

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50721/2022
(22) Anmeldetag: 19.09.2022
(45) Veröffentlicht am: 15.08.2024

(51) Int. Cl.: **B60L 5/28** (2006.01)
B60L 53/14 (2019.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 102020129874 A1
US 2018236885 A1
US 2016185242 A1

(73) Patentinhaber:
Siemens Mobility Austria GmbH
1210 Wien (AT)

(72) Erfinder:
Saliger Christian
1130 Wien (AT)
Havlicek Georg
1190 Wien (AT)

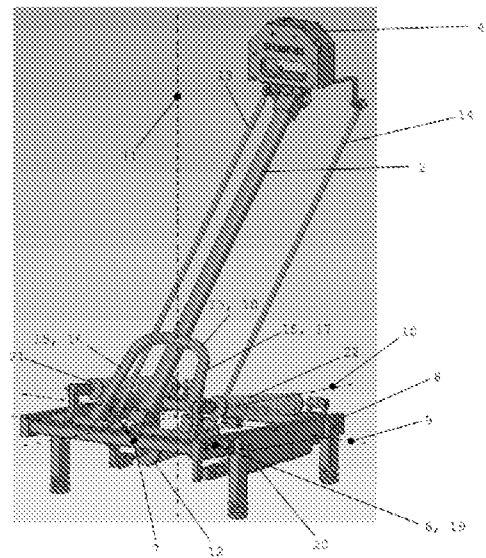
(54) **Stromversorgungseinrichtung, Stromversorgungsanordnung, Fahrzeug und Rückholverfahren**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Stromversorgungseinrichtung für ein Fahrzeug, insbesondere für ein Nutzfahrzeug wie einen elektrischen Bus oder einen elektrischen Lastkraftwagen, mit zumindest einem Kontaktkopf (4), welcher zur Bildung einer elektrischen Verbindung mit einer Andockvorrichtung (5) in Kontakt bringbar ist, mit zumindest einem ersten Schwenkarm (2), welcher mit dem zumindest einen Kontaktkopf (4) verbunden ist und drehbar mit einem Fahrzeug (1) verbindbar ist, sowie mit einer Rückholvorrichtung (15).

Es wird vorgeschlagen, dass die Rückholvorrichtung (15) als Mitnehmer bezüglich des zumindest ersten Schwenkarms (2), an den zumindest ersten Schwenkarm (2) anlegbar und von dem zumindest ersten Schwenkarm (2) ablegbar, ausgebildet ist.

Dadurch wird eine sichere Rückholung des ersten Schwenkarms (2) ermöglicht.

Fig. 1



Beschreibung

STROMVERSORGUNGSEINRICHTUNG, STROMVERSORGUNGSANORDNUNG, FAHRZEUG UND RÜCKHOLVERFAHREN

[0001] Die Erfindung betrifft eine Stromversorgungseinrichtung für ein Fahrzeug, insbesondere für ein Nutzfahrzeug wie einen elektrischen Bus oder einen elektrischen Lastkraftwagen, mit zumindest einem Kontaktkopf, welcher zur Bildung einer elektrischen Verbindung mit einer Andockvorrichtung in Kontakt bringbar ist, mit zumindest einem ersten Schwenkarm, welcher mit dem zumindest einen Kontaktkopf verbunden ist und drehbar mit einem Fahrzeug verbindbar ist, sowie mit einer Rückholvorrichtung.

[0002] Stromversorgungseinrichtungen mit Kontaktköpfen können mit Andockvorrichtungen (z.B. Kontakthauben von Ladesäulen einer Fahrzeuginfrastruktur) in Kontakt gebracht werden. Elektrische Verbindungen zwischen den Kontaktköpfen und den Andockvorrichtungen führen dazu, dass die Kontaktköpfe mit Elektrizität versorgt werden. Die Kontaktköpfe sind häufig über Gestänge bzw. Schwenkarme mit Dächern von Fahrzeugen (z.B. elektrischen Bussen oder Lastkraftwagen) verbunden, wodurch eine Stromabnahme über die Andockvorrichtungen und eine Stromversorgung der Fahrzeuge über die Gestänge erfolgen kann. Dadurch können beispielsweise Batterien bzw. Akkumulatoren der Fahrzeuge geladen werden (beispielsweise in einem Bus- bzw. Lastkraftwagendepot oder an einer Bushaltestelle etc.).

Es ist wichtig, die Kontaktköpfe nach Kontaktierungsvorgängen aus ausgelenkten Lagen wiederholgenau und zuverlässig in ihre Ausgangslagen zurückzuführen, damit neuerliche Kontaktierungsvorgänge aus definierten Positionen der Kontaktköpfe erfolgen können.

[0003] Aus dem Stand der Technik ist beispielsweise die DE 10 2012 202 955 A1 bekannt, welche einen Ladestromabnehmer zeigt, über welchen ein Energiespeicher eines elektrischen Fahrzeugs mittels von einer stationären Ladestation übertragenen Stroms aufgeladen werden kann. Eine Plattform mit elektrischen Kontakten ist mit einem Stromabnehmergestänge gekoppelt. Das Stromabnehmergestänge ist mit dem Fahrzeug verbunden.

[0004] Weiterhin zeigt die EP 3 031 104 B1 ein Ladesystem für Elektrofahrzeuge, bei welchem eine Kontaktvorrichtung und eine Lagervorrichtung für die Kontaktvorrichtung mit einem Fahrzeug verbunden sind. Die Kontaktvorrichtung kann mit einer Ladekontakteinheit einer stationären Ladestation in Kontakt gebracht werden. Die Kontaktvorrichtung umfasst eine Kontakteinrichtung, welche mittels einer Positioniereinrichtung aus einer Kontaktposition an der Ladekontakteinheit in eine Lagerposition an der Lagervorrichtung geführt werden kann. Die Lagervorrichtung bildet eine Aufnahmeöffnung mit einer Führungseinrichtung aus, mittels welcher die Kontakteinrichtung in der Lagerposition positioniert werden kann.

[0005] Ferner zeigt die DE 10 2020 129 874 A1 eine Antriebsanordnung zur Positionseinstellung einer Kontaktierungsvorrichtung, wobei die Antriebsanordnung drei Arme umfasst, die zusammen eine Viergelenkschwinge bilden, und wobei mit einem der Arme die Kontaktierungsvorrichtung verbunden ist. Die Kontaktierungsvorrichtung kann mittels einer Gewichtskraft der Kontaktierungsvorrichtung und der Arme mit einem Gegenstück in Kontakt gebracht werden, welches unterhalb der Kontaktierungsvorrichtung angeordnet ist.

[0006] Die US 2018/0236885 A1 offenbart eine Positionierungseinheit einer Ladestation, über welche ein elektrischer Kontakt zwischen einem Ladestromabnehmer eines elektrischen Fahrzeugs und der Ladestation gebildet werden kann. Die Positionierungseinheit weist einen gelenkig gelagerten Arm sowie einen Antrieb auf, wobei der Antrieb mit dem Arm und einer Federvorrichtung gekoppelt ist. Mittels des Antriebs kann der Arm ausgelenkt werden. Mittels des Antriebs und der Federvorrichtung kann eine Kontaktkraft zwischen einem Ladekontakt der Ladestation und einer Kontaktfläche des Fahrzeugs gebildet werden.

[0007] Darüber hinaus ist in der US 2016/185242 A1 eine polarisierte Batterieklemme mit einem Kontaktgriff, welcher einen elektrischen Kontaktbus aufweist, sowie mit einem Kontaktarm, welcher einen Anschlusskontakt und einen mit dem Anschlusskontakt verbundenen elektrischen Lei-

ter umfasst, dargestellt. Der Leiter kann in elektrischen Kontakt mit dem Kontaktbus gebracht werden.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gegenüber dem Stand der Technik weiterentwickelte Stromversorgungseinrichtung mit einer konstruktiv einfachen, kompakten und robusten Rückholvorrichtung anzugeben.

[0009] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst mit einer Stromversorgungseinrichtung nach Anspruch 1, bei welcher die Rückholvorrichtung als Mitnehmer bezüglich des zumindest ersten Schwenkarms, an den zumindest ersten Schwenkarm anlegbar und von dem zumindest ersten Schwenkarm ablegbar, ausgebildet ist.

Dadurch kann auf konstruktiv aufwendige und große Lagervorrichtungen zur Lagerung des ersten Schwenkarms (z.B. auf einem Fahrzeugdach) in einer eingeholten Position verzichtet werden. Die Rückholvorrichtung ist wenig anfällig in Bezug auf Verschmutzung und Witterungseinflüsse (beispielsweise auf Vereisung), weshalb auch bei widrigen Betriebsbedingungen ein sicherer Betrieb der Stromversorgungseinrichtung möglich ist.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Stromversorgungseinrichtung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0010] Hilfreich ist es beispielsweise, wenn die Rückholvorrichtung bügelförmig oder hakenförmig ausgeführt ist.

