

(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. August 2012 (09.08.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/104350 A2

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/051694

(22) Internationales Anmeldedatum:
1. Februar 2012 (01.02.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 010 134.9
3. Februar 2011 (03.02.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **LEOPOLD KOSTAL GMBH & CO. KG**
[DE/DE]; An der Bellmerlei 10, 58513 Lüdenscheid (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BENDICKS, Norbert**
[DE/DE]; Eichenwald 4a, 58579 Schalksmühle (DE).
EICKHOFF, Marcus [DE/DE]; Auf der Gabel 11d,
58802 Balve (DE).

(74) Anwalt: **KERKMANN, Detlef**; c/o Leopold Kostal
GmbH & Co. KG, An der Bellmerlei 10, 58513
Lüdenscheid (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, 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, 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,
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).

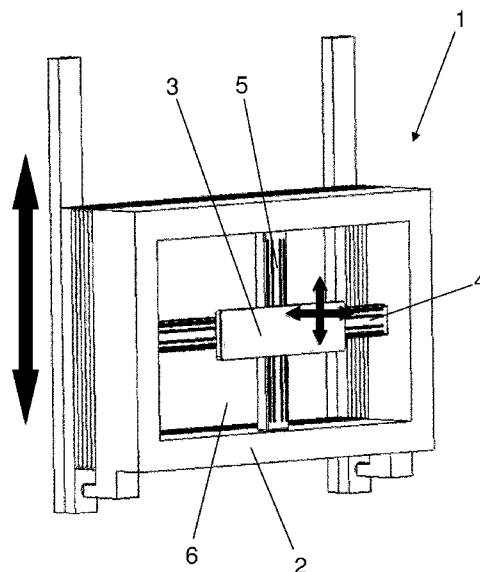
Veröffentlicht:

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

(54) Title: INDUCTIVE TRANSMISSION SYSTEM FOR CHARGING THE TRACTION BATTERIES OF AN ELECTRICALLY
DRIVEN VEHICLE

(54) Bezeichnung : INDUKTIVES ÜBERTRAGUNGSSYSTEM ZUM LADEN DER TRAKTIONSBATTERIEN EINES
ELEKTRISCH ANGETRIEBENEN FAHRZEUGS

Fig 1



(57) Abstract: An inductive transmission system is
described for charging the traction batteries of an
electrically driven vehicle at a charging station which
has a coupling device which can be coupled to the
vehicle and has at least a first transformer component
by means of which electrical energy can be transmitted
to a second transformer component on the vehicle
wherein the first transformer component can be
positioned by motor in a plurality of spatial directions,
and wherein the charging station has a housing with a
pivotable protection plate, wherein the first
transformer component is always arranged inside the
housing and behind the protection plate, wherein the
protection plate is flexible or pivotable about two
rotational axes and is embodied or arranged so as to be
flexible or displaceable in one spatial direction.

(57) Zusammenfassung: Beschrieben wird ein
induktives Übertragungssystem zum Laden der
Traktionsbatterien eines elektrisch angetriebenen
Fahrzeugs an einer Ladestation, die eine an das
Fahrzeug anfügbare Ankoppelvorrichtung mit
mindestens einem ersten Transformatorteil aufweist,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



durch das elektrische Energie auf ein zweites Transformatorteil am Fahrzeug übertragen werden kann, wobei das erste Transformatorteil motorisch in mehreren Raumrichtungen positionierbar ist und wobei die Ladestation ein Gehäuse mit einer verschwenkbaren Schutzplatte aufweist, wobei das erste Transformatorteil ständig innerhalb des Gehäuses und hinter der Schutzplatte angeordnet ist, wobei die Schutzplatte um zwei Drehachsen nachgiebig oder verschwenkbar, und in einer Raumrichtung nachgiebig oder verschiebbar ausgebildet oder angeordnet ist.

