

(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
18. Januar 2018 (18.01.2018)

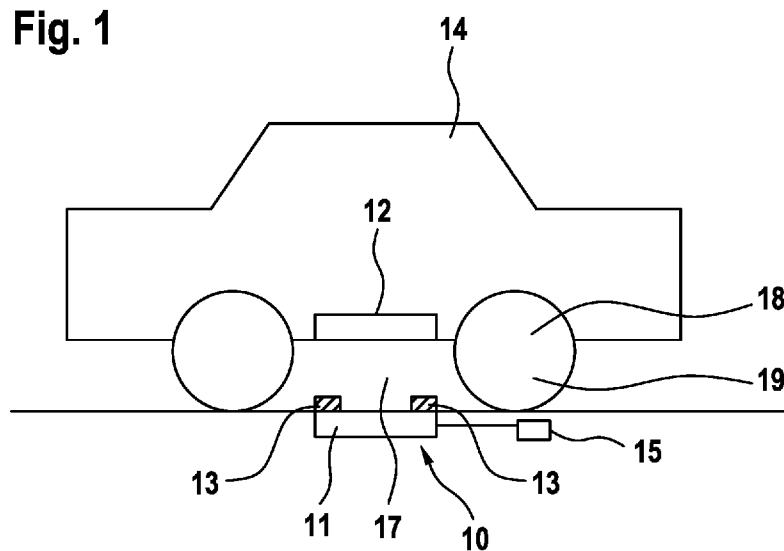


(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/010881 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H02J 5/00 (2016.01) *H02J 50/10* (2016.01)
H02J 7/02 (2016.01) *B60L 11/18* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/062394
- (22) Internationales Anmeldedatum:
23. Mai 2017 (23.05.2017)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2016 212 900.7
14. Juli 2016 (14.07.2016) DE
- (71) Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder: SCHUMANN, Philipp; Happoldstr. 35b, 70469 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, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,

(54) Title: METHOD FOR OPERATING A CHARGING APPARATUS FOR INDUCTIVE ENERGY TRANSFER

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM BETRIEB EINER LADEVORRICHTUNG ZUR INDUKTIVEN ENERGIEÜBERTRAGUNG



(57) Abstract: The present invention relates to a method for operating a charging apparatus for inductive energy transfer from a transmitting coil to a receiving coil which is at a distance from the transmitting coil and is arranged in a vehicle. The transmitting coil has sensors. In a first step A, the charging apparatus detects the position of the vehicle during the positioning of the vehicle over or on the transmitting coil by means of the sensors. In a second step B, the charging apparatus transmits the position of the vehicle to a control apparatus of the vehicle. In a third step C, the control apparatus automatically corrects the position of the vehicle or assists a driver in correcting the position. In a fourth step, the charging apparatus activates a charging process and, during the charging process, monitors an intermediate space between the at least one transmitting coil and at least one receiving coil.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Ladevorrichtung zur induktiven Energieübertragung von einer Sendespule zu einer von der Sendespule beabstandeten Empfangsspule, die in einem Fahrzeug angeordnet ist. Die Sendespule weist Sensoren auf. Ein einem ersten Schritt A erfasst die Ladevorrichtung die Position des Fahrzeugs während



WO 2018/010881 A1

RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

der Positionierung des Fahrzeugs über oder an der Sendespule mittels der Sensoren. In einem zweiten Schritt B übermittelt die Ladevorrichtung die Position des Fahrzeugs an eine Steuerungsvorrichtung des Fahrzeugs. In einem dritten Schritt C korrigiert die Steuerungsvorrichtung die Position des Fahrzeugs selbstständig oder assistiert einem Fahrer bei der Korrektur der Position. In einem vierten Schritt aktiviert die Ladevorrichtung einen Ladevorgang und überwacht während des Ladevorgangs einen Zwischenraum zwischen der mindestens einen Sendespule und mindestens einen Empfangsspule.

Beschreibung

Titel

Verfahren zum Betrieb einer Ladevorrichtung zur induktiven Energieübertragung

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Ladevorrichtung zur induktiven Energieübertragung.

Stand der Technik

10

Elektrofahrzeuge und Hybridfahrzeuge verfügen üblicherweise über einen elektrischen Energiespeicher, beispielsweise eine Traktionsbatterie, die die elektrische Energie für den Antrieb bereitstellt. Ist dieser elektrische Energiespeicher ganz oder teilweise entladen, so muss das Elektrofahrzeug eine Ladestation ansteuern, an der der Energiespeicher wieder aufgeladen werden kann. Bisher ist es hierzu üblich, dass an einer solchen Ladestation das Elektrofahrzeug mittels einer Kabelverbindung an die Ladestation angeschlossen wird. Diese Verbindung muss von einem Benutzer üblicherweise manuell hergestellt werden. Dabei ist es auch erforderlich, dass Ladestation und Elektrofahrzeug ein zueinander korrespondierendes Verbindungssystem aufweisen.

