



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 18 692 T2 2007.04.12**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 209 930 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 18 692.3**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 126 759.8**

(96) Europäischer Anmeldetag: **09.11.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **29.05.2002**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **12.04.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **12.04.2007**

(51) Int Cl.⁸: **H04Q 7/22 (2006.01)**
H04L 12/28 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
718007 21.11.2000 US

(73) Patentinhaber:
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR**

(72) Erfinder:
Jiang, Daniel, Santa Clara, CA 95050, US

(54) Bezeichnung: **Wegebasierte Planungsarchitektur sowie Verfahren für drahtlose Kommunikation**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Diese Erfindung betrifft mobile drahtlose Kommunikation und insbesondere ein Verfahren zum Planen, welche von verschiedenen drahtlosen Kommunikationsoptionen für drahtlose Kommunikation in einem mobilen Umfeld einzusetzen ist, wenn eine oder mehrere drahtlose Kommunikationsoptionen zur Verwendung verfügbar sind, basierend auf dem Standort des mobilen Benutzers, der Route, die der mobile Benutzer durchreist, und der Verfügbarkeit der verschiedenen drahtlosen Kommunikationsoptionen entlang der Route.

[0002] Bei der drahtlosen Kommunikation handelt es sich um eine unterstützende Schlüsseltechnologie zum Bereitstellen von Telematikdiensten und der Zwecke, denen diese dienen. Unterschiedliche Telematikdienste haben unterschiedliche Bedingungen in Bezug auf die Kommunikation. Beispielsweise ist eine Meldung einer automatischen Airbagauslösung ein Sicherheitsdienst, der eine Notfallnachricht (einschließlich des Standorts des Autos) aussendet, wenn ein Airbag ausgelöst wird, so dass ein Not- und medizinischer Dienst am richtigen Ort und zur frühestmöglichen Zeit zur Verfügung stehen würde. Der Dienst der Meldung einer automatischen Airbagauslösung wird eher selten verwendet, die Nachricht ist klein, ihre Wichtigkeit ist jedoch sehr bedeutend. Folglich muss die Kommunikationstechnologie eine hohe Verfügbarkeit und kurze Latenzzeit aufweisen, die Bandbreite des Kanals, die Nutzungskosten und die Skalierbarkeit sind jedoch von geringerem Belang. Andererseits würde durch einen multimedialinhaltorientierten Dienst, wie das Herunterladen von digitalen Karten oder das Herunterladen von digitaler Musik, bei der Kommunikationstechnologie großer Wert auf geringe Nutzungskosten, hohe Bandbreite und Skalierbarkeit gelegt.

[0003] Es ist einfach, von den Netzbetreibern hohe Bandbreite, geringe Kosten und vollständige Abdeckung für drahtlose Kommunikationslösungen zu fordern. Eine derartige Lösung würde alle Kommunikationsprobleme angehen und eine perfekte Plattform für alle Telematikdienste bieten. Die einfache Erklärung ist, dass Dienstgüte (wie Bandbreite, Latenzzeit usw.), Kosten und Verfügbarkeit (wie Abdeckung) in einem beliebigen drahtlosen Systemdesign drei konkurrierende Faktoren sind. Es ist schlicht unmöglich, alle drei Faktoren gleichzeitig zu optimieren.

[0004] Die derzeitigen drahtlosen Kommunikationsangebote werden von den zellularen Denkweisen beherrscht. Bei einer derartigen Sichtweise ist der Sprachtelefoniedienst die Killerapplikation. Alle zellularen Technologien haben in Bezug auf den Sprachdienst dieselben Ziele: Es ist wichtig, "Jederzeit, überall"-Anrufe zu unterstützen, die Kanalbandbreite darf nicht schwanken usw. Zum Erreichen dieser Ziele

haben alle zellularen Architekturen dieselben fundamentalen Ähnlichkeiten gemein: Das Frequenzband muss gesichert werden, es müssen weit reichende Netze von Funkmasten aufgebaut werden und die Funkmasten müssen in bis ins Einzelne ausgearbeiteten Netzen verbunden werden, um stabile Dienstgüten für die Kunden sicherzustellen.

[0005] Die Telematik stellt jedoch einige andere Bedingungen für Kommunikationen. Die Skalierbarkeit und Kapazität werden beispielsweise im Hinblick auf Millionen von Autos gemessen, die sich am selben Ort (Landstraßen) und zur selben Zeit (Berufsverkehrszeit) stauen. Menschen haben sehr unterschiedliche Toleranzgrenzen für Kosten von drahtlosen Daten im Vergleich zu Kosten von drahtloser Sprachübermittlung. Diese sind für manche Dienste, wie Herunterladen von Musik, Kommunikationsverfügbarkeit, etwas entspannt, für andere jedoch nicht.

Allgemeiner Stand der Technik

[0006] Zunehmende Zahlen von Fahrzeugen werden bereits mit einer Form von „Telematik“-Dienstplattform ausgerüstet. Telematikdienste sind jene Dienste, die durch eine Drei-Wege-Verbindung von Fahrzeugen, Computertechnik und Kommunikationstechnologien ermöglicht werden, und werden manchmal zum Bezeichnen der drahtlosen Verknüpfung von Fahrzeugen mit Datennetzen, insbesondere dem Internet, verwendet. Diese Telematikdienstplattformen können verschiedene intelligente Transportsystemdienste ausführen, wie das Melden des Zustands und der Lage eines Fahrzeugs an ein Service-Center, und können bestimmte Anwendungen bereitstellen, wie Not- und Sicherheitsdienste. In den nächsten paar Jahren werden mehr Telematikprodukte zugänglich gemacht werden und schließlich werden die meisten, wenn nicht sogar alle Fahrzeuge eine Form von Telematikplattform aufweisen, die verschiedene Dienste anbieten wird, wie Notdienste (z.B. Notfallkommunikation im Fall eines Ereignisses wie Airbagauslösung), Navigationsdienste, Concierge- und Transaktionsdienste (z.B. Restaurantinformationen, Hotelreservierung), Kommunikationsdienste und Dienste für persönliche Informationen (z.B. E-Mail, Kalenderdienste), Informationsdienste (z.B. Aktieninformationen, personalisierte Nachrichten, Informationen zu Sehenswürdigkeiten), Unterhaltungsdienste (z.B. interaktive Spiele, Musik-Downloads) usw.

[0007] Diese Telematikdienstplattformen bedingen die Verwendung einer drahtlosen Kommunikationsart. Da drahtlose Kommunikation im Allgemeinen im Vergleich zu nicht drahtloser Kommunikation (z.B. Mobiltelefonanrufe verglichen mit Festnetzanrufen) teuer ist, wird die Fähigkeit dieser Telematikprodukte, drahtlose Kommunikationsoptionen auf kosteneffizienteste Weise einzusetzen, einen wichtigen Faktor

beim Erfolg von Fahrzeugtelematik darstellen. Mit drahtlosen Kommunikationsoptionen sind die verschiedenen verfügbaren drahtlosen Kommunikationsnetze, im Folgenden erörtert, die verschiedenen Dienstniveaus, die jeder drahtlosen Kommunikationsnetzart zur Verfügung stehen (d.h. Übertragungsleistungsstufe), sowie eine beliebige andere Option, die für die drahtlose Kommunikation heute zur Verfügung stehen kann oder in der Zukunft zur Verfügung stehen wird, gemeint.

[0008] In allernächster Zukunft wird eine Vielfalt von drahtlosen Kommunikationsoptionen zur Verwendung durch drahtlose Kommunikationsgeräte in Fahrzeugen zur Verfügung stehen, wie Satelliten-, Mobiltelefon- und HF-Datenverbindungen (HF = Hochfrequenz) mit geringer Reichweite. Diese Systeme unterscheiden sich voneinander hinsichtlich der Kosten, Bandbreite und Abdeckung. In Stadtgebieten und entlang der Hauptlandstraßen beispielsweise werden in den USA in den nächsten paar Jahren neu entstehende Technologien wie GPRS (General Packet Radio Service, allgemeiner paketorientierter Funkdienst) eingesetzt werden und „stets erreichbare Verbindungen“ und paketorientierte Datenkommunikationen mit höheren Bandbreiten als heute bieten. Außerdem wird mit Wahrscheinlichkeit eine verbesserte CDMA-Technologie (CDMA = Code Division Multiple Access, Codemultiplexzugriff) wie W-CDMA etabliert sein. Zudem wird das drahtlose MAN-Netz (MAN = Metropolitan Area Network, Stadtbereichsnetz) Ricochet 2 bald in 48 wichtigen Stadtbereichen in den Vereinigten Staaten, die einen sehr großen Prozentanteil der Bevölkerung abdecken, verfügbar sein. Diese neuen drahtlosen Netze stellen in der Regel eine höhere Bandbreite als bestehende drahtlose Netze bereit, wie das zellulare Netz der ersten Generation (AMPS = Advanced Mobile Phone System, weiterentwickeltes Mobilfunksystem) und zellulare Netze der zweiten Generation (GSM = Global System for Mobile Communications, globales System für mobile Kommunikation; CDMA = Code Division Multiple Access, Codemultiplexzugriff; und TDMA = Time Division Multiple Access, Zeitmultiplexzugriff).

[0009] Ein allgemeines Verfahren zum Bewerten der bestehenden und neu entstehenden drahtlosen Kommunikationsnetze und Dienste zur Datenkommunikation besteht darin, deren Kosten- und Leistungsniveaus zu betrachten. Die zellularen AMPS-Systeme der ersten Generation weisen in der Regel eine maximale Datenübertragungsgeschwindigkeit von 9600 bps auf und die digitalen drahtlosen Kommunikationssysteme der zweiten Generation haben eine maximale Bandbreite von 14,4 kbps. Die neuen zellularen Systeme der dritten Generation werden maximale Bandbreiten von etwa 128 kbps oder sogar 384 kbps aufweisen. Da die Gebühren für zellulare Kommunikation hoch sind, insbesondere wenn sie mit normalen zwischenstaatlichen Fest-

netzanrufen verglichen werden, können die Kosten für das Übermitteln von Daten unter Verwendung dieser Systeme ziemlich hoch sein. Die Kosten, um ein Megabyte Daten unter Verwendung der digitalen drahtlosen Kommunikationssysteme der zweiten Generation zu übermitteln, liegen beispielsweise bei \$15,00 oder sogar mehr. Wenn ein mobiler Benutzer eine große Menge an Inhalt beziehen will, können die Kosten dafür mit zellulärer drahtloser Kommunikation ziemlich hoch sein, was die mobile Datenkommunikation, die große Datenmengen umfasst, für viele potentielle Benutzer unerschwinglich teuer macht.

[0010] [Fig. 1](#) stellt eine allgemeine Darstellung der gegenwärtig zur Verfügung stehenden drahtlosen Kommunikationssysteme bereit. Sie beinhalten drahtlose Regionalnetze **10**, drahtlose Weitbereichsnetze **12**, Stadtbereichsnetze **14** und lokale Netze **16**. Die drahtlosen Regionalnetze **10** stellen eine Abdeckung über eine große geografische Region bereit, wie die Abdeckung, die von satellitenbasierten zellularen Kommunikationsnetzen geliefert wird, und ihre Kosten sind sehr unterschiedlich. Die Weitbereichsnetze **12** werden durch die oben erwähnten bestehenden landbasierten Mobiltelefonsysteme beispielhaft gezeigt. Sie stellen eine Abdeckung über eine relativ große geografische Region bereit, aber zu einem geringeren Ausmaß als Regionalnetze, da die Weitbereichsnetze landbasierte Basisstationssysteme einsetzen, die einzeln betrachtet nur eine geringe geografische Abdeckung haben. Um eine Abdeckung des weiten Bereichs zu erzielen, müssen mehrere Basisstationssysteme über das gesamte Abdeckungsgebiet mit einem gewissen Grad an Abdeckungsüberlappung verteilt werden. Somit wird die von einem gegebenen Mobiltelefonsystem bereitgestellte geografische Abdeckung häufig durch die Bevölkerungsdichte und/oder Reisedichte bestimmt, indem das Anordnen von Basisstationssystemen in dünn besiedelten, wenig bereisten geografischen Bereichen möglicherweise nicht die Kosten gerechtfertigt. Die Stadtbereichsnetze **14** stellen, wie der Name impliziert, lediglich eine Abdeckung in Stadtbereichen bereit. Die bekannteste Art von Stadtbereichsnetz ist die Netzarchitektur Ricochet 2 von Metricom. Die drahtlosen lokalen Netze **16** stellen eine äußerst begrenzte geografische Abdeckung bereit, in der Regel in der Größenordnung von 100 Yard oder weniger. Aufgrund dieser begrenzten geografischen Abdeckung sind drahtlose lokale Netze in mobilen Kommunikationen überhaupt nicht eingesetzt worden und ihre Anwendung ist ziemlich auf die Verwendung in Büroumgebungen und dergleichen begrenzt worden, in denen die Arbeitsstationen, die mit dem drahtlosen lokalen Netz verbunden sind, in unmittelbarer Nähe zueinander angeordnet sind. Ein derartiges drahtloses lokales Netz ist das drahtlose LAN 802.11.

[0011] Am Anfang, als die zellularen Systeme erstmals an Popularität gewannen, wurde das Weitbe-

reichsnetz AMPS verwendet. In letzter Zeit haben zellulare Systeme den verwendeten Weitbereichsnetzen die digitalen Netze der zweiten Generation sowie die satellitenbasierten Regionalnetze und die Stadtbereichsnetze hinzugefügt. Als diese zusätzlichen Netze den zur Verwendung bei der Mobilkommunikation verfügbaren Netzen hinzugefügt wurden, wurden insbesondere zellulare mobile Kommunikationsgeräte wie Mobiltelefone der neueren Generation mit der Fähigkeit ausgestattet, zwischen verschiedenen Netzen umzuschalten. Ein Mobiltelefon kann beispielsweise das AMPS-Netz der ersten Generation oder die digitalen Netze der zweiten Generation (wie GPRS, GSM und CDMA) und sogar die satellitenbasierten Netze einsetzen.

