

(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
15. Dezember 2022 (15.12.2022)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/258564 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01B 7/42 (2006.01) B60L 53/302 (2019.01)
B60L 53/18 (2019.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2022/065313

(22) Internationales Anmeldedatum:
07. Juni 2022 (07.06.2022)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
LU500252 07. Juni 2021 (07.06.2021) LU

(71) Anmelder: **PHOENIX CONTACT E-MOBILITY
GMBH** [DE/DE]; Hainbergstraße 2, 32816 Schieder-Schwalenberg (DE).

(72) Erfinder: **KUCKUCK, Carsten**; Am Güterbahnhof 1,
31785 Hameln (DE).

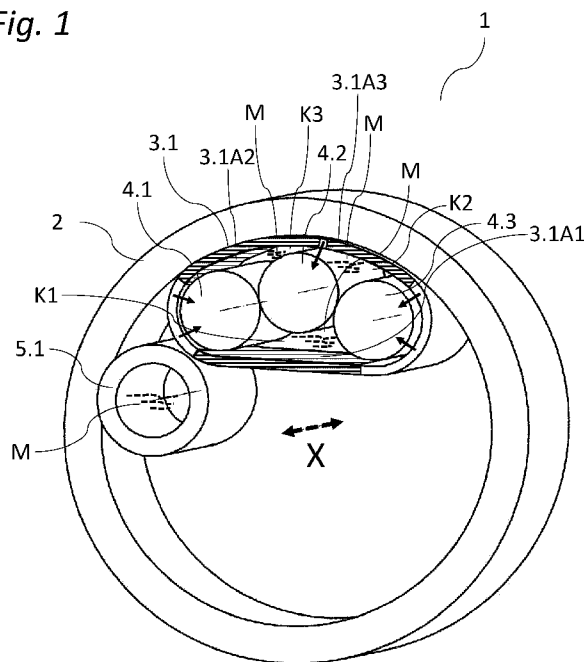
(74) Anwalt: **HARNASCH, Rüdiger**; PHOENIX CONTACT
GmbH & Co. KG, Flachmarktstraße 8, 32825 Blomberg
(DE).

(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, 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, ME, MG, MK, MN, 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,

(54) Title: CABLE WITH ACTIVE COOLING

(54) Bezeichnung: KABEL MIT AKTIVER KÜHLUNG

Fig. 1



(57) **Abstract:** The invention relates to a cable (1) for transmitting electrical power and/or electrical signals, having a sheath (2) which extends at least partially along the cable (1), wherein at least one tube (3.1, 3.2) is disposed inside the sheath (2), wherein the at least one tube (3.1, 3.2) comprises at least two load lines (4.1, ..., 4.6) of a first electrical pole for transmitting electrical power, wherein the at least two load lines (4.1, ..., 4.6) are disposed inside the at least one tube (3.1, 3.2) and, with at least one tube portion (3.1A1, 3.1A2), form at least one conduit (K1, K2, K3) for conveying a medium (M), preferably along the cable (1). The invention further relates to an assembly comprising a charging column, a plug connector and a cable (1).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Kabel (1) zur Übertragung elektrischer Energie und/oder elektrischer Signale, mit

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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- in Schwarz-Weiss; die internationale Anmeldung enthielt in ihrer eingereichten Fassung Farbe oder Graustufen und kann von PATENTSCOPE heruntergeladen werden.

einem Mantel (2), der sich entlang des Kabels (1) zumindest abschnittsweise erstreckt, wobei innerhalb des Mantels (2) zumindest ein Schlauch (3.1, 3.2) angeordnet ist, wobei der zumindest eine Schlauch (3.1, 3.2) zur Übertragung elektrischer Energie zumindest zwei Lastleitungen (4.1,..., 4.6) eines ersten elektrischen Pols umfasst, wobei die zumindest zwei Lastleitungen (4.1,..., 4.6) innerhalb des zumindest einen Schlauchs (3.1, 3.2) angeordnet sind und mit zumindest einem Schlauchabschnitt (3.1A1, 3.1A2), vorzugsweise entlang des Kabels (1), zumindest einen Kanal (K1, K2, K3) zur Führung eines Mediums (M) ausbilden. Die Erfindung betrifft ferner eine Anordnung, umfassend eine Ladesäule, einen Steckverbinder und ein Kabel (1).

BESCHREIBUNG**Kabel mit aktiver Kühlung**

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kabel zur Übertragung elektrischer Energie und/oder elektrischer Signale, vorzugsweise für den Ladevorgang batterieelektrischer Fahrzeuge (BEV). Die Erfindung betrifft ferner eine Anordnung, umfassend eine Ladesäule, einen Steckverbinder und ein Kabel.

Elektrische Leitungen, das heißt Kabel zur Übertragung elektrischer Energie und/oder elektrischer Signale sind aus dem Stand der Technik in unterschiedlichsten Konfigurationen und Ausbildungen und für unterschiedlichste Zwecke bekannt. Je nach vorgesehenem Einsatzgebiet des Kabels müssen jeweilige Anforderungen erfüllt werden. Beispielsweise wird im Bereich der Elektromobilität für den Ladevorgang von elektrisch antreibbaren Fahrzeugen, beispielsweise batterieelektrischen Fahrzeugen (BEV), eine Schnellladetechnik mit Gleichstrom angewendet. Hierbei befindet sich die Leistungselektronik nicht im Inneren des batterieelektrischen Fahrzeugs, sondern innerhalb einer Ladesäule. Der Ladevorgang eines Akkus eines batterieelektrischen Fahrzeugs von beispielsweise drei bis fünf Minuten kann eine Reichweite von 100 km ermöglichen.

Bei dieser Ladetechnik, die auch als „DC-Schnellladetechnik“ oder „High-Power Charging (HPC)“ bezeichnet wird, kommen zur Übertragung elektrischer Energie und/oder elektrischer Signale Kabel mit aktiver Kühlung unter Verwendung eines Kühlmediums zum Einsatz. Ziel ist die Reduzierung der Erwärmung der Kabel und des Steckverbinders (so genannter „Connector“) während des Ladevorgangs durch den Abtransport der entstehenden Wärme durch das Kühlmedium. Die Erwärmung resultiert aus der Verlustleistung, welche in den Leiteranschlussstellen, in dem Kabel und im Steckverbinder entsteht.

Die Verlustleistung errechnet sich aus dem Produkt des Quadrats der Stromstärke und dem resultierenden Widerstand. Mit anderen Worten hat die Verlustleistung eine quadratische Abhängigkeit zur verwendeten Stromstärke. Aufgrund von Anforderungen durch Normvorgaben, wie beispielsweise DIN EN 62196, sind Temperaturen innerhalb des Kabels und innerhalb des Steckverbinders auf eine Differenz von 50 K und eine Höchsttemperatur auf maximal 90°C begrenzt.

Aus der deutschen Offenlegungsschrift Nr. DE 10 2016 209 607 A1 ist unter anderem eine Ladeleitung, das heißt ein Ladekabel zur Übertragung elektrischer Energie bekannt. Das Ladekabel

ist durch eine Mantelleitung mit mehreren darin angeordneten Stromleiterkabeln und einem Schutzleiterkabel gekennzeichnet. An einer Innenfläche der Mantelleitung ist eine Metallfolie angeordnet. Ferner umfasst das Ladekabel im Inneren seiner Mantelleitungen mehrere separat ausgebildete Kühlleitungen, die zwischen den jeweiligen Stromkabeln angeordnet sind.

5

Ferner ist in der deutschen Gebrauchsmusterschrift Nr. DE 20 2016 008 941 U1 ein Ladekabel mit einer Mantelleitung beschrieben, welche eine separat ausgebildete Fluidleitung aufweist.

10

Zudem ist auch aus der deutschen Offenlegungsschrift Nr. DE 10 2015 114 133 A1 ein Kabel zur Übertragung elektrischer Energie bekannt. Das Kabel umfasst einen Kabelmantel, in welchem innerhalb des Kabelmantels mehrere separate, eingefasste Kühlleitungen angeordnet sind. Jede Kühlleitung weist jeweils zwei Einzelleitungen zur entgegengesetzten Führung eines Kühlmediums auf.

15

Die oben angegebenen, aus dem Stand der Technik bekannten Kabel mit aktiver Kühlung durch ein Medium sind beispielsweise durch einen aufwendigen Aufbau mit mehreren Komponenten und Elementen gekennzeichnet.

