

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
09. November 2023 (09.11.2023)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2023/213362 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

G08G 1/00 (2006.01) H04W 4/02 (2018.01)
H04W 4/46 (2018.01) G08G 1/16 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2023/200073

(22) Internationales Anmeldedatum:

04. April 2023 (04.04.2023)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2022 204 375.8
04. Mai 2022 (04.05.2022) DE

(71) Anmelder: CONTINENTAL AUTOMOTIVE TECHNOLOGIES GMBH [DE/DE]; Vahrenwalder Str. 9, 30165 Hannover (DE).

(72) Erfinder: STÄHLIN, Ulrich; c/o Continental Automotive Technologies GmbH, Intellectual Property - Putzbrunner Str. 69, 81739 München (DE). MENZEL, Marc; c/o Continental Automotive Technologies GmbH, Intellectual Property - Putzbrunner Str. 69, 81739 München (DE). STRUNCK, Sebastian; c/o Continental Automotive Technologies GmbH, Intellectual Property - Putzbrunner Str. 69, 81739 München (DE). ERDEM, Bettina; c/o Continental Automotive Technologies GmbH, Intellectual Property - Putzbrunner Str. 69, 81739 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,

(54) Title: METHOD FOR CONTROLLING A COMMUNICATION DEVICE, COMMUNICATION DEVICE AND VEHICLE HAVING COMMUNICATION DEVICE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR STEUERUNG EINER KOMMUNIKATIONSEINRICHTUNG, KOMMUNIKATIONSEINRICHTUNG UND FAHRZEUG MIT KOMMUNIKATIONSEINRICHTUNG

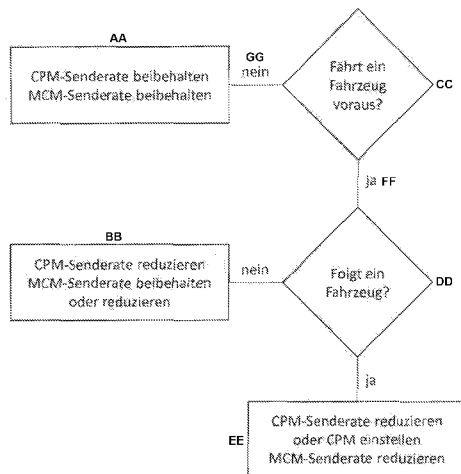


Fig. 3

AA Maintain CPM transmission rate Maintain MCM transmission rate
BB Reduce CPM transmission rate Maintain or reduce MCM transmission rate
CC Is a vehicle driving ahead?
DD Is a vehicle following?
EE Reduce CPM transmission rate or set CPM Reduce MCM transmission rate
FF Yes
GG No

(57) Abstract: The invention relates to a method for controlling a communication device (28, 30, 32) of a vehicle (12, 14, 16) driving, more particularly in an automated or partially automated manner, in a vehicle convoy (10) with at least one further vehicle (12, 14, 16), wherein the vehicle (12, 14, 16) is designed to transmit and receive a manoeuvre coordination message (40, 42, 44) and a collective perception message (34, 36, 38), wherein the manoeuvre coordination message (40, 42, 44) contains information about planned driving manoeuvres for the coordination of driving manoeuvres and the collective perception message (34, 36, 38) contains information about the vehicle (12, 14, 16) and information captured using the surroundings sensors of the vehicle (12, 14, 16), said method comprising the following steps: - checking whether another vehicle (12, 14, 16), which transmits a collective perception message (34, 36, 38), is driving directly ahead of and/or following the vehicle (12, 14, 16), and - transmitting the collective perception message (34, 36, 38) subject to the check on whether at least one other vehicle (12, 14, 16), which transmits a collective perception message (34, 36, 38), is driving directly ahead of and/or is following the vehicle (12, 14, 16). The invention further relates to a communication device (28, 30, 32) for a vehicle (12, 14, 16) and to a vehicle (12, 14, 16) having such a communication device in which the communication device (28, 30, 32) is controlled by means of such a method.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung einer Kommunikationseinrichtung (28, 30, 32) eines mit zumindest einem weiteren Fahrzeug (12, 14, 16) in einer Fahrzeugkolonne (10) insbesondere automatisiert oder teilautomatisiert fahrenden Fahrzeugs (12, 14, 16), wobei das Fahrzeug (12, 14, 16) zum Senden und Empfangen einer Manöverkoordinationsnachricht (40, 42, 44) und einer kollektiven Perzeptionsnachricht (34, 36, 38) ausgebildet sind, wobei die Manöverkoordinationsnachricht (40, 42, 44) Informationen über geplante



BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Fahrmanöver zur Koordination von Fahrmanövern enthält und die kollektive Perzeptionsnachricht (34, 36, 38) Informationen über das Fahrzeug (12, 14, 16) sowie Informationen der mit den Umfoldsensoren des Fahrzeugs (12, 14, 16) erfasste Umfeldinformationen enthält, mit folgenden Schritten: - Prüfen, ob dem Fahrzeug (12, 14, 16) ein anderes Fahrzeug (12, 14, 16), das eine kollektive Perzeptionsnachricht (34, 36, 38) sendet, unmittelbar vorausfährt und/oder folgt, und - Versenden der kollektiven Perzeptionsnachricht (34, 36, 38) in Abhängigkeit von der Prüfung, ob dem Fahrzeug (12, 14, 16) zumindest ein anderes Fahrzeug (12, 14, 16), das eine kollektive Perzeptionsnachricht (34, 36, 38) sendet, vorausfährt und/oder folgt. Die Erfindung betrifft des Weiteren eine Kommunikationseinrichtung (28, 30, 32) für ein Fahrzeug (12, 14, 16) sowie ein Fahrzeug (12, 14, 16) mit einer solchen Kommunikationseinrichtung, bei der die Kommunikationseinrichtung (28, 30, 32) mit einem solchen Verfahren gesteuert wird.

Beschreibung

Verfahren zur Steuerung einer Kommunikationseinrichtung, Kommunikationseinrichtung und Fahrzeug mit Kommunikationseinrichtung

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung einer Kommunikationseinrichtung eines mit zumindest einem weiteren Fahrzeug in einer Fahrzeugkolonne automatisiert fahrenden Fahrzeugs. Die Erfindung betrifft des Weiteren eine Kommunikationseinrichtung sowie ein Fahrzeug mit einer solchen

10

Kommunikationseinrichtung.

15

Aus dem Stand der Technik sind Verfahren zur Kommunikation von Fahrzeugen im Straßenverkehr bekannt. Beispielsweise können Fahrzeuge über eine kollektive Perzeptionsnachricht (Collective Perception Message - CPM) Informationen über das Fahrzeug sowie Informationen der Umfeldsensoren des Fahrzeugs anderen Verkehrsteilnehmern zur Verfügung stellen. Die Informationen über das Fahrzeug können beispielsweise Informationen zum aktuellen Fahrzustand (Geschwindigkeit, Fahrrichtung, etc.) sein. Die Informationen der Umfeldsensoren können die mit den Umfeldsensoren erfassten Informationen sowie weitere Informationen zu den Sensoren umfassen, beispielsweise den Erfassungsbereich, die Auflösung oder andere Informationen, die eine qualitative Beurteilung der mit den Umfeldsensoren erfassten Informationen durch den Empfänger ermöglichen.