[0012] Das Umschalten des mobilen Kommunikationsgeräts zwischen drahtlosen Netzen ist als vertikale Umschaltung (Handoff) bekannt. Eine einfache Form der vertikalen Umschaltung würde ein Mobiltelefon mit Potential für mehrere Netze umfassen, das basierend auf Faktoren wie Kosten, Verfügbarkeit und Leistung auswählt, welches Netz zu verwenden ist, und zu einem zweiten Netz umschaltet, wenn die Abdeckung vom ersten Netz verloren geht. Bei der vertikalen Umschaltung handelt es sich um mehr als nur die Fähigkeit, mehr als ein drahtloses Netz zu verwenden. In diesem Zusammenhang muss das Mobiltelefon dieselbe Rufnummer behalten, selbst wenn es zwischen Netze umgeschaltet hat. Ein Benutzer mit einem Mobiltelefon, das analoges und digitales Potential aufweist, beispielsweise könnte das digitale Netz wählen, wenn es zur Verfügung steht, da es eine bessere Qualität als das analoge Netz aufweist, jedoch das analoge Netz wählen, wenn keine digitale Abdeckung verfügbar ist. (Im heutigen Umfeld hat das analoge Netz eine weitere Abdeckung als die digitale Abdeckung.)

[0013] Weiter fortgeschrittene mobile Kommunikationsgeräte werden die vertikale Umschaltung automatisch durchführen. Wenn beispielsweise ein Mobiltelefon ein Dreiermoduspotential zur Verwendung des analogen Netzes, des digitalen Netzes und des Satellitennetzes aufweist, könnte das Telefon basierend auf der Reihenfolge der Präferenz und der Verfügbarkeit das zu verwendende Netz wählen. Der Benutzer hätte eine Reihenfolge der Präferenz in das Telefon eingegeben, die diesem vorgibt, das analoge Netz zu verwenden, wenn es zur Verfügung steht, dann das digitale Netz und anschließend das Satellitennetz. Angenommen, dass das Telefon zuerst mit dem analogen Netz eine Verbindung hergestellt hatte, würde das Telefon zu dem digitalen Netz umschalten, wenn der Benutzer sich aus dem analogen Abdeckungsbereich herausbewegt, und dann zu dem Satellitennetz, wenn der Benutzer sich aus sowohl dem analogen als auch dem digitalen Abdeckungsbereich herausbewegt. In der Regel entscheidet das Telefon darauf basierend umzuschalten, ob es sich in

dem Abdeckungsbereich eines gegebenen Netzes befindet, was für gewöhnlich über die Stärke des Signals von den Antennen des Netzes bestimmt wird. Eines der Probleme, dass diese Technik aufweist, besteht darin, dass, wenn ein Entschluss getroffen wurde, dass das verwendete Netz gewechselt werden sollte, aufgrund der Zeitspanne, die zum Durchführen des Wechsels benötigt wird, ein Verlust des Dienstes eintreten kann. Darüber hinaus kann, wenn die Umschaltung von einem kostspieligeren Netz zu einem günstigeren Netz gemacht wird, wie von dem Satellitennetz zu entweder dem digitalen oder dem analogen Netz, die Umschaltung von dem Satellitennetz möglicherweise nicht vorgenommen werden kann, wenn der Benutzer erstmals in den Abdeckungsbereich für das analoge oder das digitale Netz eintritt, was darin resultiert, dass der Benutzer länger als notwendig für das kostenspieligere Satellitennetz bezahlt.

[0014] Die vertikale Umschaltung ist eine im Gebiet der mobilen Computertechnik wohlverstandene Technologie. Im Allgemeinen geht es bei ihr darum, wie die auf der mobilen IP-Technologie (IP = Internetprotokoll) basierenden Verbindungsstatus- und Routingtabellenaktualisierungen automatisiert werden können. Aufgrund der unberechenbaren Beschaffenheit der Grenzen eines drahtlosen Netzes erfolgt oftmals ein plötzliches Abschalten des Dienstes, wenn die Grenze erreicht wird. Infolgedessen konzentriert sich die allgemeine Richtung der Forschung in Bezug auf die vertikale Umschaltung im Allgemeinen auf Pläne zur schnellen Wiederherstellung, wie ein vorbeugender Gruppenruf an benachbarte Basisstationen.

[0015] Die heutigen und neu entstehenden drahtlosen 3G-Technologien legen der Informationspipeline zwischen den Autos und den Telematikdienstleistern aus den folgenden Gründen strikte Einschränkungen auf:

- Sie ist kostenspielig. Die Verwendung des Plans für einen optimalen Dienst eines CDMA-basierten Diensteanbieters beispielsweise würde sich in \$1,50 pro Megabyte übertragener Daten niederschlagen.
- Sie stellt nicht genug Kapazität bereit. Es ist allgemein bekannt, dass Mobiltelefonanrufe während des Berufsverkehrszeit häufig blockiert werden, da alle Kanäle belegt sind. Die Unterdeckung an Funkfrequenzbändern und der Mischmasch der Normen der Netze in den USA zusammen mit der stetig ansteigenden Nachfrage bedeutet, dass es nicht wahrscheinlich ist, dass dieses Problem in Kürze gelöst wird.
- Sie stellt nicht genug Bandbreite bereit. Es dauert 30 Minuten, um einen 3 Minuten langen MP3-Song von 3 Megabyte über gegenwärtige GSM- oder CDMA-Technologie herunterzuladen. Selbst wenn das weiterentwickelte GPRS-System

(GPRS = General Packet Radio Service, allgemeiner paketorientierter Funkdienst) in den nächsten paar Jahren eingesetzt wird, würde es noch immer 15 Minuten dauern, um den Song zu erhalten – ganz zu schweigen vom Preis.

[0016] In der Veröffentlichung „Route Dependent Communication Planning For Vehicular Telematics Service“, ITS 2000-Konferenz, Mai 2000, Boston/USA, Daniel Jiang, Daniel Grill und Jan Pingel, wird der Einsatz von drahtloser LAN-Technologie mit hoher Bandbreite und geringer geografischer Abdeckung, als „Informationsspeisung für Telematikzwecke“ bezeichnet, vorgestellt. Die Veröffentlichung lehrt nicht, wie ein Herunterladen von Informationen unter Verwendung dieser Technologie arrangiert werden könnte. Ein Nachteil der Verwendung von lediglich der Informationsspeisung ohne Einplanen des Herunterladens von Informationen besteht darin, dass die erforderlichen Informationen möglicherweise nicht auf dem Informationsspeisegerät, das neben einer befahrenen Straße in Reichweite kommt, verfügbar sind, da es nicht möglich ist, alle Informationen, die eventuell zum Herunterladen angefordert werden, auf jedem Informationsspeisegerät aufzubewahren.

[0017] US 5,825,759 offenbart die Merkmale des Oberbegriffs von Anspruch 1.

[0018] EP 0 199 266 A1 offenbart die Verwendung eines Mobilfunksystems in einem Fahrzeug, wobei der von dem System abgedeckte geografische Bereich in eine Vielzahl von teilweise überlappenden Funkzonen unterteilt wird und jede Zone eine Basisstation zum Fördern der Schätzung der Lage des Fahrzeugs aufweist, wodurch die Auswahl einer Funkzone verbessert wird.

[0019] WO 99/59363 stellt ein Weitergabemodell für Signale von ausgewählten Kommunikationsknoten in einem Bereich vor, um Informationen zum Vorhersehen der Qualität der Kommunikation an einem Ort zu einem künftigen Zeitpunkt bereitzustellen.

[0020] US 6,125,728 betrifft ein Verfahren zum Optimieren der Zuteilung von Mobilkommunikationsressourcen basierend auf Informationen zu der Vorgesichte einer Teilnehmereinheit.

[0021] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen bequemen Weg bereitzustellen, das Informationsspeisegerät, d.h. das drahtlose LAN mit hoher Bandbreite und geringer geografischer Abdeckung, zu bestimmen, das für ein Herunterladen von Informationen auf ein Fahrzeug verwendet werden soll.

Kurzdarstellung der Erfindung

[0022] Um die vorstehenden Aufgaben zu erzielen, wird ein Verfahren zum Speisen eines Fahrzeugs mit Informationen durch ein drahtloses Kommunikationsgerät in dem Fahrzeug bereitgestellt. Es wird eine vorhergesagte Zeit, wann das Fahrzeug dazu in der Lage sein wird, mit einer Informationsspeisestation mit einer vorhersagbaren geografischen Lage zu kommunizieren, bestimmt. Eine Anforderung von Informationen von dem Fahrzeug wird durch das drahtlose Kommunikationsgerät an mindestens ein drahtloses Kommunikationsnetz gesendet. Die Informationen werden von einer Informationsquelle, die mit dem drahtlosen Kommunikationsnetz in Kommunikation steht, zu der Informationsspeisestation geroutet. Die angeforderten Informationen werden auf das Fahrzeug durch die Informationsspeisestation während der Zeit, in der das drahtlose Kommunikationsgerät in dem Fahrzeug sich innerhalb der Kommunikationsreichweite der Informationsspeisestation befindet, heruntergeladen. Die Bestimmung der vorhergesagten Zeit, wann das Fahrzeug dazu in der Lage sein wird, mit der Informationsspeisestation mit einer vorhersagbaren geografischen Lage und hoher Bandbreite, jedoch geringer geografischer Abdeckung zu kommunizieren, umfasst die folgenden Schritte:

- (a) Speichern einer Routeninformation in dem mobilen Datenkommunikationsgerät, die die Route anzeigt, die das mobile Kommunikationsgerät durchlaufen wird, wobei die Routeninformation vorhersagt, wann das Auto sich wo auf welcher Straße befinden wird;
- (b) Speichern von Informationen in dem mobilen Kommunikationsgerät, die Abdeckungsbereiche für mehrere Informationsspeisestationen anzeigen, die entlang der Route angeordnet sind, die das mobile Kommunikationsgerät durchlaufen wird;
- (d) Bestimmen der Informationsspeisestation, die zum Senden von Daten an das mobile Datenkommunikationsgerät verwendet werden soll, basierend auf dem Standort des mobilen Datenkommunikationsgeräts auf der Route, die es durchreist.

[0023] DriveBy InfoFueling (oder nur InfoFueling) baut eine Infrastruktur von Zugriffspunkten für drahtlose lokale Netze am Straßenrand auf, um das Übertragen von hohen Datenvolumina innerhalb der mehreren Sekunden zu ermöglichen, die ein Auto dazu braucht, durch die Abdeckung eines Zugriffspunkts zu fahren. Kurz gesagt ist DriveBy InfoFueling ein Konzept von kosteneffizienten Kommunikationstechnologien mit hoher Bandbreite für die Nutzung durch Fahrzeuge. DriveBy InfoFueling ergänzt herkömmliche drahtlose Technologien, um einen größeren Anteil der Kommunikationsbedingungen von Telematikdiensten zu unterstützen und noch mehr Dienstmöglichkeiten zu erschließen.

[0024] Zum ordnungsgemäßen Nutzen von DriveBy InfoFueling durch ein Auto werden die folgenden Technologien bevorzugt:

- Drahtlose LAN-Technologie (LAN = Local Area Network, lokales Netz) mit hoher Bandbreite. Drahtlose LAN-Technologie wie IEEE 802.11 ist eine allgemein anerkannte Technologie für die Büro- und Heimumgebung. In den USA hat ein Komitee, das sich aus privaten Unternehmen und staatlichen Stellen zusammensetzt, vor kurzem IEEE 802.11a R/A (Roadside Applications, Anwendungen am Straßenrand) als die Basistechnologie für lizenzierte Telematikanwendungen ausgewählt. Mehrere von der Branche vorgenommene Tests haben bestätigt, dass IEEE 802.11 dazu verwendet werden kann, mehrere Megabyte Daten während des Vorüberfahrens mit Fahrzeuggeschwindigkeit (60 Meilen/h oder mehr) zuverlässig zu übertragen.
- Vorhersage der Verfügbarkeit von drahtlosem Dienst. Es ist eine Technologie zum Vorhersagen, wann ein Auto eine Abdeckung für einen bestimmten drahtlosen Dienst haben wird, einschließlich DriveBy InfoFueling-Zugriffspunkten, zu verwenden. Mit GPS (Global Position System, globales Positionsbestimmungssystem), Navigationssoftware, digitalen Karten und Verkehrsinformationen kann man vorhersagen, wann das Auto sich wo auf welcher Straße befinden wird. Dieses und das zusätzliche Wissen, wo sich die DriveBy InfoFueling-Stationen befinden, machen die Vorhersage der Verfügbarkeit von drahtlosem Dienst möglich.
- Routenabhängiges Kommunikationsmanagement. Dabei handelt es sich um eine Technologie, die auf der Vorhersage der Verfügbarkeit von drahtlosem Dienst basiert, mit einer die Kommunikation unterstützenden Architektur zum Ermöglichen von routenabhängigem Kommunikationsmanagement. Das heißt, dass Anwendungen so gesteuert werden können, dass sie stets die optimale drahtlose Technologie für ein beliebiges gegebenes Routensegment und eine beliebige gegebene Anwendungsbedingung verwenden. Ein solches Kommunikationsmanagement kann für verschiedene Zielstellungen konfiguriert werden, wie Reduzieren der Kosten, erforderliche Bandbreite usw.
- VAE (Vehicular Alter Ego, Alter Ego eines Fahrzeugs). VAE ist eine Servertechnologie, die im Namen des Autos das Abrufen von Inhalten im Backend und das Vorcachen an einem DriveBy InfoFueling-Zugriffspunkt arrangiert. Wenn beispielsweise eine Anwendung in dem Fahrzeug eine Karte und Information zu einem interessanten Ziel für einen bestimmten Standort benötigt, könnte es eine Anforderung an das VAE senden, damit das VAE die Daten abrufen und sie an dem nächsten DriveBy InfoFueling-Zugriffspunkt bzw. den nächsten DriveBy InfoFueling-Zugriffspunk-

ten entlang der vorhergesagten Route des Autos vorcachen kann. Das VAE ist auch ein naturgemäßer Ort zum Implementieren der Finanzvorgangstechnologie, die im Zusammenhang mit mobilem elektronischem Handel unterstützt werden muss. Das VAE-Konzept erschließt zudem den Weg für mehr unabhängige Netzbetreiber zum Einstieg in den Telematikdienstmarkt. Die Bedingung zur Nutzung des Netzes kann bei diesen Betreibern verschieden sein, je nach deren Geschäftsoptimierungskriterien oder der technischen Ausrüstung des Netzes, das sie betreiben. Die DriveBy InfoFueling-Technologie würde die Rechte beider bewahren. Erstens die Kontrolle und Genehmigung durch den Fahrer des Fahrzeugs, einen verfügbaren Dienst zu verwenden, und zweitens für jeden Netzbetreiber hinsichtlich des Betriebs und der Nutzung von dessen Netz.

