

(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
4. August 2016 (04.08.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/120236 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
G08G 1/16 (2006.01) **H04B 7/06** (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/051505
- (22) Internationales Anmeldedatum:
26. Januar 2016 (26.01.2016)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2015 201 641.2
30. Januar 2015 (30.01.2015) DE
- (71) Anmelder: **BAYERISCHE MOTOREN WERKE
AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Petuelring 130,
80809 München (DE).
- (72) Erfinder: **ZIMMERMANN, Sebastian;**
Josephspitalstrasse 6, 80331 München (DE). **GOZALVEZ
SERRANO, David;** Leonrodstr. 76, 80636 München
(DE). **POSSELT, Adrian;** Hartweg 19, 80939 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, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

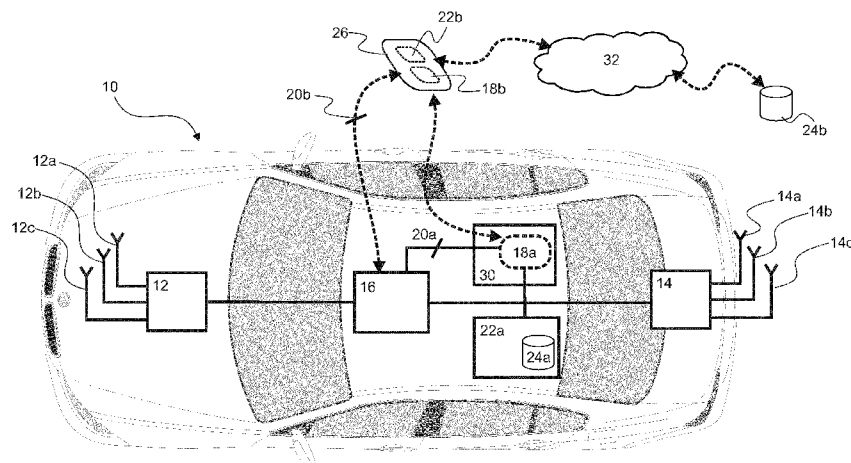
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, 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)

(54) Title: APPLICATION-CONTROLLED GEO-BEAMFORMING

(54) Bezeichnung : APPLIKATIONSGESTEUERTES GEO-BEAMFORMING



Figur 1

(57) Abstract: The invention relates to a radio communication device for a vehicle (10), said device having at least one antenna unit (12, 14), the emission of which can be controlled in one or more directions, and having a control unit (16) coupled to the at least one antenna unit (12, 14), for controlling the latter (12, 14). The control unit (16) is coupled to a control application (18a, 18b) and configured to control the at least one antenna unit (12, 14) in an application-controlled geo-beamforming operating mode, such that the emission of the at least one antenna unit (12, 14) is restricted to the course of the road in the current location of the vehicle (10).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/120236 A1



Eine Funkkommunikationsvorrichtung für ein Fahrzeug (10) weist wenigstens eine Antenneneinheit (12, 14) auf, deren Abstrahlung in eine oder mehrere Richtungen steuerbar ist und eine mit der wenigstens einen Antenneneinheit (12, 14) gekoppelte Steuereinheit (16) zur Steuerung der wenigstens einen Antenneneinheit (12, 14). Die Steuereinheit (16) ist mit einer Steuerapplikation (18a, 18b) gekoppelt und eingerichtet, die wenigstens eine Antenneneinheit (12, 14) in einem applikationsgesteuerten Geo-Beamforming-Betriebsmodus derart zu steuern, dass die Abstrahlung der wenigstens einen Antenneneinheit (12, 14) auf den am aktuellen Ort des Fahrzeugs (10) vorliegenden Straßenverlauf beschränkt ist.

Applikationsgesteuertes Geo-Beamforming

Die Erfindung betrifft im Allgemeinen das Gebiet der Car-to-X (C2X) -Kommunikation.

5 Im Besonderen betrifft die Erfindung eine Funkkommunikationsvorrichtung, mittels der kontextabhängig und applikationsgesteuert bestimmte geografische Bereiche mit Funkinformationen versorgt werden können, unabhängig davon, ob und wie viele Empfänger sich in diesen Empfangsbereichen befinden, besonders auch unabhängig davon, wo genau sich in diesen Bereichen potenzielle Empfänger befinden.

10

Car-to-X (C2X)-Kommunikation ist der Oberbegriff für verschiedene Kommunikationstechniken in der Automotive- und Verkehrstechnik und betrifft den Austausch von Informationen und Daten zwischen Kraftfahrzeugen und von Kraftfahrzeugen mit ihrer Umgebung, beispielsweise Smartphones und/oder anderen Kommunikationsgeräten, wie beispielsweise am Straßenrand aufgebauten
15 infrastrukturellen Komponenten, wie Roadside Units (RSU), Intelligent Roadside Stations (IRS) oder Mobilfunknetze. Car-to-X-Kommunikation umfasst damit Car-to-Car (C2C)-Kommunikation und Car-to-Infrastructure (C2I)-Kommunikation. Mit C2X-Kommunikation können einem Fahrer eines damit ausgerüsteten Fahrzeugs
20 frühzeitig kritische und gefährliche Situationen gemeldet werden. Ein möglicher Anwendungsfall ist die Erkennung und Verbreitung von lokalen Gefahrwarnungen. Wenn beispielsweise ein erstes Fahrzeug auf einer Landstraße vor einem Hindernis gerade noch zum Stehen kommt, können nachfolgende sich der Gefahrenstelle ebenfalls nähernde Fahrzeuge mittels C2X-Kommunikation durch das erste
25 Fahrzeug über die Gefahrenstelle informiert werden. Ein Fahrer eines nachfolgenden Fahrzeugs kann dann beispielsweise akustisch und/oder optisch vor der Situation gewarnt werden und entsprechend rechtzeitig die Geschwindigkeit seines Fahrzeugs verringern. So können Unfälle vermieden werden. Zur Verbesserung der C2X-Kommunikation ist es bereits bekannt, die Sendecharakteristik einer Antennenanlage
30 des sendenden Fahrzeugs mittels sogenanntem Beamforming anzupassen.

