



(11)

**EP 2 936 470 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**30.01.2019 Patentblatt 2019/05**

(51) Int Cl.:  
**G08G 1/01 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **13815740.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2013/077655**

(22) Anmeldetag: **20.12.2013**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2014/096345 (26.06.2014 Gazette 2014/26)**

### (54) VERFAHREN UND SYSTEM ZUM LERNEN VON VERKEHRSEREIGNISSEN SOWIE VERWENDUNG DES SYSTEMS

METHOD AND SYSTEM FOR LEARNING TRAFFIC EVENTS, AND USE OF THE SYSTEM

PROCÉDÉ ET SYSTÈME POUR APPRENDRE D'ÉVÉNEMENTS DE TRAFIC AINSI QUE L'UTILISATION DUDIT SYSTÈME

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **21.12.2012 DE 102012025159**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**28.10.2015 Patentblatt 2015/44**

(73) Patentinhaber:  
• **Continental Teves AG & Co. OHG**  
**60488 Frankfurt am Main (DE)**  
• **Conti Temic Microelectronic GmbH**  
**90411 Nürnberg (DE)**

(72) Erfinder:  
• **HEGEMANN, Stefan**  
**88239 Wangen (DE)**  
• **STÄHLIN, Ulrich**  
**65760 Eschborn (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**US-A1- 2006 178 788**

- **YASUSHI ANDO, YOSHIAKI FUKAZAWA, OSAMU MATSUTANI, HIROTOSHI IWASAKI, SHINICHI HONIDEN: "Performance of Pheromone Model for Predicting Traffic Congestion", ACM, 2 PENN PLAZA, SUITE 701 - NEW YORK USA, 5. Dezember 2006 (2006-12-05), Seiten 73-80, XP040046739, Hokkaido, Japan**
- **CAR 2 CAR COMMUNICATIONS CONSORTIUM: "Car 2 Car Communication Consortium Manifesto; Overview of the C2C-CC System; Version 1.1", INTERNET CITATION, [Online] 28. August 2007 (2007-08-28), Seiten 1-94, XP002556812, Gefunden im Internet: URL: [http://www.car-to-car.org/fileadmin/downloads/C2C-CC\\_manifesto\\_v1.1.pdf](http://www.car-to-car.org/fileadmin/downloads/C2C-CC_manifesto_v1.1.pdf) [gefunden am 2009-11-19]**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

**EP 2 936 470 B1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Lernen von Verkehrseignissen gemäß Oberbegriff von Anspruch 1, ein System zum Lernen von Verkehrseignissen gemäß Oberbegriff von Anspruch 13 sowie dessen Verwendung.

**[0002]** Im Stand der Technik sind unterschiedliche Gattungen von Fahrerassistenzsystemen bekannt, denen im Wesentlichen gemein ist, dass sie der Entlastung des Fahrers und der Erhöhung der Sicherheit im Verkehrsgeschehen dienen. Derartige Systeme basieren dabei teilweise auf mittels Umfelsesensorik erfassten Umfeldinformationen, auf aus digitalem Kartenmaterial ausgelesenen Informationen oder auch auf Informationen, die mittels Fahrzeug-zu-X-Kommunikation empfangen wurden. Ebenso sind auch Navigationssysteme, welche in der Regel GPS-basierend ausgeführt sind, bekannt und in immer mehr aktuellen Fahrzeugen serienmäßig vorhanden. Diese Navigationssysteme nehmen anhand von empfangenen Satellitensignalen eine Standortbestimmung vor und führen den Fahrer entlang einer mithilfe digitalen Kartenmaterials bestimmten Fahrtroute ans Ziel.

**[0003]** Aus der DE 10 2007 048 809 A1 ist ein Verfahren zur Erkennung von verdeckten Objekten im Straßenverkehr bekannt. Dabei werden die Umgebung eines Fahrzeugs sowie Bewegungsgrößen des Fahrzeugs sensorisch erfasst. Diese Informationen werden mittels Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Kommunikation an weitere im Umfeld befindliche Fahrzeuge übertragen. Gleichzeitig erfassen und senden die im Umfeld befindlichen, weiteren Fahrzeuge ebenfalls Umgebungs- und Bewegungsinformationen. Diese Informationen werden empfangen und dazu verwendet, ein bestehendes Umfeldmodell zu erweitern.

**[0004]** Das solcherart erweiterte Umfeldmodell wird mittels einer Anzeige im Fahrzeug aktualisiert wiedergegeben und kann einem oder mehreren Fahrerassistenzsystemen zur Verfügung gestellt werden. Somit stehen im Fahrzeug Informationen über Objekte zur Verfügung, welche von den Fahrzeugsensoren selbst nicht erfasst werden können.

In der DE 10 2009 008 959 A1 wird ein Fahrzeugsystem zur Navigation und/oder Fahrerassistenz beschrieben. Das Fahrzeugsystem umfasst eine Providereinheit, zumindest einen Umfelsesensor und einen Fahrzeugsensor. Die Providereinheit umfasst ihrerseits ein auf einem Satellitensignalsensor basierendes Positionsmodul und einen ADAS-Horizontprovider, welcher mit einer Navigationsseinheit, die sich auch außerhalb des Fahrzeugs befinden kann, kommunikativ koppelbar ist. Die Navigationsseinheit kann dabei z.B. als Server ausgeführt sein, welcher Kartenausschnitte einer digitalen Karte an die Providereinheit übermittelt.

Die DE 10 2008 012 660 A1 offenbart ein Verfahren zur serverbasierten Warnung von Fahrzeugen vor Gefahren sowie eine entsprechende Gefahrenwarneinheit. Dabei

wird ein Messwert mittels einer Erfassungseinheit eines ersten Fahrzeugs erfasst und es wird bestimmt, ob der Messwert mit einer Gefahr korrespondiert. Sofern der Messwert mit einer Gefahr korrespondiert, werden Informationsdaten über die Gefahr an eine Zentrale übermittelt. In der Zentrale werden die Art der Gefahr, der Ort, an dem der Messwert erfasst wurde, die Zeit, zu der der Messwert erfasst wurde sowie eine Identifikation des übermittelnden Fahrzeugs gespeichert und entsprechende Warndaten erzeugt. Die für ein zweites Fahrzeug relevanten Warndaten können dann von diesem zweiten Fahrzeug von der Zentrale abgerufen werden.

**[0005]** Aus der US 2006/0178788 A1 ist ein System bekannt, bei welchem eine Vielzahl von Fahrzeugen Informationen über die Verkehrsdichte sammeln und auf Basis eines spezifischen Maschine-Lernverfahrens, basierend auf dem "Pheromone Modeling", austauschen. Dabei wird eine berechnete Zuverlässigkeitsgröße bei fortschreitender Zeit "gedämpft" bis die Information schließlich ungültig ist.

**[0006]** Das "Pheromone Modeling" - Verfahren ist aus dem Dokument "Yasushi Ando, Yoshiaki Fukazawa, Osamu Matsutani, Hiroto Iwasa / Performance of Pheromone Model for Predicting Traffic Congestion / 05.12.2006" bekannt.

**[0007]** Das Dokument "Communication Consortium Manifesto Overview of the C2C-CC System / gefunden im Internet: Internet Citation Online 28. August 2007, Seiten 1-94, URL: [http://www.car-to-car.org/fileadmin/downloads/C2C-CC\\_manifest\\_o\\_v1.1.pdf](http://www.car-to-car.org/fileadmin/downloads/C2C-CC_manifest_o_v1.1.pdf) / 11.11.2009" beschreibt die Kommunikation zwischen Fahrzeugen und einem Kommunikationsnetzwerk.

**[0008]** Die im Stand der Technik bekannten Verfahren und Systeme sind jedoch insofern nachteilbehaftet, als dass in einer Datenbank oder einem Speicher gespeicherte Informationen und Umfeldmodelle solange starr vorgehalten und Fahrzeugen zur Verfügung gestellt werden, bis sie durch eine ausreichende Zahl aktuellerer Messungen widerlegt bzw. geändert wurden. Ein flexibler, der Dynamik des Verkehrsflusses Rechnung tragender Umgang mit den gespeicherten Informationen und Umfeldmodellen ist damit nicht möglich, insbesondere ist eine Erkennung von regelmäßig auftretenden Verkehrseignissen an bestimmten Verkehrsabschnitten nicht möglich.

**[0009]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verfahren vorzuschlagen, welches die im Stand der Technik vorherrschenden Nachteile überwindet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch das Verfahren zum Lernen von Verkehrseignissen gemäß Anspruch 1 gelöst.

Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Lernen von Verkehrseignissen, bei welchem die Verkehrseignisse mittels Fahrzeug-zu-X-Kommunikation an ein Datennetzwerk übertragen werden und wobei die Verkehrseignisse den Verkehrseignissen zugeordnete Positionsdaten und Zeitdaten umfassen, werden die Ver-

kehrereignisse im Datennetzwerk elektronisch vorgehalten. Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass für jedes Verkehrereignis eine individuelle Vorhaltdauer bestimmt wird und dass das Verkehrereignis nach Ablauf der Vorhaltdauer aus dem Datennetzwerk gelöscht wird.

Daraus ergibt sich der Vorteil, dass die Verkehrereignisse selbstständig nach Ablauf der individuellen Vorhaltdauer aus dem Datennetzwerk gelöscht werden, wobei die individuelle Vorhaltdauer vorteilhafterweise dem jeweiligen Verkehrereignis angepasst gewählt wird. Z.B. kann das Verkehrereignis "Verkehrsstau" schneller aus dem Datennetzwerk gelöscht werden als das Verkehrereignis "Straßenglätte", da ein Verkehrsstau sich in der Regel innerhalb von wenigen Stunden wieder auflöst, während Straßenglätte witterungsbedingt, insbesondere bei Ausbleiben eines Streudienstes, vergleichsweise länger anhalten kann.

**[0010]** Das erfindungsgemäße Verfahren entspricht somit einem "Lernen" und einem anschließenden "Vergessen" von Verkehrereignissen, was ein intelligentes und ereignisorientiertes Verhalten der einzelnen Verkehrereignisse ermöglicht.

**[0011]** Der Begriff "Verkehrereignis" wird im Sinne der Erfindung nicht ausschließlich für das Verkehrereignis als solches, sondern insbesondere für die das Verkehrereignis beschreibenden Informationen verwendet.

**[0012]** Die Bestimmung der Positionsdaten erfolgt bevorzugt mittels eines globalen Satellitennavigationssystems, wie z.B. GPS oder Galileo, und wird besonders bevorzugt durch ein Map-Matching-Verfahren bzw. Kopelnavigation ergänzt.

**[0013]** Die Zeitdaten werden vorteilhafterweise über einen Zeitgeber des Datennetzwerks bestimmt und den Verkehrereignissen zugeordnet, wenn diese an das Datennetzwerk übertragen werden.

**[0014]** Vorteilhafterweise ist es vorgesehen, dass die Fahrzeug-zu-X-Kommunikation mittels mindestens einer der folgenden Verbindungsarten erfolgt:

- WLAN-Verbindung, insbesondere nach IEEE 802.11p,
- WiFi-Verbindung,
- ISM-Verbindung (Industrial, Scientific, Medical Band), insbesondere über eine funkverbindungsfähige Schließvorrichtung,
- Bluetooth-Verbindung,
- ZigBee-Verbindung,
- UWB-Verbindung (Ultra Wide Band),
- WiMax-Verbindung (Worldwide Interoperability for Microwave Access),
- Remote-Keyless-Entry-Verbindung,
- Mobilfunkverbindung, insbesondere GSM-, GPRS-, EDGE-, UMTS- und/oder LTE-Verbindung und
- Infrarotverbindung.

**[0015]** Diese Verbindungsarten bieten dabei unterschiedliche Vorteile, je nach Art, Wellenlänge und verwendetem Datenprotokoll. So ermöglichen einige der genannten Verbindungsarten z.B. eine vergleichsweise hohe Datenübertragungsrate und einen vergleichsweise schnellen Verbindungsaufbau, andere hingegen eignen sich weitestgehend sehr gut zur Datenübertragung um Sichthindernisse herum. Durch die Kombination und gleichzeitige bzw. parallele Nutzung mehrerer dieser Verbindungsarten ergeben sich weitere Vorteile, da so auch Nachteile einzelner Verbindungsarten ausgeglichen werden können.

**[0016]** Bevorzugt ist es vorgesehen, dass die Verkehrereignisse Gefahrensituationen beschreiben und die Vorhaltdauer abhängig von einem Gefährdungsfaktor und/oder einer Häufigkeit des Verkehrereignisses bestimmt wird, wobei die Vorhaltdauer mit zunehmender Häufigkeit und mit zunehmendem Gefährdungsfaktor zunimmt. Daraus ergibt sich zunächst der Vorteil, dass die Zahl der vorgehaltenen Verkehrereignisse beschränkt bleibt, da sie auf Gefahrensituationen reduziert ist. Ein Verlust an relevanten Informationen bzw. Verkehrereignissen tritt im Wesentlichen dennoch nicht auf, da die vergleichsweise bedeutsamsten Verkehrereignisse in aller Regel Gefahrensituationen sind. Beispiele für derartige Verkehrereignisse, die eine Gefahrensituation beschreiben, sind etwa die Ereignisse "Straßenglätte", "Verkehrsstau", "Unfall", "Baustelle", "Fahrbahnverengung" und "Pannenfahrzeug". Die Verkehrereignisse können dabei auch jahreszeitliche bzw. tageszeitliche Besonderheiten beschreiben, wie etwa "Straßenglätte durch herabgefallenes Laub" im Herbst und "Blendungsgefahr durch Sonnenaufgang bzw. -untergang" während der Dämmerung.

**[0017]** Je öfter ein bestimmtes Verkehrereignis auftritt und an das Datennetzwerk übermittelt wird, je größer also die Häufigkeit des Verkehrereignisses ist, desto länger ist die jeweilige Vorhaltdauer. Da die Häufigkeit eines Verkehrereignisses mit jeder Übertragung an das Datennetzwerk zunimmt, wird auch die zugehörige Vorhaltdauer mit jeder Übertragung neu bestimmt, d.h. verlängert. Dies entspricht anschaulich einem "Lernen-und-Vergessen-Prozess" durch das Datennetzwerk, welches sich häufiger auftretende Verkehrereignisse sozusagen länger merken kann als vergleichsweise selten auftretende Verkehrereignisse. Somit ergibt sich der Vorteil, dass vergleichsweise häufig auftretende Verkehrereignisse länger vorgehalten werden und somit Informationen über diese Verkehrereignisse länger zu Verfügung stehen. Die Vorhaltdauer kann dabei sowohl linear abhängig gemacht werden von der Häufigkeit als auch gestuft abhängig gemacht werden, d.h. dass einem bestimmten Häufigkeitsintervall eine bestimmte Vorhaltdauer zugeordnet wird. Falls die Häufigkeit eines bestimmten Verkehrereignisses so groß ist, dass die zugehörige individuelle Vorhaltdauer schneller verlängert wird als sie abläuft, wird dieses Verkehrereignis folglich dauerhaft vorgehalten.

**[0018]** Da die Vorhaltdauer außerdem von einem Gefährdungsfaktor abhängig ist und mit zunehmendem Gefährdungsfaktor ebenfalls zunimmt, ergibt sich der weitere Vorteil, dass Verkehrsergebnisse, die eine vergleichsweise große Gefahr darstellen, länger vorgehalten werden als Verkehrsergebnisse, die nur eine geringe Gefahr darstellen. Die Bestimmung des Gefährdungsfaktors kann dabei z.B. mittels einer vorgegebenen Tabelle erfolgen, welche jeder Art von Verkehrsergebnis einen Gefährdungsfaktor zuordnet. Alternativ oder zusätzlich kann der bereits bestimmte Gefährdungsfaktor gemeinsam mit dem Verkehrsergebnis an das Datennetzwerk übertragen werden.

**[0019]** Letztendlich wird also die Vorhaltdauer bestimmter Verkehrsergebnisse immer weiter verlängert, wenn diese häufig genug auftreten und einen entsprechenden Gefährdungsfaktor aufweisen. Ein Beispiel hierfür sind etwa zu den Hauptverkehrszeiten regelmäßig auftretende Stauenden hinter Höhenkuppen oder uneinsehbaren Kurven, welche regelmäßig eine vergleichsweise große Gefährdung und damit einen vergleichsweise großen Gefährdungsfaktor aufweisen.

**[0020]** Außerdem ist es bevorzugt, dass ein Verkehrsergebnis nicht gelöscht wird, wenn es einen Verkehrsunfall beschreibt. Da ein Verkehrsunfall die Folge einer nicht mehr abwendbaren Gefahr ist und somit für das Verkehrsgeschehen und die Sicherheit der Verkehrsteilnehmer höchst relevant ist, wird somit gewährleistet, dass die Informationen über den Verkehrsunfall jederzeit zur Verfügung stehen. Dies kann z.B. dadurch geschehen, dass dem Verkehrsergebnis "Verkehrsunfall" eine unendlich lange Vorhaltdauer zugeordnet wird.

