



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.05.2006 Patentblatt 2006/20

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

(21) Anmeldenummer: **05024927.5**

(22) Anmeldetag: **15.11.2005**

(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**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(72) Erfinder:
• **Robl, Christian, Dr.-Ing.
94560 Offenberg (DE)**
• **Quartier, Frank, Dr.-Ing.
47533 Kleve (DE)**
• **Birle, Christian, Dipl.-Ing.
80799 München (DE)**

(30) Priorität: **16.11.2004 DE 102004055288**

(71) Anmelder: **Vodafone Holding GmbH
40213 Düsseldorf (DE)**

(74) Vertreter: **Müller, Thomas
Patentanwalt
Müller & Schubert
Innere Wiener Strasse 13
81667 München (DE)**

(54) **Verfahren und System zum Erfassen eines Fahrzeugs**

(57) Es wird ein Verfahren zum Erfassen von Fahrzeugen bei der Benutzung eines flächigen Bereiches beschrieben, wobei ein empfangenes Positionssignal an ein Erfassungssystem mit einer Rechneinheit übermittelt wird, wobei in der Rechneinheit eine Speichereinheit vorgesehen ist, in dessen Speicher eine digitale Karte vorliegt. Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass in der Rechneinheit bezüglich der Karte minde-

stens eine Fläche definiert ist, die von mindestens einem Polygonzug umgrenzt wird, wobei das Gebiet der Fläche so gewählt wird, dass die zur Erkennung eines Fahrzeuges verwendete Erkennungsart innerhalb der Fläche gleich ist und sich von Erkennungsarten, die in Bereichen verwendet werden, die in, an der Fläche angrenzenden, weiteren Flächen verwendet werden, unterscheiden. Weiterhin wird ein diesbezügliches Erfassungssystem beschrieben.

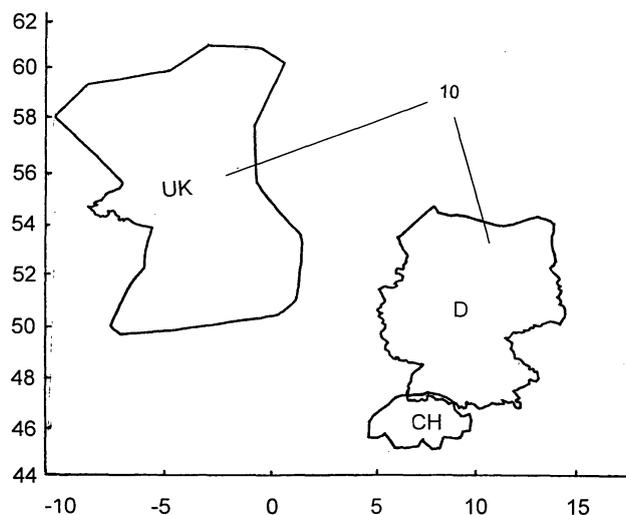


FIG. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und ein System zum Erfassen eines Fahrzeuges.

[0002] Für die Nutzung von bestimmten Strassen, wie z. B. Autobahnen, großen Brücken oder Tunneln, werden schon seit Langem in einigen Ländern Gebühren erhoben. Diese Straßennutzungsgebühren, auch "Maut" genannt, werden üblicherweise an bestimmten Punkten, bei Autobahnen in der Regel an der Ausfahrt, an Mautstationen fällig. Die Vorgehensweise hierzu kann kurz wie folgt beschrieben werden: Ein Nutzer fährt mit seinem Fahrzeug zunächst an einer Autobahnauffahrt auf die Autobahn auf. Dabei zieht er von einer Mautstation beispielsweise eine Mautkarte, aus der hervorgeht, wo er auf die Autobahn aufgefahren ist. Beim Abfahren wird bei einer Mautstation an der Ausfahrt die zurückgelegte Strecke anhand der Mautkarte ermittelt und die entsprechende Gebühr kassiert.

[0003] In anderen Ländern wird für Transitreisende an der Grenze eine Vignette verkauft. Nur Inhaber einer solchen Vignette dürfen bestimmte Strassen, wie beispielsweise Autobahnen, nutzen.

[0004] Beide Verfahren haben Vor- bzw. Nachteile. Die Gebührenerhebung mittels Mautstationen ist relativ personalintensiv, da die fällige Mautgebühr an den Mautstationen von menschlichen Arbeitskräften entgegengenommen wird. Sie ist jedoch auf die wirklich zurückgelegte Strecke bezogen. Ein weiterer Nachteil bei der Erhebung der Straßennutzungsgebühren mit Mautstationen ist, dass bei einem hohen Verkehrsaufkommen die Mautstationen Ausgangspunkte für Verkehrsstaus sind. Die Vignettenlösung ist zwar nicht sonderlich personalintensiv, weil die Vignette in jedem Laden verkauft werden kann, trifft aber alle, auch diejenigen, die die gebührenpflichtige Strasse nur relativ kurz nutzen. Diese zahlen dann bereits für die kurze Benutzung einen im Verhältnis zu intensiven Nutzern sehr hohen Preis.

