

(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
29. Dezember 2022 (29.12.2022)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/268486 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60L 53/14 (2019.01) *B60L 53/62* (2019.01)
B60L 53/18 (2019.01) *G01B 7/02* (2006.01)
B60L 53/30 (2019.01) *G01R 31/11* (2006.01)
B60L 53/60 (2019.01)

70567 Stuttgart (DE). **WAGNER, Michael B.**; Leo-Sandel-Str. 14, 78628 Rottweil (DE).

(74) **Anwalt: BRP RENAUD UND PARTNER MBB**; Königstraße 28, 70173 Stuttgart (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2022/065232

(22) Internationales Anmeldedatum:
03. Juni 2022 (03.06.2022)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2021 206 408.6
22. Juni 2021 (22.06.2021) DE

(71) **Anmelder: MAHLE INTERNATIONAL GMBH**
[DE/DE]; Pragstraße 26-46, 70376 Stuttgart (DE).

(72) **Erfinder: EWERT, Sebastian**; Altenburgstr. 71a, 70180 Stuttgart (DE). **GERSTADT, Max**; Karlsruher Str. 28,

(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, 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,

(54) **Title:** METHOD FOR POWER COMPENSATION IN AN ELECTRIC CHARGING SYSTEM

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN ZUR LEISTUNGSKOMPENSATION IN EINEM ELEKTRISCHEN LADESYS-TEM

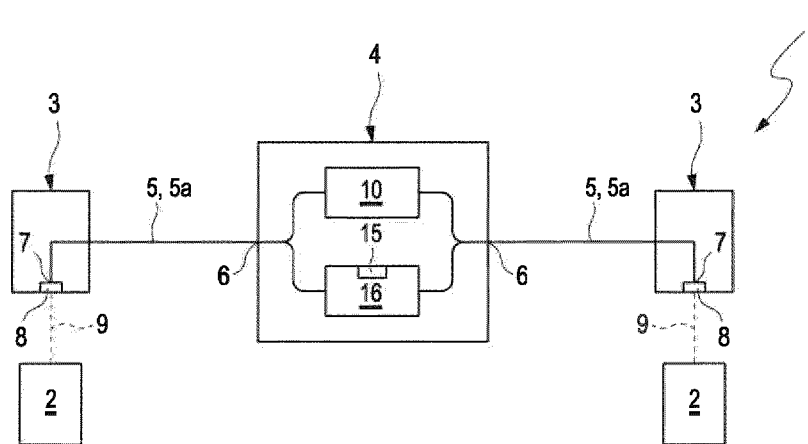


Fig. 1

(57) **Abstract:** The present invention relates to a method for operating a charging system (1) comprising a distributor (4) and at least two charging connections (3) for charging motor vehicles (2), which charging connections are each connected to the distributor (4) by means of an associated electric line (5). The electric power fed into the particular line (5) for charging a motor vehicle (2) is detected in the distributor (4), wherein the power loss across the line (5) is taken into account for power compensation. The invention also relates to a charging system (1) of this kind.

(57) **Zusammenfassung:** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Ladesystems (1), welches einen Verteiler (4) sowie zumindest zwei jeweils mittels einer zugehörigen elektrischen Leitung (5) mit dem Verteiler (4) verbundene Ladeanschluss (3) zum Laden von Kraftfahrzeugen (2) aufweist. Im Verteiler (4) erfolgt ein Ermitteln der in die jeweilige Leitung (5) zum Laden eines Kraftfahrzeugs (2) eingespeisten elektrischen Leistung, wobei die an der Leitung (5) anfallende Verlustleistung zur Leistungskompensation berücksichtigt wird. Die Erfindung betrifft des Weiteren ein solches Ladesystem (1).

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)

Verfahren zur Leistungskompensation in einem elektrischen Ladesystem

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Leistungskompensation in einem elektrischen Ladesystem zum elektrischen Laden von Kraftfahrzeugen. Die Erfindung betrifft des Weiteren ein solches Ladesystem.

Bei zumindest teilelektrisch angetriebenen Kraftfahrzeugen ist ein regelmäßiges Laden eines elektrischen Energiespeichers des Kraftfahrzeugs notwendig. Zu diesem Zweck wird das Kraftfahrzeug üblicherweise an einem Ladeanschluss angeschlossen, welche das Kraftfahrzeug lädt.

Vorstellbar ist es hierbei, den jeweiligen Ladeanschluss mit einer autarken Infrastruktur zu betreiben.

Erwünscht ist es, die am jeweiligen Kraftfahrzeug abgegebene elektrische Leistung möglichst genau zu kennen.

Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit der Aufgabe, für ein Verfahren zur Leistungskompensation in einem elektrischen Ladesystem zum Laden von Kraftfahrzeugen sowie für ein solches Ladesystem verbesserte oder zumindest andere Ausführungsformen anzugeben, welche sich insbesondere durch einen vereinfachten Aufbau und/oder verbesserte Genauigkeit auszeichnen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Die vorliegende Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, ein Ladesystem zum Laden von Kraftfahrzeugen mit zumindest zwei

Ladeanschlüssen bereitzustellen, wobei der jeweilige Ladeanschluss von einem Verteiler elektrisch versorgt wird, und wobei der jeweilige Ladeanschluss mittels einer zugehörigen elektrischen Leitung mit dem Verteiler verbunden ist. Im Verteiler erfolgt ferner das Ermitteln einer an einem Eingang der jeweiligen Leitung eingespeisten elektrischen Leistung zum Laden eines am zugehörigen Ladeanschluss angeschlossenen Kraftfahrzeuges. Somit können am jeweiligen Ladeanschluss Komponenten, wie beispielsweise Messeinrichtungen zum Ermitteln der Leistung, entfallen. Dies führt zu einer vereinfachten und kostengünstigen Umsetzung des Ladesystems. Um Leistungsverluste, welche zwischen dem Verteiler und dem Ladeanschluss anfallen, zu berücksichtigen und zu kompensieren, ist ferner erfindungsgemäß vorgesehen, dass eine Längenbestimmung zumindest einer der Leitungen durchgeführt und anhand der Länge der beim Laden an der Leitung anfallenden Leistungsverlust bestimmt wird. Der Leistungsverlust wird dann zur Kompensation der am Kraftfahrzeug ankommenden Leistung berücksichtigt. Dies führt dazu, dass das Ladesystem weiterhin einfach umgesetzt ist und vereinfacht betrieben werden kann, wobei das Ladesystem zugleich eichkonform ist.

