten Antriebswelle (26) in niedrigerer Höhe als die zweite Antriebswelle angeordnet ist, wobei die fluidbetätigten Kupplungen (75, 76, 77) des zweiten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus (24) auf der zweiten angetriebenen Welle (27) montiert sind; dass in dem Fahrzeugkörper (2) ein hinterer Lagertragrahmen (41) angeordnet ist, der die hinteren Endabschnitte der ersten Antriebswelle (21) und der ersten angetriebenen Welle (22) und die vorderen Endabschnitte der zweiten Antriebswelle (26) und der zweiten angetriebenen Welle (27) unterstützt; und dass die erste Antriebswelle (21) und die zweite angetriebene Welle (27) Schmiermittelkanäle (92L bzw. 93L) aufweisen, die am hinteren Endabschnitt der ersten Antriebswelle bzw. am vorderen Endabschnitt der zweiten angetriebenen Welle (27) offen sind und innerhalb des hinteren Lagertragrahmens (41) miteinander in Verbindung stehen.

[0009] Der vorstehend beschriebene erfindungsgemäße Aufbau der Antriebsgetriebebaugruppe bietet neben dem Vorteil einer flachen Bauweise auch den Vorteil einer guten Kühlung der Kupplungen und einer wirkungsvollen und vereinfachten Schmiermittelzufuhr zu den Kupplungen, sowie den Vorteil eines erleichterten Zusammenbaus der Getriebebaugruppe.

[0010] Da bei der erfindungsgemäßen Antriebsgetriebebaugruppe die erste Antriebswelle (21), auf der die fluidbetätigten Kupplungen (63, 64, 65) des ersten fluidbetätigten Vorschalt-Mechanismus montiert sind, und die zweite angetriebene Welle (27), auf der die fluidbetätigten Kupplungen (75, 76, 77) des zweiten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus montiert sind, jeweils in tieferer Lage angeordnet sind als die erste angetriebene Welle (22) und die zweite Antriebswelle (26), sind diese fluidbetätigten Kupplungen sämtlich in niedriger Lage auf den Kraftübertragungswellen (21, 27) angeordnet. Infolgedessen wird die Oberseite des Fahrzeugkörpers nicht durch die Kupplungszyylinder der verschiedenen fluidbetätigten Kupplungen des ersten Vorschaltmechanismus und die Kupplungszyylinder der fluidbetätigten Kupplungen des zweiten Vorschaltmechanismus erhöht, so daß die Oberseite des Fahrzeugkörpers niedrig gehalten wird, um den freien Raum für die Beine des Fahrers zu vergrößern. Außerdem sind diese fluidbetätigten Kupplungen sämtlich in dem innerhalb des Fahrzeugkörpers vorhandenen Öl versenkt, so daß die Kühlung der Kupplungen verbessert wird. Da ferner die erste Antriebswelle (21) oder die auf ihr montierte fluidbetätigten Kupplungen sowie die zweite angetriebene Welle (27) oder die auf ihr montierten fluidbetätigten Kupplungen in Längsrichtung des Fahrzeugkörpers einander benachbart etwa in gleicher Höhe angeordnet sind, können die Ventileinrichtungen für diese fluidbetätigten Kupplungen konzentriert angeordnet und die Leitungen zwischen ihnen kurz gehalten werden, indem man beispielsweise die Ventileinrichtungen an der Außenseite des Fahrzeugkörpers in der Nähe der Kraftübertragungswel-

len (21, 27) und in gleicher Höhe wie diese anordnet.

[0011] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfaßt der Fahrzeugkörper (2) ein erstes Fahrzeugkörpergehäuse (3), das ein offenes hinteres Ende aufweist und den ersten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus (23) enthält, sowie ein zweites Gehäuse (4), das ein offenes vorderes Ende besitzt und den zweiten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus (24) enthält und an dem ersten Gehäuse befestigt ist. Außerdem ist ein hinterer Lagertragrahmen (41) zum Unterstützen der hinteren Endabschnitte der ersten Antriebs- und angetriebenen Welle (21, 22) sowie zum Unterstützen der vorderen Endabschnitte der zweiten Antriebs- und angetriebenen Welle (26, 27) in dem Fahrzeugkörper (2) angeordnet und entweder am ersten oder zweiten Gehäuse (3, 4) befestigt. Bei dieser Ausführungsform kann der erste fluidbetätigte Vorschaltmechanismus in das erste Gehäuse (3) von seiner rückwärtigen Öffnung her eingesetzt werden, und der zweite fluidbetätigte Vorschaltmechanismus kann in das zweite Gehäuse (4) von seinem offenen vorderen Ende her eingebaut werden. Anschließend kann der Lagertragrahmen (41) an einem der Gehäuse (3, 4) befestigt werden, wobei die Endabschnitte der beiden Wellen (21, 22; 26, 27) durch den Tragrahmen unterstützt werden. Die Gehäuse (3, 4) können nunmehr aneinander befestigt werden, wobei die Endabschnitte der anderen beiden Wellen durch den Tragrahmen unterstützt werden. Somit lässt sich die Getriebebaugruppe leicht zusammenbauen.

[0012] Um den Zusammenbau der Getriebebaugruppe zu erleichtern, werden die erste angetriebene Welle (22) und die zweite Antriebswelle (26) mit Hilfe eines in dem Lagertragrahmen (41) angeordneten Kupplungsgliedes (68) lösbar miteinander gekuppelt.

[0013] Vorzugsweise ist ein Richtungsumkehrmechanismus (20) zum Verändern der Fahrtrichtung des Fahrzeugs zwischen einer Hauptwelle (17) und einer Abtriebswelle (19), die parallel zueinander verlaufen, wobei die Abtriebswelle tiefer angeordnet ist als die Hauptwelle, innerhalb des Fahrzeugkörpers (2) an einem Punkt vor dem ersten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus (23) angeordnet, und die erste Antriebswelle (21) verläuft koaxial mit der Abtriebswelle (19) und ist mit dieser gekuppelt. Bei diesem Aufbau überträgt die Abtriebswelle (19), die in dem Richtungsumkehrmechanismus (20) in niedriger Lage angeordnet ist, Kraft direkt auf die erste Antriebswelle (21), die in niedriger Lage in dem ersten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus (23) angeordnet ist. Somit ist der Richtungsumkehrmechanismus insofern günstig angeordnet, als die erste Antriebswelle, die mehrere fluidbetätigte Kupplungen des ersten Fluidbetätigten Vorschaltmechanismus trägt, mit der Abtriebswelle des Richtungsumkehrmechanismus auf einfachste Weise verbunden ist.

[0014] Der Richtungsumkehrmechanismus (20) ist vorzugsweise von leicht zu bedienender, fluidbetätigter Bauweise und umfaßt eine fluidbetätigte Kupplung (50) für die Vorwärtsfahrt und eine fluidbetätigte Kupplung (51) für die Rückwärtsfahrt, die auf der Hauptwelle (17) montiert sind. Da die Antriebskraftübertragung unterbrochen ist, wenn beide fluidbetätigten Kupplungen (50, 51) für die Vorwärts- und die Rückwärtsfahrt sich in neutralem Zustand befinden, können diese Kupplungen als Hauptkupplung benutzt werden. Die auf der Hauptwelle (17) in hoher Lage montierten fluidbetätigten Kupplungen sind nicht in das im Fahrzeugkörper enthaltene Öl eingetaucht, so dass die Übertragung eines Schlepp-Drehmoments, die beim neutralen Zustand beider Kupplungen stattfinden kann, reduziert wird.

[0015] Bei der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist in dem Fahrzeugkörper (2) ein vorderer Lagertragrahmen (40) enthalten, der dazu dient, die hinteren Endabschnitte der Hauptwelle (17) und der Abtriebswelle (19) sowie die vorderen Endabschnitte der ersten Antriebswelle und der angetriebenen Welle (21, 22) zu unterstützen, sowie der hintere Lagertragrahmen (41) zum Unterstützen der hinteren Endabschnitte der ersten Antriebswelle und der angetriebenen Welle (21, 22) sowie der vorderen Endabschnitte der zweiten Antriebswelle und angetriebenen Welle (26, 27). In der ersten Antriebswelle (21) sind Fluidkanäle (92A, 92B, 92C) ausgebildet, die den Kupplungen (63, 64, 65) des ersten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus (23) Fluid zuführen, und der vordere Lagertragrahmen (40) enthält erste Drehverbindungen (94), die dazu dienen, die Fluidkanäle (92A, 92B, 92C) in der ersten Antriebswelle (21) mit ortsfesten Fluidkanälen zu verbinden. Ferner sind in der zweiten angetriebenen Welle (27) Fluidkanäle (93A, 93B, 93C) ausgebildet, die den fluidbetätigten Kupplungen (75, 76, 77) des zweiten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus (24) Fluid zuführen und in dem hinteren Lagertragrahmen (41) sind zweite Drehverbindungen (95) ausgebildet, die die Fluidkanäle (93A, 93B, 93C) in der zweiten angetriebenen Welle (27) mit ortsfesten Fluidkanälen verbinden. Bei diesem Aufbau dienen der vordere und hintere Lagertragrahmen (40, 41) zum Unterstützen der Kraftübertragungswellen des Richtungsumkehrmechanismus (20) und des ersten und zweiten Vorschaltmechanismus (23, 24) sowie zur Bereitstellung von Drehverbindungen (94, 95) für die Kupplungsbetätigungs-Fluidzuleitungen. Somit ist die Getriebebaugruppe leicht zusammenzubauen.

[0016] Um den Zusammenbau zu erleichtern, umfasst der Fahrzeugkörper (2) ein erstes Gehäuse (3), das

den Richtungsumkehrmechanismus (20) und den ersten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus (23) enthält, sowie ein zweites Gehäuse (4), das den zweiten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus (24) enthält. Der vordere Lagertragrahmen (40) wird durch das erste Gehäuse in fester Lage unterstützt, und der hintere Lagertragrahmen (41) wird durch das erste oder zweite Gehäuse (3, 4) fest unterstützt. Ferner werden die ersten Drehverbindungen (94) durch ringförmige Fluidkammern (94A, 94B, 94C) gebildet, die zwischen der ersten Antriebswelle (21) und dem vorderen Lagertragrahmen (40) ausgebildet sind, während die zweiten Drehverbindungen (95) durch ringförmige Fluidkammern (95A, 95B, 95C) gebildet werden, die zwischen der zweiten angetriebenen Welle (27) und dem hinteren Lagertragrahmen (41) angeordnet sind. Die vorstehend genannten ringförmigen Fluidkammern können dadurch ausgebildet werden, dass ringförmige Nuten in den Umfangsflächen der ersten Antriebswelle und der zweiten angetriebenen Welle jeweils durch die Innenflächen des ersten und zweiten Lagertragrahmens abgedeckt werden. Somit können diese ringförmigen Fluidkammern zur gleichen Zeit ausgebildet werden, während welcher der hintere Endabschnitt der ersten Antriebswelle durch den vorderen Lagertragrahmen und der vordere Endabschnitt der zweiten angetriebenen Welle durch den zweiten Lagertragrahmen unterstützt wird.

[0017] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Richtungsregelventileinrichtungen (106A, 106B, 106C, 106D) zum Regeln der Fluidzufuhr zu dem ersten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus (23) und zu den fluidbetätigten Kupplungen (75, 76, 77) des zweiten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus (24) in einem Ventilblock (102) angeordnet, der auf der Außenseite einer Seitenwand des Fahrzeugkörpers (2) bei Betrachtung in Längsrichtung des Fahrzeugkörpers allgemein zwischen dem vorderen und dem hinteren Lagertragrahmen (40, 41) befestigt ist. Die Richtungsregelventile dieser Anordnung sind konzentriert in dem Ventilblock untergebracht und in der Nähe der Drehverbindungen (94, 95) angeordnet, um die Verbindungswege zwischen ihnen zu kürzen.

[0018] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Seitenwand des Fahrzeugkörpers (2) mindestens eine Öffnung (113; 113, 205) auf, die durch den Ventilblock (102) abgedeckt wird, und Leitungsglieder (114A, 114B, 114C; 114A, 114B, 114C, 119A, 119B, 119C) zum Zuführen von Fluid zu mindestens einer der ersten und zweiten Drehverbindungen (94, 95) verbinden den Ventilblock (102) mit mindestens einem der Lagertragrahmen (40, 41). Bei dieser Ausführungsform können die Leitungsglieder im voraus durch den vorderen und/oder hinteren Lagertragrahmen dadurch unterstützt werden, dass man sie durch die Öffnung oder Öffnungen führt, woraufhin sie durch den Ventilblock zur gleichen Zeit unterstützt werden, wenn dieser an der Seitenwand des Fahrzeugkörpers befestigt wird.

[0019] Vorzugsweise ist ein Fluiddruckregelventil (107) zum Regeln des als Reaktion auf eine Verstellung der Richtungsregelventileinrichtungen (114A, 114B, 114C, 114D) auf die fluidbetätigten Kupplungen (63, 64, 65, 75, 76, 77) wirkenden Fluiddruckes in dem Ventilblock (102) angebracht. Das Fluiddruckregelventil, das in der Nähe der fluidbetätigten Kupplungen angeordnet ist, dient dazu, den Fluiddruck auf präzise Weise zu regeln, da der durch das Ventil geregelte Fluiddruck einem geringen Einfluss durch Strömungswiderstand in den Leitungen unterliegt.

[0020] Obwohl die erste Antriebswelle (21) des ersten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus und die zweite angetriebene Welle (27) des zweiten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten rotieren, sind diese Wellen annähernd koaxial miteinander angeordnet, wobei ihre Endflächen dem hinteren Lagertragrahmen (41) zugewandt sind. Daher enthält bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung die erste Antriebswelle (21) einen ersten Schmiermittelkanal (92L) zum Zuführen von Schmiermittel zu den Reibungselementen der fluidbetätigten Kupplungen (63, 64, 65) auf der ersten Antriebswelle (21), während in der zweiten angetriebenen Welle (27) ein zweiter Schmiermittelkanal (93L) zum Zuführen von Schmiermittel zu den Reibungselementen der fluidbetätigten Kupplungen (75, 76, 77) auf der zweiten angetriebenen Welle (27) ausgebildet ist, und der erste und zweite Schmiermittelkanal (92L, 93L) stehen innerhalb des zweiten Lagertragrahmens (41) miteinander in Verbindung. Ferner enthält entweder vordere oder der hintere Lagertragrahmen (40, 41) einen Schmiermittelzuführungskanal (96), der mit den genannten ersten und zweiten Schmiermittelkanälen (92L, 93L) verbunden ist. Hierdurch wird die Schmiermittelzufuhr für die Kupplungen sowohl des ersten als auch des zweiten Vorschaltmechanismus vereinfacht.

[0021] Bei Verwendung einer Antriebsgetriebebaugruppe wird vorzugsweise im voraus ein ungefährer Bereich der Fahrgeschwindigkeit durch einen mechanischen Vorschaltmechanismus bestimmt, und während des Betriebs des Fahrzeugs wird die Regelung der Fahrgeschwindigkeit vorzugsweise durch einen leicht zu bedienenden fluidbetätigten Vorschaltmechanismus durchgeführt. Daher ist bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ein mechanischer Vorschaltmechanismus (25) zwischen der zweiten angetriebenen Welle (27) und einer Kardanwelle (29) vorgesehen, die koaxial mit der zweiten angetriebenen Welle angeordnet ist. Der

mechanische Vorschaltmechanismus (25) umfasst eine Vorgelegewelle (28), die parallel zu der Kardanwelle (29) verläuft und zur gemeinsamen Umdrehung mit der zweiten angetriebenen Welle (27) verbunden ist, und er ist betätigbar, um einen Vorschaltvorgang einschließlich eines Ganges zu übertragen, bei dem die Kardanwelle (29) direkt mit der zweiten angetriebenen Welle (27) verbunden wird, sowie mit mindestens einem Gang, bei dem die Kardanwelle (29) über die Vorgelegewelle (28) mit der zweiten angetriebenen Welle (27) verbunden wird.

[0022] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform umfasst der Fahrzeugkörper (2) ein erstes Gehäuse (3), das ein offenes hinteres Ende aufweist und den Richtungsumkehrmechanismus (20) sowie den ersten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus (23) enthält, und ein zweites Gehäuse (4), das ein offenes vorderes Ende, eine Zwischentragwand (4a) sowie ein offenes hinteres Ende aufweist und den zweiten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus (24) und den mechanischen Vorschaltmechanismus (25) enthält. Das zweite Gehäuse ist an dem ersten Gehäuse befestigt. Die Zwischentragwand (4a) des zweiten Gehäuses unterstützt die hinteren Endabschnitte der zweiten Antriebswelle und angetriebenen Welle (26, 27) und die vorderen Endabschnitte der Vorgelegewelle (28) und der Kardanwelle (29). In dem Fahrzeugkörper (2) ist ein vorderer Lagertragrahmen (40) angeordnet und an dem ersten Gehäuse (3) befestigt, und er unterstützt die hinteren Endabschnitte der Hauptwelle und der Abtriebswelle (17, 19) sowie die vorderen Endabschnitte der ersten Antriebs- und der angetriebenen Welle (21, 22). Ferner ist ein hinterer Lagertragrahmen (41) in dem Fahrzeugkörper (2) angeordnet und entweder an dem ersten oder zweiten Gehäuse (3, 4) befestigt, der die hinteren Endabschnitte der ersten Antriebswelle und der angetriebenen Welle (21, 22) sowie die vorderen Endabschnitte der ersten Antriebswelle und der angetriebenen Welle (26, 27) unterstützt. Bei diesem Aufbau kann der zweite fluidbetätigte Vorschaltmechanismus in das zweite Gehäuse von dessen vorderer Öffnung her eingesetzt werden, wobei die hinteren Endabschnitte der zweiten Antriebswelle und angetriebenen Welle (26, 27) durch die Zwischentragwand (4a) unterstützt werden, während der mechanische Vorschaltmechanismus in das zweite Gehäuse von seinem offenen hinteren Ende aus eingesetzt werden kann, wobei die vorderen Endabschnitte der Vorgelegewelle (28) und der Kardanwelle (29) durch die Zwischentragwand unterstützt werden. Der erste und zweite Lagertragrahmen können, wie zuvor beschrieben, beim Einbau der Getriebebaugruppe benutzt werden.

[0023] Um den Einbau zu erleichtern, sind die Abtriebswelle (19) und die erste Antriebswelle (21) lösbar miteinander durch ein erstes Kupplungsglied (48a; 47a) verbunden, das innerhalb des ersten Lagertragrahmens (40) angeordnet ist, und die erste angetriebene Welle (22) und die zweite Antriebswelle (26) sind durch ein zweites Kupplungsglied (68) miteinander verbunden, das innerhalb des hinteren Lagertragrahmens (41) angeordnet ist. Bei den weiter unten zu beschreibenden Ausführungsformen wird ein Ansatzabschnitt (48a; 47a) eines auf der Abtriebswelle (19) des Richtungsumkehrmechanismus montierten Zahnrads für die Rückwärts- oder Vorwärtsfahrt als erstes Kupplungsglied benutzt.

Ausführungsbeispiel

[0024] Im folgenden wird die Erfindung anhand schematischer Zeichnungen an Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigt:

[0025] [Fig. 1](#) eine teilweise weggeschnitten und teilweise im Schnitt gezeichnete Seitenansicht einer Zugmaschine, bei der eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Antriebsgetriebebaugruppe Anwendung findet;

[0026] [Fig. 2](#) eine im Schnitt und teilweise abgewickelt gezeichnete schematische Seitenansicht der gesamten Getriebebaugruppe der Zugmaschine nach [Fig. 1](#);

[0027] [Fig. 3](#) eine im Schnitt gezeichnete Seitenansicht der vorderen Hälfte des vorderen Gehäuses der Zugmaschine nach [Fig. 1](#);

[0028] [Fig. 4](#) eine im Schnitt gezeichnete Seitenansicht der hinteren Hälfte des vorderen Gehäuses und der vorderen Hälfte des mittleren Gehäuses der Zugmaschine nach [Fig. 1](#);

[0029] [Fig. 5](#) eine im Schnitt gezeichnete Seitenansicht der hinteren Hälfte des mittleren Gehäuses und der vorderen Hälfte des hinteren Gehäuses der Zugmaschine nach [Fig. 1](#);

[0030] [Fig. 6](#) den Schnitt allgemein entlang der Linie VI-VI in [Fig. 4](#);

[0031] [Fig. 7](#) den Schnitt allgemein entlang der Linie VII-VII in [Fig. 4](#);

- [0032] [Fig. 8](#) eine im Schnitt gezeichnete, vergrößerte Seitenansicht eines Teils von [Fig. 4](#);
- [0033] [Fig. 9](#) eine im Schnitt gezeichnete, vergrößerte Seitenansicht eines anderen Teils von [Fig. 4](#);
- [0034] [Fig. 10](#) eine teilweise im Schnitt gezeichnete Seitenansicht eines Teils der Zugmaschine nach [Fig. 1](#);
- [0035] [Fig. 11](#) eine im Schnitt gezeichnete Draufsicht eines Teils der Zugmaschine nach [Fig. 1](#);
- [0036] [Fig. 12](#) eine im Schnitt gezeichnete Seitenansicht des hinteren und oberen Teils des hinteren Gehäuses der Zugmaschine nach [Fig. 1](#);
- [0037] [Fig. 13](#) ein Kreislaufdiagramm des Fluidkreislaufs des Richtungsumkehrmechanismus nach [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#);
- [0038] [Fig. 14](#) ein Kreislaufdiagramm des Fluidkreislaufs für den ersten und zweiten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus nach [Fig. 2](#) und [Fig. 4](#) und für den in [Fig. 2](#) und [Fig. 12](#) teilweise gezeigten Zapfwellenmechanismus;
- [0039] [Fig. 15](#) eine vergrößerte, im Schnitt gezeichnete Ansicht eines Teils des Richtungsumkehrmechanismus nach [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#);
- [0040] [Fig. 16](#) ein Blockdiagramm einer Regeleinrichtung für den ersten und zweiten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus nach [Fig. 2](#) und [Fig. 4](#);
- [0041] [Fig. 17](#) eine schematische graphische Darstellung der durch die Regeleinrichtung nach [Fig. 16](#) gesteuerten Fluiddruckwerte;
- [0042] [Fig. 18](#) eine [Fig. 11](#) ähnelnde, im Schnitt gezeichnete Draufsicht, die jedoch eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Antriebstriebbaugruppe zeigt;
- [0043] [Fig. 19](#) eine im Schnitt gezeichnete Seitenansicht, die einem Teil von [Fig. 4](#) ähnelt, jedoch eine dritte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Antriebstriebbaugruppe zeigt;
- [0044] [Fig. 20](#) eine im Schnitt gezeichnete Draufsicht, die [Fig. 11](#) ähnelt, jedoch die dritte Ausführungsform zeigt;
- [0045] [Fig. 21](#) eine im Schnitt gezeichnete Seitenansicht, die einem Teil von [Fig. 4](#) ähnelt, jedoch eine vierte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Antriebstriebbaugruppe zeigt;
- [0046] [Fig. 22](#) eine im Schnitt und teilweise abgewickelt gezeichnete schematische Seitenansicht, die [Fig. 2](#) ähnelt, jedoch die gesamte Getriebebaugruppe einer Zugmaschine zeigt, bei der eine fünfte Ausführungsform der Getriebebaugruppe nach der Erfindung verwendet wird; und
- [0047] [Fig. 23](#) eine im Schnitt gezeichnete Seitenansicht, die [Fig. 3](#) ähnelt, jedoch die fünfte Ausführungsform zeigt.
- [0048] [Fig. 1](#) zeigt eine Zugmaschine, bei der eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung verwendet wird. Der Motor **1** als Antriebsquelle ist am vordersten Ende des Fahrzeugkörpers angeordnet. Der Fahrzeugkörper **2** besteht aus einem ersten oder vorderen Gehäuse **3**, einem zweiten oder mittleren Gehäuse **4** und einem dritten oder hinteren Gehäuse **5**, die hintereinander in Längsrichtung der Zugmaschine angeordnet und aneinander befestigt sind. An der linken und rechten Seitenwand des hinteren Gehäuses **5** sind ein linkes und ein rechtes Achsgehäuse **6** befestigt. Die linke und die rechte Hinterradachse **7a** erstrecken sich von dem hinteren Gehäuse **5** aus durch das linke und rechte Achsgehäuse **6**. Die gezeigte Zugmaschine wird durch ständiges Antreiben des linken und rechten Hinterrades **7** und, falls erforderlich, durch zusätzliches Antreiben des linken und rechten Vorderrades **8** bewegt. An der Unterseite des mittleren Gehäuses **4** ist ein Vorderrad-Antriebsgehäuse **9** angebracht, aus dem sich eine Kraftübertragungswelle **11** nach vorn in eine rohrförmige Abdeckung **11a** hinein erstreckt, um Vorderrad-Antriebskraft in das vordere Achsgehäuse **10** zu übertragen.
- [0049] Der Fahrersitz **12** ist oberhalb des mittleren Gehäuses **4** angeordnet. Vor dem Sitz **12** befindet sich ein Lenkrad **13** zum Einschlagen des linken und rechten Vorderrades **8** und somit zum Lenken des Fahrzeugs. Ein

hydraulisches Hubeinrichtungsgehäuse **15** mit drehbaren linken und rechten Hubarmen **14** ist auf der Oberseite des hinteren Gehäuses **5** montiert. Ein linker und ein rechter hydraulischer Hubzylinder **16** für die Drehbewegung dieser Arme **14** sind auf beiden Seiten hinter dem hinteren Gehäuse **5** angeordnet.

