

(19)



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Économie

(11)

N° de publication :

LU505131

(12)

BREVET D'INVENTION**B1**

(21)

N° de dépôt: LU505131

(51)

Int. Cl.:
B60L 53/18, H01R 13/00, B60L 53/16, B60L 53/302

(22)

Date de dépôt: 19/09/2023

(30)

Priorité:

(72)

Inventeur(s):
FÜHRER Thomas – Allemagne

(43)

Date de mise à disposition du public: 20/03/2025

(74)

Mandataire(s):
PHOENIX CONTACT GMBH & CO. KG –
32825 Blomberg (Allemagne)

(47)

Date de délivrance: 20/03/2025

(73)

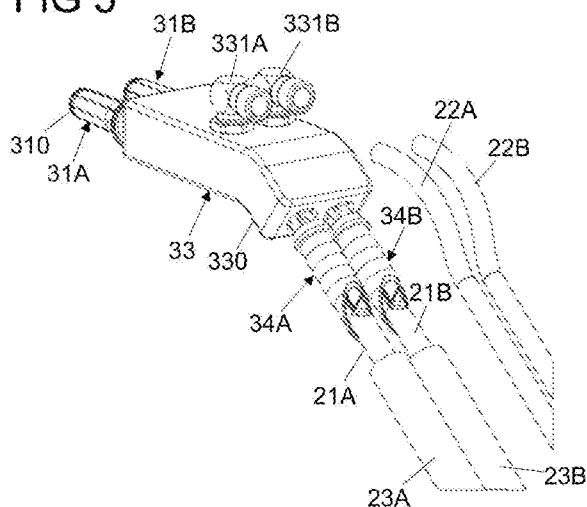
Titulaire(s):
PHOENIX CONTACT E-MOBILITY GMBH – 32816
SCHIEDER-SCHWALENBERG (Allemagne)

(54)

Baugruppe eines Ladesystem zum Aufladen eines Elektrofahrzeugs.

(57)

Baugruppe eines Ladesystems zum Aufladen eines Elektrofahrzeugs (4) umfasst ein Steckverbinderteil (3), das einen elektrischen Steckkontakt (31A, 31B) zum Übertragen eines Ladestroms aufweist, zumindest eine elektrische Lastleitung (21A, 21B), die mit dem zumindest einen Steckkontakt (31A, 31B) zum Übertragen des Ladestroms elektrisch verbunden ist, und zumindest eine Kühlmittleitung (23A, 23B), in der die zumindest eine elektrische Lastleitung (21A, 21B) geführt ist und in der die zumindest eine elektrische Lastleitung (21A, 21B) durch ein Kühlmittel umströmbbar ist. Das Steckverbinderteil (3) weist eine Kühleinheit (33) auf, die zumindest ein Anschlusselement (34A, 34B) aufweist, an das die zumindest eine Kühlmittleitung (23A, 23B) gemeinsam mit der zumindest einen Lastleitung (21A, 21B) angeschlossen ist. Das zumindest eine Anschlusselement (34A, 34B) weist einen Durchführungskanal (341) und einen Kühlmittelkanal (342) auf, wobei die zumindest eine Lastleitung (21A, 21B) durch den Durchführungskanal (341) hindurch erstreckt ist und Kühlmittel durch den Kühlmittelkanal (342) strömbbar ist.

FIG 5

Baugruppe eines Ladesystem zum Aufladen eines Elektrofahrzeugs

LU505131

Die Erfindung betrifft eine Baugruppe eines Ladesystems zum Aufladen eines Elektrofahrzeugs nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Ladesystem zum Aufladen eines Elektrofahrzeugs.

Eine solche Baugruppe umfasst ein Steckverbinderteil, das einen Steckabschnitt zum steckenden Verbinden mit einem Gegensteckverbinderteil und zumindest einen an dem Steckabschnitt angeordneten Steckkontakt zum Übertragen eines Ladestroms aufweist.

10 Zumindest eine elektrische Lastleitung ist mit dem zumindest einen Steckkontakt zum Übertragen des Ladestroms elektrisch verbunden. Die zumindest eine elektrische Lastleitung ist in zumindest einer Kühlmittleitung geführt und ist in der Kühlmittleitung durch ein Kühlmittel umströmbar.

15 Ein solches Steckverbinderteil kann als Ladestecker oder Ladebuchse ausgebildet und an einem Ladekabel auf Seiten einer Ladestation oder an einem Elektrofahrzeug angeordnet sein. Mit einer Ladebuchse kann ein an einem Ladekabel angeordneter Ladestecker verbunden werden, um auf diese Weise eine elektrische Verbindung zwischen einer Ladestation und dem Elektrofahrzeug herzustellen und das Elektrofahrzeug elektrisch

20 aufzuladen.

Im Bereich der Elektromobilität ist wünschenswert, Elektrofahrzeuge schnell und effizient aufzuladen, um Ladezeiten und damit verbundene Fahrtunterbrechungszeiten zu reduzieren. Um im Rahmen eines Schnellladevorgangs ein schnelles Aufladen eines Elektrofahrzeugs zu

25 ermöglichen, werden hohe Ladeleistungen verwendet, verbunden mit großen Ladeströmen, zum Beispiel mit einer Stromstärke von 700 A oder gar darüber. Zum Aufladen von Nutzfahrzeugen sind gar Stromstärken bis hin zu 3000 A denkbar.

Bei der Übertragung von großen Ladeströmen kommt es zu einer Erwärmung an den Stromschienenelementen und anderen Bauteilen des Steckverbinderteils. Vorgeschrieben ist

30 hierbei beispielsweise, dass eine Erwärmung an einem Steckverbinderteil 50 K nicht überschreiten darf. Werden große Ladeströme verwendet, ist daher dafür Sorge zu tragen, dass es nicht zu einer übermäßigen Erwärmung an dem Steckverbinderteil kommt.

35 Die Anordnung und Dimensionierung von elektrischen Stromschienenelementen an Steckverbinderteilen zum Aufladen eines Elektrofahrzeugs ist üblicherweise normativ vorgeschrieben. Kontaktgeometrien können daher an solchen Steckverbinderteilen nicht ohne

weiteres skaliert werden, um möglicherweise eine größere Stromtragfähigkeit an den Stromschienenelementen zu erreichen. Eine Herausforderung besteht daher darin, mit bestehenden Kontaktgeometrien eine größtmögliche Leistungsübertragung zu ermöglichen.

- 5 Grundsätzlich ist möglich, die Stromtragfähigkeit beispielsweise an einem Ladekabel und einem mit dem Ladekabel verbundenen Ladestecker durch Vergrößerung des Querschnitts der stromführenden Lastleitungen zu vergrößern. Weil ein Ladekabel jedoch manuell durch einen Nutzer gehandhabt werden muss, sind der Vergrößerung des Querschnitts der Lastleitungen und der damit einhergehenden Gewichtszunahme am Ladekabel Grenzen
10 gesetzt.

Eine Möglichkeit, die Stromtragfähigkeit am Ladekabel, am Ladestecker und auch an der Ladebuchse zu verbessern, ist das Vorsehen einer aktiven Kühlung an den stromführenden Bauteilen, insbesondere am Ladekabel und an dem mit dem Ladekabel verbundenen
15 Ladestecker. Wird als Kühlmedium Wasser oder ein Wassergemisch (zum Beispiel unter Verwendung von Frostschutzkomponenten) eingesetzt, ist dafür Sorge zu tragen, dass das Kühlmedium nicht mit stromführenden Bauteilen in Kontakt kommt oder, wenn es (bestimmungsgemäß) zu einem solchen Kontakt kommt, dadurch die Betriebsbereitschaft und Betriebssicherheit des Ladesystems nicht beeinträchtigt ist.

20 Bei einem aus der EP 3 103 173 B1 bekannten Ladestecker ist zwischen Stromschienenkomponenten eine Kühleinheit angeordnet, durch die ein Kühlmittelfluss strömbar ist. In einem Gehäuse der Kühleinheit ist ein Strömungskanal definiert, der dazu ausgestaltet ist, den Kühlmittelfluss tangential entlang der Stromschienenkomponenten zu
25 leiten.

Bei einem aus der DE 10 2016 107 409 A1 bekannten Steckverbinderteil werden Kühlkörper durch einen Kühlmittelfluss durchströmt. Die Kühlkörper sind über Wärmeleitungen mit zugeordneten Stromschienenelementen verbunden, um über die Wärmeleitungen Wärme an
30 den Stromschienenelementen aufzunehmen.

Aus der CH 715 611 B1 ist ein Anschlusselement zum elektrischen Anschließen einer fluidkühlbaren Einzelleitung bekannt.

- 35 Die DE 10 2021 114 495 A1 beschreibt ein Ladekabel, das eine aktive Kühlung dadurch bereitstellt, dass innerhalb eines Kühlmittelschlauchs freie Bereiche einer Lastleitung ausbildenden Litze mit einem Kühlmedium umströmt werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Baugruppe eines Ladesystems zur Verfügung LU505131 zu stellen, die eine aktive Kühlung an stromführenden Bauteilen ermöglicht, unter effizienter Wärmeaufnahme an den stromführenden Bauteilen.