[0005] Eine weitere Lösung für die Erhebung von Mautgebühren sind Erfassungssysteme über Funk. Aus der europäischen Patentschrift EP 0 730 488 ist ein solches Erfassungssystem bekannt. Die zu erfassenden Fahrzeuge verfügen hier über eine Einrichtung zum Empfangen von Satellitennavigationssignalen. Hiermit wird die jeweilige geographische Position des Fahrzeuges ermittelt. Die entsprechenden Koordinaten werden über Funk an eine Rechneinheit übertragen. Die Rechneinheit prüft, ob die Position der Koordinaten gebührenpflichtig ist. Im Fall der Gebührenpflichtigkeit wird dies dem Fahrzeug bzw. dessen Halter berechnet.

[0006] Diese Arten der Gebührenerfassung sind vorwiegend für die Nutzung von Strassen vorgesehen. Es gibt aber Fälle, wo nicht die Benutzung einer Strasse erfasst werden soll, sondern Fahrzeuge in einem flächigen Bereich, wie beispielsweise in einer kompletten Innenstadt, erfasst werden sollen.

[0007] Es sind auch Systeme bekannt, bei denen über die gebührenpflichtige Strecke verteilt so genannte an

Brücken befestigte Baken installiert sind. Die Kraftfahrzeuge sind bei diesem System mit speziell ausgelegten Geräten, so genannten On-Board-Units (OBU) versehen, die beim Passieren der Brücken erkannt werden.

[0008] Bei GPS gestützten Verfahren werden in der Regel Positionsdaten von einem Empfänger im Kraftfahrzeuge (GPS-Empfänger) bestimmt und mit Kartendaten verglichen. Auf diese Weise kann die Position eines Kraftfahrzeuges auf einem in der Karte angegebenen Streckenabschnitt erkannt werden. Durch Festlegung von bestimmten Bereichen kann auf diese Weise das Einfahren eines Fahrzeuges in einen gebührenpflichtigen Bereich erkannt werden.

[0009] Eine solches Verfahren zum Erfassen eines Fahrzeuges in einem Bereich ist beispielsweise in der DE 101 55 501 A1 beschrieben. Hierbei wird sowohl ein Einfahren als auch ein Ausfahren aus einem Bereich erkannt. Die Bereiche werden nach dem Stand der Technik so definiert, dass in jedem definierten Bereich eine Gebühr anfällt. Somit werden die Flächen nach Kriterien definiert, die sich auf die Höhe der zu erhebenden Gebühr beziehen. Insbesondere kann hierbei beispielsweise ein Stadtgebiet, dessen Befahren gebührenpflichtig sein soll, als Fläche dienen.

[0010] Durch das Erfassungssystem nach dem Stand der Technik und das entsprechende Verfahren wird es zwar möglich, ganze flächige Bereiche zu überwachen, ohne die einzelnen Strassen in den flächigen Bereichen kontrollieren zu müssen.

[0011] In Abhängigkeit der Größe der gewählten Fläche kann allerdings der Fall eintreten, dass diese Gebiete abdeckt, in denen unterschiedliche Arten der Erfassung von Kraftfahrzeugen durchgeführt werden. Hierdurch kann es insbesondere bei einem Wechsel von einem Gebiet in ein anderes zu Problemen kommen. Weiterhin ist die mögliche Größe einer Fläche nach dem Stand der Technik durch die Anzahl der Stützpunkte für das dieses umgebende Polygon begrenzt. Soll dennoch ein größeres Gebiet abgedeckt werden, so kann dies nur unter Verlust der Qualität der Auflösung geschehen.

[0012] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es somit ein Verfahren und ein System zu schaffen, bei denen auf einfache Weise das Erkennen von Fahrzeugen ermöglicht wird und bei dem die Nachteile des Standes der Technik nicht auftreten.

[0013] Diese Aufgabe wird gemäß einem ersten Aspekt erfindungsgemäß durch ein Verfahren zum Erfassen von Fahrzeugen bei der Benutzung eines flächigen Bereiches gelöst, wobei ein empfangenes Positionssignal an ein Erfassungssystem an einer Rechneinheit übermittelt wird, wobei in der Rechneinheit eine Speichereinheit vorgesehen ist, in deren Speicher eine digitale Karte vorliegt. Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass in der Rechneinheit bezüglich der Karte mindestens eine Fläche definiert ist, die von mindestens einem Polygonzug umgrenzt wird, wobei das Gebiet jeder Fläche so gewählt ist, dass die zur Erkennung eines Fahrzeuges verwendeten Erkennungsarten innerhalb

der Fläche gleich bleibend sind und sich von Erkennungsarten, die in Bereichen verwendet werden, die in, an der Fläche angrenzenden weiteren Flächen verwendet werden, unterscheiden.

[0014] Als digitale Karte wird im Sinne dieser Erfindung ein Datensatz bezeichnet, der Informationen über Straßenverläufe und andere geographische Gegebenheiten enthält. Die digitale Karte kann hierbei erfindungsgemäß auch einen Auszug oder Extrakt aus einer Karte sein, der eine geringere Anzahl an Informationen als die Karte enthält, aus der dieser Auszug stammt.

