



(10) **DE 10 2016 218 264 A1** 2018.03.22

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2016 218 264.1**
(22) Anmeldetag: **22.09.2016**
(43) Offenlegungstag: **22.03.2018**

(51) Int Cl.: **B60K 17/02 (2006.01)**
B60K 6/387 (2007.10)

(71) Anmelder:
**ZF FRIEDRICHSHAFEN AG, 88046
Friedrichshafen, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2011 117 781	A1
DE	10 2012 024 699	A1

(72) Erfinder:
Obergasser, Michael, 88048 Friedrichshafen, DE;
Nitsch, Matthias, 89075 Ulm, DE

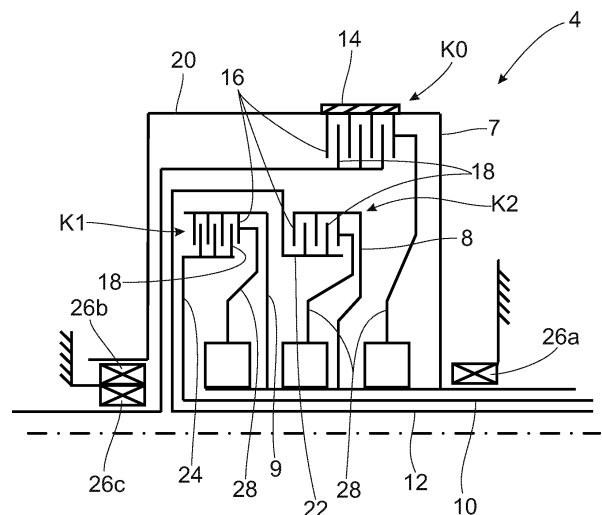
Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Dreifachkupplungsanordnung, Antriebsstrang sowie Kraftfahrzeug**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Dreifachkupplungsanordnung für ein Kraftfahrzeug mit Doppelkupplungsgetriebe zur Verwendung zwischen wenigstens zwei Antriebseinrichtungen und dem Doppelkupplungsgetriebe, wobei die erste Kupplung und die zweite Kupplung der Dreifachkupplungsanordnung mit der ersten Antriebseinrichtung und jeweils einer Getriebeeingangswelle verbindbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass über die dritte Kupplung sowohl die erste Antriebsanordnung als auch die zweite Antriebsanordnung mit der Primärseite der ersten Kupplung und/oder der zweiten Kupplung verbunden oder verbindbar ist.

Daneben betrifft die Erfindung einen Antriebsstrang.
Daneben betrifft die Erfindung ein Kraftfahrzeug.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Dreifachkupplungsanordnung für ein Kraftfahrzeug mit Doppelkupplungsgetriebe zur Verwendung zwischen wenigstens zwei Antriebseinrichtungen und dem Doppelkupplungsgetriebe, wobei die erste Kupplung und die zweite Kupplung der Dreifachkupplungsanordnung mit der ersten Antriebseinrichtung und jeweils einer Getriebeeingangswelle verbindbar sind.

[0002] Die Elektrifizierung des Antriebsstrangs ist ein Megatrend in der Automobilindustrie. Dabei werden sowohl Handschaltgetriebe als auch Automatikgetriebe hybridisiert, indem ein Elektromotor als zusätzliche Antriebseinrichtung zu dem Verbrennungsmotor vorhanden ist.

[0003] Daneben ist es aber auch denkbar, dass die zweite Antriebseinrichtung als ein mittels Wasserstoff und anders betriebener Motor ausgestaltet ist.

[0004] Bei bekannten Kraftfahrzeugen mit Doppelkupplungsgetriebe ist neben den Kupplungen der Doppelkupplung auch noch eine Trennkupplung für die zweite Antriebseinrichtung vorgesehen. Dabei ist es bekannt, die Kupplung der zweiten Antriebseinrichtung zwischen dem Motor und der Doppelkupplung anzuordnen, wobei der Elektromotor als Koaxialmotor, d. h., koaxial zu den Getriebeeingangswellen, angeordnet ist.

[0005] Ausgehend hiervon ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Kupplungsanordnung anzugeben, mit der eine verbesserte Nutzung des Bauraums möglich ist.

[0006] Zur Lösung des Problems wird für eine Dreifachkupplungsanordnung der eingangs genannten Art vorgeschlagen, dass über die dritte Kupplung sowohl die erste Antriebseinrichtung als auch die zweite Antriebseinrichtung mit der Primärseite der ersten Kupplung und/oder der zweiten Kupplung verbunden oder verbindbar ist.

[0007] Als Kern der Erfindung wird angesehen, die Dreifachkupplungsanordnung so auszugestalten, dass über die dritte Kupplung beide Antriebseinheiten mit der Primärseite der ersten und/oder zweiten Kupplung verbindbar sind, wodurch der Bauraum optimal genutzt wird. Dadurch dass alle Kupplungen des Antriebsstrangs räumlich beieinander angeordnet sind können weitere Bauräume dadurch optimiert werden, dass Bauteile doppelt genutzt werden und dadurch axialer und/oder radialer Bauraum eingespart werden kann. Zusätzlich können Toträume, die in jeder Kupplung vorhanden sind, minimiert werden.

[0008] Bei bekannten Ausgestaltungen von Dreifachkupplungsanordnungen ist der Elektromotor da-

gegen wie beschrieben üblicherweise koaxial angeordnet, weswegen versucht wird, die Anordnung von Elektromotor und der diesem zugeordneten Trennkupplung zu optimieren.

[0009] Vorteilhafter Weise sind die Kupplungen der Dreifachkupplungsanordnung als Lamellenkupplungen ausgebildet. Weiter bevorzugt können die Kupplungen als nasslaufende Kupplungen ausgebildet sein. Alternativ kann wenigstens die dritte Kupplung als Klauenschaltelement ausgebildet sein. Weiter alternativ können die Kupplungen zumindest teilweise trockenlaufend sein.

[0010] Je nach Einsatzzweck können die Kupplungen als gezogene oder gedrückte Kupplungen ausgebildet sein. Während im NKW-Bereich zumeist gezogene Kupplungen verwendet werden, werden im PKW-Bereich zumeist gedrückte Kupplungen eingesetzt.

[0011] Weiterhin können die Kupplungen als „normally-open“(no)-Kupplungen ausgebildet sein oder als „normally-closed“(nc)-Kupplungen. Bevorzugt ist wenigstens einer der beiden Kupplungen der Doppelkupplungsanordnungen als no-Kupplung ausgebildet. Aus Sicherheitsgründen muss im Fehlerfall mindestens eine der beiden Kupplungen der Doppelkupplungsanordnungen offen sein, bevorzugt sind beide Kupplungen im Fehlerfall geöffnet. Durch das Öffnen der einen Kupplung der Doppelkupplungsanordnung wird eine Verschränkung des Getriebes verhindert, was zu einer Zerstörung des Getriebes führen würde. Durch das Öffnen beider Kupplungen wird eine ungewollte Weiterfahrt des Kraftfahrzeugs ausgeschlossen. Es ist daher üblich, beide Kupplungen der Doppelkupplungsanordnung als no-Kupplungen auszubilden. Andererseits ist es aus energetischen Gründen auch vorteilhaft, wenn eine der beiden Kupplungen als nc-Kupplung ausgebildet ist und die andere als no-Kupplung. Dann muss eine Sicherheitsvorkehrung vorgesehen werden, die im Fehlerfall die nc-Kupplung offenhält.

[0012] Die dritte Kupplung, die die erste und zweite Antriebseinrichtung mit dem Doppelkupplungsgetriebe verbindet, kann wahlweise als no- oder als nc-Kupplung ausgestaltet sein. Dies hängt einerseits von energetischen Betrachtungen und der angedachten Betriebsweise des Elektromotors bzw. der zweiten Antriebseinrichtung ab als auch von Sicherheits-erwägungen.

[0013] Bevorzugt kann die dritte Kupplung auf der Sekundärseite mit der zweiten Antriebseinrichtung verbindbar sein. Kupplungen weisen immer eine Eingangsseite und eine Ausgangsseite auf. Diese werden auch Primärseite und Sekundärseite oder Antriebsseite und Abtriebsseite genannt. Bei Lamellenkupplungen ist entweder der Außenlamellenträger

mit den Außenlamellen der Primärseite zugeordnet und der Innenlamellenträger mit den Innenlamellen dann der Sekundärseite. Es kann aber auch genau umgekehrt der Fall sein. Ebenfalls gehören der Außenlamellenträger und die Außenlamellen jeweils einer Seite an und der Innenlamellenträger sowie die Innenlamellen der anderen Seite.

[0014] Vorzugsweise kann die dritte Kupplung auf mit der Sekundärseite mit wenigstens einer der anderen Kupplungen der Dreifachkupplungsanordnung fest verbunden sein. Die dritte Kupplung ist dann ein Zwischenglied, das Drehmoment von der ersten Antriebseinrichtung auf die eine oder beiden anderen Kupplungen überträgt. Dabei ist vorzugsweise vorgesehen, dass die dritte Kupplung mit den beiden anderen Kupplungen der Dreifachkupplungsanordnung fest verbunden ist, also auf beide Kupplungen Drehmoment übertragen kann. Dadurch ist es möglich, dass die Antriebseinheiten Drehmoment auf beide Teilegetriebe der Doppelkupplungsanordnung abgibt.

[0015] Vorzugsweise kann die Primärseite der dritten Kupplung mit der ersten Antriebseinheit verbunden oder verbindbar sein. Die dritte Kupplung kann dann die erste Antriebseinheit, vorzugsweise einen Verbrennungsmotor, vom weiteren Antriebsstrang trennen.

[0016] Bevorzugt kann die Sekundärseite der dritten Kupplung mit wenigstens einer, insbesondere beiden, Primärseiten der beiden anderen Kupplungen der Dreifachkupplungsanordnung fest verbunden sein. Dann können sowohl die erste als auch die zweite Antriebseinrichtung Drehmoment direkt auf die Primärseite der Kupplungen der Doppelkupplung geben. Der Vorteil dieser Anordnung ist wie beschrieben, dass das Drehmoment des Verbrennungsmotors und des Elektromotors immer auf beide Teilegetriebe übertragen wird. Selbst in der Überschneidungsphase, wenn die Kupplungen des Doppelkupplungsgetriebes beide schlupfend betrieben werden, gelangt so das Drehmoment der Motoren auf beiden Teilpfaden zur Ausgangswelle oder den Ausgangswellen.

