(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 722 833 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.04.2014 Patentblatt 2014/17

(51) Int Cl.:
G08G 1/017 *(2006.01)* *G08G 1/16* *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **13003109.9**

(22) Anmeldetag: **19.06.2013**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(30) Priorität: **17.10.2012 DE 102012020297**

(71) Anmelder:
- **AUDI AG**
  85045 Ingolstadt (DE)
- **Volkswagen AG**
  38436 Wolfsburg (DE)

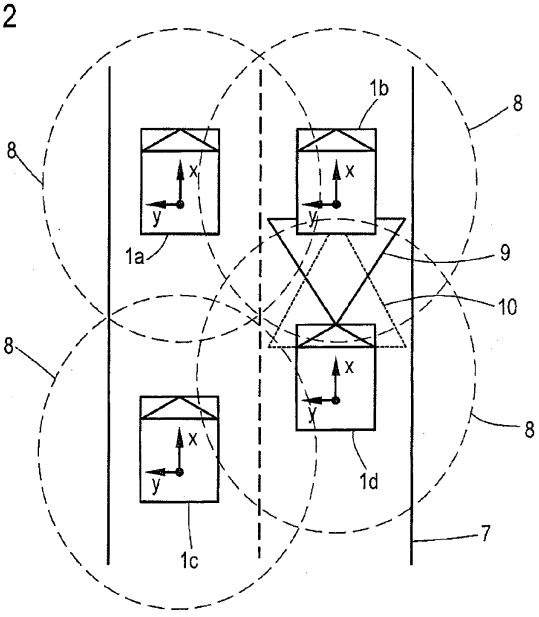
(72) Erfinder:
- **Engel, Sebastian**
  85051 Ingolstadt (DE)
- **Botsch, Michael**
  85057 Ingolstadt (DE)
- **Rößler, Hendrik**
  85051 Ingolstadt (DE)

(74) Vertreter: **Thielmann, Frank et al**
AUDI AG
Patentabteilung
85045 Ingolstadt (DE)

(54) **Verfahren zur Zuordnung eines Senders zu einem detektierten Objekt in der Kraftfahrzeug-zu-Kraftfahrzeug-Kommunikation und Kraftfahrzeug**

(57) Verfahren zur Zuordnung eines wenigstens eine Kommunikationsinformation übermittelnden Senders in einer Kraftfahrzeug-zu-Kraftfahrzeug-Kommunikation zu einem durch Umfelddaten wenigstens eines Umfeldsensors (2) beschriebenen Objekt in einem empfangenden Kraftfahrzeug (1, 1a, 1b, 1c, 1d), wobei die Zuordnung auf der Grundlage eines Vergleichs von in der Kommunikationsinformation enthaltenen Umfelddaten wenigstens eines Umfeldsensors (2) des den Sender umfassenden Kraftfahrzeugs (1, 1a, 1 b, 1c, 1d) mit entsprechenden Umfelddaten des empfangenden Kraftfahrzeugs (1, 1a, 1b, 1 c, 1d) erfolgt.

FIG. 2



EP 2 722 833 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Zuordnung eines wenigstens eine Kommunikationsinformation übermittelnden Senders in einer Kraftfahrzeug-zu-Kraftfahrzeug-Kommunikation zu einem durch Umfelddaten wenigstens eines Umfeldsensors beschriebenen Objekt in einem empfangenden Kraftfahrzeug.

[0002] Im Stand der Technik wurden bereits Systeme vorgeschlagen, in denen Kraftfahrzeuge untereinander oder mit Infrastruktureinrichtungen Kommunikationsinformationen drahtlos, insbesondere über Funk, austauschen können. Ein derartiger Datenaustausch zwischen Fahrzeugen beziehungsweise zwischen Fahrzeugen und der Infrastruktur wird als Kraftfahrzeug-zu-Kraftfahrzeug-Kommunikation (C2C-Kommunikation) im speziellen Fall der Kommunikation zwischen Kraftfahrzeugen oder auch als Kraftfahrzeug-zu-X-Kommunikation (C2X-Kommunikation) im allgemeinen Fall bezeichnet. Dabei wurden bereits Standards sowohl für die ausgetauschten Kommunikationsinformationen als auch für die Funckommunikation selber festgelegt, die im Stand der Technik grundsätzlich bekannt sind.

[0003] Beispielsweise ist es bekannt, als Kommunikationsinformationen die GPS-Position und/oder die Geschwindigkeit eines Kraftfahrzeugs an andere zur Kraftfahrzeug-zu-Kraftfahrzeug-Kommunikation ausgebildete Kraftfahrzeuge in der Umgebung zu übertragen. Fahrzeugsysteme, welche die Kommunikationsinformationen anderer Kraftfahrzeuge über den Funkkanal empfangen und zusätzlich ihre eigene GPS-Position kennen, können anhand von Transformationen, beispielsweise einer UTM-Transformation, die relativen Abstände zwischen dem eigenen, empfangenden Kraftfahrzeug und den umgebenden, sendenden Verkehrsteilnehmern in einem ebenen Koordinatensystem berechnen. Mithin kann die Kraftfahrzeug-zu-Kraftfahrzeug-Kommunikation im übertragenen Sinne als ein "Sensor" modelliert werden, welcher, analog zu tatsächlichen Umfeldsensoren eines Kraftfahrzeugs, beispielsweise Radarsensoren, Kameras, Lasersensoren und dergleichen, die Objekte in seiner Umgebung detektiert und deren relative Abstände und Geschwindigkeiten misst.