[0015] Die Fläche, die von dem mindestens einen Polygonzug umschlossen wird und auch als GeoDomäne bezeichnet wird, kann beispielsweise ein Land, darstellen.

[0016] Als Erkennen eines Fahrzeuges wird insbesondere das Erkennen des Fahrzeuges in einer durch einen Polygonzug umgebenen Fläche beziehungsweise GeoDomäne bezeichnet. Dieses Erkennen wird auch als Erkennen der GeoDomäne bezeichnet. Nachdem die GeoDomäne erkannt wurde, wird bei der weiteren Überwachung des Fahrzeuges vom Erkennen des Fahrzeuges innerhalb der GeoDomäne beziehungsweise Erfassen des Fahrzeuges gesprochen. Durch das Erkennen innerhalb der GeoDomäne beziehungsweise dem Erfassen wird die zu erhebende Gebühr ermittelt. Diese Erkennungs- beziehungsweise Erfassungsart innerhalb einer GeoDomäne kann beispielsweise ein flächenbezogenes Erfassen oder ein streckenabhängiges Erfassen sein.

[0017] Für das Erkennungsverfahren innerhalb einer GeoDomäne beziehungsweise dem Erfassen können Verfahren auf der Basis einer GPS-Positionsermittlung und zusätzlich oder alternativ mittels Stützbacken verwendet werden.

[0018] Indem bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Erfassen eines Kraftfahrzeuges Gebiete mittels eines Polygonzuges umgrenzt werden, in denen jeweils die Erkennung in der Fläche, das heißt das Erfassen, auf die gleiche Weise erfolgt, sich aber von der Erfassungsart in einer angrenzenden Fläche unterscheidet, können unterschiedliche Erfassungsverfahren in abgrenzenden Flächen realisiert werden und die dazu erforderlichen Programme bei dem Erkennen einer Fläche beziehungsweise einer GeoDomäne, das heißt beim Eintritt des Fahrzeuges in die GeoDomäne, aktiviert werden. Dadurch wird insbesondere beim Wechseln der Position von einer Fläche zu der nächsten, beispielsweise bei einem Grenzübergang, eine kontinuierliche und auf das jeweilige Land angepasste Gebührenerhebung ermöglicht. Erfindungsgemäß kann die mindestens eine Fläche in Teilflächen unterteilt sein. Vorzugsweise grenzen hierbei mindestens zwei benachbarte Teilflächen über eine gerade Linie aneinander an. Auf diese Weise kann ein Gebiet im wesentlichen in Segmente, Keile oder Kuchenstücke unterteilt werden. Die Teilflächen werden im Folgenden auch als Zonen bezeichnet. Obwohl auch die Unterteilung der Fläche mittels Linien möglich ist, die ei-

nen von einer Geraden abweichenden Verlauf aufweisen, wie beispielsweise eine Kurve und dergleichen, ist die Verwendung von geraden Linien bevorzugt. Die Verwendung von geraden Linien hat hierbei den Vorteil, dass die Stützpunkte, die zur Definition der Zone verwendet werden müssen, reduziert sind. Dies erweist sich bei der Überwachung der Position des Kraftfahrzeuges, das heißt das Erkennen einer GeoDomäne, und dem Erfassen des Fahrzeuges in der GeoDomäne, aber auch bei einer Aktualisierung der Kartendaten als vorteilhaft, da hierdurch der Speicherbedarf reduziert werden kann.

[0019] Die mindestens eine Fläche kann erfindungsgemäß auch durch mindestens zwei Polygonzüge umgrenzt sein, wobei die dadurch gebildeten Unterflächen räumlich voneinander beabstandet sind. Auf diese Weise kann der Tatsache Rechnung getragen werden, dass beispielsweise im Falle von Kolonien in entfernten geographischen Bereichen die gleiche Erkennungsart durchgeführt wird, ohne für die Kolonie eine eigene GeoDomäne definieren zu müssen.

[0020] Erfindungsgemäß kann nach dem Erfassen eines Fahrzeuges in einer definierten Fläche, ein dieser Fläche zugeordnetes Erkennungssystem in der Rechnerinheit und/oder in einem dem Fahrzeug zugeordneten mobilen Endgerät konfiguriert und/oder aktiviert werden. Auf diese Weise kann die Problematik der Interoperabilität von unterschiedlichen Erkennungsarten in benachbarten Staaten Rechnung getragen werden. Hierbei kann insbesondere das in der GeoDomäne verwendete Erfassungsverfahren, beispielsweise die strecken- oder flächenmäßige Erfassung, mit dem Erkennen der GeoDomäne aktiviert werden.

[0021] Die Erkennungsarten, die den einzelnen Flächen zugeordnet sein können, können insbesondere satellitengestützte Positionserkennungsverfahren, insbesondere GPS-Verfahren sein, die gegebenenfalls durch Verifikationsverfahren ergänzt werden können. Als Verifikationsverfahren kommt beispielsweise die Überwachung mittels Stützbaken in Betracht. Diese Erkennungsarten in der GeoDomäne können für unterschiedliche Erfassungsverfahren insbesondere für strecken- und flächenabhängige Verfahren herangezogen werden.

