

(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
24. November 2016 (24.11.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/184773 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H02J 1/08 (2006.01) *B60L 11/18* (2006.01)
H02J 3/14 (2006.01) *H02J 4/00* (2006.01)
H02J 3/38 (2006.01) *H02J 13/00* (2006.01)
H02J 5/00 (2016.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/060680

(22) Internationales Anmeldedatum:
12. Mai 2016 (12.05.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 209 114.7 19. Mai 2015 (19.05.2015) DE

(71) Anmelder: **CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH**
[DE/DE]; Vahrenwalder Straße 9, 30165 Hannover (DE).

(72) Erfinder: **PFEILSCHIFTER, Franz**; Gichtlgasse 5,
93047 Regensburg (DE). **BRÜLL, Martin**; Lindenweg 3,
93092 Barbing (DE). **MÜHLBAUER, Klaus**;
Schönfußstraße 5, 95688 Friedenfels (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, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, 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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: STATIONARY POWER CONTROL CIRCUIT AND SEMI-STATIONARY POWER CONTROL CIRCUIT

(54) Bezeichnung : STATIONÄRE LEISTUNGSSTEUERUNGSSCHALTUNG UND TEILSTATIONÄRE LEISTUNGSSTEUERUNGSSCHALTUNG

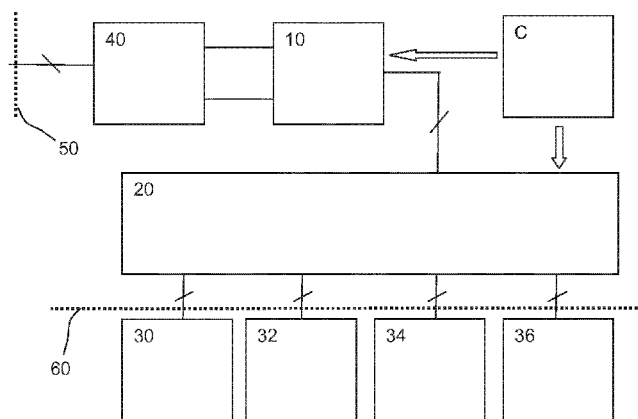


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a stationary power control circuit comprising at least one controllable power path selection stage (10) and a power modulation stage (20), with first and second connection sides (50, 60). These connection sides (50, 60) are connected to one another via the power path selection stage (20) and the at least one power modulation stage (10). At least one of the connection sides (50, 60) has multiple connections that can be selectively connected to a power connection of the at least one power modulation stage (10) by means of the at least one power path selection stage (20). The invention also relates to a semi-stationary power control circuit comprising multiple controllable power path selection stages (220a, b), and a power modulation stage (210). The power modulation stage (210) is stationary or mobile. One of the power path selection stages is stationary and the other is mobile. Two connection sides are connected via the power path selection stage (220a, b) and the power modulation stage (240). The first of the connection sides (250) is stationary. Multiple connections of the second connection side (260) can be selectively connected to the power modulation stage (210) by means of the power path selection stages (220a, b).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2016/184773 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Es wird eine stationäre Leistungssteuerungsschaltung mit mindestens einer steuerbaren Leistungspfad-Auswahlstufe (10), einer Leistungs-Modulationsstufe (20) mit ersten und zweiten Anschlusseite (50, 60) beschrieben. Diese Anschlusseiten (50, 60) sind über die Leistungspfad-Auswahlstufe (20) und die mindestens eine Leistungs-Modulationsstufe (10) miteinander verbunden. Mindestens eine der Anschlusseiten (50, 60) weist mehrere Anschlüsse auf, die über die mindestens eine Leistungspfad-Auswahlstufe (20) auswählbar mit einem Leistungsanschluss der mindestens einen Leistungs-Modulationsstufe (10) verbunden sind. Es wird ferner eine teilstationäre Leistungssteuerungsschaltung mit mehreren steuerbaren Leistungspfad-Auswahlstufen (220a, b), und einer Leistungs-Modulationsstufe (210) beschrieben. Die Leistungs-Modulationsstufe (210) ist stationär oder mobil. Eine der Leistungspfad-Auswahlstufen ist stationär und die andere ist mobil. Zwei Anschlusseiten sind über die Leistungspfad-Auswahlstufen (220a, b) und die Leistungs-Modulationsstufe (240) verbunden sind. Die erste der Anschlusseiten (250) ist stationär. Mehrere Anschlüsse der zweiten Anschlusseite (260) können über die Leistungspfad-Auswahlstufen (220a, b) auswählbar mit der Leistungs-Modulationsstufe (210) verbunden werden.

Beschreibung

Stationäre Leistungssteuerungsschaltung und teilstationäre Leistungssteuerungsschaltung

5

In Fahrzeugen mit elektrischem Antrieb, d.h. in elektrischen Fahrzeugen und Hybridfahrzeugen sind eine Vielzahl von Leistungshalbleiter verbaut. Ebenso in den damit verbindbaren stationären Ladevorrichtungen oder stationären Netzen finden
10 sich eine Vielzahl von Leistungshalbleitern.

Jeder Halbleiter ist mit Kosten, Aufwand bei der Verkabelung, Aufwand zur Kühlung und Aufwand bei der Ansteuerung verbunden. Insbesondere Halbleiter, die eine hohe Schaltfrequenz aufweisen
15 bzw. auch Strom abschalten können, beispielsweise MOSFETs, sind mit hohen Kosten verbunden. Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, eine Möglichkeit aufzuzeigen, mit der sich der genannte Aufwand reduzieren lässt.

20 Darstellung der Erfindung

Diese Aufgabe wird gelöst durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche. Weitere Ausführungsformen, Merkmale und Eigenschaften ergeben sich aus den Unteransprüchen und aus der
25 folgenden Beschreibung.

Um die Verwendung von Leistungshalbleitern effizienter zu gestalten, wird vorgeschlagen, zumindest eine Leistungs-
pfad-Auswahlstufe zu verwenden, mit der mehrere Leistungsquellen
30 oder Leistungssenken einer Leistungs-Modulationsstufe zuge-
schaltet werden können, um so für mehrere Leistungssen-
ken/Leistungsquellen (und somit für mehrere Funktionen) die gleiche Leistungs-Modulationsstufe zu verwenden. Dies betrifft insbesondere stationäre Funktionen, d.h. Funktionen stationärer
35 Vorrichtungen, etwa stationäre Antriebe, Ladestationen, Wechselrichter für Photovoltaikanlagen (oder andere vorzugsweise regenerative Energieerzeugungsanlagen), Wechselrichter zur Einspeisung von Energie aus mobilen Batterien (etwa

Traktionsbatterien) in ein stationäres Versorgungsnetz und anderes.

Die Leistungs-Modulationsstufe (auch verkürzt als Modulati-
5 onsstufe bezeichnet) kann für verschiedene Funktionen wie-
derverwendet werden, indem mindestens eine steuerbare Leis-
tungspfad-Auswahlstufe (auch verkürzt als Auswahlstufe be-
zeichnet) bereitgestellt wird, die mit der Modulationsstufe
verbunden ist. Mittels dieser Stufe lassen sich die geeigneten
10 Leistungspfade wählen, die durch die Modulationsstufe führen.
Die Erfindung richtet sich an stationäre Anwendungen oder
teilstationäre Anwendungen und insbesondere Anwendungen, bei
denen ein elektrisch oder hybrid angetriebenes Fahrzeug
elektrisch mit einem stationären Teilnetz oder zumindest einem
15 stationären Fahrzuganschluss verbunden ist.

Mit der Modulationsstufe kann insbesondere ein Wechselspan-
nungssignal in gewünschter Form erzeugt werden. Die mindestens
eine Modulationsstufe ist insbesondere zur Erzeugung eines
20 Leistungssignals eingerichtet, dessen Stromverlauf, Span-
nungsverlauf oder der Verlauf der Leistung selbst zeitlich
gemittelt (etwa Mittelung über ein Zeitfenster oder Tief-
passfilterung) eine (angenäherte) Sinuswelle ergibt, etwa zur
Ansteuerung einer elektrischen Maschine. Als Sinuswelle wird ein
25 ein- oder auch mehrphasiges Signal bezeichnet. Die Modulati-
onsstufe ist gemäß einer ersten Variante insbesondere in der
Lage, einen Stromfluss unabhängig von der aktuellen Phasenlage,
von dem aktuellen Stromwert und von dem aktuellen Spannungswert,
an- und auszuschalten.