[0050] [Fig. 2](#) zeigt das bei der Zugmaschine verwendete Getriebesystem. Das vordere Gehäuse **3** weist nahe seinem vorderen Ende eine mit diesem aus einem Stück bestehende Stützwand **3a** auf. Eine Hauptantriebswelle **17** erstreckt sich durch die Stützwand **3a** und steht vor der Stützwand **3a** über einen Pufferfedermechanismus **18** ([Fig. 3](#)) mit einem Motorschwungrad **1a** in Verbindung. Hinter der Stützwand **3a** sind innerhalb des vorderen Gehäuses **3** ein Richtungsumkehrmechanismus **20** und ein erster fluidbetätigter Vorschaltmechanismus **23** angeordnet. Der Richtungsumkehrmechanismus **20** befindet sich zwischen der Hauptantriebswelle **17** und einer Abtriebswelle **19**, die unterhalb der Antriebswelle **17** angeordnet ist, und er dient dazu, die Fahrtrichtung der Zugmaschine umzukehren. Der erste fluidbetätigte Vorschaltmechanismus **23** ist zwischen einer koaxial mit der Abtriebswelle **19** und mit ihr gekuppelten Antriebswelle **21** und einer angetriebenen Welle **22** angeordnet, die koaxial mit der Hauptantriebswelle **17** verläuft, und er dient dazu, Vorschaltvorgänge für vielfache Übersetzungsverhältnisse zwischen diesen Wellen zu übertragen.

[0051] Das mittlere Gehäuse **4** besitzt in seinem mittleren Teil eine mit ihm aus einem Stück bestehende Tragwand **4a** und enthält einen zweiten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus **24**, der vor der Tragwand **4a** angeordnet ist, sowie einen mechanischen Vorschaltmechanismus **25**, der hinter der Tragwand **4a** angeordnet ist. Der zweite fluidbetätigte Vorschaltmechanismus **24** befindet sich zwischen einer Antriebswelle **26**, die koaxial mit der angetriebenen Welle **22** des ersten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus **23** verläuft und mit ihr gekuppelt ist, und einer angetriebenen Welle **27**, die koaxial mit der Antriebswelle **21** des ersten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus **23** verläuft, und er dient dazu, Vorschaltvorgänge für vielfache Übersetzungsverhältnisse zwischen diesen Wellen zu übertragen. Der mechanische Vorschaltmechanismus **25** umfaßt eine Vorgelegewelle **28**, die koaxial mit der Antriebswelle **26** des zweiten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus **24** verläuft und mit der angetriebenen Welle **27** dieses zweiten Schaltmechanismus über ein Drehzahlmindergetriebe verbunden ist, und mit einer angetriebenen oder Kardanwelle **29**, die koaxial mit der angetriebenen Welle **27** des zweiten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus **24** verläuft, und er ist betätigbar, um Gangschaltvorgänge für vielfache Übersetzungsverhältnisse zwischen der angetriebenen Welle **27** der Antriebsseite und der Kardanwelle **29** zu übertragen.

[0052] Die Kardanwelle **29** ragt durch die Vorderwand **5a** des hinteren Gehäuses **5** in dieses hinein und trägt an ihrem hinteren Ende ein Kegelrad **30**. Dieses Kegelrad **30** greift in ein größeres Tellerrad **31** eines Differentialgetriebes (nicht gezeigt) für das linke und rechte Hinterrad **7** ein.

[0053] Das hintere Gehäuse **5** weist in seinem hinteren Teil eine angearbeitete Tragwand **5b** auf. Eine Zapfwelle **32** wird durch die Tragwand **5b** und die rückwärtige Endabdeckung **5c**, die die hintere Öffnung des Gehäuses **5** verschließt, drehbar unterstützt und erstreckt sich nach hinten aus der Zugmaschine heraus. Sowohl die angetriebene Welle **22** des ersten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus **23**, die Antriebswelle **26** des zweiten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus **24** als auch die Vorgelegewelle **28** des mechanischen Vorschaltmechanismus sind hohl ausgebildet, und eine Kraftübertragungswelle **33**, die an ihrem vorderen Ende mit der Hauptantriebswelle **17** gekuppelt ist, erstreckt sich durch diese hohlen Wellen **22**, **26** und **28**. Diese Kraftübertragungswelle **33** steht über zwei Kraftübertragungswellen **34** und **35**, die koaxial mit der Kraftübertragungswelle **33** verlaufen, und eine zwischen den Wellen **34** und **35** angeordnete Zapfkupplung **36** sowie einen mechanischen Zapfwellen-Vorschaltmechanismus **37** zwischen der Kraftübertragungswelle **35** und der Zapfwelle **32** mit der Zapfwelle **32** in Verbindung.

[0054] Wie in [Fig. 2](#), [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) gezeigt, weist das vordere Gehäuse **3** ein offenes hinteres Ende und das mittlere Gehäuse **4** ein offenes vorderes und hinteres Ende auf. Das vordere Gehäuse **3** ist an dem mittleren Gehäuse **4** mittels Schrauben **38** befestigt, und das mittlere Gehäuse **4** ist an dem hinteren Gehäuse **5** mittels Schrauben **39** befestigt. Wie in [Fig. 2](#) bis [Fig. 7](#) zu sehen, ist ein vorderer Lagertragrahmen **40** in dem vorderen Gehäuse **3** zwischen dem Richtungsumkehrmechanismus **20** und dem ersten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus **23** befestigt, und ein hinterer Lagertragrahmen **41** ist am vordersten Ende des mittleren Gehäuses **4** befestigt. Der vordere Lagertragrahmen **40** ist durch von der Rückseite her eingedrehte Schrauben **42** an Ansätzen **3b** befestigt, die von der Innenwand des vorderen Gehäuses **3** nach innen ragen, und der hintere Lagertragrahmen **41** ist durch Schrauben **43** von der Vorderseite her an Ansätzen **4b** befestigt, die von der Innenseite des mittleren Gehäuses **4** nach innen ragen. Der vordere und hintere Lagertragrahmen **40** und **41** weisen jeweils in zentraler Lage ihrer horizontalen Erstreckung untere und obere Lagertragabschnitte auf, und ihre vertikalen und horizontalen Erstreckungen sind annähernd gleich den entsprechenden inneren Abmessungen der Gehäuse **3** und **4**.

[0055] Wie am besten in [Fig. 3](#) zu erkennen, wird die Hauptantriebswelle **17** durch die Tragwand **3a** des vorderen Gehäuses **3** sowie durch den vorderen Lagertragrahmen **40** unterstützt und ist mit der Kraftübertragungswelle **23** durch ein Kupplungsglied **44** verbunden, das innerhalb des vorderen Lagertragrahmens **40** angeordnet ist. Der Richtungsumkehrmechanismus **20** umfasst zwei Zahnräder **45** und **46**, die auf der Hauptantriebswelle **17** drehbar gelagert sind, sowie zwei Zahnräder **47** und **48**, die auf der Abtriebswelle **19** fest montiert sind. Von diesen Zahnrädern greifen die Zahnräder **45** und **47** für die Vorwärtsfahrt direkt ineinander ein. Die Zahnräder **46** und **48** für die Rückwärtsfahrt arbeiten über ein Zwischenzahnrad **49** ([Fig. 2](#)) miteinander zusammen, das durch den Lagertragrahmen **40** unterstützt wird. Die Abtriebswelle **19** wird an ihrem vorderen Ende durch die Tragwand **3a** und an ihrem hinteren Ende durch den vorderen Lagertragrahmen **40** über einen Ansatzabschnitt **48a** des Zahnrades **48** unterstützt. Der Ansatzabschnitt **48a** dient als Kupplungsglied zum Verbinden der Abtriebswelle **19** und der Antriebswelle **21** des ersten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus **23**.

[0056] Der Richtungsumkehrmechanismus **20** ist als fluidbetätigte Einrichtung ausgebildet und umfasst eine fluidbetätigte Kupplung **50** für die Vorwärtsfahrt und eine fluidbetätigte Kupplung **51** für die Rückwärtsfahrt, die auf der Hauptantriebswelle **17** zwischen den Zahnrädern **45** und **46** angeordnet sind. Jede der Kupplungen **50** und **51** ist als Mehrscheibenkupplung bekannter Art ausgebildet und umfaßt abwechselnd angeordnete erste Reibungselemente und zweite Reibungselemente, die verschiebbar, jedoch nicht drehbar durch einen Kupplungszylinder **52** getragen werden, der auf der Hauptantriebswelle **17** fest montiert ist, sowie durch einen Ansatzabschnitt **45a**, **46a** jedes der Zahnräder **45** und **46**. Es ist ein durch eine Rückzugfeder **50a**, **51a** vorgespannter Kolben **50b**, **51b** vorgesehen, der durch Fluiddruck betätigt wird, um die Reibungselemente der Kupplungen **50** und **51** in Eingriff zu bringen. In der Hauptantriebswelle **17** sind Betätigungsfluidkanäle **52F** und **52R** ausgebildet, um den fluidbetätigten Kupplungen **50** und **51** Fluid zuzuführen, sowie ein Schmiermittelkanal **52L** zum Zuführen von Schmiermittel zu den Reibungselementen der Kupplungen **50** und **51**. Diese Fluidkanäle **52F**, **52R** und **52L** stehen in Verbindung mit ringförmigen Fluidkammern **53F**, **53R** und **53L**, die zwischen der Hauptantriebswelle **17** und der Tragwand **3a** dadurch ausgebildet sind, daß die offenen Seiten ringförmiger Nuten in der Außenwand der Hauptantriebswelle **17** durch die Innenseite der Tragwand **3a** verschlossen werden. Die ringförmigen Fluidkammern **53F**, **53R** und **53L** bilden Drehverbindungen, die dazu dienen, die Fluidkanäle **52F**, **52R** und **52L** in der rotierenden Welle **17** mit Fluidkanälen **54F**, **54R** und **54L** zu verbinden, die in der Tragwand **3a** ortsfest ausgebildet sind.

[0057] Die Fluidpumpe **55** zum Zuführen von Fluid zu den fluidbetätigten Kupplungen **50** und **51** ist als innere Getriebepumpe ausgebildet, für die die Hauptantriebswelle **17** als Pumpenwelle dient, und sie ist an der Vorderseite der Tragwand **3a** montiert. Die Regelventilbaugruppe **56** ([Fig. 1](#) und [Fig. 2](#)) für den Richtungsumkehrmechanismus **20** erstreckt sich durch eine Öffnung in einer Seitenwand des vorderen Gehäuses **3** und wird durch dieses Gehäuse unterstützt. Obwohl es in den Zeichnungen nicht zu sehen ist, enthält die Tragwand **3a** Fluidkanäle zur Herstellung einer Verbindung zwischen der Fluidpumpe **55** und der Regelventilbaugruppe **56** und den Fluidkanälen **54F**, **54R** und **54L** zwischen der Regelventilbaugruppe **56** und den ringförmigen Fluidkammern **53F**, **53R** und **53L**. Ausführungsformen dieser Fluidkanäle sowie eine Ausführungsform der Regelventilbaugruppe **56** sind in der US 5 599 247 beschrieben, die an den Erfinder der vorliegenden Patentanmeldung erteilt wurde.

[0058] Wie am besten in [Fig. 4](#) zu erkennen, wird die Antriebswelle **21** des ersten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus **23** an ihrem vorderen Ende durch den vorderen Lagertragrahmen **40** unterstützt und ist mit der Abtriebswelle **19** des Richtungsumkehrmechanismus **20** gekuppelt, wobei ein Ansatzabschnitt **48a** des Zahnrades **48** als Kupplungsglied dient, und sie wird an ihrem hinteren Ende durch den hinteren Lagertragrahmen **41** unterstützt. Die angetriebene Welle **22** dieses Schaltmechanismus **23** wird an beiden Enden durch den vorderen und hinteren Lagertragrahmen **40** und **41** unterstützt. Drei Zahnräder **57**, **58** und **59** sind auf der Antriebswelle **21** drehbar gelagert, und drei Zahnräder **60**, **61** und **62** sind auf der angetriebenen Welle **22** fest montiert. Die entsprechenden Zahnräder auf der Antriebswelle **21** und der angetriebenen Welle **22** greifen jeweils ineinander ein. Auf der Antriebswelle **21** sind drei fluidbetätigte Kupplungen **63**, **64** und **65** montiert, mittels deren die Kupplungszahnräder **57**, **58** und **59** wahlweise mit der Antriebswelle gekuppelt werden. Jede dieser fluidbetätigten Kupplungen ist als Mehrscheibenkupplung bekannter Art ausgebildet, die abwechselnd angeordnete erste und zweite Reibungselemente enthält, die verschiebbar, jedoch nicht drehbar durch einen Kupplungszylinder **66**, **67** getragen werden (der Kupplungszylinder **66** ist für die Kupplungen **63** und **65** gemeinsam vorgesehen) sowie durch einen Ansatzabschnitt **57a**, **58a**, **59a** jedes der Zahnräder **57**, **58** und **59**. Ein durch eine Rückzugfeder **63a**, **64a**, **65a** vorgespannter Kolben **63b**, **64b**, **65b** ist vorgesehen, der durch Fluiddruck veranlasst wird, die Reibungselemente der Kupplung zum Eingriff zu bringen. Der erste fluidbetätigte Vorschaltmechanismus **23** überträgt eine erste Gangschaltung, wenn die Kupplung **63** eingerückt ist, um Kraft durch die Zahnräder **57** und **60** zu übertragen, eine zweite Gangschaltung, wenn die Kupplung **64** eingerückt ist, um Kraft durch die Zahnräder **58** und **61** zu übertragen, und eine dritte Gangschaltung, wenn die

Kupplung **65** eingerückt ist, um Kraft durch die Zahnräder **59** und **62** zu übertragen.

[0059] Wie ebenfalls in [Fig. 4](#) gezeigt, wird die Antriebswelle **26** des zweiten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus **24** an ihrem Vorderende durch den hinteren Lagertragrahmen **41** unterstützt und ist mit der angetriebenen Welle **22** des ersten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus **23** durch ein Kupplungsglied **68** verbunden, das in dem hinteren Lagertragrahmen **41** angeordnet ist, und sie wird an ihrem hinteren Ende durch die Tragwand **4a** des mittleren Gehäuses **4** unterstützt. Die angetriebene Welle **27** dieses Schaltmechanismus **24** wird an ihren beiden Enden durch den hinteren Lagertragrahmen **41** und die Tragwand **4a** unterstützt. Drei Zahnräder **69**, **70** und **71** sind auf der Antriebswelle **26** fest montiert, und drei Zahnräder **72**, **73** und **74** sind auf der angetriebenen Welle **27** drehbar gelagert. Die einander entsprechenden Zahnräder auf der Antriebswelle **26** und der angetriebenen Welle **27** greifen jeweils ineinander ein. Auf der angetriebenen Welle **27** sind drei fluidbetätigte Kupplungen **75**, **76** und **77** montiert, die dazu dienen, die Zahnräder **72**, **73** und **74** wahlweise mit der angetriebenen Welle zu kuppeln. Jede dieser fluidbetätigten Kupplungen ist als Mehrscheibenkupplung bekannter Art ausgebildet und enthält abwechselnd angeordnete erste und zweite Reibungselemente, die verschiebbar, jedoch nicht drehbar durch einen Kupplungszylinder **78**, **79** getragen werden (der Kupplungszylinder **78** ist den Kupplungen **75** und **76** gemeinsam) sowie durch einen Ansatzabschnitt **72a**, **73a** und **74a** jedes der Zahnräder **72**, **73**, **74**. Es ist ein durch eine Rückzugfeder **75a**, **76a**, **77a** vorgespannter Kolben **75b**, **76b** und **77b** vorgesehen, der durch Fluiddruck betätigt wird, um die Reibungselemente der Kupplung in Eingriff zu bringen. Der zweite fluidbetätigte Vorschaltmechanismus **24** überträgt einen ersten Schaltvorgang, wenn die Kupplung **75** eingerückt ist, um Kraft durch die Zahnräder **69** und **72** zu übertragen, einen zweiten Schaltvorgang, wenn die Kupplung **76** eingerückt ist, um Kraft durch die Zahnräder **70** und **73** zu übertragen, und einen dritten Schaltvorgang, wenn die Kupplung **77** eingerückt ist, um Kraft durch die Zahnräder **71** und **74** zu übertragen.

[0060] Wie am besten in [Fig. 5](#) zu erkennen, wird die Vorgelegewelle **28** des mechanischen Vorschaltmechanismus **25** an ihrem vorderen und hinteren Ende durch die Tragwand **4a** des mittleren Gehäuses **4** bzw. die Vorderwand **5a** des hinteren Gehäuses **5** unterstützt. Die Kardanwelle **29** wird mit ihrem vorderen Ende durch eine Lageraufnahmebohrung **27a** aufgenommen, die im hinteren Ende der angetriebenen Welle **27** des zweiten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus **24** ausgebildet ist, so daß sie über die angetriebene Welle **27** durch die Tragwand **4a** unterstützt wird, und an ihrem hinteren Ende wird sie durch die Vorderwand **5a** unterstützt. Die Vorgelegewelle **28** steht mit der angetriebenen Welle **27** des zweiten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus **24** über die miteinander kämmenden Drehzahlminderzahnrad **80** und **81** in Verbindung. Zwei weitere Zahnräder **82** und **83** sind auf der Vorgelegewelle **28** fest montiert, und ein Zahnrad **85**, das mit dem Zahnrad **82** über ein in [Fig. 2](#) gezeigtes Drehzahlmindergetriebe **84** in Verbindung steht, ist außerhalb der Vorgelegewelle **28** angeordnet. Das Getriebe **84** ist nach Art einer Kassette ausgebildet, die in das mittlere Gehäuse **4** durch eine Öffnung in seiner Seitenwand eingeführt wird und durch das Gehäuse **4** unterstützt wird. Auf der Kardanwelle **29** ist ein Schaltzahnrad **86**, das wahlweise mit dem Zahnrad **85** zum Eingriff gebracht werden kann, verschiebbar, jedoch nicht drehbar montiert, und ein Zahnrad **87**, das in das Zahnrad **83** eingreift, ist drehbar gelagert. Ferner ist ein Kupplungsglied **88** verschiebbar, jedoch nicht drehbar montiert und kann aus seiner neutralen Position wahlweise in eine Betätigungsposition geschoben werden, in der es das Zahnrad **87** mit der Kardanwelle **29** kuppelt, sowie in eine andere Betätigungsposition, in der es die Kardanwelle **29** mit der angetriebenen Welle **27** des zweiten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus **24** kuppelt. Der mechanische Vorschaltmechanismus **25** stellt einen ersten Gang oder Kriechgang zur Verfügung, wenn das Schaltzahnrad **86** mit dem Zahnrad **85** kämmt, einen zweiten Gang, wenn das Kupplungsglied **88** verschoben wird, um das Zahnrad **87** mit der Kardanwelle **29** zu kuppeln, und einen dritten Gang, wenn das Kupplungsglied **88** verschoben wird, um die Kardanwelle **29** mit der angetriebenen Welle **27** des zweiten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus **24** zu kuppeln.

[0061] In [Fig. 5](#) bezeichnet die Bezugszahl **89** ein Zahnrad, das auf der Kardanwelle **29** fest montiert ist, um Antriebskraft für die Vorderräder zu entnehmen, und die Bezugszahl **4c** bezeichnet eine Öffnung im Boden des mittleren Gehäuses **4** zum Einführen eines Zahnradtriebemechanismus (nicht gezeigt), der dazu dient, Vorderradantriebskraft von dem Zahnrad **89** in das Vorderradantriebsgehäuse **9** zu übertragen ([Fig. 1](#)). Die Bezugszahl **90** bezeichnet eine Riemenscheibe, die an der Kardanwelle fest montiert ist und als durch eine Parkbremse (nicht gezeigt) abzubremsendes Bauteil dient, und die Bezugszahl **91** bezeichnet ein Kupplungsglied zum Kuppeln zwischen den Kraftübertragungswellen **33** und **34** des Zapfwellenantriebs.

