

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 915 446 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
14.07.2004 Patentblatt 2004/29

(51) Int Cl.7: **G08G 1/09**

(21) Anmeldenummer: **98116891.7**

(22) Anmeldetag: **07.09.1998**

(54) **Verkehrsleit-, Informations- und Positionierungssystem (VIPS)**

Traffic guidance, information and positioning system

Système de guidage routier, d'information et de positionnement

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB IE IT LI NL PT SE

(30) Priorität: **16.09.1997 DE 19740602**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.05.1999 Patentblatt 1999/19

(73) Patentinhaber:
• **T-Mobile Deutschland GmbH**
53227 Bonn (DE)
Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB LI NL SE IT
• **Deutsche Telekom AG**
53113 Bonn (DE)
Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH LI DE DK ES FI FR GB IE IT NL PT SE

(72) Erfinder:
• **Köhler, Martin**
D-90453 Nürnberg (DE)
• **Köhler, Karl-Ludwig, deceased**
, (DE)

(74) Vertreter: **Riebling, Peter, Dr.-Ing.**
Patentanwalt
Postfach 31 60
88113 Lindau (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 715 286 **DE-A- 4 034 681**

EP 0 915 446 B1

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

Beschreibung

[0001] Beschrieben wird ein Verfahren und eine Vorrichtung, mit dessen Hilfe Verkehrsflussdaten auf allen, dem Straßenverkehr dienenden Verbindungswegen ermittelt, verarbeitet und dem Verkehrsteilnehmer individuell bereitgestellt werden können.

Die bisherige Verkehrsbeeinflussung durch Verkehrsleit- und Informationssysteme beschränkt sich noch immer auf einzelne Streckenabschnitte, Verkehrsschwerpunkte oder Regionen Ballungszentren). Ebenso ungenügend korrelieren diese Abschnitte untereinander. Besonders in verkehrsstarken Zeiten stehen dem Verkehrsteilnehmer nur sehr lückenhafte aktuelle Informationen zur Verfügung. Desgleichen fehlt es auch an einem einheitlichen Konzept bzw. Verkehrsleitmanagement, so dass sich der Verkehrsteilnehmer mit den unterschiedlichsten Regelmechanismen und Informationskanälen zurechtfinden muss; Verkehrsfunkdurchsagen, RDS-Laufschrift(en) (Radio Data System), Leitweg- und Umleitbeschilderungen, Wechselschilder, Prognosen im Fernsehen oder Zeitschriften usw. versuchen den Fahrzeugführer zu informieren und Entscheidungshilfen zu geben - mehr oder weniger aktuell.

[0002] Zur übergeordneten Verkehrssteuerung werden Funktionseinheiten wie z.B. induktiv gesteuerte Zählanlagen, Infrarot-Ampelsteuerung, Bildüberwachungseinrichtungen oder Beobachtungsflüge per Hubschrauber einbezogen. Dies alles sind Maßnahmen, z. T. auch nur Versuche, den Verkehr möglichst reibungslos abwickeln zu können. Von einer Individualentscheidung für den einzelnen Verkehrsteilnehmer, bezüglich der aktuellen Verkehrslage, ist man noch weit entfernt. Auch Navigationssysteme (z.B. Travelpilot, Auto-Scout,) ermöglichen keine Wegeoptimierung bezüglich der Verkehrslage.

[0003] Entscheidend für eine erfolgreiche Verkehrsbeeinflussung ist die Aufnahme von möglichst zahlreichen verkehrsrelevanten Daten, flächendeckend und aus allen lokalen, regionalen und landesweiten Streckenabschnitten. Dies gilt für jede Art von Verkehrslenkung, gleich ob sie nun zentral gesteuert ist oder sich durch individuelle Entscheidungen der Verkehrsteilnehmer ergibt. Ferner sollten diese Daten, nach entsprechender Aufbereitung, dem Nutzeranwender möglichst aktuell im bewegten Fahrzeug zur Verfügung stehen.

[0004] Abgesehen von der Fahrzeugtechnik, die vom Eigentümer bereitgestellt werden muss, verbleiben aus jetziger Sicht und unter der Prämisse einer zentral und auch regional organisierten Verkehrslenkung, dem Straßenbetreiber (z.B. öffentliche Hand) folgende Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur:

a) Sammlung aller verkehrsrelevanter Daten durch Sensoren, auf allen Straßen - flächendeckend, landesweit.

b) Der Transport der unter a) gesammelten Daten

benötigt umfangreiche Nachrichtenkanäle zu einer oder mehreren Zentraleinheit(en), Verkehrsleitstelle(n) aber auch zu jedem einzelnen Fahrzeug.

c) Für die standortbezogenen Sensoren und Nachrichtenkanäle ist eine örtliche Energieversorgung erforderlich.

[0005] Alles zusammen ergibt ein komplexes System, bestehend aus zahlreichen, vor Ort installierten Sensoren, Nachrichtenkanälen, Energieversorgungen und entsprechend dimensionierten Leitstellen, ein nicht unerheblicher Gesamtaufwand.

[0006] Mit dem Gegenstand der DE 196 04 084 A1 ist ein dynamisches Verkehrsinformationssystem nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bekannt geworden, welches nachfolgend kurz DVIS genannt wird.

[0007] Hierbei lassen sich Verkehrsdaten bzw. Informationen zum Zweck der Verkehrslenkung und Verkehrssicherheit aus der Sicht eines Fahrzeugführers in verschiedene Prioritätsstufen einteilen. So gibt es Ereignisse, die unmittelbar in das Fahrgeschehen eingreifen (z.B. innerhalb des nächsten Fahrkilometers) und solche, die in relativ kurz-, mittel- oder langfristigen Zeiträumen bzw., Entfernungsstufen zur Entscheidung anstehen.