[0011] Durch diese Maßnahme wird eine sichere mechanische Kontaktierung der Rückholvorrichtung mit dem ersten Schwenkarm ermöglicht.

[0012] Eine Vorzugslösung erhält man, wenn die Rückholvorrichtung einen ersten Schenkel und einen zweiten Schenkel aufweist, welche einander zugeneigt ausgerichtet sind.

Die Rückholvorrichtung kann beispielsweise in V-Form mit einem abgerundeten Übergangsschnitt zwischen dem ersten Schenkel und dem zweiten Schenkel der V-Form ausgebildet sein. Dadurch wird eine Zentrierung des ersten Schwenkarms in der Rückholvorrichtung vereinfacht.

[0013] Günstig kann es auch sein, wenn der zumindest erste Schwenkarm um eine Parallele zu einer Stromversorgungseinrichtungsquerachse und um eine Normale zu der Parallelen zu der Stromversorgungseinrichtungsquerachse drehbar mit einem Fahrzeug verbindbar ist. Der erste Schwenkarm kann durch diese Maßnahme erste Drehbewegungen um die Parallele zu der Stromversorgungseinrichtungsquerachse und zweite Drehbewegungen um die Normale zu der Parallelen zu der Stromversorgungseinrichtungsquerachse ausführen. Der Kontaktkopf kann aufgrund der ersten Drehbewegungen beispielsweise angehoben und beispielsweise zu einer Andockvorrichtung zugestellt werden und aufgrund der zweiten Drehbewegung beispielsweise quer zu einem Fahrzeug ausgerichtet werden, bis eine für eine Stromübertragung geeignete Position zu der Andockvorrichtung erreicht ist. Aufgrund der zweiten Drehbewegungen kann der Kontaktkopf eine Translationsbewegung ausführen, ohne dass hierzu eine translatorische Relativbewegung zwischen dem Kontaktkopf und dem ersten Schwenkarm erforderlich ist. Auf Führungsschienen, gleitende Lagerungen etc. zwischen dem Kontaktkopf und dem ersten Schwenkarm kann verzichtet werden.

Es wird dadurch eine präzise Ausrichtung des Kontaktkopfes beispielsweise in oder an der Andockvorrichtung erzielt.

[0014] Zur Sicherung des Kontaktkopfes gegen Verdrehungen relativ zu dem ersten Schwenkarm kann beispielsweise eine Führungsvorrichtung gelenkig mit dem zumindest einen Kontaktkopf verbunden sein und gelenkig mit einem Fahrzeug verbindbar sein, wobei der Kontaktkopf beispielsweise gelenkig mit dem ersten Schwenkarm verbunden sein kann.

[0015] Eine einfache Kinematik für Rückholvorgänge des ersten Schwenkarms wird erreicht, wenn die Rückholvorrichtung um eine Parallele zu einer Stromversorgungseinrichtungsquerachse drehbar mit einem Fahrzeug verbindbar ist.

Mit der Rückholvorrichtung kann beispielsweise ein Rückhol-Drehantrieb oder ein Aktuator mit einem Zylinder und einem Kolben, dessen Aktuatorkraft über einen Kraft-Drehmomentwandler auf die Rückholvorrichtung übertragen wird, etc. gekoppelt sein.

[0016] Es kann auch hilfreich sein, wenn die Rückholvorrichtung in Richtung einer Stromversorgungseinrichtungslängsachse oder/und in Richtung einer Stromversorgungseinrichtungshochachse verschieblich mit einem Fahrzeug verbindbar ist.

Dadurch kann, wenn mit der Rückholvorrichtung beispielsweise ein Linearantrieb gekoppelt ist und wenn die Rückholvorrichtung ausschließlich Translationsbewegungen durchführt, auf einen Kraft-Drehmomentwandler zur Wandlung von Translationsbewegungen in Rotationsbewegungen zwischen dem Linearantrieb und der Rückholvorrichtung verzichtet werden.

[0017] Besonders sichere Betriebsbedingungen der Stromversorgungseinrichtung werden erreicht, wenn die Rückholvorrichtung mit einem eigenen Rückholantrieb gekoppelt ist.

Der Rückholantrieb kann beispielsweise als Pneumatikaktuator mit einem Zylinder und einem Kolben oder als elektrischer Linearaktuator ausgebildet sein, welcher abhängig von Steuersignalen ein- oder ausgefahren wird, um die Rückholvorrichtung zu bewegen. Beispielsweise kann der Rückholantrieb zwischen zwei Endlagen bewegt werden. Eine erste Endlage kann dabei beispielsweise mit einer eingeholten und zentrierten Lage des ersten Schwenkarms korrespondieren, eine zweite Endlage beispielsweise mit einer vollständig ausgelenkten Lage des ersten Schwenkarms, in welcher der erste Schwenkarm von der Rückholvorrichtung beabstandet ist und in welcher Bewegungen des ersten Schwenkarms nicht von der Rückholvorrichtung beeinflusst werden. Die erste Endlage und die zweite Endlage können beispielsweise durch Endlagenschalter in dem Rückholantrieb selbst oder durch externe Sensoren oder Endlagenschalter etc. zurückgemeldet werden.

Der Rückholantrieb kann beispielsweise eine Sicherungsvorrichtung (z.B. eine Haltebremse) aufweisen, mittels welcher z.B. die erste Endlage und die zweite Endlage des Rückholantriebs fixiert werden können.

[0018] Eine vorteilhafte Ausgestaltung erhält man, wenn zwischen dem zumindest ersten Schwenkarm und der Rückholvorrichtung zumindest ein Gleitelement oder eine Gleitschicht angeordnet ist.

In diesem Zusammenhang kann eine Positionierung des ersten Schwenkarms relativ zu der Rückholvorrichtung mit hoher Genauigkeit durchgeführt werden, wenn das zumindest eine Gleitelement oder die Gleitschicht als Zentriervorrichtung für den zumindest ersten Schwenkarm ausgebildet ist.

[0019] Ein Verschleiß in einem mechanischen Kontakt zwischen dem ersten Schwenkarm und der Rückholvorrichtung wird reduziert und eine leichtgängige Führung des ersten Schwenkarms durch die Rückholvorrichtung wird ermöglicht, wenn zwischen dem zumindest ersten Schwenkarm und der Rückholvorrichtung zumindest eine Rolle oder zumindest eine Walze angeordnet ist.

[0020] In diesem Zusammenhang kann eine Positionierung des ersten Schwenkarms relativ zu der Rückholvorrichtung mit hoher Genauigkeit durchgeführt werden, wenn die zumindest eine Rolle oder die zumindest eine Walze als Zentriervorrichtung für den zumindest ersten Schwenkarm ausgebildet ist.

[0021] Günstig ist es, wenn mit der Rückholvorrichtung zumindest eine erste Rückholfeder zur Erzeugung einer Federkraft, mittels welcher der zumindest erste Schwenkarm selbsttätig in Richtung eines Fahrzeugs führbar ist, verbunden ist.

Durch diese Maßnahme kann der erste Schwenkarm beispielsweise auch bei einem Defekt oder einem Ausfall des Rückholantriebs in eine eingeholte Lage übergeführt werden.

[0022] Ein erfolgversprechendes Anwendungsgebiet für die Stromversorgungseinrichtung wird mit einer Stromversorgungsanordnung für ein Fahrzeug, insbesondere für ein Nutzfahrzeug wie einen elektrischen Bus oder einen elektrischen Lastkraftwagen, mit zumindest einer Stromversorgungseinrichtung sowie mit zumindest einer stationären, elektrischen Ladevorrichtung umfassend zumindest eine Andockvorrichtung, mit welcher die zumindest eine Stromversorgungseinrichtung zur Bildung einer elektrischen Verbindung und zur Versorgung der zumindest einen Stromversorgungseinrichtung mit Elektrizität in Kontakt bringbar ist, erschlossen.

Die Stromversorgungseinrichtung kann beispielsweise mit einem Fahrzeug (z.B. mit einem Fahrzeugdach) verbunden sein. Die stationäre Ladevorrichtung kann z.B. Teil einer Bushaltestelle,

eines Fahrzeugdepots, eine Wartungsstands, eines Parkplatzes etc. sein und mit einem Elektrizitätsversorgungsnetz verbunden sein.

[0023] Ein bedeutsames Anwendungsfeld für die Stromversorgungseinrichtung wird weiterhin mit einem Fahrzeug, insbesondere Nutzfahrzeug wie elektrischer Bus oder elektrischer Lastkraftwagen, mit zumindest einer Stromversorgungseinrichtung erschlossen.

