



(11) **EP 1 920 411 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
23.05.2012 Patentblatt 2012/21

(21) Anmeldenummer: **06778102.1**

(22) Anmeldetag: **01.08.2006**

(51) Int Cl.:
G07B 15/00 (2011.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2006/064901

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2007/025826 (08.03.2007 Gazette 2007/10)

(54) **PRÜFVERFAHREN ZUR ERKENNUNG VON ABWEICHUNGEN VON GEOOBJEKTEN**

TEST METHOD FOR DETECTING DEVIATIONS IN GEOOBJECTS

PROCEDE DE CONTROLE POUR DETECTER DES DIVERGENCES AU NIVEAU DE GEO-OBJETS

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **30.08.2005 DE 102005041068**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.05.2008 Patentblatt 2008/20

(73) Patentinhaber: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT 80333 München (DE)**

(72) Erfinder: **PETROCZI, Julius A-1230 Wien (AT)**

(74) Vertreter: **Maier, Daniel Oliver Siemens AG Postfach 22 16 34 80506 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-95/20801 WO-A-03/042926
WO-A-2004/025574 DE-A1- 4 344 433
DE-A1- 4 402 614

EP 1 920 411 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 Optimierung der Erfassung von mautpflichtigen Fahrzeugen auf mautpflichtigen Straßen eines Wegenetzes, mit einer fahrzeugseitigen Positionsermittlungseinheit und einer mit ihr in Datenverbindung stehenden, fahrzeugexternen Verwaltungseinheit, wobei die mautpflichtigen Straßen des Wegenetzes in einem elektronischen Abbild des Wegenetzes mit Erfassungsbereichen überlagert sind, und die fahrzeugseitige Positionsermittlungseinheit bei Ermittlung von Fahrzeugpositionen innerhalb des Erfassungsbereiches auf Basis der innerhalb des Erfassungsbereiches liegenden Positionsdaten mautrelevante Daten ermittelt und an die Verwaltungseinheit sendet, gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Zur Realisierung einer Mauterhebung wurden bisher mehrere Lösungen vorgeschlagen. So wurden etwa Systeme vorgeschlagen, bei denen bei Kontrollstationen von Staats-, Landes- oder Zonengrenzen eine Mautkarte erworben werden kann, welche zur Benutzung der gewünschten Wegstrecke berechtigt. Die Mautkarte wird zumeist in einer Einfahrtstation eines bestimmten bemauteeten Streckenabschnittes an einem Automaten gezogen, und die über einen jeweiligen Berechnungsschlüssel ermittelte Maut an einer Ausfahrtstation vom Fahrzeuglenker entweder in bar oder mit Kreditkarte entrichtet.

[0003] Ebenso kann für Pendler oder Fahrzeuglenker, die einen bestimmten Streckenabschnitt häufig frequentieren, eine separate Kontrollstation mit eigener Einfahrtspur vorgesehen sein, bei welcher das Fahrzeug über optoelektronische Nummerntafelerkennung identifiziert wird, und dem Fahrzeuglenker bei vorhandenem Eintrag in einer Benutzerdatenbank ein Passieren an einem Schlagbalken gestattet wird. Der fällige Mautbetrag wird entweder pauschal entrichtet, oder mehrmals im Jahr vom Konto des Mautteilnehmers abgebucht.

[0004] Ebenfalls möglich ist eine Lokalisierung der Fahrzeuge von Mautteilnehmern über Mautportale bzw. Kontrolleinheiten, welche auf Mikrowellen-Kommunikation beruhen. Ein solches elektronisches Mautsystem wurde etwa in Österreich verwirklicht, um Fahrzeuge ab 3,5 Tonnen Gesamtgewicht automatisiert zu bemauteen. Dazu werden auf allen mautpflichtigen Streckenabschnitten des nationalen Straßennetzes, im österreichischen Falle also Autobahnen und Schnellstraßen, Mautportale errichtet, welche mit Mikrowellen-Antennen bestückt sind und mit den in den Fahrzeugen installierten, mobilen Detektionseinheiten, die jedes mautpflichtige Fahrzeug mitführen muss, kommunizieren.

