

(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
9. Januar 2014 (09.01.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/005776 A2

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/061428

(22) Internationales Anmeldedatum:
4. Juni 2013 (04.06.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 211 718.0 5. Juli 2012 (05.07.2012) DE

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE];
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE). **SAMSUNG SDI
CO., LTD.** [KR/KR]; 428-5 Gongse-dong, Giheung-gu,
Yongin-si, Gyeonggi-do 446-577 (KR).

(72) Erfinder: **KOHLBERGER, Markus**; Leuschnerstr. 15,
70174 Stuttgart (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**;
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, 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, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz
2 Buchstabe g)

(54) Title: ELECTRIC CHARGING SYSTEM COMPRISING A TEMPERATURE CONTROL SYSTEM FOR BATTERY-
OPERATED MOTOR VEHICLES, AND COMPONENTS OF THE CHARGING SYSTEM

(54) Bezeichnung : ELEKTRISCHES LADESYSYSTEM MIT TEMPERIERUNGSSYSTEM FÜR BATTERIEGETRIEBENE
KRAFTFAHRZEUGE SOWIE KOMPONENTEN DES LADESYSYSTEMS

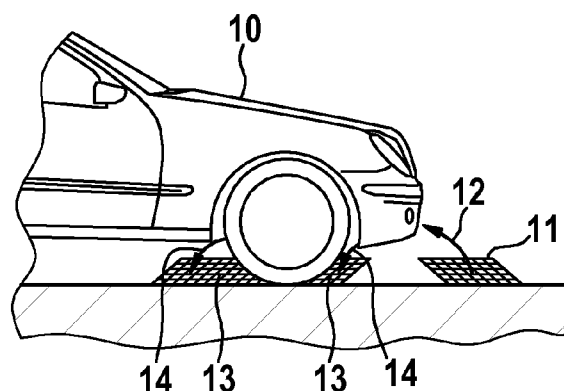


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to an electric charging system for motor vehicles, comprising an energy store (15) that is preferably integrated in a motor vehicle (10), and a charging station comprising a temperature control system, wherein the energy store (15), preferably a lithium ion accumulator, and the temperature control system are temporarily thermally coupled to each other by means of a forced air movement and/or an infrared emitter. A charging system according to the invention advantageously allows for reducing or also entirely saving components that are required for temperature control during the journey, so that energy consumption during the journey of the motor vehicle (10) can be reduced. The invention further relates to an energy store (15), a charging station, a temperature control system, and a motor vehicle (10).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2014/005776 A2



Erfindungsgemäß wird ein elektrisches Ladesystem für Kraftfahrzeuge umfassend einen Energiespeicher (15), der vorzugsweise in einem Kraftfahrzeug (10) integriert ist, und eine Ladestation mit einem Temperierungssystem bereitgestellt, wobei der Energiespeicher (15) vorzugsweise ein Lithium-Ionen-Akkumulator, und das Temperierungssystem temporär thermisch mittels einer forcierten Luftbewegung und/oder eines Infrarotstrahlers miteinander gekoppelt sind. Vorteilhafterweise können durch ein erfindungsgemäßes Ladesystem zur Temperierung während der Fahrt erforderliche Komponenten zur Temperierung reduziert oder auch ganz eingespart werden, sodass der Energieverbrauch während der Fahrt des Kraftfahrzeuges (10) reduziert werden kann. Zudem werden ein Energiespeicher (15), eine Ladestation, ein Temperierungssystem sowie ein Kraftfahrzeug (10) offenbart.

5 Beschreibung

Titel

Elektrisches Ladesystem mit Temperierungssystem für batteriegetriebene Kraftfahrzeuge sowie Komponenten des Ladesystems

10

Die vorliegende Erfindung betrifft ein elektrisches Ladesystem für Kraftfahrzeuge umfassend einen Energiespeicher und eine Ladestation mit einem Temperierungssystem, einen Energiespeicher, eine Ladestation, ein Temperierungssystem sowie ein Kraftfahrzeug.

