



(11) **EP 1 344 190 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
04.08.2010 Patentblatt 2010/31

(21) Anmeldenummer: **01988918.7**

(22) Anmeldetag: **16.10.2001**

(51) Int Cl.:
G07B 15/00 (2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2001/003947

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2002/035477 (02.05.2002 Gazette 2002/18)

(54) **VERFAHREN ZUR ERHEBUNG VON NUTZUNGSGEBÜHREN**

METHOD FOR CHARGING TOLLS

PROCEDE POUR PRELEVER DES TAXES D'UTILISATION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

(30) Priorität: **27.10.2000 DE 10054378**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.09.2003 Patentblatt 2003/38

(73) Patentinhaber: **Vodafone Holding GmbH
40213 Düsseldorf (DE)**

(72) Erfinder:
• **JUNGEMANN, Matthias
52076 Aachen (DE)**
• **BARKER, Ronald
81379 München (DE)**

- **KONZOK, Holger
42329 Wuppertal (DE)**
- **HERZOG, Rolf
40803 Ratingen (DE)**
- **MÜHLETHALER, Franz
CH-3075 Rütenacht (CH)**

(74) Vertreter: **Meissner, Peter E.
Meissner & Meissner
Patentanwaltsbüro
Hohenzollerndamm 89
14199 Berlin (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 741 891 EP-A- 0 802 509
DE-A- 4 427 392 US-A- 5 144 553
US-A- 5 970 481

EP 1 344 190 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 Erhebung von Nutzungsgebühren für die Nutzung gebührenpflichtiger Streckenabschnitte von Verkehrswegen in einem Verkehrswegenetz durch Fahrzeuge gemäß dem Gattungsbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Streckenabschnitte im Sinne der vorliegenden Erfindung können auch begrenzte geographische Zonen wie etwa Innenstädte oder sonstige abgrenzbare Gebiete sein.

[0003] Aus der US 5,970,481 ist eine Einrichtung zur Erhebung von Nutzungsgebühren für die Nutzung gebührenpflichtiger Streckenabschnitte von Verkehrswegen in einem Verkehrswegenetz durch Fahrzeuge bekannt, die jeweils in einem die Nutzung vornehmenden Fahrzeug angeordnet ist, wobei aufgrund von Positionsdaten, die für die aktuelle Position des Fahrzeugs repräsentativ sind, und von Streckendaten, die für den geographischen Verlauf der gebührenpflichtigen Streckenabschnitte der Verkehrswege repräsentativ sind, die jeweilige Nutzung eines gebührenpflichtigen Streckenabschnitts (oder geografischen Gebiets) ermittelt wird.

[0004] Aus der EP 0 616 301 B1 ist eine Vorrichtung zur Bestimmung von Nutzungsgebühren für die Nutzung gebührenpflichtiger Streckenabschnitte von Verkehrswegen eines Verkehrswegenetzes durch Fahrzeuge bekannt, die jeweils im Fahrzeug angeordnet ist und mit fahrzeugseitigen Mitteln zur Positionsbestimmung des Fahrzeugs, d.h. zur Feststellung seines aktuellen geographischen Aufenthaltsorts versehen ist und darüber hinaus über eine fahrzeugseitige Speichereinrichtung verfügt, in welcher Streckendaten gespeichert sind, die den geographischen Verlauf der einzelnen gebührenpflichtigen Streckenabschnitte des Verkehrswegenetzes kennzeichnen. Weiterhin verfügt diese Vorrichtung in ihrem Speicher über Daten (Tarifdaten), die den einzelnen gebührenpflichtigen Streckenabschnitten zugeordnet sind und für die Gebührenbeträge repräsentativ sind, die im Falle der Nutzung des jeweiligen Streckenabschnitts durch das Fahrzeug fällig werden. Durch eine Rechereinheit dieser Vorrichtung wird festgestellt, ob das Fahrzeug einen gebührenpflichtigen Streckenabschnitt benutzt und welcher Gebührenbetrag jeweils zu entrichten ist. Dieser Betrag kann jeweils durch eine mit der Rechereinheit verbundene fahrzeugseitige Abbuchungseinheit auf einer Benutzerkarte (z.B. Kreditkarte) abgebucht werden.

[0005] Ein entsprechendes System zur Abrechnung von Nutzungsgebühren für ein gebührenpflichtiges Wegstreckennetz ist auch aus der EP 0 691 013 B1 bekannt. Dort werden ebenfalls durch eine fahrzeugseitige Einrichtung, die eigenständig die jeweilige Fahrzeugposition ermittelt und über geographische Streckendaten sowie Tarifdaten des nutzungsgebührenpflichtigen Wegstreckennetzes verfügt, die für die Streckennutzung durch ein Fahrzeug jeweils fälligen Nutzungsgebühren ermittelt und von einer im Fahrzeug mitgeführten vorbezahlten

Guthabenkarte für Nutzungen des Wegstreckennetzes abgebucht. Wie bei der EP 0 616 301 B1 werden für die Positionsbestimmung des Fahrzeugs vorzugsweise die Signale eines Navigationssatellitensystems benutzt. Um einen ordnungsgemäßen Abrechnungsbetrieb zu gewährleisten bzw. diesen kontrollieren zu können, ist hierbei weiterhin eine nach außen wirkende Signaleinrichtung vorgesehen, die nach Verbrauch des Guthabenbetrags auf der Wertguthabenkarte im Falle des weiteren Aufenthalts des Fahrzeugs auf einer der Nutzungsabrechnung unterliegenden Wegstrecke aktiviert wird und somit missbräuchliche Nutzungen durch entlang des gebührenpflichtigen Wegstreckennetzes aufgestellte Kontrolleinrichtungen erkennbar macht. Durch die Abbuchung der fälligen Nutzungsgebühren von einer Wertguthabenkarte im Fahrzeug wird sichergestellt, dass die Nutzungsgebührenabrechnung in völlig anonymer Weise vor sich geht, also keine rechtsmissbräuchliche Verfolgung der von einzelnen Fahrzeugen jeweils zurückgelegten Wegstrecken möglich ist.

