



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2011 079 794.7**

(22) Anmeldetag: **26.07.2011**

(43) Offenlegungstag: **02.02.2012**

(51) Int Cl.: **G01C 21/34 (2011.01)**

(30) Unionspriorität:  
**12/847,650                      30.07.2010      US**

(74) Vertreter:  
**derzeit kein Vertreter bestellt**

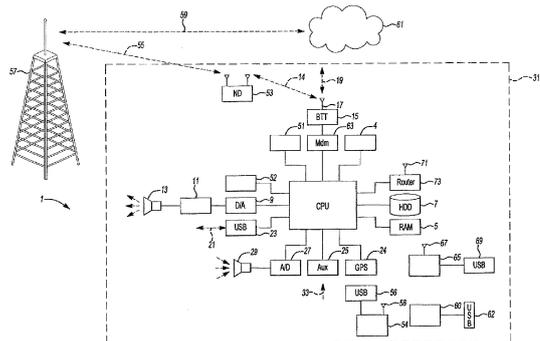
(71) Anmelder:  
**Ford Global Technologies, LLC, Dearborn, Mich.,  
US**

(72) Erfinder:  
**Schunder, Mark, Dearborn, Mich., US; Scalf, Mark,  
Warren, Mich., US; Berry, Joseph J., Northville,  
Mich., US**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Fahrzeugnavigationssystem und -verfahren**

(57) Zusammenfassung: Ein wirkungsvolles eine Fahrtstrecke definierendes Verfahren enthält Bestimmen einer Fahrtstrecke zu einem Ziel. Auch enthält das beispielhafte Verfahren Bestimmen einer Verbindungsart einer drahtlosen Vorrichtung zum Server und Zuweisen einer Toleranz gemäß einer Verbindungsart. Die Toleranz ist zum Bestimmen nutzbar, ob sich ein Fahrzeug auf Abweg befindet, und die Toleranz wird entsprechend der Geschwindigkeit der Verbindungsart umgekehrt erhöht oder verringert. Nach dem beispielhaften Verfahren wird die zugewiesene Toleranz zum Bestimmen von die Fahrtstrecke definierenden Punkten benutzt, so dass die die Fahrtstrecke umfassenden Straßen innerhalb eines begrenzten Bereichs liegen. Der begrenzte Bereich kann durch die Toleranz in Verbindung mit einer Vielzahl von aufeinanderfolgende Punkte entlang der Fahrtstrecke verbindenden Linien definiert werden. Abschließend enthält das Verfahren Zustellen der bestimmten Punkte zu einem in Verbindung mit dem Server stehenden Fahrzeugrechensystem.



**Beschreibung****KURZE BESCHREIBUNG****HINTERGRUND**

**[0001]** Fahrzeugnavigationssysteme wie beispielsweise Boardsysteme und tragbare GPS-Systeme stehen schon seit Jahren zur Verfügung. Ursprünglich würden diese Systeme häufig Karteninformationen von herausnehmbaren Medien wie beispielsweise einer CD oder DVD empfangen. In letzter Zeit weisen viele der Kartensysteme einen Karteninformationen speichernden internen Speicher auf.

**[0002]** Obwohl einige Systeme Karten auf örtlichem Speicher beispielsweise einem Festplattenlaufwerk (HDD – Hard Disk Drive) oder Flash-Speicher speichern, können andere Systeme mit einem entfernten Netz Kontakt aufnehmen, um Karteninformationen zu empfangen. Diese Informationen können beispielsweise eine Reihe von über eine drahtlose Verbindung zugestellten Richtungen sein. In derartigen Fällen, wo Kartendaten nicht (oder nur teilweise) auf einem örtlichen HDD gespeichert sind, könnte ein Anbieter beispielsweise durch Bandbreitenbegrenzungen darin beschränkt sein, wie schnell die Daten zugestellt werden können.

**[0003]** In mindestens einem bestehenden System, dem Ford-SYNC-System kann sich ein Fahrzeugrechensystem (das ein Fahrzeugnavigationssystem entweder an Board oder außerhalb des Fahrzeugs enthalten kann oder mit ihm in Verbindung steht) unter Verwendung des Sprachkanals mit einem entfernten Netz verbinden. Diese Verbindung ist eine bandbreitenbegrenzte Verbindung, die das Sprachband einer mit dem Fahrzeugrechensystem und einem entfernten Netz verbundenen drahtlosen Vorrichtung benutzt.

**[0004]** Da das Sprachband eine begrenzte verfügbare Bandbreite aufweist, werden die Informationen auf eine niedrige Zustellgeschwindigkeit (beispielsweise bezüglich einer reinen Datenverbindung) begrenzt. Während dies normalerweise ein Datennot-Szenario möglicherweise nicht beeinflusst, da der Benutzer warten kann, kann dies in einigen Fällen etwas problematisch sein, wie im Fall eines Richtungen anfordernden Benutzers in einem sich bewegenden Fahrzeug. Wenn die angeforderten Richtungen über die verfügbare Bandbreite nicht wirkungsvoll zugestellt werden können, kann der Benutzer sogar eine erste oder selbst eine zweite Biegung auf einer Fahrtstrecke verpassen, ehe die Richtungen dem Fahrzeug zugestellt werden (beispielsweise aufgrund der Zustellung einer großen Datei über eine Verbindung mit geringer Bandbreite).

**[0005]** In einer ersten beispielhaften Ausführungsform enthält ein Verfahren Bestimmen einer Fahrtstrecke zu einem Ziel. Das beispielhafte Verfahren enthält auch Bestimmen einer Verbindungsart drahtlose Vorrichtung zum Server und Zuweisen einer Toleranz entsprechend der Verbindungsart. Die Toleranz kann benutzt werden zum Bestimmen, ob ein Fahrzeug sich auf einem Abweg befindet und die Toleranz wird entsprechend der Geschwindigkeit der Verbindungsart umgekehrt erhöht oder verringert. Anders gesagt ist die Toleranz niedrig für eine schnelle Verbindung (was eine präzisere Fahrtstrecke bedeutet, die wahrscheinlich mehr Streckenpunkte und eine größere Datenmenge aufweist, aber auch eine erhöhte Wahrscheinlichkeit einer schnellen Abwegzustandserkennung aufweist).

**[0006]** Gemäß dem beispielhaften Verfahren wird die zugewiesene Toleranz zum Bestimmen von die Fahrtstrecke definierenden Punkten benutzt, so dass die die Fahrtstrecke umfassenden Straßen innerhalb eines begrenzten Bereichs liegen. Der begrenzte Bereich kann durch die Toleranz in Verbindung mit einer Vielzahl von aufeinanderfolgende Punkte entlang der Fahrtstrecke verbindenden Linien definiert werden.

**[0007]** Abschließend enthält das Verfahren Zustellen der bestimmten Punkte zu einem in Kommunikation mit dem Server befindlichen Fahrzeugrechensystem.

**[0008]** In einer zweiten beispielhaften Ausführungsform enthält das Verfahren Bestimmen einer Fahrtstrecke zu einem Ziel und Bestimmen einer Straßenklassifikation für jede Straße oder einen Teil jeder Straße, die die Fahrtstrecke umfasst. In einem nicht-begrenzenden Beispiel beruhen Straßenklassifikationen auf Geschwindigkeitsbereichen.

**[0009]** Das beispielhafte Verfahren enthält auch Zuweisen einer Toleranz zu jeder Straße oder Teil jeder Straße beruhend auf der bestimmten Klassifikation für diese Straße oder diesen Straßenteil.

**[0010]** Das Verfahren enthält weiterhin Bestimmen von die Fahrtstrecke definierenden Punkten unter Verwendung der zugewiesenen Toleranzen, so dass die die Fahrtstrecke umfassenden Straßen innerhalb eines durch die Toleranz in Verbindung mit einer Vielzahl von aufeinanderfolgende Punkte entlang der Fahrtstrecke verbindenden Linien definierten begrenzten Bereichs liegen. Abschließend enthält das Verfahren Zustellen der bestimmten Punkte zu einem in Kommunikation mit dem Server befindlichen Fahrzeugrechensystem.

**[0011]** In einer weiteren dritten beispielhaften Ausführungsform enthält ein serverimplementiertes Ver-

fahren Bestimmen einer Fahrtstrecke zu einem Ziel und Teilen der Fahrtstrecke in eine Vielzahl von Teilen. Auch enthält das Verfahren Bestimmen einer Anzahl von Ausgängen für jeden Teil und Zuweisen einer Toleranz zu jedem Teil auf Grundlage der bestimmten Anzahl von Ausgängen.

**[0012]** Auch enthält das beispielhafte Verfahren Bestimmen von die Fahrtstrecke definierenden Punkten unter Verwendung der zugewiesenen Toleranzen, so dass die die Fahrtstrecke umfassenden Straßen innerhalb eines durch die Toleranz in Verbindung mit einer Vielzahl von aufeinanderfolgende Punkte entlang der Fahrtstrecke verbindenden Linien definierten begrenzten Bereichs liegen.

