



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2022 113 285.4**

(22) Anmeldetag: **25.05.2022**

(43) Offenlegungstag: **30.11.2023**

(51) Int Cl.: **B60L 58/40** (2019.01)

B60L 58/10 (2019.01)

G07C 5/08 (2006.01)

G01C 21/26 (2006.01)

B60W 40/02 (2006.01)

B60L 50/75 (2019.01)

(71) Anmelder:
Daimler Truck AG, Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
**Wolf, Thomas, 75038 Oberderdingen, DE; Elser,
Juergen, 71554 Weissach, DE; Reiff, Markus,
73734 Esslingen, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

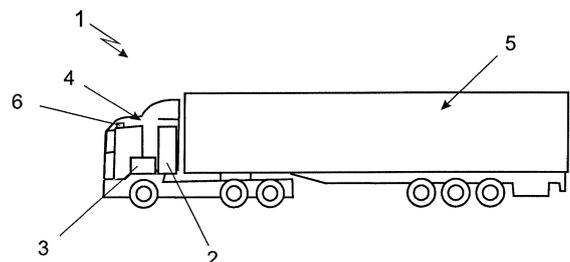
DE	10 2015 012 900	A1
DE	10 2016 215 003	A1
AT	507 916	B1
US	2018 / 0 236 883	A1
EP	2 692 604	A1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Betreiben eines elektrischen Fahrzeugs**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines elektrischen Fahrzeugs (1) mit einem Brennstoffzellensystem (2) und einer Traktionsbatterie (3). Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass ein Zielladezustand der Traktionsbatterie (3) anhand der Topographie in der Umgebung des Fahrzeugs (1) vorgegeben wird, wozu die Position des Fahrzeugs (1) ermittelt und in einem vorgegebenen Umkreis um das Fahrzeug (1) aus einer digitalen Karte Höhenangaben ermittelt werden, anhand derer auf das wahrscheinliche Auftreten von Steigungs- und/oder Gefällstrecken geschlossen wird, wonach der Zielladezustand in Abhängigkeit der Wahrscheinlichkeit für Steigungs- und/oder Gefällstrecken vorgegeben wird.



↑ 838 m · ↓ 45 m

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines elektrischen Fahrzeugs mit einem Brennstoffzellensystem und einer Traktionsbatterie.

[0002] Ein typisches Problem bei Hybridfahrzeugen mit einem primären Antriebsaggregat und einer Traktionsbatterie, welche auch als HV- bzw. Hochvoltbatterie bezeichnet wird, ist die Aufteilung der Leistung aus der Batterie und dem anderen Antriebsaggregat. Eine optimale Nutzung der Batterie setzt voraus, dass Strecken mit erhöhtem elektrischen Leistungsbedarf aus der Batterie und Strecken mit einer erhöhten Menge an durch Rekuperation anfallender Leistung, welche in der Batterie gespeichert werden muss, zuverlässig abgeschätzt werden können.

[0003] Für den Fall eines Hybrids mit einem Verbrennungsmotor und einer zusätzlichen Speicherbatterie beschreibt die EP 3 124 302 A1 einen Kontrollapparat, welcher in der Lage ist, anhand ein über ein Navigationssystem vorgeplanten Strecke den Ladezustand der Batterie entsprechend vor Steigungen oder Gefällen so anzupassen, dass eine Energieoptimierung erfolgen kann. Das Problem des dort beschriebenen Aufbaus liegt darin, dass dies nur dann funktioniert, wenn auf einer über ein Navigationsgerät geplanten Route gefahren wird. Es setzt voraus, dass das Navigationssystem genutzt wird, dass der Nutzer das Routenziel also aktiv eingibt. Darüber hinaus setzt es voraus, dass eine das Fahrzeug fahrende Person sich auch exakt an diese Strecke hält und nicht von der geplanten Route abweicht. Ein solches Abweichen würde eine aufwändige Neuberechnung notwendig machen, welche dann zum Zeitpunkt der Änderung der Route gegebenenfalls nicht mehr in der Lage ist, den Ladezustand der Batterie optimal anzupassen. Wird das Navigationssystem nicht genutzt, kann das Verfahren ebenfalls nicht verwendet werden.