[0006] Die EP 0 741 891 B1 offenbart ein Verfahren zur Ermittlung von Nutzungsgebühren für Verkehrswege und Verkehrsflächen, das eine im Fahrzeug befindliche Einrichtung benutzt, mit deren Hilfe aufgrund von Positionsdaten und Tarifdaten im Fahrzeug Nutzungsgebühren berechnet und über ein digitales Mobilfunknetz an eine Zentralstelle übertragen werden. Im Unterschied zu den beiden vorgenannten Systemen wird hier also nicht die Gebührenabrechnung im Fahrzeug auf einer Benutzerkarte oder Wertguthabenkarte vorgenommen, sondern die eigentliche Abrechnung der fälligen Nutzungsgebühren erfolgt durch eine Zentralstelle. Im Fahrzeug selbst werden also lediglich die jeweiligen Nutzungsbeträge eigenständig ermittelt. Ein solches zentrales Verfahren ist wegen der nachträglichen Verfolgbarkeit der von einzelnen Fahrzeugen benutzten gebührenpflichtigen Streckenabschnitte in erster Linie nur für den gewerblichen Straßenverkehr geeignet, also für die streckenbezogene Nutzungsgebührenabrechnung für Lastkraftwagen und Omnibusse, da hierbei die datenschutzrechtlichen Anforderungen anders sind als für den privaten Straßenverkehr.

[0007] Gemeinsam ist den vorgenannten Abrechnungssystemen das Merkmal, dass die einzelnen Nutzungsgebührenbeträge jeweils im Fahrzeug ermittelt werden, so dass die fahrzeugseitige Einrichtung zur Ermittlung der Nutzungsgebühren über die aktuellen Tarife der Nutzung des Wegstreckennetzes verfügen muss. Dadurch ist es auf der anderen Seite problemlos möglich, den Fahrer des jeweiligen Fahrzeugs über den Umfang seiner gebührenpflichtigen Wegstreckennutzung und den zu erwartenden Rechnungsbetrag für die Nutzung bzw. den aktuellen Stand seines noch verfügbaren vorbezahlten Wertguthabens für Streckennutzungen zu informieren.

[0008] Die zentralseitige Abbuchung der einzelnen Nutzungsbeträge hat den Vorteil, dass für den Betreiber des Nutzungsgebührenerhebungssystems, also z.B. ei-

ne im Auftrag des Staates tätige Gebührenerhebungsgesellschaft die nutzungsgerechte Abrechnung der durch eine Vielzahl von Fahrzeugen vorgenommenen Nutzungshandlungen mit hoher Genauigkeit und Sicherheit durchgeführt werden kann und dass auf der anderen Seite die Fahrer der Fahrzeuge von der Notwendigkeit manueller Tätigkeiten zur Entrichtung der Nutzungsgebühren entbunden sind, da der erforderliche Geldfluss zur Begleichung der Nutzungsgebühren jeweils durch Rechnungsstellung und/oder im Kontoabbuchungsverfahren möglich ist (Postpaid-Verfahren). Selbstverständlich kann auch bei diesem System mit einem vorbezahlten Wertguthaben gearbeitet werden, für das jeweils ein entsprechendes Guthabekonto in der zentralen Abrechnungsstelle geführt wird (Prepaid-Verfahren). Wegen der Vielzahl von Fahrzeugen, die der Nutzungsgebührenabrechnung unterliegen, kommt dem Kommunikationsaufwand, der für den Datenaustausch zwischen der fahrzeugseitigen Einrichtung zur Ermittlung der einzelnen Nutzungsgebührenbeträge und der zentralen Abrechnungsstelle eine erhebliche Bedeutung zu. Um den Aufwand möglichst gering zu halten, kann man statt einer Übermittlung jedes einzelnen Teilbetrags für die Teilstrecken während einer Fahrt auch vorsehen, dass im Fahrzeug eine gewisse Aufsummierung von Einzelbeträgen vorgenommen wird, bevor diese Summe mit den erforderlichen Einzelinformationen zur Abrechnung an die Zentrale übermittelt wird. Dadurch verringert sich der Kommunikationsaufwand entsprechend auf einen Bruchteil des sonst erforderlichen Aufwandes. Da die Ermittlung der Einzelbeträge im Fahrzeug autark erfolgt, ist es, wie vorstehend bereits erwähnt wurde, jeder Zeit möglich, den Fahrer über den Betrag der während einer Fahrt bis dahin angefallenen Nutzungsgebühren bzw. über den aktuellen Stand eines Nutzungsgebühren-Wertguthabens zu informieren. Damit kann sichergestellt werden, dass ein vorgegebener Kreditrahmen im Falle des Postpaid-Verfahrens nicht überstritten wird, indem nämlich rechtzeitig eine Abrechnung des bisherigen Kredits vorgenommen und ein neuer Kreditrahmen zur Verfügung gestellt wird, oder rechtzeitig eine Auffüllung des Wertguthabens beim Prepaid-Verfahren veranlasst wird.

