

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges

Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum

9. August 2012 (09.08.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

WO 2012/104049 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16H 3/14 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/000388

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. Januar 2012 (28.01.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 009 912.3
31. Januar 2011 (31.01.2011) DE
10 2011 018 892.4
28. April 2011 (28.04.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **VOITH PATENT GMBH** [DE/DE]; St.
Pöltener Str. 43, 89522 Heidenheim (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **NOTAR, Walter**
[DE/DE]; Spitalweg 69, 89264 Weissenhorn (DE). **ROTH,
Zsolt** [DE/DE]; Wilhelmstraße 6, 89518 Heidenheim (DE).
TRUBITSYN, Alexander [DE/DE]; Gartenstr. 1, 74564
Crailsheim (DE). **HEYDEL, Stefan** [DE/DE];
Wichernweg 23, 89520 Heidenheim (DE). **SCHIEDER,
Achim, Paul** [DE/DE]; Bei den Flecken 62, 89447
Zöschingen (DE).

(74) Anwalt: **DR. WEITZEL & PARTNER**; Friedenstrasse
10, 89522 Heidenheim (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz
2 Buchstabe g)

(54) Title: REVERSING GEARBOX AND DRIVE TRAIN HAVING A REVERSING GEARBOX

(54) Bezeichnung : WENDEGETRIEBE UND ANTRIEBSSTRANG MIT EINEM WENDEGETRIEBE

(57) Abstract: A reversing gearbox comprises an input shaft and an output shaft as well as a sliding element which optionally connects either the input shaft to the output shaft in a direct manner or via a gearbox not reversing the direction of rotation, or the input shaft to the output shaft via a gearbox reversing the direction of rotation. According to the invention, input shaft and output shaft are aligned with each other. One of the shafts is connected in a rotationally fixed manner to a crown wheel. The other one of the shafts can optionally be disengaged from or engaged with a second crown wheel via the sliding element. Both crown wheels are permanently drive-connected via at least one pinion, the axis of rotation of which being perpendicular to the axis of the shafts.

(57) Zusammenfassung: Ein Wendegetriebe umfasst eine Eingangswelle und eine Ausgangswelle sowie ein Schiebeglied, welches wahlweise entweder die Eingangswelle direkt, oder über ein die Drehrichtung nicht umkehrendes Getriebe, mit der Ausgangswelle verbindet oder die Eingangswelle über ein die Drehrichtung umkehrendes Getriebe mit der Ausgangswelle verbindet. Erfindungsgemäß sind Eingangswelle und Ausgangswelle fluchtend angeordnet. Eine der Wellen ist drehfest mit einem Tellerrad verbunden. Die andere der Wellen ist mit einem zweiten Tellerrad durch das Schiebeglied wahlweise lösbar oder verbindbar. Die beiden Tellerräder stehen ihrerseits über wenigstens ein Ritzel, dessen Drehachse senkrecht zu der Achse der Wellen angeordnet ist, dauerhaft in Triebverbindung.



WO 2012/104049 A2

Wendegetriebe und Antriebsstrang mit einem Wendegetriebe

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Wendegetriebe nach der im Oberbegriff von Anspruch 1 näher definierten Art. Außerdem betrifft die Erfindung einen
5 Antriebsstrang für ein Fahrzeug mit zwei gleichwertigen Fahrrichtungen und einem derartigen Wendegetriebe nach der im Oberbegriff von Anspruch 9 näher definierten Art.

Wendegetriebe sind erst im allgemeinen Stand der Technik bekannt. Sie werden
10 insbesondere bei Fahrzeugen mit zwei gleichwertigen Fahrrichtungen, beispielsweise bei Schienenfahrzeugen eingesetzt, die sowohl in eine erste Fahrrichtung (Vorwärtsfahrtrichtung) in sämtlichen Geschwindigkeitsbereichen als auch in eine hierzu entgegengesetzte zweite Fahrtrichtung
(Rückwärtsfahrtrichtung) in denselben Geschwindigkeitsbereichen angetrieben
15 und bewegt werden. Typischerweise wird hierfür ein einziger Antriebsstrang genutzt, welcher aus einer Antriebsmaschine und typischerweise einem Gangwechselgetriebe, beispielsweise einem Schaltgetriebe oder insbesondere einem Automatgetriebe, besteht. Erst nach der Ausgangswelle des
Gangwechselgetriebes wird die Drehrichtung und damit die Fahrtrichtung über das
20 Wendegetriebe umgekehrt.

Aus der DE 10 2009 021 141 A1 ist ein Antriebsstrang für ein Fahrzeug mit zwei gleichwertigen Fahrrichtungen bekannt. Dieser Antriebsstrang weist ein
Wendegetriebe, auch Umkehrgetriebe genannt, auf. Dieses Wendegetriebe hat
25 dabei den im allgemeinen Stand der Technik typischen Aufbau und besteht aus einer Eingangswelle sowie einer dazu versetzt angeordneten Ausgangswelle. Über ein Schiebeglied, lassen sich die Eingangs- und die Ausgangswelle in einer ersten Drehrichtung der Ausgangswelle über ein entsprechendes Getriebe aus Stirnrädern verbinden. In einer zweiten Position des Schiebeglieds erfolgt die Verbindung über
30 ein anderes Getriebe aus Stirnrädern, sodass in dieser Position des Schiebeglieds

eine umgekehrte Drehrichtung der Ausgangswelle vorliegt. Bei dem Aufbau ist außerdem eine Neutralstellung des Schiebeglieds möglich, welche für die Funktionalität jedoch von untergeordneter Bedeutung ist.

- 5 Ein derartiges Wendegetriebe, wie es in dem zuvor genannten Stand der Technik eingesetzt wird, ist dabei typischerweise entsprechend aufwendig und sorgt für einen vergleichsweise teuren und schweren Aufbau.

10 Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher darin, ein Wendegetriebe zu schaffen, welches diese Nachteile vermeidet, und welches einfach und effizient aufgebaut werden kann.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Wendegetriebe mit den Merkmalen im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte
15 Ausgestaltungen ergeben sich aus den hiervon abhängigen Unteransprüchen. Außerdem ist im kennzeichnenden Teil von Patentanspruch 9 ein Antriebsstrang mit einem derartigen Wendegetriebe angegeben. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen hierzu ergeben sich aus den hiervon abhängigen Unteransprüchen.

