

(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
1. November 2012 (01.11.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/146478 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
H02G 11/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/056505

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. April 2012 (11.04.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102011017570.9 27. April 2011 (27.04.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
[DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **FALK, Rainer**
[DE/DE]; Parkstraße 43, 85435 Erding (DE). **FRIES,
Steffen** [DE/DE]; Eberweg 3, 85598 Baldham (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS
AKTIENGESELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, 80506
München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

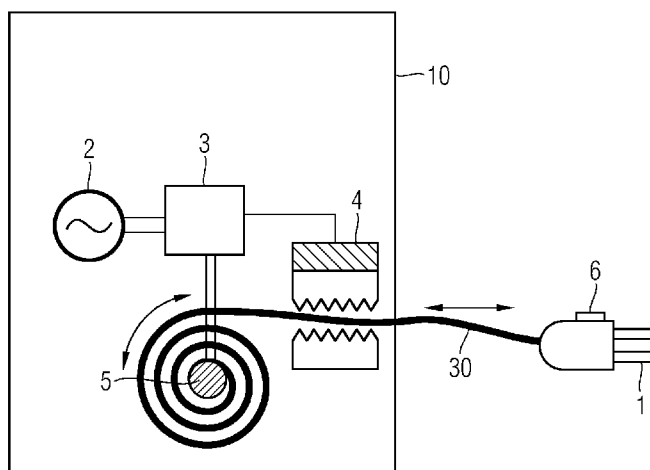
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,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

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ARRANGEMENT AND METHOD FOR LOCKING AN AUTOMATIC REELING MECHANISM OF A CHARGING
CABLE FOR AN ELECTRIC VEHICLE

(54) Bezeichnung : ANORDNUNG UND VERFAHREN ZUR ARRETIERUNG EINER AUFROLLAUTOMATIK EINES
LADEKABELS FÜR EIN ELEKTROFAHRZEUG

FIG 2



(57) Abstract: The invention relates to an automatic
reeling mechanism for an electric vehicle or a charging
post, which can automatically reel a charging cable and
thus protect it against dirt and weather. In order to reduce
mechanical loads and damage to the plug and minimize a
risk for stumbling to a person, the automatic reeling
mechanism is switched in a passive mode as long as a
plug of the charging cable is plugged in and is not
touched by a person. This is the case during the charging
process. In this way, the automatic reeling mechanism can
be comfortably used because no traction forces are active
during the charging process and the charging cable can be
laid out so that there is no risk of stumbling.

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Aufrollautomatik
für ein Elektrofahrzeug oder eine Ladesäule vorgesehen,
welche ein Ladekabel automatisch aufrollen und damit
vor Schmutz und Witterung schützen kann. Um
mechanische Belastungen und Beschädigungen des
Steckers und eine Stolpergefahr für den Menschen zu
verringern, wird die Aufrollautomatik passiv geschaltet,
solange ein Stecker des Ladekabels eingesteckt ist und
vom Menschen nicht mehr berührt wird. Dies ist während
des Ladevorgangs der Fall. Hierdurch wird die
Aufrollautomatik bequem nutzbar, da während des
Ladevorgangs keine Zugkräfte wirken und das Ladekabel

so ausgelegt werden kann, dass keine Stolpergefahr besteht.

WO 2012/146478 A2



Veröffentlicht:

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

Beschreibung

Anordnung und Verfahren zur Arretierung einer Aufrollautomatik eines Ladekabels für ein Elektrofahrzeug

5

Elektrofahrzeuge müssen zum Aufladen über ein Ladekabel mit einer Ladesäule verbunden werden. Das Ladekabel ist häufig fest mit der Ladesäule verbunden und wird durch einen Bediener lediglich am Elektrofahrzeug eingesteckt. Umgekehrt kann
10 das Ladekabel auch mit dem Elektrofahrzeug fest verbunden sein, dann wird es an der Ladesäule eingesteckt. Denkbar ist auch ein Ladekabel mit zwei losen Enden, welches einem Kofferraum eines Elektrofahrzeugs entnommen wird und dann beidseitig eingesteckt wird.

15

Derartige Ladekabel weisen eine gewisse Länge auf, um auch bei ungünstig abgestellten Elektrofahrzeugen eine Verbindung zur nächsten Ladesäule herstellen zu können. Die Ladekabel können ähnlich dünn wie herkömmliche Stromkabel oder relativ
20 dick und steif sein, wenn die Parameter des verwendeten Ladeverfahrens (Gleichstrom/Wechselstrom, Höhe des benötigten Ladestroms, usw.) dies erfordern.