Induktives Übertragungssystem zum Laden der Traktionsbatterien eines elektrisch angetriebenen Fahrzeugs

Die Erfindung betrifft ein induktives Übertragungssystem zum Laden der
5 Traktionsbatterien eines elektrisch angetriebenen Fahrzeugs an einer
Ladestation, die eine an das Fahrzeug anfügbare Ankoppelvorrichtung mit
mindestens einem ersten Transformatorteil aufweist, durch das elektrische
Energie auf ein zweites Transformatorteil am Fahrzeug übertragen werden
kann, wobei das erste Transformatorteil motorisch in mehreren
10 Raumrichtungen positionierbar ist und wobei die Ladestation ein Gehäuse mit
einer verschwenkbaren Schutzplatte aufweist.

Ein derartiges Übertragungssystem ist in der US-Patentschrift US 5,617,003
dargestellt. Die in diesem Dokument beschriebene Vorrichtung weist ein
15 Gehäuse mit einer verschwenkbaren Schutzplatte auf, welche eine Tür in
einer Ausnehmung des Gehäuses ausbildet. Findet kein Ladevorgang statt, so
befindet sich eine Ankoppelvorrichtung innerhalb des Gehäuses, welches
durch die Schutzplatte verschlossen ist.

20 Zu Beginn eines Ladevorgangs wird die Tür motorisch nach außen
verschwenkt, und ein Schwenkarm, der an einem Endabschnitt die
Ankoppelvorrichtung trägt, wird durch die Ausnehmung in Richtung auf das
Fahrzeug ausgeklappt. Zum automatischen Anfügen an eine
Koppelvorrichtung am Fahrzeug ist der Schwenkarm mit der
25 Ankoppelvorrichtung in drei Raumrichtungen motorisch positionierbar.

Diese bekannte Ausführung ermöglicht es, die Ankoppelvorrichtung genau am
Fahrzeug zu positionieren, hat aber den Nachteil, dass der Schwenkarm und
das erste Transformatorteil während des Ladevorgangs frei zugänglich sind.
30 Dies birgt Verletzungsgefahren durch die offene Mechanik und kann

außerdem zu Beschädigungen führen, wenn beispielsweise in einer Garage oder in einem öffentlich zugänglichen Bereich Gegenstände (Besen o. ä.) in den Bewegungsraum des Schwenkarms geraten. Da ein induktiv gekoppeltes Energieübertragungssystem einen zwar hohen aber dennoch begrenzten

5 Wirkungsgrad hat, erzeugen die gekoppelten Transformatorteile während des Ladevorgangs zudem eine beträchtliche Verlustwärme, die bei Berührung zu Verbrühungen führen kann.

Es stellte sich die Aufgabe, ein induktives Übertragungssystem zu schaffen,

10 welches die vorgenannten Nachteile vermeidet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das erste Transformatorteil ständig innerhalb des Gehäuses und hinter der Schutzplatte angeordnet ist, dass die Schutzplatte um zwei Drehachsen nachgiebig oder

15 verschwenkbar, und in einer Raumrichtung nachgiebig oder verschiebbar ausgebildet oder angeordnet ist.

Erfindungsgemäß ist somit vorgesehen, das erste Transformatorteil mit einer zum Fahrzeug hin orientierten beweglichen Schutzplatte abzudecken, die um

20 zwei Raumachsen sowie in einer Raumrichtung ein Stück weit nachgiebig oder beweglich angeordnet ist und somit vom Fahrzeug bzw. dem zweiten Transformatorteil so verschoben werden kann, dass ein Spalt zwischen der beweglichen Schutzplatte, welche die Oberfläche der Ankoppelvorrichtung bildet, und dem zweiten Transformatorteil minimal wird.

25 Erst wenn dieser mechanische Andockvorgang abgeschlossen ist, wird das erste Transformatorteil, das sich geschützt hinter der Schutzplatte in einer Ruheposition befindet, an die optimale Position zur induktiven Energieübertragung positioniert. Dieses Positionieren wird dadurch ermöglicht,

30 dass die Ankoppelvorrichtung über eine geeignete, hier nicht näher beschriebene Sensorik verfügt, die die Bestimmung der Position des zweiten

Transformatorteils ermöglicht. Diese Sensorik kann beispielsweise durch eine Drucksensorik realisiert sein, die in oder an der Schutzplatte angeordnet ist.

