

(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  
27. Januar 2022 (27.01.2022)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2022/018202 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60L 15/00 (2006.01) B60L 1/00 (2006.01)  
B60L 53/24 (2019.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2021/070528

(22) Internationales Anmeldedatum:  
22. Juli 2021 (22.07.2021)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2020 209 310.5  
23. Juli 2020 (23.07.2020) DE

(71) Anmelder: ZF FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE]; Löwentaler Straße 20, 88046 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder: SEEMANN, Frank; Egenhäuser Straße 3A, 97502 Euerbach (DE). EHRMANN, Andre; Goethestraße 37, 97493 Bergtheinfeld (DE). MACH, Martin; c/o ZF Engineering Plzen, 53, Univerzitní, 30100 Plzen 3 (CZ). STEPAN, Zbynek; c/o ZF Engineering Plzen, 53, Univerzitní, 30100 Plzen 3 (CZ). DVORAK, Vladimír; c/o ZF Engineering Plzen, 53, Univerzitní, 30100 Plzen 3 (CZ). SCHERRER, Gabriel; Unterhomberg 7, 88693 Deggenhausetal (DE). GLÖCKNER, Rico; Haar 5, 94060 Pocking (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,

(54) Title: CONVERTER APPARATUS FOR CONVERTING AN OPERATING VOLTAGE FOR AN ELECTRIC VEHICLE, DRIVE APPARATUS AND METHOD FOR CONVERTING AN OPERATING VOLTAGE

(54) Bezeichnung: WANDLERVORRICHTUNG ZUM WANDELN EINER BETRIEBSSPANNUNG FÜR EIN ELEKTROFAHRZEUG, ANTRIEBSVORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM WANDELN EINER BETRIEBSSPANNUNG

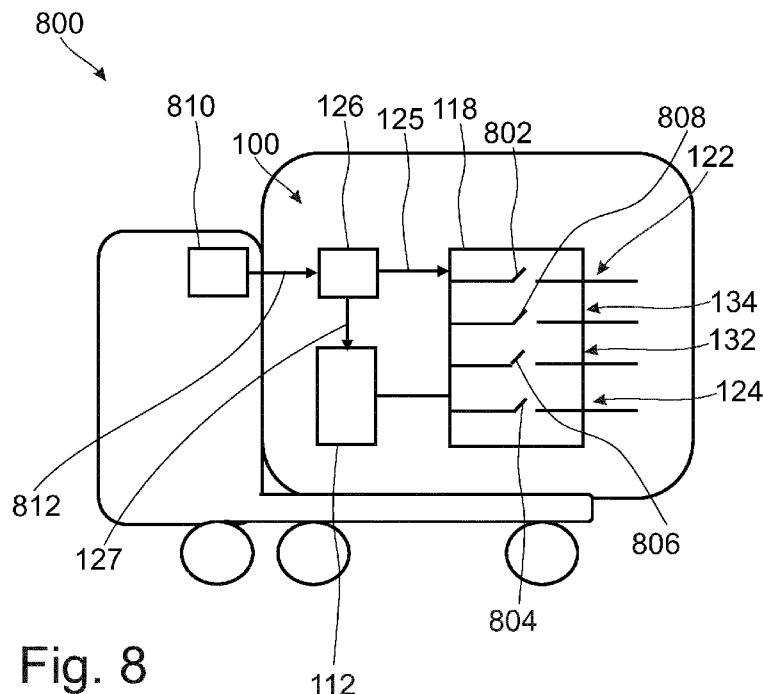


Fig. 8

(57) Abstract: A converter apparatus (100) for an electric vehicle (800) comprises a battery interface for connecting the converter apparatus (100) to a vehicle battery and a bidirectional inverter (112) having a first connector for connecting the inverter (112) to the battery interface and a second connector. The inverter (112) is designed to convert a DC voltage applied to the first connector into an AC voltage and to provide this voltage to the second connector. The converter apparatus (100) comprises a switch device (118) having a switch connector for connecting the switch device (118) to the second connector, a drive interface (122) for connecting the converter



WO 2022/018202 A1

NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,  
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,  
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

---

apparatus (100) to a drive motor, and an additional interface (124) for connecting the converter apparatus (100) to an additional motor. The switch device (118) is designed to connect the switch connector to the drive interface (122) or the additional interface (124) using a switching signal (125).

**(57) Zusammenfassung:** Eine Wandlervorrichtung (100) für ein Elektrofahrzeug (800) weist eine Batterie-schnittstelle zum Verbinden der Wandlervorrichtung (100) mit einer Fahrzeugbatterie und einen bidirektionalen Wechselrichter (112) mit einem ersten Anschluss zum Verbinden des Wechselrichters (112) mit der Batterieschnittstelle und einem zweiten Anschluss auf. Der Wechselrichter (112) ist ausgebildet, um eine an dem ersten Anschluss anliegende Gleichspannung in eine Wechselspannung umzuwandeln und an dem zweiten Anschluss bereitzustellen. Die Wandlervorrichtung (100) weist eine Schaltereinrichtung (118) mit einem Schalteranschluss zum Verbinden der Schaltereinrichtung (118) mit dem zweiten Anschluss, eine Antriebsschnittstelle (122) zum Verbinden der Wandlervorrichtung (100) mit einem Antriebsmotor und eine Zusatzschnittstelle (124) zum Verbinden der Wandlervorrichtung (100) mit einem Zusatzmotor auf. Die Schaltereinrichtung (118) ist ausgebildet, um den Schalteranschluss unter Verwendung eines Schaltsignals (125) mit der Antriebsschnittstelle (122) oder der Zusatzschnittstelle (124) zu verbinden.

Wandlervorrichtung zum Wandeln einer Betriebsspannung für ein Elektrofahrzeug,  
Antriebsvorrichtung und Verfahren zum Wandeln einer Betriebsspannung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Wandlervorrichtung zum Wandeln einer Betriebsspannung für ein Elektrofahrzeug, eine Antriebsvorrichtung und ein Verfahren zum Wandeln einer Betriebsspannung für ein Elektrofahrzeug

Für Nutzfahrzeuge mit Verbrennungsmotoren existieren vielfältige Nebenantriebsmöglichkeiten für Arbeitsfunktionen. Beispielsweise können Krane, Kippaufbauten oder Kühlaufbauten betrieben werden. In der Regel wird die benötigte Leistung dem Fahrtriebsstrang entnommen. Typische Schnittstellen hierfür sind Motor und Getriebe.

Vor diesem Hintergrund schafft die vorliegende Erfindung eine verbesserte Wandlervorrichtung zum Wandeln einer Betriebsspannung für ein Elektrofahrzeug, eine verbesserte Antriebsvorrichtung und ein verbessertes Verfahren zum Wandeln einer Betriebsspannung für ein Elektrofahrzeug gemäß den Hauptansprüchen. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung.

Durch den hier vorgestellten Ansatz wird eine multifunktionale und dadurch kostensparende Möglichkeit geschaffen, um bei einem elektrifizierten Fahrzeug eine sowohl eine Fahrfunktion als auch eine Arbeitsfunktion gewährleisten zu können.

Es wird eine Wandlervorrichtung zum Wandeln einer Betriebsspannung für ein Elektrofahrzeug mit einer Fahrzeugbatterie und einer einen Antriebsmotor sowie einen Zusatzmotor umfassenden Antriebsvorrichtung vorgestellt. Die Wandlervorrichtung weist dabei eine Batterieschnittstelle zum Verbinden der Wandlervorrichtung mit der Fahrzeugbatterie auf. Weiterhin weist die Wandlervorrichtung einen bidirektionalen Wechselrichter mit einem ersten Anschluss zum Verbinden des Wechselrichters mit der Batterieschnittstelle und einem zweiten Anschluss auf. Der Wechselrichter ist dabei ausgebildet, um eine an dem ersten Anschluss anliegende Gleichspannung in eine Wechselfrequenz umzuwandeln und an dem zweiten Anschluss bereitzustellen.

len. Ferner weist die Wandlervorrichtung eine mit dem Wechselrichter verbundene Schaltereinrichtung mit einem Schalteranschluss zum Verbinden der Schaltereinrichtung mit dem zweiten Anschluss des Wechselrichters, mit einer Antriebsschnittstelle zum Verbinden der Wandlervorrichtung mit dem Antriebsmotor und mit einer Zusatzschnittstelle zum Verbinden der Wandlervorrichtung mit dem Zusatzmotor. Die Schaltereinrichtung ist ausgebildet, um den Schalteranschluss unter Verwendung eines Schaltsignals mit der Antriebsschnittstelle oder der Zusatzschnittstelle zu verbinden.

Die Wandlervorrichtung ist in einem Elektrofahrzeug einsetzbar, das beispielsweise als ein elektrifiziertes Nutzfahrzeug realisiert ist. Die Betriebsspannung kann unter Verwendung der Wandlervorrichtung bereitgestellt werden und genutzt werden, um einen elektrischen Antrieb zu betreiben. Der Antriebsmotor des Elektrofahrzeugs kann zumindest einen Elektromotor umfassen und beispielsweise in Form eines Achsantriebs, Zentralantriebs oder auch als ein Radantrieb realisiert sein. Der Antriebsmotor kann beispielsweise ausgebildet sein, um das Elektrofahrzeug in Bewegung zu versetzen, beispielsweise eine Vorwärtsfahrt oder Rückwärtsfahrt zu ermöglichen. Der Zusatzmotor kann zumindest einen weiteren Elektromotor umfassen und beispielsweise verwendet werden, um ein zusätzliches Fahrzeugteil zu betreiben, beispielsweise eine Baggerschaufel, wenn das Elektrofahrzeug als ein Bagger realisiert ist, oder einen Kran des Elektrofahrzeugs. Der Zusatzmotor kann ausgebildet sein, um eine über eine Fortbewegung des Fahrzeugs hinausgehende Funktionalität oder Bewegung bereitzustellen. Der bidirektionale Wechselrichter kann als ein Inverter bezeichnet werden. Unter Verwendung des Wechselrichters kann die von der Fahrzeugbatterie bereitgestellte Gleichspannung in eine zum Betreiben des Antriebsmotors und des Zusatzmotors geeignete Wechselspannung gewandelt werden. Zusätzlich kann eine eingespeiste Wechselspannung in eine Gleichspannung zum Laden der Fahrzeugbatterie gewandelt werden. Die Schaltereinrichtung kann eine Mehrzahl von Schaltern aufweisen. Unter Verwendung des Schaltsignals können die Schalter in einer geeigneten Kombination geschaltet werden. Dabei kann beispielsweise ein oder mehrere Schalter zeitgleich geschlossen werden, um eine angeforderte Durchgangsverbindungen durch die Schaltereinrichtung herzustellen. Beispielsweise kann die Schaltereinrichtung unter Verwendung des Schaltsignals so angesteuert werden, dass der Schalteranschluss bei einem eine erste Signalcharakteristik

aufweisenden Schaltsignal elektrisch leitfähig mit der Antriebsschnittstelle verbunden ist, und bei einem eine zweite Signalcharakteristik aufweisenden Schaltsignal elektrisch leitfähig mit der Zusatzschnittstelle verbunden ist. Dadurch kann die von dem Wechselrichter bereitgestellte Wechselspannung steuerbar entweder auf die Antriebsschnittstelle oder die Zusatzschnittstelle durchgeschaltet werden. Auf diese Weise können vorteilhafterweise mehrere Funktionen des Elektrofahrzeugs mit elektrischer Energie versorgt werden, wie beispielsweise eine Fahrfunktion und eine Zusatzfunktion, wie ein elektrisch betriebener Aufbau des Elektrofahrzeugs. Das Schaltsignal kann beispielsweise über eine Schnittstelle zu einer durch einen Bediener des Elektrofahrzeugs bedienbaren Bedieneinrichtung des Elektrofahrzeugs oder über eine Schnittstelle zu einer Steuereinrichtung zur automatisierten Steuerung des Elektrofahrzeugs bereitgestellt werden.

