



(10) **DE 10 2013 222 409 A1** 2014.05.08

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2013 222 409.5**

(22) Anmeldetag: **05.11.2013**

(43) Offenlegungstag: **08.05.2014**

(51) Int Cl.: **H04W 76/02 (2009.01)**

(30) Unionspriorität:
13/671,656 **08.11.2012** **US**

(71) Anmelder:
General Motors LLC, Detroit, Mich., US

(74) Vertreter:
**Manitz, Finsterwald & Partner GbR, 80336,
München, DE**

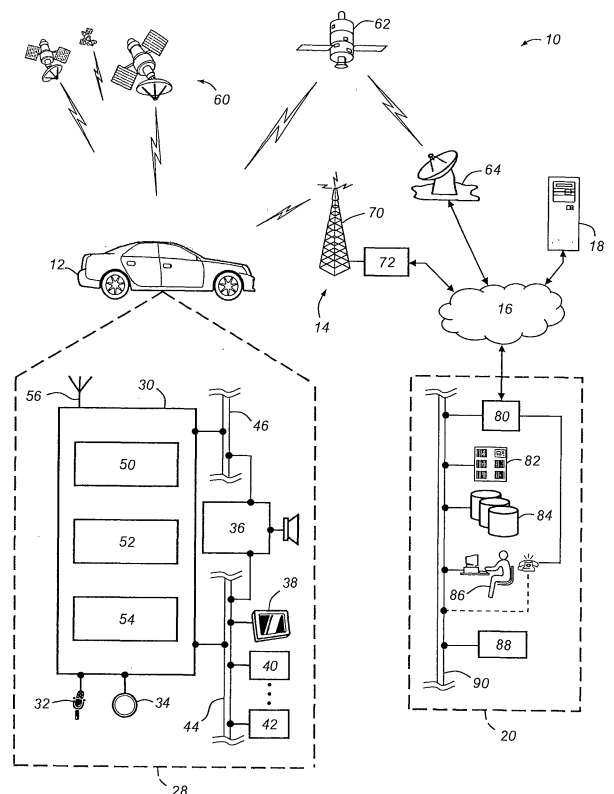
(72) Erfinder:
**Yi, Ki Hak, Windsor, Ontario, CA; Hay, Curtis L.,
West Bloomfield, Mich., US; Macdonald, Andrew
J., Grosse Pointe Park, Mich., US; Lei, Yao Hui,
Windsor, Ontario, CA; Piwowarski, James J.,
Holly, Mich., US**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **MULTIMODE-ZUGANG FÜR EINE FUNKVORRICHTUNG**

(57) Zusammenfassung: Ein Verfahren zum erneuten Versuchen zum drahtlosen Verbinden einer Fahrzeugtelematikeinheit mit einem Funkträgersystem umfasst, dass detektiert wird, dass ein primäres Wiederholverfahren fehlgeschlagen ist; und dass ein sekundäres Wiederholverfahren ausgeführt wird, das: feststellt, ob die Fahrzeugtelematikeinheit unter Verwendung einer ersten Funkverbindungstechnologie (RAT) oder einer zweiten RAT kommunizieren wird; eine Mobilfunkverbindung mit einer oder mehreren Basisstationen unter Verwendung einer ersten RAT-Verbindungsaufbauprozedur erneut versucht, wenn festgestellt wurde, dass die Fahrzeugtelematikeinheit unter Verwendung der ersten RAT kommunizieren wird; und eine Mobilfunkverbindung mit einer oder mehreren Basisstationen unter Verwendung einer zweiten RAT-Verbindungsaufbauprozedur erneut versucht, wenn festgestellt wurde, dass die Fahrzeugtelematikeinheit unter Verwendung der zweiten RAT kommunizieren wird.



Beschreibung**TECHNISCHES GEBIET**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft drahtlose Kommunikationsvorrichtungen bzw. Funkkommunikationsvorrichtungen und insbesondere das erneute Versuchen zum drahtlosen Verbinden einer Fahrzeugtelematikeinheit mit einem Funkträgersystem.

HINTERGRUND

[0002] Funkvorrichtungen, etwa Mobilfunktelefone, sind häufig in einer Vielfalt von Anwendungen anzutreffen. Mobilfunktelefone arbeiten für gewöhnlich unter Verwendung nur eines von mehreren Mobilfunkprotokollen, etwa CDMA oder GSM. Aktuellere Mobilfunktelefonkonstruktionen enthalten jedoch Mobilfunk-Chipsätze, die zur Kommunikation unter Verwendung von zwei oder mehr verschiedenen Mobilfunkprotokollen in der Lage sind, so dass eine einzige Vorrichtung in mehr als einem Netz betrieben werden kann. Diese Mobilfunktelefone werden manchmal als Multimode-Telefone bezeichnet.

[0003] Mobilfunk- oder Multimode-Telefonanwendungen umfassen tragbare Mobilfunktelefone sowie Telematikeinheiten von Fahrzeugen. Unabhängig davon jedoch, ob Mobilfunktelefone in einer tragbaren Umgebung oder einer Fahrzeugumgebung verwendet werden, wird jede Anwendung unter Verwendung von ähnlicher Software/Hardware implementiert. Da Mobilfunk/Multimode-Telefone in der tragbaren Anwendung häufiger verwendet werden als in der Fahrzeuganwendung, ist die Software/Hardware von Mobilfunk/Multimode-Telefonen oft für den tragbaren Betrieb optimiert. Jedoch kann Mobilfunktelefon-Software/Hardware, die in einer Fahrzeugtelematikeinheit verwendet wird, auf eine Weise betrieben werden, dass sie mit der Ausrichtung der Mobilfunktelefon-Software/Hardware auf die tragbare Anwendung koexistieren kann, wobei sie für eine Verwendung in einem Fahrzeug optimiert wird.

ZUSAMMENFASSUNG

[0004] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung wird ein Verfahren zum erneuten Versuchen des drahtlosen Verbindens einer Fahrzeugtelematikeinheit mit einem Funkträgersystem bereitgestellt. Das Verfahren umfasst, dass detektiert wird, dass ein primäres Wiederholverfahren fehlgeschlagen ist; und dass ein sekundäres Wiederholverfahren ausgeführt wird, das: feststellt, ob die Fahrzeugtelematikeinheit unter Verwendung einer ersten Funkverbindungstechnologie (RAT) oder einer zweiten RAT kommunizieren wird; erneut eine Mobilfunkverbindung mit einer oder mehreren Basisstationen unter Verwendung einer ersten RAT-Verbindungsaufbauprozedur versucht, wenn festgestellt wird, dass die Fahrzeug-

telematikeinheit unter Verwendung der ersten RAT kommunizieren wird; und erneut eine Mobilfunkverbindung mit einer oder mehreren Basisstationen unter Verwendung einer zweiten RAT-Verbindungsaufbauprozedur versucht, wenn festgestellt wird, dass die Fahrzeugtelematikeinheit unter Verwendung der zweiten RAT kommunizieren wird.

[0005] Gemäß einer anderen Ausführungsform der Erfindung wird ein Verfahren zum erneuten Versuchen des drahtlosen Verbindens einer Fahrzeugtelematikeinheit mit einem Funkträgersystem bereitgestellt. Das Verfahren umfasst, dass bei der Fahrzeugtelematikeinheit eine fehlgeschlagene Mobilfunkverbindung über eine zugeordnete Basisstation detektiert wird; ein primäres Wiederholverfahren eingeleitet wird, das erneut versucht, eine Mobilfunkverbindung unter Verwendung eines Funkträgersystems, das die zugeordnete Basisstation betreibt, und einer zuvor verwendeten Funkverbindungstechnologie (RAT) herzustellen; festgestellt wird, dass das primäre Wiederholverfahren nicht erfolgreich war; und ein sekundäres Wiederholverfahren in Anspruch auf die Feststellung eingeleitet wird, dass das primäre Wiederholverfahren nicht erfolgreich war, das umfasst, dass: bei der Fahrzeugtelematikeinheit eine Mobilsystem-Prioritätsliste (MSPL) einer Multimode-Systemauswahl (MMSS) empfangen wird; eine in der MSPL enthaltene RAT identifiziert wird, die zuerst versucht werden soll; und auf der Grundlage dessen, welche RAT identifiziert wurden, bestimmt wird, ob nach einer Basisstation gemäß einer ersten RAT-Verbindungsaufbauprozedur oder einer zweiten RAT-Verbindungsaufbauprozedur gesucht werden soll.

KURZEBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0006] Eine oder mehrere Ausführungsformen der Erfindung werden hier nachstehend in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen beschrieben, wobei gleiche Bezugszeichen gleiche Element bezeichnen und wobei:

[0007] Fig. 1 ein Blockdiagramm ist, das eine Ausführungsform eines Kommunikationssystems darstellt, das zur Verwendung des hier offenbarten Verfahrens in der Lage ist; und

[0008] Fig. 2 ein Flussdiagramm einer Ausführungsform eines Verfahrens zum erneuten Versuchen zum drahtlosen Verbinden einer Fahrzeugtelematikeinheit mit einem Funkträgersystem ist.

