

(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
15. April 2021 (15.04.2021)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2021/069175 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60L 53/16 (2019.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/075408

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. September 2020 (10.09.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2019 127 197.5
09. Oktober 2019 (09.10.2019) DE

(71) Anmelder: SMA SOLAR TECHNOLOGY AG
[DE/DE]; Sonnenallee 1, 34266 Niestetal (DE).

(72) Erfinder: THIEL, Raimund; Goethestrasse 15, 34596 Bad Zwesten (DE). KLEIN, Jens; Am Kreuze 73, 37075 Goettingen (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

(54) Title: METHOD FOR LOCKING A PLUG ARRANGED ON A CHARGING CABLE TO A MATING PLUG, AND CHARGING STATION FOR CARRYING OUT THE METHOD

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR VERRIEGELUNG EINES AN EINEM LADEKABEL ANGEORDNETEN STECKERS MIT EINEM GEGENSTECKER UND LADESTATION ZUR DURCHFÜHRUNG DES VERFAHRENS

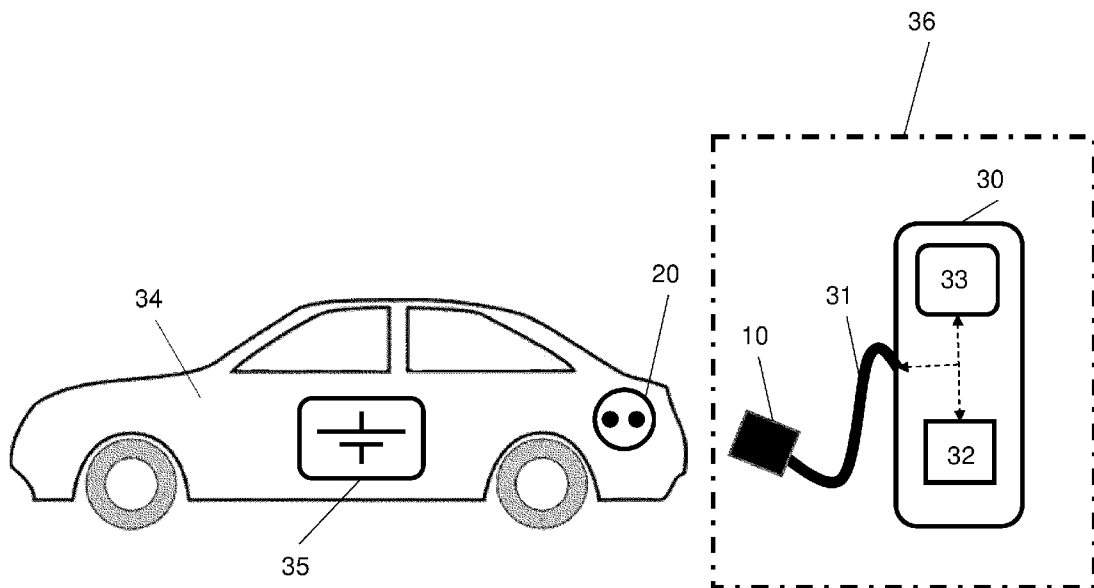


Fig. 3

(57) Abstract: The invention relates to a method for locking a connection of a plug (10) to a mating plug (20) arranged on an electric vehicle (34). The plug (10) is arranged on a charging cable (31) which is connected to a charging post (30) of a charging station (36), in particular a charging cable (31) which is rigidly connected to a charging post (30) of a charging station (36). The plug (10) is paired with a first locking element (11), and the mating plug (20) is paired with a second locking element (21), wherein the first locking element (11) and the second locking element (21) interact in order to lock the connection between the plug (10) and the mating plug (20), and each



WO 2021/069175 A1

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

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

element has an activated state and a deactivated state. The method has the steps of: - operating the first locking element (11) paired with the plug (10) in an activated state in a first operating mode of the charging station (30) in order to lock the connection between the plug (10) and the mating plug (20) when the second locking element (21) paired with the mating plug (20) is activated and - operating the first locking element (11) paired with the plug (10) in a deactivated state in a second operating mode of the charging station (30) in order to unlock the connection between the plug (10) and the mating plug (20) when the second locking element (21) paired with the mating plug (20) is activated. The invention additionally relates to a charging station which is suitable for and designed to carry out the method.

(57) Zusammenfassung: Beschrieben wird ein Verfahren zur Verriegelung einer Verbindung eines Steckers (10) mit einem an einem Elektrofahrzeug (34) angeordneten Gegenstecker (20). Dabei ist der Stecker (10) an einem mit einer Ladesäule (30) einer Ladestation (36) verbundenen Ladekabel (31), insbesondere an einem fest mit einer Ladesäule (30) einer Ladestation (30) verbundenen Ladekabel (31) angeordnet, - wobei dem Stecker (10) ein erstes Verriegelungselement (11) und dem Gegenstecker (20) ein zweites Verriegelungselement (21) zugeordnet ist, wobei das erste Verriegelungselement (11) und das zweite Verriegelungselement (21) zur Bereitstellung einer Verriegelung der Verbindung des Steckers (10) mit dem Gegenstecker (20) Zusammenwirken und jeweils einen aktivierten Zustand und einen deaktivierten Zustand aufweisen. Das Verfahren umfasst die Schritte: - Betreiben des dem Stecker (10) zugeordneten ersten Verriegelungselementes (11) in einem ersten Betriebsmodus der Ladestation (30) in einem aktivierten Zustand, um bei aktiviertem Zustand des dem Gegenstecker (20) zugeordneten zweiten Verriegelungselementes (21) die Verbindung des Steckers (10) mit dem Gegenstecker (20) zu verriegeln, und - Betreiben des dem Stecker (10) zugeordneten ersten Verriegelungselementes (11) in einem zweiten Betriebsmodus der Ladestation (30) in einem deaktivierten Zustand, um bei aktiviertem Zustand des dem Gegenstecker (20) zugeordneten zweiten Verriegelungselementes (21) die Verbindung des Steckers (10) mit dem Gegenstecker (20) zu entriegeln. Beschrieben wird zusätzlich eine Ladestation, die zur Durchführung des Verfahrens geeignet und eingerichtet ist.

VERFAHREN ZUR VERRIEGELUNG EINES AN EINEM LADEKABEL ANGEORDNETEN STECKERS MIT EINEM GEGENSTECKER UND LADESTATION ZUR DURCHFÜHRUNG DES VERFAHRENS

Technisches Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verriegelung einer Verbindung eines Steckers einer Ladestation mit einem Gegenstecker eines Elektrofahrzeuges. Der Stecker ist an einem Ende eines Ladekabels angeordnet, das mit einer Ladesäule der Ladestation verbunden ist. Insbesondere zielt das Verfahren auf die Herstellung einer verriegelten Verbindung des Steckers und des Gegensteckers in einem ersten Betriebsmodus der Ladestation und der Herstellung einer entriegelten Verbindung des Steckers und des Gegensteckers in einem zweiten Betriebsmodus der Ladestation. Bei dem Ladekabel kann es sich insbesondere um ein fest mit der Ladestation verbundenes Ladekabel handeln. Die Erfindung betrifft weiterhin eine Ladestation mit einer Ladesäule, einem mit der Ladesäule verbundenen Ladekabel und einem an dem Ladekabel angeordneten Stecker, die zur Durchführung des Verfahrens geeignet und eingerichtet ist.

Stand der Technik

Ein Ladevorgang eines Elektrofahrzeuges (EV = Electro Vehicle), insbesondere eines Elektroautos, an öffentlichen Ladestationen kann auf unterschiedliche Art und Weise erfolgen. In einer ersten Variante erfolgt der Ladevorgang über ein Ladekabel, welches im Besitz eines Nutzers des EV ist. Hierbei weist das Ladekabel an jedem seiner Enden einen Stecker auf, der jeweils mit einem komplementär ausgeführten Gegenstecker an dem EV und an einer der Ladestation zugeordneten Ladesäule verbunden wird. Eine derartige Ladestation bzw. dessen Ladesäule umfasst somit einen komplementär ausgeführten Gegenstecker, jedoch im Allgemeinen kein fest mit der Ladesäule verbundenes Ladekabel. In einer zweiten Variante erfolgt der Ladevorgang über ein in der Regel fest bzw. unlösbar mit einer Ladesäule der Ladestation verbundenes Ladekabel. Ein derartiges Ladekabel weist lediglich einen Stecker an seinem freien Ende auf, der mit einem komplementär ausgeführten Gegenstecker an dem EV verbunden wird. Herkömmliche Ladestationen sind entweder nur für die erste Variante, nur für die zweite Variante oder aber sowohl für die erste Variante als auch die zweite Variante ausgelegt. Sie weisen demnach (i) entweder ausschließlich einen komplementär ausgeführten Gegenstecker zum

Anschluss eines separaten Ladekabels, (ii) ausschließlich ein fest mit der Ladestation verbundenes Ladekabel, oder aber (iii) eine Kombination eines komplementär ausgebildeten Gegensteckers und eines fest mit der Ladestation verbundenen Ladekabels auf.

Während des Ladevorganges ist üblicherweise eine Verbindung des Steckers des Ladekabels und des komplementär ausgeführten Gegensteckers an dem EV mechanisch verriegelt. Dabei ist ein Wirkprinzip einer herkömmlichen Verriegelung in den Figuren 1 und 2 dargestellt. Die Fig. 1 zeigt einen Stecker 1, der am Ende eines - in Fig. 1 nicht dargestellten - Ladekabels angeordnet ist. Der Stecker 1 weist an seinem Gehäuse 4 zumindest eine, oftmals mehrere Aufnahmeöffnungen 3 auf, in die jeweils ein an dem EV angeordnetes aktivier- und deaktivierbares zweites Verriegelungselement eingreift. Wie in Fig. 2 dargestellt, handelt es sich bei dem zweiten Verriegelungselement 6 beispielsweise um einen axial verschiebbaren Bolzen 7, der in einem aktivierten Zustand des zweiten Verriegelungselementes 6 in eine der Aufnahmeöffnungen 2 des ladekabelseitigen Steckers 1 eingreift. Hierdurch soll ein Trennen der Verbindung von Stecker 1 und Gegenstecker 5 unter Last – d.h. bei signifikantem Stromfluss zwischen Ladestation und EV – verhindert werden. Die mechanische Verriegelung bleibt typischerweise so lange bestehen, bis sie von einem Nutzer des EV, beispielsweise durch eine Betätigung des dem EV zugeordneten Schlüssels, entriegelt wird. Bei der Entriegelung fährt der Bolzen 7 des zweiten Verriegelungselementes 6 axial aus der Aufnahmeöffnung 3 des Steckers 1 heraus und ermöglicht so ein Trennen der Verbindung von Stecker 1 und Gegenstecker 5.

