



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2017 203 356.8**
(22) Anmeldetag: **01.03.2017**
(43) Offenlegungstag: **06.09.2018**

(51) Int Cl.: **G01C 21/34 (2006.01)**
G01C 21/36 (2006.01)

(71) Anmelder:
AUDI AG, 85057 Ingolstadt, DE

(72) Erfinder:
Lang, Markus, 85132 Schernfeld, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

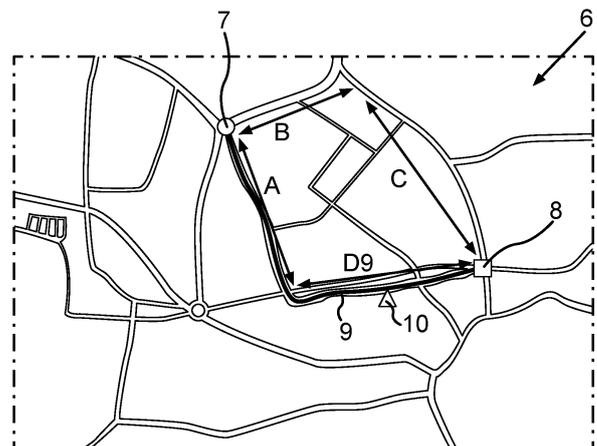
DE	195 19 107	C1
DE	10 2010 014 291	A1
DE	10 2010 039 075	A1
DE	10 2016 015 402	A1
US	2011 / 0 246 019	A1
JP	2006- 112 932	A

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Navigationssystem für ein Kraftfahrzeug und Verfahren zum Betreiben eines Navigationssystems**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Navigationssystem (2) für ein Kraftfahrzeug, umfassend einen Datenträger (3), auf dem eine digitale Karte (6) gespeichert ist, in welcher für eine Vielzahl von Streckenabschnitten (A), (B), (C), (D) der digitalen Karte (6) jeweilige elektrische Energieverbrauchswerte zum Zurücklegen der Streckenabschnitte (A), (B), (C), (D) hinterlegt sind; eine Datenverarbeitungseinrichtung (4), welche dazu eingerichtet ist, für ein vorgegbares Ziel (7) unter Zugriff auf den Datenträger (3) wenigstens eine Route (9) aus einigen der Streckenabschnitte (A), (D) zusammensetzen und einen zum Zurücklegen der Route (9) erforderlichen elektrischen Gesamtenergieverbrauchswert für das Kraftfahrzeug (1) zu ermitteln; dadurch gekennzeichnet, dass die Datenverarbeitungseinrichtung (4) dazu eingerichtet ist, in Abhängigkeit von dem ermittelten elektrischen Gesamtenergieverbrauchswert und einem Ladestand einer Traktionsbatterie (5) des Kraftfahrzeugs (1) zu ermitteln, wieviel Zeit zum Aufladen der Traktionsbatterie entlang der Route (9) einzuplanen ist, um das Ziel (8) zu erreichen. Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Verfahren zum Betreiben eines Navigationssystems (2) eines Kraftfahrzeuges (1).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Navigationssystem für ein Kraftfahrzeug sowie ein Verfahren zum Betreiben eines Navigationssystems eines Kraftfahrzeugs der in den Oberbegriffen der unabhängigen Patentansprüche angegebenen Art.

[0002] Insbesondere bei rein elektrisch angetriebenen Kraftfahrzeugen spielt es eine große Rolle, zu Beginn einer Fahrt bereits zu wissen, ob ein bestimmtes Ziel überhaupt erreicht werden kann. Denn im Gegensatz zu herkömmlichen Kraftstoffen, welche relativ schnell wieder aufgetankt werden können, ist es bei reinen Elektrofahrzeugen nicht ohne weiteres kurzfristig möglich, eine entladene Traktionsbatterie wieder schnell aufzuladen. Das Aufladen an sich nimmt schon wesentlich mehr Zeit in Anspruch als ein herkömmlicher Tankvorgang. Zudem sind bislang auch noch die Auflademöglichkeiten relativ begrenzt, da es weitaus weniger Ladestationen als Tankstellen gibt.