[0024] Ein auch bei widrigen Betriebsbedingungen zuverlässiger und präziser Rückhol- und Positioniervorgang wird mit einem Verfahren zur Rückholung eines ersten Schwenkarms, mit welchem ein Kontaktkopf zu einem Stromabnehmer für ein Fahrzeug, insbesondere für ein Nutzfahrzeug wie einen elektrischen Bus oder einen elektrischen Lastkraftwagen, verbunden ist, wobei der Stromabnehmer eine Rückholvorrichtung umfasst, ermöglicht, bei welchem, ausgehend von einem vollständig ausgelenkten ersten Zustand des ersten Schwenkarms, in welchem die Rückholvorrichtung von dem ersten Schwenkarm beabstandet ist, die Rückholvorrichtung gegen den ersten Schwenkarm gedrückt wird und der erste Schwenkarm in einen eingeholten und zentrierten zweiten Zustand des ersten Schwenkarms geführt wird, wobei in dem zweiten Zustand die Rückholvorrichtung gegen den ersten Schwenkarm gedrückt ist.

In dem ersten Zustand, in welchem der erste Schwenkarm beispielweise über einen Kontaktkopf eine Andockvorrichtung einer stationären, elektrischen Ladevorrichtung kontaktieren kann, ist eine Beweglichkeit des ersten Schwenkarms unbeeinflusst von der Rückholvorrichtung. In dem zweiten Zustand wird der erste Schwenkarm in einer eingeholten und zentrierten Lage gehalten.

[0025] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

[0026] Es zeigen beispielhaft:

[0027] Fig. 1: Einen Schrägriss einer beispielhaften ersten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Stromversorgungseinrichtung mit einem ersten Schwenkarm, einem Kontaktkopf und einer Rückholvorrichtung,

[0028] Fig. 2: Einen schematischen Seitenriss einer beispielhaften zweiten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Stromversorgungseinrichtung in eingeholter Lage mit einem ersten Schwenkarm, einem Kontaktkopf und einer drehbar gelagerten Rückholvorrichtung,

[0029] Fig. 3: Einen schematischen Seitenriss einer beispielhaften dritten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Stromversorgungseinrichtung in ausgelenkter Lage mit einem ersten Schwenkarm, einem Kontaktkopf und einer drehbar gelagerten Rückholvorrichtung, welche zusammen mit einer beispielhaften elektrischen, stationären Ladevorrichtung eine beispielhafte Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Stromversorgungsanordnung bildet,

[0030] Fig. 4: Einen schematischen Seitenriss der beispielhaften dritten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Stromversorgungseinrichtung in eingeholter Lage,

[0031] Fig. 5: Einen schematischen Seitenriss einer beispielhaften vierten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Stromversorgungseinrichtung in ausgelenkter Lage mit einem ersten Schwenkarm, einem Kontaktkopf und einer in Richtung einer Stromversorgungseinrichtungshochachse verschieblich gelagerten Rückholvorrichtung,

[0032] Fig. 6: Einen schematischen Seitenriss der beispielhaften vierten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Stromversorgungseinrichtung in eingeholter Lage,

[0033] Fig. 7: Einen schematischen Seitenriss einer beispielhaften fünften Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Stromversorgungseinrichtung in ausgelenkter Lage mit einem ersten Schwenkarm, einem Kontaktkopf und einer in Richtung einer Stromversorgungseinrichtungslängsachse verschieblich gelagerten Rückholvorrichtung,

- [0034]** Fig. 8: Einen schematischen Seitenriss der beispielhaften fünften Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Stromversorgungseinrichtung in eingeholter Lage,
- [0035]** Fig. 9
bis Fig. 11: Schematische Darstellungen verschiedener relativer Lagen eines ersten Schwenkarms und einer Rückholvorrichtung einer beispielhaften sechsten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Stromversorgungseinrichtung, wobei Querschnitte des ersten Schwenkarms dargestellt sind,
- [0036]** Fig. 12
bis Fig. 14: Schematische Darstellungen verschiedener relativer Lagen eines ersten Schwenkarms und einer Rückholvorrichtung einer beispielhaften siebenten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Stromversorgungseinrichtung,
- [0037]** Fig. 15: Einen schematischen Ausschnitt aus einer beispielhaften achten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Stromversorgungseinrichtung, bei welcher zwischen einem ersten Schwenkarm und einem zweiten Schwenkarm einerseits und einer Rückholvorrichtung andererseits ein Gleitelement angeordnet ist,
- [0038]** Fig. 16: Einen schematischen Ausschnitt aus einer beispielhaften neunten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Stromversorgungseinrichtung, bei welcher zwischen einem ersten Schwenkarm und einem zweiten Schwenkarm einerseits und einer Rückholvorrichtung andererseits ein Gleitelement angeordnet ist,
- [0039]** Fig. 17: Einen schematischen Ausschnitt aus einer beispielhaften zehnten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Stromversorgungseinrichtung, bei welcher zwischen einem ersten Schwenkarm und einer Rückholvorrichtung ein als Zentriervorrichtung ausgebildetes Gleitelement angeordnet ist,
- [0040]** Fig. 18: Einen schematischen Ausschnitt aus einer beispielhaften elften Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Stromversorgungseinrichtung, bei welcher zwischen einem ersten Schwenkarm und einem zweiten Schwenkarm einerseits und einer Rückholvorrichtung andererseits eine Rolle angeordnet ist,
- [0041]** Fig. 19: Einen schematischen Ausschnitt aus einer beispielhaften zwölften Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Stromversorgungseinrichtung, bei welcher zwischen einem ersten Schwenkarm und einem zweiten Schwenkarm einerseits und einer Rückholvorrichtung andererseits eine Rolle angeordnet ist,
- [0042]** Fig. 20: Einen schematischen Ausschnitt aus einer beispielhaften dreizehnten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Stromversorgungseinrichtung, bei welcher zwischen einem ersten Schwenkarm und einer Rückholvorrichtung eine als Zentriervorrichtung ausgebildete Rolle angeordnet ist,
- [0043]** Fig. 21: Einen schematischen Ausschnitt aus einer beispielhaften vierzehnten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Stromversorgungseinrichtung, bei welcher zwischen einem ersten Schwenkarm und einer Rückholvorrichtung eine mit einem Umfang des ersten Schwenkarms drehbar verbundene Rolle angeordnet ist,
- [0044]** Fig. 22: Einen schematischen Ausschnitt aus einer beispielhaften fünfzehnten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Stromversorgungsein-

richtung, bei welcher zwischen einem ersten Schwenkarm und einer Rückholvorrichtung eine den ersten Schwenkarm drehbar ummantelnde Rolle angeordnet ist,

[0045] Fig. 23:

Einen schematischen Ausschnitt aus einer beispielhaften sechzehnten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Stromversorgungseinrichtung, bei welcher zwischen einem ersten Schwenkarm und einer Rückholvorrichtung eine den ersten Schwenkarm drehbar ummantelnde Rolle angeordnet ist, wobei in einem ersten Zustand der Stromversorgungseinrichtung der erste Schwenkarm von der Rückholvorrichtung beabstandet ist und in einem zweiten Zustand der Stromversorgungseinrichtung der erste Schwenkarm die Rückholvorrichtung kontaktiert und in Bezug auf die Rückholvorrichtung zentriert ist, und

[0046] Fig. 24:

Ein Flussdiagramm zu einer beispielhaften Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Rückholung eines ersten Schwenkarms eines Stromabnehmers.

[0047] Ein in Fig. 1 dargestellter schematischer Aufriss zeigt eine als Ladestromabnehmer eines elektrischen Fahrzeugs 1, wie es beispielhaft in Fig. 3 dargestellt ist und welches als Bus, d.h. als Nutzfahrzeug ausgebildet ist, ausgeführte beispielhafte erste Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Stromversorgungseinrichtung. Erfindungsgemäß ist es auch denkbar, dass die Stromversorgungseinrichtung für einen elektrischen Lastkraftwagen etc. vorgesehen ist.

[0048] Die Stromversorgungseinrichtung weist einen ersten Schwenkarm 2 auf, mit welchem ein Kontaktkopf 4 der Stromversorgungseinrichtung gelenkig verbunden ist. Der Kontaktkopf 4 kann zur Bildung einer elektrischen Verbindung mit einer Andockvorrichtung 5 einer stationären, elektrischen Ladevorrichtung, wie sie beispielhaft in Fig. 3 gezeigt ist, in Kontakt gebracht werden. Der erste Schwenkarm 2 ist um eine erste Drehachse 6 und eine zweite Drehachse 7 drehbar auf einer als metallischer Grundrahmen ausgebildeten Basis 8 der Stromversorgungseinrichtung gelagert. Die Basis 8 ist wiederum fest mit einem Dach des Fahrzeugs 1 verbunden. Die erste Drehachse 6 ist parallel zu einer Stromversorgungseinrichtungsquerachse 9 ausgerichtet, wobei die Stromversorgungseinrichtungsquerachse 9 wiederum parallel zu einer nicht gezeigten Fahrzeugquerachse ausgerichtet ist. Die zweite Drehachse 7 ist normal zu der ersten Drehachse 6 ausgerichtet, und dreht sich mit Drehbewegungen des ersten Schwenkarms 2 um die erste Drehachse 6 mit. In jenem in Fig. 1 gezeigten Auslenkungszustand des ersten Schwenkarms 2 ist die zweite Drehachse 7 in einer ersten Ebene parallel zu einer von einer Stromversorgungseinrichtungslängsachse 10 und einer Stromversorgungseinrichtungshochachse 11 gebildeten zweiten Ebene angeordnet.

