

(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
24. Juni 2021 (24.06.2021)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2021/122003 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60L 58/24 (2019.01) *B60L 53/10* (2019.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/084285

(22) Internationales Anmeldedatum:
02. Dezember 2020 (02.12.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2019 134 615.0
16. Dezember 2019 (16.12.2019) DE

(71) Anmelder: **BAYERISCHE MOTOREN WERKE AK-
TIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Petuelring 130, 80809
München (DE).

(72) Erfinder: **HOFMEIER, Harald**; Daitenhausener Straße
20b, 85386 Eching (DE). **BAUDISCH, Sebastian**; Implers-
straße 45, 81371 München (DE). **FUCHS, Simone**; Koper-
nikusstraße 4, 81679 München (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, IR, IS, IT, 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.

(54) Title: METHOD AND CONTROL DEVICE FOR TEMPERATURE CONTROL OF A TRACTION BATTERY OF AN ELEC-
TRICALLY POWERED MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND STEUERVORRICHTUNG ZUM TEMPERIEREN EINER TRAKTIONSBATTERIE EINES
ELEKTRISCH ANGETRIEBENEN KRAFTFAHRZEUGS

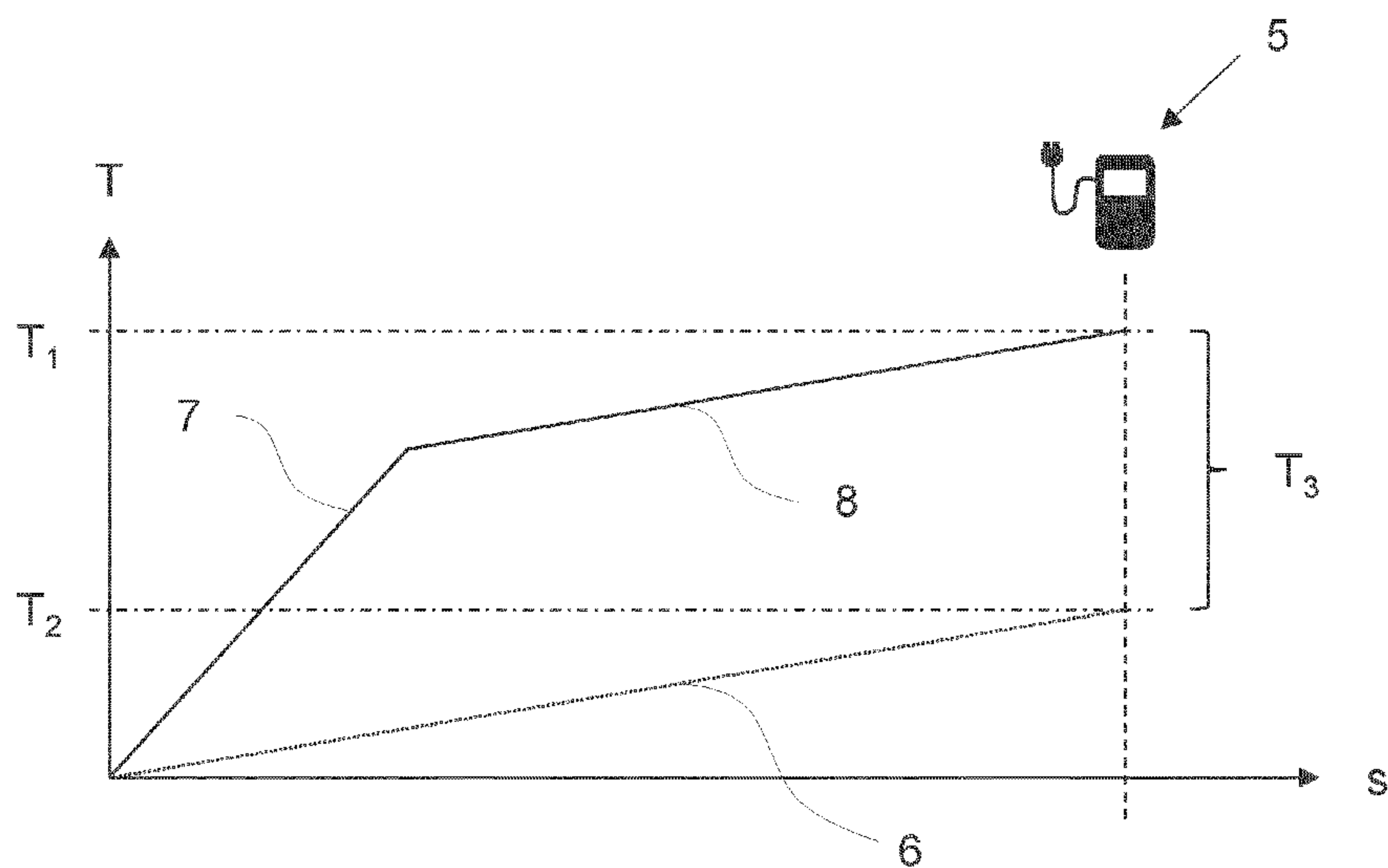


Fig. 2

(57) Abstract: The present invention relates to a method for temperature control of a traction battery (2) of an electrically powered motor vehicle (1), comprising the following steps: predefining a target temperature (T1) which the traction battery (2) should have at the end of a journey and upon arrival of the vehicle at a fast-charging station (5); predicting a target temperature (T2) which the traction battery (2) will have at the end of the journey and upon arrival of the vehicle at the fast-charging station (5); determining a temperature difference (T3) between the target temperature (T1) and the predicted temperature (T2) of the traction battery (2); predefining a temperature control specification for temperature control of the traction battery (2) during the journey of the motor vehicle (1) to the fast-charging station (5)

(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 accordance with the determined temperature difference (T3), so that the target temperature (T1) prevails upon arrival of the vehicle at the fast-charging station (5); controlling the temperature of the traction battery (2) according to the predetermined temperature control specification during the journey of the vehicle (1) to the fast-charging station (5). Furthermore, the present invention relates to a control device (4) for temperature control of a traction battery (2) of an electrically powered motor vehicle (1) and to an electrically powered motor vehicle (1) having such a control device.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Temperieren einer Traktionsbatterie (2) eines elektrisch angetriebenen Kraftfahrzeugs (1), umfassend die Schritte: Vorgeben einer Zieltemperatur (T1), welche die Traktionsbatterie (2) nach einer Fahrt beim Erreichen einer Schnellladestation (5) aufweisen soll; Prognostizieren einer Temperatur (T2), welche die Traktionsbatterie (2) ohne Temperierung nach der Fahrt beim Erreichen der Schnellladestation (5) aufweisen wird; Bestimmen einer Temperaturdifferenz (T3) zwischen der Zieltemperatur (T1) und der prognostizierten Temperatur (T2) der Traktionsbatterie (2); Vorgeben einer Temperierungsvorgabe zum Temperieren der Traktionsbatterie (2) während der Fahrt des Kraftfahrzeugs (1) zur Schnellladestation (5) in Abhängigkeit von der bestimmten Temperaturdifferenz (T3), sodass die Zieltemperatur (T1) beim Erreichen an der Schnellladestation (5) vorliegt; Temperieren der Traktionsbatterie (2) gemäß der vorgegebenen Temperierungsvorgabe während der Fahrt des Kraftfahrzeugs (1) zur Schnellladestation (5). Die Erfindung betrifft des Weiteren eine Steuervorrichtung (4) zum Temperieren einer Traktionsbatterie (2) eines elektrisch angetriebenen Kraftfahrzeugs (1) sowie ein elektrisch angetriebenes Kraftfahrzeug (1) mit einer derartigen Steuervorrichtung

