



(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2013 201 491.0**

(22) Anmeldetag: **30.01.2013**

(43) Offenlegungstag: **31.07.2014**

(51) Int Cl.: **B60S 5/00 (2006.01)**

B60L 5/00 (2006.01)

B60L 11/18 (2006.01)

B60L 9/00 (2006.01)

H02J 7/00 (2006.01)

(71) Anmelder:
Siemens Aktiengesellschaft, 80333, München, DE

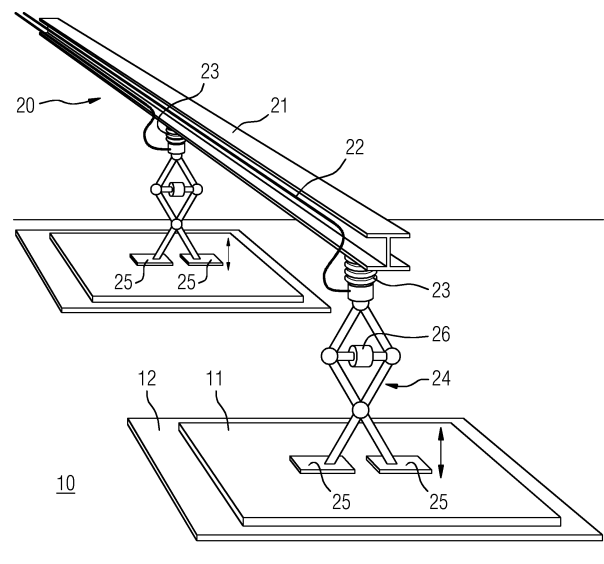
(72) Erfinder:
Bolik, Ulrich, 46240, Bottrop, DE

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum Übertragen elektrischer Energie an ein Fahrzeug**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (20) zum Übertragen elektrischer Energie an mindestens ein Fahrzeug (1). Zur einfachen, sicheren und schnellen Energieübertragung wird vorgeschlagen, dass die Vorrichtung (20) mindestens eine Kontaktierungseinrichtung (24) aufweist, die zur Herstellung einer elektrisch leitenden Verbindung zwischen mindestens einem elektrischen Anschluss (22) einer stationären Ladestation (2) und einem elektrischen Energieversorgungssystem (13) des Fahrzeugs (1) geeignet ist. Die Kontaktierungseinrichtung (24) ist dabei zur Anordnung an einer stationären Ladestation (2) vorgesehen. Des Weiteren weist die Kontaktierungseinrichtung (24) mindestens ein Kontaktelement (25) auf, das derart ausgebildet ist, dass die elektrisch leitende Verbindung durch eine Bewegung des Kontaktelements (25) auf eine Kontaktfläche (11) am Fahrzeug (1) und Druck des Kontaktelements (25) auf die Kontaktfläche (11) am Fahrzeug (1) erzeugbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Übertragen elektrischer Energie an ein Fahrzeug. Die Erfindung betrifft weiter ein Fahrzeug, eine Ladestation, ein System sowie ein Verfahren zum Übertragen von elektrischer Energie.

[0002] Durch die Notwendigkeit CO₂ zu reduzieren, denken mehr und mehr Städte darüber nach, den ÖPNV (öffentlichen Personennahverkehr) und auch Lieferverkehr im Innenstadtbereich auf Fahrzeuge, insbesondere Busse und LKW, umzustellen, die entweder rein elektrisch fahren oder zumindest mit Hybrid-Antrieben ausgerüstet sind. Da die derzeitige Energiedichte der Batterien noch nicht ausreicht um die Energiemenge zu speichern, die notwendig ist, um die Fahrzeuge in einen Tagesumlauf zu schicken, besteht der Bedarf des Nachladens der Batterie an im Aktionsbereich verteilten stationären Ladestationen. Ladestationen für den Bedarf der oben genannten Fahrzeuge sind derzeit nicht vorhanden.