Gemäß einer Ausführungsform kann die Schaltereinrichtung eine Bestromungsschnittstelle zum Bestromen eines mit der Bestromungsschnittstelle gekoppelten Geräts aufweisen. Dabei kann die Schaltereinrichtung ausgebildet sein, um den Schalteranschluss unter Verwendung des Schaltsignals mit der Antriebsschnittstelle oder der Zusatzschnittstelle oder der Bestromungsschnittstelle zu verbinden. Das bedeutet, dass beispielsweise ein elektrisches fahrzeugexternes Gerät über die Bestromungsschnittstelle mit dem Elektrofahrzeug verbunden und dadurch bestromt werden kann.

Zusätzlich oder alternativ kann die Schaltereinrichtung eine Ladeschnittstelle zum Laden der Fahrzeugbatterie aufweisen. Die Schaltereinrichtung kann ausgebildet sein, um den Schalteranschluss unter Verwendung des Schaltsignals mit der Antriebsschnittstelle oder der Zusatzschnittstelle oder der Ladeschnittstelle zu verbinden. Der Wechselrichter kann ausgebildet sein, um eine an dem zweiten Anschluss anliegende Wechselspannung in eine Gleichspannung umzuwandeln und an den ersten Anschluss bereitzustellen, um die Fahrzeugbatterie zu laden. Vorteilhafterweise kann dadurch eine Batterielaufzeit der Fahrzeugbatterie verlängert werden.

Der Wechselrichter kann einen dritten Anschluss aufweisen, um eine an dem ersten Anschluss anliegende Gleichspannung in eine Wechselspannung umzuwandeln und

an den dritten Anschluss bereitzustellen. Dabei kann die Schaltereinrichtung einen weiteren Schalteranschluss zum Verbinden der Schaltereinrichtung mit dem dritten Anschluss des Wechselrichters aufweisen. Die Schaltereinrichtung kann ausgebildet sein, um den Schalteranschluss unter Verwendung des Schaltsignals mit der Antriebsschnittstelle oder der Zusatzschnittstelle und den weiteren Schalteranschluss unter Verwendung des Schaltsignals mit der Bestromungsschnittstelle oder der Ladeschnittstelle zu verbinden. Vorteilhafterweise kann eine Kabelverbindung zwischen dem weiteren Schalteranschluss und dem dritten Anschluss kleiner dimensioniert werden als eine weitere Kabelverbindung zwischen dem zweiten Anschluss und dem Schalteranschluss.

Gemäß einer Ausführungsform kann die Wandlervorrichtung einen Netzfilter und zusätzlich oder alternativ ein Trennelement aufweisen, wobei der Netzfilter und zusätzlich oder alternativ das Trennelement zwischen dem dritten Anschluss und dem weiteren Schalteranschluss angeordnet sein kann. Der Netzfilter und zusätzlich oder alternativ das Trennelement können eine Batterieladefunktion der Wandlervorrichtung zum Laden der Fahrzeugbatterie verbessern.

Gemäß einer Ausführungsform kann die Wandlervorrichtung einen weiteren Wechselrichter mit einem weiteren ersten Anschluss zum Verbinden des weiteren Wechselrichters mit der Batterieschnittstelle und einer weiteren Antriebsschnittstelle zum Verbinden der Wandlervorrichtung mit einem weiteren Antriebsmotor aufweisen. Dabei kann der weitere Wechselrichter ausgebildet sein, um die an dem weiteren ersten Anschluss anliegende Gleichspannung in eine weitere Wechselspannung umzuwandeln und an die weitere Antriebsschnittstelle bereitzustellen. Der weitere Wechselrichter kann bidirektional ausgeformt sein. Durch Verwendung des weiteren Wechselrichters und des weiteren Antriebsmotors kann das Elektrofahrzeug vorteilhafterweise die Antriebsfunktion durchführen, während die Zusatzfunktion durchgeführt wird. Dies kann für Fahrzeuge, wie beispielsweise Bagger mit einer Schaufel, Kehrfahrzeuge und zusätzlich oder alternativ für Streufahrzeuge von Vorteil sein.

Gemäß einer Ausführungsform können der Wechselrichter und die Schalteinrichtung in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet sein. Der weitere Wechselrichter kann

ein weiteres Gehäuse aufweisen. Vorteilhafterweise können der Wechselrichter und die Schaltereinrichtung unter Verwendung des Gehäuses als eine kompakte Einheit realisiert werden. Wenn der weitere Wechselrichter separat ausgeführt ist, können die entsprechenden Komponenten optimal in einem zur Verfügung stehenden Bauroum des Elektrofahrzeugs angeordnet werden.

Ferner wird eine Antriebsvorrichtung für ein Fahrzeug vorgestellt, wobei die Antriebsvorrichtung eine Wandlervorrichtung in einer der vorangehend genannten Varianten und den Antriebsmotor zum Antreiben eines Rads des Elektrofahrzeugs aufweist. Der Antriebsmotor ist mit der Antriebsschnittstelle verbunden. Weiterhin weist die Antriebsvorrichtung einen Zusatzmotor zum Bereitstellen einer Zusatzfunktion des Elektrofahrzeugs auf, wobei der Zusatzmotor mit der Zusatzschnittstelle verbunden ist.

Durch die Antriebsvorrichtung kann beispielsweise ein Rad oder eine Achse des Elektrofahrzeugs und zusätzlich eine als Zusatzfunktion bezeichnete Arbeitsfunktion betrieben werden. Durch die Zusatzfunktion kann beispielsweise eine in einem Anhänger des Elektrofahrzeugs eingebaute Hebebühne mit der Wechselspannung versorgt werden. Gemäß unterschiedlicher Ausführungsformen können die Antriebsfunktion zum Antreiben des Elektrofahrzeugs als gesamtes und die Zusatzfunktion gleichzeitig oder zeitlich getrennt ausgeführt werden.

Gemäß einer Ausführungsform kann die Antriebsvorrichtung den genannten weiteren Antriebsmotor zum Antreiben eines weiteren Rads des Elektrofahrzeugs aufweisen. Dabei kann der weitere Antriebsmotor mit der weiteren Antriebsschnittstelle verbunden sein. Vorteilhafterweise können dadurch mehrere Funktionen des Elektrofahrzeugs parallel ausgeführt werden.

Die Antriebsvorrichtung kann weiterhin eine Kuppelvorrichtung zum Koppeln des Antriebsmotors oder des weiteren Antriebsmotors mit einer Achse zum Antreiben des Rads und des weiteren Rads aufweisen. Vorteilhafterweise kann dadurch eingestellt werden, welcher Antriebsmotor anzusteuern ist.

Ferner wird ein Verfahren zum Wandeln einer Betriebsspannung für ein Elektrofahrzeug mit einer Fahrzeugbatterie und einer einen Antriebsmotor und einen Zusatzmotor umfassenden Antriebsvorrichtung unter Verwendung einer Wandlervorrichtung in einer der vorangehend genannten Varianten vorgestellt. Das Verfahren umfasst einen Schritt des Umwandeln und einen Schritt des Verbindens. Im Schritt des Umwandeln wird eine an dem ersten Anschluss des Wechselrichters anliegende Gleichspannung in eine Wechselfspannung umgewandelt und die Wechselfspannung an den zweiten Anschluss des Wechselrichters bereitgestellt. Im Schritt des Verbindens wird der Schalteranschluss unter Verwendung eines Schaltsignals mit der Antriebsschnittstelle oder der Zusatzschnittstelle verbunden.

Das Verfahren kann beispielsweise in einem elektrifizierten Nutzfahrzeug durchgeführt werden. Vorteilhafterweise kann ein Nutzer des Elektrofahrzeugs steuern, welche Schalter geschlossen werden.

Gemäß einer Ausführungsform kann das Verfahren einen Schritt des Bestimmens des Schaltsignals abhängig von einer Betriebsfunktion des Elektrofahrzeugs umfassen. Die Betriebsfunktion kann vorteilhafterweise durch den Nutzer angewählt werden, beispielsweise unter Verwendung einer Bedieneinrichtung.

Die Erfindung wird anhand der beigefügten Zeichnungen beispielhaft näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Wandlervorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Wandlervorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Antriebsvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Fig. 4 eine schematische Darstellung einer Antriebsvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Fig. 5 eine schematische Darstellung einer Antriebsvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Fig. 6 eine schematische Darstellung einer Antriebsvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Fig. 7 eine schematische Darstellung einer Antriebsvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Fig. 8 eine schematische Darstellung eines Elektrofahrzeugs mit einer Wandlervorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel; und

Fig. 9 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Wandeln einer Betriebsspannung gemäß einem Ausführungsbeispiel.