20

Das erfindungsgemäße Wendegetriebe ist so aufgebaut, dass die Eingangswelle und die Ausgangswelle des Wendegetriebes fluchtend angeordnet sind. Auf den sonst üblichen Versatz der beiden Wellen des Wendegetriebes kann bei dem erfindungsgemäß aufgebauten Wendegetriebe also verzichtet werden. Das

25

Wendegetriebe ist dabei so aufgebaut, dass eine der Wellen, beispielsweise die Eingangswelle, drehfest mit einem Tellerrad, insbesondere einem Kegelrad oder einem Kronenrad drehfest verbunden ist. Eine der Wellen, in diesem Beispiel also die Ausgangswelle, ist dann mit einem zweiten Tellerrad durch das Schiebeglied wahlweise lösbar oder verbindbar. Die beiden Tellerräder sind außerdem über
30 wenigstens ein Ritzel dauerhaft in Triebverbindung. Die Drehachse des Ritzels

3

kann vorzugsweise senkrecht zu den Achsen der Wellen angeordnet sein. Dieser Aufbau ermöglicht es sehr einfach und effizient, ein Wendegetriebe zu schaffen, welches fluchtend zueinander angeordnete Wellen aufweist und damit beim Einsatz in einen Triebstrang direkt integriert werden kann, ohne dass es zu einem Versatz der angetriebenen Wellen kommt.

In einer sehr vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Wendegetriebes ist es vorgesehen, dass die Eingangswelle dauerhaft mit dem ersten Tellerrad verbunden ist und die Ausgangswelle über das Schiebeglied wahlweise mit dem zweiten Tellerrad oder der Eingangswelle verbindbar ist. Dieser konkrete Aufbau des Wendegetriebes stellt sicher, dass die Ritzel nicht nur wie bei dem oben beschriebenen allgemeinen Aufbau ständig mitlaufen, sondern dass die Ritzel auch ständig in derselben Drehrichtung laufen, unabhängig von der Drehrichtung der Ausgangswelle. Dennoch stehen sie immer mit der Ausgangswelle in Triebverbindung.

Wie bereits erwähnt, ist der Aufbau aus Tellerrädern und Ritzel, welche in Form von Kegelrädern ausgebildet sind, prinzipiell denkbar. Es entsteht damit ein erfindungsgemäßes Wendegetriebe mit einem entsprechend einfachen Aufbau, welcher kostengünstig hergestellt werden kann. Problematisch könnte hier allenfalls die Einstellung des oder der als Kegelräder ausgeführten Ritzels sein, da dies bei der Montage entsprechend aufwändig ist.

In einer besonders günstigen alternativen Ausgestaltung hiervon ist es deshalb vorgesehen, dass die Tellerräder als Kronenräder ausgeführt sind und über wenigstens ein Ritzel mit Stirnverzahnung in Triebverbindung stehen. Dieser Aufbau ist hinsichtlich der Einstellbarkeit deutlich einfacher zu handhaben und trotz der aufwändiger herzustellenden Kronenräder wird durch die einfachen mit Stirnverzahnung herstellbaren Ritzel einen annähernd kostenneutralen Aufbau gegenüber dem oben beschriebenen Aufbau mit Kegelrädern möglich. Besonders

vorteilhaft ist dieser Aufbau, wenn er in Form einer Hochleistungsverzahnung, nach dem Hersteller of in Fachkreisen auch als „ASS-AG“-Verzahnung bezeichnet, ausgeführt wird.

5 In einer besonders vorteilhaften Variante des erfindungsgemäßen Wendegetriebes kann es auch vorgesehen sein, dass die Verbindung zwischen den Tellerrädern durch wenigstens ein Ritzelpaar realisiert ist. Das Ritzelpaar ist dabei so aufgebaut, dass das erste und das zweite Ritzel des Ritzelpaars untereinander k ä m m e n und jeweils eines der Ritzel mit jeweils einem der Tellerräder k ä m m t, 10 wobei die Drehachsen der Ritzel parallel zur Achse der Wellen verlaufen. Dieser Aufbau ermöglicht es in besonders einfacher Art und Weise sowohl die Tellerräder als auch die Ritzel einfach und kostengünstig auszubilden. Diese können gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung als gerade- oder schrägverzahnnte Stirnräder ausgebildet sein. Dies ermöglicht ebenfalls einen sehr einfach und 15 kostengünstigen Aufbau hinsichtlich der Herstellung der Zahnräder und der Montage. Die Herstellung des zusätzlichen zweiten Ritzels des Ritzelpaars ist dabei kostengünstiger, als die aufwändige Herstellung von Kegelrädern und/oder Kronenrädern gegenüber den einfachen Stirnrädern bei dieser Variante des erfindungsgemäßen Wendegetriebes.

20 Ein weiterer Vorteil kann darin gesehen werden, dass die Achsen der Ritzel parallel zu den Achsen der Wellen des Wendegetriebes verlaufen. Damit lassen sich an die Ritzel gegebenenfalls angebrachte Nebenabtriebe sehr platzsparend in einen mit einem solchen Wendegetriebe ausgestatteten Antriebsstrang integrieren.

25 Bei dem erfindungsgemäßen Wendegetriebe reicht prinzipiell ein einziges Ritzel aus, um die erfindungsgemäße Funktionalität sicherzustellen. Es sind jedoch auch mehrere, über den Umfang verteilte Ritzel oder Ritzelpaare denkbar. Als besonders günstig hat sich ein Aufbau mit drei gleichmäßig über den Umfang 30 verteilt angeordneten Ritzeln oder Ritzelpaaren erwiesen, da ein solcher Aufbau

ein Optimum zwischen Materialaufwand, Baugröße und übertragbarer mechanischer Leistung gewährleistet.