[0004] Zum weiteren Stand der Technik kann auf die DE 10 2020 128 221 A1 hingewiesen werden. Dort ist ein Brennstoffzellenfahrzeug, also ein elektrisch angetriebenes Fahrzeug mit einer Brennstoffzelle, beschrieben. Um zu verhindern, dass ein Absinken der Fahrzeuggeschwindigkeit erfolgt, wenn die Brennstoffzelle aufgrund des Erreichens ihrer Maximalleistung abgeregelt werden muss, kann hier eine Optimierung der Fahrtroute vorgenommen werden, sodass entsprechend steile Steigungen umgangen werden können, welche in Abhängigkeit einer von dem Fahrzeug gezogenen Anhängelast zu einer solchen Leistungsbeschränkung führen könnten.

[0005] Die Aufgabe der hier vorliegenden Erfindung besteht nun darin, ein verbessertes Betriebsverfahren für ein elektrisch angetriebenes Fahrzeug mit Brennstoffzellensystem und Traktionsbatterie anzu-

geben, welches die Gefahr eines Abregels der Geschwindigkeit verringert und die Energieausnutzung optimiert.

[0006] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Verfahren mit den Merkmalen im Anspruch 1, und hier insbesondere im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1, gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen ergeben sich aus den hiervon abhängigen Unteransprüchen.

[0007] Das erfindungsgemäße Verfahren sieht es vor, dass ein Zielladezustand der Batterie anhand der Topographie in der Umgebung des Fahrzeugs vorgegeben wird. Dazu wird die Position des Fahrzeugs, beispielsweise über ein Satellitennavigationssystem, ermittelt und in einem vorgegebenen Umkreis um das Fahrzeug werden Höhenangaben aus einer digitalen Karte ermittelt. Anhand dieser Höhenangaben wird dann auf das wahrscheinliche Auftreten von Steigungs- und/oder Gefällstrecken geschlossen, wonach der Zielladezustand in Abhängigkeit der Wahrscheinlichkeit für Steigungs- und/oder Gefällstrecken vorgegeben wird.

[0008] Anders als bei der Planung der Energieverteilung für eine in einem Navigationssystem eingegebene Hauptroute ist das erfindungsgemäße Verfahren in der Lage, unabhängig von der Nutzung einer Navigation bzw. unabhängig davon, ob das Fahrzeug auf dieser geplanten Hauptroute verbleibt oder nicht, eine sinnvolle Abschätzung vorzunehmen, um den Zielladezustand dementsprechend anzupassen. Damit lässt sich anfallende Energie optimal speichern und benötigte elektrische Leistung, welche über die Maximalleistung des Brennstoffzellensystems hinausgeht, bei Bedarf aus der Batterie nutzen. Damit wird einerseits der Gesamtenergieverbrauch optimiert und andererseits die Gefahr eines Abregels der Geschwindigkeit, beispielsweise bei entsprechenden Steigungen, reduziert.

[0009] Gemäß einer sehr vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann es dabei vorgesehen sein, dass für den Fall einer höheren Wahrscheinlichkeit für Steigungsstrecken als für Gefällstrecken ein Zielladezustand von mehr als 50 bis 60% der Batteriekapazität vorgegeben wird. Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung kann die Vorgabe in der Größenordnung von mehr als 80% der Batteriekapazität liegen. Damit lässt sich bei der Rekuperation beispielsweise beim Abbremsen anfallende Leistung in der Batterie einspeichern. Aufgrund der höheren Wahrscheinlichkeit für Steigungsstrecken als für Gefällstrecken kann jedoch davon ausgegangen werden, dass in diesem Fall das Fahrzeug in einer relativ ebenen Region unterwegs ist und allenfalls Steigungen zu erwarten sind, beispielsweise wenn ein größeres Tal verlassen wird oder dergleichen. Ein relativ höher Ladezustand

von vorzugsweise ca. 80% der Batteriekapazität oder insbesondere mehr als 80% der Batteriekapazität ist hier also sinnvoll, da nicht mit größeren Energiemengen aus der Rekuperation gerechnet werden muss. Vielmehr muss damit gerechnet werden, dass aus der Traktionsbatterie Leistung benötigt wird, sodass eventuell anfallende Steigungsstrecken, für welche hier eine weitaus höhere Wahrscheinlichkeit vorliegt als für Gefällstrecken, mit zusätzlicher Leistung aus der Traktionsbatterie gefahren werden können, sodass ein Abregeln vermieden wird.