20

Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Kabel zur Übertragung elektrischer Energie und/oder elektrischer Signale, vorzugsweise ein durch ein Medium aktiv kühlabares oder aktiv gekühltes Ladekabel, bereitzustellen, welches vor allem durch eine gesteigerte Leistungsfähigkeit der Übertragung elektrischer Energie und eine verbesserte, vorzugsweise einfachere Bedienung, gekennzeichnet ist, sowie einen einfacheren Aufbau aufweist. Ferner ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Anordnung, umfassend eine Ladesäule, einen Steckverbinder und ein solches Kabel bereitzustellen.

25

Die Aufgabe wird durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst. Weitere Ausführungsbeispiele und Anwendungen der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen und werden in der folgenden Beschreibung unter teilweiser Bezugnahme auf die Figuren näher erläutert.

30

Die Erfindung betrifft nach einem ersten allgemeinen Gesichtspunkt ein Kabel, vorzugsweise ein Ladekabel, zur Übertragung elektrischer Energie und/oder elektrischer Signale, mit einem Mantel, der sich entlang des Kabels zumindest abschnittsweise erstreckt, wobei innerhalb des Mantels zumindest ein Schlauch angeordnet oder aufgenommen ist, wobei der zumindest eine Schlauch zur

35

Übertragung elektrischer Energie zumindest zwei Lastleitungen eines ersten elektrischen Pols oder einer ersten elektrischen Polung umfasst, wobei die zumindest zwei Lastleitungen innerhalb des zumindest einen Schlauchs angeordnet oder aufgenommen sind und mit zumindest einem Schlauchabschnitt, vorzugsweise entlang des Kabels oder vorzugsweise in Kabelrichtung, zumindest
5 einen Kanal zur Führung eines Mediums, vorzugsweise eines Kühlmediums, ausbilden.

Mit der vorliegenden Erfindung kann beispielsweise ein Kabel und vorzugsweise ein Gleichstrom-Ladekabel nach der DC-Schnellladetechnik bereitgestellt werden, welches die Übertragung hoher elektrischer Energie, beispielweise mit einer Stromstärke von mehr als 600A, ermöglicht. Ferner
10 kann mit der vorliegenden Erfindung beispielsweise ein Kabel bereitgestellt werden, welches durch einen kompakten Aufbau, vorzugsweise innerhalb des Mantels, gekennzeichnet ist. Beispielsweise kann dadurch der Außendurchmesser des Kabels und somit des Mantels reduziert werden. Dies kann beispielsweise zu einer Verbesserung des Handlings, das heißt der Bedienung des Kabels führen. Ferner ist es durch die vorliegende Erfindung möglich, dass Biegeradien des Kabels
15 optimiert sind.

Durch Verwendung eines Mediums zur aktiven Kühlung, welches direkt mit den Lastleitungen, das heißt kontaktierend mit Oberflächenabschnitten der Lastleitungen, innerhalb des zumindest einen Schlauchs durch dadurch zumindest einen ausgebildeten Kanal in Kontakt gebracht wird, kann ein
20 effektiver Abtransport entstehender Wärme von den Lastleitungen während des Ladevorgangs gewährleistet werden.

Es ist somit beispielsweise nicht notwendig, für das Medium eine eigene oder separate Vorlauf-Leitung und Rücklauf-Leitung vorzusehen, wie dies beispielsweise bei den aus dem Stand der
25 Technik bekannten Kabeln der Fall ist. Mit anderen Worten gibt es beispielsweise für das Medium keine separate, das heißt eigens ausgebildete Kanalleitung bei dem Kabel gemäß der vorliegenden Erfindung. Der zumindest eine Kanal wird durch die zumindest zwei Lastleitungen und den zumindest einen Schlauchabschnitt, das heißt mittels entsprechender Flächen von entsprechenden Wänden und/oder Wandabschnitten dieser Komponenten, gebildet.

Es ist möglich, dass auch der Mantel als Schlauch ausgebildet ist. Der Mantel kann als Schlauch beispielsweise in extrudierter oder gezogener oder geblasener Form ausgebildet sein. Der Mantel kann beispielsweise aus Polytetrafluorethylen (PTFE) ausgebildet sein.

Der zumindest eine Schlauch kann vorzugsweise zumindest abschnittsweise ein flexibler länglicher Hohlkörper oder eine flexible längliche Hülle sein. Vorzugsweise kann der zumindest eine Schlauch eine geringere Steifigkeit und/oder Festigkeit als der Mantel des Kabels aufweisen. Der zumindest eine Schlauch kann vorzugsweise aus einem Elastomer oder auf Basis eines Elastomers ausgebildet sein.

Es ist möglich, dass der zumindest eine Schlauch zumindest abschnittsweise elastisch und/oder zumindest abschnittsweise formstabil ausgebildet und/oder konfiguriert ist, vorzugsweise jeweils entlang des Kabels. Der zumindest eine Schlauch kann somit eine variable Form oder eine variable Geometrie annehmen.

Der zumindest eine Schlauch kann beispielsweise konfiguriert sein, bei Druckbeaufschlagung mit dem Medium sich zumindest abschnittsweise aufzuweiten und somit den Querschnitt zu vergrößern.

Der zumindest eine Schlauch kann in einer Ansicht, vorzugsweise in einer Querschnittsansicht, zumindest abschnittsweise eine ovale Kontur aufweisen. Dadurch kann beispielsweise eine hinsichtlich des zumindest einen Kanals optimierte Querschnittsfläche als von dem Medium durchströmte Fläche bereitgestellt werden.

Es ist möglich, dass der zumindest eine Schlauch die zumindest zwei Lastleitungen mit einer Vorspannung beaufschlagt, vorzugsweise zumindest abschnittsweise aneinander presst. Wie bereits beschrieben, kann der zumindest eine Schlauch hinsichtlich seines Materialverhaltens und/oder hinsichtlich seiner Geometrie flexibel oder elastisch und somit reversibel verformbar ausgebildet sein. Der zumindest eine Schlauch kann auf Abschnitte der zumindest zwei Lastleitungen, welche mit dem zumindest einen Schlauch abschnittsweise kontaktieren, eine Druckbelastung ausüben und die zumindest zwei Lastleitungen zumindest abschnittsweise aneinander pressen.

Gemäß einem weiteren Gesichtspunkt der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der zumindest eine Schlauch durch das Medium druckbeaufschlagbar ausgebildet ist und/oder bei einer Druckbeaufschlagung mit dem Medium zumindest abschnittsweise eine elastische Formänderung ausbildet. Der zumindest eine Schlauch kann vorzugsweise in Umfangsrichtung und in der Längsrichtung des Mantels oder in Richtung der Erstreckung des Kabels geschlossen und medium dicht, vorzugsweise gasdicht und/oder flüssigkeitsdicht, ausgebildet sein.

Es ist möglich, dass der zumindest eine Schlauch zumindest zwei übereinanderliegende, vorzugsweise separat ausgebildete, Schlauchschichten aufweist, welche vorzugsweise stoffschlüssig oder kraftschlüssig miteinander verbunden sind, und/oder wobei eine Schlauchschicht der zumindest zwei übereinanderliegenden Schlauchschichten ein elastisches Geflecht oder ein elastisches Gitter aufweist, und/oder wobei die zumindest zwei übereinanderliegenden Schlauchschichten zumindest abschnittsweise formstabil ausgebildet sind.

Das elastische Geflecht oder das elastische Gitter kann aus einem nicht-metallischen Material ausgebildet sein. Es ist alternativ möglich, dass das elastische Gitter oder das elastische Geflecht aus einem metallischen Material ausgebildet ist.

Die zumindest zwei übereinanderliegenden Schlauchschichten können beispielsweise an entsprechenden Flächen miteinander verklebt sein. Damit kann beispielsweise eine kabelinterne Schutzschicht für die innerhalb des zumindest einen Schlauchs angeordneten Lastleitungen bereitgestellt werden.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der zumindest eine Kanal in einer Ansicht, vorzugsweise in einer Querschnittsansicht, zumindest abschnittsweise eine im Wesentlichen keilförmige Kontur oder zumindest abschnittsweise eine im Wesentlichen kreisbogendreieckförmige Kontur aufweist. Dadurch kann beispielsweise gewährleistet werden, dass vergleichsweise große Flächen der Lastleitungen von dem Medium kontaktiert werden können, um eine effizientere Kühlung zu erreichen.