[0017] Vorteilhafterweise können die Kupplungen im Wesentlichen L-förmig angeordnet sein. Die L-Form ist dabei im Querschnitt und bezieht sich auf die Anordnung der Lamellenpakete. Dabei ist ein Lamellenpaket zu einem zweiten koaxial und axial überlappend angeordnet und das dritte in axialer Richtung folgend auf das erste oder zweite Lamellenpaket. Bei dieser Anordnung kann eine Ausgangswelle der zweiten Antriebseinrichtung in die Dreifachkupplungsanordnung eingreifen, so dass eine besonders kompakte Bauform erzielbar ist.

[0018] Alternativ können die Kupplungen im Wesentlichen koaxial angeordnet sein. Dann kann der Elektromotor besonders einfach radial außen an der Dreifachkupplungsanordnung angreifen und der Zwischenraum zwischen den Getriebeeingangswellen und dem Elektromotor beispielsweise mit Betätigungseinrichtungen der Kupplungen belegt werden.

[0019] Vorteilhafterweise kann die dritte Kupplung näher am Getriebe liegen als wenigstens eine der beiden anderen Kupplungen. Teilweise alternativ reicht es, wenn die Verbindungsstelle zwischen der zweiten Antriebseinrichtung und der dritten Kupplung näher am Getriebe angeordnet ist als wenigstens eine der beiden anderen Kupplungen der Dreifachkupplungsanordnung. Überraschenderweise hat sich gezeigt, dass bei einer derartigen Anordnung insgesamt ein minimierter Bauraum erhalten wird, obwohl die Doppelkupplungen vom Getriebe weiter entfernt angeordnet sind als unbedingt nötig. Durch diese Anordnung wird nämlich der Aufwand zur Verbindung von K0 und zweiter Antriebseinrichtung in größerem Maße verringert als sich der Aufwand zur Verbindung zwischen den Kupplungen der Doppelkupplungsanordnung und dem Getriebe vergrößert.

[0020] Diese Anordnung der Trennkupplung zwischen zweiter Antriebseinrichtung und Doppelkupplungsgetriebe wird erst durch eine veränderte Sichtweise möglich. Nach dieser ist die Dreifachkupplungsanordnung nämlich bevorzugt eine Montageeinheit, bei der zumindest die Lamellenpakete der Kupplungen soweit vormontiert sind, dass sie zusammen an das Getriebe anbringbar sind. Ob ein Gehäusedeckel vor diesem oder nach diesem Montageschritt noch angeschlossen wird und das Hydrauliköl vor oder nach diesem Montageschritt eingefüllt wird ist dabei unerheblich. Besonders bevorzugt ist die Dreifachkupplungsanordnung eine komplett vormontierte Montageeinheit mit bereits eingefülltem Kühlöl und/oder Drucköl zum Betätigen der Kupplungsanordnung.

[0021] Durch diesen Aufbau wird auch die Modularität erhöht. Die zweite Antriebseinrichtung kann dann einfach weggelassen und die Montageeinheit aus einer Doppelkupplungsanordnung bestehen. Dann erhält man statt eines Hybridfahrzeugs ein Kraftfahrzeug mit einem herkömmlichen Antriebsstrang und umgekehrt, indem einige wenige Module ausgetauscht werden. Insbesondere der Radsatz und wesentliche Teile der Hydraulik können aber unverändert bleiben.

[0022] Als Betätigungseinrichtungen können entweder Membranfedern und/oder Ausrücklager mit Kugelrampe und/oder Kolben und/oder Drucköl betätigte und Betätigungslager aufweisende Vorrichtungen vorgesehen werden. Die Betätigungseinrichtungen der Kupplungen der Dreifachkupplungsanord-

nung können elektrisch, elektrohydraulisch oder hydraulisch ausgebildet sein.

[0023] Vorteilhafterweise kann die Dreifachkupplungsanordnung beidseitig mittels wenigstens eines Lagers gelagert sein. Dies ermöglicht eine unabhängige Betätigung der Trennkupplung zwischen Elektromotor und Getriebe und den Kupplungen der Doppelkupplung sowie eine gute Abstützung im Gehäuse.

[0024] Vorzugsweise kann die dritte Kupplung als Lamellenkupplung ausgebildet sein und der Außenlamellenträger der dritten Kupplung auf der Sekundärseite angeordnet sein. Dann befinden sich wie oben bereits beschrieben auch die Außenlamellen auf der Sekundärseite.

[0025] Vorteilhafterweise kann der Innenlamellenträger der dritten Kupplung als Teil des Gehäuses wenigstens einer der anderen Kupplungen ausgebildet sein. Je nach Anordnung der drei Kupplungen der Dreifachkupplungsanordnung umschließt der Innenlamellenträger der dritten Kupplung also eine oder die beiden Kupplungen der Doppelkupplungsanordnungen. Auf diese Art und Weise kann der Innenlamellenträger der dritten Kupplung eine Doppelfunktion erfüllen, wodurch weiter Bauraum eingespart wird wie auch Material.

[0026] Vorzugsweise kann die Dreifachkupplungsanordnung an der Außenseite eine Verbindungsstelle, insbesondere eine Verzahnung, aufweisen, über die die dritte Kupplung mit der zweiten Antriebseinrichtung verbunden oder verbindbar ist. Vorteilhafterweise kann die zweite Antriebseinrichtung also drehfest mit der Dreifachkupplungsanordnung verbunden werden.

[0027] Insbesondere kann die Verbindungsstelle an der Sekundärseite, insbesondere am Außenlamellenträger, der dritten Kupplungseinrichtung angeordnet sein. Dann ist die zweite Antriebseinrichtung direkt und ohne Kupplungsmöglichkeit mit der Doppelkupplung bzw. der ersten und/oder zweiten Kupplung verbunden. Ist die zweite Antriebseinrichtung als Elektromotor ausgebildet kann dieser aber, wenn er kein Drehmoment abgeben soll, im Leerlauf mitlaufen. Insbesondere kann an die Dreifachkupplungsanordnung so ein Elektromotor oder ein anderer Motor in achsparalleler Bauweise angebunden werden.

[0028] Vorteilhafterweise können die erste Kupplung und die zweite Kupplung als Doppelkupplung ausgebildet sein. D.h. dass ein bekanntes Doppelkupplungsmodul im Wesentlichen weiter verwendet werden kann. Gegebenenfalls ist das Gehäuse anzupassen.

[0029] Daneben betrifft die Erfindung einen Antriebsstrang für ein Kraftfahrzeug mit einer ersten Antriebseinrichtung, einer zweiten Antriebseinrichtung, einer Dreifachkupplungsanordnung und einem Getriebe. Der Antriebsstrang bildet sich dadurch aus, dass die Dreifachkupplungseinrichtung wie beschrieben ausgebildet ist.

[0030] Vorteilhafterweise kann die zweite Antriebseinrichtung als achsparalleler Elektromotor ausgebildet sein. Bei dieser Ausgestaltung kann wie beschrieben eine insgesamt optimale Bauraumnutzung erfolgen.

[0031] Vorteilhafterweise ist die erste Antriebseinrichtung als Verbrennungsmotor ausgestaltet. Auf diese Art und Weise ergibt sich ein Hybridantriebsstrang bestehend aus Verbrennungsmotor und Elektromotor.

[0032] Die erste und die zweite Getriebeeingangswelle des Doppelkupplungsgetriebes sind vorteilhafterweise coaxial angeordnet. Die Ausgestaltung des Getriebes ist dabei grundsätzlich beliebig, es ist eine Vielzahl an möglichen Ausgestaltungen mit einer oder zwei Vorgelegewellen bekannt.

[0033] Daneben betrifft die Erfindung ein Kraftfahrzeug mit einem Antriebsstrang und/oder einer Dreifachkupplungsanordnung. Das Kraftfahrzeug zeichnet sich dadurch aus, dass der Antriebsstrang und/oder die Dreifachkupplungsanordnung wie beschrieben ausgebildet sind.

[0034] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen und Figuren. Dabei zeigen:

[0035] Fig. 1 ein Kraftfahrzeug,

[0036] Fig. 2 eine Dreifachkupplungsanordnung in einer ersten Ausgestaltung,

[0037] Fig. 3 eine Dreifachkupplungsanordnung in einer zweiten Ausgestaltung,

[0038] Fig. 4 eine Dreifachkupplungsanordnung in einer dritten Ausgestaltung,

[0039] Fig. 5 eine Dreifachkupplungsanordnung in einer vierten Ausgestaltung,

[0040] Fig. 6 eine Dreifachkupplungsanordnung in einer fünften Ausgestaltung,

[0041] Fig. 7 eine Dreifachkupplungsanordnung in einer sechsten Ausgestaltung,

[0042] Fig. 8 eine Dreifachkupplungsanordnung in einer siebten Ausgestaltung,

[0043] Fig. 9 eine Dreifachkupplungsanordnung in einer achten Ausgestaltung,

[0044] Fig. 10 eine Dreifachkupplungsanordnung in einer ersten Ausführungsform,

[0045] Fig. 11 eine Dreifachkupplungsanordnung in einer zweiten Ausführungsform, und

[0046] Fig. 12 eine Dreifachkupplungsanordnung in einer dritten Ausführungsform.

[0047] Fig. 1 zeigt schematisch ein Kraftfahrzeug **1** mit einer ersten Antriebseinrichtung **2**, einem Doppelkupplungsgetriebe **3** und einer zwischen erster Antriebseinrichtung **2** und Doppelkupplungsgetriebe **3** angeordneten Kupplungseinrichtung **4**. Weiterhin weist der Antriebsstrang **5** des Kraftfahrzeugs **1** eine zweite Antriebseinrichtung **6** auf, die ebenfalls über die Kupplungsanordnung **4** Drehmoment auf das Getriebe **3** übertragen kann. Die zweite Antriebseinrichtung **6** ist achsparallel zu den Getriebeeingangswellen des Doppelkupplungsgetriebes **3** angeordnet.

