



(11)

EP 2 176 837 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
04.09.2019 Patentblatt 2019/36

(51) Int Cl.:
G07B 15/00 (2011.01) **G07B 15/06** (2011.01)
G07C 5/00 (2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
07.09.2016 Patentblatt 2016/36

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/058657

(21) Anmeldenummer: **08785917.9**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/015987 (05.02.2009 Gazette 2009/06)

(22) Anmeldetag: **04.07.2008**

(54) ÜBERMITTLUNGSVORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM ÜBERMITTELN EINER AKTUELLEN POSITION EINES FAHRZEUGS AN EINE AUSWERTEZENTRALE

TRANSMISSION APPARATUS AND METHOD FOR TRANSMITTING A PRESENT POSITION OF A VEHICLE TO AN EVALUATION CENTRE

DISPOSITIF DE TRANSMISSION ET PROCÉDÉ POUR LA TRANSMISSION D'UNE POSITION ACTUELLE D'UN VÉHICULE À UNE CENTRALE D'EXPLOITATION

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

- **HOLBRUEGGE, Sven**
31832 Springe (DE)
- **MICHLER, Thorsten**
38126 Braunschweig (DE)

(30) Priorität: **30.07.2007 DE 102007035738**

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-2004/027730 WO-A1-01/11572
DE-A1- 10 104 502 DE-A1-102005 058 033
US-A1- 2005 285 743 US-A1- 2007 085 704

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.04.2010 Patentblatt 2010/16

- <http://www.standards.its.dot.gov>, beigelegt als Anlage 5
- RFID-Handbuch, ISBN 978-3-446-440398-7, beigelegt als Anlage 6
- <https://de.wikipedia.org/wiki/RFID>, beigelegt als Anlage 7
- Publikation der Europäischen Kommission, beigelegt als Anlage 8

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:

- **REBSCH, Johannes-Christof**
30161 Hannover (DE)
- **FRIESE, Michael**
31171 Nordstemmen (DE)
- **FIEDLER, Marco**
31199 Diekholzen (DE)

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Übermittlungsvorrichtung und ein Verfahren zum Übermitteln einer aktuellen Position eines Fahrzeugs an eine Auswertezentrale gemäß dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 1 bzw. 7, wie aus der DE 10 2005 058 033 A1 bekannt.

[0002] Die WO 2004/027730 A beschreibt ein territoriales Überwachungssystem, welches Nummernschilder von Kraftfahrzeugen erfasst und analysiert.

[0003] Häufig versuchen Fahrer von mautpflichtigen Fahrzeugen das zum Ermitteln der Maut an ihrem Fahrzeug angebrachte Gerät zu manipulieren. Beispielsweise entfernen manche Fahrer die OBU-Einheit (On-Bord-Unit) von ihrem Fahrzeug, um zu verhindern, dass diese beim Befahren einer bemaunten Straße eine entsprechende Information an das System zur elektronischen Mauterhebung aussendet. Man bezeichnet Fahrzeuge mit derartigen Manipulationen häufig als Mautpreller.

[0004] Herkömmlicherweise enthalten Systeme zur elektronischen Mauterhebung deshalb ortsfeste Kontrollvorrichtungen zum Erkennen und zum Identifizieren von Mautprellern. Die ortsfesten Kontrollvorrichtungen sind in der Regel dazu ausgebildet, das Fehlen einer OBU-Einheit oder die nicht korrekte Funktionsweise einer OBU-Einheit an einem mautpflichtigen Fahrzeug in ihrer näheren Umgebung zu erkennen. In der Regel sind die ortsfesten Kontrollvorrichtungen als Mautbrücken ausgebildet.

[0005] Der Nachteil dieser Mautbrücken liegt in den hohen Kosten, welche beim Errichten einer Mautbrücke anfallen. Zusätzlich sind die Mautbrücken eines herkömmlichen Systems zur elektronischen Mauterhebung nur dazu ausgelegt, Fahrzeuge in ihrer unmittelbaren Umgebung hinsichtlich einer vorhandenen und richtig arbeitenden OBU-Einheit zu überprüfen.

[0006] Um einen hohen Prozentsatz der Flächen aller bemaunten Straßen hinsichtlich eines Befahrens durch einen Mautpreller zu überprüfen muss deshalb eine relativ hohe Anzahl von Mautbrücken aufgebaut werden. Dies ist vor allem bei einer flächendeckenden Bemauung auf allen Straßen innerhalb eines Gebiets mit sehr hohen Kosten verbunden.

[0007] Wünschenswert wäre es deshalb, eine kostengünstige Möglichkeit zum Erkennen und Identifizieren von Mautprellern zu haben, welche eine hohe Abdeckungsrate der Flächen aller bemaunten Straßen ermöglicht.

[0008] Die Erfindung schafft eine Übermittlungsvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 7.

[0009] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass Mautpreller ohne den Einsatz stationärer Kontrollvorrichtungen erkennbar und identifizierbar sind, indem eine Anzahl von Fahrzeugen mit einer erfindungsgemäßen Übermittlungsvorrichtung ausgestattet werden, welche dazu ausgelegt ist, eine optische und elektromag-

netische Markierung von einem Fremdfahrzeug zusammen mit der eigenen Fahrzeugposition an eine Auswertezentrale zu übermitteln. Die Auswertezentrale erkennt dann die Identität des Fremdfahrzeugs anhand der von

5 dem Fahrzeug übermittelten Information und fragt ab, welche Daten von dem erkannten Fremdfahrzeug innerhalb einer vorgegebenen Zeitdauer empfangen werden. Anschließend ermittelt die Auswertezentrale aus den Daten die von dem Fremdfahrzeug selbst angegebene aktuelle eigene Fahrzeugposition. Die von dem Fremdfahrzeug selbst angegebene eigene Fahrzeugposition wird mit der gemeldeten Position des Fahrzeugs mit der Übermittlungsvorrichtung verglichen. Stellt die Auswertezentrale dabei einen Widerspruch zwischen der von dem 10 Fahrzeug mit der Übermittlungsvorrichtung gesendeten Position und dem vom Fremdfahrzeug selbst übermittelten aktuellen eigenen Fahrzeugposition fest, so benachrichtigt sie den Mautbetreiber. Das Fremdfahrzeug kann anschließend durch den Mautbetreiber gezielt hinsichtlich einer möglichen Manipulation der OBU-Einheit überprüft werden.

[0010] Dabei kann die Positionsinformation eine Ortskoordinate, ein Straßenabschnitt oder eine geographische Zone sein. Gehört das Fahrzeugeigene Positions erfassungsgerät beispielsweise zu einem Navigations system, so ist es einfacher, einen Straßenabschnitt als Positionsinformation bereitzustellen. Die Positionsinformation kann damit auch nur eine ungefähre Information über die aktuelle Position des Kontrollfahrzeugs sein.