Die Gefahr von Verbrühungen an der Ladestation ist deutlich gemindert, da
5 die thermische Kapazität der Schutzplatte deutlich geringer ist als die des ersten Transformatorteils, das nach erfolgtem Laden wieder in eine von der Schutzplatte entfernte Ruheposition gefahren werden kann. Das fahrzeugseitige zweite Transformatorteil kann darüber hinaus mit dem fahrzeugseitig vorhandenen Kühlsystem aktiv gekühlt werden.

10

Besonders für Ladestationen, die in der Öffentlichkeit betrieben werden, ist es vorteilhaft, dass die Schutzplatte das erste Transformatorteil und die Positionierungsmechanik vor Beeinträchtigungen und Beschädigungen, verursacht beispielsweise durch Vandalismus, schützt.

15

Die Beweglichkeit der Schutzplatte um zwei Drehachsen sowie in einer Raumrichtung, vorzugsweise in Richtung der Flächennormalen der Schutzplatte, kann entweder durch eine geeignet ausgestaltete Lagerung, etwa einer verschiebbaren kardanischen Halterung, der Schutzplatte erreicht
20 werden oder durch eine flexibel ausgebildete Schutzplatte, die bei Anfügen an das am Fahrzeug befindliche zweite Transformatorteil in den entsprechenden Richtungen ausreichend weit nachgibt.

Zur Verdeutlichung sei das fahrzeugseitige zweite Transformatorteil rein beispielhaft als ein flacher quaderförmiger Gegenstand angenommen, dessen
25 vom Fahrzeug abgewandte Hauptfläche die induktive Koppelfläche bildet, die für einen Ladevorgang an die Schutzplatte angefügt werden soll. Nach dem Heranfahren des Fahrzeugs an die Ladestation und einer Grobpositionierung der Ankoppelvorrichtung vor dem zweiten Transformatorteil, ist die Koppelfläche fast nie genau parallel zur Fläche der Schutzplatte ausgerichtet,
30 sondern weist im allgemeinen sowohl eine horizontale als auch eine vertikale Verkipfung auf. Diese Verkipfungen werden durch die Verdrehbarkeit bzw.

Nachgiebigkeit der Schutzplatte um ihre Hoch- und Querachse automatisch ausgeglichen.

Hierbei ist es zumeist ausreichend, wenn die Schutzplatte um die
5 entsprechenden Drehachsen um nur wenige Grad verdrehbar oder nachgiebig ausgebildet ist. Die zusätzlich vorgesehene translatorische Beweglichkeit der Schutzplatte in Richtung ihrer Flächennormale ermöglicht darüber hinaus den Ausgleich von Abstandstoleranzen zwischen dem Fahrzeug und der
Ladestation. Es kann so mit verhältnismäßig geringen Aufwand erreicht
10 werden, dass das zweite Transformatorteil optimal an der Außenfläche der Schutzplatte anliegt.

Im folgenden soll ein schematisch dargestelltes Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung dargestellt und erläutert werden. Es zeigen:
15

Figur 1 eine Ankoppelvorrichtung mit entfernter Schutzplatte,
Figur 2 eine Ankoppelvorrichtung mit vorhandener Schutzplatte.

Die Figur 1 zeigt eine Ankoppelvorrichtung 1 als Teil einer nicht näher
20 dargestellten Ladestation zum Laden der Traktionsbatterien eines elektrisch angetriebenen Fahrzeugs. Die Ankoppelvorrichtung 1 weist ein kastenförmiges Gehäuse 2 auf, innerhalb dessen ein erstes Transformatorteil 3 positionierbar angeordnet ist. Das hier nur schematisch dargestellte quaderförmige erste Transformatorteil 3 kann durch eine rechteckförmige
25 Spulenanordnung mit einem geeignet geformten Kern ausgebildet sein.