[0008] Ein Stau, der sich gerade bildet. Geschwindigkeitsänderungen des Gesamtverkehrs, Hilfsfahrzeuge, plötzliche lokale Wetteränderungen (Regen, Sturm, Hagel, Eis, usw.), Unfall, Wanderbaustellen, Umleitung, u. v.m., bezogen auf das augenblickliche Fahrerlebnis, sind alles Ereignisse, die das Fahrverhalten der betroffenen Fahrzeuglenker direkt und unmittelbar tangieren und erst in zweiter Linie eine übergeordnete Zentrale betreffen. Entscheidend dabei ist eine möglichst geringe Zugriffszeit auf diese 'Daten'. Das Ansammeln zum Zwecke einer Entscheidungsfindung (ob Mensch oder Maschine) verzögert nur unnötig und ist im DVIS ein entscheidender Nachteil. Relevante Nachrichten sollten aber nur den Fahrzeugen zugespielt werden, die unmittelbar davon betroffen sind (Fahrzeugselektion). Letztendlich sind ja auch nur die Fahrzeuge betroffen, für die diese Ereignisse "noch vor ihnen liegen": für die, die bereits "vorbeigefahren" sind, sind diese Mitteilungen ohne Belang und können sogar zur Belastung werden (Überangebot an Nachrichten). Für die Praxis im System DVIS bedeutet dies, dass ein sehr großer Datenaustausch über das GSM-Netz bewältigt werden muß. Für dieses zusätzliche, enorm hohe Datenaufkommen ist weder das bestehende, noch ein in Zukunft voll ausgebautes GSM-Netz ausgelegt. In der o.g. Druckschrift sind diese Bedenken annähernd erläutert (Spalte 3, Zeilen 35-37). Daten müssen dabei über größere Entfernungen im Funkbereich gesammelt und wieder verteilt werden, und das, obwohl das Ereignis u.U. nur wenige Fahrzeuge im Umkreis von 100 m betrifft. Bevor die gesammelten Daten zur Aussendung kommen, werden sie in einer Zentrale gewichtet und erfahren dadurch eine

Zeitverzögerung, die, bezogen auf die augenblickliche Situation, u.U. nicht mehr zutreffend sein können. Mehrere Ereignisse innerhalb eines Funkbereiches ergeben dann auch ein entsprechend größeres Datenvolumen.

[0009] Die DE 40 34 681 A1 offenbart ein Verfahren zur Übertragung von Verkehrsinformationen zwischen Fahrzeugen, bei dem dynamische Verkehrsinformationen und/oder -ereignisse in Form von verkehrsrelevanten Daten von den am Verkehr teilnehmenden Fahrzeugen aufgenommen, selbst transportiert und über einen Informationskanal zwischen sich begegnenden oder überholenden Fahrzeugen ausgetauscht werden. Hier geht es jedoch vornehmlich darum, einem Fahrzeug anhand der empfangenen Verkehrsinformationen Geschwindigkeitsempfehlungen für die weitere Wegstrecke zu geben. Eine Verknüpfung der aufgezeichneten Verkehrsinformationen mit Orts- und Zeitparametern ist nicht beschrieben.

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein dynamisches Verkehrsleit-, Informations- und Positionierungssystem der eingangs genannten Art so weiterzubilden, daß ein schnelleres System geschaffen wird, welches lediglich die den einzelnen Fahrzeugführer betreffenden Daten erfasst, auswertet und übermittelt.

[0011] Die Erfindung wird durch die technische Lehre des Anspruches 1 gelöst. Eine Vorrichtung, welche die genannte Aufgabe löst, ist in Anspruch 17 und folgenden beschrieben und beansprucht.

[0012] Mit der Erfindung ist der Vorteil verbunden, daß man mit einem Minimum an Infrastruktur auskommt und hiermit eine vorwiegend dezentrale Verkehrslenkung erreicht, deren Daten hochaktuell spezifisch nur den betroffenen Fahrzeugführer zugänglich gemacht werden.

[0013] Das erfindungsgemäße System, im folgenden auch bezeichnet als VIPS, benutzt andere Wege des Datentransfers als der in der Beschreibungseinleitung erwähnte Stand der Technik. Zur reinen Funktion des Systems sind weder GSM- noch GPS-Komponenten nötig; können aber mit integriert werden. Die einzige Gemeinsamkeit betrifft den Fahrzeuginformationskanal, jedoch mit dem Unterschied, dass im VIPS die Fahrzeug-Fahrzeug-Kommunikation direkt mit einer speziell dazu vorgesehenen Sende-Empfangseinheit stattfindet.

Diese Sende-Empfangseinheit besteht aus einem Milliwattsender mit omnidirektionaler Ausstrahlung. Verkehrsrelevante Daten werden in einem Fahrzeug A gesammelt, mit den Parametern Ort und Zeit versehen und an ein entgegenkommendes Fahrzeug C gesendet und dort zwischengespeichert. Dieses Fahrzeug C fungiert jetzt als Informationsträger für den Zeitraum $t_2 - t_1$. Für ein Fahrzeug B, daß sich in gleicher Fahrtrichtung wie Fahrzeug A befindet, sind natürlich nur Informationen vom vorausliegenden Streckenabschnitt relevant. Diese Informationen (VD) erhält Fahrzeug B von dem entgegenkommenden Fahrzeug C. Jedes entgegenkommende Fahrzeug bringt somit immer die neuesten

Informationen vom vorausliegenden Streckenabschnitt mit. Daten können dann gelöscht werden, wenn der Ort, an dem diese Daten aufgenommen wurden, passiert wurde. Zur Sicherstellung, daß diese Daten auch andere Verkehrsteilnehmer bzw. Verkehrsleitstellen (VLS) usw. erreichen, sollen Daten erst dann gelöscht werden, wenn mindestens ein entgegenkommendes Fahrzeug die gleichen Daten anbietet. Dies ist ein sicheres Zeichen dafür, daß vorausfahrende Fahrzeuge die Information schon weitergetragen haben. Ebenso kann auch die Löschung der Daten nach festgelegten Zeitkriterien oder nach Ablieferung an eine Verkehrsleitstelle (VLS) erfolgen.