15
20

25

Ferner sind vereinzelt auch kabellose Ladesysteme für Elektrofahrzeuge oder Hybridfahrzeuge bekannt. Hierzu wird ein Elektrofahrzeug über einer Sendespule (Sendevorrichtung) bzw. einem Ladepad oder Ladevorrichtung abgestellt. Diese Spule sendet ein hochfrequentes magnetisches Wechselfeld aus. Das magnetische Wechselfeld wird von einer Empfangsspule (Ladespule bzw. Empfangsvorrichtung) innerhalb des Fahrzeugs aufgenommen und in elektrische Energie umgewandelt. Mittels dieser elektrischen Energie kann daraufhin eine Traktionsbatterie des Fahrzeugs geladen werden. Die Druckschrift DE 10 2011 010 049 A1 offenbart ein solches System zum Laden einer Fahrzeugbatterie, bei dem die Energie induktiv übertragen wird.

30

Weiterhin kann der Energiespeicher des Elektrofahrzeugs auch zur Rückspeisung verwendet werden. Hierzu kann ebenfalls eine Kabelverbindung oder auch eine induktive Energie- bzw. Leistungsübertragung verwendet werden.

- 5 Bei dem kabellosen Laden einer Batterie eines Elektrofahrzeuges ist typischerweise die Sendespule des Transformators entweder im Straßenboden eingelassen oder als auf dem Boden aufgelegte Ladeplatte (Ladepad) ausgeformt und wird mittels einer geeigneten Elektronik mit dem Stromnetz verbunden. Die Empfangsspule des Transformators ist typischerweise fest im Unterboden des
- 10 Fahrzeugs montiert und ihrerseits mittels geeigneter Elektronik mit der Traktionsbatterie des Fahrzeugs verbunden. Zur Energieübertragung erzeugt die Sendespule bzw. Primärspule ein hochfrequentes Wechselfeld, das die Empfangsspule bzw. Sekundärspule durchdringt und dort einen entsprechenden Strom induziert. Da einerseits die übertragene Leistung linear mit der
- 15 Schaltfrequenz skaliert, andererseits die Schaltfrequenz durch die Ansteuerungselektronik und Verluste im Übertragungspfad begrenzt ist, ergibt sich ein typischer Frequenzbereich von 30 - 150 kHz.

- Zwischen der Sendespule der Ladestation und der Empfangsspule in dem
- 20 Fahrzeug befindet sich ein Luftspalt. Aufgrund der erforderlichen Bodenfreiheit von Kraftfahrzeugen beträgt dieser Luftspalt einige Zentimeter. Luftspalte in der Größe von 3-30 cm sind dabei sehr verbreitet, wenn nicht durch Maßnahmen wie Absenken der fahrzeugfesten Spule, des gesamten Fahrzeugs oder Anheben der ortsfesten Spule oder einer Kombination dieser Maßnahmen ein ideal kleiner
- 25 Luftspalt erreicht wird. Die im Luftspalt während der Übertragung entstehenden magnetischen Wechselfelder sind dazu geeignet, in beliebigen metallischen oder elektrisch leitfähigen Objekten, die sich im Luftspalt befinden, elektrische Wirbelströme zu induzieren. Durch Ohmsche Verluste erhitzen sich diese sogenannten Fremdobjekte. Diese Erhitzung stellt nicht nur für die
- 30 Personensicherheit, sondern auch für die Betriebssicherheit des Fahrzeugs eine erhebliche Gefahr dar. Daher ist es notwendig, die Erhitzung eines induktiven Ladesystems entweder durch Limitierung des Magnetfeldes zu begrenzen oder etwaige im Luftspalt befindliche Objekte durch geeignete Mittel zu detektieren und

daraufhin die Energieübertragung zu deaktivieren, bis diese entfernt sind, oder keine Gefahr mehr von Ihnen ausgeht. Bekannte Methoden der Fremdoberkennung bestehen beispielsweise zweckmäßigerweise aus herkömmlichen Metalldetektoren, deren Kernelement eine oder mehrere

5 Sensorspulen sind. Diese Verfahren beruhen auf einer aktiven Anregung der Sensorspule/Sensorspulen und Messung der Änderung des Empfangssignals bei Vorhandensein eines Metallobjektes oder der Messung einer Änderung der elektrischen Eigenschaften der Sensorspule/Sensorspulen. Beim induktiven

10 Laden/bei induktiver Energieübertragung ist die Anwendung herkömmlicher Metalldetektionsverfahren aufgrund des starken magnetischen Hauptfeldes jedoch nicht trivial, weshalb bekannte Metallobjekt-detektionsverfahren (MOD) entweder eine kurzzeitige Abschaltung der Energieübertragung (und damit des magnetischen Hauptfeldes) oder spezielle Sensorspulendesigns (zum Beispiel mäanderförmige Sensorspulen) vorschlagen, um eine Metalldetektion durchführen

15 zu können. Beides ist mit signifikanten Nachteilen verbunden.