Es ist möglich, dass der zumindest eine Kanal, vorzugsweise in einem Zwickelbereich der zumindest zwei Lastleitungen, zur Führung eines gasförmigen Mediums und/oder vorzugsweise eines flüssigen Mediums ausgebildet ist, wobei das flüssige Medium ein gießbares und/oder ein spritzbares Medium ist. Der Kanal kann beispielsweise zur Führung von Wasser als Medium ausgebildet sein. Es ist möglich, dass der Kanal zur Führung eines Mediums ausgebildet ist, welches elektrisch leitfähig ist oder, alternativ, elektrisch nicht leitfähig ist. Das Medium kann beispielsweise ein Wasser-Ethanol-Gemisch oder ein Öl-Gemisch sein.

Der Zwickelbereich der zumindest zwei Lastleitungen kann vorzugsweise ein Bereich sein, welcher durch Außenflächen oder Außenflächenabschnitte der zumindest zwei Lastleitungen und durch eine Innenfläche oder durch einen Innenflächenabschnitt des Schlauchs oder von

Schlauchabschnitten gebildet wird. Der Zwickelbereich kann in einer Ansicht, vorzugsweise in einer Querschnittsansicht, zumindest abschnittsweise eine im Wesentlichen keilförmige Ausbildung oder zumindest abschnittsweise eine im Wesentlichen kreisbogendreieckförmige Ausbildung aufweisen.

- 5 Die zumindest eine Lastleitung der zumindest zwei Lastleitungen kann in einer Ansicht, vorzugsweise in einer Querschnittsansicht, eine im Wesentlichen runde oder eine im Wesentlichen ovale Kontur aufweisen. Dadurch kann beispielsweise sichergestellt werden, dass bei einer Kombination des zumindest einen Schlauchs mit dem zumindest zwei Lastleitungen mit der Anordnung der zumindest zwei Lastleitungen innerhalb des zumindest einen Schlauchs stets ein
- 10 Kanal zur Führung des Mediums ausgebildet ist oder ausgebildet wird.

- Die zumindest eine Lastleitung der zumindest zwei Lastleitungen kann als Einzeldraht oder als Litze oder als Litzenverbund ausgebildet sein. Vorzugsweise weisen die zumindest zwei Lastleitungen keinerlei (eigene) Isolierung auf und sind somit isolationsfrei innerhalb des zumindest einen
- 15 Schlauchs angeordnet und/oder aufgenommen. Ein Litzenverbund kann eine Verseilung mehrerer Litzen aufweisen oder durch eine Verseilung mehrerer Litzen ausgebildet sein.

- Gemäß einem weiteren Gesichtspunkt der Erfindung kann vorgesehen sein, dass innerhalb des Mantels und vorzugsweise außerhalb des zumindest einen Schlauchs zumindest eine
- 20 Versorgungsleitung für das Medium angeordnet und/oder aufgenommen ist. Die zumindest eine Versorgungsleitung kann für das Medium eine Vorlauf-Leitung oder eine Rücklauf-Leitung ausbilden. Alternativ ist es möglich, dass für das Medium zumindest ein Kanal als Vorlauf-Leitung und zumindest ein weiterer Kanal als Rücklauf-Leitung ausgebildet ist. Der zumindest eine Kanal kann Bestandteil eines ersten Schlauchs sein und der zumindest eine weitere Kanal kann
- 25 Bestandteil eines zweiten Schlauchs sein.

- Gemäß einem weiteren Gesichtspunkt der Erfindung kann vorgesehen sein, dass innerhalb des Mantels und außerhalb des zumindest einen Schlauchs zumindest eine Signalleitung zur Übertragung elektrischer Signale und/oder eine Schutzleitung (PE-Leitung) angeordnet ist.

- 30 Es ist möglich, dass innerhalb des Mantels ein erster Schlauch und ein zweiter Schlauch angeordnet und/oder aufgenommen ist, wobei der erste Schlauch zu dem zweiten Schlauch beabstandet angeordnet ist und zwischen dem ersten Schlauch und dem zweiten Schlauch zumindest eine Versorgungsleitung für das Medium und/oder zumindest eine Signalleitung zur Übertragung
- 35 elektrischer Signale angeordnet ist.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die zumindest zwei Lastleitungen zumindest innerhalb des zumindest einen Schlauchs isolationsfrei angeordnet und/oder aufgenommen sind und/oder in einer Ansicht, vorzugsweise in einer Querschnittsansicht, jeweils eine im Wesentlichen runde Kontur aufweisen.

Es ist möglich, dass zumindest eine Lastleitung der zumindest zwei Lastleitungen zumindest abschnittsweise von einem Stabilisierungselement ummantelt oder umgeben ist, wobei das Stabilisierungselement vorzugsweise als ein Geflecht, eine Hülle oder als ein Draht ausgebildet ist.

Gemäß einem weiteren Gesichtspunkt der Erfindung kann vorgesehen sein, dass innerhalb des Mantels und außerhalb des zumindest einen Schlauchs zumindest ein Leckagesensor angeordnet und/oder aufgenommen ist, um ein Austreten des Mediums an einer Leckagestelle des zumindest einen Schlauchs detektieren zu können.

Der zumindest eine Leckagesensor kann beispielsweise zwei isolationsfreie elektrische Leitungen umfassen, die mit einer Niedrigspannung als Kontrollspannung beaufschlagt sind. Die beiden isolationsfreien elektrischen Leitungen können innerhalb des Mantels zueinander beabstandet angeordnet sein. Im Falle einer Leckage kann sich bei Verwendung und Austritt eines elektrisch leitenden Mediums beispielsweise an einer Leckagestelle des zumindest einen Schlauchs ein Kurzschluss zwischen den beiden isolationsfreien elektrischen Leitungen einstellen und somit ein Austreten des Mediums, das heißt eine Leckage detektiert werden.

Die Erfindung betrifft nach einem zweiten allgemeinen Aspekt eine Anordnung, umfassend eine Ladesäule, einen Steckverbinder und ein Kabel wie hierin offenbart.

Die zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiele und Merkmale der vorliegenden Erfindung sind beliebig miteinander kombinierbar. Weitere oder andere Einzelheiten und vorteilhafte Wirkungen der Erfindung werden im Folgenden unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 ein Teilstück eines Kabels gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung in einer perspektivischen Ansicht;

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel eines Kabels gemäß der vorliegenden Erfindung in einer Querschnittsansicht;

Fig. 3 ein drittes Ausführungsbeispiel eines Kabels gemäß der vorliegenden Erfindung in einer Querschnittsansicht.

5

Gleiche oder funktional äquivalente Komponenten oder Elemente sind in den Figuren mit denselben Bezugszeichen gekennzeichnet. Zu deren Erläuterung wird teilweise auch auf die Beschreibung anderer Ausführungsbeispiele und/oder Figuren verwiesen, um Wiederholungen zu vermeiden.

10

Die folgende detaillierte Beschreibung der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele dient zur näheren Veranschaulichung oder Verdeutlichung und soll den Umfang der vorliegenden Erfindung in keiner Weise beschränken.

15 Figur 1 zeigt ein Teilstück eines Kabels 1 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung in einer perspektivischen Ansicht. Der mit „X“ gekennzeichnete Doppelpfeil in Figur 1 zeigt in die Richtungen, entlang sich das Kabel 1 im Weiteren erstreckt.

Das Kabel 1 dient zur Übertragung elektrischer Energie und/oder elektrischer Signale. Das Kabel 1
20 kann beispielsweise Bestandteil einer Anordnung, umfassend eine Ladesäule und einen Steckverbinder für einen Ladevorgang eines batterieelektrischen Fahrzeugs (BEV), sein (in den Figuren aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt). Beispielsweise kann das Kabel 1 somit an einem Ende mit der Ladesäule und an dem anderen Ende mit dem Steckverbinder verbunden sein. Der Steckverbinder dient zur Herstellung einer elektrischen Verbindung mit dem
25 batterieelektrischen Fahrzeug über einen Gegensteckverbinder des batterieelektrischen Fahrzeugs. Vorzugsweise ist das Kabel 1 dazu ausgebildet und/oder konfiguriert, das batterieelektrische Fahrzeug mittels der Schnellladetechnik mit Gleichstrom (DC-Schnellladetechnik) aufzuladen. Das Kabel 1 kann daher für Stromstärken von mehr als 600A ausgebildet und/oder konfiguriert sein.

