



(10) **DE 10 2017 007 762 B4** 2020.03.26

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 007 762.2**

(22) Anmeldetag: **16.08.2017**

(43) Offenlegungstag: **21.02.2019**

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **26.03.2020**

(51) Int Cl.: **F16H 37/04 (2006.01)**

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:

Daimler AG, 70327 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:

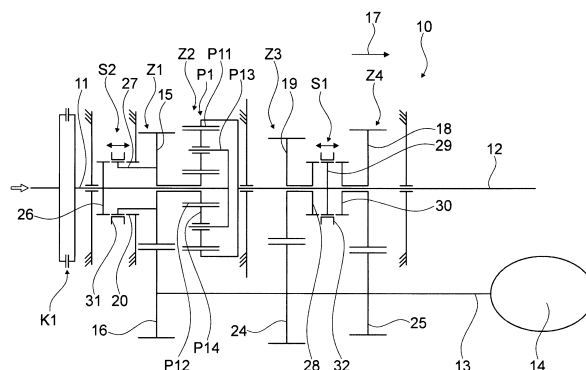
Steffens, Frank, Dipl.-Ing. (FH), 73760 Ostfildern, DE; Schnitzer, Detlef, Dipl.-Ing., 73770 Denkendorf, DE; Pfannkuchen, Ingo, Dipl.-Ing. (TU), 88046 Friedrichshafen, DE; Luckmann, Jens, Dipl.-Ing. (TU), 71364 Winnenden, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2009 025 094	A1
DE	10 2011 002 472	A1
US	2003 / 0 100 395	A1
WO	2015/ 063 050	A1

(54) Bezeichnung: **Gruppengetriebevorrichtung**

(57) Hauptanspruch: Gruppengetriebevorrichtung, insbesondere Splitgetriebe, mit einer Eingangswelle (11), mit einer Abtriebswelle (12), mit einer Vorgelegewelle (13), mit zumindest einem Planetenradsatz (P1) und mit einer Momentenanpassungsvorrichtung (14), wobei ein erstes Getriebeelement (P11) des Planetenradsatzes (P1) drehfest mit der Abtriebswelle (12) gekoppelt oder koppelbar ist, wobei ein zweites Getriebeelement (P12) des Planetenradsatzes (P1) mit der Vorgelegewelle (13) gekoppelt oder koppelbar ist, wobei ein drittes Getriebeelement (P13) des Planetenradsatzes (P1) permanent drehfest mit der Eingangswelle (11) gekoppelt ist und wobei das zweite Getriebeelement (P12) des Planetenradsatzes (P1) mit der Momentenanpassungsvorrichtung (14) gekoppelt oder koppelbar ist, gekennzeichnet durch eine erste Schalteinheit (S1), welche dazu vorgesehen ist, die Vorgelegewelle (13) mit der Abtriebswelle (12) zu koppeln.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Gruppengetriebevorrichtung, insbesondere ein lastschaltbares Powersplitgetriebe, besonders bevorzugt ein Lastschaltklauengetriebe.

[0002] Aus der DE 10 2009 025 094 A1 ist eine Getriebevorrichtung mit zwei Getriebezweigen, die jeweils abwechselnd betrieben werden, bekannt.

[0003] Aus der WO 2015/063050 A1 ist bereits eine Gruppengetriebevorrichtung mit einer Eingangswelle, mit einer Abtriebswelle, mit einer Vorgelegewelle, mit zumindest einem Planetenradsatz und mit einer Momentenanpassungsvorrichtung, wobei ein erstes Getriebeelement des Planetenradsatzes permanent drehfest mit der Abtriebswelle gekoppelt ist, bekannt, wobei ein zweites Getriebeelement des Planetenradsatzes direkt mit der Vorgelegewelle gekoppelt oder koppelbar ist, wobei ein drittes Getriebeelement des Planetenradsatzes permanent drehfest mit der Eingangswelle gekoppelt ist und wobei die Vorgelegewelle mit der Momentenanpassungsvorrichtung gekoppelt oder koppelbar ist.

[0004] Der Erfindung liegt insbesondere die Aufgabe zugrunde, eine Gruppengetriebevorrichtung mit verbesserten Eigenschaften hinsichtlich einer Effizienz, insbesondere einer Energieeffizienz, bereitzustellen. Sie wird durch eine erfindungsgemäße Ausgestaltung entsprechend dem Anspruch 1 gelöst. Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0005] Die Erfindung geht aus von einer Gruppengetriebevorrichtung mit einer Eingangswelle, mit einer Abtriebswelle, mit einer Vorgelegewelle, mit zumindest einem Planetenradsatz und mit einer Momentenanpassungsvorrichtung, wobei ein erstes Getriebeelement des Planetenradsatzes permanent drehfest an ein antriebsseitiges Ende der Abtriebswelle angebunden ist, wobei ein zweites Getriebeelement des Planetenradsatzes mit der Vorgelegewelle gekoppelt oder koppelbar ist, wobei ein drittes Getriebeelement des Planetenradsatzes permanent drehfest mit der Eingangswelle gekoppelt ist und wobei die Vorgelegewelle mit der Momentenanpassungsvorrichtung gekoppelt oder koppelbar ist. permanent drehfest mit der Eingangswelle gekoppelt ist und wobei die Vorgelegewelle mit der Momentenanpassungsvorrichtung gekoppelt oder koppelbar ist.

[0006] Es wird vorgeschlagen, dass die Gruppengetriebevorrichtung eine erste Schalteinheit aufweist, welche dazu vorgesehen ist, die Vorgelegewelle mit der Abtriebswelle zu koppeln. Vorzugsweise ist die Gruppengetriebevorrichtung zumindest konstruktiv zur Schaltung von zumindest vier Vorwärtsgetriebe­gängen vorgesehen. Durch die erfindungsgemä-

ße Ausgestaltung der Gruppengetriebevorrichtung kann insbesondere eine vorteilhaft hohe Effizienz, insbesondere Energieeffizienz, bereitgestellt werden. Vorzugsweise kann mittels der Erfindung insbesondere zugkraftunterbrechungsfrei durch Bremseinwirkung, insbesondere der Momentenanpassungsvorrichtung, insbesondere einer E-Maschine geschaltet werden. Es kann daher insbesondere „rekuperativ“ geschaltet werden, insbesondere da eine Bremseinwirkung per E-Maschine eine Energiegewinnung bedeutet. Es kann insbesondere eine Rekuperation der Schaltenergie erreicht werden. Ferner ist keine Synchronisierung durch eine Brennkraftmaschine erforderlich. Es kann eine Verkürzung der Schaltzeiten erreicht werden. Des Weiteren wird keine Doppelkupplung benötigt und es ist eine freie Gangwahl innerhalb der Schaltgruppe möglich. Zudem sind keine Lamellenkupplungen und Bremsen notwendig. Es kann ein verschleißfreies Anfahren und extrem langsames Manövrieren ermöglicht werden. Ferner kann dadurch insbesondere ein lastunterbrechungsfreier Gangwechsel ermöglicht werden.

[0007] Es kann insbesondere vermieden werden, dass, wie bei der Verwendung von Doppelkupplungsgetrieben, die Schaltenergie in der Doppelkupplung in Wärme umgewandelt wird. Durch die Gruppengetriebevorrichtung, insbesondere bei einer Ausführung als Powersplitkonzept in Klauenbauweise, ist es insbesondere möglich, die Schaltenergie in Verbindung mit der Momentenanpassungsvorrichtung, insbesondere in Form einer E-Maschine und/oder eines Energiespeichersystems, beispielsweise über eine Hydraulik zwischenzuspeichern und nach der Schaltung dem Antrieb zurückzuspeisen. Es kann also insbesondere der Gangwechsel ohne Kraftflussunterbrechung, insbesondere lediglich durch Drehmomentreduzierung, ermöglicht werden. Dies ist beispielsweise durch eine E-Maschine, einen Retarder oder eine Hydraulikpumpe möglich.

[0008] Unter einer „Gruppengetriebevorrichtung“ soll insbesondere zumindest ein Teil eines Gruppengetriebes verstanden werden. Alternativ kann die Gruppengetriebevorrichtung das Gruppengetriebe vollständig ausbilden. Die Gruppengetriebevorrichtung weist vorteilhaft eine Hauptgruppe auf, welche eine Hauptwelle umfasst. Die Abtriebswelle der Gruppengetriebevorrichtung ist vorteilhaft permanent drehfest mit der Hauptwelle der Hauptgruppe verbunden. Die Abtriebswelle der Gruppengetriebevorrichtung ist generell dazu vorgesehen, ein Antriebsmoment in Richtung eines Antriebsrades eines Kraftfahrzeuges abzugeben.

[0009] Die Eingangswelle ist zur mittelbaren oder unmittelbaren Anbindung der Gruppengetriebevorrichtung an eine Antriebsmaschine, vorzugsweise an einen Verbrennungsmotor, vorgesehen.

[0010] Mit dem Begriff „gekoppelt“ ist gemeint, dass ein Element der Gruppengetriebevorrichtung, wie zum Beispiel eine Welle oder ein Zahnrad, mit einem anderen Element drehmomentübertragend mittelbar oder unmittelbar verbunden ist. Eine derartige „Kopplung“ kann drehfest sein, so dass das eine Element und das andere Element koaxial angeordnet und drehfest, z. B. mittels einer Welle, verbunden sind. Eine derartige Kopplung kann aber auch durch einen Verzahnungseingriff oder mehrere Verzahnungseingriffe bzw. durch eine Übersetzungsstufe dargestellt sein. Der Begriff „gekoppelt“ beschreibt somit allgemein eine Verbindung, über welche ein Drehmoment übertragen werden kann. Der Begriff „permanent drehfest gekoppelt“ ist dagegen eingeschränkt auf eine permanent drehfeste Verbindung zwischen zwei Elementen.