Die herkömmliche Verriegelung von Stecker 1 und Gegenstecker 5 verfolgt mit ihrem Wirkprinzip gleichzeitig den Zweck, ein Ladekabel, das sich im Besitz eines EV Nutzers befindet – also nicht fest mit der Ladesäule der Ladestation verbunden ist - vor einem Zugriff Dritter und einem eventuellen Diebstahl zu schützen. Nachteilig ist dabei jedoch, dass die Verbindung von Stecker und Gegenstecker oftmals auch lange nach Beendigung des Ladevorganges verriegelt sein kann, z. B. weil der entsprechende EV Nutzer gerade nicht vor Ort ist, um die Verbindung zu entriegeln. Die herkömmliche Verriegelung wird ausschließlich über eine Aktivierung des zweiten Verriegelungselementes des EV herbeigeführt und kann ausschließlich durch eine Deaktivierung des zweiten Verriegelungselementes entriegelt werden. Dabei erfolgt die Verriegelung und Entriegelung der Verbindung unabhängig davon, ob es sich bei

dem Ladekabel um ein fest mit der Ladesäule der Ladestation verbundenes Ladekabel oder um ein separates Ladekabel handelt. Daher wird eine Ladestation, die ein fest mit einer Ladesäule der Ladestation verbundenes Ladekabel aufweist, für einen nachfolgenden Ladevorgang blockiert. Die Blockade dauert so lange an, bis der Nutzer desjenigen EV, dessen Gegenstecker mit dem Stecker des Ladekabels verriegelt ist, vor Ort verfügbar ist, um die Verbindung von Stecker und Gegenstecker zu entriegeln. Eine ohnehin derzeit noch schwache Infrastruktur von Ladestationen wird somit nicht voll ausgenutzt, da so verhindert wird, dass die Ladestation unmittelbar nach Abschluss des Ladevorganges an einem ersten EV für ein zweites EV genutzt werden kann.

Die Schrift DE 10 2013 015 954 A1 offenbart ein Verfahren zum Aufladen einer Energieversorgungseinheit eines Elektrokraftfahrzeugs mit elektrischer Energie von einer ein Ladekabel aufweisenden elektrischen Ladestation. Dabei wird das Ladekabel vor Beginn eines Ladevorgangs am Elektrokraftfahrzeug verriegelt. Die Verriegelung des Ladekabels wird vom Elektrokraftfahrzeug nach Empfang eines universellen Freigabesignals freigegeben, wenn der Ladevorgang zu diesem Zeitpunkt abgeschlossen ist.

Die Schrift US 2019 / 0061538 A1 offenbart ein Elektrofahrzeug mit einer Speichervorrichtung, die über ein Ladekabel mit elektrischer Energie aufgeladen werden kann. Das Fahrzeug umfasst: einen Einlass, der zur Aufnahme eines Ladesteckers, der an einem Ende des Ladekabels angeordnet ist, ausgelegt ist, und einen Kabelverriegelungsmechanismus, der in der Nähe des Einlasses angeordnet ist. Der Kabelverriegelungsmechanismus kann zwischen einem Verriegelungszustand und einem Entriegelungszustand umschalten. Das Elektrofahrzeug umfasst weiterhin eine Steuervorrichtung, die konfiguriert ist, die Speichervorrichtung in einem ersten Betriebsmodus mit einem ersten Stromwert zu laden, wenn der Ladestecker und der Einlass miteinander verbunden sind und sich der Kabelverriegelungsmechanismus im verriegelten Zustand befindet. Die Steuervorrichtung ist weiterhin konfiguriert, die Speichervorrichtung in einem zweiten Betriebsmodus mit einem zweiten Stromwert aufzuladen, der geringer ist als der erste Stromwert, wenn der Ladestecker und der Einlass miteinander verbunden sind und sich der Kabelverriegelungsmechanismus im Entriegelungszustand befindet.

Die Druckschrift DE 102018123314 A1 offenbart einen ladekabelseitigen Ladestecker zum Einstecken in eine ladestationsseitige Ladebuchse zum Aufladen einer Traktionsbatterie eines Kraftfahrzeugs über ein Ladekabel. Der Ladestecker weist außenseitig einen Verriegelungs-Hinterschnitt auf, den ein Verriegelungselement der Ladestation zur Verriegelung des Ladesteckers in der Ladebuchse hintergreift. Der Ladestecker weist zudem eine manuelle Notentriegelung mit einem Wirkelement auf, um bei manueller Betätigung der Notentriegelung zu bewirken, dass das Verriegelungselement den Verriegelungs-Hinterschnitt nicht mehr hintergreift.

Aufgabe der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Verriegelung einer Verbindung eines Steckers mit einem komplementär ausgebildeten Gegenstecker anzugeben, wobei der Stecker an einem Ladekabel einer Ladestation zugeordneten Ladesäule angeordnet ist. Das Verfahren soll einerseits ein Trennen der Verbindung unter Last sicher verhindern, andererseits jedoch die Ladestation für nachfolgende Ladevorgänge nicht unnötigerweise blockieren. Insbesondere soll eine solche Ladestation für nachfolgende Ladevorgänge nicht unnötigerweise blockiert werden, wenn die Ladestation eine Ladesäule mit einem fest mit der Ladesäule verbundenen Ladekabel aufweist. Es ist zudem Aufgabe der Erfindung, eine zur Durchführung des Verfahrens geeignete Ladestation aufzuzeigen.

Lösung

Die Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Art erfindungsgemäß mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen des Verfahrens sind in den Ansprüchen 2 bis 9 genannt. Die Aufgabe, eine zur Durchführung des Verfahrens geeignete Ladestation aufzuzeigen, wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 10 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Ladestation sind in den Ansprüchen 11 bis 15 aufgeführt.

Beschreibung der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verfahren zielt auf eine Verriegelung einer Verbindung eines Steckers einer Ladestation mit einem an einem Elektrofahrzeug (EV) angeordneten Gegenstecker. Dabei ist der Stecker an einem Ende eines Ladekabels angeordnet,

das mit seinem anderen Ende mit einer Ladesäule der Ladestation verbunden ist. Dem Stecker ist ein erstes Verriegelungselement und dem Gegenstecker ein zweites Verriegelungselement zugeordnet. Das erste Verriegelungselement und das zweite Verriegelungselement weisen jeweils einen aktivierten Zustand und einen deaktivierten Zustand auf und wirken zur Bereitstellung einer Verriegelung des Steckers und des Gegensteckers zusammen. Das Verfahren umfasst die Schritte:

- Betreiben des dem Stecker zugeordneten ersten Verriegelungselementes in einem ersten Betriebsmodus der Ladestation in einem aktivierten Zustand, um bei aktiviertem Zustand des dem Gegenstecker zugeordneten zweiten Verriegelungselementes die Verbindung des Steckers mit dem Gegenstecker zu verriegeln, und
- Betreiben des dem Stecker zugeordneten ersten Verriegelungselementes in einem zweiten Betriebsmodus der Ladestation in einem deaktivierten Zustand, um bei aktiviertem Zustand des dem Gegenstecker zugeordneten zweiten Verriegelungselementes die Verbindung des Steckers mit dem Gegenstecker zu entriegeln.

Bei dem Ladekabel kann es sich insbesondere um ein fest mit der Ladesäule der Ladestation verbundenes Ladekabel handeln. Unter einem fest mit der Ladesäule verbundenen Ladekabel ist ein Ladekabel zu verstehen, bei dem ein Trennen von der Ladesäule, wie auch von der Ladestation, nicht, oder nur durch von dem Betreiber der Ladestation speziell dazu autorisiertem Fachpersonal möglich ist. Ein derartiges Ladekabel kann beispielsweise einseitig mit der Ladesäule - üblicherweise innerhalb eines Gehäuses der Ladesäule - verdrahtet, insbesondere verschraubt sein und an seinem anderen Ende den Stecker aufweisen. Ein fest verbundenes Ladekabel kann aber auch an beiden Enden einen Stecker aufweisen, von denen ein Stecker mit einem komplementär gestalteten Gegenstecker an der Ladesäule fest, z.B. über ein verschlossen vorliegendes Schloss, verbunden ist.

Ein Ladevorgang des EV kann dabei vorteilhafterweise in dem ersten Betriebsmodus der Ladestation erfolgen. Während des ersten Betriebsmodus sind der Stecker und der Gegenstecker miteinander verriegelt. Das erste Verriegelungselement des Steckers und das zweite Verriegelungselement des Gegensteckers liegen jeweils in ihrem aktivierten Zustand vor. Ein Trennen der Verbindung von Stecker und Gegenstecker

in dem ersten Betriebsmodus der Ladestation ist durch das Zusammenwirken beider aktivierter Verriegelungselemente somit sicher unterdrückt. Auch in dem ersten Betriebsmodus der Ladestation kann der Ladevorgang jedoch durch einen Nutzer des EV, z.B. auf dessen besonderen Wunsch hin, unterbrochen werden. In diesem Fall kann das dem Gegenstecker zugeordnete zweite Verriegelungselement bewusst in einen deaktivierten Zustand versetzt werden. Für eine derartige Deaktivierung ist es jedoch erforderlich, dass der EV-Nutzer diese bewusst initiiert, da sie typischerweise mit einer anderen Funktion des EV, z.B. einem Schließmechanismus des Fahrzeuges, gekoppelt erfolgt. Alternativ oder kumulativ ist es möglich, dass das zweite Verriegelungselement in Reaktion auf ein separates Freigabesignal in den deaktivierten Zustand versetzt wird. Das Freigabesignal kann z.B. über einen dem EV zugeordneten Fahrzeugschlüssel erzeugt werden. In dem deaktivierten Zustand des zweiten Verriegelungselementes ist ein Trennen der Verbindung von Stecker und Gegenstecker auch dann möglich, wenn das dem Stecker zugeordnete erste Verriegelungselement aktiviert vorliegt.