In der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden für die in den verschiedenen Figuren dargestellten und ähnlich wirkenden Elemente gleiche oder ähnliche Bezugszeichen verwendet, wobei auf eine wiederholte Beschreibung dieser Elemente verzichtet wird.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Wandlervorrichtung 100 gemäß einem Ausführungsbeispiel. Die Wandlervorrichtung 100 ist ausgebildet, um eine Betriebsspannung für ein Elektrofahrzeug mit einer Fahrzeugbatterie 102 und einer einen Antriebsmotor 104 sowie einen Zusatzmotor 106 umfassenden Antriebsvorrichtung 108 umzuwandeln. Die Wandlervorrichtung 100 weist dabei eine Batterieschnittstelle 110 zum Verbinden der Wandlervorrichtung 100 mit der Fahrzeugbatterie 102 auf. Die Wandlervorrichtung 100 weist weiterhin einen bidirektionalen Wechselrichter 112 mit einem ersten Anschluss 114 zum Verbinden des Wechselrichters 112 mit der Batterieschnittstelle 110 und einem zweiten Anschluss 116 auf. Der Wechselrichter 112 ist dabei ausgebildet, um eine an dem ersten Anschluss 114 anliegende Gleichspannung in eine Wechselspannung umzuwandeln und an dem zweiten Anschluss 116 bereitzustellen. Weiterhin weist die Wandlervorrichtung 100 eine mit dem Wechselrichter 112 verbundene Schaltereinrichtung 118 auf. Die Schaltereinrichtung 118 weist einen Schalteranschluss 120 zum Verbinden der Schaltereinrichtung 118 mit dem zweiten Anschluss 116 des Wechselrichters 112 und eine Antriebsschnittstelle 122 zum Verbinden der Wandlervorrichtung 100 mit dem Antriebsmotor 104 sowie eine Zusatzschnittstelle 124 zum Verbinden der Wandlervorrichtung 100 mit dem Zusatzmotor 106 auf. Die Schaltereinrichtung 118 ist ausgebildet, um den Schalteranschluss 120 unter Verwendung eines Schaltsignals 125 mit

der Antriebsschnittstelle 122 oder der Zusatzschnittstelle 124 zu verbinden. Das bedeutet, dass das Schaltsignal 125, das beispielsweise von einer Steuereinheit 126 bereitgestellt wird, gemäß diesem Ausführungsbeispiel vorgibt, welche Verbindung innerhalb der Schaltereinrichtung 118 bereitgestellt wird. Beispielsweise wird das Schaltsignal 125 von der Steuereinheit 126 mit einer ersten Signalcharakteristik bereitgestellt, wenn die von dem Wechselrichter 112 bereitgestellte Wechselspannung über die Antriebsschnittstelle 122 an den Antriebsmotor 104 bereitgestellt werden soll. Dagegen wird das Schaltsignal 125 von der Steuereinheit 126 beispielsweise mit einer zweiten Signalcharakteristik bereitgestellt, wenn die von dem Wechselrichter 112 bereitgestellte Wechselspannung über die Zusatzschnittstelle 124 an den Zusatzmotor 106 bereitgestellt werden soll.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist die Steuereinheit 126 ausgebildet, um ein Steuersignal 127 zum Steuern des Wechselrichters 112 bereitzustellen. Das Steuersignal 127 ist beispielsweise geeignet, um zumindest einen Parameter der von dem Wechselrichter 112 bereitgestellten Wechselspannung einzustellen, beispielsweise eine Frequenz oder Amplitude. Auf diese Weise kann je nach Bedarf eine zum Betreiben des Antriebsmotors 104 oder des Zusatzmotors 106 geeignete Spannung bereitgestellt werden. Die Steuereinheit 126 kann ausgebildet sein, um das Schaltsignal 125 und optional das Steuersignal 127 ansprechend auf eine Bedienhandlung eines Bedieners des Elektrofahrzeugs bereitzustellen.

Gemäß diesem Ausführungsbeispiel weist die Wandlervorrichtung 100 optional eine Verteilereinrichtung 130 auf, die beispielsweise zwischen der Batterieschnittstelle 110 und dem Wechselrichter 112 angeordnet ist. Die Wandlervorrichtung 100 weist gemäß diesem Ausführungsbeispiel ein Gehäuse 131 auf, das beispielsweise zumindest um den Wechselrichter 112 und die Schaltereinrichtung 118 angeordnet ist. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel sind optional die Steuereinheit 126 und die Verteilereinrichtung 130 zusätzlich in dem Gehäuse 131 angeordnet.

Weiterhin optional weist die Schaltereinrichtung 118 gemäß diesem Ausführungsbeispiel eine Bestromungsschnittstelle 132 auf, die ausgebildet ist, um ein mit der Bestromungsschnittstelle 132 gekoppeltes Gerät, beispielsweise ein fahrzeugexter-

nes Gerät, zu bestromen. Die Schaltereinrichtung 118 ist dabei ausgebildet, um den Schalteranschluss 120 unter Verwendung des Schaltsignals 125 mit der Antriebschnittstelle 122, der Zusatzschnittstelle 124 oder der Bestromungsschnittstelle 132 zu verbinden. Dazu kann das Schaltsignal 125 geeignete weitere Charakteristika annehmen.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel weist die Schaltereinrichtung 118 weiterhin eine Ladeschnittstelle 134 zum Laden der Fahrzeugbatterie 102 auf. Die Schaltereinrichtung 118 ist dabei ausgebildet, um gemäß diesem Ausführungsbeispiel den Schalteranschluss 120 unter Verwendung eines entsprechenden Schaltsignals 125 mit der Ladeschnittstelle 134 zu verbinden. Dabei ist der Wechselrichter 112 ausgebildet, um eine über die Ladeschnittstelle 134 und die Schaltereinrichtung 118 an dem zweiten Anschluss 116 anliegende Wechselspannung in eine Gleichspannung umzuwandeln und an den ersten Anschluss 114 bereitzustellen. Das bedeutet, dass beispielsweise eine Verbindung zwischen einer fahrzeugexternen Stromquelle und dem Ladeanschluss 134 herstellbar ist, um die Fahrzeugbatterie 102 zu laden.

Gemäß diesem Ausführungsbeispiel weist die Schaltereinrichtung 118 eine Mehrzahl von Schaltern 128, insbesondere vier Stück, auf. Jeder der Schnittstellen 122, 124, 132, 134 ist dabei einer der Schalter 128 zugeordnet. Die Schalter 128 werden beispielhaft über das Schaltsignal 125 angesteuert.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel sind die Schnittstellen 110, 122, 124, 132, 134 als geeignete Verbindungseinrichtungen, beispielsweise Steckeranschlüsse, an dem Gehäuse 131 ausgeführt.

Die Antriebsvorrichtung 108 weist gemäß diesem Ausführungsbeispiel die Wandlervorrichtung 100, den Antriebsmotor 104 sowie den Zusatzmotor 106 auf. Der Antriebsmotor 104 ist dabei ausgebildet, um ein Rad des Elektrofahrzeugs anzutreiben, indem beispielsweise das Rad direkt oder beispielsweise eine Radachse des Elektrofahrzeugs aktiviert wird, sodass das Elektrofahrzeug in Bewegung gesetzt wird. Dabei ist der Antriebsmotor 104 mit der Antriebsschnittstelle 122 verbunden und wird über die Antriebsschnittstelle 122 mit einer zum Betrieb erforderlichen Betriebsspan-

nung versorgt. Der Zusatzmotor 106 ist ausgebildet, um eine Zusatzfunktion des Elektrofahrzeugs bereitzustellen. Dazu ist der Zusatzmotor 106 mit der Zusatzschnittstelle 124 verbunden. Auf diese Weise wird der Zusatzmotor 106 über die Zusatzschnittstelle 124 mit einer zum Betrieb erforderlichen Betriebsspannung versorgt.

Durch den hier vorgestellten Ansatz wird eine Verwendung der für den Antriebsmotor 104, der auch als Fahrmotor bezeichnet wird, benötigten Wandlervorrichtung 100 für den Zusatzantrieb 106, für eine Bestromungsfunktion beispielsweise mittels eines 400V und 50Hz Netzes und für eine Ladefunktion des Elektrofahrzeugs ermöglicht. Dies ist aufgrund der Umstellung auf elektrisch angetriebene Nutzfahrzeuge mit entsprechenden Nebenantriebsmöglichkeiten sinnvoll. Das bedeutet, dass beispielsweise Aufbauer, welche die Arbeitsfunktionen, die hier auch als Zusatzfunktionen bezeichnet sind, eine eigene Schnittstelle benötigen, um die Aufbauten zu betreiben. Eine solche Schnittstelle ist beispielsweise die Zusatzschnittstelle 124. Um der Fahrzeugbatterie 102 Energie zu entnehmen und beispielsweise einen Drehstrommotor, wie beispielsweise den Antriebsmotor 104 und/oder den Zusatzmotor 106, zu betreiben, wird gemäß diesem Ausführungsbeispiel die Wandlervorrichtung 100, die auch als Inverter bezeichnet wird, verwendet. Gegenüber existierenden Fahrzeugen, die für jede Funktion einen eigenen Inverter benötigen, weist das Elektrofahrzeug gemäß diesem Ausführungsbeispiel nur die Wandlervorrichtung 100 auf, die für alle Funktionen verwendbar ist.

Die Wandlervorrichtung 100 wird gemäß einem Ausführungsbeispiel für den Antrieb des Fahrzeugs, der beispielsweise als Traktionsmotor oder alternativ als eine Mehrzahl von Traktionsmotoren mit einer Mehrzahl von Invertern realisiert ist, für eine Ladefunktion der Fahrzeugbatterie 102 beispielsweise mittels einer Wechselstrom-Ladestation oder so genannten Schutzkontakt (Schuko)-/CEE-Steckdosen, sowie für den Zusatzmotor 106 für beispielsweise eine Hydraulikeinheit eines LKW-Krans verwendet. Weiterhin wird durch den hier vorgestellten Ansatz ein Aufbau eines beispielsweise 400V 50Hz Inselnetzes auf dem Elektrofahrzeug ermöglicht, um verschiedene elektrische Geräte nutzen zu können. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist eine Spannung der Fahrzeugbatterie 102 variabel, sodass die Spannung oberhalb oder unterhalb des zuvor genannten Wertes liegt. Dies ist beispielsweise für Baustel-

len und Kommunalfahrzeuge vorteilhaft. Alternativ ist auch eine so genannte „Power-to-Grid“-Funktion denkbar.

Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist der Wechselrichter 112, der beispielsweise als Invertereinheit bezeichnet wird und bidirektional funktioniert, in dem Gehäuse 131 angeordnet. Alternativ sind einige oder alle der Komponenten der Wandlervorrichtung 100 beispielsweise separat in dem Elektrofahrzeug platziert.

Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung einer Wandlervorrichtung 100 gemäß einem Ausführungsbeispiel. Die hier dargestellte Wandlervorrichtung 100 kann beispielsweise der in Fig. 1 beschriebenen Wandlervorrichtung 100 entsprechen oder zumindest ähneln. Jedoch weist der Wechselrichter 112 gemäß diesem Ausführungsbeispiel abweichend zu dem Wechselrichter 112 aus Fig. 1 einen dritten Anschluss 200 auf, um eine an dem ersten Anschluss 114 anliegende Gleichspannung in eine Wechselspannung umzuwandeln und an dem dritten Anschluss 200 bereitzustellen. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel weist die Schaltereinrichtung 118 außerdem zusätzlich zu dem Schalteranschluss 120 einen weiteren Schalteranschluss 202 zum Verbinden der Schaltereinrichtung 118 mit dem dritten Anschluss 200 des Wechselrichters 112 auf. Weiterhin optional ist die Schaltereinrichtung 118 ausgebildet, um den Schalteranschluss 120 unter Verwendung des Schaltsignals mit der Antriebsschnittstelle 122 oder der Zusatzschnittstelle 124 und den weiteren Schalteranschluss 202 unter Verwendung des Schaltsignals mit der Bestromungsschnittstelle 132 oder der Ladeschnittstelle 134 zu verbinden. Das bedeutet, dass gemäß diesem Ausführungsbeispiel bei einem Ladevorgang der Fahrzeugbatterie 102 ein Stromfluss über den dritten Anschluss 200 an Stelle des zweiten Anschlusses 116 in Richtung der Fahrzeugbatterie 102 erfolgt.