Des Weiteren müssen auch biologische Objekte wie Tiere, Körperteile von Menschen, lebende Objekte generell erkannt werden, um diese nicht den hohen Magnetfeldern auszusetzen. Daher ist eine Erkennung von lebenden Objekten

20 notwendiger Bestandteil eines induktiven Ladesystems.

Zur Erkennung von Objekten eignen sich prinzipiell verschiedene Arten von Bewegungsmeldern, z.B. Passive Infrarot Sensoren, Doppler Radar, Ultraschallsensoren und Objekterkennungsverfahren wie Laserscanner, Videokameras, Stereokameras oder Wärmebildkameras. Besondere

25 Herausforderungen bei vielen Verfahren sind die Eingrenzung des Erkennungsbereichs auf den Bereich hoher Magnetfelder und die Unterscheidung kritischer (lebender) von anderen Objekten.

Aus der DE102009033236 A1 ist eine Vorrichtung zur Überwachung eines

30 Gefahrenbereiches zwischen Sende- und Empfangsspule bekannt. Eine Erkennung lebender Objekte ist nicht vorgesehen.

Bevor der induktive Ladevorgang beginnen kann, muss das Fahrzeug mit der Empfangsspule optimal über der Sendespule positioniert werden. Zu diesem Zweck sind im Stand der Technik sowohl Einparkhilfen bekannt, über die das Positionieren bzw. Einparken - besonders auf engem Raum - erleichtert werden soll, als auch autonome Systeme beschrieben, die das Fahrzeug komplett selbstständig steuern. Derzeit sind zwei Messverfahren bekannt, die in Fahrzeugen eingesetzt werden. Unabhängig vom Messverfahren wird dem Fahrer die Distanz je nach Hersteller und Umfang entweder rein akustisch oder optisch und akustisch angezeigt. Die rein akustische Version der Positionierungshilfe / Einparkhilfe signalisiert über schneller bis zum Dauerton werdende Warntöne die Distanz. Optisch-akustische-Systeme zeigen zunächst über LED-Anzeigen oder eine Grafik im Bildschirm optisch die Annäherung an die gewünschte Parkposition an und warnen bei sehr geringem Abstand (ca. 30 cm oder weniger) zusätzlich akustisch mit schnellen Warntönen bis zum Dauerwarnton.

Darüber hinaus gibt es Systeme, welche alle nötigen Lenkmanöver selbstständig ausführen. Basis hierfür sind eine aktive Einparkhilfe und zusätzlich eine von einem Elektromotor angetriebene elektro-mechanische Servolenkung sowie eine quer zur Fahrtrichtung ausgerichtete Messsensorik. Manche Systeme benötigen außerdem eine Rückfahrkamera, um die Parklücke vor dem Parkmanöver vom Fahrer auf dem im Bildschirm dargestellten Kamerabild auswählen zu lassen.

An Positionierungssystemen der genannten Art ist nachteilig, dass diese nicht geeignet sind, Luftspalt- bzw. Zwischenraumüberwachung während eines induktiven Ladevorganges zu betreiben, wohingegen bei induktiven Ladesystemen nachteilig ist, dass deren Sensoren zur Luftspaltüberwachung nicht geeignet sind, bei der Positionierung des Fahrzeugs zu unterstützen.

Es besteht daher ein Bedarf nach einem effektiveren und kostengünstigeren Verfahren bzgl. Luftspaltüberwachung bzw. Zwischenraumüberwachung und Fahrzeugpositionierung, die zudem kostengünstiger realisierbar ist.

Offenbarung der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verfahren mit dem Kennzeichen des Anspruchs 1 hat die Vorteile, dass die Positionierung des Fahrzeugs als auch die Luftspalt- bzw.

5 Zwischenraumüberwachung deutlich vereinfacht und zusätzlich preiswerter dargestellt werden können.

Erfindungsgemäß ist dazu ein Verfahren zum Betrieb einer Ladevorrichtung zur induktiven Energieübertragung von einer Sendespule zu einer von der Sendespule
10 beabstandeten Empfangsspule, die in einem Fahrzeug angeordnet ist, vorgesehen, bei dem die Sendespule Sensoren aufweist. In einem ersten Schritt A erfasst die Ladevorrichtung die Position des Fahrzeugs während der Positionierung des Fahrzeugs über oder an der Sendespule mittels der Sensoren. In einem zweiten Schritt B übermittelt die Ladevorrichtung die Position des
15 Fahrzeugs an eine Steuerungsvorrichtung des Fahrzeugs. In einem dritten Schritt C korrigiert die Steuerungsvorrichtung die Position des Fahrzeugs selbstständig oder assistiert einem Fahrer bei der Korrektur der Position. In einem vierten Schritt aktiviert die Ladevorrichtung schließlich einen Ladevorgang und überwacht während des Ladevorgangs einen Zwischenraum zwischen der mindestens einen
20 Sendespule und mindestens einer Empfangsspule. Vorteilhaft an dem Verfahren ist die Kombination von Positionierung und Luftspaltüberwachung in einem einzigen Verfahren. Zur Positionierung kommen im Stand der Technik Sensoren zum Einsatz, die im Fahrzeug verbaut werden und beispielsweise in der Stoßstange angeordnet sind. Für die Luftspalt- bzw. Zwischenraumüberwachung
25 zwischen Sende- und Empfangsspule werden hingegen im Stand der Technik wiederum andere Sensoren, als die zur Positionierung eingesetzten Sensoren eingesetzt. Im erfindungsgemäßen Verfahren werden stattdessen ein- und dieselben Sensoren sowohl zur Positionierung als auch zur Luftspalt- /Zwischenraumüberwachung verwendet, was eine kostengünstige Methode zur
30 Positionierung und Luftspaltüberwachung darstellt. Somit ist das Verfahren der Positionierung und Überwachung deutlich vereinfacht und kommt zudem günstiger Weise mit einem Satz Sensoren aus, die lediglich im Fahrzeug oder in oder an der Sendespule / Primärspule verbaut / angeordnet sind.