5

10

Verfahren und Steuervorrichtung zum Temperieren einer Traktionsbatterie eines elektrisch angetriebenen Kraftfahrzeugs

15

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Steuervorrichtung zum Temperieren einer Traktionsbatterie eines elektrisch angetriebenen Kraftfahrzeugs. Des Weiteren betrifft die Erfindung noch ein elektrisch angetriebenes Kraftfahrzeug mit einer derartigen Steuervorrichtung.

20

25

30

Es ist an sich bekannt, dass Traktionsbatterien für elektrisch angetriebene Kraftfahrzeuge üblicherweise nur in einem bestimmten Temperaturbereich einen guten Wirkungsgrad aufweisen und die Traktionsbatterie nicht Gefahr läuft, geschädigt zu werden. Oftmals liegt dieser Temperaturbereich bei ca. 25 bis 50 Grad Celsius. So beschreibt beispielsweise die DE 10 2014 017 989 A1 unterschiedlichste Probleme, die auftreten können, wenn eine als Hochvoltbatterie ausgebildete Traktionsbatterie für ein elektrisch angetriebenes Kraftfahrzeug außerhalb ihres Soll-Temperaturbereichs betrieben wird. Unter anderem wird beschrieben, dass prinzipbedingt Batteriezellen bei niedrigen Temperaturen eine geringere Kapazität und ein geringeres Leistungsvermögen als bei optimaler Betriebstemperatur aufweisen. Daher sei es üblich, eine Batterieheizung vorzusehen, mittels welcher bei Bedarf die Traktionsbatterie des betreffenden elektrisch angetriebenen Kraftfahrzeugs auf eine möglichst optimale Betriebstemperatur temperiert werden kann.

35

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Lösung bereitzustellen, mittels welcher ein Schnellladevorgang bei einer Traktionsbatterie eines elektrisch angetriebenen Kraftfahrzeugs besonders effektiv durchgeführt werden kann.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren und durch eine Steuervorrichtung zum Temperieren einer Traktionsbatterie eines elektrisch angetriebenen Kraftfahrzeugs mit den

Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Weitere mögliche Ausgestaltungen der Erfindung sind insbesondere in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Temperieren einer Traktionsbatterie eines elektrisch angetriebenen Kraftfahrzeugs wird eine Zieltemperatur vorgegeben, welche die Traktionsbatterie nach einer Fahrt beim Erreichen einer Schnellladestation aufweisen soll. Die Zieltemperatur kann z.B. in Abhängigkeit von der Außentemperatur, einer voraussichtlich zu ladenden Energiemenge an der Schnellladestation und/oder einer voraussichtlich bei Erreichen der Ladesäule noch verbleibenden Reichweite vorgegeben werden. Hat ein Fahrer des elektrisch angetriebenen Kraftfahrzeugs beispielsweise ein Navigationsziel eingegeben, so kann z. B. das Navigationssystem des Kraftfahrzeugs Schnellladestationen entlang der Strecke identifizieren, so dass bekannt ist, welche der Schnellladestationen beispielsweise zum Aufladen der Traktionsbatterie angefahren werden soll. Insbesondere bei Langstreckenfahrten ist es wünschenswert, wenn ein Fahrer des elektrisch angetriebenen Kraftfahrzeugs bei Bedarf die Traktionsbatterie besonders schnell nachladen kann, so dass er seine geplante Fahrt zügig fortsetzen kann.

Ist nun bekannt, wo entlang der zu fahrenden Strecke sich besagte Schnellladestation befindet, wo die Traktionsbatterie aufgeladen werden soll, wird eine Temperatur prognostiziert, welche die Traktionsbatterie ohne Temperierung nach der Fahrt beim Erreichen der Schnellladestation aufweisen wird. Zum Prognostizieren dieser Temperatur können verschiedenste Daten bereitgestellt werden, die es ermöglichen, die Temperatur zu ermitteln bzw. abzuschätzen, welche die Traktionsbatterie ohne Temperierung nach der Fahrt beim Erreichen der Schnellladestation aufweisen wird.

Nachdem diese Temperatur prognostiziert wurde, wird eine Temperaturdifferenz zwischen der vorgegebenen Zieltemperatur und der prognostizierten Temperatur der Traktionsbatterie bestimmt. Dann ist also bekannt, wie viel niedriger beispielsweise die ohne Temperierung erzielbare Temperatur der Traktionsbatterie im Vergleich zur Zieltemperatur sein wird, wenn die Schnellladestation ohne Temperierung der Traktionsbatterie angefahren wird. In Abhängigkeit von der bestimmten Temperaturdifferenz wird eine Temperierungsvorgabe zum Temperieren der Traktionsbatterie während der Fahrt des Kraftfahrzeugs zur Schnellladestation vorgegeben, und zwar so, dass die Zieltemperatur beim Erreichen einer Schnellladestation vorliegt. Während der Fahrt des Kraftfahrzeugs zur Schnellladestation wird dann die Traktionsbatterie gemäß der vorgegebenen Temperierungsvorgabe temperiert.

Der Erfindung liegt insbesondere die Erkenntnis zugrunde, dass vor allem bei niedrigen Außentemperaturen eine Temperierung der Traktionsbatterie wünschenswert ist, wenn diese entlang einer zu befahrenden Strecke an einer Schnellladestation möglichst schnell aufgeladen werden soll. Bei niedrigen Temperaturen der Traktionsbatterie ist

5 insbesondere ein Laden oftmals kritischer als ein Entladen der Traktionsbatterie.

Insbesondere bei Langstreckenfahrten und geplanten Schnellladestops und niedrigen Außentemperaturen kann ein Fahrer des elektrisch angetriebenen Kraftfahrzeugs von dem erfindungsgemäßen Verfahren profitieren, indem die Traktionsbatterie zuverlässig und rechtzeitig auf ihre Zieltemperatur erwärmt wird, so dass diese Zieltemperatur vorliegt,

10 wenn die betreffende Schnellladestation erreicht wird. Wird also besagte

Schnellladestation erreicht, kann die Traktionsbatterie besonders schnell und ohne Schädigung der Traktionsbatterie aufgeladen werden, da diese eine Temperatur aufweist, welche einen optimalen Ladevorgang ermöglicht.