[0049] Mit dem ersten Schwenkarm 2 ist ein pneumatischer Hubantrieb 12 verbunden, welcher eine auf Zug belastbare Schraubenfeder umfasst. Der Hubantrieb 12 erzeugt ein Hubdrehmoment, mittels welchem der erste Schwenkarm 2 ausgelenkt und der Kontaktkopf 4 durch Bewegung in Richtung der Stromversorgungseinrichtungshochachse 11 in Kontakt mit der Andockvorrichtung 5 gebracht werden kann.

[0050] Parallel zu dem ersten Schwenkarm 2 sind eine erste Führungsstange 13 und eine zweite Führungsstange 14 einer Führungsvorrichtung der Stromversorgungseinrichtung angeordnet, welche gelenkig mit der Basis 8 und gelenkig mit dem Kontaktkopf 4 verbunden sind, wodurch unbeabsichtigte Kippbewegungen des Kontaktkopfes 4 vermieden werden.

[0051] Die Stromversorgungseinrichtung weist weiterhin eine Rückholvorrichtung 15 auf, welche als Mitnehmer bezüglich des ersten Schwenkarms 2, an den zumindest ersten Schwenkarm 2 anlegbar und von dem zumindest ersten Schwenkarm 2 ablegbar, ausgebildet ist.

Die Rückholvorrichtung 15 ist bügelförmig und annähernd V-förmig ausgeführt und weist einen ersten Schenkel 16 und einen zweiten Schenkel 17, welche einander zugeneigt ausgerichtet sind, sowie ein einen Übergangsabschnitt 18 zwischen dem ersten Schenkel 16 und dem zweiten Schenkel 17 auf.

Über den ersten Schenkel 16 und den zweiten Schenkel 17 ist die Rückholvorrichtung 15 um eine

Rückholdrehachse 19 drehbar mit der Basis 8 verbunden. Die erste Drehachse 6 und die Rückholdrehachse 19 verlaufen ineinander. Die Rückholvorrichtung 15 ist jedoch unabhängig von dem ersten Schwenkarm 2 drehbar gelagert. Die Rückholvorrichtung 15 ist somit um eine Parallele zu der Stromversorgungseinrichtungsquerachse 9 drehbar mit dem Fahrzeug 1 verbunden. Der Übergangsabschnitt 18 ist mehrfach gekrümmt und fungiert als Zentrieraufnahme für den ersten Schwenkarm 2.

[0052] Die Rückholvorrichtung 15 ist mit einem eigenen Rückholantrieb 20 gekoppelt, welcher als elektrischer Linearaktuator mit einem Zylinder ausgeführt ist. Linearbewegungen des Linearaktuator werden über einen Hebel und Gelenke in Drehbewegungen der Rückholvorrichtung 15 um die Rückholdrehachse 19 umgewandelt. Zur Fixierung von Endlagen weist der Rückholantrieb 20 eine in Fig. 1 nicht sichtbare Haltebremse auf.

Mit der Rückholvorrichtung 15 sind eine erste Rückholfeder 21 und eine zweite Rückholfeder 22 zur Erzeugung von Federkräften, mittels welcher der erste Schwenkarm 2 selbsttätig in Richtung der Basis 8 und des Fahrzeugs 1 geführt werden kann, verbunden. Die erste Rückholfeder 21 ist mit dem ersten Schenkel 16 verbunden, die zweite Rückholfeder 22 mit dem zweiten Schenkel 17.

Eine selbsttätige Einholung des ersten Schwenkarms 2 ist beispielsweise bei einem Ausfall einer Spannungsversorgung des Rückholantriebs 20 möglich. Hierzu ist der Rückholantrieb 20 als nicht-selbsthemmender Antrieb ausgebildet.

Die Haltebremse des Rückholantriebs 20 ist so ausgeführt, dass diese bei nicht bestromtem Rückholantrieb 20, aber Vorhandensein einer Versorgungsspannung des Rückholantriebs 20 den Rückholantrieb 20 gegen die erste Rückholfeder 21 und die zweite Rückholfeder 22, welche auf die Rückholvorrichtung 15 wirken, arretiert.

Von der ersten Rückholfeder 21 und der zweiten Rückholfeder 22 wird bei selbsttätiger Einholung des ersten Schwenkarms 2 ein Drehmoment erzeugt, welches einerseits das von dem Hubantrieb 12 über den ersten Schwenkarm 2 gegen die Rückholvorrichtung 15 ausgeübte Hubdrehmoment und andererseits auch eine innere Reibung des Linearaktuator überwindet.

[0053] Der Zylinder des Rückholantriebs 20 wird abhängig von Steuersignalen ein- oder ausgefahren, um die Rückholvorrichtung 15 relativ zu der Basis 8 zwischen einer ersten Endlage und einer zweiten Endlage zu bewegen.

[0054] Eine erste Endlage korrespondiert dabei mit einer eingeholten und zentrierten Lage des ersten Schwenkarms 2, eine zweite Endlage mit einer vollständig ausgelenkten Lage des ersten Schwenkarms 2, in welcher der erste Schwenkarm 2 von der Rückholvorrichtung 15 beabstandet ist und in welcher Bewegungen des ersten Schwenkarms 2 nicht von der Rückholvorrichtung 15 beeinflusst werden.

Die erste Endlage und die zweite Endlage werden durch Endlagenschalter in dem Rückholantrieb 20 für Steuerungs- und Überwachungsvorgänge zurückgemeldet.

[0055] Bei einem Verweilen des ersten Schwenkarms 2 und der Rückholvorrichtung 15 in der ersten Endlage oder bei einer Bewegung des ersten Schwenkarms 2 und der Rückholvorrichtung 15 aus der zweiten Endlage in die erste Endlage, wenn die Rückholvorrichtung 15 an dem ersten Schwenkarm 2 anliegt, ist ein von dem auf die Rückholvorrichtung 15 wirkenden Rückholantrieb 20 erzeugtes Rückholdrehmoment betragsmäßig größer als das dem Rückholdrehmoment entgegengesetzte Hubdrehmoment des Hubantriebs 12, wodurch die Rückholvorrichtung 15 eine etwaige Bewegung des ersten Schwenkarms 2 in Richtung der vollständig ausgelenkten Lage des ersten Schwenkarms 2 verhindert oder einschränkt.

[0056] In Fig. 2 ist ein schematischer Seitenriss einer beispielhaften zweiten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Stromversorgungseinrichtung in eingeholter Lage mit einem ersten Schwenkarm 2, einem Kontaktkopf 4 und einer drehbar gelagerten Rückholvorrichtung 15 dargestellt. Diese beispielhafte zweite Ausführungsvariante ähnelt jener beispielhaften ersten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Stromversorgungseinrichtung, wie sie in Fig. 1 gezeigt ist. Es werden daher in Fig. 2 teilweise gleiche Bezugszeichen wie in Fig. 1 verwendet. Im Unterschied zu Fig. 1 weisen der erste Schwenkarm 2 und die Rückholvorrichtung 15 gemäß

Fig. 2 parallele, aber voneinander beabstandete Drehachsen auf. Der erste Schwenkarm 2 weist eine erste Drehachse 6 auf, die Rückholvorrichtung 15 eine Rückholdrehachse 19, welche in Fig. 1 projizierend erscheinen.

[0057] Fig. 3 zeigt einen schematischen Seitenriss einer beispielhaften dritten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Stromversorgungseinrichtung in ausgelenkter Lage mit einem ersten Schwenkarm 2, einem Kontaktkopf 4 und einer drehbar gelagerten Rückholvorrichtung 15, welche zusammen mit einer beispielhaften elektrischen, stationären Ladevorrichtung eine beispielhafte Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Stromversorgungsanordnung bildet. Die Ladevorrichtung ist an einer Haltestelle für ein als elektrischer Bus ausgeführtes Fahrzeug 1 angeordnet und weist eine Andockvorrichtung 5 auf, welche von dem Kontaktkopf 4 kontaktiert wird.

Die Stromversorgungseinrichtung ist über eine Basis 8, mit welcher der erste Schwenkarm 2 und die Rückholvorrichtung 15 drehbar gekoppelt sind, mit einem Dach des Fahrzeugs 1 verbunden.

[0058] Die beispielhafte dritte Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Stromversorgungseinrichtung ähnelt jener beispielhaften ersten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Stromversorgungseinrichtung, wie sie in Fig. 1 gezeigt ist. Es werden daher in Fig. 3 teilweise gleiche Bezugszeichen wie in Fig. 1 verwendet.

[0059] In Fig. 4 ist ein schematischer Seitenriss jener beispielhaften dritten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Stromversorgungseinrichtung in eingeholter Lage dargestellt, die, in ausgelenkter Lage, auch in Fig. 3 gezeigt ist.

