

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 962 004 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:

**14.05.2003 Patentblatt 2003/20**

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

(86) Internationale Anmeldenummer:

**PCT/DE97/02897**

(21) Anmeldenummer: **97951850.3**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

**WO 98/038617 (03.09.1998 Gazette 1998/35)**

(22) Anmeldetag: **12.12.1997**

### (54) EINRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR INFORMATION ÜBER VERKEHRSSTÖRUNGEN

DEVICE AND METHOD FOR REPORTING TRAFFIC JAMS

DISPOSITIF ET PROCEDE SERVANT A DONNER DES INFORMATIONS SUR LES  
ENCOMBREMENTS DE LA CIRCULATION

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE ES FR GB IT**

(30) Priorität: **28.02.1997 DE 19708106**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

**08.12.1999 Patentblatt 1999/49**

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH**

**70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:

- **SCHAEFER, Jochen**  
**D-31139 Hildesheim (DE)**
- **MESSERSCHMIDT, Rudolf**  
**D-31079 Sibbesse (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

**EP-A- 0 740 280**

**WO-A-89/02142**

**WO-A-96/30883**

**DE-A- 3 128 578**

**DE-A- 4 328 939**

**EP 0 962 004 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]** Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Information über Verkehrsstörungen mit Mitteln zum Empfang von mit Sensoren aufgenommenen Verkehrsdaten sowie ein Verfahren zur Information über Verkehrsstörungen.

**[0002]** Zur Information von Autofahrern sind bereits seit längerer Zeit gesprochene Verkehrsdurchsagen bekannt. Diese sind mit verschiedenen Nachteilen behaftet, beispielsweise mit Verzögerungen und Ungenauigkeiten, die durch die manuelle und damit auch subjektive Aufnahme und Weitergabe der Informationen verbunden sind. So kommt es beispielsweise vor, daß ein Autofahrer in einen Stau gerät, der (noch) nicht angesagt wurde, oder daß er trotz Stauwarnung die betreffende Straße bei seinem Eintreffen an der bezeichneten Stelle reaktiv störungsfrei befahren kann.

**[0003]** Eine genauere Erfassung sowie eine schnellere Übermittlung ist mit Hilfe des in den letzten Jahren bekanntgewordenen Systems zur Übermittlung digital codierter Verkehrsmeldungen möglich geworden. Der Aufbau und die Codierung dieser Verkehrsmeldungen und die Ortsliste sind in CEN pr ENV/278/7/1/0012 und pr ENV/278/7/3/0004 festgelegt, der auf dem Normvorschlag ALERT C, Juni 1996, herausgegeben vom RDS ATT ALERT Consortium, basiert. Die wesentlichen Elemente einer Verkehrsmeldung sind dabei der Ort des Geschehens (Location) und das Ereignis (Event). Diese Angaben sind katalogisiert, das heißt, daß jedem verkehrsrelevanten Ort und jedem verkehrsrelevanten Ereignis ein eindeutiger Code zugewiesen ist. Die Verkettung der Orte in der Ortstabelle entlang existierender Straßen gibt den Verlauf wieder. Außer den üblichen Einrichtungen eines Empfangsgerätes mit einem RDS-Decoder sind zur Nutzung des Verkehrsmeldungskanals TMC (Traffic Message Channel) Einrichtungen zur Decodierung, zur Speicherung, zur Weiterverarbeitung und zur Ausgabe der Verkehrsmeldungen erforderlich.

**[0004]** Digital codierte Verkehrsmeldungen - im folgenden auch TMC-Meldungen genannt - können mit dem Radio-Daten-System (RDS) übertragen werden, das eine zusätzliche und unhörbare Übermittlung von digitalen Daten parallel zu Rundfunkprogrammen in einem Datenkanal ermöglicht. Spezifikationen des Radio-Daten-Systems für UKW-Hörfunk sind unter anderem in der Druckschrift Tech. 3244 - E, März 1984 der europäischen Rundfunk-Union (EBU) festgelegt. Rundfunkempfänger mit geeigneten RDS-Decodern können übermittelte Daten zusätzlich zum Audioempfang mit dem selben Empfangsteil aufnehmen und decodieren.

**[0005]** Digital codierte Verkehrsmeldungen können auch auf andere Weise als über Rundfunksender und Radiodaten-signale übertragen werden. So ist beispielsweise eine Übertragung der digital codierten Verkehrsmeldungen über Mobilfunknetze möglich. So können beim GSM (Global System for Mobile Communication)

parallel zur Sprache Kurznachrichten (Short Messages) übertragen werden, welche auch digital codierte Verkehrsmeldungen enthalten können.

**[0006]** Diese bekannten Systeme dienen in erster Linie zur Übertragung von Verkehrsmeldungen, jedoch sind Meldungen mit anderem Inhalt nicht ausgeschlossen, beispielsweise allgemeine Gefahrenwarnungen. Durch die digitale Codierung ist eine Verarbeitung der empfangenen Daten vor der Ausgabe möglich, beispielsweise eine Selektion nach Gebieten oder Straßen.

**[0007]** Auch bei einem solchen System, dessen Eingangsdaten im wesentlichen von Sensoren erzeugt werden, sind Fehleinschätzungen der ausgegebenen Informationen nicht auszuschließen. So lassen die bei den bekannten Systemen ausgegebenen Informationen nur begrenzt Rückschlüsse auf die trotz Verkehrsstörung mögliche Geschwindigkeit oder auf die Dauer einer Verkehrsstörung zu.

**[0008]** Aus der DE 31 28 578 A1 ist ein Verfahren zur automatischen Staudetektion und Stauprognose für den Straßenverkehr bekannt geworden. Hierzu wird vorgeschlagen, die Form der Geschwindigkeitsverteilung der Fahrzeuge mit einer Referenzkurve zu vergleichen. Unabhängig von exogenen Einflüssen besteht Staufahrt dann, wenn die Geschwindigkeitsverteilung von der Referenzkurve in wesentlichen Punkten abweicht. Diese Information wird dazu genutzt, um beispielsweise über straßenseitige Kommunikationsmittel, wie Warnschilder, auf die Staufahrt hinzuweisen.