15 Eine mögliche Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Traktionsbatterie ab Fahrtantritt zur Schnellladestation gemäß der Temperierungsvorgabe temperiert wird. So kann es beispielsweise vorgesehen sein, dass in einem ersten Drittel der Strecke bis zur Schnellladestation die Traktionsbatterie aufgeheizt wird, wonach sich die Traktionsbatterie aufgrund ihrer Energieabgabe noch weiter erwärmt, und zwar so weit, bis die

20 Zieltemperatur genau dann erreicht ist, wenn die Schnellladestation erreicht wurde. Durch das frühzeitige Erwärmen der Traktionsbatterie bereits ab Fahrtantritt kann die Traktionsbatterie insbesondere schnell in einen optimalen Betriebszustand bzw. in eine optimale Betriebstemperatur versetzt werden. Das kann insbesondere bei niedrigen Außentemperaturen von Vorteil sein. So kann die Traktionsbatterie bald nach Fahrtantritt

25 schon mit einem hohen Wirkungsgrad und ohne Schädigung der Traktionsbatterie betrieben werden, wobei gleichzeitig sichergestellt werden kann, dass bei Erreichen der Schnellladestation die Traktionsbatterie ihre Zieltemperatur erreicht hat. Bei der Heizung ab Fahrtantritt muss man allerdings immer einen grundsätzlichen Kompromiss zwischen Energieaufwand und Fahrleistung finden, sofern keine Zieleingabe vorliegt.

30

Eine weitere mögliche Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass zum Temperieren der Traktionsbatterie eine zum Antreiben des Kraftfahrzeugs dienende elektrische Antriebsmaschine in einem Wirkungsgradbereich betrieben wird, der schlechter als ein baubedingt maximal möglicher Wirkungsgrad der elektrischen Antriebsmaschine ist. Ein

35 solches Vorgehen wird auch als „Vertrimmen“ der elektrischen Antriebsmaschine bezeichnet. Die elektrische Antriebsmaschine, welche zum Antreiben des Kraftfahrzeugs dient, wird also bewusst in einem nicht optimalen Wirkungsgradbereich betrieben, in Folge

dessen eine höhere Wärmeabgabe bzw. Wärmeentwicklung bei der elektrischen Antriebsmaschine erfolgt. Diese zusätzlich freiwerdende Wärme kann dann ganz einfach genutzt werden, um die Traktionsbatterie zu temperieren. Alternativ oder zusätzlich zur Vertrimmung der elektrischen Antriebsmaschine kann es aber auch vorgesehen sein, die

5 Traktionsbatterie mittels anderer Mittel zu erwärmen, beispielsweise über besagten Kühlmittelkreislauf oder andere Maßnahmen, wie beispielsweise eine separate Batterieheizung oder dergleichen.

In weiterer möglicher Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass eine

10 Verlustleistung der Traktionsbatterie abgeschätzt wird, welche während der Fahrt des Kraftfahrzeugs zur Schnellladestation auftreten wird, wobei unter Berücksichtigung der Verlustleistung die Temperatur der Traktionsbatterie prognostiziert wird, welche die Traktionsbatterie ohne Temperierung beim Erreichen der Schnellladestation aufweisen wird. In Kenntnis der Verlustleistung der Traktionsbatterie ist es besonders einfach und

15 zuverlässig möglich, abzuschätzen bzw. zu ermitteln, wie sich die Traktionsbatterie während der Fahrt mit dem Kraftfahrzeug zur Schnellladestation erwärmen würde, und zwar auch wenn die Traktionsbatterie nicht zusätzlich temperiert bzw. erwärmt wird. Unter Abschätzung der Verlustleistung der Traktionsbatterie ist es so auf relativ zuverlässige Weise möglich, die Temperatur der Traktionsbatterie abzuschätzen, die sie beim Erreichen

20 der Schnellladestation aufweisen wird, wenn die Traktionsbatterie nicht zusätzlich temperiert, insbesondere aufgeheizt wird. Darüber hinaus ist es auch möglich, Verlustleistungen anderer Komponenten des Kraftfahrzeugs zu berücksichtigen, um abzuschätzen, welche Temperatur die Traktionsbatterie ohne zusätzliche Temperierung beim Erreichen der Schnellladestation aufweisen wird. So ist es beispielsweise möglich,

25 eine thermodynamische Gesamtenergiebilanz zu berücksichtigen, um die Erwärmung der Traktionsbatterie besonders exakt abzuschätzen. Dafür können Messwerte und/oder schon durchgeführte Simulationen für bestimmte Fahrprofile genutzt werden. Unter Nutzung von einem thermodynamischen Gesamtmodell ist es so beispielsweise möglich, die Aufheizung der Traktionsbatterie zu bestimmen, und zwar die Aufheizung, die ohne

30 zusätzliche Temperierung der Traktionsbatterie durch eine Batterieheizung oder dergleichen erfolgen würde. Zusätzlich oder alternativ zum aus der Verlustleistung resultierenden Wärmeeintrag in die Traktionsbatterie kann abgeschätzt werden, wie viel Wärme z.B. über Konvektionskühlung am Fahrzeugbodenbereich von der Traktionsbatterie an die Umgebung abgegeben wird. Diese Wärmeabgabe an die

35 Umgebung kann dann berücksichtigt werden, um die Temperatur der Traktionsbatterie zu prognostizieren, welche die Traktionsbatterie ohne Temperierung nach der Fahrt beim Erreichen der Schnellladestation aufweisen wird.