Beispielsweise zeigt DE 10 2009 011 276 A1 ein Kommunikationssystem für Fahrzeuge mit einem Kommunikationsmodul zum Datenaustausch unterschiedlicher Nachrichtentypen mit benachbarten Fahrzeugen im Straßenverkehr oder mit

straßenseitigen elektronischen Infrastruktureinrichtungen, einer Eingabeeinheit für Lenkbewegungen des Fahrzeugs, einer Antennenanlage mit mehreren Antennenelementen und einer Steuereinrichtung. Die Steuereinrichtung passt Strahlungskeulen der Antennenanlage entsprechend dem Nachrichtentyp und/oder der aktuellen Lenkbewegungen des Fahrzeugs an, so dass ihre Ausbreitungsrichtungen auf den Straßenverlauf und/oder auf im Straßenverlauf angebrachten Infrastruktureinrichtungen ausgerichtet sind. Bezüglich weiterer und ähnlicher Systeme sei noch auf die WO 2013/089731 A1, US 2010/0248672 A, US 6 703 378 A und US 7 457 587 A verwiesen.

Die bekannten Systeme eignen sich nicht für Broadcasting, d.h. eine Point-to-Multipoint-Kommunikation, da immer Informationen über einen Empfänger vorhanden sein müssen bzw. ein möglicher Empfänger zunächst seinen Standort an den Sender übermitteln muss, damit die Ausstrahlung des Signals entsprechend angepasst werden kann. Bei den bekannten Systemen wird im Wesentlichen die Antennenanlage des Fahrzeugs für eine optimale Point-to-Point-Kommunikation zwischen einem Sender und einem Empfänger durch entsprechende Anpassung der Strahlungscharakteristik der Antennenanlage optimiert.

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte C2X-Kommunikationseinrichtung für ein Fahrzeug vorzuschlagen, mittels der sich für eine Point-To-Multipoint-Übertragung die Reichweite der zu übertragenden Information erhöhen und/oder die Zuverlässigkeit der Kommunikation und insbesondere die Signalqualität verbessern lässt.

Die Aufgabe wird mit den jeweiligen Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Weitere Ausführungsbeispiele und vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den jeweiligen Unteransprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen. Dabei gelten Merkmale und Details, die im Zusammenhang mit der Steuervorrichtung beschrieben sind, selbstverständlich auch im Zusammenhang mit den entsprechenden Verfahren und jeweils umgekehrt.

Ein Kerngedanke der Erfindung liegt darin, die Abstrahlungscharakteristik der wenigstens einen Antenneneinheit an den am aktuellen Ort des Fahrzeugs

vorliegenden Straßenverlauf anzupassen, d.h. die Abstrahlung auf relevante Bereiche, in denen sich potentielle Empfänger befinden können, im Sinne einer Point-to-Area-Kommunikation zu beschränken.

- 5 Ein erster Aspekt der Erfindung betrifft eine Funkkommunikationsvorrichtung für ein Fahrzeug aufweisend: (i) wenigstens eine Antenneneinheit, deren Abstrahlung in eine oder mehrere Richtungen steuerbar ist und (ii) eine mit der wenigstens einen Antenneneinheit gekoppelte Steuereinheit zur Steuerung der wenigstens einen Antenneneinheit. Die Steuereinheit ist mit einer Steuerapplikation, insbesondere
- 10 einem Steuersoftwaremodul, gekoppelt und eingerichtet, die wenigstens eine Antenneneinheit in einem applikationsgesteuerten Geo-Beamforming-Betriebsmodus derart zu steuern, dass die Abstrahlung der wenigstens einen Antenneneinheit auf den am aktuellen Ort des Fahrzeugs vorliegenden Straßenverlauf beschränkt ist.
- 15 D.h., die Funkkommunikationsvorrichtung ist für eine Kommunikation mit drahtlosen Funksystemen ausgelegt und besitzt die Möglichkeit zur Anpassung der Strahlungscharakteristik der verwendeten Antennenarchitektur (Beamforming). Mittels Beamforming erfolgt eine Fokussierung der abgestrahlten HF-Leistung nur in relevanten Raumrichtungen. Relevante Raumrichtungen können sich aus der
- 20 Anordnung der Verkehrsinfrastruktur (Straßen, Gebäude etc.) und des Fahrzeugs relativ dazu ergeben. Damit kann mit der wenigstens einen Antenneneinheit die abgestrahlte Sendeleistung auf solche Bereiche gebündelt werden, in denen sich tatsächlich andere Verkehrsteilnehmer befinden können. Im Ergebnis wird die Kommunikation mit anderen Fahrzeugen verbessert, die sich dem Fahrzeug nähern.
- 25 Die wenigstens eine Antenneneinheit ist zur Steuerung der Abstrahlrichtung oder Abstrahlrichtungen bevorzugt elektrisch einstellbar. Dazu kann eine Antenneneinheit jeweils ein Array aus direktionalen Einzelantennen aufweisen, das zur Steuerung der Abstrahlrichtung der Antenneneinheit physikalisch konfigurierbar ist. Beispielsweise
- 30 kann mittels eines Beamforming Network (BFN) oder einer Anordnung mit entsprechenden Phasenschiebern zur Phasenanpassung der Einzelantennen und/oder Anpassungseinrichtungen für den Abstand zwischen den Einzelantennen und einer Einrichtung zur Auswahl einzelner der Einzelantennen und einer Anpassungseinrichtung für die Sendeleistung der Einzelantennen die von der

Antenneneinheit abgestrahlte HF-Energie in eine oder mehrere bevorzugte Richtungen gebündelt werden. D.h., mittels Beamforming werden die Abstrahleigenschaften der Einzelantennen so eingestellt, dass sich für die Gesamtheit der abgestrahlten elektromagnetischen Wellen eine gewünschte

5 Richtcharakteristik ergibt. Beamforming ist reziprok und kann entsprechend auch beim Empfangen elektromagnetischer Wellen eingesetzt werden.

Die Steuereinheit weist bevorzugt eine Schnittstelle zur Kopplung mit der Steuerapplikation auf. Über diese Schnittstelle ist die Steuereinheit durch die

10 Steuerapplikation in den applikationsgesteuerten Geo-Beamforming-Betriebsmodus versetzbar. D.h., die Funkkommunikationseinrichtung verfügt über eine Schnittstelle zwischen der Applikationsebene und der physikalischen Ebene, über die Steuerungsinformationen zur Formung der Strahlungscharakteristik abhängig von Zustand der Steuerapplikation ausgetauscht werden können. Damit kann die

15 Abstrahlungscharakteristik der wenigstens einen Antenneneinheit von der Applikation kontrolliert werden, sodass Informationen nur in relevante Richtungen und damit mit erweiterter Reichweite verbreitet werden können.