[0009] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein gattungsgemäßes Verfahren vorzuschlagen, bei dem unter Verzicht auf eine fahrzeugseitige Bestimmung der abzurechnenden Einzelbeträge bei der Benutzung eines nutzungsgebührenpflichtigen Wegstreckennetzes dennoch eine sichere Abrechnung der Gebühren wahlweise nach dem Postpaid-Verfahren oder dem Prepaid-Verfahren erfolgen kann. Es soll also gewährleistet werden, dass eine rechtzeitige Auffüllung eines Nutzungsgebühren-Wertguthabens bzw. eine Erneuerung des Kreditrahmens vorgenommen werden kann, ohne dass die Gefahr besteht, dass bei Fortsetzung der Fahrt durch das gebührenpflichtige Wegstreckennetz eine Abrechnung von Einzelbeträgen an einem nicht ausreichenden Wertguthaben oder Kreditrahmen scheitert, d.h. die generelle Nutzungsberechtigung des jeweiligen Fahrzeugs (ge-

meint ist die Fähigkeit, dass die jeweils fälligen Gebührenbeträge tatsächlich abgebucht werden können, also eine Abbuchungsbereitschaft) nicht mehr gewährleistet werden kann und somit unberechtigte Wegstreckennutzungen erfolgen ("Schwarzfahren"), wenn das Fahrzeug weiterhin im nutzungsgebührenpflichtigen Wegstreckennetz verbleibt.

[0010] Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen. Dieses Verfahren ist durch die in den Unteransprüchen 2 bis 15 angegebenen Merkmale in vorteilhafte Weise weiter ausgestaltbar.

[0011] Die vorliegende Erfindung geht aus von einem Verfahren zur Erhebung von Nutzungsgebühren für die Nutzung gebührenpflichtiger Streckenabschnitte von Verkehrswegen in einem Verkehrswegenetz, das auch ein Teilnetz eines umfassenderen Verkehrswegenetz sein kann, durch Fahrzeuge mittels einer Einrichtung, die jeweils in einem die Nutzung vornehmenden Fahrzeug angeordnet ist und aufgrund von Positionsdaten, die für die aktuelle geographische Position des Fahrzeugs repräsentativ sind, und von Streckendaten, die für den geographischen Verlauf der gebührenpflichtigen Streckenabschnitte der Verkehrswege repräsentativ sind, die jeweilige Nutzung der gebührenpflichtigen Streckenabschnitte durch das Fahrzeug ermittelt. Dabei werden Nutzungsdaten, die für die Nutzung der gebührenpflichtigen Streckenabschnitte kennzeichnend sind, von dieser Einrichtung jeweils auf drahtlosem Wege zeitnah zu den einzelnen Nutzungen an eine Zentralstelle zur Abrechnung der Nutzungsgebühren übermittelt. Unter dem Begriff "zeitnah" ist in diesem Zusammenhang zu verstehen, dass die Datenübermittlung noch während der Fahrt des Fahrzeugs stattfindet. Bei diesem Verfahren wird sichergestellt, dass während der Nutzung die generelle Nutzungsberechtigung des Fahrzeugs (Buchungsbereitschaft), die geknüpft ist an das Vorhandensein eines noch ausreichend hohen unverbrauchten Teils entweder eines vorbezahlten Gebührenguthabens oder eines Gebührenkredits mit vorbestimmter maximaler Höhe, rechtzeitig durch Bewirkung eines Zahlungsvorgangs zulasten des Betreibers des Fahrzeugs (z.B. Fahrer oder Halter des Fahrzeugs) unterbrechungsfrei erhaltbar ist. In die Bestimmung der Nutzungsgebühren gehen dabei fahrzeugspezifische und/oder streckenspezifische und/oder zeitspezifische Parameter ein, d.h. die nach dem jeweiligen Tarif fälligen Nutzungsgebühren sind im Regelfall keine unabhängigen Fixbeträge, sondern richten sich beispielsweise nach bestimmten Fahrzeugparametern (z.B. Fahrzeuggewicht, Achszahl, Schadstoffklasse usw.) oder nach ortsabhängigen Kriterien (z.B. ortsabhängig höhere Gebühren bei Streckenabschnitten mit teuren Tunneln oder Brücken) oder auch nach zeitabhängigen Kriterien (höhere Gebühren für Tageszeiten oder an bestimmten Tagen mit besonders hoher Verkehrsbelastung).

[0012] Bei einem solchem Verfahren ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die genaue Bestimmung der fäl-

