

(19)



(11)

EP 2 098 432 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
09.11.2016 Patentblatt 2016/45

(51) Int Cl.:
B61C 9/12 (2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
26.12.2012 Patentblatt 2012/52

(21) Anmeldenummer: **09002919.0**

(22) Anmeldetag: **02.03.2009**

(54) **Antriebsstrang für ein Kraftfahrzeug mit zwei gleichwertigen Fahrtrichtungen**

Powertrain for a motor vehicle with two drive directions of equal value

Transmission pour un véhicule automobile doté de deux directions de circulation équivalentes

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **03.03.2008 DE 102008012272**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.09.2009 Patentblatt 2009/37

(73) Patentinhaber: **Voith Patent GmbH
89522 Heidenheim (DE)**

(72) Erfinder: **Denteler, Frieder
86720 Nördlingen (DE)**

(74) Vertreter: **Dr. Weitzel & Partner
Patent- und Rechtsanwälte mbB
Friedenstrasse 10
89522 Heidenheim (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A1- 4 307 222 DE-A1- 19 827 580
DE-A1- 19 827 580 DE-A1- 19 827 581
DE-B- 1 028 601 DE-B- 1 284 801
DE-C- 857 387 DE-C- 857 387
DE-C- 958 200 DE-C- 969 433
DE-C- 969 433 DE-U- 1 726 365
GB-A- 884 562 US-A- 1 063 874**

- ZF Friedrichshafen AG, "ZF-Power on Track (ZF Broschüre)" Messe "Asia Rail Solutions" Hong Kong: (ZF Broschüre), 19.09.2007
- H. SCHWEICKERT: 'Voith Antriebstechnik - 100 Jahre Föttinger-Prinzip', 2005, SPRINGER VERLAG, HEIDELBERG Seiten 58,94 - 102,103

EP 2 098 432 B2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kraftfahrzeugantriebsstrang für ein Fahrzeug mit zwei gleichwertigen Fahrtrichtungen, somit insbesondere für ein Schienenfahrzeug.

[0002] Bei Fahrzeugen mit zwei gleichwertigen Fahrtrichtungen, das heißt bei Fahrzeugen, wie beispielsweise Schienenfahrzeugen, die sowohl in eine erste Fahrtrichtung (Vorwärtsrichtung) in sämtlichen Geschwindigkeitsbereichen als auch in eine hierzu entgegengesetzte zweite Fahrtrichtung (Rückwärtsfahrtrichtung) in denselben Geschwindigkeitsbereichen angetrieben durch ihren eigenen Antriebsmotor bewegt werden, wobei beide Fahrtrichtungen gleichwertig genutzt werden können sollen, werden herkömmlich spezielle für diesen Fahrzeugtyp angepasste Getriebe, insbesondere hydrodynamische Getriebe (Turbogetriebe), verwendet, in denen Wendeschalteeinheiten integriert sind. Beispielsweise weist ein herkömmlicher Schienenfahrzeugantriebsstrang einen Antriebsmotor, auch Fahrmotor genannt, auf, der im Fahrzeugrahmen aufgehängt ist und an welchem ein Automatgetriebe angeschlossen ist, das dieselben Geschwindigkeitsbereiche und Drehmomente für beide Drehrichtungen der Getriebeabtriebswelle zur Verfügung stellt. Ein solches Automatgetriebe unterscheidet sich daher in seinem Aufbau erheblich von einem Nutzfahrzeuggetriebe, das für Straßenfahrzeuge beziehungsweise allgemein für Fahrzeuge verwendet wird, welche vorrangig eine erste Fahrtrichtung (Vorwärtsrichtung) nutzen und nur selten, zum Beispiel zum Rangieren, eine entgegengesetzte Fahrtrichtung (Rückwärtsrichtung) nutzen, wobei in der entgegengesetzten Fahrtrichtung nicht dieselben Geschwindigkeitsbereiche zur Verfügung stehen.

[0003] Ferner ist es bekannt, Wendeschalteeinheiten bei Schienenfahrzeugen im sogenannten Radsatzgetriebe vorzusehen, das heißt in einem Getriebe, das auf der Radsatzwelle im Drehgestell angeordnet ist und Antriebsleistung, die ihm über eine Gelenkwelle, insbesondere Tripodegelenkwelle, die in Fahrzeuglängsrichtung verläuft, von dem Automatgetriebe zugeführt wird, auf die in Fahrzeugquerrichtung verlaufende Radsatzwelle beziehungsweise die Antriebsräder überträgt.

[0004] Der ersten beschriebenen Ausführungsform nach dem Stand der Technik liegt der Nachteil zugrunde, dass Spezialgetriebe als Wechselgetriebe, insbesondere Automatgetriebe, verwendet werden müssen, die häufig aufgrund einer geringeren Stückzahl in der Produktion teurer sind als vergleichbare Nutzfahrzeugwechselgetriebe. Die zweite beschriebene Ausführungsform nach dem Stand der Technik weist den Nachteil auf, dass das Radsatzgetriebe, welches im besonders schwingungsbelasteten Bereich des Drehgestells beziehungsweise am Drehgestellrahmen aufgehängt ist, durch Integration der Wendeschalteeinheiten eine vergleichsweise große ungefederte Masse aufweist, was zu Schwingungsproblemen führen kann. Ferner können auch hier keine

Standardradsatzgetriebe, die frei von Wendeschalteeinheiten sind, verwendet werden.

[0005] DE 198 27 580 A1 beschreibt ein Umkehrgetriebe, welches außen am Radsatzgetriebe angeschlossen ist und somit zusammen mit dem Radsatzgetriebe eine große ungefederte Masse bildet, Hierdurch wirken große Beschleunigungskräfte auf das Umkehrgetriebe, was in der Praxis immer wieder zu Ausfällen des Umkehrgetriebes führt. Die aus diesem Dokument bekannten Merkmale sind im Oberbegriff von Anspruch 1 zusammengefasst.

[0006] DE 857 387 beschreibt einen Antriebsstrang mit einem am Wechselgetriebegehäuse angeordneten Umkehrgetriebe,

[0007] Das Dokument DE 969 433 beschreibt einen Antrieb für Radsätze von Schienenfahrzeugen.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Antriebsstrang für ein Fahrzeug mit zwei gleichwertigen, entgegengesetzten Fahrtrichtungen, insbesondere für ein Schienenfahrzeug, zur Verfügung zu stellen, welcher die Verwendung von einfachen Radsatzgetrieben und Wechselgetrieben, letztere insbesondere auch aus dem Nutzfahrzeugbereich, ermöglicht und die genannten Nachteile vermeidet.

[0009] Die erfindungsgemäße Aufgabe wird durch einen Antriebsstrang beziehungsweise ein Umkehrgetriebe für einen solchen gemäß den unabhängigen Ansprüchen gelöst. In den abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte und besonders zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung angegeben.

[0010] Der erfindungsgemäße Antriebsstrang weist einen Antriebsmotor zum Antrieb des Fahrzeugs auf, ferner ein Wechselgetriebe zur Drehmomentwandlung beziehungsweise Drehzahlwandlung. Im Einzelnen weist das Wechselgetriebe eine Wechselgetriebeeingangswelle und eine Wechselgetriebeausgangswelle sowie eine Vielzahl von Schaltelementen auf, um verschiedene Drehzahlverhältnisse zwischen der Drehzahl der Wechselgetriebeeingangswelle und der Drehzahl der Wechselgetriebeausgangswelle herzustellen. Ferner ist ein Wechselgetriebegehäuse vorgesehen, welches die Schaltelemente umschließt, und welches von der Wechselgetriebeausgangswelle oder eine an dieser angeschlossenen Welle zur Übertragung von Antriebsleistung aus dem Wechselgetriebe heraus durchdrungen wird. Selbstverständlich ist auch ein anderer mit der Wechselgetriebeausgangswelle in Verbindung stehender oder in Verbindung bringbarer Leistungsausgang möglich, um die Antriebsleistung aus dem Wechselgetriebegehäuse herauszuleiten. Die Wechselgetriebeausgangswelle steht in einer Triebverbindung mit wenigstens einem Antriebsrad. Die Wechselgetriebeeingangswelle steht in einer Triebverbindung mit dem Antriebsmotor, wobei das Wechselgetriebe insbesondere unmittelbar neben dem Antriebsmotor angeordnet ist oder baulich an diesem angeschlossen ist. Somit ist es möglich, Antriebsleistung vom Antriebsmotor über das Wechselgetriebe auf das Antriebsrad zu übertragen und dabei zwischen verschied-

denen Drehzahlverhältnissen, das heißt zwischen verschiedenen Gängen im Wechselgetriebe zu schalten.

