



(10) **DE 11 2017 001 385 T5** 2018.11.29

(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2017/159239**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2017 001 385.2**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2017/006452**
(86) PCT-Anmeldetag: **22.02.2017**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **21.09.2017**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **29.11.2018**

(51) Int Cl.: **H04W 4/46** (2018.01)
G08G 1/16 (2006.01)
G08G 1/09 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2016-055974 **18.03.2016** **JP**

(71) Anmelder:
DENSO CORPORATION, Kariya-city, Aichi-pref., JP

(74) Vertreter:
**Winter, Brandl, Fürniss, Hübner, Röss, Kaiser,
Polte Partnerschaft mbB, Patentanwälte, 85354
Freising, DE**

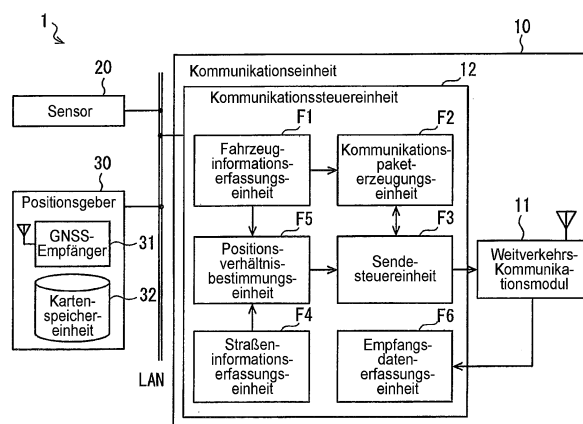
(72) Erfinder:
**Yukizaki, Yasumune, Kariya-city, Aichi-pref., JP;
Sogabe, Haruhiko, Kariya-city, Aichi-pref., JP**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **KOMMUNIKATIONSSTEUERVORRICHTUNG**

(57) Zusammenfassung: Eine Kommunikationssteuervorrichtung für ein Fahrzeug weist auf: eine Kommunikationspaket-Erzeugungseinheit (F2), die ein Fahrzeuginformationspaket erzeugt, das einen Fahrzeugfahrzustand anzeigt; einen Sendeprozessor (F3), der das Fahrzeuginformationspaket in einem vorbestimmten Sendezyklus an ein peripheres Fahrzeug sendet; eine Straßeninformationserfassungseinheit (F4), die Voraus-Straßeninformation einschließlich einer Straßenanschlusspunktposition, an der eine Host-Fahrzeug-Fahrstraße mit einer anderen Straße verbunden ist, erfasst; und eine Positionsverhältnisbestimmungseinheit (F5), die, auf der Grundlage der Voraus-Straßeninformation, bestimmt, ob eine verbleibende Entfernung zu dem Straßenanschlusspunkt kleiner oder gleich einem vorbestimmten Zyklusänderungsabstand ist. Der Sendeprozessor: stellt einen vorbestimmten ersten Zyklus als den Sendezyklus ein, wenn die verbleibende Entfernung größer als der vorbestimmte Zyklusänderungsabstand ist; und stellt einen zweiten Zyklus, der kürzer als der erste Zyklus ist, als den Sendezyklus ein, wenn die verbleibende Entfernung kleiner oder gleich dem Zyklusänderungsabstand ist.



Beschreibung**QUERVERWEIS AUF VERWANDTE ANMELDUNG**

[0001] Diese Anmeldung basiert auf der am 18. März 2016 eingereichten japanischen Patentanmeldung Nr. 2016-55974, auf deren Offenbarung hiermit vollinhaltlich Bezug genommen ist.

GEBIET DER ERFINDUNG

[0002] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kommunikationssteuervorrichtung, die einen Betrieb eines Kommunikationsmoduls zum Ausführen einer Fahrzeug-Fahrzeug-Kommunikation steuert.

BISHERIGER STAND DER TECHNIK

[0003] In den vergangenen Jahren ist ein Fahrzeug-Fahrzeug-Kommunikationssystem vorgeschlagen worden, bei dem jedes von mehreren Fahrzeugen der Reihe nach ein Kommunikationspaket (nachstehend als Fahrzeuginformationspaket bezeichnet) aussendet, das Fahrzeuginformation, wie beispielsweise eine momentane Position, eine Fahrgeschwindigkeit oder eine Fahrtrichtung, anzeigt, und der Reihe nach ein von einem anderen Fahrzeug gesendetes Fahrzeuginformationspaket empfängt.

[0004] Als ein Modus einer Kommunikation zwischen Fahrzeugen (d.h., Fahrzeug-Fahrzeug-Kommunikation) in dem vorstehend beschriebenen Fahrzeug-Fahrzeug-Kommunikationssystem, so wie es in dem Patentedokument 1 offenbart ist, wird ein Modus direkten Sendens und Empfangens des Fahrzeuginformationspakets zwischen den Fahrzeugen, und nicht über ein Weitverkehrs-Kommunikationsnetz, angenommen. Die direkte drahtlose Kommunikation zwischen den Fahrzeugen wird realisiert, indem ein CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access/Collision Avoidance oder Mehrfachzugriff mit Trägerprüfung und Kollisionsvermeidung) -Verfahren als ein Zugriffssteuerverfahren angewandt wird.

LITERATUR AUS DEM STAND DER TECHNIK**PATENTDOKUMENT**

[0005] Patentedokument 1: JP 2013-5186 A

KURZDARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0006] Als ein Modus zur Realisierung der Fahrzeug-Fahrzeug-Kommunikation ist ebenso ein Modus zum Senden und Empfangen des Fahrzeuginformationspakets zwischen den Fahrzeugen über das Weitverkehrs-Kommunikationsnetz denkbar. Wenn die Fahrzeuge jedoch über das Weitverkehrs-Kommunikationsnetz miteinander kommunizieren, besteht Bedarf daran, eine Sendefrequenz (Sendehäufigkeit) des

Fahrzeuginformationspakets zu verringern, um einen Kommunikationsverkehr zu reduzieren, und Bedarf daran, ein Sendeintervall des Fahrzeuginformationspakets zu verkürzen, um Echtzeit-Fahrzeuginformation mit den jeweiligen Fahrzeugen auszutauschen, wobei diese Bedürfnisse gegensätzlich sind.

[0007] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Kommunikationssteuervorrichtung, die in einem eine Fahrzeug-Fahrzeug-Kommunikation über ein Weitverkehrs-Kommunikationsnetz bereitstellenden Fahrzeug-Fahrzeug-Kommunikationssystem verwendet wird, bereitzustellen, die einen Kommunikationsverkehr verringern kann, während sie Fahrzeuginformation in Echtzeit austauscht.

[0008] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Kommunikationssteuervorrichtung für ein Fahrzeug bereitgestellt, die eine drahtlose Kommunikation mit einem peripheren Fahrzeug, das um das Fahrzeug herum angeordnet ist, über ein Weitverkehrs-Kommunikationsnetz steuert, wobei die Kommunikationssteuervorrichtung aufweist: eine Kommunikationspaket-Erzeugungseinheit, die ein Fahrzeuginformationspaket, das ein Kommunikationspaket ist, das einen Fahrzustand des Fahrzeugs anzeigt, auf der Grundlage eines Erfassungsergebnisses eines am Fahrzeug befestigten Sensors erzeugt; einen Sendeprozessor, der einen Prozess zum Senden des durch die Kommunikationspaket-Erzeugungseinheit erzeugten Fahrzeuginformationspakets an das periphere Fahrzeug in einem vorbestimmten Sendezyklus ausführt; eine Straßeninformationserfassungseinheit, die Voraus-Straßeninformation erfasst, die eine Position eines Straßenanschlusspunkts beinhaltet, an dem eine Host-Fahrzeug-Fahrstraße, auf der das Fahrzeug fährt, mit einer anderen Straße verbunden ist; und eine Positionsverhältnisbestimmungseinheit, die, auf der Grundlage der durch die Straßeninformationserfassungseinheit erfassten Voraus-Straßeninformation bestimmt, ob eine verbleibende Entfernung zu dem Straßenanschlusspunkt, zu dem das Fahrzeug fahren wird, kleiner oder gleich einem vorbestimmten Zyklusänderungsabstand ist. Die Sendeverarbeitungseinheit stellt einen vorbestimmten ersten Zyklus als den Sendezyklus ein, wenn die Positionsverhältnisbestimmungseinheit bestimmt, dass die verbleibende Entfernung zu dem Straßenanschlusspunkt größer als der vorbestimmte Zyklusänderungsabstand ist. Die Sendeverarbeitungseinheit stellt einen zweiten Zyklus, der kürzer als der erste Zyklus ist, als den Sendezyklus ein, wenn die Positionsverhältnisbestimmungseinheit bestimmt, dass die verbleibende Entfernung zu dem Straßenanschlusspunkt kleiner oder gleich dem vorbestimmten Zyklusänderungsabstand ist.

[0009] In der vorliegenden Offenbarung ist der Straßenanschlusspunkt (auch als Straßenknoten-

punkt oder Straßenverbindungspunkt bezeichnet) ein Punkt, an dem zwei Straßen miteinander verbunden sind, insbesondere eine Kreuzung, ein Zusammenführungspunkt zu einer Hauptverkehrsstraße einer Autobahn oder dergleichen. Für gewöhnlich ist, bei einer Fahrt in einem Bereich entfernt von dem Straßenanschlusspunkt, eine Nützlichkeit der Fahrzeuginformation über die anderen Fahrzeuge relativ geringer als diejenige bei einer Fahrt in der Nähe des Straßenanschlusspunkts. Dies liegt daran, dass eine Szene, in der Echtzeitfahrzeuginformation eines anderen Fahrzeugs für eine Fahrunterstützung eines Fahrers, ein Selbstfahren oder dergleichen erforderlich (d.h. von Nutzen) ist, oftmals bei einer Fahrt in der Nähe des Straßenanschlusspunkts, wie beispielsweise der Kreuzung, vorliegt.

[0010] Unter den obigen Umständen führt, in der vorstehend beschriebenen Konfiguration, wenn die verbleibende Entfernung zu dem Straßenanschlusspunkt, der vor dem Fahrzeug vorhanden ist, größer als der vorbestimmte Zyklusänderungsabstand ist, die Sendeverarbeitungseinheit den Prozess zum sequentiellen Senden des Fahrzeuginformationspakets in dem verhältnismäßig langen ersten Zyklus aus. Demgegenüber führt, wenn die verbleibende Entfernung kleiner oder gleich dem Zyklusänderungsabstand ist, die Sendeverarbeitungseinheit den Prozess zum sequentiellen Senden des Fahrzeuginformationspakets in dem verhältnismäßig kurzen zweiten Zyklus aus.

[0011] Folglich beginnt, wenn das Fahrzeug, auf das die vorstehend beschriebene Kommunikationssteuervorrichtung angewandt wird (nachstehend als Anwendungsfahrzeug bezeichnet), in einen Bereich innerhalb des Zyklusänderungsabstands von dem Straßenanschlusspunkt eintritt, das Fahrzeug damit, das Fahrzeuginformationspaket in einem verhältnismäßig kurzen Sendezyklus auszusenden. Genauer gesagt, in der Nähe des Straßenanschlusspunkts wird, da jedes der Anwendungsfahrzeuge das Fahrzeuginformationspaket in dem verhältnismäßig kurzen Sendezyklus aussendet, ein Echtzeitaustausch der Fahrzeuginformation realisiert.

[0012] Demgegenüber kann, in dem Bereich, in dem der Nutzen der Echtzeitfahrzeuginformation verhältnismäßig gering ist, d.h. in dem Bereich entfernt von dem Straßenanschlusspunkt, da der erste Zyklus, der verhältnismäßig lang ist, als der Sendezyklus angewandt wird, der Kommunikationsverkehr verringert werden. Genauer gesagt, gemäß der vorstehend beschriebenen Konfiguration kann der Kommunikationsverkehr verringert werden, während die Fahrzeuginformation in Echtzeit ausgetauscht wird.

Figurenliste

[0013] Die obigen und weitere Aufgaben, Eigenschaften und Vorteile der vorliegenden Erfindung sind aus der nachfolgenden detaillierten Beschreibung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher ersichtlich. In den Zeichnungen zeigt:

Fig. 1 ein Blockdiagramm zur Veranschaulichung eines Beispiels für eine schematische Konfiguration eines Fahrzeug-Fahrzeug-Kommunikationssystems;

Fig. 2 ein Blockdiagramm zur Veranschaulichung eines Beispiels für eine schematische Konfiguration eines Fahrzeugsystems;

Fig. 3 ein Ablaufdiagramm zur Veranschaulichung eines Sendezyklussteuerprozesses;

Fig. 4 eine Abbildung zur Veranschaulichung des Betriebs der vorliegenden Ausführungsform;

Fig. 5 eine Abbildung zur Veranschaulichung des Betriebs der vorliegenden Ausführungsform;

Fig. 6 ein Blockdiagramm zur Veranschaulichung einer schematischen Konfiguration einer Kommunikationssteuereinheit gemäß einer Modifikation 4;

Fig. 7 eine Abbildung zur Veranschaulichung des Betriebs einer Sendesteuereinheit gemäß Modifikation 5; und

Fig. 8 ein Blockdiagramm zur Veranschaulichung einer Konfiguration eines Fahrzeugsystems gemäß Modifikation 8.