**[0021]** Weiterhin ist es bevorzugt, dass elektronisch vorgehaltene, gleichartige Verkehrsergebnisse, deren Positionsdaten und/oder Zeitdaten nicht weiter als einen räumlichen und/oder einen zeitlichen Grenzwert voneinander beabstandet sind, zu einem kumulierten Verkehrsergebnis zusammengefasst werden. Daraus ergibt sich zum Einen der Vorteil, dass das erfindungsgemäße Verfahren vereinfacht wird, da nicht eine vergleichsweise große Anzahl von einzelnen, nahezu identischen Verkehrsergebnissen und eine entsprechend große Datenmenge vorgehalten werden muss. Zum Anderen ergibt sich der Vorteil, dass für die Bestimmung der Vorhaltdauer auf die Häufigkeit der kumulierten Verkehrsergebnisse zurückgegriffen werden kann, wodurch eine der tatsächlichen Häufigkeit besser gerecht werdende Vorhaltdauer bestimmt werden kann. Ein Beispiel hierfür ist etwa das Auftreten von Straßenglätte aufgrund von Fahrbahnvereisungen auf einem bestimmten Fahrbahnabschnitt, wobei die Straßenglätte an jeweils einige Meter voneinander entfernten, unterschiedlichen Stellen erfasst und entsprechend an das Datennetzwerk übermittelt wurde. Durch das Zusammenfassen dieser einzelnen, gleichartigen Verkehrsergebnisse zu einem kumulierten Verkehrsergebnis ergibt sich also der Vorteil, dass die Häufigkeit des kumulierten Verkehrsergebnisses im Vergleich zu den einzelnen Häufigkeiten der einzelnen

Verkehrsergebnisse deutlich größer ist, was zu einer vergleichsweise längeren Vorhaltdauer führt. Diese längere Vorhaltdauer entspricht der tatsächlichen Verkehrssituation besser, da in der Realität davon auszugehen ist, dass der ganze Fahrbahnabschnitt vereist ist. Es ist in der Praxis unerheblich, an welcher Stelle genau die Fahrbahnvereisung erkannt wurde.

**[0022]** Verkehrsergebnisse werden im Sinne der Erfindung als gleichartige Verkehrsergebnisse angesehen, wenn sie eine identische Situation beschreiben, wie z.B. "Straßenglätte", "Verkehrsstau" oder "Baustelle".

**[0023]** Zweckmäßigerweise ist es vorgesehen, dass das Datennetzwerk ein dezentrales Datennetzwerk ist, welches lokale Netzwerkelemente entlang einer Vielzahl von Verkehrsrouten umfasst. Daraus ergibt sich der Vorteil, dass das durch das Übertragen von Verkehrsergebnissen an das Datennetzwerk entstehende Datenvolumen auf die lokalen Netzwerkelemente verteilt werden kann. Zudem sind die lokalen Netzwerkelemente auch mittels vergleichsweise kurzreichweitiger Verbindungsarten der Fahrzeug-zu-X-Kommunikation jederzeit gut erreichbar.

**[0024]** Zweckmäßigerweise ist es insbesondere vorgesehen, dass die Verkehrsergebnisse von den Netzwerkelementen vorgehalten werden, die sich innerhalb einer vorgebbaren Entfernung von den Verkehrsergebnissen zugeordneten Positionsdaten befinden. Dazu können die Netzwerkelemente über geeignete lokale elektronische Datenbanken verfügen. Somit werden die jeweiligen Verkehrsergebnisse also in der Nähe derjenigen Positionsdaten vorgehalten, an denen sie aufgetreten sind. Dies ermöglicht es, auch innerhalb des Datennetzwerks das Übertragen vergleichsweise großer Datenvolumen zu vermeiden, da die Verkehrsergebnisse z.B. nicht mehr an eine zentrale Datenbank übertragen werden müssen und von dieser ggf. wieder abgerufen werden müssen. Zudem stehen die Verkehrsergebnisse unmittelbar in der Nähe derjenigen Positionsdaten zur Verfügung, an denen sie aufgetreten sind.

**[0025]** Vorteilhafterweise ist es vorgesehen, dass die Verkehrsergebnisse von einer Vielzahl von Fahrzeugen mittels Umfeldsensorik und oder Fahrzustandssensorik erfasst werden und an das Datennetzwerk übertragen werden. Daraus ergibt sich der Vorteil, dass die Verkehrsergebnisse direkt von den Verkehrsteilnehmern, welche in die Verkehrsergebnisse involviert sind, erfasst werden. Es werden somit in der Regel alle relevanten Verkehrsergebnisse auf vergleichsweise einfache Art zuverlässig erfasst.

**[0026]** Insbesondere ist es vorgesehen, dass die Verkehrsergebnisse mittels mindestens eines der folgenden Umfeldsensoren bzw. Fahrzustandssensoren erfasst werden:

- Radarsensor,
- optischer Kamerasensor,
- Lidarsensor,
- Lasersensor,

- Ultraschallsensor,
- Fahrwerkssensor,
- ESP-Sensor,
- ABS-Sensor und
- Neigungssensor.

**[0027]** Bei den genannten Sensoren handelt es sich um im Kraftfahrzeugbereich typischerweise verwendete Sensoren, die im Wesentlichen eine umfassende Erfassung und Erkennung des Fahrzeugumfelds und des Fahrzeugzustands ermöglichen. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt ist bereits eine Vielzahl von Fahrzeugen standardmäßig mit mehreren Sensoren der genannten Gattungen ausgestattet und diese Zahl wird in Zukunft aller Voraussicht nach weiter zunehmen. Der zusätzliche Ausrüstungsaufwand zur Implementierung des erfindungsgemäßen Verfahrens in ein Kraftfahrzeug ist daher gering.

**[0028]** Außerdem ist es vorgesehen, dass die elektronisch vorgehaltenen Verkehrereignisse und/oder die kumulierten Verkehrereignisse mittels Fahrzeug-zu-X-Kommunikation an ein Fahrzeug übertragen werden, wenn das Fahrzeug die vorgebbare Entfernung zu den Verkehrereignissen zugeordneten Positionsdaten unterschreitet. Somit ergibt sich der Vorteil, dass das Fahrzeug, sobald es sich weit genug an die Positionsdaten des jeweiligen Verkehrereignisses angenähert hat, Informationen über dieses jeweilige Verkehrereignis erhält. Da es sich bei den Verkehrereignissen in der Regel um Gefahrensituationen handelt, erhält das Fahrzeug also rechtzeitig vor dem Erreichen der Position, von der die Gefahrensituation ausgeht bzw. ausging, als Warnung interpretierbare Informationen. Diese Informationen können z.B. mittels einer kurzreichweitigen Verbindungsart als sogenannter Broadcast übermittelt werden, wodurch in diesem Fall durch die Übertragungsreichweite auch die vorgebbare Entfernung, ab deren Unterschreiten die Übertragung erfolgt, festgelegt ist.

**[0029]** Ebenso kann das Fahrzeug kontinuierlich oder regelmäßig seine Positionsdaten an das Datennetzwerk übermitteln, woraufhin dieses dann die entsprechenden Verkehrereignisse an das Fahrzeug überträgt. Alternativ kann das Datennetzwerk die vorgehaltenen Verkehrereignisse anhand der ihnen zugeordneten Positionsdaten kennzeichnen, so dass diese vom Fahrzeug abgerufen werden können, sobald es die vorgebbare Entfernung unterschreitet. Im Prinzip sind hier alle gängigen und bekannten sogenannten Push- bzw. Pull-Verfahren zur Übertragung geeignet.

**[0030]** Das Fahrzeug bzw. der Fahrer des Fahrzeugs erhalten somit Informationen über Verkehrereignisse, die auf einer Erfassung durch andere Fahrzeuge beruhen. Durch die Vielzahl der Fahrzeuge, welche die Verkehrereignisse erfassen, sind die erfindungsgemäß vom Datennetzwerk an das Fahrzeug übertragenen Verkehrereignisse entsprechend zuverlässiger und ggf. statistisch stärker abgesichert, als Informationen, die nur von wenigen oder gar einzelnen Fahrzeugen erfasst wer-

den bzw. zwischen diesen mittels Fahrzeug-zu-X-Kommunikation ausgetauscht werden.

**[0031]** Außerdem erhalten die Fahrzeuge bzw. deren Fahrer somit auch dann Informationen über Verkehrereignisse, wenn keine anderen Fahrzeuge in der Umgebung bzw. in Übertragungsreichweite sind.

**[0032]** Weiterhin ist es vorgesehen, dass die Netzwerkelemente Mobilfunkmasten und/oder Verkehrsampeln und/oder Verkehrszeichen und/oder Baken und/oder Leitpfosten und/oder Brücken und/oder Wetterstationen und/oder gesonderte Infrastruktureinrichtungen sind. Somit können also bereits bestehende Infrastrukturelemente als Netzwerkelemente genutzt werden, wodurch die durch den Aufbau des Datennetzwerks entstehenden Kosten gering gehalten werden können. Sofern die Infrastrukturelemente nicht zur Fahrzeug-zu-X-Kommunikation befähigt sind, müssen sie ggf. funktionstechnisch erweitert werden. Auch eine Erweiterung der genannten Infrastrukturelemente um eine lokale elektronische Datenbank zum lokalen Vorhalten der Verkehrereignisse kann notwendig werden.