Es werden daher in Fig. 4 teilweise gleiche Bezugszeichen wie in Fig. 3 verwendet.

[0060] Fig. 5 zeigt einen schematischen Seitenriss einer beispielhaften vierten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Stromversorgungseinrichtung in ausgelenkter Lage mit einem ersten Schwenkarm 2, einem Kontaktkopf 4 und einer in Richtung einer Stromversorgungseinrichtungshochachse 11, wie sie beispielhaft in Fig. 1 dargestellt ist, verschieblich gelagerten Rückholvorrichtung 15.

Diese beispielhafte vierte Ausführungsvariante ähnelt jener beispielhaften dritten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Stromversorgungseinrichtung, wie sie in Fig. 3 gezeigt ist. Es werden daher in Fig. 5 teilweise gleiche Bezugszeichen wie in Fig. 3 verwendet.

[0061] Im Unterschied zu Fig. 3 zeigt Fig. 5 eine Rückholvorrichtung 15, die ausschließlich Translationsbewegungen ausführen kann. Daher ist für die beispielhafte vierte Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Stromversorgungseinrichtung kein Kraft-Drehmomentwandler zwischen einem Rückholantrieb 20 und der Rückholvorrichtung 15 erforderlich.

[0062] In Fig. 6 ist ein schematischer Seitenriss jener beispielhaften vierten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Stromversorgungseinrichtung in eingeholter Lage dargestellt, die, in ausgelenkter Lage, auch in Fig. 5 gezeigt ist.

Es werden daher in Fig. 6 gleiche Bezugszeichen wie in Fig. 5 verwendet.

[0063] In Fig. 7 ist ein schematischer Seitenriss einer beispielhaften fünften Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Stromversorgungseinrichtung in ausgelenkter Lage mit einem ersten Schwenkarm 2, einem Kontaktkopf 4 und einer in Richtung einer Stromversorgungseinrichtungslängsachse 10, wie sie beispielhaft in Fig. 1 gezeigt ist, verschieblich gelagerten Rückholvorrichtung 15 dargestellt.

[0064] Diese beispielhafte fünfte Ausführungsvariante ähnelt jener beispielhaften vierten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Stromversorgungseinrichtung, wie sie in Fig. 5 gezeigt ist. Es werden daher in Fig. 7 gleiche Bezugszeichen wie in Fig. 5 verwendet.

[0065] Im Unterschied zu Fig. 5 ist die Rückholvorrichtung 15 gemäß Fig. 7 nicht in Richtung einer beispielhaft in Fig. 1 gezeigten Stromversorgungseinrichtungshochachse 11, sondern in Richtung der Stromversorgungseinrichtungslängsachse 10 verschieblich.

[0066] In Fig. 8 ist ein schematischer Seitenriss jener beispielhaften fünften Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Stromversorgungseinrichtung in eingeholter Lage dargestellt, die, in

ausgelenkter Lage, auch in Fig. 7 gezeigt ist.

Es werden daher in Fig. 8 gleiche Bezugszeichen wie in Fig. 7 verwendet.

[0067] Fig. 9, Fig. 10, Fig. 11, Fig. 12, Fig. 13 und Fig. 14 zeigen schematische Darstellungen verschiedener relativer Lagen eines ersten Schwenkarms 2 und einer Rückholvorrichtung 15 einer beispielhaften sechsten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Stromversorgungseinrichtung, wobei in Fig. 9, Fig. 10 und Fig. 11 im Unterschied zu Fig. 12, Fig. 13 und Fig. 14 Querschnitte des ersten Schwenkarms 2 dargestellt sind.

[0068] Fig. 9 und Fig. 12 zeigen eine ausgelenkte Lage des ersten Schwenkarms 2, wie sie beispielhaft auch in Fig. 3 dargestellt ist und in welcher die Rückholvorrichtung 15 von dem ersten Schwenkarm 2 beabstandet ist.

[0069] Fig. 10 und Fig. 13 zeigen eine Übergangslage des ersten Schwenkarms 2, zwischen der ausgelenkten Lage und einer eingeholten Lage des ersten Schwenkarms 2, wobei in der Übergangslage die Rückholvorrichtung 15 an den ersten Schwenkarm 2 angelegt, der erste Schwenkarm 2 jedoch noch nicht in der Rückholvorrichtung 15 zentriert ist. Der erste Schwenkarm 2 wird bei weiterer Bewegung des ersten Schwenkarms 2 und der Rückholvorrichtung 15 in Richtung der eingeholten Lage in der Rückholvorrichtung 15 zentriert.

[0070] Fig. 11 und Fig. 14 zeigen eine eingeholte Lage des ersten Schwenkarms 2, wie sie beispielhaft auch in Fig. 2 dargestellt ist und in welcher die Rückholvorrichtung 15 an den ersten Schwenkarm 2 angelegt ist. Der erste Schwenkarm 2 ist in dieser eingeholten Lage in der Rückholvorrichtung 15 zentriert.

[0071] Fig. 15 zeigt einen schematischen Ausschnitt aus einer beispielhaften achten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Stromversorgungseinrichtung, bei welcher zwischen einem ersten Schwenkarm 2 und einem zweiten Schwenkarm 3 einerseits und einer Rückholvorrichtung 15 andererseits ein verschleißbeständiges, dreieckförmiges Gleitelement 23 angeordnet ist.

[0072] In Fig. 16 ist ein schematischer Ausschnitt aus einer beispielhaften neunten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Stromversorgungseinrichtung dargestellt, bei welcher zwischen abgerundeten Bereichen eines ersten Schwenkarms 2 und eines zweiten Schwenkarms 3 einerseits und einer Rückholvorrichtung 15 andererseits ein verschleißbeständiges, dreieckförmiges Gleitelement 23 angeordnet ist.

[0073] Fig. 17 zeigt einen schematischen Ausschnitt aus einer beispielhaften zehnten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Stromversorgungseinrichtung, bei welcher zwischen einem ersten Schwenkarm 2 und einer Rückholvorrichtung 15 ein als Zentriervorrichtung ausgebildetes, verschleißbeständiges Gleitelement 23, welches eine dreieckförmige Einkerbung aufweist, angeordnet ist.

[0074] Fig. 18 zeigt einen schematischen Ausschnitt aus einer beispielhaften elften Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Stromversorgungseinrichtung, bei welcher zwischen einem ersten Schwenkarm 2 und einem zweiten Schwenkarm 3 einerseits und einer Rückholvorrichtung 15 andererseits eine doppelkegelförmige Rolle 24 angeordnet ist, bei welcher Kegelspitzen voneinander abgewandt sind.

[0075] In Fig. 19 ist ein schematischer Ausschnitt aus einer beispielhaften zwölften Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Stromversorgungseinrichtung dargestellt, bei welcher zwischen einem ersten Schwenkarm 2 und einem zweiten Schwenkarm 3 einerseits und einer Rückholvorrichtung 15 andererseits eine doppelkegelförmige Rolle 24 angeordnet ist, bei welcher welcher Kegelspitzen voneinander abgewandt sind.

[0076] Fig. 20 zeigt einen schematischen Ausschnitt aus einer beispielhaften dreizehnten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Stromversorgungseinrichtung, bei welcher zwischen einem ersten Schwenkarm 2 und einer Rückholvorrichtung 15 eine als Zentriervorrichtung ausgebildete, doppelkegelförmige Rolle 24 angeordnet ist, bei welcher Kegelspitzen einander zugewandt sind, so dass die Rolle 24 eine Aufnahme für den ersten Schwenkarm 2 bildet.

[0077] In Fig. 21 ist ein schematischer Ausschnitt aus einer beispielhaften vierzehnten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Stromversorgungseinrichtung dargestellt, bei welcher zwischen einem ersten Schwenkarm 2 und einer Rückholvorrichtung 15 eine mit einem Umfang des ersten Schwenkarms 2 drehbar verbundene Rolle 24 angeordnet ist, welche in jenem in Fig. 21 gezeigten Zustand die Rückholvorrichtung 15 kontaktiert.

[0078] Fig. 22 zeigt einen schematischen Ausschnitt aus einer beispielhaften fünfzehnten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Stromversorgungseinrichtung, bei welcher zwischen einem ersten Schwenkarm 2 und einer Rückholvorrichtung 15 eine den ersten Schwenkarm 2 drehbar ummantelnde Rolle 24 angeordnet ist, welche in jenem in Fig. 22 gezeigten Zustand die Rückholvorrichtung 15 kontaktiert.

[0079] In Fig. 23 ist ein schematischer Ausschnitt aus einer beispielhaften sechzehnten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Stromversorgungseinrichtung offenbart, bei welcher zwischen einem ersten Schwenkarm 2 und einer Rückholvorrichtung 15 eine den ersten Schwenkarm 2 drehbar ummantelnde Rolle 24 angeordnet ist, wobei in einem ersten Zustand der Stromversorgungseinrichtung der erste Schwenkarm 2 von der Rückholvorrichtung 15 beabstandet ist und in einem zweiten Zustand der Stromversorgungseinrichtung der erste Schwenkarm 2 die Rückholvorrichtung 15 kontaktiert und in Bezug auf die Rückholvorrichtung 15 zentriert ist.

