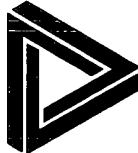


(19)



österreichisches  
patentamt

(10)

AT 413 309 B 2006-01-15

(12)

## Patentschrift

- (21) Anmeldenummer: A 1686/2000 (51) Int. Cl.<sup>7</sup>: G07B 15/00  
(22) Anmeldetag: 2000-10-04 G08G 1/0968, G01C 21/28  
(42) Beginn der Patentdauer: 2005-06-15  
(45) Ausgabetag: 2006-01-15

(30) Priorität:

15.10.1999 DE 19949699 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:

WO 99/25087A1 EP 0020939A1

WO 99/33027A1 WO 99/22353A1

(73) Patentinhaber:

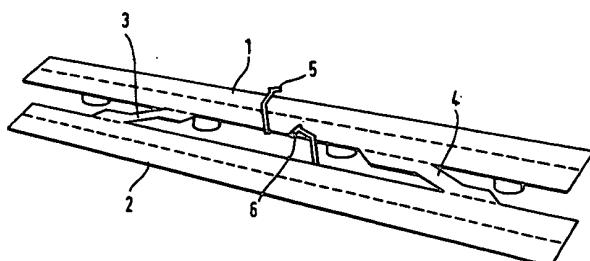
ALCATEL  
F-75008 PARIS (FR).

(72) Erfinder:

BEIER WOLFGANG  
WEIL DER STADT (DE).

### (54) VERFAHREN UND FAHRZEUGEINRICHTUNG ZUR GEBÜHRENERFASSUNG

(57) Verfahren zur Gebührenerfassung für ein Fahrzeug mit einer Sensoren aufweisenden Fahrzeugeinrichtung, welche aus Daten dieser Sensoren und aus einem fahrzeugintern gespeicherten Datensatz die aktuelle Position des Fahrzeuges ermittelt, und wobei zur Unterstützung der Fahrzeugeinrichtung eine Nahbereichskommunikation zwischen der Fahrzeugeinrichtung und einer ortsfesten Nahbereichskommunikations-Bake oder DSRC (Dedicated Short Range Communication)- Bake (5, 6) durchgeführt wird, wobei durch Aktivierung bzw. Deaktivierung eines Gebührenzählers in der Fahrzeugeinrichtung ermittelt wird, ob sich das Fahrzeug auf einem gebührenpflichtigen Fahrweg befindet oder nicht und damit eine entsprechende Gebührenerfassung durchgeführt wird.



Die Erfindung betrifft Verfahren zur Gebührenerfassung für ein Fahrzeug mit einer Sensoren aufweisenden Fahrzeugeinrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, sowie eine Fahrzeugeinrichtung zur Gebührenerfassung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 3.

- 5 Eine kontinuierliche Positionsbestimmung von Fahrzeugen ist sowohl im Straßen- als auch im Schienennverkehr von herausragender Bedeutung für verschiedene Anwendungen, insbesondere für Flottenmanagement, Navigationssysteme und zur Erfassung von Straßenbenutzungsgebühren.
- 10 Die Patentanmeldung EP 020939 A1 offenbart ein Verfahren zur Zielführung von Fahrzeugen zur Anwendung in stark vermaschten Straßennetzen, bei welchem in geeigneter Dichte aufgehängte Mikrowellensender über bestimmten Entscheidungspunkten Positionsdaten an eine Fahrzeugeinrichtung eines diesen Entscheidungspunkt passierenden Fahrzeugs senden. Die Fahrzeugeinrichtung weist ein im wesentlichen fahrzeugautonomes Navigationssystem auf, 15 dessen zwischenzeitlich aufgetretene Positionsmessfehler durch die an diesen Entscheidungspunkten empfangenen Positionsdaten korrigiert werden.

