

(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
20. Januar 2011 (20.01.2011)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/006820 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60L 11/18 (2006.01) B60K 1/04 (2006.01)
H02J 7/02 (2006.01) B60S 5/06 (2006.01)

(74) Anwalt: CHARRIER RAPP & LIEBAU; Volkhartstrasse 7, 86152 Augsburg (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/059786

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. Juli 2010 (08.07.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102009033235.9 14. Juli 2009 (14.07.2009) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): CONDUCTIX-WAMPFLER AG [DE/DE]; Rheinstrasse 27 + 33, 79576 Weil am Rhein (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WECHLIN, Mathias [DE/DE]; Oberer Garten 18, 79400 Kandern (DE). GREEN, Andrew [NZ/DE]; Talstrasse 1, 79429 Malsburg-Marzell (DE).

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

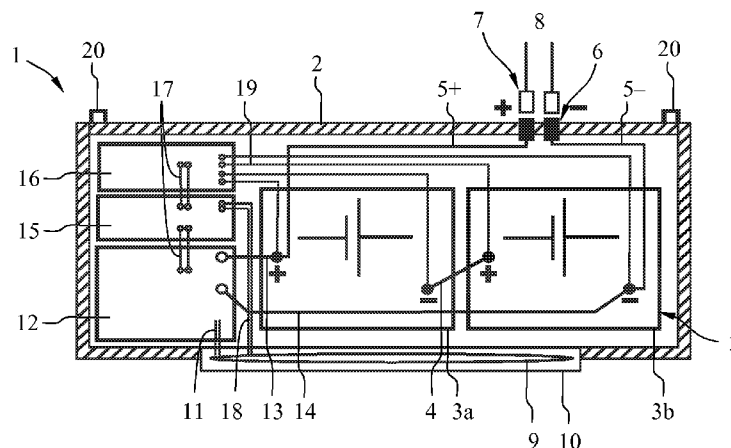
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ENERGY SUPPLY UNIT, LAND VEHICLE, REPLACEMENT STATION AND METHOD FOR REPLACING AN ENERGY SUPPLY UNIT CONTAINED IN A LAND VEHICLE

(54) Bezeichnung : ENERGIEVERSORGUNGSEINHEIT, LANDFAHRZEUG, AUSTAUSCHSTATION UND VERFAHREN ZUM AUSTAUSCH EINER IN EINEM LANDFAHRZEUG ENTHALTENEN ENERGIEVERSORGUNGSEINHEIT

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to an energy supply unit (1; 21) for supplying an onboard electrical system (8) of a land vehicle (26), in particular a wheeled vehicle, with a rechargeable electric energy accumulator (3), a secondary coil (9) connected thereto for the inductive energy transmission between the secondary coil (9), and a primary coil (28) of a charging station, to a land vehicle comprising an onboard electrical system, to a replacement station, and to a method for replacing an energy supply unit contained in a land vehicle. The invention solves the problem of making it possible to achieve a space-saving arrangement of the electrical energy accumulator and secondary coil in the vehicle, charge the electric energy accumulator in the land vehicle and quickly replace the electric energy accumulator, by an energy supply unit (1; 21), which is designed as a replaceable overall unit having a connecting element (6; 23) for connecting to a mating connecting piece (7; 24) disposed on the land vehicle (26) for the energy transmission between the energy supply unit (1; 21) and the onboard system (8), and by a corresponding land vehicle, a corresponding replacement station, and a corresponding method for replacing an energy supply unit contained in a land vehicle.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2011/006820 A1



SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung betrifft eine Energieversorgungseinheit (1; 21) zur Versorgung eines elektrischen Bordnetz (8) eines Landfahrzeugs (26), insbesondere Radfahrzeugs, mit einem wiederaufladbaren elektrischen Energiespeicher (3) und einer mit diesem verbundenen Sekundärspule (9) zur induktiven Energieübertragung zwischen Sekundärspule (9) und einer Primärspule (28) einer Ladestation, ein Landfahrzeug mit einem elektrischen Bordnetz, eine Austauschstation und ein Verfahren zum Austausch einer in einem Landfahrzeug enthaltenen Energieversorgungseinheit. Die Erfindung löst die Aufgabe, eine platzsparende Anordnung von elektrischem Energiespeicher und Sekundärspule im Fahrzeug und die Ladung des elektrischen Energiespeichers im Landfahrzeug als auch den schnellen Austausch des elektrischen Energiespeichers zu ermöglichen, durch eine Energieversorgungseinheit (1; 21), die als austauschbare Gesamteinheit mit einem Verbindungselement (6; 23) zur Verbindung mit einem am Landfahrzeug (26) angeordneten Verbindungsgegenstück (7; 24) zur Energieübertragung zwischen Energieversorgungseinheit (1; 21) und Bordnetz (8) ausgebildet ist, sowie durch ein entsprechendes Landfahrzeug, eine entsprechende Austauschstation und ein entsprechendes Verfahren zum Austausch einer in einem Landfahrzeug enthaltenen Energieversorgungseinheit.

Energieversorgungseinheit, Landfahrzeug, Austauschstation und Verfahren zum Austausch einer in einem Landfahrzeug enthaltenen Energieversorgungseinheit

Die Erfindung betrifft eine Energieversorgungseinheit nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, ein Landfahrzeug nach dem Oberbegriff des Anspruchs 11 sowie eine Austauschstation und ein Verfahren zum Austausch einer in einem Landfahrzeug enthaltenen Energieversorgungseinheit.

Bei bekannten Landfahrzeugen, insbesondere Radfahrzeugen wie Automobilen, wird zunehmend der Einsatz von Elektromotoren als zusätzlicher oder alleiniger Antriebsmotor vorgesehen. Zur Versorgung dieser Elektromotoren mit elektrischer Energie sind auf den Radfahrzeugen, im weiteren auch kurz als Fahrzeug bezeichnet, wiederaufladbare elektrische Energiespeicher in Form einer wiederaufladbaren Fahrzeugbatterie vorgesehen. Wie bei einem herkömmlichen Kraftstoff betriebenen Landfahrzeugen wird die Fahrzeugbatterie durch den Fahrbetrieb des Fahrzeugs entladen und müssen nach einer bestimmten Zeit wieder „aufgetankt“, also elektrisch aufgeladen werden. Hierzu ist aus dem Stand der Technik eine Vielzahl von unterschiedlichsten Lösungen bekannt, die das sofortige Laden der Energiespeicher ermöglichen. Derartige Elektro-„Tankstellen“ weisen jedoch gegenüber den herkömmlichen Tankstellen für kraftstoffbetriebene Verbrennungsmotoren den gravierenden Nachteil auf, dass bei den derzeit bekannten elektrischen Energiespeichern, insbesondere aufladbare Batterien oder Akkumulatoren, die durchschnittliche Ladezeit bis zur vollständigen Ladung der Energiespeicher im Bereich von Stunden liegt und somit deutlich länger ist als das Befüllen eines Fahrzeugtanks mit flüssigem oder gasförmigen Kraftstoff. Da die Benutzer es jedoch gewohnt sind, einen Tankvorgang innerhalb weniger Minuten durchzuführen, stellt dieses Problem einen maßgeblichen Hinderungsgrund für den Einsatz von ausschließlich mit elektrischen Antriebsmotoren ausgerüsteten Fahrzeugen dar.