GENAUE BESCHREIBUNG DER DARGESTELLTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0009] Gelegentlich sind Mobilfunktelefone, die in Kommunikation mit einem Funkträgersystem betrieben werden, nicht in der Lage, unter Verwendung

dieses Systems eine Mobilfunkverbindung herzustellen, so dass das Mobilfunktelefon Sprach- und/oder Datenkommunikationen mit Dritten nicht ausführen kann. Wenn ein tragbares Mobilfunktelefon nicht in der Lage ist, eine Mobilfunkverbindung herzustellen, kann das tragbare Mobilfunktelefon eine Wiederholperiode von relativ kurzer Dauer (z. B. ~30 Sekunden) verwenden. Tragbare Mobilfunktelefone verwenden Wiederholperioden mit relativ kurzer Dauer, da Benutzer dieser tragbaren Telefone möglicherweise nicht die Geduld aufbringen, viel länger als 30 Sekunden lang zu warten, bis ein versuchter Anruf verbunden wird. Wenn jedoch Mobilfunkkommunikationen in einem Fahrzeug unter Verwendung der Mobilfunktelefonfähigkeiten einer Fahrzeugtelematikeinheit ausgeführt werden, ist es möglich, die Dauer der Wiederholperiode erheblich zu verlängern. Die verlängerte Wiederholperiode kann in mehreren Betriebsmodi/Verfahren organisiert sein. Und jedes der Betriebsverfahren kann während der verlängerten Wiederholperiode mit einer Multimode-Fahrzeugtelematikeinheit verwendet werden, um die Wahrscheinlichkeiten zu maximieren, dass eine Mobilfunkverbindung mit einem Funkträgersystem hergestellt wird. Diese Wiederholverfahren können eine beliebige Dauer von 1–30 Minuten oder manchmal noch länger aufweisen.

[0010] Dies kann hilfreich sein, wenn die Fahrzeugtelematikeinheit den Ausfall einer Mobilfunkverbindung detektiert. Bei einem Beispiel kann der Ausfall einer Mobilfunkverbindung detektiert werden, wenn die Fahrzeugtelematikeinheit an einer Basisstation eines Funkträgersystems angemeldet ist, die Einheit versucht, einen Anruf zu tätigen (Sprache, Daten oder beides) und die Einheit feststellt, dass der Anruf fehlgeschlagen ist. Dieses Fehlschlagen kann an vielen Stellen in der Telekommunikationsinfrastruktur auftreten. Beispielsweise kann der Fehlschlag zwischen der Fahrzeugtelematikeinheit und der Basisstation auftreten (z. B. ist das Signal zu schwach, um eine Kommunikation auszuführen) oder der Fehlschlag kann an einer Stelle liegen, die die Verbindung zwischen der Telematikeinheit und der Basisstation nicht betrifft. In letzterer Situation kann die Fahrzeugtelematikeinheit detektieren, dass sie unter Verwendung der existierenden Mobilfunkverbindung nicht kommunizieren kann, und eine neue Mobilfunkverbindung anfordern.

[0011] Es kann jedoch sein, dass das Funkträgersystem nicht detektiert, dass bei der Mobilfunkverbindung ein Problem existiert, und es kann in Ansprechen auf die Anforderung nach einer neuen Mobilfunkverbindung die gleiche Mobilfunkverbindung bereitstellen, über welche die Fahrzeugtelematikeinheit nicht kommunizieren konnte.

[0012] Die Fahrzeugtelematikeinheit kann eine oder mehrere der folgenden Wiederholmodi oder -verfahren

einsetzen, um erneut eine Mobilfunkverbindung zu versuchen, wenn die Fahrzeugtelematikeinheit einen Ausfall der Mobilfunkverbindung detektiert. Dadurch kann die Fahrzeugtelematikeinheit trotz der Weisung des Funkträgersystems eine neue Mobilfunkverbindung erhalten. Das heißt, dass die Fahrzeugtelematikeinheit mehrere Wiederholmodi verwenden kann, um die Mobilfunkverbindung unter Verwendung anderer Netze oder Funkverbindungstechnologien erneut zu versuchen, obwohl das Netz, das die aktuelle Mobilfunkverbindung bereitstellt, kein Problem detektiert. Bei jedem dieser Verfahren werden bei der Fahrzeugtelematikeinheit mindestens zwei Variablen in Betracht gezogen: eine Funkverbindungstechnologie (RAT), die zur Herstellung der Mobilfunkverbindung verwendet wird, und die Identität eines Funkträgersystems, über welches die Mobilfunkverbindung hergestellt wird. Diese Variablen können aus einer Mobilsystemprioritätsliste (MSPL) einer Multimode-Systemauswahl (MMSS) beschafft werden und in eines oder mehrere Wiederholverfahren aufgenommen werden. Unter der Voraussetzung, dass die Fahrzeugtelematikeinheit, die in dem beschriebenen Verfahren/System verwendet wird, Mobilfunkverbindungen unter Verwendung von mehr als einer RAT herstellen kann (d. h. die Fahrzeugtelematikeinheit kann einen Multimode-Mobilfunk-Chipsatz enthalten), kann die Einheit die Wahrscheinlichkeiten für einen erfolgreichen Mobilfunkanruf erhöhen, indem sie steuert, wie sie verschiedene Kombinationen aus RAT und Funkträgersystem versucht.

[0013] Mit Bezug auf **Fig. 1** ist eine Betriebsumgebung gezeigt, die ein mobiles Fahrzeugkommunikationssystem **10** umfasst, und die verwendet werden kann, um das hier offenbarte Verfahren zu implementieren. Das Kommunikationssystem **10** enthält allgemein ein Fahrzeug **12**, ein oder mehrere Funkträgersysteme **14**, ein terrestrisches Kommunikationsnetz **16**, einen Computer **18** und ein Callcenter **20**. Es versteht sich, dass das offenbarte Verfahren mit einer beliebigen Anzahl unterschiedlicher Systeme verwendet werden kann und nicht speziell auf die hier gezeigte Betriebsumgebung begrenzt ist. Außerdem sind die Architektur, der Aufbau, die Konfiguration und der Betrieb des Systems **10** und dessen einzelner Komponenten in der Technik allgemein bekannt. Daher stellen die folgenden Absätze nur einen kurzen Überblick über ein derartiges Kommunikationssystem **10** bereit; jedoch können andere hier nicht gezeigte Systeme das offenbarte Verfahren ebenfalls benutzen.

[0014] Das Fahrzeug **12** ist in der dargestellten Ausführungsform als Personenauto gezeigt, aber es ist festzustellen, dass ein beliebiges anderes Fahrzeug einschließlich von Motorrädern, Lastwägen, Sportnutzfahrzeugen (SUVs), Campingfahrzeugen (RVs), Wassermotoren, Flugzeugen usw. ebenfalls verwendet werden kann. Ein Teil der Fahrzeugelektro-

nik **28** ist in **Fig. 1** allgemein gezeigt und umfasst eine Telematikeinheit **30**, ein Mikrofon **32**, einen oder mehrere Druckknöpfe oder andere Bedienelemente **34**, ein Audiosystem **36**, eine visuelle Anzeige **38** und ein GPS-Modul **40**, sowie eine Anzahl von Fahrzeugsystemmodulen (VSMs) **42**. Einige dieser Vorrichtungen können mit der Telematikeinheit direkt verbunden sein, etwa beispielsweise das Mikrofon **32** und die Druckknöpfe **34**, wohingegen andere unter Verwendung einer oder mehrerer Netzverbindungen indirekt verbunden sind, etwa eines Kommunikationsbusses **44** oder eines Unterhaltungsbusses **46**. Beispiele für geeignete Netzverbindungen umfassen ein Controllerbereichnetz (CAN), einen medienorientierten Systemtransfer (MOST), ein lokales Verbindungsnetz (LIN), ein lokales Netz (LAN) und andere geeignete Verbindungen, wie etwa Ethernet oder andere, die bekannten ISO-, SAE- und IEEE-Standards und -Beschreibungen entsprechen, um nur ein paar zu erwähnen.