[0014] Damit selektiert das System VIPS den Datenstrom ohne externes Zutun. Erst in zweiter Linie, an entsprechenden Ein- und Auskoppelpunkten, werden Daten an eine Zentrale weitergeleitet oder wichtige Daten eingespeist.

[0015] Zur metergenauen Positionierung, was das jetzige (D)GPS nicht zu leisten vermag, ist eine elektronisch lesbare, standardisierte und eindeutige Straßenmarkierung vorgesehen. Ein entsprechend genaues, satellitengestütztes, zukünftiges System wurde gegenüber der hier vorgeschlagenen, einfachen und wartungsfreien Markierung ein Vielfaches an finanzieller Aufwendung bedeuten. Die aktuelle Position des Fahrzeugs kann, wie bei allen anderen bekannten Systemen auch, mit einer digitalen Karte zur Deckung gebracht werden. Ohne Vorleistungen des Straßenbetreibers installiert sich VIPS mit jedem neu hinzukommenden Fahrzeug selbst und erhöht damit die Effizienz. Bei entsprechender Bordrechnersoftware sind erst zu einem späteren Zeitpunkt Verkehrsleitstellen notwendig; ganz im Gegensatz zu DVIS in dem ein nicht unerheblich aufwendiges Know-How vorgestreckt werden muß, Die dezentrale VIPS-Struktur erhöht die Betriebssicherheit gegenüber DVIS.

Weitere Unterschiede ergeben sich bei der Betrachtung der Kostenverteilung zwischen Nutzer und öffentliche Hand; Systemabhängigkeit vom Betreiber GSM und GPS; Anonymität der Nutzer; Funktionalität auf allen Straßen; Benutzungsgebühren; Aufgaben der Ordnungskräfte u.v.m.

[0016] Eine lokale Erfassung der vorausliegenden Verkehrsdichte durch den Bordcomputer ergibt vorteilhaft eine Verkehrsbeeinflussung in Form einer dynamischen Richtgeschwindigkeit. Dadurch verbessert sich, je nach Verkehrsdichte, der Durchsatz der Fahrzeuge auf diesem Streckenabschnitt.

Längere Überschreitungen dieser Richtgeschwindigkeit können zu einer automatischen Geschwindigkeitsdrosselung führen oder über den Informationskanal IK zur Verkehrsaufsicht VA weitergeleitet werden.

1. Sensorik

[0017] Die unter a) postulierte, stationäre Sensorik, wird ausschließlich den Fahrzeugen zugeordnet, d.h.

alle unmittelbar den Verkehr betreffenden, relevanten Größen können in jedem und durch jedes Fahrzeug erfasst werden. Das betrifft Messwerte, wie z.B. Geschwindigkeit, Stau, Unfall, Baustelle, Geschwindigkeitsbeschränkungen, Umleitungen, Verkehrsdichte aber auch Temperatur, Helligkeit, Regen etc.

2. Nachrichtenkanäle

[0018] Jedes am Verkehr teilnehmende Fahrzeug tritt automatisch über eine einheitliche Kommunikationsbrücke mit jedem anderen Fahrzeug in Verbindung, Diese Informationsbrücke ist nur für die Zeit der Vorbeifahrt bzw. Begegnung in einem begrenzten räumlichen Abstand geschlossen. Über diesen Informationskanal (IK) können Daten in beide Richtungen (vollduplex) ausgetauscht werden.

[0019] So werden die eigenen Daten (s. Sensorik) über den Informationskanal IK zum Gegenverkehr überspielt; desgleichen erhält man Daten vom Gegenverkehr. Die Daten, die der Gegenverkehr überbringt, sind aber die Daten des vorausliegenden eigenen Streckenabschnittes. Auf diese Weise lassen sich vorausschauend und aktuell verkehrsbedingte Sachverhalte erkennen, ohne das dabei zusätzliche Maßnahmen übergeordneter Entscheidungsträger eingebunden und abgewartet werden müssen. Es entsteht ein Daten- und Informationsfluss vor- und rückwärts zur Fahrtrichtung. Ein Bordcomputer bereitet die Daten für das eigene Fahrzeug auf, sortiert und wichtet diese und trifft Vorentscheidungen zur Weitergabe über den IK, z.B. lokal, regional, landesweit, aktuell oder in einem Zeitraster. Über größere Entfernungen können Daten auch zielbezogen weitergeleitet werden, dazu muss nur der Datensatz adressiert und Fahrzeugen mit entsprechenden Zielen übertragen werden.

[0020] Wird ein Dialog in Form von Zeichen oder Sprache zwischen der Verkehrsaufsicht bzw. Leitstelle und dem Fahrzeug gewünscht, so kann dies über den standardisierten Informationskanal IK abgewickelt werden. Desgleichen lassen sich auch Suchmeldungen einbringen, die z.B. von den Verkehrsleitstellen initiiert werden.

[0021] Als Übertragungs- oder Trägermedium dient jedes einzelne Fahrzeug, vergleichbar den Zellen im digitalen Nachrichtenstrom moderner Kommunikationstechniken, z.B. ATM (Asynchronous Transfer Mode).