[0011] Die Antriebsleistungsübertragung vom Wechselgetriebe auf das wenigstens eine Antriebsrad erfolgt über ein Radsatzgetriebe, Insbesondere wie dies eingangs dargestellt wurde. Somit ist das Radsatzgetriebe in der Triebverbindung zwischen dem Wechselgetriebe und dem Antriebsrad angeordnet.

[0012] Erfindungsgemäß ist ein separates Umkehrgetriebe in der Triebverbindung zwischen dem Wechselgetriebe und dem Radsatzgetriebe vorgesehen, welches eine Eingangswelle und eine Ausgangswelle aufweist, wobei die Eingangswelle in einer Triebverbindung mit der Wechselgetriebeausgangswelle steht, und die Ausgangswelle in einer Triebverbindung mit dem Radsatzgetriebe steht. Somit ist das separate Umkehrgetriebe zusätzlich zu dem Wechselgetriebe und dem Radsatzgetriebe vorgesehen und ist außerhalb des Wechselgetriebegehäuses und auch außerhalb eines Radsatzgetriebegehäuses, wenn ein solches vorgesehen ist, positioniert.

[0013] Gemäß einer alternativen erfindungsgemäßen Ausführungsform ist das separate Umkehrgetriebe in der Triebverbindung zwischen dem Antriebsmotor und dem Wechselgetriebe angeordnet, wobei die Eingangswelle in einer Triebverbindung mit der Abtriebswelle des Antriebsmotors steht oder in eine solche schaltbar ist, und die Ausgangswelle in einer Triebverbindung mit der Wechselgetriebeeingangswelle steht oder in eine solche schaltbar ist. Auch in diesem Fall ist das separate Umkehrgetriebe zusätzlich zu dem Wechselgetriebe und dem Radsatzgetriebe vorgesehen und außerhalb des Wechselgetriebegehäuses und auch außerhalb eines Radsatzgetriebegehäuses, wenn ein solches vorgesehen ist, positioniert.

[0014] Bei dem Antriebsmotor handelt es sich vorteilhaft um einen Verbrennungsmotor, beispielsweise Dieselmotor oder sonstiger Kolbenmotor. Der Antriebsmotor weist beispielsweise eine Abtriebswelle, insbesondere in Form einer Kurbelwelle, auf, welche in einer Triebverbindung mit der Wechselgetriebeeingangswelle steht, insbesondere unmittelbar an dieser angeschlossen ist, und welche nur in einer Drehrichtung durch den Antriebsmotor antreibbar ist.

[0015] Erfindungsgemäß ist das Umkehrgetriebe am Wechselgetriebegehäuse aufgehängt oder zusammen mit dem Wechselgetriebegehäuse an einem gemeinsamen Rahmen aufgehängt. Somit ist es möglich, dass das Umkehrgetriebe gegenüber dem Radsatzgetriebe beziehungsweise den Rädern gefedert aufgehängt ist, was bedeutet, dass erheblich geringere Beschleunigungskräfte auf das Umkehrgetriebe und insbesondere die Schaltelemente in diesem wirken. Die Lebensdauer kann damit erheblich verlängert werden und Ausfälle können vermieden werden.

[0016] Wenn als Wechselgetriebe ein herkömmliches Nutzfahrzeuggetriebe zum Einsatz kommt, beispielsweise ein LKW- oder Busgetriebe, wobei prinzipiell auch ein

PKW-Getriebe verwendet werden könnte, weist das Wechselgetriebe wenigstens ein Schaltelement auf, um die Drehrichtung der Wechselgetriebeausgangswelle gegenüber der Drehrichtung der Wechselgetriebeeingangswelle wahlweise umzukehren. Im Wechselgetriebe ist sozusagen ein Rückwärtsgang vorgesehen, oder es sind mehrere Rückwärtsgänge vorgesehen, welche jedoch die Rückwärtsfahrtrichtung noch nicht gleichwertig zu der Vorwärtsfahrtrichtung machen. Durch das zusätzlich vorgesehene Umkehrgetriebe ist es natürlich nicht notwendig, diesen Rückwärtsgang zu nutzen, so dass insbesondere Maßnahmen getroffen werden können, die ein Einlegen dieses Rückwärtsganges nicht zulassen.

[0017] Gemäß einer Ausführungsform weist das separate Umkehrgetriebe eine Übersetzung von 1 : 1 auf, so dass, insofern die Triebverbindung zwischen der Eingangswelle und der Ausgangswelle nicht durch eine optional vorgesehene Kupplung unterbrochen ist, die Eingangswelle stets mit derselben Drehzahl umläuft wie die Ausgangswelle, entweder in derselben Drehrichtung oder in entgegengesetzter Drehrichtung, wobei die Drehrichtungsumkehr wahlweise einstellbar ist.

[0018] Das Wechselgetriebe kann beispielsweise als Automatgetriebe oder automatisiertes Schaltgetriebe ausgeführt sein. Generell ist jedoch auch eine Ausführung als Handschaltgetriebe möglich.

[0019] Das Umkehrgetriebe weist Schaltelemente zur Einstellung von wenigstens drei oder genau drei Schaltstellungen auf, nämlich eine erste Schaltstellung, in welcher die Ausgangswelle in einer mechanischen Triebverbindung mit der Eingangswelle des Umkehrgetriebes steht und mit derselben Drehzahl und derselben Drehrichtung wie die Eingangswelle umläuft, eine zweite Schaltstellung, in welcher die Ausgangswelle in einer mechanischen Triebverbindung mit der Eingangswelle steht und mit derselben Drehzahl, aber in entgegengesetzter Drehrichtung wie die Eingangswelle umläuft, und eine dritte Schaltstellung, in welcher die mechanische Triebverbindung zwischen der Eingangswelle und der Ausgangswelle unterbrochen ist, so dass die beiden Wellen mit verschiedenen Drehzahlen umlaufen können oder eine der beiden Wellen stehen kann, während die andere Welle umläuft. Die dritte Schaltstellung kann man auch als Neutralstellung bezeichnen. Bei Vorsehen einer Übersetzung im Umkehrgetriebe abweichend von 1 : 1 können die Eingangswelle und die Ausgangswelle in den ersten beiden Schaltstellungen auch mit zueinander verschiedenen Drehzahlen umlaufen, wobei in der Regel jedoch eine feste Übersetzung oder Untersetzung vorgesehen ist.

[0020] Die Eingangswelle des Umkehrgetriebes ist vorteilhaft direkt oder über eine Kupplung, insbesondere über eine elastische Kupplung, unmittelbar an der Wechselgetriebeausgangswelle angeschlossen. Somit kann beispielsweise die Kupplung, insbesondere elastische Kupplung, das einzige Bauteil im Triebstrang zwischen der Wechselgetriebeausgangswelle und der Eingangs-

welle des Umkehrgetriebes sein. Selbstverständlich ist es auch möglich, Teile der Kupplung oder die gesamte Kupplung in eine der beiden Wellen oder in beide Wellen zu integrieren.

[0021] Das Umkehrgetriebe ist vorteilhaft im Bereich des freien Endes der Wechselgetriebeausgangswelle angeordnet. Gemäß einer Ausführungsform ist das Umkehrgetriebe insbesondere über sein Getriebegehäuse am Wechselgetriebegehäuse aufgehängt. Zusätzlich oder alternativ kann das Umkehrgetriebe, insbesondere über dessen Gehäuse, vorteilhaft auch gemeinsam mit dem Wechselgetriebegehäuse an einem Rahmen aufgehängt sein, beispielsweise dem Fahrzeugrahmen, der auch den Wagenkasten trägt. Auch eine Aufhängung des Umkehrgetriebes an einem Tragrahmen, der die Motor-Getriebeeinheit trägt, ist möglich. Gemäß einer Ausführungsform ist das Umkehrgetriebe am Wagenkasten aufgehängt, welcher in der Regel schwingungsgedämpft und somit begrenzt relativbeweglich vom Fahrzeugrahmen getragen wird.