[0011] Dabei weist eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung den Vorteil auf, dass ein mit der erfindungsgemäßen Übermittlungsvorrichtung ausgestattetes Fahrzeug als solches nicht erkennbar ist. Eine Begegnung mit einem solchen Fahrzeug kann von einem Maut preller deshalb nicht vermieden werden. Eine durch die Erfindung ermöglichte Überprüfung eines mautpflichtigen Fahrzeugs ist daher zeit- und ortsunabhängig. Dies stellt einen Vorteil gegenüber Mautbrücken dar, deren Lage einem Fahrer schnell bekannt ist und die mit diesem 35 Wissen leicht umfahrbar sind. Als Alternative dazu kann das mit der Übermittlungsvorrichtung ausgestattete Fahrzeug auch durch Markierungen, beispielsweise durch spezielle Aufkleber, als solches anderen Fahrzeugen angezeigt werden, sofern dies aus datenschutz rechtlichen Gründen erforderlich ist.

[0012] Da eine nicht erfindungsgemäße Übermittlungsvorrichtung in ihrer einfachsten Ausführungsform nur über eine Sensor- und/oder Auswerteeinrichtung zum Ablesen einer elektromagnetischen Markierung und 50 über eine Sendeeinrichtung zum Aussenden eines Langstreckensignals verfügen muss, lässt sie sich kostengünstig herstellen. Die aufwändigen Auswertevorrichtungen zum Identifizieren des Fremdfahrzeugs und zum Ermitteln, ob es sich bei dem Fremdfahrzeug um einen 55 Mautpreller handelt, sind in diesem Fall nur an der Auswertezentrale angeordnet. Damit lässt sich eine hohe Anzahl von Fahrzeugen auf kostengünstige Weise mit der Übermittlungsvorrichtung ausrüsten.

[0013] Als weitere Vereinfachung kann die Sensor- und/oder Auswerteeinrichtung nur eine Auswerteeinrichtung sein. Diese Auswerteeinrichtung ist dann dazu ausgelegt, von einer fahrzeugeigenen Sensoreinrichtung bereitgestellte Daten, beispielsweise ein von einer fahrzeugeigenen Kameraeinrichtung aufgenommenes Videosignal, hinsichtlich der Markierung des Fremdfahrzeugs auszuwerten. Beispielsweise erhält die Auswerteeinrichtung die Umgebungsdaten von einer Fahrspurhalte-Warneinrichtung (Lane Departure Warning System) und wertet diese dann entsprechend aus.

[0014] Die Ausstattung eines Fahrzeugs mit der erfindungsgemäßen Übermittlungsvorrichtung ist deshalb bei hoher Straßennetzabdeckung günstiger als die üblichen stationären Mautbrücken. Der gewünschte Abdeckungsgrad lässt sich durch die Anzahl der mit der Übermittlungsvorrichtung ausgestatteten Fahrzeuge und deren Region anpassen.

[0015] Zur Mautprellerkennung wird eine beliebige Anzahl von Fahrzeugen mit der erfindungsgemäßen Übermittlungsvorrichtung ausgestattet, die ein Ablesen der optischen und elektromagnetischen Markierung und eine Kommunikation mit dem Rechenzentrum des Mautbetreibers ermöglicht. Die Ausrüstung des Fahrzeugs mit der Übermittlungsvorrichtung kann als Erweiterung zu einer schon am Fahrzeug vorhandenen OBU-Einheit (On-Bord-Unit) ausgeführt werden. Dies reduziert die Kosten für eine derartige Übermittlungsvorrichtung zusätzlich.

[0016] In einer bevorzugten Ausführungsform der Übermittlungsvorrichtung weist die Sensor- und/oder Auswerteeinrichtung eine Laser- und Detektionseinrichtung zum visuellen Erfassen zumindest einer Teiloberfläche des Fremdfahrzeugs auf. Eine derartige Sensoreinrichtung lässt sich auf kostengünstige Weise herstellen und eignet sich gut zum Ablesen einer optischen Markierung eines Fremdfahrzeugs.

[0017] Die optische Markierung des Fremdfahrzeugs ist ein Nummernschild. Da Fahrzeuge herkömmlicher Weise mit einem Nummernschild ausgestattet sein müssen, ist somit schon eine für die Übermittlungsvorrichtung erkennbare Markierung an jedem Fremdfahrzeug vorhanden. Die Übermittlungsvorrichtung kann in diesem Fall als ANPR-System (Automatic Number Plate Recognition) oder als einfache Kamera mit einer Bildverarbeitungseinrichtung ausgebildet sein. Die beschriebene Ausführungsform der Übermittlungsvorrichtung lässt sich damit kostengünstig realisieren.

[0018] In einer Weiterbildung ist die Sensor- und/oder Auswerteeinrichtung zusätzlich dazu ausgelegt, einen Abstand zwischen dem Fahrzeug und dem Fremdfahrzeug und/oder eine Geschwindigkeit des Fremdfahrzeugs zu ermitteln und ein entsprechendes Abstands- und/oder Geschwindigkeitssignal an ein fahrzeugeigenes Warn- und/oder Steuergerät, beispielsweise an eine Kollisions-Warnung, an ein Fahrerassistenzsystem, an ein Notbremsystem und/oder an ein Airbagauslösersystem, bereitzustellen. Durch diese Multifunktionalität der

Sensor- und/oder Auswerteeinrichtung der Übermittlungsvorrichtung können weitere Sensoren am Fahrzeug eingespart werden.

[0019] In einer bevorzugten Weiterbildung der Übermittlungsvorrichtung ist die Sensor- und/oder Auswerteeinrichtung zusätzlich dazu ausgelegt, eine Umgebung des Fahrzeugs aufzunehmen und als Videosignal an eine fahrzeugeigene Anzeigeeinrichtung, beispielsweise an eine Einparkhilfe, eine Rückfahrrhilfe und/oder eine Tote-Winkel-Anzeigehilfe, bereitzustellen. Das Ausstatten eines Fahrzeugs mit der Übermittlungsvorrichtung führt damit zu einer Verbesserung des Fahrkomforts für den Fahrer des Fahrzeugs.

[0020] Als Alternative oder als Ergänzung dazu kann die Sensor- und/oder Auswerteeinrichtung zusätzlich dazu ausgelegt sein, eine Umgebung des Fahrzeugs aufzunehmen und als Videosignal an eine fahrzeugeigene Auswerteeinrichtung zum Ermitteln einer hinsichtlich der Umgebung vorteilhaften Reaktion des Fahrzeugs, beispielsweise an ein Fahrerassistenzsystem und/oder an eine Fahrspur-Einhaltvorrichtung (Lane Departure Warning), bereitzustellen. Durch die Multifunktionalität der Sensor- und/oder Auswerteeinrichtung kann zusätzlich Bauraum am Fahrzeug eingespart werden.