Um diesen Nachteil zu überwinden, existieren bereits Lösungen, um die entladene Fahrzeugbatterie möglichst schnell durch eine aufgeladene Fahrzeugbatterie auszutauschen. Bleibt ein Fahrzeug jedoch aufgrund einer entladenen Fahrzeugbatterie entfernt von einer entsprechenden Batterieaustauschstation liegen, so ist ein Austausch der entladenen

Fahrzeuggatterie aufgrund ihres großen Gewichts nicht ohne weiteres möglich. Anders als bei kraftstoffbetriebenen Fahrzeugen, bei denen notfalls der für das Weiterfahren bis zur nächsten Tankstelle nötige Kraftstoff in einem tragbaren Kanister von einer Tankstelle zum Fahrzeug getragen werden kann, ist dies mit den Dutzenden von Kilo schweren Fahrzeugbatterien nicht möglich. In diesem Fall muss das Fahrzeug also mit einem Abschleppwagen bis zur nächsten Batterietauschstation geschleppt werden.

Andere Lösungen zum Wiederaufladen von Fahrzeugbatterien sehen vor, dass die Fahrzeugbatterie mittels einer am Erdboden einer Ladestation angeordneten Primärspule und einer an der Unterseite des Fahrzeugs angeordneten Sekundärspule induktiv geladen werden kann. Solche Ladestationen können beispielsweise in der heimischen Garage des Fahrzeugbesitzers oder an öffentlichen Parkplätzen vorgesehen werden, wo die Fahrzeuge entweder mittels einer Kurzladung von wenigen Minuten teilweise oder mittels einer lang andauernden Vollaufladung über mehrere Stunden hinweg geladen werden können. Da aber sowohl die Fahrzeugbatterie als auch die Sekundärspule relativ viel Bauraum des Fahrzeugs benötigen und beide von der Außenseite des Fahrzeugs leicht zugänglich sein müssen – die Fahrzeugbatterie zum einfachen und schnellen Austausch und die Sekundärspule zum guten induktiven Koppeln mit der Primärspule, reicht besonders bei kleinen oder mittleren Fahrzeugen der Platz auf der Fahrzeugunterseite nicht aus, um sowohl die Sekundärspule als auch die austauschbaren Fahrzeugbatterien dort anzubringen. Hierdurch wird eine Kombination beider Lösungen verhindert und ist auch nicht aus dem Stand der Technik bekannt.

Die DE 10 2007 054 396 A1 betrifft eine herkömmliche Kraftfahrzeug-Batterie mit einer in einer Seitenwand der Batterie angeordneten spulenförmige Leiteranordnung. Zum Aufladen der Batterie müsste das Ladegerät möglichst nahe an der Seitenwand der Batterie angeordnet werden, um eine ausreichende Kopplung mit einer spulenförmigen Leiteranordnung des Ladegeräts herzustellen. Aufgrund des begrenzten Bauraums im Motorraum von Kraftfahrzeugen ist dies aber im eingebauten Zustand der Batterie de facto nicht möglich, die spulenförmigen Leiteranordnung des Ladegeräts muss deshalb außerhalb des Motorraums angeordnet werden. Hierdurch ergibt sich eine schlechte magnetische Kopplung der spulenförmigen Leiteranordnungen und somit hohe Streu- und Übertragungsverluste.

Die DE 24 10 102 A1 betrifft eine Einrichtung zum Wechseln der Batterien von batteriebetriebenen Fahrzeugen mit senkrecht zur Fahrtrichtung an die in Wechselstellung fixierbaren Fahrzeuge heranfahrbaren Wechselwagen zur Aufnahme bzw. Abgabe der Batterien. Die DE 694 25 511 T2 betrifft ein Batterielade- und -transfersystem, bei denen eine austauschbare Fahrzeugbatterie seitlich in ein Fahrzeug eingeschoben bzw. aus dem Fahrzeug herausgezogen wird. Beiden bekannte Einrichtungen weisen den Nachteil auf, dass durch das seitliche Einschieben die Austauschvorrichtungen viel Platz benötigen und Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden müssen, die ein Begehen des Raums seitlich des Fahrzeugs während des Batterietauschs sicher verhindern.

Die US 5 998 963 A betrifft eine Austausch- und Ladestation für die Batterien von Elektrofahrzeugen. Dieses weist den Nachteil auf, dass die Batterien dort zum Laden elektrische leitenden mit Kontakten an der Ladestation verbunden werden müssen.

Es ist deshalb Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Energieversorgungseinheit zur Versorgung eines elektrischen Bordnetzes eines Landfahrzeugs, ein Landfahrzeug sowie eine Austauschstation und ein Verfahren zum Austausch einer in einem Landfahrzeug enthaltenen Energieversorgungseinheit bereitzustellen, welche die oben genannten Nachteile überwinden und eine platzsparende Anordnung von elektrischem Energiespeicher und Sekundärspule im Fahrzeug und sowohl die Ladung des elektrischen Energiespeichers im Landfahrzeug als auch den schnellen Austausch des elektrischen Energiespeichers zu ermöglichen.

Diese Aufgabe löst die Erfindung mit einer Energieversorgungseinheit mit den Merkmalen des Anspruchs 1, ein Landfahrzeug mit den Merkmalen des Anspruchs 11, sowie eine Austauschstation und ein Verfahren zum Austausch einer in einem Landfahrzeug enthaltenen Energieversorgungseinheit mit den Merkmalen des Anspruchs 18 bzw. 22. Vorteilhafte Ausgestaltungen und zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die eingangs genannte Energieversorgungseinheit ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, dass sie als austauschbare Gesamteinheit mit einem Verbindungselement zur Verbindung mit einem am Landfahrzeug angeordneten Verbindungsgegenstück zur Energieübertragung zwischen Energieversorgungseinheit und Bordnetz ausgebildet ist. Dies ermöglicht ein einfaches Einsetzen und Entnehmen der Energieversorgungseinheit in ein

eingangs genanntes Landfahrzeug mit den kennzeichnenden Merkmalen, dass es zur Aufnahme einer Energieversorgungseinheit ausgebildet ist und ein Verbindungsgegenstück zur Verbindung mit dem Verbindungselement der Energieversorgungseinheit aufweist. Gleichwohl erlaubt es die Energieversorgungseinheit auch, das Landfahrzeug durch Kurz- oder Gelegenheitsladungen an Ladestationen ohne Ausbau der Energieversorgungseinheit zu laden. Zudem ermöglicht die erfindungsgemäße Energieversorgungseinheit bei weitgehender Entladung einen schnellen Austausch in einer erfindungsgemäßen Austauschstation gegen eine vollständig geladene andere Energieversorgungseinheit. Die bisher notwendigen langen Stillstandszeiten des Landfahrzeugs während des Ladens und die damit verbundenen Wartezeiten werden hierdurch vermieden. Die Integration von Sekundärspule und Energiespeicher in eine austauschbare Gesamteinheit erlaubt zudem ein einfaches, berührungsfreies und somit weitgehend gefahrloses Laden der in der Energieversorgungseinheit enthaltenen Energiespeicher in einer erfindungsgemäßen Austauschstation. Zudem kann durch die Erfindung der Austausch der Energieversorgungseinheit in einer Austauschstation vollständig automatisiert durchgeführt werden, da zum Laden der Energiespeicher der Energieversorgungseinheit in der Austauschstation keine berührenden Verbindungen zu Ladegeräten hergestellt werden müssen.

