



(10) **DE 10 2016 201 283 A1** 2016.12.29

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2016 201 283.5**

(22) Anmeldetag: **28.01.2016**

(43) Offenlegungstag: **29.12.2016**

(51) Int Cl.: **H02M 7/5387 (2006.01)**

B60R 16/03 (2006.01)

H02P 27/06 (2006.01)

(71) Anmelder:
**Conti Temic microelectronic GmbH, 90411
Nürnberg, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE 10 2005 014 758 A1

(72) Erfinder:
**Ehrmann, Martin, 90480 Nürnberg, DE; Ludwig,
Detlef, 91227 Leinburg, DE; Schirmer, Edmund,
90409 Nürnberg, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Wechselrichter, elektrische Antriebsanordnung mit einem Wechselrichter**

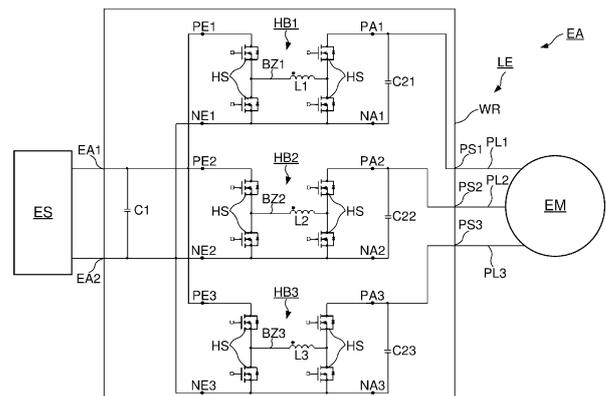
(57) Zusammenfassung: Offenbart wird ein Wechselrichter (WR) zum Umwandeln eines Gleichstromes in mindestens zwei Phasenströme, insb. einer elektrischen Maschine (EM), umfassend:

– einen positivspannungsseitigen Eingangsstromanschluss (EA1) und einen negativspannungsseitigen Eingangsstromanschluss (EA2) zur Herstellung elektrischer Verbindung zu einer Gleichstromquelle, insb. zu einem Gleichstromspeicher (ES);

– mindestens zwei Phasenstromanschlüsse (PS1, PS2, PS3) zur Herstellung elektrischer Verbindung zu mindestens zwei Phasenstromleitungen (PL1, PL2, PL3);

– mindestens zwei H-Brücken (HB1, HB2, HB3) zum Umwandeln des Gleichstromes in einen der mindestens zwei Phasenströme, wobei jede der mindestens zwei H-Brücken (HB1, HB2, HB3) zwischen den beiden Eingangsstromanschlüssen (EA1, EA2) und jeweils einem der mindestens zwei Phasenstromanschlüsse (PS1, PS2, PS3) elektrisch angeschlossen ist.

Ferner wird eine elektrische Antriebsanordnung (EA), insb. zum Antrieb eines Hybridelektro-/Elektrofahrzeugs, mit einem genannten Wechselrichter (WR) vorgestellt.



Beschreibung

Technisches Gebiet:

[0001] Die Erfindung betrifft einen (leistungselektronische) Wechselrichter zum Umwandeln eines Gleichstroms in mindestens zwei, insb. mindestens drei, Phasenströme, insb. für eine elektrische Maschine, sowie eine elektrische Antriebsanordnung mit einem genannten Wechselrichter.

Stand der Technik und Aufgabe der Erfindung:

[0002] (Leistungselektronische) Wechselrichter zum Umwandeln eines Gleichstroms in mindestens zwei Phasenströme, insbesondere für Statorphasen einer elektrischen Maschine, sind bekannt. Als Beispiel derartiger Wechselrichter sind Wechselrichter in einer B6-Topologie bekannt. Diese Wechselrichter in der B6-Topologie weisen drei Halbbrücken auf, welche zueinander parallel zwischen Gleichstrom-Versorgungsleitungen angeschlossen sind. Diese Wechselrichter weisen in den Halbbrücken jeweils zwei in Serie geschalteten Halbleiterschalter auf, welche bspw. entsprechend der Vektorregelung der elektrischen Maschine ein-/ausgeschaltet werden und dabei den Gleichstrom in zwei Phasenströme umwandeln.