[0021] Erfindungsgemäß weist die Sensor- und/oder Auswerteeinrichtung ein Lesegerät zum Erzeugen eines elektromagnetischen Wechselfelds zum Anregen eines RFID-Transponders (Radio Frequency Identification) und zum Empfangen einer von dem angeregten RFID-Transponder ausgesendeten Seriennummer auf. RFID wird zurzeit in einigen Ländern zusätzlich zu den klassischen Kennzeichen eines Fahrzeugs als Fahrzeugidentifikationsmittel erprobt. Zudem wird RFID zur Kennzeichnung von Fahrzeugbauteilen bei der Herstellung der Fahrzeugbauteile eingesetzt. Damit steht die zur Realisierung dieser Ausführungsform verwendete Technologie bereits zur Verfügung. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass sich ein Lesegerät zum Ablesen eines RFID-Transponders und der RFID-Transponder selbst kostengünstig herstellen lassen.

[0022] In einer Weiterbildung weist die Sensor- und/oder Auswerteeinrichtung eine Auswerteeinrichtung zum Ermitteln einer Identität des Fremdfahrzeugs anhand der optischen und/oder elektromagnetischen Markierung auf. Damit kann bereits am Fahrzeug selbst die Identität des Fremdfahrzeugs ermittelt werden.

[0023] Gemäß der Erfindung ist die Auswertezentrale eine Mautzentrale. Vorzugsweise identifiziert die Mautzentrale das Fremdfahrzeug anhand der gemeldeten optischen und/oder elektromagnetischen Markierung und vergleicht die gemeldete Position des Fremdfahrzeugs mit den zur Mauterhebung gemeldeten Positionen des Fremdfahrzeugs. Auf diese Weise kann die Mautzentrale schnell ein Fahrzeug, dessen OBU-Einheit zum Ermitteln der zu zahlenden Maut manipuliert oder vom Fahrzeug entfernt ist, erkennen.

[0024] Die in den oberen Absätzen beschriebenen Vorteile der erfindungsgemäßen Übermittlungsvorrich-

tung sind auch durch ein entsprechendes Verfahren zum Übermitteln einer aktuellen Position eines ersten Fahrzeugs an eine Auswertezentrale gewährleistet.

[0025] In einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens wird nach einem Empfang des Langstreckensignals anhand der Markierungsinformation eine Identität des ersten Fahrzeugs ermittelt, und die Positionsinformation wird mit einer von dem ersten Fahrzeug selbst an die Auswertezentrale gesendeten Ortinformation und/oder Mindestmaut verglichen. Dabei können auch die Langstreckensignale mehrerer Fahrzeuge herangezogen werden. Wird das erste Fahrzeug beispielsweise innerhalb einer vorgegebenen Zeitdauer an zwei Orten gemeldet, so überprüft die Auswertezentrale, ob die von dem ersten Fahrzeug zurückgelegte Strecke zwischen den beiden Orten nicht größer ist als eine von dem ersten Fahrzeug selbst gemeldete zurückgelegte Wegstrecke. Ebenso kann die Auswertezentrale für die Strecke zwischen den beiden Orten eine Mindestmaut bestimmen und überprüfen, ob die von dem ersten Fahrzeug selbst gemeldete zu bezahlende Maut mindestens diesem Betrag entspricht.

[0026] Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend anhand der Figuren erläutert. Es zeigen:

Figur 1 ein Kontrollfahrzeug mit einer Ausführungsform der Übermittlungsvorrichtung beim Ablesen einer Markierung von einem Fremdfahrzeug; und chen. Dabei können auch die Langstreckensignale mehrerer Fahrzeuge herangezogen werden. Wird das erste Fahrzeug beispielsweise innerhalb einer vorgegebenen Zeitdauer an zwei Orten gemeldet, so überprüft die Auswertezentrale, ob die von dem ersten Fahrzeug zurückgelegte Strecke zwischen den beiden Orten nicht größer ist als eine von dem ersten Fahrzeug selbst gemeldete zurückgelegte Wegstrecke. Ebenso kann die Auswertezentrale für die Strecke zwischen den beiden Orten eine Mindestmaut bestimmen und überprüfen, ob die von dem ersten Fahrzeug selbst gemeldete zu bezahlende Maut mindestens diesem Betrag entspricht.

[0027] Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend anhand der Figuren erläutert. Es zeigen:

Figur 1 ein Kontrollfahrzeug mit einer Ausführungsform der Übermittlungsvorrichtung beim Ablesen einer Markierung von einem Fremdfahrzeug; und Figur 2 das Kontrollfahrzeug der Figur 1 beim Senden an eine Auswertezentrale.

[0028] Figur 1 zeigt ein Kontrollfahrzeug mit einer Ausführungsform der Übermittlungsvorrichtung beim Ablesen einer Markierung von einem Fremdfahrzeug. Dargestellt ist eine Fahrbahn 10, auf welcher zwei Fahrzeuge 12 und 14 hintereinander in eine Fahrtrichtung 16 fahren. Das Kontrollfahrzeug 12 fährt dabei hinter dem Fremdfahrzeug 14. In dem in Figur 1 gezeigten Beispiel ist das Kontrollfahrzeug 12 dazu ausgelegt, Markierungen von

dem vorausfahrenden Fremdfahrzeug 14 abzulesen. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf das in Figur 1 gezeigte Ausführungsbeispiel beschränkt. Als Alternative oder als Ergänzung kann das Kontrollfahrzeug 12 5 auch dazu ausgelegt sein, dass es die Markierungen aller Fahrzeuge innerhalb eines bestimmten Umkreises ermittelt.

[0029] Beide Fahrzeuge 12 und 14 weisen an ihren Heckseiten Nummernschilder 18 und 20 auf. Zusätzlich 10 sind beide Fahrzeuge 12 und 14 mit je einem RFID-Transponder (Radio Frequency Identification) 22 und 24 ausgestattet. In dem Beispiel aus Figur 1 sind die RFID-Transponder 22 und 24 jeweils nahe an den Heckseiten 15 der Fahrzeuge 12 und 14 angeordnet. Als Alternative dazu können die RFID-Transponder 22 und 24 jedoch auch an anderen Anbringpositionen der Fahrzeuge 12 und 14 befestigt werden.