20

25

Diese Informationen können von anderen Verkehrsteilnehmern genutzt werden, auf das andere Fahrzeug zu reagieren, beispielsweise durch Anpassung der eigenen Fahrweise, oder um frühzeitig Gefahrenstellen zu erkennen und auf diese zu reagieren, auch wenn sich diese noch außerhalb des Erfassungsbereich der eigenen Umfeldsensoren befinden. Beispielsweise können die einem Führungsfahrzeug nachfolgenden Fahrzeuge durch die kollektive Perzeptionsnachricht des Führungsfahrzeugs über Gefahrenstellen vor der Fahrzeugkolonne informiert werden, so dass frühzeitig Brems- oder Ausweichmanöver einleiten können. Beispielsweise können solche kollektive Perzeptionsnachrichten im Rahmen einer kooperativen adaptiven

30

Geschwindigkeitsregelung (cooperative adaptive cruise control, cooperative-ACC oder C-ACC) verwendet werden.

Des Weiteren können Fahrzeuge über eine sogenannte

- 5 Manöverkoordinationsnachricht (Maneuver Coordination Message - MCM) Informationen zur Koordination von Fahrmanövern austauschen. Diese Informationen können beispielsweise Informationen über eine geplante Fahrroute, insbesondere über geplante Fahrmanöver, umfassen, so dass Fahrmanöver koordiniert, aufeinander abgestimmt und/oder gemeinsam ausgeführt werden
- 10 können. Beispielsweise können sich Fahrzeuge mit zumindest abschnittsweise gemeinsamer Fahrroute und/oder gemeinsamen Fahrziel zu einem Fahrzeugverband bzw. einer Fahrzeugkolonne zusammenschließen. Ein solches Verfahren ist allgemein unter dem Begriff „Platooning“ oder „elektronische Deichsel“ bekannt.
- 15 Insbesondere können durch das Teilen der Informationen zu Fahrmanövern Abstände zwischen den Fahrzeugen reduziert werden. Vorfahrende Fahrzeuge können Informationen über Gefahrenstellen oder Manöver zur Vermeidung von Unfällen, beispielsweise Ausweichmanöver oder Bremsmanöver, frühzeitig mit den
- 20 folgenden Fahrzeugen teilen und/oder koordinieren, sodass diese schneller bzw. mit einer geringeren zeitlichen Verzögerung reagieren können.

Des Weiteren können über die Manöverkoordinationsnachrichten anderen

- Verkehrsteilnehmern Informationen über die Fahrzeugkolonne mitgeteilt werden,
- 25 beispielsweise, damit die Fahrzeuge der Fahrzeugkolonne nicht als einzelne Fahrzeuge wahrgenommen werden, sondern als geschlossene Fahrzeugkolonne. Dadurch kann beispielsweise verhindert werden, dass ein anderer Verkehrsteilnehmer zwischen die in der Fahrzeugkolonne fahrenden Fahrzeuge gelangt. Optional kann sich ein Fahrzeug über den Austausch der
- 30 Manöverkoordinationsnachrichten der bestehenden Fahrzeugkolonne anschließen.

Die Kommunikation zwischen den Fahrzeugen, insbesondere innerhalb einer Fahrzeugkolonne, insbesondere das Teilen der Manöverkoordinationsnachrichten

sowie der kollektiven Perzeptionsnachrichten, erfordert ein großes Übertragungskapazität bzw. eine große Datenrate zur Übertragung aller erforderlichen Daten und Informationen. Die Übertragungskapazität bzw. die Datenrate zur Übertragung der Daten ist aber häufig begrenzt.

5

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren bereitzustellen, dass auch bei einer begrenzten Übertragungskapazität bzw. einer begrenzten Datenrate zur Übertragung von Informationen zwischen den Fahrzeugen eine zuverlässige Kommunikation innerhalb einer Fahrzeugkolonne ermöglicht, die ein sicheres und

10 zuverlässiges Fahren innerhalb der Fahrzeugkolonne ermöglicht.

15

Zu Lösung der Aufgabe ist ein Verfahren zur Steuerung der Kommunikation eines mit zumindest einem weiteren Fahrzeug in einer Fahrzeugkolonne, insbesondere teilautomatisiert oder automatisiert, fahrenden Fahrzeugs, vorgesehen, wobei das Fahrzeug zum Senden und Empfangen einer Manöverkoordinationsnachricht und einer kollektiven Perzeptionsnachricht ausgebildet ist. Die

Manöverkoordinationsnachricht enthält Informationen zur Koordination von Fahrmanövern. Die kollektive Perzeptionsnachricht enthält Informationen über das Fahrzeug sowie Informationen der Umfeldsensoren des Fahrzeugs. Das Verfahren

20 weist die folgenden Schritte auf:

25

- Prüfen, ob dem Fahrzeug ein anderes Fahrzeug, das eine kollektive Perzeptionsnachricht sendet, unmittelbar vorausfährt und/oder folgt, und
 - Versenden der kollektiven Perzeptionsnachricht in Abhängigkeit von der Prüfung, ob dem Fahrzeug zumindest ein anderes Fahrzeug, das eine
- kollektive Perzeptionsnachricht sendet, vorausfährt und/oder folgt, erfolgt.

30

Der Erfindung liegt die Überlegung zugrunde, dass innerhalb der Fahrzeugkolonne über die kollektiven Perzeptionsnachrichten sowie die Manöverkoordinationsnachrichten Informationen mehrfach vorhanden sein können. Ein sicheres Fahren innerhalb der Fahrzeugkolonne kann auch möglich sein, wenn Informationen zwischen den einzelnen Fahrzeugen nicht mehrfach geteilt werden. Des Weiteren können in einer Fahrzeugkolonne fahrende Fahrzeuge bezüglich der Kommunikation mit anderen Fahrzeugen als ein gemeinsamer Verbund auftreten,

so dass nicht jedes Fahrzeug der Fahrzeugkolonne separat mit anderen Verkehrsteilnehmern kommunizieren muss bzw. diesen über kollektive Perzeptionsnachrichten und/oder Manöverkoordinationsnachrichten alle Informationen der Fahrzeugkolonne zur Verfügung stellen muss. Es ist lediglich
5 erforderlich, dass die Informationen der Fahrzeugkolonne, für alle Fahrzeuge der Fahrzeugkolonne und für andere Verkehrsteilnehmer, verfügbar sind.

Wird festgestellt, dass sich das Fahrzeug mit einem anderen Fahrzeug in einer Fahrzeugkolonne bewegt, wird die Position des Fahrzeugs innerhalb der
10 Fahrzeugkolonne geprüft. Als Fahrzeugkolonne werden hierbei Fahrzeuge angesehen, die unmittelbar hintereinander fahren. Als „unmittelbar“ hintereinander fahrende Fahrzeuge werden Fahrzeuge angesehen, die sich direkt folgen, also Fahrzeuge, zwischen denen sich kein anderer Verkehrsteilnehmer befindet. Die Fahrzeuge können dabei kollektive Perzeptionsnachrichten untereinander
15 austauschen. Beispielsweise können die Fahrzeuge auch Manöverkoordinationsnachrichten austauschen und ihre Fahrmanöver über die Manöverkoordinationsnachrichten untereinander koordinieren.