[0025] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird ein Verfahren nach Anspruch 1 bereitgestellt.

[0026] Andere bevorzugte Ausführungsformen werden gemäß den abhängigen Ansprüchen bereitgestellt.

[0027] Die Informationen zu den drahtlosen Kommunikationsoptionen, die in der Datenbank gespeichert sind, können Informationen beinhalten, die die Kosten und Leistung der drahtlosen Kommunikationsoptionen betreffen.

[0028] Die DriveBy InfoFueling-Technologie kann Szenarios vieler neuer Anwendungen ermöglichen, die in der heutigen Kommunikationslandschaft nicht durchführbar sind. Bei den folgenden handelt es sich um eine Auswahl möglicher Szenarios:

- Zugriff auf topaktuelle Kartendaten und Informationen zu interessanten Zielen
Sind Sie jemals in einer Stadt gefahren, die Ihnen nicht vertraut ist? Ein Navigationssystem kann eine große Hilfe sein, indem es Ihnen eine genaue Wegbeschreibung gibt und Sie zu Ihrem Ziel führt. Wäre es nicht sogar gut, wenn diese Wegbeschreibung mit Verkehrsdaten auf dem neuesten Stand und aktuellen Informationen zu interessanten Zielen erweitert wären? Daten von digitalen Karten für Navigationssysteme werden derzeit auf CDs oder DVDs angeboten und können bis zu 12 Monate alt sein und können folglich keine Informationen auf dem neuesten Stand enthalten. Stellen Sie sich vor, dass Sie auf dem Highway 101 nach San Francisco fahren und ein Schild passieren, das „Willkommen in San Francisco“ besagt. An dieses Schild könnte eine DriveBy InfoFueling-Station angebracht sein, die die neuesten Kartendaten und Informationen zu interessanten Zielen, möglicherweise mit Multimediainformationen angereichert, in Ihr Fahrzeug übertra-

gen würden. Die genaue Wegbeschreibung kann jetzt basierend auf den neuesten Kartendaten, aktuellen Verkehrsverhältnisse und z.B. einem Vorschlag eines Parkhauses, das sich in der Nähe Ihres Ziels befindet und automatisch basierend auf der gegenwärtigen Verfügbarkeit ausgewählt wird, verfeinert sein. DriveBy InfoFueling würde dies nicht nur technisch möglich, sondern auch wirtschaftlich realisierbar machen.

- Produktivitätsdienste

Stellen Sie sich vor, Sie fahren von Ihrem Büro zu einem externen Meeting und Sie benötigen eine Wegbeschreibung. Mit der DriveBy InfoFueling-Technologie können Ihre Kalenderdaten, E-Mails und Kontaktdatenbank automatisch mit Ihrer Telematikplattform in Ihrem Fahrzeug synchronisiert werden. Basierend auf der aktuellen Uhrzeit und dem aktuellen Datum und Ihrem Kalendereintrag kann Ihr Navigationssystem automatisch die Zieladresse für Ihr Meeting aus Ihrer Kontaktdatenbank herausuchen und die optimale Route berechnen. Während Sie fahren, können Ihnen die Tagesordnung, die Teilnehmerliste und die E-Mail-Einladung mit Text-zu-Sprache-Technologie vorgelesen werden, um Sie besser auf Ihr Meeting vorzubereiten. Topaktuelle Verkehrsverhältnisse können mittels der DriveBy InfoFueling-Stationen entlang der Route empfangen werden und das Navigationssystem kann Sie basierend auf diesen Informationen um potentiell Verkehrsaufkommen herum leiten, so dass Sie gut vorbereitet und pünktlich zu Ihrem Meeting gebracht werden.

- Rich-Media-Download

Wie viele andere Menschen hören Sie wahrscheinlich in Ihrem Auto Radio, um beim Fahren eine Vielfalt von Musik- und Nachrichteninhalten zu genießen. Nun, manchmal ist da ein Lied, das Ihnen wirklich gefällt und das Sie möglicherweise kaufen würden, aber Sie haben auf dem Radio den Künstler oder den Titel des Lieds nicht mitbekommen. Selbst wenn Sie diese mitbekommen haben, haben Sie, wenn Sie zuhause ankommen, wahrscheinlich das Ganze vergessen und beim nächsten Mal, wenn Sie in einem Musikgeschäft sind, werden Sie sich mit Sicherheit auch nicht daran erinnern. Wäre es nicht gut, wenn Sie eine Kopie eines Lieds direkt kaufen, während Sie dieses in Ihrem Auto hören, und das Lied in Ihr Auto herunterladen lassen könnten. Jetzt können Sie, mit DriveBy Infofueling-Technologie. Durch Drücken einer „Sofort-Kaufen-Taste“ auf Ihrer Autostereoanlage beispielsweise könnten Sie eine Kaufanfrage für das Lied (basierend auf der Stationskennung und der aktuellen Uhrzeit) an eine Online-Musikwebseite senden. Die Backendseite von DriveBy InfoFueling würde eine sichere Bezahlung in Ihrem Namen veranlassen, um eine legale Kopie des Lieds zu kaufen. Das gekaufte Lied kann dann zu der nächsten DriveBy InfoFueling-

Station entlang Ihrer Route weitergeleitet und schließlich in Ihr Auto übertragen werden, während Sie daran vorbeifahren. Sie können sich dann das Lied immer wieder anhören, genauso wie Sie das auf einer normalen CD machen würden.

- Infrastrukturunterstützung für Post-PC-Geräte

Ein anderes Szenario, in dem DriveBy InfoFueling-Technologie nützlich sein kann, ist, Infrastrukturunterstützung für so genannte Post-PC-Geräte bereitzustellen. Post-PC-Geräte sind Minicomputer (personal digital assistants, PDAs), Digitalkameras (für Einzelbilder oder Video) oder andere tragbare Geräte. Eine standardmäßige Digitalkamera beispielsweise kann 32 MB Speicherplatz zum Aufbewahren von Bildern aufweisen. Wenn dieser Speicherplatz aufgebraucht ist, müssen die Bilder für gewöhnlich auf einen PC oder einen Laptop übertragen werden, um Speicher freizusetzen und dazu in der Lage zu sein, mehr Bilder aufzunehmen. Auf einer Fahrt führen Sie jedoch mit Wahrscheinlichkeit Ihren PC oder Laptop nicht mit sich, um die Bilder hochzuladen. DriveBy InfoFueling könnte diese Infrastruktur bereitstellen, die Ihnen ermöglichen würde, die Bilder direkt auf eine Online-Fotowebseite zu übertragen. Dies würde Ihnen nicht nur ermöglichen, Ihre Digitalkamera zum Aufnehmen von mehr Bildern zu verwenden, es würde außerdem anderen ermöglichen, die Bilder, die Sie gerade online gestellt haben, sofort zu bewundern.

[0029] Aufgrund der folgenden Vorteile ermöglicht die DriveBy InfoFueling-Technologie mehr Dienste kosteneffizienter:

- Sie ist kostengünstig: \$0,10 pro Megabyte wären eine konservative Schätzung, da kein Erfordernis für die Funkfrequenzbandlizenz besteht und die Infrastruktur von neu entstehenden digitalen Netzen mitgetragen werden kann, die sich bereits am Straßenrand ausbreiten (d. h. Tankstellen, Café-Ketten, Schnellgaststätten). Dieses Kostenniveau würde zumindest eine Größenordnung unter einem beliebigen anderen Kommunikationsdienst liegen.

- Sie ist skalierbar: Wenn die Nachfrage zunimmt, würde ein einfaches Hinzufügen von ein paar DriveBy InfoFueling-Stationen zwischen bestehenden am Straßenrand die Systemkapazität aufrechterhalten. Mit anderen Worten ist das Bedienen von Millionen von Autos während der Hauptverkehrszeit absolut machbar.

- Sie ist leistungsstark: Unter Verwendung von IEEE 802.11a würde jedes Vorbeifahren an einer InfoFueling-Station bei 60 Meilen/h das Übertragen von 10 Megabyte oder mehr Daten ermöglichen. Mit anderen Worten könnten problemlos drei Lieder während eines einzigen Vorbeifahrens in lediglich Sekunden übertragen werden.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0030] Die vorliegende Erfindung wird aus der ausführlichen Beschreibung und den begleitenden Zeichnungen vollständiger verstanden werden. Es zeigen:

[0031] [Fig. 1](#) eine piktografische Darstellung von drahtlosen Kommunikationssystemen des „Stand der Technik“;

[0032] [Fig. 2](#) ein Diagramm der Interaktion von Systemen einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0033] [Fig. 3](#) eine piktografische Darstellung von drahtlosen Kommunikationsoptionen, die in dem Verfahren von [Fig. 2](#) verwendet werden;

[0034] [Fig. 4](#) eine piktografische Darstellung eines Datensatzformats einer Datenbank der drahtlosen Abdeckung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0035] [Fig. 5](#) ein Blockschaubild einer routenabhängigen Kommunikationsplanungsarchitektur gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0036] [Fig. 6](#) ein Schaubild einer Datenstruktur zum Überwachen und Melden von drahtloser Abdeckung entlang Routen gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0037] [Fig. 7](#) ein Ablaufdiagramm einer Überwachungsroutine, die in einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung verwendet wird;

[0038] [Fig. 8](#) ein Diagramm der Interaktion von Systemen eines Verfahrens zum Durchführen von routenabhängiger vertikaler Umschaltung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0039] [Fig. 9](#) eine Karte der Route, die von einem Fahrzeug durchlaufen wird, das ein drahtloses Kommunikationsgerät enthält, mit Bezugnahme auf [Fig. 8](#) und

[0040] [Fig. 10](#) eine veranschaulichende grafische Darstellung, die zeigt, wie eine Anwendung ihre bevorzugten drahtlosen Kommunikationsbedingungen beschreiben könnte, gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Ausführliche Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

[0041] Mit Bezugnahme auf die [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) ist das routenbasierte Kommunikationsplanungsverfahren gemäß der vorliegenden Erfindung beschrieben. (Die Elemente von [Fig. 1](#), die den [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#)

gemein sind, sind mit derselben Bezugsziffer bezeichnet.) Dieses Verfahren ist insbesondere für die Verwendung mit mobilen drahtlosen Datenkommunikationsanwendungen wie Telematikanwendungen nützlich, in denen Daten an das und von dem Fahrzeug übertragen werden und das in diesem Zusammenhang beschrieben werden wird, obwohl das Verfahren nicht auf mobile drahtlose Datenkommunikationsanwendungen beschränkt ist.

[0042] Ein Fahrzeug **18** weist ein mobiles Datenkommunikationsgerät **20** auf, beispielsweise ein Computer mit einem oder mehreren drahtlosen Modems. Dieser Computer könnte ein serienmäßig produzierter Computer sein, wie ein Notebook, ein Mini-computer (PDA) oder ein in das Fahrzeug eingebauter Computer oder ein anderes mobiles Gerät (z.B. ein Mobiltelefon mit Fähigkeit zur Datenkommunikation). Das mobile Kommunikationsgerät **20** weist eine Überwachungsvorrichtung der Kommunikationsverfügbarkeit **34**, die eine Datenbank von Informationen zur Abdeckung drahtloser Kommunikationsnetze **22** (repräsentativ in [Fig. 4](#) gezeigt) aufweist, und einen Kommunikationsmanager **36** auf. Das Fahrzeug **18** weist außerdem ein Navigationssystem **26** auf, wie das gegenwärtig in Fahrzeugen zur Verfügung stehende. Das Navigationssystem **26** stellt Informationen bereit, die eine Route **24**, die das Fahrzeug durchläuft, und den Standort des Fahrzeugs in der Route beschreiben, den es auf bekannte Weise bestimmt, wie aus von einem Satelliten zur globalen Positionsbestimmung **28** erhaltenen Informationen.

[0043] Während das Fahrzeug **18** die Route **24** durchläuft, prüft das mobile Datenkommunikationsgerät **20**, um zu bestimmen, welche drahtlosen Kommunikationsnetze und -systeme an bestimmten Punkten in der Route zur Verfügung stehen, wie ausführlicher im Folgenden beschrieben ist. Basierend auf der Verfügbarkeit der verschiedenen drahtlosen Kommunikationsnetze bestimmt das mobile Kommunikationsgerät **20**, welches es nutzen sollte, wenn es jeden bestimmten Punkt erreicht, und spezifischer, ob es zwischen Netzen wechseln sollte. Wenn das mobile Kommunikationsgerät **20** bestimmt, dass es zwischen Netzen wechseln sollte, wie vom WAN **12** zum MAN **14**, initiiert es die vertikale Umschaltung. Vorzugsweise nimmt es dies vor dem Erreichen des vorherbestimmten Punkts in der Route vor, so dass, wenn das Fahrzeug **18** den vorherbestimmten Punkt erreicht, die vertikale Umschaltung nahtlos und mit minimaler Verzögerung erfolgt. Das mobile Kommunikationsgerät **20** weiß beispielsweise, wie lange es dauert, die vertikale Umschaltung durchzuführen, und, basierend auf Daten wie der Fahrzeuggeschwindigkeit und der Route, die das Fahrzeug nehmen wird, den bestimmten Punkt zu erreichen, und initiiert die Anforderung der vertikalen Umschaltung einen angemessenen Zeitraum vor Erreichen eines bestimmten Punkts durch das Fahrzeug, so dass die

vertikale Umschaltung nahtlos erfolgt, wenn das Fahrzeug den vorherbestimmten Punkt erreicht.