[0022] Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich besonders für die Verwendung zur Berechnung einer Benutzungsgebühr von Fahrzeugen beim Befahren einer gebührenpflichtigen Strecke oder eines gebührenpflichtigen Bereiches. Die Benutzungsgebühr kann hierbei in Abhängigkeit der erkannten GeoDomäne streckenabhängig oder flächenbezogen berechnet werden. Da insbesondere das Erfassungsverfahren in Abhängigkeit der erkannten GeoDomäne gewählt wird, kann auch bei angrenzenden Gebieten den in dem jeweiligen Gebiet vorgegebenen Erfassungsregeln Rechnung getragen werden.

[0023] Zudem kann das Verfahren zur polizeilichen Observierung von bestimmten Fahrzeugen dienen. Gleichzeitig kann die Erfindung dem Diebstahlschutz

dienen, da die Position und die Identifikation des Fahrzeugs kontinuierlich gesendet werden können. Ferner kann die Erfindung grundsätzlich auch beispielsweise zur Verkehrskontrolle und/oder -regulierung dienen.

[0024] Gemäß einem weiteren Aspekt wird die Aufgabe durch ein Verfahren zum Erfassen von Fahrzeugen gelöst, das sich dadurch auszeichnet, dass eine Fläche, innerhalb derer der Aufenthalt eines Fahrzeuges erfasst werden soll, und die durch einen Polygonzug definiert ist, zumindest in einem dem Fahrzeug zugeordneten mobilen Endgerät in mindestens zwei Teilflächen unterteilt wird.

[0025] Die Unterteilung erfolgt vorzugsweise in einer solchen Art, dass die Teilflächen, an den Seiten, an denen diese an zumindest eine weitere Teilfläche angrenzen, eine gerade Linie aufweisen.

[0026] Auf diese Weise kann unabhängig von der Definition der Fläche die Anzahl der Stützpunkte, die für die Beschreibung der Teilfläche notwendig sind, minimiert werden, da für die Seiten, an denen die Teilflächen mit jeweils anderen Teilflächen angrenzen, jeweils lediglich zwei Punkte notwendig sind. Diese Art der Bildung der Teilflächen, die auch als Zonen bezeichnet werden, kann sowohl bei den GeoDomänen verwendet werden, die sich nach ihrer Erkennungsart unterscheiden, als auch bei den Flächen, die, wie im Stand der Technik, beispielsweise eine Stadt oder einen anderen Gebührenbezirk abdecken.

[0027] Durch die Unterteilung der Fläche in Teilflächen kann die Auflösung der einzelnen Teilflächen verbessert werden ohne einen erhöhten Speicherbedarf hervorzuheben. Beispielsweise kann die Auflösung einer Grenzlinie eines Gebietes zu einem anderen Gebiet genau aufgelöst werden, indem die Teilfläche nur einen geringen Betrag der Grenzlinie enthält.

[0028] Die Aufteilung einer Fläche in Teilflächen kann auch bei einem Wechsel zwischen GeoDomänen vorteilhaft genutzt werden, da auch in diesem Fall lediglich das Anwendungsprogramm oder die Daten bezüglich der Teilfläche, die im Grenzbereich liegt, an dem der Wechsel stattfindet, aktualisiert und aktiviert werden muss und nicht die gesamte GeoDomäne, in die das Kraftfahrzeug eintritt.

[0029] Gemäß einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung ein Erfassungssystem zum Erfassen von Fahrzeugen bei der Benutzung von flächigen Bereichen, wobei das System Mittel umfasst, mittels derer ein Fahrzeug Positionsdaten an eine Rechneinheit übermitteln kann, und in der Rechneinheit eine digitale Karte vorliegt, wobei das Gebiet der Karte in der Rechneinheit zumindest teilweise in Flächen aufgeteilt ist, wobei sich die Flächen durch die Erkennungsart, die zum Erkennen eines Fahrzeuges in dem Gebiet dieser Fläche verwendet wird, auszeichnen.

[0030] Als Karte wird auch hierbei erneut eine digitale Karte verstanden, wobei diese auch ein Kartenextrakt darstellen kann.

[0031] Das System kann weiterhin Mittel umfassen,

die dazu ausgelegt sind, ein Anwendungsprogramm in Abhängigkeit von der erkannten Fläche zu konfigurieren und/oder zu aktivieren. Hierdurch kann nach dem Erkennen einer bestimmten GeoDomäne ein für diese GeoDomäne maßgebliches Erfassungsverfahren, anhand dessen die Gebühren erhoben werden, aktiviert werden. Somit wird es bei dem erfindungsgemäßen System möglich beispielsweise eine Gebühr in einem Gebiet mittels der zurückgelegten Strecke in Rechnung zu stellen. Alternativ kann ein Erfassungssystem aktiviert werden, bei dem die Gebühren durch den reinen Eintritt in das Gebiet fällig werden.