AUSFÜHRUNGSFORMEN ZUM AUSFÜHREN DER ERFINDUNG

[0014] Nachstehend sind Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. **Fig. 1** zeigt eine Abbildung zur Veranschaulichung eines Beispiels für eine schematische Konfiguration eines Fahrzeug-Fahrzeug-Kommunikationssystems **100** der vorliegenden Erfindung. Wie in **Fig. 1** gezeigt, weist das Fahrzeug-Fahrzeug-Kommunikationssystem **100** mehrere Fahrzeugsysteme **1**, die in den mehreren Fahrzeugen Ma bzw. Mb installiert sind, und ein Zentrum **2** auf.

[0015] In der **Fig. 1** sind, der Einfachheit halber, nur zwei Fahrzeuge Ma und Mb als Fahrzeuge gezeigt, auf die das Fahrzeugsystem **1** jeweils angewandt wird (nachstehend als Anwendungsfahrzeuge bezeichnet). Tatsächlich können jedoch wenigstens drei Fahrzeuge vorhanden sein. Nachstehend ist, wenn die in den Fahrzeugen Ma und Mb installierten Fahrzeugsysteme **1** unterschieden werden sollen, das im Fahrzeug Ma installierte Fahrzeugsystem **1** als ein Fahrzeugsystem **1a** bezeichnet und das im

Fahrzeug Mb installierte Fahrzeugsystem **1** als ein Fahrzeugsystem **1b** bezeichnet.

<Gesamtüberblick>

[0016] Das Fahrzeug-Fahrzeug-Kommunikationssystem **100** ist dazu ausgelegt, es den Anwendungsfahrzeugen zu ermöglichen, eine drahtlose Kommunikation über ein Weitverkehrs-Kommunikationsnetz **3** miteinander auszuführen. Die Anwendungsfahrzeuge fahren auf einer Straße. Die Anwendungsfahrzeuge können vierrädrige Fahrzeuge sowie zweirädrige Fahrzeuge, dreirädrige Fahrzeuge oder dergleichen umfassen. Die zweirädrigen Fahrzeuge können ebenso motorisierte Fahrräder umfassen. In der vorliegenden Ausführungsform sind die Anwendungsfahrzeuge Ma und Mb, gemäß einem Beispiel, vierrädrige Fahrzeuge.

[0017] Jedes der Anwendungsfahrzeuge ist dazu ausgelegt, durch das im Fahrzeug installierte Fahrzeugsystem **1** drahtlos mit dem Weitverkehrs-Kommunikationsnetz **3** verbunden zu werden. Das Weitverkehrs-Kommunikationsnetz **3** in diesem Beispiel bezieht sich auf ein öffentliches Kommunikationsnetz, wie beispielsweise ein Mobiltelefonnetz oder das Internet, das durch eine Telefongesellschaft bereitgestellt wird. Eine in der **Fig. 1** gezeigte Basisstation **4** ist eine Mobilfunkbasisstation für das Fahrzeugsystem **1**, um eine Verbindung zu dem Weitverkehrs-Kommunikationsnetz **3** herzustellen. Nachstehend ist, der Einfachheit halber, die Kommunikation über das Weitverkehrs-Kommunikationsnetz **3** kurz als eine Weitverkehrs-Kommunikation bezeichnet.

[0018] Jedes der Anwendungsfahrzeuge sendet, in einem vorbestimmten Sendezyklus, ein Fahrzeuginformationspaket, das Eigenfahrzeuginformation anzeigt, über die Basisstation **4** und das Weitverkehrs-Kommunikationsnetz **3** an das Zentrum **2**. Bei diesem Beispiel ist das Fahrzeuginformationspaket ein Kommunikationspaket, das die Fahrzeuginformation über das Fahrzeug (d.h., ein Sendequellenfahrzeug) anzeigt, das das Fahrzeuginformationspaket gesendet hat. Die Fahrzeuginformation beinhaltet eine momentane Position, eine Fahrtrichtung, eine Fahrgeschwindigkeit, eine Beschleunigung und dergleichen des Sendequellenfahrzeugs. Zusätzlich zu der Fahrzeuginformation beinhaltet das Fahrzeuginformationspaket Information, wie beispielsweise einen Sendezeitpunkt des Kommunikationspakets und Sendequelleninformation. Die Sendequelleninformation ist eine Kennnummer (sogenannte Fahrzeug-ID), die dem Fahrzeug entsprechend der Sendequelle zugewiesen ist.

[0019] Das Zentrum **2** weist eine Funktion zur Übertragung des Fahrzeuginformationspakets auf, das von einem Fahrzeug an ein anderes Fahrzeug (d.h., peripheres Fahrzeug) gesendet wird, das

um das Sendequellenfahrzeug herum vorhanden ist. Ein Bereich um das Sendequellenfahrzeug herum ist als ein Bereich innerhalb eines vorbestimmten Fahrzeug-Fahrzeug-Übertragungsabstands von dem Fahrzeug definiert. Genauer gesagt, der Fahrzeug-Fahrzeug-Übertragungsabstand dient als ein Parameter, der zum Extrahieren von Fahrzeugen, an die das empfangene Fahrzeuginformationspaket übertragen wird, aus den verschiedenen Anwendungsfahrzeugen verwendet wird (genauer gesagt, ein peripheres Fahrzeug für das Sendequellenfahrzeug).

[0020] Der Fahrzeug-Fahrzeug-Übertragungsabstand kann bei einem festen Wert gehalten oder in Übereinstimmung mit der Fahrgeschwindigkeit des Sendequellenfahrzeugs oder eines Typs der Fahrstraße dynamisch bestimmt werden. In diesem Fall wird, gemäß einem Beispiel, angenommen, dass der Fahrzeug-Fahrzeug-Übertragungsabstand auf einen höheren Wert gesetzt wird, wenn die Fahrgeschwindigkeit des Sendequellenfahrzeugs höher ist. In einem anderen Modus kann der Fahrzeug-Fahrzeug-Übertragungsabstand auf einen Wert entsprechend dem Typ der vom Sendequellenfahrzeug befahrenen Straße eingestellt werden. Wenn der Fahrzeug-Fahrzeug-Übertragungsabstand auf einen Wert entsprechend dem Typ der Fahrstraße eingestellt wird, wird der Fahrzeug-Fahrzeug-Übertragungsabstand, wenn die Fahrstraße eine Autobahn/Schnellstraße ist, auf einen verhältnismäßig hohen Wert (wie beispielsweise 400 m) gesetzt. Demgegenüber kann der Fahrzeug-Fahrzeug-Übertragungsabstand, wenn die befahrene Straße bzw. Fahrstraße eine allgemeine Straße ist, auf einen Wert gesetzt werden, der kleiner als derjenige ist, wenn die Fahrstraße eine Autobahn ist. Die anderen Fahrzeuge, die innerhalb des Fahrzeug-Fahrzeug-Übertragungsabstands von dem Sendequellenfahrzeug vorhanden sind, entsprechen peripheren Fahrzeugen für das Sendequellenfahrzeug.

[0021] Das Zentrum **2** weist eine Funktion zur Verwaltung der momentanen Positionen der jeweiligen Anwendungsfahrzeuge als eine Unterfunktion zur Bestimmung eines Übertragungsziels des empfangenen Fahrzeuginformationspakets auf. Die Verwaltung der momentanen Position von jedem Anwendungsfahrzeug kann unter Verwendung einer Datenbank (nicht gezeigt) realisiert werden. In der Datenbank wird die momentane Position von jedem Anwendungsfahrzeug in Verbindung mit der Fahrzeug-ID oder dergleichen gespeichert. Der Einfachheit halber sind Daten, die die momentane Position von jedem Anwendungsfahrzeug beschreiben, als Positionsverwaltungsdaten bezeichnet. Jedes Mal, wenn das Zentrum **2** ein Fahrzeuginformationspaket empfängt, aktualisiert das Zentrum **2** die momentane Position des Sendequellenfahrzeugs, die in der Datenbank registriert ist.

[0022] Wenn das Fahrzeuginformationspaket von einem bestimmten Anwendungsfahrzeug empfangen wird, extrahiert das Zentrum **2** die Fahrzeuge, die an einer Position innerhalb des Fahrzeug-Fahrzeug-Übertragungsabstands in einem Abstand gerader Linie von dem Sendequellenfahrzeug vorhanden sind, auf der Grundlage der Positionsverwaltungsdaten, und überträgt das Zentrum **2** das empfangene Fahrzeuginformationspaket zu dem extrahierten Fahrzeug.

[0023] Auf diese Weise stellt das Fahrzeug-Fahrzeug-Kommunikationssystem **100** eine Fahrzeug-Fahrzeug-Kommunikation über das Weitverkehrs-Kommunikationsnetz bereit. Nachstehend ist eine Konfiguration des in jedem Fahrzeug installierten Fahrzeugsystems **1** näher beschrieben.

<Konfiguration von Fahrzeugsystem 1>

[0024] In diesem Fall ist eine Konfiguration des Fahrzeugsystems **1** dahingehend, dass das Fahrzeugsystem **1a** in dem Anwendungsfahrzeug Ma installiert ist, als ein Beispiel beschrieben. Die gleiche Konfiguration wird auf die Fahrzeugsysteme **1** angewandt, die in anderen Anwendungsfahrzeugen (wie beispielsweise dem Fahrzeug Mb) installiert sind. Der Einfachheit halber ist das Fahrzeug, in dem das betreffende Fahrzeugsystem **1** installiert ist (d.h., das Fahrzeug Ma), ebenso als ein Host-Fahrzeug bezeichnet, um es von den Fahrzeugen zu unterscheiden, in denen die anderen Fahrzeugsysteme **1** installiert sind.

[0025] Wie in **Fig. 2** gezeigt, weist das Fahrzeugsystem **1** eine Kommunikationseinheit **10**, einen Sensor **20** und einen Positionsgeber **30** auf. Die Kommunikationseinheit **10** ist über ein in das Fahrzeug integriertes Kommunikationsnetz (d.h., LAN: Local Area Network oder lokales Netzwerk) mit dem Sensor **20** und dem Positionsgeber **30** verbunden.

[0026] Die Kommunikationseinheit **10** ist dazu ausgelegt, das Fahrzeuginformationspaket zu senden und zu empfangen. Die Kommunikationseinheit **10** erzeugt das Fahrzeuginformationspaket auf der Grundlage der Information, die von dem Sensor **20** bereitgestellt wird, und sendet das erzeugte Fahrzeuginformationspaket über das Zentrum **2** an ein anderes Fahrzeug (nachstehend als ein peripheres Fahrzeug bezeichnet), das um das Host-Fahrzeug herum vorhanden ist. Ferner empfängt die Kommunikationseinheit **10** das Fahrzeuginformationspaket, das von dem peripheren Fahrzeug gesendet wird, über das Zentrum **2**. Die Kommunikationseinheit **10** ist nachstehend noch näher beschrieben.

[0027] Der Sensor **20** umfasst verschiedene Sensoren zur Erfassung verschiedener Zustandsbeträge bezüglich der Fahrt des Host-Fahrzeugs. Die Zustandsbeträge bezüglich der Fahrt des Host-Fahr-

zeugs sind beispielsweise eine Fahrgeschwindigkeit, eine Gierrate, ein Lenkwinkel, eine Beschleunigung, eine Schaltposition und dergleichen. Genauer gesagt, der Sensor **20** umfasst einen Geschwindigkeitssensor, der die Fahrgeschwindigkeit erfasst, einen Gierratensensor, der die Gierrate erfasst, einen Lenkwinkelsensor, der den Lenkwinkel erfasst, einen Beschleunigungssensor, der eine auf das Fahrzeug Ma wirkende Beschleunigung erfasst, einen Schaltpositionssensor und dergleichen. Die momentane Position des Host-Fahrzeugs, die durch den Positionsgeber **30** identifiziert wird, der nachstehend noch beschrieben ist, ist ebenso in den Zustandsbeträgen bezüglich der Fahrt des Host-Fahrzeugs enthalten.

