

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 9490/2015 (51) Int. Cl.: **B60L 5/00** (2006.01)  
(86) PCT-Anmeldenummer: PCT/CN15095663 **B60L 5/19** (2006.01)  
(22) Anmeldetag: 26.11.2015 **B60L 5/28** (2006.01)  
(43) Veröffentlicht am: 15.08.2019

(30) Priorität:  
16.06.2015 CN 201510333427.8 beansprucht.

(72) Erfinder:  
Wang Qihong  
412001 Hunan (CN)  
Feng Ye  
412001 Hunan (CN)  
Zhang Haifeng  
412001 Hunan (CN)  
Chen Minjian  
412001 Hunan (CN)  
Sun Ning  
412001 Hunan (CN)  
Zhou Jie  
412001 Hunan (CN)  
Guo Jinyu  
412001 Hunan (CN)

(71) Patentanmelder:  
CRRZ ZHUZHOU LOCOMOTIVE CO., LTD.  
412001 Hunan (CN)

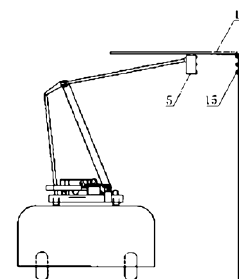
(72) Erfinder:  
Suo Jianguo  
412001 Hunan (CN)  
Li Jun  
412001 Hunan (CN)  
Yang Yingyu  
412001 Hunan (CN)  
Zhang Yanlin  
412001 Hunan (CN)  
Xiao Yong  
412001 Hunan (CN)  
Lin Peng  
412001 Hunan (CN)

(74) Vertreter:  
Schwarz & Partner Patentanwälte OG  
1010 Wien (AT)

(54) **Ladesystem**

(57) Ein Ladesystem, das eine Stromversorgungsschiene (15) und einem Stromabnehmer (2') umfasst. Der Stromabnehmer (2') umfasst einen Stromabnahmekopf (5) und einen Stromabnahmekopftriebsmechanismus. Die Stromversorgungsschiene (15) ist neben einer Stellung über einem Fahrzeug in einer Ladeposition angeordnet und umfasst ein vertikales isoliertes Substrat (15-1) und eine Vielzahl von Stromversorgungs Elektroden (15-2), die auf der Seitenfläche davon integriert sind. Die Stromversorgungs Elektroden (15-2) sind parallel in Abständen in einer Richtung nach oben und unten verteilt. Der Stromabnahmekopftriebsmechanismus treibt den Stromabnahmekopf (5) an, damit dieser einen vertikalen Hebehub und einen Querbewegungshub aufweist. Stromabnahmeelektroden des Stromabnahmekopfs (5) sind auf der Außenseite davon in einer Querbewegungsrichtung angeordnet und parallel in Abständen in die Richtung nach oben und unten verteilt. Das Ladesystem ermöglicht eine relativ große Parkpositionsabweichung, um dadurch den Fahrzeugbetrieb zu erleichtern, weist eine Schwerstromleitfähigkeit sowie eine zuverlässige Isoliereigenschaft auf,

erleichtert die genaue und stabile Stromabnahmelokalisierung eines Stromabnahmekopfs (5) und einer Stromversorgungsschiene (15), während sie einen sicheren Abstand zwischen dem Ladesystem und Fußgängern beibehält, stellt eine sichere und normale Fahrt von Fahrzeugen sicher und ist insbesondere für moderne Elektrobusse mit Energiespeicherung geeignet.



Figur 3

Zusammenfassung:

Ein Ladesystem, das eine Stromversorgungsschiene und einem Stromabnehmer umfasst. Der Stromabnehmer umfasst einen Stromabnahmekopf und einen Stromabnahmekopfantriebsmechanismus. Die Stromversorgungsschiene ist neben einer Stellung über einem Fahrzeug in einer Ladeposition angeordnet und umfasst ein vertikales isoliertes Substrat und eine Vielzahl von Stromversorgungs Elektroden, die auf der Seitenfläche davon integriert sind. Die Stromversorgungs Elektroden sind parallel in Abständen in einer Richtung nach oben und unten verteilt. Der Stromabnahmekopfantriebsmechanismus treibt den Stromabnahmekopf an, damit dieser einen vertikalen Hebehub und einen Querbewegungshub aufweist. Stromabnahmeelektroden des Stromabnahmekopfs sind auf der Außenseite davon in einer Querbewegungsrichtung angeordnet und parallel in Abständen in die Richtung nach oben und unten verteilt. Das Ladesystem ermöglicht eine relativ große Parkpositionsabweichung, um dadurch den Fahrzeugbetrieb zu erleichtern, weist eine Schwerstromleitfähigkeit sowie eine zuverlässige Isoliereigenschaft auf, erleichtert die genaue und stabile Stromabnahmelokalisierung eines Stromabnahmekopfs und einer Stromversorgungsschiene, während sie einen sicheren Abstand zwischen dem Ladesystem und Fußgängern beibehält, stellt eine sichere und normale Fahrt von Fahrzeugen sicher und ist insbesondere für moderne Elektrobusse mit Energiespeicherung geeignet.

### Ladesystem

[0001] Diese Anmeldung beansprucht die Priorität gegenüber der Chinesischen Patentanmeldung Nr. 201510333427.8 mit dem Titel "CHARGING SYSTEM", eingereicht im Chinese State Intellectual Property Office am 16. Juni 2015, wobei deren gesamte Offenbarung hierin durch Verweis aufgenommen ist.

### GEBIET

[0002] Die vorliegende Anmeldung bezieht sich auf das technische Gebiet der raschen Aufladung und insbesondere auf ein Ladesystem zum raschen Aufladen von Elektrofahrzeugen wie Elektrobussen vom Energiespeichertyp.

### HINTERGRUND

[0003] Mit der Entwicklung der Gesellschaft wurden Entwicklungskonzepte des urbanen Schienentransports wie Energieeinsparung und Umweltschutz immer weiter verbessert, und es wurden Elektrobusse vom Energiespeichertyp entwickelt. Bei einem sogenannten Elektrobuss vom Energiespeichertyp wird ein Superkondensator verwendet, um elektrische Energie als Leistung für die Zugkraft zu speichern; ein Dachstromabnehmer wird für die Stromabnahme und die Stromrückführung verwendet; der Ladevorgang wird rasch innerhalb von einigen Sekunden abgeschlossen, während Fahrgäste an einer Station ein- und aussteigen; und ein Ladevorgang kann sicherstellen, dass der Elektrobuss vom Energiespeichertyp zur nächsten Station zum Aufladen fahren kann. Aufgrund der obigen Charakteristiken wird diese Art von Fahrzeugen stark gefördert und verwendet.

[0004] Es sei auf die Figuren 1 und 2 verwiesen. Figur 1 ist eine schematische Ansicht, die die Struktur eines Stromabnehmers eines Ladesystems eines Elektrobusses vom herkömmlichen Energiespeichertyp zeigt; und Figur 2 ist eine Seitenansicht der Figur 1.

[0005] Wie in den Figuren gezeigt ist, kann ein Gesamtmechanismus des Stromabnehmers des Ladesystems des Elektrobusses vom herkömmlichen Energiespeichertyp als ein Vier-Punktverbindungsmechanismus verstanden werden, der entlang einer Längsrichtung des

Busses montiert ist, und eine Stromversorgungsschiene 1' ist direkt über einem Stromabnehmer 2' (oder einem Pantograph) montiert. Da alle Stangen im Vier-Punktverbindungsmechanismus eine konstante Länge aufweisen und die Längen der Stangen gemäß gewissen Proportionen festgelegt sind, kann unter Wirkung einer Feder oder einer Antriebskraft eines Zylinders ein Stromabnahmekopf 3' des Stromabnehmers 2' ungefähr vertikal angehoben oder abgesenkt werden und mit der Stromversorgungsschiene 1' direkt über dem Stromabnehmer 2' in Kontakt kommen, nachdem er vertikal auf eine gewisse Höhe angehoben wurde, um für den Bus eine Stromabnahme zu erreichen.

[0006] Dieser Stromabnehmer weist im Wesentlichen dasselbe Betriebsprinzip wie ein auf dem Dach montierter Stromabnehmer (oder ein Pantograph) anderer Typen von Schienentransportfahrzeugen und schienenloser Transportfahrzeuge und dergleichen auf und ist besser auf ein Schienentransportfahrzeug anwendbar. Für den Fall, dass dieser Stromabnehmer auf schienenlose Transportfahrzeuge angewendet wird, z.B. einen Bus vom Energiespeichertyp, sind die folgenden Nachteile dargestellt.

[0007] Erstens verwendet ein moderner Bus vom Energiespeichertyp herkömmliche Gummiräder und wird ohne Führung durch Schienen betrieben, weshalb somit ein Fahrer oder Lenker das Fahrzeug mit einer großen Abweichung anhalten kann. Die maximale Querparkpositionsabweichung, die durch den obigen Stromabnehmer zulässig ist, beträgt aber nur 200 mm, weshalb eine hohe Anforderung an die Bedienungstechnik des Fahrers oder Lenkers gestellt wird und weiters jedes Mal der Ladevorgänge hohe Anforderungen an die Parkposition und einen Parkwinkel des Fahrzeugs stellt, wenn das Fahrzeug einfährt, weshalb es schwierig ist, die Anforderung des Gebrauchs in der Praxis zu erfüllen, welche für die Einfachheit des Fahrzeugbetriebs nachteilig ist und somit eine Instabilität des Ladevorgangs des Fahrzeugs bewirkt.

[0008] Zweitens kann, da die Leistung dem Fahrzeug derart bereitgestellt wird, so dass der Stromabnehmer angehoben wird, um mit der Stromversorgungsschiene direkt über dem zu ladenden Stromabnehmer in Kontakt kommt, wenn das Fahrzeug einfährt, der Fahrzeugaufbau wackeln, wenn die Fahrgäste ein- und aussteigen, und das Wackeln des Fahrzeugaufbaus kann bewirken, dass der auf dem Dach des Fahrzeugs montierte

Stromabnehmer zusammen wackelt, wodurch der Stromabnahmekopf auf dem Stromabnehmer die Stromversorgungsschiene links und rechts zum Wackeln bringen kann, was den Kontaktwiderstand erhöht und ein Problem bei der Stromabnahme hervorrufen kann.

[0009] Drittens ist, um sicherzustellen, dass der Stromabnahmekopf mit der Stromversorgungsschiene in Kontakt kommen kann, nachdem er angehoben wurde, der Stromabnahmekopf im Allgemeinen in der Form einer langen Schiebepatte ausgeführt, und ein überlanger Stromabnahmekopf kann in einer instabilen Struktur resultieren.

[0010] Viertens kann der Stromabnehmer, wenn er abgesenkt wird, einen großen oberen Raum des Fahrzeugs einnehmen, was die Anordnung anderer Vorrichtungen wie einem Dachnotausstieg nachteilig beeinflussen kann.

[0011] Aus diesem Grund besteht ein technisches Problem, welches von Fachpersonen zu behandeln ist, darin, die zulässige Parkpositionsabweichung des Ladesystems zu erhöhen, um den Fahrzeugbetrieb zu vereinfachen und die Stabilität der Stromabnahme zu verbessern.

## ZUSAMMENFASSUNG

[0012] Ein Ziel der vorliegenden Anmeldung besteht darin, ein Ladesystem bereitzustellen. Das Ladesystem ermöglicht eine große Parkpositionsabweichung, um den Fahrzeugbetrieb zu vereinfachen und eine stabile Stromabnahme sicherzustellen, selbst wenn ein Fahrzeugaufbau wackelt. Darüber hinaus besitzt das Ladesystem Vorteile wie eine stabile Struktur und kleinen eingenommenen Raum.

[0013] Um das obige Ziel umzusetzen, wird ein Ladesystem gemäß der vorliegenden Anmeldung bereitgestellt. Das Ladesystem umfasst:

eine Stromversorgungsschiene, die dazu ausgelegt ist, in einer Ladeposition montiert zu werden;

einen Stromabnehmer, der dazu ausgelegt ist, oben auf einem Elektrofahrzeug installiert zu werden, und einen Stromabnahmekopf und einen Stromabnahmekopfantriebsmechanismus umfasst, und der dazu ausgelegt ist, das Elektrofahrzeug zu laden, indem es zulässt, dass der Stromabnahmekopf mit der

Stromversorgungsschiene in Kontakt ist;

wobei in der Ladeposition die Stromversorgungsschiene oberhalb des Fahrzeugs und auf einer seitlichen Seite des Fahrzeugs angeordnet ist; eine Vielzahl von Stromversorgungselektroden auf einer Seitenfläche der Stromversorgungsschiene integriert ist, und die Vielzahl von Stromversorgungselektroden in Abständen in einer Richtung nach oben und unten angeordnet und miteinander parallel ist;

der Stromabnahmekopfantriebsmechanismus dazu ausgelegt ist, den Stromabnahmekopf anzutreiben, damit dieser einen vertikalen Hebehub und einen Querbewegungshub aufweist, und die Stromabnahmeelektroden des Stromabnahmekopfs an einer Außenseite des Stromabnahmekopfs in einer Querbewegungsrichtung angeordnet sind und parallel entsprechend den Stromversorgungselektroden angeordnet sind.

**[0014]** Vorzugsweise ist der Stromabnahmekopfantriebsmechanismus ein Vier-Verbindungspunktmechanismus, umfassend eine Basis, eine obere Stange, eine untere Stange und eine Zugstange; der Stromabnahmekopf ist an einem nach außen ausfahrenden Ende der oberen Stange angeordnet; und im vertikalen Hebehub wird die Zugstange in einer konstanten Länge gehalten; und im Querbewegungshub ist die Zugstange dazu ausgelegt, auszufahren und einzuziehen.

**[0015]** Vorzugsweise ist die Zugstange eine teleskopische Zugstange mit einem Teleskopsteuermechanismus und weist ein feststehendes Ende, das an der Basis angelenkt ist, und ein teleskopisches Ende, das an der oberen Stange angelenkt ist, auf.

**[0016]** Vorzugsweise ist die teleskopische Zugstange ein Luftzylinder, der mit einem Vorbelastungsdruck versehen ist.

**[0017]** Vorzugsweise umfasst der Teleskopsteuermechanismus:

eine feststehende Umlenkrolle, die an einem unteren Ende der Zugstange angeordnet ist;

einen feststehenden Umlenkrollenblock, der auf einer Drehwelle an einem unteren Ende der unteren Stange angeordnet ist;

einen beweglichen Umlenkrollenblock, der auf der Basis über einen beweglichen

Mechanismus montiert ist;

ein Stahlseil, das um die feststehende Umlenkrolle gewunden ist und abwechselnd um den feststehenden Umlenkrollenblock und den beweglichen Umlenkrollenblock gewunden ist, wobei das Stahlseil ein Ende, das mit einem angelenkten Ende der oberen Stange verbunden ist, an welcher die obere Stange an die Zugstange oder an ein teleskopisches Ende der Zugstange angelenkt ist, und ein anderes Ende, das mit der Basis verbunden ist, aufweist; und

einen Nocken, der auf der Drehwelle am unteren Ende der unteren Stange fixiert ist, um koaxial zur Drehwelle zu sein, und wobei der Nocken dazu ausgelegt ist, den beweglichen Umlenkrollenblock zu stützen und in der Drehung den beweglichen Umlenkrollenblock anzutreiben, das Stahlseil anzuziehen oder zu lockern.

**[0018]** Vorzugsweise ist eine angetriebene Umlenkrolle auf einer Seite des beweglichen Umlenkrollenblocks angeordnet und koaxial mit dem beweglichen Umlenkrollenblock, und der Nocken ist mit der angetriebenen Umlenkrolle in Eingriff.

**[0019]** Vorzugsweise ist eine Pufferfeder zwischen dem beweglichen Umlenkrollenblock und der Basis angeordnet.

**[0020]** Vorzugsweise ist der bewegliche Umlenkrollenblock schwingend auf der Basis über einen Schwingrahmen montiert.

**[0021]** Vorzugsweise ist die Zugstange eine elastische Zugstange, ein Körper der Zugstange ist mit einem elastischen Teleskopabschnitt in einer Längsrichtung versehen, und der elastische Teleskopabschnitt wird durch eine Feder gebildet.

**[0022]** Vorzugsweise sind die Stromversorgungselektroden auf einem Isoliersubstrat angeordnet, ein Isolierabschnitt ist zwischen jeweils zwei angrenzenden Stromversorgungselektroden angeordnet, der Isolierabschnitt liegt höher als die Unterseiten der Stromversorgungselektroden und niedriger als die Kontaktflächen der Stromversorgungselektroden, und der Isolierabschnitt ist mit einer Vielzahl von Rillen parallel zu den Stromversorgungselektroden versehen.