ligen Nutzungsgebühren nicht im Fahrzeug, sondern erst in der Zentralstelle anhand von zentralseitig gespeicherten Tarifdaten und anhand der von der jeweiligen fahrzeugseitigen Einrichtung übermittelten Nutzungsdaten erfolgt. Dabei wird in der fahrzeugseitigen Einrichtung wiederholt eine Abschätzung vorgenommen, ob der jeweils noch verfügbare Teil des Guthabens oder des Guthabens ausreicht, die zu erwartende Nutzungsgebühr für einen oder mehrere der nächsten noch nicht erreichten Streckenabschnitte des gebührenpflichtigen Verkehrswegenetzes abrechnen zu können. Erfindungsgemäß wird für diese Abschätzung unabhängig vom tatsächlichen Nutzungstarif ein fest vorgegebener pauschaler Kostensatz zu Grunde gelegt, so dass eine Speicherung des jeweils anzuwendenden Tarifs, der sich unter Umständen kurzfristig ändern kann (z.B. in Abhängigkeit von der tatsächlichen Verkehrsbelastung auf einer gebührenpflichtigen Teilstrecke) nicht erforderlich ist. Es ist vorgesehen, dass die Höhe des noch verfügbaren Teils des Guthabens je nach Art des gewählten Abrechnungsverfahrens von der Zentralstelle mindestens einmal während einer Fahrt an die fahrzeugseitige Einrichtung übermittelt wird. Vorzugsweise findet die Übermittlung mehrmals (z.B. in vorgegebenen zeitlichen oder entfernungsmaßige Abständen) statt. Weiterhin sieht die Erfindung vor, dass die fahrzeugseitige Einrichtung für den Fall, dass sich bei der Abschätzung keine Bestätigung für eine noch ausreichende Höhe des verfügbaren Guthabens oder des Guthabens ergibt, ein Signal an den Fahrer ausgibt mit der Anforderung, ein neues Guthaben zu kaufen, oder die Zentralstelle veranlasst, den fast erschöpften Guthabens abzurechnen und einen neuen Guthabens zur Verfügung zu stellen. Mit der Abrechnung des Guthabens ist die Veranlassung des Geldflusses vom Verkehrswegenutzer oder einer von ihm autorisierten Stelle zum Betreiber des Guthabenssystems gemeint. Beispielsweise handelt es sich hierbei um eine Kontoabbuchung von einem Bankkonto des Fahrers oder eines Speditionsunternehmens, zu dem das jeweilige streckennutzende Fahrzeug gehört.

[0013] In bevorzugter Weiterbildung des Verfahrens ist vorgesehen, die Positionsdaten im Fahrzeug jeweils anhand von Signalen eines Navigationssatellitensystems zu ermitteln. Solche Navigationssatellitensysteme sind Beispiel GPS (Global Positioning System), das von den USA betrieben wird, oder GLONASS, das von Russland betrieben wird. Alternativ könnte die Positionsbestimmung auch mit Hilfe eines auf terrestrischen Sendern basierenden Positionsbestimmungssystems oder durch ein Mobilfunk-Ortungsverfahren vorgenommen werden. Zur Erhöhung der Verfügbarkeit und Genauigkeit können auch eine Kombination mehrerer Systeme oder über Funk übermittelte Korrekturdaten (z.B. DGPS) verwendet werden. Für den Fall der zeitweiligen Nichtverfügbarkeit solcher Systeme können an sich bekannte Dead-Reckoning-Verfahren die unterbrechungsfreie Positionsbestimmung sichern.

[0014] Für die Kommunikation zwischen der fahrzeugseitigen Einrichtung und der für die Guthabensabrechnung zuständigen Zentralstelle, also für die Übermittlung der auszutauschenden Daten wird zweckmäßiger Weise ein digitales Mobilfunknetz verwendet, vorzugsweise nach dem Standard GSM oder UMTS (Universal Mobile Telephone System).

[0015] Wie bereits vorstehend erläutert wurde, wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren mit Vorteil im Regelfall nicht jede einzelne befahrene gebührenpflichtige Teilstrecke abgerechnet, sondern wird eine gewisse Sammlung in der fahrzeugseitigen Einrichtung vorgenommen und nach Möglichkeit jeweils eine gemeinsame Datenübertragung für die kennzeichnenden Daten der Benutzung mehrerer hintereinander liegender Teilstrecken vorgenommen.

[0016] Die Aufladung eines kurz vor seiner Erschöpfung stehenden vorbezahlten Guthabens kann zweckmäßig über Automatenstationen vorgenommen werden, die insbesondere an Autobahnraststätten, Tankstellen und Parkplätzen entlang des gebührenpflichtigen Wegstreckennetzes betrieben werden. Dies kann beispielsweise unter Benutzung einer Teilnehmerkarte, wie sie in ähnlicher Weise für den Betrieb von Mobilfunktelefonen vorgesehen ist und auf der kennzeichnende Daten des jeweiligen Fahrzeugs (z.B. Nummernschilddaten, Fahrzeugklasse, Schadstoffklasse usw.) eingetragen sind. Diese Daten können dann über eine zwischen der jeweiligen Automatenstation und der Zentralstelle für die Guthabensabrechnung bestehende Kommunikationsverbindung an die Zentralstelle übertragen werden zur Identifizierung bzw. Neueinrichtung des jeweils benötigten Wertguthabenskontos. Die Entrichtung des zum Kauf eines Wertguthabens erforderlichen Geldbetrags kann mit Bargeld oder beispielsweise auch mittels einer Scheckkarte oder Kreditkarte oder Geldkarte erfolgen. Damit ein Guthabenskauf oder die Aufladung eines bereits bestehenden vorbezahlten Guthabenskontos ohne Unterbrechung der Fahrt des Fahrzeugs erfolgen kann, ist in vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, dass ein solcher Guthabenskauf mittels Mobilfunk, insbesondere über das Internet durchführbar ist. Wie bei anderen Internet-Geschäften kann die Geldzahlung dann beispielsweise über die Angabe der Kreditkartennummer einer gültigen Kreditkarte bewirkt werden. Selbstverständlich ist es auch möglich, dass die Auffüllung eines Guthabens durch eine externe Stelle, zum Beispiel des Speditionsunternehmens zu dem der jeweilige Fahrer des Fahrzeugs gehört, ausgelöst wird, nachdem der Fahrer sich z.B. über Mobilfunk mit seiner Spedition in Verbindung gesetzt hat. In diesem Fall können die für die Auslösung des Zahlungsvorgangs erforderlichen Informationen selbstverständlich auch über das Festnetz übermittelt werden.

