

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
04. April 2024 (04.04.2024)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2024/068604 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60L 53/16 (2019.01) H05K 7/00 (2006.01)
B60L 53/302 (2019.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2023/076507

(22) Internationales Anmeldedatum:
26. September 2023 (26.09.2023)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2022 124 644.2
26. September 2022 (26.09.2022) DE

(71) Anmelder: **KIEKERT AKTIENGESELLSCHAFT**
[DE/DE]; Höselplatz 2, 42579 Heiligenhaus (DE).

(72) Erfinder: **LANDSKRON, Robert**; Heerweg 126, 40789
Monheim (DE). **NÖVERMANN, Ingo**; Neudecker Straße
22, 45470 Mülheim an der Ruhr (DE).

(74) Anwalt: **ANDREJEWSKI • HONKE PATENT- UND
RECHTSANWÄLTE PARTNERSCHAFT MB&B**; An
der Reichsbank 8, 45127 Essen (DE).

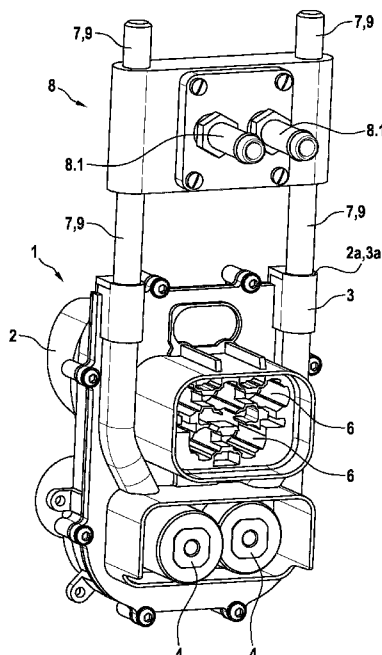
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ,
DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH,
GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ,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

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

(54) Title: PLUG-IN CONNECTOR PART FOR MECHANICAL AND ELECTRICAL CONNECTION TO A MATING PLUG-IN
CONNECTOR PART

(54) Bezeichnung: STECKVERBINDETEIL ZUR MECHANISCHEN UND ELEKTRISCHEN VERBINDUNG MIT EINEM
GEGENSTECKVERBINDETEIL

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to a plug-in connector part for mechanical and electrical connection to a mating plug-in connector part, in particular a motor-vehicle-mounted charging socket (1) for coupling to a charging plug as components of an electrical charging infrastructure for electric or hybrid motor vehicles, or vice versa. For this purpose, a housing (2, 3) and at least one electrical contact element (4) disposed in the housing (2, 3) are provided. A passively cooled heat line (7) is also provided, which is connected at one end (7a) to the contact element (4) and which has at its other end (7b) a liquid cooling module (8). According to the invention, the heat line (7) extends through a housing opening (2a, 3a) and is equipped, outside of the housing (2, 3), with the liquid cooling module (8) disposed there.

(57) Zusammenfassung: Gegenstand der Erfindung ist ein Steckverbinder-
teil zum mechanischen und elektrischen Verbinden mit einem Gegensteckverbinder-
teil, insbesondere eine kraftfahrzeugseitige Ladedose (1) zur Kopplung mit einem
Ladestecker als Bestandteile einer elektrischen Ladeinfrastruktur für Elektro- oder
Hybrid-Kraftfahrzeuge, oder umgekehrt. Dazu ist ein Gehäuse (2, 3) sowie we-
nigstens ein im Gehäuse (2, 3) angeordnetes elektrisches Kontaktelement (4) vor-
gesehen. Außerdem eine passiv gekühlte Wärmeleitung (7), die mit ihrem einen
Ende (7a) mit dem Kontaktelement (4) verbunden ist und an ihrem anderen En-
de (7b) ein Flüssigkeitskühlmodul (8) aufweist. Erfindungsgemäß durchgreift die
Wärmeleitung (7) eine Gehäuseöffnung (2a, 3a) und ist außerhalb des Gehäuses
(2, 3) mit dem dort angeordneten Flüssigkeitskühlmodul (8) ausgerüstet.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

Steckverbinderteil zur mechanischen und elektrischen Verbindung mit einem Gegensteckverbinderteil

Beschreibung:

Die Erfindung betrifft ein Steckverbinderteil zum mechanischen und elektrischen Verbinden mit einem Gegensteckverbinderteil, insbesondere eine kraftfahrzeugseitige Ladedose zur Kopplung mit einem Ladestecker als Bestandteile einer elektrischen Ladeinfrastruktur für Elektro- oder Hybrid-

5 Kraftfahrzeuge, oder umgekehrt, mit einem Gehäuse aus Kunststoff sowie wenigstens einem im Gehäuse angeordneten elektrischen Kontaktelement, und mit einer vorzugsweise passiv gekühlten Wärmeleitung, die mit ihrem einen Ende mit dem Kontaktelement verbunden ist und an ihrem anderen Ende ein Flüssigkeitskühlmodul aufweist.

10

Bei dem Steckverbinderteil handelt es sich im Allgemeinen um eine Ladedose bei einem Kraftfahrzeug, die mit einem zugehörigen und beispielsweise an einer elektrischen Ladesäule vorhandenen Ladestecker gekoppelt werden kann. Im Zuge der Kopplung wird hierdurch eine elektrische und gleichzeitig

15 mechanische Verbindung zwischen der Ladedose und dem Ladestecker erreicht und herbeigeführt. Der Ladestecker gehört dabei ebenso wie die Ladedose zu der elektrischen Ladeinfrastruktur, mit deren Hilfe die aufladbaren Energiespeicher bzw. Akkumulatoren von Elektro- oder Hybrid-Kraftfahrzeugen aufgeladen werden können. Grundsätzlich kann es sich bei dem

20 Steckverbinderteil am Kraftfahrzeug anstelle einer Ladedose auch um einen Ladestecker handeln. In diesem Fall ist die Ladesäule mit einer zugehörigen Ladedose ausgerüstet. Im Regelfall verfügt jedoch das Elektro- oder Hybrid-Kraftfahrzeug über die Ladedose mit mehreren im Gehäuse angeordneten

elektrischen Kontaktelementen, in welche der an die Ladesäule angeschlossene Ladestecker zum elektrischen Laden des betreffenden Kraftfahrzeuges eingesteckt wird.

- 5 Um an dieser Stelle einerseits hohe elektrische Leistungen der im betreffenden Kraftfahrzeug vorhandenen Elektromotoren mit der erforderlichen elektrischen Energie versorgen zu können und andererseits eine ausreichende Reichweite zur Verfügung zu stellen, wird heutzutage mit Hochvolt-Batterien bzw. -Akku-
mulatoren gearbeitet, die typischerweise mit Hochvolt-Gleichspannung geladen
10 werden. Neben solchen DC-Ladevorgängen (direct current) erlauben die meisten Elektro- oder Hybrid-Kraftfahrzeuge auch die Möglichkeit, den Ladevorgang über eine Wechselspannung im Sinne eines AC-Ladevorganges (alternate current) zu realisieren. An dieser Stelle wird meistens jedoch mit geringen Strömen und langen Ladezeiten gearbeitet, wohingegen bei dem
15 zuvor bereits beschriebenen DC-Ladevorgang hohe Spannungen und hohe Ströme sowie daraus resultierende kurze Ladezeiten beobachtet werden. Insbesondere bei DC-Ladevorgängen besteht aufgrund der großen Stromstärke von bis zu mehreren 10 Ampere oder mehr das grundsätzliche Problem, dass die an dieser Stelle genutzten elektrischen Kontaktelemente zunehmend
20 erwärmen. Dadurch steigt ihr Widerstand, was den elektrischen Ladevorgang und ein gewünschtes Schnellladen behindert.