[0032] Die Flächen können weiterhin in Teilflächen unterteilt werden und die diesen Teilflächen zugeordneten Informationen unabhängig von Informationen weiterer Teilflächen von der Rechneinheit an ein einem Fahrzeug zugeordnetes mobiles Endgerät, insbesondere eine so genannte On-Board-Unit, übermittelt werden. Auf diese Weise kann eine Aktualisierung bezüglich einer Teilfläche erfolgen, ohne, dass die gesamte GeoDomäne aktualisiert werden muss.

[0033] Mit der vorliegenden Erfindung wird eine Möglichkeit geschaffen, bei der eine Interoperabilität zwischen unterschiedlichen Erfassungssystemen erreicht wird, indem ein geeignetes Erfassungsverfahren nach dem Erkennen einer Geodomäne aktiviert wird.

[0034] Vorteile und Merkmale, die bezüglich eines der erfindungsgemäßen Verfahren beschrieben werden, gelten entsprechend und soweit anwendbar auch für das erfindungsgemäße System oder das jeweils andere Verfahren und jeweils umgekehrt.

[0035] Die Erfindung wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die beiliegenden Figuren genauer erläutert.

[0036] Mit der vorliegenden Erfindung kann die Interoperabilität zwischen unterschiedlichen Erfassungssystemen in unterschiedlichen GeoDomänen auf einfache Weise erzielt werden, insbesondere können Maut-Applikationen in Abhängigkeit der Art der Erfassung in den einzelnen GeoDomänen unterschiedlich konfiguriert oder ein anderes Erfassungssystem aktiviert werden.

[0037] Ein Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, dass im Gegensatz zu dem bekannten Verfahren des Standes der Technik die Erfassung von Fahrzeugen nicht nur auf Flächen, wie beispielsweise Städte, beschränkt ist. Mit der vorliegenden Erfindung können vielmehr auch Gebiete, in denen die Erfassung und/oder Gebührenerhebung auf eine unterschiedliche Art und Weise erfolgt in einem einzigen System zusammengefasst werden.

[0038] Weiterhin bietet die vorliegende Erfindung die Möglichkeit eine hohe Auflösung zur Verfügung zu stellen, da die Anzahl von Stützstellen für einen Polygonzug, der die Fläche umschließt, optimal verteilt werden kann.

[0039] Mit der vorliegenden Erfindung wird somit die Möglichkeit geboten eine Konfiguration des Erfassungssystems in Abhängigkeit der GeoDomäne nach dem Erkennen einer GeoDomäne zu erlauben. Somit wird beispielsweise ein in Europa häufig auftretender Grenz-

wechsel zwischen unterschiedlichen Staaten ermöglicht.

[0040] Erfindungsgemäß kann vorzugsweise die innerhalb einer Fläche zurückgelegte Entfernung als Maß für eine für die Benutzung zu erhebende Gebühr geschaffen werden. Diese Art der Gebührenerhebung kann an die Stelle der einer Fläche fest zugewiesenen Gebühr treten.

[0041] In einer Ausführungsform können erfindungsgemäß auch Flächen, die sich nicht berühren eine einzige GeoDomäne darstellen. Dies kann beispielsweise bei Inseln, die zu einem Staat auf dem Festland gehören der Fall sein. Auch bei Kolonien ist diese Art der Definition der GeoDomäne von Vorteil.

[0042] Besonders bevorzugt ergeben mehrere Teilflächen, die sich berühren eine GeoDomäne. Hierdurch wird eine bessere und schnellere Verarbeitung bei komplizierten Polygonzügen als Zonenbegrenzung ermöglicht. Ein solcher komplexer Polygonzug kann beispielsweise bei genauer Nachbildung der Grenzverlaufes auftreten, wenn aus Optimierungsgründen bezüglich des Speicherbedarfs und der Performance, das heißt Leistung, auf dem Mautgerät jedoch die Anzahl der Stützstellen des Polygons eine feste Größe ist. Die Steigerung der Performance tritt auf, wenn immer nur ein Teilstück des Polygons daraufhin überprüft werden muss, ob das Fahrzeug sich in dieser Teilfläche befindet. Diese Art der Vereinfachung kann beispielsweise auch bei kleineren Flächen, wie Städten angewandt werden. Die zu betrachtende Fläche wird hierbei in Teile, die im wesentlichen die Form von Segmenten oder Kuchenstücken aufweisen, unterteilt. Da diese Polygonzüge eine einfache Form aufweisen, wird auch eine Aktualisierung von Daten erleichtert, wenn nur Daten bezüglich des Segmentes beziehungsweise Kuchenstückes anstelle der Daten für die komplette Fläche aktualisiert werden muss. Diese Vereinfachung ist insbesondere bei einer Aktualisierung über eine Luftschnittstelle von Vorteil. Da die Datenmenge, die über die Luftschnittstelle übertragen werden muss, die Zeit für die Aktualisierung und Gebühren für die Übertragung bestimmen.

[0043] Vorteil der vorliegenden Erfindung ist somit die Erhöhung der Flexibilität und Interoperabilität von Erfassungssystemen, insbesondere GPS-basierten Erfassungssystemen. Zudem wird die Performance des Mautgerätes erhöht.

