

(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
09. Januar 2020 (09.01.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/007615 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60L 53/16 (2019.01) *B60L 53/12* (2019.01)
B60L 53/22 (2019.01) *H02J 50/00* (2016.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/066236

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. Juni 2019 (19.06.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 210 858.7
02. Juli 2018 (02.07.2018) DE

(71) Anmelder: **VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Berliner Ring 2, 38440 Wolfsburg (DE).

(72) Erfinder: **LEMKE, Andreas**; Badelebener Straße 20, 39365 Ummendorf (DE). **KLINK, Marcus**; Gödebusch 8, 38228 Salzgitter (DE). **MISIR, Onur**; Salzweg 50, 30455 Hannover (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, 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, 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,

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR TRANSFERRING ELECTRICAL ENERGY FROM A NETWORK CONNECTION TO A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR ÜBERTRAGUNG VON ELEKTRISCHER ENERGIE VON EINEM NETZANSCHLUSS AUF EIN KRAFTFAHRZEUG

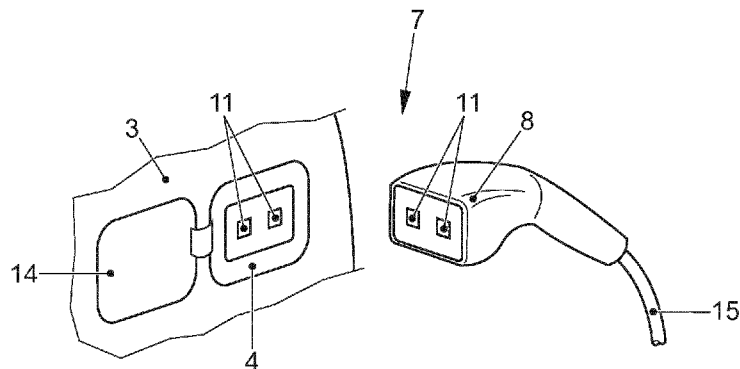


FIG. 2

(57) Abstract: A device (1) for transferring electrical energy at least from a network connection (2) to a motor vehicle (3), wherein the motor vehicle (3) has a first transformer part (4) and an accumulator (5) as well as an AC/DC converter (6) connected to the first transformer part (4) and the accumulator (5). The device (1), separately from the motor vehicle (3), has a second transformer part (8) connectable to the first transformer part (4) to form a transformer (7), and an AC/AC converter (9) for connection of the second transformer part (8) to the network connection (2). A method for transferring electrical energy at least from a network connection (2) to a motor vehicle (3) is also proposed.

(57) Zusammenfassung: Vorrichtung (1) zur Übertragung von elektrischer Energie zumindest von einem Netzanschluss (2) auf ein Kraftfahrzeug (3), wobei das Kraftfahrzeug (3) einen ersten Transformatorteil (4) und einen Akkumulator (5) sowie einen mit dem ersten Transformatorteil (4) und dem Akkumulator (5) verbundenen AC/DC-Wandler (6) aufweist; wobei die Vorrichtung (1) getrennt vom Kraftfahrzeug (3) einen mit dem ersten Transformatorteil (4) zu einem Transformator (7) verbindbaren zweiten Transformatorteil (8) sowie einen AC/AC-Wandler (9) zur Verbindung des zweiten Transformatorteils (8) mit dem Netzanschluss (2) aufweist. Weiter wird ein Verfahren zur Übertragung von elektrischer Energie zumindest von einem Netzanschluss (2) auf ein Kraftfahrzeug (3) vorgeschlagen.



WO 2020/007615 A1

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)

Beschreibung

Vorrichtung und Verfahren zur Übertragung von elektrischer Energie von einem Netzanschluss auf ein Kraftfahrzeug

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Übertragung von elektrischer Energie zumindest von einem Netzanschluss auf ein Kraftfahrzeug. Die Erfindung betrifft weiter ein Verfahren zur Übertragung von elektrischer Energie zumindest von einem Netzanschluss auf ein Kraftfahrzeug, insbesondere mittels der beschriebenen Vorrichtung.

Aus der DE 10 2009 023 409 A1 ist ein Andock-System zur elektrischen Energieübertragung bekannt. Das Andock-System umfasst zwei Halbtrafoeinheiten, von denen eine stationär und die andere in einem Kraftfahrzeug angeordnet ist. Die stationäre Halbtrafoeinheit ist an einen Netzanschluss angeschlossen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die Übertragung von elektrischer Energie von einem Netzanschluss auf ein Kraftfahrzeug möglichst effizient durchzuführen, d. h. insbesondere in möglichst kurzer Zeit eine möglichst große Menge an Energie zu übertragen. Weiter soll eine möglichst flexibel einsetzbare Vorrichtung vorgeschlagen werden.

Zur Lösung dieser Aufgaben trägt eine Vorrichtung mit den Merkmalen gemäß Patentanspruch 1, ein Kraftfahrzeug gemäß Patentanspruch 7 und/oder ein Verfahren gemäß Patentanspruch 8 bei. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche. Die in den Patentansprüchen einzeln aufgeführten Merkmale sind in technologisch sinnvoller Weise miteinander kombinierbar und können durch erläuternde Sachverhalte aus der Beschreibung und/oder Details aus den Figuren ergänzt werden, wobei weitere Ausführungsvarianten der Erfindung aufgezeigt werden.

