



(11) **EP 2 335 233 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
25.04.2012 Patentblatt 2012/17

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

(21) Anmeldenummer: **09776125.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2009/001242

(22) Anmeldetag: **04.09.2009**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2010/028626 (18.03.2010 Gazette 2010/11)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR ERMITTLUNG EINER FAHRSTRATEGIE**

METHOD AND APPARATUS FOR DETERMINING A DRIVING STRATEGY

PROCÉDÉ ET DISPOSITIF POUR LA DÉTERMINATION D'UNE STRATÉGIE DE CONDUITE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **12.09.2008 DE 102008047143**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.06.2011 Patentblatt 2011/25

(73) Patentinhaber: **Technische Universität Braunschweig**
38106 Braunschweig (DE)

(72) Erfinder:
• **FEKETE, Sándor**
38106 Braunschweig (DE)
• **TESSARS, Christopher**
38118 Braunschweig (DE)

- **SCHMIDT, Christiane**
38100 Braunschweig (DE)
- **WEGENER, Axel**
37170 Uslar (DE)
- **FISCHER, Stefan**
23562 Lübeck (DE)
- **HELLBRÜCK, Horst**
23562 Lübeck (DE)

(74) Vertreter: **Scheffler, Jörg et al**
Patentanwaltskanzlei Scheffler
Arnswaldtstraße 31
30159 Hannover (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 699 033 WO-A-01/97196
DE-A1- 19 750 942 DE-A1-102005 050 277

EP 2 335 233 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ermittlung einer Fahrstrategie als Information für den Führer eines Kraftfahrzeugs, bei dem insbesondere lokale Informationen weiterer, insbesondere vorausfahrender Kraftfahrzeuge mittels einer Empfangseinrichtung erfasst und daraus für den Kraftfahrzeugführer abgeleitete Informationen bereitgestellt werden. Weiterhin betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

[0002] Derartige Kommunikationssysteme zum direkten Informationsaustausch zwischen Kraftfahrzeugen bilden bereits eine Kommunikationsplattform für ein breites Spektrum von Informationsdiensten und Verkehrstelematikanwendungen. Insbesondere sind aus dem Stand der Technik bereits vielfältige Vorschläge zur Optimierung des Verkehrsflusses aufgrund ortsfester, insbesondere aber auch durch Kraftfahrzeuge ermittelter Daten der Verkehrssituation bekannt.

[0003] Der Straßenverkehr ist eines der wichtigsten komplexen Systeme unserer modernen Welt. Die dabei auftretenden Komplexitätsebenen reichen von einzelnen Handlungen einzelner Kraftfahrzeugführer über lokale Phänomene wie Dichteschwankungen und Verkehrsstaus, die Wahl von Fahrtroute und -zeit der Verkehrsteilnehmer, örtliche und zeitliche Verkehrsmuster und überregionale Verkehrsströme bis hin zu langfristiger Verkehrsentwicklung und Verkehrsregulation.

[0004] Besondere Herausforderungen ergeben sich aus der komplexen Interaktion der zahllosen Verkehrsteilnehmer. Das Ergebnis sind komplizierte und nur schwer zu beherrschende Phänomene, die in sehr unerwünschter Weise den Verkehrsfluss beeinträchtigen. Ein Beispiel hierfür ist ein Stau, bei dem es bei hohen Kraftfahrzeugdichten aufgrund verschiedener Ursachen zur Stop-and-Go-Fahrweise kommt. Das Ergebnis sind verminderter Verkehrsfluss, wachsende Reisezeiten, nervliche Belastung der Fahrer sowie erhöhte Unfallgefahr.

[0005] Besonders akute Bedeutung erhalten diese Fragestellungen durch den damit verbundenen erhöhten Energieverbrauch und die daraus resultierende Umweltbelastung.

[0006] Kommunikationssysteme zwischen mehreren Kraftfahrzeugen werden als Ad-hoc-Netz konzipiert. Sie sind somit von keiner vorinstallierten Netzinfrastruktur abhängig und ermöglichen insbesondere den Austausch von Daten im lokalen oder regionalen Umfeld eines Kraftfahrzeugs.