[0028] Der Sensor **20** gibt einen Erfassungswert des Zustandsbetrags, der den Fahrzustand des Fahrzeugs Ma anzeigt, über ein LAN sequentiell an die Kommunikationseinheit **10**. Die Erfassungsergebnisse der verschiedenen Sensoren **20** können über eine ECU (Electronic Control Unit bzw. elektronische Steuereinheit) oder dergleichen an die Kommunikationseinheit **10** gegeben werden. Die Sensoren entsprechend dem Sensor **20** sind nicht auf diejenigen beschränkt, die vorstehend beschrieben sind. Ferner ist es nicht erforderlich, dass alle der vorstehend beschriebenen Sensoren vorgesehen sind. Die Art des Sensors **20** ist in geeigneter Weise bestimmbar.

[0029] Der Positionsgeber **30** ist dazu ausgelegt, einen Punkt zu identifizieren, an dem das Host-Fahrzeug aktuell auf einer Straßenkarte fährt. Der Positionsgeber **30** weist einen GNSS-Empfänger **31** und eine Kartenspeichereinheit **32** als nähere Komponenten auf.

[0030] Der GNSS-Empfänger **31** empfängt ein Navigationssignal, das von einem Navigationssatelliten gesendet wird, der in einem GNSS (Global Navigation Satellite System bzw. globales Navigationssatellitensystem) vorgesehen ist, das ein Satellitennavigationssystem ist, und berechnet sequentiell eine momentane Position auf der Grundlage des empfangenen Navigationssignals.

[0031] Die Kartenspeichereinheit **32** speichert Straßenkartendaten, die Straßenverbindungsverhältnisse und Straßenverläufe (genauer gesagt, Straßenstrukturen) beschreiben. Die Kartenspeichereinheit **32** kann unter Verwendung eines nichtflüchtigen Speichermediums, wie beispielsweise eines Festplattenlaufwerks, realisiert sein.

[0032] In einem anderen Modus kann die Kartenspeichereinheit **32** als eine Kartendatenbank außerhalb des Fahrzeugs vorgesehen sein. In diesem Fall wird angenommen, dass das Fahrzeugsystem **1** dazu ausgelegt ist, über das Weitverkehrs-Kommunikationsnetz **3** auf die Kartendatenbank als die Kartenspeichereinheit **32** zuzugreifen.

[0033] Die Straßenkartendaten beinhalten Knotendaten für jeden Knoten und Streckenabschnittsdaten für jeden Streckenabschnitt. Der Knoten ist ein Punkt, der in geeigneter Weise bestimmt wird, um das Straßenverbindungsverhältnis zu beschreiben, wie beispielsweise ein Anschluss- bzw. Verbindungspunkt zwischen den Straßen (nachstehend als ein Straßenanschlusspunkt bezeichnet) oder ein Endpunkt der Straße. Der Streckenabschnitt ist eine Straße zwischen den Straßenanschlusspunkten. Der Straßenanschlusspunkt ist beispielsweise eine Kreuzung. Der Straßenanschlusspunkt umfasst ferner einen Zusammenführungspunkt, der ein Punkt ist, an dem eine Autobahnhauptstrecke und eine Auffahrt miteinander verbunden sind. Die Auffahrt ist eine Straße, die die Autobahn und eine gewöhnliche Straße verbindet.

[0034] Eine eindeutige Knoten-ID ist jedem Knoten zugeordnet, und eine eindeutige Streckenabschnitts-ID ist jedem Streckenabschnitt zugeordnet. Verschiedene Knoten und Streckenabschnitte zum Bilden eines Straßennetzes werden durch die Knoten-IDs und die Streckenabschnitts-IDs identifiziert.

[0035] Die Knotendaten für einen bestimmten Knoten beinhalten eine Knoten-ID, Koordinateninformation, die eine Position des Knotens anzeigt, einen Knotentyp und Information (wie beispielsweise eine Streckenabschnitts-ID) über einen Streckenabschnitt, der mit dem Knoten verbunden ist. Der Knotentyp ist Information, die einen Typ als einen Straßenbindungspunkt anzeigt, und ist beispielsweise Information, die anzeigt, ob der Knoten eine Kreuzung, ein Zusammenführungspunkt, der auf einer Autobahn bestimmt ist, oder dergleichen ist.

[0036] Die Streckenabschnittsdaten beinhalten eine Streckenabschnitts-ID, eine Streckenabschnittslänge, einen Streckenabschnittsverlauf, eine Knoten-ID entsprechend einem Anfang des Streckenabschnitts, eine Knoten-ID entsprechend einem Ende des Streckenabschnitts, eine Straßenbreite, Fahrspurinformation, eine Geschwindigkeitsbegrenzung und dergleichen. In der vorliegenden Ausführungsform ist, gemäß einem bevorzugten Modus, eine Straßenneigung in dem Streckenabschnittsverlauf enthalten.

[0037] Der Positionsgeber **30** identifiziert die Position des Host-Fahrzeugs auf der Straßenkarte auf der Grundlage der momentanen Position, die durch den GNSS-Empfänger **31** erfasst wird. Nachstehend ist eine Identifizierung der Fahrzeugposition auf der Straßenkarte auch als „Mapping“ bezeichnet. Ein Mapping der Fahrzeugposition kann unter Verwendung eines bekannten Kartenabgleichsverfahrens erfolgen, das für gewöhnlich in Navigationsvorrichtungen angewandt wird. Das Kartenabgleichsverfahren ist ein Verfahren, bei dem ein Fahrtort des Fahrzeugs über die Fahrtrichtung und die Fahrgeschwin-

digkeit des Fahrzeugs an mehreren Zeitpunkten erhalten wird, und bei dem der Fahrtort des Fahrzeugs mit dem Straßenverlauf verglichen wird, der über die Karteninformation erhalten wird, um die momentane Position des Fahrzeugs zu erhalten.

[0038] Ferner identifiziert der Positionsgeber **30** der Reihe nach die vom Host-Fahrzeug befahrene Straße (nachstehend als „Host-Fahrzeug-Fahrstraße“ bezeichnet) auf der Grundlage des Mapping-Ergebnisses für das Host-Fahrzeug. Anschließend gibt der Positionsgeber **30** die Straßenkarteninformation (nachstehend als „Voraus-Straßeninformation“ bezeichnet) über die identifizierte Host-Fahrzeug-Fahrstraße an die Kommunikationseinheit **10**.

[0039] Die Voraus-Straßeninformation kann eine Position des Straßenanschlusspunkts, der in Fahrtrichtung des Host-Fahrzeugs (d.h., vor dem Host-Fahrzeug) vorhanden ist, eine verbleibende Entfernung Drmn zu dem Straßenanschlusspunkt (nachstehend als der nächstgelegene Anschlusspunkt bezeichnet), der an einer Position am nächsten zu dem Host-Fahrzeug unter den Straßenanschlusspunkten vorhanden ist, die sich vor dem Host-Fahrzeug befinden, und Information, die den Straßenverlauf der Host-Fahrzeug-Fahrstraße anzeigt (nachstehend als Straßenverlaufsinformation bezeichnet) beinhalten. Vorzugsweise beinhaltet die Straßenverlaufsinformation eine Steigung und eine Krümmung der Straße. Der Positionsgeber **30** kann beispielsweise die Streckenabschnittsdaten entsprechend der Host-Fahrzeug-Fahrstraße als die Straßenverlaufsinformation bereitstellen.

[0040] Zusätzlich zu der vorstehend beschriebenen Voraus-Straßeninformation gibt der Positionsgeber **30** ferner der Reihe nach Positionsinformation, die die momentane Position anzeigt, die durch den GNSS-Empfänger **31** identifiziert wird, an die Kommunikationseinheit **10**.

[0041] Da der passierte Straßenanschlusspunkt nicht dem nächstgelegenen Anschlusspunkt entspricht, wird, wenn der Positionsgeber **30** erfasst, dass das Host-Fahrzeug den Punkt passiert hat, der von dem Host-Fahrzeug als der nächstgelegene Anschlusspunkt betrachtet wird, ein nächster Straßenanschlusspunkt als der nächstgelegene Anschlusspunkt bestimmt. Der Positionsgeber **30** kann die vorstehend beschriebenen Funktionen aufweisen, und wenn die Navigationsvorrichtung in dem Host-Fahrzeug installiert ist, kann die Navigationsvorrichtung als der Positionsgeber **30** verwendet werden.

<Konfiguration der Kommunikationseinheit **10**>

[0042] Nachstehend ist die Kommunikationseinheit **10** beschrieben. Die Kommunikationseinheit **10** weist ein Weitverkehrs-Kommunikationsmodul **11** und eine

Kommunikationssteuereinheit **12** auf. Die Kommunikationssteuereinheit **12** entspricht einer Kommunikationssteuervorrichtung.

[0043] Das Weitverkehrs-Kommunikationsmodul **11** ist dazu ausgelegt, eine drahtlose Verbindung zu dem Weitverkehrs-Kommunikationsnetz **3** herzustellen und es dem Fahrzeugsystem **1** zu ermöglichen, eine Weitverkehrs-Kommunikation mit anderen Kommunikationsvorrichtungen auszuführen. Das Weitverkehrs-Kommunikationsmodul **11** weist eine Weitverkehrs-Kommunikationsantenne und eine Sende- und Empfangseinheit (nicht gezeigt) als nähere Elemente auf.

[0044] Die Weitverkehrs-Kommunikationsantenne ist dazu ausgelegt, Funkwellen des vorbestimmten Frequenzbandes, das für die Weitverkehrs-Kommunikation verwendet wird, zu senden und zu empfangen. Die Sende- und Empfangseinheit demoduliert ein durch die Weitverkehrs-Kommunikationsantenne empfangenes Signal, um das demodulierte Signal an die Kommunikationssteuereinheit **12** zu geben, und moduliert von der Kommunikationssteuereinheit **12** eingegebene Daten, um die modulierten Daten an die Weitverkehrs-Kommunikationsantenne zu geben und die Ausgangsdaten drahtlos auszusenden. Das Weitverkehrs-Kommunikationsmodul **11** dient als ein Kommunikationsmodul, das die empfangenen Daten an die Kommunikationssteuereinheit **12** gibt, die von der Kommunikationssteuereinheit **12** eingegebenen Daten moduliert und die modulierten Daten an eine externe Vorrichtung (wie beispielsweise ein Zentrum **2**) sendet, und zwar in Kooperation mit der Weitverkehrs-Kommunikationsantenne und der Sende- und Empfangseinheit.

[0045] Die Kommunikationssteuereinheit **12** steuert den Betrieb des Weitverkehrs-Kommunikationsmoduls **11**. Die Kommunikationssteuereinheit **12** ist als ein Computer konfiguriert, der eine CPU, ein RAM, ein ROM, eine E/A (I/O) und eine Busleitung, die diese Komponenten miteinander verbindet, aufweist. Das ROM speichert ein Programm (nachstehend als Kommunikationssteuerprogramm bezeichnet), das einen normalen Computer dazu veranlasst, als die Kommunikationssteuereinheit **12** zu dienen, und dergleichen.

[0046] Das vorstehend beschriebene Kommunikationssteuerprogramm kann auf einem nichtflüchtigen körperlichen Speichermedium gespeichert sein, und ein bestimmtes Speichermedium ist nicht auf ein ROM beschränkt. Das Kommunikationssteuerprogramm kann beispielsweise in einem Flash-Speicher gespeichert sein. Eine Ausführung des Kommunikationssteuerprogramms durch die CPU entspricht der Ausführung eines Verfahrens entsprechend dem Kommunikationssteuerprogramm.

[0047] Die Kommunikationssteuereinheit **12** stellt verschiedene Funktionen bereit, die in der **Fig. 2** gezeigt sind, indem sie die CPU veranlasst, das vorstehend beschriebene Kommunikationssteuerprogramm auszuführen, das in dem ROM gespeichert ist. Genauer gesagt, die Kommunikationssteuereinheit **12** weist, als funktionale Blöcke, eine Fahrzeuginformationserfassungseinheit **F1**, eine Kommunikationspaketerzeugungseinheit **F2**, eine Straßeninformationserfassungseinheit **F4**, eine Positionsverhältnisbestimmungseinheit **F5**, eine Sendesteuereinheit **F3** und eine Empfangsdatenerfassungseinheit **F6** auf.

[0048] Es können übrigens einige oder alle der funktionalen Blöcke, die in der Kommunikationssteuereinheit **12** enthalten sind, unter Verwendung von einem oder mehreren ICs oder dergleichen (genauer gesagt, als Hardware) realisiert sein. Ferner können einige oder alle der funktionalen Blöcke, die in der Kommunikationssteuereinheit **12** enthalten sind, durch eine Kombination aus Software-Ausführung durch die CPU mit Hardware-Elementen realisiert sein.