[0003] Bereits existierende Ladestationen für den Individualverkehr zeichnen sich in erster Linie durch ein geringes Bauvolumen aus, das zum Beispiel einen Einbau in einer Garage ermöglicht. Darüber hinaus bietet das geringe Bauvolumen die Möglichkeit, entsprechende Stationen auf öffentlichen oder privaten Parkplätzen nachzurüsten, um dort die Ladung von Fahrzeugen zu ermöglichen. Die genannten Orte der Ladestationen ergeben sich auch aus der Tatsache, dass für die Ladung ein deutlich längerer Zeitraum erforderlich ist im Vergleich zu einer Betankung mit herkömmlichen Kraftstoffen wie Benzin, Diesel oder Gas. Bei den derzeitigen Ladestationen erfolgt der Kontakt zwischen der Station und dem Fahrzeug über ein Kabel und einem Steckersystem, welches die sichere Stromübertragung gewährleistet.

[0004] Als weiterer Stand der Technik für elektrisch betriebene Fahrzeuge sind Straßenbahnen und Oberleitungsbusse (auch als O-Busse oder Trolleybusse bezeichnet) zu nennen. Diese haben im Allgemeinen keinen Energiespeicher an Board, der es ermöglicht, längere Entfernungen ohne Energieversorgung von außen zurückzulegen. Die Übertragung der elektrischen Energie erfolgt kontinuierlich während des Betriebs aus einer Oberleitung mittels eines Stromabnehmers am Fahrzeug. Der Stromabnehmer kann dabei Differenzen in der Höhe der Oberleitung ausgleichen.

[0005] Des Weiteren gibt es bereits Systeme zur Energieversorgung von Fahrzeugen mittels induktiver Energieübertragung. Allerdings sind bei diesen Systemen Risiken im Bereich der Störstrahlung vorhanden. Zudem sind schwere Komponenten auf dem Fahrzeug notwendig, was deren Gewicht erhöht und die Wirtschaftlichkeit solcher Fahrzeuge reduziert.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Übertragen von elektrischer Energie an ein Fahrzeug anzugeben, bei dem der Ladevorgang einfach, sicher und schnell erfolgt.

[0007] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung zum Übertragen elektrischer Energie mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen.

[0008] Des Weiteren wird die Aufgabe durch ein Fahrzeug nach Anspruch 6, eine Ladestation nach Anspruch 7, ein System nach Anspruch 8 sowie ein Verfahren nach Anspruch 11 gelöst.

[0009] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass sich eine einfache und sichere Energieübertragung von einer stationären Ladestation auf ein Fahrzeug durch eine Vorrichtung zum Übertragen von elektrischer Energie realisieren lässt, wobei die Vorrichtung mindestens eine Kontaktierungseinrichtung aufweist, die zur Herstellung einer elektrisch leitenden Verbindung zwischen einem elektrischen Anschluss einer stationären Ladestation und einem elektrischen Energieversorgungssystem des Fahrzeugs geeignet ist, wobei die Kontaktierungseinrichtung zur Anordnung an einer stationären Ladestation vorgesehen ist und wobei die Kontaktierungseinrichtung mindestens ein Kontaktelement aufweist, das derart ausgebildet ist, dass die elektrisch leitende Verbindung durch eine Bewegung des Kontaktelements auf eine Kontaktfläche am Fahrzeug und Druck des Kontaktelements auf die Kontaktfläche am Fahrzeug erzeugbar ist. Die Kontaktierungseinrichtung ist dabei im Gegensatz zu einem Steckersystem vergleichbar zu einem Stromabnehmer aufgebaut, wie er sich beispielsweise auf Straßenbahnen befindet. Auch dort kommt der Kontakt durch Bewegung des Stromabnehmers und Druck einer Schleifleiste an die Oberleitung zustande. Anders als beim Stromabnehmer ist die Kontaktierungseinheit allerdings stationär angeordnet und dauerhaft mit der stationären Ladestation elektrisch verbunden. Das hat den Vorteil, dass sich das Gewicht der Fahrzeuge nicht durch die Kontaktierungseinheit erhöht. Des Weiteren muss am Fahrzeug kein Einbauplatz für eine Kontaktierungseinrichtung vorgesehen werden. Dies hat zur Folge, dass dieser Bauraum als nutzbarer Raum für das Fahrzeug zur Verfügung steht. So nutzen beispielsweise heutige Doppeldecker-Busse bereits die maximal zulässige Höhe für ihre Fahrzeugmaße derart aus, dass ein zusätzliches Anbringen eines Stromabnehmers auf dem Fahrzeugdach nicht mehr möglich ist. Die Kontaktfläche am Fahrzeug kann dabei auf einfache Weise so konstruiert werden, dass sie das Design des Fahrzeugs nicht negativ beeinflusst. Ein bevorzugter Einbauort der Kontaktflächen am Fahrzeug stellt das Dach dar. Dieser Ort bietet konstruktiv bedingt bereits einen guten Berührschutz, da die Kontaktflächen nicht ohne weiteres von Personen in der Umgebung berührt wer-