[0003] Die Halbleiterschalter in diesen bekannten Wechselrichtern weisen frequenzabhängige Verlustleistungen auf. Aufgrund dieser Verlustleistungen ist die einstellbare Schaltfrequenz der Halbleiterschalter und somit der bekannten Wechselrichter begrenzt. Durch die begrenzte Schaltfrequenz sind zudem aufwändige Maßnahmen zur elektromagnetischen Filterung bei den Wechselrichtern erforderlich.

[0004] Damit besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, einen Wechselrichter mit einer geringen Verlustleistung bereitzustellen.

Beschreibung der Erfindung:

[0005] Diese Aufgabe wird durch Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0006] Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird ein (insb. leistungselektronischer) Wechselrichter zum Umwandeln eines Gleichstromes in mindestens zwei, insb. in mindestens drei, Phasenströme, insb. für eine elektrische Maschine, bereitgestellt.

[0007] Der Wechselrichter umfasst einen positivspannungsseitigen und einen negativspannungsseitigen Eingangsstromanschluss zur Herstellung elektrischer Verbindung zu einer Gleichstromquelle, insb. zu einem Gleichstromspeicher.

[0008] Der Wechselrichter umfasst ferner mindestens zwei Phasenstromanschlüsse zur Herstellung jeweils einer elektrischen Verbindung zu jeweils einer der mindestens zwei Phasenstromleitungen. Dabei sind die mindestens zwei Phasenstromleitungen eingerichtet, die jeweiligen Phasenstromanschlüsse bspw. mit einer elektrischen Maschine elektrisch zu verbinden.

[0009] Zwischen den beiden Eingangsstromanschlüssen und jeweils einem der mindestens zwei Phasenstromanschlüsse weist der Wechselrichter jeweils eine H-Brücke auf, welche eingerichtet ist, den zwischen den beiden Eingangsstromanschlüssen fließenden Gleichstrom in einen der mindestens zwei Phasenströme umzuwandeln, welche dann über die jeweiligen Phasenstromanschlüsse den jeweiligen Phasenstromleitungen zugeführt werden.

[0010] Hierbei ist eine H-Brücke eine elektronische H-Brückenschaltung mit mindestens vier elektronischen Schaltern, wie z. B. Halbleiterschaltern (bspw. Metall-Oxid-Halbleiter Feldeffekttransistoren (MOSFET's), Bipolartransistor mit isolierter Gate-Elektrode (IGBT's), Thyristoren), welche in zwei Reihenschaltungen (also in zwei Längszweigen der jeweiligen H-Brücken) von je mindestens zwei elektronischen Schaltern aufgeteilt angeordnet sind. Mittelabgriffe dieser mindestens zwei elektronischen Schalter der beiden Reihenschaltungen der jeweiligen H-Brücken sind miteinander über jeweils einen Brückenweig (Querweig) elektrisch verbunden.

[0011] Die Mittelabgriffe sind dabei die Verbindungspunkte zwischen zwei seriell aufeinanderfolgend geschalteten Schaltern der mindestens zwei elektronischen Schalter einer und derselben Reihenschaltung.

[0012] Jeweils ein Längszweig (mit zwei oder mehr in Serie geschalteten Schaltern) einer H-Brücke ist zwischen den beiden Eingangsstromanschlüssen angeschlossen, während der andere Längszweig derselben H-Brücke an einem der Phasenstromanschlüsse angeschlossen ist. Dabei sind die H-Brücken jeweils in Serie zu den jeweiligen Phasenleitungen angeschlossen.