30 Schaltvorgänge der Modulationsstufe sind nicht an bestimmte
Zeitpunkte gebunden, wie es etwa bei Phasenanschnittsteuerungen
von Thyristoren der Fall ist. Gemäß einer weiteren Variante ist
die Modulationsstufe an Schaltvorgänge zu bestimmten aktuellen
35 Phasenlagen bzw. Bedingungen bzgl. der Phasenlage (des Stroms
oder der Spannung) gebunden, etwa an Nulldurchgänge. Die Le-
bensdauer der Modulationsstufe bzw. der Schaltelemente der
Modulationsstufe beträgt insbesondere mindestens 10^6 und vor-

zugsweise mindestens 10^9 oder mindestens 10^{12} Schaltspiele bei Nennschaltleistung der Modulationsstufe bzw. der Schaltelemente. Besonders bevorzugt werden Schaltelemente verwendet, die keinen Verschleiß aufweisen und in der Anzahl der Schaltspiele
5 unbegrenzt sind. Die Modulationsstufe ist vorzugsweise für Schaltvorgänge mit einer Frequenz von mindestens 20 Hz, 100 Hz oder 200 Hz, und vorzugsweise mindestens 1 kHz, mindestens 5 kHz oder mindestens 10 oder 20 kHz oder mindestens 100kHz.

10 Zumindest eine der Auswahlstufen kann zur einfachen Zuschaltung und Trennung einer oder mehrere Anschlüsse vorgesehen werden, wobei dies als binäre Leistungssteuerung angesehen werden kann, da nur zwei verschiedene Leistungsniveaus (entsprechend 0% und 100%) vorgesehen sind. Vorzugsweise wird jedoch die Zuschaltung
15 und die Trennung der Auswahlstufen im Sinne eines Pulsweitenmodulationsverfahrens ausgeführt, wobei sich durch die zeitliche Mittelung eine Vielzahl weiterer Leistungsniveaus (zwischen 0% und 100%) ergibt. Die Auswahlstufen sind daher zur Phasenanschnittsteuerung oder zur Schwingungspaketsteuerung.
20 Vorzugsweise ist eine Ansteuervorrichtung, die (zumindest) den Ansteuerstufen ansteuernd vorgeschaltet ist, in der Lage, gemäß einer Leistungsvorgabe die Auswahlstufen gemäß einer Phasenschnittansteuerung oder zur Schwingungspaketansteuerung anzusteuern. Mit anderen Worten ist die mindestens eine Aus-
25 wahlstufen eingerichtet, die Leistung bzw. Leistungen (oder auch den mindestens einen Leistungspfad) in mehreren Stufen (insbesondere mehr als zwei) oder im Wesentlichen kontinuierlich einzustellen, insbesondere durch Pulsweitenmodulation bzw. durch Einstellen eines Tastverhältnisses. Die mindestens eine
30 Modulationsstufe ist eingerichtet, gemäß einem Modulationssignal die Leistung bzw. den Leistungspfad einzustellen, wobei eine zeitliche Mittelung des Modulationssignals der Leistungsvorgabe entspricht bzw. wobei über den Modulationsgrad und eine Strommessung auf eine Leistung geregelt werden kann.

35 Es wird eine stationäre Leistungssteuerungsschaltung beschrieben, die mindestens eine steuerbare Leistungspfad-Auswahlstufe und mindestens einer steuerbaren Leis-

tungs-Modulationsstufe aufweist. Die stationäre Leistungssteuerungsschaltung ist mit einer ersten und einer zweiten Anschlussseite ausgestattet. Die erste und die zweite Anschlussseite sind über die mindestens eine Leistungs-

5 pfad-Auswahlstufe und die mindestens eine Leistungs-Modulationsstufe miteinander verbunden. Es kann (mindestens) eine Auswahlstufe zwischen der Modulationsstufe und der ersten Anschlussseite geschaltet sein, oder es kann (mindestens) eine Auswahlstufe zwischen der Modulationsstufe und der zweiten

10 Anschlussseite zwischengeschaltet sein. Bei mehreren Auswahlstufen ist vorzugsweise (mindestens) eine zwischen der Modulationsstufe und der ersten Anschlussseite vorgesehen, und es kann mindestens eine weitere Auswahlstufe zwischen der Modulationsstufe und der zweiten Anschlussseite zwischenge-

15 schaltet sein.

Die mindestens eine der Anschlussseiten weist mehrere Anschlüsse (zum Anschluss verschiedener Leistungsquellen oder Leistungssenken) auf, die über die mindestens eine Leistungs-

20 pfad-Auswahlstufe auswählbar mit einem Leistungsanschluss der mindestens einen Leistungs-Modulationsstufe verbunden sind.

An die mindestens eine Anschlussseite kann ein stationäres Versorgungsnetz, örtliche Leistungsquellen wie Photovoltaik-,

25 Biogas-, Windkraft oder Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen oder auch andere Leistungsquellen angeschlossen werden. Ferner können Verbraucher angeschlossen werden, wie Pumpen, Lüfter, Förderbänder, Mahlwerke, Zerkleinerungsanlagen, Heizungen, Klimaanlage oder auch andere elektrische Verbraucher, bei-

30 spielsweise Verbraucher, wie sie in Industriebetrieben auftreten. Zudem können Energiespeicher angeschlossen werden, die stationär oder mobil sind.

Die Modulationsstufe umfasst mindestens ein Schaltelement,

35 insbesondere mindestens einen Leistungshalbleiter, vorzugsweise einen durch Ansteuersignale ansteuerbaren Leistungshalbleiter, beispielsweise einen Leistungstransistor. Der Leistungshalbleiter kann insbesondere ein Feldeffekttransistor (insbesondere

mit isoliertem Gate) oder ein Bipolartransistor sein, etwa ein MISFET (metal insulator semiconductor field effect transistor, Metall-Isolator-Halbleiter-Feldeffekttransistor), insbesondere ein MOSFET (metal-oxide-semiconductor field-effect transistor, Metall-Oxid-Halbleiter-Feldeffekttransistor) oder ein IGBT (Bipolartransistor mit isoliertem Gate). Ferner kann der Leistungshalbleiter auch ein GTO-Thyristor (GTO: Gate Turn Off) sein.

- 10 Die Auswahlstufe (bzw. jede Auswahlstufe) umfasst ein Schaltelement, vorzugsweise mindestens eines für jeden der Anschlüsse der Auswahlstufe. Das Schaltelement kann als elektromechanischer Schalter ausgebildet sein, ist jedoch vorzugsweise ein Leistungshalbleiter, insbesondere ein an-
- 15 steuerbarer Leistungshalbleiter.

Das Schaltelement der Auswahlstufe ist insbesondere ein Transistor, beispielsweise ein Feldeffekttransistor wie ein MOSFET oder ein Bipolartransistor, beispielsweise ein IGBT.

- 20 Alternativ kann das Schaltelement in Form eines thyristorbasierten elektronischen Schalters vorgesehen sein, beispielsweise in Form mindestens eines Thyristors, oder in Form mindestens eines TRIACs. Ferner kann das Schaltelement einen GTO-Thyristor umfassen.

- 25 Es können mehrere Leistungspfad-Auswahlstufen vorgesehen sein, die parallel an die Leistungs-Modulationsstufe angeschlossen sind. Die mehreren Auswahlstufen sind an der gleichen Seite der Modulationsstufe angeschlossen, wobei dies als "parallel an-
- 30 geschlossen" bezeichnet wird. Ein Anschluss einer Auswahlstufe ist mit der Modulationsstufe verbunden, wobei ein Anschluss einer zweiten Auswahlstufe an der gleichen Stelle mit der Modulationsstufe verbunden ist. Die der Modulationsstufe entgegengesetzten Enden sind mit unterschiedlichen Leistungsquelle oder
- 35 Leistungssenken verbunden und können ferner mit unterschiedlichen Anschlüssen (Netzanschlüsse und Fahrzeuganschlüsse) verbunden sein. Es können an eine der Auswahlstufe eine erste Gruppe von Leistungssenken oder Leistungsquellen angeschlossen

werden, während an eine Weitere der Auswahlstufen eine zweite Gruppe von Leistungssenken oder Leistungsquelle angeschlossen werden kann. Die erste Gruppe kann stationär sein und an einen Netzanschluss der Auswahlstufe angeschlossen werden, und eine
5 zweite Gruppe kann mobil sein und über einen elektrischen Fahrzeuganschluss der weiteren Auswahlstufe angeschlossen werden.