[0022] Gemäß einer Ausführungsform ist das Wechselgetriebe als sogenanntes Differenzialwandlergetriebe ausgeführt. Ein solches Getriebe, dass den Automatgetrieben zuzurechnen ist, weist einen hydrodynamischen Wandler, insbesondere hydrodynamischen Gegenlaufwandler auf, der in einem ersten Leistungszweig des Wechselgetriebes angeordnet ist, welcher parallel zu einem zweiten, rein mechanischen Leistungszweig geschaltet ist. In Richtung des Antriebsleistungsflusses vor diesen beiden parallelen Leistungszweigen ist eine Leistungsverzweigung vorgesehen, um die in das Getriebe eingeleitete Antriebsleistung wahlweise den beiden Leistungszweigen zuzuführen, wobei vorteilhaft eine gleichzeitige Leistungsübertragung über beide Leistungszweige, das heißt den hydrodynamischen Leistungszweig (erster Leistungszweig) und den mechanischen Leistungszweig (zweiter Leistungszweig) möglich ist. In Richtung des Antriebsleistungsflusses hinter den beiden parallelen Leistungszweigen wird die über die beiden Leistungszweige übertragene Antriebsleistung wieder zusammengeführt und gemeinsam auf die Wechselgetriebeausgangswelle übertragen.

[0023] Wenn vorliegend der Begriff Welle verwendet wird, so soll dieser nicht nur Vollwellen und Wellen, deren axiale Länge größer als deren Durchmesser ist, umfassen, sondern jegliches konstruktive Element, das in der Lage ist, eine Drehbewegung auszuführen und dadurch Antriebsleistung beziehungsweise Drehmomente zu übertragen, wie Hohlwellen, Antriebsflansche und dergleichen.

[0024] Ein erfindungsgemäßes Umkehrgetriebe, das zur Verwendung in einem eingangs beschriebenen Antriebsstrang verwendbar ist, umfasst eine Eingangswelle zum Einleiten von Antriebsleistung und eine Ausgangswelle zum Ausleiten von Antriebsleistung. Ferner ist ein Getriebegehäuse, welches die Eingangswelle und die Ausgangswelle zumindest teilweise umschließt, vorgesehen. Dabei kann das Getriebegehäuse die Eingangs-

welle und/oder die Ausgangswelle wenigstens über einen Teilbereich ihrer axialen Länge über dem Umfang teilweise oder vollständig umschließen.

[0025] Das Umkehrgetriebe weist ein Planetengetriebe auf, umfassend ein Sonnenrad, ein Hohlrad und wenigstens ein Planetenrad. Dabei kann entweder das Hohlrad zum Einleiten von Antriebsleistung in das Planetengetriebe dienen, oder das Sonnenrad dient zum Einleiten von Antriebsleistung in das Planetengetriebe. Dementsprechend dient gemäß einer ersten Ausführungsform das Hohlrad zum Ausleiten der Antriebsleistung aus dem Planetengetriebe und gemäß der anderen Ausführungsform das Sonnenrad.

[0026] Die Übersetzung im Planetengetriebe ist derart ausgeführt, dass das Sonnenrad und das Hohlrad mit derselben Drehzahl, jedoch in entgegengesetzte Drehrichtung umlaufen, insbesondere bei feststehendem Steg. Somit kann das Planetengetriebe genutzt werden, um die gewünschte Drehrichtungsumkehr zwischen der Eingangswelle des Umkehrgetriebes und der Ausgangswelle des Umkehrgetriebes herzustellen. Alternativ kann auch eine andere feste Übersetzung oder Untersetzung zwischen dem Sonnenrad und dem Hohlrad vorgesehen sein.

[0027] Jenachdem, ob das Sonnenrad oder das Hohlrad zum Einleiten von Antriebsleistung in das Planetengetriebe dient, ist entweder das Sonnenrad oder das Hohlrad drehfest an der Eingangswelle angeschlossen oder wird drehfest von dieser getragen, wenn das Planetengetriebe im Bereich des Getriebeeingangs angeordnet ist. Entsprechend ist gleichzeitig das Hohlrad oder das Sonnenrad drehfest mit der Ausgangswelle verbindbar. Wenn das Planetengetriebe im Bereich des Getriebeausgangs angeordnet ist, ist vorteilhaft umgekehrt das die Antriebsleistung aus dem Planetengetriebe ausleitende Rad - Hohlrad oder Sonnenrad - drehfest mit der Ausgangswelle verbunden oder wird drehfest von dieser getragen, und das andere Rad ist drehfest mit der Eingangswelle verbindbar.

[0028] Schließlich ist im Umkehrgetriebe eine Schalteinheit vorgesehen, mittels welcher wahlweise eine Triebverbindung beziehungsweise mechanische Triebverbindung entweder unmittelbar zwischen der Eingangswelle und der Ausgangswelle oder zwischen einer der beiden Wellen und dem Sonnenrad oder dem Hohlrad herstellbar ist. Somit kann Folgendes erreicht werden:

Wenn das Sonnenrad zum Einleiten von Antriebsleistung in das Planetengetriebe dient und drehfest mit der Eingangswelle verbunden ist, kann mittels der Schalteinheit entweder die Eingangswelle mechanisch mit der Ausgangswelle verbunden werden, so dass die beiden Wellen mit derselben Drehzahl und in derselben Drehrichtung umlaufen, oder das Hohlrad mit der Ausgangswelle verbunden werden, so dass die Ausgangswelle mit derselben Drehzahl, aber in der entgegengesetzten Drehrichtung umläuft

wie die Eingangswelle. Wenn gemäß einer anderen Ausführungsform das Hohlrad zum Einleiten von Antriebsleistung in das Planetengetriebe dient und drehfest mit der Eingangswelle verbunden ist, kann mittels der Schalteinheit entweder die Eingangswelle mechanisch mit der Ausgangswelle verbunden werden, so dass beide Wellen mit derselben Drehzahl und in derselben Drehrichtung umlaufen, oder das Sonnenrad kann mechanisch mit der Ausgangswelle verbunden werden, so dass die Ausgangswelle zwar mit derselben Drehzahl umläuft wie die Eingangswelle, jedoch in entgegengesetzter Drehrichtung.

[0029] Die Schalteinheit weist eine dritte Schaltstellung auf, als Neutralstellung bezeichnet, in welcher die Triebverbindung zwischen der Eingangswelle und der Ausgangswelle derart aufgehoben wird, dass keine Leistungsübertragung zwischen den beiden Wellen mehr stattfindet und somit die beiden Wellen mit verschiedenen Drehzahlen umlaufen können oder eine Welle stillstehen kann, während die andere Welle umläuft. Hierfür wird sowohl die unmittelbare Triebverbindung zwischen den beiden Wellen als auch die Triebverbindung zwischen einer der beiden Wellen und dem Sonnenrad oder dem Hohlrad unterbrochen, je nachdem, ob das Sonnenrad oder das Hohlrad drehfest an der Eingangswelle angeschlossen ist.

[0030] Wenn im Planetengetriebe eine Übersetzung zwischen Sonnenrad und Hohlrad abweichend von 1 : 1 vorgesehen ist, ist die Schalteinheit vorteilhaft derart ausgeführt, dass sie beim mechanischen Verbinden der Eingangswelle mit der Ausgangswelle mittels einer mechanischen Getriebestufe dieselbe Übersetzung zwischen diesen herstellt.