Bei herkömmlichen Kraftstoff-Zapfsäulen ist eine Automatik
25 bekannt, welche den Schlauch zur Zapfsäule zurückzieht. Diese kann in die Zapfsäule integriert sein oder in Form einer Aufhängung oberhalb der Zapfsäule realisiert sein. Soll der Schlauch aus der Zapfsäule herausgezogen und gegebenenfalls weiter von der Zapfsäule weggezogen werden, wenn sich die
30 Tanköffnung des Fahrzeugs auf der gegenüberliegenden Seite befindet, muss ein Bediener kräftig am Schlauch ziehen.

Bei Ladesäulen für Elektrofahrzeuge ist bekannt, ein kurzes Ladekabel zu verwenden. Dann muss das Elektrofahrzeug jedoch
35 genau passend eingeparkt werden. Alternativ ist bekannt, ein langes Ladekabel zu verwenden. Dieses verschmutzt jedoch, wenn es auf dem Boden liegt, und es muss von Hand auf- und abgewickelt werden. Das Ladekabel wird beispielsweise an ei-

ner Halterung der Ladesäule aufgehängt oder zusammengelegt im Kofferraum transportiert. Solange das Ladekabel auf dem Boden liegt, besteht eine Stolpergefahr für den Menschen. Weiterhin sind spiralförmige Ladekabel bekannt, welche durch Zug dehnbar sind. Die Zugspannung solcher Kabel lässt mit der Zeit nach. Weiterhin sind Spiralkabel nur für relativ dünne Ladekabel realisierbar.

Im übrigen sind für herkömmliche Stromkabel Kabeltrommeln bekannt, auf welchen ein langes Kabel aufgewickelt werden kann. Auch bekannt ist eine Aufrollautomatik, beispielsweise in Staubsaugern, welche es erlaubt, ein Stromkabel herauszuziehen, wobei das Stromkabel dann in der entsprechenden Position verbleibt. Zum Aufrollen wird eine Taste betätigt, oder es wird kurzzeitig Zug auf das Kabel ausgeübt, um eine Arretierung zu lösen und das Kabel zurückzuführen.

Für Stecker von Ladekabeln für Elektrofahrzeuge ist bekannt, den Stecker während eines Ladevorgangs mechanisch zu arretieren, sodass er nicht abgezogen werden kann. Dies verhindert ein unberechtigtes Abziehen bei einem unbeaufsichtigten Laden eines geparkten Elektrofahrzeugs. Die Arretierung des Steckers ist beispielsweise an eine Türverriegelung eines Elektrofahrzeugs oder an einen Bezahlvorgang gekoppelt, wie in der DE 10 2007 002025 oder der CN 101 36 46 53 offenbart.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung und ein Verfahren zur Arretierung einer Aufrollautomatik eines Ladekabels für ein Elektrofahrzeug anzugeben, welche eine Alternative zur Handhabung des Ladekabels gegenüber dem Stand der Technik bereitstellen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Anordnung gelöst, welche eine Aufrollautomatik aufweist, welche für ein automatisches Aufrollen eines Ladekabels für ein Elektrofahrzeug eingerichtet ist. Hierbei ist das Ladekabel unter Überwindung einer Rückzugskraft, welche über das Ladekabel auf

einen Stecker des Ladekabels wirkt, aus der Aufrollautomatik herausziehbar.

Die Anordnung umfasst ferner eine Steuereinheit, welche eingerichtet ist zur Detektion, ob der Stecker eingesteckt ist oder durch einen Bediener nicht mehr berührt wird. Die Steuereinheit ist weiterhin eingerichtet zur Reduktion der Rückzugskraft oder zu einer Entkopplung der Rückzugskraft von dem Stecker, sobald der Stecker des Ladekabels eingesteckt ist oder durch den Bediener nicht mehr berührt wird.

Bei dem Verfahren wird ein Ladekabel durch einen Bediener unter Überwindung einer Rückzugskraft, welche über das Ladekabel auf einen Stecker des Ladekabels wirkt, aus einer Aufrollautomatik herausgezogen. Eine Steuereinheit detektiert, dass der Stecker des Ladekabels eingesteckt ist oder durch den Bediener nicht mehr berührt wird. Die Steuereinheit reduziert daraufhin die Rückzugskraft oder entkoppelt diese von dem Stecker.