Aus diesem Grund arbeitet der Stand der Technik nach der EP 3 446 372 B1 bereits mit einer Wärmeleitung, die mit ihrem ersten Ende mit einem
25 metallischen Anschlussstück verbunden ist. Darüber hinaus ist ein Kühlkörper

vorgesehen, der zum Abführen von Wärme von dem zumindest einen Kontaktelement dient.

Allerdings ist die vorbekannte Lehre auf die Auslegung eines Ladesteckers und
5 nicht einer Ladedose gemünzt. Jedenfalls kann über den im Gehäuse
angeordneten Kühlkörper die anfallende Verlustwärme am elektrischen
Kontaktelement über die Wärmeleitung hin zum Kühlkörper nur unzureichend
abgeführt werden. Das lässt sich unter anderem darauf zurückführen, dass das
10 Gehäuse des Ladesteckers vollständig geschlossen ausgebildet ist, weil solche
Ladestecker als Bestandteile der Ladeinfrastruktur im Bereich von elektrischen
Ladesäulen montiert werden, die wiederum im Allgemeinen ungeschützt der
Witterung und insbesondere Regen ausgesetzt sind.

Zwar gibt es im weiteren Stand der Technik nach der DE 20 2019 102 461 U1
15 oder entsprechend der DE 10 2015 013 296 A1 bereits Ansätze dahingehend
mit einem Lüfter die Kühlung zu intensivieren. An der grundsätzlichen
Problematik der Wärmeabfuhr aus dem Gehäuse heraus ändert dies jedoch
nichts.

20 Vor ähnlichen Problemen stehen die ebenfalls vorbekannten Lehren nach der
EP 4 000 989 A1 und EP 4 000 992 A1. Denn auch in diesem Fall ist der
Kühlkörper im Innern des Gehäuses angeordnet, wobei sich aufgrund des
Gehäuses an dieser Stelle unter Umständen sogar ein Wärmestau je nach
anfallender Verlustwärme beobachten lässt.

Der Erfindung liegt das technische Problem zugrunde, ein derartiges Steckverbinderteil so weiterzuentwickeln, dass insgesamt die Wärmeabfuhr gegenüber dem Stand der Technik verbessert ist.

- 5 Zur Lösung dieser technischen Problemstellung schlägt die Erfindung bei einem gattungsgemäßen Steckverbinderteil zum mechanischen und elektrischen Verbinden mit einem Gegensteckverbinderteil vor, dass die Wärmeleitung eine Gehäuseöffnung durchgreift und außerhalb des Gehäuses, also in einem Außenbereich, mit dem dort zumindest einen angeordneten
- 10 Flüssigkeitskühlmodul ausgerüstet ist.

- Die Erfindung greift also zunächst einmal auf zumindest eine insbesondere passiv gekühlte Wärmeleitung bzw. eine an dieser Stelle eingesetzte „Heatpipe“ zurück. Diese Wärmeleitung in Gestalt eines vorzugsweise metallischen Rohres
- 15 ist nun mit ihrem einen Ende mit dem elektrischen Kontaktelement wärmeleitend verbunden. Am anderen Ende ist das Flüssigkeitskühlmodul vorgesehen, sodass vom elektrischen Kontaktelement über die Wärmeleitung bis zu dem Flüssigkeitskühlmodul insgesamt eine Wärmeleitverbindung zur Verfügung steht. Dazu ist das Flüssigkeitskühlmodul ebenfalls wärmeleitend mit
- 20 der Wärmeleitung bzw. dem an dieser Stelle vorgesehenen metallischen Rohr verbunden.

- Vorteilhafterweise weist das zumindest eine Flüssigkeitskühlmodul ein gut wärmeleitfähiges Metall, insbesondere Aluminium und/oder Kupfer, oder einen
- 25 keramischen Werkstoff, insbesondere Aluminiumoxid und/oder Aluminiumnitrid,

auf.

Die Flüssigkeitskühlung nutzt insbesondere Wasser, vorzugsweise destilliertes oder demineralisiertes Wasser zum Wärmetransport. Dazu wird die
5 Kühlflüssigkeit, insbesondere Wasser, durch zumindest ein Anschlusselement dem Flüssigkeitskühlmodul zugeführt und über zumindest ein weiteres Anschlusselement wieder abgeführt. Bei den Anschlusselementen handelt es sich vorzugsweise um Schraubanschlüsse, Tüllen oder Steckverbindungen. An die Anschlusselemente werden Leitungen für die Kühlflüssigkeit
10 angeschlossen. Die Leitungen weisen vorzugsweise Polyurethan, Polyvinylchlorid, Tygon oder Norprene auf.

Die Leitungen dienen also zum Transport der Kühlflüssigkeit innerhalb eines Kühlkreislaufs. Dieser Kühlkreislauf weist vorzugsweise zumindest eine Pumpe,
15 zumindest einen Radiator und/oder einen Ausgleichsbehälter auf. Besonders vorteilhaft weist der Radiator ein Mehrzahl an Lamellen, insbesondere aus Kupfer oder Aluminium, auf. Weiterhin bevorzugt kann der Radiator über einen Lüfter verfügen, der den Radiator mit einem Luftstrom kühlt. Weiterhin kann es vorteilhaft sein, wenn zwischen dem Lüfter und dem Radiator eine Vorkammer
20 (also ein Abstand zwischen Lüfter und Radiator) vorhanden ist. Dadurch kann der Totpunkt über den Lüfternabe vermieden werden. Durch eine solche Vorkammer verwirbelt die Luft und wird überall gleichmäßig durch den Radiator geleitet. Damit kann die Kühlleistung gesteigert werden.

25 Die Flüssigkeitskühlung mittels des erfindungsgemäßen Flüssigkeitskühlmodul

ermöglicht eine besonder effiziente Kühlung der Wärmeleitung und damit der Kontaktelemente der Ladedose.

Von besonderer erfinderischer Bedeutung ist nun der weitere Umstand, dass
5 die zumindest eine Wärmeleitung eine Gehäuseöffnung durchgreift, also nach
außerhalb des Gehäuses geführt wird. In diesem Außenbereich findet sich dann
das dort angeordnete bzw. angebrachte Flüssigkeitskühlmodul. Dadurch kann
am oder im elektrischen Kontaktelement entstehende Wärme besonders
wirksam über die Wärmeleitung zum Flüssigkeitskühlmodul abgeführt werden,
10 welcher seinerseits außerhalb des Gehäuses angeordnet ist, folglich besonders
wirksam die anfallende Wärme abgeben kann.