[0031] Bevorzugt weist die Schalteinheit eine Schiebemuffe mit einer Verzahnung auf, mittels welcher durch wahlweises Verschieben der Schiebemuffe eine drehmomentübertragende Verbindung entweder zwischen den beiden Wellen - Eingangswelle und Ausgangswelle - oder zwischen einer der beiden Wellen und dem Sonnenrad oder dem Hohlrad herstellbar ist. Wenn das Sonnenrad drehfest mit der Eingangswelle verbunden ist, kann mittels der Schiebemuffe wahlweise eine drehmomentübertragende Verbindung zwischen Hohlrad und Ausgangswelle hergestellt werden, und wenn das Hohlrad drehfest mit der Eingangswelle verbunden ist, kann mittels der Schiebemuffe wahlweise eine drehmomentübertragende Verbindung zwischen dem Sonnenrad und der Ausgangswelle hergestellt werden.

[0032] Der Schiebemuffe ist vorteilhaft ein Druckzylinder zur Betätigung beziehungsweise zum Verschieben derselben zugeordnet, wobei der Druckzylinder beispielsweise pneumatisch oder hydraulisch betätigt werden kann. Auch eine elektrische, magnetische oder elektromagnetische Betätigung der Schiebemuffe ist denkbar.

[0033] Wenn die Schalteinheit in Richtung des Leis-

tungsflusses von der Eingangswelle zur Ausgangswelle vor dem Planetengetriebe im Umkehrgetriebe positioniert ist, wird entweder - insofern das Sonnenrad als Eingang für den Leistungsfluss in das Planetengetriebe dient - das Sonnenrad wahlweise mit der Eingangswelle verbunden, während das Hohlrad drehfest an der Ausgangswelle angeschlossen beziehungsweise von dieser getragen wird. Alternativ - wenn das Hohlrad zum Einleiten von Antriebsleistung in das Planetengetriebe dient - wird das Hohlrad wahlweise mittels der Schalteinheit mit der Eingangswelle verbunden, während das Sonnenrad drehfest an der Ausgangswelle angeschlossen ist beziehungsweise drehfest von dieser getragen wird.

[0034] Selbstverständlich sind auch andere Ausführungsformen der Schalteinheit denkbar, beispielsweise schaltbare Lamellenkupplungen.

[0035] Die Eingangswelle und die Ausgangswelle des Umkehrgetriebes können vorteilhaft fluchtend beziehungsweise koaxial zueinander angeordnet sein. Gemäß einer alternativen Ausführungsform sind diese parallel und nicht koaxial zueinander angeordnet. Andere Anordnungen sind möglich.

[0036] Gemäß einer alternativen erfindungsgemäßen Ausführungsform eines Umkehrgetriebes zur Verwendung in einem erfindungsgemäßen Antriebsstrang laufen die Eingangswelle und die Ausgangswelle mit zueinander verschiedenen Drehzahlen um. In der Regel weist das Umkehrgetriebe jedoch eine feste Übersetzung der Drehzahlen zwischen der Eingangswelle und der Ausgangswelle auf.

[0037] Die oben im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäß ausgeführten Antriebsstrang dargestellten Merkmale können selbstverständlich optional in ein erfindungsgemäßes Umkehrgetriebe zur Verwendung in dem genannten Antriebsstrang oder einem anderen Antriebsstrang vorgesehen werden.

[0038] Anstelle eines Umkehrgetriebes in Planetenbauweise kann auch ein Umkehrgetriebe mit Stirnradsätzen, insbesondere ausschließlich mit Stirnradsätzen vorgesehen sein. Beispielsweise können zwei parallelgeschaltete Stirnradzüge vorgesehen sein, von denen der eine eine Stirnradstufe mehr als der andere aufweist, und von denen jeweils einer wahlweise in die Triebverbindung zwischen der Umkehrgetriebeeingangswelle und der Umkehrausgangswelle geschaltet werden kann, um so die Umkehrung der Drehrichtung der Umkehrgetriebeausgangswelle wahlweise zu erreichen. Insbesondere ist ein in Axialrichtung verschiebbares Stirnrad vorgesehen, welches durch Verschieben wahlweise mit dem ersten Stirnradzug und dem zweiten Stirnradzug verbunden werden kann.

[0039] Die Erfindung bietet den Vorteil, dass dadurch, dass die Radsatzgetriebe einfacher und leichter ausgeführt werden können, eine geringere ungefederte Masse auf der Radsatzwelle im Drehgestell eines Schienenfahrzeugs ermöglicht wird. Ferner ist das Umkehrgetriebe im weniger schwingungsbelasteten Bereich des Wagenkastens positionierbar, so dass empfindliche Teile, wie

beispielsweise die Schalteinheit, Sensoren, etc. einer geringeren Belastung ausgesetzt sind.

[0040] Ein weiterer Vorteil ist darin zu sehen, dass das Wechselgetriebe nicht mehr unmittelbar mit einer Gelenkwelle verbunden ist, so dass die Antriebslagerung des Wechselgetriebes, insbesondere Automatgetriebes, entlastet wird und eine längere Lebensdauer aufweist.

[0041] Die Erfindung soll nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels beschrieben werden.

[0042] In der Figur 1 erkennt man einen Antriebsmotor 1 mit einem daran angeschlossenen Wechselgetriebe 2. Selbstverständlich wäre es auch möglich, den Antriebsmotor 1 getrennt vom Wechselgetriebe 2 anzuordnen und über eine geeignete Triebverbindung mit dem Wechselgetriebe 2 zu verbinden. Das Wechselgetriebe 2 weist eine Wechselgetriebeeingangswelle 2.1 auf, die vom Antriebsmotor 1 angetrieben wird, wobei vorliegend die Abtriebswelle 1.1 des Antriebsmotors 1 unmittelbar oder gegebenenfalls über einen Drehschwingungsdämpfer mit der Wechselgetriebeeingangswelle 2.1 verbunden ist, sowie eine Wechselgetriebeausgangswelle 2.2 auf der Sekundärseite des Wechselgetriebes 2. Ferner sind im Wechselgetriebe 2 eine Vielzahl von Schaltelementen (nicht dargestellt) vorgesehen, um verschiedene Drehzahlbeziehungsweise Drehmomentverhältnisse zwischen der Wechselgetriebeeingangswelle 2.1 und der Wechselgetriebeausgangswelle 2.2 herzustellen.

[0043] Die Wechselgetriebeeingangswelle 2.1, die Wechselgetriebeausgangswelle 2.2 und die Vielzahl von Schaltelementen werden durch das Wechselgetriebegehäuse 2.3 umschlossen beziehungsweise sind in diesem gelagert.

[0044] In Richtung des Antriebsleistungsflusses ausgehend von dem Antriebsmotor 1 gesehen ist hinter dem Wechselgetriebe 2 ein separates Umkehrgetriebe 5 angeordnet. Dieses Umkehrgetriebe 5 weist eine Eingangswelle 5.1 auf, die unmittelbar oder über eine Kupplung 9 an der Wechselgetriebeausgangswelle 2.2 angeschlossen ist. Die Kupplung 9 kann beispielsweise als elastische Kupplung ausgeführt sein, welche Montageversätze und/oder Bewegungen in Axialrichtung und/oder Radialrichtung ausgleicht.

[0045] Das Umkehrgetriebe 5 weist ferner eine Ausgangswelle 5.2 auf, die coaxial zur Eingangswelle 5.1 angeordnet ist und über eine Gelenkwelle 10 in einer Triebverbindung mit einem Radsatzgetriebe 4 beziehungsweise dessen Radsatzgetriebeeingangswelle 4.1 steht. Wenn beispielsweise die Antriebsmaschine 1, das Wechselgetriebe 2 und das Umkehrgetriebe 5 bei einem Schienenfahrzeug im Bereich des Wagenkastens beziehungsweise an einem gemeinsamen Rahmen aufgehängt sind, so wird mittels der Gelenkwelle 10 die Antriebsleistung zu einem Drehgestell, an welchem das Radsatzgetriebe 4 aufgehängt ist beziehungsweise in welchem die Radsatzwelle 11 gelagert ist, siehe den angegebenen Drehgestellrahmen 12, übertragen. Die Radsatzwelle 11 trägt wiederum Antriebsräder. Vorliegend ist nur das Antriebsrad 3 dargestellt, welches über das

Radsatzgetriebe 4, insbesondere dessen Radsatzgetriebeausgangswelle 4.2 angetrieben wird.