Die Anordnung und das Verfahren weisen den Vorteil auf, dass eine Aufrollautomatik für das Ladekabel bereitgestellt wird, ohne dass die hierzu notwendige Rückzugskraft während des Aufladens des Elektrofahrzeugs am Kabel und dem Stecker zieht. Der Stecker des Ladekabels wird daher nicht durch die entsprechenden Zugkräfte, welche gegebenenfalls sogar seitlich wirken, mechanisch beschädigt. Neben einer mechanischen Belastung des Steckers wird auch eine mechanische Belastung einer Ladebuchse, in welche diese eingesteckt ist, vermieden. Die Aufrollautomatik ermöglicht es, lediglich den Stecker des Ladekabels zu greifen und nicht das Ladekabel selbst. Da viele Ladesäulen im Freien aufgestellt sind, ist das Kabel selbst Witterung und Schmutz ausgesetzt. Durch die Aufrollautomatik kann die Verschmutzung des Ladekabels zum einen verringert werden, da dieses geschützt in der Ladesäule oder im Elektrofahrzeug aufbewahrt wird und nur mit der benötigten Länge ausgezogen wird, sodass das Ladekabel gegebenenfalls mit dem Boden gar nicht in Berührung kommt. Da der Bediener

das Kabel nicht als Ganzes greifen muss, sondern es lediglich am Stecker ausziehen kann, kommt der Bediener auch nicht mehr mit dem Kabel in Berührung, wodurch die Gefahr, Hände oder Kleidung zu beschmutzen, reduziert wird. Ferner wird eine
5 Stolpergefahr für den Bediener verringert, da das Ladekabel nur noch mit der benötigten Länge ausgezogen wird.

Durch die Reduktion oder gänzliche Entkoppelung der Rückzugskraft wird die Aufrollautomatik für den Bediener zu einer be-
10 quemen Erleichterung, um das Ladekabel einzusetzen. Da die Rückzugskraft reduziert oder gänzlich entkoppelt wird, kann der Bediener den Stecker bedenkenlos während des Aufladens loslassen, ohne dass dieser beschädigt wird. Dies ist aufgrund der langen Ladevorgänge von Elektrofahrzeugen ohnehin
15 eine notwendige Voraussetzung. Das Ladekabel verbleibt ferner durch die Reduktion bzw. Entkoppelung der Rückzugskraft in der gewünschten Länge. Der Bediener kann das Ladekabel auch gezielt am Boden so auslegen, dass eine Stolpergefahr nicht gegeben ist.

20 Gemäß einer Ausführungsform weist die Steuereinheit einen Signaleingang für einen Berührungs-Detektor auf, welcher am Stecker angebracht und insbesondere ein Taster oder Kraftmesser oder ein induktiver oder kapazitiver Berührungs-Sensor
25 ist. Alternativ weist die Steuereinheit einen Signaleingang für einen Steckverbindungs-Detektor auf, insbesondere einen mechanischen Kontakt, welcher am Stecker angebracht ist und ein Signal erzeugt, wenn der Stecker eingesteckt ist. In einer Weiterbildung weist die Aufrollautomatik eine Feder auf,
30 welche für die Rückzugskraft ursächlich ist und das automatische Aufrollen des Ladekabels bewirkt. Die Anordnung umfasst ferner eine Arretierungsvorrichtung, insbesondere eine von der Steuereinheit angesteuerte Klemmvorrichtung, welche für eine Arretierung des Ladekabels und damit zur Entkoppelung
35 der Rückzugskraft von dem Stecker eingerichtet ist. In einer alternativen Weiterbildung weist die Aufrollautomatik einen Elektromotor auf, welcher durch die Steuereinheit angesteuert wird.

Eine Ladesäule, ein Elektrofahrzeug oder ein Ladekabel weisen die zuvor beschriebene Anordnung auf.

5 Gemäß einer Ausführungsform des Verfahrens detektiert die Steuereinheit, dass der Stecker des Ladekabels nicht mehr eingesteckt ist oder erneut durch einen Bediener berührt wird. Daraufhin erhöht die Steuereinheit die Rückzugskraft oder koppelt diese erneut an den Stecker.

10

In einer Weiterbildung des Verfahrens erkennt die Steuereinheit anhand einer Innenwiderstandsmessung zwischen Leitern des Ladekabels, anhand einer Strommessung oder anhand eines Datensignals, welches über das Ladekabel übertragen wird,
15 dass der Stecker eingesteckt ist.