Weiterhin optional weist die Wandlervorrichtung 100 gemäß diesem Ausführungsbeispiel einen Netzfilter 204 und/oder ein Trennelement 206 auf. Der Netzfilter 204 und/oder das Trennelement 206 ist gemäß diesem Ausführungsbeispiel zwischen dem dritten Anschluss 200 und dem weiteren Schalteranschluss 202 angeordnet. Wenn gemäß einem Ausführungsbeispiel eine Leistung für den Ladevorgang und/oder für einen Bestromungsvorgang begrenzt sind, kann eine Kabelverbindung,

die den dritten Anschluss 200 mit dem weiteren Schalteranschluss 202 verbindet, kleiner dimensioniert sein als eine weitere Kabelverbindung, die den zweiten Anschluss 116 mit dem Schalteranschluss 120 verbindet. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel sind beide Kabelverbindungen unter Verwendung weiterer Schalter unabhängig voneinander zu- und abschaltbar.

Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist die Bestromungsschnittstelle 132 beispielsweise als ein 220V oder 230V 50Hz Anschluss und/oder als beliebige Netzanschlussstelle ausgeformt.

Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung einer Antriebsvorrichtung 108 gemäß einem Ausführungsbeispiel. Die hier dargestellte Antriebsvorrichtung 108 kann der in Fig. 1 beschriebenen Antriebsvorrichtung 108 entsprechen oder zumindest ähneln. Weiterhin kann die hier als Teil der Antriebsvorrichtung 108 dargestellte Wandlervorrichtung 100 der in einer der Figuren 1 oder 2 beschriebenen Wandlervorrichtung 100 entsprechen oder ähneln, die beispielsweise multifunktional ausgeformt ist. Abweichend weist die hier dargestellte Wandlervorrichtung 100 einen weiteren Wechselrichter 300 auf, der einen weiteren ersten Anschluss 302 und eine weitere Antriebsschnittstelle 304 umfasst.

Der weitere erste Anschluss 302 ist gemäß diesem Ausführungsbeispiel ausgebildet, um den weiteren Wechselrichter 300 mit der Batterieschnittstelle 110 zu verbinden. Mittels der weiteren Antriebsschnittstelle 304 ist der weitere Wechselrichter 300 gemäß diesem Ausführungsbeispiel mit einem weiteren Antriebsmotor 306 des Elektrofahrzeugs verbunden. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel wird dadurch ein radindividueller Antrieb ermöglicht. Dabei ist der weitere Wechselrichter 300 ausgebildet, um die an dem weiteren ersten Anschluss 302 anliegende Gleichspannung in eine weitere Wechselspannung umzuwandeln und an die weitere Antriebsschnittstelle 304 bereitzustellen.

Lediglich optional ist der weitere Wechselrichter 300 gemäß diesem Ausführungsbeispiel bidirektional ausgebildet. Der weitere Wechselrichter 300 ist gemäß diesem Ausführungsbeispiel in einem weiteren Gehäuse angeordnet, während der Wechsel-

richter 112 und die gemäß diesem Ausführungsbeispiel nicht gezeigte Schaltereinrichtung sich das Gehäuse 131 teilen.

Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist der weitere Antriebsmotor 306 als Teil der Antriebsvorrichtung 108 ausgeformt. Der weitere Antriebsmotor 306 ist dabei mit der weiteren Antriebsschnittstelle 304 verbunden und ausgebildet, um ein weiteres Rad 308 des Elektrofahrzeugs anzutreiben. Analog dazu ist der Antriebsmotor 104 ausgebildet, um das Rad 310 des Elektrofahrzeugs anzutreiben.

Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist es möglich, den Ladevorgang der Fahrzeugbatterie 102 durch eine Verbindung zu einer Ladeeinheit 312 durchzuführen, beispielsweise durch eine Verbindung zu einem externen Stromnetz, oder ein fahrzeugexternes Gerät 314 zu bestromen, beispielsweise einen 230V-Verbraucher oder 400V-Verbraucher, wie eine Säge oder eine Mischmaschine. Ferner kann ein Zusatzmotor 106 bestromt werden, beispielsweise zum Bewegen eines Aufbaus des Elektrofahrzeugs. Das bedeutet, dass die Wandlervorrichtung 100 beispielsweise im Stillstand des Elektrofahrzeugs die Zusatzfunktion ansteuert kann. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist die Fahrzeugbatterie 102 sowohl mit dem Wechselrichter 112 als auch mit dem weiteren Wechselrichter 300 verbunden.

Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung einer Antriebsvorrichtung 108 gemäß einem Ausführungsbeispiel. Die Antriebsvorrichtung 108 kann beispielsweise der in Fig. 3 beschriebenen Antriebsvorrichtung 108 entsprechen oder zumindest ähneln. Lediglich abweichend zu Fig. 3 weist die hier gezeigte Antriebsvorrichtung 108 nur die Wandlervorrichtung 100 und den Antriebsmotor 104 sowie den Zusatzmotor 106 auf. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel weist das Elektrofahrzeug ein Differentialgetriebe 400 auf, das mit dem Antriebsmotor 104 verbunden ist. Dadurch wird das Fahrzeug mittels Achsantrieb angetrieben, das bedeutet mit einer Achse 402, durch die die das Rad 310 und das weitere Rad 308 verbunden sind. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist die Wandlervorrichtung 100 ausgebildet, um entweder das Fahrzeug in Bewegung zu versetzen oder um eine Zusatzfunktion des Fahrzeugs anzusteuern. Dabei befindet sich das Elektrofahrzeug jedoch im Stillstand.

Fig. 5 zeigt eine schematische Darstellung einer Antriebsvorrichtung 108 gemäß einem Ausführungsbeispiel. Die Antriebsvorrichtung 108 kann beispielsweise der in Fig. 4 beschriebenen Antriebsvorrichtung 108 entsprechen oder ähneln. Lediglich abweichend weist die hier dargestellte Antriebsvorrichtung 108 zusätzlich zu dem Antriebsmotor 104 auch den weiteren Antriebsmotor 306 sowie den weiteren Wechselrichter 300 auf. Wie auch in Fig. 4 weist die hier dargestellte Antriebsvorrichtung 108 das Differentialgetriebe 400 auf.

Zusätzlich und somit abweichend weist die Antriebsvorrichtung 108 gemäß diesem Ausführungsbeispiel optional eine Kuppelrichtung 500 auf, die ausgebildet ist, um gemäß diesem Ausführungsbeispiel den Antriebsmotor 104 oder den weiteren Antriebsmotor 306 das mit der Achse 402 verbundene Rad 310 und das weitere Rad 308 anzutreiben. Durch die Kuppelrichtung 500 wird gemäß diesem Ausführungsbeispiel eine Möglichkeit geschaffen, um das Elektrofahrzeug zu bewegen und zugleich eine Zusatzfunktion durchzuführen. Die Kuppelrichtung 500 ist beispielsweise ausgebildet, um zwischen dem Antriebsmotor 104 und dem Zusatzmotor 106 umzuschalten. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist weiterhin die Fahrzeugbatterie 102 sowohl mit dem Wechselrichter 112 als auch mit dem weiteren Wechselrichter 300 verbunden.

Gemäß diesem Ausführungsbeispiel wird in anderen Worten mittels der Kuppelrichtung 500 ein paralleles Durchführen einer Fahrfunktion und einer Zusatzfunktion ermöglicht. Dabei ist beispielsweise eine Fahrleistung des Elektrofahrzeugs reduziert, da beispielsweise nur einer der Antriebsmotoren 104, 306 zur Verfügung steht. Bei beispielsweise einer Nutzung einer asynchronen Maschine (ASM), die auch als Drehstrom-Asynchronmaschine bezeichnet ist, ist die Kuppelrichtung 500 gemäß einem alternativen Ausführungsbeispiel optional, da die ASM lastlos mitdreht.

Fig. 6 zeigt eine schematische Darstellung einer Antriebsvorrichtung 108 gemäß einem Ausführungsbeispiel. Die hier dargestellte Antriebsvorrichtung 108 kann beispielsweise der in Fig. 4 beschriebenen Antriebsvorrichtung 108 entsprechen oder ähneln. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel weist die Antriebsvorrichtung 108 einen

Zentralantrieb auf und ist beispielsweise für ein Durchführen der Zusatzfunktionen im Stillstand denkbar.

Fig. 7 zeigt eine schematische Darstellung einer Antriebsvorrichtung 108 gemäß einem Ausführungsbeispiel. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel kann es sich hierbei um ein alternatives Ausführungsbeispiel der in Fig. 5 gezeigten und beschriebenen Antriebsvorrichtung 108 handeln, bei der beispielsweise zwar eine Anordnung der einzelnen Bauteile abweicht, jedoch die gleiche Funktionalität für das Elektrofahrzeug erzielt wird.

Auch gemäß diesem Ausführungsbeispiel wird in anderen Worten mittels der Kuppel einrichtung 500 ein paralleles Durchführen einer Fahrfunktion und einer Zusatzfunktion ermöglicht. Dabei ist beispielsweise eine Fahrleistung des Elektrofahrzeugs reduziert, da beispielsweise nur einer der Antriebsmotoren 104, 306 zur Verfügung steht. Dies ist beispielsweise bei einem Elektrofahrzeug in Form einer Kehrmaschine oder einem Fahrzeug für den Winterdienst sinnvoll. Bei beispielsweise einer Nutzung einer asynchronen Maschine (ASM), die auch als Drehstrom-Asynchronmaschine bezeichnet ist, ist die Kuppel einrichtung 500 auch gemäß einem alternativen Ausführungsbeispiel optional, da die ASM lastlos mitdreht.