**[0033]** Bei den gesonderten Infrastruktureinrichtungen handelt es sich erfindungsgemäß um spezielle und ausschließlich zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens vorgesehene Netzwerkelemente, die keine weitere Funktion erfüllen.

**[0034]** Bevorzugt ist es vorgesehen, dass die Verkehrereignisse zentral vorgehalten werden und über eine Datenbank abrufbar sind sowie insbesondere zur Routenplanung für Fahrzeuge abrufbar sind. Somit wird also in der Datenbank ein aktuelles Gesamtbild aller erfassten Verkehrereignisse vorgehalten. Dieses Gesamtbild kann entweder als Sicherheitskopie bei Datenverlust in einem oder mehreren Netzwerkelementen verwendet werden, oder aber auch zur Auswertung größerer Routenabschnitte hinsichtlich bestimmter Verkehrereignisse herangezogen werden. Besondere Vorteile ergeben sich weiterhin durch die Verwendung der zentralen Datenbank zur Routenplanung für Fahrzeuge. Dazu können die in der Datenbank vorgehaltenen Verkehrereignisse beispielsweise durch die jeweiligen Fahrzeuge abrufbar sein. Dies ermöglicht bei der Routenplanung z.B. das Berücksichtigen von Kriterien wie "Vermeidung von Strecken mit erhöhter Glättegefahr" oder "Vermeidung von Strecken mit erhöhter Staugefahr". Eine weitere Verwendungsmöglichkeit der Datenbank besteht darin, jeweils optimale, besonders ökologische oder besonders schnelle Routen zu ermitteln.

**[0035]** Außerdem ist es bevorzugt, dass an das Datennetzwerk übertragene Verkehrereignisse mittels im Datennetzwerk vorgehaltener Verkehrereignisse plausibilisiert werden, bevor diese vom Datennetzwerk an das Fahrzeug übertragen werden. Daraus ergibt sich der Vorteil, dass an das Fahrzeug nur Verkehrereignisse übermittelt werden, die als bestätigt angenommen werden können. Beispielsweise kann ein an die Datenbank übertragenes Verkehrereignis als plausibilisiert angenommen werden, wenn eine bestimmte Anzahl gleich-

artiger Verkehrereignisse mit im Wesentlichen identischen Positionsdaten in einer bestimmten Zeitspanne an die Datenbank übertragen wird. Oder aber es kann z.B. das Verkehrereignis "Straßenglätte" in einem Fahrbahnabschnitt mit bekannter Glättegefahr schneller als plausibilisiert angenommen werden als in einem anderen Fahrbahnabschnitt. Zur erfindungsgemäßen Plausibilisierung bietet sich allgemein eine Vielzahl von im Rahmen der Fahrzeug-zu-X-Kommunikation bereits bekannten Plausibilisierungsverfahren für Fahrzeug-zu-X-Botschaften an.

**[0036]** Zweckmäßigerweise ist es vorgesehen, dass von jedem der Vielzahl von Fahrzeugen erfasste Verkehrereignisse zusätzlich in jedem der Vielzahl von Fahrzeugen elektronisch vorgehalten werden. Diese lokal in der Vielzahl von Fahrzeugen vorgehaltenen Verkehrereignisse sind naturgemäß zwar weniger umfassend als die im Datennetzwerk vorgehaltenen Verkehrereignisse, ergeben jedoch eine gute Ergänzung zu diesen. Insbesondere ist eine Bestätigung bzw. Validierung der Verkehrereignisse durch Abgleichen der in jedem der Vielzahl von Fahrzeugen vorgehaltenen Verkehrereignisse mit den im Datennetzwerk vorgehaltenen Verkehrereignissen möglich. Weiterhin ist auch eine Plausibilisierung der vom Datennetzwerk übertragenen Verkehrereignisse in jedem der Vielzahl von Fahrzeugen mittels dessen Umfeld- bzw. Fahrzustandssensorik möglich.

**[0037]** Analog zu dem Verfahren im Datennetzwerk kann auch in jedem der Vielzahl von Fahrzeugen für jedes Verkehrereignis eine individuelle Vorhaltdauer bestimmt werden, wobei das Verkehrereignis nach Ablauf der Vorhaltdauer aus einem entsprechenden elektronischen Speicher bzw. einer elektronischen Datenbank in jedem der Vielzahl von Fahrzeugen gelöscht werden kann.

**[0038]** Die Erfindung betrifft weiterhin ein System zum Lernen von Verkehrereignissen, welches mindestens eine elektronische Datenbank, eine Vielzahl von Fahrzeugen, welche mit Fahrzeug-zu-X-Kommunikationsmitteln und mit Umfeldsensorik und/oder Fahrzustandssensorik ausgestattet sind sowie eine Vielzahl von Netzwerkelementen eines Datennetzes, welche entlang einer Vielzahl von Verkehrsrouten angeordnet sind und mit Fahrzeug-zu-X-Kommunikationsmitteln ausgestattet sind, umfasst, wobei die Vielzahl von Fahrzeugen mittels der Umfeldsensorik und/oder der Fahrzustandssensorik Verkehrereignisse erfasst und mittels der Fahrzeug-zu-X-Kommunikationsmittel an das Datennetzwerk überträgt, wobei die Verkehrereignisse den Verkehrereignissen zugeordneten Positionsdaten und Zeitdaten umfassen und wobei die mindestens eine elektronische Datenbank die Verkehrereignisse elektronisch vorhält. Das System zeichnet sich dadurch aus, dass Auswertemittel der mindestens einen elektronischen Datenbank für jedes Verkehrereignis eine individuelle Vorhaltdauer bestimmen und dass Speicherlöschmittel das Verkehrereignis nach Ablauf der Vorhaltdauer aus der

mindestens einen elektronischen Datenbank löschen. Das erfindungsgemäße System umfasst somit alle notwendigen Mittel zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens und ermöglicht daher auf effiziente Weise das Lernen von Verkehrereignissen.

**[0039]** Bevorzugt ist es vorgesehen, dass das System das erfindungsgemäße Verfahren ausführt. Daraus ergeben sich die bereits beschriebenen Vorteile.

**[0040]** Die Erfindung betrifft außerdem eine Verwendung des erfindungsgemäßen Systems zur Gefahrenwarnung im Straßenverkehr.

**[0041]** Weitere bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen und den nachfolgenden Beschreibungen von Ausführungsbeispielen an Hand von Figuren.

**[0042]** Es zeigen

Fig. 1 beispielhaft ein erfindungsgemäßes System,

Fig. 2 schematisch eine Anordnung von Netzwerkelementen entlang einer Verkehrsrouten und

Fig. 3 einen beispielhaften Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens in Form eines Flussdiagramms.

**[0043]** Fig. 1 zeigt einen beispielhaften Aufbau des erfindungsgemäßen Systems. Zu sehen sind Fahrzeuge 11 und 12, welche jeweils zur Fahrzeug-zu-X-Kommunikation befähigt sind und auf Verkehrsrouten 13 und 14 unterwegs sind. Fahrzeuge 11 und 12 sind jeweils mit Umfeld- und Fahrzustandssensorik zur Erfassung von Verkehrereignissen ausgestattet. Zu sehen sind weiterhin Wetterstation 15, Mobilfunkmast 16, Brücke 17 und Verkehrsschild 18, welche neben ihrer eigentlichen verkehrstechnischen Funktion jeweils als Netzwerkelemente des erfindungsgemäßen Datennetzes dienen. Dazu sind Netzwerkelemente 15, 16, 17 und 18 jeweils mit Fahrzeug-zu-X-Kommunikationsmitteln und lokalen elektronischen Datenbanken ausgestattet. Beispielsgemäß sind Brücke 17 und Verkehrsschild 18 ausschließlich mittels WLAN nach IEEE 802.11p zur Fahrzeug-zu-X-Kommunikation befähigt, während Mobilfunkmasten 16 und Wetterstation 15 ausschließlich mittels Mobilfunk zur Fahrzeug-zu-X-Kommunikation befähigt sind. Beim Fahren auf Verkehrsrouten 13 erfasst Fahrzeug 12 mittels seiner Umfeldsensorik Baustelle 19, welche eine Gefahrensituation darstellt und im Sinne der Erfindung als Verkehrereignis verstanden wird. Fahrzeug 12 übermittelt dieses Verkehrereignis mittels Mobilfunk an Wetterstation 15 und Mobilfunkmast 16 sowie mittels WLAN an Brücke 17, welche gerade noch in Sendereichweite ist. Das übermittelte Verkehrereignis umfasst außerdem Positionsdaten in Form von GPS-Koordinaten sowie Zeitdaten, wobei die Positionsdaten den Ort von Fahrzeug 12 zum Zeitpunkt der Erfassung von Baustelle 19 beschreiben und die Zeitdaten den Zeitpunkt der Erfassung von Baustelle 19 beschreiben. Wetterstation 15, Mobilfunkmast 16 und Brücke 17 speichern