[0013] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass bekannte Wechselrichter mit zwei oder mehr zueinander (zum Zweck der Stromversorgung) parallel geschalteten Reihenschaltungen von bspw. je zwei Halbleiterschaltern aufgrund der bauteilbedingten Verlustleistungen in den Halbleiterschaltern eine hohe Gesamt-Verlustleistung aufweisen.

[0014] Zudem weisen Phasenströme (bzw. Ausgangsströme) derartiger Wechselrichter diskreten Phasenspannungen mit hohen Störspannungsanteilen auf. Diese hohen Störspannungsanteile erzeugen

wiederum elektromagnetische Störfelder und erfordern somit aufwendige und kostenintensive Maßnahmen, wie z. B. zur Filterung dieser Störspannungsanteile oder zur elektromagnetischen Abschirmung der Phasenstromleitungen gegen die elektromagnetischen Störfelder.

[0015] Zudem ist bei diesen Wechselrichtern eine Begrenzung der Schaltfrequenz der Halbleiterschalter (bspw. unter 20 Kilo-Hertz) erforderlich, um einen Temperaturanstieg über eine zulässige Temperaturschwelle infolge der hohen Verlustleistungen zu vermeiden. Durch die Begrenzung der Schaltfrequenz ist wiederum ein Zwischenkreiskondensator erforderlich, welcher Spannungsschwankungen bei der Eingangsspannung der Wechselrichter kompensieren bzw. die Zwischenkreisspannung trotz der geschalteten Phasenströme (zumindest näherungsweise) konstant halten kann. Dabei muss der Zwischenkreiskondensator mit einer hohen Mindestkapazität ausreichend dimensioniert werden, um die Spannungsschwankungen infolge der begrenzten Schaltfrequenz abfangen zu können. Ein Zwischenkreiskondensator mit einer hohen Mindestkapazität ist jedoch kostenintensiv und zudem beansprucht einen großen Bauraum.

[0016] Im Rahmen der Erfindung wurde zudem erkannt, dass die H-Brücken bzw. deren Halbleiterschalter spannungslos (auf Englisch „Zero Voltage Switching“) geschaltet werden können und somit mit geringen Verlustleistungen betrieben werden können. Die geringen Verlustleistungen ermöglichen eine hohe Schaltfrequenz bei den Halbleiterschaltern der H-Brücken gegenüber den bekannten Wechselrichtern. Dank der hohen Schaltfrequenz erfordern die Wechselrichter mit H-Brücken (anstelle eines vergleichsweise groß dimensionierten Zwischenkreiskondensators) lediglich vergleichsweise klein dimensionierte Kondensatoren (mit vergleichsweise geringen Kapazitäten) bspw. an Ein-/Ausgängen der H-Brücken.

[0017] Basierend auf diesen Erkenntnissen ist ein Wechselrichter mit H-Brücken bereitgestellt, welcher dank der geringen Verlustleistungen in den H-Brücken insgesamt eine geringe Verlustleistung aufweist und zudem in der Lage ist, aus einem Gleichstrom Phasenströme mit kontinuierlich ändernden und somit analogen Spannungen (statt diskreten Spannungen) mit geringen Störspannungsanteilen zu generieren.

[0018] Damit ist eine Möglichkeit bereitgestellt, mit der ein Wechselrichter mit einer geringen Verlustleistung betrieben werden kann.

[0019] Dank der hohen Schaltfrequenz der Halbleiterschalter der H-Brücken (und der damit gebundenen geringen Anforderung an die Zwischenkreis-

kapazität) kann der Wechselrichter zudem mit vergleichsweise klein dimensionierten Kondensatoren (bspw. an den Ein-/Ausgängen der H-Brücken) kostengünstig und bauraumsparend hergestellt werden.

[0020] Die H-Brücken weisen vorzugsweise jeweils eine Spule in ihren jeweiligen Brückenästen auf. Die Spulen ermöglichen (insb. zusammen mit Kondensatoren), dass die Ausgangsspannungen von H-Brücken (mit Halbleiterschaltern) kontinuierlich, analog veränderbar sind und somit geringe Störspannungsanteile aufweisen.