In Abhängigkeit von der Position des Fahrzeugs innerhalb der Fahrzeugkolonne
20 wird also geprüft, ob die kollektive Perzeptionsnachricht und/oder die Manöverkoordinationsnachricht mit einer vollen Senderate gesendet werden müssen oder ob diese Informationen gegebenenfalls durch eines oder mehrere der anderen Fahrzeuge der Fahrzeugkolonne bereits bereitgestellt werden. Ist dies der Fall, kann die Senderate der kollektiven Perzeptionsnachricht und/oder der
25 Manöverkoordinationsnachricht reduziert werden, um die Anzahl der Nachrichten bzw. der ausgetauschten Informationen innerhalb der Fahrzeugkolonne aber auch für andere Verkehrsteilnehmer außerhalb der Fahrzeugkolonne zu reduzieren. Grundsätzlich sendet aber stets zumindest ein Fahrzeug der Fahrzeugkolonne eine kollektive Perzeptionsnachricht und/oder eine Manöverkoordinationsnachricht mit
30 unveränderter, also nicht reduzierter Senderate, so dass die Informationen der Fahrzeugkolonne für die Fahrzeuge der Fahrzeugkolonne und auch für andere Verkehrsteilnehmer vollständig verfügbar sind. Dadurch kann eine geringere Übertragungskapazität bzw. eine geringere Datenrate zum Austausch von

Informationen zwischen den Fahrzeugen der Fahrzeugkolonne ausreichend sein, sodass eine geringere Übertragungskapazität bzw. eine geringe Datenrate benötigt wird.

- 5 Beispielsweise kann angenommen werden, dass eine Gefahrenstelle oder ein Hindernis zuerst von dem vorausfahrenden Fahrzeug erfasst und über die kollektive Perzeptionsnachricht anderen Fahrzeugen mitgeteilt wird. Die nachfolgenden Fahrzeuge erfassen ein solches Hindernis oder eine solche Gefahrenstelle mit den eigenen Umfeldsensoren erst zeitverzögert und/oder erst wenn das Vorhandensein
- 10 des Hindernisses oder der Gefahrenstelle bereits durch die kollektive Perzeptionsnachricht des vorausfahrenden Fahrzeugs den nachfolgenden und anderen Fahrzeugen mitgeteilt wurde. Es ist daher nicht erforderlich, dass die dem Führungsfahrzeuge folgenden Fahrzeuge diese Umfeldinformationen ebenfalls mit der vollen Senderate anderen Fahrzeugen zur Verfügung stellen, da davon
- 15 auszugehen ist, dass diese Informationen überwiegend bereits vom Führungsfahrzeug der Fahrzeugkolonne zur Verfügung gestellt werden. Die Senderate der kollektiven Perzeptionsnachricht kann deshalb reduziert werden, wenn dem Fahrzeug ein anderes Fahrzeug, das eine Manöverkoordinationsnachricht und eine kollektive Perzeptionsnachricht sendet,
- 20 vorausfährt.

- Ergibt die Prüfung der Position des Fahrzeugs innerhalb der Fahrzeugkolonne, dass das Fahrzeug das Führungsfahrzeug der Fahrzeugkolonne ist, wird die kollektive Perzeptionsnachricht unverändert gesendet. Das heißt, die ursprüngliche
- 25 Senderate wird beibehalten und die kollektive Perzeptionsnachricht wird den anderen Fahrzeugen, insbesondere den anderen Fahrzeugen der Fahrzeugkolonne, unverändert zur Verfügung gestellt, da davon auszugehen ist, dass das Führungsfahrzeug Hindernisse oder Gefahrenstellen als erstes Fahrzeug der Fahrzeugkolonne erfassen und die anderen Fahrzeuge über die kollektive
- 30 Perzeptionsnachricht darüber informieren kann.

Optional kann geprüft werden, ob die kollektive Perzeptionsnachricht des Fahrzeugs Informationen, insbesondere Umfeldinformationen, enthält, die von den

in der kollektiven Perzeptionsnachricht des Führungsfahrzeugs enthaltenen Informationen abweichen, beispielsweise zusätzliche Umfeldinformationen enthalten. Weichen die Informationen der kollektiven Perzeptionsnachricht des Führungsfahrzeugs von den Informationen des Fahrzeugs ab, kann entweder die
5 kollektive Perzeptionsnachricht mit der vollen Senderate gesendet werden oder es werden lediglich die abweichenden Informationen in der kollektiven Perzeptionsnachricht versendet.

Beispielsweise können die Fahrzeuge der Fahrzeugkolonne nicht als Platoon
10 fahren, sondern lediglich im Rahmen einer kooperativen adaptiven Geschwindigkeitsregelung (cooperative adaptive cruise control - cooperative-ACC oder C-ACC) einander folgen, sodass keine oder keine übereinstimmenden Manöverkoordinationsnachrichten versendet werden. In diesem Fall ist eine Reduzierung oder eine Anpassung der Manöverkoordinationsnachrichten nicht
15 erforderlich.

Koordinieren die Fahrzeuge zusätzlich im Rahmen einer Fahrzeugkolonne ihre Fahrmanöver über eine Manöverkoordinationsnachricht, beispielsweise wenn die Fahrzeugkolonne ein Platoon bildet, kann auch das Versenden der
20 Manöverkoordinationsnachricht in Abhängigkeit von der Prüfung, ob dem Fahrzeug ein anderes Fahrzeug, das eine Manöverkoordinationsnachricht und eine kollektive Perzeptionsnachricht sendet, vorausfährt und/oder folgt, erfolgen.

Vorzugsweise wird bei Erkennen, dass zumindest ein anderes Fahrzeug, das eine
25 Manöverkoordinationsnachricht und eine kollektive Perzeptionsnachricht sendet, vorausfährt und/oder folgt, die Manöverkoordinationsnachricht des zumindest einen anderen Fahrzeugs geprüft und das Versenden der Manöverkoordinationsnachricht erfolgt in Abhängigkeit davon, ob die in der Manöverkoordinationsnachricht enthaltenen Informationen über geplante Fahrmanöver zumindest teilweise mit den
30 geplanten Fahrmanövern des Fahrzeugs übereinstimmen.

Es wird also geprüft, ob ein vorausfahrendes Fahrzeug dieselbe Fahrroute und/oder dasselbe Fahrtziel und die Fahrmanöver über die Manöverkoordinationsnachricht

hat. Wenn dem Fahrzeug ein anderes Fahrzeug, das eine Manöverkoordinationsnachricht und eine kollektive Perzeptionsnachricht sendet, insbesondere eine Manöverkoordinationsnachricht mit übereinstimmenden Informationen bezüglich des Fahrziels, der Fahrroute und/oder geplanter

- 5 Fahrmanöver, vorausfährt, können sich diese Fahrzeuge elektronisch koppeln, so dass diese als gemeinsamer Fahrzeugverbund fahren. In diesem Fall kann das Senden der eigenen Manöverkoordinationsnachricht reduziert werden, da die eigene Manöverkoordinationsnachricht mit der Manöverkoordinationsnachricht des vorausfahrenden Fahrzeugs übereinstimmt und andere Verkehrsteilnehmer, insbesondere die nachfolgenden Fahrzeuge, bereits die
- 10 Manöverkoordinationsnachricht des Führungsfahrzeugs erhalten.

- Da das Führungsfahrzeug die Manöverkoordinationsnachricht mit einer vollen Senderate in nachfolgenden Fahrzeugen der Fahrzeugkolonne zur Verfügung stellt,
- 15 ist es nicht erforderlich, dass alle folgenden Fahrzeuge die Manöverkoordinationsnachricht ebenfalls mit einer vollen Senderate versenden. In diesem Fall können die nachfolgenden Fahrzeuge das Senden der Manöverkoordinationsnachricht ohne Informationsverlust für andere Verkehrsteilnehmer und die nachfolgenden Fahrzeuge reduzieren, um die kanallast
- 20 zu verringern. Insbesondere kann die Manöverkoordinationsnachricht des Führungsfahrzeugs auch Informationen über die Fahrzeugkolonne enthalten, die es anderen Verkehrsteilnehmern ermöglicht, die Fahrzeuge der Fahrzeugkolonne zu identifizieren und/oder die Fahrzeugkolonne als gemeinsam fahrenden Fahrzeugverbund zu identifizieren.