[0015] Die Telematikeinheit **30** kann eine von einem OEM eingebaute (eingebettete) Vorrichtung oder eine Zubehörvorrichtung sein, die im Fahrzeug installiert ist und die eine drahtlose Sprach- und/oder Datenkommunikation über das Funkträgersystem **14** und über ein Funknetz ermöglicht. Dies ermöglicht, dass das Fahrzeug mit dem Callcenter **20**, anderen Fahrzeugen mit aktivierter Telematik oder einer anderen Entität oder Vorrichtung kommuniziert. Die Telematikeinheit verwendet vorzugsweise Funkübertragungen, um einen Kommunikationskanal (einen Sprachkanal und/oder einen Datenkanal) zu dem Funkträgersystem **14** herzustellen, so dass Sprach- und/oder Datenübertragungen über den Kanal gesendet und empfangen werden können. Indem sowohl eine Sprach- als auch eine Datenkommunikation bereitgestellt wird, ermöglicht es die Telematikeinheit **30** dem Fahrzeug, eine Anzahl unterschiedlicher Dienste anzubieten, welche diejenigen mit Bezug auf Navigation, Telefonie, Notfallhilfe, Diagnose, Infotainment usw. umfassen. Daten können entweder über eine Datenverbindung, etwa über eine Paketdatenübertragung über einen Datenkanal, über einen Sprachkanal unter Verwendung von Techniken, die auf dem Gebiet bekannt sind, gesendet werden. Für kombinierte Dienste, die sowohl eine Sprachkommunikation (beispielsweise mit einem lebenden Berater oder einer Sprachantwortereinheit im Callcenter **20**) als auch eine Datenkommunikation (z. B., um GPS-Aufenthaltsortsdaten oder Fahrzeugdiagnosedaten an das Callcenter **20** zu liefern) einbeziehen, kann das System einen einzigen Anruf über einen Sprachkanal benutzen und nach Bedarf zwischen einer Sprach- und einer Datenübertragung über den Sprachkanal umschalten, und dies kann unter Verwendung von Techniken durchgeführt werden, die dem Fachmann bekannt sind.

[0016] Gemäß einer Ausführungsform benutzt die Telematikeinheit **30** eine Mobilfunkkommunikation gemäß entweder den GSM- oder den CDMA-Standards und enthält daher einen Standard-Mobilfunk-Chipsatz **50** für Sprachkommunikationen wie etwa Freisprechanrufe, ein Funkmodem zur Datenübertragung, eine elektronische Verarbeitungsvorrichtung **52**, eine oder mehrere digitale Speichervorrichtungen **54** und eine duale Antenne **56**. Es ist festzustellen, dass das Modem entweder durch Software implementiert sein kann, die in der Telematikeinheit gespeichert ist und vom Prozessor **52** ausgeführt wird, oder es kann eine separate Hardwarekomponente sein, die innerhalb oder außerhalb der Telematikeinheit **30** angeordnet ist. Das Modem kann unter Verwendung einer beliebigen Anzahl von verschiedenen Standards oder Protokollen arbeiten, etwa EVDO, CDMA, GPRS und EDGE. Außerdem kann eine Funkvernetzung zwischen dem Fahrzeug und anderen Netzvorrichtungen unter Verwendung der Telematikeinheit **30** ausgeführt werden. Für diesen Zweck kann die Telematikeinheit **30** ausgestaltet sein, um gemäß einem oder mehreren Funkprotokollen, etwa einem beliebigen der IEEE 802.11-Protokolle, WiMAX oder Bluetooth drahtlos zu kommunizieren. Wenn die Telematikeinheit zur paketorientierten Datenkommunikation wie etwa TCP/IP verwendet wird, kann sie mit einer statischen IP-Adresse ausgestaltet sein oder eingestellt sein, um eine zugewiesene IP-Adresse von einer anderen Vorrichtung im Netz, etwa von einem Router oder von einem Netzwerkadressenserver automatisch zu empfangen.

[0017] Der Prozessor **52** kann eine beliebige Art von Vorrichtung sein, die zur Verarbeitung elektronischer Anweisungen in der Lage ist und Mikroprozessoren, Mikrocontroller, Wirtsprozessoren, Controller, Fahrzeugkommunikationsprozessoren und anwendungsspezifische integrierte Schaltungen (ASICs) umfasst. Er kann ein dedizierter oder eigens zugewiesener Prozessor sein, der nur für die Telematikeinheit **30** verwendet wird, oder er kann gemeinsam mit anderen Fahrzeugsystemen genutzt werden. Der Prozessor **52** führt verschiedene Arten von digital gespeicherten Anweisungen aus, etwa Software- oder Firmwareprogramme, die im Speicher **54** gespeichert sind, welche ermöglichen, dass die Telematikeinheit eine große Vielfalt von Diensten bereitstellt. Zum Beispiel kann der Prozessor **52** Programme ausführen oder Daten verarbeiten, um zumindest einen Teil des hier erörterten Verfahrens auszuführen.

[0018] Die Telematikeinheit **30** kann verwendet werden, um einen vielfältigen Bereich von Fahrzeugdiensten bereitzustellen, die eine drahtlose Kommunikation mit und/oder aus dem Fahrzeug betreffen. Derartige Dienste umfassen: Turn-by-Turn-Anweisungen und andere auf Navigation bezogene Dienste, die in Verbindung mit dem auf GPS beruhenden Fahrzeugnavigationsmodul **40** bereitgestellt werden;

die Benachrichtigung über das Auslösen eines Airbags und andere Dienste mit Bezug auf Notfälle oder Hilfe auf der Straße, die in Verbindung mit einem oder mehreren Kollisionssensor-Schnittstellenmodulen, etwa einem Karosseriesteuerungsmodul (nicht gezeigt) bereitgestellt werden; das Berichten von Diagnosen unter Verwendung eines oder mehrerer Diagnosemodule; und Dienste mit Bezug auf Infotainment, bei denen Musik, Webseiten, Filme, Fernsehprogramme, Videospiele und/oder andere Informationen von einem (nicht gezeigten) Infotainmentmodul heruntergeladen werden und zum aktuellen oder späteren Abspielen gespeichert werden. Die vorstehend aufgeführten Dienste sind keinesfalls eine umfassende Liste aller Fähigkeiten der Telematikeinheit **30**, sondern sind nur eine Aufzählung einiger der Dienste, welche die Telematikeinheit anbieten kann. Darüber hinaus versteht es sich, dass zumindest einige der zuvor erwähnten Module in der Form von Softwareanweisungen implementiert werden können, die innerhalb oder außerhalb der Telematikeinheit **30** gespeichert sind, dass sie Hardwarekomponenten sein können, die innerhalb oder außerhalb der Telematikeinheit **30** angeordnet sind, oder dass sie miteinander oder mit anderen Systemen, die über das gesamte Fahrzeug hinweg angeordnet sind, zusammengebaut und/oder gemeinsam genutzt werden können, um nur ein paar Möglichkeiten zu erwähnen. Im Fall, dass die Module als VSMs **42** implementiert sind, die außerhalb der Telematikeinheit **30** angeordnet sind, können sie den Fahrzeugbus **44** verwenden, um Daten und Befehle mit der Telematikeinheit auszutauschen.

[0019] Das GPS-Modul **40** empfängt Funksignale von einer Konstellation **60** aus GPS-Satelliten. Aus diesen Signalen kann das Modul **40** die Fahrzeugposition bestimmen, die verwendet wird, um eine Navigation und andere auf die Position bezogene Dienste für den Fahrzeugfahrer bereitzustellen. Navigationsinformationen können auf der Anzeige **38** (oder einer anderen Anzeige innerhalb des Fahrzeugs) dargestellt werden oder sie können verbal präsentiert werden, wie es erfolgt, wenn eine Turn-by-Turn-Navigation bereitgestellt wird. Die Navigationsdienste können unter Verwendung des dezidierten Navigationsmoduls im Fahrzeug (welches Teil des GPS-Moduls **40** sein kann) bereitgestellt werden oder einige oder alle Navigationsdienste können mit Hilfe der Telematikeinheit **30** erledigt werden, wobei die Positionsinformationen an eine entfernte Stelle mit der Absicht gesendet werden, das Fahrzeug mit Navigationskarten, Kartenanmerkungen (interessierende Punkte, Restaurants usw.), Routenberechnungen und dergleichen zu versorgen. Die Positionsinformationen können dem Callcenter **20** oder einem anderen entfernten Rechnersystem, etwa dem Rechner **18** für andere Zwecke zugeführt werden, etwa zur Flottenverwaltung. Außerdem können neue oder aktualisierte Kartendaten aus dem Callcenter **20** mit Hil-

fe der Telematikeinheit **30** in das GPS-Modul **40** heruntergeladen werden.