Es wird eine Vorrichtung zur Übertragung von elektrischer Energie zumindest von einem Netzanschluss auf ein Kraftfahrzeug vorgeschlagen. Das Kraftfahrzeug (das kein Bestandteil der Vorrichtung sein muss aber sein kann) weist einen ersten Transformatorteil und einen Akkumulator sowie einen mit dem ersten Transformatorteil und dem Akkumulator verbundenen AC/DC-Wandler auf. Getrennt vom Kraftfahrzeug weist die Vorrichtung einen mit dem ersten Transfor-

matorteil zu einem Transformator verbindbaren zweiten Transformatorteil sowie einen AC/AC-Wandler zur Verbindung des zweiten Transformatorteils mit einem Netzanschluss auf.

Der Transformator ist geteilt bzw. teilbar ausgeführt, wobei der erste Transformatorteil in dem Kraftfahrzeug verbaut ist. Insbesondere kann eine Abdeckung vorgesehen sein, die den ersten Transformatorteil gegenüber Umwelteinflüssen abschirmt.

Der zweite Transformatorteil kann fest oder beweglich an bzw. der Vorrichtung zugehörig angeordnet sein. Bevorzugt ist der zweite Transformatorteil frei beweglich und als (ausschließlich) manuell (also nicht durch eine Vorrichtung) positionierbarer Stecker ausgeführt. Insbesondere ist der zweite Transformatorteil über eine flexible Leitung mit dem AC/AC-Wandler verbunden.

Mit dem ersten Transformatorteil und dem zweiten Transformatorteil (allein) kann ein für Netzstrom geeigneter Transformator gebildet werden. Der erste Transformatorteil (gebildet z. B. durch eine erste Gruppe von Transformatorbauteilen) und der zweite Transformatorteil (gebildet z. B. durch eine zweite Gruppe von Transformatorbauteilen) sind so aufeinander abgestimmt, dass diese miteinander so gekoppelt werden können, (zeitweise) einen funktionierenden Transformator zu bilden, der eine Eingangswechselspannung, die an einer der (zweiten) Wicklung angelegt ist, in eine Ausgangswechselspannung umwandeln kann, die an der anderen (ersten) Wicklung abgegriffen werden kann.

Insbesondere kann über den AC/AC-Wandler ein von dem Netzanschluss bereitgestellter elektrischer Strom (mit einer Netzspannung [Volt], einer Netzstromstärke [Ampere], mit Netzphasen, mit einer Netzfrequenz [Hertz], Netzamplitude, Netzsignalform, etc.) in einen für die Energieübertragung über den Transformator möglichst geeigneten ersten elektrischen Strom umgewandelt werden (mit einer ersten Spannung [Volt], einer ersten Stromstärke [Ampere], Phasen, erste Frequenz [Hertz], erste Amplitude, erste Signalform, etc.). Der erste Strom wird also von dem AC/AC-Wandler erzeugt und dem zweiten Transformatorteil zugeführt.

Insbesondere können diese Parameter des für den zweiten Transformatorteil bereitgestellten ersten elektrischen Stroms über das Verhältnis der Wicklungen zwischen dem ersten Transformatorteil und dem zweiten Transformatorteil weiter angepasst werden.

Insbesondere ist die Vorrichtung (ausgehend von dem AC/AC-Wandler bzw. von dem Netzanschluss) für einen Betrieb des Transformators mit einem Wechselstrom mit einer (ersten) Frequenz von mindestens 500 Hz [Hertz], bevorzugt von mindestens 1.000 Hz, besonders bevorzugt von mindestens 10.000 Hz, ausgelegt. Die (erste Frequenz) kann alternativ mindestens 20.000 Hz oder mindestens 50.000 Hz betragen, bevorzugt bis höchstens 250.000 Hz betragen.

Insbesondere ist die Vorrichtung für einen Betrieb des Transformators mit mindestens 400 V [Volt] (als erste Spannung) ausgelegt.

Insbesondere beträgt die erste Spannung mindestens 800 V, bevorzugt mindestens 1.000 V und bevorzugt bis zu 10.000 Volt. Die erste Spannung ist bevorzugt eine Wechselspannung.

Insbesondere wird die erste Spannung über den Transformator umgewandelt, so dass eine an dem ersten Transformatorteil (im Kraftfahrzeug) erzeugte (zweite) Spannung geringer ist als die erste Spannung. Insbesondere beträgt die zweite Spannung höchstens 1.500 Volt, bevorzugt höchstens 1.000 Volt. Die zweite Spannung ist bevorzugt eine Wechselspannung.

Insbesondere stellt der Netzanschluss eine Netzspannung von mindestens 400 Volt, bevorzugt von mindestens 1.000 Volt und insbesondere bis zu 10.000 Volt bereit. Bevorzugt wird der von dem Netzanschluss bereitgestellte Strom als dreiphasiger Wechselstrom bereitgestellt.