[0046] Auch wenn dies vorliegend nicht dargestellt ist, können geeignete elastische Kupplungen in der Triebverbindung zwischen dem Radsatzgetriebe 4 und dem Antriebsrad 3 vorgesehen sein.

[0047] Das Radsatzgetriebe 4 weist ein eigenes Radsatzgetriebegehäuse 4.3 auf. Somit sind das Wechselgetriebe 2, das Umkehrgetriebe 5 und das Radsatzgetriebe 4 als separate Getriebe vorgesehen, die im Antriebsleistungsfluss hintereinander in Reihe geschaltet sind, wobei vorliegend das Wechselgetriebe 2 und das Umkehrgetriebe 5 an einem gemeinsamen Rahmen 6 aufgehängt sind, und das Radsatzgetriebe 4 relativbeweglich hierzu am Drehgestellrahmen 12 aufgehängt ist.

[0048] Das Umkehrgetriebe 5 weist ein Getriebegehäuse 5.3 auf, welches ein Planetengetriebe 7 zur Herstellung einer Drehrichtungsumkehr umschließt. Das Planetengetriebe 7 weist ein Sonnenrad 7.1, ein Hohlrad 7.2 sowie einen gehäusefesten Planetenträger - Steg 7.4 auf. Der Steg 7.4 trägt wenigstens ein Planetenrad 7.3 drehbar, wobei in der gezeigten Ausführungsform zwei Planetenräder 7.3 auf einer gemeinsamen Welle vorgesehen sind, um einen sogenannten Stufenplaneten auszubilden. Die beiden Planetenräder 7.3 weisen zueinander verschiedene Durchmesser auf, wobei die Zähnezahlen des Sonnenrades 7.1, der Planetenräder 7.3 und des Hohlrades 7.2 derart aufeinander abgestimmt sind, dass zwischen dem Sonnenrad 7.1 und dem Hohlrad 7.2 eine mechanische Übersetzung mit dem Übersetzungsverhältnis 1 : 1 hergestellt wird. Selbstverständlich wäre es abweichend auch möglich, eine andere Übersetzung herzustellen. Vorteilhaft ist jedoch die Übersetzung zwischen der Eingangswelle 5.1 und der Ausgangswelle 5.2 in jeder Triebverbindung zwischen diesen konstant beziehungsweise dieselbe.

[0049] In Axialrichtung hinter dem Planetengetriebe 7 ist im Umkehrgetriebe 5, vorliegend vollständig innerhalb des Getriebegehäuses 5.3, eine Schalteinheit 8 vorgesehen, umfassend eine Schiebemuffe 8.1, mittels welcher wahlweise drei Schaltstellungen A, N und B herstellbar sind. In der Schaltstellung A, vorliegend als erste Schaltstellung bezeichnet, wird das Hohlrad 7.2 beziehungsweise ein an diesem angeschlossenes Außenzahnrad 13 über die innenverzahnte Schiebemuffe 8.1 mechanisch an die Ausgangswelle 5.2 beziehungsweise ein auf dieser vorgesehenes Außenzahnrad 14 gekoppelt, so dass das Hohlrad 7.2 und die Ausgangswelle 5.2 gemeinsam miteinander umlaufen. Gleichzeitig ist die Triebverbindung zwischen der Eingangswelle 5.1 beziehungsweise einem auf dieser vorgesehenen Außenzahnrad 15 und der Schiebemuffe 8.1 unterbrochen. Der Leistungsfluss durch das Umkehrgetriebe 5 erfolgt demnach von der Eingangswelle 5.1 auf das Sonnenrad 7.1, über die Planetenräder 7.3 auf das Hohlrad 7.2 beziehungsweise das Außenzahnrad 13, auf die Schiebemuffe 8.1 und schließlich über das Außenzahnrad 14 auf die Ausgangswelle 5.2.

[0050] In der Schaltstellung B, vorliegend als zweite Schaltstellung bezeichnet, verbindet die Schiebemuffe 8.1 die Ausgangswelle 5.2 beziehungsweise deren Außenzahnrad 14 mit dem Außenzahnrad 15 auf der Eingangswelle 5.1. Die Verbindung zwischen der Schiebemuffe 8.1 und dem Hohlrad 7.2 beziehungsweise dessen Außenzahnrad 13 wird zugleich unterbrochen. Somit erfolgt der Leistungsfluss durch das Umkehrgetriebe 5 von der Eingangswelle 5.1 auf die Schiebemuffe 8.1 und weiter auf die Ausgangswelle 5.2.

[0051] In der Schaltstellung N, vorliegend als dritte Schaltstellung oder Neutralstellung bezeichnet und in der Figur 1 dargestellt, ist die Triebverbindung zwischen der Schiebemuffe 8.1 und sowohl der Eingangswelle 5.1 beziehungsweise deren Außenzahnrad 13 als auch dem Hohlrad 7.2 beziehungsweise dessen Außenzahnrad 15 unterbrochen. Selbstverständlich wäre es auch möglich, alternativ oder zusätzlich die Triebverbindung zwischen der Schiebemuffe 8.1 und der Ausgangswelle 5.2 beziehungsweise deren Ausgangszahnrad 14 zu unterbrechen.

[0052] Obwohl vorliegend die Schalteinheit 8 in Form einer innenverzahnten Schiebemuffe 8.1, die mit verschiedenen Außenzahnradern zusammenarbeitet, dargestellt ist, sind andere Ausführungsformen, beispielsweise mit Lamellenkupplungen, möglich. Ferner ist es auch möglich, die Schalteinheit 8 im Leistungsfluss vor dem Planetengetriebe 7 anzuordnen. Dementsprechend wäre dann die Eingangswelle 5.1 über die Schalteinheit 8 beziehungsweise deren Schiebemuffe 8.1 wahlweise mit dem Sonnenrad 7.1 oder der Ausgangswelle 5.2 verbindbar.

[0053] Obwohl dies in der Figur 1 nicht dargestellt ist, könnte das separate Umkehrgetriebe 5 auch in der Triebverbindung zwischen dem Antriebsmotor 1 und dem Wechselgetriebe 2 positioniert sein.

Patentansprüche

1. Antriebsstrang für ein Kraftfahrzeug mit zwei gleichwertigen Fahrtrichtungen, insbesondere Schienenfahrzeug,

1.1 mit einem Antriebsmotor (1) zum Antrieb des Fahrzeugs;

1.2 mit einem Wechselgetriebe (2), umfassend eine Wechselgetriebeeingangswelle (2.1) und eine Wechselgetriebeausgangswelle (2.2) sowie eine Vielzahl von Schaltelementen, um verschiedene Drehzahlverhältnisse zwischen der Drehzahl der Wechselgetriebeeingangswelle (2.1) und der Drehzahl der Wechselgetriebeausgangswelle (2.2) herzustellen;

1.3 mit wenigstens einem Antriebsrad (3), das über das Wechselgetriebe (2) in einer Triebverbindung mit dem Antriebsmotor (1) steht oder in eine solche schaltbar ist;

1.4 mit einem Radsatzgetriebe (4) in der Triebverbindung zwischen dem Wechselgetriebe (2) und dem Antriebsrad (3), über welches Antriebsleistung dem Antriebsrad (3) zugeführt wird; wobei

1.5 das Wechselgetriebe (2) ein Wechselgetriebegehäuse (2.3) aufweist, welches die Schaltelemente umschließt und von der Wechselgetriebeausgangswelle (2.2), einer an dieser angeschlossenen Welle oder einem anderen Leistungsausgang zur Übertragung von Antriebsleistung aus dem Wechselgetriebegehäuse (2.3) heraus durchdrungen wird; wobei

1.6 ein separates Umkehrgetriebe (5) in der Triebverbindung zwischen dem Wechselgetriebe (2) und dem Radsatzgetriebe (4) oder zwischen dem Antriebsmotor (1) und dem Wechselgetriebe (2) vorgesehen ist, das außerhalb des Wechselgetriebegehäuses (2.3) und des Radsatzgetriebes (4) positioniert ist und eine Eingangswelle (5.1) sowie eine Ausgangswelle (5.2) aufweist, wobei