Wie oben bereits erwähnt, ist einer der Vorteile des erfindungsgemäßen

5 Wendegetriebes darin zu sehen, dass die Ritzel oder Ritzelpaare ständig mit einer der Wellen, vorzugsweise der Eingangswelle des Wendegetriebes verbunden sind und sich dann unabhängig von der Drehrichtung der Ausgangswelle mit derselben Drehrichtung drehen.

10 Ein Antriebsstrang, welcher das erfindungsgemäße Getriebe nutzt, kann dabei in besonders günstiger und vorteilhafter Weise so aufgebaut werden, dass das wenigstens eine Ritzel des Wendegetriebes mit wenigstens einem Nebenaggregat in Triebverbindung steht. Ein solches Nebenaggregat kann dabei ein benötigtes Nebenaggregat des mit dem Antriebsstrang ausgestalteten Fahrzeugs sein,

15 beispielsweise ein Klimakompressor, ein hydrostatischer Motor zum Antrieb von Kühllüftern oder dergleichen, oder eine elektrische Maschine, welche als Generator zur Bereitstellung von elektrischer Energie für Nebenverbraucher des Fahrzeugs genutzt werden kann. Ergänzend oder alternativ hierzu ist es auch denkbar, die Nebenaggregate als Bremseinrichtungen auszubilden, beispielsweise als

20 hydrodynamischer Retarder, als Wirbelstromretarder oder auch als elektrischer Generator, welcher Bremsenergie in elektrische Energie umwandelt, welche dann verbraucht oder auch eingespeichert werden kann. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, ein Schwungrad, insbesondere ein hydrodynamisches Schwungrad, wie es beispielsweise in einer zeitgleich eingereichten Patentanmeldung von

25 derselben Anmelderin beschrieben ist, mit dem wenigstens einem Ritzel in Triebverbindung zu bringen. Da das wenigstens eine Ritzel sich bei der besonders günstigen Variante mit dem Schiebeglied zwischen Ausgangswelle und zweitem Tellerrad immer in die gleiche Richtung dreht, ist das Einbringen derartiger Nebenaggregate, welche typischerweise eine Vorzugsdrehrichtung aufweisen,

30 einfach und effizient möglich. Dadurch, dass eine Kopplung mit der Ausgangswelle

und damit mit den Rädern des Fahrzeugs möglich ist, können die Nebenaggregate auch im Segelbetrieb, also wenn die Antriebsmaschine keine Antriebsleistung an die Räder abgibt, entsprechend getrieben werden, da über die Räder und das Wendegetriebe „rückwärts“ die Ritzel oder Ritzelpaare und damit die Nebenaggregate angetrieben werden. Sie können damit auch, ohne dass die Antriebsmaschine angetrieben ist, benötigte Energie für Nebenverbraucher und dergleichen bereitstellen. Um das Gangwechselgetriebe und den Antriebsmotor nicht mitschleppen zu müssen, ist für den Segelbetrieb eine optionale Kupplung zwischen Gangwechselgetriebe und Wendegetriebe sinnvoll.

10

Bei entsprechender Ausgestaltung der Tellerräder und der Ritzel oder Ritzelpaare lässt sich außerdem eine deutlich höhere Drehzahl der Ritzel gegenüber der Drehzahl der Tellerräder realisieren. Typischerweise wird die Drehzahl der Ritzel in der Größenordnung von zwei- bis viermal größer als die Drehzahl der Tellerräder sein. Dadurch lassen sich die Nebenaggregate mit entsprechend hohen Drehzahlen antreiben, sodass vergleichsweise kleine Nebenaggregate eingesetzt werden können. Diese haben den Vorteil, dass sie Kosten, Bauraum und Gewicht einsparen und dennoch die benötigte Leistung aufgrund der hohen Drehzahl der Ritzel einfach, effizient und ohne Zwischengetriebe bereitstellen können.

20

Durch die dauerhafte Triebverbindung, welche mit der Ausgangswelle und damit mit dem Abtrieb bzw. den Rädern des Fahrzeugs möglich ist, eignen sich die Ritzel auch hervorragend dazu, entsprechende Elemente zur Hybridisierung des Antriebsstrangs, beispielsweise ein Schwungradspeicher oder eine elektrische Maschine zur Rekuperation von Bremsenergie einerseits und zur Zusp eisung von Antriebsenergie andererseits einzukoppeln. Aufgrund der immer in dieselbe Richtung verlaufenden Drehbewegung der Ritzel unabhängig von der Drehrichtung der Ausgangswelle, ist dies einfach und effizient möglich und es können standardisierte Nebenaggregate in der oben genannten Art zusammen mit dem erfindungsgemäßen Wendegetriebe verwendet werden. Dies ermöglicht es, einen

30

entsprechend komplexen Antriebsstrang aus einfachen und modularisierbaren Elementen vergleichsweise kostengünstig aufzubauen. Beim Einsatz von mehreren – vorzugsweise drei – Ritzeln oder Ritzelpaaren zwischen den Tellerrädern ist damit die direkte Ankopplung von drei Nebenaggregaten problemlos möglich, außerdem ist es selbstverständlich denkbar, an eines der Ritzel über eine Leistungsverzweigung mehr als ein Nebenaggregat anzukoppeln. Über geeignete Getriebeelemente mit variablen oder vorzugsweise festen Übersetzungen zwischen dem Ritzel und dem Nebenaggregat lassen sich eventuelle Zahldifferenzen einfach und effizient ausgleichen.

10

In einer bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Antriebsstrangs lässt sich dieser insbesondere für ein Schienenfahrzeug einsetzen, wobei das Gangwechselgetriebe vorzugsweise als Automatgetriebe, insbesondere als hydrodynamisches/mechanisches Automatgetriebe bzw.

15

Differenzialwandlergetriebe ausgebildet sein kann.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Wendegetriebes ergeben sich aus den restlichen abhängigen Unteransprüchen und werden anhand des Ausführungsbeispiels deutlich, welches nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren näher beschrieben wird.