[0011] Die Hauptgruppe kann insbesondere eine Mehrzahl von Gängen umfassen. Die weitere Anordnung von Reduziergetrieben, insbesondere einer Rangegruppe, und/oder einer Vorschaltgruppe ist möglich. Vorzugsweise ist die Gruppengetriebevorrichtung, insbesondere für LKWs, insbesondere bei einer Ausbildung als Powersplit-Gruppengetriebevorrichtung zu einer Aufteilung eines Antriebsmoments auf eine Hauptwelle und auf eine Vorgelegewelle vorgesehen, wobei die Vorgelegewelle insbesondere an einem Ende wieder mit der Hauptwelle gekoppelt ist. Bevorzugt weist einer der Pfade schaltbare Zahnräder auf, wobei der Pfad mit den schaltbaren Zahnrädern insbesondere Mittel zur Verringerung oder Erhöhung des Drehmoments dieses Weges aufweist. Vorzugsweise kann über die Mittel zumindest ein schaltbares Zahnrad und/oder dessen Pfad frei von Drehmoment gemacht werden, während der andere Weg immer noch Drehmoment überträgt. Hierdurch kann insbesondere eine Gangschaltung ohne Drehmomentunterbrechung ermöglicht werden. Unter „vorgesehen“ soll insbesondere speziell ausgelegt und/oder ausgestattet verstanden werden. Darunter, dass ein Objekt zu einer bestimmten Funktion vorgesehen ist, soll insbesondere verstanden werden, dass das Objekt diese bestimmte Funktion in zumindest einem Anwendungs- und/oder Betriebszustand erfüllt und/oder ausführt. Unter einem „Planetenradsatz“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine Einheit eines Planetengetriebes mit einem als Sonnenrad ausgebildeten Getriebeelement, mit einem als Hohlrad ausgebildeten Getriebeelement, mit einem als Planetenradträger ausgebildeten Getriebeelement und mit mehreren als Planetenräder ausgebildeten Getriebeelementen verstanden werden, wobei die als Planetenräder ausgebildeten Getriebeelemente von dem als Planetenradträger ausgebildeten Getriebeelement auf einer Kreisbahn um das als Sonnenrad ausgebildete Getriebeelement angeordnet sind. Unter einem „Planetengetriebe“ soll insbesondere eine Einheit mit zumindest einem Planetenradsatz, bevorzugt mit genau einem Planeten-

radsatz, verstanden werden. Alternativ oder zusätzlich kann das Planetengetriebe mehrstufig ausgebildet sein und vorzugsweise mehrere Planetenradsätze umfassen.

[0012] Ferner soll unter einer „Momentenanpassungsvorrichtung“ insbesondere eine Vorrichtung verstanden werden, welche in zumindest einem Betriebszustand zu einer Veränderung eines übertragenen Moments vorgesehen ist. Vorzugsweise kann die Momentenanpassungsvorrichtung zu einer Verringerung und/oder zu einer Erhöhung eines übertragenen Moments vorgesehen sein. Bevorzugt ist die Momentenanpassungsvorrichtung insbesondere in einem Anfahrvorgang und/oder bei einem Schaltvorgang zu einer Veränderung, insbesondere zu einer stufenlosen Veränderung, eines Übersetzungsverhältnisses der Gruppengetriebevorrichtung vorgesehen. Vorzugsweise ist die Momentenanpassungsvorrichtung in zumindest einem Betriebszustand dazu vorgesehen, um zumindest ein schaltbares Zahnrad frei von einem Drehmoment zu bekommen, ein übertragenes Moment zu verringern und/oder zu erhöhen. Besonders bevorzugt ist die Momentenanpassungsvorrichtung von einem Bremsselement, insbesondere von einer E-Maschine, einer Hydraulikpumpe, einem Retarder oder einer Reibbremse, gebildet. Bei einer Ausbildung als E-Maschine kann die E-Maschine zu einer Bremswirkung insbesondere als Generator betrieben werden.

[0013] Unter einer „Schalteinheit“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine Einheit mit zumindest zwei Kopplungselementen und zumindest einem Schaltelement verstanden werden, welches dazu vorgesehen ist, eine schaltbare Verbindung zwischen den zumindest zwei Kopplungselementen herzustellen.

[0014] Vorzugsweise ist die Schalteinheit als Doppelschalteinheit gebildet, nämlich indem die Schalteinheit mit drei Kopplungselementen ausgebildet ist. Unter einem „Schaltelement“ einer Schalteinheit soll insbesondere ein Element verstanden werden, das vorzugsweise axial verschiebbar ausgebildet ist und in zumindest einem Betriebszustand, insbesondere in zumindest einer Schaltstellung der Schalteinheit, zu einer drehfesten Kopplung der zumindest zwei Kopplungselemente vorgesehen ist. Unter einem „Kopplungselement“ soll insbesondere ein permanent drehfest mit einem Getriebeelement, wie beispielsweise einer Getriebewelle, einem Losrad, einem Festrad und/oder einer Achse, verbundenes Element der Schalteinheit verstanden werden, welches vorzugsweise axial und radial fixiert ist und welches insbesondere für eine reib-, kraft- und/oder formschlüssige Verbindung mit dem Schaltelement vorgesehen ist, wie beispielsweise ein Losrad, das eine Verzahnung zur Verbindung mit dem Schaltelement aufweist. Unter einer „Schalteinheit mit drei Kopplungselemen-

ten“ soll insbesondere eine Schalteinheit verstanden werden, bei der das Schaltelement dazu vorgesehen ist, ein Kopplungselement, insbesondere ein inneres Kopplungselement, schaltbar mit jeweils zumindest einem der beiden anderen Kopplungselemente zu verbinden oder von diesen zu entkoppeln.

[0015] Ferner wird vorgeschlagen, dass das zweite Getriebeelement des Planetenradsatzes permanent drehfest mit einem Losrad gekoppelt ist, welches mit einem Festrad der Vorgelegewelle permanent in Eingriff steht. Vorzugsweise ist das Losrad von einem Losrad der Eingangswelle gebildet ist. Bevorzugt kann das Losrad beispielsweise über eine auf der Eingangswelle gelagerte Hohlwelle permanent drehfest mit dem zweiten Getriebeelement verbunden sein. Dadurch kann insbesondere eine vorteilhafte Anbindung der Vorgelegewelle erreicht werden. Es kann insbesondere eine direkte Kopplung der Vorgelegewelle mit dem Planetenradsatz erreicht werden.

[0016] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass die Gruppengetriebevorrichtung eine zweite Schalteinheit aufweist, welche mit einer ersten Schaltstellung dazu vorgesehen ist, den Planetenradsatz zu verblocken.

[0017] Vorzugsweise ist die zweite Schalteinheit von einer Schalteinheit mit drei Kopplungselementen gebildet und somit als Doppelschalteinheit ausgebildet.

[0018] Vorzugsweise ist die zweite Schalteinheit in der ersten Schaltstellung dazu vorgesehen, zwei Getriebeelemente des Planetenradsatzes, insbesondere das zweite Getriebeelement und das dritte Getriebeelement, drehfest zu verbinden. Bevorzugt ist die zweite Schalteinheit in der ersten Schaltstellung dazu vorgesehen, ein Sonnenrad und einen Planetenradträger des Planetenradsatzes drehfest zu verbinden. Besonders bevorzugt sind zwei Kopplungselemente der Schalteinheit jeweils drehfest mit zumindest einem Getriebeelement des Planetenradsatzes verbunden. Dadurch kann insbesondere vorteilhaft eine Verblockung des Planetenradsatzes erreicht werden. Hierdurch kann insbesondere eine einfache und effiziente Schaltung der Gruppengetriebevorrichtung erreicht werden.

[0019] Es wird ferner vorgeschlagen, dass die erste Schalteinheit in axialer Richtung hinter dem Planetenradsatz angeordnet ist. Vorzugsweise ist die erste Schalteinheit in axialer Richtung, in Momentenstromrichtung betrachtet, hinter dem Planetenradsatz angeordnet. Bevorzugt ist die erste Schalteinheit auf einer der Brennkraftmaschine abgewandten Seite des Planetenradsatzes angeordnet. Besonders bevorzugt ist die erste Schalteinheit ausgehend von dem Planetenradsatz getriebeausgangsseitig angeordnet. Dadurch kann insbesondere eine vorteilhaf-

te Gruppengetriebevorrichtung bereitgestellt werden. Es kann eine vorteilhafte Anordnung erreicht werden. Grundsätzlich wäre jedoch auch denkbar, dass der Planetenradsatz abtriebsseitig angeordnet ist und die Vorgelegewelle und die Abtriebswelle über den Planetenradsatz zusammengeführt werden.

[0020] Es wird weiter vorgeschlagen, dass die zweite Schalteinheit in axialer Richtung vor dem Planetenradsatz angeordnet ist. Vorzugsweise ist die zweite Schalteinheit in axialer Richtung, in Momentenstromrichtung betrachtet, vor dem Planetenradsatz angeordnet. Bevorzugt ist die zweite Schalteinheit auf einer der Brennkraftmaschine zugewandten Seite des Planetenradsatzes angeordnet. Besonders bevorzugt ist die zweite Schalteinheit ausgehend von dem Planetenradsatz getriebeeingangsseitig angeordnet. Dadurch kann insbesondere eine vorteilhafte Gruppengetriebevorrichtung bereitgestellt werden. Es kann eine vorteilhafte Anordnung erreicht werden.

