

(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
6. Dezember 2012 (06.12.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/163421 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60L 11/18 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/059061

(22) Internationales Anmeldedatum:
1. Juni 2011 (01.06.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KEPKA, Alexander** [DE/DE]; Karlstädter Str. 7, 90427 Nürnberg (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

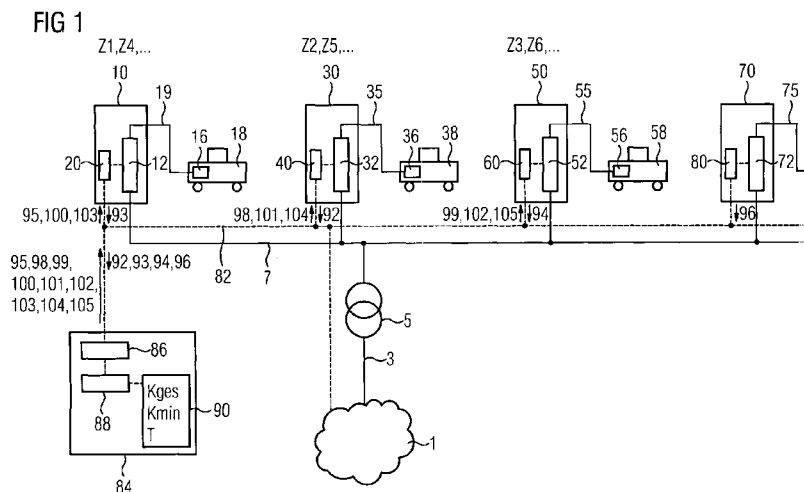
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ASSIGNMENT OF POWER OR CURRENT STRENGTH TO CHARGING DEVICES

(54) Bezeichnung : LEISTUNGS- ODER STROMSTÄRKEZUWEISUNG ZU LADEEINRICHTUNGEN



(57) Abstract: The invention relates to a method for assigning electrical power or electrical current strength to charging devices, wherein a plurality of charging devices (10, 30, 50, 70) is connected to a branch (3) of a power supply network (1), at each of which charging devices (10, 30, 50, 70) a traction battery (16, 36, 56) of an electrically drivable vehicle (18, 38, 58) can be charged. In this method, from the plurality of charging devices (10, 30, 50, 70) those charging devices (10, 30, 50) which are electrically connected to, in each case, one vehicle (18, 38, 58), in order to charge the traction battery (16, 36, 56) thereof, are determined. A reciprocal value (K) for the electrical power which is to be assigned to the determined charging devices (10, 30, 50) or for the electrical current strength which is to be assigned to the determined charging devices (10, 30, 50) is determined, and the electrical power which corresponds to the reciprocal value (K) or the electrical current strength which corresponds to the reciprocal value is respectively assigned in turn, to one of the determined charging devices (10, 30, 50) in successive time intervals (Z1, Z2, Z3). Subsequently, in each of the time intervals (Z1) only the respective one charging device (10) can supply the electrical power corresponding to the reciprocal value or the electrical current strength corresponding to the reciprocal value, in order to charge the respectively connected traction battery (16).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2012/163421 A1

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Zuweisen von elektrischer Leistung oder elektrischer Stromstärke zu Ladeeinrichtungen, wobei an einem Abzweig (3) eines Energieversorgungsnetzes (1) eine Mehrzahl von Ladeeinrichtungen (10, 30, 50, 70) angeschlossen ist, an welchen jeweils eine Fahrbatterie (16, 36, 56) eines elektrisch antreibbaren Fahrzeugs (18, 38, 58) aufladbar ist. Bei diesem Verfahren werden aus der Mehrzahl von Ladeeinrichtungen (10, 30, 50, 70) diejenigen Ladeeinrichtungen (10, 30, 50) ermittelt, die elektrisch mit jeweils einem Fahrzeug (18, 38, 58) verbunden sind, um dessen Fahrbatterie (16, 36, 56) zu laden. Ein Kennwert (K) für die den ermittelten Ladeeinrichtungen (10, 30, 50) zuzuweisende elektrische Leistung oder für die den ermittelten Ladeeinrichtungen (10, 30, 50) zuzuweisende elektrische Stromstärke wird ermittelt, und die dem Kennwert (K) entsprechende elektrische Leistung oder die dem Kennwert entsprechende elektrische Stromstärke wird in aufeinander folgenden Zeitintervallen (Z1, Z2, Z3) reihum jeweils einer der ermittelten Ladeeinrichtungen (10, 30, 50) zugewiesen. Daraufhin kann in jedem der Zeitintervalle (Z1) nur die jeweilige eine Ladeeinrichtung (10) die dem Kennwert entsprechende elektrische Leistung oder die dem Kennwert entsprechende elektrische Stromstärke zum Laden der jeweils angeschlossenen Fahrbatterie (16) liefern.

Beschreibung

Leistungs- oder Stromstärkezuweisung zu Ladeeinrichtungen

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Zuweisen von elektrischer Leistung oder elektrischer Stromstärke zu Ladeeinrichtungen sowie eine Steuereinrichtung.

Es wird erwartet, dass in Zukunft elektrisch antreibbare
10 Fahrzeuge in großer Anzahl auf den Strassen unterwegs sein werden. Ein solches elektrisch antreibbares Fahrzeug weist eine Fahrbatterie auf, welche die für den Fahrbetrieb benötigte elektrische Energie zur Verfügung stellt. Entladene Fahrbatterien müssen bei Bedarf mittels einer Ladeeinrichtung
15 nachgeladen werden. Daher werden in Zukunft in größerer Anzahl Ladeeinrichtungen für elektrisch antreibbare Fahrzeuge installiert werden, beispielsweise an Tankstellen, Parkplätzen, Parkhäusern oder am Straßenrand.

20 Bei gewünschten kurzen Ladezeiten müssen die Ladeeinrichtungen erhebliche elektrische Leistungen bzw. Stromstärken zum Laden der Fahrbatterien zur Verfügung stellen. Insbesondere wenn mehrere Ladeeinrichtungen von einem Abzweig eines Energieversorgungsnetzes mit elektrischer Energie versorgt werden,
25 besteht z.B. die Gefahr, dass der Abzweig bzw. das Energieversorgungsnetz überlastet werden kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung anzugeben, die es erlauben, eine Mehrzahl
30 von Ladeeinrichtungen sicher und zuverlässig an einem Abzweig eines Energieversorgungsnetzes zu betreiben.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Verfahren und eine Steuereinrichtung nach den unabhängigen Patentan-

sprüchen. Vorteilhafte Ausgestaltungen des Verfahrens sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