[0030] Das Kontrollfahrzeug 12 weist an seiner Frontseite eine Sensoreinrichtung 26 auf, mit welcher das 20 Nummernschild 20 und der RFID-Transponder 24 des Fremdfahrzeugs 14 abgelesen werden können. Zum Ablesen des Nummernschildes 20 des Fremdfahrzeugs 14 umfasst die Sensoreinrichtung 26 eine Kamera mit einer angeschlossenen Bildverarbeitungseinrichtung. Die 25 Bildverarbeitungseinrichtung wertet ein von der Kamera bereitgestelltes Videosignal hinsichtlich des auf dem Nummernschild 20 abgebildeten Kennzeichens aus.

[0031] Des Weiteren weist die Sensoreinrichtung 26 30 ein Abfragegerät (Reader) zum Erzeugen eines elektromagnetischen Felds 28 auf. Durch das elektromagnetische Feld 28 wird der RFID-Transponder 24 des Fremdfahrzeugs 14 dazu angelegt, seine Identifikationsnummer als elektromagnetisches Signal 30 auszusenden. Das Abfragegerät der Sensoreinrichtung 26 empfängt 35 dann das von dem RFID-Transponder 24 ausgesendete elektromagnetische Signal 30 mit der Identifikationsnummer. Die Identifikationsnummer wird anschließend zusammen mit dem von der Bildverarbeitungseinrichtung ermittelten Kennzeichen des Nummernschildes 20 des 40 Fremdfahrzeugs 14 als Markierungsinformation 32 ausgegeben.

[0032] Es wird hier darauf hingewiesen, dass das Ablesen der am Fremdfahrzeug 14 angebrachten Markierungen 20 und 24 durch die Sensoreinrichtung 26 des 45 Kontrollfahrzeugs 12 erfolgt, ohne dass der Fahrer des Fremdfahrzeugs 14 eine Möglichkeit hat, dies zu verhindern oder in den Ableseprozess aktiv einzugreifen. Nummernschilder 18 und 20 und RFID-Transponder 22 und 24 sind herkömmlicher Weise so ausgelegt, dass Manipulationen an ihnen kaum möglich sind.

[0033] Das Kontrollfahrzeug 12 ist mit einer Positionserfassungseinrichtung 34 ausgestattet, welche eine aktuelle Position des Kontrollfahrzeugs 12 anhand eines Satellitensignals ermittelt. Eine von der Positionsbestimmungseinrichtung 34 ermittelte aktuelle Position des Kontrollfahrzeugs 12 wird fortlaufend als Positionsinformation 36 an eine Sendeeinrichtung 38 ausgegeben. 55

[0034] Die Positionserfassungseinrichtung 34 ist in ei-

ner bevorzugten Ausführungsform auch dazu ausgelegt, ein Navigationssystem des Kontrollfahrzeugs 12 mit einer Information über die aktuelle Position des Kontrollfahrzeugs 12 zu versorgen. Diese Multifunktionalität der Positionserfassungseinrichtung 34 ist für den Fahrer des Kontrollfahrzeugs 12 mit Kosteneinsparungen verbunden.

[0035] Die Sendeeinrichtung 38 empfängt die ausgebene Positionsinformation 36 zusammen mit der von der Sensoreinrichtung 26 bereitgestellten Markierungsinformation 32. Anschließend sendet die Sendeeinrichtung 38 ein Langstreckensignal 40 an eine nicht skizzerte Auswertezentrale. Das Langstreckensignal 40 enthält dabei Informationen über die Markierungen 20 und 24 des Fremdfahrzeugs 14 und über die aktuelle Position des Kontrollfahrzeugs 12.

[0036] Figur 2 zeigt das Kontrollfahrzeug 12 zusammen mit dem vorausfahrenden Fremdfahrzeug 14. Das Kontrollfahrzeug 12 sendet gerade das Langstreckensignal 40 an eine Auswertezentrale 42. Die Auswertezentrale 42 ist in dem Beispiel aus Figur 2 einem System zur elektronischen Mauterhebung zugeordnet. Sie ermittelt anhand des Langstreckensignals 40 die Identität des Fremdfahrzeugs 14. Anschließend vergleicht die Auswertezentrale 42 die von dem Kontrollfahrzeug 12 mit Hilfe des Langstreckensignals 40 gemeldete aktuelle Position mit den Positionen, welche das Fremdfahrzeug 14 selbst zum Ermitteln einer von einem Fahrer des Fremdfahrzeugs 14 zu bezahlenden Maut an die Auswertezentrale 42 sendet. Stellt die Auswertezentrale 42 dabei fest, dass das Kontrollfahrzeug 12 die Markierungen 20 und 24 des Fremdfahrzeugs 14 an einer Position erkennt, welche von der vom Fremdfahrzeug 14 selbst gemeldeten aktuellen Position deutlich abweicht, so gibt sie eine entsprechende Mitteilung an den Mautbetreiber aus. Der Mautbetreiber hat nun die Möglichkeit, das Fremdfahrzeug 14 gezielt auf die Korrektheit der von dem Fremdfahrzeug 14 gemeldeten Daten zu überprüfen.

[0037] Sollte das Fremdfahrzeug 14 beispielsweise aus Datenschutzgründen auf das Senden seiner Positionsinformation an eine Mautzentrale verzichten (thick-client-Konzept) und lediglich den OBU-internen ermittelten Mautbetrag oder die ermittelte zurückgelegte Distanz an die Mautzentrale übertragen, so kann dennoch eine Kontrolle der vom Fremdfahrzeug 14 gesendeten Daten vorgenommen werden. Wird das Fremdfahrzeug 14 an mindestens zwei unterschiedlichen Orten innerhalb einer bestimmten Zeit erfasst, so kann die Mautzentrale prüfen, ob für die Distanz zwischen den beiden Orten vom Fremdfahrzeug 14 eine korrekte Mindestdistanz oder ein korrekter Mindestmautbetrag an die Mautzentrale gemeldet wurde.