Vorteilhafterweise kann dann, wenn der Ladevorgang des EV beendet ist, die Ladestation in dem zweiten Betriebsmodus vorliegen. Konkret kann dann, wenn der Ladevorgang sich dem Ende nähert oder abgeschlossen ist, beispielsweise weil ein Energiespeicher des EV seinen individuellen Zielwert für die gespeicherte Energie erreicht hat, die Ladestation in den zweiten Betriebsmodus wechseln. In dem zweiten Betriebsmodus der Ladestation liegt das dem Stecker zugeordnete erste Verriegelungselement in seinem deaktivierten Zustand vor. In dem deaktivierten Zustand des ersten Verriegelungselementes ist auch dann ein Trennen der Verbindung von Stecker und Gegenstecker möglich, wenn das dem Gegenstecker zugeordnete zweite Verriegelungselement in seinem aktivierten Zustand vorliegt. Im deaktivierten Zustand des ersten Verriegelungselementes ist die Verbindung des Steckers und des Gegensteckers entriegelt und ein Trennen der Verbindung ist unabhängig davon möglich, ob das dem Gegenstecker zugeordnete zweite Verriegelungselement in seinem aktivierten Zustand oder seinem deaktivierten Zustand vorliegt.

Insgesamt wird bei dem Verfahren die Verbindung des Steckers und des Gegensteckers nur dann verriegelt, wenn sowohl das erste Verriegelungselement des

Steckers, als auch gleichzeitig das zweite Verriegelungselement des Gegensteckers jeweils in ihrem aktivierten Zustand vorliegen. Sobald zumindest eines der Verriegelungselemente von Stecker und Gegenstecker in dem deaktivierten Zustand vorliegt, ist die Verbindung des Steckers mit dem Gegenstecker entriegelt und kann getrennt werden. Es versteht sich, dass eine entriegelte Verbindung auch dann vorliegt, wenn sowohl das erste Verriegelungselement des Steckers als auch das zweite Verriegelungselement des Gegensteckers jeweils in ihrem deaktivierten Zustand vorliegen.

Über das Verfahren wird einem EV-Nutzer eines zweiten EV ein Trennen der Verbindung von Stecker und Gegenstecker ermöglicht, wenn der Ladevorgang an einem ersten EV beendet ist. Der EV-Nutzer des zweiten EV kann somit nach Beendigung des Ladevorganges an dem ersten EV einen neuen Ladevorgang an dem zweiten EV starten, ohne dass hierzu eine durch den EV-Nutzer des ersten EV initiierte Entriegelung – beispielsweise ausgelöst durch das zweite Verriegelungselement des Gegensteckers - erforderlich ist. Vielmehr kann die Entriegelung der Verbindung des Steckers und des Gegensteckers automatisch durch die Ladestation erfolgen, die aufgrund von ohnehin während des Ladevorgangs erfolgenden Messungen elektrischer Größen erkennt, wann der Ladevorgang des EV abgeschlossen ist. Die Ladestation wird somit nach Beendigung des Ladevorgangs nicht dadurch blockiert, dass die Verbindung von Stecker und Gegenstecker verriegelt bleibt, weil das zweite Verriegelungselement des Gegensteckers in seinem aktivierten Zustand vorliegt. Gleichzeitig wird jedoch ein unbeabsichtigtes Trennen der Verbindung von Stecker und Gegenstecker während des Ladevorgangs des EV aufgrund des Zusammenwirkens des aktiviert vorliegenden ersten Verriegelungselementes des Steckers und des aktiviert vorliegenden zweiten Verriegelungselementes des Gegensteckers sicher verhindert.

In einer Ausführungsform des Verfahrens kann eine Aktivierung und/oder eine Deaktivierung des ersten Verriegelungselementes, gegebenenfalls auch des zweiten Verriegelungselementes, elektromotorisch oder elektromagnetisch erfolgen. Vorteilhafterweise kann dabei ein Übergang von dem aktivierten Zustand des ersten Verriegelungselementes in den deaktivierten Zustand des ersten Verriegelungselementes abhängig von einer Messung elektrischer Größen in dem

Stecker und/oder in der Ladesäule der Ladestation erfolgen. Derartige elektrische Größen, beispielsweise eine Batteriespannung des dem EV zugeordneten Energiespeichers und ein Ladestrom, werden üblicherweise ohnehin von der Ladestation erfasst. Auf diese Weise kann die Ladestation feststellen, wann ein Ladevorgang des EV beendet ist. Üblicherweise wird nach Beendigung des Ladevorgangs lediglich eine Batteriespannung - und damit ein Energiegehalt der Batterie - konstant gehalten, was mit einem sehr geringen Strom, gegebenenfalls auch einem Strom von 0A erfolgt. In diesem Zustand ist ein Trennen der Verbindung des Steckers und des Gegensteckers ohne Gefahr eines Lichtbogens möglich und die Verbindung kann entriegelt werden bzw. entriegelt vorliegen. Ein Beenden des Ladevorganges kann auf unterschiedliche Arten erreicht oder durch unterschiedliche Ereignisse ausgelöst werden. Beispielsweise kann die Beendigung des Ladevorganges dadurch ausgelöst werden, dass der Speicher des Elektrofahrzeugs auf seinen maximal möglichen Energiegehalt vollgeladen ist. Alternativ dazu ist es möglich, die Beendigung des Ladevorganges dadurch auszulösen, dass eine vordefinierte Ladezeit und/oder eine vordefinierte Ladeenergie erreicht oder überschritten wird. Um die Verbindung zu entriegeln kann ein Steuersignal von der Ladesäule an den Stecker übertragen werden. In Reaktion auf das Steuersignal kann ein elektromotorischer oder elektromagnetischer Aktuator in dem Stecker auf das erste Verriegelungselement einwirken und das erste Verriegelungselement in den aktivierten Zustand oder in den deaktivierten Zustand versetzen. Dabei kann das Steuersignal prinzipiell per Funk oder drahtgebunden übertragen werden. In einer vorteilhaften Ausführungsform des Verfahrens wird das Steuersignal zur Aktivierung und/oder zur Deaktivierung des dem Stecker zugeordneten ersten Verriegelungselementes von der Ladesäule jedoch drahtgebunden, insbesondere über eine für eine Leistungsübertragung ausgelegte Leitung des Ladekabels, eine ohnehin in dem Ladekabel vorhandene Kommunikationsleitung oder eine separate Signalleitung des Ladekabels übertragen.

Eine Verriegelung, wie auch eine Entriegelung der Verbindung, kann auch ohne Übertragung eines Steuersignales von der Ladesäule an den Stecker erfolgen. Dies ist beispielsweise dann möglich, wenn eine Strommessung, wie auch eine Erzeugung des Steuersignales auf den dem ersten Verriegelungselement zugeordneten Aktuator in dem Stecker selbst, beispielsweise über eine in dem Stecker angeordnete

Steuerungseinheit, erfolgt. In einer alternativen Variante des Verfahrens kann ein Übergang von dem aktivierten Zustand des ersten Verriegelungselementes in den deaktivierten Zustand des ersten Verriegelungselementes über einen dem ersten Verriegelungselement zugeordneten Aktuator erfolgen, der von einem Magnetfeld angetrieben wird, das durch einen über die Verbindung von Stecker und Gegenstecker fließenden Ladestrom erzeugt wird. Dabei kann der Aktuator von einer mechanisch auf den Aktuator wirkenden Feder in einer ersten Lage gehalten werden, bei der das erste Verriegelungselement in dem deaktivierten Zustand vorliegt. Während eines Ladevorganges des EV hingegen fließt ein signifikanter Ladestrom über das Ladekabel und gleichzeitig über die Verbindung von Stecker und Gegenstecker. Der Ladestrom erzeugt ein in einer stromführenden Leitung des Ladekabels kreisförmig umgebendes Magnetfeld, das auf den Aktuator einwirkt und eine Kraft auf den Aktuator erzeugt, die der Kraft der mechanischen Feder entgegengerichtet ist. Bei ausreichend starkem Magnetfeld kann daher der Aktuator von dem Magnetfeld in eine Lage bewegt werden, bei der das erste Verriegelungselement in dem aktivierten Zustand vorliegt. Bei beendetem Ladevorgang ist der Ladestrom ausreichend gering, um durch die Kraft der mechanischen Feder den Aktuator wieder in die erste Lage zu bewegen.