[0007] Neben typischen Internet- und Telematik-Anwendungen werden diese Funknetze verkehrsbezogene Anwendungen, wie beispielsweise Gefahrenwarnungen und kooperative Fahrerassistenzsysteme, unterstützen. Durch die Kommunikation über mehrere Kraftfahrzeuge hinweg wird eine neue Dimension für die Bereitstellung von Telematik-Anwendungen erschlossen, indem Daten von Systemen vorausfahrender Kraftfahrzeuge zugänglich gemacht werden, wie beispielsweise die durch Sensoren erfasste Fahrsituation des Kraftfahrzeugs oder Daten von Kamera- oder Radarsystemen.

[0008] Aus der DE 10 2007 053 738 A1 ist allgemein eine Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Kommunikationsvorrichtung zur Kommunikation zwischen Kraftfahrzeugen bekannt, bei der das sendende Kraftfahrzeug nicht nur eigene Daten, sondern auch Informationen über benachbarte Kraftfahrzeuge mitteilt.

[0009] Ferner beschreibt die US 2005/0225457 A1 eine Technik, bei der nicht nur die Positionsinformation eines mit der Kommunikationsvorrichtung ausgestatteten Kraftfahrzeugs übertragen wird, sondern auch die Positionsinformation umgebender, entsprechend ausgestatteter Kraftfahrzeuge, welche von einer Kamera oder dergleichen aufgenommen wird.

[0010] Die Darstellung der Information erfolgt im Allgemeinen durch Visualisierung auf einem Display. Beispielsweise werden hierzu Piktogramme mit einem Informationsgehalt wie etwa "Staugefahr" oder "Baustelle" verwendet. Die DE 102 00 883 B4 zeigt ein Verfahren zur Darstellung von Informationen auf einem Bildschirm, beispielsweise dem eines Navigationsgeräts in einem Kraftfahrzeug.

[0011] In den letzten Jahren haben sich einige Ansätze entwickelt, die den einzelnen Fahrer in den Mittelpunkt stellen. Hierzu gehören sogenannte Assistenzsysteme, die für erhöhten Fahrkomfort und erhöhte Sicherheit sorgen sollen. Beispiele sind etwa die auch als "Cruise Control" bezeichneten Tempostate. In jüngster Zeit gibt es auch fortgeschrittene Ansätze, unter dem Begriff "Adaptive Cruise Control" bekannt, die auch das durch fahrzeugeigene Sensoren erfasste Fahrverhalten des unmittelbar vorausfahrenden Kraftfahrzeugs mitberücksichtigen.

[0012] So offenbart die DE 103 49 434 A1, wie eine derartige Abstands- und Geschwindigkeitsregelung in Stop-and-Go-Situationen in einen anderen Modus gebracht werden kann, um nicht ständig ruckartig anzufahren und zu bremsen. Derartige Verfahren beruhen auf Informationen, die durch entsprechende Sensoren des Kraftfahrzeugs ermittelt werden, insbesondere auf der eigenen Geschwindigkeit. Ein Informationsaustausch zwischen mehreren Kraftfahrzeugen ist dabei nicht vorgesehen.

[0013] Gemäß der Lehre der DE 10 2005 050 277 A1 wird auch das Verhalten eines vorausfahrenden Kraftfahrzeugs durch Sensoren erfasst.

[0014] Die DE 10 2007 037 329 A1 beschreibt ein Verfahren zur Ermittlung einer Fahrstrategie, um die Betriebskosten, insbesondere den Kraftstoffverbrauch, zu optimieren. Hierzu können Informationen durch Sensoren des Kraftfahrzeugs erfasst und Maßnahmen zur Verbesserung des Betriebszustands angezeigt werden. Das Verfahren stellt eine Optimie-

rung verschiedener - als bekannt vorausgesetzter - Parameter dar, die für die Routenwahl eine Rolle spielen.

[0015] Die DE 101 30 768 C2 offenbart ein Kanalzugriffsverfahren für Ad-hoc-Funknetze für den Austausch von Daten zwischen Kraftfahrzeugen.

[0016] Darüber hinaus offenbart die DE 197 50 942 A1 ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zur Ermittlung einer Fahrstrategie als Information für den Führer eines Kraftfahrzeugs, wobei Informationen weiterer Kraftfahrzeuge mittels einer Empfangseinrichtung erfasst und daraus für den Kraftfahrzeugführer abgeleitete Informationen als Signal zur Verringerung der Geschwindigkeit bereitgestellt werden.