[0044] Spezifischer, wenn das Fahrzeug **18** startet, bezieht die Überwachungsvorrichtung der Kommunikationsverfügbarkeit **34** Informationen zur Route **24**, beispielsweise von einer externen Quelle wie dem Navigationssystem **26** des Fahrzeugs. Es erstellt dann eine Datenbank der Abdeckungsbereiche der drahtlosen Netze und Systeme, die das mobile Kommunikationsgerät **20** verwenden kann, während es die Route **24** durchläuft. Die Überwachungsvorrichtung der Kommunikationsverfügbarkeit **34** informiert den Kommunikationsmanager **36** bei T0, welche drahtlosen Netze und Systeme verfügbar sind, wobei es sich in dem Beispiel der [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) um das WAN **12** und das Satellitennetz **10** handelt. Der Kommunikationsmanager **36** bestimmt dann, welches drahtlose Netz zu verwenden ist, beispielsweise das WAN **12** aus Gründen wie besseren Kosten oder besserer Leistung, und verbindet das mobile Kommunikationsgerät **20** bei T1 mit dem WAN **12**.

[0045] Während das Fahrzeug **18** die Route **24** durchläuft, erreicht es einen Punkt entlang der Route, bei dem es sich um eine Abdeckungsgrenze für das MAN **14** handelt, bei T2–T4 angezeigt, (oder knapp vor der Abdeckungsgrenze), an dem MAN **14**-Abdeckung zur Verfügung steht. Die Überwachungsvorrichtung der Verfügbarkeit von Kommunikationsdienst **34** informiert den Kommunikationsmanager **36** bei T2, dass MAN **14**-Abdeckung jetzt zur Verfügung steht. Der Kommunikationsmanager **36** bestimmt basierend auf Faktoren wie Kosten und Leistung, dass das Netz, mit dem das mobile Datenkommunikationsgerät **20** verbunden ist, vom WAN **12** zum MAN **12** gewechselt werden sollte. Der Kommunikationsmanager **36** verbindet das mobile Datenkommunikationsgerät **20** bei T3 mit dem MAN **14** und, nachdem die Verbindung hergestellt ist, trennt das mobile Datenkommunikationsgerät **20** bei T4 vom WAN **12**.

[0046] Zu T14 fortschreitend (T5–T13 sind im Folgenden beschrieben), wenn die Überwachungsvorrichtung der Verfügbarkeit von Kommunikationsdienst **34** bestimmt, dass das Fahrzeug innerhalb eines bestimmten Zeitraums, wie dreißig Sekunden, aus dem Abdeckungsbereich für das MAN **14** herausreisen wird, informiert sie den Kommunikationsmanager **36**. Der Kommunikationsmanager **36** verbindet das Fahrzeug **18** bei T15 mit dem WAN **12**, von dem der Kommunikationsmanager bestimmt hat, dass es die beste verfügbare Auswahlmöglichkeit ist, und trennt das Fahrzeug **18** bei T16 vom MAN **12**.

[0047] Mit Bezugnahme auf [Fig. 5](#) ist eine veranschaulichende Architektur **40** für die routenabhängige Kommunikationsplanungserfindung gezeigt. Die Architektur **40** beinhaltet die Überwachungsvorrichtung der Verfügbarkeit von drahtlosem Dienst **34**, den

Kommunikationsmanager **36** und Kommunikationsprotokollstapel **38**, die alle beispielsweise in Software als Teil des mobilen Kommunikationsgeräts **20** implementiert sind. Die Überwachungsvorrichtung der Verfügbarkeit von drahtlosem Dienst **34** beinhaltet den Manager der drahtlosen Abdeckung **42**, den Standortmanager **44** und integrierte Positionssensoren **46**. Die integrierten Positionssensoren **46** sind beispielsweise bekannte Typen von Positionssensoren, die den geografischen Standort eines Objekts, wie ein Trägheitsnavigationssystem, ein GPS-System, bestimmen und außerdem eine Schnittstelle mit dem Navigationssystem **26** des Fahrzeugs **18** umfassen können. Die Architektur **40** beinhaltet zudem das Navigationssystem **26**, das mit dem Manager der drahtlosen Abdeckung **42** gekoppelt ist, und eine oder mehrere Anwendungen **47**, die mit dem Kommunikationsmanager **36** kommunizieren, wie im Folgenden beschrieben.

[0048] Obwohl in [Fig. 5](#) vom Manager der drahtlosen Abdeckung **42** getrennt gezeigt, wirken der Standortmanager **44** und der Manager der drahtlosen Abdeckung **42** logisch zusammen bis zu dem Punkt, an dem sie beide als Teil des Managers der drahtlosen Abdeckung **42** betrachtet werden können. Der Standortmanager **44** beobachtet den gegenwärtigen Standort des Fahrzeugs **18** und benachrichtigt den Manager der drahtlosen Abdeckung **42**, wenn das Fahrzeug **18** einen Standort erreicht, der beim Manager der drahtlosen Abdeckung **42** registriert ist. Der Manager der drahtlosen Abdeckung **42** pflegt die Netzabdeckungsdatenbank **22** und gibt Befehle an den Kommunikationsmanager **36** aus, die routenbasierte vertikale Umschaltung zu initiieren. Die integrierten Positionssensoren **46** beziehen Daten, die die geografische Lage des Fahrzeugs anzeigen, wie Breitengrad und Längengrad, aus Quellen wie dem Navigationssystem **26** des Fahrzeugs hinsichtlich der Route **24** und des Standorts des Fahrzeugs **18** auf der Route **24**.

[0049] Wie erwähnt pflegt der Manager der drahtlosen Abdeckung **42** die Netzabdeckungsdatenbank **22** ([Fig. 4](#)). Informationen hinsichtlich der Abdeckung für jedes bestimmte Netz werden von verfügbaren Quellen bezogen, wie dem Netzanbieter und der Signalstärkenüberwachung durch das mobile Kommunikationsgerät **20**. Diese Informationen werden beispielsweise vom Kommunikationsmanager **36** bezogen und an den Manager der drahtlosen Abdeckung **42** zur Verarbeitung und eventuellen Speicherung in der Netzabdeckungsdatenbank **22** weitergeleitet. Aus diesen Informationen werden die Grenzstandorte der Netzabdeckung auf allen Straßen bestimmt und diese Grenzstandorte in der Netzabdeckungsdatenbank **22** gespeichert.

[0050] In einer veranschaulichenden Ausführungsform sind die Straßen in Abschnitte unterteilt, wobei

ein Straßenabschnitt ein Teil einer Straße in einer digitalen Karte ist, die in der Navigationssoftware verwendet wird, die von dem Navigationssystem **26** des Fahrzeugs verwendet wird. Jeder Straßenabschnitt ist beispielsweise mit einer einzigartigen ganzen Zahl bezeichnet, die ein einfaches Sortieren der gesamten Datenbank nach Straße ermöglicht. Bei den Netzgrenzstandorten handelt es sich um die Standorte auf bestimmten Straßenabschnitten, an denen Grenzen für die drahtlosen Netze liegen. Breitengrad- und Längengradwerte, beispielsweise von den integrierten Positionssensoren **46** bezogen, werden zum genauen Lokalisieren jedes Grenzstandorts gespeichert. Außerdem wird ein Radius für jeden Grenzstandort spezifiziert, so dass dessen Standort präzise spezifiziert wird. Eine veranschaulichende Gliederung der Datenbank **22** ist in [Fig. 6](#) gezeigt.

[0051] Der Manager der drahtlosen Abdeckung **42** aktualisiert außerdem die Netzabdeckungsdatenbank **22**, wenn aktualisierte Netzabdeckungsinformationen empfangen werden, wie vom Kommunikationsmanager **36**. Der Manager der drahtlosen Abdeckung **42** reagiert beispielsweise auf aktualisierte Abdeckungsinformationen auf eine von zwei Weisen. Wenn die Aktualisierung für einen Standort ist, der nicht derzeit in der Netzabdeckungsdatenbank **22** ist, verarbeitet und speichert der Manager der drahtlosen Abdeckung **42** sie in der oben beschriebenen Art und Weise in der Netzabdeckungsdatenbank **22**. Wenn die Aktualisierung für einen Standort ist, der derzeit in der Netzabdeckungsdatenbank **22** ist, vergleicht er die Informationen für diesen Standort, die in der Netzabdeckungsdatenbank **22** gespeichert sind, mit den Aktualisierungsinformationen (wie verarbeitet) und aktualisiert die Informationen in der Netzabdeckungsdatenbank **22** für diesen Standort, wenn die Aktualisierungsinformationen sich davon unterscheiden.

[0052] Vorzugsweise wird das Verfahren mit gleitendem Mittel verwendet, um die Aktualisierung vorzunehmen. Der von dem Verfahren mit gleitendem Mittel erzeugte Standortwert liegt irgendwo zwischen dem alten Wert und dem Aktualisierungswert. Die genaue Position wird durch einen Parameter bestimmt, beispielsweise heuristisch bestimmt, der den Standortwert einen bestimmten Prozentanteil in Richtung des Aktualisierungsstandortwerts verschiebt. Auf diese Weise würde ein abweichender Aktualisierungswert nicht die Integrität der Netzabdeckungsdatenbank zerstören. Wenn der Aktualisierungswert in nachfolgenden Aktualisierungen bestehen bleibt, wird der in der Netzabdeckungsdatenbank für diesen Standort gespeicherte Wert sich schließlich auf den Aktualisierungswert ausrichten.

[0053] Der Manager der drahtlosen Abdeckung **42** sagt außerdem die Netzabdeckung für eine bestimmte Route vorher. Informationen hinsichtlich der Route

24, die das Fahrzeug **18** nimmt, können aus einer Datei eingelesen oder, wie oben erörtert, aus dem Navigationssystem **26** des Fahrzeugs bezogen werden. Der Manager der drahtlosen Abdeckung **42** erarbeitet dann eine Liste der Grenzstandorte der drahtlosen Netze und Systeme entlang der Route **24**, die das Fahrzeug **18** durchläuft, und registriert diese Liste beim Standortmanager **44**, z.B. kommuniziert die Liste an den Standortmanager **44**, der sie speichert. Der Manager der drahtlosen Abdeckung **42** bestimmt außerdem Routenwendepunkte und registriert diese Punkte beim Standortmanager **44**. Wenn dem Manager der drahtlosen Abdeckung **42** vom Standortmanager **44** mitgeteilt wird, dass ein registrierter Standort in Kürze erreicht werden wird, wie im Folgenden beschrieben, prüft er, um zu sehen, ob dieser registrierte Standort eine Netzgrenze ist, und, wenn dies der Fall ist, ob es angemessen ist, zwischen Netzen zu wechseln. Es kann sein, dass das bevorzugte Netz verwendet wird und die Netzgrenze, die in Kürze erreicht werden wird, für ein anderes Netz ist. Es kann auch sein, dass, selbst wenn das bevorzugte Netz nicht verwendet wird und der registrierte Standort, der in Kürze erreicht werden wird, eine Netzgrenze für den bevorzugten Standort ist, der Zeitraum, den das Fahrzeug sich in einem Abdeckungsbereich für das bevorzugte Netz befinden wird, so kurz ist, dass ein Wechseln nicht gerechtfertigt wäre. Wenn der Abdeckungsmanager bestimmt, dass zwischen Netzen gewechselt werden sollte, sendet er einen Befehl an den Kommunikationsmanager **36**, um die vertikale Umschaltung zum Wechseln zwischen Netzen zu initiieren.

[0054] Der Standortmanager **44** nimmt die Liste der Grenzstandorte entlang der Route **24** vom Manager der drahtlosen Abdeckung **42** an und speichert sie. Jeder Standort ist bezüglich der folgenden Informationen spezifiziert:

- Straßenabschnitt (dieselbe Information, die in der Netzabdeckungsdatenbank **22** für den bestimmten Straßenabschnitt gespeichert ist)
- Breitengrad, Längengrad (der Standort, den der Standortmanager überwacht)
- Benachrichtigungsradius (spezifiziert, wie weit, entweder in Entfernung oder in Zeit, vor dem Erreichen des registrierten Standorts dieser Standortmanager **44** die registrierende Komponente, für gewöhnlich den Manager der drahtlosen Abdeckung **42**, benachrichtigt)
- Benachrichtigungsstatus (spezifiziert, ob dieser Standort kontinuierlich überwacht werden sollte oder ob er nur einmal kontrolliert werden sollte)
- Rückrufadresse (Steuerungsprogramm, durch das der Standortmanager **44** die Benachrichtigung abgibt)

[0055] Die Datenbankstruktur für die Datenbank, in der der Standortmanager **44** die Informationen des registrierten Standorts speichert, ist beispielsweise

der Struktur der Netzaabdeckungsdatenbank **22** sehr ähnlich.

[0056] Der Standortmanager **44** bezieht außerdem Informationen bezüglich der Straße, auf der das Fahrzeug **18** reist, von einer externen Komponente, wie dem Fahrzeugnavigationssystem **26**. Jedes Mal, wenn das Fahrzeug **18** in eine neue Straße einfährt, greift der Standortmanager **44** auf seine Datenbank zwecks der Liste der registrierten Standorte auf der neuen Straße zu und verwendet diese Liste als die Überwachungsliste.