Erfindungsgemäß angegeben wird ein Verfahren zum Zuweisen von
5 elektrischer Leistung oder elektrischer Stromstärke zu Lade-
einrichtungen, wobei an einem Abzweig eines Energieversor-
gungsnetzes eine Mehrzahl von Ladeeinrichtungen angeschlossen
ist, an welchen jeweils eine Fahrbatterie eines elektrisch
antreibbaren Fahrzeugs aufladbar ist, wobei bei dem Verfahren
10 - aus der Mehrzahl von Ladeeinrichtungen diejenigen Ladeein-
richtungen ermittelt werden, die (zu einem Ermittlungszeit-
punkt) elektrisch mit jeweils einem Fahrzeug verbunden sind,
um dessen Fahrbatterie zu laden,
- ein Kennwert für die den ermittelten Ladeeinrichtungen zu-
15 zuweisende elektrische Leistung oder für die den ermittelten
Ladeeinrichtungen zuzuweisende elektrische Stromstärke ermit-
telt wird, und
- die dem Kennwert entsprechende elektrische Leistung oder
die dem Kennwert entsprechende elektrische Stromstärke in
20 aufeinander folgenden Zeitintervallen reihum jeweils einer
der ermittelten Ladeeinrichtungen zugewiesen wird, woraufhin
in jedem der Zeitintervalle nur die jeweilige eine Ladeein-
richtung die dem Kennwert entsprechende elektrische Leistung
oder die dem Kennwert entsprechende elektrische Stromstärke
25 zum Laden der jeweils angeschlossenen Fahrbatterie liefern
kann.

Die elektrische Leistung kann dabei wahlweise der Leistungs-
aufnahme oder der Leistungsabgabe der Ladeeinrichtung ent-
30 sprechen. Der Ermittlungszeitpunkt kann z.B. der aktuelle
Zeitpunkt oder ein in der Zukunft liegender Zeitpunkt sein.
Bei diesem Verfahren ist besonders vorteilhaft, dass die dem
Kennwert entsprechende elektrische Leistung oder elektrische
Stromstärke in jedem Zeitintervall (Zeitscheibe) nur jeweils

einer der ermittelten Ladeeinrichtungen zugewiesen wird. Dadurch wird eine Überlastung des Abzweiges des Energieversorgungsnetzes bzw. des Energieversorgungsnetzes sicher vermieden.

5

Das Verfahren kann so ablaufen, dass zusätzlich zu der dem Kennwert entsprechenden elektrischen Leistung oder der dem Kennwert entsprechenden elektrischen Stromstärke den ermittelten Ladeeinrichtungen jeweils eine vorgegebene Minimal-
10 Leistung oder Minimal-Stromstärke zugewiesen wird, die jede der ermittelten Ladeeinrichtung unabhängig von dem jeweiligen Zeitintervall zum Laden der jeweils angeschlossenen Fahrbatterie liefern kann. Dadurch wird vorteilhafterweise sichergestellt, dass jede Fahrbatterie mindestens mit der vorgewählten
15 Minimal-Leistung oder Minimal-Stromstärke geladen werden kann. Es ist also sichergestellt, dass stets ein definierter Minimal-Ladevorgang stattfindet.

Der Kennwert kann unter Nutzung der Beziehung

20

$$K = K_{ges} - n K_{min}$$

ermittelt werden. Dabei ist K der Kennwert, K_{ges} die an dem Abzweig des Energieversorgungsnetzes für die Mehrzahl von Ladeeinrichtungen bereitstellbare elektrische Leistung oder
25 elektrische Stromstärke, n die Anzahl der ermittelten Ladeeinrichtungen, und K_{min} die vorgegebene Minimal-Leistung oder Minimal-Stromstärke.

30 Das Verfahren kann so ablaufen, dass von einer Steuereinrichtung die Ladeeinrichtungen ermittelt werden, die (zum Ermittlungszeitpunkt) jeweils elektrisch mit einem Fahrzeug verbunden sind. Mittels einer solchen Steuereinrichtung können eine

Vielzahl von Ladeeinrichtungen gesteuert und/oder die zum Ermittlungszeitpunkt elektrisch verbundenen Ladeeinrichtungen ermittelt werden.

5 Das Verfahren kann auch so ablaufen, dass die Steuereinrichtung mindestens eine Statusnachricht von den Ladeeinrichtungen empfängt und anhand dieser Statusnachricht erkannt wird, welche Ladeeinrichtungen (zum Ermittlungszeitpunkt) jeweils elektrisch mit einem Fahrzeug verbunden sind. Mittels des
10 Empfangs mindestens einer solchen Statusnachricht kann die Steuereinrichtung einfach und zuverlässig erkennen, welche der Ladeeinrichtungen elektrisch mit einem Fahrzeug verbunden sind. Insbesondere lässt sich bei Installation neuer Ladeeinrichtungen das Verfahren einfach an eine größer werdende Zahl
15 von Ladeeinrichtungen anpassen, ohne dass an der Steuereinrichtung aufwendige Veränderungen vorgenommen zu werden brauchen.

Das Verfahren kann so ablaufen, dass von einer Steuereinrichtung die dem Kennwert entsprechende elektrische Leistung oder
20 die dem Kennwert entsprechende elektrische Stromstärke jeweils einer der ermittelten Ladeeinrichtungen zugewiesen wird. Das Verfahren kann dabei so ablaufen, dass von der Steuereinrichtung zum Zuweisen der elektrischen Leistung oder
25 der elektrischen Stromstärke (mindestens) eine Kommandonachricht an die ermittelten Ladeeinrichtungen gesendet wird. Diese Kommandonachricht kann Informationen über den Kennwert und/oder über die Minimal-Leistung bzw. Minimal-Stromstärke enthalten.

30

Das Verfahren kann auch so ablaufen, dass die Länge der Zeitintervalle so ermittelt wird, dass die Länge der Zeitintervalle umgekehrt proportional ist zur Anzahl der ermittelten

Ladeeinrichtungen. Die Länge der Zeitintervalle wird also unter Nutzung der Beziehung

$$L = k \frac{1}{n}$$

5

ermittelt wird, wobei

L die Länge der Zeitintervalle,

k eine Proportionalitätskonstante und

n die Anzahl der ermittelten Ladeeinrichtungen ist. Dadurch

10 werden mit größer werdender Anzahl der ermittelten Ladeeinrichtungen die Zeitintervalle kleiner, so dass jeder der ermittelten Ladeeinrichtungen während eines Zeitintervalls die Leistung oder Stromstärke zugewiesen werden kann.

15 Das Verfahren kann zum Beispiel so ablaufen, dass die Zeitintervalle gleich lang sind und die Länge der Zeitintervalle unter Nutzung der Beziehung

$$L = \frac{T}{n}$$

20

ermittelt wird, wobei

L die Länge der Zeitintervalle,

T eine vorgewählte Zeitdauer und

n die Anzahl der ermittelten Ladeeinrichtungen ist. Dabei

25 wird sichergestellt, dass innerhalb der vorgewählten (festen) Zeitdauer die dem Kennwert entsprechende elektrische Leistung oder die dem Kennwert entsprechende elektrische Stromstärke jeder der ermittelten Ladeeinrichtungen während eines Zeitintervalls zugewiesen wird. Die Länge der Zeitintervalle kann z.B. im Minutenbereich liegen.