[0004] Im Stand der Technik sind ferner Fahrzeugsysteme bekannt, welche die Kommunikationsinformationen beziehungsweise Kommunikationsobjekte, die über die Kraftfahrzeug-zu-Kraftfahrzeug-Kommunikation eingehen, mit Umfelddaten, die ein Umfeldsensor liefert, assoziiert. Beispielsweise werden hierbei Umfeldmodelle verwendet, in denen die relative Position anderer Objekte eingetragen wird, wobei jedem dieser Objekte weitere Informationen zugeordnet werden können, beispielsweise die Relativgeschwindigkeit und/oder sonstige Eigenschaften des Objekts. Derartige Umfeldmodelle können unter Nutzung der Kommunikationsinformation mit weiteren Informationen über Fremdfahrzeuge angereichert werden, insbesondere solche, die rein auf der Basis von Umfeldsensoren des empfangenden Kraftfahrzeugs nicht vermessen werden können. Beispiele hierfür sind Massen anderer Kraftfahrzeuge, Steifigkeiten und dergleichen.

[0005] Um eine derartige Zuordnung zu ermöglichen, muss zunächst in Erfahrung gebracht werden, welchem durch die Umfeldsensoren detektierten und durch die Umfelddaten beschriebenen Objekt ein Sender (eine Sendeeinrichtung), welche die Kommunikationsinformation geliefert hat, zugehörig ist. Dafür ist es im Stand der Technik bekannt, wie oben beschrieben, aus einer GPS-Position und einer übermittelten Geschwindigkeit eine relative Position und Geschwindigkeit des den Sender umfassenden Kraftfahrzeugs als Kraftfahrzeug-zu-Kraftfahrzeug-Kommunikations-Objekt zu ermitteln. In den Umfelddaten sind nun auch relative Positionen und Geschwindigkeiten von durch die Umfeldsensoren detektierten Umfeldsensor-Objekten bekannt. Diese relativen Positionen und Geschwindigkeiten können nun verglichen werden, beispielsweise, indem eine Mahalanobis-Distanz betrachtet wird. Wird das Umfeldsensor-Objekt, dem der Sender zuzuordnen ist, identifiziert, kann entsprechend eine Zuordnung von Fremdfahrzeuginformationen, die in den Kommunikationsinformationen enthalten sind, zu diesem Umfeldsensor-Objekt erfolgen.

[0006] Ein wesentlicher Aspekt für einen erfolgreichen Abgleich von Daten, welche von dem gleichen Objekt (Kraftfahrzeug) aber aus unterschiedlichen Informationsquellen, nämlich der Kraftfahrzeug-zu-Kraftfahrzeug-Information und den Umfeldsensoren, stammen, ist der Vergleich der relativen Positionen. Während ein Umfeldsensor derartige relative Positionen sehr genau messen kann, basiert die Berechnung der relativen Positionen über die Kraftfahrzeug-zu-Kraftfahrzeug-Kommunikation auf GPS-Koordinaten, welche nach den heute bekannten Verfahren nur mit unzureichender Genauigkeit bestimmt werden können.

[0007] Hierdurch kann der Fall eintreten, dass die Daten, welche über die Kraftfahrzeug-zu-Kraftfahrzeug-Kommunikation von einem anderen Kraftfahrzeug empfangen werden und die Daten, welche der Umfeldsensor von einem entsprechenden Objekt ermittelt, scheinbar nicht zusammengehören. In diesem Fall wäre die Assoziation fälschlicherweise nicht möglich, da die Relativabstände beziehungsweise die relativen Positionen aufgrund der ungenauen GPS-Daten nicht übereinstimmen.

[0008] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Möglichkeit anzugeben, eine genauere, zuverlässigere Zuordnung eines Senders zu einem durch Umfeldsensoren detektierten Objekt in einem empfangenden Kraftfahrzeug anzugeben.

[0009] Zur Lösung dieser Aufgabe ist es bei einem Verfahren der eingangs genannten Art erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Zuordnung auf der Grundlage eines Vergleichs von in der Kommunikationsinformation enthaltenen Umfelddaten wenigstens eines Umfeldsensors des den Sender umfassenden Kraftfahrzeugs mit entsprechenden Umfelddaten des empfangenden Kraftfahrzeugs erfolgt.

[0010] Es wird also vorgeschlagen, entsprechende Umfelddaten, also Umfelddaten, die den selben Zusammenhang, insbesondere einen räumlichen Zusammenhang, beschreiben, zu vergleichen, wobei jedoch Umfelddaten, die durch Umfeldsensoren des empfangenden Kraftfahrzeugs gemessen wurden, mit über die Kraftfahrzeug-zu-Kraftfahrzeug-Kommunikation erhaltenen Umfelddaten, die von dem den Sender umfassenden Kraftfahrzeug und seiner Umfeldsensorik ermittelt wurden, verglichen werden. Umfelddaten können dabei rein grundsätzlich Sensorrohdaten sein, bevorzugt sind jedoch aus Messungen abgeleitete Umfelddaten, insbesondere, worauf im Folgenden noch näher eingegangen werden wird, relative Positionen. Es werden also nicht nur Umfelddaten, die durch Messung mit wenigstens einem Umfeldsensor des den Sender umfassenden Kraftfahrzeugs ermittelt wurden, als Teil der Kommunikationsinformation übermittelt, sondern diese werden gezielt im Rahmen eines Vergleichs ausgewertet, um das sendende Kraftfahrzeug zu identifizieren (durch Zuordnung zu einem im empfangenden Kraftfahrzeug mittels dessen Umfeldsensorik detektierten Objekt).