Insbesondere sind der erste Transformatorteil und der zweite Transformatorteil (nahezu) luftspaltfrei zum Transformator verbindbar.

Bevorzugt ist eine zumindest kraftschlüssige Verbindung von erstem Transformatorteil und zweitem Transformatorteil zumindest über eine Magnetkraft realisierbar (bzw., wenn die Transformatorteile zusammengefügt sind, realisiert).

Insbesondere weist der erste Transformatorteil (im Kraftfahrzeug) eine Primärwicklung (mit einer Mehrzahl von Wicklungen) und der zweite Transformatorteil (der Vorrichtung) eine Sekundärwicklung (mit einer Mehrzahl von Wicklungen) auf, wobei die Anzahl der Wicklungen von Primärwicklung und Sekundärwicklung unterschiedlich ist.

Der Transformator umfasst einen (geteilten bzw. (auch mehrfach) teilbaren) Transformator Kern, auf dem eine Primärwicklung (am ersten Transformator teil) und eine Sekundärwicklung (am zweiten Transformator teil) angeordnet sind. Der Stromfluss in einer (Sekundär-)Wicklung erregt einen magnetischen Fluss, der über den Transformator Kern die andere (Primär-)Wicklung durchquert. Bei einem zeitlich veränderlichen magnetischen Fluss wird in der anderen (Primär-)Wicklung gemäß Induktionsgesetz eine elektrische (zweite) Spannung induziert.

Für den Aufbau des Transformators bzw. des Transformator Kerns (insbesondere hinsichtlich der Teilung) gibt es verschiedene Ausführungsformen. Die Verbindung der beiden Transformator teile erfolgt über eine (oder mehrere) Trennstelle(-n).

Die mindestens eine Trennstelle ist insbesondere so ausgeführt, dass durch sie der magnetische Kreis möglichst verlustfrei (abgesehen von Verlusten im Eisenkern und durch Streuflüsse) geschlossen wird (z. B. möglichst ohne Luftspalt).

Über den im Kraftfahrzeug angeordneten AC/DC-Wandler kann der über den Transformator insbesondere als Wechselstrom bereitgestellte elektrische Strom in einen zum Laden des Akkumulators geeigneten elektrischen Strom umgewandelt werden. Dabei können über den AC/DC-Wandler für den Akkumulator geeignete elektrische Parameter erzeugt werden. Dieser elektrische Strom ist insbesondere ein Gleichstrom, bevorzugt mit einer elektrischen (Gleich-)Spannung von höchstens 1.500 Volt.

Zur Lösung der eingangs genannten Probleme kann auch ein Kraftfahrzeug zur Aufnahme von elektrischer Energie von zumindest von einem Netzanschluss einer Vorrichtung beitragen, wobei das Kraftfahrzeug einen ersten Transformator teil und einen Akkumulator sowie einen mit dem ersten Transformator teil und dem Akkumulator verbundenen AC/DC-Wandler aufweist und weiter das Kraftfahrzeug derart eingerichtet ist, dass es mit einer Vorrichtung zur Übertragung von elektrischer Energie zusammenzuwirken kann, die ein mit dem ersten Transformator teil zu einem Transformator verbindbaren zweiten Transformator teil sowie einen AC/AC-Wandler zur Verbindung des zweiten Transformator teils mit dem Netzanschluss aufweist.

Insbesondere können Vorrichtung und Kraftfahrzeug aufeinander abgestimmt eingerichtet sein.

Die Ausführungen zu der Geeignetheit des Kraftfahrzeugs für die Vorrichtung können (separat) auch zur Charakterisierung des Kraftfahrzeugs selbst herangezogen werden.

Es wird weiter ein Verfahren zur Übertragung von elektrischer Energie zumindest von einem Netzanschluss auf ein Kraftfahrzeug vorgeschlagen. Das Kraftfahrzeug weist einen ersten Transformatorteil und einen Akkumulator sowie einen mit dem ersten Transformatorteil und dem Akkumulator verbundenen AC/DC-Wandler auf. Getrennt vom Kraftfahrzeug ist ein mit dem ersten Transformatorteil zu einem Transformator verbindbarer zweiter Transformatorteil angeordnet, der mit einem Netzanschluss (insbesondere über einen AC/AC-Wandler) verbunden ist (die Vorrichtung). Das Verfahren umfasst zumindest den folgenden Schritt:

- Übertragen von elektrischer Energie von dem Netzanschluss zum Akkumulator über den Transformator, wobei der Transformator mit einer Wechselspannung (erste Spannung) mit einer (ersten) Frequenz von mindestens 400 Hz betrieben wird.

Die Ausführungen zu der Vorrichtung bzw. zu dem Kraftfahrzeug gelten insbesondere gleichermaßen für das Verfahren und umgekehrt. Insbesondere wird das Verfahren mit der beschriebenen Vorrichtung (zumindest umfassend den zweiten Transformatorteil sowie einen AC/AC-Wandler zur Verbindung des zweiten Transformatorteils mit einem Netzanschluss; ggf. zusätzlich umfassend das Kraftfahrzeug und/oder den ersten Transformatorteil, einen Akkumulator sowie einen mit dem ersten Transformatorteil und dem Akkumulator verbundenen AC/DC-Wandler) durchgeführt.