In einer bevorzugten Ausführung kann die Energieversorgungseinheit als Verbindungselement eine Bordnetz-Primärspule zur induktiven Energieübertragung zwischen der Bordnetz-Primärspule und dem als Bordnetz-Sekundärspule ausgebildeten Verbindungsgegenstück am Landfahrzeug vorsehen. Da hierdurch die Energieübertragung von einer außerhalb des Landfahrzeugs angeordneten Primärspule auf die Energieversorgungseinheit als auch die Energieübertragung von Energieversorgungseinheit zum Bordnetz induktiv, also berührungslos erfolgt, sind keinerlei mechanische Kontakte zur Energieübertragung zwischen Energieversorgungseinheit und Ladegerät oder Bordnetz notwendig. Somit kann die Energieversorgungseinheit als vollständig gekapselte Gesamteinheit ausgebildet werden, wodurch das Eindringen von Staub, Feuchtigkeit oder anderen Gegenständen in die Energieversorgungseinheit sicher vermieden wird. Auch brauchen keine zusätzlichen Schutzmaßnahmen ergriffen werden, um elektrischen Kontakte gegen Berührung von Personen oder Gegenständen zu sichern. Eine derartige Energieversorgungseinheit benötigt keine mechanisch bewegbaren Teile, so dass diese nicht

mehr regelmäßig auf Gängigkeit kontrolliert werden müssen und das regelmäßige Gängigmachen der mechanisch bewegten Teile entfällt.

Eine weitere vorteilhafte Ausbildung der Erfindung kann mindestens ein Kupplungselement zur schnellen mechanischen Verbindung mit mindestens einem am Landfahrzeug vorgesehenen Kupplungsgegenstück aufweisen. Hierdurch kann die Energieversorgungseinheit auf einfache und schnelle Weise fest mit dem Fahrzeug verbunden und andererseits schnell und einfach von diesem gelöst werden. Hierdurch lässt sich ein automatisierter Austausch der Energieversorgungseinheit leicht bewerkstelligen. Hierzu kann vorteilhaft auch mindestens ein Positionierelement zum Eingriff mit mindestens ein am erfindungsgemäßen Landfahrzeug angeordnetem Positioniergegenstück vorgesehen werden, um beim Einsetzen der Energieversorgungseinheit ins Landfahrzeug das oder die Verbindungselemente und das oder die Verbindungsgegenstücke einfach und genau zueinander zu positionieren.

Eine erfindungsgemäße Austauschstation weist zum Austausch einer in einem erfindungsgemäßen Landfahrzeug enthaltenen ersten Energieversorgungseinheit durch eine in einem Lager der Austauschstation bevorratete zweite Energieversorgungseinheit eine bodenseitig angeordneten Wechselvorrichtung zur Entnahme der ersten Energieversorgungseinheit vom Landfahrzeug und zur Übergabe der ersten Energieversorgungseinheit an eine Transportvorrichtung zum Transport der ersten Energieversorgungseinheit in das Lager und der zweiten Energieversorgungseinheit aus dem Lager zur Wechselvorrichtung. Hierdurch lässt sich ein schneller Austausch der Energieversorgungseinheit bewerkstelligen, welcher etwa so lange dauert wie ein Tankvorgang bei einem kraftstoffbetriebenen Landfahrzeug.

Um eine aus dem Landfahrzeug entnommene entladene Energieversorgungseinheit schnell und einfach wieder Aufladen zu können, kann vorteilhaft im Lager der die Austauschstation eine oder mehrere Aufnahmen mit je einer Lade-Primärspule zur induktiven Energieübertragung zwischen der Lade-Primärspule und der Sekundärspule der in der Aufnahme gelagerten Energieversorgungseinheit vorgesehen werden.

In einer platzsparenden und für den Austausch vorteilhaften Ausführung kann die Wechselvorrichtung eine in einer zwischen zwei Fahrspuren für ein zweispuriges

Landfahrzeug verlaufenden Grube angeordnete Hubvorrichtung mit einer vertikal verfahrbaren Auflage für die Energieversorgungseinheit aufweisen. Hierdurch kann eine an der Unterseite des Landfahrzeugs angeordnete Energieversorgungseinheit schnell und ungefährlich entnommen werden. Auch kann der weitere Austausch dann unterirdisch erfolgen, so dass kein großer oberirdischer Platzbedarf notwendig ist. So könnten bereits vorhandene Kraftstofftankstellen einfach ohne zusätzlichen oberirdischen Platzbedarf in Austauschstationen umgebaut werden. Da bei den herkömmlichen Tankstellen die im Boden angeordneten großen Tanks dann ohnehin ausgebaut werden müssen, halten sich die Aushubarbeiten ebenso in Grenzen.

In einer bevorzugten Ausführung kann eine Steuervorrichtung zum automatisierten Wechseln der Energieversorgungseinheit vorgesehen werden, um möglichst wenig Bedienpersonal zu benötigen und das vorhandene Bedienpersonal möglichst wenig zu gefährden.

Ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Austausch einer in einem Landfahrzeug enthaltenen ersten Energieversorgungseinheit durch eine zweite Energieversorgungseinheit umfasst die folgenden Schritte: a) Positionieren des Landfahrzeugs in einem Wechselbereich einer Wechsellvorrichtung, b) in Verbindung bringen der ersten Energieversorgungseinheit durch die Wechsellvorrichtung, c) Öffnen der mechanischen Verbindung zwischen der ersten Energieversorgungseinheit und dem Landfahrzeug, d) Entnehmen der ersten Energieversorgungseinheit aus dem Landfahrzeug mit der Wechsellvorrichtung, e) Abtransportieren der ersten Energieversorgungseinheit aus dem Wechselbereich, vorher, gleichzeitig oder nachher, f) Beschicken der Wechsellvorrichtung (30) mit der zweiten Energieversorgungseinheit, g) Einsetzen der zweiten Energieversorgungseinheit mit der Wechsellvorrichtung in das Landfahrzeug, und gleichzeitig oder nachher h) Herstellen der mechanischen Verbindung zwischen der zweiten Energieversorgungseinheit und dem Landfahrzeug. Hierdurch kann schnell und einfach der Austausch einer Energieversorgungseinheit durchgeführt werden, wobei bei einer vorteilhaften Ausführung des Verfahrens zumindest die Schritte b) bis h) automatisiert durchgeführt werden.

Weitere Besonderheiten und Vorzüge der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnungen. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Ansicht einer teilweise geöffnet dargestellten ersten Ausführung einer erfindungsgemäßen Energieversorgungseinheit;

Fig. 2 eine schematische Ansicht einer teilweise geöffnet dargestellten zweiten Ausführung einer erfindungsgemäßen Energieversorgungseinheit;

Fig. 3 eine schematische Ansicht eines Ladevorgangs einer erfindungsgemäßen Energieversorgungseinheit in einem erfindungsgemäßen Landfahrzeug;

Fig. 4 a-g eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Austauschstation während unterschiedlicher Schritte des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Austausch einer in einem Landfahrzeug enthaltenen Energieversorgungseinheit;

Fig. 5 eine Detailansicht der Austauschstation aus Fig. 4 a).

