



(10) **DE 10 2016 205 804 A1** 2017.10.12

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2016 205 804.5**

(22) Anmeldetag: **07.04.2016**

(43) Offenlegungstag: **12.10.2017**

(51) Int Cl.: **H02J 7/00 (2006.01)**

**B60L 11/18 (2006.01)**

**G01B 11/14 (2006.01)**

**G01B 11/24 (2006.01)**

**G01C 11/04 (2006.01)**

**B60L 5/00 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Siemens Aktiengesellschaft, 80333 München, DE**

(72) Erfinder:

**Rompe, Andre, 12621 Berlin, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

<b>DE</b>	<b>10 2012 205 276</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>10 2014 210 759</b>	<b>A1</b>
<b>AT</b>	<b>516 078</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>2010 / 0 235 006</b>	<b>A1</b>
<b>WO</b>	<b>2014/ 183 961</b>	<b>A1</b>

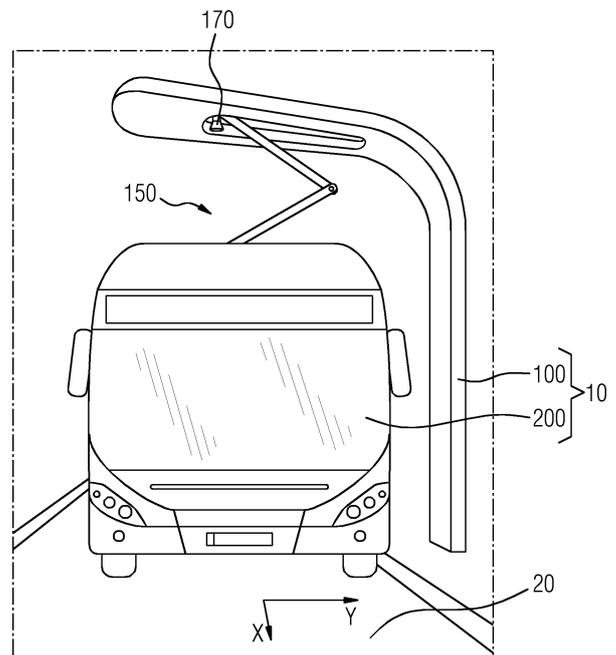
Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Positionsbestimmungssystem**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Positionsbestimmungssystem für eine Ladestation (100) für ein zumindest teilweise elektrisch angetriebenes Fahrzeug (200). Die Erfindung betrifft weiterhin ein solches Fahrzeug (200) und ein System (10) mit einem solchen Fahrzeug (200) und einer Ladestation (100).

Das Positionsbestimmungssystem dient zur Bestimmung einer Position einer Kontaktschnittstelle des Fahrzeugs (200) im Verhältnis zu einer Ladeschnittstelle (150) der Ladestation (100). Das Positionsbestimmungssystem bestimmt optisch die Position in mindestens zwei Dimensionen. Durch die mindestens zweidimensionale Positionsbestimmung ist das Fahrzeug nicht an eine vorgegebene Strecke gebunden. Dies erhöht die Zuverlässigkeit der Fahrzeugpositionierung beim Anfahren an die Ladestation (100).



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Positionsbestimmungssystem für eine Ladestation für ein zumindest teilweise elektrisch angetriebenes Fahrzeug. Die Erfindung betrifft weiterhin ein solches Fahrzeug und ein System mit einem solchen Fahrzeug und einer Ladestation.

**[0002]** Zumindest teilweise elektrisch betriebene Fahrzeuge umfassen wiederaufladbare Batterien, die auch als Sekundärbatterien bezeichnet werden. Ein Beispiel für solche Fahrzeuge sind elektrisch betriebene Linienfahrzeuge (eBusse). Elektrische Antriebe sind für Linienfahrzeuge deshalb vorteilhaft, da normalerweise die Linienfahrzeiten begrenzt und durch Zeiträume (Fahrpausen) getrennt sind, in denen die Batterie aufgeladen werden kann. Weiterhin verkehren Linienfahrzeuge auf festen Routen, sodass an der Route Ladestationen eingerichtet werden können.

