



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 198 44 647 B4** 2007.06.21

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **198 44 647.0**
(22) Anmeldetag: **29.09.1998**
(43) Offenlegungstag: **08.04.1999**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **21.06.2007**

(51) Int Cl.⁸: **G08G 1/09** (2006.01)
B60Q 9/00 (2006.01)

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

(30) Unionspriorität:
P 9-266842 30.09.1997 JP

(73) Patentinhaber:
Toyota Jidosha Kabushiki Kaisha, Toyota, Aichi, JP

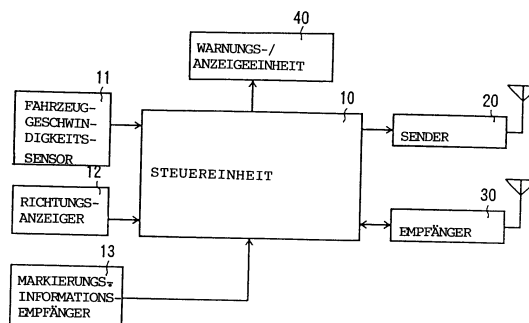
(74) Vertreter:
TBK-Patent, 80336 München

(72) Erfinder:
Shinagawa, Masahiko, Toyota, Aichi, JP; Sasaki, Kenji, Toyota, Aichi, JP

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
US 55 46 311 A
US 54 48 219 A
US 47 04 610
US 35 82 876

(54) Bezeichnung: **Kreuzungsinformations - Bereitstellungsvorrichtung**

(57) Hauptanspruch: Kreuzungsinformations-Bereitstellungsvorrichtung, gekennzeichnet durch
eine Tabelle, die Verhältnisse zwischen Annäherungsrichtungen eines Fahrzeugs zu einer Kreuzung und Signalformen angibt,
eine Annäherungsrichtung-Erfassungseinrichtung (13) zur Erfassung einer Annäherungsrichtung, in der sich das Fahrzeug der Kreuzung annähert,
eine Sendeeinrichtung (20) zum Senden eines Signals, die eine in der Tabelle angegebene Signalform derart aufweist, daß es der durch die Annäherungsrichtung-Erfassungseinrichtung (13) erfaßten Annäherungsrichtung entspricht,
eine Signalempfangseinrichtung (30) zum selektiven Empfang eines Signals, das eine in der Tabelle angegebene Signalform derart aufweist, daß es einer Annäherungsrichtung entspricht, die für die durch Annäherungsrichtung-Erfassungseinrichtung (13) erfaßte Annäherungsrichtung relevant ist, aus Signalen, die von außen an dem Fahrzeug ankommen, und
eine Informationsausgabeeinrichtung (40) zur Ausgabe von Informationen bezüglich des Vorhandenseins eines anderen Fahrzeugs, wenn die Signalempfangseinrichtung (20) das Signal empfängt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kreuzungsinformations-Bereitstellungsvorrichtung, die den Fahrer eines Fahrzeugs, das sich einer Kreuzung nähert oder sich in dieser befindet, mit Informationen bezüglich eines sich der Kreuzung annähernden Fahrzeugs versorgt.

[0002] US 5,546,311 beschreibt ein Wechselkommunikationssystem für ein Fahrzeug. Das Fahrzeug enthält einen Bewertungsmechanismus zum Erfassen, ob vor einem Fahrzeug in Fahrtrichtung eine Kurve kommt, auf Basis von Ausgaben aus einem Navigationsmechanismus und einem Karteninformationsausgabemechanismus in einem Navigationssystem. Es wird bewertet, ob die Fahrgeschwindigkeit des einen Fahrzeugs zu hoch ist, um die erfasste Kurve sicher durchfahren zu können. Wenn die Fahrgeschwindigkeit des einen Fahrzeugs zu hoch ist, wird die Geschwindigkeit dieses Fahrzeugs durch einen automatischen Fahrgeschwindigkeitssteuermechanismus und/oder ein Alarmmittel verringert, das dem Fahrzeugfahrer den Zustand übermäßiger Geschwindigkeit mitteilt. Ferner ist ein Mechanismus zur Erfassung vorgesehen, ob ein anderes Fahrzeug eine erfasste Kurve durchfährt oder sich dieser annähert. Wenn das andere Fahrzeug erfasst ist und das eine Fahrzeug eine Position erreicht, die um eine vorbestimmte Distanz kurz vor der Kurve liegt, wird die Wechselkommunikation zwischen dem einen Fahrzeug und dem die Kurve durchfahrenden anderen Fahrzeug durch das Kommunikationsmittel eingeleitet und enthält die Fahrgeschwindigkeit, die Fahrtrichtung und dgl., so dass das eine Fahrzeug an dem anderen Fahrzeug sicher und zuverlässig vorbeifahren kann.

[0003] US 5,448,219 beschreibt eine Warnvorrichtung, die Fahrzeuge davor bewahrt, an einer Kreuzung zu kollidieren. Die Vorrichtung umfasst eine Erfassungseinrichtung, die auf der Straße in einem vorbestimmten Abstand vor der Kreuzung angebracht ist. Die Erfassungseinrichtung erkennt ein Fahrzeug, das sich der Kreuzung nähert. Eine Warnanzeigeeinrichtung, die an der anderen Straße angebracht ist, gibt mittels einer Steuerung ein Warnsignal aus, wenn sich ein Fahrzeug der Kreuzung nähert.

[0004] US 3,582,876 beschreibt ein Steuersystem einer Ampelanlage an einer Kreuzung, die basierend auf das Verkehrsaufkommen reagiert. Die Fahrbahnbereiche vor der Kreuzung sind mit Erfassungseinrichtungen versehen, wie etwa einer Induktionsschleife, die erkennen, ob sich ein Fahrzeug in dem vorbestimmten Bereich befindet. Die Steuerung steuert die Ampelsignale entsprechend dem Verkehrsaufkommen an der Kreuzung.

[0005] US 4,704,610 beschreibt ein Notfahr-

zeug-Verkehrssteuerschaltung, wobei eine automatische Fern-Vorbelegung der Steuerung der Verkehrssignale an bestimmten Kreuzungen vorgenommen wird, wenn sich ein beispielsweise ein Einsatzwagen der Kreuzung nähert. Zusätzlich wird eine Anzeige bereitgestellt, welche die Richtung angibt, aus welcher sich das Notfahrzeug nähert.

[0006] Weiterhin ist zur Vermeidung von Unfällen an einer Kreuzung ein System vorgeschlagen worden (vgl. japanische Offenlegungsschrift Nr. 57-117 096), das den Fahrer eines Fahrzeugs, das an der Kreuzung nach links oder rechts abbiegen wird, bezüglich eines zweirädrigen Fahrzeug informiert, das sich von der entgegengesetzten Seite nähert oder links von dem Fahrzeug fährt.

[0007] In dem System werden die nachfolgend beschriebenen Abläufe ausgeführt, falls ein sich einer Kreuzung annäherndes zweirädriges Fahrzeug erfasst wird. Falls die Möglichkeit einer Kollision zwischen dem zweirädrigen Fahrzeug und einem Fahrzeug besteht, das sich der Kreuzung zum Abbiegen nach links nähert, (einem links abbiegenden Fahrzeug) wird ein Warnsignal aus einem an der Straßenseite angebrachten Sender (einer Hauptsteuervorrichtung) zu dem links abbiegenden Fahrzeug gesendet. Zusätzlich wird von dem Sender (der Hauptsteuervorrichtung) ein Warnsignal zu dem rechts abbiegenden Fahrzeug gesendet, falls die Möglichkeit einer Kollision zwischen dem zweirädrigen Fahrzeug und einem Fahrzeug (einem rechts abbiegenden Fahrzeug) besteht, das sich der Kreuzung zum Rechtsabbiegen nähert. Bei jedem links abbiegenden Fahrzeug und rechts abbiegenden Fahrzeug wird auf der Grundlage des empfangenen Warnsignals eine Warnung (eine Anzeige und/oder ein Geräusch) ausgegeben.