In einer weiteren Ausführungsform kann das dem Stecker zugeordnete erste Verriegelungselement eine Aufnahmeöffnung aufweisen, die in einem Gehäuse des Steckers angeordnet ist. Dabei kann die Aufnahmeöffnung entlang ihres Umfangs einen verschließbaren Randbereich aufweisen. Das dem Gegenstecker zugeordnete zweite Verriegelungselement kann einen verschiebbaren, insbesondere axial verschiebbaren Bolzen beinhalten, der in seinem aktivierten Zustand in die Aufnahmeöffnung des ersten Verriegelungselementes eingreift und so die Verbindung des Steckers und des Gegensteckers mechanisch verriegelt. Dabei ist es nicht zwingend erforderlich, dass bei verschlossen vorliegendem Randbereich der Umfang der Aufnahmeöffnung vollständig geschlossen ist. Vielmehr ist es möglich, dass auch bei verschlossen vorliegendem Randbereich der Umfang der Aufnahmeöffnung in einer Umgebung des Randbereiches geringfügig geöffnet ist. Der Öffnungsabstand ist dabei jedoch kleiner als ein Durchmesser des als Bolzen ausgeführten zweiten Verriegelungselementes, so dass der Bolzen im aktivierten Zustand des zweiten Verriegelungselementes nicht aus der Aufnahmeöffnung des ersten Verriegelungselementes heraus bewegt werden kann. Für eine Entriegelung des

Steckers und des Gegensteckers kann der Randbereich der Aufnahmeöffnung auf einen Öffnungsabstand öffnen oder geöffnet werden, der einen Durchmesser des Bolzens übersteigt, so dass der Bolzen auch bei aktiviertem zweiten Verriegelungselement, aber im deaktivierten Zustand des ersten Verriegelungselementes aus der Aufnahmeöffnung heraus bewegt werden kann. Dabei kann der Öffnungsabstand schon vor einer Relativbewegung von Stecker und Gegenstecker, beispielsweise elektromotorisch oder elektromagnetisch vergrößert werden. Es liegt jedoch auch im Rahmen der Erfindung, dass der Öffnungsabstand erst durch eine Relativbewegung von Stecker und Gegenstecker vergrößert wird. Letzteres ist beispielsweise dann der Fall, wenn der verschließbare Randbereich der Aufnahmeöffnung im verschlossenen Zustand über ein aktiviertes Arretierungsmittel verschlossen gehalten wird, während im nicht verschlossenen Zustand das Arretierungsmittel deaktiviert ist und ein Öffnen des Randbereiches ermöglicht. Konkret kann der verschließbare Randbereich der Aufnahmeöffnung über einen arretierbaren Steg verschlossen oder verengt werden, der im deaktivierten Zustand des ersten Verriegelungselementes in dem Gehäuse drehbar oder verschiebbar gelagert ist.

Eine erfindungsgemäße Ladestation für ein EV umfasst eine Ladesäule, ein mit der Ladesäule verbundenes Ladekabel und einen an dem Ladekabel angeordneten Stecker. Bei dem Ladekabel kann es sich insbesondere um ein fest mit der Ladesäule verbundenes Ladekabel handeln. Der Stecker ist zum Herstellen einer verriegelten Verbindung mit einem Gegenstecker des Elektrofahrzeugs ausgelegt. Hierzu weist der Stecker ein erstes aktivier- und deaktivierbares Verriegelungselement auf, das ausgelegt ist, mit einem zweiten aktivier- und deaktivierbaren Verriegelungselement des Gegensteckers zum Zweck der Verriegelung zusammenzuwirken. Die Ladestation ist in einem ersten Betriebsmodus dazu ausgelegt und eingerichtet, das dem Stecker zugeordnete erste Verriegelungselement in einem aktivierten Zustand zu betreiben, um die Verbindung von Stecker und Gegenstecker bei aktiviertem zweiten Verriegelungselement des Gegensteckers zu verriegeln. Zusätzlich ist die Ladestation in einem zweiten Betriebsmodus dazu ausgelegt und eingerichtet, das dem Stecker zugeordnete erste Verriegelungselement in einem deaktivierten Zustand zu betreiben, um die Verbindung von Stecker und Gegenstecker auch bei aktiviertem zweiten Verriegelungselement des Gegensteckers zu entriegeln oder entriegelt zu halten. Die

Ladestation weist zusätzlich eine Steuerungseinheit zur Ansteuerung des Steckers auf. Dabei ist die Steuerungseinheit, gegebenenfalls in Verbindung mit einem dem ersten Verriegelungselement zugeordneten Aktuator, ausgelegt und eingerichtet, den Stecker gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren mit dem Gegenstecker zu verriegeln. Es ergeben sich die bereits im Zusammenhang mit dem Verfahren erläuterten Vorteile.

In einer Ausführungsform der Ladestation kann das dem Stecker zugeordnete erste Verriegelungselement eine Aufnahmeöffnung aufweisen. Die Aufnahmeöffnung kann in einem Gehäuse des Steckers angeordnet sein und entlang ihres Umfangs einen verschließbaren Randbereich aufweisen. Dabei kann die Aufnahmeöffnung in dem ersten Betriebsmodus der Ladestation ausgelegt sein, einen als Bolzen ausgelegtes zweites Verriegelungselement in dessen aktiviertem Zustand zumindest teilweise derart zu umschließen, dass eine Bewegung des aktiviert vorliegenden zweiten Verriegelungselementes aus der Aufnahmeöffnung heraus, und somit eine Relativbewegung des Steckers und des Gegensteckers, sicher unterdrückt wird. Dabei kann das erste Verriegelungselement in seinem deaktivierten Zustand ausgelegt und eingerichtet sein, einen zuvor vollständig geschlossenen Randbereich der Aufnahmeöffnung zu öffnen oder einen Öffnungsabstand d eines zuvor nicht vollständig geschlossenen Randbereiches so zu vergrößern, dass der Öffnungsabstand d einen Durchmesser des als Bolzen ausgelegten zweiten Verriegelungselementes übersteigt. Beispielsweise kann das erste Verriegelungselement des Steckers einen Steg aufweisen, der im deaktivierten Zustand des ersten Verriegelungselementes drehbar oder verschiebbar in dem Gehäuse gelagert ist. Hingegen ist in einem aktivierten Zustand des ersten Verriegelungselementes eine Drehung und/oder Verschiebung des Stegs durch ein geeignetes auf den Steg wirkendes Arretierungsmittel unterdrückt. Auf diese Weise wird eine Relativbewegung zwischen Stecker und Gegenstecker bei deaktiviert vorliegendem ersten Verriegelungselement auch dann ermöglicht, wenn das zweite Verriegelungselement in seinem aktivierten Zustand vorliegt. In diesem Fall ist die Verbindung von Stecker und Gegenstecker entriegelt und kann getrennt werden. Im Gegensatz dazu ist die Verbindung von Stecker und Gegenstecker sicher verriegelt, wenn das erste Verriegelungselement des Steckers und das zweite

Verriegelungselement des Gegensteckers gleichzeitig jeweils in ihrem aktivierten Zustand vorliegen.

In einer vorteilhaften Ausführungsform kann die Ladestation eine Signaleinrichtung aufweisen, die eingerichtet ist, den aktuell vorliegenden Betriebsmodus der Ladestation anzuzeigen. Die Signaleinrichtung kann an dem Stecker und/oder an der Ladesäule der Ladestation angeordnet sein. Mittels der Signaleinrichtung kann unmittelbar erkannt werden, ob die Ladestation aktuell in dem ersten Betriebsmodus, oder in dem zweiten Betriebsmodus operiert. Auf diese Weise ist, gerade bei einer Mehrzahl von Ladestationen unmittelbar ersichtlich, an welchen der Mehrzahl von Ladestationen ein Ladevorgang noch läuft oder schon abgeschlossen ist. Weiterhin kann die Ladestation einen Notschalter, insbesondere einen abschließbaren Notschalter aufweisen, wobei der Notschalter ausgelegt ist, die Ladestation in den zweiten Betriebsmodus zu versetzen. Auf diese Weise kann die Verbindung von Stecker und Gegenstecker, insbesondere auch bei aktiviertem zweiten Verriegelungselement des Gegensteckers, entriegelt werden. Somit kann eine autorisierte Person, beispielsweise ein für die Ladestation zuständiger Servicetechniker, in die Lage versetzt werden, ein Trennen des Steckers und des Gegensteckers auch dann herbeizuführen, wenn das den Ladevorgang ansonsten beendende Ereignis noch nicht erreicht ist. Über den abschließbaren Notschalter wird gewährleistet, dass lediglich Personen den Notschalter betätigen können, die über ein dem Schließmechanismus des Notschalters zugeordnetes Freigabeelement verfügen. Das Freigabeelement kann als mechanischer Schlüssel ausgebildet sein. Alternativ kann der Schließmechanismus jedoch auch als Sensor ausgebildet sein, um ein die autorisierende Person identifizierendes Freigabeelement, beispielsweise einen Fingerabdruck, zu detektieren.

In einer vorteilhaften Ausführungsform der Ladestation kann das erste Verriegelungselement einen elektromotorischen oder elektromagnetischen Antrieb aufweisen. Insbesondere kann das erste Verriegelungselement des Steckers eine elektromagnetische oder elektromagnetische Freigabeeinrichtung aufweisen. Unter einer Freigabeeinrichtung ist insbesondere ein dem ersten Verriegelungselement zugeordnetes, beispielsweise auf den verschließbaren Randbereich wirkendes Arretierungsmittel zu verstehen.

Die Ladestation kann eine mit der Steuerungseinheit verbundenen Messeinrichtung zur Detektion elektrischer Größen während des Ladevorganges umfassen, beispielsweise einer elektrischen Spannung eines dem EV zugeordneten Energiespeichers und/oder eines Ladestroms. Dabei kann die Steuerungseinheit der Ladestation ausgelegt und eingerichtet sein, die Ladestation abhängig von den detektierten elektrischen Größen entweder in dem ersten Betriebsmodus oder in dem zweiten Betriebsmodus zu betreiben.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in der nachfolgenden Figurenbeschreibung und den Unteransprüchen angegeben, deren Merkmale einzeln und in beliebiger Kombination miteinander angewendet werden können.

Kurzbeschreibung der Figuren

Im Folgenden wird die Erfindung mithilfe von Figuren dargestellt. Von diesen zeigen

Fig. 1 eine Ausführungsform eines herkömmlichen Steckers;

Fig. 2 ein Wirkprinzip einer herkömmlichen Verriegelung einer Verbindung von Stecker und Gegenstecker;

Fig. 3 eine erfindungsgemäße Ladestation für ein Elektrofahrzeug in einer Ausführungsform;

Fig. 4a eine Ansicht einer verriegelten Verbindung von Stecker und Gegenstecker in einer ersten Ausführungsform erfindungsgemäßen Verfahrens;

Fig. 4b eine Ansicht einer entriegelten Verbindung von Stecker und Gegenstecker aus Fig. 4a in der ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens;

Fig. 5a eine andere Ansicht der verriegelten Verbindung von Stecker und Gegenstecker aus Fig. 4a;

Fig. 5b eine andere Ansicht der entriegelten Verbindung von Stecker und Gegenstecker aus Fig. 4b.