**[0003]** Für den Ladevorgang muss eine Ladeschnittstelle der Ladestation mit einer Kontaktschnittstelle des Fahrzeugs in Kontakt gebracht werden. Eine der beiden Schnittstellen kann dabei für die Kontaktierung einen Pantographen umfassen. Damit die Kontaktierung tatsächlich möglich ist, muss die Kontaktschnittstelle in einem vorgegebenen Bereich relativ zur Ladestation positioniert sein.

**[0004]** Die Kontaktschnittstelle kann auf einem Dach des Fahrzeugs angeordnet sein und ein inverser Pantograph kann die ladestationsseitige Ladeschnittstelle bilden. Der Pantograph ist an einem Mast der Ladestation angeordnet. Diese mechanische Anordnung erlaubt gewisse Toleranzen für die relative Position des Fahrzeugs in Fahrbahnrichtung und quer dazu. Beispielhafte Toleranzen in Fahrbahnrichtung und quer dazu sind je 0,6 m. Zum Laden muss das Fahrzeug innerhalb dieses Bereichs positioniert werden, damit Kontaktelemente der Kontaktschnittstelle mit Kontaktelementen des Pantographen in Kontakt kommen können und somit die Voraussetzung für das Laden der Batterie gegeben ist.

**[0005]** Für die korrekte Position in Fahrbahnrichtung kann sich ein Fahrzeugfahrer an Fahrbahnmarkierungen orientieren. Dieses Verfahren hat sich in der Praxis jedoch als fehleranfällig erwiesen.

**[0006]** WO2014183961 schlägt ein anderes Positionierungsverfahren vor. Dabei werden iterativ und ultraschallbasiert Abstände zwischen Fahrzeug und Ladestation gemessen, während das Fahrzeug auf einer vorgegebenen Strecke fährt.

**[0007]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht nun darin, die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Positionsbestimmung beim Anfahren von Ladestationen zu erhöhen.

**[0008]** Erfindungsgemäß wird ein Positionsbestimmungssystem gemäß Anspruch 1 zur Verfügung gestellt.

**[0009]** Das Positionsbestimmungssystem ist für eine Ladestation vorgerichtet. Die Ladestation ist für ein zumindest teilweise elektrisch angetriebenes Fahrzeug vorgerichtet. Das Positionsbestimmungssystem dient zur Bestimmung einer Position einer Kontaktschnittstelle des Fahrzeugs im Verhältnis zu einer Ladeschnittstelle der Ladestation. Das Positionsbestimmungssystem bestimmt dabei optisch die Position in mindestens zwei Dimensionen.

**[0010]** Durch die mindestens zweidimensionale Positionsbestimmung ist das Fahrzeug nicht mehr an eine vorgegebene Strecke gebunden. Dies erhöht die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Positionsbestimmung. Information über und Einhalten einer vorgegebenen Strecke ist nicht notwendig.

**[0011]** In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Positionsbestimmungssystem ausgebildet, die Position unter Verwendung von Geometriemerkmalen der Kontaktschnittstelle zu bestimmen.

**[0012]** Relevant für die Positionierung ist lediglich die relative Position der Kontaktschnittstelle zur Ladeschnittstelle. Durch ihre Geometriemerkmale bildet die Kontaktschnittstelle eine optisch erfassbare, natürliche Positionsmarke.

**[0013]** Zusätzlich oder alternativ kann das Positionsbestimmungssystem ausgebildet sein, die Position unter Verwendung von mindestens einer, gegebenenfalls zusätzlichen Positionsmarke zu bestimmen.

**[0014]** Dies ermöglicht insbesondere eine speziell ausgebildete Positionsmarke, die besonders gut und/oder leicht oder zuverlässiger erkennbar ist. Zusätzlich oder alternativ kann in der Positionsmarke Information zum jeweiligen Fahrzeug, zum Beispiel Fahrzeughöhe, Fahrzeug-Typ und/oder Fahrzeug-ID, kodiert sein.