Durch die in den abhängigen Ansprüchen genannten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen des in dem unabhängigen Anspruch angegebenen Verfahrens möglich.

5

Vorteilhafterweise erfassen die Sensoren die Position des Fahrzeugs anhand von Bauteilen des Fahrzeugs, vorzugsweise der Räder. Charakteristische Merkmale, Unterbodenmerkmale bzw. Bauteile des Fahrzeugs wie z.B. Räder geben vorteilhaft Aufschluss über die Position des Fahrzeugs. Wird zudem die

10

Ausrichtung der Räder (Einschlagwinkel) erfasst, kann ermittelt werden, in welche Richtung (rechts, links, geradeaus) das Fahrzeug sich bewegen wird.

Entsprechend kann dem Fahrer assistiert werden bzw. das Fahrzeug geeignete Steuerungs- bzw. Lenkanweisungen erhalten.

15

Weiterhin ist vorteilhaft, dass die Position von jedem Rad von mindestens zwei der vier Sensoren erfasst wird. Dies erlaubt eine eindeutige zweidimensionale Zuordnung der Position.

20

Vorteilhafterweise sind die Sensoren als Radar- oder Ultraschallsensoren ausgeführt. Radar- als auch Ultraschall eignen sich sehr gut bei der berührungslosen Detektion von Hindernissen bzw. dem berührungslosen Abtasten von Gegenständen.

25

Weiterhin ist vorteilhaft, dass die Sensoren Vivaldi Antennen, breitbandige Patch-Antennen, isotrope Strahler oder LCR-Antennen sind. Vivaldi-Antenne sind sehr breitbandig, können günstig hergestellt werden und weisen eine geringe Abstrahlung auf. Es kann auch vorteilhaft eine breitbandige Patch-Antenne (z.B. "stacked patched Antenna") zum Einsatz kommen, die günstig hergestellt werden kann, eines kleinen Bauraumes bedarf und gerichtet abstrahlt. Weiterhin kommen

30

beispielsweise Punkt-Antennen (z.B. "Top-loaded Monopole") zum Einsatz, die eine Rundumsicht gestatten und eine kleine Bauform aufweisen. LCR-Antennen sind breitbandig, weisen eine kleine Bauform auf und erleiden nur geringe

Verstimmungen durch Dielektrika im Nahfeld der Antenne und können dementsprechend ebenfalls vorteilhaft eingesetzt werden.

Die Sensoren sind vorteilhaft als Ultraschall-Array ausgeführt. Die Ausführung als
5 Array erlaubt eine deutliche verbesserte Winkelauflösung der Radformen, woraus
sich eine genauere Ermittlung der Position des Fahrzeugs ergibt. Des Weiteren
lässt sich der Positionierungsvorgang effektiver gestalten.

Vorteilhafterweise wird der Ladevorgang in einem fünften Schritt E unterbrochen
10 oder die Sendeleistung reduziert, wenn ein Objekt in den Zwischenraum / Luftspalt
zwischen Sende- und Empfangsspule eindringt oder innerhalb des
Zwischenraumes vorhanden ist.

Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden dem
15 Fachmann aus der nachfolgenden Beschreibung beispielhafter
Ausführungsformen, die jedoch nicht als die Erfindung beschränkend auszulegen
sind, unter Bezugnahme auf die beigelegten Zeichnungen ersichtlich.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

20 Es zeigen:

Fig. 1: eine schematische Darstellung eines Fahrzeuges und einer
Ladevorrichtung zur induktiven Energieübertragung;

25 Fig. 2: eine schematische Darstellung eines Positionierungsvorgangs eines
Fahrzeuges.

Alle Figuren sind lediglich schematische Darstellungen erfindungsgemäßer
Vorrichtungen bzw. ihrer Bestandteile gemäß Ausführungsbeispielen der
30 Erfindung. Insbesondere Abstände und Größenrelationen sind in den Figuren nicht
maßstabgetreu wiedergegeben. In den verschiedenen Figuren sind sich
entsprechende Elemente mit den gleichen Referenznummern versehen.

Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Fahrzeuges 14 und einer Ladevorrichtung zur induktiven Energieübertragung 10. Die Ladevorrichtung 10 umfasst eine Sendespule 11 (Primärspule) und eine Empfangsspule 12 (Sekundärspule). Die Sendespule 11 ist in den Boden unterhalb des Fahrzeuges 14 eingelassen oder liegt beispielsweise als Ladepad auf dem Boden auf. Die 5 Empfangsspule 12 ist im Unterboden des Fahrzeuges 14 verbaut. Steht das zu ladende Fahrzeug 14 mit der Empfangsspule 12 über der Sendespule 11 bildet sich ein Zwischenraum 17 aus, der auch als Luftspalt bezeichnet wird. Die Ladevorrichtung 10 weist eine Steuerungsvorrichtung 15 auf, die wahlweise auf der Seite der Sendespule 11 vorgesehen ist oder alternativ im Fahrzeug 14 10 verbaut sein kann. Das Fahrzeug 14 weist Bauteile 18 auf, die beispielsweise die Räder 19 des Fahrzeuges 14 oder alternativ Bauteile des Unterbodens des Fahrzeuges 14 wie Auspuff, Motorblock, Antriebsachse, etc. umfassen. Die Sensoren 13 sind an der Sendespule 11 vorgesehen. Hierbei handelt es sich um mindestens einen Sensor, bevorzugt um vier Sensoren. Als Sensoren 13 werden 15 vorzugsweise Radarsensoren oder Ultraschallsensoren eingesetzt. Die Sensoren 13 sind vorzugsweise als Vivaldi Antennen, breitbandige Patch-Antennen, isotrope Strahler oder LCR-Antennen ausgeführt. Vorzugsweise sind die Sensoren 13, für den Fall dass es sich um Ultraschallsensoren handelt, als Ultraschallarray 20 ausgebildet.

Nähert sich das Fahrzeug 14 der Sendespule 11, muss das Fahrzeug 14 zunächst bezüglich eines effizienten Ladevorgangs optimal positioniert werden, damit die Energieübertragung zwischen Sendespule 11 und Empfangsspule 12 optimal erfolgt. Zu diesem Zweck erfasst die Ladevorrichtung 10 in einem ersten Schritt A 25 die Position des Fahrzeuges 14 während der Positionierung des Fahrzeuges 14 mittels Sensoren 13 die über oder an der Sendespule 11 angebracht sind. Zu diesem Zweck sind die Sensoren 13 um die Sendespule 11 vorzugsweise rund herum um die Sendespule 11 angeordnet. Minimal kommen hier vier Sensoren zum Einsatz. Es können aber auch sechs, acht, zehn oder mehr Sensoren 30 verwendet werden. Die Sensoren 13 erfassen die Position des Fahrzeuges in dem der Unterboden des Fahrzeuges oder die Räder des Fahrzeuges abgetastet werden. Beispielsweise verfolgen mehrere Sensoren 13 die Räder 19 des Fahrzeuges 14, wodurch diesen stets eine eindeutige zweidimensionale Position zugeordnet

werden kann. Während die Sensoren 13 die Position des Fahrzeugs 14 während des Positionierungsvorgangs erfasst, wird in einem zweiten Schritt B die Position des Fahrzeugs 14 an eine Steuerungsvorrichtung 15 des Fahrzeugs 14 übermittelt. Diese Übermittlung der Position des Fahrzeugs 14 findet kontinuierlich bzw. wiederholt statt. Die Steuerungsvorrichtung 15 korrigiert in einem 3. Schritt C die Position des Fahrzeugs 14 selbstständig. Das bedeutet, dass der Fahrer 16 nicht in den Fahrvorgang bzw. Lenkvorgang des Fahrzeugs 14 eingreifen muss, sondern dass das Fahrzeug 14 sich eigenständig optimal positioniert. Alternativ kann die Steuerungsvorrichtung 15 dem Fahrer 16 bei der Korrektur der Position assistieren, indem die Steuerungsvorrichtung 15 dem Fahrer Hinweise bezüglich des Steuerungsverhaltens gibt. In einem vierten Schritt D aktiviert die Ladevorrichtung den Ladevorgang und überwacht einen Zwischenraum 17, der sich zwischen der mindestens einen Sendespule 11 und mindestens einer Empfangsspule 12 bildet. Sollten in diesem Zwischenraum 17 Objekte eindringen (Lebewesen, metallische oder nicht metallische Gegenstände, etc.) unterbricht die Ladevorrichtung 10 in einem fünften Schritt E den Ladevorgang oder reduziert alternativ die Sendeleistung der Sendespule 11.

Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung einer Aufsicht auf das Fahrzeug 14 und die Sendespule 11. Gleiche Elemente in Bezug auf Figur 1 sind mit gleichen Bezugszeichen versehen und werden nicht näher erläutert. In dieser Figur 2 wird der Anfahrvorgang des Fahrzeuges 14 in Richtung Sendespule 11 in der Aufsicht gezeigt (von oben). Das Fahrzeug 14 bewegt sich in Richtung des Pfeiles 20 (vorwärts) auf die Sendespule 11 zu. Die Sendespule 11 ist somit vor den Vorderrädern 19 des Fahrzeuges 14. Die Sendespule 11 weist Sensoren 13 auf, die die Vorderräder 19 beobachten und lokalisieren. Die Vorderräder 19 fahren schließlich assistiert an der Sendespule 11 bzw. dem Ladepad vorbei. Jedes Rad wird zu jeder Zeit von mehreren Sensoren 13 erfasst. Die genaue Position zum Laden kann somit anhand der Räder 19 bestimmt werden. Die Ladevorrichtung 10 kann, mit der Steuerungsvorrichtung 15 kommunizierend, die entsprechende Positionierung (durch Lenkeingriffe oder Rückmeldung an den Fahrer) vornehmen. Während des Ladevorgangs bilden die Sensoren 13 eine orts aufgelöste Eindringerkennung ab, da ein Objekt immer von mehreren Sensoren verfolgt

werden kann und damit der Eindring- und Überwachungsbereich beliebig geformt werden kann. Als Alternative können Ultraschall-Arrays verwendet werden, um die Winkelauflösung der Räder 19 (Radformen) zu verbessern. Weiterhin ist eine Kombination des Verfahrens mit einem Metallobjekterkennungsverfahren möglich, wobei letzteres nur dann ausgelöst wird, wenn die Sensoren 13 ein Objekt im Zwischenraum 17 detektieren. Durch veränderte Integrationszeiten, Empfindlichkeiten und Abstrahlcharakteristiken kann die Ladevorrichtung von einem Positionierungs- in einen Lebendobjekterkennungs-Modus umschalten.

Ansprüche

1. Verfahren zum Betrieb einer Ladevorrichtung (10) zur induktiven Energieübertragung von mindestens einer Sendespule (11) zu einer von
5 der mindestens einen Sendespule (11) beabstandeten mindestens einen Empfangsspule (12), die in einem Fahrzeug (14) angeordnet ist, wobei die Sendespule (11) Sensoren (13) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass
 - die Ladevorrichtung (10) in einem ersten Schritt (A) die Position des
10 Fahrzeugs (14) während der Positionierung des Fahrzeugs (14) über oder an der Sendespule (11) mittels der Sensoren (13) erfasst;
 - die Ladevorrichtung (10) in einem zweiten Schritt (B) die Position des Fahrzeugs (14) an eine Steuerungsvorrichtung (15) des Fahrzeugs (14) übermittelt;
 - die Steuerungsvorrichtung (15) in einem dritten Schritt (C) die
15 Position des Fahrzeugs (14) selbstständig korrigiert oder einem Fahrer (16) bei der Korrektur der Position assistiert;
 - die Ladevorrichtung (10) in einem vierten Schritt (D) einen Ladevorgang aktiviert und während des Ladevorgangs einen Zwischenraum (17) zwischen der mindestens einen Sendespule (11)
20 und mindestens einen Empfangsspule (12) überwacht.

2. Verfahren zum Betrieb einer Ladevorrichtung (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoren (13) die Position des
25 Fahrzeugs (14) anhand von Bauteilen (18) des Fahrzeugs, vorzugsweise der Räder (19) erfassen.

3. Verfahren zum Betrieb einer Ladevorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Position von jedem Rad (19) von mindestens zwei Sensoren (13) erfasst wird.

4. Verfahren zum Betrieb einer Ladevorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoren (13) Radar- oder Ultraschallsensoren sind.
- 5 5. Verfahren zum Betrieb einer Ladevorrichtung (10) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoren (13) Vivaldi Antennen, breitbandige Patch-Antennen, isotrope Strahler oder LCR-Antennen sind.
- 10 6. Verfahren zum Betrieb einer Ladevorrichtung (10) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoren (13) als Ultraschallarray ausgebildet sind.
- 15 7. Verfahren zum Betrieb einer Ladevorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Ladevorgang in einem fünften Schritt (E) unterbrochen wird oder die Sendeleistung der Sendespule (11) reduziert wird, wenn ein Objekt in den Zwischenraum (17) eindringt oder innerhalb des Zwischenraumes (17) vorhanden ist.