Die Steuerapplikation kann grundsätzlich ein Softwareprogramm sein, das auf einem

20 (in modernen Fahrzeugen üblicherweise vorhandenen) Fahrerinformationssystem (FIS) als Hostsystem nach Art eines Computersystems läuft. Zusätzlich oder alternativ ist es auch möglich, dass die Steuerapplikation vollständig oder teilweise oder kooperativ auf einem vom Fahrer des Fahrzeugs mitgeführten Kleincomputer läuft, wie z.B. einem Smartphone oder PDA. Ein solcher Kleincomputer kann dazu

25 beispielsweise mit einer Nahbereichsfunktechnik, wie WLAN, ZigBee, Bluetooth oder ähnlichem ausgerüstet sein, um mit der Steuereinheit im Fahrzeug direkt oder der Steuerapplikation im Fahrerinformationssystem als Hostsystem kooperativ gekoppelt zu sein; damit ergeben sich weiter unten noch zu erläuternde besondere Anwendungsmöglichkeiten.

30 Die Steuerapplikation ist bevorzugt eingerichtet, die geografische Position (Ort) und Lage (Ausrichtung) des Fahrzeugs, in dem sich die Funkkommunikationsvorrichtung als sendender Teilnehmer befindet, zu bestimmen und kontextabhängig einen Relevanzbereich für die „Point-to-area“-Kommunikation für zu übertragende

- Informationen relativ zum sendenden Teilnehmer zu bestimmen. Die erfindungsgemäße Funkkommunikationsvorrichtung kann damit für die Übertragung von Informationen in ein bestimmtes Gebiet bzw. eine bestimmte Richtung optimiert werden, in dem bzw. in der diese Informationen relevant sein könnten. D.h., es findet
- 5 keine Optimierung einer Kommunikation zwischen dem Fahrzeug und einem einzigen bestimmten anderen Teilnehmer statt, sondern eine Optimierung der Reichweite und Signalqualität für den oder die relevanten Bereiche (Relevanzbereiche). Mit anderen Worten kann die HF-Abstrahlung der wenigstens einen Antenneneinheit auf den am aktuellen Ort des Fahrzeugs vorliegenden
- 10 Straßenverlauf beschränkt werden, sodass eine Abstrahlung auf die am aktuellen Ort vorliegenden Verkehrsinfrastruktur unter Berücksichtigung der Anordnung/Ausrichtung des Fahrzeugs relativ dazu erfolgt, d.h. nur in relevante Raumrichtungen.
- 15 Die Steuerapplikation kann eingerichtet sein eine Situation zu detektieren, in der Informationen an andere Verkehrsteilnehmer übertragen werden sollen. Beispielsweise kann die Steuerapplikation eingerichtet sein, eine Gefahrensituation zu erkennen und eine entsprechende Lokalgefahrwarnung an andere Verkehrsteilnehmer zu senden. Dabei kann es sich beispielsweise um eine Warnung
- 20 vor einem Geisterfahrer, Glatteis, Aquaplaning oder einer Baustelle oder ähnlichem handeln. Zur Erkennung einer Gefahrensituation kann die Applikation in dem Fahrzeug vorhandene Daten, wie Ansprechen des bzw. Aktivierung von ABS, dem Lenkwinkel, der Position, der Richtung und der Geschwindigkeit des Fahrzeugs sammeln und auswerten, um eine Gefahrensituation zu erkennen. Auf Grundlage
- 25 dieser Informationen kommuniziert die Steuerapplikation über die Schnittstelle mit der physikalischen Ebene, d.h. der Funkkommunikationsvorrichtung zur Übertragung der Steuerinformationen für eine kontextabhängige Formung der Abstrahlungscharakteristik (Beamforming) der Antennenarchitektur (applikationsgesteuerter Geo-Beamforming-Betriebsmodus). Die
- 30 Lokalgefahrwarnung kann dann mit der Funkkommunikationsvorrichtung in Form von Funkmeldungen als C2X-Kommunikation an andere Verkehrsteilnehmer/Fahrzeuge weitergeben werden.

Durch einen erfindungsgemäßen applikationsgesteuerten Geo-Beamforming-Betriebsmodus der Antenneneinheiten wird die Reichweite und/oder die Übertragungsqualität der Funkkommunikationsvorrichtung verbessert.

- 5 Die Steuerapplikation kann zusätzlich auch in den jeweiligen Relevanzbereichen selektiv eingerichtet sein, indem die wenigstens eine Antenneneinheit in dem applikationsgesteuerten Geo-Beamforming-Betriebsmodus derart gesteuert wird, dass Informationen nur in eine relevante Fahrrichtung abgestrahlt werden. Beispielsweise werden Informationen bei einer Straße nur in Richtung des
- 10 Gegenverkehrs abgestrahlt.

Die Funkkommunikationsvorrichtung kann so ausgelegt sein, dass beispielsweise allen nachfolgenden Fahrzeugen innerhalb von 1 km Notbremsungen, Eis und Aquaplaning oder die Anwesenheit von Einsatzfahrzeugen mit Blaulicht, Unfälle oder

15 Baustellen gemeldet werden.

Die Steuerapplikation kann alternativ oder bevorzugt zusätzlich eingerichtet sein, dass ein Nutzer eine Übertragung von Informationen selbstständig in bzw. mittels der Steuerapplikation auslösen kann. Ein möglicher Anwendungsfall hierfür ist eine Art

20 digitale Warnweste für einen Autofahrer. Beispielsweise kann ein Fahrer aufgrund einer Panne seines Fahrzeugs oder eines anderen Fahrzeugs am Rand einer Autobahn oder Landstraße stehen. Der Fahrer kann nun mit einem geeigneten Endgerät, z.B. seinem Smartphone, auf dem eine der oben beschriebenen Steuerapplikationen läuft, die mit der Steuereinheit oder einer entsprechenden

25 Hostapplikation im Fahrzeug gekoppelt ist, bzw. an der Hostapplikation die Verbreitung seiner Position, Lage und Situation an andere Verkehrsteilnehmer in Form einer Lokalgefahrwarnung auslösen. Die Funkkommunikationsvorrichtung fungiert so quasi als „digitale Warnweste“. Die dabei zum Einsatz kommende Steuerapplikation kann die Position und Lage des Fahrers relativ zur Straße

30 und/oder zum Fahrzeug berücksichtigen. Der auf einer Autobahn oder Landstraße stehende Fahrer kann damit mittels seines Smartphones allen sich annähernden Fahrzeugen seine aktuelle Position melden. Damit ist es möglich, z.B. eine Warnung „Fußgänger auf der Autobahn“ anderen Fahrern zu signalisieren, damit diese angemessen und rechtzeitig reagieren können, beispielsweise mit einer Verringerung

der Geschwindigkeit oder einem Spurwechsel. In einer besonderen Ausführung kann die Steuereinheit dazu eingerichtet sein, dass der erfindungsgemäße applikationsgesteuerte Geo-Beamforming-Betriebsmodus der Antenneneinheit so ausgelegt ist, dass nur Fahrzeuge in einer relevanten Fahrrichtung das

- 5 Warnungssignal empfangen können. Dies ist beispielsweise dann sinnvoll, wenn der Gegenverkehr aufgrund einer Mittelbegrenzung keine Gefährdung für ein liegengebliebenes oder am Straßenrand befindliches Fahrzeug darstellt. Hier kann die Steuerapplikation die Antenneneinrichtung so steuern, dass die Informationen nur entgegen der aktuellen Fahrrichtung im Bereich der aktuellen Fahrspur abgestrahlt
10 werden.