20

Dabei zeigen:

Figur 1 ein stark schematisiert angedeutetes Fahrzeug mit einem Antriebsstrang mit einem Wendegetriebe gemäß der Erfindung;

25

Figur 2 ein Wendegetriebe gemäß der Erfindung in einer ersten Ausführungsform, mit einem Schiebeglied in einer ersten Position;

Figur 3 ein Wendegetriebe gemäß der Erfindung in einer alternativen Ausführungsform, mit dem Schiebeglied in einer zweiten Position;

30

und

Figur 4 ein Wendegetriebe gemäß der Erfindung in einer weiteren alternativen Ausführungsform, mit dem Schiebeglied in einer ersten Position.

5 In der Darstellung der Figur 1 ist ein Fahrzeug 1 in einer stark schematisierten Form dargestellt. Bei dem Fahrzeug 1 handelt es sich dabei um ein Fahrzeug mit zwei gleichwertigen Fahrtrichtungen A, B. Insbesondere sind solche Fahrzeuge mit zwei gleichwertigen Fahrtrichtungen A, B im Schienenverkehr eingesetzt, sodass das Fahrzeug 1 in den bevorzugten Ausführungsformen ein Schienenfahrzeug
10 darstellt. Das Fahrzeug 1 weist beispielhaft eine erste Achse 2 mit zwei nicht angetriebenen Rädern 3 und eine zweite Achse 4 mit zwei angetriebenen Rädern 5 auf. Auch dieser Aufbau ist dabei rein beispielhaft zu verstehen, da insbesondere Schienenfahrzeuge im Allgemeinen über mehrere Achsen auf einem Drehgestell verfügen und da hierbei auch häufig mehrere oder alle Achsen angetrieben sind.
15 In dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Achse 4 über ein Radsatzgetriebe 6 angetrieben, welches so aus dem allgemeinen Stand der Technik bei Schienenfahrzeugen bekannt ist.

Das Radsatzgetriebe 6 bildet dabei einen Teil eines Antriebsstrangs 7, welcher
20 einen Antriebsmotor 8 und ein Gangwechselgetriebe 9 aufweist. Der Antriebsmotor 8, welcher auch als Fahrmotor bezeichnet wird, kann dabei in beliebiger Art und Weise ausgeführt sein. Bei Schienenfahrzeugen kommen als Antriebsmotoren 8 häufig Dieselmotoren zum Einsatz. Der Antriebsmotor 8 treibt nun in das Gangwechselgetriebe 9, in welchem in mehrere Stufen durch geeignete
25 Getriebeelemente wie Zahnräder, Planetengetriebe und dergleichen, verschiedene Drehzahlen eingestellt werden können. Das Gangwechselgetriebe 9 kann dabei als rein mechanisches Getriebe ausgebildet sein oder auch als rein hydrodynamisches Getriebe, welches über einen hydrodynamischen Wandler die entsprechenden Drehzahlen bereitstellt. Insbesondere wird das Gangwechselgetriebe 9 jedoch als
30 ein kombiniert mechanisches/hydrodynamisches Gangwechselgetriebe 9

ausgebildet sein, welches auch als Differenzialwandlergetriebe oder Turbogetriebe bezeichnet wird. Es verfügt dabei über einen rein mechanischen Zweig der Leistungsübertragung und einen hydrodynamischen Zweig der Leistungsübertragung, welche über entsprechende Getriebeelemente wahlweise
5 getrennt oder gemeinsam verwendet werden können. Besonders bevorzugt handelt es sich dabei um ein Automatgetriebe, welches den Wechsel der Drehzahlen ohne Zugkraftunterbrechung realisiert. Auch das Wechselgetriebe 9 ist so aus dem Stand der Technik bei Fahrzeugen, insbesondere bei Nutzfahrzeugen für Straßenanwendungen, aber auch bei Schienenfahrzeugen bekannt.

10

Der Antriebsstrang 7 weist außerdem ein Wendegetriebe 10 auf, welches auch als Umkehrgetriebe bezeichnet wird. Dieses Wendegetriebe 10 dient nun dazu, die aus dem Gangwechselgetriebe 9 immer mit derselben Drehrichtung und der durch das Gangwechselgetriebe 9 eingestellten gewünschten Drehzahl zur Verfügung
15 stehende Leistung an die gewünschte Fahrtrichtung A oder B des Fahrzeugs 1 anzupassen. Das Wendegetriebe 10 weist dazu eine Eingangswelle 11 auf, welche mit dem Ausgang des Gangwechselgetriebes 9 verbunden ist. In dem Wendegetriebe 10 wird in später noch detailliert erklärter Art und Weise die Drehrichtung der Antriebsleistung umgekehrt, sofern dies erforderlich ist, sodass
20 an einer Ausgangswelle 12 des Wendegetriebes 10 die gewünschte Drehrichtung für die voreingestellte Fahrtrichtung A oder B anliegt. Außerdem ist in der Darstellung des Antriebsstrangs 7 in der Figur 1 zu erkennen, dass im Bereich des Wendegetriebes 10 über einen Nebenabtrieb 13 Nebenaggregate 14 angekoppelt sein können, auf welche auch später noch detailliert eingegangen wird.

25

In der Darstellung der Figur 2 ist ein Wendegetriebe 10 in einer Ausführungsform nochmals etwas detaillierter dargestellt. Dabei ist die Eingangswelle 11 des Wendegetriebes mit einem Tellerrad 15 zu erkennen sowie die Ausgangswelle 12 mit einem weiteren Tellerrad 16. Die beiden Tellerräder 15, 16 sind dabei als
30 Kegelräder ausgeführt und stehen über ein ebenfalls als Kegelrad ausgeführtes

Ritzel 17 in Triebverbindung miteinander. Das Ritzel 17 dreht sich dabei um eine Achse bzw. Welle, welche als Nebenabtrieb 13 genutzt werden kann und welche direkt oder über ein Zwischengetriebe mit einem der bereits beschriebenen Nebenaggregate 14 in Triebverbindung steht. Die Nebenaggregate 14 sind dabei
5 prinzipiell als Option zu verstehen, da das Wendegetriebe 10 auch ohne diese Nebenaggregate in der erfindungsgemäßen Funktionalität als Wendegetriebe einsetzbar ist.