1 / 1

Fig. 1

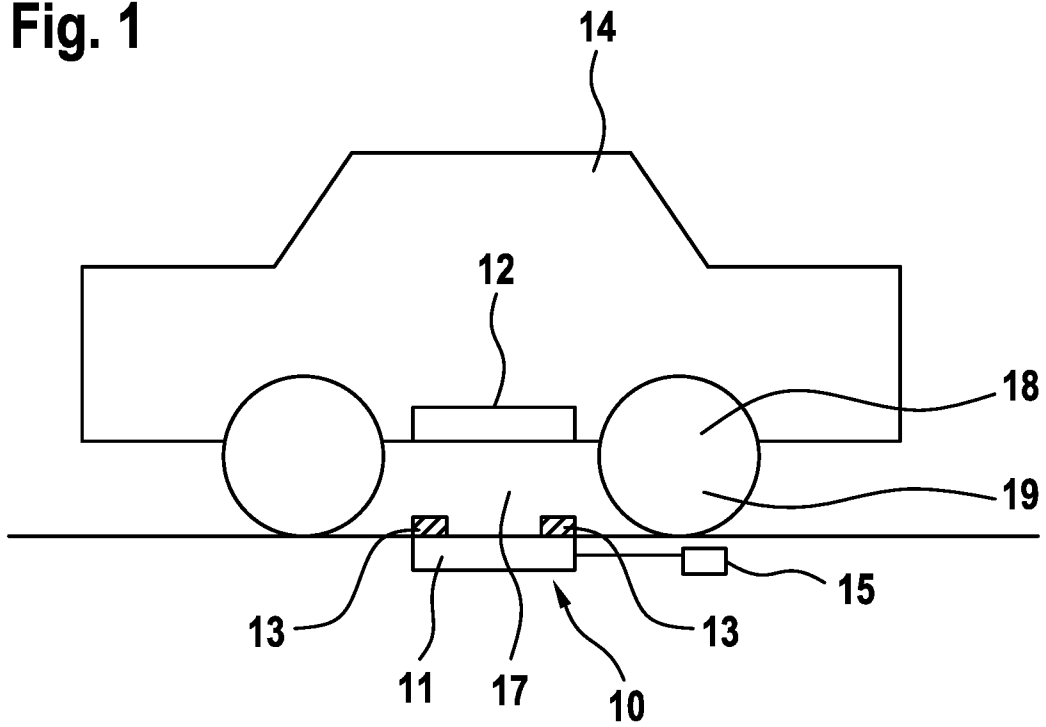
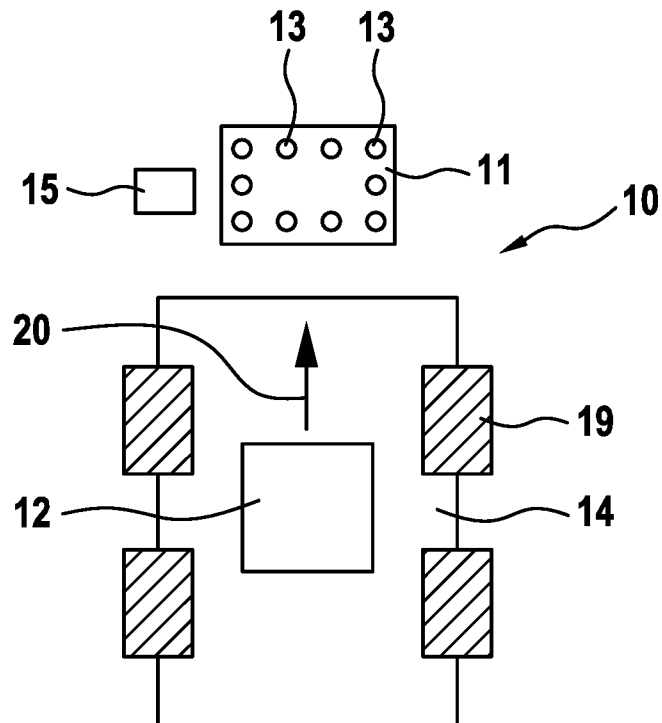


Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/062394

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H02J5/00 H02J7/02 H02J50/10 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)
H02J 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 practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2013 227129 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 25 June 2015 (2015-06-25)	1,4,5,7
Y	paragraphs [0053], [0058], [0123], [0124]; claims 8,14	2,3,6
Y	----- US 2015/239361 A1 (NIIZUMA MOTONAO [JP]) 27 August 2015 (2015-08-27)	2,3
A	paragraphs [0054], [0055]; figure 1	
A	----- DE 10 2013 216953 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 26 February 2015 (2015-02-26) claim 6	5
Y	----- JP 2005 168232 A (TAKENAKA KOMUTEN CO) 23 June 2005 (2005-06-23) paragraph [0029]	6
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 20 July 2017	Date of mailing of the international search report 27/07/2017
-------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------

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 Schury, Dominik
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/062394

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 10 2013 217713 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 5 March 2015 (2015-03-05) paragraphs [0052], [0053]; claim 8 -----	1
Y	US 2012/203410 A1 (WECHLIN MATHIAS [DE] ET AL) 9 August 2012 (2012-08-09) paragraphs [0020], [0021]; claims 1,3,23 -----	1
X	US 2012/200151 A1 (OBAYASHI KAZUYOSHI [JP] ET AL) 9 August 2012 (2012-08-09) figures 4,24 -----	1
A	US 2012/262002 A1 (WIDMER HANSPETER [CH] ET AL) 18 October 2012 (2012-10-18) paragraph [0066] -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/062394

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102013227129 A1	25-06-2015	CN 105830307 A	03-08-2016
		DE 102013227129 A1	25-06-2015
		EP 3086976 A1	02-11-2016
		US 2016318413 A1	03-11-2016
		WO 2015096997 A1	02-07-2015