30 Das Kabel 1 umfasst einen Mantel 2, welcher sich als sichtbarer Bestandteil des Kabels 1 in Richtung des Kabels 1 erstreckt. Innerhalb des Mantels 2 sind die weiteren Komponenten und Elemente zur Erfüllung der Funktion des Kabels 1 als Ladekabel angeordnet, welche nachfolgend noch näher beschrieben werden.

Der Mantel 2, welcher auch als Kabelmantel 2 bezeichnet wird, ist vorzugsweise eine flexible und/oder elastisch verformbare längliche Hülle aus einem Isolierstoff. Der Isolierstoff kann beispielsweise ein Kunststoff sein oder auf einem Kunststoff basieren. Der Mantel 2 dient in erster Linie zum Schutz der innerhalb des Mantels 2 angeordneten Komponenten und Elemente und erstreckt sich zumindest abschnittsweise entlang des Kabels 1. In einer Ansicht, vorzugsweise in einer Querschnittsansicht, weist der Mantel 2 des Kabels 1 eine im Wesentlichen kreisringförmige Kontur auf.

Innerhalb des Mantels 2 ist ein Schlauch 3.1 angeordnet oder aufgenommen, welcher vorzugsweise zumindest abschnittsweise formschlüssig mit der Innenfläche des Mantels 2 kontaktiert. Der Schlauch 3.1 kann - hinsichtlich Geometrie und/oder Materialverhalten - zumindest abschnittsweise ein flexibler länglicher Hohlkörper oder eine flexible längliche Hülle sein. Der Schlauch 3.1 kann eine Länge aufweisen, welche zumindest der Länge des Mantels 2 entspricht. Der Schlauch 3.1 kann eine geringere Festigkeit und/oder Steifigkeit als der Mantel 2 aufweisen. Der Schlauch 3.1 kann zumindest abschnittsweise aus einem formfesten, jedoch elastisch verformbaren Material, vorzugsweise Kunststoffmaterial, hergestellt sein. Beispielsweise kann der Schlauch 3.1 aus einem Material auf Polymerbasis hergestellt sein.

Innerhalb des Schlauchs 3.1 sind zur Übertragung elektrischer Energie, das heißt elektrischem Strom drei Lastleitungen 4.1, 4.2 und 4.3 als elektrische Leiter angeordnet oder aufgenommen. Die drei Lastleitungen 4.1, 4.2 und 4.3 sind einer elektrischen Polung, das heißt einem elektrischen Pol, beispielsweise dem Pluspol, zugeordnet. Die drei Lastleitungen 4.1, 4.2 und 4.3 können als Einzeldrähte ausgebildet sein, wovon jeder Einzeldraht in einer Querschnittsansicht eine im Wesentlichen runde Kontur aufweist. Es ist alternativ auch möglich, dass jede der jeweils drei Lastleitungen 4.1, 4.2 und 4.3 als Litze und somit als ein dünne Einzeldrähte aufweisender und leicht zu verformender elektrischer Leiter ausgebildet ist. Die Lastleitungen 4.1, 4.2 und 4.3 können auch als Litzenverbund ausgebildet sein. Es ist ferner möglich, dass die Lastleitungen 4.1, 4.2, 4.3 zumindest abschnittsweise mit einem Klebeband umgeben sind oder zumindest abschnittsweise von einem zusätzlichen Drahtgeflecht umgeben oder ummantelt sind. Die innerhalb des Schlauchs 3.1 angeordneten oder aufgenommenen drei Lastleitungen 4.1, 4.2 und 4.3 weisen keinerlei Isolierung auf.

Der Schlauch 3.1 umspannt die drei Lastleitungen 4.1, 4.2 und 4.3 an entsprechenden Abschnitten, das heißt Oberflächen oder Außenflächen und beaufschlagt diese vorzugsweise mit einer Vorspannung. Mit anderen Worten werden die drei Lastleitungen 4.1, 4.2 und 4.3 mittels des

Schlauchs 3.1 zumindest abschnittsweise aneinander gepresst. Somit kann eine definierte Anordnung der jeweiligen Lastleitung 4.1, 4.2 und 4.3 innerhalb des Schlauchs 3.1 gewährleistet werden. Die drei Lastleitungen 4.1, 4.2 und 4.3 sind in dem Schlauch 3.1 derart angeordnet, dass deren Oberflächen oder Außenflächen zusammen mit der Innenfläche des Schlauchs 3.1 und hier mit den Innenflächen der jeweiligen Schlauchabschnitte 3.1A1, 3.1A2 und 3.1A3 die Kanäle K1, K2 und K3 ausbilden. Die Kanäle K1, K2, K3 werden somit erst durch die Schlauchabschnitte 3.1A1, 3.1A2 und 3.1A3 und entsprechend gegenüberliegenden Oberflächen oder Außenflächen der Lastleitungen 4.1, 4.2 und 4.3 ausgebildet, von welchen in Figur 1 die Schlauchabschnitte 3.1A1 und 3.1A2 des Schlauchs 3.1 gut erkennbar sind.

10

In den Kanälen K1, K2 und K3 kann ein Medium M geführt werden, welches als Kühlmedium zum Abtransport entstehender Wärme an den und/oder in den Lastleitungen 4.1, 4.2 und 4.3 dient, was nachfolgend noch näher beschrieben wird. Innerhalb des Mantels 2 und außerhalb des Schlauchs 3.1 ist die Versorgungsleitung 5.1 angeordnet. Die Versorgungsleitung 5.1 ist ebenso zur Führung des Mediums M ausgebildet und kann als Vorlauf-Leitung oder als Rücklauf-Leitung ausgebildet sein. Bei einer Ausbildung der Versorgungsleitung 5.1 als Rücklauf-Leitung wird in der Versorgungsleitung 5.1 das von den Kanälen K1, K2 und K3 des Schlauchs 3.1 kommende, erwärmte Medium M zurück zu einem Wärmetauschersystem (in den Figuren aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt) transportiert, in welchem dem Medium die Wärme wieder entzogen wird.

15
20

Das in Figur 1 gezeigte Teilstück des Kabels 1 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung beherbergt weitere Komponenten und Elemente, welche in Figur 1 jedoch nicht dargestellt sind.

25

Durch die Erfindung kann ein Kabel 1 bereitgestellt werden, welches durch einen kompakten Aufbau einerseits und andererseits durch eine hohe elektrische Leistungsfähigkeit, vorzugsweise für einen Ladevorgang nach der DC-Schnellladetechnik, gekennzeichnet ist.

30

Durch den Wegfall der Isolierung bei den Lastleitungen 4.1, 4.2 und 4.3 und der entsprechenden Anordnung der Lastleitungen 4.1, 4.2 und 4.3 kann beispielsweise auf relative einfache Weise eine elektrische Kontaktierung, das heißt ein elektrischer Anschluss realisiert werden. Zudem kann der Schlauch 3.1 aufgrund seiner geometrischen Eigenschaften und/oder seiner Materialeigenschaften einfach aufgenommen und/oder abgedichtet werden. Ferner kann der effektive Außendurchmesser des Kabels 1 und somit des Mantels 2 durch die Erfindung im Hinblick auf

35

vergleichbare Kabel aus dem Stand der Technik reduziert werden. Dies ermöglicht beispielsweise auch eine einfachere Bedienung.

Die Kanäle K1, K2 und K3 gewährleisten somit eine direkte Kühlung der Lastleitungen 4.1, 4.2 und 4.3, wodurch eine hohe Kühlleistung ermöglicht wird. Somit kann beispielsweise bei gleicher Stromtragfähigkeit auch der Querschnitt der jeweiligen Lastleitung 4.1, 4.2 und 4.3 reduziert werden.

Figur 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel eines Kabels 1 gemäß der vorliegenden Erfindung in einer Querschnittsansicht.

Das Kabel 1 umfasst einen Mantel 2, welcher in einer Querschnittsansicht eine im Wesentlichen kreisringförmige Kontur aufweist. Innerhalb des Mantels 2 ist ein erster Schlauch 3.1 und ein zweiter Schlauch 3.2 angeordnet oder aufgenommen. Sowohl der erste Schlauch 3.1 als auch der zweite Schlauch 3.2 sind aus einem flexiblen und/oder elastisch verformbaren Material hergestellt. Es ist möglich, dass der erste Schlauch 3.1 und/oder der zweite Schlauch 3.2 zumindest abschnittsweise aus einem starren oder formstabilen Material hergestellt ist oder zumindest abschnittsweise ein formstabiles Material aufweist. Sowohl der erste Schlauch 3.1 als auch der zweite Schlauch 3.2 weisen in dieser Ansicht, das heißt Querschnittsansicht, zumindest abschnittsweise eine ovale Kontur auf.