Dem Erfindungsgedanken entsprechend weist das Ladesystem also den Verteiler sowie zumindest zwei Ladeanschlüsse auf. Für den jeweiligen Ladeanschluss ist ferner eine zugehörige elektrische Leitung vorgesehen, welche den Ladeanschluss mit dem Verteiler verbindet. Zu diesem Zweck ist die Leitung mit einem Ende, nachfolgend auch als Eingang bezeichnet, mit dem Verteiler und mit dem anderen Ende, nachfolgend auch als Ausgang bezeichnet, mit dem zugehörigen Ladeanschluss verbunden. Es erfolgt ferner, insbesondere im Verteiler, das Ermitteln, insbesondere Messen, der am jeweiligen Eingang beim elektrischen Laden eines am zugehörigen Ladeanschluss angeschlossenen Kraftfahrzeugs eingespeisten Leistung. Um den entlang der Leitung anfallenden Leistungsverlust zu berücksichtigen, wird dabei für zumindest eine der Leitungen, vorteilhaft für die jeweilige Leitung, am Eingang zu einem Anfangszeitpunkt ein

sprunghaft auf eine Anfangsamplitude ansteigendes elektrisches Signal, nachfolgend auch als Sprungsignal bezeichnet, eingespeist und somit angelegt. In der Folge wird das Sprungsignal am Ausgang der Leitung reflektiert, wobei das reflektierte Sprungsignal zum Eingang gelangt. Die Dauer zwischen dem Anfangszeitpunkt und der Ankunft des reflektierten Sprungsignals wird dabei bestimmt, um aus der Dauer die Länge der Leitung zu bestimmen. Aus der Länge der Leitung wird dann die im Betrieb beim Laden eines Kraftfahrzeugs am zugehörigen Ladeanschluss anfallende Verlustleistung bestimmt und bei der Ermittlung der am Ausgang abgegebenen Leistung berücksichtigt.

Mit dem erfindungsgemäßen Gedanken ist es möglich, den jeweiligen Ladeanschluss in prinzipiell beliebiger Entfernung zum Verteiler anzuordnen. Vorstellbar ist es dabei, die Ladeanschlüsse in unterschiedlichen Entfernungen zum Verteiler anzuordnen. Die Leitungen können somit unterschiedliche Längen aufweisen. Die Leitungen können jeweils Längen von mehreren 10 Metern aufweisen.

Bei dem Verteiler handelt es sich insbesondere um eine Ladestation, welche die zugehörigen Ladeanschlüsse und somit daran angeschlossene Kraftfahrzeuge elektrisch versorgt.

Vorteilhaft ist die Beschaffenheit der jeweiligen Leitung bekannt oder wird zuvor bestimmt. Insbesondere sind ein spezifischer Widerstand und/oder ein Querschnitt und/oder eine Impedanz der jeweiligen Leitung bekannt oder werden zuvor ermittelt.

Bei zumindest einer der Leitungen, vorzugsweise bei der jeweiligen Leitung, wird das Sprungsignal vorteilhaft an einer sich am oder vor dem Eingang befindlichen Widerstandsanordnung auf die Leitung eingespeist. Diese Widerstandsanordnung wird nachfolgend auch als Einspeise-Widerstandsanordnung bezeichnet.

Bevorzugt entspricht der Widerstandswert der Einspeise-Widerstandsanordnung im Wesentlichen der Impedanz des angeschlossenen Leiters. Somit wird das Sprungsignal vereinfacht und definiert erzeugt. Zudem entspricht somit die Amplitude des reflektierten Sprungsignals im Wesentlichen dem doppelten der Anfangsamplitude. In der Folge kann die Ankunft des reflektierten Sprungsignals einfach, zuverlässig und genau erkannt werden. Folglich wird die Länge des Leiters einfacher und präziser bestimmt.

In diesem Kontext ist unter "im Wesentlichen" beispielweise auch eine Abweichung vom bis zu 15 %, insbesondere bis zu 10 %, zu verstehen. Besonders bevorzugt ist unter "im Wesentlichen" eine Abweichung von weniger als 1 % zu verstehen. Somit wird die Erkennung des reflektierten Sprungsignals am Eingang vereinfacht. Beispielsweise kann der Widerstandswert der Einspeise-Widerstandsanordnung 59,9 Ohm betragen, wenn die Impedanz des angeschlossenen Leiters 60 Ohm beträgt.

Die Einspeise-Widerstandsanordnung kann aus einem einzigen Widerstand bestehen.

Bevorzugt besteht die Einspeise-Widerstandsanordnung aus zumindest zwei, vorzugsweise aus zwei, einzelnen, seriell angeordneten Widerständen. Dabei weist eine der Widerstände einen kleineren Widerstandswert auf als der zumindest eine andere Widerstand. Der Widerstand mit dem kleineren Widerstandswert wird nachfolgend auch als Messwiderstand bezeichnet. Bevorzugt wird dabei Ankunft des reflektierten Sprungsignals, insbesondere der Amplitude des Sprungsignals, über den Messwiderstand ermittelt. Der Messwiderstand erlaubt eine einfache und zuverlässige sowie genaue Erkennung der Signale am Eingang. Der Widerstandswert des Messwiderstands beträgt beispielsweise 10 Ohm.

Bei bevorzugten Ausführungsformen wird am Ausgang oder im Bereich des Ausgangs zumindest eines Leiters eine Widerstandsanordnung vorgesehen. Der Widerstandswert dieser Widerstandsanordnung ist erheblich größer als die der Impedanz des zugehörigen Leiters. Diese Widerstandsanordnung wird nachfolgend auch als Reflexion-Widerstandsanordnung bezeichnet. Der Widerstandswert der Reflexion-Widerstandsanordnung führt zu einer definierten Reflexion des Sprungsignals am oder im Bereich des Ausgangs. In der Folge kann die Länge der Leitung einfach, zuverlässig und genau bestimmt werden.

In diesem Kontext ist unter "erheblich größer" vorzugsweise ein Widerstandswert der Reflexion-Widerstandsanordnung zu verstehen, der zumindest dem doppelten der Impedanz des angeschlossenen Leiters, bevorzugt zumindest dem fünffachen der Impedanz des angeschlossenen Leiters, besonders bevorzugt dem zehnfachen der Impedanz des angeschlossenen Leiters, entspricht. Der Widerstandswert der Reflexion-Widerstandsanordnung beträgt beispielsweise 940 Ohm, wenn die Impedanz des angeschlossenen Leiters 60 Ohm beträgt.

