



(10) **DE 10 2015 101 044 B4** 2020.02.06

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2015 101 044.5**
(22) Anmeldetag: **26.01.2015**
(43) Offenlegungstag: **06.08.2015**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **06.02.2020**

(51) Int Cl.: **H04W 48/18 (2009.01)**
H04W 52/00 (2009.01)
H04W 24/02 (2009.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
14/169,938 **31.01.2014** **US**

(73) Patentinhaber:
General Motors LLC, Detroit, Mich., US

(74) Vertreter:
**Manitz Finsterwald Patent- und
Rechtsanwaltspartnerschaft mbB, 80336
München, DE**

(72) Erfinder:
**Lei, Yao Hui, Windsor, Ontario, CA; Macdonald,
Andrew J., Warren, Mich., US**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2012 100 379	A1
US	2007 / 0 263 558	A1
US	2008 / 0 020 748	A1
US	2011 / 0 305 177	A1
US	2012 / 0 263 070	A1

(54) Bezeichnung: **Fahrzeugtelematik-Suchratensteuerung**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zum Steuern einer Suchrate eines öffentlichen landgestützten Mobilfunknetzes (PLMN) in einer Fahrzeugtelematikeinheit (30), das die Schritte umfasst, dass:

(a) an der Telematikeinheit (30) ein Leistungszustand ermittelt wird, der einen mit Leistung versorgten Modus, einen nicht mit Leistung versorgten Modus und einen Modus eines diskontinuierlichen Empfangs (DRx) umfasst;

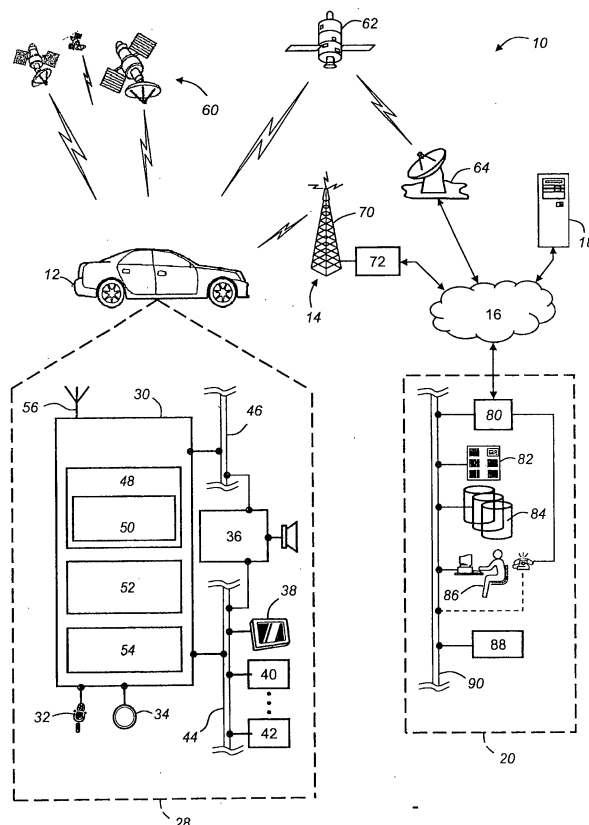
(b) an der Telematikeinheit (30) ermittelt wird, ob die Telematikeinheit (30) ein oder mehrere Heimnetze oder ein oder mehrere Besuchernetze sucht; und

(c) die PLMN-Suchrate für die Telematikeinheit (30) auf der Grundlage des ermittelten Leistungszustands und des ermittelten Netzes festgelegt wird, wobei:

(c1) wenn sich die Telematikeinheit (30) in dem mit Leistung versorgten Modus befindet und wenn die Telematikeinheit (30) ein Besuchernetz sucht, die PLMN-Suchrate auf eine erste Suchrate festgelegt wird;

(c2) wenn sich die Telematikeinheit (30) in dem mit Leistung versorgten Modus befindet und wenn die Telematikeinheit (30) ein Heimnetz sucht, die PLMN-Suchrate auf eine zweite Suchrate festgelegt wird, die langsamer als die erste Rate ist; und

(c3) wenn sich die Telematikeinheit (30) in dem DRx-Modus befindet, die PLMN-Suchrate auf eine dritte Suchrate festgelegt wird, die langsamer als die zweite Rate ist.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf das Steuern einer PLMN-Suchrate einer Fahrzeugtelematikeinheit.

HINTERGRUND

[0002] Mobile oder zellulare Einrichtungen können öffentliche landgestützte Mobilfunknetze (PLMNs) wechseln, wenn die mobile Einrichtung ihren Standort wechselt oder wenn sich die Signalstärke ändert. Beispielsweise kann sich die mobile Einrichtung zwischen zwei geographischen Regionen bewegen. Somit kann das Wechseln von PLMNs in einigen Fällen ein Roaming ermöglichen - z.B. ermöglichen eines zellularen Diensts außerhalb der Reichweite eines Heim-PLMN (oder eines Nicht-Roaming-PLMN).

[0003] US 2007 / 0 263 558 A1 offenbart ein Verfahren zur dynamischen Anpassung des Hintergrundabtastintervalls einer mobilen Einrichtung in einem drahtlosen lokalen Netz. Weiterer Stand der Technik ist aus US 2008 / 0 020 748 A1, US 2011 / 0 305 177 A1, US 2012/0 263 070 A1 und DE 10 2012 100 379 A1 bekannt.

ZUSAMMENFASSUNG

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, ein verbessertes Verfahren zum Steuern einer Suchrate eines öffentlichen landgestützten Mobilfunknetzes und ein Verfahren zum Aktualisieren von Suchratendaten eines öffentlichen landgestützten Mobilfunknetzes bereitzustellen.

[0005] Zur Lösung der Aufgabe sind Verfahren mit den Merkmalen der Ansprüche 1, 8 und 9 vorgesehen. Vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind den Unteransprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen zu entnehmen.

[0006] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung wird ein Verfahren zum Steuern einer Suchrate eines öffentlichen landgestützten Mobilfunknetzes (PLMN) in einer Fahrzeugtelematikeinheit bereitgestellt. Das Verfahren umfasst, dass: (a) an der Telematikeinheit ein Leistungszustand ermittelt wird, der einen mit Leistung versorgten Modus, einen nicht mit Leistung versorgten Modus und einen Modus eines diskontinuierlichen Empfangs (DRx) umfasst; (b) an der Telematikeinheit ermittelt wird, ob die Telematikeinheit ein oder mehrere Heimnetze oder ein oder mehrere Besuchernetze sucht; und (c) die PLMN-Suchrate für die Telematikeinheit auf der Grundlage des ermittelten Leistungszustands und des ermittelten Netzes festgelegt wird. Schritt (c) kann umfassen, dass: (c1) wenn sich die Telematikeinheit in dem mit Leistung

versorgten Modus befindet, und wenn die Telematikeinheit ein Besuchernetz sucht, die PLMN-Suchrate auf eine erste Suchrate festgelegt wird; (c2) wenn sich die Telematikeinheit in dem mit Leistung versorgten Modus befindet und wenn die Telematikeinheit ein Heimnetz sucht, die PLMN-Suchrate auf eine zweite Suchrate festgelegt wird, die langsamer als die erste Suchrate ist; und (c3) wenn sich die Telematikeinheit in dem DRx-Modus befindet, die PLMN-Suchrate auf eine dritte Suchrate festgelegt wird, die langsamer als die zweite Suchrate ist.

[0007] Gemäß einer anderen Ausführungsform der Erfindung wird ein Verfahren zum Steuern einer Suchrate eines öffentlichen landgestützten Mobilfunknetzes (PLMN) in einer Fahrzeugtelematikeinheit bereitgestellt. Das Verfahren umfasst, dass: (a) ein durch die Telematikeinheit gesuchtes PLMN ermittelt wird; und (b) eine PLMN-Suchrate der Telematikeinheit festgelegt wird. Schritt (b) kann umfassen, dass: (b1) wenn das gesuchte PLMN in einer vorbestimmten PLMN-Liste umfasst ist, die Suchrate auf eine erste Suchrate festgelegt wird; und (b2) wenn das PLMN nicht in der vorbestimmten PLMN-Liste umfasst ist, die Suchrate auf eine zweite Suchrate festgelegt wird, die langsamer als die erste Suchrate ist. Das Verfahren kann ferner umfassen, dass: in Schritt (c) nach dem Festlegen der ersten Suchrate oder der zweiten Suchrate ermittelt wird, ob das gesuchte PLMN gewechselt wurde. Schritt (c) kann umfassen, dass: (c1) wenn das gesuchte PLMN gewechselt wurde, Schritt (b) für das aktuell gesuchte PLMN wiederholt wird; und (c2) wenn das gesuchte PLMN nicht gewechselt wurde, ermittelt wird, ob sich die Telematikeinheit in einem mit Leistung versorgten Modus, einem nicht mit Leistung versorgten Modus oder in einem Modus eines diskontinuierlichen Empfangs (DRx) befindet, wobei: (c2.1) wenn sich die Telematikeinheit in einem mit Leistung versorgten Modus befindet, Schritt (c) wiederholt wird; (c2.2) wenn sich die Telematikeinheit in dem nicht mit Leistung versorgten Modus befindet, die Schritte (a), (b) und (c) wiederholt werden, wenn die Telematikeinheit wieder mit Leistung versorgt wird; und (c2.3) wenn sich die Telematikeinheit in dem DRx-Modus befindet, die Suchrate auf eine dritte Suchrate festgelegt wird, die langsamer als die zweite Suchrate ist.

