

19



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

11

N° de publication :

LU503457

12

BREVET D'INVENTION**B1**

21

N° de dépôt: LU503457

51

Int. Cl.:
B60L 53/302

22

Date de dépôt: 09/02/2023

30

Priorité:

72

Inventeur(s):
FÜHRER Thomas – Allemagne

43

Date de mise à disposition du public: 09/08/2024

74

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

47

Date de délivrance: 09/08/2024

73

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

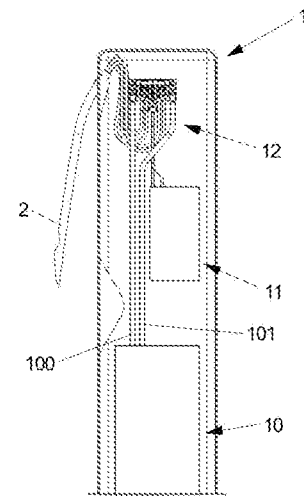
54

Ladeanschlussmodul einer Ladestation zum Aufladen eines Elektrofahrzeugs.

57

Ladeanschlussmodul einer Ladestation zum Aufladen eines Elektrofahrzeugs Ein Ladeanschlussmodul (12) einer Ladestation (1) zum Aufladen eines Elektrofahrzeugs (4) umfasst zumindest eine Stromschiene (15A, 15B), an die eine elektrische Zuleitung (100, 101) zum Verbinden des Ladeanschlussmoduls (12) mit einer Leistungselektronik (10) der Ladestation (1) und zumindest eine Ladeleitung (102, 103) zum Übertragen eines Ladestroms zwischen der Ladestation und dem Elektrofahrzeug (4) anschließbar sind, und zumindest ein Kühlmodul (14A, 14B), an dem die zumindest eine Stromschiene (15A, 15B) angeordnet ist und das zumindest eine Kammer (145, 146) zum Leiten eines Kühlmittelflusses (F), zumindest einen ersten Kühlmittelanschluss (141, 142) zum Herstellen einer Kühlmittelverbindung zum Leiten des Kühlmittelflusses (F) zwischen dem zumindest einen Kühlmodul (14A, 14B) und einem Kühlgerät (11) der Ladestation (1) und zumindest einen zweiten Kühlmittelanschluss (143, 144) zum Anschließen einer der zumindest einen Ladeleitung (102, 103) zum Kühlen zugeordneten Kühlmittelleitung (104) aufweist.

FIG 2



Die Erfindung betrifft ein Ladeanschlussmodul einer Ladestation zum Aufladen eines Elektrofahrzeugs nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

5

Ein derartiges Ladeanschlussmodul umfasst zumindest eine Stromschiene, an die eine elektrische Zuleitung zum Verbinden des Ladeanschlussmoduls mit einer Leistungselektronik der Ladestation und zumindest eine Ladeleitung zum Übertragen eines Ladestroms zwischen der Ladestation und dem Elektrofahrzeug anschließbar sind.

10

Das Ladeanschlussmodul ist Bestandteil einer Ladestation, die zum Aufladen eines Elektrofahrzeugs ausgestaltet ist. Die Ladestation, die üblicherweise baulich stationär an einem Ladeplatz zum Aufladen eines Elektrofahrzeugs installiert ist, kann zum Beispiel über ein Ladekabel und einen daran angeordneten Ladestecker mit einem Elektrofahrzeug verbunden werden, indem der Ladestecker in eine sogenannte Ladedose auf Seiten des Elektrofahrzeugs eingesteckt wird und somit eine elektrische Verbindung zwischen der Ladestation und dem Elektrofahrzeug hergestellt wird.

15

Ladeströme können als Gleichstrom oder als Wechselstrom übertragen werden, wobei insbesondere Ladeströme in Form von Gleichstrom eine große Stromstärke, beispielsweise größer als 500 A oder sogar größer als 700A, bei Nutzfahrzeugen gegebenenfalls gar in der Größenordnung von 3000A, aufweisen und zu einer Erwärmung des Kabels genauso wie eines mit dem Kabel verbundenen Steckverbinderteils führen können.

25

Generell kann eine Erwärmung an einem Kabel, insbesondere einem Ladekabel, und einem mit dem Kabel verbundenen Steckverbinderteil zumindest verlangsamt werden, indem stromführende Baugruppen überdimensioniert werden. So können zum Beispiel Leitungen in einem Kabel mit einem vergleichsweise großen Querschnitt ausgebildet sein, um die Stromtragfähigkeit solcher Leitungen zu vergrößern. Zudem können auch Kontaktelemente eines Steckverbinderteils überdimensioniert werden, um einer übermäßigen Erwärmung an den Kontaktelementen des Steckverbinderteils entgegenzuwirken.

30

Einer Überdimensionierung von stromführenden Bauteilen sind jedoch an einem Ladekabel dadurch Grenzen gesetzt, dass die Überdimensionierung zu einer Gewichtsvergrößerung führt und zudem die Flexibilität beeinträchtigt und damit die

35

Handhabung des Ladekabels für einen Nutzer erschwert. Aus diesem Grund wird an einem Ladekabel und einem damit verbundenen Steckverbinderteil in Form eines Ladesteckers eine aktive Kühlung verwendet, im Rahmen derer ein Kühlmittelfluss entlang des Ladekabels und durch das Steckverbinderteil geführt wird, der Wärme an dem Ladekabel und dem Steckverbinderteil aufnimmt und ableitet. LU503457

Eine Überdimensionierung von stromführenden Komponenten in einer Ladestation, die baulich stationär an einem räumlich festen Ladeplatz installiert ist, ist demgegenüber in der Regel möglich. Unter Verwendung einer Ladestation werden dabei üblicherweise eine Vielzahl von Ladevorgängen hintereinander vorgenommen, sodass stromführende Komponenten innerhalb der Ladestation für einen quasi-dauerhaften Betrieb zu dimensionieren sind.

Hierbei ist dafür Sorge zu tragen, dass an einem Übergang zwischen stromführenden Komponenten innerhalb der Ladestation und dem Ladekabel, an dem eine aktive Kühlung bereitgestellt ist, ungekühlte Leitungslängen von Ladeleitungen mit kleinem Leitungsquerschnitt möglichst kurz gehalten werden, damit es insbesondere im Bereich eines Übergangs zwischen den stromführenden Komponenten innerhalb der Ladestation und dem Ladekabel nicht zu einer übermäßigen Erwärmung kommt, was ansonsten die Betriebssicherheit der Ladestation gefährden könnte.

Ein aus der DE 10 2010 007 975 B4 bekanntes Ladekabel weist eine Kühlleitung auf, die eine Zuleitung und eine Rückleitung für ein Kühlmittel umfasst und somit einen Kühlmittelfluss hin und zurück in dem Ladekabel ermöglicht. Die Kühlleitung der DE 10 2010 007 975 B4 dient hierbei zum einen zum Abführen von an einem Energiespeicher eines Fahrzeugs entstehender Verlustwärme, zudem aber auch zum Kühlen des Kabels an sich.

Die DE 10 2017 120 725 A1 beschreibt eine Entwärmungsvorrichtung zum Anbringen an einer elektrischen Leitung mit einem flexiblen oder biegeschlaffen, hülsen- oder schlauchförmigen Grundkörper, der einen zwischen einer Innenwandung und einer Außenwandung eingeschlossenen Kühlmittelraum sowie eine an die Innenwandung angrenzende Durchgangsöffnung zur Aufnahme der Leitung aufweist.

Die DE 20 2019 005 522 U1 beschreibt eine Kabeldurchführung für ein fluidgeführtes Kabel.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Ladeanschlussmodul einer Ladestation LU503457 sowie eine Ladestation zur Verfügung zu stellen, die auf einfache Weise ein Anschließen eines Ladekabels an die Ladestation bei Verhinderung einer übermäßigen Erwärmung in einem Übergangsbereich zwischen Leitungen des Ladekabels und stromführenden
5 Komponenten der Ladestation ermöglichen.

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

Demnach umfasst das Ladeanschlussmodul zumindest ein Kühlmodul, an dem die
10 zumindest eine Stromschiene angeordnet ist und das zumindest eine Kammer zum Leiten eines Kühlmittelflusses, zumindest einen ersten Kühlmittelanschluss zum Herstellen einer Kühlmittelverbindung zum Leiten des Kühlmittelflusses zwischen dem zumindest einen Kühlmodul und einem Kühlgerät der Ladestation und zumindest einen zweiten Kühlmittelanschluss zum Anschließen einer der zumindest einen Ladeleitung zum Kühlen
15 zugeordneten Kühlmittleitung aufweist.

Das Ladeanschlussmodul ist Bestandteil der Ladestation und zum Beispiel im Inneren der Ladestation in einem Gerätegehäuse der Ladestation installiert.

20 Das Ladeanschlussmodul umfasst eine oder mehrere Stromschienen, an die eine elektrische Zuleitung angeschlossen ist, über die das Ladeanschlussmodul mit einer Leistungselektronik der Ladestation zu verbinden ist. Über die Leistungselektronik der Ladestation wird im Betrieb der Ladestation ein Ladestrom erzeugt, der über ein mit der Ladestation verbundenes Ladekabel hin zum Elektrofahrzeug zu übertragen ist.

25

An die Stromschiene ist zudem zumindest eine Ladeleitung angeschlossen, die innerhalb eines mit der Ladestation verbundenen Ladekabels verläuft und zum Übertragen eines Ladestroms zwischen der Ladestation und dem Elektrofahrzeug dient. Die Ladeleitung kann insbesondere eine Leitungssader bereitstellen, die innerhalb eines Kabelmantels des
30 Ladekabels geführt ist und mit einem zugeordneten Lastkontakt eines einen Ladestecker verwirklichenden Steckverbinderteils am Ende des Ladekabels verbunden ist. Über die Ladeleitung wird somit im Betrieb ein Ladestrom übertragen.