25

Fährt dem Fahrzeug ein anderes Fahrzeug der Fahrzeugkolonne voraus und folgt dem Fahrzeug ein weiteres Fahrzeug der Fahrzeugkolonne, kann das Senden der Manöverkoordinationsnachricht auch vollständig ausgesetzt werden.

- 30 In dieser Ausführungsform senden lediglich das Führungsfahrzeug der Fahrzeugkolonne und das Schlussfahrzeug der Fahrzeugkolonne Manöverkoordinationsnachrichten. Die zwischen dem Führungsfahrzeug und dem Schlussfahrzeug fahrenden Fahrzeuge senden keine eigene

Manöverkoordinationsnachricht. Insbesondere erhalten diese Fahrzeuge die Manöverkoordinationsnachricht vom Führungsfahrzeug, sodass es nicht erforderlich ist, die eigene Manöverkoordinationsnachricht mit den anderen Fahrzeugen zuteilen. Das Schlussfahrzeug sendet zusätzlich eine

5 Manöverkoordinationsnachricht, und markiert damit das Ende der Fahrzeugkolonne, wobei das Schlussfahrzeug hierbei mit einer reduzierten Senderate senden kann. Durch das Senden der Manöverkoordinationsnachrichten durch das Führungsfahrzeug und das Schlussfahrzeug der Fahrzeugkolonne kann für andere Verkehrsteilnehmer eine ausreichende Identifikation der

10 Fahrzeugkolonne ermöglicht werden.

Das Prüfen, ob dem Fahrzeug zumindest ein anderes Fahrzeug, das eine Manöverkoordinationsnachricht und eine kollektive Perzeptionsnachricht sendet, vorausfährt und/oder folgt, kann eine Abstandmessung umfassen, wobei die

15 Senderate der Manöverkoordinationsnachricht und/oder der kollektiven Perzeptionsnachricht nur reduziert wird, wenn der Abstand des zumindest ein anderes Fahrzeug, das eine Manöverkoordinationsnachricht und eine kollektive Perzeptionsnachricht sendet, zumindest einen Schwellwert unterschreitet.

20 Wird ein Schwellwert überschritten, wird davon ausgegangen, dass es für umgebende Fahrzeug sinnvoll ist, die Botschaft mit erhöhter oder sogar voller Rate zu senden.

Die Abstandsmessung kann auch die Messung des Abstandes zu mehreren

25 vorausfahrenden Fahrzeugen der Fahrzeugkolonne umfassen, sodass kurzzeitige Schwankungen des Abstands der Fahrzeuge untereinander ausgeglichen werden können.

Zur Lösung der Aufgabe ist des Weiteren eine Kommunikationseinrichtung für ein

30 Fahrzeug vorgesehen, zum Senden und Empfangen einer Manöverkoordinationsnachricht und einer kollektiven Perzeptionsnachricht, wobei die Manöverkoordinationsnachricht Informationen zur Koordination von Fahrmanövern einhält und die kollektive Perzeptionsnachricht Informationen über

das Fahrzeug sowie Informationen der mit den Sensoren des Fahrzeugs erfasste Umfeldinformationen enthält, wobei das Senden einer kollektiven Perzeptionsnachricht und/oder einer Manöverkoordinationsnachricht mit zumindest einem der vorstehend beschriebenen Verfahren erfolgt.

5

Zur Lösung der Aufgabe ist des Weiteren ein Fahrzeug vorgesehen, mit einer Kommunikationseinrichtung zum Senden und Empfangen einer Manöverkoordinationsnachricht und einer kollektiven Perzeptionsnachricht, wobei die Manöverkoordinationsnachricht Informationen zur Koordination von

10 Fahrmanöver einhält und die kollektive Perzeptionsnachricht Informationen über das Fahrzeuge sowie Informationen der mit den Sensoren des Fahrzeugs erfasste Umfeldinformationen enthält, wobei das Senden einer kollektiven Perzeptionsnachricht und/oder einer Manöverkoordinationsnachricht mit zumindest einem der vorstehend beschriebenen Verfahren erfolgt.

15

Weitere Vorteile und Merkmale ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen. In diesen zeigen:

20 Figur 1 eine schematische Darstellung eine Fahrzeugkolonne bei der die Kommunikation mit einem Verfahren aus dem Stand der Technik gesteuert wird,

25 Figur 2 eine schematische Darstellung einer Fahrzeugkolonne; bei der die Kommunikation mit einem erfindungsgemäßen Verfahren gesteuert wird; und

Figur 3 ein Ablaufdiagramm zur Steuerung der Kommunikation eines Fahrzeugs der Fahrzeugkolonne aus Figur 2.

30 In Figur 1 ist eine Fahrzeugkolonne 10 mit mehreren Fahrzeugen 12, 14, 16 gezeigt, die sich auf einer Fahrbahn 18 bewegen. Die Fahrzeuge folgen gemeinsam einer gemeinsamen Fahrroute 20, haben also zumindest abschnittsweise ein gemeinsames Fahrtziel. Jedes der Fahrzeuge 12, 14, 16 hat eine Steuerung 22, 24,

26 die verschiedene Fahrzeugfunktionen, beispielsweise eine Navigation, eine autonome oder teilautonome Fahrzeugsteuerung oder eine Kommunikation mit anderen Fahrzeugen, steuert. Die Fahrzeuge haben des Weiteren jeweils eine Kommunikationseinrichtung 28, 30, 32 zur Kommunikation mit anderen Fahrzeugen oder Einrichtungen.

Jedes der Fahrzeuge 12, 14, 16 versendet eine kollektive Perzeptionsnachricht 34, 36, 38. Diese kollektive Perzeptionsnachricht 34, 36, 38 enthält Informationen über das Fahrzeug 12, 14, 16 sowie Informationen der Umfeldsensoren des jeweiligen Fahrzeugs 12, 14, 16. Die kollektive Perzeptionsnachricht kann von den Kommunikationseinrichtungen 28, 30, 32 der andere Fahrzeuge 12, 14, 16 empfangen werden. Diese können die in der kollektiven Perzeptionsnachricht 34, 36, 38 enthaltenen Informationen der anderen Fahrzeuge 12, 14, 16 verarbeiten und gegebenenfalls das Fahrverhalten des eigenen Fahrzeugs in Abhängigkeit von diesen Informationen ändern. Enthält die kollektive Perzeptionsnachricht 34, 36, 38 eines anderen Fahrzeugs 12, 14, 16 beispielsweise Informationen über Gefahrenstellen oder Hindernisse können die anderen Fahrzeuge 12, 14, 16 auf diese bereits reagieren, bevor die Gefahrenstelle oder das Hindernis mit den eigenen Umfeldsensoren erfasst werden kann.

Das weiteren versendet jedes der Fahrzeuge 12, 14, 16 eine Manöverkoordinationsnachricht 40, 42, 44. Diese Manöverkoordinationsnachricht 40, 42, 44 enthält Informationen über das Fahrtziel, die geplante Fahrroute 20 des Fahrzeugs 12, 14, 16 sowie zur Koordinierung von Fahrmanövern der Fahrzeuge 12, 14, 16. Empfangen andere Fahrzeuge 12, 14, 16 eine solche Manöverkoordinationsnachricht 40, 42, 44 können diese beispielsweise prüfen, ob das Fahrtziel sowie die geplante Fahrroute 20 mit dem eigenen Fahrtziel bzw. der eigenen Fahrroute übereinstimmen. Ist dies der Fall, können sich die Fahrzeuge 12, 14, 16 über das Austauschen entsprechender Informationen über die Manöverkoordinationsnachrichten 40, 42, 44 zu einer Fahrzeugkolonne 10 zusammenschließen und Fahrmanöver koordiniert als Fahrzeugkolonne ausführen.