Figurenbeschreibung

In **Fig. 3** ist eine erfindungsgemäße Ladestation 36 für ein Elektrofahrzeug 34 in einer Ausführungsform illustriert. Die Ladestation 36 umfasst eine Ladesäule 30 und ein fest mit der Ladesäule 30 verbundenes Ladekabel 31. Das fest mit der Ladesäule 30 verbundene Ladekabel 31 ist in dem in Fig. 3 illustrierten Beispiel an einem Ende im Inneren eines Gehäuses der Ladesäule 30 verschraubt. Es ist somit fest (im Sinne von unlösbar oder nicht ohne Weiteres lösbar) mit der Ladesäule 30 verbunden. Das Ladekabel 31 weist an seinem anderen Ende einen Stecker 10 auf, der ausgebildet ist, mit einem komplementär ausgeführten Gegenstecker 20 des EV 34 verbunden zu werden. Über die Verbindung von Stecker 10 und Gegenstecker 20 kann während eines Ladevorganges des EV 34 ein Ladestrom fließen, um einen Energiespeicher 35 des EV 34 auf einen Zielwert aufzuladen. Die Ladestation 36 umfasst zudem eine Messeinrichtung 33 zur Detektion elektrischer Größen, die dem Ladevorgang zugeordnet sind, beispielsweise einer Spannung des Energiespeichers 35 oder eines Ladestroms, und eine mit der Messeinrichtung 33 verbundene Steuerungseinheit 32.

Die Ladestation 36 kann über die Steuerungseinheit 32 in zwei Betriebsmodi betrieben werden. Dabei erfolgt ein Ladevorgang des EV 34 in einem ersten Betriebsmodus der Ladestation 36. Bei dem ersten Betriebsmodus ist der Stecker 10 mit dem Gegenstecker 20 verriegelt verbunden. Hierzu liegt ein erstes Verriegelungselement 11 des Steckers 10 und ein zweites Verriegelungselement 21 des Gegensteckers 20 jeweils in dem aktivierten Zustand vor (vgl. Fig. 4a und 5a). Ein Trennen der Verbindung von Stecker 10 und Gegenstecker 20 in dem ersten Betriebsmodus der Ladestation 36 ist somit sicher unterbunden. Ein Lichtbogen aufgrund eines unbeabsichtigten Trennens der Verbindung und eine daraus resultierende Beschädigung von Komponenten der Ladestation 36 und/oder des EV 34 wird somit verhindert. Bei abgeschlossenem Ladevorgang wird die Ladestation 36 durch die Steuerungseinheit 32 in dem zweiten Betriebsmodus betrieben. Hierbei ist das erste Verriegelungselement 11 des Steckers 10 in seinem deaktivierten Zustand, wodurch die Verbindung von Stecker 10 und Gegenstecker 20 entriegelt vorliegt (vgl. Fig. 4b und 5b). Ein Trennen der Verbindung des Steckers 10 und des Gegensteckers 20 wird somit auch bei aktiviert vorliegenden zweiten Verriegelungselement 21 des Gegensteckers 20 ermöglicht. Die Steuerungseinheit 32 ist ausgebildet und eingerichtet, die Ladestation 36 abhängig von den über die Messeinrichtung 33

detektierten elektrischen Größen in dem ersten Betriebsmodus oder in dem zweiten Betriebsmodus zu betreiben.

Die **Fig. 4a, 4b, 5a, und 5b** zeigen Ansichten einer verriegelbaren Verbindung eines Steckers 10 und eines Gegensteckers 20, die unter Verwendung einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens hergestellt ist, und mit einem Stecker 10 der erfindungsgemäßen Ladestation 36 der Fig. 3 hergestellt ist. Dabei zeigen die Figuren 4a und 5a den verriegelten Zustand der Verbindung, während die Figuren 4b und 5b den entriegelten Zustand der Verbindung illustrieren. Zudem zeigen die Figuren 4a und 4b die Verbindung von einer Seitenansicht, während die Figuren 5a und 5b die entsprechende Verbindung in einer Draufsicht darstellen. Im Folgenden wird das Wirkprinzip einer Ausführungsform des Verfahrens zur Herstellung einer verriegelten bzw. entriegelten Verbindung anhand der Fig. 4a, 4b, 5a und 5b erläutert.

Während eines Ladevorganges des EV 34 findet sich die Ladestation 36 in dem ersten Betriebsmodus. Entsprechend liegen das erste Verriegelungselement 11 des Steckers 10, wie auch das zweite Verriegelungselement 21 des Gegensteckers 20 jeweils in ihrem aktivierten Zustand vor. Das erste Verriegelungselement 11 des Steckers 10 beinhaltet eine Aufnahmeöffnung 11, das zweite Verriegelungselement 21 einen axial verschiebbaren Bolzen 22, der über einen elektromagnetisch wirkenden Aktuator 23 angetrieben wird. Ein entlang eines Umfangs der Aufnahmeöffnung 11 verlaufender Randbereich 14 der Aufnahmeöffnung 11 ist über einen arretierten Steg 15 verschlossen. Zum Verschluss der Aufnahmeöffnung 11 ist der Steg über Arretierungsmittel 16 in seiner Position an einem Gehäuse 13 des Steckers 10 fixiert. Im verriegelten Zustand der Verbindung durchgreift der Bolzen 22 die geschlossene Aufnahmeöffnung 11 und verhindert so eine Relativbewegung des Steckers 10 zum Gegenstecker 20. Ein Trennen der Verbindung ist somit nicht möglich, was schematisch über den durchgestrichenen Pfeil in dem Stecker 10 illustriert ist.

Ein unmittelbar bevorstehender Abschluss des Ladevorganges wird von der Ladestation 36, insbesondere anhand von dem Ladevorgang zugeordneten elektrischen Größen, die von der Messeinrichtung 33 detektiert und von der Steuerungseinheit 32 ausgewertet werden, bestimmt. Konkret kann dabei die Ladestation 36 bestimmen, ob ein zuvor spezifizierter Zielwert für einen

Energiespeicher 35 des EV 34 erreicht ist. Wird der Abschluss des Ladevorgangs von der Ladestation 36 erkannt, so wechselt die Ladestation 36 gesteuert über die Steuerungseinheit 32 in den zweiten Betriebsmodus. In dem zweiten Betriebsmodus wird ein über das Ladekabel 31 fließender Ladestrom auf einen kleinen Wert, gegebenenfalls auf 0A begrenzt. Gleichzeitig wird das Verriegelungselement 11 des Steckers 10 über die Steuerungseinheit 32 in einen deaktivierten Zustand versetzt. In dem in den Figuren 4b, 5b dargestellten Beispiel löst sich die Arretierung 16 an einer Seite des Stegs 15, was in Fig. 5b durch einen offenen Kreis symbolisiert ist. Im deaktivierten Zustand des ersten Verriegelungselementes ist der Steg 15 nur an einem Ende mit dem Gehäuse 13 des Steckers 10 mechanisch verbunden. Die Verbindung ist drehbar ausgeführt. Bei einer Relativbewegung des Steckers 10 und des Gegensteckers 20, beispielsweise in Reaktion auf einen Versuch zum Trennen der Verbindung, klappt der Steg 15 nach außen auf und gibt den Randbereich 14 der Aufnahmeöffnung 12 zu einer Seite hin bis auf den Öffnungsabstand d frei. Der Öffnungsabstand d ist dabei so gewählt, dass er einen Durchmesser des Bolzens 22 übersteigt. Das als Bolzen 22 ausgeführte zweite Verriegelungselement 21 des Gegensteckers 20 kann somit selbst im aktivierten Zustand des zweiten Verriegelungselementes 21 aus der Aufnahmeöffnung 12 des Steckers 10 heraus bewegt werden. Die Verbindung ist entriegelt und ein Trennen der Verbindung des Steckers 10 und des Gegensteckers 20 wird ermöglicht, was in Fig. 4b über einen von dem Gegenstecker 20 weg gerichteten Pfeil an dem Stecker 10 symbolisiert ist.

Bezugszeichenliste

1	Stecker
2	(erstes) Verriegelungselement
3	Aufnahmeöffnung
4	Gehäuse
5	Gegenstecker
6	(zweites) Verriegelungselement
7	Bolzen
10	Stecker
11	(erstes) Verriegelungselement
12	Aufnahmeöffnung
13	Gehäuse
14	Randbereich
15	Steg
16	Arretierung
20	Gegenstecker
21	(zweites) Verriegelungselement
22	Bolzen
23	Aktuator
30	Ladesäule
31	Ladekabel
32	Steuerungseinheit
33	Messeinrichtung
34	Elektrofahrzeug
35	Speicher
36	Ladestation
d	Öffnungsabstand

Patentansprüche

1. Verfahren zur Verriegelung einer Verbindung eines Steckers (10) mit einem an einem Elektrofahrzeug (34) angeordneten Gegenstecker (20), wobei der Stecker (10) an einem mit einer Ladesäule (30) einer Ladestation (36) verbundenen Ladekabel (31), insbesondere an einem fest mit einer Ladesäule (30) einer Ladestation (30) verbundenen Ladekabel (31) angeordnet ist,
 - wobei dem Stecker (10) ein erstes Verriegelungselement (11) und dem Gegenstecker (20) ein zweites Verriegelungselement (21) zugeordnet ist, wobei das erste Verriegelungselement (11) und das zweite Verriegelungselement (21) zur Bereitstellung einer Verriegelung von Stecker (10) und Gegenstecker (20) zusammenwirken und jeweils einen aktivierten Zustand und einen deaktivierten Zustand aufweisen,
mit den Schritten:
 - Betreiben des dem Stecker (10) zugeordneten ersten Verriegelungselementes (11) in einem ersten Betriebsmodus der Ladestation (30) in einem aktivierten Zustand, um bei aktiviertem Zustand des dem Gegenstecker (20) zugeordneten zweiten Verriegelungselementes (21) die Verbindung des Steckers (10) mit dem Gegenstecker (20) zu verriegeln, und
 - Betreiben des dem Stecker (10) zugeordneten ersten Verriegelungselementes (11) in einem zweiten Betriebsmodus der Ladestation (30) in einem deaktivierten Zustand, um bei aktiviertem Zustand des dem Gegenstecker (20) zugeordneten zweiten Verriegelungselementes (21) die Verbindung des Steckers (10) mit dem Gegenstecker (20) zu entriegeln.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei eine Aktivierung und/oder eine Deaktivierung des ersten Verriegelungselementes (11), gegebenenfalls auch des zweiten Verriegelungselementes (21), elektromotorisch oder elektromagnetisch erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei in dem ersten Betriebsmodus der Ladestation (36) ein Ladevorgang des Elektrofahrzeugs (34) erfolgt, und wobei in dem zweiten Betriebsmodus der Ladestation (36) der Ladevorgang des Elektrofahrzeuges (34) beendet ist.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei ein Übergang von dem aktivierten Zustand des ersten Verriegelungselementes (11) in den