das übermittelte Verkehrereignis jeweils in einer lokalen elektronischen Datenbank und halten es für eine bestimmbare Vorhaltdauer vor. Während der Vorhaltdauer kann das Verkehrereignis an andere Fahrzeuge, welche auf Verkehrsrouten 14 unterwegs sind, übermittelt und zur Verfügung gestellt werden. Die Vorhaltdauer wird dabei aus einer Tabelle ausgelesen, welche jeder Art von Verkehrereignis einen Gefährdungsfaktor zuordnet. Anhand dieses Gefährdungsfaktors und der Häufigkeit, mit der das Verkehrereignis "Baustelle 19" an Wetterstation 15, Mobilfunkmast 16 und Brücke 17 übermittelt wird, bestimmen an Wetterstation 15, Mobilfunkmast 16 und Brücke 17 jeweils eine individuelle Vorhaltdauer. Da Wetterstation 15, Mobilfunkmast 16 und Brücke 17 auf dieselbe Tabelle zurückgreifen, bestimmen sie jeweils eine identische individuelle Vorhaltdauer. Beispielsgemäß beträgt die gegenwärtige Vorhaltdauer zwei Tage. Sofern innerhalb der Vorhaltdauer das Verkehrereignis "Baustelle 19" nicht erneut an Wetterstation 15, Mobilfunkmast 16 oder Brücke 17 übermittelt wird, wird es aus deren elektronischen Datenbanken gelöscht, weil davon ausgegangen wird, dass Baustelle 19 nicht mehr vorhanden ist. Dies entspricht anschaulich einem "Vergessen" von Baustelle 19 in Netzwerkelementen 15, 16 und 17.

**[0044]** In Fig. 2 ist Straßenabschnitt 201 mit Netzwerkelementen 202, 203, 204, 205 und 206 zu sehen. Netzwerkelementen 202, 203, 204, 205 und 206 sind beispielsweise als speziell für das erfindungsgemäße Verfahren vorgesehene Infrastruktureinrichtungen ohne weitere verkehrstechnische Funktion ausgebildet und jeweils zur Fahrzeug-zu-X-Kommunikation mittels WLAN nach IEEE 802.11p befähigt. Netzwerkelementen 202, 203, 204, 205 und 206 sind Sendereichweiten 207, 208, 209, 210 und 211 zugeordnet. Wie zu sehen ist, decken Sendereichweiten 207, 208, 209, 210 und 211 Verkehrsrouten 201 vollständig ab. In den lokalen elektronischen Datenbanken von Netzwerkelementen 202, 203, 204, 205 und 206 werden Verkehrereignisse 212, 213, 214 und 215 vorgehalten. Verkehrereignisse 212 beschreiben Unfallereignisse, Verkehrereignisse 213 beschreiben das Auftreten von Straßenglätte in Form von Glatteis, Verkehrereignisse 214 beschreiben Schlaglöcher und Verkehrereignisse 215 beschreiben einen Verkehrsstau. Da diese Verkehrereignisse an ein Fahrzeug, welches Verkehrsrouten 201 entlang fährt, übermittelt werden, verfügt das Fahrzeug über aktuelle Warnhinweise vor möglichen Gefahrensituationen.

**[0045]** In Fig. 3 ist ein möglicher Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens in Form eines Flussdiagramms zu sehen. In Schritt 31 werden von einem Fahrzeug Verkehrereignisse mittels Umfeldsensorik und Fahrzustandssensorik erfasst. Diese Verkehrereignisse werden in Schritt 32 an ein erfindungsgemäßes Datennetzwerk übermittelt und in zeitgleichem Schritt 33 in einen internen Fahrzeugspeicher geschrieben. Die Verkehrereignisse umfassen Positions- und Zeitdaten. In Schritt 34 werden die Verkehrereignisse in eine elektronische

Datenbank des Datennetzwerks geschrieben und in dieser vorgehalten. Schritt 34 umfasst auch das Zuordnen neuer Zeitdaten zu den übermittelten Verkehrereignissen, wobei die neuen Zeitdaten einem internen Zeitgeber des Datennetzwerks entstammen. Dies garantiert eine einheitliche Kennzeichnung der Verkehrereignisse mit Zeitdaten, da die Zeitdaten somit stets vom gleichen Zeitgeber stammen. In Verfahrensschritt 35 wird den Verkehrereignissen mittels Auswertemitteln eine individuelle Vorhaltdauer zugeordnet, die zunächst für jedes spezifische Verkehrereignis aus einer Tabelle ausgelesen wird und in Schritt 36 abhängig von der Häufigkeit der spezifischen Verkehrereignisse modifiziert wird. Je häufiger dabei ein spezifisches Verkehrereignis auftritt bzw. an das Datennetzwerk übermittelt wird, desto weiter wird die Vorhaltdauer verlängert. In Schritt 37 werden die Verkehrereignisse an ein Fahrzeug, welches eine der Verkehrereignissen zugeordnete Verkehrsrouten durchfährt, übermittelt. Im letzten Verfahrensschritt 38 schließlich werden die Verkehrereignisse, deren Vorhaltdauer abgelaufen ist, aus dem Datennetzwerk gelöscht.

## 25 Patentansprüche

1. Verfahren zum Lernen von Verkehrereignissen (212, 213, 214, 215), bei welchem die Verkehrereignisse (212, 213, 214, 215) mittels Fahrzeug-zu-X-Kommunikation an ein Datennetzwerk übertragen werden, wobei die Verkehrereignisse (212, 213, 214, 215) den Verkehrereignissen (212, 213, 214, 215) zugeordnete Positionsdaten und Zeitdaten umfassen und wobei die Verkehrereignisse (212, 213, 214, 215) im Datennetzwerk elektronisch vorgehalten werden,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** für jedes Verkehrereignis (212, 213, 214, 215) eine individuelle Vorhaltdauer bestimmt wird, wobei die individuelle Vorhaltdauer dem jeweiligen Verkehrereignis angepasst gewählt wird, und dass das Verkehrereignis (212, 213, 214, 215) nach Ablauf der Vorhaltdauer aus dem Datennetzwerk gelöscht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Verkehrereignisse (212, 213, 214, 215) Gefahrensituationen beschreiben und die Vorhaltdauer abhängig von einem Gefährdungsfaktor und/oder einer Häufigkeit des Verkehrereignisses (212, 213, 214, 215) bestimmt wird, wobei die Vorhaltdauer mit zunehmender Häufigkeit und mit zunehmendem Gefährdungsfaktor zunimmt.
3. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Verkehrereignis (212, 213, 214, 215) nicht gelöscht wird, wenn es einen Verkehrsunfall (212) beschreibt.

4. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** elektronisch vorgehaltene, gleichartige Verkehrereignisse (212, 213, 214, 215), deren Positionsdaten und/oder Zeitdaten nicht weiter als einen räumlichen und/oder einen zeitlichen Grenzwert voneinander beabstandet sind, zu einem kumulierten Verkehrereignis zusammengefasst werden. 5
5. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Datennetzwerk ein dezentrales Datennetzwerk ist, welches lokale Netzwerkelemente (15, 16, 17, 18, 202, 203, 204, 205, 206) entlang einer Vielzahl von Verkehrsrouten (13, 14, 201) umfasst. 10
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verkehrereignisse (212, 213, 214, 215) von den Netzwerkelementen (15, 16, 17, 18, 202, 203, 204, 205, 206) vorgehalten werden, die sich innerhalb einer vorgebbaren Entfernung von den Verkehrereignissen (212, 213, 214, 215) zugeordneten Positionsdaten befinden. 20
7. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verkehrereignisse (212, 213, 214, 215) von einer Vielzahl von Fahrzeugen (11, 12) mittels Umfeldsensorik und oder Fahrzustandssensorik erfasst werden und an das Datennetzwerk übertragen werden. 25  
30
8. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektronisch vorgehaltenen Verkehrereignisse (212, 213, 214, 215) und/oder die kumulierten Verkehrereignisse mittels Fahrzeug-zu-X-Kommunikation an ein Fahrzeug (11, 12) übertragen werden, wenn das Fahrzeug (11, 12) die vorgebbare Entfernung zu den Verkehrereignissen (212, 213, 214, 215) zugeordneten Positionsdaten unterschreitet. 35  
40
9. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Netzwerkelemente (15, 16, 17, 18, 202, 203, 204, 205, 206) Mobilfunkmasten (16) und/oder Verkehrsampeln und/oder Verkehrszeichen (18) und/oder Baken und/oder Leitpfosten und/oder Brücken (17) und/oder Wetterstationen (15) und/oder gesonderte Infrastruktureinrichtungen (202, 203, 204, 205, 206) sind. 45  
50
10. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verkehrereignisse (212, 213, 214, 215) zentral vorgehalten werden und über eine Datenbank abrufbar sind sowie insbesondere zur Routenplanung für Fahrzeuge (11, 12) abrufbar sind. 55
11. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** an das Datennetzwerk übertragene Verkehrereignisse (212, 213, 214, 215) mittels im Datennetzwerk vorgehaltener Verkehrereignisse (212, 213, 214, 215) plausibilisiert werden, bevor diese vom Datennetzwerk an das Fahrzeug (11, 12) übertragen werden.
12. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** von jedem der Vielzahl von Fahrzeugen (11, 12) erfasste Verkehrereignisse (212, 213, 214, 215) zusätzlich in jedem der Vielzahl von Fahrzeugen (11, 12) elektronisch vorgehalten werden.
13. System zum Lernen von Verkehrereignissen, umfassend mindestens eine elektronische Datenbank, eine Vielzahl von Fahrzeugen (11, 12), welche mit Fahrzeug-zu-X-Kommunikationsmitteln und mit Umfeldsensorik und/oder Fahrzustandssensorik ausgestattet sind sowie eine Vielzahl von Netzwerkelementen (15, 16, 17, 18, 202, 203, 204, 205, 206) eines Datennetzwerks, welche entlang einer Vielzahl von Verkehrsrouten (13, 14, 201) angeordnet sind und mit Fahrzeug-zu-X-Kommunikationsmitteln ausgestattet sind, wobei die Vielzahl von Fahrzeugen (11, 12) mittels der Umfeldsensorik und/oder der Fahrzustandssensorik Verkehrereignisse (212, 213, 214, 215) erfasst und mittels der Fahrzeug-zu-X-Kommunikationsmittel an das Datennetzwerk überträgt, wobei die Verkehrereignisse (212, 213, 214, 215) den Verkehrereignissen (212, 213, 214, 215) zugeordneten Positionsdaten und Zeitdaten umfassen und wobei die mindestens eine elektronische Datenbank die Verkehrereignisse (212, 213, 214, 215) elektronisch vorhält, **dadurch gekennzeichnet, dass** Auswertemittel der mindestens einen elektronischen Datenbank für jedes Verkehrereignis (212, 213, 214, 215) eine individuelle Vorhaltdauer bestimmen, wobei die individuelle Vorhaltdauer dem jeweiligen Verkehrereignis angepasst gewählt wird, und dass Speicherlöschmittel das Verkehrereignis (212, 213, 214, 215) nach Ablauf der Vorhaltdauer aus der mindestens einen elektronischen Datenbank löschen.
14. System nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das System ein Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 12 ausführt.
15. Verwendung des Systems nach mindestens einem der Ansprüche 13 und 14 zur Gefahrenwarnung im Straßenverkehr.

## Claims

1. A method for learning traffic events (212, 213, 214, 215), said traffic events (212, 213, 214, 215) being transmitted to a data network using vehicle-to-X communication, wherein the traffic events (212, 213, 214, 215) comprise position data and time data assigned to the traffic events (212, 213, 214, 215), and wherein the traffic events (212, 213, 214, 215) are stored electronically in the data network, **characterised in that** an individual storage duration is determined for each traffic event (212, 213, 214, 215), wherein the individual storage duration is selected so that it is adapted to the respective traffic event, and the traffic event (212, 213, 214, 215) is deleted from the data network after the storage duration expires.
2. The method according to Claim 1, **characterised in that** the traffic events (212, 213, 214, 215) describe hazardous situations and the storage duration is determined depending on a hazard factor and/or a frequency of the traffic event (212, 213, 214, 215), wherein the storage duration increases as the frequency increases and as the hazard factor increases.
3. The method according to at least one of Claims 1 to 2, **characterised in that** a traffic event (212, 213, 214, 215) is not deleted if it describes a traffic accident (212).
4. The method according to at least one of Claims 1 to 3, **characterised in that** electronically stored similar traffic events (212, 213, 214, 215), the position data and/or time data of which are not spaced apart from one another by more than one spatial and/or one temporal limit, are combined into a cumulative traffic event.
5. The method according to at least one of Claims 1 to 4, **characterised in that** the data network is a decentralized data network which comprises local network elements (15, 16, 17, 18, 202, 203, 204, 205, 206) along a plurality of traffic routes (13, 14, 201).
6. The method according to Claim 5, **characterised in that** the traffic events (212, 213, 214, 215) are stored by the network elements (15, 16, 17, 18, 202, 203, 204, 205, 206) which are located within a pre-definable distance of position data assigned to the traffic events (212, 213, 214, 215).
7. The method according to at least one of Claims 1 to 6, **characterised in that** the traffic events (212, 213, 214, 215) are captured by a plurality of vehicles (11, 12) using surroundings sensor technology and/or driving state sensor technology and are transferred to the data network.
8. The method according to at least one of Claims 1 to 7, **characterised in that** the electronically stored traffic events (212, 213, 214, 215) and/or the cumulative traffic events are transferred to a vehicle (11, 12) using vehicle-to-X communication, if the vehicle (11, 12) falls below the pre-definable distance from position data assigned to the traffic events (212, 213, 214, 215).
9. The method according to at least one of Claims 1 to 8, **characterised in that** the network elements (15, 16, 17, 18, 202, 203, 204, 205, 206) are mobile phone masts (16) and/or traffic lights and/or traffic signs (18) and/or beacons and/or marker posts and/or bridges (17) and/or weather stations (15) and/or separate infrastructure facilities (202, 203, 204, 205, 206).
10. The method according to at least one of Claims 1 to 9, **characterised in that** the traffic events (212, 213, 214, 215) are stored centrally and can be called up by means of a database and, in particular, can be called up for route planning for vehicles (11, 12).
11. The method according to at least one of Claims 1 to 10, **characterised in that** the plausibility of traffic events (212, 213, 214, 215) transferred to the data network is checked using traffic events (212, 213, 214, 215) stored in the data network before said traffic events are transferred by the data network to the vehicle (11, 12).
12. The method according to at least one of Claims 1 to 11, **characterised in that** traffic events (212, 213, 214, 215) captured by each of the plurality of vehicles (11, 12) are additionally stored electronically in each of the plurality of vehicles (11, 12).
13. A system for learning traffic events, comprising at least one electronic database, a plurality of vehicles (11, 12) which are equipped with vehicle-to-X communication means and with surroundings sensor technology and/or driving state sensor technology as well as a plurality of network elements (15, 16, 17, 18, 202, 203, 204, 205, 206) of a data network, which are arranged along a plurality of traffic routes (13, 14, 201) and are equipped with vehicle-to-X communication means, wherein the plurality of vehicles (11, 12) capture traffic events (212, 213, 214, 215) using the surroundings sensor technology and/or the driving state sensor technology and transfer said traffic events to the data network using the vehicle-to-X communication means, wherein the traffic events (212, 213, 214, 215) comprise position data and time data assigned to the traffic events (212, 213, 214, 215), and wherein the at least one

electronic database stores the traffic events (212, 213, 214, 215) electronically, **characterised in that** evaluation means of the at least one electronic database determine an individual storage duration for each traffic event (212, 213, 214, 215), wherein the individual storage duration is selected so that it is adapted to the respective traffic event, and memory deleting means delete the traffic event (212, 213, 214, 215) from the at least one electronic database after the storage duration expires.

14. The system according to Claim 13, **characterised in that** the system executes a method according to at least one of Claims 1 to 12.
15. Use of the system according to at least one of Claims 13 and 14 for warning about hazards in road traffic.