[0003] Die DE 10 2015 116 600 A1 zeigt ein Verfahren zum Schätzen der verfügbaren Fahrstreckenlänge eines elektrisch angetriebenen Kraftfahrzeugs. Auf einer geographischen Karte wird eine Umrisslinie angezeigt, die eine verfügbare Fahrstreckenlänge ab einem aktuellen Ort angibt. Die Entfernung der Umrisslinie vom aktuellen Ort basiert auf der in der Traktionsbatterie des Kraftfahrzeugs gespeicherten Energie und einem prognostiziertem Energieverbrauch des Kraftfahrzeugs, der auf das Befahren von mehreren möglichen Routen, die am aktuellen Ort beginnen, zurückzuführen ist.

[0004] Die DE 10 2011 104 153 A1 zeigt ein Verfahren zur Anzeige der Reichweite eines Fahrzeugs mit Elektroantrieb. Mittels eines Displays des Fahrzeugs werden ein Startpunkt des Fahrzeugs und Zielpunkt angezeigt. Zudem wird eine Ellipse angezeigt, welche eine Erreichbarkeitsgrenze darstellt, die ausgehend von dem Startpunkt nicht überschritten werden darf, wenn der Zielpunkt noch erreicht werden soll.

[0005] Die DE 10 2012 003 292 A1 zeigt ein Verfahren zum Bereitstellen einer Navigationsfunktion in einem Kraftfahrzeug, bei dem zu einem erfassten Navigationsziel eine prognostizierte Restreichweite in einer Navigationskarte visualisiert wird. Für unterschiedliche Routenkriterien, wie zum Beispiel schnellste Route, Autobahnen meiden oder kürzeste Strecke werden dem Fahrer die jeweilige Fahrzeit und der jeweils prognostizierte Energieverbrauch bis zum Erreichen des Ziels angezeigt.

[0006] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Navigationssystem für ein Kraftfahrzeug sowie ein Verfahren zum Betreiben eines Navigationssystems bereitzustellen, mittels welchen einem

Fahrer eines elektrisch angetriebenen Kraftfahrzeugs auf besonders zuverlässige Weise die Erreichung eines Ziels ermöglicht wird.

[0007] Diese Aufgabe wird durch ein Navigationssystem für ein Kraftfahrzeug sowie durch ein Verfahren zum Betreiben eines Navigationssystems mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen mit zweckmäßigen und nicht trivialen Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0008] Das erfindungsgemäße Navigationssystem für ein Kraftfahrzeug umfasst einen Datenträger, auf dem eine digitale Karte gespeichert ist, in welcher für eine Vielzahl von Streckenabschnitten der digitalen Karte jeweilige elektrische Energieverbrauchswerte zum Zurücklegen der Streckenabschnitte hinterlegt sind. Des Weiteren weist das Navigationssystem eine Datenverarbeitungseinrichtung auf, welche dazu eingerichtet ist, für ein vorgebbares Ziel unter Zugriff auf den Datenträger wenigstens eine Route aus einigen der Streckenabschnitte zusammenzusetzen und einen zum Zurücklegen der Route erforderlichen elektrischen Gesamtenergieverbrauchswert für das Kraftfahrzeug zu ermitteln. Das erfindungsgemäße Navigationssystem zeichnet sich dabei dadurch aus, dass sie Datenverarbeitungseinrichtung dazu eingerichtet ist, in Abhängigkeit von dem ermittelten elektrischen Gesamtenergieverbrauchswert und einem Ladestatus einer Traktionsbatterie des Kraftfahrzeugs zu ermitteln, wie viel Zeit zum Aufladen der Traktionsbatterie entlang der Route einzuplanen ist, um das Ziel zu erreichen.

[0009] Die jeweiligen elektrischen Energieverbrauchswerte können beispielsweise in Kilowattstunden angegeben werden. Die wesentliche Größe in dieser digitalen Karte stellen also nicht Entfernungsangaben zwischen verschiedenen Orten dar, vielmehr ist es erfindungsgemäß vorgesehen, Energiegrößen in Form der elektrischen Energieverbrauchswerte zu hinterlegen, welche zum Zurücklegen der jeweiligen Streckenabschnitte erforderlich sind. Diese elektrischen Energieverbrauchswerte für die einzelnen Streckenabschnitte können beispielsweise in Form der elektrischen Arbeit, also in Kilowattstunden, angegeben werden. Durch Kenntnis des notwendigen Energiebedarfs der Einzelstrecken, also der Streckenabschnitte, ist es möglich, den elektrischen Gesamtenergieverbrauchswert für die ermittelte Route zu bestimmen. Unter Berücksichtigung des Ladestatus der Traktionsbatterie des Kraftfahrzeugs kann sodann ermittelt werden, wieviel Zeit zum Aufladen der Traktionsbatterie entlang der Route einzuplanen ist, um das Ziel überhaupt erreichen zu können. Darunter ist zu verstehen, wie viel Zeit zum Aufladen der Traktionsbatterie während der Fahrt zum Ziel einzuplanen ist, damit die Traktionsbatterie nicht vor dem Erreichen des Ziels so sehr entladen worden