- 5 Diese Aufgabe wird durch einen Gegenstand mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Demnach weist das Steckverbinderteil eine Kühleinheit auf, die zumindest ein Anschlusselement aufweist, an das die zumindest eine Kühlmittleitung gemeinsam mit der zumindest einen Lastleitung angeschlossen ist, wobei das zumindest eine Anschlusselement
10 einen Durchführungs kanal und einen Kühlmittelkanal aufweist, wobei die zumindest eine Lastleitung durch den Durchführungs kanal hindurch erstreckt ist und Kühlmittel durch den Kühlmittelkanal strömbar ist.

Eine Baugruppe eines Ladesystems zum Aufladen eines Elektrofahrzeugs weist ein
15 Steckverbinderteil, zumindest eine elektrische Lastleitung und zumindest eine Kühlmittleitung auf. Die zumindest eine elektrische Lastleitung und die zumindest eine Kühlmittleitung sind an das Steckverbinderteil angeschlossen, sodass über die elektrische Lastleitung ein Ladestrom an einem zugeordneten Steckkontakt des Steckverbinderteils geleitet werden kann und dabei über die Kühlmittleitung eine Kühlung sowohl im Bereich der
20 Lastleitung als auch im Bereich des Steckkontakts zur Verfügung gestellt wird.

Das Steckverbinderteil kann zum Beispiel als Ladestecker an einem Ladekabel ausgebildet sein. In diesem Fall sind die zumindest eine elektrische Lastleitung und die zumindest eine Kühlmittleitung Bestandteil des Ladekabels und verbinden das Steckverbinderteil in Form
25 des Ladesteckers zum Beispiel mit einer stationären Ladestation. Das Steckverbinderteil in Form eines Ladesteckers kann steckend mit einem Gegensteckverbinderteil in Form einer Ladebuchse auf Seiten eines Elektrofahrzeugs in Verbindung gebracht werden, um auf diese Weise eine elektrische Verbindung zwischen der Ladestation und dem Elektrofahrzeug herzustellen und einen Ladestrom in Fahrzeugbatterien des Elektrofahrzeugs einzuleiten.

30

In anderer Ausgestaltung kann das Steckverbinderteil eine Ladebuchse zum Beispiel auf Seiten eines Elektrofahrzeugs sein. In diesem Fall sind die zumindest eine elektrische Lastleitung und die zumindest eine Kühlmittleitung zum Beispiel im Fahrzeug erstreckt.

35 Die zumindest eine Kühlmittleitung ist so ausgestaltet, dass die zumindest eine Kühlmittleitung die zumindest eine elektrische Lastleitung in ihrem Inneren führt derart, dass die zumindest eine elektrische Lastleitung im Inneren der Kühlmittleitung durch Kühlmittel

umströmbar ist. Beispielsweise weist die Kühlmittleitung die Form eines Schlauchs auf, der LU505131 ein inneres Lumen begrenzt, innerhalb dessen die zugeordnete Lastleitung aufgenommen ist. Im Betrieb wird ein Ladestrom über die Lastleitung geleitet und zudem Kühlmittel durch die Kühlmittleitung geleitet, sodass das Kühlmittel die Lastleitung umströmt und somit eine

5 Kühlung unmittelbar an der Lastleitung zur Verfügung stellt.

Die Lastleitung kann zum Beispiel die Form einer elektrischen Litze aufweisen, die innerhalb der Kühlmittleitung geführt ist. Beispielsweise weist die Lastleitung keine elektrische Isolierung auf, sodass das Kühlmittel im Inneren der Kühlmittleitung unmittelbar mit der

10 Lastleitung in (elektrischen) Kontakt kommt. In anderer Ausgestaltung kann die Lastleitung demgegenüber elektrisch durch Verwendung eines isolierenden Mantels isoliert sein, sodass Kühlmittel die Lastleitung im Inneren der Kühlmittleitung umströmen kann, dabei aber nicht mit einem elektrisch leitenden Kern der Lastleitung in Kontakt kommt.

15 Die Lastleitung kann zum Beispiel zentrisch innerhalb der Kühlmittleitung erstreckt sein, wobei Abstandshalter die Lastleitung in einer vorbestimmten Lage innerhalb der Kühlmittleitung halten können.

Als Kühlmittel kann zum Beispiel ein wasserbasiertes Kühlmittel, zum Beispiel eine Mischung

20 bestehend aus Wasser und Frostschutzkomponenten, verwendet werden. In anderen Ausgestaltungen kann auch ein ölbasiertes Kühlmittel verwendet werden.

Dadurch, dass die zumindest eine elektrische Lastleitung in der zumindest einen Kühlmittleitung aufgenommen und im Betrieb innerhalb der Kühlmittleitung von Kühlmittel

25 umströmt ist, kann eine aktive Kühlung unmittelbar an der Lastleitung, zum Beispiel entlang der Länge eines Ladekabels zur Verfügung gestellt werden.

Um eine Kühlung an der in der Kühlmittleitung aufgenommenen Lastleitung zur Verfügung zu stellen, ist der Innendurchmesser der zum Beispiel durch einen kühlmittelführenden

30 Schlauch ausgebildeten Kühlmittleitung so zu wählen, dass die in der Kühlmittleitung aufgenommene Lastleitung innerhalb der Kühlmittleitung durch Kühlmittel umströmt werden kann. Weil die Lastleitung für eine hinreichend große Stromtragfähigkeit einen Mindestquerschnitt nicht unterschreiten darf (weil ansonsten die Verlustleistung im Leiter übermäßig ansteigen würde), ist der Innendurchmesser der Kühlmittleitung größer als der

35 Durchmesser der Lastleitung zu wählen, kann jedoch nicht beliebig groß gewählt werden, weil die Vergrößerung des Durchmessers der Kühlmittleitung (bei Ausgestaltung des Steckverbinderteils als Ladestecker an einem Ladekabel) zu einer Vergrößerung des

Durchmessers des gesamten Ladekabels führt und somit gegebenenfalls die Handhabung des Ladekabels beeinträchtigt. Aus diesem Grund wird der Durchmesser der Kühlmittleitung vorteilhafterweise nur geringfügig größer als die Lastleitung gewählt, nämlich gerade so groß, dass die Lastleitung innerhalb der Kühlmittleitung so von Kühlmittel umströmt werden kann, dass effizient Wärme an der Lastleitung aufgenommen und von der Lastleitung abtransportiert werden kann. LU505131

Ein nur geringfügig größerer Innendurchmesser der Kühlmittleitung im Vergleich zum Außendurchmesser der in der Kühlmittleitung aufgenommenen Lastleitung bringt jedoch gegebenenfalls Schwierigkeiten beim Anschließen der Kühlmittleitung an die Kühleinheit mit sich, weil ein Anschlusselement in Form eines Tüllenelements, auf das die Kühlmittleitung aufgesteckt ist, gegebenenfalls einen Raum zwischen der Kühlmittleitung und der Lastleitung weiter verkleinert.

Aus diesem Grund weist die Kühleinheit zumindest ein Anschlusselement auf, an das die zumindest eine Kühlmittleitung gemeinsam mit der zumindest einen Lastleitung angeschlossen ist und das einen Durchführungschanal zum Durchführen der Lastleitung und zudem einen Kühlmittelkanal zum Führen von Kühlmittel aufweist. Das Anschlusselement kann zum Beispiel die Form eines Tüllenelements aufweisen, auf das die Kühlmittleitung aufgesteckt ist. Weil das Anschlusselement dabei einen gesonderten Kühlmittelkanal zum Leiten des Kühlmittels aufweist, ist ein Kühlmittelstrom zwischen der Kühleinheit und der Kühlmittleitung gewährleistet, sodass Kühlmittel zum Beispiel im Rücklauf aus der Kühleinheit in die Kühlmittleitung eingeleitet oder, umgekehrt, im Vorlauf Kühlmittel aus der Kühlmittleitung in die Kühleinheit strömen kann.

Weil die Lastleitung in dem Durchführungschanal durch das Anschlusselement geführt und somit ausgehend von der Kühlmittleitung in die Kühleinheit hinein erstreckt ist, ist der Verlauf der Lastleitung an dem Anschlusselement durch den Durchführungschanal vorgegeben. Die Lastleitung kann hierbei in dem Durchführungschanal komprimiert sein, sodass die zum Beispiel durch einen Litzenleiter ausgebildete Lastleitung räumlich kompakt an dem Anschlusselement aufgenommen ist.

Durch eine solche Kompression der zum Beispiel als Litzenleiter ausgebildeten Lastleitung kann ein Druckverlust an dem Anschlusselement aufgrund eines reduzierten Strömungsquerschnitts im Bereich des Anschlusselements für das Kühlmittel klein gehalten werden.

In einer Ausgestaltung weist das Anschlusselement einen Körper auf, innerhalb dessen der LU505131 Durchführungs kanal und der Kühlmittelkanal geformt sind. Der Körper verwirklicht vorzugsweise eine Tülle, auf die die Kühlmittleitung mit der darin geführten Lastleitung aufgesteckt ist, sodass in montierter Stellung die schlauchförmige Kühlmittleitung auf das

5 Anschlusselement gestülpt ist und dabei die Lastleitung durch den Durchführungs kanal innerhalb des Körpers hindurch geführt ist. Das Anschlusselement greift mit dem Körper in montierter Stellung somit in die Kühlmittleitung ein. Ein Strömungsweg zwischen einem freien Lumen der Kühlmittleitung und der Kühleinheit bleibt hierbei über den Kühlmittelkanal frei, sodass eine Strömungsverbindung zwischen der Kühleinheit und der Kühlmittleitung

10 über den Kühlmittelkanal zuverlässig hergestellt ist und einen hinreichenden Strömungsquerschnitt zum Führen des Kühlmittels bereitstellt.