[0048] Dieser Aufbau des Antriebsstrangs ist vorzugsweise für einen Front-Quer-Antriebsstrang vorgesehen. In einer realen Einbaulage ist der gezeigte Teil des Antriebsstrangs also um 90° gedreht im Vergleich zur Fahrzeuglängsachse.

[0049] Um eine bauraumoptimierte Bauweise zu ermöglichen ist die Kupplungsanordnung **4** wie in den folgenden Figuren dargestellt ausgestaltet.

[0050] Fig. 2 zeigt eine erste Ausgestaltung der Kupplungsanordnung **4**. Diese weist drei Kupplungen K0, K1 und K2 auf, weswegen die Kupplungsanordnung **4** eine Dreifachkupplungsanordnung ist. Bei dieser Anordnung ist die Sekundärseite der Kupplung K0 fest mit den Primärseiten der Kupplungen K1 und K2 verbunden. Auf den Primärseiten sind dabei der Innenlamellenträger **20** der Kupplung K0, der Außenlamellenträger **8** der Kupplung K2 sowie der Außenlamellenträger **9** der Kupplung K1 angeordnet. Die Primärseite der Kupplung K0, also der Innenlamellenträger **20**, ist vorzugsweise mit der ersten Antriebseinrichtung verbunden.

[0051] In Fig. 2 wie auch in den folgenden Figuren wird die Kupplung zur Anbindung der ersten Antriebseinrichtung **2** wie auch der zweiten Antriebseinrichtung **6** mit **K0** bezeichnet und die den Getriebeeingangswellen **10** und **12** zugeordneten Kupplungen mit K1 bzw. K2. Dabei wird diejenige Kupplung der Doppelkupplungsanordnung, die mit der äußeren Getriebeeingangswelle **10** verbunden ist vorzugsweise als K1 bezeichnet und die mit der inneren Getrie-

beeingangswelle **12** verbundene Kupplung mit K2. Dies ist jedoch nicht zwingend, auf jeden Fall werden die Kupplungen K1 und K2 mit einer der Getriebeeingangswellen verbunden.

[0052] Die äußere Getriebeeingangswelle **10** ist bevorzugt als Hohlwelle ausgebildet.

[0053] Auf der Sekundärseite der Kupplung K0 befindet sich eine Verzahnung **14**, über die die zweite Antriebseinrichtung **6** mit den Kupplungen K1 und K2 verbindbar ist. Die Verbindung kann dabei direkt stattfinden, indem die Ausgangswelle der zweiten Antriebseinrichtung **6** mit der Verzahnung **14** kämmt. Zwischen der Verzahnung **14** und der Antriebswelle der zweiten Antriebseinrichtung **6** kann aber auch ein Zahnrad oder mehrere Zahnräder angeordnet sein, um einen Abstand zwischen der Ausgangswelle der zweiten Antriebseinrichtung **6** und der Verzahnung **14** zu ermöglichen. Bei der Ausgestaltung gemäß Fig. 2 ist die Verzahnung **14** am Außenlamellenträger **7** vorgesehen.

[0054] Die Kupplungen K0, K1 und K2 weisen jeweils Außenlamellen **16** und Innenlamellen **18** auf, die jeweils mit dem Außenlamellenträger **7**, **8** oder **9** bzw. mit dem Innenlamellenträger **20**, **22** oder **24** drehfest verbunden sind. Die Gesamtheit der Innenlamellen **18** und/oder der Außenlamellen **16** eine Kupplung wird auch als Lamellenpaket bezeichnet.

[0055] Zur Lagerung der Kupplungsanordnung **4** befinden sich beidseits der Kupplungsanordnung **4** Lager **26a**, **26b** und **26c** zum Lagern der Kupplungsanordnung **4**.

[0056] Als Betätigungseinrichtungen **28** sind Kolben dargestellt, die Kupplungen können grundsätzlich jedoch beliebig betätigt werden.

[0057] Fig. 3 zeigt eine alternative Ausgestaltung der Kupplungsanordnungen **4**, wobei im Vergleich zu Fig. 2 lediglich die Lagerung der Kupplung K0 verändert wurde. Dabei sind der Getriebe Seite **30** zwei Lager **26** und nicht wie vorher in Fig. 2 auf der Motorseite **32** ein Lager und umgekehrt vorgesehen. Ansonsten sind die Fig. 2 und Fig. 3 identisch, weswegen bezüglich der weiteren Beschreibung der Kupplungsanordnung **4** nach Fig. 3 auf Fig. 2 verwiesen wird.

[0058] Fig. 4 zeigt eine weitere Abwandlung von der Ausgestaltung nach Fig. 2. Bei dieser ist das Lager **26a** so angeordnet, dass es die Betätigungseinrichtung **28** der Kupplung K0 abstützt. Weiterhin aber grundsätzlich unabhängig von der Lagerung der Betätigungseinrichtung **28** sind der Außenlamellenträger **7** und der Außenlamellenträger **8** zu einem Doppel-Außenlamellenträger **34** verbunden. Auf diese Art und Weise kann axialer Bauraum eingespart werden.

[0059] Fig. 5 zeigt eine weitere Ausgestaltung der Kupplungsanordnung 4, bei der die Kupplung K0 über die Kupplung K1 gezogen ist. Dadurch kann die Verzahnung 14 näher zu den Getriebeeingangswellen 10 bzw. 12 platziert werden und insgesamt dadurch auch die zweite Antriebseinrichtung 6 näher zu den Getriebeeingangswellen gebracht werden. Dadurch können sich die Kupplung K0 und die zweite Antriebseinrichtung 6 in radialer Richtung zumindest teilweise überlappen. Um dies zu realisieren ist der Außenlamellenträger 7 der Kupplung K0 topfförmig mit einer Stufe im mittleren Bereich ausgestaltet. Im bodennäheren ringförmigen Bereich ist die Verzahnung 14 angeordnet, während die Nuten zur Aufnahme der Außenlamellen 16 im zweiten topfringförmigen Bereich angeordnet sind.

[0060] Bei der Ausgestaltung nach Fig. 5 können ebenfalls die Abwandlungen wie sie in den Fig. 3 und Fig. 4 gegenüber Fig. 2 vorgenommen wurden ebenfalls vorgenommen werden. Es kann also als Variation der Ausgestaltung nach Fig. 5 die Betätigungseinrichtung der Kupplung K0 auf dem Lager 26a gelagert werden und dementsprechend die Lagerung des Außenlamellenträgers auf der Motorseite 32 vorgenommen werden.

[0061] Fig. 6 zeigt eine weitere Ausgestaltungsmöglichkeit der Kupplungsanordnung 4. Bei dieser ist die Kupplung K0 zwischen den Kupplungen K1 und K2 und dem Getriebe 3 angeordnet. Bei dieser Ausgestaltung werden der Innenlamellenträger 22 der Kupplung K2 und der Außenlamellenträger 9 der Kupplung K1 vorzugsweise zu einem einzigen Lamellenträger 36 zusammengefasst. Der Vorteil dieser Ausführungsform besteht darin, dass die Kupplungen K1 und K2 wie eine bekannte Doppelkupplungsanordnung aufgebaut sein können. Ein Unterschied oder als Weiterführung zu bekannten Doppelkupplungsanordnungen ist, wie auch bei den Fig. 2 bis Fig. 5 bereits gezeigt, dass der Innenlamellenträger 20 der Kupplung K0 Teil des Gehäuses der Doppelkupplungsanordnung, also wenigstens einer der Kupplungen K1 oder K2, ist. Bei der in Fig. 6 gezeigten Ausgestaltung ist der Innenlamellenträger 20 Teil des Gehäuses für beide Kupplungen K1 und K2.

[0062] Fig. 7 zeigt eine Variante der Kupplungsanordnung 4 nach Fig. 6. Dabei sind die Außenlamellenträger 8 und 9 der Kupplungen K1 und K2 zu einem Doppelaußenlamellenträger 34 zusammengefasst, wobei im Gegensatz zu der Ausgestaltung nach Fig. 4 die beiden Außenlamellenträger der Doppelkupplungsanordnungen also die Außenlamellenträger der Kupplungen K1 und K2 einen gemeinsamen Außenlamellenträgerabschnitt aufweisen, während in der Ausgestaltung nach Fig. 4 die Außenlamellenträger der Kupplungen K0 und K2 zusammengefasst wurden.

[0063] Die Fig. 2 bis Fig. 7 zeigen dabei ein L-förmige Anordnung der Kupplungen K0, K1 und K2. Besonders bevorzugt ist eine Ausführung als stehendes L, wie in den Fig. 5 bis Fig. 7 gezeigt. Bei dieser Anordnung kann wie beschrieben eine Überlagerung in radialer Richtung einer der Kupplungen und der Abtriebswelle der zweiten Antriebseinrichtung 6 erfolgen. Dadurch wird eine hohe Packungsdichte der Bauteile erzielt.

[0064] In den Ausführungsformen nach den Fig. 8 und Fig. 9 sind die Kupplungen K0, K1 und K2 dagegen koaxial angeordnet. Wenn von einer Anordnung der Kupplungen die Rede ist, ist dabei die Anordnung der Lamellenpakete gemeint. Dies gilt auch für die Fig. 2 bis Fig. 7.

[0065] In der ersten Ausführungsform mit koaxialer Anordnung der Kupplungen K0, K1 und K2 ist die Kupplung K0 radial außen angeordnet. Bei dieser Ausgestaltung sind die Außenlamellenträger 7, 8 und 9 zu einem einzigen Dreifach-Außenlamellenträger 38 zusammengefasst. D. h., dass zumindest ein Teil des radialen Abschnitts der Wandung der Außenlamellenträger 7, 8 und 9 gemeinsam ist, während die axialen Abschnitte, an denen die Außenlamellen 16 drehfest befestigt sind, selbstverständlich separat bleiben. Mit anderen Worten geht von einer in radialer Richtung angeordneten Wandung 38 in axialer Richtung weisende Abschnitte ab, die alle fest miteinander verbunden sind. Auf diese Art und Weise wird in radialer Richtung eine einzige Wandung benötigt.

