



(19)
 Bundesrepublik Deutschland
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2005 022 702 A1** 2006.11.23

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 022 702.3**

(22) Anmeldetag: **18.05.2005**

(43) Offenlegungstag: **23.11.2006**

(51) Int Cl.⁸: **G07B 15/00** (2006.01)

(71) Anmelder:
EFKON mobility GmbH, 13355 Berlin, DE

(72) Erfinder:
Lydike, Matthias, 12526 Berlin, DE

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

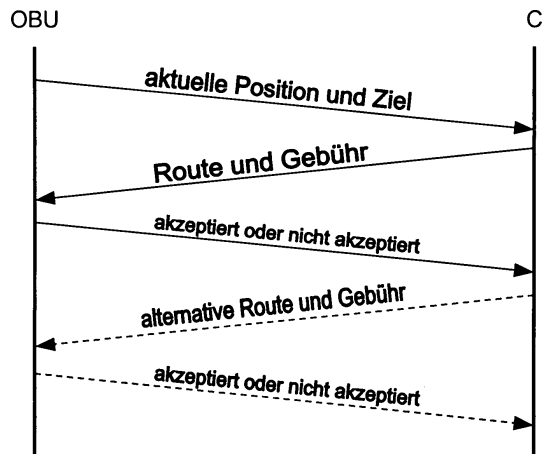
(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Erhebung von Straßenbenutzungs-Gebühren in Verbindung mit Zielführung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Maut-Erhebung in Verbindung mit Zielführung sowie ein System zur Durchführung dieses Verfahrens. Ziele sind die Vereinfachung/Verbilligung der Fahrzeuggeräte, Verringerung der bei der Mauterfassung anfallenden Nebenkosten, Verbesserung der Aktualität der in den Fahrzeuggeräten vorhandenen Informationen über Straßenverläufe, Straßen- und Verkehrszustände sowie die Möglichkeit, die Straßenbenutzungsgebühren nach diversen Kriterien variabel zu gestalten.

Das erfindungsgemäße Verfahren kombiniert die Funktionen eines Maut- und eines Navigationsgerätes und verzichtet auf das Vorhalten von digitalisierten Straßenkarten im Fahrzeuggerät. Dadurch werden die Anforderungen an die Fahrzeuggeräte minimiert.

Die Errechnung von Fahrtrouten und Gebühren erfolgt in einer Zentrale, die ständig Kenntnis über Straßenverläufe, Straßen- und Verkehrszustände hat. Beim Errechnen der Routen können zeit-, straßen-, fahrzeug- und/oder fahrerabhängige Kriterien berücksichtigt werden. Durch die Zentralisierung dieser Funktionen wird die Aktualität der Informationen für den Fahrer erhöht.

Eine Anwendung des Verfahrens ist ein Mautsystem, bei dem die aktuelle Fahrzeug-Position und das Fahrziel an die Zentrale übertragen werden und diese einen Routen-Vorschlag incl. der Maut errechnet und zum Fahrzeuggerät übermittelt. Der Fahrer kann den Vorschlag akzeptieren oder einen neuen anfordern. Wenn er akzeptiert, wird er vom Fahrzeuggerät entlang der Route ...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erhebung von Straßenbenutzungs-Gebühren in Verbindung mit Zielführung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Bekannte Mauterhebungssysteme, bei denen die Gebühren für das Befahren von Straßen nutzungsabhängig erhoben werden und die dazu straßenseitige Einrichtungen (Mautstellen) benutzen, sind hinreichend bekannt. Ein System mit straßenseitigen Feststationen und Schranken, an denen die Fahrzeuge anhalten müssen, um die Gebühren für den befahrenen oder zu befahrenden Streckenabschnitt erheben zu können, ist z. B. in der DE 38 30 643 beschrieben. Weiterhin sind Mautsysteme bekannt, die mit straßenseitigen und fahrzeugseitigen Einrichtungen arbeiten und bei denen auf das Anhalten der Fahrzeuge verzichtet werden kann. Ein System, bei dem mit Hilfe von straßenseitigen Einrichtungen (Baken) die Zielführung von Fahrzeugen und die Abrechnung eventueller Straßenbenutzungs-Gebühren ermöglicht wird, ist z. B. in der DE 40 39 887 beschrieben. Alle diese Verfahren setzen hohe Aufwendungen in Form baulicher Maßnahmen zum Errichten der straßenseitigen Einrichtungen voraus.

