

(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

27. Dezember 2012 (27.12.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/175254 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G01C 21/34 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/058902

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. Mai 2012 (14.05.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 201 1 077 941.8 22. Juni 2011 (22.06.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **VOGEL, Andreas** [DE/DE]; Schenkenbruehl 7, 3 1139 Hildesheim (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR DETERMINING A SUITABILITY OF A ROUTE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR BESTIMMUNG EINER TAUGLICHKEIT EINER ROUTE

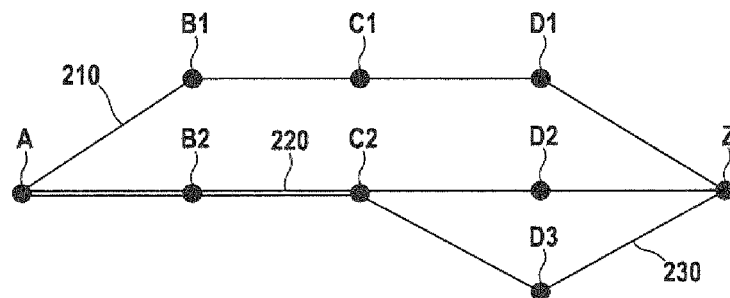


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a method for determining a suitability of a route comprising a plurality of legs for being driven by a driver of a vehicle. The method comprises a step of determining a fatigue prediction value, which predicts fatigue of the driver of the vehicle for at least one leg of the route. The method also comprises a step for carrying out a comparison of the fatigue prediction value with a maximum fatigue value associated with the at least one leg of the route. Finally, the method comprises a step of weighting the route using a fatigue weighting that is dependent on the comparison in order to determine the suitability of the route for being driven by the driver.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren zur Bestimmung einer Tauglichkeit einer mehr von Abschnitten umfassenden Route zur Befahrung durch einen Fahrer eines Fahrzeugs vorgeschlagen. Das Verfahren weist einen Schritt des Bestimmens eines Müdigkeitsprädiktionwertes auf, der eine

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2012/175254 A1

Müdigkeit des Fahrers des Fahrzeugs für zumindest einen Abschnitt der Route prädiziert Das Verfahren weist auch einen Schritt des Durchführens eines Vergleichs des Müdigkeitsprädiktionwertes mit einem dem zumindest einen Abschnitt der Route zugeordneten Maximalmüdigkeitswert auf. Das Verfahren weist schließlich einen Schritt des Gewichtens der Route mit einer von dem Vergleich abhängigen Müdigkeitsgewichtung auf, um die Tauglichkeit der Route zur Befahrung durch den Fahrer zu bestimmen.

5 Beschreibung

Titel

Verfahren und Vorrichtung zur Bestimmung einer Tauglichkeit einer Route

10 Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bestimmung einer Tauglichkeit einer eine Mehrzahl von Abschnitten umfassenden Route zur Befahrung durch einen Fahrer eines Fahrzeugs sowie auf ein entsprechendes Computerprogrammprodukt.

15 Stand der Technik.

Im Stand der Technik wird die Müdigkeit eines Fahrers durch verschiedene Verfahren beobachtet. Der aktuelle Müdigkeitsstand kann dem Fahrer angezeigt werden. Wird erkannt, dass der Fahrer zu müde ist, wird darauf hingewiesen,
20 dass eine Pause angebracht ist. Auch können Pausenplätze oder Hotels gesucht werden. Diese Verfahren stellen lediglich die vorhandene Müdigkeit fest und können bei sinkender Aufmerksamkeit beispielsweise eine Pause vorschlagen.

Die DE 10 255 544 A 1 offenbart ein Kraftfahrzeug-Assistenzsystem mit einer Müdigkeitsprädiktionseinrichtung für die Vorhersage eines Müdigkeitszustandes eines Fahrers eines Kraftfahrzeuges.

Offenbarung der Erfindung

30 Vor diesem Hintergrund werden mit der vorliegenden Erfindung ein Verfahren zur Bestimmung einer Tauglichkeit einer eine Mehrzahl von Abschnitten umfassenden Route zur Befahrung durch einen Fahrer eines Fahrzeugs, eine entsprechende Vorrichtung, die dieses Verfahren ausführt, sowie schließlich ein entsprechendes Computerprogrammprodukt gemäß den Hauptansprüchen vorgestellt.
35 Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den jeweiligen Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung.

Die Erfindung basiert auf der Erkenntnis, dass es erhebliche Vorteile bietet, wenn bei einer Bewertung einer geeigneten Route berücksichtigt werden kann, dass ein Fahrer beispielsweise mit zunehmender Fahrtdauer zunehmend müder wird. Dies kann zum Beispiel in Form einer Müdigkeitsgewichtung die Routenplanung in einem Navigationsgerät oder dergleichen beeinflussen. Die Müdigkeitsgewichtung ist hierbei abhängig von einem Müdigkeitsprädiktionwert, der eine zu erwartende Müdigkeit eines Fahrers angibt, und einem Maximalmüdigkeitwert ermittelbar. Jeder konkreten Verkehrssituation, wie zum Beispiel einer bestimmten Art von Straße oder einer Kreuzung kann ein zugehöriger Maximalmüdigkeitwert zugeordnet sein. Die Route kann nun beispielsweise so gewählt werden, dass der Fahrer auf dem jeweiligen Routenabschnitt nie müder ist, als die jeweilige Verkehrssituation es verlangt. Anders ausgedrückt kann eine Route beispielsweise dann als günstig bewertet werden, wenn der Müdigkeitsprädiktionwert unter dem Maximalmüdigkeitwert liegt, d. h. die zu erwartende Müdigkeit des Fahrers geringer ist als eine für eine bestimmte Verkehrssituation höchstens empfohlene Müdigkeit.

Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht darin, dass durch die Berücksichtigung der Müdigkeit des Fahrers als zusätzlichem Parameter bei der Routenplanung die Fahrsicherheit erhöht werden kann. Es kann daher das Vorliegen müdigkeitsbedingt verringerter Aufmerksamkeit und Konzentration des Fahrers in bereits vorab erkennbar anspruchsvollen Verkehrssituationen vermieden werden. Zudem können schon in einem Fahrzeug vorhandene Einrichtungen und Verfahren zur Routenplanung und Müdigkeitserkennung genutzt werden, wobei diese durch die vorliegende Erfindung erweitert, ergänzt und/oder anderweitig kombiniert und verwendet werden. Eine müdigkeitsangepasste Routenplanung gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung ist somit mit lediglich minimalem oder keinem zusätzlichen Hardwareaufwand verbunden. Die Vorteile der Erfindung ergeben sich daraus, bereits im Vorfeld mit einer sicher aufkommenden Müdigkeit eines Fahrers umzugehen und eine Route der Müdigkeitsentwicklung entsprechend zu gestalten. So kann die Route umso einfacher gestaltet werden, je müder der Fahrer ist.

