



(10) **DE 10 2014 016 077 B4** 2022.01.05

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 016 077.7**
 (22) Anmeldetag: **29.10.2014**
 (43) Offenlegungstag: **04.05.2016**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **05.01.2022**

(51) Int Cl.: **F16H 48/36 (2012.01)**
B60K 17/348 (2006.01)
B60K 6/365 (2007.10)

Innerhalb von neun 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. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
AUDI AG, 85045 Ingolstadt, DE

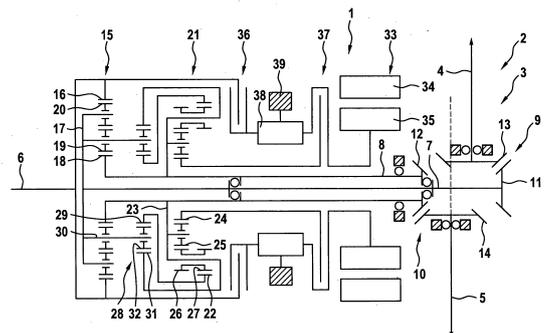
(72) Erfinder:
Meixner, Christian, 85049 Ingolstadt, DE

(56) Ermittelte Stand der Technik:

DE	10 2010 012 085	A1
DE	10 2010 036 240	A1
DE	10 2013 202 382	A1
US	2009 / 0 082 152	A1
JP	2012- 236 579	A

(54) Bezeichnung: **Differenzial mit zuschaltbarem Elektromotor zum Antreiben und für eine Torque-Vectoring-Funktion**

(57) Hauptanspruch: Getriebeeinrichtung (1) für ein Kraftfahrzeug (2), die eine mit einem Antriebsaggregat wirkverbindbare Eingangswelle (6) sowie eine erste Ausgangswelle (7) und eine zweite Ausgangswelle (8) aufweist, wobei die erste Ausgangswelle (7) mit einer ersten Teilwelle (4) einer Radachse (3) und die zweite Ausgangswelle (8) mit einer zweiten Teilwelle (5) der Radachse (3) wirkverbindbar oder wirkverbunden ist, wobei die Getriebeeinrichtung (1) ein Differenzialgetriebe (15) aufweist, über das die erste Ausgangswelle (7) und die zweite Ausgangswelle (8) permanent mit der Eingangswelle (6) wirkverbunden sind, und dass die Getriebeeinrichtung (1) über eine elektrische Maschine (33) verfügt, die über eine erste Kupplung (36) mit einer ersten Übersetzung mit der Eingangswelle (6) und über eine zweite Kupplung (37;55) mit einer zweiten Übersetzung mit einem Drehmomentaufteilungsgetriebe (21) der Getriebeeinrichtung (1) wirkverbindbar ist, wobei das Drehmomentaufteilungsgetriebe (21) als Planetengetriebe vorliegt, das ein Drehmomentaufteilungsgetriebebohlrad (22), einen Drehmomentaufteilungsgetriebeplanetenträger (23) und ein Drehmomentaufteilungsgetriebesonnenrad (24) aufweist, wobei der Drehmomentaufteilungsgetriebeplanetenträger (23) unmittelbar mit der zweiten Ausgangswelle (8) und das Drehmomentaufteilungsgetriebesonnenrad (24) über die zweite Kupplung (37) unmittelbar mit der elektrischen Maschine (33) wirkverbunden ist dadurch gekennzeichnet, dass das Drehmomentaufteilungsgetriebebohlrad ...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Getriebeeinrichtung für ein Kraftfahrzeug, die eine mit einem Antriebsaggregat wirkverbindbare Eingangswelle sowie eine erste Ausgangswelle und eine zweite Ausgangswelle aufweist, wobei die erste Ausgangswelle mit einer ersten Teilwelle einer Radachse und die zweite Ausgangswelle mit einer zweiten Teilwelle der Radachse wirkverbindbar oder wirkverbunden ist, wobei die Getriebeeinrichtung ein Differenzialgetriebe aufweist, über das die erste Ausgangswelle und die zweite Ausgangswelle permanent mit der Eingangswelle permanent wirkverbunden sind, und dass die Getriebeeinrichtung über eine elektrische Maschine verfügt, die über eine erste Kupplung mit einer ersten Übersetzung, vorzugsweise unmittelbar, mit der Eingangswelle und über eine zweite Kupplung mit einer zweiten Übersetzung, vorzugsweise unmittelbar, mit einem Drehmomentaufteilungsgetriebe der Getriebeeinrichtung wirkverbindbar ist, wobei das Drehmomentaufteilungsgetriebe als Planetengetriebe vorliegt, das ein Drehmomentaufteilungsgetriebebehohr, einen Drehmomentaufteilungsgetriebeplanetenträger und ein Drehmomentaufteilungsgetriebebesonnenrad aufweist, wobei der Drehmomentaufteilungsgetriebeplanetenträger unmittelbar mit der zweiten Ausgangswelle und das Drehmomentaufteilungsgetriebebesonnenrad über die zweite Kupplung unmittelbar mit der elektrischen Maschine wirkverbunden ist.

[0002] Aus dem Stand der Technik ist beispielsweise die Druckschrift DE 10 2010 036 240 A1 bekannt. Diese beschreibt eine Antriebsvorrichtung mit einem Hauptantrieb, mit einem Differenzial, welches über ein Eingangelement mit dem Hauptantrieb wirkverbunden ist, mit einer ersten Abtriebswelle, welche über das Differenzial getrieblich mit dem Eingangelement wirkverbunden ist, wobei die erste Abtriebswelle weiterhin mit einem Koppelgetriebe wirkverbunden ist, mit einer zweiten Abtriebswelle, welche über das Differenzial getrieblich mit dem Eingangelement wirkverbunden ist, wobei die zweite Abtriebswelle mit einem Koppelgetriebe wirkverbunden ist.

[0003] Aus dem Stand der Technik sind weiterhin die Druckschriften JP 2012- 236 579 A, US 2009 / 0 082 152 A1, DE 10 2013 202 382 A1 und DE 10 2010 012 085 A1 bekannt.

[0004] Es ist nun Aufgabe der Erfindung, eine Getriebeeinrichtung vorzustellen, welche gegenüber bekannten Getriebeeinrichtungen Vorteile aufweist, insbesondere auf einfache Art und Weise an der Radachse einen zuschaltbaren elektrischen Antrieb in Verbindung mit einer „Torque Vectoring“-Funktionalität platzsparend realisiert.

[0005] Dies wird erfindungsgemäß mit einer Getriebeeinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 erreicht. Dabei ist vorgesehen, dass das Drehmomentaufteilungsgetriebebehohr unmittelbar mit dem Differenzialgetriebe wirkverbunden ist, und dass die erste Ausgangswelle über ein erstes Winkelgetriebe mit der ersten Teilwelle und die zweite Ausgangswelle über ein zweites Winkelgetriebe mit der zweiten Teilwelle wirkverbindbar oder wirkverbunden ist.

[0006] Weiterbildungen der Vorrichtung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0007] Die Getriebeeinrichtung dient beispielsweise dem Übertragen eines Drehmoments zwischen dem Antriebsaggregat des Kraftfahrzeugs einerseits sowie der Radachse des Kraftfahrzeugs andererseits. Über die Getriebeeinrichtung ist die Radachse mit dem Antriebsaggregat wirkverbunden beziehungsweise an dieses angebunden. Die Radachse liegt entsprechend als angetriebene Radachse vor und kann als Vorderachse oder als Hinterachse des Kraftfahrzeugs ausgestaltet sein. Die Getriebeeinrichtung weist die Eingangswelle sowie die erste Ausgangswelle und die zweite Ausgangswelle auf.

[0008] Die Eingangswelle ist an das Antriebsaggregat angeschlossen beziehungsweise mit diesem wirkverbunden. In der Wirkverbindung zwischen der Eingangswelle der Getriebeeinrichtung und dem Antriebsaggregat liegen vorzugsweise ein Schaltgetriebe und/oder eine Kupplung, insbesondere eine Anfahrkupplung, vor. Das Antriebsaggregat kann als Brennkraftmaschine, elektrische Maschine oder als Hybridantriebsaggregat ausgestaltet sein, wobei das Hybridantriebsaggregat vorzugsweise sowohl eine Brennkraftmaschine als auch eine elektrische Maschine aufweist.

[0009] Die Radachse des Kraftfahrzeugs weist die erste Teilwelle und die zweite Teilwelle auf, wobei vorzugsweise jeder der Teilwellen jeweils wenigstens ein Rad des Kraftfahrzeugs zugeordnet ist. Während die Radachsen mit den Teilwellen vorzugsweise rechtwinklig zu einer Längsmittelachse des Kraftfahrzeugs angeordnet sind, verlaufen die beiden Ausgangswellen der Getriebeeinrichtung im Wesentlichen in Richtung der Längsmittelachse beziehungsweise parallel zu dieser. Besonders bevorzugt verlaufen die Ausgangswellen der Getriebeeinrichtung koaxial zueinander oder parallel zueinander. Das bedeutet jedoch, dass die Teilwellen der Radachse und die Ausgangswellen der Getriebeeinrichtung miteinander einen Winkel einschließen, welcher größer als Null Grad und kleiner als 180 Grad ist. Beispielsweise beträgt der Winkel 90 Grad, sodass also die Teilwellen der Radachse jeweils rechtwinklig zu den Ausgangswellen angeordnet sind.

[0010] Aus diesem Grund sind die Winkelgetriebe vorgesehen, welche beispielsweise als Kegelradgetriebe ausgestaltet sind. Mithilfe der Winkelgetriebe wird eine Umlenkung von der ersten Ausgangswelle auf die erste Teilwelle und von der zweiten Ausgangswelle auf die zweite Teilwelle vorgenommen. Die Getriebeeinrichtung liegt dabei in der Wirkverbindung zwischen dem Antriebsaggregat und den Winkelgetrieben vor. Mit einer derartigen Anordnung der Getriebeeinrichtung ist ein kompakter Aufbau der Radachse gewährleistet.

