



(11)

EP 3 346 451 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
13.12.2023 Patentblatt 2023/50

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
G07B 15/06 ^(2011.01) **G08G 1/017** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17000027.7**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
G07B 15/06; G08G 1/0175

(22) Anmeldetag: **04.01.2017**

(54) **VERFAHREN ZUR VERFOLGUNG MAUTPFLICHTIGER FAHRZEUGE IN EINEM MAUTSYSTEM UND ENTSPRECHENDES MAUTSYSTEM**

METHOD FOR TRACKING TOLL-LIABLE VEHICLES IN A TOLL SYSTEM AND CORRESPONDING TOLL SYSTEM

PROCÉDÉ DESTINÉS AU SUIVI DE VÉHICULES ASSUJETTIS AU PÉAGE DANS UN SYSTÈME DE PÉAGE ET UN SYSTÈME DE PÉAGE CORRESPONDANT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.07.2018 Patentblatt 2018/28

(73) Patentinhaber: **Toll Collect GmbH**
10785 Berlin (DE)

(72) Erfinder:
• **Heyd, Matthias**
10409 Berlin (DE)
• **Pöhlmann, Marco**
10115 Berlin (DE)
• **Nitzschke, Volker**
14473 Potsdam (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 624 231 **EP-A1- 3 070 644**
WO-A1-02/45047 **WO-A1-95/20801**
WO-A1-2014/180685

EP 3 346 451 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 vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verfolgung mautpflichtiger Fahrzeuge in einem Mautsystem und ein entsprechend ausgebildetes Mautsystem.

[0002] In einem Mautsystem gibt es vielfältigen Kontrollbedarf. Er erstreckt sich insbesondere auf die Bestimmung der Erfüllung der Mitwirkungspflicht des mautpflichtigen Nutzers keine defekten Fahrzeuggeräte zur Mauterhebung zu verwenden, wahrheitsgemäße Angaben zur mautrelevanten Fahrzeugparametern, insbesondere Fahrzeuggröße (zulässiges Gesamtgewicht), Achszahl und Schadstoffklasse im Fahrzeuggerät zu speichern und in Ermangelung eines Fahrzeuggerätes die fahrzeugklassenabhängige fällige Maut für die zu befahrende Strecke im Voraus an eine zentrale Datenverarbeitungseinrichtung zu entrichten und dazu entsprechend wahrheitsgemäße Angaben zu machen.

[0003] In diesem Sinne wird jede Übereinstimmungen eines bestimmten Wertes der Erhebungsbereitschaft eines Fahrzeuggerätes zur Mauterhebung, die mautrelevanten Fahrzeugparameter und die im Voraus bezahlten oder durch das Fahrzeuggerät erkannten Streckenabschnitte mit dem jeweils zu diese Kontrollgröße erwarteten Referenzwert als Kontrollinformation bezeichnet. Eine positive Kontrollinformation ist eine erwartete Übereinstimmung, eine negative Kontrollinformation ist eine unerwartete Abweichung zwischen dem bestimmten Wert und dem erwarteten Referenzwert.

[0004] Aus der europäischen Patentanmeldung EP 2 624 231 A1 ist ein Verfahren zur Verfolgung mautpflichtiger Fahrzeuge bekannt, in denen mobile Kontrolleinrichtungen in Form von Aufzeichnungsfahrzeugen jeweils den Deliktdatensatz eines mit dem mautpflichtigen Fahrzeug zusammenhängenden Deliktfalls mit dem Deliktort an einen Deliktserver senden, welcher über die Positionen von mobilen Kontrolleinrichtungen in Form von Kontrollfahrzeugen verfügt und den Deliktdatensatz an dasjenige Kontrollfahrzeug weiterleitet, dessen Position mit dem Deliktort hinreichend übereinstimmt.

[0005] Die Werte der Kontrollgrößen werden im Kontext der Erfindung dieser Anmeldung von zumindest zeitweise ortsfesten (stationären) Kontrolleinrichtungen bestimmt und jeweils mit einem Referenzwert dieser Kontrollgröße verglichen, der von dem kontrollierten Fahrzeug oder einer zentralen Datenverarbeitungseinrichtung bereitgestellt wird oder vorbestimmt ist. Zusätzlich erfasst die stationäre Kontrolleinrichtung eine Identifikationsinformation des Fahrzeugs in Form eines Kennzeichens des Fahrzeugs, welches Kennzeichen ebenfalls eine Kontrollgröße bildet.

[0006] In allen Fällen, in denen der bestimmte Wert der Kontrollgröße nicht mit dem erwarteten Referenzwert dieser Kontrollgröße übereinstimmt, ist die stationäre Kontrolleinrichtung ausgebildet, eine negative Kontrollinformation über diese Abweichung zusammen mit dem erfassten Kennzeichen des Fahrzeugs als sogenannte

nannten Kontrollfall in eine zentrale Datenverarbeitungseinrichtung zu senden.

[0007] Stationäre Kontrolleinrichtungen sind zwar damit zwar in der Lage, Kontrollfälle (das heißt Fahrzeuge mit Verdacht auf einen Mautverstoß) zu bestimmen, nicht jedoch diese mautpflichtigen Fahrzeuge zu verfolgen, um sie einer Überprüfung und gegebenenfalls Ahndung zuzuführen.

[0008] Eine solche Verfolgung erfordert eine mobile Vorrichtung, mit welcher es möglich ist, das Fahrzeug, zu dem ein Kontrollfall vorliegt, verfolgend einzuholen oder abzufangen.

[0009] Im Kontext der Kontroll- und Verfolgungsorganisation eines Mautsystems stellt sich davon ausgehend nun die Aufgabe, eine mobile Vorrichtung mit Kennzeichen zu verfolgender mautpflichtiger Fahrzeuge zu versorgen, die sich in einer solchen Nähe zu der mobilen Vorrichtung befinden, dass eine Verfolgung mit zeitnahe Einholen oder Abfangen möglich ist.

[0010] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren und ein Mautsystem gemäß den unabhängigen Ansprüchen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand abhängiger Ansprüche. Merkmale, Vorteile verschiedener Ausführungsformen, Ausführungsbeispiele und Anspruchskategorien sowie Bemerkungen dazu gelten jeweils auf andere Ausführungsformen, Ausführungsbeispiele und Anspruchskategorien übertragbar oder austauschbar, soweit dies technisch und widerspruchsfrei im Rahmen der vorliegenden Erfindung möglich ist.

[0011] Vereinfacht formuliert stellt die Erfindung unter anderem ein Verfahren zur Verfolgung mautpflichtiger Fahrzeuge in einem Mautsystem bereit, in dem von Kontrolleinrichtungen erfasste Kennzeichen mautpflichtigen Fahrzeuge an eine zentrale Datenverarbeitungseinrichtung übermittelt und von der zentralen Datenverarbeitungseinrichtung an eine mobile Vorrichtung weitergeleitet werden, wobei die Auswahl der weitergeleiteten Kennzeichen anhand einer Anfrage der mobilen Vorrichtung an die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung erfolgt; in der zumindest eine ausgewählte Kontrolleinrichtung durch die mobile Vorrichtung spezifiziert ist, von der erfasste Kennzeichen zur Weiterleitung auszuwählen sind und die die mobile Vorrichtung in Abhängigkeit von einer Anwesenheitsposition der mobilen Vorrichtung bestimmt hat.

[0012] Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zur Verfolgung mautpflichtiger Fahrzeuge in einem Mautsystem gemäß Anspruch 1 bereitgestellt.

[0013] Insbesondere kann die mobile Vorrichtung durch ein Kontrollfahrzeug, eine Fahrzeugeinrichtung oder eine portable Datenverarbeitungseinrichtung, beispielsweise ein Tablett-PC oder ein Smartphone ausgebildet sein.

[0014] Insbesondere erfolgt das Bestimmen der wenigstens einen Anwesenheitsposition durch die mobile Vorrichtung mittels einer von der mobilen Vorrichtung umfassten Positionsbestimmungsvorrichtung, vorzugsweise eines GNSS-Empfängers zum Empfang und zur

Verarbeitung von Signalen von Satelliten eines Globalen Navigationssatellitensystems (GNSS). Insbesondere umfasst das Übermitteln der Anfrage das Übermitteln einer die ausgewählte erste Kontrolleinrichtung kennzeichnende Information. Insbesondere erfolgt das Auswählen des wenigstens einen gespeicherten Kennzeichens anhand der mit der übermittelten Anfrage die ausgewählte erste Kontrolleinrichtung kennzeichnenden Information. Beispielsweise ist die die erste Kontrolleinrichtung kennzeichnende Information eine Kontrolleinrichtungskennung der ersten Kontrolleinrichtung.

[0015] Vorzugsweise wird das von der ersten Kontrolleinrichtung übermittelte Kennzeichen in Verknüpfung mit wenigstens einer Kontrolleinrichtungskennung der ersten Kontrolleinrichtung in dem zentralen Datenspeicher der zentralen Datenverarbeitungseinrichtung gespeichert, umfasst das Übermitteln der wenigstens einen Anfrage das Übermitteln der wenigstens einen Kontrolleinrichtungskennung der ausgewählten ersten Kontrolleinrichtung und erfolgt das Auswählen des gespeicherten Kennzeichens anhand der mit der Anfrage übermittelten Kontrolleinrichtungskennung der ersten Kontrolleinrichtung durch die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung erfolgt.

[0016] Insbesondere erfolgt das Bereitstellen der straßenseitigen Kontrolleinrichtungen durch Anordnung der Kontrolleinrichtungen an einem Streckenabschnitt des mautpflichtigen Straßennetzes des Mautsystems. Dabei kann eine Streckenabschnittskennung eines Streckenabschnitts, an dem eine Kontrolleinrichtung angeordnet ist, eine Kontrolleinrichtungskennung der an diesem Streckenabschnitt angeordneten Kontrolleinrichtung bilden. Vorzugsweise ist die Streckenabschnittskennung nicht hinsichtlich der Fahrtrichtung entartet, das heißt: sie ist vorzugsweise insofern fahrtrichtungsabhängig, als dass sie für Fahrstreifen oder Fahrbahnen verschiedener Fahrtrichtungen eines Straßenabschnitts unterschiedlich ist. Damit kann durch die Streckenabschnittskennung der Kontrolleinrichtung eine Passagerichtung für die Kontrolleinrichtung passierende mautpflichtige Fahrzeuge impliziert sein.

[0017] Insbesondere kann die Standortinformation der jeweiligen Kontrolleinrichtung eine Kontrolleinrichtungskennung der jeweiligen Kontrolleinrichtung repräsentieren oder von einer die jeweilige Kontrolleinrichtung kennzeichnenden Kontrolleinrichtungskennung umfasst oder mit einer solchen Kontrolleinrichtungskennung verknüpft sein. Folglich kann die Standortinformation auch durch die Streckenabschnittskennung desjenigen Streckenabschnitts repräsentiert sein, an dem die Kontrolleinrichtung angeordnet ist.

[0018] Ein anderes Beispiel für eine Standortinformation ist die Standortposition der Kontrolleinrichtung.

[0019] Insbesondere kann das erfindungsgemäße Verfahren dadurch gekennzeichnet sein, dass wenigstens eine der mehreren Kontrolleinrichtungen ihre Standortinformation mittels eines von der Kontrolleinrichtung umfassten Positionsbestimmungseinrichtung bestimmt,

die bestimmte Standortposition von dieser Kontrolleinrichtung an die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung übermittelt wird und die Standortposition dieser Kontrolleinrichtung unabhängig von der Übermittlung des ausgewählten Kennzeichens von der zentralen Datenverarbeitungseinrichtung an die mobile Vorrichtung übermittelt wird.

[0020] Diesbezüglich kann zwischen permanent ortsfesten Kontrolleinrichtungen, beispielsweise die Richtungsfahrbahn einer Autobahn überspannende Kontrollbrücken und gegründete Kontrollsäulen neben einer mautpflichtigen Straße, und nur zeitweise ortsfesten Kontrolleinrichtungen, beispielsweise, in einer nicht beanspruchten Variante, abgestellte Kontrollfahrzeuge oder, in einer erfindungsgemäßen Variante, an aufgestellten Stativen oder Brückengeländern befestigte portablen Kontrolleinrichtungen, unterschieden werden. Letztere können zu verschiedenen Zeiten verschiedene zeitweise ortsfeste Positionen einnehmen. Daher sind diese bevorzugt mit einer Positionsbestimmungseinrichtung, vorzugsweise einem GNSS-Empfänger zum Empfang und zur Verarbeitung von Signalen von Satelliten eines Globalen Navigationssatellitensystems (GNSS), auszustatten, mit dem diese Kontrolleinrichtungen ihre Standortposition und anhand der Standortposition durch map-matching auch den Streckenabschnitt bestimmen können, an dem sie angeordnet sind.

[0021] Vorzugweise erfolgt das Erfassen des Kennzeichens eines Fahrzeugs mittels einer von der Kontrolleinrichtung umfassten Bildaufnahmeeinrichtung durch Texterkennung in einem von der Bildaufnahmeeinrichtung aufgenommen Bild des Kennzeichenschildes des Fahrzeugs.

[0022] Weniger bevorzugt erfolgt das des Kennzeichens eines Fahrzeugs mittels einer von der Kontrolleinrichtung Kommunikationseinrichtung, die ausgebildet ist, ein Funksignal von dem Fahrzeug zu empfangen, welches das Kennzeichen entsprechend codiert enthält.

[0023] Vorzugsweise erfolgt das Übermitteln des erfassten Kennzeichens an eine zentrale Datenverarbeitungseinrichtung in Abhängigkeit von wenigstens einer Kontrollinformation, die die erste Kontrolleinrichtung bestimmt oder empfangen hat oder aber erwartet, jedoch nicht bestimmt oder empfangen, hat, wobei diese Kontrollinformation von der ersten Kontrolleinrichtung zusammen mit dem erfassten Kennzeichen an die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung übermittelt wird, von der zentralen Datenverarbeitungseinrichtung zusammen mit dem ausgewählten Kennzeichen an die mobile Vorrichtung übermittelt wird und zusammen mit dem ausgewählten Kennzeichen auf der Anzeigevorrichtung angezeigt, insbesondere dargestellt, wird.