Gemäß einer Ausführungsform des Verfahrens ist die Steuereinheit programmiert, um das Ladekabel um eine vordefinierte Länge auszurollen, sobald der Stecker eingesteckt ist und
20 nicht mehr berührt wird.

Im Folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand von Figuren näher erläutert. Es zeigen:

25 Figur 1 ein Elektrofahrzeug, welches mithilfe eines Ladekabels mit einer Ladesäule verbunden wird,

Figur 2 eine Anordnung zur Arretierung einer Aufrollautomatik eines Ladekabels für ein Elektrofahrzeug gemäß
30 einem Ausführungsbeispiel.

Figur 1 zeigt ein Elektrofahrzeug 20, welches mittels eines Ladekabels 30 mit einer Ladesäule 10 verbunden ist.

35 Figur 2 zeigt ein Ladekabel 30, welches in einer Ladesäule 10, beispielsweise auf einer Kabeltrommel, aufgewickelt ist. Eine Aufrollautomatik 5 bringt eine mechanische Rückzugskraft zum Aufrollen bzw. zum Rückführen des Ladekabels 30 auf die-

ses auf, wobei die Rückzugskraft auch auf einen Stecker 1 wirkt, sofern ein Bediener lediglich den Stecker 1 und nicht das Ladekabel 30 greift.

5 Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird die Rückzugskraft abhängig davon modifiziert, ob der Stecker 1 des Ladekabels 30 (beispielsweise in eine Buchse eines Elektrofahrzeugs) eingesteckt ist oder von einem Bediener nicht mehr berührt wird. Dann wird die Rückzugskraft vom ausgezogenen Ladekabel bzw. dem Stecker 1 entkoppelt. Dies hat den Vorteil,
10 dass das Ladekabel 30 in der aktuellen Länge gehalten wird, während der Stecker 1 eingesteckt ist bzw. vom Bediener nicht mehr berührt wird. Dies ist genau dann der Fall, wenn das Elektrofahrzeug über einen längeren Zeitraum aufgeladen wird.
15 Der Vorteil liegt nun darin, dass während dieses Zeitraums keine Rückzugskraft auf den Stecker 1 wirkt, welche diesen mechanisch beschädigen könnte.

Sobald der Bediener nach dem Ende des Ladevorgangs den Stecker 1 erneut greift und aus der Gegenstelle entfernt, wird
20 die Rückzugskraft durch eine Steuereinheit 3 erneut aktiviert, woraufhin das Ladekabel 30 automatisch durch die Aufrollautomatik 5 aufgewickelt wird.

25 Die Aufrollautomatik 5 ist beispielsweise mit Hilfe einer Feder realisiert, wobei die Rückzugskraft eine Federkraft ist. Um die Rückzugskraft von dem Stecker 1 zu entkoppeln, wird in diesem Ausführungsbeispiel das Ladekabel 30 durch eine Klemm-
30 vorrichtung 4 mechanisch arretiert. Die Klemmvorrichtung 4 ist beispielsweise ein pneumatisch, hydraulisch oder elektromechanisch beweglicher Zylinder, welcher durch die Steuereinheit 3 angesteuert wird.

In einer anderen Variante wird die Aufrollautomatik 5 durch
35 einen Elektromotor implementiert. Die Steuereinheit 3 kann durch Steuerung einer Stromstärke eines Stroms, der am Elektromotor anliegt, ein Drehmoment bzw. Aufrollmoment bzw. die Rückzugskraft, welche der Elektromotor erzeugt, einstellen.

Sobald die Steuereinheit 3 erkennt, dass das Ladekabel 30 über den Stecker 1 eingesteckt wurde, kann es das Drehmoment bzw. die Rückzugskraft des Elektromoments anpassen und gegebenenfalls auch auf Null reduzieren. In einer Variante steuert die Steuereinheit 3 den Elektromotor so an, dass dieser nach dem Einstecken des Steckers 1 das Ladekabel 30 um eine weitere Strecke (z. B. 10 cm) abrollt oder eine Vor- und Zurückbewegung ausführt, welche dem Bediener signalisiert, dass die Ladesäule 10 das Einstecken des Steckers 1 erkannt und die Rückzugskraft verringert oder entkoppelt hat. Der Bediener kann daraufhin den Stecker 1 loslassen und gegebenenfalls das Ladekabel 30 am Boden so auslegen, dass keine Stolpergefahr besteht.