[0008] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wird ein Verfahren zum Aktualisieren von Daten einer Suchrate eines öffentlichen landgestützten Mobilfunknetzes (PLMN) für eine Fahrzeugtelematikeinheit bereitgestellt. Das Verfahren umfasst, dass: (a) Suchratendaten an einer Fahrzeugtelematikeinheit mit einer ersten Suchrate und einer zweiten, langsameren Suchrate empfangen werden, wobei die zweite Suchrate einem zellularen Chipsatz der Telematikeinheit zugehörig ist, wobei die Suchratendaten eine aktualisierte erste Suchrate umfassen; (b) Ermittelt wird, ob die Suchratendaten beschädigt

sind; (c) wenn Schritt (b) ermittelt, dass die Suchratendaten nicht beschädigt sind, die erste Suchrate durch die aktualisierte erste Suchrate ersetzt wird; und (d) wenn Schritt (b) ermittelt, dass die Suchratendaten beschädigt sind, der Wert der ersten Suchrate auf die zweite Suchrate festgelegt wird.

Figurenliste

[0009] Hierin nachfolgend werden eine oder mehrere Ausführungsformen der Erfindung in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen beschrieben, wobei gleiche Bezugszeichen gleiche Elemente bezeichnen, und wobei:

Fig. 1 ein Blockdiagramm ist, das eine Ausführungsform eines Kommunikationssystems zeigt, das das hierin offenbarte Verfahren verwenden kann;

Fig. 2 ein Flussdiagramm ist, das eine Realisierung eines Steuerns einer Suchrate eines öffentlichen landgestützten Mobilfunknetzes (PLMN) für eine Fahrzeugtelematikeinheit darstellt;

Fig. 3A eine graphische Darstellung einer ersten Suchrate ist;

Fig. 3B eine graphische Darstellung einer zweiten Suchrate ist;

Fig. 3C eine graphische Darstellung einer dritten Suchrate ist; und

Fig. 4 ein Flussdiagramm ist, das eine Realisierung zum Aktualisieren von Suchratendaten an der Telematikeinheit darstellt.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER DARGESTELLTEN AUSFÜHRUNGSFORM(EN)

[0010] Das nachstehend beschriebene Verfahren betrifft allgemein das Steuern der Suchrate in einer Fahrzeugtelematikeinheit für ein öffentliches landgestütztes Mobilfunknetz (PLMN von public land mobile network). Wenn die Telematikeinheit EIN-geschaltet wird, kann sie sich in einen kein-Anruf-Modus begeben und ein PLMN suchen. Die nachstehende Beschreibung beschreibt ein Ändern der Suchrate auf der Grundlage des verwendeten PLMN und eines Leistungszustands der Telematikeinheit. Beispielsweise kann die Suchrate eine normale Suchrate, wenn die Telematikeinheit ein Heim-PLMN (HPLMN vom home PLMN) in einem mit Leistung versorgten Modus sucht, und eine schnellere Suchrate sein, wenn die Telematikeinheit ein Besucher-PLMN (VPLMN von visitor PLMN) in dem mit Leistung versorgten Modus sucht. Oder die Suchrate kann beispielsweise langsamer sein, wenn die Telematikeinheit entweder das HPLMN oder das VPLMN in einem Modus eines diskontinuierlichen Empfangs (DRx) (z.B. in LTE-Netzen) sucht. Das Ermöglichen, dass die Telematikeinheit in VPLMNs schnell-

ler sucht, kann der Telematikeinheit ein schnelleres erneutes Verbinden mit oder Zurückkehren zu ihrem HPLMN ermöglichen, wodurch der Umfang an jeglichen angefallenen Roaming-Gebühren beschränkt wird.

[0011] Das System und die verschiedenen Verfahren, die durch das System ausgeführt werden, werden nachstehend ausführlicher beschrieben. Ferner wird die Betriebsumgebung nachstehend beschrieben.

Kommunikationssystem -

[0012] Bezug nehmend auf **Fig. 1** ist eine Betriebsumgebung gezeigt, die ein Mobilfahrzeugkommunikationssystem **10** umfasst und die verwendet werden kann, um das hierin offenbarte Verfahren zu realisieren. Das Kommunikationssystem **10** umfasst allgemein ein Fahrzeug **12**, ein oder mehrere drahtlose Trägersysteme **14**, ein Bodenkommunikationsnetz **16**, einen Computer **18** und ein Call Center **20**. Es ist zu verstehen, dass das offenbarte Verfahren mit jeder Anzahl von verschiedenen Systemen verwendet werden kann und nicht speziell auf die hier gezeigte Betriebsumgebung beschränkt ist. Auch sind die Architektur, die Konstruktion, der Aufbau und der Betrieb des Systems **10** sowie seine einzelnen Komponenten in der Technik allgemein bekannt. Somit liefern die folgenden Absätze lediglich einen kurzen Überblick über ein derartiges Kommunikationssystem **10**; andere Systeme, die hier nicht gezeigt sind, könnten jedoch auch das offenbarte Verfahren einsetzen.

[0013] Das Fahrzeug **12** ist bei der dargestellten Ausführungsform als ein Personenkraftwagen gezeigt, es sei jedoch angemerkt, dass auch jedes andere Fahrzeug verwendet werden kann, das Motorräder, Lastwagen, Geländewagen (SUVs von sports utility vehicles), Wohnmobile (RVs von recreational vehicles), Schiffe, Luftfahrzeuge etc. umfasst. Ein Teil der Fahrzeugelektronik **28** ist in **Fig. 1** allgemein gezeigt und umfasst eine Telematikeinheit **30**, ein Mikrofon **32**, einen oder mehrere Druckknöpfe oder andere Steuereingabeeinrichtungen **34**, ein Audiosystem **36**, eine visuelle Anzeige **38** und ein GPS-Modul **40** sowie eine Anzahl von Fahrzeugsystemmodulen (VSMs von vehicle system modules) **42**. Einige dieser Einrichtungen können direkt mit der Telematikeinheit verbunden sein, wie beispielsweise das Mikrofon **32** und der Druckknopf/die Druckknöpfe **34**, wohingegen andere indirekt unter Verwendung einer oder mehrerer Netzverbindungen, wie beispielsweise eines Kommunikationsbusses **44** oder eines Unterhaltungsbusses **46**, verbunden sind. Beispiele geeigneter Netzverbindungen umfassen ein Controller Area Network (CAN), ein Media Oriented System Transfer (MOST), ein Local Interconnection Network (LIN), ein Local Area Network (LAN) und andere geeignete Verbindungen, wie beispielsweise Ethernet oder an-

dere, die den bekannten ISO-, SAE- und IEEE-Standards und -Spezifikationen entsprechen, nur um einige zu nennen.

[0014] Die Telematikeinheit **30** kann eine OEM-Einrichtung (eingebettet) oder eine Nachrüsteinrichtung sein, die in dem Fahrzeug eingebaut ist und die eine drahtlose Sprach- und/oder Datenkommunikation über das drahtlose Trägersystem **14** und über einen drahtlosen Netzbetrieb ermöglicht. Dies ermöglicht dem Fahrzeug, mit dem Call Center **20**, anderen telematikfähigen Fahrzeugen oder einer anderen Entität oder Einrichtung zu kommunizieren. Die Telematikeinheit verwendet vorzugsweise Funkübertragungen, um einen Kommunikationskanal (einen Sprachkanal und/oder einen Datenkanal) mit dem drahtlosen Trägersystem **14** herzustellen, sodass Sprach- und/oder Datenübertragungen über den Kanal gesendet und empfangen werden können. Durch Bereitstellen von sowohl einer Sprach- als auch einer Datenkommunikation ermöglicht die Telematikeinheit **30** dem Fahrzeug, eine Anzahl von verschiedenen Diensten anzubieten, die jene umfassen, die mit Navigation, Telefonie, Notfallunterstützung, Diagnose, Infotainment etc. in Beziehung stehen. Die Daten können entweder über eine Datenverbindung, wie beispielsweise über eine Paketdatenübertragung über einen Datenkanal, oder über einen Sprachkanal unter Verwendung von in der Technik bekannten Techniken gesendet werden. Für kombinierte Dienste, die sowohl eine Sprachkommunikation (z.B. mit einem menschlichen Berater oder einer Sprachausgabeeinheit an dem Call Center **20**) als auch eine Datenkommunikation (z.B. um GPS-Ortsdaten oder Fahrzeugdiagnosedaten für das Call Center **20** bereitzustellen) umfassen, kann das System einen einzelnen Anruf über einen Sprachkanal verwenden und nach Bedarf zwischen einer Sprach- und einer Datenübertragung über den Sprachkanal umschalten, und dies kann unter Verwendung von Fachleuten bekannten Techniken erfolgen.