[0011] Dabei wird mithin ausgenutzt, dass auch die über die Kraftfahrzeug-zu-Kraftfahrzeug-Kommunikation kommunizierenden weiteren Kraftfahrzeuge über wenigstens einen Umfeldsensor verfügen. Derartige Umfeldsensorenumfassen beispielsweise Radarsensoren, Lasersensoren, Kameras, PMDs und dergleichen. Solche Umfeldsensoren liefern äußerst genaue Messwerte, aus denen räumliche Zusammenhänge, konkret relative Positionen zu dem messenden Kraftfahrzeug, ermittelt werden können. Zusätzlich zu den üblicherweise übertragenen Kommunikationsinformationen sendet nun jeder Verkehrsteilnehmer, mithin jedes Kraftfahrzeug, über die Kraftfahrzeug-zu-Kraftfahrzeug-Funkschnittstelle auch die von seinem wenigstens einen Umfeldsensor gemessenen Umfelddaten, mithin die Umfeldbeschreibung, aus. Dabei kann beispielsweise vorgesehen sein, dass eine Liste aller im Umfeld des den Sender umfassenden Kraftfahrzeugs detektierten Objekte, insbesondere eine Relativpositionen und/oder Relativgeschwindigkeiten der Objekte enthaltende Liste, im Rahmen der Kommunikationsinformation als Umfelddaten übermittelt und mithin auch von den empfangenden Kraftfahrzeugen ausgewertet werden.

[0012] Durch gegenseitigen Vergleich der hochgenauen räumlichen Information, die in den übertragenen Umfelddaten enthalten ist, ist es nun jedem Verkehrsteilnehmer möglich, eine Zuordnung der Kommunikationsinformation zu einem in den Umfelddaten seiner Umfeldsensoren detektierten Objekt vorzunehmen.

[0013] Durch das erfindungsgemäße Verfahren ist es im Idealfall möglich, eine eineindeutige Zuordnung der über den Funkkanal der Kraftfahrzeug-zu-Kraftfahrzeug-Kommunikation empfangenen Kommunikationsinformationen zu von Umfeldsensoren detektierten Objekten zu ermöglichen. Dies ist auch der Fall, wenn die GPS-Positionsbestimmung ungenau ist. Der Grund hierfür ist, dass der Vergleich beziehungsweise die Identifikation des den Sender umfassenden Objekts/Kraftfahrzeugs nicht mehr auf Basis der transformierten, relativen GPS-Koordinaten sowie den von einem Umfeldsensor des empfangenden Kraftfahrzeugs gelieferten Relativkoordinaten erfolgt, sondern die Assoziation rein auf Basis von Umfelddaten, welche die verschiedenen Umfeldsensoren der verschiedenen Verkehrsteilnehmer ermittelt haben und welche anschließend über die Kraftfahrzeug-zu-Kraftfahrzeug-Kommunikation versendet wurden sowie auf Basis der Umfelddaten des empfangenden Kraftfahrzeugs erfolgt. Da die Umfelddaten von den Umfeldsensoren sehr genau erfasst werden, sind die relativen Positionen und gegebenenfalls sonstigen Vergleichsdaten nur mit einem sehr kleinen Fehler behaftet und die Assoziation ist genauer und zuverlässiger.

[0014] Konkret kann mithin, wie bereits angedeutet wurde, vorgesehen sein, dass durch Vergleich einer in den Umfelddaten der Kommunikationsinformation enthaltenen relativen Position zum den Sender umfassenden Kraftfahrzeug und einer in den Umfelddaten des empfangenden Kraftfahrzeugs enthaltenen relativen Position zum empfangenden Kraftfahrzeug die gegenseitig detektierten Kraftfahrzeuge in den Umfelddaten des jeweils anderen Kraftfahrzeugs identifiziert werden. Es werden mithin relative Positionen verglichen, wobei davon ausgegangen wird, dass sich die miteinander kommunizierenden Kraftfahrzeuge über ihre Umfeldsensoren gegenseitig "sehen". Daher müssen sich entsprechende relative Positionen in den jeweiligen Umfelddaten vorliegen. Hieraus folgt auch, dass eine Übereinstimmung bei übereinstimmenden, einander entgegengesetzten Abstandsvektoren der relativen Positionen festgestellt wird. Werden also die relativen Positionen durch Abstandsvektoren beschrieben, müssen diese, da sie sich ja auf verschiedene Kraftfahrzeuge beziehen, entgegengesetzt gleich sein, so dass das Paar aus Sender und Empfänger identifiziert werden kann.