[0044] Erfindungsgemäß kann die GeoDomäne beispielsweise nach dem Verfahren gemäß der DE 101 55 501 A1 als Fläche erkannt werden. Das Erkennen der GeoDomäne als Fläche erfolgt somit für alle GeoDomänen auf gleiche Weise. Allerdings können die innerhalb der Flächen anzuwendenden Erkennungsverfahren in den einzelnen Flächen unterschiedlich sein.

[0045] Insbesondere kann das Erfassungssystem über eine Straßenkarte in Vektordarstellung verfügen, wie sie beispielsweise in dem Speicher einer Rechereinheit vorliegen kann. Prinzipiell wird von Vektordarstellung dann gesprochen, wenn die Straßenkarte aus lauter Koordinaten besteht, die zur Darstellung lediglich mit Li-

nien verbunden werden. Die Koordinaten der Karte werden in Tabellen gespeichert. Durch geeignete Koordinatentransformation können so Ausschnitte in beliebiger Größe dargestellt werden, ohne bei der Vergrößerung oder Verkleinerung Informationen zu verlieren, wie es beispielsweise bei einer Pixelgrafik der Fall wäre.

[0046] Fahrzeuge können für das erfindungsgemäße Verfahren mit einem Satellitennavigationssystem (GPS = "Global Positioning System") ausgerüstet sein. Über das Satellitennavigationssystem werden die Koordinaten der augenblicklichen Position des Fahrzeugs ermittelt. Solche Fahrzeuge sind in der Lage, beispielsweise über Funk, kontinuierlich die Koordinaten ihrer Position an das Erfassungssystem zu senden. Neben den Koordinatensignalen können die Fahrzeuge auch Identifikationssignale senden, mit denen das Fahrzeug eindeutig durch das Erfassungssystem identifiziert werden kann. Das Erfassungssystem weist eine geeignete Empfangs- und Verarbeitungseinrichtung auf, um die Koordinaten- und Identifikationssignale zu empfangen und zu verarbeiten. Die Verarbeitungseinrichtung besteht aus einem oder mehreren Rechnern, die gegebenenfalls untereinander vernetzt sind. In den Speichern der Rechner liegt das digitale Kartenmaterial vor, das unter anderem von kommerziellen Anbietern angeboten wird.

[0047] Sobald die an das Erfassungssystem übermittelten Koordinaten eines Fahrzeugs in einen vorgegebenen Polygonzug gelangen, wird eine Erfassung für dieses Fahrzeug aktiviert. Erfindungsgemäß kann beim Erfassen der Position innerhalb des Polygonzuges gegebenenfalls eine Software für eine vorgegebene Erfassungsart konfiguriert oder aktiviert werden.

[0048] In Figur 1 sind unterschiedliche GeoDomänen 10 gemäß der Erfindung angedeutet. In jeder der GeoDomänen erfolgt die Erkennung allerdings auf anderer Basis. So kann in der in Figur 1 mit UK bezeichneten GeoDomäne die Erkennung beispielsweise nur mittels GPS erfolgen, wohingegen die Erkennung in der GeoDomäne D die Erkennung mit GPS und mit Hilfe von Stützbaken erfolgt und in der GeoDomäne CH Stützbaken lediglich zur Verifikation verwendet werden, wohingegen die Erkennung und eine Entfernungsbestimmung über GPS erfolgt.

[0049] In der Figur 2 ist eine weitere GeoDomäne nach der vorliegenden Erfindung gezeigt. Hierbei ist das Gebiet der Schweiz beispielhafter Weise in drei sich berührende Teilflächen, die auch als Zonen 11 bezeichnet werden, unterteilt. Diese werden im wesentlichen nach dem in der DE 101 55 501 A1 beschriebenen Verfahren detektiert beziehungsweise erkannt. Insbesondere kann eine Vektorkarte als Basis verwendet werden.

[0050] Die Zonen 11 in der Figur 2 zeichnen sich dadurch aus, dass die Polygonzüge, die diese umschließen in etwa die gleiche Anzahl an Stützstellen aufweisen. Die Größe der Zonen ergibt sich somit daraus, wie genau der Grenzverlauf der Schweiz nachgebildet werden muss. Die unterschiedlichen Zonen werden nur auf dem mobilen Endgerät, das dem Fahrzeug zugeordnet ist,