[0020] Abgesehen vom Audiosystem **36** und vom GPS-Modul **40** kann das Fahrzeug **12** andere Fahrzeugsystemmodule (VSMs) **42** in der Form von elektronischen Hardwarekomponenten enthalten, die über das gesamte Fahrzeug hinweg angeordnet sind und typischerweise eine Eingabe von einem oder mehreren Sensoren empfangen und die erfasste Eingabe verwenden, um Diagnose-, Überwachungs-, Steuerungs-, Berichts- und/oder andere Funktionen auszuführen. Jedes der VSMs **42** ist vorzugsweise über den Kommunikationsbus **44** mit den anderen VSMs sowie mit der Telematikeinheit **30** verbunden und kann programmiert sein, um Diagnosetests von Fahrzeugsystemen und Teilsystemen laufen zu lassen. Als Beispiele kann ein VSM **42** ein Kraftmaschinensteuerungsmodul sein (ECM), das verschiedene Aspekte des Kraftmaschinenbetriebs steuert, etwa das Zünden von Kraftstoff und den Zündzeitpunkt, ein weiteres VSM **42** kann ein Antriebsstrangsteuerungsmodul sein, das die Arbeitsweise einer oder mehrerer Komponenten des Fahrzeugantriebsstrangs regelt, und ein weiteres VSM **42** kann ein Karosseriesteuerungsmodul sein, das verschiedene elektrische Komponenten verwaltet, die über das gesamte Fahrzeug hinweg angeordnet sind, wie etwa die elektrische Zentralverriegelung und Scheinwerfer des Fahrzeugs. Gemäß einer Ausführungsform ist das Kraftmaschinensteuerungsmodul mit On-Bord-Diagnosemerkmalen (OBD-Merkmalen) ausgestattet, die unzählige Echtzeitdaten bereitstellen, etwa diejenigen, die von verschiedenen Sensoren empfangen werden, welche Fahrzeugemissionssensoren umfassen, und die eine standardisierte Reihe von Diagnoseproblemcodes (DTCs) bereitstellen, die es einem Techniker ermöglichen, Fehlfunktionen innerhalb des Fahrzeugs schnell zu identifizieren und abzustellen. Wie der Fachmann feststellt, sind die vorstehend erwähnten VSMs nur Beispiele für einige der Module, die im Fahrzeug **12** verwendet werden können, da auch zahlreiche andere möglich sind.

[0021] Die Fahrzeugelektronik **28** enthält außerdem eine Anzahl von Benutzerschnittstellen des Fahrzeugs, die für Fahrzeuginsassen ein Mittel bereitstellen, um Informationen bereitzustellen und/oder zu empfangen, welche das Mikrofon **32**, die Druckknöpfe **34**, das Audiosystem **36** und die visuelle Anzeige **38** umfassen. Der Begriff "Benutzerschnittstelle des Fahrzeugs" umfasst, so wie er hier verwendet wird, im weiten Sinn jede geeignete Form einer elektronischen Vorrichtung, die sowohl Hardware- als auch Softwarekomponenten umfasst, die sich im Fahrzeug befindet und ermöglicht, dass ein Fahrzeugbenutzer mit oder durch eine Komponente des Fahrzeugs kommuniziert. Das Mikrofon **32** stellt eine Audioeingabe an die Telematikeinheit bereit, um zu ermöglichen, dass der Fahrer oder ein anderer Insasse

Sprachbefehle bereitstellt und Freisprechanrufe über das Funkträgersystem **14** ausführt. Zu diesem Zweck kann es mit einer automatisierten Sprachverarbeitungseinheit an Bord des Fahrzeugs verbunden sein, die eine Mensch-Maschine-Schnittstellentechnologie (HMI-Technologie) verwendet, die in der Technik bekannt ist. Die Druckknöpfe **34** erlauben, dass eine manuelle Benutzereingabe in die Telematikeinheit **30** Funktelefonanrufe einleitet und andere Daten, Antworten oder Steuerungseingaben bereitstellt. Separate Druckknöpfe können verwendet werden, um Notfallanrufe einzuleiten, im Gegensatz zu regulären Dienstunterstützungsanrufen beim Callcenter **20**. Das Audiosystem **36** liefert eine Audioausgabe an einen Fahrzeuginsassen und es kann ein dediziertes eigenständiges System oder Teil des primären Fahrzeugaudiosystems sein. Gemäß der hier gezeigten speziellen Ausführungsform ist das Audiosystem **36** mit sowohl dem Fahrzeugbus **44** als auch dem Unterhaltungsbus **46** wirksam gekoppelt und kann AM-, FM- und Satellitenradio, CD-, DVD- und andere Multimediafunktionalität bereitstellen. Diese Funktionalität kann in Verbindung mit oder unabhängig von dem vorstehend beschriebenen Infotainmentmodul bereitgestellt sein. Die visuelle Anzeige **38** ist vorzugsweise eine Grafikanzeige, etwa ein berührungsempfindlicher Bildschirm auf dem Armaturenbrett oder ein Head-Up-Display, das in die Windschutzscheibe eingeblendet wird, und sie 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 für eine spezielle Implementierung sind.

[0022] Das Funkträgersystem **14** ist vorzugsweise ein Mobilfunktelefonssystem, das eine Vielzahl von Mobilfunktürmen **70** (nur einer ist gezeigt), eine oder mehrere mobile Schaltzentralen (MSCs) **72** sowie beliebige andere Netzwerkkomponenten umfasst, die benötigt werden, um das Funkträgersystem **14** mit dem terrestrischen Netzwerk **16** zu verbinden. Jeder Mobilfunkturm **70** enthält Sende- und Empfangsantennen und eine Basisstation, wobei die Basisstationen von verschiedenen Mobilfunktürmen mit der MSC **72** entweder direkt oder über Zwischengeräte wie etwa einen Basisstationscontroller verbunden sind. Das Mobilfunksystem **14** kann eine beliebige geeignete Kommunikationstechnologie implementieren, welche beispielsweise analoge Technologien wie etwa AMPS oder die neueren digitalen Technologien wie etwa CDMA (z. B. CDMA2000) oder GSM/GPRS umfasst. Wie der Fachmann feststellt, sind verschiedene Anordnungen aus Mobilfunktürmen, Basisstationen und MSCs möglich und können mit dem Funksystem **14** verwendet werden. Zum Beispiel können die Basisstation und der Mobilfunkturm gemeinsam am selben Ort angeordnet sein oder sie können voneinander entfernt angeordnet sein, jede Basisstation kann für einen einzigen Mobilfunk-

turm verantwortlich sein oder eine einzige Basisstation kann verschiedene Mobilfunktürme bedienen, und verschiedene Basisstationen können mit einer einzigen MSC gekoppelt sein, um nur ein paar der möglichen Anordnungen zu erwähnen.

[0023] Abgesehen von der Verwendung des Funkträgersystems **14** kann ein anderes Funkträgersystem in der Form einer Satellitenkommunikation verwendet werden, um eine unidirektionale oder bidirektionale Kommunikation mit dem Fahrzeug bereitzustellen. Dies kann unter Verwendung eines oder mehrerer Kommunikationssatelliten **62** und einer Uplink-Übertragungsstation **64** durchgeführt werden. Die unidirektionale Kommunikation können beispielsweise Satellitenfunkdienste sein, bei denen Programminhalte (Nachrichten, Musik, usw.) von der Übertragungsstation **64** empfangen werden, zum Hochladen verpackt werden und dann an den Satelliten **62** gesendet werden, welcher das Programm an Abonnenten ausstrahlt. Die bidirektionale Kommunikation können beispielsweise Satellitentelefondienste unter Verwendung des Satellits **62** sein, um Telefonkommunikationen zwischen dem Fahrzeug **12** und der Station **64** weiterzuleiten. Wenn sie benutzt wird, kann diese Satellitentelefonie entweder zusätzlich zu oder anstelle des Funkträgersystems **14** genutzt werden.

[0024] Das terrestrische Netz **16** kann ein herkömmliches landbasiertes Telekommunikationsnetz sein, das mit einem oder mehreren Festnetztelefonen verbunden ist und das Funkträgersystem **14** mit dem Callcenter **20** verbindet. Das terrestrische Netz **16** kann beispielsweise ein öffentliches Telefonnetz (PSTN), etwa dasjenige, das zur Festnetztelefonie verwendet wird, eine paketerorientierte Datenkommunikation, und die Internet-Infrastruktur sein. Ein oder mehrere Segmente des terrestrischen Netzes **16** können durch die Verwendung eines drahtgebundenen Standardnetzes, eines Glasfaser- oder eines anderen optischen Netzes, eines Kabelnetzes, von Stromleitungen, von anderen Funknetzen wie etwa drahtlosen lokalen Netzen (WLANs) oder von Netzwerken, die Breitbandfunkzugriff (BWA) bereitstellen, oder einer beliebigen Kombination daraus implementiert sein. Darüber hinaus muss das Callcenter **20** nicht über das terrestrische Netz **16** verbunden sein, sondern kann Funktelefoniegeräte enthalten, so dass es direkt mit einem Funknetz kommunizieren kann, etwa dem Funkträgersystem **14**.