Ein gleichartig geformtes, hier nicht dargestelltes zweites Transformatorteil ist an der Fahrzeugkarosserie angeordnet. Ein bevorzugter Anbauort für das
zweite Transformatorteil ist hinter einem nichtmetallisch ausgebildeten
30 Fahrzeugkennzeichen gelegen, wodurch das zweite Transformatorteil an

einer gut erkennbaren und im allgemeinen gut zugänglichen zentralen Stelle des Fahrzeugs auffindbar ist.

Eine Grobpositionierung der Ankoppelvorrichtung 1 relativ zu dem zu ladenden Kraftfahrzeug kann durch eine Positionierung des gesamten Gehäuses 2 an der Ladestation in einer oder mehreren Raumrichtungen erfolgen. Hierzu können Vorrichtungen vorgesehen sein, wie sie beispielsweise aus der US 5,617,003 bekannt sind.

Das erste Transformatorteil 3 ist innerhalb der durch die Seitenwände des Gehäuses 2 begrenzten Fläche der Ausnehmung 6 frei positionierbar. Hierzu ist das erste Transformatorteil 3 an einer ersten Führungsschiene 4 in x-Richtung motorisch verschiebbar angeordnet, wobei die erste Führungsschiene 4 gegen eine zweite Führungsschiene 5 in y-Richtung bewegbar ist. Die Mechanik der beiden Führungsschienen 4, 5 ist dabei der eines zweiarmigen Plotters oder xy-Schreibers ähnlich und erlaubt eine genaue Feinpositionierung der beim Ladevorgang einander gegenüberstehenden Transformatorteile, wobei die Feinpositionierung durch Auswertung von zwischen den Transformatorteilen übertragenen Signalen erfolgen kann.

Da von einer frei zugänglichen Induktionsspule, wie sie das erste Transformatorteil 3 aufweist und die zur Übertragung hoher elektrischer Leistungen vorgesehen ist, Gefährdungen ausgehen, ist, wie die Figur 2 zeigt, die Ausnehmung 6 des Gehäuses 2 der Ankoppelvorrichtung 1 durch eine Schutzplatte 7 abgedeckt. Die Schutzplatte 7 kann dabei auch ein komplexeres, beispielsweise kastenartiges Gehäuseteil ausbilden.

Um eine optimale Kopplung zwischen den beiden Transformatorteilen zu erzielen, ist es vorgesehen, die Schutzplatte 7 um zwei zueinander senkrechte Achsen 8, 9 drehbar anzuordnen, was etwa durch eine kardanische Lagerung

der Schutzplatte 7 erreichbar ist. Außerdem ist die Schutzplatte 7 zusätzlich in Richtung ihrer Flächennormalen 10 verschieblich angeordnet.

Bezugszeichen

	1	Ankoppelvorrichtung
	2	Gehäuse
5	3	erstes Transformatorteil
	4	erste Führungsschiene
	5	zweite Führungsschiene
	6	Ausnehmung
	7	Schutzplatte
10	8	(erste Dreh-) Achse
	9	(zweite Dreh-) Achse
	10	Flächennormale

Patentansprüche

1. Induktives Übertragungssystem zum Laden der Traktionsbatterien eines elektrisch angetriebenen Fahrzeugs an einer Ladestation, die
5 eine an das Fahrzeug anfügbare Ankoppelvorrichtung (1) mit mindestens einem ersten Transformatorteil (3) aufweist, durch das elektrische Energie auf ein zweites Transformatorteil am Fahrzeug übertragen werden kann, wobei das erste Transformatorteil (3) motorisch in mehreren Raumrichtungen positionierbar ist und wobei die
10 Ladestation ein Gehäuse (2) mit einer verschwenkbaren Schutzplatte (7) aufweist,

dadurch gekennzeichnet,

- 15 dass das erste Transformatorteil (3) ständig innerhalb des Gehäuses (2) und hinter der Schutzplatte (7) angeordnet ist,

- dass die Schutzplatte (7) um zwei Drehachsen (8, 9) nachgiebig oder verschwenkbar, und in einer Raumrichtung nachgiebig oder
20 verschiebbar ausgebildet oder angeordnet ist.