[0017] Außerdem betrifft die DE 100 29 816 A1 ein fahrerunterstützendes Assistenzsystem für eine optimale Fahrweise. Zur Berechnung der Fahrempfehlungen werden Daten zur Erfassung der eigenen Fahrsituation und der vorausliegenden Verkehrssituation unter Einbeziehung von GPS-Daten zur Ermittlung des aktuellen Fahrzeugorts und unter Einbeziehung von digitalen Straßenkarten zur Erfassung der örtlichen Straßenführung und einer Ausgabe von rechnerunterstützt ermittelten Fahrempfehlungen an den aufrufenden Systemnutzer berücksichtigt.

[0018] Ferner werden auch bereits vielfach als Verkehrsbeeinflussungsanlagen bezeichnete technische Einrichtungen an Autobahnen und Schnellstraßen verwendet, die den Verkehrsfluss auf einem oder mehreren Abschnitten, Knoten oder im gesamten Netz durch kollektive Beeinflussung verbessern. Aufgabe der Verkehrsbeeinflussungsanlage ist neben der Verbesserung der Verkehrsqualität für den Benutzer und dem Verhindern von instabilen Verkehrszuständen wie Stoßwellen und Staus die Erhöhung der Verkehrssicherheit durch Reduktion der Geschwindigkeitsvarianz im Kraftfahrzeugkollektiv sowie die optimale Verteilung der Fahrten auf die verfügbare Infrastruktur. Ortsfeste Signale und Verkehrszeichen dienen dabei der Umsetzung der geschalteten Strategie in visuelle Symbole für die Kraftfahrer, beispielsweise zur Geschwindigkeitsbeschränkung.

[0019] Die in der heutigen Praxis eingesetzten Wechselanlagen zur Verkehrsbeeinflussung haben den Nachteil, dass sie relativ unspezifische, daher oft unnötige Geschwindigkeitsbegrenzungen vorgeben, die bei den Verkehrsteilnehmern wenig Beachtung finden. Schließlich erfüllen sie im Stau ihren Zweck nicht mehr, da ohnehin nicht mehr global schnell gefahren wird; die Zeit und Energie verbrauchenden Stop-and-Go-Wellen im Stau werden dadurch nicht vermieden.

[0020] Man könnte daran denken, zusätzlich zu dem Hinweis auf die Staugefahr auch solche Informationen bereitzustellen, die Aufschluss über die genaue Erstreckung sowie die Geschwindigkeit der darin befindlichen Kraftfahrzeuge beinhaltet. Diese Art der Informationsbereitstellung überfordert den Verkehrsteilnehmer und führt letztlich nicht zu den richtigen Schlussfolgerungen. Vielmehr wird der Verkehrsteilnehmer vom Verkehrsgeschehen zusätzlich abgelenkt.

[0021] In der Praxis werden daher solche Hinweise aufgrund ihres vergleichsweise abstrakten und oftmals für den Verkehrsteilnehmer nicht verifizierbaren Informationsinhalts nach kurzem anfänglichen Interesse oftmals vollständig ignoriert.

[0022] Einen weiteren Ansatz stellt die sogenannte elektronische Deichsel dar, mit der Kraftfahrzeuge gezwungen werden sollen, bei relativ hoher Geschwindigkeit und geringem Abstand exakt synchronisierte Konvois zu bilden. Auf diese Weise könnten zügige Überholmanöver für Personenkraftwagen bei besser ausgelasteten Straßen und aufgrund des geringeren Luftwiderstands der einzelnen Kraftfahrzeuge eine Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs und damit der Umweltbelastung erreicht werden.

[0023] Das elektronisch angekoppelte Kraftfahrzeug orientiert sich mit Hilfe eines computergesteuerten Bildverarbeitungssystems an dem vorausfahrenden Kraftfahrzeug. Eine Videokamera erfasst ein bestimmtes Muster am Heck des vorderen Kraftfahrzeugs. Der Computer berechnet daraus Richtung, Entfernung und Relativgeschwindigkeit und passt das Folgefahrzeug genau daran an. Wahlweise können auch Infrarotlichtquellen das Muster erzeugen, was zwar den Aufwand, aber dafür auch die Auswertsicherheit erhöht. Als nachteilig erweist sich neben den hohen Anforderungen an die technische Sicherheit solcher Systeme auch die Frage der Haftung bei störungsbedingten Schäden.