[0003] Darüber hinaus sind Mauterhebungssysteme bekannt, bei denen die Position des Fahrzeuges ständig durch ein Gerät im Fahrzeug (On-board unit, OBU) ermittelt wird und durch Vergleich der aktuellen Position mit im Fahrzeuggerät gespeicherten Straßenkarten ermittelt wird, ob sich das Fahrzeug auf einer mautpflichtigen Straße befindet oder nicht. Falls sich das Fahrzeug auf einer mautpflichtigen Straße befindet, wird dieser Sachverhalt von der OBU erfasst und die dem befahrenen Streckenabschnitt entsprechende Gebühr wird registriert. Ein derartiges Verfahren ist z. B. in der DE 43 04 838 beschrieben.

[0004] Nachteil dieser Verfahren ist, dass jedes einzelne Fahrzeuggerät ständig Kartendaten aktuellen Standes zumindest für das Gebiet, in dem sich das Fahrzeug gerade befindet sowie Angaben darüber, welche dieser Straßen mautpflichtig sind, haben muss. Wenn diese Daten auf wechselbaren Datenträgern wie z. B. CD's oder DVD's gespeichert sind, müssen die Datenträger häufig ersetzt werden und sind praktisch nie vollständig aktuell. Andererseits können diese Informationen oder Teile davon auch über eine mobile Datenverbindung, z. B. über Mobilfunk von einer Zentrale zu jedem Fahrzeuggerät übertragen werden.

[0005] Aus Gründen der Speicherökonomie werden meist nicht alle diese Karten-Daten eines Landes ständig in jedem Fahrzeuggerät gehalten, sondern

nur die eines kleineren Gebietes. Beim Verlassen dieses Gebietes werden die Daten des neuen Gebietes, in das das Fahrzeug einfährt, über die mobile Datenverbindung nachgeladen. Dieses Verfahren bringt es mit sich, dass zur Erhebung der Straßenbenutzungsgebühren eine erhebliche Menge zusätzlicher Gebühren für die Datenübertragung per Mobilfunk anfallen.

[0006] Ein weiterer Nachteil dieser Verfahren ist, dass die Berechnung der Straßenbenutzungs-Gebühren in der OBU erfolgt, die infolge dessen relativ aufwändig und sein muss.

[0007] In EP 1 186 865 ist ein Verfahren beschrieben, bei dem die momentane Position eines Fahrzeugs und das Ziel an eine Zentrale übermittelt werden. Die Berechnung der Fahrtroute kann dabei im Fahrzeuggerät oder in der Zentrale erfolgen. In der Zentrale werden die Routen-Daten mit Daten aus einem aktuellen Verkehrsinformations-Datenspeicher verknüpft, eine der momentanen Verkehrssituation angepasste optimierte Route errechnet und diese zurück in das Fahrzeug übertragen. Eine Zusammenhang mit eventuelle anfallenden Straßenbenutzungs-Gebühren ist in dieser Patentschrift nicht erwähnt.

[0008] In DE 102 28 401 wird vorgeschlagen, in dem Fahrzeuggerät zur Bestimmung der Straßenbenutzungs-Gebühren mindestens einen weiteren, davon unabhängigen Dienst ablaufen zu lassen und dadurch dieses Gerät besser auszulasten und die Akzeptanz des Fahrzeuggerätes beim Fahrzeughalter zu verbessern. Dennoch bleibt das Fahrzeuggerät bedingt durch die hohen Anforderungen zur Speicherung der digitalisierten Straßenkarten und der Daten darüber, welche der Straßen mautpflichtig sind, relativ aufwändig und die Aktualisierung der im Fahrzeuggerät gespeicherten Daten erfordert einen erheblichen Datenverkehr über eine mobile Datenverbindung, die üblicherweise relativ hohe Kosten nach sich zieht.