**[0023]** Vorzugsweise ist die Stromversorgungsschiene mit einer Führungsplatte versehen, und die Führungsplatte ist über den Stromversorgungselektroden und lotrecht zu einer Ebene

angeordnet, in welcher die Stromversorgungselektroden angeordnet sind.

**[0024]** Vorzugsweise umfasst der Stromabnahmekopf:

eine Verbindungsanordnung, die dazu ausgelegt ist, den Stromabnahmekopfantriebsmechanismus zu verbinden;

eine seitliche Stromabnahmeanordnung, die mit der Verbindungsanordnung über ein Drehverbindungsstück verbunden ist, wobei die Stromabnahmeelektroden auf einer Seite der seitlichen Stromabnahmeanordnung integriert sind; und

eine Führungsanordnung, die mit einem Drehabschnitt des Drehverbindungsstücks verbunden und über der Verbindungsanordnung und/oder der seitlichen Stromabnahmeanordnung angeordnet ist und eine Rollenkomponente aufweist.

**[0025]** Vorzugsweise ist die Verbindungsanordnung eine Federaufhängungsvorrichtung, die umfasst:

eine Verbindungsplatte, in welcher ein linkes Wellenloch und ein rechtes Wellenloch angeordnet sind;

einen beweglichen Stützrahmen, der gleitend mit der Verbindungsplatte in einer Richtung nach oben und unten durch eine linke Stützwelle und eine rechte Stützwelle verbunden ist; und

eine Stützfeder, die zwischen der Verbindungsplatte und dem beweglichen Stützrahmen angeordnet ist, und wobei die Stützfeder ein Ende, das auf der Verbindungsplatte gestützt ist, und ein anderes Ende, das auf dem beweglichen Stützrahmen gestützt ist, aufweist.

**[0026]** Vorzugsweise ist eine Einstellschraube auf der Verbindungsplatte angeordnet, und ein Ende der Stützfeder ist auf der Einstellschraube gestützt.

**[0027]** Vorzugsweise umfasst das Drehverbindungsstück:

einen Stützrahmen, der dazu ausgelegt ist, die Verbindungsanordnung zu verbinden; eine Stromabnahmeanordnungsmontageplatte, die dazu ausgelegt ist, die seitliche Stromabnahmeanordnung zu installieren; und

ein Universalverbindungsstück mit einem feststehenden Abschnitt, der mit dem

Stützrahmen verbunden ist, und einem Universaldrehabschnitt, der mit der Stromabnahmeanordnungsmontageplatte verbunden ist.

**[0028]** Vorzugsweise umfasst das Universalverbindungsstück eine Verbindungswelle und ein Universallager, die Verbindungswelle weist ein Ende, das mit dem Stützrahmen verbunden ist, und ein anderes Ende, das mit einem Innenring des Universallagers durch eine Wellenhülse verbunden ist, auf, und ein Außenring des Universallagers ist mit der Stromabnahmeanordnungsmontageplatte verbunden.

**[0029]** Vorzugsweise umfasst das Ladesystem ferner eine elastische Wiederherstellungsvorrichtung, die zwischen dem Stützrahmen und der Stromabnahmeanordnungsmontageplatte angeordnet und dazu ausgelegt ist, eine Position der Stromabnahmeanordnungsmontageplatte in Bezug auf den Stützrahmen zu halten.

**[0030]** Vorzugsweise umfasst die elastische Wiederherstellungsvorrichtung:

erste elastische Stützstifte, die über dem Universalverbindungsstück an linken und rechten Seiten in einer horizontalen Richtung angeordnet sind und jeweils ein feststehendes Ende, das mit dem Stützrahmen verbunden ist, und ein teleskopisches Ende, das auf der Stromabnahmeanordnungsmontageplatte gestützt ist, aufweisen;

zweite elastische Stützstifte, die unter dem Universalverbindungsstück an den linken und rechten Seiten in der horizontalen Richtung angeordnet sind und jeweils ein feststehendes Ende, das mit dem Stützrahmen verbunden ist, und ein teleskopisches Ende, das auf der Stromabnahmeanordnungsmontageplatte gestützt ist, aufweisen; und

dritte elastische Stützstifte, die in die Längsrichtung an den linken und rechten Seiten angeordnet sind und jeweils ein feststehendes Ende, das mit dem Stützrahmen verbunden ist, und ein teleskopisches Ende, das sich nach oben ausgefahren ist und auf einer horizontalen Stützposition, die dem teleskopischen Ende entspricht, auf der Stromabnahmeanordnungsmontageplatte gestützt ist, aufweisen.

**[0031]** Vorzugsweise umfasst die Führungsanordnung einen Radscheibenstützrahmen, und radiale Stützarme, die nach außen ausgefahren sind, sind entlang einer Umfangsrichtung des Radscheibenstützrahmens bereitgestellt, ein auslaufendes Ende jedes der Stützarme ist mit

einer Stützscheibe versehen, und eine Kugel oder eine Rolle, die frei rollen können, sind oben auf jeder Stützscheibe bereitgestellt.

**[0032]** Vorzugsweise ist die seitliche Stromabnahmeanordnung mit einem isolierenden Trennelement versehen, und jede der Stromabnahmeelektroden ist auf dem isolierenden Trennelement durch Puffer an zwei Enden der Stromabnahmeelektrode montiert.

**[0033]** Vorzugsweise sind Puffer jeder der Stromabnahmeelektroden durch eine erste Verbindungsstange und eine zweite Verbindungsstange verbunden, die symmetrisch in einer Richtung nach links und rechts angeordnet sind; gegenüberliegende Enden der ersten Verbindungsstange und der zweiten Verbindungsstange sind aneinander angelenkt, ein anderes Ende der ersten Verbindungsstange und ein anderes Ende der zweiten Verbindungsstange sind an die jeweiligen Puffer angelenkt, und ein Mittelteil jeder der ersten Verbindungsstange und der zweiten Verbindungsstange ist an das isolierende Trennelement angelenkt.

**[0034]** Vorzugsweise ist eine Seite des isolierenden Trennelements zur Montage der Elektroden mit Übergangsplatten, die den Stromabnahmeelektroden entsprechen, versehen.

**[0035]** In der vorliegenden Anmeldung sind mehrere Stromversorgungselektroden der Stromversorgungsschiene auf dem vertikalen Isoliersubstrat integriert und in Abständen und parallel zueinander verteilt. Im Gebrauch sind die Stromversorgungselektroden auf einer Seite der Ladeposition des Fahrzeugs angeordnet und über dem Fahrzeug und auf der seitlichen Seite des Fahrzeugs angeordnet. Der Stromabnehmer ist oben auf dem Fahrzeug in einer Richtung lotrecht auf eine Längsrichtung des Fahrzeugaufbaus montiert, und die Stromabnahmeelektroden des Stromabnahmekopfs sind auf der Seitenfläche des Stromabnahmekopfs in die Querbewegungsrichtung montiert, wodurch ein seitliches Ladesystem zum Laden in der seitlichen Position gebildet ist. Im Betrieb, nachdem das Elektrofahrzeug geparkt wurde, ist die Stromversorgungsschiene in einer seitlichen Position des Stromabnehmers angeordnet, und die Bewegung des Stromabnahmekopfs weist eine variable Spur auf, die eine vertikale Hebebewegung und eine Querbewegung umfasst. Der Stromabnehmer wird zuerst ungefähr vertikal auf eine gewisse Höhe (höher als 1500 mm)

angehoben und bewegt sich dann nach außen horizontal um eine gewisse Distanz (mehr als 600 mm), bis die Stromabnahmeelektroden mit den Stromversorgungselektroden in Kontakt kommen, um eine Funktion der Stromabnahme zu erreichen. Da der Stromabnahmekopf des Stromabnehmers eine weitreichende horizontale Bewegungsfunktion aufweist, kann die zulässige maximale Parkpositionsabweichung erhöht werden, was den Betrieb des Fahrzeugs erleichtert. Die Stromversorgungsschiene und der Stromabnahmekopf weisen eine gute Stromleitungsfähigkeit und eine zuverlässige Isolierleistung auf, um die genaue und stabile Positionierung und Stromabnahme des Stromabnahmekopfs in Bezug auf die Stromversorgungsschiene zu erleichtern, während ein sicherer Abstand vom Fußgänger gehalten wird, wodurch eine Ladeleistung verbessert wird, wobei die sichere und normale Fahrt des Fahrzeugs sichergestellt wird, weshalb das Ladesystem insbesondere für moderne Elektrobusse vom Energiespeichertyp geeignet ist.

## KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

- [0036] Figur 1 ist eine schematische Ansicht, die die Struktur eines Stromabnehmers eines Ladesystems eines herkömmlichen Elektrobusses vom Energiespeichertyp zeigt;
- [0037] Figur 2 ist eine Seitenansicht der Figur 1;
- [0038] Figur 3 ist eine schematische Ansicht, die die Struktur einer Ausführungsform eines Ladesystems gemäß der vorliegenden Anmeldung zeigt;
- [0039] Figur 4 ist eine schematische Ansicht, die die Struktur eines Stromabnehmers in Figur 3 zeigt;
- [0040] Figur 5 ist eine Ansicht des Designprinzips des Stromabnehmers;
- [0041] Figur 6 ist eine schematische Ansicht, die die Struktur einer Ausführungsform des Stromabnehmers in Figur 5 zeigt;
- [0042] Figur 7 ist eine teilweise vergrößerte Ansicht von Positionen eines feststehenden Umlenkrollenblocks und eines beweglichen Umlenkrollenblocks in Figur 6;
- [0043] Figur 8 ist eine Referenzseitenansicht, die den Stromabnehmer der Figur 6 in einem

Gebrauchszustand zeigt;

- [0044]** Figur 9 ist eine Ansicht eines anderen Designprinzips des Stromabnehmers;
- [0045]** Figur 10 ist eine schematische Ansicht, die die Anhebe- und Querbewegung des Stromabnehmers in Figur 9 zeigt;
- [0046]** Figur 11 ist eine schematische Ansicht, die das Absenken des Stromabnehmers in Figur 9 zeigt;
- [0047]** Figur 12 ist eine schematische Ansicht, die die Struktur einer Stromversorgungsschiene zeigt;
- [0048]** Figur 13 ist eine Seitenansicht der Stromversorgungsschiene in Figur 12;
- [0049]** Figur 14 ist eine Draufsicht auf die Stromversorgungsschiene in Figur 12;
- [0050]** Figur 15 ist eine schematische Vorderansicht, die eine Elektrodenfläche eines Stromabnahmekopfs zeigt;
- [0051]** Figur 16 ist eine linke Ansicht des Stromabnahmekopfs in Figur 15;
- [0052]** Figur 17 ist eine Rückansicht des Stromabnahmekopfs in Figur 15;
- [0053]** Figur 18 ist eine Draufsicht auf den Stromabnahmekopf in Figur 15;
- [0054]** Figur 19 ist eine perspektivische Ansicht des Stromabnahmekopfs in Figur 15, betrachtet von einer Rückseite;
- [0055]** Figur 20 ist eine schematische Halbschnittansicht, die eine Federaufhängungsvorrichtung in Figur 15 zeigt;
- [0056]** Figur 21 ist eine rechte Ansicht der Federaufhängungsvorrichtung in Figur 20;
- [0057]** Figur 22 ist eine schematische Halbschnittansicht eines Drehverbindungsstücks in Figur 15;
- [0058]** Figur 23 ist eine rechte Ansicht des Drehverbindungsstücks in Figur 22; und
- [0059]** Figur 24 ist eine perspektivische Ansicht, die die Stromabnahmekopfvorrichtung in Figur 15 zeigt, betrachtet von einer Vorderseite.

**[0060]** Referenzzahlen in den Figuren 1 und 2:

- |                             |                   |
|-----------------------------|-------------------|
| 1' Stromversorgungsschiene, | 2' Stromabnehmer, |
| 3' Stromabnahmekopf.        |                   |

**[0061]** Referenzzahlen in den Figuren 3 bis 24:

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| 1 Basis,                                  | 2 obere Stange,                       |
| 3 untere Stange,                          | 4 Zugstange,                          |
| 4.1 untere Zugstange,                     | 4-2 Feder,                            |
| 5 Stromabnahmekopf,                       | 6 Stahlseil,                          |
| 7 feststehende Umlenkrolle,               | 8 feststehender Umlenkrollenblock,    |
| 9 beweglicher Umlenkrollenblock,          | 10 Nocken,                            |
| 11 Schwingrahmen,                         | 12 Drehwelle,                         |
| 13 angetriebene Umlenkrolle,              | 14 Pufferfeder,                       |
| 15 Stromversorgungsschiene,               | 16 Führungsplatte,                    |
| 17 Fahrzeugaufbau,                        | 18 Luftzylinder,                      |
| 19 Feder;                                 |                                       |
| 5-1 Verbindungsanordnung,                 | 5-11 Verbindungsplatte,               |
| 5-121 linke Stützwelle,                   | 5-122 rechte Stützwelle,              |
| 5-12 beweglicher Stützrahmen,             | 5-13 Einstellschraube,                |
| 5-14 lineares Lager,                      | 5-15 Feder,                           |
| 5-2 seitliche Stromabnahmeanordnung,      | 5-21 isolierendes Trennelement,       |
| 5-22 Puffer,                              | 5-23 Elektrode,                       |
| 5-221 Teleskopwelle,                      | 5-222 Gehäuse,                        |
| 5-24 Übergangsplatte,                     | 5-25 erste Verbindungsstange,         |
| 5-26 zweite Verbindungsstange;            |                                       |
| 5-3 Drehverbindungsstück,                 | 5-31 Stützrahmen,                     |
| 5-32 Verbindungswelle,                    | 5-33 Universallager,                  |
| 5-34 Stromabnahmeanordnungsmontageplatte, |                                       |
| 5-35 Wellenhülse,                         | 5-36 Führungsanordnungsmontageplatte, |
| 5-4 Führungsanordnung,                    | 5-41 Radscheibenstützrahmen,          |
| 5-42 Stützarm,                            | 5-43 Stützscheibe,                    |
| 5-44 Kugel;                               |                                       |

5-51	erster elastischer Stützstift,	5-52	zweiter elastischer Stützstift,
5-53	dritter elastischer Stützstift,	15-1	Isoliersubstrat,
15-2	Stromversorgungselektrode,	15-3	Isolierabschnitt,
15-4	Rille.		

## DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

**[0062]** Damit Fachpersonen auf dem Gebiet die Lösung der vorliegenden Anmeldung besser verstehen können, ist die vorliegende Anmeldung im Detail mit Bezug auf die Zeichnungen und Ausführungsformen beschrieben.

**[0063]** Die Begriffe wie oben, unten, innen und außen sind hierin basierend auf der Positionsbeziehungen definiert, die in den Zeichnungen gezeigt sind. Gemäß den Zeichnungen können die entsprechenden Positionsbeziehungen dementsprechend geändert werden. Aus diesem Grund sind diese Begriffe nicht als absolute Einschränkungen des Schutzzumfangs der vorliegenden Anmeldung zu verstehen.

**[0064]** Es sei auf die Figuren 3 und 4 verwiesen. Figur 3 ist eine schematische Ansicht, die die Struktur einer Ausführungsform eines Ladesystems gemäß der vorliegenden Anmeldung zeigt; und Figur 4 ist eine schematische Ansicht, die die Struktur eines Stromabnehmers in Figur 3 zeigt.

**[0065]** Der Kern des durch die vorliegenden Anmeldung bereitgestellten Ladesystems besteht darin, dass ein Stromabnehmer lotrecht in Bezug auf eine Längsrichtung des Fahrzeugaufbaus montiert ist, eine Führungsplatte 16 (oder eine Führungsschiene) und eine Stromversorgungsschiene 15 zusammengebaut und zueinander lotrecht sind, die Führungsplatte 16 horizontal auf einem oberen Ende der Stromversorgungsschiene 15 montiert ist, und die Stromversorgungsschiene 15 seitlich montiert ist. Nachdem er vertikal angehoben wurde, fährt der Stromabnehmer unter der Wirkung der Führungsplatte 16 nach außen aus und kommt dann mit der seitlichen Stromversorgungsschiene 15 für die Stromabnahme in Kontakt.

**[0066]** Das Ladesystem besitzt eine automatische Führungsfähigkeit. Der Stromabnehmer

kann unter der Wirkung der Führungsplatte 16 um eine Distanz im Bereich von 0 mm bis 700 mm nach außen ausfahren, und eine Querschwinggröße wird erhöht, wodurch der Bus eine größere Parkpositionsabweichung aufweist, was die Schwierigkeit des Betriebs für den Fahrer vereinfacht. Währenddessen ist ein Stromabnahmekopf 5 des Stromabnehmers auf einem beweglichen Verbindungsstück montiert, weshalb der Stromabnahmekopf 5 einen gewissen Freiheitsgrad aufweist, und das Wackeln des Fahrzeugaufbaus in die Richtung nach links und rechts kann in die Bewegung des Stromabnahmekopfs 5 des Stromabnehmers in eine Richtung nach oben und unten umgewandelt werden. Der Stromabnahmekopf 5 neigt immer dazu, sich nach oben zu bewegen, und die Führungsplatte 16 begrenzt den Freiheitsgrad der nach oben gerichteten Verschiebung des Stromabnahmekopfs 5 weiter, weshalb verhindert wird, dass der Stromabnahmekopf 5 mit dem Fahrzeugaufbau wackelt, und auf diese Weise kann die Instabilität der Stromabnahme, die durch das Wackeln des Fahrzeugaufbaus bewirkt wird, während die Fahrgäste ein- und aussteigen, eliminiert werden.