[0080] In Fig. 24 ist ein Flussdiagramm zu einer beispielhaften Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Rückholung eines beispielhaft in Fig. 1 gezeigten ersten Schwenkarms 2 eines Stromabnehmers dargestellt. Der Stromabnehmer fungiert als Stromversorgungseinrichtung, wie sie beispielhaft in Fig. 1 gezeigt ist. Der Stromabnehmer ist für einen elektrischen Bus, also für ein Nutzfahrzeug, ausgeführt.

Mit dem ersten Schwenkarm 2 ist ein ebenfalls beispielhaft in Fig. 1 gezeigter Kontaktkopf 4 zu dem Stromabnehmer verbunden. Der Stromabnehmer umfasst auch eine Rückholvorrichtung 15, wie sie ebenfalls beispielhaft in Fig. 1 dargestellt ist.

[0081] Bei dem Verfahren wird ausgehend von einem vollständig ausgelenkten ersten Zustand des ersten Schwenkarms 2, in welchem die Rückholvorrichtung 15 von dem ersten Schwenkarm 2 beabstandet ist, die Rückholvorrichtung 15 gegen den ersten Schwenkarm 2 gedrückt (An-drückvorgang 25) und der erste Schwenkarm 2 wird in einen eingeholten und zentrierten zweiten Zustand des ersten Schwenkarms 2 geführt (Mitnahmevorgang 26), wobei in dem zweiten Zustand die Rückholvorrichtung 15 gegen den ersten Schwenkarm 2 gedrückt ist.

LISTE DER BEZEICHNUNGEN

- 1 Fahrzeug
- 2 Erster Schwenkarm
- 3 Zweiter Schwenkarm
- 4 Kontaktkopf
- 5 Andockvorrichtung
- 6 Erste Drehachse
- 7 Zweite Drehachse
- 8 Basis
- 9 Stromversorgungseinrichtungsquerachse
- 10 Stromversorgungseinrichtungslängsachse
- 11 Stromversorgungseinrichtungshochachse
- 12 Hubantrieb
- 13 Erste Führungsstange
- 14 Zweite Führungsstange
- 15 Rückholvorrichtung
- 16 Erster Schenkel
- 17 Zweiter Schenkel
- 18 Übergangsabschnitt
- 19 Rückholdrehachse
- 20 Rückholantrieb
- 21 Erste Rückholfeder
- 22 Zweite Rückholfeder
- 23 Gleitelement
- 24 Rolle
- 25 Andrückvorgang
- 26 Mitnahmevorgang

Patentansprüche

1. Stromversorgungseinrichtung für ein Fahrzeug, insbesondere für ein Nutzfahrzeug wie einen elektrischen Bus oder einen elektrischen Lastkraftwagen, mit zumindest einem Kontaktkopf (4), welcher zur Bildung einer elektrischen Verbindung mit einer Andockvorrichtung (5) in Kontakt bringbar ist, mit zumindest einem ersten Schwenkarm (2), welcher mit dem zumindest einen Kontaktkopf (4) verbunden ist und drehbar mit einem Fahrzeug (1) verbindbar ist, sowie mit einer Rückholvorrichtung (15), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rückholvorrichtung (15) als Mitnehmer bezüglich des zumindest ersten Schwenkarms (2), an den zumindest ersten Schwenkarm (2) anlegbar und von dem zumindest ersten Schwenkarm (2) ablegbar, ausgebildet ist.
2. Stromversorgungseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rückholvorrichtung (15) bügel förmig oder haken förmig ausgeführt ist.
3. Stromversorgungseinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rückholvorrichtung (15) einen ersten Schenkel (16) und einen zweiten Schenkel (17) aufweist, welche einander zugeneigt ausgerichtet sind.
4. Stromversorgungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zumindest erste Schwenkarm (2) um eine Parallele zu einer Stromversorgungseinrichtungsquerachse (9) und um eine Normale zu der Parallelen zu der Stromversorgungseinrichtungsquerachse (9) drehbar mit einem Fahrzeug (1) verbindbar ist.
5. Stromversorgungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rückholvorrichtung (15) um eine Parallele zu einer Stromversorgungseinrichtungsquerachse (9) drehbar mit einem Fahrzeug (1) verbindbar ist.
6. Stromversorgungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rückholvorrichtung (15) in Richtung einer Stromversorgungseinrichtungslängsachse (10) oder/und in Richtung einer Stromversorgungseinrichtungshochachse (11) verschieblich mit einem Fahrzeug (1) verbindbar ist.
7. Stromversorgungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rückholvorrichtung (15) mit einem eigenen Rückholantrieb (20) gekoppelt ist.
8. Stromversorgungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem zumindest ersten Schwenkarm (2) und der Rückholvorrichtung (15) zumindest ein Gleitelement (23) oder eine Gleitschicht angeordnet ist.
9. Stromversorgungseinrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Gleitelement (23) oder die Gleitschicht als Zentriervorrichtung für den zumindest ersten Schwenkarm (2) ausgebildet ist.
10. Stromversorgungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem zumindest ersten Schwenkarm (2) und der Rückholvorrichtung (15) zumindest eine Rolle (24) oder zumindest eine Walze angeordnet ist.
11. Stromversorgungseinrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Rolle (24) oder die zumindest eine Walze als Zentriervorrichtung für den zumindest ersten Schwenkarm (2) ausgebildet ist.
12. Stromversorgungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass mit der Rückholvorrichtung (15) zumindest eine erste Rückholfeder (21) zur Erzeugung einer Federkraft, mittels welcher der zumindest erste Schwenkarm (2) selbsttätig in Richtung eines Fahrzeugs (1) führbar ist, verbunden ist.
13. Stromversorgungsanordnung für ein Fahrzeug, insbesondere für ein Nutzfahrzeug wie einen elektrischen Bus oder einen elektrischen Lastkraftwagen, mit zumindest einer Stromversorgungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12 sowie mit zumindest einer stationären, elektrischen Ladevorrichtung umfassend zumindest eine Andockvorrichtung (5), mit welcher die zumindest eine Stromversorgungseinrichtung zur Bildung einer elektrischen Verbindung

und zur Versorgung der zumindest einen Stromversorgungseinrichtung mit Elektrizität in Kontakt bringbar ist.

14. Fahrzeug, insbesondere Nutzfahrzeug wie elektrischer Bus oder elektrischer Lastkraftwagen, mit zumindest einer Stromversorgungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12.
15. Verfahren zur Rückholung eines ersten Schwenkarms (2), mit welchem ein Kontaktkopf (4) zu einem Stromabnehmer für ein Fahrzeug, insbesondere für ein Nutzfahrzeug wie einen elektrischen Bus oder einen elektrischen Lastkraftwagen, verbunden ist, wobei der Stromabnehmer eine Rückholvorrichtung (15) umfasst, **dadurch gekennzeichnet**, dass, ausgehend von einem vollständig ausgelenkten ersten Zustand des ersten Schwenkarms (2), in welchem die Rückholvorrichtung (15) von dem ersten Schwenkarm (2) beabstandet ist, die Rückholvorrichtung (15) gegen den ersten Schwenkarm (2) gedrückt wird und der erste Schwenkarm (2) in einen eingeholten und zentrierten zweiten Zustand des ersten Schwenkarms (2) geführt wird, wobei in dem zweiten Zustand die Rückholvorrichtung (15) gegen den ersten Schwenkarm (2) gedrückt ist.