[0005] Nicht nur für den PKW-Verkehr, sondern insbesondere für den LKW-Transport erlangen aber flexibel geregelte Verfahren zur Mauteinhebung immer größere Bedeutung. Zu diesem Zwecke findet eine als "On-Board-Unit" bekannte und in der Folge als Positionsermittlungseinheit bezeichnete, mobile Detektionseinheit europaweit verbreiteten Einsatz. Dabei handelt es sich

um ein Gerät, das in den LKW bzw. in das Fahrzeug eingebaut wird, um eine automatische Abrechnung von Mautgebühren in einem Gebührenerhebungs- oder Maut-System zu ermöglichen. Sowohl die deutschen, französischen, italienischen und spanischen Autobahnbetreiber, aber auch zunehmend weitere Länder inner- und außerhalb Europas ziehen Positionsermittlungseinheiten dieser Art zur Erfassung von Mautgebühren heran.

[0006] Bei derartigen Systemen wird einem bestimmten Fahrzeug eine elektronische mobile Detektionseinheit zugeordnet. Eine solche Detektionseinheit besitzt ungefähr die Größe eines Autoradios, und kann zumeist in den genormten Aufnahmeschacht für Autoradios eingesetzt oder auf das Armaturenbrett des Lenkerraumes montiert werden. Welche bemauteeten Streckenabschnitte vom Mautteilnehmer konkret benutzt wurden und eine Gebühr nach sich ziehen, kann durch unterschiedliche Navigationssysteme, welche mit der Detektionseinheit zusammenarbeiten, eruiert werden. Geläufig ist beispielsweise der Einsatz von Satellitenortungssystemen, wobei das vom amerikanischen Verteidigungsministerium betriebene GPS ("Global Positioning System") bei Navigationsanwendungen derzeit die meiste Verbreitung erfährt. Über GPS bzw. über ein äquivalentes Ortungssystem kann die Position eines Empfängers jederzeit mit einer räumlichen Auflösung von unter 10 m weltweit bestimmt werden. Durch Vorsehung bestimmter Zusatzmodule wie etwa DGPS ("Differential Global Positioning System"), bei dem anhand der Positionsdaten eines stationären Basisempfängers Korrekturdaten für einen mobilen Empfänger errechnet werden, lässt sich die Positionsbestimmung eines Fahrzeuges sogar mit einer räumlichen Auflösung von unter 1 m exakt festlegen.

[0007] Hierbei sorgen individuell maßgeschneiderte Software-Komponenten für eine entsprechende Verknüpfung der erhaltenen geographischen Positionsdaten des jeweiligen Fahrzeuges des Mautteilnehmers mit gespeicherten Informationen über bemauteete Streckenabschnitte in Form elektronischer Abbilder des gesamten Wegenetzes, und ermitteln die Summe der gesammelten Mautwerte, welche in periodischen Abständen zur Verrechnung übermittelt werden. Selbstverständlich können in Mautberechnungs-Algorithmen auch Zeitdaten, also Aufenthaltsdauern des Fahrzeuges in einer bestimmten Mautzone, berücksichtigt werden.

[0008] Konkret kann dies etwa dadurch bewerkstelligt werden, indem mautpflichtige Straßen eines Wegenetzes in dessen elektronischem Abbild mit Erfassungsbereichen überlagert werden. Dabei handelt es sich um geometrische Figuren wie etwa Kreise, schlauchförmige Bereiche oder auch geschlossene Polygonzüge (n-Ecke), die durch geographische Positionsdaten und Zusatzdaten, wie etwa dem Durchmesser im Falle eines kreisförmigen Erfassungsbereiches, definiert sind. Während der Fahrt eines mautpflichtigen Fahrzeuges ermittelt die sich in diesem Fahrzeug angeordnete Positionsermittlungseinheit permanent die Positionsdaten des