Die mehreren Anschlüsse der Anschlusssseiten umfassen mindestens
10 einen Netzanschluss, mindestens einen elektrischen Fahrzeuganschluss oder ein oder mehrere Netzanschlüsse sowie ein oder mehrere Fahrzeuganschlüsse. Ein Netzanschluss ist für eine Spannung und die Frequenz eines Versorgungsnetzes ausgelegt und ist insbesondere ein Wechselstromanschluss. Der Netzanschluss
15 kann ein- oder mehrphasig sein und ist insbesondere für Niederspannung ausgelegt. Beispielsweise kann der Netzanschluss für eine Wechselstrom-Nennspannung von 100, 110, 120, 220 oder 230 V bei 50 oder 60 Hz ausgelegt sein. Insbesondere die an die Anschlüsse angeschlossenen Modulations- und Auswahlstufen sind
20 für diese Nennspannung(en) und Frequenz(en) ausgelegt. Der Netzanschluss kann als Steckanschluss, etwa als Buchse, ausgestaltet sein, falls Leistungsquellen oder -senken per Steckkontakt verbunden werden sollen. Alternativ kann der Netzanschluss als Verbindungselement für dauerhafte Verbindungen
25 ausgestaltet sein, etwa als Klemm-, Schraub-, oder Nietverbindung; im einfachsten Fall als ein einfaches Leiterende. Der Fahrzeuganschluss kann als Steckverbindererelement ausgestaltet sein, der zum elektrischen (lösbaren) Anschluss eines Fahrzeugs eingerichtet ist, insbesondere zum Steckan-
30 schluss eines Hochvoltbordnetzes eines Fahrzeugs. Der Fahrzeuganschluss ist daher zum Ankoppeln eines PHEV(Plug-in-Hybridfahrzeug, englisch: Plug-In Hybrid Electric Vehicle) oder eines Elektrofahrzeugs) vorgesehen. Der Fahrzeuganschluss ist gemäß der Norm IEC 62196 bzw. kompatibel mit
35 einer der dort definierten Steckverbindervarianten ausgebildet.

Gemäß einer Ausführungsform umfasst eine erste der Leistungspfad-Auswahlstufen mindestens einen Netzanschluss. Eine

Zweite der Leistungspfad-Auswahlstufen umfasst mindestens einen elektrischen Fahrzeuganschluss. Bei mehreren elektrischen Fahrzeuganschlüssen können diese für unterschiedliche Fahrzeugfunktionen vorgesehen sein, etwa für einen elektrischen Klimakompressor, für einen Heizwiderstand und/oder für eine Bordnetzbatte-
rie (insbesondere eine Hochvolt-Traktionsbatte-
rie) bzw. deren Lademodul.

Die stationäre Leistungssteuerungsschaltung ist vorzugsweise mit einer Ansteuervorrichtung ausgestattet. Diese ist ansteuernd mit der mindestens einen Modulationsstufe und der mindestens einen Leistungspfad-Auswahlstufe verbunden. Die stationäre Leistungssteuerungsschaltung kann eine Datenschnittstelle aufweisen, die zur Datenübertragung, etwa Steuerbefehle, erfasste Betriebsparameter, ... von einem Fahrzeug und an ein Fahrzeug eingerichtet ist, insbesondere das Fahrzeug, das an einer Anschlussseite der Leistungssteuerungsschaltung angeschlossen ist.

Die vorangehend genannten Ausführungsformen betreffen eine Leistungssteuerungsschaltung, bei der die Modulationsstufe(n) und die Auswahlstufe(n) stationär sind, wobei betreffende Anschlüsse eine Verbindung mit mobilen Einheiten (Fahrzeugen) ermöglichen. Im Folgenden werden weitere erfindungsgemäße Leistungssteuerungsschaltungen beschrieben, wobei vorgesehen ist, dass zumindest eine der Auswahlstufen und/oder die Modulationsstufe mobil sind und in einem Fahrzeug untergebracht sind. Die Leistungssteuerungsschaltungen weisen daher Anschlüsse zum Anbinden dieser mobilen Komponenten (d.h. mobile Modulationsstufe bzw. mobile Auswahlstufe) auf. Die mobilen Komponenten sind aufgrund der Anschlüsse der Leistungssteuerungsschaltung anbindbar. Es ergibt sich ein teilstationäres bzw. teilmobiles System.

Es wird daher eine teilstationäre Leistungssteuerungsschaltung beschrieben, mit mehreren steuerbaren Leistungspfad-Auswahlstufen und mindestens einer steuerbaren Leistungs-Modulationsstufe. Die Leistungs-Modulationsstufe ist

stationär oder liegt mobil in einem Fahrzeug vor. Eine Erste der Leistungspfad-Auswahlstufen ist stationär. Eine weitere der Leistungspfad-Auswahlstufen liegt mobil in einem Fahrzeug vor. Die Leistungssteuerungsschaltung hat eine erste und eine zweite Anschlussseite. Die erste und die zweite Anschlussseite sind über die Leistungspfad-Auswahlstufen und die mindestens eine Leistungs-Modulationsstufe miteinander verbunden. Die Erste der Anschlussseiten ist stationär. Die zweite der Anschlussseiten weist mehrere Anschlüsse auf, die über die mehreren Leistungspfad-Auswahlstufen auswählbar mit einem Leistungsanschluss der mindestens einen Leistungs-Modulationsstufe verbunden sind.

Die erste Anschlussseite kann einen Netzanschluss aufweisen. Die Leistungssteuerungsschaltung kann ferner mit einem Gleichrichter ausgestattet sein. Dieser befindet sich zwischen der ersten Anschlussseite und der Leistungs-Modulationsstufe. Zwischen dem Gleichrichter und der Modulationsstufe ergibt sich ein Gleichspannungs-Zwischenkreis. Dieser kann insbesondere mit einer anderen Gleichstrom-Leistungsquelle (oder auch -Senke) verbunden werden, insbesondere mit einer Hochvoltbatterie, einer Photovoltaikanlage oder einer Brennstoffzelle. Diese vorangehend genannten Komponenten sind vorzugsweise stationär und können direkt oder über einen optionalen Spannungswandler oder Spannungsregler mit dem Gleichspannungs-Zwischenkreis verbunden werden. An den Gleichrichter kann ferner eine Biogas-, Windkraft- oder Kraft-Wärme-Kopplungsanlage oder eine andere Leistungsquelle angeschlossen werden.

Gemäß einer Ausführungsform ist die Modulationsstufe stationär. Die Weitere der Leistungspfad-Auswahlstufen, welche mobil in einem Fahrzeug vorliegt, ist über einen (lösbaren) Fahrzeuganschluss mit der Modulationsstufe verbunden.

Weiterhin kann die Modulationsstufe stationär sein und über einen Netzanschluss an ein Versorgungsnetz angeschlossen sein (z.B. PV-Wechselrichter). Alternativ liegt die Modulationsstufe mobil in einem Fahrzeug vor. Die Modulationsstufe ist insbesondere über einen Fahrzeuganschluss mittelbar über einen stationären

Gleichrichter mit einem Versorgungsnetz verbunden oder ist unmittelbar mit einem Versorgungsnetz verbunden.

5 Eine weitere Ausführungsform sieht vor, dass die Modulationsstufe mobil in einem Fahrzeug vorliegt. Die Modulationsstufe verbindet einen mobilen elektrischen Energiespeicher mit der weiteren, mobilen Leistungspfad-Auswahlstufe. Die Modulationsstufe verbindet ferner den mobilen elektrischen Energiespeicher mit der ersten, stationären Leistungspfad-Auswahlstufe
10 über einen Fahrzeuganschluss.