Die vorliegende Erfindung schafft ein Verfahren zur Bestimmung einer Tauglichkeit einer Mehrzahl von Abschnitten umfassenden Route zur Befahrung

- 3 -

durch einen Fahrer eines Fahrzeugs, wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:

5 Bestimmen eines Müdigkeitsprädiktionwertes, der eine Müdigkeit des Fahrers des Fahrzeugs für zumindest einen Abschnitt der Route prädiziert;

Durchführen eines Vergleichs des Müdigkeitsprädiktionwertes mit einem dem zumindest einen Abschnitt der Route zugeordneten Maximalmüdigkeitswert; und

10 Gewichten der Route mit einer von dem Vergleich abhängigen Müdigkeitsgewichtung, um die Tauglichkeit der Route zur Sefahrung durch den Fahrer zu bestimmen.

15 Unter einem Fahrzeug kann hierbei ein Krafffahrzeug, insbesondere ein Straßenfahrzeug, verstanden werden, wie beispielsweise ein Personenkraftwagen oder ein Lastkraftwagen. Ein geeignetes System, wie zum Beispiel ein Navigations-system, Fahrerassistenzsystem oder anderes Informationssystem, in dem Fahrzeug ermöglicht mit Hilfe von Positionsbestimmung und gespeicherten Geoinformationen eine Zielführung zu einem gewählten Ort über eine Route unter Beachtung gewünschter Kriterien und Vorgaben. Die Route kann sich aus einer Anzahl von Abschnitten zusammensetzen. Bei einem einzelnen Abschnitt einer Route kann es sich um einen Streckenabschnitt bestimmter Länge handeln, wobei eine Kreuzung, ein Straßenabschnitt innerhalb oder außerhalb geschlossener Ortschaften oder dergleichen einen Abschnitt einer Route repräsentieren kann.

20 Der Müdigkeitsprädiktion wert kann durch einen geeigneten Vorgang zur Müdigkeitsabschätzung bestimmt werden. So können das Ausbieiben von Lenkbewegungen und eine anschließende plötzliche Korrektur auf Müdigkeit hindeuten.

25 Mittels geeigneter Überwachungseinrichtungen, wie beispielsweise Innenraumkameras kann die aktuelle Müdigkeit des Fahrers geschätzt werden. Der Müdigkeitsprädiktionwert kann über einen Verlauf der Route hinweg von Abschnitt zu Abschnitt variieren. Ein Maximalmüdigkeitswert gilt für jeweils einen Abschnitt der Route und gibt eine empfohlene Obergrenze einer Müdigkeit eines Fahrers für diesen Abschnitt an. Aus einem Vergleich des Müdigkeitsprädiktionwertes für den zumindest einen Abschnitt der Route mit dem für diesen Abschnitt gültigen
30 Maximalmüdigkeitswert ergibt sich die Müdigkeitsgewichtung. Bei der Müdigkeitsgewichtung kann es sich um einen Wert bzw. Faktor handeln, der eine

Tauglichkeit der Route zur Befahrung durch den Fahrer insbesondere im Hinblick auf eventuelle Müdigkeitsrisiken skaliert. Die mit der Route verrechnete Müdigkeitsgewichtung kann bewirken, dass die Tauglichkeit der Route neutral, erhöht oder reduziert ist. Ist beispielsweise der Müdigkeitsprädiktionwert größer als der Maximalmüdigkeitswert, so ergibt sich die Gewichtung derart, dass die Tauglichkeit reduziert ist. Schritte des Verfahrens können unter Verwendung einer mathematischen und/oder logischen Verknüpfung von Daten, beispielsweise auf Basis der Grundrechenarten, unter Verwendung einer Nachschlagtabelle, unter Verwendung einer statistischen Auswertung o. ä. ausgeführt werden.

Auch kann im Schritt des Bestimmens zumindest ein weiterer Müdigkeitsprädiktionwert bestimmt werden, der eine Müdigkeit des Fahrers des Fahrzeugs für zumindest einen Abschnitt zumindest einer weiteren Route prädiziert, kann im Schritt des Durchführens des Vergleichs der zumindest eine weitere Müdigkeitsprädiktionwert mit zumindest einem weiteren, dem zumindest einen Abschnitt der zumindest einen weiteren Route zugeordneten

Maximalmüdigkeitswert verglichen werden, und kann im Schritt des Gewichtens die zumindest eine weitere Route mit zumindest einer weiteren, von dem Vergleich abhängigen Müdigkeitsgewichtung gewichtet werden, um die Tauglichkeit der zumindest einen weiteren Route zur Befahrung durch den Fahrer zu bestimmen. Dies bietet den Vorteil einer Wahlmöglichkeit zwischen mehreren Routen, deren Tauglichkeit bestimmt und somit bekannt ist. Günstig kann sich dies beispielsweise auch auswirken, wenn basierend auf üblicherweise verwendeten, von einem Fahrer spezifizierten, sonstigen

Optimierungsparametern bzw. Bewertungs- oder Auswahlkriterien keine eindeutig tauglichste Route gefunden wird oder zu einer ursprünglichen Route eine oder mehrere Alternativrouten angeboten und/oder ausgeführt werden sollen. Somit steigt die Flexibilität der Routenplanung.

Gemäß einer Ausführungsform kann ein Schritt des Auswählens einer der Routen als tauglich zur Befahrung durch den Fahrer abhängig von den Müdigkeitsgewichtungen vorgesehen sein. Hierbei kann aus mehreren Routen, deren Tauglichkeit bestimmt wurde, eine Route mit einer gewünschten Tauglichkeit ausgewählt werden. Die gewünschte Tauglichkeit kann die beste Tauglichkeit oder eine im Einklang mit üblicherweise verwendeten, von einem Fahrer spezifizierten, sonstigen Optimierungsparametern bzw. Bewertungs- oder Auswahlkriterien stehende Tauglichkeit sein. Die ausgewählte Route kann an den Fahrer über eine

geeignete Ausgabeeinrichtung, wie beispielsweise eine Anzeige und/oder einen Lautsprecher, ausgegeben werden. Eine solche Ausführungsform bietet den Vorteil, dass eine der prädizierten Müdigkeit entsprechend günstige Route ausgewählt werden kann. Somit ist eine sicherere Routenauswahl möglich und müdigkeitsbedingte Gefahren können vermieden werden.