[0066] Die weiteren Merkmale der Kupplungsanordnung 4 nach Fig. 8 ergeben sich automatisch aus dem bereits gesagten und den Bezugszeichen. Als Besonderheit kann noch hervorgehoben werden, dass alle Betätigungseinrichtungen der Kupplungen K0, K1 und K2 über das Lager 26a gelagert sind.

[0067] Fig. 9 zeigt eine weitere Ausgestaltung einer koaxialen Anordnung der Kupplungen K0, K1 und K2. Dabei ist die Kupplung K0 innen angeordnet. Die Innenlamellenträger 22 und 24 der Kupplungen K1 und K2 sind dabei zu einem Doppel-Innenlamellenträger 40 ausgebildet.

[0068] Die Fig. 2 bis Fig. 9 zeigen grundsätzliche Ausführungsformen einer Kupplungsanordnung 4. In den nun folgenden Beschreibungen zu den Fig. 10 bis Fig. 12 ergeben sich konkrete Ausgestaltungen zu einigen der bislang lediglich konzeptionell dargestellten Ausführungsformen. Die konkreten Ausgestaltungen limitieren aber nicht die grundsätzlich möglichen Ausführungsformen. Es handelt sich lediglich um besonders vorteilhafte Realisierungen der Ausführungsformen.

[0069] Fig. 10 zeigt eine erste Ausführungsform einer Kupplungsanordnung 4. Diese ist eine Konkreti-

sierung der Ausgestaltung zu **Fig. 3**. Insbesondere bildet der Innenlamellenträger **20** der Kupplung K0 einen Teil des Gehäuses der Kupplung K1.

[0070] In Weiterbildung zu dem bereits beschriebenen sind Druckausgleichsräume **42** vorhanden. In einer bevorzugten Weiterbildung sind diese in axialer Richtung nebeneinander angeordnet. Diese Ausgestaltung ist nicht nur bei der Ausgestaltung nach **Fig. 10** sondern auch bei allen gezeigten Ausführungsformen möglich, bei denen der eine Teil der Betätigungseinrichtung an der Getriebeeingangswelle **10** angeordnet ist, wie z. B. in den **Fig. 2, Fig. 3, Fig. 5, Fig. 6** und **Fig. 7**.

[0071] Die Außenlamellenträger **7, 8** und **9** der Kupplungen K0, K1 und K2 sind über die Ölzuführnabe **44** drehfest miteinander verbunden. Die Außenlamellenträger **8** und **9** sind bei dieser Ausgestaltung primärseitig angeordnet, der Außenlamellenträger **7** der Kupplung K0 sekundärseitig. Dabei ist eine drehfeste Befestigung auch über andere Bauteile als eine Ölzuführnabe **44** möglich.

[0072] **Fig. 11** zeigt eine Ausführungsform zu der Ausgestaltung nach **Fig. 5**. Dabei ist die Kupplung K0 über die Kupplung K1 gerückt, wodurch der Elektromotor als zweite Antriebseinheit **6** teilweise radial mit dem Lamellenpaket der Kupplung K0 überlappt. Mit der Kupplung K2 findet dagegen eine axiale Überlappung statt, wodurch die gesamte Anordnung im Bauraum effizient ist. In die Verzahnung **14** der Kupplungsanordnung **4** greift dabei eine an der Abtriebswelle **46** der zweiten Antriebseinrichtung **6** angebrachte Nabe **48** ein.

[0073] Der Übersichtlichkeit halber wurden die bereits beschriebenen Bezugszeichen weggelassen, die Bedeutung der dargestellten Bauteile ist aber unmittelbar klar und geht auch aus der bisherigen Beschreibung hervor.

[0074] Die **Fig. 12** zeigt eine weitere Ausführungsform, und zwar eine Ausgestaltung analog zu der in **Fig. 6** dargestellten Ausgestaltung. Wie bereits erläutert aber bislang nicht bildlich dargestellt kann der Elektromotor **6** auch über ein Zwischenrad **50** an die Kupplungsanordnung **4** angebunden werden. Dadurch besteht eine große Variabilität in der Anordnung der zweiten Antriebseinrichtung **6** im Vergleich zur Kupplungseinrichtung **4**. Ein radialer Versatz ist auf diese Art und Weise leicht herstellbar. Auch bei dieser Ausgestaltung bildet der Innenlamellenträger **20** der Kupplung K0 einen Teil des Gehäuses, und zwar hier der Kupplungen K1 und K2. Der Außenlamellenträger **8** der Kupplung K2 ist bei dieser Ausgestaltung mit der Getriebeeingangswelle **12** drehfest verbunden, und ist damit ausgangsseitig oder abtriebsseitig angeordnet. Der Innenlamellenträger der Kupplung K2 und der Außenlamellenträger der Kupp-

lung K1 sind dagegen als gemeinsame Lamellenträger **36** ausgestaltet und angeordnet. Bei dieser Ausgestaltung ist die Kupplung K0 näher am Getriebe auf der Getriebeseite **30** angeordnet als die Kupplungen K1 und K2. Überraschenderweise ergibt sich hierdurch ein kompakterer Aufbau als bei Anordnung der Kupplung K0 auf der Motorseite **32**.

[0075] Auch zu **Fig. 12** kann auf die bereits erfolgte Beschreibung zurückgegriffen werden, insbesondere auf die **Fig. 6** und **Fig. 7**.

Bezugszeichenliste

1	Kraftfahrzeug
2	erste Antriebseinrichtung
3	Doppelkupplungsgetriebe
4	Kupplungsanordnung
5	Antriebsstrang
6	zweite Antriebseinrichtung
7	Außenlamellenträger
8	Außenlamellenträger
9	Außenlamellenträger
10	Getriebeeingangswelle
12	Getriebeeingangswelle
14	Verzahnung
16	Außenlamelle
18	Innenlamelle
20	Innenlamellenträger
22	Innenlamellenträger
24	Innenlamellenträger
26a	Lager
26b	Lager
26c	Lager
28	Betätigungseinrichtung
30	Getriebeseite
32	Motorseite
34	Doppel-Außenlamellenträger
36	Lamellenträger
38	Dreifach-Lamellenträger
40	Doppel-Innenlamellenträger
42	Druckausgleichsraum
44	Ölzuführnabe
46	Abtriebswelle
48	Nabe
50	Zwischenzahnrad

Patentansprüche

1. Dreifachkupplungsanordnung (**4**) für ein Kraftfahrzeug (**1**) mit Doppelkupplungsgetriebe (**3**) zur Verwendung zwischen wenigstens zwei Antriebseinrichtungen (**2, 6**) und dem Doppelkupplungsgetriebe (**3**), wobei die erste Kupplung (K1) und die zweite Kupplung (K2) der Dreifachkupplungsanordnung (**4**) mit der ersten Antriebseinrichtung (**2**) und jeweils einer Getriebeeingangswelle (**10, 12**) verbindbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass über die dritte Kupplung (K0) sowohl die erste Antriebseinrichtung (**2**) als auch die zweite Antriebseinrichtung (**6**) mit der Pri-

märseite der ersten Kupplung (K1) und/oder der zweiten Kupplung (K2) verbunden oder verbindbar ist.

2. Dreifachkupplungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die dritte Kupplung (K0) auf der Sekundärseite (7) mit der zweiten Antriebseinrichtung (6) verbunden oder verbindbar ist.

3. Dreifachkupplungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die dritte Kupplung (K0) auf der Sekundärseite (7) mit wenigstens einer der anderen Kupplungen (K1, K2) der Dreifachkupplungsanordnung (4) fest verbunden ist.

4. Dreifachkupplungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die dritte Kupplung (K0) auf der Sekundärseite (7) mit den beiden anderen Kupplungen (K1, K2) der Dreifachkupplungsanordnung (4) fest verbunden ist.

5. Dreifachkupplungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sekundärseite (7) der dritten Kupplung (K0) mit wenigstens einer, insbesondere beiden, Primärseiten (8, 9) der beiden anderen Kupplungen (K1, K2) der Dreifachkupplungsanordnung (4) fest verbunden ist.

6. Dreifachkupplungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kupplungen (K0, K1, K2) im Wesentlichen Lförmig angeordnet sind.

7. Dreifachkupplungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die die Kupplungen (K0, K1, K2) im Wesentlichen koaxial angeordnet sind.

8. Dreifachkupplungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die dritte Kupplung (K0) näher am Doppelkupplungsgetriebe (3) liegt als wenigstens eine der beiden anderen Kupplungen (K1, K2).

9. Dreifachkupplungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dreifachkupplungsanordnung (4) als Montageeinheit ausgebildet ist.

10. Dreifachkupplungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dreifachkupplungsanordnung (4) beidseitig mittels wenigstens eines Lagers (26a, 26b, 26c) gelagert ist.

11. Dreifachkupplungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Innenlamellenträger (20) der dritten

Kupplung (K0) als Teil des Gehäuses wenigstens einer der anderen Kupplungen (K1, K2) ausgebildet ist.

12. Dreifachkupplungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die dritte Kupplung (K0) als Lamellenkupplung ausgebildet ist und der Außenlamellenträger (7) der dritten Kupplung (K0) auf der Sekundärseite angeordnet ist.

13. Dreifachkupplungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dreifachkupplungsanordnung (4) an der Außenseite eine Verbindungsstelle, insbesondere eine Verzahnung (14), aufweist, über die die dritte Kupplung (K0) mit der zweiten Antriebseinrichtung (6) verbunden oder verbindbar ist.

14. Dreifachkupplungsanordnung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindungsstelle an der Sekundärseite, insbesondere am Außenlamellenträger (7), der dritten Kupplungseinrichtung (K0) angeordnet ist.

15. Dreifachkupplungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Kupplung (K1) und die zweite Kupplung (K2) als Doppelkupplung ausgebildet sind.

16. Antriebsstrang für ein Kraftfahrzeug mit einer ersten Antriebseinrichtung (2), einer zweiten Antriebseinrichtung (6), einer Dreifachkupplungsanordnung (4) und einem Getriebe (3), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dreifachkupplungseinrichtung (4) nach einem der vorangehenden Ansprüche ausgebildet ist.