Insbesondere wird der Transformator mit einem Wechselstrom mit einer (ersten) Frequenz von mindestens 500 Hz [Hertz], bevorzugt von mindestens 1.000 Hz, besonders bevorzugt von mindestens 10.000 Hz betrieben. Die (erste Frequenz) kann auch mindestens 20.000 Hz oder mindestens 50.000 Hz betragen, bevorzugt bis höchstens 250.000 Hz betragen.

Insbesondere liegt zwischen dem AC/DC-Wandler und dem ersten Transformatorteil zumindest zeitweise eine (zweite) Spannung von mindestens 400 V [Volt] an.

Insbesondere liegt zwischen dem AC/DC-Wandler und dem Akkumulator eine Spannung von höchstens 1.500 Volt an.

Insbesondere ist zwischen dem zweiten Transformatoranteil und dem Netzanschluss ein AC/AC-Wandler angeordnet, wobei an dem zweiten Transformatoranteil zumindest zeitweise eine (erste) Spannung von mindestens 400 V [Volt] anliegt.

Insbesondere wird die erste Spannung über den Transformator umgewandelt, so dass eine an dem ersten Transformatoranteil (im Kraftfahrzeug) erzeugte (zweite) Spannung geringer ist als die erste Spannung.

Insbesondere beträgt die zweite Spannung höchstens 1.500 Volt, bevorzugt höchstens 1.000 Volt. Die zweite Spannung ist bevorzugt eine Wechselspannung.

Neben der Übertragung elektrischer Energie über den Transformator können, insbesondere über eine drahtlose Kommunikation, wie z.B. WLAN, Bluetooth, o.a., Informationen, Steuer- und Regelgrößen zwischen Kraftfahrzeug und einer getrennt vom Kraftfahrzeug angeordneten Infrastruktur bzw. einer Ladestation, die den zweiten Transformatoranteil und den AC/AC-Wandler (also die Vorrichtung) umfasst, ausgetauscht werden.

Vorsorglich sei angemerkt, dass die hier verwendeten Zahlwörter („erste“, „zweite“, ...) vorrangig (nur) zur Unterscheidung von mehreren gleichartigen Gegenständen, Größen oder Prozessen dienen, also insbesondere keine Abhängigkeit und/oder Reihenfolge dieser Gegenstände, Größen oder Prozesse zueinander zwingend vorgeben. Sollte eine Abhängigkeit und/oder Reihenfolge erforderlich sein, ist dies hier explizit angegeben oder es ergibt sich offensichtlich für den Fachmann beim Studium der konkret beschriebenen Ausgestaltung.

Die Erfindung sowie das technische Umfeld werden nachfolgend anhand der beiliegenden Figuren näher erläutert. Es ist darauf hinzuweisen, dass die Erfindung durch die angeführten Ausführungsbeispiele nicht beschränkt werden soll. Insbesondere ist es, soweit nicht explizit anders dargestellt, auch möglich, Teilaspekte der in den Figuren erläuterten Sachverhalte zu extrahieren und mit anderen Bestandteilen und Erkenntnissen aus der vorliegenden Beschreibung zu kombinieren. Insbesondere ist darauf hinzuweisen, dass die Figuren und insbesondere die dargestellten Größenverhältnisse nur schematisch sind. Es zeigen:

Fig. 1: ein Kraftfahrzeug und eine Vorrichtung;

- Fig. 2: einen Transformator in geteilter Anordnung;
- Fig. 3: einen weiteren Transformator in geteilter Anordnung;
- Fig. 4: einen anderen Transformator in verbundener Anordnung;
- Fig. 5: ein Blockschaltbild der Vorrichtung und eines Kraftfahrzeugs; und
- Fig. 6: den Transformator nach Fig. 3 im Betrieb.

Fig. 1 zeigt ein Kraftfahrzeug 3 und eine Vorrichtung 1. Das Kraftfahrzeug 3 weist einen ersten Transformatoranteil 4 und einen Akkumulator 5 sowie einen mit dem ersten Transformatoranteil 4 und dem Akkumulator 5 verbundenen AC/DC-Wandler 6 auf. Getrennt vom Kraftfahrzeug 3 weist die Vorrichtung 1 einen mit dem ersten Transformatoranteil 4 zu einem Transformator 7 verbindbaren zweiten Transformatoranteil 8 sowie einen AC/AC-Wandler 9 zur Verbindung des zweiten Transformatoranteils 8 mit einem Netzanschluss 2 auf (siehe auch Fig. 5).

Fig. 2 zeigt einen Transformator 7 in geteilter Anordnung. Der Transformator 7 ist teilbar ausgeführt, wobei der erste Transformatoranteil 4 in dem Kraftfahrzeug 3 verbaut ist. Hier ist eine Abdeckung 14 vorgesehen, die den ersten Transformatoranteil 4 gegenüber Umwelteinflüssen abschirmt.