**[0067]** Es sei auf Figur 5 und Figur 6 verwiesen. Figur 5 ist eine Ansicht des Designprinzips des Stromabnehmers, und Figur 6 ist eine schematische Ansicht, die die Struktur einer Ausführungsform des Stromabnehmers in Figur 5 zeigt.

**[0068]** Wie in den Figuren gezeigt ist, besteht der Stromabnehmer hauptsächlich aus einer Basis 1, einer oberen Stange 2, einer unteren Stange 3, einer Zugstange 4 und einem Stromabnahmekopf 5 und dergleichen. Die Basis 1, die obere Stange 2, die untere Stange 3 und die Zugstange 4 bilden einen Vier-Punktverbindungsmechanismus, um den Stromabnahmekopf 5 anzutreiben, sich zu bewegen. Die untere Stange 3 weist ein unteres Ende, das an der Basis 1 über eine Drehwelle angelenkt ist, und ein oberes Ende, das an der oberen Stange 2 angelenkt ist, auf. Die Zugstange 4 weist ein unteres Ende, das an der Basis 1 angelenkt ist, und ein oberes Ende, das an einem Verbindungshebel an einem auslaufenden Ende der oberen Stange 2 angelenkt ist, auf. Die obere Stange 2 ist als eine V-förmige Rahmenstruktur konzipiert, in welcher ein nach außen ausfahrendes Ende der V-förmigen Rahmenstruktur eng ist und ein anderes Ende breit ist, weshalb die obere Stange 2 auch als ein oberer Rahmen bezeichnet wird.

**[0069]** Die Zugstange 4 ist eine teleskopische Zugstange, und sie ist als ein Luftzylinder

mit einem Vorbelastungsdruck darin ausgeführt. Ein unteres Ende eines Zylinderkörpers des Luftzylinders ist an der Basis 1 angelenkt, und ein oberes Ende einer Kolbenstange des Luftzylinders ist an der oberen Stange 2 angelenkt. Der Stromabnahmekopf 5 ist am nach außen ausfahrenden Ende der oberen Stange 2 über ein Universallager montiert. Ein Stromabnahmeteil des Stromabnahmekopfs 5 ist an einer Außenseite davon in einer Querbewegungsrichtung des Stromabnahmekopfs 5 angeordnet, und mehrere Stromabnahmeelektroden des Stromabnahmekopfs 5 für die Stromabnahme sind in Abständen in einer Richtung nach oben und unten an einer äußeren Seitenfläche des Stromabnahmekopfs 5 verteilt und zueinander parallel.

**[0070]** Es sei weiter auf Figur 7 verwiesen, die eine teilweise vergrößerte Ansicht von Positionen eines feststehenden Umlenkrollenblocks und eines beweglichen Umlenkrollenblocks in Figur 6 zeigt.

**[0071]** Die Zugstange 4 ist mit einem Teleskopsteuermechanismus versehen, der dazu ausgelegt ist, die Zugstange 4 zu lösen, um zu ermöglichen, dass die Zugstange 4 ausfährt und einzieht, wenn der Stromabnahmekopf 5 von einer vertikalen anhebenden Bewegung in eine nach außen gerichtete Querbewegung umgewandelt wird, und auch die Zugstange 4 zu versperren, um zu ermöglichen, dass die Zugstange 4 eine konstante Länge aufweist, wenn der Stromabnahmekopf 5 von einer nach innen gerichteten Querbewegung in eine vertikale Abwärtsbewegung umgewandelt wird.

**[0072]** Der Teleskopsteuermechanismus besteht hauptsächlich aus einem Stahlseil 6, einer feststehenden Umlenkrolle 7, einem feststehenden Umlenkrollenblock 8, einem beweglichen Umlenkrollenblock 9 und einem Nocken 10 und etc. Die feststehende Umlenkrolle 7 ist an einem unteren Ende der Zugstange 4 montiert. Der feststehende Umlenkrollenblock 8 ist auf einer Drehwelle an einem unteren Ende der unteren Stange 3 montiert. Der bewegliche Umlenkrollenblock 9 ist auf der Basis 1 über einen Y-förmigen Schwingrahmen 11 montiert, und ein unteres Ende des Schwingrahmens 11 ist an der Basis 1 angelenkt. Der bewegliche Umlenkrollenblock 9 ist in einer Rille an einem oberen Ende des Schwingrahmens 11 angeordnet. Das Stahlseil 6 weist ein Ende, das an einer Außenseite einer Anlenkwelle der oberen Stange 2 und der Zugstange 4 verbunden ist, und ein anderes Ende auf, das mit der

Basis 1 verbunden ist. Das Stahlseil 6 ist um die feststehende Umlenkrolle 7 gewunden und danach abwechselnd um den feststehenden Umlenkrollenblock 8 und den beweglichen Umlenkrollenblock 9 gewunden. Der Abschnitt des Stahlseils 6 über der feststehenden Umlenkrolle 7 ist parallel zur Zugstange 4, um sicherzustellen, dass eine Zugkraft des Stahlseils dieselbe Richtung besitzt wie eine Belastungsrichtung der Zugstange, um zu ermöglichen, dass die Belastungsbildung angemessener ist.

**[0073]** Der Nocken 10 ist dazu ausgelegt, die Position des beweglichen Umlenkrollenblock 9 über eine Nockenfläche des Nockens 10 in Drehung einzustellen, und er ist an einer Drehwelle 12 am unteren Ende der unteren Stange 3 befestigt, um mit der Drehwelle 12 koaxial zu sein. Eine angetriebene Umlenkrolle 13 ist auf einer Seite des beweglichen Umlenkrollenblocks 9 angeordnet und mit dem beweglichen Umlenkrollenblock 9 koaxial. Der Nocken 10 ist mit der angetriebenen Umlenkrolle 13 in Eingriff, und die angetriebene Umlenkrolle 13 des beweglichen Umlenkrollenblocks 9 ist auf dem Nocken 10 gestützt. Bei Drehung zusammen mit der Drehwelle 12 kann der Nocken 10 den beweglichen Umlenkrollenblock 9 antreiben, das Stahlseil 6 anzuziehen oder zu lockern.

**[0074]** Die angetriebene Umlenkrolle 13 kann wirken, um Trockenreibung zu vermeiden, wenn der Nocken 10 den beweglichen Umlenkrollenblock 9 zur Bewegung antreibt. Es ist ebenfalls machbar, dass der Nocken 10 direkt den beweglichen Umlenkrollenblock 9 antreibt, ohne dass dabei die angetriebene Umlenkrolle 13 bereitgestellt ist.

**[0075]** Um zu verhindern, dass ein großer Aufprall ausgelöst wird, wenn das Stahlseil 6 unmittelbar, nachdem der Nocken 10 das Stahlseil lockert, gelöst wird, ist eine Pufferfeder 14 zwischen einer Seite des beweglichen Umlenkrollenblocks 9 und der Basis 1 bereitgestellt.

**[0076]** Es sei auf Figur 8 verwiesen, die eine Referenzseitenansicht ist, die den Stromabnehmer der Figur 6 in einem Gebrauchszustand zeigt.

**[0077]** Wie in Figur 8 gezeigt ist, ist im praktischen Gebrauch eine Stromversorgungsvorrichtung an einem Aufladeort, im Allgemeinen an einer Busstation, montiert, und eine Stromversorgungsschiene 15 der Stromversorgungsvorrichtung ist vertikal an einer Position zur seitlichen Seite eines Fahrzeugs und oberhalb des Fahrzeugs montiert.

Mehrere Stromversorgungselektroden sind in Abständen in die Richtung nach oben und unten verteilt und zueinander parallel, und eine Anordnung der mehreren Stromversorgungselektroden stimmt mit der Anordnung von Elektroden des Stromabnahmekopfs 5 überein. Jede der Stromversorgungselektroden weist eine Länge auf, die größer als eine Länge jeder der Stromabnahmeelektroden des Stromabnahmekopfs 5 ist, um zu ermöglichen, dass der Stromabnahmekopf 5 mit den Stromversorgungsschienen 15 innerhalb eines großen Bereichs in der Richtung vor und zurück in Kontakt kommt, wenn das Fahrzeug einfährt. Jede der Stromversorgungselektroden keine Breite aufweisen, die größer als eine Breite jeder der Stromabnahmeelektroden des Stromabnahmekopfs 5 ist, um die Stabilität der Stromabnahme zu verbessern. Eine Führungsplatte 16 (oder eine Führungsschiene) ist horizontal über der Stromversorgungsschiene 15 montiert, um lotrecht zu einer Ebene zu verlaufen, in welcher die Stromversorgungsschiene angeordnet ist, und sie ist dazu ausgelegt, den Freiheitsgrad des Stromabnahmekopfs 5 in der vertikalen Richtung zu begrenzen, nachdem der Stromabnahmekopf 5 auf eine gewisse Höhe angehoben wurde, um zu stoppen, dass sich der Stromabnahmekopf 5 weiter nach oben bewegt, und um den Stromabnahmekopf 5 anzutreiben, stattdessen eine nach außen gerichtete Querbewegung zu machen. Die Führungsplatte 16 kann als eine flache Stahlplatte und dergleichen ausgeführt sein. Der seitliche Stromabnehmer ist auf einem Dach des Fahrzeugs montiert und lotrecht zu einer Längsrichtung des Fahrzeugaufbaus 17. Eine Anhebeebene des Vier-Punktverbindungsmechanismus und die Querbewegungsrichtung des Stromabnahmekopfs verlaufen beide lotrecht auf die Längsrichtung des Fahrzeugaufbaus 17.

**[0078]** Fährt das Fahrzeug ein und der Stromabnahmekopf 5 des Stromabnehmers muss mit der Stromversorgungsschiene 15 in Kontakt kommen, so wird die Drehwelle 12 durch eine kombinierte Wirkung eines Luftzylinders 18 und einer Feder 19 gedreht. Da ein konvexer Teil des Nockens 10 mit der angetriebenen Umlenkrolle 13 des beweglichen Umlenkrollenblocks 9 in Eingriff ist, wirkt der bewegliche Umlenkrollenblock 9 nicht, wenn die Drehwelle 12 anfänglich um einem gewissen Winkel (wie z.B. 0 Grad bis 30 Grad) gedreht wird, wodurch die Länge des Stahlseils 6 konstant ist. Ein Luftdruck ist immer im Luftzylinder der Zugstange 4 gegeben, eine Zugkraft, die durch das Stahlseil 6 auf den

Luftzylinder angelegt wird, ist größer als der Druck im Luftzylinder, und der Luftzylinder wird auf einer konstanten Länge gehalten. Aus diesem Grund wird der Stromabnahmekopf 5 ungefähr vertikal in einer vertikalen Ebene lotrecht zur Längsrichtung des Fahrzeugaufbaus angehoben.

**[0079]** Wird der Stromabnahmekopf 5 auf eine Höhe von etwa 1500 mm angehoben, so wird der Stromabnahmekopf 5 auf einer unteren Fläche der Führungsplatte 16 über eine Gleitrolle oben auf dem Stromabnahmekopf 5 abgestützt. In diesem Fall wird der Nocken 10 durch die Drehwelle 12 angetrieben, um einen Winkel von mehr als 30 Grad zu drehen, und ein nicht-konvexer Teil des Nockens 10 beginnt damit, in die angetriebene Umlenkrolle 13 des beweglichen Umlenkrollenblocks 9 einzugreifen. Unter der Zugwirkung des Stahlseils 6 schwingt der bewegliche Umlenkrollenblock 9 zusammen mit dem Schwingrahmen 11 hin zum feststehenden Umlenkrollenblock, um das Stahlseil 6 zu lösen. Da das Stahlseil 6 gelöst ist, wird eine Zugkraft, die durch das Stahlseil 6 auf den Luftzylinder angelegt wird, eliminiert, wodurch sich der Luftzylinder linear unter der Wirkung des Luftdrucks ausdehnen kann, um die Funktion einer teleskopischen Zugstange zu erzielen. In diesem Fall wird der Stromabnahmekopf 5 durch die Führungsplatte 16 eingeschränkt, sich weiter nach oben anzuheben, die Zugstange 4 ändert automatisch ihre Länge, und der Stromabnahmekopf 5 kann sich nach außen um 0 mm bis 700 mm in der vertikalen Ebene lotrecht zur Längsrichtung des Fahrzeugaufbaus quer bewegen, bis er mit der Stromversorgungsschiene 15 der Stromversorgungsvorrichtung zur Stromabnahme in Kontakt kommt. Nachdem der Ladevorgang abgeschlossen ist, wird der Stromabnehmer in einen eingefalteten Zustand eingezogen, indem eine umgekehrte Aktion durchgeführt wird. Während des Vorgangs des Einziehens des Stromabnehmers kann der Vorbelastungsdruck im Luftzylinder ermöglichen, dass sich die Zugstange automatisch einzieht, wenn der Stromabnahmekopf 5 abgesenkt wird.

**[0080]** Das Stahlseil ist in mehreren Drehungen um den feststehenden Umlenkrollenblock 8 und den beweglichen Umlenkrollenblock 9 gewunden, und gemäß dem Prinzip der Hubverstärkung der beweglichen Umlenkrollen hängt ein Verstärkungsfaktor mit der Anzahl an feststehenden Umlenkrollen und an beweglichen Umlenkrollen zusammen. Ist der Verstärkungsfaktor  $N$ , so kann, nachdem sich der bewegliche Umlenkrollenblock 9 zum

feststehenden Umlenkrollenblock 8 um einen Abstand von L bewegt, das Stahlseil um eine Länge von  $L \times N$  gelöst werden. Somit kann eine kleine Bewegung des beweglichen Umlenkrollenblock 9 das Stahlseil genau um eine ausreichende Länge lösen oder einziehen, um die Anforderung des Ausfahrens und Einziehens der Zugstange 4 zu erfüllen.

**[0081]** Zusätzlich dazu, dass er auf der Basis 1 durch den Schwingrahmen 11 montiert ist, kann der bewegliche Umlenkrollenblock 9 auf der Basis 1 auch durch andere bewegliche Mechanismen wie einem geradlinigen Bewegungsmechanismus montiert sein. So sind z.B. zwei Enden des beweglichen Umlenkrollenblocks 9 auf Gleitschienen montiert, weshalb der bewegliche Umlenkrollenblock 9 sich auf den Gleitschienen unter der Wirkung des Nockens 10 und der Zugkraft des Stahlseils 6 bewegen kann, und die Funktionen des Lösen und Einziehens des Stahlseils 6 können ebenfalls erreicht werden. Dies bedeutet, dass der bewegliche Umlenkrollenblock 9 in jeder Weise montiert sein kann, solange sich der bewegliche Umlenkrollenblock 9 vom feststehenden Umlenkrollenblock 8 weg und zu diesem hin bewegen kann.

**[0082]** Es ist für eine Zugstange, die einen Teleskopsteuermechanismus benötigt, augenscheinlich, dass der Teleskopsteuermechanismus der Zugstange in den folgenden Formen zusätzlich zur obigen Strukturform mit einem Stahlseil, Umlenkrollen und dem Nocken ausgeführt sein kann.

**[0083]** Eine Form ist die elektrische Steuerung. Die Teleskopfunktion der Zugstange vom Luftzylindertyp kann gesperrt oder gelöst werden, indem ein Sperrstift zwischen dem Luftzylinderkörper und der Kolbenstange eingesetzt wird oder indem der Sperrstift aus dem Luftzylinderkörper und der Kolbenstange zurückgezogen wird, und der Sperrstift wird von einem kleinen Motor gesteuert, einem Luftzylinder oder einem elektromagnetischen Mechanismus. Um ein Wirkungsmoment des Sperrstifts zu kontrollieren, kann ein Winkelsensor oder ein Hubschalter auf dem Vier-Punktverbindungsmechanismus montiert sein. Wird der Stromabnahmekopf 5 auf eine gewisse Höhe angehoben, so gibt der Winkelsensor ein Winkelsignal aus, um den Sperrstift anzusteuern zu wirken, und alternativ löst eine Stange des Vier-Punktverbindungsmechanismus den Hubschalter aus, um den Sperrstift weiter anzusteuern zu wirken.