[0062] Wie in [Fig. 4](#) und [Fig. 6](#) sowie in [Fig. 8](#) gezeigt, welche letztere eine vergrößerte Ansicht eines Teils von [Fig. 4](#) ist, sind in der Antriebswelle **21** Fluidkanäle **92A**, **92B**, **92C** ausgebildet, die den fluidbetätigten Kupplungen **63**, **64** und **65** auf der Welle **21** Fluid zuführen, sowie ein Schmiermittelkanal **92L** zum Zuführen von Schmiermittel zu den Reibungselementen dieser Kupplungen. Wie in [Fig. 4](#) und [Fig. 7](#) sowie in [Fig. 9](#) gezeigt,

welch letztere eine vergrößerte Ansicht eines anderen Teils von [Fig. 4](#) ist, sind in der angetriebenen Welle **27** Fluidkanäle **93A**, **93B**, **93C** zum Zuführen von Betätigungsfluid zu den fluidbetätigten Kupplungen **75**, **76** und **77** auf der Welle **27** sowie ein Schmiermittelkanal **93L** zum Zuführen von Schmiermittel zu den Reibungselementen dieser Kupplungen ausgebildet. Es sind Drehverbindungen **94** zum Verbinden der Fluidkanäle **92A**, **92B** und **92C** in der Antriebswelle **21** mit ortsfesten Fluidkanälen zwischen der Welle **21** und dem vorderen Lagertragrahmen **40** ausgebildet, und Drehverbindungen **95** zum Verbinden der Fluidkanäle **93A**, **93B** und **93C** in der angetriebenen Welle **27** mit ortsfesten Fluidkanälen sind zwischen der Welle **27** und dem hinteren Lagertragrahmen **41** ausgebildet. Die ersteren Drehverbindungen **94** sind dadurch ausgebildet, dass die offenen Enden ringförmiger Nuten im Außenumfang der Antriebswelle **21** durch eine Innenfläche des vorderen Lagertragrahmens verschlossen werden, um die ringförmigen Fluidkammern **94A**, **94B** und **94C** zu bilden, und die letzteren Drehverbindungen **95** sind dadurch ausgebildet, dass die offenen Enden ringförmiger Nuten im Außenumfang der angetriebenen Welle **27** durch eine Innenfläche des hinteren Lagertragrahmens **41** verschlossen werden, um ringförmige Fluidkammern **95A**, **95B** und **95C** auszubilden. Der Schmiermittelkanal **92L** in der Antriebswelle **21** und der Schmiermittelkanal **93L** in der angetriebenen Welle **27** stehen miteinander über einen Spalt zwischen den Wellen **21** und **27** innerhalb des hinteren Lagertragrahmens **41** in Verbindung, und ein Schmiermittelzuführungskanal **96**, der mit dem Schmiermittelkanal **92L** in der Antriebswelle **21** in Verbindung steht, ist in dem vorderen Lagertragrahmen **40** ausgebildet.

[0063] Wie in [Fig. 8](#) und [Fig. 9](#) gezeigt, weisen die beiden Kolben für die fluidbetätigten Kupplungen des ersten und zweiten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus **23** und **24** eine Durchlassbohrung **98** auf, die dazu dient, den Schmiermittelkanal **92L**, **93L** mit den Reibungselementen über einen Durchlass **97** in einem Ansatzabschnitt jedes Kupplungszyllinders zu verbinden. Diese Durchlassbohrungen **97** und **98** sind so angeordnet, dass der Überlappungs- oder Anschlussquerschnitt zwischen den Bohrungen bei der ausgerückten Stellung jeder Kupplung stark gedrosselt ist, während er bei eingerückter Kupplungsstellung vergrößert ist, bei der der Kolben auf die Reibungselemente zu bewegt wird, so dass der Kupplung nur bei ihrer eingerückten Stellung genügend Schmiermittel zugeführt wird. Jede der Kupplungen umfasst eine Blattfeder **99**, die bei eingerückter Kupplung zusammengedrückt wird, um ein stoßfreies Einrücken der Kupplung zu bewirken.

[0064] Wie in [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) und in [Fig. 10](#) und [Fig. 11](#) gezeigt, ist ein plattenförmiger Ventilblock **102** mit relativ großer Dicke am unteren Teil der rechten Seitenwand des vorderen Gehäuses **3** über ein Plattenteil **101** montiert und an der Seitenwand mittels Schrauben **103** befestigt. Dieser Ventilblock **102** ist in Axialrichtung des Fahrzeugs allgemein zwischen dem vorderen und dem hinteren Lagertragrahmen **40** und **41** angeordnet. Ein weiteres Plattenteil **104** ist im unteren, vorderen Endabschnitt der rechten Seitenwand des mittleren Gehäuses **4** angeordnet. Auf der Oberseite des Ventilblocks **102** sind vier elektromagnetische Richtungsregelventile **106A**, **106B**, **106C** und **106D** montiert, die dazu dienen, die Fluidzufuhr zu den fluidbetätigten Kupplungen **63**, **64**, **65**, **75**, **76** und **77** des ersten und zweiten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus **23** und **24** zu regeln. Die den Fluidweg regelnden Kolben **106a** dieser elektromagnetischen Ventile erstrecken sich in den Ventilblock **102** hinein. Ein elektromagnetisches Proportionalventil **107** zum Regeln des auf die Kupplungen **63**, **64**, **65**, **75**, **76** und **77** aufgebrachten Druckes ist am unteren Teil der Vorderseite des Ventilblocks **102** montiert, und ein elektromagnetisches Regelventil **108** zum Regeln des Fluidabflusses aus den Kupplungen **63**, **64**, **65**, **75**, **76** und **77** ist am unteren Teil der Rückseite des Ventilblocks **102** montiert. Der Ventilblock **102** umfasst einen Fluideinlass **109** und einen Schmiermitteleinlass **110**.

[0065] Fluidkanäle **111A**, **111B** und **111C**, die mit entsprechenden Fluidkanälen in dem Ventilblock **102** in Verbindung stehen, sind in dem Plattenteil **101** ausgebildet, und Fluidkanäle **112A**, **112B** und **112C**, die mit den ringförmigen Fluidkammern **94A**, **94B** und **94C** in Verbindung stehen, sind in dem vorderen Lagertragrahmen **40** derart ausgebildet, dass diese Kanäle **112A**, **112B** und **112C** den Kanälen **111A**, **111B** und **111C** in dem Plattenteil **101** zugewandt sind. Drei Leitungsglieder oder Rohre **114A**, **114BV** und **114C** erstrecken sich durch eine Öffnung **113** in der Seitenwand des vorderen Gehäuses **3**, die durch das Plattenteil **101** und den Ventilblock verschlossen ist, und sie sind jeweils mit ihren Enden in die Fluidkanäle **111A**, **111B** und **111C** bzw. die Fluidkanäle **112A**, **112B** und **112C** eingepasst, um sie miteinander zu verbinden. Außerdem sind Fluidkanäle **115A**, **115B** und **115C**, die mit einem Ende mit entsprechenden Fluidkanälen in dem Ventilblock **102** in Verbindung stehen, in dem Plattenteil **101** und der Seitenwand des Gehäuses **3** ausgebildet. Diese Kanäle **115A**, **115B** und **115C** sind an ihren anderen Enden mit Fluidkanälen **116A**, **116B** und **116C** verbunden, die in der Seitenwand des mittleren Gehäuses **4** und in dem Plattenteil **104** ausgebildet sind und auf der Innenseite des Plattenteils **104** offen sind. Fluidkanäle **117A**, **117B** und **117C**, die mit den ringförmigen Fluidkammern **95A**, **95B** und **95C** in Verbindung stehen, sind im hinteren Lagertragrahmen **41** so ausgebildet, dass diese Kanäle **117A**, **117B** und **117C** den Fluidkanälen **116A**, **116B** und **116C** zugewandt sind. Drei Leitungsglieder oder Rohre **119A**, **119B** und **119C** führen durch eine Öffnung **118** in der Seitenwand des mittleren Gehäuses **4**, die durch das Plattenteil **104** verschlossen ist, und sind mit ihren beiden Enden in die Fluidkanäle **116A**, **116B** und **116C**

sowie in die Fluidkanäle **117A**, **117B** und **117C** eingepaßt, um sie miteinander zu verbinden.

[0066] Somit wird die Strömungsrichtung des dem Fluideinlaß **109** des Ventilblocks **102** zugeführten Fluids durch die elektromagnetischen Richtungsregelventile **106A**, **106B**, **106C** und **106D** verändert oder geregelt, und dieses Fluid wird der ringförmigen Fluidkammer **94A**, **94B** oder **94C** und der ringförmigen Fluidkammer **95A**, **95B** oder **95C** zugeführt. Die Schmiermittelzuführungsöffnung **110** ihrerseits steht mit dem Schmiermittelzuführungskanal **96** über ein Leitungsglied oder Rohr **121** in Verbindung, das einen in dem Plattenteil **101** als Verbindung zu der Schmiermittelöffnung **110** ausgebildeten Schmiermittelkanal **120** mit dem Schmiermittelzuführungskanal **96** verbindet. Somit wird dem Schmiermittelkanal **92L** in der Antriebswelle **21** und dem Schmiermittelkanal **93L** in der angetriebenen Welle **27** ständig Schmiermittel zugeführt.

[0067] [Fig. 12](#) zeigt die obere Hälfte des Inneren des hinteren Gehäuses **5**. Die Zapfkupplung **36** ist als fluidbetätigte Kupplung ausgebildet und enthält abwechselnd angeordnete erste und zweite Reibungselemente, die verschiebbar, jedoch nicht drehbar durch ein drehbares Stützglied **125** getragen werden, das am hinteren Ende der Kraftübertragungswelle **34** fest montiert ist, sowie durch einen Kupplungszylinder **126**, der am vorderen Endabschnitt der Kraftübertragungswelle **35** fest montiert ist. Ein Kolben **36b**, der durch eine Rückzugfeder **36a** vorgespannt ist, ist so angeordnet, daß der Kolben **36b** durch unter Druck stehendes Fluid, das durch einen Fluidkanal **127** in der Kraftübertragungswelle **35** zugeführt wird, in Richtung auf die Reibungselemente bewegt wird, um die Kupplung einzurücken. Eine Lageraufnahmebohrung **34a**, die das vordere Ende der Kraftübertragungswelle **35** drehbar aufnimmt, ist im hinteren Ende der Kraftübertragungswelle **34** ausgebildet, und die Kraftübertragungswelle **35** enthält auch einen Schmiermittelkanal **128** zum Zuführen von Schmiermittel zu den Reibungselementen der Kupplung **36** sowie zu der Lageraufnahmebohrung **34a**. Wie bei den fluidbetätigten Kupplungen des ersten und zweiten Vorschaltmechanismus **23** und **24** ist in dem Kolben **36b** eine Durchlaßbohrung **129** ausgebildet, die die Schmiermittelzufuhr bei ausgerückter Stellung der Kupplung **36** drosselt und die Schmiermittelzufuhr verstärkt, wenn die Kupplung **36** eingerückt ist. Der Fluidkanal **127** wird mit Fluid aus einer Fluidkammer **130** versorgt, die zwischen der Endfläche der Kraftübertragungswelle **35** und der hinteren Endabdeckung **5c** ausgebildet ist, und der Schmiermittelkanal **128** wird mit Schmiermittel aus einer ringförmigen Kammer **131** versorgt, die zwischen dem Umfang der Kraftübertragungswelle **35** und der hinteren Endabdeckung **5c** ausgebildet ist.

[0068] Wie in [Fig. 12](#) und [Fig. 2](#) gezeigt, umfaßt der Zapfwellen-Schaltmechanismus **37** drei Zahnräder **132**, **133**, **134**, die auf der Kraftübertragungswelle **35** fest montiert sind, und drei Zahnräder **135**, **136** und **137**, die auf der Zapfwelle **32** drehbar gelagert sind und in die entsprechenden Zahnräder **132**, **133** und **134** eingreifen. Ein Kupplungsglied **138** ist verschiebbar, jedoch nicht drehbar auf der Zapfwelle **32** montiert und kann betätigt werden, um die Zahnräder **135**, **136** und **137** wahlweise einzeln mit der Zapfwelle **32** zu kuppeln.

[0069] Wie in [Fig. 2](#) gezeigt, ist das hydraulische Hubeinrichtungsgehäuse **15** auf der Oberseite des hinteren Gehäuses **5** so befestigt, daß es eine Öffnung in der oberen Wand verschließt. Eine durch das Hubeinrichtungsgehäuse **15** unterstützte Tragplatte **140** ist innerhalb des hinteren Gehäuses **5** in hoher Lage angeordnet. Ein Zahnräder **141** ist am hinteren Endabschnitt der Kraftübertragungswelle **34** fest montiert und greift in ein Zahnrad **142** ein, das an der Tragplatte **140** drehbar gelagert ist. Ein weiteres Zahnrad **143** ist auf einer durch das Hubeinrichtungsgehäuse **15** unterstützten Zapfwelle **144** fest montiert und greift in das Zahnrad **142** ein. Auf der Vorderseite des Hubeinrichtungsgehäuses **15** sind zwei Hydraulikpumpen **145** und **146** montiert, die durch die Zapfwelle **144** angetrieben werden.

[0070] Wie in [Fig. 1](#) gezeigt, ragt eine Montageplatte **15a** von dem Hubeinrichtungsgehäuse **15** nach vorn, und auf der Montageplatte **15a** ist ein Ventilblock **147** montiert. Ventile zum Regeln der Fluidzufuhr zu den fluidbetätigten Mechanismen des Zapfwellenantriebs, einschließlich der mit der weiter unten beschriebenen Hydraulikpumpe **145** verbundenen Zapfkupplung, sind in dem Ventilblock **147** untergebracht. Ein Fluidzuführungsrohr **148** und ein Schmiermittelzuführungsrohr **149** sind mit ihren inneren Enden mit dem Ventilblock **147** und mit ihren äußeren Enden mit der Fluidzuführungsöffnung **109** und der Schmiermittelzuführungsöffnung **110** des Ventilblocks **102** verbunden.

[0071] Im Folgenden wird das Verfahren zum Zusammenbau des Getriebes näher beschrieben. Der Richtungsumkehrmechanismus **20** wird vor der Anbringung des vorderen Lagertragrahmens **40** in den vorderen Teil des vorderen Gehäuses **3** von der Rückseite dieses Gehäuses her so eingebaut, dass die vorderen Endabschnitte der Hauptantriebswelle **17** und der Abtriebswelle **19** durch die Tragwand **3a** unterstützt werden. Nunmehr wird der vordere Lagertragrahmen **40** eingebaut, und die hinteren Endabschnitte der Hauptantriebswelle **17** und der Abtriebswelle **19** werden durch den Lagertragrahmen **40** unterstützt. Als nächstes wird der erste fluidbetätigte Vorschaltmechanismus **23** in den hinteren Teil des vorderen Gehäuses **3** von der Rückseite

dieses Gehäuses **3** so eingeführt, dass die vorderen Endabschnitte der Antriebswelle **21** und der angetriebenen Welle **22** durch den vorderen Lagertragrahmen **40** unterstützt werden. Der Zahnradansatz **48a**, der als Kupplungsglied wirkt, stellt gleichzeitig mit dem Einbau des ersten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus **23** eine Verbindung zwischen der Abtriebswelle **19** und der Antriebswelle **21** her. Der zweite fluidbetätigte Vorschaltmechanismus **24** wird vor der Anbringung des hinteren Lagertragrahmens **41** in die vordere Hälfte des mittleren Gehäuses **4** von der Vorderseite dieses Gehäuses **4** her so eingebaut, dass die hinteren Endabschnitte der Antriebswelle **26** und der angetriebenen Welle **27** durch die Tragwand **4a** unterstützt werden. Nunmehr wird der hintere Lagertragrahmen **41** eingebaut, und die vorderen Endabschnitte der Antriebswelle **26** und der angetriebenen Welle **27** werden durch den hinteren Lagertragrahmen **41** unterstützt. Hierauf wird das vordere Gehäuse **3** an dem mittleren Gehäuse **4** befestigt, wobei die hinteren Enden der Antriebswelle **21** und der angetriebenen Welle **22** des ersten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus **23** durch den hinteren Lagertragrahmen **11** unterstützt werden. Das Kupplungsglied **68** ist zuvor am Ende der angetriebenen Welle **22** oder der Antriebswelle **26** befestigt worden, so dass dieses Kupplungsglied **68** beide Wellen **22** und **26** gleichzeitig miteinander verbindet. Der mechanische Vorschaltmechanismus **25** wird in die hintere Hälfte des mittleren Gehäuses **4** von der Rückseite dieses Gehäuses **4** in der Weise eingeführt, dass die vorderen Endabschnitte der Vorgelegewelle **28** und der Kardanwelle **29** durch die Tragwand **4a** unterstützt werden. Dieser Einbau des mechanischen Vorschaltmechanismus **25** kann entweder vor oder nach dem Einbau des zweiten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus **24** erfolgen. Die Zapfkupplung **36** und der Zapfwellen-Schaltmechanismus **37** können in das hintere Gehäuse **5** von der Rückseite dieses Gehäuses **5** her eingebaut werden, bevor die hintere Endabdeckung **5c** angebracht wird. Vor diesem Einbau wird die Kraftübertragungswelle **33** des Zapfwellenantriebs in die hohle angetriebene Welle **22**, die hohle Antriebswelle **26** und die hohle Vorgelegewelle **28** von der Rückseite dieser koaxial angeordneten Wellen her eingesetzt und kann mit der Hauptantriebswelle **17** mit Hilfe des Kupplungsgliedes **44** gekuppelt werden, das im Voraus am Ende der Hauptantriebswelle **17** befestigt worden ist. Das mittlere Gehäuse **4** wird an dem hinteren Gehäuse **5** befestigt, wobei die hinteren Enden der Vorgelegewelle **28** und der Kardanwelle **29** durch die vordere Wand **5a** des hinteren Gehäuses **5** abgestützt werden.

[0072] Wie aus [Fig. 6](#) und [Fig. 11](#) zu ersehen, können die Rohre **114A**, **114B**, **114C** und **121** in das vordere Gehäuse **3** durch die Öffnung **113** eingesetzt werden und an einem Ende durch den vorderen Lagertragrahmen **40** und am anderen Ende durch das Plattenteil **101** abgestützt werden, wenn das Plattenteil **101** und der Ventiltblock **102** an dem vorderen Gehäuse **3** befestigt werden. Wie aus [Fig. 7](#) und [Fig. 11](#) zu ersehen, können die Rohre **119A**, **119B** und **119C** in das mittlere Gehäuse **4** durch die Öffnung **118** eingesetzt werden und an ihrem einen Ende durch den hinteren Lagertragrahmen **41** an ihrem anderen Ende durch das Plattenteil **104** abgestützt werden, wenn dieses Plattenteil **104** an dem mittleren Gehäuse **4** angebracht wird. Für den Zapfmechanismus für die in [Fig. 2](#) schematisch gezeigten Hydraulikpumpen **145** und **146** wird das Zahnrad **141** im Voraus auf der Kraftübertragungswelle **34** montiert, und die Tragplatte **140**, die das Zahnrad **142** und die Zapfwelle **144** mit dem von ihr getragenen Zahnrad **143** unterstützt, werden zunächst durch das Hubeinrichtungsgehäuse **15** unterstützt, woraufhin das Hubeinrichtungsgehäuse **15** auf der Oberseite des hinteren Gehäuses **5** montiert wird, so dass der Zapfmechanismus gleichzeitig mit dem Montieren des Hubeinrichtungsgehäuses **15** zusammengesetzt werden kann.

[0073] [Fig. 13](#) und [Fig. 14](#) zeigen jeweils einen Fluidkreislauf für die fluidbetätigten Kupplungen **50** und **51** des Richtungsumkehrmechanismus **20** sowie einen Fluidkreislauf für die fluidbetätigten Kupplungen **63**, **64**, **65**, **75**, **76** und **77** des ersten und zweiten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus **23** und **24** sowie für fluidbetätigte Einrichtungen einschließlich der Zapfkupplung **36** des Zapfwellenantriebs. Fluid wird von einem Ölbehälter **151**, der im unteren Teil des Fahrzeugkörpers **2** vorgesehen ist, dem ersten Fluidkreislauf durch die Pumpe **55** und dem letzteren Fluidkreislauf durch die Pumpe **145** zugeführt. Die Pumpe **146** dient dazu, den in [Fig. 1](#) gezeigten hydraulischen Hubzylindern **16** Fluid zuzuführen. In dem Behälter **151** ist ein Filter **152** vorgesehen, der den Pumpen **55**, **145** und **146** gemeinsam ist. Die fluidbetätigten Einrichtungen des Zapfwellenantriebs umfassen außer der Zapfwellenkupplung eine Zapfwellenbremse **153** zum Abbremsen der angetriebenen Seite der Zapfwellenkupplung **36**, wenn sich diese Kupplung in ausgerückter Stellung befindet, sowie einen fluidbetätigten Verriegelungsmechanismus **154**, der dazu dient, das Kupplungsglied **138** des Zapfwellen-Schaltmechanismus **37** an einer Bewegung zu hindern, wenn die Zapfwellenkupplung eingerückt ist.

[0074] Wie in [Fig. 13](#) gezeigt, umfaßt der Fluidkreislauf für die fluidbetätigten Kupplungen **50** und **51** des Richtungsumkehrmechanismus **20** ein Absperrventil **158**, ein Druckminderventil **159** und ein Richtungsregelventil **160**, die hintereinander in einem Fluidzuführungsweg **157** angeordnet sind, der über einen Fluidweg **156** durch die Pumpe **55** mit Fluid versorgt wird. Ein Leitungsfiter **161** und ein Umgehungs- oder Entlastungsventil **162**, die parallel zueinander angeordnet sind, sind in den Fluidzuführungsweg **157** eingebaut. Wenn der Filter **161** verstopft und der Fluiddruck auf seiner stromaufwärtigen Seite erhöht ist, bewirkt das Umgehungsventil

162 eine Entlastung, um die Zuführung der benötigten Fluidmenge sicherzustellen. Der Fluiddruck in dem Fluidzuführungsweg **157** wird durch ein Haupt-Entlastungsventil **163** bestimmt, und mit der stromabwärtigen Seite des Haupt-Entlastungsventils **163** ist ein Schmiermittelzuführungsweg **164** verbunden, um Schmiermittel unter einem durch ein Neben-Entlastungsventil **163A** bestimmten Fluiddruck den fluidbetätigten Kupplungen **50** und **51** zuzuführen.