Hierbei geht die Erfindung von der Erkenntnis aus, dass solche
Steckverbinderteile in Gestalt einer Ladedose typischerweise im Bereich einer
15 Karosserieöffnung an oder in einem Kraftfahrzeug verbaut werden. Die
Karosserieöffnung findet sich dabei beispielhaft in einem vorderen oder hinteren
Kotflügel, und zwar oberhalb oder sogar in einem Radkasten. An dieser Stelle
steht im Allgemeinen nicht nur genügend Einbauraum für das Steckverbinderteil
bzw. die Ladedose zur Verfügung, sondern ist zugleich auch gewährleistet,
20 dass das außerhalb des Gehäuses vorgesehene Flüssigkeitskühlmodul
unschwer mit beispielsweise Umgebungsluft kommunizieren kann. Zugleich ist
das Flüssigkeitskühlmodul aber auch vor Regen oder Steinschlag geschützt,
weil er sich meistens im Radkasten hinter einer Radabdeckung findet.
Jedenfalls wird hierdurch eine besonders intensive Wärmeabfuhr zur Verfügung
25 gestellt und können Phänomene wie ein etwaiger Wärmestau aufgrund eines

geschlossenen Gehäuses wie beim Stand der Technik von vornherein und konstruktionsbedingt vermieden werden. Hierin sind die wesentlichen Vorteile zu sehen.

- 5 Es ist des Weiteren denkbar, dass eine Mehrzahl (also mehr als eine) an Wärmeleitungen, vorzugsweise zwischen 2 und 5 Wärmeleitungen, das Kontaktelement mit dem Flüssigkeitskühlmodul zumindest wärmeleitend verbinden.
- 10 Im Rahmen einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weist die zumindest eine Wärmeleitung eine elektrische Isolierung zumindest im Außenbereich und gegenüber dem dort vorgesehenen Flüssigkeitskühlmodul auf. Meistens reicht die elektrische Isolierung bis durch die Gehäuseöffnung ins Innere des Gehäuses. Hierbei geht die Erfindung von der Erkenntnis aus, dass es sich bei
15 der Wärmeleitung, wie bereits erläutert – vorzugsweise um ein metallisches Rohr handelt. Das metallische Rohr kann dabei z. B. auch ein hermetisch gekapseltes Volumen umschließen. Das Volumen ist seinerseits mit einem Arbeitsmedium zum Wärmetransport ausgefüllt, beispielsweise mit Wasser.
- 20 Jedenfalls erfolgt insgesamt ein Wärmetransport ausgehend von dem elektrischen Kontaktelement als Wärmequelle über die zumindest eine, vorzugsweise passiv gekühlte Wärmeleitung (Heatpipe) hin zum Flüssigkeitskühlmodul als Wärmesenke. Da vorzugsweise das elektrische
25 Kontaktelement ebenso wie das Flüssigkeitskühlmodul metallisch ausgebildet

sind und es sich bei der Wärmeleitung vorteilhafterweise um das bereits beschriebene metallische Rohr handelt, ist eine elektrische Isolierung des Flüssigkeitskühlmoduls und des Bereichs der Wärmeleitung im Außenbereich, d. h. außerhalb des Gehäuses, vorteilhaft. Hierfür sorgt die elektrische Isolierung im Außenbereich und gegenüber dem dort vorgesehenen Flüssigkeitskühlmodul. D. h., das Flüssigkeitskühlmodul ist gegenüber der Wärmeleitung mithilfe der Isolierung elektrisch isoliert. Dazu reicht die elektrische Isolierung bis durch die Gehäuseöffnung ins Innere des Gehäuses hinein, sodass sowohl das Flüssigkeitskühlmodul als auch die Wärmeleitung im Außenbereich keine Spannung bzw. keinen Strom führen. Bei der elektrischen Isolierung kann es sich um eine Kunststoffbeschichtung des metallischen Rohres im gewünschten Bereich handeln. Grundsätzlich kann die elektrische Isolierung aber auch als Schrumpfschlauch oder sonstige Umhüllung aus Kunststoff für das metallische Rohr ausgebildet sein.

15 Dabei mag die elektrische Isolierung im Bereich der Gehäuseöffnung zugleich als Abdichtung der Gehäuseöffnung fungieren. Grundsätzlich kann im Bereich der Gehäuseöffnung aber auch eine zusätzliche Dichtung vorgesehen werden.

20 Um die kühlende Wirkung und damit den Wärmetransport vom elektrischen Kontaktelement über die Wärmeleitung bis hin zum Flüssigkeitskühlmodul noch weiter zu intensivieren, kann das Flüssigkeitskühlmodul mit zumindest einem zusätzlichen Kühlmittel ausgerüstet werden. Dann erfolgt eine gleichsam aktive Kühlung der Wärmeleitung. Bei dem Kühlmittel handelt es sich meistens um

25 zumindest einen elektrisch angetriebenen Lüfter und/oder einen zuvor bereits

beschriebenen Radiator. Dadurch kann die Kühlwirkung des Flüssigkeitskühlmoduls durch Konvektion zusätzlich gesteigert werden. Der zumindest eine Lüfter mag zu diesem Zweck von einer Steuereinheit angesteuert werden, und zwar zumindest während des elektrischen Ladevorganges. Grundsätzlich kann das Kühlmittel, insbesondere der Lüfter, aber auch noch nach Beendigung des Ladevorganges für eine gewisse Zeit betrieben werden. Ein erfindungsgemäßer Lüfter kann vorzugsweise als Axial- oder Radiallüfter ausgebildet sein. Darüber hinaus ist es denkbar, dass zwei oder mehr Lüfter vorgesehen sind. Auch ist es denkbar, dass Lüfter unterschiedliche Abmessungen oder Bauarten (Axial- oder Radiallüfter) vorgesehen sind. Insbesondere wenn das Flüssigkeitskühlmodul und/oder der Radiator eine Mehrzahl bzw. Vielzahl an Lamellen aufweist, ist es besonders bevorzugt, dass der zumindest eine Lüfter derart an dem Flüssigkeitskühlmodul und/oder dem Radiator angeordnet ist, dass die Lamellen von dem erzeugten Luftstrom umströmt werden, sodass die Kühlleistung weiter erhöht werden kann. Weiterhin ist es denkbar, dass der Lüfter zumindest abschnittsweise in dem Flüssigkeitskühlmodul und/oder Radiator integriert ist.

Besonders bevorzugt kann der Lüfter und/oder die Steuereinheit mit zumindest einem Sensor zur Überwachung der Temperatur und/oder der Lüfterdrehzahl und/oder des Luftstroms des Lüfters verbunden sein. Die Steuereinheit ist dabei insbesondere derart ausgebildet, dass der Lüfter temperaturabhängig gesteuert und/oder geregelt werden kann. Außerdem kann die Lüfterdrehzahl entsprechend angepasst werden. Das kann insbesondere den akustischen Komfort verbessern.