**[0009]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, dem Autofahrer nicht nur statische Informationen zugänglich zu machen, sondern Informationen, die Schlüsse auf die tatsächliche Verkehrsbehinderung zulassen, beispielsweise die zeitliche Entwicklung einer Verkehrsstörung oder die trotz Verkehrsstörung erzielbare Durchschnittsgeschwindigkeit auf dem betroffenen Streckenabschnitt.

**[0010]** Diese Aufgabe wird bei der erfindungsgemäßen Einrichtung dadurch gelöst, daß Mittel zur Berechnung von auszugebenden Daten, welche die Auswirkung der Verkehrsstörung beschreiben, aus den empfangenen Verkehrsdaten mit Hilfe eines für den jeweiligen Streckenabschnitt gültigen Fluß-Dichte-Diagramms vorgesehen sind.

**[0011]** Die erfindungsgemäße Einrichtung kann in oder im Zusammenhang mit einem Endgerät, beispielsweise einem Autoradio oder einem Mobilfunkgerät, oder in einer zentralen Einrichtung angeordnet sein. Das zur Berechnung verwendete Fluß-Dichte-Diagramm wird häufig auch als Fundamentaldiagramm des Straßenverkehrs bezeichnet und ist beispielsweise in "Wie sich ein Verkehrsstau entwickelt", Spektrum der Wissenschaft, 11/89, S. 182 beschrieben. Es stellt den Zusammenhang des Verkehrsflusses  $q$  - häufig auch Verkehrsstärke genannt - und der Verkehrsdichte  $k$  dar. Um mit Hilfe des Fluß-Dichte-Diagramms die auszugebenden Daten zu berechnen, können verschiedene Größen als

Eingangsdaten verwendet werden, was jeweils von den zur Verfügung stehenden Sensoren und den Gegebenheiten im Einzelfall abhängt. Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, daß die empfangenen Verkehrsdaten die jeweils gemessene Verkehrsdichte, eine Kennung des betroffenen Streckenabschnitts und die jeweils gemessene Ausdehnung der Verkehrsstörung beschreiben.

**[0012]** Diese Ausführungsform kann ferner derart ausgebildet sein, daß die empfangenen Verkehrsdaten ferner das jeweils für den Streckenabschnitt gültige Fluß-Dichte-Diagramm beschreiben. Dies hat den Vorteil, daß ein zentraler Verkehrsrechner das bei der Berechnung zu berücksichtigende Fluß-Dichte-Diagramm an den jeweils aktuellen Straßenzustand (beispielsweise einspurige Befahrbarkeit einer Autobahn) anpassen kann. Da das Fluß-Dichte-Diagramm eine Parabel ist, welche durch den Koordinatennullpunkt geht, genügt eine Beschreibung durch zwei Größen, beispielsweise durch die Koordinaten des Maximums.

**[0013]** Eine andere vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Einrichtung besteht darin, daß die empfangenen Verkehrsdaten erweiterte TMC-Meldungen sind. Dadurch können die bestehenden Einrichtungen des TMC-Systems weitgehend benutzt werden. Ferner ist eine Störung von existierenden TMC-Empfängern auszuschließen.

**[0014]** Eine vorteilhafte Weiterbildung der erfindungsgemäßen Einrichtung besteht darin, daß die auszugebenden Daten die mittlere Geschwindigkeit und/oder die Fahrzeit auf einem bekannten Streckenabschnitt beschreiben. Zusätzlich oder alternativ kann gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung vorgesehen sein, daß die auszugebenden Daten die Änderung der Länge der Verkehrsstörung beschreiben.

**[0015]** Damit ist ein Autofahrer wesentlich besser als mit den bekannten Informationssystemen in der Lage, auf Verkehrsstörungen zu reagieren, beispielsweise zu entscheiden, an welcher Autobahnabfahrt eine Alternativroute zu wählen ist.

**[0016]** Eine andere Weiterbildung der erfindungsgemäßen Einrichtung besteht darin, daß in einem Speicher Daten zur Beschreibung der Fluß-Dichte-Diagramme von Streckenabschnitten abgelegt sind. Damit ist für diejenigen Streckenabschnitte, für welche keine zeitweiligen Veränderungen vorliegen, eine Übertragung der das Fluß-Dichte-Diagramm beschreibenden Daten nicht erforderlich. Die Speicherung der Daten für die "normalen" Flußdiagramme kann in einfacher Weise im Zusammenhang mit den zur Decodierung von TMC-Meldungen ohnehin erforderlichen Ortstabellen erfolgen.

**[0017]** Zur weiteren Erleichterung der Planung und Durchführung von insbesondere längeren Autofahrten sind Programme zur Berechnung von Routenempfehlungen bekanntgeworden. Solche Programme sind beispielsweise für Personalcomputer auf dem Markt erhältlich oder in Navigationssysteme integriert. Der Benutzer gibt Start und Ziel, gegebenenfalls auch weitere Weg-

punkte, ein und erhält dann entweder als Liste oder als Markierung auf einer Straßenkarte eine Routenempfehlung. Selbst wenn bei der Berechnung dieser Routenempfehlung der Straßenzustand und möglicherweise existierende Verkehrsstörungen berücksichtigt werden, kann eine ungünstige Routenberechnung dennoch erfolgen, wobei der Autofahrer eine Route angezeigt erhält, die sich erst bei einem nach längerer Zeit erreichten Wegpunkt wegen einer sich inzwischen stark vergrößerten Verkehrsstörung als falsch herausstellt.