**[0013]** Abschließend enthält das Verfahren Zustellen der bestimmten Punkte zu einem in Kommunikation mit dem Server befindlichen Fahrzeugrechensystem.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0014]** [Fig. 1](#) zeigt eine beispielhafte Blocktopologie für ein fahrzeuggesteuertes Rechensystem;

**[0015]** [Fig. 2](#) zeigt ein erläuterndes Beispiel einer zu befahrenden Fahrtstrecke;

**[0016]** [Fig. 3](#) zeigt ein erläuterndes Beispiel einer Navigationsberechnung mit einem der in [Fig. 2](#) gezeigten Fahrtstrecke überlagerten niedrigen Abwegschwellwert;

**[0017]** [Fig. 4](#) zeigt ein erläuterndes Beispiel einer Navigationsberechnung mit einem der in [Fig. 2](#) gezeigten Fahrtstrecke überlagerten dynamisch einstellbaren Abwegschwellwert;

**[0018]** [Fig. 5](#) zeigt ein erläuterndes Beispiel eines Verfahrens zum Einstellen eines Schwellwerts auf Grundlage einer Straßenklassifikation;

**[0019]** [Fig. 6](#) zeigt ein erläuterndes Beispiel eines Verfahrens zum dynamischen Einstellen eines Abwegschwellwerts auf Grundlage einer Wahrscheinlichkeit einer Abwegbegebenheit; und

**[0020]** [Fig. 7](#) zeigt ein erläuterndes Beispiel eines Verfahrens zum Bestimmen einer Wahrscheinlichkeit einer Abwegbegebenheit.

#### AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG

**[0021]** [Fig. 1](#) zeigt eine beispielhafte Blocktopologie für ein fahrzeuggesteuertes Rechensystem **1** (VCS – Vehicle Based Computing System) für ein Fahrzeug **31**. Ein Beispiel eines solchen fahrzeuggesteuerten Rechensystems **1** ist das durch die FORD MOTOR COMPANY hergestellte SYNC-System. Ein

mit einem fahrzeuggesteuerten Rechensystem aktiviertes Fahrzeug kann eine im Fahrzeug befindliche optische vorgeschaltete Schnittstelle **4** enthalten. Auch kann der Benutzer mit der Schnittstelle zusammenwirken, wenn sie beispielsweise mit einem Sensordisplay versehen ist. In einer weiteren beispielhaften Ausführungsform findet die Zusammenwirkung durch Knopfdrücken, hörbare Sprache und Sprachsynthese statt.

**[0022]** In der in [Fig. 1](#) dargestellten beispielhaften Ausführungsform **1** steuert eine Zentraleinheit **3** mindestens einen Teil der Funktionsweise des fahrzeuggesteuerten Rechensystems. Innerhalb des Fahrzeugs vorgesehen erlaubt die Zentraleinheit Boardverarbeitung von Befehlen und Routinen. Weiterhin ist die Zentraleinheit mit flüchtigem **5** und Festspeicher **7** verbunden. In der vorliegenden beispielhaften Ausführungsform ist der flüchtige Speicher ein Direktzugriffsspeicher (RAM – Random Access Memory) und der Festspeicher ist ein Festplattenlaufwerk (HDD – Hard Disk Drive) oder ein Flash-Speicher.

**[0023]** Auch ist die Zentraleinheit mit einer Anzahl unterschiedlicher Eingänge versehen, die dem Benutzer den Anschluss an die Zentraleinheit erlauben. In der vorliegenden beispielhaften Ausführungsform sind ein Mikrofon **29**, ein Hilfeingang **25** (für Eingang **33**), ein USB-Eingang **23**, ein GPS-Eingang **24** und ein BLUETOOTH-Eingang **15** vorgesehen. Auch ist ein Eingangswähler **51** vorgesehen, um einem Benutzer das Wechseln zwischen verschiedenen Eingängen zu erlauben. Eine Eingabe sowohl zum Mikrofon sowie dem Hilfsverbinder wird vor ihrer Weitergabe zur Zentraleinheit durch einen Wandler **27** analog-digital gewandelt.

**[0024]** Ausgaben des Systems können eine Sichtanzeige **4** und einen Lautsprecher **13** oder Stereo-Systemausgabe enthalten, sind aber nicht darauf begrenzt. Der Lautsprecher ist mit einem Verstärker **11** verbunden und empfängt sein Signal von der Zentraleinheit **3** durch einen Digital-Analogwandler **9**. Auch kann eine Ausgabe zu einer entfernten BLUETOOTH-Vorrichtung wie beispielsweise PND **54** oder eine USB-Vorrichtung wie beispielsweise eine Fahrzeugnavigationsvorrichtung **60** zusammen mit den bei **19** bzw. **21** gezeigten zweiseitig gerichteten Datenströmen getätigt werden.

**[0025]** In einer beispielhaften Ausführungsform benutzt das System **1** den BLUETOOTH-Sender/Empfänger **15** zum Kommunizieren **17** mit der nomadischen Vorrichtung **53** (z. B. Zellulartelefon, Smartphone, PDA, oder beliebige sonstige Vorrichtung mit drahtloser Fernnetzkonnektivität) eines Benutzers. Die nomadische Vorrichtung kann dann zum Kommunizieren **59** mit einem Netz **61** außerhalb des Fahrzeugs **31** durch beispielsweise Kommunikation **55** mit einem Zellularturmsender **57** benutzt werden. In einigen

Ausführungsformen kann der Turm **57** ein WiFi-Zugangspunkt sein.

**[0026]** Beispielhafte Kommunikation zwischen der nomadischen Vorrichtung und dem BLUETOOTH-Sender/Empfänger ist durch das Signal **14** dargestellt.

**[0027]** Paaren einer nomadischen Vorrichtung **53** und des BLUETOOTH-Sender/Empfängers **15** kann durch einen Knopf **52** oder einen ähnlichen Eingang angewiesen werden. Dementsprechend wird die ZE angewiesen, dass der Board-BLUETOOTH-Sender/Empfänger mit einem BLUETOOTH-Sender/Empfänger in einer nomadischen Vorrichtung gepaart wird.

**[0028]** Daten können zwischen der ZE **3** und dem Netz **61** unter Verwendung beispielsweise eines Datentarifs, Daten-über-Sprachverbindung oder der nomadischen Vorrichtung **53** zugeordnete MFW-Töne übermittelt werden. Als Alternative könnte es wünschenswert sein, zum Übermitteln **16** von Daten zwischen der ZE **3** und dem Netz **61** über das Sprachband einen Board-Modem **63** mit Antenne **18** einzuschließen. Die nomadische Vorrichtung **53** kann dann zum Kommunizieren **59** mit einem Netz **61** außerhalb des Fahrzeugs **31** beispielsweise durch Kommunikation **55** mit einem Zellularfunkurm **57** benutzt werden. In einigen Ausführungsformen könnte der Modem **63** Kommunikation **20** mit dem Turm **57** zum Kommunizieren mit dem Netz **61** herstellen. Als nichtbegrenzendes Beispiel kann das Modem **63** ein USB-Zellularmodem sein und die Kommunikation **20** kann Zellularfunkkommunikation sein.

**[0029]** In einer beispielhaften Ausführungsform ist die Zentraleinheit mit einem Betriebssystem einschließlich einer API zum Kommunizieren mit Modem-Anwendungssoftware versehen. Die Modem-Anwendungssoftware kann zum Abschließen drahtloser Kommunikation mit einem entfernten BLUETOOTH-Sender/Empfänger (wie dem in einer nomadischen Vorrichtung anzufindenden) auf ein eingebettetes Modul oder Firmware auf dem BLUETOOTH-Sender/Empfänger zugreifen.

**[0030]** In einer weiteren Ausführungsform enthält die nomadische Vorrichtung **53** ein Modem für Sprachband- oder Breitband-Datenkommunikation. In der Ausführungsform Daten-über-Sprache kann ein als Frequenzmultiplex bekanntes Verfahren implementiert werden, wenn der Eigentümer der nomadischen Vorrichtung über die Vorrichtung sprechen kann, während Daten übertragen werden. Zu anderen Zeiten kann, wenn der Eigentümer die Vorrichtung nicht benutzt, die Datenübertragung die gesamte Bandbreite nutzen (300 Hz bis 3,4 kHz in einem Beispiel).

**[0031]** Wenn der Benutzer einen mit der nomadischen Vorrichtung verbundenen Datentarif aufweist, ist es möglich, dass der Datentarif Breitbandübertragung ermöglicht und das System eine viel breitere (die Datenübertragung beschleunigende) Bandbreite benutzen könnte. In einer noch weiteren Ausführungsform wird die nomadische Vorrichtung **53** durch eine (nicht gezeigte) Zellularfunkkommunikationsvorrichtung ersetzt, die im Fahrzeug **31** eingebaut ist. In einer noch weiteren Ausführungsform kann die ND **53** eine drahtlose Ortsnetz-(LAN – Local Area Network)Vorrichtung sein, die der Kommunikation über beispielsweise (und ohne Begrenzung) ein 802.11 g-Netz (d. h. WiFi-) oder ein WiMax-Netz fähig ist.