Die Reflexion-Widerstandsanordnung kann zum zugehörigen Ladeanschluss beanstandet und in der Nähe des Ladeanschlusses und somit im Bereich des Ausgangs angeordnet sein.

Bevorzugt ist die Reflexion-Widerstandsanordnung am Ausgang angeordnet. Vorteilhaft ist es dabei, die Reflexion-Widerstandsanordnung im zugehörigen Ladeanschluss anzuordnen. Somit erfolgt eine genauere Leistungskompensation.

Die Reflexion-Widerstandsanordnung kann zwei oder mehr Widerstände aufweisen.

Bevorzugt weist die Reflexion-Widerstandsanordnung einen einzigen Widerstand auf. Dies führt zu einer präziseren Definition der Reflexion und somit zu einer genaueren Leistungskompensation.

Vorzugsweise beträgt die Summe aus Einspeise-Widerstandsanordnung und Reflexion-Widerstandsanordnung im Wesentlichen 1000 Ohm.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist prinzipiell für alle leitenden Metalle und/oder Legierungen anwendbar. Insbesondere bei hohen Ladeströmen beim Laden mit Gleichstrom und den daraus folgenden Leitungsquerschnitten ist es denkbar, Aluminiumleitungen einzusetzen. Dies führt insbesondere zu reduzierten Kosten.

Vorteilhaft weist zumindest eine der Leitungen, bevorzugt die jeweilige Leitung, Kupfer auf, ist insbesondere eine Kupferleitung. Dies ermöglicht eine einfache und kostengünstige Umsetzung des Ladesystems bei zugleich reduzierten Leistungsverlusten.

Besonders bevorzugt sind Ausführungsformen, bei denen für zumindest eine der wenigstens einen Leitungen, vorteilhaft für die jeweilige Leitung, die Bestimmung der Dauer und somit der zugehörigen Länge beim vom zugehörigen Ladeanschluss getrennten Zustand der Leitung erfolgt. Dies führt zu einem verbesserten und/oder definierten Reflektieren des Sprungsignals am Ausgang. Somit kann die Dauer präziser bestimmt und folglich die Länge genau ermittelt werden. Hieraus resultiert also eine verbesserte Bestimmung der Verlustleistung.

Um die Bestimmung der Länge beim vom zugehörigen Ladeanschluss getrennten Ausgang der Leitung zu erreichen, ist es vorstellbar, die Bestimmung der Länge während der Installation des zugehörigen Ladeanschlusses und/oder vor der Inbetriebnahme des Ladeanschlusses durchzuführen. Ebenso ist es vorstellbar, die Bestimmung der Länge manuell auszulösen.

Alternativ oder zusätzlich ist es denkbar, am Ladeanschluss und/oder am Verteiler eine Schnittstelle vorzusehen, über welche ein Messgerät angeschlossen werden kann, um den Messvorgang für zumindest eine Leitung durchzuführen.

Vorstellbar ist es, insbesondere bei einem Anschluss des Messgeräts am Verteiler, die Längen von zwei oder mehr Leitungen gleichzeitig zu bestimmen.

Bevorzugt sind Ausführungsformen, bei denen aus der mittels der Dauer bestimmten Länge zumindest einer der Leitungen der elektrische Widerstand, das heißt der ohmsche Widerstand bzw. die Impedanz, der Leitung bestimmt wird. Hierzu werden insbesondere der bereits zuvor ermittelte oder bekannte spezifische Widerstand der Leitung sowie ein Querschnitt der Leitung herangezogen. Die Verlustleistung wird dann beim Laden und somit der Strömung eines elektrischen Stroms durch die Leitung zum Laden eines Kraftfahrzeugs mittels des Widerstands der elektrischen Leitung bestimmt. Hierzu kann insbesondere der quadratische Zusammenhang zwischen der Verlustleistung und dem elektrischen Strom über den Widerstand angenommen werden. Insbesondere kann für die Verlustleistung P im Wesentlichen angenommen werden: $P = I^2 R$, wobei I der elektrische Strom und R der Widerstand sind.

Bevorzugt wird die Ankunft des reflektierten Sprungsignals am Eingang dadurch erkannt, dass die am Eingang anliegenden Amplitude des Signals ausgehend von der Anfangsamplitude sprunghaft, insbesondere im Wesentlichen auf das Doppelte der Anfangsamplitude, ansteigt. Das heißt, dass das Sprungsignal am Eingang überwacht und bei einem sprunghaften Anstieg auf die Ankunft des reflektierten Sprungsignals geschlossen wird. Somit wird eine einfache, kostengünstige sowie zuverlässige Bestimmung der Dauer und somit der Länge und der Verlustleistung erreicht.

Bei dem Sprungsignal kann es sich prinzipiell um ein elektrisches Signal beliebiger Art handeln. Bevorzugt handelt es sich bei dem Sprungsignal um eine sprunghaft auf die Anfangsamplitude ansteigende Sprungspannung, welche für die Bestimmung der Dauer am Eingang angelegt wird. Dies führt zu einem einfachen, energieeffizienten und zuverlässigen Bestimmen der Dauer und somit der Länge und folglich der Verlustleistung.

Um aus der Dauer die Länge der Leitung zu bestimmen, wird vorteilhaft die Ausbreitungsgeschwindigkeit von elektrischen Wellen in der Leitung hereingezogen. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit kann hierbei zuvor ermittelt oder hinterlegt sein. Dass die Ausbreitungsgeschwindigkeit typischerweise mehrere cm pro ns (Nanosekunde) beträgt, erfolgt somit eine sehr präzise Bestimmung der Länge der Leitung.

Die Leistungskompensation ist vorteilhaft derart umgesetzt, dass die am Kraftfahrzeug ankommende elektrische Leistung als die am Eingang der Leitung eingespeiste Leistung abzüglich der Verlustleistung angenommen wird.

Vorteilhaft kommt die Leistungskompensation zu Abrechnungszwecken zum Einsatz, um trotz der im Verteiler erfolgten Messung der am Eingang eingespeisten elektrischen Leistung die am jeweiligen Kraftfahrzeug abgegebene Leistung möglichst genau zu ermitteln.