[0024] Eine derartige Kontrollinformation beinhaltet zum Beispiel die mangelnde Übereinstimmung eines durch eine Bildaufnahmeeinrichtung der Kontrolleinrichtung erfassten Kennzeichens mit dem Kennzeichen, welches das Fahrzeug in einem Funksignal an die Kontrolleinrichtung sendet.

[0025] Eine weitere derartige Kontrollinformation beinhaltet zum Beispiel die mangelnde Übereinstimmung einer durch eine Fahrzeugformerfassungseinrichtung der Kontrolleinrichtung bestimmten Achszahl des Fahrzeugs mit der Achszahl, welches das Fahrzeug in einem Funksignal an die Kontrolleinrichtung sendet.

[0026] Eine weitere derartige Kontrollinformation beinhaltet zum Beispiel eine mangelnde Betriebsbereitschaft eines Gerätes zur Mauterhebung, welches von dem Fahrzeug mitgeführt wird, wobei eine Information über die mangelnde Betriebsbereitschaft von dem Fahrzeug in einem Funksignal an die Kontrolleinrichtung sendet.

[0027] Eine weitere derartige Kontrollinformation beinhaltet zum Beispiel das Fehlen einer Nutzungsberechtigung des Fahrzeugs für den Streckenabschnitt an dem die Kontrolleinrichtung angeordnet ist, wobei die Kontrolleinrichtung das Fehlen der Nutzungsberechtigung anhand des erfassten Kennzeichens durch Abfrage in einer Datenbank, in der Kennzeichen zugeordnete Nutzungsberechtigungen gespeichert sind, ermittelt.

[0028] Das Übermitteln des erfassten Kennzeichens an eine zentrale Datenverarbeitungseinrichtung muss jedoch nicht zwingend in Abhängigkeit von wenigstens einer Kontrollinformation erfolgen. Stattdessen können die Kontrolleinrichtungen ausgebildet sein, jedes erfasste Kennzeichen - gegebenenfalls ohne Kontrollinformation - an die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung zu senden, wobei die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung nur solche erfassten Kennzeichen speichert, zu denen bereits von anderen Kontrolleinrichtungen Kontrollinformationen vorliegen. Auf diese Weise können noch nicht verfolgte Fahrzeuge nach erneuter Erfassung auch ohne aktuelle Kontrollinformationen der Verfolgung zugeführt werden.

[0029] Erfindungsgemäß umfasst das Auswählen wenigstens der ersten Kontrolleinrichtung durch die mobile Vorrichtung die Bestimmung eines von der Anwesenheitsposition abhängigen Kontrollgebietes und die Prüfung, ob der durch die Standortinformation repräsentierte Standort der ersten Kontrolleinrichtung in dem Kontrollgebiet liegt, wobei die erste Kontrolleinrichtung im Falle eines positiven Ergebnisses der Prüfung ausgewählt wird.

[0030] Ferner kann das erfindungsgemäße Verfahren dahingehend weitergebildet sein, dass eine Bewegungsinformation, beispielsweise eine Fahrtrichtung oder ein Stillstand, der mobilen Vorrichtung bestimmt wird und das Auswählen wenigstens der ersten Kontrolleinrichtung durch die mobile Vorrichtung in Abhängigkeit von der bestimmten Bewegungsinformation der mobilen Vorrichtung anhand der bereitgestellten Standortinformationen der mehreren Kontrolleinrichtungen erfolgt.

[0031] Alternativ oder kumulativ kann anhand der wenigstens einen Anwesenheitsposition durch die mobile Vorrichtung wenigstens eine Streckenabschnittskennung eines Streckenabschnitts bestimmt werden, auf oder an dem die mobile Vorrichtung anwesend ist, die

bereitgestellten Standortinformationen der Kontrolleinrichtungen jeweils eine Streckenabschnittskennung des Streckenabschnitts umfassen, an dem die jeweilige Kontrolleinrichtung angeordnet ist, und das Auswählen wenigstens der ersten Kontrolleinrichtung durch die mobile Vorrichtung in Abhängigkeit von der durch die mobile Vorrichtung bestimmten Streckenabschnittskennung der mobilen Vorrichtung anhand der bereitgestellten Standortinformationen der mehreren Kontrolleinrichtungen erfolgen.

[0032] Durch derartige Maßnahmen kann vermieden werden, dass Kontrolleinrichtungen durch die mobile Vorrichtung ausgewählt werden, von der passierte Fahrzeuge im Rahmen einer Verfolgung nicht hinreichend zuverlässig gestellt werden können, beispielsweise weil dazu eine zu lange Strecke in einer für die Verfolgung ungünstigen Fahrtrichtung zurückzulegen wäre.

[0033] Schließlich kann das Auswählen wenigstens des gespeicherten Kennzeichens in Antwort auf den Empfang der übermittelten Anfrage durch die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung in Abhängigkeit von einem Kontrollzeitpunkt erfolgen, der von der ersten Kontrolleinrichtung zusammen mit dem erfassten Kennzeichen übermittelt wurde. Vorzugsweise wird nur das gespeicherte Kennzeichen ausgewählt, zu dem die übermittelte Anfrage innerhalb einer vorbestimmten Zeitdifferenz nach dem Kontrollzeitpunkt eingegangen ist.

[0034] Weitere Ausprägungen des erfindungsgemäßen Verfahrens können den Merkmalen der nachstehend beschriebenen Vorrichtungen gemäß vorgesehen sein.

[0035] Gemäß einem Aspekt der Beschreibung wird eine mobile Vorrichtung bereitgestellt, die ausgebildet ist Standortinformationen von mehreren, zumindest zeitweise ortsfesten, straßenseitigen Kontrolleinrichtungen zu empfangen und in einem dezentralen Datenspeicher zu speichern, ihre eigene Anwesenheitsposition zu bestimmen, wenigstens eine erste Kontrolleinrichtung in Abhängigkeit von der bestimmten Anwesenheitsposition anhand der gespeicherten Standortinformationen der mehreren Kontrolleinrichtungen auszuwählen, eine Anfrage nach wenigstens einem durch die wenigstens eine ausgewählte erste Kontrolleinrichtung erfassten Kennzeichen an eine zentrale Datenverarbeitungseinrichtung zu versenden, ein in Antwort auf die Anfrage von der zentralen Datenverarbeitungseinrichtung versendetes Kennzeichen zu empfangen und das empfangene Kennzeichen durch eine Anzeigevorrichtung anzuzeigen, insbesondere darzustellen.

[0036] Vorzugsweise ist die mobile Vorrichtung ausgebildet, eine Eingabe bezüglich eines bestimmten dargestellten Kennzeichens zu registrieren und infolge der Registrierung dieser Eingabe eine Reservierungsnachricht mit dem durch die Eingabe bestimmten und als solches reservierten Kennzeichen an die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung zu senden.

[0037] Zur Registrierung der besagten Eingabe weist die mobile Vorrichtung vorzugsweise ein Eingabemittel

in Form einer Tastatur, einer Cursor-Steuerung (Maus, Touchpad, Joystick) oder einer berührungssensitiven Anzeigevorrichtung auf. Insbesondere kann die mobile Vorrichtung ausgebildet sein, einen oder mehrere bevorzugte Schritte des erfindungsgemäßen Verfahrens, die unter ersten Aspekt der Erfindung beschrieben wurden, auszuführen, soweit die mobile Vorrichtung dabei zur Ausführung dieser Schritte vorgesehen wurde.

[0038] Gemäß einem zweiten Aspekt der Beschreibung wird eine zentrale Datenverarbeitungseinrichtung bereitgestellt, die ausgebildet ist, von mehreren, zumindest zeitweise ortsfesten, straßenseitigen Kontrolleinrichtungen erfasste Kennzeichen mautpflichtiger Fahrzeuge zu empfangen, die empfangenen Kennzeichen jeweils als ein derjenigen Kontrolleinrichtung zugeordnetes Kennzeichen zu speichern, von der das jeweils empfangene Kennzeichen erfasst wurde, wenigstens eine Anfrage nach wenigstens einem durch wenigstens eine ausgewählte erste Kontrolleinrichtung erfassten Kennzeichen von wenigstens einer mobilen Vorrichtung zu empfangen, von den gespeicherten Kennzeichen anhand der empfangenen Anfrage wenigstens ein Kennzeichen auszuwählen, das von der ersten Kontrolleinrichtung erfasst wurde, und das wenigstens eine ausgewählte Kennzeichen an die wenigstens eine mobile Vorrichtung zu senden, von der sie die Anfrage empfangen hat.

[0039] Insbesondere kann die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung ausgebildet sein, von den gespeicherten Kennzeichen anhand der empfangenen Anfrage nur solche Kennzeichen auszuwählen, die innerhalb Zeitraums von der ersten Kontrolleinrichtung erfasst wurden, der abhängig ist von einem Zeitpunkt empfangenen Anfrage und einer vorbestimmten Zeitdauer.

[0040] Vorzugsweise ist die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung schließlich ausgebildet, zu registrieren, an welche von mehreren mobilen Vorrichtungen sie jeweils das wenigstens eine ausgewählte Kennzeichen gesendet hat, eine Reservierungsnachricht mit einem reservierten Kennzeichen von einer ersten mobilen Vorrichtung der mehreren mobilen Vorrichtungen zu empfangen und eine Löschanweisung mit dem reservierten Kennzeichen an wenigstens eine derjenigen oder alle diejenigen der mehreren mobilen Vorrichtungen zu senden, an die sie das reservierte Kennzeichen als ausgewähltes Kennzeichen gesendet hat, ohne anschließend eine Reservierungsnachricht mit dem reservierten Kennzeichen zu erhalten.

[0041] Durch diese Maßnahme kann vermieden werden, dass Führer von Kontrollfahrzeugen zur Verfolgung eines Fahrzeugs ansetzen, das bereits durch ein anderes Kontrollfahrzeug verfolgt wird.

[0042] Insbesondere kann die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung ausgebildet sein, einen oder mehrere bevorzugte Schritte des erfindungsgemäßen Verfahrens, die unter ersten Aspekt der Erfindung beschrieben wurden, auszuführen, soweit die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung dabei zur Ausführung dieser Schritte

vorgesehen wurde.

[0043] Schließlich wird durch die Erfindung auch ein Mautsystem mit den Merkmalen des Anspruchs 8 bereitgestellt.

[0044] Dabei sind die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung und die mobile Vorrichtung des Mautsystems ausgebildet, miteinander entsprechend dem erfindungsgemäßen Verfahren zusammenzuwirken.

[0045] Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines nicht als einschränkend anzusehenden Ausführungsbeispiels näher beschrieben. Dazu zeigen schematisch und nicht maßstäblich

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Mautsystems,
 Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Ausschnitts des erfindungsgemäßen Mautsystems von Fig. 1 mit erhöhtem Detaillierungsgrad und
 Fig. 3 ein Ablauf- und Datenflussdiagramm für Schritte des erfindungsgemäßen Verfahrens

[0046] Gleiche oder gleich wirkende Komponenten verschiedener Figuren sind, soweit nicht als Ausnahmen beschrieben, mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0047] Fig. 1 zeigt zunächst ein Straßennetz eines Mautsystems 500, das in der Mitte der Darstellung eine mautpflichtige Autobahn mit zwei baulich getrennten Richtungsfahrbahnen, die in jeder Fahrtrichtung zwei Fahrstreifen aufweisen. Die Richtungsfahrbahnen, zu denen Pfeile die Fahrt-/ Verkehrsflussrichtung angeben, sind in durch Anschlussstellen getrennte Streckenabschnitte gegliedert, die für die Fahrtrichtung Süd-Nord die Bezugszeichen 110, 130 und 150 tragen, und für die Fahrtrichtung Nord-Süd die Bezugszeichen 160, 140 und 120. Allgemein dient das Bezugszeichen 1X0 zur Kennzeichnung eines Streckenabschnitts X. An den Anschlussstellen können Fahrzeuge von der Autobahn auf Straßen des untergeordneten Netzes abfahren oder von Straßen des untergeordneten Netzes auf die Autobahn auffahren. Ein Fahrtrichtungswechsel auf der Autobahn ist an den Anschlussstellen ebenso möglich.

[0048] Die Straßen des untergeordneten Netzes können mautfrei oder mautpflichtig sein. Sie sind ebenso durch Anschlussstellen in voneinander getrennte Streckenabschnitte gegliedert, wobei ein Streckenabschnitt einem jeden Fahrstreifen der für beide Fahrtrichtungen baulich vereinigten Fahrbahn zugeordnet ist.

[0049] Weiterhin zeigt Fig. 1 eine Zentrale 501 des Mautsystems 500, welche eine zentrale Datenverarbeitungseinrichtung 502 umfasst. Diese zentrale Datenverarbeitungseinrichtung 502 ist in Fig. 2 detaillierter dargestellt. Sie umfasst eine zentrale Recheneinrichtung 506, an die ein zentraler Datenspeicher 507 und eine zentrale Kommunikationseinrichtung 505 (beispielsweise ein Modem, ein Router oder ein Gateway) gekoppelt sind. Durch die zentrale Kommunikationseinrichtung 505 ist die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung 502 ausgebildet, Informationen über das Mobilfunknetz 550 zu empfangen

und Informationen über das Mobilfunknetz zu versenden. Durch die zentrale Recheneinrichtung 506 ist die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung 502 ausgebildet, empfangene Informationen zu verarbeiten und zur Versendung bestimmte Informationen zu ermitteln oder zu erzeugen, die zentrale Kommunikationseinrichtung 505 zur Versendung von zur Versendung bestimmter Informationen anzuweisen, Informationen aus dem zentralen Datenspeicher 507 auszulesen oder in dem zentralen Datenspeicher 507 zu speichern.