US 2015239361 A1	27-08-2015	CN 104769807 A	08-07-2015
		JP 6142509 B2	07-06-2017
		JP 2014099964 A	29-05-2014
		US 2015239361 A1	27-08-2015
		WO 2014077042 A1	22-05-2014

DE 102013216953 A1	26-02-2015	DE 102013216953 A1	26-02-2015
		WO 2015028168 A1	05-03-2015

JP 2005168232 A	23-06-2005	JP 3892435 B2	14-03-2007
		JP 2005168232 A	23-06-2005

DE 102013217713 A1	05-03-2015	NONE	

US 2012203410 A1	09-08-2012	BR 112012001041 A2	15-03-2016
		CA 2767279 A1	20-01-2011
		CN 102741083 A	17-10-2012
		EP 2454119 A2	23-05-2012
		JP 5542203 B2	09-07-2014
		JP 2012533282 A	20-12-2012
		KR 20120049268 A	16-05-2012
		RU 2012102511 A	10-09-2013
		US 2012203410 A1	09-08-2012
		WO 2011006884 A2	20-01-2011
		ZA 201109297 B	29-08-2012

US 2012200151 A1	09-08-2012	NONE	

US 2012262002 A1	18-10-2012	CN 103477566 A	25-12-2013
		EP 2697910 A1	19-02-2014
		JP 6019103 B2	02-11-2016
		JP 2014518607 A	31-07-2014
		KR 20140022867 A	25-02-2014
		US 2012262002 A1	18-10-2012
		WO 2012142040 A1	18-10-2012

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H02J5/00 H02J7/02 H02J50/10 B60L11/18 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H02J 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	DE 10 2013 227129 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 25. Juni 2015 (2015-06-25)	1,4,5,7
Y	Absätze [0053], [0058], [0123], [0124]; Ansprüche 8,14	2,3,6
Y	----- US 2015/239361 A1 (NIIZUMA MOTONAO [JP]) 27. August 2015 (2015-08-27)	2,3
A	Absätze [0054], [0055]; Abbildung 1	
A	----- DE 10 2013 216953 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 26. Februar 2015 (2015-02-26)	5
Y	Anspruch 6	
Y	----- JP 2005 168232 A (TAKENAKA KOMUTEN CO) 23. Juni 2005 (2005-06-23)	6
	Absatz [0029]	
	----- -/--	
<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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts	
20. Juli 2017	27/07/2017	
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 Schury, Dominik	

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 10 2013 217713 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 5. März 2015 (2015-03-05) Absätze [0052], [0053]; Anspruch 8 -----	1
Y	US 2012/203410 A1 (WECHLIN MATHIAS [DE] ET AL) 9. August 2012 (2012-08-09) Absätze [0020], [0021]; Ansprüche 1,3,23 -----	1
X	US 2012/200151 A1 (OBAYASHI KAZUYOSHI [JP] ET AL) 9. August 2012 (2012-08-09) Abbildungen 4,24 -----	1
A	US 2012/262002 A1 (WIDMER HANSPETER [CH] ET AL) 18. Oktober 2012 (2012-10-18) Absatz [0066] -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/062394

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102013227129 A1	25-06-2015	CN 105830307 A	03-08-2016
		DE 102013227129 A1	25-06-2015
		EP 3086976 A1	02-11-2016
		US 2016318413 A1	03-11-2016
		WO 2015096997 A1	02-07-2015

US 2015239361 A1	27-08-2015	CN 104769807 A	08-07-2015
		JP 6142509 B2	07-06-2017
		JP 2014099964 A	29-05-2014
		US 2015239361 A1	27-08-2015
		WO 2014077042 A1	22-05-2014

DE 102013216953 A1	26-02-2015	DE 102013216953 A1	26-02-2015
		WO 2015028168 A1	05-03-2015

JP 2005168232 A	23-06-2005	JP 3892435 B2	14-03-2007
		JP 2005168232 A	23-06-2005

DE 102013217713 A1	05-03-2015	KEINE	

US 2012203410 A1	09-08-2012	BR 112012001041 A2	15-03-2016
		CA 2767279 A1	20-01-2011
		CN 102741083 A	17-10-2012
		EP 2454119 A2	23-05-2012
		JP 5542203 B2	09-07-2014
		JP 2012533282 A	20-12-2012
		KR 20120049268 A	16-05-2012
		RU 2012102511 A	10-09-2013
		US 2012203410 A1	09-08-2012
		WO 2011006884 A2	20-01-2011
		ZA 201109297 B	29-08-2012

US 2012200151 A1	09-08-2012	KEINE	

US 2012262002 A1	18-10-2012	CN 103477566 A	25-12-2013
		EP 2697910 A1	19-02-2014
		JP 6019103 B2	02-11-2016
		JP 2014518607 A	31-07-2014
		KR 20140022867 A	25-02-2014
		US 2012262002 A1	18-10-2012
		WO 2012142040 A1	18-10-2012