#### Revendications

1. Procédé pour apprendre d'événements de trafic (212, 213, 214, 215), sur lequel les événements de trafic (212, 213, 214, 215) sont transmis à un réseau de données au moyen d'une communication de véhicule à X, les événements de trafic (212, 213, 214, 215) comprenant des données de position et des données temporelles attribuées aux événements de trafic (212, 213, 214, 215), et les événements de trafic (212, 213, 214, 215) étant mis à disposition sur le réseau de données électroniquement, **caractérisé en ce qu'**une durée de mise à disposition individuelle est déterminée pour chaque événement de trafic (212, 213, 214, 215), la durée de mise à disposition individuelle étant sélectionnée de façon ajustée à l'événement de trafic respectif, et **en ce que** l'événement de trafic (212, 213, 214, 215) est effacé du réseau de données après expiration de la durée de mise à disposition.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les événements de trafic (212, 213, 214, 215) décrivent des situations de danger et **en ce que** la durée de mise à disposition est déterminée en fonction d'un facteur de menace et/ou d'une fréquence d'un événement de trafic (212, 213, 214, 215), la durée de mise à disposition augmentant lorsque la fréquence augmente et lorsque le facteur de menace augmente.
3. Procédé selon au moins l'une des revendications 1 à 2, **caractérisé en ce qu'**un événement de trafic (212, 213, 214, 215) n'est pas effacé lorsqu'il décrit un accident de la circulation (212).
4. Procédé selon au moins l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** des événements de trafic (212, 213, 214, 215) semblables mis à disposition

électroniquement dont les données de position et/ou les données temporelles ne sont pas éloignées les unes des autres de plus d'une valeur seuil spatiale et/ou temporelle sont regroupés en un événement de trafic cumulé.

5. Procédé selon au moins l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le réseau de données est un réseau de données décentralisé, lequel comprend des éléments de réseau locaux (15, 16, 17, 18, 202, 203, 204, 205, 206) le long d'une multiplicité d'axes de circulation (13, 14, 201).
6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** les événements de trafic (212, 213, 214, 215) sont mis à disposition par les éléments de réseau (15, 16, 17, 18, 202, 203, 204, 205, 206) qui se trouvent à une distance spécifiable des données de position attribuées aux événements de trafic (212, 213, 214, 215).
7. Procédé selon au moins l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** les événements de trafic (212, 213, 214, 215) sont détectés par une multiplicité de véhicules (11, 12) au moyen d'un système de capteurs d'environnement et/ou d'un système de capteurs d'état de conduite, et transmis au réseau de données.
8. Procédé selon au moins l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** les événements de trafic (212, 213, 214, 215) mis à disposition électroniquement et/ou les événements de trafic cumulés sont transmis à un véhicule (11, 12) au moyen d'une communication de véhicule à X, lorsque le véhicule (11, 12) dépasse négativement la distance spécifiable aux données de position attribuées aux événements de trafic (212, 213, 214, 215).
9. Procédé selon au moins l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** les éléments de réseau (15, 16, 17, 18, 202, 203, 204, 205, 206) sont des stations de base (16) et/ou des feux de circulation et/ou des panneaux de signalisation (18) et/ou des balises et/ou des poteaux et/ou des ponts (17) et/ou des stations météorologiques (15) et/ou des infrastructures séparées (202, 203, 204, 205, 206).
10. Procédé selon au moins l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** les événements de trafic (212, 213, 214, 215) sont mis à disposition de façon centralisée et sont consultables via une base de données, et sont consultables en particulier pour la planification des itinéraires pour des véhicules (11, 12).
11. Procédé selon au moins l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** la vraisemblance d'événements de trafic (212, 213, 214, 215) transmis au

réseau de données est vérifiée au moyen d'événements de trafic (212, 213, 214, 215) mis à disposition sur le réseau de données, avant qu'ils soient transmis au véhicule (11, 12) par le réseau de données.

5

12. Procédé selon au moins l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** des événements de trafic (212, 213, 214, 215) détectés par chaque véhicule de la multiplicité de véhicules (11, 12), sont en outre mis à disposition électroniquement dans chaque véhicule de la multiplicité de véhicules (11, 12). 10
  
13. Système pour apprendre d'événements de trafic, comprenant au moins une base de données électronique, une multiplicité de véhicules (11, 12), lesquels sont équipés de moyens de communication de véhicule à X et d'un système de capteurs d'environnement et/ou d'un système de compteurs d'état de conduite, ainsi qu'une multiplicité d'éléments de réseau (15, 16, 17, 18, 202, 203, 204, 205, 206) d'un réseau de données, lesquels sont disposés le long d'une multiplicité d'axes de circulation (13, 14, 201) et sont équipés de moyens de communication de véhicule à X, la multiplicité de véhicules (11, 12) détectant des événements de trafic (212, 213, 214, 215) au moyen du système de capteurs d'environnement et/ou du système de capteurs d'état de conduite et les transmettant au réseau de données au moyen des moyens de communication de véhicule à X, les événements de trafic (212, 213, 214, 215) comprenant des données de position et des données temporelles attribuées aux événements de trafic (212, 213, 214, 215), et l'au moins une base de données électronique mettant à disposition électroniquement les événements de trafic (212, 213, 214, 215), **caractérisé en ce que** des moyens d'analyse de l'au moins une base de données électronique déterminent une durée de mise à disposition individuelle pour chaque événement de trafic (212, 213, 214, 215), la durée de mise à disposition individuelle étant sélectionnée de façon ajustée à l'événement de trafic respectif, et **en ce que** des moyens d'effacement de mémoire effacent l'événement de trafic (212, 213, 214, 215) de l'au moins une base de données électronique après expiration de la durée de mise à disposition. 20 25 30 35 40 45
  
14. Système selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** le système exécute un procédé selon au moins l'une des revendications 1 à 12. 50
  
15. Utilisation du système selon au moins l'une des revendications 13 et 14 pour la signalisation de dangers de la circulation. 55