35 Wird über die Ladestation ein Ladestrom in Form eines Gleichstroms erzeugt, können in dem Ladekabel beispielsweise zwei Ladeleitungen geführt sein.

Die Ladestation kann aber auch einen Ladestrom in Form eines Wechselstroms erzeugen. LU503457
In diesem Fall können in dem Ladekabel beispielsweise auch mehr als zwei Ladeleitungen erstreckt sein, die gemeinsam einen Ladestrom in Form eines zum Beispiel dreiphasigen Ladestroms übertragen.

5

Das Ladeanschlussmodul stellt einen Übergang zwischen der mit der Leistungselektronik verbundenen Zuleitung und der in dem Ladekabel geführten Ladeleitung her. Während die Zuleitung überdimensioniert sein kann und zum Beispiel einen Leitungsquerschnitt von 300 mm² oder gar darüber aufweisen kann, weist die Ladeleitung einen reduzierten
10 Leitungsquerschnitt auf, um ein Ladekabel mit handhabbarem Gewicht und handhabbarer Flexibilität zur Verfügung zu stellen. Um hierbei im Bereich des Übergangs eine Kühlung an stromführenden Komponenten, insbesondere der Stromschiene und einer freien Leitungslänge der Ladeleitung zu schaffen und um zudem eine ungekühlte freie
15 Leitungslänge der Ladeleitung nach Möglichkeit zu minimieren, weist das Ladeanschlussmodul ein Kühlmodul auf, an dem die Stromschiene angeordnet ist und das eine Kühlung an der Stromschiene bereitstellt.

Hierzu weist das Kühlmodul eine Kammer auf, die im Betrieb des Ladeanschlussmoduls durch einen Kühlmittelfluss durchströmt ist, sodass Wärme an der Stromschiene
20 aufgenommen und abgeleitet werden kann. Der Kammer ist ein erster Kühlmittelanschluss zugeordnet, über den eine Kühlmittelverbindung zum Leiten des Kühlmittelflusses zwischen dem Kühlmodul und einem Kühlgerät der Ladestation hergestellt werden kann. Der Kammer ist zudem ein zweiter Kühlmittelanschluss zugeordnet, an den eine der
25 zumindest einen Ladeleitung zugeordnete Kühlmittelleitung angeschlossen werden kann. Die Kammer des Kühlmoduls wird im Betrieb durch einen Kühlmittelfluss durchströmt, sodass an dem Kühlmodul, an dem die Stromschiene angeordnet ist, eine aktive Kühlung zum Kühlen der Stromschiene bereitgestellt wird.

Dadurch, dass das Ladeanschlussmodul ein Kühlmodul aufweist, wird an dem
30 Ladeanschlussmodul, das den Übergang zwischen stromführenden, überdimensionierten Komponenten innerhalb der Ladestation und Ladeleitungen des Ladekabels herstellt, selbst eine aktive Kühlung bereitgestellt. An die Stromschiene, die einen großen Leitungsquerschnitt, beispielsweise vergleichbar mit dem Leitungsquerschnitt der angeschlossenen Zuleitung, aufweisen kann, ist einerseits die Zuleitung und andererseits
35 die Ladeleitung angeschlossen, sodass die Stromschiene den Ladestrom zwischen der Leistungselektronik der Ladestation und dem Ladekabel vermittelt. Durch die aktive Kühlung an dem Ladeanschlussmodul kann eine frei erstreckte, ungekühlte Leitungslänge

insbesondere der Ladeleitung minimiert werden, weil die der Ladeleitung zugeordnete Kühlmittleitung ebenfalls an das Ladeanschlussmodul angeschlossen ist und sich von dem Kühlmodul des Ladeanschlussmoduls erstreckt und somit die Ladeleitung unmittelbar bereits im Bereich des Abgangs von dem Ladeanschlussmodul kühlen kann. LU503457

5

In einer Ausgestaltung ist die zumindest eine Kammer des Kühlmoduls an einer der Stromschiene zugewandten Seite offen. Kühlmittel in der Kammer kann somit unmittelbar an der an dem Kühlmodul angeordneten Stromschiene strömen, sodass Wärme unmittelbar an der Stromschiene aufgenommen werden kann.

10

Um eine elektrische Trennung des Kühlmittelflusses relativ zu der Stromschiene herzustellen, kann an der Stromschiene beispielsweise, zumindest an einer der Kammer des Kühlmoduls zugewandten Seite, eine elektrische Isolierung angebracht sein, zum Beispiel in Form einer Beschichtung an der Stromschiene aus einem elektrisch isolierenden Material. In einer Ausgestaltung kann eine Trennung zum Beispiel durch eine Kunststoffolie, zum Beispiel aus einem Hochleistungskunststoff hergestellt werden. Solch eine Kunststoffolie kann eine dünne Materialstärke, zum Beispiel kleiner als 0,1 mm, und entsprechend einen guten Wärmeübertrag bei hoher Spannungsfestigkeit aufweisen.

15

20

Um zu verhindern, dass an einem Übergang zwischen einer die Kammer begrenzenden Wandung des Kühlmoduls und der Stromschiene Kühlmittel aus dem Kühlmodul austreten kann, kann die Kammer relativ zu der zumindest einen Stromschiene über ein oder mehrere Dichtungselemente abgedichtet sein. Ein solches Dichtungselement kann insbesondere eine Zwischenlage zwischen einer die Kammer begrenzenden Wandung des Kühlmoduls und der Stromschiene einnehmen, sodass Kühlmittel nicht zwischen dem Kühlmodul und der Stromschiene hindurch aus dem Inneren der Kammer nach außen gelangen kann.

25

30

In einer Ausgestaltung weist das Ladeanschlussmodul ein Basiselement auf, an dem das zumindest eine Kühlmodul angeordnet ist. Das Basiselement kann als gesondertes Bauteil mit Bezug auf das Kühlmodul ausgestaltet sein. In anderer Ausgestaltung kann das Basiselement aber auch integral und einstückig mit dem Kühlmodul geformt sein.

35

Das Basiselement kann insbesondere einen Flächenabschnitt bereitstellen, an dem mehrere Kühlmodule angeordnet sein können, sodass die Kühlmodule über das Basiselement zu einer das Ladeanschlussmodul verwirklichenden Einheit zusammengefasst sind.

In einer Ausgestaltung ist die zumindest eine Kammer an einer einem Flächenabschnitt des Basiselements zugewandten Seite offen. Ein Übergang zwischen der zumindest einen Kammer, insbesondere einer die Kammer begrenzenden Wandung des Kühlmoduls, und dem Flächenabschnitt des Basiselements kann hierbei über ein Dichtungselement abgedichtet sein, das vorteilhafterweise zwischen einer die Kammer begrenzenden Wandung des Kühlmoduls und dem Flächenabschnitt des Basiselements angeordnet ist.

In einer Ausgestaltung ist die zumindest eine Stromschiene flächig entlang einer Erstreckungsebene erstreckt. Der zumindest eine erste Kühlmittelanschluss und/oder der zumindest eine zweite Kühlmittelanschluss sind hierbei entlang einer zu der Erstreckungsebene senkrechten Normalenrichtung relativ zu der Stromschiene versetzt angeordnet. Der erste Kühlmittelanschluss und/oder der zweite Kühlmittelanschluss sind somit nicht auf der Höhe der Erstreckungsebene der Stromschiene angeordnet, sondern sind versetzt zu dieser Ebene (an der beispielsweise die Zuleitung und die zumindest eine Ladeleitung an die Stromschiene angeschlossen sind), also räumlich entlang der Normalenrichtung beabstandet zu der Stromschiene angeordnet.

Beispielsweise kann, betrachtet entlang der Normalenrichtung, der zumindest eine erste Kühlmittelanschluss an einer ersten Seite der zumindest einen Stromschiene und der zumindest eine zweite Kühlmittelanschluss an einer der ersten Seite abgewandten, zweiten Seite der zumindest einen Stromschiene angeordnet sein. Der erste Kühlmittelanschluss und der zweite Kühlmittelanschluss befinden sich somit an unterschiedlichen Seiten der Stromschiene.

25

Generell ist jeder Kammer des Kühlmoduls ein erster Kühlmittelanschluss und ein zweiter Kühlmittelanschluss zugeordnet. Einer der Anschlüsse ist hierbei in einer Ausgestaltung, mit Bezug auf die Normalenrichtung, oberhalb der Stromschiene angeordnet, der andere Kühlmittelanschluss hingegen unterhalb der Stromschiene. Dies macht möglich, an die Anschlüsse anzuschließende Kühlmittleitungen räumlich effizient an dem Ladeanschlussmodul zu verlegen, sodass eine das Ladeanschlussmodul mit einem Kühlgerät verbindende Kühlmittleitung räumlich separiert sein kann von der der Ladeleitung zugeordneten Kühlmittleitung.

In einer Ausgestaltung weist das zumindest eine Kühlmodul zwei Kammern, zwei erste Anschlüsse und zwei zweite Anschlüsse auf. Jeder Kammer ist ein erster Kühlmittelanschluss und ein zweiter Kühlmittelanschluss zugeordnet, sodass über einen

Kühlmittelanschluss Kühlmittel in die Kammer eingeleitet und über den anderen Kühlmittelanschluss wieder abgeleitet werden kann und somit ein Kühlmittelfluss durch die Kammer hergestellt werden kann. Dadurch, dass das Kühlmodul zwei Kammern aufweist, kann in dem Kühlmodul sowohl ein Kühlmittelvorlauf als auch ein Kühlmittelrücklauf bereitgestellt werden, sodass Kühlmittel über eine der Kammern vom Kühlgerät in die der Ladeleitung im Kühlmittelvorlauf zugeordnete Kühlmittleitung einströmen kann und zudem Kühlmittel über die andere der Kammern aus einer Kühlmittleitung im Kühlmittelrücklauf zurück zum Kühlgerät strömen kann.