[0021] Ferner wird vorgeschlagen, dass die erste Schalteinheit eine erste Schaltstellung, eine zweite Schaltstellung und eine neutrale Schaltstellung aufweist. Vorzugsweise ist die erste Schalteinheit in einer neutralen Schaltstellung funktionslos, also insbesondere nicht zu einer Übertragung eines Antriebsmoments vorgesehen. Dadurch kann insbesondere eine vorteilhafte Gruppengetriebevorrichtung bereitgestellt werden. Es kann eine vorteilhaft hohe Effizienz erreicht werden.

[0022] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass die erste Schalteinheit in der ersten Schaltstellung dazu vorgesehen ist, ein erstes Losrad der Abtriebswelle drehfest mit der Abtriebswelle zu koppeln. Vorzugsweise wird dazu das erste Losrad der Abtriebswelle über die erste Schalteinheit, insbesondere über das Schaltelement der ersten Schalteinheit, drehfest mit einem Festrad, insbesondere einem ersten Festrad, der Abtriebswelle gekoppelt. Bevorzugt ist das erste Losrad der Abtriebswelle permanent in Eingriff mit einem Festrad, insbesondere einem ersten Festrad, der Vorgelegewelle. Dadurch kann insbesondere eine vorteilhafte Schaltbarkeit der Gruppengetriebevorrichtung erreicht werden.

[0023] Es wird ferner vorgeschlagen, dass die erste Schalteinheit in der zweiten Schaltstellung dazu vorgesehen ist, ein zweites Losrad der Abtriebswelle drehfest mit der Abtriebswelle zu koppeln. Vorzugsweise wird dazu das zweite Losrad der Abtriebswelle über die erste Schalteinheit, insbesondere über das Schaltelement der ersten Schalteinheit, drehfest mit einem Festrad, insbesondere einem zweiten Festrad, der Abtriebswelle gekoppelt. Bevorzugt ist das zweite Losrad der Abtriebswelle permanent in Eingriff mit einem Festrad, insbesondere einem zweiten Festrad, der Vorgelegewelle. Dadurch kann insbesondere ei-

ne vorteilhafte Schaltbarkeit der Gruppengetriebevorrichtung erreicht werden.

[0024] Es wird weiter vorgeschlagen, dass die Gruppengetriebevorrichtung eine Bremsvorrichtung aufweist, welche dazu vorgesehen ist, das zweite Getriebeelement des Planetenradsatzes gehäusefest anzubinden. Ferner wird vorgeschlagen, dass die zweite Schalteinheit in einer ersten Schaltstellung zu einer Kopplung mit der Bremsvorrichtung vorgesehen ist. Insbesondere ist die zweite Schalteinheit in einer ersten Schaltstellung zu einer Kopplung des zweiten Getriebeelements mit der Bremsvorrichtung vorgesehen. Vorzugsweise ist die zweite Schalteinheit in einer ersten Schaltstellung dazu vorgesehen, mittels dem Schaltelement die gehäusefeste Bremsvorrichtung drehfest mit dem Losrad der Eingangswelle, welche permanent drehfest mit dem zweiten Getriebeelement gekoppelt ist, zu verbinden. Die Bremsvorrichtung kann beispielsweise von einer gehäusefesten Verzahnung gebildet sein. Grundsätzlich sind jedoch auch andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Ausbildungen der Bremsvorrichtung denkbar. Dadurch kann insbesondere eine vorteilhafte Schaltbarkeit der Gruppengetriebevorrichtung erreicht werden.

[0025] Ferner wird vorgeschlagen, dass die zweite Schalteinheit in einer zweiten Schaltstellung dazu vorgesehen ist, die Eingangswelle mit der Vorgelegewelle zu koppeln. Die zweite Schalteinheit kann hierzu als Doppelschalteinheit ausgebildet sein. Die zweite Schalteinheit kann aber auch aus mehreren Teilen bestehen, so dass die Teile unabhängig voneinander je zwei Kopplungselemente koppeln können.

[0026] Zur Kopplung der Eingangswelle mit der Vorgelegewelle mittels der zweiten Schalteinheit wird vorzugsweise das dritte Getriebeelement mit dem zweiten Getriebeelement verblockt, sodass das zweite Getriebeelement drehfest mit der Eingangswelle gekoppelt ist. Dadurch kann eine besonders kostengünstige Schalteinheit der Gruppengetriebevorrichtung dargestellt werden.

[0027] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass das erste Getriebeelement des Planetenradsatzes von einem Hohlrad des Planetenradsatzes gebildet ist. Es wird ferner vorgeschlagen, dass das zweite Getriebeelement des Planetenradsatzes von einem Sonnenrad des Planetenradsatzes gebildet ist. Es wird weiter vorgeschlagen, dass das dritte Getriebeelement des Planetenradsatzes von einem Planetenradträger des Planetenradsatzes gebildet ist. Grundsätzlich wäre auch eine andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Ausbildung der Getriebeelemente denkbar. Dadurch kann insbesondere eine vorteilhafte Ausbildung der Gruppengetriebevorrichtung erreicht werden.

[0028] Ferner geht die Erfindung insbesondere auch von einem Verfahren zum Betrieb einer Gruppengetriebevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche aus.

[0029] Die Begriffe „axial“ und „radial“ sind im Folgenden insbesondere auf eine Hauptrotationsachse des Mehrstufengetriebes bezogen, sodass der Ausdruck „axial“ insbesondere eine Richtung bezeichnet, die parallel oder coaxial zu der Hauptrotationsachse verläuft. Ferner bezeichnet der Ausdruck „radial“ insbesondere eine Richtung, die senkrecht zu der Hauptrotationsachse verläuft. Unter einer „getriebeeingangsseitigen Anordnung“ soll insbesondere verstanden werden, dass das genannte Bauteil auf einer Seite der Eingangswelle angeordnet ist, welche der Brennkraftmaschine zugewandt ist. Unter einer „getriebeausgangsseitigen Anordnung“ soll insbesondere verstanden werden, dass das genannte Bauteil auf einer Seite der Abtriebswelle angeordnet ist, welche der Brennkraftmaschine abgewandt ist.

[0030] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Figurenbeschreibung. In den Figuren ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Die Figuren, die Figurenbeschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

[0031] Dabei zeigen:

Fig. 1 ein Kraftfahrzeug mit einer Brennkraftmaschine und mit einer Gruppengetriebevorrichtung in einer schematischen Darstellung,

Fig. 2 die erfindungsgemäße Gruppengetriebevorrichtung des Kraftfahrzeugs in einer schematischen Darstellung in einer Neutralstellung,

Fig. 3 die erfindungsgemäße Gruppengetriebevorrichtung des Kraftfahrzeugs in einer schematischen Darstellung in einem ersten Gang,

Fig. 4 die erfindungsgemäße Gruppengetriebevorrichtung des Kraftfahrzeugs in einer schematischen Darstellung in einem zweiten Gang und

Fig. 5 ein Schaltschema der erfindungsgemäßen Gruppengetriebevorrichtung.

[0032] Die **Fig. 1** zeigt schematisch ein Kraftfahrzeug **21**. Das Kraftfahrzeug **21** ist von einem Nutzfahrzeug gebildet. Das Kraftfahrzeug **21** ist beispielhaft von einem LKW gebildet. Grundsätzlich wäre jedoch auch eine andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Ausgestaltung des Kraftfahrzeugs **21** denkbar. Das Kraftfahrzeug **21** umfasst einen Antriebsstrang, über welchen nicht weiter sichtbar Antriebsräder des Kraftfahrzeugs **21** angetrieben werden. Der Antriebsstrang umfasst eine Antriebseinheit **22**. Die Antriebseinheit **22** ist von einer Brennkraft-

maschine gebildet. Die Antriebseinheit **22** ist von einem Verbrennungsmotor gebildet. Ferner weist das Kraftfahrzeug **21** ein Mehrstufengetriebe **23** auf. Die Antriebseinheit **22** weist eine angetriebene Kurbelwelle auf, welche mit dem Mehrstufengetriebe **23** verbunden ist. Das Mehrstufengetriebe **23** ist von einem Kraftfahrzeuggetriebe gebildet. Das Mehrstufengetriebe **23** bildet einen Teil des Antriebsstrangs des Kraftfahrzeugs **21**. Das Mehrstufengetriebe **23** ist entlang des Antriebsstrangs, insbesondere entlang eines Kraftflusses des Antriebsstrangs, hinter der Antriebseinheit **22** angeordnet. Das Mehrstufengetriebe **23** weist eine Gruppengetriebevorrichtung **10** auf. Das Mehrstufengetriebe **23** ist von einer Gruppengetriebevorrichtung **10** gebildet. Die Gruppengetriebevorrichtung **10** ist von einem Splitgetriebe gebildet. Die Gruppengetriebevorrichtung **10** ist von einem Powersplitgetriebe gebildet. Die Gruppengetriebevorrichtung **10** ist konstruktiv zur Schaltung von vier Getriebegängen **G1**, **G2**, **G3**, **G4** vorgesehen. Grundsätzlich wäre auch die weitere Anordnung von Reduziergetrieben, wie beispielsweise einer Rangegruppe und/oder einer Vorschaltgruppe, möglich.