Fig. 8 zeigt eine schematische Darstellung eines Elektrofahrzeugs 800 mit einer Wandlervorrichtung 100 gemäß einem Ausführungsbeispiel. Das Elektrofahrzeug 800 weist gemäß diesem Ausführungsbeispiel die Wandlervorrichtung 100 auf, wie sie beispielsweise in einer der Figuren 1 bis 7 als Teil einer Antriebsvorrichtung beschrieben wurde. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist das Elektrofahrzeug 800 als ein Nutzfahrzeug realisiert, das beispielsweise einen Anhänger aufweist. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel weist die Schaltereinrichtung 118 einen ersten Schalter 802 auf, der ausgebildet ist, um eine Verbindung mit dem hier nicht gezeigten Antriebsmotor, bzw. mit der Antriebsschnittstelle 122 herzustellen. Die Schaltereinrichtung 118 weist weiterhin einen zweiten Schalter 804 auf, der ausgebildet ist, um eine Verbindung mit dem hier nicht gezeigten Zusatzmotor, bzw. mit der Zusatzschnittstelle 124 herzustellen. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel weist die Schaltereinrichtung 118 außerdem einen dritten Schalter 806 auf, der ausgebildet ist, um Verbin-

dung mit der Bestromungsschnittstelle 132 herzustellen, wenn beispielsweise das fahrzeugexterne Gerät bestromt wird. Ein vierter Schalter 808 der Schaltereinrichtung 118 ist ausgebildet, um eine Verbindung mit der Ladeschnittstelle 134 herzustellen, wenn beispielsweise ein Aufladen der hier nicht dargestellten Fahrzeugbatterie ausgeführt ist.

Das bedeutet, dass beispielsweise eine Fahrer des Elektrofahrzeugs 800 gemäß diesem Ausführungsbeispiel ausgelöst durch Betätigen einer Bedieneinrichtung 810 ein Funktionssignal 812 an die Steuereinheit 126 bereitstellen kann. Das Funktionssignal 812 repräsentiert dabei gemäß diesem Ausführungsbeispiel eine erwünschte Betriebsfunktion des Elektrofahrzeugs 800. Die Steuereinheit 126 ist ausgebildet, um gemäß diesem Ausführungsbeispiel das Schaltsignal 125 und das Steuersignal 127 unter Verwendung des Funktionssignals 812 bereitzustellen. Das Steuersignal 127 bewirkt dabei ein Steuern des Wechselrichters 112. Der Wechselrichter 112 ist auch gemäß diesem Ausführungsbeispiel ausgebildet, um eine anliegende Spannung umzuwandeln.

Wenn beispielsweise das Funktionssignal 812 einen Fahrbetrieb anfordert, ist die Steuereinheit 126 ausgebildet, um das Schaltsignal 125 zum Schließen des ersten Schalters 802 und Öffnen der weiteren Schalter 804, 806, 808 sowie das Steuersignal 127 bereitzustellen, das eine Wandlung der an dem Wechselrichter 112 anliegenden Gleichspannung in eine zum Betreiben des Antriebsmotors geeignete Wechselspannung bewirkt.

Wenn das Funktionssignal 812 eine Zusatzfunktion anfordert, ist die Steuereinheit 126 ausgebildet, um das Schaltsignal 125 zum Schließen des zweiten Schalters 804 und Öffnen der weiteren Schalter 802, 806, 808 sowie das Steuersignal 127 bereitzustellen, das eine Wandlung der an dem Wechselrichter 112 anliegenden Gleichspannung in eine zum Betreiben des Zusatzmotors geeignete Wechselspannung bewirkt.

Wenn das Funktionssignal 812 eine Bestromungsfunktion anfordert, ist die Steuereinheit 126 ausgebildet, um das Schaltsignal 125 zum Schließen des dritten Schal-

ters 806 und öffnen der weiteren Schalter 802, 804, 808 sowie das Steuersignal 127 bereitzustellen, das eine Wandlung der an dem Wechselrichter 112 anliegenden Gleichspannung in eine zur Ausgabe an die Bestromungsschnittstelle 132 geeignete Wechselspannung bewirkt.

Wenn das Funktionssignal 812 einen Ladebetrieb anfordert, ist die Steuereinheit 126 ausgebildet, um das Schaltsignal 125 zum Schließen des vierten Schalters 808 und Öffnen der weiteren Schalter 802, 804, 806 sowie das Steuersignal 127 bereitzustellen, das eine Wandlung der an dem Wechselrichter 112 anliegenden Wechselspannung in eine zur Ausgabe an die Ladeschnittstelle geeignete Gleichspannung bewirkt.

Fig. 9 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens 900 zum Wandeln einer Betriebsspannung für ein Elektrofahrzeug mit einer Fahrzeugbatterie und einer einen Antriebsmotor und einen Zusatzmotor umfassenden Antriebsvorrichtung unter Verwendung einer Wandlervorrichtung. Das Verfahren 900 ist beispielsweise für ein Elektrofahrzeug durchführbar, wie es in Fig. 8 beschrieben wurde. Das Verfahren 900 umfasst dabei einen Schritt 902 des Umwandelns, einen Schritt 904 des Bereitstellens und einen Schritt 906 des Verbindens. Im Schritt 902 des Umwandelns wird eine an dem ersten Anschluss des Wechselrichters anliegende Gleichspannung in eine Wechselspannung umgewandelt. Im Schritt 904 des Bereitstellens wird die Wechselspannung an den zweiten Anschluss des Wechselrichters bereitgestellt. Im Schritt 906 des Verbindens wird der Schalteranschluss unter Verwendung eines Schaltsignals mit der Antriebsschnittstelle oder der Zusatzschnittstelle verbunden. Lediglich optional umfasst das Verfahren 900 weiterhin einen Schritt 908 des Bestimmens des Schaltsignals abhängig von einer Betriebsfunktion des Fahrzeugs. Der Schritt 908 des Bestimmens wird dabei beispielsweise vor dem Schritt 902 des Umwandelns durchgeführt.

Bezugszeichen

100	Wandlervorrichtung
102	Fahrzeugbatterie
104	Antriebsmotor
106	Zusatzmotor
108	Antriebsvorrichtung
110	Batterieschnittstelle
112	Wechselrichter
114	erster Anschluss
116	zweiter Anschluss
118	Schalteinrichtung
120	Schalteranschluss
122	Antriebschnittstelle
124	Zusatzschnittstelle
125	Schaltsignal
126	Steuereinheit
127	Steuersignal
128	Mehrzahl von Schaltern
130	Verteilereinrichtung
131	Gehäuse
132	Bestromungsschnittstelle
134	Ladeschnittstelle
200	dritter Anschluss
202	weiterer Schalteranschluss
204	Netzfilter
206	Trennelement
300	weiterer Wechselrichter
302	weiterer erster Anschluss
304	weiterer zweiter Anschluss
306	weiterer Antriebsmotor

308	weiteres Rad
310	Rad
312	Ladeeinheit
314	fahrzeugexternes Gerät
400	Differentialgetriebe
402	Achse
500	Kuppeleinrichtung
800	Elektrofahrzeug
802	erster Schalter
804	zweiter Schalter
806	dritter Schalter
808	vierter Schalter
810	Bedieneinrichtung
812	Funktionssignal
900	Verfahren zum Wandeln einer Betriebsspannung für ein Elektrofahrzeug
902	Schritt des Umwandeln einer Gleichspannung
904	Schritt des Bereitstellens der Wechselspannung
906	Schritt des Verbindens des Zusatzmotors mit der Zusatzschnittstelle
908	Schritt des Bestimmens des Schaltsignals

### Patentansprüche

1. Wandlervorrichtung (100) zum Wandeln einer Betriebsspannung für ein Elektrofahrzeug (800) mit einer Fahrzeugbatterie (102) und einer einen Antriebsmotor (104) und einen Zusatzmotor (106) umfassenden Antriebsvorrichtung (108), wobei die Wandlervorrichtung (100) die folgenden Merkmale aufweist:

eine Batterieschnittstelle (110) zum Verbinden der Wandlervorrichtung (100) mit der Fahrzeugbatterie (102);

einen bidirektionalen Wechselrichter (112) mit einem ersten Anschluss (114) zum Verbinden des Wechselrichters (112) mit der Batterieschnittstelle (110) und einem zweiten Anschluss (116), wobei der Wechselrichter (112) ausgebildet ist, um eine an dem ersten Anschluss (114) anliegende Gleichspannung in eine Wechselspannung umzuwandeln und an dem zweiten Anschluss (116) bereitzustellen; und

eine mit dem Wechselrichter (112) verbundene Schaltereinrichtung (118) mit einem Schalteranschluss (120) zum Verbinden der Schaltereinrichtung (118) mit dem zweiten Anschluss (116) des Wechselrichters (112), und einer Antriebsschnittstelle (122) zum Verbinden der Wandlervorrichtung (100) mit dem Antriebsmotor (104), und einer Zusatzschnittstelle (124) zum Verbinden der Wandlervorrichtung (100) mit dem Zusatzmotor (106), wobei die Schaltereinrichtung (118) ausgebildet ist, um den Schalteranschluss (120) unter Verwendung eines Schaltsignals (125) mit der Antriebsschnittstelle (122) oder der Zusatzschnittstelle (124) zu verbinden.

2. Wandlervorrichtung (100) gemäß Anspruch 1, wobei die Schaltereinrichtung (118) eine Bestromungsschnittstelle (132) zum Bestromen eines mit der Bestromungsschnittstelle (132) gekoppelten Geräts (314) aufweist, und wobei die Schaltereinrichtung (118) ausgebildet ist, um den Schalteranschluss (120) unter Verwendung des Schaltsignals (125) mit der Antriebsschnittstelle (122) oder der Zusatzschnittstelle (124) oder der Bestromungsschnittstelle (132) zu verbinden.

3. Wandlervorrichtung (100) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Schaltereinrichtung (118) eine Ladeschnittstelle (134) zum Laden der Fahrzeug-

batterie (102) aufweist, und wobei die Schaltereinrichtung (118) ausgebildet ist, um den Schalteranschluss (120) unter Verwendung des Schaltsignals (125) mit der Antriebsschnittstelle (122) oder der Zusatzschnittstelle (124) oder der Ladeschnittstelle (134) zu verbinden, und wobei der Wechselrichter (112) ausgebildet ist, um eine an dem zweiten Anschluss (116) anliegende Wechselspannung in eine Gleichspannung umzuwandeln und an den ersten Anschluss (114) bereitzustellen.

4. Wandlervorrichtung (100) gemäß einem der Ansprüche 2 oder 3, wobei der Wechselrichter (112) einen dritten Anschluss (200) aufweist, um eine an dem ersten Anschluss (114) anliegende Gleichspannung in eine Wechselspannung umzuwandeln und an dem dritten Anschluss (200) bereitzustellen, und wobei die Schaltereinrichtung (118) einen weiteren Schalteranschluss (202) zum Verbinden der Schaltereinrichtung (118) mit dem dritten Anschluss (200) des Wechselrichters (200) aufweist, und wobei die Schaltereinrichtung (118) ausgebildet ist, um den Schalteranschluss (120) unter Verwendung des Schaltsignals (125) mit der Antriebsschnittstelle (122) oder der Zusatzschnittstelle (124) und den weiteren Schalteranschluss (202) unter Verwendung des Schaltsignals (125) mit der Bestromungsschnittstelle (132) oder der Ladeschnittstelle (134) zu verbinden.