Bei dem in Figur 2 gezeigten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kabels 1 umfasst der erste Schlauch 3.1 einen Schlauchabschnitt 3.1A1, welcher formstabil ausgebildet ist und gegenüber weiteren, vorzugsweise in Umfangsrichtung benachbarten, Abschnitten des ersten Schlauchs 3.1 eine erhöhte oder zumindest eine höhere Steifigkeit und/oder Festigkeit aufweist. Der Schlauchabschnitt 3.1A1 weist in der Querschnittsansicht in Figur 2 eine bogenförmige Kontur auf und erstreckt sich von einem Abschnitt der ersten Lastleitung 4.1 zu einem Abschnitt der zweiten Lastleitung 4.2. Die Innenfläche des Schlauchabschnitts 3.1A1 bildet zusammen mit den jeweiligen Außenflächen der ersten und der zweiten Lastleitung 4.1 und 4.2 den Kanal K1 zur Führung des Mediums M.

Der erste Schlauch 3.1 umfasst ferner den weiteren Schlauchabschnitt 3.1A2, welcher formstabil ausgebildet ist und gegenüber den weiteren, vorzugsweise in Umfangsrichtung benachbarten, Abschnitten des ersten Schlauchs 3.1 eine erhöhte Steifigkeit und/oder Festigkeit aufweist. Der Schlauchabschnitt 3.1A2 weist in der Querschnittsansicht in Figur 2 analog zum Schlauchabschnitt

3.1A2 eine bogenförmige Kontur auf und erstreckt sich, dem ersten Schlauchabschnitt 3.1A1 gegenüberliegend, von einem Abschnitt der ersten Lastleitung 4.1 zu einem Abschnitt der zweiten Lastleitung 4.2. Die Innenfläche dieses weiteren Schlauchabschnitts 3.1A2 bildet zusammen mit den jeweiligen Außenflächen der ersten und der zweiten Lastleitung 4.1 und 4.2 den Kanal K2 zur Führung des Mediums M.

Sowohl der innerhalb des ersten Schlauchs 3.1 gebildete Kanal K1 als auch der gebildete Kanal K2 weisen in dieser Ansicht eine kreisbogendreieckförmige Kontur auf.

Innerhalb des zweiten Schlauchs 3.2 sind die drei Lastleitungen 4.4, 4.5 und 4.6 angeordnet oder aufgenommen. Die drei Lastleitungen 4.4, 4.5 und 4.6 sind dem Minuspol zugeordnet. Aufgrund der Verwendung dreier Lastleitungen 4.4, 4.5 und 4.6 in dem zweiten Schlauch 3.2 ergeben sich zusammen mit entsprechenden, aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht näher gekennzeichneten Schlauchabschnitten/Innenflächen von Schlauchabschnitten des zweiten Schlauchs 3.2 und entsprechenden Außenflächen der drei Lastleitungen 4.4, 4.5 und 4.6 die drei Kanäle K1, K2 und K3 zur Führung des Mediums M.

Der zweite Schlauch 3.2, das heißt die Wand des zweiten Schlauchs 3.2 ist sowohl um den Umfang herum als auch in Richtung des Kabels 1 im Wesentlichen homogen ausgebildet. Der zweite Schlauch 3.2 kann vorzugsweise flexibel oder elastisch ausgebildet sein. Durch die elastische Ausbildung des zweiten Schlauchs 3.2 ist es möglich, bei einer Druckbeaufschlagung des zweiten Schlauchs 3.2 mit dem Medium M zumindest abschnittsweise die Form reversibel zu ändern (in Figur 2 durch einen Pfeil innerhalb des Kanals K2 des zweiten Schlauchs 3.2 dargestellt).

Wie bereits oben beschrieben, sind die ausgebildeten Kanäle K1, K2 und K3 zur Führung des Mediums M konfiguriert und gewährleisten den Abtransport entstehender Wärme, vorzugsweise bei oder während eines Ladevorgangs.

Aufgrund großer Stromstärken von beispielsweise mehr als 600A, welche bei einem DC-Schnellladevorgang an den Lastleitungen 4.1 und 4.2 des Pluspols sowie den Lastleitungen 4.4, 4.5 und 4.6 des Minuspols während eines Ladevorgangs auftreten, müssen die Lastleitungen 4.1, 4.2 und 4.3 aktiv gekühlt werden. Die Kühlung erfolgt hierbei mithilfe des Mediums M, welches durch die Kanäle K1, K2, K3 hindurchgeführt, vorzugsweise hindurchgepresst oder gepumpt, wird.

Das Medium M sorgt, wie bereits beschrieben, für einen Abtransport entstehender Wärme. Zur Versorgung der Kanäle K1, K2, und K3 mit Medium M kann jeweils eine Versorgungsleitung 5.1, 5.2 verwendet werden, durch welche das Medium M, vorzugsweise druckbeaufschlagt, geführt wird. Die Kühlung innerhalb der gebildeten Kanäle K1, K2 und K3 innerhalb des ersten Schlauchs 3.1 kann im Vorlauf oder vorzugsweise im Rücklauf erfolgen. Bei einer Kühlung im Rücklauf erfolgt zunächst ein Transport des Mediums M durch die Versorgungsleitung 5.1, 5.2 zum Steckverbinder hin mit anschließender Rückführung durch die Kanäle K1, K2 und K3 des ersten und des zweiten Schlauchs 3.1, 3.2 in Richtung der Ladesäule. Somit kann ferner Wärme, welche im Steckverbinder entsteht, auf zumindest teilweise mit dem Medium M abtransportiert oder abgeführt werden, was unter anderem auch zu einer Kühlung des Steckverbinders führt.

Das Medium M kann als Kühlmedium oder Kühlmittel beispielsweise ein gasförmiges Medium sein. Vorzugsweise kann das Medium M als Mühlmittel oder Kühlmittel ein flüssiges, gießbares und/oder spritzbares Medium M sein. Das Medium M kann ein elektrisch leitfähiges Medium oder alternativ ein elektrisch nicht leitfähiges Medium M sein.

Bei Verwendung eines elektrisch leitfähigen Mediums, wie beispielsweise Wasser, bedarf es bei dem Kabel 1 zweier separater Versorgungsleitungen 5.1, 5.2 und zweier galvanisch getrennter Pumpen, um das jeweilige Medium M für den jeweiligen Schlauch 3.1, 3.2 und somit die jeweiligen Lastleitungen 4.1, bis 4.6 zur Verfügung zu stellen.

Bei Verwendung eines elektrisch nicht leitfähigen Mediums M kann die Führung des Mediums M durch eine einzige Versorgungsleitung 5.1 und eine einzige Pumpe zur Druckbeaufschlagung des Mediums M im Vorlauf oder im Rücklauf erfolgen.

Sowohl die Lastleitungen 4.1 und 4.2 des Pluspols in dem ersten Schlauch 3.1, als auch die Lastleitungen 4.1, 4.2 und 4.3 des Minuspols in dem zweiten Schlauch 3.2 weisen in der Querschnittsansicht jeweils eine in Wesentlichen runde Kontur auf.

Zudem sind in dem Mantel 2 die Signalleitungen 6.1 bis 6.8 zur Übertragung elektrischer Signale sowie die Schutzleitung 7 angeordnet.

Figur 3 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel eines Kabels 1 gemäß der vorliegenden Erfindung in einer Querschnittsansicht.

Bei dem in Figur 3 gezeigten Ausführungsbeispiel des Kabels 1 sind der erste Schlauch 3.1 und der zweite Schlauch 3.2 innerhalb des Mantels 2 des Kabels 1 zueinander beabstandet angeordnet. Zwischen dem ersten Schlauch 3.1 und dem zweiten Schlauch 3.2 ist zumindest abschnittsweise hinsichtlich der Kanäle K1 bis K3 des ersten Schlauchs 3.1 die erste Versorgungsleitung 5.1 für das Medium M, sowie hinsichtlich der Kanäle K1 bis K3 des zweiten Schlauchs 3.2 die zweite Versorgungsleitung 5.2 für das Medium M angeordnet. Ferner befinden sich zwischen dem ersten Schlauch 3.1 und dem zweiten Schlauch 3.2 die Signalleitungen zur Übertragung elektrischer Signale 6.2, 6.3, 6.5 und 6.8 sowie zumindest abschnittsweise die Schutzleitung 7.