[0057] [Fig. 7](#) ist eine veranschaulichende Überwachungsroutine, die vom Standortmanager **44** verwendet wird. Bei Schritt **100** bezieht der Standortmanager **44** den aktuellen Standort des Fahrzeugs **18** und dessen Geschwindigkeit von den integrierten Positionssensoren **46**. Bei Schritt **102** bestimmt der Standortmanager **44**, ob ein beliebiger der Standorte in der Überwachungsliste in der nächsten Zeitspanne, beispielsweise eine Sekunde, erreicht werden wird. Der Standortmanager **44** nimmt diese Bestimmung beispielsweise basierend auf der Geschwindigkeit des Fahrzeugs **18** vor. Diesbezüglich wird die durch den Standortmanager **44** von den integrierten Positionssensoren **46** bezogene Geschwindigkeitsinformation beispielsweise mit der vorherigen Geschwindigkeitsinformation unter Verwendung des Verfahrens mit gleitendem Mittel gemittelt und die gemittelte Geschwindigkeit zum Vornehmen der Bestimmung verwendet, ob ein registrierter Standort in der nächsten Zeitspanne, beispielsweise eine Sekunde, erreicht werden wird. Dies verhindert die Verwendung einer Geschwindigkeitsinformation, die für die Geschwindigkeit des Fahrzeugs über die nächste Sekunde nicht repräsentativ ist, was beim Ereignis einer schnellen Bremsung oder Beschleunigung der Fall sein könnte. Wenn der Standortmanager **44** bestimmt, dass ein registrierter Standort in der nächsten Zeitspanne erreicht werden wird, benachrichtigt er bei Schritt **104** die Komponente, die den Standort registriert hat, für gewöhnlich der Manager der drahtlosen Abdeckung **42**, und fährt mit Schritt **106** fort. Falls dies nicht der Fall ist, fährt der Standortmanager mit Schritt **106** fort. Bei Schritt **106** aktualisiert der Standortmanager seine Überwachungsliste, falls erforderlich, wie Löschen eines registrierten Standorts, der erreicht wurde, falls er nur zur einmaligen Benachrichtigung registriert war. Der Standortmanager wartet dann bei Schritt **108** eine Zeitspanne ab und kehrt zu Schritt **100** zurück und fängt mit der Überwachungsroutine nochmal von vorne an. Sobald das Fahrzeug innerhalb des Radius für den registrierten Standort reist, teilt der Standortmanager **44** der registrierenden Komponente mit, dass der registrierte Standort erreicht worden ist.

[0058] [Fig. 10](#) ist eine grafische Darstellung, die ein Beispiel davon zeigt, wie Anwendungen **47** mit dem

Kommunikationsmanager **36** zusammenwirken können, um dessen Kommunikationsbedingung zu beschreiben. Diese Figur zeigt die Zeit zum Beziehen von Inhalten im Vergleich zu annehmbaren Kosten. Diese Kurve könnte als Teil einer Anwendung **47** implementiert, als Teil des Kommunikationsmanagers **36** implementiert und darauf von jeder Anwendung **47** über den Kommunikationsmanager **36** zugegriffen oder als eine separate Datenbank implementiert werden, auf die jede Anwendung **47** Zugriff hat. Eine Anwendung **47** entscheidet beispielsweise, den gesamten Inhalt aus der Internet-Ausgabe einer bedeutenden Zeitung des gegenwärtigen Tages anzufordern. Die Anwendung **47** kann dann die Kurve von [Fig. 10](#) verwenden, um den Zeitraum zum Anfordern zu bestimmen, in dem der Inhalt bezogen werden soll. Beispielsweise kann die anfordernde Anwendung **47** die Kurve der [Fig. 10](#) überprüfen und bestimmen, dass der Inhalt in weniger als fünf Sekunden bei Kosten von \$0,50 oder in weniger als fünf Minuten bei Kosten von \$0,01 bezogen werden kann. Da eine Zehn-Minuten-Differenz bei der Lieferungszeit beim Befassen mit täglich veröffentlichten Nachrichteninhalten einen geringen Unterschied ausmacht, fordert die Anwendung **47** den Kommunikationsmanager **36** an, den Inhalt innerhalb von zehn Minuten bei den niedrigstmöglichen Kosten zu beziehen. Der Kommunikationsmanager **36** setzt dann diese Information beim Bestimmen ein, welcher drahtlose Dienst zum Beziehen des Inhalts zu verwenden ist und wann dieser zu verwenden ist. Dieser Interaktionsvorgang zwischen den Anwendungen **47** und dem Kommunikationsmanager **36** wird hierin als die API (Applications Program Interface, Anwendungsprogrammchnittstelle) für die Zugriffsschicht für vereinheitlichten Inhalt bezeichnet.

[0059] In einer veranschaulichenden Ausführungsform würde die Kurve, wie in [Fig. 10](#) gezeigt, nicht in ihrer Gesamtheit definiert werden müssen, sondern könnte bei ein paar Punkten geschätzt werden, wie den höchsten Kostender kürzesten Zeit, den mittleren Kosten, der mittleren Zeit und den niedrigsten Kosten/der längsten Zeit. Außerdem sind die in dem Beispiel von [Fig. 10](#) berücksichtigten Faktoren Kosten im Vergleich zur Zeit, es versteht sich jedoch, dass diese Faktoren nur zur Veranschaulichung sind und die Entscheidungskurve, die vom Kommunikationsmanager **36** verwendet wird, andere oder alternative Faktoren beinhalten kann, wie Stromverbrauch, Sicherheit und andere, und die beschriebene Methodik wird ebenso anwendbar sein.

[0060] Die entscheidende Wichtigkeit der [Fig. 10](#) besteht darin, dass sie ein bestimmtes Verfahren zum Entwickeln und Implementieren der API für die Zugriffsschicht für vereinheitlichten Inhalt zeigt. Die Zugriffsschicht für vereinheitlichten Inhalt setzt sich hauptsächlich aus dem Kommunikationsmanager **36** und verschiedenen anderen unterstützenden Kom-

ponenten zusammen, wie der Überwachungs- vorrichtung der Verfügbarkeit von drahtlosem Dienst **34**. Beim allgemeinen Verfahren zum Kommunizieren im heutigen Internet handelt es sich um das TCP/IP-Socket-basierte Programmiermodell, in dem eine Anwendung mit dem TCP/IP-Stapel des Betriebssystems zusammenwirkt und TCP-Kanäle zur Kommunikation mit anderen Netzcomputern öffnet. Dieses Modell wird von der Zugriffsschicht für vereinheitlichten Inhalt voll unterstützt. Durch Zulassen, dass Anwendungen ihre Kommunikationsbedingungen wie Kosten und Leistung beschreiben, wird das direkte TCP/IP-Socket-basierte Kommunikationsverfahren sogar noch verstärkt, da drahtlose Netzooptionen entsprechend ausgewählt werden, um den Bedingungen jeder Anwendung Rechnung zu tragen.

[0061] Darüber hinaus wird den Anwendungen ein allgemeines Transaktionsmodell mit verzögerter Kommunikation bereitgestellt, so dass diese das Senden und Empfangen einiger Datenobjekte einfach anfordern können. Dieses Modell ist dem FTP- oder HTTP-GET-Verfahren ähnlich, in dem eine Anwendung ein Datenobjekt, das sie zum Empfangen oder Senden benötigt, unter Verwendung einer URL (beispielsweise einer Webseitenadresse) dem Kommunikationsmanager zusammen mit dessen Bedingung beschreibt, wie in [Fig. 10](#) gezeigt. Der Kommunikationsmanager wiederum zeichnet für das Verwenden des besten drahtlosen Kommunikationsverfahrens am richtigen Ort/zur richtigen Zeit für die Anwendungen in der richtigen Reihenfolge verantwortlich, um zu versuchen, den Bedingungen aller Anwendungen zu genügen.

[0062] Insbesondere weist eine Anwendung jetzt eine API für die folgenden Funktionen auf:

1. Eine Anwendung kann der Zugriffsschicht für vereinheitlichten Inhalt ihre Kommunikationsbedingungen bezüglich der Dauer, Bandbreite, Kosten usw. beschreiben.
2. Die Zugriffsschicht für vereinheitlichten Inhalt kann den Anwendungen die verfügbaren drahtlosen Optionen entlang der Route und eine allgemeine Vorhersage der Qualität der drahtlosen Kommunikation beschreiben, so dass diese dazu in der Lage wären, zu entscheiden, wann eine bestimmte drahtlose Option zu verwenden ist.
3. Eine Anwendung kann jetzt der Zugriffsschicht für vereinheitlichten Inhalt ein Datenobjekt zum Senden/Empfangen und die zugehörige zeitliche Planung und die zugehörigen Kostenbedingungen beschreiben. Die Zugriffsschicht für vereinheitlichten Inhalt wird die beste Methode finden, die Bedingungen zu erreichen, die von allen Anwendungen empfangen wurden.

[0063] Ein Beispiel der Interaktion von Elementen der Architektur **40** wird mit Bezugnahme auf die [Fig. 8](#) und [Fig. 9](#) beschrieben. Bei T100 startet das

Fahrzeug **18** (in den [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) nicht gezeigt) und das Navigationssystem **26** bestimmt den Standort des Fahrzeugs **18** auf der Route **300**, beispielsweise den Straßenstandort, an dem sich das Fahrzeug **18** befindet. Bei T101 leitet das Navigationssystem **26** diese Information, wie dass sich das Fahrzeug **18** auf der Landstraße **82** am Standort (x, y) befindet, an den Manager der drahtlosen Abdeckung **42** weiter. Bei T102 sieht der Manager der drahtlosen Abdeckung **42** in der Netzabdeckungsdatenbank **22** nach, welche drahtlosen Dienste an diesem Standort zur Verfügung stehen, bei denen es sich in dem in den [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) gezeigten Beispiel um das MAN und das WAN handelt, und leitet diese Informationen an den Kommunikationsmanager **36** weiter. Bei T103 entscheidet der Kommunikationsmanager **36**, welcher drahtlose Dienst zu verwenden ist, wobei es sich in dem gezeigten Beispiel um das MAN handelt, basierend auf Faktoren wie Kosten und Leistung.

[0064] Bei T104 rechnet das Navigationssystem **26** die Details der Route **300** aus und leitet diese Informationen an den Manager der drahtlosen Abdeckung **42** weiter, wie das Fahrzeug **18** wird zehn Minuten lang auf der Landstraße **82** Richtung Süden fahren, auf die Landstraße **85** Richtung Süden fahren und fünfzehn Minuten lang auf der Landstraße **85** Richtung Süden fahren, auf die Landstraße **280** Richtung Süden fahren und zwanzig Minuten lang auf der Landstraße **280** Richtung Süden fahren usw. Bei T105 greift der Manager der drahtlosen Abdeckung **42** unter Verwendung der Details zur Route **300**, die ihm von dem Navigationssystem **26** zugeleitet wurden, auf die Netzabdeckungsdatenbank **22** zu und erarbeitet eine Vorhersage der Verfügbarkeit der drahtlosen Kommunikationsdienste für die Route **300**, beispielsweise wenn das Fahrzeug **18** die Route **300** entlang reist, wird es siebzehn Minuten Verfügbarkeit von MAN-Abdeckung haben und danach nur WAN-Abdeckung zur Verfügung haben. Bei T106 fordert der Manager der drahtlosen Abdeckung **42** den Standortmanager **44** an, auf die MAN-Abdeckungsgrenze auf der Landstraße **85** zu kontrollieren.

[0065] Bei T107 teilt das Navigationssystem **26** dem Standortmanager **44** den Standort des Fahrzeugs **18** auf der Route **300** und dessen Geschwindigkeit mit. Bei T108 bestimmt der Standortmanager **44**, dass das Fahrzeug **18** in Kürze die MAN-Abdeckungsgrenze auf der Landstraße **85** überqueren wird, und teilt dem Manager der drahtlosen Abdeckung **42** mit, dass das Fahrzeug **18** die MAN-Abdeckungsgrenze auf der Landstraße **85** in einer bestimmten Zeitspanne, wie zehn Sekunden, überqueren wird. Bei T109 teilt der Manager der drahtlosen Abdeckung **42** dem Kommunikationsmanager **36** mit, dass das Fahrzeug **18** in dem bestimmten Zeitraum, wie zehn Sekunden, aus dem MAN-Abdeckungsbereich herausreisen wird, und teilt ihm die drahtlosen Kommunikations-

dienste mit, die verfügbar sein werden, wenn dies geschieht, bei denen es sich in dem gezeigten Beispiel um WAN-Abdeckung handelt. Bei T110 weist der Kommunikationsmanager **36** die Kommunikationsprotokollstapel **38** an, zum WAN umzuschalten, bevor die MAN-Verbindung getrennt wird.

[0066] Eine weitere Ausführungsform dieser Erfindung setzt die mit drahtlosen lokalen Netzen, wie dem drahtlosen LAN 802.11, verfügbare Bandbreite ein, um Daten zum mobilen Kommunikationsgerät **20** in dem Fahrzeug **18** als Bitbündel zu übertragen. Dieses Verfahren wird hierin als „DriveBy InfoFueling“ bezeichnet. Wie zuvor erwähnt wurde, ist die drahtlose LAN-Technologie aufgrund ihrer sehr begrenzten geografischen Abdeckung im Allgemeinen nicht zur mobilen Datenkommunikation verwendet worden. Viele Datenkommunikationen müssen jedoch nicht in Echtzeit zu dem mobilen Kommunikationsgerät **20** kommuniziert werden.