[0008] Gemäß einem derartigen System kann eine Kollision zwischen einem rechts abbiegenden Fahrzeug und einem sich von der entgegengesetzten Seite annähernden zweirädrigen Fahrzeug sowie ein Unfall verhindert werden, bei dem ein zweirädriges Fahrzeug unter dem links abbiegenden Fahrzeug eingeklemmt wird.

[0009] Jedoch weist bei dem vorstehend beschriebenen System das Warnsignal keine Informationen auf, die anzeigen, aus welchen Richtungen sich der Kreuzung annähernde rechts und links abbiegende Fahrzeuge das Warnsignal empfangen sollten. Beispielsweise ist, wenn rechts abbiegende Fahrzeuge und links abbiegende Fahrzeuge sich gleichzeitig der Kreuzung jeweils auf den zu- und abführenden Spuren nähern (mindestens vier Fahrzeuge), nicht bestimmt, welches Fahrzeug aus dem Sender auf der Straßenseite ein Warnsignal empfangen sollte. Somit kann bei einem sich der Kreuzung nähernden oder auf der Kreuzung befindlichen Fahrzeug ein nutzlose

Warnung ausgegeben werden.

[0010] Dementsprechend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine neue und nützliche Kreuzungsinformations-Bereitstellungsvorrichtung zu schaffen, bei der die Nachteile bei dem vorstehend beschriebenen Stand der Technik nicht auftreten. Genauer soll eine Kreuzungsinformations-Bereitstellungsvorrichtung geschaffen werden, die verhindern kann, daß dem Fahrer eines sich einer Kreuzung annähernden oder sich in der Kreuzung befindlichen Fahrzeugs nutzlose Informationen zugeführt werden.

[0011] Diese Aufgabe wird durch die in den beigefügten Patentansprüchen angegebenen Maßnahmen gelöst.

[0012] Genauer wird die Aufgabe der Erfindung durch eine Kreuzungsinformations-Bereitstellungsvorrichtung gelöst, die durch eine Tabelle, die Verhältnisse zwischen Annäherungsrichtungen eines Fahrzeugs zu einer Kreuzung und Signalformen angibt, eine Annäherungsrichtung-Erfassungseinrichtung zur Erfassung einer Annäherungsrichtung, in der sich das Fahrzeug der Kreuzung annähert, eine Sendeeinrichtung zum Senden eines Signals, die eine in der Tabelle angegebene Signalform derart aufweist, daß es der durch die Annäherungsrichtung-Erfassungseinrichtung erfaßten Annäherungsrichtung entspricht, eine Signalempfangseinrichtung zum selektiven Empfang eines Signals, das eine in der Tabelle angegebene Signalform derart aufweist, daß es einer Annäherungsrichtung entspricht, die für die durch Annäherungsrichtung-Erfassungseinrichtung erfaßte Annäherungsrichtung relevant ist, aus Signalen, die von außen an dem Fahrzeug ankommen, und eine Informationsausgabereinrichtung zur Ausgabe von Informationen bezüglich des Vorhandenseins eines anderen Fahrzeugs, wenn die Signalempfangseinrichtung das Signal empfängt, gekennzeichnet ist.

[0013] Wenn ein Fahrzeug mit der Kreuzungsinformations-Bereitstellungsvorrichtung sich der Kreuzung von einer Annäherungsrichtung annähert, sendet die Sendeeinrichtung ein Signal mit einer Signalform, die in der Tabelle angegeben ist, damit sie der durch die Annäherungsrichtungserfassungseinrichtung erfaßten Richtung entspricht. In derselben Weise wie das vorstehend beschriebene Fahrzeug wird ein Signal mit einer in der Tabelle angegebenen Signalform von jedem der anderen Fahrzeuge gesendet, wenn jedes der anderen Fahrzeuge die Kreuzungsinformations-Bereitstellungsvorrichtung sich der Kreuzung aus einer Annäherungsrichtung nähert.

[0014] In dieser Situation empfängt in der Kreuzungsinformations-Bereitstellungsvorrichtung des Fahrzeugs die Signalempfangseinrichtung selektiv aus von den anderen Fahrzeugen extern zu dem

Fahrzeug gesendeten Signalen ein Signal mit einer Signalform, die in der Tabelle angegeben ist, so daß sie einer Annäherungsrichtung entspricht, die relevant für die erfaßte Annäherungsrichtung ist. Zu diesem Zeitpunkt werden aus der Informationsausgabereinrichtung ausgegebene Informationen bezüglich des Vorhandenseins anderer Fahrzeuge dem Fahrer zugeführt.

[0015] Der Fahrer kann erkennen, daß sich ein anderes Fahrzeug von einer Annäherungsrichtung nähert, die relevant für die erfaßte Annäherungsrichtung ist.

[0016] Es ist vorzuziehen, daß eine für die erfaßte Annäherungsrichtung relevante Annäherungsrichtung auf der Grundlage festgelegt wird, ob eine Möglichkeit besteht, daß ein anderes sich der Kreuzung aus der relevanten Annäherungsrichtung annäherndes Fahrzeug Steuervorgänge des Fahrzeugs beeinflusst, das sich aus der erfaßten Annäherungsrichtung der Kreuzung nähert.

[0017] Die Signalempfangseinrichtung kann alle Signale empfangen, die bei dem Fahrzeug ankommen, und das Signal mit der Signalform unter den empfangenen Signalen auswählen. Zusätzlich kann die Signalempfangseinrichtung ebenfalls das Signal mit der Signalform selektiv empfangen.

[0018] Die Notwendigkeit zur Information des Fahrers des Fahrzeugs bezüglich des Vorhandenseins eines anderen Fahrzeugs hängt von dem Fahrzustand (der Fahrzeuggeschwindigkeit, der Beschleunigung/Abbremsung und dergleichen) des sich der Kreuzung annähernden Fahrzeugs ab. Beispielsweise ist in einem Fall, in dem ein sich der Kreuzung annäherndes Fahrzeug mit hoher Geschwindigkeit fährt, die Notwendigkeit zur Information des Fahrzeugs bezüglich des Vorhandenseins des Fahrzeugs sehr wichtig. Außerdem ist es vorzuziehen, daß die Übermittlung nutzloser Informationen zu dem Fahrer des Fahrzeugs verhindert wird.

[0019] Daher kann die Kreuzungsinformations-Bereitstellungsvorrichtung gemäß der Erfindung außerdem eine Fahrzustandserfassungseinrichtung zur Erfassung eines Fahrzustands des Fahrzeugs und eine Sendesteuereinrichtung zur Steuerung der Sendeeinrichtung zum Senden des Signals auf der Grundlage des durch die Fahrzustandserfassungseinrichtung erfaßten Fahrzustands aufweisen.

[0020] Zur Information bezüglich des Vorhandenseins eines sich der Kreuzung schnell annähernden Fahrzeug kann der vorstehend beschriebene durch die Fahrzustandserfassungseinrichtung zu erfassende Fahrzustand die Fahrzeuggeschwindigkeit umfassen, wobei die Sendesteuereinrichtung die Sendeeinrichtung zum Senden des Signals auf der

Grundlage der an entsprechenden Positionen vor der Kreuzung erfaßten Fahrzeuggeschwindigkeiten steuern kann.

[0021] Weiterhin kann es eine Vielzahl von Überquerungszuständen geben, in denen ein Fahrzeug die Kreuzung überquert (geradeaus über die Kreuzung fahren, an der Kreuzung rechts abbiegen und links abbiegen). Fahrzeuge, die die Fahrer der die Kreuzung in der Vielzahl der Überquerungsweise überquerenden Fahrzeuge beachten sollten, unterscheiden sich voneinander. Daher kann erfindungsgemäß die Kreuzungsinformations-Bereitstellungsvorrichtung dadurch gekennzeichnet sein, daß die Tabelle Verhältnisse zwischen Überquerungsweisen des Fahrzeugs und der Signalformen für jede der Annäherungsrichtungen angibt, wobei jede der Überquerungsweisen des Fahrzeugs wiedergibt, wie das Fahrzeug die Kreuzung überquert, und die Kreuzungsinformations-Bereitstellungsvorrichtung weiterhin eine Bestimmungseinrichtung zur Bestimmung der Überquerungsweise, in der das Fahrzeug die Kreuzung überquert, wobei die Sendeeinrichtung ein Signal sendet, das die in der Tabelle angegebenen Signalform derart aufweist, daß sie der durch die Annäherungsrichtungserfassungseinrichtung erfaßte Annäherungsrichtung und der durch die Bestimmungseinrichtung bestimmten Überquerungsweise entspricht, und wobei die Signalempfangseinrichtung selektiv das Signal empfängt, das der in der Tabelle angegebenen Signalform derart entspricht, daß es einem Überquerungszustand in einer anderen Annäherungsrichtung entspricht, die relevant für die durch die Annäherungsrichtungserfassungseinrichtung erfaßten Annäherungsrichtung und für die durch die Bestimmungseinrichtung bestimmte Überquerungsweise ist.