30

Erfindungsgemäß angegeben wird weiterhin eine Steuereinrichtung zum Zuweisen von elektrischer Leistung oder elektrischer Stromstärke zu Ladeeinrichtungen beim Laden von Fahrbatterien elektrisch antreibbarer Fahrzeuge. Diese Steuereinrichtung ist ausgestaltet zum Durchführen des vorstehend genannten
5 Verfahren. Die Steuereinrichtung weist ebenfalls die Vorteile auf, die oben im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren angegeben sind.

10 Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Dazu ist in

Figur 1 ein Ausführungsbeispiel mit vier Ladeeinrichtungen und einer Steuereinrichtung und in

15

Figur 2 ein beispielhafter Ablauf des Zuweisens von elektrischer Leistung oder elektrischer Stromstärke zu den Ladeeinrichtungen beim Laden von Fahrbatterien

20

dargestellt.

In Figur 1 ist schematisch ein Energieversorgungsnetz 1 dargestellt, bei dem es sich im Ausführungsbeispiel um ein Mittelspannungs-Energieversorgungsnetz oder um ein Niederspannungs-Energieversorgungsnetz handelt. An einem Abzweig 3 dieses Energieversorgungsnetzes 1 wird dreiphasiger Wechselstrom bzw. Wechselspannung zur Verfügung gestellt. Der Abzweig 3 ist mit einem Transformator 5 verbunden, mittels dem das
25 Spannungsniveau auf eine benötigte Größe eingestellt werden kann und/oder eine galvanische Trennung realisiert werden kann. Dieser Transformator 5 ist optional, er kann in anderen Ausführungsbeispielen auch weggelassen werden.
30

Der Abzweig 3 des Energieversorgungsnetzes 1 ist über den Transformator 5 und Leistungsleiter 7 (Leistungskabel 7) elektrisch mit einer ersten Ladeeinrichtung 10 verbunden. Diese erste Ladeeinrichtung 10 weist einen ersten Leistungspfad 12 auf, über den die von dem Abzweig 3 des Energieversorgungsnetzes 1 stammende elektrische Energie zu einer ersten Fahrbatterie 16 eines ersten elektrisch antreibbaren Fahrzeugs 18 geleitet wird. Der erste Leistungspfad 12 enthält beispielsweise elektronische Bauelemente der Leistungselektronik, Sicherungen, Schalteinrichtungen und/oder Messeinrichtungen. Die Energieleitung zu der ersten Fahrbatterie 16 erfolgt mittels eines ersten Ladekabels 19. Weiterhin weist die erste Ladeeinrichtung 10 eine erste Steuereinrichtung 20 auf, welche den Betrieb der ersten Ladeeinrichtung 10 überwacht und steuert.

Weiterhin ist der Abzweig 3 des Energieversorgungsnetzes 1 mittels der Leistungsleiter 7 elektrisch mit einer zweiten Ladeeinrichtung 30 verbunden. Die zweite Ladeeinrichtung 30 weist - ähnlich der ersten Ladeeinrichtung 10 - einen zweiten Leistungspfad 32 auf, der mittels eines zweiten Ladekabels 35 die von dem Abzweig 3 des Energieversorgungsnetzes 1 stammende elektrische Energie zu einer zweiten Fahrbatterie 36 eines zweiten elektrisch antreibbaren Fahrzeugs 38 überträgt. Die zweite Ladeeinrichtung 30 weist eine zweite Steuereinrichtung 40 auf, welche den Betrieb der zweiten Ladeeinrichtung 30 überwacht und steuert.

In gleicher Art und Weise ist der Abzweig 3 des Energieversorgungsnetzes 1 mittels der Leistungsleiter 7 mit einer dritten Ladeeinrichtung 50 elektrisch verbunden. Die dritte Ladeeinrichtung 50 weist einen dritten Leistungspfad 52 auf, der mittels eines dritten Ladekabels 55 die von dem Abzweig 3 des Energieversorgungsnetzes 1 stammende elektrische Energie

zu einer dritten Fahrbatterie 56 eines dritten elektrisch antreibbaren Fahrzeugs 58 überträgt. Die dritte Ladeeinrichtung 50 weist eine dritte Steuereinrichtung 60 auf, welche den Betrieb der dritten Ladeeinrichtung 50 überwacht und steuert.

Weiterhin ist der Abzweig 3 des Energieversorgungsnetzes 1 mittels der Leistungsleiter 7 elektrisch mit einer vierten Ladeeinrichtung 70 verbunden. Die vierte Ladeeinrichtung 70 weist einen vierten Leistungspfad 72 auf, der mittels eines vierten Ladekabels 75 die von dem Abzweig 3 stammende elektrische Energie zu einer weiteren Fahrbatterie eines weiteren elektrisch antreibbaren Fahrzeugs übertragen kann. Im Ausführungsbeispiel ist die vierte Ladeeinrichtung 70 fahrzeugfrei, also nicht elektrisch mit einem Fahrzeug verbunden. Die vierte Ladeeinrichtung 70 weist eine vierte Steuereinrichtung 80 auf, welche den Betrieb der vierten Ladeeinrichtung 70 überwacht und steuert. Beispielsweise kann jede der Ladeeinrichtungen 10, 30, 50 und 70 die jeweils angeschlossene Fahrbatterie mit Wirkleistungen bis zu 44 KW aufladen.

Die erste Steuereinrichtung 20 der ersten Ladeeinrichtung 10, die zweite Steuereinrichtung 40 der zweiten Ladeeinrichtung 30, die dritte Steuereinrichtung 60 der dritten Ladeeinrichtung 50 und die vierte Steuereinrichtung 80 der vierten Ladeeinrichtung 70 sind mittels Kommunikationsleitern 82 (Kommunikationskabeln 82) mit einer Steuereinrichtung 84 elektrisch verbunden. Diese Steuereinrichtung ist im Ausführungsbeispiel als eine zentrale Steuereinrichtung 84 ausgestaltet. (Die Steuereinrichtung kann aber auch dezentral angeordnet sein, z.B. bei der ersten Steuereinrichtung 20, der zweiten Steuereinrichtung 40, der dritten Steuereinrichtung 60 und/oder der vierten Steuereinrichtung 80). Die zentrale Steuereinrichtung 84 weist eine Kommunikationseinheit 86 und eine Steuereinheit

88 auf. Mittels der Kommunikationseinheit 86 kann die zentrale Steuereinrichtung 84 Nachrichten von den Ladeeinrichtungen 10, 30, 50 und 70 und von dem Energieversorgungsnetz 1 empfangen und Nachrichten an die Ladeeinrichtungen 10, 30, 50 und 70 senden. Mittels der Steuereinheit 88 verarbeitet die zentrale Steuereinrichtung 84 unter anderem die empfangenen Nachrichten und führt Steueraufgaben durch.