3. Positionierung

[0022] Damit alle Daten dem Ort der Entstehung, aber auch die Fahrzeugposition der Straßenführung zugeordnet werden kann, ist eine Identifikation der benutzten Straße notwendig. Verschiedene Möglichkeiten bieten sich mit unterschiedlicher Kompetenz an, GPS wäre als Hilfskomponente zur Grobfindung geeignet, unzureichend jedoch im feinstrukturierten städtischen Straßenverkehr. Selbst DGPS (Differential Global Positioning

System) erfüllt nicht die Erwartungen der geforderten Genauigkeit. Eine einfache und preiswerte Lösung, wäre eine am Beginn jeder Straße angebrachte und sich wiederholende Markierung, z.B. in Form eines Magnetbandes. In verschieden, polarisierter Reihenfolge ergäbe dies eine Codierung, die vom darüberfahrenden Fahrzeug "gelesen" werden könnte. Die Position dieser elektronisch lesbaren Codemarke ist zugleich der Zahlbeginn für einen Radumlaufzähler, der die Strecke in Meter teilt und damit jedes Fahrzeug exakt positioniert. Die Anwendung dieser Markiertechnik beinhaltet weitere vorteilhafte Funktionen

- Vorübergehende Hinweise aller Art, z.B. bei Baustellen
- Kurzfristige Umleitungshinweise mit Wegeinformationen, z.B. bei Großveranstaltungen.
- Warnhinweise aller Art.

[0023] Über die gleiche Markier- und Lesetechnik lassen sich aber auch Verkehrszeichen entsprechend kodieren und als Fahrbahnmarkierungen darstellen. Diese Markierungen können dann, wie oben beschrieben, durch die im Fahrzeug vorgesehene Leseeinrichtung gelesen, dekodiert und dem Fahrzeugführer im Cockpit angezeigt werden.

4. Energieversorgung

[0024] Die Energieversorgung des Sensor- und Nachrichtennetzes wird in dieser Verkehrstechnologie den Fahrzeugen zugeordnet und entlastet damit den Straßenbetreiber.

5. Straßenbenutzungsgebühren

[0025] Fahrzeuge, für die Gebühren entrichtet werden sollen und wurden, können an allen Verkehrsleitpunkten überprüft werden; sie geben sich über den Informationskanal (IK) z.B. mit Kfz-Kennzeichen zu erkennen. Der Schutz vor Missbrauch lässt sich durch Verplomben der Fahrzeugkomponenten erreichen. Jede Endgerätemanipulation entzieht die Freigabemerkmale, so dass ein Fahrzeug ohne diese Kennung an allen Verkehrsleitstellen selektiert werden kann. Für ausländische Fahrzeuge lassen sich bei Grenzübertritt leihweise entsprechende Geräte mit Freigabe erwerben. Eine Erfassung der tatsächlichen Straßenbenutzung in Kilometer und/oder Zeit pro Fahrzeug zur kostendeckenden Verrechnung ist möglich.

6. Geschwindigkeitskontrollen

[0026] Diese Kontrollen beziehen sich bisher nur auf Momentaufnahmen, Aussagekräftiger ist die Messung innerhalb eines Streckenabschnittes

7. Fahndung

[0027] Fahrzeuge mit gesuchten Kennzeichen können durch die Verkehrsleitstellen ausgefiltert werden.

8. Diebstahl

[0028] Da jedes ordnungsgemäß gemeldete Fahrzeug über den IK antwortet, können manipulierte Fahrzeuge, z.B. Antennenbruch erkannt werden.

9. Pannenhilfe, Notruf

[0029] Auch ohne Mobilfunk möglich

10. Polizei-Streifenfahrt

[0030] Vom fahrenden Dienstwagen (VAm) können alle Daten abgerufen bzw. beeinflusst und der Fahrer angesprochen werden, z.B. abgelaufener TÜV etc.

11. Allgemein

[0031] Die Erfindung wird nun anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Abbildung näher beschrieben. Hierbei gehen aus der Beschreibung weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung hervor.

[0032] Das hier vorgestellte Verkehrsleit-, Informations- und Positionierungssystem (VIPS) ist konzeptionell in hohem Maß dezentral organisiert und unabhängig von anderen Systemen, auch wenn es unterstützt wird von GSM und/oder GPS nach dem BIDIS-Projekt (bidirektionales Informationssystem). Ein verbessertes Satellitennavigationssystem zur Positionierung würde zwar die elektronisch lesbare Straßencodierung erübrigen, dafür aber ungleich teurer und in Krisenzeiten stör anfälliger sein.

[0033] Datenschnittstellen im VIPS, nach dem Konzept von Euro-Scout, erlauben das Ein- und Auskoppeln von Daten zum Zweck der überregionalen Verkehrslenkung und Information. Im wahrsten Sinne des Wortes ist es eine Floating-Car-Daten-Erfassung, eine vieldiskutierte Zielsetzung in der Verkehrstelematik.

[0034] Auch wenn nach dem BIDIS-Projekt der EU der Mobilfunk (GSM) eine tragende Säule darstellt, so sollten über diese Nachrichtenkanäle nur überregionale Informationen ausgetauscht werden, nicht aber die Vielzahl der für jedes Fahrzeug einzeln und unmittelbar vor Ort (pro Sekunde) entstehenden Daten. Damit lässt sich die Verkehrsinfrastruktur, finanziert von der Allgemeinheit, auf das notwendigste Maß reduzieren. Dem Nutzer kommt durch die erhöhte Ausstattung der Telematikendgeräte (z.B. Bordcomputer, IK-Sende-Empfangseinrichtung, spezielle Software) im Fahrzeug eine höhere Kompetenz zu.