ist, dass diese nicht mehr zu Energieversorgung eines elektrischen Antriebs des Kraftfahrzeugs eingesetzt werden kann.

[0010] Ein Fahrer des Kraftfahrzeugs erhält also über das Navigationssystem eine direkte Aussage darüber, ob er mit dem aktuellen Ladezustand der Traktionsbatterie des Kraftfahrzeugs das von ihm gewünschte Ziel überhaupt erreichen kann. Sollte dies nicht der Fall sein, so bekommt er mitgeteilt, wie viel Zeit er zum Aufladen der Traktionsbatterie entlang der Route einzuplanen hat, damit er das Ziel erreichen kann. Die Bereitstellung dieser Informationen schafft eine gewisse Sicherheit beim Fahrer des elektrisch angetriebenen Kraftfahrzeugs. Denn er weiß schon vor Fahrtantritt, ob er zwischendurch die Traktionsbatterie aufladen muss. Zudem kann er in Kenntnis der zum Aufladen der Traktionsbatterie aufzuwendenden Zeit auch vor dem Losfahren eventuell seine Route noch anpassen, oder einfach die Traktionsbatterie rechtzeitig laden, wobei in dem Fall die Datenverarbeitungseinrichtung die Zeit zum Aufladen der Traktionsbatterie erneut berechnen kann. Die digitale Karte dient dabei als eine Art energetischer Atlas, welcher genutzt wird, um bestimmen zu können, ob ein jeweiliges Ziel nur durch zwischenzeitliches Aufladen der Traktionsbatterie oder auch ohne Aufladen der Traktionsbatterie erreicht werden kann.

[0011] Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass in der digitalen Karte Positionsdaten von zum Aufladen der Traktionsbatterie geeigneten Ladevorrichtungen, insbesondere von Ladestationen und oder induktiven Ladestrecken, hinterlegt sind. Für beispielsweise jeweilige Ladestationen und oder induktive Ladestrecken können Informationen bzw. Daten hinterlegt sein, wie schnell die Traktionsbatterie des Kraftfahrzeugs mittels der jeweiligen Ladevorrichtung aufgeladen werden kann. Dadurch kann der Datenverarbeitungseinrichtung besonders exakt ermittelt werden, wieviel Zeit zum Aufladen der Traktionsbatterie entlang der Route einzuplanen ist, um das Ziel erreichen zu können. Bei induktiven Ladestrecken handelt es sich beispielsweise um Straßenabschnitte, die über eine in die Straße integrierte induktive Lademöglichkeit verfügen. Wird ein derartiger Straßenabschnitt befahren, kann die Traktionsbatterie induktiv geladen werden.

[0012] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die Datenverarbeitungseinrichtung dazu eingerichtet ist, die Route derart festzulegen, dass genügend der Ladevorrichtungen entlang der Route vorhanden sind, um die Traktionsbatterie zur Zielerreichung aufladen zu können. Mit anderen Worten kann die Datenverarbeitungseinrichtung also die Route in Abhängigkeit vom Ladezustand der Traktionsbatterie und in Abhängigkeit vom gewählten Ziel derart vorgeben, dass auf dem Weg zum Ziel genügend der Ladevorrichtungen passiert

werden, sodass sichergestellt werden kann, dass die Traktionsbatterie auch zumindest soweit beim Befahren der Route auf dem Weg zum Ziel aufgeladen werden kann, dass das Ziel auch sicher erreicht wird.