[0011] Grundsätzlich ist vorgesehen, dass die Getriebeeinrichtung ein Differenzialgetriebe aufweist, über das die erste Ausgangswelle und die zweite Ausgangswelle permanent mit der Eingangswelle permanent wirkverbunden sind, und dass die Getriebeeinrichtung über eine elektrische Maschine verfügt, die über eine erste Kupplung und mit einer ersten Übersetzung, vorzugsweise unmittelbar, mit der Eingangswelle und über eine zweite Kupplung und mit einer zweiten Übersetzung, vorzugsweise unmittelbar, mit einem Drehmomentaufteilungsgetriebe der Getriebeeinrichtung wirkverbunden ist.

[0012] Die Getriebeeinrichtung fasst insoweit das Differenzialgetriebe und das Drehmomentaufteilungsgetriebe zusammen. Das Differenzialgetriebe stellt dabei die Funktionalität eines Achsdifferenzialgetriebes für die Radachse und mithin für die beiden Teilwellen der Radachsen bereit. Mithilfe des Drehmomentaufteilungsgetriebes kann dagegen die „Torque Vectoring“-Funktionalität für die Radachse und entsprechend die beiden Teilwellen der Radachse bereitgestellt werden. Über das Differenzialgetriebe ist die Eingangswelle starr und/oder permanent mit sowohl der ersten Ausgangswelle als auch der zweiten Ausgangswelle wirkverbunden, insbesondere unmittelbar. Unter der unmittelbaren Wirkverbindung ist zu verstehen, dass die Eingangswelle, die erste Ausgangswelle und die zweite Ausgangswelle unmittelbar an das Differenzialgetriebe angeschlossen sind.

[0013] Mithilfe des Drehmomentaufteilungsgetriebes kann das über die Eingangswelle bereitgestellte Drehmoment bei Bedarf auf die erste Teilwelle und die zweite Teilwelle aufgeteilt werden. Zu diesem Zweck ist die elektrische Maschine vorgesehen, welche mit dem Drehmomentaufteilungsgetriebe mittels der zweiten Kupplung wirkverbunden ist. Durch entsprechendes Ansteuern der elektrischen Maschine und dem gleichzeitigen Herstellen der Wirkverbindung zwischen der elektrischen Maschine und dem Drehmomentaufteilungsgetriebe, kann insoweit die vorstehend genannte Drehmomentaufteilung vorgenommen und entsprechend die „Torque Vectoring“-Funktionalität realisiert werden.

[0014] Zusätzlich verfügt die Getriebeeinrichtung über die erste Kupplung. Über diese ist die elektrische Maschine, insbesondere unmittelbar, mit der Eingangswelle wirkverbunden beziehungsweise koppelbar. Unter der unmittelbaren Wirkverbindung ist hierbei eine Wirkverbindung zu verstehen, welche weder über das Differenzialgetriebe noch das Drehmomentaufteilungsgetriebe verläuft. Die Wirkverbindung zwischen der elektrischen Maschine und der Eingangswelle über die erste Kupplung kann mit der ersten Übersetzung realisiert sein, während zwischen der elektrischen Maschine und dem Drehmomentaufteilungsgetriebe die zweite Übersetzung vorliegt. Beispielsweise sind die erste Übersetzung und die zweite Übersetzung voneinander verschieden. Es können jedoch auch identische Übersetzungen realisiert werden.

[0015] Besonders bevorzugt ist die zweite Übersetzung gleich Eins, sodass keine zusätzliche Getriebestufe beziehungsweise Zahnradstufe notwendig ist. Die erste Übersetzung ist dagegen vorzugsweise von Eins verschieden, beispielsweise ist eine erste Übersetzung von $i = \sqrt{8}$ oder $i = 8$ vorgesehen. Insbesondere wird die erste Übersetzung mittels wenigstens einer Getriebestufe beziehungsweise Zahnradstufe realisiert, welche zu diesem Zweck in der Wirkverbindung zwischen der elektrischen Maschine und der Eingangswelle angeordnet ist. Besonders bevorzugt ist die Getriebestufe in der Wirkverbindung zwischen der elektrischen Maschine und der ersten Kupplung angeordnet. Es kann jedoch auch eine Anordnung in der Wirkverbindung zwischen der ersten Kupplung und der Eingangswelle vorgesehen sein.

[0016] Durch die Anbindung der elektrischen Maschine an die Eingangswelle über die erste Kupplung kann beispielsweise ein Fahrbetrieb des Kraftfahrzeugs elektromotorisch unterstützt werden, indem das von der elektrischen Maschine bereitgestellte Drehmoment dem an der Eingangswelle anliegenden Drehmoment überlagert wird. Insoweit kann es vorgesehen sein, dass das an der Eingangswelle anliegende Drehmoment von dem Antriebsaggregat und der elektrischen Maschine gemeinsam erzeugt wird. Selbstverständlich ist es auch möglich, die elektrische Maschine generatorisch zu betreiben und insoweit zur Bereitstellung von elektrischer Energie zu verwenden.

[0017] In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass mehrere erste Kupplungen vorgesehen sind, über die die elektrische Maschine mit voneinander verschiedenen ersten Übersetzungen unmittelbar mit der Eingangswelle wirkverbunden sind. Beim Herstellen der Wirkverbindung zwischen der elektrischen Maschine und mittels einer dieser ersten Kupplungen liegt insoweit eine erste Übersetzung vor. Beim

Herstellen der Wirkverbindung zwischen einer weiteren der ersten Kupplungen dagegen eine von dieser Übersetzung verschiedene Übersetzung. Insoweit kann zunächst eine gewünschte Übersetzung zwischen der elektrischen Maschine und der Eingangswelle aus mehreren verfügbaren Übersetzungen ausgewählt und anschließend die entsprechende erste Kupplung geschlossen werden, um die gewünschte Übersetzung zu realisieren.

[0018] Die Erfindung betrifft selbstverständlich auch ein Kraftfahrzeug mit einer Getriebeeinrichtung, welche bevorzugt gemäß dieser Beschreibung ausgebildet ist. Das Kraftfahrzeug weist die Radachse mit der ersten Teilwelle und der zweiten Teilwelle auf. Die Getriebeeinrichtung verfügt über eine mit einem Antriebsaggregat des Kraftfahrzeugs wirkverbundene Eingangswelle sowie eine erste Ausgangswelle und eine zweite Ausgangswelle, wobei die erste Ausgangswelle über ein erstes Winkelgetriebe mit einer ersten Teilwelle einer Radachse des Kraftfahrzeugs und die zweite Ausgangswelle über ein zweites Winkelgetriebe mit einer zweiten Teilwelle der Radachse wirkverbunden ist.

[0019] Dabei ist vorgesehen, dass die Getriebeeinrichtung ein Differenzialgetriebe aufweist, über das die erste Ausgangswelle und die zweite Ausgangswelle permanent mit der Eingangswelle wirkverbunden sind, und dass die Getriebeeinrichtung über eine elektrische Maschine verfügt, die über eine erste Kupplung und mit einer ersten Übersetzung unmittelbar mit der Eingangswelle und über eine zweite Kupplung und mit einer zweiten Übersetzung unmittelbar mit einem Drehmomentaufteilungsgetriebe der Getriebeeinrichtung wirkverbindbar ist. Das Kraftfahrzeug beziehungsweise die Getriebeeinrichtung des Kraftfahrzeugs kann gemäß der vorliegenden Beschreibung weitergebildet sein.

[0020] Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass das Differenzialgetriebe als Planetengetriebe vorliegt, das ein Differenzialgetriebebehohlrads, einen Differenzialgetriebeplanetenträger und ein Differenzialgetriebebesonnenrad aufweist, wobei die Eingangswelle mit dem Differenzialgetriebebehohlrads, der Differenzialgetriebeplanetenträger mit der ersten Ausgangswelle und das Differenzialgetriebebesonnenrad mit der zweiten Ausgangswelle unmittelbar wirkverbunden ist. Unter der unmittelbaren Wirkverbindung ist in diesem Zusammenhang zu verstehen, dass sie jeweils unmittelbar zwischen der genannten Welle und dem genannten Rad des Differenzialgetriebes vorliegt und nicht lediglich über das Differenzialgetriebe hergestellt ist. Die Eingangswelle ist insoweit mit dem Differenzialgetriebebehohlrads, der Differenzialgetriebeplanetenträger mit der ersten Ausgangswelle und das Differenzialgetriebebesonnenrad mit der zweiten Ausgangswelle verbunden beziehungsweise an der jeweiligen Welle befestigt. Die Wirkver-

bindung ist vorzugsweise jeweils starr und/oder permanent ausgestaltet.

[0021] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass an dem Differenzialgetriebeplanetenträger wenigstens ein Differenzialgetriebeinnenplanetenrad und ein mit dem Differenzialgetriebeinnenplanetenrad kämmendes Differenzialgetriebeaußenplanetenrad drehbar gelagert sind, wobei das Differenzialgetriebeaußenplanetenrad mit dem Differenzialgetriebebehohlrads und das Differenzialgetriebeinnenplanetenrad mit dem Differenzialgetriebebesonnenrad kämmt. Das Differenzialgetriebe ist insoweit als Doppelplanetengetriebe ausgebildet. Entsprechend ist sowohl das Differenzialgetriebeinnenplanetenrad als auch das Differenzialgetriebeaußenplanetenrad vorgesehen, über welche das Differenzialgetriebebehohlrads und das Differenzialgetriebebesonnenrad in Wirkverbindung stehen.

[0022] Sowohl das Differenzialgetriebeinnenplanetenrad als auch das Differenzialgetriebeaußenplanetenrad sind an dem Differenzialgetriebeplanetenträger drehbar angeordnet beziehungsweise gelagert. Sie kämmen miteinander, während gleichzeitig das Differenzialgetriebeaußenplanetenrad mit dem Differenzialgetriebebehohlrads und das Differenzialgetriebeinnenplanetenrad mit dem Differenzialgetriebebesonnenrad kämmt beziehungsweise in dieses eingreift. Das Differenzialgetriebeaußenplanetenrad und das Differenzialgetriebeinnenplanetenrad können an bezüglich der Drehachse des Differenzialgetriebeplanetenträgers unterschiedlichen Radialpositionen angeordnet sein.