[0017] Sofern für den Fahrer keine Möglichkeit oder keine Bereitschaft besteht, ein Guthaben aufzufüllen, kann der Fahrer sein Fahrzeug selbstverständlich auch bei der nächsten Gelegenheit (z.B. Autobahn-

abfahrt) aus dem gebührenpflichtigen Wegstreckennetz herausführen, um ein unberechtigtes Fahren in diesem gebührenpflichtigen Wegstreckennetz zu vermeiden.

[0018] Zweckmäßigerweise sieht die Erfindung vor, dass die von der fahrzeugseitigen Einrichtung vorgenommene Abschätzung jeweils den Weg vom aktuellen Aufenthaltsort des Fahrzeugs bis zu der oder den in Fahrtrichtung gelegenen nächsten Automatenstationen, an denen eine Gebührenguthabenauffüllung erfolgen kann, berücksichtigt. Sofern in Fahrtrichtung des Fahrzeugs eine Verzweigung des gebührenpflichtigen Wegstreckennetzes (z.B. Autobahndreieck oder Autobahnkreuz) vorliegt, ist bei der Abschätzung selbstverständlich zu berücksichtigen, dass das Fahrzeug unterschiedliche Wege auf seiner Fahrt nehmen kann. In diesem Fall ist für die Abschätzung jeweils die Alternative zu berücksichtigen, bei der die nächstgelegene Automatenstation am weitesten entfernt ist.

[0019] Im einfachsten Fall kann bei dem erfindungsgemäßen Verfahren vorgesehen sein, dass der für die Abschätzung zu Grunde gelegte pauschale Kostensatz lediglich ein Festbetrag ist, der sich an der höchsten Gebühr des teuersten Streckenabschnitts des Verkehrswegeetzes orientiert. In diesem Fall würde also die Länge der nächsten zu befahrenden Teilstrecke des gebührenpflichtigen Wegstreckennetzes keine Rolle spielen. Eine sehr viel realistischere Abschätzung lässt sich jedoch erreichen, wenn der für die Abschätzung zu Grunde gelegte pauschale Kostensatz ein streckenlängenbezogener Kostensatz (Kilometersatz) ist, der sich z.B. an der teuersten Fahrzeugklasse (beispielsweise entsprechend der höchsten zulässigen Achszahl eines Fahrzeugs) und/oder der teuersten Streckenkategorie orientiert.

[0020] Zweckmäßigerweise werden im Fahrzeug während der Fahrt zumindest in zeitlichen Abständen die in der Zentralstelle ermittelten Beträge der abgerechneten bzw. abzurechnenden Nutzungsgebühren und/oder deren Summe und/oder gegebenenfalls ein verbleibender Rest eines vorbezahlten Gebührenguthabens angezeigt, um den Fahrer des Fahrzeugs über die Entwicklung des abzurechnenden Gebührevolumens fortlaufend zu informieren.

[0021] Zweckmäßigerweise werden in der fahrzeugseitigen Einrichtung Quittungsinformationen über bereits abgerechnete Streckenabschnitte, zu denen auch der aktuell befahrene Streckenabschnitt gehört, zu Kontrollzwecken gespeichert. Vorteilhaft wird in einer solchen Quittungsinformation auch das Gebührenguthaben oder der Gebührenkredit gespeichert, von dem die Gebühr für die Streckenabschnitte oder das benutzte gebührenpflichtige geografische Gebiet abgebucht wurden oder werden sollen. In diesem Zusammenhang ist es besonders vorteilhaft, die Quittungsinformationen zu Kontrollzwecken auf drahtlosem Wege, insbesondere mittels DSRC (Dedicated Short Range Communication), durch Kontrollstationen abfragen zu können, die entlang der gebührenpflichtigen Wegstreckenabschnitte positioniert sind (ortsfeste oder vorzugsweise auch mobile Statio-

nen), und bei Bedarf mit Daten aus der Zentralstelle zu vergleichen. Hierzu können die Kontrollstationen über eine Datenverbindung mit der Zentralstelle verfügen.

[0022] Das erfindungsgemäße Verfahren stellt eine zuverlässige Abrechnung der Nutzungsgebühren für die Nutzung gebührenpflichtiger Streckenabschnitte durch Fahrzeuge sicher, ohne dass in den jeweils von den Fahrzeugen mitzuführenden fahrzeugseitigen Einrichtungen eine Speicherung der aktuellen Tarifdaten für das Verkehrswege-netz erforderlich ist. Die Bereitschaft zu einer ordnungsgemäßen Gebührenerichtung kann dabei ohne Unterbrechung, d.h. ohne ein Verlassen des gebührenpflichtigen Wegstreckennetz durch das Fahrzeug aufrechterhalten werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erhebung von Nutzungsgebühren für die Nutzung gebührenpflichtiger Streckenabschnitte von Verkehrswegen in einem Verkehrswege-netz durch Fahrzeuge mit Hilfe einer Einrichtung, die jeweils in einem die Nutzung vornehmenden Fahrzeug angeordnet ist und aufgrund von Positionsdaten, die für die aktuelle Position des Fahrzeugs repräsentativ sind, und von Streckendaten, die für den geographischen Verlauf der gebührenpflichtigen Streckenabschnitte der Verkehrswege repräsentativ sind, die jeweilige Nutzung eines gebührenpflichtigen Streckenabschnitts oder geographischen Gebiets durch das Fahrzeug ermittelt, wobei kennzeichnende Nutzungsdaten von der Einrichtung auf drahtlosem Wege zeitnah zu den Nutzungen an eine Zentralstelle zur Abrechnung der Nutzungsgebühren übermittelt werden, wobei sichergestellt wird, dass während der Nutzung die generelle Nutzungsberechtigung im Sinne einer Buchungsbereitschaft des Fahrzeugs, die geknüpft ist an das Vorhandensein eines noch ausreichend hohen unverbrauchten Teils entweder eines vorbezahlten Gebührenguthabens oder eines Gebührenkredits mit vorbestimmter maximaler Höhe, rechtzeitig durch Bewirkung eines Zahlungsvorgangs zulasten des Betreibers des Fahrzeugs unterbrechungsfrei erhaltbar ist, wobei in die Bestimmung der Nutzungsgebühren fahrzeugspezifische und/oder streckenspezifische und/oder zeitspezifische Parameter eingehen, und wobei die genaue Bestimmung der fälligen Nutzungsgebühren erst in der Zentralstelle anhand von Tarifdaten und der von der jeweiligen Einrichtung übermittelten Nutzungsdaten erfolgt, **dadurch gekennzeichnet,**