Eine Alternative oder Ergänzung dazu stellen das bekannte GPS (Global Positioning System) dar. Die Satellitenempfänger sind jedoch nur für eine Meßgenauigkeit von etwa 100 m ausgelegt. Mit 100 m Fehlertoleranz ist es jedoch nicht möglich, bei kritischen Straßenkonstellationen 20 zwischen zwei oder auch mehreren Alternativen zu unterscheiden. Differenzielle Korrekturen erhöhen zwar die Meßgenauigkeit, führen jedoch zur Abhängigkeit von einer weiteren Kommunikationsstrecke und einer entsprechenden Meßapparatur. Gyrometrische und/oder tachometrische Meßverfahren, die sonst die Entscheidungssicherheit wesentlich erhöhen, sind bei Parallelfahrwegen ungeeignet. Denkbar wäre die Messung eines Höhenunterschiedes beim Befahren 25 einer Überleitung zwischen zwei Fahrwegen, wobei mit der Überleitung ein Anstieg, beispielsweise auf eine brückenartige Autobahn verbunden ist. Der Höhenunterschied könnte mit Drucksensoren gemessen werden, welche jedoch auf die Anwendung bei Parallelfahrwegen verschiedener Höhenebenen beschränkt sind. Darüber hinaus sind Höhensensoren empfindlich, teuer und leicht manipulierbar. Da die oben beschriebenen kritischen Fahrwegkonstellationen 30 normalerweise eher selten und nur an bekannten Fahrwegabschnitten vorkommen, ist es nicht sinnvoll, deswegen wesentlich genauere und teurere Sensoren in die Fahrzeuge einzubauen. Eine vergleichbare Problematik kann sich auch bei schienengebundenen Fahrwegabschnitten ergeben.

35 Systeme zur (Straßenbenutzungs-) Gebührenerfassung bestehen in der Regel aus Fahrzeugeinrichtungen und Streckeneinrichtungen. Zur Kommunikation von Fahrzeugeinrichtungen und Streckeneinrichtungen in einem solchen System offenbart die Patentanmeldung WO 99/25087 A1 ein Verfahren zur gerichteten Nahbereichskommunikation (engl: Dedicated Short Range Communication, DSRC) unter Verwendung von Trägerwellen im mittleren Mikrowellenbereich zur Kommunikation zwischen einer stationären Bake und einer als Transponder ausgebildeten fahrzeugseitigen DSRC-Kommunikationseinrichtung.

45 Die Patentanmeldung WO 99/33027 A1 beschreibt ein Verfahren zur automatischen Gebührenerfassung mittels einer gerichteten Nahbereichskommunikation (engl: Dedicated Short Range Communication, DSRC) zwischen einer straßenseitigen (Sende- und Empfangs-) Einrichtung (roadside unit) einer Gebührenstelle (toll station) und einer fahrzeugseitigen (Sende- und Empfangs-) Einrichtung. Die fahrzeugseitige Einrichtung weist eine Einrichtung zur Positionsbestimmung auf, welche das Einfahren in eine Gebührenstelle detektiert und eine entsprechende 50 Information über die entsprechende straßenseitige Einrichtung an eine Zentraleinrichtung (central unit) übermittelt. Diese Zentraleinrichtung nimmt die entsprechende Vergebühring vor und sendet eine entsprechende Quittung zurück an die fahrzeugseitige Einrichtung.

Ein Nachteil des zuletzt beschriebenen Verfahrens liegt darin, dass die Vergebühring zentral 55 vorgenommen wird. Dieses Verfahren bedeutet einen hohen Verwaltungsaufwand und einen

hohen Aufwand an streckenseitiger Infrastruktur.

Es besteht deshalb die Aufgabe, ein Verfahren zur bordautonomen Gebührenerfassung der oben genannten Gattung anzugeben, das sich durch einfache und preisgünstige straßenseitige Einrichtungen realisieren lässt.

Erfnungsgemäß wird die Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst.