10 Generell weist der Kühlmittelfluss im Kühlmittelrücklauf eine höhere Temperatur auf als im Kühlmittelvorlauf, weil im Kühlmittelrücklauf das Kühlmittel das Ladekabel auf dem Hinweg, gegebenenfalls das mit dem Ladekabel verbundene Steckverbinderteil und das Ladekabel auf dem Rückweg durchströmt hat und somit Wärme an dem Ladekabel sowie gegebenenfalls an dem Steckverbinderteil aufgenommen hat. Die Temperaturdifferenz
15 zwischen dem Kühlmittelvorlauf und dem Kühlmittelrücklauf am Ort des Kühlmoduls ist hierbei jedoch üblicherweise gering, weil Kühlmittel bestimmungsgemäß mit vergleichsweise großem Volumenstrom von mehreren Litern pro Minute strömt, sodass der Kühlmittelfluss mit großem Volumenstrom durch das Ladekabel geleitet wird und somit pro Volumeneinheit eine vergleichsweise geringe Wärmemenge aufgenommen und abgeleitet
20 wird. Auch im Kühlmittelrücklauf kann somit noch eine Kühlung an dem Kühlmodul bereitgestellt werden.

In anderer Ausgestaltung ist aber auch möglich, dass das Kühlmodul nur eine Kammer aufweist, die den Kühlmittelfluss im Kühlmittelvorlauf oder im Kühlmittelrücklauf leitet.
25 Beispielsweise kann eine solche Kammer einen Kühlmittelfluss im Kühlmittelvorlauf, also vom Kühlgerät in Richtung einer der Ladeleitung zugeordneten Kühlmittleitung, leiten, während im Kühlmittelrücklauf der Kühlmittelfluss nicht durch das Kühlmodul, sondern über eine zugeordnete Kühlmittleitung vom Ladekabel direkt zum Kühlgerät geleitet wird.

30 In einer Ausgestaltung sind an die zumindest eine Stromschiene zwei Ladeleitungen anschließbar, wobei jeder Ladeleitung eine mit dem zumindest einen Kühlmodul verbindbare Kühlmittleitung zugeordnet ist. Über die gemeinsam an die Stromschiene angeschlossenen Ladeleitungen wird ein Ladestrom gleicher Polarität, also gleichen Potentials, übertragen, sodass der Ladestrom auf zwei Ladeleitungen verteilt wird. Einer
35 jeden Ladeleitung ist hierbei eine (gesonderte) Kühlmittleitung zugeordnet, die jeweils an das Kühlmodul angeschlossen ist. Über eine der Kühlmittleitungen kann hierbei ein Kühlmittelvorlauf bereitgestellt werden, wobei die Kühlmittleitung hierzu an eine erste von

zwei Kammern des Kühlmoduls angeschlossen ist. Über die andere der LU503457
Kühlmittelleitungen kann demgegenüber ein Kühlmittelrücklauf bereitgestellt werden,
indem diese Kühlmittelleitung an eine zweite der zwei Kammern des Kühlmoduls
angeschlossen ist. Die einer Stromschiene zugeordneten Ladeleitungen gleichen
5 Potentials werden somit mit einem geschlossenen Kühlmittelkreislauf im Kühlmittelvorlauf
und im Kühlmittelrücklauf gekühlt.

In einer Ausgestaltung ist die der zumindest einen Ladeleitung zugeordnete
Kühlmittelleitung innerhalb der zumindest einen Ladeleitung erstreckt. Beispielsweise kann
10 die zumindest eine Ladeleitung eine elektrische Leitung aufweisen, die eine Leitungsader
zum Übertragen des Ladestroms verwirklicht. Innerhalb der elektrischen Leitung ist die
Kühlmittelleitung erstreckt derart, dass die elektrische Leitung die Kühlmittelleitung
umfänglich umfasst. Die elektrische Leitung kann insbesondere als Hohlleitung,
beispielsweise in Form eines Leitungsgeflechts, zum Beispiel aus Kupfer, ausgeführt sein,
15 und ein inneres Lumen aufweisen, in dem die Kühlmittelleitung geführt ist. Die
Kühlmittelleitung erstreckt sich somit schlauchförmig vorzugsweise konzentrisch zu der
elektrischen Leitung innerhalb der elektrischen Leitung und stellt somit eine räumlich enge
Kühlung unmittelbar an, nämlich innerhalb der elektrischen Leitung zum Aufnehmen und
Abführen von Wärme zur Verfügung.

20

Vorzugsweise ist die elektrische Leitung der Ladeleitung elektrisch an die zumindest eine
Stromschiene angeschlossen. Die elektrische Leitung ist somit elektrisch mit der
Stromschiene verbunden, sodass ein Ladestrom über die elektrische Leitung übertragen
werden kann.

25

In einer Ausgestaltung weist das Ladeanschlussmodul zwei Kühlmodule und zwei
Stromschienen auf. An jedem Kühlmodul ist eine Stromschiene angeordnet. An die
Stromschiene sind Zuleitungen unterschiedlichen Potentials zum Verbinden des
Ladeanschlussmoduls mit der Leistungselektronik der Ladestation anschließbar. Eine der
30 Zuleitungen weist beispielsweise eine erste Polarität (Plus) auf, die andere der Zuleitungen
demgegenüber eine umgekehrte, zweite Polarität (Minus). Über eine der Zuleitungen wird
somit ein Ladestrom dem Ladeanschlussmodul von der Leistungselektronik zugeführt.
Über die andere der Zuleitungen wird der Ladestrom zurück zur Leistungselektronik
geführt.

35

An einer jeden Stromschiene eines jeden Kühlmoduls können ein oder mehrere
Ladeleitungen angeschlossen sein, zum Beispiel zwei Ladeleitungen, wobei jeder

Ladeleitung in einer vorteilhaften Ausgestaltung eine Kühlmittleitung zugeordnet ist. Sind LU503457
 an einer jeden Stromschiene zwei Ladeleitungen angeschlossen und ist einer jeden
 Ladeleitung eine Kühlmittleitung zugeordnet, so kann an jedem Paar von Ladeleitungen
 ein geschlossener Kühlmittelkreislauf in einem Kühlmittelvorlauf und in einem
 5 Kühlmittelrücklauf bereitgestellt werden, sodass die Ladeleitungen in unterschiedlichen
 Kreisläufen paarweise gekühlt werden.

Eine Ladestation umfasst eine Leistungselektronik zum Erzeugen eines Ladenstroms, ein
 Kühlgerät zum Erzeugen eines Kühlmittelflusses und ein Ladeanschlussmodul nach der
 10 vorangehend beschriebenen Art.

In betriebsgemäßer Stellung sind ein oder mehrere Zuleitungen an die zumindest eine
 Stromschiene des Ladeanschlussmoduls angeschlossen. Zudem sind eine oder mehrere
 Ladeleitungen an die zumindest eine Stromschiene des Ladeanschlussmoduls
 15 angeschlossen. Kühlmittleitungen verbinden das Kühlgerät mit dem
 Ladeanschlussmodul. Ladeleitungen, die in einem Ladekabel verlegt sind, sind
 Kühlmittleitungen zugeordnet, die in dem Ladekabel verlaufen und eine Kühlung auf dem
 Erstreckungsweg des Ladekabels bereitstellen.

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

Fig. 1 eine Ansicht eines Ladesystems, umfassend eine Ladestation und ein daran
 25 angeschlossenes Ladekabels mit einem Ladestecker;

Fig. 2 eine Teilschnittansicht der Ladestation;

Fig. 3 eine vergrößerte Ansicht der Anordnung gemäß Fig. 2

30 Fig. 4 eine Ansicht eines Ladeanschlussmoduls der Ladestation;

Fig. 5 eine Draufsicht auf das Ladeanschlussmodul;

Fig. 6 eine Ansicht des Ladeanschlussmoduls, ohne Kühlmittleitungen zur
 35 Verbindung des Ladeanschlussmoduls mit einem Kühlgerät;

Fig. 7 eine Explosionsansicht der Anordnung gemäß Fig. 6;

- Fig. 8 eine Ansicht eines Kühlmoduls des Ladeanschlussmoduls, zusammen mit einer Stromschiene;
- 5 Fig. 9 eine rückseitige Ansicht der Anordnung gemäß Fig. 8;
- Fig. 10 eine Ansicht des Kühlmoduls mit angeschlossenen Kühlmittleitungen, über die das Ladeanschlussmodul mit dem Kühlgerät verbunden ist; und
- 10 Fig. 11 eine Schnittansicht entlang der Linie A-A gemäß Fig. 5.

Fig. 1 zeigt eine Ansicht eines Ladesystems, das durch eine baulich fest installierte Ladestation 1, ein Ladekabel 2 und ein mit dem Ladekabel 2 verbundenes Steckverbinderteil 3 in Form eines Ladesteckers verwirklicht ist. Das Steckverbinderteil 3 in Form des Ladesteckers ist zum Aufladen des Elektrofahrzeugs 4 mit einer Ladedose auf
15 Seiten des Elektrofahrzeugs 4 zu verbinden, sodass über das Ladekabel 2 und den daran angeordneten Ladestecker 3 eine elektrische Verbindung zwischen der Ladestation 1 und dem Elektrofahrzeug 4 hergestellt ist und somit Ladeströme von der Ladestation 1 hin zum Elektrofahrzeug 4 zum Aufladen von Batterien des Elektrofahrzeugs 4 strömen können.

20

Die Ladestation 1 weist, wie aus der Teilschnittansicht gemäß Fig. 2 ersichtlich, eine Leistungselektronik 10 zum Erzeugen eines Ladestroms, ein Kühlgerät 11 und ein Ladeanschlussmodul 12 auf. Im Betrieb erzeugt die Leistungselektronik 10 einen Ladestrom und leitet diesen an das Ladeanschlussmodul 12. Mit dem
25 Ladeanschlussmodul 12 ist das Ladekabel 2 mit darin eingefassten Ladeleitungen verbunden, sodass der Ladestrom über das Ladekabel 2 hin zum Elektrofahrzeug 4 geleitet werden kann.