[0033] Die Gruppengetriebevorrichtung **10** umfasst eine Eingangswelle **11**. Die Eingangswelle **11** ist zu einer Anbindung an eine Kupplung **K1** vorgesehen. Die Eingangswelle **11** ist antriebsseitig zu einer Anbindung an eine Kupplung **K1** vorgesehen. Ferner umfasst die Gruppengetriebevorrichtung **10** eine Abtriebswelle **12**. Die Abtriebswelle **12** ist zu der Eingangswelle **11** coaxial angeordnet. Die Abtriebswelle **12** ist zu einer Anbindung an einen Planetenradsatz **P1** vorgesehen. Die Gruppengetriebevorrichtung **10** umfasst ferner eine Vorgelegewelle **13**. Die Vorgelegewelle **13** ist zu der Eingangswelle **11** parallel versetzt angeordnet. Die Vorgelegewelle **13** ist als Vollwelle ausgebildet. Die Gruppengetriebevorrichtung **10** umfasst vier Zahnradebenen **Z1** - **Z4**. Die Gruppengetriebevorrichtung **10** umfasst zwei Schalteinheiten **S1**, **S2**. Die Gruppengetriebevorrichtung **10** ist über die Kupplung **K1**, insbesondere eine Lastschaltkupplung, mit der Antriebseinheit **22** verbindbar.

[0034] Ferner weist die Gruppengetriebevorrichtung **10** einen Planetenradsatz **P1** auf. Der Planetenradsatz **P1** ist als Einfach-Planetenradsatz ausgebildet. Grundsätzlich wäre jedoch auch denkbar, dass der Planetenradsatz **P1** beispielsweise von einem Doppel-Planetenradsatz gebildet ist. Der Planetenradsatz **P1** ist in der zweiten Zahnradebene **Z2** angeordnet. Der Planetenradsatz **P1** bildet die zweite Zahnradebene **Z2** aus. Der Planetenradsatz **P1** umfasst drei Getriebeelemente **P11**, **P12**, **P13**. Der Planetenradsatz **P1** umfasst ein erstes Getriebeelement **P11**, ein zweites Getriebeelement **P12** und ein drittes Getriebeelement **P13**. Das erste Getriebeelement **P11** des Planetenradsatzes **P1** ist von einem Hohlradsatz des Planetenradsatzes **P1** gebildet ist. Das zweite Getriebeelement **P12** des Planetenradsatzes **P1** ist von ei-

nem Sonnenrad des Planetenradsatzes **P1** gebildet. Das dritte Getriebeelement **P13** des Planetenradsatzes **P1** ist von einem Planetenradträger des Planetenradsatzes **P1** gebildet ist. Ferner umfasst der Planetenradsatz **P1** Planetenräder **P14**, die auf dem als Planetenradträger ausgebildeten dritten Getriebeelement **P13** gelagert sind. Das erste Getriebeelement **P11** des Planetenradsatzes **P1** ist permanent drehfest mit der Abtriebswelle **12** gekoppelt. Das erste Getriebeelement **P11** ist permanent drehfest an ein antriebsseitiges Ende der Abtriebswelle **12** angebunden. Das zweite Getriebeelement **P12** des Planetenradsatzes **P1** ist direkt mit der Vorgelegewelle **13** gekoppelt. Das zweite Getriebeelement **P12** des Planetenradsatzes **P1** ist über eine Verzahnung direkt mit der Vorgelegewelle **13** gekoppelt. Das dritte Getriebeelement **P13** des Planetenradsatzes **P1** ist permanent drehfest mit der Eingangswelle **11** gekoppelt. Das dritte Getriebeelement **P13** ist permanent drehfest an ein abtriebsseitiges Ende der Eingangswelle **11** angebunden. Der Powersplit-Kraftfluß erfolgt daher über das als Planetenradträger ausgebildete dritte Getriebeelement **P13** und wird dort aufgeteilt.

[0035] Die erste Zahnradebene **Z1** liegt in Bezug auf die restlichen Zahnradebenen **Z2**, **Z3**, **Z4** der Kupplung **K1**, insbesondere auch der Antriebseinheit **22**, am nächsten. Die erste Zahnradebene **Z1** weist ein Losrad **15** und ein Festrad **16** auf. Das Losrad **15** der ersten Zahnradebene **Z1** ist coaxial zu der Eingangswelle **11** angeordnet und drehbar auf der Eingangswelle **11** gelagert. Das Losrad **15** bildet ein erstes Losrad **15** der Eingangswelle **11**. Das Festrad **16** der ersten Zahnradebene **Z1** ist coaxial zu der Vorgelegewelle **13** angeordnet und permanent drehfest mit der Vorgelegewelle **13** verbunden. Das Festrad **16** der ersten Zahnradebene **Z1** bildet ein erstes Festrad **16** der Vorgelegewelle **13**. Das Losrad **15** und das Festrad **16** bilden eine Zahnradpaarung der ersten Zahnradebene **Z1** aus. Das Losrad **15** und das Festrad **16** sind permanent kämmend miteinander verbunden. Die erste Zahnradebene **Z1** ist als Einfachradebene ausgebildet.

[0036] Die dritte Zahnradebene **Z3** ist ausgehend von der Kupplung **K1** entlang einer axialen Richtung **17** nach der zweiten Zahnradebene **Z2** angeordnet. Die dritte Zahnradebene **Z3** weist ein Losrad **19** und ein Festrad **24** auf. Das Losrad **19** der dritten Zahnradebene **Z3** ist coaxial zu der Eingangswelle **11** angeordnet und drehbar auf der Abtriebswelle **12** gelagert. Das Losrad **19** der dritten Zahnradebene **Z3** bildet ein zweites Losrad **19** der Abtriebswelle **12** aus. Das Festrad **24** der dritten Zahnradebene **Z3** ist coaxial zu der Vorgelegewelle **13** angeordnet und permanent drehfest mit der Vorgelegewelle **13** verbunden. Das Festrad **24** der dritten Zahnradebene **Z3** bildet ein zweites Festrad **24** der Vorgelegewelle **13**. Das Losrad **19** der dritten Zahnradebene **Z3** ist zur Bildung des zweiten Getriebegangs **G2** vorgesehen.

Das Losrad **19** und das Festrad **24** bilden eine Zahnradpaarung der dritten Zahnradenebene **Z3** aus. Das Losrad **19** und das Festrad **24** sind permanent kämmend miteinander verbunden. Die dritte Zahnradenebene **Z3** ist als Einfachradenebene ausgebildet. Das zweite Festrad **24** der Vorgelegewelle **13** bildet ein zweites Gangrad aus.

[0037] Die vierte Zahnradenebene **Z4** ist ausgehend von der Kupplung **K1** entlang einer axialen Richtung **17** nach der dritten Zahnradenebene **Z3** angeordnet. Die vierte Zahnradenebene **Z4** weist ein Losrad **18** und ein Festrad **25** auf. Das Losrad **18** der vierten Zahnradenebene **Z4** ist koaxial zu der Eingangswelle **11** angeordnet und drehbar auf der Abtriebswelle **12** gelagert. Das Losrad **18** der vierten Zahnradenebene **Z4** bildet ein erstes Losrad **18** der Abtriebswelle **12** aus. Das Festrad **25** der vierten Zahnradenebene **Z4** ist koaxial zu der Vorgelegewelle **13** angeordnet und permanent drehfest mit der Vorgelegewelle **13** verbunden. Das Festrad **25** der vierten Zahnradenebene **Z4** bildet ein drittes Festrad **25** der Vorgelegewelle **13**. Das Losrad **19** der vierten Zahnradenebene **Z4** ist zur Bildung des zweiten Getriebegangs **G2** vorgesehen. Das Losrad **19** und das Festrad **24** bilden eine Zahnradpaarung der vierten Zahnradenebene **Z4** aus. Das Losrad **19** und das Festrad **24** sind permanent kämmend miteinander verbunden. Die vierte Zahnradenebene **Z4** ist als Einfachradenebene ausgebildet. Das dritte Festrad **25** der Vorgelegewelle **13** bildet ein erstes Gangrad aus. Die zwei Gangräder sind insbesondere über eine Klauenschaltung mit der Abtriebswelle **12** verkoppelbar.

[0038] Das Losrad **18** der vierten Zahnradenebene **Z4** weist gegenüber dem Losrad **19** der dritten Zahnradenebene **Z3** einen differierenden Zahnradurchmesser und/oder eine differierende Zähnezahzahl auf. Ferner weist das Festrad **25** der vierten Zahnradenebene **Z4** gegenüber dem Festrad **24** der dritten Zahnradenebene **Z3** einen differierenden Zahnradurchmesser und/oder eine differierende Zähnezahzahl auf.

[0039] Ferner weist die Gruppengetriebevorrichtung **10** eine Momentenanpassungsvorrichtung **14** auf. Die Momentenanpassungsvorrichtung **14** ist zu einer Verringerung und/oder zu einer Erhöhung eines, insbesondere über die Vorgelegewelle **13**, übertragenen Moments vorgesehen. Die Momentenanpassungsvorrichtung **14** ist in einem Anfahrvorgang und/oder bei einem Schaltvorgang zu einer Veränderung, insbesondere zu einer stufenlosen Veränderung, eines Übersetzungsverhältnisses der Gruppengetriebevorrichtung **10** vorgesehen. Die Momentenanpassungsvorrichtung **14** ist von einer E-Maschine gebildet, wobei die E-Maschine zu einer Bremseinwirkung als Generator betrieben wird. Grundsätzlich wäre jedoch auch eine andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Ausbildung der Momentenanpassungsvorrichtung **14** denkbar, wie beispielsweise als

eine Hydraulikpumpe, als ein Retarder oder als eine Reibbremse. Die Vorgelegewelle **13** ist mit der Momentenanpassungsvorrichtung **14** gekoppelt. Die Vorgelegewelle **13** ist drehfest mit einem nicht weiter sichtbaren Rotor der Momentenanpassungsvorrichtung **14** gekoppelt oder koppelbar. Mittels der Momentenanpassungsvorrichtung **14** kann die Vorgelegewelle **13** zusätzlich beschleunigt und/oder insbesondere abgebremst werden.