15

Stand der Technik

20

Batterimodule stellen wiederaufladbare elektrische Energiespeicher dar, die einen breiten Einsatz in tragbaren Konsumgeräten und insbesondere in automobilen Anwendungen finden, wobei Lithium-Ionen-Batterien bzw. -Akkumulatoren als Schlüsseltechnologie für die teilweise oder vollständige Elektrifizierung von Fahrzeugen gelten, da diese sich unter anderem durch hohe Energiedichten und eine äußerst geringe Selbstentladung auszeichnen. So werden diese als Energiespeicher für den Antrieb in Hybrid- und Elektrofahrzeugen genutzt.

25

30

Diese Energiespeicher bestehen aus mehreren Lithium-Ionen-Zellen, die mindestens eine positive und negative Elektrode (Kathode bzw. Anode) besitzen und die Lithium-Ionen (Li^+) reversibel ein- (Interkalation) oder wieder auslagern (Deinterkalation) können. Die Zellen werden elektrisch seriell und/oder parallel verschaltet und üblicherweise durch ein Batteriemanagementsystem überwacht.

35

Lithium-Ionen-Akkumulatoren werden bevorzugt in einem konstant gehaltenen Temperaturbereich betrieben, um eine optimale Leistung, eine minimale Alterung und einen sicheren Betrieb zu gewährleisten. Um diesen Temperaturbereich

einhalten zu können, sind die Zellen an ein Thermomanagementsystem angeschlossen. Dieses erwärmt die Zellen, beispielsweise nach dem Start an kalten Tagen, oder kühlt diese, beispielsweise während des Betriebes.

5 Eine Vortemperierung eines Elektrofahrzeuges und auch des Energiespeichers kann eine energieaufwendige Kühlung oder Heizung der Batterie während der Fahrt reduzieren. Bei großen Antriebsbatterien für Elektrofahrzeuge oder Plug-In-Hybriden ist die thermische Masse der Batterie so hoch, dass auf eine aktive
10 Temperierung während des Fahrbetriebs auch verzichtet werden kann. Es ist ausreichend, die Batterie während des Ladens auf eine geeignete Temperatur vorzukonditionieren. Während des Fahrbetriebs ändert sich die Batterietemperatur dann nur unwesentlich.

15 Zur Temperierung werden die Batteriezellen bzw. deren Module oder allgemeiner formuliert der Energiespeicher üblicherweise mit ihrer Unterseite gegen eine Kühl- oder Kälteplatte gepresst, über welche die Wärme abgeführt oder auch zugeführt werden kann. Dazu können diese Platten luft- oder fluiddurchströmt sein und, abhängig vom Grad der geforderten Kühlleistung, beispielsweise mit
20 Wasser/Glykol-Gemischen bzw. verdampfendem Kältemittel beaufschlagt werden.

Die Heizung erfolgt nach dem Stand der Technik über elektrische Zuheizter in der Kühlflüssigkeit. Beim Laden der Batterie wird dieser Heizer direkt mit dem Strom
25 aus der Ladestation betrieben.

Für die Kühlung kann auch direkt die Energie aus einer Ladestation verwendet werden oder beim Laden wird die Klimaanlage aktiv, und ein im Fahrzeug verbauter Lüfter zieht die kalte Luft aus der Fahrzeugklimaanlage durch die
30 Batterie.

Es ist auch bekannt, Tauschbatterien während des Ladens ebenfalls zu kühlen. Hierbei wird die Batterie aus dem Fahrzeug genommen und in einem klimatisierten Ladebereich aufgeladen. Kühlsysteme unter Nutzung von
35 Peltierelementen werden ebenfalls eingesetzt, die mit Strom beim Laden und alternativ im Betrieb aus der Batterie funktionieren.

Bei Flüssigkühlsystemen ist es auch möglich, diese beim Laden an ein externes System anzukoppeln. Hierbei wären aber mindestens 2 Anschlüsse notwendig, da der Stromanschluss getrennt vom Kühlflüssigkeitsanschluss erfolgen muss. Hierbei ist die Gefahr von Leckagen gegeben, sodass Kühlflüssigkeit austreten und Luft ins System gelangen kann.

Offenbarung der Erfindung

Erfindungsgemäß wird ein elektrisches Ladesystem für einen Energiespeicher, der vorzugsweise in einem Kraftfahrzeug integriert ist, mit einer Ladestation mit einem Temperierungssystem zur Verfügung gestellt, wobei der Energiespeicher und das Temperierungssystem temporär, d. h. vorzugsweise während des Ladevorgangs, aber auch unabhängig vom Ladevorgang, thermisch mittels einer forcierten Luftbewegung und/oder mittels eines Infrarotstrahlers miteinander gekoppelt sind.