den können. Dabei hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Kontaktierung durch die Kontaktelemente der Kontaktierungseinrichtung von oben erfolgt. Eine Anbringung der Kontaktierungseinrichtungen kann beispielsweise an Brücken, Laternenmasten oder anderen bereits vorhandenen Bauwerken geschehen. Die stationäre Ladestation kann dabei die Konstruktion der Brücke nutzen, indem die Kontaktierungseinheit dort oberhalb eines Haltepunktes der Fahrzeuge angebracht wird. Ebenso können an Haltestellen einfache Tragwerke oder Montagebrücken konstruiert werden, die eine Kontaktierung des Fahrzeugs von oben mit Hilfe der Kontaktierungseinrichtung gestatten. Bei der Kontaktierung hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Kontaktierungseinrichtung derart ausgeführt ist, dass die Kontaktelemente beim Auftreffen auf die Kontaktfläche eine Reibbewegung auf der Kontaktfläche ausführen. Dadurch können mögliche Oxidationsschichten aufgebrochen werden. Hierfür eignet sich als Kontaktmaterial für die absenkbaren Kontaktelemente unter anderem Graphit, wie es auch in Schleifleisten von Stromabnehmer in Straßenbahnen verwendet wird.

[0010] Die Übertragung der elektrischen Energie kann mit einer oder mehreren Kontaktierungseinrichtungen erfolgen. Bei der Verwendung einer Kontaktierungseinrichtung mit einem Kontaktelement (bzw. mit untereinander elektrisch leitfähigen mehreren Kontaktelementen) muss noch ein Stromrückleiter vorhanden sein. Dieser kann, wie bei Schienenfahrzeugen üblich, über einen Kontakt zum Erdpotential realisiert werden. Mit mehreren Kontaktierungseinrichtungen lassen sich unterschiedliche Potentiale an die verschiedenen Kontaktflächen des Fahrzeugs anlegen. Hier ist dann kein separater Rückleiter mehr erforderlich. So kann beispielsweise die Energieübertragung über eine DC oder eine einphasige AC Spannung mit zwei Kontaktierungseinrichtungen oder über eine dreiphasige AC Spannung mit drei Kontaktierungseinrichtungen realisiert werden. Auch eine sichere Erdung des Fahrzeugs für die Dauer der Energieübertragung ist mit mindestens einer weiteren Kontaktierungseinrichtung einfach möglich.

[0011] Für eine schnelle Ladung des Energiespeichers haben sich Spannungen in der Größenordnung zwischen ca. 600 V und 800 V als vorteilhaft erwiesen. Sowohl diese Spannung als auch die für die erfindungsgemäße Vorrichtung realisierbaren Ströme ermöglichen eine Ladeleistung in der Größenordnung von 100 kW bis mehrere 1 MW. Hiermit kann eine hinreichend kurze Ladedauer sichergestellt werden. Die Ladedauer entspricht dann in etwa der Dauer eines Haltes an einer Haltestelle oder an einer roten Ampel, so dass diese Haltedauern für eine Aufladung sinnvoll genutzt werden können. Das beschriebene Spannungsniveau ist mit der notwendigen Leistungsfähigkeit in vielen Städten aufgrund des Netzes zur Energieversorgung von Straßenbahnen oder O-