[0049] Die Fahrzeuginformationserfassungseinheit **F1** erfasst verschiedene Information (d.h., Fahrzeuginformation), die den Fahrzustand des Host-Fahrzeugs anzeigt, von dem Sensor **20** und dem Positionsgeber **30**. Insbesondere erfasst die Fahrzeuginformationserfassungseinheit **F1** die momentane Position, die Fahrgeschwindigkeit, die Gierrate, die Fahrtrichtung und dergleichen des Host-Fahrzeugs. Verschiedene Information, die durch die Fahrzeuginformationserfassungseinheit **F1** erfasst wird, wird für eine bestimmte Zeitspanne in einem RAM (nicht gezeigt) gespeichert.

[0050] Die Kommunikationspaket-Erzeugungseinheit **F2** erzeugt das Fahrzeuginformationspaket unter Verwendung der im RAM gespeicherten Fahrzeuginformation. In der vorliegenden Ausführungsform erzeugt, gemäß einem Beispiel, die Kommunikationspaket-Erzeugungseinheit **F2** das Fahrzeuginformationspaket auf der Grundlage einer Anfrage von der Sendesteuereinheit **F3**. In einem weiteren Modus kann die Kommunikationspaket-Erzeugungseinheit **F2** das Fahrzeuginformationspaket in einem vorbestimmten Erzeugungszyklus erzeugen.

[0051] Die Sendesteuereinheit **F3** ist ein funktionaler Block zur Steuerung eines Sendeintervalls des Fahrzeuginformationspakets. Die Sendesteuereinheit **F3** weist einen Timer (nachstehend als Sende-Timer bezeichnet) zum Senden des Fahrzeuginformationspakets in einem vorbestimmten Sendezyklus als eine Unterfunktion zur Steuerung des Sendeintervalls des Fahrzeuginformationspakets auf.

[0052] Der Sende-Timer ist dazu ausgelegt, eine verstrichene Zeit seit einem letzten Senden des Fahr-

zeuginformationspakets zu messen. Ein Zustand, in dem ein Zählwert des Sende-Timers einen Wert entsprechend dem Sendezyklus erreicht, entspricht einem Timer-Ablaufzustand. Der Sende-Timer wird zurückgesetzt und jedes Mal, wenn das Fahrzeuginformationspaket gesendet wird, neu gestartet.

[0053] Der Betrieb der Sendesteuereinheit **F3** und der Kommunikationspaket-Erzeugungseinheit **F2** ist in geeigneter Weise auslegbar. In diesem Fall wird, gemäß einem Beispiel, angenommen, dass die Sendesteuereinheit **F3** und die Kommunikationspaket-Erzeugungseinheit **F2** wie folgt miteinander kooperieren, um das Fahrzeuginformationspaket in einem vorbestimmten Sendezyklus zu senden. Genauer gesagt, wenn der Sende-Timer aus- bzw. abläuft, fragt die Sendesteuereinheit **F3** bei der Kommunikationspaket-Erzeugungseinheit **F2** an, das Fahrzeuginformationspaket zu erzeugen. Anschließend gibt die Sendesteuereinheit **F3** das durch die Kommunikationspaket-Erzeugungseinheit **F2** erzeugte Fahrzeuginformationspaket an das Weitverkehrs-Kommunikationsmodul **11**, woraufhin das Fahrzeuginformationspaket drahtlos ausgesendet wird.

[0054] Der Sendezyklus entsprechend dem Sendintervall des Fahrzeuginformationspakets per se wird durch die Sendesteuereinheit **F3** dynamisch geändert. In der vorliegenden Ausführungsform werden ein erster Zyklus **T1** und ein zweiter Zyklus **T2** mit verschiedenen Längen im Voraus als Einstellwerte, die als der Sendezyklus des Fahrzeuginformationspakets anwendbar sind, in dem ROM gespeichert. Die Sendesteuereinheit **F3** wählt die Werte, die als die Sendezyklen anwendbar sind, aus dem ersten Zyklus **T1** und dem zweiten Zyklus **T2** auf der Grundlage eines Bestimmungsergebnisses der Positionsverhältnisbestimmungseinheit **F5**, die nachstehend noch näher beschrieben ist.

[0055] In diesem Fall ist, gemäß einem Beispiel, der erste Zyklus **T1** auf 1 Sekunde und der zweite Zyklus **T2** auf 0,1 Sekunde gesetzt. Der erste Zyklus **T1** kann bestimmt sein, um länger als der zweite Zyklus **T2** zu sein. Der erste Zyklus kann beispielsweise 0,5 Sekunden, 0,8 Sekunden oder dergleichen betragen. Der erste Zyklus **T1** ist, zur Verringerung des Kommunikationsverkehrs, vorzugsweise auf einen verhältnismäßig hohen Wert gesetzt.

[0056] Demgegenüber ist der zweite Zyklus **T2** ein Wert, der anzuwenden ist, wenn ein Echtzeitaustausch von Information erforderlich ist. Ein Wert von ungefähr einigen hundert Millisekunden wird als der Sendezyklus des Fahrzeuginformationspakets in dem herkömmlichen Fahrzeug-Fahrzeug-Kommunikationssystem angenommen. Folglich wird der Sendezyklus des Fahrzeuginformationspakets, hinsichtlich eines Echtzeitinformatonsaustauschs, vorzugsweise auf einen verhältnismäßig geringen Wert (wie

beispielsweise kleiner oder gleich 300 Millisekunden) gesetzt. Die Sendesteuereinheit **F3** entspricht einer Sendeverarbeitungseinheit.

[0057] Der erste Zyklus **T1** kann auf einen höheren Wert (wie beispielsweise größer oder gleich 10.000 Sekunden) gesetzt werden, wenn das Senden des Fahrzeuginformationspakets im Wesentlichen nicht ausgeführt wird. Genauer gesagt, der erste Zyklus **T1** kann auf einen Wert gesetzt werden, der durch die Sendesteuereinheit **F3** als unendlich betrachtet wird. Ferner kann die Sendesteuereinheit **F3** dazu ausgelegt sein, das Fahrzeuginformationspaket nicht zu senden, wenn der Sendezyklus auf den ersten Zyklus **T1** gesetzt wird.

[0058] Die Straßeninformationserfassungseinheit **F4** erfasst die Voraus-Straßeninformation von dem Positionsgeber **30**. Die erfasste Voraus-Straßeninformation wird an die Positionsverhältnisbestimmungseinheit **F5** gegeben. Die Voraus-Straßeninformation beinhaltet, wie vorstehend beschrieben, die verbleibende Entfernung Drmn zu dem nächstgelegenen Anschlusspunkt und dergleichen.

[0059] Die Positionsverhältnisbestimmungseinheit **F5** bestimmt, ob oder nicht die verbleibende Entfernung Drmn zu dem nächstgelegenen Anschlusspunkt, die in der Voraus-Straßeninformation enthalten ist, die durch die Straßeninformationserfassungseinheit **F4** erfasst wird, kleiner oder gleich einem vorbestimmten Zyklusänderungsabstand Dth ist. Genauer gesagt, die Positionsverhältnisbestimmungseinheit **F5** bestimmt, ob oder nicht das Host-Fahrzeug in einem Bereich innerhalb des Zyklusänderungsabstands Dth von dem nächstgelegenen Anschlusspunkt vorhanden ist.

[0060] Der Zyklusänderungsabstand Dth wird verwendet, um zu bestimmen, ob oder nicht der Sendezyklus T des Fahrzeuginformationspakets auf den zweiten Zyklus **T2** zu setzen ist, der kürzer als der vorbestimmte erste Zyklus **T1** ist. Der Zyklusänderungsabstand Dth kann ein konstanter Wert sein, der im Voraus bestimmt wird, oder kann in Übereinstimmung mit der Fahrgeschwindigkeit des Host-Fahrzeugs dynamisch bestimmt (genauer gesagt, abgestimmt) werden.

[0061] In diesem Fall setzt, gemäß einem bevorzugten Modus, die Positionsverhältnisbestimmungseinheit **F5** den Zyklusänderungsabstand Dth auf einen höheren Wert, wenn die Fahrgeschwindigkeit des Host-Fahrzeugs höher ist. Wenn die Fahrgeschwindigkeit des Host-Fahrzeugs beispielsweise kleiner oder gleich einer Reisegeschwindigkeit der allgemeinen Straße (wie beispielsweise 50 km/h) ist, setzt die Positionsverhältnisbestimmungseinheit **F5** den Zyklusänderungsabstand Dth auf 200 m, und wenn die Fahrgeschwindigkeit gleich der Reisegeschwindig-

keit der Autobahn (wie beispielsweise 80 km/h) ist, setzt die Positionsverhältnisbestimmungseinheit **F5** den Zyklusänderungsabstand Dth auf 400 m oder dergleichen. Ein bestimmter Wert des Zyklusänderungsabstands Dth entsprechend der Fahrgeschwindigkeit kann in geeigneter Weise bestimmt bzw. ausgelegt werden.

[0062] Die Empfangsdatenerfassungseinheit **F6** erfasst durch das Weitverkehrs-Kommunikationsmodul **11** empfangene Daten (wie beispielsweise ein Fahrzeuginformationspaket von einem anderen Fahrzeug). Das durch die Empfangsdatenerfassungseinheit **F6** erfasste Fahrzeuginformationspaket wird in dem RAM oder dergleichen gespeichert, und zwar separat für jedes Fahrzeug, und über das LAN an eine andere ECU (Electronic Control Unit bzw. elektronische Steuereinheit) gegeben.

<Sendezyklussteuerprozess>

[0063] Nachstehend ist ein von der Kommunikationssteuereinheit **12** ausgeführter Sendezyklussteuerprozess unter Bezugnahme auf das in der **Fig. 3** gezeigte Ablaufdiagramm beschrieben. Der Sendezyklussteuerprozess steuert den Sendezyklus des Fahrzeuginformationspakets. Der Sendezyklussteuerprozess kann sequenziell (wie beispielsweise alle 50 ms) gestartet werden, während eine Energieversorgung (wie beispielsweise eine Zündenergieversorgung) des Fahrzeugs eingeschaltet ist.

[0064] Zunächst erfasst die Straßeninformationserfassungseinheit **F4**, in Schritt **S1**, die Voraus-Straßeninformation, die von dem Positionsgeber **30** bereitgestellt wird, woraufhin der Ablauf zu Schritt **S2** voranschreitet. In Schritt **S2** bestimmt die Positionsverhältnisbestimmungseinheit **F5**, ob oder nicht die verbleibende Entfernung Drmn zu dem nächstgelegenen Anschlusspunkt kleiner oder gleich dem Zyklusänderungsabstand Dth ist. Wenn die verbleibende Entfernung Drmn zu dem nächstgelegenen Anschlusspunkt kleiner oder gleich dem Zyklusänderungsabstand Dth ist, wird in Schritt **S2** eine positive Bestimmung getroffen, woraufhin der Ablauf zu Schritt **S4** voranschreitet. Demgegenüber wird, wenn die verbleibende Entfernung Drmn zu dem nächstgelegenen Anschlusspunkt nicht kleiner oder gleich dem Zyklusänderungsabstand Dth ist, in Schritt **S2** eine negative Bestimmung getroffen, woraufhin der Ablauf zu Schritt **S3** voranschreitet. Es wird angenommen, dass der Zyklusänderungsabstand Dth durch die Positionsverhältnisbestimmungseinheit **F5** auf einen Wert entsprechend der aktuellen Fahrgeschwindigkeit des Host-Fahrzeugs abgestimmt wird.

[0065] In Schritt **S3** setzt die Sendesteuereinheit **F3** den Sendezyklus auf den ersten Zyklus **T1**, woraufhin sie den aktuellen Ablauf beendet. In Schritt **S4** setzt die Sendesteuereinheit **F3** den Sendezyklus auf den

zweiten Zyklus **T2**, woraufhin sie den aktuellen Ablauf beendet.

<Überblick über die Ausführungsform>

[0066] Gemäß der obigen Konfiguration wird, wenn die verbleibende Entfernung Drmn zu dem nächstgelegenen Anschlusspunkt kleiner oder gleich dem Zyklusänderungsabstand Dth ist, der Sendezyklus auf den verhältnismäßig kurzen zweiten Zyklus **T2** gesetzt. Ferner wird, wenn die verbleibende Entfernung Drmn zu dem nächstgelegenen Anschlusspunkt größer als der Zyklusänderungsabstand Dth ist, der Sendezyklus auf den verhältnismäßig langen ersten Zyklus **T1** gesetzt.

[0067] In diesem Fall impliziert eine Tatsache, dass die verbleibende Entfernung Drmn zu dem nächstgelegenen Anschlusspunkt kleiner oder gleich dem Zyklusänderungsabstand Dth ist, dass das Host-Fahrzeug in Kürze einen Punkt erreicht, an dem eine andere Straße anschließt, wie beispielsweise an einer Kreuzung (d.h., an einem Straßenanschlusspunkt). Eine Tatsache, dass die verbleibende Entfernung Drmn zu dem nächstgelegenen Anschlusspunkt größer als der Zyklusänderungsabstand Dth ist, impliziert, dass das Host-Fahrzeug entlang der Straße an einem Punkt entfernt von dem Straßenanschlusspunkt, wie beispielsweise einer Kreuzung, fährt.