Kopplung bedeutet in diesem Zusammenhang keine physische Kopplung wie beispielsweise durch zwei Bauteile eines Ladesystems

Bei dem Energiespeicher handelt es sich vorzugsweise um ein Batteriemodul, das besonders bevorzugt ein Lithium-Ionen-Akkumulator ist.

Vorteilhafterweise erfolgt dadurch eine Temperierung des Energiespeichers bzw. des Batteriemoduls während des Ladens an einer erfindungsgemäß ausgestalteten Ladestation oder auch unabhängig vom Ladevorgang, ohne dass direkt Strom aus der Ladestation dafür verwendet werden muss.

Außerdem können vorteilhafterweise im Bereich des Energiespeichers bzw. des Batteriemoduls die zur Temperierung während der Fahrt erforderlichen Komponenten reduziert oder auch ganz eingespart werden. Dadurch wird der Energieverbrauch während der Fahrt des Fahrzeuges reduziert. Zudem steht für die Ladung des Batteriemoduls selbst mehr Energie zur Verfügung, da keine Nebenaggregate zum Heizen oder Kühlen verwendet werden müssen, sodass die Ladung insgesamt schneller erfolgen kann.

Die forcierte Luftbewegung wird vorzugsweise über ein Gebläse bereitgestellt, das im Bodenbereich der Ladestation angeordnet ist. Vorzugsweise ist das Gebläse im Boden in einer Vertiefung angeordnet und von einem Gitter überdeckt, sodass es vom Fahrzeug problemlos überfahren werden kann.

5

Zur Abgrenzung des Luftstrahls wird die gleiche Technik eingesetzt wie beispielsweise bei Zugängen zu Kaufhäusern, bei denen durch einen Luftstrahl ein Abriss der Luftkante erfolgt.

10

Vorzugsweise kann eine Absaugung der Luftmassen unter dem Fahrzeug mittels einer entsprechenden Einrichtung erfolgen, sodass die erwärmte/gekühlte Luft im Kreislauf geführt werden kann.

15

Diese Einrichtung ist ebenfalls im Bodenbereich der Ladestation, vorzugsweise in einer von einem Gitter oder dergleichen überdeckten Vertiefung im Boden angeordnet.

20

Ferner sind vorzugsweise Mittel zur Ausrichtung der Luftströmung vorgesehen, die mit Sensoren gekoppelt sein können, die Größe und Position des Fahrzeuges erkennen können.

25

Um den Wärmeübergang im Bereich des Energiespeichers bzw. des Batteriemoduls zu optimieren, ist dieses vorzugsweise mit Rippen oder dergleichen zur Vergrößerung der Oberfläche ausgestattet.

30

Ebenso kann der Energiespeicher über ein schwarzes Gehäuse verfügen, um eine Optimierung der Temperierung durch eine Infrarotlichtquelle zu erzielen.

Alternativ kann die Temperierung des Energiespeichers bzw. des Batteriemoduls über einen üblicherweise in Fahrzeugen vorhandenen Wärmeüberträger in der Front des Fahrzeuges, der sonst während der Fahrt für Kühlung sorgen kann, erfolgen, der dann vom Luftstrom angeströmt oder von der Infrarotlichtquelle bestrahlt wird.

Mit dem erfindungsgemäßen Ladesystem ist sowohl eine Erwärmung, Luft ist in diesem Fall mindestens 10°C wärmer als die Umgebung, als auch eine Abkühlung möglich, Luft ist dann mindestens 10°C kühler.

5 Die Temperatur des Energiespeichers bzw. des Batteriemoduls kann mittels eines Temperatursensors, vorzugsweise mittels eines IR-Thermometers ermittelt werden, das Teil einer Steuerung ist, die im Fahrzeug und/oder im Ladesystem angeordnet ist, wobei gegebenenfalls beide Steuerungen durch eine Fahrzeug-
10 zu-Ladestation-Kommunikation (drahtlos oder über die Ladeverbindung) gekoppelt sind, wobei auch zusätzliche Daten wie der Fahrzeugtyp übertragen werden können, die eventuell benötigt werden.