In einer Ausgestaltung bildet die Kühleinheit einen durch Kühlmittel durchströmbaren Strömungsraum aus, wobei der Strömungskanal des zumindest einen Anschlusselements mit

15 dem Strömungsraum in Strömungsverbindung ist. Zusätzlich zur Kühlung an der zumindest einen Lastleitung über die zumindest eine Kühlmittleitung wird eine aktive Kühlung auch am Steckverbinderteil bereitgestellt. Dazu bildet die Kühleinheit einen durch Kühlmittel durchströmbaren Strömungsraum aus. Eine oder mehrere Kühlmittleitungen sind zum Einleiten von Kühlmittel in den Strömungsraum oder zum Ausleiten von Kühlmittel aus dem

20 Strömungsraum an die Kühleinheit angeschlossen.

In einer Ausgestaltung erstreckt sich die zumindest eine elektrische Lastleitung zur elektrischen Verbindung mit dem zumindest einen Steckkontakt durch den Durchführungs kanal des zumindest einen Anschlusselements in den Strömungsraum hinein.

25 Eine jede Lastleitung erstreckt sich in einer zugeordneten Kühlmittleitung. Die Kühlmittleitung ist über das zugeordnete Anschlusselement an die Kühleinheit angeschlossen derart, dass eine Strömungsverbindung zwischen der Kühlmittleitung und einem zugeordneten Strömungsraum im Inneren der Kühleinheit besteht. Kühlmittel kann somit zwischen der Kühleinheit und der Kühlmittleitung geleitet werden. Die in der

30 Kühlmittleitung erstreckte Lastleitung erstreckt sich ausgehend von der Kühlmittleitung durch den Durchführungs kanal des Anschlusselements in die Kühleinheit hinein, sodass die Lastleitung innerhalb des Strömungsraums im Bereich eines elektrischen Übergangs zu einem zugeordneten Steckkontakt von Kühlmittel umströmt ist und somit auch innerhalb des Steckverbinderteils eine Kühlung im Bereich des Steckkontakts zur Verfügung gestellt wird.

35 In einer Ausgestaltung ist zumindest eine weitere Kühlmittleitung zum Herstellen eines Kühlmittelstroms durch den Strömungsraum an die Kühleinheit angeschlossen.

Beispielsweise kann einem jeden Strömungsraum der Kühleinheit eine (erste) LU505131 Kühlmittleitung zugeordnet sein, innerhalb derer eine zugeordnete Lastleitung erstreckt ist und innerhalb des Strömungsraums mit einem zugeordneten Steckkontakt kontaktiert ist, zum Beispiel über ein den Steckkontakt tragendes Stromschienenelement. Zusätzlich ist einem

5 jeden Strömungsraum eine (zweite) Kühlmittleitung zugeordnet. Eine der Kühlmittleitungen dient als Vorlauf und die andere der Kühlmittleitungen als Rücklauf für das Kühlmittel. Über das Paar der Kühlmittleitungen kann somit ein geschlossener Kühlmittelstrom bereitgestellt werden, im Rahmen dessen Kühlmittel über den Vorlauf der Kühleinheit zugeführt wird, durch den Strömungsraum der Kühleinheit strömt und über den Rücklauf wieder abgeführt wird. Es

10 ergibt sich im Betrieb ein Kühlmittelstrom, im Rahmen dessen Wärme an der Lastleitung und zudem im Bereich des zugeordneten Steckkontakts am Steckverbinderteil aufgenommen wird.

Die (erste) Kühlmittleitung, innerhalb derer die zugeordnete Lastleitung geführt ist, kann zum Beispiel als Rücklauf dienen. Die andere (zweite) Kühlmittleitung kann demgegenüber

15 beispielsweise als Vorlauf für das Kühlmittel dienen.

In einer Ausgestaltung ist der zumindest eine Steckkontakt an der Kühleinheit angeordnet. Der zumindest eine Steckkontakt ist vorzugsweise mechanisch fest mit der Kühleinheit verbunden, sodass die Kühleinheit gemeinsam mit dem daran angeordneten zumindest einen

20 Steckkontakt eine vormontierbare Einheit ausbildet, die einheitlich bei bereits angeschlossenen Kühlmittleitungen und Lastleitungen an einem Gehäuse des Steckverbinderteils montiert werden kann. Es ergibt sich eine einfache Montage des Steckverbinderteils.

In einer Ausgestaltung weist die Kühleinheit zumindest ein Stromschienenelement auf, das mit dem zumindest einen Steckkontakt verbunden ist und an das die zumindest eine Lastleitung innerhalb des Strömungsraums elektrisch angeschlossen ist. Beispielsweise ist das

25 Stromschienenelement fest mit einem Gehäuse der Kühleinheit verbunden, wobei ein zugeordneter Steckkontakt an dem Stromschienenelement befestigt ist. Über das Stromschienenelement ist der Steckkontakt somit an der Kühleinheit gehalten. An das

30 Stromschienenelement ist eine zugeordnete Lastleitung angeschlossen, sodass das Stromschienenelement eine elektrische Verbindung zwischen dem Steckkontakt und der zugeordneten Lastleitung zum Übertragen von Ladeströmen zwischen dem Steckkontakt und der Lastleitung schafft.

In einer Ausgestaltung weist das mindestens eine Anschlusselement ein erstes Ende und ein zweites Ende auf. Mit dem ersten Ende ist das zumindest eine Anschlusselement mit einem

35 Gehäuse der Kühleinheit verbunden, sodass das Anschlusselement an dem Gehäuse

festgelegt ist und die Lastleitung sich durch den Durchführungs kanal hinein in das Gehäuse LU505131 der Kühleinheit erstrecken kann und zudem über den Kühlmittelkanal eine Strömungsverbindung zwischen dem Gehäuse der Kühleinheit und der Kühlmittleitung besteht. An dem von dem ersten Ende abliegenden, zweiten Ende ist das Anschlusselement – mit Bezug auf eine Längsachse, entlang derer sich das Anschlusselement längs erstreckt und entlang derer der Durchführungs kanal und der Kühlmittelkanal in dem Körper des Anschlusselements geformt sind – abgeschrägt. Im Bereich des zweiten Endes ist das Anschlusselement somit entlang einer zur Längsachse schrägen Ebene erstreckt. Eine solche Abschrägung ermöglicht, dass zum Zweck der Montage die Lastleitung in einfacher Weise in den Durchführungs kanal eingeführt werden kann, um die Lastleitung innerhalb der Kühleinheit elektrisch mit einem zugeordneten Steckkontakt zu kontaktieren.

In einer Ausgestaltung weist das Steckverbinderteil zwei elektrische Steckkontakte auf. Die Kühleinheit bildet zwei jeweils durch Kühlmittel durchströmbare, je einem der Steckkontakte zugeordnete Strömungsräume aus. Ein jeder Steckkontakt ist zum Beispiel über ein zugeordnetes Stromschienenelement mit einem Gehäuseteil der Kühleinheit verbunden, sodass der Steckkontakt an der Kühleinheit festgelegt ist und eine vormontierte, einheitlich montierbare Baueinheit geschaffen wird.

In einer Ausgestaltung weist die Kühleinheit zwei Anschlusselemente auf, die jeweils einem der Strömungsräume zugeordnet sind und an die jeweils eine Kühlmittleitung gemeinsam mit einer Lastleitung angeschlossen sind. Die Anschlusselemente weisen jeweils einen Durchführungs kanal und einen Kühlmittelkanal auf, wobei die zugeordnete Lastleitung durch den Durchführungs kanal hindurch erstreckt ist und Kühlmittel durch den Kühlmittelkanal strömbar ist. Jedem Steckkontakt ist ein Strömungsraum zum Bereitstellen einer Kühlung an dem Steckkontakt zugeordnet. Jedem Strömungsraum ist ein Anschlusselement zugeordnet, über das eine zugeordnete Kühlmittleitung gemeinsam mit einer darin geführten Lastleitung an die Kühleinheit angeschlossen ist. Die Lastleitung ist zum Beispiel über ein Stromschienenelement mit dem zugeordneten Steckkontakt verbunden. Zwischen der Kühlmittleitung und dem Strömungsraum besteht eine Strömungsverbindung, sodass Kühlmittel zwischen dem Strömungsraum und der zugeordneten Kühlmittleitung geleitet werden kann.