[0025] Der Rechner **18** kann einer aus einer Anzahl von Rechnern sein, die über ein privates oder öffentliches Netz wie etwa das Internet zugänglich sind. Jeder derartige Rechner **18** kann für einen oder mehrere Zwecke verwendet werden, etwa als Webserver, der über die Telematikeinheit **30** und den Funkträger **14** für das Fahrzeug zugänglich ist. Andere derartige zugängliche Rechner **18** können beispielsweise

se sein: ein Werkstattrechner, auf den Diagnoseinformationen und andere Fahrzeugdaten aus dem Fahrzeug über die Telematikeinheit **30** hochgeladen werden können; ein Klientenrechner, der vom Fahrzeugbesitzer oder einem anderen Abonnenten für Zwecke wie den Zugriff auf oder das Empfangen von Fahrzeugdaten oder für das Einstellen und Konfigurieren von Abonnentenvorlieben oder das Steuern von Fahrzeugfunktionen verwendet wird; oder eine Datenbank von dritter Seite, an die oder von der Fahrzeugdaten oder andere Informationen geliefert werden, sie es durch Kommunikation mit dem Fahrzeug **12** oder dem Callcenter **20** oder mit beiden. Ein Rechner **18** kann auch verwendet werden, um eine Internetvernetzung bereitzustellen, etwa DNS-Dienste oder als Netzwerkadressenserver, der DHCP oder ein anderes geeignetes Protokoll verwendet, um dem Fahrzeug **12** eine IP-Adresse zuzuordnen.

[0026] Das Callcenter **20** ist so entworfen, dass es für die Fahrzeugelektronik **28** eine Anzahl verschiedener System-Backend-Funktionen bereitstellt und es enthält gemäß der hier gezeigten beispielhaften Ausführungsform allgemein einen oder mehrere Switches **80**, Server **82**, Datenbanken **84**, lebende Berater **86** sowie ein automatisiertes Sprachantwortsystem (VRS) **88**, die alle in der Technik bekannt sind. Diese verschiedenen Callcenterkomponenten sind miteinander vorzugsweise über ein drahtgebundenes oder drahtloses lokales Netz **90** gekoppelt. Der Switch **80**, der ein Private Branch Exchange Switch (PBX-Switch) sein kann, leitet eintreffende Signale so weiter, dass Sprachübertragungen für gewöhnlich entweder an den lebenden Berater **86** über ein reguläres Telefon oder an das automatische Sprachbeantwortungssystem **88** unter Verwendung von VoIP gesendet wird. Das Telefon des lebenden Beraters kann auch VoIP verwenden, wie durch die gestrichelte Linie in **Fig. 1** angezeigt ist. VoIP und andere Datenkommunikationen durch den Switch **80** sind über ein (nicht gezeigtes) Modem implementiert, das zwischen den Switch **80** und das Netz **90** geschaltet ist. Datenübertragungen werden über das Modem an den Server **82** und/oder die Datenbank **84** weitergeleitet. Die Datenbank **84** kann Kontoinformationen speichern, etwa Abonnentenauthentifizierungsinformationen, Fahrzeugkennungen, Profildatensätze, Verhaltensmuster und andere sachdienliche Abonnenteninformationen. Datenübertragungen können auch über Funksysteme, etwa 802.11x, GPRS und dergleichen geleitet werden. Obwohl die dargestellte Ausführungsform so beschrieben wurde, wie sie in Verbindung mit einem bemannten Callcenter **20** unter Verwendung lebender Berater **86** verwendet würde, ist festzustellen, dass das Callcenter stattdessen das VRS **88** als automatisierten Berater verwenden kann, oder es kann eine Kombination aus dem VRS **88** und dem lebenden Berater **86** verwendet werden.

[0027] Mit Bezug nun auf **Fig. 2** ist ein Verfahren **200** zum erneuten Versuchen, eine drahtlose Verbindung der Fahrzeugtelematikeinheit **30** mit dem Funkträgersystem **14** aufzubauen, gezeigt. Das Verfahren **200** beginnt bei Schritt **210** mit der Feststellung, dass ein primäres Wiederholverfahren fehlgeschlagen ist. Dies kann umfassen, dass festgestellt wird, dass eine Mobilfunkverbindung fehlgeschlagen ist. In einem Beispiel kann dies beinhalten, dass die Fahrzeugtelematikeinheit **30** an einem geeigneten Funkträgersystem **14** angemeldet ist und die Einheit **30** versucht, einen Anruf (Sprache, Daten oder beides) zu tätigen. Als Teil des Tätigens des Anrufs kann die Fahrzeugtelematikeinheit **30** feststellen, dass sie nicht in der Lage ist, den Anruf zu tätigen, oder nicht in der Lage ist, über den getätigten Anruf Daten zu empfangen. In Ansprechen darauf kann die Fahrzeugtelematikeinheit **30** das primäre Wiederholverfahren einleiten, welches umfassen kann, dass die Funkverbindungstechnologie (RAT) und das Funkträgersystem **14** erkannt werden, die während des nicht erfolgreichen Mobilfunk-Anrufversuchs verwendet wurden und der Anruf unter Verwendung der gleichen RAT und des gleichen Funkträgersystems **14** erneut versucht wird. Es sind andere Implementierungen des primären Wiederholverfahrens möglich. Zum Beispiel kann das primäre Wiederholverfahren auch durch eine Liste der zuletzt verwendeten (MRU) oder der zuletzt verbunden (MRA) Systeme iterieren und versuchen, die Funkträgersysteme **14**, die in den MRU- oder MRA-Listen enthalten sind, unter Verwendung einer entsprechenden RAT zu kontaktieren.

[0028] Es ist auch möglich, dass die Fahrzeugtelematikeinheit **30** eine Mobilsystem-Prioritätsliste (MSPL) einer Multimode-Systemauswahl (MMSS) von dem Funkträgersystem **14** empfangen kann (z. B. über den Mobilfunkturn **70**). Die MSPL kann eine hierarchische Liste aus Funkträgersystemidentitäten und deren entsprechende RATs enthalten, welche die Identitäten von der höchsten Priorität zu niedrigeren Prioritäten organisiert. Zudem kann die Fahrzeugtelematikeinheit **30** in der MSPL enthaltene Daten verwenden, um festzustellen, ob sich die Einheit **30** an einer geeigneten Kombination aus RAT/Funkträgersystem angemeldet hat. Geeignet kann bedeuten, dass das Funkträgersystem **14** entweder ein Heimat-Funkträgersystem oder ein zur Heimat äquivalentes Funkträgersystem ist, so dass eine Art von Roaming-Vereinbarung zwischen ihm und dem Heimat-Funkträgersystem existiert. Wenn die Fahrzeugtelematikeinheit **30** hochfährt oder Informationen mit dem Funkträgersystem **14** austauscht, kann sie eine MSPL vom Funkträgersystem **14** anfordern und erhalten.

[0029] Wenn die Fahrzeugtelematikeinheit **30** eine Mobilfunkverbindung oder einen Mobilfunkanruf erneut versucht, kann sie feststellen, ob das Paar aus

RAT und Funkträgersystem, das die Einheit **30** zu verwenden beabsichtigt, ein bevorzugtes ist.

[0030] Dies kann ausgeführt werden, indem das Funkträgersystem **14** und die RAT, welche die Fahrzeugtelematikeinheit **30** zu verwenden beabsichtigt, mit der MSPL verglichen werden. Wenn das Funkträgersystem **14** erlaubt ist, kann die Fahrzeugtelematikeinheit **30** die MSPL dann (zumindest temporär) einfrieren. Dies kann ausgeführt werden, weil die MSPL ihre eigene Wiederholstrategie enthält und wenn die Fahrzeugtelematikeinheit **30** durch die MSPL gelenkt würde, kann es sein, dass die Einheit **30** nicht versucht, eine Mobilfunkverbindung erneut herzustellen. Ein primäres Wiederholverfahren kann eingeleitet werden, um die Mobilfunkverbindung erneut zu versuchen und um eine definierte Anzahl von Versuchen zum erneuten Herstellen der Mobilfunkverbindung durchzuführen. Die Fahrzeugtelematikeinheit **30** kann außerdem die Versuche begrenzen, die während des primären Wiederholverfahrens mit dem Funkträgersystem **14** durchgeführt werden. Das primäre Wiederholverfahren kann eine spezielle Zeitspanne lang ausgeführt werden, etwa 30 Sekunden lang, oder eine vorbestimmte Anzahl von Malen. Das Verfahren **200** geht zu Schritt **220** weiter.

[0031] Nach der Feststellung bei Schritt **210**, dass das primäre Wiederholverfahren fehlgeschlagen ist, beginnt ein sekundäres Wiederholverfahren **220**, welches in **Fig. 2** allgemein innerhalb einer gestrichelten Linie gezeigt ist. Das sekundäre Wiederholverfahren **220** enthält eine Anzahl von Teilschritten, die in **Fig. 2** innerhalb der gestrichelten Linie gezeigt sind. Beispielsweise wird bei Schritt **230** festgestellt, ob die Fahrzeugtelematikeinheit **30** unter Verwendung einer ersten Funkverbindungstechnologie (RAT) oder einer zweiten RAT kommunizieren wird. Die erste und zweite RAT können jeweils in Gruppen von Mobilfunkprotokollen eingeteilt werden. Zum Beispiel kann die erste RAT als eine Technologie aus der Gruppe von Mobilfunkprotokollen beschrieben sein, die in dem Partnerprojekt der dritten Generation (3GPP) enthalten sind. Insbesondere können diese Mobilfunkprotokolle GSM-, EDGE-, HSPA-, UMTS- und 4G-Implementierungen umfassen. Im Gegensatz dazu kann die zweite RAT als eine Technologie der Mobilfunkprotokolle beschrieben sein, die im zweiten Partnerprojekt der dritten Generation (3GPP2) enthalten sind. Die 3GPP2-Protokolle können CDMA- und CDMA2000-(z. B. 1xEV-DO)-Mobilfunkprotokolle enthalten.