Im Rahmen eines Schnellladevorgangs können Ladeströme großer Stromstärke, zum
30 Beispiel größer als 500A, gegebenenfalls gar größer als 700A, bei Nutzfahrzeugen sogar gleich oder größer als 3000 A übertragen werden. Weil bei solchen Stromstärken eine Erwärmung von stromführenden Bauteilen in der Ladestation 1, im Ladekabel 2 und auch im Steckverbinderteil 3 auftritt, ist dafür Sorge zu tragen, dass durch eine solche Erwärmung die Betriebssicherheit der Ladestation 1, des Ladekabels 2 und des
35 Steckverbinderteils 3 nicht gefährdet ist.

Während stromführende Komponenten innerhalb der Ladestation 1, insbesondere Zuleitungen 100, 101, über die die Leistungselektronik 10 mit dem Ladeanschlussmodul 12 verbunden ist, mit großem Leitungsquerschnitt, beispielsweise in einer Größenordnung von 300 mm² oder darüber, dimensioniert sein können und somit durch Dimensionierung der Komponenten einer übermäßigen Erwärmung entgegengewirkt werden kann, sind der Dimensionierung von Ladeleitungen im Ladekabel 2 und von stromführenden Komponenten des Steckverbinderteils 3 Grenzen gesetzt, weil mit der Erhöhung des Leitungsquerschnitts auch eine Erhöhung des Gewichts und zudem eine Beeinträchtigung der Flexibilität und dadurch der Handhabbarkeit insbesondere des Ladekabels 2 einhergeht.

An dem Ladekabel 2 und vorzugsweise auch an dem Steckverbinderteil 3 wird daher über das Kühlgerät 11 eine aktive Kühlung bereitgestellt, indem ein Kühlmittelfluss über das Ladeanschlussmodul 12 in das Ladekabel 2 eingeleitet, über das Ladekabel 2 hin zum Steckverbinderteil 3 geleitet und über das Ladekabel 2 anschließend zum Ladeanschlussmodul 12 auch wieder zurückgeleitet wird. Über den Kühlmittelfluss kann Wärme an dem Ladekabel 2 und an Komponenten des Steckverbinderteils 3 aufgenommen und abgeführt werden, sodass einer übermäßigen Erwärmung des Ladekabels 2 und des Steckverbinderteils 3 entgegengewirkt ist.

Fig. 3 bis 11 zeigen Ansichten eines Ausführungsbeispiels des Ladeanschlussmoduls 12, das bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ein Basiselement 13, zwei Kühlmodule 14A, 14B und zwei an den Kühlmodulen 14A, 14B angeordnete Stromschienen 15A, 15B aufweist.

Das Basiselement 13 weist einen plattenförmigen Flächenabschnitt 130 auf, an dem die Kühlmodule 14A, 14B angeordnet sind. Eine Trennwand 131 erstreckt sich zwischen den Kühlmodulen 14A, 14B und den daran angeordneten Stromschienen 15A, 15B und stellt eine räumliche Trennung insbesondere zwischen den Stromschienen 15A, 15B her.

Das Basiselement 13 mit dem Flächenabschnitt 130 und der Trennwand 131 ist aus einem elektrisch isolierenden Material gefertigt, sodass über die Trennwand 131 eine elektrisch isolierende Trennung zwischen den Stromschienen 15A, 15B hergestellt ist.

An jede der Stromschienen 15A, 15B ist eine Zuleitung 100, 101 elektrisch angeschlossen, über die die jeweilige Stromschiene 15A, 15B mit der Leistungselektronik 10 der Ladestation 1 elektrisch verbunden ist. Die Zuleitungen 100, 101 befinden sich hierbei auf

unterschiedlichen Potenzialen, insbesondere unterschiedlichen Polaritäten (Plus und Minus), sodass über die Stromschienen 15A, 15B ein zweipoliger Ladestrom in Ladeleitungen 102, 103 eingespeist und über das Ladekabel 2 und das Steckverbinderteil 3 von der Ladestation 1 hin zu dem Elektrofahrzeug 4 geleitet werden kann. LU503457

5

Die Zuleitungen 100, 101 sind an Anschlussstellen 150 an die Stromschienen 15A, 15B angeschlossen, indem ein Kabelschuh an der jeweiligen Zuleitung 100, 101 über die Anschlussstelle 150 mit der Stromschiene 15A, 15B verschraubt ist, wie dies aus Fig. 4 bis 6 in Zusammenschau mit Fig. 7 ersichtlich ist.

10

An jede Stromschiene 15A, 15B, die als flächiges Plattenelement entlang einer Erstreckungsebene E erstreckt ist (siehe hierzu die Schnittansicht gemäß Fig. 11), ist zudem ein Paar von Ladeleitungen 102, 103 angeschlossen, wie dies zum Beispiel aus Fig. 6 ersichtlich ist.

15

Eine jede Ladeleitung 102, 103 weist eine in einem Leitungsmantel eingefasste elektrische Leitung 105 auf, wie aus der Schnittansicht gemäß Fig. 11 ersichtlich, die über einen Kabelschuh an eine zugeordnete Anschlussstelle 151 der zugeordneten Stromschiene 15A, 15B angeschlossen, insbesondere mit der Anschlussstelle 151 verschraubt ist, wie dies aus Fig. 6 in Zusammenschau mit Fig. 7 ersichtlich ist.

20

Ein über eine jeweilige Zuleitung 100, 101 geführter Ladestrom wird somit für jede Polarität über ein Paar von Ladeleitungen 102, 103 geführt, die gemeinsam in dem Ladekabel 2 eingefasst sind.

25

Eine jede Stromschiene 15A, 15B ist an einem zugeordneten Kühlmodul 14A, 14B des Ladeanschlussmoduls 12 angeordnet und wird über das Kühlmodul 14A, 14B an dem Ladeanschlussmodul 12 über einen Kühlmittelfluss F gekühlt. Ein jedes Kühlmodul 14A, 14B weist einen Körper 140 auf, in dem zwei Kammern 145, 146 geformt sind, über die an jedem Kühlmodul 14A, 14B ein Kühlmittelvorlauf und ein Kühlmittelrücklauf bereitgestellt wird.

30

Wie dies aus der Schnittansicht gemäß Fig. 11 ersichtlich ist, sind die Kammern 145, 146 eines jeden Kühlmoduls 14A, 14B an einer hin zu der zugeordneten Stromschiene 15A, 15B weisenden, ersten Seite und auch an einer hin zu dem Flächenabschnitt 130 des Basiselements 13 weisenden, zweiten Seite jeweils offen. Ein Übergang zwischen dem Körper 140 des jeweiligen Kühlmoduls 14A, 14B und der Stromschiene 15A, 15B einerseits

35

und dem Flächenabschnitt 130 des Basiselements 13 andererseits ist über Dichtungselemente 147, 148 abgedichtet, sodass Kühlmittel nicht aus dem Inneren der Kammern 145, 146 nach außen treten kann, sondern die Kühlmodule 14A, 14B den Kühlmittelfluss F jeweils fluiddicht leiten. LU503457

5

Einer jeden Kammer 145, 146 eines jeden Kühlmoduls 14A, 14B sind ein erster Kühlmittelanschluss 141, 142 und ein zweiter Kühlmittelanschluss 143, 144 zugeordnet, wie dies beispielsweise aus der Explosionsansicht gemäß Fig. 7 ersichtlich ist.

10 Über die ersten Anschlüsse 141, 142 sind Kühlmittleitungen 114A, 114B, 115A, 115B mit den Kühlmodulen 14A, 14B verbunden, die eine Strömungsverbindung mit dem Kühlgerät 11 herstellen. Ausgehend von dem Kühlgerät 11 wird hierbei in einem Kühlmittelvorlauf ein Kühlmittelfluss F in einer Kühlmittleitung 110 geleitet, der über ein Verzweigungselement 112 (das im Kühlmittelvorlauf einen Verteiler verwirklicht) in Kühlmittleitungen 114A, 114B verteilt und über die Anschlüsse 141 in die Kammern 145 der Kühlmodule 14A, 14B
15 eingespeist. Über die Anschlüsse 142 wird demgegenüber der Kühlmittelfluss F aus den Kammern 146 im Kühlmittelrücklauf in die Kühlmittleitungen 115A, 115B eingespeist, die in einem Verzweigungselement 113 (siehe Fig. 4) münden, das die Kühlmittelflüsse F der Kühlmittleitungen 115A, 115B bündelt und in die Kühlmittleitung 111 einspeist, die den
20 gemeinsamen Kühlmittelfluss zurück zum Kühlgerät 11 leitet.

Wie dies aus der Schnittansicht gemäß Fig. 11 ersichtlich ist, sind die ersten Anschlüsse 141, 142 eines jeden Kühlmoduls 14A, 14B an einer ersten Seite der zugeordneten Stromschiene 15A, 15B, betrachtet entlang einer zur Erstreckungsebene E der
25 Stromschiene 15A, 15B senkrechten Normalenrichtung N, angeordnet und dabei räumlich entlang der Normalenrichtung N zu der Stromschiene 15A, 15B beanstandet. Zweite Anschlüsse 143, 144 sind demgegenüber an einer der ersten Seite abgewandten, zweiten Seite der Stromschiene 15A, 15B angeordnet und dienen dazu, den Kühlmittelfluss F in die Ladeleitungen 102, 103 einzuleiten bzw. aus den Ladeleitungen 102, 103 abzuleiten.

30

Wie dies aus der Schnittansicht gemäß Fig. 11 ersichtlich ist, sind die elektrischen Leitungen 105 der Ladeleitungen 102, 103 als Hohlleitungen ausgeführt und nehmen in ihrem Inneren jeweils eine schlauchförmige Kühlmittleitung 104 konzentrisch auf, sodass im Betrieb Kühlmittel im Inneren der Ladeleitungen 102, 103 strömt und somit Wärme
35 unmittelbar innerhalb der Ladeleitungen 102, 103 aufgenommen und abgeführt werden kann.