Eine weitere mögliche Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass ein Heizen der Traktionsbatterie unterbunden oder verzögert wird, wenn anhand zumindest eines Kriteriums ermittelt wird, dass ein Heizen der Traktionsbatterie nicht notwendig ist. Dies
5 kann auch unabhängig davon erfolgen, ob und gegebenenfalls eine Schnellladestation angesteuert wird. Z.B. kann prognostiziert werden, wie lange eine Fahrt dauern wird und/oder welche Leistung voraussichtlich während der Fahrt mittels der Traktionsbatterie bereitgestellt werden muss. Dauert die Fahrt nicht lange genug, um eine vorgegebene Betriebstemperatur erreichen zu können, und/oder wird voraussichtlich nur wenig Leistung
10 abverlangt, kann die Heizung der Traktionsbatterie unterbunden oder verzögert werden. Alternativ oder zusätzlich kann auch abgeschätzt werden, wann eine hohe Leistung bereitgestellt werden muss. Wird erkannt oder prognostiziert, dass eine hohe Leistungsbereitstellung durch die Traktionsbatterie erst notwendig ist, wenn sich die Traktionsbatterie selbst aufgeheizt hat, so kann ebenfalls die Heizung der
15 Traktionsbatterie verzögert oder unterbunden werden. Zur Abschätzung ob und gegebenenfalls wann die Traktionsbatterie geheizt werden soll, kann auch z.B. ein gelerntes Fahrverhalten eines Fahrers berücksichtigt werden. Zum Beispiel kann ein Fahrprofil angelegt werden, das mit der Zeit immer mehr Informationen darüber enthält, wie der Fahrer das Fahrzeug bewegt, z.B. besonders dynamisch oder effizient. Mit der Zeit
20 kann immer zuverlässiger prognostiziert werden, wie der Fahrer das Fahrzeug bewegen wird, somit auch, wie viel Leistung die Traktionsbatterie wann bereitstellen muss. Unter das zumindest eine Kriterium kann z.B. fallen, dass gar keine Schnellladestation angefahren wird. Zudem kann unter das zumindest eine Kriterium auch fallen, dass das Fahrverhalten des betreffenden Fahrers derart ist, dass keine so große Leistung mittels
25 der Batterie bereitgestellt werden muss, die eine Aufheizung erfordern würde. Oder die Belastung der Batterie wird z.B. erst so spät erfolgen, dass die Batterie dann bereits ihre passende Betriebstemperatur aufweisen wird.

Eine weitere mögliche Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass Streckendaten für die
30 Fahrt des Kraftfahrzeugs zur Schnellladestation bereitgestellt werden, wobei unter Berücksichtigung der Streckendaten die Temperatur der Traktionsbatterie prognostiziert wird, welche die Traktionsbatterie ohne Temperierung beim Erreichen der Schnellladestation aufweisen wird. Die Streckendaten können beispielsweise ein Höhenprofil der betreffenden Strecke umfassen. Zudem können die Streckendaten
35 beispielsweise auch Geschwindigkeitsbegrenzungen enthalten, so dass anhand dieser Daten abgeschätzt werden kann, wie viel Leistung die Traktionsbatterie entlang jeweiliger Streckenabschnitte bereitstellen muss, um insbesondere das Kraftfahrzeug anzutreiben.

Die Streckendaten können darüber hinaus beispielsweise auch Wetterdaten beinhalten, so dass in Kenntnis der Wetterdaten, insbesondere von Temperaturdaten, besonders exakt abgeschätzt werden kann, wie stark sich die Traktionsbatterie entlang der Strecke bis zur Schnellladestation erwärmen wird, und zwar wenn die Traktionsbatterie nicht zusätzlich temperiert wird.

Gemäß einer weiteren möglichen Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass ein Fahrverhalten eines Fahrers des Kraftfahrzeugs charakterisierende Fahrerdaten bereitgestellt werden, wobei unter Berücksichtigung der Fahrerdaten die Temperatur der Traktionsbatterie prognostiziert wird, welche die Traktionsbatterie ohne Temperierung beim Erreichen der Schnellladestation aufweisen wird. Beispielsweise ist es möglich, für einen oder auch mehrere Fahrer des Kraftfahrzeugs Fahrerprofile anzulegen, in denen abgespeichert wird, wie der jeweilige Fahrer das Kraftfahrzeug bewegt. Insbesondere das Fahrverhalten eines Fahrers hat einen relativ großen Einfluss darauf, wie viel Leistung von der Traktionsbatterie gefordert wird und wie stark sich diese während des Fahrbetriebs erwärmt. In Kenntnis dieser Fahrerdaten ist es besonders zuverlässig möglich, die Erwärmung der Traktionsbatterie auf der Fahrt zur Schnellladestation zu ermitteln.

Gemäß einer weiteren möglichen Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass eine Starttemperatur der Traktionsbatterie vor Fahrtantritt zur Schnellladestation ermittelt wird, wobei unter Berücksichtigung der Starttemperatur die Temperatur der Traktionsbatterie prognostiziert wird, welche die Traktionsbatterie ohne Temperierung beim Erreichen der Schnellladestation aufweisen wird. Die Temperatur der Traktionsbatterie, welche vor Fahrtantritt vorliegt, also die Starttemperatur, ist ebenfalls ein wichtiger Faktor bei der Bestimmung der Temperatur der Traktionsbatterie, welche bei Erreichen der Schnellladestation ohne zusätzliche Temperierung vorliegen wird.

Eine weitere mögliche Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass eine Fahrdauer zur Schnellladestation abgeschätzt wird, wobei unter Berücksichtigung der Fahrdauer die Temperatur der Traktionsbatterie prognostiziert wird, welche die Traktionsbatterie ohne Temperierung beim Erreichen der Schnellladestation aufweisen wird. So können beispielsweise Navigationsdaten, Daten von digitalem Kartenmaterial, Schwarmdaten von anderen Fahrzeugen und dergleichen verwendet werden, um die Fahrdauer zur Schnellladestation besonders exakt abzuschätzen. In Kenntnis der Fahrdauer ist es besonders zuverlässig möglich, abzuschätzen bzw. zu bestimmen, wie stark sich die Traktionsbatterie bis zum Erreichen der Schnellladestation erhitzen wird, um so die

Temperatur der Traktionsbatterie zu ermitteln, welche die Traktionsbatterie ohne Temperierung beim Erreichen der Schnellladestation aufweisen wird.

Die erfindungsgemäße Steuervorrichtung zum Temperieren einer Traktionsbatterie eines elektrisch angetriebenen Kraftfahrzeugs ist dazu eingerichtet, das erfindungsgemäße Verfahren oder mögliche Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens durchzuführen. Mögliche Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind als mögliche Ausgestaltungen der Steuervorrichtung und umgekehrt anzusehen, wobei die Steuervorrichtung insbesondere Mittel zur Durchführung der Verfahrensschritte aufweist. Insbesondere ist es auch möglich, dass ein Heizbedarf eines Fahrzeuginnenraums abgeschätzt wird. Der abgeschätzte Heizbedarf kann – sofern eine Temperierung des Fahrzeuginnenraums eine zum Temperieren der Traktionsbatterie vorhandene Heizleistung beeinflusst – berücksichtigt werden, um abzuschätzen, wie stark man die Traktionsbatterie überhaupt temperieren kann. Der Steuervorrichtung können dafür z.B. gelernte Daten bzw. Nutzerprofile bereitgestellt werden, welche übliche Heizungseinstellungen bei zugehörigen Außentemperaturen charakterisieren.

Das erfindungsgemäße elektrisch angetriebene Kraftfahrzeug umfasst die erfindungsgemäße Steuervorrichtung und eine mögliche Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Steuervorrichtung.