5. Wandlervorrichtung (100) gemäß Anspruch 4, mit einem Netzfilter (204) und/oder einem Trennelement (206), wobei der Netzfilter (204) und/oder das Trennelement (206) zwischen dem dritten Anschluss (200) und dem weiteren Schalteranschluss (202) angeordnet ist.

6. Wandlervorrichtung (100) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, mit einem weiteren Wechselrichter (300) mit einem weiteren ersten Anschluss (302) zum Verbinden des weiteren Wechselrichters (300) mit der Batterieschnittstelle (110) und mit einer weiteren Antriebsschnittstelle (304) zum Verbinden der Wandlervorrichtung (100) mit einem weiteren Antriebsmotor (306), wobei der weitere Wechselrichter (300) ausgebildet ist, um die an dem weiteren ersten Anschluss (302) anliegende Gleichspannung in eine weitere Wechselspannung umzuwandeln und an die weitere Antriebsschnittstelle (304) bereitzustellen.

7. Wandlervorrichtung (100) gemäß Anspruch 6, wobei der Wechselrichter (112) und die Schaltereinrichtung (118) in einem gemeinsamen Gehäuse (131) angeordnet sind, und wobei der weitere Wechselrichter (300) ein weiteres Gehäuse aufweist.

8. Antriebsvorrichtung (108) für ein Elektrofahrzeug (800), wobei die Antriebsvorrichtung (108) die folgenden Merkmale aufweist:

eine Wandlervorrichtung (100) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche;

den Antriebsmotor (104) zum Antreiben eines Rads (310) des Elektrofahrzeugs (800), wobei der Antriebsmotor (104) mit der Antriebsschnittstelle (122) verbunden ist; und

einen Zusatzmotor (106) zum Bereitstellen einer Zusatzfunktion des Elektrofahrzeugs (800), wobei der Zusatzmotor (106) mit der Zusatzschnittstelle (124) verbunden ist.

9. Antriebsvorrichtung (108) gemäß Anspruch 8, mit dem weiteren Antriebsmotor (306) zum Antreiben eines weiteren Rads (308) des Elektrofahrzeugs (800), wobei der weitere Antriebsmotor (306) mit der weiteren Antriebsschnittstelle (304) verbunden ist.

10. Antriebsvorrichtung (108) gemäß einem der Ansprüche 8 oder 9, mit einer Kuppelvorrichtung (500) zum Koppeln des Antriebsmotors (104) oder des weiteren Antriebsmotors (306) mit einer Achse (402) zum Antreiben des Rads (310) und des weiteren Rads (308).

11. Verfahren (900) zum Wandeln einer Betriebsspannung für ein Elektrofahrzeug (800) mit einer Fahrzeugbatterie (102) und einer einen Antriebsmotor (104) und einen Zusatzmotor (106) umfassenden Antriebsvorrichtung (108) gemäß einem der Ansprüche 8 bis 10 unter Verwendung einer Wandlervorrichtung (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das Verfahren (900) die folgenden Schritte umfasst:

Umwandeln (902) einer an dem ersten Anschluss (114) des Wechselrichters (112) anliegenden Gleichspannung in eine Wechselspannung, und Bereitstellen (904) der Wechselspannung an den zweiten Anschluss (106) des Wechselrichters (112); und

Verbinden (906) des Schalteranschlusses (120) unter Verwendung eines Schaltsignals (125) mit der Antriebsschnittstelle (122) oder der Zusatzschnittstelle (124).

12. Verfahren (900) gemäß Anspruch 11, mit einem Schritt (908) des Bestimmens des Schaltsignals (125) abhängig von einer Betriebsfunktion des Elektrofahrzeugs (800).