Haben sich mehrere Fahrzeuge 12, 14, 16 zu einer solchen Fahrzeugkolonne 10 zusammengeschlossen, können über die Manöverkoordinationsnachrichten 40, 42, 44 Fahrmanöver zwischen den Fahrzeugen 12, 14, 16 koordiniert werden, sodass innerhalb der Fahrzeugkolonne 10 ein sicheres Fahren möglich ist.

5

Insbesondere können auch Geschwindigkeitsänderungen, beispielsweise Bremsmanöver, eines vorausfahrenden Fahrzeugs 12, 14 an die anderen Fahrzeuge 14, 16 über die Manöverkoordinationsnachrichten 40, 42 weitergeleitet werden, sodass die nachfolgenden Fahrzeuge 14, 16 ohne Zeitverlust auf diese reagieren können. Dadurch kann beispielsweise der Sicherheitsabstand zwischen den Fahrzeugen 12, 14, 16 ohne Sicherheitseinbußen reduziert werden.

10

Das Fahren in einer Fahrzeugkolonne 10 in der die Fahrzeuge 12, 14, 16 selbstständig fahren bzw. verschiedene Fahrziele haben, aber über V2X Nachrichten miteinander kommunizieren, wird auch als cooperative adaptive cruise control (cooperative-ACC oder C-ACC) bezeichnet.

15

Das Fahren innerhalb einer Fahrzeugkolonne 10, in der die Fahrmanöver, beispielsweise über die Manöverkoordinationsnachrichten 40, 42, 44, koordiniert werden, wird auch als Platooning oder elektronische Deichsel bezeichnet. Für andere Verkehrsteilnehmer verhalten sich die gemeinsam in einem solchen Platoon fahrenden Fahrzeuge 12, 14, 16 ähnlich einem Zug, wobei zwischen den Fahrzeugen 12, 14, 16 lediglich eine elektronische Koppelung vorhanden ist.

20

Das Fahren der Fahrzeuge 12, 14, 16 in der Fahrzeugkolonne 10 kann über die Manöverkoordinationsnachricht auch anderen Verkehrsteilnehmern angezeigt werden, so dass diese darauf reagieren können. Beispielsweise können Fahrmanöver so geplant werden, dass ein anderer Verkehrsteilnehmer nicht zwischen die Fahrzeuge 12, 14, 16 der Fahrzeugkolonne 10 gerät.

25

30

Das Versenden der kollektiven Perzeptionsnachrichten 34, 36, 38 sowie der Manöverkoordinationsnachrichten 40, 42, 44 benötigt eine relativ große Übertragungskapazität bzw. eine große Datenrate. Aufgrund von behördlichen

Auflagen oder der Vielzahl der Verkehrsteilnehmer oder andere Sendeeinrichtungen kann die Übertragungskapazität bzw. die Datenrate zum Versenden der kollektiven Perzeptionsnachrichten 34, 36, 38 sowie der Manöverkoordinationsnachrichten 40, 42, 44 aber eingeschränkt sein.

5

Um die versendete Datenmenge zu reduzieren, werden die kollektiven Perzeptionsnachrichten 34, 36, 38 sowie der Manöverkoordinationsnachrichten 40, 42, 44 wie nachfolgend beschrieben versendet (siehe Figuren 2 und 3).

- 10 Stellt ein Fahrzeug 12, 14, 16 fest, dass es mit einem anderen Fahrzeug 12, 14, 16 in einer Fahrzeugkolonne 10 fährt, prüft das Fahrzeug 12, 14, 16 an welcher Position der Fahrzeugkolonne 10 sich das Fahrzeug 12, 14, 16 befindet.

- Das Feststellen, ob sich das Fahrzeug 12, 14, 16 in einer Fahrzeugkolonne 10 befindet, erfolgt über den Empfang und die Prüfung der kollektiven Perzeptionsnachrichten 34, 36, 38 sowie der Manöverkoordinationsnachrichten 40, 42, 44 der anderen Fahrzeuge 12, 14, 16. Über die empfangenen kollektiven Perzeptionsnachrichten 34, 36, 38 und/oder die Manöverkoordinationsnachrichten 40, 42, 44 kann das Fahrzeug 12, 14, 16 auch die Position der anderen Fahrzeuge 12, 14, 16 feststellen.

- Befindet sich eines der anderen Fahrzeuge 12, 14, 16 unmittelbar vor oder hinter dem Fahrzeug 12, 14, 16 und teilen sich diese die kollektiven Perzeptionsnachrichten 34, 36, 38, wird dies als Fahrzeugkolonne 10 erkannt. „Unmittelbar vor oder hinter“ einem andere Fahrzeug 12, 14, 16 bezeichnet hierbei das direkte Vorfahren oder Nachfolgen ohne ein weiteres Fahrzeug zwischen den Fahrzeugen 12, 14, 16.

- Ergibt die Prüfung der Position des Fahrzeugs 12, 14, 16 innerhalb der Fahrzeugkolonne 10, dass das Fahrzeug 12 das Führungsfahrzeug dieser Fahrzeugkolonne 10 ist, also dem Fahrzeug 12 kein weiteres Fahrzeug der Fahrzeugkolonne 10 vorausfährt, werden sowohl die kollektive Perzeptionsnachricht 34 wie auch die Manöverkoordinationsnachricht 40 des

Fahrzeugs 12 mit unveränderter Senderate gesendet (gekennzeichnet durch die durchgezogenen Pfeile 34, 40 in Figur 2).

- 5 Ergibt die Prüfung der Position des Fahrzeugs 12, 14, 16 innerhalb der Fahrzeugkolonne 10, dass dem Fahrzeug 14, 16 zumindest ein anderes Fahrzeug 12, 14 der Fahrzeugkolonne 10 vorausfährt, erfolgt eine Reduktion der Senderate der kollektiven Perzeptionsnachrichten 36, 38 (gekennzeichnet durch die unterbrochenen Pfeile 36, 38).
- 10 Der Reduktion der Senderate der kollektiven Perzeptionsnachrichten 36, 38 liegt die Überlegung zugrunde, dass das Führungsfahrzeug 12 Hindernisse oder Gefahrenstellen vor den anderen Fahrzeugen 14, 16 der Fahrzeugkolonne 10 erkennt und diese über die kollektive Perzeptionsnachricht 34 mit den anderen Fahrzeugen 14, 16 aber auch mit anderen Verkehrsteilnehmern teilen kann. Da die
- 15 nachfolgenden Fahrzeuge 14, 16 die kollektive Perzeptionsnachricht 34 des Führungsfahrzeugs 12 empfangen, können die Senderaten der kollektiven Perzeptionsnachrichten 36, 38 der nachfolgenden Fahrzeuge 14, 16 reduziert werden, da davon ausgegangen werden kann, dass diese keine oder nur wenige Informationen enthalten, die über die in der kollektiven Perzeptionsnachricht 34 des
- 20 Führungsfahrzeugs 12 enthaltenen Informationen hinausgehen.

