

(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  
30. Januar 2020 (30.01.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2020/020570 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
*G09B 29/10* (2006.01) *G01C 21/34* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/067313

(22) Internationales Anmeldedatum:  
28. Juni 2019 (28.06.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2018 005 970.8  
27. Juli 2018 (27.07.2018) DE

(71) Anmelder: **DAIMLER AG** [DE/DE]; Mercedesstrasse  
137, 70327 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: **ALEKSIC, Mario**; Brommerstrasse 27, 70563 Stuttgart (DE). **BRACHT, Alexander**; Magdeburger Strasse 50, 73730 Esslingen (DE). **MAISENBACHER, Stefan**; Unterreichenbacher Strasse 7, 75328 Schoenberg (DE). **ORTLOFF, Roland**; Max-Frisch-Weg 4, 71116 Gaertringen (DE). **WALTON, Aengus**; Olgastrasse 132, 70180 Stuttgart (DE). **HINDERER, Steffen**; Schoenaicher Straessle 7, 70771 Leinfelden-Echterdingen (DE). **BLUMENSTOCK, Axel**; Stuttgarter Strasse 52, 71032 Boeblingen (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,

(54) Title: METHOD FOR UPDATING MAP DATA

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR AKTUALISIERUNG VON KARTENDATEN

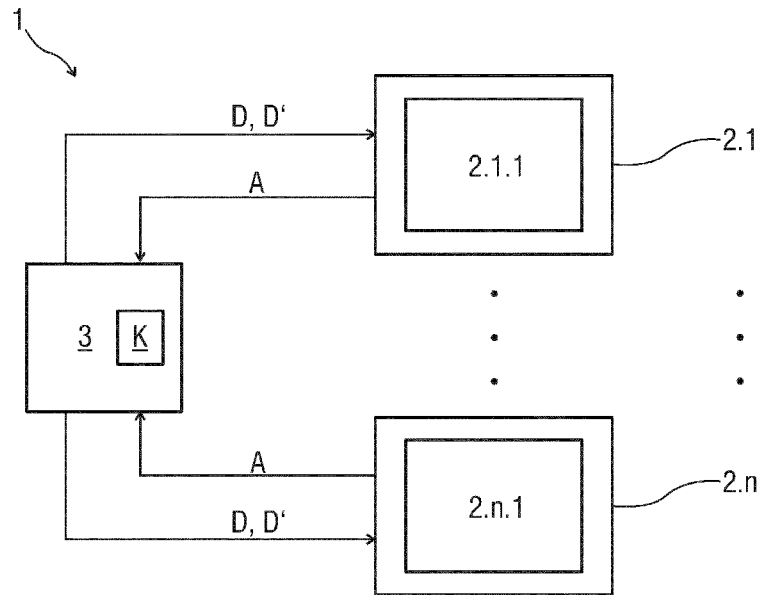


FIG 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a method for updating map data (D) of a digital map (K) for vehicles (2.1 to 2.n), wherein a surroundings of a vehicle is detected by vehicle sensor equipment (2.1.1 to 2.n.1) of a vehicle (2.1 to 2.n). According to the invention, detected surroundings data is compared to the map data (D) and deviations (A) in the surroundings data from the map data (D) are transmitted to a vehicle-external computing unit (3). Alternatively, or in addition, detected surroundings data is transmitted to the vehicle-external computing unit (3). The deviations (A) transmitted are saved within the vehicle-external computing unit (3) as dynamic map data (D') and/or the deviations (A) are determined by means of the vehicle-external computing unit (3) based on a comparison of the surroundings data transmitted with the map data (D). The deviations (A) are classified by means of the vehicle-external computing unit



WO 2020/020570 A1

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)

---

(3) in respect of the effect thereof during use in a vehicle (2.1 to 2.n) during an autonomous or semi-autonomous driving operation. The classification is made according to the invention as a function of a degree of automation of a vehicle (2.1 to 2.n) using the map data (D).