- dass in der fahrzeugseitigen Einrichtung wiederholt eine Abschätzung vorgenommen wird,

- ob der jeweils noch verfügbare Teil des Gebüh-
 renguthabens oder des Gebührenkredits aus-
 reicht, um die zu erwartende Nutzungsgebühr
 für einen oder mehrere der nächsten noch nicht
 erreichten Streckenabschnitte des gebühren-
 pflichtigen Verkehrswegenetzes abrechnen zu
 können, wobei für die Abschätzung unabhängig
 vom tatsächlichen Nutzungstarif ein fest vorge-
 gebener pauschalierter Kostensatz zu Grunde
 gelegt wird,
 - **dass** die Höhe des noch verfügbaren Teils des
 Gebührenguthabens oder Gebührenkredits von
 der Zentralstelle während der Fahrt an die fahr-
 zeugseitige Einrichtung übermittelt wird und
 - **dass** die fahrzeugseitige Einrichtung, wenn bei
 der Abschätzung keine Bestätigung für eine
 noch ausreichende Höhe des verfügbaren Ge-
 bührenguthabens oder Gebührenkredits erhal-
 ten wird, ein Signal an den Fahrer als Aufforde-
 rung zum Kauf eines neuen Gebührengutha-
 bens ausgibt oder die Zentralstelle veranlasst,
 den fast erschöpften Gebührenkredit abzurech-
 nen und einen neuen Gebührenkredit zur Ver-
 fügung zu stellen.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Positionsdaten im Fahrzeug anhand von
 Signalen eines Navigationssatellitensystems, insbe-
 sondere GPS (Global Positioning System) oder
 GLONASS, oder eines Positionsbestimmungssy-
 stems mit terrestrischen Sendern oder einer Kombi-
 nation unterschiedlicher Positionsbestimmungssy-
 steme ermittelt werden.
 3. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Positionsdaten unter Zuhilfenahme von
 Korrekturdaten ermittelt werden.
 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass zur unterbrechungsfreien Positionsbestim-
 mung ein Dead-Reckoning-Verfahren eingesetzt
 wird.
 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Übermittlung von Daten zwischen der fahr-
 zeugseitigen Einrichtung und der Zentralstelle mit-
 tels digitalem Mobilfunk erfolgt, insbesondere nach
 dem Standard GSM oder UMTS (Universal Mobile
 Telephone System).
 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Aufladung des vorbezahlten Gebührengut-
 habens ohne Unterbrechung der Fahrt des Fahr-
 zeugs durch einen mittels Mobilfunk über das mobile
 Internet bewirkten Guthabenkauf erfolgt.
 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Guthabenkauf über Automatenstationen,
 insbesondere Automatenstationen an Autobahn-
 raststätten, Tankstellen und Parkplätzen entlang
 des gebührenpflichtigen Verkehrswegenetzes er-
 folgt.
 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass für den Guthabenkauf eine Kreditkarte oder
 eine Scheckkarte oder eine Geldkarte eingesetzt
 wird.
 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die von der fahrzeugseitigen Einrichtung vor-
 genommene Abschätzung jeweils den Weg vom ak-
 tuellen Aufenthaltsort des Fahrzeugs bis zu der oder
 den in Fahrtrichtung gelegenen nächsten Automa-
 tenstationen berücksichtigt.
 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass der für die Abschätzung zu Grunde gelegte
 pauschale Kostensatz ein Festbetrag ist, der sich an
 der höchsten Nutzungsgebühr des teuersten Stre-
 kenabschnitts des Verkehrswegenetzes orientiert.
 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass der für die Abschätzung zu Grunde gelegte
 pauschale Kostensatz ein streckenlängenbezoge-
 ner Kostensatz ist.
 12. Verfahren nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Kostensatz sich an der höchsten teuersten
 Fahrzeugklasse und/oder der teuersten Streckenka-
 tegorie orientiert.
 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass im Fahrzeug während der Fahrt zumindest in
 zeitlichen Abständen die in der Zentralstelle ermit-
 telten Beträge der Nutzungsgebühren und/oder de-
 ren Summe und/oder gegebenenfalls ein verblei-
 bender Rest eines vorbezahlten Gebührengutha-
 bens angezeigt wird/werden.
 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass in der fahrzeugseitigen Einrichtung Quittungs-
 informationen über abgerechnete oder befahrene
 Streckenabschnitte gespeichert werden, die das Ge-

bührenguthaben oder den Gebührenkredit angeben, von dem die Gebühr für die Streckenabschnitte abgebucht wurden oder werden sollen.