[0015] Gemäß einer Ausführungsform verwendet die Telematikeinheit **30** eine zelluläre Kommunikation gemäß entweder GSM- oder CDMA- oder LTE-Standards und umfasst sie somit eine Netzzugriffseinrichtung (NAD von network access device) **48**, die einen oder mehrere standardisierte zelluläre Chipsätze **50** für Sprach-Übermittlungen wie Freisprechanrufe umfassen kann, ein Drahtlosmodem für eine Datenübertragung, eine elektronische Verarbeitungseinrichtung **52**, eine oder mehrere digitale Speichereinrichtungen **54** und eine Dualantenne **56**. Es sei angemerkt, dass das Modem entweder durch eine Software realisiert sein kann, die in der Telematikeinheit gespeichert ist und durch den Prozessor **52** ausgeführt wird, oder dass es eine separate Hardwarekomponente sein kann, die sich in der Telematikeinheit **30** oder außerhalb dieser befindet. Das Modem kann unter Verwendung jeder Anzahl von verschiedenen Standards

oder Protokollen arbeiten, wie beispielsweise EVDO, CDMA, GPRS und EDGE. Ein drahtloser Netzbetrieb zwischen dem Fahrzeug und anderen vernetzten Einrichtungen kann auch unter Verwendung der Telematikeinheit **30** ausgeführt werden. Zu diesem Zweck kann die Telematikeinheit **30** ausgestaltet sein, um gemäß einem oder mehreren drahtlosen Protokollen, wie beispielsweise einem beliebigen der IEEE **802.11**-Protokolle, WiMAX oder Bluetooth, drahtlos zu kommunizieren. Bei einer Verwendung für eine paketvermittelte Datenkommunikation, wie beispielsweise TCP/IP, kann die Telematikeinheit mit einer statischen IP-Adresse konfiguriert sein oder kann sie aufgebaut sein, um automatisch eine zugeordnete IP-Adresse von einer anderen Einrichtung an dem Netzwerk, wie beispielsweise einem Router, oder von einem Netzadressenserver zu empfangen.

[0016] Der Prozessor **52** kann jeder Typ von Einrichtung sein, der elektronische Anweisungen verarbeiten kann, und kann Mikroprozessoren, Mikrocontroller, Host-Prozessoren, Controller, Fahrzeugkommunikationsprozessoren und anwendungsspezifische integrierte Schaltkreise (ASICs von application specific integrated circuits) umfassen. Er kann ein dedizierter Prozessor sein, der nur für die Telematikeinheit **30** verwendet wird, oder er kann von anderen Fahrzeugsystemen gemeinsam genutzt werden. Der Prozessor **52** führt verschiedene Typen von digital gespeicherten Anweisungen aus, wie beispielsweise Software- oder Firmwareprogramme, die in dem Speicher **54** gespeichert sind und der Telematikeinheit ermöglichen, eine große Vielzahl von Diensten bereitzustellen. Beispielsweise kann der Prozessor **52** Programme ausführen oder Daten verarbeiten, um mindestens einen Teil des hierin erläuterten Verfahrens auszuführen.

[0017] Die Telematikeinheit **30** kann verwendet werden, um einen vielseitigen Bereich von Fahrzeugdiensten bereitzustellen, die eine drahtlose Übermittlung zu und/oder von dem Fahrzeug umfassen. Solche Dienste umfassen: Turn-by-Turn-Anweisungen und andere navigationsbezogene Dienste, die in Verbindung mit dem GPS-basierten Fahrzeugnavigationsmodul **40** bereitgestellt werden; eine Airbag-Einsatzbenachrichtigung und andere Notfall- oder Pannenhilfedienste, die in Verbindung mit einem oder mehreren Kollisionssensorschnittstellenmodulen bereitgestellt werden, wie beispielsweise einem Karoseriesteuermodul (nicht gezeigt); eine Diagnoseberichterstattung unter Verwendung eines oder mehrerer Diagnosemodule; und Infotainment-bezogene Dienste, bei denen Musik, Webseiten, Filme, Fernsehprogramme, Videospiele und/oder andere Informationen durch ein Infotainment-Modul (nicht gezeigt) heruntergeladen werden und für eine sofortige oder spätere Wiedergabe gespeichert werden. Die oben aufgelisteten Dienste sind keineswegs eine vollständige Liste aller Fähigkeiten der Telematikeinheit

30, sondern sind lediglich eine Aufzählung einiger der Dienste, die die Telematikeinheit anbieten kann. Ferner sei angemerkt, dass mindestens einige der zuvor genannten Module in Form von Softwareanweisungen realisiert sein könnten, die innerhalb oder außerhalb der Telematikeinheit **30** gespeichert sind, dass sie Hardwarekomponenten sein könnten, die sich innerhalb oder außerhalb der Telematikeinheit **30** befinden, oder dass sie miteinander oder mit anderen Systemen, die sich in dem Fahrzeug befinden, integriert sein könnten und/oder von diesen gemeinsam genutzt werden könnten, nur um einige Möglichkeiten zu nennen. In dem Fall, dass die Module als VSMs **42** realisiert sind, die außerhalb der Telematikeinheit **30** angeordnet sind, könnten sie den Fahrzeugbus **44** verwenden, um Daten und Befehle mit der Telematikeinheit auszutauschen.

[0018] Das GPS-Modul **40** empfängt Funksignale von einer Konstellation **60** von GPS-Satelliten. Aus diesen Signalen kann das Modul **40** die Fahrzeugposition ermitteln, die verwendet wird, um dem Fahrer des Fahrzeugs Navigations- und andere positionsbezogene Dienste bereitzustellen. Eine Navigationsinformation kann an der Anzeige **38** (oder an einer anderen Anzeige innerhalb des Fahrzeugs) dargestellt werden oder kann verbal dargestellt werden, wie es bei einem Bereitstellen einer Turn-by-Turn-Navigation der Fall ist. Die Navigationsdienste können unter Verwendung eines dedizierten fahrzeuginternen Navigationsmoduls (das Teil des GPS-Moduls **40** sein kann) bereitgestellt werden, oder es können einige oder alle Navigationsdienste über die Telematikeinheit **30** ausgeführt werden, wobei die Positionsinformation zu Zwecken des Bereitstellens von Navigationskarten, Kartenanmerkungen (Punkte von Interesse, Restaurants etc.), Routenberechnungen und dergleichen für das Fahrzeug an einen entfernten Ort gesendet wird. Die Positionsinformation kann dem Call Center **20** oder einem anderen entfernten Computersystem, wie beispielsweise einem Computer **18**, zu anderen Zwecken, wie beispielsweise einer Flottenverwaltung, bereitgestellt werden. Es können auch neue oder aktualisierte Kartendaten von dem Call Center **20** über die Telematikeinheit **30** auf das GPS-Modul **40** heruntergeladen werden.

[0019] Abgesehen von dem Audiosystem **36** und dem GPS-Modul **40** kann das Fahrzeug **12** andere Fahrzeugsystemmodule (VSMs) **42** in Form von elektronischen Hardwarekomponenten umfassen, die an dem Fahrzeug angeordnet sind und typischerweise einen Eingang von einem oder mehreren Sensoren empfangen und den erfassten Eingang verwenden, um Diagnose-, Überwachungs-, Steuerungs-, Berichterstattungs- und/oder andere Funktionen durchzuführen. Jedes der VSMs **42** ist vorzugsweise durch den Kommunikationsbus **44** mit den anderen VSMs sowie mit der Telematikeinheit **30** verbunden und kann programmiert sein, um Fahrzeugsystem- und

-teilsystemdiagnosetests auszuführen. Beispielsweise kann ein VSM **42** ein Motorsteuermodul (ECM von engine control module) sein, das verschiedene Aspekte des Motorbetriebs steuert, wie beispielsweise Kraftstoffzündung und Zündzeitpunkt, kann ein anderes VSM **42** ein Antriebsstrangsteuermodul sein, das den Betrieb einer oder mehrerer Komponenten des Fahrzeugantriebsstrangs reguliert, und kann ein anderes VSM **42** ein Karosseriesteuermodul sein, das verschiedene elektrische Komponenten überwacht, die sich an dem Fahrzeug befinden, wie beispielsweise die Zentralverriegelung und die Scheinwerfer des Fahrzeugs. Gemäß einer Ausführungsform ist das Motorsteuermodul mit fahrzeugeigenen Diagnosemerkmalen (OBD-Merkmalen von on-board diagnostic features) ausgestattet, die eine Vielzahl von Echtzeitdaten bereitstellen, wie beispielsweise die, die von verschiedenen Sensoren einschließlich Fahrzeugemissionssensoren empfangen werden und eine standardisierte Reihe von Diagnosefehlercodes (DTCs von diagnostic trouble codes) bereitstellen, die einem Ingenieur ermöglichen, Fehlfunktionen in dem Fahrzeug schnell zu identifizieren und zu beheben. Fachleute werden erkennen, dass die oben erwähnten VSMs nur Beispiele einiger der Module sind, die in dem Fahrzeug **12** verwendet werden können, da auch zahlreiche andere möglich sind.