[0068] Folglich sendet die Kommunikationseinheit **10**, gemäß der obigen Konfiguration, das Fahrzeuginformationspaket in einem verhältnismäßig langen Sendezyklus, wenn sich das Host-Fahrzeug in einem Bereich entfernt von der Kreuzung oder dergleichen befindet. Demgegenüber sendet die Kommunikationseinheit **10** das Fahrzeuginformationspaket in einem verhältnismäßig kurzen Sendezyklus, wenn das Host-Fahrzeug die Kreuzung oder dergleichen in Kürze befährt.

[0069] Eine Verlängerung des Sendezyklus entspricht einer Verringerung der Sendefrequenz (genauer gesagt, des Kommunikationsverkehrs) des Fahrzeuginformationspakets. Eine Verkürzung des Sendezyklus entspricht einer Erhöhung der Sendefrequenz der Fahrzeuginformationspakete und einer Realisierung einer dichteren Informationsaussendung an andere Fahrzeuge.

[0070] Indessen wird als ein Fall, in dem mehr Echtzeitfahrzeuginformation über andere Fahrzeuge bei einer Unterstützung der Fahrtätigkeit eines Fahrers und einem Selbstfahren des Host-Fahrzeugs erforderlich (genauer gesagt, von Nutzen) ist, ein Fall angenommen, in dem das Host-Fahrzeug eine Kreuzung oder dergleichen befährt. Ferner ist an einem Punkt entfernt von der Kreuzung oder dergleichen die Nützlichkeit der Fahrzeuginformation über die ande-

ren Fahrzeuge relativ geringer als diejenige kurz vor einem Befahren der Kreuzung.

[0071] Folglich steuert die gemäß obiger Beschreibung konfigurierte Kommunikationssteuereinheit **12** den Sendezyklus in Übereinstimmung mit einem Positionsverhältnis zwischen dem Straßenanschlusspunkt, wie beispielsweise der Kreuzung, und dem Host-Fahrzeug, um das Sendeintervall in einer Situation zu verkürzen, in der das Erfordernis zum Austauschen jeder Fahrzeuginformation verhältnismäßig hoch ist, und das Sendeintervall in einer Situation zu verlängern, in der das Erfordernis zum Austauschen der Fahrzeuginformation verhältnismäßig gering ist.

[0072] Gemäß dem vorstehend beschriebenen Modus können eine Nachfrage zur Verringerung der Kommunikationsfrequenz für eine Verringerung des Kommunikationsverkehrs und eine Nachfrage zum Austauschen der Echtzeitinformation jeweils erfüllt werden. Genauer gesagt, unter Verwendung der vorstehend beschriebenen Kommunikationssteuereinheit **12** können die Fahrzeuginformationspakete in einem geeigneteren Sendezyklus gesendet werden.

[0073] Die **Fig. 4** und **Fig. 5** zeigen Abbildungen zur Veranschaulichung des Betriebs des gesamten Fahrzeug-Fahrzeug-Kommunikationssystems **100**. Die Symbole **Xp1** in der **Fig. 4** und **Xp2** in der **Fig. 5** kennzeichnen die Positionen der nächstgelegenen Anschlusspunkte, und jeder Bereich, der von einer gestrichelten Linie umgeben ist, kennzeichnet einen Bereich, in dem der Abstand zu dem nächstgelegenen Anschlusspunkt kleiner oder gleich dem Zyklusänderungsabstand Dth ist (nachstehend als ein Anschlusspunktumgebungsbereich bezeichnet). Der Punkt **Xp1** kennzeichnet eine Kreuzung einer gewöhnlichen Straße, und der Punkt **Xp2** kennzeichnet einen Zusammenführungspunkt zu einer Hauptverkehrsstraße einer Autobahn.

[0074] Da jedes der Anwendungsfahrzeuge die vorstehend beschriebene Funktion aufweist, dient eine Innenseite des Anschlusspunktumgebungsbereichs als ein Bereich, in dem die Fahrzeug-Fahrzeug-Kommunikation dicht erfolgt. Demgegenüber dient eine Außenseite des Anschlusspunktumgebungsbereichs als ein Bereich, in dem die Fahrzeug-Fahrzeug-Kommunikation reduziert wird.

[0075] Obgleich die vorliegende Erfindung vorstehend in Verbindung mit ihren Ausführungsformen beschrieben ist, sollte wahrgenommen werden, dass sie nicht auf die vorstehend beschriebenen Ausführungsformen beschränkt ist, sondern auf verschiedene Weise innerhalb ihres Schutzzumfangs modifizierbar ist. Verschiedene Modifikationen sind in geeigneten Kombinationen realisierbar. Ferner sind verschiedene Modifikationen verschieden von den nachfolgenden Beispielen innerhalb des Schutzzumfangs der

vorliegenden Erfindung denkbar. Die Kommunikationssteuereinheit **12** kann beispielsweise einen Teil der Funktionen des Positionsgebers **30** aufweisen.

[0076] Nachstehend sind Elemente mit Funktionen gleich denjenigen der Elemente in der obigen Ausführungsform mit den gleichen Bezugszeichen versehen und nicht wiederholt beschrieben. Ferner kann, wenn nur auf einen Teil der Konfiguration Bezug genommen ist, die Konfiguration der obigen Ausführungsform auf die anderen Abschnitte angewandt werden.

[Modifikation 1]

[0077] Die Positionsverhältnisbestimmungseinheit **F5** kann arbeiten, indem sie den Zyklusänderungsabstand Dth in Übereinstimmung mit dem Wetter und einem Straßenoberflächenzustand abstimmt. Der Straßenoberflächenzustand in diesem Beispiel beschreibt, ob oder nicht die Straßenoberfläche nass, verschneit oder gefroren ist, ob oder nicht die Straße gepflastert ist oder dergleichen. Der Straßenoberflächenzustand kann durch einen Reibungskoeffizienten der Straßenoberfläche beschrieben sein. Ferner bezieht sich das Wetter in diesem Beispiel auf Regenfall, Schneefall, das Vorhandensein oder Fehlen von Nebel oder dergleichen. In jedem Fall korrigiert die Positionsverhältnisbestimmungseinheit **F5** den Zyklusänderungsabstand Dth auf einen höheren Wert, wenn die Straßenoberflächenreibungskraft der Host-Fahrzeug-Fahrstraße geringer ist, und arbeitet die Positionsverhältnisbestimmungseinheit **F5** mit dem korrigierten Zyklusänderungsabstand Dth.

[0078] Dies hat die folgenden Gründe. Wenn die Straßenoberfläche beispielsweise nass ist, nimmt der Reibungskoeffizient zwischen dem Reifen und der Straßenoberfläche ab und nimmt eine Zeit zur Abstimmung des Fahrzeug-Fahrzeug-Abstands oder dergleichen zu. Ferner nimmt die Sichtbarkeit der Umgebung für den Fahrer bei Regen oder Schnee ab und wird eine Reihe von Fahrtätigkeiten, wie beispielsweise eine Erkennung, Bestimmung und Handlung, wahrscheinlich verzögert.

[0079] Demgegenüber wird, wenn der Zyklusänderungsabstand Dth erhöht wird, der Bereich, in dem der zweite Zyklus **T2** als der Sendezyklus angewandt wird, vergrößert. Genauer gesagt, der Echtzeitaustausch der Fahrzeuginformation wird in einem größeren Bereich realisiert. Aus diesem Grund kann ein zeitlicher Spielraum bei der Ausführung der Fahrzeugsteuerung auf der Grundlage der Fahrzeuginformation der anderen Fahrzeuge und der Bereitstellung von Information für den Fahrer vorgesehen werden.

[0080] Die Information, die den Straßenoberflächenzustand anzeigt, kann durch den am Fahrzeug montierten Sensor **20** oder von einem externen Server oder dergleichen über das Weitverkehrs-Kommuni-

kationsnetz **3** erfasst werden. Ein Sensor, der einen Zustandsbetrag erfasst bzw. misst, der den Straßenoberflächenzustand anzeigt, umfasst beispielsweise einen Regensensor, der einen Regenfall erfasst. Verschiedene Verfahren zur Erfassung einer Reibungskraft zwischen einem Reifen und der Straßenoberfläche sind ebenso bekannt, und der Straßenoberflächenzustand kann bestimmt werden, indem eines dieser bekannten Verfahren angewandt wird.

[Modifikation 2]

[0081] Wenn eine Fahrbahnsteigung der Host-Fahrzeug-Fahrstraße als die Voraus-Straßeninformation erfassbar ist, kann die Positionsverhältnisbestimmungseinheit **F5** den Zyklusänderungsabstand Dth auf der Grundlage der Fahrbahnsteigung der Host-Fahrzeug-Fahrstraße abstimmen. Insbesondere wird, wenn die Straße eine Aufwärtsneigung aufweist, der Zyklusänderungsabstand Dth um einen vorbestimmten Betrag verringert, und wenn die Straße eine Abwärtsneigung aufweist, der Zyklusänderungsabstand Dth um einen vorbestimmten Betrag erhöht. Dies liegt daran, dass sich eine Bremskraft des Fahrzeugs in Übereinstimmung mit der Steigung ändert und sich folglich die Zeit zur Abstimmung des Fahrzeug-Fahrzeug-Abstands und dergleichen ebenso ändert. Im Wesentlichen kann der Zyklusänderungsabstand Dth eingestellt werden, um in einer Situation, in der die Fahrgeschwindigkeit einfacher verringerbar ist, kürzer zu sein. Es sollte beachtet werden, dass ein bestimmter Abstimmungsbetrag in geeigneter Weise bestimmbar bzw. auslegbar ist.

[Modifikation 3]

[0082] In der vorstehend beschriebenen Ausführungsform ist der Modus, in dem der Zyklusänderungsabstand Dth in Übereinstimmung mit der Fahrgeschwindigkeit abgestimmt wird, veranschaulicht. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf die obige Konfiguration beschränkt. Der Zyklusänderungsabstand Dth kann in Übereinstimmung mit einem Knotentyp des nächstgelegenen Anschlusspunkts bestimmt werden. Der Zyklusänderungsabstand Dth wird auf einen verhältnismäßig hohen Wert gesetzt, wenn der nächstgelegene Anschlusspunkt ein Zusammenführungspunkt zu der Hauptverkehrsstraße der Autobahn ist, und auf einen verhältnismäßig niedrigen Wert gesetzt, wenn der nächstgelegene Anschlusspunkt eine Kreuzung der gewöhnlichen Straße ist.

[0083] Für gewöhnlich ist die Fahrgeschwindigkeit auf einer gewöhnlichen Straße nicht so hoch wie auf einer Autobahn. Folglich kann, auch in solch einem Modus, der Zyklusänderungsabstand indirekt auf einen Wert entsprechend der Fahrgeschwindigkeit des Host-Fahrzeugs oder der peripheren Fahrzeuge eingestellt werden. Der Wert des Zyklusänderungsab-

stands Dth kann natürlich auch auf der Grundlage von sowohl der Fahrgeschwindigkeit als auch des Knotentyps abgestimmt werden. Wie eine Abstimmung in diesem Fall zu erfolgen hat, ist wie jeweils anwendbar auf der Grundlage der obigen Idee bestimmbar.

[Modifikation 4]

[0084] In der obigen Beschreibung ist der Modus veranschaulicht, in dem der Sendezyklus auf der Grundlage der verbleibenden Entfernung Drmn zu dem nächstgelegenen Anschlusspunkt geändert wird. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf die obige Konfiguration beschränkt. Die Kommunikationssteuereinheit **12** kann beispielsweise bestimmen, ob oder nicht die peripheren Fahrzeuge vorhanden sind, und den zweiten Zyklus **T2** als den Sendezyklus beibehalten, wenn keine peripheren Fahrzeuge vorhanden sind, auch wenn die verbleibende Entfernung Drmn zu dem nächstgelegenen Anschlusspunkt vorliegt. Wenn keine peripheren Fahrzeuge vorhanden sind, wird das gesendete Fahrzeuginformationspaket von keinen peripheren Fahrzeugen verwendet. Aus diesem Grund ist das Erfordernis gering, den Sendezyklus zu verkürzen.