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Aktualisierung von Kartendaten (D) einer digitalen Karte (K) für Fahrzeuge (2.1 bis 2.n), wobei mittels einer fahrzeugeigenen Sensorik (2.1.1 bis 2.n.1) eines Fahrzeugs (2.1 bis 2.n) eine Fahrzeugumgebung erfasst wird. Erfindungsgemäß werden erfasste Umgebungsdaten mit den Kartendaten (D) verglichen und Abweichungen (A) der Umgebungsdaten von den Kartendaten (D) werden an eine fahrzeugexterne Recheneinheit (3) übermittelt. Alternativ oder zusätzlich werden erfasste Umgebungsdaten an die fahrzeugexterne Recheneinheit (3) übermittelt. Die übermittelten Abweichungen (A) werden als dynamische Kartendaten (D') innerhalb der fahrzeugexternen Recheneinheit (3) gespeichert und/oder mittels der fahrzeugexternen Recheneinheit (3) werden anhand eines Vergleichs der übermittelten Umgebungsdaten mit den Kartendaten (D) die Abweichungen (A) ermittelt. Mittels der fahrzeugexternen Recheneinheit (3) werden die Abweichungen (A) hinsichtlich ihrer Auswirkung bei Verwendung in einem Fahrzeug (2.1 bis 2.n) während eines autonomen oder teilautonomen Fährbetriebs klassifiziert. Die Klassifizierung erfolgt dabei in Abhängigkeit eines Automatisierungsgrads eines die Kartendaten (D) verwendenden Fahrzeugs (2.1 bis 2.n).

## Verfahren zur Aktualisierung von Kartendaten

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Aktualisierung von Kartendaten einer digitalen Karte eines Fahrzeugs gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der DE 10 2008 012 661 A1 ist ein Verfahren zur Aktualisierung einer digitalen Karte eines Fahrzeugs bekannt, wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:

- Erfassung von Messwerten durch eine Erfassungseinheit im Fahrzeug;
- Übermittlung von Messdaten, die auf den Messwerten basieren, vom Fahrzeug an eine Zentrale;
- Erstellung von Aktualisierungsdaten auf Basis der Messdaten in der Zentrale;
- Übermitteln der Aktualisierungsdaten, die auf den Messdaten basieren, von der Zentrale an eine Aktualisierungseinrichtung;
- Aktualisierung der digitalen Karte auf Basis der Aktualisierungsdaten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein gegenüber dem Stand der Technik verbessertes Verfahren zur Aktualisierung von Kartendaten einer digitalen Karte eines Fahrzeugs anzugeben.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem Verfahren gelöst, welches die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale aufweist.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

In dem Verfahren zur Aktualisierung von Kartendaten einer digitalen Karte für Fahrzeuge, wird mittels einer fahrzeugeigenen Sensorik eines Fahrzeugs eine Fahrzeugumgebung erfasst.

Erfindungsgemäß werden erfasste Umgebungsdaten mit den Kartendaten verglichen und Abweichungen der Umgebungsdaten von den Kartendaten werden an eine fahrzeugexterne Recheneinheit übermittelt. Alternativ oder zusätzlich werden erfasste Umgebungsdaten an die fahrzeugexterne Recheneinheit übermittelt. Die übermittelten Abweichungen werden als dynamische Kartendaten innerhalb der fahrzeugexternen Recheneinheit gespeichert und/oder mittels der fahrzeugexternen Recheneinheit werden anhand eines Vergleichs der übermittelten Umgebungsdaten mit den Kartendaten die Abweichungen ermittelt. Weiterhin werden die Abweichungen mittels der fahrzeugexternen Recheneinheit hinsichtlich ihrer Auswirkung bei Verwendung in einem Fahrzeug während eines autonomen oder teilautonomen Fahrbetriebs klassifiziert. Diese Klassifizierung erfolgt in Abhängigkeit eines Automatisierungsgrads eines die Kartendaten verwendenden Fahrzeugs.