[0067] Folglich können InfoFueling-Stationen **45**, bei denen es sich um drahtlose Basisstationen eines LAN handelt, entlang Straßen in einem Abstand angeordnet und zum Übertragen von Daten in einem Bitbündel an das mobile Kommunikationsgerät **20** mit hohen Geschwindigkeiten unter Anwendung der mit der drahtlosen Technologie eines LAN verfügbaren Bandbreite verwendet werden, die derzeit etwa 11 Megabit pro Sekunde beträgt, wenn das Fahrzeug in den Abdeckungsbereich einer drahtlosen Basisstation eines LAN eintritt. Eine InfoFueling-Station **45** würde beispielsweise einen Computer, wie einen Computer des Internetservertyps, ein drahtloses LAN-System umfassen und mit dem Internet über eine Hochgeschwindigkeits-Internetverbindung, wie eine DSL-Verbindung, Kabelverbindung oder T1-Verbindung, verbunden sein. Diesbezüglich ist es wichtig zu wissen, welcher Abdeckungsbereich der InfoFueling-Station, die das Fahrzeug als Nächstes anfahren wird, und das oben beschriebene routenbasierte Kommunikationsplanungsverfahren effektiv eingesetzt werden kann, um diese Informationen bereitzustellen.

[0068] Mit Bezugnahme auf die [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) wird nun DriveBy InfoFueling beschrieben. Wenn das Fahrzeug **18** die Route **24** durchläuft, teilt die Überwachungsvorrichtung der Kommunikationsverfügbarkeit **34** dem Kommunikationsmanager **36** bei T5 mit, dass in einem bestimmten Zeitraum, wie fünf Minuten, eine InfoFueling-Station **45** erreicht werden wird. Bei T6 sendet eine Anwendung **47**, wie ein News-Reader, eine Anforderung an den Kommunikationsmanager **36**, dass eine große Inhaltsmenge vom Inhaltanbieter, wie alle neuen Storys des Tages aus der Internet-Ausgabe einer bedeutenden Zeitung, innerhalb eines bestimmten Zeitraums, wie zehn Minuten, und mit den niedrigsten Kosten heruntergeladen wird. Bei T7, T8 fordert der Kommunikationsmanager

36 über die gegenwärtige drahtlose Netzverbindung, in dem gezeigten Beispiel das MAN **14**, an, dass der Inhalt-/Dienstanbieter **49** (bei dem es sich beispielsweise um den Server handelt, der die Internet-Ausgabe der bedeutenden Zeitung führt) diesen Inhalt an die InfoFueling-Station **45** weiterleitet, der sich das Fahrzeug **18** nähert. Diesbezüglich fügt der Kommunikationsmanager **36**, wenn er den Inhalt anfordert, der Anforderung die Kennung (beispielsweise die IP-Adresse) der InfoFueling-Station **45** an, an die der Inhalt übermittelt werden soll, bei der es sich um die InfoFueling-Station **45** handelt, der sich das Fahrzeug **18** nähert, wie vom Abdeckungsmanager **42** angezeigt.

[0069] Bei T9 übermittelt der Inhalt-/Dienstanbieter den Inhalt an die spezifizierte InfoFueling-Station **45** und der Inhalt wird an der spezifizierten InfoFueling-Station **45** zwischengespeichert. Die Überwachungsvorrichtung der Kommunikationsverfügbarkeit bestimmt, wann das Fahrzeug **18** in den Abdeckungsbereich dieser InfoFueling-Station **45** eintritt, und, wenn es dies tut, teilt dem Kommunikationsmanager **36** bei T10 mit, dass das Fahrzeug **18** in diesen Abdeckungsbereich eingetreten ist. Alternativ dazu könnte das mobile Datenkommunikationsgerät **20** basierend auf der Signalstärke dieser InfoFueling-Station **45** bestimmen, wann das Fahrzeug **18** in den Abdeckungsbereich für diese InfoFueling-Station **45** eintritt. In jedem Fall fordert der Kommunikationsmanager **36** bei T11 an, dass die InfoFueling-Station **45** den zwischengespeicherten Inhalt auf das Fahrzeug **18** herunterlädt, was die InfoFueling-Station **45** bei T12 vornimmt. Bei T13 ist das Herunterladen abgeschlossen und der Kommunikationsmanager **36** übermittelt den heruntergeladenen Inhalt zurück an die Anwendung **47**, die diesen angefordert hat.

[0070] In einer anderen Ausführungsform der obigen DriveBy InfoFueling-Erfindung können die Basisstationen eines drahtlosen LAN, die InfoFueling-Stationen **45**, mobil sein und zu Standorten bewegt werden, um die Leistung des DriveBy InfoFueling zu optimieren. Beispielsweise können während der Hauptverkehrszeit zusätzliche InfoFueling-Stationen **45** in die am meisten bereisten Bereiche bewegt werden, um zusätzliche Kapazität bereitzustellen, die InfoFueling-Stationen **45** näher beieinander anzuordnen usw.

Bezugszeichenliste

10	Drahtloses Regionalnetz, z.B. ein Satellitennetz
12	Drahtloses Weitbereichsnetz (Wide Area Network, WAN)
14	Drahtloses Stadtbereichsnetz (Metropolitan Area Network, MAN)
16	Drahtloses lokales Netz
18	Fahrzeug

20	Mobiles Datenkommunikationsgerät
22	Kommunikationsnetzabdeckungsdatenbank
24	Route
26	Navigationssystem
28	Satellit
34	Überwachungsvorrichtung der Kommunikationsverfügbarkeit
36	Kommunikationsmanager
38	Kommunikationsprotokollstapel
40	Architektur
42	Manager der drahtlosen Abdeckung
44	Standortmanager
45	InfoFueling-Station (Informationsspeisestation)
46	Positionssensor
47	Anwendung
49	Inhalt-/Dienstanbieter
100–108	Routineschritt
300	Routenbeispiel

Patentansprüche

1. Verfahren zum Speisen eines Fahrzeugs (18) mit Informationen durch ein drahtloses Kommunikationsgerät (20) in dem Fahrzeug (18), das die folgenden Schritte umfasst:

(a) Bestimmen einer vorhergesagten Zeit, wann das Fahrzeug (18) dazu in der Lage sein wird, mit einer Informationsspeisestation (45) mit einer vorhergesagbaren geografischen Lage und hoher Bandbreite, jedoch geringer geografischer Abdeckung zu kommunizieren;

(b) Senden einer Anforderung von Informationen von dem Fahrzeug (18) durch das drahtlose Kommunikationsgerät (20) an mindestens ein drahtloses Kommunikationsnetz (10, 12, 14);

(c) Routen der Informationen von einer Informationsquelle, die mit dem drahtlosen Kommunikationsnetz (10, 12, 14) in Kommunikation steht, zu der Informationsspeisestation (45); und

(d) Herunterladen der angeforderten Informationen auf das Fahrzeug (18) durch die Informationsspeisestation (45) während der Zeit, in der das drahtlose Kommunikationsgerät (20) in dem Fahrzeug (18) sich innerhalb der Kommunikationsreichweite der Informationsspeisestation (45) befindet,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Bestimmung der vorhergesagten Zeit, wann das Fahrzeug (18) dazu in der Lage sein wird, mit einer Informationsspeisestation (45) mit einer vorhergesagbaren geografischen Lage und hoher Bandbreite, jedoch geringer geografischer Abdeckung zu kommunizieren, die folgenden Schritte umfasst:

(a) Speichern einer Routeninformation in dem drahtlosen Kommunikationsgerät (20) des Fahrzeugs, die die Route (24) anzeigt, die das drahtlose Kommunikationsgerät (20) des Fahrzeugs durchlaufen wird;

(b) Speichern von Informationen in dem drahtlosen Kommunikationsgerät (20) des Fahrzeugs, die Abde-

ckungsbereiche für mehrere Informationsspeisestationen (45) anzeigen, die entlang der Route (24) angeordnet sind, die das drahtlose Kommunikationsgerät (20) des Fahrzeugs durchlaufen wird;

(c) Bestimmen der Informationsspeisestation (45), die zum Senden von Daten an das drahtlose Kommunikationsgerät (20) des Fahrzeugs verwendet werden soll, basierend auf dem Standort des drahtlosen Kommunikationsgeräts (20) des Fahrzeugs auf der Route (24), die es durchreist,

weiterhin umfassend den Schritt des Auswählens, welche einer Vielzahl von drahtlosen Kommunikationsoptionen von einem mobilen Kommunikationsgerät (20) verwendet werden wird, wobei Informationen, die Abdeckungsbereiche für die drahtlosen Kommunikationsoptionen anzeigen, die entlang der Route (24) zur Verfügung stehen, in einer Datenbank (42) gespeichert werden, indem Grenzstandorte der Abdeckungsbereiche für die drahtlosen Kommunikationsoptionen entlang der Route (24) gespeichert werden, wobei es sich bei den gespeicherten Grenzstandorten um Grenzstandorte handelt, die auf den Straßen der Route (24) liegen, und den Schritt des Auswählens, welche einer Vielzahl von drahtlosen Kommunikationsoptionen verwendet werden wird, auf einem Standort des mobilen Kommunikationsgeräts (20) auf einer Route, der Route (24) und der Verfügbarkeit zur Verwendung von jeder der Vielzahl von drahtlosen Kommunikationsoptionen entlang der Route (24) basiert, und

weiterhin beinhaltend den Schritt des Beziehens von aktualisierten Informationen bezüglich der Abdeckungsbereiche der Informationsspeisestationsoptionen und des Aktualisierens einer Datenbank mit den aktualisierten Informationen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Schritt des Beziehens von aktualisierten Informationen bezüglich der Abdeckungsbereiche das Beziehen dieser Informationen von einem Anbieter einer drahtlosen Kommunikationsoption beinhaltet.

3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Schritt des Beziehens von aktualisierten Informationen bezüglich der Abdeckungsbereiche von Informationsspeisestationen (45) das Überwachen von Signalstärken der drahtlosen Kommunikationsoptionen durch das drahtlose Kommunikationsgerät des Fahrzeugs, während es die Abdeckungsbereiche für drahtlose Kommunikationsoptionen durchquert, und das Entwickeln von aktualisierten Informationen bezüglich Abdeckungsbereichen für die drahtlosen Kommunikationsoptionen basierend auf den überwachten Signalstärken der drahtlosen Kommunikationsoptionen beinhaltet.

4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei der Schritt des Beziehens von aktualisierten Informationen das Durchführen von diesem mit einem Verfahren mit gleitendem Mittel umfasst, wobei es sich bei der ge-

speicherten Information um das gleitende Mittel von Anfangsinformationen und anschließenden Aktualisierungsinformationen handelt.

5. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Anforderung nach Informationen die Informationsspeisestation **(45)** identifiziert, die zum Senden von Daten an das drahtlose Kommunikationsgerät **(20)** des Fahrzeugs verwendet werden soll, und/oder das drahtlose Kommunikationsnetz die Informationsspeisestation **(45)** identifiziert, die zum Senden von Daten an das drahtlose Kommunikationsgerät **(20)** des Fahrzeugs verwendet werden soll.

6. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das drahtlose Kommunikationsgerät **(20)** des Fahrzeugs an ein fahrzeugeigenes Kommunikationsnetz in dem Fahrzeug **(18)** gekoppelt ist.

7. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das Herunterladen der angeforderten Informationen beginnt, sobald die erfasste Signalstärke der Kommunikation zwischen dem Kommunikationsgerät **(20)** in dem Fahrzeug **(18)** mit der Informationsspeisestation **(45)** ein vorherbestimmtes Niveau erreicht.

8. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das drahtlose Kommunikationsnetz ebenfalls zuvor gespeicherte Anforderungen nach Informationen zu dem Fahrzeug **(18)** durch die Informationsspeisestation **(45)** routet, die zum Senden von Daten an das drahtlose Kommunikationsgerät **(20)** des Fahrzeugs verwendet werden soll.

9. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei mindestens eine der Informationsspeisestationen **(45)** mobil ist.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

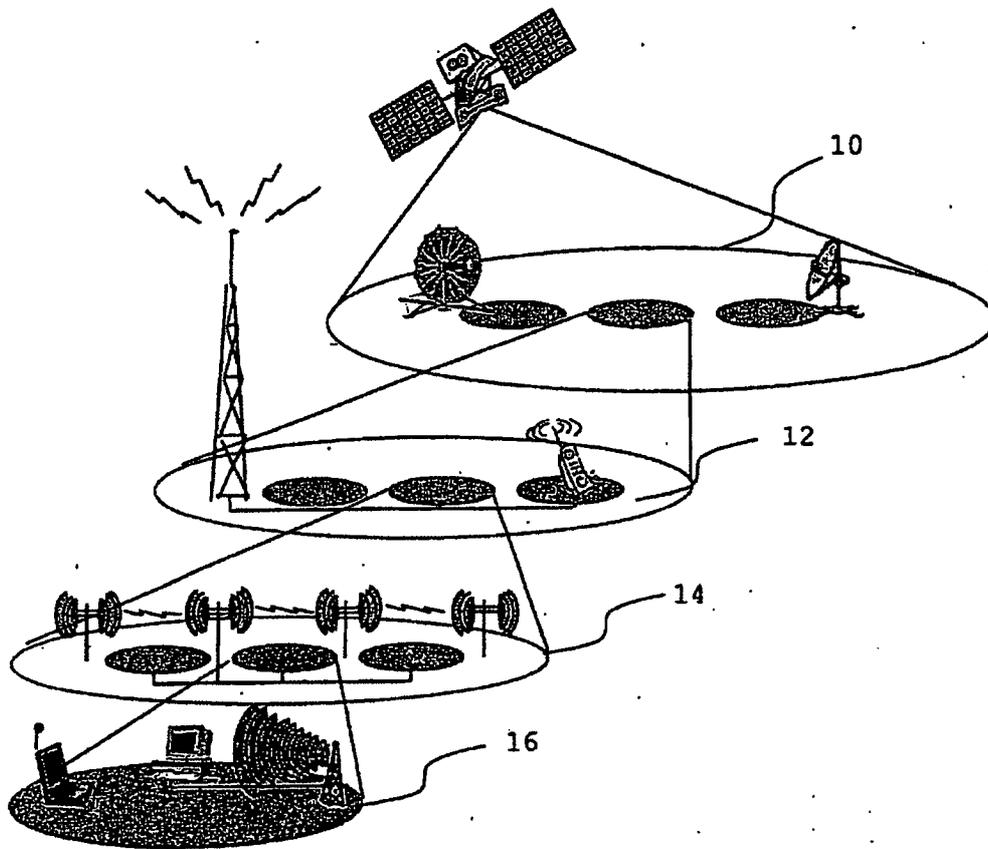


Fig 1. (Stand der Technik)