Zumindest eine der Auswahlstufen kann eingerichtet sein, einzelne Phasen der daran angeschlossenen Anschlussseite, die mehrphasig ausgeführt ist, steuerbar in Stern- oder Dreieckschaltung zu verbinden. Hierzu kann zumindest eine der Auswahlstufen verwendet werden, welche entsprechend angeschlossen sind. Die Stern-Dreiecks-Umschaltung betrifft stationäre und
15 teilstationäre Leistungssteuerungsschaltungen gleichermaßen. Die Auswahlstufen können hierzu Schalterelemente aufweisen, die zwischen verschiedene Phasen geschaltet sind, und die in bekannter Weise die Phasen in Dreieckskonfiguration schalten können, oder wahlweise in Sternkonfiguration (mit Sternpunkt) schalten können. Vorzugsweise ist die betreffende Anschlussseite dreiphasig.
20

25 Schließlich wird eine Ausführungsform beschrieben, bei der die Modulationsstufe stationär ist. Die Modulationsstufe kann einen Gleichstrom-Netzanschluss aufweisen. An diese ist eine stationäre Energieerzeugungsanlage angeschlossen oder anschließbar. Die Energieerzeugungsanlage ist insbesondere eine Photovoltaikanlage. Die Modulationsstufe verbindet den stationären Gleichstrom-Netzanschluss mit den Leistungspfad-Auswahlstufen.
30

35 Der Präfix „Leistung“ bedeutet, dass das so bezeichnete Merkmal (Modulationsstufe, Auswahlstufe, Anschlüsse, Ansteuerungsschaltung, Leistungspfad, Halbleiter, etc.) für eine Stromstärke von mindestens 1 A, mindestens 10 A, mindestens 50 A oder

mindestens 100 A, gegebenenfalls von mindestens 200 oder 300 A ausgelegt ist.

Die Auswahlstufe und/oder die Modulationsstufe sind vorzugsweise für Nenn-Betriebsspannungen von mindestens 12V, mindestens 42 oder 48 Volt, von mindestens 60 V oder auch von mindestens 350 V, 360 V, 380 V oder 400 V, insbesondere von mindestens 500 V oder 600 V ausgelegt. Ferner können die einzelnen Schaltelemente der Auswahlstufe und/oder der Modulationsstufe mit Spitzensperrspannungen von mindestens 60V, mindestens 250 V oder von mindestens 400 V oder 600 V, 650 V ausgelegt sein. Es können ferner Schaltelemente mit Spitzensperrspannungen von mindestens 800, 1200 oder mindestens 3300 V verwendet werden.

Die hier genannten Elemente können ausgestaltet sein, wie in der Anmeldung DE 10 2013 019 395 und in der Anmeldung PCT/EP2014/072213 beschrieben ist; es werden für die gleichen Elemente in dieser Beschreibung die gleichen oder entsprechende Bezeichnungen wie in den genannten Anmeldungen verwendet.

Die Figuren 1 - 5 zeigen beispielhafte Anwendungen zur Erläuterung von Ausführungsformen stationärer und teilstationärer Leistungssteuerungsschaltungen.

Die Figur 1 zeigt eine stationäre Anwendung, bei der eine Leistungs-Modulationsstufe 10 einer Leistungspfad-Auswahlstufe 20 vorgeschaltet ist. Auf der Seite der Leistungspfad-Auswahlstufe 20, die der Leistungs-Modulationsstufe 10 entgegengesetzt ist, sind mehrere Verbraucher vorgesehen, wobei die Leistungspfad-Auswahlstufe 20 zum einen die Verbraucher einzeln zuschalten oder abtrennen kann, und zum anderen vorzugsweise die Leistung jedes Verbrauchers durch Pulsweitenmodulation oder Schwingungspaketansteuerung oder Phasenanschnittsteuerung einstellen kann. Allgemein sind der Leistungspfad-Auswahlstufe 20 Leistungssenken oder Leistungsquellen (allgemein: Leistungskomponenten 30 - 36) nachgeschaltet, die stationär sind. Die Leistungskomponenten 30 und 32 können beispielsweise unterschiedliche (stationäre) Antriebe sein,

etwa einer Pumpe, eines Lüfters, einer Zerkleinerungsanlage wie ein Mahlwerk, oder ähnliches. Die Leistungskomponenten 34 und 36 können einer (stationären) Heizung oder einer Klimaanlage (bzw. einem elektrisch betriebenen Klimakompressor) entsprechen.

5

Die Modulationsstufe ist (über einen optionalen Gleichrichter 40, der auch einen Glättungskondensator umfassen kann) mit einer ersten Seite 50 verbunden, an die sich ein Wechselstrom-Versorgungsnetz anschließt. Die entgegengesetzte Seite
10 entspricht der zweiten Anschlussseite 60, die (unter anderem) über die Modulationsstufe 10 und die Auswahlstufe 20 mit der ersten Seite 50 verbunden ist.

Die Modulationsstufe 10 ist über den Gleichrichter 40 an ein Wechselstrom-Versorgungsnetz angeschlossen. Zwischen der Mo-
15 dulationsstufe 10 und dem Gleichrichter 40 ist ein Gleichspannungs-Zwischennetz ausgebildet. Dieses kann ggf. direkt an eine (stationäre oder mobile) Gleichspannungs-Komponente angeschlossen werden, etwa an eine Photovoltaikanlage, an eine
20 Brennstoffzellenanlage, oder an einen (stationären oder mobilen bspw. zur Traktion verwendeten) elektrischen Hochvoltspeicher.

Eine Ansteuervorrichtung C ist ansteuernd mit der Modulati-
onsstufe 10 und der Auswahlstufe 20 verbunden, wie es mit den
25 Doppelpfeilen darstellt ist.

Mit dem Querstrich, der sich auf einer Verbindungslinie befindet, wird angegeben, dass es sich um eine mehrphasige Verbindung handelt, vorzugsweise um eine dreiphasige Verbindung. An der
30 ersten und/oder an der zweiten Seite 50, 60 können Anschlüsse in Form von Steckanschlüssen aber auch von anderen Verbindungen (Schraub-, Einrast-, Löt- oder Einrastverbindungen) vorgesehen sein, um an der ersten Seite das Versorgungsnetz anzuschließen, oder um an der zweiten Seite die Komponenten 30-36 anzuschließen.
35 In der Figur 1 sind alle dargestellten Elemente stationär, etwa Teil einer elektrischen Anlage eines Gebäudes oder industriellen Betriebs.

Die Figuren 2-6 zeigen teilstationäre Anwendungen. In den Figuren 1-6 entsprechen sich Elemente, deren (letzten) beiden Ziffern identisch sind, bzw. haben die gleichen Eigenschaften. Abweichend hiervon können Elemente mit wie vorangehend erwähnt vergleichbaren Bezugszeichen stationär oder mobil sein und hierdurch abweichende Eigenschaften haben.

Die Figur 2 zeigt einen teilstationären Fall, bei dem eine Modulationsstufe 110 einer Auswahlstufe 120 vorgeschaltet ist, wobei die Modulationsstufe 110 (über einen der Modulationsstufe vorgeschalteten Gleichrichter 140) eine erste Anschlussseite 150 mit einer zweiten Anschlussseite 160 verbindet.

Die erste Anschlussseite 150 ist zum Anschluss an ein stationäres Versorgungsnetz eingerichtet. Die zweite Anschlussseite 160 ist teilweise für einen stationären Anschluss von Komponenten 130, 132 eingerichtet, sowie für die Anschluss von mobilen Komponenten 134, 136. Die zweite Anschlussseite 160 umfasst daher stationäre Anschlüsse a1, a2 (eingerichtet zur stationären Anbindung von Komponenten an die stationäre Auswahlstufe 120) sowie mobile Anschlüsse b1, b2 eingerichtet für den Anschluss von mobilen Komponenten 134, 136 an die stationäre Auswahlstufe 120. Die Anschlüsse a1, a2 können daher als Netzanschlüsse bezeichnet werden und sind zur stationären Anbindung von Komponenten geeignet. Die Anschlüsse b1, b2 können als elektrischen Fahrzeuganschluss bezeichnet werden, da über diese mobile Komponenten, d.h. Komponenten eines Fahrzeugs angeschlossen werden.

Wie auch in Figuren 2-6 stellt die strichpunktierte Linie eine Grenzstelle zwischen einem mobilen Abschnitt M und einem stationären Abschnitt S dar. Daher befinden sich auch die Anschlüsse b1 und b2 an dieser Linie, da jenseits der Linie (in dem Abschnitt M) mobile Komponenten vorliegen und diesseits der Linie (in dem Abschnitt S) stationäre Komponenten vorliegen.