Auch kann im Schritt des Bestimmens der Müdigkeitsprädiktionwert abhängig von einem zeitlichen Verlauf der Route bestimmt werden. Der zeitliche Verlauf kann eine voraussichtliche Zeitdauer der Route, eventuell vorgesehene und/oder erfolgte Pausen, eine zeitliche Abfolge von Abschnitten der Route und/oder dergleichen umfassen. Der Müdigkeitsprädiktionwert kann vor der Befahrung der Route bestimmt werden. Auch kann der Müdigkeitsprädiktionwert während der Befahrung der Route wiederholt bestimmt werden. Ein wiederholtes Bestimmen des Müdigkeitsprädiktionwertes während der Befahrung der Route kann eine Anpassung des Müdigkeitsprädiktionwertes bewirken. So kann der Müdigkeitsprädiktionwert gesenkt werden, wenn beispielsweise sich die voraussichtliche Zeitdauer der Route verkürzt, eine Pause eingelegt wird, verschiedenartige Abschnitte der Route in kurzen zeitlichen Abständen aufeinanderfolgen. Eine solche Ausführungsform bietet den Vorteil, dass ein individueller, genauer und aktueller Müdigkeitsprädiktionwert für den Vergleich mit dem Maximaimüdigkeitswert bereitgestellt werden kann.

Gemäß einer Ausführungsform kann ein Schritt des Ermitteln des Maximalmüdigkeitswertes für den zumindest einen Abschnitt der Route vorgesehen sein. Dies bietet den Vorteil, dass ein individuell für den Abschnitt ermittelter Maximalmüdigkeitswert: für den Vergleich mit dem Müdigkeitsprädiktionwert bereitgestellt werden kann. Somit kann der ermittelte Maximaimüdigkeitswert besser auf den Abschnitt der Route abgestimmt sein, wodurch eine Bestimmungsgenauigkeit der Tauglichkeit der Route steigt.

Dabei kann ein Schritt des Bestimmens einer dem Abschnitt zugeordneten Verkehrssituation vorgesehen sein, wobei im Schritt des Ermitteln ein der Verkehrssituation zugeordneter, vorbestimmter Wert als der Maximaimüdigkeitswert ausgewählt wird. Die Verkehrssituation kann in dem jeweiligen Abschnitt herrschende Bedingungen bzw. eine Beschaffenheit des Abschnitts beinhalten, wie beispielsweise die Art der zu befahrenden Straße, Kreuzung oder dergleichen.

Daten bezüglich der Beschaffenheit des Abschnitts können mittels eines geeigneten Systems, beispielsweise eines Navigationssystems, Fahrerassistenzsystems oder anderen Informationssystems, bereitgestellt werden. Die Daten können die Beschaffenheit des Abschnitts klassifizieren oder charakterisieren. Aus den Daten bezüglich der Beschaffenheit des Abschnitts kann die dem Abschnitt zugeordneten Verkehrssituation bestimmt werden. Ein der Verkehrssituation zugeordneter, vorbestimmter Wert kann in einer Datenbank abrufbar gespeichert sein. Der vorbestimmte Wert kann hierbei zum Beispiel in einer Routendatenbank des Navigationssystems, Fahrerassistenzsystems oder anderen Informationssystemen oder in einem anderen fahrzeuginternen oder fahrzeugexternen Speicher abrufbar abgelegt sein. Eine solche Ausführungsform bietet den Vorteil, dass der Maximalmüdigkeitswert zum einen optimal an den jeweiligen Abschnitt angepasst sein kann und zum anderen durch die Berücksichtigung der Verkehrssituation in dem Abschnitt noch genauer auf die jeweilige Situation abgestimmt sein kann. Dies ermöglicht eine noch weiter verbesserte Bestimmungsgenauigkeit der Tauglichkeit der Route.

Auch kann im Schritt des Ermittlens der Maximalmüdigkeitswert für den zumindest einen Abschnitt der Route situationsbezogen unter Verwendung von Daten zum Zeitpunkt eines Passierens des zumindest einen Abschnitts der Route durch das Fahrzeug ermittelt werden. Der Schritt des Ermittlens kann hierbei vor und/oder während der Befahrung der Route einmal oder mehrmals ausgeführt werden. Der Zeitpunkt und die Daten können hierbei vorausberechnet sein. Die Daten können auch Sensorsignale von Fahrzeugsensoren oder sonstige Informationssignale fahrzeuginterner oder fahrzeugexterner Systeme umfassen. Die Daten können beispielsweise eine Fahrzeug Positionsinformation, Routenverlaufsinformation, Fahrpauseninformation, Verkehrsdichteinformation, Zeitinformation, Wetterinformation, Straßen Information und/oder dergleichen aufweisen. Eine solche Ausführungsform bietet den Vorteil einer optimal auf den jeweiligen Abschnitt der Route abgestimmten Ermittlung eines möglichst genauen und aktuellen Maximalmüdigkeitswertes. Dies kann eine Bestimmungsgenauigkeit der Tauglichkeit der Route noch weiter optimieren.

Gemäß einer Ausführungsform kann im Schritt des Bestimmens jeweils ein Müdigkeitsprädiktionwert für jeden Abschnitt der Route bestimmt werden, kann im Schritt: des Durchführens jeweils ein Vergleich für jeden Abschnitt der Route

durchgeführt werden, und kann im Schritt des Gewichtens die Route mit einer von den Vergleichen abhängigen Müdigkeitsgewichtung gewichtet werden, um die Tauglichkeit der Route zur Befahrung durch den Fahrer zu bestimmen. Dies bietet den Vorteil, dass die Bestimmung der Tauglichkeit der Route verbessert wird, da durch die Berücksichtigung aller Abschnitte der Route die Route genauer bewertet werden kann.

Die vorliegende Erfindung schafft ferner eine Vorrichtung zur Bestimmung einer Tauglichkeit einer eine Mehrzahl von Abschnitten umfassenden Route zur Befahrung durch einen Fahrer eines Fahrzeugs, wobei die Vorrichtung folgende Merkmale aufweist:

eine Einrichtung zum Bestimmen eines Müdigkeitsprädiktionwertes, der eine Müdigkeit des Fahrers des Fahrzeugs für zumindest einen Abschnitt der Route prädiziert;

eine Einrichtung zum Durchführen eines Vergleichs des Müdigkeitsprädiktionwertes mit einem dem zumindest einen Abschnitt der Route zugeordneten Maximalmüdigkeitwert; und

eine Einrichtung zum Gewichten der Route mit einer von dem Vergleich abhängigen Müdigkeitsgewichtung, um die Tauglichkeit der Route zur Befahrung durch den Fahrer zu bestimmen,

Unter einer Vorrichtung kann vorliegend ein elektrisches oder elektronisches Gerät verstanden werden, das Routendaten und Müdigkeitsdaten verarbeitet und in Abhängigkeit davon eine Müdigkeitsgewichtung und eine Tauglichkeitsinformation ausgibt. Die Vorrichtung kann eine Schnittstelle aufweisen, die hard- und/oder softwaremäßig ausgebildet sein kann. Bei einer hardwaremäßigen Ausbildung können die Schnittstellen beispielsweise Teil eines sogenannten System-ASICs sein, der verschiedenste Funktionen der Vorrichtung beinhaltet. Es ist jedoch auch möglich, dass die Schnittstellen eigene, integrierte Schaltkreise sind oder zumindest teilweise aus diskreten Bauelementen bestehen. Bei einer softwaremäßigen Ausbildung können die Schnittstellen Softwaremodule sein, die beispielsweise auf einem Mikrocontroller neben anderen Softwaremodulen vorhanden sind. Die Vorrichtung braucht jedoch die Einrichtungen nicht oder nicht alle

selbst zu umfassen, vielmehr können Daten von bereits im Fahrzeug verbauten Einheiten für die vorliegende Erfindung weitergenutzt werden. Somit schafft die vorliegende Erfindung eine Vorrichtung, die ausgebildet ist, um die Schritte des erfindungsgemäßen Verfahrens durchzuführen bzw. umzusetzen. Insbesondere kann die Vorrichtung Einrichtungen aufweisen, die ausgebildet sind, um einen Schritt des Verfahrens auszuführen. Auch durch diese Ausführungsvariante der Erfindung in Form einer Vorrichtung kann die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe schnell und effizient gelöst werden.