Busse bereits vorhanden. Dieses Spannungsniveau kann daher einfach auch für die Ladung der beschriebenen Fahrzeuge verwendet werden. Das Kontaktierungssystem kann dabei einfach auf eine diese Spannung ausgelegt werden. Bei dieser Vorrichtung werden vom Fahrer keine manuellen Aktionen wie beispielsweise das Zuführen eines Steckers verlangt. Ein geeigneter Stecker und ein entsprechendes Kabel würden aufgrund der für eine zügige Ladung notwendigen hohen Leistung recht schwer und unhandlich sein. Bei einer vorteilhaften Ladespannung von 600 bis 800V entfallen bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung aufwendige Maßnahmen für Steckersystem, das den Berührschutz für Bediener (Fahrer) wie auch für Passanten gegen versehentliches oder vorsätzliches Berühren sicherstellt.

[0012] Bei dem erfindungsgemäßen Fahrzeug lassen sich die Kontaktflächen besonders einfach in das Fahrzeug integrieren. Die Kontaktflächen sollten üblicherweise aus einem nicht korrodierenden Material hergestellt sein wie beispielsweise rostfreiem Stahl. Die Kontaktflächen müssen gegenüber der Außenhaut des Fahrzeugs isoliert montiert werden. Selbst bei bestehenden Fahrzeugen ist die nachträgliche Anbringung von Kontaktflächen oftmals ohne großen Aufwand möglich. Die Kontaktflächen können darüber hinaus durch ihre Platzierung wie auch durch ihre Form an verschiedene Fahrzeuganforderungen wie Aerodynamik oder Design angepasst werden. Die Kontaktflächen erhöhen im Vergleich zu Stromabnehmern oder Systemen zur induktiven Ladung das Fahrzeuggewicht nur unwesentlich. Auch die Fahrzeugabmessungen werden durch die Kontaktflächen nicht oder zumindest nur unwesentlich beeinflusst. Auch eine automatische Reinigung der Fahrzeuge in Waschstraßen ist mit den Kontaktflächen weiterhin möglich.

[0013] Bei der erfindungsgemäßen Ladestation lassen sich die stationär angeordneten Komponenten wie beispielsweise der Anschluss an das Energieversorgungsnetz, Komponenten zur Zählung und Verrechnung der Energiemengen sowie Energiespeicher und der Aufbau für die stationäre Anbringung der Kontaktierungseinrichtung auf einfache Weise zusammenbringen. Diese Ladestation kann in der Fertigung bereits nahezu vollständig zusammengebaut und mit seinen sämtlichen Funktionen vor Auslieferung an den vorgesehenen Standort getestet werden. Dies erlaubt eine günstige Fertigung der Ladestation und spart Kosten, insbesondere für eine aufwendige Inbetriebsetzung in Innenstadtbereichen.

[0014] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltungsform weist die Vorrichtung mindestens einen Isolator auf, der zwischen einem Träger der Vorrichtung und der Kontaktierungseinrichtung angeordnet ist. Die Isolatoren ermöglichen, dass sich die Kontaktierungseinrichtung auf einem Potential ungleich dem Erd-