[0013] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung Erfindung ist vorgesehen, dass das Navigationssystem dazu eingerichtet ist, eine Reservierung von einer der Ladevorrichtungen vorzunehmen, welche an eine mittels der Datenverarbeitungseinrichtung ermittelten Ankunftszeit in der betreffenden Ladevorrichtung angepasst ist. Dadurch kann für den Fahrer sichergestellt werden, dass er bei Ankunft an der betreffenden Ladevorrichtung auf dem Weg zu seinem Ziel diese auch sofort nutzen kann. Beispielsweise wäre es möglich, dass eine Ladevorrichtung an einer Raststätte vorgesehen ist, welche in der beschriebenen Art und Weise mittels der Datenverarbeitungseinrichtung vorab reserviert wird. Der Fahrer des Kraftfahrzeugs kann beispielsweise während eines Mittagessens in der Raststätte seine Traktionsbatterie mittels der Ladevorrichtung aufladen lassen. Dadurch, dass die Ladevorrichtung vorab reserviert werden kann, kann auch sichergestellt werden, dass der Fahrer die Ladevorrichtung direkt zum Aufladen der Traktionsbatterie an sein Kraftfahrzeug anschließen kann, und zwar noch bevor er beispielsweise zum Essen geht. Dadurch kann die maximal mögliche Zeit zum Aufladen der Traktionsbatterie ausgenutzt werden, und zwar ohne dass der Fahrer dies als Einschränkung empfindet. Das Navigationssystem kann dem Fahrer beispielsweise vor dem Losfahren oder auch während der Fahrt zum Ziel verschiedene Ladevorrichtungen vorschlagen, welche entlang der Route liegen, um die Traktionsbatterie aufzuladen. Der Fahrer kann sodann, eine der Ladevorrichtungen auswählen und dadurch die Reservierung initiieren. Sollte eine Reservierung beispielsweise nicht möglich sein, so kann er eine andere Ladevorrichtung auswählen und so das Aufladen der Traktionsbatterie auf dem Weg zum Ziel optimieren.

[0014] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass die in der digitalen Karte hinterlegten elektrischen Energieverbrauchswerte auf Basis von einem vorgegebenen Standardkraftfahrzeug festgelegt sind. Beispielsweise kann ab Werk für das betreffende Fahrzeugmodell in der digitalen Karte hinterlegt werden, welche Energieverbrauchswerte für die verschiedenen Streckenabschnitte anzusetzen sind. Auch ohne dass ein Fahrerprofil vorliegt oder unbedingt weitere Parameter erfasst oder gemessen werden müssen, ist es so schon ab Werk möglich, die elektrischen Energieverbrauchswerte bereitzustellen.

[0015] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die Datenverarbeitungseinrichtung dazu eingerichtet ist, den Gesamtenergieverbrauchswert zu ermitteln, indem die in der di-

gitalen Karte hinterlegten elektrischen Energieverbrauchswerte in Abhängigkeit von zumindest einem den Energieverbrauch des Kraftfahrzeugs und/oder die Leistungsfähigkeit der Traktionsbatterie beeinflussenden Parameter angepasst werden. Beispielsweise kann eine Außentemperatur gemessen und bei der Ermittlung des Gesamtenergieverbrauchswerts berücksichtigt werden. Ist es beispielsweise besonders kalt, so können die in der Karte hinterlegten elektrischen Energieverbrauchswerte um einen entsprechenden Faktor, welcher mit der Umgebungstemperatur korreliert, reduziert werden, sodass sich eine besonders realistische Einschätzung des Gesamtenergieverbrauchswerts bis zur Zielerreichung ergibt. In analoger Weise kann mit beliebigen weiteren Parametern verfahren werden, welche den Verbrauch des Kraftfahrzeugs und/oder die Leistungsfähigkeit der Traktionsbatterie beeinflussen.

[0016] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass das Navigationssystem dazu eingerichtet ist, Hinweise, insbesondere zur Anpassung des Fahrstils, auszugeben, welche zur Reduzierung des Energieverbrauchs des Kraftfahrzeugs beitragen. Dadurch kann die rein elektrische Reichweite des Kraftfahrzeugs während der Fahrt zum Ziel positiv beeinflusst werden. Beispielsweise kann dem Fahrer signalisiert werden, welches Einsparpotenzial er durch Anpassung seiner Fahrweise erzielen kann, sodass gegebenenfalls die initial ermittelte Zeit zum Aufladen der Traktionsbatterie entlang der Route noch reduziert werden kann.