[0023] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Drehmomentaufteilungsgetriebe mit der zweiten Ausgangswelle unmittelbar und mit der ersten Ausgangswelle über das Differenzialgetriebe wirkverbunden ist. Während also die zweite Ausgangswelle direkt an ein Element des Drehmomentaufteilungsgetriebes angeschlossen ist, liegt die Wirkverbindung zwischen der ersten Ausgangswelle und dem Drehmomentaufteilungsgetriebe lediglich über das Differenzialgetriebe und insoweit mittelbar vor.

[0024] Die Erfindung sieht vor, dass das Drehmomentaufteilungsgetriebe als Planetengetriebe vorliegt, das ein Drehmomentaufteilungsgetriebebehohlrads, einen Drehmomentaufteilungsgetriebeplanetenträger und ein Drehmomentaufteilungsgetriebebesonnenrad aufweist, wobei das Drehmomentaufteilungsgetriebebehohlrads unmittelbar mit dem Differenzialgetriebe, der Drehmomentaufteilungsgetriebeplanetenträger unmittelbar mit der zweiten Ausgangswelle und das Drehmomentaufteilungsgetriebebesonnenrad über die zweite Kupplung unmittelbar mit der elektrischen Maschine wirkverbunden ist.

[0025] Auch das Drehmomentaufteilungsgetriebe ist insoweit als Planetengetriebe ausgestaltet und weist entsprechend das Hohlrاد, den Planetenträger und das Sonnenrad auf. Erneut ist unter der unmittelbaren Wirkverbindung zu verstehen, dass diese nicht über das Drehmomentaufteilungsgetriebe vorliegt, sondern dass die Wirkverbindung zwischen dem Drehmomentaufteilungsgetriebehohlrاد und dem Differenzialgetriebe sowie die Wirkverbindung zwischen dem Drehmomentaufteilungsgetriebeplanetenträger und der zweiten Ausgangswelle jeweils vorzugsweise starr und/oder permanent vorliegt. Die Wirkverbindung zwischen der elektrischen Maschine und dem Drehmomentaufteilungsgetriebebesonnenrad liegt zwar ebenfalls unmittelbar vor, ist jedoch mittels der zweiten Kupplung unterbrechbar beziehungsweise herstellbar.

[0026] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass an dem Drehmomentaufteilungsgetriebeplanetenträger ein Drehmomentaufteilungsgetriebeinnenplanetenrad und ein mit dem Drehmomentaufteilungsgetriebeinnenplanetenrad kämmendes Drehmomentaufteilungsgetriebeaußenplanetenrad drehbar gelagert sind, wobei das Drehmomentaufteilungsgetriebeinnenplanetenrad mit dem Drehmomentaufteilungsgetriebebesonnenrad kämmt. Auch das Drehmomentaufteilungsgetriebe liegt insoweit als Doppelplanetengetriebe vor. Das bedeutet, dass das Drehmomentaufteilungsgetriebeinnenplanetenrad und das Drehmomentaufteilungsgetriebeaußenplanetenrad an dem Drehmomentaufteilungsgetriebeplanetenträger vorgesehen und dort drehbar gelagert sind. Das Drehmomentaufteilungsgetriebeinnenplanetenrad und das Drehmomentaufteilungsgetriebeaußenplanetenrad kämmt miteinander und sind dabei vorzugsweise an bezüglich der Drehachse des Drehmomentaufteilungsgetriebeplanetenträgers unterschiedlichen Radialpositionen angeordnet. Das Drehmomentaufteilungsgetriebeinnenplanetenrad kämmt nun mit dem Drehmomentaufteilungsgetriebebesonnenrad.

[0027] In einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Drehmomentaufteilungsgetriebeaußenplanetenrad mit dem Drehmomentaufteilungsgetriebehohlrاد kämmt oder mit einem mit dem Drehmomentaufteilungsgetriebehohlrاد kämmenden Hilfsplanetenrad wirkverbunden ist. In jedem Fall ist eine unmittelbare Wirkverbindung zwischen dem Drehmomentaufteilungsgetriebeaußenplanetenrad und dem Drehmomentaufteilungsgetriebehohlrاد vorgesehen. Entweder kämmt die beiden Drehmomentaufteilungsgetriebeplanetenträger unmittelbar miteinander oder dem Drehmomentaufteilungsgetriebeaußenplanetenrad ist das Hilfsplanetenrad zugeordnet, welches mit dem Drehmomentaufteilungsgetriebehohlrاد kämmt beziehungsweise in dieses eingreift.

[0028] Das Hilfsplanetenrad ist vorzugsweise starr und/oder permanent mit dem Drehmomentaufteilungsgetriebeaußenplanetenrad wirkverbunden und weist dabei insbesondere dieselbe Drehachse auf. Vorzugsweise ist das Hilfsplanetenrad ebenso wie das Drehmomentaufteilungsgetriebeaußenplanetenrad an dem Drehmomentaufteilungsgetriebeplanetenträger drehbar gelagert. Beispielsweise ist das Hilfsplanetenrad einstückig mit dem Drehmomentaufteilungsgetriebeaußenplanetenrad ausgebildet oder bildet einen Bestandteil von diesem.

[0029] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Differenzialgetriebe und das Drehmomentaufteilungsgetriebe über ein Zwischengetriebe wirkverbunden sind, das als Planetengetriebe vorliegt und ein Zwischengetriebebesonnenrad, ein Zwischengetriebeplanetenträger und ein Zwischengetriebehohlrاد aufweist, wobei an dem Zwischengetriebeplanetenträger ein Zwischengetriebeplanetenrad drehbar gelagert ist, das mit dem Zwischengetriebebesonnenrad und dem Zwischengetriebehohlrاد kämmt. Über das Zwischengetriebe ist insoweit die unmittelbare Wirkverbindung zwischen dem Drehmomentaufteilungsgetriebe und dem Differenzialgetriebe hergestellt.

[0030] Auch das Differenzialgetriebe liegt als Planetengetriebe vor und weist entsprechend das Zwischengetriebebesonnenrad, den Zwischengetriebeplanetenträger und das Zwischengetriebehohlrاد auf. An dem Zwischengetriebeplanetenträger ist das Zwischengetriebeplanetenrad angeordnet beziehungsweise drehbar gelagert. Es kämmt sowohl mit dem Zwischengetriebebesonnenrad als auch dem Zwischengetriebehohlrاد.

[0031] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der Zwischengetriebeplanetenträger mit dem Differenzialgetriebeplanetenträger, das Zwischengetriebebesonnenrad mit dem Drehmomentaufteilungsgetriebehohlrاد und/oder das Zwischengetriebehohlrاد mit dem Drehmomentaufteilungsgetriebeplanetenträger unmittelbar wirkverbunden ist. Liegt die Wirkverbindung zwischen dem Zwischengetriebeplanetenträger und dem Differenzialgetriebeplanetenträger vor, so kann das Zwischengetriebeplanetenrad eine gemeinsame Drehachse mit dem Differenzialgetriebeinnenplanetenrad oder dem Differenzialgetriebeaußenplanetenrad aufweisen. Insbesondere ist es zu diesem Zweck an dem Differenzialgetriebeplanetenträger unmittelbar gelagert, sodass insoweit der Differenzialgetriebeplanetenträger und der Zwischengetriebeplanetenträger als gemeinsamer Planetenträger ausgebildet sind.

[0032] Zusätzlich oder alternativ ist das Zwischengetriebebesonnenrad mit dem Drehmomentaufteilungsgetriebehohlrاد unmittelbar wirkverbunden. Optional kann zudem das Zwischengetriebehohlrاد

mit dem Drehmomentaufteilungsgetriebeplaneten-träger unmittelbar wirkverbunden sein. Besonders bevorzugt sind wenigstens zwei, insbesondere alle drei der genannten Varianten realisiert, sodass also das Zwischengetriebe über eine Wirkverbindung mit dem Differenzialgetriebe und über zwei Wirkverbindungen mit dem Drehmomentaufteilungsgetriebe wirkverbunden ist.

[0033] Schließlich ist in einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass das Drehmomentaufteilungsgetriebe als Planetengetriebe mit einem ersten Planetenradsatz und einem zweiten Planetenradsatz vorliegt, wobei der erste Planetenradsatz ein erstes Drehmomentaufteilungsgetriebe-hohlrad, einen ersten Drehmomentaufteilungsgetriebeplaneten-träger und ein erstes Drehmomentaufteilungsgetriebebesonnenrad aufweist, und wobei der zweite Planetenradsatz ein zweites Drehmomentaufteilungsgetriebe-hohlrad, einen zweiten Drehmomentaufteilungsgetriebeplaneten-träger und ein zweites Drehmomentaufteilungsgetriebebesonnenrad aufweist. Das Drehmomentaufteilungsgetriebe liegt insoweit als Kombination von zwei Planetengetrieben mit dem ersten Planetenradsatz und dem zweiten Planetenradsatz vor.

[0034] Jeder Planetenradsatz verfügt über ein Hohlrad, einen Planetenträger und ein Sonnenrad, wobei an dem Planetenträger jeweils wenigstens ein Planetenrad drehbar gelagert ist. Beispielsweise sind dabei das erste Drehmomentaufteilungsgetriebe-hohlrad und das zweite Drehmomentaufteilungsgetriebe-hohlrad als gemeinsames Drehmomentaufteilungsgetriebe-hohlrad ausgebildet oder zumindest miteinander wirkverbunden. In letzterem Fall können die Drehmomentaufteilungsgetriebe-hohlräder in axialer Richtung bezüglich ihrer Drehachse voneinander beabstandet angeordnet sein. Das erste Drehmomentaufteilungsgetriebe-hohlrad und das zweite Drehmomentaufteilungsgetriebe-hohlrad sind vorzugsweise koaxial zueinander angeordnet, weisen also dieselbe Drehachse auf.