12. Ausführungsbeispiel

[0035] In der Zeichnung sind durch schwarze Querbalken die vom Fahrzeug aus lesbaren Markierungen am Straßenrand angedeutet. Die Fahrzeuge A und C begegnen sich zum Zeitpunkt t1 zu Beginn des maßgebenden Straßenabschnittes. Hierbei verläßt das Fahrzeug A den Straßenabschnitt und hat sich während der Einfahrt am Straßenabschnitt mit der dortigen Markierung synchronisiert. Im Verlaufe dieses Abschnittes sei nun ein verkehrsrelevantes Ereignis aufgetreten und das Fahrzeug A hat dieses Ereignis erfasst und in den Speicher seines Rechners aufgenommen. Es begegnet zum Zeitpunkt t1 dem Fahrzeug C, welches gerade von der anderen Seite her in den Straßenabschnitt einfährt. Während der Begegnung zwischen den Fahrzeugen wird nun der Informationskanal (IK) zwischen den Fahrzeugen kurzzeitig geöffnet und das Fahrzeug A überträgt die in seinem Bordspeicher abgelegten, verkehrsrelevanten Daten VD zum Fahrzeug C. Dem Führer des Fahrzeuges C können nun diese Daten unmittelbar zur Anzeige gebracht werden, mit dem Ziel daß dieser sein Fahrzeug entsprechend beeinflusst (z.B. Verlangsamung der Fahrt bei Unfall oder Nebel im Streckenabschnitt usw.). Es ist ebenso möglich, daß diese Daten im Fahrzeug C auch unmittelbar auf das Fahrzeug - ohne Einflußnahme des Fahrzeugführers einwirken (z. B. durch eine vorprogrammierte Begrenzung der Fahrzeuggeschwindigkeit).

[0036] Das Fahrzeug C fährt also unter Berücksichtigung der vom Fahrzeug A erfaßten, verkehrsrelevanten Daten in den überwachten Streckenabschnitt ein und paßt dementsprechend seine Fahrweise an. Zum Zeitpunkt t2 begegnet es dem von der anderen Seite in den Streckenabschnitt einfahrenden Fahrzeug B, auf welches wiederum über den Informationskanal die im Streckenabschnitt erfaßten Daten übertragen werden. Hierbei ist möglich, daß die im Fahrzeugspeicher des Fahrzeuges C abgelegten Daten denen entsprechen, die vom Fahrzeug A entgegengenommen wurden. Es ist aber auch möglich, daß z. B. bei einer Beseitigung des Hindernisses im überwachten Straßenabschnitt die vom Fahrzeug A aufgenommenen Daten modifiziert werden und das Fahrzeug C zum Zeitpunkt t2 nur noch an Fahrzeug B meldet, daß keinerlei Hindernisse bestehen.

Das vorliegende Ausführungsbeispiel ist nicht beschränkend für die technische Lehre der Erfindung aufzufassen. Es stellt nur anhand eines möglichen Szenarios eine mögliche Funktionsweise der Erfindung dar.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb eines Verkehrsleit-, Informations- und Positionierungssystem (VIPS) bei dem dynamische Verkehrsinformationen und/oder -ereignisse in Form von verkehrsrelevanten Daten

(VD) von den am Verkehr teilnehmenden Fahrzeugen aufgenommen, selbst transportiert und über einen Informationskanal (IK) zwischen sich begegnenden oder überholenden Fahrzeugen ausgetauscht werden,

dadurch gekennzeichnet,

dass die verkehrsrelevanten Daten (VD) mit einer Orts- und Zeitinformation verknüpft in den Fahrzeugen (A-D) gesammelt, zwischengespeichert und an andere Fahrzeuge übertragen werden, wobei die Ortsinformation durch Auswerten von elektronisch lesbaren, standardisierten und eindeutigen Fahrspurmarkierungen (FM) ermittelt wird, und dass Verkehrszeichen (VZ), durch das gleiche technische Fahrspurmarkier- und leseverfahren (FM) dem Fahrzeugführer im Fahrzeug für die Dauer ihrer Gültigkeit zur Anzeige gebracht werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fahrtrichtung, gegenüber anderen Fahrzeugen, anhand mindestens einer auf der Fahrspur angeordneten Markierung (FM) erkannt wird.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die von dem Fahrzeug A gesammelten, verkehrsrelevanten Daten (VD) an ein entgegenkommendes Fahrzeug (C) gesendet werden, welches als Informationsträger für den Zeitraum $t = t_2 - t_1$ fungiert und die verkehrsrelevanten Daten an ein Fahrzeug (B) sendet, das sich in gleicher Fahrtrichtung wie Fahrzeug (A) bewegt.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die verkehrsrelevanten Daten (VD) im Fahrzeug dann gelöscht werden, wenn der Ursprungsort dieser Daten passiert wurde und die gleichen Daten als Information vom Gegenverkehr angeboten werden, oder wenn die Daten an eine Verkehrsleitstelle (VLS) abgesetzt werden konnten.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Informationskanal (IK) auch als Ein- und Auskoppelkanal für verkehrsrelevante Daten (VD) von und zu Verkehrsleitstellen (VLS) und/oder zur stationären Verkehrsaufsicht (VA) oder mobilen Verkehrsaufsicht (Vam) fungiert.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** fahrzeugspezifische Daten, bezüglich verkehrstechnischer Zulassung und Haftung, im Fahrzeug gespeichert sind.