Des Weiteren ist es denkbar, dass der Lüfter zumindest ein Dämpfungsmittel zur Vibrationsreduktion aufweist. Insbesondere kann der Lüfter bspw. mit Entkopplerstiften an dem Flüssigkeitskühlmodul und/oder dem Radiatorbefestigt
5 sein. Dadurch wird der direkte Kontakt des Lüfters bzw. Lüftergehäuses mit dem insbesondere metallischen Flüssigkeitskühlmodul und/oder Radiatorsvermieden. Alternativ oder zusätzlich kann ein Unterlegrahmen für den Lüfter vorgesehen sein, der zwischen dem Lüfter und dem Flüssigkeitskühlmodul und/oder Radiatorsangeordnet ist und ebenfalls einen
10 direkten Kontakt zwischen Lüfter und Flüssigkeitskühlmodul und/oder Radiatorvermeidet. Der Unterlegrahmen oder die Entkopplerstifte sind vorzugsweise aus Gummi ausgebildet oder weisen zumindest Gummi auf.

Wie einleitend bereits beschrieben, ist die vorzugsweise passiv gekühlte
15 Wärmeleitung mit ihrem einen Ende mit dem Kontaktelement verbunden. Dazu wird meistens so vorgegangen, dass die Wärmeleitung mit dem betreffenden einen Ende in das Kontaktelement eingesteckt ist. Hier hat sich konkret eine Ausführungsform als günstig erwiesen, bei welcher die Wärmeleitung überwiegend senkrecht zur Längserstreckung des Kontaktelementes verläuft.

20

D. h., die Wärmeleitung bzw. das an dieser Stelle vorgesehene metallische Rohr erstreckt sich regelmäßig senkrecht zur Längserstreckung des Kontaktelementes und folglich auch zu einer Steckrichtung des Gegensteckverbinderteils, mit dem das Gegensteckverbinderteil mit dem
25 Steckverbinderteil elektrisch und mechanisch verbunden wird. Dadurch kann

der außerhalb des Gehäuses des Steckverbinderteils vorgesehene Flüssigkeitskühlmodul gleichsam oberhalb oder unterhalb des Gehäuses unschwer platziert werden und dort mit der Umgebungsluft bei einem elektrischen Ladevorgang des Kraftfahrzeuges kommunizieren, wie dies
5 einleitend bereits beschrieben wurde.

In diesem Zusammenhang wird vorteilhafterweise so vorgegangen, dass die Wärmeleitung bogenförmig in eine oberseitige Öffnung eines Anschlussstückes des Kontaktelementes eintaucht. D. h., die Anordnung der Wärmeleitung
10 überwiegend senkrecht zur Längserstreckung des Kontaktelementes erfordert eine Bogenführung der Wärmeleitung zur wärmeleitenden Verbindung mit dem elektrischen Kontaktelement, nämlich derart, dass die Wärmeleitung bogenförmig in die oberseitige Öffnung des Anschlussstückes eintaucht.

15 Grundsätzlich kann die Wärmeleitung aber auch gerade oder überwiegend gerade in die fragliche oberseitige Öffnung des Anschlussstückes eintauchen und auf diese Weise die gewünschte wärmeleitende Verbindung mit dem Anschlussstück und damit dem Kontaktelement eingehen.

20 In beiden Fällen ist das Anschlussstück dabei seinerseits elektrisch und wärmetechnisch mit dem Kontaktelement verbunden. Dazu kann das Anschlussstück beispielsweise durch eine Steckverbindung mit dem Kontaktelement oder anderweitig gekoppelt sein. Auch eine einstückige Auslegung von einerseits Anschlussstück und andererseits Kontaktelement ist
25 möglich.

- Bei der oberseitigen Öffnung im Anschlussstück handelt es sich typischerweise um eine Halbzylinderöffnung, wenn die Wärmeleitung in diesem Bereich bogenförmig verläuft. Denn das Anschlussstück ist ebenso wie das
- 5 Kontaktelement im Allgemeinen zylindrisch ausgebildet. Für den Fall, dass die Wärmeleitung überwiegend gerade mit dem Anschlussstück verbunden ist, ist die oberseitige Öffnung im Anschlussstück typischerweise als Zylinderbohrung ausgebildet.
- 10 So oder so wird die Wärmeleitung zunächst in einer Hohlbohrung im Anschlussstück des Kontaktelementes aufgenommen und hierin gehalten und verlässt dann über den Bogen oder überwiegend gerade über die oberseitige Öffnung des Anschlussstückes das fragliche Anschlussstück, um anschließend in den überwiegend senkrechten Verlauf im Vergleich zur Längserstreckung
- 15 des Kontaktelementes übergehen zu können bzw. diesen senkrechten Verlauf beizubehalten. Dadurch wird eine besonders günstige Wärmeführung zur Verfügung gestellt und erreicht, weil die Wärmeleitung mit dem einen Ende in die zugehörige Hohlbohrung im Anschlussstück eintaucht und das Anschlussstück mit der Hohlbohrung das besagte Ende der Wärmeleitung
- 20 umschließt.

Hier kommt es zu einem innigen Wärmekontakt zwischen dem Anschlussstück und der Wärmeleitung. Da darüber hinaus das Anschlussstück elektrisch und wärmeleitend mit dem Kontaktelement verbunden ist, wird etwaige am

25 Kontaktelement entstehende Verlustwärme besonders wirkungsvoll auf die

Wärmeleitung übertragen, welche dann ihrerseits die entstehende Wärme bis hin zum Flüssigkeitskühlmodul transportiert.

Da an dieser Stelle im Regelfall zwischen dem anderen Ende der Wärmeleitung
5 und dem Flüssigkeitskühlmodul die bereits angesprochene elektrische Isolierung vorgesehen ist, kommt es darauf an, als elektrische Isolierung eine solche einzusetzen, welche zwar elektrisch isolierend, aber zugleich wärmeleitend ausgebildet ist. Hier haben sich thermoplastische Kunststoffe als
10 Umspritzen des metallischen Rohres im betreffenden Bereich geeignet sind. Derartige thermoplastische Kunststoffe wie beispielsweise PP (Polypropylen), PA (Polyamid), PBT (Polybutylenterephthalat), PE (Polyethylen) usw. verfügen typischerweise über Wärmeleitfähigkeiten, die für Polypropylen (PP) beispielsweise $0,23\text{W}/(\text{m} \times \text{K})$ oder auch für Polyamide bis zu $0,35\text{W}/(\text{m} \times \text{K})$
15 betragen. Im Zusammenhang mit Polyethylen (PE) werden Werte von ca. $0,5\text{W}/(\text{m} \times \text{K})$ beobachtet.

Zur Steigerung der Wärmeleitfähigkeit bei nach wie vor gegebener elektrischer Isolation können die zuvor angesprochenen Kunststoffe auch mit eingelagerten
20 Füllstoffen ausgerüstet werden. In diesem Zusammenhang haben sich Füllstoffe als besonders günstig erwiesen, die elektrisch isolierend und zugleich thermisch leitfähig ausgebildet sind. Hierzu gehören beispielhaft Aluminiumverbindungen oder Bohrverbindungen, besonders bevorzugt Aluminiumoxid oder Bornitrid. Dadurch lassen sich Steigerungen der
25 Wärmeleitfähigkeit des betreffenden Kunststoffes mindestens um den Faktor 3

herbeiführen.