[0015] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung kann vorgesehen sein, das zusätzlich zu den relativen Positionen auch relative Geschwindigkeiten in den Vergleich einbezogen werden, wobei eine Übereinstimmung bezüglich der relativen Geschwindigkeiten festgestellt wird, wenn die relative Geschwindigkeit eines Objekts relativ zu dem den Sender umfassenden Kraftfahrzeug dem negativen der relativen Geschwindigkeit eines Objekts relativ zu dem empfangenden Kraftfahrzeug entspricht. Auf diese Weise wird eine weitere verfügbare Information genutzt, um den Abgleich weiter zu verbessern und die Zuverlässigkeit zu erhöhen.

[0016] Dabei sei an dieser Stelle noch angemerkt, dass es dem Fachmann klar ist, dass selbstverständlich bei allen Vergleichen insbesondere von der Messgenauigkeit abhängende Toleranzbereiche in Betracht gezogen werden, wenn überprüft wird, ob beispielsweise Abstandsvektoren und/oder relative Geschwindigkeiten oder andere zu vergleichende Parameter übereinstimmen.

[0017] Auf diese Weise ist es nun möglich, in der Kommunikationsinformation enthaltene weitere Daten der eigenen Umfeldbeschreibung, beispielsweise einem Umfeldmodell, wie es eingangs beschrieben wurde, hinzuzufügen. So kann vorgesehen sein, dass wenigstens eine das den Sender umfassende Kraftfahrzeug betreffende, in der Kommunikationsinformation enthaltene Fremdfahrzeuginformation aufgrund des Vergleichsergebnisses dem durch das empfangende Kraftfahrzeug mittels des Umfeldsensors detektierten den Sender umfassenden Kraftfahrzeug zugeordnet wird, insbesondere als Erweiterung der Daten eines Umfeldmodells. Derartige Fremdfahrzeuginformationen können in besonders vorteilhafter Ausgestaltung solche sein, die durch Umfeldsensoren des empfangenden Kraftfahrzeugs selbst nicht vermessen werden können, beispielsweise die Masse des sendenden Kraftfahrzeugs, Steifigkeiten des sendenden Kraftfahrzeugs und dergleichen. Ist das Objekt der Umfelddaten, beispielsweise ein Objekt in einem Umfeldmodell, erst als das sendende (den Sender aufweisende) Kraftfahrzeug identifiziert, können beispielsweise Fremdfahrzeuginformationen als Objekteigenschaften hinzugefügt werden und dergleichen.

[0018] Sollte auch weiterhin eine GPS-Information in der Kommunikationsinformation enthalten sein, so kann diese auch im Rahmen der vorliegenden Erfindung beispielsweise im Rahmen einer Plausibilitätsprüfung genutzt werden, wobei vorgesehen sein kann, dass die in der Kommunikationsinformation enthaltene GPS-Information des den Sender umfassenden Kraftfahrzeugs zur Überprüfung der Zuordnung ausgewertet wird. Es kann mithin beispielsweise überprüft werden, ob sich durch Auswertung einer aus der GPS-Information gewonnenen relativen Position das selbe Objekt als sendendes Kraftfahrzeug ergibt oder das sendende Kraftfahrzeug wenigstens in einer Menge möglicher sendender Objekte enthalten ist.

[0019] Neben dem Verfahren betrifft die Erfindung auch ein Kraftfahrzeug, umfassend eine zum Empfang von von einem Sender gesendeter Kommunikationsinformation ausgebildete Empfangsvorrichtung, wenigstens einen Umfeldsensor und eine zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ausgebildete Steuereinrichtung. Dabei wird die Empfangsvorrichtung üblicherweise eine als eine Sende-Empfangsvorrichtung (Transceiver) ausgebildete Empfangsvorrichtung sein, die mithin nicht nur zum Empfang von Kommunikationsinformationen ausgebildet ist, sondern auch als Sender wirken kann. Sämtliche Ausführungen bezüglich des erfindungsgemäßen Verfahrens lassen sich analog auf das erfindungsgemäße Kraftfahrzeug übertragen, so dass auch mit diesem die Vorteile der vorliegenden Erfindung erhalten werden können. Es sei darauf hingewiesen, dass das erfindungsgemäße Kraftfahrzeug insbesondere dazu ausgebildet sein kann, beim Senden im Rahmen der Kraftfahrzeug-zu-Kraftfahrzeug-Kommunikation wenigstens einen Teil seiner aufgrund von Messungen der Umfeldsensoren gewonnenen Umfelddaten zu übertragen, insbesondere in Form einer Liste detektierter Objekte mit deren relativer Position und Geschwindigkeit.

[0020] Weitere Vorteile und Einzelheiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den im Folgenden beschriebenen Ausführungsbeispielen sowie anhand der Zeichnung. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine Prinzipskizze eines erfindungsgemäßen Kraftfahrzeugs, und

Fig. 2 eine Verkehrssituation mit im Rahmen der Kraftfahrzeug-zu-Kraftfahrzeug-Kommunikation kommunizierenden Kraftfahrzeu-gen.