[0022] Gemäß der Kreuzungsinformations-Bereitstellungsvorrichtung wie vorstehen beschrieben kann der Fahrer des Fahrzeugs auf der Grundlage der aus der Informationsausgabeeinrichtung ausgegebenen Informationen das Vorhandensein eines anderen Fahrzeugs erkennen, das die Kreuzung in einer Überquerungsweise in einer anderen Annäherungsrichtung überqueren wird, die relevant für die Überquerungsweise und der Annäherungsrichtung des Fahrzeugs des Fahrers ist. Es ist vorzuziehen, daß eine andere Überquerungsweise in einer für die erfaßte Annäherungsrichtung und die bestimmte Überquerungsweise relevanten Annäherungsrichtung auf der Grundlage festgelegt wird, ob die Möglichkeit besteht, daß ein anderes Fahrzeug, das sich der Kreuzung aus der relevanten Annäherungsrichtung nähert und die Kreuzung in der relevanten Überquerungsweise überqueren wird, Steuervorgänge des Fahrzeugs beeinflusst, das sich der Kreuzung aus der erfaßten Annäherungsrichtung annähert und die Kreuzung in der bestimmten Überquerungsweise überqueren wird. Folglich kann der Fahrer erkennen,

daß ein anderes Fahrzeug vorhanden ist, das seine Steuervorgänge beeinflusst.

[0023] Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung näher beschrieben. Es zeigen:

[0024] [Fig. 1](#) eine Darstellung eines Zustandes einer Kreuzung, die ein Fahrzeug mit einer Kreuzungsinformations-Bereitstellungsvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel überquert,

[0025] [Fig. 2](#) ein Blockschaltbild, das eine Kreuzungsinformations-Bereitstellungsvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel darstellt,

[0026] [Fig. 3](#) ein (erstes) Flußdiagramm, das einen Ablauf zur Versorgung von Informationen bezüglich einer Kreuzung veranschaulicht,

[0027] [Fig. 4](#) ein (zweites) Flußdiagramm, das einen Ablauf zur Bereitstellung von Informationen bezüglich einer Kreuzung veranschaulicht,

[0028] [Fig. 5](#) eine Tabelle, die Beziehungen zwischen Annäherungsrichtungen, Zuständen, in denen ein Fahrzeug durch die Kreuzung gelangt, Sendeträgern und empfangenen Trägern veranschaulicht,

[0029] [Fig. 6](#) ein (erstes) Diagramm, das Sendee- und Empfangsbedingungen eines Signals veranschaulicht und

[0030] [Fig. 7](#) ein (zweites) Diagramm, das Sendee- und Empfangsbedingungen eines Signals veranschaulicht.

[0031] Nachstehend ist ein Ausführungsbeispiel beschrieben.

[0032] [Fig. 1](#) zeigt ein Beispiel für eine Kreuzung, die ein Fahrzeug (ein AHS-Fahrzeug bzw. Fahrzeug mit einem automatisierten Straßensystem (automated highway system)) mit einer Kreuzungsinformations-Bereitstellungsvorrichtung gemäß dem Ausführungsbeispiel überquert.

[0033] Gemäß [Fig. 1](#) kreuzen sich eine Straße R1 mit zwei Spuren an jeder Seite und eine Straße R2 mit einer Spur an jeder Seite. Gebäude S1, S2 und S3 sind in der Nähe von drei Ecken der Kreuzung gebaut, so daß es für Fahrer sich aus entsprechenden Richtungen annähernder Fahrzeuge schwierig ist, andere Fahrzeuge zu sehen, die sich der Kreuzung aus anderen Richtungen nähern.

[0034] Transponder Ta und Ta sind an Positionen angeordnet, die sich L Meter vor der Kreuzung auf den von aus einer bestimmten Richtung zu der Kreuzung

zung hin (in der Darstellung gemäß [Fig. 1](#) von einer unteren Position) verlaufenden Spuren der Straße R1 befinden. Bei jedem der Transponder Ta und Tb handelt es sich um eine (nachstehend als Markierung bezeichnete) magnetische Induktionsmarkierung. Markierungen Tc und Td sind an Positionen angeordnet, die sich L Meter vor der Kreuzung auf den gegenüberliegenden, zu der Kreuzung aus der entgegengesetzten Richtung (in der Darstellung gemäß [Fig. 1](#) von einer oberen Position) verlaufenden Spuren der Straße R1 befinden. Eine Markierung Tb ist an einer Position angeordnet, die sich L Meter vor der Kreuzung auf der aus einer bestimmten Richtung zu der Kreuzung (in der Darstellung gemäß [Fig. 1](#) aus einer rechten Position) verlaufenden Spur der Straße R2 befindet. Eine Markierung Td ist an einer Position angeordnet, die sich L Meter vor der Kreuzung auf der aus der entgegengesetzten Richtung zu der Kreuzung hin (in der Darstellung gemäß [Fig. 1](#) aus einer linken Position) verlaufenden Spur der Straße R2 befindet.

[0035] Diese Markierungen Ta, Tb, Tc und Td werden beispielsweise von einer externen Einheit mit Energie versorgt und geben vorbestimmte Signale (elektrische Wellen) ab. Jedes Signal weist zumindest Informationen bezüglich der Richtung zu der Kreuzung (die angeben, aus welcher Richtung sich ein Fahrzeug der Kreuzung nähert) und Informationen auf, die eine L Meter vor der Kreuzung liegende Position angeben.

[0036] Endmarkierungen Tae, Tbe, Tce und Tde sind nahe an den Ausgängen der Kreuzung auf den Spuren, auf denen die Markierungen Ta, Tb, Tc und Td angebracht sind, derart angebracht, daß sie den Markierungen Ta, Tb, Tc und Td entsprechen. Jede Endmarkierung gibt Informationen ab, die eine Position angeben, bei der die Beobachtung beendet wird. Der Abstand zwischen jeder Markierung Ta, Tb, Tc und Td und der entsprechenden Endmarkierung Tae, Tbe, Tce und Tde ist auf M Meter eingestellt.

[0037] Eine Kreuzungsinformations-Bereitstellungsvorrichtung gemäß dem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist wie in [Fig. 2](#) gezeigt aufgebaut.

[0038] Gemäß [Fig. 2](#) weist die bei einem Fahrzeug vorgesehene Kreuzungsinformations-Bereitstellungsvorrichtung eine Steuereinheit **10**, einen Sender **20**, einen Empfänger **30** und eine Warnungs-/Anzeigeeinheit **40** auf. Die Steuereinheit **10** steuert den Sender **20** auf der Grundlage von Erfassungssignalen aus einem Fahrzeuggeschwindigkeitssensor **11**, Abbiegesignale aus einem Richtungsanzeiger **12** und Informationen aus einem Markierungsinformationsempfänger **13**, der Signale aus den Markierungen empfängt (wobei die ausführliche Steuerung im weiteren Verlauf beschrieben ist).

[0039] Die Steuereinheit **10** weist eine Speichereinheit (beispielsweise einen Festspeicher (ROM)) auf. In der Speichereinheit sind Tabelleninformationen wie in [Fig. 5](#) gezeigt gespeichert. In den Tabelleninformationen sind für jede durch die Markierungen Ta, Tb, Tc und Td identifizierte Annäherungsrichtung zu der Kreuzung Sendefrequenzen (Sendeträger) definiert. Die Sendefrequenz entspricht einer Überquerungsweise (einem Durchfahrszustand), in der das Fahrzeug die Kreuzung überquert bzw. durch die Kreuzung fährt (d.h. Geradeausfahrt, Rechtsabbiegen, Linksabbiegen).