Fahrzeugs. Diese Positionsdaten werden in das elektronische Abbild des Wegenetzes übertragen und mit den Erfassungsbereichen verglichen. Tritt das Fahrzeug während der Fahrt in einen Erfassungsbereich ein, so werden die innerhalb des Erfassungsbereiches liegenden Positionsdaten gespeichert, bis das Fahrzeug den Erfassungsbereich wieder verlässt. Anhand der Positionsdaten innerhalb des Erfassungsbereiches kann in weiterer Folge die im mautpflichtigen Bereich zurückgelegte Kilometeranzahl berechnet werden, und eventuell gemeinsam mit fahrzeugbezogenen Daten wie etwa Gesamtgewicht, oder streckenbezogenen Daten wie etwa unterschiedliche Mauthöhen zur Berechnung der Maut herangezogen werden.

[0009] Bei der Konfiguration des Mautsystems ist man naturgemäß bestrebt, mautpflichtige Fahrten so genau wie möglich zu erfassen. Aus diesem Grund werden die Erfassungsbereiche so klein wie möglich gewählt, um nicht fälschlicherweise Fahrzeuge zu erfassen, die sich zwar in großer räumlicher Nähe zu mautpflichtigen Bereichen bewegen, aber eben nicht auf mautpflichtigen Straßen fahren. Dabei sollen die Erfassungsbereiche den streckenmäßigen Verlauf mautpflichtiger Straßen so genau wie möglich erfassen. Die untere Grenze für die Größe der Erfassungsbereiche ist allerdings durch die räumliche Auflösung der Positionsermittlung eines Fahrzeuges gesetzt, sowie durch Abweichungen des elektronischen Abbilds des Wegenetzes von den realen Gegebenheiten. Darüber hinaus sind der Genauigkeit des Übertragens der Fahrzeugposition in das elektronische Abbild des Wegenetzes auch durch andere Faktoren Grenzen gesetzt, die vielfach erst durch praktische Erfahrung erkannt werden können. Trotz gewissenhafter Festlegung eines Erfassungsbereiches kann es daher im praktischen Betrieb des Mautsystems dazu kommen, dass ein Fahrzeug eine mautpflichtige Straße befährt, ohne vom Mautsystem erfasst zu werden, da der entsprechende Erfassungsbereich nicht optimal festgelegt ist. Ob ein Erfassungsbereich optimal festgelegt ist, lässt sich aber wiederum oft nur im praktischen Betrieb eruieren, und zwar durch jene Fahrten, die eigentlich durch einen Erfassungsbereich geführt haben, aber durch suboptimale Wahl des Erfassungsbereiches nicht erfasst wurden. Genau diese Fahrten werden aber von einem Mautsystem gemäß des Stands der Technik nicht erkannt. Eine nachträgliche Überprüfung aller Fahrten aufgrund eines Vergleiches der Positionsdaten mit den Erfassungsbereichen ist aber aufgrund der großen Datenmengen nicht zu bewerkstelligen.

[0010] In der DE 4344433 werden "Einfahrts- und Ausfahrts-Koordinaten-Vektoren" beschrieben, mit denen die Ortskoordinaten des Fahrzeugs korreliert werden. Falls diese "Einfahrts- und Ausfahrts-Koordinaten-Vektoren" aber falsch justiert sind, und daher permanent Fahrzeuge nicht erfasst werden, die sich aber im mautpflichtigen Gebiet befinden, oder Fahrzeuge falsch erfasst werden, obwohl sie sich außerhalb des Mautgebiets befinden, gibt es keine Möglichkeit einer nachträglichen

Justierung.