7. Verfahren nach Anspruch 1 - 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** über den Informationskanal (IK),

durch speziell gesicherte Codes, die Verkehrsaufsicht bestimmte Fahrzeugdaten abrufen kann oder mit dem Fahrzeugführer in Dialog treten kann.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur kurzfristigen und/oder vorübergehenden Verkehrssteuerung (z. B. Umleitung, Baustelle etc.) Informationen aus portablen Fahrspurmarkierungen (FMp) oder portablen Informationsbaken (ibp) über den Informationskanal (IK) gewonnen werden können.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der vorausliegenden Verkehrsdichte, einer oder beider Fahrtrichtungen, ermittelt aus den vom Gegenverkehr empfangenen Daten, eine streckenbezogene, optimierte Richtgeschwindigkeit zugeordnet wird und dem Fahrzeugführer zur Anzeige gebracht wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** Verkehrsdaten (VD) auch zielbezogen weitergeleitet werden können.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das am Verkehr teilnehmende Fahrzeug mittels der Kommunikationseinrichtung (KE) automatisch über eine einheitliche Kommunikationsbrücke mit jedem anderen Fahrzeug in Verbindung tritt, und dass dieser Informationskanal (IK) nur für die Zeit der Vorbeifahrt bzw. Begegnung in einem begrenzten räumlichen Abstand geschlossen ist.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** über den Informationskanal (IK) Daten in beide Richtungen (voll duplex) ausgetauscht werden.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Bordcomputer die Daten für das eigene Fahrzeug aufbereitet, sortiert und wichtet und Vorentscheidungen zur Weitergabe über den IK trifft, z. B. lokal, regional, landesweit, aktuell oder in einem Zeitraster.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** über größere Entfernung Daten auch zielbezogen weitergeleitet werden, und dass hierzu der Datensatz adressiert und Fahrzeugen mit entsprechenden Zielen übertragen wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Richtgeschwindigkeitsanzeige vorhanden ist, und der angezeigte Messwert mit dem Eigengeschwindigkeitsmesser (Tachometer) des Fahrzeugs derart gekoppelt ist,

dass bei Gleichheit beider Geschwindigkeitswerte ein akustisches und/oder optisches Warnsignal den Fahrzeugführer informiert, und diese Informationen gegebenenfalls zu verkehrssteuernden Maßnahmen führt.

16. Vorrichtung zur Ausübung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Verkehrsweg eine eindeutig lesbare Fahrspurmarkierung (FM), und Verkehrszeichen mindestens eine ebenso lesbare Markierung (VZ) zur Identifikation erhalten, und dass jedes Fahrzeug mit einer Kommunikationseinrichtung (KE) von Fahrzeug zu Fahrzeug (VLS, VA, lbp, Vam) und einer Lesevorrichtung (LV) für Fahrspurmarkierungen (FM) und/oder Markierungen von Verkehrszeichen (VZ) ausgestattet ist. 5
17. Vorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kommunikationseinrichtung (KE) eine speziell dazu vorgesehenen Sende-Empfangseinheit umfasst. 10
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 und 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sende-Empfangseinheit der Kommunikationseinrichtung (KE) aus einem Kleinstleistungssender mit omnidirektionaler Ausstrahlung besteht. 15
19. Vorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die standardisierte Fahrspurmarkierungen (FM) und/oder Verkehrszeichenmarkierungen (VZ) elektronisch lesbare Daten enthalten. 20
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 und 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine am Beginn jeder Fahrspur und sich zyklisch wiederholend angebrachte Markierung (FM) angeordnet sind und vom Fahrzeug "gelesen" werden, und dass die Position der elektronisch lesbaren Markierungen (FM) zugleich die Nullmarke für einen Entfernungsmesser ist, der die Strecke unterteilt und damit jedes Fahrzeug exakt positioniert. 25
21. Vorrichtung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle in eine Richtung führenden Fahrspurmarkierungen (FM) sich im Code von der Gegenrichtung unterscheiden. 30
22. Vorrichtung nach Anspruch 20 - 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur kurzfristigen und/oder vorübergehenden Verkehrssteuerung (z. B. Baustellen) portable Fahrspurmarkierungen (FM) und/oder portable Informationsbaken (IBp) eingesetzt werden. 35
23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 - 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Display vorgesehen 40

hen ist, mittels dem die gelesenen Verkehrszeichenmarkierungen (VZ) dem Fahrzeugführer, analog dem Erscheinungsbild des Verkehrssymbols, zur Anzeige gebracht werden.

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 - 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein im Fahrzeug angeordnetes Dialoggerät, in Verbindung mit dem Informationskanal (IK), den Austausch von Zeichen und/oder Sprache zur Verkehrsaufsicht (VA, Vam) bzw. Verkehrsleitstelle (VLS) zulässt. 45

Claims

1. Method for operating a traffic guidance, information and positioning system (TGIP) in which dynamic traffic information and/or events are recorded in the form of traffic-related data (VD) from road-using vehicles, themselves transported and exchanged via an information channel (IK) between encountered or overtaking vehicles, **characterised in that** the traffic-related data (VD) linked to positional and timing information are collected in the vehicles (A-D), temporarily stored and transmitted to other vehicles, wherein the positional information is determined by evaluation of electronically readable, standardised and unambiguous lane markings (FM) and that traffic signs (VZ) are displayed by the same technical lane marking and reading method (FM) to the driver in the vehicle for the duration of the validity thereof. 50
2. Method according to claim 1, **characterised in that** the direction of travel with respect to other vehicles is recognised on the basis of at least one marking (FM) arranged on the lane. 55
3. Method according to one of claims 1 or 2, **characterised in that** the traffic-related data (VD) collected by the vehicle (A) are transmitted to an oncoming vehicle (C) which functions as information carrier for the period $t_2 - t_1$ and transmits the traffic-related data to a vehicle (B) moving in the same direction of travel as vehicle (A).
4. Method according to one of claims 1 - 3, **characterised in that** the traffic-related data (VD) in the vehicle are deleted when the point of origin of these data has been passed and the same data are offered as information by the oncoming traffic or if the data could be deposited at a traffic control point (VLS).
5. Method according to one of claims 1 - 4, **characterised in that** the information channel (IK) also functions as a coupling and decoupling channel for traffic-related data (VD) from and to traffic control

points (VLS) and/or for stationary traffic supervision (VA) or mobile traffic supervision (VAm).