**[0015]** Das Positionsbestimmungssystem kann insbesondere eine Kamera und eine Auswerteeinheit umfassen. Die Auswerteeinheit kann dazu vorgerichtet sein, die Position unter Verwendung von Bildern der Kamera zu bestimmen.

**[0016]** Kamerabasierte Positionsbestimmung ist besonders flexibel. Ein weiterer Vorteil kamerabasierter Positionsbestimmung ist die Möglichkeit der Bestimmung eines Abstands der Kontaktschnittstelle zur Ladeschnittstelle unter Verwendung einer Größe der Positionsmarke in einem Kamerabild.

**[0017]** In einer weiteren Ausführung kann ein zusätzlicher Abstandssensor verwendet werden, um den

Abstand vom Pantographen zum Kontaktinterface zu bestimmen.

**[0018]** Die Kamera kann insbesondere eine Infrarotkamera sein. Dadurch wird eine tageslichtunabhängigere Positionsmarkenerkennung ermöglicht. Die Kamera kann zusätzlich eine Infrarotbeleuchtungseinheit umfassen.

**[0019]** Die erfindungsgemäß vorgestellte Ladestation gemäß Anspruch 7 umfasst ein erfindungsgemäßes Positionsbestimmungssystem und weiterhin eine Infrarotbeleuchtungseinheit. Die Infrarotbeleuchtungseinheit dient zur Beleuchtung eines Bereichs mit infrarotem Licht. Der Bereich umfasst einen Teilbereich, in dem sich die Kontaktschnittstelle befinden muss, damit sie mittels der Ladeschnittstelle kontaktiert werden kann.

**[0020]** In einer bevorzugten Ausführungsform kann die Ladestation vorgerichtet sein, einen Ladevorgang nur dann freizugeben, wenn die Positionsbestimmung ergibt, dass sich die Kontaktschnittstelle in dem Teilbereich befindet.

**[0021]** Ein erfindungsgemäß vorgestelltes Fahrzeug gemäß Anspruch 9 kann zumindest teilweise elektrisch angetrieben werden und umfasst einen Speicher für elektrische Energie und einer Kontaktschnittstelle. Die Kontaktschnittstelle kann so durch eine Ladeschnittstelle einer Ladestation kontaktiert werden, dass der Speicher geladen wird. Die Kontaktschnittstelle umfasst mindestens eine Positionsmarke.

**[0022]** Die Positionsmarke kann ausgebildet sein, Licht in einem vorgegebenen Wellenlängenbereich selektiv zu reflektieren und/oder abzustrahlen.

**[0023]** Beispielsweise kann die Positionsmarke eine oder mehrere Leuchtdioden umfassen. Alternativ oder zusätzlich kann die Positionsmarke geometrische Figuren oder Codes umfassen.

**[0024]** Das Fahrzeug kann ein Heizelement zur Beheizung der Positionsmarke umfassen. Damit kann die Erkennbarkeit der Positionsmarke bei Schnee und/oder Eis gewährleistet bleiben.

**[0025]** Erfindungsgemäß wird auch ein System mit einem Fahrzeug und einer Ladestation vorgestellt.

**[0026]** Das Fahrzeug und die Ladestation können je eine Einheit zur Datenübermittlung umfassen. Die Ladestation kann ausgebildet sein, dem Fahrzeug die bestimmte Position zu übermitteln.

**[0027]** Die Ladestation und/oder das Fahrzeug können eine telemetrische Einheit zur Telemetrisierung der bestimmten Position umfassen. Das Fahrzeug kann ein Display umfassen und ausgebildet sein, die

telemetrisierte Position des Fahrzeugs auf dem Display anzuzeigen.

**[0028]** Im System können weiterhin Informationen über die Leuchtdioden, die geometrische Figuren und/oder die Codes vom Fahrzeug an die Ladestation übertragen werden.

**[0029]** Dabei können die über die Leuchtdioden übertragenen Informationen beispielsweise zur eindeutigen Zuordnung des Fahrzeugs mit der Ladestation verwendet werden.