- Des Weiteren behält das Führungsfahrzeug 12 die Senderate der Manöverkoordinationsnachricht 40 bei (durchgezogener Pfeil 40). Das Führungsfahrzeug 12 leitet alle koordinierten Manöver der Fahrzeugkolonne 10 ein.
- 25 Um dies sicherzustellen, erfolgt das Versenden der Manöverkoordinationsnachricht 40 des Führungsfahrzeugs mit voller Senderate, sodass alle nachfolgenden Fahrzeuge 14, 16 sowie andere Verkehrsteilnehmer diese ohne Einschränkungen empfangen können.
- 30 Ergibt die Prüfung der Position innerhalb der Fahrzeugkolonne 10 der nachfolgenden Fahrzeuge 14, 16, dass dem Fahrzeug 14 ein weiteres Fahrzeug 16 folgt, wird des Weiteren die Senderate der Manöverkoordinationsnachricht 42 reduziert. Es wird davon ausgegangen, dass nachfolgende Fahrzeuge 14, 16 die

Manöverkoordinationsnachricht 40 des Führungsfahrzeug 12 empfangen und somit keine volle Sendeleistung der eigenen Manöverkoordinationsnachricht 42 erforderlich ist.

- 5 Ergibt die Prüfung der Position innerhalb der Fahrzeugkolonne 10 der nachfolgenden Fahrzeuge 14, 16, dass dem Fahrzeug 16 kein weiteres Fahrzeug folgt, das Fahrzeug 16 also das Schlussfahrzeug der Fahrzeugkolonne 16 ist, wird die Senderate der Manöverkoordinationsnachricht 44 unverändert aufrechterhalten. Dadurch ist für andere Fahrzeuge, die die Manöverkoordinationsnachricht 44
10 empfangen, erkennbar, dass sich diese Fahrzeug 16 innerhalb einer Fahrzeugkolonne 10 befindet.

- Zusammenfassend sendet also lediglich das Führungsfahrzeug 12 die kollektive Perzeptionsnachricht 34 mit voller Senderate, die von den nachfolgenden
15 Fahrzeugen 14,16 empfangen wird. Die nachfolgenden Fahrzeuge reduzieren die Senderate der kollektiven Perzeptionsnachricht 34, da die Informationen der kollektiven Perzeptionsnachricht 34 des Führungsfahrzeug 12 sowie die Informationen der eigenen Umweltsensoren für ein Fahren innerhalb der Fahrzeugkolonne 10 ausreichen können.

20

- Des Weiteren senden das Führungsfahrzeug 12 sowie der Schlussfahrzeug 16 der Fahrzeugkolonne 10 die Manöverkoordinationsnachrichten 40, 44 mit voller Senderate, um die Fahrzeugkolonne 10 zu koordinieren und die Fahrzeugkolonne 10 für andere Verkehrsteilnehmer erkennbar zu machen. Fahrzeuge 14 zwischen
25 dem Führungsfahrzeug 12 und dem Schlussfahrzeug 16 reduzieren die Senderate der Manöverkoordinationsnachricht 42, da durch die Manöverkoordinationsnachricht 40, 44 eine ausreichende Koordination der Fahrmanöver der Fahrzeuge 12, 14, 16 innerhalb der Fahrzeugkolonne 10 sowie eine ausreichende Kenntlichmachung der Fahrzeugkolonne 10 für andere
30 Verkehrsteilnehmer möglich ist.

Fahrzeuge 14, denen ein anders Fahrzeug 12 vorausfährt und ein anderes Fahrzeug folgt, können auch prüfen, ob das Versenden der kollektiven

Perzeptionsnachricht 36 und/oder der Manöverkoordinationsnachricht 42 vollständig eingestellt werden kann. Des Weiteren kann das Schlussfahrzeug 16 der Fahrzeugkolonne 10 optional die Senderate der Manöverkoordinationsnachricht 44 reduzieren, da diese nicht zur Koordinierung der Fahrmanöver mit nachfolgenden Fahrzeugen benötigt wird.

Die Position der Fahrzeuge 12, 14, 16 innerhalb der Fahrzeugkolonne 10 wird hierbei permanent geprüft, sodass die Senderate bei einer Veränderung der Position der Fahrzeuge 12, 14, 16 angepasst werden kann.

10

Gelangt beispielsweise ein anderer Verkehrsteilnehmer zwischen das Führungsfahrzeug 12 und das nachfolgende Fahrzeug 14, könnte das Führungsfahrzeug 12 nicht mehr als vorausfahrendes Fahrzeug 12 für das Fahrzeug 14 erkannt werden. Das Fahrzeug 14 wäre somit das neue Führungsfahrzeug einer aus den Fahrzeugen 14, 16 bestehenden Fahrzeugkolonne 10 und würde dementsprechend die Senderate der kollektiven Perzeptionsnachricht 36 sowie der Manöverkoordinationsnachricht 42 erhöhen.

15

Sobald sich der andere Verkehrsteilnehmer nicht mehr zwischen dem Führungsfahrzeug 12 und dem nachfolgenden Fahrzeug 14 befindet, kann das Fahrzeug 12 erneut als Führungsfahrzeug der Fahrzeugkolonne 10 identifiziert werden, woraufhin die Senderaten der kollektiven Perzeptionsnachrichten 34, 36, 38 sowie der Manöverkoordinationsnachricht dann 40, 42, 44 erneut angepasst werden.

20

25

Zudem wird der Abstand zu dem vorausfahrenden oder nachfolgenden Fahrzeug 12, 14, 16 ermittelt. Die Senderate der kollektiven Perzeptionsnachrichten 34, 36, 38 und/oder der Manöverkoordinationsnachrichten 40, 42, 44 wird nur reduziert, wenn der Abstand zum vorausfahrenden oder nachfolgenden Fahrzeug 12, 14, 16 einen definierten Schwellwert unterschreitet. Wird dieser Schwellwert überschritten, wird die Senderate erhöht.

30

Die Abstandsmessung zu vorausfahrenden und/oder nachfolgenden Fahrzeugen 12, 14, 16 kann hierbei nicht nur eine Messung zu dem unmittelbar

vorausfahrenden oder nachfolgenden Fahrzeug 12, 14, 16 umfassen, sondern die Abstandsmessung zu allen Fahrzeugen innerhalb der Fahrzeugkolonne 10. Die Schwellwerte zu den nicht unmittelbar vorausfahrenden Fahrzeugen 12, 14, 16 entsprechend hierbei beispielsweise einem Vielfachen des Schwellwertes des Abstandes des unmittelbar vorausfahrenden oder nachfolgenden Fahrzeugs. 5 Dadurch können geringfügige Schwankungen der Abstände innerhalb der Fahrzeugkolonne 10 ausgeglichen werden.