6. Method according to one of claims 1 - 5, **characterised in that** vehicle-specific data relating to road licensing and liability are stored in the vehicle. 5
7. Method according to claims 1 - 6, **characterised in that** via the information channel (IK) by means of specially protected codes traffic supervision can retrieve certain vehicle data or enter into dialogue with the driver of a vehicle. 10
8. Method according to one of claims 1 - 7, **characterised in that** for short-term or temporary traffic control (eg diversion, building site, etc) information can be obtained via the information channel (IK) from portable lane markings (FMp) or portable information beacons (IBp). 15
9. Method according to one of claims 1 - 8, **characterised in that** the traffic density up ahead in one or both directions of travel is determined from the data received from oncoming traffic, a guide speed optimised for a section of road is assigned and displayed to the driver of the vehicle. 20 25
10. Method according to one of claims 1 - 9, **characterised in that** traffic data (VD) can also be passed on in relation to destinations. 30
11. Method according to one of claims 1 - 10, **characterised in that** by means of the communications device (KE) the road-using vehicle links up automatically via a standard communications bridge with every other vehicle and that this information channel (IK) is available for contact only for the time of passing or encounter over a limited spatial distance. 35
12. Method according to claim 11, **characterised in that** data are exchanged in both directions (full duplex) via the information channel (IK). 40
13. Method according to one of claims 1 - 12, **characterised in that** an on-board computer processes, sorts and weights the data for its own vehicle and takes preliminary decisions for passing on via the IK, eg locally, regionally, nationally, currently or in time slots. 45
14. Method according to one of claims 1 - 13, **characterised in that** data, also relating to destinations, can be passed on over relatively great distances and that for this purpose the data set is addressed and transmitted to vehicles having corresponding destinations. 50
15. Method according to one of claims 1 - 14, **charac-** 55

terised in that a guide speed display is present and the displayed measured value is coupled with the vehicle's own speedometer in such a way that when both speed values are the same an acoustic or visual warning signal informs the driver of the vehicle and this information results if need be in traffic-control measures.

16. Device for carrying out the method according to one of claims 1 - 15, **characterised in that** each traffic route is given a clearly readable lane marking (FM) and traffic signs are given at least an equally readable marking (VZ) for identification and that each vehicle is equipped with a vehicle-to-vehicle (VLS, VA, IBp, VAm) communications device (KE) and a reading device (LV) for lane markings (FM) and/or markings of traffic signs (VZ).
17. Device according to claim 16, **characterised in that** the communications devices (KE) comprise a transmit-receive unit provided specially for this purpose.
18. Device according to one of claims 16 or 17, **characterised in that** the transmit-receive unit in the communications device (KE) consists of a minimum power transmitter having omnidirectional transmission capability.
19. Device according to claim 16, **characterised in that** the standardised lane markings (FM) and/or traffic sign markings (VZ) contain electronically readable data.
20. Device according to one of claims 16 and 19, **characterised in that** markings (FM) installed at the start of each lane and repeated at periodic intervals are arranged and "read" by the vehicle and that the position of the electronically readable markings (FM) is at the same time the zero point for a range finder which subdivides the range and in this way positions each vehicle exactly.
21. Device according to claim 20, **characterised in that** all lane markings (FM) leading in one direction differ in code from the opposite direction.
22. Device according to claims 20 - 21, **characterised in that** for short-term and/or temporary traffic control (eg building sites) portable lane markings (FM) and/or portable information beacons (IBp) are employed.
23. Device according to one of claims 16 - 22, **characterised in that** a display is provided by means of which the read traffic sign markings (VZ) are displayed to the driver of the vehicle analogously to the appearance of the traffic symbol.

24. Device according to one of claims 16 - 23, **characterised in that** a dialogue terminal device arranged in the vehicle in association with the information channel (IK) allows the exchange of symbols and/or speech for traffic supervision (VA, VAm) or with the traffic control point (VLS).

Revendications

1. Procédé pour faire fonctionner un système de guidage routier, d'information et de positionnement (VIPS), selon lequel des informations et/ou des événements routiers dynamiques sont reçus sous la forme de données importantes pour le trafic (VD) par les véhicules participant au trafic, sont transférés automatiquement et sont échangés par l'intermédiaire d'un canal d'informations (IK) entre des véhicules qui se croisent ou qui se doublent, **caractérisé en ce que** les données importantes pour le trafic (VD), reliées à une information de lieu et de temps, sont recueillies dans les véhicules (A-D), stockées provisoirement et transmises à d'autres véhicules, l'information de lieu étant déterminée grâce à l'évaluation de marquages de file de circulation (FM) aptes à être lus par voie électronique, normalisés et univoques, et **en ce que** des panneaux de signalisation (VZ) sont indiqués à l'automobiliste dans le véhicule, pour la durée de leur validité, grâce au même procédé technique de marquage et de lecture de file (FM).
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le sens de circulation par rapport à d'autres véhicules est détecté à l'aide d'au moins un marquage (FM) qui est disposé sur la file de circulation.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les données importantes pour le trafic (VD) qui sont recueillies par le véhicule A sont envoyées à un véhicule (C) arrivant en sens inverse, lequel sert de support d'informations pour le laps de temps $t_2 - t_1$ et envoie lesdites données importantes pour le trafic à un véhicule (B) circulant dans le même sens que le véhicule (A).
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les données importantes pour le trafic (VD) sont effacées dans le véhicule lorsque le lieu d'origine de ces données a été dépassé et que les mêmes données sont fournies comme informations par les véhicules circulant en sens inverse, ou quand les données ont pu être transmises à un service de guidage routier (VLS).
5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le canal d'informations (IK) sert aussi de canal de couplage et de découplage pour

les données importantes pour le trafic (VD) à partir des services de guidage routier (VLS) et vers ceux-ci et/ou vers la surveillance fixe (VA) ou mobile (VAm) du trafic.