Hierzu 6 Blatt Zeichnungen

1/6

FIG 1

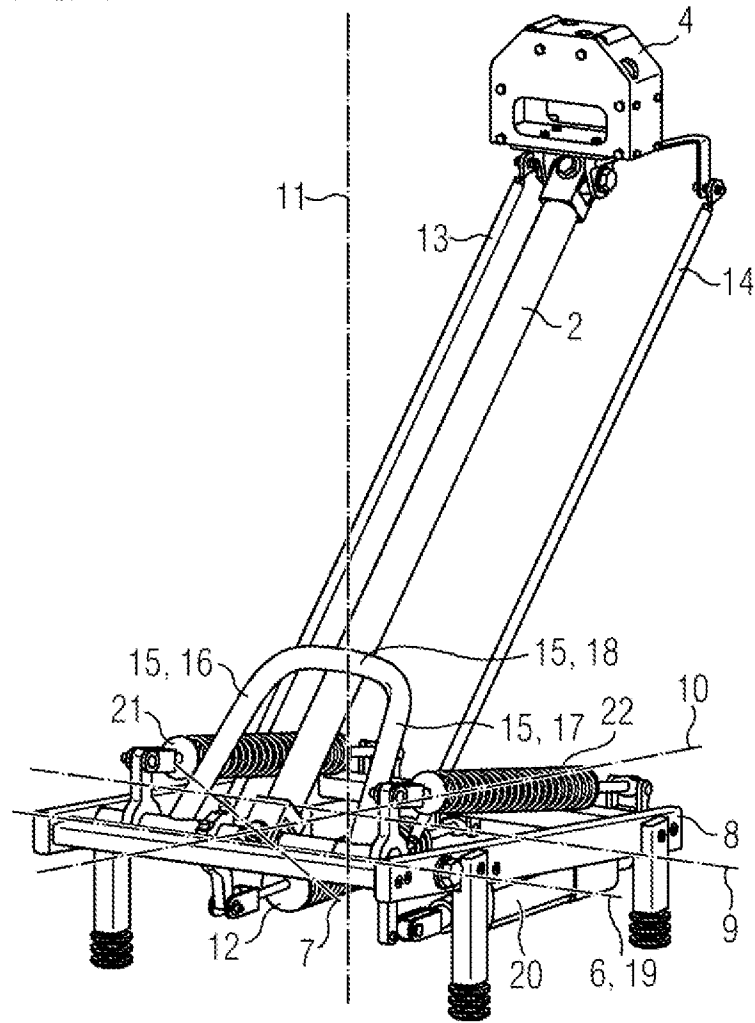
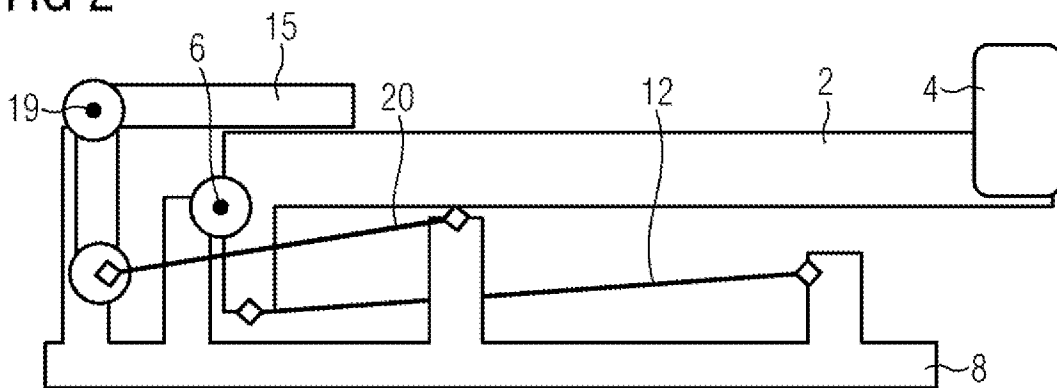


FIG 2



2/6

FIG 3

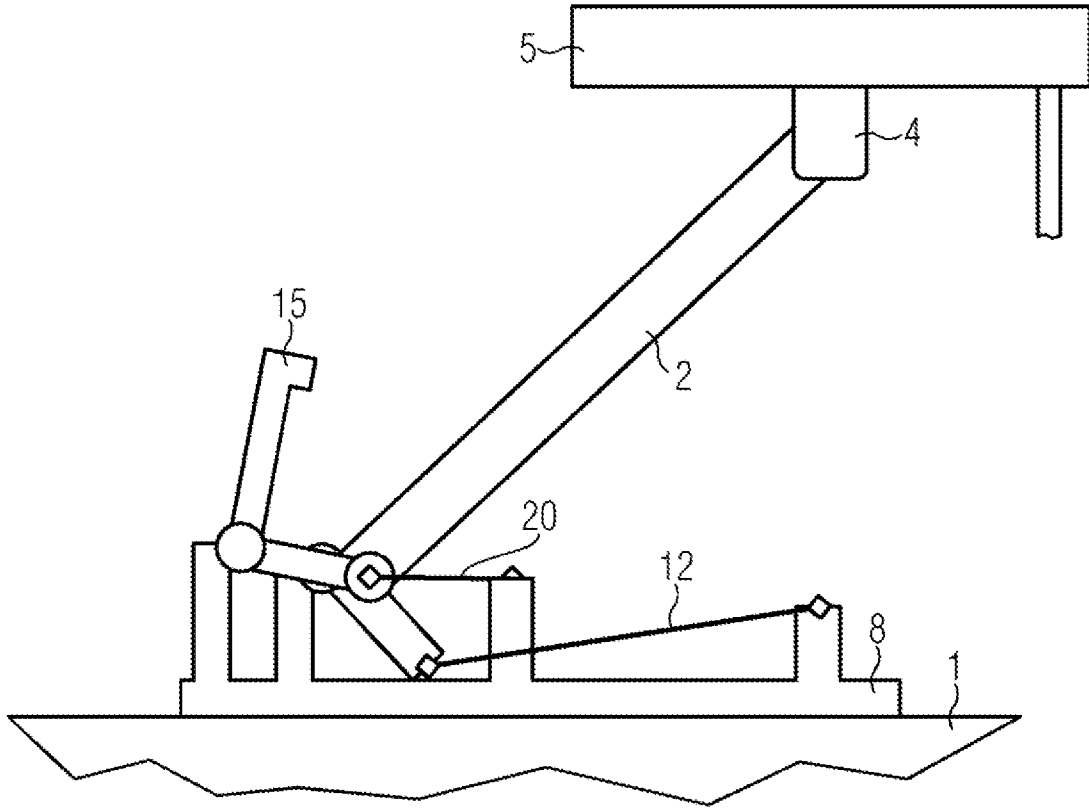
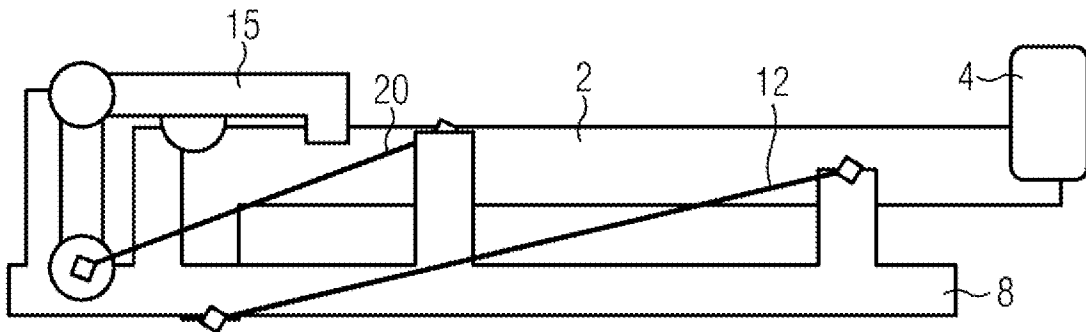


FIG 4



3/6

FIG 5

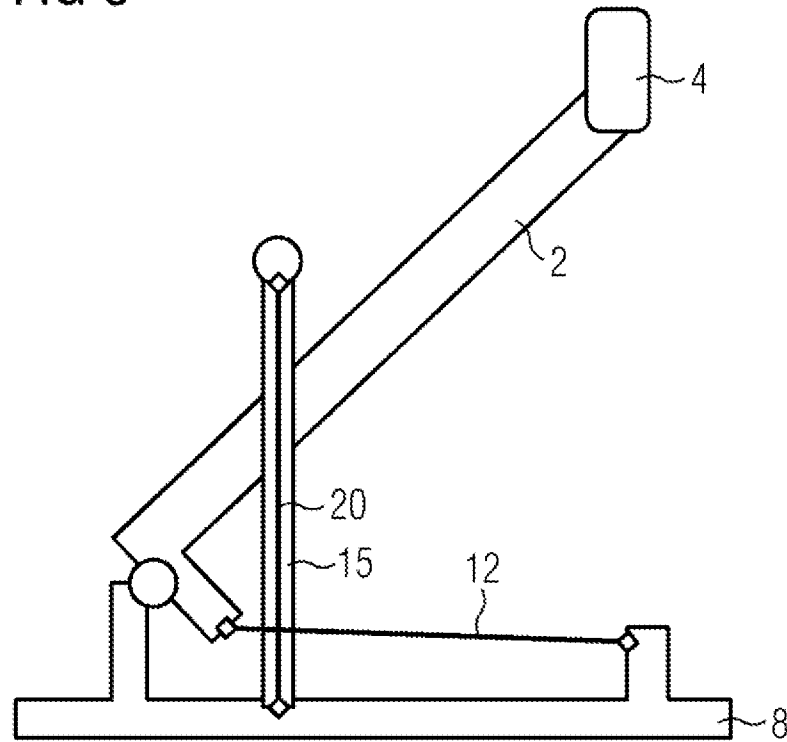
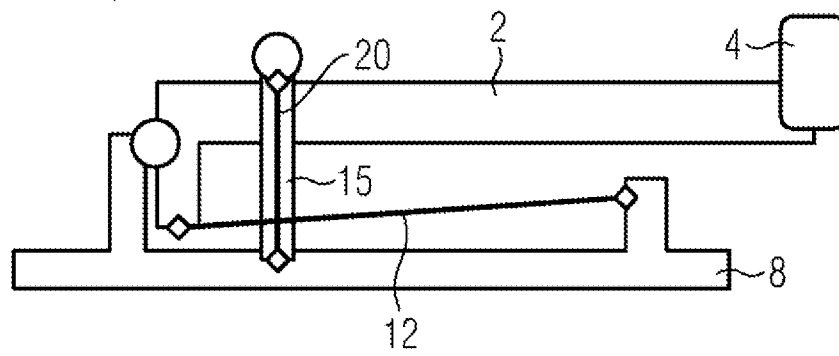