**[0032]** In einer Ausführungsform können ankommende Daten über eine Daten-über-Sprachverbindung oder einen Datentarif durch die nomadische Vorrichtung, durch den Board-BLUETOOTH-Sender/Empfänger und in die interne ZE **3** des Fahrzeugs weitergeleitet werden. Im Fall gewisser zeitweiliger Daten können die Daten beispielsweise auf dem HDD oder einem sonstigen Speichermedium **7** gespeichert werden, bis die Daten nicht länger benötigt werden.

**[0033]** Zusätzliche Quellen, die an das Fahrzeug angeschaltet werden können, enthalten eine persönliche Navigationsvorrichtung **54** mit beispielsweise einer USB-Verbindung **56** und/oder einer Antenne **58** oder eine Fahrzeugnavigationsvorrichtung **60** mit einer USB **62** oder sonstigen Verbindung, eine Board-GPS-Vorrichtung **24** oder (nicht gezeigtes) entferntes Navigationssystem mit Konnektivität zum Netz **61**.

**[0034]** Weiterhin könnte die ZE in Verbindung mit einer Vielzahl sonstiger Hilfsvorrichtungen **65** stehen. Diese Vorrichtungen können durch eine drahtlose **67** oder drahtgebundene **69** Verbindung verbunden sein. Ebenfalls oder als Alternative könnte die ZE mit einem fahrzeugbasierten drahtlosen Router **73**, beispielsweise unter Verwendung eines WiFi-Sender/Empfängers **71**, verbunden sein. Dies könnte der ZE den Anschluss an entfernte Netze in Reichweite des örtlichen Routers **73** erlauben. Die Hilfsvorrichtung **65** kann persönliche Medienspieler, drahtlose Gesundheitsvorrichtungen, tragbare Rechner und dergleichen enthalten, ist aber nicht darauf begrenzt.

**[0035]** [Fig. 2](#) zeigt ein erläuterndes Beispiel einer zu befahrenden Fahrtstrecke. In dieser beispielhaften Ausführungsform befindet sich ein Benutzer zuerst an einer gegenwärtigen Stelle **201**. Der Benutzer kann aktuell in Bewegung sein oder stationär sein, aber dies ist der Punkt, von dem aus die Richtungen zu einem Ziel **215** angefordert werden.

**[0036]** In dieser Ausführungsform ist eine erste Straße **203**, entlang der ein Benutzer fährt, relativ gerade. Obwohl sich die Straße bei ihrem Verlauf nach Osten zum Norden krümmt, ist die Straße im Allgemeinen

gerade und besitzt keine Abwege, ehe der Benutzer auf die Straße **205** abbiegt.

**[0037]** Die Straße **205** besitzt mehrere Serpentinaen, ist aber auch frei von Kreuzungen, ehe der Benutzer in die Straße **207** einfährt. Die Straße **207** wird zur Straße **213** befahren, die zum Ziel führt. Die Straße **207** besitzt eine ziemlich bedeutsame Kurve wie auch mehrere Abwege **209** und **211**, an denen der Benutzer vorbeifahren muss, um das Ziel **215** zu erreichen.

**[0038]** **Fig. 3** zeigt ein erläuterndes Beispiel einer Navigationsberechnung mit einem der in **Fig. 2** gezeigten Fahrtstrecke überlagerten niedrigen Abwegschwellwert. In dieser beispielhaften Ausführungsform besitzt ein Navigationssystem einen niedrigen Abwegschwellwert **301**. Der Abwegschwellwert ist eine Toleranz, die bestimmt, ob ein Benutzer noch auf einer zugewiesenen Fahrtstrecke fährt. Beispielsweise und ohne Begrenzung, wenn die Toleranz auf 20 Fuß eingestellt ist, dann wird das Navigationssystem, solange wie eine GPS-Stellung eines Benutzers innerhalb von 20 Fuß der einer gegebenen Straße entsprechenden GPS-Koordinaten erkannt wird, erkennen, dass der Benutzer noch auf der richtigen Straße fährt.

**[0039]** Wenn die Abwegtoleranz für einen gegebenen Bereich zu hoch eingestellt ist, könnte ein Benutzer sich leicht abwegs befinden und das System würde den Abwegzustand nicht erkennen. Wenn beispielsweise und ohne Begrenzung die Toleranz auf 200 Fuß eingestellt wäre, in einer Nachbarschaft, wo die Straßen 100 Fuß auseinander liegen, dann könnte der Benutzer um bis zu zwei Straßen abwegs liegen und das Navigationssystem würde immer noch denken, dass sich der Benutzer auf der Fahrtstrecke befindet.

**[0040]** In der in **Fig. 3** gezeigten beispielhaften Ausführungsform ist die Toleranz **301** als die zu befahrende Fahrtstrecke eingrenzend dargestellt (die eigentlichen Straßen sind der Klarheit der Darstellung halber entfernt worden). Die Fahrtstrecke **317** ist die dem Navigationssystem „bekannte“ Fahrtstrecke. In dieser Ausführungsform sind, solange wie die eigentliche Straße innerhalb der Toleranz um die Fahrtstrecke **317** herum verbleibt, zusätzliche „Streckenpunkte“ (z. B. **303**) nur solange notwendig, wie weniger Streckenpunkte eine Fahrtstrecke bereitstellen würden, die außerhalb der Toleranz besteht. Anders gesagt, da die Toleranz die gesamte eigentliche Fahrtstrecke enthält, dann registriert das System keinen Abwegzustand, solange wie der Benutzer auf der eigentlichen Fahrtstrecke bleibt. Wenn der Benutzer zufällig abdreht und in Stellung **319** endet, dann würde ein Abwegzustand erkannt werden.

**[0041]** Wie in **Fig. 3** ersichtlich, liegt für mindestens den ersten Teil der Fahrt zum Abwegpunkt **319** die

Straße noch innerhalb der Toleranz und es könnte daher einige Sekunden benötigen, damit das System den Abwegzustand erkennt. Wenn die Toleranz verkleinert werden würde, dann würde mehr von der zum Abwegpunkt **319** führenden Straße außerhalb der Toleranz fallen und das System würde den Abwegzustand schneller erkennen. Der Kompromiss dabei liegt jedoch darin, dass mehr Straßenpunkte zum Definieren der Fahrtstrecke benötigt sein könnten, wie Bereiche wie die Kurve zwischen Punkten **309** und **311** und die Kurve zwischen Punkten **321** und **313**. Bei der Toleranz mit ihrem gegenwärtigen Niveau bleibt jedoch die gesamte Fahrtstrecke innerhalb der Toleranz und solange wie der Fahrer auf der Fahrtstrecke bleibt, registriert das System keinen Abwegzustand.

**[0042]** In dieser beispielhaften Ausführungsform werden zum Darstellen einer Fahrtstrecke **15** Punkte benutzt. Jeder Punkt kann mindestens ein zweiteiliges Nummernpaar sein, wobei jede Nummer 6 Dezimalstellen aufweist. So kann unter Verwendung einer niedrigen Toleranz eine lange Fahrtstrecke oder eine Fahrtstrecke mit vielen Kurven eine bedeutsame Anzahl von zu definierenden Datenpunkten erfordern.

**[0043]** In der vorliegenden Ausführungsform ist die Fahrtstrecke **317** durch eine Reihe von die Streckenpunkte verbindenden geraden Linien dargestellt. Diese geraden Linien sind nicht die wirklichen Linien, entlang denen ein Benutzer fahren wird, sondern dienen zum Definieren der Toleranz, innerhalb welcher die tatsächliche Fahrtstrecke enthalten sein könnte.

**[0044]** In dieser beispielhaften Ausführungsform ist ein Streckenpunkt mindestens auf jeder Kurve enthalten. Auf der Fahrtstrecke zwischen Punkten **201**, **303** und dem ersten von Punkten **305** könnte es möglich sein, die Fahrtstrecke unter Verwendung nur von Punkten **201** und dem ersten der Punkte **305** zu definieren. Dies würde jedoch nicht die Kurve am Punkt **303** enthalten und der Benutzer müsste raten, welche Richtung an der Gabelung der Straße zu nehmen ist. An jedem Datenpunkt kann das System jedoch wo nötig eine Anweisung bereitstellen und das System kann daher die Anweisung zum Abdrehen am Punkt **303** enthalten.

**[0045]** In einigen Fällen kann eine Reihe von Punkten zum Definieren eines Teils einer Fahrtstrecke benötigt sein, obwohl keine Anweisung an diesen Punkten bereitgestellt wird. Beispielsweise und ohne Begrenzung definieren die Punkte **305** und **307** die Kurven an diesen Punkten, obwohl keine tatsächliche Anweisung zum Benutzer benötigt wird (da der Benutzer keine Wahl hat, außer der Straße zu folgen). Die Notwendigkeit für die Vielzahl von die Kurve definierenden Punkten könnte durch Erhöhen der Toleranz beseitigt werden, obwohl dies andere Probleme verursachen könnte wie schon bemerkt

(wie beispielsweise Verfehlen, einen Abwegzustand schnell genug zu erkennen). Ähnlicherweise würden die Punkte **311**, **315** nicht benötigt, wenn die Toleranz erhöht wäre.