[0017] Das erfindungsgemäße Kraftfahrzeug umfasst das erfindungsgemäße Navigationssystem oder eine vorteilhafte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Navigationssystems.

[0018] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Betreiben eines Navigationssystems eines Kraftfahrzeugs, welches einen Datenträger umfasst, auf dem eine digitale Karte gespeichert ist, in welcher für eine Vielzahl von Streckenabschnitten der digitalen Karte jeweilige elektrische Energieverbrauchswerte zum Zurücklegen der Streckenabschnitte hinterlegt sind, wird mittels einer Datenverarbeitungseinrichtung für ein vorgegebenes Ziel unter Zugriff auf den Datenträger wenigstens eine Route aus einigen der Streckenabschnitte zusammengesetzt und ein zum Zurücklegen der Route erforderlicher elektrischer Gesamtenergieverbrauch für das Kraftfahrzeug ermittelt. Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dabei dadurch aus, dass mittels der Datenverarbeitungseinrichtung in Abhängigkeit von dem ermittelten elektrischen Gesamtenergieverbrauchswert und einem Ladzustand einer Traktionsbatterie des Kraftfahrzeugs ermittelt wird, wie viel Zeit zum Aufladen der Traktionsbatterie entlang der Route einzuplanen ist, um das Ziel zu erreichen. Vorteilhafte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Navigations-

systems sind als vorteilhafte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens und umgekehrt anzusehen, wobei das Navigationssystem insbesondere Mittel zur Durchführung der Verfahrensschritte aufweist.

[0019] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels sowie anhand der Zeichnung. Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung genannten und oder in den Figuren alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombination sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

[0020] Die Zeichnung zeigt in:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Kraftfahrzeugs, welches ein Navigationssystem aufweist, das dazu ausgelegt ist, für ein bestimmtes Ziel einen elektrischen Gesamtenergieverbrauchswert des Kraftfahrzeugs zu ermitteln und in Abhängigkeit von einem Ladzustand einer Traktionsbatterie des Kraftfahrzeugs zu ermitteln, wie viel Zeit zum Aufladen der Traktionsbatterie entlang der Route zur Zielerreichung einzuplanen ist; und in

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer digitalen Karte, welche auf einem Datenträger des Navigationssystems gespeichert ist, wobei für eine Vielzahl von Streckenabschnitten der digitalen Karte jeweilige elektrische Energieverbrauchswerte zum Zurücklegen der Streckenabschnitte hinterlegt sind.

[0021] Ein Kraftfahrzeug **1** ist in einer schematischen Darstellung in **Fig. 1** gezeigt. Das Kraftfahrzeug **1** umfasst ein Navigationssystem **2**, welches einen Datenträger **3** und eine Datenverarbeitungseinrichtung **4** aufweist. Bei dem Kraftfahrzeug **1** handelt es sich um ein rein elektrisch angetriebenes Kraftfahrzeug, welches eine Traktionsbatterie **5** zur elektrischen Energieversorgung des Antriebsstrangs des Kraftfahrzeugs **1** und auch weitere elektrischer Verbraucher aufweist. Die nachfolgenden Erläuterungen betreffen zwar das rein elektrische Kraftfahrzeug **1**, können aber genauso gut auch auf Hybridfahrzeuge übertragen werden.

[0022] In **Fig. 2** ist eine digitale Karte **6** schematisch dargestellt, welche auf dem Datenträger **3** des Navigationssystems **2** gespeichert ist. In der digitalen Karte **6** sind für eine Vielzahl von Streckenabschnitten A, B, C, D der digitalen Karte **6** jeweilige elektrische Energieverbrauchswerte zum Zurücklegen der Streckenabschnitte A, B, C, D hinterlegt. Die Darstellung

ist nur rein schematisch, wobei die digitale Karte **6** noch weitaus mehr als die vier hier gekennzeichneten Streckenabschnitte A, B, C, D mit ihren jeweiligen elektrischen Energieverbrauchswerten aufweist.