Fig. 1 zeigt eine erste Ausführung einer erfindungsgemäßen Energieversorgungseinheit 1, wobei ein an sich geschlossenes kastenförmiges Gehäuse 2 der Energieversorgungseinheit 1 aus Gründen der besseren Erläuterung der Erfindung teilweise aufgeschnitten dargestellt ist. Das Gehäuse 2 besteht aus einem vorzugsweise säurebeständigen Material, um gegebenenfalls bei Beschädigungen darin befindlicher Energiespeicher 3 ein Austreten giftiger Batteriesäuren oder -dämpfen zu verhindern. Das Gehäuse kann auch eine andere Form als die in den Zeichnungen gezeigte haben.

In der vorliegenden Ausführung besteht der Energiespeicher 3 aus einer wiederaufladbaren ersten Batterie 3a und zweiten Batterie 3b, jeweils mit Pluspol + und Minuspol -. Stattdessen können auch andere Energiespeicher zur Speicherung von elektrischer Energie verwendet werden, z.B. sog. Super-Caps oder eine Kombination aus wiederaufladbaren Batterien und Super-Caps. Zur Bereitstellung einer gewünschten Versorgungsspannung des Energiespeichers 3 ist der Minuspol der ersten Batterie 3a über eine Serienleitung 4 mit dem Pluspol der zweiten Batterie 3b verbunden. Vom Pluspol der ersten Batterie 3a und dem Minuspol der zweiten Batterie 3b führen Verbindungsleitungen 5+ bzw. 5- zu einem als Kontaktanschluss 6 ausgebildeten Verbindungselement. Die Kontakte des Kontaktanschlusses 6 sind in Fig. 1 mit einem als kontaktierendem Bordnetzanschluss 7 ausgebildeten Verbindungsgegenstück eines in Fig. 1 nur angedeuteten Bordnetzes 8 elektrisch leitend verbunden. Somit kann Energie zwischen Energiespeicher 3 und Bordnetz 8 übertragen werden.

Zum Laden des Energiespeichers 3 von außerhalb des Fahrzeugs sieht die Erfindung eine am Gehäuse 2 fest angeordnete bzw. darin integrierte Sekundärspule 9 vor, welche vorliegend in einem eigenen Spulenkörper 10 vergossen ist. Der Spulenkörper 10 verhindert eine direkte Berührung der Sekundärspule 9. Die Sekundärspule 9 ist über eine Leistungsverbindung 11 mit einem Regler oder Gleichrichter 12 verbunden. Anstelle der vorliegend gezeigten einer kreisförmigen Sekundärspule 9 können auch andere Formen oder auch mehrere Sekundärspulen vorgesehen werden.

Der positive Ausgang des Gleichrichters 12 ist über eine positive Ladeleitung 14 mit dem Pluspol der ersten Batterie 3a und der negative Ausgang des Gleichrichters 12 über eine negative Ladeleitung 14 mit dem Minuspol der zweiten Batterie 3a elektrisch leitend verbunden. Mit dem Gleichrichter 12 wird die von der Sekundärspule 9 in Form von Wechselspannung und Wechselstrom gelieferte Energie in die für den Energiespeicher 3 und das Bordnetz 8 benötigte Gleichspannung bzw. Gleichstrom gewandelt. Die Ausbildung und Funktionsweise derartiger Regler oder Gleichrichter 12 ist hinlänglich bekannt.

Weiter enthält die Energieversorgungseinheit 1 eine Kommunikationsschnittstelle 15 sowie ein Batteriemanagementsystem 16, die beide über eine durchgeschleifte Versorgungsleitung 17 vom Gleichrichter 12 mit der jeweils notwendigen Versorgungsspannung versorgt werden.

Die Kommunikationsschnittstelle 15 ist über eine Kommunikationsleitung 18 mit der Sekundärspule 9 verbunden, um z.B. auf das Energieübertragungssignal aufmodulierte Kommunikationssignale auszuwerten. Hierdurch kann die Energieversorgungseinheit 1 von außen über die Sekundärspule 9 angesprochen werden. Gleichmaßen kann die Kommunikationsschnittstelle 15 Daten aus der Energieversorgungseinheit 1 oder ggf. dem Bordnetz 8 in umgekehrter Richtung über die Sekundärspule 9 nach außen übertragen.

Das Batteriemanagementsystem 16 ist über vier Batteriemanagementleitungen 19 mit den Plus- und Minuspolen der Batterien 3a, 3b des Energiespeichers 3 verbunden und überwacht den Ladezustand der Batterien 3a, 3b und steuert die Ladung und ggf. Entladung der Batterien 3a, 3b. Der Gleichrichter 12, die Kommunikationsschnittstelle 15 und das Batteriemanagementsystem 16 sind zum Datenaustausch miteinander verbunden, so dass z.B. das Batteriemanagementsystem 16 die Energieeinspeisung vom Gleichrichter 12 in die

Batterien 3a, 3b steuern kann. Die Kommunikationsschnittstelle 15 hingegen kann hierdurch die in der Energieversorgungseinheit 1 und ggf. im Bordnetz 8 ermittelten Daten induktiv nach außen übertragen, um beispielsweise einer Ladestation den Energiebedarf sowie die Parameter des Energiespeichers 3 und der Energieversorgungseinheit 1 mitzuteilen.

Um die Energieversorgungseinheit 1 in einem Landfahrzeug sicher befestigen zu können, sind zwei Kupplungselemente in Form von am Gehäuse angeordneten und von diesem abstehende Laschen 20 vorgesehen. Die Laschen 20 greifen am Landfahrzeug in Vertiefungen, in denen als verschiebbare Bolzen ausgebildete Kupplungsgegenstücke automatisch durch die Laschen 20 hindurch geführt werden können, um die Energieversorgungseinheit 1 in allen Betriebssituationen sicher am Landfahrzeug zu halten.

Die in Fig. 2 gezeigte alternative Ausführung einer erfindungsgemäßen Energieversorgungseinheit 21 unterscheidet sich von der Energieversorgungseinheit 1 aus Fig. 1 lediglich durch die Art der Energieübertragungsverbindung zum Bordnetz 8, weshalb nachfolgend vor allem die Unterschiede erläutert werden. Gleiche Teile werden deshalb mit gleichen Bezugszeichen wie oben bezeichnet.

Im Gegensatz zur Ausführung der Energieversorgungseinheit 1 in Fig. 1 sind bei der Energieversorgungseinheit 21 nach Fig. 2 die Verbindungsleitungen 5+ und 5- nicht mit dem elektrisch leitenden Kontaktanschluss 6 zur Kontaktierung mit dem korrespondierenden Bordnetzanschluss 7 verbunden, sondern mit einem Wechselrichter 22. Der Wechselrichter 22 erzeugt aus den vom Energiespeicher 3 bereitgestellten Gleichspannung und Gleichstrom eine Wechselspannung und Wechselstrom zur Versorgung einer an seinem Ausgang als Verbindungselement angeschlossenen Bordnetz-Primärspule 23. Diese überträgt induktiv Energie an ein als Bordnetz-Sekundärspule 24 ausgebildetes Verbindungsgegenstück zur Energieversorgung des Bordnetzes 8. Fahrzeugseitig ist hierzu ein Gleichrichter 25 zwischen Bordnetz-Sekundärspule 24 und Bordnetz 8 geschaltet, der die über die Spulenordnung 23, 24 übertragenen Wechselgrößen wieder in die für das Bordnetz 8 notwendigen Gleichgrößen umwandelt.