[0035] In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass an dem ersten Drehmomentaufteilungsgetriebeplaneten-träger ein erstes Drehmomentaufteilungsgetriebeplanetenrad und an dem zweiten Drehmomentaufteilungsgetriebeplaneten-träger ein zweites Drehmomentaufteilungsgetriebeplanetenrad drehbar gelagert ist, wobei das erste Drehmomentaufteilungsgetriebeplanetenrad mit dem ersten Drehmomentaufteilungsgetriebe-hohlrad sowie dem ersten Drehmomentaufteilungsgetriebebesonnenrad und das zweite Drehmomentaufteilungsgetriebeplanetenrad mit dem zweiten Drehmomentaufteilungsgetriebe-hohlrad und dem zweiten Drehmomentaufteilungsgetriebebesonnenrad kämmt. Insoweit liegt wiederum die übliche Ausgestaltung eines Planetengetriebes vor.

[0036] In einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass der erste Drehmomentaufteilungsgetriebeplaneten-träger mit dem Zwischengetriebebesonnenrad und/oder der zweite Drehmomentaufteilungsgetriebeplaneten-träger mit dem Zwischengetriebe-hohlrad unmittelbar wirkverbunden ist. Insoweit liegen auch hier zwei Wirkverbindungen zwischen dem Drehmomentaufteilungsgetriebe und dem Zwischengetriebe vor. Die Wirkverbindungen sind vorzugsweise jeweils starr und/oder permanent ausgestaltet.

[0037] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die elektrische Maschine über die zweite Kupplung und mit der zweiten Übersetzung mit dem ersten Drehmomentaufteilungsgetriebebesonnenrad und über eine weitere zweite Kupplung und mit einer weiteren zweiten Übersetzung mit dem zweiten Drehmomentaufteilungsgetriebebesonnenrad unmittelbar wirkverbunden ist. Entsprechend können gemäß den vorstehenden Ausführungen eine erste Kupplung oder mehrere erste Kupplungen einerseits sowie wenigstens eine zweite Kupplung oder mehrere zweite Kupplungen andererseits realisiert sein. Durch das Schließen der zweiten Kupplung und/oder der weiteren zweiten Kupplung kann das Drehmoment mittels des Drehmomentaufteilungsgetriebes präziser auf die erste Teilwelle und die zweite Teilwelle aufgeteilt werden, als dies mit einer einzigen zweiten Kupplung allein möglich wäre.

[0038] Schließlich kann in einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen sein, dass das Zwischengetriebeplanetenrad starr mit dem Differenzialgetriebeplanetenrad verbunden ist. Auf eine derartige Ausgestaltung wurde vorstehend bereits eingegangen. Beispielsweise sind das Zwischengetriebeplanetenrad und das Differenzialgetriebeplanetenrad als gemeinsames Planetenrad ausgestaltet. Alternativ können sie selbstverständlich in axialer Richtung bezüglich ihrer Drehachse voneinander beabstandet sein.

[0039] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert, ohne dass eine Beschränkung der Erfindung erfolgt. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine Getriebeeinrichtung für ein Kraftfahrzeug in einer ersten Ausführungsform,

Fig. 2 die Getriebeeinrichtung in einer zweiten Ausführungsform,

Fig. 3 eine dritte Ausführungsform der Getriebeeinrichtung,

Fig. 4 eine vierte Ausführungsform der Getriebeeinrichtung,

Fig. 5 die Getriebeeinrichtung in einer fünften Ausführungsform, sowie

Fig. 6 die Getriebeeinrichtung in einer sechsten Ausführungsform.

[0040] Die **Fig. 1** zeigt eine erste Ausführungsform einer Getriebeeinrichtung 1, die hier beispielsweise als Bestandteil eines Kraftfahrzeugs 2 vorgesehen ist, welches hier nicht näher dargestellt ist. Das Kraftfahrzeug 2 weist eine Radachse 3 mit einer ersten Teilwelle 4 und einer zweiten Teilwelle 5 auf. Die Radachse 3 beziehungsweise die Teilwellen 4 und 5 sind über die Getriebeeinrichtung 1 mittels eines Antriebsaggregats des Kraftfahrzeugs 2 antreibbar. Das Antriebsaggregat ist dabei mit einer Eingangswelle 6 der Getriebeeinrichtung 1 wirkverbunden oder wirkverbindbar. Die erste Teilwelle 4 ist dagegen an eine erste Ausgangswelle 7, die zweite Teilwelle 5 an eine zweite Ausgangswelle 8 der Getriebeeinrichtung 1 angeschlossen beziehungsweise mit der jeweiligen Ausgangswelle 7 beziehungsweise 8 wirkverbunden.

[0041] Die Wirkverbindung zwischen der ersten Teilwelle 4 und der ersten Ausgangswelle 7 ist über ein erstes Winkelgetriebe 9, die Wirkverbindung zwischen der zweiten Teilwelle 5 und der zweiten Ausgangswelle 8 über ein zweites Winkelgetriebe 10 hergestellt. Die Winkelgetriebe 9 und 10 sind vorzugsweise als Kegelradgetriebe ausgestaltet und verfügen insoweit über jeweils ein erstes Kegelrad 11 beziehungsweise 12 und ein zweites Kegelrad 13 beziehungsweise 14. Es kann gemäß der hier vorliegenden Ausführungsform der Getriebeeinrichtung 1 vorgesehen sein, dass die Teilwellen 4 und 5 beziehungsweise ihre Drehachsen in lateraler beziehungsweise radialer Richtung bezüglich der Drehachsen gegeneinander versetzt sind. Die Teilwellen 4 und 5 können jedoch alternativ auch coaxial zueinander angeordnet sein, also eine gemeinsame Drehachse aufweisen.

[0042] Die Ausgangswellen 7 und 8 sind gegenüber den Teilwellen 4 und 5 beziehungsweise der Radachse 3 angewinkelt, liegen als unter einem Winkel von größer als 0° und kleiner als 180° , beispielsweise unter einem Winkel von 90° , zu diesen vor. Die entsprechende Umlenkung wird mit Hilfe der Winkelgetriebe 9 und 10 realisiert.

[0043] Die Getriebeeinrichtung 1 weist ein Differenzialgetriebe 15 auf, über welches die erste Ausgangswelle 7 und die zweite Ausgangswelle 8 permanent mit der Eingangswelle 6 wirkverbunden sind. Zu diesem Zweck ist das Differenzialgetriebe 15 vorzugsweise als Planetengetriebe ausgestaltet, dass ein Differenzialgetriebebehohrdrad 16, einen Differenzialgetriebeplanetenträger 17 und ein Differenzialgetriebebesonnenrad 18 aufweist. An dem Differenzialgetriebeplanetenträger 17 sind wenigstens ein Differenzialgetriebeinnenplanetenrad 19 sowie ein Differenzialgetriebeaußenplanetenrad 20 drehbar

gelagert. Das Differenzialgetriebeaußenplanetenrad 20 ist dabei bezüglich einer Drehachse des Differenzialgetriebeplanetenträgers 17 in radialer Richtung weiter außenliegend angeordnet als das Differenzialgetriebeinnenplanetenrad 19. Differenzialgetriebeinnenplanetenrad 19 kämmt mit dem Differenzialgetriebebesonnenrad 18 und dem Differenzialgetriebeaußenplanetenrad 20. Letzteres kämmt wiederum mit dem Differenzialgetriebebehohrdrad 16.

[0044] Es ist nun bevorzugt vorgesehen, dass die Eingangswelle 6 unmittelbar mit dem Differenzialgetriebebehohrdrad 16 wirkverbunden ist, insbesondere starr und/oder permanent. Der Differenzialgetriebeplanetenträger 17 ist vorzugsweise unmittelbar mit der ersten Ausgangswelle 7 und das Differenzialgetriebebesonnenrad 18 bevorzugt unmittelbar mit der zweiten Ausgangswelle 8 wirkverbunden, beispielsweise ebenfalls starr und/oder permanent. Die Getriebeeinrichtung 1 verfügt nun weiterhin über ein Drehmomentaufteilungsgetriebe 21, das ebenfalls als Planetengetriebe vorliegt. Das Drehmomentaufteilungsgetriebe 21 verfügt über ein Drehmomentaufteilungsgetriebebehohrdrad 22, einen Drehmomentaufteilungsgetriebeplanetenträger 23 und Drehmomentaufteilungsgetriebebesonnenrad 24.

[0045] An dem Drehmomentaufteilungsgetriebeplanetenträger 23 sind wenigstens ein Drehmomentaufteilungsgetriebeinnenplanetenrad 25 sowie wenigstens ein Drehmomentaufteilungsgetriebeaußenplanetenrad 26 drehbar gelagert. Das Drehmomentaufteilungsgetriebeinnenplanetenrad 25 kämmt mit dem Drehmomentaufteilungsgetriebebesonnenrad 24 sowie dem Drehmomentaufteilungsgetriebeaußenplanetenrad 26. Letzteres kämmt mit dem Drehmomentaufteilungsgetriebebehohrdrad 22 oder ist alternativ - wie hier vorgesehen - mit einem Hilfsplanetenrad 27 wirkverbunden, welches mit dem Drehmomentaufteilungsgetriebebehohrdrad 22 kämmt.

[0046] Das Differenzialgetriebe 15 und das Drehmomentaufteilungsgetriebe 21 sind über ein Zwischengetriebe 28 miteinander wirkverbunden. Dieses ist ebenfalls als Planetengetriebe ausgestaltet und weist insoweit ein Zwischengetriebebesonnenrad 29, einen Zwischengetriebeplanetenträger 30 sowie ein Zwischengetriebebehohrdrad 31 auf. Einem Zwischengetriebeplanetenträger 30 ist ein Zwischengetriebeplanetenrad 32 drehbar gelagert, das mit dem Zwischengetriebebesonnenrad 29 und dem Zwischengetriebebehohrdrad 31 kämmt.