**[0018]** Bei einer anderen Weiterbildung der erfindungsgemäßen Einrichtung sind daher ferner Mittel zur Berechnung von Routenempfehlungen vorgesehen, wobei die berechneten auszugebenden Daten berücksichtigt werden.

**[0019]** Bei dieser Weiterbildung kann vorgesehen sein, daß die Einrichtung und die Mittel zur Berechnung von Routenempfehlungen in einem Endgerät angeordnet sind, das die Verkehrsdaten von mindestens einer zentralen Einrichtung erhält. Dazu ist lediglich eine unidirektionale Datenverbindung mit der zentralen Einrichtung zum Endgerät erforderlich, wie beispielsweise bei dem Radio-Daten-System oder im Broadcast-Kanal eines Mobilfunksystems. Alternativ kann bei dieser Weiterbildung vorgesehen sein, daß die Einrichtung und die Mittel zur Berechnung von Routenempfehlungen in einer zentralen Einrichtung angeordnet sind, der von Endgeräten Daten zu einer jeweils gewünschten Fahrt zuführbar sind und von der die berechneten Routenempfehlungen zu den Endgeräten übertragbar sind. Diese Weiterbildung setzt eine bidirektionale Datenverbindung voraus, wie sie beispielsweise von Mobilfunksystemen zur Verfügung gestellt werden.

**[0020]** Die erfindungsgemäße Aufgabe wird bei einem erfindungsgemäßen Verfahren zur Information über Verkehrsstörungen, wobei Verkehrsdaten mit Hilfe von Sensoren aufgenommen werden, dadurch gelöst, daß aus den aufgenommenen Verkehrsdaten mit Hilfe eines für den jeweiligen Streckenabschnitt gültigen Fluß-Dichte-Diagramms auszugebende Daten berechnet werden, welche die Auswirkung der Verkehrsstörung beschreiben.

**[0021]** Die Erfindung umfaßt ferner ein Verfahren zur Übertragung von Informationen über Verkehrsstörungen, wobei Verkehrsdaten mit Hilfe von Sensoren aufgenommen werden, bei dem vorgesehen ist, daß die aufgenommenen Verkehrsdaten an Empfänger übertragen werden und dort mit Hilfe eines für den jeweiligen Streckenabschnitt gültigen Fluß-Dichte-Diagramms aus den übertragenen Verkehrsdaten auszugebende Daten berechnet werden, welche die Auswirkung der Verkehrsstörung beschreiben.

**[0022]** Durch die in weiteren Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der erfindungsgemäßen Verfahren möglich.

**[0023]** Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung anhand mehrerer Figuren dargestellt

und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 ein Blockdiagramm einer erfindungsgemäßen Einrichtung, die vorzugsweise in einem Endgerät angeordnet ist,

Fig. 2 und Fig. 3 Fluß-Dichte-Diagramme,

Fig. 4 ein Blockschaltbild einer Einrichtung gemäß einer Weiterbildung der Erfindung in einem Endgerät und

Fig. 5 in einer zentralen Einrichtung.

**[0024]** Gleiche Teile sind in den Figuren mit gleichen Bezugszeichen versehen.

**[0025]** Das Ausführungsbeispiel sowie Teile davon sind zwar als Blockschaltbilder dargestellt. Dieses bedeutet jedoch nicht, daß die erfindungsgemäße Einrichtung auf eine Realisierung mit Hilfe von einzelnen den Blöcken entsprechenden Schaltungen beschränkt ist. Die erfindungsgemäße Einrichtung ist vielmehr in besonders vorteilhafter Weise mit Hilfe von hochintegrierten Schaltungen realisierbar. Dabei können digitale Signalprozessoren eingesetzt werden, welche bei geeigneter Programmierung die in den Blockschaltbildern dargestellten Verarbeitungsschritte durchführen. Die erfindungsgemäße Einrichtung kann zusammen mit weiteren Schaltungsanordnungen innerhalb einer integrierten Schaltung wesentliche Teile eines Endgerätes, beispielsweise eines Rundfunkempfängers, bilden.

**[0026]** In einem Empfänger 1 werden Rundfunksignale, die RDS-Signale enthalten, empfangen, wobei auch die Demodulation, Fehlerkorrektur und Decodierung der RDS-Signale und eine anschließende Decodierung der TMC-Meldungen erfolgt. Außerdem befindet sich im Empfänger 1 eine Einrichtung zur Selektion der TMC-Meldungen nach vom Benutzer einstellbaren Selektionskriterien, beispielsweise nach einzelnen Straßen und Gebieten. Die dann verbleibenden TMC-Meldungen werden einem Selektionsfilter 2 zugeführt, das mit Speichern 3 bis 5, 15 verbunden ist für den Ort LOC, das Ausmaß EXT, die Kennwerte  $k_{max}$ ,  $q_{max}$  des Fluß-Dichte-Diagramms, die jeweils mit der TMC-Meldung übertragene aktuelle Verkehrsdichte  $k$  und die ebenfalls übertragene Ausdehnung 1 der Verkehrsstörung. Diese Angaben können für mehrere TMC-Meldungen gespeichert werden.

**[0027]** Bei 7 werden aus der Ortsliste 6 der zu dem jeweiligen Ort (= Streckenabschnitt) abgespeicherte FDD-Kennwert  $k_{max}$ ,  $q_{max}$  und die Streckenlänge 1s ausgelesen. Die Streckenlänge wird in einem Speicher 8 zwischengespeichert, während bei 14 eine Berechnung des FDD-Kennwertes für den Fall, daß zu dem Streckenabschnitt mehrere FDD-Kennwerte in der Ortsliste abgelegt sind, erfolgt. Dies kann der Fall sein, wenn beispielsweise ein Streckenabschnitt teils vier, teils

sechs Fahrstreifen aufweist. Diese Berechnung kann als Minimumbildung (schlechtester Wert) oder als Mittelwertbildung erfolgen.