Außerdem sind in der Speichereinheit 90 eine Gesamtbereitstellungsgröße K_{ges} und eine Minimalbereitstellungsgröße K_{min} abgespeichert. Die Gesamtbereitstellungsgröße K_{ges} beschreibt die an dem Abzweig 3 des Energieversorgungsnetzes zu einem bestimmten Zeitpunkt maximal bereitstellbare elektrische Leistung oder die an dem Abzweig 3 des Energieversorgungsnetzes zu einem bestimmten Zeitpunkt maximal bereitstellbare elektrische Stromstärke. Die Minimalbereitstellungsgröße K_{min} beschreibt die minimale elektrische Leistung oder elektrische Stromstärke, die jede Ladeeinrichtung unabhängig von dem jeweiligen Zeitintervall zum Laden der jeweils angeschlossenen Fahrbatterie liefern kann.

Ebenfalls ist eine Zeitdauer T bestimmt und in der Speichereinheit 90 der Steuereinrichtung 84 abgespeichert worden. Diese vorgewählte Zeitdauer T gibt die Zeitspanne an, innerhalb der jede der ermittelten Ladeeinrichtungen einmal für die Dauer eines Zeitintervalls die dem Kennwert entsprechende elektrische Leistung oder die dem Kennwert entsprechende elektrische Stromstärke zugewiesen bekommt.

In der Figur 2 ist beispielhaft die Zuweisung von elektrischer Leistung oder elektrischer Stromstärke zu den Ladeeinrichtungen mittels eines Zeitscheibenverfahrens dargestellt. Vor dem Zeitpunkt t_0 (vgl. Figur 2) wird lediglich mittels der ersten Ladeeinrichtung 10 die erste Fahrbatterie 16 des

ersten elektrisch antreibbaren Fahrzeugs 18 geladen. Die zweite Fahrbatterie 36 und die dritte Fahrbatterie 56 sind jedoch abweichend von der Darstellung der Figur 1 noch nicht mit den Ladeeinrichtungen 30 und 50 elektrisch verbunden und werden vor dem Zeitpunkt t_0 nicht aufgeladen. Zum Laden steht an dem Abzweig 3 eine maximal bereitstellbare elektrische Wirkleistung zur Verfügung, die der Gesamtbereitstellungsgröße K_{ges} entspricht. Die erste Ladeeinrichtung 10 wird durch die erste Steuereinrichtung 20 so gesteuert, dass die erste Fahrbatterie 16 mit der gesamten an dem Abzweig 3 des Energieversorgungsnetzes 1 bereitstellbaren elektrischen Wirkleistung K_{ges} aufgeladen werden kann. (Die Verlustleistung der Ladeeinrichtungen wird hier vernachlässigt.)

Ab dem Zeitpunkt t_0 soll an der zweiten Ladeeinrichtung 30 zusätzlich die zweite Fahrbatterie 36 des zweiten elektrisch antreibbaren Fahrzeugs 38 und an der dritten Ladeeinrichtung 50 die dritte Fahrbatterie 56 des dritten elektrisch antreibbaren Fahrzeugs 58 aufgeladen werden. Daher sendet die Steuereinrichtung 40 der zweiten Ladeeinrichtung 30 eine Statusnachricht 92 über die Kommunikationsleiter 82 zu der zentralen Steuereinrichtung 84. Diese Statusnachricht 92 enthält die Informationen, dass ab dem Zeitpunkt t_0 die zweite Fahrbatterie 36 aufgeladen werden soll, d. h. dass zum Zeitpunkt t_0 der Ladevorgang für die zweite Fahrbatterie 36 beginnt. Der Zeitpunkt t_0 ist hier also der Ermittlungszeitpunkt.

Ebenso sendet die Steuereinrichtung 60 der dritten Ladeeinrichtung 50 eine Statusnachricht 94 über die Kommunikationsleiter 82 zu der zentralen Steuereinrichtung 84. Diese Statusnachricht 94 enthält die Informationen, dass ab dem Zeitpunkt t_0 die dritte Fahrbatterie 56 aufgeladen werden soll, d. h. dass zum Zeitpunkt t_0 der Ladevorgang für die dritte Fahrbatterie 56 beginnt.

Die zentrale Steuereinrichtung 84 empfängt mittels der Kommunikationseinheit 86 diese Statusnachrichten 92 und 94 und wertet deren Inhalt mittels der Steuereinheit 88 aus. Da die zentrale Steuereinrichtung 88 keine neuen Statusnachrichten von der ersten Ladeeinrichtung 10 und von der vierten Ladeeinrichtung 70 erhält, ist bei der zentralen Steuereinrichtung 84 bekannt, dass zum Zeitpunkt t_0 der Ladevorgang an der ersten Ladeeinrichtung 10 weitergeführt wird und dass auch ab dem Zeitpunkt t_0 an der vierten Ladeeinrichtung 70 keine Fahrbatterie geladen wird. Daher liegen bei Empfang der Statusnachrichten 92 und 94 bei der zentralen Steuereinrichtung 84 die Informationen vor, dass ab dem Zeitpunkt t_0 an drei Ladeeinrichtungen gleichzeitig Fahrbatterien von Fahrzeugen geladen werden sollen, nämlich an der ersten Ladeeinrichtung 10, an der zweiten Ladeeinrichtung 30 und an der dritten Ladeeinrichtung 50. Es sind also diejenigen Ladeeinrichtungen 10, 30 und 50 ermittelt worden, die ab dem Ermittlungszeitpunkt t_0 jeweils elektrisch mit einem Fahrzeug 18, 38 oder 58 verbunden sind, um dessen Fahrbatterie 16, 36 oder 56 zu laden. Die Anzahl der ermittelten Ladeeinrichtungen beträgt also 3 ($n = 3$).

Alternativ oder zusätzlich kann auch die erste Steuereinrichtung 20 eine Statusnachricht 93 an die zentrale Steuereinrichtung 84 senden, wobei die Statusnachricht 93 die Informationen enthält, dass die erste Ladeeinrichtung 10 weiterhin die Fahrbatterie 16 auflädt. Ebenso kann auch die vierte Steuereinrichtung 80 eine Statusnachricht 96 an die zentrale Steuereinrichtung 84 senden, wobei die Statusnachricht 96 die Informationen enthält, dass an der vierten Ladeeinrichtung 70 weiterhin keine Fahrbatterie aufgeladen wird. Nach dem Empfang der Statusnachrichten 92, 93, 94 und 96 liegen auch bei dieser Variante bei der zentralen Steuereinrichtung 84 die

Informationen vor, dass ab dem Zeitpunkt t_0 (nur) an den drei Ladeeinrichtungen 10, 30 und 50 gleichzeitig jeweils eine Fahrbatterie eines Fahrzeugs geladen werden.