Aufgrund der Ausbildung entsprechender Kanäle K1, K2 und K3 durch entsprechende Schlauchabschnitte (in Figur 3 aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht explizit gekennzeichnet) des ersten und des zweiten Schlauchs 3.1, 3.2, sowie durch entsprechende Außenflächen der jeweiligen Lastleitungen 4.1 bis 4.6 bedarf es bei dem Kabel 1 gemäß der vorliegenden Erfindung beispielsweise keiner separaten Kühlleitungen an den Lastleitungen, um entstehende Wärme, vorzugsweise während eines Ladevorgangs, durch ein entsprechendes Medium M, abzutransportieren.

Innerhalb des Mantels 2 des Kabels 1 sind ferner eine Schutzleitung 7 (PE-Leitung) sowie die Signalleitungen 6.1 bis 6.8 angeordnet. Sowohl die Schutzleitung 7 als auch die Signalleitungen 6.1 bis 6.8 befinden sich, wie oben bereits teilweise beschrieben, außerhalb des ersten Schlauchs 3.1 und außerhalb des zweiten Schlauchs 3.2. Die Signalleitungen 6.1 bis 6.8 dienen zur Übertragung elektrischer Signale, welche vor, während und nach einem Ladevorgang zwischen eine Ladesäule und einem batterieelektrischen Fahrzeug über das Kabel 1 und den Steckverbinder ausgetauscht werden.

Es ist ferner möglich, dass beispielsweise die Signalleitungen 6.1 und 6.7 als isolationsfreie elektrische Leitungen mit Niedrigspannung ausgebildet sind und somit eine Leckagesensorfunktion erfüllen, um ein Austreten des Mediums M an einer Leckagestelle des ersten Schlauchs 3.1 und/oder des zweiten Schlauchs 3.2 zu detektieren. Bei Verwendung eines beispielsweise elektrisch leitenden Mediums M würde sich somit ein Kurzschluss über die beiden isolationsfreien elektrischen Leitungen 6.1 und 6.7 einstellen.

Die Erfindung betrifft ferner auch eine Anordnung, welche eine Ladesäule, einen Steckverbinder (in den Figuren aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt) und ein Kabel 1, wie hierin offenbart, umfasst. Das Kabel 1 verbindet hierbei den Steckverbinder, welcher als Ladestecker

ausgebildet ist, mit der Ladesäule. Die Ladesäule stellt die elektrische Energie für den Ladevorgang eines batterieelektrischen Fahrzeugs bereit.

Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele
5 beschränkt. Vielmehr ist eine Vielzahl von Varianten und Abwandlungen möglich, die ebenfalls von dem Erfindungsgedanken Gebrauch machen und deshalb in den Schutzbereich fallen. Vorzugsweise beansprucht die vorliegende Erfindung auch Schutz für den Gegenstand und die Merkmale der Unteransprüche unabhängig von den in Bezug genommenen Ansprüchen.

Bezugszeichenliste

	1	Kabel
	2	Mantel
	3.1	erster Schlauch
5	3.1A1	Schlauchabschnitt
	3.1A2	Schlauchabschnitt
	3.1A3	Schlauchabschnitt
	3.2	zweiter Schlauch
	4.1, ..., 4.6	Lastleitung
10	5.1	erste Versorgungsleitung
	5.2	zweite Versorgungsleitung
	6.1, ..., 6.8	Signalleitung
	7	Schutzleitung
15	K1	Kanal
	K2	Kanal
	K3	Kanal
	M	Medium
	X	Kabelrichtung
20		

* * * *

ANSPRÜCHE

1. Kabel (1) zur Übertragung elektrischer Energie und/oder elektrischer Signale, mit einem
5 Mantel (2), der sich entlang des Kabels (1) zumindest abschnittsweise erstreckt, wobei
innerhalb des Mantels (2) zumindest ein Schlauch (3.1, 3.2) angeordnet ist,
wobei der zumindest eine Schlauch (3.1, 3.2) zur Übertragung elektrischer Energie
zumindest zwei Lastleitungen (4.1, ..., 4.6) eines ersten elektrischen Pols umfasst,
wobei die zumindest zwei Lastleitungen (4.1, ..., 4.6) innerhalb des zumindest einen
10 Schlauchs (3.1, 3.2) angeordnet sind und mit zumindest einem Schlauchabschnitt (3.1A1,
3.1A2), vorzugsweise entlang des Kabels (1), zumindest einen Kanal (K1, K2, K3) zur Führung
eines Mediums (M) ausbilden.
2. Kabel (1) nach Anspruch 1,
15 wobei der zumindest eine Schlauch (3.1, 3.2) zumindest abschnittsweise elastisch und/oder
zumindest abschnittsweise formstabil ausgebildet ist, vorzugsweise jeweils entlang des
Kabels (1).
3. Kabel (1) nach Anspruch 1 oder 2,
20 wobei der zumindest eine Schlauch (3.1, 3.2) in einer Ansicht, vorzugsweise in einer
Querschnittsansicht, zumindest abschnittsweise eine ovale Kontur aufweist.
4. Kabel (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei der zumindest eine Schlauch (3.1, 3.2) die zumindest zwei Lastleitungen (4.1, ..., 4.6)
25 mit einer Vorspannung beaufschlagt, vorzugsweise zumindest abschnittsweise aneinander
presst.
5. Kabel (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei der zumindest eine Schlauch (3.1, 3.2) durch das Medium (M) druckbeaufschlagbar
30 ausgebildet ist und/oder bei einer Druckbeaufschlagung mit dem Medium (M) zumindest
abschnittsweise eine elastische Formänderung ausbildet.
6. Kabel (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei der zumindest eine Schlauch (3.1, 3.2) zumindest zwei übereinanderliegende
35 Schlauchschichten aufweist, welche vorzugsweise stoffschlüssig miteinander verbunden

sind, und/oder wobei eine Schlauchschicht der zumindest zwei übereinanderliegenden Schlauchschichten ein elastisches Geflecht oder ein elastisches Gitter aufweist, und/oder wobei die zumindest zwei übereinanderliegenden Schlauchschichten zumindest abschnittsweise formstabil ausgebildet sind.

5

7. Kabel (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei der zumindest eine Kanal (K1, K2, K3) in einer Ansicht, vorzugsweise in einer Querschnittsansicht, zumindest abschnittsweise eine keilförmige Kontur oder zumindest abschnittsweise eine kreisbogendreieckförmige Kontur aufweist.

10

8. Kabel (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei der zumindest eine Kanal (K1, K2, K3), vorzugsweise in einem Zwickelbereich der zumindest zwei Lastleitungen (4.1, ..., 4.6), zur Führung eines gasförmigen Mediums (M) und/oder vorzugsweise eines flüssigen Mediums (M) ausgebildet ist, wobei das flüssige Medium (M) ein gießbares und/oder ein spritzbares Medium (M) ist.

15

9. Kabel (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei zumindest eine Lastleitung (4.1, ..., 4.6) der zumindest zwei Lastleitungen (4.1, ..., 4.6) in einer Ansicht, vorzugsweise in einer Querschnittsansicht, eine runde oder eine ovale Kontur aufweist.

20

10. Kabel (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei zumindest eine Lastleitung (4.1, ..., 4.6) der zumindest zwei Lastleitungen (4.1, ..., 4.6) als Einzeldraht oder als Litze oder als Litzenverbund ausgebildet ist.

25

11. Kabel (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei innerhalb des Mantels (2) und vorzugsweise außerhalb des zumindest einen Schlauchs (3.1, 3.2) zumindest eine Versorgungsleitung (5.1, 5.2) für das Medium (M) angeordnet ist, oder wobei für das Medium (M) zumindest ein Kanal (K1, K2, K3) als Vorlauf-
Leitung und zumindest ein weiterer Kanal (K1, K2, K3) als Rücklauf-Leitung ausgebildet ist.

30

12. Kabel (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei innerhalb des Mantels (2) und außerhalb des zumindest einen Schlauchs (3.1, 3.2) zumindest eine Signalleitung (6.1, ..., 6.8) und/oder eine Schutzleitung (7) angeordnet ist.

35

13. Kabel (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei innerhalb des Mantels (2) ein erster Schlauch (3.1) und ein zweiter Schlauch (3.2)
angeordnet ist, wobei der erste Schlauch (3.1) zu dem zweiten Schlauch (3.2) beabstandet
angeordnet ist und zwischen dem ersten Schlauch (3.1) und dem zweiten Schlauch (3.2)
5 zumindest eine Versorgungsleitung (5.1, 5.2) für das Medium (M) und/oder zumindest eine
Signalleitung (6.1, ... 6.8) angeordnet ist.

