

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 798 684 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

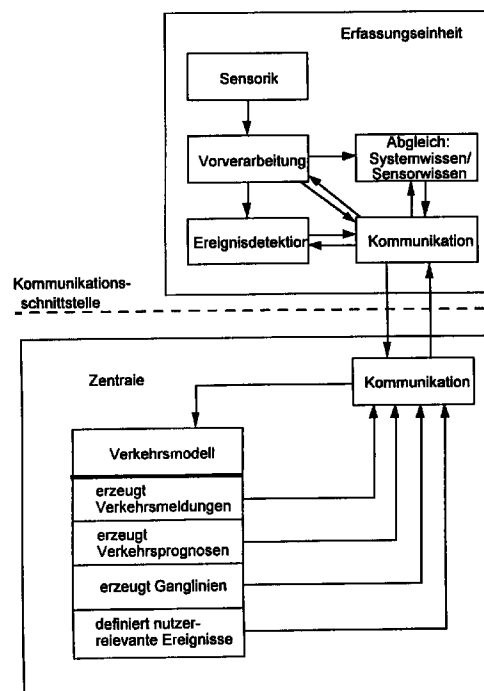
01.10.1997 Patentblatt 1997/40(51) Int. Cl.⁶: **G08G 1/01**(21) Anmeldenummer: **97250086.2**(22) Anmeldetag: **20.03.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IT LI NL PT SE(30) Priorität: **25.03.1996 DE 19613015**(71) Anmelder: **MANNESMANN Aktiengesellschaft
40213 Düsseldorf (DE)**(72) Erfinder: **Fastenrath, Ulrich, Dr.****40549 Düsseldorf (DE)**(74) Vertreter: **Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al
Meissner & Meissner,
Patentanwaltsbüro,
Hohenzollerndamm 89
14199 Berlin (DE)****(54) Verfahren und System zur Verkehrslageerfassung durch stationäre Datenerfassungseinrichtung**

(57) Die Erfindung betrifft ein System zur Durchführung verkehrstelematischer Dienstleistungen mit einer Zentrale, die mit einer elektronischen Datenverarbeitungsanlage ausgestattet ist und Verkehrsinformationen sammelt, speichert und Nutzern über einen Kommunikationskanal zur Verfügung stellt.

Diese Ergebnisse werden von der Zentrale durch ein selbstlernendes System anhand von Meß- und Meldedaten eines Detektors über die Verkehrslage ermittelt.

**Fig.1****EP 0 798 684 A1**

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verkehrslageerfassung durch stationär an Installationsorten entlang eines Straßennetzes installierte Datenerfassungseinrichtungen (Detektoren), die Daten über den Verkehrszustand am Installationsort des jeweiligen Detektors gemäß einem eingestellten Meßverhalten ermitteln und daraus abgeleitete Informationen gemäß einem eingestellten Meldeverhalten an eine Zentrale für die Verkehrslageerfassung zur weiteren Auswertung weiterleiten.

Aus der EP 0 029 201 B1 ist ein interaktives dynamisches Routenführungssystem bekannt, bei dem speziell ausgerüstete Fahrzeuge mit einem Verkehrsrechner kommunizieren. Die zweiseitige Kommunikation erfolgt dabei über Baken, die mit einer Infrarot-Sende-/Empfangseinrichtung ausgerüstet sind und an allen wichtigen Knotenpunkten des Straßennetzes aufgestellt sind. Die ebenfalls mit jeweils einer entsprechenden Sende-/Empfangseinrichtung ausgerüsteten Fahrzeuge erhalten über diese Baken vom Verkehrsrechner unter anderem aktuelle Informationen über die zeitlich kürzesten Fahrtrouten zu einem gewünschten Zielpunkt. Die Hauptinformationsquelle des Verkehrsrechners sind im Verkehrsstrom sich mitbewegende, "mitschwimmende" Probefahrzeuge. Diese übermitteln dem Verkehrsrechner insbesondere ihre Fahrzeiten zwischen wichtigen Verkehrsknotenpunkten sowie Wartezeiten an Lichtsignalanlagen. Diese Informationen werden vom Verkehrsrechner anschließend zur Routenführung und Verkehrslenkung genutzt, indem beispielsweise entsprechende Verkehrsleitinformationen an die zu führenden Fahrzeuge übertragen und über ein Steuergerät auf einem Display im Fahrzeug ausgegeben werden.