[0011] In der WO 95/20801 ist von "Erhebungsstellen" die Rede, in denen Fahrzeuge erfasst werden. Bei "Gleichheit" der Fahrzeugposition mit der Position einer Erhebungsstelle wird das Passieren des Fahrzeugs detektiert. Es findet sich aber keine Möglichkeit, die Positionierung der Erhebungsstellen, die durch "vorgegebene geographische Positionen" definiert sind, laufend zu überprüfen und eventuelle Korrekturen vorzunehmen. Falls etwa eine Erhebungsstelle falsch gewählt ist, oder systematische Messfehler in der Positionsbestimmung des Fahrzeugs in diesem Bereich auftreten, finden permanent Mängel in der Erhebung der Mautpflicht statt, die gemäß der WO 95/20801 nicht detektiert werden können.

[0012] Es ist daher das Ziel der Erfindung, dieses Problem zu lösen und die Erfassung mautpflichtiger Fahrzeuge somit zu optimieren. Dabei soll insbesondere ein Prüfverfahren geschaffen werden, mit dem auch nicht-erfasste Fahrten einer nachträglichen Kontrolle unterworfen werden, ohne dabei aber das Datenaufkommen wesentlich zu erhöhen.

[0013] Dieses Ziel wird durch die Merkmale von Anspruch 1 gelöst. Anspruch 1 bezieht sich auf ein Verfahren zur Optimierung der Erfassung von mautpflichtigen Fahrzeugen auf mautpflichtigen Straßen eines Wegenetzes, mit einer fahrzeugseitigen Positionsermittlungseinheit und einer mit ihr in Datenverbindung stehenden, fahrzeugexternen Verwaltungseinheit, wobei die mautpflichtigen Straßen des Wegenetzes in einem elektronischen Abbild des Wegenetzes mit Erfassungsbereichen überlagert sind, und die fahrzeugseitige Positionsermittlungseinheit bei Ermittlung von Fahrzeugpositionen innerhalb des Erfassungsbereiches auf Basis der innerhalb des Erfassungsbereiches liegenden Positionsdaten mautrelevante Daten ermittelt und an die Verwaltungseinheit sendet. Erfindungsgemäß ist nun vorgesehen, dass im elektronischen Abbild des Wegenetzes zusätzlich Kontrollbereiche vorgesehen sind, die Erfassungsbereichen zugeordnet sind und in ihrer räumlichen Erstreckung den ihnen zugeordneten Erfassungsbereich jeweils überragen, wobei die Positionsermittlungseinheit bei Ermittlung von Fahrten ausschließlich innerhalb des Kontrollbereiches und außerhalb des Erfassungsbereiches die innerhalb des Kontrollbereiches liegenden Positionsdaten dieser Fahrten an die Verwaltungseinheit sendet, und die Verwaltungseinheit eine nachträgliche Überprüfung dieser Positionsdaten, sowie gegebenenfalls eine Anpassung des Erfassungsbereiches im elektronischen Abbild des Wegenetzes durchführt.

[0014] Die erfindungsgemäße Lösung stellt somit einen Kompromiss zwischen einer Vergrößerung der Erkennungsbereiche, was zu einer erhöhten Ungenauigkeit des Mautsystems führen würde, und einer Überprüfung aller Fahrten, was zu enormen Datenmengen führen würde, dar. Die zusätzlichen Kontrollbereiche verursachen zunächst keine nennenswert vergrößerten Datenmengen, da Fahrten, die ohnehin durch die bestimmte

Festlegung eines Erfassungsbereiches erkannt wurden, in üblicher Art erhoben und verarbeitet werden. Nur in jenen Fällen, bei denen die Positionsermittlungseinheit Fahrzeugpositionen innerhalb des Kontrollbereiches, aber außerhalb des Erfassungsbereiches ermittelt, werden die innerhalb des Kontrollbereiches liegenden Positionsdaten des Fahrzeuges an die Verwaltungseinheit zur nachträglichen Überprüfung gesendet.

[0015] Zur weiteren Datenreduzierung kann gemäß Anspruch 2 vorgesehen sein, dass die Positionsermittlungseinheit bei Ermittlung von Fahrzeugpositionen innerhalb des Kontrollbereiches sowie innerhalb des Erfassungsbereiches die innerhalb des Kontrollbereiches und außerhalb des Erfassungsbereiches liegenden Positionsdaten des Fahrzeuges löscht. Jene Positionsdaten, die sich innerhalb des Erfassungsbereiches und somit auch innerhalb des Kontrollbereiches befinden, werden in bekannter Weise für die Mautermittlung herangezogen. In diesen Fällen entsteht somit kein zusätzlicher Datenverarbeitungsaufwand.