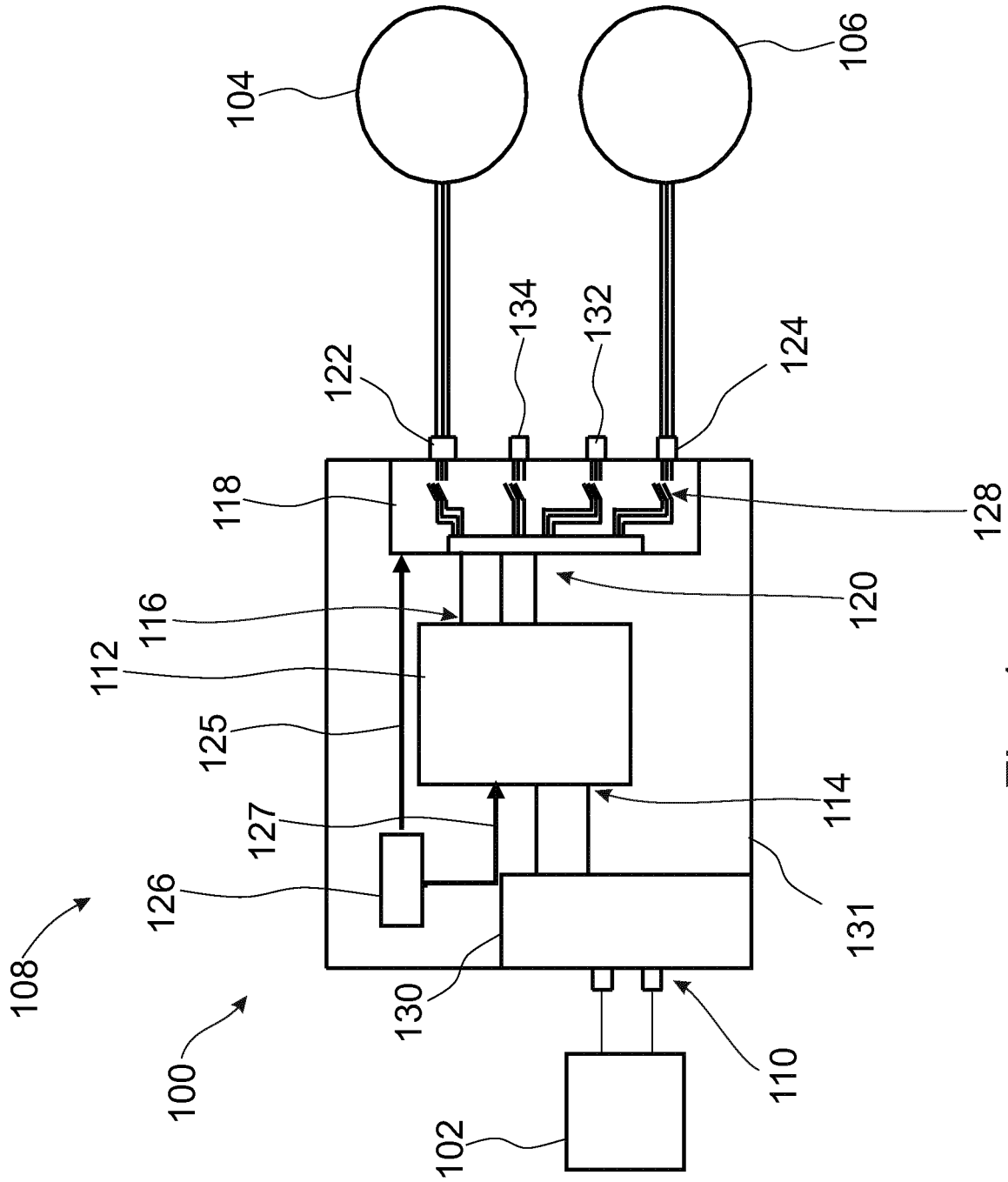


Fig. 1

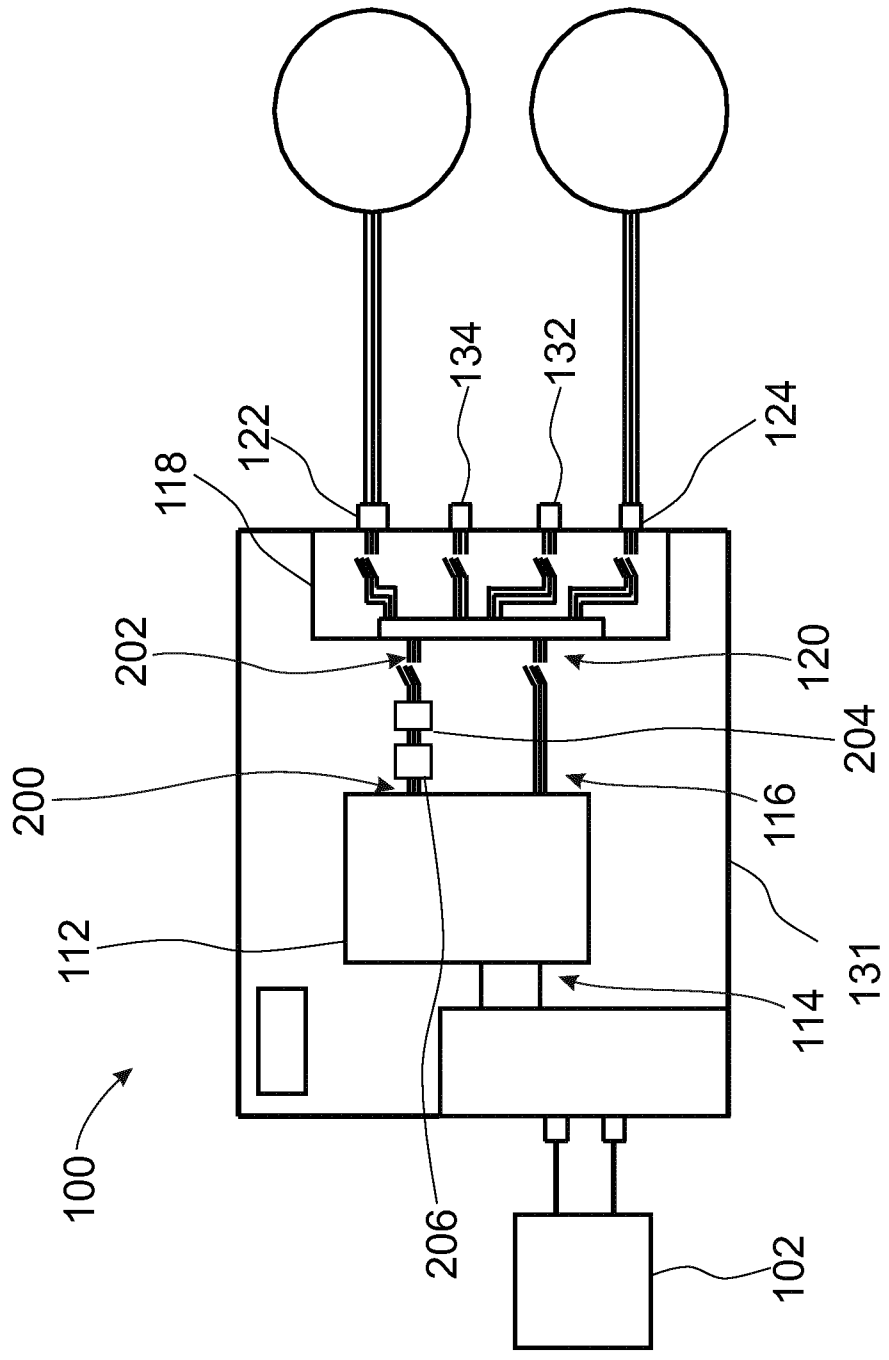


Fig. 2

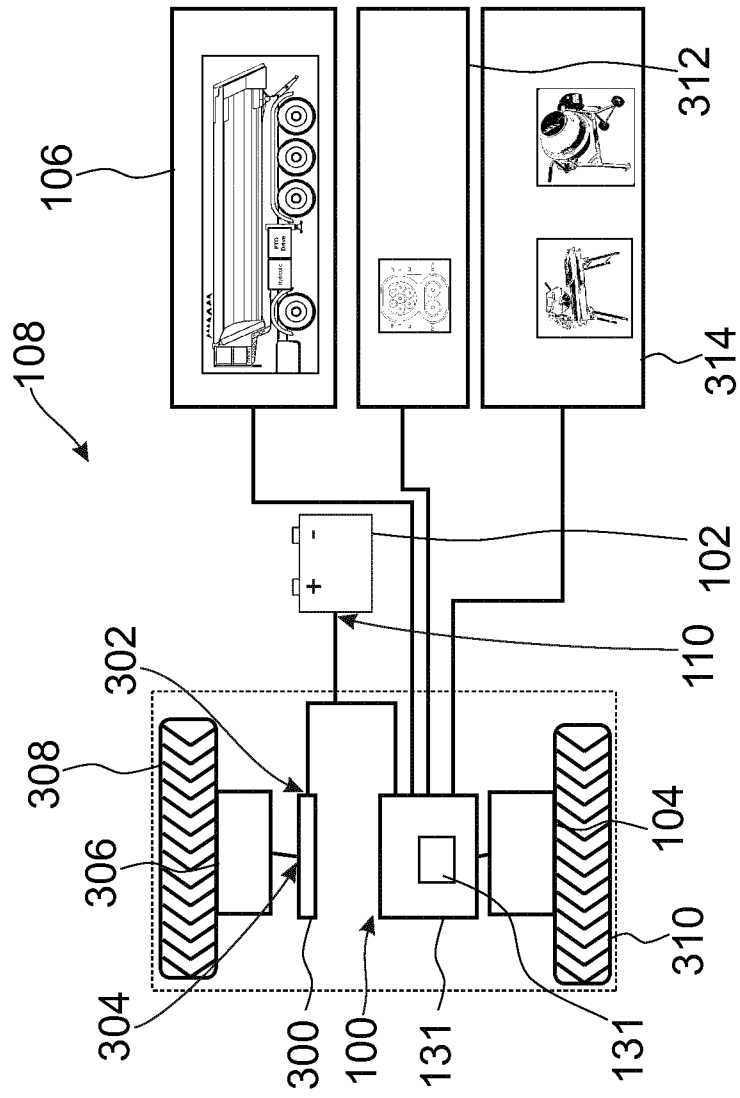


Fig. 3



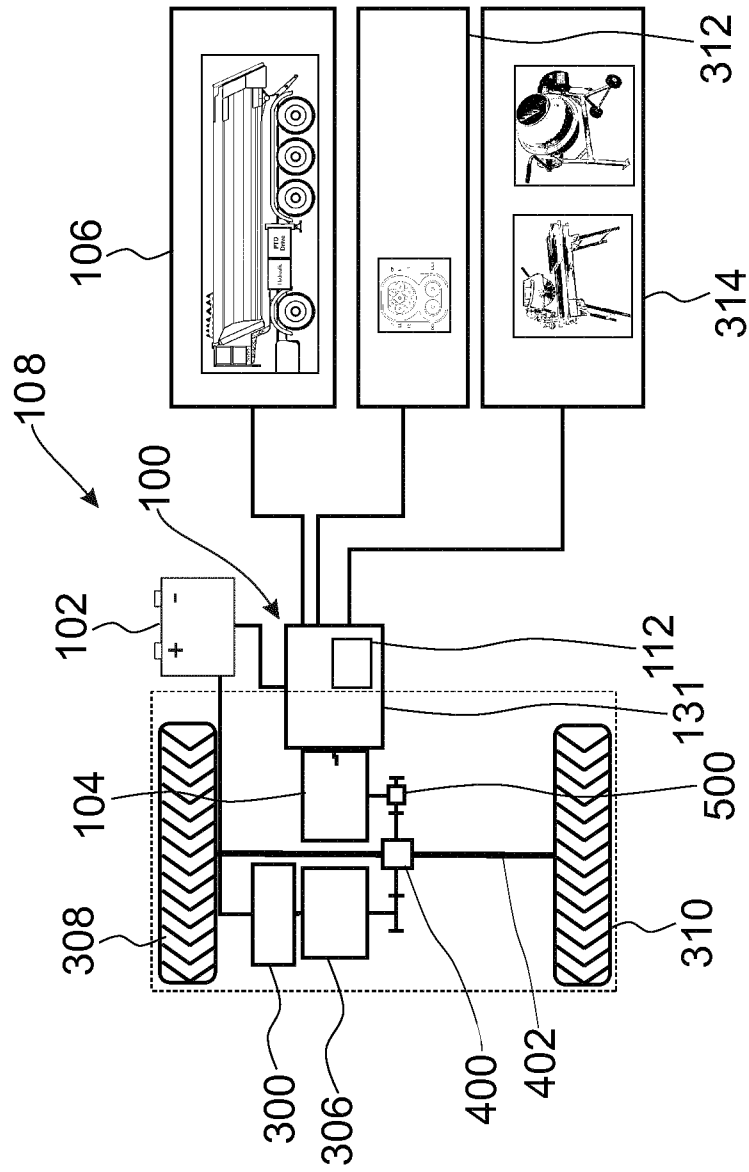


Fig. 5

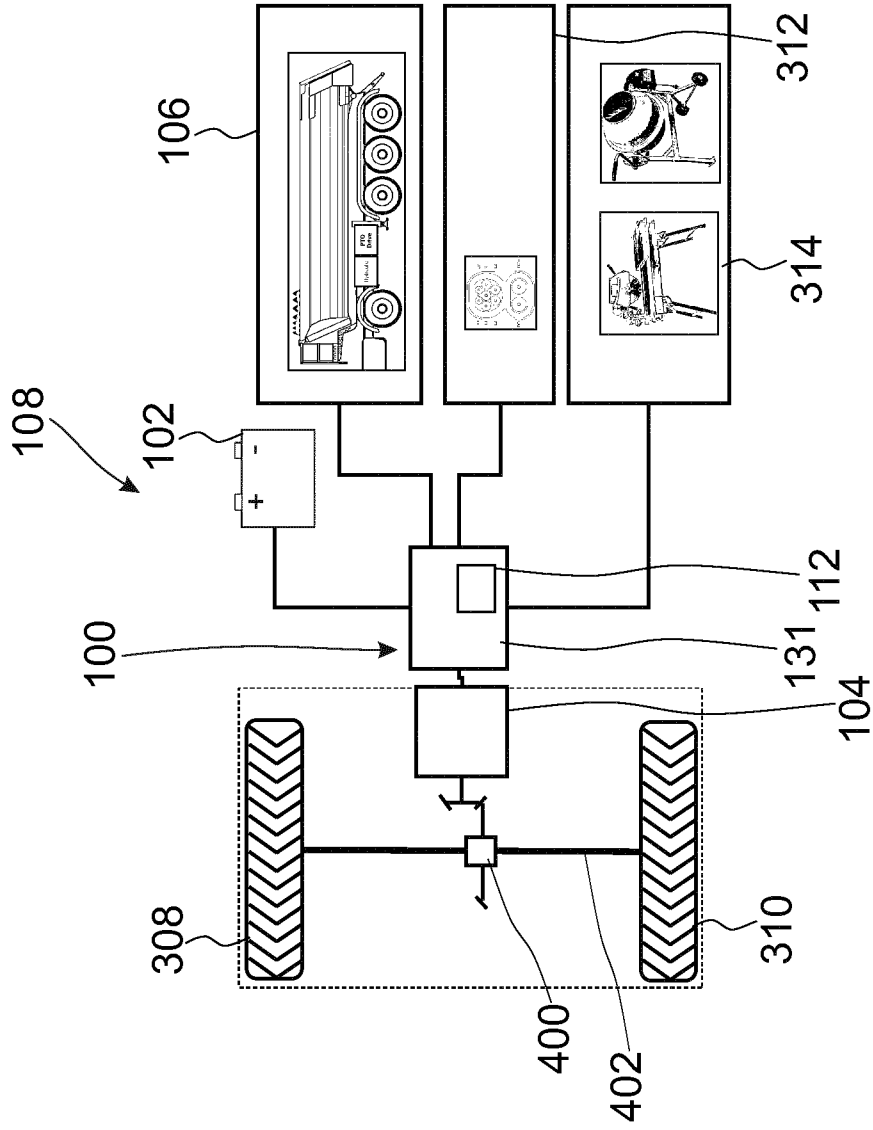


Fig. 6

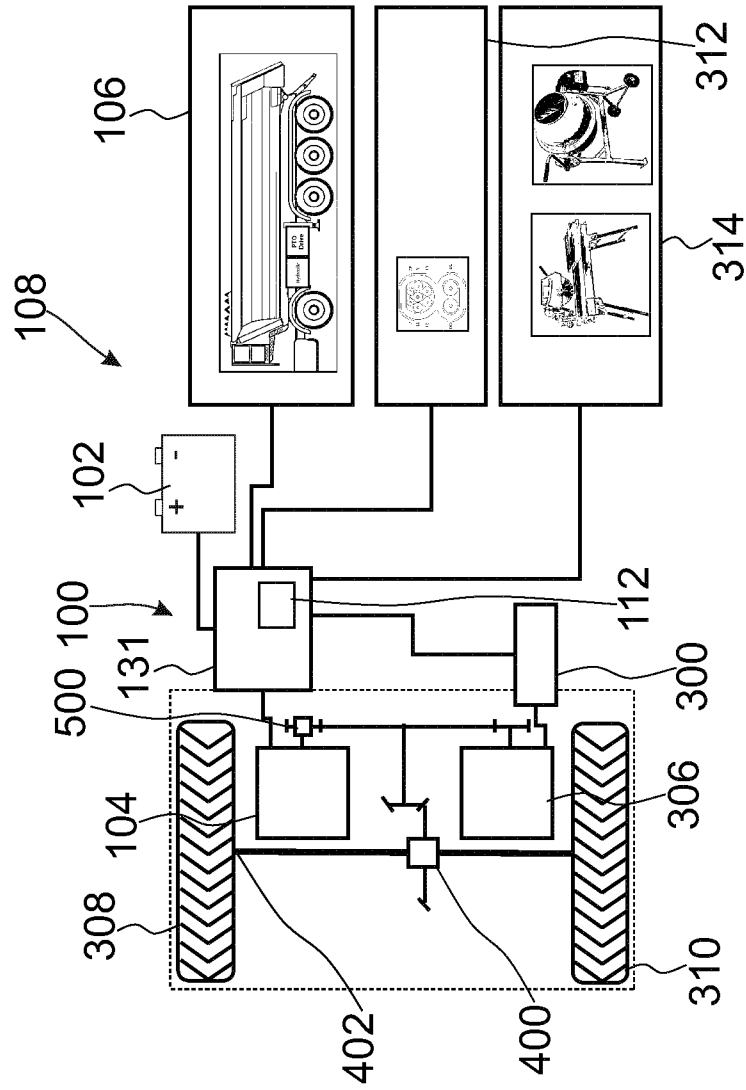


Fig. 7

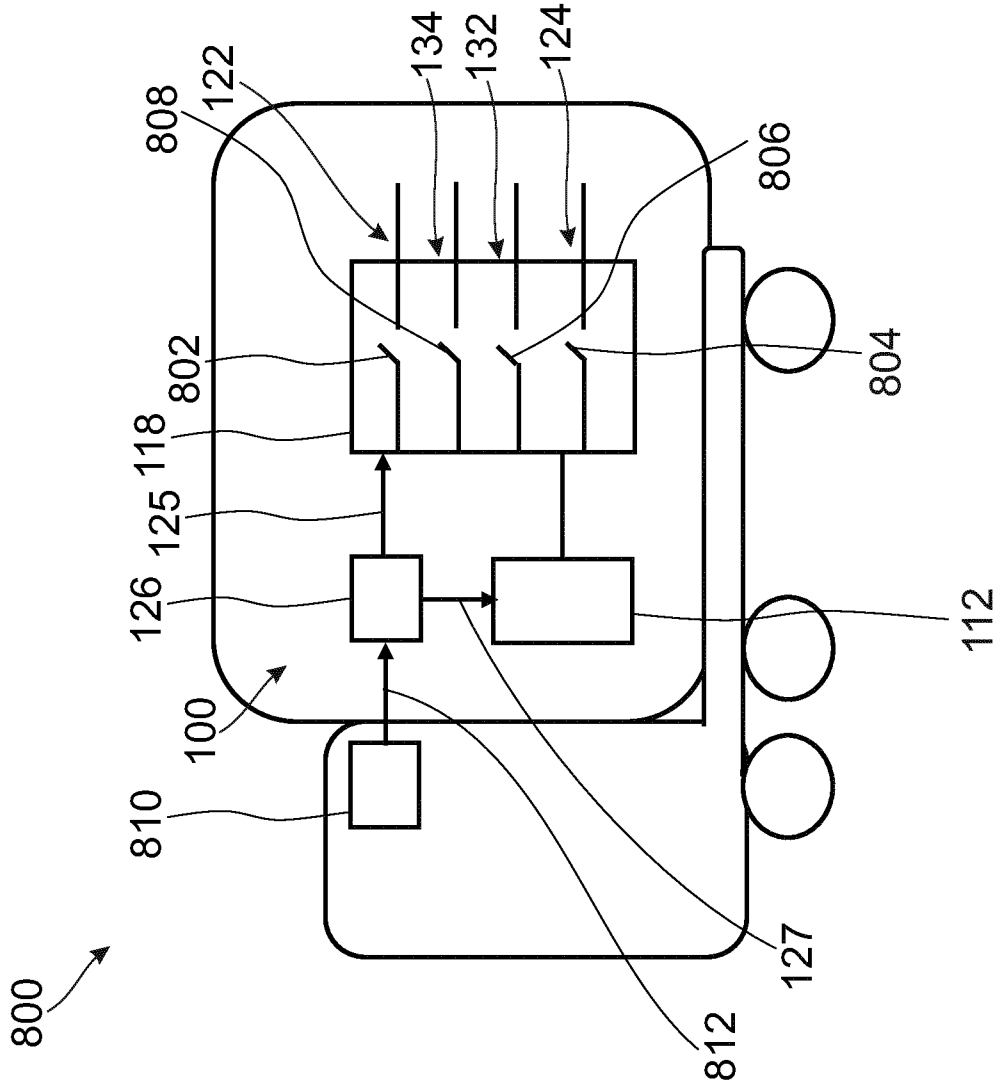


Fig. 8

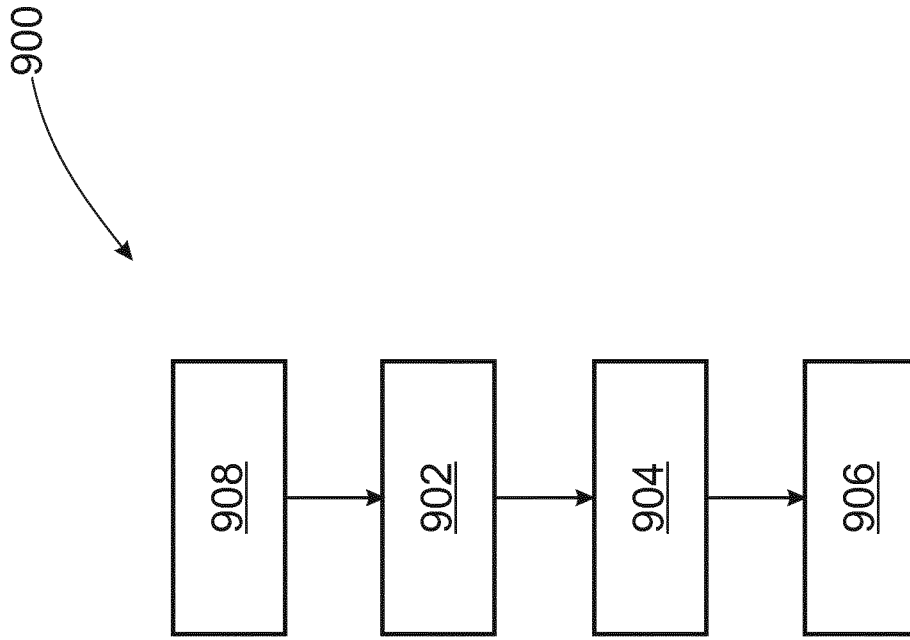


Fig. 9

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/EP2021/070528**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> <i>B60L 15/00</i> (2006.01)i; <i>B60L 53/24</i> (2019.01)i; <i>B60L 1/00</i> (2006.01)i  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>  Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B60L  Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 4235531 C2 (HITACHI LTD [JP]) 09 July 1998 (1998-07-09) page 1, line 3 - page 2, line 18; claim 1 page 6, line 68 - page 8, line 13; figures 8, 9	1,3,8,11,12
X	DE 102008051592 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 15 April 2010 (2010-04-15)	1,2,8,11
Y	the whole document	1,2
X	DE 102019201661 A1 (LEE JIN-HYUNG [KR] ET AL) 08 August 2019 (2019-08-08)	1-3,6-10
Y	paragraph [0002] - paragraph [0030]; claim 10; figures 8, 11 paragraph [0038] - paragraph [0059]; figures 1, 3	1,2,4,5
A	US 2015266382 A1 (PENMETSA PRAVEEN VARMA [US] ET AL) 24 September 2015 (2015-09-24) paragraph [0061] - paragraph [0069]; figures 2-12 paragraph [0088] - paragraph [0104]; figures 14, 15	1-12
Y	WO 2015071045 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 21 May 2015 (2015-05-21)	4,5
A	page 1, line 5 - page 1, line 30; claims 1, 3 page 27, line 24 - page 31, line 20; figures 1-3	1-3
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>25 October 2021</b>		Date of mailing of the international search report <b>04 November 2021</b>
Name and mailing address of the ISA/EP <b>European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands</b> Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer <b>Utz, Tilman</b>  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/EP2021/070528**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	4235531	C2	09 July 1998	DE	4235531	A1	22 April 1993
				US	5309073	A	03 May 1994
DE	102008051592	A1	15 April 2010	NONE			