Aus der gattungsbildenden US 5 317 311 ist ein System zur Verkehrslageerfassung mit ortsfest installierten Detektoren bekannt. Die Detektoren, deren Sensorik z.B. an Brückenbauwerken über den Fahrspuren einer Autobahn angebracht sind, messen die Durchschnittsgeschwindigkeit der vorbeifahrenden Fahrzeuge und stellen die Zahl der in einer Zeiteinheit passierenden Fahrzeuge fest. Diese Informationen werden mittels eines Datenübertragungskanal (z.B. Telefonleitung) an eine Zentrale für die Verkehrslageerfassung übertragen. Bei diesem System werden die von den Detektoren gemeldeten Durchschnittsgeschwindigkeiten über entsprechende Sendeeinrichtungen der Zentrale an Fahrzeuge übermittelt, die mit entsprechenden Empfangseinrichtungen ausgestattet sind und diese Daten auf einem Display mit einem Landkartenausschnitt entsprechend den Standorten der jeweiligen Detektoren grafisch anzeigen. Auf diese Weise können die Verkehrsteilnehmer aktuell über problematische Bereiche des Straßennetzes informiert werden. Das Meßverhalten der Detektoren ist üblicherweise so eingestellt, daß eine dauernde Abtastung des Verkehrsgeschehens erfolgt. Im Unterschied zu dem in

der EP 0 029 201 offenbarten Verkehrslageerfassung werden bei dem gattungsgemäßen System die relevanten Daten für die Verkehrslageerfassung nicht von Probefahrzeugen ermittelt und an Erfassungsstationen (Baken) weitergegeben, die ihrerseits eine Datenweiterleitung zur Zentrale vornehmen, sondern es findet hierbei eine Datenermittlung durch die ortsfest installierte Sensorik der Detektoren selbst statt. Die erfaßten Daten der Detektoren werden jedoch nicht lückenlos an die Verkehrslageerfassungszentrale übermittelt. Vielmehr sieht die praktische Ausführung des in der US 5 317 311 beschriebenen Systems ein eingeschränktes Meldeverhalten der Detektoren vor. Dieses besteht darin, daß nur dann Informationen an die Verkehrslageerfassungszentrale übermittelt werden, wenn die von den Detektoren jeweils über einen gewissen Zeitraum ermittelte Durchschnittsgeschwindigkeit der passierenden Fahrzeuge einen vorgegebenen Schwellenwert unterschreitet. Ein solcher Schwellenwert kann beispielsweise bei etwa 50 km/h liegen. Damit kann die Belastung des Kommunikationskanals für die Datenübertragung deutlich vermindert werden. Dies wird allerdings damit erkauft, daß dieses System nur verwertbare Informationen über Phasen des Verkehrsgeschehens liefern kann, in denen eine sehr hohe Verkehrsbelastung, also eine Stausituation oder eine stauähnliche Situation vorliegt. Ob etwa eine mittlere Verkehrsbelastung oder völlig freie Straßenverkehrsverhältnisse vorliegen, kann unter der gegebenen Restriktion des Meldeverhaltens der Detektoren nicht anhand der erfaßten Daten entschieden werden. Dies wäre bei dem bekannten System nur möglich, wenn die Beschränkung des Meldeverhaltens aufgehoben würde, was mit einem entsprechend sprunghaften Ansteigen des Kommunikationsaufwandes zwischen den Detektoren und der Verkehrslageerfassungszentrale erkauft werden müßte.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verfahren der gattungsgemäßen Art dahingehend weiterzubilden, daß bei möglichst geringem Kommunikationsaufwand zwischen den ortsfest installierten Detektoren und der Verkehrslageerfassungszentrale eine umfassende, also nicht nur auf Stausituationen beschränkte Beobachtung des Verkehrsgeschehens mit höherem Informationsgewinn ermöglicht wird. Ferner soll ein System zur Durchführung dieses Verfahrens angegeben werden.

Gelöst wird diese Aufgabe hinsichtlich des Verfahrens mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen dieses Verfahrens ergeben sich aus den Unteransprüchen 2 bis 12. Ein erfindungsgemäßes System zur Durchführung dieses Verfahrens weist die im Anspruch 13 angegebenen Merkmale auf und läßt sich durch die kennzeichnenden Merkmale der Unteransprüche 14 und 15 vorteilhaft weiter ausgestalten.

Die vorliegende Erfindung sieht vor, daß im Unterschied zu dem aus der US 5 317 311 bekannten System nicht einfach nur ermittelte Durchschnittsge-

schwindigkeiten an die Verkehrsteilnehmer weitergegeben werden, sondern daß aus den primär von den Detektoren ermittelten Daten und ggf. weiteren Informationen durch entsprechende Auswertungen die an die Verkehrsteilnehmer zu übermittelnden Verkehrsinformationen gewonnen werden. Diese Auswertungen bestehen insbesondere in der Ableitung aktueller und/oder historischer Verkehrsinformationen und/oder in der Erstellung von Verkehrsprognosen und/oder in der Identifizierung von Ereignissen, die den Verkehrszustand charakterisieren. Im Unterschied zu dem bisher bekannten Verfahren der Verkehrslageerfassung mittels ortsfest installierter Detektoren ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Zentrale den Detektoren mindestens einen Teil der Ergebnisse der von ihr vorgenommenen Auswertung der von den Detektoren erhaltenen Daten übermittelt. Die jeweils an der Datenerfassung beteiligten Detektoren stellen anhand dieser übermittelten Ergebnisse ihr Meßverhalten und/oder ihr Meldeverhalten im Sinne eines lernenden Systems, also neu ein. Das bedeutet, daß die Detektoren aus den von der Zentrale an die Verkehrsteilnehmer, die den Dienst der Zentrale in Anspruch nehmen, gerichteten Verkehrsinformationen Erkenntnisse gewinnen, die sie dazu befähigen, ihr Verhalten bei der Datenerfassung in einer möglichst optimalen Weise zu gestalten. Dies kann entweder das Meßverhalten der Sensorik (z.B.: Soll überhaupt gemessen werden oder kann zeitweilig abgeschaltet werden? Welche Art von Durchschnittswerten über welche Zeiträume soll gebildet werden?) oder das Meldeverhalten (z.B.: Abhängigkeit der Datenübermittlung vom Vorliegen bestimmter Ereignisse oder Vorgabe bestimmter zeitlicher Abstände zwischen einzelnen Datenübermittlungen) oder aber beides betreffen. Unter Optimierung ist diesem Zusammenhang zu verstehen, daß die Zentrale zu jeder Zeit mit den objektiv benötigten Informationen über das Verkehrsgeschehen versorgt wird, wobei der Aufwand für die Datenübermittlung, also insbesondere die Belastung der Kommunikationskanäle möglichst kleingehalten wird.