**[0030]** Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele, die im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigen:

**[0031]** Fig. 1 ein erfindungsgemäßes System gemäß einem Ausführungsbeispiel und

**[0032]** Fig. 2 beispielhaft und schematisch eine Kontaktschnittstelle eines erfindungsgemäßen Fahrzeugs.

**[0033]** In der Fig. 1 ist ein erfindungsgemäßes System **10** mit einer Ladestation **100** und einem zumindest teilweise elektrisch angetriebenen Fahrzeug **200** gemäß einem Ausführungsbeispiel gezeigt. Eine Kontaktschnittstelle **250** auf dem Dach des Fahrzeugs **200**, die in Fig. 1 jedoch nicht sichtbar ist, ist im Verhältnis zu einer beispielhaft als Pantograph ausgebildeten Ladeschnittstelle **150** in einem Bereich positioniert, in dem die Kontaktschnittstelle **250** mittels der Ladeschnittstelle **150** kontaktiert werden kann.

**[0034]** Die Ladestation **100** umfasst einen Mast am Rand an einer Straße **20** mit einem sich über die Straße **20** in Querrichtung Y quer zur Fahrbahnrichtung X erstreckenden Arm, an dem der Pantograph angeordnet ist. Die Ladestation **100** umfasst ein Positionsbestimmungssystem, welches optisch die Position in Fahrbahnrichtung X und in Querrichtung Y mittels einer Kamera **170** bestimmt. Die Kamera **170** erfasst ein Positionstoleranzfeld für Kontaktierung durch den Pantographen.

**[0035]** Fig. 2 zeigt beispielhaft und schematisch eine Kontaktschnittstelle **250** eines erfindungsgemäßen Fahrzeugs **200**. Die Kontaktschnittstelle **250** umfasst parallele Kontaktschienen **300**. Die Kontaktschnittstelle **250** umfasst im Ausführungsbeispiel weiterhin Positionsmarken **410**, **420**, **430**. Im Beispiel sind drei Positionsmarken schematisch dargestellt. Die Kontaktschnittstelle **250** kann aber auch nur eine, zwei oder mehr als drei Positionsmarken umfassen. Im dargestellten Beispiel ist eine der Positionsmarken

**410** als zweidimensionaler Code ausgebildet, in dem Informationen zum Fahrzeug kodiert sind. Die anderen beiden dargestellten Positionsmarkenbeispiele **420**, **430** sind T-förmig mit in Fahrzeugquerrichtung  $Y^*$  quer zur Fahrzeugrichtung  $X^*$  ausgerichtetem Querbalken. Dadurch ist insbesondere eine Winkelabweichung zwischen Fahrzeugrichtung  $X^*$  und Fahrbahnrichtung  $X$  in einem Kamerabild gut bestimmbar.

**[0036]** In einer weiteren beispielhaften Ausführungsform der Erfindung werden eine Anordnung und ein Verfahren vorgeschlagen, mit der beziehungsweise mit dem die Fahrzeugposition und -ausrichtung von elektrisch betriebenen Fahrzeugen, z. B. von eBussen, bezüglich einer stationsseitigen Ladeschnittstelle mit Pantograph in Fahrbahnrichtung und quer dazu zuverlässig und genau bestimmt werden kann. Die Positionsbestimmung erfolgt im Beispiel iterativ und liefert auch schon entsprechende Positionsinformationen, wenn der Bus sich der Ladestation nähert, sodass die vom Positionssensor bereitgestellte Positionsinformation als Führungsgröße für den Fahrer genutzt werden kann.

**[0037]** Für die optische Positionsbestimmung wird in einer beispielhaften Ausführungsform eine Kamera verwendet. Das Sichtfeld der Kamera ist auf das Positionstoleranzfeld gerichtet. Da die Kontaktschnittstelle sich auf dem Dach des Busses befindet, ist die Kamera von oben senkrecht oder unter einem vorbestimmten Winkel auf die Kontaktschnittstelle gerichtet.