Weitere Merkmale der Erfindung können sich aus den Ansprüchen, den Figuren und der Figurenbeschreibung ergeben. Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung und/oder in den Figuren alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

Die Zeichnung zeigt in:

30

Fig. 1 eine stark schematisierte Darstellung eines elektrisch angetriebenen Kraftfahrzeugs;

35

Fig. 2 ein Diagramm, in dem unterschiedliche Temperaturverläufe einer Traktionsbatterie des Kraftfahrzeugs bis zum Erreichen einer Schnellladestation dargestellt sind.

In den Figuren sind gleiche und funktionsgleiche Elemente mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Ein elektrisch angetriebenes Kraftfahrzeug 1 ist in einer stark schematisierten Darstellung in Fig. 1 gezeigt. Das Kraftfahrzeug 1 umfasst u.a. eine Traktionsbatterie 2, eine elektrische Antriebsmaschine 3 und eine Steuervorrichtung 4. In an sich bekannter Weise dient die Traktionsbatterie 2 u.a. dazu, die elektrische Antriebsmaschine 3 mit Energie zu versorgen, welche wiederum das Kraftfahrzeug 1 antreibt. Die Steuervorrichtung 4 ist dazu eingerichtet, eine nachfolgend noch näher erläuterte Temperierung der Traktionsbatterie 2 während der Fahrt mit dem Kraftfahrzeug 1 vorzunehmen.

Insbesondere auf längeren Strecken kann es vorkommen, dass die Traktionsbatterie 2 nachgeladen werden muss. Üblicherweise ist es dabei wünschenswert, dass die Traktionsbatterie 2 besonders schnell aufgeladen werden kann, so dass ein Fahrer die Fahrt mit dem Kraftfahrzeug 1 besonders schnell fortsetzen kann. Die mögliche Leistungsaufnahme der Traktionsbatterie 2 beim Schnellladevorgang wird u.a. stark von der Temperatur der Traktionsbatterie 2 beeinflusst. Üblicherweise soll die Traktionsbatterie 2 in einem Temperaturbereich zwischen 15 Grad Celsius und 35 Grad Celsius liegen, so dass die Traktionsbatterie 2 schadlos und besonders schnell aufgeladen werden kann. Insbesondere bei niedrigen Umgebungstemperaturen kann es aber vorkommen, dass die Traktionsbatterie 2 unterhalb dieses Temperaturfensters liegt.

Anhand von Fig. 2 wird nachfolgend ein Verfahren zum Temperieren der Traktionsbatterie 2 näher erläutert. In dem Diagramm sind verschiedene Temperaturverläufe 6, 7, 8 der Traktionsbatterie 2 entlang einer Strecke s bis zum Erreichen einer Schnellladestation 5 schematisch aufgetragen. Noch bevor der Fahrer mit dem Kraftfahrzeug 1 losfährt, kann eine Zieltemperatur T_1 vorgegeben werden, welche die Traktionsbatterie 2 nach einer Fahrt beim Erreichen der Schnellladestation 5 aufweisen soll. Die Zieltemperatur T_1 ist so gewählt, dass die Traktionsbatterie 2 schadlos und besonders schnell mittels der Schnellladestation 5 aufgeladen werden kann. Zudem wird eine Temperatur T_2 prognostiziert, welche die Traktionsbatterie 2 ohne Temperierung nach der Fahrt beim Erreichen der Schnellladestation 5 aufweisen wird bzw. würde. Der Temperaturverlauf 6 kennzeichnet die Temperaturentwicklung der Traktionsbatterie 2 entlang der Strecke s bis zum Erreichen der Schnellladestation 5, wenn die Traktionsbatterie 2 nicht zusätzlich temperiert bzw. erhitzt wird. In Kenntnis der Zieltemperatur T_1 und der Temperatur T_2 , welche sich ohne zusätzliche Temperierung einstellen würde, wird eine

Temperaturdifferenz T_3 ermittelt, also die Differenz zwischen der Zieltemperatur T_1 und der Temperatur T_2 .

In Kenntnis der Temperaturdifferenz T_3 wird eine Temperierungsvorgabe zum

- 5 Temperieren der Traktionsbatterie 2 für die Fahrt zur Schnellladestation 5 vorgegeben, und zwar so, dass die Zieltemperatur T_1 beim Erreichen der Schnellladestation 5 vorliegt. Nach dem Fahrtantritt zur Schnellladestation 5 wird dann die Traktionsbatterie 2 gemäß der vorgegebenen Temperierungsvorgabe entsprechend temperiert, so dass die Zieltemperatur T_1 beim Erreichen der Schnellladestation 5 auch vorliegt. Die erläuterten
10 Verfahrensschritte kann die Steuervorrichtung 4 vornehmen. Die Steuervorrichtung 4 ist also dazu ausgelegt und eingerichtet, die zuvor beschriebenen Verfahrensschritte durchzuführen.

- Gemäß dem in Fig. 2 gezeigten Diagramm wird die Traktionsbatterie 2 bereits direkt ab
15 Fahrtantritt zur Schnellladestation 5 gemäß der Temperierungsvorgabe temperiert. Dies ist an dem Temperaturverlauf 7 zu erkennen, der eine wesentlich größere Steigung aufweist als der Temperaturverlauf 6. Je nach Länge der Strecke s und weiteren Randbedingungen kann es also vorgesehen sein, die Traktionsbatterie 2 direkt nach dem Losfahren schon zu erhitzen. So kann die Traktionsbatterie 2 schon unmittelbar nach dem Losfahren
20 besonders schnell auf eine möglichst optimale Betriebstemperatur erwärmt werden. So kann die Traktionsbatterie 2 in einem besonders guten Wirkungsgradbereich betrieben werden und weist eine gute Leistungsabgabe auf, ohne dass die Traktionsbatterie 2 Schaden nimmt.

- 25 Der Temperaturverlauf 8 kennzeichnet dann denjenigen Bereich der befahrenen Strecke s zur Schnellladestation 5, in dem die Traktionsbatterie 2 nicht mehr weiter zusätzlich temperiert bzw. erhitzt wird. Vorliegend sind die Temperaturverläufe 6, 8 mit gleicher Steigung eingezeichnet, dies muss aber nicht zwingend der Fall sein.

- 30 Um die Traktionsbatterie 2 zu temperieren bzw. zu erhitzen, kann es beispielsweise vorgesehen sein, die elektrische Antriebsmaschine 3 in einem Wirkungsgradbereich zu betreiben, der schlechter als ein bauartbedingt maximal möglicher Wirkungsgrad der elektrischen Antriebsmaschine 3 ist. Durch die sogenannte Vertrimmung der elektrischen Antriebsmaschine 3, beispielsweise direkt nach Fahrtantritt, ist es möglich, überschüssige
35 Wärme zu generieren, die wiederum dazu genutzt werden kann, die Traktionsbatterie 2 zu erhitzen. Alternativ oder zusätzlich ist es beispielsweise auch möglich, einen Kühlmittelkreislauf zu nutzen, um die Traktionsbatterie 2 zu temperieren. Andere

Möglichkeiten zum Aufheizen der Traktionsbatterie 2 sind zusätzlich oder alternativ ebenfalls möglich.