Beispielsweise kann es aufgrund von Geschwindigkeitsänderungen dazu kommen, 10 dass für das unmittelbar vorausfahrende oder nachfolgende Fahrzeug 12, 14, 16 der Schwellwert für den Abstand überschritten wird, für ein weiter vorausfahrendes oder weiter nachfolgendes Fahrzeug der Schwellwert des Abstands aber noch eingehalten wird. Ist dies der Fall, kann auch bei geringfügigem Überschreiten eines Schwellwertes weiterhin das Fahren innerhalb einer Fahrzeugkolonne 10 erkannt 15 werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung einer Kommunikationseinrichtung (28, 30, 32) eines mit zumindest einem weiteren Fahrzeug (12, 14, 16) in einer
5 Fahrzeugkolonne (10) insbesondere automatisiert oder teilautomatisiert fahrenden Fahrzeugs (12, 14, 16), wobei das Fahrzeug 12, 14, 16 zum Senden und Empfangen einer Manöverkoordinationsnachricht (40, 42, 44) und einer kollektiven Perzeptionsnachricht (34, 36, 38) ausgebildet sind, wobei die Manöverkoordinationsnachricht (40, 42, 44) Informationen zur
10 Koordination von Fahrmanövern enthält und die kollektive Perzeptionsnachricht (34, 36, 38) Informationen über das Fahrzeug (12, 14, 16) sowie Informationen der Umfeldsensoren des Fahrzeugs (12, 14, 16) erfasste Umfeldinformationen enthält, mit folgenden Schritten:
 - Prüfen, ob dem Fahrzeug (12, 14, 16) ein anderes Fahrzeug (12, 14, 16),
15 das eine kollektive Perzeptionsnachricht (34, 36, 38) sendet, unmittelbar vorausfährt und/oder folgt, und
 - Versenden der kollektiven Perzeptionsnachricht (34, 36, 38) in
Abhängigkeit von der Prüfung, ob dem Fahrzeug (12, 14, 16) zumindest
ein anderes Fahrzeug (12, 14, 16), das eine kollektive
20 Perzeptionsnachricht (34, 36, 38) sendet, vorausfährt und/oder folgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Senderate der kollektiven Perzeptionsnachricht (36, 38) reduziert wird, wenn dem
25 Fahrzeug (14, 16) ein anderes Fahrzeug (12, 14), das eine kollektiven Perzeptionsnachricht (34, 36) sendet, vorausfährt.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Versenden der Manöverkoordinationsnachricht (40, 42, 44) in
30 Abhängigkeit von der Prüfung erfolgt, ob dem Fahrzeug (12, 14, 16) ein anderes Fahrzeug (12, 14, 16), das eine übereinstimmende Manöverkoordinationsnachricht (40, 42, 44) sendet, vorausfährt und/oder folgt.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Erkennen, dass zumindest ein anderes Fahrzeug (12, 14, 16), das eine Manöverkoordinationsnachricht (40, 42, 44) sendet, vorausfährt und/oder folgt, die Manöverkoordinationsnachricht (40, 42, 44) des zumindest einen anderen Fahrzeugs (12, 14, 16) geprüft wird, und das Versenden der Manöverkoordinationsnachricht (40, 42, 44) in Abhängigkeit davon erfolgt, ob die in der Manöverkoordinationsnachricht (40, 42, 44) enthaltenen Informationen über geplante Fahrmanöver zumindest teilweise mit den geplanten Fahrmanövern des Fahrzeugs (12, 14, 16) übereinstimmen.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 und 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Senderate der Manöverkoordinationsnachricht (42, 44) zumindest reduziert wird, wenn dem Fahrzeug (14, 16) ein anderes Fahrzeug (12, 14), das eine Manöverkoordinationsnachricht (40, 42) mit übereinstimmenden Informationen über geplante Fahrmanöver sendet, vorausfährt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Senden der Manöverkoordinationsnachricht (42) ausgesetzt wird, wenn dem Fahrzeug (14) ein anderes Fahrzeug (12), das eine Manöverkoordinationsnachricht (40) mit übereinstimmenden Informationen über geplante Fahrmanöver sendet, vorausfährt und ein anderes Fahrzeug (16), das eine Manöverkoordinationsnachricht (44) mit übereinstimmenden Informationen über geplante Fahrmanöver sendet, folgt.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Prüfen, ob dem Fahrzeug (12, 14, 16) zumindest ein anderes Fahrzeug (12, 14, 16), das eine kollektive Perzeptionsnachricht (34, 36, 38) und/oder eine Manöverkoordinationsnachricht (40, 42, 44) mit übereinstimmenden Informationen über geplante Fahrmanöver sendet, vorausfährt und/oder folgt, eine Abstandmessung umfasst, wobei die Senderate der kollektiven Perzeptionsnachricht (36, 38) und/oder der Manöverkoordinationsnachricht (42, 44) nur reduziert wird, wenn der Abstand des zumindest einen anderen Fahrzeugs (12, 14, 16), das eine

kollektive Perzeptionsnachricht (34, 36, 38) und/oder eine Manöverkoordinationsnachricht (40, 42, 44) mit übereinstimmenden Informationen über geplante Fahrmanöver sendet, zumindest einen Schwellwert unterschreitet.

5

8. Kommunikationseinrichtung (28, 30, 32) für ein Fahrzeug (12, 14, 16) zum Senden und Empfangen einer kollektiven Perzeptionsnachricht (34, 36, 38) und einer Manöverkoordinationsnachricht (40, 42, 44), wobei die kollektive Perzeptionsnachricht (34, 36, 38) Informationen über das Fahrzeug (12, 14, 16) sowie Informationen der Umfeldsensoren des Fahrzeugs (12, 14, 16) erfasste Umfeldinformationen enthält, und wobei die Manöverkoordinationsnachricht (40, 42, 44) Informationen zur Koordination von Fahrmanöver einhält, wobei das Senden der kollektiven Perzeptionsnachricht (34, 36, 38) und/oder der Manöverkoordinationsnachricht (40, 42, 44) mit einem Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche erfolgt.

10

15

20

25

9. Fahrzeug (12, 14, 16) mit einer Kommunikationseinrichtung (28, 30, 32) zum Senden und Empfangen einer kollektiven Perzeptionsnachricht (34, 36, 38) und einer Manöverkoordinationsnachricht (40, 42, 44), wobei die kollektive Perzeptionsnachricht (34, 36, 38) Informationen über das Fahrzeug (12, 14, 16) sowie Informationen der Umfeldsensoren des Fahrzeugs (12, 14, 16) erfasste Umfeldinformationen enthält, und wobei die Manöverkoordinationsnachricht (40, 42, 44) Informationen zur Koordination von Fahrmanöver einhält, wobei das Senden der kollektiven Perzeptionsnachricht (34, 36, 38) und/oder der Manöverkoordinationsnachricht (40, 42, 44) mit einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8 erfolgt.