**[0028]** Der somit errechnete FDD-Kennwert wird bei 9 zwischengespeichert. Bei 10 erfolgt eine Selektion zwischen dem bei 4 und dem bei 9 zwischengespeicherten FDD-Kennwert. Dabei hat der übertragene und bei 4 zwischengespeicherte FDD-Kennwert Vorrang, so daß der aus der Ortsliste 6 ausgelesene Kennwert nur verwendet wird, wenn kein FDD-Kennwert übertragen wurde. Diese Auswahl kann auch bei 7 getroffen werden, was durch eine gestrichelte Linie angedeutet ist. Das Ergebnis der Selektion bei 10 sowie die zwischengespeicherte Verkehrsdichte  $k$  und die Ausdehnung 1 werden bei 11 ausgewertet.

**[0029]** Im einzelnen kann die Auswertung mit Hilfe des ebenfalls bei 11 berechneten Fluß-Dichte-Diagramms, wie im folgenden unter Bezugnahme auf die Figuren 2 und 3 beschrieben, erfolgen. Die auszugebenden Daten werden dann mit Hilfe einer Ausgabevorrichtung (wie z.B. Display) 12 sichtbar gemacht und/oder können z.B. über Sprachausgabe zur Verfügung gestellt werden.

**[0030]** Die Figuren 2 und 3 zeigen jeweils ein Fluß-Dichte-Diagramm, das den Zusammenhang zwischen Verkehrsfluß  $q$  und Verkehrsdichte  $k$  darstellt. Dabei wird der Verkehrsfluß in Autos pro Zeiteinheit gemessen, während die Verkehrsdichte  $k$  Autos pro Streckeneinheit bedeutet. Das Fluß-Dichte-Diagramm stellt etwa eine Parabel dar, die vom Koordinatenursprung ausgehend bei  $k_{max}$  und  $q_{max}$  ihr Maximum erreicht und dann wieder bis  $k=2 \cdot k_{max}$  und  $q=0$  abfällt. In den Figuren 2 und 3 sind jeweils drei Punkte A, B, C hervorgehoben für eine geringe Verkehrsdichte  $k_1$ , eine mittlere Verkehrsdichte  $k_2$  und eine hohe Verkehrsdichte  $k_3$ .

**[0031]** Die Steigung der in Fig. 2 gestrichelt dargestellten Geraden ergibt die Durchschnittsgeschwindigkeit der Fahrzeuge. Bei dem im Zusammenhang mit Fig. 1 erläuterten Ausführungsbeispiel wurden  $k_{max}$  und  $q_{max}$  für einen vorgegebenen Streckenabschnitt als FDD-Kennung übertragen, woraus die vollständige Kurve berechnet wird. Herrscht beispielsweise auf dem Streckenabschnitt eine Verkehrsdichte  $k_2$ , die ebenfalls zum Endgerät übertragen wird, so kann der Verkehrsfluß berechnet werden. Durch Division des Verkehrsflusses durch die Verkehrsdichte wird dann die Steigung der Geraden durch den Punkt B und damit die Durchschnittsgeschwindigkeit berechnet. Da die Länge 1 der Verkehrsstörung ebenfalls übertragen wurde, kann daraus wiederum die Zeit zum Durchfahren des von der Verkehrsstörung betroffenen Teils des Streckenabschnitts berechnet und durch das Ausgabegerät 12 zur Verfügung gestellt werden. Es können auch andere Ergebnisse angezeigt werden, beispielsweise die Verzögerung gegenüber einer Fahrt mit etwa "normaler" Geschwindigkeit oder die Zeit für den gesamten Streckenabschnitt.

[0032] In Fig. 3 sind in den Punkten A, B, C Tangenten an das Fluß-Dichte-Diagramm angelegt. Die Steigung dieser Tangenten ergibt die Geschwindigkeit von Dichtewellen und die Steigung einer Sekante, wie sie beispielsweise zwischen den Punkten A und B eingezeichnet ist, die Geschwindigkeit von Schockwellen. Dichtewellen setzen sich bei positiver Steigung der Tangenten in Fahrtrichtung, bei negativer Steigung entgegen der Fahrtrichtung fort, letztere beeinflussen also den nachfolgenden Verkehr. Dadurch kann berechnet werden, ob eine Verkehrsstörung in einer vorgegebenen Zeit eine Anschlußstelle einer Autobahn in Fahrtrichtung oder entgegen der Fahrtrichtung erreicht hat.

[0033] Danach kann beispielsweise ein Autofahrer entscheiden oder ein Endgerät empfehlen, welche Anschlußstelle er zum Verlassen oder zum Auffahren benutzt.

[0034] Fig. 4 zeigt eine Einrichtung, die vorzugsweise ebenfalls in einem Endgerät angeordnet und durch eine Einrichtung 16 zur Berechnung von Routenempfehlungen ergänzt ist. Zu dieser gehört ein Speicher 17 mit einer sogenannten digitalen Straßenkarte, die gegebenenfalls auch mit der Ortsliste 6 kombiniert sein kann. Mit Hilfe einer Tastatur 18 kann der Benutzer Start, Ziel und gegebenenfalls dazwischenliegende Wegpunkte, die auf der Fahrt passiert werden sollen, eingeben. Von der Einrichtung 16 ist die in dem Empfänger 1 durchgeführte Selektion der TMC-Meldungen derart steuerbar, daß alle TMC-Meldungen, die möglicherweise die Berechnung der Routenempfehlung beeinflussen, selektiert werden. Für alle diese TMC-Meldungen werden die relevanten Daten in den Speichern 3 bis 5 und 15 abgelegt.