In einer vorteilhaften Weiterbildung sieht die Erfindung vor, daß die von der Zentrale übermittelten Ergebnisse der Auswertung bezogen auf die Installationsorte einer Gruppe von Detektoren oder sogar bezogen auf den Standort einzelner Detektoren selektiert werden. Diese Selektion kann vorteilhaft in der Zentrale erfolgen. In vielen Fällen erweist es sich jedoch als noch zweckmäßiger, die Selektierung der Ergebnisse durch eine Filterung im jeweiligen Detektor selbst vorzunehmen. Dies kann beispielsweise in gleicher Weise erfolgen, wie in heute bekannten digitalen Radioempfängern (RDS/TMC = Radio Data System/Traffic Message Channel). Eine besonders zweckmäßige Ausführungsform der Erfindung beinhaltet, daß die Zentrale von Zeit zu Zeit eine aktuell gültige Ganglinie für verkehrsrelevante Meßgrößen (z.B. Durchschnittsgeschwindigkeit der Verkehrsteilnehmer) bestimmt und dem jeweiligen Detektor, auf den diese Ganglinie zutref-

fen soll, übermittelt, um den jeweiligen Detektor dazu zu veranlassen, nur festgestellte Abweichungen der danach erfaßten jeweiligen Meßgrößen von der aktuell gültigen Ganglinie an die Zentrale zu melden. Auf diese Weise läßt sich trotz zeitlicher Veränderung der erfaßten Meßgrößen eine dramatische Reduzierung des zu übermittelnden Informationsvolumens an die Zentrale erzielen. Dieser Vorgehensweise liegt die Überlegung zugrunde, daß eine Datenübermittlung von einem Detektor an die Zentrale völlig überflüssig ist, solange die "modellhaften Vorstellungen", die die Zentrale über die aktuelle Verkehrssituation an der jeweiligen Meßstelle hat, nicht wesentlich von der Wirklichkeit abweichen. Dies kann durch den jeweiligen Detektor selbst überwacht werden, wenn er die Vorstellungen der Zentrale, d.h. die Ganglinie der jeweiligen Meßgröße kennt. Für die Übermittlung einer Ganglinie an einen Detektor kann eine Übertragung von Werten in Form einer Folge von Punkten eines Funktionsverlaufs vorgesehen sein. Es ist jedoch vielfach zweckmäßig, für typische Entwicklungen der Verkehrssituation standardisierte Ganglinien verkehrsrelevanter Meßgrößen zu ermitteln. Daher sieht die Erfindung in einer Weiterbildung vor, daß eine Vielzahl derartiger standardisierter Ganglinien in den Detektoren gespeichert wird und die Zentrale dem Detektor eine bestimmte Ganglinie jeweils dadurch vorgibt, daß lediglich ein Code übermittelt wird, der jeweils einer der gespeicherten Ganglinien eindeutig zugeordnet ist. Die verschiedenen Ganglinien werden vorteilhaft in Abhängigkeit von klassifizierten Wetterverhältnissen (z.B. trockenes Wetter, Regen, Glätteis/Schnee) und/oder von verkehrsrelevanten Ereignissen (z.B. Einrichtung von Straßenbaustellen, Stattfinden von Großveranstaltungen, wie Messen oder Fußballspiele usw.) ermittelt. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung ist es vorteilhafterweise auch möglich, einen für den jeweiligen Installationsort prognostizierten Verkehrszustand an den jeweiligen Detektor zu übermitteln, um sein Meß- und/oder Meldeverhalten zu beeinflussen. Diese Vorgehensweise ähnelt der Verfahrensvariante bei der den Detektoren Ganglinien vorgegeben werden, da in beiden Fällen Zukunftserwartungen der Zentrale zugrunde gelegt werden. Das erfindungsgemäße Verfahren bietet auch die Möglichkeit, Annahmen über den aktuellen Verkehrszustand an einem Installationsort von der Zentrale an den jeweiligen Detektor zur Überprüfung weiterzuleiten, damit der Detektor im Falle von signifikanten Abweichungen des tatsächlichen Verkehrszustandes von diesen Annahmen eine entsprechende Datenmitteilung an die Zentrale schicken kann.