14. Kabel (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die zumindest zwei Lastleitungen (4.1, ..., 4.6) zumindest innerhalb des zumindest
10 einen Schlauchs (3.1, 3.2) isolationsfrei angeordnet sind und/oder in einer Ansicht,
vorzugsweise in einer Querschnittsansicht, jeweils eine runde Kontur aufweisen.

15. Kabel (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei zumindest eine Lastleitung (4.1, ..., 4.6) der zumindest zwei Lastleitungen (4.1, ...,
15 4.6) zumindest abschnittsweise von einem Stabilisierungselement ummantelt ist, wobei
das Stabilisierungselement vorzugsweise als ein Geflecht, eine Hülle oder als ein Draht
ausgebildet ist.

16. Kabel (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
20 wobei innerhalb des Mantels (2) und außerhalb des zumindest einen Schlauchs (3.1, 3.2)
zumindest ein Leckagesensor angeordnet ist, um ein Austreten des Mediums (M) an einer
Leckagestelle des zumindest einen Schlauchs (3.1, 3.2) detektieren zu können.

17. Anordnung, umfassend eine Ladesäule, einen Steckverbinder und ein Kabel (1) gemäß
25 einem der vorhergehenden Ansprüche.

* * * *

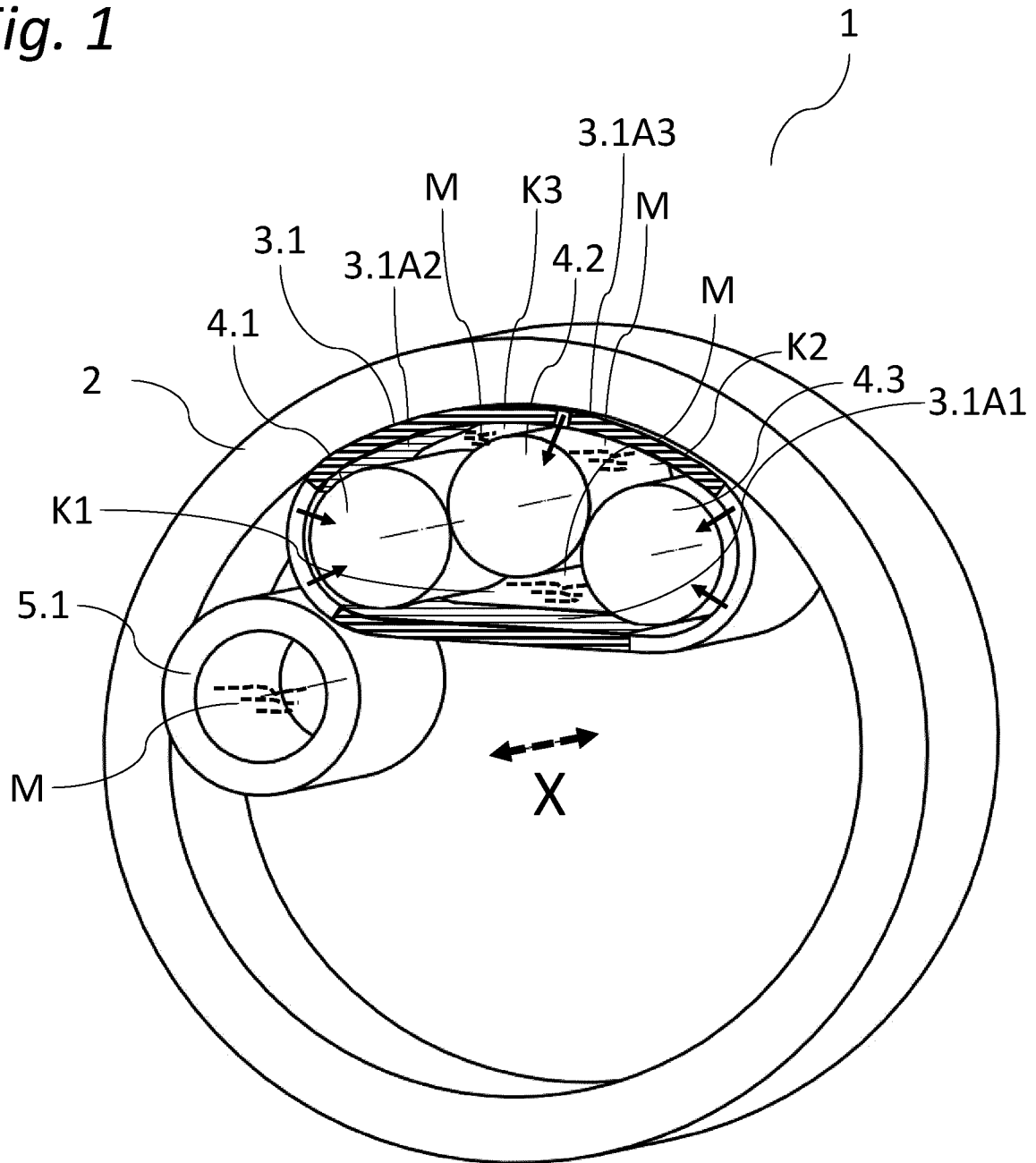
Fig. 1

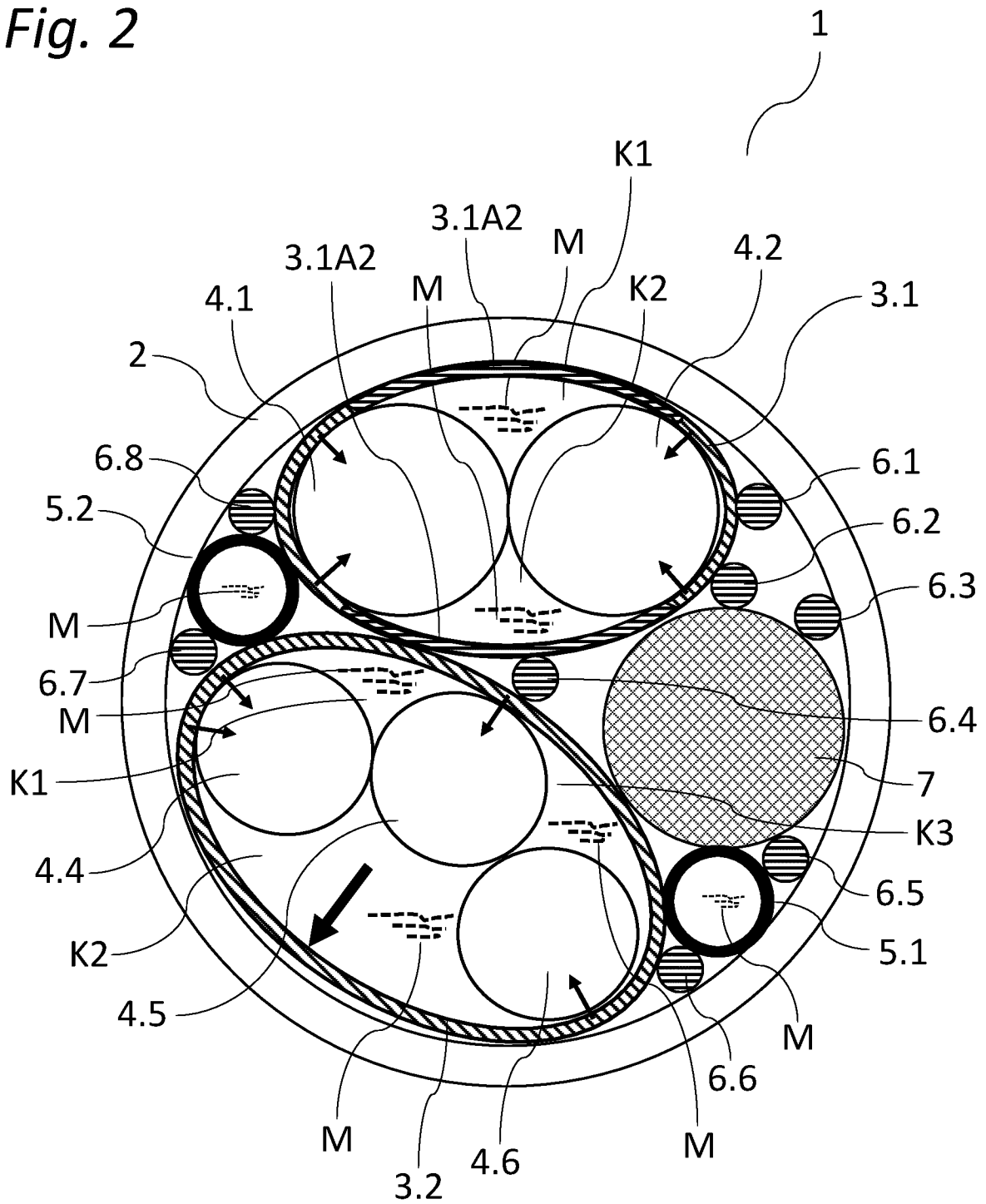
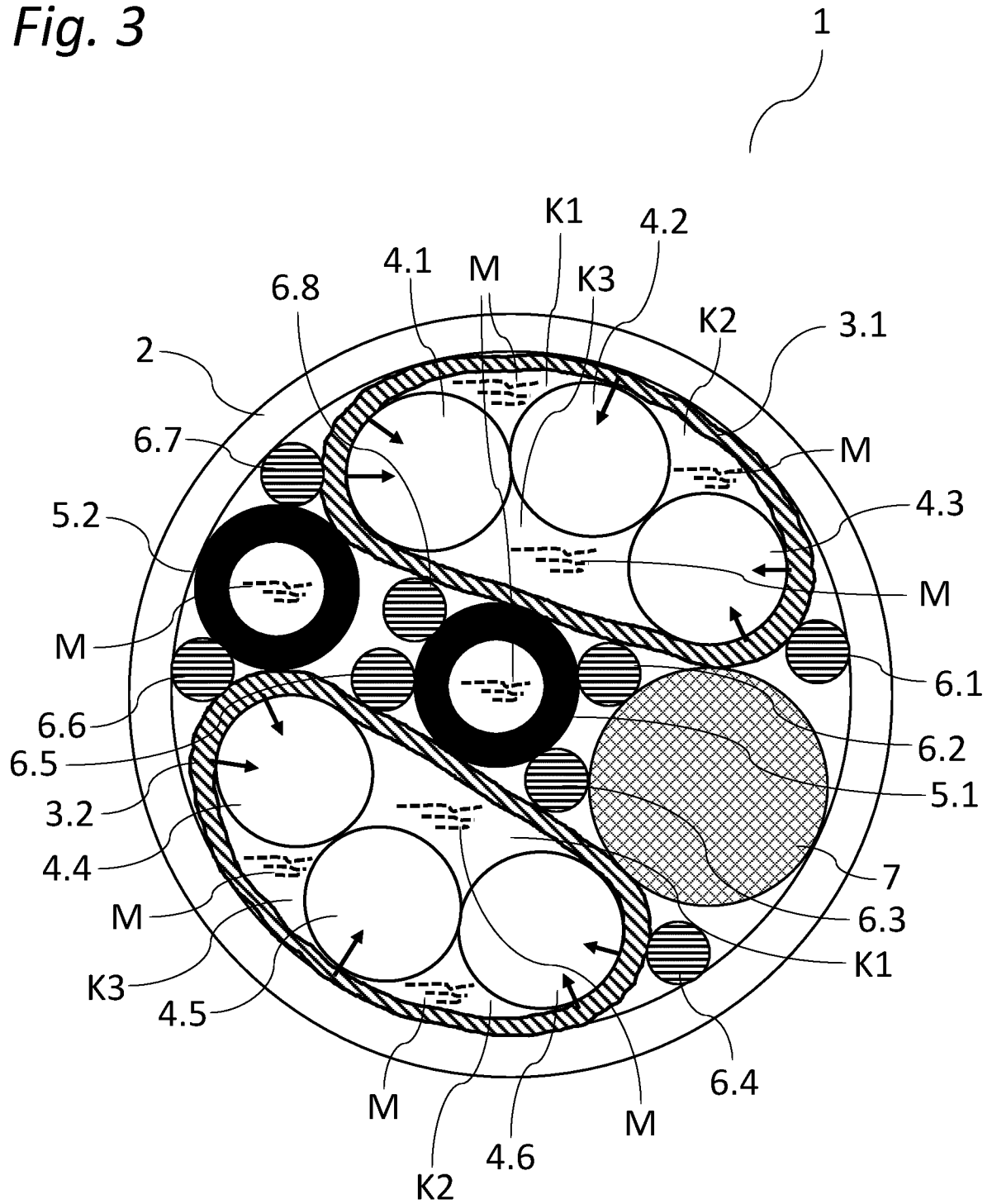
Fig. 2

Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2022/065313

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01B 7/42**(2006.01)i; **B60L 53/18**(2019.01)i; **B60L 53/302**(2019.01)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)

H01B; B60L

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.
Y	DE 102016209607 A1 (PHOENIX CONTACT E-MOBILITY GMBH [DE]) 07 December 2017 (2017-12-07) cited in the application figure 1 paragraphs [0001], [0055]	1,2,7-10,14,17
Y	DE 102018007551 A1 (LEONI KABEL GMBH [DE]) 26 March 2020 (2020-03-26) paragraphs [0016], [0033], [0038] figure 1	1,2,7-10,14,17
Y	DE 102015114133 A1 (PHOENIX CONTACT E-MOBILITY GMBH [DE]) 02 March 2017 (2017-03-02) cited in the application figure 2	1,2,7-10,14,17
A	DE 2344752 A1 (AEG TELEFUNKEN KABELWERKE) 06 March 1975 (1975-03-06) figure 1	11,12
A	CN 109148032 A (ZHANGJIAGANG UCHEN NEW ENERGY TECH CO LTD) 04 January 2019 (2019-01-04) the whole document	16



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

24 August 2022

Date of mailing of the international search report