[0035] Die jeweils zu einem Streckenabschnitt gehörenden Daten sind von der Einrichtung 16 aus den Speichern abrufbar, worauf das Ergebnis der Auswertung bei 11 der Einrichtung 16 zugeführt werden kann. Damit können bei der an sich bekannten Routenberechnung Verkehrsstörungen und ihre Auswirkungen berücksichtigt werden. So kann beispielsweise berechnet werden, ob eine Verkehrsstörung auf einem an sich durch die Routenberechnung empfohlenen und vom Fahrzeug später zu erreichenden Streckenabschnitt eine starke Beeinträchtigung darstellt, so daß gegebenenfalls von vornherein eine andere Route empfohlen wird.

[0036] Fig. 5 zeigt eine erfindungsgemäße Einrichtung, die in einer Zentraleinheit, beispielsweise in einem zentralen Verkehrsrechner, angeordnet ist und in ihren wichtigsten Komponenten der Einrichtung nach Fig. 4 entspricht.

[0037] Meldungen zu einzelnen Streckenabschnitten, die im wesentlichen die gleichen Angaben wie bei den bereits erläuterten Ausführungsbeispielen enthalten, werden über ein Kommunikationsnetz 21, beispielsweise ISDN, von einer Vielzahl in Fig. 5 lediglich angedeuteten Sensoren 22 zugeführt. In den Speichern 3 bis 5 und 15 werden die jeweils vorliegenden Daten für alle Streckenabschnitte eines Straßennetzes gespeichert,

so daß die Einrichtung 16 in der Lage ist, alle gemeldeten Verkehrsstörungen bei der Berechnung beliebiger Routenempfehlungen zu berücksichtigen.

[0038] Anforderungen zur Berechnung einer Routenempfehlung und die berechneten Routenempfehlungen werden bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 über ein Mobilfunknetz 23 zu Endgeräten 24 übertragen. Die Tastatur 18 und die Anzeigevorrichtung 12 können für Überwachungs- und Wartungsaufgaben benutzt werden.

## Patentansprüche

1. Einrichtung zur Information eines Autofahrers über Verkehrsstörungen über Funk mit Mitteln zum Empfang von mit Sensoren aufgenommenen Verkehrsdaten, **dadurch gekennzeichnet, daß** neben dem Ort (LOC) und dem Ausmaß (EXT) der Verkehrsbehinderung die Verkehrsdichte (k) in der Empfangseinrichtung empfangen und gespeichert ist, daß die maximale Verkehrsdichte (k<sub>max</sub>) in Abhängigkeit vom übertragenen Ort (LOC) einen Speicher (6) entnommen oder ebenfalls empfangen und gespeichert ist, daß aus dem Speicher (6) ferner der maximale Verkehrsfluß (q<sub>max</sub>) in Abhängigkeit vom übertragenen Ort (LOC) entnommen ist oder empfangen ist und dass Mittel (11) vorgesehen sind, die aus den empfangenen Verkehrsdaten unter Berücksichtigung des Fluß-Dichte-Diagramms die Auswirkung der Verkehrsstörung beschreiben.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einrichtung zusätzlich Informationen über die Ausdehnung (1) der Verkehrsstörung empfängt.
3. Einrichtung nach einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die empfangenen Verkehrsdaten erweiterte TMC-Meldungen sind.
4. Einrichtung nach einem der vorgehenden Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die auszugebenden Daten die mittlere Geschwindigkeit und/oder die Fahrzeit auf einem bekannten Streckenabschnitt beschreiben.
5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die auszugebenden Daten die Änderung der Länge der Verkehrsstörung beschreiben.
6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** ferner Mittel zur Berechnung von Routenempfehlungen vorgesehen sind, wobei die auszugebenden Daten berücksichtigt sind.

7. Einrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einrichtung und die Mittel zur Berechnung von Routenempfehlungen in einem Endgerät angeordnet sind, das die Verkehrsdaten von mindestens einer zentralen Einrichtung erhält.

5

8. Einrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einrichtung und die Mittel zur Berechnung von Routenempfehlungen in einer zentralen Einrichtung angeordnet sind, der von Endgeräten Daten zu einer jeweils gewünschten Fahrt zuführbar sind und von der die berechneten Routenempfehlungen zu den Endgeräten übertragbar sind.

10

9. Verfahren zur Information eines Autofahrers über Verkehrsstörungen über Funk, wobei Verkehrsdaten mit Hilfe von Sensoren aufgenommen werden, **dadurch gekennzeichnet, daß** neben dem Ort (LOC) und dem Ausmaß (EXT) der Verkehrsbehinderung die Verkehrsdichte (k) empfangen wird und gespeichert wird, daß die maximale Verkehrsdichte (kmax) in Abhängigkeit vom übertragenen Ort (LOC) einem Speicher (6) entnommen oder ebenfalls empfangen und gespeichert wird, daß aus dem Speicher (6) ferner der maximale Verkehrsfluß (qmax) in Abhängigkeit vom übertragenen Ort (LOC) entnommen oder empfangen wird, und daß aus den empfangenen Verkehrsdaten unter Berücksichtigung des Fluß-Dichte-Diagramms die Auswirkung der Verkehrsstörung beschrieben wird.

15

20

25

30

10. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** Informationen über die Ausdehnung (1) der Verkehrsstörung empfangen werden.

35

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die empfangenen Verkehrsdaten erweiterte TMC-Meldungen sind.

40

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die auszugebenden Daten die mittlere Geschwindigkeit und/oder die Fahrzeit auf einem bekannten Streckenabschnitt beschreiben.

45

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die auszugebenden Daten die Änderung der Länge der Verkehrsstörung beschreiben.

50

14. Verfahren zur Übertragung von Information über Verkehrsstörungen, wobei Verkehrsdaten mit Hilfe von Sensoren aufgenommen werden, **dadurch gekennzeichnet, daß** neben dem Ort (LOC) und dem Ausmaß (EXT) der Verkehrsbehinderung die Verkehrsdichte (k) übertragen wird, daß vorzugsweise auch die maximale Verkehrsdichte (kmax) übertra-

55

gen wird, daß der maximale Verkehrsfluß (qmax) für den Streckenabschnitt übertragen wird, und daß aus den empfangenen Verkehrsdaten unter Berücksichtigung des Flußdichtediagramms die Auswirkung der Verkehrsstörung ermittelt wird.