5 Weiterhin liegt in der Speichereinheit 90 der zentralen Steuereinrichtung 84 ein Kennwert K_{ges} für die an dem Abzweig 3 des Energieversorgungsnetzes 1 insgesamt bereitstellbare elektrische Leistung oder elektrische Stromstärke vor, dieser Kennwert ist die sog. Gesamtbereitstellungsgröße K_{ges} . Im
10 Ausführungsbeispiel handelt es sich bei diesem Kennwert um die an dem Abzweig 3 des Energieversorgungsnetzes 1 insgesamt bzw. maximal bereitstellbare elektrische Wirkleistung. Informationen über die Gesamtbereitstellungskenngröße K_{ges} wurden beispielsweise schon früher von dem Energieversorgungsnetz 1
15 über die Kommunikationsleiter 82 zu der zentralen Steuereinrichtung 84 übertragen. Im Ausführungsbeispiel beträgt die Gesamtbereitstellungsgröße $K_{ges} = 100$ kW. In einem anderen Ausführungsbeispiel kann es sich bei der Gesamtbereitstellungsgröße auch um eine andere Größe handeln, beispielsweise
20 um die an dem Abzweig 3 des Energieversorgungsnetzes 1 maximal bereitstellbare elektrische Stromstärke.

Ebenso liegt in der Speichereinheit 90 der zentralen Steuereinrichtung 84 die Minimalbereitstellungsgröße K_{min} vor. Die
25 Minimalbereitstellungsgröße K_{min} gibt die minimale elektrische Leistung oder die minimale elektrische Stromstärke ist, die für jedes Fahrzeug ständig beim Laden zur Verfügung stehen muss. Im Ausführungsbeispiel beträgt die Minimalbereitstellungsgröße $K_{min} = 3,5$ kW.

30

Die Steuereinheit 88 ermittelt daraufhin einen Kennwert K für die den drei ermittelten Ladeeinrichtungen 10, 30 und 50 zuweisende elektrische Leistung. Die Größe dieses Kennwertes wird dabei bestimmt von der Gesamtbereitstellungsgröße K_{ges} ,

der Anzahl n der Ladeeinrichtungen, die zum Ermittlungszeitpunkt Fahrbatterien von Fahrzeugen aufladen und von der vorgewählten Minimalleistung K_{\min} (Minimalbereitstellungsgröße K_{\min}).

5

Die Steuereinheit 88 ermittelt den Kennwert K unter Nutzung der Beziehung:

$$K = K_{ges} - n K_{\min}$$

10

Dabei ist

K der Kennwert (d.h. K beschreibt die elektrische Leistung oder die elektrische Stromstärke, die einer der Ladeeinrichtungen und damit dem an diese Ladeeinrichtung angeschlossenen

15 Fahrzeug zugewiesen werden kann (Zuweisungskenngröße)),

n die Anzahl der ermittelten Ladeeinrichtungen,

K_{ges} die an dem Abzweig des Energieversorgungsnetzes für die Mehrzahl von Ladeeinrichtungen bereitstellbare elektrische Leistung oder elektrische Stromstärke (Gesamtbereitstellungs-

20 größe), und

K_{\min} die vorgegebene Minimal-Leistung oder Minimal-Stromstärke (K_{\min} beschreibt die minimale elektrische Leistung

oder die minimale elektrische Stromstärke, die für jedes Fahrzeug unabhängig vom Zeitintervall zur Verfügung stehen

25 muss (Minimalbereitstellungsgröße). K_{\min} kann auch den Wert Null annehmen.

Der Kennwert K beschreibt also die maximale Leistung (oder die maximale Stromstärke), die zusätzlich zu den Minimal-

30 Leistungen oder Minimal-Stromstärken einer der Ladeeinrichtungen zugewiesen werden kann. Die zur Ermittlung des Kennwertes K benötigten Werte der Größen K_{ges} , K_{\min} und n liegen

bereits bei der Steuereinheit 88 vor bzw. die Steuereinheit 88 liest diese Werte aus der Speichereinheit 90 aus.

$$K = K_{\text{ges}} - n * K_{\text{min}}$$

$$5 \quad K = 100 \text{ kW} - 3 * 3,5 \text{ kW}$$

$$K = 89,5 \text{ kW}$$

Weiterhin ermittelt die Steuereinheit 88 die Länge L der Zeitintervalle Z unter Nutzung der Beziehung

10

$$L = \frac{T}{n}$$

wobei

L die Länge der Zeitintervalle,

15 T eine vorgewählte Zeitdauer und

n die Anzahl der ermittelten Ladeeinrichtungen ist. Im Ausführungsbeispiel beträgt die vorbestimmte Zeitdauer 10 Minuten (T = 10 min).

$$20 \quad L = \frac{10 \text{ min}}{3}$$

Die Länge L eines Zeitintervalls beträgt also L = 3 Minuten und 20 Sekunden. Im Ausführungsbeispiel haben alle Zeitintervalle Z dieselbe Länge bzw. Dauer Lx, d.h. alle Zeitintervalle sind gleich lang (vgl. Fig. 2):

$$L_6 = (t_6 - t_5) = L_5 = (t_5 - t_4) = L_4 = (t_4 - t_3) = L_3 = (t_3 - t_2) = L_2 = (t_2 - t_1) = L_1 = (t_1 - t_0) = L = 3 \text{ Minuten und } 20 \text{ Sekunden.}$$

30 Daraufhin sendet die zentrale Steuereinrichtung 84 zum Zeitpunkt t0 mittels der Kommunikationseinheit 86 eine erste Kommandonachricht 95 an die erste Ladeeinrichtung 10. Diese

erste Kommandonachricht 95 enthält Informationen über den Kennwert K und über die Minimal-Leistung K_{\min} . Mittels der ersten Kommandonachricht 95 wird der ersten Ladeeinrichtung 10 eine elektrische Leistung der Größe $(K + K_{\min})$ zugewiesen.

5 Mittels der ersten Kommandonachricht 95 wird dabei die erste Steuereinrichtung 20 der ersten Ladeeinrichtung 10 angewiesen, die erste Fahrbatterie 16 maximal mit der Leistung $(K + K_{\min}) = (89,5 + 3,5) \text{ kW} = 93 \text{ kW}$ aufzuladen.

10 Auf den Empfang der Kommandonachricht 95 hin begrenzt die Steuereinrichtung 20 der Ladeeinrichtung 10 die elektrische Leistung der Ladeeinrichtung 10 auf diesen Wert $(K + K_{\min}) = (89,5 + 3,5) \text{ kW} = 93 \text{ kW}$. Dies ist auch im Diagramm der Figur 2 dargestellt: Ab dem Zeitpunkt t_0 (im Intervall Z_1 , während

15 der Zeitscheibe Z_1) wird die Fahrbatterie 16 an der ersten Ladeeinrichtung 10 nur noch maximal mit der Leistung $K = 89,5 \text{ kW}$ und zusätzlich mit der Leistung $K_{\min} = 3,5 \text{ kW}$ aufgeladen. Dies entspricht den beiden im Zeitintervall Z_1 von t_0 bis t_1 rechts schraffierten Flächen (d.h. den Flächen, die mit

20 schrägen, von links unten nach rechts oben verlaufenden Linien schraffiert sind).