Aufgabenstellung

[0009] Aufgabe der Erfindung ist es, das Fahrzeuggerät, das zur Erhebung von Straßenbenutzungs-Gebühren verwendet wird, mit einem Gerät zur Zielführung zu kombinieren, dadurch den Gesamtaufwand zu verringern und die bei der Mauterfassung und Zielführung insbesondere durch Nachladen aktueller Kartendaten anfallenden Nebenkosten zu vermindern. Außerdem soll mit der Erfindung erreicht werden, dass die zur Zielführung eines Fahrzeuges verwendeten Informationen stets dem aktuellen Ausbaustand des Straßennetzes und der aktuellen Auslastung der zu benutzenden Straßen entsprechen.

[0010] Das wird erfindungsgemäß durch das Verfahren mit den Merkmalen des kennzeichnenden Teils des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0011] Das erfindungsgemäße Verfahren basiert darauf, dass das Fahrziel und die vom Fahrzeuggerät ermittelte momentane Position des Fahrzeuges an eine Zentrale übertragen wird und dass die Routenberechnung und die Berechnung der Gebühr für die Benutzung der Straßen, über die die errechnete Route führt, in der Zentrale erfolgt. Die Ergebnisse der Berechnung, also die Streckenführung und die Gebühr werden zurück zum Fahrzeuggerät übermittelt. Der Fahrer des Fahrzeuges kann nun die Daten – Weg und Gebühr – akzeptieren oder eine alternative Berechnung anfordern.

[0012] Nachdem der Fahrer eine Route und die Gebühr akzeptiert hat, wird er durch das Fahrzeuggerät auf dieser Strecke geführt und die Gebühren werden in der Zentrale von seinem vorher eingezahlten Guthaben abgezogen oder von seinem Konto eingezogen. Alternativ ist auch die Bezahlung durch Vorkehrungen im Fahrzeuggerät, z. B. mithilfe einer Geld- oder Kreditkarte möglich.

[0013] Das Fahrzeuggerät überwacht außerdem, ob der Fahrer mit dem Fahrzeug von der vorgegebenen und bezahlten Route abweicht, wobei Abweichungen in bestimmten Grenzen toleriert werden. Im Falle größerer Abweichungen von der vordefinierten Route kann das Fahrzeuggerät eine erneute Anfrage nach einer Alternativroute an die Zentrale starten. Der Ablauf entspricht dann dem oben geschilderten, die Gebühren werden entsprechend verrechnet.

[0014] In vorteilhaften Ausführungsformen der Erfindung wird dem Fahrer oder dem Fahrzeug in Abhängigkeit von bestimmten Voraussetzungen wie z. B. Anzahl der jährlich gefahrenen mautpflichtigen Kilometer, Schadstoffklasse und Größe des Fahrzeugs, Tageszeit, Wochentag oder Jahreszeit ein Korridor bestimmter, variabler Breite eingeräumt, innerhalb dessen er ohne Neuberechnung der Gebühr von der vorberechneten Route abweichen darf. Die Breite dieses Korridors kann auch in Abhängigkeit von der aktuellen Auslastung, Beschaffenheit und Durchlässigkeit der benutzten Straßen variiert werden.

Ausführungsbeispiel

Ausführungs-Beispiel

[0015] Ein Ausführungs-Beispiel für die Anwendung des beschriebenen Verfahrens ist ein System zur Zielführung von Fahrzeugen und zur Erhebung von Gebühren für die Benutzung von Straßen, welches anhand der Zeichnungen näher erläutert wird.