Es sind Lösungen für die Verkehrslageerfassung bekannt, bei denen die Datenerfassungseinrichtungen ein vom lokal erkennbaren Verkehrszustand abhängiges Meldeverhalten aufweisen, d.h. daß das Unter- oder Überschreiten gewisser Schwellenwerte zu Einzelmeldungen oder auch zu periodischen Meldungen an die Zentrale führen kann. Solche Lösungen sind aber wenig sensitiv für lokale Besonderheiten (z.B. an Stra-

Benabschnitten mit Steigungen oder Kurven), für Charakteristika der Meßwerte, die auf nutzerrelevante Phänomene in einer gewissen Entfernung von der Datenerfassungseinrichtung hindeuten (z.B. bei Verkehrsstörungen stromaufwärts der Meßstelle), für vorübergehende externe (z.B. witterungsbedingte) Einflüsse und für Unterscheidungsmerkmale unterschiedlich verursachter, aber symptomatisch ähnlicher Verkehrssituationen (beispielsweise Staus an baulichen Engpässen und "einwandernde Überlaststaus"). Die genannten Merkmale und Einflüsse machen sich jedoch durch charakteristische Bewegungen bzw. Sprünge des Arbeitspunktes im Fundamentaldia-

gramm, das den Zusammenhang von Geschwindigkeit, Verkehrsfluß (Fahrzeuge pro Stunde) und Verkehrsdichte (Fahrzeuge pro Streckenlänge) darstellt, bemerkbar. Durch das erfindungsgemäße Verfahren kann erreicht werden, daß die Datenerfassungseinrichtungen nach Durchlaufen einer Lernphase "wissen, worauf sie zu achten haben", wenn sie Daten zur Verkehrslage erfassen und an die Zentrale weiterleiten. Zu Beginn einer Lernphase kann der gesamte Umfang der erfaßten Meßdaten übertragen und in der Zentrale ausgewertet werden. Die Auswertungen können nach konventionellen statistischen Methoden, in Anlehnung an das Training von neuronalen Netzen oder auch nach Fuzzy-Methoden vorgenommen werden. Durch den Empfang von Ergebnissen dieser Auswertung werden die Datenerfassungseinrichtungen in die Lage versetzt, Merkmale im Verkehrsgeschehen zu erkennen, die zu Meldungen an die Zentrale führen müssen. In diesem Lernprozeß, in dem langfristig Erfahrungen gesammelt werden, sind die Datenerfassungseinrichtungen gleichsam Empfänger von historischer Verkehrsinformation. Die Kenntnis historischer Verkehrsinformation ermöglicht es den Detektoren, Frühindikatoren nutzerrelevanter, d.h. für die Beurteilung der Verkehrslage bedeutsamer Ereignisse zu erkennen und an die Zentrale weiterzuleiten. Demgegenüber kann die Kenntnis von aktueller Verkehrsinformation die Übertragung redundanter Meßdaten vermeiden helfen. Informationen, die einer Datenerfassungseinrichtung in diesem Sinne zur Verfügung gestellt werden, umfassen nicht nur Meldungen über Verkehrsstörungen oder Störungsaufhebungen, die auch aus Quellen außerhalb des erfindungsgemäßen Verfahrens stammen können und vom betreffenden Detektor überprüft werden, sondern auch zentralseitig erstellte Prognosen, die im voraus bekannte externe Einflüsse, wie etwa Wetterbedingungen oder Baustellenplanungen berücksichtigen, und vom betreffenden Detektor zur Erkennung von Abweichungen und deren Meldung an die Zentrale verwendet werden können. Nutzerrelevante Abweichungen sind dabei sowohl unerwartet eingetretene Störungen als auch ausgebliebene erwartete Störungen. Die zur Überprüfung an einen Detektor übermittelte Verkehrsinformation muß sich nicht notwendigerweise auf den zentral erfaßten und vervollständigten gegenwärtigen Zustand beschränken, sondern kann durchaus auch

Prognosen umfassen für einen Zeitraum, der im Vergleich mit einer Tagesganglinie kurz ist. Besonders zweckmäßig ist es, wenn die Zentrale charakteristische Eigenschaften, die auf einen Störfall stromaufwärts eines Installationsortes eines Detektors oder auf einen bevorstehenden Stau am Installationsort (Frühindikatoren) hindeuten, ermittelt und an den jeweiligen Detektor übermittelt.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Übersicht über die Funktionen des erfindungsgemäßen Verfahrens und

Fig. 2 ein Schema eines erfindungsgemäßen Systems zur Verkehrslageerfassung.