Weiterhin sendet die zentrale Steuereinrichtung 84 mittels der Kommunikationseinheit 86 zum Zeitpunkt t_0 eine zweite

25 Kommandonachricht 98 an die zweite Ladeeinrichtung 30. Diese zweite Kommandonachricht 98 enthält Informationen über die Minimal-Leistung K_{\min} . Mittels der zweiten Kommandonachricht 98 wird der zweiten Ladeeinrichtung 30 eine elektrische Leistung der Größe K_{\min} zugewiesen. Mittels der zweiten Kommandonachricht 98 wird dabei die zweite Steuereinrichtung 40 der

30 zweiten Ladeeinrichtung 30 angewiesen, die elektrische Leistung (Ladeleistung) der zweiten Ladeeinrichtung 30 ab dem Zeitpunkt t_0 auf den Wert K_{\min} zu begrenzen. Auf den Empfang der Kommandonachricht 98 hin begrenzt die zweite Steuerein-

richtung 40 die elektrische Leistung der zweiten Ladeeinrichtung 30 ab dem Zeitpunkt t_0 (im Intervall Z_1) auf diesen Minimal-Leistungswert K_{min} (also im Ausführungsbeispiel also auf maximal 3,5 kW). Daraufhin kann ab dem Zeitpunkt t_0 die
5 an der zweiten Ladeeinrichtung 30 angeschlossene zweite Fahrbatterie 36 maximal mit der Leistung $K_{min} = 3,5$ kW aufgeladen werden. Dies ist auch im Diagramm der Figur 2 dargestellt: Im Zeitintervall Z_1 von t_0 bis t_1 wird die zweite Fahrbatterie 36 an der zweiten Ladeeinrichtung 30 nur noch maximal mit der
10 Leistung $K_{min} = 3,5$ kW aufgeladen. Dies entspricht der im Zeitintervall von t_0 bis t_1 links schraffierten Fläche.

In gleicher Weise sendet die zentrale Steuereinrichtung 84 zum Zeitpunkt t_0 mittels der Kommunikationseinheit 86 eine
15 dritte Kommandonachricht 99 an die dritte Ladeeinrichtung 50. Diese dritte Kommandonachricht 99 enthält Informationen über die Minimal-Leistung K_{min} . Mittels der dritten Kommandonachricht 99 wird der dritten Ladeeinrichtung 50 eine elektrische Leistung der Größe K_{min} zugewiesen. Mittels der dritten Kommandonachricht 99 wird also die dritte Steuereinrichtung 60
20 der dritten Ladeeinrichtung 50 angewiesen, die elektrische Leistung (Ladeleistung) der dritten Ladeeinrichtung 50 ab dem Zeitpunkt t_0 auf den Wert $K_{min} = 3,5$ kW zu begrenzen. Auf den Empfang der dritten Kommandonachricht 99 hin begrenzt die
25 dritte Steuereinrichtung 60 die elektrische Leistung der dritten Ladeeinrichtung 50 ab dem Zeitpunkt t_0 auf diesen Wert $K_{min} = 3,5$ kW. Daraufhin kann ab dem Zeitpunkt t_0 die an dritten Ladeeinrichtung 50 angeschlossene dritte Fahrbatterie 56 maximal mit der Leistung $K_{min} = 3,5$ kW aufgeladen werden.
30 Diese Leistung ist im Diagramm der Figur 2 durch die im Zeitintervall Z_1 von t_0 bis t_1 waagrecht schraffierte Fläche dargestellt.

Damit ist sichergestellt, dass im Zeitintervall Z1 von t_0 bis t_1 die maximal an dem Abzweig 3 des Energieversorgungsnetzes 1 bereitstellbare elektrische Leistung $K_{ges} = 100 \text{ kW}$ selbst dann nicht überschritten wird, wenn an jeder der drei Ladeeinrichtungen 10, 30 und 50 die zugewiesene elektrische Leistung voll ausgenutzt wird.

Zum Zeitpunkt t_1 sendet die zentrale Steuereinrichtung 84 mittels der Kommunikationseinheit 86 eine vierte Kommandonachricht 100 an die erste Steuereinrichtung 20, eine fünfte Kommandonachricht 101 an die zweite Steuereinrichtung 40 und eine sechste Kommandonachricht 102 an die dritte Steuereinrichtung 60.

Mittels der vierten Kommandonachricht 100 wird der ersten Ladeeinrichtung 10 ab dem Zeitpunkt t_1 (im Zeitintervall Z2) eine elektrische Leistung der Größe K_{min} zugewiesen. Dies ist in Figur 2 durch die rechts schraffierte Fläche im Zeitintervall zwischen t_1 und t_2 dargestellt. Mit der vierten Kommandonachricht 100 wird dabei die erste Steuereinrichtung 20 der ersten Ladeeinrichtung 10 angewiesen, die erste Fahrbatterie 16 ab dem Zeitpunkt t_1 maximal mit der Leistung $K_{min} = 3,5 \text{ kW}$ aufzuladen.

Mittels der fünften Kommandonachricht 101 wird der zweiten Ladeeinrichtung 30 ab dem Zeitpunkt t_1 (im Zeitintervall Z2) eine elektrische Leistung der Größe $(K + K_{min})$ zugewiesen. Dies ist in Figur 2 durch die zwei links schraffierten Flächen im Zeitintervall zwischen t_1 und t_2 dargestellt. Mit der fünften Kommandonachricht 101 wird dabei die zweite Steuereinrichtung 40 der zweiten Ladeeinrichtung 30 angewiesen, die zweite Fahrbatterie 36 maximal mit der Leistung $(K + K_{min}) = (89,5 + 3,5) \text{ kW} = 93 \text{ kW}$ aufzuladen.

Mittels der sechsten Kommandonachricht 102 wird der dritten Ladeeinrichtung 50 ab dem Zeitpunkt t_1 (im Zeitintervall Z_2) eine elektrische Leistung der Größe K_{min} zugewiesen. Dies ist in Figur 2 durch die waagrecht schraffierte Fläche im Zeitintervall Z_2 zwischen t_1 und t_2 dargestellt. Mit der sechsten Kommandonachricht 102 wird dabei die dritte Steuereinrichtung 60 der dritten Ladeeinrichtung 50 angewiesen, die dritte Fahrbatterie 56 ab dem Zeitpunkt t_1 maximal mit der Leistung $K_{min} = 3,5$ kW aufzuladen.

10

Zum Zeitpunkt t_2 sendet die zentrale Steuereinrichtung 84 mittels der Kommunikationseinheit 86 eine siebente Kommandonachricht 103 an die erste Steuereinrichtung 20, eine achte Kommandonachricht 104 an die zweite Steuereinrichtung 40 und eine neunte Kommandonachricht 105 an die dritte Steuereinrichtung 60.