1.7 bei Anordnung des separaten Umkehrgetriebes (5) in der Triebverbindung zwischen dem Wechselgetriebe (2) und dem Radsatzgetriebe (4) die Eingangswelle (5.1) in einer Triebverbindung mit der Wechselgetriebeausgangswelle (2.2) steht oder in eine solche schaltbar ist und die Ausgangswelle (5.2) in einer Triebverbindung mit dem Radsatzgetriebe (4) steht oder in eine solche schaltbar ist, oder bei Anordnung des Umkehrgetriebes (5) in der Triebverbindung zwischen dem Antriebsmotor (1) und dem Wechselgetriebe (2) die Eingangswelle (5.1) in einer Triebverbindung mit einer Abtriebswelle (1.1) des Antriebsmotors (1) steht oder in eine solche schaltbar ist und die Ausgangswelle (5.2) in einer Triebverbindung mit der Wechselgetriebeeingangswelle (2.1) steht oder in eine solche schaltbar ist; **dadurch gekennzeichnet, dass**

1.8 das Umkehrgetriebe (5) am Wechselgetriebegehäuse (2.3) aufgehängt oder zusammen mit dem Wechselgetriebegehäuse (2.3) an einem gemeinsamen Rahmen (6) aufgehängt ist; und das Umkehrgetriebe (5) eine Schalteinheit (8) zur Einstellung von wenigstens drei oder genau drei Schaltstellungen aufweist, umfassend eine erste Schaltstellung, in welcher die Ausgangswelle (5.2) in einer mechanischen Triebverbindung mit der Eingangswelle (5.1) steht und mit derselben Drehzahl oder einer abweichenden Drehzahl und derselben Drehrichtung wie die Eingangswelle (5.1) umläuft, eine zweite Schaltstellung, in welcher die Ausgangswelle (5.2) in einer mechanischen Triebverbindung mit der Eingangswelle (5.1) steht und mit derselben Drehzahl oder einer abweichenden Drehzahl und in entgegengesetzter Drehrichtung

- tung wie die Eingangswelle (5.1) umläuft, und eine dritte Schaltstellung, in welcher die mechanische Triebverbindung zwischen der Eingangswelle (5.1) und der Ausgangswelle (5.2) unterbrochen ist; und
 dass der Antriebsmotor (1) eine Abtriebswelle (1.1), insbesondere in Form einer Kurbelwelle, aufweist, die in einer Triebverbindung mit der Wechselgetriebeeingangswelle (2.1) steht oder in eine solche schaltbar ist, und die Abtriebswelle (1.1) nur in einer Drehrichtung durch den Antriebsmotor (1) antreibbar ist; und
 dass das Wechselgetriebe (2) ein Schaltelement aufweist, um die Drehrichtung der Wechselgetriebeausgangswelle (2.2) gegenüber der Wechselgetriebeeingangswelle (2.1) wahlweise umzukehren.
2. Antriebsstrang gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wechselgetriebe (2) als Automatgetriebe oder automatisierte Schaltgetriebe ausgeführt ist.
3. Antriebsstrang gemäß einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Radsatzgetriebe (4) durch ein Radsatzgetriebegehäuse (4.3) umschlossen wird, und das Umkehrgetriebe (5) außerhalb des Radsatzgetriebegehäuses (4.3) positioniert ist.
4. Umkehrgetriebe zur Verwendung in einem Antriebsstrang gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, mit einer Eingangswelle (5.1) zum Einleiten von Antriebsleistung und einer Ausgangswelle (5.2) zum Ausleiten von Antriebsleistung; mit einem Getriebegehäuse (5.3), welches die Eingangswelle (5.1) und die Ausgangswelle (5.2) zumindest teilweise umschließt; mit einem Planetengetriebe (7), umfassend ein Sonnenrad (7.1), ein Hohlrad (7.2) und wenigstens ein Planetenrad (7.3), wobei die Übersetzung zwischen dem Sonnenrad (7.1) und dem Hohlrad (7.2) derart ausgeführt ist, dass das Sonnenrad (7.1) und das Hohlrad (7.2) stets mit derselben Drehzahl oder Drehzahlverhältnis jedoch in entgegengesetzter Drehrichtung umlaufen; das Sonnenrad (7.1) oder das Hohlrad (7.2) wird drehfest von der Eingangswelle (5.1) oder der Ausgangswelle (5.2) getragen oder ist drehfest an dieser angeschlossen, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Schalteinheit (8) vorgesehen ist, mittels welcher wahlweise in einer ersten Schaltstellung eine Triebverbindung entweder unmittelbar oder über eine mechanische Getriebestufe mit demselben Drehzahlverhältnis wie das Planetengetriebe (7) zwischen der Eingangswelle (5.1) und der Ausgangswelle (5.2), oder in einer zweiten Schaltstellung zwischen einer der beiden Wellen (5.1, 5.2) und dem Sonnen-

rad (7.1) oder dem Hohlrad (7.2) herstellbar ist.

5. Umkehrgetriebe gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schalteinheit (8) eine Neutralstellung aufweist, in welcher sowohl die unmittelbare Triebverbindung zwischen den beiden Wellen (5.1, 5.2) als auch die Triebverbindung zwischen einer der beiden Wellen (5.1, 5.2) und dem Sonnenrad (7.1) oder dem Hohlrad (7.2) unterbrochen ist, so dass der Antriebsleistungsfluss zwischen der Eingangswelle (5.1) und der Ausgangswelle (5.2) unterbrochen ist.
6. Umkehrgetriebe gemäß einem der Ansprüche 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schalteinheit (8) eine Schiebemuffe (8.1) mit einer Verzahnung, insbesondere innenverzahnung, aufweist, mittels welcher durch wahlweise Verschieben der Schiebemuffe (8.1) eine drehmomentübertragende Verbindung entweder zwischen den beiden Wellen (5.1, 5.2) oder zwischen einer der beiden Wellen (5.1, 5.2) und dem Sonnenrad (7.1) oder dem Hohlrad (7.2) herstellbar ist, wobei der Schiebemuffe (8.1) insbesondere ein Druckzylinder zur Verschiebung derselben zugeordnet ist.
7. Umkehrgetriebe gemäß einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Eingangswelle (5.1) und die Ausgangswelle (5.2) parallel und insbesondere koaxial zueinander angeordnet sind und insbesondere ausschließlich im Getriebegehäuse (5.3) gelagert sind.

Claims

1. A drive train for a motor vehicle, comprising two equivalent travelling directions, especially a rail vehicle,
- 1.1 comprising a drive motor (1) for driving the vehicle;
- 1.2 comprising a change-speed gearbox (2), having a change-speed gearbox input shaft (2.1) and a change-speed gearbox output shaft (2.2), and a plurality of switching elements in order to produce various speed ratios between the speed of the change-speed gearbox input shaft (2.1) and the speed of the change-speed gearbox output shaft (2.2);
- 1.3 comprising at least one driving wheel (3), which is in drive connection with the drive motor (1) via the change-speed gearbox (2) or can be switched to such a connection;
- 1.4 comprising a final drive (4) in the drive connection between the change-speed gearbox (2) and the driving wheel (3), via which the drive power is supplied to the driving wheel (3), with

1.5 the change-speed gearbox (2) comprising a change-speed gearbox housing (2.3) which encloses the switching elements and is penetrated by the change-speed gearbox output shaft (2.2), a shaft that is connected to said output shaft, or another power output for transmitting drive power out of the change-speed gearbox housing (2.3), with

1.6 a separate reversing gear (5) being provided in the drive connection between the change-speed gearbox (2) and the final drive (4), or between the drive motor (1) and the change-speed gearbox (2), which is positioned outside of the change-speed gearbox housing (2.3) and the final drive (4) and comprises an input shaft (5.1) and an output shaft (5.2), with