[0047] Der Zwischengetriebeplanetenträger 30 ist nun mit dem Differenzialgetriebeplanetenträger 17 unmittelbar wirkverbunden, insbesondere starr und/oder permanent. Beispielsweise sind das Differenzialgetriebeinnenplanetenrad 19 oder das Differenzialgetriebeaußenplanetenrad 20 einerseits sowie das Zwischengetriebeplanetenrad 32 anderer-

seits gemeinsam gelagert, sodass sie insoweit dieselbe Drehachse aufweisen. Anders ausgedrückt kann also das Zwischengetriebeplanetenrad 32 an dem Differenzialgetriebeplanetenträger 17 gelagert sein, sodass der Zwischengetriebeplanetenträger 30 und der Differenzialgetriebeplanetenträger 17 als gemeinsamer Planetenträger ausgestaltet sind.

[0048] Das Zwischengetriebebesonnenrad 29 ist mit dem Drehmomentaufteilungsgetriebehohlrad 22 unmittelbar wirkverbunden, insbesondere starr und/oder permanent. Zusätzlich oder alternativ ist zudem das Zwischengetriebehohlrad 31 dem Drehmomentaufteilungsgetriebeplanetenträger 23 unmittelbar wirkverbunden, vorzugsweise ebenfalls starr und/oder permanent.

[0049] Die Getriebeeinrichtung 1 verfügt weiterhin über eine elektrische Maschine 33, von welcher hier ein Stator 34 und ein Rotor 35 angedeutet sind. Zudem sind eine erste Kupplung 36 und eine zweite Kupplung 37 vorgesehen. Mittels der ersten Kupplung 36 ist die elektrische Maschine 33 unmittelbar mit der Eingangswelle 6 wirkverbundbar, vorzugsweise mit einer ersten Übersetzung, die beispielsweise mit mittels einer Getriebestufe 38 realisiert ist. Die Getriebestufe 38 kann wenigstens ein Planetengetriebe aufweisen, wobei vorzugsweise ein Hohlrad dieses Planetengetriebes festgesetzt ist, insbesondere bezüglich einer Gehäusewand 39 der Getriebeeinrichtung 1.

[0050] Über die zweite Kupplung 37 ist dagegen die elektrische Maschine 33 mit dem Drehmomentaufteilungsgetriebe 21 wirkverbundbar, wobei eine zweite Übersetzung vorgesehen ist. Die zweite Übersetzung kann von der ersten Übersetzung verschieden sein, insbesondere ist die zweite Übersetzung gleich eins. Vorzugsweise ist die elektrische Maschine 33 über die zweite Kupplung 37 unmittelbar mit dem Drehmomentaufteilungsgetriebebesonnenrad 24 wirkverbundbar.

[0051] Mit Hilfe der hier vorgestellten Getriebeeinrichtung 1 kann sowohl die Funktionalität des Differenzialgetriebes 15 als auch eine „Torque Vectoring“-Funktionalität unter Verwendung des Drehmomentaufteilungsgetriebes 21 realisiert werden. Die elektrische Maschine 33 wird dabei entweder zum Einstellen der gewünschten Aufteilung des an der Eingangswelle 6 anliegenden Drehmoments auf die erste Ausgangswelle 7 und die zweite Ausgangswelle 8 mittels des Drehmomentaufteilungsgetriebes 21 herangezogen. Alternativ kann sie über die erste Kupplung 36 mit der Eingangswelle 6 unmittelbar gekoppelt werden, sodass sie zum Bereitstellen des Drehmoments an der Eingangswelle 6 einerseits oder zum Bereitstellen elektrischer Energie in einem Generatorbetrieb andererseits herangezogen werden.

[0052] Die Fig. 2 zeigt eine zweite Variante der Getriebeeinrichtung 1, wobei diese ähnlich der ersten Ausführungsform ausgebildet ist, sodass insoweit auf die vorstehenden Ausführungen verwiesen wird. Der Unterschied liegt in einer alternativen Anordnung der elektrischen Maschine 33, der ersten Kupplung 36 sowie der zweiten Kupplung 37.

[0053] Die Fig. 3 zeigt eine dritte Ausführungsform der Getriebeeinrichtung 1, welche der zweiten Ausführungsform ähnelt. Nachfolgend soll insoweit lediglich auf die Unterschiede eingegangen werden. Es wird deutlich, dass die alternative Anordnung der einzelnen Elemente, insbesondere der elektrischen Maschine 33 erzielt wird, indem eine Vorliegewelle 40 vorgesehen ist, über welche die elektrische Maschine 33 mit der zweiten Kupplung 37 wirkverbunden ist, vorzugsweise starr und/oder permanent. Die Vorliegewelle 40 ist dabei über eine erste Getriebestufe 41 an die elektrische Maschine 33 und über eine zweite Getriebestufe 42 an die zweite Kupplung 37 angeschlossen. Insoweit kann mit der hier dargestellten Variante auf einfache Art und Weise eine zweite Übersetzung realisiert werden, welche ebenfalls von eins verschieden ist.

[0054] Die Fig. 4 zeigt eine vierte Ausführungsform der Getriebeeinrichtung, welche der dritten Ausführungsform weitgehend entspricht. Zusätzlich ist hier nun jedoch eine weitere erste Kupplung 43 vorgesehen, welche über eine weitere Getriebestufe 44 mit der Getriebestufe 38 wirkverbundbar ist. Insoweit ist die erste Kupplung 36 lediglich über die Getriebestufe 38, die weitere erste Kupplung 43 der gegenüber sowohl die Getriebestufe 38 als auch die Getriebestufe 44 mit der elektrischen Maschine 33 wirkverbunden. Über die Kupplung 43 kann analog zu der Kupplung 36 eine Wirkverbindung zwischen der elektrischen Maschine 33 und der Eingangswelle 6 hergestellt werden. Je nachdem, welche der Kupplungen 36 und 43 geschlossen wird, kann insoweit eine unterschiedliche Übersetzung zwischen der elektrischen Maschine 33 und der Eingangswelle 6 realisiert werden.

[0055] Die Fig. 5 zeigt eine fünfte Ausführungsform der Getriebeeinrichtung 1. Grundsätzlich wird erneut auf die vorstehenden Ausführungen verwiesen, im Nachfolgenden jedoch auf die Unterschiede eingegangen. Das Drehmomentaufteilungsgetriebe 21 liegt nun als Planetengetriebe mit einem ersten Planetenradsatz 45 und einem zweiten Planetenradsatz 46 ausgebildet ist. Der erste Planetenradsatz 45 weist ein erstes Drehmomentaufteilungsgetriebehohlrad 47, einen ersten Drehmomentaufteilungsgetriebeplanetenträger 48 und ein erstes Drehmomentaufteilungsgetriebebesonnenrad 49 auf. An dem ersten Drehmomentaufteilungsgetriebeplanetenträger 48 ist ein erstes Drehmomentaufteilungsgetriebeplanetenrad 50 drehbar gelagert. Der zweite Planeten-

radsatz 46 weist analog ein zweites Drehmomentaufteilungsgetriebehohlrad 51, einen zweiten Drehmomentaufteilungsgetriebeplanetenträger 52 und ein zweites Drehmomentaufteilungsgetriebebesonnenrad 53 auf.

[0056] An dem zweiten Drehmomentaufteilungsgetriebeplanetenträger ist ein zweites Drehmomentaufteilungsgetriebeplanetenrad 54 drehbar gelagert. Das erste Drehmomentaufteilungsgetriebeplanetenrad 50 kämmt mit dem ersten Drehmomentaufteilungsgetriebehohlrad 47 und dem ersten Drehmomentaufteilungsgetriebebesonnenrad 49. Das zweite Drehmomentaufteilungsgetriebeplanetenrad 54 kämmt mit dem zweiten Drehmomentaufteilungsgetriebehohlrad 51 und dem zweiten Drehmomentaufteilungsgetriebebesonnenrad 53. Das erste Drehmomentaufteilungsgetriebehohlrad 47 und das zweite Drehmomentaufteilungsgetriebehohlrad 51 können als gemeinsames Drehmomentaufteilungsgetriebehohlrad ausgebildet sein.

[0057] Der erste Drehmomentaufteilungsgetriebeplanetenträger 48 ist mit dem Zwischengetriebebesonnenrad 29 und/oder der zweite Drehmomentaufteilungsgetriebeplanetenträger 52 mit dem Zwischengetriebehohlrad 31 unmittelbar wirkverbunden, insbesondere starr und/oder permanent. Das Zwischengetriebe 28 weist hier nun die Besonderheit auf, dass das Zwischengetriebeplanetenrad 32 unmittelbar mit dem Differenzialgetriebeinnenplanetenrad 19 oder alternativ dem Differenzialgetriebeaußenplanetenrad 20 wirkverbunden ist, vorzugsweise starr und/oder permanent. Die genannten Planetenräder können insoweit als gemeinsames Planetenrad vorliegen.

[0058] Gemäß den vorstehenden Ausführungen ist weiterhin vorgesehen, dass die elektrische Maschine 33 über die erste Kupplung 36 mit der Eingangswelle 6 koppelbar ist, vorzugsweise über die Getriebestufe 38. Im Gegensatz zu den vorstehenden Ausführungen sind jedoch anstelle der zweiten Kupplung 37 zwei zweite Kupplungen 55 und 56 vorgesehen. Mit Hilfe der zweiten Kupplung 55 ist die elektrische Maschine 33 mit dem ersten Drehmomentaufteilungsgetriebebesonnenrad 49 wirkverbunden. Über die weitere zweite Kupplung 56 ist das zweite Drehmomentaufteilungsgetriebebesonnenrad 53 über die Getriebestufe 38 mit der Eingangswelle 6 wirkverbunden. Bei dieser Ausführungsform muss bei einer Umschaltung von einem TSG-Betrieb unter Verwendung der ersten Kupplung 36 auf einen „Torque Vectoring“-Betrieb unter Verwendung der Kupplungen 55 und 56 die elektrische Maschine 33 nicht bis in ihren Stillstand abgebremst werden.