[0075] Das Absperrventil **158** kann eine Absperrposition I einnehmen, bei der es den Fluidzuführungsweg **157** absperrt, sowie eine offene Position II, in der es den Fluidzuführungsweg **157** mit einem Verbindungsweg **165** zwischen dem Absperrventil **158** und dem Druckminderventil **159** verbindet. In seiner Absperrposition I verbindet das Absperrventil **158** den Verbindungsweg **165** mit dem Behälter **151**, um aus dem Verbindungsweg **165** Fluid abzulassen. Das Druckminderventil **159** ist betätigbar, um den Fluiddruck in dem Fluidweg **166** zu verringern, der das Druckminderventil **159** mit dem Richtungsregelventil **160** verbindet, und es umfaßt eine Nichtbetätigungsposition A, bei der der Verbindungsweg **165** mit dem Weg **166** ohne wesentliche Verminderung des Fluiddrucks verbunden ist, eine Druckminderposition B, bei der ein Verbindungsweg in dem Ventil **157**, das die Wege **165** und **166** miteinander verbindet, auf variable Weise gedrosselt wird, um den Fluiddruck in dem Fluidweg **166** variabel zu reduzieren, sowie eine Druckentlastungsposition C, bei der Fluid aus dem Fluidweg **166** abgelassen wird, um den Fluiddruck in diesem Weg zu entlasten. Das Richtungsregelventil **160** weist eine neutrale Position N auf, bei der die beiden fluidbetätigten Kupplungen **50** und **51** ausgerückt sind, eine Betätigungsposition F, bei der die fluidbetätigte Kupplung **50** für die Vorwärtsfahrt eingerückt ist, und eine weitere Betätigungsposition R, bei der die Kupplung **51** für die Rückwärtsfahrt eingerückt ist. Mit dem Verbindungsweg **165** ist ein regulierbares Entlastungsventil **167** bekannter Art verbunden, das eine Druckbestimmungsfeder **167a** umfaßt, deren Basisende durch einen Regelkolben **167b** aufgenommen wird. Eine hinter dem Kolben **167b** angeordnete Fluidkammer ist mit dem Behälter **151** über ein Richtungsregelventil **160** so verbunden, daß bei der neutralen Position N des Richtungsregelventils **160** das Fluid aus der Kammer schnell abfließt. Wird das Richtungsregelventil **160** in seine Betätigungsstellung F oder R gebracht, wird der Kolben **167b** durch das Fluid, das allmählich aus der Leitung **165** durch eine Drossel **167c** in die Fluidkammer hinter dem Kolben strömt, langsam vorgeschoben. Somit steigert das Entlastungsventil **167** allmählich den Fluiddruck in dem Verbindungsweg **165** auf einen vorbestimmten Wert. Das Richtungsregelventil **160** wird durch einen in [Fig. 1](#) gezeigten Schalthebel **168** verstellt, der in der Nähe des Lenkrades **13** angeordnet ist.

[0076] Das Druckminderventil **159** wird durch ein Pedal **169** betätigt, das gemäß [Fig. 1](#) vor dem Fahrersitz **12** in tiefer Lage angeordnet ist, und es ist ein Zylindermechanismus **170** vorgesehen, der dazu dient, das Absperrventil **158** in Reaktion auf die Betätigung des Druckminderventils **159** mechanisch aus seiner Absperrposition I in seine offene Position II zu bringen. Dieser Zylindermechanismus **170** ist so eingerichtet, daß das Absperrventil **158** dann, wenn es in die offene Position II gebracht wird, durch in dem Verbindungsweg **165** herrschenden Fluiddruck, der durch das Absperrventil **158** aufgebracht wird, selbst dann in der offenen Position II gehalten wird, wenn das Pedal **169** in seine Ausgangsposition zurückkehrt. Das Pedal **169** wird beim Stillstand des Fahrzeugs voll durchgetreten, um das Druckminderventil **159** in die Druckentlastungsposition C und gleichzeitig das Absperrventil **158** in seine offene Position II zu bringen. Nunmehr wird das Pedal **169** allmählich entlastet, um das Druckminderventil in seine Druckminderposition B und dann in die Nichtbetätigungsstellung A zu bringen, wodurch das Fahrzeug allmählich in stoßfreier Weise anfährt. Während der Fahrt kann das Pedal **169** nach Wunsch niedergetreten werden, um eine erwünschte Verminderung des Fluiddrucks durch das Druckminderventil **159** zu bewirken, wodurch ein erwünschter rutschender Eingriff der fluidbetätigten Kupplung **50** oder **51** erzielt wird, um so das Fahrzeug mit der erwünschten geringen Geschwindigkeit zu betreiben.

[0077] Wie ebenfalls in [Fig. 13](#) gezeigt, mündet der stromabwärtige Weg **170** des regulierbaren Entlastungsventils **167** in den Schmiermittelzuführungsweg **164** ein. In diesen Weg **64** ist ein Ein-Aus-Ventil **171** eingebaut. Der Fluiddruck in dem Weg **166** wird auf das Ein-Aus-Ventil **171** als Steuerdruck aufgebracht, so daß nur dann, wenn in dem Weg **166** ein Fluiddruck aufgebaut wird, das Ventil **171** geöffnet wird, um den fluidbetätigten Kupplungen **50** und **51** Schmiermittel zuzuführen. Auf der stromabwärtigen Seite des Ein-Aus-Ventils **171** steht der Schmiermittelzuführungsweg **164** mit der Kupplung **50** für die Vorwärtsfahrt bzw. der Kupplung **51** für die Rückwärtsfahrt über ein Strömungsregelventil **172F** bzw. ein Strömungsregelventil **172R** in Verbindung. Diese Strömungsregelventile **172F** und **172R** sind so ausgebildet, daß sie Gebrauch von den fluidbetätigten Kupplungen **50** und **51** machen. Wie in [Fig. 15](#) gezeigt, besitzt jeder Kolben **50b**, **51b** jeder Kupplung **50**, **51** in axialem Abstand voneinander eine größere Bohrung **172a** und eine kleinere Bohrung **172b** zum Zuführen von Schmiermittel von dem Schmiermittelkanal **52L** in der Hauptantriebswelle **17** zu den Reibungselementen jeder Kupplung **50**, **51** durch einen Durchlaß **173** in dem Ansatzabschnitt des Kupplungszyinders **52**. Diese Bohrungen **172a** und **17b** sind so angeordnet, daß bei ausgerückter Kupplung nur die kleinere Bohrung **172b** durch die Bohrung **173** überdeckt wird, wie anhand der Kupplung **50** für die Vorwärtsfahrt gezeigt, während sowohl die größere als auch die kleinere Bohrung **172a** und **172b** durch die Bohrung **173** überdeckt werden, wenn die

Kupplung eingerückt ist, wie anhand der Kupplung **51** für die Rückwärtsfahrt gezeigt. Somit wird Schmiermittel in ausreichender Menge nur der Kupplung in eingerücktem Zustand zugeführt.

[0078] Der in [Fig. 13](#) gezeigte Fluidkreislauf gleicht im wesentlichen demjenigen nach der oben erwähnten US-PS 5 599 247, die ebenfalls Ausführungsbeispiele der in [Fig. 13](#) gezeigten Ventile beschreibt.

[0079] Bei dem Fluidkreislauf nach [Fig. 14](#) ist ein Fluidweg **174** vorhanden, der durch Betätigen der Pumpe **145** den fluidbetätigten Kupplungen **63, 64, 65, 75, 76** und **77** des ersten und zweiten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus **23** und **24** Fluid durch einen Fluidzuführungsweg **176** und der Zapfkupplung **36**, der Zapfwellenbremse **153** und dem Verriegelungsmechanismus **154** Fluid durch einen Fluidzuführungsweg **177** zuführt. Der Fluiddruck in den Zuführungswegen **176** und **177** wird durch ein Hauptentlastungsventil **175** bestimmt. In den Fluidweg **174** sind ein LeitungsfILTER **178** und ein Umgehungs- oder Entlastungsventil **179** parallel zueinander eingebaut. Das Umgehungs- oder Entlastungsventil **179** arbeitet in der gleichen Weise wie das Umgehungsventil **162**. Ein Schmiermittelzuführungsweg **181** ist mit der stromabwärtigen Seite des Hauptentlastungsventils **175** verbunden, um Schmiermittel mit einem durch ein Nebentlastungsventil **180** bestimmten Fluiddruck der Zapfwellenkupplung **36** und den fluidbetätigten Kupplungen **63, 64, 65, 75, 76** und **77** zuzuführen.

[0080] Das elektromagnetische Proportionalventil **107** ist in den Fluidzuführungsweg **176** eingebaut. Das elektromagnetische Proportionalventil **107** ist betätigbar als Reaktion auf ein elektrisches Signal und wird aus einer neutralen Position N, bei der Fluid auf seiner stromabwärtigen Seite abgelassen wird, in eine Betätigungsposition I gebracht wird, bei der das Proportionalventil **107** den Fluidstrom durch den Zuführungsweg **176** als Reaktion auf den Wert des elektrischen Signals regelt, um den Fluiddruck auf der stromabwärtigen Seite allmählich zu steigern. Auf der stromabwärtigen Seite des Proportionalventils **107** verzweigt sich der Fluidzuführungsweg **176** in zwei Zuführungswege **176a** und **176b**. Der Zuführungsweg **176a** steht über die beiden elektromagnetischen Richtungsregelventile **106A** und **106B** mit den fluidbetätigten Kupplungen **63, 64** und **65** des ersten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus **23** in Verbindung, während der Zuführungsweg **176b** mit den drei fluidbetätigten Kupplungen **75, 76** und **77** des zweiten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus **24** über die beiden elektromagnetischen Richtungsregelventile **106C** und **106D** in Verbindung steht. Mit den elektromagnetischen Richtungsregelventilen **106A, 106B, 106C** und **106D** ist über Rückschlagventile ein einziger Fluidablaßweg **182** verbunden, in den das elektromagnetische Regelventil **108** eingebaut ist, um den Fluidabfluß durch den Abflußweg **182** zu regeln. Das elektromagnetische Regelventil **108** hat eine Position A, bei der Fluid ohne jede Drosselung in den Behälter **151** abgelassen wird, und eine weitere Position B, in die es durch die Erregung eines Solenoids gebracht wird und in der der Abfluß des Fluids durch eine Drossel **108a** eingeschränkt wird.

[0081] Jedes der elektromagnetischen Richtungsregelventile **106A, 106B, 106C** und **106D** ist als Regelventil mit vier Öffnungen und zwei Positionen ausgebildet, hat keine neutrale Position und wird aus seiner Position I in die Position II durch Erregung eines Solenoids bewegt. Der Fluidzuführungsweg **176a** ist mit dem Richtungsregelventil **106A** verbunden, das mit der fluidbetätigten Kupplung **63** und dem Richtungsregelventil **106B** in Verbindung steht, das seinerseits mit den fluidbetätigten Kupplungen **64** und **65** verbunden ist. In ähnlicher Weise ist der Zuführungsweg **176b** mit dem Richtungsregelventil **106C** verbunden, das mit der fluidbetätigten Kupplung **75** und mit dem Richtungsregelventil **106D** verbunden ist, das seinerseits mit den fluidbetätigten Kupplungen **76** und **77** in Verbindung steht. Die Tabelle 1 zeigt die Beziehung zwischen den Positionen der elektromagnetischen Richtungsregelventile **106A, 106B, 106C** und **106D** und zwei Kupplungen in eingerücktem Zustand, nämlich einer Kupplung des ersten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus **23** und einer Kupplung des zweiten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus **24**.

Tabelle 1

Positionen der Regelventile				Schalt- mechanismus	Schalt- mechanismus
106A	106B	106C	106D	23	24
I	I	I	I	Kupplung 63	Kupplung 75
I	I	II	I		Kupplung 76
I	I	II	II		Kupplung 77
II	I	I	I	Kupplung 64	Kupplung 75
II	I	II	I		Kupplung 76
II	I	II	II		Kupplung 77
II	II	I	I	Kupplung 65	Kupplung 75
II	II	II	I		Kupplung 76
II	II	II	II		Kupplung 77

[0082] In den Fluidzuführungsweg **177** ist ein elektromagnetisches Richtungsregelventil **183** eingeschaltet, und die strömungsabwärtige Seite dieses Ventils **183** ist über einen Fluidweg **184** mit der Zapfkupplung **36** und über einen Fluidweg **185** mit einem Betätigungszylinder **154a** des Verriegelungsmechanismus **154** und einem Abschaltzylinder **153a** der Zapfwellenbremse **153** verbunden. Ein Entlastungsventil **186** mit relativ niedrigem Entlastungsdruck ist vorgesehen, um den Fluiddruck in dem Fluidweg **185** zu bestimmen, und das Entlastungsfluid aus diesem Entlastungsventil **186** gelangt in den Fluidweg **184**, der mit der Zapfkupplung **36** verbunden ist. Ein regulierbares Entlastungsventil **187** ist vorgesehen, um den Fluiddruck in dem Fluidweg **184** zu bestimmen, und das Entlastungsfluid dieses Entlastungsventils **187** gelangt in den Schmiermittelzuführungsweg **181**. Das elektromagnetische Richtungsregelventil **183** hat eine neutrale Position N, bei der Fluid aus den Fluidwegen **184** und **185** abgelassen wird, und eine Betätigungsposition I, bei der den Fluidwegen **184** und **185** Fluid zugeführt wird. Bei der neutralen Position N des Richtungsregelventils **183**, bei der die Zapfwellenkupplung **36** ausgerückt ist, befindet sich die Zapfwellenbremse **153** infolge der Vorspannwirkung der Feder **153b** und des Verriegelungsmechanismus **154** in ihrer Nichtbetätigungsstellung. Bei der Betätigungsstellung I des Richtungsregelventils **183**, bei der das Ventil **183** durch die Erregung des Solenoids verstellt wird, um die Zapfkupplung **36** durch den durch das regulierbare Entlastungsventil **187** bestimmten Fluiddruck einzurücken, wird der durch das Entlastungsventil **186** bestimmte Fluiddruck auf die Zylinder **153a** und **154a** zur Wirkung gebracht, wodurch die Zapfwellenbremse **153** ihre Nichtbetätigungsstellung einnimmt, um eine freie Rotation der angetriebenen Seite der Zapfkupplung **36** zuzulassen, und der Verriegelungsmechanismus **154** befindet sich in seiner Betätigungsstellung, um das Kupplungsglied **138** des Zapfwellen-Vorschaltmechanismus **37** nach [Fig. 2](#) und [Fig. 12](#) an einer Bewegung zu hindern.

[0083] Der Schmiermittelzuführungsweg **181** führt den Reibungselementen der Zapfwellenkupplung **36** Schmiermittel durch den Schmiermittelkanal **128** in der in [Fig. 12](#) gezeigten Kraftübertragungswelle **35** und den Reibungselementen der fluidbetätigten Kupplungen **63**, **64**, **65**, **75**, **76** und **77** Schmiermittel durch die Schmiermittelkanäle **92L** und **93L** in der Antriebswelle **21** und der angetriebenen Welle **27** nach [Fig. 4](#) zu. Obwohl mehrere fluidbetätigte Kupplungen durch ein einziges Zuführungssystem mit Schmiermittel versorgt werden, ist durch die Anordnung der Durchlaßbohrungen **97** und **98** nach [Fig. 8](#) und [Fig. 9](#) und die Anordnung der Durchlaßbohrungen **129** nach [Fig. 12](#) dafür gesorgt, daß den Kupplungen nur im eingerückten Zustand ausreichend Schmiermittel zugeführt wird, so daß kein Mangel an Schmiermittel eintritt.

[0084] Die elektromagnetischen Richtungsregelventile **106A**, **106B**, **106C** und **106D** des ersten und zweiten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus **23** und **24** werden durch einen Hauptschalthebel **190** betätigt oder gesteuert, der, wie in [Fig. 1](#) gezeigt, auf einer Seite des Fahrersitzes **12** angebracht ist. Gemäß [Fig. 16](#) ist ein Drehschalter RS vorgesehen, dessen beweglicher Kontakt Sa an einem zylindrischen Abschnitt **190a** angebracht ist, der zusammen mit dem Hauptschalthebel **190** drehbar ist. Es sind neun feste Kontakte S1, S2, S3,

S4, S5, S6, S7, S8 und S9 des Drehschalters RS entsprechend neun Gängen vorgesehen, die durch die Kombination des ersten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus **23** und des zweiten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus **24** eingeschaltet werden können. Mit dem Drehschalter RS ist ein Regler verbunden, der einen Entscheidungsabschnitt bzw. -bereich **191** zum Herauf- und Herunterschalten umfaßt, einen Ein- und Ausschaltregelabschnitt **192a** für die elektromagnetischen Richtungsregelventile **106A** und **106B**, einen Ein- und Ausschaltregelabschnitt **192b** für die elektromagnetischen Richtungsregelventile **106C** und **106D**, einen Ein- und Ausschaltregelabschnitt **192c** für das elektromagnetische Proportionalventil **107** und einen Ein- und Ausschaltregelabschnitt **192d** für das elektromagnetische Regelventil **108**. Der Entscheidungsabschnitt bzw. -bereich **191** ist betätigbar, um Herauf- oder Herunterschaltvorgänge von einem Gang in einen anderen zu beurteilen, und liefert Signale an die Ein- und Ausschaltabschnitte **192a**, **192**, **192c** und **192d**. Die Ein- und Ausschaltregelabschnitte **192a** und **192** sind betätigbar, um das Ein- und Ausschalten der elektromagnetischen Richtungsregelventile **106A** bis **106D** als Reaktion auf den Schaltvorgang zu steuern. Der Ein- und Ausschaltregelabschnitt **192c** ist betätigbar, um dem elektromagnetischen Proportionalventil **107** ein Signal zu liefern, um einen vorbestimmten Drucksteigerungswert als Reaktion auf einen gewählten Gang zu erreichen. Der Ein- und Ausschaltregelabschnitt **192d** dient dazu, das elektromagnetische Regelventil **108** einmal zu verstellen, um den Durchtritt von Fluid von der Position A zu der Position B so zu regeln, daß der Fluiddurchtritt eingeschränkt und dadurch eine vorbestimmter Druckminderungswert erreicht wird.

[0085] [Fig. 17](#) zeigt schematisch, wie der Fluiddruck durch die Regler **191** und **192a** bis **192d** geregelt wird. Der Regler steigert den auf eine fluidbetätigte Kupplung wirkenden Druck P im Verhältnis zur Zeit t nach dem Schaltvorgang entlang der Kurve C1, C2 oder C3 als Reaktion auf einen Herauf- oder Herunterschaltvorgang von einem bestimmten Gang in einen bestimmten anderen Gang. Einerseits regelt der Regler die Betätigung des elektromagnetischen Regelventils **108** so, dass der Fluidabfluss aus einer vor dem Schaltvorgang eingerückten fluidbetätigten Kupplung eingeschränkt und dadurch der beispielsweise auf die Kupplung aufgebrachte Fluiddruck entlang der Kurve Cd gesenkt wird. Eine Kupplung, die vor dem Schaltvorgang eingerückt war, wird durch einen Rutschvorgang ausgerückt, und eine Kupplung, die nach dem Schaltvorgang eingerückt werden soll, wird durch einen Rutschvorgang eingerückt. Der Regler wählt oder bestimmt den Wert der Druckminderung oder des Druckanstiegs als Reaktion auf einen Schaltvorgang in einen hohen oder niedrigen Gang und auf einen Hochschalt- oder Herunterschaltvorgang, um stoßfreie Schaltvorgänge zu bewirken.

[0086] [Fig. 18](#) zeigt eine zweite Ausführungsform hinsichtlich der Verbindung zwischen den Fluidkanälen in dem Ventilblock **102** und den Fluidkanälen in dem hinteren Lagertragrahmen **41**. Bei dieser Ausführungsform sind die Fluidkanäle in dem vorderen Lagertragrahmen **40** mit den Fluidkanälen in der Ventilplatte **102** auf die gleiche Weise wie bei der ersten Ausführungsform verbunden, doch es sind drei weitere Fluidkanäle **201A**, **201B** und **201C** in dem vorderen Lagertragrahmen **40** so ausgebildet, dass diese Kanäle mit ihren beiden Enden zur Seitenwand und zur Rückwand des Tragrahmens **40** offen sind. Der hintere Lagertragrahmen **41** umfaßt drei Fluidkanäle **117A**, **117B** und **117C**, die mit Drehverbindungen **95** so in Verbindung stehen, dass sie zur Vorderseite des Tragrahmens **41** hin offen sind, und Rohre **202A**, **202B** und **202C** erstrecken sich zwischen dem vorderen und dem hinteren Lagertragrahmen **40** und **41**, um eine Verbindung zwischen den Fluidkanälen **201A**, **201B** und **201C** und den Fluidkanälen **117A**, **117B**, **117C** zu schaffen. Das Plattenteil **101** enthält drei weitere Fluidkanäle, die mit drei entsprechenden Fluidkanälen in dem Ventilblock **102** in Verbindung stehen, und diese Fluidkanäle in dem Plattenteil **101** sind mit den Fluidkanälen **201A**, **201B** und **201C** durch Rohre **203A**, **203B** und **203C** verbunden, die sich durch die Öffnung **113** in einer Seitenwand des vorderen Gehäuses **3** erstrecken.

[0087] [Fig. 19](#) und [Fig. 20](#) zeigen eine dritte Ausführungsform hinsichtlich der Anordnung des hinteren Lagertragrahmens **41** und der Verbindung zwischen den Fluidkanälen in dem Ventilblock **102** und den Fluidkanälen in dem hinteren Lagertragrahmen **41**. Wie in [Fig. 19](#) gezeigt, wird der hintere Lagertragrahmen **41** wie bei der ersten Ausführungsform durch das mittlere Gehäuse **4** unterstützt, doch er erstreckt sich in das vordere Gehäuse **3** hinein. Wie in [Fig. 20](#) gezeigt, weist der Ventilblock **102** eine nach hinten ragende Verlängerung **102a** auf, und Fluidkanäle **115A**, **115B** und **115C**, die mit Fluidkanälen in dem Ventilblock **102** in Verbindung stehen, sind an der Grenzfläche zwischen der Verlängerung **102a** und dem Plattenteil **101** ausgebildet. Die Seitenwand des vorderen Gehäuses **3** besitzt eine weitere Öffnung **205**, und die Fluidkanäle **117A**, **117B** und **117C** in dem hinteren Lagertragrahmen **41** sind mit den Fluidkanälen **115A**, **115B** und **115C** durch Rohre **119A**, **119B** und **119C** verbunden, die sich durch die Öffnung **205** erstrecken. Außerdem ist die aus den Zahnrädern **45** und **47** bestehende Übersetzung für die Vorwärtsfahrt in dem Richtungsumkehrmechanismus **20** bei der dritten Ausführungsform auf der Rückseite dieses Mechanismus **20** angeordnet, und die Abtriebswelle **19** und die Antriebswelle **21** sind mit Hilfe eines als Kupplungsglied dienenden Ansatzes **47a** des Zahnrades **47** gekuppelt.