17. Antriebsstrang nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Antriebseinrichtung (6) als achsparalleler Elektromotor ausgebildet ist.

18. Kraftfahrzeug (1) mit einem Antriebsstrang (5) und/oder einer Dreifachkupplungsanordnung (4), **dadurch gekennzeichnet**, dass der Antriebsstrang (5) nach einem der Ansprüche 13 oder 14 und/oder die Dreifachkupplungsanordnung (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 ausgebildet ist.

Es folgen 12 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

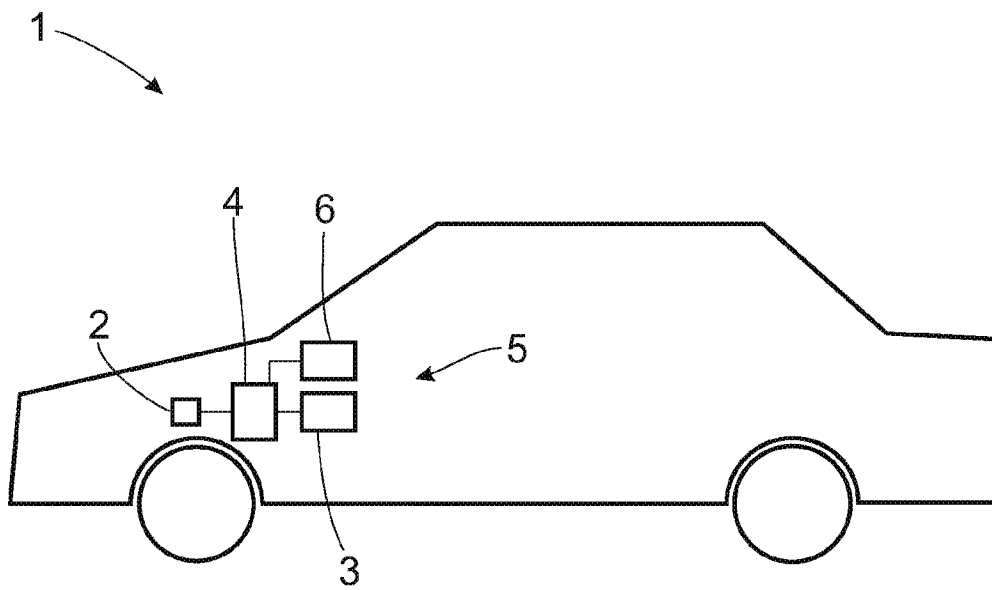