**[0046]** Punkte **309**, **313** und **321** sind eingeschlossen, da es Straßenunterbrechungen gibt und/oder Biegungsanweisungen an diesen Punkten erforderlich sind.

**[0047]** **Fig. 4** zeigt ein erläuterndes Beispiel einer Navigationsberechnung mit einem der in **Fig. 2** gezeigten Fahrtstrecke überlagerten dynamisch einstellbaren Abwegschwellwert. In dieser beispielhaften Ausführungsform kann ein größerer Schwellwert für Teile der Fahrtstrecke **415** benutzt werden, wo es geringe oder keine Chance dafür gibt, dass der Benutzer von der Fahrtstrecke abweicht. Beispielsweise gibt es zwischen Punkten **201** und **407** nur eine Abbiegung, wo ein Benutzer von der Fahrtstrecke abweichen könnte (nach dem Punkt **401**). Dementsprechend ist in dieser Ausführungsform der Abwegschwellwert auf einen großen Wert eingestellt (beispielsweise 100 Fuß). Da der Benutzer physikalisch von der Straße ab und auf eine Nichtstraße fahren müsste, um die Fahrtstrecke an einer beliebigen Stelle zu verlassen, kann eine geringere Anzahl von Punkten zum Definieren der Fahrtstrecke benutzt werden. An eigentlichen Biegungen **401**, **407** bereitgestellte Punkte werden wie zwei Punkte **403**, **405** auch zum Definieren des gekrümmten Teils der Straße benutzt. Bei Einsatz eines ausreichend großen Schwellwerts wären sogar Punkte **403** und **405** nicht benötigt.

**[0048]** In dieser beispielhaften Ausführungsform wird so wie mehr Möglichkeiten für Abwegzustände verfügbar werden, der Schwellwert dynamisch herabgesetzt. Beispielsweise wird zwischen Punkten **407** und **413** der Schwellwert nahe an den in **Fig. 3** gezeigten ursprünglichen Schwellwert herabgesetzt. In dieser Ausführungsform beruht dies darauf, dass mehrere Ausfahrten möglich sind, wo der Benutzer von der Fahrtstrecke abweichen könnte und dementsprechend ist es wünschenswert, einen Abwegzustand schneller zu bestimmen (z. B. einen kleineren Schwellwert zu benutzen). Wenn beispielsweise der größere Schwellwert benutzt werden würde, kann das System möglicherweise nicht einmal einen Abwegzustand am Punkt **319** erkennen.

**[0049]** Selbst mit diesem verringerten Schwellwert über diesen Teil der Landstraße kann das System die Fahrtstrecke nur unter Verwendung der Biegungspunkte **409** und **411** aufzeichnen.

**[0050]** Es ist wünschenswert, ein Gleichgewicht zwischen einem Höchstschwellwert (zum Verringern erforderlicher Streckenpunkte und damit Verringern der Datengröße der gesamten Fahrtstrecke) und einer

Mindestzeit zum Erkennen eines Abwegzustandes herzustellen. Dies kann beispielsweise ohne Begrenzung durch dynamisches Einstellen des Schwellwerts auf Grundlage einer Anzahl von Wahrscheinlichkeiten für Abwegzustände oder durch dynamisches Einstellen des Schwellwerts auf Grundlage einer Straßenklassifikationsart erreicht werden.

**[0051]** In einem Klassifikationssystem wird Straßen eine Bewertung basierend auf der Geschwindigkeitsgrenze der Straße erteilt. Die Klassifikation kann allgemein Straßenklassen definieren (z. B. ohne Begrenzung eine Straße der Klasse III kann eine Geschwindigkeit von 40–50 mph aufweisen). Obwohl dies nicht ein perfekter Führer ist, sind Straßen mit Geschwindigkeiten von über 60 mph im Allgemeinen Landstraßen (und weisen daher gewöhnlich weniger Abwegmöglichkeiten als beispielsweise eine Nebenstraße auf). Dementsprechend wird das System in einer Ausführungsform einen größeren Schwellwert benutzen, wenn der Fahrer auf einer Straße der Landstraßenklasse fährt, und einen kleineren Schwellwert, wenn der Fahrer sich auf einer Nebenstraße befindet.

**[0052]** Die Nebenstraßen können sogar zwischen Klassen weiter abgegrenzt sein, so dass Klassen, die gewöhnlich weniger Raum zwischen sich oder mehr Ausfahrten aufweisen, mit kleineren Schwellwerten abgebildet werden als Straßen, die gewöhnlich weiter beabstandet sind oder weniger Ausfahrtmöglichkeiten aufweisen.

**[0053]** In einer noch weiteren Ausführungsform können ein oder zwei allgemeine Schwellwerte benutzt werden. Beispielsweise kann ein Schwellwert von 100 Fuß für Landstraßenfahrt benutzt werden und ein Schwellwert von zwanzig Fuß kann für Nebenstraßenfahrt benutzt werden.

**[0054]** Besondere Verfahren können zum Einstellen von Schwellwerten auf Basis der Notwendigkeit des Abgleichs von der Berechnungsgeschwindigkeit gegenüber der Herunterladungsgröße gegenüber der Verzögerung der Abwegberechnung genutzt werden. Beispielsweise könnte Verwendung des einfachen Zwei-Schwellwertverfahrens schnellere Ergebnisse erzeugen und eine Gesamtfahrtstrecke relativ geringer Größe in vielen Fällen bewahren, da der große Schwellwert auf Landstraßen häufig eine Fahrtstrecke mit lange Entfernungen verbindenden wenigen Datenpunkten bewirken wird. Dieses System könnte jedoch für eine langsamere Diagnose von Abwegzuständen empfindlicher sein und es besteht eine größere Möglichkeit, dass ein Benutzer weiter abwegs fährt, ehe er über den Fehler benachrichtigt wird, als unter einem anderen System.

**[0055]** Verwenden einer größeren Anzahl von Schwellwertabgrenzungen mit mindestens einer un-

ter zwanzig Fuß (als Beispiel) könnte die Wahrscheinlichkeit von Verzögerung beim Diagnostizieren eines Abwegzustandes verringern, könnte aber die Anzahl von zum Definieren einer Fahrtstrecke benötigten insgesamt Streckenpunkten erhöhen. Dies würde die Gesamt-Herunterladungsgröße erhöhen. Auch könnte die Verarbeitungszeit gesteigert werden, da Berechnen von mehr Punkten eine längere Zeit in Anspruch nehmen könnte.

**[0056]** In einem dritten Beispiel könnte die Schwellwertgröße dynamisch auf Grundlage der Anzahl von Abwegmöglichkeiten für eine bevorstehende Länge einer Fahrtstrecke bestimmt werden. In dieser Ausführungsform würde die Verarbeitungszeit wahrscheinlich erhöht werden, da das System einen Teil einer Fahrtstrecke für Abwegmöglichkeiten „überprüfen“ müsste (z. B. ohne Begrenzung die Anzahl von Abbiegungen zählen müsste). Die Anzahl von Datenpunkten würde wahrscheinlich ebenfalls mehr als das feste Zwei-Schwellwertesystem sein, und die sich ergebende Datenpackung würde wahrscheinlich größer sein. Die Abwegbenachrichtigung würde jedoch wahrscheinlich einer optimalen Lage näher liegen, da der Schwellwert verringert wird, wenn eine höhere Anzahl von Abwegmöglichkeiten vorhanden ist.

**[0057]** [Fig. 5](#) zeigt ein erläuterndes Beispiel eines Verfahrens zum Einstellen eines Schwellwerts basierend auf einer Straßenklassifikation. In dieser Ausführungsform wird durch ein Streckenbestimmungsverfahren ein Abschnitt einer zu befahrenden Fahrtstrecke **501** untersucht. Obwohl die Fahrtstrecke auf zahlreiche Weisen eingeteilt werden könnte, ist in der vorliegenden Ausführungsform ein Abschnitt durch jede einzelne Straße definiert. Anders gesagt wird, wenn eine Fahrtstrecke verlangt, dass ein Fahrer eine Straße für eine andere verlässt, ein neuer Abschnitt erhalten. Ein der Abschnittsklassifikation entsprechender Schwellwert wird eingestellt **503** und dann überprüft das Verfahren, ob irgendwelche weiteren Abschnitte bestehen **505**. Wenn keine neuen Abschnitte bestehen, schreitet das Verfahren zur Streckenberechnung **507** fort. Wenn Abschnitte übrig bleiben, verlegt sich das Verfahren auf ein nächstes Segment **509** und wiederholt die Schwellwerteinstellung.

**[0058]** Irgendein Bewertungsverfahren einschließlich von aber nicht begrenzt auf das in [Fig. 5](#), [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) gezeigte kann auch für einen Teil einer langen Fahrtstrecke durchgeführt werden. Das Verfahren kann dann danach wiederholt werden, sowie man sich dem nächsten Teil der Fahrtstrecke nähert.