[0088] [Fig. 21](#) zeigt eine vierte Ausführungsform hinsichtlich der Unterstützung und Anordnung des hinteren Lagertragrahmens **41**. Bei dieser Ausführungsform ist der hintere Lagertragrahmen **41** an Ansatzabschnitten **3c** befestigt, die von der Innenseite des rückwärtigen Endes des vorderen Gehäuses **3** nach innen ragen, wobei Schrauben **43** von der Seite des mittleren Gehäuses **4** in die Ansatzabschnitte **3c** eingeschraubt sind, und der Lagertragrahmen **41** erstreckt sich in das vordere Gehäuse **3** hinein. Beim Zusammenbau wird der hintere Lagertragrahmen **41** nach dem Einbau des ersten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus **23** in die hintere Hälfte des vorderen Gehäuses **3** an den Ansatzabschnitten **3c** befestigt, wobei die hinteren Endabschnitte der Antriebswelle **21** und der angetriebenen Welle **22** durch den Lagertragrahmen **41** unterstützt werden, und anschließend wird das vordere Gehäuse **3** an dem mittleren Gehäuse **4** befestigt, nachdem der zweite fluidbetätigte Vorschaltmechanismus **24** zuvor in seine vordere Hälfte eingebaut worden ist, wobei die vorderen Endabschnitte der Antriebswelle **26** und der angetriebenen Welle **27** durch den Lagertragrahmen **41** unterstützt werden und die angetriebene Welle **22** und die Antriebswelle **26** durch das Kupplungsglied **68** miteinander gekuppelt werden. Bei jeder Ausführungsform tragen der vordere und der hintere Lagertragrahmen **40** und **41** zum leichten Zusammenbau des Getriebes bei.

[0089] Die gezeigte Zugmaschine kann nur dann anfahren, wenn das in [Fig. 13](#) gezeigte Pedal **169** einmal voll durchgetreten worden ist, um das Absperrventil **158** in seine geöffnete Stellung II zu bringen, bei der den fluidbetätigten Kupplungen **50** und **51** Fluid zugeführt wird. Die Zugmaschine wird allmählich in Bewegung gesetzt, indem man das Pedal **169** langsam entlastet, um nach und nach den Fluiddruck zu erhöhen, der durch das Druckminderventil **159** bestimmt wird und auf die Kupplungen **50** und **51** zur Wirkung gebracht wird, und um dadurch die Kupplung über eine rutschende Bewegung in Eingriff zu bringen. Somit kann der Richtungsumkehrmechanismus **20** als Hauptkupplung benutzt werden. Der Schaltvorgang des ersten und zweiten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus **23** und **24** wird durchgeführt, während der Richtungsumkehrmechanismus **20** sich in seiner Betätigungsstellung befindet. Der mechanische Vorschaltmechanismus **25** wird zuvor entsprechend den Fahrbedingungen der Zugmaschine auf ein erwünschtes Übersetzungsverhältnis eingestellt, kann jedoch auch während der Fahrt bei einem Zustand umgeschaltet werden, bei dem die fluidbetätigte Kupplung **50** oder **51** in dem Umkehrmechanismus **20** einmal ausgerückt ist, indem entweder das Richtungsregelventil **160** in seine neutrale Position N gebracht oder das Druckminderventil **159** durch Betätigen des Pedals **169** in seine Entlastungsposition C gebracht wird.

[0090] Obwohl der Richtungsumkehrmechanismus **20**, der auch als Hauptkupplung dient, beim Starten des Fahrzeugs einen großen Drehmomentwandel reguliert und obwohl der Umkehrmechanismus **20** auch benutzt wird, um das Fahrzeug mit geringer Geschwindigkeit durch rutschendes Einrücken der Kupplung **50** oder **51** mittels des Druckminderventils **159** zu betreiben, werden die Reibungselemente der Kupplungen **50** und **51** ausreichend geschmiert, um ihre Abnutzung zu vermeiden, da das Schmiermittelzuführungssystem für die Kupplungen **50** und **51** oder ihre Reibungselemente unabhängig vorgesehen ist und da der Kupplung **50** oder **51** durch die in [Fig. 13](#) gezeigten Strömungsregelventile **172F** und **172R** Schmiermittel nur im eingerückten Zustand zugeführt wird. Da die fluidbetätigten Kupplungen **50** und **51** auf der Hauptantriebswelle **17** angeordnet sind, die sich in hoher Lage in dem Richtungsumkehrmechanismus **20** befindet, sind die Kupplungen **50** und **51** nicht in Fluid oder Öl in dem Fahrzeugkörper eingetaucht, so daß ein Schleppdrehmoment, das durch die Reibungselemente bei neutralem Zustand der Kupplungen übertragen werden kann, reduziert wird. Die fluidbetätigten Kupplungen **63**, **64**, **65**, **75**, **76** und **77** des ersten und zweiten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus **23** und **24** sind andererseits auf der Antriebswelle **21** und der angetriebenen Welle **27** montiert, die in den Vorschaltmechanismen **23** und **24** in niedriger Lage angeordnet sind, so daß diese Kupplungen in dem Fahrzeugkörper in Fluid oder Öl eingetaucht sind, wodurch ihre Kühlung verbessert wird.

[0091] Bei der ersten Ausführungsform ist eine Zapfkupplung **36** vom fluidbetätigten Mehrscheibentyp im hinteren Gehäuse **5** angeordnet, und es ist ein Zapfwellenmechanismus vorgesehen, um Pumpenantriebskraft von der Kraftübertragungswelle **34** zu entnehmen, die vor der Zapfwellenkupplung **36** angeordnet ist, wobei das hydraulische Hubgehäuse **15** als Unterstützung dient. Es kann aber auch eine mechanische Zapfwellenkupplung anstelle der fluidbetätigten Kupplung verwendet werden. [Fig. 22](#) und [Fig. 23](#) zeigen eine fünfte Ausführungsform, bei der eine mechanische Zapfkupplung verwendet wird und der Zapfwellenmechanismus für die Pumpenantriebskraft fortfällt.

[0092] Wie in [Fig. 22](#) und [Fig. 23](#) gezeigt, ist eine hohle Antriebswelle **17** als Hauptantriebswelle für den Fahrzeugantrieb vorgesehen und mit dem Motorschwungrad **1a** über einen Pufferfedermechanismus **18** verbunden. Eine Antriebswelle **17A**, die sich durch die hohle Antriebswelle **17** erstreckt und durch ein Kupplungsglied **44** mit der Kraftübertragungswelle **33** verbunden ist, dient als Hauptantriebswelle für den Zapfwellenantrieb und ist mit dem Motorschwungrad **1a** durch eine mechanische Zapfwellenkupplung **201** verbunden. Die Zapfwellenkupplung **201** umfaßt einen Schubring **201a**, der an dem Schwungrad **1a** befestigt ist, eine Druckplatte

201b und eine Membranfeder **201c**, die an der Antriebswelle **17A** befestigt und zwischen dem Schubring **201a** und der Druckplatte **201b** angeordnet ist. Diese Kupplung **201** wird dadurch eingerückt, daß die Druckplatte **201b** nach hinten verschoben und dadurch die Membranfeder **201c** in Reibungsberührung mit dem Schubring **201a** gebracht wird. Der Pufferfedermechanismus **18** umfaßt ein Abdeckteil **18a**, das an dem Schubring **201a** befestigt ist, so daß es durch das Schwungrad **1a** angetrieben wird, sowie Membranfedern **18b** und Torsionsfedern **18c** als Verbindung zwischen dem Abdeckteil **18a** und der hohlen Antriebswelle **17**.

[0093] Zum Betätigen der mechanischen Zapfwellenkupplung **201** sind eine verschiebbare Lagerbaugruppe **202** vorgesehen, die auf einer hohlen Tragwelle **203** montiert ist, welche letztere auf der hohlen Antriebswelle **17** sitzt und durch die Stützwand **3a** festgehalten wird, ein oder mehrere Hebel **204**, die durch die Lagerbaugruppe **202** hin- und herbewegt werden, und ein oder mehrere Stifte **205**, die durch die Hebel **204** axial verschoben werden, um die Druckplatte **201b** zu bewegen. Die Lagerbaugruppe **202** wird durch ein Joch **206** verschoben, das auf einer sich in Querrichtung erstreckenden drehbaren Kupplungsbetätigungswelle **207** fest montiert ist, die ihrerseits mit einem Zapfkupplungshebel (nicht gezeigt) an der Außenseite des vorderen Gehäuses **3** verbunden ist.

Patentansprüche

1. Antriebsgetriebebaugruppe für Arbeitsfahrzeuge mit:
 einem ersten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus (**23**), der betätigbar ist, um durch wahlweise Betätigung mehrerer fluidbetätigter Kupplungen (**63, 64, 65**) einen Vorschaltvorgang zwischen einer ersten Antriebswelle (**21**) und einer ersten angetriebenen Welle (**22**) auszuführen, die parallel zueinander angeordnet sind, und einem zweiten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus (**24**), der betätigbar ist, um durch wahlweises Betätigen mehrerer fluidbetätigter Kupplungen (**75, 76, 77**) einen Vorschaltvorgang zwischen einer zweiten Antriebswelle (**26**) und einer zweiten angetriebenen Welle (**27**) auszuführen, wobei der erste und der zweite Vorschaltmechanismus (**23, 24**) innerhalb eines Fahrzeugkörpers (**2**) hintereinander in Längsrichtung des Fahrzeugkörpers angeordnet und miteinander verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**,
 dass die erste Antriebswelle (**21**) in niedrigerer Lage angeordnet ist als die erste angetriebene Welle (**22**), wobei die fluidbetätigten Kupplungen (**63, 64, 65**) des ersten Vorschaltmechanismus (**23**) auf der ersten Antriebswelle (**21**) montiert sind;
 dass die zweite Antriebswelle (**26**) koaxial mit der ersten angetriebenen Welle (**22**) angeordnet und mit ihr gekuppelt ist, während die zweite angetriebene Welle (**27**) parallel mit der zweiten Antriebswelle (**26**) in niedrigerer Höhe als die zweite Antriebswelle angeordnet ist, wobei die fluidbetätigten Kupplungen (**75, 76, 77**) des zweiten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus (**24**) auf der zweiten angetriebenen Welle (**27**) montiert sind;
 dass in dem Fahrzeugkörper (**2**) ein hinterer Lagertragrahmen (**41**) angeordnet ist, der die hinteren Endabschnitte der ersten Antriebswelle (**21**) und der ersten angetriebenen Welle (**22**) und die vorderen Endabschnitte der zweiten Antriebswelle (**26**) und der zweiten angetriebenen Welle (**27**) unterstützt; und
 dass die erste Antriebswelle (**21**) und die zweite angetriebene Welle (**27**) Schmiermittelkanäle (**92L** bzw. **93L**) aufweisen, die am hinteren Endabschnitt der ersten Antriebswelle (**21**) bzw. am vorderen Endabschnitt der zweiten angetriebenen Welle (**27**) offen sind und innerhalb des hinteren Lagertragrahmens (**41**) miteinander in Verbindung stehen.

2. Getriebebaugruppe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Fahrzeugkörper (**2**) ein erstes Gehäuse (**3**) umfasst, das ein offenes hinteres Ende aufweist und in dem der erste fluidbetätigte Vorschaltmechanismus (**23**) angeordnet ist, sowie ein zweites Gehäuse (**4**) mit einem offenen vorderen Ende, in dem der zweite fluidbetätigte Vorschaltmechanismus (**24**) angeordnet ist, wobei das zweite Gehäuse an dem ersten Gehäuse befestigt ist.

3. Getriebebaugruppe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die erste angetriebene Welle (**22**) und die zweite Antriebswelle (**26**) durch ein Kupplungsglied (**68**) lösbar miteinander gekuppelt sind, das innerhalb des hinteren Lagertragrahmens (**41**) angeordnet ist.

4. Getriebebaugruppe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Fahrzeugkörper (**2**) ein Richtungsumkehrmechanismus (**20**) vor dem ersten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus (**23**) angeordnet ist, wobei der Richtungsumkehrmechanismus betätigbar ist, um die Fahrtrichtung des Fahrzeugs zwischen einer Hauptwelle (**17**) und einer Antriebswelle (**19**) zu ändern, die parallel zueinander angeordnet sind, wobei die Abtriebswelle in niedrigerer Lage angeordnet ist als die Hauptwelle und wobei die erste Antriebswelle (**21**) koaxial mit der Abtriebswelle (**19**) verläuft und mit ihr gekuppelt ist.

5. Getriebebaugruppe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Richtungsumkehrmechanismus

mus (20) eine fluidbetätigte Kupplung (50) für die Vorwärtsfahrt und eine fluidbetätigte Kupplung (51) für die Rückwärtsfahrt umfasst, die auf der Hauptwelle (17) montiert sind.

6. Getriebebaugruppe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Fahrzeugkörper (2) ein vorderer Lagertragrahmen (40) angeordnet ist, der die hinteren Endabschnitte der Hauptwelle (17) und der Abtriebswelle (19) sowie die vorderen Endabschnitte der ersten Antriebswelle (21) und der angetriebenen Welle (22) abstützt, dass der hintere Lagertragrahmen (41) zum Unterstützen der hinteren Endabschnitte der ersten Antriebs- und angetriebenen Welle (21, 22) und zum Unterstützen der vorderen Endabschnitte der zweiten Antriebs- und angetriebenen Welle (26, 27) dient, dass in der ersten Antriebswelle (21) Fluidkanäle (92A, 92B, 92C) zum Zuführen von Fluid zu den Kupplungen (63, 64, 65) des ersten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus (23) ausgebildet sind, wobei der vordere Lagertragrahmen (40) Drehverbindungen (94) zum Verbinden der Fluidkanäle (92A, 92B, 92C) in der ersten Antriebswelle (21) mit ortsfesten Fluidkanälen enthält, und dass in der zweiten angetriebenen Welle (27) Fluidkanäle (93A, 93B, 93C) zum Zuführen von Fluid zu den fluidbetätigten Kupplungen (75, 76, 77) des zweiten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus (24) ausgebildet sind, wobei der hintere Lagertragrahmen (41) zweite Drehverbindungen (95) enthält, die die Fluidkanäle (93A, 93B, 93C) in der zweiten angetriebenen Welle (27) mit ortsfesten Fluidkanälen verbinden.

7. Getriebebaugruppe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Fahrzeugkörper (2) ein erstes Gehäuse (3) umfasst, in dem der Richtungsumkehrmechanismus (20) und der erste fluidbetätigte Vorschaltmechanismus (23) enthalten sind, sowie ein zweites Gehäuse (4), in dem der zweite fluidbetätigte Vorschaltmechanismus (24) angeordnet ist, wobei der vordere Lagertragrahmen (40) durch das erste Gehäuse (3) und der hintere Lagertragrahmen (41) entweder durch das erste oder zweite Gehäuse (3, 4) unterstützt wird, und dass die ersten Drehverbindungen (94) durch ringförmige Fluidkammern (94A, 94B, 94C) gebildet werden, die zwischen der ersten Antriebswelle (21) und dem vorderen Lagertragrahmen (40) ausgebildet sind, während die zweiten Drehverbindungen (95) durch ringförmige Fluidkammern (95A, 95B, 95C) gebildet werden, die zwischen der zweiten angetriebenen Welle (27) und dem hinteren Lagertragrahmen (41) ausgebildet sind.

8. Getriebebaugruppe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass Richtungsregelventileinrichtungen (106A, 106B, 106C, 106D) für die Fluidversorgung der fluidbetätigten Kupplungen (63, 64, 65) des ersten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus (23) und der fluidbetätigten Kupplungen (75, 76, 77) des zweiten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus (24) in einem Ventilblock (102) angeordnet sind, der auf der Außenseite einer Seitenwand des Fahrzeugkörpers (2) in Längsrichtung des Fahrzeugkörpers allgemein zwischen dem vorderen und hinteren Lagertragrahmen (40, 41) angeordnet ist.

9. Getriebebaugruppe nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Seitenwand des Fahrzeugkörpers (2) mindestens eine Öffnung (113; 113', 205) aufweist, die durch den Ventilblock (102) abgedeckt wird, sowie Leitungsglieder (114A, 114B, 114C; 114A, 114B, 114C, 119A, 119B, 119C) zum Zuführen von Fluid zu mindestens einer der ersten und zweiten Drehverbindungen (94, 95) zur Verbindung zwischen dem Ventilblock (102) und mindestens einem der vorderen und hinteren Lagertragrahmen (40, 41).

10. Getriebebaugruppe nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein Fluiddruckregelventil (107) zum Regeln des auf die fluidbetätigten Kupplungen (63, 64, 65, 75, 76, 77) als Reaktion auf die Verstellung der Richtungsregelventileinrichtungen (114A, 114B, 114C, 114D) aufgebrachten Druckes in dem Ventilblock (102) angeordnet ist.

11. Getriebebaugruppe nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der in der ersten Antriebswelle (21) ausgebildete Schmiermittelkanal (92L) für die Schmiermittelzufuhr zu den Reibungselementen der fluidbetätigten Kupplungen (63, 64, 65) auf der ersten Antriebswelle (21) dient, während der in der zweiten angetriebenen Welle (27) ausgebildete Schmiermittelkanal (93L) für die Schmiermittelzufuhr zu den Reibungselementen der fluidbetätigten Kupplungen (75, 76, 77) auf der zweiten angetriebenen Welle (27) dient, und dass in einem im Fahrzeugkörper (2) angeordneten vorderen Lagertragrahmen (40) oder in dem hinteren Lagertragrahmen (41) ein Schmiermittelzuführungskanal (96) ausgebildet ist, der mit den vorgenannten Schmiermittelkanälen (92L, 93L) in Verbindung steht.

12. Getriebebaugruppe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein mechanischer Vorschaltmechanismus (25) zwischen der zweiten angetriebenen Welle (27) und einer Kardanwelle (29) angeordnet ist, die koaxial mit der zweiten angetriebenen Welle verläuft, wobei der mechanische Vorschaltmechanismus (25) eine Vorgelegewelle (28) umfasst, die parallel zu der Kardanwelle (29) angeordnet ist und zur gemeinsamen Umdrehung mit der zweiten angetriebenen Welle (27) verbunden ist und die betätigbar ist, um einen Schaltvor-

gang einschließlich eines Ganges zu übertragen, bei dem die Kardanwelle (29) direkt mit der zweiten angetriebenen Welle (27) verbunden wird, sowie mindestens einen Gang, bei dem die Kardanwelle (29) über die Vorgelegewelle (28) mit der zweiten angetriebenen Welle (27) verbunden wird.

13. Getriebebaugruppe nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Fahrzeugkörper (2) ein erstes Gehäuse (3) umfasst, das ein offenes hinteres Ende aufweist und den Richtungsumkehrmechanismus (20) sowie den ersten fluidbetätigten Vorschaltmechanismus (23) enthält, ein zweites Gehäuse (4) mit einem offenen vorderen Ende, einer Zwischentragwand (4a) und einem offenen hinteren Ende, in dem der zweite fluidbetätigte Vorschaltmechanismus (24) und der mechanische Vorschaltmechanismus (25) enthalten sind, wobei das zweite Gehäuse an dem ersten Gehäuse befestigt ist und die Zwischentragwand (4a) die hinteren Endabschnitte der zweiten Antriebswelle und der angetriebenen Welle (26, 27) und die vorderen Endabschnitte der Vorgelegewelle (18) und der Kardanwelle (29) unterstützt,

dass der vordere Lagertragrahmen (40) in dem Fahrzeugkörper (2) angeordnet und an dem ersten Gehäuse (3) befestigt ist, wobei der vordere Lagertragrahmen die hinteren Endabschnitte der Hauptwelle und der Abtriebswelle (17, 19) und die vorderen Endabschnitte der ersten Antriebswelle und der angetriebenen Welle (21, 22) unterstützt, und

dass ein hinterer Lagertragrahmen (41) in dem Fahrzeuggehäuse (2) angeordnet und an dem ersten oder zweiten Gehäuse (3, 4) befestigt ist, wobei der hintere Lagertragrahmen die hinteren Endabschnitte der ersten Antriebswelle und der angetriebenen Welle (21, 22) und die vorderen Endabschnitte der zweiten Antriebswelle und der angetriebenen Welle (26, 27) unterstützt.

14. Getriebebaugruppe nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Abtriebswelle (19) und die erste Antriebswelle (21) mittels eines ersten Kupplungsgliedes (48a; 47a) lösbar miteinander gekuppelt sind, das innerhalb des vorderen Lagertragrahmens (40) angeordnet ist, und dass die erste angetriebene Welle (22) und die zweite Antriebswelle (26) mittels eines zweiten Kupplungsgliedes (68) lösbar miteinander gekuppelt sind, das innerhalb des hinteren Lagertragrahmens (41) angeordnet ist.