[0016] Anspruch 3 sieht eine bevorzugte Vorgangsweise zur Optimierung des Mautsystems vor, indem bei wiederholter Ermittlung von Fahrzeugpositionen ausschließlich innerhalb des Kontrollbereiches und außerhalb des Erfassungsbereiches eine Anpassung des Erfassungsbereiches im elektronischen Abbild des Wegenetzes vorgenommen wird. Die Anpassung kann dabei aus einer geringfügigen Verschiebung, einer anderen geometrischen Form, oder auch einer geringfügigen Vergrößerung des Erfassungsbereiches bestehen.

[0017] Anspruch 4 sieht vor, dass die Positionsermittlungseinheit die Signale eines Satellitennavigationssystems verwertet.

[0018] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Hierbei zeigen die Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Erfassungsbereiches im elektronischen Abbild eines Wegenetzes, sowie eingetragene Positionsdaten eines Fahrzeuges für zwei Streckenzüge A und B, und

[0019] Fig. 2 den Erfassungsbereich von Fig. 1, wobei ihm ein erfindungsgemäßer Kontrollbereich überlagert ist.

[0020] In der Fig. 1 ist in schematischer Weise ein Erfassungsbereich E gezeigt, wie er im elektronischen Abbild eines Wegenetzes festgelegt ist. Der Erfassungsbereich E ist im gezeigten Beispiel durch einen Kreis definiert, es können aber auch andere geometrische Formen, wie etwa schlauchförmige Figuren oder geschlossene Polygonzüge, Verwendung finden. Ziel der Erfassungsbereiche ist es, den Verlauf mautpflichtiger Streckenabschnitte des Wegenetzes möglichst genau nachzubilden.

[0021] Zusätzlich sind in der Fig. 1 auch Positionsdaten P eingezeichnet, wie sie von den in Fahrzeugen angeordneten Positionsermittlungseinheiten ermittelt werden. Dabei sind in der Fig. 1 ein erster Streckenzug A eingezeichnet, der durch den Erfassungsbereich E führt. Für diesen Streckenzug A wird in bekannter Weise er-

mittelt, dass sich das Fahrzeug hinsichtlich der Positionsdaten P_E innerhalb eines mautpflichtigen Bereiches befindet. Die Positionsdaten P_E werden von der Positionsermittlungseinheit des Fahrzeugs zwischengespeichert, bis das Fahrzeug den Erfassungsbereich E verlässt. Nach Verlassen des Erfassungsbereiches E werden auf Basis der innerhalb des Erfassungsbereiches E liegenden Positionsdaten P_E alle mautrelevanten Informationen, vorzugsweise von der Positionsermittlungseinheit, ermittelt, und in aufbereiteter Form an eine zentrale Verwaltungseinheit gesendet. Die Verwaltungseinheit übernimmt anschließend alle weiteren, für eine Verrechnung an den entsprechenden Mautteilnehmer erforderlichen Schritte.

[0022] Die Erfassungsbereiche E werden im Zuge der Konfiguration des Mautsystems festgelegt. Wie bereits erwähnt wurde, kann es im praktischen Betrieb des Mautsystems dazu kommen, dass ein Fahrzeug eine mautpflichtige Straße befährt, ohne vom Mautsystem erfasst zu werden, da der entsprechende Erfassungsbereich E nicht optimal festgelegt ist. Dieser Fall ist in der Fig. 1 durch den Streckenzug B angedeutet. Beim Streckenzug B bewegt sich das entsprechende Fahrzeug zwar auf einer mautpflichtigen Straße, dennoch wird diese mautpflichtige Fahrt von der Positionsermittlungseinheit aufgrund einer suboptimalen Wahl des Erfassungsbereiches E nicht erkannt. Diese Fälle sind bei der Konfiguration des Mautsystems oft nicht im vorhinein erkennbar, da der Genauigkeit des Übertragens der Fahrzeugposition in das elektronische Abbild des Wegenetzes durch Faktoren Grenzen gesetzt sind, die vielfach erst durch praktische Erfahrung erkannt werden. Die Fahrt entlang des Streckenzuges B wird somit von der mobilen Positionsermittlungseinheit des Fahrzeugs nicht erfasst, und daher werden auch keine mautrelevanten Daten an die Verwaltungseinheit übermittelt.