[0084] Eine andere Form ist eine mechanisierte Steuerung. Da die relativen Positionen zwischen den Stangen in einem Anhebevorgang ständig geändert werden, kann das Teleskopmoment der Zugstange 4 gemäß einer Winkelvariation der oberen Stange in Bezug auf die Zugstange 4 gesteuert werden.

[0085] So wird z.B. die Teleskopfunktion der Zugstange vom Luftzylindertyp noch immer versperrt oder gelöst, indem der Sperrstift zwischen dem Luftzylinderkörper und der Kolbenstange eingesetzt wird oder indem der Sperrstift aus dem Luftzylinderkörper und der Kolbenstange herausgezogen wird. Anders als der obige elektrische Steuermodus ist im mechanisierten Steuermodus die obere Stange 2 mit einem Auslöserblock oder einem Auslöserbrett in Kooperation mit dem Sperrstift direkt versehen oder mit einem Sperrstift über einen Getriebemechanismus verbunden. Somit kann, wenn der Stromabnahmekopf 5 auf eine gewisse Höhe angehoben wird, der Auslöserblock oder das Auslöserbrett eine Stiftwelle antreiben, direkt oder über den Getriebemechanismus nach außen auszufahren, um den Luftzylinder und die Kolbenstange zu entsperren. Muss der Stromabnahmekopf 5 abgesenkt werden, so können der Auslöserblock oder das Auslöserbrett die Stiftwelle antreiben, sich direkt oder über den Getriebemechanismus nach innen zu bewegen, um den Luftzylinder und die Kolbenstange wieder zu versperren.

[0086] Zusätzlich zum Luftzylinder kann die Zugstange auch in anderen Formen ausgeführt sein, so z.B. als eine elastische Zugstange.

[0087] Es sei auf die Figuren 9 bis 11 verwiesen. Figur 9 ist eine Ansicht eines anderen Designprinzips des Stromabnehmers, Figur 10 ist eine schematische Ansicht, die die Anhebe- und Querbewegung des Stromabnehmers in Figur 9 zeigt, und Figur 11 ist eine schematische Ansicht, die das Absenken des Stromabnehmers in Figur 9 zeigt.

[0088] Wie in den Figuren gezeigt ist, ist die Zugstange 4 eine elastische Zugstange, die durch eine untere Zugstange 4-1 und eine Feder 4-2 gebildet ist, die miteinander stumpf verbunden sind. Die Feder 4-2 ist an einer oberen Seite angeordnet und an der oberen Stange 2 angelenkt. Die untere Zugstange 401 ist an einer unteren Seite angeordnet und an der Basis 1 angelenkt. Die Vorgabe der Feder 4-2 kann durch eine Kraft bestimmt werden, die von der

Zugstange getragen wird, während der Stromabnahmekopf angehoben wird, um sicherzustellen, dass die Feder 4-2 eine konstante Länge aufweist, wenn der Stromabnahmekopf vertikal angehoben oder abgesenkt wird, und sie kann ausfahren und einziehen, wenn der Stromabnahmekopf sich quer bewegt. In dieser Implementierung wird eine Grenze des teleskopischen Merkmals der Feder durch Berechnung eines Werts der Kraft gesteuert, und aus diesem Grund muss für die Zugstange kein Teleskopsteuermechanismus bereitgestellt werden, was eine einfache Ausführungsform der vorliegenden Anmeldung ist.

**[0089]** Es ist offensichtlich, dass gemäß den Anforderungen die Position der unteren Zugstange 4-1 und die Position der Feder 4-2 ausgetauscht werden können, d.h. die Zugstange 4 kann kopfüber installiert werden. Oder die elastische Zugstange wird durch zwei Zugstangen und eine Feder gebildet, die stumpf verbunden sind, die zwei Zugstangen sind an zwei Enden angeordnet, und die Feder ist in der Mitte angeordnet. Oder die elastische Zugstange wird durch zwei Federn und eine Zugstange gebildet, die stumpf verbunden sind, die zwei Federn sind an zwei Enden angeordnet und die Zugstange ist in der Mitte angeordnet. Oder die elastische Zugstange wird durch mehrere Federn und mehrere Zugstangen gebildet, die abwechselnd stumpf miteinander verbunden sind.

**[0090]** Zusätzlich dazu kann als eine andere Form der Zugstange 4 die Zugstange 4 durch zwei Stangenabschnitte gebildet werden, die über eine Teleskopstruktur zusammengebaut sind, eine Feder ist zwischen den zwei Stangenabschnitten angeordnet, und ein Vorbelastungsdruck wird durch die Feder bereitgestellt, die auch eine ähnliche Funktion wie jene der Zugstange vom Luftzylindertyp erzielen kann.

**[0091]** Es sei auf die Figuren 12 bis 14 verwiesen. Figur 12 ist eine schematische Ansicht, die die Struktur einer Stromversorgungsschiene zeigt, Figur 13 ist eine Seitenansicht der Stromversorgungsschiene in Figur 12, und Figur 14 ist eine Draufsicht auf die Stromversorgungsschiene in Figur 12.

**[0092]** Wie in den Figuren gezeigt ist, ist ein Isoliersubstrat 15-1 der Stromversorgungsschiene 15 aus einem Isoliermaterial hergestellt, und es ist ein ganzes Stück aus Isolierbrett. Da das Isoliersubstrat 15-1 im Gebrauch vertikal angeordnet sein muss, ist

das Isoliersubstrat 15-1 hierin als ein vertikales Isoliersubstrat definiert.

Montageschnittflächen für die Stromversorgungselektroden 15-2 sind auf dem Isoliersubstrat 15-1 verteilt. Die Stromversorgungselektroden 15-2 sind aus einem leitfähigen Material hergestellt, und vier Elektroden sind auf dem Isoliersubstrat 15-1 integriert.

**[0093]** Die vier Stromversorgungselektroden 15-2 sind jeweils eine positive Elektrode, eine negative Elektrode, eine Erdungselektrode und eine Signalelektrode, die in Abständen von oben nach unten auf einer Brettoberfläche auf einer Seite des Isoliersubstrats 15-1 in der aufgelisteten Abfolge angeordnet und parallel zueinander sind. Die Stromversorgungselektroden 15-2 weisen dieselben Längen auf, und die Kontaktflächen der Stromversorgungselektroden 15-2 sind in derselben vertikalen Ebene angeordnet. Die Stromversorgungselektroden 15-2 erstrecken sich um einen gewissen Abstand über das Isoliersubstrat 15-1 hinaus auf einer Seite in die Längenrichtung des Isoliersubstrats 15-1.

**[0094]** Es ist offensichtlich, dass gemäß den Anforderungen die Signalelektrode weggelassen werden kann, und nur die drei Elektroden, einschließlich die positive Elektrode, die negative Elektrode und die Erdungselektrode, sind unabkömmlich.

**[0095]** Ein konvexer Isolierabschnitt 15-3 ist zwischen allen zwei angrenzenden Stromversorgungselektroden 15-2 angeordnet. Der Isolierabschnitt 15-3 und das Isoliersubstrat 15-1 sind einstückig gebildet. Die Isolierabschnitte 15-3 liegen höher als die Unterseiten der Stromversorgungselektroden 15-2 und niedriger als die Kontaktflächen der Stromversorgungselektroden 15-2. Jeder der Isolierabschnitte 15-3 weist vier Rillen 15-4 parallel zu den Stromversorgungselektroden 15-2 auf. Die Rillen 15-4 erstrecken sich über die Unterseiten der Stromversorgungselektroden 15-2 hinaus, um eine Kriechdistanz zwischen den Stromversorgungselektroden 15-2 zu erhöhen. Offensichtlich können die Rillen 15-4 auch so betrachtet werden, dass sie durch mehrere parallele Rippen gemäß den Figuren gebildet werden.

**[0096]** Wie obig beschrieben ist, ist ferner eine Führungsplatte 16 auf dem Stützrahmen der Stromversorgungsschiene 15 bereitgestellt, um den Freiheitsgrad des Stromabnahmekopfs 5 in die vertikale Richtung einzuschränken. Die Führungsplatte 16 ist oberhalb der

Stromversorgungselektroden 15-2 angeordnet und lotrecht auf das Isoliersubstrat 15-1. Die Führungsplatte 16 kann direkt mit dem Isoliersubstrat 15-1 verbunden sein, um lotrecht auf das Isoliersubstrat 15-1 zu sein, oder sie kann mit anderen Teilen (z.B. dem Stützrahmen) verbunden sein, und nur in einer Montageposition ist die Führungsplatte 16 lotrecht auf das Isoliersubstrat 15-1.

**[0097]** Es sei auf die Figuren 15 bis 19 verwiesen. Figur 15 ist eine schematische Vorderansicht, die eine Elektrodenfläche des Stromabnahmekopfs zeigt, Figur 16 ist eine linke Ansicht des Stromabnahmekopfs in Figur 15, Figur 17 ist eine Rückansicht des Stromabnahmekopfs in Figur 15, Figur 18 ist eine Draufsicht auf den Stromabnahmekopf in Figur 15, und Figur 19 ist eine Perspektive des Stromabnahmekopfs in Figur 15, von einer Rückseite betrachtet.

**[0098]** Der Stromabnahmekopf besteht hauptsächlich aus Teilen, umfassend eine Verbindungsanordnung 5-1, eine seitliche Stromabnahmeanordnung 5-2, ein Drehverbindungsstück 5-3 und eine Führungsanordnung 5-4. Diese Teile sind der Reihe nach durch Bolzen zusammen verbunden, um eine Einheit zu bilden.

**[0099]** Die Verbindungsanordnung 5-1 ist dazu ausgelegt, die gesamte Stromabnahmekopfvorrichtung auf einem Antriebsmechanismus (z.B. dem Vier-Punktverbindungsmechanismus) des Stromabnehmers zu montieren. Die seitliche Stromabnahmeanordnung 5-2 ist mit der Verbindungsanordnung 5-1 durch das Drehverbindungsstück 5-3 verbunden. Die Führungsanordnung 5-4 ist mit einem Drehabschnitt des Drehverbindungsstücks 5-3 verbunden und über der Verbindungsanordnung 5-1 und der seitlichen Stromabnahmeanordnung 5-2 angeordnet, und sie besitzt eine Rollenkomponente.

**[0100]** Da die seitliche Stromabnahmeanordnung 5-2 auch mit dem Drehabschnitt des Drehverbindungsstücks 5-3 verbunden ist, drehen im Betrieb die Führungsanordnung 5-4 und die seitliche Stromabnahmeanordnung 5-2 zusammen in Bezug auf die Verbindungsanordnung 5-1. Aus diesem Grund kann die Führungsanordnung 5-4 auch auf der seitlichen Stromabnahmeanordnung 5-2 installiert sein, was dieselbe Wirkung wie der Fall hat,

dass die Führungsanordnung 5-4 direkt auf dem Drehabschnitt des Drehverbindungsstücks 5-3 installiert ist. Die Installationsposition der Führungsanordnung 5-4 kann gemäß praktischen Anforderungen wie der Größe der Komponenten und dem Anordnungsraum bestimmt sein.

**[0101]** Es sei auch auf die Figur 20 und die Figur 21 verwiesen. Figur 20 ist eine schematische Halbschnittansicht, die eine Federaufhängungsvorrichtung in Figur 15 zeigt, und Figur 21 ist eine rechte Ansicht der Federaufhängungsvorrichtung in Figur 20.

**[0102]** Die Verbindungsanordnung 5-1 ist auch eine Verbindungsstückkomponente zum Installieren des Stromabnahmekopfs am Stromabnehmer. Die Verbindungsanordnung 5-1 ist als eine Federaufhängungsvorrichtung konzipiert, die hauptsächlich aus einer Verbindungsplatte 5-11 und einem beweglichen Stützrahmen 5-12 besteht, die durch eine Stützwelle verbunden sind.

**[0103]** Die Verbindungsplatte 5-11 ist mit einem Bolzenloch zum Verbinden des Antriebsmechanismus des Stromabnahmekopfs und mit einer längs gerichteten linken Wellenhülse und einer längs gerichteten rechten Wellenhülse an einer Seite versehen, die den Elektroden zugewandt ist. Eine linke Stützwelle 5-121 und eine rechte Stützwelle 5-122 des beweglichen Stützrahmens 5-12 sind jeweils in der linken Wellenhülse und der rechten Wellenhülse der Verbindungsplatte 5-11 installiert. Zwei Enden von jeder der Stützwellen sind am beweglichen Stützrahmen 5-12 durch Sperrmuttern befestigt, ein lineares Lager 5-14 ist zwischen einem linken Wellenloch und der linken Stützwelle und ein anderes lineares Lager 5-14 ist zwischen einem rechten Wellenloch und der rechten Stützwelle bereitgestellt, wodurch die gleitende Verbindung zwischen dem beweglichen Stützrahmen 5-12 und der Verbindungsplatte 5-11 in die Richtung nach oben und unten bereitgestellt wird, und der bewegliche Stützrahmen 5-12 kann in eine axiale Richtung der Stützwelle in Bezug auf die Verbindungsplatte 5-11 bewegt werden.

**[0104]** Eine zylindrische Druckfeder 5-15 ist ferner zwischen der Verbindungsplatte 5-11 und dem beweglichen Stützrahmen 5-12 montiert. Die Feder 5-15 weist ein Ende, das auf eine Einstellschraube 5-13 der Verbindungsplatte 5-11 wirkt, und ein anderes Ende, das auf den

beweglichen Stützrahmen 5-12 wirkt, auf. Die Höhe zum Montage der Einstellschraube 5-13 kann eingestellt werden, um eine passende Federkraft bereitzustellen, so dass eine gewisse Pufferung durch die innere Feder 5-15 bereitgestellt werden kann, wenn der Stromabnahmekopf auf ein Dach der Ladestation auftrifft, wenn der Stromabnahmekopf angehoben wird, um Schäden am Stromabnahmekopf, die durch eine große Aufprallkraft hervorgerufen werden, zu verhindern.

**[0105]** Es sei auf Figur 22 und Figur 23 verwiesen. Figur 22 ist eine schematische Halbschnittansicht des Drehverbindungsstücks in Figur 15, und Figur 23 ist eine rechte Ansicht des Drehverbindungsstücks in Figur 22.

**[0106]** Das Drehverbindungsstück 5-3 wirkt, um der seitlichen Stromabnahmeanordnung 5-2 zu ermöglichen, einen multidirektionalen Freiheitsgrad der Drehung aufzuweisen. Das Drehverbindungsstück 5-3 verwendet einen Universallager-Achsenmechanismus und ist mit einer Federwiederherstellungsvorrichtung versehen.

**[0107]** Das Drehverbindungsstück 5-3 besteht hauptsächlich aus einem Stützrahmen 5-31, einer Verbindungswelle 5-32, einem Universallager 5-33 und einer Stromabnahmeanordnungsmontageplatte 5-34, die zusammen verbunden sind. Ein Ende der Verbindungswelle 5-32 weist ein Gewinde auf und ist dazu ausgelegt, mit dem Stützrahmen 5-21 zu verbinden, und eine Kontermutter ist installiert, um die Verbindungswelle 5-32 in Bezug auf den Stützrahmen 5-21 zu versperren. Ein anderes Ende der Verbindungswelle 5-32 ist mit einer Stufe versehen und dazu ausgebildet, sich mit einem Innenring des Universallagers 5-33 durch eine Wellenhülse 5-35 zu verbinden. Ein Außenring des Universallagers 5-33 ist mit der Stromabnahmeanordnungsmontageplatte 5-34 durch einen Bolzen verbunden.

**[0108]** Die Führungsanordnung 5-4 ist in der Form einer Radscheibe konzipiert. Sechs radiale Stützarme 5-42, die nach außen ausfahren, sind entlang einer Umfangsrichtung eines Radscheibenstützrahmens 5-41 der Führungsanordnung 5-4 angeordnet. Ein auslaufendes Ende jedes der Stützarme 5-42 ist mit einer Stützscheibe 5-43 versehen, die Stützscheibe 5-43 weist eine Oberseite in der Form eines nach oben gebogenen Bogens auf, und eine Kugel 5-44

(oder eine Rolle), die frei rollen können, sind an der höchsten Mittelposition der Oberseite der Stützscheibe 5-43 aufgenommen. Eine Führungsanordnungsmontageplatte, die sich nach hinten und in der Form eines Kragarms erstreckt, ist mit der Mitte der Oberseite der Stromabnahmeanordnungsmontageplatte 5-34 durch einen Bolzen verbunden. Der Radscheibenstützrahmen 5-41 ist über der Führungsanordnungsmontageplatte 5-36 montiert. Die Radscheibe kann mit dem Dach kooperieren, um die Höhen der Stromabnahmeelektroden zu beschränken, und sie kann auch zu den Ladeelektroden hin entlang des Dachs durch die Kugeln gleiten.