[0020] Die Fahrzeugelektronik **28** umfasst auch eine Anzahl von Fahrzeugbenutzerschnittstellen, die Fahrzeuginsassen ein Mittel zum Bereitstellen und/oder Empfangen einer Information bereitstellen und das Mikrofon **32**, den Druckknopf/die Druckknöpfe **34**, das Audiosystem **36** und die visuelle Anzeige **38** umfassen. Wie hierin verwendet umfasst der Begriff „Fahrzeugbenutzerschnittstelle“ breit jede geeignete Form von elektronischer Einrichtung, die sowohl Hardware- als auch Softwarekomponenten umfasst und sich an dem Fahrzeug befindet und einem Fahrzeugbenutzer ermöglicht, mit einer oder über eine Komponente des Fahrzeugs zu kommunizieren. Das Mikrofon **32** stellt einen Audioeingang für die Telematikeinheit bereit, um dem Fahrer oder einem anderen Insassen zu ermöglichen, Sprachbefehle bereitzustellen und über das drahtlose Trägersystem **14** Freisprechanrufe auszuführen. Zu diesem Zweck kann es mit einer fahrzeugeigenen automatisierten Sprachverarbeitungseinheit verbunden sein, die eine in der Technik bekannte Mensch-Maschine-Schnittstellentechnologie (HMI-Technologie von human-machine interface technology) verwendet. Der Druckknopf/die Druckknöpfe **34** ermöglicht/ermöglichen eine manuelle Benutzereingabe in die Telematikeinheit **30**, um drahtlose Telefonanrufe zu initiieren und andere Daten, eine Antwort oder einen Steuerungseingang bereitzustellen. Es können separate Druckknöpfe verwendet werden, um im Gegensatz zu regulären Dienstunterstützungsanrufen an das Call Center **20** Notrufe zu initiieren. Das Audiosystem **36** stellt einen Audioausgang für einen Fahrzeuginsas-

sen bereit und kann ein dediziertes, unabhängiges System oder ein Teil des primären Fahrzeugaudiosystems sein. Gemäß der bestimmten hier gezeigten Ausführungsform ist das Audiosystem **36** funktional mit sowohl dem Fahrzeugbus **44** als auch dem Unterhaltungsbus **46** gekoppelt und kann es eine AM-, FM- und Satellitenradio-, CD-, DVD- und eine andere Multimediafunktionalität bereitstellen. Diese Funktionalität kann in Verbindung mit oder unabhängig von dem oben beschriebenen Infotainment-Modul bereitgestellt werden. Die visuelle Anzeige **38** ist vorzugsweise eine Graphikanzeige, wie beispielsweise ein berührungsempfindlicher Bildschirm an dem Armaturenbrett, oder eine Head-Up-Anzeige, die an der Windschutzscheibe reflektiert wird, und kann verwendet werden, um eine Vielzahl von Eingabe- und Ausgabefunktionen bereitzustellen. Es können auch verschiedene andere Fahrzeugbenutzerschnittstellen verwendet werden, da die Schnittstellen von **Fig. 1** nur ein Beispiel einer bestimmten Realisierung sind.

[0021] Das drahtlose Trägersystem **14** ist vorzugsweise ein Mobiltelefonsystem, das mehrere Mobilfunkmasten **70** (nur einer gezeigt), eine oder mehrere Mobilfunkvermittlungsstellen (MSCs von mobile switching centers) **72** sowie beliebige andere Netzkomponenten umfasst, die erforderlich sind, um das drahtlose Trägersystem **14** mit dem Bodennetz **16** zu verbinden. Jeder Mobilfunkmast **70** umfasst sendende und empfangende Antennen und eine Basisstation, wobei die Basisstationen von unterschiedlichen Mobilfunkmasten entweder direkt oder über ein Zwischengerät, wie beispielsweise einen Basisstations-Controller, mit der MSC **72** verbunden sind. Das Zellularsystem **14** kann jede geeignete Kommunikationstechnologie realisieren, die beispielsweise analoge Technologien, wie beispielsweise AMPS, oder die neueren digitalen Technologien, wie beispielsweise CDMA (z.B. CDMA2000) oder GSM/GPRS oder LTE, umfasst. Fachleute werden erkennen, dass verschiedene Mobilfunkmast/Basisstation/MSC-Anordnungen möglich sind und mit dem drahtlosen System **14** verwendet werden könnten. Beispielsweise könnten die Basisstation und der Mobilfunkmast zusammen an dem gleichen Ort angeordnet sein, oder sie könnten entfernt voneinander angeordnet sein, könnte jede Basisstation für einen einzelnen Mobilfunkmast verantwortlich sein oder könnte eine einzelne Basisstation verschiedene Mobilfunkmasten bedienen und könnten verschiedene Basisstationen mit einer einzelnen MSC gekoppelt sein, nur um einige der möglichen Anordnungen zu nennen.

[0022] Abgesehen von einem Verwenden des drahtlosen Trägersystems **14** kann ein anderes drahtloses Trägersystem in Form einer Satellitenkommunikation verwendet werden, um eine unidirektionale oder bidirektionale Kommunikation mit dem Fahrzeug be-

reitzustellen. Dies kann unter Verwendung eines oder mehrerer Kommunikationssatelliten **62** und einer Uplink-Übertragungsstation **64** erfolgen. Eine unidirektionale Kommunikation kann beispielsweise Satellitenfunkdienste umfassen, bei denen Programminhalt (Nachrichten, Musik, etc.) durch die Übertragungsstation **64** empfangen wird, für ein Hochladen verpackt wird und dann an den Satelliten **62** gesendet wird, der die Programme an Teilnehmer rundsendet. Eine bidirektionale Kommunikation kann beispielsweise Satellitentelefoniedienste umfassen, die den Satelliten **62** verwenden, um Telefonverkehr zwischen dem Fahrzeug **12** und der Station **64** weiterzuleiten. Bei einer Verwendung kann diese Satellitentelefonie entweder zusätzlich zu dem drahtlosen Trägersystem **14** oder anstatt dieses verwendet werden.

[0023] Das Bodennetz **16** kann ein herkömmliches bodenbasiertes Telekommunikationsnetz sein, das mit einem oder mehreren Festnetztelefonen verbunden ist und das drahtlose Trägersystem **14** mit dem Call Center **20** verbindet. Beispielsweise kann das Bodennetz **16** ein Fernsprechnetz (PSTN von public switched telephone network) umfassen, wie beispielsweise jenes, das verwendet wird, um eine Festnetztelefonie, paketvermittelte Datenkommunikationen und die Internet-Infrastruktur bereitzustellen. Ein oder mehrere Segmente des Bodennetzes **16** könnten durch die Verwendung eines standardisierten drahtgebundenen Netzes, eines Faser- oder anderen optischen Netzes, eines Kabelnetzes, von Hochspannungsleitungen, anderen drahtlosen Netzen, wie beispielsweise Wireless Local Area Networks (WLANs), oder Netzen, die einen drahtlosen Breitbandzugriff (BWA von broadband wireless access) bereitstellen, oder jeder Kombination hiervon realisiert sein. Ferner muss das Call Center **20** nicht über das Bodennetz **16** verbunden sein, sondern könnte es ein Drahtlostelefoniegerät umfassen, sodass es direkt mit einem drahtlosen Netz, wie beispielsweise dem drahtlosen Trägersystem **14**, kommunizieren kann.

[0024] Der Computer **18** kann einer einer Anzahl von Computern sein, auf die über ein privates oder öffentliches Netz, wie beispielsweise das Internet, zugegriffen werden kann. Jeder solche Computer **18** kann für einen oder mehrere Zwecke, wie beispielsweise einen Web-Server, verwendet werden, auf den durch das Fahrzeug über die Telematikeinheit **30** und den drahtlosen Träger **14** zugegriffen werden kann. Andere solche Computer **18**, auf die zugegriffen werden kann, können beispielsweise umfassen: einen Service Center-Computer, an dem Diagnoseinformationen und andere Fahrzeugdaten von dem Fahrzeug über die Telematikeinheit **30** hochgeladen werden können; einen Client-Computer, der durch den Fahrzeughalter oder einen anderen Teilnehmer zu Zwecken wie beispielsweise Zugreifen auf oder Empfangen von Fahrzeugdaten oder Einstellen oder Konfi-

gurieren von Teilnehmervorlieben oder Steuern von Fahrzeugfunktionen verwendet wird; oder einen dritten Speicher, für den oder von dem Fahrzeugdaten oder andere Informationen geliefert werden, entweder durch Kommunizieren mit dem Fahrzeug **12** oder dem Call Center **20** oder beiden. Ein Computer **18** kann auch zum Bereitstellen einer Internet-Konnektivität, wie beispielsweise von DNS-Diensten, oder als ein Netzadressenserver, der DHCP oder ein anderes geeignetes Protokoll verwendet, um dem Fahrzeug **12** eine IP-Adresse zuzuordnen, verwendet werden.

[0025] Das Call Center **20** ist entworfen, um der Fahrzeugelektronik **28** eine Anzahl von verschiedenen System-Backend-Funktionen bereitzustellen und umfasst gemäß der hier gezeigten beispielhaften Ausführungsform allgemein eine(n) oder mehrere Schalter **80**, Server **82**, Datenbanken **84**, menschliche Berater **86** sowie ein automatisiertes Sprachausgabesystem (VRS von voice response system) **88**, die alle in der Technik bekannt sind. Diese verschiedenen Call Center-Komponenten sind vorzugsweise über ein drahtgebundenes oder drahtloses lokales Netz **90** miteinander gekoppelt. Der Schalter **80**, der ein Telekommunikationsanlagenschalter (PBX-Schalter von private branch exchange switch) sein kann, leitet eingehende Signale derart weiter, dass Sprachübertragungen für gewöhnlich entweder durch ein normales Telefon an den menschlichen Berater **86** oder unter Verwendung von VoIP an das automatisierte Sprachausgabesystem **88** gesendet werden. Das Telefon des menschlichen Beraters kann auch VoIP verwenden, wie es durch die gestrichelte Linie in **Fig. 1** gezeigt ist. VoIP und andere Datenkommunikationen über den Schalter **80** werden über ein Modem (nicht gezeigt) realisiert, das zwischen dem Schalter **80** und dem Netz **90** verbunden ist. Die Datenübertragungen werden über das Modem an den Server **82** und/oder die Datenbank **84** weitergeleitet. Die Datenbank **84** kann eine Kontoinformation, wie beispielsweise eine Teilnehmerauthentifizierungsinformation, Fahrzeugidentifikatoren, Profilaufzeichnungen, Verhaltensmuster und andere entsprechende Teilnehmerinformationen, speichern. Datenübertragungen können auch durch drahtlose Systeme, wie beispielsweise 802.11x, GPRS und dergleichen, ausgeführt werden. Obwohl die gezeigte Ausführungsform als in Verbindung mit einem mit Personal besetzten Call Center **20** unter Verwendung des menschlichen Beraters **86** verwendet beschrieben wurde, sei angemerkt, dass das Call Center stattdessen das VRS **88** als einen automatisierten Berater verwenden kann oder eine Kombination aus dem VRS **88** und dem menschlichen Berater **86** verwendet werden kann.