potential befindet. Dieses Potential kann beispielsweise einer Phase der Ladespannung entsprechen. Falls mehrere Kontaktierungseinrichtungen vorhanden sind, können sich die einzelnen Potentiale der unterschiedlichen Kontaktierungseinrichtungen unterscheiden. Dies ermöglicht die Energieübertragung durch eine mehrphasige Ladespannung. Mit dem Isolator kann gleichzeitig eine Befestigung der Kontaktierungseinrichtung an Bauwerken der Umgebung stattfinden, die sich auf Erdpotential befinden da der Isolator einen Stromfluss zwischen diesen unterschiedlichen Potentialen verhindert. Dies hat den Vorteil, dass baulich vorhandene Gewerke, wie beispielsweise Brücken für den Aufbau der stationären Ladestation verwendet werden können. Neu konstruierte Vorrichtungen zum Anbringen der Kontaktierungseinrichtungen können entsprechend den geltenden Vorschriften einfach geerdet werden um die Berührsicherheit dieser Bauten herzustellen. Bei einer alternativen Anordnung des Isolators zwischen Kontaktierungseinrichtung und Kontaktelement befindet sich die Kontaktierungseinrichtung nicht auf dem Potential der Ladespannung sondern auf dem Potential, an dem es befestigt wurde, das im Allgemeinen das Erdpotential darstellt. Diese Anordnung ermöglicht es, mehrere Kontaktelemente mit einer Kontaktierungseinrichtung zu bewegen und so über mehrere Anschlüsse einen leitenden Kontakt herzustellen. Bei den mehreren Anschlüssen kann es sich um das positive und negative Potential einer Gleichspannung oder über die unterschiedlichen Phasen eines mehrphasigen Spannungssystems, vorzugsweise dreiphasigen Spannungssystem oder um eine Phase und einen Nullleiter handeln. Ebenso ist es möglich, sowohl zwischen einem Träger und der Kontaktierungseinrichtung als auch zwischen der Kontaktierungseinrichtung und den Kontaktelementen einen Isolator vorzusehen. Dies erhöht die Verfügbarkeit des Systems, da selbst beim Defekt eines Isolators die Vorrichtung zum Übertragen von elektrischer Energie weiterhin sicher funktionsfähig ist. Der Defekt kann einfach und zuverlässig erkannt werden, so dass eine zielgerichtete Wartung kostengünstig möglich ist.

[0015] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltungsform weist die Vorrichtung Mittel auf, die zur Positionierung der Kontaktelemente auf der Kontaktfläche des Fahrzeugs vorgesehen sind. Dieses Mittel ermöglicht es, unterschiedliche Positionen der Kontaktflächen am Fahrzeug auszugleichen. Die unterschiedlichen Positionen können sich durch unterschiedliche Fahrzeugabmessungen sowie auch durch unterschiedliche Anordnung am Fahrzeug ergeben. Auch unterschiedliche Positionierungen des Fahrzeugs erfordert Maßnahmen, um diese Unterschiede auszugleichen. Zur Erkennung der Lage der Kontaktfläche des Fahrzeugs haben sich Kamerasysteme als zweckmäßig erwiesen, die entsprechende Informationen über die Lage und Position der Kon-

taktfläche an das Mittel zur Positionierung übermitteln.

[0016] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltungsform weist die Vorrichtung einen elektrischen oder pneumatischen Antrieb auf. Dieser Antrieb ist geeignet, die Kontaktelemente der Kontaktierungseinrichtungen derart zu bewegen, dass sie einen Kontakt mit der Kontaktfläche des Fahrzeugs herstellen können. Darüber hinaus können die Antriebe gleichzeitig einen Druck der Kontaktelemente auf die Kontaktfläche erzeugen.

[0017] Elektrische wie auch pneumatische Antriebe haben ihre Zuverlässigkeit bereits bei Stromabnehmersystemen unter Beweis gestellt. Diese Antriebe können für diesen Anwendungsfall verwendet und sogar noch weiter verbessert werden. Eine Modifizierung ermöglicht auch die Bewegungen in mehreren Dimensionen. Dies kann notwendig werden, um unterschiedliche Positionierungen von Kontaktflächen an unterschiedlichen Fahrzeugen ausgleichen zu können. Auch die Vorgabe eines bestimmten Weges der Kontaktelemente ist möglich, um Hindernissen sowohl stationären in der Nähe der Kontaktierungseinrichtung, wie auch mobilen, zum Beispiel durch Komponenten am Fahrzeug ausweichen zu können.