[0038] In einer Weiterbildung kann die Sensoreinrichtung 26 auch ein Videosignal an ein Anzeigegerät des Kontrollfahrzeugs 12 ausgeben. Ein entsprechendes Anzeigegerät ist beispielsweise eine Einparkhilfe, eine Rückfahrhilfe und/oder eine Tote-Winkel-Anzeigehilfe. Ebenso kann die Sensoreinrichtung 26 ein Videosignal

an ein Fahrerassistenzsystem und/oder an eine Fahrspur-Einhaltvorrichtung (Lane Departure Warning) bereitzustellen. Als Alternative oder als Ergänzung dazu kann die Sensoreinrichtung 26 auch dazu ausgelegt sein, einen Abstand zwischen dem Kontrollfahrzeug 12 und dem Fremdfahrzeug 14 und/oder eine Geschwindigkeit des Fremdfahrzeugs 14 zu ermitteln und ein entsprechendes Abstands- und/oder Geschwindigkeitssignal an ein fahrzeugeigenes Steuergerät, beispielsweise an ein Fahrerassistenzsystem, an ein Notbremsystem und/oder an ein Airbagauslösесystem bereitstellen. Ein derartiges Abstands- und/oder Geschwindigkeitssignal kann von der Sensoreinrichtung 26 auch an eine fahrzeugeigene Warnvorrichtung, beispielsweise an eine Kollisions-Warnung, ausgegeben werden. Damit kann die Sensoreinrichtung 26 weitere Funktionen, welche die Sicherheit der Insassen und den Fahrkomfort für den Fahrer des damit ausgestatteten Kontrollfahrzeugs 12 verbessern, ausführen. Durch die Multifunktionalität der Sensoreinrichtung 26 der Übermittlungsvorrichtung kann die Anzahl der am Kontrollfahrzeug 12 angebrachten Sensoren reduziert werden. Auf diese Weise entfallen die Kosten für die eingesparten Sensoren. Zusätzlich wird so der für andere Komponenten des Kontrollfahrzeugs 12 zur Verfügung stehende Bauraum erhöht.

Patentansprüche

- 30 1. Übermittlungsvorrichtung für ein Fahrzeug (12) zum Übermitteln einer aktuellen Position eines Fremdfahrzeugs (14) an eine Auswertezentrale (42) mit
 - einer Sensor- und/oder Auswerteeinrichtung (26), welche dazu ausgelegt ist, eine optische und elektromagnetische Markierung (20, 24) von dem Fremdfahrzeug (14) abzulesen und eine der abgelesenen optischen und elektromagnetischen Markierung (20, 24) entsprechende Markierungsinformation (32) bereitzustellen; und
 - einer Sendeeinrichtung (38), welche dazu ausgelegt ist, eine von einem fahrzeugeigenen Positionserfassungsgerät (34) bereitgestellte Positionsinformation (36) über eine aktuelle Position des Fahrzeugs (12) und die bereitgestellte Markierungsinformation (32) zu empfangen und ein Langstreckensignal (40) mit der bereitgestellten Positionsinformation (36) und der bereitgestellten Markierungsinformation (32) an die Auswertezentrale (42) auszusenden;

dadurch gekennzeichnet, dass

 - die Sensor- und/oder Auswerteeinrichtung (26) eine Kamera- und Bildverarbeitungseinrichtung zum visuellen Erfassen zumindest einer Teilloberfläche des Fremdfahrzeugs (14) und ein Lesegerät zum Erzeugen eines elektromagnetischen Wechselfelds zum Anregen eines RFID-
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

- Transponders (24) des Fremdfahrzeugs (14) als die elektronische Markierung (24) und zum Empfangen einer von dem angeregten RFID-Transponder (24) ausgesendeten Seriennummer als die der abgelesenen elektromagnetischen Markierung (24) entsprechende Markierungsinformation (32) aufweist, wobei die optische Markierung (20) des Fremdfahrzeugs (14) ein Nummernschild (20) ist und die Seriennummer zusammen mit dem von der Bildverarbeitungseinrichtung ermittelten Kennzeichen des Nummernschilds (20) des Fremdfahrzeugs (14) als Markierungsinformation (32) ausgegeben wird; und
- die Auswertezentrale (42) eine Mautzentrale ist.
2. Übermittlungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Sensor- und/oder Auswerteeinrichtung (26) dazu ausgelegt ist, zusätzlich eine optische Markierung (20) von dem Fremdfahrzeug (14) abzulesen und eine der abgelesenen optischen Markierung (20) entsprechende Markierungsinformation (32) bereitzustellen, und eine Laser- und Detektionseinrichtung zum visuellen Erfassen zumindest einer Teiloberfläche des Fremdfahrzeugs (14) aufweist.
3. Übermittlungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Sensor- und/oder Auswerteeinrichtung (26) zusätzlich dazu ausgelegt ist, einen Abstand zwischen dem Fahrzeug (12) und dem Fremdfahrzeug (14) und/oder eine Geschwindigkeit des Fremdfahrzeugs (14) zu ermitteln und ein entsprechendes Abstands- und/oder Geschwindigkeitssignal an ein fahrzeugeigenes Warn- und/oder Steuergerät, beispielsweise an eine Kollisions-Warnung, an ein Fahrerassistenzsystem, an ein Notbremssystem und/oder an ein Airbagauslösesystem, bereitzustellen.
4. Übermittlungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Sensor- und/oder Auswerteeinrichtung (26) zusätzlich dazu ausgelegt ist, eine Umgebung des Fahrzeugs (12) aufzunehmen und als Videosignal an eine fahrzeugeigene Anzeigeeinrichtung, beispielsweise an eine Einparkhilfe, eine Rückfahrhilfe und/oder eine Tote-Winkel-Anzeihilfe, bereitzustellen.
5. Übermittlungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Sensor- und/oder Auswerteeinrichtung (26) zusätzlich dazu ausgelegt ist, eine Umgebung des Fahrzeugs (12) aufzunehmen und als Videosignal an eine fahrzeugeigene Auswerteeinrichtung zum Ermitteln einer hinsichtlich der Umgebung vorteilhaften Reaktion des Fahrzeugs (12), beispielsweise an ein Fahrerassistenzsystem und/oder an eine Fahrspur-Einhaltevorrichtung (La-
- ne Departure Warnung), bereitzustellen.
6. Übermittlungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Sensor- und/oder Auswerteeinrichtung (26) eine Auswerteeinrichtung zum Ermitteln einer Identität des Fremdfahrzeugs (14) anhand der elektromagnetischen Markierung (24) aufweist.
7. Verfahren zum Übermitteln einer aktuellen Position eines ersten Fahrzeugs (14) an eine Auswertezentrale (42), wobei das erste Fahrzeug (14) eine optische und elektromagnetische Markierung (20, 24) aufweist, mit den Schritten:
- Ablesen der optischen und elektromagnetischen Markierung (20, 24) des ersten Fahrzeugs (14) durch eine Sensor- und/oder Auswerteeinrichtung (26) eines zweiten Fahrzeugs (12);
 - Bereitstellen einer der abgelesenen optischen und elektromagnetischen Markierung (20, 24) entsprechenden Markierungsinformation (32) an eine Sendeeinrichtung (38) des zweiten Fahrzeugs (12);
 - Bereitstellen einer Positionsinformation (36) über eine aktuelle Position des zweiten Fahrzeugs (12) an die Sendeeinrichtung (38); und
 - Senden eines Langstreckensignals (40) mit der bereitgestellten Markierungsinformation (32) und der bereitgestellten Positionsinformation (36) durch die Sendeeinrichtung (38) des zweiten Fahrzeugs (12) an die Auswertezentrale (42);
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Sensor- und/oder Auswerteeinrichtung (26) mittels einer Kamera- und Bildverarbeitungseinrichtung zumindest eine Teiloberfläche des Fremdfahrzeugs (14) visuell erfasst und mittels einem Lesegerät zum Erzeugen eines elektromagnetischen Wechselfelds einen RFID-Transponder (24) des Fremdfahrzeugs (14) als die elektronische Markierung (24) anregt und eine von dem angeregten RFID-Transponder (24) ausgesendete Seriennummer als die der abgelesenen elektromagnetischen Markierung (24) entsprechende Markierungsinformation (32) empfängt, wobei die optische Markierung (20) des Fremdfahrzeugs (14) ein Nummernschild (20) ist und die Seriennummer zusammen mit dem von der Bildverarbeitungseinrichtung ermittelten Kennzeichen des Nummernschilds (20) des Fremdfahrzeugs (14) als Markierungsinformation (32) ausgegeben wird; und
 - die Auswertezentrale (42) eine Mautzentrale ist.
8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei nach einem Empfang des Langstreckensignals (40) anhand der Mar-