In der Figur 2 ist lediglich eine Auswahlstufe 120 dargestellt, die sowohl mit Fahrzeuganschlüssen b1, b2 als auch mit Netz-

anschlüssen a1, a2 verbunden ist. Diese Auswahlstufe dient daher zur gesteuerten Anbindung von mobilen und stationären Komponenten, insbesondere zur Auswahl von Leistungspfaden, die rein stationär sind, und Leistungspfaden, die zu einer mobilen
5 Komponente führen.

In der Figur 3 ist wie in den Figuren 1 und 2 eine Modulationsstufe 210 dargestellt, die über einen (optionalen) Gleichrichter 240 mit einer ersten Anschlussseite 250 verbunden ist. Diese erste
10 Anschlussseite 250 ist zum Anschluss an ein Versorgungsnetz ausgebildet. Im Gegensatz zu den Figuren 1 und 2 sind mehrere Auswahlstufen 220a, b dargestellt, die gemeinsam an die Modulationsstufe 210 angeschlossen sind. Die Auswahlstufe 220a ist mit stationären Komponenten 230, 232 verbunden, insbesondere an
15 der zweiten Seite 260. Es sind vorzugsweise stationäre Anschlüsse bzw. Netzanschlüsse wie in Figur 2 mit den Bezugszeichen a1, a2 vorgesehen, die mit der Auswahlstufe 220a verbunden sind. Es sind ferner vorzugsweise Fahrzeuganschlüsse vorgesehen, etwa wie in Fig. 2 mit den Bezugszeichen b1, b2 dargestellt ist, welche mit
20 der anderen Auswahlstufe 220b verbunden sind. Die Auswahlstufe 220a ist zur Anbindung stationärer Komponenten vorgesehen (etwa stationäre Antriebe 230, 232), und die Auswahlstufe 220b ist zur Anbindung mobiler Komponenten vorgesehen, etwa ein elektrisch betriebener Klimakompressor 234 eines Fahrzeugs und ein
25 Heizwiderstand 236 eines Fahrzeugs. In der Figur 3 liegen jedoch beide Auswahlstufen 220a, b stationär vor, d.h. innerhalb des Abschnitt S, während die mobilen Komponenten 234, 236 in dem mobilen Abschnitt M liegen.

30 In der Figur 4 ist wie in den vorangehend beschriebenen Figuren eine Modulationsstufe 310 dargestellt, die über einen (ggf. optionalen) Gleichrichter 340 mit einer ersten Anschlussseite 350 angeschlossen ist, welche zur Anbindung an ein (stationäres) Versorgungsnetz dient. Eine erste Auswahlstufe 320a verbindet
35 die Modulationsstufe 310 mit einer zweiten Anschlussseite 360 über Netzanschlüsse und eine zweite Auswahlstufe 320b ist über einen Fahrzeuganschluss mit der Modulationsstufe 310 verbunden und liegt innerhalb eines Fahrzeugs vor. Die an die erste

Auswahlstufe 320a angeschlossenen Komponente 330, 332 sind stationär, während die an die zweite Auswahlstufe 320b angeschlossenen Komponenten 334, 336 wie auch die zweite Auswahlstufe selbst mobil in einem Fahrzeug vorliegen. Die mobilen Komponenten sind über die zweite Auswahlstufe leistungsübertragend ange-
bunden, da die zweite Auswahlstufe über einen Fahrzeuganschluss (nicht dargestellt) der Leistungssteuerungsschaltung angeschlossen ist. In den mobilen Abschnitt M fallen daher die Komponenten 334 und 336 sowie die zweite Auswahlstufe 320b.

Insbesondere die Modulationsstufe 310 und die erste Auswahlstufe 320a sind stationär. Allgemein ist der Gleichrichter insbesondere eingerichtet, Energie von der ersten Anschlussseite an die Modulationsstufe bzw. in die Richtung der Modulationsstufe zu übertragen. Alternativ oder in Kombination hiermit kann der Gleichrichter eingerichtet sein, Energie von der Modulationsstufe kommend an die ersten Anschlussseite zu übertragen, wobei dies den Fall einer mobilen Energiequelle entspricht, die Energie in eine stationäre Komponente oder ein stationäres (Versorgungs-)Netz einspeist.

In der Figur 5 ist eine mobile Modulationsstufe 410 dargestellt, der eine mobile (zweite) Auswahlstufe 420b nachgeschaltet ist, während eine erste Auswahlstufe 420a stationär ist und über einen Fahrzeuganschluss (nicht dargestellt) an die fahrzeugseitige Modulationsstufe 410 angeschlossen ist. Der mobile Abschnitt M umfasst daher die Modulationsstufe 410 und die zweite Auswahlstufe 420a. Die mobilen Komponenten 434 und 436 sind über die zweite Anschlussseite an die zweite Auswahlstufe angeschlossen. Die stationären Komponenten 430, 432 sind ebenso über die zweite Anschlussseite 460 angeschlossen, insbesondere über die erste Auswahlstufe 420a. Die zweite Anschlussseite 460 umfasst daher einen stationären Teil (mit Netzanschlüssen, nicht dargestellt), sowie einen mobilen Teil, in dem Bordnetzanschlüsse vorgesehen sind, um mobile Komponenten 434 und 436 an die mobile zweite Auswahlstufe 420b anzubinden.

In der Figur 6 ist eine Modulationsstufe 510 an eine erste Anschlussseite 550 angeschlossen. Die erste Anschlussseite 550

ist in diesem Fall für eine Gleichspannung ausgelegt. Die Modulationsstufe 510 ist daher direkt, d.h. ohne Gleichrichter, an der ersten Anschlussseite 550 angeschlossen. Ein Energiespeicher, beispielsweise ein Hochvoltakkumulator 570, kann an diese erste Anschlussseite 550 angeschlossen sein. Falls die erste Anschlussseite stationär ist, kann eine Photovoltaikanlage bzw. eine Photovoltaikanlage mit vorgeschaltetem DCDC-Wandler anstatt oder in Kombination mit dem Hochvoltakkumulator angeschlossen sein. Der Energiespeicher ist insbesondere ein elektrischer Energiespeicher (d.h. zur Aufnahme und Abgabe elektrischer Energie ausgestaltet) und kann als elektrostatischer Speicher (Kondensator), elektrochemischer Speicher (Akkumulator) oder elektrochemischer Speicher (Superkondensator) ausgebildet sein, oder kann eine nicht elektrisch speichernde Speichereinheit und Wandler aufweisen, etwa eine Brennstoffzellenvorrichtung oder ein Druckluftspeicher mit entsprechenden mechanisch-elektrischen Wandlern.

In der Figur 6 ist die erste Anschlussseite mobil (d.h. liegt innerhalb des mobilen Bereichs M), und entspricht insbesondere einem Anschluss zur Hochvolt-Traktionsbatterie 570 eines Fahrzeugs. Eine der Modulationsstufe 510 nachgeschaltete zweite Auswahlstufe 520b ist ebenso mobil vorgesehen, während eine erste Auswahlstufe 520a stationär vorliegt (d.h. innerhalb des stationären Bereichs S). Die erste Auswahlstufe 520a kann über einen Fahrzeuganschluss (nicht dargestellt) mit der Modulationsstufe 510 verbunden werden. Stationär sind ferner zwei Komponenten 530, 532 vorgesehen, die über eine zweite Anschlussseite 560 an die erste Auswahlstufe 520a angeschlossen sind. Zudem sind zwei mobile Komponenten 534 und 536 vorgesehen, die über die zweite Anschlussseite mit der zweiten Auswahlstufe verbunden sind. Auch hier umfasst die zweite Anschlussseite zwei Teile, nämlich einen stationären Teil und einen mobilen Teil, der sich in einem Fahrzeug befindet, und an dem die Komponenten 534 und 536 an die zweite Auswahlstufe 520b angeschlossen sind. Der zweite Teil ist somit ein fahrzeugseitiger Bordnetzanschluss. Ferner kann die Auswahlstufe mobil sein (d.h. fahrzeugseitig angeordnet), während mindestens eine angeschlossene Kompo-

nenten, etwa ein Verbraucher, stationär ist und mindestens eine Komponente, etwa ein Verbraucher, mobil ist bzw. fahrzeugseitig angeordnet ist. Hier beschreibt "mobil" die Möglichkeit der Mobilität, so dass auch prinzipiell mobile und dennoch zeitweise
5 stehende (parkende) Komponenten darunter fallen.