[0032] Das Feststellen, ob die Fahrzeugtelematikeinheit **30** die erste RAT (z. B. ein 3GPP-Protokoll) oder die zweite RAT (z. B. ein 3GPP2-Protokoll) verwenden wird, kann auf mehrere Weisen ausgeführt werden. Die Fahrzeugtelematikeinheit **30** kann angewiesen werden, das verfügbare Funkträgersystem **14** mit der höchsten Priorität und die zugehörige, diesem

System **14** zugeordnete RAT, welche in der MSPL enthalten sind, zu suchen. Als Teil davon kann die Fahrzeugtelematikeinheit **30** sicherstellen, dass das in der MSPL enthaltene Paar mit der RAT und dem Funkträgersystem mit höchster Priorität verfügbar ist, indem es feststellt, dass das Paar während des primären Wiederholverfahrens nicht verwendet wurde (in diesem Fall kann die Fahrzeugtelematikeinheit **30** angewiesen werden, zu dem Paar mit der RAT und dem Funkträgersystem mit der nächsthöheren Priorität weiterzugehen). Sobald das verfügbare Paar mit der RAT und dem Funkträgersystem mit höchster Priorität identifiziert ist, kann die Fahrzeugtelematikeinheit **30** feststellen, ob die RAT des Paares als eine erste RAT oder eine zweite RAT klassifiziert werden kann. Bei einer Implementierung kann die RAT des Paares aus RAT und Funkträgersystem als die erste RAT oder die zweite RAT identifiziert werden, indem die Systemtypvariable betrachtet wird, die in einem Index der MSPL enthalten ist. Wenn bei Schritt **230** festgestellt wird, dass die Fahrzeugtelematikeinheit **30** unter Verwendung der ersten RAT kommunizieren wird, dann geht das sekundäre Wiederholverfahren **220** zum Schritt **240** weiter. Wenn jedoch festgestellt wird, dass die Fahrzeugtelematikeinheit **30** unter Verwendung der zweiten RAT kommunizieren wird, dann wird das sekundäre Wiederholverfahren **220** zu Schritt **250** weitergehen.

[0033] Bei Schritt **240** versucht die Fahrzeugtelematikeinheit **30**, eine Mobilfunkverbindung mit einer oder mehreren Basisstationen unter Verwendung einer ersten RAT-Verbindungsaufbauprozedur herzustellen, wenn festgestellt wurde, dass die Fahrzeugtelematikeinheit **30** unter Verwendung der ersten RAT kommunizieren wird. Die erste RAT-Verbindungsaufbauprozedur kann verwendet werden, wenn die erste RAT ein Mobilfunkstandard ist, der durch 3GPP definiert ist. Als Teil der ersten RAT-Verbindungsaufbauprozedur kann eine Mobilfunkverbindung unter Verwendung der ersten RAT ausgeführt werden, indem das Funkträgersystem **14** identifiziert wird (z. B. ein öffentliches terrestrisches Mobilnetz (HPLMN) oder ein äquivalentes HPLM (eHPLMN)), das laut der MSPL die höchste Priorität aufweist. Nach dem Identifizieren kann eine Mobilfunkverbindung mit verfügbaren Basisstationen für das identifizierte Funkträgersystem **14**, das die höchste Priorität aufweist, versucht werden. Ein Ergebnis der ersten RAT-Verbindungsaufbauprozedur besteht darin, dass die Fahrzeugtelematikeinheit **30** versuchen kann, die Mobilfunkverbindung mit einer oder mehreren Basisstationen so herzustellen, dass jede versuchte Mobilfunkverbindung in der Lage ist, sowohl Sprach- als auch Datendienste über die gleiche Verbindung bereitzustellen. Dies kann sich von dem Ergebnis der zweiten RAT-Verbindungsaufbauprozedur unterscheiden, wie nachstehend in größerem Detail beschrieben wird. Nach dem Durchführen der ersten RAT-Verbindungsaufbauprozedur kann das Verfah-

ren **200** zu Schritt **260** weitergehen, wo festgestellt werden kann, ob eine erfolgreiche Mobilfunkverbindung hergestellt wurde. Wenn dies zutrifft, endet das Verfahren **200**. Andernfalls geht das Verfahren **200** zu Schritt **270** weiter.

[0034] Bei Schritt **250** versucht die Fahrzeugtelematikeinheit **30**, eine Mobilfunkverbindung mit einer oder mehreren Basisstationen unter Verwendung einer zweiten RAT-Verbindungsaufbauprozedur herzustellen, wenn festgestellt wurde, dass die Fahrzeugtelematikeinheit **30** unter Verwendung der zweiten RAT kommunizieren wird. Die zweite RAT-Verbindungsaufbauprozedur kann verwendet werden, wenn die zweite RAT ein Mobilfunkstandard ist, der durch 3GPP2 definiert ist. Als Teil der zweiten RAT-Verbindungsaufbauprozedur kann eine Mobilfunkverbindung unter Verwendung der zweiten RAT ausgeführt werden, indem das in der MSPL enthaltene Funkträgersystem **14** mit der höchsten Priorität identifiziert wird, welches der zweiten RAT zugeordnet ist, und ein Mobilfunkband dieses Systems **14** gewählt wird. Für jedes Mobilfunkband des identifizierten Funkträgersystems **14** kann die Fahrzeugtelematikeinheit **30** erneut eine Mobilfunkverbindung versuchen.

[0035] Versuche zu Mobilfunkverbindungen unter Verwendung der zweiten RAT-Verbindungsaufbauprozedur können versuchen, eine Verbindung für Sprachdienste unabhängig von einer Verbindung für Datendienste herzustellen. Zudem kann die zweite RAT-Verbindungsaufbauprozedur mehrere gleichzeitige Versuche ausführen, um separate Sprach- oder Datenverbindungen innerhalb eines Mobilfunkbands des identifizierten Funkträgersystems **14** herzustellen. Dies kann aus den Unterschieden zwischen CDMA- und GSM-Protokollen festgestellt werden. Bei den letzteren können Sprache und Daten unter Verwendung einer Mobilfunkverbindung gleichzeitig gesendet werden, wohingegen bei den ersteren Sprachkommunikationen getrennt von Datenkommunikationen gesendet werden können. Unter der Voraussetzung, dass Versuche zum Herstellen einer Sprachverbindung Versuche zum Herstellen einer Datenverbindung in einem Funkträgersystem unter Verwendung der zweiten RAT nicht stören, können viele gleichzeitige Verbindungen versucht werden. Im Gegensatz dazu kann die erste RAT-Verbindungsaufbauprozedur jedoch sequentiell versuchen, Mobilfunkverbindungen mit Basisstationen in einem HPLMN/eHPLM herzustellen.

[0036] Es soll erwähnt werden, dass die MSPL verwendet werden kann, um eine Funkvorrichtung mit einem Träger entsprechend der Richtung der MSPL zu verbinden. Aber es ist auch festzustellen, dass das vorliegende Verfahren **200** das Verwenden von Informationen beansprucht, die in der MSPL enthalten sind, um ein beziehungsloses Funkwiederholverfahren unabhängig von der Richtung aus der MSPL aus-

zuführen. Zum Beispiel kann die Fahrzeugtelematikeinheit **30** während des Verfahrens **200** die MSPL einfrieren, so dass die Einheit **30** das sekundäre Wiederholverfahren **200** getrennt von der Richtung der MSPL ausführt.

[0037] Nach dem Ausführen der zweiten RAT-Verbindungsaufbauprozedur kann das Verfahren **200** zu Schritt **260** weitergehen, wo festgestellt werden kann, ob eine erfolgreiche Mobilfunkverbindung hergestellt worden ist. Wenn das zutrifft, endet das Verfahren **200**. Andernfalls geht das Verfahren **200** zu Schritt **270** weiter.