**[0038]** Die Kamera ist mit einer Auswerteeinrichtung verbunden, die Signale für die Ausrichtung und Position der Positionsmarke aus den Kamerabildern berechnet. Die Auswerteeinrichtung kann ein Mikroprozessor oder PC sein.

**[0039]** Die Kamera kann beispielsweise eine Infrarotkamera sein, die eine Umgebung eines Positionstoleranzbereichs erfasst, in dem sich die Kontaktschnittstelle befinden muss, damit sie mittels der Ladeschnittstelle kontaktiert werden kann.

**[0040]** Die besagte Umgebung kann durch eine spezielle IR-Beleuchtung ausgeleuchtet werden. Dadurch kann Unabhängigkeit vom Tageslicht erreicht werden und die Robustheit gegenüber Lichtartefakten erhöht werden.

**[0041]** Die Berechnung der Position der Kontaktschnittstelle auf dem Bus kann auf der Grundlage von Merkmalen erfolgen, die sich aus der Geometrie der Kontaktschnittstelle ergeben.

**[0042]** Die Positionsbestimmung ist noch robuster und unabhängiger, wenn eine oder mehrere Positionsmarken im Bereich der Kontaktschnittstelle vor-

handen sind. Die Positionsmarken können dann speziell optisch und/oder geometrisch so ausgebildet sein, dass eine zuverlässige optische Positionsbestimmung unter allen Tages- und Witterungsbedingungen möglich ist.

**[0043]** In einem Ausführungsbeispiel ist daher die Positionsmarke, beziehungsweise sind die Positionsmarken, als Infrarotreflektor ausgebildet. Zusätzlich oder alternativ kann die Positionsmarke eine oder mehrere Infrarotleuchtdioden umfassen.

**[0044]** Eine Auswertevorrichtung ermittelt aus der der Abbildposition der detektierten Positionsmarke (n) im Kamerabild die relative Position der Kontaktschnittstelle des Busses zur Ladestation horizontal in zwei Dimensionen. Optional kann unter Verwendung einer Abbildgröße der detektierten Positionsmarke (n) im Kamerabild die relative Position der Kontaktschnittstelle des Busses zur Ladestation auch vertikal bestimmt werden.

**[0045]** Die bestimmte relative Position wird einer Ladesteuereinheit zugeführt. Die Ladesteuereinheit nutzt die Positionsinformation, um dem Fahrer die relative Position der Kontaktschnittstelle des Busses zur Ladestation anzuzeigen. Dies kann beispielsweise durch Richtungsanzeiger wie Richtungspfeile, einer Ampel oder einem Display an der Ladestation erfolgen.

**[0046]** Die Ampel ist besonders vorteilhaft, wenn die Ladestation vorgerichtet ist, den Ladevorgang nur freizugeben, wenn der Bus innerhalb des durch die Ladeschnittstelle vorgegebenen Positionstoleranzfeldes parkt, sodass sich die Kontaktschnittstelle in dem Bereich befindet, in dem sich die Kontaktschnittstelle befinden muss, damit sie mittels der Ladeschnittstelle kontaktiert werden kann. Letztere Funktionalität ist auch ohne Richtungsanzeiger realisierbar.

**[0047]** Zusätzlich oder alternativ kann die Positionsinformation, beispielsweise über ein drahtloses Netzwerk, beispielsweise WLAN, an den Bus übermittelt und so telemetriert werden. Dem Busfahrer kann dann in Echtzeit Positionsinformation online auf dem Fahrerdisplay des Busses angezeigt werden.

**[0048]** Manche Busse können auf einer Einstiegsseite abgesenkt werden, um so den Fahrgästen das Einsteigen zu erleichtern. Dies wird als Kneeling bezeichnet.

**[0049]** Unter Verwendung der Positionsinformation kann zusätzlich oder alternativ einem Kneeling-fähigem Bus Information darüber übermittelt werden, ob Kneeling bei der gegebenen Fahrzeugposition möglich ist oder nicht. Eine entsprechende Freigabe die-

ser Funktion kann von dieser Information abhängig sein.