[0018] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltungsform weist das Fahrzeug Mittel zur Sicherstellung eines Berührschutzes für die Kontaktflächen auf. Eine Möglichkeit zur Sicherstellung des Berührschutzes ist, dass die Kontaktflächen zu Zeiten, in denen keine Ladung erfolgt, elektrisch von dem Energienetz des Fahrzeugs getrennt werden. Auch eine Erdung der Kontaktfläche ist darüber hinaus realisierbar. Alternativ oder ergänzend können auch Abdeckungen die Kontaktfläche vor Berührung schützen. Diese können beispielsweise wie eine Art Rollo ausgestaltet sein, das sich über die Kontaktfläche schiebt. Der Berührschutz ist insbesondere immer dann wichtig, wenn er nicht durch konstruktive Maßnahmen sichergestellt werden kann. Das Anbringen der Kontaktflächen auf dem Dach stellt bei entsprechender Dachhöhe bereits einen hinreichenden Berührschutz dar. Wird jedoch die Kontaktfläche an Orten angebracht, die für Passanten zugänglich sind, so müssen beispielsweise die oben genannten Maßnahmen zur Sicherstellung des Berührschutzes getroffen werden.

[0019] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltungsform weist das System ein Führungssystem oder Positioniersystem für das Fahrzeug auf, das zur Platzierung des Fahrzeugs an der Vorrichtung und/oder der Ladestation vorgesehen ist. Dieses System soll gewährleisten, dass das Fahrzeug sich immer idealerweise an der gleichen Position zumindest jedoch in einem gewissen Toleranzbereich zu dieser

befindet, wenn der Ladevorgang erfolgen soll. Dies kann durch passive Systeme geschehen, wie beispielsweise entsprechende Kennzeichnung auf der Fahrbahn oder durch Führungsschienen, die das Fahrzeug in eine gewünschte Position lenken. Auch aktive Systeme, die beispielsweise durch Signaleinrichtungen dem Fahrer des Fahrzeugs Hinweise zur Steuerung des Fahrzeugs geben, können zum Einsatz kommen. Durch eine genaue Positionierung des Fahrzeugs ergeben sich geringere Unterschiede bei der Bewegung der Kontaktelemente auf die Kontaktflächen, die durch das Kontaktierungssystem ausgeglichen werden müssen. Je geringe diese Toleranzen sind, desto einfacher und kostengünstiger ist die Kontaktierungseinrichtung herstellbar.

[0020] Im Folgenden wird die Erfindung anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher beschrieben und erläutert. Es zeigen:

[0021] Fig. 1 ein System zum Übertragen elektrischer Energie und

[0022] Fig. 2 ein Fahrzeug an einer stationären Ladestation.

[0023] Fig. 1 zeigt Teile einer stationären Ladestation **2** und das Fahrzeugdach **10** eines Fahrzeugs **1** mit Energiespeicher **14**. Auf dem Dach des Fahrzeugs **1** sind zwei Kontaktflächen **11** zur Übertragung der elektrischen Energie angeordnet. Die Kontaktflächen **11** sind gegenüber dem Fahrzeugdach **10** mit Hilfe von Isolatorplatten **12** isoliert. Damit kann die Außenhaut des Fahrzeugs **1**, insbesondere auch das Fahrzeugdach **10**, auf Erdpotential gehalten werden. Die Teile der stationären Ladestation **2** sind die Vorrichtung **20** zum Übertragen der elektrischen Energie, der Träger **21** zur Befestigung der Kontaktierungseinrichtung **24**, der elektrische Anschluss **22** der stationären Ladestation **2**, die Isolatoren **23**, die Kontaktierungseinrichtung **24**, die Kontaktelemente **25** der Kontaktierungseinrichtung **24** und der Antrieb **26** der Kontaktierungseinrichtung **24**. Der Träger **21** zur Befestigung der Kontaktierungseinrichtung **24** ist stationär angebracht. An dem Träger **21** sind mechanisch über Isolatoren **23** die Kontaktierungseinrichtungen **24** angebracht. Damit es zu einem Stromfluss von der Ladestation zum Fahrzeug kommen kann, sind die Kontaktierungseinrichtungen **24** mit dem elektrischen Anschluss **22** der stationären Ladestation **2** verbunden. Die Kontaktelemente **25** der Kontaktierungseinrichtung **24** dienen zur Herstellung eines großflächigen Kontaktes der Kontaktierungseinrichtung **24** mit den Kontaktflächen **11** des Fahrzeugs **1**. Mit Hilfe eines Antriebs **26** der Kontaktierungseinrichtung **24** können die Kontaktelemente **25** in der Höhe bewegt werden. Gleichzeitig stellt der Antrieb **26** der Kontaktierungseinrichtung **24** einen Anpressdruck zwischen Kontaktelementen **25** und Kontaktfläche **11** des Fahrzeugs **1** her. Die vereinfachte Darstellung zeigt in diesem Aus-