[0024] Für makroskopische Ansätze gilt grundsätzlich, dass diese zu sperrig und zu langsam sind, um zeitnah auf die Verkehrsdynamik Einfluss zu nehmen: Man erkennt einen Stau erst, wenn er schon eine gewisse Größe erreicht hat. Hinzu kommt die Ungenauigkeit der Verkehrserfassung durch die begrenzten stationären und mit großen Ungenauigkeiten behafteten Messstellen. Selbst die sich abzeichnende Ersetzung des Verkehrsfunks durch Navigationsgeräte nimmt nur Einfluss auf die Routenwahl, insbesondere also eine Stauumfahrung, nicht aber auf das Verhalten des Verkehrs im Stau selbst.

[0025] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Möglichkeit zu schaffen, zugleich den Energieverbrauch ebenso wie die Reisezeiten und die Unfallgefahr zu senken und den Verkehrsfluss dadurch zu verbessern.

[0026] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem Verfahren gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Die weitere Ausgestaltung der Erfindung ist den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0027] Erfindungsgemäß ist also ein Verfahren zur Ermittlung einer Fahrstrategie als Information für den Führer eines Kraftfahrzeugs vorgesehen, bei dem mittels einer Empfangseinrichtung Informationen weiterer Kraftfahrzeuge erfasst und daraus für den Kraftfahrzeugführer abgeleitete Informationen bereitgestellt werden, wobei die Informationsbereitstellung zumindest eine Handlungsempfehlung für eine empfohlene Geschwindigkeit umfasst, die aus der Durchschnittsgeschwindigkeit mehrerer vorausfahrender und für das Verkehrsgeschehen relevanter Kraftfahrzeuge und der Wunschgeschwindigkeit des Kraftfahrzeugs bestimmt wird. Hierdurch wird erstmals dem Kraftfahrzeugführer eine individuelle

Handlungsempfehlung für eine optimale Geschwindigkeit bereitgestellt, die nicht etwa auf einer pauschalen Betrachtung des Verkehrsgeschehens beruht, sondern die aus den erfassten Informationen vorausfahrender Kraftfahrzeuge abgeleitet ist. Im Gegensatz zu ortsfesten Signalanlagen wird aufgrund der hohen Genauigkeit dieser Anweisung eine umfassende Akzeptanz des jeweiligen Kraftfahrzeugführers sichergestellt, wie dies heute bei Navigationssystemen bereits annähernd der Fall ist. Hinzu kommt eine messbare und erhebliche Reduktion des Energieverbrauchs bei Befolgen der Anweisung. Der Kraftfahrzeugführer erkennt also die Handlungsanweisung als einen realen Vorteil für sein Fahrverhalten und wird diese seinem Handeln zunehmend aufgrund der damit verbundenen positiven Erfahrungen zugrunde legen. Im Gegensatz zu den bisher bekannten Car-to-Car-Funknetzen werden nicht lediglich Zustandsdaten übermittelt, sondern daraus konkrete Optimierungsvorschläge abgeleitet, die dem Kraftfahrzeugführer den erwartungsgemäßen Nutzen bieten, sofern er diesen folgt. Hierdurch wird in überraschend einfacher Weise der Energieverbrauch erheblich verringert und zudem der Verkehrsfluss verbessert, wobei zugleich das Unfallrisiko sinkt. Ergänzend oder alternativ können die abgeleiteten Informationen an ein Assistenzsystem, beispielsweise ein Adaptive Cruise Control, übertragen werden.

[0028] Dabei wird die empfohlene Geschwindigkeit erfindungsgemäß v_{emp} nach der Formel:

$$v_{\text{emp}} = \min(v_{\text{des}}, \lambda v_{\text{des}} + (1 - \lambda) v_{\text{avg}})$$

bestimmt, mit

v_{emp} = empfohlene Geschwindigkeit

v_{des} = Wunschgeschwindigkeit, insbesondere in Abhängigkeit von physikalischen Aspekten und Sicherheitsaspekten

v_{avg} = Durchschnittsgeschwindigkeit vorausfahrender Kraftfahrzeuge

λ = Ausgleichsparameter.