15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Quittungsinformationen zu Kontrollzwecken auf drahtlosem Wege, insbesondere mittels DS-RC (Dedicated Short Range Communication) von Kontrollstationen entlang der gebührenpflichtigen Streckenabschnitte abfragbar und bei Bedarf mit Daten aus der Zentralstelle vergleichbar sind.

Claims

1. Method for collecting tolls for the use by vehicles of toll sections of traffic routes in a traffic-route network or at least a sub-network of a traffic-route network, using a device which is arranged in each case in a vehicle undertaking the use, and which uses position data that are representative of the current position of the vehicle and section data that are representative of the geographical course of the toll sections of the traffic routes to determine the respective use of a toll section or geographical area by the vehicle, wherein characteristic use data are sent wirelessly by the device, near to the time of the uses, to a central point for calculating the tolls, wherein it is ensured that during the use the general use authorisation in the sense of a readiness of the vehicle for charging, which is linked to the presence of a still sufficiently large unused part of either a prepaid toll credit or a toll credit of predetermined maximum amount, can be received in good time, without interruption, by effecting a payment process to the debit of the operator of the vehicle, wherein vehicle-specific and/or section-specific and/or time-specific parameters are included in the determination of the tolls, and wherein the precise determination of the tolls due is performed only at the central point on the basis of tariff data and the use data transmitted by the respective device,

characterised

- **in that** an estimation is repeatedly made in the vehicle-borne device as to whether the part of the toll credit in each case still available is sufficient to be able to calculate the toll to be expected for one or more of the next sections of the toll traffic-route network which have not yet been reached, a fixedly preset flat cost unit rate being used as a basis for the estimation independently of the actual use tariff,
- **in that** the amount of the part of the toll credit still available is transmitted by the central point to the vehicle-borne device while travelling and
- **in that** if during the estimation no confirmation

of an amount of the available toll credit which is still sufficient is received, the vehicle-borne device emits a signal to the driver as a request to buy a new toll credit or prompts the central point to calculate the toll credit which is almost used up and to make available a new toll credit.

- 5
2. Method according to Claim 1, **characterised in that** the position data are determined in the vehicle using signals of a navigation satellite system, in particular GPS (Global Positioning System) or GLO-NASS, or of a positioning system having terrestrial transmitters or a combination of different positioning systems.
- 10
3. Method according to Claim 2, **characterised in that** the position data are determined with the aid of correction data.
- 15
4. Method according to one of Claims 1 to 3, **characterised in that** a dead-reckoning method is used for uninterrupted position determination.
- 20
5. Method according to one of Claims 1 to 4, **characterised in that** the transmission of data between the vehicle-borne device and the central point is carried out by means of digital mobile communications, in particular according to the GMS or UTMS (Universal Mobile Telephone System).
- 25
6. Method according to one of Claims 1 to 5, **characterised in that** the topping-up of the prepaid toll credit is carried out, without interrupting the travelling of the vehicle, by a credit purchase effected by means of mobile communications via the mobile Internet.
- 30
7. Method according to one of Claims 1 to 5, **characterised in that** the credit purchase is carried out via automated-machine stations, in particular automated-machine stations at motorway service stations, filling stations and car parks along the toll traffic-route network.
- 35
8. Method according to one of Claims 1 to 7, **characterised in that** a credit card or a cheque card or a money card is used for the credit purchase.
- 40
9. Method according to one of Claims 1 to 8, **characterised in that** the estimation made by the vehicle-borne device takes account in each case of the distance
- 45
- 50
- 55

from the current stopping place of the vehicle to the nearest automated-machine station(s) in the direction of travel.

10. Method according to one of Claims 1 to 9, **characterised** 5
in that the flat cost unit rate used as a basis for the estimation is a fixed amount based on the highest toll of the most expensive section of the traffic-route network. 10
11. Method according to one of Claims 1 to 9, **characterised** 15
in that the flat cost unit rate used as a basis for the estimation is a cost unit rate based on the section length.
12. Method according to Claim 11, **characterised** 20
in that the cost unit rate is based on the highest, most expensive vehicle class and/or the most expensive section category.
13. Method according to one of Claims 1 to 12, **characterised** 25
in that the amounts of the tolls determined at the central point and/or the total thereof and/or, if appropriate, a remainder of a prepaid toll credit is/are displayed at least at intervals of time in the vehicle while travelling. 30
14. Method according to one of Claims 1 to 13, **characterised** 35
in that receipt information relating to calculated or travelled-on sections and showing the toll credit from which the tolls for the sections have been or are to be debited are stored in the vehicle-borne device.
15. Method according to Claim 14, **characterised** 40
in that the receipt information can be retrieved for checking purposes wirelessly, in particular by means of DSRC (Dedicated Short Range Communication), from checking stations along the toll sections and, if required, compared with data from the central point. 45