Es folgen 23 Blatt Zeichnungen

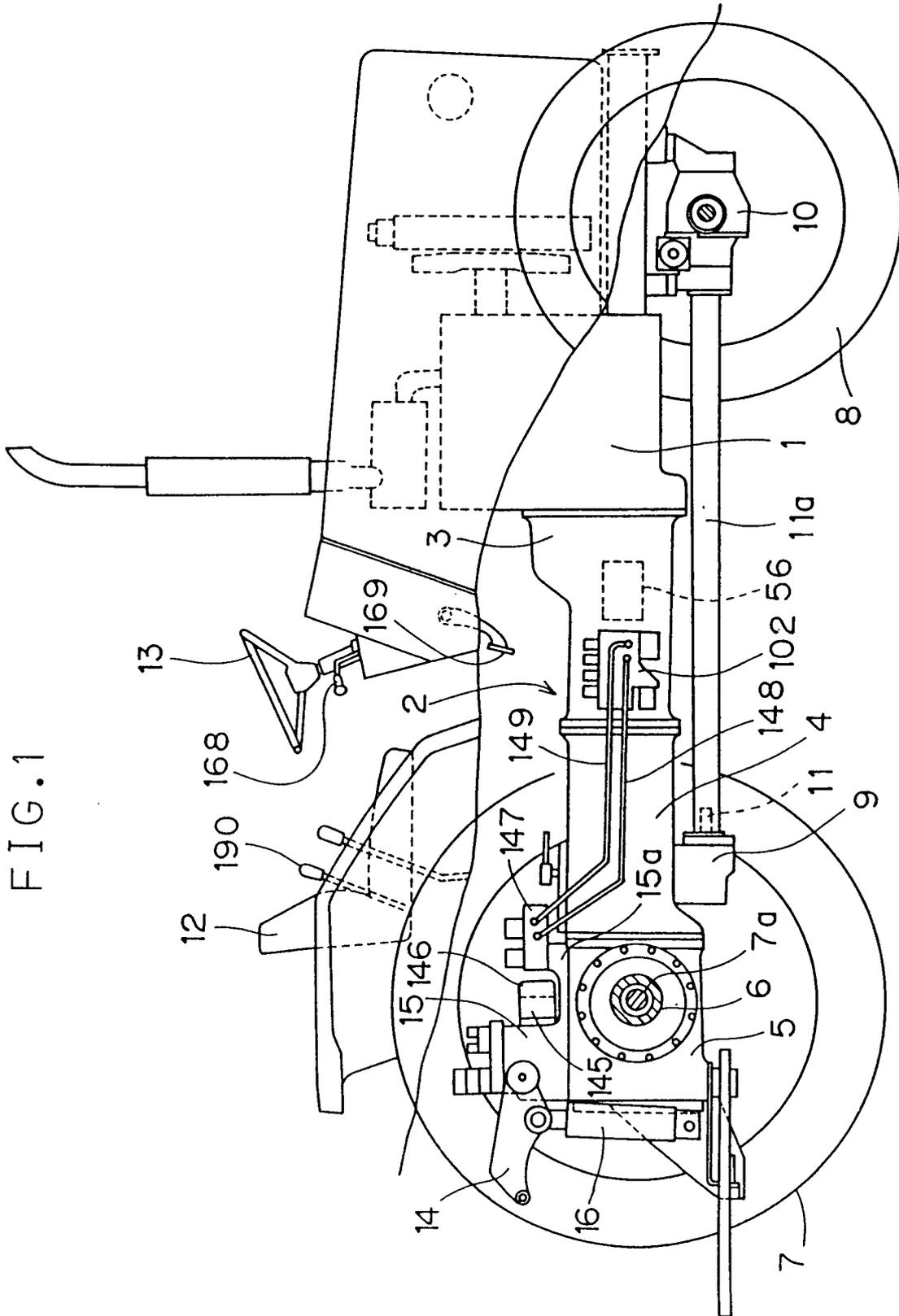


FIG. 1

FIG. 2

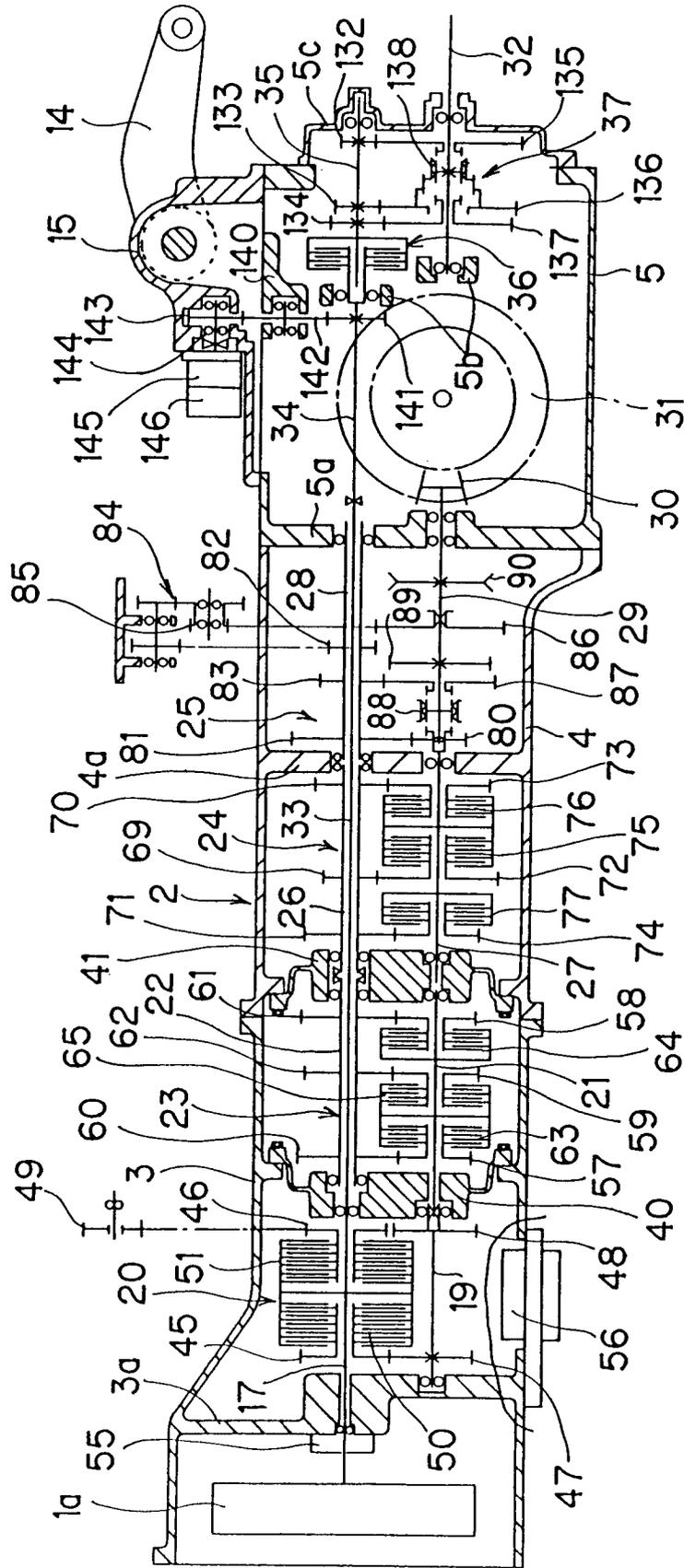


FIG. 3

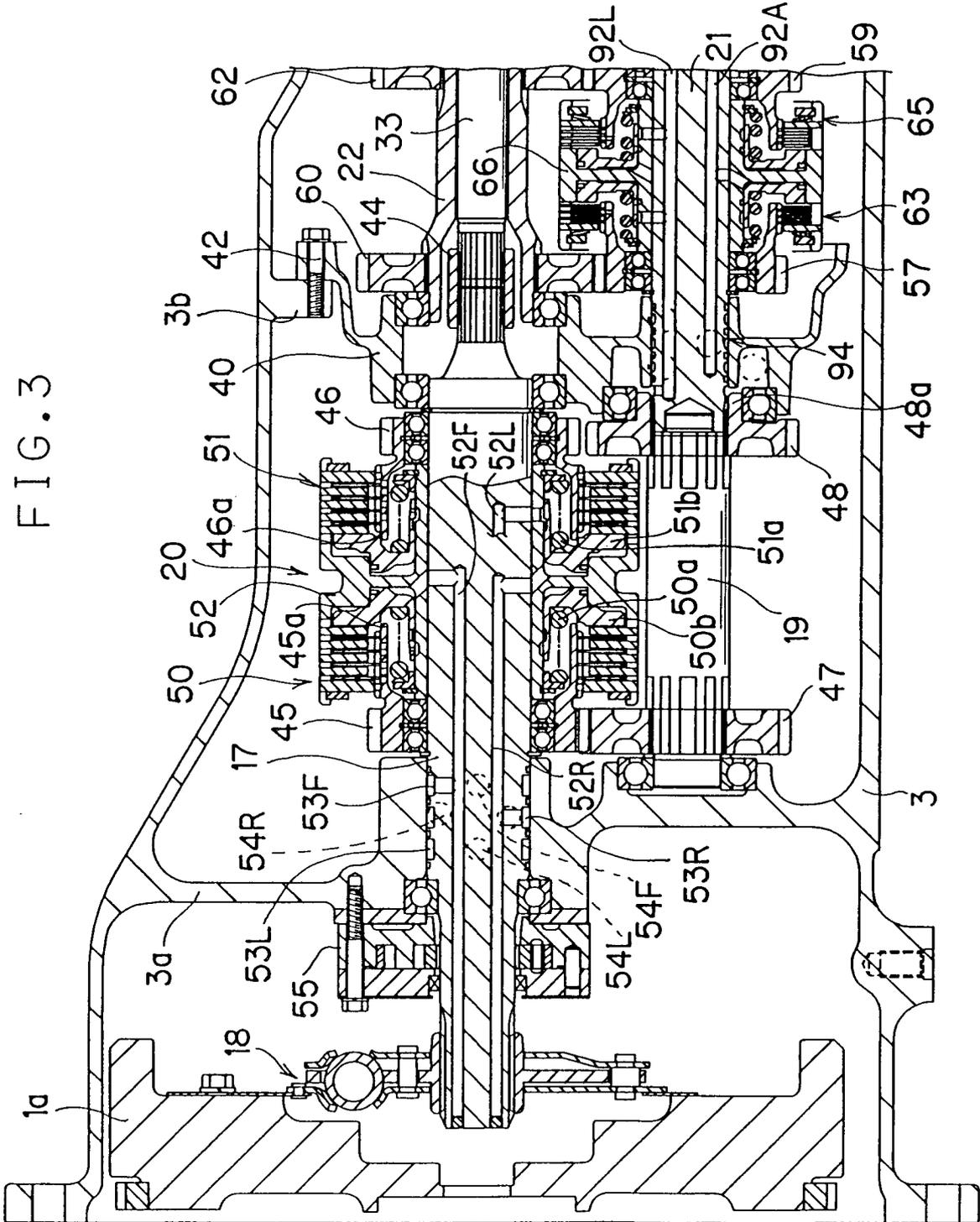


FIG. 4

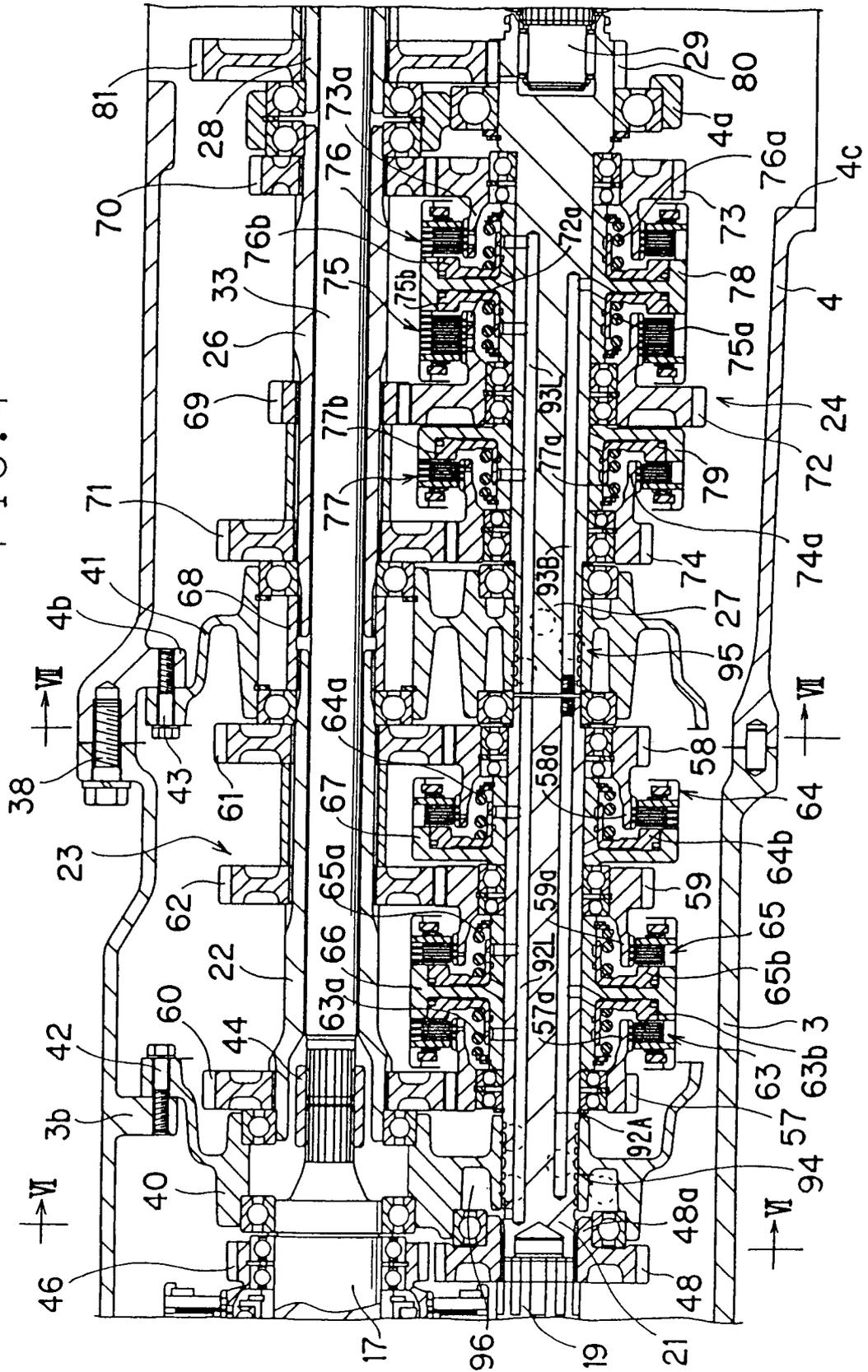


FIG. 5

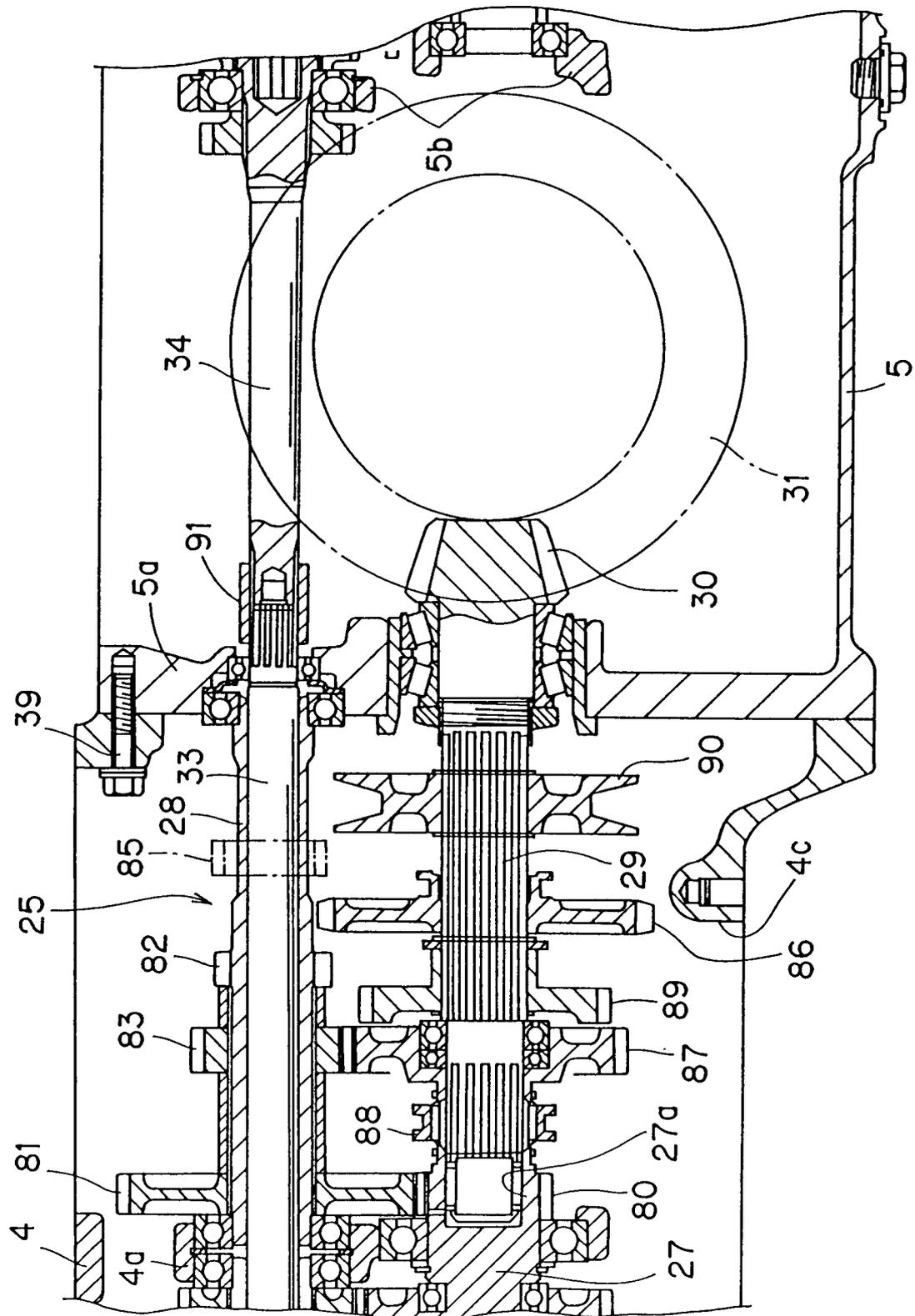


FIG. 6

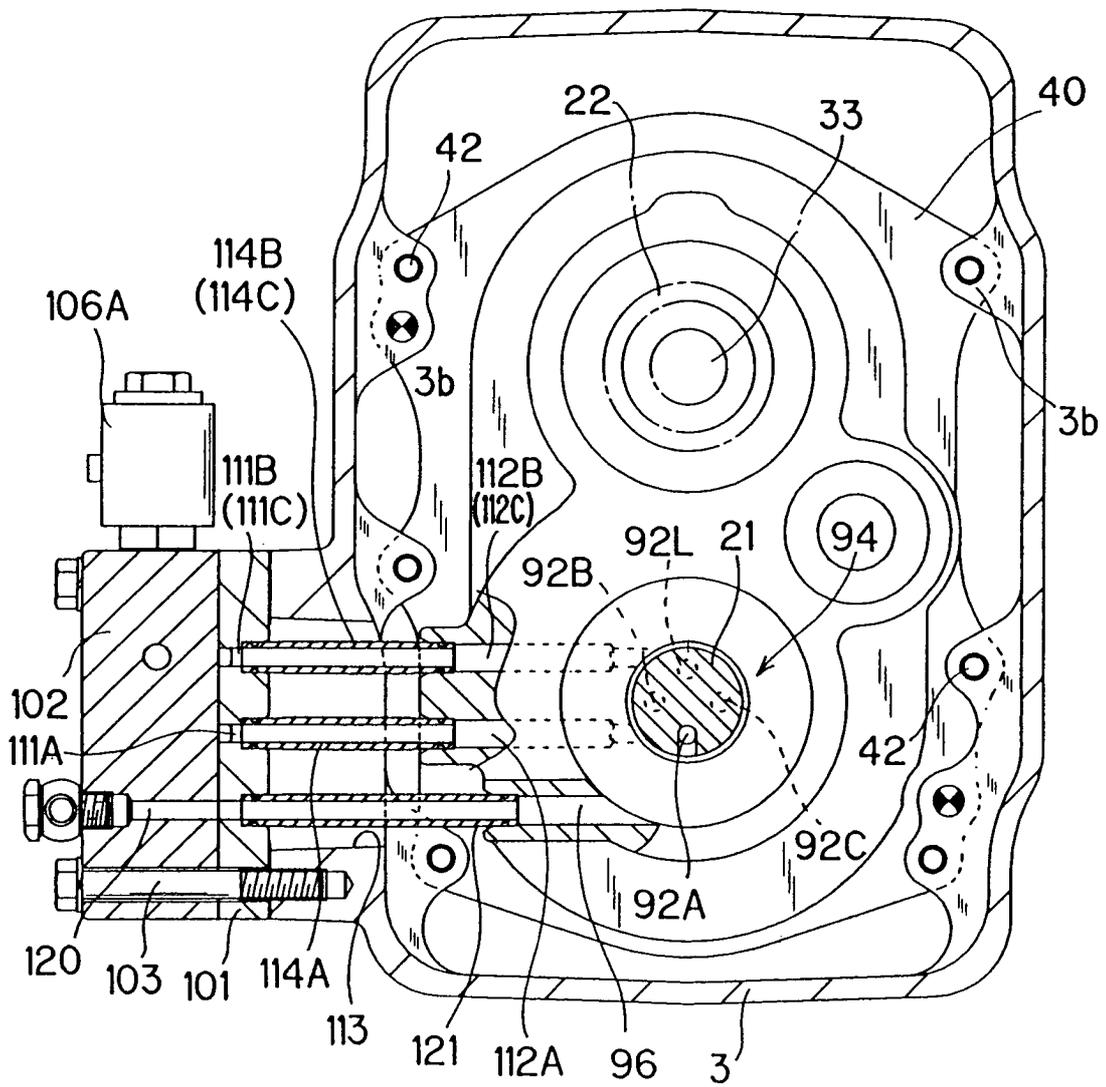


FIG. 7