[0040] Des Weiteren ist das zweite Getriebeelement **P12** des Planetenradsatzes **P1** permanent drehfest mit dem Losrad **15** gekoppelt, welches mit dem Festrad **16** der Vorgelegewelle **13** permanent in Eingriff steht. Das zweite Getriebeelement **P12** des Planetenradsatzes **P1** ist permanent drehfest mit dem ersten Losrad **15** der Eingangswelle **11** gekoppelt, welches mit dem ersten Festrad **16** der Vorgelegewelle **13** permanent in Eingriff steht. Das zweite Getriebeelement **P12** des Planetenradsatzes **P1** ist über eine die Eingangswelle **11** umgreifende Hohlwelle mit dem ersten Losrad **15** der Eingangswelle **11** verbunden. Das als Sonnenrad ausgebildete zweite Getriebeelement **P12** ist über eine die Konstante ausbildende Stirnradstufe mit der Vorgelegewelle **13** verbunden.

[0041] Ferner weist die Gruppengetriebevorrichtung **10** eine erste Schalteinheit **S1** auf. Die erste Schalteinheit **S1** ist von einer Klauenschalteinheit gebildet. Die erste Schalteinheit **S1** ist in axialer Richtung **17** hinter dem Planetenradsatz **P1** angeordnet. Die erste Schalteinheit **S1** ist in axialer Richtung **17**, in Momentenstromrichtung betrachtet, hinter dem Planetenradsatz **P1** angeordnet. Die erste Schalteinheit **S1** ist auf einer der Antriebseinheit **22** abgewandten Seite des Planetenradsatzes **P1** angeordnet. Ferner ist die erste Schalteinheit **S1** dazu vorgesehen, die Vorgelegewelle **13** mit der Abtriebswelle **12** zu koppeln. Die erste Schalteinheit **S1** ist koaxial zu der Abtriebswelle **12** angeordnet. Die erste Schalteinheit **S1** weist des Weiteren drei Schaltstellungen **S11**, **S12**, **S1N** auf. Die erste Schalteinheit **S1** weist eine erste Schaltstellung **S11**, eine zweite Schaltstellung **S12** und eine neutrale Schaltstellung **S1N** auf.

[0042] Die erste Schalteinheit **S1** ist in der ersten Schaltstellung **S11** dazu vorgesehen, das erste Losrad **18** der Abtriebswelle **12** drehfest mit der Abtriebswelle **12** zu koppeln. Die erste Schalteinheit **S1** weist dazu ein permanent drehfest mit dem ersten Losrad **18** der Abtriebswelle **12** gekoppeltes erstes Kopplungselement **30** auf. Das erste Kopplungselement **30** und das erste Losrad **18** sind über eine Hohlwelle permanent drehfest miteinander verbunden. Die erste Schalteinheit **S1** weist ferner ein zweites Kopplungselement **29** auf. Das zweite Kopplungselement **29** ist permanent drehfest mit der Abtriebswelle **12** verbunden. Ferner weist die erste Schalteinheit **S1** ein Schaltelement **32** auf. Das Schaltelement

32 ist von einem Klauenschaltelement gebildet. Das Schaltelement **32** ist über einen nicht weiter sichtbaren Aktuator axial verschiebbar ausgebildet. Zu einer Realisierung der ersten Schaltstellung **S11** werden über das Schaltelement **32** das erste Kopplungselement **30** und das zweite Kopplungselement **29** drehfest miteinander gekoppelt. In der ersten Schaltstellung **S11** ist die Abtriebswelle **12** über eine erste Stirnradstufe der vierten Zahnradebene **Z4** mit der Vorgelegewelle **13** gekoppelt (Fig. 3).

[0043] Die erste Schalteinheit **S1** ist in der zweiten Schaltstellung **S12** dazu vorgesehen, das zweite Losrad **19** der Abtriebswelle **12** drehfest mit der Abtriebswelle **12** zu koppeln. Die erste Schalteinheit **S1** weist dazu ein permanent drehfest mit dem zweiten Losrad **19** der Abtriebswelle **12** gekoppeltes zweites Kopplungselement **28** auf. Das zweite Kopplungselement **28** und das zweite Losrad **19** sind über eine Hohlwelle permanent drehfest miteinander verbunden. Zu einer Realisierung der ersten Schaltstellung **S11** wird über das Schaltelement **32** das erste Kopplungselement **30** und das zweite Kopplungselement **29** drehfest miteinander gekoppelt. In der zweiten Schaltstellung **S12** ist die Abtriebswelle **12** über eine zweite Stirnradstufe der dritten Zahnradebene **Z3** mit der Vorgelegewelle **13** gekoppelt. Die zweite Stirnradstufe weist gegenüber der ersten Stirnradstufe ein differierendes Übersetzungsverhältnis auf (Fig. 4).

[0044] In der neutralen Schaltstellung **S1N** ist die erste Schalteinheit **S1** funktionslos. In der neutralen Schaltstellung **S1N** findet keine Kopplung der Abtriebswelle **12** mit der Vorgelegewelle **13** statt. In der neutralen Schaltstellung **S1N** der ersten Schalteinheit **S1** ist das Schaltelement **32** lediglich mit dem zweiten Kopplungselement **29** gekoppelt (Fig. 2).

[0045] Ferner weist die Gruppengetriebevorrichtung **10** eine zweite Schalteinheit **S2** auf. Die zweite Schalteinheit **S2** ist von einer Klauenschalteinheit gebildet. Die zweite Schalteinheit **S2** ist in axialer Richtung **17** vor dem Planetenradsatz **P1** angeordnet. Die zweite Schalteinheit **S2** ist in axialer Richtung **17**, in Momentenstromrichtung betrachtet, vor dem Planetenradsatz **P1** angeordnet. Die zweite Schalteinheit **S2** ist auf einer der Antriebseinheit **22** zugewandten Seite des Planetenradsatzes **P1** angeordnet. Ferner ist die zweite Schalteinheit **S2** coaxial zu der Eingangswelle **11** angeordnet. Die zweite Schalteinheit **S2** weist des Weiteren zumindest zwei Schaltstellungen **S21**, **S22**, **S2N** auf. Die zweite Schalteinheit **S2** weist drei Schaltstellungen **S21**, **S22**, **S2N** auf. Die erste Schalteinheit **S1** weist eine erste Schaltstellung **S21**, eine zweite Schaltstellung **S22** und eine neutrale Schaltstellung **S2N** auf.

[0046] Die zweite Schalteinheit **S2** ist in der ersten Schaltstellung **S21** dazu vorgesehen, den Planetenradsatz **P1** zu verblocken. Die zweite Schalteinheit

S2 ist in der ersten Schaltstellung **S21** dazu vorgesehen, das zweite Getriebeelement **P12** des Planetenradsatzes **P1** und das dritte Getriebeelement **P13** des Planetenradsatzes **P1** drehfest zu verbinden. Ferner ist die zweite Schalteinheit **S2** in der ersten Schaltstellung **S21** dazu vorgesehen, die Eingangswelle **11** direkt mit der Vorgelegewelle **13** zu koppeln. Die zweite Schalteinheit **S2** weist dazu ein permanent drehfest mit dem zweiten Getriebeelement **P12** des Planetenradsatzes **P1** gekoppeltes erstes Kopplungselement **27** auf. Das erste Kopplungselement **27** ist über eine Hohlwelle permanent drehfest mit dem ersten Losrad **15** der Eingangswelle **11** gekoppelt. Die zweite Schalteinheit **S2** weist ferner ein zweites Kopplungselement **26** auf. Das zweite Kopplungselement **26** ist permanent drehfest mit der Eingangswelle **11** verbunden. Ferner weist die zweite Schalteinheit **S2** ein Schaltelement **31** auf. Das Schaltelement **31** ist von einem Klauenschaltelement gebildet. Das Schaltelement **31** ist über einen nicht weiter sichtbaren Aktuator axial verschiebbar ausgebildet. Zu einer Realisierung der ersten Schaltstellung **S21** der zweiten Schalteinheit **S2** werden über das Schaltelement **31** das erste Kopplungselement **27** und das zweite Kopplungselement **26** drehfest miteinander gekoppelt. In der ersten Schaltstellung **S21** der zweiten Schalteinheit **S2** ist die Eingangswelle **11** direkt mit der Vorgelegewelle **13** gekoppelt. Die Eingangswelle **11** ist in der zweiten Schalteinheit **S2** drehfest mit dem ersten Losrad **15** der Eingangswelle **11** gekoppelt und über das Losrad **15** mit der Vorgelegewelle **13** gekoppelt.