**[0050]** Die Reflektoren können weiterhin optional beheizbar sein. Dann können Eis- und/oder Schneeablagerungen abgetaut werden. Insbesondere kann die Beheizung der Reflektoren bei Unterschreiten einer Grenztemperatur und/oder bei Detektion von Schneefall erfolgen, sodass sich kein Eis bilden kann und/oder Schnee schon beim Auftreffen schmilzt.

**[0051]** Die Positionsmarke kann eine einfache geometrische Figur umfassen. Die Figur kann eine vorbestimmte Größe haben, sodass aus Abbildungseigenschaften der Kamera auf einen Abstand zwischen Positionsmarke und Kamera geschlossen werden kann. Dann ist auch eine vertikale Position der Positionsmarke bestimmbar.

**[0052]** Zusätzlich oder alternativ zur geometrischen Figur kann ein zweidimensionaler Code, beispielsweise ein QR-Code, auf dem Fahrzeug vorhanden sein, in dem Informationen zum Fahrzeugtyp, zu einer Fahrzeugidentifikationsnummer (Fahrzeug-ID) und/oder einer Höhe des Fahrzeugs kodiert ist.

**[0053]** Die Positionsmarke(n) kann beziehungsweise können entsprechend angeordnete, in einem Wellenlängenbereich selektiv reflektierende und/oder abstrahlende Elemente umfassen, beispielsweise farbige Leuchtdioden oder Infrarotleuchtdioden. Die Positionsmarke ist so noch zuverlässiger detektierbar.

**[0054]** Die Positionsmarke kann zusätzlich zur Informationsübertragung genutzt werden, um z. B die Fahrzeug-ID zu übertragen, wenn die aktiv abstrahlenden Elemente entsprechend moduliert abstrahlen.

**[0055]** Bei der drahtlosen Übertragung von Informationen zwischen Ladestation und eBus muss eine eindeutige Zuordnung zwischen dem unter der Ladestation befindlichen Fahrzeug und dieser Ladestation hergestellt werden (Assoziation). Diese kann erreicht werden, wenn die Kamera die von der aktiven Positionsmarke gesendete Information liest und zur eindeutigen Zuordnung des Fahrzeugs zur Ladestation verwendet.

**[0056]** Bei Verwendung einer Kamera kann diese weiterhin vorteilhaft für Servicezwecke, beispielsweise der Schnittstellen, genutzt werden, indem das Kamerabild bedarfsweise auf einen Servicemonitor übertragen wird.

**[0057]** Mit der vorliegenden Erfindung wird es mit vergleichbar geringem Aufwand möglich, die Position und Ausrichtung des Busses bezüglich der für das Laden erforderlichen Positionstoleranzbereichs genau zu bestimmen.

**[0058]** Dies kann insbesondere bereits in der Annäherungsphase des Fahrzeugs erfolgen. Auf diese Weise kann einem Fahrzeugführer eine Positionierinformation zum zuverlässigen Erreichen der präzisen Ladeposition des Fahrzeugs vermittelt werden. Dies verringert notwendige Manöver zur Erreichung des Positionstoleranzfeldes und verbessert so die Sicherheit der Positionierung.

**[0059]** Darüber hinaus kann zuverlässig aus der Positionsinformation abgeleitet werden, ob der Ladevorgang durch die Ladesteuereinheit aktiviert oder nicht aktiviert werden darf, und/oder ob ein Kneeling des Fahrzeugs innerhalb des Kontaktfeldes zulässig ist oder gesperrt werden muss.

**[0060]** Obwohl die Erfindung im Detail durch bevorzugte Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- WO 2014183961 [0006]

### Patentansprüche

1. Positionsbestimmungssystem für eine Ladestation (100) für ein zumindest teilweise elektrisch angetriebenes Fahrzeug (200) zur Bestimmung einer Position einer Kontaktschnittstelle (250) des Fahrzeugs im Verhältnis zu einer Ladeschnittstelle (150) der Ladestation (100), **dadurch gekennzeichnet**, dass das Positionsbestimmungssystem optisch die Position in mindestens zwei Dimensionen bestimmt.