Für ein hochautomatisiertes oder autonomes Fahren ist es erforderlich, dass ein Fahrzeug stets über aktuelle Kartendaten verfügt. Hierbei ist bekannt, dass über eine Kommunikationsverbindung des Fahrzeugs mit einer fahrzeugexternen Recheneinheit Kartendaten für eine Fahrzeugumgebung von dieser fortlaufend in einer jeweils neuen Version nachgeladen werden. Hierbei sind solche Fälle problematisch, bei welchen während einer Fahrt des Fahrzeugs auf der fahrzeugexternen Recheneinheit selbst Kartendaten aktualisiert werden. So kann das Fahrzeug für ein erstes Gebiet Kartendaten in einer ersten Version als aktuellen Datensatz erhalten haben, wobei zum Zeitpunkt eines Downloads auf der fahrzeugexternen Recheneinheit auch für ein zweites Gebiet die erste Version aktuell war. Werden während der Fahrt in der fahrzeugexternen Recheneinheit sowohl für das erste Gebiet als auch für das zweite Gebiet die Kartendaten auf die zweite Version aktualisiert und fordert das Fahrzeug später für das zweite Gebiet Kartendaten an, gibt die fahrzeugexterne Recheneinheit die zweite Version als aktuelle Version zurück, so dass im Fahrzeug nun die Kartendaten für das erste Gebiet in der ersten Version und für das zweite Gebiet in der zweiten Version vorliegen. Beim Übergang zwischen den beiden Gebieten kann es dabei aufgrund der verschiedenen Versionen zu Inkonsistenzen kommen, wie beispielsweise zu einem Versatz einer Straßengeometrie. Ein nachträglicher Download der Kartendaten für das erste Gebiet in der zweiten Version stellt zwar im Fahrzeug wieder einen konsistenten Kartenstand her, bedingt aber im laufenden Betrieb einen Wechsel des Datensatzes, was einen reibungslosen Ablauf einer Fahrzeugsteuerung erschwert oder eine Komplexität dieser stark erhöht. Zudem ist eine autonome Fahrt ab einem Zeitpunkt problematisch, ab dem Fehler in den Kartendaten erkannt wurden, bis zu einem Zeitpunkt einer neuen Version

der Kartendaten. Fahrzeuge müssen während dieser Zeit fehlerbehaftete Positionen kennen.

Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht, dass die Fahrzeuge stets diese fehlerbehafteten Positionen kennen und somit ein angepasster Betrieb der Fahrzeuge, insbesondere in Abhängigkeit ihres Automatisierungsgrads, auch als SAE Level bezeichnet, möglich ist. Dadurch sind eine Verkehrssicherheit sowie ein Komfort für Fahrzeugnutzer signifikant erhöht.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im Folgenden anhand einer Zeichnung näher erläutert.

Dabei zeigt:

Fig. 1 schematisch ein Blockschaltbild einer Vorrichtung zur Aktualisierung von Kartendaten einer digitalen Karte für Fahrzeuge.

In der einzigen Figur 1 ist ein Blockschaltbild eines möglichen Ausführungsbeispiels einer Vorrichtung 1 zur Aktualisierung von Kartendaten D einer digitalen Karte K für Fahrzeuge 2.1 bis 2.n dargestellt.

Die Fahrzeuge 2.1 bis 2.n sind dabei zu einem hochautomatisierten bzw. autonomen oder teilautonomen Fahrbetrieb ausgebildet, wobei es für einen sicheren Fahrbetrieb erforderlich ist, dass die Fahrzeuge 2.1 bis 2.n stets über aktuelle Kartendaten D verfügen.

Die Aktualisierung der Kartendaten D ist dabei in folgende zwei Phasen unterteilt:

- Fehlererkennung und
- Fehlerkorrektur.

Die Fehlererkennung erfolgt durch eine Befahrung einer Strecke mit zumindest einem Fahrzeug 2.1 bis 2.n, wobei mittels einer fahrzeugeigenen Sensorik 2.1.1 bis 2.n.1 des zumindest einen Fahrzeugs 2.1 bis 2.n eine Fahrzeugumgebung erfasst wird. Dabei erkennt das Fahrzeug 2.1 bis 2.n in einem Vergleich von erfassten Umgebungsdaten mit den Kartendaten D Abweichungen A der Umgebungsdaten von den aktuell im Fahrzeug 2.1 bis 2.n vorhandenen Kartendaten D und übermittelt die Abweichungen A an

eine fahrzeugexterne Recheneinheit 3. Eine Abweichung A kann beispielsweise aus einer neu eingerichteten Baustelle oder einem Messfehler in den Kartendaten D resultieren.