Verfahren -

[0026] Vor dem Herstellen eines Sprach- oder Datenanrufs kann die Fahrzeugtelematikeinheit **30** das

oben beschriebene Kommunikationssystem **10** verwenden und öffentliche landgestützte Mobilfunknetze (PLMNs) suchen; z.B. wie zuvor beschrieben sowohl Heim-PLMNs (HPLMNs) als auch Besucher-PLMNs (VPLMNs). Ein Suchen eines verfügbaren PLMNs kann intermittierend oder kontinuierlich erfolgen - z.B. wenn die Telematikeinheit **30** versucht, das geeignetste PLMN für eine Kommunikation festzulegen. Ferner kann die Entscheidung zu suchen (oder nicht zu suchen) durch einen geeigneten Standard (z.B. den 3GPP-Standard) vorgeschrieben sein. Das Suchen von PLMNs kann einen wesentlichen Prozentsatz des Leistungsbudgets einer Telematikeinheit ausmachen. Die nachstehend beschriebenen Verfahren können verwendet werden, um den Leistungsbedarf der Telematikeinheit zu minimieren sowie jegliche resultierenden Roaming-Gebühren oder -Kosten beim Suchen von VPLMNs zu minimieren.

[0027] Wie es in **Fig. 2** gezeigt ist, stellt ein Flussdiagramm eine Realisierung eines Verfahrens **200** zum Steuern einer PLMN-Suchrate für die Telematikeinheit **30** dar. Das Verfahren beginnt mit Schritt **204**, in dem sich die Fahrzeugtelematikeinheit (VTU von vehicle telematics unit) in einem „nicht mit Leistung versorgten Modus“ befindet - d.h. die VTU wird nicht mit Leistung versorgt oder befindet sich in einem AUS-Modus oder -Status oder -Zustand.

[0028] Aus Schritt **204** kann das Verfahren mit Schritt **208** fortfahren, in dem die VTU den Leistungsmodus der VTU **30** ermitteln kann. Genauer gesagt kann Schritt **208** ermitteln, ob sich die VTU in einem „mit Leistung versorgten Modus“ befindet - z.B. in einem Modus mit voller Leistung oder einem Voll-EIN-Modus (oder EIN-Status oder -Zustand). Das Wechseln von dem nicht mit Leistung versorgten Modus zu dem mit Leistung versorgten Modus kann zum Zeitpunkt des Fahrzeugstarts oder in verschiedenen anderen geeigneten Fällen erfolgen. Beispielsweise können Umstände vorliegen, unter denen das Fahrzeug mit Leistung versorgt wird; wobei sich jedoch die VTU **30** in dem nicht mit Leistung versorgten Modus befindet und ein Fahrzeugbenutzer oder das Call Center **20** die VTU in den mit Leistung versorgten Modus auslösen kann. Wenn in Schritt **208** ermittelt wird, dass sich die VTU nicht in dem mit Leistung versorgten Modus befindet, kann das Verfahren wieder mit Schritt **208** fortfahren. Diese Schleife kann wiederholt durchgeführt werden, wenn ermittelt wird, dass sich die VTU nicht in dem mit Leistung versorgten Modus befindet.

[0029] Wenn in Schritt **208** jedoch ermittelt wird, dass sich die VTU in dem mit Leistung versorgten Modus befindet, kann das Verfahren **200** mit Schritt **212** fortfahren, in dem die VTU **30** ermitteln kann, welches spezifische PLMN aktuell gesucht wird. In Schritt **212** kann das aktuell gesuchte PLMN mit einer schnellen Liste oder Auflistung von vorbestimmten PLMNs ver-

glichen werden, die in dem Speicher **54** der VTU **30** gespeichert sind.

[0030] Die in der schnellen Liste bereitgestellten PLMNs können einer ersten oder SCHNELLEN PLMN-Suchrate (ersten PCR von first PLMN scan rate) der VTU **30** zugehörig sein. Beispielsweise kann die schnelle Liste ein oder mehrere VPLMNs oder Besuchernetze umfassen. Die VPLMNs auf der schnellen Liste können auf der Grundlage des Orts des Fahrzeugs **12** und von allgemeinen Fahrgewohnheiten eines Fahrzeugbenutzers (z.B. wie weit der Benutzer typischerweise fährt oder andere Orte, die typischerweise von dem Benutzer besucht werden) ermittelt werden oder diesen zugehörig sein. Die Quantität (Q) von PLMNs auf der schnellen Liste kann variieren; bei einer Realisierung ist jedoch $0 \leq Q \leq 20$. Wie nachstehend beschrieben kann die schnelle Liste von Zeit zu Zeit aktualisiert werden.

[0031] Wenn das aktuell gesuchte PLMN in Schritt **212** mit einem der PLMNs auf der schnellen Liste übereinstimmt, kann das Verfahren **200** mit Schritt **216** fortfahren; wenn das aktuell gesuchte PLMN jedoch nicht mit einem der PLMNs auf der schnellen Liste übereinstimmt, kann das Verfahren mit Schritt **220** fortfahren.

[0032] In Schritt **216** kann das Verfahren die Suchrate der VTU **30** auf die erste PLMN-Suchrate festlegen und dann mit Schritt **224** fortfahren. Die erste Suchrate kann von Speicher **54** der VTU **30** empfangen werden.

[0033] In Schritt **220** kann das Verfahren die Suchrate der VTU **30** auf eine zweite oder NORMALE PLMN-Suchrate (zweite PCR von second PLMN scan rate) festlegen. Die zweite Suchrate kann durch die VTU **30** unter Verwendung des Teilnehmeridentitätsmoduls (SIM von subscriber identity module) der Netzzugriffseinrichtung (NAD) **48** ermittelt werden. Beispielsweise kann der zellulare Chipsatz **50** der NAD eine zugehörige Standardsuchrate aufweisen, wie es Fachleuten bekannt ist. Bei zumindest einigen Ausführungsformen kann die zweite Suchrate langsamer sein als die erste Suchrate. Und die zweite Suchrate kann die Suchrate sein, die dem Heimnetz der VTU zugehörig ist; z.B. ein spezifisches oder primäres Heimnetz, das der bestimmten VTU zugehörig ist, sowie jegliche äquivalenten Heim-PLMNs (oder EHPLMNs von equivalent home PLMNs). Aus Schritt **220** kann das Verfahren **200** auch mit Schritt **224** fortfahren.

[0034] In Schritt **224** kann die VTU **30** ermitteln, ob sich das durch die VTU gesuchte PLMN seit der letzten Ermittlung in Schritt **212** geändert hat. Somit kann das Verfahren **200** das PLMN von Schritt **212** mit dem aktuell gesuchten PLMN vergleichen. Wenn sich das PLMN geändert hat, kann das Verfahren mit Schritt

212 fortfahren und kann es die Schritte **212**, **216** oder **220** und **224** wiederholen. Wenn sich das PLMN nicht geändert hat, kann das Verfahren mit Schritt **228** fortfahren.

[0035] In Schritt **228** kann das Verfahren **200** wieder den Leistungsmodus der VTU **30** ermitteln. In Schritt **228** kann der Leistungsmodus sowohl den mit Leistung versorgten Modus als auch den nicht mit Leistung versorgten Modus umfassen. Ferner kann der Leistungsmodus in LTE-Systemen einen Modus eines diskontinuierlichen Empfangs (DRx) umfassen. Wie es Fachleuten bekannt ist, kann sich die VTU **30**, sobald sie sich in dem mit Leistung versorgten Modus befindet, in einen leerlaufähnlichen Modus begeben, der als der DRx-Modus bekannt ist (z.B. wenn aktuell kein Netzverkehr vorhanden ist). Bei einigen Realisierungen des DRx-Modus kann sich die VTU **30** für eine Zeitdauer im Leerlauf befinden (oder schlafen) und dann kurz aufwachen, um einen Netzverkehr zu überprüfen, und sich dann wieder in den Leerlauf begeben, wenn kein Verkehr vorhanden ist. Es können andere DRx-Modusrealisierungen existieren, die Fachleuten bekannt sind.

[0036] Somit kann das Verfahren **200** in Schritt **228** ermitteln, ob sich die VTU **30** in dem mit Leistung versorgten Modus, dem nicht mit Leistung versorgten Modus oder dem DRx-Modus befindet. Wenn die VTU **30** in dem mit Leistung versorgten Modus verbleibt, kann das Verfahren **200** mit Schritt **224** fortfahren, wobei die Schritte **224** und **228** wiederholt werden. Wenn die VTU **30** in dem nicht mit Leistung versorgten Modus gewechselt hat, kann das Verfahren **200** mit Schritt **208** fortfahren, wobei die Schritte **208**, **212**, **216** oder **220**, **224** und **228** wiederholt werden. Und wenn die VTU **30** in den DRx-Modus gewechselt hat, kann das Verfahren **200** mit Schritt **232** fortfahren.