Hierdurch sind keinerlei elektrische Kontakte mehr notwendig, so dass Energieversorgungseinheit 21 vollständig gekapselt ausgeführt werden kann. Somit sind keine mechanisch betätigten Teile mehr vorhanden, was ein hohes Maß an Wartungsfreiheit und

somit große Wartungsintervalle mit sich bringt. Zudem besteht keine Gefahr, dass durch Berührung der Anschlusskontakte 6 der Ausführung aus Fig. 1 eine Gefährdung für Personen oder Gegenstände besteht, so dass eine entsprechende Sicherung der Anschlusskontakte 6 entfällt. Hierdurch lässt sich der durch die Bordnetz-Primärspule 23, Bordnetz-Sekundärspule 24 sowie Wechselrichter 22 und Gleichrichter 25 erhöhte Aufwand rechtfertigen. Der durch eine derartige Anordnung verursachte Energieverlust hält sich aufgrund der hohen Wirkungsgrade heutiger Gleich- und Wechselrichter in akzeptablen Grenzen.

Fig. 3 zeigt ein erfindungsgemäßes Landfahrzeug 26, an dessen Unterseite 27 eine erfindungsgemäße Energieversorgungseinheit 1 angebracht ist. Das Landfahrzeug 26 befindet sich zur Aufladung der Energiespeicher 3 der Energieversorgungseinheit 1 in eingebautem Zustand über einer Primärspule 28 einer Ladestation.

Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Austauschstation 29 während unterschiedlicher Schritte des erfindungsgemäßen Verfahrens, anhand derer das erfindungsgemäße Verfahren zum Austausch einer in dem Landfahrzeug 26 angeordneten ersten Energieübertragungseinheit 1 nachfolgend erläutert wird.

In Fig. 4 a) ist links das in die Austauschstation 29 einfahrende Fahrzeug 26 mit fast vollständig entladener Energieversorgungseinheit 1 gezeigt. Soll das Fahrzeug 26 ohne lange Wartezeit weitergefahren werden, so muss die Energieversorgungseinheit 1 schnell in der Austauschstation 29 gewechselt werden. Fig. 5 zeigt die Austauschstation 29 aus Fig. 4 a) in vergrößerter Darstellung.

Die Austauschstation 29 weist eine unterhalb eines Wechselbereichs angeordnete Hubvorrichtung als Wechsellvorrichtung 30 auf, welche in einer Grube unter Fahrspuren des Fahrzeugs 26 angeordnet und als Scherenhebelanordnung ausgebildet ist. Ein in Fig. 4 nicht dargestellter Hydraulikantrieb sorgt für das Anheben der Scherenhebelanordnung von der in Fig. 4 a) gezeigten Stellung in die in Fig. 4 b) gezeigte ausgefahrene Stellung. Anstelle eines Hydraulikantriebs können auch andere geeignete und an sich bekannte Antriebe verwendet werden. In der Austauschstation 29 sind in einem Lager 31 eine Vielzahl von erfindungsgemäßen Energieversorgungseinheiten 32 bis 36 gelagert und werden dort in jeweils zugehörigen Aufnahmen mit Lade-Primärspulen geladen. Exemplarisch sind in Fig. 5 die Aufnahme 1', 32' bis 36' mit jeweiligen Lade-Primärspulen 1'', 32'' bis 36'' für die

jeweiligen Energieversorgungseinheiten 1, 32 bis 36 detailliert dargestellt. Die in Fig. 4 nicht ausgefüllt gezeichneten Energieversorgungseinheiten 32 und 36 sind entladen und müssen erst wieder aufgeladen werden, während die Energieversorgungseinheiten 33 bis 35 geladen sind und sofort für den Austausch bereitstehen. Bei längerer Lagerung der geladenen Energieversorgungseinheiten 32 bis 35 müssen diese allenfalls ab und zu über die zugehörigen Lade-Primärspulen 32“ bis 35“ nachgeladen werden.

Nachdem das Fahrzeug 26 wie in der Mitte von Fig. 4 a) dargestellt in den Wechselbereich der Wechsellvorrichtung 30 eingefahren und positioniert wurde, wird in Fig. 4 b) die Wechsellvorrichtung 30 von unten an die Energieversorgungseinheit 1 heranbewegt und mit dieser in Verbindung gebracht. Anschließend wird die mechanische Verbindung zwischen Energieversorgungseinheit 1 und Landfahrzeug 26 geöffnet, die Energieversorgungseinheit 1 wird dann nur noch die Wechsellvorrichtung 30 gehalten. Anschließend fährt die Wechsellvorrichtung 30 von der in Fig. 4 b) gezeigten Stellung in die in Fig. 4 c) gezeigte Stellung herunter. Dies kann entweder angetrieben oder durch das Gewicht Energieversorgungseinheit 1 bewirkt werden.

Wie in Fig. 4 c) ebenfalls erkennbar, sind die Energieversorgungseinheiten 32 und 36 zwischenzeitlich wieder halb aufgeladen. Anschließend wird die Energieversorgungseinheit 1 aus der Wechsellvorrichtung 30 entnommen und über einen nicht gezeigte Transportvorrichtung, beispielsweise ein Förderband, in das Lager 31 an die in Fig. 4 d) gezeigte freie Stelle oben links transportiert. Dort wird die Energieversorgungseinheit 1 in eine Aufnahme 1' mit einer Lade-Primärspule 1“ (sich Fig. 5) zur induktiven Energieübertragung an die Sekundärspule 9 der Energieversorgungseinheit 1 abgelegt. Sobald die Energieversorgungseinheit 1 abgelegt ist, beginnt automatisch ihre Aufladung.

Anschließend wird die die Energieversorgungseinheit 35 über die Transportvorrichtung vom Lager 31 zur Wechsellvorrichtung 30 transportiert, wo sie in Fig. 4 e) auf die Wechsellvorrichtung 30 aufgelegt wird. Um den Austausch noch zu beschleunigen, kann bereits vor oder während des Einfahrens des Landfahrzeugs 26 oder während der Herausnahme der Energieversorgungseinheit 1 aus dem Landfahrzeug 26 die voll aufgeladene Energieversorgungseinheit 35 zur Wechsellvorrichtung 20 transportiert und dort in einer Wartestellung eingestellt werden. Beispielsweise kann die voll aufgeladene Energieversorgungseinheit 35 vorteilhaft aufgrund eines vor oder während des Einfahrens des

Landfahrzeugs 26 von diesem an die Austauschstation 29 gesendeten Anforderungssignals bereits bei der Wechsellvorrichtung 20 bereitgestellt werden. Auch kann die Wechsellvorrichtung so ausgebildet sein, z.B. mit zwei Hubvorrichtungen 30, dass unmittelbar nach Herausnahme der entladenen Energieversorgungseinheit 1 aus dem Landfahrzeug 26 die geladene Energieversorgungseinheit 35 sofort in das Landfahrzeug 26 eingesetzt wird und der Wegtransport der entladenen Energieversorgungseinheit 1 erst danach erfolgt, um einen möglichst schnellen Wechsel der Energieversorgungseinheit 1 bzw. 35 zu ermöglichen.