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** des données propres à un véhicule et concernant une autorisation technique de trafic et une responsabilité sont mises en mémoire dans le véhicule.
7. Procédé selon les revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** par l'intermédiaire du canal d'informations (IK) et grâce à des codes protégés spécialement, la surveillance du trafic peut interroger des données définies concernant le véhicule ou entamer un dialogue avec l'automobiliste.
8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** pour une commande du trafic à court terme et/ou provisoire (par exemple déviation, travaux, etc.), des informations peuvent être obtenues par l'intermédiaire du canal d'informations (IK) à partir de marquages de file de circulation portables (FMp) ou de balises d'informations portables (IBp).
9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce qu'on** associe à la densité du trafic prévisible, dans un sens ou dans les deux sens, qui est déterminée à partir des données reçues par les véhicules circulant en sens inverse, une vitesse conseillée optimisée rapportée à un tronçon, et cette vitesse conseillée est signalée à l'automobiliste.
10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** les données concernant le trafic (VD) peuvent aussi être transmises en fonction de la destination.
11. Procédé selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** le véhicule participant au trafic entre automatiquement en contact avec n'importe quel autre véhicule, grâce au dispositif de communication (KE), par l'intermédiaire d'un pont de communication unique, et **en ce que** ce canal d'informations (IK) n'est fermé que pendant que le véhicule passe devant l'autre véhicule ou le croise à une distance limitée dans l'espace.
12. Procédé selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** par l'intermédiaire du canal d'informations (IK), des données peuvent être échangées dans les deux sens (duplex).
13. Procédé selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce qu'un** ordinateur de bord prépare, trie et pondère les données pour son propre véhi-

cule, et prend des décisions préliminaires en vue d'une transmission par le canal IK, par exemple à l'échelle locale, régionale, nationale, momentanément ou dans un créneau horaire.

14. Procédé selon l'une des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce que** sur de plus grandes distances, les données sont aussi transmises en fonction de la destination, et **en ce que**, à cet effet, l'enregistrement est adressé et communiqué à des véhicules qui ont des destinations correspondantes. 5
15. Procédé selon l'une des revendications 1 à 15, **caractérisé en ce qu'il** est prévu un affichage de la vitesse conseillée, et la valeur de mesure qui est affichée est accouplée au tachymètre propre du véhicule de telle sorte que si les deux valeurs de vitesse sont égales, un signal d'avertissement acoustique et/ou optique informe l'automobiliste, et que cette information entraîne éventuellement des mesures de commande du trafic. 10
16. Dispositif pour mettre en oeuvre le procédé selon l'une des revendications 1 à 16, **caractérisé en ce que** chaque voie de circulation reçoit un marquage de file (FM) lisible de manière univoque, et des panneaux de signalisation reçoivent au moins un marquage (VZ), également lisible, en vue d'une identification, et **en ce que** chaque véhicule est équipé d'un dispositif de communication (KE) de véhicule à véhicule (VLS, VA, IBp, VAm) et d'un lecteur (LV) pour les marquages de file (FM) et/ou les marquages de panneaux de signalisation (VZ). 15
17. Dispositif selon la revendication 17, **caractérisé en ce que** les dispositifs de communication (KE) comportent une unité d'émission-réception prévue spécialement à cet effet. 20
18. Dispositif selon la revendication 17 ou 18, **caractérisé en ce que** l'unité d'émission-réception du dispositif de communication (KE) se compose d'un émetteur à puissance minimale avec une émission omnidirectionnelle. 25
19. Dispositif selon la revendication 17, **caractérisé en ce que** les marquages de file (FM) normalisés et/ou les marquages de panneaux de signalisation (VZ) contiennent des données lisibles par voie électronique. 30
20. Dispositif selon l'une des revendications 17 et 20, **caractérisé en ce que** des marquages (FM) qui sont installés au début de chaque file et à plusieurs reprises, de manière cyclique, sont prévus et sont "lus" par le véhicule, et **en ce que** la position des marquages (FM) lisibles par voie électronique est en même temps la marque zéro pour un télémètre 35

qui divise le trajet et positionne ainsi chaque véhicule avec précision.

21. Dispositif selon la revendication 20, **caractérisé en ce que** tous les marquages de file (FM) qui mènent dans un sens se distinguent du sens inverse par leur code. 40
22. Dispositif selon les revendications 21-22, **caractérisé en ce que** pour une commande du trafic à court terme et/ou provisoire (par exemple travaux), on peut utiliser des marquages de file de circulation portables (FMp) et/ou des balises d'informations portables (IBp). 45
23. Dispositif selon l'une des revendications 17-23, **caractérisé en ce qu'il** est prévu un affichage à l'aide duquel les marquages de panneaux de signalisation (VZ) lus sont signalés à l'automobiliste d'une manière analogue à l'aspect extérieur du symbole de circulation. 50
24. Dispositif selon l'une des revendications 17 à 24, **caractérisé en ce qu'un** terminal de dialogue disposé dans le véhicule, en liaison avec le canal d'informations (IK), permet l'échange de signes et/ou de parole avec la surveillance du trafic (VA, VAm) ou avec le service de guidage routier (VLS). 55