1.7 the input shaft (5.1) being in a drive connection with the change-speed gearbox output shaft (2.2) under arrangement of the separate reversing gear (5) in the drive connection between the change-speed gearbox (2) and the final drive (4), or being switchable into such a connection, and the output shaft (5.2) being in a drive connection with the final drive (4) or being switchable into such a connection, or the input shaft (5.1) being in a drive connection with an output shaft (1.1) of the drive motor (1) under arrangement of the reversing gear (5) in the drive connection between the drive motor (1) and the change-speed gearbox (2), or being switchable into such a connection, and the output shaft (5.2) being in a drive connection with the change-speed gearbox input shaft (2.1), or being switchable into such a connection, **characterized in that**

1.8 the reversing gear (5) is suspended on the change-speed gearbox housing (2.3) or is suspended together with the change-speed gearbox housing (2.3) on a common frame (6), and the reversing gear (5) comprises a switching unit (8) for setting at least three or precisely three switching positions, comprising a first switching position in which the output shaft (5.2) is in mechanical drive connection with the input shaft (5.1) and revolves with the same speed or a deviating speed and the same direction of rotation as the input shaft (5.1), a second switching position in which the output shaft (5.2) is in a mechanical drive connection with the input shaft (5.1) and revolves with the same speed or with a deviating speed and in the opposite direction of rotation as the input shaft (5.1), and a third switching position in which the mechanical drive connection between the input shaft (5.1) and the output shaft (5.2) is interrupted, and the drive motor (1) comprises an output shaft (1.1), especially in form of a crankshaft, which is in a drive connection with the change-speed

gearbox input shaft (2.1), or is switchable into such a connection, and the output shaft (1.1) can be driven in only one direction of rotation by the drive motor (1), and

the change-speed gearbox (2) comprises a switching element in order to selectively reverse the direction of rotation of the change-speed gearbox output shaft (2.2) in relation to the change-speed gearbox input shaft (2.1).

2. A drive train according to claim 1, **characterized in that** the change-speed gearbox (2) is arranged as an automatic or semi-automatic gearbox.

3. A drive train according to one of the claims 1 or 2, **characterized in that** the final drive (4) is enclosed by a final drive housing (4.3), and the reversing gear (5) is positioned outside of the final drive housing (4.3).

4. A reversing gear for use in a drive train according to one of the claims 1 to 3, comprising an input shaft (5.1) for introducing drive power and an output shaft (5.2) for the output of drive power, a gearbox housing (5.3) which at least partly encloses the input shaft (5.1) and the output shaft (5.2), a planetary gear (7), having a sun wheel (7.1), a ring gear (7.2) and at least one planet wheel (7.3), with the gear ratio between the sun wheel (7.1) and the ring gear (7.2) being arranged in such a way that the sun wheel (7.1) and the ring gear (7.2) always revolve with the same speed or speed ratio, but in the opposite direction of rotation, the sun wheel (7.1) or the ring gear (7.2) is carried in a torsion-proof manner by the input shaft (5.1) or the output shaft (5.2), or is connected in a torsion-proof manner to the same, **characterized in that** a switching unit (8) is provided, by means of which a drive connection can be produced selectively in a first switching position either directly or via a mechanical gear step with the same speed ratio as the planetary gear (7) between the input shaft (5.1) and the output shaft (5.2), or in a second switching position between one of the two shafts (5.1, 5.2) and the sun wheel (7.1) or the ring gear (7.2).

5. A reversing gear according to claim 4, **characterized in that** the switching unit (8) has a neutral position in which both the direct drive connection between the two shafts (5.1, 5.2) and also the drive connection between one of the two shafts (5.1, 5.2) and the sun wheel (7.1) or the ring gear (7.2) is interrupted, so that the drive power flow between the input shaft (5.1) and the output shaft (5.2) is interrupted.

6. A reversing gear according to one of the claims 4 or 5, **characterized in that** the switching unit (8) comprises a sliding coupling (8.1) with a toothing, espe-

cially an internal toothing, by means of which a torque-transmitting connection can be produced either between the two shafts (5.1, 5.2) or between one of the two shafts (5.1, 5.2) and the sun wheel (7.1) or the ring gear (7.2) by selective displacement of the sliding coupling (8.1), with the sliding coupling (8.1) being especially associated with a pressure cylinder for the displacement thereof.

7. A reversing gear according to one of the claims 4 to 6, **characterized in that** the input shaft (5.1) and the output shaft (5.2) are arranged in parallel and especially co-axially with respect to each other, and are especially exclusively held in the gearbox housing (5.3).

Revendications

1. Chaîne de traction pour un véhicule à moteur avec deux sens de marche équivalents, en particulier un véhicule ferroviaire,

1.1 avec un moteur de traction (1) pour la traction du véhicule ;

1.2 avec un engrenage de changement de vitesse (2) comprenant un arbre d'entrée de l'engrenage de changement de vitesse (2.1) et un arbre de sortie de l'engrenage de changement de vitesse (2.2) ainsi qu'une pluralité d'éléments de commutation pour établir différents rapports de vitesses de rotation entre la vitesse de rotation de l'arbre d'entrée de l'engrenage de changement de vitesse (2.1) et la vitesse de rotation de l'arbre de sortie de l'engrenage de changement de vitesse (2.2) ;

1.3 avec au moins une roue motrice (3) qui est en liaison motrice avec le moteur de traction (1) par l'intermédiaire de l'engrenage de changement de vitesse (2) ou peut être amenée dans une telle liaison ;

1.4 avec une boîte d'essieu (4) dans la liaison motrice entre l'engrenage de changement de vitesse (2) et la roue motrice (3), par laquelle la puissance de traction est amenée à la roue motrice (3) ; dans laquelle

1.5 l'engrenage de changement de vitesse (2) présente un carter d'engrenage de changement de vitesse (2.3) qui entoure les éléments de commutation et qui est traversé par l'arbre de sortie de l'engrenage de changement de vitesse (2.2), un arbre ou une autre sortie de puissance raccordés à celui-ci pour transmettre la puissance motrice hors du carter d'engrenage de changement de vitesse (2.3) ; dans laquelle

1.6 un engrenage inverseur (5) séparé est prévu dans la liaison motrice entre l'engrenage de changement de vitesse (2) et la boîte d'essieu

(4) ou entre le moteur de traction (1) et l'engrenage de changement de vitesse (2) et positionné à l'extérieur du carter d'engrenage de changement de vitesse (2.3) et de la boîte d'essieu (4) et présente un arbre d'entrée (5.1) ainsi qu'un arbre de sortie (5.2), dans laquelle

1.7 si l'engrenage inverseur (5) séparé est disposé dans la liaison motrice entre l'engrenage de changement de vitesse (2) et la boîte d'essieu (4), l'arbre d'entrée (5.1) est en liaison motrice avec l'arbre de sortie de l'engrenage de changement de vitesse (2.2) ou peut être amené dans une telle liaison et l'arbre de sortie (5.2) est en liaison motrice avec la boîte d'essieu (4) ou peut être amené dans une telle liaison, ou si l'engrenage inverseur (5) est disposé dans la liaison motrice entre le moteur de traction (1) et l'engrenage de changement de vitesse (2), l'arbre d'entrée (5.1) est en liaison motrice avec un arbre de sortie (1.1) du moteur de traction (1) ou peut être amené dans une telle liaison et l'arbre de sortie (5.2) est en liaison motrice avec l'arbre d'entrée de l'engrenage de changement de vitesse (2.1) ou peut être amené dans une telle liaison ; **caractérisée en ce que**