Die Ortsbestimmungseinheit und die digitale Karteneinheit können Teil eines im Fahrzeug befindlichen Navigationssystems sein. Das Navigationssystem kann in das Fahrzeug fest integriert sein oder ein mobiles Navigationssystem sein, dass sich
15 beispielsweise auf einem Smartphone befindet. Die digitale Karteneinheit kann auch eine Datenbank sein, auf die über eine Datenfunkverbindung über das Internet zugegriffen werden kann. Die Ortsbestimmungseinheit kann ein GPS-Modul sein, welches sich im Fahrerinformationssystem oder dem Smartphone befindet.

- 20 Ein zweiter Aspekt der Erfindung betrifft ein Fahrzeug mit einer der vorstehend beschriebenen Funkkommunikationsvorrichtungen.

- Ein dritter Aspekt betrifft ein Verfahren zur Steuerung einer Antenneneinheit in einem Fahrzeug derart, dass die Antenneneinheit lediglich in eine oder mehrere bestimmte
25 Abstrahlrichtungen abstrahlt. Das Verfahren weist bevorzugt die Schritte auf: (a) Bestimmen des aktuellen Orts, an dem sich das Fahrzeug befindet; (b) Ermitteln basierend auf dem aktuellen Ort anhand einer digitalen Karte, in welche Richtungen ausgehend vom aktuellen Ort, die Straße oder Straßen verlaufen; und (c) Steuern der Antenneneinheit derart, dass deren Abstrahlung auf den am aktuellen Ort des
30 Fahrzeugs vorliegenden Straßenverlauf ausgerichtet ist.

Selbstverständlich kann das hier beschriebene Verfahren entsprechend der vorstehend beschriebenen Ausführungen der Funkkommunikationsvorrichtung ausgelegt sein.

Mit der vorliegenden Erfindung lässt sich sowohl die Reichweite der zu übertragenden Information erhöhen und entsprechend die Signalqualität des bei potentiellen Empfängern empfangenen Funksignals verbessern. Dies liegt an der Konzentration der Sendeleistung auf die relevanten Sendegebiete. Abhängig vom Anwendungsfall wird quasi die elektronische „Sichtweite“ der Fahrer anderer Fahrzeuge, die ebenfalls mit C2X-Kommunikationsmitteln ausgestattet sind, mit elektronischen Mitteln verlängert. Da damit andere Verkehrsteilnehmer (die für die entsprechenden Informationen relevant sind) mittels der erweiterten Reichweite und der verbesserten Signalqualität früher vor einer bestimmten Situation gewarnt werden können, lassen sich Unfälle vermeiden und allgemein die Sicherheit im Straßenverkehr erhöhen. Es können damit kontextabhängig bestimmte Bereiche mit Informationen versorgt werden, unabhängig davon, ob und wie viele Empfänger sich in diesen Empfangsbereichen befinden, und auch unabhängig davon, wo genau die potenziellen Empfänger sich in diesem Empfangsgebiet befinden.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnungen ein Ausführungsbeispiel der Erfindung im Einzelnen beschrieben ist. Dabei können die in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein. Ebenso können die vorstehend genannten und die hier weiter ausgeführten Merkmale je für sich oder zu mehreren in beliebigen Kombinationen Verwendung finden. Funktionsähnliche oder identische Bauteile oder Komponenten sind teilweise mit gleichen Bezugszeichen versehen. Die in der Beschreibung der Ausführungsbeispiele verwendeten Begriffe „links“, „rechts“, „oben“ und „unten“ beziehen sich auf die Zeichnungen in einer Ausrichtung mit normal lesbarer Figurenbezeichnung bzw. normal lesbaren Bezugszeichen. Die gezeigte und beschriebene Ausführungsform ist nicht als abschließend zu verstehen, sondern hat beispielhaften Charakter zur Erläuterung der Erfindung. Die detaillierte Beschreibung dient der Information des Fachmanns, daher sind bei der Beschreibung bekannte Schaltungen, Strukturen und Verfahren nicht im Detail gezeigt oder erläutert, um das Verständnis nicht zu erschweren.

Figur 1 zeigt ein Blockschaltbild eines Fahrzeugs mit einem Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Funkkommunikationsvorrichtung.

Figur 2 veranschaulicht ein mögliches Anwendungsbeispiel für den erfindungsgemäßen applikationsgesteuerten Geo-Beamforming-Betriebsmodus einer Antenneneinheit eines Fahrzeugs, dass in einen Unfall auf einer Straßenkreuzung verwickelt ist.

Figur 1 zeigt ein Blockschaltbild eines Fahrzeugs 1 mit einem Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Funkkommunikationsvorrichtung. Die

10 Funkkommunikationsvorrichtung des dargestellten Fahrzeugs 10 weist zwei Antenneneinheiten 12 und 14 auf, deren Abstrahlung in eine oder mehrere Richtungen steuerbar ist. Dazu sind die Antenneneinheiten 12, 14 mit einer Steuereinheit 16 zur Steuerung der Abstrahlcharakteristik der Antenneneinheiten 12, 14 gekoppelt.

15

Die Steuereinheit 16 ist mit einer Steuerapplikation 18a und/oder 18b gekoppelt, welche eingerichtet ist, die Antenneneinheiten 12, 14 in einem applikationsgesteuerten Geo-Beamforming-Betriebsmodus derart zu steuern, dass die Abstrahlung der Antenneneinheiten 12, 14 auf den am aktuellen Ort des Fahrzeugs 10 vorliegenden Straßenverlauf beschränkt ist. Durch die Bündelung der abgestrahlten Sendeleistung auf solche Bereiche (Straßen), in denen sich tatsächlich andere Verkehrsteilnehmer befinden können, wird die Kommunikation mit anderen Fahrzeugen, die sich dem Fahrzeug 10 nähern, deutlich verbessert.