2. Induktives Übertragungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Anfügen des Fahrzeugs an die
25 Ankoppelvorrichtung (1) sowohl das erste Transformatorteil (3) als auch das zweite Transformatorteil flächig berührend an der Schutzplatte (7) anliegen.

3. Induktives Übertragungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schutzplatte (7) ein Teil eines offenen oder geschlossenen Gehäuseteils ausbildet.
- 5 4. Induktives Übertragungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Raumrichtung durch die Richtung der Flächennormale (10) der Schutzplatte (7) gegeben ist.
- 10 5. Induktives Übertragungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schutzplatte (7) mit einer drucksensitiven Sensorik zur Erfassung der relativen Position des zweiten Transformatorteils ausgestattet ist.
- 15 6. Induktives Übertragungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine zur Ladestation gehörende Elektronik den Kopplungsgrad zwischen dem ersten Transformatorteil (3) und dem zweiten Transformatorteil erfasst und die Positionierung des ersten Transformatorteils (3) auf der Grundlage des erfassten Kopplungsgrads steuert.
- 20 7. Induktives Übertragungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das fahrzeugseitige Transformatorteil hinter einem Kennzeichenschild des Fahrzeugs angeordnet ist.

1/2

Fig 1

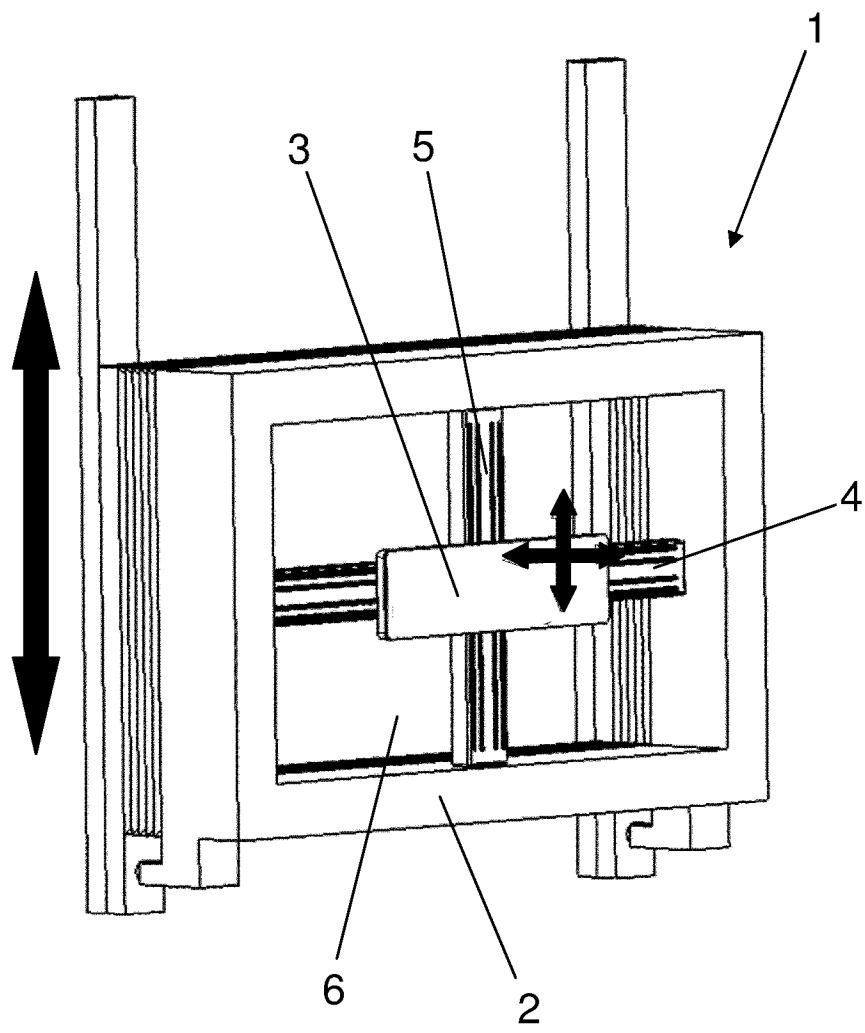


Fig 2