1.8 l'engrenage inverseur (5) est suspendu sur le carter d'engrenage de changement de vitesse (2.3) ou suspendu avec le carter d'engrenage de changement de vitesse (2.3) sur un châssis (6) commun ; et l'engrenage inverseur (5) comporte une unité de commutation (8) pour établir au moins trois ou exactement trois positions de commutation, comprenant une première position de commutation dans laquelle l'arbre de sortie (5.2) est en relation motrice mécanique avec l'arbre d'entrée (5.1) et tourne à la même vitesse de rotation ou à une vitesse de rotation différente et dans le même sens de rotation que l'arbre d'entrée (5.1), une deuxième position de commutation dans laquelle l'arbre de sortie (5.2) est en liaison motrice mécanique avec l'arbre d'entrée (5.1) et tourne à la même vitesse de rotation ou à une vitesse de rotation différente et dans un sens de rotation opposé à celui de l'arbre d'entrée (5.1), et une troisième position de commutation dans laquelle la liaison motrice mécanique entre l'arbre d'entrée (5.1) et l'arbre de sortie (5.2) est interrompue ; et

en ce que le moteur de traction (1) présente un arbre de sortie (1.1), prenant en particulier la forme d'un vilebrequin, qui est en liaison motrice avec l'arbre d'entrée de l'engrenage de changement de vitesse (2.1) ou peut être embrayé dans celui-ci, et l'arbre de sortie (1.1) peut être entraîné dans un seul sens de rotation par le moteur d'entraînement (1) ; et

en ce que l'engrenage de changement de vitesse (2) présente un élément de commutation

- pour inverser sélectivement le sens de rotation de l'arbre de sortie de l'engrenage de changement de vitesse (2.2) par rapport à l'arbre d'entrée de l'engrenage de changement de vitesse (2.1).
2. Chaîne de traction selon l'une des revendications 1, **caractérisée en ce que** l'engrenage de changement de vitesse (2) est réalisé comme une boîte automatique ou une boîte de vitesses automatisée. 10
 3. Chaîne de traction selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la boîte d'essieu (4) est entourée par un carter de boîte d'essieu (4.3) et l'engrenage inverseur (5) est positionné à l'extérieur du carter de boîte d'essieu (4.3). 15
 4. Engrenage inverseur destiné à être utilisé dans une chaîne de traction selon l'une des revendications 1 à 3, 20
 - avec un arbre d'entrée (5.1) pour l'entrée de la puissance de traction et un arbre de sortie (5.2) pour la sortie de la puissance de traction ;
 - avec un carter d'engrenage (5.3) qui renferme au moins partiellement l'arbre d'entrée (5.1) et l'arbre de sortie (5.2) ; 25
 - avec un engrenage à train planétaire (7) comprenant une roue solaire (7.1), une couronne de train planétaire (7.2) et au moins une roue planétaire (7.3), le rapport de transmission entre la roue solaire (7.1) et la couronne de train planétaire (7.2) étant tel que la roue solaire (7.1) et la couronne de train planétaire (7.2) tournent toujours à la même vitesse de rotation ou avec le même rapport de vitesse de rotation mais dans des sens de rotation opposés ; 30
 - la roue solaire (7.1) ou la couronne de train planétaire (7.2) est portée de manière solidaire en rotation par l'arbre d'entrée (5.1) ou l'arbre de sortie (5.2) ou est raccordée à celui-ci de manière solidaire en rotation, **caractérisé en ce qu'il** est prévu une unité de com- 35
 - mutation (8) au moyen de laquelle, dans une première position de commutation, une liaison motrice peut être établie au choix de façon directe ou par l'intermédiaire d'un étage d'engrenage mécanique ayant le même rapport de vitesse de rotation que l'engrenage à train planétaire (7) entre l'arbre d'entrée (5.1) et l'arbre de sortie (5.2) ou, dans une deuxième position de commutation, entre l'un des deux arbres (5.1, 5.2) et la roue solaire (7.1) ou la couronne de train planétaire (7.2). 40
 5. Engrenage inverseur selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'unité de commutation (8) présente une position neutre dans laquelle la liaison motrice directe entre les deux arbres (5.1, 5.2) aussi bien que la liaison motrice entre l'un des deux arbres (5.1, 5.2) et la roue solaire (7.1) ou la couronne de train planétaire (7.2) sont interrompues, de sorte que 45

le flux de puissance de traction entre l'arbre d'entrée (5.1) et l'arbre de sortie (5.2) est interrompu.

6. Engrenage inverseur selon l'une des revendications 4 ou 5, **caractérisé en ce que** l'unité de commutation (8) présente un manchon coulissant (8.1) muni d'une denture, en particulier d'une denture interne, au moyen duquel, par translation sélective du manchon coulissant (8.1), une liaison transmettant le couple peut être établie soit entre les deux arbres (5.1, 5.2), soit entre l'un des deux arbres (5.1, 5.2) et la roue solaire (7.1) ou la couronne de train planétaire (7.2), le manchon coulissant (8.1) étant en particulier associé à un vérin en vue de son déplacement. 50
7. Engrenage inverseur selon l'une des revendications 4 à 6, **caractérisé en ce que** l'arbre d'entrée (5.1) et l'arbre de sortie (5.2) sont disposés de façon parallèle et en particulier coaxiale l'un par rapport à l'autre et sont en particulier supportés exclusivement dans le carter d'engrenage (5.3). 55

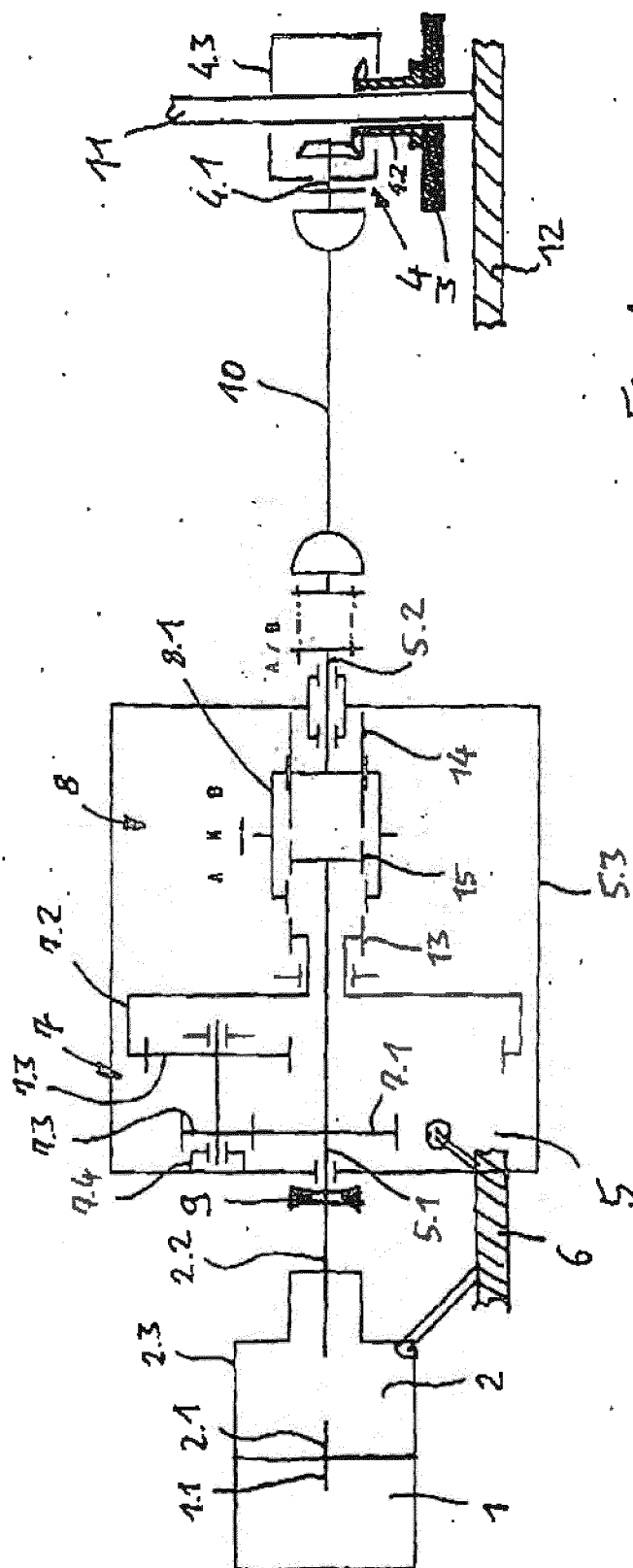


Fig. 1

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19827580 A1 [0005]
- DE 857387 [0006]
- DE 969433 [0007]