Anschließend wird die Energieversorgungseinheit 35 in Fig. 4 f) durch die Wechsellvorrichtung 30 nach oben zum Landfahrzeug 26 angehoben und darin eingesetzt. Dann wird die Energieversorgungseinheit 35 mittels ihrer Kupplungselemente 20 und der entsprechenden Kupplungsgegenstücke am Landfahrzeug 26 fest an dieses angekoppelt. Nachfolgend wird, wie in Fig. 4 g) in der Mitte erkennbar, die Wechsellvorrichtung 30 wieder in ihre abgesenkte Stellung gefahren, während das Landfahrzeug 26 mit der vollständig aufgeladenen Energieversorgungseinheit 35 aus der Austauschstation 29 herausfährt.

Im Hinblick darauf, dass der Austausch der Energieversorgungseinheit 1 bei der in Fig. 4 gezeigten Ausführung voll automatisch erfolgt, dauert der oben beschriebene Austauschvorgang nicht länger als ein üblicher Tankvorgang bei kraftstoffbetriebenen Landfahrzeugen. Durch die spezielle Ausbildung der erfindungsgemäßen Energieversorgungseinheit wird nicht nur der schnelle Austausch und Ausbau aus dem Fahrzeug 26 ermöglicht, sondern auch das sofortige Wiederaufladen in der Austauschstation 29, ohne zusätzliche Handgriffe oder elektrische Kontaktierungen vornehmen zu müssen.

Ansprüche

1. Energieversorgungseinheit (1; 21) zur Versorgung eines elektrischen Bordnetz (8) eines Landfahrzeugs (26), insbesondere Radfahrzeugs, mit einem wiederaufladbaren elektrischen Energiespeicher (3) und einer mit diesem verbundenen Sekundärspule (9) zur induktiven Energieübertragung zwischen Sekundärspule (9) und einer Primärspule (28) einer Ladestation, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie als austauschbare Gesamteinheit mit einem Verbindungselement (6; 23) zur Verbindung mit einem am Landfahrzeug (26) angeordneten Verbindungsgegenstück (7; 24) zur Energieübertragung zwischen Energieversorgungseinheit (1; 21) und Bordnetz (8) ausgebildet ist.
2. Energieversorgungseinheit (1; 21) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Energiespeicher (3) in und die Sekundärspule (9) in oder an einem Gehäuse (2) vorgesehen sind.
3. Energieversorgungseinheit (1; 21) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie mindestens ein Kupplungselement (20) zur schnellen mechanischen Verbindung mit mindestens einem am Landfahrzeug (26) vorgesehenen Kupplungsgegenstück aufweist.
4. Energieversorgungseinheit (1; 21) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kupplungselement durch eine vom Gehäuse (2) abstehende Lasche (20) und/oder durch einen in einer Vertiefung des Gehäuses (2) umgreifbar angeordneten Zapfen gebildet ist.
5. Energieversorgungseinheit (1; 21) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie mindestens ein Positionierelement zum Eingriff in mindestens ein am Landfahrzeug (26) angeordnetes Positioniergegenstück aufweist.

6. Energieversorgungseinheit (1; 21) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Energiespeicher (3) über einen im Gehäuse (2) angeordneten Gleichrichter (12) mit der Sekundärspule (9) verbunden ist.
7. Energieversorgungseinheit (1; 21) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Steuereinheit (14) zur Überwachung und/oder Steuerung der Sekundärspule (9), des Energiespeichers (3), des Lade- und Entladevorgangs des Energiespeichers (3) und/oder anderer in der Energieversorgung vorgesehener Bauteile vorgesehen ist.
8. Energieversorgungseinheit (1; 21) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbindungselement ein elektrisch leitender Anschluss (6) zur Kontaktierung mit dem als elektrisch leitenden Bordnetzanschluss (7) ausgebildeten Verbindungsgegenstück ist.
9. Energieversorgungseinheit (1; 21) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbindungselement eine Bordnetz-Primärspule (23) zur induktiven Energieübertragung zwischen der Bordnetz-Primärspule (23) und dem als Bordnetz-Sekundärspule (24) ausgebildeten Verbindungsgegenstück ist.
10. Energieversorgungseinheit (1; 21) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bordnetz-Primärspule (23) über einen Wechselrichter mit dem Energiespeicher (3) verbunden ist.
11. Landfahrzeug, insbesondere Radfahrzeug, mit einem elektrischen Bordnetz (8), **dadurch gekennzeichnet**, dass es zur Aufnahme einer Energieversorgungseinheit (1; 21) nach einem der voranstehenden Ansprüche ausgebildet ist und ein Verbindungsgegenstück (7; 24) zur Verbindung mit

dem Verbindungselement (6; 23) der Energieversorgungseinheit (1; 21) aufweist.

12. Landfahrzeug (26) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass es mindestens ein Kupplungsgegenstück zur schnellen mechanischen Verbindung mit mindestens einem Kupplungselement (20) der Energieversorgungseinheit (1; 21) aufweist.
13. Landfahrzeug (26) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kupplungsgegenstück zum automatischen Öffnen und Lösen der mechanischen Verbindung ansteuerbar ist.
14. Landfahrzeug (26) nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass es mindestens ein Positioniergegenstück zum Eingriff in mindestens ein Positionierelement der Energieversorgungseinheit (1; 21) aufweist.
15. Landfahrzeug (26) nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbindungsgegenstück ein elektrisch leitender Bordnetzanschluss (7) zur Kontaktierung mit dem als elektrisch leitenden Anschluss (6) ausgebildeten Verbindungselement nach Anspruch 8 ist.
16. Landfahrzeug (26) nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbindungsgegenstück eine Bordnetz-Sekundärspule (24) zur induktiven Energieübertragung zwischen der Bordnetz-Sekundärspule (24) und dem als Bordnetz-Primärspule (23) ausgebildeten Verbindungselement nach Anspruch 9 ist.
17. Landfahrzeug (26) nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bordnetz-Sekundärspule (24) über einen Bordnetz-Gleichrichter (25) mit dem Bordnetz (8) verbunden ist.

18. Austauschstation (29) zum Austausch einer in einem Landfahrzeug (26) nach einem der Ansprüche 11 bis 17 enthaltenen ersten Energieversorgungseinheit (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 durch eine in einem Lager (31) der Austauschstation (29) bevorratete zweite Energieversorgungseinheit (35) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, mit einer bodenseitig angeordneten Wechselvorrichtung (30) zur Entnahme der ersten Energieversorgungseinheit (1) vom Landfahrzeug und zur Übergabe der ersten Energieversorgungseinheit (1) an eine Transportvorrichtung zum Transport der ersten Energieversorgungseinheit (1) in das Lager (31) und der zweiten Energieversorgungseinheit (35) aus dem Lager (31) zur Wechselvorrichtung.
19. Austauschstation (29) nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Lager (31) mindestens eine Aufnahme (1', 32'-36') mit einer Lade-Primärspule (1'', 32''-36'') zur induktiven Energieübertragung zwischen der Lade-Primärspule (1'', 32''-36'') und der Sekundärspule (9, 32''-36'') einer in der Aufnahme gelagerten Energieversorgungseinheit (1, 32-36) vorgesehen ist.
20. Austauschstation (29) nach einem der Ansprüche 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wechselvorrichtung (30) eine in einer zwischen zwei Fahrspuren für ein zweispuriges Landfahrzeug (26) verlaufenden Grube angeordnete Hubvorrichtung mit einer vertikal verfahrbaren Auflage (30') für die Energieversorgungseinheit (1; 21) aufweist.
21. Austauschstation (29) nach einem der Ansprüche 18 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Steuervorrichtung zum automatisierten Wechseln einer Energieversorgungseinheit (1; 21) eines Landfahrzeugs (26) in der Austauschstation (29) vorgesehen ist.