[0050] Permanent ortsfeste Kontrolleinrichtungen sind in Form von Kontrollbrücken 210, 220, 250 und 260 über den Fahrbahnen der mautpflichtigen Autobahn zugeordnet zu den Streckenabschnitten dieser Fahrbahnen angeordnet. Sie bestimmen die Werte von Kontrollgrößen der Fahrzeuge, die sich in Fahrtrichtung jeweils auf die Kontrollbrücken zu bewegen. Durch den jeweiligen Streckenabschnitt, an dem sie angeordnet sind, ist den Kontrollbrücken 210, 220, 250 und 260 eine Fahrtrichtung zugeordnet. Die Kontrollbrücke 210 ist auf dem Streckenabschnitt 110 angeordnet, die Kontrollbrücke 250 ist auf dem Streckenabschnitt 150 angeordnet, die Kontrollbrücke 260 ist auf dem Streckenabschnitt 160 angeordnet, und die Kontrollbrücke 220 ist auf dem Streckenabschnitt 120 angeordnet.

[0051] Zeitweise ortsfeste Kontrolleinrichtungen sind in Form eines geparkten Kontrollfahrzeugs 280 an dem Streckenabschnitt 180 und in Form einer portablen Kontrolleinrichtung 290 an dem Streckenabschnitt 190 angeordnet. Dabei kann das Kontrollfahrzeug 280 sowohl zur Verfolgung als erfindungsgemäß mobile Vorrichtung als auch zur stationären Kontrolle als straßenseitige Kontrolleinrichtung verwendet werden.

[0052] Zusammengefasst sind stationäre, das heißt: permanent und zeitweise ortsfeste, Kontrolleinrichtungen 2X0 an Streckenabschnitten 1X0 angeordnet und diesen zugeordnet.

[0053] Mobile Vorrichtungen in Form von Kontrollfahrzeugen 4X0 zur Verfolgung von mautpflichtigen Fahrzeugen sind zumindest zeitweise auf oder an Streckenabschnitten 1X0 anwesend. Während die Kontrollfahrzeuge 400, 440 und 470 fahrend auf den Streckenabschnitten 100, 140 beziehungsweise 170 im sogenannten mobilen Verfolgungsmodus unterwegs sind, ist das Kontrollfahrzeug 430 an der Haltebucht 131 des Streckenabschnitts 130 im sogenannten stationären Verfolgungsmodus abgestellt.

[0054] Wie in Fig. 2 anhand des Kontrollfahrzeugs 470 detailliert dargestellt, umfasst das Kontrollfahrzeug 470 eine dezentrale Recheneinrichtung 476, an die eine Anzeigevorrichtung 471, ein dezentraler Datenspeicher 477 und eine dezentrale Kommunikationseinrichtung in Form eines Mobilfunkmoduls 475 gekoppelt sind. Ferner ist an die Recheneinrichtung 476 eine, von dem Kontrollfahrzeug 470 jedoch mitgeführte Positionsbestimmungsvorrichtung 472 in Form eines GNSS-Empfängers gekoppelt, der ausgebildet ist, seine Position aus von Satelliten eines Globalen Navigationssatellitensystems (GNSS)

gesendeten Signalen zu bestimmen, die er empfängt, und diese Position als Anwesenheitsposition der Recheneinrichtung 476 bereitzustellen.

[0055] Diese exemplarische Ausbildung des Kontrollfahrzeugs 470 gilt für alle Kontrollfahrzeuge 4X0 des Mautsystems 500.

[0056] Die Kontrollfahrzeuge 4X0 können alternativ zur Verfolgung von mautpflichtigen Fahrzeugen ebenso wie das Kontrollfahrzeug 280 zur stationären Kontrolle verwendet werden. Eine alternative mobile Kontrolle, bei der während der Vorbeifahrt an einem mautpflichtigen Fahrzeug ein DSRC-Abfragesignal von einer von dem Kontrollfahrzeug mitgeführten mobilen DSRC-Kommunikationseinrichtung an ein mobiles DSRC-Kommunikationsgerät (beispielhaft dargestellt in Fig. 2 mittels des Bezugszeichens 264o) gesendet wird, ist mit den Kontrollfahrzeugen 4X0 und 280 ebenso möglich (DSRC = dedicated short-range communication). Da die mobile Kontrolle im Gegensatz zur stationären Kontrolle in der Lage ist, sowohl zu kontrollieren als auch zu verfolgen, spielt sie für die Erfindung nur insofern eine Rolle, als dass auf die Multifunktionalität der Kontrollfahrzeuge zur Verfolgung, stationären und mobilen Kontrolle hingewiesen wird.

[0057] Ferner sind in Fig. 1 mautpflichtige Fahrzeuge 3XY dargestellt, die jeweils als Y. Fahrzeug eine Kontrolleinrichtung 2X0 passiert haben, durch welche ihre Kennzeichen (beispielhaft dargestellt in Fig. 2 mittels des Bezugszeichens 364k) erfasst wurden. Beispielsweise hat das Fahrzeug 361 auf dem Streckenabschnitt 140 die Kontrolleinrichtung 260 auf Streckenabschnitt 160 als erstes Fahrzeug zuerst passiert, während das Fahrzeug 364 auf dem Streckenabschnitt 160 die Kontrolleinrichtung 260 als viertes Fahrzeug zuletzt passiert hat. Dementsprechend liegt der von der Kontrolleinrichtung 260 registrierte erste Erfassungszeitpunkt des ersten Fahrzeugs 361 länger zurück als der von der Kontrolleinrichtung 260 registrierte vierte Erfassungszeitpunkt des vierten Fahrzeugs 364.

[0058] Ein Fahrzeug 311 an der Haltebucht 131 des Streckenabschnitts wurde im Rahmen einer Ausleitkontrolle von dem Streckenabschnitt 130 ausgeleitet.

[0059] Für die detaillierte Beschreibung des Ausführungsbeispiels wird im Folgenden zumeist auf die Figuren 2 und 3 Bezug genommen.

[0060] Die stationären Kontrolleinrichtungen 2X0, insbesondere die zeitweise ortsfesten Kontrolleinrichtungen 280 und 290, sind gemäß Schritt S201 von Fig. 3 ausgebildet, ihre Standortinformation zu bestimmen und gemäß Schritt S202 die bestimmte Standortinformation mittels einer von der stationären Kontrolleinrichtung 2X0 umfassten stationären Kontrolleinrichtung (beispielhaft dargestellt in Fig. 2 mittels des Bezugszeichens 265) über ein Mobilfunknetz (beispielhaft dargestellt in Fig. 2 mittels des Bezugszeichens 550) an die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung 502 zu senden.

[0061] Beispielsweise kann die Standortinformation der Streckenabschnitt 180 sein, an dem das Kontrollfahr-

zeug 280 zur Kontrolle stationiert ist, oder eine Standortposition, den die Kontrolleinrichtung 2X0 mittels einer Positionsbestimmungseinrichtung (nicht dargestellt) bestimmt, die von ihr umfasst ist. Beispielsweise ist diese Positionsbestimmungseinrichtung ein GNSS-Empfänger, der seine Position aus von Satelliten eines Globalen Navigationssatellitensystems (GNSS) gesendeten Signalen bestimmt, die er empfängt. Ferner können die stationären Kontrolleinrichtungen 2X0 ausgebildet sein, ihre Standortinformation in Form einer Streckenabschnittskennung des Streckenabschnitts, an dem sie angeordnet sind, anhand von mittels der Positionsbestimmungseinrichtung bestimmten Standortpositionen, beispielsweise durch map-matching, zu bestimmen.

[0062] In diesem Zusammenhang sind das zur stationären Kontrolle verwendete Kontrollfahrzeug 280 ebenso wie die zur Verfolgung verwendeten Kontrollfahrzeuge 4X0 ausgebildet, aus einem Verfolgungsbetriebsmodus, in dem es seine Anwesenheitsposition bestimmt, ohne diese an die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung 502 zu senden, in einen Kontrollbetriebsmodus zu wechseln, in dem es seine Standortposition und/ oder den befahrenen Streckenabschnitt bestimmt und diese! diesen als Standortinformation an die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung sendet., sowie aus dem Kontrollbetriebsmodus in den Verfolgungsmodus zu wechseln. Beispielsweise kann die Anwesenheitsposition der Streckenabschnitt 180 sein, an dem das Kontrollfahrzeug 280 zur Kontrolle stationiert ist.

[0063] Jedes der Kontrollfahrzeuge 4X0 und 280 ist ausgebildet, wenigstens ein Signal zu erfassen, das einen Verfolgungsbetriebsmodus oder einen Kontrollbetriebsmodus repräsentiert, und infolge der Erfassung wenigstens eines Verfolgungssignals, das den Verfolgungsbetriebsmodus repräsentiert, im Verfolgungsbetriebsmodus zu verharren, wenn es sich im Verfolgungsbetriebsmodus befindet, oder in den Verfolgungsbetriebsmodus zu wechseln, wenn es sich im Kontrollbetriebsmodus befindet, und infolge wenigstens eines Kontrollsignals, das den Kontrollbetriebsmodus repräsentiert, im Kontrollbetriebsmodus zu verharren, wenn es sich im Kontrollbetriebsmodus befindet, und in den Kontrollbetriebsmodus zu wechseln, wenn es sich im Verfolgungsbetriebsmodus befindet.

[0064] im vorliegenden Fall ist jedes der Kontrollfahrzeuge 4X0 und 280 ausgebildet, aus dem Verfolgungsbetriebsmodus in den Kontrollbetriebsmodus, wenn das Kontrollfahrzeug 4X0, 280 registriert, dass eine DSRC-Kommunikationseinrichtung des Kontrollfahrzeugs eingeschaltet ist, während das Kontrollfahrzeug sich im Stillstand befindet. Dabei ist das Kontrollfahrzeug 4X0, 280 ausgebildet, anhand von mehreren innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens bestimmten Anwesenheitspositionen zu ermitteln, ob diese bestimmten Anwesenheitspositionen so wenig voneinander abweichen, dass dies einem Stillstand entspricht, so dass die Anwesenheitspositionen Standortpositionen sind.

[0065] Die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung

502 ist ausgebildet, die Standortinformationen verschiedener, insbesondere der nur zeitweise ortsfesten straßenseitigen Kontrolleinrichtungen 280, 290 zu empfangen und zu der Sammlung von allgemein bekannten Standortinformationen der permanent ortsfesten (ortsunveränderlichen) Kontrolleinrichtungen, die in einem nicht dargestellten Datenspeicher der zentralen Datenverarbeitungseinrichtung 502 oder in dem zentralen Datenspeicher 507 der zentralen Datenverarbeitungseinrichtung 502 gespeichert sind, hinzuzufügen:

Die Standortinformationen der Kontrolleinrichtungen 2X0 werden gemäß Schritt S501 in Form eines updates von der zentralen Datenverarbeitungseinrichtung 502 regelmäßig oder ereignisgesteuert an die im Kontrollbetriebsmodus befindlichen Kontrollfahrzeuge 4X0 übermittelt. Beispielsweise können die Standortinformationen der nur zeitweise ortsfesten straßenseitigen Kontrolleinrichtungen 280, 290 regelmäßig im Minutentakt übermittelt werden oder ereignisgesteuert nur dann, wenn die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung 502 eine geänderte Standortinformation empfängt. Beispielsweise können die Standortinformationen der permanent ortsfesten straßenseitigen Kontrolleinrichtungen 210, 220, 250, 260 regelmäßig im Tagestakt übermittelt werden oder ereignisgesteuert nur dann, wenn in der zentralen Datenverarbeitungseinrichtung 502 die Standortinformation einer neu permanent ortsfest installierten straßenseitigen Kontrolleinrichtungen registriert wurde.

[0066] Jedenfalls werden durch diese Übermittlung von Standortinformationen der stationären Kontrolleinrichtungen 2X0 der mobilen Vorrichtung des Kontrollfahrzeugs die Standortinformationen der stationären Kontrolleinrichtungen 2X0 bereitgestellt.

[0067] Vorzugsweise umfassen die Standortinformationen jeweils eine Passagerichtungsinformation (d. h. eine Information über die Fahrtrichtung, in der die mautpflichtigen Fahrzeuge 3XY die jeweilige Kontrolleinrichtung passieren) oder werden verknüpft mit einer solchen Passagerichtungsinformation an die Kontrollfahrzeuge 4X0 übermittelt. Handelt es sich bei der Standortinformation um eine Streckenabschnittskennung des Streckenabschnitts, an dem die Kontrolleinrichtung 2X0 angeordnet ist, so ist in der Streckenabschnittskennung eine Passagerichtungsinformation enthalten, weil die Streckenabschnittskennung jeweils eine Richtungsfahrbahn (Autobahnen) oder einen Richtungsfahstreifen (untergeordnete Straßen) identifiziert.

[0068] Die Kontrollfahrzeuge 4X0 als erfindungsge-
mäßige mobile Vorrichtungen sind ausgebildet, die empfangenen Standortinformationen der stationären Kontrolleinrichtungen und gegebenenfalls die zugehörige Passagerichtungsinformation in ihrem jeweiligen dezentralen Datenspeicher (Bezugszeichen 477 in Fig. 2) gemäß Schritt S401 in Fig. 3 zu speichern. Die Standortinformation der Kontrolleinrichtungen können dabei jeweils verknüpft mit einer individuellen Kennung der Kontrolleinrichtung von der zentralen Datenverarbeitungseinrichtung 502 and das jeweilige Kontrollfahrzeug 4X0

übermittelt und in dem dezentralen Datenspeicher (4X7) des jeweiligen Kontrollfahrzeugs gespeichert werden. Diese Kontrolleinrichtungskennung kann dabei unabhängig von der Standortinformation zur Identifizierung der Kontrolleinrichtung 2X0 verwendet werden, was vorteilhaft in den Fällen ist, in denen die Standortinformation nur grob (z. B. in Form der Streckenabschnittskennung eines verhältnismäßig - z. B. einige Kilometer - langen Streckenabschnitts) ist und für mehrere verschiedenen Kontrolleinrichtungen 2X0 zutrifft. Nichtsdestoweniger kann auch die Standortinformation unabhängig von ihrer Eindeutigkeit als - gegebenenfalls nicht-individuelle - Kontrolleinrichtungskennung gelten.