insbesondere dem Mautgerät, zur schnelleren Verarbeitung und speicheroptimierten Ablage unterschieden. In der Rechneinheit, insbesondere dem so genannten Hintergrundsystem oder Back-Office-System bilden diese Zonen hingegen eine einzige GeoDomäne, in der dargestellten Ausführungsform die GeoDomäne des Landes der Schweiz (CH). zusammengefasst. Die Anzahl der Stützstellen mittels derer eine Zone definiert ist, geht linear in die Bearbeitungszeit zur Erkennung, ob sich das Fahrzeug innerhalb einer Zone befindet, ein. Zudem ergibt sich aus der Art der Speicherung auf dem Mautgerät eine maximale Speichergröße, die optimal ist und beispielsweise einer Blockgröße eines Flash-File-Systems entspricht.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Erfassen von Fahrzeugen bei der Benutzung eines flächigen Bereiches, wobei ein empfangenes Positionssignal an ein Erfassungssystem mit einer Rechneinheit übermittelt wird, wobei in der Rechneinheit eine Speichereinheit vorgesehen ist, in dessen Speicher eine digitale Karte vorliegt, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Rechneinheit bezüglich der Karte mindestens eine Fläche definiert ist, die von mindestens einem Polygonzug umgrenzt wird, wobei das Gebiet der Fläche so gewählt wird, dass die zur Erkennung eines Fahrzeuges verwendeten Erkennungsarten innerhalb der Fläche gleich sind und sich von Erkennungsarten, die in Bereichen verwendet werden, die in, an der Fläche angrenzenden, weiteren Flächen verwendet werden, unterscheiden. 20
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Fläche in Teilflächen unterteilt ist, wobei mindestens zwei Teilflächen aneinander angrenzen. 25
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Fläche in Teilflächen unterteilt ist, wobei mindestens zwei benachbarte Teilflächen über eine gerade Linie voneinander getrennt sind. 30
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fläche durch mindestens zwei Polygonzüge umgrenzt ist, wobei die **dadurch** gebildeten Teilflächen räumlich voneinander beabstandet sind. 35
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Erfassen eines Fahrzeuges in einer definierten Fläche, ein dieser Fläche zugeordnetes Erkennungssystem in der Rechneinheit und/oder einem dem Fahrzeug zugeordneten mobilen Endgerät konfiguriert und/oder aktiviert wird. 40
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erkennungsarten satellitengestützte Positionserkennungsverfahren verwenden. 45
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** dieses zur Berechnung einer Benutzungsgebühr verwendet wird. 50
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Benutzungsgebühr streckenabhängig oder flächenbezogen berechnet wird. 55
9. Verfahren zum Erfassen von Fahrzeugen, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Fläche, innerhalb derer der Aufenthalt eines Fahrzeuges erfasst werden soll, und die durch einen Polygonzug definiert ist, zumindest in einem dem Fahrzeug zugeordneten mobilen Endgerät in mindestens zwei Teilflächen unterteilt wird, wobei die Unterteilung in einer solchen Art erfolgt, dass die Teilflächen, an den Seiten, an denen diese an zumindest eine weitere Teilfläche angrenzen, eine gerade Linie aufweisen. 60
10. Erfassungssystem zum Erfassen von Fahrzeugen bei der Benutzung von flächigen Bereichen, wobei das System Mittel umfasst, mittels derer ein Fahrzeug Positionsdaten an eine Rechneinheit übermitteln kann, und in der Rechneinheit eine digitale Karte vorliegt, wobei das Gebiet der Karte in der Rechneinheit zumindest teilweise in Flächen aufgeteilt ist, wobei sich die Flächen durch die Erkennungsart, die zum Erkennen eines Fahrzeuges in dem Gebiet dieser Fläche verwendet wird, auszeichnen. 65
11. Erfassungssystem nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das System weiterhin Mittel umfasst, die dazu ausgelegt sind ein Anwendungsprogramm in Abhängigkeit von der erkannten Fläche zu konfigurieren und/oder zu aktivieren. 70
12. Erfassungssystem nach einem der Ansprüche 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flächen in Teilflächen unterteilt werden können und die diesen Teilflächen zugeordneten Informationen unabhängig von Informationen weiterer Teilflächen von der Rechneinheit an ein einem Fahrzeug zugeordnetes mobiles Endgerät, insbesondere eine so genannte On-Board-Unit, übermitteln kann. 75