Die Steuereinheit 3 erkennt eine Berührung des Bedieners am Stecker 1 über einen Berührungs-Detektor 6, welcher beispielsweise als Taster, Kraftmesser oder induktiver bzw. kapazitiver Sensor ausgeführt ist. Alternativ erkennt die Steuereinheit 3, dass der Stecker 1 in eine Gegenstelle eingesteckt ist, wobei hierzu ein mechanischer Kontakt, eine Innenwiderstandsmessung der Stromverbindung über das Ladekabel 30, eine Widerstandsmessung zwischen Leitern des Ladekabels 30, eine Strommessung oder ein Datensignal, welches über das Ladekabel 30 übertragen wird, ausgewertet wird.

Bei der Erkennung, dass der Stecker eingesteckt ist, bzw. bei der Erkennung, dass ein Bediener den Stecker 1 losgelassen hat, handelt es sich um zwei alternative Ausführungsbeispiele, die aber auch miteinander kombiniert werden können.

Die Steuereinheit 3 ist beispielsweise ein Mikroprozessor oder eine elektrische Schaltung. Diese schaltet zum Laden des Elektrofahrzeugs eine Stromquelle 2 auf das Ladekabel 30, nachdem der Stecker 1 eingesteckt wurde.

Abweichend von Figur 1 muss die Aufrollautomatik 5 mit der Steuereinheit 3 und gegebenenfalls der Klemmvorrichtung 4 nicht in der Ladesäule 10 angeordnet sein, sondern darf auch

im Elektrofahrzeug verbaut sein. Ferner ist auch ein Ladekabel denkbar, welches ein Mittelstück aufweist, in welchem die genannten Elemente angeordnet sind.

- 5 Die genannten Ausführungsbeispiele, Ausführungsformen, Weiterbildungen und Varianten sind frei miteinander kombinierbar.

Patentansprüche

1. Anordnung zur Arretierung einer Aufrollautomatik (5) eines Ladekabels (30) für ein Elektrofahrzeug (20),
 - 5 - mit einer Aufrollautomatik (5), welche für ein automatisches Aufrollen eines Ladekabels (30) für ein Elektrofahrzeug (20) eingerichtet ist, wobei das Ladekabel (30) unter Überwindung einer Rückzugskraft, welche über das Ladekabel (30) auf einen Stecker (1) des Ladekabels (30) wirkt, aus
10 der Aufrollautomatik (5) herausziehbar ist,
 - mit einer Steuereinheit (3), welche eingerichtet ist
 - zur Detektion, ob der Stecker (1) eingesteckt ist oder durch einen Bediener nicht mehr berührt wird, und
 - zur Reduktion der Rückzugskraft oder zu einer Entkopplung der Rückzugskraft von dem Stecker (1), sobald der
15 Stecker (1) des Ladekabels (30) eingesteckt ist oder durch den Bediener nicht mehr berührt wird.
2. Anordnung nach Anspruch 1,
 - 20 - bei der die Steuereinheit (3) einen Signaleingang für einen Berührungs-Detektor aufweist, welcher am Stecker (1) angebracht und insbesondere ein Taster, Kraftmesser, induktiver oder kapazitiver Berührungssensor ist, oder
 - bei der die Steuereinheit (3) einen Signaleingang für einen Steckverbindungs-Detektor (6), insbesondere einen mechanischen Kontakt, aufweist, welcher am Stecker (1) angebracht ist und ein Signal erzeugt, wenn der Stecker (1)
25 eingesteckt ist.
3. Anordnung nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
 - 30 - bei der die Aufrollautomatik (5) eine Feder aufweist, welche für die Rückzugskraft ursächlich ist und das automatische Aufrollen des Ladekabels (30) bewirkt,
 - mit einer Arretierungsvorrichtung, insbesondere einer von
35 der Steuereinheit (3) angesteuerten Klemmvorrichtung (4), welche für eine Arretierung des Ladekabels (30) und damit zur Entkopplung der Rückzugskraft von dem Stecker (1) eingerichtet ist.

4. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2,
- bei der die Aufrollautomatik (5) einen Elektromotor aufweist, der durch die Steuereinheit (3) angesteuert wird.
- 5
5. Ladesäule (10), welche eine Anordnung nach einem der vorangegangenen Ansprüche aufweist.
6. Elektrofahrzeug (20), welches eine Anordnung nach einem der Ansprüche 1-4 aufweist.
- 10
7. Ladekabel (30), welches eine Anordnung nach einem der Ansprüche 1-4 aufweist.
- 15
8. Verfahren zur Arretierung einer Aufrollautomatik (5) eines Ladekabels (30) für ein Elektrofahrzeug (20),
- bei dem ein Ladekabel (30) durch einen Bediener unter Überwindung einer Rückzugskraft, welche über das Ladekabel (30) auf einen Stecker (1) des Ladekabels (30) wirkt, aus einer Aufrollautomatik (5) herausgezogen wird,
20 - bei dem eine Steuereinheit (3) detektiert, dass der Stecker (1) des Ladekabels (30) eingesteckt ist oder durch den Bediener nicht mehr berührt wird, und
- bei dem die Steuereinheit (3) die Rückzugskraft reduziert oder von dem Stecker (1) entkoppelt.
- 25
9. Verfahren nach Anspruch 8,
- bei dem die Steuereinheit (3) detektiert, dass der Stecker (1) des Ladekabels (30) nicht mehr eingesteckt ist oder erneut durch einen Bediener berührt wird, und
30 - bei dem die Steuereinheit (3) die Rückzugskraft erhöht oder erneut an den Stecker (1) koppelt.
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9,
35 - bei der die Steuereinheit (3) anhand einer Innenwiderstandsmessung zwischen Leitern des Ladekabels (30), anhand einer Strommessung oder anhand eines Datensignals,

welches über das Ladekabel (30) übertragen wird, erkennt, dass der Stecker (1) eingesteckt ist.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8-10,
- 5 - bei der die Steuereinheit (3) programmiert ist, um das Ladekabel (30) um eine vordefinierte Länge auszurollen, sobald der Stecker (1) eingesteckt ist oder nicht mehr berührt wird.

FIG 1

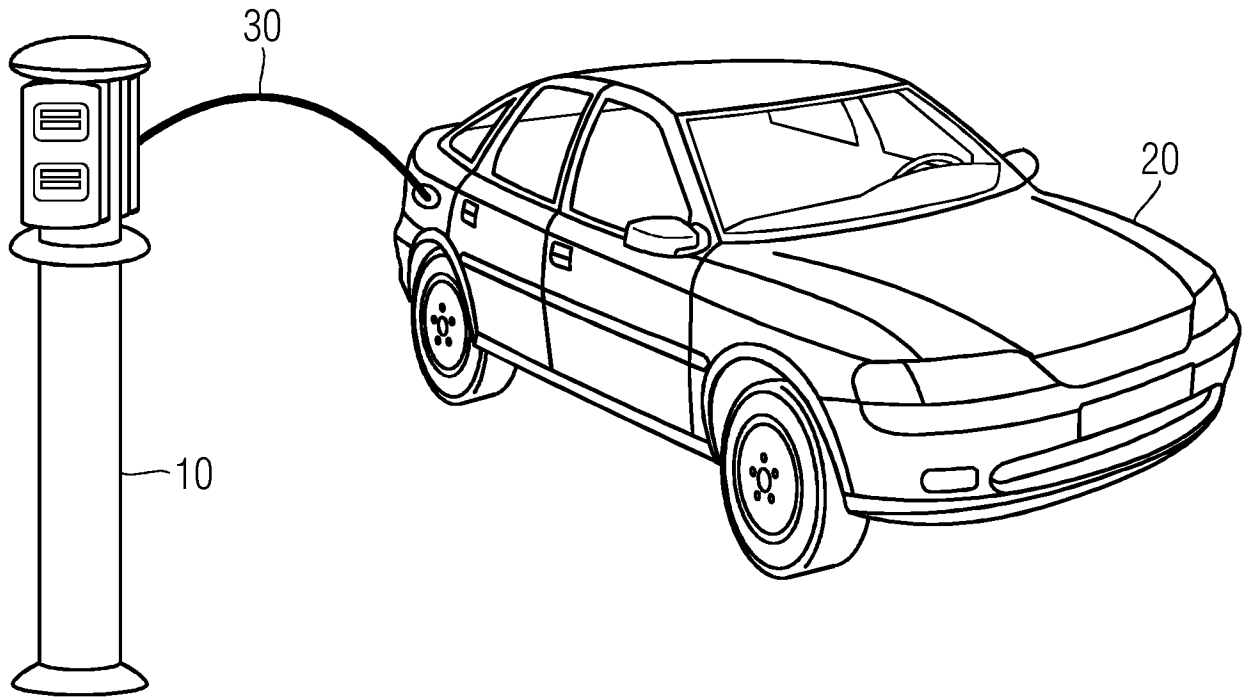


FIG 2