[0040] In den in [Fig. 5](#) gezeigten Tabelleninformationen sind für eine Annäherungsrichtung von der Markierung Ta zu der Kreuzung (in der Darstellung gemäß [Fig. 1](#) von der unteren Position) ein Träger (eine Frequenz) a0 entsprechend der Geradeausfahrt, ein Träger a1 entsprechend dem Rechtsabbiegen und ein Träger a2 entsprechend dem Linksabbiegen definiert. Für eine Annäherungsrichtung von der Markierung Tb zu der Kreuzung (in der Darstellung gemäß [Fig. 1](#) von der rechten Position) sind ein Träger b0 entsprechend der Geradeausfahrt, ein Träger b1 entsprechend dem Rechtsabbiegen und ein Träger b2 entsprechend dem Linksabbiegen definiert. Für eine Annäherungsrichtung von der Markierung Tc zu der Kreuzung (in der Darstellung gemäß [Fig. 1](#) von oberen Position) sind ein Träger c0 entsprechend der Geradeausfahrt, ein Träger c1 entsprechend dem Rechtsabbiegen und ein Träger c2 entsprechend dem Linksabbiegen definiert. Außerdem sind für eine Annäherungsrichtung von der Markierung Td zu der Kreuzung (in der Darstellung gemäß [Fig. 1](#) von der linken Position) ein Träger d0 für die Geradeausfahrt, ein Träger d1 für das Rechtsabbiegen und ein Träger d2 für das Linksabbiegen definiert.

[0041] In jeder Annäherungsrichtung hängt es von der Überquerungsweise (der Geradeausfahrt, dem Rechtsabbiegen oder dem Linksabbiegen) ab, welches andere Fahrzeug der Fahrer des Fahrzeugs beachten sollte. Der Fahrer des Fahrzeugs sollte andere Fahrzeuge beachten, die eine Spur kreuzen, auf der das Fahrzeug fährt oder in die es hineinfährt. Daher ist für jede durch die jeweiligen Markierungen Ta, Tb, Tc und Td definierten Annäherungsrichtung zu der Kreuzung ein Träger (eine Frequenz) eines Signals entsprechend der Überquerungsweise und der Annäherungsrichtung eines Fahrzeugs, das der Fahrer eines durch die Kreuzung in jedem der Durchfahrszustände (der Geradeausfahrt, dem Rechtsabbiegen und dem Linksabbiegen) beachten sollte, als Empfangsträger definiert.

[0042] Beispielsweise sollte in der Annäherungsrichtung von der Markierung Ta zu der Kreuzung (vergl. [Fig. 1](#)) der Fahrer des die Kreuzung geradeaus überquerenden Fahrzeugs ein Fahrzeug, das sich der Kreuzung von der Markierung Tb nähert und die

Kreuzung geradeaus überquert (geradeaus fahrendes Fahrzeug), und ein geradeaus fahrendes Fahrzeug beachten, das sich der Kreuzung von der Markierung Td her nähert. In diesem Fall sollte der Fahrer weiterhin jedes Fahrzeug, das sich der Kreuzung von den Markierungen Tc, Tb und Td her nähert sowie nach rechts abbiegt (ein rechts abbiegendes Fahrzeug), und ein Fahrzeug beachten, das sich der Kreuzung von der Markierung Td annähert und nach links abbiegen wird (ein links abbiegendes Fahrzeug). Somit sind in diesem Fall für die "gerade" Annäherungsrichtung von der Markierung Ta zu der Kreuzung jeweils die Träger b0, d0, c1, b1, d1 und d2 als empfangene Träger (Empfangsträger) eingestellt.

[0043] In der Speichereinheit der Steuereinheit 10 sind Bedingungsdiagramminformationen gemäß [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) zusätzlich zu den vorstehend beschriebenen Tabelleninformationen gespeichert. Die Bedingungsdiagramminformationen geben eine Sendebedingung des Senders 20 und eine Empfangsbedingung des Empfängers 30 an.

[0044] Das in [Fig. 6](#) gezeigte Bedingungsdiagramm gibt die Sendebedingung und die Empfangsbedingung an, die bei einer Kreuzung angewandt werden, bei der Ampeln angebracht sind. Das heißt, daß, falls eine Fahrzeuggeschwindigkeit (Ordinate) an jeder Position (Abszisse) zwischen einer Erfassungsposition der Markierung (der Ursprung) und der Kreuzung auf einer ersten Kennlinie Q1 liegt oder diese überschreitet, ein Signal mit einem Sendeträger gesendet wird, der das Vorhandensein eines sich der Kreuzung nähernden Fahrzeugs angibt. Demgegenüber wird, falls die Fahrzeuggeschwindigkeit an jeder Position unterhalb der ersten Kennlinie Q1 liegt, das Signal nicht gesendet. Zusätzlich werden, falls die Fahrzeuggeschwindigkeit an jeder Position zwischen der Erfassungsposition der Markierung und der Kreuzung auf einer zweiten Kennlinie Q2 liegt oder diese überschreitet, die empfangenen Träger beobachtet. Demgegenüber werden die empfangene Träger nicht beobachtet, falls die Fahrzeuggeschwindigkeit an jeder Position unterhalb der zweiten Kennlinie Q2 liegt. Die vorstehend beschriebenen Bedingungen bedeuten, daß Informationen bezüglich des Vorhandenseins eines sich der Kreuzung bei relativ geringer Geschwindigkeit nähernden Fahrzeugs nicht zugeführt werden.

[0045] In einem Fall, in dem sich das Fahrzeug in der Kreuzung befindet, wird das das Vorhandensein des Fahrzeugs angegebende Signal (mit dem Sendeträger) gesendet und werden die empfangenen Träger beobachtet, ungeachtet, wie hoch die Fahrzeuggeschwindigkeit ist.

[0046] Das in [Fig. 7](#) gezeigte Bedingungsdiagramm gibt die Sendebedingung und die Empfangsbedingung an, die bei einer Kreuzung angewandt werden,

bei der keine Ampel angebracht ist. In diesem Fall besteht ein Unterschied von dem Bedingungsdiagramm gemäß [Fig. 6](#) dahingehend, daß die zweite Kennlinie Q2 angibt, daß die Fahrzeuggeschwindigkeit "0" ist. Das heißt, daß die empfangenen Träger ungeachtet der Fahrzeuggeschwindigkeit beobachtet werden.

[0047] Wenn sich das mit der vorstehend beschriebenen Kreuzungsinformations-Bereitstellungsvorrichtung versehene Fahrzeug nähert und die wie in [Fig. 1](#) gezeigte Kreuzung überquert, führt die Steuereinheit 10 der Kreuzungsinformations-Bereitstellungsvorrichtung eine Verarbeitung zur Bereitstellung der Informationen entsprechend in [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) gezeigten Vorgängen aus. Bei dem durch die Steuereinheit 10 ausgeführten Ablauf werden die Erfassungssignale aus dem Fahrzeuggeschwindigkeitssensor 11, die Abbiegesignale aus dem Richtungsanzeiger 12, die Informationen aus dem Markierungsinformationsempfänger 13 und die Tabelleninformationen sowie die vorstehend beschriebenen Bedingungsdiagramme verwendet.

[0048] Gemäß [Fig. 3](#) beobachtet die Steuereinheit 10 die Informationen aus dem Markierungsinformationsempfänger 13 und bestimmt, ob die von einer auf der Straße angebrachten Markierung abgegebenen Signale empfangen werden (S1). Der Markierungsinformationsempfänger 13 gibt eine gepulste Funkleistung ab. Während das Fahrzeug über eine Markierung fährt, gibt die gepulste Leistung empfangene Markierung die Informationen (bezüglich der Annäherungsrichtung zu der Kreuzung, einer Position L Meter vor der Kreuzung und dergleichen) ab.