01 September 2022

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

Bossi, Paolo

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2022/065313

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	102016209607	A1	07 December 2017	CN	109313966	A	05 February 2019
				DE	102016209607	A1	07 December 2017
				EP	3465699	A1	10 April 2019
				JP	6876726	B2	26 May 2021
				JP	2019519073	A	04 July 2019
				US	2020317070	A1	08 October 2020
				WO	2017207266	A1	07 December 2017
DE	102018007551	A1	26 March 2020	DE	102018007551	A1	26 March 2020
				WO	2020064040	A1	02 April 2020
DE	102015114133	A1	02 March 2017	NONE			
DE	2344752	A1	06 March 1975	NONE			
CN	109148032	A	04 January 2019	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H01B7/42 B60L53/18 B60L53/302 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H01B B60L		
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.
Y	DE 10 2016 209607 A1 (PHOENIX CONTACT E-MOBILITY GMBH [DE]) 7. Dezember 2017 (2017-12-07) in der Anmeldung erwähnt Abbildung 1 Absätze [0001], [0055] -----	1, 2, 7-10, 14, 17
Y	DE 10 2018 007551 A1 (LEONI KABEL GMBH [DE]) 26. März 2020 (2020-03-26) Absätze [0016], [0033], [0038] Abbildung 1 -----	1, 2, 7-10, 14, 17
Y	DE 10 2015 114133 A1 (PHOENIX CONTACT E-MOBILITY GMBH [DE]) 2. März 2017 (2017-03-02) in der Anmeldung erwähnt Abbildung 2 -----	1, 2, 7-10, 14, 17
-/-		
☒ 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
24. August 2022		01/09/2022
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 Bossi, Paolo

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 23 44 752 A1 (AEG TELEFUNKEN KABELWERKE) 6. März 1975 (1975-03-06) Abbildung 1 -----	11, 12
A	CN 109 148 032 A (ZHANGJIAGANG UCHEN NEW ENERGY TECH CO LTD) 4. Januar 2019 (2019-01-04) das ganze Dokument -----	16

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2022/065313

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102016209607 A1	07-12-2017	CN 109313966 A	05-02-2019
		DE 102016209607 A1	07-12-2017
		EP 3465699 A1	10-04-2019
		JP 6876726 B2	26-05-2021
		JP 2019519073 A	04-07-2019
		US 2020317070 A1	08-10-2020
		WO 2017207266 A1	07-12-2017

DE 102018007551 A1	26-03-2020	DE 102018007551 A1	26-03-2020
		WO 2020064040 A1	02-04-2020

DE 102015114133 A1	02-03-2017	KEINE	

DE 2344752 A1	06-03-1975	KEINE	

CN 109148032 A	04-01-2019	KEINE	