Der zweite Transformatoranteil 8 ist frei beweglich und als (ausschließlich) manuell positionierbarer Stecker ausgeführt. Der zweite Transformatoranteil 8 ist über eine flexible Leitung 15 mit dem AC/AC-Wandler 9 verbunden.

Fig. 3 zeigt einen weiteren Transformator 7 in geteilter Anordnung. Fig. 4 zeigt einen anderen Transformator 7 in verbundener Anordnung. Die Fig. 3 und 4 werden im Folgenden gemeinsam beschrieben.

Der Transformator 7 umfasst einen (geteilten bzw. (auch mehrfach) teilbaren) Transformator-kern 11, auf dem eine Primärwicklung 12 (am ersten Transformatoranteil 4, mit mehreren Wick-

lungen) und eine Sekundärwicklung 13 (am zweiten Transformatorteil 8, mit mehreren Wicklungen) angeordnet sind.

Fig. 4 zeigt die möglichen Teilungen des Transformators 7 (Teilung entlang der eingezeichneten Linien). Erkennbar kann auch jeder Transformatorteil 4, 8 bzw. der Transformator kern 11 mit einer noch höheren Teilung ausgeführt sein.

Die Transformatorteile 4, 8 sind über eine kraftschlüssige Verbindung 10 (z. B. durch magnetische Kraft) miteinander verbunden.

Fig. 5 zeigt ein Blockschaltbild der Vorrichtung 1 und des Kraftfahrzeugs 3. Auf die Ausführungen zu Fig. 1 wird verwiesen.

Das Kraftfahrzeug 3 weist einen ersten Transformatorteil 4 und einen Akkumulator 5 sowie einen mit dem ersten Transformatorteil 4 und dem Akkumulator 5 verbundenen AC/DC-Wandler 6 auf (im Kraftfahrzeug 3 angeordnet). Getrennt vom Kraftfahrzeug 3 weist die Vorrichtung 1 einen mit dem ersten Transformatorteil 4 zu einem Transformator 7 verbindbaren zweiten Transformatorteil 8 sowie einen AC/AC-Wandler 9 zur Verbindung des zweiten Transformatorteils 8 mit einem Netzanschluss 2 auf.

Fig. 6 zeigt den Transformator 7 nach Fig. 3 im Betrieb. Der zweite Transformatorteil 8 ist mit dem AC/AC-Wandler 9 verbunden. Der erste Transformatorteil 4 ist in dem Kraftfahrzeug 3 angeordnet. Der AC/AC-Wandler 9 stellt an dem zweiten Transformatorteil 8 mit der Sekundärwicklung 13 eine erste Spannung 16 zur Verfügung (Wechselspannung).

Der Stromfluss in der Primärwicklung 12 erregt einen magnetischen Fluss 18, der über den Transformator kern 11 die Sekundärwicklung 13 durchquert. Bei einem zeitlich veränderlichen magnetischen Fluss 18 wird in der Sekundärwicklung 13 gemäß Induktionsgesetz eine zweite elektrische Spannung 17 induziert.

Bezugszeichenliste

1	Vorrichtung
2	Netzanschluss
3	Kraftfahrzeug
4	erster Transformatorteil
5	Akkumulator
6	AC/DC-Wandler
7	Transformator
8	zweiter Transformatorteil
9	AC/AC-Wandler
10	Verbindung
11	Transformatorkern
12	Primärwicklung
13	Sekundärwicklung
14	Abdeckung
15	Leitung
16	erste Spannung
17	zweite Spannung
18	Fluss

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zur Übertragung elektrischer Energie von zumindest von einem Netzanschluss (2) der Vorrichtung (1) auf ein Kraftfahrzeug (3), das einen ersten Transformatorteil (4) und einen Akkumulator (5) sowie einen mit dem ersten Transformatorteil (4) und dem Akkumulator (5) verbundenen AC/DC-Wandler (6) aufweist; wobei die Vorrichtung (1) einen mit dem ersten Transformatorteil (4) zu einem Transformator (7) verbindbaren zweiten Transformatorteil (8) sowie einen AC/AC-Wandler (9) zur Verbindung des zweiten Transformatorteils (8) mit dem Netzanschluss (2) aufweist.
2. Vorrichtung (1) nach Patentanspruch 1, wobei die Vorrichtung (1) für einen Betrieb des Transformators (7) mit einem Wechselstrom mit einer Frequenz von mindestens 500 Hz ausgelegt oder eingerichtet ist.
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei die Vorrichtung (1) für einen Betrieb des Transformators (7) mit mindestens 400 V ausgelegt oder eingerichtet ist.
4. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei der erste Transformatorteil (4) und der zweite Transformatorteil (8) luftspaltfrei zum Transformator (7) verbindbar sind.
5. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei eine kraftschlüssige Verbindung (10) von erstem Transformatorteil (4) und zweitem Transformatorteil (8) zumindest über eine Magnetkraft realisierbar ist.
6. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei der erste Transformatorteil (4) eine Primärwicklung (12) und der zweite Transformatorteil (8) eine Sekundärwicklung (13) aufweist, wobei die Anzahl der Wicklungen von Primärwicklung (12) und Sekundärwicklung (13) unterschiedlich ist.
7. Kraftfahrzeug (3) zur Aufnahme von elektrischer Energie von zumindest von einem Netzanschluss (2) einer Vorrichtung (1), wobei das Kraftfahrzeug (3) einen ersten Transforma-