kierungsinformation (32) eine Identität des ersten Fahrzeugs ermittelt wird, und die Positionsinformation (36) mit einer von dem ersten Fahrzeug selbst an die Auswertezentrale (42) gesendeten Ortinformation und/oder Mindestmaut verglichen wird.

5

Claims

1. Transmission apparatus for a vehicle (12) for transmitting a present position of another vehicle (14) to an evaluation centre (42) having
 - a sensor and/or an evaluation device (26) which is configured to read an optical and electromagnetic marking (20, 24) of the other vehicle (14) and to make available marking information (32) corresponding to the read optical and electromagnetic marking (20, 24); and
 - a transmitter device (38) which is configured to receive position information (36) which is made available by a vehicle-mounted position sensing device (34) and relates to a current position of the vehicle (12) and to receive the marking information (32) which is made available and to emit a long-distance signal (40) with the position information (36) which is made available and the marking information (32) which is made available, to the evaluation centre (42), **characterized in that**
 - the sensor and/or evaluation device (26) has a camera and image processing device for visually capturing at least part of the surface of the other vehicle (14) and a reading device for generating an electromagnetic alternating field for exciting an RFID transponder (24) of the other vehicle (14) as the electronic marking (24) and for receiving a serial number, emitted by the excited RFID transponder (24), as the marking information (32) which corresponds to the read electromagnetic marking (24), wherein the optical marking (20) of the other vehicle (14) is a number plate (20) and the serial number is output together with the registration number, obtained by the image processing device, of the number plate (20) of the other vehicle (14) as the marking information (32); and
 - the evaluation centre (42) is a toll centre.
2. Transmission apparatus according to Claim 1, wherein the sensor and/or evaluation device (26) is configured additionally to read an optical marking (20) of the other vehicle (14) and to make available marking information (32) which corresponds to the read optical marking (20), and has a laser and detection device for visually capturing at least part of the surface of the other vehicle (14).
3. Transmission apparatus according to Claim 1 or 2, wherein the sensor and/or evaluation device (26) is additionally configured to determine a distance between the vehicle (12) and the other vehicle (14) and/or a speed of the other vehicle (14) and to make available a corresponding distance and/or speed signal to a vehicle-mounted warning and/or control device, for example to a collision warning system, to a driver assistance system, to an emergency brake system and/or to an airbag triggering system.
4. Transmission apparatus according to one of Claims 1 to 3, wherein the sensor and/or evaluation device (26) is additionally configured to record the surroundings of the vehicle (12) and make them available as a video signal to a vehicle-mounted display device, for example to a parking aid, a reversing aid and/or a blind spot display aid.
5. Transmission apparatus according to one of Claims 1 to 3, wherein the sensor and/or evaluation device (26) is additionally configured to record the surroundings of the vehicle (12) and to make them available as a video signal to a vehicle-mounted evaluation device for determining a reaction of the vehicle (12), which is advantageous in terms of the surroundings, for example to a driver assistance system and/or to a lane keeping device (lane departure warning).
6. Transmission apparatus according to Claim 1, wherein the sensor and/or evaluation device (26) has an evaluation device for determining an identity of the other vehicle (14) on the basis of the electromagnetic marking (24).
7. Method for transmitting a current position of a first vehicle (14) to an evaluation centre (42), wherein the first vehicle (14) has an optical and electromagnetic marking (20, 24), comprising the steps:
 - reading the optical and electromagnetic marking (20, 24) of the first vehicle (14) by means of a sensor and/or evaluation device (26) of a second vehicle (12);
 - making available marking information (32), corresponding to the read optical and electromagnetic marking (20, 24), to a transmitter device (38) of the second vehicle (12);
 - making available position information (36) relating to a current position of the second vehicle (12) to the transmitter device (38); and
 - transmitting a long-distance signal (40) with the marking information (32) which is made available and the position information (36) which is made available, to the evaluation centre (42) by means of the transmitter device (38) of the second vehicle (12); **characterized in that**
 - the sensor and/or evaluation device (26) visu-

ally captures, by means of a camera and image processing device, at least part of the surface of the other vehicle (14) and excites, by means of a reading device for generating an electromagnetic alternating field, an RFID transponder (24) of the other vehicle (14) as the electronic marking (24), and receives a serial number, emitted by the excited RFID transponder (24), as the marking information (32) which corresponds to the read electromagnetic marking (24), wherein the optical marking (20) of the other vehicle (14) is a number plate (20) and the serial number is output together with the registration number, obtained by the image processing device, of the number plate (20) of the other vehicle (14) as the marking information (32); and - the evaluation centre (42) is a toll centre.

8. Method according to Claim 7, wherein after a reception of the long-distance signal (40) an identity of the first vehicle is determined on the basis of the marking information (32), and the position information (36) is compared with location information and/or a minimum toll which is transmitted by the first vehicle itself to the evaluation centre (42).