5

10

Von Vorteil ist auch ein Computerprogrammprodukt mit Programmcode, der auf einem maschinenlesbaren Träger wie einem Halbleiterspeicher, einem Festplattenspeicher oder einem optischen Speicher gespeichert ist und zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens verwendet wird, wenn das Programm auf einer Vorrichtung ausgeführt wird.

15

Die Erfindung wird anhand der beigefügten Zeichnungen beispielhaft näher erläutert. Es zeigen:

20

Fig. 1 ein Blockschaltbild eines Fahrzeugs, in dem eine Vorrichtung gemäß Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung angeordnet ist;

Fig. 2 eine schematische Darstellung von eine Mehrzahl von Abschnitten umfassenden Routen ; und

25

Fig. 3 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung .

30

In der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden für die in den verschiedenen Figuren dargestellten und ähnlich wirkenden Elemente gleiche oder ähnliche Bezugszeichen verwendet, wobei auf eine wiederholte Beschreibung dieser Elemente verzichtet wird.

35

Fig. 1 zeigt ein Blockschaltbild eines Fahrzeugs, in dem eine Vorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung angeordnet ist. Gezeigt sind ein Fahrzeug 100, ein Informationssystem 110 und eine Vorrichtung 150. Das Informationssystem 110 ist mit der Vorrichtung 150 verbunden. Auch wenn

es in Fig. 1 nicht dargestellt ist, so können das Informationssystem 110 und die Vorrichtung 150 als eine Einheit vorgesehen sein. Bei dem Informationssystem 110 kann es sich um ein Navigationssystem, ein Fahrerassistenzsystem oder dergleichen handeln, wie es in Fahrzeugen üblich ist. Über das Informationssystem
5 kann einem Fahrer eine zu befahrene Route angezeigt werden. Die Vorrichtung 150 ist eine Vorrichtung zur Bestimmung einer Tauglichkeit einer Mehrzahl von Abschnitten umfassenden Route zur Befahrung durch den Fahrer eines Fahrzeugs. Mittels der Vorrichtung 150 kann eine durch den Fahrer des Fahrzeugs zu befahrende Route auf ihre Tauglichkeit geprüft werden, und zwar
10 im Hinblick auf eine Fahrtüchtigkeit oder Müdigkeit des Fahrers. Wird eine Route als geeignet eingestuft, so kann sie dem Fahrer über das Informationssystem 110 angezeigt werden. Wird eine Route dagegen als nicht geeignet eingestuft, so kann eine Anzeige der Route über das Informationssystem 110 verhindert werden oder die Route kann mit einer Warnung versehen werden .

15 Gemäß diesem Ausführungsbeispiel weist die Vorrichtung 150 eine Einrichtung 160 zum Bestimmen, eine Einrichtung 170 zum Durchführen eines Vergleichs und eine Einrichtung 180 zum Gewichten auf. Die Einrichtungen 160, 170, 180 sind miteinander verbunden , Die Einrichtung 160 ist ausgebildet zum Bestimmen
20 eines Müdigkeitsprädiktionwertes, der eine Müdigkeit des Fahrers des Fahrzeugs für zumindest einen Abschnitt der Route prädiziert. Die Einrichtung 170 ist ausgebildet zum Durchführen eines Vergleichs des Müdigkeitsprädiktionwertes mit einem dem zumindest einen Abschnitt der Route zugeordneten Maximalmüdigkeitwert. Die Einrichtung 180 ist ausgebildet zum Gewichten der Route mit
25 einer von dem Vergleich abhängigen Müdigkeitsgewichtung, um die Tauglichkeit der Route zur Befahrung durch den Fahrer zu bestimmen.

Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung von eine Mehrzahl von Abschnitten umfassenden Routen zwischen einem Punkt A und einem Punkt Z. Die Routen
30 können durch einen Fahrer eines Fahrzeugs befahren werden.. Gezeigt sind eine erste Route 210, eine zweite Route 220, eine dritte Route 230 und Routenpunkte A, B1, B2, C1, C2, D1, D2, D3, Z. Die erste Route 210 verläuft von dem Routenpunkt A über die Routenpunkte B1, C1, D1 zu dem Routenpunkt Z. Die zweite Route 220 verläuft von dem Routenpunkt A über die Routenpunkte B2, C2 und
35 D2 zu dem Routenpunkt Z. Die dritte Route 230 verläuft von dem Routenpunkt A über die Routenpunkte B2, C2, D3 zu dem Routenpunkt Z. Der Routenpunkt A.

- 10 -

kann einen Startpunkt der Routen 210, 220, 230 repräsentieren. Der Routenpunkt Z kann einen Ziel- oder Endpunkt der Routen 210, 220, 230 repräsentieren.

5 Jeder der Routenpunkte A, B1, B2, C1, C2, D1, D2, D3, Z kann eine Verzweigung oder Kreuzung repräsentieren. Jedem der Routenpunkte A, B1, B2, C1, C2, D1, D2, D3, Z ist ein Maximalmüdigkeitswert zugeordnet. Zwischen jeweils zwei benachbarten Routenpunkten A, B1, B2, C1, C2, D1, D2, D3, Z einer Route 210, 10 220, 230 ist jeweils eine Strecke angeordnet. Jeder Strecke ist ein Maximalmüdigkeitswert zugeordnet. Jeder Routenpunkt A, B1, B2, C1, C2, D1, D2, D3, Z und jede Strecke bildet somit einen Abschnitt einer Route 210, 220, 230, wobei jedem Abschnitt ein eigener Maximalmüdigkeitswert zugeordnet ist. Der Maximalmüdigkeitswert kann von einer die Aufmerksamkeit des Fahrers betreffenden Charakteristik des jeweiligen Abschnitts abhängig sein. Der Maximalmüdigkeitswert 15 kann unabhängig von dem Fahrer bestimmt werden.