torteil (4) und einen Akkumulator (5) sowie einen mit dem ersten Transformatorteil (4) und dem Akkumulator (5) verbundenen AC/DC-Wandler (6) aufweist und eingerichtet ist, mit einer Vorrichtung zur Übertragung von elektrischer Energie zusammenzuwirken, die einen mit dem ersten Transformatorteil (4) zu einem Transformator (7) verbindbaren zweiten Transformatorteil (8) sowie einen AC/AC-Wandler (9) zur Verbindung des zweiten Transformatorteils (8) mit dem Netzanschluss (2) aufweist.

8. Verfahren zur Übertragung von elektrischer Energie zumindest von einem Netzanschluss (2) auf ein Kraftfahrzeug (3), wobei das Kraftfahrzeug (3) einen ersten Transformatorteil (4) und einen Akkumulator (5) sowie einen mit dem ersten Transformatorteil (4) und dem Akkumulator (5) verbundenen AC/DC-Wandler (6) aufweist; wobei getrennt vom Kraftfahrzeug (3) ein mit dem ersten Transformatorteil (4) zu einem Transformator (7) verbindbarer zweiter Transformatorteil (8) vorgesehen ist, der mit einem Netzanschluss (2) verbunden ist; wobei das Verfahren zumindest das Übertragen von elektrischer Energie von dem Netzanschluss (2) zum Akkumulator (5) über den Transformator (7) umfasst, wobei der Transformator (7) mit einer Wechselspannung mit einer Frequenz von mindestens 500 Hz betrieben wird.
9. Verfahren (1) nach Patentanspruch 8, wobei zwischen dem zweiten Transformatoranteil (8) und dem Netzanschluss (2) ein AC/AC-Wandler (9) vorgesehen ist und an dem zweiten Transformatorteil (8) zumindest zeitweise eine Spannung von mindestens 400 V anliegt.