DE	102019201661	A1	08 August 2019	DE	102019201661	A1	08 August 2019
				KR	20190096127	A	19 August 2019
				US	2019241091	A1	08 August 2019
US	2015266382	A1	24 September 2015	US	2015266382	A1	24 September 2015
				WO	2015143088	A1	24 September 2015
WO	2015071045	A1	21 May 2015	DE	112014005234	A5	15 September 2016
				WO	2015071045	A1	21 May 2015

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B60L15/00 B60L53/24 B60L1/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B60L		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 42 35 531 C2 (HITACHI LTD [JP]) 9. Juli 1998 (1998-07-09) Seite 1, Zeile 3 - Seite 2, Zeile 18; Anspruch 1 Seite 6, Zeile 68 - Seite 8, Zeile 13; Abbildungen 8, 9 -----	1,3,8, 11,12
X	DE 10 2008 051592 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 15. April 2010 (2010-04-15)	1,2,8,11
Y	das ganze Dokument -----	1,2
X	DE 10 2019 201661 A1 (LEE JIN-HYUNG [KR] ET AL) 8. August 2019 (2019-08-08)	1-3,6-10
Y	Absatz [0002] - Absatz [0030]; Anspruch 10; Abbildungen 8, 11 Absatz [0038] - Absatz [0059]; Abbildungen 1, 3 -----	1,2,4,5
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
25. Oktober 2021		04/11/2021
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Utz, Tilman

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2015/266382 A1 (PENMETSA PRAVEEN VARMA [US] ET AL) 24. September 2015 (2015-09-24) Absatz [0061] - Absatz [0069]; Abbildungen 2-12 Absatz [0088] - Absatz [0104]; Abbildungen 14, 15 -----	1-12
Y	WO 2015/071045 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 21. Mai 2015 (2015-05-21)	4,5
A	Seite 1, Zeile 5 - Seite 1, Zeile 30; Ansprüche 1, 3 Seite 27, Zeile 24 - Seite 31, Zeile 20; Abbildungen 1-3 -----	1-3

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2021/070528

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4235531 C2	09-07-1998	DE 4235531 A1 US 5309073 A	22-04-1993 03-05-1994
-----			
DE 102008051592 A1	15-04-2010	KEINE	
-----			
DE 102019201661 A1	08-08-2019	DE 102019201661 A1 KR 20190096127 A US 2019241091 A1	08-08-2019 19-08-2019 08-08-2019
-----			
US 2015266382 A1	24-09-2015	US 2015266382 A1 WO 2015143088 A1	24-09-2015 24-09-2015
-----			
WO 2015071045 A1	21-05-2015	DE 112014005234 A5 WO 2015071045 A1	15-09-2016 21-05-2015
-----			