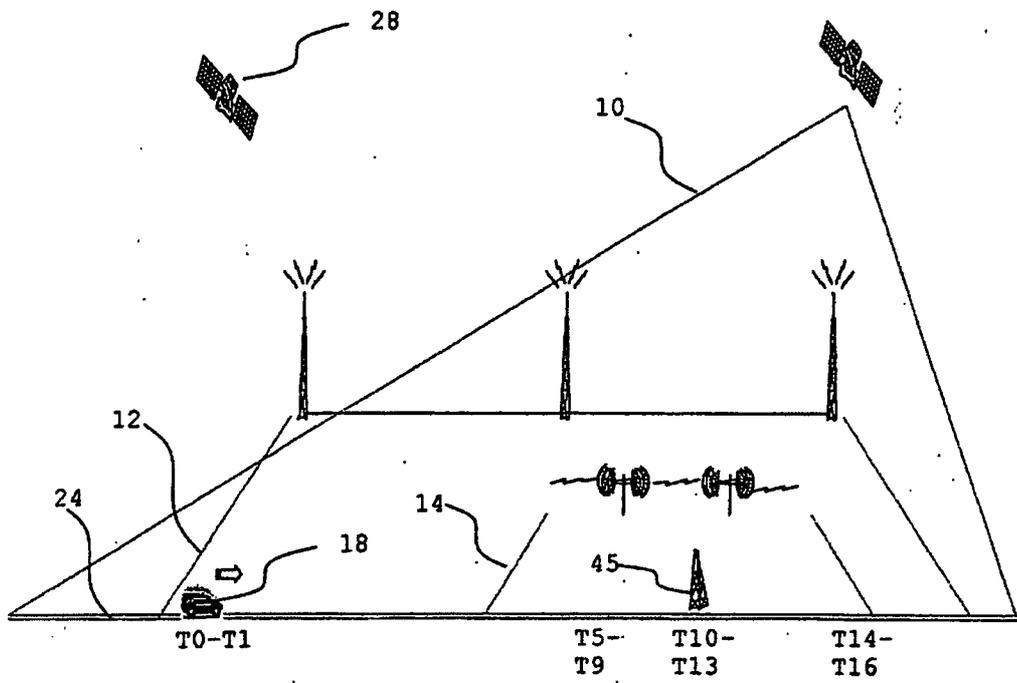


Fig. 2

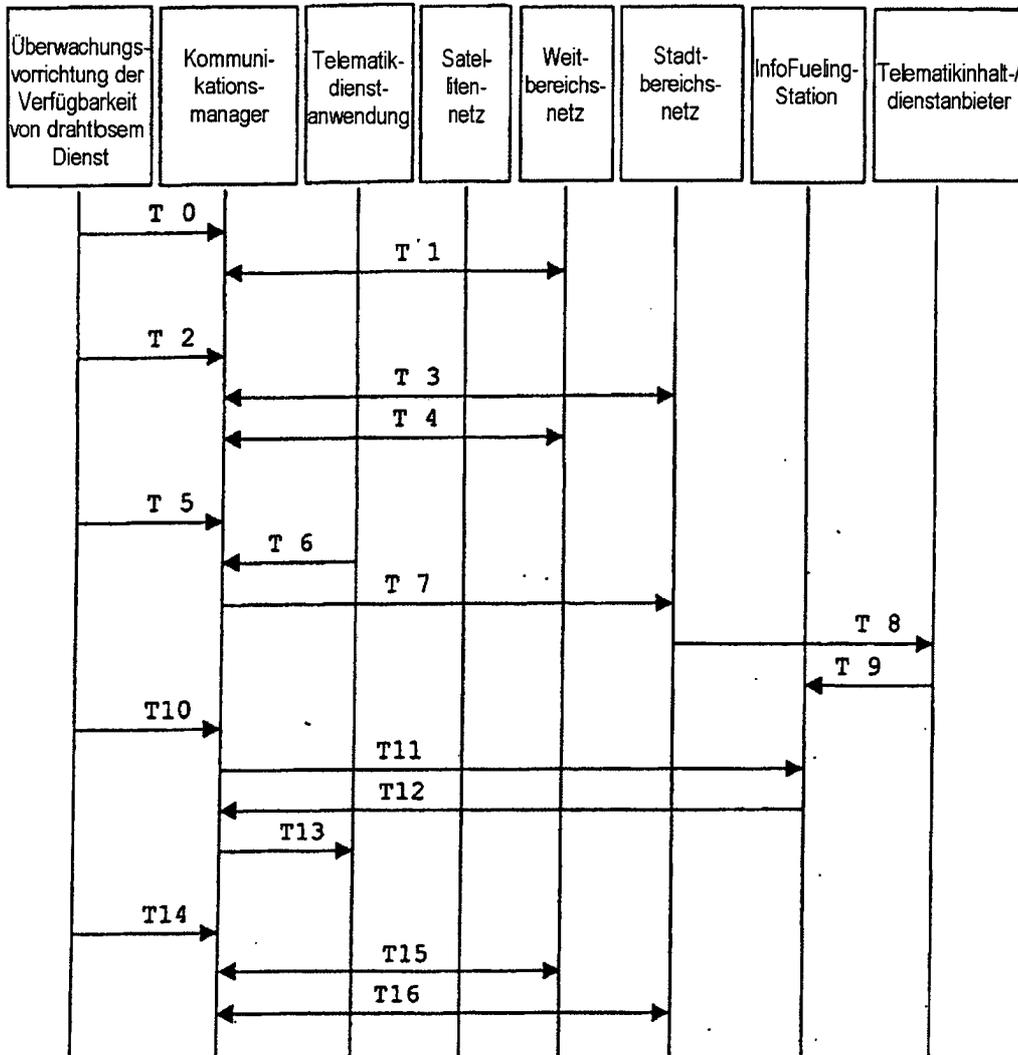
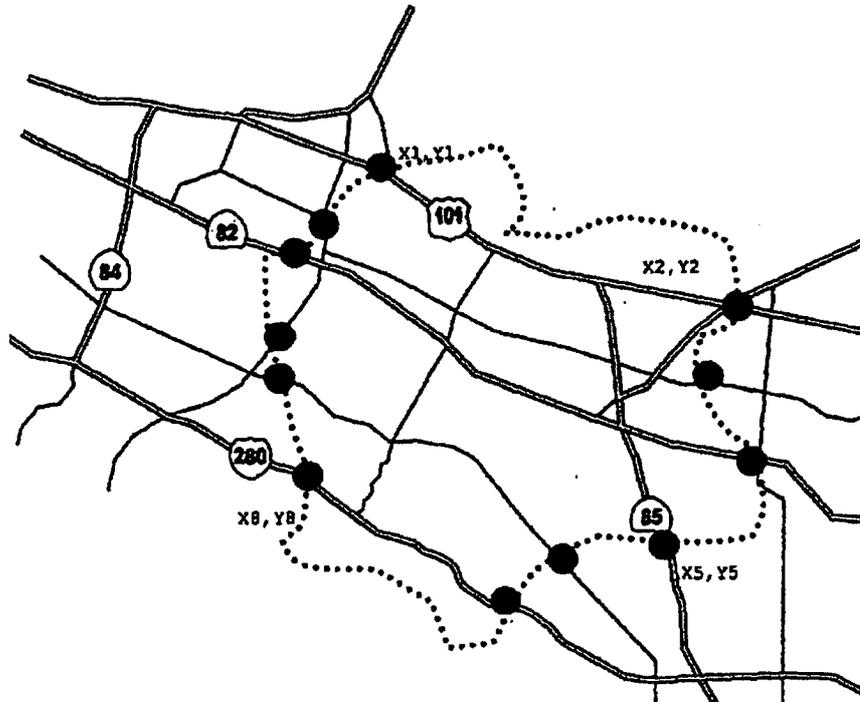


Fig. 3



22

<HW101, (x1, y1), MAN-Grenze >
<HW101, (x2, y2), MAN-Grenze >
...
<HW85, (x5, y5), MAN-Grenze >
...
...
<HW280, (x8, y8), MAN-Grenze >
...
...