Auf diese Weise kann das Fahrzeug mit den stationären Komponenten verbunden werden und beispielsweise ein Versorgungsnetz mittels der fahrzeugseitigen Traktionsbatterie stützen (oder auch von
10 diesem geladen werden). Ferner kann durch die hier beschriebene Anbindung eine fahrzeugseitige Komponente von dem stationären Versorgungsnetz (oder einer anderen stationären Komponenten wie ein lokales Kraftwerk wie eine Photovoltaikanlage) gespeist werden, etwa eine Klimaanlage oder eine elektrische Heizung an
15 Bord des Fahrzeugs.

Bei einer anderen als der in Fig. 6 dargestellten Unterteilung mittels der strichpunktiierten Linie kann der Speicher 550 ein stationärer Energiespeicher sein, etwa eine stationäre Hoch-
20 voltbatterie. In diesem Fall kann die Modulationsstufe stationär oder mobil sein und über einen Fahrzeuganschluss angebunden sein. In allen anhand Fig. 6 dargestellten Fällen befindet sich die erste Anschlussseite 550 in einem (zweileiterbasiertem) Gleichspannungsnetz. Dieses kann ein lokales (Haus-internes)
25 Gleichspannungsnetz sein, etwa ein Gleichspannungsnetz, in das auch eine Photovoltaikanlage oder eine Brennstoffzellenanlage einspeisen, oder kann ein Zwischenkreis sein, der nur zwischen einem Gleichrichter und der Modulationsstufe besteht.

30

Ansprüche

1. Stationäre Leistungssteuerungsschaltung mit
 - mindestens einer steuerbaren Leistungspfad- Auswahlstufe
5 (10);
 - mindestens einer steuerbaren Leistungs-Modulationsstufe
(20);
 - einer ersten und einer zweiten Anschlussseite (50, 60);
wobei die erste und die zweite Anschlussseite (50, 60) über
10 die mindestens eine Leistungspfad-Auswahlstufe (20) und
die mindestens eine Leistungs-Modulationsstufe (10)
miteinander verbunden sind und
mindestens eine der Anschlussseiten (50, 60) mehrere
Anschlüsse aufweist, die über die mindestens eine
15 Leistungspfad-Auswahlstufe (20) auswählbar mit einem
Leistungsanschluss der mindestens einen Leis-
tungs-Modulationsstufe (10) verbunden sind.
2. Stationäre Leistungssteuerungsschaltung nach Anspruch 1, die
20 mehrere Leistungspfad-Auswahlstufen (220a, b) umfasst, die
parallel an die Leistungs-Modulationsstufe (210) ange-
schlossen sind.
3. Stationäre Leistungssteuerungsschaltung nach einem der
25 vorangehenden Ansprüche, wobei die mehreren Anschlüsse
mindestens einen Netzanschluss (a1, a2) und/oder mindestens
einen elektrischen Fahrzeuganschluss (b1, b2) umfassen.
4. Stationäre Leistungssteuerungsschaltung nach einem der
30 vorangehenden Ansprüche, wobei eine erste der Leistungs-
pfad-Auswahlstufen mindestens einen Netzanschluss (a1, a2)
umfasst und eine zweite der Leistungspfad-Auswahlstufen
mindestens einen elektrischen Fahrzeuganschluss (b1, b2)
umfasst.
35
5. Stationäre Leistungssteuerungsschaltung nach einem der
vorangehenden Ansprüche, mit einer Ansteuervorrichtung (C),
die ansteuernd mit der mindestens einen Modulationsstufe (10)

und der mindestens einen Leistungspfad-Auswahlstufe (20) verbunden ist.

6. Teilstationäre Leistungssteuerungsschaltung mit

- 5 - einer oder mehreren steuerbaren Leistungspfad-Auswahlstufen (220a, b);
- mindestens einer steuerbaren Leistungs-Modulationsstufe (210);

wobei die Leistungs-Modulationsstufe (210) stationär ist oder
10 mobil in einem Fahrzeug vorliegt, eine erste der Leistungspfad-Auswahlstufen (320a) stationär ist und eine weitere der Leistungspfad-Auswahlstufen (320b) mobil in einem Fahrzeug vorliegt; und

- einer ersten und einer zweiten Anschlussseite (150, 160);
15 wobei die erste und die zweite Anschlussseite (150, 160) über die Leistungspfad-Auswahlstufen (220a, b) und die mindestens eine Leistungs-Modulationsstufe (240) miteinander verbunden sind und

- die erste der Anschlussseiten (250) stationär ist und die
20 zweite der Anschlussseiten (260) mehrere Anschlüsse aufweist, die über die mehreren Leistungspfad-Auswahlstufen (220a, b) auswählbar mit einem Leistungsanschluss der mindestens einen Leistungs-Modulationsstufe (210) verbunden sind.

7. Teilstationäre Leistungssteuerungsschaltung nach Anspruch 6,
wobei die erste Anschlussseite (350) einen Netzanschluss
aufweist und die Leistungssteuerungsschaltung ferner mit
einem Gleichrichter (340) ausgestattet ist, der zwischen der
30 ersten Anschlussseite (350) und der Leistungs-Modulationsstufe (310) geschaltet ist.

8. Teilstationäre Leistungssteuerungsschaltung nach Anspruch 7,
wobei die Modulationsstufe (310) stationär ist und die weitere
35 der Leistungspfad-Auswahlstufen (320b), welche mobil in einem Fahrzeug vorliegt, über einen Fahrzeuganschluss mit der Modulationsstufe verbunden ist.

9. Teilstationäre Leistungssteuerungsschaltung nach Anspruch 6, oder 7, wobei die Modulationsstufe (310) stationär ist und über einen Netzanschluss an ein Versorgungsnetz angeschlossen ist, oder wobei die Modulationsstufe (410) mobil in einem Fahrzeug vorliegt und über einen Fahrzeuganschluss mittelbar über einen stationären Gleichrichter (440) oder unmittelbar mit einem Versorgungsnetz verbunden ist.
10. Teilstationäre Leistungssteuerungsschaltung nach einem der Ansprüche 6 - 9, wobei die Modulationsstufe (510) mobil in einem Fahrzeug vorliegt und einen mobilen elektrischen Energiespeicher (570) mit der weiteren, mobilen Leistungspfad-Auswahlstufe (520b) verbindet und ferner den mobilen elektrischen Energiespeicher (570) mit der ersten, stationären Leistungspfad-Auswahlstufe (520a) über einen Fahrzeuganschluss verbindet.
11. Teilstationäre Leistungssteuerungsschaltung nach einem der Ansprüche 6 - 10, wobei zumindest eine der Auswahlstufen eingerichtet ist, einzelne Phasen der daran angeschlossenen Anschlussseite, die mehrphasig ausgeführt ist, steuerbar in Stern- oder Dreieckschaltung zu verbinden.
12. Teilstationäre Leistungssteuerungsschaltung nach einem der Ansprüche 6 - 10, wobei die Modulationsstufe stationär ist und einen Gleichstrom-Netzanschluss aufweist, an den eine stationäre Energieerzeugungsanlage, insbesondere eine Photovoltaikanlage, anschließbar ist, wobei die Modulationsstufe den stationären Gleichstrom-Netzanschluss mit den Leistungspfad-Auswahlstufen verbindet.