[0021] Fig. 1 zeigt eine Prinzipskizze eines erfindungsgemäßen Kraftfahrzeugs 1. Das Kraftfahrzeug 1 weist, wie grundsätzlich bekannt, mehrere Umfeldsensoren 2 auf, wobei hier beispielhaft Radarsensoren und eine Kamera gezeigt sind. Die Umfeldsensoren 2 kommunizieren über ein Bussystem 3, beispielsweise einen CAN-Bus, mit einer Steuereinrichtung 4, in welcher die von ihnen gemessenen Daten ausgewertet werden, um ein Umfeldmodell zu erzeugen, welches Umfelddaten über im Umfeld des Kraftfahrzeugs 1 detektierte Objekte aufweist, insbesondere deren relative Position zum Kraftfahrzeug 1, über die einzelne Objekte auch unterschieden werden, und diesen Objekten zugeordnete Eigenschaften, beispielsweise ihre relative Geschwindigkeit, ein Objekttyp und dergleichen.

[0022] Das Kraftfahrzeug 1 weist ferner einen GPS-Sensor 5 auf, über welchen GPS-Koordinaten des Kraftfahrzeugs 1 ermittelt werden können. Ferner ist eine Sende-Empfangs-Einrichtung 6 für die Kraftfahrzeug-zu-Kraftfahrzeug-Kommunikation vorgesehen, welche als Sender Kommunikationsinformationen versenden kann und, falls das Kraftfahrzeug 1 ein empfangendes Kraftfahrzeug ist, Kommunikationsinformationen anderer Verkehrsteilnehmer und gegebenenfalls auch Infrastrukturobjekte, insbesondere jedoch weiterer Kraftfahrzeuge, empfangen kann.

[0023] Die Steuereinrichtung 4 ist nun zum einen dazu ausgebildet, in der Kommunikationsinformation auch wenigstens einen Teil der Umfelddaten zu versenden, insbesondere eine Liste detektierter Objekte mit deren relativer Position und relativer Geschwindigkeit. Zum anderen ist die Steuereinrichtung 4 dazu ausgebildet, beim Empfang von Kommunikationsinformationen das erfindungsgemäße Verfahren auszuführen, das bedeutet, die in der Kommunikationsinformation enthaltenen Umfelddaten des anderen Kraftfahrzeugs werden durch Vergleich mit entsprechenden Umfelddaten des Kraftfahrzeugs 1 ausgewertet, um festzustellen, welchem detektierten Objekt das den Sender umfassende Kraftfahrzeug entspricht. Es sei darauf hingewiesen, dass zusätzlich auch die GPS-Information des GPS-Sensors 5 als Teil der Kommunikationsinformation gesendet wird, mithin auch empfangen.

[0024] Zur konkreten Erläuterung des erfindungsge-

mäßen Verfahrens wird des weiteren auf die Verkehrssituation, die in Fig. 2 dargestellt ist, verwiesen.

[0025] Ersichtlich fahren dort mehrere erfindungsgemäße Kraftfahrzeuge 1 a bis 1 d auf einer Straße 7 vorliegend in gleicher Richtung. Relative Positionen in den Umfelddaten jedes der Kraftfahrzeuge 1a bis 1d werden in kraftfahrzeugfesten Koordinatensystemen mit den Koordinaten x und y beschrieben, welche zur Klarstellung innerhalb der Kraftfahrzeuge gezeigt sind.

[0026] Beispielhaft zeigt Fig. 2 nun auch mehrere Ellipsen 8, die die Ungenauigkeit der GPS-Positionsbestimmung andeuten sollen. Wie ferner aufgrund des beispielhaft gezeigten Erfassungsbereich 9 eines Umfeldsensors 2 des Kraftfahrzeugs 1 d erkennbar ist, kann das Kraftfahrzeug 1 d das Kraftfahrzeug 1b, insbesondere über eine relative Position und Geschwindigkeit, detektieren. Aufgrund der ungenauen GPS-Positionen aller Kraftfahrzeuge 1a bis 1d ist es im Kraftfahrzeug 1 d jedoch nicht möglich, festzustellen, welche der empfangenen Kommunikationsinformationen vom Kraftfahrzeug 1b stammen.

[0027] Nun ist es jedoch so, dass, wie beispielhaft gezeigt, das Kraftfahrzeug 1b über einen rückwärtigen Umfeldsensor 2 mit dem Erfassungsbereich 10 das Kraftfahrzeug 1d durchaus detektieren kann. Gleichzeitig gilt, dass das Kraftfahrzeug 1b die Daten der umgebenden Kraftfahrzeuge 1 a, 1 c und 1 d empfängt und wegen der ungenauen GPS-Positionen wiederum auf diesen Wege nicht feststellen kann, welche Kommunikationsinformationen vom Kraftfahrzeug 1d stammen.

[0028] Um die Zuordnung der empfangenen Kommunikationsinformation zu einem anderen Kraftfahrzeug 1a bis 1d dennoch zu ermöglichen, mithin ein durch die Umfeldsensorik des empfangenden Kraftfahrzeugs detektiertes Objekt als das den Sender aufweisende, mithin sendende Kraftfahrzeug zu identifizieren, werden nun, wie bereits beschrieben wurde, durch alle Kraftfahrzeuge 1a bis 1d zusätzlich zu üblicherweise übertragenen Daten der Kommunikationsinformation auch Umfelddaten, die aus Messungen der Umfeldsensoren 2 stammen, als Teil der Kommunikationsinformation, konkret Listen detektierter Objekte mit ihren relativen Positionen und relativen Geschwindigkeiten, übertragen.