**[0059]** Beispielsweise kann auf einer von Detroit nach Los Angeles verlaufenden Fahrtstrecke ein Streckenbestimmungsverfahren zuerst für eine Länge einer von Detroit nach Chicago verlaufenden Straße (oder einen kleineren oder größeren Teil der

Fahrtstrecke) durchgeführt werden. Da der Fahrer nach Chicago mindestens einige Stunden lang keine Informationen benötigen wird (die zum Fahren von Detroit nach Chicago benötigte Zeitdauer), kann zum Annähern der Fahrtstrecke von Chicago nach Los Angeles ein sehr großer Schwellwert benutzt werden. Als Alternative kann die gesamte Fahrtstrecke untersucht und zu Beginn unter Verwendung eines ausführlichen Schwellwertniveaus heruntergeladen werden.

**[0060]** Wenn sich der Fahrer Chicago nähert (oder an jedem Punkt nach Zustellung der Anfangsrichtungsanweisungen, um den Fahrer auf den Weg zu bringen), kann das System dann einen zweiten Teil der Fahrtstrecke auswerten. Auf diese Weise kann eine Fahrtstrecke schnell ausgewertet werden und genauere Richtungsanweisungen erhalten werden, sowie sie benötigt werden. Dies ist ein weiteres Beispiel der Bereitstellung einer bandbreiteneffizienten Fahrtstrecke, die einen hohen Genauigkeitsgrad hinsichtlich von Abwegberichten aufweisen kann, aber trotzdem schnell über eine Verbindung geringer Bandbreite zustellbar ist.

**[0061]** Wenn das System Richtungsanweisungen im Gegensatz zum Anzeigen der gesamten Fahrtstrecke (oder irgendeines zukünftigen Teils der Fahrtstrecke) nur mündlich bereitstellt, dann können Richtungsanweisungen zu irgendeiner vorbestimmten Zeit, ehe sie benötigt werden, berechnet werden, so dass ein hoher Genauigkeitsgrad hinsichtlich des Schwellwerts genutzt und dabei eine präzise und schnelle Zustellung bewahrt werden kann.

**[0062]** [Fig. 6](#) zeigt ein erläuterndes Beispiel eines Verfahrens zum dynamischen Einstellen eines Abwegschwellwerts auf Grundlage einer Wahrscheinlichkeit einer Abwegbegebenheit. In dieser beispielhaften Ausführungsform wird vom System wiederum ein Abschnitt einer Fahrtstrecke **601** ausgewertet. Es ist möglich, die Fahrtstrecke basierend darauf, wann eine Abbiegung durchgeführt wird, in Abschnitte einzuteilen wie bei dem in Bezug auf [Fig. 5](#) gebotenen Beispiel. In der vorliegenden Ausführungsform ist jedoch die Straße in Abschnitte vorbestimmter Länge eingeteilt. Wenn ein Abschnitt kürzer als die vorbestimmte Länge ist, wird er einfach als eigener Abschnitt behandelt.

**[0063]** Obwohl dies nicht notwendig ist, kann durch Einteilen des Abschnitts in vorbestimmte Längen ein besserer Kompromiss zwischen Wirkungsgrad und Abwegerkennung erhalten werden. Wenn beispielsweise eine Straßenstrecke von zwanzig Meilen innerhalb der ersten fünf Meilen fünf Ausfahrten und die nächsten fünfzehn Meilen keine Ausfahrten hätte, könnte die Behandlung der gesamten Straße als ein Abschnitt (aufgrund der Anzahl von Ausfahrten zu Beginn) einen niedrigen Schwellwert ergeben. Einteil-

len der Straße in vier Fünf-Meilen-Abschnitte (als ein nichtbegrenztes Beispiel) könnte bewirken, dass eine erste Auswertung einen niedrigen Schwellwert benutzt, aber nachfolgende Auswertungen einen viel größeren Schwellwert benutzen und möglicherweise weniger Datenpunkte erfordern. Natürlich wird auch in Betracht gezogen, dass die Straße auf Grundlage von Biegungen eingeteilt wird (so dass der gesamte beispielhafte Zwanzig-Meilen-Abschnitt als ein einziger Abschnitt bewertet werden würde).

**[0064]** Nach Auswählen eines Abschnitts zur Auswertung **601** bestimmt das System eine Wahrscheinlichkeit einer Abwegbegebenheit **603**. Dies könnte beispielsweise auf einer Anzahl von Ausfahrten, einer Straßenklasse usw. basieren. Ein Beispiel einer solchen Bestimmung wird in Bezug auf [Fig. 7](#) dargestellt.

**[0065]** Auf Basis der Wahrscheinlichkeit der Abwegbegebenheit wird ein Schwellwert für diesen Abschnitt der Fahrtstrecke **605** eingestellt. Dann wird vom System bestimmt, ob irgendwelche Abschnitte der Fahrtstrecke verbleiben oder nicht **607**. Wenn keine Abschnitte verbleiben, schreitet das System zur Fahrtstreckenbestimmung fort **609**. Ansonsten wird vom System ein nächster Abschnitt **611** ausgewählt und mit der Schwellwerteinstellung fortgefahren.

**[0066]** [Fig. 7](#) zeigt ein erläuterndes Beispiel eines Verfahrens zum Bestimmen einer Wahrscheinlichkeit einer Abwegsbegebenheit **603**. In dieser beispielhaften Ausführungsform beruht die Bestimmung auf einer Anzahl von Gelegenheiten für eine Abwegsbegebenheit.

**[0067]** In dieser Ausführungsform wird ein Abschnitt solange ausgewertet **701**, bis ein Ausfahrtpunkt erreicht wird **703** oder ein Abschnitt endet **707**. Wenn ein Ausfahrtpunkt erreicht wird, wird ein Zähler erhöht **705**. Wenn der Abschnitt noch nicht beendet ist **707**, läuft das Verfahren weiter.

**[0068]** Wenn der Abschnitt beendet ist, kann das Verfahren zum Zuweisen eines Schwellwerts fort-schreiten **605**.

**[0069]** Die oben beschriebene Navigations-Fahrtstrecke und Schwellwertverarbeitung können auf der ZE **3** im Fahrzeug **31** durchgeführt werden ([Fig. 1](#)). Als Alternative kann die Verarbeitung in einem oder mehreren, mit dem Netz **61** in Verbindung stehenden Computer-Servern durchgeführt werden. Wie oben erläutert können Daten zwischen der ZE **3** im Fahrzeug **3** und dem (den) Server(n) über drahtlose Kommunikationsstrecken **14/55** (unter Verwendung nomadischer Vorrichtung (ND) **53**) oder Strecke **20** (unter Verwendung des Modems **63**) übermittelt werden.

**[0070]** Gegenstand der Erfindung ist auch ein Navigationsverfahren umfassend:

Bestimmen einer Fahrtstrecke zu einem Ziel;

Bestimmen einer Straßenklassifikation für jede Straße oder einen Teil jeder die Fahrtstrecke umfassenden Straße;

Zuweisen einer Toleranz zu jeder Straße oder Teil jeder Straße basierend auf der bestimmten Klassifikation für diese Straße oder diesen Straßenteil;

unter Verwendung der zugewiesenen Toleranzen Bestimmen von die Fahrtstrecke definierenden Punkten, so dass die die Fahrtstrecke umfassenden Straßen innerhalb eines durch die Toleranz in Verbindung mit einer Vielzahl von aufeinanderfolgende Punkte entlang der Fahrtstrecke verbindenden Linien definierten begrenzten Bereichs liegen;

und

Zustellen der bestimmten Punkte zu einem mit dem Server in Verbindung stehenden Fahrzeugrechen-system.

**[0071]** Dabei wird bevorzugt der begrenzte Bereich ein Bereich mit den Linien als Mittelachse ist und die Toleranz eine Entfernung von einer der beiden Seiten der Linien zwischen aufeinanderfolgenden Punkten zu einer Außengrenze des begrenzten Bereichs definiert.

**[0072]** Dabei wird weiter bevorzugt der begrenzte Bereich ein Bereich mit der Linie als eine Mittelachse ist und die Toleranz eine axial um die Linien zentrierte Entfernung definiert, so dass die halbe Toleranz der Entfernung von der Linie zu einer Außengrenze des begrenzten Bereichs gleich ist.

**[0073]** Bevorzugt ist, je höher die Geschwindigkeitsgrenze einer Straße oder des Teils einer Straße wie durch die Klassifikation angedeutet ist, desto höher die der Straße zugewiesene Toleranz.

**[0074]** Gegenstand der Erfindung ist ferner ein Navigationsverfahren umfassend: Bestimmen einer Fahrtstrecke zu einem Ziel;

Einteilen der Fahrtstrecke in eine Vielzahl von Teilen; Bestimmen einer Anzahl von Ausfahrten für jeden Teil;

Zuweisen einer Toleranz zu jedem Teil basierend auf der bestimmten Anzahl von Ausfahrten;

unter Verwendung der zugewiesenen Toleranzen Bestimmen von die Fahrtstrecke definierenden Punkten, so dass die die Fahrtstrecke umfassenden Straßen innerhalb eines durch die Toleranz in Verbindung mit einer Vielzahl von aufeinanderfolgende Punkte entlang der Fahrtstrecke verbindenden Linien definierten begrenzten Bereichs liegen;

und

Zustellen der bestimmten Punkte zu einem Fahrzeugrechen-system zum Navigieren des Fahrzeugs zum Ziel.