[0049] Wenn bestimmt ist, daß derartige Markierungsinformationen empfangen werden, erhält die Steuereinheit 10 die Richtung (die Annäherungsrichtung), aus der sich das Fahrzeug der Kreuzung nähert und erfaßt die Position, an der das Fahrzeug fährt (ein L Meter vor der Kreuzung befindliche Position) (S2). Unter Bezug auf das (in [Fig. 6](#) bzw. [Fig. 7](#) gezeigte) Bedingungsdiagramm wird bestimmt, ob die unter Verwendung der erfaßten Signale berechnete Fahrzeuggeschwindigkeit die Sendebedingung erfüllt (ob diese auf der ersten Kennlinie Q1 liegt oder diese überschreitet) (S3).

[0050] Falls die erfaßte Fahrzeuggeschwindigkeit die Sendebedingung erfüllt, wird auf der Grundlage des Signals aus dem Richtungsanzeiger 12 bestimmt, wie die Überquerungsweise des durch die Kreuzung fahrenden Fahrzeugs ist (S4). Gemäß den Tabelleninformationen (vergl. [Fig. 5](#)) werden Träger entsprechend der anhand der Markierungsinformationen erhaltenen Annäherungsrichtung und dem aus dem Signal aus dem Markierungsinformationsempfänger 13 wie vorstehend beschrieben erhaltenen Signal festgelegt (S5). Die Steuereinheit 10 führt die

Sendesteuerung mit den festgelegten Trägern durch (S6). Folglich nähert sich das Fahrzeug der Kreuzung und überquert sie unter einer Bedingung, in der der Sender **20** Signale mit den vorstehend beschriebenen festgelegten Trägern sendet.

[0051] Demgegenüber nähert sich das Fahrzeug der Kreuzung unter einer Bedingung, in der das Signal nicht gesendet wird, falls die Fahrzeuggeschwindigkeit nicht die Sendebedingung erfüllt.

[0052] In dem in [Fig. 1](#) gezeigten Fall sendet ein Fahrzeug V_{A1} , das sich der Kreuzung von der Markierung Ta her nähert, das Trägersignal a0. Ein rechts abbiegendes Fahrzeug V_{A2} , das sich der Kreuzung aus derselben Richtung nähert, sendet das Trägersignal a1. Ein geradeaus fahrendes Fahrzeug V_{C1} , das sich der Kreuzung von der Markierung Tc her nähert, sendet das Trägersignal c0. Ein rechts abbiegendes Fahrzeug V_{C2} , das sich der Kreuzung aus derselben Richtung nähert, sendet das Trägersignal c1. Weiterhin sendet ein geradeaus fahrendes Fahrzeug V_{D1} , das sich der Kreuzung von der Markierung Td her nähert, das Trägersignal d0. Außerdem wird, da Fahrzeuge V_{B1} und V_{B2} , die vor der Kreuzung auf der Spur halten, auf der die Markierung Tb angebracht ist, die Sendebedingungen nicht erfüllen (vergl. [Fig. 6](#) oder [Fig. 7](#)), von diesen kein Signal gesendet.

[0053] Die Sendesteuerung des Trägers entsprechend der Annäherungsrichtung des Fahrzeugs zu der Kreuzung und der Überquerungsweise des Fahrzeugs an der Kreuzung wird wie vorstehend beschrieben ausgeführt. Weiterhin wird unter Bezug auf das Bedingungsdiagramm (vergl. [Fig. 6](#) oder [Fig. 7](#)) bestimmt, ob die Empfangsbedingung erfüllt wird (S7). Falls die Empfangsbedingung erfüllt wird, wird ein Beobachtungsvorgang zur Beobachtung der Signalträger ausgeführt, die von den in jedem anderen Fahrzeug vorgesehene Kreuzungsinformations-Bereitstellungsvorrichtung gesendet werden (S8). Auf der Grundlage des Ergebnisses des Beobachtungsvorgangs wird bestimmt, ob ein Signalträger durch den Empfänger **30** empfangen wird (S9). Falls ein Signalträger durch den Empfänger **30** empfangen wird, wird bestimmt, ob der empfangene Signalträger in den Tabelleninformationen gemäß [Fig. 5](#) als empfangener Träger entsprechend der Annäherungsrichtung des Fahrzeugs zu der Kreuzung und der Überquerungsweise des Fahrzeugs an der Kreuzung angegeben ist (S10). Wenn der empfangene Träger angegeben ist, werden die Informationen bezüglich des empfangenen Signalträgers in der Steuereinheit eingestellt.

[0054] Beispielsweise werden in dem in [Fig. 1](#) gezeigten Fall in der Steuereinheit **10** der Kreuzungsinformations-Bereitstellungsvorrichtung, die in dem sich von der Markierung Ta nähernden rechts abbiegenden Fahrzeug vorgesehen ist, Informationen be-

züglich des Trägers c0, das von dem sich der Kreuzung von der Markierung Tc her nähernden geradeaus fahrenden Fahrzeug V_{C1} gesendet wird und bezüglich des Trägers d0 eingestellt, der von dem sich der Kreuzung von der Markierung Td her nähernden, geradeaus fahrenden Fahrzeug V_{D1} gesendet wird.

[0055] In einem derartigen Zustand bestimmt die Steuereinheit **10** auf der Grundlage einer Fahrdistanz, die unter Verwendung des aus dem Fahrzeuggeschwindigkeitssensor **11** ausgegebenen Signals (der Radgeschwindigkeitsimpulse) nach Erhalt der Markierungsinformationen bei dem Schritt S1 berechnet wird, ob das Fahrzeug die Kreuzung erreicht hat (S11). Falls das Fahrzeug die Kreuzung noch nicht erreicht hat, führt die Steuereinheit **10** der Warnungs-/Anzeigeeinheit **40** eine Fahrzeugannäherungsmitteilung und ein Anzeigesteuersignal zu (S12). Daraufhin wird die Fahrzeugannäherungsmitteilung durch die Warnungs-/Anzeigeeinheit **40** angezeigt. Die Fahrzeugannäherungsmitteilung gibt an, daß ein Fahrzeug sich von einer Annäherungsrichtung annähert, für die der in der Steuereinheit **10** wie vorstehend beschrieben eingestellte Träger als der Sendeträger in den Tabelleninformationen definiert ist (vergl. [Fig. 5](#)).

[0056] Beispielsweise wird bei dem Fall gemäß [Fig. 1](#) bei dem rechts abbiegenden Fahrzeug VA2, das sich der Kreuzung von der Markierung Ta her nähert, die Fahrzeugannäherungsmitteilung auf der Grundlage der empfangenen Träger c0 und d0 (vergl. [Fig. 5](#)) durch die Warnungs-/Anzeigeeinheit **40** angezeigt. Die Fahrzeugannäherungsmitteilung gibt an, daß das sich von der Markierung Tc nähernde geradeaus fahrende Fahrzeug V_{C1} und das sich von der Markierung Td nähernde, geradeaus fahrende Fahrzeug VD1 sich nähern.

[0057] Der Fahrer, der die durch die Warnungs-/Anzeigeeinheit **40** angezeigte Fahrzeugannäherungsmitteilung sieht, erkennt, daß sich andere Fahrzeuge nähern und steuert das Fahrzeug, um sich der Kreuzung zu nähern.

[0058] In einem Zustand, in dem die Fahrzeugannäherungsmitteilung durch die Warnungs-/Anzeigeeinheit **40** angezeigt wird, schreitet der Ablauf zu in [Fig. 4](#) gezeigten Schritten voran. Bei dem in [Fig. 4](#) gezeigten Ablauf wird bestimmt, ob die Informationen aus der nahe an dem Ausgang der Kreuzung angebrachten Endmarkierung empfangen werden (S21). Dann wird bestimmt, ob die berechnete Fahrdistanz des Fahrzeugs nach Erfassung der vor der Kreuzung angebrachten Markierung M Meter (die Distanz zwischen der Markierung und einer entsprechenden Endmarkierung) erreicht, das heißt, ob das Fahrzeug durch die Kreuzung durchgefahren ist (S22). Zusätzlich wird in einem Fall, in dem die Empfangsbedingung nicht erfüllt ist (einem Nein bei dem Schritt S7),

die vorstehend beschriebene Fahrzeugannäherungsmittelung nicht angezeigt und werden die vorstehend beschriebenen Schritte (S21 und S22) ausgeführt.