FIG 6



4/6

FIG 7

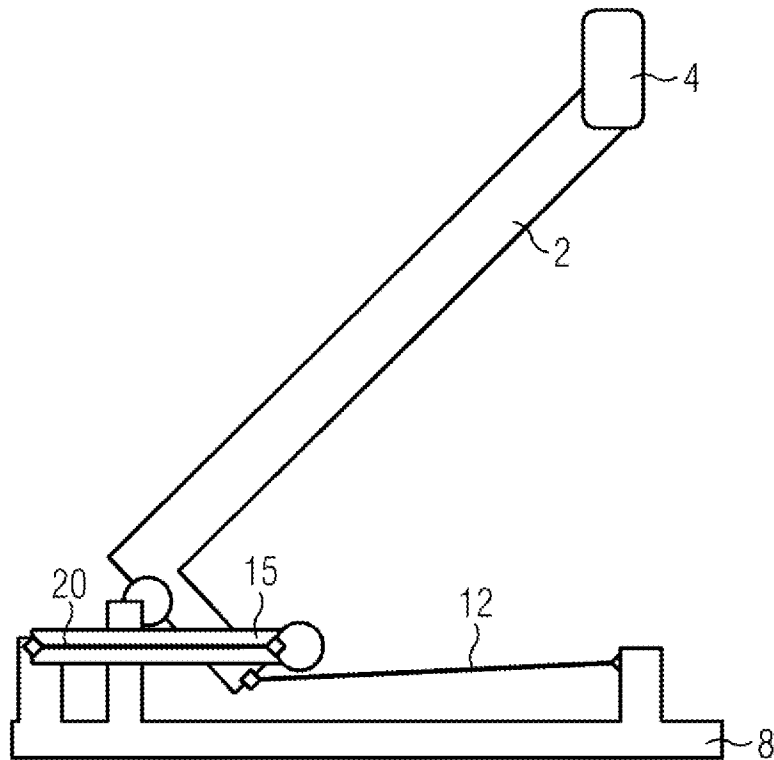
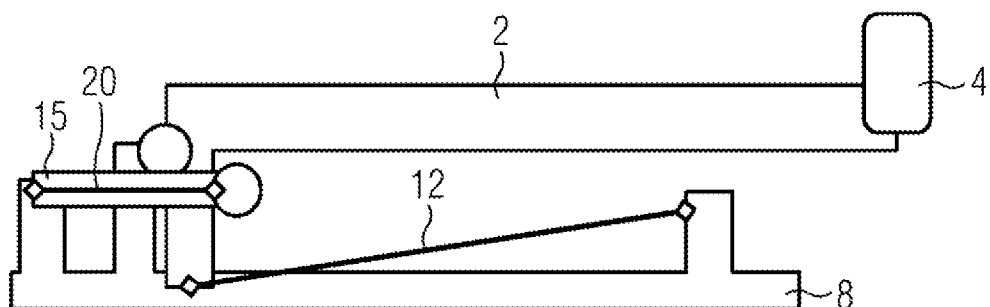


FIG 8



5/6

FIG 9

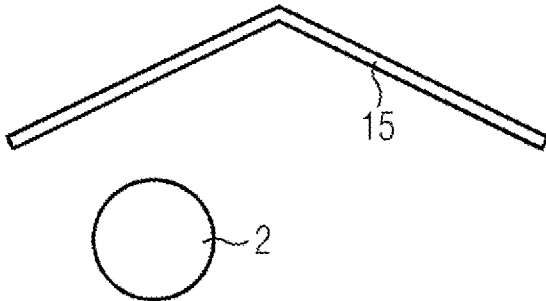


FIG 10



FIG 11

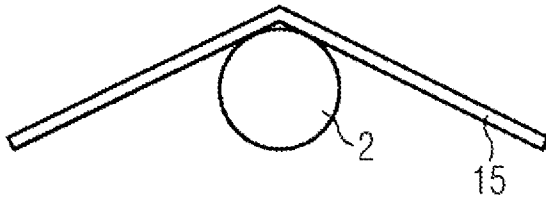


FIG 12

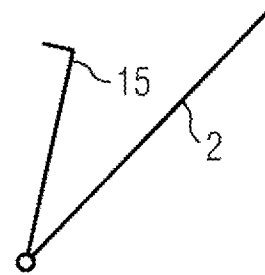


FIG 13

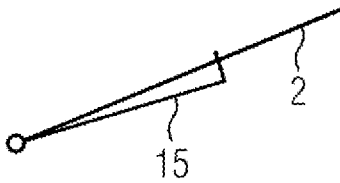


FIG 14

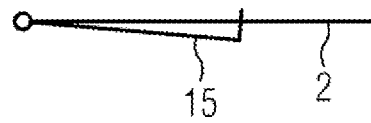


FIG 15

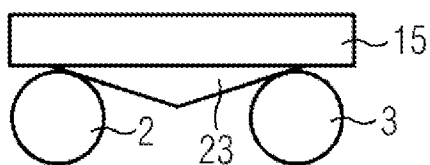
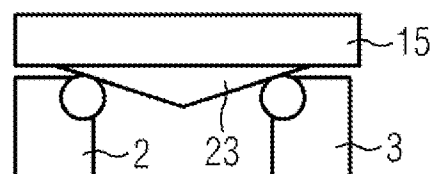


FIG 16



6/6

FIG 17

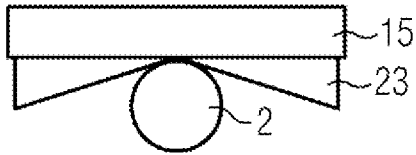


FIG 18

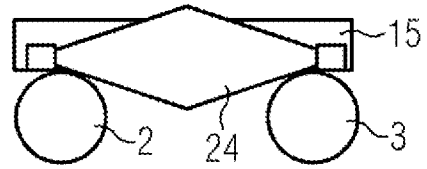


FIG 19

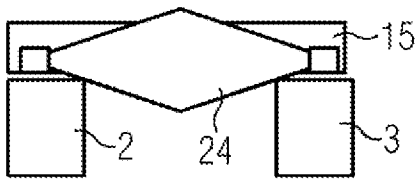


FIG 20

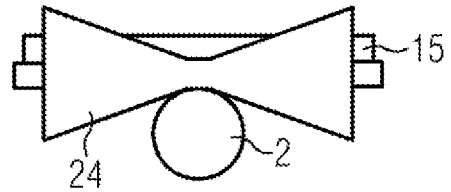


FIG 21

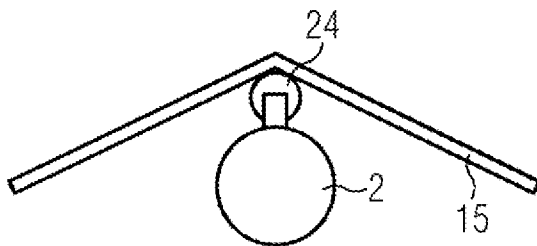


FIG 22

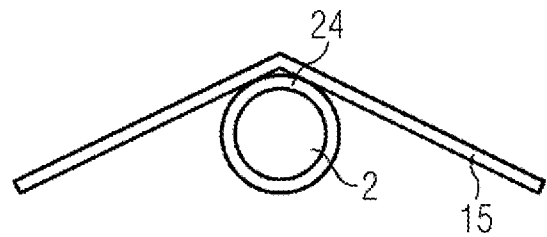


FIG 23

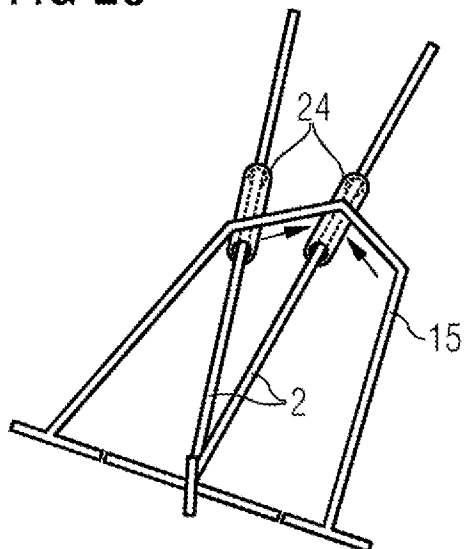


FIG 24