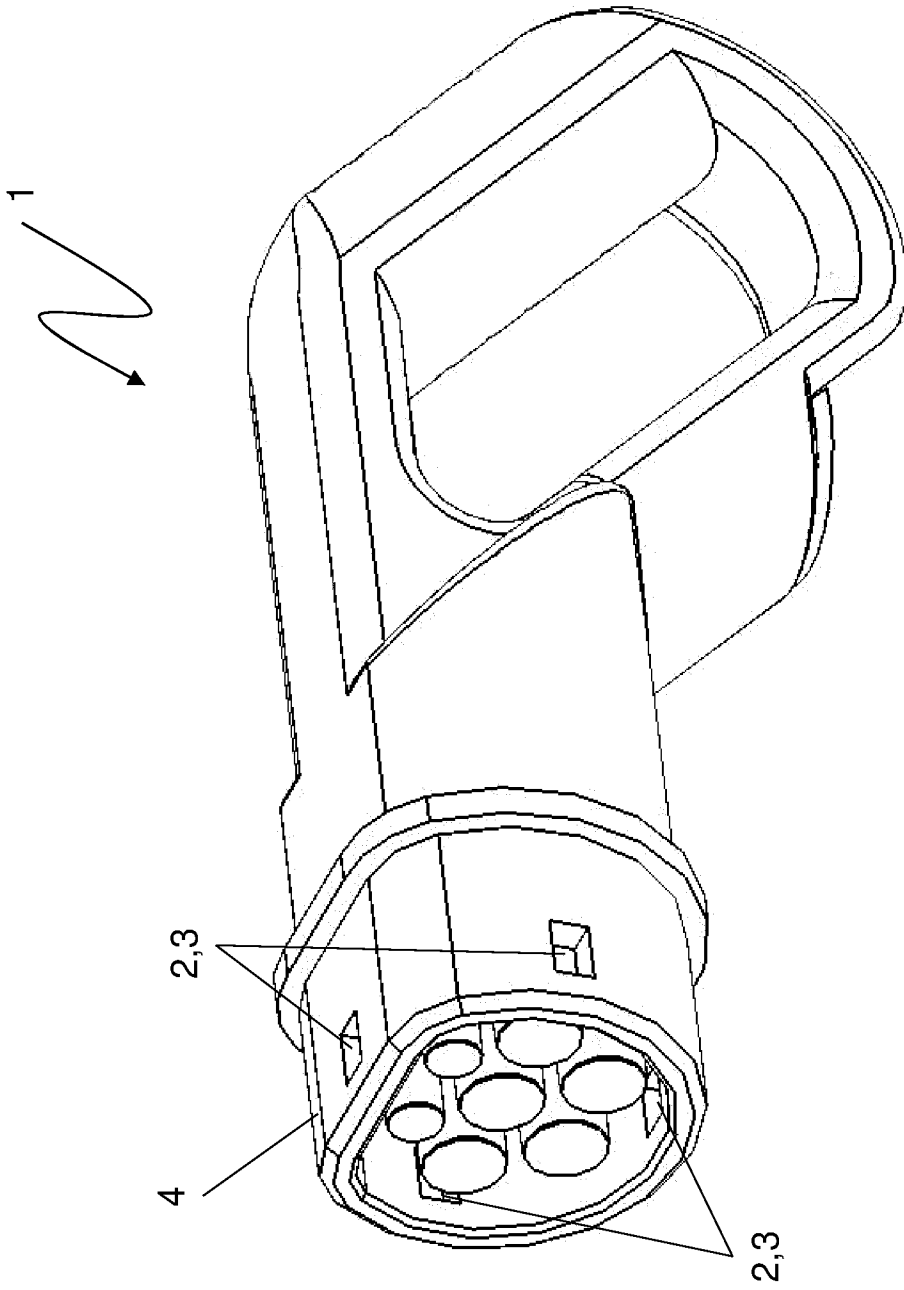
deaktivierten Zustand des ersten Verriegelungselementes (11) abhängig von einer Messung elektrischer Größen der Ladestation (36), insbesondere in dem Stecker (10) und/oder in der Ladesäule (30) erfolgt.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei ein Übergang von dem aktivierten Zustand des ersten Verriegelungselementes (11) in den deaktivierten Zustand des ersten Verriegelungselementes (11) über einen Aktuator erfolgt, der von einem Magnetfeld angetrieben wird, das durch einen Ladestrom erzeugt wird.
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei ein Steuersignal zur Deaktivierung des dem Stecker (10) zugeordneten ersten Verriegelungselementes (11) von der Ladesäule (30) über eine für eine Leistungsübertragung ausgelegte Leitung oder eine separate Signalleitung des Ladekabels (31) übertragen wird.
7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das dem Stecker (10) zugeordnete erste Verriegelungselement (11) eine Aufnahmeöffnung (12) aufweist, die in einem Gehäuse (13) des Steckers (10) angeordnet ist und entlang ihres Umfangs einen verschließbaren Randbereich (14) aufweist, und wobei das dem Gegenstecker (20) zugeordnete zweite Verriegelungselement (21) einen verschiebbaren Bolzen (22) aufweist, der im aktivierten Zustand in die Aufnahmeöffnung (12) des ersten Verriegelungselementes (11) eingreift.
8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei zur Entriegelung des Steckers (10) und des Gegensteckers (20) der Randbereich (14) der Aufnahmeöffnung (12) auf einen Öffnungsabstand (d) öffnet oder geöffnet wird, der einen Durchmesser des Bolzens (22) übersteigt, so dass der Bolzen (22) im deaktivierten Zustand des ersten Verriegelungselementes (11) aus der Aufnahmeöffnung (12) heraus bewegt werden kann.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, wobei der verschließbare Randbereich (14) der Aufnahmeöffnung (11) über einen arretierbaren Steg (15) verschlossen oder verengt wird, der in dem Gehäuse (13) im deaktivierten Zustand des ersten Verriegelungselementes (11) drehbar oder verschiebbar gelagert ist.
10. Ladestation (36) für ein Elektrofahrzeug (34) mit einer Ladesäule (30) und einem mit der Ladesäule (30) verbundenen Ladekabel (31), insbesondere mit einem fest mit der Ladesäule (30) verbundenen Ladekabel (31), und einem an dem Ladekabel (31) angeordneten Stecker (10),

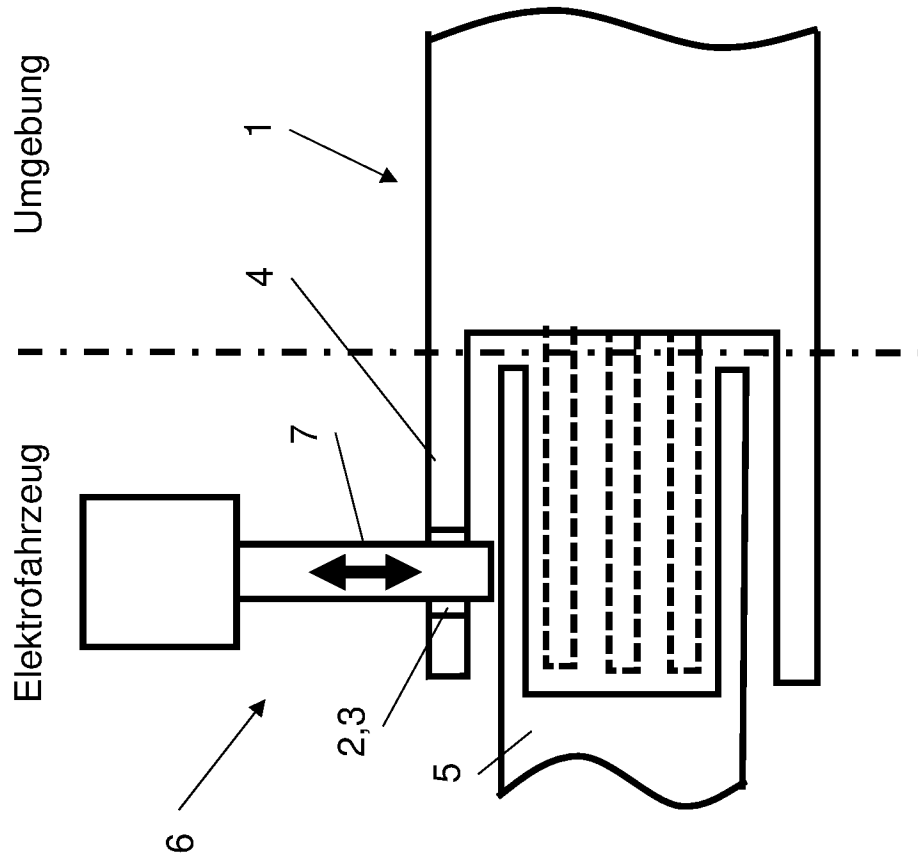
- wobei der Stecker (10) zum Herstellen einer verriegelten Verbindung mit einem Gegenstecker (20) des Elektrofahrzeugs ausgelegt ist, und hierzu ein erstes aktivier- und deaktivierbares Verriegelungselement (11) aufweist, das ausgelegt ist, mit einem zweiten aktivier- und deaktivierbaren Verriegelungselement (21) des Gegensteckers (20) zum Zweck der Verriegelung zusammenzuwirken,
 - wobei die Ladestation (36) in einem ersten Betriebsmodus dazu ausgelegt und eingerichtet ist, das dem Stecker (10) zugeordnete erste Verriegelungselement (11) in einem aktivierten Zustand zu betreiben, um die Verbindung von Stecker (10) und Gegenstecker (20) bei aktiviertem zweiten Verriegelungselement (21) des Gegensteckers (20) zu verriegeln, und
 - wobei die Ladestation (36) in einem zweiten Betriebsmodus dazu ausgelegt und eingerichtet ist, das dem Stecker (10) zugeordnete erste Verriegelungselement (11) in einem deaktivierten Zustand zu betreiben, um die Verbindung von Stecker (10) und Gegenstecker (20), insbesondere auch bei aktiviertem zweiten Verriegelungselement (21) des Gegensteckers (20), zu entriegeln,
- dadurch gekennzeichnet, dass** die Ladestation (36) eine Steuerungseinheit (32) zur Ansteuerung des Steckers (10) aufweist, die ausgelegt und eingerichtet ist, gegebenenfalls in Verbindung mit einem dem ersten Verriegelungselement (11) zugeordneten Aktuator, die Verbindung des Steckers (10) mit dem Gegenstecker (20) gemäß einem Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche zu verriegeln.
11. Ladestation (36) nach Anspruch 10, wobei das dem Stecker (10) zugeordnete erste Verriegelungselement (11) eine Aufnahmeöffnung (12) aufweist, die in einem Gehäuse (13) des Steckers (10) angeordnet ist und entlang ihres Umfangs einen verschließbaren Randbereich (14) aufweist, und in dem ersten Betriebsmodus der Ladestation (30) ausgelegt ist, einen als Bolzen (22) ausgelegtes zweites Verriegelungselement (21) in dessen aktiviertem Zustand zumindest teilweise derart zu umschließen, dass eine Bewegung des aktivierten zweiten Verriegelungselementes (21) aus der Aufnahmeöffnung (12) heraus unterdrückt wird.
 12. Ladestation (36) nach Anspruch 11, wobei das erste Verriegelungselement (11) in dem deaktivierten Zustand ausgelegt und eingerichtet ist, einen zuvor vollständig geschlossenen Randbereich (14) der Aufnahmeöffnung (12) zu öffnen oder einen