1/3

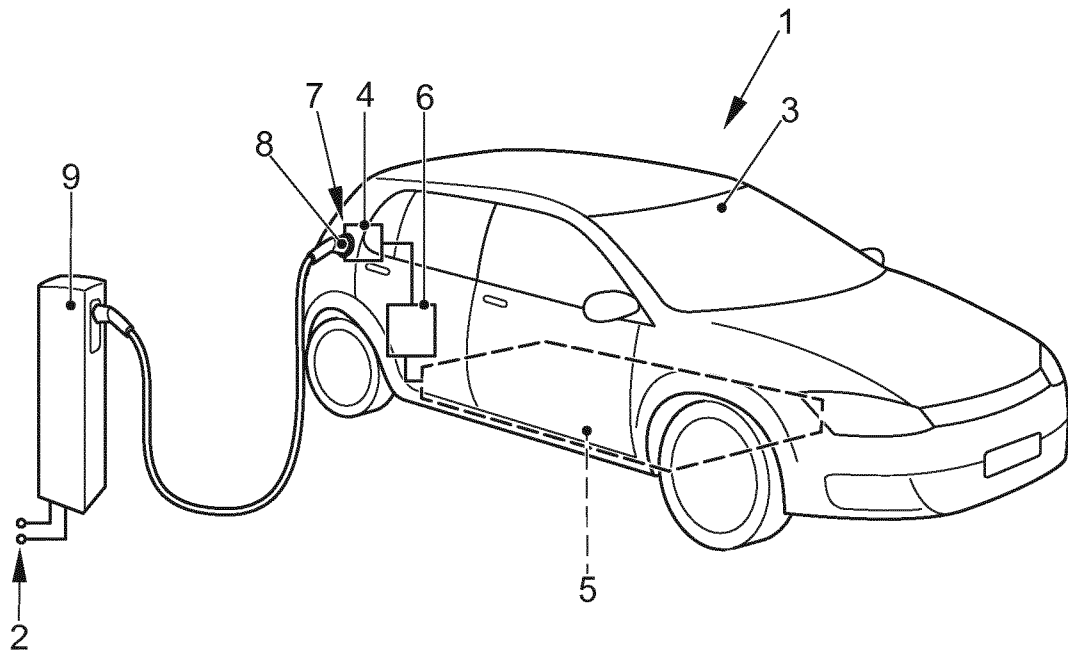


FIG. 1

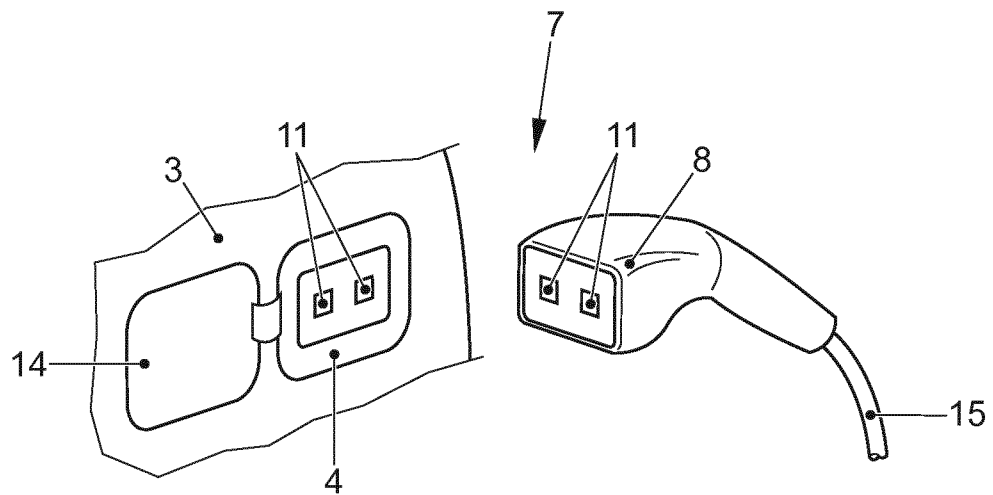


FIG. 2

2/3

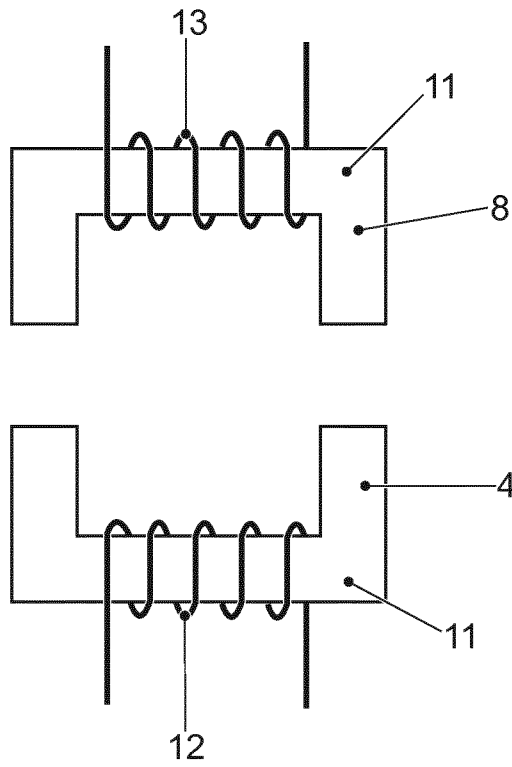


FIG. 3

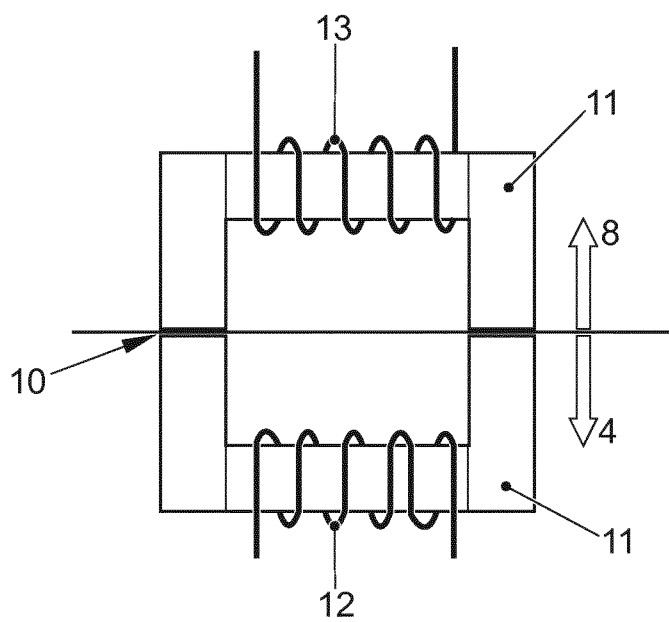


FIG. 4

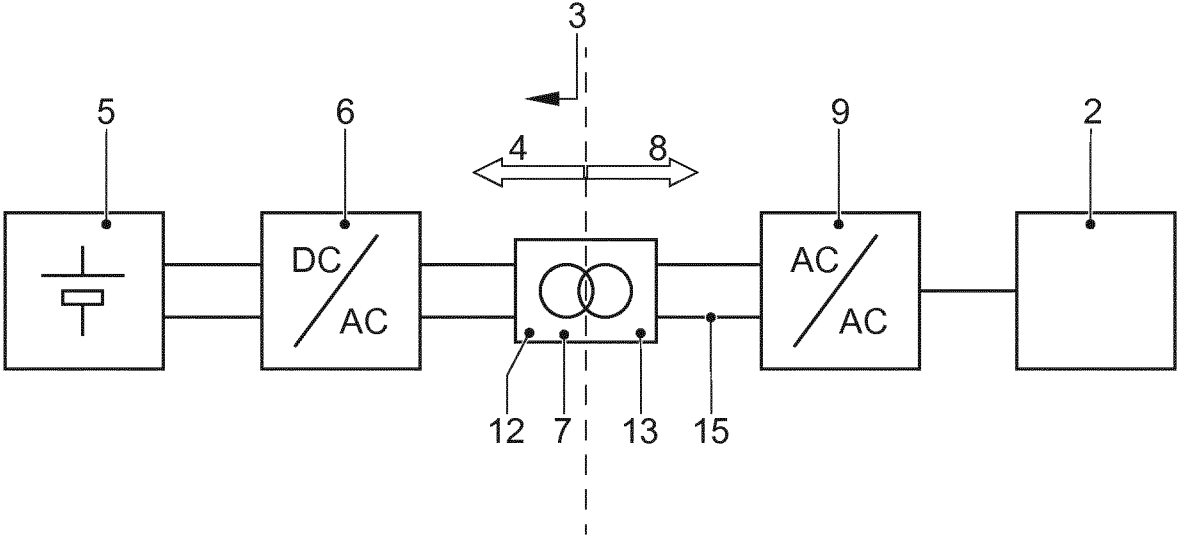


FIG. 5

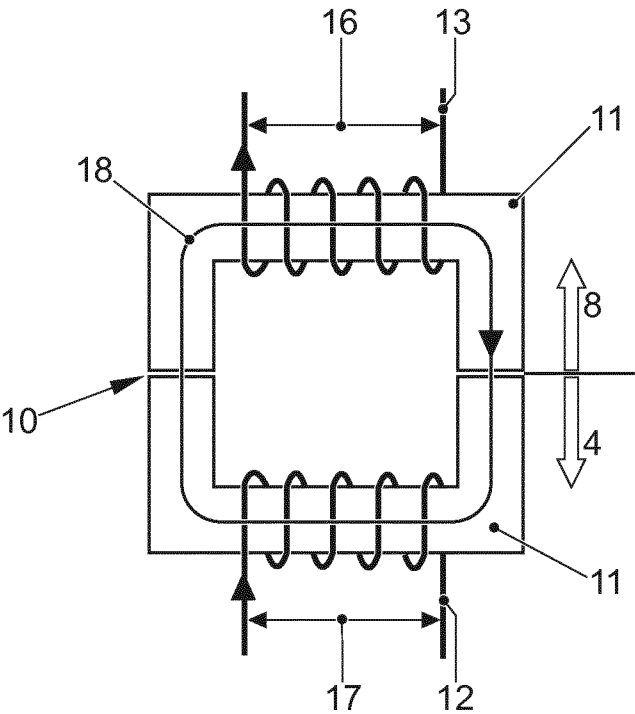


FIG. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/066236**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****B60L 53/16**(2019.01)i; **B60L 53/22**(2019.01)i; **B60L 53/12**(2019.01)i; **H02J 50/00**(2016.01)i

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)

B60L; H02J

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	DE 2434890 B1 (ELEKTR STRASSENVERKEHR GES [DE]) 20 November 1975 (1975-11-20) claim 1; figure 4	1-9
A	DE 202010007613 U1 (KOSTAL LEOPOLD GMBH & CO KG [DE]) 14 October 2010 (2010-10-14) claim 1	1-9
A	CN 1178402 A (SUMITOMO WIRING SYSTEMS [JP]) 08 April 1998 (1998-04-08) figures 1-26	1-9



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

02 September 2019

Date of mailing of the international search report

09 September 2019

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Al-Taie, Haider

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/066236

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE	2434890	B1	20 November 1975	NONE	
DE	202010007613	U1	14 October 2010	CN 102803004 A	28 November 2012