[0016] Es zeigen

[0017] Bild 1 die Hauptkomponenten dieses Systems

[0018] Bild 2 die Hauptkomponenten des Fahrzeuggerätes (OBU) in diesem System

[0019] Bild 3 den prinzipiellen Ablauf der Kommunikation zwischen der Zentrale (C) und dem Fahrzeuggerät (OBU)

[0020] Das Fahrzeuggerät (OBU) besteht im wesentlichen aus einer Recheneinheit (CPU) mit angeschlossenem Speicher (M) für übertragene Routen- und Gebühreninformationen, einer Bedienschnittstelle (HMI), bestehend aus Eingabemitteln (z. B. Tastatur, Mikrofon, Drehknopf) und Ausgabemitteln (z. B. Display, Lautsprecher), einer Einrichtung zur Positionsbestimmung (POS, z. B. GPS-Empfänger-Modul) und einer Einrichtung zur mobilen Datenkommunikation (MDC, z.B. GSM-Modul).

[0021] Wenn der Fahrer eines Fahrzeuges den Dienst des beschriebenen Systems in Anspruch nehmen möchte, startet er durch entsprechende Eingaben am Fahrzeuggerät (OBU) den Ablauf der Kommunikation zwischen der Zentrale (C) und dem Fahrzeuggerät (OBU), wie in Bild 3 dargestellt.

[0022] Im ersten Schritt wird das Fahrziel eingegeben, was durch Spracheingabe, Tastatureingabe oder in anderer Weise erfolgen kann. Währenddessen ermittelt das Fahrzeuggerät (OBU) mit seiner Einrichtung zur Positionsermittlung (POS), also z. B. per GPS die aktuelle Position des Fahrzeuges. Die Ermittlung einer gültigen und ausreichend genauen Position kann dem Fahrer vom Fahrzeuggerät (OBU) in geeigneter Weise, z. B. durch einen Signalton oder eine Displayanzeige mitgeteilt werden. Nach Abschluss der Zieleingabe wird die Anfrage nach einer Route durch eine geeignete Bedienhandlung zur Zentrale (C) abgeschickt.

[0023] In der Zentrale (C) wird nun unter Berücksichtigung verschiedener Parameter wie Tageszeit, Wochentag, Jahreszeit, Vorhandensein von Baustellen und momentane Auslastung und Durchlässigkeit der Straßen die optimale Route berechnet. Sofern diese über mautpflichtige Straßen führt, werden die Gesamtgebühren berechnet. Die Information über die Route und die Gebühren wird nun über eine mobile Datenverbindung zum Fahrzeuggerät (OBU) übertragen und dem Fahrer in geeigneter Weise, z. B. auf dem Display oder per Sprachansage präsentiert. Der Fahrer wird vom Fahrzeuggerät (OBU) aufgefordert, die vorgeschlagene Route und die Gebühren zu akzeptieren oder abzulehnen.

[0024] Akzeptiert der Fahrer durch geeignete Ein-

gabe die vorgeschlagene Route und die Gebühren, so leitet ihn das Fahrzeuggerät (OBU) entlang der Route, indem es mittels seiner Einrichtung zur Positionserkennung (POS) laufend die Position des Fahrzeuges feststellt und diese mit den im Speicher (M) abgelegten Daten, die die Route beschreiben, vergleicht. Wenn z. B. das Abbiegen von einer befahrenen Straße notwendig wird, gibt das Fahrzeuggerät (OBU) rechtzeitig vorher entsprechende Hinweise an den Fahrer.

[0025] Wenn das Fahrzeug die vorgeschlagene Route verläßt, kann das Fahrzeuggerät (OBU) die Berechnung einer neuen Route anfordern. Das kann entweder automatisch erfolgen oder in Form eines Vorschlages, den der Fahrer annehmen oder ablehnen kann. Vorteilhafterweise sollte es am Fahrzeuggerät konfigurierbar sein, ob die Anfrage in solchen Fällen automatisch ohne Bestätigung oder mit Bestätigung durch den Fahrer erfolgen soll.