15

Mittels der siebenten Kommandonachricht 103 wird der ersten Ladeeinrichtung 10 ab dem Zeitpunkt t_2 (im Zeitintervall Z_3) eine elektrische Leistung der Größe K_{min} zugewiesen. Mit der achten Kommandonachricht 104 wird der zweiten Ladeeinrichtung 30 ab dem Zeitpunkt t_2 (im Zeitintervall Z_3) eine elektrische Leistung der Größe K_{min} zugewiesen. Mit der neunten Kommandonachricht 105 wird der dritten Ladeeinrichtung 50 ab dem Zeitpunkt t_2 (im Zeitintervall Z_3) eine elektrische Leistung der Größe $(K + K_{min})$ zugewiesen. Dies ist in Figur 2 durch die entsprechend schraffierten Flächen im Zeitintervall Z_3 zwischen t_2 und t_3 dargestellt.

20

25

Ab dem Zeitpunkt t_3 werden die Verfahrensschritte des Sendens von Kommandonachrichten an die Ladeeinrichtungen wiederholt.

30

Bei dem bisher beschriebenen Verfahren wurde die in den Ladeeinrichtungen auftretende Verlustleistung vernachlässigt. Bei

einem anderen Verfahrensablauf kann diese Verlustleistung jedoch auch berücksichtigt werden: Dann entspricht die den Ladeeinrichtungen jeweils zugewiesene Leistung nicht der Leistung, die die Ladeeinrichtung an die Fahrbatterie des angeschlossenen Fahrzeugs abgibt. Vielmehr entspricht die den Ladeeinrichtungen jeweils zugewiesene Leistung dann der Leistung, die die Ladeeinrichtung von dem Abzweig 3 des Energieversorgungsnetzes 1 aufnimmt.

10 Im Ausführungsbeispiel wurde ein Verfahren zum Zuweisen von elektrischer Leistung zu Ladeeinrichtungen beim Laden von Fahrbatterien elektrischer antreibbarer Fahrzeuge beschrieben. Mittels eines gleichartigen Verfahrens kann auch eine elektrische Stromstärke den Ladeeinrichtungen zugewiesen werden
15 beim Laden von Fahrbatterien elektrischer antreibbarer Fahrzeuge. Dabei beschreiben dann die Größen K_{ges} , K_{min} und K Stromstärkewerte anstelle von Leistungswerten.

Es wurde ein Verfahren und eine Steuereinrichtung beschrieben, welche es ermöglichen, eine Mehrzahl von Ladeeinrichtungen sicher und zuverlässig an einem Abzweig eines Energieversorgungsnetzes zu betreiben. Dabei wird elektrische Leistungs- oder Stromstärke nacheinander jeweils einer der ermittelten Ladeeinrichtungen zugewiesen. Dadurch wird insbesondere eine
20 Überlastung des Abzweigs des Energieversorgungsnetzes zuverlässig vermieden.
25

Patentansprüche

1. Verfahren zum Zuweisen von elektrischer Leistung oder elektrischer Stromstärke zu Ladeeinrichtungen, wobei an einem
5 Abzweig (3) eines Energieversorgungsnetzes (1) eine Mehrzahl von Ladeeinrichtungen (10, 30, 50, 70) angeschlossen ist, an welchen jeweils eine Fahrbatterie (16, 36, 56) eines elektrisch antreibbaren Fahrzeugs (18, 38, 58) aufladbar ist, wobei bei dem Verfahren

10 - aus der Mehrzahl von Ladeeinrichtungen (10, 30, 50, 70) diejenigen Ladeeinrichtungen (10, 30, 50) ermittelt werden, die elektrisch mit jeweils einem Fahrzeug (18, 38, 58) verbunden sind, um dessen Fahrbatterie (16, 36, 56) zu laden,

- ein Kennwert (K) für die den ermittelten Ladeeinrichtungen
15 (10, 30, 50) zuzuweisende elektrische Leistung oder für die den ermittelten Ladeeinrichtungen (10, 30, 50) zuzuweisende elektrische Stromstärke ermittelt wird, und

- die dem Kennwert (K) entsprechende elektrische Leistung oder die dem Kennwert entsprechende elektrische Stromstärke
20 in aufeinander folgenden Zeitintervallen (Z1, Z2, Z3) reihum jeweils einer der ermittelten Ladeeinrichtungen (10, 30, 50) zugewiesen wird, woraufhin in jedem der Zeitintervalle (Z1) nur die jeweilige eine Ladeeinrichtung (10) die dem Kennwert entsprechende elektrische Leistung oder die dem Kennwert ent-
25 sprechende elektrische Stromstärke zum Laden der jeweils angeschlossenen Fahrbatterie (16) liefern kann.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s

30 - zusätzlich zu der dem Kennwert entsprechenden elektrischen Leistung oder der dem Kennwert entsprechenden elektrischen Stromstärke den ermittelten Ladeeinrichtungen (10, 30, 50) jeweils eine vorgegebene Minimal-Leistung oder Minimal-Stromstärke (Kmin) zugewiesen wird, die jede der ermittelten Lade-

einrichtung (10, 30, 50) unabhängig von dem jeweiligen Zeitintervall zum Laden der jeweils angeschlossenen Fahrbatterie (16, 36, 56) liefern kann.

- 5 3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
- der Kennwert (K) unter Nutzung der Beziehung

$$K = K_{ges} - n K_{min}$$

10

ermittelt wird, wobei

K der Kennwert,

K_{ges} die an dem Abzweig des Energieversorgungsnetzes für die Mehrzahl von Ladeeinrichtungen bereitstellbare elektrische

15 Leistung oder elektrische Stromstärke,

n die Anzahl der ermittelten Ladeeinrichtungen, und

K_{min} die vorgegebene Minimal-Leistung oder Minimal-Stromstärke ist.

- 20 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
- von einer zentralen Steuereinrichtung (84) die Ladeeinrichtungen (10, 30, 50) ermittelt werden, die jeweils elektrisch mit einem Fahrzeug verbunden sind.

25

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

- die zentrale Steuereinrichtung (84) mindestens eine Statusnachricht (92, 94) von den Ladeeinrichtungen (30, 50) emp-

30 fängt und anhand dieser Statusnachricht (92, 94) erkannt

wird, welche Ladeeinrichtungen (10, 30, 50) jeweils

elektrisch mit einem Fahrzeug (18, 38, 58) verbunden sind.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
- von einer zentralen Steuereinrichtung (84) die dem Kennwert
(K) entsprechende elektrische Leistung oder die dem Kennwert
5 (K) entsprechende elektrische Stromstärke jeweils einer der
ermittelten Ladeeinrichtungen (10, 30, 50) zugewiesen wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
10 - die Länge der Zeitintervalle (Z1,Z2,Z3) so ermittelt wird,
dass die Länge der Zeitintervalle umgekehrt proportional ist
zur Anzahl (n) der ermittelten Ladeeinrichtungen.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
15 dadurch gekennzeichnet, dass
- die Länge der Zeitintervalle (Z1,Z2,Z3) unter Nutzung der
Beziehung

$$L = \frac{T}{n}$$

20

ermittelt wird, wobei
L die Länge der Zeitintervalle,
T eine vorgewählte Zeitdauer und
n die Anzahl der ermittelten Ladeeinrichtungen ist.