[0085] Die Modifikation **4** ist beispielsweise anhand der in der **Fig. 6** gezeigten Konfiguration realisierbar. **Fig. 6** zeigt ein funktionales Blockdiagramm, das schematisch die Funktionen der Kommunikationssteuereinheit **12** gemäß Modifikation **4** veranschaulicht. Die Kommunikationssteuereinheit **12** gemäß Modifikation **4** weist eine Peripheres-Fahrzeug-Bestimmungseinheit **F7** als einen funktionalen Block zusätzlich zu den verschiedenen Funktionen auf, die vorstehend beschrieben sind.

[0086] Die Peripheres-Fahrzeug-Bestimmungseinheit **F7** ist ein funktionaler Block zur Bestimmung, ob oder nicht ein peripheres Fahrzeug vorhanden ist. Das Vorhandensein oder Fehlen des peripheren Fahrzeugs ist darauf basierend bestimmbar, ob oder nicht das Fahrzeuginformationspaket eines anderen Fahrzeugs von dem Zentrum **2** übertragen wird. Wenn die Peripheres-Fahrzeug-Bestimmungseinheit **F7** das Fahrzeuginformationspaket eines anderen Fahrzeugs beispielsweise nicht innerhalb einer Bestimmungszeit seit dem aktuellen Zeitpunkt empfangen hat, bestimmt die Peripheres-Fahrzeug-Bestimmungseinheit **F7**, dass kein peripheres Fahrzeug vorhanden ist. Demgegenüber, wenn die Peripheres-Fahrzeug-Bestimmungseinheit **F7** das Fahrzeuginformationspaket eines anderen Fahrzeugs innerhalb der Bestimmungszeit empfangen hat, bestimmt die Peripheres-Fahrzeug-Bestimmungseinheit **F7**, dass das periphere Fahrzeug vorhanden ist.

[0087] Die Bestimmungszeit ist in geeigneter Weise bestimmbar bzw. auslegbar. Die Bestimmungszeit ist

jedoch vorzugsweise länger als eine Zeit des ersten Zyklus **T1**. Die Bestimmungszeit kann beispielsweise doppelt so lang wie der erste Zyklus **T1** oder dergleichen sein. Ob oder nicht das Fahrzeuginformationspaket eines anderen Fahrzeugs innerhalb der Bestimmungszeit empfangen worden ist, ist erkennbar, indem auf das RAM Bezug genommen wird. Dies liegt daran, dass die durch die Empfangsdatenerfassungseinheit **F6** erfassten Fahrzeuginformationspakete im RAM gespeichert werden.

[0088] Wenn die Positionsverhältnisbestimmungseinheit **F5** bestimmt, dass die verbleibende Entfernung Drmn kürzer oder gleich dem Zyklusänderungsabstand Dth ist, und die Peripheres-Fahrzeug-Bestimmungseinheit **F7** bestimmt, dass das periphere Fahrzeug vorhanden ist, setzt die Sendesteuereinheit **F3** gemäß Modifikation 4 den Sendezyklus auf den zweiten Zyklus **T2**. Demgegenüber, wenn die Positionsverhältnisbestimmungseinheit **F5** bestimmt, dass die verbleibende Entfernung Drmn nicht kürzer oder gleich dem Zyklusänderungsabstand Dth ist, und wenn die Peripheres-Fahrzeug-Bestimmungseinheit **F7** bestimmt, dass kein peripheres Fahrzeug vorhanden ist, setzt die Sendesteuereinheit **F3** den Sendezyklus auf den ersten Zyklus **T1**.

[0089] Gemäß der vorstehend beschriebenen Konfiguration kann der Kommunikationsverkehr weiter verringert werden. Ferner kann, da der zweite Zyklus **T2** als der Sendezyklus angewandt wird, wenn das periphere Fahrzeug vorhanden ist, ein Echtzeitvermögen der Fahrzeug-Fahrzeug-Kommunikation aufrechterhalten werden.

[Modifikation 5]

[0090] In der vorstehend beschriebenen Ausführungsform wird, wenn der Punkt passiert wird, der als der nächstgelegene Anschlusspunkt betrachtet wird, der Punkt, der als der nächstgelegene Anschlusspunkt einzustellen ist, auf einen anderen Punkt gesetzt bzw. aktualisiert, der sich vor dem Host-Fahrzeug befindet, und arbeitet die Sendesteuereinheit **F3** folglich, um den Sendezyklus von dem zweiten Zyklus **T2** wieder auf den ersten Zyklus **T1** zu setzen, wenn der Punkt passiert wird, der als der nächstgelegene Anschlusspunkt betrachtet wurde.

[0091] Da sich das Host-Fahrzeug jedoch immer noch in der Nähe des Punkts **Xp** befindet, unmittelbar nachdem es den Straßenanschlusspunkt passiert hat, kann das Fahrzeuginformationspaket des Host-Fahrzeugs für das andere Fahrzeug, das den Punkt **Xp** in Kürze passieren wird, immer noch von Nutzen sein.

[0092] Folglich kann die Sendesteuereinheit **F3** den Sendezyklus als den zweiten Zyklus **T2** beibehalten, bis sich das Host-Fahrzeug einen vorbestimmten

Zyklusrücksetzabstand von dem Straßenanschlusspunkt **Xp** wegbewegt hat, auch wenn es den Straßenanschlusspunkt **Xp** bereits passiert hat. Der Zyklusrücksetzabstand kann in geeigneter Weise bestimmt werden und kann auf den gleichen Wert wie der Zyklusänderungsabstand Dth gesetzt werden.

[0093] Ferner kann, wenn der Sendezyklus von dem zweiten Zyklus **T2** auf den ersten Zyklus **T1** rückgesetzt wird, wie in **Fig. 7** gezeigt, die Sendesteuereinheit **F3** den Sendezyklus kontinuierlich oder schrittweise (d.h., graduell) von dem zweiten Zyklus auf den ersten Zyklus **T1** rücksetzen.

[0094] Der Fall der Rücksetzung von dem zweiten Zyklus **T2** auf den ersten Zyklus **T1** beschreibt einen Fall, in dem das Host-Fahrzeug den Punkt **Xp** passiert, der als der nächstgelegene Anschlusspunkt betrachtet wurde. Da sich das Host-Fahrzeug immer noch in der Nähe des Punkts **Xp** befindet, unmittelbar nachdem es den Punkt **Xp** passiert hat, kann das Fahrzeuginformationspaket des Host-Fahrzeugs für das andere Fahrzeug, das den Punkt **Xp** in Kürze passieren wird, immer noch von Nutzen sein.

[0095] Mit dem Modus, in dem der Sendezyklus von dem zweiten Zyklus **T2** graduell auf den ersten Zyklus **T1** rückgesetzt wird, kann, während der Kommunikationsverkehr verringert wird, das Fahrzeuginformationspaket des Host-Fahrzeugs, das den Punkt **Xp** passiert hat, an das andere Fahrzeug gegeben werden, das den Punkt **Xp** verhältnismäßig zeitnah passieren wird.

[0096] Es sollte beachtet werden, dass der Sendezyklus, der in dem Prozess der Rücksetzung des Sendezyklus von dem zweiten Zyklus **T2** auf den ersten Zyklus **T1** angewandt wird, auf einen Wert entsprechend einem Abstand zwischen dem Punkt **Xp**, der als der nächstgelegene Anschlusspunkt betrachtet worden ist, und dem Host-Fahrzeug oder entsprechend einer verstrichenen Zeit seit dem Passieren des Punkts **Xp** durch das Host-Fahrzeug gesetzt werden kann. Der Sendezyklus wird eingestellt, um näher an dem ersten Zyklus **T1** zu sein, wenn der Abstand zu dem Punkt **Xp** zunimmt oder die verstrichene Zeit seit dem Passieren des Punkts **Xp** zunimmt. Der Einstellwert als der Sendezyklus kann an einem Zeitpunkt des Sendens des Fahrzeuginformationspakets, d.h. an einem Zeitpunkt des Neustartens des Sende-Timers bestimmt und aktualisiert werden.

[Modifikation 6]

[0097] In der Modifikation 5 ist der Modus veranschaulicht worden, in dem der Sendezyklus von dem zweiten Zyklus **T2** graduell auf den ersten Zyklus **T1** umgeschaltet wird. Alternativ kann die Änderung vom ersten Zyklus **T1** zum zweiten Zyklus **T2** ebenso schrittweise in Übereinstimmung mit der verblei-

benden Entfernung Drmn erfolgen. In diesem Fall wird der Sendezyklus eingestellt, um dem zweiten Zyklus **T2** näher zu sein, wenn die verbleibende Entfernung Drmn abnimmt. Ein bestimmter Wert des Sendezyklus entsprechend der verbleibenden Entfernung Drmn kann in geeigneter Weise ausgelegt werden. Wenn die verbleibende Entfernung Drmn jedoch kleiner oder gleich dem Zyklusänderungsabstand Dth ist, wird vorzugsweise damit begonnen, den Sendezyklus mehr zu verkürzen als in dem ersten Zyklus von einer Stufe, in der die verbleibende Entfernung Drmn größer als der Zyklusänderungsabstand Dth ist, so dass der Sendezyklus zu dem zweiten Zyklus **T2** wird.

[Modifikation 7]

[0098] In der vorstehend beschriebenen Ausführungsform erfasst die Straßeninformationserfassungseinheit **F4** die Voraus-Straßeninformation von dem Positionsgeber **30**. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf die obige Konfiguration beschränkt. Wenn das Fahrzeugsystem **1** mit einer Fahrzeugkamera zur Aufnahme von Bildern eines Bereichs vor dem Fahrzeug ausgerüstet ist, kann ein von der Fahrzeugkamera aufgenommenes Bild analysiert werden, um eine Kreuzung oder dergleichen zu erkennen und um die verbleibende Entfernung zu der erfassten Kreuzung zu identifizieren. Genauer gesagt, eine Quellenvorrichtung der Voraus-Straßeninformation kann durch die Fahrzeugkamera konfiguriert sein.

[0099] Da eine Technologie zur Erfassung eines vorbestimmten Erfassungsobjekts aus dem von der Fahrzeugkamera aufgenommenen Bild als eine Bilderkennungstechnologie bekannt ist, ist ein bestimmtes Verfahren zur Realisierung solch einer Erfassung hierin nicht beschrieben. Die Erfassung der Kreuzung oder dergleichen kann unter Verwendung von Verkehrszeichen, Straßenschildern oder dergleichen als Markierungen erfolgen. Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann die Voraus-Straßeninformation unter Verwendung einer Umgebungserkennung auf der Grundlage des von der Fahrzeugkamera aufgenommenen Bildes zusammen mit dem Positionsgeber **30** erfasst werden.

[Modifikation 8]

[0100] Wenn die Bedingung zur Anwendung des zweiten Zyklus **T2** (nachstehend als eine Bedingung zweiten Zyklus bezeichnet) erfüllt ist, kann die Kommunikationssteuereinheit **12** ein Anfragepaket zweiten Zyklus zum Anfragen bei den peripheren Fahrzeugen, den zweiten Zyklus **T2** als den Sendezyklus anzuwenden, erzeugen und senden. Die Erzeugung per se des Anfragepakets zweiten Zyklus kann durch die Kommunikationspaket-Erzeugungseinheit **F2** erfolgen. Ob oder nicht das Anfragepaket zweiten Zyklus zu senden ist, d.h. die Bedingung zweiten Zyklus

erfüllt ist, kann durch die Sendesteuereinheit **F3** bestimmt werden.

[0101] Der Fall, in dem die Bedingung zweiten Zyklus erfüllt ist, beschreibt einen Fall in der Ausführungsform, in dem die verbleibende Entfernung Drmn kleiner oder gleich dem Zyklusänderungsabstand Dth ist. Gemäß Modifikation **4** beschreibt solch ein Fall einen Fall, in dem die verbleibende Entfernung Drmn der Zyklusänderungsabstand Dth ist und die peripheren Fahrzeuge vorhanden sind. Die Inhalte der Bedingung zweiten Zyklus können in geeigneter Weise bestimmt bzw. ausgelegt werden.

[0102] Das Anfragepaket zweiten Zyklus, das durch die Sendesteuereinheit **F3** in Kooperation mit dem Weitverkehrs-Kommunikationsmodul **11** gesendet wird, wird durch das Zentrum an die peripheren Fahrzeuge übertragen. Wenn das Anfragepaket zweiten Zyklus beispielsweise von dem Fahrzeug Ma empfangen wird, identifiziert das Zentrum **2** die peripheren Fahrzeuge des Fahrzeugs Ma und überträgt das Zentrum **2** das Anfragepaket zweiten Zyklus an die identifizierten peripheren Fahrzeuge. Wenn jedes der Fahrzeugsysteme **1** das Anfragepaket zweiten Zyklus empfängt, wendet das Fahrzeugsystem **1** den zweiten Zyklus **T2** als den Sendezyklus an.