[0021] Die H-Brücken weisen vorzugsweise ferner jeweils einen positivspannungsseitigen und einen negativspannungsseitigen Eingangsverbindungspunkt auf, und sind über den jeweiligen positivspannungsseitigen Eingangsverbindungspunkt mit dem positivspannungsseitigen Eingangsstromanschluss des Wechselrichters und über den jeweiligen negativspannungsseitigen Eingangsverbindungspunkt mit dem negativspannungsseitigen Eingangsstromanschluss des Wechselrichters elektrisch verbunden.

[0022] Der Wechselrichter umfasst vorzugsweise ferner einen Eingangskondensator, welcher zwischen dem positivspannungsseitigen und dem negativspannungsseitigen Eingangsstromanschluss elektrisch angeschlossen ist. Der Eingangskondensator dient insb. zur Glättung von eventuell vorhandenen Spannungsschwankungen in der Eingangsspannung bzw. der Spannung des von der Gleichstromquelle bereitgestellten Gleichstromes.

[0023] Die H-Brücken weisen vorzugsweise ferner jeweils einen positivspannungsseitigen Ausgangsverbindungspunkt auf, über welchen die jeweilige H-Brücke mit jeweils einem der mindestens zwei Phasenstromanschlüsse elektrisch verbunden ist.

[0024] Die H-Brücken weisen vorzugsweise ferner jeweils einen negativspannungsseitigen Ausgangsverbindungspunkt auf, welcher mit dem jeweiligen negativspannungsseitigen Eingangsverbindungspunkt derselben H-Brücke elektrisch verbunden ist.

[0025] Der Wechselrichter umfasst vorzugsweise ferner mindestens zwei Ausgangskondensatoren, wobei jeweils einer der mindestens zwei Ausgangskondensatoren zwischen dem positivspannungsseitigen und dem negativspannungsseitigen Ausgangsverbindungspunkt jeweils einer der H-Brücken elektrisch angeschlossen ist. Die Ausgangskondensatoren dienen (insb. mit den oben genannten Spulen) zur Glättung der Ausgangsspannungen der H-Brücken bzw. der Spannungen der Phasenströme.

[0026] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird eine elektrische Antriebsanordnung, insbeson-

dere zum Antrieb eines Hybridelektro-/Elektrofahrzeugs, bereitgestellt.

[0027] Die elektrische Antriebsanordnung umfasst eine elektrische Maschine zum Antrieb sowie eine Leistungsendstufe zum Bereitstellen von mindestens zwei, insb. mindestens drei, Phasenströmen für die elektrische Maschine.

[0028] Dabei umfasst die Leistungsendstufe mindestens zwei, insb. mindestens drei, Phasenstromleitungen zur Herstellung elektrischer Verbindung zur elektrischen Maschine bzw. zum Zuleiten der mindestens zwei, insb. mindestens drei, Phasenströme zur elektrischen Maschine, und einen zuvor beschriebenen Wechselrichter zum Umwandeln eines Gleichstromes in die mindestens zwei, insb. mindestens drei, Phasenströme.

[0029] Dabei ist der Wechselrichter über die mindestens zwei, insb. mindestens drei, Phasenstromanschlüsse mit den mindestens zwei, insb. mindestens drei, Phasenstromleitungen elektrisch verbunden.

[0030] Vorteilhafte Ausgestaltungen des oben beschriebenen Wechselrichters sind, soweit möglich, auf die oben genannte elektrische Antriebsanordnung übertragbar, auch als vorteilhafte Ausgestaltungen der elektrischen Antriebsanordnung anzusehen.

Beschreibung der Zeichnung:

[0031] Im Folgenden wird eine beispielhafte Ausführungsform der Erfindung Bezug nehmend auf die beiliegende Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt die einzige Figur in einer schematischen Darstellung eine Topologie einer elektrischen Antriebsanordnung mit einem Wechselrichter gemäß einer Ausführungsform der Erfindung. Die beispielhafte Ausführungsform der Erfindung stellt einen dreiphasigen Wechselrichter mit den beschriebenen Merkmalen dar.