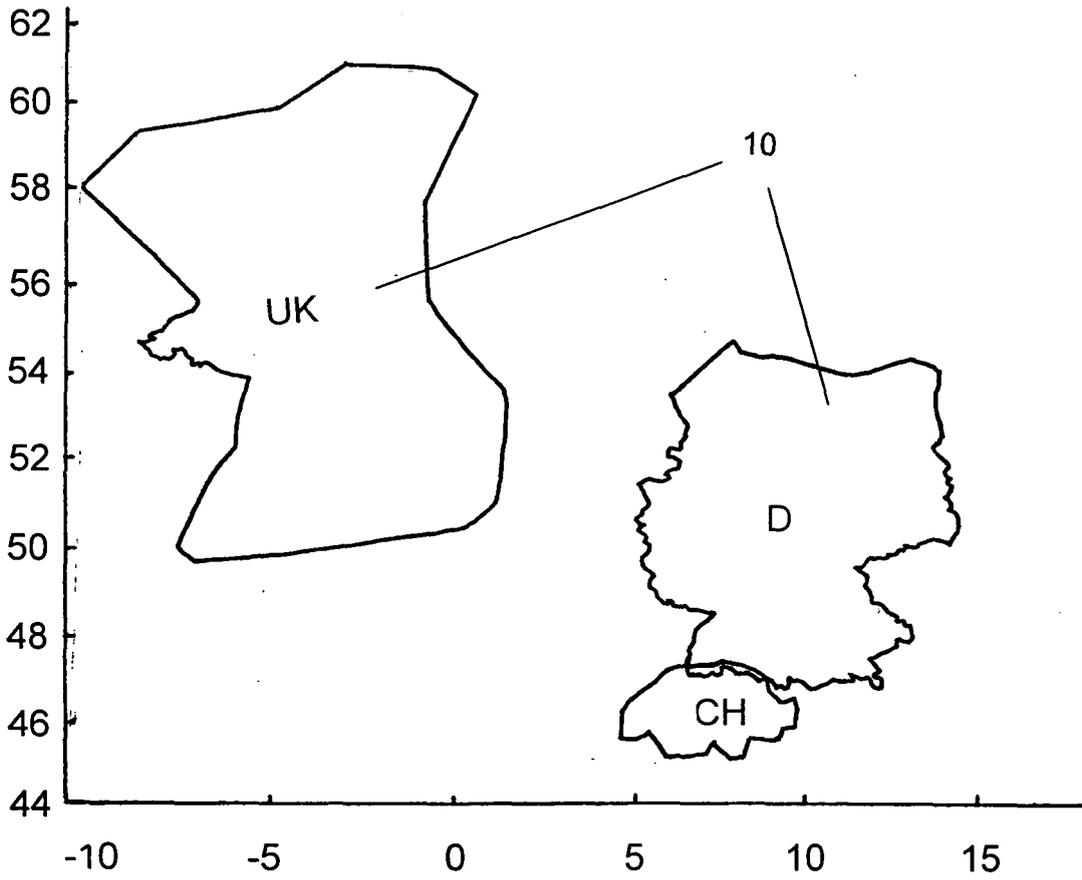


FIG. 1

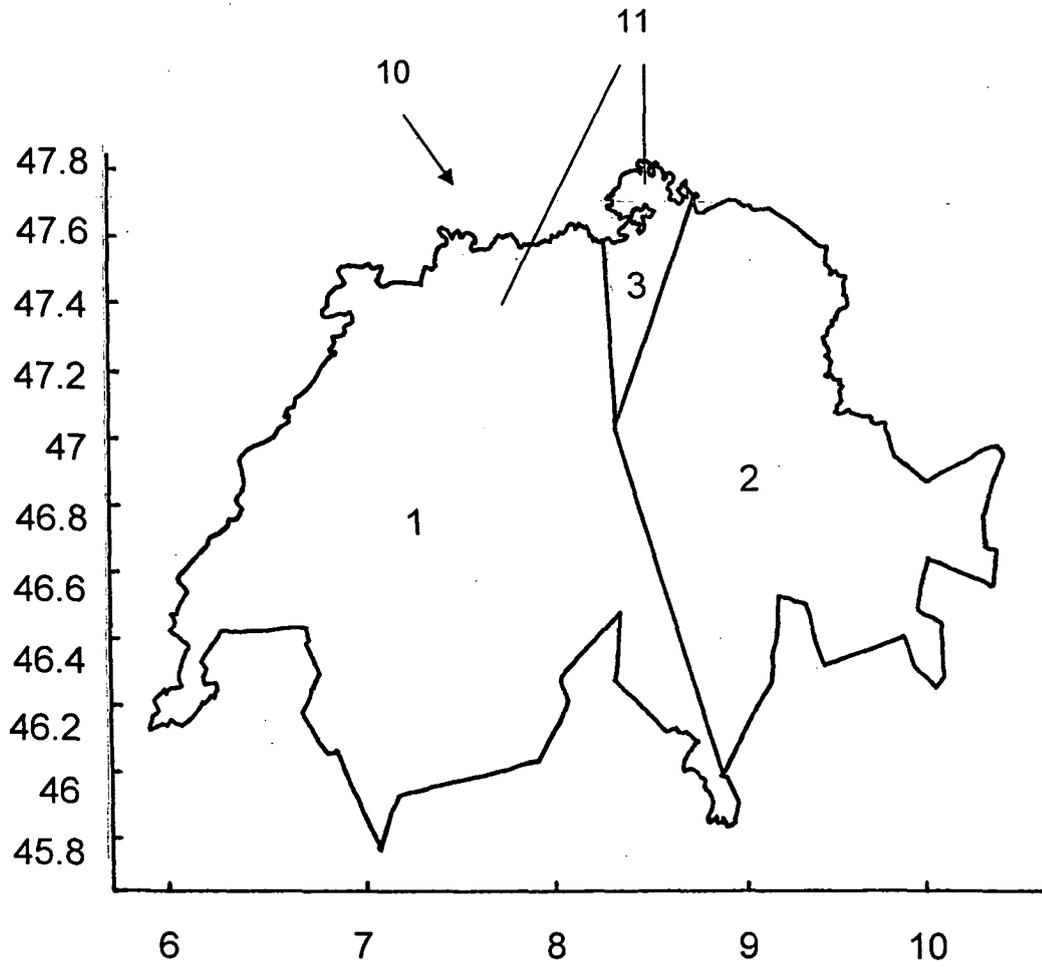


FIG. 2