Es versteht, dass neben dem Verfahren auch ein derart betriebenes Ladesystem zum Umfang dieser Erfindung gehört. Das Ladesystem umfasst hierbei den Verteiler sowie die zumindest zwei Ladeanschlüsse, welche jeweils mittels einer zugehörigen Leitung mit dem Ladeanschluss verbunden sind.

Bevorzugt ist im Verteiler eine Leistungsmesseinrichtung vorgesehen, welche im Betrieb die am jeweiligen Eingang eingespeiste elektrische Leistung ermittelt. Das

Ladesystem, insbesondere der Verteiler, weist ferner eine Steuereinrichtung auf, welche derart ausgestaltet ist, dass sie für zumindest eine der Leitungen eine entsprechende Leistungskompensation durchführt.

Die Steuereinrichtung weist vorteilhaft einen Timer auf, welchen sie beim Anlegen des Sprungsignals startet und beim Eintreffen des reflektierten Sprungsignals am Eingang stoppt.

Alternativ oder zusätzlich kann die Steuereinrichtung ein anderes elektrisches Zeitmessgerät aufweisen, welches die Zeit zwischen zwei angelegten Flanken bestimmen kann. Ein Beispiel hierfür ist ein digitaler Zeitbaustein oder ein sogenannter "Time-to-Digital Converter".

Vorteilhaft ist der jeweilige Ladeanschluss Bestandteil eines Ladepunkts des Ladesystems. Das Ladesystem weist also vorteilhaft zumindest einen Ladepunkt mit wenigstens einem Ladeanschluss auf. Bevorzugt weist das Ladesystem zwei oder mehr Ladepunkte mit jeweils zumindest einem Ladeanschluss auf, wobei der jeweilige Ladeanschluss über eine zugehörige Leitung mit dem Verteiler verbunden ist.

Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Komponenten beziehen.

Es zeigen, jeweils schematisch

- Fig. 1 eine stark vereinfachte, schaltplanartige Darstellung eines Ladesystems zum Laden von Kraftfahrzeugen,
- Fig. 2 ein Diagramm zur Ermittlung einer Länge einer Leitung des Ladesystems,
- Fig. 3 eine stark vereinfachte, schaltplanartige Detaildarstellung des Ladesystems,
- Fig. 4 die Darstellung aus Figur 3 bei einem anderen Ausführungsbeispiel.

Ein Ladesystem 1, wie es in Figur 1 stark vereinfacht und schaltplanartig dargestellt ist, dient dem elektrischen Laden von Kraftfahrzeugen 2. Das Ladesystem 1 weist zu diesem Zweck zumindest zwei Ladeanschlüsse 8 auf. Am jeweiligen Ladeanschluss 8 kann ein Kraftfahrzeug 2 angeschlossen und somit geladen werden. Das Ladesystem 1 umfasst ferner einen Verteiler 4, welcher die Ladeanschlüsse 8 zentral elektrisch versorgt. Beim Verteiler 4 handelt es sich also insbesondere um eine Ladestation 4. In dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel ist der jeweilige Ladeanschluss 8 in einem Ladepunkt 3 des Ladesystems 1 vorgesehen, welcher zum Verteiler 4 beanstandet angeordnet ist. Das Ladesystem 1 weist also zumindest einen Ladepunkt 3 auf. In dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel weist der jeweilige Ladepunkt 3 rein beispielhaft einen einzigen Ladeanschluss 8 auf.

Zur elektrischen Versorgung des jeweiligen Ladeanschlusses 8 und somit zum Laden des jeweiligen Kraftfahrzeugs 2 ist der jeweilige Ladeanschluss 8 mittels einer zugehörigen elektrischen Leitung 5 elektrisch mit dem Verteiler 4 verbunden. Der Verteiler 4 ist zweckmäßig mit einem nicht gezeigten Netzanschluss elektrisch verbunden. Die jeweilige Leitung 5 ist an einem Ende 6, nachfolgend auch als Eingang 6 bezeichnet, mit dem Verteiler 4 und am anderen Ende 7, nachfolgend auch als Ausgang 7 bezeichnet, mit dem zugehörigen Ladeanschluss 8 verbunden und verbindet somit den zugehörige Ladeanschluss 8 mit dem Verteiler 4. Die jeweilige Leitung 5 weist hierbei typischerweise Längen von mehreren 10 m auf. In dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel sind dabei rein beispielhaft zwei Ladeanschlüsse 8 zu sehen. Gewöhnlich weist das Ladesystem 1 drei oder mehr Ladeanschlüsse 8 auf, welche jeweils über eine zugehörige Leitung 5 mit dem Verteiler 4 verbunden sind. In dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel verläuft die jeweilige Leitung 5 vom Verteiler 4 bis zum zugehörigen Ladeanschluss 8, an den ein Kraftfahrzeug 2 zum Laden angeschlossen wird. Insbesondere wird zu diesem Zweck ein in Figur 1 gestrichelt angedeutetes Ladekabel 9 am Ladeanschluss 8 und am Kraftfahrzeug 2 angeschlossen. Der Verteiler 4 umfasst im gezeigten Ausführungsbeispiel ferner eine Einrichtung 10, welche die am jeweiligen Eingang 6 eingespeiste elektrische Leistung zum Laden eines am zugehörigen Ladeanschluss 8 angeschlossenen Kraftfahrzeugs 2 ermittelt. Die Einrichtung 10 wird nachfolgend auch als Leistungsmesseinrichtung 10 bezeichnet.

Um die am Kraftfahrzeug 2 beim Laden ankommende elektrische Leistung möglichst genau zu kennen, wird dabei die entlang der zugehörigen Leitung 5 anfallende elektrische Verlustleistung berücksichtigt und kompensiert. Hierbei kann als die am Kraftfahrzeug 2 ankommende elektrische Leistung die mittels der Leistungsmesseinrichtung 10 ermittelte eingespeiste elektrische Leistung abzüglich der Verlustleistung der zugehörigen Leitung 5 angenommen werden.

In dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist rein beispielhaft angenommen, dass die jeweilige Leitung 5 aus Kupfer ist, das heißt, dass es sich bei der jeweiligen Leitung 5 um eine Kupferleitung 5a handelt. Ebenso vorstellbar sind Leitungen 5 aus beispielsweise Aluminiumlegierungen.