[0023] Gibt beispielsweise der Fahrer des Kraftfahrzeugs **1** ausgehend von seinem Standort **7** aus ein von ihm gewünschtes Ziel **8** ein, so kann die Datenverarbeitungseinrichtung **4** des Navigationssystems **2** für das vorgegebene Ziel **8** unter Zugriff auf den Datenträger **3** eine Route **9** aus den verschiedenen Streckenabschnitten, vorliegend aus dem Streckenabschnitt A und dem Streckenabschnitt D, zusammensetzen. Die Datenverarbeitungseinrichtung **4** ist dazu eingerichtet, zudem einen zum Zurücklegen der Route **9** erforderlichen elektrischen Gesamtenergieverbrauchswert für das Kraftfahrzeug **1** zu ermitteln.

[0024] Die Datenverarbeitungseinrichtung **4** ist zudem dazu eingerichtet, in Abhängigkeit von dem ermittelten elektrischen Gesamtenergieverbrauchswert und einem Ladezustand der Traktionsbatterie **5** des Kraftfahrzeugs **1** zu ermitteln, wie viel Zeit zum Aufladen der Traktionsbatterie **5** entlang der Route **9** einzuplanen ist, um das Ziel **8** zu erreichen. Die Datenverarbeitungseinrichtung **4** kann also ermitteln, wie viel Zeit zum Aufladen der Traktionsbatterie **5** beim Befahren der Route **9** einzuplanen ist, damit das Ziel **8** überhaupt erreicht werden kann, also die Traktionsbatterie **5** nicht schon vorher so sehr entladen wird, dass das Kraftfahrzeug **1** nicht mehr weiterfahren kann.

[0025] In der digitalen Karte **6** sind zudem Positionsdaten von zum Aufladen der Traktionsbatterie **5** geeigneten Ladevorrichtungen **10** hinterlegt. Bei den Ladevorrichtungen **10** kann es sich beispielsweise um Ladestationen oder auch um induktive Ladestrecken handeln. Bei induktiven Ladestrecken kann das Kraftfahrzeug **1** einfach durch Befahren dieser Ladestrecken die Traktionsbatterie **5** induktiv aufladen. Bei Ladestationen kann es beispielsweise einfach nur vorgesehen sein, dass dort Stecker vorhanden sind, die mit dem Kraftfahrzeug **1** gekoppelt werden können, um die Traktionsbatterie **5** aufzuladen.

[0026] Beim Festlegen der Route **9** können dabei die verschiedenen Positionsdaten der verschiedenen Ladevorrichtung **10** berücksichtigt werden. Je nachdem, wie lang die Route **9** ist und wie oft die Traktionsbatterie **5** nachgeladen werden muss, kann die Datenverarbeitungseinrichtung **4** die Route **9** so legen bzw. zusammenstellen, dass genügend der Ladevorrichtungen **10** entlang der Route **9** vorhanden sind, um die Traktionsbatterie **5** zur Zielerreichung aufladen zu können. Ferner ist auch möglich, dass das Navigationssystem **2** rechtzeitig eine Reservierung von einer der Ladevorrichtungen **10** vornimmt, sodass der Fahrer des Kraftfahrzeugs **1** sicher sein kann, dass er beim Erreichen der Ladevorrichtung **10**

diese auch direkt benutzen kann, um seine Traktionsbatterie **5** aufzuladen. Beispielsweise kann das Navigationssystem **2** eine Ankunftszeit ermitteln, zu der voraussichtlich das Kraftfahrzeug **1** die Ladevorrichtung **10** erreichen wird. Die Reservierung kann dann entsprechend vorgenommen werden.

[0027] Die in der digitalen Karte **6** hinterlegten elektrischen Energieverbrauchswerte für die einzelnen Streckenabschnitte A, B, C, D können beispielsweise auf Basis von einem vorgegebenen Standardkraftfahrzeug festgelegt sein. Die Datenverarbeitungseinrichtung **4** kann den Gesamtenergieverbrauchswert ermitteln, indem die in der Karte hinterlegten elektrischen Energieverbrauchswerte in Abhängigkeit von zumindest einem den Energieverbrauch des Kraftfahrzeugs **1** und oder einem die Leistungsfähigkeit der Traktionsbatterie **5** beeinflussenden Parameter angepasst werden. Verschiedenste Umweltrandbedingungen, wie beispielsweise die Außentemperatur, das Gefälle oder Steigungen entlang der Route **9** und dergleichen können dabei berücksichtigt werden.