[0029] Es sei nun ein Beispiel für das Kraftfahrzeug 1b und ein (noch nicht näher identifiziertes) detektiertes Objekt mit den relativen Abständen x_b in Fahrzeuglängsrichtung und y_b in Fahrzeugquerrichtung erläutert. Ebenfalls überträgt das Kraftfahrzeug 1d ein (noch nicht näher identifiziertes) Objekt mit den relativen Abständen x_d in Fahrzeuglängsrichtung und y_d in Fahrzeugquerrichtung.

[0030] Soll nun im Kraftfahrzeug 1 b festgestellt werden, welche der per Funk übertragenen Kommunikationsinformationen von dem sich hinter dem Kraftfahrzeug 1b befindlichen Kraftfahrzeug 1 d stammen, so erfolgt ein Vergleich der per Funk empfangenen relativen Positionen mit den von den Umfeldsensoren 2 des Kraftfahrzeugs 1 b gelieferten relativen Positionen. Die in den Umfelddaten des Kraftfahrzeugs 1b gemessenen Relativabstände seien als x_2 und y_2 bezeichnet. Für die Relativabstände gilt aufgrund der geometrischen Konstellation $x_2 = -x_d$ und $x_2 = -y_d$. Aufgrund dieser Tatsache kann das Kraftfahrzeug 1b die Kommunikationsinformation bestimmen, welche zu dem hinter ihm befindlichen Kraftfahrzeug 1d gehört. Dies ist jene Kommunikationsinformation, welche die Relativabstände $-x_2$ und $-y_2$ (also x_d und y_d) enthält. In diesem Fall ist dies mithin die Kommunikationsinformation des Kraftfahrzeugs 1d. Somit kann das Kraftfahrzeug 1d alle Kommunikationsinformationen, die vom Kraftfahrzeug 1d übertragen werden, eineindeutig dem Kraftfahrzeug 1d zuordnen. Hierdurch wird es ermöglicht, beispielsweise Fremdfahrzeuginformationen, insbesondere die Masse, Steifigkeiten oder andere Daten, welche nicht mit einem Umfeldsensor 2 erfasst werden können, in seinen Umfelddaten, insbesondere dem Umfeldmodell, dem Kraftfahrzeug 1d zuzuordnen, da diese Fremdfahrzeuginformationen gleichzeitig mit den relativen Positionen versendet werden.

[0031] Analog misst das Kraftfahrzeug 1 d durch seine Umfeldsensorik 2 ein Objekt mit den relativen Abständen x_4 und y_4, welches sich vor ihm befindet. Aufgrund der Konstellation $x_4 = -x_b$ und $y_4 = -y_b$ kann das Kraftfahrzeug 1d die Kommunikationsinformation des Kraftfahrzeugs 1b direkt dem Kraftfahrzeug 1b zuordnen.

[0032] Auch wenn vorliegend zur einfacheren Darstellung jeweils ein detektiertes Objekt der Umfeldsensoren 2 diskutiert wurde, ist das Verfahren selbstverständlich auch durchführbar, wenn die Umfeldsensoren 2 mehrere Objekte detektieren und somit mehrere relative Abstände verschickt werden, wobei lediglich der Vergleich für alle empfangenen Umfelddaten und vermessenen Umfelddaten durchgeführt werden muss.

[0033] Es sei an dieser Stelle noch angemerkt, dass zur weiteren Verbesserung der Identifikation auch ein Vergleich der Relativgeschwindigkeiten stattfinden kann. Ferner ist es denkbar, als eine Art Plausibilitätsüberprüfung auch eine Identifikation über GPS-Informationen anzustreben und mit dem Ergebnis des Vergleichs der Umfelddaten zu vergleichen. Ferner kann die GPS-Information auch als eine Art "Rückfalllösung" genutzt werden, wenn beispielsweise ein sendendes Kraftfahrzeug nicht über die Umfeldsensoren 2 detektiert wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Zuordnung eines wenigstens eine Kommunikationsinformation übermittelnden Senders in einer Kraftfahrzeug-zu-Kraftfahrzeug-Kommunikation zu einem durch Umfelddaten wenigstens eines Umfeldsensors (2) beschriebenen Objekt in einem empfangenden Kraftfahrzeug (1, 1 a, 1b, 1 c, 1d),
   dadurch gekennzeichnet,
   dass die Zuordnung auf der Grundlage eines Vergleichs von in der Kommunikationsinformation enthaltenen Umfelddaten wenigstens eines Um-

feldsensors (2) des den Sender umfassenden Kraftfahrzeugs (1, 1a, 1b, 1 c, 1 d) mit entsprechenden Umfelddaten des empfangenden Kraftfahrzeugs (1, 1a, 1b, 1c, 1d) erfolgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Liste aller im Umfeld des den Sender umfassenden Kraftfahrzeugs (1, 1a, 1b, 1c, 1d) detektierten Objekte für den Vergleich ausgewertet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass durch Vergleich einer in den Umfelddaten der Kommunikationsinformation enthaltenen relativen Position zum den Sender umfassenden Kraftfahrzeug (1, 1a, 1b, 1c, 1 d) und einer in den Umfelddaten des empfangenden Kraftfahrzeugs (1, 1 a, 1b, 1 c, 1 d) enthaltenen relativen Position zum empfangenden Kraftfahrzeug (1, 1a, 1b, 1c, 1d) die gegenseitig detektierten Kraftfahrzeuge (1, 1a, 1b, 1c, 1d) in den Umfelddaten des jeweils anderen Kraftfahrzeugs (1, 1a, 1b, 1c, 1 d) identifiziert werden.

4. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Übereinstimmung bei übereinstimmenden, einander entgegengesetzten Abstandsvektoren der relativen Positionen festgestellt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass zusätzlich zu den Positionen auch relative Geschwindigkeiten in den Vergleich einbezogen werden, wobei eine Übereinstimmung bezüglich der relativen Geschwindigkeiten festgestellt wird, wenn die relative Geschwindigkeit eines Objekts relativ zu dem den Sender umfassenden Kraftfahrzeug (1, 1a, 1b, 1c, 1d) dem negativen der relativen Geschwindigkeit eines Objekts relativ zu dem empfangenen Kraftfahrzeug (1, 1a, 1b, 1c, 1d) entspricht.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass wenigstens eine das den Sender umfassende Kraftfahrzeug (1, 1a, 1b, 1c, 1d) betreffende, in der Kommunikationsinformation enthaltene Fremdfahrzeuginformation aufgrund des Vergleichsergebnisses dem durch das empfangende Kraftfahrzeug (1, 1a, 1b, 1c, 1d) mittels des Umfeldsensors (2) detektierten den Sender umfassenden Kraftfahrzeug (1, 1a, 1b, 1c, 1d) zugeordnet wird.

7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass im Rahmen einer Plausibilitätsprüfung eine in der Kommunikationsinformation enthaltene GPS-Information des den Sender umfassenden Kraftfahrzeugs (1, 1a, 1b, 1c, 1d) zur Überprüfung der Zuordnung ausgewertet wird.

8. Kraftfahrzeug (1, 1a, 1b, 1c, 1d), umfassend eine zum Empfang einer von einem Sender gesendeten Kommunikationsinformation ausgebildete Empfangsvorrichtung (6), wenigstens einen Umfeldsensor (2) und eine zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der vorangehenden Ansprüche ausgebildete Steuereinrichtung (4).

FIG. 1

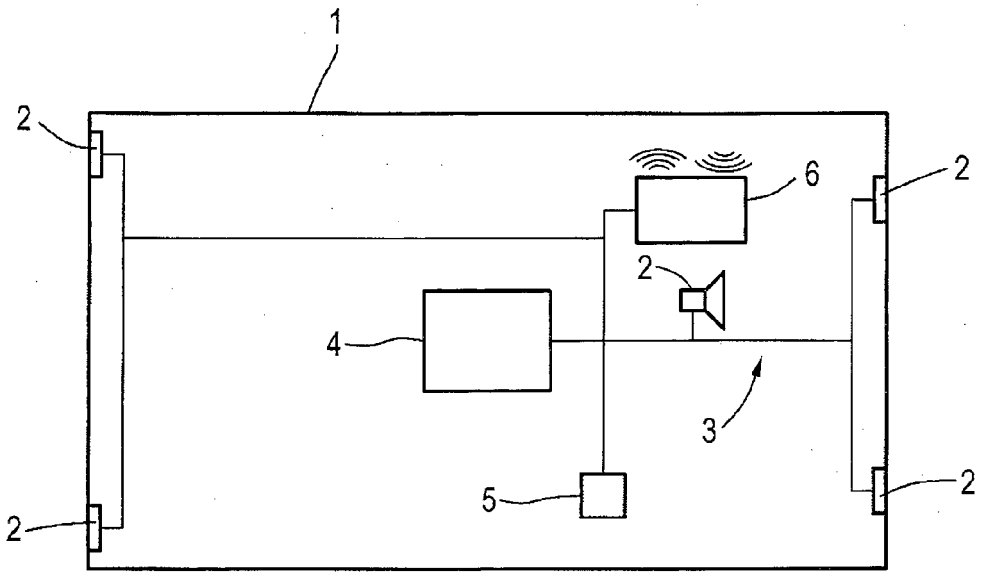
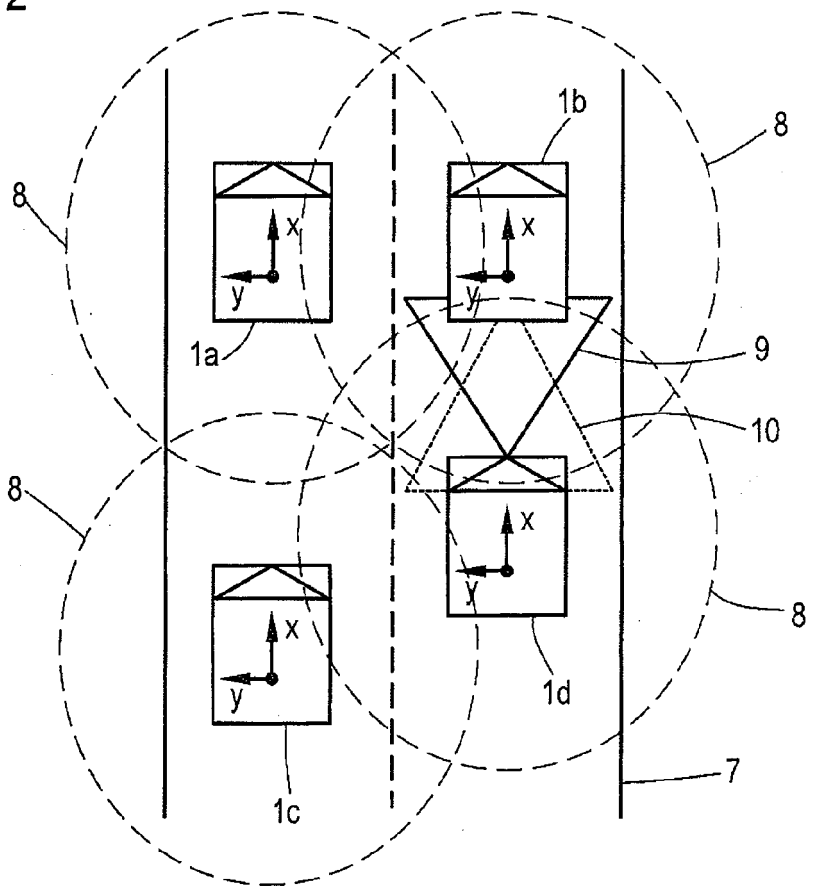