Zum Bestimmen der Verlustleistung an zumindest einer der Leitungen 5, insbesondere der jeweiligen Leitung 5, wird dabei die Länge der Leitung 5, wie nachfolgend beschrieben, bestimmt.

Entsprechend der Figur 2 wird dabei zu einem Anfangszeitpunkt t_1 ein sprunghaft auf eine Anfangsamplitude A_1 ansteigendes Signal am Eingang 6 angelegt und somit eingespeist, welches nachfolgend auch als Sprungsignal bezeichnet wird. Hierbei ist in Figur 2 entlang der Abszissenachse 11 die Zeit t und entlang der Ordinatenachse 12 die am Eingang 6 ermittelte Amplitude A des Sprungsignals gezeigt, wobei das Sprungsignal 13 in Figur 2 mit einer durchgezogenen Linie gezeigt ist. Beim Sprungsignal 13 handelt es sich in dem gezeigten Ausführungsbeispiel um eine elektrische Spannung und somit um eine Sprungspannung 14. Das am Eingang 6 mit der Anfangsamplitude A_1 angelegte Sprungsignal 13 breitet sich durch die Leitung 5 aus und wird am Ausgang 7 der Leitung 5 reflektiert. Das reflektierte Sprungsignal 13 gelangt anschließend wieder zum Eingang 5, sodass die am Eingang 5 ermittelte Amplitude A bei der Ankunft des reflektierten Sprungsignals 13 am Eingang 6 sprunghaft ansteigt. Dieser Anstieg erfolgt zu einem Ankunftszeitpunkt t_2 des reflektierten Sprungsignals 13 am Eingang 6. Eine Dauer 17 zwischen dem Anfangszeitpunkt t_1 und dem Ankunftszeitpunkt t_2 kann somit, beispielsweise mittels eines Timers 15 (siehe Figur 1), bestimmt werden. Mit der ermittelten Dauer 17 kann nun die Länge der Leitung 5 mit Hilfe der Ausbreitungsgeschwindigkeit elektrischer Wellen durch die Leitung 5 bestimmt werden. Bei der hier angenommenen Kupferleitung 5a beträgt die Ausbreitungsgeschwindigkeit gewöhnlich zwischen 20 cm pro ns

(Nanosekunden) und 25 cm pro ns, sodass die Länge der Leitung 5 sehr präzise bestimmt werden kann.

Vorteilhaft erfolgt die beschriebene Bestimmung der Länge der Leitung 5 anhand der Dauer 17 in einem am Verteiler 4 angeschlossenen Zustand des Eingangs 6 und einem von der Ladeanschluss 8, insbesondere der Schnittstelle 8, getrennten Zustand des Ausgangs 7. Somit erfolgt eine definierte und präzise Reflexion des Sprungsignals 13 am Ausgang 7 und folglich eine erhöhte Präzision der Bestimmung der Länge der Leitung 5.

Die Figuren 3 und 4 zeigen eine vereinfachte Detailansicht des Ladesystems 1 im Bereich einer der Leitungen 5. Wie den Figuren 3 und 4 entnommen werden kann, weist das Ladesystem 1 in den gezeigten Ausführungsbeispielen am Eingang 6 bzw. vor dem Eingang 6 eine zumindest einen Widerstand 18 umfassende Widerstandsanordnung 19 auf, an welcher das Sprungsignal 13 in die Leitung 5 eingespeist wird. Die Widerstandsanordnung 19 wird nachfolgend auch als Einspeise-Widerstandsanordnung 19 bezeichnet. Der Widerstandswert der Einspeise-Widerstandsanordnung 19 beträgt in den gezeigten Ausführungsbeispielen im Wesentlichen der Impedanz der Leitung , weicht beispielsweise weniger als 15 %, im gezeigten Ausführungsbeispiel weniger als 1 %, von der Impedanz der Leitung 5 ab. Wie den Figuren 3 und 4 entnommen werden kann, weist die Einspeise-Widerstandsanordnung 19 der gezeigten Ausführungsbeispiele zwei seriell angeordnete Widerstände 18 auf, welche nachfolgend auch als Messwiderstand 18a und Zusatzwiderstand 18b bezeichnet werden. Die Erkennung des eingespeisten sowie des reflektierten Sprungsignals 13 erfolgt dabei über den Messwiderstand 18a, welcher wesentlich kleiner ist als die Impedanz der Leitung 5.

Wie den Figuren 3 und 4 ferner entnommen werden kann, weist das Ladesystem 1 zudem eine am oder vor dem Ausgang 7 angeordnete und zumindest einen

Widerstand 18 umfassende Widerstandsordnung 20 auf. Die Widerstandsordnung 20 hat einen Widerstandswert, der erheblich größer ist als die Impedanz der Leitung 5, wobei erheblich in diesem Kontext bedeutet, dass der Widerstandswert der Widerstandsordnung 20 zumindest dem doppelten, vorzugsweise zumindest dem fünffachen der Impedanz der Leitung 5 entspricht. In den gezeigten Ausführungsbeispielen entspricht der Widerstandswert der Widerstandsordnung 20 zumindest dem zehnfachen der Impedanz der Leitung 5. Somit erfolgt an der nachfolgend auch als Reflexion-Widerstandsordnung 20 bezeichneten Widerstandsordnung 20 eine Reflexion des eingespeisten Sprungsignals 13. In den gezeigten Ausführungsbeispielen besteht die Reflexion-Widerstandsordnung 20 aus einem einzigen Widerstand 18c, welcher nachfolgend auch als Reflexion-Widerstand 18c bezeichnet wird. Somit ist der Widerstandswert des Reflexion-Widerstands 18c erheblich größer als die Impedanz der Leitung 5.

Beim im Figur 3 gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Reflexion-Widerstandsordnung 20 und somit der Reflexion-Widerstand 18c unmittelbar am Ausgang 7 anschließend im zugehörigen Ladeanschluss 8 vorgesehen. Beim in Figur 4 gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Reflexion-Widerstandsordnung 20 und somit der Reflexion-Widerstand 18c unmittelbar vor dem zugehörigen Ladeanschluss 18 vorgesehen.

Wie Figur 2 entnommen werden kann, gilt somit für den Ankunftszeitpunkt t_2 der sprunghafte Anstieg der am Eingang 6 anliegenden Amplitude A auf eine Amplitude A2, welche im Wesentlichen dem Doppelten der Anfangsamplitude A1 entspricht.