[0069] Die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung 502 ist schließlich noch ausgebildet, eine Löschanweisung zur Löschung von Standortinformationen zeitweise oder permanent nicht mehr verfügbarer oder aktiver stationärer Kontrolleinrichtungen 2X0 an die Kontrollfahrzeuge zu senden. Eine solche Löschanweisung kann beispielsweise dadurch in der zentralen Datenverarbeitungseinrichtung 502 erzeugt werden, dass ein Kontrollfahrzeug 280, dass zur stationären Kontrolle verwendet, infolge eines Wechsels aus dem Kontrollbetriebsmodus in den Verfolgungsbetriebsmodus ein entsprechendes Betriebsmoduswechsel-Signal an die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung 502 sendet, oder die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung 502 über eine vorbestimmte Zeitdauer hinaus keine Standortinformation mehr von einer nur zeitweise ortsfesten straßenseitigen Kontrolleinrichtung 280, 290 empfängt.

[0070] Die Kontrolleinrichtungen 2X0 sind ausgebildet, Kennzeichen von passierenden mautpflichtigen Fahrzeugen 3XY gemäß Schritt S203 in Fig. 3 zu erfassen und das erfasste Kennzeichen gemäß Schritt S204 an die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung 502 zu versenden.

[0071] Die Kontrolleinrichtungen 2X0 werden im Folgenden anhand der beispielgebenden Kontrolleinrichtung 260 von Fig. 2 näher beschrieben: Zugeordnet zu einem jeden Fahrstreifen 161 (rechter Fahrstreifen in Fahrtrichtung) und 161' (linker Fahrstreifen in Fahrtrichtung) sind von der Kontrolleinrichtung entgegen der Fahrtrichtung ausgerichtete Fahrzeugformerfassungseinrichtungen 261, 261' zur Formerfassung von, Bildaufnahmeeinrichtungen 262, 262' zur Bildaufnahme von und stationäre DSRC-Kommunikationseinrichtungen 263, 263' zur DSRC-Kommunikation mit auf die Kontrolleinrichtung 260 auf den jeweiligen Fahrstreifen 161, 161' zufahrenden Fahrzeugen umfasst.

[0072] Im vorliegenden Fall bestimmt die Kontrolleinrichtung 260 mit der Fahrzeugformerfassungseinrichtung 261 die Referenzwerte der Kontrollgrößen zulässiges Gesamtgewicht des Fahrzeugs 364 und Achszahl des Fahrzeugs 364, mit der Bilderfassungseinrichtung 262 aus einer Bildaufnahme des Kennzeichenschildes 364s die Identifikationsinformation des Fahrzeugs 364 in Form des Kennzeichens 364k, wobei besagte Bildaufnahme dem erfindungsgemäßen Schritt S203 der Kenn-

zeichenerfassung entspricht. Mittels der stationären DSRC-Kommunikationseinrichtung 263 bestimmt die Kontrolleinrichtung 260 aus einem oder mehreren von dem mobilen DSRC-Kommunikationsgerät 364o des Fahrzeugs 364 empfangenen DSRC-Signal(en) zu den Kontrollgrößen die Werte, die der Mautberechnung in dem nicht dargestellten Fahrzeuggerät, welches von dem Fahrzeug 364 zur Mauterhebung mitgeführt wird und an das DSRC-Kommunikationsgerät 364o des Fahrzeugs 364 gekoppelt ist, zugrunde gelegt werden: Nämlich das im Fahrzeuggerät eingestellte zulässige Gesamtgewicht des Fahrzeugs 364 und die eingestellte Achszahl des Fahrzeugs 364 sowie das Kennzeichen des Fahrzeugs, welches zur Zuordnung der Mautgebühr zu einem Fahrzeugnutzer verwendet wird. Außerdem bestimmt die Kontrolleinrichtung 260 aus einem DSRC-Signal den Zustand der Erhebungsbereitschaft des Fahrzeuggerätes.

[0073] Alternativ kann daher auch der Empfang eines DSRC-Signals, welches das Fahrzeugkennzeichen 364k enthält, als erfindungsgemäße Kennzeichenerfassung gemäß Schritt S203 verstanden werden.

[0074] Prinzipiell kann auch das mobile DSRC-Kommunikationsgerät 364o als ein zur Mauterhebung dienliches Fahrzeuggerät ausgebildet sein, ohne dass ein weiteres Gerät zur Mauterhebung im Fahrzeug 364 benötigt wird.

[0075] Die Kontrolleinrichtung 260 vergleicht mittels ihres Kontrollrechners 264 die mit den Einrichtungen 261 und 262 bestimmten ("gemessenen") Referenzwerte mit den durch das/ die DSRC-Signal(e) gelieferten ("verwendeten") Werten der Kontrollgrößen sowie den mit einem DSRC-Signal empfangenen Zustand der Erhebungsbereitschaft mit dem Referenzzustand "erhebungsbereit". Bei einer Abweichung liegt ein Kontrollfall vor, und die Kontrolleinrichtung sendet gemäß Schritt S204 das bildlich erfasste Kennzeichen 364k zusammen mit einer negativen Kontrollinformation über die festgestellte Abweichung mittels der stationären Kommunikationseinrichtung 265, die als Mobilfunkmodul ausgebildet ist, in einem Kontrolldatensatz über das Mobilfunknetz 550 an die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung 502. Vom Kontrolldatensatz ist außerdem der ein Kontrollzeitpunkt umfasst, der den Zeitpunkt der Passage des Fahrzeugs 364 an der Kontrollbrücke 260 repräsentiert. Dieser Kontrollzeitpunkt kann beispielsweise der Zeitpunkt der Bildaufnahme des Kennzeichenschildes 364s entsprechen oder dem Zeitpunkt des Empfangs eines bestimmten DSRC-Antwortsignals (z. B. VST-Signal, VST = vehicle service table), welches das mobile DSRC-Kommunikationsgerät in Antwort auf einen Empfang eines von der stationären DSRC-Kommunikationseinrichtung 263 ausgesendeten Abfragesignal (z. B. BST-Signal, BST = beacon service table) sendet.

[0076] Des Weiteren ist von dem Kontrolldatensatz eine Kennung der Kontrolleinrichtung 260 umfasst. Diese Kennung kann der die erfindungsgemäße Standortinformation der Kontrolleinrichtung entsprechen; oder die erfindungsgemäße Standortinformation kann durch die

zentrale Datenverarbeitungseinrichtung 502 aus der Kennung der Kontrolleinrichtung 260 bestimmt werden, die verknüpft mit der Standortposition der Kontrolleinrichtung 260 in einem Datenspeicher der zentralen Datenverarbeitungseinrichtung 502 gespeichert ist.

[0077] Insbesondere kann das Versenden der Kennung oder der Standortinformation der Kontrolleinrichtung 260 die Schritte S201 und S202 zumindest für die permanent ortsfesten Kontrollbrücken 210, 220, 250, 260 erübrigen, weil die aus der Installationsplanung bekannten Standortinformation dieser permanent ortsfesten Kontrollbrücken auch ohne die Schritte S201 und S202 in der zentralen Datenverarbeitungseinrichtung 502 zuvor gespeichert sein können. Auch für die nur zeitweise ortsfesten stationären Kontrolleinrichtungen 280, 290 können sich die Schritte S201 und S202 erübrigen. In einem solchen Fall empfinde die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung 502 die (aktuelle) Standortinformation der nur zeitweise ortsfesten stationären Kontrolleinrichtungen 280, 290 erstmalig mit einem Kontrolldatensatz im Schritt S204 von einer solchen Kontrolleinrichtung 280, 290; und der Schritt S501, in dem Standortinformation der Kontrolleinrichtungen 280, 290 an die mobilen Vorrichtungen 4×0 übermittelt werden, schliesse sich dem Schritt S204 an, ohne dass im Schritt S501 das erfasste Kennzeichen mit übertragen würde.

[0078] Infolge des Empfangs des Kennzeichens 364k im Schritt S204 speichert die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung 502 mittels ihrer zentralen Recheneinrichtung 506 gemäß Schritt S502 das von der Kontrolleinrichtung 260 erfasste und übermittelte Kennzeichen 364k verknüpft mit der Kennung und/ oder der Standortinformation der Kontrolleinrichtung im zentralen Datenspeicher 507.

[0079] Anstatt einen Kontrolldatensatz nur im Falle einer negativen Kontrollinformation zu erzeugen und an die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung 502 zu übermitteln, können die Kontrolleinrichtungen 2X0 alternativ oder optional ausgebildet sein, auch bei ausschließlich positiven Kontrollinformationen (d. h. es wurde durch die Kontrolleinrichtung 2X0 keine Abweichung zwischen den gemessenen oder festgelegten Referenzwerten und den im Fahrzeug verwendeten oder vorliegenden Werten der Kontrollgrößen festgestellt) einen Kontrolldatensatz mit dem Kennzeichen und ohne eine (in diesem Fall stets positive) Kontrollinformation an die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung 502 zu senden.

[0080] In der zentralen Datenverarbeitungseinrichtung 502 können nämlich zu dem erfassten Kennzeichen (z. B. 364k) negative Kontrollinformationen einer oder mehrerer vorangegangener Kontrollen durch eine oder mehrere andere Kontrolleinrichtungen 210, 220, 250 als sogenannte "Altfälle" gespeichert sein, die noch der Verfolgung bedürfen. In diesem Fall verknüpft die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung 502 die gespeicherten negativen Kontrollinformationen mit dem empfangenen Kontrolldatensatz ohne Kontrollinformation zu einem Kontrolldatensatz mit der/ den negativen Kontrollinfor-

mation(en) des "Altfalls". Damit ist es möglich, ein mautpflichtiges Fahrzeug 364 auch dann zu verfolgen, wenn es aktuell mängelfrei ist, jedoch ein alter Mangel zu dem Fahrzeug 364 vorliegt, der noch nicht aufgeklärt wurde.

[0081] Das Kontrollfahrzeug 470 bestimmt im Sekundentakt seine Anwesenheitsposition mittels der von dem Kontrollfahrzeug 470 mitgeführten Positionsbestimmungsvorrichtung 472, insbesondere eines GNSS-Empfängers, gemäß Schritt S402. Vorzugsweise bestimmt das Kontrollfahrzeug 470 mittels der Positionsbestimmungsvorrichtung 472 auch eine Bewegungsinformation, insbesondere eine Fahrtrichtung oder einen Stillstand, des Kontrollfahrzeugs.

[0082] Anschließend vergleicht das Kontrollfahrzeug 470, insbesondere seine dezentrale Recheneinrichtung 476, eine der bestimmten Anwesenheitspositionen mit den im dezentralen Datenspeicher gespeicherten Standortinformationen der Kontrolleinrichtungen 2X0 und wählt gemäß Schritt S403 diejenigen Kontrolleinrichtungen aus, deren Standortinformation räumlich mit der bestimmten Anwesenheitsposition hinreichend korreliert. Ein erstes Beispiel für die hinreichende räumliche Korrelation von Standortinformation mit der bestimmten Anwesenheitsposition ist das Unterschreiten eines vorgegebenen ersten Abstandes von beispielsweise 50 Kilometern einer durch die Standortinformation verkörperte Standortposition von der bestimmten Anwesenheitsposition.

[0083] Ein zweites Beispiel für eine hinreichende räumliche Korrelation von Standortinformationen mit der bestimmten Anwesenheitsposition ist der Umstand, dass eine durch die Standortinformation verkörperte Standortposition von einem Kontrollgebiet umfasst ist, welches das Kontrollfahrzeug 470 abhängig von der Anwesenheitsposition bestimmt. Alternativ bestimmt die dezentrale Recheneinrichtung 476 zunächst aus einer oder mehreren bestimmten Anwesenheitspositionen mittels map-matching die Streckenabschnittskennung eines Streckenabschnitts, der gerade durch das Kontrollfahrzeug befahren wird, vergleicht anschließend die bestimmte Streckenabschnittskennung mit einer Karte von gespeicherten Streckenabschnittskennungen, die durch die Standortinformationen der Kontrolleinrichtungen repräsentiert sind und wählt schließlich die Kontrolleinrichtungen gemäß Schritt S403 aus, die jeweils an einem Streckenabschnitt angeordnet sind, dessen gespeicherte Streckenabschnittskennung räumlich mit der bestimmten Streckenabschnittskennung hinreichend korreliert.

[0084] Zusätzlich kann das Auswählen abhängig sein von der Passagerichtungsinformation, die in der Standortinformation oder zusätzlich zur Standortinformation der Kontrolleinrichtung in dem dezentralen Datenspeicher 477 gespeichert ist. Insbesondere werden aufgrund ihrer räumlichen Korrelation ausgewählte Kontrolleinrichtungen einem zweiten Auswahlprozess unterworfen, bei dem solche ausgewählten Kontrolleinrichtungen verworfen werden, deren Passagerichtungsinformation in-

kompatibel mit der Anwesenheitsposition und/ oder dem bestimmten ist. Beispielsweise sind solche Kontrolleinrichtungen zu verwerfen, deren Standort einen vorgegebenen zweiten Abstand, der kleiner ist als der erste Abstand, von der Anwesenheitsposition überschreitet, und deren Passagerichtung von der Anwesenheitsposition wegweist.

[0085] Alternativ oder kumulativ dazu kann das Auswählen der Kontrolleinrichtung auch abhängig sein von einer bestimmten Bewegungsinformation des Fahrzeugs. Insbesondere werden aufgrund ihrer räumlichen Korrelation ausgewählte Kontrolleinrichtungen einem zweiten Auswahlprozess unterworfen, bei dem solche ausgewählten Kontrolleinrichtungen verworfen werden, deren Standortinformation oder Passagerichtungsinformation inkompatibel mit der bestimmten Bewegungsinformation des Kontrollfahrzeugs ist. Beispielsweise sind im Falle eines Stillstand solche Kontrolleinrichtungen zu verwerfen, deren Standort einen vorgegebenen zweiten Abstand, der kleiner ist als der erste Abstand, von der Anwesenheitsposition überschreiten.