[0026] Der Grad der Abweichung des Fahrzeuges von der vorgeschlagenen Route, der zu einer Neuansfrage führen kann, kann durch die Zentrale variiert werden. Kriterien, die bei der Berechnung der zulässigen Abweichung Berücksichtigung finden können, wären zum einen fahrzeugbezogene wie z. B. die Anzahl der jährlich gefahrenen mautpflichtigen Kilometer, Hubraum, Motorleistung, Schadstoffklasse, Länge, zulässiges Gesamtgewicht, Achszahl u.s.w., zum zweiten zeitbezogene wie Tageszeit, Wochentag oder Jahreszeit und drittens auch straßenbezogene wie witterungsbedingter oder baulich bedingter Straßenzustand, momentane Auslastung und Staus durch Unfälle.

[0027] Falls der Fahrer die vorgeschlagene Route und die dazugehörigen Gebühren nicht akzeptiert, kann er die Berechnung einer alternativen Route veranlassen. Der weitere Ablauf entspricht dann dem oben beschriebenen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erhebung von Straßenbenutzungs-Gebühren mit einer Zentrale, in der die Gebühren berechnet, erfasst und abgerechnet werden und Fahrzeuggeräten (OBU) in den Fahrzeugen, die die Position des Fahrzeuges bestimmen können und diese zusammen mit weiteren Informationen an die Zentrale mittels Mobilfunk übertragen können, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fahrziel und die momentane, vom Fahrzeuggerät ermittelte Position des Fahrzeuges in die Zentrale übertragen wird, dass in der Zentrale auf der Basis dieser Daten eine Berechnung der Fahrtroute und der Gebühr für die Benutzung der vorgesehenen Straßen erfolgt, dass die berechnete Fahrtroute und die Gebühr von der Zentrale an das Fahrzeuggerät im Fahrzeug

übermittelt und dort angezeigt wird und dass der Fahrer des Fahrzeuges die Daten – Weg und Gebühr – akzeptieren oder eine alternative Berechnung anfordern kann.

2. Verfahren nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass, falls der Fahrer die Route und die Gebühr akzeptiert, letztere von seinem der Zentrale bekannten oder in der Zentrale geführten Konto abgebucht wird.

3. Verfahren nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass, falls der Fahrer die Route und die Gebühr akzeptiert, letztere durch geeignete Vorkehrungen im Fahrzeuggerät beglichen wird.

4. Verfahren nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrzeuggerät den Fahrer gemäß den von der Zentrale berechneten Daten entlang der vorberechneten Route leitet.

5. Verfahren nach Patentanspruch 1 und 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrzeuggerät überwacht, ob der Fahrer das Fahrzeug auf der vorberechneten Route bewegt und im Falle einer Abweichung bei der Zentrale eine Neuberechnung der Route und der Gebühren anfordert.

6. Verfahren nach einem der vorherigen Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine bestimmte Abweichung der gefahrenen Route von der vorberechneten Route toleriert wird, ohne dass eine Neuberechnung stattfindet.

7. Verfahren nach einem der vorherigen Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Größe der tolerierten Abweichung variabel ist und vom Betreiber des Gebührenerhebungs-Systems in Abhängigkeit von bestimmten Voraussetzungen, die der Fahrer oder das Fahrzeug erfüllen muss, in bestimmten Grenzen verändert werden kann.

8. Verfahren nach einem der vorherigen Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Größe der tolerierten Abweichung variabel ist und vom Betreiber des Gebührenerhebungs-Systems in Abhängigkeit von der Tageszeit, des Wochentags und/oder der Jahreszeit in bestimmten Grenzen verändert werden kann.

9. Verfahren nach einem der vorherigen Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Größe der tolerierten Abweichung variabel ist und vom Betreiber des Gebührenerhebungs-Systems in Abhängigkeit von der aktuellen Auslastung, Beschaffenheit und Durchlässigkeit der benutzten Straßen in bestimmten Grenzen verändert werden kann.