[0038] Bei Schritt **270** wird festgestellt, ob die MSPL ein oder mehrere zusätzliche Funkträgersysteme **14** und zugehörige RATs für die Fahrzeugtelematikeinheit **30** zur Verwendung beim Versuchen von Mobilfunkverbindungen enthält oder nicht. Beispielsweise kann die Fahrzeugtelematikeinheit **30**, nachdem die erste oder zweite RAT-Verbindungsaufbauprozedur ausgeführt worden ist und diese Prozedur keine erfolgreiche Mobilfunkverbindung geliefert hat, durch in der MSPL enthaltene Daten iterieren, um festzustellen, ob es ein weniger bevorzugtes Funkträgersystem **14** oder ein Funkträgersystem **14** mit niedrigerer Priorität gibt als dasjenige, das gerade gewählt wurde, und um, wenn dem so ist, die RAT zu identifizieren, die diesem zugeordnet ist. Nach dem Feststellen, dass ein weiteres Funkträgersystem **14** und eine RAT in der MSPL enthalten sind, wird das System mit der höchsten Priorität gewählt und das Verfahren **200** kehrt zu Schritt **230** zurück. Das Verfahren **200** kann die Anzahl von zusätzlichen Funkträgersystemen **14**, die versucht werden können, begrenzen, indem es die Feststellung auf Heimat- oder äquivalente Systeme begrenzt, oder es kann begrenzt werden, indem ein Zeitgeber eingestellt wird, der die Zeitspanne verwaltet, die zum Ausführen des Verfahrens **200** zugeteilt wird. Wenn die Fahrzeugtelematikeinheit **30** feststellt, dass die Funkträgersysteme/RATs, die in der MSPL enthalten sind, erschöpft sind, geht das Verfahren zu Schritt **280** weiter.

[0039] Bei Schritt **280** wird ein tertiäres Wiederholverfahren eingeleitet. Nach der erfolglosen Ausführung des primären und sekundären Wiederholverfahrens kann die Fahrzeugtelematikeinheit **30** fortfahren, Mobilfunkverbindungen zu versuchen, indem es alle verbleibenden nicht versuchten Funkträgersysteme ausschöpft, die bei dem Fahrzeug **12** identifiziert wurden. Dies kann Funkträgersysteme **14** umfassen, für welche keine reziproke Roaming-Vereinbarung zwischen diesen und einem Heimat-Funkträgersystem existiert. Als Teil des tertiären Wiederholverfahrens können die zuvor versuchten Funkträgersysteme ausgeschlossen werden, um zu verhindern, dass erfolglose Versuche zum Herstellen einer Mobilfunkverbindung wiederholt werden. Wenn ein Versuch während des tertiären Wiederholverfah-

rens erfolgreich ist, wird die Mobilfunkverbindung hergestellt. Andernfalls ist der Mobilfunkanruf fehlgeschlagen. In einigen Fällen kann das tertiäre Wiederholverfahren durch die Ausführung eines globalen Zeitgebers zeitlich begrenzt werden. Außerdem kann das tertiäre Wiederholverfahren beendet werden, sobald alle möglichen Funkträgersysteme, die der Fahrzeugtelematikeinheit **30** bekannt sind, versucht worden sind. Alternativ können bestimmte Umstände erfordern, dass Mobilfunkverbindungsversuche kontinuierlich wiederholt werden, bis die Batterie des Fahrzeugs **12** nicht mehr in der Lage ist, diese Versuche zu unterstützen. Wenn die Fahrzeugtelematikeinheit **30** beispielsweise detektiert hat, dass ein Notfall existiert oder dass die Mobilfunkanrufversuche an einen PSAP (publicsafety answering point) oder einen anderen Notfalldienstleister gerichtet sind, dann kann die Einheit **30** ermöglichen, dass die Versuche fortgesetzt werden, bis die Fahrzeugbatterie sie nicht mehr unterstützen kann. Dann endet das Verfahren **200**.

[0040] Es versteht sich, dass das Vorstehende eine Beschreibung einer oder mehrerer Ausführungsformen der Erfindung ist. Die Erfindung ist nicht auf die hier offenbarten speziellen Ausführungsformen begrenzt, sondern sie ist stattdessen nur durch die nachstehenden Ansprüche definiert. Darüber hinaus betreffen die in der vorstehenden Beschreibung enthaltenen Aussagen spezielle Ausführungsformen und dürfen nicht als Einschränkungen des Umfangs der Erfindung oder der Definition von Begriffen aufgefasst werden, die in den Ansprüchen verwendet werden, außer dort, wo ein Begriff oder ein Satz vorstehend explizit definiert wurde. Dem Fachmann werden sich verschiedene andere Ausführungsformen und verschiedene Veränderungen und Modifikationen an den offenbarten Ausführungsformen offenbaren. Alle derartigen anderen Ausführungsformen, Veränderungen und Modifikationen sollen im Umfang der beigefügten Ansprüche liegen.

[0041] Die Begriffe "z. B.", "zum Beispiel", "beispielsweise", "wie etwa" und "wie" und die Verben "umfassend", "aufweisend", "enthaltend" und deren weitere Verbformen sollen, so wie sie in dieser Beschreibung und den Ansprüchen verwendet werden, wenn sie in Verbindung mit einer Aufzählung aus einer oder mehreren Komponenten oder anderen Gegenständen verwendet werden, jeweils so aufgefasst werden, dass sie offen sind, was bedeutet, dass die Aufzählung nicht so aufgefasst werden darf, dass sie andere, zusätzliche Komponenten oder Gegenstände ausschließt. Andere Begriffe sollen unter Verwendung ihrer am weitesten gefassten vernünftigen Bedeutung aufgefasst werden, sofern sie nicht in einem Kontext verwendet werden, der eine andere Interpretation erfordert.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

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

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- IEEE 802.11-Protokolle [0016]

Patentansprüche

1. Verfahren zum erneuten Versuchen zum drahtlosen Verbinden einer Fahrzeugtelematikeinheit mit einem Funkträgersystem, das die Schritte umfasst, dass:

- (a) detektiert wird, dass ein primäres Wiederholverfahren fehlgeschlagen ist;
- (b) ein sekundäres Wiederholverfahren ausgeführt wird, das:
 - (b1) feststellt, ob die Fahrzeugtelematikeinheit unter Verwendung einer ersten Funkverbindungstechnologie (RAT) oder einer zweiten RAT kommunizieren wird;
 - (b2) eine Mobilfunkverbindung mit einer oder mehreren Basisstationen unter Verwendung einer ersten RAT-Verbindungsaufbauprozedur erneut versucht, wenn festgestellt wurde, dass die Fahrzeugtelematikeinheit unter Verwendung der ersten RAT kommunizieren wird; und
 - (b3) eine Mobilfunkverbindung mit einer oder mehreren Basisstationen unter Verwendung einer zweiten RAT-Verbindungsaufbauprozedur erneut versucht, wenn festgestellt wurde, dass die Fahrzeugtelematikeinheit unter Verwendung der zweiten RAT kommunizieren wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, das ferner den Schritt umfasst, dass ein tertiäres Wiederholverfahren ausgeführt wird, wenn das primäre Wiederholverfahren und das sekundäre Wiederholverfahren fehlgeschlagen sind.

3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die erste RAT ferner ein Mobilfunkprotokoll des Partnerprojekts der 3. Generation (3GPP-Mobilfunkprotokoll) umfasst.

4. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die zweite RAT ferner ein Mobilfunkprotokoll des Partnerprojekts 2 der 3. Generation (3GPP2-Mobilfunkprotokoll) umfasst.

5. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Mobilfunkverbindung, die unter Verwendung der ersten RAT versucht wird, in der Lage ist, sowohl Sprache als auch Daten gleichzeitig bereitzustellen, und die Mobilfunkverbindung, die unter Verwendung der zweiten RAT versucht wird, in der Lage ist, Sprachkommunikationen unabhängig von Datenkombinationen herzustellen.

6. Verfahren nach Anspruch 1, das ferner den Schritt umfasst, dass auf eine Mobilsystemprioritätsliste (MSPL) einer Multimode-Systemauswahl (MMSS) bei der Fahrzeugtelematikeinheit zugegriffen wird, um das Funkträgersystem und seine RAT zu identifizieren.

7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei die erste RAT-Verbindungsaufbauprozedur ferner umfasst,

dass unter Verwendung der MSPL ein öffentliches terrestrisches Heimat-Mobilnetz (HPLMN) identifiziert wird.

8. Verfahren nach Anspruch 6, wobei die zweite RAT-Verbindungsaufbauprozedur ferner umfasst, dass unter Verwendung der MSPL ein Funkträgersystem mit höchster Priorität identifiziert wird und ein oder mehrere Mobilfunkbänder des Funkträgersystems mit höchster Priorität geprüft werden.