In der Darstellung in der Figur 2 ist dabei lediglich eines der Ritzel 17 dargestellt.
10 Typischerweise wird das Wendegetriebe 10 mehrere derartige Ritzel 17, insbesondere drei gleichmäßig über den Umfang der Tellerräder 15, 16 verteilte Ritzel 17 aufweisen. Damit lässt sich mit vertretbarem Aufwand an Bauteilen ein Maximum an Leistung bei entsprechender langer Lebensdauer der einzelnen Bauteile über das Wendegetriebe 10 übertragen. Prinzipiell ist es
15 selbstverständlich denkbar, an jedes der Ritzel 17 einen Nebenabtrieb 13 für eines oder mehrere direkt oder über Getriebeelemente angekoppelte Nebenaggregate 14 anzubringen. Die Ritzel 17 drehen sich dabei typischerweise mit der zwei- bis vierfachen Drehzahl der Tellerräder, sodass Leistungen bei entsprechend hohen Drehzahlen übertragen werden können. Dies ermöglicht den Einsatz entsprechend
20 kleiner Nebenaggregate 14 um die benötigte Leistung zu erreichen, beispielsweise entsprechend kleiner hydraulischer Motoren, Generatoren oder dergleichen. Dadurch lässt sich Bauraum und Gewicht einsparen. Außerdem sind die kleinere, mit höherer Drehzahl betriebenen Nebenaggregate typischerweise
kostengünstiger.

25

Das Wendegetriebe 10 funktioniert nun so, dass das Tellerrad 15 drehfest mit einer der Wellen 11, 12, in diesem Fall der Eingangswelle 11, verbunden ist. Über das Ritzel 17 steht es außerdem in Triebverbindung zu dem anderen Tellerrad 16. Im Bereich der Ausgangswelle 12 findet sich eine Schiebehülse 18. Diese
30 Schiebehülse 18 ist drehfest aber axial verschieblich mit der Ausgangswelle 12

verbunden. In einer ersten Position der Schiebehülse 18, welche in der Darstellung der Figur 2 zu erkennen ist, verbindet die Schiebehülse 18 dabei die Ausgangswelle 12 mit dem Tellerrad 16, sodass die Drehbewegung über das Tellerrad 16, das Ritzel 17 und das Tellerrad 15 von der Eingangswelle 11 auf die Ausgangswelle 12 übertragen wird. Dabei wird sich eine erste Drehrichtung der Ausgangswelle 12 einstellen.

In der Darstellung der Figur 3 ist das Wendegetriebe 10 nochmals in einer anderen Ausgestaltung zu erkennen. Die Ausgestaltung unterscheidet sich dabei insbesondere durch die Ausbildung der Tellerräder 15, 16 und des Ritzels 17. Im Bereich der Schiebehülse 18 ist der Aufbau identisch zu dem in der Figur 2 dargestellten Aufbau. Allerdings zeigt die Schiebehülse 18 in der in Figur 3 gewählten Darstellung ihre andere Position. Sie ist dabei immer noch drehfest aber verschieblich mit der Ausgangswelle 12 verbunden und verbindet die Ausgangswelle 12 direkt mit der Eingangswelle 11, beispielsweise durch eine geeignete Ausgestaltung mittels Klauen an ihrem der Eingangswelle 11 zugewandten Ende. Die Ausgangswelle 12 dreht sich nun in der anderen Drehrichtung als in den in Figur 2 dargestellten Schaltzustand. Das zweite Tellerrad 16 dreht sich in diesem Zustand der Schiebehülse 18 frei um die Ausgangswelle 12. Es wird dabei über das Ritzel 17 von dem sich drehenden Tellerrad 15, welches drehfest mit der Eingangswelle 11 verbunden ist, angetrieben. Auch in diesem Schaltzustand dreht sich dabei das Ritzel 17, und zwar bei diesem Aufbau in dieselbe Richtung wie in dem in Figur 2 beschriebenen Schaltzustand, und kann über den Nebenabtrieb 13 ein Nebenaggregat 14 antreiben.

Der in Figur 3 dargestellte Aufbau unterscheidet sich von dem in Figur 2 dargestellten Aufbau in der Ausgestaltung der Tellerräder 15, 16 und des bzw. der Ritzel 17. Da das Einstellen von Kegelrädern, wie sie bei dem in Figur 2 gezeigten Aufbau eingesetzt werden, vergleichsweise aufwändig ist, wird bei dem in Figur 3

dargestellten Aufbau auf Kronenräder als Tellerräder 15, 16 sowie ein einfaches und kostengünstiges Ritzel 17 mit Stirnverzahnung zurückgegriffen. Zwar sind die Kronenräder aufwendiger und teurer in der Herstellung, dies wird aber zum Teil durch die in der Herstellung viel kostengünstigeren Ritzel mit Stirnverzahnung gegenüber den Ritzeln mit Kegolverzahnung aufgewogen. Außerdem entsteht ein entscheidender Vorteil bei der Einstellbarkeit, sodass der Montageaufwand entsprechend reduziert wird. Die hier prinzipmäßig über Kronenräder und stirnverzahnte Ritzel dargestellte Verzahnung lässt sich insbesondere auch als sogenannte „ASS-AG“-Verzahnung realisieren. Diese kann ebenfalls mit einfachen stirnverzahnten Ritzeln auskommen und stellt eine einfache und hocheffiziente Art einer Verzahnung in der beschriebenen Art und Weise dar, sodass die Drehachse des Ritzels 17 bzw. die Nebenabtriebe 13 jeweils senkrecht auf der Achse der Wellen 11, 12 stehen und dass die Eingangswelle 11 gegenüber der Ausgangswelle 12 fluchtend angeordnet werden kann.