Eine derartige erfindungsgemäße Ausbildung hat den Vorteil, dass eine
15 Integrierung des Batteriemoduls in einen fahrzeugseitigen Kühl-/Kältemittelkreislauf nicht erforderlich ist und nur während eines Ladevorgangs ein Wärmeaustausch zwischen dem Batteriemodul und einem externen Temperierungssystem stattfinden kann. Damit sind auch keine nach außen aus dem Batteriemodul herausführenden, lösbaren, hydraulischen
20 Anschlüsse an einen fahrzeugseitigen Kühl-/Kältemittelkreislauf mehr vorhanden, und es reduziert sich daher das Risiko für mögliche Leckagen bei Integration des Batteriemoduls in ein Kühlsystem eines Elektrokraftfahrzeuges oder Hybridfahrzeuges.

Dadurch reduzieren sich nicht nur die Komponentenkosten für ein einzelnes
25 Fahrzeug, sondern auch die Gesamtsystemkosten für eine Flotte von Elektrokraftfahrzeugen.

Es ist bekannt, dass der Betrieb eines Elektrokraftfahrzeuges oder Hybridfahrzeuges wesentlich durch die Umgebungstemperatur beeinflusst wird,
30 wobei zu hohe oder zu niedrige Temperaturen die Batterie schädigen, ihre Lebensdauer vermindern oder ihren Ladezustand schnell verschlechtern können. Die Einhaltung eines optimalen Temperaturfensters ist mit der erfindungsgemäßen Lösung auf einfachem Wege durchführbar.

35 Die Erfindung betrifft darüber hinaus auch ein Energieversorgungssystem für ein Kraftfahrzeug, welches ein erfindungsgemäßes elektrisches Ladesystem und

einen Energiespeicher zur Bereitstellung einer Antriebsleistung für das Kraftfahrzeug umfasst. Der Energiespeicher ist hier vorzugsweise als ein Batteriemodul, beispielsweise als ein Lithium-Ionen-Akkumulator ausgeführt.

5 Zeichnungen

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der Zeichnungen und der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

10 Figur 1 in einer Teilansicht von der Seite ein Kraftfahrzeug an einer erfindungsgemäßen Ladestation, und

Figur 2 in einer Ansicht von der Seite ein Kraftfahrzeug an einer erfindungsgemäßen Ladestation nach einer zweiten Ausführungsform.

15

Ausführungsformen der Erfindung

Figur 1 zeigt ein Kraftfahrzeug 10, das Teil eines nur teilweise wiedergegebenen erfindungsgemäßen elektrischen Ladesystems ist. Im Bodenbereich befindet sich eine von einem Gitter 11 überdeckte Vertiefung, in der ein Gebläse angeordnet ist, das eine forcierte Luftbewegung zur Temperierung eines im Kraftfahrzeug befindlichen Energiespeichers hervorbringt. Das Kraftfahrzeug 10 ist nach dieser Ausführungsform derart in Relation zum Gitter 11 positioniert, dass die Front des Kraftfahrzeugs 10 angeströmt wird, wo sich üblicherweise ein Wärmeüberträger befindet, der sonst während der Fahrt für Kühlung sorgt. Der Luftstrom ist durch einen Pfeil 12 verdeutlicht. Unterhalb des Kraftfahrzeugs 10 ist ein zweites Gitter 13 befindlich, das eine weitere Vertiefung im Boden überdeckt, in der eine Absaugvorrichtung angeordnet ist. Die Absaugvorrichtung nimmt den Luftstrom nach dem Anströmen des Wärmeüberträgers wieder auf. In diesem Bereich ist der Luftstrom durch Pfeile 14 symbolisiert.

Bei der Ausführungsform gemäß Figur 2 befinden sich das mit einem Gitter 11 überdeckte Gebläse sowie die ebenfalls von einem Gitter 13 überdeckte Absaugvorrichtung unterhalb des Kraftfahrzeugs 10, wobei der Luftstrom 12 des Gebläses und der abgesaugte Luftstrom 14 wieder durch Pfeile wiedergegeben

35

sind. In diesem Fall wird ein Energiespeicher 15, der im Bodenbereich des Kraftfahrzeugs 10 angeordnet ist, angeströmt.