Fig. 4

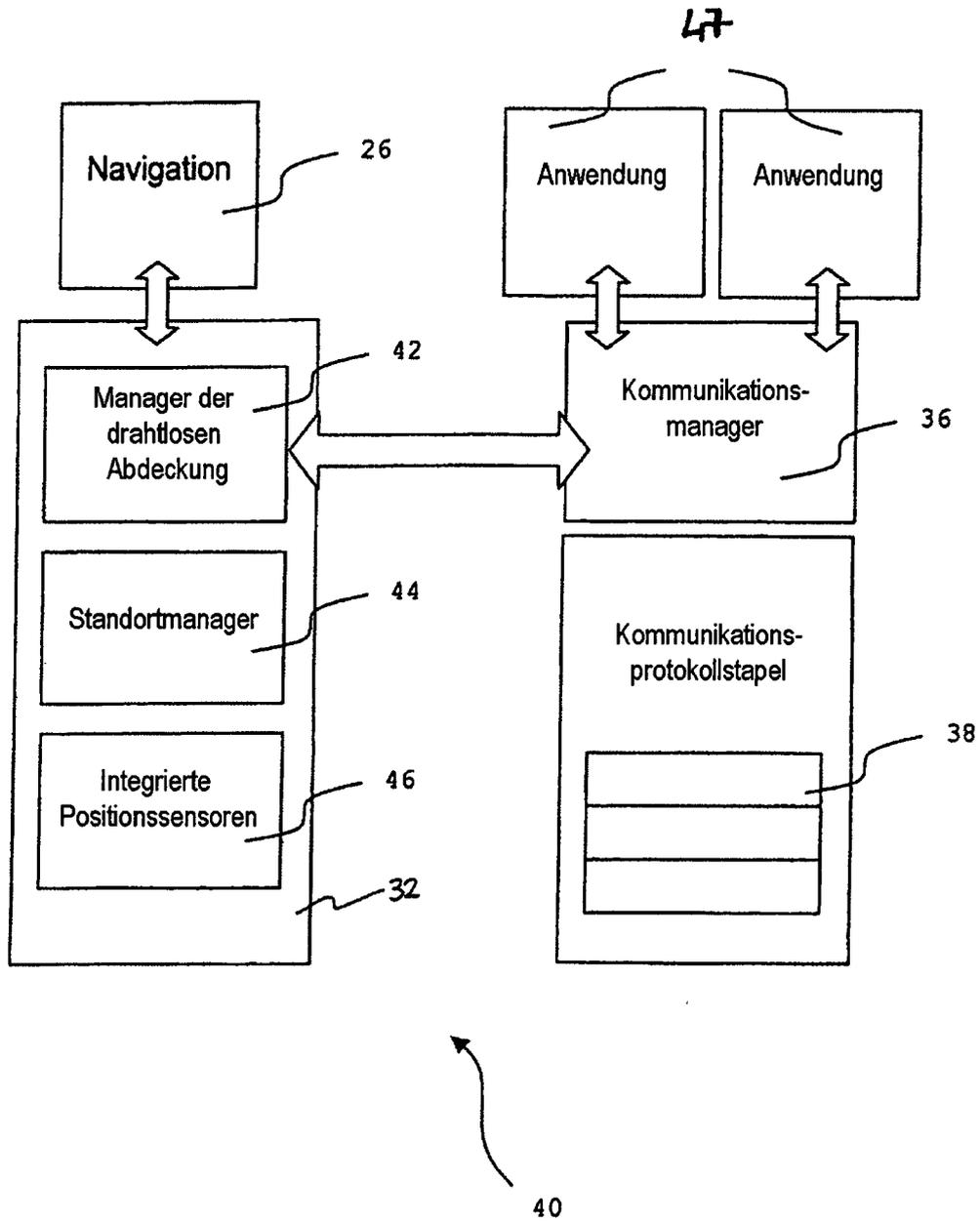


Fig. 5

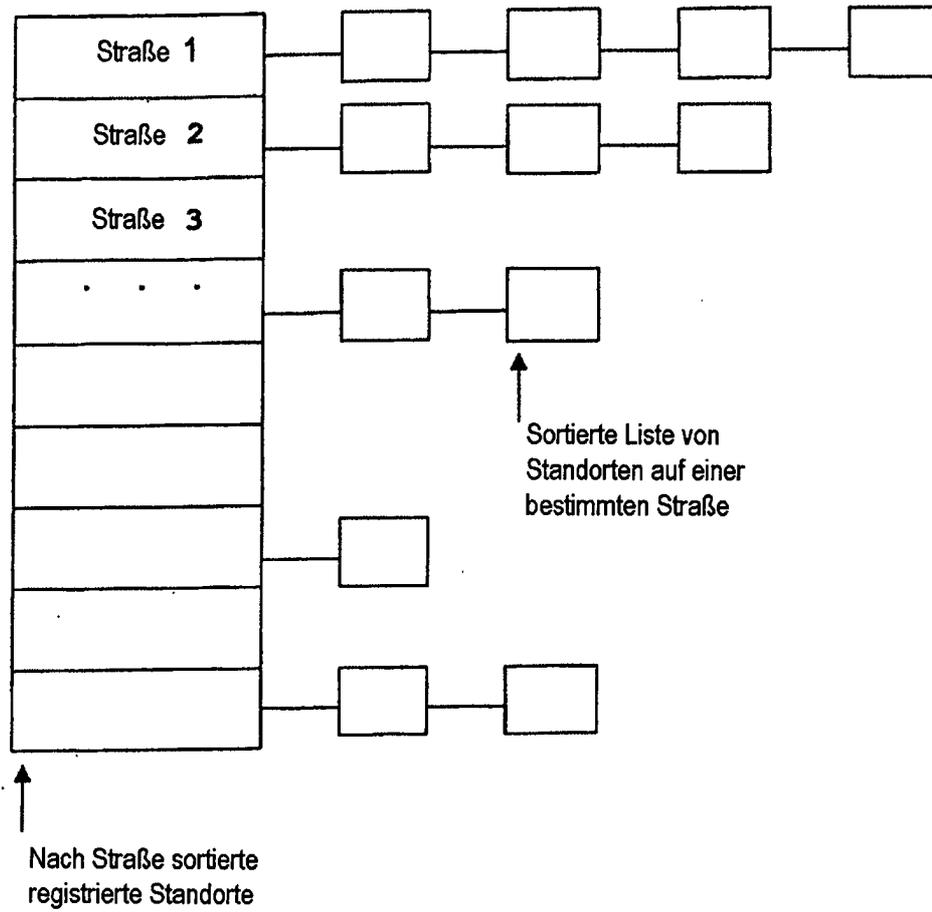


Fig. 6

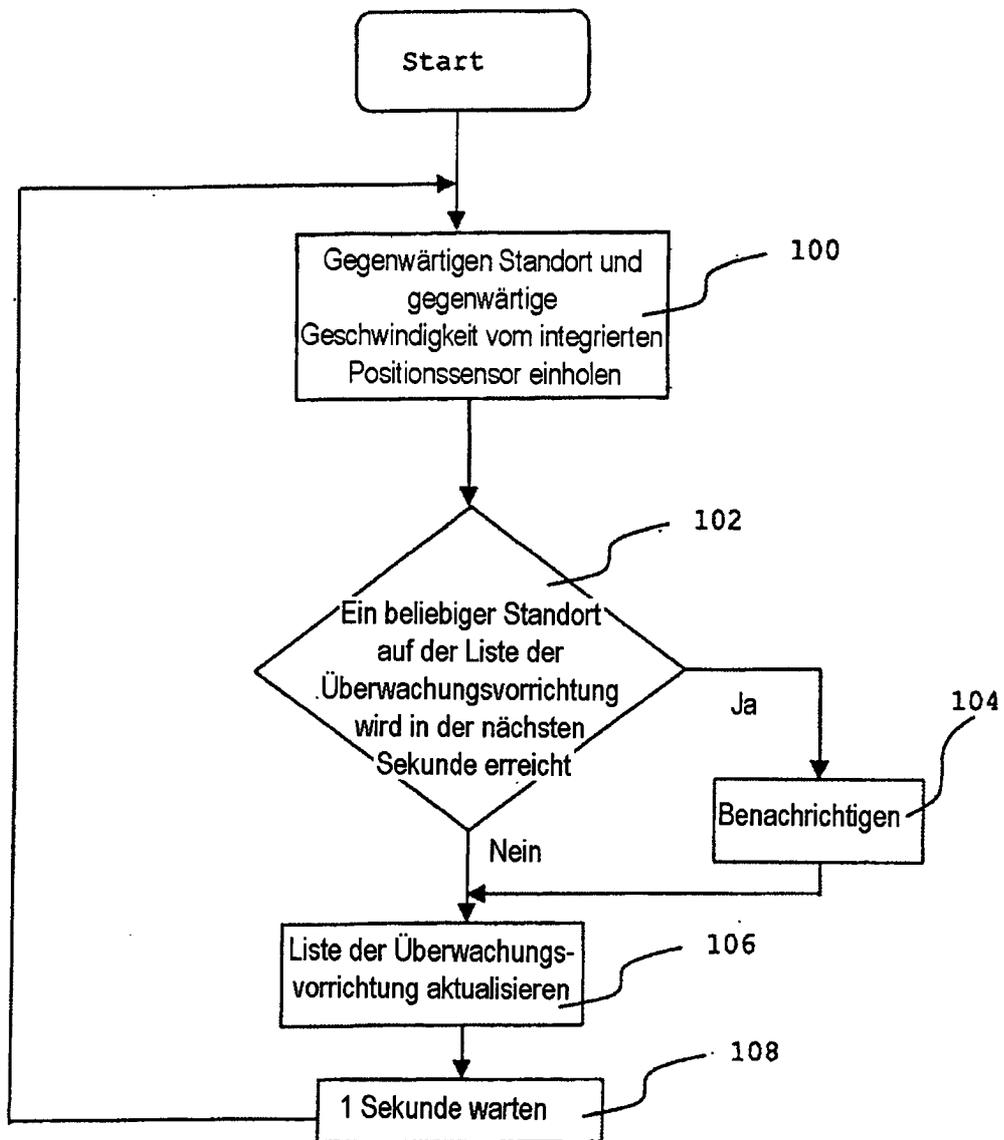


Fig. 7

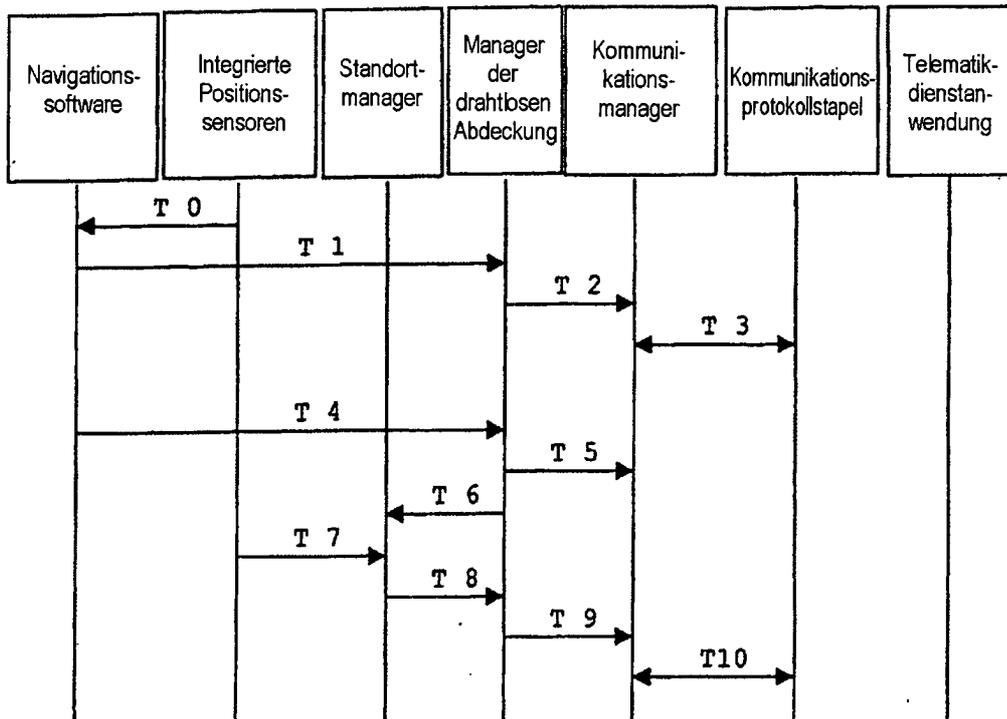


Fig. 8

..... MAN-Abdeckung
- - - - - MAN-Abdeckung
————— Routenbeispiel

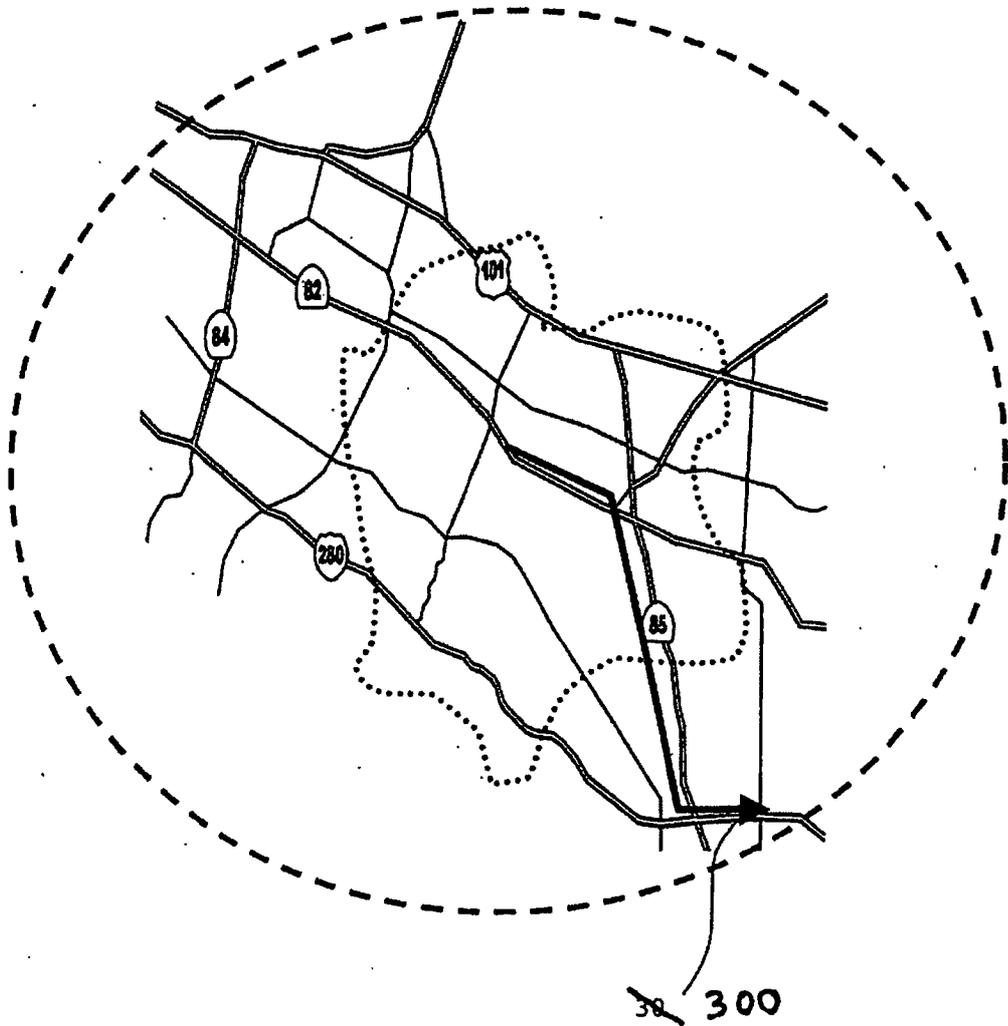


Fig. 9

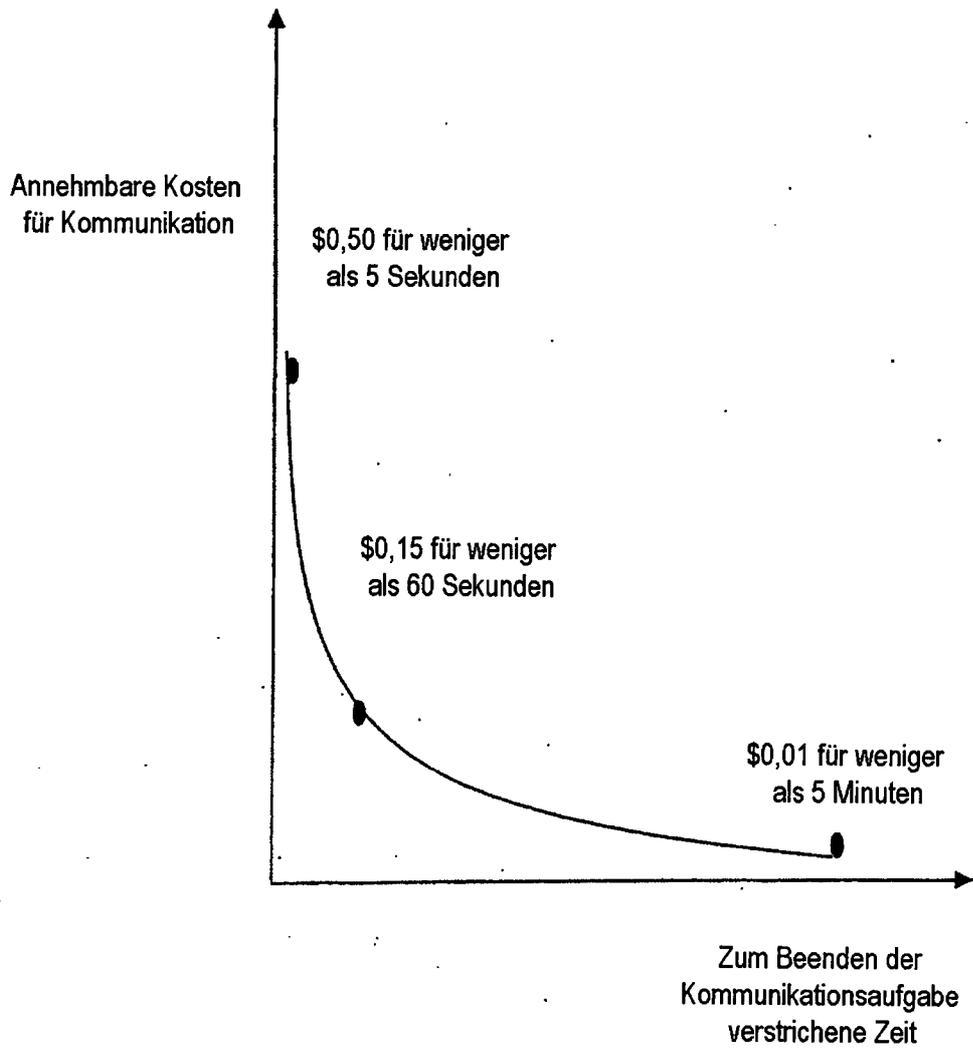


Fig. 10