[0059] Bei dem vorstehend beschriebenen Ablauf kehrt der Ablauf zu dem in [Fig. 2](#) gezeigten Schritt S2 zurück, falls bestimmt wird, daß das Fahrzeug noch nicht durch die Kreuzung durchgefahren ist (Nein bei dem Schritt S21 und Nein bei dem Schritt S22). Die vorstehend beschriebenen Schritte S3 bis S12 werden wiederholt ausgeführt. Bei dem Ablauf führt die Steuereinheit **10** der Warnungs-/Anzeigeeinheit **40** zusätzlich zu der Fahrzeugannäherungsmittelung ein Warnsignal zu, falls auf der Grundlage der berechneten Fahrdistanz bestimmt wird, daß sich das Fahrzeug in der Kreuzung befindet (Ja bei dem Schritt S11). Folglich zeigt die Warnungs-/Anzeigeeinheit **40** die Fahrzeugannäherungsmittelung in derselben Weise wie bei dem vorstehend beschriebenen Fall und läßt eine Warnlampe aufleuchten sowie gibt ein akustisches Warnsignal aus.

[0060] Somit wird die Aufmerksamkeit des Fahrers des Fahrzeugs erregt, wobei der das Fahrzeug zum Durchfahren der Kreuzung unter Beachtung anderer sich annähernder Fahrzeuge steuern kann.

[0061] Danach wird die Sendesteuerung des Trägers und der Beobachtungsablauf für das empfangene Signal beendet, falls bestimmt wird, daß das Fahrzeug durch die Kreuzung durchgefahren ist (Ja bei dem Schritt S21, oder Nein bei dem Schritt S21 und Ja bei dem Schritt S22). Der Ablauf kehrt dann zu dem in [Fig. 3](#) gezeigten Schritt zurück, damit der Ablauf für die nächste Kreuzung vorbereitet wird.

[0062] Wenn das mit der vorstehend beschriebenen Kreuzungsinformations-Bereitstellungsvorrichtung versehene Fahrzeug sich der Kreuzung nähert und wenn das Fahrzeug die Kreuzung in einer Überquerungsweise (der Geradeausfahrt, dem Rechtsabbiegen oder dem Linksabbiegen) überquert, empfängt der Fahrer des Fahrzeugs eine Mitteilung, daß er ein sich näherndes Fahrzeug beachten werden sollte, sowie ein Warnung. Somit kann der Fahrer das Fahrzeug auf der Grundlage der Mitteilung und der Warnung sicher fahren.

[0063] Wie vorstehend beschrieben weist eine Kreuzungsinformations-Bereitstellungsvorrichtung eine Tabelle, die Verhältnisse zwischen Annäherungsrichtungen eines Fahrzeugs zu einer Kreuzung und Signalformen angibt, eine Annäherungsrichtung-Erfassungseinrichtung **13** zur Erfassung einer Annäherungsrichtung, in der sich das Fahrzeug der Kreuzung annähert, eine Sendeeinrichtung **20** zum Senden eines Signals, die eine in der Tabelle angegebene Signalform derart aufweist, daß es der durch die Annäherungsrichtung-Erfassungseinrichtung **13**

erfaßten Annäherungsrichtung entspricht, eine Signalempfangseinrichtung **30** zum selektiven Empfang eines Signals, das eine in der Tabelle angegebene Signalform derart aufweist, daß es einer Annäherungsrichtung entspricht, die für die durch Annäherungsrichtung-Erfassungseinrichtung **13** erfaßte Annäherungsrichtung relevant ist, aus Signalen, die von außen an dem Fahrzeug ankommen, und eine Informationsausgabeeinrichtung **40** zur Ausgabe von Informationen bezüglich des Vorhandenseins eines anderen Fahrzeugs auf, wenn die Signalempfangseinrichtung **20** das Signal empfängt.

Patentansprüche

1. Kreuzungsinformations-Bereitstellungsvorrichtung, gekennzeichnet durch
eine Tabelle, die Verhältnisse zwischen Annäherungsrichtungen eines Fahrzeugs zu einer Kreuzung und Signalformen angibt,
eine Annäherungsrichtung-Erfassungseinrichtung (**13**) zur Erfassung einer Annäherungsrichtung, in der sich das Fahrzeug der Kreuzung annähert,
eine Sendeeinrichtung (**20**) zum Senden eines Signals, die eine in der Tabelle angegebene Signalform derart aufweist, daß es der durch die Annäherungsrichtung-Erfassungseinrichtung (**13**) erfaßten Annäherungsrichtung entspricht,
eine Signalempfangseinrichtung (**30**) zum selektiven Empfang eines Signals, das eine in der Tabelle angegebene Signalform derart aufweist, daß es einer Annäherungsrichtung entspricht, die für die durch Annäherungsrichtung-Erfassungseinrichtung (**13**) erfaßte Annäherungsrichtung relevant ist, aus Signalen, die von außen an dem Fahrzeug ankommen, und
eine Informationsausgabeeinrichtung (**40**) zur Ausgabe von Informationen bezüglich des Vorhandenseins eines anderen Fahrzeugs, wenn die Signalempfangseinrichtung (**20**) das Signal empfängt.

2. Kreuzungsinformations-Bereitstellungsvorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch
eine Fahrzustandserfassungseinrichtung (**11**, **12**) zur Erfassung des Fahrzustands des Fahrzeugs und
eine Sendesteuereinrichtung (**10**) zur Steuerung der Sendeeinrichtung zum Senden des Signals auf der Grundlage des durch die Fahrzustandserfassungseinrichtung erfaßten Fahrzustands.

3. Kreuzungsinformations-Bereitstellungsvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der durch die Fahrzustandserfassungseinrichtung zu erfassende Fahrzustand die Fahrzeuggeschwindigkeit umfaßt, und die Sendesteuereinrichtung die Sendeeinrichtung zum Senden des Signals auf der Grundlage der an entsprechenden Positionen vor der Kreuzung erfaßten Fahrzeuggeschwindigkeiten steuert.

4. Kreuzungsinformations-Bereitstellungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Tabelle Verhältnisse zwischen Überquerungsweisen des Fahrzeugs und der Signalformen für jede der Annäherungsrichtungen angibt, wobei jede der Überquerungsweisen des Fahrzeugs wiedergibt, wie das Fahrzeug die Kreuzung überquert, und die Kreuzungsinformations-Bereitstellungsvorrichtung weiterhin eine Bestimmungseinrichtung zur Bestimmung der Überquerungsweise, in der das Fahrzeug die Kreuzung überquert, wobei die Sendeeinrichtung ein Signal sendet, das die in der Tabelle angegebenen Signalform derart aufweist, daß sie der durch die Annäherungsrichtungserfassungseinrichtung erfaßte Annäherungsrichtung und der durch die Bestimmungseinrichtung bestimmten Überquerungsweise entspricht, und wobei die Signalempfangseinrichtung selektiv das Signal empfängt, das der in der Tabelle angegebenen Signalform derart entspricht, daß es einem Überquerungszustand in einer anderen Annäherungsrichtung entspricht, die relevant für die durch die Annäherungsrichtungserfassungseinrichtung erfaßten Annäherungsrichtung und für die durch die Bestimmungseinrichtung bestimmte Überquerungsweise ist.

5. Kreuzungsinformations-Bereitstellungsvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Bestimmungseinrichtung die Überquerungsweise auf der Grundlage eines Signals aus einem Richtungsanzeiger (12) des Fahrzeugs bestimmt.