[0086] Alternativ oder kumulativ dazu kann das Auswählen der Kontrolleinrichtung auch abhängig sein von einer bestimmten Streckenabschnittsausrichtung der Streckenabschnitts, auf oder an dem Kontrollfahrzeug 4X0 anwesend ist, z. B. den das Kontrollfahrzeug 470 befährt oder an dem ein Kontrollfahrzeug 430 aus Fig. 1 geparkt ist. Insbesondere werden aufgrund ihrer räumlichen Korrelation ausgewählte Kontrolleinrichtungen einem zweiten Auswahlprozess unterworfen, bei dem solche ausgewählten Kontrolleinrichtungen verworfen werden, deren Standortinformation oder Passagerichtungsinformation inkompatibel mit der bestimmten Streckenabschnittsausrichtung ist. Beispielsweise werden Kontrolleinrichtungen, deren jeweilige Passagerichtung der bestimmten Streckenabschnittsausrichtung gegenüber eher antiparallel als parallel orientiert ist, verworfen, wenn deren Standort einen vorgegebenen zweiten Abstand, der kleiner ist als der erste Abstand, von der Anwesenheitsposition überschreitet.

[0087] Im Allgemeinen wird durch ein Kontrollfahrzeug 4X0 abhängig von der Anwesenheitsposition, der Bewegungsinformation und/ oder der Streckenabschnittsausrichtung ein Kontrollgebiet bestimmt, zu dem diejenigen Kontrolleinrichtungen ausgewählt werden, deren Standort einerseits von dem Kontrollgebiet umfasst ist und deren Passagerichtung ein Kompatibilitätskriterium bezüglich der Bewegungsinformation und/ oder der Streckenabschnittsausrichtung erfüllt.

[0088] Das Kontrollgebiet kann dabei so bestimmt sein, dass es die Anwesenheitsposition nicht umfasst.

[0089] Bezogen auf die Kontrollfahrzeuge 400, 430, 440 und 470 von Fig. 1 führt dies zu den folgenden Auswahlsergebnissen: Durch das bewegte Kontrollfahrzeug 400 werden die Kontrolleinrichtungen 210, 220, 260 und 290 ausgewählt. Durch das stehende Kontrollfahrzeug 430 werden die Kontrolleinrichtungen 210 und 290 ausgewählt. Durch das bewegte Kontrollfahrzeug 440 wer-

den die Kontrolleinrichtungen 210, 220, 260 und 280 ausgewählt. Durch das bewegte Kontrollfahrzeug 470 werden die Kontrolleinrichtungen 210, 250, 260 und 280 ausgewählt.

[0090] Die ausgewählten Kontrolleinrichtungen sind durch ihre Kontrolleinrichtungskennungen eindeutig identifizierbar und/ oder ihre Standortinformationen hinreichend identifizierbar. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sendet das Kontrollfahrzeug 470 mittels seiner dezentralen Kommunikationseinrichtung 475 einen Satz ausgewählter Kontrolleinrichtungskennungen der ausgewählten Kontrolleinrichtungen 210, 250, 260 und 290 gemäß Schritt S404 im Rahmen einer Nachricht über das Mobilfunknetz 550 an die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung 502. Diese Nachricht ist als die erfindungsgemäße Anfrage nach von der durch diese Kontrolleinrichtungen 210, 250, 260 und 290 erfassten und an die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung 502 übermittelten Kennzeichen verfolgungsbedürftiger Fahrzeuge zu verstehen.

[0091] Anhand der empfangenen Kontrolleinrichtungskennungen prüft die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung 502 nun, zu welchen Kontrolleinrichtungen mit den empfangenen Kontrolleinrichtungskennungen erfasste Kennzeichen in dem zentralen Datenspeicher 507 vorliegen. Kennzeichen, die verknüpft mit den empfangenen Kontrolleinrichtungskennungen im zentralen Datenspeicher 507 gespeichert sind, wählt die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung 502 mittels der zentralen Recheneinrichtung 506, gemäß Schritt S503 aus.

[0092] Insbesondere vergleicht die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung 502 dabei den Anfragezeitpunkt (insbesondere des Eingangs) der Anfrage von Schritt S404 mit den Kontrollzeitpunkten des Kontrolldatensatzes des von der jeweiligen Kontrolleinrichtung erfassten Fahrzeugs. Ausgewählt werden nur diejenigen Kennzeichen, deren Kontrollzeitpunkte nicht mehr als eine vorgegebene Zeitdifferenz von beispielsweise 10 Minuten vor dem Anfragezeitpunkt liegen.

[0093] Anschließend sendet die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung 502 die ausgewählten Kennzeichen (insbesondere das Kennzeichen 364k) der Fahrzeuge 364 und 351 (die Fahrzeuge 363 und 352 bildeten keine Kontrollfälle) zusammen mit dem Kontrolldatensatz und zugeordnet zu den Kontrolleinrichtungskennungen der Kontrolleinrichtungen 250 und 260, die das entsprechende Fahrzeug 364 und 352 jeweils erfassten, gemäß Schritt S504 über das Mobilfunknetz 550 an das Kontrollfahrzeug 470.

[0094] Zwar ist das Fahrzeug 361 ebenfalls als Kontrollfall der Kontrolleinrichtung 260 in der zentralen Datenverarbeitungseinrichtung 502 gespeichert. Jedoch liegt dessen Kontrollzeitpunkt weiter als die vorgegebene Zeitdifferenz gegenüber der dem Anfragezeitpunkt zurück, so dass das Kennzeichen des Fahrzeugs 361 nicht von der zentralen Datenverarbeitungseinrichtung 502 an das Kontrollfahrzeug 470 übermittelt wird.

[0095] Das Kontrollfahrzeug 470 empfängt die ausge-

wählten Kennzeichen, insbesondere das Kennzeichen 364k des Fahrzeugs 364 sowie das Kennzeichen (351k, nicht dargestellt) des Fahrzeugs 351 nebst der Kennungen der Kontrolleinrichtungen, von denen das Kennzeichen erfasst wurde, sowie den übrigen Inhalten der zugehörigen Kontrolldatensätze (Kontrollzeitpunkt, negative Kontrollinformation). Zusätzlich können die übermittelten Daten weitere Informationen enthalten, die dem Führer des Kontrollfahrzeugs bei der Entscheidung behilflich sind, welches Fahrzeug 364 oder 351 er von den beiden Fahrzeugen 364 und 351 verfolgen soll, zum Beispiel: Anzahl ungeklärter Kontrollfälle, Häufigkeit des Besuchs im Mautgebiet usw.

[0096] Zumindest die übermittelten Kennzeichen 364k des Fahrzeugs 364 sowie das Kennzeichen des Fahrzeugs 351 werden mittels der Anzeigevorrichtung 471 des Kontrollfahrzeugs 470 auf Veranlassung der dezentralen Recheneinrichtung 476, der die mittels der dezentralen Kommunikationseinrichtung 475 empfangenen Daten von der dezentralen Kommunikationseinrichtung 475 bereitgestellt wurden, auf der Anzeigevorrichtung 471 gemäß Schritt S405 dargestellt. Vorzugsweise werden die ausgewählten Kennzeichen 364k des Fahrzeugs 364 und 351k des Fahrzeugs 351 in einer Karte auf der Anzeigevorrichtung dargestellt, in der die ausgewählten Kontrolleinrichtungen jeweils mittels eines Kontrolleinrichtungssymbols und dem Text ihrer Kennung gemäß ihrer Standorte angeordnet dargestellt sind und in der auch die aktuelle Anwesenheitsposition des Kontrollfahrzeugs 470 dargestellt ist. Insbesondere werden die ausgewählten Kennzeichen 364k, 351k in räumlich schlüssiger Anordnung zu den jeweiligen dargestellten Kontrolleinrichtungen, von denen die ausgewählten Kennzeichen 364k, 351 erfasst wurden, dargestellt. Beispielsweise ist der Text des Kennzeichens 364k näher an dem Kontrolleinrichtungssymbol der Kontrolleinrichtung 260 angeordnet dargestellt als an dem Kontrolleinrichtungssymbol der Kontrolleinrichtung 250.

[0097] Das Kontrollfahrzeug 470 ist ferner ausgebildet, ein Reservierungssignal zur Reservierung eines der dargestellten Kennzeichen 364k, zu erzeugen oder zu empfangen.

[0098] Dieses Reservierungssignal kann mittels einer (nicht dargestellten) Eingabevorrichtung des Kontrollfahrzeugs 470 durch Markieren oder Texteingabe des dargestellten Kennzeichens ausgelöst werden.

[0099] Das Kontrollfahrzeug 470 ist vorzugsweise ausgebildet, infolge der Erzeugung oder des Empfangs des Reservierungssignals eine Reservierungsnachricht, die das reservierte Kennzeichen 364k umfasst, an die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung 502 zu senden. Damit kann der Führer des Kontrollfahrzeugs der zentralen Datenverarbeitungseinrichtung 502 mitteilen, dass er das Fahrzeug 364 mit dem reservierten Kennzeichen 364k verfolgt.

[0100] In Antwort auf den Empfang der Reservierungsnachricht versieht die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung 502 den im zentralen Datenspeicher 507 ge-

speicherten Kontrolldatensatz des reservierten Kennzeichens 364k mit einem Reservierungsvermerk.

[0101] Die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung 502 ist ausgebildet, Kennzeichen zu denen ein Reservierungsvermerk in dem zentralen Datenspeicher 507 gespeichert ist, nicht im Schritt S503 des Auswählens erfindungsgemäß auszuwählen. Ferner ist die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung 502 ausgebildet eine Löschanweisung für das reservierte Kennzeichen an all diejenigen Kontrollfahrzeuge 4X0 (mit Ausnahme des reservierenden Kontrollfahrzeugs 470) zu senden, denen sie das reservierte Kennzeichen als ausgewähltes Kennzeichen vor dem Eintreffen der Reservierungsnachricht gesendet hat.

[0102] Die Kontrollfahrzeuge 4X0 sind ausgebildet, in Antwort auf den Empfang der Löschanweisung die Darstellung des reservierten Kennzeichens auf der Anzeigevorrichtung zu unterdrücken.

[0103] Während in diesem Ausführungsbeispiel stets von dem Kontrollfahrzeug 4X0 als erfindungsgemäße mobile Vorrichtung die Rede war, kann die erfindungsgemäße mobile Vorrichtung auch durch eine von einem Kontrollfahrzeug mitgeführte und gegebenenfalls mit dem Kontrollfahrzeug ganz oder teilweise mechanisch verbundene Fahrzeugeinrichtung oder durch eine portable, nicht notwendigerweise - jedenfalls jedoch lösbar - mit dem Kontrollfahrzeug 470 mechanisch verbundene, Datenverarbeitungseinrichtung, beispielsweise ein Tablet-PC oder Smartphone, gebildet werden. Auch eine solche als Tablet-PC oder Smartphone ausgebildete mobile Vorrichtung umfasst vorzugsweise die beschriebenen Komponenten der Anzeigevorrichtung 471, der Positionsbestimmungsvorrichtung 472, der dezentralen Kommunikationseinrichtung 475, der dezentralen Recheneinrichtung 476 und des dezentralen Datenspeichers 477.

Bezugszeichenliste

[0104]

1X0	Streckenabschnitt X
161	in Fahrtrichtung erster (rechter) Fahrstreifen von Streckenabschnitt 160
161'	in Fahrtrichtung zweiter (linker) Fahrstreifen von Streckenabschnitt 160
162	Fahrt-/ Verkehrsflussrichtungspfeil
2X0	stationäre Kontrolleinrichtung auf/ an Streckenabschnitt X
261	erste Fahrzeugformerfassungseinrichtung von stationärer Kontrolleinrichtung 260
261'	zweite Fahrzeugformerfassungseinrichtung von stationärer Kontrolleinrichtung 260
262	erste Bildaufnahmeeinrichtung von stationärer Kontrolleinrichtung 260
262'	zweite Bildaufnahmeeinrichtung von stationärer Kontrolleinrichtung 260

263	erste stationäre DSRC-Kommunikationseinrichtung von stationärer Kontrolleinrichtung 260	
263'	zweite stationäre DSRC-Kommunikationseinrichtung von stationärer Kontrolleinrichtung 260	
264	Kontrollrechner von stationärer Kontrolleinrichtung 260	5
265	stationäre Kommunikationsvorrichtung von stationärer Kontrolleinrichtung 260	
3XY	Y. Fahrzeug, welches durch Kontrolleinrichtung 2×0 erfasst wurde	10
364o	mobiles DSRC-Kommunikationsgerät von Fahrzeug 364	
364s	Kennzeichenschild von Fahrzeug 364	
364k	Kennzeichen von Fahrzeug 364	15
4X0	Kontrollfahrzeug auf Streckenabschnitt X	
471	Anzeigevorrichtung von Kontrollfahrzeug 470	
472	Positionsbestimmungsvorrichtung von Kontrollfahrzeug 470	20
475	dezentrale Kommunikationseinrichtung von Kontrollfahrzeug 470	
476	dezentrale Recheneinrichtung von Kontrollfahrzeug 470	
477	dezentraler Datenspeicher von Kontrollfahrzeug 470	25
500	Mautsystem	
501	Mautzentrale	
502	zentrale Datenverarbeitungseinrichtung	30
505	zentrale Kommunikationseinrichtung	
506	zentrale Recheneinrichtung	
507	zentraler Datenspeicher	35