In einer Ausgestaltung erstreckt sich je eine elektrische Lastleitung zur elektrischen Verbindung mit einem zugeordneten Steckkontakt in einen der Strömungsräume hinein. Innerhalb des zugeordneten Strömungsraums ist ein jeder Steckkontakt mit einer zugeordneten Lastleitung verbunden, wobei sich die Lastleitung ausgehend von der dem

Strömungsraum zugeordneten Kühlmittleitung über das Anschlusselement in das Innere des LU505131 Strömungsraums hinein erstreckt und innerhalb des Strömungsraums zum Beispiel mit einem mit dem Steckkontakt verbundenen Stromschienenelement kontaktiert ist, sodass eine elektrische Verbindung zwischen der Lastleitung und dem Steckkontakt innerhalb des

5 Strömungsraums geschaffen ist.

Die zwei Steckkontakte mit den daran angeschlossenen Lastleitungen können zum Beispiel zum Übertragen eines Ladestroms in Form eines Gleichstroms dienen. Die zwei Steckkontakte sind gemeinsam an der Kühleinheit angeordnet, wobei einem jeden Steckkontakt ein

10 (gesonderter) Strömungsraum zugeordnet ist, der mit einer zugeordneten Kühlmittleitung in Strömungsverbindung steht und über den eine zugeordnete Lastleitung an den jeweiligen Steckkontakt angeschlossen ist.

In einer Ausgestaltung ist jedem Strömungsraum eine weitere (zweite) Kühlmittleitung zum

15 Herstellen eines Kühlmittelstroms durch den jeweiligen Strömungsraum zugeordnet. Über eine der Kühlmittleitungen, die als Vorlauf dient, wird Kühlmittel zugeführt. Über die andere der Kühlmittleitungen, die als Rücklauf dient, wird demgegenüber Kühlmittel abgeführt, sodass sich im Betrieb ein Kühlmittelstrom durch den jeweiligen Strömungsraum hindurch ergibt.

Die zwei Steckkontakte sind im Betrieb generell auf unterschiedlichen Potenzialen, sodass sicherzustellen ist, dass die Steckkontakte im Betrieb hinreichend spannungsfest voneinander isoliert sind. Um zu verhindern, dass über einen Kühlmittelstrom die elektrische Isolierung beeinträchtigt ist, insbesondere bei Verwendung eines wasserbasierten Kühlmittels, sind die Strömungsräume in einer Ausgestaltung fluiddicht voneinander getrennt, sodass über einen

20 jeden Strömungsraum ein gesonderter, elektrisch getrennter Kühlmittelstrom bereitgestellt wird. Die innerhalb der Kühleinheit definierten Strömungsräume sind somit voneinander separiert, sodass ein Kühlmittelstrom nur entlang einer Lastleitung und entlang eines zugeordneten Steckkontakts strömt, nicht aber mit dem anderen Steckkontakt und der dem anderen Steckkontakt zugeordneten Lastleitung in Kontakt gelangt.

Ein Ladesystem zum Aufladen eines Elektrofahrzeugs umfasst ein Steckverbinderteil der vorangehend beschriebenen Art. Ein solches Ladesystem umfasst zudem ein Gegensteckverbinderteil, das steckend mit dem Steckverbinderteil verbunden werden kann. Das Steckverbinderteil kann beispielsweise einen Ladestecker verwirklichen, der an einem

35 Ladekabel angeordnet ist, dessen Bestandteil die zumindest eine elektrische Lastleitung und die zumindest eine Kühlmittleitung sind. Das Gegensteckverbinderteil kann demgegenüber beispielsweise als Ladebuchse an dem Elektrofahrzeug angeordnet sein und mit dem

Steckverbinderteil in Form des Ladesteckers verbunden werden. Über das Ladekabel kann LU505131 der Ladestecker beispielsweise an eine Ladestation angeschlossen sein, sodass in verbundener Stellung des Steckverbinderteils und des Gegensteckverbinderteils Ladeströme von der Ladestation zum Elektrofahrzeug übertragen werden können.

5

Denkbar ist aber auch, dass das Steckverbinderteil eine Ladebuchse auf Seiten eines Elektrofahrzeugs verwirklicht.

Ein Steckverbinderteil der hier beschriebenen Art kann insbesondere zum Übertragen von Ladeströmen in Form von Gleichströmen eingesetzt werden. Ein solches Steckverbinderteil kann aber auch zum Übertragen von Ladeströmen in Form von Wechselströmen dienen.

10

Der der Erfindung zugrunde liegende Gedanke soll nachfolgend anhand des in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Es zeigen:

15

Fig. 1 eine Ansicht einer Ladestation mit einem daran angeordneten Ladekabel zum Verbinden mit einem Elektrofahrzeug;

20

Fig. 2 eine Ansicht eines Ausführungsbeispiels eines Steckverbinderteils in Form eines Ladesteckers;

Fig. 3 eine andere Ansicht des Steckverbinderteils in Form des Ladesteckers;

25

Fig. 4 eine Ansicht eines Steckabschnitts des Steckverbinderteils mit einer daran angeordneten Kühleinheit;

Fig. 5 eine Ansicht der Kühleinheit mit daran angeordneten Steckkontakten;

30

Fig. 6 eine Ansicht durch die Kühleinheit ohne angeschlossene Leitungen;

Fig. 7 eine Längsschnittansicht durch die Kühleinheit, entlang der Linie A-A gemäß Fig. 6, mit einer angeschlossenen Kühlmittleitung und einer zugeordneten Lastleitung;

35

Fig. 8 eine vergrößerte Ansicht von Anschlusselementen der Kühleinheit; und

Fig. 9A-9E Ansichten eines Anschlusselements der Kühleinheit.

Fig. 1 zeigt ein Ladesystem umfassend eine Ladestation 1, die zum Aufladen eines elektrisch angetriebenen Fahrzeugs 4, auch bezeichnet als Elektrofahrzeug, dient. Die Ladestation 1 ist dazu ausgestaltet, einen Ladestrom in Form eines Wechselstroms oder eines Gleichstroms zur Verfügung zu stellen und weist ein Ladekabel 2 auf, das mit einem Ende 201 mit der Ladestation 1 und mit einem anderen Ende 200 mit einem Steckverbinderteil 3 in Form eines Ladesteckers verbunden ist.

Bei einem in Fig. 2 und 3 dargestellten Ausführungsbeispiel weist das Steckverbinderteil 3 an einem Gehäuse 30 zwei Steckabschnitte 300, 301 auf, über die das Steckverbinderteil 3 entlang einer Steckrichtung E steckend mit einem zugeordneten Gegensteckverbinderteil 5 in Form einer Ladebuchse an dem Fahrzeug 4 in Eingriff gebracht werden kann. Auf diese Weise kann die Ladestation 1 elektrisch mit dem Fahrzeug 4 verbunden werden, um Ladeströme von der Ladestation 1 hin zu dem Fahrzeug 4 zu übertragen.

Um ein zügiges Aufladen des Elektrofahrzeugs 4 z.B. im Rahmen eines sogenannten Schnellladevorgangs zu ermöglichen, weisen die übertragenen Ladeströme eine große Stromstärke, z.B. größer als 500 A, gegebenenfalls sogar in der Größenordnung von 700 A oder darüber, auf. Aufgrund solch hoher Ladeströme kommt es an dem Ladekabel 2 und auch am Ladestecker 3 sowie der Ladebuchse 5 zu thermischen Verlusten, die zu einem Erwärmen des Kabels 2, des Ladesteckers 3 und der Ladebuchse 5 führen können.

Eine zulässige Erwärmung an Bauteilen des Ladesystems ist hierbei normativ begrenzt, zum Beispiel auf einen Wert von maximal 50 K. Hieraus folgt, dass Maßnahmen ergriffen werden müssen, um eine übermäßige Erwärmung im Ladebetrieb zu verhindern, insbesondere wenn große Stromstärken, zum Beispiel in der Größenordnung von 700 A oder darüber, eingesetzt werden.

Bei dem Steckverbinderteil 3 in Form des Ladesteckers gemäß Fig. 2 und 3 sind an einem unteren Steckabschnitt 300 an Steckdomen 302 Steckkontakte 31A, 31B angeordnet, die als Lastkontakte zum Übertragen eines Ladestroms in Form eines Gleichstroms dienen. Bei steckendem Verbinden mit dem zugeordneten Gegensteckverbinderteil 5 in Form der Ladebuchse auf Seiten des Elektrofahrzeugs 4 gelangen die Steckkontakte 31A, 31B mit zugeordneten Gegenkontaktelementen auf Seiten der Ladebuchse 5 in elektrischen Kontakt, sodass ein Ladestrom von der Ladestation 1 zum Elektrofahrzeug 4 übertragen werden kann.

An einem oberen Steckabschnitt 301 sind zudem Steckkontakte 32 angeordnet, die zum LU505131 Übertragen von Steuersignalen und als Schutzkontakt (PE-Kontakt) dienen können.

Bei dem dargestellten Steckverbinderteil 3 in Form des Ladesteckers ist eine aktive Kühlung vorgesehen, um Wärme an dem Ladekabel 2 und im Bereich der den Ladestrom führenden Steckkontakte 31A, 31B aufzunehmen und abzuleiten, um auf diese Weise die Erwärmung an dem Steckverbinderteil 3 zu begrenzen.