20

25 Zur Bündelung der abgestrahlten Sendeleistung in eine oder mehrere Abstrahlrichtungen sind die Antenneneinheiten 12, 14 elektrisch einstellbar. Dazu bestehen die Antenneneinheiten 12, 14 jeweils aus einem Array mit direktionalen Einzelantennen 12a, 12b, 12c bzw. 14a, 14b, 14c. Zur Einstellung der Abstrahlrichtung sind die Antenneneinheiten 12, 14 physikalisch konfigurierbar. Im in der Figur 1 gezeigten Beispiel ist die Steuereinheit 16 eingerichtet, in der jeweiligen Antenneneinheit angeordnete Phasenschieber zur Phasen Anpassung des Sendesignals der jeweiligen Einzelantennen 12a, 12b, 12c bzw. 14a, 14b, 14c, jeweilige Anpassungseinrichtungen für den Abstand zwischen den Einzelantennen 12a, 12b, 12c bzw. 14a, 14b, 14c, eine Einrichtung zur Auswahl einzelner der

30

- Einzelantennen 12a, 12b, 12c bzw. 14a, 14b, 14c und eine Anpassungseinrichtung für die Sendeleistung der einzelnen Einzelantennen 12a, 12b, 12c bzw. 14a, 14b, 14c zu steuern. Die Abstrahleigenschaften der Einzelantennen 12a, 12b, 12c bzw. 14a, 14b, 14c können zum Beamforming so eingestellt werden, dass sich für die
- 5 Gesamtheit der abgestrahlten elektromagnetischen Wellen eine gewünschte Richtcharakteristik ergibt (vgl. Beispiel in Figur 2). Beamforming ist reziprok, d.h. die Empfangseigenschaft der Funkkommunikationseinrichtung des Fahrzeugs 10 verbessert sich damit ebenso.
- 10 Die Steuereinheit 16 besitzt eine Schnittstelle 20a zur Kopplung mit der Steuerapplikation 18a. Über die Schnittstelle 18a kann die Steuereinheit 16 durch die jeweilige Steuerapplikation 18a kontextabhängig in den applikationsgesteuerten Geo-Beamforming-Betriebsmodus versetzt werden.
- 15 Damit die Steuereinheit 16 die Abstrahlcharakteristik der jeweiligen Antenneneinheit 12, 14 korrekt steuern kann, ist die Steuerapplikation 18a mit einer Bestimmungseinheit 22a für den aktuellen Ort und die Ausrichtung des Fahrzeugs 10 und einer digitalen Karteneinheit 24a gekoppelt. Die Steuerapplikation 18a ist als ein Softwaremodul in einem Fahrerinformationssystem (FIS) 30 als Hostsystem des
- 20 Fahrzeugs 10 nach Art eines Computersystems implementiert.

Weiter läuft in dem Ausführungsbeispiel der Figur 1 eine weitere Steuerapplikation 18b auf einem vom Fahrer des Fahrzeugs mitgeführten Smartphone 26. Das Smartphone 26 ist über eine Nahbereichsfunktechnik, wie z.B. WLAN, ZigBee,

25 Bluetooth oder ähnlichem mit der Steuerapplikation 18a im FIS 30 des Fahrzeugs 10 als Hostapplikation gekoppelt. Damit ergeben sich die im Folgenden diskutierten Anwendungsmöglichkeiten.

Die Steuerapplikation 18a ist eingerichtet, die geografische Position (Ort) und Lage

30 (Ausrichtung) des Fahrzeugs 10 mit der Funkkommunikationsvorrichtung zu bestimmen, damit kontextabhängig ein oder mehrere Relevanzbereiche für eine „Point-to-area“-Kommunikation zu übertragender Informationen relativ zum Fahrzeug 10 bestimmt werden können. Auf Grundlage dieser Informationen über aktuellen Ort und Ausrichtung des Fahrzeugs 10 kommuniziert die Steuerapplikation 18a über die

Schnittstelle 20a mit der physikalischen Ebene, d.h. der Funkkommunikationsvorrichtung, um Steuerinformationen zur kontextabhängigen Formung der Strahlungscharakteristik der Antennenarchitektur (applikationsgesteuerten Geo-Beamforming-Betriebsmodus) zu übertragen.

5

Zunächst ist es ein Grundprinzip der hier vorgeschlagenen Verbesserung, die Abstrahlung der Antenneneinheiten 12, 14 auf den am aktuellen Ort des Fahrzeugs 10 vorliegenden Straßenverlauf zu beschränken. D.h., eine Abstrahlung soll nur in relevante Raumrichtungen (vgl. 26a, 26b, 26c, 26d der Figur 2) basierend auf der am aktuellen Ort vorliegenden Verkehrsinfrastruktur und/oder der Anordnung des Fahrzeugs 10 relativ dazu erfolgen.

Die Steuerapplikationen 18a oder 18b können grundsätzlich eingerichtet sein, dass die Antenneneinheiten 12, 14 in dem applikationsgesteuerten Geo-Beamforming-Betriebsmodus derart gesteuert werden, dass nur Informationen in Richtung des Gegenverkehrs oder alternativ in Richtung des nachfolgenden Verkehrs abgestrahlt werden. Die Steuereinheit 16 kann auch eingerichtet sein, dass z.B. bei einer Autobahn der applikationsgesteuerte Geo-Beamforming-Betriebsmodus der Antenneneinheiten 12, 14 so ausgelegt ist, dass eine Abstrahlung so erfolgt, dass nur Fahrzeuge auf der betroffenen Fahrtrichtung die Lokalgefahrwarnung empfangen können.

Hinsichtlich der Kontextabhängigkeit des applikationsgesteuerten Geo-Beamforming-Betriebsmodus sei Folgendes angemerkt. Die Steuerapplikationen 18a, 18b sind eingerichtet, eine Situation zu detektieren, in der Informationen (Gefahrenmeldung) an andere Verkehrsteilnehmer übertragen werden sollen.

Beispielsweise kann die Steuerapplikation 18a eingerichtet sein, eine Gefahrensituation zu erkennen und entsprechend eine Lokalgefahrwarnung an andere Verkehrsteilnehmer zu senden. Dies kann beispielsweise eine Warnung vor einem Geisterfahrer, Glatteis, Aquaplaning oder einer Baustelle oder ähnlichem sein. Zur Erkennung einer solchen Gefahrensituation ist die Steuerapplikation 18a eingerichtet, im Fahrzeug 10 vorhandene Daten, wie Ansprechen des bzw. Aktivierung von ABS, dem Lenkwinkel, der Position, der Richtung und der

Geschwindigkeit des Fahrzeugs 10, zu sammeln und auszuwerten, um eine Gefahrensituation zu erkennen.