[0029] Grundsätzlich erweist sich das Verfahren bereits bei einem einzigen vorausfahrenden Kraftfahrzeug als hilfreich. Noch vorteilhafter ist es hingegen, wenn die Informationen von mehreren, insbesondere zumindest fünf vorausfahrenden Kraftfahrzeugen erfasst werden, um so eine mögliche Staubildung zu vermeiden. Bereits bei einer geringen Anzahl erfasster Kraftfahrzeuge führt das erfindungsgemäße Verfahren zu einer komfortableren und stressfreieren Fahrweise ohne unnötige Brems- und Beschleunigungsvorgänge.

[0030] Der Ausgleichsparameter könnte dynamisch aufgrund erfasster Informationen, insbesondere aufgrund von Erfahrungswerten, festgesetzt werden. Als besonders sinnvoll hat sich jedoch erwiesen, wenn als Ausgleichsparameter λ ein Wert zwischen 0 und 1, insbesondere jedoch zwischen 1/2 bis 2/3 bestimmt wird.

[0031] Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird dadurch erreicht, dass die optimale Geschwindigkeit aus Messwerten der Geschwindigkeit des eigenen Kraftfahrzeugs sowie der empfangenen Informationen der Geschwindigkeit mehrerer vorausfahrender Kraftfahrzeuge ermittelt wird. Dabei wird die Staugefahr dadurch verringert, dass dem Kraftfahrzeugführer eine Geschwindigkeitsempfehlung mit einer reduzierten Geschwindigkeit dargestellt wird, bei der bereits die zeitliche Änderung der Verkehrssituation, insbesondere der vorausfahrenden Kraftfahrzeuge, hinsichtlich ihrer Dichte, der Durchschnittsgeschwindigkeit oder der örtlichen Verteilung berücksichtigt ist. Im Vergleich zu einer statischen Verkehrsbeeinflussungsanlage ist dabei die Abweichung der vorgeschlagenen Fahrgeschwindigkeit von der selbst gewünschten geringer.

[0032] Dabei erweist es sich als besonders Erfolg versprechend, wenn die übermittelten Informationen zumindest die Position und die Geschwindigkeit eines jeweiligen vorausfahrenden Kraftfahrzeugs umfassen, um so entsprechende Rückschlüsse auf die Veränderung der zukünftigen Verkehrssituation einerseits, und der entsprechenden eigenen optimalen Geschwindigkeit andererseits ziehen zu können.

[0033] Dabei könnte man auf den Gedanken kommen, dass eine der Durchschnittsgeschwindigkeit mehrerer vorausfahrender Kraftfahrzeuge entsprechende Geschwindigkeit empfehlenswert wäre. Demgegenüber ist es in der Praxis jedoch von besonderem Vorteil, wenn die empfohlene Geschwindigkeit zwischen der momentanen Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs und der Durchschnittsgeschwindigkeit mehrerer vorausfahrender und für das Verkehrsgeschehen relevanter Kraftfahrzeuge liegt, sodass sich theoretisch das eigene Kraftfahrzeug den vorausfahrenden Kraftfahrzeugen annähert. Jedoch führt die verzögerte Annäherung zu einer partiellen Reduzierung der Kraftfahrzeugdichte der vorausfahrenden Kraftfahrzeuge und damit zu einer Auflösung bereits bestehender Bereiche zähflüssigen Verkehrs. Selbstverständlich kann der die Geschwindigkeitsempfehlung bestimmende Faktor seinerseits von der Durchschnittsgeschwindigkeit abhängig sein.

[0034] Grundsätzlich kommt das erfindungsgemäße Verfahren ohne eine ortsgebundene Infrastruktur aus, weil alle relevanten Informationen von den beteiligten Kraftfahrzeugen erfasst werden. Eine sinnvolle Ergänzung wird dann realisiert, wenn zusätzlich auch Informationen stationärer oder ortsfester Informationsquellen erfasst werden, um so auch weitere verfügbare Erkenntnisse über die Verkehrssituation in die Berechnung der optimalen Geschwindigkeit einbeziehen zu können. Insbesondere können auf diese Weise auch solche Kraftfahrzeuge erfasst werden, die nicht mit den Voraussetzungen zur Car-to-Car-Informationsübermittlung ausgestattet sind.