6. Kreuzungsinformations-Bereitstellungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jede der Signalformen auf der Grundlage einer Frequenz definiert ist.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

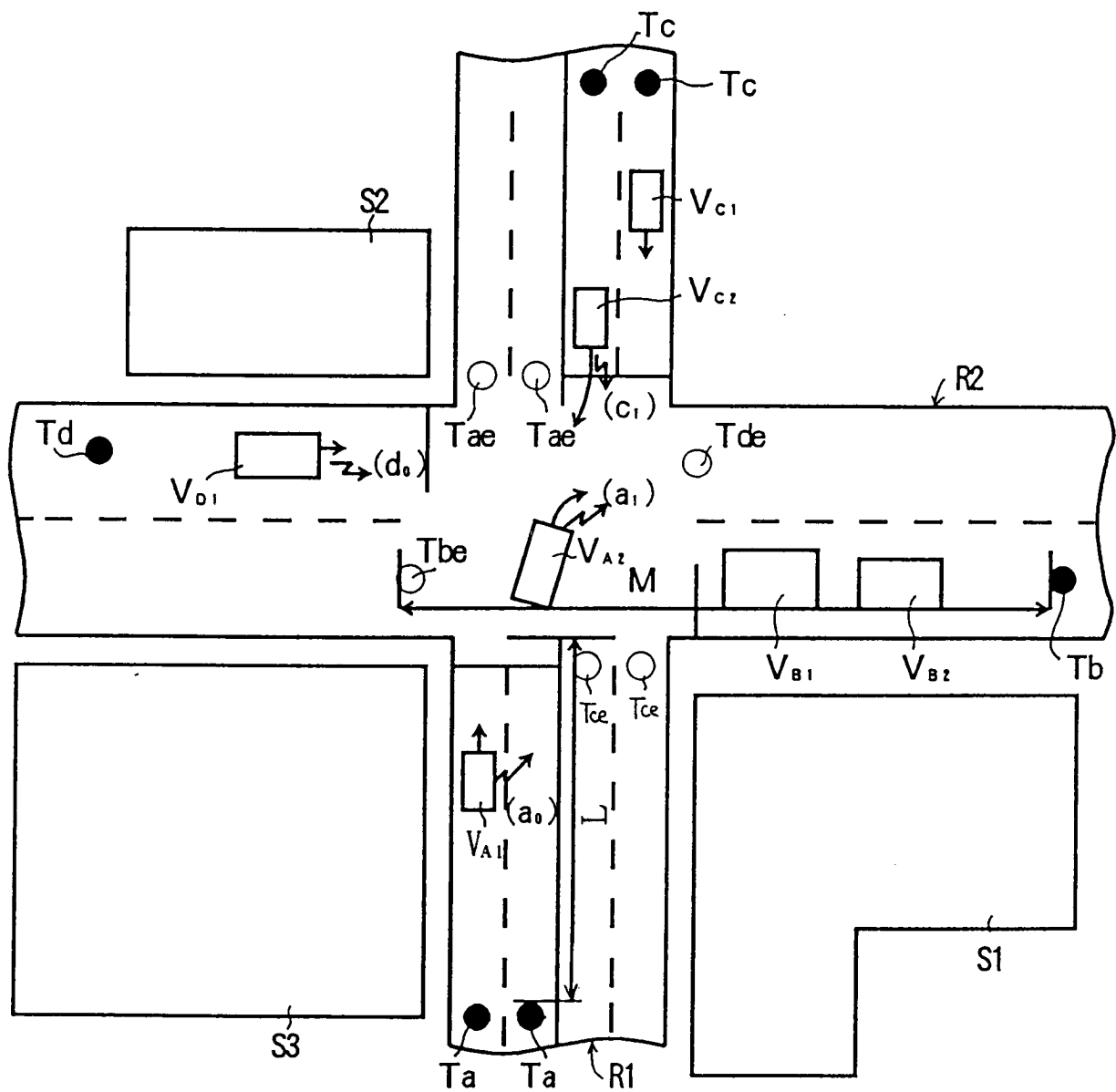


FIG. 2

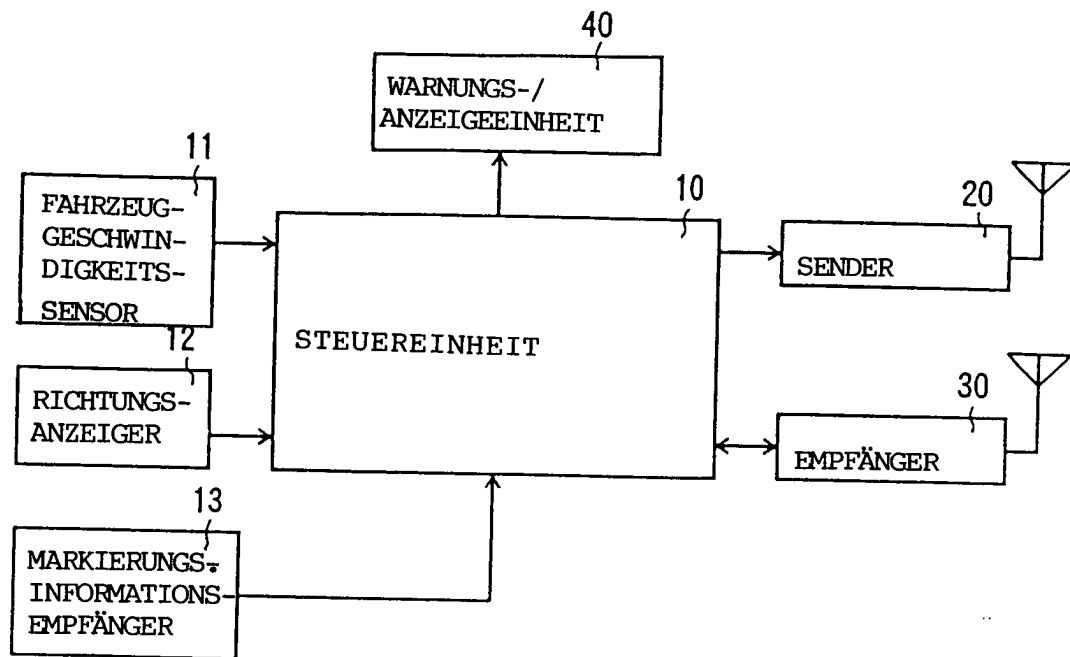


FIG 3

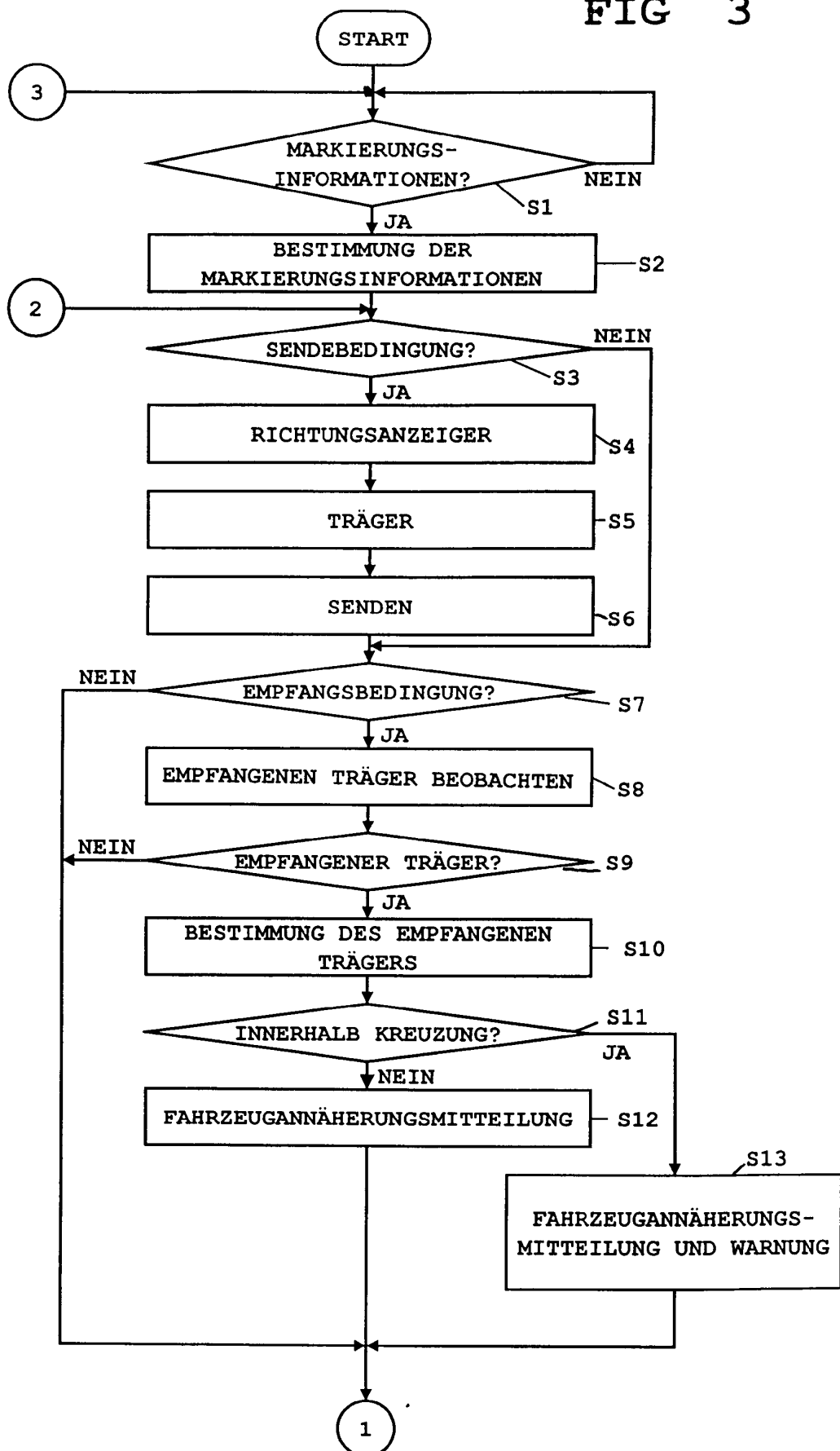


FIG. 4

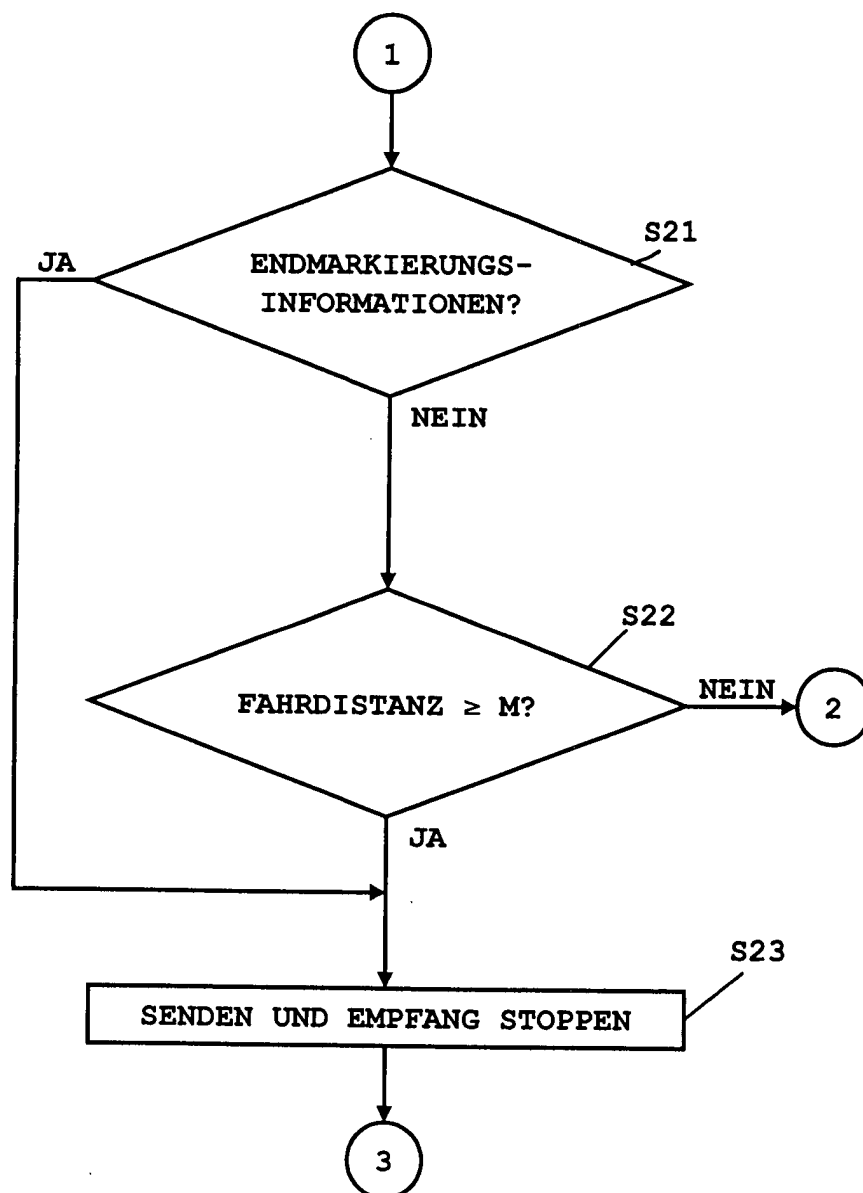


FIG. 5

MARKIERUNG	RICHTUNG	SENDETRÄGER	EMPFANGENER TRÄGER