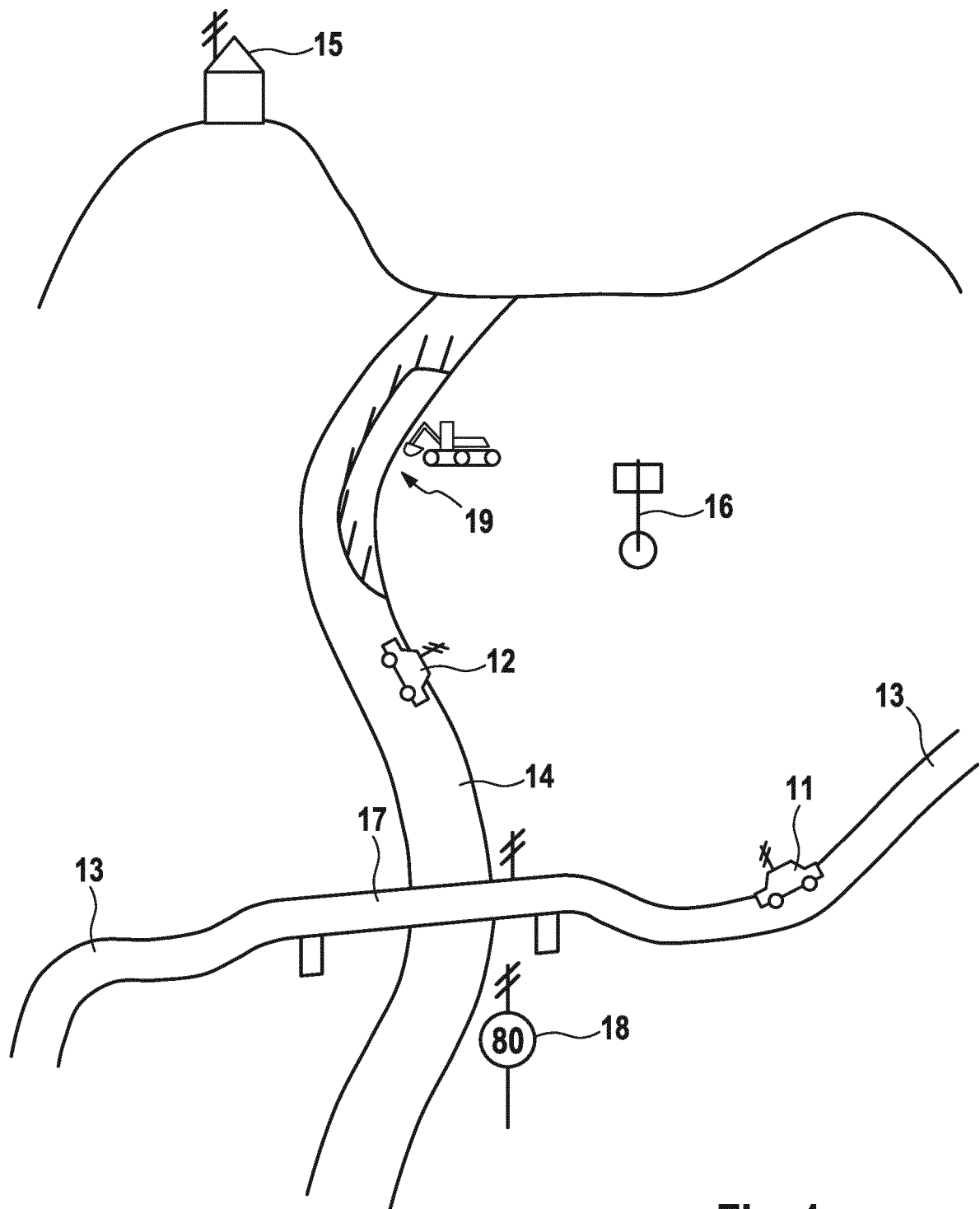
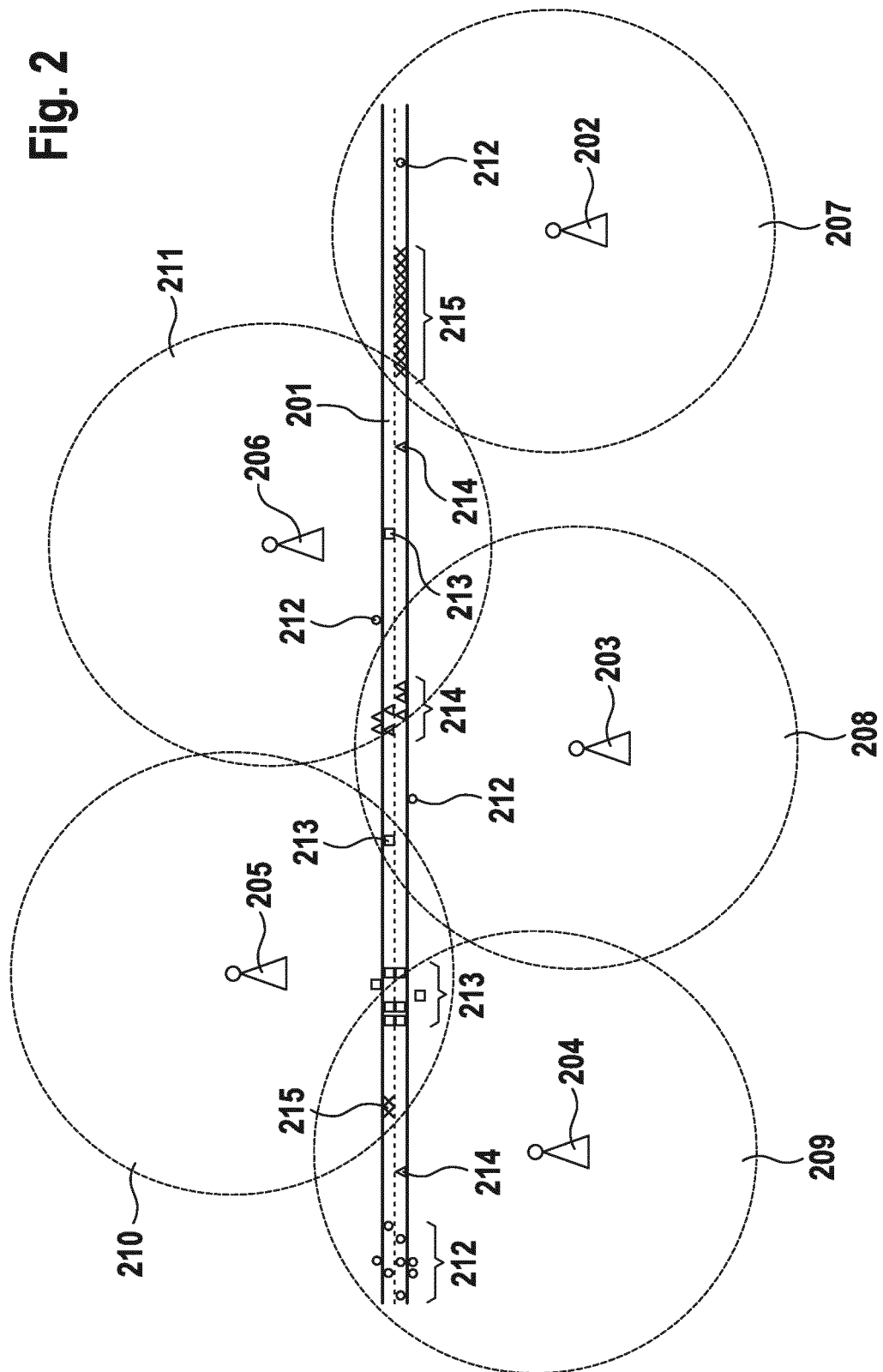
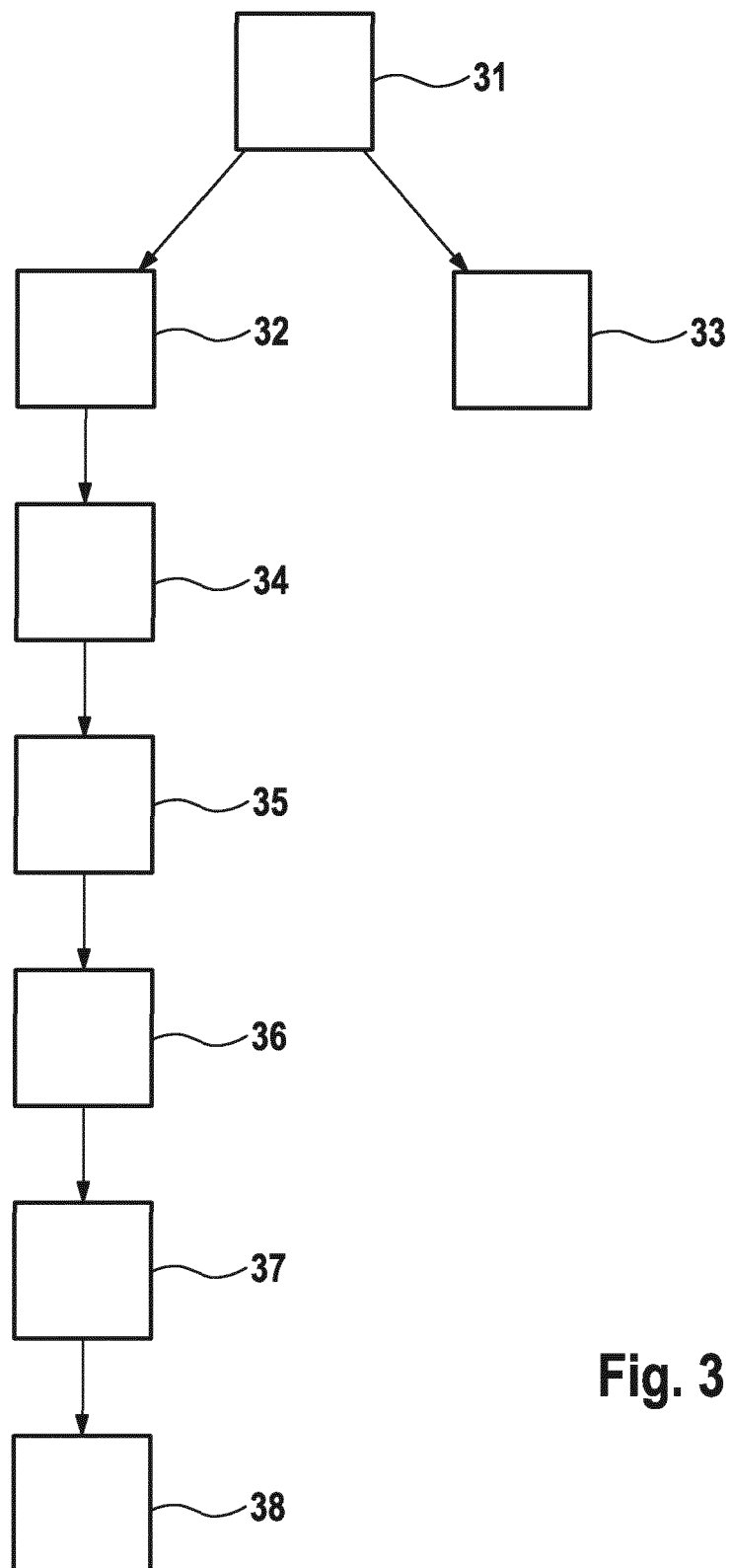


Fig. 1





**Fig. 3**

## IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

### In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102007048809 A1 [0003]
- DE 102009008959 A1 [0004]
- DE 102008012660 A1 [0004]
- US 20060178788 A1 [0005]

### In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- **YASUSHI ANDO ; YOSHIKI FUKAZAWA ; OSAMU MATSUTANI ; HIROTOSHI IWASA.** *Performance of Pheromone Model for Predicting Traffic Congestion*, 05. Dezember 2006 [0006]
- Communication Consortium Manifesto Overview of the C2C-CC System. *Internet: Internet Citation Online*, 28. August 2007, 1-94, [http://www.car-to-car.org/fileadmin/downloads/C2C-CC\\_manifesto\\_v1.1.pdf](http://www.car-to-car.org/fileadmin/downloads/C2C-CC_manifesto_v1.1.pdf) / 11.11.2009 [0007]