[0032] Die elektrische Antriebsanordnung EA dient zum Antrieb eines Hybridelektro-/Elektrofahrzeugs.

[0033] Die Antriebsanordnung EA umfasst eine elektrische Maschine EM zum Antrieb des Hybridelektro-/Elektrofahrzeugs, eine Leistungsendstufe LE zum Bereitstellen von drei Phasenströmen für die elektrische Maschine EM, sowie eine Traktionsbatterie als einen Gleichstromspeicher ES zum Bereitstellen eines Gleichstromes für die Leistungsendstufe LE.

[0034] Die elektrische Maschine EM ist in dieser Ausführungsform als eine fremd- oder eine permanenterregte Synchronmaschine ausgebildet und umfasst einen Stator mit drei Statorphasen.

[0035] Die Leistungsendstufe LE umfasst einen Wechselrichter WR sowie drei Phasenleitungen PL1, PL2, PL3, und ist über die drei Phasenleitungen PL1, PL2, PL3 mit den drei Statorphasen der elektrischen Maschine EM elektrisch verbunden.

[0036] Der Wechselrichter WR umfasst einen positivspannungsseitigen und einen negativspannungsseitigen Eingangsstromanschluss EA1, EA2 und ist über die beiden Eingangsstromanschlüsse EA1, EA2 mit dem Gleichstromspeicher ES elektrisch verbunden.

[0037] Der Wechselrichter WR umfasst ferner drei Phasenstromanschlüsse PS1, PS2, PS3 und ist über die drei Phasenstromanschlüsse PS1, PS2, PS3 mit jeweils einer der drei Phasenstromleitungen PL1, PL2, PL3 elektrisch verbunden.

[0038] Der Wechselrichter WR umfasst ferner drei H-Brücken HB1, HB2, HB3, welche wiederum jeweils einen positiven Eingangsverbindungspunkt PE1, PE2, PE3, einen negativen Eingangsverbindungspunkt NE1, NE2, NE3, einen positiven Ausgangsverbindungspunkt PA1, PA2, PA3 sowie einen negativen Ausgangsverbindungspunkt NA1, NA2, NA3 umfassen.

[0039] Die drei H-Brücken HB1, HB2, HB3 sind eingangsseitig über den jeweiligen positivspannungsseitigen Eingangsverbindungspunkt PE1, PE2, PE3 mit dem positivspannungsseitigen Eingangsstromanschluss EA1 und über den jeweiligen negativspannungsseitigen Eingangsverbindungspunkt NE1, NE2, NE3 mit dem negativspannungsseitigen Eingangsstromanschluss EA2 elektrisch verbunden. Ausgangsseitig sind die drei H-Brücken HB1, HB2, HB3 über den jeweiligen positivspannungsseitigen Ausgangsverbindungspunkt PA1, PA2, PA3 mit jeweils einem der Phasenstromanschlüsse PS1, PS2, PS3 elektrisch verbunden.

[0040] Die H-Brücken HB1, HB2, HB3 umfassen jeweils zwei Reihenschaltungen von je zwei (Leistungs-)Halbleiterschaltern HS (bspw. Metall-Oxid-Halbleiter-Feldeffekttransistoren), deren jeweiligen Mittelabgriffe MA über jeweils einen Brückenweig BZ1, BZ2, BZ3 derselben H-Brücken HB1, HB2, HB3 miteinander elektrisch verbunden sind.

[0041] In den jeweiligen Brückenweigen BZ1, BZ2, BZ3 weisen die H-Brücken HB1, HB2, HB3 jeweils eine Spule L1, L2, L3 auf.

[0042] Der Wechselrichter WR umfasst ferner einen Eingangskondensator C1, welcher zwischen dem positivspannungsseitigen und dem negativspannungsseitigen Eingangsanschluss EA1, EA2 elektrisch angeschlossen ist. Der Eingangskondensator C1 dient zur Glättung der Eingangsspannung bzw. der Span-

nung des von dem Gleichstromspeicher ES bereitgestellten Gleichstromes.