Ta	GERADEAUS	a_0	$b_0, d_0, c_1, b_1, d_1, d_2$
	RECHTS	a_1	$b_0, d_0, c_0, b_1, d_1, c_2$
	LINKS	a_2	b_0, c_1
Tb	GERADEAUS	b_0	$a_0, c_0, d_1, a_1, c_1, a_2$
	RECHTS	b_1	$a_0, c_0, d_0, a_1, c_1, d_2$
	LINKS	b_2	c_0, d_1
Tc	GERADEAUS	c_0	$b_0, d_0, a_1, b_1, d_1, b_2$
	RECHTS	c_1	$b_0, d_0, a_0, b_1, d_1, a_2$
	LINKS	c_2	d_0, a_1
Td	GERADEAUS	d_0	$a_0, c_0, b_1, a_1, c_1, c_2$
	RECHTS	d_1	$a_0, c_0, b_0, a_1, c_1, b_2$
	LINKS	d_2	a_0, b_1

FIG. 6

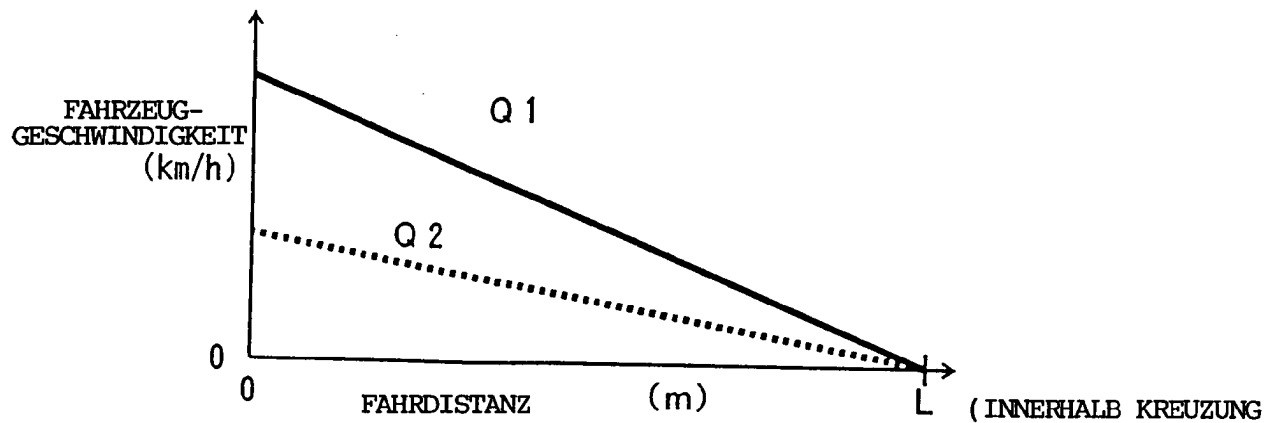


FIG. 7