In der Fig. 1 sind die wesentlichen Funktionen des erfindungsgemäßen Verfahrens für die beiden Hauptkomponenten "Verkehrslageerfassungszentrale" und "Datenerfassungseinrichtungen" dargestellt. Der Informationsfluß ist durch Pfeile symbolisiert. Da die Datenerfassungseinrichtungen vorzugsweise an Brücken, die über die zu beobachtenden Fahrbahnen gespannt sind, befestigt werden, sind diese Einrichtungen in der Fig. 1 als Brückeneinheiten bezeichnet worden. Durch eine geeignete Sensorik werden Meßdaten (z. B. die aktuellen Geschwindigkeiten der passierenden Fahrzeuge) ermittelt und einer Vorverarbeitung unterzogen. Diese Vorverarbeitung kann beispielsweise in der Ermittlung eines arithmetischen Mittelwertes für einen bestimmten Beobachtungszeitraum bestehen. Denkbar ist es auch, die erfaßten Rohdaten einer Kompression zu unterziehen. Die Brückeneinheit kann auf nutzerrelevante Ereignisse (Ereignisdetektion), die zuvor von der Verkehrslageerfassungszentrale, die in der Fig. 1 als "Zentrale" bezeichnet ist, definiert wurden, reagieren und gleicht das "Sensorwissen" (Meßwerte aus einem gewissen Zeitraum bis zur Gegenwart) mit dem "Systemwissen" (aktuelle Verkehrsmeldungen, Verkehrsprognosen und historische Information, etwa in der Form von Ganglinien) ab und meldet Abweichungen, die entweder von unmittelbarer Bedeutung für die Einschätzung der aktuellen Verkehrslage sind oder das "Systemwissen" ergänzen oder korrigieren. Der Informationsaustausch zwischen der Zentrale für die Verkehrslageerfassung und den Brückeneinheiten erfolgt über die beiden Funktionsblöcke "Kommunikation" nach den Bedingungen einer "Kommunikationsschnittstelle". Der in der Zentrale angesiedelte, auf die Auswertung der von den Brückeneinheiten gelieferten Informationen gerichtete Funktionsblock für die Datenauswertung ist in der Darstellung allgemein als "Verkehrsmodell" bezeichnet worden.

In Fig. 2 ist ein Ausführungsbeispiel für ein System zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens in schematischer Form dargestellt. Mit dem Bezugszeichen 1 ist eine Zentrale zur Verkehrslageerfassung bezeichnet, die mit einer elektronischen Datenverarbei-

tungsanlage 2 sowie einer Kommunikationseinheit 3 ausgestattet ist. Über einen Kommunikationskanal 9, der beispielsweise in Form von Telefonleitungen ausgebildet sein kann, vorzugsweise jedoch über ein Mobilfunknetz, also drahtlos realisiert ist, kann die Zentrale 1 über die Kommunikationseinheit 3 mit einer Vielzahl von Detektoren 8 in Kommunikationsverbindung treten. Die Detektoren 8 sind straßenseitig z.B. an Brückenbauwerken über Autobahntrassen installiert und sind dazu eingerichtet, die relevanten Daten für eine Verkehrslageerfassung zu erfassen und an die Zentrale 1 weiterzuleiten. Hierzu sind die Detektoren 8, von denen in der Fig. 2 insgesamt drei dargestellt sind, jeweils mit einer Kommunikationseinheit 4, einer elektronischen Datenverarbeitungseinrichtung 5 und einer Sensorik 6 zur Meßwerterfassung sowie mit einer elektrischen Stromversorgung 7 ausgestattet. Die Stromversorgungseinheit 7 ist vorzugsweise als batteriegepufferte Solarzelleneinheit ausgebildet. Für die Sensorik 6 werden vorzugsweise an sich bekannte Sensoren eingesetzt, die als aktive oder passive Infrarot-Sensoren oder als Mikrowellensensoren ausgebildet sind. Besonders vorteilhaft ist der gleichzeitige Einsatz von Sensoren mit unterschiedlichen Meßprinzipien innerhalb desselben Detektors 8. Über die Kommunikationseinheit 4 sind die Detektoren 8 in der Lage, nicht nur die relevanten Daten für die Verkehrslageerfassung an die Zentrale 1 über den Kommunikationskanal 9 zu übermitteln, sondern sie können auch zumindest einen Teil der von der Zentrale 1 ausgestrahlten Ergebnisse der Datenauswertung über den Kommunikationskanal 9, der als bidirektionaler Kommunikationskanal ausgebildet ist, empfangen. Das versetzt die Detektoren 8 aufgrund einer entsprechenden Programmierung der Datenverarbeitungseinrichtung 5 in die Lage, ihr Meßverhalten und/oder ihr Meldeverhalten im Sinne eines selbstlernenden Systems anhand der von der Zentrale 1 erhaltenen Ergebnisse einzustellen, also die bisherige Einstellung im Bedarfsfall zu ändern. In einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung sind in der nicht gesondert dargestellten Speichereinheit der Datenverarbeitungseinrichtung 5 der Detektoren 8 jeweils standardisierte Ganglinien für verkehrsrelevante Meßgrößen gespeichert und durch einen eindeutigen Code identifizierbar. Die Zentrale 1 ist dadurch in der Lage, anhand eines übermittelten Codes dem jeweiligen Detektor 8 eine bestimmte Ganglinie vorzugeben, ohne daß eine Vielzahl von Einzelwerten, die den Verlauf der Ganglinie charakterisieren, jeweils übertragen werden muß. Die Datenverarbeitungseinrichtung 5 ist durch ihre Programmierung als Komparator dahingehend ausgebildet, daß sie signifikante Abweichungen der aktuell erfaßten Werte einer Meßgröße von einer durch die Zentrale 1 vorgegebenen Ganglinie erkennen kann. Dadurch ist es möglich, das Meldeverhalten des jeweiligen Detektors 8 so zu optimieren, daß nur dann Datenübertragungen über den Kommunikationskanal 9 an die Zentrale 1 erfolgen, wenn solche signifikanten Abweichungen festgestellt werden. Während der übrigen Zeit kann eine