Die elektrischen Leitungen 105 können zum Beispiel durch ein schlauchförmiges LU503457 Kupfergeflecht verwirklicht sein, in dem der Ladestrom geleitet wird.

Die Kühlmittelleitung 104 einer jeden Ladeleitung 102, 103 ist mit einem zugeordneten
5 Kühlmittelanschluss 143, 144 des jeweils zugeordneten Kühlmoduls 14A, 14B verbunden.
Wie dies in Fig. 10 eingezeichnet ist, wird der Kühlmittelfluss F hierbei im Kühlmittelvorlauf
über die Kammer 145 des jeweiligen Kühlmoduls 14A, 14B geführt und über den
Kühlmittelanschluss 143 in die Kühlmittelleitung 104 der zugeordneten Ladeleitung 102
eingespeist. Über die andere Ladeleitung 102 des Paares von Ladeleitungen 102 wird im
10 Kühlmittelrücklauf der Kühlmittelfluss F über den Kühlmittelanschluss 144 in die Kammer
146 eingespeist und strömt in der Kammer 146 über den Kühlmittelanschluss 142 in die
Kühlmittelleitung 115A, 115B ein und wird darüber zurück zum Kühlgerät 11 führt.

Für jedes Paar von Ladeleitungen 102, 103 ergibt sich somit ein geschlossener
15 Kühlmittelkreislauf, wobei in einer Ladeleitung 102, 103 des jeweiligen Paares von
Ladeleitungen 102, 103 der Kühlmittelfluss F im Kühlmittelvorlauf und in der anderen
Ladeleitung 102, 103 im Kühlmittelrücklauf strömt und über die Kammern 145, 146 im
Kühlmittelvorlauf eingespeist und im Kühlmittelrücklauf zurückgeführt wird.

20 Dadurch, dass über die Kühlmodule 14A, 14B eine Kühlung im Bereich des
Ladeanschlussmoduls 12 und somit am Übergang zwischen den Zuleitungen 100, 101 und
den Ladeleitungen 102, 103 zur Verfügung gestellt wird, ist eine freie Erstreckungslänge
der elektrischen Leitung 105 außerhalb der jeweiligen Ladeleitung 102, 103 kurz, wie dies
insbesondere aus der Schnittansicht gemäß Fig. 11 ersichtlich ist. Während die
25 Zuleitungen 100, 101 innerhalb der Ladestation 1 mit großem Leitungsquerschnitt
dimensioniert sein können, werden die Ladeleitungen 102, 103 unmittelbar ausgehend von
dem Ladeanschlussmodul 12 aktiv durch die zugeordneten Kühlmittelleitungen 104
gekühlt, sodass einer übermäßigen Erwärmung an den Ladeleitungen 102, 103 im
Wesentlichen entlang ihrer gesamten Länge entgegengewirkt ist.

30

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Kühlmodule 14A, 14B und die daran
angeordneten Stromschienen 15A, 15B spiegelsymmetrisch zur Ebene der Trennwand
131 des Basiselements 13 ausgebildet. Dies macht die Organisation und Verlegung der
Leitungen an dem Ladeanschlussmodul 12 einfach, kann in anderer Ausgestaltung aber
35 auch anders verwirklicht sein, insbesondere nicht spiegelsymmetrisch.

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel weist jedes Kühlmodul 14A, 14B zwei LU503457
Kammern 145, 146 auf. In einem anderen Ausführungsbeispiel kann ein jedes Kühlmodul
14A, 14B gegebenenfalls nur eine Kammer aufweisen, in der zum Beispiel ein
Kühlmittelfluss ausschließlich im Kühlmittelvorlauf geführt wird. Ein Kühlmittelrücklauf kann
5 in diesem Fall zum Beispiel unter Umgehung des Ladeanschlussmoduls 12 unmittelbar
zwischen dem Ladekabel 2 und dem Kühlgerät 11 bereitgestellt werden.

Um einen Kühlmittelfluss F von den Stromschienen 15A, 15B elektrisch zu separieren,
können die Stromschienen 15A, 15B an einer hin zu den Kammern 145, 146 weisenden
10 Seite eine elektrisch isolierende Schicht aufweisen, zum Beispiel eine Beschichtung oder
eine elektrisch isolierende Folie, zum Beispiel aus einem Hochleistungskunststoff mit
kleiner Materialstärke und somit gutem Wärmeübergang bei hoher Spannungsfestigkeit.

Der Kühlmittelfluss F kann insbesondere aus einem Gemisch von Wasser und Frostschutz
15 bestehen. Auch ein ölbasiertes Kühlmittel ist jedoch verwendbar.

Bezugszeichenliste

	1	Ladestation
	10	Leistungselektronik
5	100	Elektrische Zuleitung
	101	Elektrische Zuleitung
	102	Elektrische Ladeleitung
	103	Elektrische Ladeleitung
	104	Kühlmittleitung
10	105	Elektrische Leitung
	11	Kühlgerät
	110	Kühlmittleitung
	111	Kühlmittleitung
	112, 113	Verzweigungselement
15	114A, 114B	Kühlmittleitung
	115A, 115B	Kühlmittleitung
	12	Ladeanschlussmodul
	13	Basiselement
	130	Flächenabschnitt
20	131	Trennwand
	14a, 14B	Kühlmodul
	140	Körper
	141-144	Anschluss
	145, 146	Kammer
25	147, 148	Dichtungselemente
	15A, 15B	Stromschiene
	150, 151	Anschlussstelle
	2	Ladekabel
	3	Ladestecker
30	4	Elektrofahrzeug
	E	Erstreckungsebene
	F	Kühlmittelfluss
	N	Normalenrichtung

Patentansprüche

LU503457

1. Ladeanschlussmodul (12) einer Ladestation (1) zum Aufladen eines Elektrofahrzeugs (4), mit
5 zumindest einer Stromschiene (15A, 15B), an die eine elektrische Zuleitung (100, 101) zum Verbinden des Ladeanschlussmoduls (12) mit einer Leistungselektronik (10) der Ladestation (1) und zumindest eine Ladeleitung (102, 103) zum Übertragen eines Ladestroms zwischen der Ladestation und dem Elektrofahrzeug (4) anschließbar sind,
 gekennzeichnet durch zumindest ein Kühlmodul (14A, 14B), an dem die
10 zumindest eine Stromschiene (15A, 15B) angeordnet ist und das zumindest eine Kammer (145, 146) zum Leiten eines Kühlmittelflusses (F), zumindest einen ersten Kühlmittelanschluss (141, 142) zum Herstellen einer Kühlmittelverbindung zum Leiten des Kühlmittelflusses (F) zwischen dem zumindest einen Kühlmodul (14A, 14B) und einem Kühlgerät (11) der Ladestation (1) und zumindest einen zweiten
15 Kühlmittelanschluss (143, 144) zum Anschließen einer der zumindest einen Ladeleitung (102, 103) zum Kühlen zugeordneten Kühlmittelleitung (104) aufweist.
2. Ladeanschlussmodul (12) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die
20 zumindest eine Kammer (145, 146) an einer der Stromschiene (15A, 15B) zugewandten Seite offen ist.
3. Ladeanschlussmodul (12) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die
25 zumindest eine Kammer (145, 146) an der der Stromschiene (15A, 15B) zugewandten Seite über zumindest ein Dichtungselement (148) relativ zu der zumindest einen Stromschiene (15A, 15B) abgedichtet ist.
4. Ladeanschlussmodul (12) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **gekennzeichnet durch**
30 ein Basiselement (13), an dem das zumindest eine Kühlmodul (14A, 14B) angeordnet ist.
5. Ladeanschlussmodul (12) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die
 zumindest eine Kammer (145, 146) an einer einem Flächenabschnitt (130) des Basiselements (13) zugewandten Seite offen ist.
- 35 6. Ladeanschlussmodul (12) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die
 zumindest eine Kammer (145, 146) an der dem Flächenabschnitt (130) des

Basiselements (13) zugewandten Seite über zumindest ein Dichtungselement (148) LU503457 relativ zu dem Flächenabschnitt (130) abgedichtet ist.

- 5 7. Ladeanschlussmodul (12) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Stromschiene (15A, 15B) flächig entlang einer Erstreckungsebene (E) erstreckt ist, wobei der zumindest eine erste Kühlmittelanschluss (141, 142) und/oder der zumindest eine zweite Kühlmittelanschluss (143, 144) entlang einer zu der Erstreckungsebene (E) senkrechten Normalenrichtung (N) versetzt sind.
- 10 8. Ladeanschlussmodul (12) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass, betrachtet entlang der Normalenrichtung (N), der zumindest eine erste Kühlmittelanschluss (141, 142) an einer ersten Seite der zumindest einen Stromschiene (15A, 15B) und der zumindest eine zweite Kühlmittelanschluss (143, 15 144) an einer der ersten Seite abgewandten, zweiten Seite der zumindest einen Stromschiene (15A, 15B) angeordnet ist.
- 20 9. Ladeanschlussmodul (12) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Kühlmodul (14A, 14B) zwei Kammern (145, 146), zwei erste Anschlüsse (141, 142) und zwei zweite Anschlüsse (143, 144) aufweist, wobei jeder Kammer (145, 146) ein erster Kühlmittelanschluss (141, 142) und ein zweiter Kühlmittelanschluss (143, 144) zugeordnet ist.
- 25 10. Ladeanschlussmodul (12) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ladeanschlussmodul (12) ausgebildet ist, im Betrieb den Kühlmittelfluss (F) durch eine erste der Kammern (145, 146) in einem Kühlmittelvorlauf und durch eine zweite der Kammern (145, 146) in einem Kühlmittelrücklauf zu leiten.
- 30 11. Ladeanschlussmodul (12) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass an die zumindest eine Stromschiene (15A, 15B) zwei Ladeleitungen (102) anschließbar sind, wobei jeder Ladeleitung (102, 103) eine mit dem zumindest einen Kühlmodul (14A, 14B) verbindbare Kühlmittleitung (104) zugeordnet ist.
- 35 12. Ladeanschlussmodul (12) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die der zumindest einen Ladeleitung (102, 103) zugeordnete

Kühlmittleitung (104) innerhalb der zumindest einen Ladeleitung (102, 103) erstreckt LU503457 ist.