[0010] Gemäß einer weiteren sehr günstigen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann es ferner vorgesehen sein, dass für den Fall einer höheren Wahrscheinlichkeit für Gefällstrecken als für Steigungsstrecken ein Zielladezustand von weniger als 50 bis 60% der Batteriekapazität, gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung hiervon insbesondere von weniger als 30% der Batteriekapazität, vorgegeben wird. Liegt die Wahrscheinlichkeit für Gefällstrecken höher als für Steigungsstrecken, dann befindet sich das Fahrzeug auf einer Art Plateau, beispielsweise auf einer Hochebene, von welcher es mit einer deutlich höheren Wahrscheinlichkeit über Gefällstrecken nach unten geht, als dass eine Steigungsstrecke nach oben zu bewältigen wäre. In diesem Fall ist mit einer relativ hohen Wahrscheinlichkeit davon auszugehen, dass beim Abbremsen anfallende rekuperierte Leistung in höherem Maß anfällt. Der relativ niedrige Ladezustand der Batterie von weniger als 30% in einer solchen Situation gewährleistet, dass diese anfallende Energie ganz oder zumindest zu einem großen Teil eingespeichert werden kann, um dann wieder für Antriebszwecke zur Verfügung zu stehen.

[0011] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann es nun auch vorgesehen sein, dass für den Fall, dass die Wahrscheinlichkeit für Steigungsstrecken in etwa gleich hoch wie die Wahrscheinlichkeit für Gefällstrecken ist, der Zielladezustand in der Größenordnung von 50 bis 60% der Batteriekapazität vorgegeben wird. Ein solcher mittlerer Ladezustand der Traktionsbatterie kann also immer dann von Vorteil sein, wenn aufgrund der ermittelten Topographie mit einer ähnlich hohen Wahrscheinlichkeit Gefällstrecken und Steigungsstrecken zu erwarten sind. Dies kann beispielsweise im hügeligen oder bergigen Gelände der Fall sein, wenn Gefällstrecken und Steigungsstrecken sich auf den allermeisten plausiblen Routen typischerweise abwechseln. Die Traktionsbatterie wird dann bei einem mittleren Ladezustand gehalten, um sowohl unterstützend als auch speichernd aktiv werden zu können, wobei erwartet wird, dass beide Szenarien mit gleichhoher Wahrscheinlichkeit auftreten werden.

[0012] Eine besonders günstige Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann es vorsehen, dass der Umkreis, in welchem die Topographie ermittelt wird, einen Radius von in etwa 50 km aufweist. In diesem Umkreis um das Fahrzeug wird die Topographie also ermittelt, um auf die dort auftretenden potenziellen Steigungs- und Gefällstrecken, bevorzugt im oben genannten Sinn, vorbereitet zu sein. Dieser Umkreis kann dabei gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens mit einem Winkel von 360° um das Fahrzeug vorgegeben werden, sodass also vom Fahrzeug aus in alle Richtungen die Topographie ausgewertet wird. Dies kann insbesondere dann sinnvoll sein, wenn ein Navigationssystem nicht genutzt und keinerlei andersartigen Informationen über ein potenzielles Fahrziel vorliegen.

[0013] Eine vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann es jedoch für den Fall einer über ein Navigationssystem geplanten Route einem bekannten Ziel ohne geplante Route oder in der Vergangenheit häufig befahrener Routen bei ähnlicher Position des Fahrzeugs zur Anwendung kommen. In diesem Fall kann der Winkel des Umkreises auf einen Winkelabschnitt entlang der potenziell zu erwartenden Fahrtrichtung eingeschränkt werden. Auch hier wird sich also nicht auf eine konkrete Hauptroute beschränkt, um entlang dieser möglichst exakt zu planen, welcher Batterieladezustand die idealen Bedingungen liefert. Vielmehr wird anhand der groben Fahrtrichtung der Umkreis, in welchem die Topographie ermittelt wird, entsprechend verringert. Diese Verringerung kann je nach weiteren Parametern beispielsweise so vorgegeben werden, dass der Winkelabschnitt auf 90 bis 270° entlang der Fahrtrichtung verringert wird. Bei 90° würde dies bedeuten, dass ausgehend von dem Fahrzeug anhand der Fahrtrichtung rechts und links dieser Fahrtrichtung je ein Kreissegment mit jeweils 45° betrachtet werden, bei 270° dementsprechend jeweils 135°. Hierdurch wird einerseits weniger Aufwand zur Auswertung der Topographie benötigt und andererseits können im rückwärtigen Bereich der Fahrtrichtung liegende stärkere Höhenunterschiede, welche entsprechend zu stärkeren Gefäll- oder Steigungsstrecken führen würden, unberücksichtigt bleiben, sodass hierdurch die Qualität der Abschätzung verbessert wird.