15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** Information über die Ausdehnung der Verkehrsstörung übertragen werden.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die übertragenen Verkehrsdaten erweiterte TMC-Meldungen sind.

## Claims

1. Device for informing a car driver about traffic disruption by radio having means for receiving traffic data which is picked up by sensors, **characterized in that**, in addition to the location (LOC) and the extent (EXT) of the traffic problem, the traffic density (k) is received in the receiver and stored, **in that** the maximum traffic density (kmax) is, as a function of the transmitted location (LOC), extracted from a memory (6) or else received and stored, **in that** in addition the maximum traffic flow (qmax) is, as a function of the transmitted location (LOC), extracted from the memory (6) or received, and **in that** means (11) are provided which describe the effect of the traffic disruption on the basis of the received traffic data taking into account the flow density diagram.

2. Device according to Claim 1, **characterized in that** the device additionally receives information relating to the spreading (1) of the traffic disruption.

3. Device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the received traffic data comprises expanded TMC messages.

4. Device according to one of the preceding Claims 1 to 4, **characterized in that** the data to be output describes the average speed and/or the driving time on a known section of a route.

5. Device according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the data to be output describes the change in the length of the traffic disruption.

6. Device according to one of Claims 4 to 5, **characterized in that** in addition means are provided for calculating route recommendations, the data to be output being taken into account.

7. Device according to Claim 6, **characterized in that** the device and the means for calculating route recommendations are arranged in a terminal which re-

ceives the traffic data from at least one central device.

8. Device according to Claim 7, **characterized in that** the device and the means for calculating route recommendations are arranged in a central device to which data in relation to a respectively desired journey can be fed by terminals and from which the calculated route recommendations can be transmitted to the terminals.
9. Method for informing a car driver about traffic disruption by radio, traffic data being picked up using sensors, **characterized in that**, in addition to the location (LOC) and the extent (EXT) of the traffic problem, the traffic density (k) is received and stored, **in that** the maximum traffic density (kmax) is, as a function of the transmitted location (LOC), extracted from a memory (6) or else received and stored, **in that** in addition the maximum traffic flow (qmax) is extracted from the memory (6) as a function of the transmitted location (LOC) or received, and **in that** the effect of the traffic disruption is described on the basis of the received traffic data taking into account the flow density diagram.
10. Method according to Claim 8, **characterized in that** the information relating to the spreading (1) of the traffic disruption is received.
11. Method according to one of Claims 8 to 10, **characterized in that** the received traffic data comprises expanded TMC messages.
12. Method according to one of Claims 9 to 11, **characterized in that** the data to be output describes the average velocity and/or the driving time on a known section of a route.
13. Method according to one of Claims 9 to 12, **characterized in that** the data to be output describes the change in the length of the traffic disruption.
14. Method for transmitting information relating to traffic disruption, traffic data being picked up using sensors, **characterized in that**, in addition to the location (LOC) and the extent (EXT) of the traffic problem, the traffic density (k) is transmitted, **in that** the maximum traffic density (kmax) is preferably also transmitted, **in that** the maximum traffic flow (qmax) for the section of the route is transmitted, and **in that** the effect of the traffic disruption is determined on the basis of the received traffic data taking into account the flow density diagram.
15. Method according to Claim 14, **characterized in that** information relating to the spreading of the traffic disruption is transmitted.

16. Method according to one of Claims 14 to 15, **characterized in that** the transmitted traffic data comprises expanded TMC messages.

## Revendications

1. Installation pour informer un conducteur de perturbations de circulation par radio comprenant des moyens pour recevoir des données de circulation de capteurs,  
**caractérisée en ce que**  
à côté du lieu (localisation) et de l'extension (EXT) de l'encombrement de circulation, on reçoit et on enregistre la densité de circulation (k) dans l'installation de réception, on prend la densité de circulation maximale (kmax) dans une mémoire (6) en fonction du lieu transmis (LOC) ou, le cas échéant, l'information reçue et on l'enregistre, dans la mémoire (6) on prélève en outre le flux de circulation maximum (qmax) suivant le lieu de transmission (LOC) où on reçoit cette information, et elle comporte des moyens (11) qui décrivent l'effet de la perturbation de circulation à partir des données de circulation reçues en tenant compte du diagramme densité-flux.
2. Installation selon la revendication 1,  
**caractérisée en ce qu'**  
elle reçoit en outre les informations concernant l'extension (1) de la perturbation de circulation.
3. Installation selon l'une des revendications précédentes,  
**caractérisée en ce que**  
les données de circulation reçues sont des messages (TMC) étendus.
4. Installation selon l'une des revendications 1 à 3,  
**caractérisée en ce que**  
les données à émettre décrivent la vitesse moyenne et/ou le temps de trajet sur un segment routier connu.
5. Installation selon l'une des revendications 1 à 3,  
**caractérisée en ce que**  
les données à émettre décrivent la variation de la longueur de la perturbation de circulation.
6. Installation selon l'une des revendications 4 et 5,  
**caractérisée en ce qu'**  
elle comporte, en outre, des moyens pour calculer le trajet recommandé, en tenant compte des données à émettre.
7. Installation selon la revendication 6,  
**caractérisée en ce que**  
l'installation et les moyens de calcul des trajets re-

commandés font partie d'un terminal contenant les données de circulation d'au moins une installation centrale.