Fig. 1

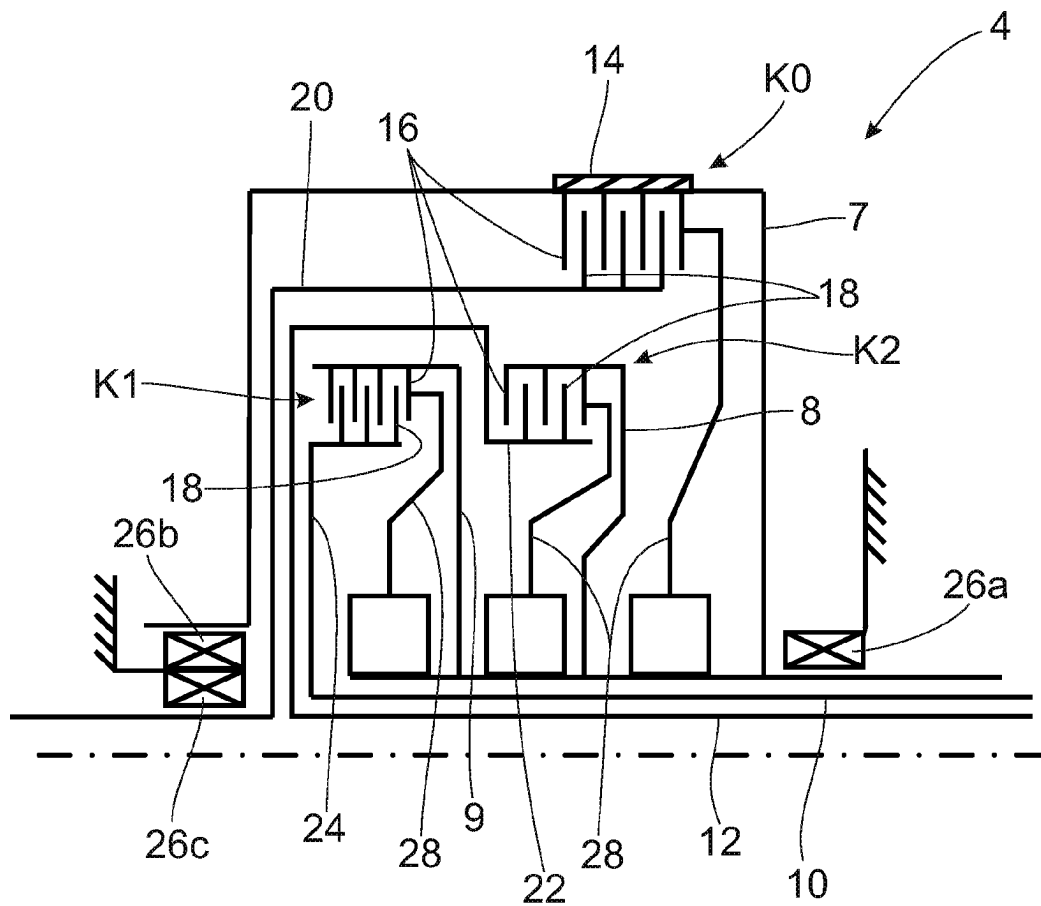


Fig. 2

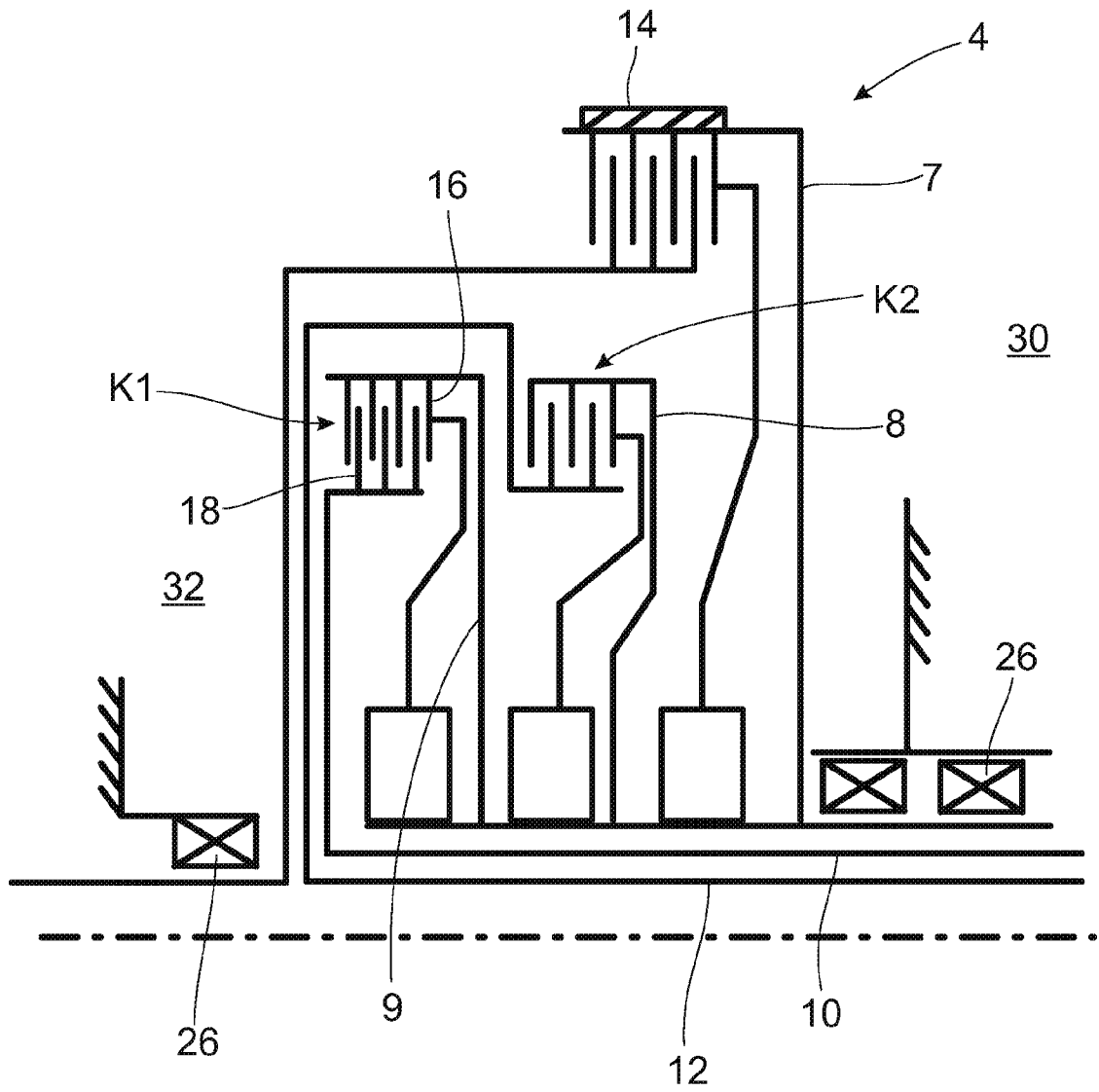


Fig. 3

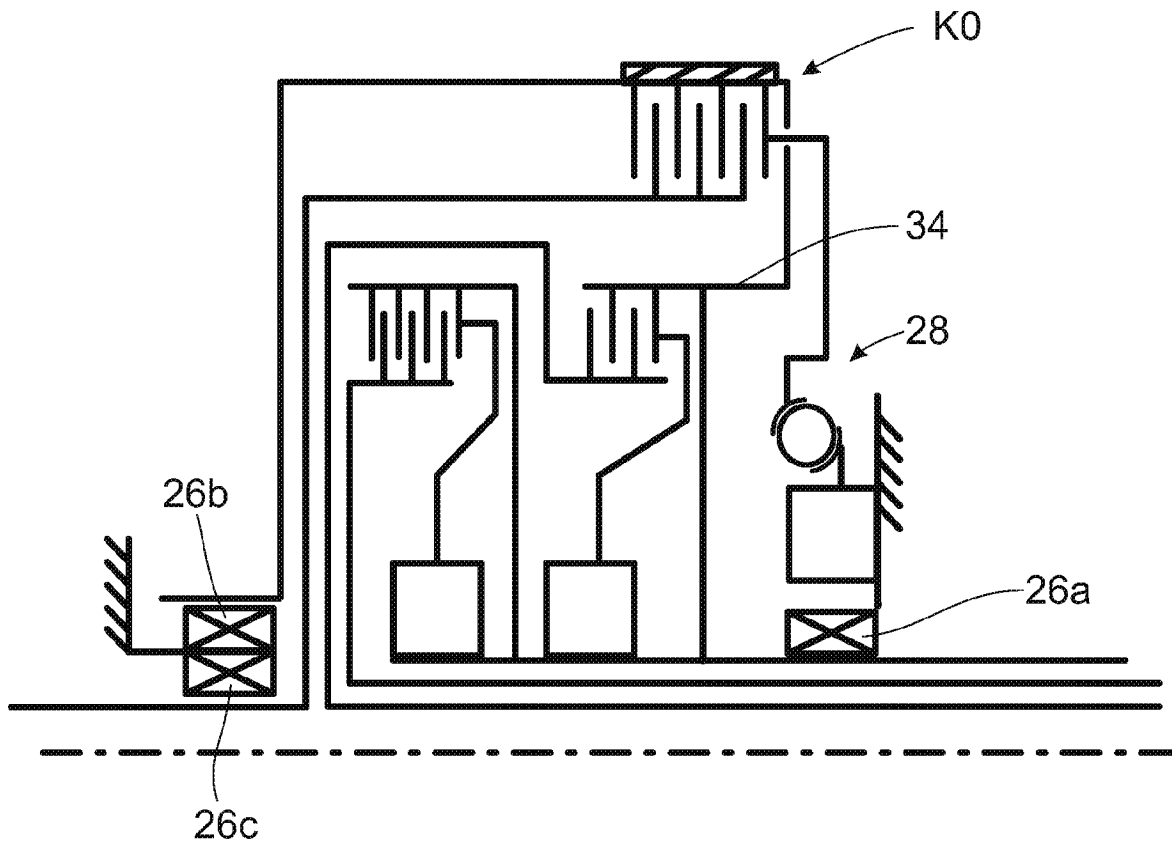


Fig. 4

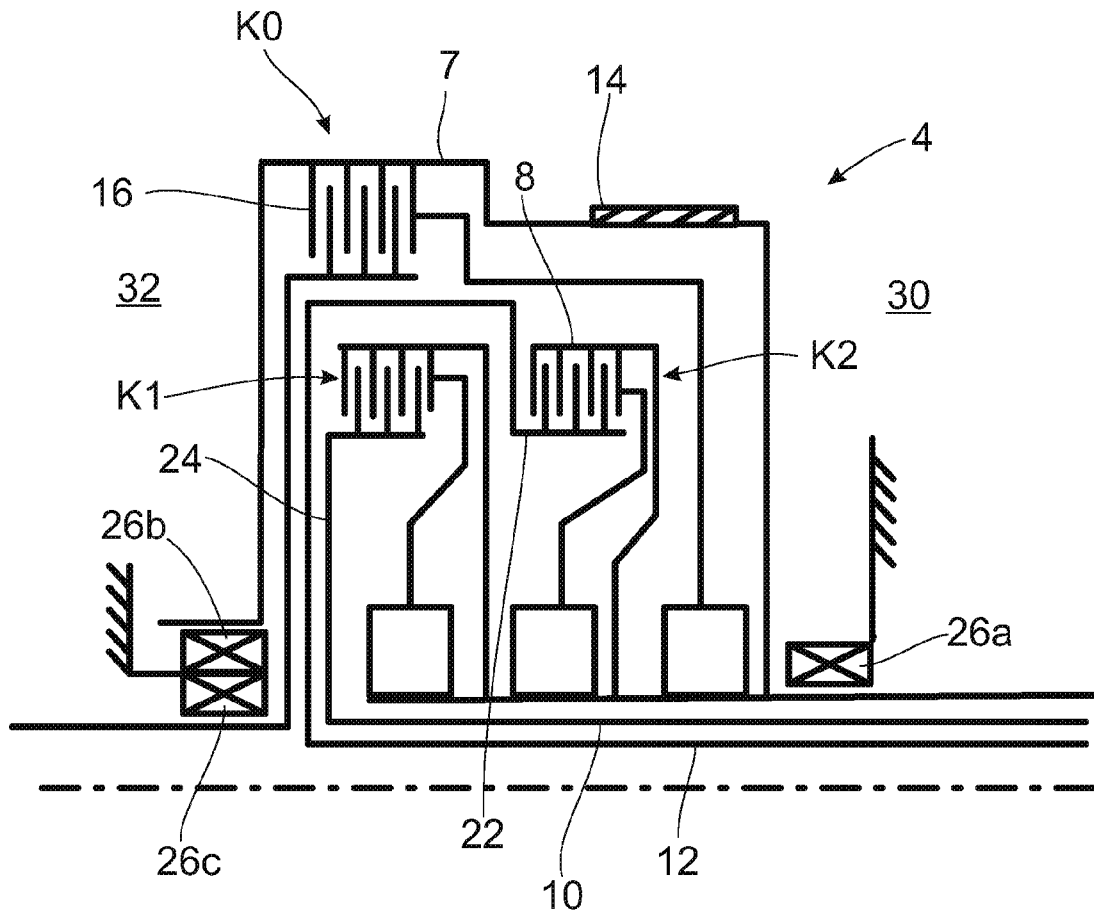


Fig. 5

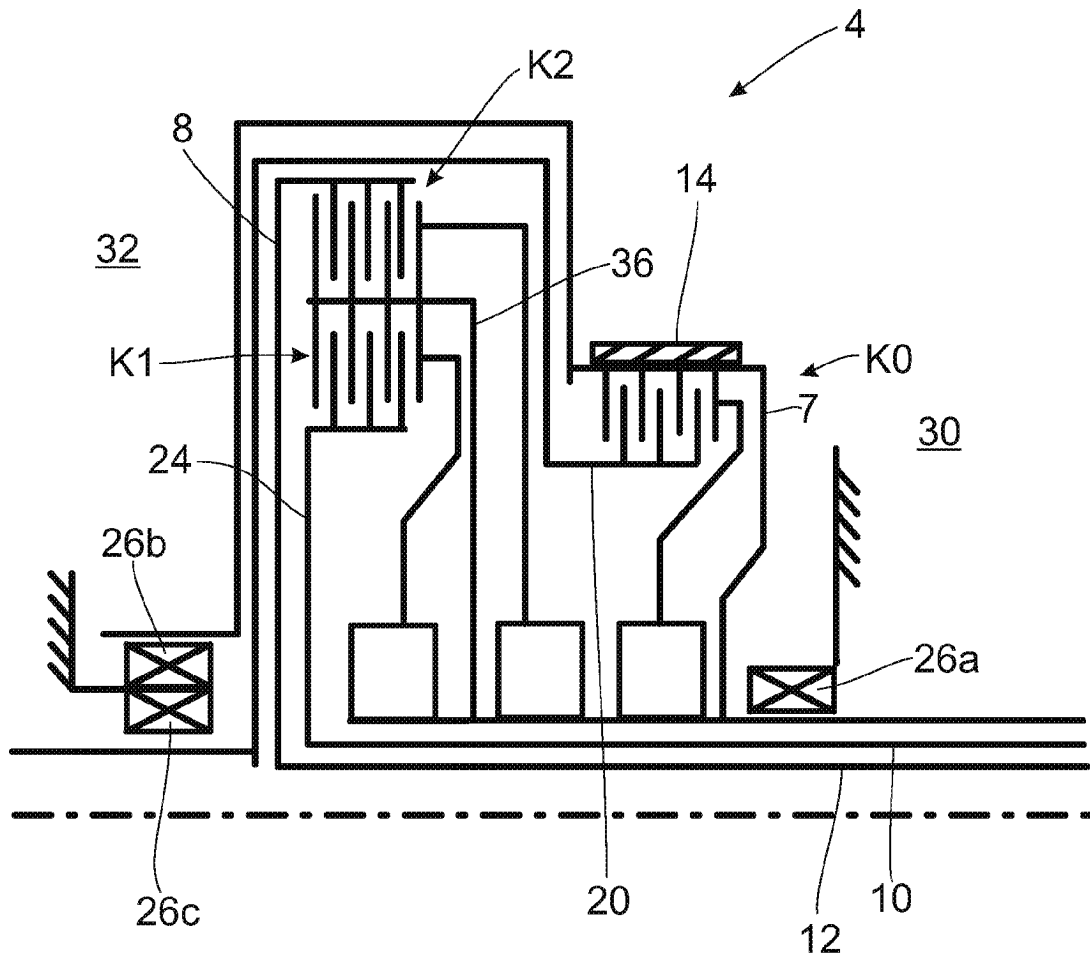


Fig. 6