Ist die Länge der Leitung 5 bestimmt, so wird anhand des spezifischen Widerstands der Leitung und des Querschnitts der Leitung 5 der elektrische Widerstand der Leitung 5, insbesondere der ohmsche Widerstand der Leitung 5,

bestimmt. Hierbei ist der Querschnitt der Leitung 5 bekannt oder zuvor ermittelt. Da das Material der jeweiligen Leitung 5 ebenfalls bekannt ist, vorliegend also Kupferleitungen 5a, ist auch der spezifische Widerstand bekannt, sodass der ohmsche Widerstand der Leitung 5 bestimmt werden kann.

Ist der ohmsche Widerstand der Leitung 5 bekannt, kann im Betrieb beim Laden eines Kraftfahrzeugs 2 der Leistungsverlust an der Leitung 5 dadurch ermittelt werden, dass der durch die Leitung strömende elektrische Strom berücksichtigt wird.

Zum Bestimmen der Länge der jeweiligen Leitung 5 sowie zur Leistungskompensation kann das Ladesystem 1 eine Steuereinrichtung 16 aufweisen, welche entsprechend ausgestaltet ist. Beim in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Steuereinrichtung 16 im Verteiler 4 vorgesehen und umfasst ferner den Timer 15.

Die Bestimmung der Dauer 17 und somit der Länge der Leitungen 5 erfolgt vorteilhaft, wenn die Leitung 5 erstmals mit dem Eingang 6 am Verteiler 4 angeschlossen wird. Die somit ermittelte Länge bzw. der somit ermittelte Widerstand kann dann im Verteiler 4 und/oder in der Steuereinrichtung 16 hinterlegt und bei der Leistungskompensation berücksichtigt werden.

Das erfindungsgemäße Ladesystem 1 erlaubt eine einfache Umsetzung des Ladesystems 1 zum Laden mehrerer Kraftfahrzeuge 2 bei einer kostengünstigen Umsetzung sowie einer erhöhten Präzision der am jeweiligen Kraftfahrzeug 2 ankommenden elektrischen Leistung.

Ansprüche

1. Verfahren zur Leistungskompensation in einem elektrischen Ladesystem (1) zum elektrischen Laden von Kraftfahrzeugen (2),
 - wobei das Ladesystem (1) einen Verteiler (4) aufweist,
 - wobei das Ladesystem (1) zumindest zwei Ladeanschlüsse (8) zum Laden von jeweils einem Kraftfahrzeug (2) aufweist,
 - wobei für den jeweiligen Ladeanschluss (8) eine zugehörige elektrische Leitung (5) vorgesehen ist, welche mit einem Eingang (6) mit dem Verteiler (4) und mit einem Ausgang (7) mit dem zugehörigen Ladeanschluss (8) verbunden ist und den zugehörigen Ladeanschluss (8) somit elektrisch mit dem Verteiler (4) verbindet,
 - wobei die am jeweiligen Eingang (6) eingespeiste elektrische Leistung ermittelt wird,
 - wobei für zumindest eine der Leitungen (5):
 - am Eingang (6) zu einem Anfangszeitpunkt (t_1) ein sprunghaft auf eine Anfangsamplitude (A_1) ansteigendes elektrisches Sprungsignal (13) angelegt wird,
 - die Ankunft des am Ausgang (7) reflektierten Sprungsignals (13) am Eingang (6) erkannt wird,
 - die Dauer (17) zwischen Anfangszeitpunkt (t_1) und der Ankunft des reflektierten Sprungsignals (13) am Eingang (5) bestimmt wird,
 - aus der Dauer (17) eine Länge der Leitung (5) und aus der Länge der Leitung (5) die über die Leitung (5) anfallende Verlustleistung bestimmt wird,
 - die Verlustleistung bei der Ermittlung der am Ausgang (7) abgegebenen Leistung berücksichtigt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Bestimmung der Länge zumindest einer der Leitungen (5) im vom
zugehörigen Ladeanschluss (8) getrennten und mit dem Verteiler (4)
verbundenen Zustand der Leitung (5) erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass aus der Länge zumindest einer der Leitungen (5) der elektrische
Widerstand der Leitung (5) bestimmt und aus dem elektrischen Widerstand
und dem beim Laden durch die Leitung (5) strömenden elektrischen Strom
die Verlustleistung bestimmt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ankunft des reflektierten Sprungsignals (13) am Eingang (7)
dadurch erkannt wird, dass die Amplitude (A) des Sprungsignals (13) am
Eingang (6) sprunghaft ansteigt.
5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ankunft des reflektierten Sprungsignals (13) am Eingang (6)
dadurch erkannt wird, dass die Amplitude (A) des Sprungsignals (13) am
Eingang (6) im Wesentlichen dem doppelten der Anfangsamplitude (A1)
entspricht.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Länge zumindest einer der Leitungen (5) aus der Dauer (17) und
der Ausbreitungsgeschwindigkeit von elektrischen Wellen in der Leitung (5)

bestimmt wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Bestimmung der Länge zumindest einer der Leitungen (5)
durchgeführt wird, wenn die Leitung (5) erstmals mit dem Eingang (6) am
Verteiler (4) angeschlossen wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei der Leistungskompensation die am Kraftfahrzeug (2) ankommende
elektrische Leistung als die am Eingang (6) der Leitung (5) eingespeiste
Leistung abzüglich der Verlustleistung berücksichtigt wird.
9. Ladesystem (1) zum elektrischen Laden von Kraftfahrzeugen (2),
 - mit einem Verteiler (4),
 - mit zumindest zwei Ladeanschlüssen (8) zum elektrischen Laden jeweils
eines Kraftfahrzeugs (2),
 - wobei für den jeweiligen Ladeanschluss (8) eine zugehörige elektrische
Leitung (5) vorgesehen ist, welche mit einem Eingang (6) mit dem
Verteiler (4) und mit einem Ausgang (7) mit dem zugehörigen
Ladeanschluss (8) verbunden ist und somit den zugehörigen
Ladeanschluss (8) elektrische mit dem Verteiler (4) verbindet,
 - wobei der Verteiler (4) eine Leistungsmesseinrichtung (10) aufweist,
welche im Betrieb die am jeweiligen Eingang (6) eingespeiste elektrische
Leistung ermittelt,
 - mit einer Steuereinrichtung (17), die derart ausgestaltet ist, dass sie für
zumindest eine der Leitungen (5) eine Leistungskompensation gemäß

dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8 durchführt.