[0014] Je nachdem, ob die Fahrtrichtung sich aus einer geplanten Strecke eines Navigationsgeräts, einer Abschätzung aus der Vergangenheit oder beispielsweise einer aus einem Kalendereintrag entnommenen Zielposition ergibt, kann der Winkel dabei unterschiedlich stark eingeschränkt werden. Bei einer relativ genau durch ein Navigationsgerät vorgegebenen Route kann der Winkelabschnitt eher kleiner, also eher in der Größenordnung von 90 bis 120°, gewählt werden, bei einer relativ unsicheren

Annahme einer bevorzugten Fahrtrichtung aufgrund von Fahrten in der Vergangenheit oder dergleichen kann er entsprechend größer, beispielsweise bei 200 bis 270°, gewählt werden, um eine sinnvolle Betriebsstrategie zu gewährleisten.

[0015] Insgesamt ist somit ein geringerer Wassstoffverbrauch durch eine optimierte Nutzung der Traktionsbatterie möglich. Außerdem kann, und dies gilt insbesondere für zu erwartende Steigungsstrecken, eine bessere Fahrzeugperformance, also beispielsweise ein Verhindern des Abregelns der Fahrzeuggeschwindigkeit, durch die optimale Nutzung der Traktionsbatterie gewährleistet werden. Darüber hinaus erlaubt das erfindungsgemäße Verfahren in einer seiner oben beschriebenen Ausgestaltungen letztlich auch einen schonenderen Umgang sowohl mit der Traktionsbatterie als auch mit dem Brennstoffzellensystem, sodass durch die wirkungsgradoptimierte Nutzung eine Verbesserung der Lebensdauer erzielt werden kann.

[0016] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens ergeben sich dabei auch aus dem Ausführungsbeispiel, welches nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figuren näher dargestellt ist.

[0017] Dabei zeigen:

Fig. 1 ein schematisch angedeutetes Fahrzeug zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens;

Fig. 2 ein erster Beispielfall, bei welchem sich das Fahrzeug in einem flachen Gebiet befindet;

Fig. 3 ein weiterer Beispielfall, bei welchem das Fahrzeug sich auf einem Hochplateau befindet; und

Fig. 4 ein dritter Fall, bei welchem sich das Fahrzeug in einer hügligen bzw. bergigen Region befindet.

[0018] In der Darstellung der **Fig. 1** ist sehr schematisiert ein Fahrzeug 1 angedeutet, welches über ein Brennstoffzellensystem 2 sowie eine Traktionsbatterie 3 verfügen soll. Bei dem Fahrzeug handelt es sich um ein Nutzfahrzeug, hier in Form eines Lastkraftwagens, bestehend aus einer Zugmaschine 4 und einem Auflieger 5. Andere Fahrzeuge mit oder ohne Anhänger, welche sowohl als Nutzfahrzeuge als auch als Personenkraftwagen ausgebildet sein könnten, sind jedoch ebenfalls denkbar.

[0019] Das Fahrzeug 1 verfügt im Bereich seiner Zugmaschine 4 über einen GPS Sensor 6, welcher hier schematisch angedeutet ist. Hierüber kann das Fahrzeug 1 seine Position ermitteln. Über ein fahrzeuginternes Steuergerät und/oder einen hier nicht dargestellten fahrzeugexternen Server, beispiels-

weise eine Cloud, kann nun anhand der über den GPS Sensor 6 festgestellten Position des Fahrzeugs 1 die Topographie in der Umgebung des Fahrzeugs 1 ermittelt werden. Hierzu werden Höhenangaben aus einer digitalen Karte, welche in dem Fahrzeug 1 oder auf dem fahrzeugexternen Server gespeichert ist, ausgelesen und in einem vorgegebenen Umkreis von beispielsweise 50 km rund um das Fahrzeug 1 herum, wenn keine konkreten Angaben zu einer potenziellen Fahrtstrecke oder Fahrtrichtung vorliegen, werden diese Höhenangaben ausgewertet. Je nachdem, welche Höhenunterschiede zwischen der Höhe des Fahrzeugs 1 in der aktuellen Position und den potenziell befahrenen Gelände vorliegen, wird auf Steigungs- und/oder Gefällstrecken geschlossen, sodass letztlich innerhalb des vorgegebenen Umkreises eine Wahrscheinlichkeit für Steigungsstrecken einerseits und Gefällstrecken andererseits ermittelt werden kann. Ein Zielladezustand der Traktionsbatterie 3 wird nun anhand dieser Wahrscheinlichkeiten für Steigungs- und Gefällstrecken vorgegeben.