22. Verfahren zum Austausch einer in einem Landfahrzeug (26) nach einem der Ansprüche 11 bis 17 enthaltenen ersten Energieversorgungseinheit (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 durch eine zweite Energieversorgungseinheit (35) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, insbesondere in einer Austauschstation (29) nach einem der Ansprüche 18 bis 21, mit den folgenden Schritten:

- a) Positionieren des Landfahrzeugs (26) in einem Wechselbereich einer Wechsellvorrichtung (30),
- b) in Verbindung bringen der ersten Energieversorgungseinheit (1) durch die Wechsellvorrichtung (30),
- c) Öffnen der mechanischen Verbindung zwischen der ersten Energieversorgungseinheit (1) und dem Landfahrzeug (26),
- d) Entnehmen der ersten Energieversorgungseinheit (1) aus dem Landfahrzeug (26) mit der Wechsellvorrichtung (30),
- e) Abtransportieren der ersten Energieversorgungseinheit (1) aus dem Wechselbereich, vorher, gleichzeitig oder nachher
- f) Beschicken der Wechsellvorrichtung (30) mit der zweiten Energieversorgungseinheit (35),
- g) Einsetzen der zweiten Energieversorgungseinheit (35) mit der Wechsellvorrichtung (30) in das Landfahrzeug (26), und gleichzeitig oder nachher
- h) Herstellen der mechanischen Verbindung zwischen der zweiten Energieversorgungseinheit (35) und dem Landfahrzeug (26).

23. Verfahren nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Energiespeicher (3) der ersten Energieversorgungseinheit (1) teilweise oder voll entladen und der Energiespeicher der zweiten Energieversorgungseinheit (35) voll aufgeladen ist.

24. Verfahren nach Anspruch 22 oder 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest die Schritte b) bis h) automatisiert durchgeführt werden.
25. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 24, **dadurch gekennzeichnet**, dass unmittelbar vor, während oder unmittelbar nach Schritt c) die elektrische oder induktive Verbindung zwischen der ersten Energieversorgungseinheit (1) und Landfahrzeug (26) getrennt wird.
26. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 25, **dadurch gekennzeichnet**, dass während oder unmittelbar nach Schritt h) die elektrische oder induktive Verbindung zwischen der zweiten Energieversorgungseinheit (35) und dem Landfahrzeug (26) hergestellt wird.