[0023] Erfindungsgemäß ist daher vorgesehen, den Erfassungsbereich E mit einem zusätzlichen Kontrollbereich K zu versehen, der den Erfassungsbereich E in seiner räumlichen Erstreckung überragt, wie dies in der Fig. 2 dargestellt ist. Die Fig. 2 zeigt einen Kontrollbereich K, der etwa als konzentrischer Kreis um den kreisförmigen Erfassungsbereich E ausgeführt ist, er könnte aber auch andere Formen aufweisen. Die Positionsermittlungseinheit überprüft nun nicht nur, ob die ermittelten Positionsdaten P innerhalb des Erfassungsbereiches E fallen, sondern auch, ob sie innerhalb des Kontrollbereiches K liegen. Falls die Positionsdaten P sowohl innerhalb des Erfassungsbereiches E wie auch des Kontrollbereiches K liegen, es sich also hinsichtlich der Fig. 2 etwa um die Positionsdaten P_E gemäß des Streckenzuges A handelt, werden die innerhalb des Erfassungsbereiches E liegenden Positionsdaten P_E weiterverarbeitet, und in weiterer Folge mautrelevante Daten an die Verwaltungseinheit gesendet. Die Verarbeitung der Positionsdaten P_E und das Senden der aufbereiteten, mautrelevanten Daten an die Verwaltungseinheit erfolgt dabei in herkömmlicher Weise.

[0024] Für den Streckenzug B erkennt die Positionsermittlungseinheit jedoch, dass die Positionsdaten P_K zwar innerhalb des Kontrollbereiches K liegen, aber nicht innerhalb des Erfassungsbereiches E. In diesen Fällen besteht der Verdacht, dass es sich um eine mautpflichtige Fahrt gehandelt hat, die aber aufgrund einer suboptimalen Wahl des Erfassungsbereiches E nicht detektiert wurde. In diesen Fällen werden die innerhalb des Kontrollbereiches K liegenden Positionsdaten P_K an die zentrale Verwaltungseinheit gesendet, wo eine Prüfung der Daten vorgenommen wird. Bei wiederholter Ermittlung von Fahrzeugpositionen innerhalb des Kontrollbereiches K und außerhalb des Erfassungsbereiches E kann eine Anpassung des Erfassungsbereiches E im elektronischen Abbild des Wegenetzes vorgenommen werden, die etwa in Form eines entsprechenden Software-Updates an die mobilen Positionsermittlungseinheiten übermittelt wird.