[0109] Eine Federwiederherstellungsvorrichtung ist ferner auf dem Stützrahmen 5-31 montiert. Erste elastische Stützstifte 5-51 der Federwiederherstellungsvorrichtung sind in Positionen über dem Universallager an linken und rechten Seiten in einer horizontalen Richtung angeordnet, und jeder der ersten elastischen Stützstifte 5-51 weist ein feststehendes Ende, das mit dem Stützrahmen 5-31 verbunden ist, und ein teleskopisches Ende, das auf der Stromabnahmeanordnungsmontageplatte 5-34 gestützt ist, auf. Zweite elastische Stützstifte 5-52 der Federwiederherstellungsvorrichtung sind in Positionen unter dem Universallager an den linken und rechten Seiten in der horizontalen Richtung angeordnet, und jeder der zweiten elastischen Stützstifte 5-52 weist ein feststehendes Ende, das mit dem Stützrahmen 5-31 verbunden ist, und ein teleskopisches Ende, das auf der Stromabnahmeanordnungsmontageplatte 5-34 gestützt ist, auf. Dritte elastische Stützstifte 5-53 der Federwiederherstellungsvorrichtung sind in der Längsrichtung an den linken und rechten Seiten angeordnet, und jeder der dritten elastischen Stützstifte 5-53 weist ein feststehendes Ende, das mit dem Stützrahmen 5-31 verbunden ist, und ein teleskopisches Ende, das sich nach oben erstreckt und in einer horizontalen Stützposition, die dem teleskopischen Ende entspricht, aufgesetzt ist, an einer entsprechenden Seite der zwei Seiten der Führungsanordnungsmontageplatte 5-36 auf.

[0110] Die Federwiederherstellungsvorrichtung wirkt, um zu ermöglichen, dass die seitliche Stromabnahmeanordnung 5-2 in einer Anfangsposition in Bezug auf den Stützrahmen 5-31 wiederhergestellt wird, wenn die Radscheibe nicht mit dem Dach der Ladestation in Kontakt ist und die seitliche Stromabnahmeanordnung 5-2 nicht mit den

Ladeelektroden in Kontakt ist, d.h. wenn keine äußere Kraft auf die seitliche Stromabnahmeanordnung 5-2 angelegt wird.

[0111] Der Stromabnahmekopf, der dazu ausgelegt ist, die Universalkugelachse aufzunehmen, kann sicherstellen, dass die Elektroden multidirektionale Freiheitsgrade aufweisen, um eine stabilere Verbindung zwischen den Elektroden und den Ladeelektroden sicherzustellen, sowie eine hochqualitative Stromabnahme. Darüber hinaus ermöglicht die Federwiederherstellungsvorrichtung, dass der Stromabnahmekopf in einem Anfangszustand gehalten werden kann, wenn er nicht arbeitet, wodurch ein Fehler der Universalkugelachse ausgeglichen wird.

[0112] Es sei auf Figur 24 verwiesen, die eine Perspektive ist, die die Stromabnahmekopfvorrichtung in Figur 15, betrachtet von einer Vorderseite, zeigt.

[0113] Wie in Figur 24 gezeigt ist, besteht die seitliche Stromabnahmeanordnung 5-2 hauptsächlich aus einem isolierenden Trennelement 5-21, einem Puffer 5-22 und einer Stromabnahmeelektrode 5-23, die verbunden sind. Die seitliche Stromabnahmeanordnung 5-2 ist eine Komponente, die ermöglicht, dass der Stromabnahmekopf mit den Ladeelektroden in Kontakt ist, um Strom zu übertragen. Das isolierende Trennelement 5-21 zwischen der seitlichen Stromabnahmeanordnung 5-2 und dem Drehverbindungsstück 5-3 stellt eine Isolierleistung des Stromabnehmers und des Fahrzeugaufbaus des Busses vom Energiespeichertyp sicher. Eine Gewindehülse wird in das isolierende Trennelement 5-21 voreingebettet, um zu ermöglichen, dass das isolierende Trennelement 5-21 mit der Stromabnahmeanordnungsmontageplatte 5-34 des Drehverbindungsstücks 5-3 durch einen Bolzen verbunden ist.

[0114] Die Anzahl der Stromabnahmeelektroden 5-23 beträgt vier, und die vier Stromabnahmeelektroden 5-23 sind jeweils eine positive Elektrode, eine negative Elektrode, eine Erdungselektrode und eine Signalelektrode. Die Signalelektrode ist eine optionale Konfiguration, und die restlichen drei Elektroden sind notwendige Konfigurationen. Im Betrieb fließt ein Ladestrom über die positive Elektrode herein und fließt durch ein Hochspannungskabel und eine Stromspeicherleistungsversorgung des Busses und fließt dann

über die negative Elektrode hinaus, um eine Ladeschleife zu bilden. Die Erdungselektrode ist mit einer Rahmenstruktur des Stromabnehmers und dem Fahrzeugaufbau des Busses vom Energiespeichertyp verbunden, um den Erdungsschutz zu realisieren.

**[0115]** Die Stromabnahmeelektroden 5-23 sind aus einem leitfähigen Material hergestellt. Vier Stromabnahmeelektroden sind auf dem isolierenden Trennelement 5-21 integriert und der Reihe nach in Abständen von oben nach unten auf einer Plattenfläche an einer Außenseite des isolierenden Trennelements 5-21 verteilt und zu einander parallel. Die Stromabnahmeelektroden weisen dieselben Längen auf, und die Kontaktflächen der Stromabnahmeelektroden sind in derselben vertikalen Ebene angeordnet. Stromabnahmeelektroden erstrecken sich über das isolierende Trennelement 5-21 um einen gewissen Abstand an einer Seite in die Längenrichtung des isolierenden Trennelements 5-21 hinaus.

**[0116]** Zwei Puffer 5-22 sind jeweils zwischen einer Stromabnahmeelektrode 5-23 und dem isolierenden Trennelement 5-21 montiert, um eine gewisse Pufferung bereitzustellen, wenn die Stromabnahmeelektrode 5-23 mit der Ladelektrode in Kontakt kommt. Jeder der Puffer 5-22 umfasst eine Teleskopwelle 5-221, ein Gehäuse 5-222 und eine Feder (die abgeschirmt und in der Figur nicht gezeigt ist), die innerhalb des Gehäuses 5-222 angeordnet und dazu ausgebildet ist, elastisch die Teleskopwelle 5-221 mit dem Gehäuse 5-222 zu verbinden. Das Gehäuse 5-222 ist mit einer Rückseite der Stromabnahmeelektrode 5-23 verbunden, und die Teleskopwelle 5-221 ist mit dem isolierenden Trennelement 5-21 verbunden.

**[0117]** Vier Übergangsplatten 5-24 sind in Abständen auf dem isolierenden Trennelement 5-21 durch Bolzen montiert, und die Puffer 5-22 sind mit den Übergangsplatten 5-24 jeweils durch Bolzen verbunden. Zwei Puffer jeder Elektrode sind durch zwei Verbindungsstangen verbunden. Gegenüberliegende Enden einer ersten Verbindungsstange 5-25 und einer zweiten Verbindungsstange 5-26 sind aneinander angelenkt, und ein anderes Ende der ersten Verbindungsstange 5-25 und ein anderes Ende der zweiten Verbindungsstange 5-26 sind an den jeweiligen Puffern 22 angelenkt, und ein Mittelteil jeder der ersten Verbindungsstange 5-25 und der zweiten Verbindungsstange 5-26 ist an der Übergangplatte 5-24 angelenkt. Die

zwei Puffer 5-22 sind durch einen Verbindungsmechanismus verbunden, der synchrone Pufferung realisieren und Blockadefehler verhindern kann, die hervorgerufen werden, wenn ungleichförmige Kräfte aufgenommen werden.

**[0118]** Die Verwendung des isolierenden Trennelements 5-21 löst das Problem der elektrischen Isolierung des Stromabnahmekopfs, macht die Struktur einfacher, so dass der Stromabnahmekopf kleiner und leichter ausgeführt werden kann. Die Federschockabsorptionsstrukturen werden an zwei Abschnitten des Stromabnahmekopfs eingesetzt, wodurch ein Versagen der Struktur, das durch einen Aufprall hervorgerufen wird, verhindert wird, und dadurch die Zuverlässigkeit und das Betriebsleben des Stromabnahmekopfs stark erhöht bzw. verlängert werden.

**[0119]** Das Ladesystem gemäß der vorliegenden Anmeldung ist hierin zuvor im Detail beschrieben. Das Prinzip und die Ausführungsformen der vorliegenden Anmeldung sind hierin durch spezifische Beispiele veranschaulicht. Die obige Beschreibung der Beispiele soll nur dabei helfen, das Kernkonzept der vorliegenden Anmeldung zu verstehen. Es ist anzumerken, dass für eine Fachperson auf dem Gebiet der Technik einige der Modifikationen und Verbesserungen an der vorliegenden Anmeldung durchgeführt werden können, ohne vom Prinzip der vorliegenden Anmeldung abzuweichen, und diese Modifikationen und Verbesserungen sollen auch in den Schutzzumfang der vorliegenden Anmeldung, wie dies durch die Ansprüche definiert ist, fallen.

Patentansprüche:

## 1. Ladesystem, das umfasst:

eine Stromversorgungsschiene, die dazu ausgelegt ist, in einer Ladeposition montiert zu werden; und

einen Stromabnehmer, der dazu ausgelegt ist, oben auf einem Elektrofahrzeug installiert zu werden, und einen Stromabnahmekopf und einen Stromabnahmekopftriebsmechanismus umfasst, und der dazu ausgelegt ist, das Elektrofahrzeug zu laden, indem es zulässt, dass der Stromabnahmekopf mit der Stromversorgungsschiene in Kontakt ist, wobei

in der Ladeposition die Stromversorgungsschiene oberhalb des Fahrzeugs und auf einer seitlichen Seite des Fahrzeugs angeordnet ist; eine Vielzahl von Stromversorgungselektroden auf einer Seitenfläche der Stromversorgungsschiene integriert ist, und die Vielzahl von Stromversorgungselektroden in Abständen in einer Richtung nach oben und unten angeordnet und miteinander parallel ist; und

der Stromabnahmekopftriebsmechanismus dazu ausgelegt ist, den Stromabnahmekopf anzutreiben, damit dieser einen vertikalen Hebehub und einen Querbewegungshub aufweist, und die Stromabnahmeelektroden des Stromabnahmekopfs an einer Außenseite des Stromabnahmekopfs in einer Querbewegungsrichtung angeordnet sind und parallel entsprechend den Stromversorgungselektroden angeordnet sind.

2. Ladesystem gemäß Anspruch 1, wobei der Stromabnahmekopftriebsmechanismus ein Vier-Verbindungspunktmechanismus ist, umfassend eine Basis, eine obere Stange, eine untere Stange und eine Zugstange; der Stromabnahmekopf an einem nach außen ausfahrenden Ende der oberen Stange angeordnet ist; und im vertikalen Hebehub die Zugstange mit einer konstanten Länge gehalten wird; und im Querbewegungshub die Zugstange dazu ausgelegt ist, auszufahren und einzuziehen.

3. Ladesystem gemäß Anspruch 2, wobei die Zugstange eine teleskopische Zugstange mit einem Teleskopsteuermechanismus ist und ein Ende, das an der Basis angelenkt ist, und

ein teleskopisches Ende, das an der oberen Stange angelenkt ist, aufweist.

4. Ladesystem gemäß Anspruch 3, wobei die teleskopische Zugstange ein Luftzylinder ist, der mit einem Vorbelastungsdruck versehen ist.

5. Ladesystem gemäß Anspruch 3, wobei der Teleskopsteuermechanismus umfasst:  
eine feststehende Umlenkrolle, die an einem unteren Ende der Zugstange angeordnet ist;

einen feststehenden Umlenkrollenblock, der auf einer Drehwelle an einem unteren Ende der unteren Stange angeordnet ist;

einen beweglichen Umlenkrollenblock, der auf der Basis über einen beweglichen Mechanismus montiert ist;

ein Stahlseil, das um die feststehende Umlenkrolle gewunden ist und abwechselnd um den feststehenden Umlenkrollenblock und den beweglichen Umlenkrollenblock gewunden ist, wobei das Stahlseil ein Ende, das mit einem angelenkten Ende der oberen Stange verbunden ist, an welcher die obere Stange an die Zugstange oder an ein teleskopisches Ende der Zugstange angelenkt ist, und ein anderes Ende, das mit der Basis verbunden ist, aufweist; und

einen Nocken, der auf der Drehwelle an dem unteren Ende der unteren Stange befestigt ist, um koaxial zur Drehwelle zu sein, und wobei der Nocken dazu ausgelegt ist, den beweglichen Umlenkrollenblock zu stützen und in der Drehung den beweglichen Umlenkrollenblock anzutreiben, das Stahlseil anzuziehen oder zu lockern.

6. Ladesystem gemäß Anspruch 5, wobei eine angetriebene Umlenkrolle auf einer Seite des beweglichen Umlenkrollenblocks angeordnet und koaxial mit dem beweglichen Umlenkrollenblock ist und der Nocken mit der angetriebenen Umlenkrolle in Eingriff ist.

7. Ladesystem gemäß Anspruch 5, wobei eine Pufferfeder zwischen dem beweglichen Umlenkrollenblock und der Basis angeordnet ist.

8. Ladesystem gemäß den Ansprüchen 5, 6 oder 7, wobei der bewegliche

Umlenkrollenblock schwingend auf der Basis über einen Schwingrahmen montiert ist.

9. Ladesystem gemäß Anspruch 2, wobei die Zugstange eine elastische Zugstange ist, ein Körper der Zugstange mit einem elastischen Teleskopabschnitt in eine Längsrichtung versehen ist und der elastische Teleskopabschnitt durch eine Feder gebildet ist.

10. Ladesystem gemäß Anspruch 1, wobei die Stromversorgungselektroden auf einem Isoliersubstrat angeordnet sind, ein Isolierabschnitt zwischen jeweils zwei angrenzenden Stromversorgungselektroden angeordnet ist, der Isolierabschnitt höher als die Unterseiten der Stromversorgungselektroden und niedriger als Kontaktflächen der Stromversorgungselektroden liegt, und der Isolierabschnitt mit einer Vielzahl von Rillen parallel zu den Stromversorgungselektroden versehen ist.

11. Ladesystem gemäß Anspruch 1, wobei die Stromversorgungsschiene ferner mit einer Führungsplatte versehen ist, und die Führungsplatte über den Stromversorgungselektroden angeordnet und lotrecht zu einer Ebene ist, in welcher die Stromversorgungselektroden angeordnet sind.

12. Ladesystem gemäß Anspruch 1, wobei der Stromabnahmekopf umfasst:  
eine Verbindungsanordnung, die dazu ausgelegt ist, den Stromabnahmekopfantriebsmechanismus zu verbinden;  
eine seitliche Stromabnahmeanordnung, die mit der Verbindungsanordnung über ein Drehverbindungsstück verbunden ist, wobei die Stromabnahmeelektroden auf einer Seite der seitlichen Stromabnahmeanordnung integriert sind; und  
eine Führungsanordnung, die mit einem Drehabschnitt des Drehverbindungsstücks verbunden und über der Verbindungsanordnung und/oder der seitlichen Stromabnahmeanordnung angeordnet ist und eine Rollenkomponente aufweist.

13. Ladesystem gemäß Anspruch 12, wobei die Verbindungsanordnung eine Federaufhängungsvorrichtung ist, die umfasst:

eine Verbindungsplatte, in welcher ein linkes Wellenloch und ein rechtes Wellenloch angeordnet sind;

einen beweglichen Stützrahmen, der gleitend mit der Verbindungsplatte in einer Richtung nach oben und unten durch eine linke Stützwelle und eine rechte Stützwelle verbunden ist; und

eine Stützfeder, die zwischen der Verbindungsplatte und dem beweglichen Stützrahmen angeordnet ist, und die Stützfeder ein Ende, das auf der Verbindungsplatte gestützt ist, und ein anderes Ende, das auf dem beweglichen Stützrahmen gestützt ist, aufweist.

14. Ladesystem gemäß Anspruch 13, wobei eine Einstellschraube auf der Verbindungsplatte angeordnet ist und ein Ende der Stützfeder auf der Einstellschraube gestützt ist.

15. Ladesystem gemäß Anspruch 12, wobei das Drehverbindungsstück umfasst:  
einen Stützrahmen, der dazu ausgelegt ist, die Verbindungsanordnung zu verbinden;  
eine Stromabnahmeanordnungsmontageplatte, die dazu ausgelegt ist, die seitliche Stromabnahmeanordnung zu installieren; und

ein Universalverbindungsstück mit einem feststehenden Abschnitt, der mit dem Stützrahmen verbunden ist, und einem Universaldrehabschnitt, der mit der Stromabnahmeanordnungsmontageplatte verbunden ist.