FIG. 2



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 13 00 3109

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2010 006084 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC [US]) 7. Oktober 2010 (2010-10-07) * Absätze [0004] - [0006], [0016] - [0026], [0030], [0041] * * Ansprüche 1, 2, 4, 5, 9, 10 * * Abbildungen 1-5 * -----	1-8	INV. G08G1/017 ADD. G08G1/16
X	YUSUKE TAKATORI ET AL: "A study of driving assistance system based on a fusion network of inter-vehicle communication and in-vehicle external sensors", INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEMS (ITSC), 2011 14TH INTERNATIONAL IEEE CONFERENCE ON, IEEE, 5. Oktober 2011 (2011-10-05), Seiten 254-259, XP032023337, DOI: 10.1109/ITSC.2011.6082942 ISBN: 978-1-4577-2198-4	1-6,8	
Y	* Zusammenfassung * * Abschnitte IIA, IIIA-C, Gleichungen (2) und (3); Seite 255, rechte Spalte, Absatz 2 - Seite 256, rechte Spalte; Abbildung 4 * * Seite 257, rechte Spalte, Absatz 2 * ----- -/--	5-7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) G08G

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag	29. Januar 2014	Makarov, Aleksej

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

8

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 13 00 3109

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	Matthias Roeckl ET AL: "Sensing the environment for future driver assistance combining autonomous and cooperative appliances", Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt Fourth IEEE Workshop on Vehicle-to-Vehicle Communications (V2VCOM) 2008, 3. Juni 2008 (2008-06-03), Seiten 45-56, XP055097814, Eindhoven, The Netherlands ISBN: 978-9-03-652693-7 Gefunden im Internet: URL:http://elib.dlr.de/54111/1/roeckl08V2VCOM.pdf, http://sites.ieee.org/itss/files/2013/03/v10n1.pdf [gefunden am 2014-01-22]	1-4,8	
Y	* Die beigelegte Kopie des Dokuments hat keine Seitenzahlen. Die Seiten dieser Kopie entsprechen den Seitenzahlen 45 bis 56. * * Zusammenfassung * * Seite 47, rechte Spalte, Absatz 2 * * Seite 49, rechte Spalte, Absatz 2 * * Seite 50, rechte Spalte, Absatz 3 * * Kapitel III, 1. Satz; Seite 49 * * Abschnitt II-B, 1. Absatz; Seite 47 * * vorletzter Absatz; Seite 50, rechte Spalte * * Seite 48, rechte Spalte, Absatz 2 * * Abschnitt III-A; Seite 49 *	5-7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
	----- -/--		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag	29. Januar 2014	Makarov, Aleksej

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

8

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 13 00 3109

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2010 049091 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC [US]) 26. April 2012 (2012-04-26) * Absätze [0008] - [0020], [0061] * * Anspruch 1 * * Abbildungen 1, 2 * -----	1,8	
X	DE 10 2009 014104 A1 (DENSO CORP [JP]) 24. September 2009 (2009-09-24) * Zusammenfassung * * Absätze [0004] - [0006], [0020], [0029] * * Abbildungen 2, 7, 8 * -----	1,8	
X	WO 2011/128739 A1 (TOYOTA JIDOSHA KK) 20. Oktober 2011 (2011-10-20) * Absätze [0009], [0011] * -----	1,8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag	29. Januar 2014	Makarov, Aleksej

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

8

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 13 00 3109

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

29-01-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102010006084 A1	07-10-2010	CN 101799992 A	11-08-2010
		DE 102010006084 A1	07-10-2010
		US 2010198513 A1	05-08-2010
DE 102010049091 A1	26-04-2012	CN 102565783 A	11-07-2012
		DE 102010049091 A1	26-04-2012
		GB 2484794 A	25-04-2012
		US 2012101704 A1	26-04-2012
DE 102009014104 A1	24-09-2009	DE 102009014104 A1	24-09-2009
		JP 4569652 B2	27-10-2010
		JP 2009230390 A	08-10-2009
		US 2009237293 A1	24-09-2009
WO 2011128739 A1	20-10-2011	CN 102844800 A	26-12-2012
		DE 112011101286 T5	24-01-2013
		JP 2011221869 A	04-11-2011
		US 2013030687 A1	31-01-2013
		WO 2011128739 A1	20-10-2011

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82