[0020] Dies soll nachfolgend anhand der **Fig. 2** bis **Fig. 4** für drei rein beispielhafte Fälle beschrieben werden.

[0021] Das Beispiel gemäß **Fig. 2** zeigt das Fahrzeug 1 hier in einer weitgehend flachen Region, bei welcher zum Rand hin höheres Gelände vorliegt. Dementsprechend liegen die im Umkreis ermittelten potenziellen Steigungen bei 838 m, die potenziellen Gefällstrecken dahingegen nur bei 45 m. Das Beispiel zeigt hier rein exemplarisch einen Bereich der Autobahn A5 zwischen Karlsruhe und Basel. In einer solchen Region ist die Wahrscheinlichkeit für eine Steigung relativ hoch, die Wahrscheinlichkeit für eine Gefällstrecke dagegen sehr gering. Der Zielladezustand der Traktionsbatterie 3 wird hier also mit hoch vorgegeben, beispielsweise mit mehr als 80% der Batteriekapazität. Hierdurch ist eine ideale Nutzung der Traktionsbatterie 3 möglich. Da mit Gefällstrecken nur sehr bedingt zu rechnen ist, kann eine entsprechend vollgeladene Batterie eingesetzt werden, ohne dass die Gefahr besteht, dass Rekuperationsenergie nicht gespeichert werden kann. Gleichzeitig kann durch den hohen Ladezustand der Traktionsbatterie 3 eine Unterstützung des elektrischen Antriebs des Fahrzeugs 1 aus der Batterie bei den mit sehr viel höherer Wahrscheinlichkeit zu erwartenden Steigungsstrecken vorbereitet werden.

[0022] Das zweite Ausführungsbeispiel gemäß **Fig. 3** zeigt mit der gleichen Logik wie bei der Darstellung der **Fig. 1** die Fahrt auf einer Hochebene, bei welcher das Fahrzeug 1 bereits auf höherem Niveau ist, womit sich die zu erwartenden Höhenmeter an Steigungsstrecken auf ca. 380 m, die zu erwartenden Höhenmeter für Gefällstrecken auf den beinahe 3-fachen Wert von ca. 1160 m addieren. Das Beispiel

für die Topographie ist in diesem Fall der Bundesstraße B500, der sogenannten „Schwarzwald-Hochstraße“ entnommen. In dieser Situation ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass eine Gefällstrecke befahren wird, sehr hoch, während die Wahrscheinlichkeit für eine Steigungsstrecke geringer einzuschätzen ist. Der Zielladezustand der Traktionsbatterie 3 kann hier also vergleichsweise niedrig vorgegeben werden, beispielsweise in der Größenordnung von in etwa 30% der Batteriekapazität, bei einem ähnlichen Szenario mit noch niedrigerer Wahrscheinlichkeit für Steigungsstrecken sogar noch nochmals niedriger. In einer solchen Situation muss nämlich davon ausgegangen werden, dass mit relativ hoher Wahrscheinlichkeit eine Gefällstrecke befahren wird. Dabei fällt durch das verschleißfreie Bremsen mittels der elektrischen Antriebsmaschine im generatorischen Betrieb relativ viel Rekuperationsenergie an. Der sehr niedrige Zielladezustand der Traktionsbatterie 3 ermöglicht es, diese bei der Rekuperation anfallende Leistung ganz oder zumindest zu einem großen Teil einzuspeichern, sodass hier also der energieeffiziente Betrieb im Vordergrund steht.

[0023] Das dritte Beispiel in der Darstellung der **Fig. 4** zeigt das Fahrzeug im Bereich einer bergigen bzw. hügeligen Strecke, deren Szenario der Autobahn A7 im Bereich der „Kasseler Berge“ entnommen ist. Im relevanten Umkreis zeigt die Topographie knapp 800 Höhenmeter an Steigungsstrecken und in etwa gleichviel Höhenmeter für Gefällstrecken. Hier ist also davon auszugehen, dass sowohl Gefällstrecken als auch Steigungsstrecken befahren werden. In dem Fall wird der Zielladezustand der Traktionsbatterie 3 im mittleren Bereich vorgegeben, beispielsweise in der Größenordnung von 50 bis 60% der Batteriekapazität. Ein solcher mittlerer Ladezustand ermöglicht dann einerseits eine Unterstützung beim Befahren von Steigungsstrecken ebenso wie die Möglichkeit bei der Rekuperation auf Gefällstrecken anfallende Energie zumindest zu einem großen Teil zu speichern, um sie dann bei der nächsten Steigungsstrecke wieder zur Verfügung stellen zu können.