Ferner kann für jeden der Abschnitte ein dem Fahrer zugeordneter Müdigkeitsprädiktionswert bestimmt werden. Der Müdigkeitsprädiktionswert kann beispielsweise von der bis zu dem jeweiligen Abschnitt bereits zurückgelegten 20 oder zurückzulegenden Fahrzeit des Fahrers abhängen. Auch kann der Müdigkeitsprädiktionswert von der Art der bis zu dem jeweiligen Abschnitt bereits zurückgelegten oder zurückzulegenden Abschnitte abhängen. Dabei kann der Müdigkeitsprädiktionswert bei einem zu passierenden ermüdenden Abschnitt erhöht werden, bei einem aufmunternden Abschnitt dagegen gesenkt werden.

25 Für jeden Abschnitt kann ein Vergleich zwischen dem Maximalmüdigkeitswert des Abschnitts und dem Müdigkeitsprädiktionswert des Abschnitts durchgeführt werden. Ist der Müdigkeitsprädiktionswert für einen Abschnitt einer Route 210, 220, 230 größer als der entsprechende Maximalmüdigkeitswert, so kann der entsprechende Abschnitt mit einer Gewichtung versehen werden, die den Abschnitt 30 als untauglich einstuft. Ist der Maximalmüdigkeitswert für einen Abschnitt einer Route 210, 220, 230 geringer als der entsprechende Maximalmüdigkeitswert, so kann der entsprechende Abschnitt mit einer Gewichtung versehen werden, die den Abschnitt als tauglich einstuft. Abhängig von den Gewichtungen der einzelnen Abschnitte einer Route 210, 220, 230 kann die Route 210, 220, 230 mit einer 35

Müdigkeitsgewichtung gewichtet werden, die eine Tauglichkeit der gesamten Route 210, 220, 230 zur Befahrung durch den Fahrer angibt.

5 Die beschriebenen Schritte können dabei beispielsweise von der in Fig. 1 gezeigten Vorrichtung 150 ausgeführt werden. Beispielsweise kann mittels der Vorrichtung bestimmt werden, dass die Tauglichkeit der Route 210 geringer ist als die Tauglichkeit der Route 220. Dabei kann die Tauglichkeit der Route 210 in einigen oder allen Abschnitten geringer als die Tauglichkeit der Route 220 sein. Die Tauglichkeit der Route 220 kann wiederum geringer sein als die Tauglichkeit der Route 230. Dabei können die Tauglichkeit der Routen 220, 230 beispielsweise zwischen den Routenpunkten A und C2 gleich sein. Zwischen den Routenpunkten C2 und Z kann die Tauglichkeit der Route 220 dagegen geringer als die Tauglichkeit der Route 230 sein. Somit kann das in Fig. 1 gezeigte Informationssystem 110 vorzugsweise die Route 230 zur Befahrung durch den Fahrer vor-
10 schlagen.
15

Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann für jede Verkehrssituation, wie beispielsweise eine Art von Straße oder Kreuzung ein zugehöriger Maximalmüdigkeitswert vorgesehen sein. Der Maximalmüdigkeitswert kann direkt in den Daten, beispielsweise den Routendaten, stehen oder er wird aus der jeweiligen Situation berechnet. Der Maximalmüdigkeitswert ist für komplexe innerstädtische Kreuzungen z. B. sehr klein, d. h. der Fahrer muss recht munter und aufmerksam sein, um diese Kreuzung gefahrlos zu meistern. Für Autobahnen kann der Maximalmüdigkeitswert schon etwas höher und für Landstraßen noch höher sein. Au-
20 ßerdem kann der Maximalmüdigkeitswert beispielsweise mit der Tageszeit variieren. So kann zum Beispiel eine Straße bei Dunkelheit mehr Aufmerksamkeit erfordern als bei Tageslicht, und der Maximalmüdigkeitswert kann auch vom jeweiligen Verkehrsaufkommen abhängig sein. Auch kann der Maximalmüdigkeitswert von der jeweiligen bisherigen Route abhängen. So ermüdet beispielsweise eine
25 lange Autobahnfahrt mehr als nur ein kurzer Abschnitt auf einer Autobahn. Wenn der Fahrer in einem Abschnitt der Route einen Müdigkeitsprädiktionswert hat, der über dem Maximalmüdigkeitswert für eine Verkehrssituation liegt, dann sollte er die Route in diesem Abschnitt nicht befahren.
30

35

Bei einer herkömmlichen Suche der Route, was z. B. in einem Navigationssystem oder sonstigen Assistenzsystem ausgeführt werden kann, werden von einem Startpunkt aus gleichzeitig verschiedene Routen in Form von Suchpfaden in Richtung Ziel auf den verschiedensten Wegen verfolgt. Der Suchpfad, der das Ziel nach kürzester Zeit und/oder kürzester Strecke oder einem beliebig anderen Optimierungskriterium erreicht, wird anschließend herkömmlicherweise als Route verwendet. Gemäß Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung wird auch ein Müdigkeitsparameter für jeden Suchpfad bzw. jede Route berechnet. Der Parameter wächst im einfachsten Fall proportional zur bisherigen Fahrtdauer bis zum jeweils aktuellen Punkt oder aber gemäß anderer Methoden zur Müdigkeitsapproximation, wie es auf dem Gebiet bekannt ist. Wenn nun der aktuelle Müdigkeitsprädiktionwert eines Fahrers in einem Abschnitt der Route über dem Maximalmüdigkeitswert für den jetzt zu befahrenden Abschnitt der Route liegt, wird beispielsweise diese Route zumindest im Hinblick auf den betreffenden Abschnitt nicht weiter verfolgt. Damit können beispielsweise nur solche Routen das Ziel erreichen, die nur oder mehrheitlich Abschnitte mit Situationen befahren, die der Fahrer mit dem dann jeweils aktuellen Müdigkeitsprädiktionwert auch meistern kann. Es werden beispielsweise mit zunehmender Fahrtdauer immer einfachere Situationen bevorzugt.

Statt eine Route sofort zu stoppen, wenn der aktuelle Müdigkeitsprädiktionwert über den erlaubten Maximalmüdigkeitswert steigt, kann dieser Suchpfad auch eine stärkere Müdigkeitsgewichtung erhalten. Das ist eine günstige Variante der Bestimmung der Tauglichkeit der Route. Damit wird die Müdigkeitsgewichtung zwar in die Route eingefiltert, es werden aber beispielsweise kurze Wege durch eine Innenstadt aufgrund ihres niedrigen Maximalmüdigkeitswertes nicht komplett gesperrt. Durch ein moderates Einfiltern dieser Müdigkeitsparameter in Form der Müdigkeitsgewichtung wird also beispielsweise nach einer einfacheren Alternativroute gesucht. Wenn es allerdings keine Alternativroute gibt, wird trotzdem die Route mit der hohen Müdigkeitsgewichtung angeboten.