[0059] Die **Fig. 6** zeigt eine sechste Ausführungsform der Getriebeeinrichtung 1, welche an die fünfte Ausführungsform angelehnt ist. Insoweit wird auf die

vorstehenden Ausführungen verwiesen. Der Unterschied liegt hier in einer anderen Anordnung der Kupplungen 36 und 56 zueinander. Während im Rahmen der fünften Ausführungsform der Getriebeeinrichtung 1 die Getriebestufe 38 auf der der elektrischen Maschine 33 abgewandten Seite der Kupplung 36 angeordnet war, ist nun die Getriebestufe 38 in der Wirkverbindung zwischen der Getriebestufe 38 und der Eingangswelle 6 vorgesehen. Weiterhin ist das Drehmomentaufteilungsgetriebebesonnenrad 53 über die Getriebestufe 38 mittels der Kupplung 36 mit der Eingangswelle 6 wirkverbunden.

Patentansprüche

1. Getriebeeinrichtung (1) für ein Kraftfahrzeug (2), die eine mit einem Antriebsaggregat wirkverbundene Eingangswelle (6) sowie eine erste Ausgangswelle (7) und eine zweite Ausgangswelle (8) aufweist, wobei die erste Ausgangswelle (7) mit einer ersten Teilwelle (4) einer Radachse (3) und die zweite Ausgangswelle (8) mit einer zweiten Teilwelle (5) der Radachse (3) wirkverbunden oder wirkverbunden ist, wobei die Getriebeeinrichtung (1) ein Differenzialgetriebe (15) aufweist, über das die erste Ausgangswelle (7) und die zweite Ausgangswelle (8) permanent mit der Eingangswelle (6) wirkverbunden sind, und dass die Getriebeeinrichtung (1) über eine elektrische Maschine (33) verfügt, die über eine erste Kupplung (36) mit einer ersten Übersetzung mit der Eingangswelle (6) und über eine zweite Kupplung (37;55) mit einer zweiten Übersetzung mit einem Drehmomentaufteilungsgetriebe (21) der Getriebeeinrichtung (1) wirkverbunden ist, wobei das Drehmomentaufteilungsgetriebe (21) als Planetengetriebe vorliegt, das ein Drehmomentaufteilungsgetriebehohlrad (22), einen Drehmomentaufteilungsgetriebeplanetenträger (23) und ein Drehmomentaufteilungsgetriebebesonnenrad (24) aufweist, wobei der Drehmomentaufteilungsgetriebeplanetenträger (23) unmittelbar mit der zweiten Ausgangswelle (8) und das Drehmomentaufteilungsgetriebebesonnenrad (24) über die zweite Kupplung (37) unmittelbar mit der elektrischen Maschine (33) wirkverbunden ist **dadurch gekennzeichnet**, dass das Drehmomentaufteilungsgetriebehohlrad (22) unmittelbar mit dem Differenzialgetriebe (15) wirkverbunden ist, und dass die erste Ausgangswelle (7) über ein erstes Winkelgetriebe (9) mit der ersten Teilwelle (4) und die zweite Ausgangswelle (8) über ein zweites Winkelgetriebe (10) mit der zweiten Teilwelle (5) wirkverbunden oder wirkverbunden ist.

2. Getriebeeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Differenzialgetriebe (15) als Planetengetriebe vorliegt, das ein Differenzialgetriebeplanetenträger (17) und ein Differenzialgetriebebesonnenrad (18) aufweist, wobei die Eingangswelle (6) mit dem Differenzialgetriebehohlrad (16),

der Differenzialgetriebeplanetenträger (17) mit der ersten Ausgangswelle (7) und das Differenzialgetriebebesonnenrad (18) mit der zweiten Ausgangswelle (8) unmittelbar wirkverbunden ist.

3. Getriebeeinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass an dem Differenzialgetriebeplanetenträger (17) wenigstens ein Differenzialgetriebeinnenplanetenrad (19) und ein mit dem Differenzialgetriebeinnenplanetenrad (19) kämmendes Differenzialgetriebeaußenplanetenrad (20) drehbar gelagert sind, wobei das Differenzialgetriebeaußenplanetenrad (20) mit dem Differenzialgetriebebehohlr (16) und das Differenzialgetriebeinnenplanetenrad (19) mit dem Differenzialgetriebebesonnenrad (18) kämmt.

4. Getriebeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Drehmomentaufteilungsgetriebe (21) mit der zweiten Ausgangswelle (8) unmittelbar und mit der ersten Ausgangswelle (7) über das Differenzialgetriebe (15) wirkverbunden ist.

5. Getriebeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass an dem Drehmomentaufteilungsgetriebeplanetenträger (23) ein Drehmomentaufteilungsgetriebeinnenplanetenrad (25) und ein mit dem Drehmomentaufteilungsgetriebeinnenplanetenrad (25) kämmendes Drehmomentaufteilungsgetriebeaußenplanetenrad (26) drehbar gelagert sind, wobei das Drehmomentaufteilungsgetriebeinnenplanetenrad (25) mit dem Drehmomentaufteilungsgetriebebesonnenrad (24) kämmt.

6. Getriebeeinrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Drehmomentaufteilungsgetriebeaußenplanetenrad (26) mit dem Drehmomentaufteilungsgetriebebehohlr (22) kämmt oder mit einem mit dem Drehmomentaufteilungsgetriebebehohlr (22) kämmenden Hilfsplanetenrad (27) wirkverbunden ist.

7. Getriebeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Differenzialgetriebe (15) und das Drehmomentaufteilungsgetriebe (21) über ein Zwischenge triebe (28) wirkverbunden sind, das als Planetengetriebe vorliegt und ein Zwischengetriebebesonnenrad (29), einen Zwischengetriebeplanetenträger (30) und ein Zwischengetriebebehohlr (31) aufweist, wobei an dem Zwischengetriebeplanetenträger (30) ein Zwischengetriebeplanetenträger (32) drehbar gelagert ist, das mit dem Zwischengetriebebesonnenrad (29) und dem Zwischengetriebebehohlr (31) kämmt.

8. Getriebeeinrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zwischenge triebeplanetenträger (30) mit dem Differenzialgetrie-

beplanetenträger (17), das Zwischengetriebebesonnenrad (29) mit dem Drehmomentaufteilungsgetriebebehohlr (22) und/oder das Zwischengetriebebehohlr (31) mit dem Drehmomentaufteilungsgetriebeplanetenträger (23) unmittelbar wirkverbunden ist.

9. Getriebeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Drehmomentaufteilungsgetriebe (21) als Planetengetriebe mit einem ersten Planetenradsatz (45) und einem zweiten Planetenradsatz (46) vorliegt, wobei der erste Planetenradsatz (45) ein erstes Drehmomentaufteilungsgetriebebehohlr (47), einen ersten Drehmomentaufteilungsgetriebeplanetenträger (48) und ein erstes Drehmomentaufteilungsgetriebebesonnenrad (49) aufweist, und wobei der zweite Planetenradsatz (46) ein zweites Drehmomentaufteilungsgetriebebehohlr (51), einen zweiten Drehmomentaufteilungsgetriebeplanetenträger (52) und ein zweites Drehmomentaufteilungsgetriebebesonnenrad (53) aufweist.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