15

In der Darstellung der Figur 4 ist eine weitere Ausführungsform des Wendegetriebes 10 dargestellt. Das Schiebeglied 18 ist dabei wieder in der im Rahmen der Figur 2 beschriebenen ersten Position dargestellt. Das Wendegetriebe 10 verfügt auch hier über zwei Tellerräder 15, 16, welche jeweils als Stirnräder mit einer schrägen oder geraden Verzahnung ausgebildet sind. Die Verbindung der beiden Tellerräder 15, 16 erfolgt über ein Ritzelpaar 19 mit zwei Ritzeln 20, 21, welche ebenfalls mit gerader oder schräger Stirnverzahnung ausgebildet sind. Das Ritzelpaar 19 ist dabei so angeordnet, dass die beiden Ritzel 20, 21 untereinander kämmen und dass das erste Ritzel 20 mit dem ersten Tellerrad 15 und das zweite Ritzel 21 mit dem zweiten Tellerrad 16 kämmt, ohne mit dem jeweils anderen der Tellerräder 16, 15 in Eingriff zu stehen. Damit ergibt sich ein Aufbau, welcher hinsichtlich der Funktionalität im Wesentlichen den beiden oben bereits beschriebenen Aufbauten entspricht. Er benötigt das zweite Ritzel 21 des Ritzelpaars 19 zusätzlich. Dafür ist es möglich, das Ritzelpaar 19 und die Tellerräder 15, 16 jeweils in Stirnverzahnung jeweils gerade- oder schrägverzahnt

30

auszuführen. Dies führt zu einem einfachen und kostengünstigen Aufbau sowohl in der Herstellung als auch in der Montage. Das beziehungsweise die zusätzlich benötigten Ritzel 21 fallen dabei kostenmäßig weniger stark ins Gewicht, als dies die vergleichsweise aufwändigen Verzahnungen bei Kegelrädern oder Kronenrädern tun.

Bei diesem Aufbau kann im Bereich des Ritzelpaars 19 beispielsweise an einem oder auch, wie hier dargestellt, an beiden Ritzeln 20, 21 jeweils ein Nebenabtrieb 13 zum Antrieb eines Nebenaggregats 14 vorgesehen sein. Anders als in der Darstellung der Figur 1 liegt dabei die Drehachse der Ritzel und damit des Nebenantriebs 13 parallel zu den Achsen der Wellen 11, 12. Dies kann hinsichtlich des verfügbaren Bauraums durchaus von Vorteil sein, da parallel zu den Wellen 12, 13 des Wendegetriebes 10 Nebenaggregate 14 untergebracht werden können.

In der Darstellung der Figur 4 ist der Aufbau der beiden Tellerräder 15, 16 dabei mit unterschiedlichem Durchmesser dargestellt. Dies ist durch eine geeignete Übersetzung zwischen den Tellerrädern 15, 16 und den Ritzeln 20, 21 des Ritzelpaares 19 möglich. Prinzipiell sind verschiedene Übersetzungen denkbar und möglich. So ist es auch möglich in die eine Drehrichtung eine andere Übersetzung zu realisieren als in die andere Drehrichtung. Typischerweise soll jedoch lediglich die Drehrichtung durch das Wendegetriebe 10 umgedreht werden, sodass die Übersetzung vorzugsweise so gewählt wird, dass der Betrag der Drehzahl im Bereich der Ausgangswelle 12 dem im Bereich der Eingangswelle 11 entspricht. Die Möglichkeit die Übersetzung unterschiedlich auszugestalten ermöglicht es bei der Darstellung des Aufbaus gemäß Figur 4 die Ritzel 20, 21 auf unterschiedliche Geschwindigkeiten auszulegen. Dadurch kann eine Kopplung beispielsweise des Ritzels 20 mit Nebenverbrauchern 14 erfolgen, welche eine andere Drehzahl benötigen als die mit dem Ritzel 21 gekoppelten Nebenverbraucher. Dadurch kann auf zusätzliche Zwischenstufen zur Erhöhung oder Reduzierung der Drehzahl

beispielsweise für schnelllaufende Nebenverbraucher häufig verzichtet werden. Der Aufbau wird dadurch einfacher und kleiner.

In einer alternativen Ausführungsform ist es jedoch auch denkbar, die Tellerräder
5 15, 16 mit dem selben Durchmesser auszubilden. Die Ritzel 20, 21 des Ritzelpaars
19 müssten dann in Umfangsrichtung hintereinander angeordnet werden, sodass
ihre Drehachsen parallel zueinander, jedoch im gleichen radialen Abstand zu den
Drehachsen der Wellen 11, 12 angeordnet sind.

10 Der Aufbau des Wendegetriebes 10 mit den fluchtend angeordneten Eingangs-
und Ausgangswellen 11, 12 erlaubt einen einfachen, platzsparenden und
effizienten Aufbau des Antriebsstrangs 7 des Fahrzeugs 1. Die Ritzel 17 oder
Ritzelpaare 19 und damit die Nebenabtriebe 13 drehen sich dabei ständig und
zwar ständig in derselben Richtung. Damit können als Nebenaggregate 14 ideal
15 *verschiedene Nebenaggregate, beispielsweise Kompressoren, hydrostatische
Motoren, Schwungradspeicher, elektrische Maschinen als Motoren/Generatoren
und dergleichen angebunden werden, welche jeweils in dieselbe Drehrichtung
arbeiten. Damit lässt sich auf einfache standardisierte Nebenaggregate 14
zurückgreifen, ohne dass diese so ausgebildet werden müssen, dass sie in beide
20 Drehrichtungen vergleichbar effizient arbeiten.*

Der besondere Vorteil des Wendegetriebes 10 kann auch darin gesehen werden,
dass die Ritzel 17 oder Ritzelpaare 19 sich immer drehen, auch wenn der
Antriebsmotor 8 nicht in Betrieb ist und das Fahrzeug beispielsweise im
25 Segelbetrieb unterwegs ist. Über die Räder 5 wird dann die Ausgangswelle 12
entsprechend angetrieben und treibt immer auch die Ritzel 17 oder Ritzelpaare 19
und das Tellerrad 15 mit an. Über die Ritzel 17 kann also auch im Segelbetrieb
Energie für die Nebenaggregate 14 bereitgestellt werden und es kann
insbesondere Energie beim Abbremsen des Fahrzeugs rekuperiert werden,
30 beispielsweise im Schwungradspeicher oder über eine elektrische Maschine in

elektrochemischen Speichern sowie beim Einsatz einer hydraulischen Maschine als Nebenaggregat 14 auch in hydrostatischen Speichern. Außerdem kann während des Segelbetriebes unter Verzicht auf das Antriebsaggregat eine weiterlaufende Versorgung von Nebenaggregaten 14, wie beispielsweise Klimakompressoren, Lüfter oder dergleichen für den Innenraum des Fahrzeugs 1 gewährleistet werden.