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

- EP 3124302 A1 [0003]
- DE 102020128221 A1 [0004]

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines elektrischen Fahrzeugs (1) mit mindestens einem Brennstoffzellensystem (2) und mindestens einer Traktionsbatterie (3), **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Zielladezustand der mindestens einen Traktionsbatterie (3) anhand der Topographie in der Umgebung des Fahrzeugs (1) vorgegeben wird, wozu die Position des Fahrzeugs (1) ermittelt und in einem vorgegebenen Umkreis um das Fahrzeug (1) aus einer digitalen Karte Höhenangaben ermittelt werden, anhand derer auf das wahrscheinliche Auftreten von Steigungs- und/oder Gefällstrecken geschlossen wird, wonach der Zielladezustand in Abhängigkeit der Wahrscheinlichkeit für Steigungs- und/oder Gefällstrecken vorgegeben wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass für den Fall einer höheren Wahrscheinlichkeit für Steigungsstrecken als für Gefällstrecken der Zielladezustand mit mehr als 50 bis 60% der Batteriekapazität vorgegeben wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2 **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zielladezustand mit mehr als 80% der Batteriekapazität vorgegeben wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass für den Fall einer höheren Wahrscheinlichkeit für Gefällstrecken als für Steigungsstrecken der Zielladezustand mit weniger als 50 bis 60% der Batteriekapazität vorgegeben wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zielladezustand mit weniger als 30% der Batteriekapazität vorgegeben wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass für den Fall einer ähnlich hohen Wahrscheinlichkeit für Steigungsstrecken und Gefällstrecken der Zielladezustand in der Größenordnung von ca. 50 bis 60% der Batteriekapazität vorgegeben wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Umkreis mit einem Radius von in etwa 50 km um das Fahrzeug (1) vorgegeben wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Umkreis mit einem Winkel von 360° um das Fahrzeug (1) vorgegeben wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass für den Fall einer über ein Navigationssystem geplanten Fahrtroute

eines bekannten Zielorts ohne geplante Fahrtroute oder in der Vergangenheit häufig befahrener Fahrtrouten bei gleicher Position des Fahrzeugs (1) der Winkel des Umkreises auf einen Winkelabschnitt entlang der zu erwartenden Fahrtrichtung eingeschränkt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der eingeschränkte Winkelabschnitt in der Größenordnung von 90 bis 270° vorgegeben wird.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

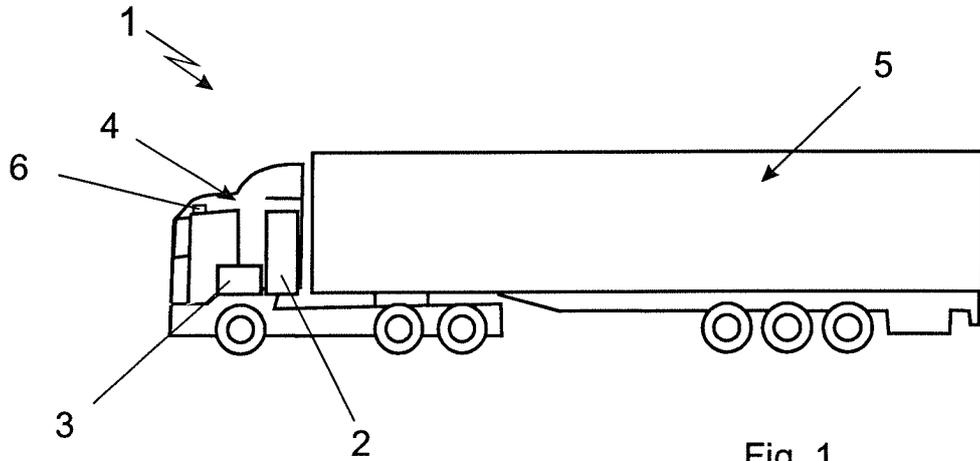


Fig. 1

↑ 838 m · ↓ 45 m



Fig. 2

↑ 378 m · ↓ 1.158 m



Fig. 3

↑ 782 m · ↓ 802 m



Fig. 4