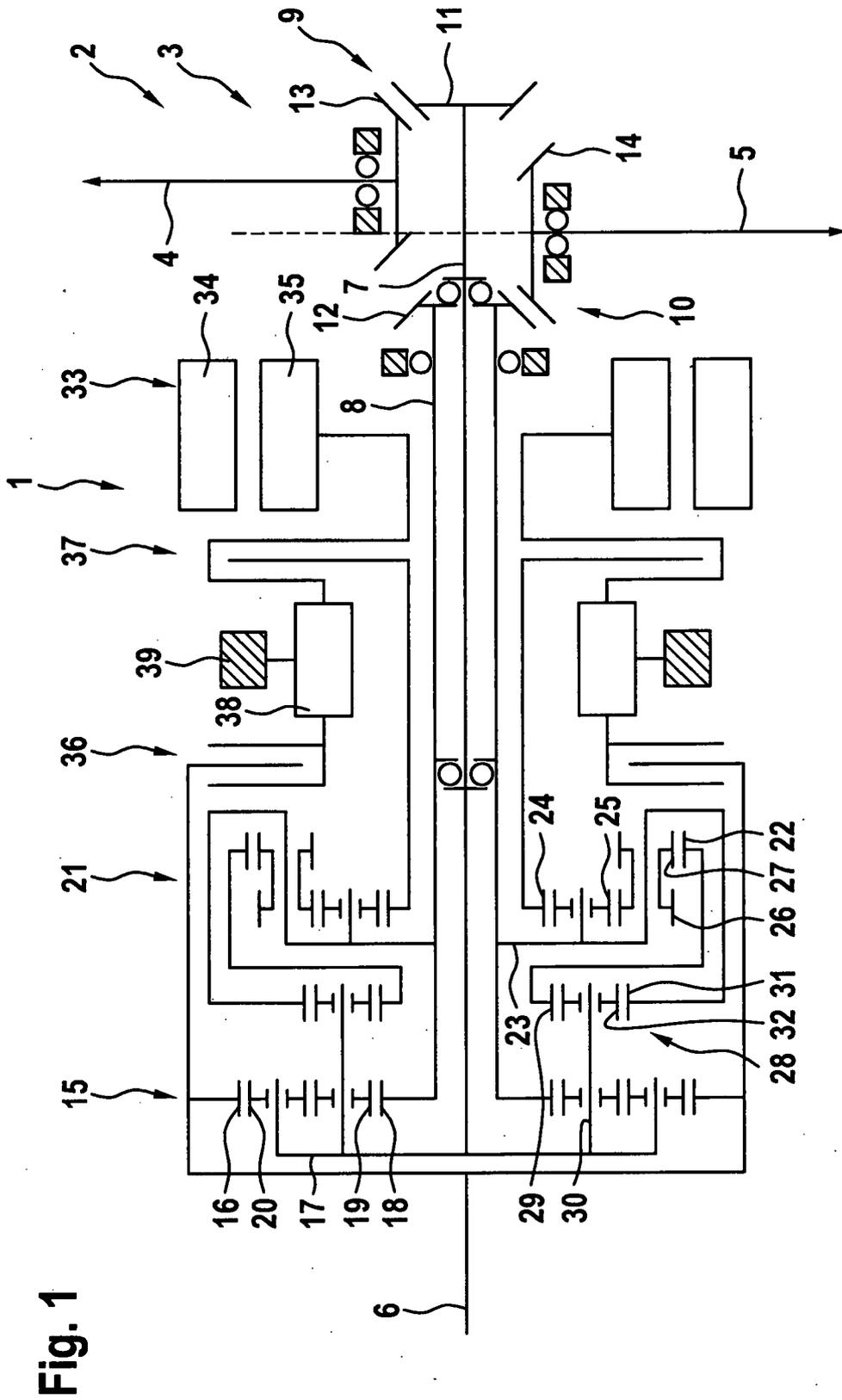


Fig. 1

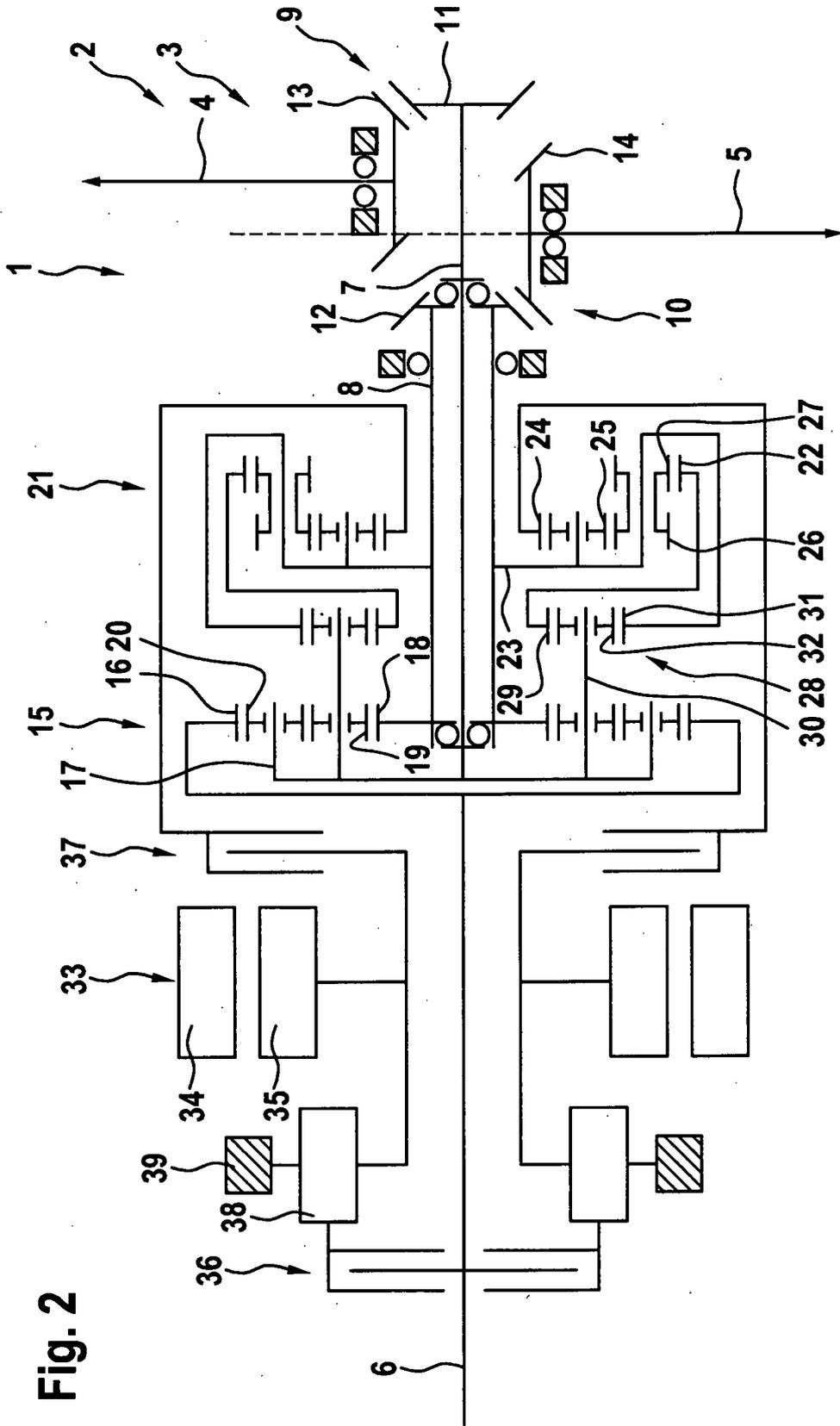


Fig. 2

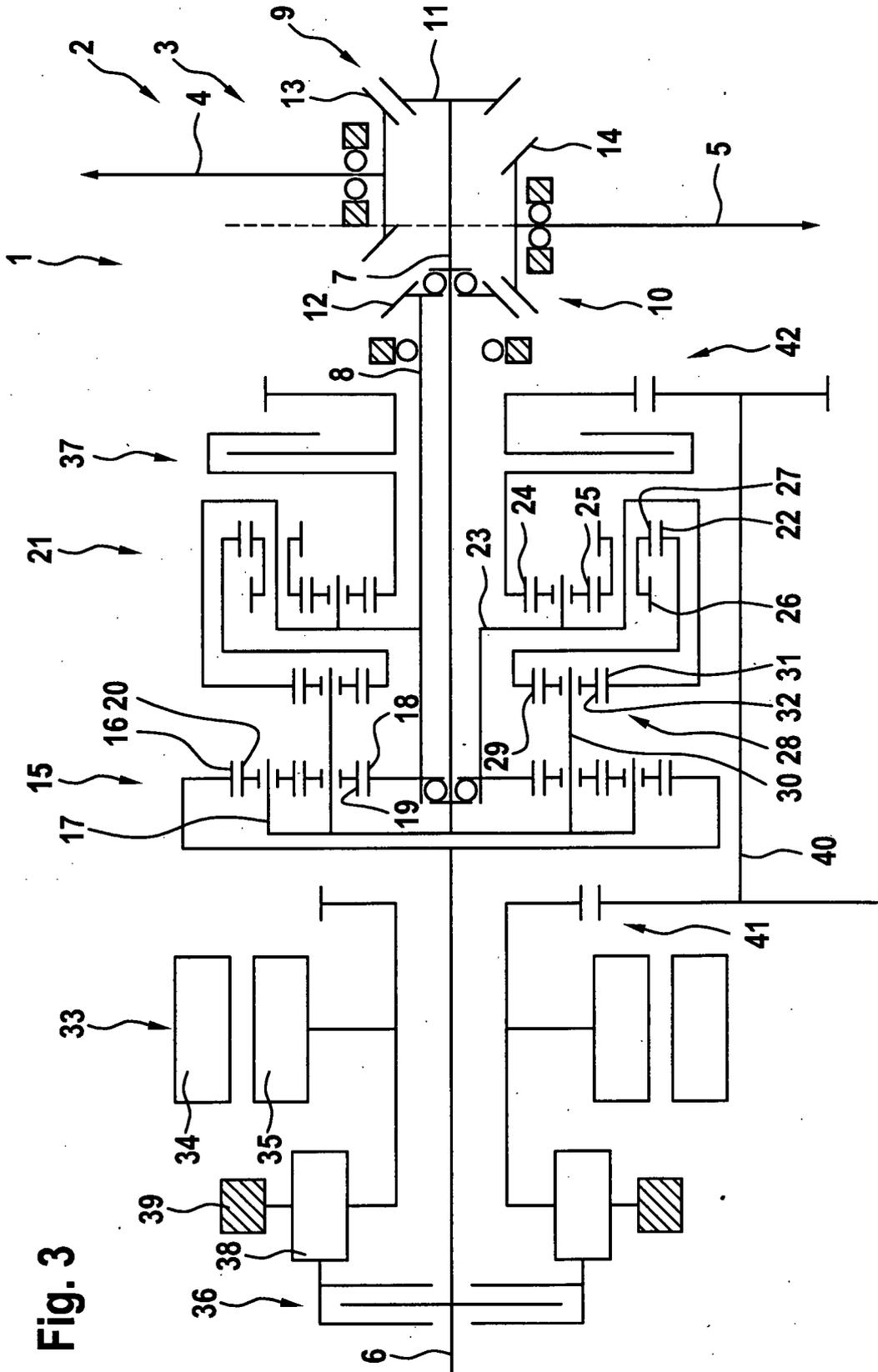


Fig. 3