25

9. Steuereinrichtung (84) zum Zuweisen von elektrischer Leis-
tung oder elektrischer Stromstärke zu Ladeeinrichtungen (10,
30, 50) beim Laden von Fahrbatterien (16, 36, 56) elektrisch
antreibbarer Fahrzeuge (18, 38, 58), welche ausgestaltet ist
30 zum Durchführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis
8.

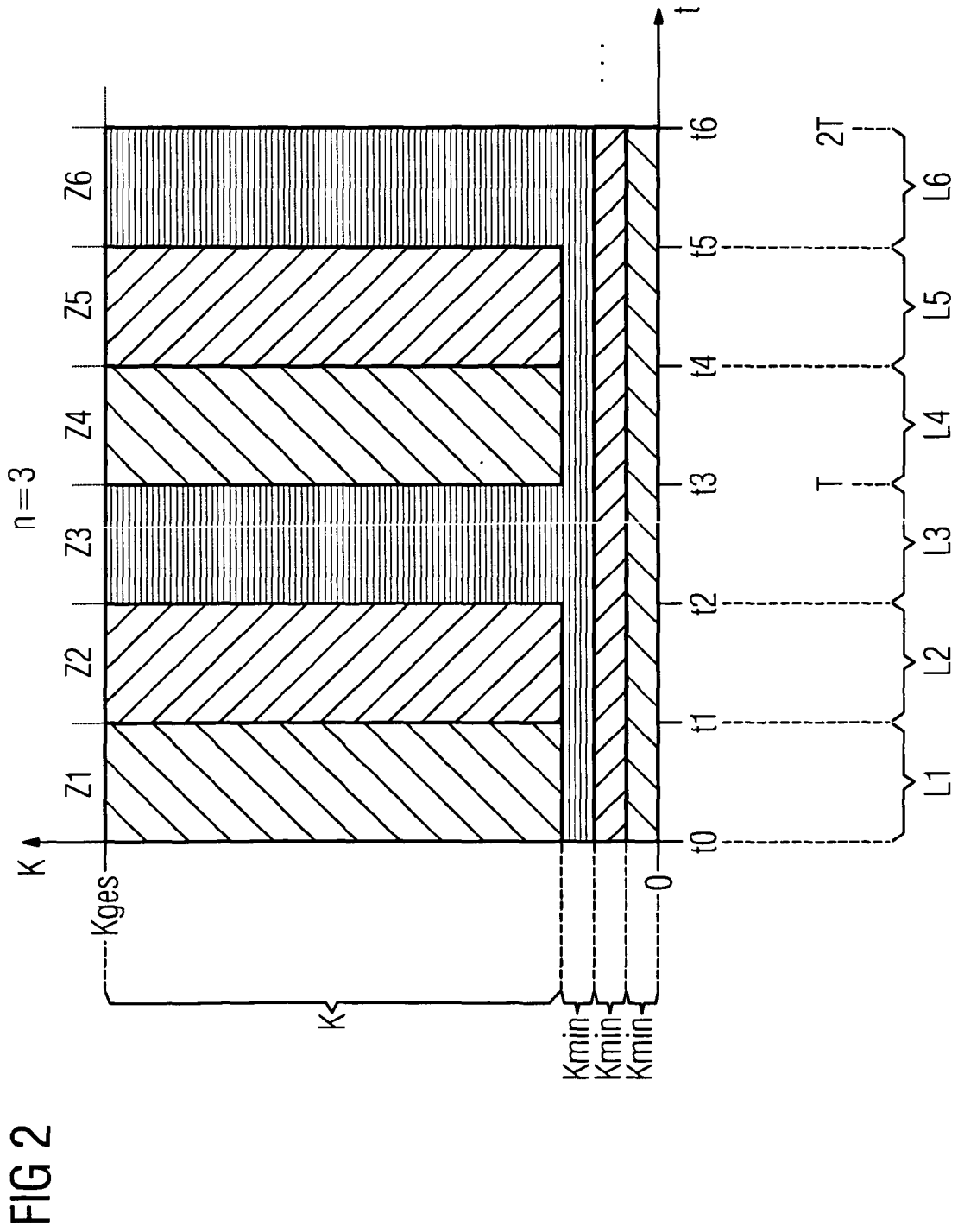


FIG 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/059061

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60L11/18
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

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, 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 2010/134067 A1 (BAXTER DAVID [US] ET AL) 3 June 2010 (2010-06-03) abstract figures 1,3,7,8 paragraph [0074] - paragraph [0087] paragraph [0043] - paragraph [0051] -----	1-9
X	DE 10 2009 036816 A1 (RWE AG [DE]) 17 February 2011 (2011-02-17)	9
A	paragraph [0008] - paragraph [0030] paragraph [0054] - paragraph [0059] figures 1,3 abstract -----	1-8
A	WO 2009/152534 A2 (SWANEPOEL STEFAN [ZA]) 17 December 2009 (2009-12-17) abstract figure 1 page 1 - page 3 -----	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 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 6 February 2012	Date of mailing of the international search report 15/02/2012
--	--

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 Hartmann, Martin
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/059061

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2010134067 A1	03-06-2010	US 2010134067 A1	03-06-2010
		US 2011316482 A1	29-12-2011

DE 102009036816 A1	17-02-2011	AR 077770 A1	21-09-2011
		DE 102009036816 A1	17-02-2011
		TW 201112579 A	01-04-2011
		WO 2011018270 A2	17-02-2011

WO 2009152534 A2	17-12-2009	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B60L11/18
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B60L

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, 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 2010/134067 A1 (BAXTER DAVID [US] ET AL) 3. Juni 2010 (2010-06-03) Zusammenfassung Abbildungen 1,3,7,8 Absatz [0074] - Absatz [0087] Absatz [0043] - Absatz [0051] -----	1-9
X	DE 10 2009 036816 A1 (RWE AG [DE]) 17. Februar 2011 (2011-02-17)	9
A	Absatz [0008] - Absatz [0030] Absatz [0054] - Absatz [0059] Abbildungen 1,3 Zusammenfassung -----	1-8
A	WO 2009/152534 A2 (SWANPOEL STEFAN [ZA]) 17. Dezember 2009 (2009-12-17) Zusammenfassung Abbildung 1 Seite 1 - Seite 3 -----	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" 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

6. Februar 2012

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

15/02/2012

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

Hartmann, Martin

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/059061

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2010134067 A1	03-06-2010	US 2010134067 A1	03-06-2010
		US 2011316482 A1	29-12-2011

DE 102009036816 A1	17-02-2011	AR 077770 A1	21-09-2011
		DE 102009036816 A1	17-02-2011
		TW 201112579 A	01-04-2011
		WO 2011018270 A2	17-02-2011

WO 2009152534 A2	17-12-2009	KEINE	