16. Ladesystem gemäß Anspruch 15, wobei das Universalverbindungsstück eine Verbindungswelle und ein Universallager umfasst, wobei die Verbindungswelle ein Ende, das mit dem Stützrahmen verbunden ist, und ein anderes Ende, das mit einem Innenring des Universallagers durch eine Wellenhülse verbunden ist, aufweist und ein Außenring des Universallagers mit der Stromabnahmeanordnungsmontageplatte verbunden ist.

17. Ladesystem gemäß Anspruch 15, das ferner eine elastische Wiederherstellungsvorrichtung umfasst, die zwischen dem Stützrahmen und der Stromabnahmeanordnungsmontageplatte angeordnet ist, und dazu ausgelegt ist, eine Position

der Stromabnahmeanordnungsmontageplatte in Bezug auf den Stützrahmen zu halten.

18. Ladesystem gemäß Anspruch 17, wobei die elastische Wiederherstellungsvorrichtung umfasst:

erste elastische Stützstifte, die über dem Universalverbindungsstück an linken und rechten Seiten in einer horizontalen Richtung angeordnet sind und jeweils ein feststehendes Ende, das mit dem Stützrahmen verbunden ist, und ein teleskopisches Ende, das auf der Stromabnahmeanordnungsmontageplatte gestützt ist, aufweisen;

zweite elastische Stützstifte, die unter dem Universalverbindungsstück an den linken und rechten Seiten in der horizontalen Richtung angeordnet sind und jeweils ein feststehendes Ende, das mit dem Stützrahmen verbunden ist, und ein teleskopisches Ende, das auf der Stromabnahmeanordnungsmontageplatte gestützt ist, aufweisen; und

dritte elastische Stützstifte, die in die Längsrichtung an den linken und rechten Seiten angeordnet sind und jeweils ein feststehendes Ende, das mit dem Stützrahmen verbunden ist, und ein teleskopisches Ende, das nach oben ausfährt und in einer horizontalen Stützposition, die dem teleskopischen Ende entspricht, auf der Stromabnahmeanordnungsmontageplatte gestützt ist, aufweisen.

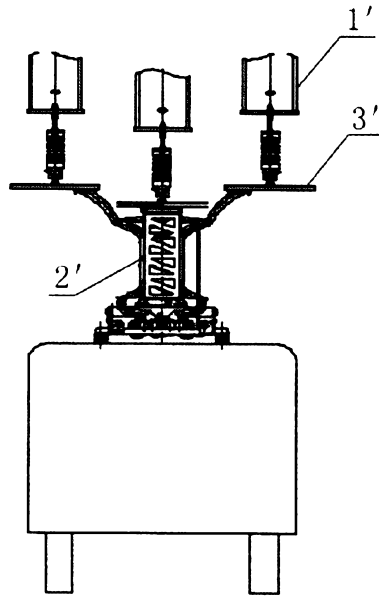
19. Ladesystem gemäß Anspruch 12, wobei die Führungsanordnung einen Radscheibenstützrahmen umfasst und radiale Stützarme, die nach außen ausfahren, entlang einer Umfangsrichtung des Radscheibenstützrahmen bereitgestellt sind, ein auslaufendes Ende jedes der Stützarme mit einer Stützscheibe versehen ist, und eine Kugel oder eine Rolle, die frei laufen können, oben auf jeder Stützscheibe bereitgestellt sind.

20. Ladesystem gemäß Anspruch 12, wobei die seitliche Stromabnahmeanordnung mit einem isolierenden Trennelement versehen ist, und jede der Stromabnahmeelektroden auf dem isolierenden Trennelement durch Puffer an zwei Enden der Stromabnahmeelektrode montiert ist.

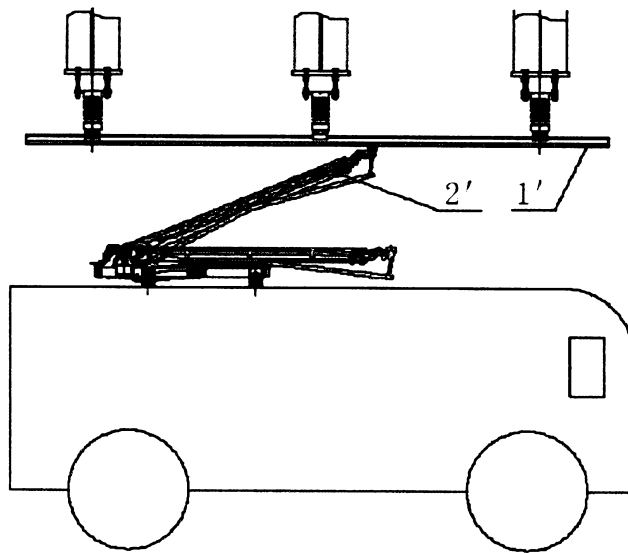
21. Ladesystem gemäß Anspruch 20, wobei die Puffer jeder der

Stromabnahmeelektroden durch eine erste Verbindungsstange und eine zweite Verbindungsstange verbunden sind, die symmetrisch in einer Richtung nach links und rechts angeordnet sind; die gegenüberliegenden Enden der ersten Verbindungsstange und der zweiten Verbindungsstange an einander angelenkt sind, ein anderes Ende der ersten Verbindungsstange und ein anderes Ende der zweiten Verbindungsstange an den jeweiligen Puffern angelenkt sind, und ein Mittelteil jeder der ersten Verbindungsstange und der zweiten Verbindungsstange am isolierenden Trennelement angelenkt ist.

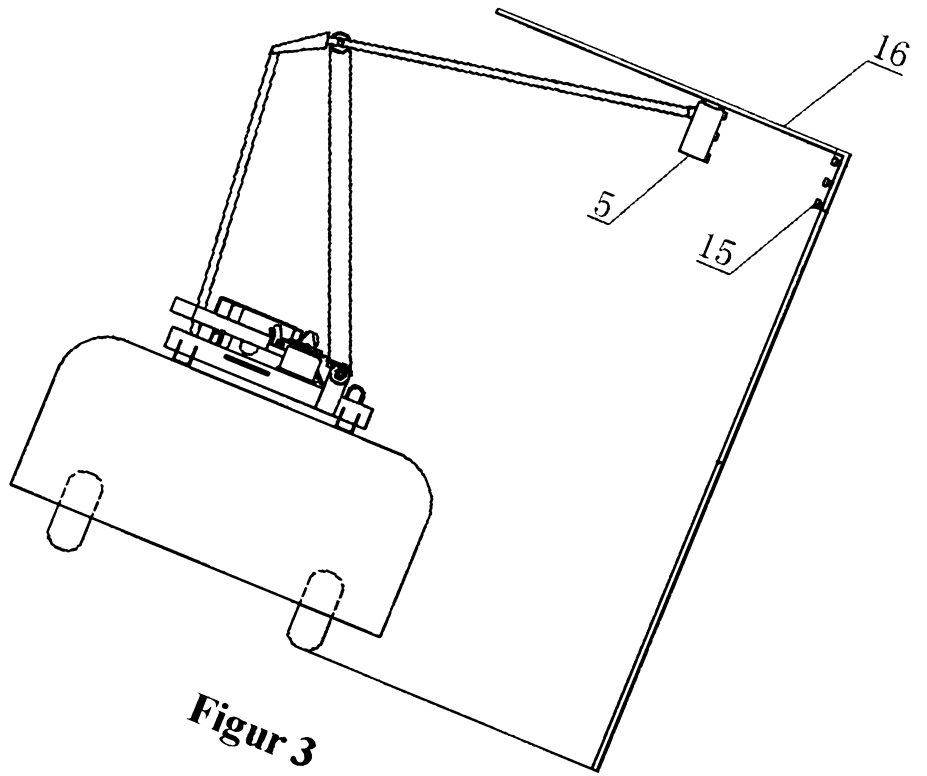
22. Stromabnahmekopfvorrichtung gemäß Anspruch 20 oder 21, wobei eine Seite des isolierenden Trennelements, zur Montage der Elektroden, mit Übergangsplatten versehen ist, die den Stromabnahmeelektroden entsprechen.