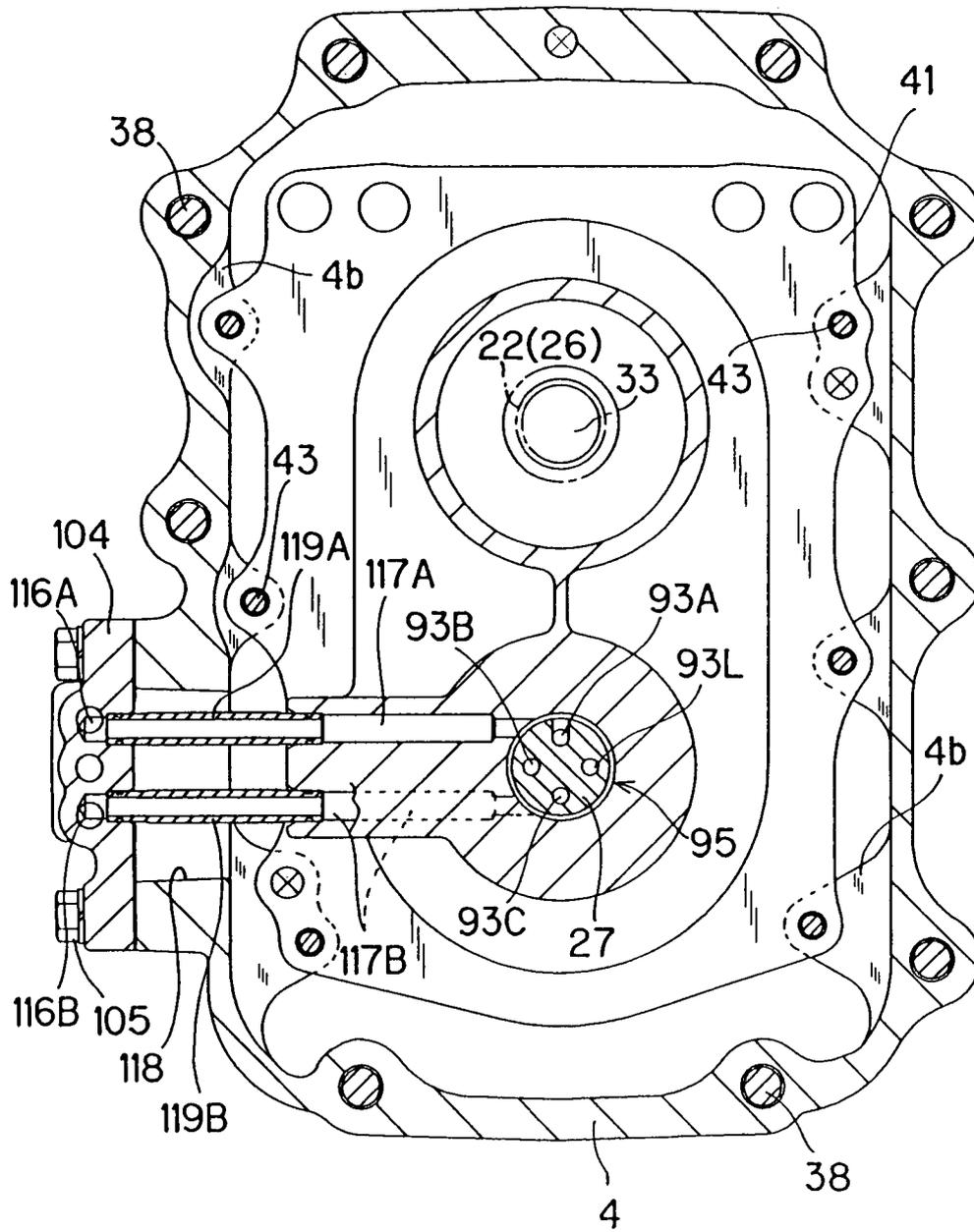


FIG. 8

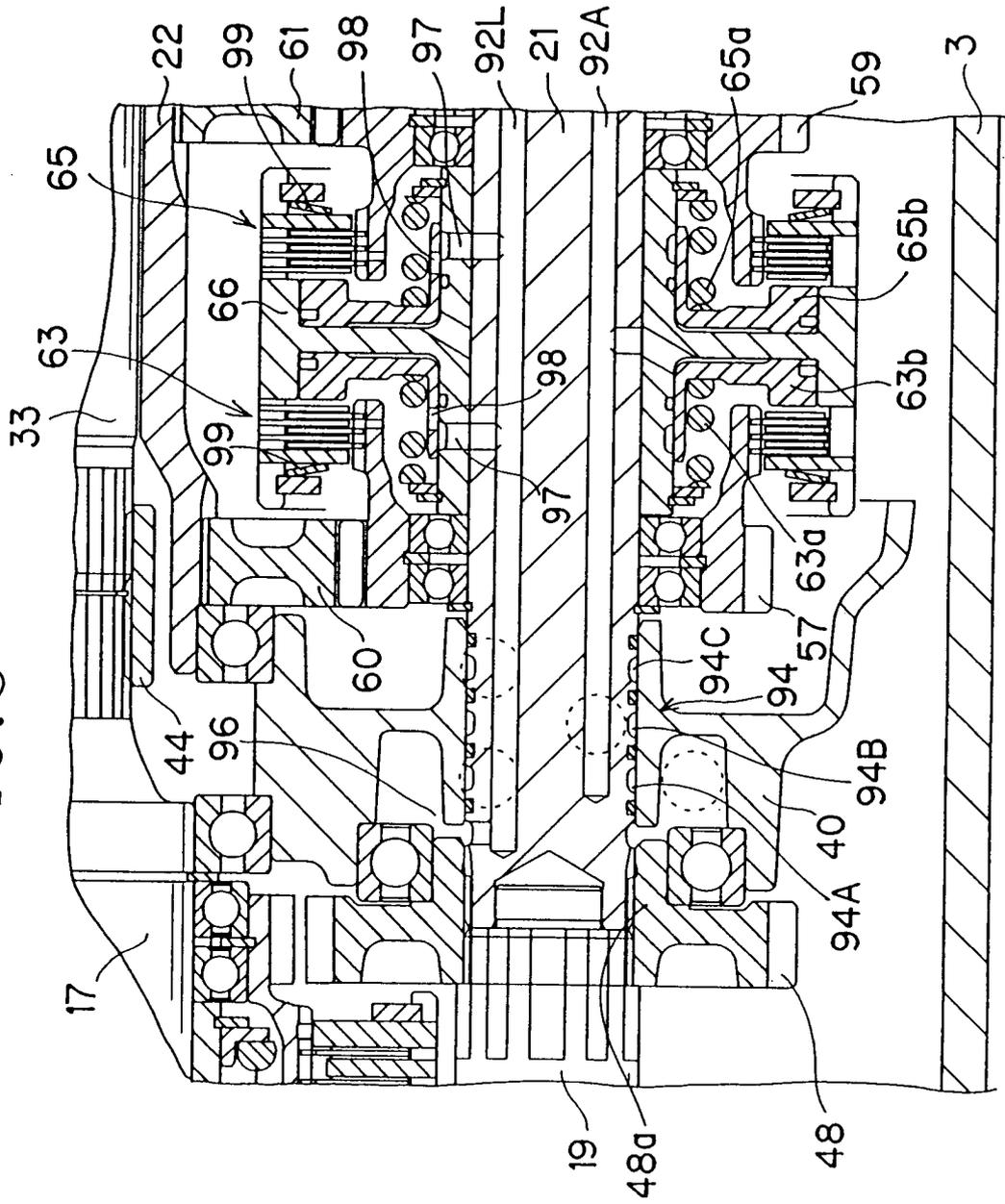


FIG. 9

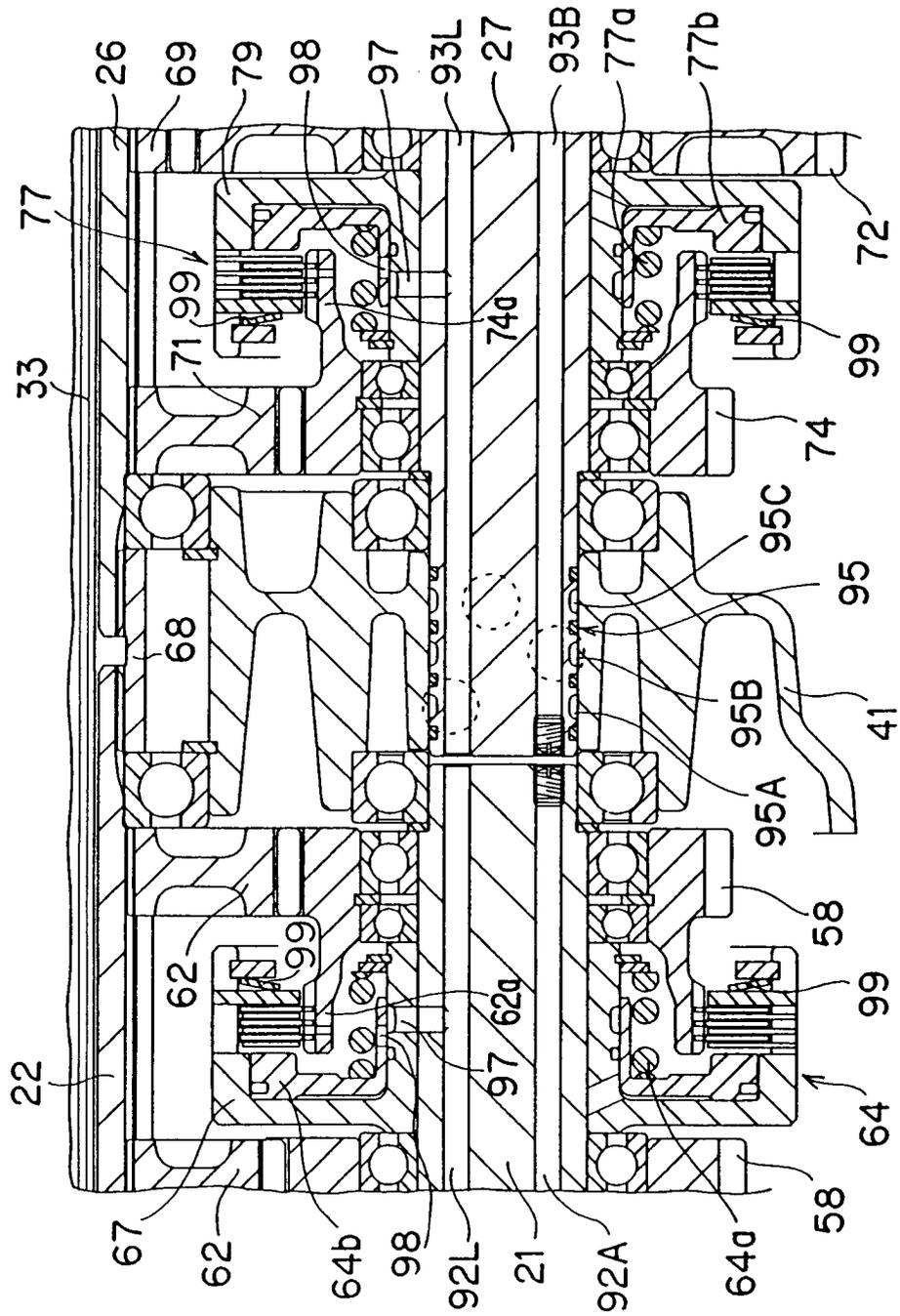


FIG. 10

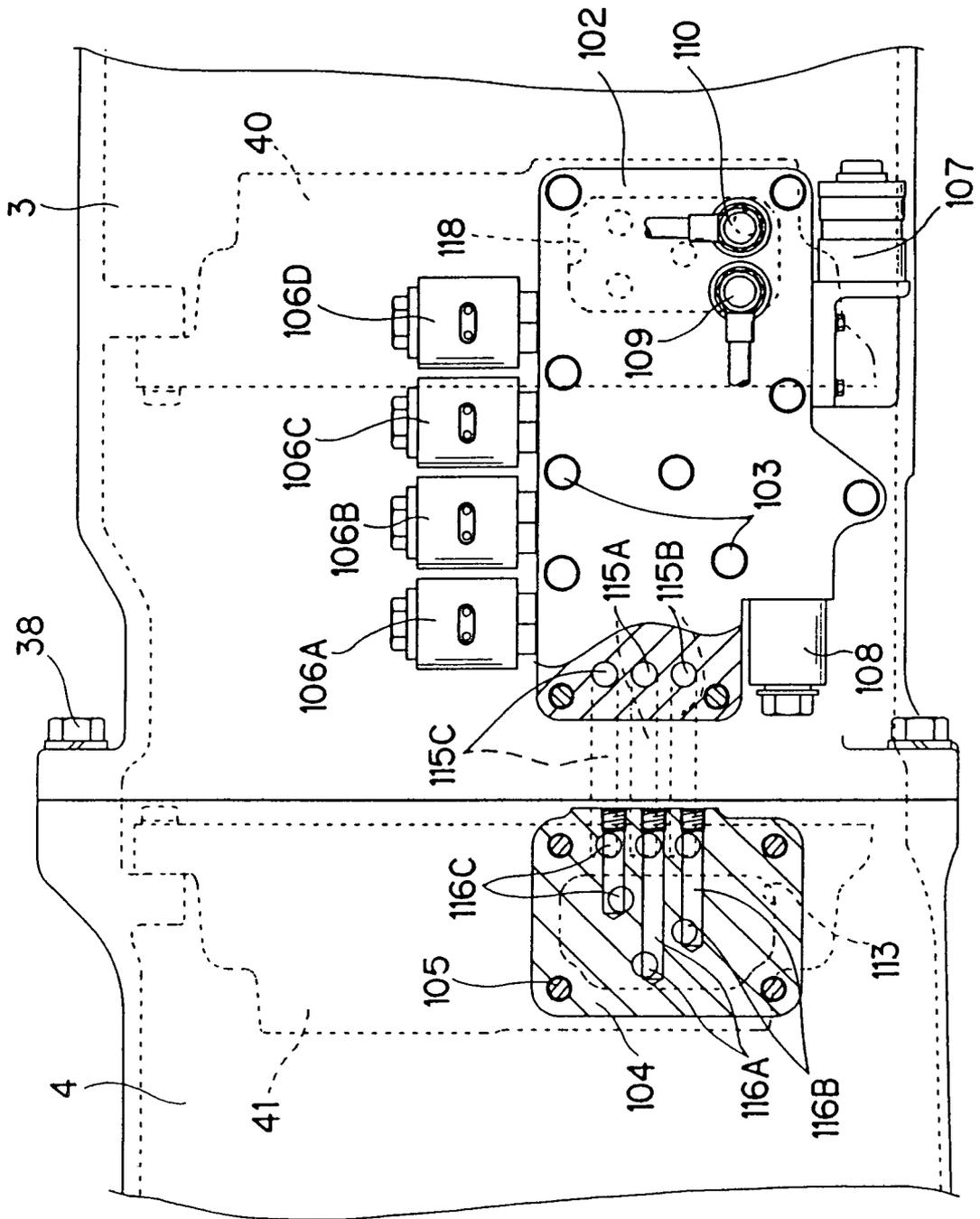


FIG.12

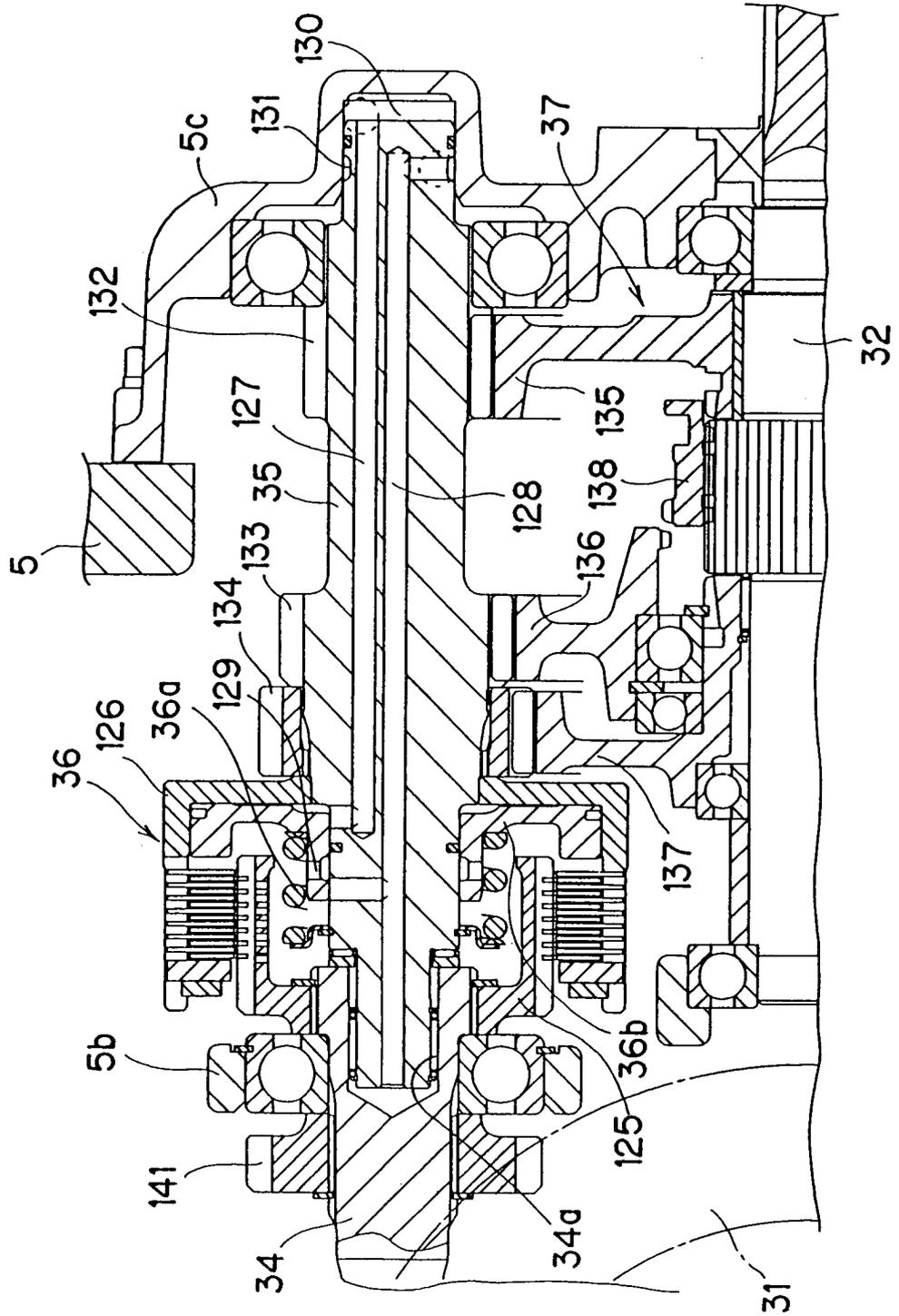


FIG. 13

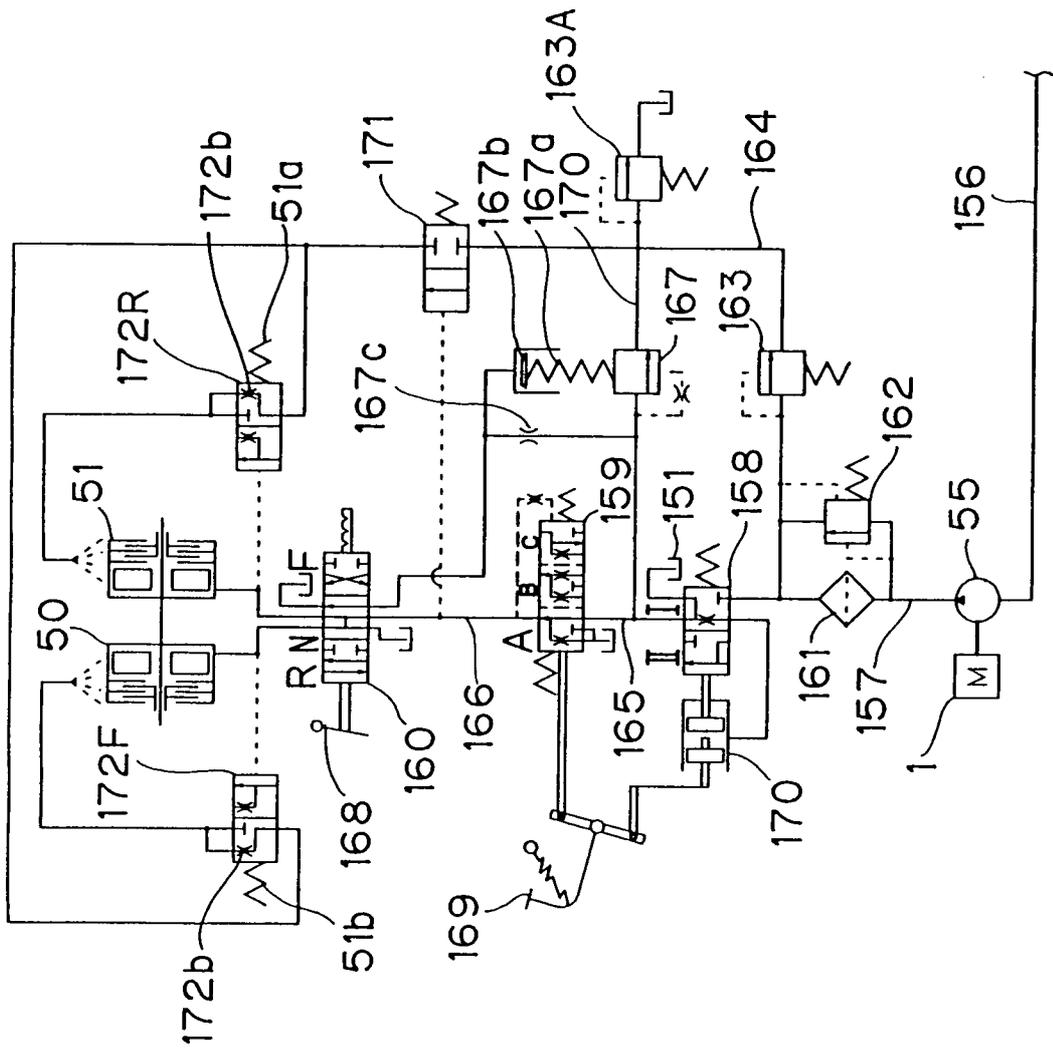


FIG. 14

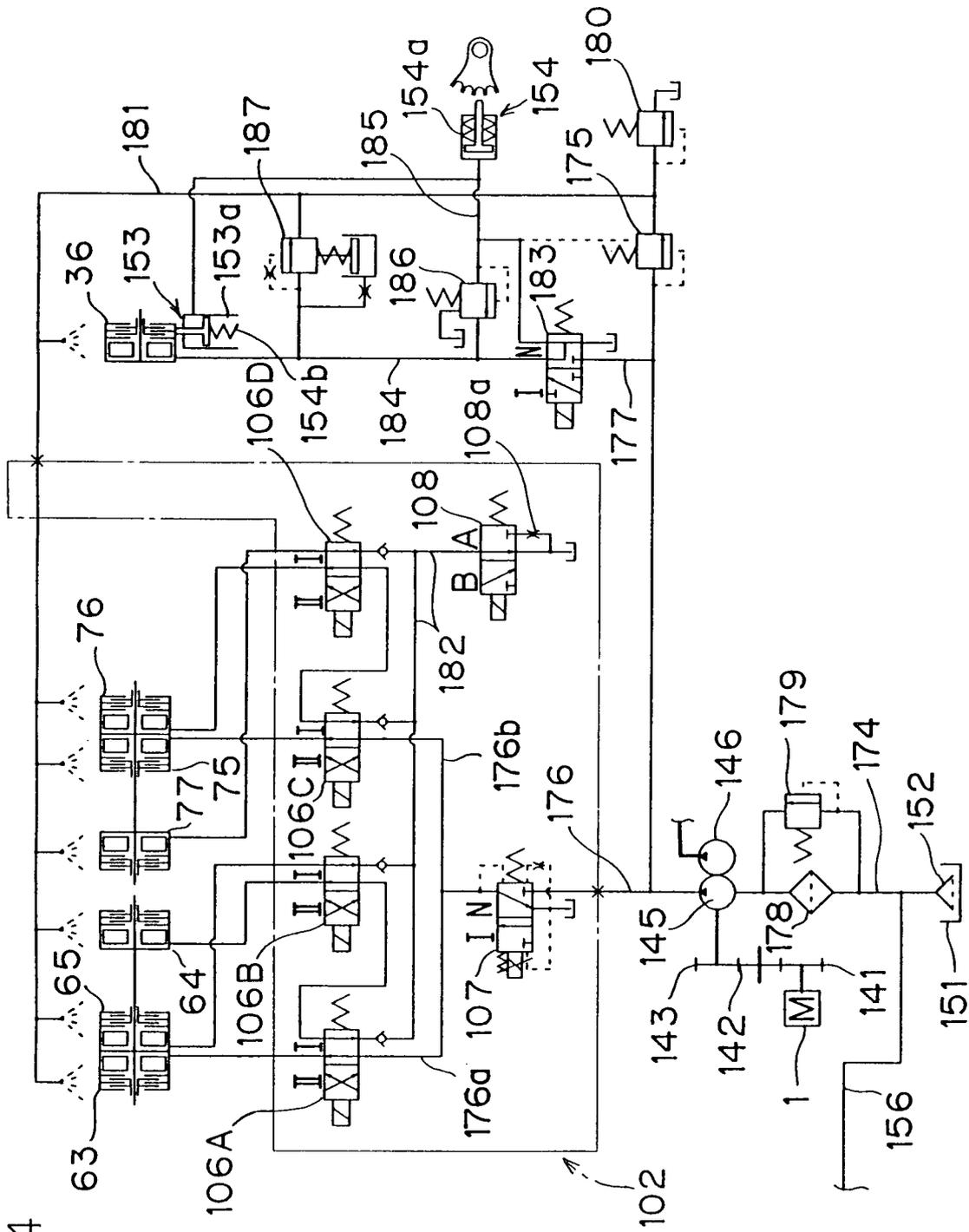


FIG. 15