[0035] Besonders praxisnah ist es dabei auch, wenn die ermittelte empfohlene Geschwindigkeit auf einem Display visualisiert wird und somit für den Fahrer unmittelbar als Betrag ablesbar ist. In sinnvoller Weise kann auch die Abweichung der optimalen Geschwindigkeit von der momentanen Geschwindigkeit visualisiert werden, wobei insbesondere eine mehrfarbige Darstellung die Ablesbarkeit erleichtert. Weiterhin sind ergänzend oder alternativ auch akustische Hinweise denkbar. Alternativ kann die so ermittelte empfohlene Geschwindigkeit auch auf ein Assistenzsystem übertragen werden.

[0036] Außerdem ist es besonders Erfolg versprechend, wenn zusätzlich die Schwankungen der Geschwindigkeit vorausfahrender Kraftfahrzeuge ermittelt werden, um auch eine qualitative Information über die Verkehrssituation der erfassten Kraftfahrzeuge ableiten zu können. Mögliche Verkehrsrisiken werden so beispielsweise aufgrund auffälliger Signale frühzeitig erkennbar.

[0037] Die dem Kraftfahrzeugführer bereitgestellten Informationen können dabei gemäß einer besonders sinnvollen Abwandlung auch an weitere Kraftfahrzeuge übermittelt werden, sodass nicht nur die momentane, sondern auch die erwartete Verkehrssituation Berücksichtigung finden kann.

[0038] Weiterhin erweist es sich als besonders zielführend, wenn die Informationen, insbesondere abgeleitete Informationen, mittels einer Sendeeinheit an andere Kraftfahrzeuge übermittelt werden, sodass die im Umkreis befindlichen Kraftfahrzeuge in ihre eigene Informationsbereitstellung auch die abgeleiteten Informationen einbeziehen können.

[0039] Ferner kann auch ein für andere Verkehrsteilnehmer erkennbarer Hinweis auf eine aktive Teilnahme an dem Verfahren vorgesehen sein. Hierzu eignen sich Vorrichtungen, die mittels visuell wahrnehmbarer Markierungen oder Hinweise nicht nur Aufschluss geben über die entsprechende Fahrzeugausstattung, sondern auch über die momentane aktive Teilnahme an dem System.

[0040] Das Verfahren ist dabei nicht nur auf Kraftfahrzeuge beschränkt. Vielmehr kann das Verfahren auch bei der Optimierung von Verkehrsströmen von Radfahrern, Fußgängern einschließlich Sportlern bei der Ausübung verschiedenster Sportarten oder auch von Wasserfahrzeugen eingesetzt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Ermittlung einer Fahrstrategie als Information für den Führer eines Kraftfahrzeugs, bei dem Informationen weiterer Kraftfahrzeuge mittels einer Empfangseinrichtung erfasst und daraus für den Kraftfahrzeugführer abgeleitete Informationen bereitgestellt werden, wobei die Informationsbereitstellung zumindest eine Handlungsempfehlung für eine empfohlene Geschwindigkeit umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** die empfohlene Geschwindigkeit (v_{emp}) aus der momentanen Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs und der Durchschnittsgeschwindigkeit mehrerer vorausfahrender und für das Verkehrsgeschehen relevanter Kraftfahrzeuge nach der Formel:

$$v_{\text{emp}} = \min(v_{\text{des}}, \lambda v_{\text{des}} + (1 - \lambda) v_{\text{avg}})$$

bestimmt wird, mit

v_{emp} = empfohlene Geschwindigkeit;

v_{des} = Wunschgeschwindigkeit;

v_{avg} = Durchschnittsgeschwindigkeit vorausfahrender Kraftfahrzeuge;

λ = Ausgleichsparameter

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die empfohlene Geschwindigkeit aus Messwerten der Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs sowie empfangenen Geschwindigkeitsinformation mehrerer vorausfahrender Kraftfahrzeuge ermittelt wird.
3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die übermittelten Informationen zumindest die Position und die Geschwindigkeit eines vorausfahrenden Kraftfahrzeugs umfassen.
4. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Informationen von mehreren, insbesondere zumindest fünf vorausfahrenden Kraftfahrzeugen erfasst werden.
5. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Ausgleichsparameter λ ein Wert zwischen 0 und 1, insbesondere jedoch zwischen 1/2 bis 2/3, bestimmt wird.

6. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich auch Informationen stationärer oder ortfester Informationsquellen erfasst werden.
7. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ermittelte empfohlene Geschwindigkeit auf einem Display visualisiert wird.
8. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ermittelte empfohlene Geschwindigkeit einem Assistenzsystem, insbesondere einem Adaptive Cruise Control-System, zugeführt wird.
9. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich die Schwankungen der Geschwindigkeit vorausfahrender Kraftfahrzeuge berücksichtigt werden.
10. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Informationen, insbesondere abgeleitete Informationen, mittels einer Sendeeinheit an andere Kraftfahrzeuge übermittelt werden.
11. Eine zur Ermittlung einer Fahrstrategie als Information für den Führer eines Kraftfahrzeugs bestimmte Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem Informationen weiterer Kraftfahrzeuge mittels einer Empfangseinrichtung erfasst und daraus für den Kraftfahrzeugführer abgeleitete Informationen mittels einer Ausgabereinrichtung bereitgestellt werden, wobei die Informationsbereitstellung zumindest eine visuelle oder akustische Handlungsempfehlung für eine empfohlene Geschwindigkeit umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass**
Mittel zum Bestimmen der empfohlenen Geschwindigkeit (v_{emp}) aus der momentanen Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs und der Durchschnittsgeschwindigkeit mehrerer vorausfahrender und für das Verkehrsgeschehen relevanter Kraftfahrzeuge nach der Formel:

$$v_{emp} = \min(v_{des}, \lambda v_{des} + (1 - \lambda) v_{avg})$$

vorhanden sind mit

v_{emp} = empfohlene Geschwindigkeit;

v_{des} = Wunschgeschwindigkeit;

v_{avg} = Durchschnittsgeschwindigkeit vorausfahrender Kraftfahrzeuge;

λ = Ausgleichsparameter

Claims

1. Method for determining a driving strategy for the driver of a motor vehicle, in which information on further motor vehicles is acquired by means of a receiving device and information derived therefrom for the driver of the motor vehicle is prepared, wherein the preparation of the information comprises at least one recommendation of action for a recommended velocity, **characterized in that** the recommended velocity (v_{rec}) is determined from the instantaneous velocity of the motor vehicle and the average velocity of a plurality of motor vehicles which are travelling ahead and are relevant for the events on the road, according to the formula:

$$v_{rec} = \min(v_{des}, \lambda v_{des} + (1 - \lambda) v_{avg})$$

where

v_{rec} = recommended velocity;

v_{des} = desired velocity;

v_{avg} = average velocity of vehicles travelling ahead;

λ = compensation parameter.

2. Method according to Claim 1, **characterized in that** the recommended velocity is determined from measured values of the velocity of the motor vehicle and received velocity information on a plurality of motor vehicles travelling ahead.
3. Method according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the transmitted information comprises at least the position and the velocity of a motor vehicle travelling ahead.
4. Method according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the information is acquired on a plurality of motor vehicles, in particular at least five motor vehicles, travelling ahead.
5. Method according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** a value of between 0 and 1, but in particular between 1/2 and 2/3, is determined as a compensation parameter λ .
6. Method according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** information on stationary or fixed information sources is also additionally acquired.
7. Method according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the recommended velocity which is determined is displayed on a display.
8. Method according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the recommended velocity which is determined is fed to an assistance system, in particular an adaptive cruise control system.
9. Method according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the fluctuations in the velocity of motor vehicles travelling ahead are additionally taken into account.
10. Method according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the information, in particular derived information, is transmitted to other motor vehicles by means of a transmitter unit.
11. An apparatus which is intended for determining a driving strategy as information for the driver of a motor vehicle in order to carry out the method according to at least one of the preceding claims, in which information on further motor vehicles is acquired by means of a receiver device and information which is derived therefrom for the driver of the motor vehicle is prepared by means of an output unit, wherein the preparation of the information comprises at least a visual or acoustic recommendation of action for a recommended velocity, **characterized in that** there are means for determining the recommended velocity (v_{rec}) from the instantaneous velocity of the motor vehicle and the average velocity of a plurality of motor vehicles which are travelling ahead and are relevant for the events on the road according to the formula:

$$v_{rec} = \min(v_{des}, \lambda v_{des} + (1 - \lambda) v_{avg})$$

where

v_{rec} = recommended velocity;

v_{des} = desired velocity;

v_{avg} = average velocity of vehicles travelling ahead;

λ = compensation parameter.