[0037] In Schritt **232** kann das Verfahren die Suchrate der VTU **30** auf eine dritte oder DRx-PLMN-Suchrate (dritte PCR von third PLMN scan rate) festlegen. Die dritte Suchrate kann von Speicher **54** der VTU empfangen werden, und die dritte Suchrate kann bei zumindest einigen Ausführungsformen langsamer sein als die zweite Suchrate. Nach dem Ändern der Suchrate in die dritte Suchrate kann das Verfahren mit Schritt **208** fortfahren, wobei die Schritte **208**, **212**, **216** oder **220**, **224** und **228** wiederholt werden. Natürlich wird das Verfahren **200** in Schritt **212**, wenn die VTU **30** in dem DRx-Modus bleibt (der nicht der „mit Leistung versorgte Modus“ ist), den Leistungsmodus der VTU (während sie im DRx-Modus verbleibt) wiederholt erneut bewerten - wobei erst mit Schritt **212** fortgefahren wird, wenn sich die VTU **30** in dem mit Leistung versorgten Modus befindet. Es sei auch angemerkt, dass die VTU **30** von dem DRx-Modus in den nicht mit Leistung versorgten Modus wechseln kann (und das Verfahren **200** erst jenseits

Schritt **208** fortfährt, wenn die VTU in den mit Leistung versorgten Modus wechselt).

[0038] Das Verfahren **200** kann durch die Telematikeinheit **30** verbrauchte Leistung einsparen, da schnellere Suchraten typischerweise mehr Leistung verbrauchen als langsamere Suchraten. **Fig. 3A**, **Fig. 3B** und **Fig. 3C** zeigen drei verschiedene graphische Darstellungen, in denen die unabhängige Variable die Zeit ist (x-Achse) und die abhängige Variable der Betrag ist (y-Achse). Jeder Graph zeigt eine einzelne Suchperiode der Telematikeinheit **30** (z.B. 310a, 310b bzw. 310c). In **Fig. 3A** ist die erste PLMN-Suchrate als mehrere Impulse **320a** gezeigt. In **Fig. 3B** ist die zweite PLMN-Suchrate als mehrere Impulse **320b** gezeigt. In **Fig. 3C** ist die dritte PLMN-Suchrate als mehrere Impulse **320c** gezeigt. Zusätzlich ist jeder der Impulse **320a**, **320b**, **320c** als den gleichen Betrag aufweisend gezeigt. In **Fig. 3A** ist die Quantität an Impulsen **320a** größer als die Quantität an Impulsen **320b** (**Fig. 3B**); und die Quantität an Impulsen **320b** (**Fig. 3B**) ist größer als die Quantität an Impulsen **320c** (**Fig. 3C**) - Verdeutlichung: dritte Suchrate (**320c**) < zweite Suchrate (**320b**) < erste Suchrate (**320a**). Somit kann die dritte Suchrate bei zumindest einer Realisierung weniger Leistung verbrauchen als die zweite Suchrate; und können die zweite und die dritte Suchrate weniger Leistung verbrauchen als die erste Suchrate. Ferner kann, während die erste Suchrate mehr Leistung verbrauchen kann, die erste Suchrate auch das größte Suchleistungsvermögen (z.B. die größte Ansprechempfindlichkeit) bereitstellen - somit kann die Telematikeinheit, während sie sich in einem VPLMN befindet, am schnellsten suchen, wobei versucht wird, zu ihrem HPLMN oder einem Äquivalent zurückzukehren.

[0039] Es sei angemerkt, dass **Fig. 3A**, **Fig. 3B** und **Fig. 3C** lediglich erläuternd sind; die Anzahl von Impulsen, die verwendet werden, und der Betrag hiervon werden lediglich verwendet, um einen relativen Leistungsverbrauch der Telematikeinheit darzustellen. Es sind andere Realisierungen möglich.

[0040] Bezug nehmend auf **Fig. 4** ist ein Flussdiagramm gezeigt, das ein Verfahren **400** zum Aktualisieren von Suchratendaten oder Parametern in der Telematikeinheit darstellt. Wie zuvor erläutert können die erste und dritte Suchrate und die schnelle Liste in dem Speicher **54** der Telematikeinheit **30** gespeichert sein. Das Verfahren **400** beginnt in Schritt **404**, wobei neue oder aktualisierte Suchratendaten an der Telematikeinheit **30** über eine Konfigurationsdatei empfangen werden. Die Konfigurationsdatei kann von dem Call Center **20**, einem entfernten Computer oder Server **18**, einem Fahrzeug-Servicecenter etc. empfangen werden - zusätzlich kann die Konfigurationsdatei über eine drahtgebundene oder drahtlose Kommunikation empfangen werden (z.B. kann eine drahtlose Kommunikation eine zellulare Kommu-

nikation und eine drahtlose Nahbereichskommunikation umfassen).

[0041] Die Suchratendaten, die in der Konfigurationsdatei umfasst sind, können eine aktualisierte erste Suchrate (einen aktualisierten Wert), eine aktualisierte dritte Suchrate (einen aktualisierten Wert) und eine aktualisierte schnelle Liste (z.B. 0 - 20 neue vorbestimmte PLMNs) umfassen. In einigen Fällen können diese Daten zumindest teilweise die gleichen sein wie die zuvor gespeicherten. Ferner können die erste und dritte Suchrate Multiplikatoren sein - ermittelbar unter Verwendung der zweiten Suchrate. Beispielsweise kann die Konfigurationsdatei einen ersten Suchratenmultiplikator von 1,2 und einen dritten Suchratenmultiplikator von 0,8 bereitstellen; somit kann die neue erste Suchrate $1,2 \cdot$ zweite Suchrate (erlangt von dem SIM der NAD **48**) sein, und kann die neue dritte Suchrate $0,8 \cdot$ zweite Suchrate sein. Dies sind lediglich einige Beispiele; es existieren andere Realisierungen.

[0042] Das Verfahren **400** kann von Schritt **404** mit Schritt **408** fortfahren; und in Schritt **408** kann die Telematikeinheit ermitteln, ob die Konfigurationsdatei beschädigt ist.

[0043] Beschädigte Dateien können jene, die funktionsunfähig, nicht lesbar oder nicht verwendbar sind; jene, die teilweise heruntergeladen oder empfangen werden; jene mit Werten, die außerhalb eines vorbestimmten oder vernünftigen Bereichs liegen; etc. umfassen. Somit kann die Telematikeinheit **30** beispielsweise ermitteln, dass keine erste Suchrate größer sein kann als das 10-fache der zweiten Suchrate (oder dass keine dritte Suchrate kleiner sein kann als das 10-fache der zweiten Suchrate). Der Faktor **10x** ist lediglich ein Beispiel; es sind andere vorbestimmte vernünftige Bereiche möglich. Bei einem anderen Beispiel kann die Konfigurationsdatei als beschädigt ermittelt werden, wenn sich mehr als 20 PLMNs in der aktualisierten schnellen Liste befinden.

[0044] In einigen Fällen kann die Konfigurationsdatei verschlüsselt oder auf andere Weise gesichert sein. Somit kann beispielsweise, wenn die Konfigurationsdatei während der Entschlüsselung (z.B. an der Telematikeinheit **30**) nicht authentifizierbar ist, die Konfigurationsdatei auch als beschädigt ermittelt werden. Fachleute kennen andere verschiedene Mittel zum Ermitteln, ob die Konfigurationsdatei beschädigt ist.

[0045] Wenn die Konfigurationsdatei als nicht beschädigt ermittelt wird, kann das Verfahren **400** mit Schritt **412** fortfahren - Aktualisieren der ersten und dritten Suchrate; d.h. Ersetzen oder Überschreiben der alten ersten und dritten Suchrate im Speicher **54** durch die aktualisierte erste und dritte Suchrate.

[0046] Nach Schritt **412** kann das Verfahren die schnelle Liste in Schritt **416** aktualisieren, indem die alte schnelle Liste durch die aktualisierte schnelle Liste ersetzt oder überschrieben wird. Schritt **416** kann vor, nach oder während Schritt **412** erfolgen. Danach kann das Verfahren **400** enden.

[0047] Wenn ermittelt wird, dass die Konfigurationsdatei beschädigt ist, kann die Konfigurationsdatei ignoriert werden (z.B. Ignorieren der aktualisierten ersten und dritten Suchrate und der aktualisierten schnellen Liste). Beispielsweise kann das Verfahren **400** mit Schritt **420** fortfahren - Festlegen der ersten und dritten Suchrate gleich der zweiten Suchrate (im Gegensatz zu einem Überschreiben mit der aktualisierten ersten und dritten Suchrate); d.h. Ersetzen oder Überschreiben der alten ersten und dritten Suchrate durch den Wert der zweiten Suchrate im Speicher **54**.

[0048] Nach Schritt **420** kann das Verfahren (in Schritt **424**) die Quantität (Q) der PLMNs in der schnellen Liste auf Null festlegen (im Gegensatz zu einem Verwenden der aktualisierten schnellen Liste); d.h. durch Ersetzen oder Überschreiben der alten schnellen Liste durch die aktualisierte schnelle Liste mit null PLMNs. Schritt **424** kann vor, nach oder während Schritt **420** stattfinden. Danach kann das Verfahren **400** enden.

[0049] Das Verfahren **400** kann die Integrität der PLMN-Suchfunktion in der Telematikeinheit **30** vor böswilligen Angriffen bewahren. Natürlich kann das Verfahren **200** gleichzeitig mit Verfahren **400** arbeiten - somit kann in dem Verfahren **200** das Festlegen der ersten und/oder dritten Suchrate in den Schritten **216** und **232** in Echtzeit durchgeführt werden, da die aktualisierte erste und/oder dritte Suchrate über das Verfahren **400** empfangen und validiert werden. Ähnlich kann jede Ermittlung, dass sich das aktuelle PLMN in der schnellen Liste befindet (Schritt **212** von Verfahren **200**) in Echtzeit erfolgen, während die aktualisierte schnelle Liste über Verfahren **400** validiert wird.