[0043] Der Wechselrichter WR umfasst ferner drei Ausgangskondensatoren C21, C22, C23, welche jeweils zwischen dem positivspannungsseitigen und dem negativspannungsseitigen Ausgangsverbundungspunkt PA1 und NA1, PA2 und NA2, bzw. PA3 und NA3 der jeweiligen H-Brücken HB1, HB2, HB3 elektrisch angeschlossen sind. Die Ausgangskondensatoren C21, C22, C23 dienen zur Glättung der Ausgangsspannungen bzw. der Spannungen der Phasenströme.

[0044] Jeweils eine H-Brücke HB1, HB2, HB3 mit jeweils einer Spule L1, L2, L3 in dem jeweiligen Brücken-zweig BZ1, BZ2, BZ3 derselben H-Brücke HB1, HB2, HB3 und jeweils ein ausgangsseitig der jeweiligen H-Brücke HB1, HB2, HB3 geschalteter Ausgangskondensator C21, C22, C23 bilden gemeinsam jeweils einen Auf- und Abwärtswandler (auf Englisch „Buck-Boost-Converter“) aus, mit dem ein Phasenstrom mit einer Phasenspannung generiert werden kann, welche gegenüber der Spannung des Gleichstromes des Gleichstromspeichers ES höher oder niedriger sein kann.

[0045] Zudem ermöglichen die H-Brücken HB1, HB2, HB3 eine bidirektionale Umwandlung, so dass die elektrische Maschine EM mit dem Wechselrichter WR sowohl in einem Motorbetrieb als auch in einem Generatorbetrieb betrieben werden kann.

[0046] Die Halbleiterschalter HS der H-Brücken HB1, HB2, HB3 können z.B. so betrieben werden, dass die Kommutierung der Induktivität bei Abschalten der Halbleiterschalter HS natürlich erfolgt, d. h. ohne Einschalten der komplementären Halbleiterschalter HS. Damit können die H-Brücken HB1, HB2, HB3 spannungslos (auf Englisch „Zero Voltage Switching“) und somit der Wechselrichter WR nahezu ohne Schaltverluste betrieben werden.

[0047] Die Schaltfrequenz der H-Brücken HB1, HB2, HB3 bzw. des Wechselrichters WR liegt z. B. in der Größenordnung 100 bis 200 Kilo-Hertz und somit um Faktor von 5 bis 10 Mal höher als die Schaltfrequenz eines konventionellen Wechselrichters. Zudem können der Eingangskondensator C1 und die drei Ausgangskondensatoren C21, C22, C23 um einen Faktor von ca. 10 kleiner dimensioniert werden als ein Zwischenkreiskondensator eines konventionellen Wechselrichters. Außerdem können die H-Brücken HB1, HB2, HB3 bzw. der Wechselrichter WR Phasenströme generieren, welche analoge, kontinuierliche Spannungen mit geringen Störspannungsanteilen aufweisen.

Patentansprüche

1. Wechselrichter (WR) zum Umwandeln eines Gleichstromes in mindestens zwei Phasenströme, insb. einer elektrischen Maschine (EM), umfassend:

- einen positivspannungsseitigen Eingangsstromanschluss (EA1) und einen negativspannungsseitigen Eingangsstromanschluss (EA2) zur Herstellung elektrischer Verbindung zu einer Gleichstromquelle, insb. zu einem Gleichstromspeicher (ES);
- mindestens zwei Phasenstromanschlüsse (PS1, PS2, PS3) zur Herstellung elektrischer Verbindung zu mindestens zwei Phasenstromleitungen (PL1, PL2, PL3);
- mindestens zwei H-Brücken (HB1, HB2, HB3) zum Umwandeln des Gleichstromes in einen der mindestens zwei Phasenströme, wobei jede der mindestens zwei H-Brücken (HB1, HB2, HB3) zwischen den beiden Eingangsstromanschlüssen (EA1, EA2) und jeweils einem der mindestens zwei Phasenstromanschlüsse (PS1, PS2, PS3) elektrisch angeschlossen ist.