8. Installation selon la revendication 7,  
**caractérisée en ce que**  
l'installation et les moyens de calcul du trajet recommandé font partie d'une installation centrale recevant des données de terminaux pour le trajet souhaité et qui transmettent le trajet recommandé, calculé, vers les terminaux. 5
9. Procédé pour informer un automobiliste par radio pour lui annoncer les perturbations de circulation, les données de circulation étant prises par des capteurs,  
**caractérisé en ce que**  
à côté du lieu (LOC) et de l'extension (EXT) de la perturbation de circulation, on reçoit la densité de circulation (k) et on l'enregistre, 10  
on prend ou on reçoit également et on enregistre la densité de circulation maximale (kmax) en fonction du lieu transmis (LOC) dans une mémoire (6), dans la mémoire (6) on prélève en outre le débit de circulation maximum (qmax) en fonction du lieu transmis (LOC) où on reçoit l'information, et 20  
à partir des données de circulation reçues, et en tenant compte du diagramme densité-flux, on décrit l'effet de la perturbation de circulation. 25  
30
10. Procédé selon la revendication 8,  
**caractérisé en ce qu'**  
on reçoit les informations concernant l'extension (1) de la perturbation de circulation. 35
11. Procédé selon l'une des revendications 8 à 10,  
**caractérisé en ce que**  
les données de circulation reçues sont des messages (TMC) étendus. 40
12. Procédé selon l'une des revendications 9 à 11,  
**caractérisé en ce que**  
les données à émettre décrivent la vitesse moyenne et/ou le temps de parcours sur un segment routier connu. 45
13. Procédé selon l'une des revendications 9 à 12,  
**caractérisé en ce que**  
les données à émettre décrivent la variation de la longueur de la perturbation de circulation. 50
14. Procédé de transmission d'informations de perturbations de circulation, selon lequel on prend les données de circulation à l'aide de capteurs,  
**caractérisé en ce que** 55  
à côté du lieu (LOC) et de l'extension (EXT) de l'obstacle à la circulation, on transmet la densité de circulation (k),

on transmet de préférence également la densité maximale de circulation (kmax),  
on transmet le flux de circulation maximum (qmax) pour le segment routier, et  
à partir des données de circulation reçues et en tenant compte du diagramme de densité de flux, on détermine l'effet de la perturbation de circulation.

15. Procédé selon la revendication 14  
**caractérisé en ce qu'**  
on transmet l'information concernant l'extension de la perturbation de circulation.
16. Procédé selon l'une des revendications 14 et 15,  
**caractérisé en ce que**  
les données de circulation transmises sont des messages (TMC) étendus.