Im Ergebnis wird ein Steckverbinderteil zum mechanischen und elektrischen Verbinden mit einem Gegensteckverbinderteil zur Verfügung gestellt und
5 realisiert, welches über einen im Vergleich zum Stand der Technik deutlich verbesserten Wärmetransport verfügt. Das lässt sich im Wesentlichen darauf zurückführen, dass das Flüssigkeitskühlmodul an der Wärmeleitung nach außerhalb eines Gehäuses, vorzugsweise aus Kunststoff, verlegt worden ist, sodass an dieser Stelle eine besonders wirksame Konvektion mit
10 beispielsweise Umgebungsluft beobachtet wird. Hierin sind die wesentlichen Vorteile zu sehen.

Anschließend wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert; es zeigen:

15

Fig. 1 das erfindungsgemäße Steckverbinderteil in einer perspektivischen Rückansicht,

20 Fig. 2 das Steckverbinderteil nach der Fig. 1 teilweise aufgebrochen in einer perspektivischen Seitenansicht.

Fig. 3 eine abgewandelte Ausführungsform vergleichbar der Fig. 2.

25

In den Figuren ist ein Steckverbinderteil zum mechanischen und elektrischen Verbinden mit einem Gegensteckverbinderteil dargestellt. Tatsächlich handelt es sich bei dem Steckverbinderteil im Rahmen des Ausführungsbeispiels nach den Fig. 1 und 2 um eine kraftfahrzeugseitige Ladedose 1. Die Ladedose 1 ist zur Kopplung mit einem Ladestecker eingerichtet, der im Detail nicht dargestellt ist. Der Ladestecker und die Ladedose 1 stellen jeweils einen Bestandteil einer elektrischen Ladeinfrastruktur für Elektro- oder Hybrid-Kraftfahrzeuge dar. Dazu wird der nicht wiedergegebene Ladestecker in die Ladedose 1 in Richtung des in der Fig. 2 angedeuteten Pfeiles S eingesteckt, welche die an dieser Stelle maßgebliche Steckrichtung S zur Vereinigung von Ladedose 1 und Ladestecker wiedergibt.

Die Ladedose 1 ist mit einem Gehäuse 2, 3 ausgerüstet, welches sich aus einer Frontabdeckung 2 und einer hiermit verbindbaren rückwärtigen Abdeckung bzw. Rückabdeckung 3 zusammensetzt, die man insbesondere im Rahmen der Rückansicht entsprechend der Fig. 1 erkennen kann. Im Gehäuse 2, 3 sind dann noch mehrere elektrische Kontaktelemente 4 angeordnet und vorgesehen, bei denen es sich um Kontaktelemente 4 für einen DC-Ladevorgang handelt. Die elektrischen Kontaktelemente 4 sind zu diesem Zweck mit jeweils einem Anschlussstück 5 elektrisch und wärmetechnisch gekoppelt, welches man insbesondere anhand der Darstellung in der Fig. 2 nachvollziehen kann. Das jeweilige elektrische Kontaktelemente 4 und das Anschlussstück 5 können grundsätzlich auch einstückig ausgebildet sein, sind jedenfalls nach dem Ausführungsbeispiel – wie beschrieben – elektrisch und wärmetechnisch miteinander gekoppelt.

Neben den elektrischen Kontaktelementen 4 für den bereits angesprochenen DC-Ladevorgang sind zusätzlich noch weitere Kontaktelemente 6 realisiert, die für einen AC-Ladevorgang benötigt werden, allerdings für die anschließenden
5 Betrachtungen keine Bedeutung haben. Denn vielmehr werden die elektrischen Kontaktelemente 4 für den DC-Ladevorgang betrachtet, weil dieser mit einer hohen elektrischen Stromstärke einhergeht.

Zusätzlich und wesentlich ist noch eine passiv gekühlte Wärmeleitung 7
10 realisiert, bei der es sich nach dem Ausführungsbeispiel um eine eingangs bereits beschriebene „Heatpipe“ bzw. ein metallisches Rohr handelt, welches vorzugsweise im Innern das bereits beschriebene hermetisch gekoppelte Volumen und darin ein Arbeitsmedium für den Wärmetransport aufweist. Dazu verfügt das metallische Rohr bzw. die Wärmeleitung 7 über eine definierte
15 Länge und ist an beiden Enden geschlossen ausgebildet. Zum Wärmetransport ist die betreffende Wärmeleitung 7 mit ihrem einen Ende 7a mit dem Kontaktelement 4 bzw. dem Anschlussstück 5 wärmetechnisch gekoppelt. Das andere Ende 7b der passiv gekühlten Wärmeleitung 7 geht eine Wärmekopplung mit einem Flüssigkeitskühlmodul 8 ein. Nach dem
20 Ausführungsbeispiel sind zwei elektrische Kontaktelemente 4 realisiert (DC-Ladevorgang), die über zugehörige und ebenfalls zwei Wärmeleitungen 7 jeweils mit dem einen gemeinsamen Flüssigkeitskühlmodul 8 wärmetechnisch gekoppelt sind. Dadurch wird eine Wärmeleitverbindung vom betreffenden elektrischen Kontaktelement 4 bzw. dem zugehörigen Anschlussstück 5 über
25 die passiv gekühlte Wärmeleitung 7 bis hin zum Flüssigkeitskühlmodul 8 zur

Verfügung gestellt. Das Flüssigkeitskühlmodul weist dafür zumindest die zwei gezeigten Anschlusselemente 8.1 auf, wodurch die Kühlflüssigkeit hin- und ableitbar (bzw. durchleitbar) ist, sodass die Kühlflüssigkeit im Kühlkreislauf zirkuliert. Insbesondere wird die Kühlflüssigkeit durch eine Pumpe im

5 Kühlkreislauf befördert und zwischen einem Radiator, einem Ausgleichbehälter und dem Modul 20 gepumpt.

Von besonderer Bedeutung ist nun der Umstand, dass erfindungsgemäß die Wärmeleitung 7 eine Gehäuseöffnung 2a, 3a durchgreift. Tatsächlich findet sich

10 die fragliche Gehäuseöffnung 2a einerseits im Frontgehäuse bzw. der Frontabdeckung 2 und andererseits als weitere Gehäuseöffnung 3a im Rückgehäuse bzw. der Rückabdeckung 3, wie man bei einem Vergleich der Fig. 1 und 2 nachvollziehen kann. Das gilt selbstverständlich nur beispielhaft und ist keinesfalls einschränkend. Jedenfalls ist auf diese Weise die Auslegung

15 so getroffen, dass die Wärmeleitung 7 die betreffende Gehäuseöffnung 2a, 3a durchgreift und hierdurch das Flüssigkeitskühlmodul 8 im Außenbereich angeordnet werden kann, d. h. außerhalb des Gehäuses 2, 3 eine Anordnung findet. In diesem Außenbereich des Gehäuses 2, 3 kann das Flüssigkeitskühlmodul 8 besonders wirkungsvoll durch Konvektion Wärme an

20 die Umgebungsluft abgeben, wie dies einleitend bereits beschrieben wurde.