2. Wechselrichter (WR) nach Anspruch 1, wobei die H-Brücken (HB1, HB2, HB3) jeweils eine induktive elektrische oder elektronische Schaltungseinheit, insb. jeweils eine Spule (L1, L2, L3), in ihren jeweiligen Brücken-zweigen (BZ1, BZ2, BZ3) aufweisen.

3. Wechselrichter (WR) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die H-Brücken (HB1, HB2, HB3) jeweils einen positivspannungsseitigen Ausgangsverbundungspunkt (PE1, PE2, PE3) und einen negativspannungsseitigen Ausgangsverbundungspunkt (NE1, NE2, NE3) aufweisen und über den jeweiligen positivspannungsseitigen Ausgangsverbundungspunkt (PE1, PE2, PE3) mit dem positivspannungsseitigen Eingangsstromanschluss (EA1) und über den jeweiligen negativspannungsseitigen Ausgangsverbundungspunkt (NE1, NE2, NE3) mit dem negativspannungsseitigen Eingangsstromanschluss (EA2) elektrisch verbunden sind.

4. Wechselrichter (WR) nach einem der vorangehenden Ansprüche, ferner umfassend einen Eingangskondensator (C1), welcher zwischen dem positivspannungsseitigen (EA1) und dem negativspannungsseitigen (EA2) Eingangsstromanschluss elektrisch angeschlossen ist.

5. Wechselrichter (WR) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die H-Brücken (HB1, HB2, HB3) ferner jeweils einen positivspannungsseitigen Ausgangsverbundungspunkt (PA1, PA2, PA3) aufweisen und über den jeweiligen positivspannungsseitigen Ausgangsverbundungspunkt (PA1, PA2, PA3) mit jeweils einem der mindestens zwei Phasenstromanschlüsse (PS1, PS2, PS3) elektrisch verbunden sind.

6. Wechselrichter (WR) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die H-Brücken (HB1, HB2, HB3) ferner jeweils einen negativspannungsseitigen Ausgangsverbindungspunkt (NA1, NA2, NA3) aufweisen, welcher mit dem jeweiligen negativspannungsseitigen Eingangsverbindungspunkt (NE1, NE2, NE3) derselben H-Brücke (HB1, HB2, HB3) elektrisch verbunden ist.