Patentansprüche

1. Verfahren zur Verfolgung mautpflichtiger Fahrzeuge (3XY) in einem Mautsystem (500), umfassend die Schritte:
 - Bereitstellen mehrerer, zumindest zeitweise ortsfester, straßenseitiger Kontrolleinrichtungen (2X0) vom Typ permanent ortsfester Kontrolleinrichtungen oder an aufgestellten Stativen oder Brückengeländern befestigter portabler Kontrolleinrichtungen zum Erfassen mindestens von Kennzeichen (3XYk) mautpflichtiger Fahrzeuge (3XY);
 - Erfassen (S203) wenigstens eines Kennzeichens (364k) eines mautpflichtigen Fahrzeugs (364) durch wenigstens eine erste Kontrolleinrichtung (260) der mehreren Kontrolleinrichtungen (2X0);
 - Übermitteln (S204) des erfassten Kennzeichens (364k) zusammen mit einem Kontrollzeitpunkt von der ersten Kontrolleinrichtung (260) an eine zentrale Datenverarbeitungseinrichtung

(502);

- Speichern (S502) des übermittelten Kennzeichens (364k) als ein von der ersten Kontrolleinrichtung (260) erfasstes Kennzeichen (364k) in einem zentralen Datenspeicher (507) der zentralen Datenverarbeitungseinrichtung (502);
- Bereitstellen wenigstens einer mobilen Vorrichtung (470) mit einer Anzeigevorrichtung (471) zum Anzeigen von Kennzeichen (3XYk) mautpflichtiger Fahrzeuge (3XY);
- Bereitstellen (S501, S401) von Standortinformationen der mehreren Kontrolleinrichtungen (2X0) in einem dezentralen Speicher (477) der mobilen Vorrichtung (470);
- Bestimmen (S402) wenigstens einer Anwesenheitsposition der mobilen Vorrichtung (470);
- Auswählen (S403) wenigstens der ersten Kontrolleinrichtung (260) durch die mobile Vorrichtung (470) in Abhängigkeit von der bestimmten Anwesenheitsposition der mobilen Vorrichtung (470) anhand der bereitgestellten Standortinformationen der mehreren Kontrolleinrichtungen (2X0), umfassend die Bestimmung eines von der Anwesenheitsposition abhängigen Kontrollgebietes und die Prüfung, ob der durch die Standortinformation repräsentierte Standort der ersten Kontrolleinrichtung (260) in dem Kontrollgebiet liegt, wobei die erste Kontrolleinrichtung (260) im Falle eines positiven Ergebnisses der Prüfung ausgewählt wird;
- Übermitteln (S404) wenigstens einer Anfrage nach wenigstens einem durch die ausgewählte erste Kontrolleinrichtung (260) erfassten Kennzeichen (364k) von der mobilen Vorrichtung (470) an die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung (502);
- Auswählen (S503) wenigstens des gespeicherten Kennzeichens (364k) in Antwort auf den Empfang der übermittelten Anfrage durch die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung (502) in Abhängigkeit von dem Kontrollzeitpunkt, der von der ersten Kontrolleinrichtung (260) zusammen mit dem erfassten Kennzeichen (364k) übermittelt wurde, wenn zu dem gespeicherten Kennzeichen (364k) die übermittelte Anfrage innerhalb einer vorbestimmten Zeitdifferenz nach dem Kontrollzeitpunkt eingegangen ist;
- Übermitteln (S504) des ausgewählten Kennzeichens (364k) von der zentralen Datenverarbeitungseinrichtung (502) an die mobile Vorrichtung (470);
- Anzeigen (S405) des Kennzeichens (364k) durch die Anzeigevorrichtung (471) der mobilen Vorrichtung (470).

2. Verfahren nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass**

- das von der ersten Kontrolleinrichtung (260) übermittelte Kennzeichen in Verknüpfung mit wenigstens einer Kontrolleinrichtungskennung der ersten Kontrolleinrichtung (260) in dem zentralen Datenspeicher (507) der zentralen Datenverarbeitungseinrichtung (502) gespeichert wird, 5
- das Übermitteln (S404) der wenigstens einen Anfrage das Übermitteln der wenigstens einen Kontrolleinrichtungskennung der ausgewählten ersten Kontrolleinrichtung (260) umfasst und 10
- das Auswählen (S503) des gespeicherten Kennzeichens (364k) anhand der mit der Anfrage übermittelten Kontrolleinrichtungskennung der ersten Kontrolleinrichtung (260) durch die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung (502) erfolgt. 15
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2 **dadurch gekennzeichnet, dass** 20
- die Standortinformation der jeweiligen Kontrolleinrichtung (2X0) eine Kontrolleinrichtungskennung der jeweiligen Kontrolleinrichtung (2X0) repräsentiert oder von einer die jeweilige Kontrolleinrichtung kennzeichnenden Kontrolleinrichtungskennung umfasst oder mit einer solchen Kontrolleinrichtungskennung verknüpft ist. 25
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** 30
- wenigstens eine (280, 290) der mehreren Kontrolleinrichtungen (2X0) ihre Standortinformation mittels eines von der Kontrolleinrichtung umfassten Positionsbestimmungseinrichtung bestimmt (S201), 35
- die bestimmte Standortposition von dieser Kontrolleinrichtung (280, 290) an die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung (502) übermittelt wird (S202) und 40
- die Standortposition dieser Kontrolleinrichtung (280, 290) unabhängig von der Übermittlung des ausgewählten Kennzeichens (364k) von der zentralen Datenverarbeitungseinrichtung (502) an die mobile Vorrichtung (470) übermittelt wird (S501). 45
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** 50
- das Übermitteln des erfassten Kennzeichens (364k) an eine zentrale Datenverarbeitungseinrichtung (502) in Abhängigkeit von wenigstens einer Kontrollinformation erfolgt, die die erste Kontrolleinrichtung (260) bestimmt oder empfangen hat oder aber erwartet, jedoch nicht bestimmt oder empfangen, hat, wobei diese Kontrollinformation 55
- von der ersten Kontrolleinrichtung (260) zusammen mit dem erfassten Kennzeichen (364k) an die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung (502) übermittelt wird, 60
- von der zentralen Datenverarbeitungseinrichtung (502) zusammen mit dem ausgewählten Kennzeichen (364k) an die mobile Vorrichtung (470) übermittelt wird und 65
- zusammen mit dem ausgewählten Kennzeichen (364k) auf der Anzeigevorrichtung (471) angezeigt wird. 70
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** 75
- eine Bewegungsinformation der mobilen Vorrichtung (470) bestimmt wird und 80
- das Auswählen (S403) wenigstens der ersten Kontrolleinrichtung (260) durch die mobile Vorrichtung (470) in Abhängigkeit von der bestimmten Bewegungsinformation der mobilen Vorrichtung (470) anhand der bereitgestellten Standortinformationen der mehreren Kontrolleinrichtungen (2X0) erfolgt; 85
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** 90
- anhand der wenigstens einen Anwesenheitsposition durch die mobile Vorrichtung wenigstens eine Streckenabschnittskennung eines Streckenabschnitts bestimmt wird, auf oder an dem die mobile Vorrichtung (470) anwesend ist, 95
- die bereitgestellten Standortinformationen der Kontrolleinrichtungen (2X0) jeweils eine Streckenabschnittskennung des Streckenabschnitts umfassen, an dem die jeweilige Kontrolleinrichtung (2X0) angeordnet ist, und 100
- das Auswählen (S403) wenigstens der ersten Kontrolleinrichtung (260) durch die mobile Vorrichtung (470) in Abhängigkeit von der durch die mobile Vorrichtung bestimmten Streckenabschnittskennung der mobilen Vorrichtung (470) anhand der bereitgestellten Standortinformationen der mehreren Kontrolleinrichtungen (2X0) erfolgt. 105
8. Mautsystem (500) 110
- mit mehreren, zumindest zeitweise ortsfesten, straßenseitigen Kontrolleinrichtungen (2X0) vom Typ permanent ortsfester Kontrolleinrichtungen oder an aufgestellten Stativen oder Brückengeländern befestigter portabler Kontrolleinrichtungen, die ausgebildet sind, Kennzeichen (3XYk) mautpflichtiger Fahrzeuge (3XY) zu erfassen und die erfassten Kennzeichen (3XYk) an die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung (502) zu versenden, 115
- mit wenigstens einer mobilen Vorrichtung (470)

zur Verfolgung mautpflichtiger Fahrzeuge, die ausgebildet ist

- Standortinformationen der mehreren, zu-
mindest zeitweise ortsfesten, straßenseiti- 5
gen Kontrolleinrichtungen (2X0) zu emp-
fangen und in einem dezentralen Daten-
speicher (477) zu speichern,
- ihre eigene Anwesenheitsposition zu be-
stimmen, 10
- wenigstens eine erste Kontrolleinrichtung
(260) von den mehreren, zumindest zeit-
weise ortsfesten, straßenseitigen Kontroll-
einrichtungen (2X0) in Abhängigkeit von der
bestimmten Anwesenheitsposition anhand 15
der gespeicherten Standortinformationen
der mehreren Kontrolleinrichtungen (2X0)
unter der Bestimmung eines von der Anwe-
senheitsposition abhängigen Kontrollge-
bietes im Falle des positiven Ergebnisses 20
der Prüfung auszuwählen, ob der durch die
Standortinformation repräsentierte Stand-
ort der ersten Kontrolleinrichtung (260) in
dem Kontrollgebiet liegt,
und 25

mit wenigstens einer zentralen Datenverarbei-
tungseinrichtung (502) zur Verfolgung maut-
pflichtiger Fahrzeuge, die ausgebildet ist,

- von den mehreren, zumindest zeitweise
ortsfesten, straßenseitigen Kontrolleinrich- 30
tungen (2X0) erfasste Kennzeichen (3XYk)
mautpflichtiger Fahrzeuge (3XY) zu emp-
fangen,
- die empfangenen Kennzeichen (3XYk) je-
weils als ein derjenigen Kontrolleinrichtung 35
(2X0) zugeordnetes Kennzeichen (3XYk)
zu speichern, von der das jeweils empfan-
gene (3XYk) Kennzeichen erfasst wurde, 40

wobei die mobile Vorrichtung (470) ferner aus-
gebildet ist,

- eine Anfrage nach wenigstens einem 45
durch die wenigstens eine ausgewählte ers-
te Kontrolleinrichtung (260) erfassten
Kennzeichen (364k) an eine zentrale Da-
tenverarbeitungseinrichtung (502) zu ver-
senden, 50

wobei die zentrale Datenverarbeitungseinrich-
tung (502) ferner ausgebildet ist,

- die Anfrage nach wenigstens einem durch 55
wenigstens eine ausgewählte erste Kon-
trolleinrichtung (260) erfassten Kennzei-
chen (364k) von wenigstens einer mobilen

Vorrichtung (470) zu empfangen,

- von den gespeicherten Kennzeichen
(3XYk) anhand der empfangenen Anfrage
wenigstens ein Kennzeichen (364k) auszu-
wählen, das von der ersten Kontrolleinrich-
tung (260) innerhalb eines Zeitraums er-
fasst wurde, der abhängig ist von einem
Zeitpunkt der empfangenen Anfrage und ei-
ner vorbestimmten Zeitdauer, und
- das wenigstens eine ausgewählte Kenn-
zeichen (364k) an die wenigstens eine mo-
bile Vorrichtung (470) zu senden, von der
sie die Anfrage empfangen hat,

und wobei die mobile Vorrichtung (470) ausge-
bildet ist

- das in Antwort auf die Anfrage von der zen-
tralen Datenverarbeitungseinrichtung (502)
versendete Kennzeichen (104) zu empfan-
gen und
- das empfangene Kennzeichen (364k)
durch eine Anzeigevorrichtung (471) anzu-
zeigen.

9. Mautsystem nach Anspruch 8, **dadurch gekenn- zeichnet, dass**

die mobile Vorrichtung (470) ausgebildet ist,

- eine Eingabe bezüglich eines bestimmten dar-
gestellten Kennzeichens (364k) zu registrieren
und
- infolge der Registrierung dieser Eingabe eine
Reservierungsnachricht mit dem durch die Ein-
gabe bestimmten und als solches reservierten
Kennzeichen an die zentrale Datenverarbei-
tungseinrichtung (502) zu senden.

10. Mautsystem nach Anspruch 8 oder 9 **dadurch ge- kennzeichnet, dass**

die zentrale Datenverarbeitungseinrichtung (502)
ausgebildet ist,

- zu registrieren, an welche von mehreren mo-
bilen Vorrichtungen (4X0) sie jeweils das we-
nigstens eine ausgewählte Kennzeichen (364k)
gesendet hat,
- eine Reservierungsnachricht mit einem reser-
vierten Kennzeichen (364k) von einer ersten
mobilen Vorrichtung (470) der mehreren mobilen
Vorrichtungen (4X0) zu empfangen und
- eine Löschanweisung mit dem reservier-
ten Kennzeichen (364k) an wenigstens eine der-
jenigen oder alle diejenigen der mehreren mo-
bilen Vorrichtungen (4X0) zu senden, an die sie
das reservierte Kennzeichen (364k) als ausge-
wähltes Kennzeichen (364k) gesendet hat, oh-
ne anschließend eine Reservierungsnachricht

mit dem reservierten Kennzeichen (364k) zu erhalten.