Öffnungsabstand (d) eines zuvor nicht vollständig geschlossenen Randbereiches (14) so zu vergrößern, dass der Öffnungsabstand (d) einen Durchmesser des als Bolzen (22) ausgelegten zweiten Verriegelungselementes (21) übersteigt.

13. Ladestation (36) nach Anspruch 12, wobei das erste Verriegelungselement (11) einen Steg (15) aufweist, der im deaktivierten Zustand des ersten Verriegelungselementes (11) drehbar oder verschiebbar in dem Gehäuse (13) gelagert ist.
14. Ladestation (36) nach einem der Ansprüche 10 bis 13, wobei das erste Verriegelungselement (11) einen elektromotorischen Antrieb oder eine elektromagnetische Freigabeeinrichtung aufweist.
15. Ladestation (36) nach einem der Ansprüche 10 bis 14, mit einer mit der Steuerungseinheit (32) verbundenen Messeinrichtung (33) zur Detektion elektrischer Größen, wobei die Steuerungseinheit (32) ausgelegt und eingerichtet ist, die Ladestation (36) abhängig von den detektierten elektrischen Größen in dem ersten Betriebsmodus oder in dem zweiten Betriebsmodus zu betreiben.
16. Ladestation (36) nach einem der Ansprüche 10 bis 15 mit einer Signaleinrichtung, die eingerichtet ist, den aktuell vorliegenden Betriebsmodus der Ladestation (36) anzuzeigen.
17. Ladestation (36) nach einem der Ansprüche 10 bis 16, mit einem Notschalter, insbesondere einem abschließbaren Notschalter, der ausgelegt ist, die Ladestation (36) in den zweiten Betriebsmodus zu versetzen, um die Verbindung von Stecker (10) und Gegenstecker (20), insbesondere auch bei aktiviertem zweiten Verriegelungselement (21) des Gegensteckers (20), zu entriegeln.