**[0075]** Bevorzugt kann dabei eine endliche Anzahl von Toleranzen zugewiesen werden und wobei eine höchste Toleranz einer geringsten Anzahl von Ausfahrten entspricht, eine niedrigste Toleranz einer höchsten Anzahl von Ausfahrten entspricht und alle übrigen Toleranzen Anzahlen von Ausfahrten entsprechen, so dass die Toleranzen mit zunehmenden Anzahlen von Ausfahrten abnehmen.

**[0076]** Weiter bevorzugt ist der begrenzte Bereich ein Bereich mit den Linien als Mittelachse und die Toleranz eine Entfernung von einer der beiden Seiten der Linien zwischen aufeinanderfolgenden Punkten zu einer Außengrenze des begrenzten Bereichs definiert.

**[0077]** Weiter bevorzugt ist dabei der begrenzte Bereich ein Bereich mit der Linie als Mittelachse und die Toleranz eine axial um die Linien zentrierte Entfernung definiert, so dass die halbe Toleranz der Entfernung von der Linie zu einer Außengrenze des begrenzten Bereichs gleich ist, wobei insbesondere die dem Teil zugewiesene Toleranz desto niedriger, je höher die Anzahl von Ausfahrten auf einem Teil, ist.

**[0078]** Die Erfindung beinhaltet ferner ein System umfassend:

einen Fahrzeugnavigationscomputer eingerichtet zum:

Bestimmen einer Fahrzeugfahrtstrecke zu einem Ziel;

Bestimmen einer Art oder Geschwindigkeit einer drahtlosen Verbindung zwischen einem Navigationsserver und einem Fahrzeug, Zuweisen einer Toleranz gemäß der Verbindungsart, wobei die Toleranz zum Bestimmen nutzbar ist, ob sich ein Fahrzeug auf Abweg befindet, wobei die Toleranz entsprechend der Art oder Geschwindigkeit der Verbindungsart umgekehrt erhöht oder verringert wird;

unter Verwendung der zugewiesenen Toleranz Bestimmen von die Fahrtstrecke definierenden Punkten, so dass die die Fahrtstrecke umfassenden Straßen innerhalb eines durch die Toleranz definierten begrenzten Bereichs liegen; und

Zustellen der bestimmten Punkte zu einem Fahrzeugrechensystem über die drahtlose Verbindung.

**[0079]** Dabei kann bevorzugt eine endliche Anzahl von Toleranzen zugewiesen werden und wobei eine höhere Toleranz einer Verbindungsart niedrigerer Geschwindigkeit entspricht, eine niedrigere Toleranz einer Verbindungsart höherer Geschwindigkeit entspricht und alle übrigen Toleranzen Verbindungsarten entsprechen, so dass die Toleranzen mit steigender Verbindungsgeschwindigkeit abnehmen.

**[0080]** Bevorzugt enthält das Bestimmen einer Verbindungsart Bestimmen einer Verbindungsgeschwindigkeit oder eines Geschwindigkeitsbereichs.

**[0081]** Weiter bevorzugt enthält das Bestimmen einer Verbindungsart Bestimmen, ob die Verbindung unter Verwendung einer Datenverbindung oder einer Sprachverbindung hergestellt wird.

**[0082]** Dabei ist schließlich bevorzugt der begrenzte Bereich ein Bereich mit Linien zwischen aufeinanderfolgenden Punkten als eine Mittelachse und die Toleranz eine Entfernung von einer der beiden Seiten der Linien zu einer Außengrenze des begrenzten Bereichs definiert.

**[0083]** Dabei ist bevorzugt der begrenzte Bereich ein Bereich mit Linien zwischen aufeinanderfolgenden Punkten als eine Mittelachse und die Toleranz eine axial um die Linien zentrierte Entfernung definiert, so dass die halbe Toleranz der Entfernung von der Linie zu einer Außengrenze des begrenzten Bereichs gleich ist.

**[0084]** Das System umfasst insbesondere: ein Fahrzeugnavigationssystem eingerichtet zum: Bestimmen einer Zielfahrtstrecke; Einteilen der Fahrtstrecke in eine Vielzahl von Teilen; Bestimmen einer Straßenklassifikation für die Teile; Zuweisen einer Toleranz zu jedem Teil basierend auf der Klassifikation; unter Verwendung der zugewiesenen Toleranzen Bestimmen von Fahrtstreckenpunkten, so dass die die Fahrtstrecke umfassenden Straßen innerhalb eines begrenzten Bereichs liegen; und Zustellen der bestimmten Punkte zum Navigieren des Fahrzeugs zum Ziel.

**[0085]** Dabei ist bevorzugt der begrenzte Bereich ein Bereich mit den Linien als eine Mittelachse und die Toleranz eine Entfernung von einer der beiden Seiten der Linien zwischen aufeinanderfolgenden Punkten zu einer Außengrenze des begrenzten Bereichs definiert.

**[0086]** Dabei ist ferner bevorzugt der begrenzte Bereich ein Bereich mit der Linie als eine Mittelachse und die Toleranz eine axial um die Linien zentrierte Entfernung definiert, so dass die halbe Toleranz der Entfernung von der Linie zu einer Außengrenze des begrenzten Bereichs gleich ist.

**[0087]** Dabei ist weiter bevorzugt je höher die Geschwindigkeitsgrenze einer Straße oder des Teils einer Straße, wie durch die Klassifikation angedeutet, desto höher ist die der Straße zugewiesene Toleranz.

**[0088]** Obgleich beispielhafte Ausführungsformen dargestellt und oben beschrieben sind, sollen diese Ausführungsformen nicht alle Möglichkeiten darstellen und beschreiben. Stattdessen sind die in der Patentschrift benutzten Worte der Beschreibung anstatt der Begrenzung und es versteht sich, dass verschiedene Änderungen durchgeführt werden kön-

nen, ohne von dem Sinn und Rahmen der Erfindung abzuweichen.

Toleranzen mit steigender Verbindungsgeschwindigkeit abnehmen.

#### Bezugszeichenliste

Fig. 1

<b>61</b>	Netz
<b>4</b>	Anzeige
<b>51</b>	Eingangswähler
<b>52</b>	BT-Paar
<b>11</b>	Verst.
<b>3</b>	ZE – Zentraleinheit
<b>65</b>	Hilfs-Vorr.
<b>25</b>	Hilfs-Eing.
<b>54</b>	Persönl. Nav.-Vorr.
<b>60</b>	Fzg.-Nav.-Vorr.

5. Serverimplementiertes Verfahren nach Anspruch 1, wobei der begrenzte Bereich ein Bereich mit Linien zwischen aufeinanderfolgenden Punkten als eine Mittelachse ist und die Toleranz eine Entfernung von einer der beiden Seiten der Linien zu einer Außengrenze des begrenzten Bereichs definiert.

6. Serverimplementiertes Verfahren nach Anspruch 1, wobei der begrenzte Bereich ein Bereich mit Linien zwischen aufeinanderfolgenden Punkten als eine Mittelachse ist und die Toleranz eine axial um die Linien zentrierte Entfernung definiert, so dass die halbe Toleranz der Entfernung von der Linie zu einer Außengrenze des begrenzten Bereichs gleich ist.