Herkömmlicherweise kann ein Fahrer auf die Notwendigkeit einer Pause hingewiesen werden. Mit der Bestimmung der Tauglichkeit einer Route gemäß Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung kann aber auch begründet werden, warum es wichtig ist, munter zu sein. Es kann auf bevorstehende komplexe Situationen in Routenabschnitten hingewiesen werden. Es kann dem Fahrer auch

aufgezeigt werden, wie die unterschiedlichen Routen, mit aktueller Müdigkeit gegenüber ausgeruhtem Zustand, verlaufen, um den Vorteil einer Pause zu zeigen. Das kann den Fahrer stärker motivieren, die Pause auch einzuhalten, als nur der Hinweis, dass jetzt Pausenzeit wäre.

5

Wird erkannt, dass eine Pause gemacht wird oder ein anderer Fahrer am Steuersitz, kann der aktuelle Müdigkeitsprädiktionwert reduziert werden und es kann dadurch zu einer Neuberechnung der Route nach der Pause kommen.

10

Es gibt auch aufmunternde Verkehrssituationen, welche den Fahrer wacher machen. Als Beispiel sei hier der Wechsel von Autobahn auf Innenstadt genannt. Durch die veränderten Umgebungsverhältnisse wird der Fahrer wieder wacher. Nach solchen Situationen kann der Müdigkeitsprädiktionwert gesenkt werden.

15

Das Bestimmen der Tauglichkeit einer Route unter Berücksichtigung der Müdigkeit kann dauerhaft aktiv sein oder kann zeitweise aktiviert werden. Es kann auch eingestellt werden, wie stark die Müdigkeitsgewichtung den Routenverlauf beeinflussen soll. Vereinfacht gesagt werden beispielsweise für weit entfernt liegende Routenabschnitte komplexe Verkehrssituationen gemieden. Wird eine Pause gemacht, können wieder komplexere Situationen befahren werden, was zu einer Neuberechnung der Route führen kann. Auch werden die Stellen, an denen der Maximalmüdigkeitwert größer als der Müdigkeitsprädiktionwert ist, beispielsweise nicht ganz gesperrt, sondern als zusätzliche Müdigkeitsgewichtung in der Routenberechnung berücksichtigt.

25

Fig. 3 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens 300 zur Bestimmung einer Tauglichkeit einer eine Mehrzahl von Abschnitten umfassenden Route zur Befahrung durch einen Fahrer eines Fahrzeugs, gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Das Verfahren 300 weist Schritte 310, 320, 330, 340, 350 und 360 auf, wobei die Schritte 310, 320 und/oder 360 optional sein können. Das Verfahren 300 kann in Verbindung mit einer Vorrichtung gemäß Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung, wie beispielsweise der Vorrichtung aus Fig. 1, ausgeführt werden.

35

Das Verfahren 300 weist einen Schritt des Bestimmens 330 eines Müdigkeitsprädiktionwertes auf, der eine Müdigkeit des Fahrers des Fahrzeugs für

zumindest einen Abschnitt der Route prädiziert. Auch weist das Verfahren 300 einen Schritt des Durchführens 340 eines Vergleichs des Müdigkeitsprädiktionwertes mit einem dem zumindest einen Abschnitt der Route zugeordneten Maximalmüdigkeitswert auf. Das Verfahren 300 weist ferner einen Schritt des Gewichtens 350 der Route mit einer von dem Vergleich abhängigen Müdigkeitsgewichtung auf, um die Tauglichkeit der Route zur Befahrung durch den Fahrer zu bestimmen.

Dabei kann im Schritt des Bestimmens 330 der Müdigkeitsprädiktionwert abhängig von einem zeitlichen Verlauf der Route bestimmt werden. Es kann im Schritt des Bestimmens 330 auch jeweils ein Müdigkeitsprädiktionwert für jeden Abschnitt der Route bestimmt werden, im Schritt des Durchführens 340 jeweils ein Vergleich für jeden Abschnitt der Route durchgeführt werden, und im Schritt des Gewichtens 350 die Route mit einer von den Vergleichen abhängigen Müdigkeitsgewichtung gewichtet werden, um die Tauglichkeit der Route zur Befahrung durch den Fahrer zu bestimmen.

Auch kann im Schritt des Bestimmens 330 zumindest ein weiterer Müdigkeitsprädiktionwert bestimmt werden, der eine Müdigkeit des Fahrers des Fahrzeugs für zumindest einen Abschnitt zumindest einer weiteren Route prädiziert., kann im Schritt des Durchführens 340 des Vergleichs der zumindest eine weitere Müdigkeitsprädiktionwert mit zumindest einem weiteren, dem zumindest einen Abschnitt der zumindest einen weiteren Route zugeordneten Maximalmüdigkeitswert verglichen werden, und kann im Schritt des Gewichtens 350 die zumindest eine weitere Route mit zumindest einer weiteren, von dem Vergleich abhängigen Müdigkeitsgewichtung gewichtet werden, um die Tauglichkeit der zumindest einen weiteren Route zur Befahrung durch den Fahrer zu bestimmen. Das Verfahren 300 weist dann auch einen Schritt des Auswählens 360 einer der Routen als tauglich zur Befahrung durch den Fahrer abhängig von den Müdigkeitsgewichtungen auf.

Ferner weist das Verfahren 300 einen Schritt des Ermittlens 320 des Maximalmüdigkeitswertes für den zumindest einen Abschnitt der Route auf. Auch weist das Verfahren 300 einen Schritt des Bestimmens 310 einer dem Abschnitt zugeordneten Verkehrssituation auf, wobei im Schritt des Ermittlens 320 dann ein der Verkehrssituation zugeordneter, vorbestimmter Wert als der Maximalmüdigkeits-

wert ausgewählt werden kann. Es kann auch im Schritt des Ermittels 320 der Maximalmüdigkeitswert für den zumindest einen Abschnitt der Route situationsbezogen unter Verwendung von Daten zum Zeitpunkt eines Passierens des zumindest einen Abschnitts der Route durch das Fahrzeug ermittelt werden.

5

Die beschriebenen und in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispiele sind nur beispielhaft gewählt. Unterschiedliche Ausführungsbeispiele können vollständig oder in Bezug auf einzelne Merkmale miteinander kombiniert werden. Auch kann ein Ausführungsbeispiel durch Merkmale eines weiteren Ausführungsbeispiels ergänzt werden. Ferner können erfindungsgemäße Verfahrensschritte wiederholt sowie in einer anderen als in der beschriebenen Reihenfolge ausgeführt werden.

10

5 Ansprüche

1. Verfahren (300) zur Bestimmung einer Tauglichkeit einer eine Mehrzahl von Abschnitten umfassenden Route (210, 220, 230) zur Befahrung durch einen Fahrer eines Fahrzeugs (100), wobei das Verfahren (300) folgende Schritte aufweist:

Bestimmen (330) eines Müdigkeitsprädiktionwertes, der eine Müdigkeit des Fahrers des Fahrzeugs (100) für zumindest einen Abschnitt der Route (210, 220, 230) prädiziert;

Durchführen (340) eines Vergleichs des Müdigkeitsprädiktionwertes mit einem dem zumindest einen Abschnitt der Route (210, 220, 230) zugeordneten Maximalmüdigkeitwert; und

Gewichten (350) der Route (210, 220, 230) mit einer von dem Vergleich abhängigen Müdigkeitsgewichtung, um die Tauglichkeit der Route (210, 220, 230) zur Befahrung durch den Fahrer zu bestimmen .