10. Ladesystem nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Steuereinrichtung (17) einen Timer (15) aufweist und derart
ausgestaltet ist, dass sie den Timer (15) beim Anlegen des Sprungsignals
(13) startet und bei der Ankunft des reflektierten Sprungsignals (13) am
Eingang (6) stoppt.
11. Ladesystem nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet,
 - dass das Ladesystem (1) für zumindest eine der Leitungen (5) eine
zugehörige Einspeise-Widerstandsanordnung (19) mit zumindest einem
Widerstand (18) aufweist, welche am oder vor dem Eingang (6)
angeordnet ist, und über welche im Betrieb das Sprungsignal (13)
eingespeist wird,
 - dass ein Widerstandswert der Einspeise-Widerstandsanordnung (19) im
Wesentlichen der Impedanz der Leitung (5) entspricht.
12. Ladesystem nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
 - dass die Einspeise-Widerstandsanordnung (19) einen Messwiderstand
(18a) und einen Zusatzwiderstand (18, 18b) aufweist, welche seriell
angeordnet sind,
 - dass ein Widerstandswert des Messwiderstand (18, 18a) wesentlich
kleiner ist als die Impedanz der Leitung (5).
13. Ladesystem nach einem der Ansprüche 9 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,

- dass das Ladesystem (1) für zumindest eine der Leitungen (5) eine zugehörige Reflexion-Widerstandsanordnung (19) mit zumindest einem Widerstand (18) aufweist, welche am Ausgang (7) oder im Bereich des Ausgangs (7) der zugehörigen Leitung (5) angeordnet ist,
 - dass der Widerstandswert der Reflexion-Widerstandsanordnung (19) erheblich größer ist als die Impedanz der Leitung (5).
14. Ladesystem nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Reflexion-Widerstandsanordnung (19) einen einzigen Widerstand (18, 18c) aufweist.