#### Patentansprüche

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

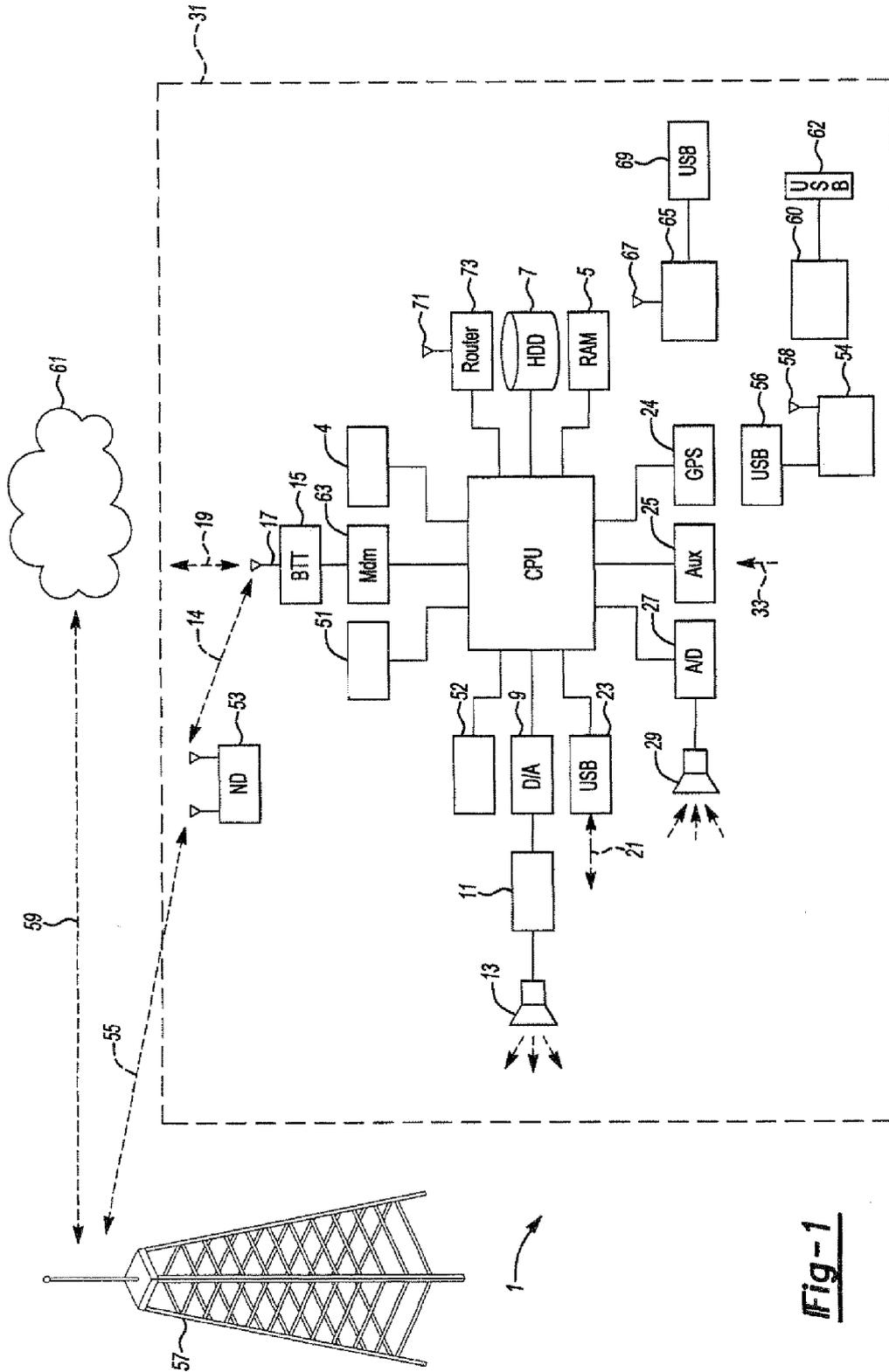
1. Computerimplementiertes Fahrzeugnavigationsverfahren umfassend:  
Bestimmen einer Fahrzeug-Fahrtstrecke zu einem Ziel;  
Bestimmen einer Art oder Geschwindigkeit einer drahtlosen Verbindung zwischen einem Navigationsserver und einem Fahrzeug;  
Zuweisen einer Toleranz gemäß der Verbindungsart, wobei die Toleranz zum Bestimmen nutzbar ist, ob ein Fahrzeug sich auf einem Abweg befindet, wobei die Toleranz entsprechend der Art oder Geschwindigkeit der Verbindungsart umgekehrt erhöht oder verringert wird;  
unter Verwendung der zugewiesenen Toleranz Bestimmen von die Fahrtstrecke definierenden Punkten, so dass die die Fahrtstrecke umfassenden Straßen innerhalb eines durch die Toleranz definierten begrenzten Bereichs liegen; und  
Zustellen der bestimmten Punkte zu einem Fahrzeugrechensystem über die drahtlose Verbindung.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Bestimmen einer Verbindungsart das Bestimmen einer Verbindungsgeschwindigkeit oder eines Geschwindigkeitsbereichs enthält.

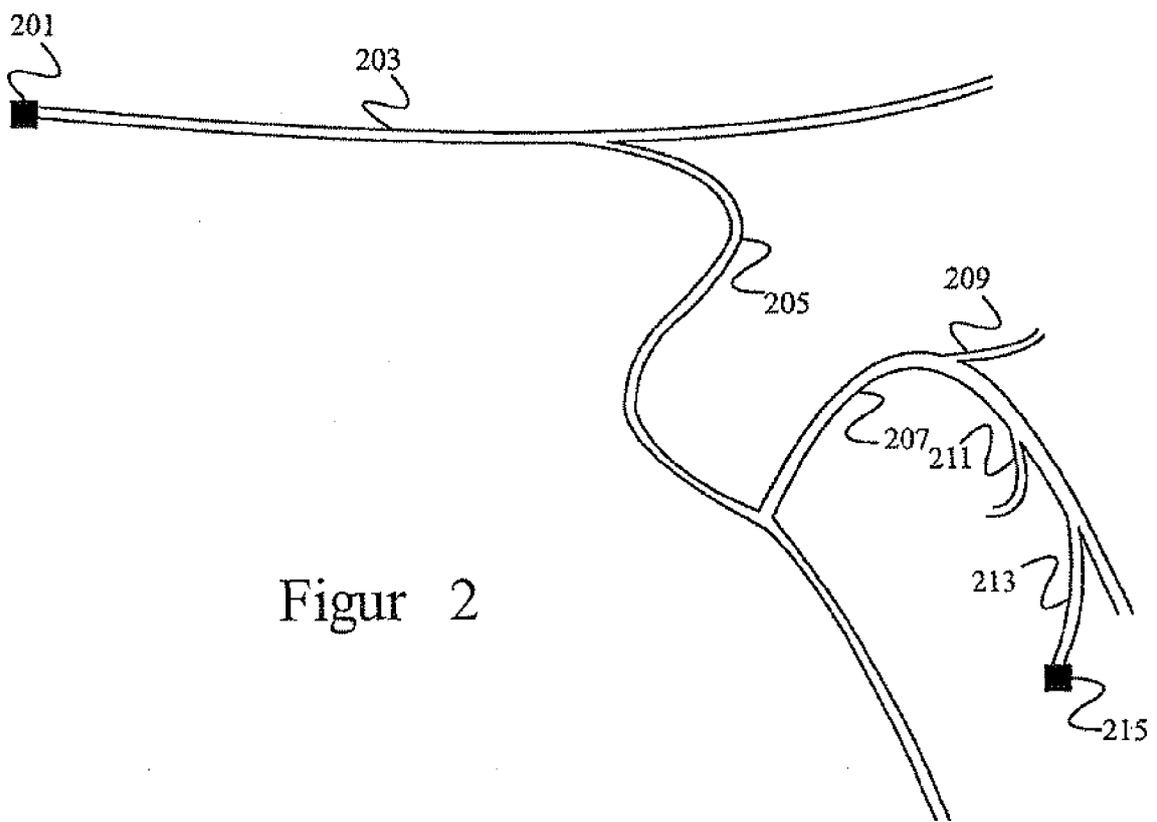
3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Bestimmen einer Verbindungsart das Bestimmen enthält, ob die Verbindung unter Verwendung einer Datenverbindung oder einer Sprachverbindung hergestellt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, wobei eine endliche Anzahl von Toleranzen zugewiesen werden kann und wobei eine höhere Toleranz einer Verbindungsart niedrigerer Geschwindigkeit entspricht und eine niedrigere Toleranz einer Verbindungsart höherer Geschwindigkeit entspricht, und alle verbleibenden Toleranzen Verbindungsarten entsprechen, so dass die