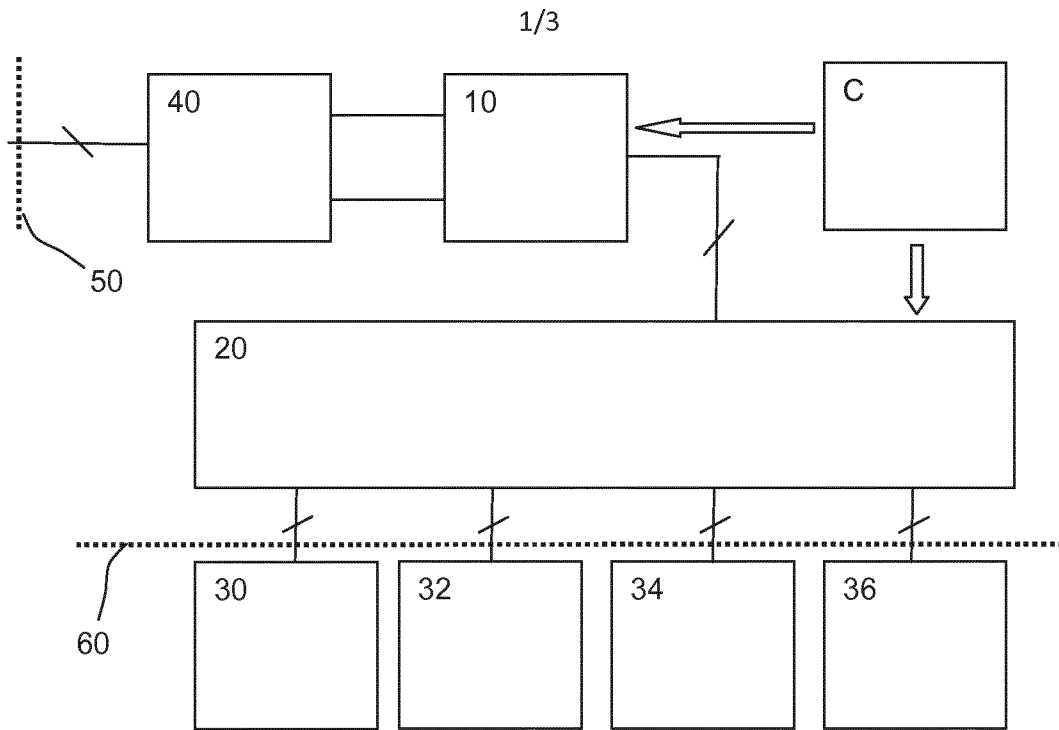


Fig. 1

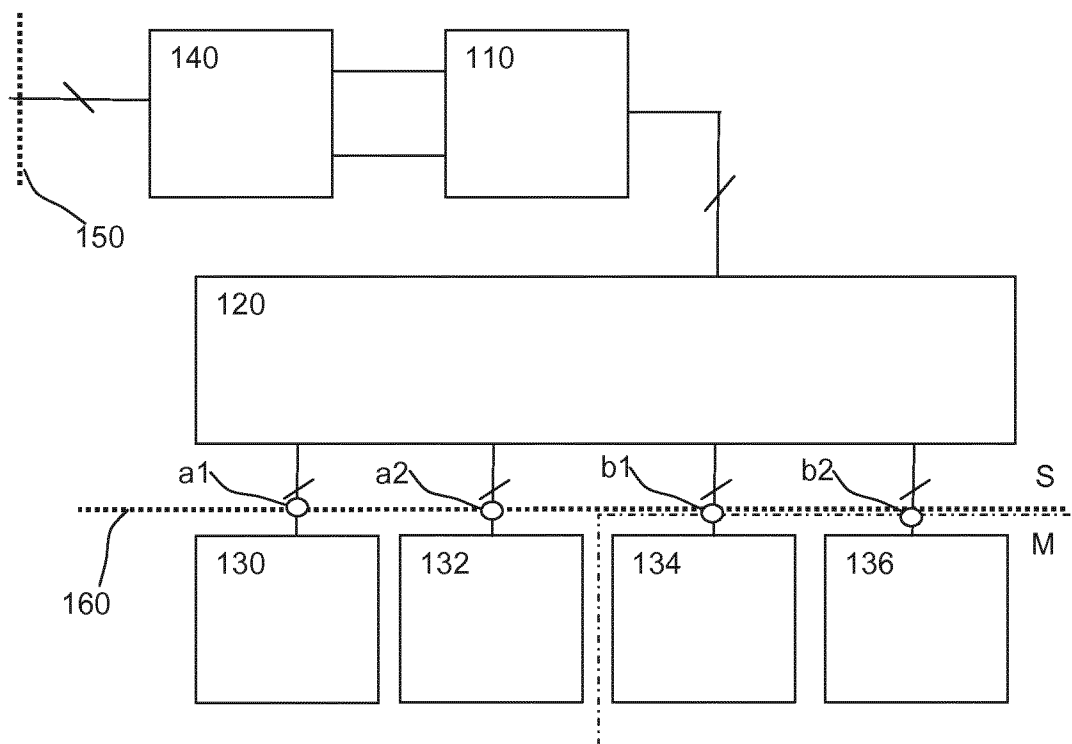


Fig. 2

2/3

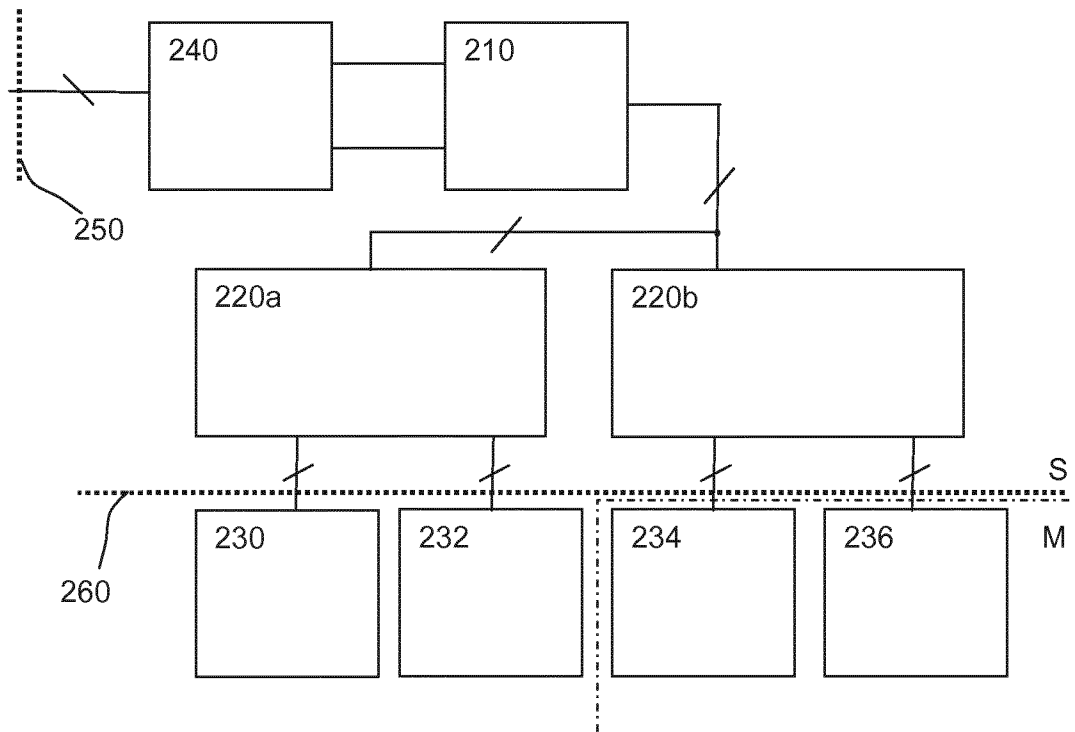


Fig. 3

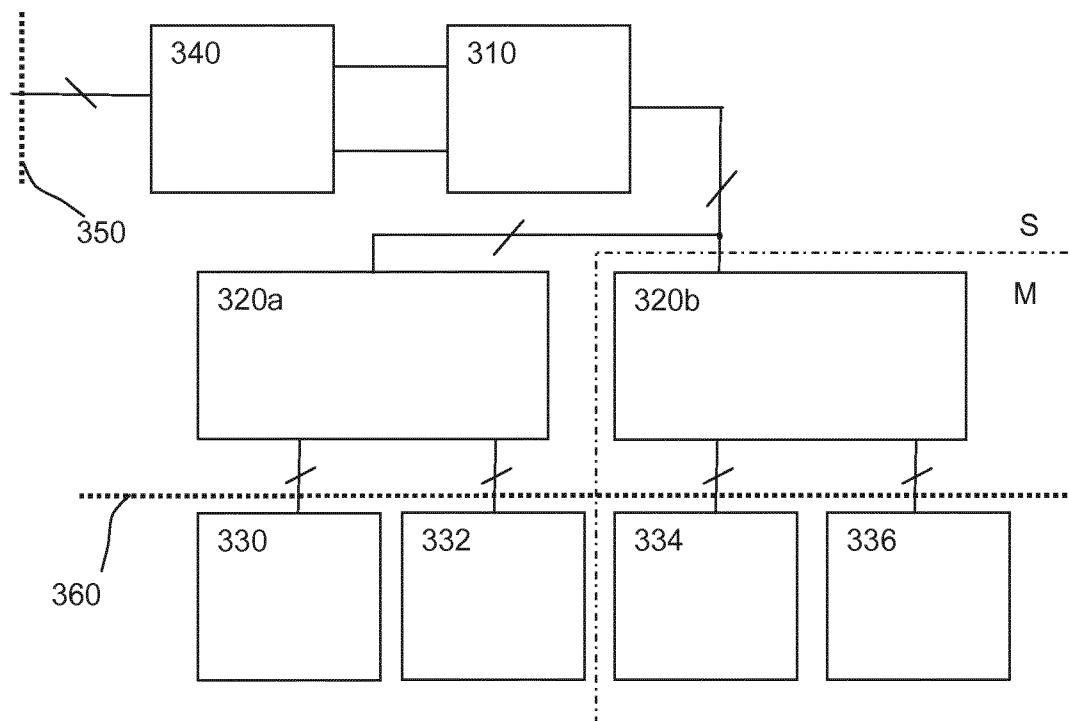


Fig. 4

3/3

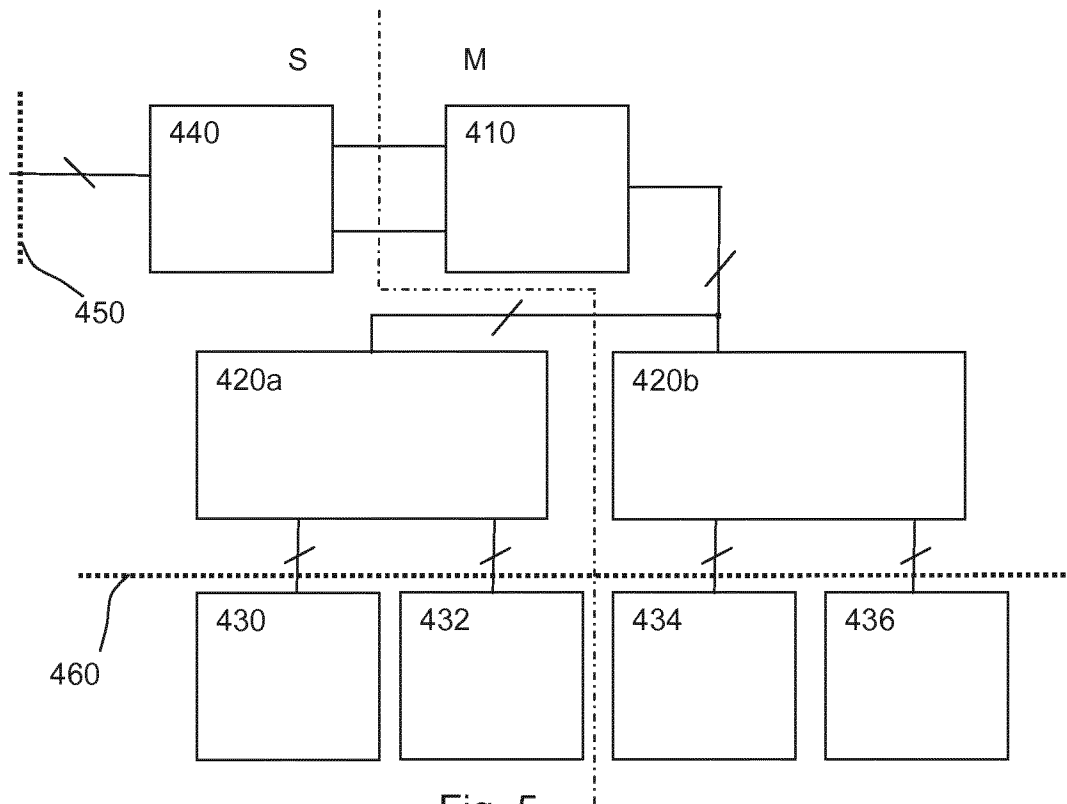


Fig. 5

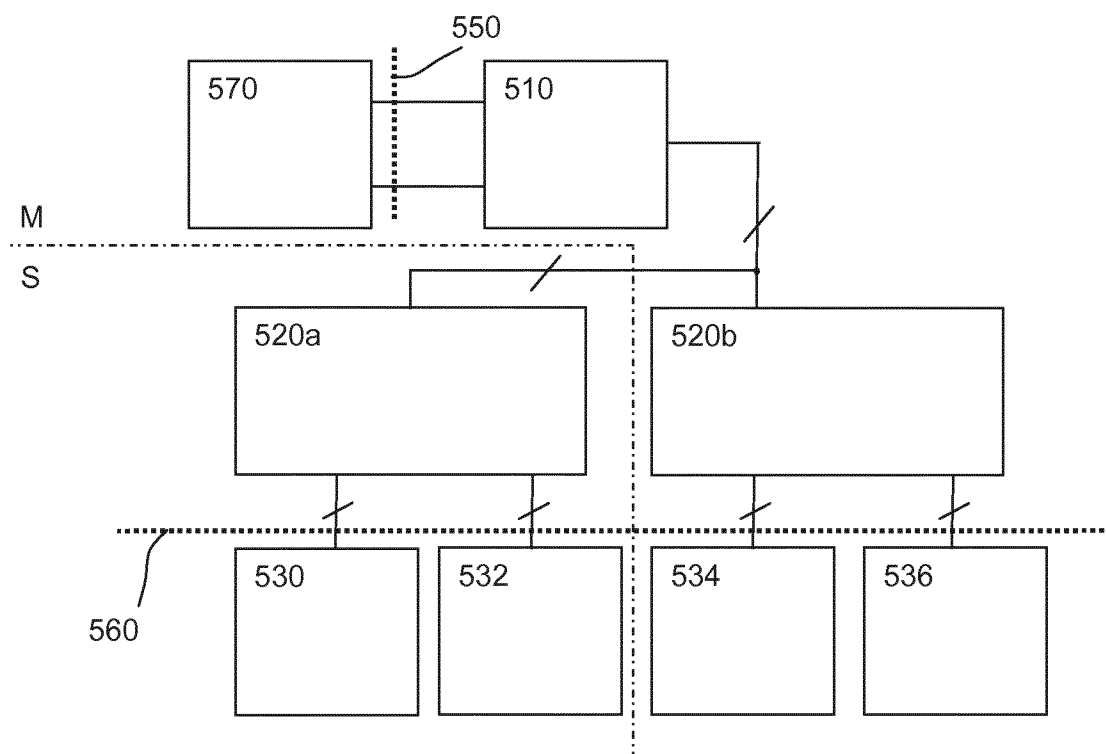


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/060680

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
INV.	H02J1/08	H02J3/14
	H02J4/00	H02J13/00
ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
H02J 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, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2004/119454 A1 (CHANG JIE [US] ET AL) 24 June 2004 (2004-06-24) paragraphs [0021] - [0024], [0030] - [0032]; figure 2 -----	1-12
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ 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		Date of mailing of the international search report
19 September 2016		26/09/2016
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Le Guay, Philippe

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/060680

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004119454	A1	24-06-2004	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	H02J1/08 H02J4/00	H02J3/14 H02J13/00
	H02J3/38	H02J5/00
		B60L11/18
ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
H02J 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, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2004/119454 A1 (CHANG JIE [US] ET AL) 24. Juni 2004 (2004-06-24) Absätze [0021] - [0024], [0030] - [0032]; Abbildung 2 -----	1-12
☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
19. September 2016		26/09/2016
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 Le Guay, Philippe

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

PCT/EP2016/060680

Im Recherchenbericht
angeführtes Patentdokument

Datum der
Veröffentlichung

Mitglied(er) der Patentfamilie

Datum der
Veröffentlichung

US	2004119454	A1	24-06-2004	KEINE
----	------------	----	------------	-------