10 Anspruch 1 beschreibt ein Verfahren bei welchem die Gebührenerfassung bordautonom vorgenommen wird. Eine Fahrzeugeinrichtung dafür umfasst eine bereits für bordseitige Einrichtungen von Systemen zur Gebührenerfassung eingeführte DSRC (Dedicated Short Range Communication)-Auswerteeinrichtung, welche eine Kommunikation mit ortsfesten DSRC-Baken ermöglicht. In der Fahrzeugeinrichtung wird die aktuelle Fahrzeugposition bestimmt und ermittelt, ob sich das Fahrzeug auf einem gebührenpflichtigen Fahrweg befindet oder nicht. Dabei kann es vorkommen, dass mit den im Fahrzeug verfügbaren Sensoren und dem Wissen, wo genau der gebührenpflichtige Fahrweg verläuft, keine eindeutige Entscheidung getroffen werden kann. Die Fahrzeugeinrichtung wird dann durch eine Kommunikation mit DSRC-Baken, welche an bestimmten Stellen des Fahrwegs vorgesehen sind, bei der bordautonomen Gebührenerfassung unterstützt.

25 Anspruch 2 beschreibt die gezielte Anwendung der DSRC (Dedicated Short Range Communication)-Baken-Kommunikation ausschließlich im Bereich kritischer Fahrwegkonstellationen. Solche kritischen Fahrwegkonstellationen sind insbesondere parallel zueinander und übereinander beziehungsweise dicht nebeneinander liegende Fahrwegabschnitte. Dabei handelt es sich vor allem um gebührenpflichtige Autobahnen, die in Ballungszentren aus Platzgründen quasi brückenartig über einer nicht gebührenpflichtigen Straße gebaut wurden. Eine andere Konstellation, die zu Fehlern hinsichtlich der Positionsbestimmung führen kann, sind Straßen, die direkt nebeneinander verlaufen. Die Kosten für Einrichtung der DSRC-Baken an den wenigen kritischen Stellen des Fahrweges sind angesichts der erheblichen Kosten, die beim Bau von Fahrwegen anfallen, fast zu vernachlässigen. Dieses Verhältnis würde sich nachhaltig verschlechtern, wenn die Bakenkommunikation flächendeckend für das gesamte Fahrwegenetz vorgesehen sein müßte.

35 Anspruch 3 beschreibt eine sehr einfache und preisgünstige Ausführungsform der Bakenkommunikation ermöglichen, wobei lediglich eine Information an das Fahrzeug derart erfolgt, ob der gerade benutzte Fahrweg gebührenpflichtig ist oder nicht. Dazu genügt ein kurzes Datentelegramm, das im Fahrzeug empfangen und weiterverarbeitet wird. Eine Rückantwort oder eine Quittung seitens des Fahrzeuges an die DSRC (Dedicated Short Range Communication)-Bake ist nicht erforderlich. Das Datentelegramm bewirkt mittels des fahrzeuginternen DSRC (Dedicated Short Range Communication)-Auswertegerätes eine Aktivierung oder auch eine Deaktivierung eines Gebührenzählers. Wenn von zwei oder mehreren parallelen Fahrwegabschnitten nur einer gebührenpflichtig ist, genügt es nur diesen Fahrwegabschnitt im Bereich der Auffahrt mit einer DSRC (Dedicated Short Range Communication)-Bake auszustatten, wobei die Reichweite des Bakensignals der Breite dieser gebührenpflichtigen Fahrwegabschnitte entspricht.