führungsbeispiel nur die eindimensionale Bewegung der Kontaktelemente **25**. Aufgrund von unterschiedlicher Beschaffenheit von Fahrzeugen **1** und der stationären Komponenten kann sich durchaus die Notwendigkeit der Bewegung in mehreren Dimensionen des Raumes ergeben. Bei dem Träger **21** zur Befestigung der Kontaktierungseinrichtung **24** kann es sich um einen eigens für die Realisierung der stationären Ladestation errichteten Träger handeln, der über eine Montagebrücke aufgestellt ist. Gleichzeitig ist auch denkbar, bereits bestehende bauliche Gewerke als Träger für die Kontaktierungseinrichtung **24** zu nutzen. Als bestehende bauliche Werke kommen insbesondere Brücken und Laternenmasten in Frage.

[0024] Fig. 2 stellt ein Fahrzeug **1** an einer stationären Ladestation **2** während eines Ladevorgangs dar. Zur Vermeidung von Wiederholungen wird auf die Fig. 1 und die dort eingeführten Bezugszeichen verwiesen. Bei dem hier dargestellten Ladevorgang sind die Kontaktelemente **25** der Kontaktierungseinrichtung **24** mit der Kontaktfläche **11** des Fahrzeugs **1** elektrisch kontaktiert. Der Antrieb **26** der Kontaktierungseinrichtung **24** übt dabei einen Druck der Kontaktelemente **25** auf die Kontaktfläche **11** des Fahrzeugs **1** aus. Dies ermöglicht den Übergang elektrischer Energie von der stationären Ladestation **2** auf das Fahrzeug **1**. Zur Vereinfachung ist in dieser Fig. 2 nur eine Kontaktierungseinrichtung **24** dargestellt. Die Kontaktflächen **11** sind elektrisch mit dem elektrischen Energieversorgungssystem **13** des Fahrzeugs **1** verbunden. Dieses beinhaltet eine Laderegulierung **16**, die den Energiefluss zum Energiespeicher **14** regelt. Der Energiespeicher **14** nimmt die von der stationären Ladestation **2** zugeführte elektrische Energie auf. Mit dieser Energie wird der elektrische Fahrzeugantrieb **15** gespeist, der das Fahrzeug **1** über einen oder mehrere Motoren in Bewegung setzt. Der Einsatz eines elektrischen Fahrzeugantriebs **15** eröffnet die Möglichkeit, Energie bei Bremsvorgängen in den Energiespeicher **14** zurückzuspeisen.

[0025] Damit die Kontaktierung der Kontaktelemente **25** mit der Kontaktfläche **11** des Fahrzeugs **1** erfolgreich durchgeführt werden kann, muss sich das Fahrzeug **1** im Rahmen enger Toleranzen an der vorbestimmten Position in der Nähe der stationären Ladestation **2** befinden. Dieses kann durch ein dargestelltes Führungssystem **31** sichergestellt werden. Dabei kann es sich im einfachsten Fall um Kennzeichnungen auf der Fahrbahn **20** handeln. Alternativen sind mechanische Führungssysteme wie Schienensysteme, die das Fahrzeug **1** zwangsweise an die entsprechende Stelle unterhalb des Trägers **21** heranzuführen. Als weitere, hier nicht dargestellte Alternativen kommen Assistenzsysteme zum Einsatz, die in Abhängigkeit der Position des Fahrzeugs **1** dem Fahrer über Signalisierungseinrichtungen innerhalb oder außerhalb des Fahrzeugs **1** Hinweise zum Steuern

des Fahrzeugs **1**, insbesondere zum Lenken und Anhalten geben können.