Um den Temperaturverlauf 6 und somit die Temperatur T_2 abzuschätzen, ist es
5 beispielsweise möglich, eine Verlustleistung der Traktionsbatterie 2 abzuschätzen, welche während der Fahrt des Kraftfahrzeugs 1 zur Schnellladestation 5 auftreten wird. Unter Berücksichtigung dieser abgeschätzten Verlustleistung ist es möglich, die Temperatur T_2 relativ exakt zu ermitteln, welche die Traktionsbatterie 2 ohne Temperierung beim Erreichen der Schnellladestation 5 aufweisen wird. Es können auch Verlustleistungen
10 anderer Komponenten des Kraftfahrzeugs 1 Berücksichtigung finden, welche beispielsweise durch Wärmeübertragung die Traktionsbatterie 2 aufheizen können. Insbesondere ist es auch möglich, eine Art Gesamtenergiebilanz zu ziehen, welche auf Messungen und/oder Simulationen beruhen kann, um abzuschätzen bzw. zu ermitteln, wie der Temperaturverlauf 6 sein wird, letztlich auch um dann die Temperatur T_2 zu ermitteln,
15 welche die Traktionsbatterie 2 bei Erreichen der Schnellladestation 5 aufweisen wird, wenn die Traktionsbatterie 2 nicht zusätzlich geheizt wird.

Auch können der Steuervorrichtung 4 Streckendaten für die Strecke s bereitgestellt werden, beispielsweise Daten über ein Höhenprofil, Wetterdaten,
20 Geschwindigkeitsbegrenzungen und dergleichen. In Kenntnis der Streckendaten ist es möglich, die Temperatur T_2 der Traktionsbatterie 2 besonders exakt zu bestimmen.

Darüber hinaus ist es auch möglich, ein Fahrverhalten des Fahrers des Kraftfahrzeugs 1 charakterisierende Daten bereitzustellen. So kann beispielsweise fortlaufend ein
25 Fahrerprofil angelegt und gepflegt werden, welches beschreibt bzw. charakterisiert, wie der betreffende Fahrer das Kraftfahrzeug 1 fortbewegt. In Kenntnis des üblichen Fahrverhaltens des Fahrers ist es besonders exakt möglich, den Temperaturverlauf 6 abzuschätzen bzw. zu ermitteln, so dass die Temperatur T_2 ebenfalls besonders exakt prognostiziert werden kann.

30

Darüber hinaus kann auch eine Starttemperatur der Traktionsbatterie 2 berücksichtigt werden, welche vor Fahrtantritt bzw. bei Fahrtantritt zur Schnellladestation 5 vorliegt. Unter Berücksichtigung der Starttemperatur der Traktionsbatterie 2 ist es ebenfalls möglich, den Temperaturverlauf 6 und somit auch die Temperatur T_2 zu bestimmen.

35

Darüber hinaus ist es auch möglich, dass eine Fahrdauer zur Schnellladestation 5 abgeschätzt wird. In Kenntnis der Fahrdauer und weiterer Parameter, wie beispielsweise

der Außentemperatur und dergleichen, ist es besonders exakt möglich, den Temperaturverlauf 6 der Traktionsbatterie 2 und somit die Temperatur T_2 zu bestimmen.

- 5 Mittels des erläuterten Verfahrens zum Temperieren der Traktionsbatterie 2 auf dem Weg zu der Schnellladestation 5 ist es möglich, die Traktionsbatterie 2 rechtzeitig soweit aufzuheizen, dass sie ihre Zieltemperatur T_1 aufweist. So kann beim Erreichen der Schnellladestation 5 sichergestellt werden, dass die Traktionsbatterie 2 besonders schnell und ohne Schädigung aufgeladen werden kann.

Bezugszeichenliste

	1	elektrisch angetriebenes Kraftfahrzeug
5	2	Traktionsbatterie
	3	elektrische Antriebsmaschine
	4	Steuervorrichtung
	5	Schnellladestation
	6	Temperaturverlauf
10	7	Temperaturverlauf
	8	Temperaturverlauf
	s	Strecke
	T ₁	Zieltemperatur
	T ₂	Temperatur, welche die Traktionsbatterie ohne Temperierung beim Erreichen der
15		Schnellladestation aufweisen wird
	T ₃	Temperaturdifferenz zwischen der Zieltemperatur und der Temperatur, welche die
		Traktionsbatterie ohne Temperierung beim Erreichen der Schnellladestation 5
		aufweisen wird