Da die Wärmeleitung 7 im Ausführungsbeispiel als metallisches Rohr ausgebildet ist und wärmeleitend und damit auch elektrisch mit dem Kontaktelement 4 bzw. dem hiermit elektrisch verbundenen Anschlussstück 5

25 verbunden, ist zusätzlich eine elektrische Isolierung 9 vorgesehen, und zwar

zumindest im Außenbereich und gegenüber dem dort vorgesehenen Flüssigkeitskühlmodul 8. Bei der elektrischen Isolierung 9 handelt es sich nach dem Ausführungsbeispiel um eine Ummantelung der Wärmeleitung 7 bzw. des metallischen Rohres aus Kunststoff, die im Zusammenhang mit einem

5 Kunststoffspritzgussvorgang auf das fragliche Rohr aufgebracht werden kann. Jedenfalls findet sich die elektrische Isolierung 9 im Außenbereich und gegenüber dem dort vorgesehenen Flüssigkeitskühlmodul 8 und reicht bis durch die Gehäuseöffnung 2a, 3a bis ins Innere des Gehäuses 2, 3 hinein. Das erkennt man insbesondere anhand der Fig. 2, anhand derer ersichtlich wird,

10 dass die elektrische Isolierung 9 etliche Millimeter bis hin zu 1 cm oder noch mehr bis ins Innere des Gehäuses 2, 3 durch die betreffende Öffnung 2a, 3a hinein reicht. Auf diese Weise fungiert die elektrische Isolierung 9 aus Kunststoff zugleich als Abdichtung der Gehäuseöffnung 2a, 3a, sodass das Gehäuse 2, 3 spritzwassergeschützt ausgebildet ist.

15

Die elektrische Isolierung 9 ist dabei aus einem Kunststoff gefertigt, der einleitend bereits in Bezug genommen und beschrieben wurde, folglich elektrisch isolierend und zugleich wärmeleitend ausgebildet ist. Zu diesem Zweck kann der fragliche Kunststoff mit entsprechenden und ebenfalls in der

20 Einleitung beschriebenen Füllstoffen ausgerüstet werden. Jedenfalls sorgt die elektrische Isolierung 9 insgesamt dafür, dass die betreffende Wärmeleitung 7 im Außenbereich des Gehäuses 2, 3 keine Spannung führt und hierüber auch kein Strom fließen kann, zugleich aber dennoch die erforderliche Wärmeleitung ausgehend von dem elektrischen Kontaktelement 4 über die Wärmeleitung 7

25 bis hin zum Flüssigkeitskühlmodul 8 beobachtet wird.

Man erkennt, dass die Wärmeleitung 7 mit ihrem einen Ende 7a in das Kontaktelement 4 respektive das zugehörige Anschlussstück 5 eingesteckt ist, und zwar in eine an die Wärmeleitung 7 angepasste entsprechende Hohlbohrung im Anschlussstück 5. Im Innern des Gehäuses 2, 3 verläuft die Wärmeleitung 7 überwiegend senkrecht zur Längserstreckung des Kontaktelementes 4 und damit auch des Anschlussstückes 5. Folgerichtig verfügt die betreffende Wärmeleitung 7 auch über eine überwiegend senkrechte Anordnung im Vergleich zur zuvor bereits beschriebenen Steckrichtung S.

10

Als Folge hiervon wird die Wärmeleitung 7 bei dem Ausführungsbeispiel nach der Fig. 2 bogenförmig in eine oberseitige Öffnung 5a des Anschlussstückes 5 des Kontaktelementes 4 hineingeführt und taucht in diese oberseitige Öffnung 5a ein. Da nach dem Ausführungsbeispiel sowohl das Anschlussstück 5 als auch das Kontaktelement 4 jeweils zylindrisch ausgebildet sind, ist die oberseitige Öffnung 5a bei der Variante nach der Fig. 2 als Halbzylinderöffnung ausgelegt. Das gilt selbstverständlich nur beispielhaft und ist keinesfalls einschränkend.

20 Denn bei der Variante nach der Fig. 3 wird so vorgegangen, dass die Wärmeleitung 7 überwiegend gerade in die in diesem Fall ebenfalls realisierte oberseitige Öffnung 5a des Anschlussstückes 5 des Kontaktelementes 4 eintaucht. Die fragliche oberseitige Öffnung 5a ist in diesem Fall als Zylinderbohrung bzw. Hohlzylinderbohrung ausgebildet, weil die Wärmeleitung 7 nach dem Ausführungsbeispiel rohrförmig bzw. zylindrisch ausgebildet ist. In

25

beiden Fällen ist auf diese Weise die Wärmeleitung 7 mit dem Anschlussstück 5 und damit dem Kontaktelement 4 wärmetechnisch gekoppelt.

Bezugszeichenliste

- Ladedose 1
- Frontabdeckung 2
- 5 Gehäuseöffnung 2a, 3a
- Gehäuse 2, 3
- Frontabdeckung 2
- Rückabdeckung 3
- Kontaktelemente 4
- 10 Anschlussstück 5
- Öffnung 5a
- Kontaktelemente 6
- Wärmeleitung 7
- Ende 7a
- 15 Ende 7b
- Flüssigkeitskühlmodul 8
- Flüssigkeitskühlmodul 8.1
- Isolierung 9
- Kühlmittel 10
- 20 Lüfter 10

Pfeiles S

Steckrichtung S

Patentansprüche:

1. Steckverbinderteil zum mechanischen und elektrischen Verbinden mit einem Gegensteckverbinderteil, insbesondere kraftfahrzeugseitige Ladedose (1) zur Kopplung mit einem Ladestecker als Bestandteile einer elektrischen Ladeinfrastruktur für Elektro- oder Hybrid-Fahrzeuge, mit einem Gehäuse (2, 3) sowie wenigstens einem im Gehäuse (2, 3) angeordneten elektrischen Kontaktelement (4), und mit zumindest einer vorzugsweise passiv gekühlten Wärmeleitung (7), die mit ihrem einen Ende (7a) mit dem Kontaktelement (4) verbunden ist und an ihrem anderen Ende (7b) ein Flüssigkeitskühlmodul (8) aufweist,

10

dadurch gekennzeichnet, dass

die zumindest eine Wärmeleitung (7) eine Gehäuseöffnung (2a, 3a) durchgreift und außerhalb des Gehäuses (2, 3) mit dem dort angeordneten Flüssigkeitskühlmodul (8) ausgerüstet ist.

15

2. Steckverbinderteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmeleitung (7) eine elektrische Isolierung (9), insbesondere außerhalb des Gehäuses (2, 3) und gegenüber dem dort vorgesehenen Flüssigkeitskühlmodul (8), aufweist.