solche Datenübertragung unterbunden werden. In einer zweckmäßigen Ausgestaltung der Erfindung sind die Detektoren 8 jeweils mit einem Filter zur Selektierung von Ergebnissen, die von der Zentrale 1 übermittelt und lediglich für einen oder eine Gruppe von Detektoren 8 bestimmt sind, versehen. Dadurch ist es grundsätzlich möglich, die Aktivitäten eines einzelnen Detektors 8 oder einer Gruppe von z.B. entlang eines bestimmten Streckenabschnitts einer Autobahn installierten Detektoren 8 gezielt durch die Zentrale 1 zu beeinflussen. Das bedeutet, daß die Detektoren 8 selbst aufgrund ihrer Beobachtung der von der Zentrale 1 ausgestrahlten Verkehrsinformationen für die Verkehrsteilnehmer erkennen können, ob die Zentrale 1 einen mit der aktuellen Verkehrslage am Installationsort der Detektoren 8 übereinstimmenden Eindruck von der Verkehrslage besitzt. Ist das nicht der Fall, so kann unverzüglich eine Datenübertragung an die Zentrale 1 ausgelöst werden, um eine entsprechende Korrektur zu bewirken.

Das erfindungsgemäße Verfahren und das System zu dessen Durchführung ermöglichen es, den Umfang der für eine realistische Verkehrslageerfassung erforderlichen Datenübertragungsvorgänge gegenüber den bisher bekannten Möglichkeiten drastisch abzusenken. Dies ist möglich durch die überraschend einfache Maßnahme, daß von den eingesetzten Detektoren 8 der Wissensstand der Zentrale 1 fortlaufend beobachtet werden kann, indem zumindest ein Teil der von der Zentrale 1 an die Verkehrsteilnehmer übermittelten Ergebnisse der Verkehrslageerfassung oder auch gezielte Einzelinformationen empfangen und entsprechend ausgewertet werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Verkehrslageerfassung durch stationär an Installationsorten entlang eines Straßennetzes installierte Datenerfassungseinrichtungen (Detektoren), die Daten über den Verkehrszustand am Installationsort des jeweiligen Detektors gemäß einem eingestellten Meßverhalten ermitteln und daraus abgeleitete Informationen gemäß einem eingestellten Meldeverhalten an eine Zentrale für die Verkehrslageerfassung zur weiteren Auswertung weiterleiten, dadurch gekennzeichnet,
 - daß die Auswertung der Zentrale darin besteht,
 - aktuelle Verkehrsmeldungen und/oder
 - historische Verkehrsinformationen abzuleiten und/oder
 - Verkehrsprognosen zu erstellen und/oder
 - Ereignisse zu identifizieren, die den Verkehrszustand charakterisieren,
 - daß die Zentrale den Detektoren mindestens einen Teil der Ergebnisse der Auswertung übermittelt und

- daß der jeweilige Detektor anhand dieser übermittelten Ergebnisse sein Meßverhalten und/oder sein Meldeverhalten im Sinne eines lernenden Systems einstellt. 5
- 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ergebnisse der Auswertung bezogen auf die Installationsorte einer Gruppe von Detektoren selektiert werden. 10
- 3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ergebnisse der Auswertung bezogen auf den Standort einzelner Detektoren selektiert werden. 15
- 4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Selektierung in der Zentrale erfolgt. 20
- 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Selektierung durch eine Filterung der übermittelten Ergebnisse im jeweiligen Detektor erfolgt. 25
- 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß in der Zentrale von Zeit zu Zeit eine aktuell gültige Ganglinie für verkehrsrelevante Meßgrößen abgeleitet und an einen Detektor übermittelt wird und daß der jeweilige Detektor nur festgestellte Abweichungen von der aktuell gültigen Ganglinie an die Zentrale meldet. 30
- 7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Übermittlung der Ganglinie in Form einer Folge von Punkten eines Funktionsverlaufs erfolgt. 35
- 8. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß im Detektor eine Vielzahl von standardisierten Ganglinien gespeichert ist und die Zentrale dem Detektor eine Ganglinie durch Übermittlung eines Codes vorgibt, der jeweils einer der gespeicherten Ganglinien eindeutig zugeordnet ist. 40
- 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Ganglinien in Abhängigkeit von klassifizierten Wetterverhältnissen und/oder von verkehrsrelevanten Ereignissen ermittelt werden. 45
- 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein für den jeweiligen Installationsort prognostizierter Verkehrszustand an den jeweiligen Detektor übermittelt wird. 50