5 Ansprüche

1. Elektrisches Ladesystem für einen Energiespeicher (15) in einem Kraftfahrzeug mit einer Ladestation mit einem Temperierungssystem zur thermischen Kopplung an den Energiespeicher, wobei das Temperierungssystem dazu ausgelegt ist, temporär eine forcierte Luftbewegung (12) und/oder eine Infrarotstrahlung an den Energiespeicher abzugeben.
2. Elektrisches Ladesystem nach Anspruch 1, wobei die forcierte Luftbewegung (12) über ein Gebläse bereitgestellt wird, das im Bodenbereich der Ladestation angeordnet ist.
3. Elektrisches Ladesystem nach Anspruch 1 oder 2, wobei Mittel zur Ausrichtung der forcierten Luftbewegung (12) vorgesehen sind, die mit Sensoren gekoppelt sein können, die Größe und Position eines Kraftfahrzeuges (10) erkennen können.
4. Elektrisches Ladesystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei Mittel zur Absaugung der Luftströmung (14) vorgesehen sind.
5. Elektrisches Ladesystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei Einrichtungen zur Ermittlung der Temperatur des Energiespeichers (15) vorhanden sind.
6. Elektrisches Ladesystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das Ladesystem eine Steuerung aufweist.
7. Energieversorgungssystem für ein Kraftfahrzeug mit einem elektrischen Ladesystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, und mit einem

Energiespeicher zur Bereitstellung einer Antriebsleistung für ein Kraftfahrzeug.

- 5 8. Energieversorgungssystem nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Energiespeicher (15) als ein Batteriemodul, vorzugsweise ein Lithium-Ionen-Akkumulator, ausgeführt ist.

1 / 1

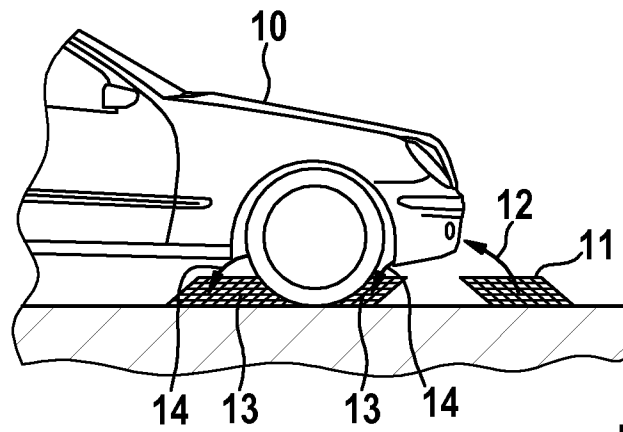


Fig. 1

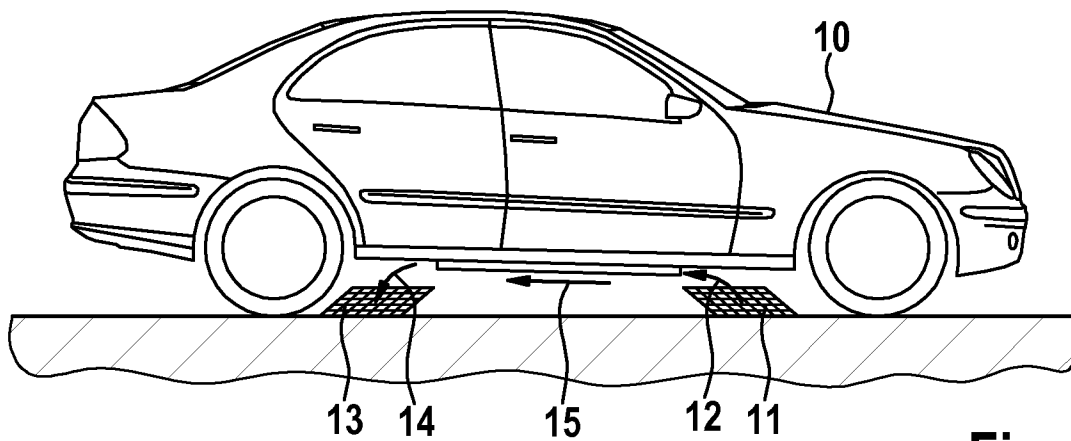


Fig. 2