[0026] Obwohl die Erfindung im Detail durch die bevorzugten Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben wurden, ist die Erfindung nicht allein auf die offenbarten Beispiele beschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (**20**) zum Übertragen elektrischer Energie an mindestens ein Fahrzeug (**1**), wobei die Vorrichtung (**20**) mindestens eine Kontaktierungseinrichtung (**24**) aufweist, die zur Herstellung einer elektrisch leitenden Verbindung zwischen mindestens einem elektrischen Anschluss (**22**) einer stationären Ladestation (**2**) und einem elektrischen Energieversorgungssystem (**13**) des Fahrzeugs (**1**) geeignet ist, wobei die Kontaktierungseinrichtung (**24**) zur Anordnung an einer stationären Ladestation (**2**) vorgesehen ist und wobei die Kontaktierungseinrichtung (**24**) mindestens ein Kontaktelement (**25**) aufweist, das derart ausgebildet ist, dass die elektrisch leitende Verbindung durch eine Bewegung des Kontaktelements (**25**) auf eine Kontaktfläche (**11**) am Fahrzeug (**1**) und/oder Druck des Kontaktelements (**25**) auf die Kontaktfläche (**11**) am Fahrzeug (**1**) erzeugbar ist.

2. Vorrichtung (**20**) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung (**20**) mindestens einen Isolator (**23**) aufweist, der zwischen einem Träger (**21**) der Vorrichtung (**20**) und der Kontaktierungseinrichtung (**24**) angeordnet ist oder der zwischen der Kontaktierungseinrichtung (**24**) und einem oder mehreren Kontaktelementen (**25**) angeordnet ist.

3. Vorrichtung (**20**) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung (**20**) Mittel aufweist, die zur Positionierung der Kontaktelemente (**25**) auf der Kontaktfläche (**11**) des Fahrzeugs (**1**) vorgesehen sind.

4. Vorrichtung (**20**) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mittel zur Positionierung eine Kamera aufweisen.

5. Vorrichtung (**20**) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung (**20**) mindestens einen elektrischen oder pneumatischen Antrieb (**26**) zur Bewegung des Kontaktelements (**25**) aufweist.

6. Fahrzeug (**1**) mit mindestens einer Kontaktfläche (**11**) zur Kontaktierung mit einer Vorrichtung (**20**) nach einem der Ansprüche 1 bis 5.

7. Fahrzeug (**1**) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fahrzeug Mittel zur Sicherstellung eines Berührungsschutzes für die Kontaktflächen (**11**) aufweist.

8. Ladestation (**2**) mit einer Vorrichtung (**20**) nach einem der Ansprüche 1 bis 5.

9. System zum Übertragen elektrischer Energie auf mindestens ein Fahrzeug (**1**), wobei das System mindestens eine Vorrichtung (**20**) nach einem der Ansprüche 1 bis 5 und mindestens ein Fahrzeug (**1**) nach einem der Ansprüche 6 oder 7 aufweist.

10. System nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das System ein Führungssystem oder Positioniersystem für das Fahrzeug (**1**) aufweist, das zur Platzierung des Fahrzeugs (**1**) an der Vorrichtung (**20**) und/oder an der stationären Ladestation (**2**) vorgesehen ist.

11. Verfahren zum Übertragen elektrischer Energie an mindestens ein Fahrzeug (**1**) mittels einer Vorrichtung (**20**) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Kontaktierungseinrichtung (**24**) Kontaktelemente (**25**), die mit einem elektrischen Anschluss (**22**) der stationären Ladestation (**2**) elektrisch leitend verbunden sind, derart bewegt, dass diese auf eine Kontaktfläche (**11**) am Fahrzeug (**1**) gedrückt werden.

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bewegung der Kontaktelemente (**25**) in Abhängigkeit von der Lage der Kontaktflächen (**11**) des Fahrzeugs (**1**) erfolgt.

13. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass für die Bewegungssteuerung der Kontaktelemente (**25**) die Information einer Kamera ausgewertet wird.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG 1