Stand der Technik Fig. 1



Stand der Technik Fig. 2

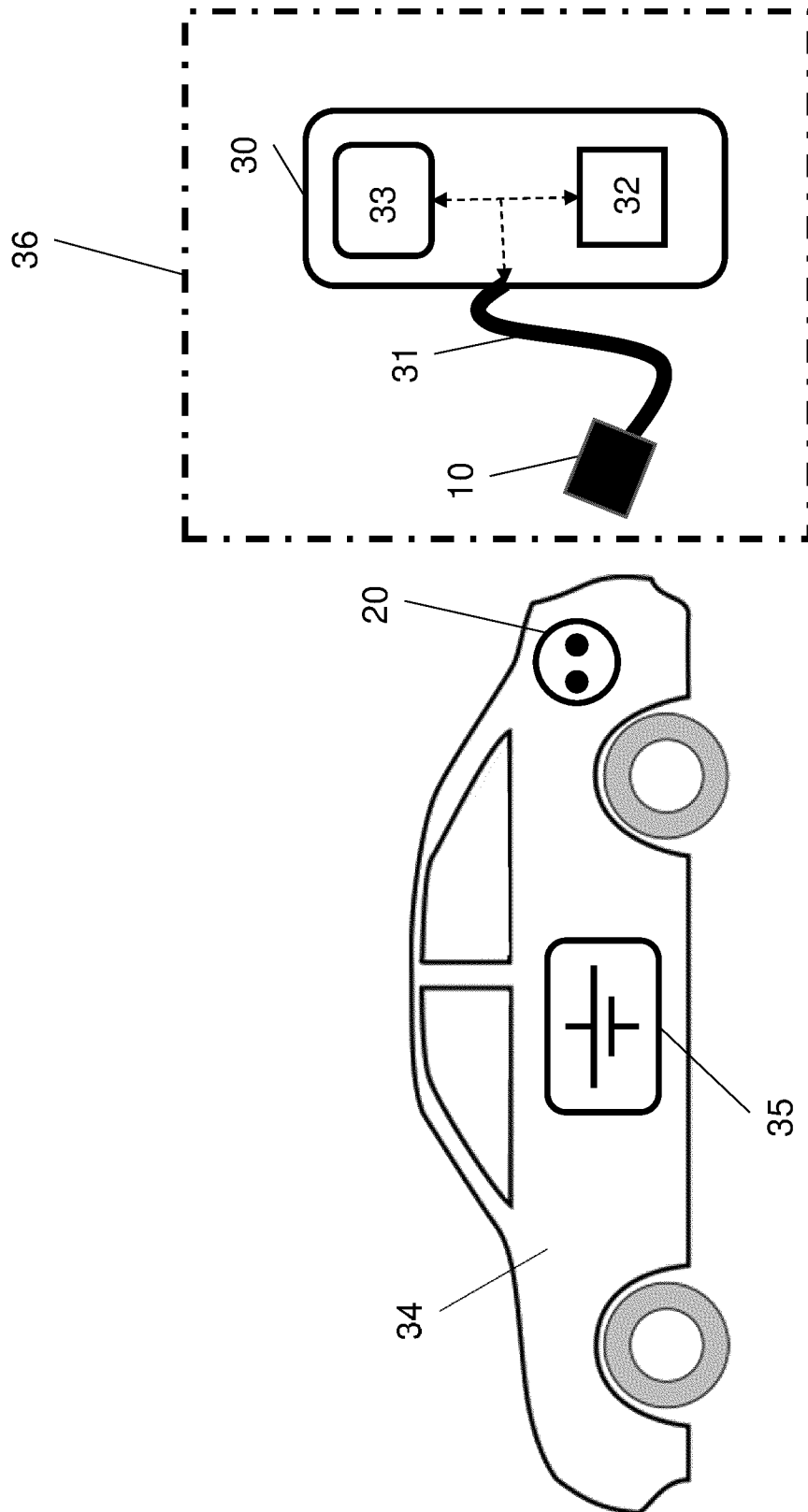


Fig. 3

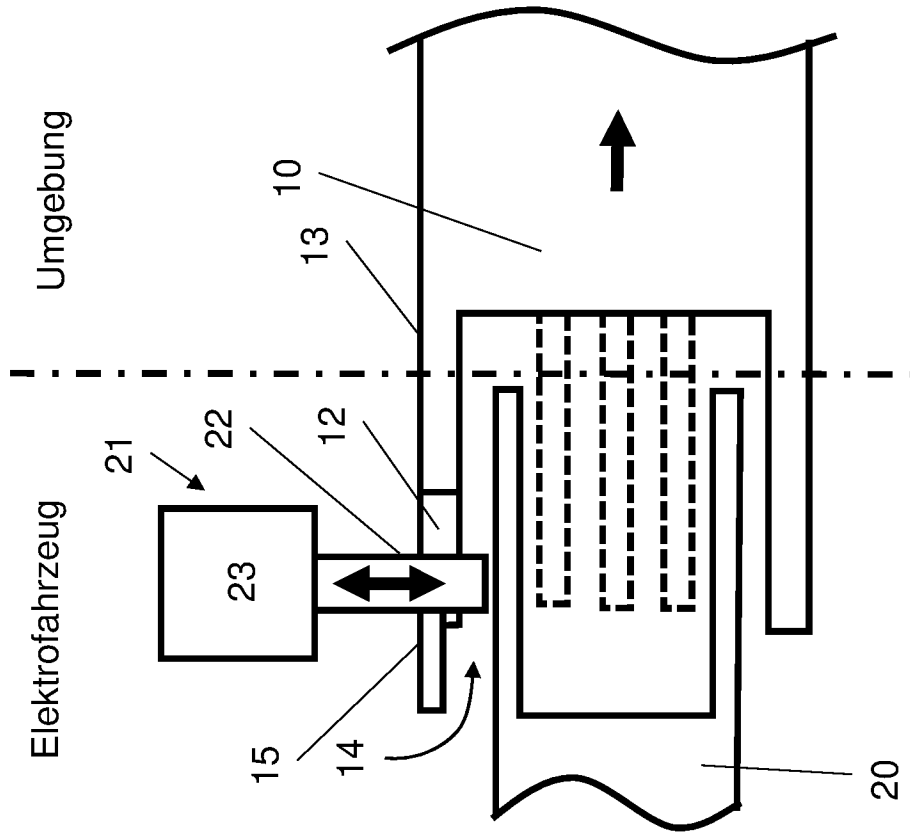


Fig. 4b

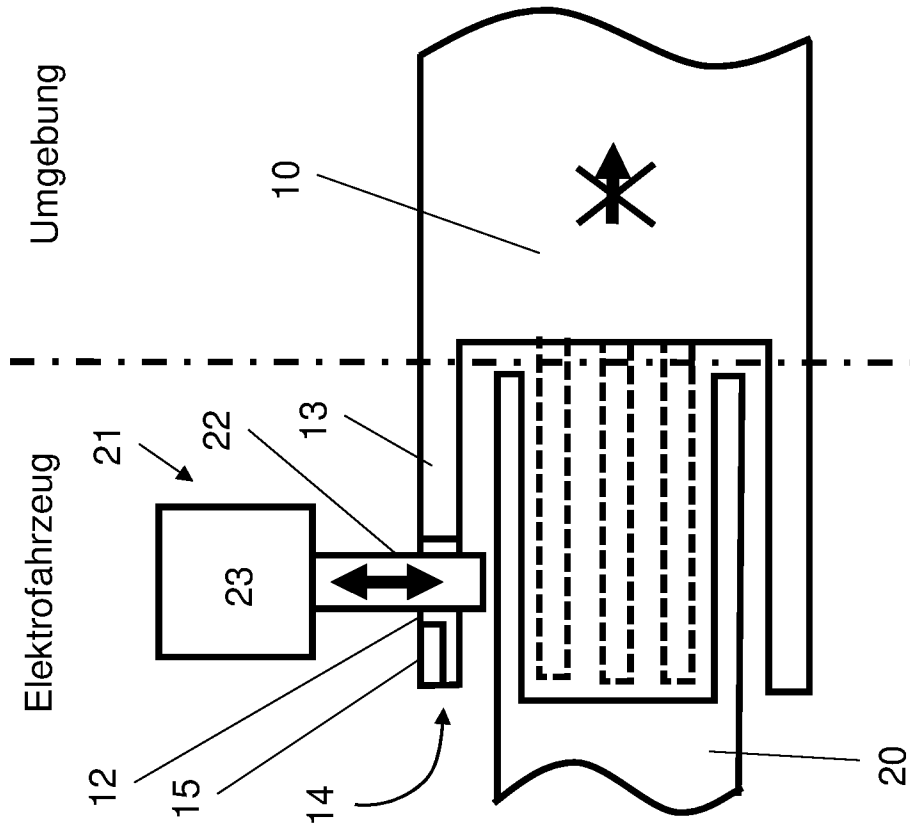


Fig. 4a

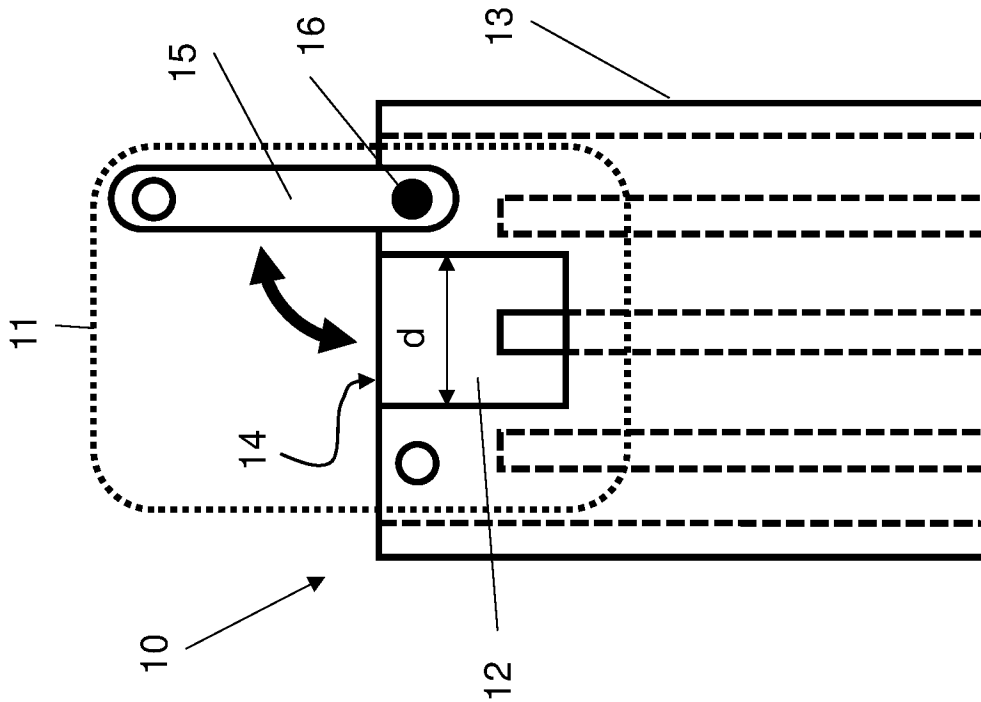


Fig. 5a

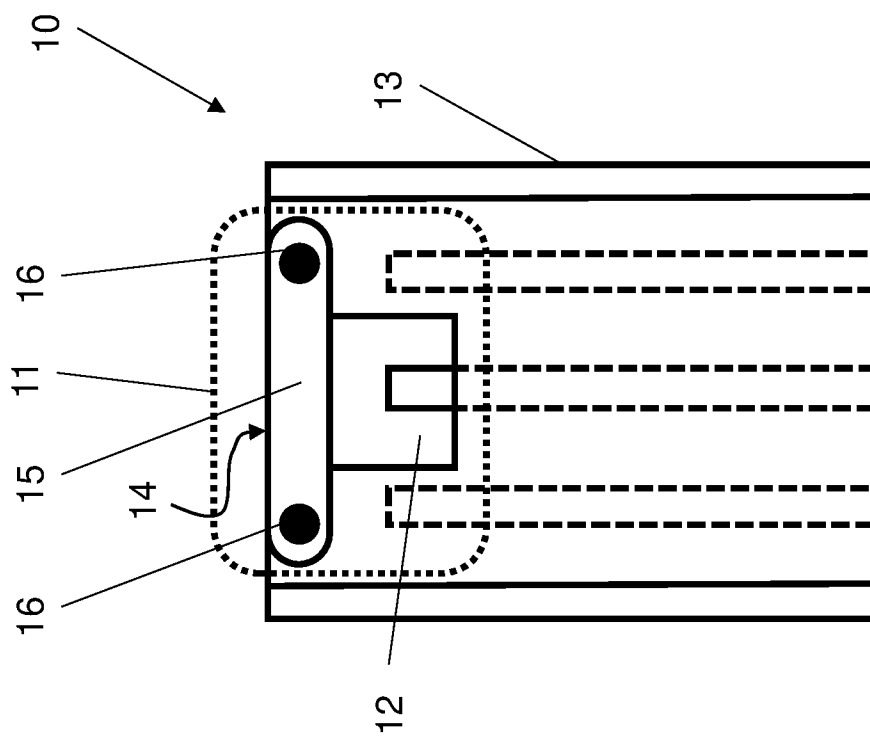


Fig. 5b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/075408

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>B60L 53/16</i> (2019.01)i 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) 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 102012208661 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC [US]) 13 December 2012 (2012-12-13)	1-7,10
A	paragraph [0022]; figures 2B,3-5C	8,9,11-17
X	WO 2019085514 A1 (NIO NEXTEV LTD [CN]) 09 May 2019 (2019-05-09) the whole document	1
A	JP 2014120230 A (TOKAI RIKA CO LTD) 30 June 2014 (2014-06-30) figures 1-10	1-17
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 11 December 2020		Date of mailing of the international search report 22 December 2020
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Berkus, Frank Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/075408

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	102012208661	A1	13 December 2012	CN	102815223	A	12 December 2012
				DE	102012208661	A1	13 December 2012
				US	2012313580	A1	13 December 2012

WO	2019085514	A1	09 May 2019	CN	107666078	A	06 February 2018
				EP	3706256	A1	09 September 2020
				WO	2019085514	A1	09 May 2019

JP	2014120230	A	30 June 2014	JP	5926173	B2	25 May 2016
				JP	2014120230	A	30 June 2014

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B60L53/16 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) 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 2012 208661 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC [US]) 13. Dezember 2012 (2012-12-13) Absatz [0022]; Abbildungen 2B,3-5C	1-7,10
A	----- WO 2019/085514 A1 (NIO NEXTEV LTD [CN]) 9. Mai 2019 (2019-05-09) das ganze Dokument	8,9, 11-17
X	----- JP 2014 120230 A (TOKAI RIKA CO LTD) 30. Juni 2014 (2014-06-30) Abbildungen 1-10	1
A	-----	1-17
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"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</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
11. Dezember 2020		22/12/2020
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 Berkus, Frank

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/075408

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102012208661 A1	13-12-2012	CN 102815223 A	12-12-2012
		DE 102012208661 A1	13-12-2012
		US 2012313580 A1	13-12-2012

WO 2019085514 A1	09-05-2019	CN 107666078 A	06-02-2018
		EP 3706256 A1	09-09-2020
		WO 2019085514 A1	09-05-2019

JP 2014120230 A	30-06-2014	JP 5926173 B2	25-05-2016
		JP 2014120230 A	30-06-2014