Fig. 4 bis 8 zeigen ein Ausführungsbeispiel einer Baugruppe, die ein Gehäuseteil mit einem daran geformten Streckenabschnitt 300 des Steckverbinderteils 3 und zudem eine Kühleinheit 33 umfasst, die an dem den Steckabschnitt 300 ausbildenden Gehäuseteil befestigt ist. An die Kühleinheit 33 sind Kühlmittleitungen 22A, 22B, 23A, 23B angeschlossen, um Kühlmittelströme durch Strömungsräume 333 innerhalb der Kühleinheit 33 zu leiten. Innerhalb der Kühlmittleitungen 23A, 23B sind Lastleitungen 21A, 21B geführt, die mit zugeordneten Steckkontakten 31A, 31B an den Steckdomen 32A, 32B innerhalb des Steckabschnitts 300 verbunden sind und über die somit Ladeströme geleitet werden können.

Die Lastleitungen 21A, 21B sind innerhalb der schlauchförmigen Kühlmittleitungen 23A, 23B aufgenommen und entlang der Länge des Ladekabels 2 innerhalb eines Kabelmantels 20 des Ladekabels 2 geführt. Die zum Beispiel durch elektrische Litzenleiter ausgebildeten Lastleitungen 21A, 21B sind zum Beispiel konzentrisch innerhalb der Kühlmittleitungen 23A, 23B erstreckt und sind innerhalb der Kühlmittleitungen 23A, 23B durch Kühlmittel umströmbar.

Innerhalb der Kühleinheit 33 sind zwei Strömungsräume 333 definiert, die jeweils einer der Lastleitungen 21A, 21B zugeordnet sind, wie dies aus Fig. 7 für die Lastleitung 21A ersichtlich ist. Einem jeden Strömungsraum 333 ist zudem eine der Kühlmittleitungen 22A, 22B, die als Vorlauf dient, und eine der Kühlmittleitungen 23A, 23B, die als Rücklauf dient, zugeordnet, sodass im Betrieb durch einen jeden Strömungsraum 333 ein Kühlmittelfluss F geleitet werden kann, um Wärme an dem zugeordneten Steckkontakt 31A, 31B und zudem entlang der zugeordneten Lastleitung 21A, 21B aufzunehmen und abzuleiten und somit eine aktive Kühlung an dem Steckverbinderteil 3 und zudem entlang der Länge des Ladekabels 2 bereitzustellen.

Innerhalb des Strömungsraums 333 ist die jeweilige Lastleitung 21A, 21B mit einem zugeordneten Stromschienenelement 311 verbunden, indem die Lastleitung 21A, 21B zum Beispiel über eine Schweiß- oder Crimpverbindung mit dem Stromschienenelement 311

verbunden und somit an dem Stromschienenelement 311 mechanisch festgelegt und zudem LU505131 elektrisch kontaktiert ist.

Die Kühlmittleitungen 22A, 22B sind an zugeordnete Anschlüsse 331A, 331B der Kühleinheit 33 angeschlossen und stehen über Strömungskanäle 332 mit jeweils einem zugeordneten der Strömungsräume 333 in Strömungsverbindung. Kühlmittel kann somit über die Kühlmittleitungen 22A, 22B, die als Vorlauf dienen, in je einen zugeordneten Strömungsraum 333 eingeleitet werden, durchströmt den jeweiligen Strömungsraum 333 und kann über die Kühlmittleitungen 23A, 23B, die als Rücklauf dienen, wieder abgeleitet werden, um auf dem Rückweg entlang der jeweils zugeordneten Lastleitung 21A, 21B zu strömen und somit Wärme aus dem Bereich des Steckverbinderteils 3 und zudem aus dem Bereich der Lastleitungen 21A, 21B abzutransportieren. Es ergibt sich für jeden Steckkontakt 31A, 31B ein Kühlmittelfluss F durch die Kühleinheit 33 hindurch entlang des Stromschienenelements 311 entlang und zudem entlang der angeschlossenen Lastleitung 21A, 21B.

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel weist jeder Steckkontakt 31A, 31B einen eine Kontaktbuchse ausbildenden Kontaktabschnitt 310 auf. Die Steckkontakte 31A, 31B sind an der Kühleinheit 33 angeordnet, beispielsweise indem die Steckkontakte 31A, 31B je an einem zugeordneten Stromschienenelement 311 fixiert sind und somit über die Stromschienenelemente 311 an der Kühleinheit 33 festgelegt und jeweils mit einer der Lastleitungen 21A, 21B elektrisch kontaktiert sind. Dadurch, dass die Steckkontakte 31A, 31B an der Kühleinheit 33 befestigt sind, wird eine vormontierte Baugruppe geschaffen, wie sie aus Fig. 5 ersichtlich ist. Diese Baugruppe kann einheitlich an einem den Steckabschnitt 300 ausbildenden Gehäuseteil des Steckverbinderteils 3 montiert werden, sodass sich eine einfache Montage der Steckkontakte 31A, 31B mit bereits angeschlossenen Lastleitungen 21A, 21B und Kühlmittleitungen 22A, 22B, 23A, 23B ergibt.

Die Kühlmittleitungen 23A, 23B mit den darin aufgenommenen Lastleitungen 21A, 21B sind über Anschlusselemente 34A, 34B an die Kühleinheit 33 angeschlossen. Die Anschlusselemente 34A, 34B weisen jeweils einen Körper 340 in Form einer Tülle auf, der mit einem Ende 344 mit einem Gehäuse 330 der Kühleinheit 33 verbunden ist und auf den über ein von dem Ende 344 abliegendes Ende 343 eine zugeordnete Kühlmittleitung 23A, 23B aufgestülpt ist, sodass der Körper 340 in die jeweilige Kühlmittleitung 23A, 23B eingreift, wie dies aus der Schnittansicht gemäß Fig. 7 in Zusammenschau mit der vergrößerten Ansicht gemäß Fig. 8 ersichtlich ist.

Über zum Beispiel eine Schelle kann eine jede Kühlmittleitung 23A, 23B an dem LU505131 zugeordneten Anschlusselement 34A, 34B fixiert sein, sodass die Kühlmittleitung 23A, 23B in betriebsbereitem Zustand fest und dauerhaft mit dem zugeordneten Anschlusselement 34A, 34B verbunden ist.

5

In dem Körper 340 des jeweiligen Anschlusselements 34A, 34B sind ein Durchführungs kanal 341 und ein Kühlmittelkanal 342 geformt, die sich jeweils, wie aus den gesonderten Ansichten eines einzelnen Anschlusselements 34A, 34B gemäß Fig. 9A bis 9E ersichtlich, entlang einer Längsachse L durch den Körper 340 hindurch erstrecken.

10

In dem Durchführungs kanal 341 ist die zugeordnete Lastleitung 21A, 21B aufgenommen und erstreckt sich durch den jeweiligen Durchführungs kanal 341 hindurch ausgehend von der Kühlmittleitung 23A, 23B hinein in den zugeordneten Strömungsraum 333 im Inneren des Gehäuses 330 der Kühleinheit 33, wie dies aus Fig. 8 in Zusammenschau mit Fig. 7 ersichtlich ist.

15

Durch den Kühlmittelkanal 342 wird demgegenüber eine Strömungsverbindung zwischen der Kühlmittleitung 23A, 23B und dem zugeordneten Strömungsraum 333 im Inneren der Kühleinheit 33 geschaffen, sodass Kühlmittel zwischen dem Strömungsraum 333 und der Kühlmittleitung 23A, 23B strömen kann. Über den Kühlmittelkanal 342 wird im Bereich des Anschlusselements 34A, 34B ein Strömungsquerschnitt bereitgestellt, sodass Kühlmittel zwischen dem Strömungsraum 333 und dem die Lastleitung 21A, 21B aufnehmenden, inneren Lumen der Kühlmittleitung 23A, 23B strömen kann, mit vergleichsweise kleinem Druckverlust im Bereich des zugeordneten Anschlusselements 34A, 34B.

20

25

Im Bereich des Endes 343 ist das jeweilige Anschlusselement 34A, 34B abgeschrägt, indem sich das Ende 343 entlang einer zur Längsachse L schräggestellten Ebene erstreckt, wie dies aus Fig. 9C ersichtlich ist. Eine solche Abschrägung erleichtert bei der Montage das Einführen der Lastleitung 21A, 21B in das zugeordnete Anschlusselement 34A, 34BB und somit in die Kühleinheit 33 hinein.

30

Weil die jeweilige Lastleitung 21A, 21B in dem Durchführungs kanal 341 des jeweiligen Anschlusselements 34A, 34B aufgenommen ist, erstreckt sich die Lastleitung 21A, 21B in geführter Weise entlang des Anschlusselements 34A, 34B und durch das Anschlusselement 34A, 34B hindurch. Die Lastleitung 21A, 21B kann hierbei innerhalb des Durchführungs kanals 341 komprimiert sein, sodass die Lastleitung 21A, 21B in kompakter Weise an dem

35

Anschlusselement 34A, 34B aufgenommen ist und somit ein hinreichender LU505131 Strömungsquerschnitt zum Strömen des Kühlmittels verbleibt.

Wie dies aus den Ansichten gemäß Fig. 9A bis 9E ersichtlich ist, ist der Kühlmittelkanal 342
5 zum Beispiel in einem Winkelsektor, zum Beispiel umfassend einen Winkel von
näherungsweise 90° um die Längsachse L, innerhalb des Körpers 340 des jeweiligen
Anschlusselements 34A, 34B geformt. Der Kühlmittelkanal 342 erstreckt sich entlang der
gesamten Länge des Anschlusselements 34A, 34B und stellt somit eine Strömungsverbindung
10 zwischen der jeweils angeschlossenen Kühlmittleitung 23A, 23B und dem zugeordneten
Strömungsraum 333 im Inneren des Gehäuses 330 der Kühleinheit 33 her.