Eine Lokalgefahrwarnung kann dann mit der Funkkommunikationsvorrichtung in

- 5 Form von Funkmeldungen z.B. als C2X-Kommunikation an andere Verkehrsteilnehmer/Fahrzeuge weitergegeben werden. Durch den erfindungsgemäßen applikationsgesteuerten Geo-Beamforming-Betriebsmodus der Antenneneinheiten 12, 14 wird die Reichweite und/oder die Übertragungsqualität der Funkkommunikationsvorrichtung verbessert.

10

Die Steuerapplikationen 18a und 18b sind auch eingerichtet, dass ein Nutzer eine Übertragung von Informationen selbstständig in bzw. mittels der Steuerapplikation 18a, 18b auslösen kann.

- 15 In einem praktischen Anwendungsfall kann beispielsweise der auf der Autobahn oder Landstraße stehende Fahrer, z.B. bei einer Panne, mit seinem Smartphone 26 mit der Steuerapplikation 18b, die mit der Steuereinheit 16 oder der Steuerapplikation 18a als Hostapplikation im Fahrzeug 10 gekoppelt ist, die Verbreitung seiner Position, Lage und Situation an andere Verkehrsteilnehmer im Sinne einer „digitalen
- 20 Warnweste“ verbreiten. Die dabei zum Einsatz kommende Steuerapplikation 18b ermittelt ebenfalls die Position und Lage des Fahrers relativ zur Straße und/oder zum Fahrzeug 10. Dazu wird beispielsweise ein in dem Smartphone vorhandenes GPS-Ortungsmodul verwendet. Der auf einer Autobahn oder Landstraße stehende Fahrer kann damit mittels seines Smartphones 26 allen sich annähernden Fahrzeugen seine
- 25 Position melden. Damit ist es möglich, eine Warnung „Fußgänger auf der Autobahn“ anderen Fahrern zu signalisieren. Die Fahrer der sich annähernden Fahrzeuge können dann angemessene Maßnahmen ergreifen, beispielsweise rechtzeitig die Geschwindigkeit verringern oder die Fahrspur wechseln.

- 30 In den bis hier beschriebenen Ausführungen kann die gesamte Steuerung alleine durch die Steuerapplikation 18b auf dem Smartphone 26 erfolgen. Dazu kann für die oben genannten Zwecke das Smartphone 26 über eine Datenverbindung zum Internet 32 mit einer digitalen Karte 24b von einem über das Internet erreichbaren Server verbunden sein.

Die Ortsbestimmungseinheit 22a und die digitalen Karteneinheit 24a können Teil eines im Fahrzeug 10 befindlichen Navigationssystems sein, wobei das Navigationssystem in das Fahrzeug 10 fest integriert ist.

5

Im Betrieb der hier vorgestellten Funkkommunikationsvorrichtung führt die jeweilige Steuerapplikation 18a oder 18b bzw. die beiden Steuerapplikationen 18a und 18b gemeinsam das folgende Verfahren zur Steuerung der Antenneneinheiten 12 und 14 im Fahrzeug 10 aus, so dass die Antenneneinheiten 12 und 14 nur in eine oder
10 mehrere bestimmte Abstrahlrichtungen abstrahlen. Dabei wird zunächst der aktuelle Ort, an dem sich das Fahrzeug 10 befindet, bestimmt. Dann wird basierend auf dem aktuellen Ort anhand der digitalen Karte 24b bestimmt, in welche Richtung(en) ausgehend vom aktuellen Ort, die Straße oder Straßen verlaufen. Entsprechend dieser ermittelten Geodaten werden die Antenneneinheiten 12 und 14 derart
15 gesteuert, dass deren Abstrahlung auf den am aktuellen Ort des Fahrzeugs 10 vorliegenden Straßenverlauf ausgerichtet ist.

Figur 2 veranschaulicht ein mögliches Anwendungsbeispiel für den erfindungsgemäßen applikationsgesteuerten Geo-Beamforming-Betriebsmodus der
20 Antenneneinheiten 12 und 14 des Fahrzeugs 10.

Das Fahrzeug 10 wurde in einen Unfall auf einer Straßenkreuzung mit einem anderen Fahrzeug 2 verwickelt. Relevante Bereiche für die Information „Unfall voraus“ sind nur die jeweiligen Fahrbahnen, die zu dem Unfallort führen, auf denen
25 sich andere Fahrzeuge 5, 6, 7 dem Unfallort nähern können. In bebaute Gebiete G, Wälder W etc. muss diese Information nicht gesendet werden, da es unwahrscheinlich ist, dass sich von dort ein anderes Fahrzeug nähert.

Entsprechend werden die Antenneneinheiten 12 und 14 des Fahrzeugs 10 so
30 gesteuert, dass eine Abstrahlung nur in die Richtungen 26a, 26b, 26c, 26d, d.h. entlang der auf die Kreuzung zulaufenden Straßen S erfolgt, um sich nähernde Fahrzeuge 5, 6, 7 zu warnen.

Ansprüche

1. Funkkommunikationsvorrichtung für ein Fahrzeug (10), aufweisend wenigstens eine Antenneneinheit (12, 14), deren Abstrahlung in eine oder mehrere
5 Richtungen steuerbar ist, eine mit der wenigstens einen Antenneneinheit (12, 14) gekoppelte Steuereinheit (16) zur Steuerung der wenigstens einen Antenneneinheit (12, 14), wobei die Steuereinheit (16) mit einer Steuerapplikation (18a, 18b) gekoppelt ist und eingerichtet ist, die wenigstens eine Antenneneinheit (12, 14) in einem applikationsgesteuerten Geo-Beamforming-Betriebsmodus
10 derart zu steuern, dass die Abstrahlung der wenigstens einen Antenneneinheit (12, 14) auf den am aktuellen Ort des Fahrzeugs (10) vorliegenden Straßenverlauf beschränkt ist.
2. Funkkommunikationsvorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit (16) eine Schnittstelle (20a, 20b) zur Kopplung mit der
15 Steuerapplikation (18a, 18b) aufweist, über welche die Steuereinheit (16) durch die Steuerapplikation (18a, 18b) in den applikationsgesteuerten Geo-Beamforming-Betriebsmodus versetzbar ist.
3. Funkkommunikationsvorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerapplikation (18a, 18b) mit einer
20 Bestimmungseinheit (22a, 22b) für den aktuellen Ort und die Ausrichtung des Fahrzeugs (10) und einer digitalen Karteneinheit (24a, 24b) gekoppelt ist.
4. Funkkommunikationsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstrahlung der wenigstens einen Antenneneinheit (12, 14) auf den am aktuellen Ort des Fahrzeugs (10)
25 vorliegenden Straßenverlauf derart beschränkt ist, dass eine Abstrahlung nur in relevante Raumrichtungen (26a, 26b, 26c, 26d) basierend auf der am aktuellen Ort vorliegenden Verkehrsinfrastruktur und/oder der Anordnung des Fahrzeugs (10) relativ dazu erfolgt.
5. Funkkommunikationsvorrichtung gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerapplikation (18a, 18b) eingerichtet ist, die wenigstens eine
30 Antenneneinheit (12, 14) in dem applikationsgesteuerten Geo-Beamforming-Betriebsmodus derart zu steuern, dass Informationen nur in eine relevante Fahrrichtung abgestrahlt werden.

6. Funkkommunikationsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerapplikation (18a, 18b) eingerichtet ist, eine Situation zu detektieren, in der Informationen an andere Verkehrsteilnehmer übertragen werden sollen.
- 5 7. Funkkommunikationsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerapplikation (18a, 18b) eingerichtet ist, dass ein Nutzer eine Übertragung von Informationen selbstständig in bzw. mittels der Steuerapplikation (18a, 18b) auslösen kann.
8. Funkkommunikationsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
10 dadurch gekennzeichnet, dass die Ortsbestimmungseinheit (22a, 22b) und die digitalen Karteneinheit (24a, 24b) Teil eines im Fahrzeug (10) befindlichen Navigationssystems sind, wobei das Navigationssystem in das Fahrzeug (10) fest integriert ist oder ein mobiles Navigationssystem (26) ist.
9. Fahrzeug (10) mit einer Funkkommunikationsvorrichtung nach einem der
15 vorhergehenden Ansprüche.
10. Verfahren zur Steuerung einer Antenneneinheit (12, 14) in einem Fahrzeug (10) derart, dass die Antenneneinheit (12, 14) lediglich in eine oder mehrere bestimmte Abstrahlrichtungen abstrahlt, wobei das Verfahren die Schritte aufweist:
20 - Bestimmen des aktuellen Orts, an dem sich das Fahrzeug (10) befindet;
- Ermitteln basierend auf dem aktuellen Ort anhand einer digitalen Karte (22a), in welche Richtungen, ausgehend vom aktuellen Ort, die Straße oder Straßen verlaufen;
- Steuern der Antenneneinheit (12, 14) derart, dass deren Abstrahlung auf den am
25 aktuellen Ort des Fahrzeugs (10) vorliegenden Straßenverlauf ausgerichtet ist.

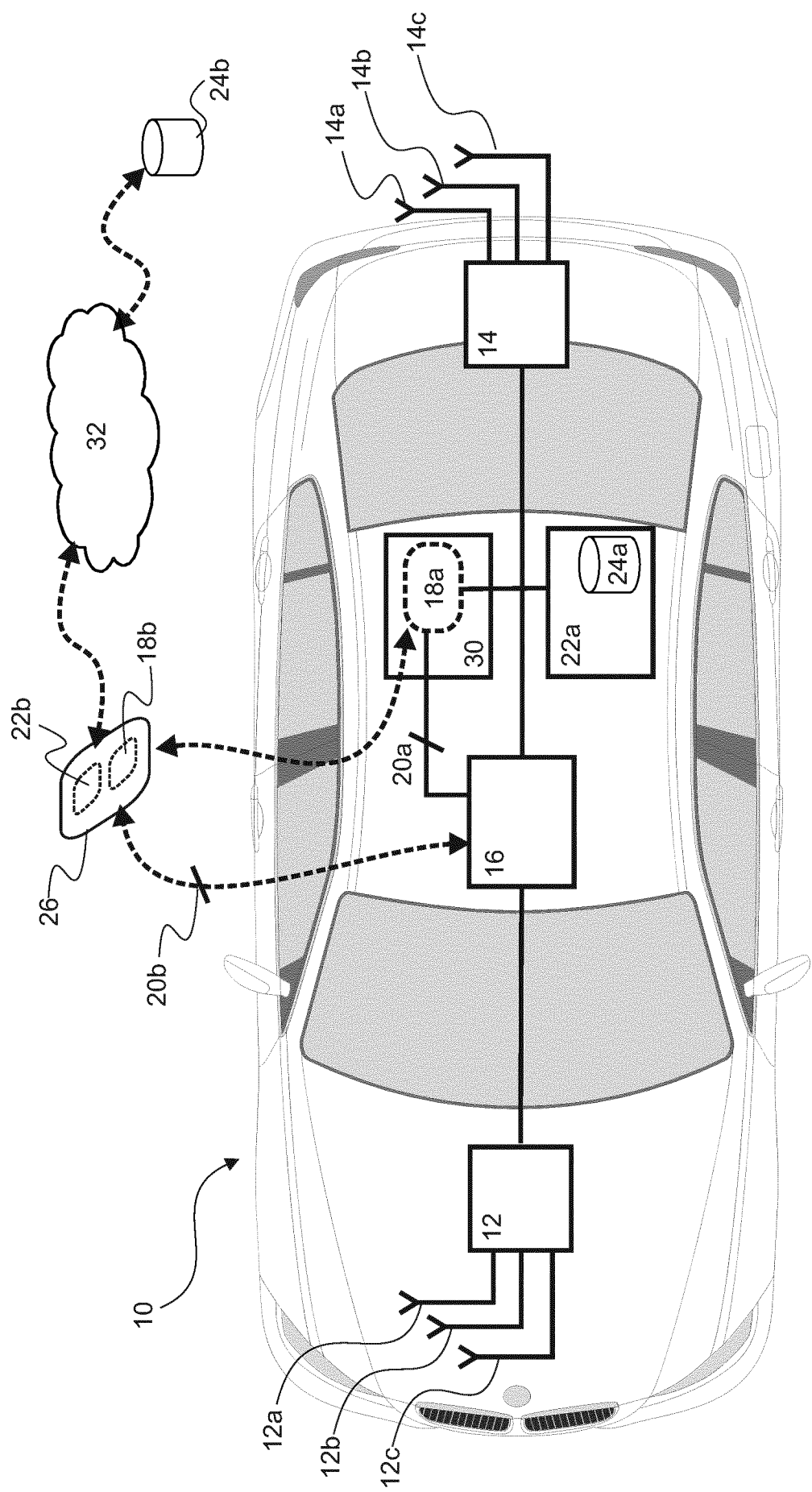
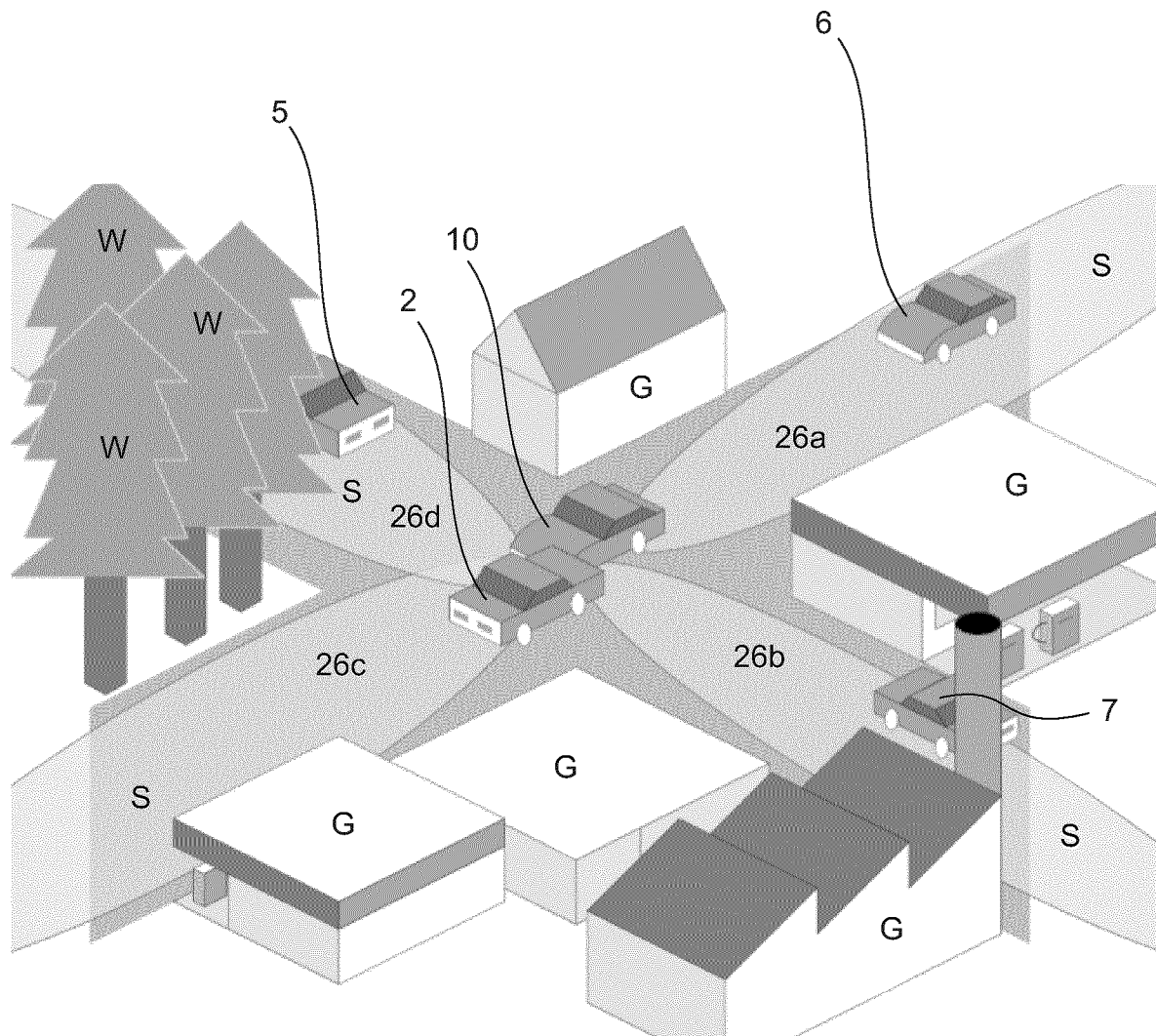