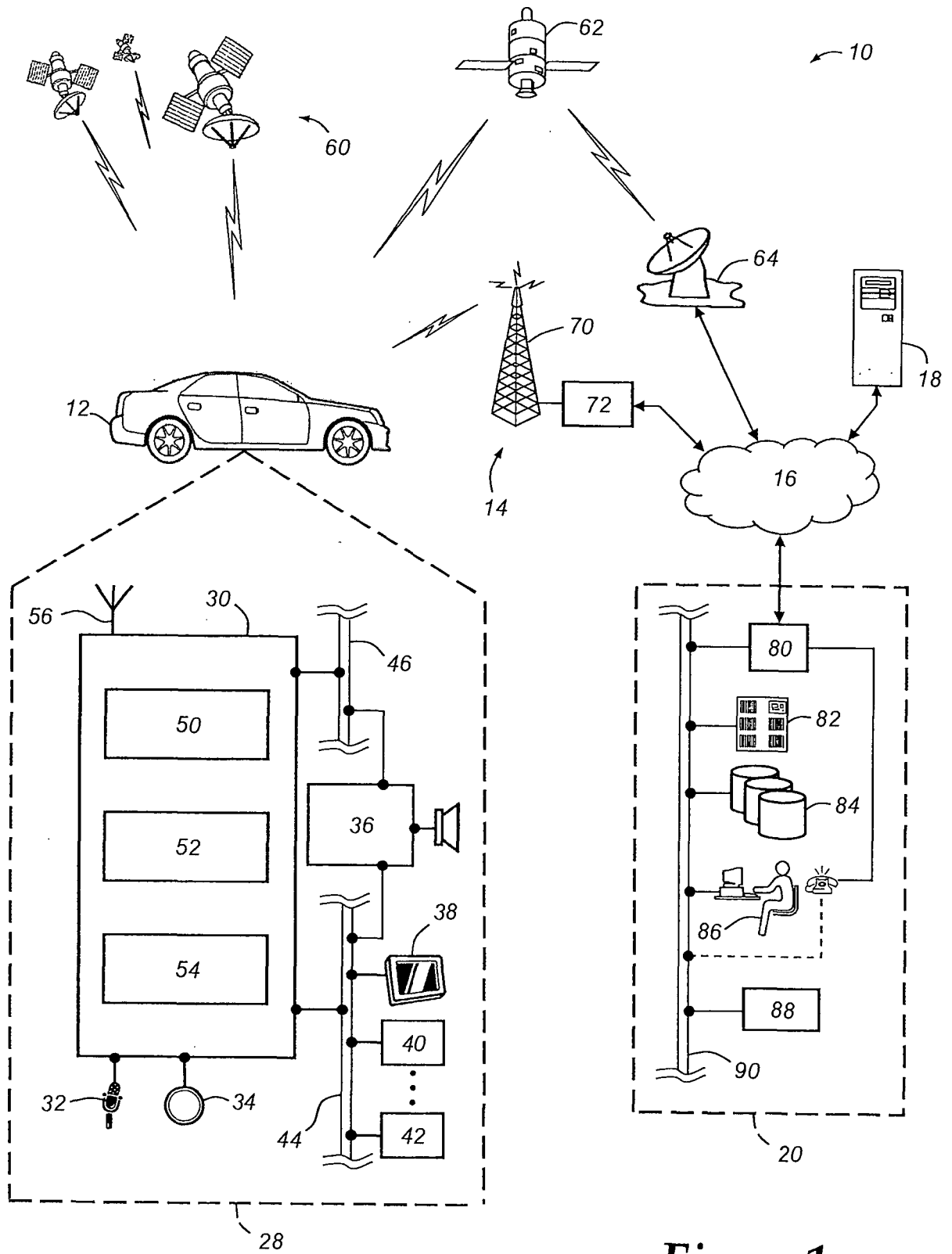
9. Verfahren zum erneuten Versuchen zum drahtlosen Verbinden einer Fahrzeugtelematikeinheit mit einem Funkträgersystem, das die Schritte umfasst, dass:

- (a) bei der Fahrzeugtelematikeinheit eine fehlgeschlagene Mobilfunkverbindung über eine zugeordnete Basisstation detektiert wird;
- (b) ein primäres Wiederholverfahren eingeleitet wird, das erneut versucht, eine Mobilfunkverbindung unter Verwendung eines Funkträgersystems, das die zugeordnete Basisstation betreibt, und einer zuvor verwendeten Funkverbindungstechnologie (RAT) herzustellen;
- (c) festgestellt wird, dass das primäre Wiederholverfahren nicht erfolgreich war;
- (d) in Ansprechen darauf, dass festgestellt wurde, dass das primäre Wiederholverfahren nicht erfolgreich war, ein sekundäres Wiederholverfahren eingeleitet wird, das umfasst, dass:
 - (d1) bei der Fahrzeugtelematikeinheit eine Mobilsystem-Prioritätsliste (MSPL) einer Multimode-Systemauswahl (MMSS) empfangen wird;
 - (d2) eine in der MSPL enthaltene RAT identifiziert wird, die zuerst versucht werden soll; und
 - (d3) auf der Grundlage dessen, welche RAT im Schritt (d2) identifiziert wurde, bestimmt wird, ob nach einer Basisstation gemäß einer ersten RAT-Verbindungsaufbauprozedur oder einer zweiten RAT-Verbindungsaufbauprozedur gesucht werden soll.

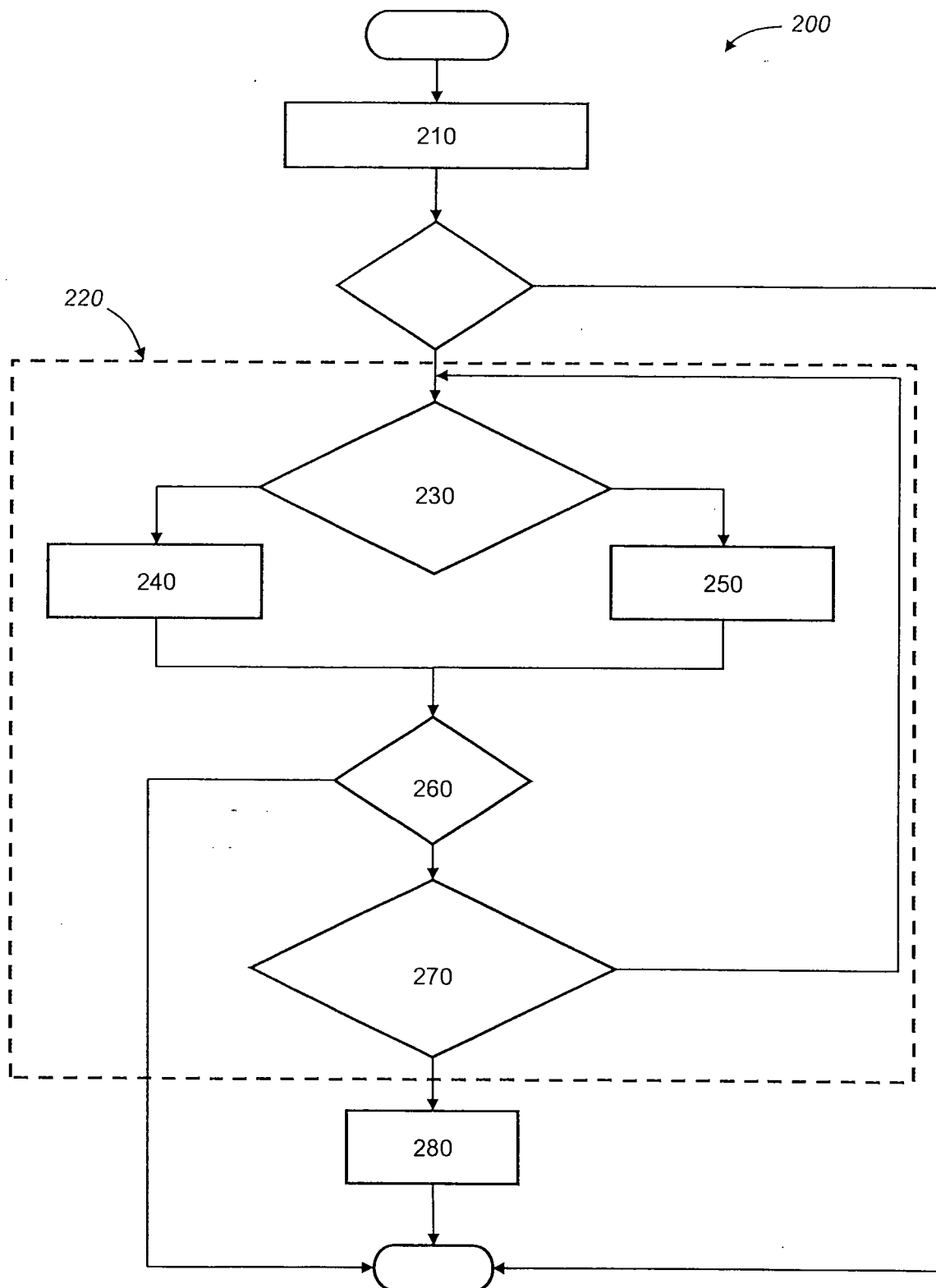
10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei die Mobilfunkverbindung, die während der ersten RAT-Verbindungsaufbauprozedur versucht wird, in der Lage ist, sowohl Sprache als auch Daten gleichzeitig bereitzustellen, und die Mobilfunkverbindung, die unter Verwendung der zweiten RAT versucht wird, in der Lage ist, Sprachkommunikationen unabhängig von Datenkommunikationen herzustellen.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



Figur 1



Figur 2