10. System zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorherigen Patentansprüche mit ei-

ner Zentrale und Fahrzeuggeräten,
gekennzeichnet durch

- Mittel zur Positionsbestimmung,
- Mittel zur mobilen Datenübertragung
- einer Recheneinheit
- einem Speicher für von der Zentrale übermittelte Routen- und Gebühreninformationen
- einer Bedieneinheit, bestehend aus Eingabe- und Ausgabemitteln

in den Fahrzeuggeräten und

- Mitteln zur Kommunikation mit den Fahrzeuggeräten
- Mitteln zur Speicherung von Straßenkarten
- Mitteln zur Erfassung aktueller Straßenzustände
- einem Rechnersystem
- einer Datenbank zur Speicherung von Fahrzeug- und/oder Fahrerinformationen in der Zentrale.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Bild 1

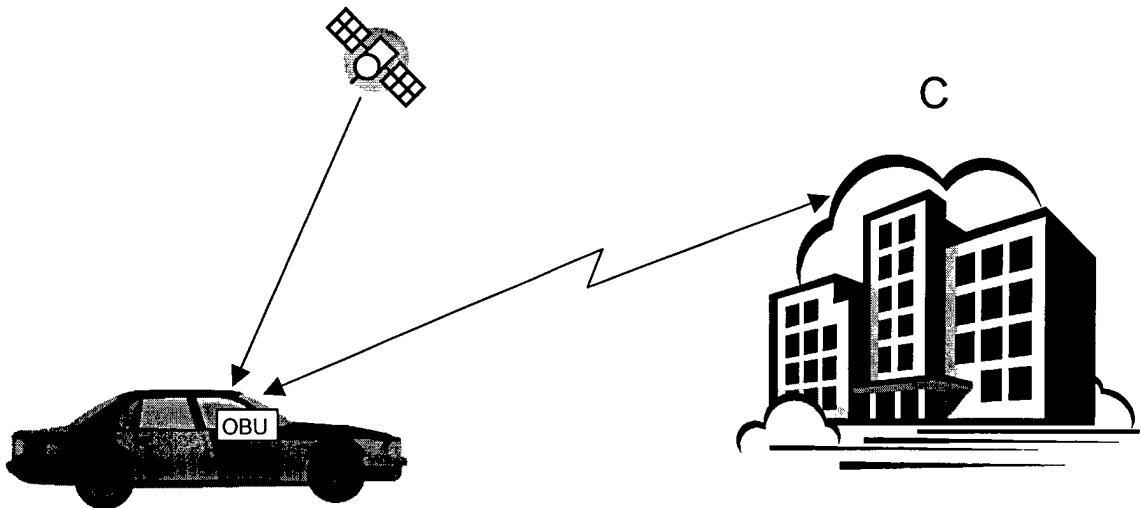


Bild 2

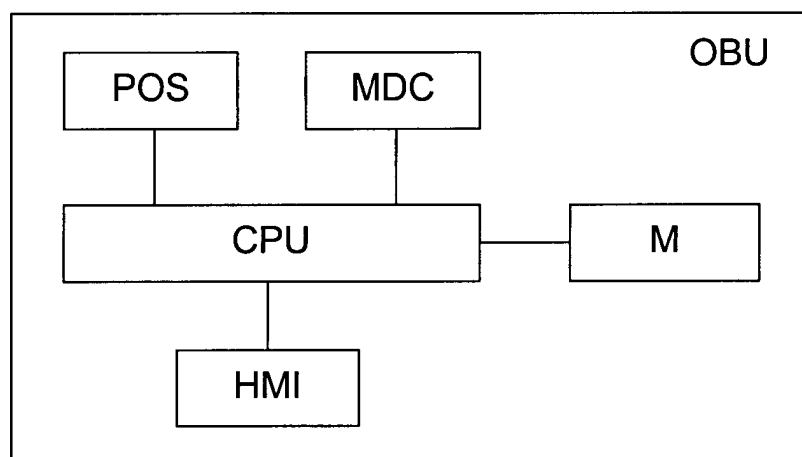


Bild 3