Um in dem oben beschriebenen einfachsten Aufbau des Wendegetriebes 10 mit dem Schiebeglied 18 einen Segelbetrieb ohne das Schleppen des Antriebsmotors 8 und des Gangwechselgetriebes 9 gewährleisten zu können, kann beispielsweise zwischen dem Gangwechselgetriebe 9 und dem Wendegetriebe 10 eine Kupplung 22 (in Figur 1 dargestellt) angeordnet sein, welche die Eingangswelle 11 des Wendegetriebes 10 entsprechend abkoppelt.

Alternativ oder ergänzend zu der in Figur 1 dargestellten Kupplung 22 wäre es auch denkbar die Ritzel 20, 21 des Ritzelpaars 19 so auszugestalten, dass diese in axialer Richtung des Wendegetriebes 10 verschieblich ausgebildet werden. Sie könnten dann aus ihrem kämmenden Eingriff miteinander heraus verschoben werden, sodass eine Entkopplung durch das Verschieben der Ritzel 20, 21 realisiert werden kann. Da diese nur im Stillstand verschoben werden, ist hier auch keine Synchronisierung oder ähnliches notwendig.

Wenn man auf die konstante Drehrichtung der Ritzel 17 oder Ritzelpaare 19 verzichtet, wäre es auch denkbar, das Wendegetriebe 10 umgekehrt aufzubauen, sodass die Eingangswelle 11 über das Schiebeglied 18 mit dem ersten Tellerrad 15 verbunden wäre. In diesem Fall wäre es auch denkbar, das Schiebeglied 18 so auszugestalten, dass dieses eine dritte „neutrale“ Position einnehmen kann, in der es weder eine Verbindung zwischen der Eingangswelle 11 und der Ausgangswelle 12 noch eine Verbindung zwischen der Eingangswelle 11 und dem ersten Tellerrad 15 realisiert. In diesem Fall wäre die Neutralstellung im Bereich des Wendegetriebes 10 realisiert und auf eine zusätzliche Kupplung im Bereich der

Eingangswelle 11 könnte verzichtet werden, wodurch Bauraum und Komponenten eingespart werden können. Die Neutralstellung des Schiebeglieds 18 ist selbstverständlich auch in Verbindung mit der Kupplung 22 zwischen dem Wendegetriebe 10 und dem Gangwechselgetriebe 9 denkbar. Außerdem können
5 entsprechende Sensoren (nicht dargestellt) vorgesehen sein, über welche die Position des Schiebeglieds 18 und damit die Drehrichtung der Ausgangswelle 12 beziehungsweise die Neutralstellung des Schiebeglieds 18 detektiert werden kann.

Die Schiebhülse 18 kann dabei wie bereits beschrieben, auf der einen Seite in der
10 Art einer Klauenkupplung ausgebildet sein und wird in der anderen Seite insbesondere über eine gerade Stirnverzahnung verfügen, über welche sie mit dem Tellerrad 16 in Eingriff zu bringen ist. Da bei einer typischen Anwendung in Schienenfahrzeugen, ein Wechsel der Fahrtrichtung jeweils im Stand des Fahrzeugs 1 erfolgt, kann auf eine Synchronisierung verzichtet werden, da das
15 Schiebeglied 18 jeweils nur dann bewegt werden muss, wenn der Antriebsstrang 7 im Stillstand ist. Über eine analoge Verzahnung innen an der Schiebehülse 18 kann diese beispielsweise mit der Ausgangswelle 12 in Verbindung stehen. Wenn die Innenverzahnung über eine entsprechend größere axiale Länge ausgeführt wird, kann diese auch im Eingriff verbleiben, wenn durch Verschieben des
20 Schiebeglieds 18 in Richtung der Eingangswelle 11 die Außenverzahnung bereits nicht mehr im Eingriff befindlich ist und die Schiebhülse 18 in die die Ausgangswelle 12 direkt mit der Eingangswelle 11 verbindende Position verschoben ist.

25 Die Schiebehülse 18 kann dabei beispielsweise sehr einfach und effizient über einen Hebel verschoben werden, welcher zwischen den Tellerrädern 15, 16 leicht und effizient nach außen geführt werden kann, da lediglich in drei um den Umfang verteilten Positionen typischerweise die Ritzeln 17 oder Ritzelpaare 19 angeordnet sind und in den verbleibenden Positionen genug Bauraum zur Durchführung des
30 Hebels verbleibt. Der Hebel kann dann insbesondere über ein hydraulisches

Stellelement angesteuert und betätigt werden. Da dieses außerhalb des eigentlichen Wendegetriebes 10 angeordnet werden kann, ist dieser Aufbau entsprechend einfach und effizient und stellt hinsichtlich der Abdichtung des hydraulischen Stellelements nur minimale Anforderungen.

5

Alternativ hierzu wäre es selbstverständlich auch denkbar, das Schiebeglied 18 direkt über ein hydraulisches Element, welches als ringförmiger Zylinder insbesondere um die Ausgangswelle 12 angeordnet sein kann, zu verschieben.

10

Das hydraulische Element kann dabei einfach wirkend mit entsprechenden Rückstellfedern oder als doppelwirkendes hydraulisches Element ausgebildet sein.

15

Insbesondere könnte das hydraulische Element so ausgebildet sein, dass über entsprechende Rückstellfedern in beide Richtungen eine Neutralposition des Schiebeglieds 18 immer dann gewährleistet ist, wenn das System drucklos ist. Nur bei entsprechender Beaufschlagung mit Druck entweder auf einer Seite gegen eine Federkraft oder ggf. auf beiden Seiten je nach gewünschtem Schaltzustand wäre dann eine Verbindung zwischen Eingangswelle 11 und der Ausgangswelle 12 entweder direkt oder über die Tellerräder 15, 16 und die Ritzel 17 oder Ritzelpaare 19 realisiert.