30

1/2

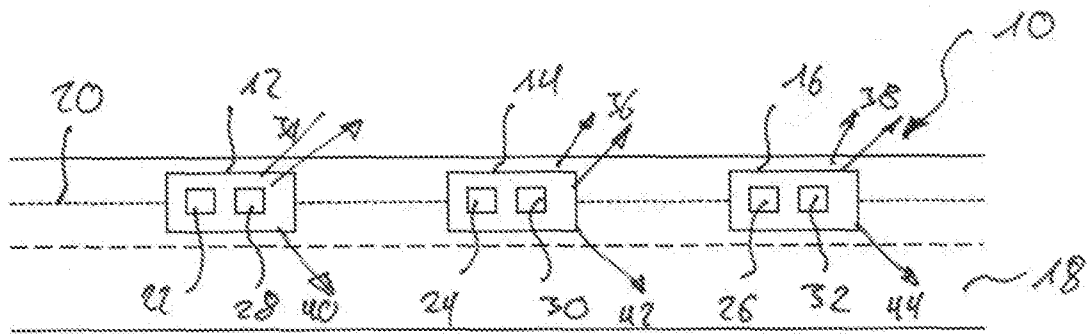


Fig. 1

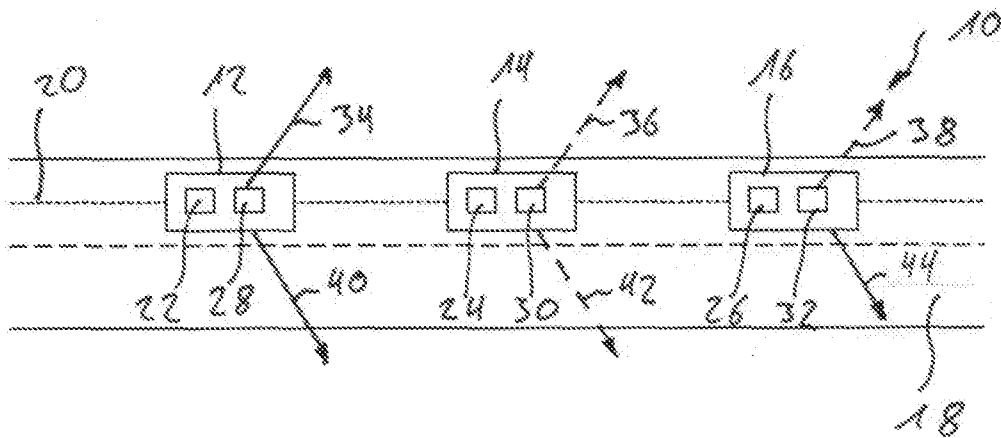


Fig. 2

2/2

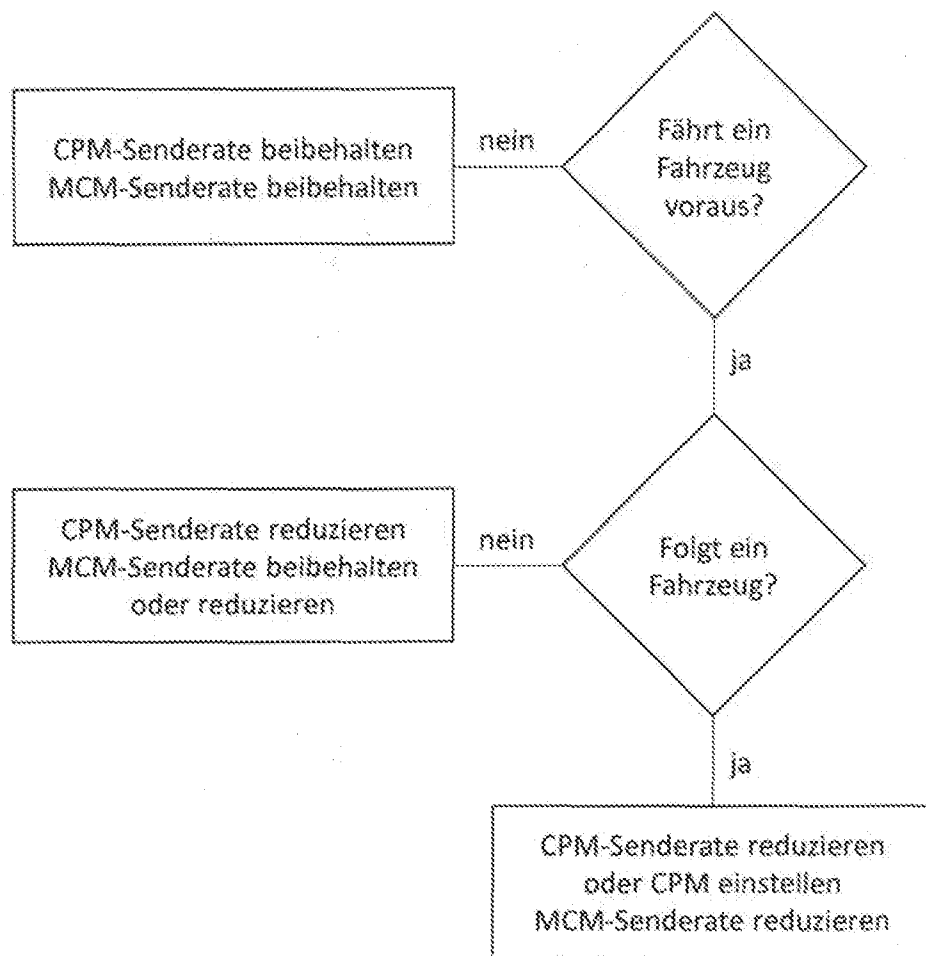


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE2023/200073

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G08G 1/00**(2006.01)i; **H04W 4/46**(2018.01)i; **H04W 4/02**(2018.01)i; **G08G 1/16**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G08G; H04W

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2019098471 A1 (RECH BERND [DE] ET AL) 28 March 2019 (2019-03-28) paragraphs [0002], [0027] - [0019], [0022], [0047], [0064], [0081]; figures 1,1b	1-5,7-9
X	US 2019355258 A1 (KIMURA TORU [JP]) 21 November 2019 (2019-11-21) paragraphs [0107] - [0129]; figures 9,10	1, 8, 9
X	CN 108696896 A (RES INST CHINA MOBILE COMMUNICATIONS CORP; CHINA MOBILE COMM CORP) 23 October 2018 (2018-10-23) paragraphs [0100] - [0107]	1, 8, 9
X	US 2021264794 A1 (MERWADAY ARVIND [US] ET AL) 26 August 2021 (2021-08-26) paragraphs [0001], [0053], [0118] - [0121]	1,2,6,8,9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

04 July 2023

Date of mailing of the international search report

12 July 2023

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Fagundes-Peters, D

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/DE2023/200073

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2019098471	A1	28 March 2019	CN	108834434	A	16 November 2018
				DE	102016205142	A1	05 October 2017
				EP	3437343	A1	06 February 2019
				US	2019098471	A1	28 March 2019
				WO	2017167580	A1	05 October 2017
US	2019355258	A1	21 November 2019	CN	110235189	A	13 September 2019
				DE	112017006755	T5	02 October 2019
				JP	6513315	B2	15 May 2019
				JP	WO2018146762	A1	25 April 2019
				US	2019355258	A1	21 November 2019
CN	108696896	A	23 October 2018	WO	2018146762	A1	16 August 2018
				NONE			
US	2021264794	A1	26 August 2021	DE	102022110890	A1	03 November 2022
				US	2021264794	A1	26 August 2021

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. G08G1/00 H04W4/46 H04W4/02 G08G1/16 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) G08G H04W		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2019/098471 A1 (RECH BERND [DE] ET AL) 28. März 2019 (2019-03-28) Absätze [0002], [0027] - [0019], [0022], [0047], [0064], [0081]; Abbildungen 1,1b -----	1-5,7-9
X	US 2019/355258 A1 (KIMURA TORU [JP]) 21. November 2019 (2019-11-21) Absätze [0107] - [0129]; Abbildungen 9,10 -----	1,8,9
X	CN 108 696 896 A (RES INST CHINA MOBILE COMMUNICATIONS CORP; CHINA MOBILE COMM CORP) 23. Oktober 2018 (2018-10-23) Absätze [0100] - [0107] -----	1,8,9
X	US 2021/264794 A1 (MERWADAY ARVIND [US] ET AL) 26. August 2021 (2021-08-26) Absätze [0001], [0053], [0118] - [0121] -----	1,2,6,8,9
☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
4. Juli 2023		12/07/2023
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Fagundes-Peters, D

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2023/200073

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2019098471 A1	28-03-2019	CN 108834434 A	16-11-2018
		DE 102016205142 A1	05-10-2017
		EP 3437343 A1	06-02-2019
		US 2019098471 A1	28-03-2019
		WO 2017167580 A1	05-10-2017

US 2019355258 A1	21-11-2019	CN 110235189 A	13-09-2019
		DE 112017006755 T5	02-10-2019
		JP 6513315 B2	15-05-2019
		JP WO2018146762 A1	25-04-2019
		US 2019355258 A1	21-11-2019
		WO 2018146762 A1	16-08-2018

CN 108696896 A	23-10-2018	KEINE	

US 2021264794 A1	26-08-2021	DE 102022110890 A1	03-11-2022
		US 2021264794 A1	26-08-2021