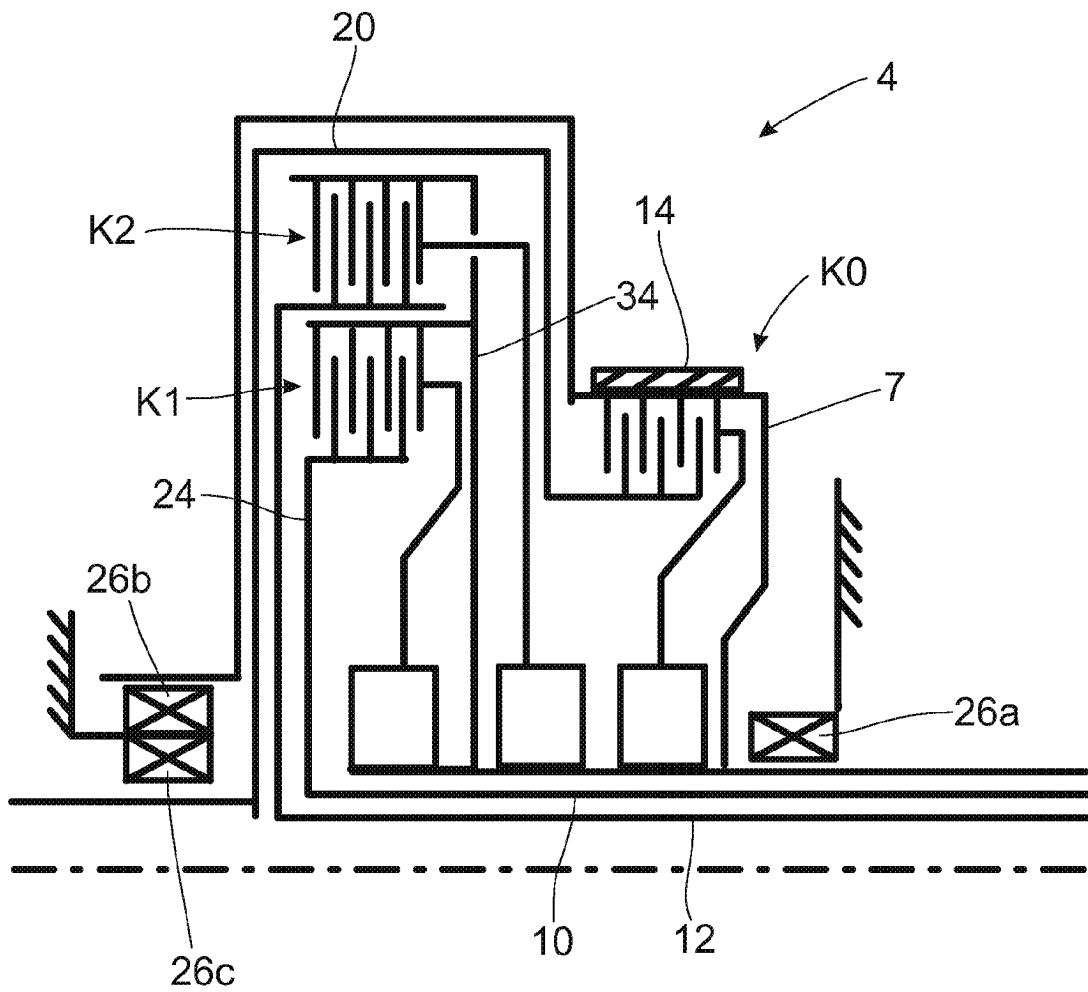


Fig. 7

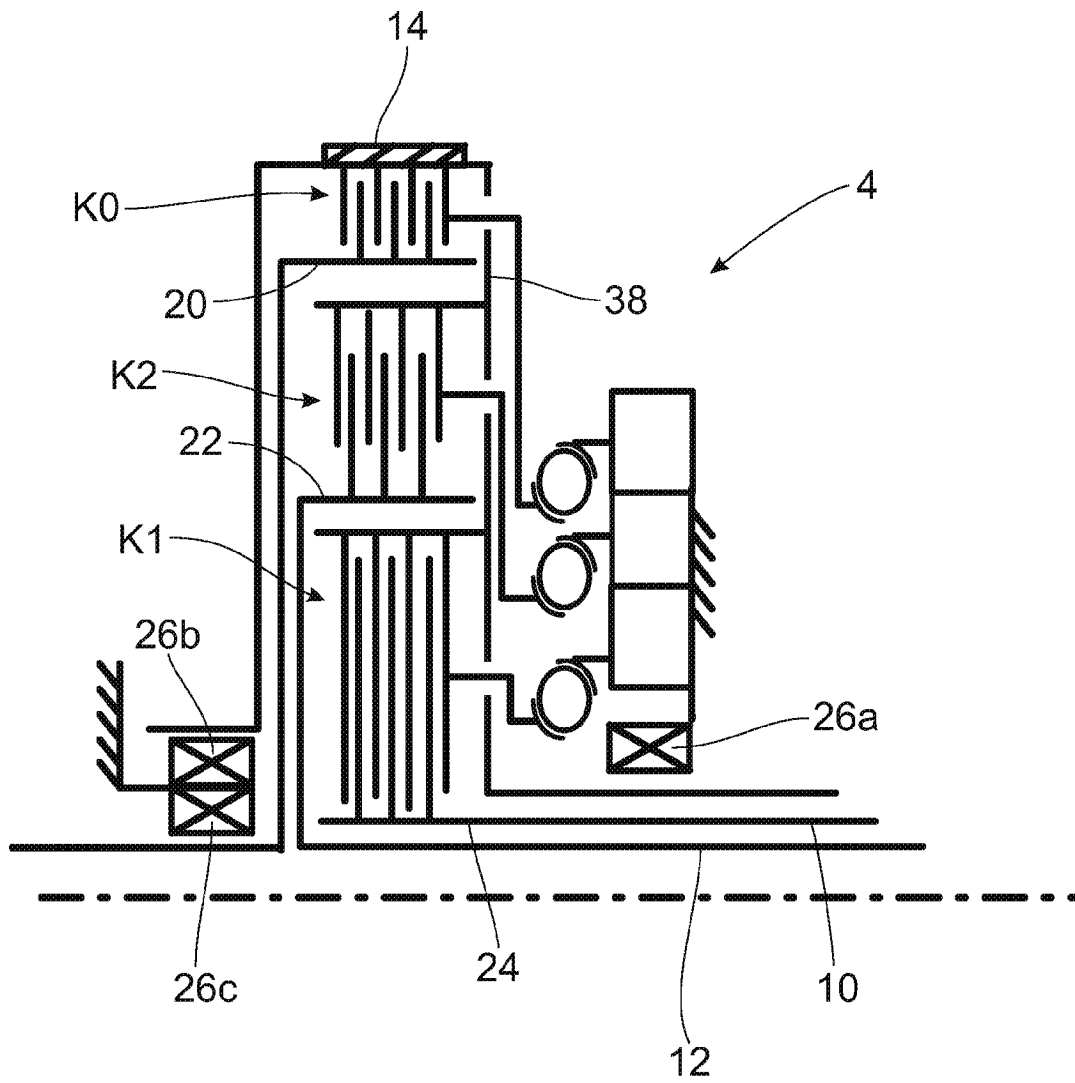


Fig. 8

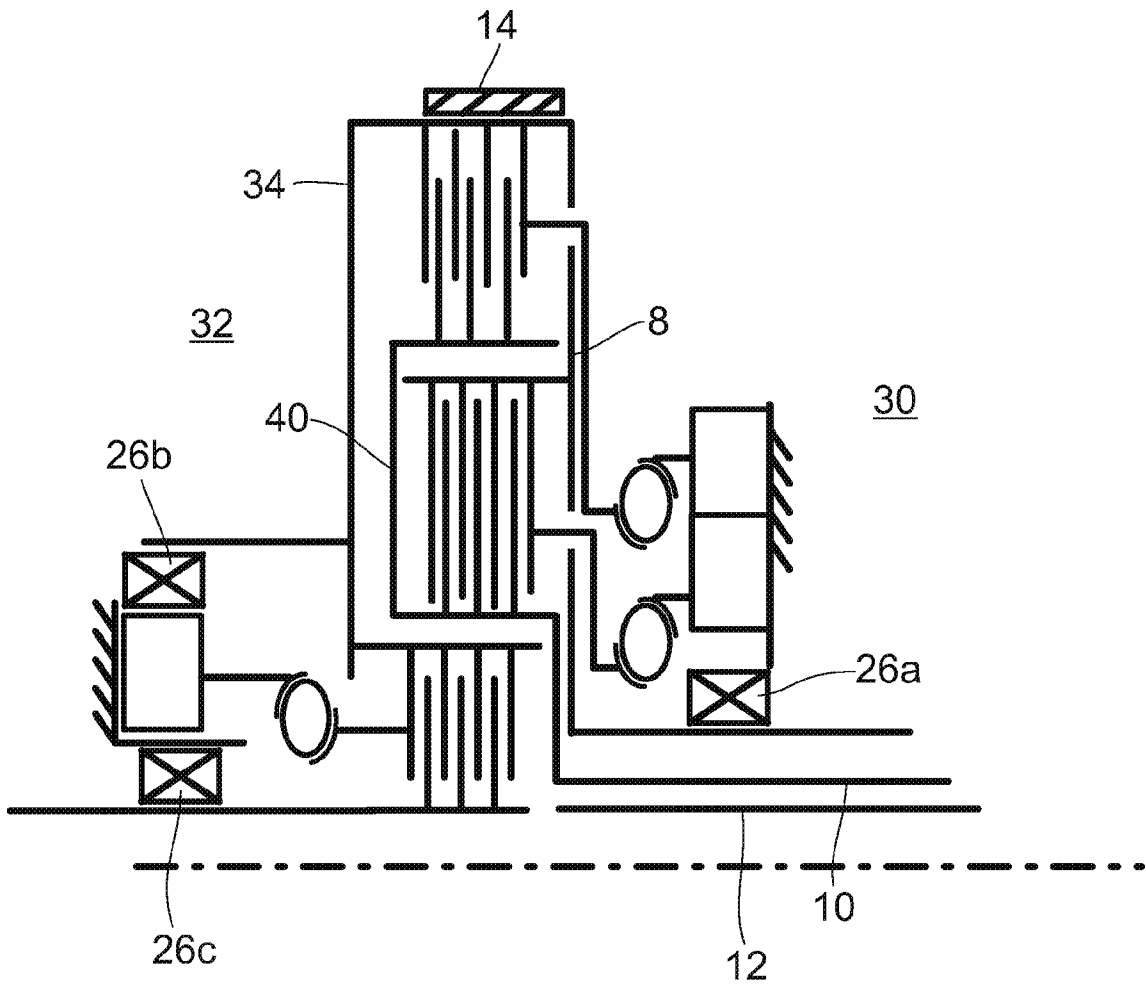


Fig. 9

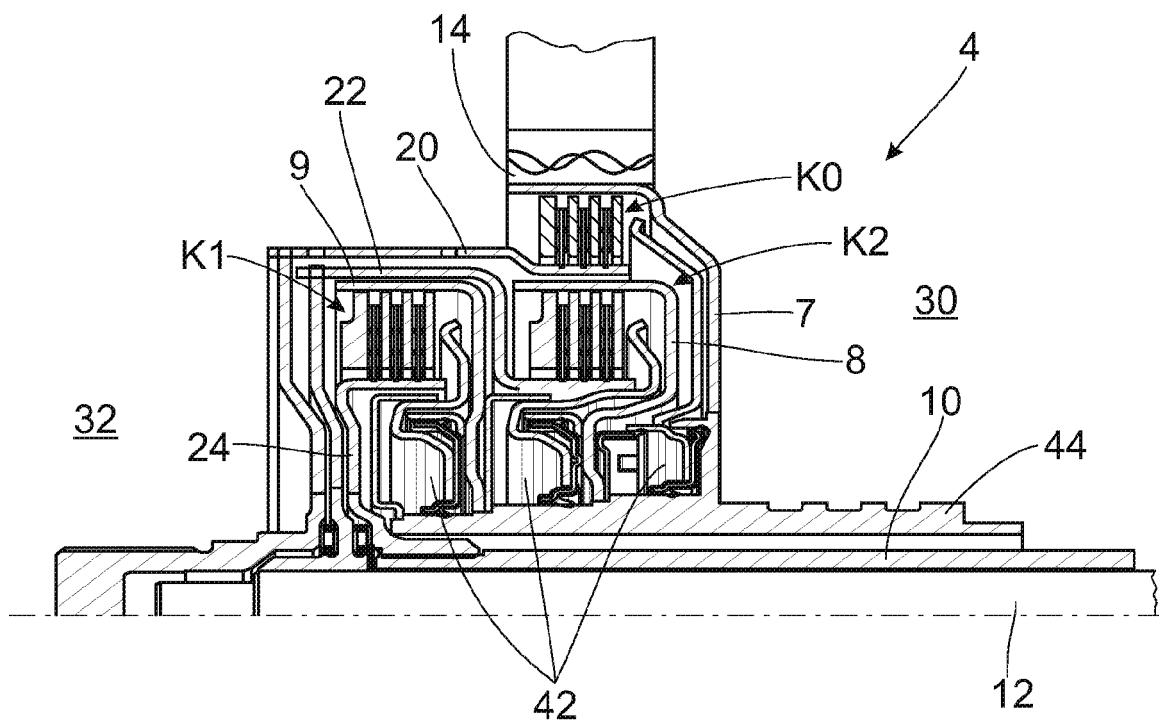
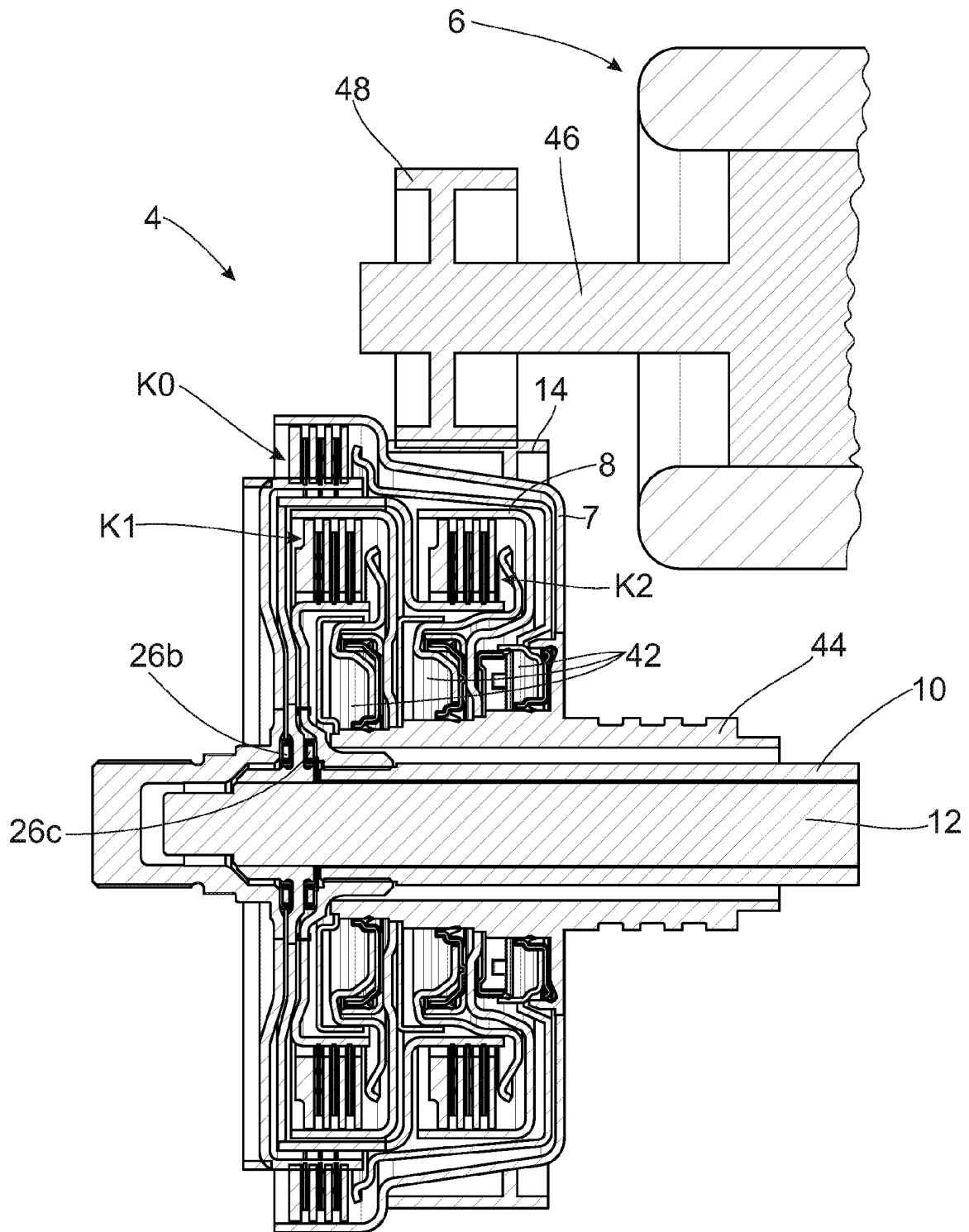


Fig. 10



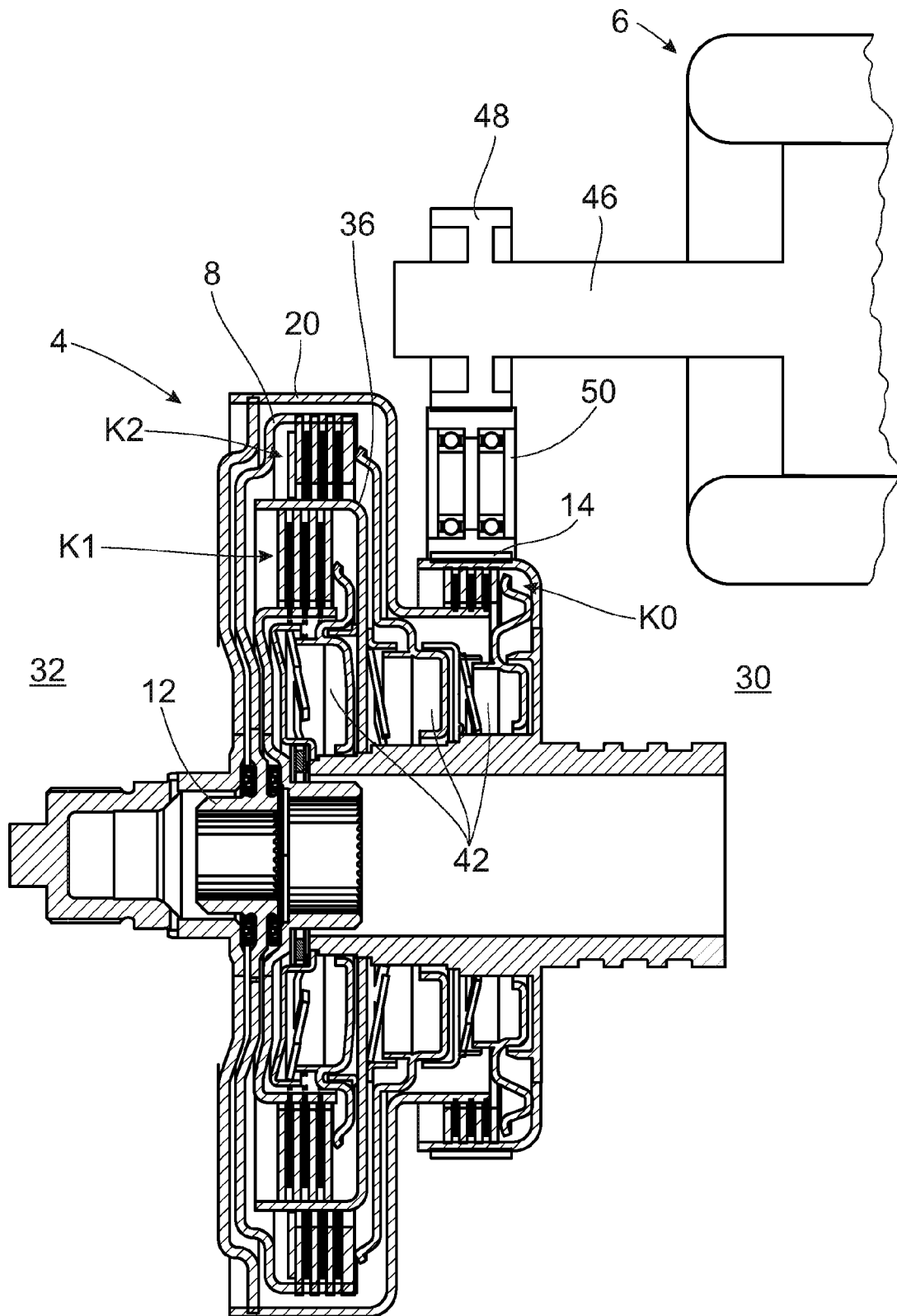


Fig. 12