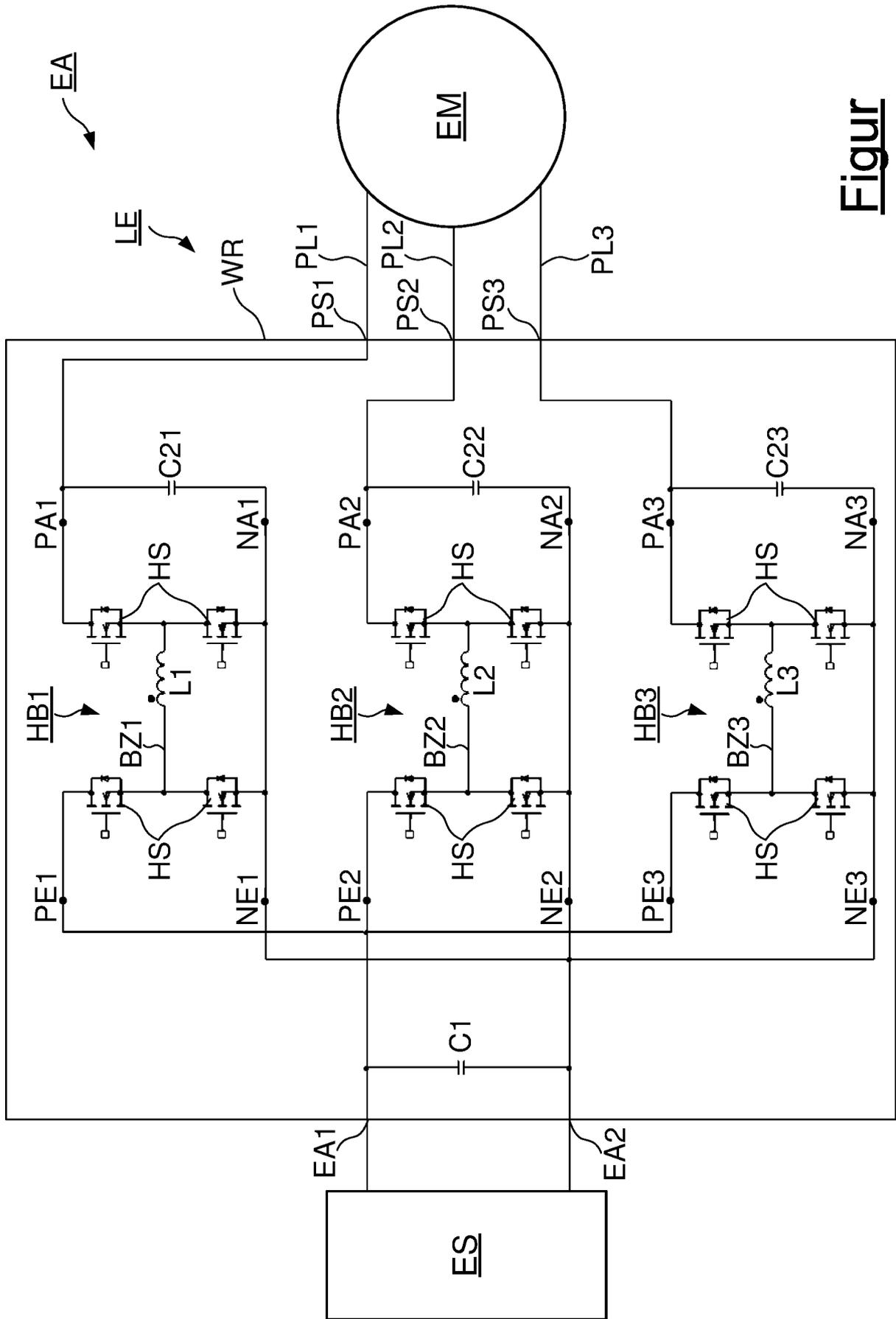
7. Wechselrichter (WR) nach Anspruch 6, ferner umfassend mindestens zwei Ausgangskondensatoren (C21, C22, C23), wobei jeweils einer der mindestens zwei Ausgangskondensatoren (C1, C22, C23) zwischen dem positivspannungsseitigen Ausgangsverbindungspunkt (PA1, PA2, PA3) und dem negativspannungsseitigen Ausgangsverbindungspunkt (NA1, NA2, NA3) jeweils einer der H-Brücken (HB1, HB2, HB3) elektrisch angeschlossen ist.

8. Elektrische Antriebsanordnung (EA), insb. zum Antrieb eines Hybridelektro-/Elektrofahrzeugs, umfassend:

- eine elektrischen Maschine (EM) zum Antrieb;
- eine Leistungsstufe (LE) zum Bereitstellen von mindestens zwei Phasenströmen für die elektrische Maschine (EM);
- wobei die Leistungsstufe (LE) mindestens zwei Phasenstromleitungen (PL1, PL2, PL3) zum Zuleiten der mindestens zwei Phasenströme zur elektrischen Maschine (EM) und einen Wechselrichter (WR) nach einem der vorangehenden Ansprüche umfasst;
- wobei der Wechselrichter (WR) über die mindestens zwei Phasenstromanschlüsse (PS1, PS2, PS3) mit den mindestens zwei Phasenstromleitungen (PL1, PL2, PL3) elektrisch verbunden ist.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



Figur