20

3. Steckverbinderteil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrische Isolierung (9) bis durch die Gehäuseöffnung (2a, 3a) ins Innere des Gehäuses (2, 3) reicht.

25

4. Steckverbinderteil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Flüssigkeitskühlmodul (8) mit einem zusätzlichen Kühlmittel (10) ausgerüstet ist.

5 5. Steckverbinderteil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Kühlmittel (10) als beispielsweise elektrisch angetriebener Lüfter und/oder Radiator ausgebildet ist.

6. Steckverbinderteil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch
10 gekennzeichnet, dass die Wärmeleitung (7) als metallisches Rohr ausgelegt ist, insbesondere dass das Rohr ein hermetisch gekapseltes Volumen umschließt.

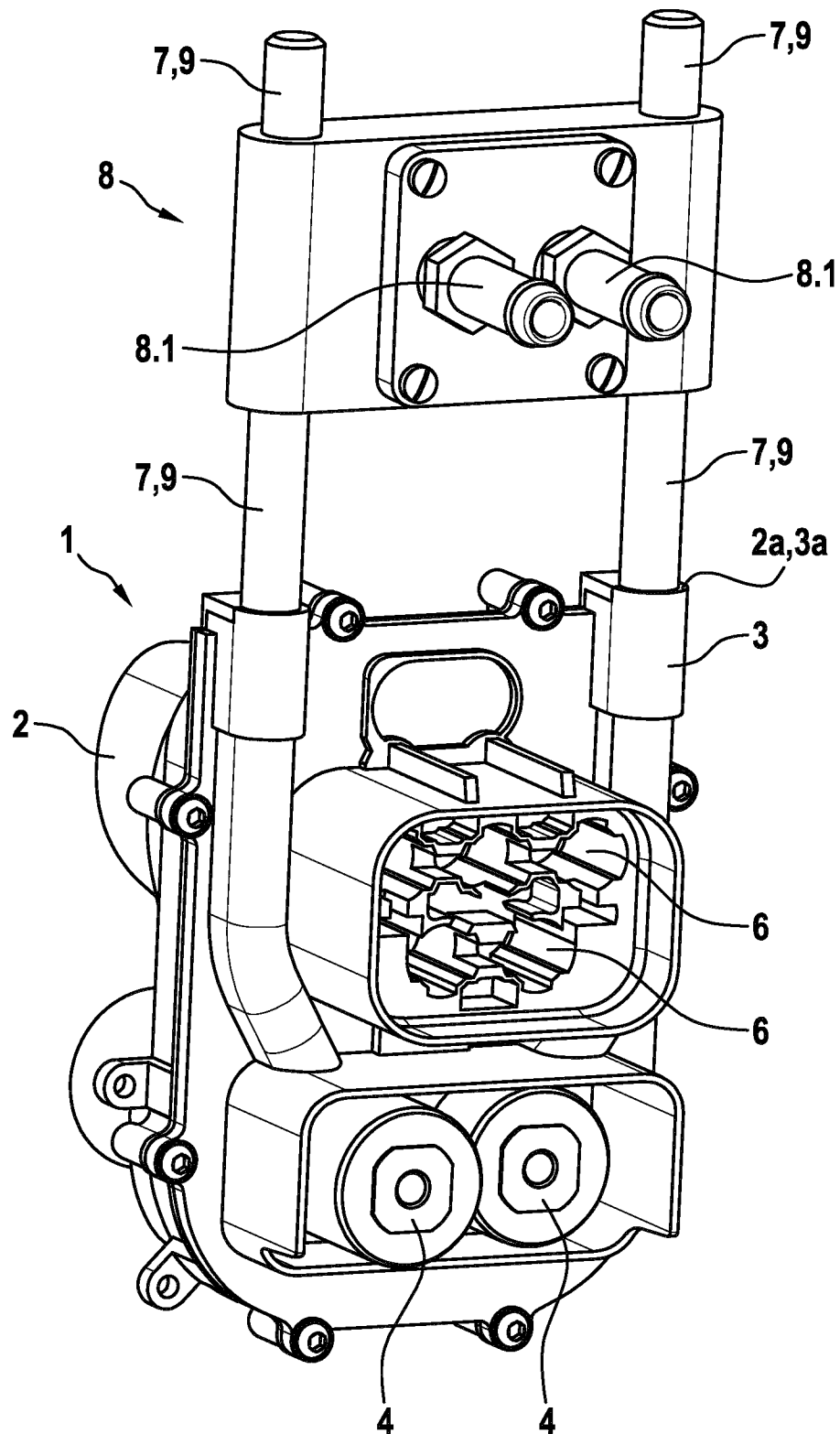
7. Steckverbinderteil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das
15 Volumen mit einem Arbeitsmedium zum Wärmetransport ausgefüllt ist, beispielsweise Wasser oder Ammoniak.

8. Steckverbinderteil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch
gekennzeichnet, dass die Wärmeleitung (7) mit ihrem einen Ende (7a) in das
Kontaktelement (4) oder ein hiermit elektrisch verbundenes Anschlussstück (5)
20 eingesteckt ist.

9. Steckverbinderteil nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch
gekennzeichnet, dass die Wärmeleitung (7) überwiegend senkrecht zur
Längserstreckung des Kontaktelementes (4) verläuft.

10. Steckverbinderteil nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmeleitung (7) bogenförmig oder überwiegend gerade in eine oberseitige Öffnung (5a) des Anschlussstückes (5) des Kontaktelementes (4) eintaucht.