Der der Erfindung zugrunde liegende Gedanke ist nicht auf die vorangehend beschriebenen
Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern kann auch in anderer Weise verwirklicht werden.

15 Ein Steckverbinderteil der hier in Rede stehenden Art kann einen Ladestecker zum Beispiel
an einem Ladekabel oder eine Ladebuchse zum Beispiel auf Seiten eines Elektrofahrzeugs
verwirklichen.

Ein solches Steckverbinderteil kann insbesondere zum Übertragen eines Ladestroms in Form
20 eines Gleichstroms dienen. Denkbar ist aber auch, dass das Steckverbinderteil zum
Übertragen eines Ladestroms in Form eines Wechselstroms ausgestaltet ist.

Eine aktive Kühlung kann an einem Steckkontakt oder auch an mehreren Steckkontakten
vorgesehen sein.

Bezugszeichenliste

LU505131

	1	Ladestation
	2	Ladekabel
5	20	Kabelmantel
	200, 201	Ende
	21A, 21B	Lastleitung
	22A, 22B	Kühlmittleitung (Vorlauf)
	23A, 23B	Kühlmittleitung (Rücklauf)
10	3	Ladestecker
	30	Gehäuse
	300, 301	Steckabschnitt
	302	Steckdom
	31A, 31B	Steckkontakt
15	310	Kontaktabschnitt
	311	Stromschienenelement
	32	Steckkontakte
	33	Kühleinheit
	330	Gehäuse
20	331A, 331B	Anschluss
	332	Strömungskanal
	333	Strömungsraum
	34A, 34B	Anschlusselement
	340	Körper
25	341	Durchführungskanal
	342	Kühlmittelkanal
	343	Abgeschrägtes Ende
	344	Ende
	E	Einsteckrichtung
30	F	Kühlmittelfluss

1. Baugruppe eines Ladesystems zum Aufladen eines Elektrofahrzeugs (4), mit
 einem Steckverbinderteil (3), das einen Steckabschnitt (300) zum steckenden
 5 Verbinden mit einem Gegensteckverbinderteil (5) und zumindest einen an dem
 Steckabschnitt (300) angeordneten, elektrischen Steckkontakt (31A, 31B) zum Übertragen
 eines Ladestroms aufweist,
 zumindest einer elektrischen Lastleitung (21A, 21B), die mit dem zumindest einen
 Steckkontakt (31A, 31B) zum Übertragen des Ladestroms elektrisch verbunden ist, und
 10 zumindest einer Kühlmittleitung (23A, 23B), in der die zumindest eine elektrische
 Lastleitung (21A, 21B) geführt ist und in der die zumindest eine elektrische Lastleitung (21A,
 21B) durch ein Kühlmittel umströmbar ist,
dadurch gekennzeichnet, dass das Steckverbinderteil (3) eine Kühleinheit (33)
 aufweist, die zumindest ein Anschlusselement (34A, 34B) aufweist, an das die zumindest
 15 eine Kühlmittleitung (23A, 23B) gemeinsam mit der zumindest einen Lastleitung (21A,
 21B) angeschlossen ist, wobei das zumindest eine Anschlusselement (34A, 34B) einen
 Durchführungs kanal (341) und einen Kühlmittelkanal (342) aufweist, wobei die zumindest
 eine Lastleitung (21A, 21B) durch den Durchführungs kanal (341) hindurch erstreckt ist und
 Kühlmittel durch den Kühlmittelkanal (342) strömbar ist.
 20
2. Baugruppe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine
 Anschlusselement (34A, 34B) einen Körper (340) aufweist innerhalb dessen der
 Durchführungs kanal (341) und der Kühlmittelkanal (342) geformt sind.
- 25 3. Baugruppe nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine
 Kühlmittleitung (23A, 23B) an dem Körper (340) angeordnet ist, sodass der Körper (340)
 in die zumindest eine Kühlmittleitung (23A, 2B) eingreift.
4. Baugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die
 30 Kühleinheit (33) einen durch Kühlmittel durchström baren Strömungsraum (333) ausbildet,
 wobei der Strömungs kanal (342) des zumindest einen Anschlusselements (34A, 34B) mit
 dem Strömungsraum (333) in Strömungsverbindung ist.
5. Baugruppe nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die zumindest eine
 35 elektrische Lastleitung (21A, 21B) zur elektrischen Verbindung mit dem zumindest einen
 Steckkontakt (31A, 31B) durch den Durchführungs kanal (341) des zumindest einen
 Anschlusselements (34A, 34B) in den Strömungsraum (333) hinein erstreckt.

6. Baugruppe nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eine weitere Kühlmittleitung (22A, 22B) zum Herstellen eines Kühlmittelstroms durch den Strömungsraum (333) an die Kühleinheit (33) angeschlossen ist.
- 5
7. Baugruppe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zumindest eine Steckkontakt (31A, 31B) an der Kühleinheit (33) angeordnet ist.
8. Baugruppe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kühleinheit (33) zumindest ein Stromschienenelement (311) aufweist, das mit dem zumindest einen Steckkontakt (31A, 31B) verbunden ist und an das die zumindest eine Lastleitung (21A, 21B) innerhalb des Strömungsraums (333) elektrisch angeschlossen ist.
- 10
9. Baugruppe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Anschlusselement (34A, 34B) mit einem ersten Ende (344) mit einem Gehäuse (330) der Kühleinheit (33) verbunden ist und an einem zweiten Ende (343) abgeschrägt ist.
- 15
10. Baugruppe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Steckverbinderteil (3) zwei elektrische Steckkontakte (31A, 31B) aufweist, wobei die Kühleinheit (33) zwei jeweils durch Kühlmittel durchströmbare, je einem der Steckkontakte (31A, 31B) zugeordnete Strömungsräume (333) ausbildet.
- 20
11. Baugruppe nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kühleinheit (33) zwei Anschlusselemente (34A, 34B) aufweist, die jeweils einem der Strömungsräume (333) zugeordnet sind und an die jeweils eine Kühlmittleitung (23A, 23B) gemeinsam mit einer Lastleitung (21A, 21B) angeschlossen sind, wobei die Anschlusselemente (34A, 34B) jeweils einen Durchführungs kanal (341) und einen Kühlmittelkanal (342) aufweisen, wobei die zugeordnete Lastleitung (21A, 21B) durch den Durchführungs kanal (341) hindurch erstreckt ist und Kühlmittel durch den Kühlmittelkanal (342) strömbar ist.
- 25
- 30
12. Baugruppe nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich je eine elektrische Lastleitung (21A, 21B) zur elektrischen Verbindung mit einem der Steckkontakte (31A, 31B) in einen der Strömungsräume (333) hinein erstreckt.
- 35

13. Baugruppe nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass jedem Strömungsraum (333) eine weitere Kühlmittleitung (22A, 22B) zum Herstellen eines Kühlmittelstroms durch den jeweiligen Strömungsraum (333) zugeordnet ist. LU505131
- 5 14. Baugruppe nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strömungsräume (333) fluiddicht voneinander getrennt sind.
- 10 15. Ladesystem zum Aufladen eines Elektrofahrzeugs (4), mit einer Baugruppe nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Steckverbinderteil (3) mit einem Ladekabel (2) verbunden ist und die zumindest eine elektrische Lastleitung (21A, 21B) und die zumindest eine Kühlmittleitung (23A, 23B) Bestandteil des Ladekabels (2) sind.