2. Positionsbestimmungssystem nach Anspruch 1, wobei das Positionsbestimmungssystem ausgebildet ist, die Position unter Verwendung von Geometriemerkmalen der Kontaktschnittstelle (250) und/oder von mindestens einer Positionsmarke (410, 420, 430) zu bestimmen.

3. Positionsbestimmungssystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, umfassend eine Kamera (170) und eine Auswerteeinheit, die dazu vorgerichtet ist, die Position unter Verwendung von Bildern der Kamera (170) zu bestimmen.

4. Positionsbestimmungssystem nach Anspruch 3, wobei die Kamera (170) eine Infrarotkamera ist.

5. Positionsbestimmungssystem nach Anspruch 2 und nach Anspruch 3 oder 4, wobei die Positionsbestimmung eine Bestimmung eines Abstands der Kontaktschnittstelle (250) zur Ladeschnittstelle (150) unter Verwendung einer Größe der Positionsmarke (410, 420, 430) in einem Kamerabild umfasst.

6. Ladestation (100) für ein zumindest teilweise elektrisch angetriebenes Fahrzeug (200), wobei die Ladestation (100) ein Positionsbestimmungssystem nach einem der Ansprüche 3–5 umfasst, weiterhin umfassend eine Infrarotbeleuchtungseinheit zur Beleuchtung eines Bereichs mit infrarotem Licht, wobei der Bereich mindestens einen Positionstoleranzbereich umfasst, in dem sich die Kontaktschnittstelle (250) befinden muss, damit sie mittels der Ladeschnittstelle (150) kontaktiert werden kann.

7. Ladestation nach Anspruch 6, wobei die Ladestation (100) vorgerichtet ist, einen Ladevorgang nur dann freizugeben, wenn die Positionsbestimmung ergibt, dass sich die Kontaktschnittstelle (250) in dem Positionstoleranzbereich befindet.

8. Fahrzeug (200), welches zumindest teilweise elektrisch angetrieben werden kann, mit einem Speicher für elektrische Energie und einer Kontaktschnittstelle (250), die so durch eine Ladeschnittstelle (150) einer Ladestation (100) kontaktiert werden kann, dass der Speicher geladen werden kann, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kontaktschnittstelle (250) mindestens eine Positionsmarke (410, 420, 430) umfasst.

9. Fahrzeug nach Anspruch 8, wobei die Positionsmarke (410, 420, 430) ausgebildet ist, Licht in einem vorgegebenen Wellenlängenbereich selektiv zu reflektieren oder abzustrahlen.

10. Fahrzeug nach Anspruch 9, wobei die Positionsmarke (410, 420, 430) geometrische Figuren oder Codes umfasst.

11. Fahrzeug nach Anspruch 9, wobei die Positionsmarke (410, 420, 430) Leuchtdioden umfasst.

12. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 8 bis 10 weiterhin umfassend ein Heizelement zur Beheizung der Positionsmarken.

13. System (10) mit einem Fahrzeug (200) nach einem der Ansprüche 8 bis 11 und einer Ladestation (100) nach Anspruch 7.

14. System nach Anspruch 13, wobei das Fahrzeug (200) und die Ladestation (100) je eine Einheit zur Datenübermittlung umfassen und die Ladestation (100) ausgebildet ist, dem Fahrzeug (200) die bestimmte Position zu übermitteln.

15. System nach Anspruch 13, wobei die Ladestation und/oder das Fahrzeug eine telemetrische Einheit zur Telemetrisierung der bestimmten Position umfasst und wobei das Fahrzeug ein Display umfasst und ausgebildet ist, die telemetrisierte Position des Fahrzeugs auf dem Display anzuzeigen.

16. System nach Anspruch 10, wobei über die geometrischen Figuren oder Codes Information übertragen wird, die eine eindeutige Zuordnung des Fahrzeugs zur Ladestation ermöglichen.