- 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß Annahmen über den aktuellen Verkehrszustand an einem Installationsort von der Zentrale an den jeweiligen Detektor zur Überprüfung weitergeleitet und festgestellte Abweichungen vom Detektor an die Zentrale zurückgemeldet werden.
- 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Zentrale charakteristische Eigenschaften, die auf einen Störfall stromaufwärts eines Installationsortes eines Detektors oder auf einen bevorstehenden Stau am Installationsort (Frühindikatoren) hindeuten, ermittelt und an den jeweiligen Detektor übermittelt.
- 13. System zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1,
 - mit einer Zentrale (1), die mit einer elektronischen Datenverarbeitungsanlage (2) zur Verkehrslageerfassung und einer Kommunikationseinheit (3) ausgestattet ist,
 - mit einer Vielzahl entlang eines Straßennetzes installierter Detektoren (8), die jeweils
 - eine Sensorik (6) zur Meßwerterfassung,
 - eine elektronische Datenverarbeitungseinheit (5),
 - eine Kommunikationseinheit (4) und
 - eine elektrische Stromversorgung (7) aufweisen,
 - und mit einem Kommunikationskanal (9) für die Informationsübermittlung von den Detektoren (8) zur Zentrale (1), dadurch gekennzeichnet,
 - daß der Kommunikationskanal (9) zur Informationsübermittlung zwischen den Detektoren (8) und der Zentrale (1) ein bidirektionaler Kommunikationskanal ist und
 - daß die elektronische Datenverarbeitungseinrichtung (5) eines Detektors (8) jeweils dahingehend programmiert ist, anhand von Ergebnissen, die von der Zentrale (1) im Rahmen der Verkehrslageerfassung ermittelt wurden, im Sinne eines selbstlernenden Systems das Meßverhalten und/oder das Meldeverhalten des Detektors (8) einzustellen.
- 14. System nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß in der Datenverarbeitungseinrichtung (5) der Detektoren (8) standardisierte Ganglinien für verkehrsrelevante Meßgrößen gespeichert sind, daß die Ganglinien jeweils durch einen von der Zentrale übermittelten Code im Detektor (8) identifizierbar sind und daß die Datenverarbeitungseinrichtung (5)

als Komparator zur Erkennung von signifikanten Abweichungen der aktuellen Werte einer Meßgröße von einer durch die Zentrale (1) vorgegebenen Ganglinie eingerichtet ist.

5

15. System nach einem der Ansprüche 13 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Detektoren (8) jeweils einen Filter zur Selektierung von Ergebnissen, die von der Zentrale (1) übermittelt und nur für einen oder eine Gruppe von Detektoren (8) bestimmt sind, aufweist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