[0028] Schließlich kann das Navigationssystem **2** dem Fahrer auch noch Hinweise geben, insbesondere Hinweise die seinen Fahrstil betreffen, welche zur Reduzierung des Energieverbrauchs des Kraftfahrzeugs **1** und somit zur weniger schnellen Entladung der Traktionsbatterie **5** beitragen.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102015116600 A1 [0003]
- DE 102011104153 A1 [0004]
- DE 102012003292 A1 [0005]

Patentansprüche

1. Navigationssystem (2) für ein Kraftfahrzeug, umfassend

- einen Datenträger (3), auf dem eine digitale Karte (6) gespeichert ist, in welcher für eine Vielzahl von Streckenabschnitten (A), (B), (C), (D) der digitalen Karte (6) jeweilige elektrische Energieverbrauchswerte zum Zurücklegen der Streckenabschnitte (A), (B), (C), (D) hinterlegt sind;
- eine Datenverarbeitungseinrichtung (4), welche dazu eingerichtet ist, für ein vorgegbares Ziel (7) unter Zugriff auf den Datenträger (3) wenigstens eine Route (9) aus einigen der Streckenabschnitte (A), (D) zusammenzusetzen und einen zum Zurücklegen der Route (9) erforderlichen elektrischen Gesamtenergieverbrauchswert für das Kraftfahrzeug (1) zu ermitteln; **dadurch gekennzeichnet**, dass die Datenverarbeitungseinrichtung (4) dazu eingerichtet ist, in Abhängigkeit von dem ermittelten elektrischen Gesamtenergieverbrauchswert und einem Ladzustand einer Traktionsbatterie (5) des Kraftfahrzeugs (1) zu ermitteln, wieviel Zeit zum Aufladen der Traktionsbatterie entlang der Route (9) einzuplanen ist, um das Ziel (8) zu erreichen.

2. Navigationssystem (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der digitalen Karte (6) Positionsdaten von zum Aufladen der Traktionsbatterie (5) geeigneten Ladevorrichtungen (10), insbesondere von Ladestationen und/oder induktiven Ladestrecken, hinterlegt sind.

3. Navigationssystem (2) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Datenverarbeitungseinrichtung (4) dazu eingerichtet ist, die Route (9) derart festzulegen, dass genügend der Ladevorrichtungen entlang der Route (9) vorhanden sind, um die Traktionsbatterie (5) zur Zielerreichung aufladen zu können.

4. Navigationssystem (2) nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Navigationssystem (2) dazu eingerichtet ist, eine Reservierung von einer der Ladevorrichtungen (10) vorzunehmen, welche an eine mittels der Datenverarbeitungseinrichtung (4) ermittelten Ankunftszeit an der betreffenden Ladevorrichtung (10) angepasst ist.

5. Navigationssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die in der digitalen Karte (6) hinterlegten elektrischen Energieverbrauchswerte auf Basis von einem vorgegebenen Standardkraftfahrzeug festgelegt sind.

6. Navigationssystem (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Datenverarbeitungseinrichtung (4) dazu eingerichtet ist, den Gesamtenergieverbrauchswert zu ermitteln, indem die in der digitalen Karte

(6) hinterlegten elektrischen Energieverbrauchswerte in Abhängigkeit von zumindest einem dem Energieverbrauch des Kraftfahrzeugs (1) und/oder die Leistungsfähigkeit der Traktionsbatterie (5) beeinflussenden Parameter angepasst werden.

7. Navigationssystem (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Navigationssystem (2) dazu eingerichtet ist, Hinweise, insbesondere zur Anpassung des Fahrstils, auszugeben, welche zur Reduzierung des Energieverbrauchs des Kraftfahrzeugs (1) beitragen.