17. System nach Anspruch 11, wobei über die Leuchtdioden Information übertragen wird, die eine eindeutige Zuordnung des Fahrzeugs zur Ladestation ermöglichen.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG 1

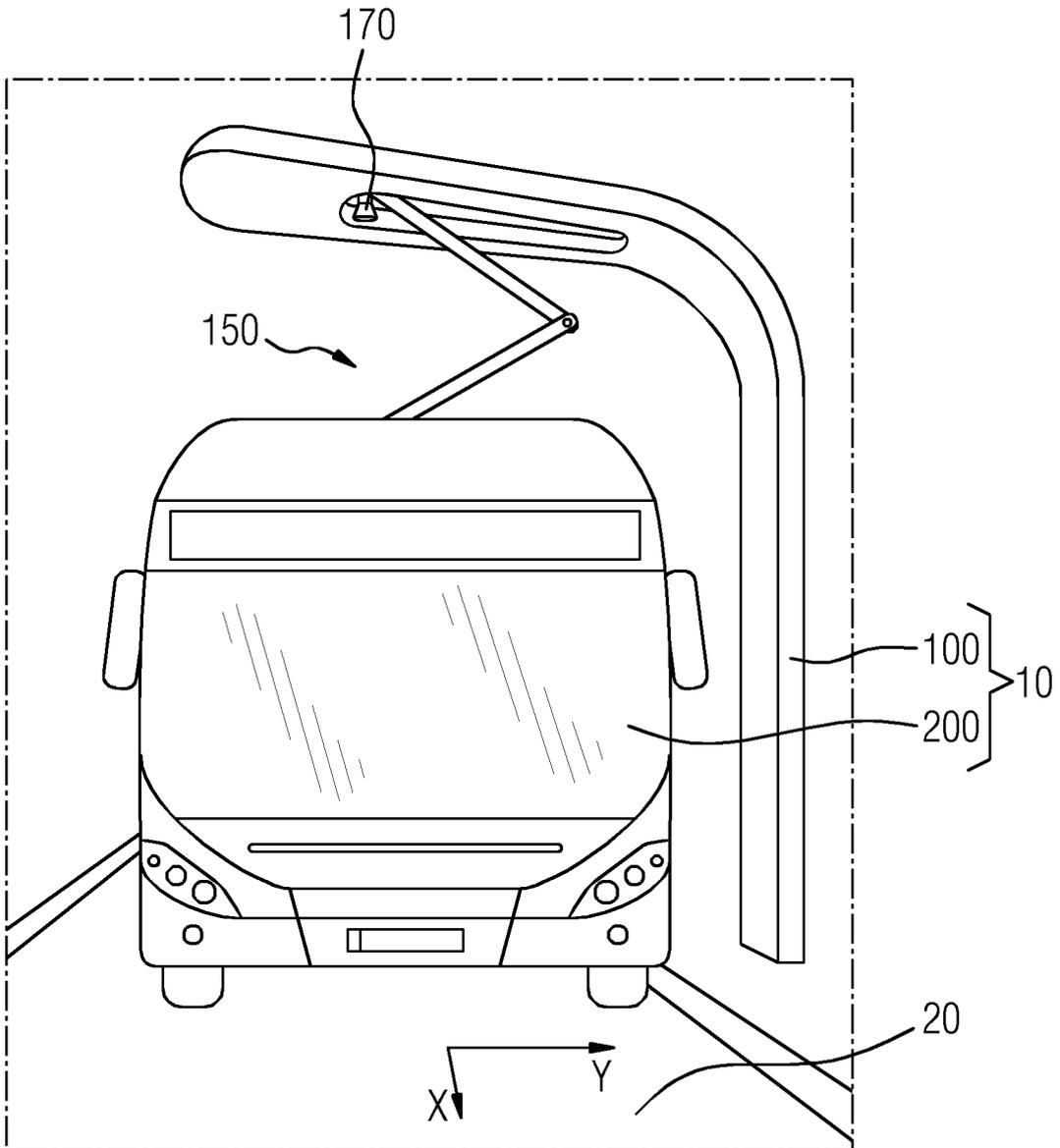


FIG 2