[0047] Ferner weist die Gruppengetriebevorrichtung **10** eine Bremsvorrichtung **20** auf, welche dazu vorgesehen ist, das zweite Getriebeelement **P12** des Planetenradsatzes **P1** gehäusefest anzubinden. Die Bremsvorrichtung **20** ist von einem gehäusefesten Kopplungselement der zweiten Schalteinheit **S2** gebildet. Grundsätzlich sind jedoch auch andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Ausbildungen der Bremsvorrichtung **20** denkbar. Die zweite Schalteinheit **S2** ist in einer zweiten Schaltstellung **S22** zu einer Kopplung mit der Bremsvorrichtung **20** vorgesehen. Die zweite Schalteinheit **S2** ist in einer zweiten Schaltstellung **S22** dazu vorgesehen, das zweite Getriebeelement **P12** drehfest mit der Bremsvorrichtung **20** zu koppeln. Zu einer Realisierung der zweiten Schaltstellung **S22** der zweiten Schalteinheit **S2** werden über das Schaltelement **31** das erste Kopplungselement **27** und die Bremsvorrichtung **20** drehfest miteinander gekoppelt. Das zweite Getriebeelement **P12** des Planetenradsatzes **P1** wird dadurch gehäusefest angebunden. Das als Sonnenrad ausgebildete zweite Getriebeelement **P12** kann über das als Klaue ausgebildete Schaltelement **31** mit der Eingangswelle **11** oder als Schnellgang mit dem Gehäuse stillgesetzt werden.

[0048] In der neutralen Schaltstellung **S2N** ist die zweite Schalteinheit **S2** funktionslos. In der neutralen Schaltstellung **S2N** der zweiten Schalteinheit **S2** ist das Schaltelement **31** lediglich mit dem ersten Koppelungselement **27** gekoppelt.

[0049] Eine Schaltstrategie zum Schalten der Schalteinheiten **S1** und **S2** kann der Tabelle in **Fig. 5** entnommen werden. Es sind vier Getriebegänge **G1**, **G2**, **G3**, **G4** schaltbar. Eine Markierung in der entsprechenden Zeile bedeutet jeweils, dass sich die entsprechende Schalteinheit **S1** und **S2** in der der Spalte entsprechenden Schaltstellung **S11**, **S12**, **S1N**, **S21**, **S22**, **S2N** befindet, um jeweils den in der ersten Spalte angezeigten Getriebegang **G1**, **G2**, **G3**, **G4** zu schalten. In dem ersten Getriebegang **G1** ist die erste Schalteinheit **S1** in der ersten Schaltstellung **S11** und die zweite Schalteinheit **S2** in der neutralen Schaltstellung **S2N** (**Fig. 3**). Ein Antriebsmoment wird in dem ersten Getriebegang **G1** von der Eingangswelle **11** über den Planetenradsatz **P1** teilweise auf die Vorgelegewelle **13** übertragen und von der Vorgelegewelle **13** über die Stirnradstufe der vierten Zahnradenebene **Z4** und von dem Planetenradsatz **P1** direkt auf die Abtriebswelle **12**. Ein Teil der Leistung wird über das dritte Getriebeelement **P13** übertragen und ein anderer Teil läuft über die Stirnradstufe der vierten Zahnradenebene **Z4** zurück auf die Abtriebswelle **12**. Dabei ergeben sich in den geschalteten Gängen jeweils die passenden Übersetzungen.

[0050] In dem zweiten Getriebegang **G2** ist die erste Schalteinheit **S1** in der zweiten Schaltstellung **S12** und die zweite Schalteinheit **S2** in der neutralen Schaltstellung **S2N** (**Fig. 4**). Ein Antriebsmoment wird in dem zweiten Getriebegang **G2** von der Eingangswelle **11** über den Planetenradsatz **P1** teilweise auf die Vorgelegewelle **13** übertragen und von der Vorgelegewelle **13** über die Stirnradstufe der dritten Zahnradenebene **Z3** und von dem Planetenradsatz **P1** direkt auf die Abtriebswelle **12**. Ein Teil der Leistung wird über das dritte Getriebeelement **P13** des Planetenradsatzes **P1** übertragen und ein anderer Teil läuft über die Stirnradstufe der dritten Zahnradenebene **Z3** zurück auf die Abtriebswelle **12**. Dabei ergeben sich in den geschalteten Gängen jeweils die passenden Übersetzungen.

[0051] In dem dritten Getriebegang **G3** ist die erste Schalteinheit **S1** in der neutralen Schaltstellung **S1N** und die zweite Schalteinheit **S2** in der ersten Schaltstellung **S21**. Ein Antriebsmoment wird in dem dritten Getriebegang **G3** von der Eingangswelle **11** über den Planetenradsatz **P1** direkt auf die Abtriebswelle **12** übertragen. Der Planetenradsatz **P1** ist dabei verblockt, sodass ein Antriebsmoment frei von einem Übersetzungsverhältnis durch den Planetenradsatz **P1** geleitet wird.

[0052] In dem vierten Getriebegang **G4** ist die erste Schalteinheit **S1** in der neutralen Schaltstellung **S1N** und die zweite Schalteinheit **S2** in der zweiten Schaltstellung **S22**. Ein Antriebsmoment wird in dem vierten Getriebegang **G4** von der Eingangswelle **11** über den Planetenradsatz **P1** direkt auf die Abtriebswelle **12** übertragen. Das zweite Getriebeelement **P12** des Planetenradsatzes **P1** ist dabei gehäusefest, sodass der Planetenradsatz **P1** eine Übersetzung bewirkt. Der vierte Getriebegang **G4** bildet einen Overdrive-Getriebegang aus.

[0053] Ferner wird ein Verfahren zum Betrieb der Gruppengetriebevorrichtung **10** offenbart. Das Verfahren umfasst einen Anfahrvorgang. Zum Anfahren ist kein Gang eingelegt und beide Schalteinheiten **S1**, **S2** befinden sich in der neutralen Schaltstellung **S1N**, **S2N** (**Fig. 2**). Der Planetenradsatz **P1** ist lastfrei, da an dem als Sonnenrad ausgebildeten zweiten Getriebeelement **P12** kein Gegenmoment anliegt. Bei stehendem Kraftfahrzeug **21** und laufender Antriebseinheit **22** dreht das als Sonnenrad ausgebildete zweite Getriebeelement **P12** mit hoher Drehzahl. Durch Abbremsung des als Sonnenrad ausgebildeten zweiten Getriebeelements **P12** mittels der Momentenanpassungsvorrichtung **14** über die Vorgelegewelle **13** baut sich ein Drehmoment auf und das Kraftfahrzeug **21** setzt sich in Bewegung. Ist eine Ganggeschwindigkeit erreicht kann das entsprechende Schaltelement **31**, **32** eingelegt werden und der Anfahrvorgang ist abgeschlossen. Ist eine Ganggeschwindigkeit erreicht wird die erste Schalteinheit **S1** in eine erste Schaltstellung **S11** gebracht.

[0054] Des Weiteren umfasst das Verfahren einen Vorgang zur Lastschaltung. In einem ersten Schritt wird dabei das Drehmoment über die Vorgelegewelle **13** durch die Momentenanpassungsvorrichtung **14** reduziert. Das Schaltelement **32** der ersten Schalteinheit **S1** wird jetzt lastfrei und kann in die neutrale Schaltstellung **S1N** geschaltet werden. Anschließend wird die neue Ziel-Gang-Drehzahl angefahren. Ist die Ziel-Gang-Drehzahl erreicht kann das nächste Gangrad bzw. das nächste Losrad **18**, **19** mittels dem Schaltelement **32** der ersten Schalteinheit **S1** zugekoppelt werden. Das Drehmoment über die Vorgelegewelle **13** wird durch Lösen der Momentenanpassungsvorrichtung **14** wieder freigegeben. Dieser Vorgang kann unter Last bei Hoch- und Rückschaltungen angewendet werden. Dazu ist im Falle der Drehzahlangleichung ein das Bremsmoment an der Vorgelegewelle **13** zu erhöhen bzw. zu reduzieren. Im Schubbetrieb ist eine Lastschaltung nur durch die Ausbildung der Momentenanpassungsvorrichtung **14** möglich. Eine Lastschaltung im Schubbetrieb wäre jedoch beispielsweise auch bei einer Ausbildung der Momentenanpassungsvorrichtung **14** als Hydraulikmotor denkbar.

	Bezugszeichenliste
10	Gruppengetriebevorrichtung
11	Eingangswelle
12	Abtriebswelle
13	Vorgelegewelle
14	Momentenanpassungsvorrichtung
15	Losrad
16	Festrad
17	Richtung
18	Losrad
19	Losrad
20	Bremsvorrichtung
21	Kraftfahrzeug
22	Antriebseinheit
23	Mehrstufengetriebe
24	Festrad
25	Festrad
26	Kopplungselement
27	Kopplungselement
28	Kopplungselement
29	Kopplungselement
30	Kopplungselement
31	Schaltelement
32	Schaltelement
G1	Getriebegang
G2	Getriebegang
G3	Getriebegang
G4	Getriebegang
P1	Planetenradsatz
P11	Getriebeelement
P12	Getriebeelement
P13	Getriebeelement
P14	Planetenrad
S1	Schalteinheit
S11	Schaltstellung
S12	Schaltstellung
S1N	Schaltstellung
S2	Schalteinheit
S21	Schaltstellung
S22	Schaltstellung

S2N	Schaltstellung
Z1	Zahnradebene
Z2	Zahnradebene
Z3	Zahnradebene
Z4	Zahnradebene

Patentansprüche

1. Gruppengetriebevorrichtung, insbesondere Splitgetriebe, mit einer Eingangswelle (11), mit einer Abtriebswelle (12), mit einer Vorgelegewelle (13), mit zumindest einem Planetenradsatz (P1) und mit einer Momentenanpassungsvorrichtung (14), wobei ein erstes Getriebeelement (P11) des Planetenradsatzes (P1) drehfest mit der Abtriebswelle (12) gekoppelt oder koppelbar ist, wobei ein zweites Getriebeelement (P12) des Planetenradsatzes (P1) mit der Vorgelegewelle (13) gekoppelt oder koppelbar ist, wobei ein drittes Getriebeelement (P13) des Planetenradsatzes (P1) permanent drehfest mit der Eingangswelle (11) gekoppelt ist und wobei das zweite Getriebeelement (P12) des Planetenradsatzes (P1) mit der Momentenanpassungsvorrichtung (14) gekoppelt oder koppelbar ist, **gekennzeichnet durch** eine erste Schalteinheit (S1), welche dazu vorgesehen ist, die Vorgelegewelle (13) mit der Abtriebswelle (12) zu koppeln.

2. Gruppengetriebevorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zweite Getriebeelement (P12) des Planetenradsatzes (P1) permanent drehfest mit einem Losrad (15) gekoppelt ist, welches mit einem Festrad (16) der Vorgelegewelle (13) permanent in Eingriff steht.

3. Gruppengetriebevorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet durch** eine zweite Schalteinheit (S2), welche an eines der Getriebeelemente (P11, P12, P13) des Planetenradsatzes (P1) angebunden ist.

4. Gruppengetriebevorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Schalteinheit (S2) dazu vorgesehen ist, den Planetenradsatz (P1) zu verblocken.

5. Gruppengetriebevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Schalteinheit (S1) eine neutrale Schaltstellung (S1N) aufweist.

6. Gruppengetriebevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Schalteinheit (S1) in einer ersten Schaltstellung (S11) dazu vorgesehen ist, ein erstes Losrad (18) der Abtriebswelle (12) drehfest mit der Abtriebswelle (12) zu koppeln.

7. Gruppengetriebevorrichtung zumindest nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Schalteinheit (S1) in der zweiten Schaltstellung (S12) dazu vorgesehen ist, ein zweites Losrad (19) der Abtriebswelle (12) drehfest mit der Abtriebswelle (12) zu koppeln.

8. Gruppengetriebevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Bremsvorrichtung (20), welche dazu vorgesehen ist, das zweite Getriebeelement (P12) des Planetenradsatzes (P1) gehäusefest anzubinden.

9. Gruppengetriebevorrichtung zumindest nach Anspruch 3 und 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Schalteinheit (S2) zu einer Kopplung mit der Bremsvorrichtung (20) vorgesehen ist.

10. Gruppengetriebevorrichtung zumindest nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Schalteinheit (S2) dazu vorgesehen ist, die Eingangswelle (11) mit der Vorgelegewelle (13) zu koppeln.

11. Gruppengetriebevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Getriebeelement (P11) des Planetenradsatzes (P1) von einem Hohlrad des Planetenradsatzes (P1) gebildet ist.

12. Gruppengetriebevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zweite Getriebeelement (P12) des Planetenradsatzes (P1) von einem Sonnenrad des Planetenradsatzes (P1) gebildet ist.

13. Gruppengetriebevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das dritte Getriebeelement (P13) des Planetenradsatzes (P1) von einem Planetenradträger des Planetenradsatzes (P1) gebildet ist.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