FIG 1

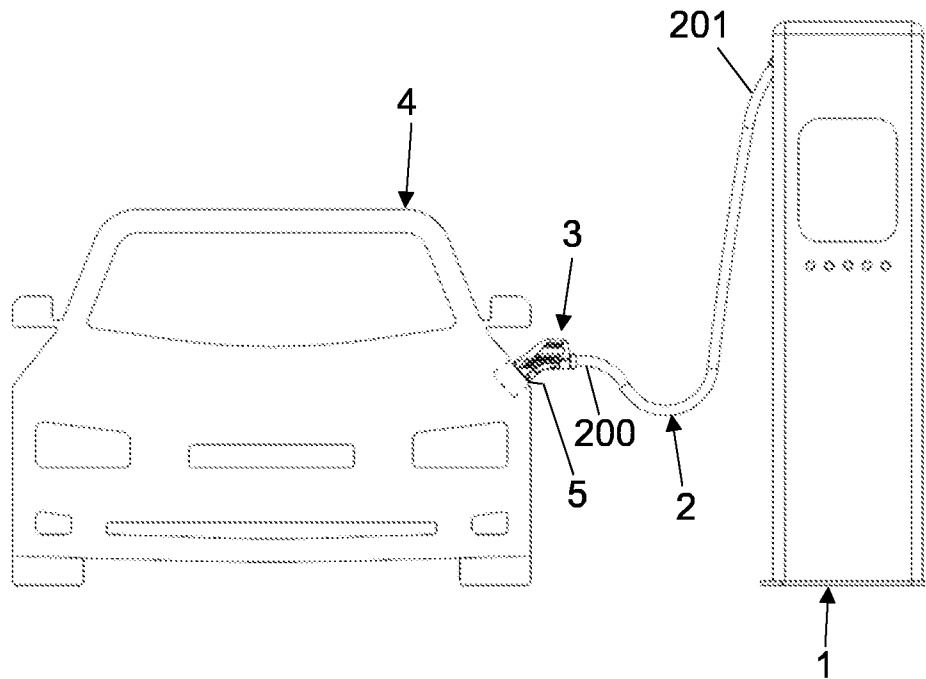


FIG 2

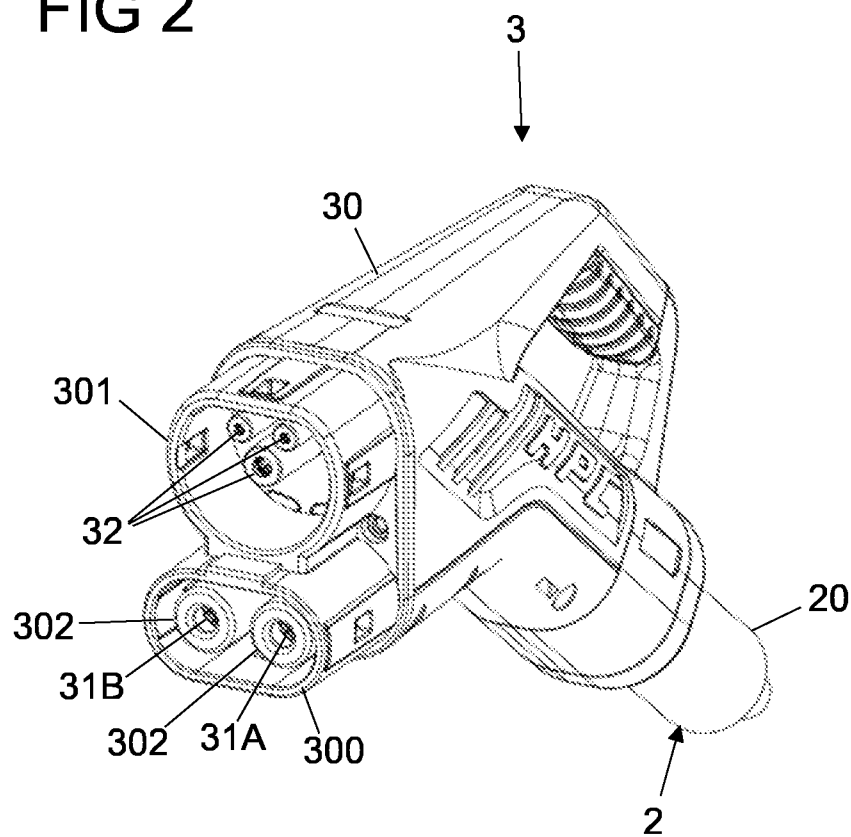


FIG 3

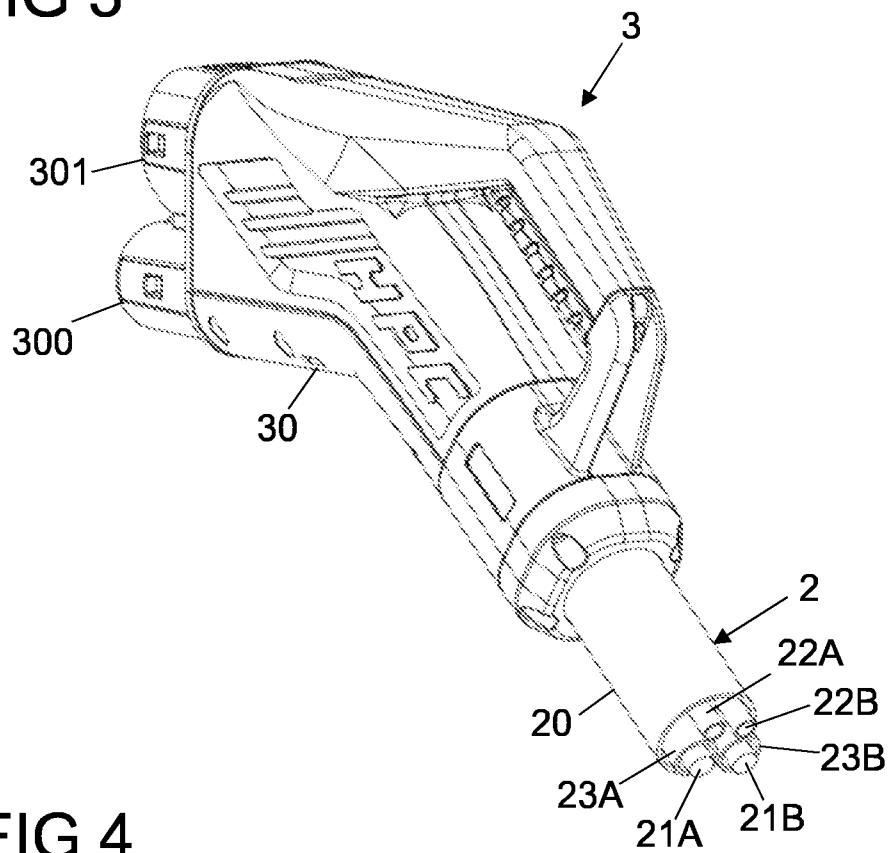


FIG 4

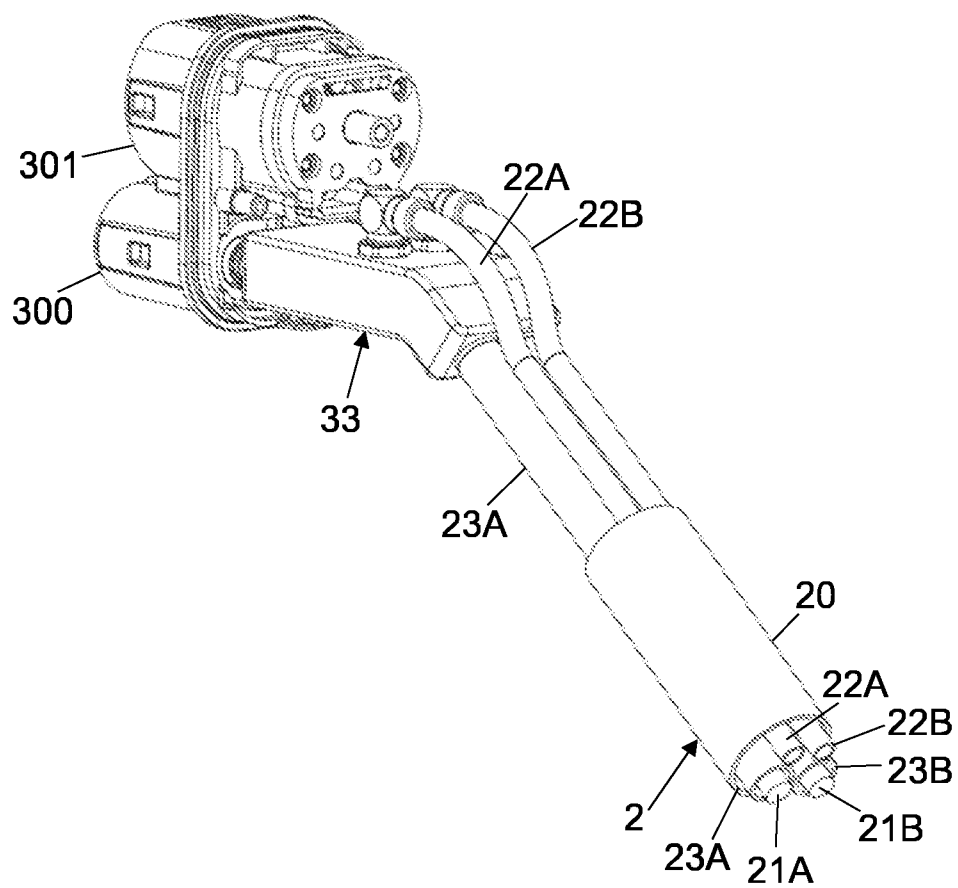


FIG 5

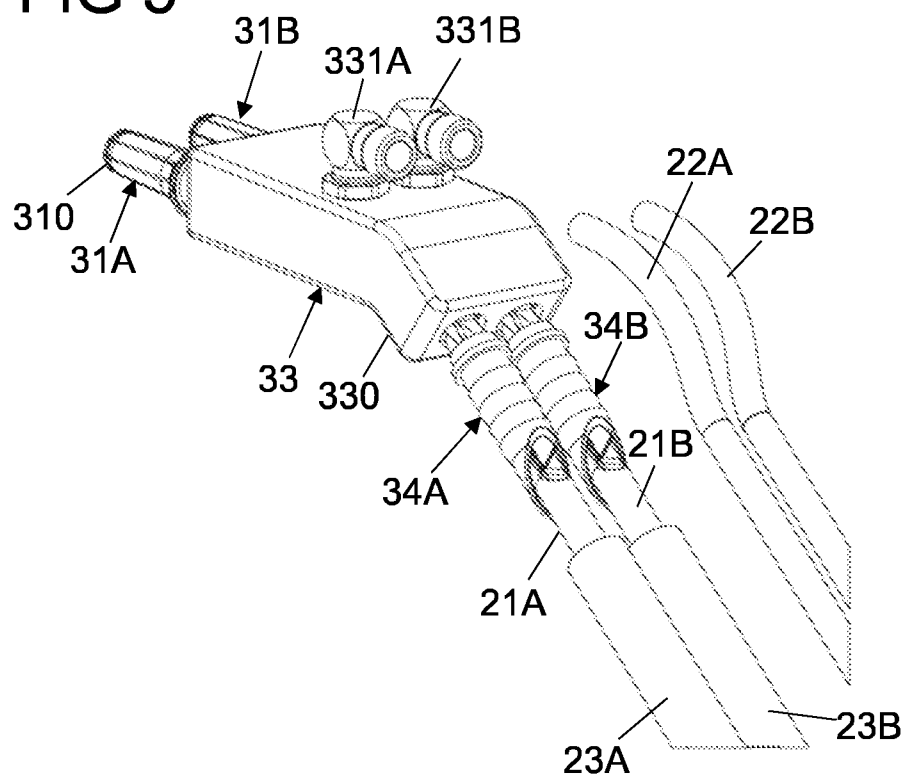


FIG 6

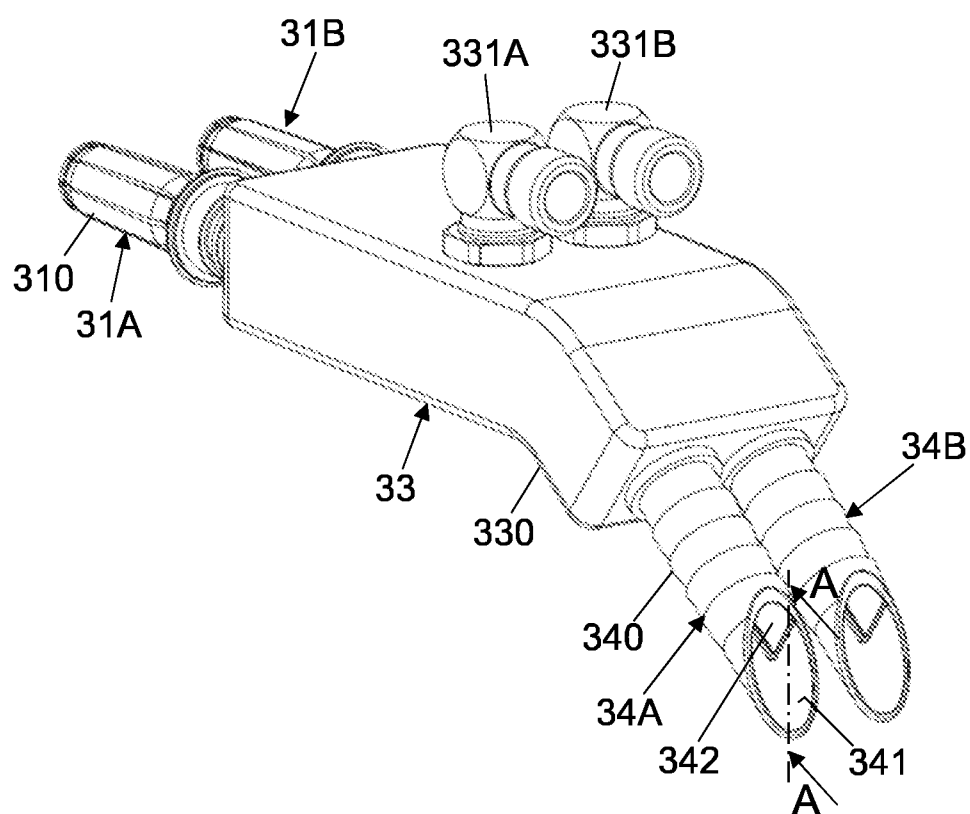