2. Verfahren (300) gemäß Anspruch 1, bei dem im Schritt des Bestimmens (330) zumindest ein weiterer Müdigkeitsprädiktionwert bestimmt wird, der eine Müdigkeit des Fahrers des Fahrzeugs für zumindest einen Abschnitt zumindest einer weiteren Route (210, 220, 230) prädiziert, im Schritt des Durchführens (340) des Vergleichs ferner der zumindest eine weitere Müdigkeitsprädiktionwert mit zumindest einem weiteren, dem zumindest einen Abschnitt der zumindest einen weiteren Route (210, 220, 230) zugeordneten Maximalmüdigkeitwert verglichen wird, und im Schritt des Gewichtens (350) ferner die zumindest eine weitere Route (210, 220, 230) mit zumindest einer weiteren, von dem Vergleich abhängigen Müdigkeitsgewichtung gewichtet wird, um die Tauglichkeit der zumindest einen weiteren Route (210, 220, 230) zur Befahrung durch den Fahrer zu bestimmen.

3. Verfahren (300) gemäß Anspruch 2, mit einem Schritt des Auswählens (360) einer der Routen (210, 220, 230) als tauglich zur Befahrung durch den Fahrer abhängig von den Müdigkeitsgewichtungen.
- 5 4. Verfahren (300) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, bei dem im Schritt des Bestimmens (330) der Müdigkeitsprädiktionwert abhängig von einem zeitlichen Verlauf der Route (210, 220, 230) bestimmt wird.
- 10 5. Verfahren (300) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, mit einem Schritt des Ermittlens (320) des Maximalmüdigkeitswertes für den zumindest einen Abschnitt der Route (210, 220, 230).
- 15 6. Verfahren (300) gemäß Anspruch 5, mit einem Schritt des Bestimmens (310) einer dem zumindest einen Abschnitt zugeordneten Verkehrssituation, wobei im Schritt des Ermittlens (320) ein der Verkehrssituation zugeordneter, vorbestimmter Wert als der Maximalmüdigkeitswert ausgewählt wird.
- 20 7. Verfahren (300) gemäß Anspruch 5, bei dem im Schritt des Ermittlens (320) der Maximalmüdigkeitswert für den zumindest einen Abschnitt der Route (210, 220, 230) situationsbezogen unter Verwendung von Daten zum Zeitpunkt eines Passierens des zumindest einen Abschnitts der Route (210, 220, 230) durch das Fahrzeug (100) ermittelt wird.
- 25 8. Verfahren (300) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, bei dem im Schritt des Bestimmens (330) jeweils ein Müdigkeitsprädiktionwert für jeden Abschnitt der Route (210, 220, 230) bestimmt wird, im Schritt des Durchführens (340) jeweils ein Vergleich für jeden Abschnitt der Route (210, 220, 230) durchgeführt wird, und im Schritt des Gewichtens (350) die Route (210, 220, 230) mit einer von den Vergleichen abhängigen Müdigkeitsgewichtung gewichtet wird, um die Tauglichkeit der Route (210, 220, 230) zur Befahrung durch den Fahrer zu bestimmen.
- 30 9. Vorrichtung (150) zur Bestimmung einer Tauglichkeit einer Mehrzahl von Abschnitten umfassenden Route zur Befahrung durch einen Fahrer eines Fahrzeugs, wobei die Vorrichtung folgende Merkmale aufweist:
- 35

eine Einrichtung (160) zum Bestimmen eines Müdigkeitsprädiktionwertes, der eine Müdigkeit des Fahrers des Fahrzeugs für zumindest einen Abschnitt der Route prädiziert;

5 eine Einrichtung (170) zum Durchführen eines Vergleichs des Müdigkeitsprädiktionwertes mit einem dem zumindest einen Abschnitt der Route zugeordneten Maximalmüdigkeitwert; und

10 eine Einrichtung (180) zum Gewichten der Route mit einer von dem Vergleich abhängigen Müdigkeitsgewichtung, um die Tauglichkeit der Route zur Befahrung durch den Fahrer zu bestimmen .

15 10. Computerprogrammprodukt mit Programmcode, der auf einem maschinenlesbaren Träger gespeichert ist, zur Durchführung des Verfahrens gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, wenn das Programm auf einer Vorrichtung ausgeführt wird.