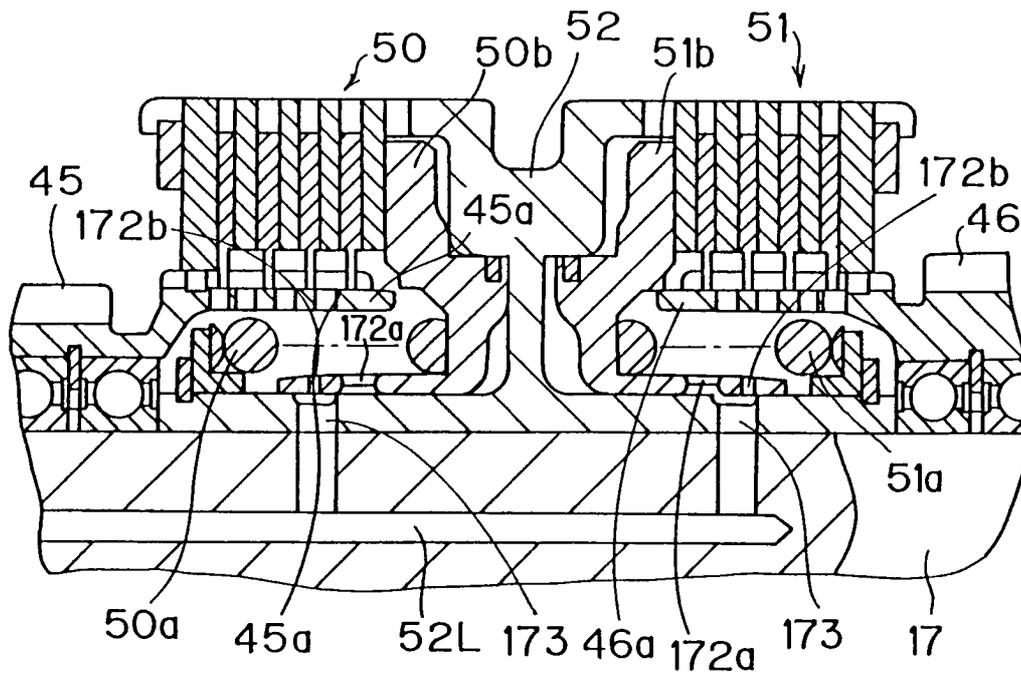


FIG. 16

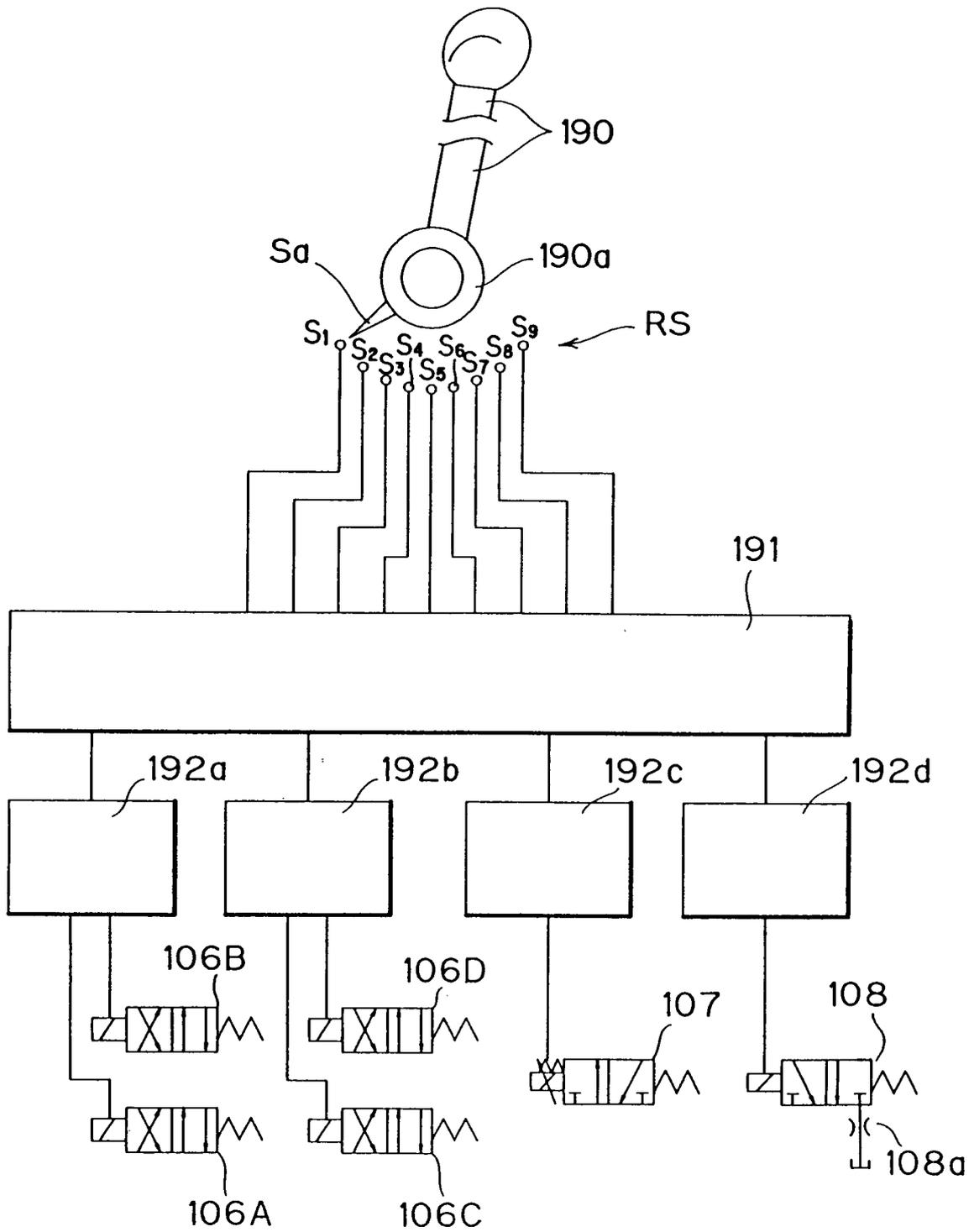


FIG.17

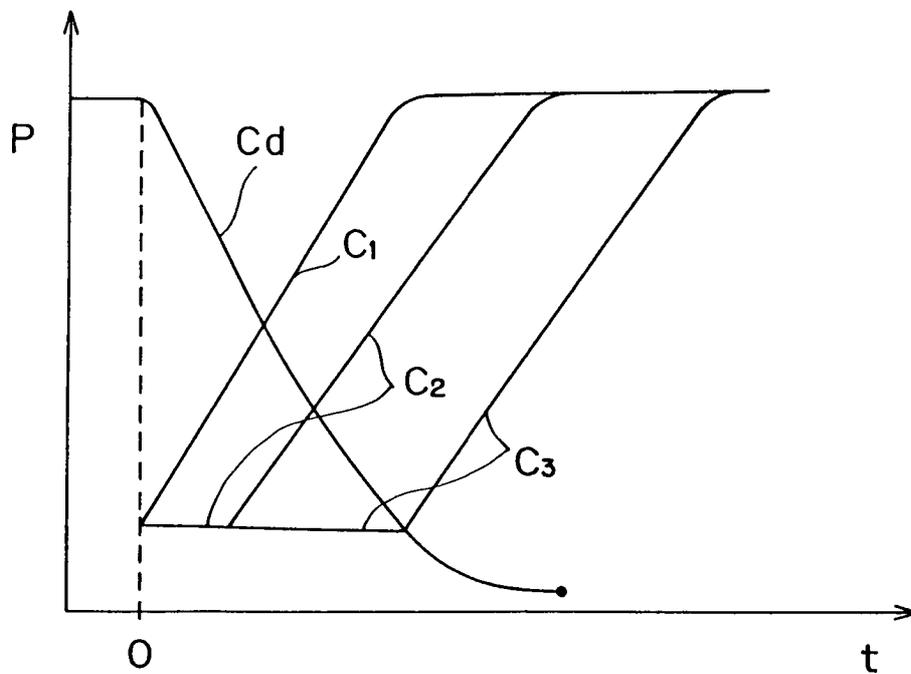


FIG. 18

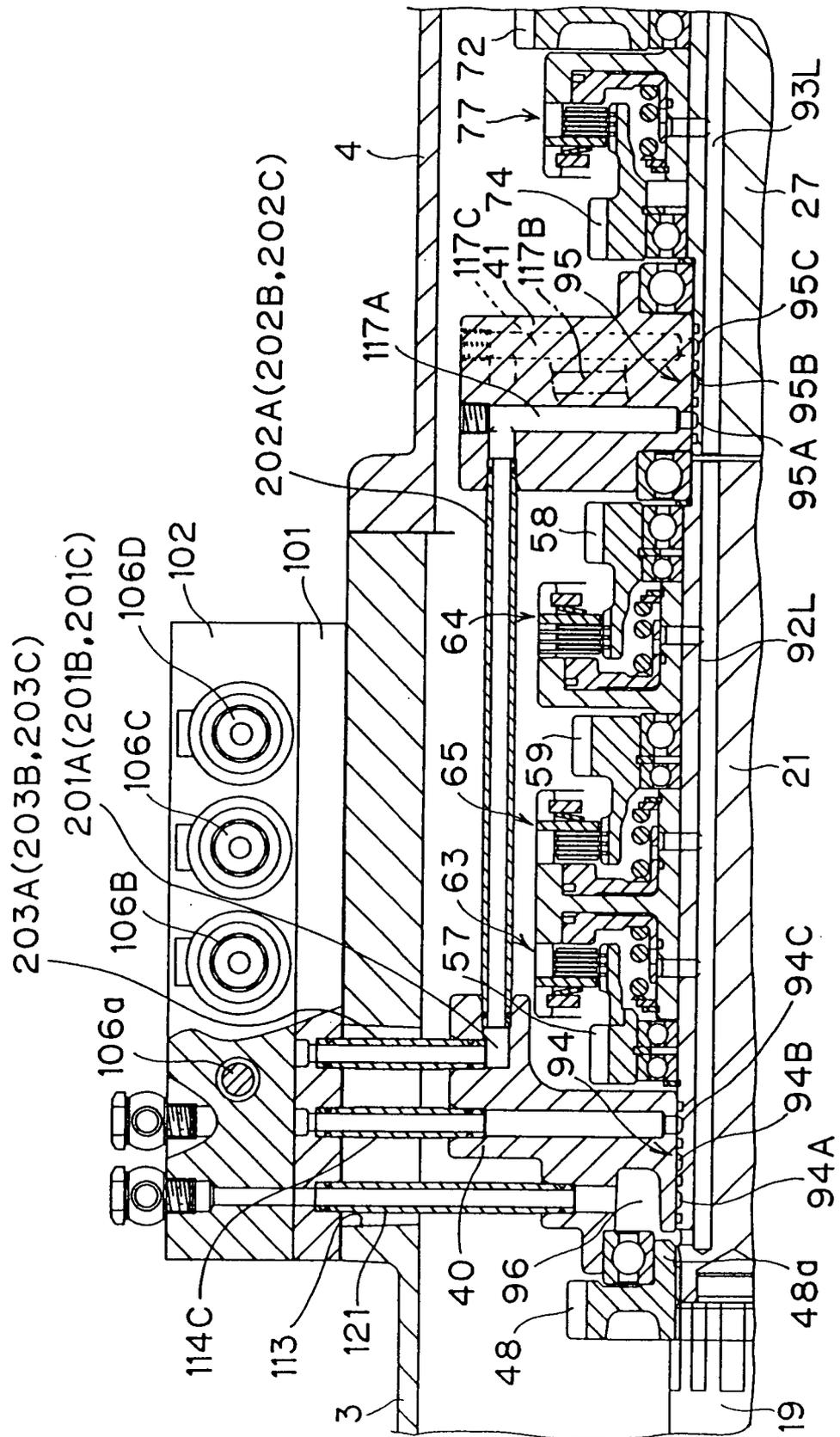


FIG.19

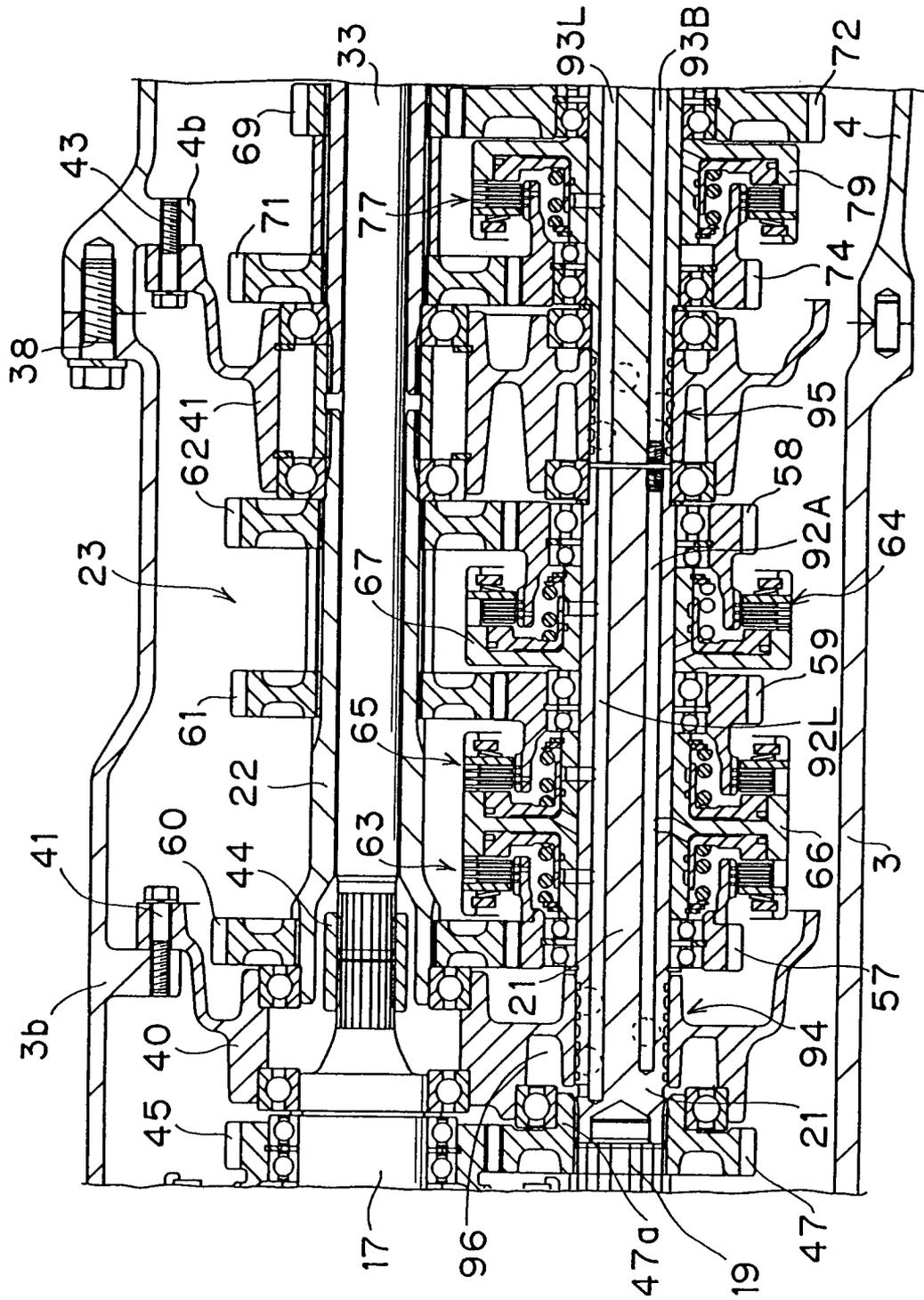


FIG. 21

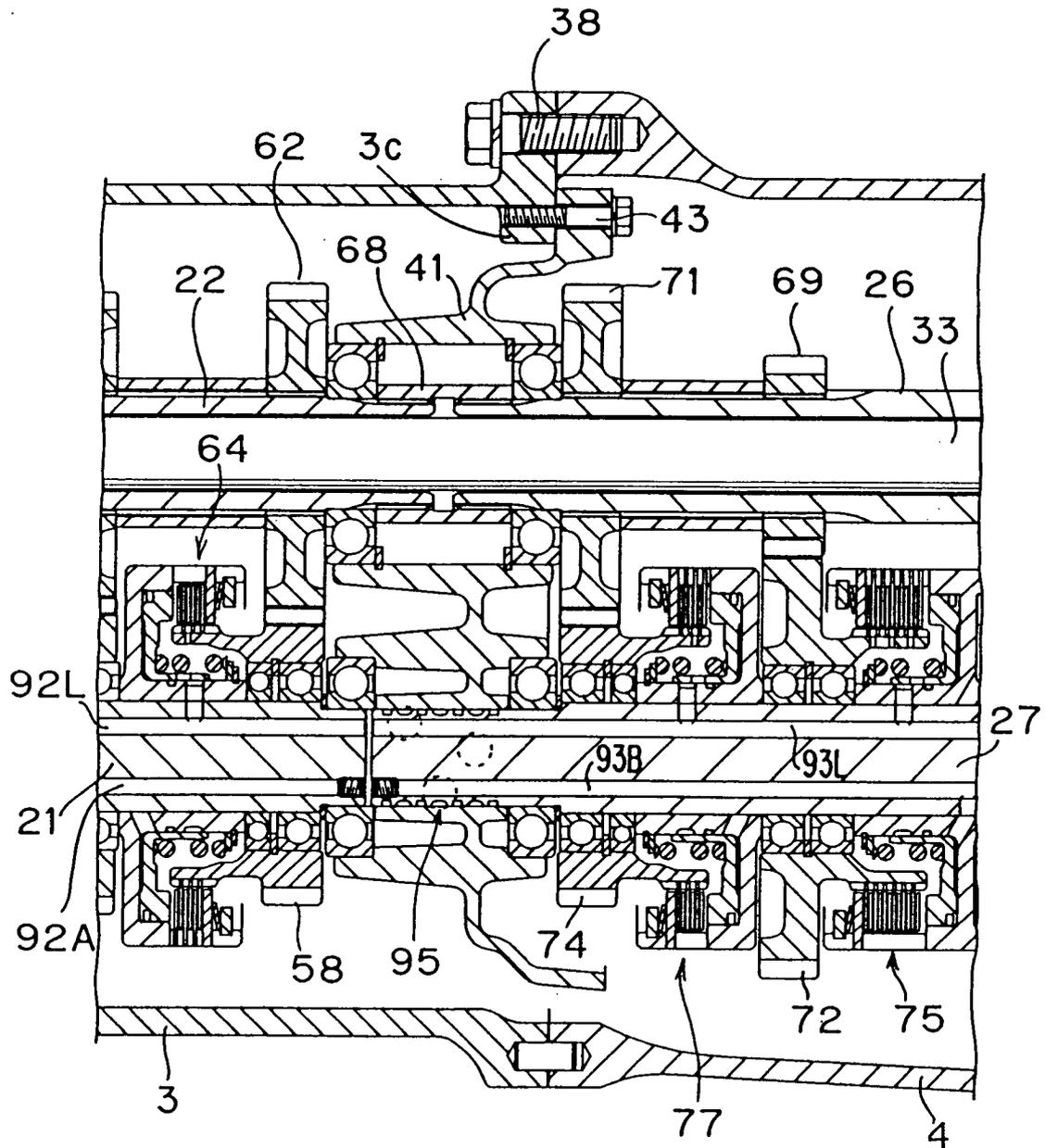


FIG.22

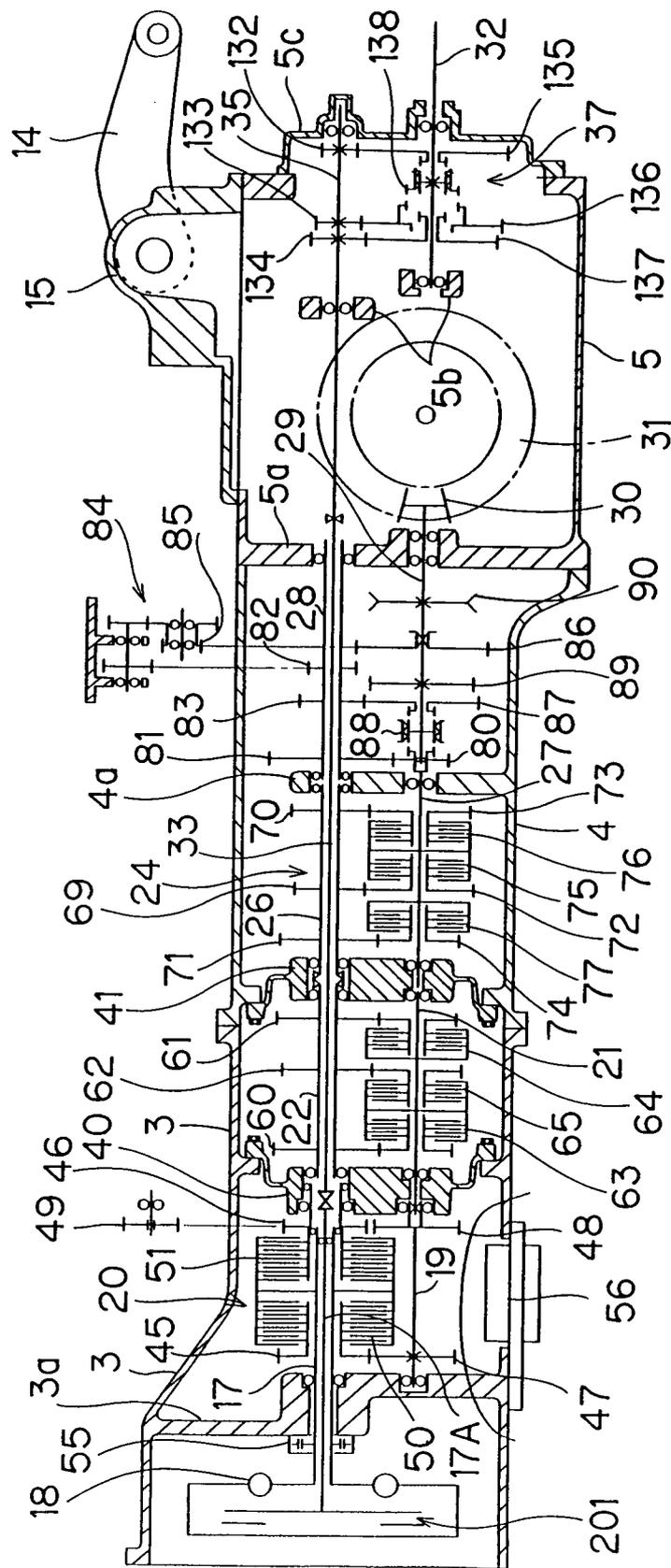


FIG. 23