[0050] Es ist zu verstehen, dass das Vorstehende eine Beschreibung einer oder mehrerer Ausführungsformen der Erfindung ist. Die Erfindung ist nicht auf die hierin offenbarte(n) bestimmte(n) Ausführungsform(en) beschränkt, sondern ist lediglich durch die nachstehenden Ansprüche definiert. Ferner beziehen sich die in der vorangehenden Beschreibung enthaltenen Aussagen auf bestimmte Ausführungsformen und sollen sie nicht als Einschränkungen des Schutzzumfangs der Erfindung oder der Definition von Begriffen betrachtet werden, die in den Ansprüchen verwendet werden, außer, wenn ein Begriff oder eine Phrase oben ausdrücklich definiert ist. Verschiedene andere Ausführungsformen und verschiedene Änderungen und Abwandlungen der offenbarten Ausführungsform(en) werden für Fachleute ersichtlich. Alle anderen Ausführungsformen, Änderungen und Abwandlungen sollen innerhalb des Schutzzumfangs der beigefügten Ansprüche liegen.

[0051] Wie in dieser Beschreibung und den Ansprüchen verwendet, sollen die Begriffe „z.B.“, „zum Beispiel“, „beispielsweise“, „wie beispielsweise“ und „wie“ und die Verben „umfassen“, „aufweisen“, „einschließen“ und ihre anderen Verbformen, wenn sie in Verbindung mit einer Auflistung einer oder mehrerer Komponenten oder anderer Elemente verwendet werden, jeweils als ein offenes Ende aufweisend betrachtet werden, was bedeutet, dass die Auflistung nicht als andere, zusätzliche Komponenten oder Elemente ausschließend betrachtet werden soll. Andere Begriffe sollen unter Verwendung ihrer breitesten vernünftigen Bedeutung betrachtet werden, wenn sie nicht in einem Kontext verwendet werden, der eine andere Interpretation erfordert.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern einer Suchrate eines öffentlichen landgestützten Mobilfunknetzes (PLMN) in einer Fahrzeugtelematikeinheit (30), das die Schritte umfasst, dass:

(a) an der Telematikeinheit (30) ein Leistungszustand ermittelt wird, der einen mit Leistung versorgten Modus, einen nicht mit Leistung versorgten Modus und einen Modus eines diskontinuierlichen Empfangs (DRx) umfasst;

(b) an der Telematikeinheit (30) ermittelt wird, ob die Telematikeinheit (30) ein oder mehrere Heimnetze oder ein oder mehrere Besuchernetze sucht; und

(c) die PLMN-Suchrate für die Telematikeinheit (30) auf der Grundlage des ermittelten Leistungszustands und des ermittelten Netzes festgelegt wird, wobei:

(c1) wenn sich die Telematikeinheit (30) in dem mit Leistung versorgten Modus befindet und wenn die Telematikeinheit (30) ein Besuchernetz sucht, die PLMN-Suchrate auf eine erste Suchrate festgelegt wird;

(c2) wenn sich die Telematikeinheit (30) in dem mit Leistung versorgten Modus befindet und wenn die Telematikeinheit (30) ein Heimnetz sucht, die PLMN-Suchrate auf eine zweite Suchrate festgelegt wird, die langsamer als die erste Rate ist; und

(c3) wenn sich die Telematikeinheit (30) in dem DRx-Modus befindet, die PLMN-Suchrate auf eine dritte Suchrate festgelegt wird, die langsamer als die zweite Rate ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die zweite Rate eine NORMALE Suchrate ist, die einem Teilnehmeridentitätsmodul (SIM) der Telematikeinheit (30) zugehörig ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei eine Liste des einen oder der mehreren Besuchernetze in der Telematikeinheit (30) gespeichert wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, das ferner umfasst, dass an der Telematikeinheit (30) eine aktualisierte Liste von Besuchernetzen zum Ersetzen der vorherigen Liste von einem Call Center (20) oder einem entfernten Computer oder einem Servicecenter empfangen wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei die aktualisierte Liste ferner einen Wert der ersten Suchrate und einen Wert der dritten Suchrate umfasst.

6. Verfahren nach Anspruch 4, das ferner umfasst, dass, wenn die an der Telematikeinheit (30) empfangene aktualisierte Liste beschädigt ist, an der Telematikeinheit (30) die folgenden Schritte durchgeführt werden:

Ignorieren der aktualisierten Liste;

Festlegen der ersten und dritten Suchrate gleich der zweiten Suchrate; und

Entfernen jeglicher des einen oder der mehreren Besuchernetze an der vorherigen Liste.

7. Verfahren nach Anspruch 1, das ferner umfasst, dass die Schritte (a), (b) und (c) wiederholt werden, nachdem die Telematikeinheit (30) den DRx-Modus verlässt oder nachdem die Telematikeinheit (30) den nicht mit Leistung versorgten Modus verlässt.

8. Verfahren zum Steuern einer Suchrate eines öffentlichen landgestützten Mobilfunknetzes (PLMN) in einer Fahrzeugtelematikeinheit (30), das die Schritte umfasst, dass:

(a) ein PLMN, das durch die Telematikeinheit (30) gesucht wird, ermittelt wird;

(b) eine PLMN-Suchrate der Telematikeinheit (30) festgelegt wird, wobei:

(b1) wenn das gesuchte PLMN in einer vorbestimmten PLMN-Liste umfasst ist, die Suchrate auf eine erste Suchrate festgelegt wird; und

(b2) wenn das PLMN nicht in der vorbestimmten PLMN-Liste umfasst ist, die Suchrate auf eine zweite Suchrate festgelegt wird, die langsamer als die erste Suchrate ist;

(c) nach dem Festlegen der ersten Suchrate oder der zweiten Suchrate ermittelt wird, ob das gesuchte PLMN gewechselt wurde, wobei:

(c1) wenn das gesuchte PLMN gewechselt wurde, Schritt (b) für das aktuell gesuchte PLMN wiederholt wird; und

(c2) wenn das gesuchte PLMN nicht gewechselt wurde, ermittelt wird, ob sich die Telematikeinheit (30) in einem mit Leistung versorgten Modus, einem nicht mit Leistung versorgten Modus oder in einem Modus eines diskontinuierlichen Empfangs (DRx) befindet, wobei:

(c2.1) wenn sich die Telematikeinheit (30) in einem mit Leistung versorgten Modus befindet, Schritt (c) wiederholt wird;

(c2.2) wenn sich die Telematikeinheit (30) in dem nicht mit Leistung versorgten Modus befindet, die Schritte (a), (b) und (c) wiederholt werden, wenn die Telematikeinheit (30) wieder mit Leistung versorgt wird; und

(c2.3) wenn sich die Telematikeinheit (30) in dem DRx-Modus befindet, die Suchrate auf eine dritte Suchrate festgelegt wird, die langsamer als die zweite Suchrate ist.

9. Verfahren zum Aktualisieren von Suchratendaten eines öffentlichen landgestützten Mobilfunknetzes (PLMN) für eine Fahrzeugtelematikeinheit (30), das die Schritte umfasst, dass:

(a) Suchratendaten an einer Fahrzeugtelematikeinheit (30) mit einer ersten Suchrate und einer zweiten, langsameren Suchrate empfangen werden, wobei die zweite Suchrate einem zellularen Chipsatz (50) der Telematikeinheit (30) zugehörig ist, wobei die Suchratendaten eine aktualisierte erste Suchrate umfassen;

(b) ermittelt wird, ob die Suchratendaten beschädigt sind;