Anspruch 3 charakterisiert ein Fahrzeuggerät zur Ausführung des Verfahrens unter Anspruch 1.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines figürlich dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

50 Die einzige Figur zeigt einen gebührenpflichtigen und einen nicht gebührenpflichtigen Fahrwegabschnitt (1 und 2), wobei der gebührenpflichtige Abschnitt (1) parallel und oberhalb des nicht gebührenpflichtigen Abschnittes (2) verläuft. Die beiden Abschnitte (1 und 2) sind durch Überleitungen (3 und 4) miteinander verbunden. Ein Fahrzeug kann also von dem nicht gebühren-

pflichtigen Abschnitt (2) auf den gebührenpflichtigen Abschnitt (1) beziehungsweise umgekehrt wechseln. Da die Abschnitte (1 und 2) parallel verlaufen, kann ein die Fahrzeugdrehung erfassender Kreisel einen Wechsel des Fahrwegabschnittes (1 und 2) nicht von einem Fahrspurwechsel unterscheiden. Die Genauigkeit eines GPS (Global Positioning System)-

- 5 Satellitenempfängers - ca. 100 m - genügt auch nicht, um die beiden prinzipiell unterschiedlichen Fahrwegtypen, nämlich gebührenpflichtig oder nicht gebührenpflichtig, voneinander zu unterscheiden. Deshalb sind in der Nähe von Überleitungen (3 und 4) DSRC (Dedicated Short Range Communication)-Baken (5 und 6) vorgesehen. Diese Baken (5 und 6) senden ständig Funktelegramme aus, deren Reichweite der Breite des zugeordneten Fahrwegabschnitts (1 und 10 2) entspricht. Die Funktelegramme werden von den quasi hindurchfahrenden Fahrzeugen empfangen und hinsichtlich ihres Informationsgehaltes, nämlich gebührenfrei (6) oder gebührenpflichtig (5) ausgewertet. Ein Gebührenzähler wird auf diese Weise aktiviert oder deaktiviert.

15 Die Erfindung beschränkt sich nicht auf das vorstehend angegebene Ausführungsbeispiel. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche auch bei grundsätzlich anders gearteter Ausführung von den Merkmalen der Erfindung Gebrauch machen.

## Patentansprüche:

- 20 1. Verfahren zur Gebührenerfassung für ein Fahrzeug mit einer Sensoren aufweisenden Fahrzeugeinrichtung, welche aus Daten dieser Sensoren und aus einem fahrzeuginternen gespeicherten Datensatz die aktuelle Position des Fahrzeugs ermittelt, und wobei zur Unterstützung der Fahrzeugeinrichtung eine Nahbereichskommunikation zwischen der Fahrzeugeinrichtung und einer ortsfesten Nahbereichskommunikations-Bake oder DSRC (Dedicated Short Range Communication)- Bake (5, 6) durchgeführt wird, *dadurch gekennzeichnet*, dass durch Aktivierung bzw. Deaktivierung eines Gebührenzählers in der Fahrzeugeinrichtung ermittelt wird, ob sich das Fahrzeug auf einem gebührenpflichtigen Fahrweg befindet oder nicht und damit eine entsprechende Gebührenerfassung durchgeführt wird.
- 25 2. Verfahren nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass im Bereich kritischer Fahrwegkonstellationen, insbesondere bei einer Überleitung von einem Fahrweg auf einen anderen Fahrweg von dicht nebeneinander liegenden Fahrwegabschnitten (1, 2), eine DSRC-Bake (5, 6) an einem entsprechenden Fahrwegabschnitt (1, 2) angeordnet ist und eine Information bezüglich der Gebührenpflichtigkeit eines Fahrwegabschnittes (1, 2) an das Fahrzeug überträgt.
- 30 3. Fahrzeugeinrichtung zur Gebührenerfassung mit einer Einrichtung zur Positionsbestimmung und einem DSRC (Dedicated Short Range Communication)-Empfänger für Signale von DSRC-Baken, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Fahrzeugeinrichtung Mittel zum Ermitteln der Gebührenpflichtigkeit eines befahrenen Straßenabschnitts und Mittel zur Erfassung der entsprechenden Fahrweggebühren umfasst.

45 **Hiezu 1 Blatt Zeichnungen**



österreichisches  
patentamt

AT 413 309 B 2006-01-15

Blatt: 1

G07B 15/00, G08G 1/0968,  
Int. Cl.<sup>7</sup>: G01C 21/28