Patentansprüche

1. Verfahren zum Temperieren einer Traktionsbatterie (2) eines elektrisch angetriebenen Kraftfahrzeugs (1), umfassend die Schritte:
 - 5 – Vorgeben einer Zieltemperatur (T_1), welche die Traktionsbatterie (2) nach einer Fahrt beim Erreichen einer Schnellladestation (5) aufweisen soll;
 - Prognostizieren einer Temperatur (T_2), welche die Traktionsbatterie (2) ohne Temperierung nach der Fahrt beim Erreichen der Schnellladestation (5) aufweisen wird;
 - 10 – Bestimmen einer Temperaturdifferenz (T_3) zwischen der Zieltemperatur (T_1) und der prognostizierten Temperatur (T_2) der Traktionsbatterie (2);
 - Vorgeben einer Temperierungsvorgabe zum Temperieren der Traktionsbatterie (2) während der Fahrt des Kraftfahrzeugs (1) zur Schnellladestation (5) in Abhängigkeit von der bestimmten Temperaturdifferenz (T_3), sodass die
 - 15 Zieltemperatur (T_1) beim Erreichen an der Schnellladestation (5) vorliegt;
 - Temperieren der Traktionsbatterie (2) gemäß der vorgegebenen Temperierungsvorgabe während der Fahrt des Kraftfahrzeugs (1) zur Schnellladestation (5).
- 20 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Traktionsbatterie (2) ab Fahrtantritt zur Schnellladestation (5) gemäß der Temperierungsvorgabe temperiert wird.
- 25 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein Heizen der Traktionsbatterie (2) unterbleibt oder verzögert wird, wenn anhand zumindest eines Kriteriums ermittelt wird, dass ein Heizen der Traktionsbatterie (2) nicht notwendig ist.
- 30 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Verlustleistung der Traktionsbatterie (2) abgeschätzt wird, welche während der Fahrt des Kraftfahrzeugs (1) zur Schnellladestation (5) auftreten wird, wobei
- 35 unter Berücksichtigung der Verlustleistung die Temperatur (T_2) der Traktionsbatterie (2) prognostiziert wird, welche die Traktionsbatterie (2) ohne Temperierung beim Erreichen der Schnellladestation (5) aufweisen wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Streckendaten für die Fahrt des Kraftfahrzeugs (1) zur Schnellladestation (5) bereitgestellt werden, wobei unter Berücksichtigung der Streckendaten die Temperatur (T_2) der Traktionsbatterie (2) prognostiziert wird, welche die Traktionsbatterie (2) ohne Temperierung beim Erreichen der Schnellladestation (5) aufweisen wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Fahrverhalten eines Fahrers des Kraftfahrzeugs (1) charakterisierende Fahrerdaten bereitgestellt werden, wobei unter Berücksichtigung der Fahrerdaten die Temperatur (T_2) der Traktionsbatterie (2) prognostiziert wird, welche die Traktionsbatterie (2) ohne Temperierung beim Erreichen der Schnellladestation (5) aufweisen wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Starttemperatur der Traktionsbatterie (2) vor Fahrtantritt zur Schnellladestation (5) ermittelt wird, wobei unter Berücksichtigung der Starttemperatur die Temperatur (T_2) der Traktionsbatterie (2) prognostiziert wird, welche die Traktionsbatterie (2) ohne Temperierung beim Erreichen der Schnellladestation (5) aufweisen wird.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Fahrdauer zur Schnellladestation (5) abgeschätzt wird, wobei unter Berücksichtigung der Fahrdauer die Temperatur (T_2) der Traktionsbatterie (2) prognostiziert wird, welche die Traktionsbatterie (2) ohne Temperierung beim Erreichen der Schnellladestation (5) aufweisen wird.
9. Steuervorrichtung (4) zum Temperieren einer Traktionsbatterie (2) eines elektrisch angetriebenen Kraftfahrzeugs (1), die dazu eingerichtet ist, ein Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche durchzuführen.
10. Elektrisch angetriebenes Kraftfahrzeug (1) mit einer Steuervorrichtung nach Anspruch 9.