Revendications

1. Dispositif de transmission permettant à un véhicule (12) de transmettre une position actuelle d'un autre véhicule (14) à une centrale d'exploitation (42), comportant
 - un dispositif à capteurs et/ou d'exploitation (26) qui est configuré pour lire une balise optique et électromagnétique (20, 24) de l'autre véhicule (14) et pour fournir une information de balise (32) correspondant à la balise optique et électromagnétique (20, 24) lue ; et
 - un dispositif d'émission (38) qui est configuré pour recevoir une information de position (36) concernant une position actuelle du véhicule (12) fournie par un appareil de détection de position (34) propre au véhicule ainsi que l'information de balise (32) fournie, et pour envoyer un signal à grande portée (40) contenant l'information de position (36) fournie et l'information de balise (32) fournie à la centrale d'exploitation (42) ;
- caractérisé en ce que
 - le dispositif à capteurs et/ou d'exploitation (26) comporte un dispositif à caméra et de traitement d'images destiné à détecter visuellement au moins une surface partielle de l'autre véhicule (14) et un appareil de lecture destiné à générer un champ alternatif électromagnétique afin d'exciter un répéteur RFID (24) de l'autre véhicule
- (14) en tant que balise électronique (24) et à recevoir un numéro de série envoyé par le répéteur RFID (24) excité en tant qu'information de balise (32) correspondant à la balise électromagnétique (24) lue, dans lequel la balise optique (20) de l'autre véhicule (14) est une plaque d'immatriculation (20) et le numéro de série est envoyé avec l'identification de la plaque d'immatriculation (20) de l'autre véhicule (14) déterminée par le biais du dispositif de traitement d'images sous la forme de l'information de balise (32) lue ; et
 - la centrale d'exploitation (42) est une centrale de péage.
2. Dispositif de transmission selon la revendication 1, dans lequel le dispositif à capteurs et/ou d'exploitation (26) est en outre configuré pour lire une balise optique (20) de l'autre véhicule (14) et pour fournir une information de balise (32) correspondant à la balise optique (20) lue, et comporte un dispositif à laser et de détection destiné à détecter visuellement au moins une surface partielle de l'autre véhicule (14).
3. Dispositif de transmission selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le dispositif à capteurs et/ou d'exploitation (26) est en outre configuré pour déterminer une distance entre le véhicule (12) et l'autre véhicule (14) et/ou une vitesse de l'autre véhicule (14) et pour fournir un signal correspondant de distance et/ou de vitesse à un appareil d'alarme et/ou de commande propre au véhicule, par exemple à une alarme anti-collision, à un système d'assistance au conducteur, à un système de freinage d'urgence et/ou à un système de déclenchement de coussin gonflable.
4. Dispositif de transmission selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel le dispositif à capteurs et/ou d'exploitation (26) est en outre configuré pour acquérir un environnement du véhicule (12) et pour le fournir, sous la forme d'un signal vidéo, à un dispositif d'affichage propre au véhicule, par exemple à un système d'aide au stationnement, à un système de recul et/ou à un système d'affichage d'angle mort.
5. Dispositif de transmission selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel le dispositif à capteurs et/ou d'exploitation (26) est en outre configuré pour acquérir un environnement du véhicule (12) et pour le fournir sous la forme d'un signal vidéo à un dispositif d'exploitation propre au véhicule, afin de déterminer une réaction avantageuse du véhicule (12) par rapport à l'environnement, par exemple à un système d'aide au conducteur et/ou à un dispositif de suivi de voie (alarme de sortie de voie).

6. Dispositif de transmission selon la revendication 1, dans lequel le dispositif à capteurs et/ou d'exploitation (26) comporte un dispositif d'exploitation destiné à déterminer une identité de l'autre véhicule (14) à partir de la balise électromagnétique (24). 5
7. Procédé de transmission d'une position actuelle d'un premier véhicule (14) à une centrale d'exploitation (42), dans lequel le premier véhicule (14) comporte une balise optique et électromagnétique (20, 24), 10 consistant à :
- lire la balise optique et électromagnétique (20, 24) du premier véhicule (14) au moyen d'un dispositif à capteurs et/ou d'exploitation (26) d'un second véhicule (12) ; 15
 - fournir une information de balise (32) correspondant à la balise optique et électromagnétique (20, 24) lue à un dispositif d'émission (38) du second véhicule (12) ; 20
 - fournir une information de position (36) concernant une position actuelle du second véhicule (12) au dispositif d'émission (38) ; et
 - envoyer un signal à grande portée (40) contenant l'information de balise (32) fournie et l'information de position (36) fournie au moyen du dispositif d'émission (38) du second véhicule (12) à la centrale d'exploitation (42) ; 25
- caractérisé en ce que**
- le dispositif à capteurs et/ou d'exploitation (26) détecte visuellement, au moyen d'un dispositif à caméra et de traitement d'images, au moins une surface partielle de l'autre véhicule (14) et excite, au moyen d'un appareil de lecture destiné à générer un champ alternatif électromagnétique, un répéteur RFID (24) de l'autre véhicule (14) en tant que balise électronique (24) et reçoit un numéro de série envoyé par le répéteur RFID (24) excité en tant qu'information de balise (32) correspondant à la balise électromagnétique (24) lue, dans lequel la balise optique (20) de l'autre véhicule (14) est une plaque d'immatriculation (20) et le numéro de série est envoyé avec l'identification de la plaque d'immatriculation (20) de l'autre véhicule (14) déterminée par le biais du dispositif de traitement d'images sous la forme de l'information de balise (32); et 40
 - la centrale d'exploitation (42) est une centrale de péage. 45
- 50
8. Procédé selon la revendication 7, dans lequel, après une réception du signal à grande portée (40), une identité du premier véhicule est déterminée à partir de l'information de balise (32), et l'information de position (36) est comparée à une information spatiale et/ou à un péage minimum envoyé(s) à la centrale d'exploitation (42) par le premier véhicule lui-même. 55