[0103] Wenn der Sendezyklus auf die zweite Periode **T2** gesetzt wird, sobald das Anfragepaket zweiten Zyklus als Auslöser empfangen wird, führt die Sendesteuereinheit **F3** das Senden des Anfragepakets zweiten Zyklus nicht aus. Dies liegt daran, dass dann, wenn das Anfragepaket zweiten Zyklus gesendet wird, auch wenn der Sendezyklus auf den zweiten Zyklus **T2** gesetzt wird, sobald das Anfragepaket zweiten Zyklus empfangen wird, das Anfragepaket zweiten Zyklus in einer Kette verbreitet wird.

[0104] Gemäß der Konfiguration in Modifikation **8** kann das Fahrzeuginformationspaket in dem zweiten Zyklus **T2** an die peripheren Fahrzeuge gesendet werden, wenn sich das Host-Fahrzeug dem Straßenanschlusspunkt nähert. Folglich kann, gemäß der Konfiguration von Modifikation **8**, der Echtzeitaustausch der Fahrzeuginformation sicherer realisiert werden.

[0105] Ferner sendet die Sendesteuereinheit **F3**, über das Weitverkehrsnetz, das Kommunikationspaket (nachstehend als ein Rücksetzerlaubnispaket bezeichnet), das es erlaubt, den Sendezyklus wieder auf den ersten Zyklus zu setzen, wenn die Bedingung zweiten Zyklus nicht länger erfüllt ist, nachdem das Anfragepaket zweiten Zyklus gesendet wurde.

[0106] Wenn das Anfragepaket zweiten Zyklus von den anderen Fahrzeugen empfangen wird, registriert die Sendesteuereinheit **F3** Information (wie beispielsweise eine Fahrzeug-ID), die die Sendequelle des

Kommunikationspakets anzeigt, als ein Anfragequellenfahrzeug in dem RAM oder dergleichen. Wenn die Rücksetzerlaubnispakete von allen Anfragequellenfahrzeugen empfangen wurden, setzt die Sendesteuereinheit **F3** den Sendezyklus von dem zweiten Zyklus **T2** auf den ersten Zyklus **T1** zurück.

[0107] Es besteht übrigens eine hohe Wahrscheinlichkeit, dass einige der Sendequellenfahrzeuge des Anfragepakets zweiten Zyklus, die das Fahrzeuginformationspaket anschließend nicht empfangen konnten, nicht länger die peripheren Fahrzeuge für das Host-Fahrzeug sind. Aus diesem Grund können die Fahrzeuge, die das Fahrzeuginformationspaket nicht länger empfangen können, aus der Registrierung als die Anfragequellenfahrzeuge entfernt werden.

[Modifikation 9]

[0108] In der obigen Beschreibung ist der Modus veranschaulicht, in dem das Weitverkehrs-Kommunikationsmodul **11** und die Kommunikationssteuereinheit **12** kombiniert sind. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf die obige Konfiguration beschränkt. Wie in **Fig. 8** gezeigt, ist das Weitverkehrs-Kommunikationsmodul **11** außerhalb der Einheit **10A** vorgesehen, die die Kommunikationssteuereinheit **12** aufweist, und sind das Weitverkehrs-Kommunikationsmodul **11** und die Kommunikationssteuereinheit **12** dazu ausgelegt, über ein LAN miteinander verbunden zu werden.

[0109] Es wird angemerkt, dass ein Ablaufdiagramm oder die Abarbeitung des Ablaufdiagramms in der vorliegenden Anmeldung Abschnitte (ebenso als Schritte bezeichnet) aufweist, die jeweils beispielsweise als S11 bezeichnet sind. Ferner kann jeder Abschnitt in mehrere Unterabschnitte unterteilt werden, während mehrere Abschnitte zu einem einzigen Abschnitt kombinierbar sind. Ferner kann jeder der so konfigurierten Abschnitte ebenso als eine Vorrichtung, ein Modul oder ein Mittel bzw. eine Einrichtung bezeichnet sein.

[0110] Obgleich die vorliegende Erfindung vorstehend in Verbindung mit ihren Ausführungsformen beschrieben ist, sollte wahrgenommen werden, dass sie nicht auf die Ausführungsformen und Konstruktionen beschränkt ist. Die vorliegende Erfindung soll derart verstanden werden, dass sie verschiedene Modifikationen und äquivalente Anordnungen mit umfasst. Ferner sollen, obgleich die verschiedenen Kombinationen und Konfigurationen gezeigt sind, weitere Kombinationen und Konfigurationen, die mehr, weniger oder nur ein einziges Element aufweisen, ebenso als mit im Schutzzumfang der vorliegenden Erfindung beinhaltet verstanden werden.

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 Patentliteratur

- JP 2016055974 [0001]
- JP 2013005186 A [0005]

Patentansprüche

1. Kommunikationssteuervorrichtung für ein Fahrzeug, die eine drahtlose Kommunikation über ein Weitverkehrs-Kommunikationsnetz mit einem peripheren Fahrzeug steuert, das sich in der Nähe des Fahrzeugs befindet, wobei die Kommunikationssteuervorrichtung aufweist:

- eine Kommunikationspaket-Erzeugungseinheit (F2), die ein Fahrzeuginformationspaket als ein einen Fahrzustand des Fahrzeugs anzeigendes Kommunikationspaket auf der Grundlage eines Erfassungsergebnisses eines am Fahrzeug befestigten Sensors erzeugt;
- eine Sendeverarbeitungseinheit (F3), die einen Prozess zum Senden des durch die Kommunikationspaket-Erzeugungseinheit erzeugten Fahrzeuginformationspakets an das periphere Fahrzeug in einem vorbestimmten Sendezyklus ausführt;
- eine Straßeninformationserfassungseinheit (F4), die Voraus-Straßeninformation einschließlich einer Position eines Straßenanschlusspunkts, an dem eine vom Fahrzeug befahrene Host-Fahrzeug-Fahrstraße mit einer anderen Straße verbunden ist, erfasst; und
- eine Positionsverhältnisbestimmungseinheit (F5), die, auf der Grundlage der durch die Straßeninformationserfassungseinheit erfassten Voraus-Straßeninformation bestimmt, ob eine verbleibende Entfernung zu dem Straßenanschlusspunkt, den das Fahrzeug zu passieren hat, kleiner oder gleich einem vorbestimmten Zyklusänderungsabstand ist, wobei
- die Sendeverarbeitungseinheit einen vorbestimmten ersten Zyklus als den Sendezyklus einstellt, wenn die Positionsverhältnisbestimmungseinheit bestimmt, dass die verbleibende Entfernung zu dem Straßenanschlusspunkt größer als der vorbestimmte Zyklusänderungsabstand ist; und
- die Sendeverarbeitungseinheit einen zweiten Zyklus, der kürzer als der erste Zyklus ist, als den Sendezyklus einstellt, wenn die Positionsverhältnisbestimmungseinheit bestimmt, dass die verbleibende Entfernung zu dem Straßenanschlusspunkt kleiner oder gleich dem vorbestimmten Zyklusänderungsabstand ist.

2. Kommunikationssteuervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- die Positionsverhältnisbestimmungseinheit einen Wert, der als der Zyklusänderungsabstand einzustellen ist, auf der Grundlage von wenigstens entweder einer Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs oder eines Typs des Straßenanschlusspunkts bestimmt.

3. Kommunikationssteuervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie ferner aufweist:

- eine Peripheres-Fahrzeug-Bestimmungseinheit (F7), die bestimmt, ob ein anderes Fahrzeug entsprechend dem peripheren Fahrzeug innerhalb eines vorbestimmten Bereichs von dem Fahrzeug angeord-

net ist, darauf basierend, ob das von dem peripheren Fahrzeug gesendete Fahrzeuginformationspaket empfangen wird, wobei

- die Sendeverarbeitungseinheit den ersten Zyklus als den Sendezyklus einstellt, wenn die Peripheres-Fahrzeug-Bestimmungseinheit bestimmt, dass das periphere Fahrzeug nicht innerhalb des vorbestimmten Bereichs angeordnet ist, auch wenn die Positionsverhältnisbestimmungseinheit bestimmt, dass die verbleibende Entfernung zu dem Straßenanschlusspunkt kleiner oder gleich dem vorbestimmten Zyklusänderungsabstand ist.

4. Kommunikationssteuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- dann, wenn die Sendeverarbeitungseinheit den Sendezyklus, in Verbindung mit einer Passierung des Straßenanschlusspunkts, von dem zweiten Zyklus auf den ersten Zyklus setzt, die Sendeverarbeitungseinheit den Sendezyklus schrittweise in Übereinstimmung mit einem Abstand von dem Straßenanschlusspunkt ausgehend, nachdem dieser passiert wurde, oder einer verstrichenen Zeit seit einem Passierungszeitpunkt dem ersten Zyklus annähert.

5. Kommunikationssteuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- die Kommunikationspaket-Erzeugungseinheit ein Anfragepaket zweiten Zyklus erzeugt, das bei dem peripheren Fahrzeug anfragt, den zweiten Zyklus als die Sendeperiode einzustellen, wenn eine Bedingung zweiten Zyklus zum Setzen des Sendezyklus auf den zweiten Zyklus erfüllt ist; und
- die Sendeverarbeitungseinheit einen Prozess zum Senden des Anfragepakets zweiten Zyklus ausführt.

6. Kommunikationssteuervorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- dann, wenn das Anfragepaket zweiten Zyklus empfangen wird, die Sendeverarbeitungseinheit den Sendezyklus auf den zweiten Zyklus setzt.

7. Kommunikationssteuervorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- die Sendeverarbeitungseinheit ein Rücksetzerlaubnispaket als ein Kommunikationspaket, das es erlaubt, den Sendezyklus auf den ersten Zyklus rückzusetzen, sendet, wenn die Bedingung zweiten Zyklus nicht länger erfüllt ist, nachdem das Anfragepaket zweiten Zyklus gesendet wurde.

8. Kommunikationssteuervorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- die Sendeverarbeitungseinheit den Sendezyklus auf den ersten Zyklus setzt, wenn das Rücksetzerlaubnispaket von allen Fahrzeugen entsprechend Sendequellen des Anfragepakets zweiten Zyklus empfangen wird, in einem Fall, in dem der Sendezy-

klus auf der Grundlage eines Empfangs des Anfragepakets zweiten Zyklus auf den zweiten Zyklus gesetzt ist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