1/2

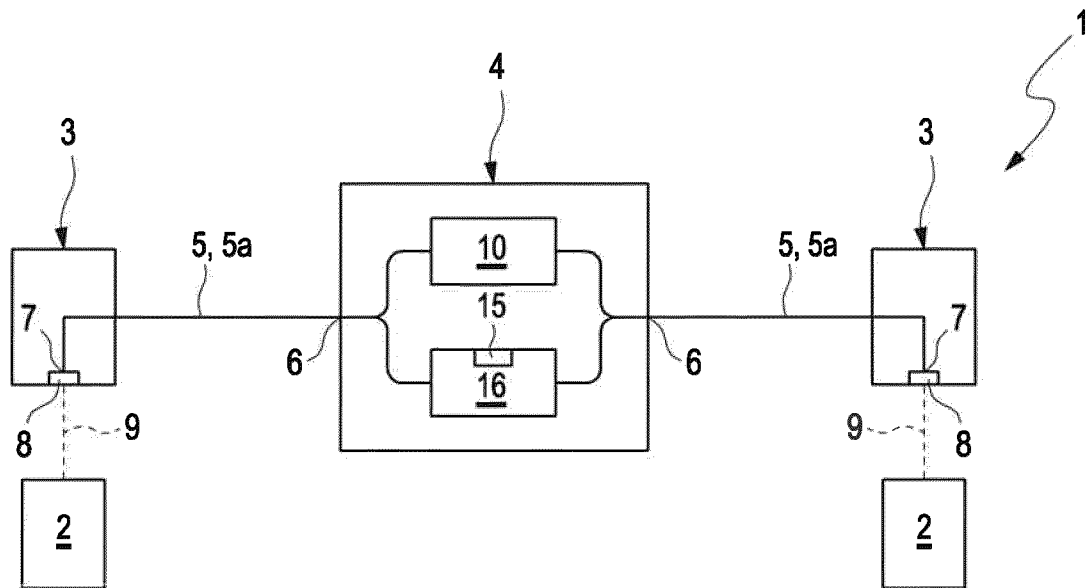


Fig. 1

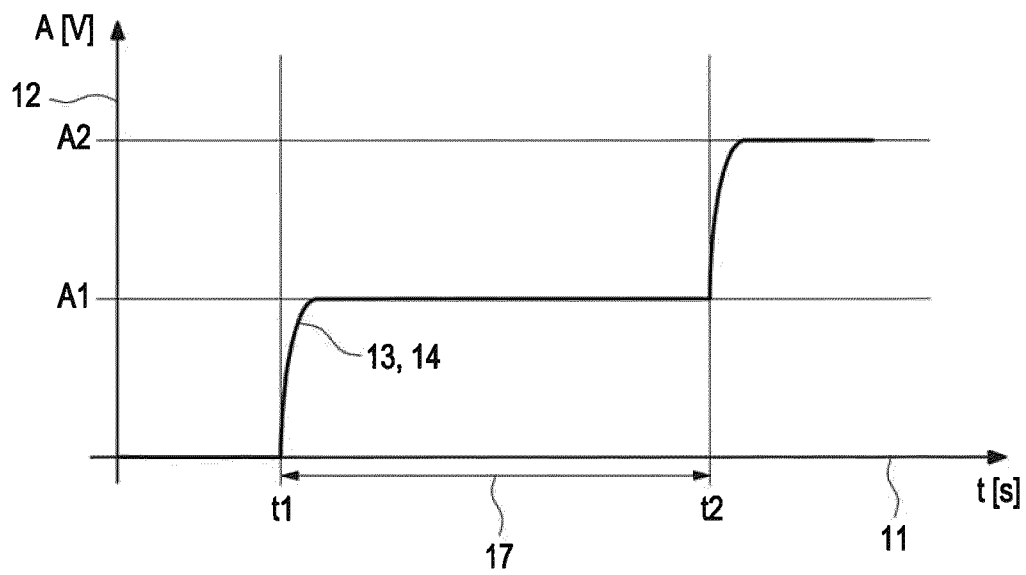


Fig. 2

2/2

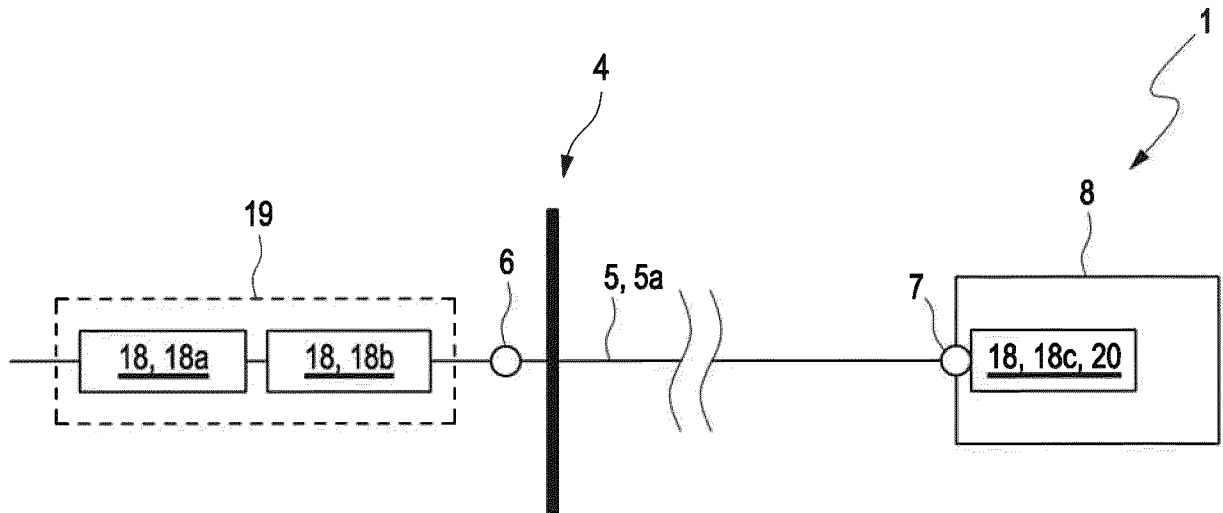


Fig. 3

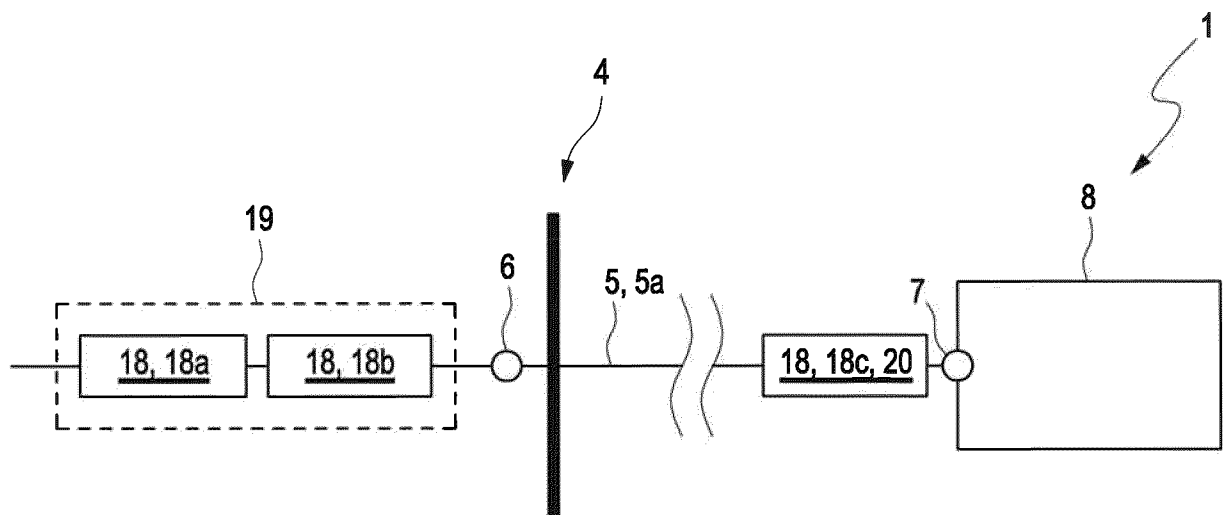


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2022/065232**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

B60L 53/14(2019.01)i; **B60L 53/18**(2019.01)i; **B60L 53/30**(2019.01)i; **B60L 53/60**(2019.01)i; **B60L 53/62**(2019.01)i;
G01B 7/02(2006.01)i; **G01R 31/11**(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; G01B; G01R

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	KR 102193414 B1 (JOONG ANG CONTROL CO LTD [KR]) 22 December 2020 (2020-12-22) paragraphs [0005], [0016], [0025], [0039], [0059]; claim 1; figures 1-6	1-14
Y	DE 19546455 C1 (WANDEL & GOLTERMANN [DE]) 07 May 1997 (1997-05-07) columns 1-3; figures 1-4	1-14
Y	DE 102019134029 A1 (LEONI KABEL GMBH [DE]) 17 June 2021 (2021-06-17) paragraphs [0059] - [0062], [0068]; figures 1-5e	11



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

05 September 2022

Date of mailing of the international search report

16 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

Schury, Dominik

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2022/065232

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR	102193414	B1	22 December 2020	NONE	
DE	19546455	C1	07 May 1997	NONE	
DE	102019134029	A1	17 June 2021	DE 102019134029 A1	17 June 2021
				WO 2021116155 A1	17 June 2021

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2022/065232

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	B60L53/14	B60L53/18
	G01B7/02	G01R31/11
ADD.	B60L53/30	B60L53/60
		B60L53/62
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RESEARCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
B60L G01B G01R		
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	KR 102 193 414 B1 (JOONG ANG CONTROL CO LTD [KR]) 22. Dezember 2020 (2020-12-22) Absätze [0005], [0016], [0025], [0039], [0059]; Anspruch 1; Abbildungen 1-6 -----	1-14
Y	DE 195 46 455 C1 (WANDEL & GOLTERMANN [DE]) 7. Mai 1997 (1997-05-07) Spalten 1-3; Abbildungen 1-4 -----	1-14
Y	DE 10 2019 134029 A1 (LEONI KABEL GMBH [DE]) 17. Juni 2021 (2021-06-17) Absätze [0059] - [0062], [0068]; Abbildungen 1-5e -----	11
☐ 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
5. September 2022		16/09/2022
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 Schury, Dominik

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2022/065232

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
KR 102193414 B1	22-12-2020	KEINE	
DE 19546455 C1	07-05-1997	KEINE	
DE 102019134029 A1	17-06-2021	DE 102019134029 A1	17-06-2021
		WO 2021116155 A1	17-06-2021