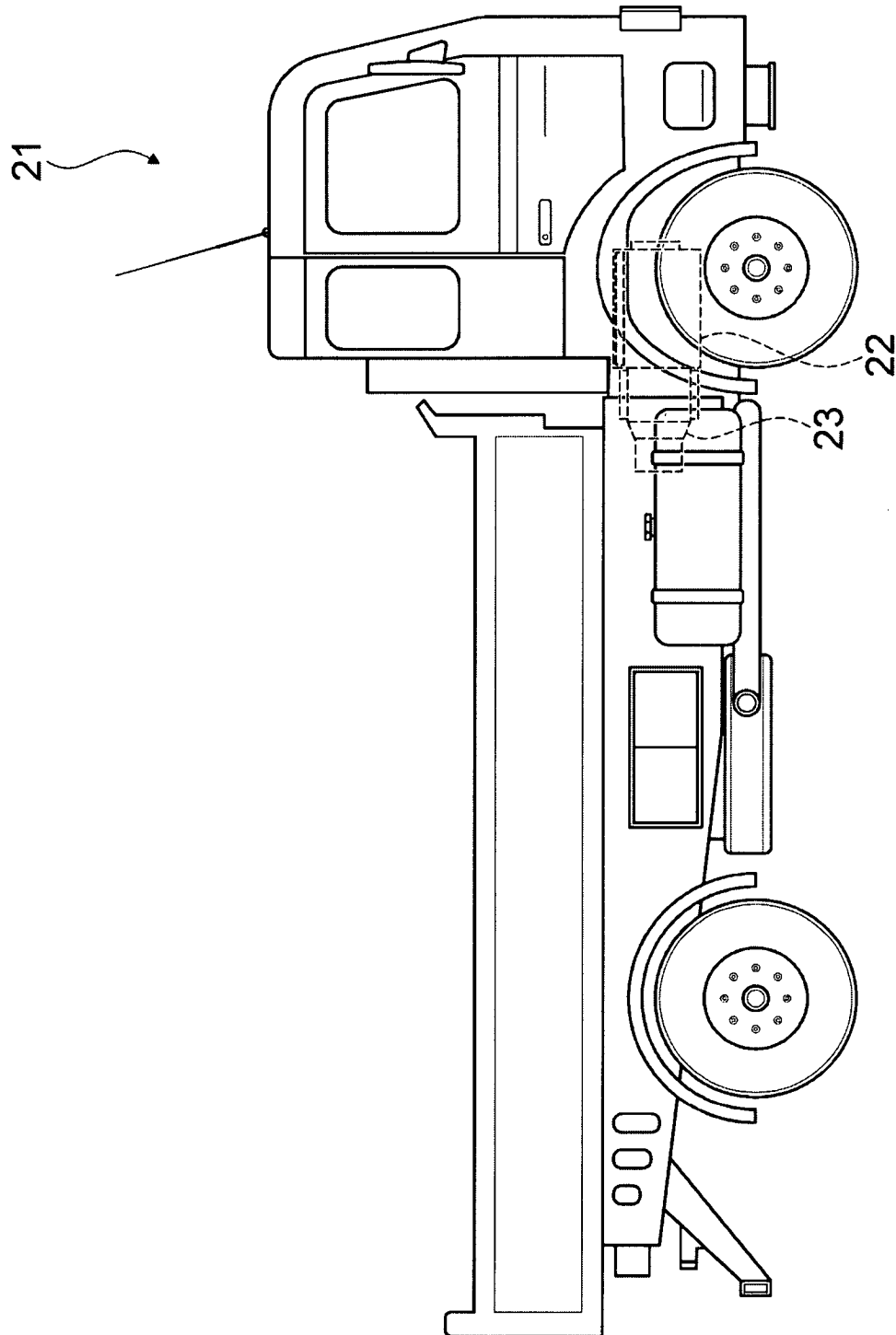


Fig. 1

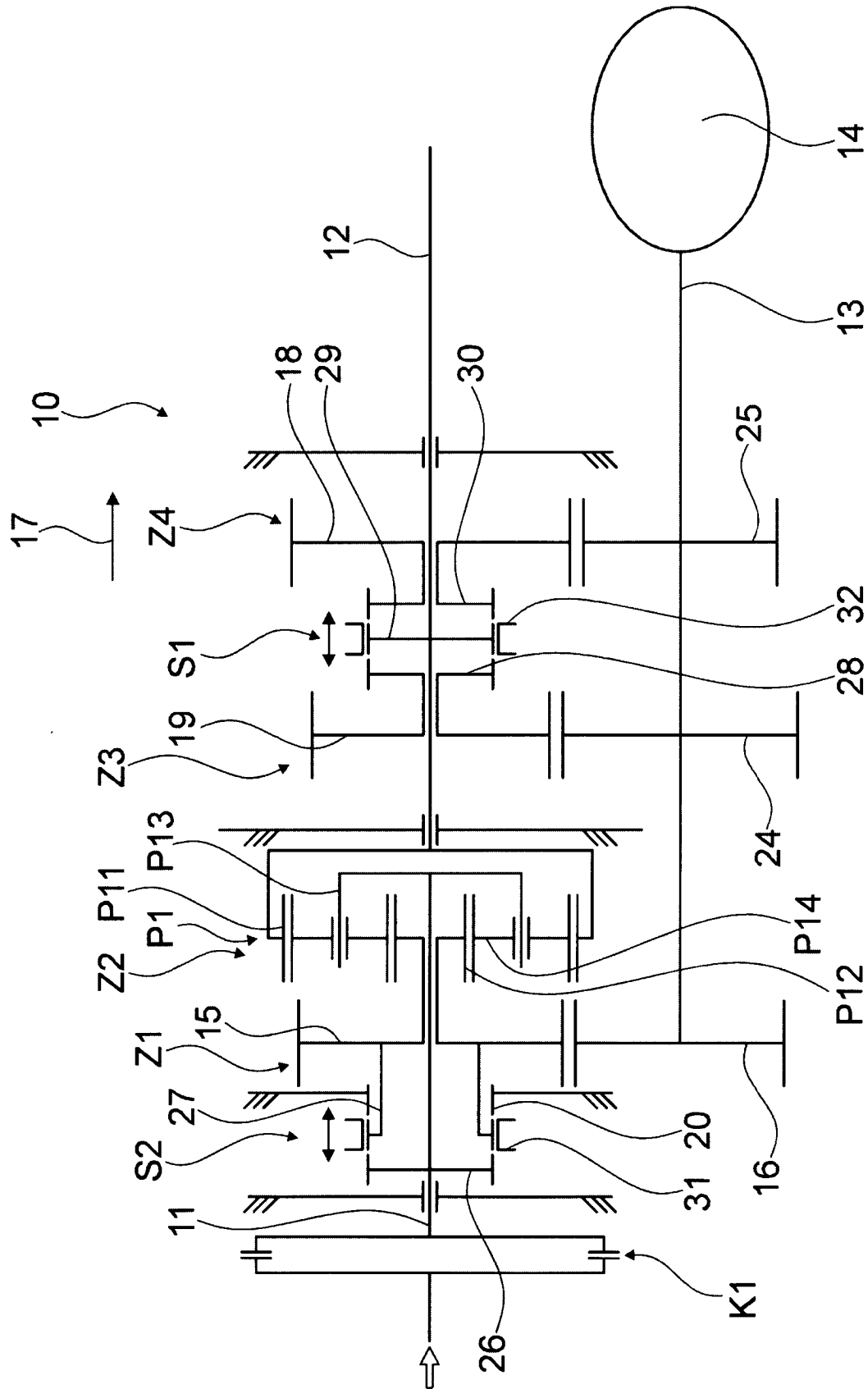


Fig. 2

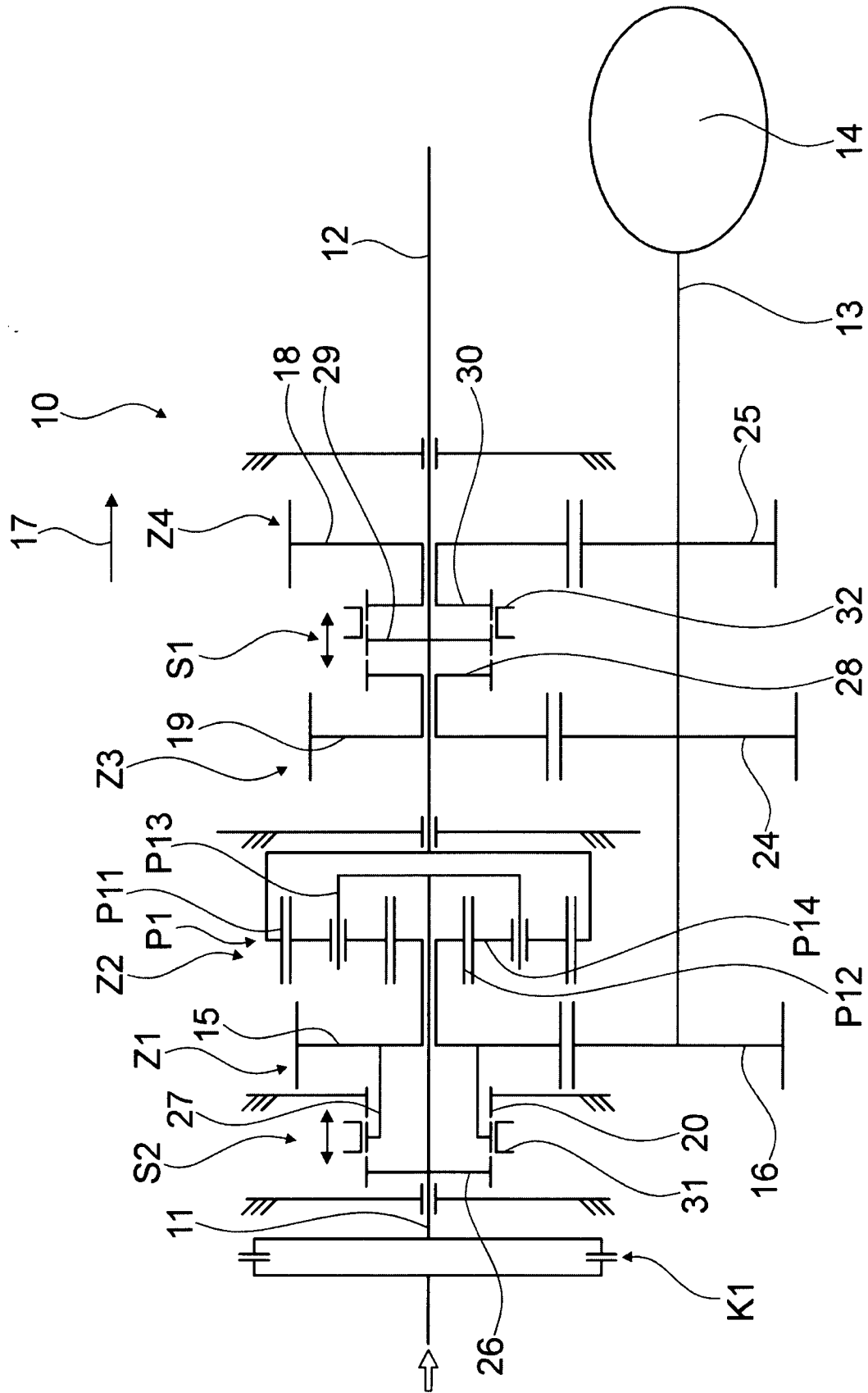


Fig. 3

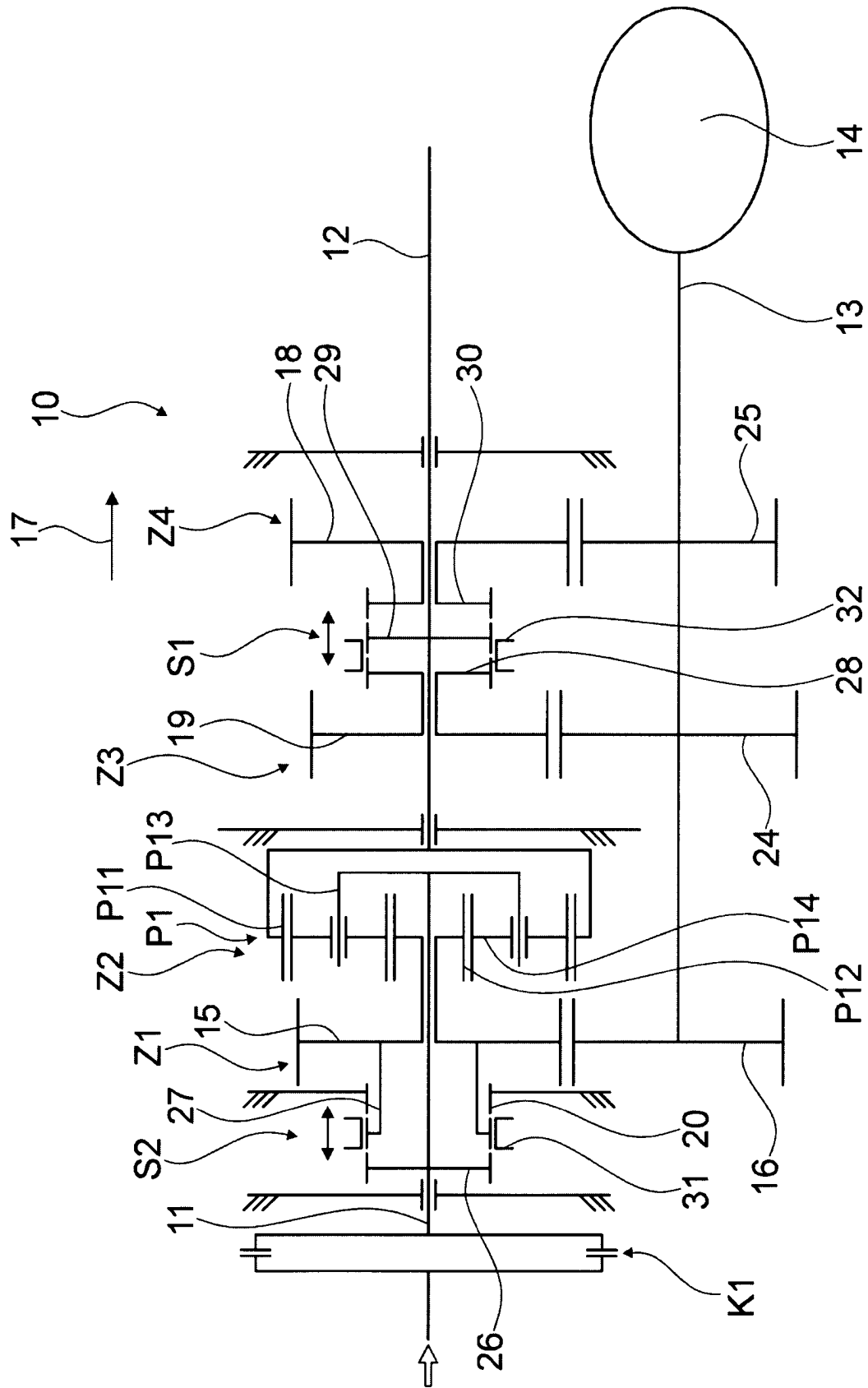


Fig. 4

	S2			S1		
Gang	S21	S2N	S22	S11	S1N	S12
G1		×		×		
G2		×				×
G3	×				×	
G4			×		×	

Fig. 5