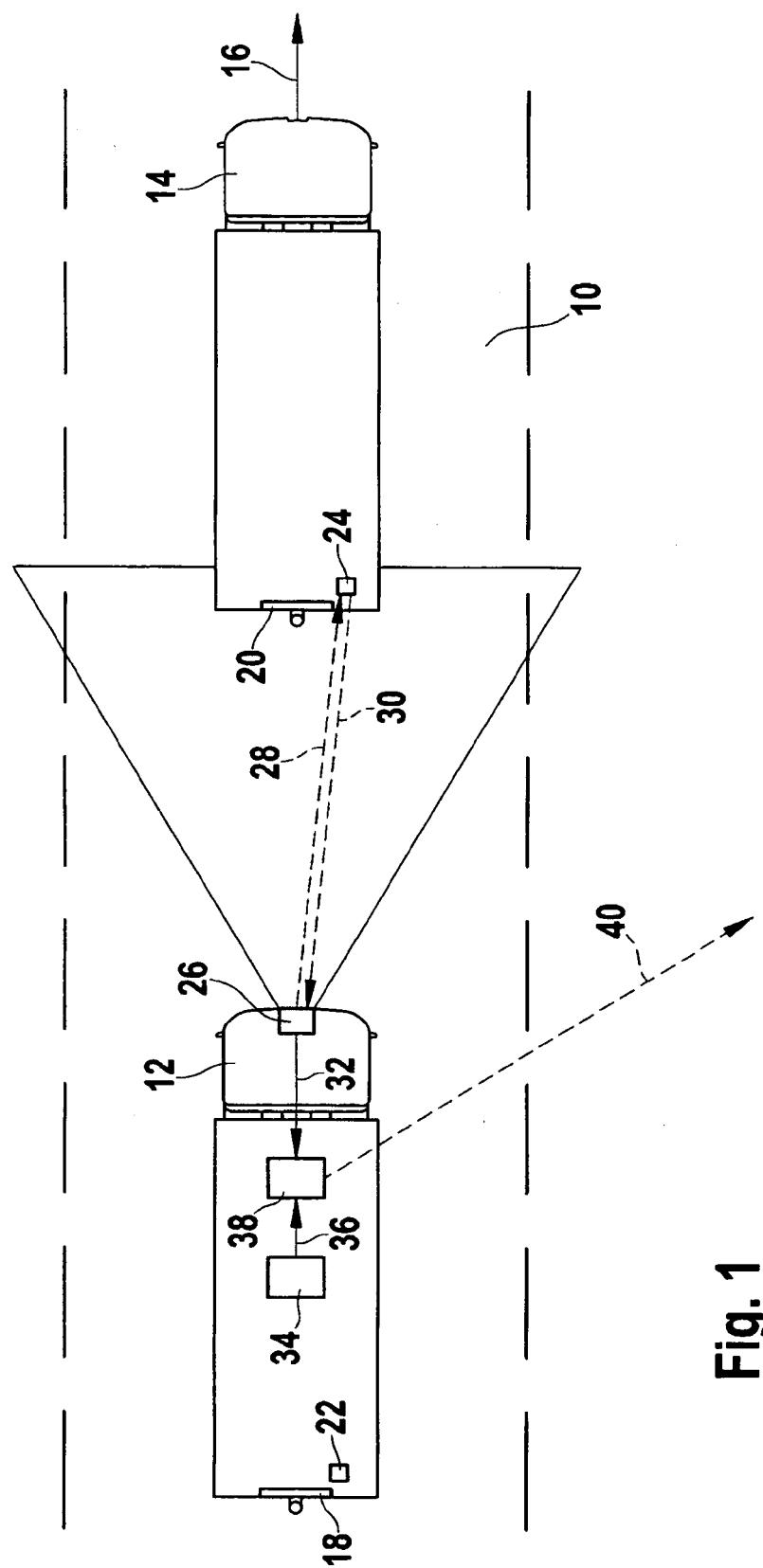


Fig. 1

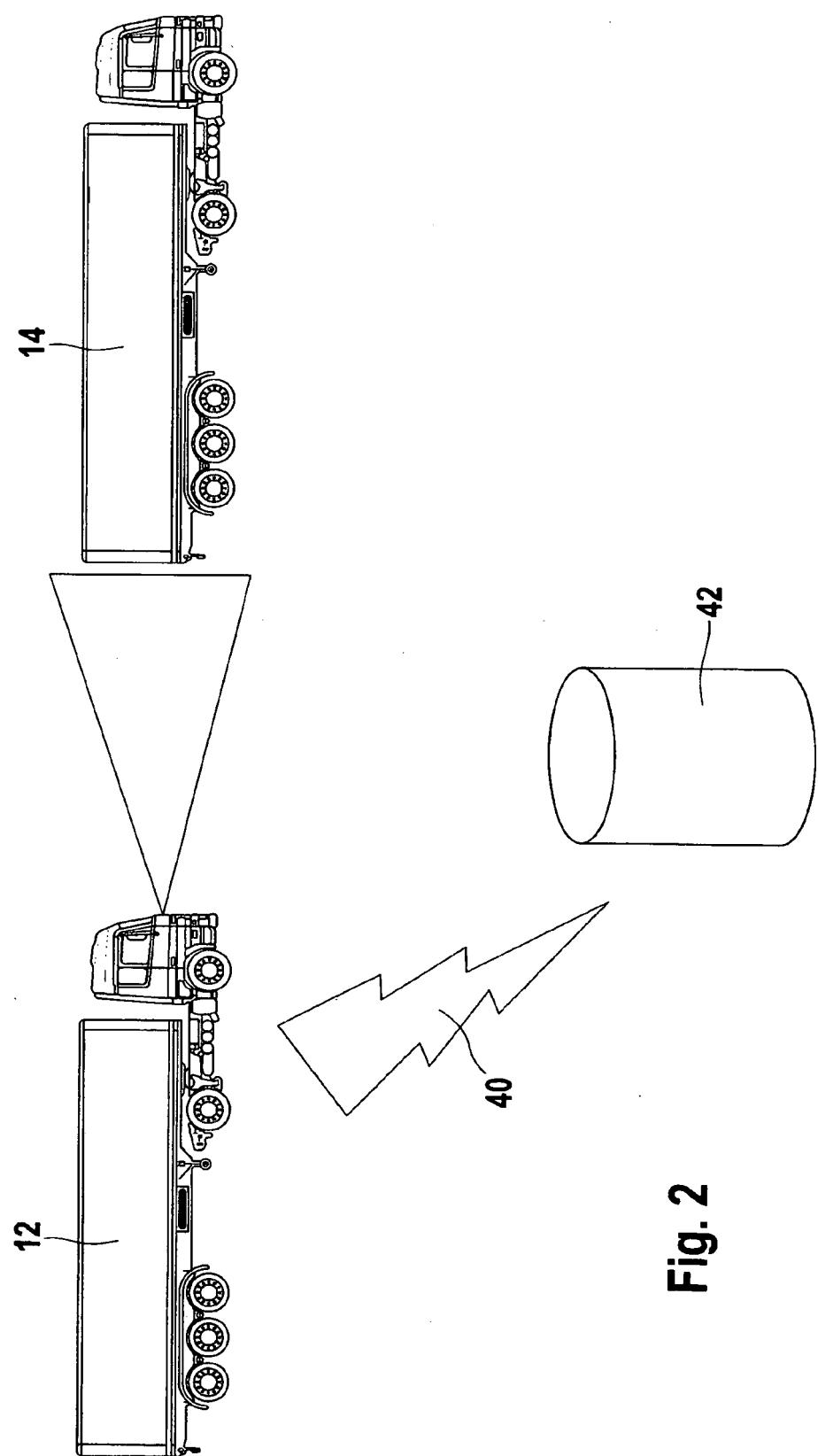


Fig. 2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102005058033 A1 [0001]
- WO 2004027730 A [0002]