Fig. 1



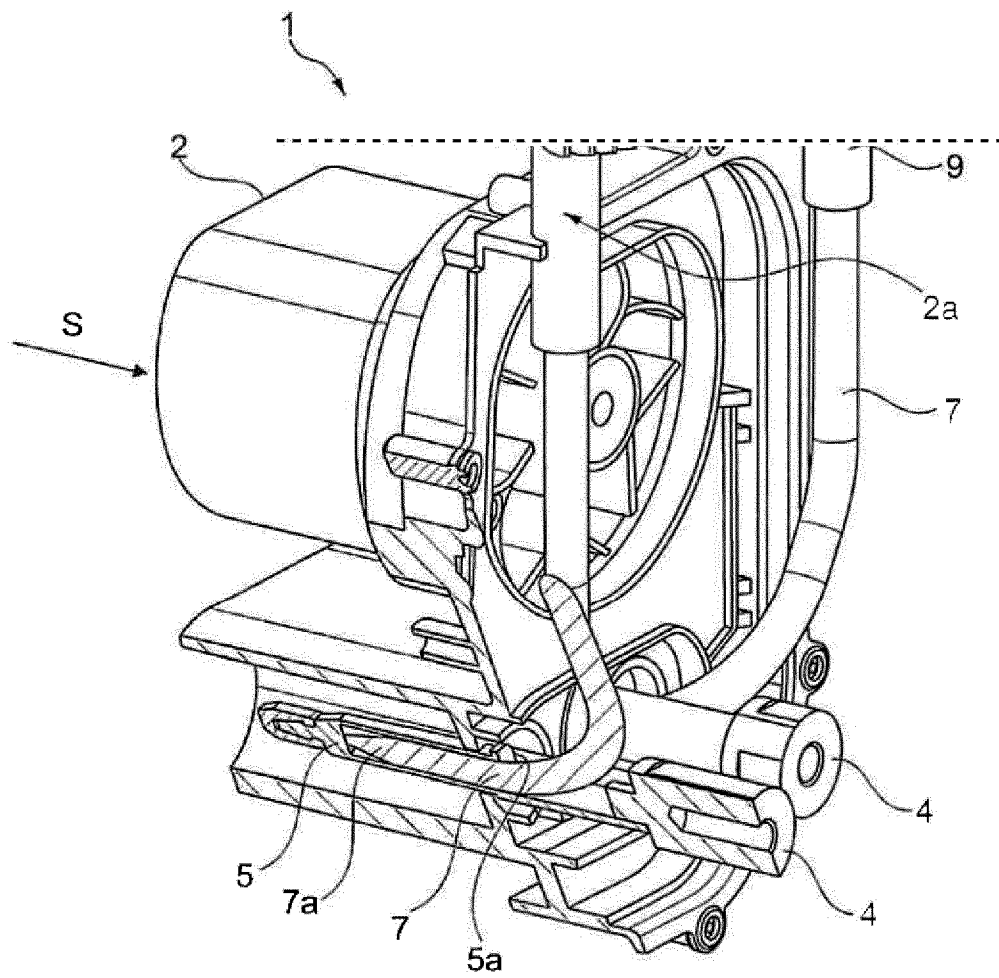


Fig. 2

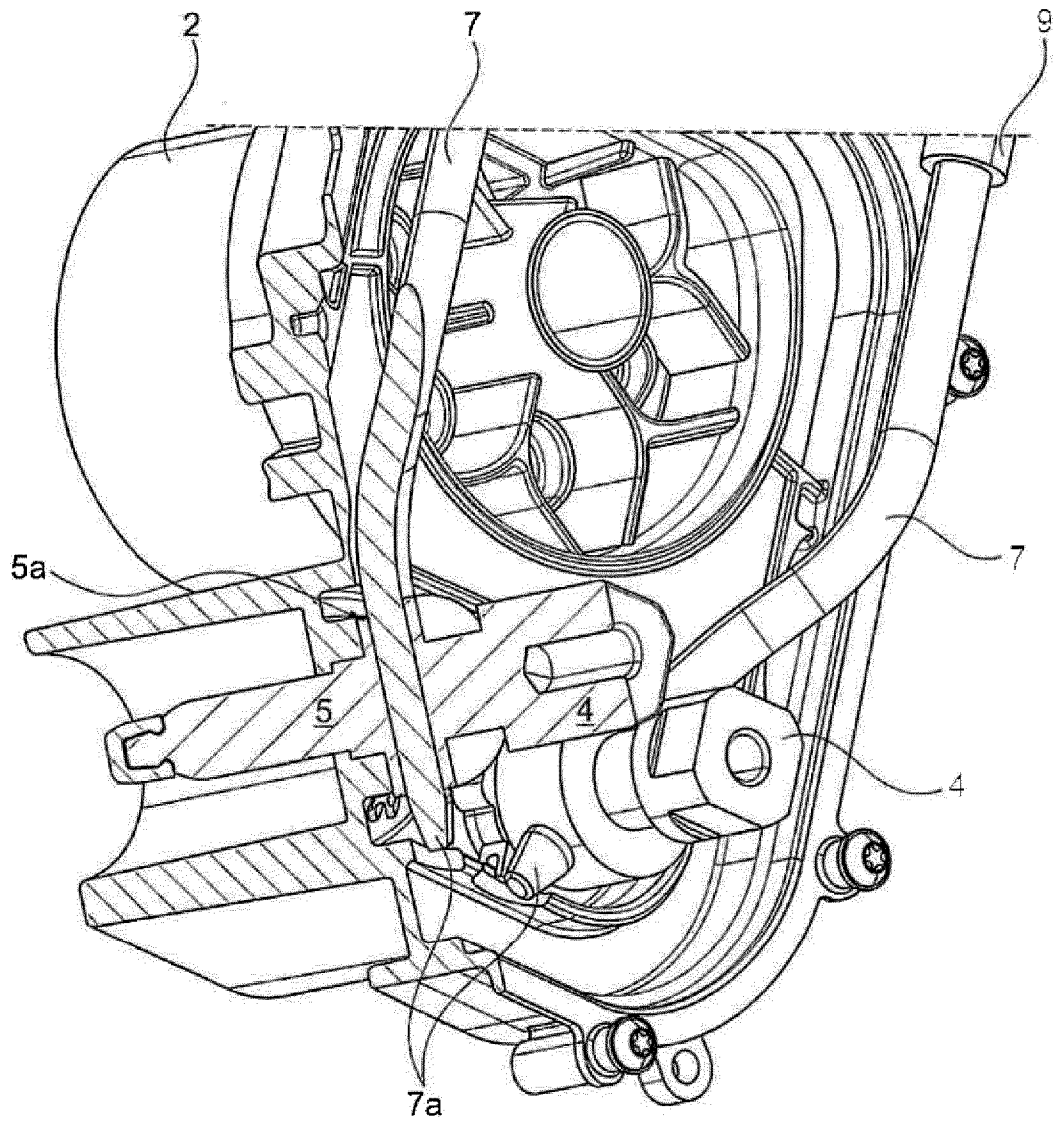


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2023/076507

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B60L 53/16**(2019.01)i; **B60L 53/302**(2019.01)i; **H05K 7/00**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60L; H05K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 102016105361 A1 (PHOENIX CONTACT E-MOBILITY GMBH [DE]) 28 September 2017 (2017-09-28)	1-7, 10
A	paragraphs [0013], [0015] figures 1, 5B, 7B	8, 9
X	EP 3842280 A1 (APTIV TECH LTD [BB]) 30 June 2021 (2021-06-30)	1-3, 6-10
A	paragraphs [0006], [0019] figures 8-10	4, 5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

01 December 2023

Date of mailing of the international search report

12 December 2023

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Wirth, Sebastian

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2023/076507

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE	102016105361	A1	28 September 2017	NONE	
EP	3842280	A1	30 June 2021	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B60L53/16 B60L53/302 H05K7/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B60L H05K		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2016 105361 A1 (PHOENIX CONTACT E-MOBILITY GMBH [DE]) 28. September 2017 (2017-09-28)	1-7, 10
A	Absätze [0013], [0015] Abbildungen 1, 5B, 7B -----	8, 9
X	EP 3 842 280 A1 (APTIV TECH LTD [BB]) 30. Juni 2021 (2021-06-30)	1-3, 6-10
A	Absätze [0006], [0019] Abbildungen 8-10 -----	4, 5
☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung:: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung:: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 1. Dezember 2023		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 12/12/2023
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Wirth, Sebastian

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2023/076507

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102016105361 A1	28-09-2017	KEINE	
EP 3842280 A1	30-06-2021	KEINE	