20

Das beschriebene Wendegetriebe 10 ist dabei einfach und effizient. Neben dem hier beschriebenen Einsatzzweck in einem Fahrzeug 1, insbesondere einem Schienenfahrzeug, kann es selbstverständlich auch in anderen Fahrzeugen 1 mit unterschiedlichen Fahrtrichtungen eingesetzt werden, oder es kann als Wendegetriebe 10 für Industrieanwendungen genutzt werden.

25

Patentansprüche

1. Wendegetriebe (10) mit
 - 1.1 einer Eingangswelle (11),
 - 5 1.2 einer Ausgangswelle (12),
 - 1.3 einem Schiebeglied (18), welches wahlweise entweder die Eingangswelle (11) direkt, oder über ein die Drehrichtung nicht umkehrendes Getriebe, mit der Ausgangswelle (12) verbindet oder die Eingangswelle (11) über ein die Drehrichtung umkehrendes Getriebe (15, 16, 17) mit der Ausgangswelle
10 (12) verbindet,
dadurch gekennzeichnet, dass
 - 1.4 die Eingangswelle (11) und die Ausgangswelle (12) fluchtend angeordnet sind,
 - 1.5 eine der Wellen (11, 12) mit einem ersten Tellerrad (16, 15) drehfest
15 verbunden ist,
 - 1.6 die andere der Wellen (12, 11) mit einem zweiten Tellerrad (15, 16) durch das Schiebeglied (18) wahlweise lösbar oder verbindbar ist, und
 - 1.7 die beiden Tellerräder (15, 16) über wenigstens ein Ritzel (17, 20, 21) dauerhaft in Triebverbindung stehen.
- 20 2. Wendegetriebe (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Eingangswelle (11) dauerhaft mit dem ersten Tellerrad (15) verbunden ist, und die Ausgangswelle (12) über das Schiebeglied (18) wahlweise mit dem zweiten Tellerrad (16) oder der Eingangswelle (11) verbindbar ist.
- 25 3. Wendegetriebe (10) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Tellerräder (15, 16) und das wenigstens eine Ritzel (17) als Kegelräder ausgebildet sind.

4. Wendegetriebe (10) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Tellerräder (15, 16) als Kronenräder ausgeführt sind und das wenigstens eine Ritzel (17) als Ritzel mit Stirnverzahnung ausgeführt ist.
- 5 5. Wendegetriebe (10) nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehachse des wenigstens einen Ritzels (17) senkrecht zu der Achse der Wellen (11, 12) angeordnet ist.
- 10 6. Wendegetriebe (10) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Tellerräder (15, 16) durch wenigstens ein Ritzelpaar (19) mit zwei Ritzeln (20, 21) in Triebverbindung stehen, wobei das erste und das zweite Ritzel (20, 21) des Ritzelpaars (19) untereinander kämmen und jeweils eines der Ritzel (20, 21) mit jeweils einem der Tellerräder (15, 16) kämmt, und wobei die Drehachsen der Ritzel (20, 21) parallel zur Achse der Wellen
15 (11, 12) angeordnet sind.
7. Wendegetriebe (10) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die zwei Ritzel (20, 21) des Ritzelpaars (19) aus einer ersten Position, in welcher sie in Triebverbindung miteinander stehen, in eine zweite Position
20 axial-verschieblich oder dreh-verschieblich ausgebildet sind, in welcher die Ritzel (20, 21) nicht miteinander kämmen, wobei die Ritzel (20, 21) in beiden Positionen mit dem jeweiligen Tellerrad (15, 16) kämmen.
8. Wendegetriebe (10) nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass
25 die Tellerräder (15, 16) und die Ritzel (20, 21) mit gerader oder schräger Stirnverzahnung ausgebildet sind.
9. Wendegetriebe (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Tellerräder (15, 16) über drei um den Umfang der

Tellerräder (15, 16) verteilt angeordnete Ritzel (17) oder Ritzelpaare (19) in
Triebverbindung stehen.

- 5 10. Wendegetriebe (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch
gekennzeichnet, dass das Schiebeglied (18) über einen Hebel in axialer
Richtung der Wellen (11, 12) verschiebbar ist.
- 10 11. Wendegetriebe (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch
gekennzeichnet, dass das Schiebeglied (18) hydraulisch entlang einer der
Wellen (11, 12) verschiebbar ist.
- 15 12. Wendegetriebe (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch
gekennzeichnet, dass das Schiebeglied (18) zusätzlich in eine neutrale
Position verschiebbar ist, in welcher keine Verbindung zwischen der
Eingangswelle (11), dem zweiten Tellerrad (15) und der Ausgangswelle
(12) vorliegt.
- 20 13. Wendegetriebe (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch
gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Ritzel (17, 20, 21) mit der zwei-
bis vierfachen Drehzahl der Tellerräder (15, 16) läuft.
14. Antriebsstrang (7) für ein Fahrzeug (1) mit zwei gleichwertigen
Fahrtrichtungen (A, B) mit
- 25 14.1 einer Antriebsmaschine (8),
14.2 einem Gangwechselgetriebe (9),
14.3 einem Wendegetriebe (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
- 14.4 das wenigstens eine Ritzel (17, 20, 21) des Wendegetriebes (10) mit
wenigstens einem Nebenaggregat (14) in Triebverbindung steht.

15. Antriebsstrang (7) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass als Nebenaggregate (14) eine oder mehrere der folgenden Komponenten mit dem wenigstens einen Ritzel (17, 20, 21) in Triebverbindung stehen:

15.1 ein Schwungradspeicher, insbesondere ein hydrodynamischer

5 Schwungradspeicher,

15.2 eine elektrische Maschine,

15.3 ein Kompressor, insbesondere ein Klimakompressor,

15.4 ein Retarder, insbesondere ein hydrodynamischer Retarder,

15.5 ein hydrostatischer Motor.

10

16. Antriebsstrang (7) nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrzeug (1) ein Schienenfahrzeug ist.

15