1/1

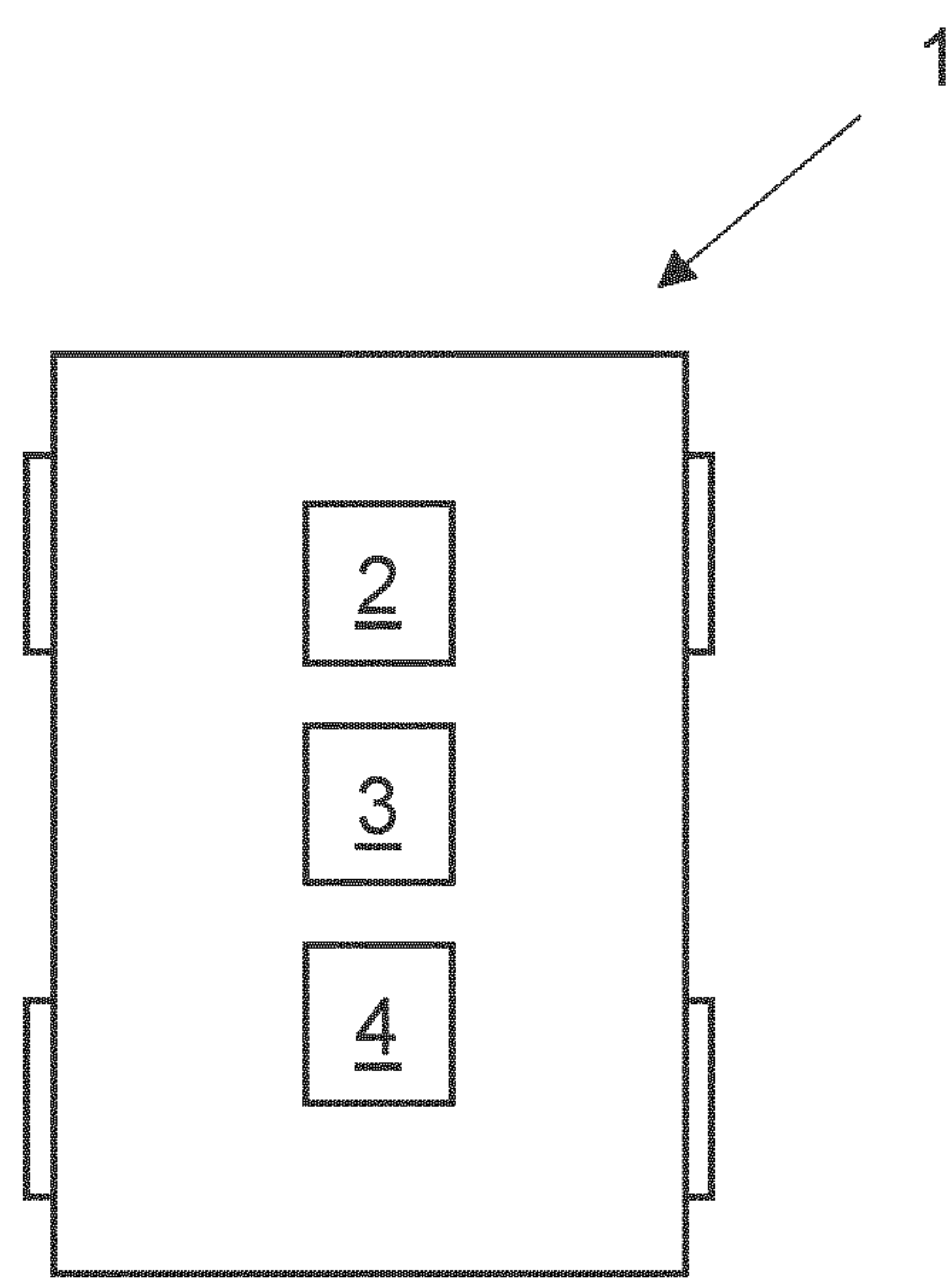


Fig. 1

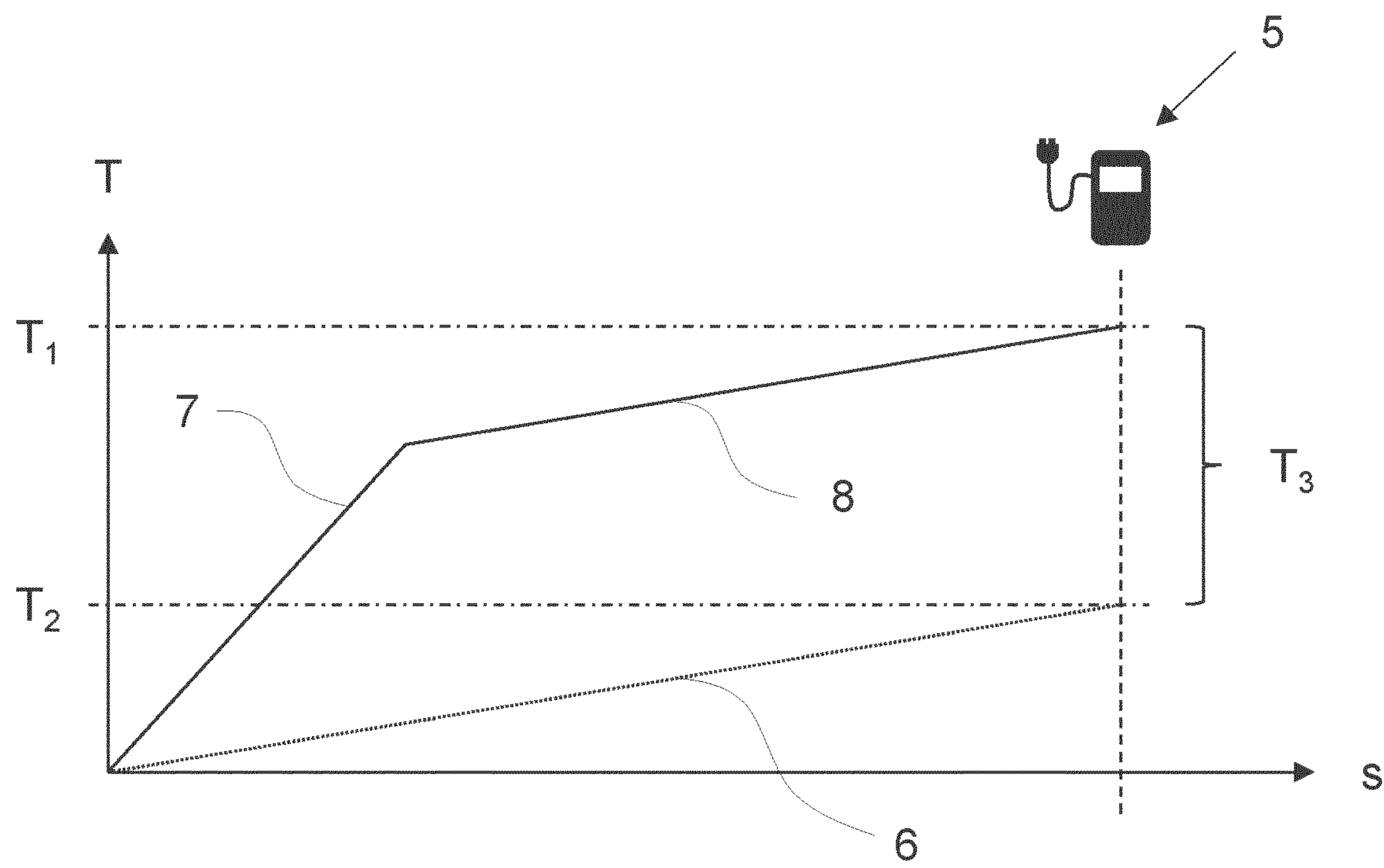


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/084285

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60L 58/24(2019.01)i; B60L 53/10(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)

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.
X	EP 2177389 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]; AISIN AW CO [JP]) 21 April 2010 (2010-04-21) paragraph [0085] - paragraph [0093] paragraph [0110]	1-10
A	DE 102017221829 B3 (KLOSE & OECHSLE GMBH [DE]) 25 April 2019 (2019-04-25) paragraph [0042] paragraph [0028] - paragraph [0030]	1-10
A	EP 2529979 A1 (CALSONIC KANSEI CORP [JP]) 05 December 2012 (2012-12-05) paragraph [0021] paragraph [0023] paragraph [0018]	1-10
A	DE 102017210303 B3 (AUDI AG [DE]) 22 November 2018 (2018-11-22) abstract	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 24 February 2021	Date of mailing of the international search report 05 March 2021
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 Wansing, Ansgar Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2020/084285

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	2177389	A1	21 April 2010	CN	101778732	A	14 July 2010
				EP	2177389	A1	21 April 2010
				JP	4228086	B1	25 February 2009
				JP	2009044887	A	26 February 2009
				US	2010324765	A1	23 December 2010
				WO	2009020217	A1	12 February 2009
DE	102017221829	B3	25 April 2019	DE	102017221829	B3	25 April 2019
				WO	2019110576	A1	13 June 2019
EP	2529979	A1	05 December 2012	CN	102725182	A	10 October 2012
				EP	2529979	A1	05 December 2012
				JP	5517644	B2	11 June 2014
				JP	2011152840	A	11 August 2011
				US	2012280050	A1	08 November 2012
				WO	2011093137	A1	04 August 2011
DE	102017210303	B3	22 November 2018	CN	109103525	A	28 December 2018
				DE	102017210303	B3	22 November 2018
				EP	3418107	A1	26 December 2018
				US	2018361872	A1	20 December 2018

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B60L58/24 B60L53/10
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
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.
X	EP 2 177 389 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]; AISIN AW CO [JP]) 21. April 2010 (2010-04-21) Absatz [0085] - Absatz [0093] Absatz [0110]	1-10
A	DE 10 2017 221829 B3 (KLOSE & OECHSLE GMBH [DE]) 25. April 2019 (2019-04-25) Absatz [0042] Absatz [0028] - Absatz [0030]	1-10
A	EP 2 529 979 A1 (CALSONIC KANSEI CORP [JP]) 5. Dezember 2012 (2012-12-05) Absatz [0021] Absatz [0023] Absatz [0018]	1-10

☒ 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
24. Februar 2021

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
05/03/2021

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
Wansing, Ansgar

1

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

Seite 1 von 2

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2017 210303 B3 (AUDI AG [DE]) 22. November 2018 (2018-11-22) Zusammenfassung -----	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/084285

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2177389 A1	21-04-2010	CN 101778732 A	14-07-2010
		EP 2177389 A1	21-04-2010
		JP 4228086 B1	25-02-2009
		JP 2009044887 A	26-02-2009
		US 2010324765 A1	23-12-2010
		WO 2009020217 A1	12-02-2009

DE 102017221829 B3	25-04-2019	DE 102017221829 B3	25-04-2019
		WO 2019110576 A1	13-06-2019

EP 2529979 A1	05-12-2012	CN 102725182 A	10-10-2012
		EP 2529979 A1	05-12-2012
		JP 5517644 B2	11-06-2014
		JP 2011152840 A	11-08-2011
		US 2012280050 A1	08-11-2012
		WO 2011093137 A1	04-08-2011

DE 102017210303 B3	22-11-2018	CN 109103525 A	28-12-2018
		DE 102017210303 B3	22-11-2018
		EP 3418107 A1	26-12-2018
		US 2018361872 A1	20-12-2018