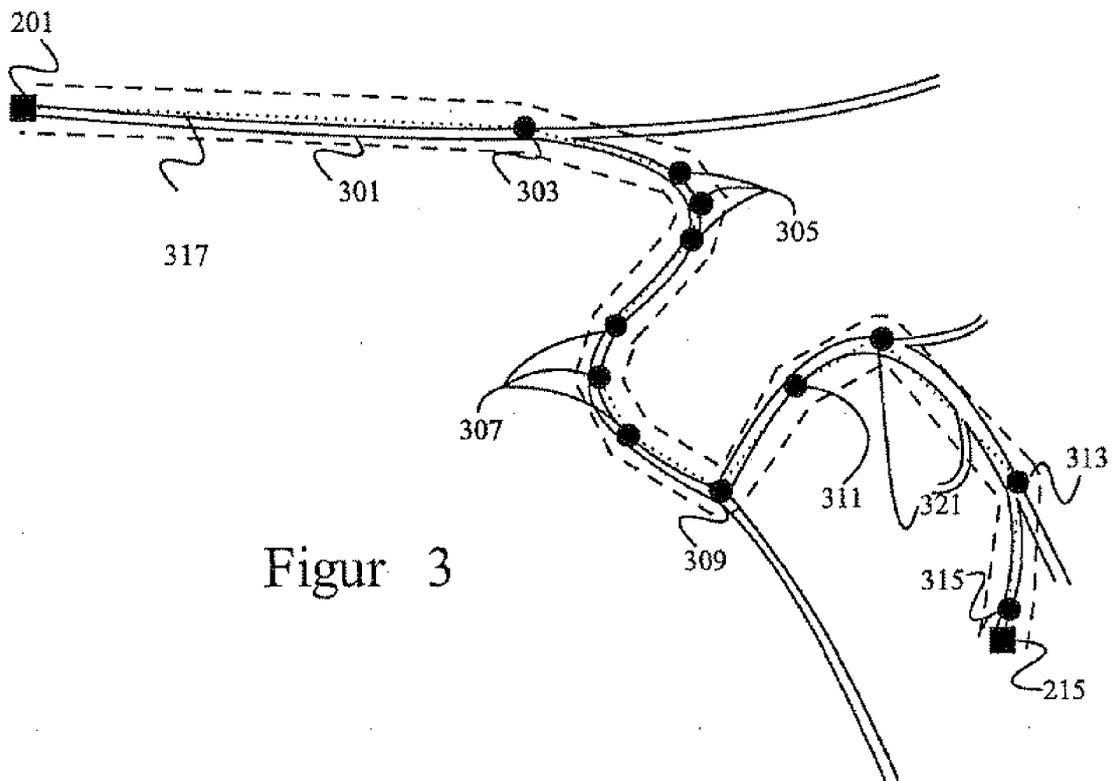
Anhängende Zeichnungen

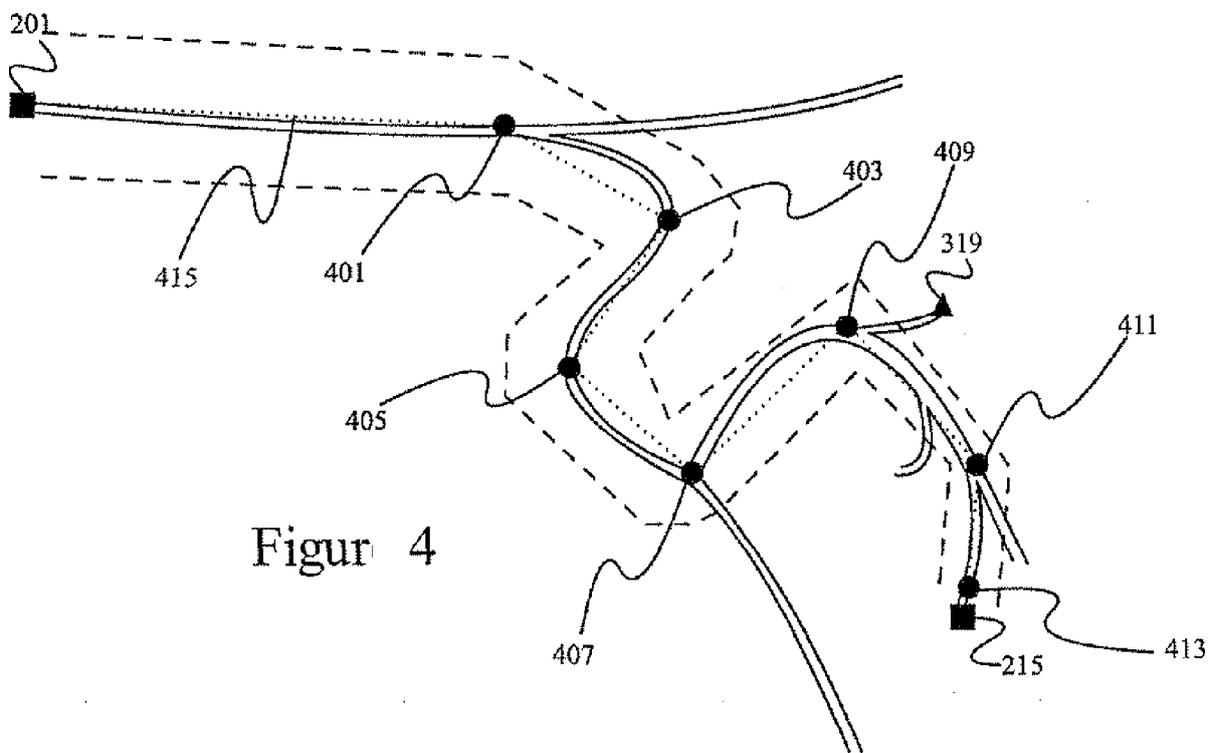


**Fig-1**

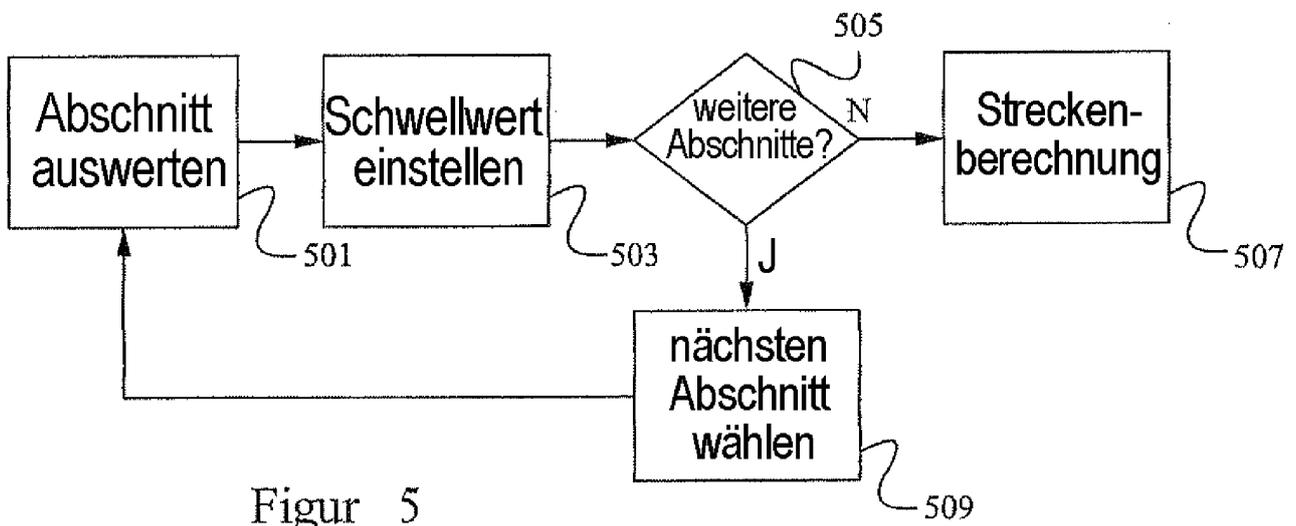


Figur 2

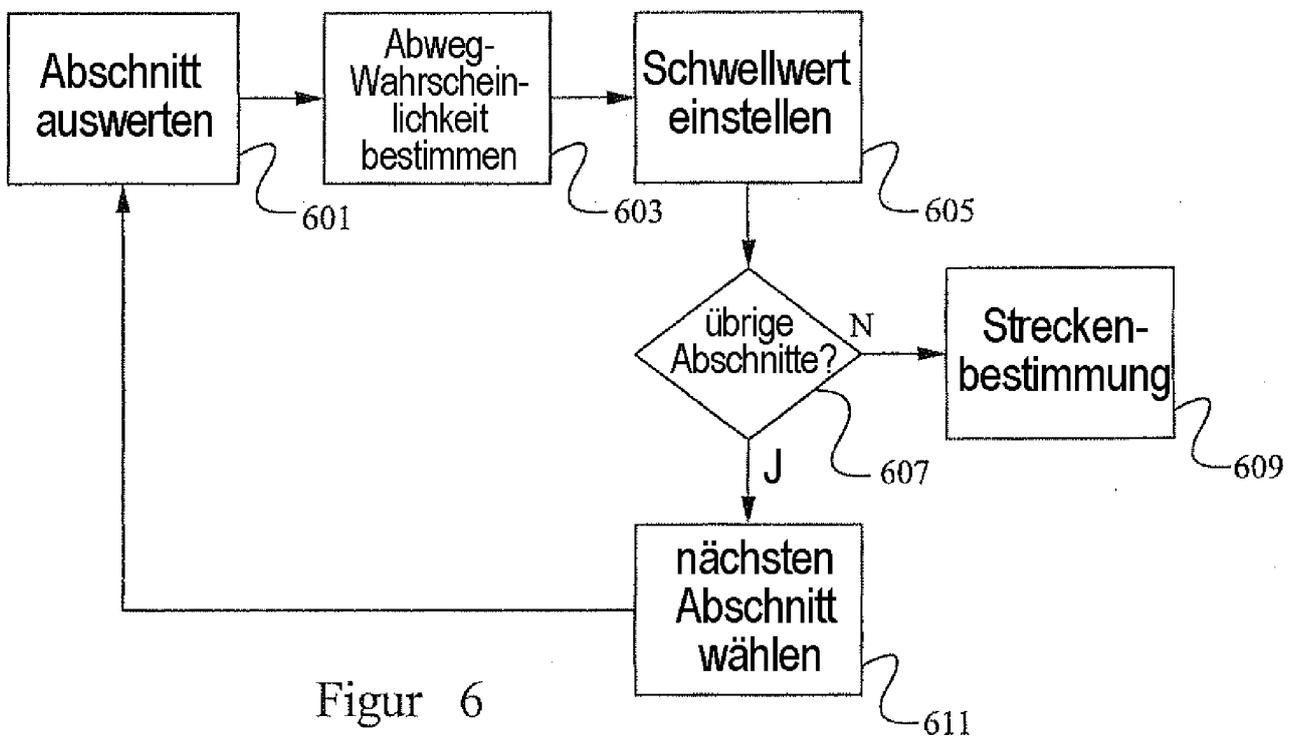




Figur 4



Figur 5



Figur 6