- 5 13. Ladeanschlussmodul (12) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Ladeleitung (102, 103) eine elektrische Leitung (105) aufweist, innerhalb derer die Kühlmittleitung (104) erstreckt ist derart, dass die elektrische Leitung (105) die Kühlmittleitung (104) umfänglich einfasst.
- 10 14. Ladeanschlussmodul (12) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektrische Leitung (105) elektrisch an die zumindest eine Stromschiene (15A, 15B) angeschlossen ist.
- 15 15. Ladeanschlussmodul (12) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ladeanschlussmodul (12) zwei Kühlmodule (14A, 14B) und zwei Stromschienen (15A, 15B) aufweist, wobei an jedem Kühlmodul (14A, 14B) eine Stromschiene (15A, 15B) angeordnet ist und an die Stromschienen (15A, 15B) Zuleitungen unterschiedlichen Potentials zum Verbinden des Ladeanschlussmoduls (12) mit der Leistungselektronik (10) der Ladestation (1) anschließbar sind.
- 20 16. Ladestation (1) mit einer Leistungselektronik (10) zum Erzeugen eines Ladestroms, einem Kühlgerät (11) zum Erzeugen eines Kühlmittelflusses (F) und einem Ladeanschlussmodul (12) nach einem der vorangehenden Ansprüche.