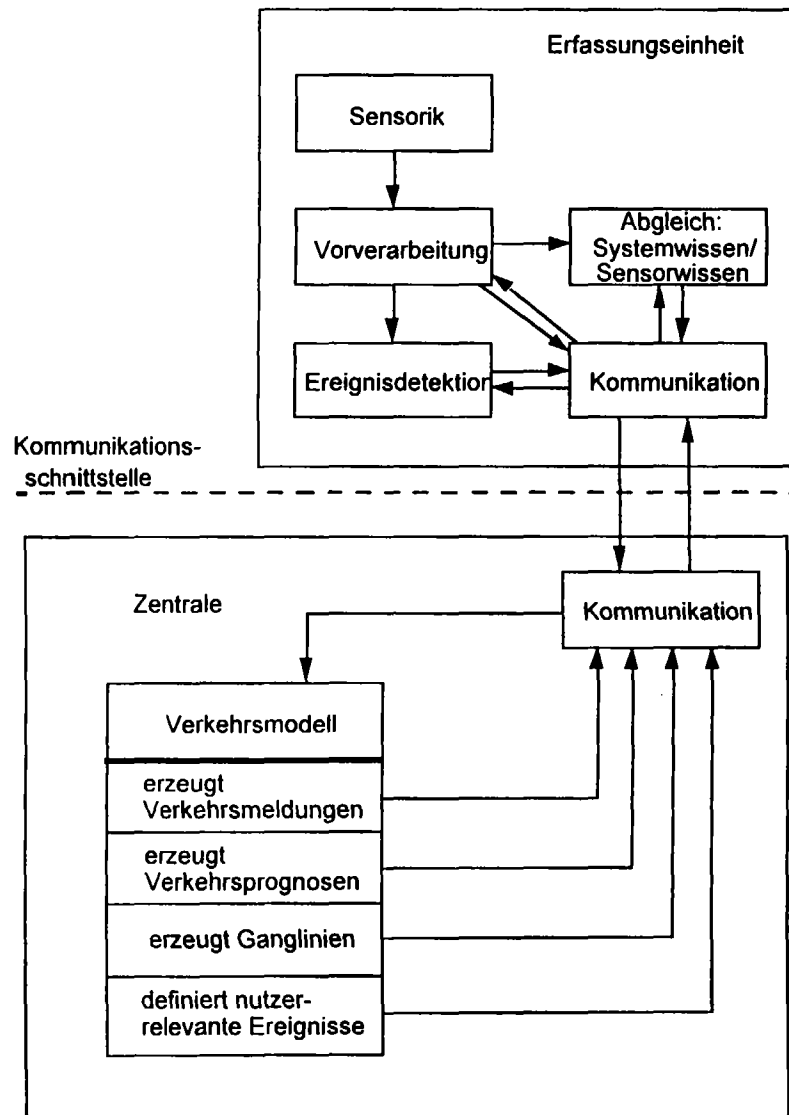


Fig.1

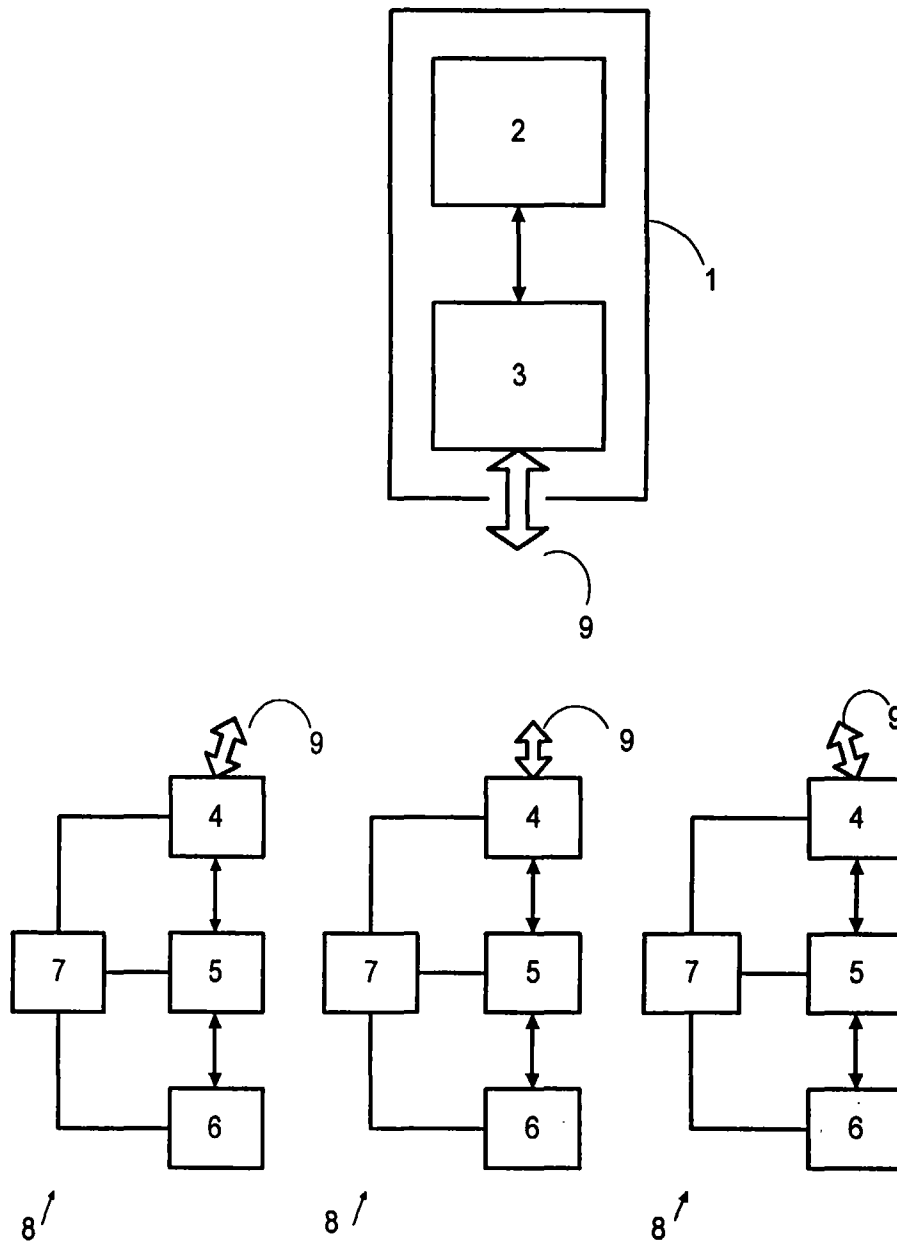


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 25 0086

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	US 5 459 665 A (HIKITA SHIRO ET AL) 17. Oktober 1995 * das ganze Dokument *	1,13	G08G1/01
D,A	US 5 317 311 A (MARTELL DAVID K ET AL) 31. Mai 1994 * das ganze Dokument *	1,13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			G08G G01C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 2. Juli 1997	Prüfer Crechet, P
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patendokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.12 (POM03)