Revendications

1. Procédé de perception de droits d'usage pour l'utilisation de sections à péage de voies de circulation dans un réseau de voies de circulation ou au moins dans un réseau partiel d'un réseau de voies de circulation par des véhicules à l'aide d'un dispositif, qui est aménagé respectivement dans un véhicule utilisateur et qui, en raison de données de position, qui sont représentatives de la position actuelle du véhicule, et de données de parcours, qui sont représen-

tatives du tracé géographique des sections à péage des voies de circulation, détermine l'usage respectif d'une section à péage ou d'une zone géographique par le véhicule, dans lequel des données d'usage caractéristiques du dispositif sont transmises par la voie sans fil de façon actuelle par rapport aux usages à un poste central afin de décompter les droits d'usage, dans lequel il est garanti que, en cours d'utilisation, le droit d'usage général au sens d'un état comptable dans le véhicule, qui est lié à la présence d'une partie non consommée encore suffisamment élevée d'un avoir de droits prépayé ou d'un crédit de droits d'un montant maximal prédéterminé, puisse être obtenu sans interruption en temps opportun par le biais d'une opération de paiement à charge de l'exploitant du véhicule, dans lequel des paramètres spécifiques au véhicule et/ou spécifiques aux voies empruntées et/ou spécifiques au temps d'usage interviennent dans la détermination des droits d'usage, et dans lequel

- la détermination exacte des droits d'usage exigibles ne se fait qu'au poste central à l'aide de données tarifaires et des données d'usage transmises par le dispositif respectif,

caractérisé en ce que,

- dans le dispositif côté véhicule, on effectue de manière répétée une estimation pour savoir si la partie respective encore disponible de l'avoir de droits ou du crédit de droits suffit pour pouvoir décompter le droit d'usage escompté pour une ou plusieurs des sections suivantes, qui ne sont pas encore atteintes, du réseau de voies de circulation à péage, dans lequel un ensemble de frais forfaitaire prédéfini de manière fixe est pris pour base pour l'estimation, indépendamment du tarif d'usage réel,

- le montant de la partie encore disponible de l'avoir de droits ou du crédit de droits est transmis par le poste central pendant le trajet au dispositif côté véhicule, et

- le dispositif côté véhicule, lorsqu'aucune confirmation d'un montant encore suffisant de l'avoir ou du crédit de droits n'est obtenue lors de l'estimation, délivre un signal au conducteur sous la forme d'une invitation à acheter un nouvel avoir de droits ou amène le poste central à décompter le crédit de droits presque épuisé et à mettre à disposition un nouveau crédit de droits.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**
les données de position dans le véhicule sont déterminées à l'aide de signaux d'un système de navigation par satellites, en particulier d'un GPS (Global Positioning System) ou d'un GLONASS, ou encore d'un système de détermination de position avec des

- émetteurs terrestres ou une combinaison de différents systèmes de détermination de position.
3. Procédé selon la revendication 2,
caractérisé en ce que 5
les données de position sont déterminées à l'aide de données de correction.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,
caractérisé en ce que, 10
pour déterminer sans interruption la position, on utilise un procédé à l'estime (dead reckoning).
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4,
caractérisé en ce que 15
la transmission de données entre le dispositif côté véhicule et le poste central s'effectue au moyen d'un système de téléphonie mobile numérique, en particulier selon la norme GSM ou UMTS (Universal Mobile Telephone System). 20
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5,
caractérisé en ce que 25
le chargement de l'avoir de droits prépayé s'effectue sans interruption dans le trajet du véhicule par un achat d'avoir obtenu au moyen d'un système de téléphonie mobile par l'Internet mobile. 30
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5,
caractérisé en ce que 35
l'achat d'avoir se fait par le biais de postes automatiques, en particulier de postes automatiques situés dans des restaurants d'autoroute, des stations-service et des aires de stationnement le long du réseau de voies de circulation à péage. 40
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7,
caractérisé en ce que, 45
pour l'achat d'un avoir, on utilise une carte de crédit ou une carte bancaire ou un porte-monnaie électronique.
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8,
caractérisé en ce que 50
l'estimation faite par le dispositif côté véhicule prend en compte, respectivement, le trajet du point d'arrêt actuel du véhicule au(x) poste(s) automatique(s) suivant(s) situé(s) dans la direction de conduite. 55
10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 9,
caractérisé en ce que
- l'ensemble de frais forfaitaire pris pour base pour l'estimation est un montant fixe qui s'oriente sur le droit d'usage le plus élevé de la section la plus chère du réseau de voies de circulation.
11. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 9,
caractérisé en ce que
l'ensemble de frais forfaitaire pris pour base pour l'estimation est un ensemble de frais relatif à la longueur de section.
12. Procédé selon la revendication 11,
caractérisé en ce que
l'ensemble de frais s'oriente sur la classe de véhicule la plus chère et/ou sur la catégorie de section la plus chère.
13. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 12,
caractérisé en ce que,
dans le véhicule pendant le trajet, au moins à intervalles de temps, les montants déterminés dans le poste central des droits d'usage et/ou leur somme et/ou éventuellement un montant restant d'un avoir de droits prépayé est/sont affichés.
14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 13,
caractérisé en ce que
sont enregistrées dans le dispositif côté véhicule des informations de quittance sur des sections de voies décomptées ou empruntées qui indiquent l'avoir de droits ou le crédit de droits, dont a été prélevé ou doit être prélevé le droit pour les sections.
15. Procédé selon la revendication 14,
caractérisé en ce que
les informations de quittance peuvent être extraites à des fins de contrôle par la voie sans fil, en particulier au moyen d'une DSRC (Dedicated Short Range Communication) de postes de contrôle situés le long des sections à péage et peuvent être comparées, si nécessaire, à des données provenant du poste central.

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

- US 5970481 A [0003]
- EP 0616301 B1 [0004] [0005]
- EP 0691013 B1 [0005]
- EP 0741891 B1 [0006]