Claims

1. A method for tracking toll-paying vehicles (3XY) in a toll system (500), comprising the steps:

- provision of multiple, at least temporarily fixed, roadside control devices (2X0), which may be permanently fixed control devices or portable control devices attached to erected tripods or bridge railings, configured at least to capture the registration plates (3XYk) of toll-paying vehicles (3XY);
- capture (S203) of at least one registration plate (364k) of a toll-paying vehicle (364) by at least one first control device (260) of the multiple control devices (2X0);
- transmission (S204) of the captured registration plate (364k), along with a control time, from the first control device (260) to a central data processing device (502);
- storage (S502) of the transmitted registration plate (364k) as a registration plate (364k) captured by the first control device (260) in a central data store (507) of the central data processing device (502);
- provision of at least one mobile device (470) with a display device (471) for displaying registration plates (3XYk) of toll-paying vehicles (3XY);
- provision (S501, S401) of location information of the multiple control devices (2X0) in a decentralized store (477) of the mobile device (470);
- determination (S402) of at least one presence position of the mobile device (470);
- selection (S403) of at least the first control device (260) by the mobile device (470) depending on the determined presence position of the mobile device (470) based on the location information provided for the multiple control devices (2X0), involving determining a control area depending on the presence position and checking whether the location represented by the location information of the first control device (260) is within the control area, wherein if the result of the check should be positive, the first control device (260) is selected;
- transmission (S404) of at least one request for at least one registration plate (364k) captured by the selected first control device (260) from the mobile device (470) to the central data processing device (502);
- selection (S503) of at least the stored registration plate (364k) in response to receiving the transmitted request by the central data process-

ing device (502) depending on the control time transmitted by the first control device (260) along with the captured registration plate (364k), if the request transmitted for the stored registration plate (364k) is received within a predetermined time difference from the control time;

- transmission (S504) of the selected registration plate (364k) from the central data processing device (502) to the mobile device (470);
- display (S405) of the registration plate (364k) by the display device (471) of the mobile device (470).

2. The method according to Claim 1, **characterized in that**:

- the registration plate transmitted by the first control device (260) is stored in conjunction with at least one control device identifier of the first control device (260) in the central data store (507) of the central data processing device (502),
- the transmission (S404) of the at least one request includes transmitting the at least one control device identifier of the selected first control device (260), and
- the selection (S503) of the stored registration plate (364k) is carried out by the central data processing device (502) based on the control device identifier of the first control device (260) transmitted with the request.

3. The method according to Claim 1 or 2, **characterized in that**

the location information of the respective control device (2X0) represents a control device identifier of the respective control device (2X0) or comprises a control device identifier identifying the respective control device (2X0) or is associated with a control device identifier of this kind.

4. The method according to any one of the preceding claims, **characterized in that**

at least one (280, 290) of the multiple control devices (2X0) determines (S201) its location information by means of a position determination device included in the control device,

the determined location position of this control device (280, 290) is transmitted (S202) to the central data processing device (502) and the location position of this control device (280, 290) is transmitted (S501) independently of the transmission of the selected registration plate (364k) from the central data processing device (502) to the mobile device (470).

5. The method according to any of the preceding

claims, **characterized in that**

the transmission of the captured registration plate (364k) to a central data processing device (502) depends on at least one piece of control information that has been determined or received, or is expected but has not yet been determined or received, by the first control device (260), wherein this piece of control information

- is transmitted from the first control device (260) to the central data processing device (502) along with the captured registration plate (364k),
- is transmitted from the central data processing device (502) to the mobile device (470) along with the selected registration plate (364k), and
- is displayed on the display device (471) along with the selected registration plate (364k).

6. The method according to any one of the preceding claims, characterized in that

movement information of the mobile device (470) is determined and the selection (S403) of at least the first control device (260) by the mobile device (470) takes place depending on the determined movement information of the mobile device (470) based on the location information provided of the multiple control devices (2X0).

7. The method according to any one of the preceding claims, characterized in that

based on the at least one presence position determined by the mobile device, at least one section identifier of a section on, or at, which the mobile device (470) is present is determined, the location information of the control devices (2X0) provided includes in each case a section identifier of the section where the respective control device (2X0) is arranged, and the selection (S403) of at least the first control device (260) by the mobile device (470) takes place depending on the section identifier of the mobile device (470) determined by the mobile device (470) based on the location information of the multiple control devices (2X0) provided.

8. A toll system (500)

having multiple, at least temporarily fixed, roadside control devices (2X0), which may be permanently fixed control devices or portable control devices attached to erected tripods or bridge railings, configured to capture registration plates (3XYk) of toll-paying vehicles (3XY) and send the captured registration plates (3XYk) to the central data processing device (502),

having at least one mobile device (470) for tracking toll-paying vehicles which is configured

- to receive location information on the multiple, at least temporarily fixed, roadside control devices (2X0) and store it in a decentralized data store (477),
- to determine its own presence position,
- to select at least one first control device (260) from the multiple, at least temporarily fixed, roadside control devices (2X0) depending on the presence position determined based on the stored location information of the multiple control devices (2X0), while determining a control area depending on the presence position, if the check of whether the location represented by the location information of the first control device (260) is within the control area should be positive, and

having at least one central data processing device (502) for tracking toll-paying vehicles, configured

- to receive registration plates (3XYk) of toll-paying vehicles (3XY) captured by the multiple, at least temporarily fixed, roadside control devices (2X0),
- to store the received registration plates (3XYk) as registration plates (3XYk) associated with the respective control device (2X0) from which each received (3XYk) registration plate was captured,

wherein the mobile device (470) is further configured

- to send a request for at least one registration plate (364k) captured by the at least one selected first control device (260) to a central data processing device (502),

wherein the central data processing device (502) is further configured

- to receive the request for at least one registration plate (364k) captured by at least one selected first control device (260) from at least one mobile device (470),
- to select at least one registration plate (364k) from the stored registration plates (3XYk) based on the request received, which registration plate was captured by the first control device (260) with a time period which is dependent on a time of the received request and a predetermined time duration,

- and
- to send the at least one selected registration plate (364k) to the at least one mobile device (470) from which it received the request,
- and wherein the mobile device (470) is configured
- to receive the registration plate (104) sent in response to the request from the central data processing device (502) and
 - to display the received registration plate (364k) through a display device (471).
9. The toll system according to Claim 8, **characterized in that** the mobile device (470) is configured
- to register an input regarding a specific displayed registration plate (364k) and,
 - as a result of the registration of this input, to send a reservation message with the registration plate determined by the input and reserved as such to the central data processing device (502).
10. The toll system according to Claim 8 or 9, **characterized in that** the central data processing device (502) is configured
- to register to which of multiple mobile devices (4X0) it has sent the at least one selected registration plate (364k) in each case,
 - to receive a reservation message with a reserved registration plate (364k) from a first mobile device (470) of the multiple mobile devices (4X0) and
 - to send a deletion instruction with the reserved registration plate (364k) to at least one, or all, of the multiple mobile devices (4X0) to which it has sent the reserved registration plate (364k) as a selected registration plate (364k), without subsequently receiving a reservation message with the reserved registration plate (364k).

Revendications

1. Procédé de traçage de véhicules soumis à péage (3XY) dans un système de péage (500) comprenant les étapes de :
- fourniture de plusieurs dispositifs de contrôle (2X0) au moins temporairement fixes, en bord de route du type de dispositifs de contrôle fixes de façon permanente ou de dispositifs de con-

trôle portables fixés sur trépieds installés ou sur parapets de pont pour saisir au moins des immatriculations (3XYk) de véhicules soumis à péage (3XY),

- saisie (S203) d'au moins une immatriculation (364k) d'un véhicule soumis à péage (364) par au moins un premier dispositif de contrôle (260) de plusieurs dispositifs de contrôle (2X0),
- transmission (S204) de l'immatriculation saisie (364k) conjointement à un moment de contrôle du premier dispositif de contrôle (260) à un système de traitement de données central (502),
- mémorisation (S502) de l'immatriculation transmise (364k) en tant qu'une immatriculation (364k) saisie par le premier dispositif de contrôle (260) dans une mémoire de données centrale (507) du système de traitement de données central (502),
- fourniture d'au moins un dispositif mobile (470) avec un dispositif d'affichage (471) pour afficher des immatriculations (3XYk) de véhicules soumis à péage (3XY),
- fourniture (S501, S401) d'informations de localisation de plusieurs dispositifs de contrôle (2X) dans une mémoire décentralisée (477) du dispositif mobile (470),
- détermination (S402) d'au moins une position de présence du dispositif mobile (470),
- sélection (S403) d'au moins le premier dispositif de contrôle (260) par le dispositif mobile (470) en fonction de la position de présence déterminée du dispositif mobile (470) à l'aide des informations de localisation fournies de plusieurs dispositifs de contrôle (2X0), comprenant la détermination d'une zone de contrôle dépendant de la position de présence et la vérification, si le lieu représenté par l'information de localisation du premier dispositif de contrôle (260) se situe dans la zone de contrôle, sachant que le premier dispositif de contrôle (260) est sélectionné en cas d'un résultat positif de la vérification,
- transmission (S404) d'au moins une demande d'après au moins une immatriculation (364k) saisie par le premier dispositif de contrôle (260) sélectionné du dispositif mobile (470) au système de traitement de données central (502),
- sélection (S503) d'au moins l'immatriculation mémorisée (364k) en réponse à la réception de la demande transmise par le système de traitement de données central (502) en fonction du moment de contrôle, qui a été transmis par le premier dispositif de contrôle (260) conjointement à l'immatriculation saisie (364k), lorsque pour l'immatriculation mémorisée (364k) la demande transmise est arrivée à l'intérieur d'une différence de temps prédéterminée après le moment de contrôle,

- transmission (S504) de l'immatriculation sélectionnée (364k) par le système de traitement de données central (502) au dispositif mobile (470),
 - affichage (S405) de l'immatriculation (364k) par le dispositif d'affichage (471) du dispositif mobile (470). 5
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** 10
- l'immatriculation transmise par le premier dispositif de contrôle (260) est mémorisée en association avec au moins une identification de dispositif de contrôle du premier dispositif de contrôle (260) dans la mémoire de données centrale (507) du système de traitement de données central (502), 15
- la transmission (S404) d'au moins une demande comprend la transmission d'au moins une identification de dispositif de contrôle du premier dispositif de contrôle sélectionné (260), et 20
- la sélection (S503) de l'immatriculation mémorisée (364k) à l'aide de l'identification de dispositif de contrôle transmise avec la demande du premier dispositif de contrôle (260) a lieu par le système de traitement de données central (502). 25
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** 30
- l'information de localisation du dispositif de contrôle (2X) respectif représente une identification de dispositif de contrôle du dispositif de contrôle (2X0) respectif ou est contenue par une identification de dispositif de contrôle caractérisant le dispositif de contrôle respectif ou est associée à une identification de dispositif de contrôle de ce type. 35
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'** 40
- au moins un (280, 290) des nombreux dispositifs de contrôle (2X0) détermine (S201) son information de localisation au moyen d'un système de détermination de position contenu par le dispositif de contrôle, la position de localisation déterminée est transmise (S202) par ce dispositif de contrôle (280, 290) au système de traitement de données central (502), et 45
- la position de localisation de ce dispositif de contrôle (280, 290) est transmise (S501) par le système de traitement de données central (502) au dispositif mobile (470) indépendamment de la transmission de l'immatriculation sélectionnée (364k). 50
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** 55
- la transmission de l'immatriculation saisie (364k) à un système de traitement de données central (502) a lieu en fonction d'au moins une information de contrôle, que le premier dispositif de contrôle (260) a déterminé ou reçu ou bien attendu, mais n'a toutefois pas déterminé ou reçu, sachant que cette information de contrôle
- est transmise par le premier dispositif de contrôle (260) conjointement à l'immatriculation saisie (364k) au système de traitement de données central (502),
 - est transmise par le système de traitement de données central (502) conjointement à l'immatriculation sélectionnée (364k) au dispositif mobile (470), et
 - est affichée sur le dispositif d'affichage (471) conjointement à l'immatriculation sélectionnée (364k).
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**
- une information de mouvement du dispositif mobile (470) est déterminée, et
 la sélection (S403) d'au moins le premier dispositif de contrôle (260) par le dispositif mobile (470) a lieu en fonction de l'information de mouvement déterminée du dispositif mobile (470) à l'aide des informations de localisation fournies de plusieurs dispositifs de contrôle (2X0).
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**
- à l'aide d'au moins une position de présence, au moins une identification de tronçon de trajet d'un tronçon de trajet est déterminé par le dispositif mobile sur ou près duquel le dispositif mobile (470) est présent,
 les informations de localisation fournies des dispositifs de contrôle (2X0) comprennent respectivement une identification de tronçon de trajet du tronçon de trajet, sur lequel est disposé le dispositif de contrôle respectif (2X0), et
 la sélection (S403) d'au moins le premier dispositif de contrôle (260) par le dispositif mobile (470) a lieu en fonction de l'identification de tronçon de trajet déterminée par le dispositif mobile du dispositif mobile (470) à l'aide des informations de localisation fournies de plusieurs dispositifs de contrôle (2X0).
8. Système de péage (500)
- avec plusieurs, dispositifs de contrôle (2X0) au moins temporairement fixes, en bord de route de type de dispositifs de contrôle fixes de façon

permanente ou dispositifs de contrôle portables fixés sur trépieds installés ou parapets de pont, qui sont constitués pour saisir des immatriculations (3XYk) de véhicules soumis à péage (3XY) et envoyer les immatriculations saisies (3XYk) au système de traitement de données central (502),
 avec au moins un dispositif mobile (470) pour tracer les véhicules soumis à péage, qui est constitué pour

- recevoir des informations de localisation de plusieurs dispositifs de contrôle au moins temporairement fixes, en bord de route (2X0) et les mémoriser dans une mémoire de données décentralisée (477),
- déterminer leur position de présence propres,
- sélectionner au moins un premier dispositif de contrôle (260) de plusieurs dispositifs de contrôle (2X0) au moins temporairement fixes, en bord de route en fonction de la position de présence déterminée à l'aide des informations de localisation mémorisées de plusieurs dispositifs de contrôle (2X0) en déterminant une zone de contrôle dépendant de la position de présence en cas de résultat positif de la vérification, si le lieu représenté par l'information de localisation du premier dispositif de contrôle (260) se situe dans la zone de contrôle,
- et

avec au moins un système de traitement de données central (502) pour tracer des véhicules soumis à péage, qui est constitué pour

- recevoir des immatriculations (3XYk) de véhicules soumis à péage (3XY) saisies par plusieurs dispositifs de contrôle (2X0) au moins temporairement fixes, en bord de route,
- mémoriser les immatriculations reçues (3XYk) respectivement en tant qu'une immatriculation (364k) attribuée au dispositif de contrôle (2X0) par lequel l'immatriculation respectivement reçue (3XYk) a été saisie,

sachant que le dispositif mobile (470) est en plus constitué pour

- envoyer une demande à un système de traitement de données central (502) d'après au moins une immatriculation saisie (364k) par au moins un premier dispositif de contrôle sélectionné (260),

sachant que le système de traitement de données central (502) est en plus constitué

- pour recevoir la demande d'après au moins une immatriculation saisie (364k) par au moins un premier dispositif de contrôle sélectionné (260) d'au moins un dispositif mobile (470),
- sélectionner à partir des immatriculations mémorisées (3XYk) à l'aide de la demande reçue au moins une immatriculation (364k), qui a été saisie par le premier dispositif de contrôle (260) à l'intérieur d'une période de temps qui dépend d'un moment de la demande reçue et d'une durée de temps prédéterminée, et
- envoyer au moins une immatriculation sélectionnée (364k) à au moins un dispositif mobile (470) duquel il a reçu la demande,

et sachant que le dispositif mobile (470) est constitué pour

- recevoir l'immatriculation (104) envoyée en réponse à la demande du système de traitement de données central (502), et
- afficher l'immatriculation reçue (364k) par un dispositif d'affichage (471).