Revendications

1. Procédé pour déterminer une stratégie de conduite en tant qu'information pour le conducteur d'un véhicule automobile, selon lequel les informations d'autres véhicules automobiles sont acquises au moyen d'un dispositif de réception et les informations qui en sont dérivées pour le conducteur du véhicule automobile sont mises à disposition, la mise à disposition des informations comprenant au moins une recommandation de manipulation pour une vitesse recommandée, **caractérisé en ce que** la vitesse recommandée (v_{emp}) est déterminée à partir de la vitesse momentanée du véhicule automobile et de la vitesse moyenne de plusieurs véhicules automobiles qui précèdent et qui sont pertinents pour le déroulement du trafic conformément à la formule :

$$v_{\text{emp}} = \min(v_{\text{des}}, \lambda v_{\text{des}} + (1 - \lambda) v_{\text{avg}})$$

avec

v_{emp} = vitesse recommandée

v_{des} = vitesse souhaitée

v_{avg} = vitesse moyenne des véhicules automobiles qui précèdent

λ = paramètre de compensation.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la vitesse recommandée est déterminée à partir de valeurs mesurées de la vitesse du véhicule automobile ainsi que d'informations de vitesse reçues de plusieurs véhicules automobiles qui précèdent.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les informations communiquées comprennent au moins la position et la vitesse d'un véhicule automobile qui précède.
4. Procédé selon au moins une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les informations de plusieurs, notamment au moins cinq véhicules automobiles qui précèdent sont acquises.
5. Procédé selon au moins une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le paramètre de compensation λ défini est une valeur entre 0 et 1, notamment toutefois entre 1/2 et 2/3.
6. Procédé selon au moins une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** des informations de sources d'informations stationnaires ou en une position fixe sont également acquises en plus.
7. Procédé selon au moins une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la vitesse recommandée déterminée est visualisée sur un afficheur.
8. Procédé selon au moins une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la vitesse recommandée déterminée est acheminée à un système d'assistance, notamment un système régulateur de vitesse adaptatif.
9. Procédé selon au moins une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les fluctuations de la vitesse des véhicules automobiles qui précèdent sont en plus prises en considération.
10. Procédé selon au moins une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les informations, notamment les informations dérivées, sont communiquées à d'autres véhicules automobiles au moyen d'une unité d'émission.
11. Dispositif conçu pour déterminer une stratégie de conduite en tant qu'information pour le conducteur d'un véhicule automobile destiné à mettre en oeuvre le procédé selon au moins l'une des revendications précédentes, dans lequel les informations d'autres véhicules automobiles sont acquises au moyen d'un dispositif de réception et les informations qui en sont dérivées pour le conducteur du véhicule automobile sont mises à disposition au moyen d'une unité de diffusion, la mise à disposition des informations comprenant au moins une recommandation de manipulation visuelle ou sonore pour une vitesse recommandée, **caractérisé en ce qu'il** existe des moyens pour déterminer la vitesse recommandée (v_{emp}) à partir de la vitesse momentanée du véhicule automobile et de la vitesse moyenne de plusieurs véhicules automobiles qui précèdent et qui sont pertinents pour le déroulement du trafic conformément à la formule :

$$v_{\text{emp}} = \min(v_{\text{des}}, \lambda v_{\text{des}} + (1 - \lambda) v_{\text{avg}})$$

avec

v_{emp} = vitesse recommandée

v_{des} = vitesse souhaitée

v_{avg} = vitesse moyenne des véhicules automobiles qui précèdent

λ = paramètre de compensation.

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 102007053738 A1 [0008]
- US 20050225457 A1 [0009]
- DE 10200883 B4 [0010]
- DE 10349434 A1 [0012]
- DE 102005050277 A1 [0013]
- DE 102007037329 A1 [0014]
- DE 10130768 C2 [0015]
- DE 19750942 A1 [0016]
- DE 10029816 A1 [0017]