[0025] Dadurch kann die Erfassung mautpflichtiger Fahrzeuge optimiert werden, wobei insbesondere ein Prüfverfahren geschaffen wird, mit dem auch nicht-erfasste Fahrten einer nachträglichen Kontrolle unterworfen werden, ohne dabei aber das Datenaufkommen wesentlich zu erhöhen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Optimierung der Erfassung von mautpflichtigen Fahrzeugen auf mautpflichtigen Straßen eines Wegenetzes, mit einer fahrzeugseitigen Positionsermittlungseinheit und einer mit ihr in Datenverbindung stehenden, fahrzeugexternen Verwaltungseinheit, wobei die mautpflichtigen Straßen des Wegenetzes in einem elektronischen Abbild des Wegenetzes mit Erfassungsbereichen (E) überlagert sind, und die fahrzeugseitige Positionsermittlungseinheit bei Ermittlung von Fahrzeugpositionen (P_E) innerhalb des Erfassungsbereiches (E) auf Basis der innerhalb des Erfassungsbereiches (E) liegenden Positionsdaten (P_E) maurelevante Daten ermittelt und an die Verwaltungseinheit sendet, **dadurch gekennzeichnet, dass** im elektronischen Abbild des Wegenetzes zusätzlich Kontrollbereiche (K) vorgesehen sind, die Erfassungsbereichen (E) zugeordnet sind und in ihrer räumlichen Erstreckung den ihnen zugeordneten Erfassungsbereich (E) jeweils überragen, wobei die Positionsermittlungseinheit bei Ermittlung von Fahrten ausschließlich innerhalb des Kontrollbereiches (K) und außerhalb des Erfassungsbereiches (E) die innerhalb des Kontrollbereiches (K) liegenden Positionsdaten (P_K) dieser Fahrten an die Verwaltungseinheit sendet, und die Verwaltungseinheit eine nachträgliche Überprüfung dieser Positionsdaten (P_K), sowie gegebenenfalls eine Anpassung des Erfassungsbereiches (E) im elektronischen Abbild des Wegenetzes durchführt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Positionsermittlungseinheit bei Ermittlung von Fahrten mit Fahrzeugpositionen innerhalb des Kontrollbereiches (K) sowie innerhalb des Erfassungsbereiches (E) die innerhalb des Kontrollbereiches (K) und außerhalb des Erfassungsbereiches (E) liegenden Positionsdaten (P_K) des Fahrzeuges löscht.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei wiederholter Ermittlung von Fahrten mit Fahrzeugpositionen ausschließlich innerhalb des Kontrollbereiches (K) und außerhalb des Erfassungsbereiches (E) eine Anpassung des Erfassungsbereiches (E) im elektronischen Abbild des Wegenetzes vorgenommen wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Positionsermittlungseinheit die Signale eines Satellitennavigationssystems verwertet.

Claims

1. Method for optimising the detection of vehicles liable to toll on toll roads of a road network, comprising a vehicle-mounted position-determining unit and a vehicle-external management unit having a data connection to said vehicle-mounted position-determining unit, wherein detection zones (E) are superimposed on the toll roads of the road network in an electronic image of the road network, and the vehicle-mounted position-determining unit, upon determining vehicle positions (P_E) within the detection zone (E), determines toll-related data on the basis of position data (P_E) located within the detection zone (E) and sends said toll-related data to the management unit, **characterised in that** monitoring zones (K) are additionally provided in the electronic image of the road network, which monitoring zones are assigned to detection zones (E) and in their spatial extent extend in each case beyond the detection zone (E) assigned to them, wherein the position-determining unit, upon determining journeys exclusively within the monitoring zone (K) and outside the detection zone (E), sends the position data (P_K) of these journeys that is located within the monitoring zone (K) to the management unit, and the management unit carries out a retrospective check of this position data (P_K) and, if necessary, an adjustment of the detection zone (E) in the electronic image of the road network.
2. Method according to claim 1, **characterised in that** the position-determining unit, upon determining journeys with vehicle positions within the monitoring zone (K) as well as within the detection zone (E),

deletes the vehicle position data (P_K) lying within the monitoring zone (K) and outside the detection zone (E).

3. Method according to claim 1 or 2, **characterised in that** if journeys with vehicle positions exclusively within the monitoring zone (K) and outside the detection zone (E) are determined repeatedly, an adjustment of the detection zone (E) is carried out in the electronic image of the road network.
4. Method according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the position-determining unit utilises the signals of a satellite navigation system.

5

10

15

3. Procédé suivant la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que**, lors de la répétition de la détermination de trajet par des positions de véhicules exclusivement à l'intérieur de la zone (K) de contrôle et à l'extérieur de la zone (E) de détection, on effectue une adaptation de la zone (E) de détection dans la reproduction électronique du réseau de voies.