Fig. 3

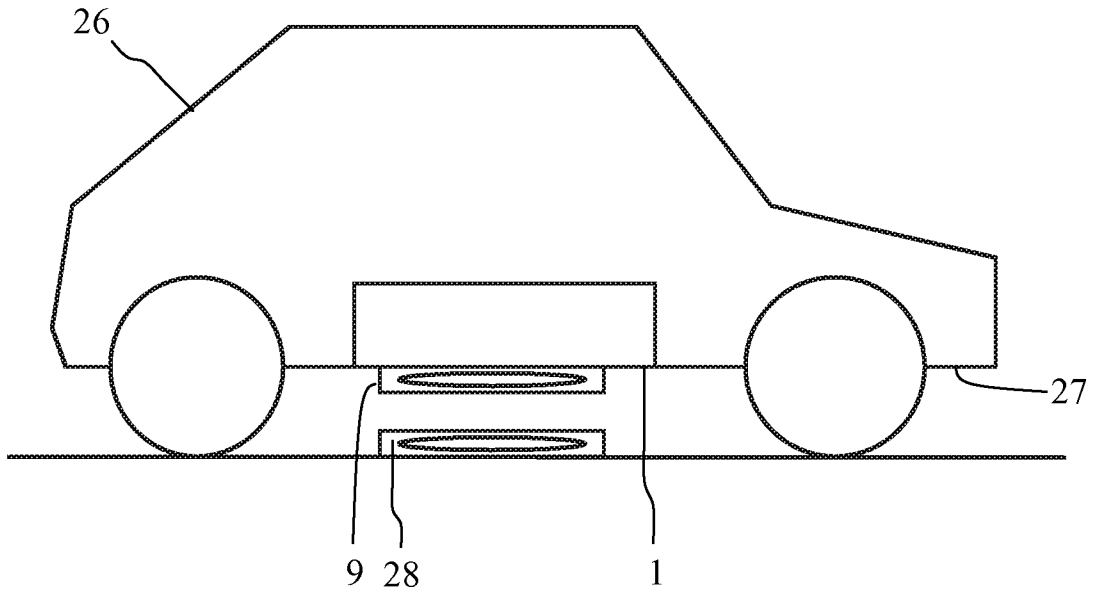


Fig. 5

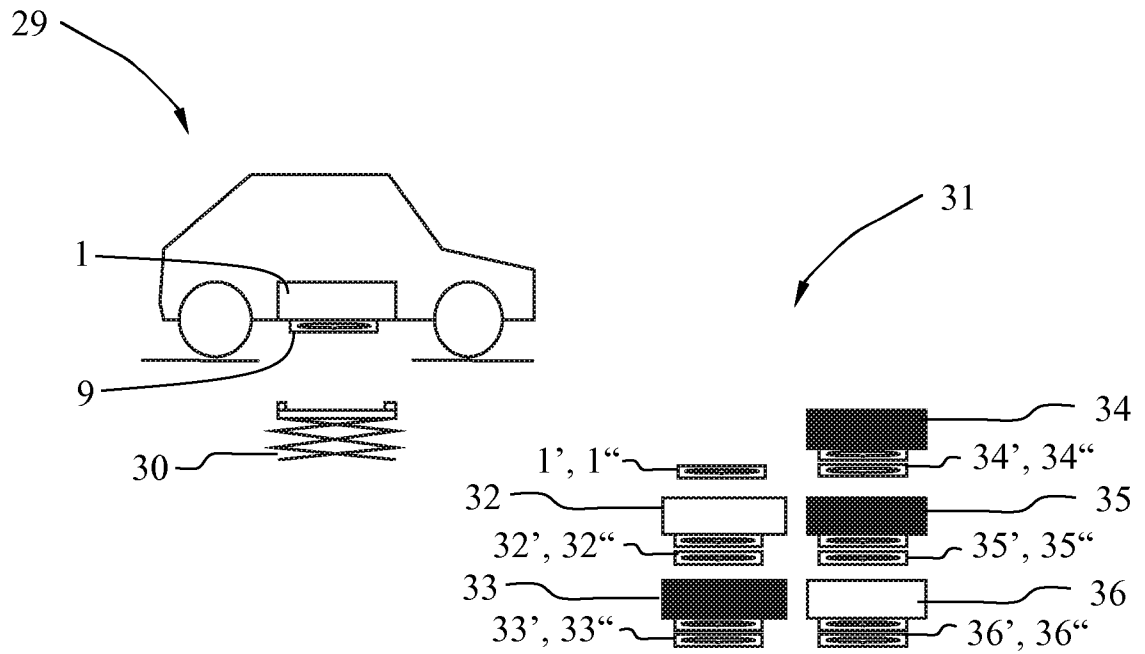
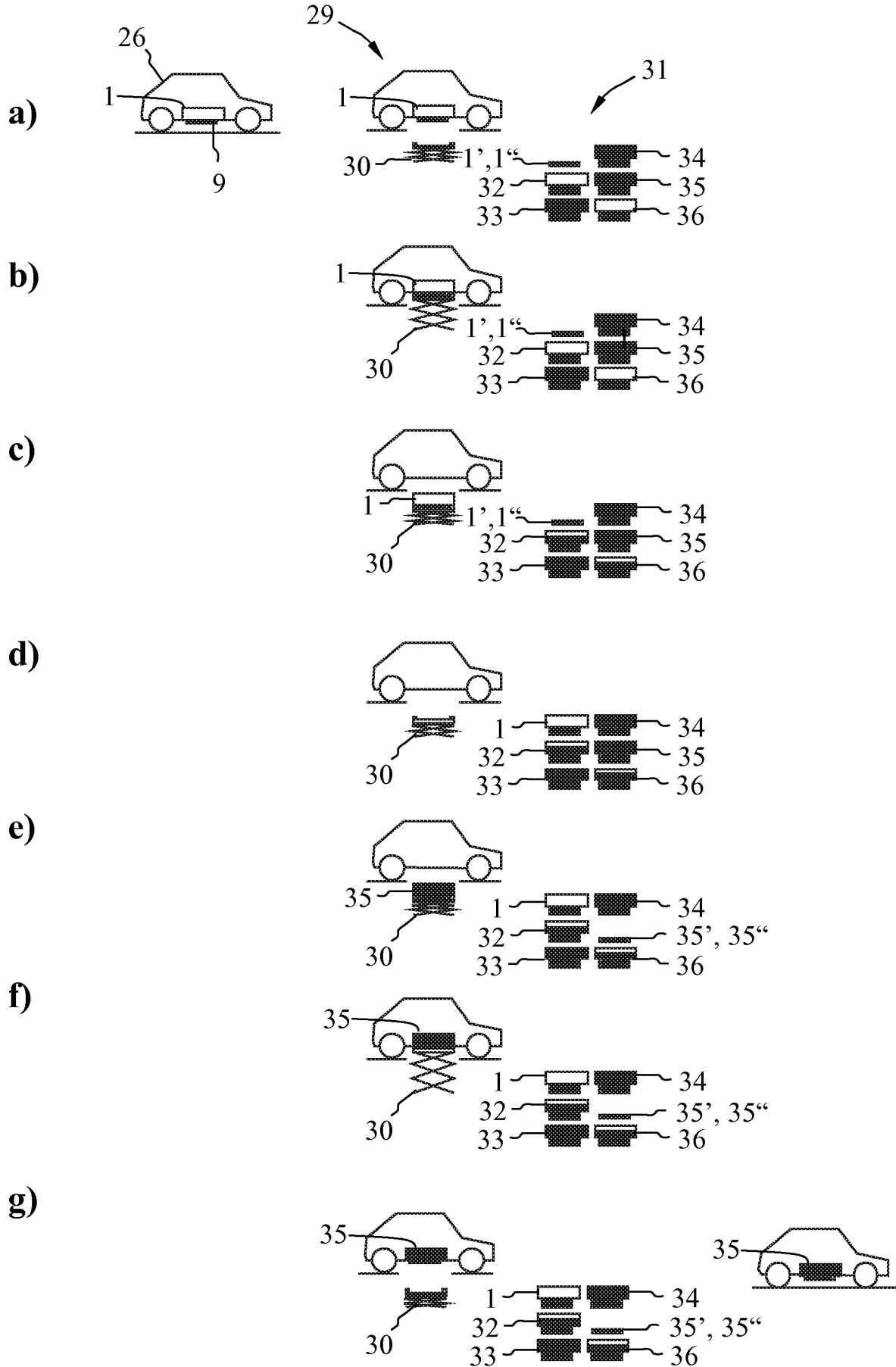


Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/059786

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B60L11/18 H02J7/02 B60K1/04 B60S5/06
 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)
 B60L H02J B60K B60S

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 practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	GB 2 353 151 A (ZIP CHARGE CORP [JP]) 14 February 2001 (2001-02-14) the whole document	1-8, 11-15, 18-26
Y	DE 10 2007 054396 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 20 May 2009 (2009-05-20) the whole document	1-8, 11-15, 18-26
	----- -/--	

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 document 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

30 September 2010

Date of mailing of the international search report

13/10/2010

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

Zeng, Wenyan

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/059786

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>BLEIJS C A ET AL: "A FULLY AUTOMATIC STATION USING INDUCTIVE CHARGING TECHNIQUES" EVS - 13. 13TH. INTERNATIONAL ELECTRIC VEHICLE SYMPOSIUM. OSAKA, OCT. 13 - 16, 1996. SESSIONS 1A - 4H; [EVS. INTERNATIONAL ELECTRIC VEHICLE SYMPOSIUM], TOKYO, JEVA, JP, vol. SYMP. 13, 13 October 1996 (1996-10-13), pages 742-747, XP000687940 * abstract; figures 2-4 -----</p>	1-26
A	<p>FR 2 880 476 A1 (ENALT JOEL HENRY MARCEL [FR]) 7 July 2006 (2006-07-07) * abstract; figures 1,7,8 -----</p>	1-26

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/059786

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
GB 2353151	A	14-02-2001	HK SG	1031362 A1 92711 A1	07-03-2003 19-11-2002
DE 102007054396	A1	20-05-2009	NONE		
FR 2880476	A1	07-07-2006	NONE		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2010/059786

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B60L11/18 H02J7/02 B60K1/04 B60S5/06 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B60L H02J B60K B60S		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	GB 2 353 151 A (ZIP CHARGE CORP [JP]) 14. Februar 2001 (2001-02-14) das ganze Dokument	1-8, 11-15, 18-26
Y	DE 10 2007 054396 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 20. Mai 2009 (2009-05-20) das ganze Dokument	1-8, 11-15, 18-26
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, 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 anderen 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 30. September 2010		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 13/10/2010
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 Zeng, Wenyan

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2010/059786

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>BLEIJS C A ET AL: "A FULLY AUTOMATIC STATION USING INDUCTIVE CHARGING TECHNIQUES" EVS - 13. 13TH. INTERNATIONAL ELECTRIC VEHICLE SYMPOSIUM. OSAKA, OCT. 13 - 16, 1996. SESSIONS 1A - 4H; [EVS. INTERNATIONAL ELECTRIC VEHICLE SYMPOSIUM], TOKYO, JVA, JP, . Bd. SYMP. 13, 13. Oktober 1996 (1996-10-13), Seiten 742-747, XP000687940 * Zusammenfassung; Abbildungen 2-4</p>	1-26
A	<p>FR 2 880 476 A1 (ENAULT JOEL HENRY MARCEL [FR]) 7. Juli 2006 (2006-07-07) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,7,8</p>	1-26

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/059786

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2353151 A	14-02-2001	HK SG	1031362 A1 92711 A1
			07-03-2003 19-11-2002
DE 102007054396 A1	20-05-2009	KEINE	
FR 2880476 A1	07-07-2006	KEINE	