8. Kraftfahrzeug (1) mit einem Navigationssystem (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

9. Verfahren zum Betreiben eines Navigationssystems (2) eines Kraftfahrzeugs (1), wobei das Navigationssystem (2) einen Datenträger (3) umfasst, auf dem eine digitale Karte (6) gespeichert ist, in welcher für eine Vielzahl von Streckenabschnitten (A), (B), (C), (D) der digitalen Karte (6) jeweilige elektrische Energieverbrauchswerte zum Zurücklegen der Streckenabschnitte (A), (B), (C), (D) hinterlegt sind, wobei mittels einer Datenverarbeitungseinrichtung (4) für ein vorgegebenes Ziel (8) unter Zugriff auf den Datenträger (3) wenigstens eine Route (9) aus einigen der Streckenabschnitte(A), (D) zusammengesetzt und ein zum Zurücklegen der Route (9) erforderlicher elektrischer Gesamtenergieverbrauchswert für das Kraftfahrzeug (1) ermittelt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass mittels der Datenverarbeitungseinrichtung (3) in Abhängigkeit von dem ermittelten elektrischen Gesamtenergieverbrauchswert und einem Ladzustand einer Traktionsbatterie (5) des Kraftfahrzeugs (1) ermittelt wird, wieviel Zeit zum Aufladen der Traktionsbatterie (5) entlang der Route (9) einzuplanen ist, um das Ziel (8) zu erreichen.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

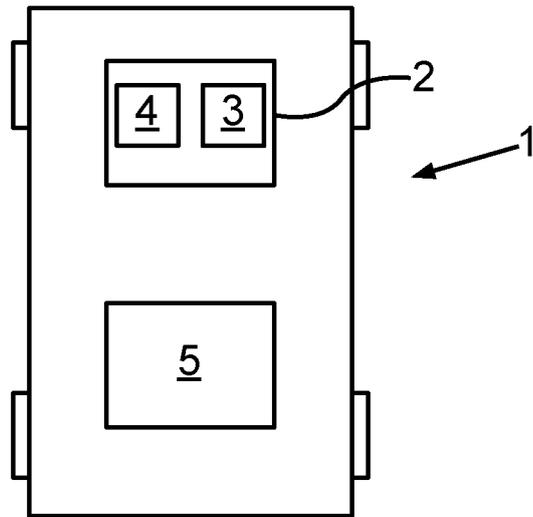


Fig.1

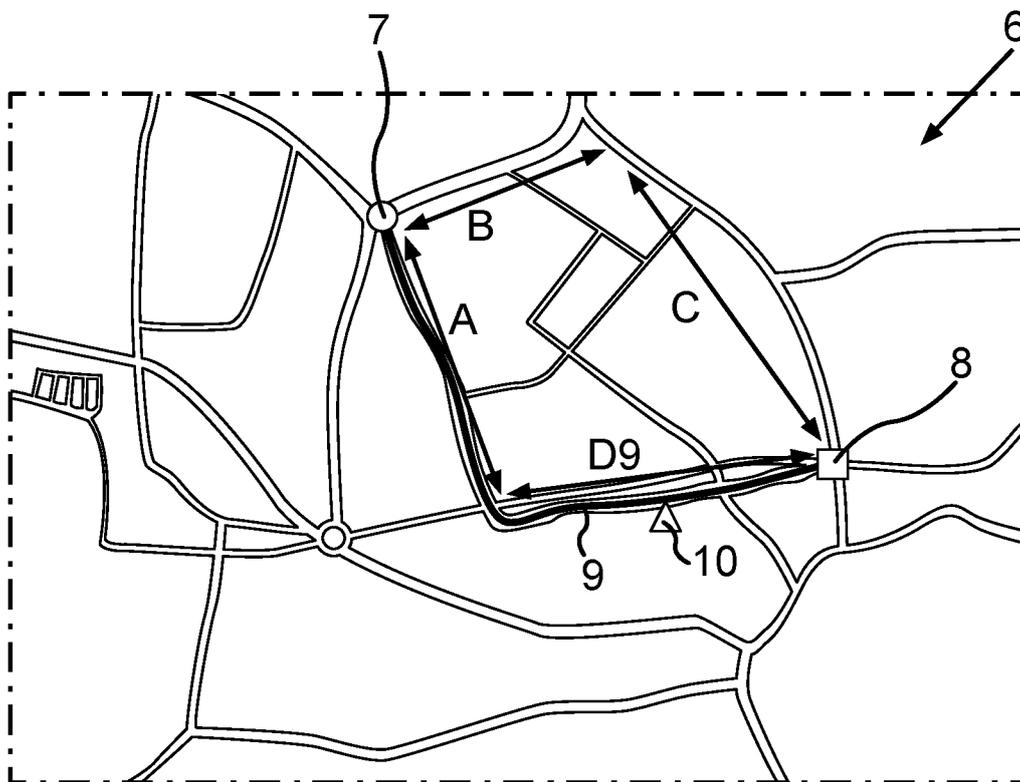


Fig.2