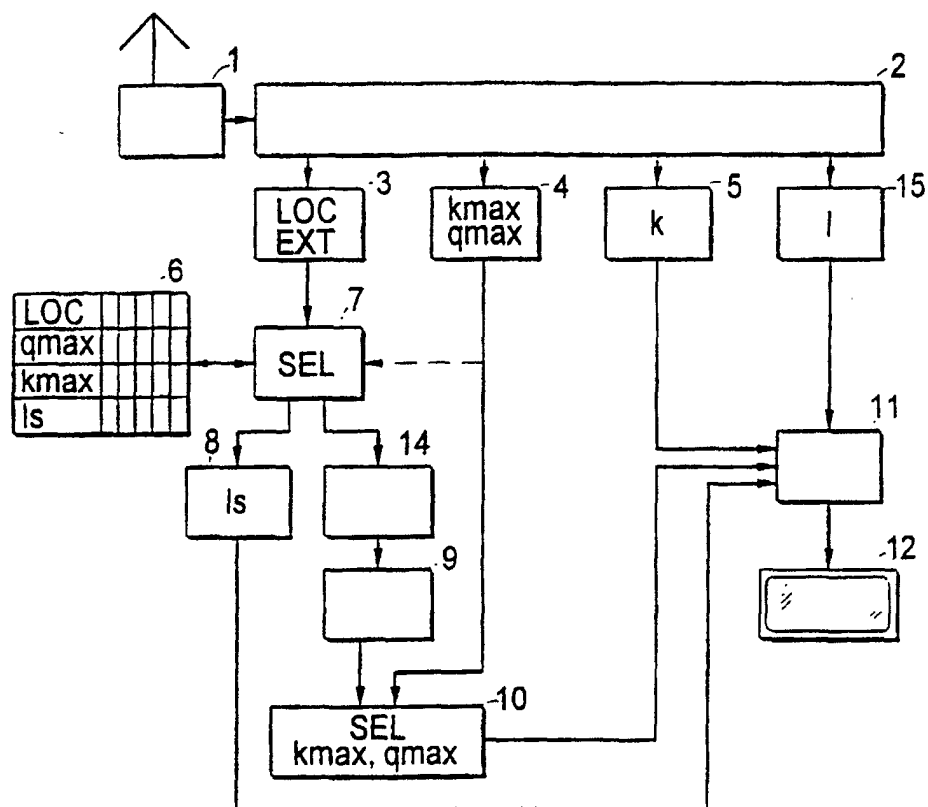


Fig.1

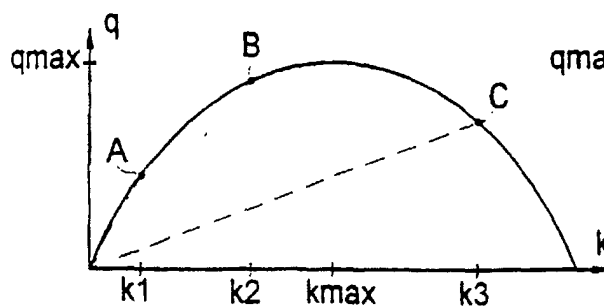


Fig.2

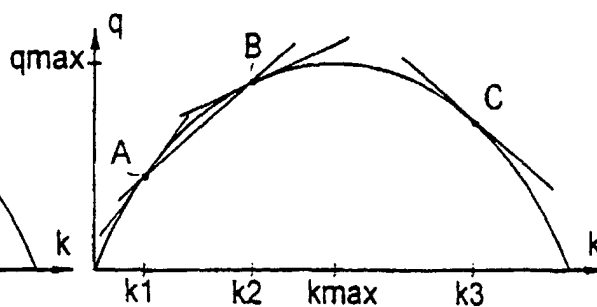


Fig.3

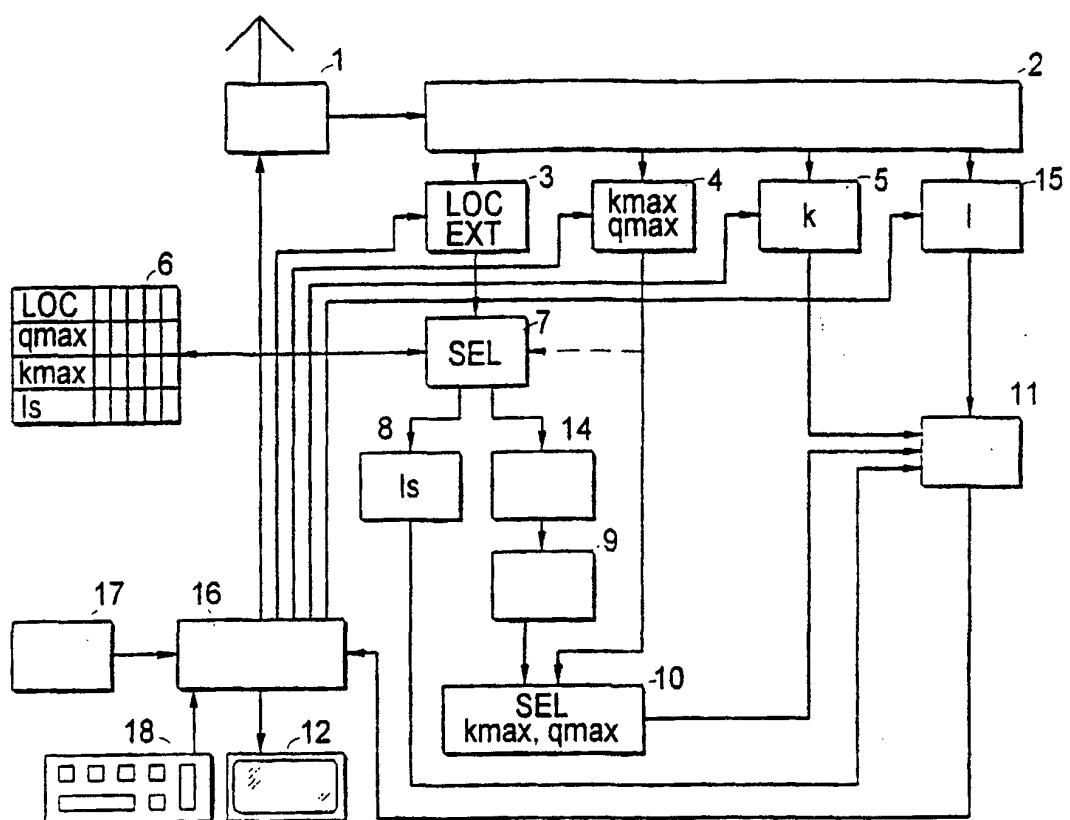


Fig.4

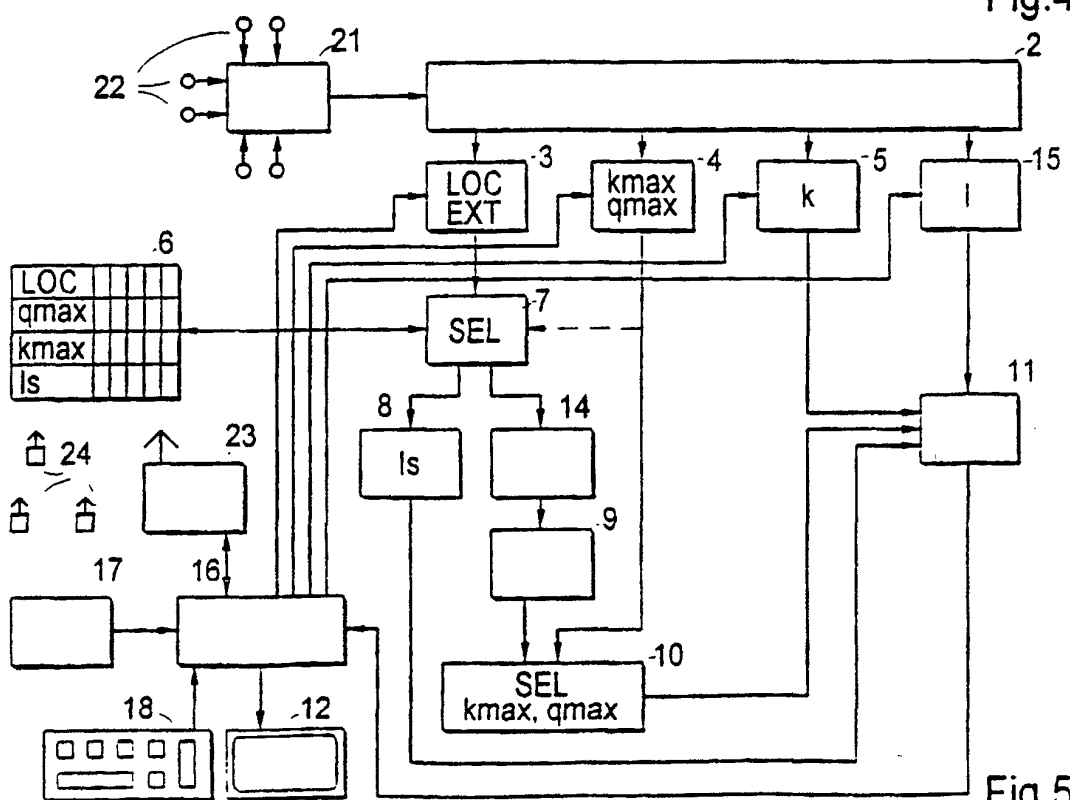


Fig.5