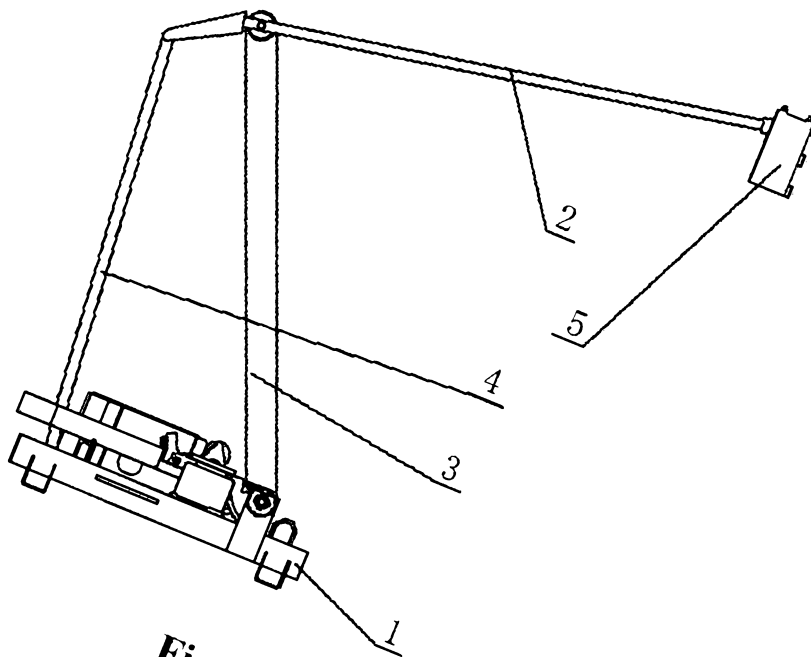
Figur 1



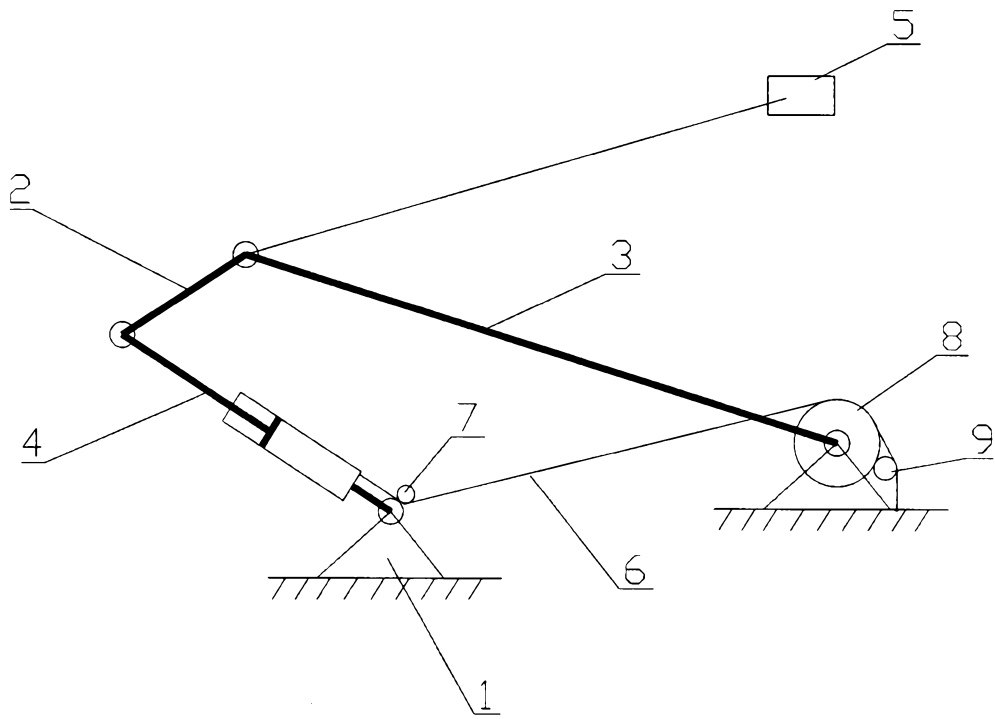
Figur 2



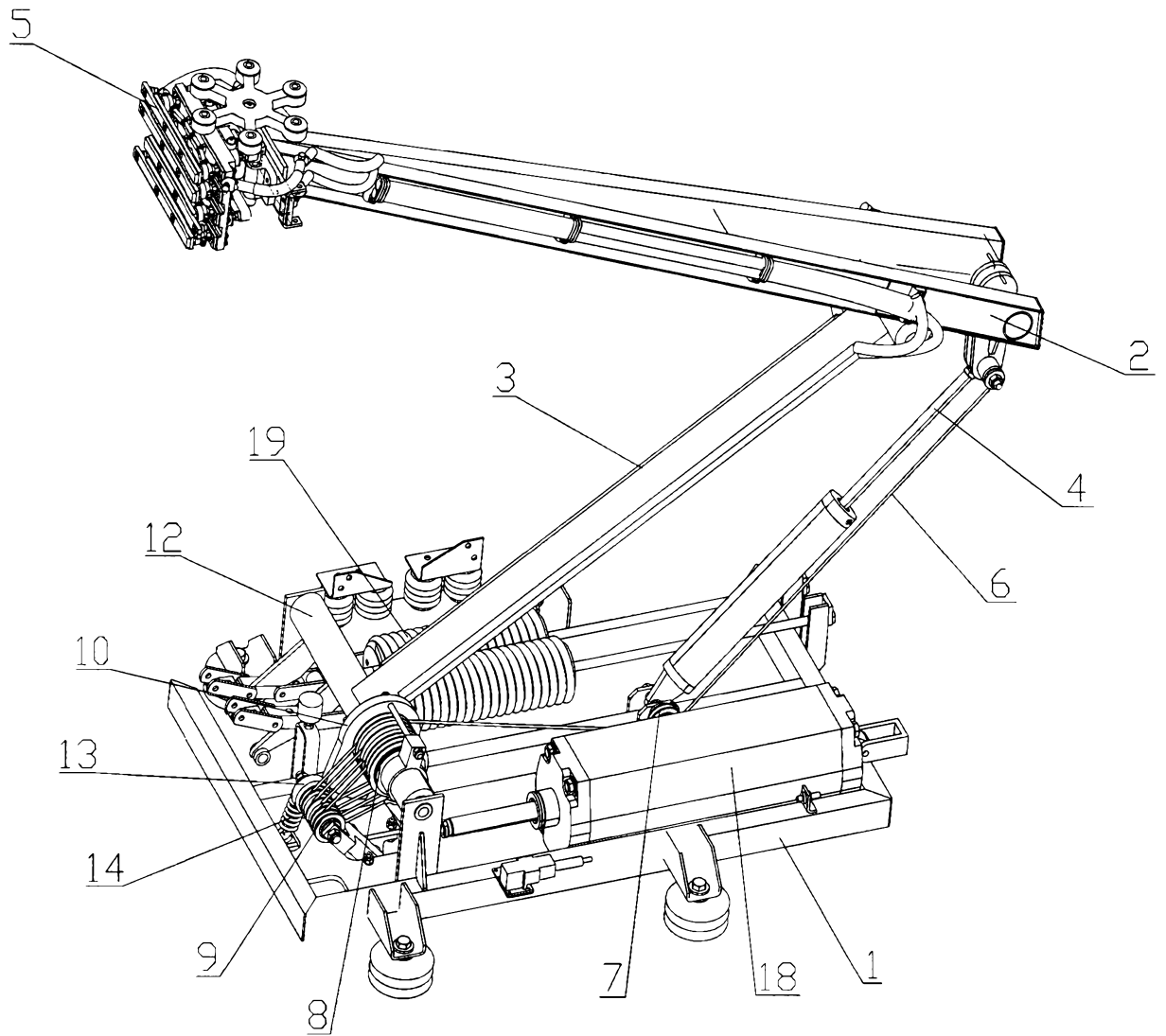
Figur 3



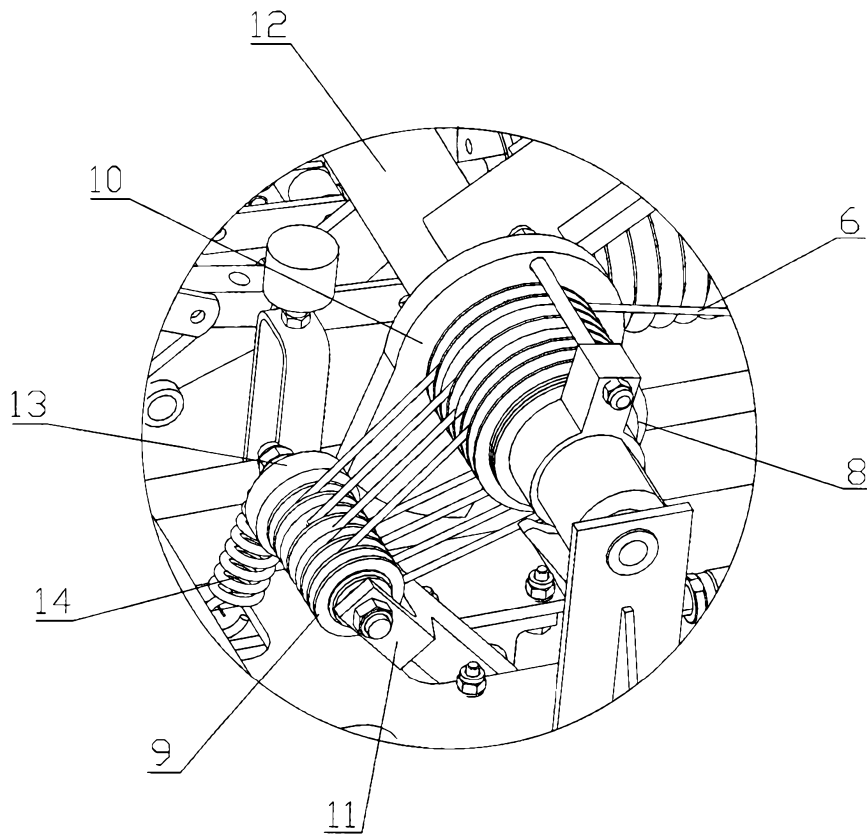
Figur 4



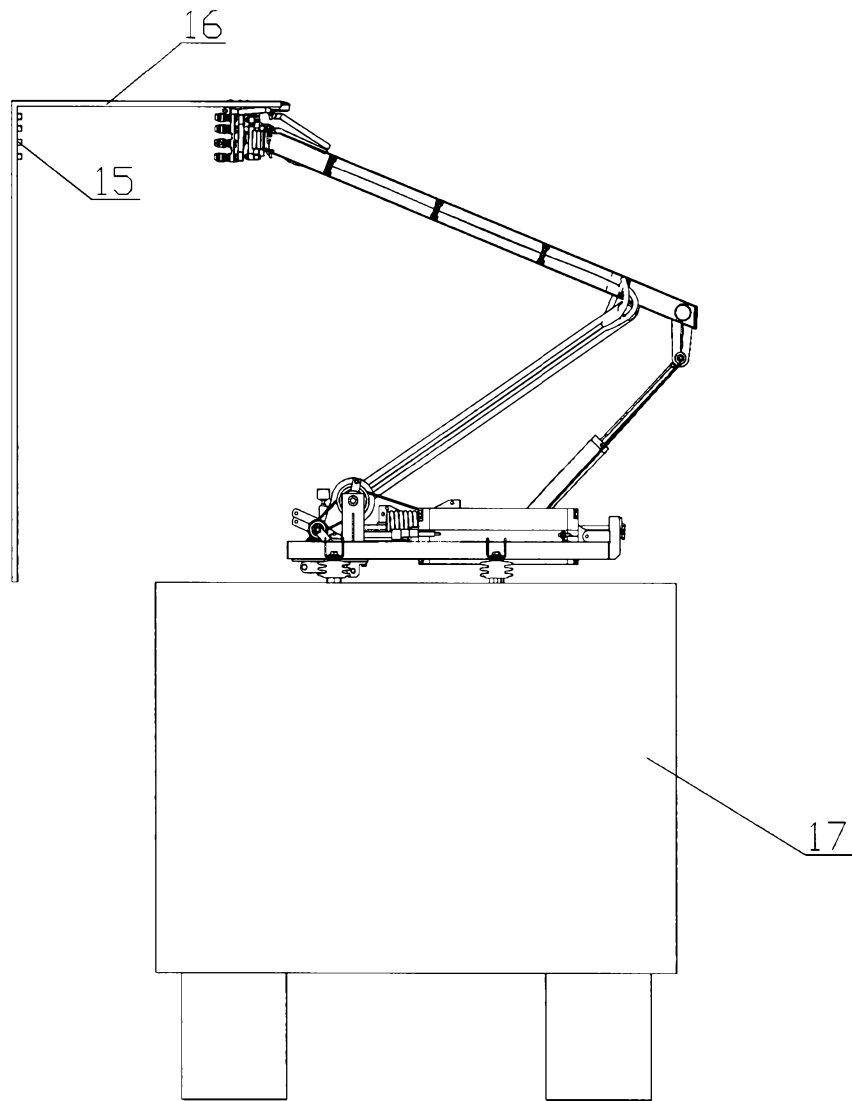
**Figur 5**



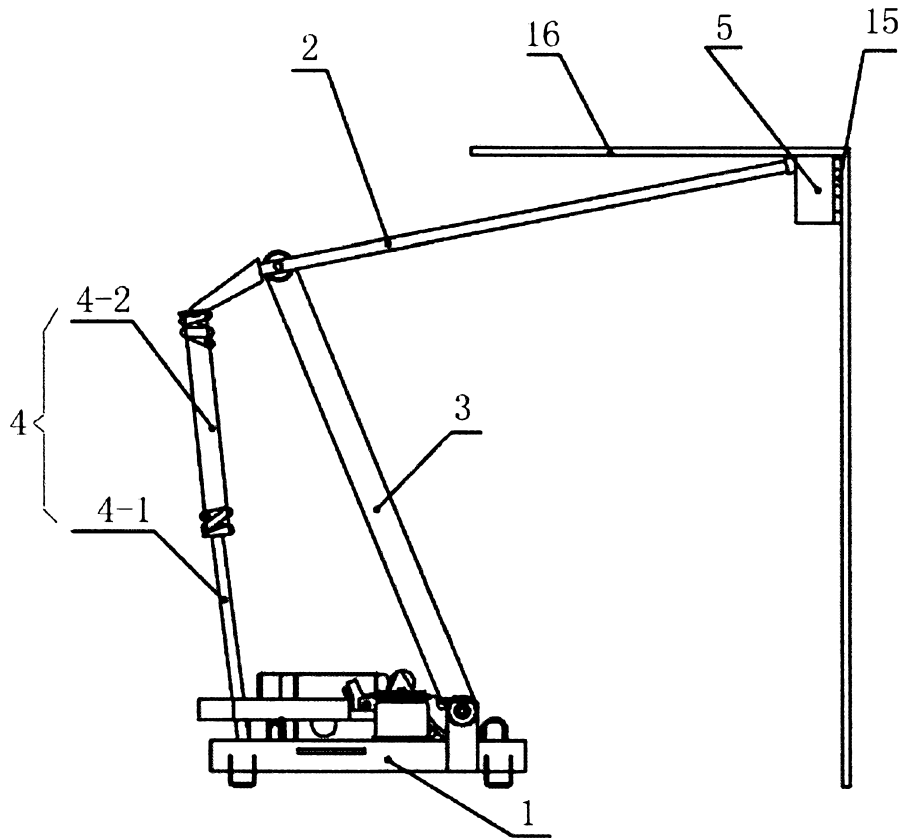
**Figur 6**



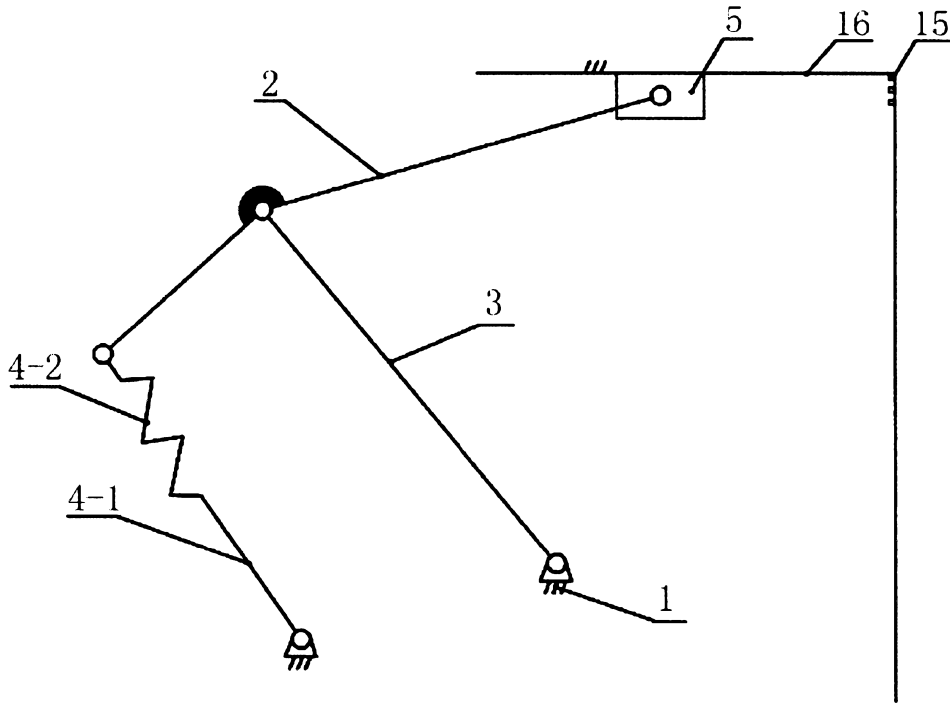
**Figur 7**



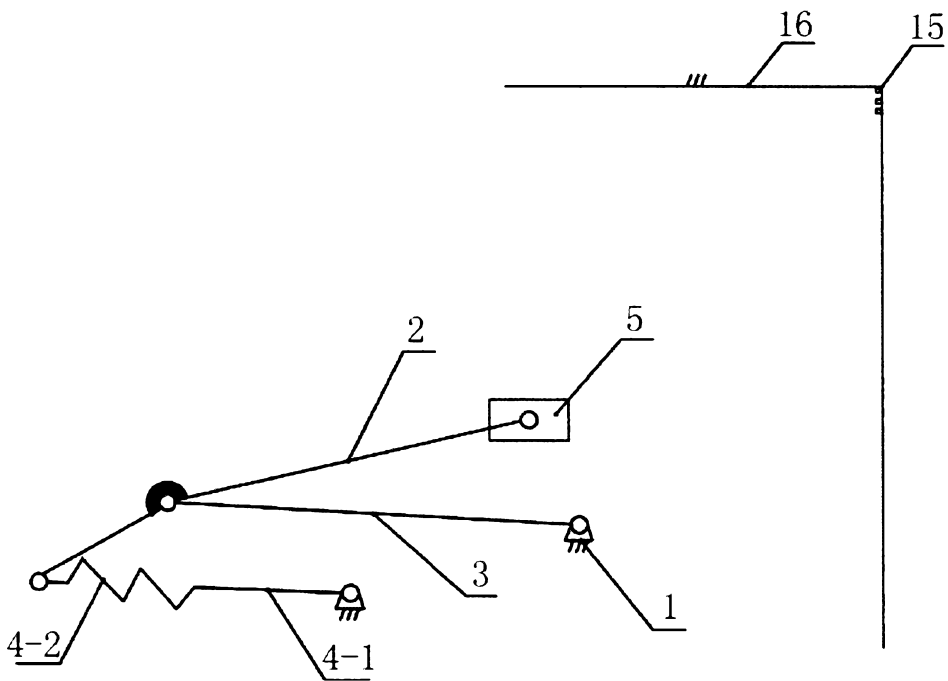
**Figur 8**



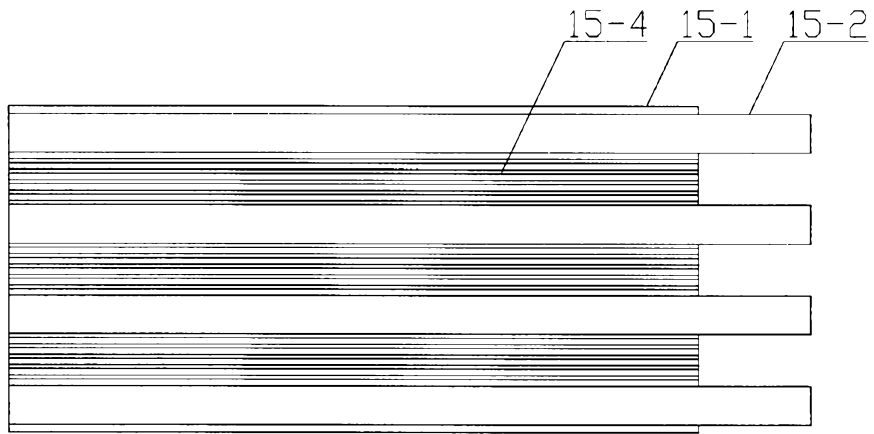
**Figur 9**



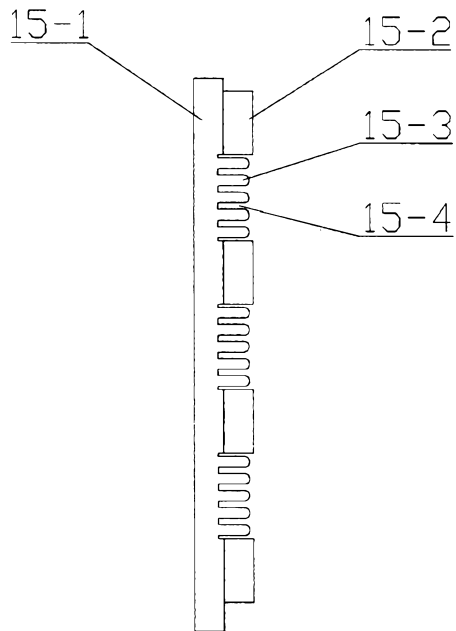
**Figur 10**



**Figur 11**

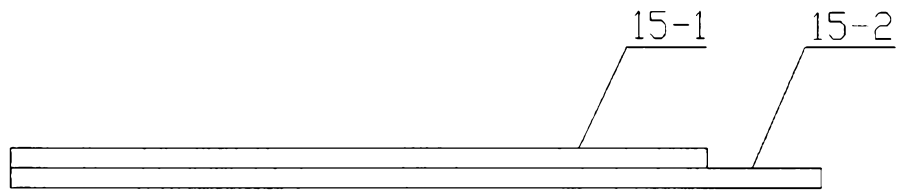