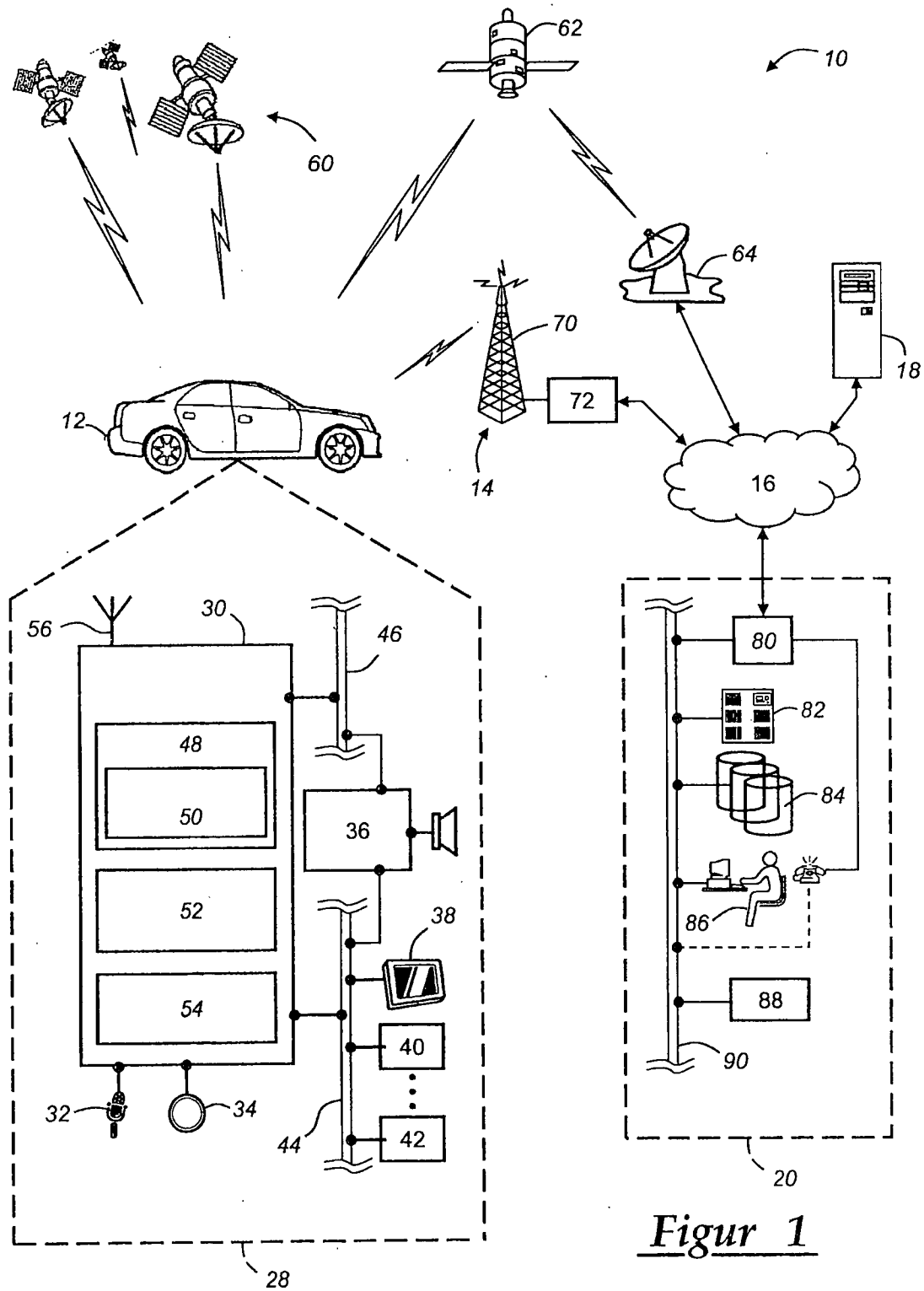
(c) wenn Schritt (b) ermittelt, dass die Suchratendaten nicht beschädigt sind, die erste Suchrate durch die aktualisierte erste Suchrate ersetzt wird; und

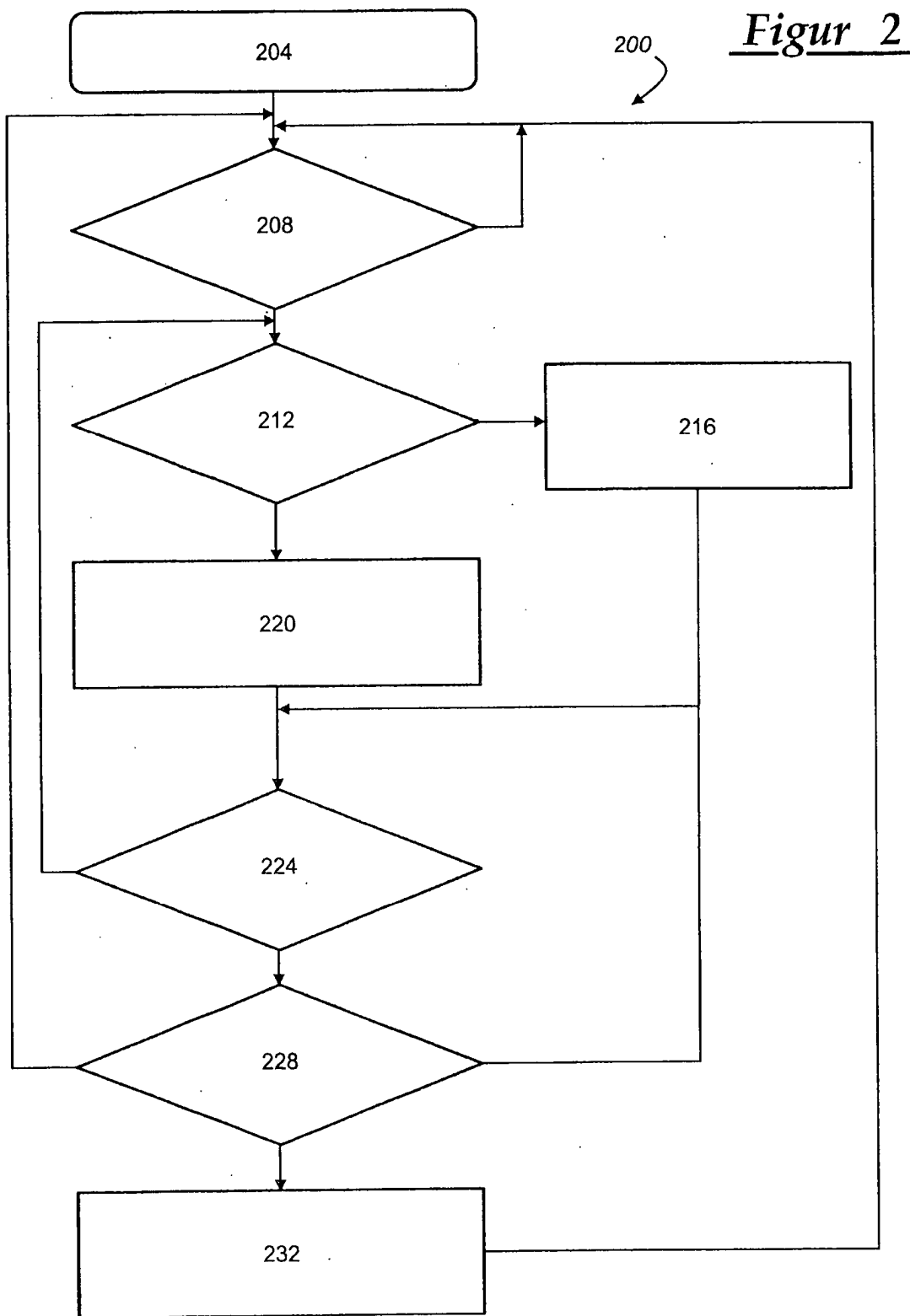
(d) wenn Schritt (b) ermittelt, dass die Suchratendaten beschädigt sind, der Wert der ersten Suchrate auf die zweite Suchrate festgelegt wird.

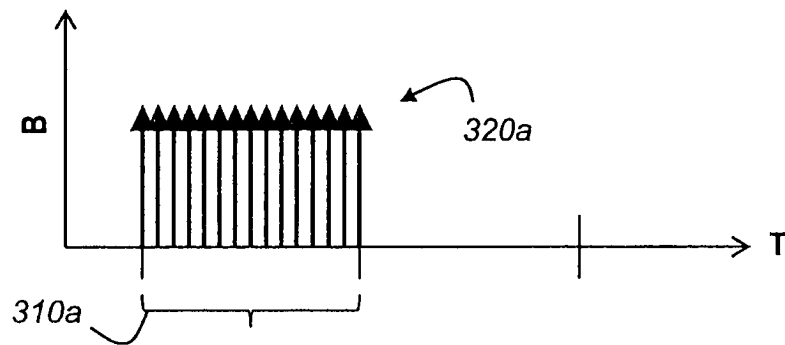
10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei die Telematikeinheit (30) ferner eine dritte Suchrate, die langsamer als die zweite Suchrate ist, und eine schnelle Liste von Besucher-PLMNs aufweist, wobei die Suchratendaten ferner eine aktualisierte dritte Suchrate und eine aktualisierte schnelle Liste umfassen.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

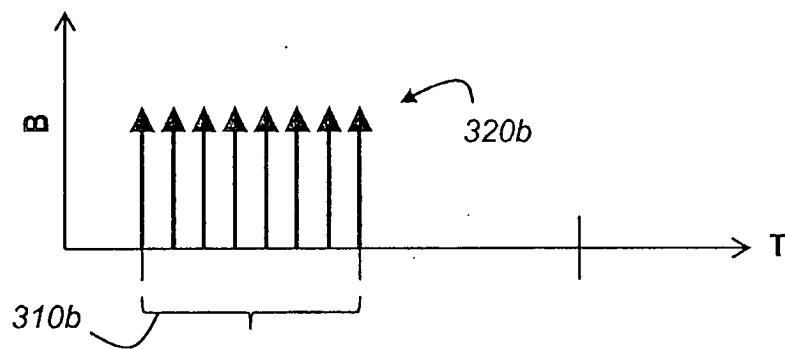
Anhängende Zeichnungen

Figur 1

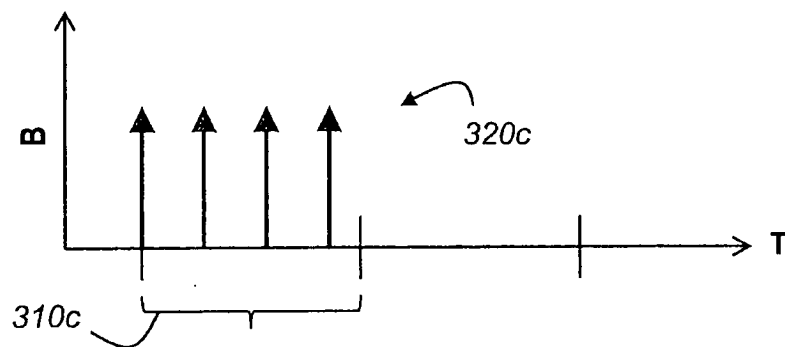




Figur 3A



Figur 3B



Figur 3C