FIG 1

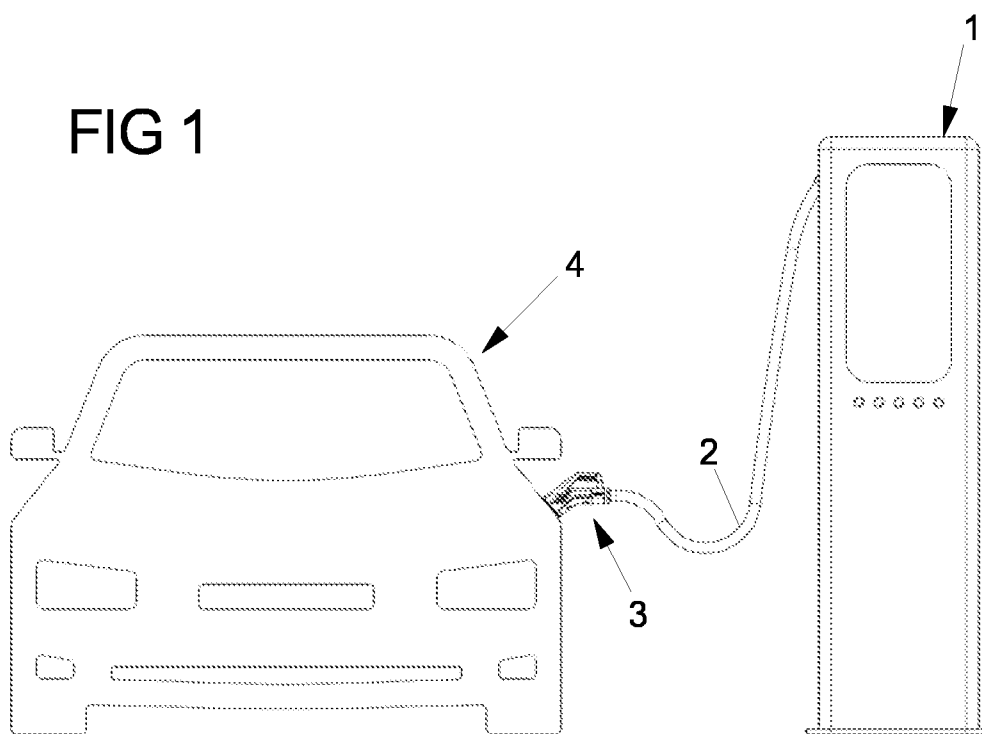


FIG 2

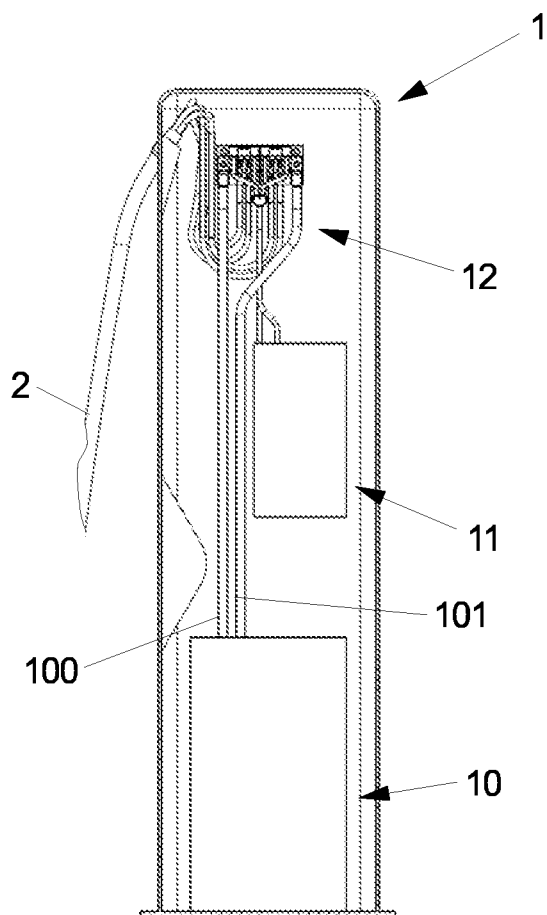


FIG 3

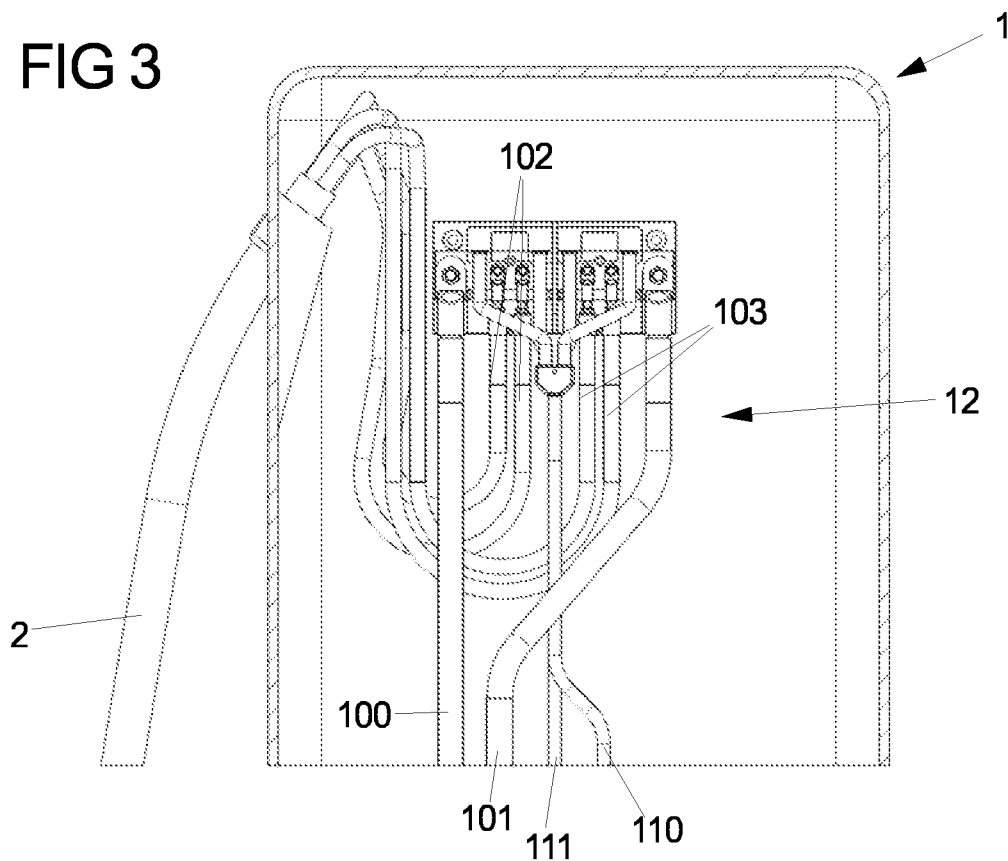


FIG 4

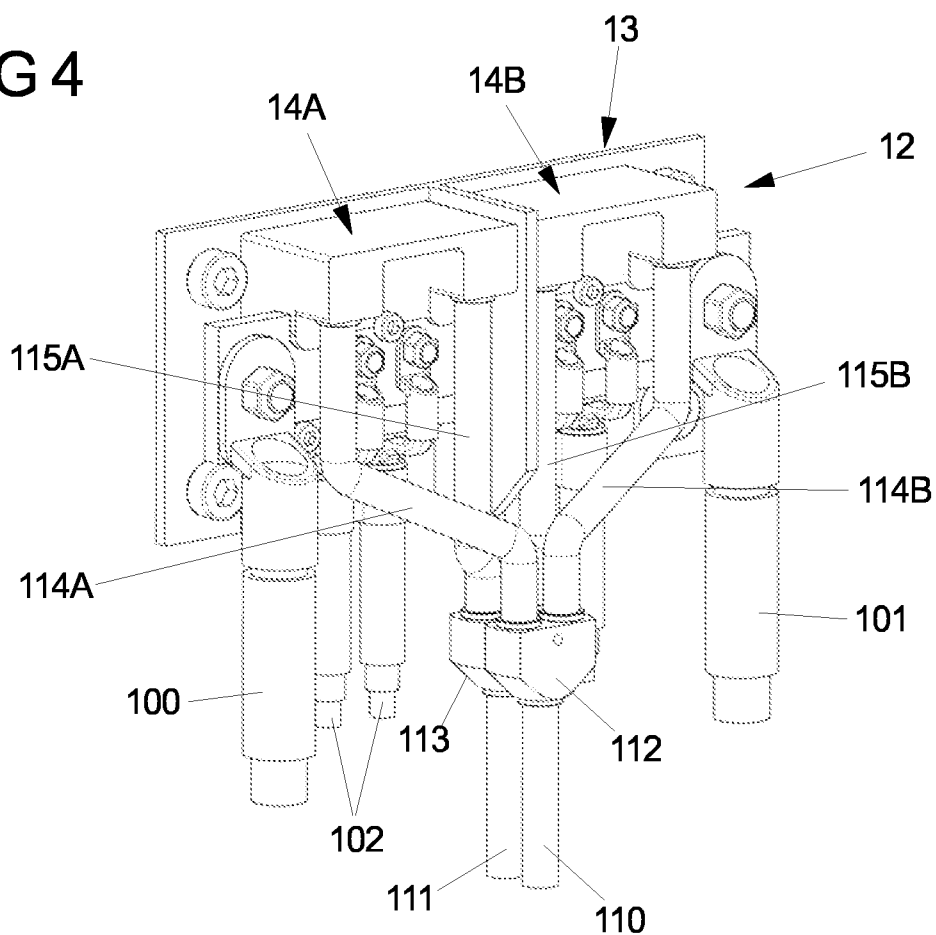


FIG 5

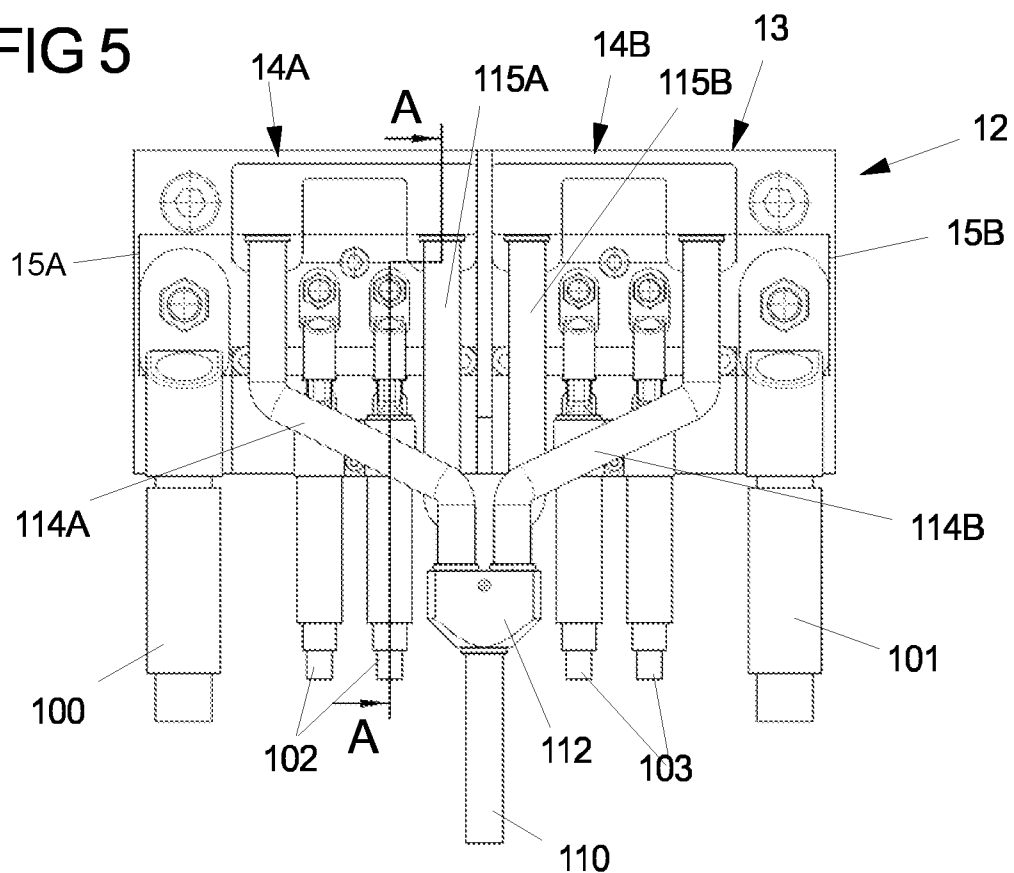


FIG 6

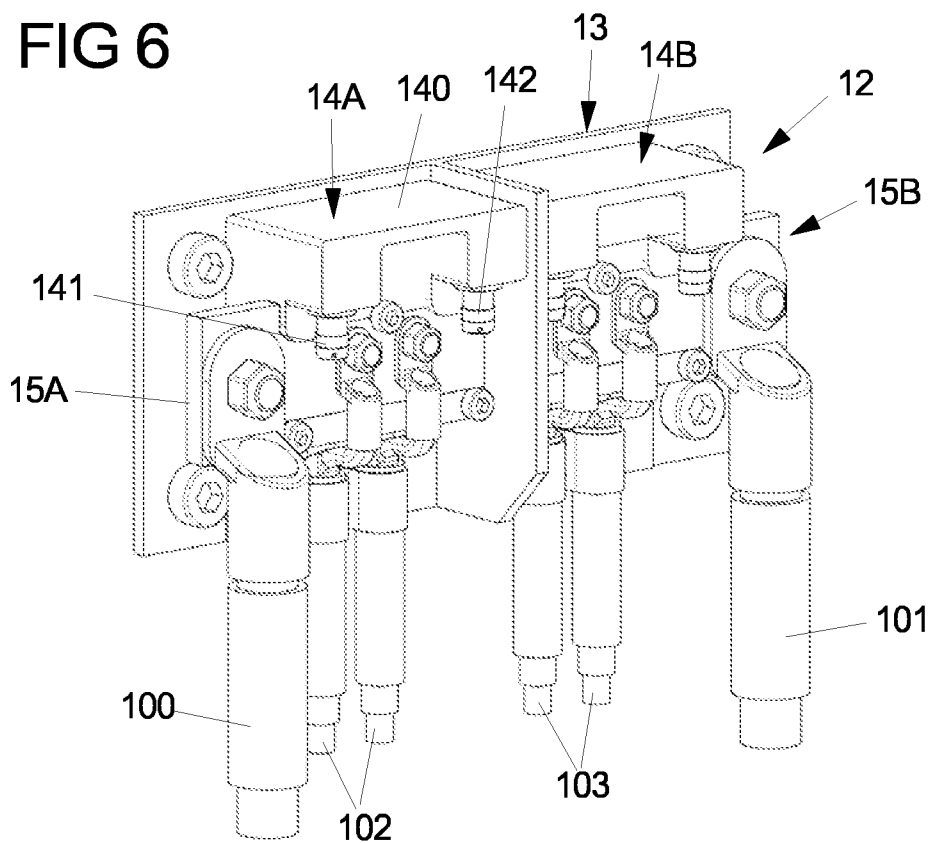