**Figur 12**

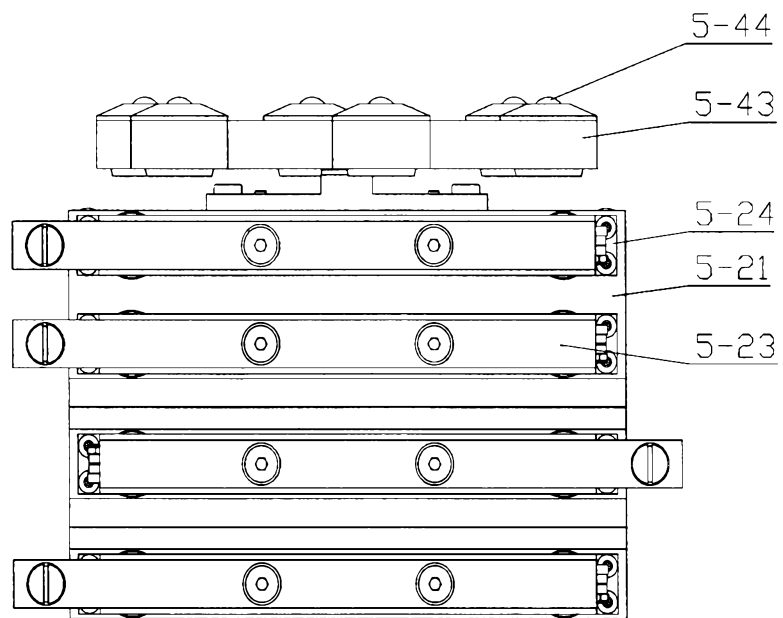


**Figur 13**

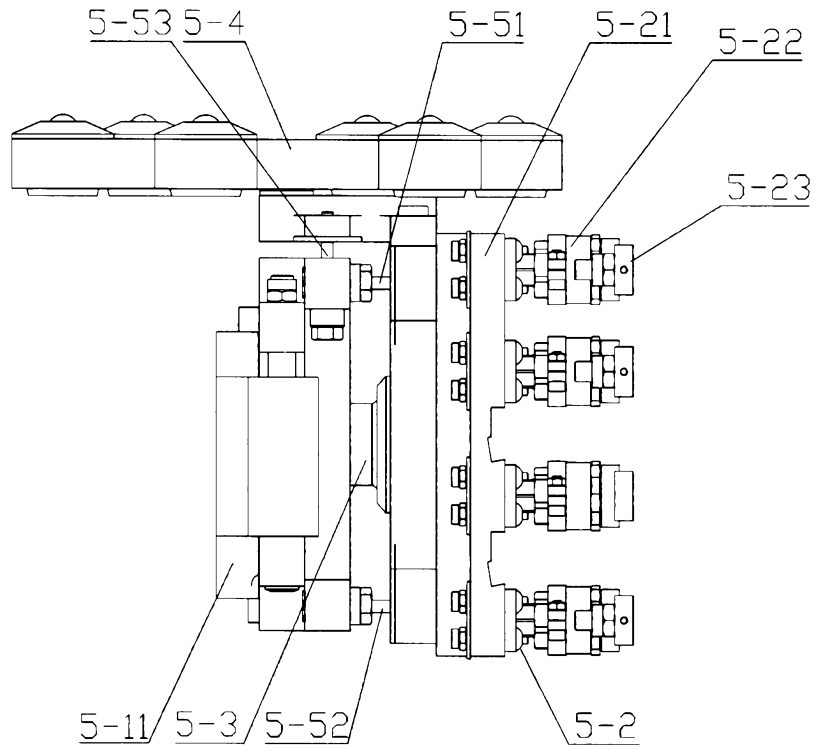
10/15



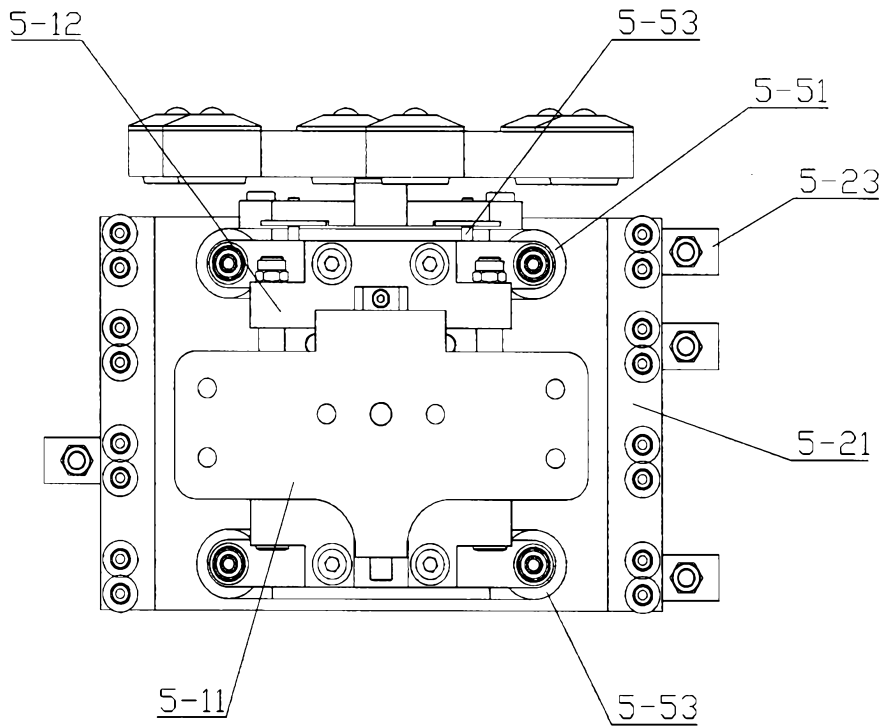
**Figur 14**



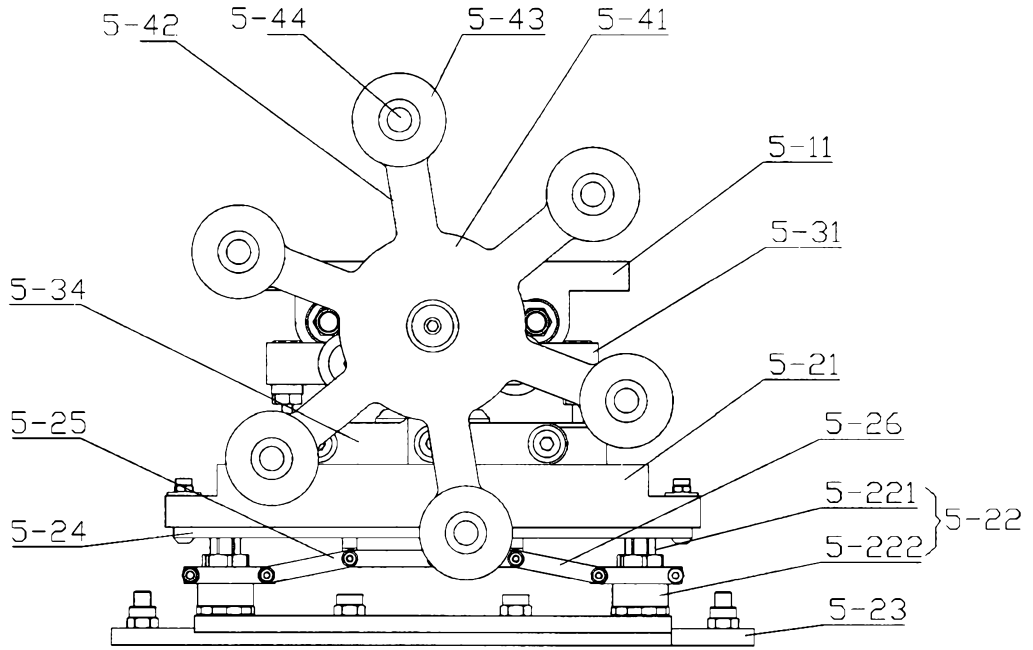
**Figur 15**



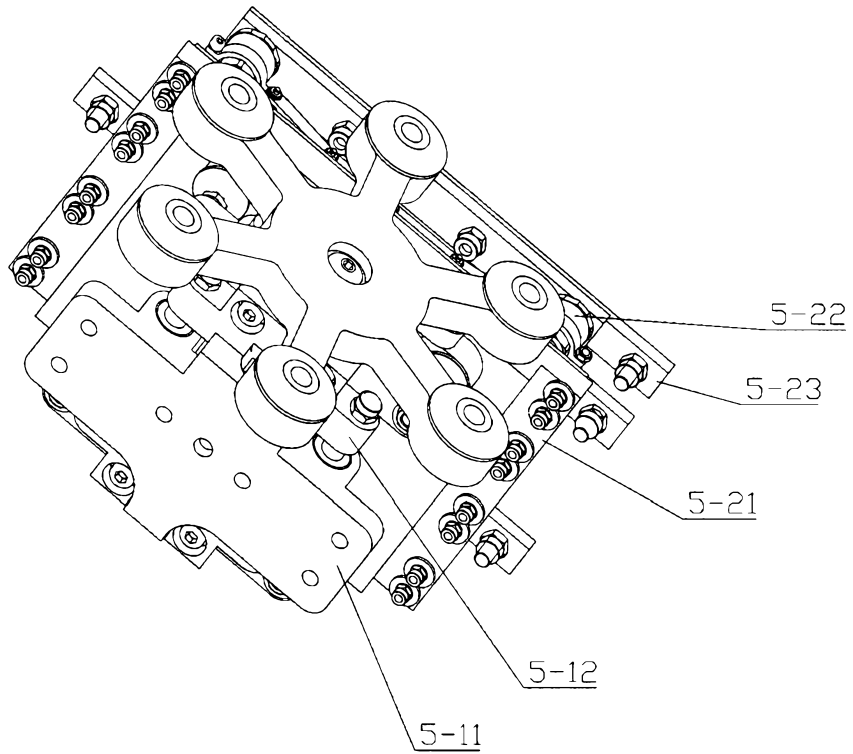
**Figur 16**



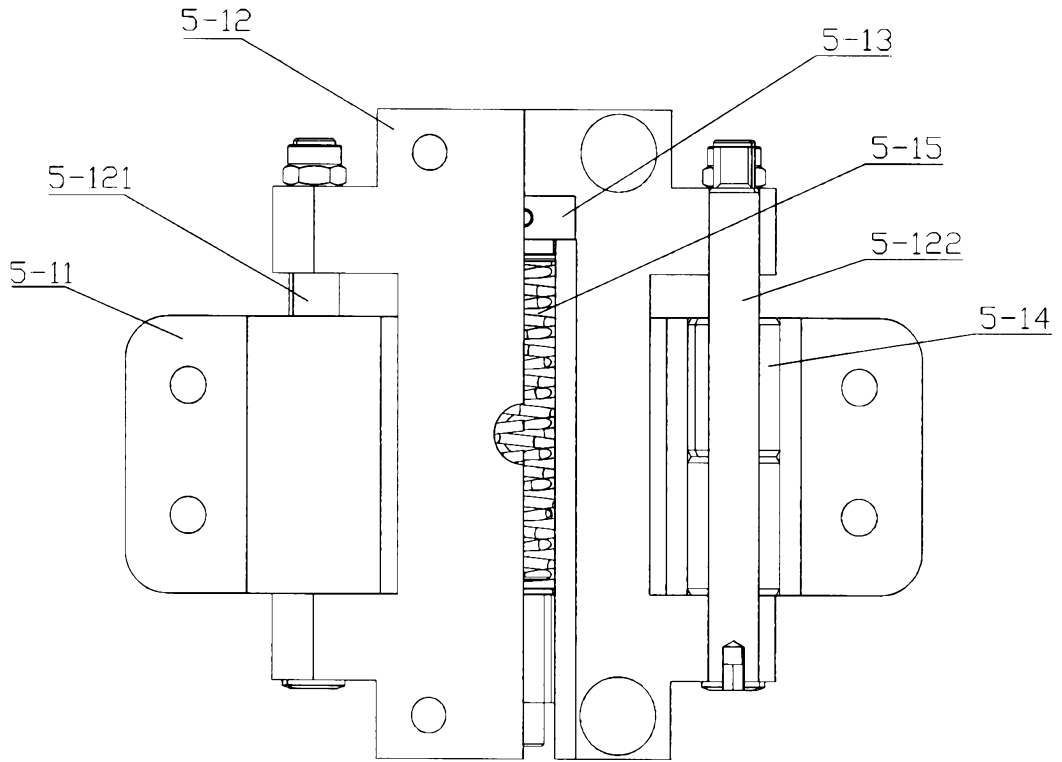
**Figur 17**



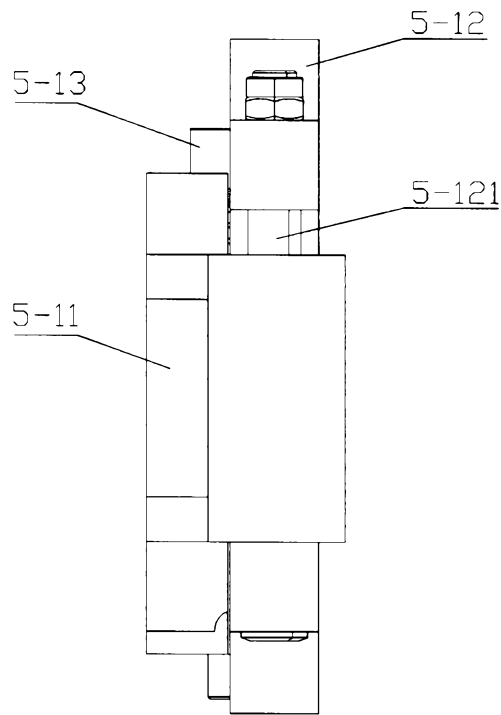
**Figur 18**



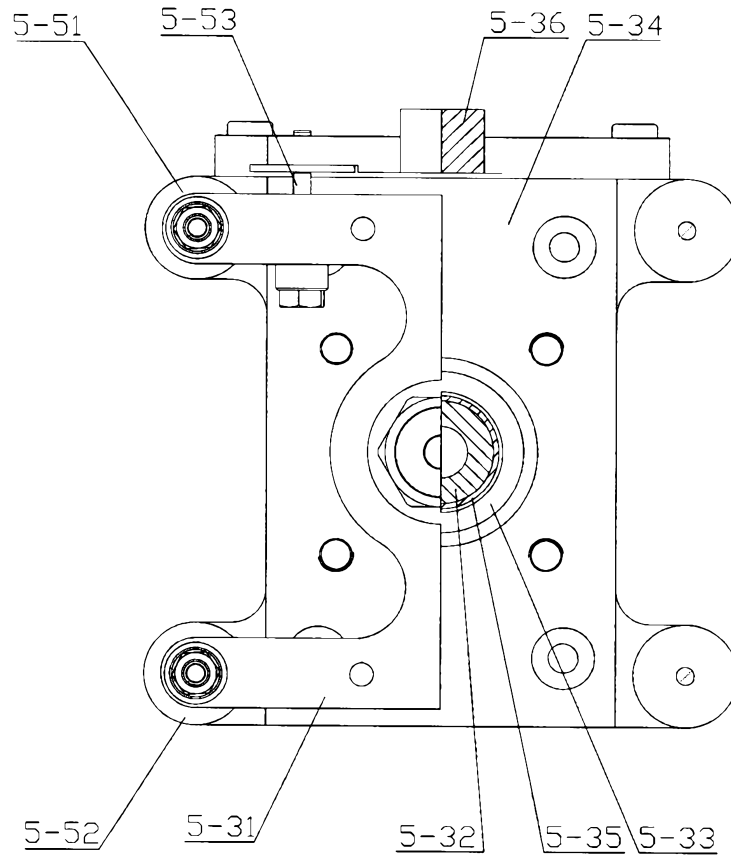
**Figur 19**



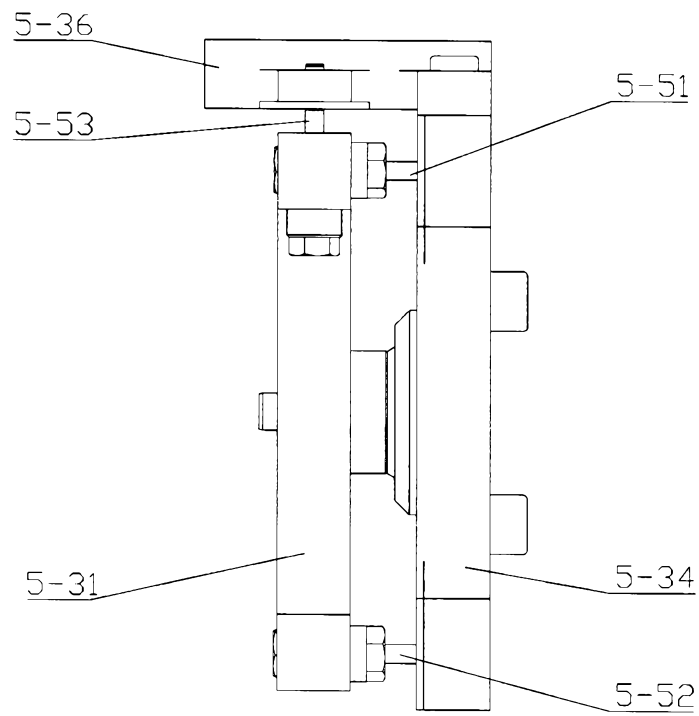
**Figur 20**



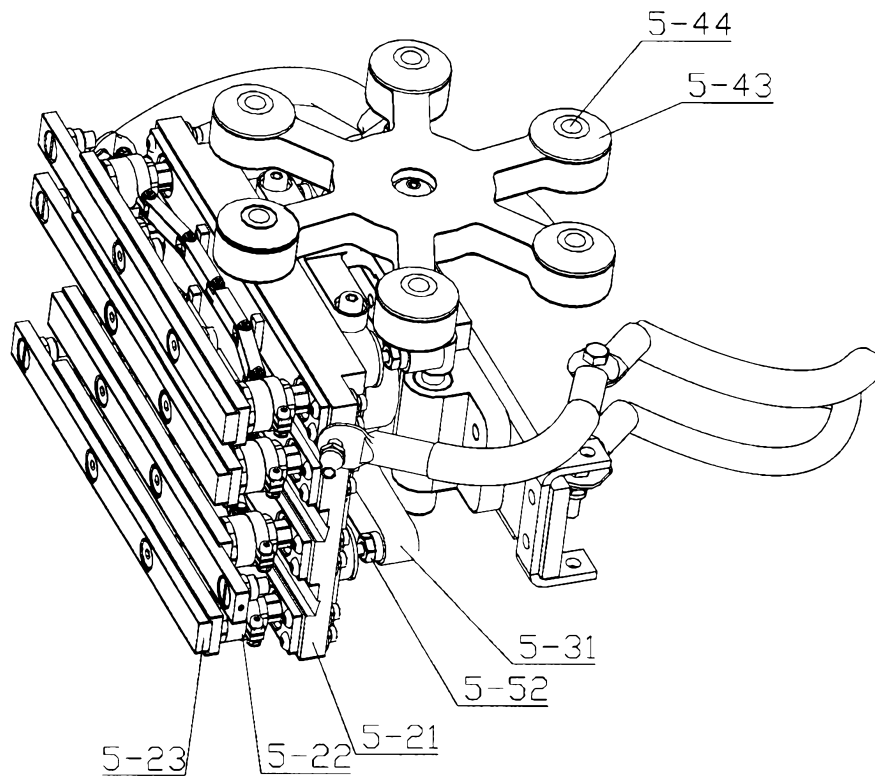
**Figur 21**



**Figur 22**



**Figur 23**



**Figur 24**