1 / 2

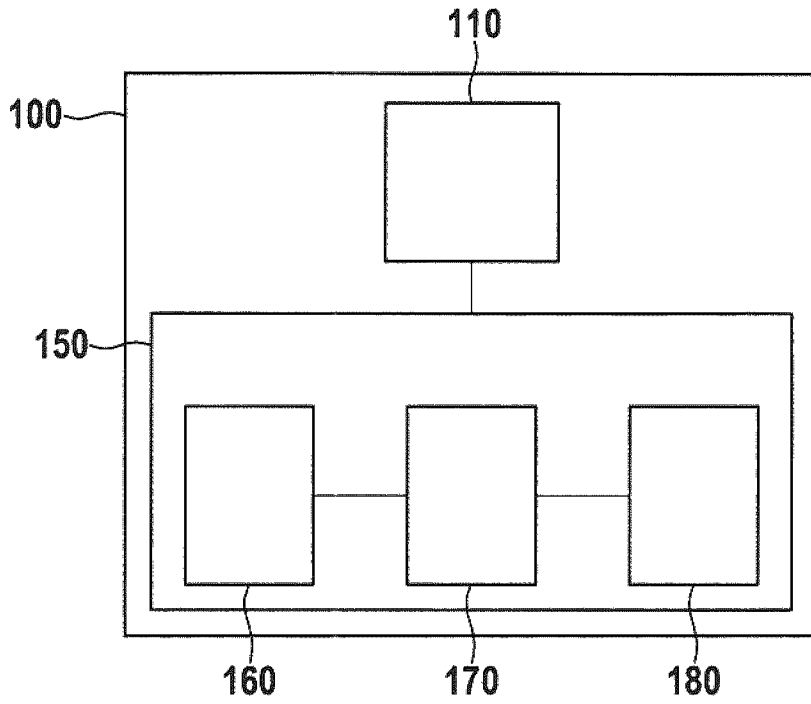


Fig. 1

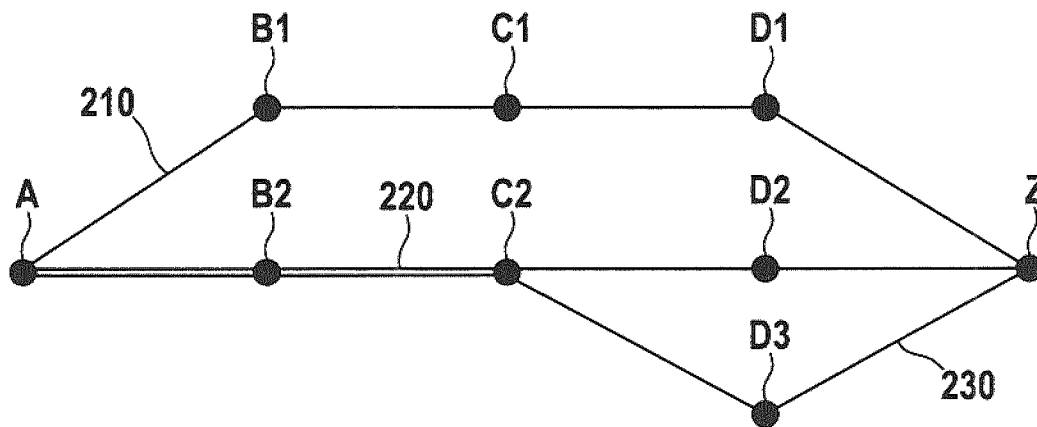


Fig. 2

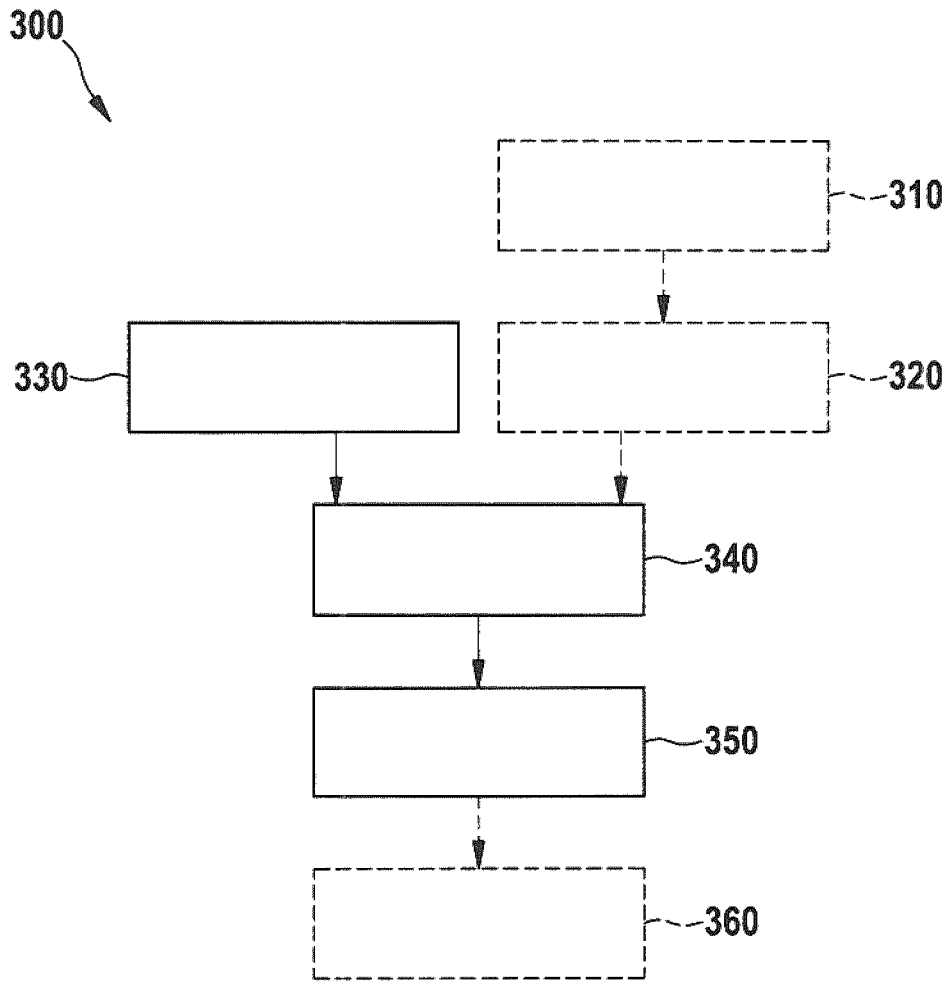


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

| |
|--|
| International application No PCT/EP2012/058902 |
|--|

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. G01C21/34
 ADD.

According to International Patent Classification (IPC) onto both national Classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (Classification System followed by Classification Symbols)
 B60K G08B G01C

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 1 291 226 A2 (PIONEER CORP [JP]) 12 March 2003 (2003-03-12) paragraphs [0030] - [0032] , [0058] , [0064] , [0066] - [0072] , [0075] - [0077] , [0105] , [0127] - [0129] ----- | 1-10 |
| A | DE 102 55 544 AI (VOLKSWAGEN AG [DE]) 24 June 2004 (2004-06-24) cited in the application the whole document ----- | 1-10 |

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

| | |
|---|---|
| <p>"A" document defining the general State of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> | <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> |
|---|---|

| | |
|--|--|
| Date of the actual completion of the international search 8 August 2012 | Date of mailing of the international search report 20/08/2012 |
|--|--|

| | |
|--|---|
| Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016 | Authorized officer Faivre, Olivier |
|--|---|

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/058902

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date | |
|--|------------------|-------------------------|------------------|------------|
| EP 1291226 | A2 | 12-03-2003 | DE 60214946 T2 | 06-09-2007 |
| | | | EP 1291226 A2 | 12-03-2003 |
| | | | JP 4514372 B2 | 28-07-2010 |
| | | | JP 2003061939 A | 04-03-2003 |
| | | | US 2003043045 AI | 06-03-2003 |
| ----- | | | | |
| DE 10255544 | AI | 24-06-2004 | DE 10255544 AI | 24-06-2004 |
| | | | FR 2848010 AI | 04-06-2004 |
| ----- | | | | |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/058902

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. G01C21/34

ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B60K G08B G01C

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 1 291 226 A2 (PIONEER CORP [JP]) 12. März 2003 (2003-03-12) Absätze [0030] - [0032], [0058], [0064], [0066] - [0072], [0075] - [0077], [0105], [0127] - [0129] ----- | 1-10 |
| A | DE 102 55 544 AI (VOLKSWAGEN AG [DE]) 24. Juni 2004 (2004-06-24) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ----- | 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

8 . August 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

20/08/2012

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

Faivre, Olivier

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/058902

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 1291226 | A2 | 12-03-2003 | DE 60214946 T2 06-09-2007 |
| | | | EP 1291226 A2 12-03-2003 |
| | | | JP 4514372 B2 28-07-2010 |
| | | | JP 2003061939 A 04-03-2003 |
| | | | US 2003043045 AI 06-03-2003 |
| ----- | | | |
| DE 10255544 | AI | 24-06-2004 | DE 10255544 AI 24-06-2004 |
| | | | FR 2848010 AI 04-06-2004 |
| ----- | | | |