FIG 7

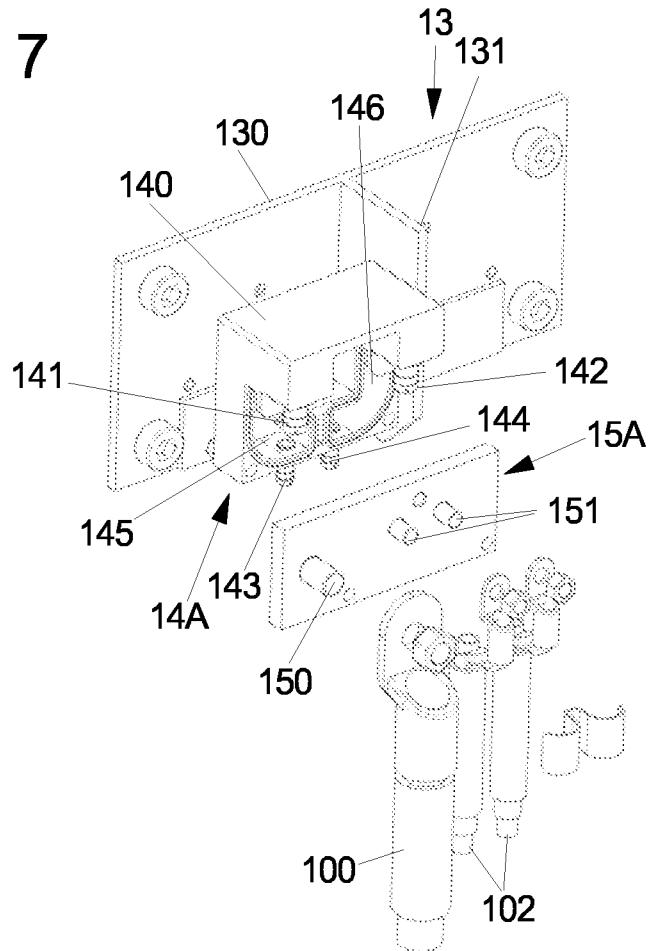


FIG 8

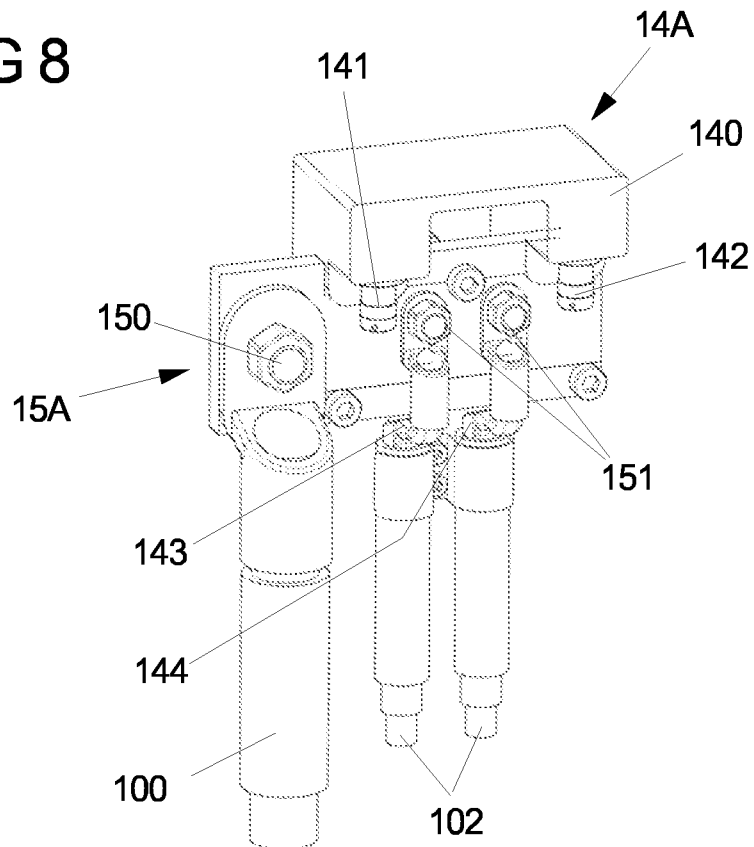


FIG 9

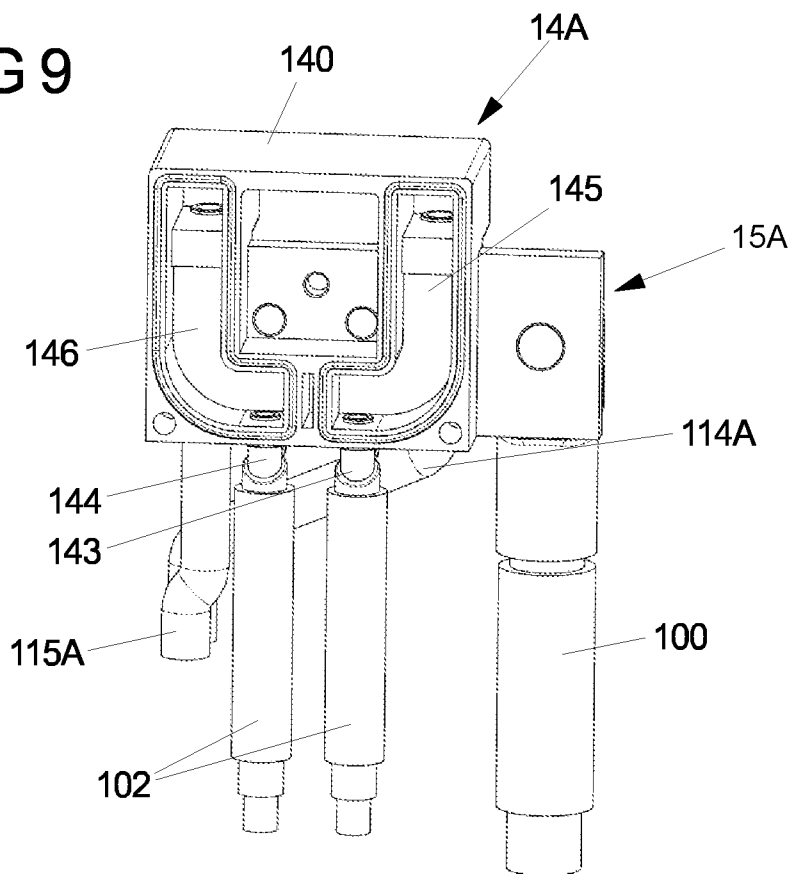


FIG 10

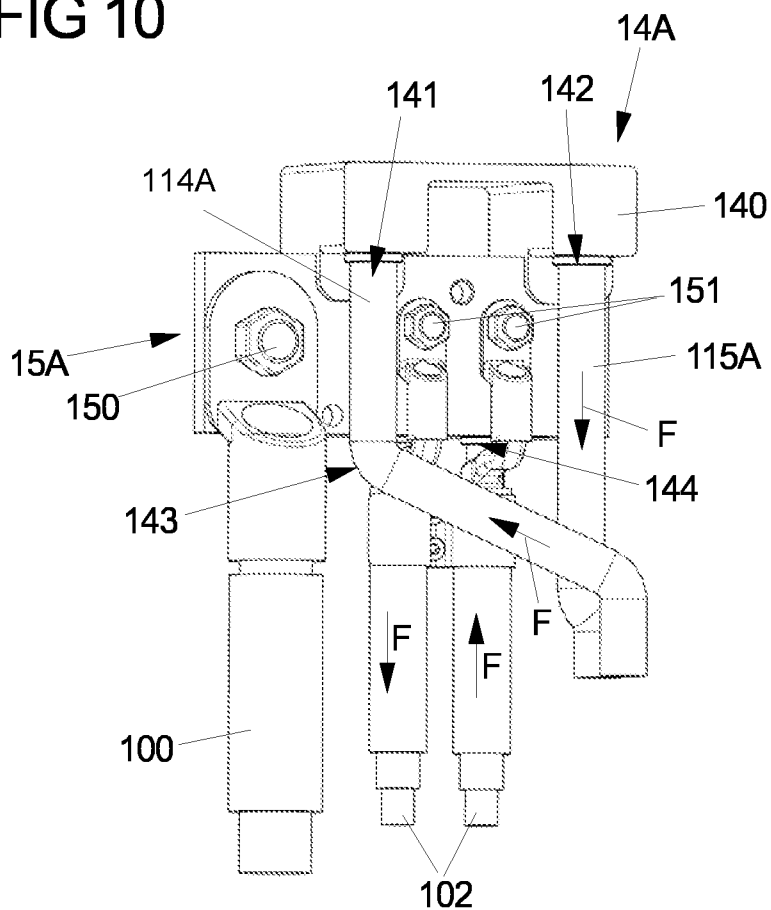


FIG 11

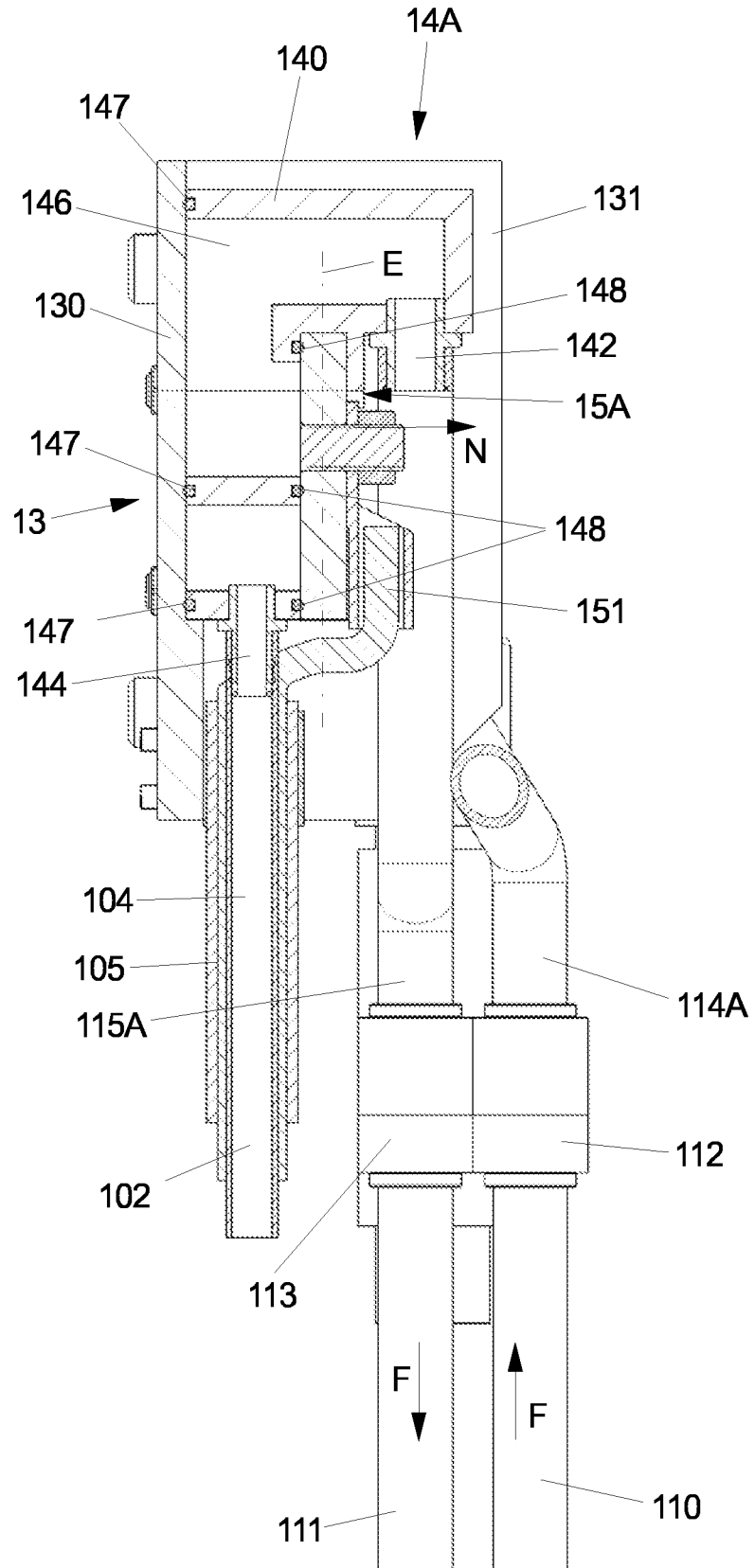


FIG 2