4. Procédé suivant l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'unité de détermination de position évalue les signaux d'un système de navigation par satellite.

Revendications

1. Procédé d'optimisation de la détection de véhicules astreints à péage sur des routes à péage d'un réseau de voies, comprenant une unité de détermination de position du côté du véhicule et une unité de gestion en communication de données avec elle et extérieure au véhicule, les routes à péage du réseau de voies étant superposées à des zones (E) de détection dans une reproduction électronique du réseau de voies et l'unité de détermination de position du côté du véhicule déterminant, lors de la détermination de position (P_E) du véhicule dans la zone (E) de détection sur la base des données (P_E) de position se trouvant dans la zone (E) de détection, des données pertinentes de péage et les envoyant à l'unité de gestion, **caractérisé en ce qu'il** est prévu dans la reproduction électronique du réseau de voies supplémentaires des zones (K) de contrôle, qui sont associées aux zones (E) de détection et dont l'étendue dans l'espace dépasse respectivement la zone (E) de détection qui leur est associée, l'unité de détermination de position envoyant, lors de la détermination de trajet à l'unité de gestion exclusivement à l'intérieur de la zone (K) de contrôle et à l'extérieur de la zone (E) de détection, les données (P_K) de position de ces trajets se trouvant à l'intérieur de la zone (K) de contrôle et l'unité de gestion effectuant une vérification ultérieure de ces données (P_K) de position, ainsi qu'éventuellement une adaptation de la zone (E) de détection dans la reproduction électronique du réseau de voies.
2. Procédé suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'unité de détermination de position efface, lors de la détermination de trajet par des positions de véhicules à l'intérieur de la zone (K) de contrôle ainsi qu'à l'intérieur de la zone (E) de détection, les données (P_K) de position du véhicule se trouvant à l'intérieur de la zone (K) de contrôle et à l'extérieur de la zone (E) de détection.

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

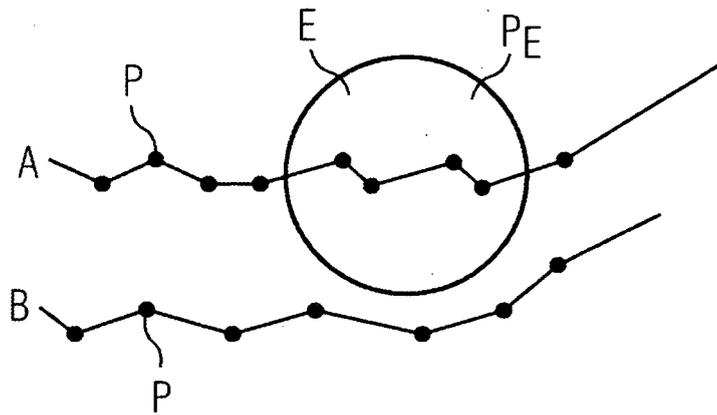
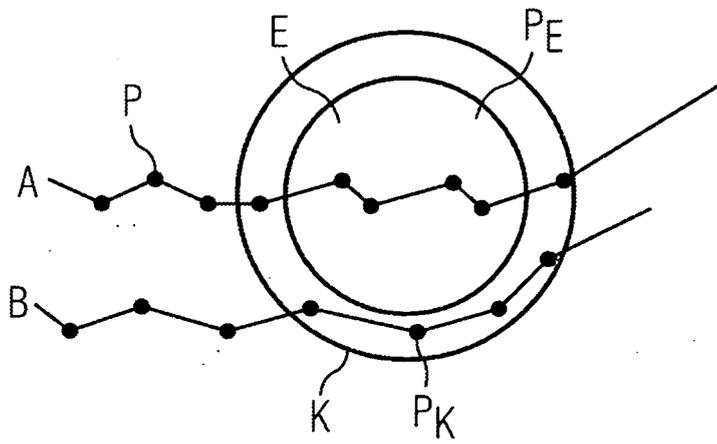


FIG 2



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 4344433 [0010]
- WO 9520801 A [0011]