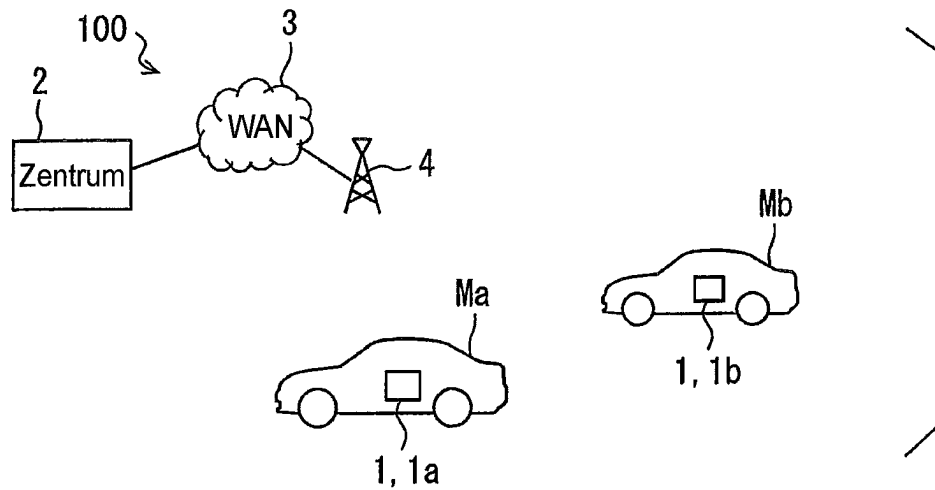


FIG. 2

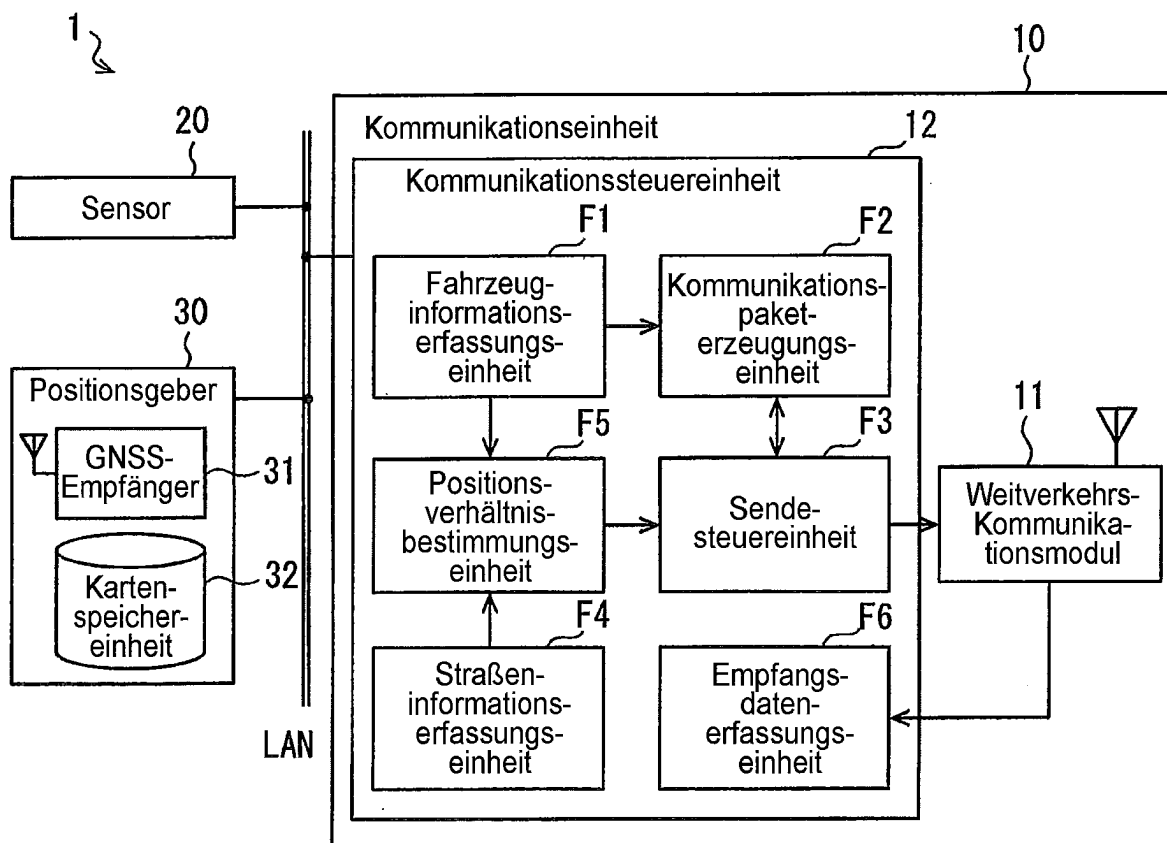


FIG. 3

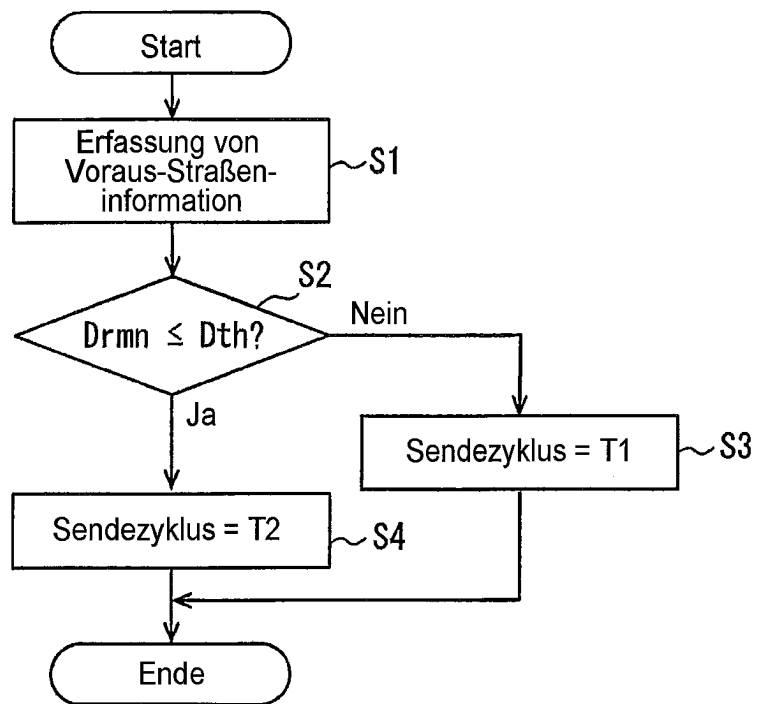


FIG. 4

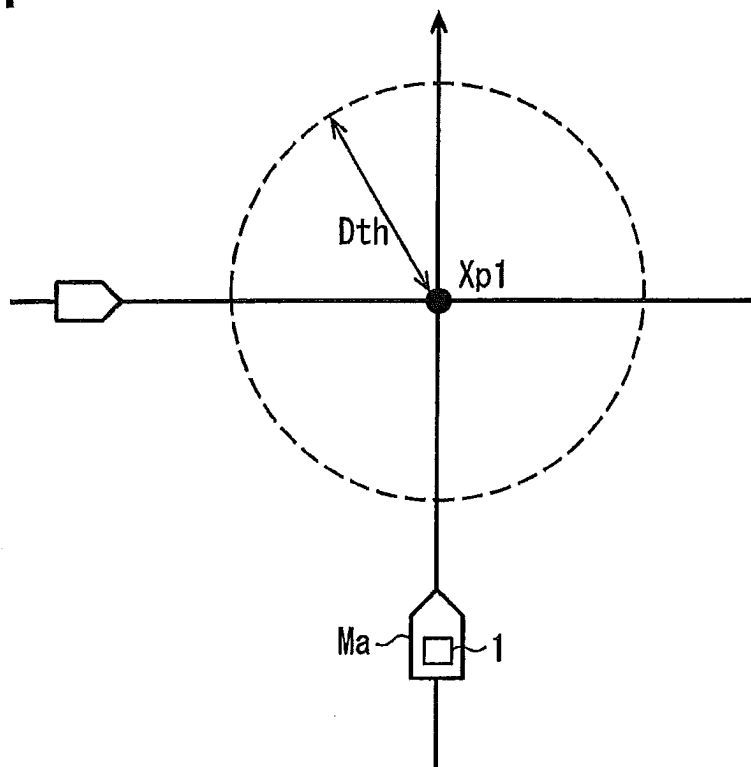


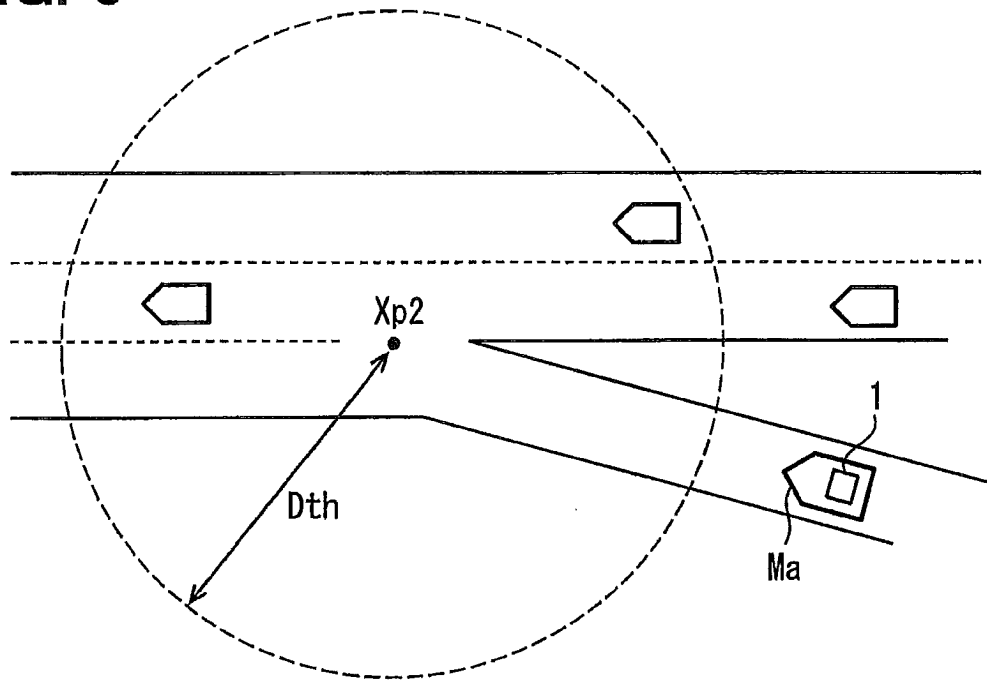
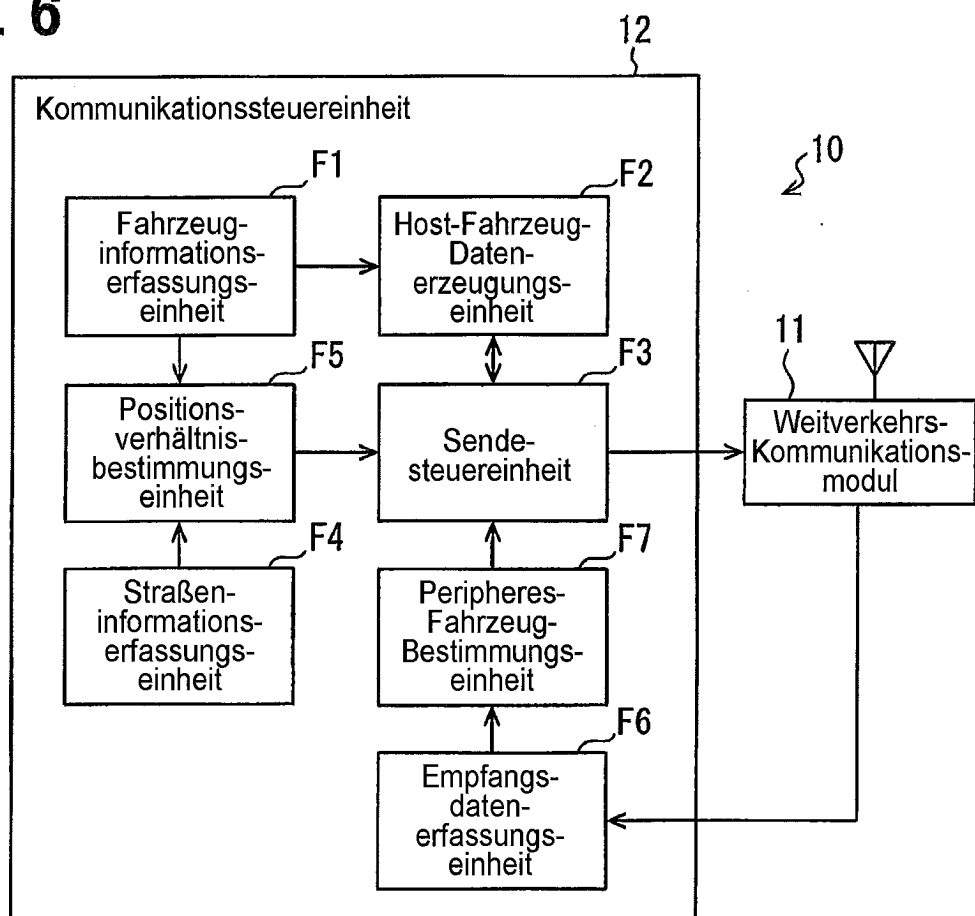
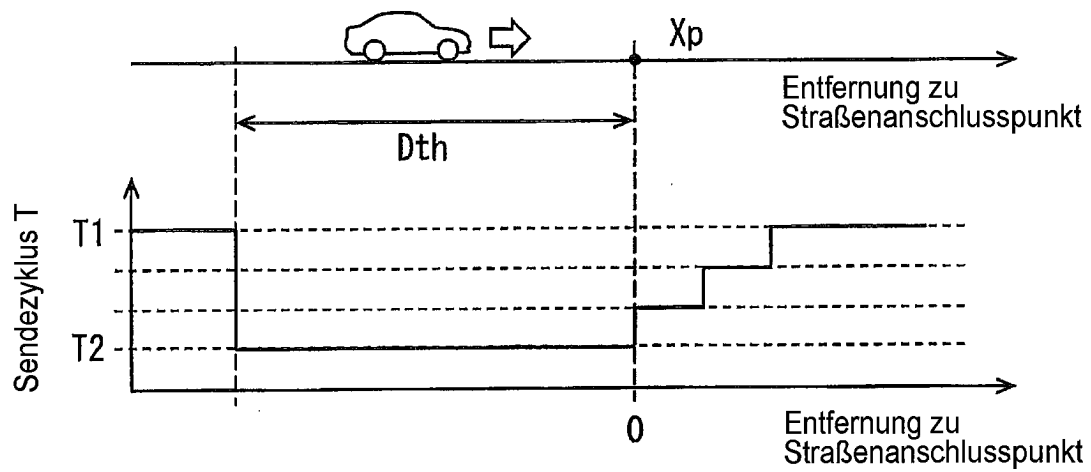
FIG. 5**FIG. 6**

FIG. 7**FIG. 8**