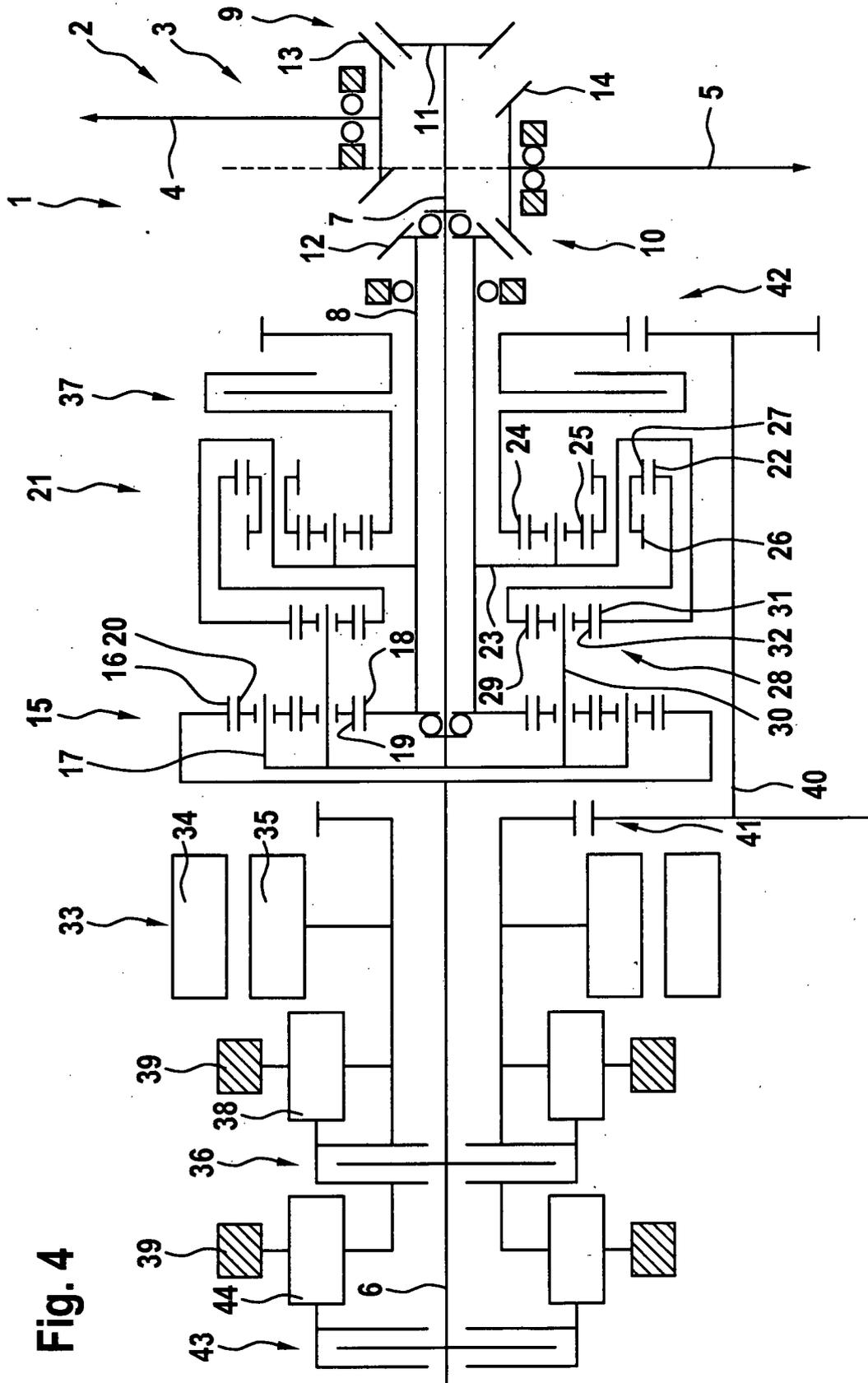


Fig. 4

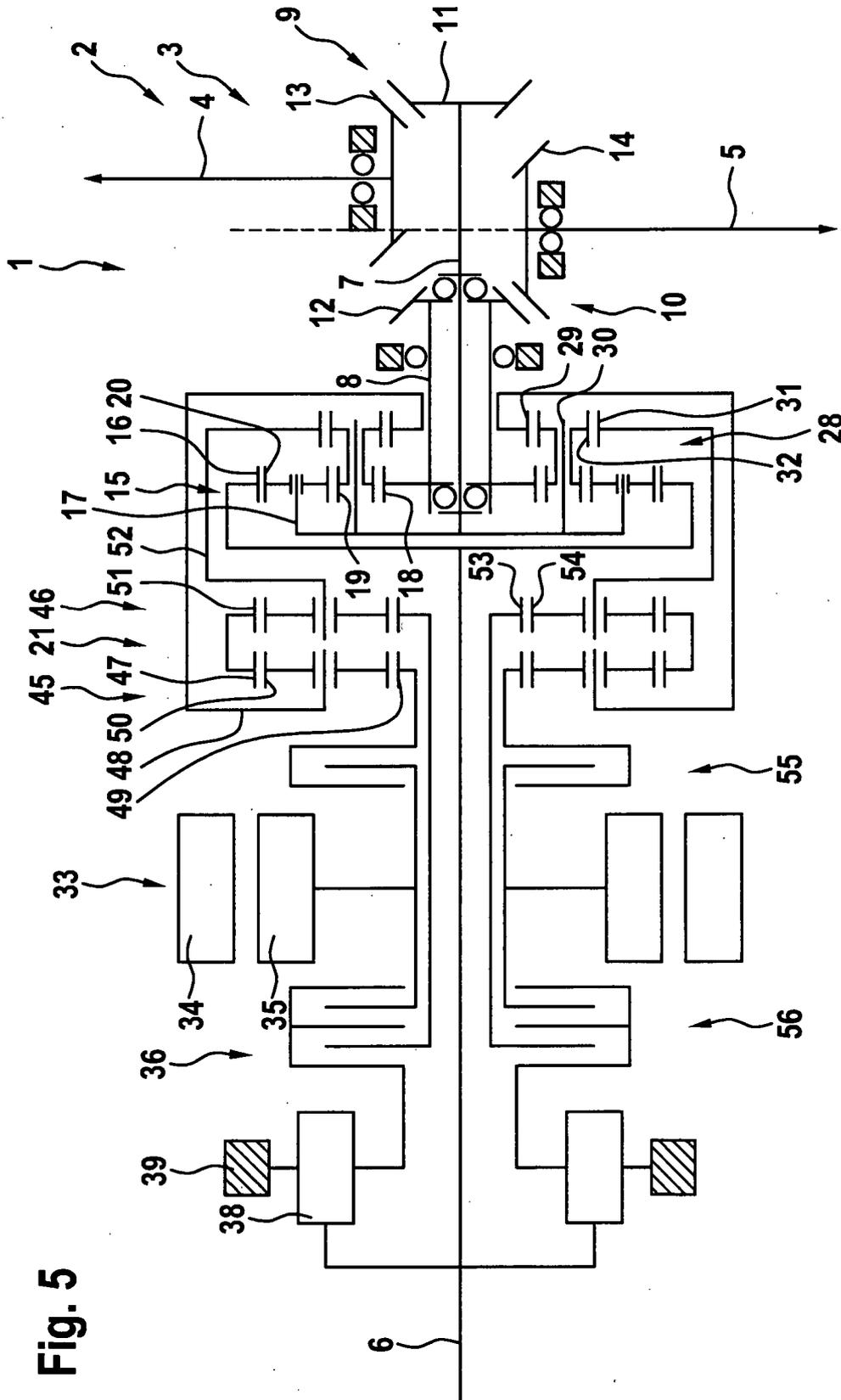


Fig. 5

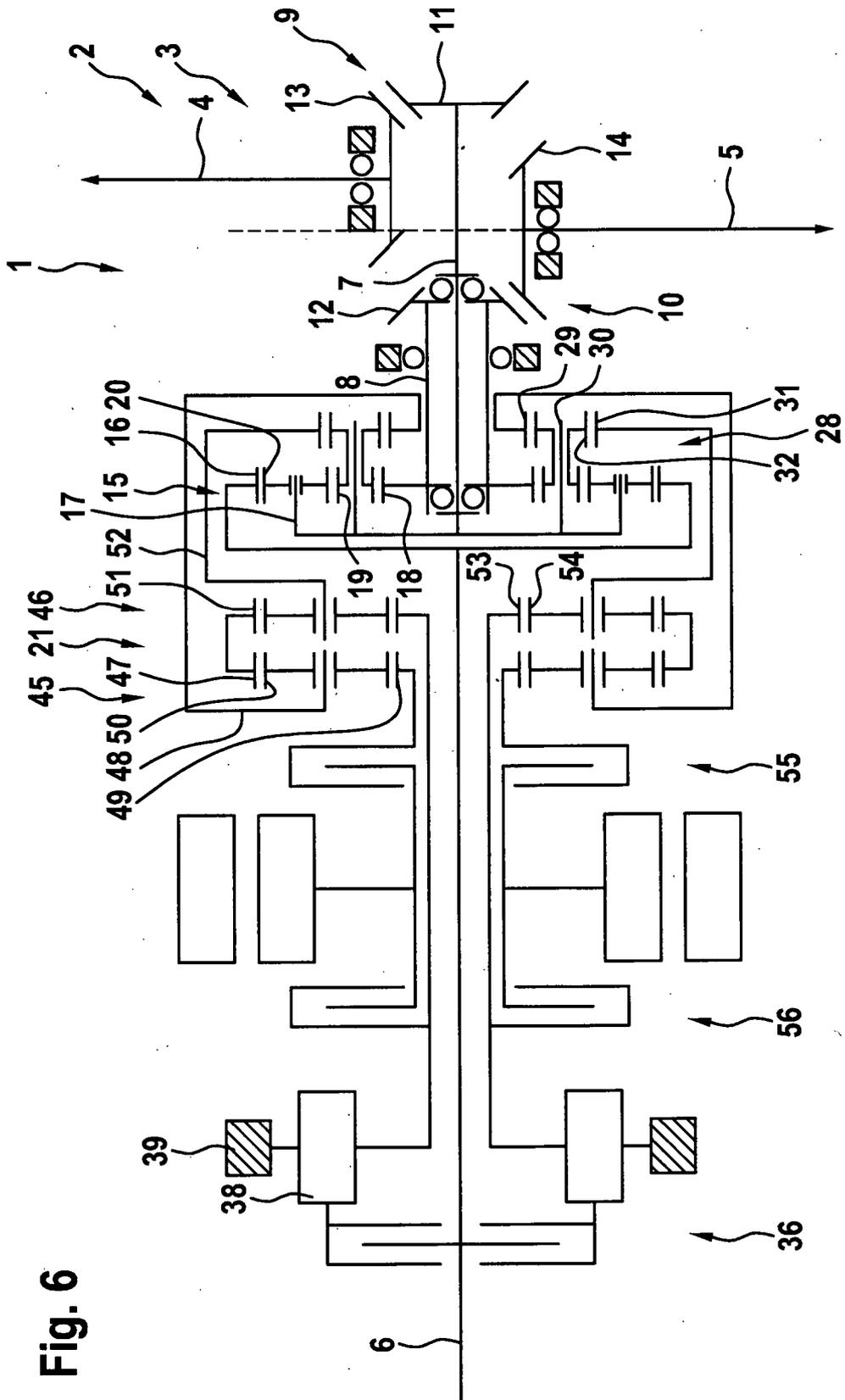


Fig. 6