				DE 102010022740 A1	15 September 2011
				DE 202010007613 U1	14 October 2010
				EP 2544916 A2	16 January 2013
				US 2012280652 A1	08 November 2012
				WO 2011110645 A2	15 September 2011
CN	1178402	A	08 April 1998	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B60L53/16 B60L53/22 B60L53/12 H02J50/00
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B60L H02J

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	DE 24 34 890 B1 (ELEKTR STRASSENVERKEHR GES [DE]) 20. November 1975 (1975-11-20) Anspruch 1; Abbildung 4 -----	1-9
A	DE 20 2010 007613 U1 (KOSTAL LEOPOLD GMBH & CO KG [DE]) 14. Oktober 2010 (2010-10-14) Anspruch 1 -----	1-9
A	CN 1 178 402 A (SUMITOMO WIRING SYSTEMS [JP]) 8. April 1998 (1998-04-08) Abbildungen 1-26 -----	1-9



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

2. September 2019

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

09/09/2019

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

Al-Taie, Haider

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/066236

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2434890	B1	20-11-1975	KEINE

DE 202010007613	U1	14-10-2010	CN 102803004 A 28-11-2012
			DE 102010022740 A1 15-09-2011
			DE 202010007613 U1 14-10-2010
			EP 2544916 A2 16-01-2013
			US 2012280652 A1 08-11-2012
			WO 2011110645 A2 15-09-2011

CN 1178402	A	08-04-1998	KEINE