9. Système de péage selon la revendication 8, caractérisé en ce que
 le dispositif mobile (470) est constitué pour

- enregistrer une entrée relative à une immatriculation représentée déterminée (364k), et
- envoyer à la suite de l'enregistrement de cette entrée une information de réservation avec l'immatriculation déterminée par l'entrée et réservée en tant que telle au système de traitement de données central (502).

10. Système de péage selon la revendication 8 ou 9, caractérisé en ce que
 le système de traitement de données central (502) est constitué pour

- enregistrer auxquels de plusieurs dispositifs mobiles (4X0) il a respectivement envoyé au moins une immatriculation sélectionnée (364k),
- recevoir une information de réservation avec une immatriculation (364k) réservée d'un premier dispositif mobile (470) de plusieurs dispositifs mobiles (4X0), et
- envoyer une instruction d'annulation avec l'immatriculation réservée (364k) à au moins celui ou à tous ceux des nombreux dispositifs mobiles (4X0) auxquels il a envoyé l'immatriculation réservée (364k) en tant qu'immatriculation sélectionnée

tionnée (364k) sans recevoir ensuite une information de réservation avec l'immatriculation réservée (364k).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

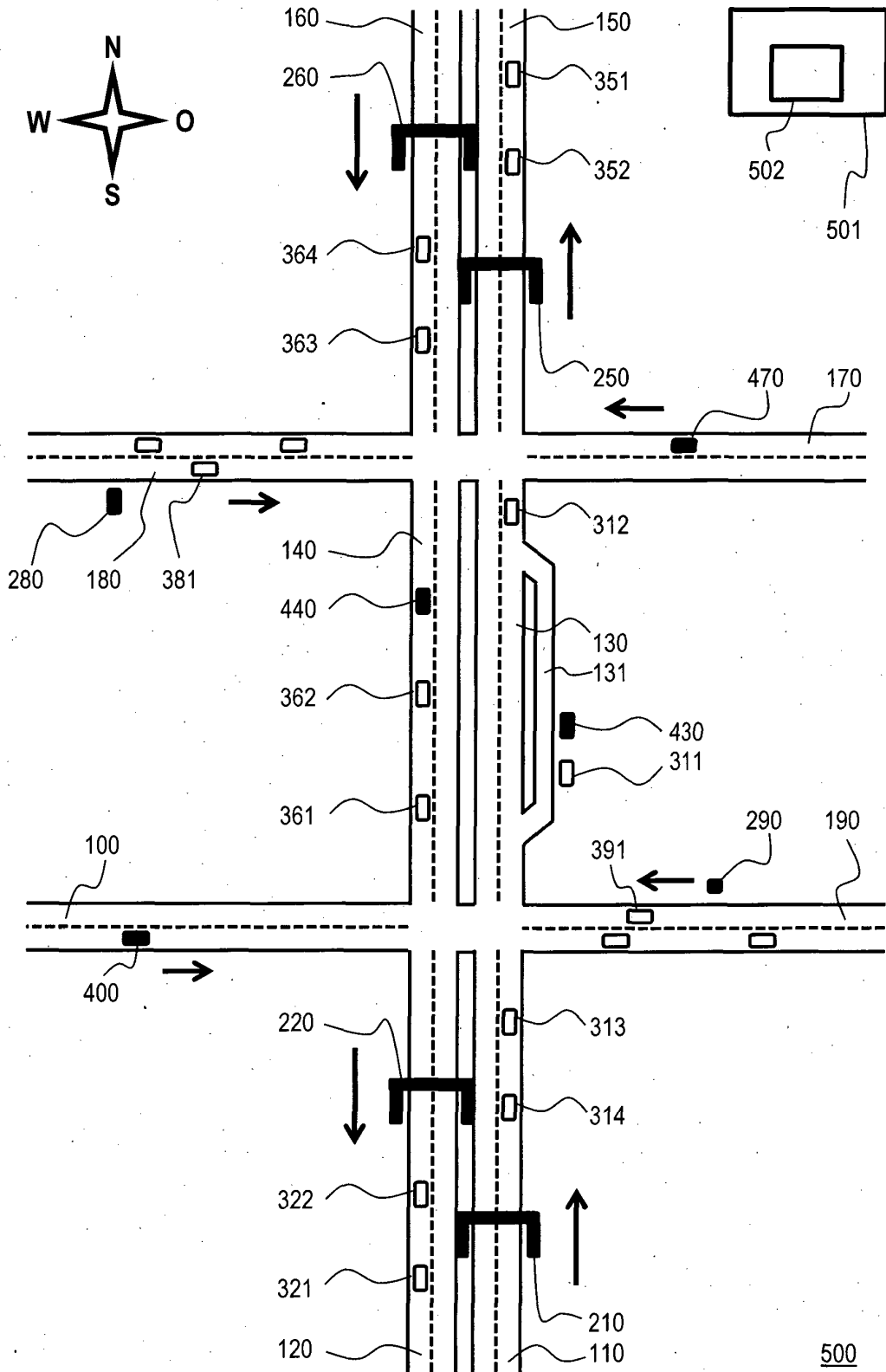
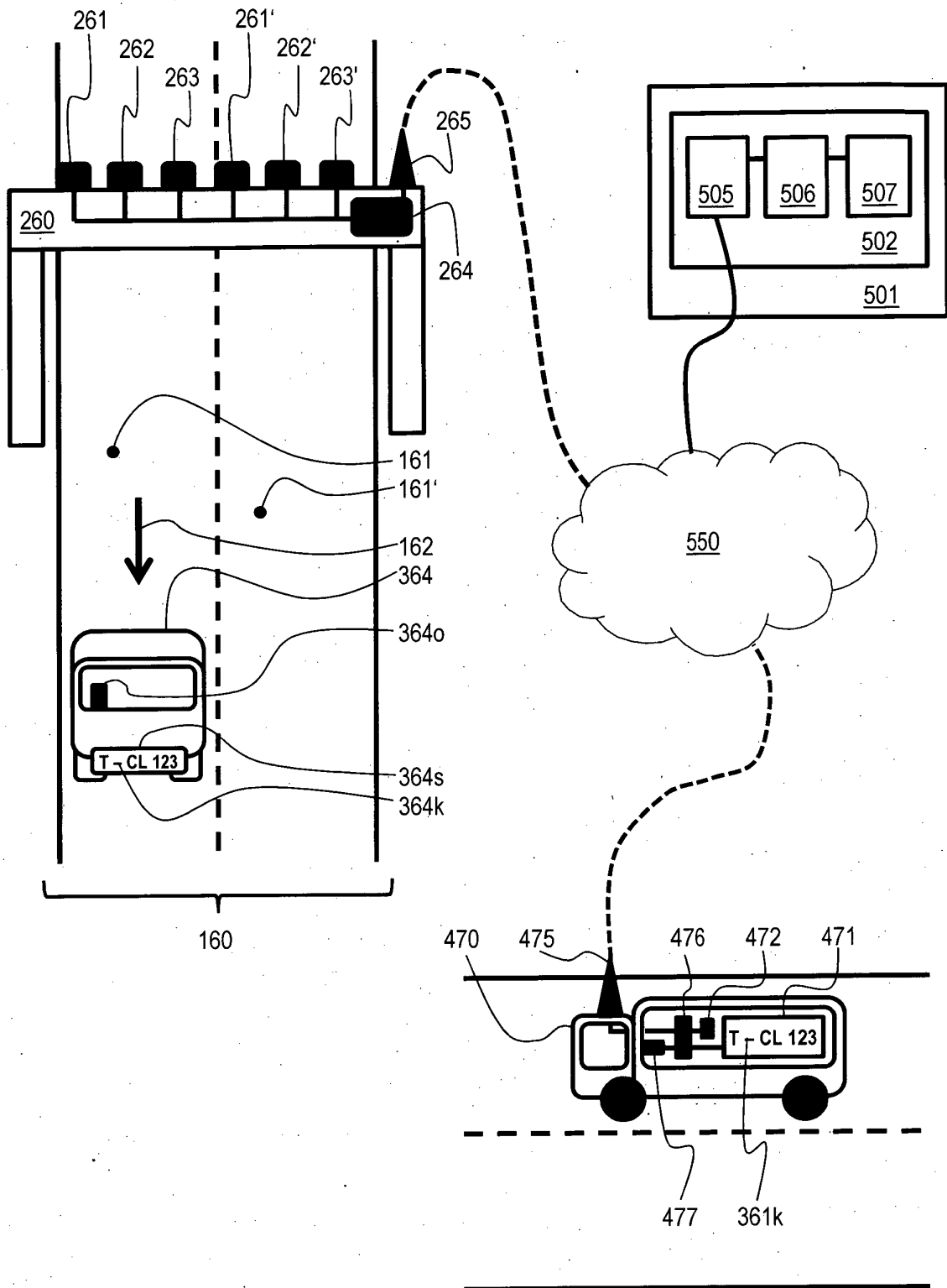


Fig. 1



500

Fig. 2

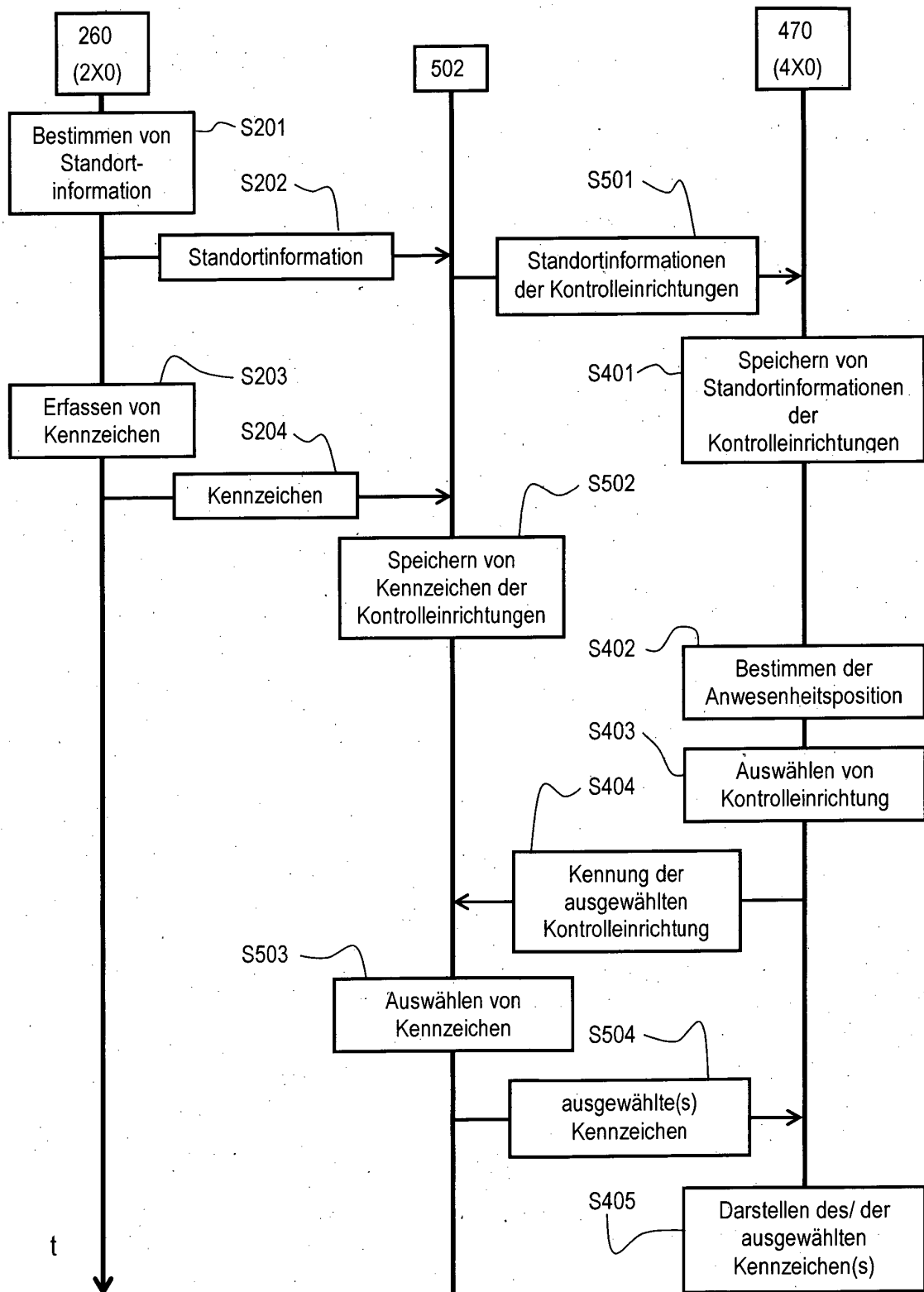


Fig. 3

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

- EP 2624231 A1 [0004]