FIG 7

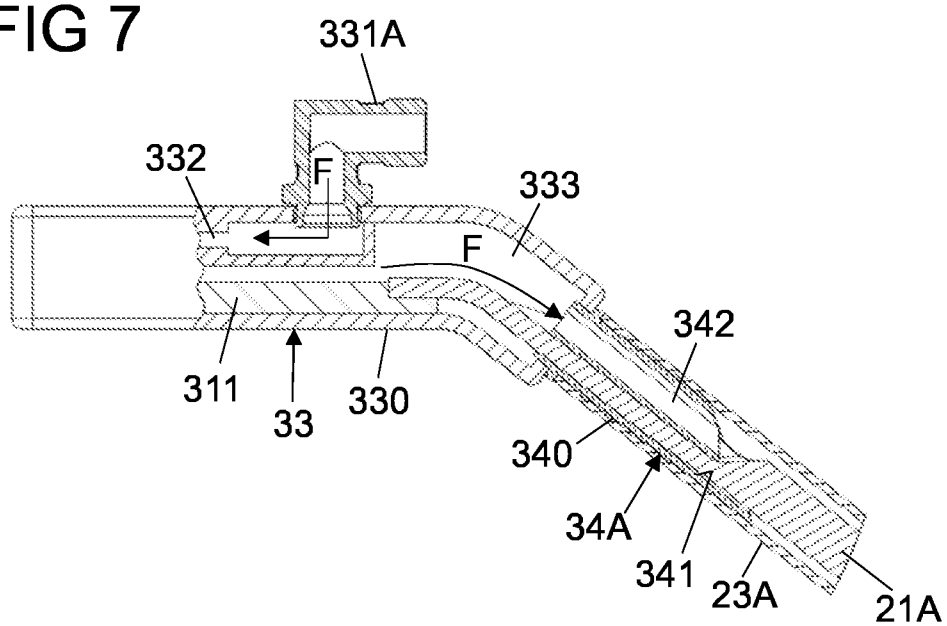


FIG 8

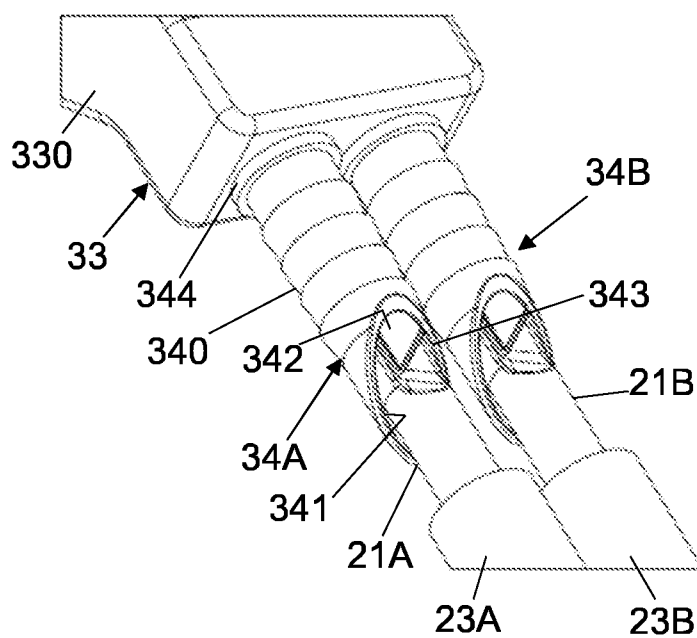


FIG 9A

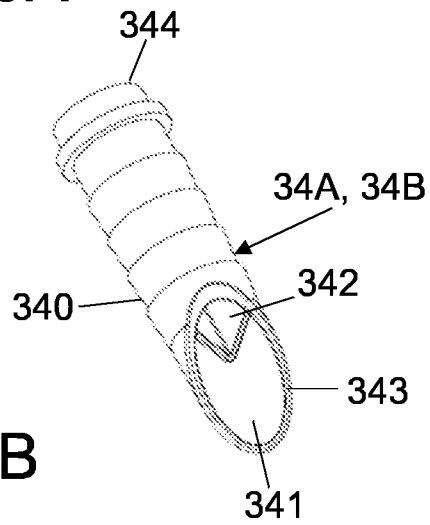


FIG 9B

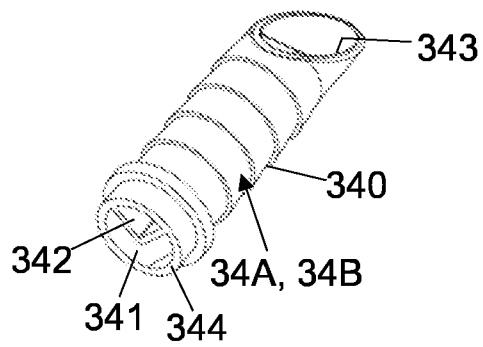


FIG 9C

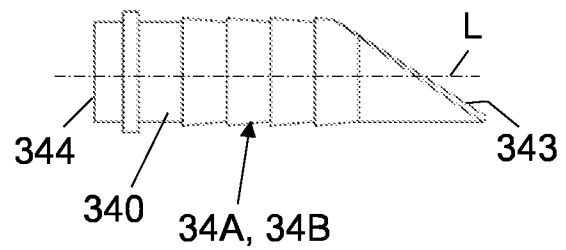


FIG 9E

FIG 9D