Figure 1



Figur 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/051505

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G08G1/16 H04B7/06
ADD.

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 H04B

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, INSPEC, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2005 053510 A1 (SIEMENS AG [DE]) 10 May 2007 (2007-05-10) paragraph [0003] - paragraph [0028] -----	1-10
X	US 2003/234720 A1 (MACNEILLE PERRY ROBINSON [US] ET AL) 25 December 2003 (2003-12-25) abstract; figures 3,7 -----	1-10
X	US 2010/248672 A1 (ORLIK PHILIP V [US] ET AL) 30 September 2010 (2010-09-30) cited in the application abstract; figures 1,2,4,6,7 -----	1-10
X	DE 10 2009 011276 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC [US]) 9 September 2010 (2010-09-09) cited in the application abstract -----	1-10



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

21 March 2016

Date of mailing of the international search report

31/03/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bauer, Frédéric

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/051505

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102005053510 A1	10-05-2007	DE 102005053510 A1	10-05-2007
		EP 1946406 A1	23-07-2008
		US 2009222173 A1	03-09-2009
		WO 2007054475 A1	18-05-2007

US 2003234720 A1	25-12-2003	NONE	

US 2010248672 A1	30-09-2010	JP 5334825 B2	06-11-2013
		JP 2010239607 A	21-10-2010
		US 2010248672 A1	30-09-2010

DE 102009011276 A1	09-09-2010	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. G08G1/16 H04B7/06
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 G08G H04B

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, INSPEC, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2005 053510 A1 (SIEMENS AG [DE]) 10. Mai 2007 (2007-05-10) Absatz [0003] - Absatz [0028] -----	1-10
X	US 2003/234720 A1 (MACNEILLE PERRY ROBINSON [US] ET AL) 25. Dezember 2003 (2003-12-25) Zusammenfassung; Abbildungen 3,7 -----	1-10
X	US 2010/248672 A1 (ORLIK PHILIP V [US] ET AL) 30. September 2010 (2010-09-30) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen 1,2,4,6,7 -----	1-10
X	DE 10 2009 011276 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC [US]) 9. September 2010 (2010-09-09) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung -----	1-10



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

21. März 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

31/03/2016

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

Bauer, Frédéric

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/051505

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102005053510 A1	10-05-2007	DE 102005053510 A1	10-05-2007
		EP 1946406 A1	23-07-2008
		US 2009222173 A1	03-09-2009
		WO 2007054475 A1	18-05-2007

US 2003234720 A1	25-12-2003	KEINE	

US 2010248672 A1	30-09-2010	JP 5334825 B2	06-11-2013
		JP 2010239607 A	21-10-2010
		US 2010248672 A1	30-09-2010

DE 102009011276 A1	09-09-2010	KEINE	