Sobald solche Abweichungen A, d. h. Kartenfehler, erkannt wurden, werden die übermittelten Abweichungen A als dynamische Kartendaten D' innerhalb der fahrzeugexternen Recheneinheit 3 gespeichert und mittels dieser hinsichtlich ihrer Auswirkung bei Verwendung in einem Fahrzeug 2.1 bis 2.n während eines autonomen oder teilautonomen Fahrbetriebs klassifiziert, da je nach Schwere der Abweichungen A autonom fahrende Fahrzeuge 2.1 bis 2.n unterschiedlich auf die Abweichungen A reagieren.

Die Abweichungen A können dabei auf folgende Weise klassifiziert und berücksichtigt werden. Liegen fundamentale Abweichungen A vor, wird ein autonomer oder teilautonomer Fahrbetrieb des entsprechenden Fahrzeugs 2.1 bis 2.n deaktiviert und eine Fahraufgabe wird an einen Fahrer übergeben und/oder ein die Abweichungen A aufweisender Streckenabschnitt wird umfahren. Wurde beispielsweise eine Geschwindigkeitsbegrenzung erhöht, wird mit gleicher, d. h. geringerer Geschwindigkeit, weitergefahren. Wurde dagegen eine Geschwindigkeitsbegrenzung verringert, wird mit verringerter Geschwindigkeit weitergefahren. Wurde eine Vorfahrtsregelung geändert, wird der entsprechende Streckenabschnitt gemieden und umfahren. Werden als Abweichungen A geringe Änderungen einer Spurgeometrie erfasst, wird weitergefahren, gegebenenfalls mit Anpassung eines entsprechenden Regelungsalgorithmus. Werden als Abweichungen A Änderungen bestimmter Teile einer Spurgeometrie erfasst, werden diese Teile bei einer Regelung schwächer gewichtet. Wurde beispielsweise ein Verlauf einer rechten Spurmarkierung geändert, könnte dem Fahrzeug 2.1 bis 2.n mitgeteilt werden, dass es sich an der linken Spurmarkierung orientieren soll anstatt an der rechten Spurmarkierung. Werden als Abweichungen A mittlere Änderungen einer Spurgeometrie erfasst, wird bei idealen Bedingungen, beispielsweise bei gutem Wetter, bei Tageslicht, bei dichtem Verkehr (andere Fahrzeuge 2.1 bis 2.n dienen zur Orientierung), weitergefahren. Bei schwierigen Bedingungen wird beispielsweise ein autonomer oder teilautonomer Fahrbetrieb des entsprechenden Fahrzeugs 2.1 bis 2.n deaktiviert und eine Fahraufgabe wird an einen Fahrer übergeben und/oder ein die Abweichungen A aufweisender Streckenabschnitt wird umfahren. Werden als Abweichungen A starke Änderungen einer Spurgeometrie erfasst, wird ein autonomer oder teilautonomer Fahrbetrieb des entsprechenden Fahrzeugs 2.1 bis 2.n deaktiviert und eine Fahraufgabe wird an einen Fahrer übergeben und/oder ein die Abweichungen A aufweisender Streckenabschnitt wird umfahren.

Falls es sich um eine hochautomatisierte Fahrfunktion handelt, beispielsweise gemäß des so genannten SAE Levels 3, kann als Rückfallstrategie der Fahrer zur Übernahme der Fahraufgabe aufgefordert werden. Bei einer vollautomatisierten Fahrfunktion, beispielsweise gemäß der so genannten SAE Level 4 oder 5, ist kein Fahrer mehr verfügbar. Somit ist eine strenge Absicherung der Fahraufgabe erforderlich, um zu erreichen, dass das entsprechende Fahrzeug 2.1 bis 2.n jederzeit in der Lage ist, sicher und komfortabel weiterzufahren. Aus diesem Grund erfolgt die Klassifizierung der Abweichungen A in Abhängigkeit eines Automatisierungsgrads, auch als SAE Level bezeichnet, eines die Kartendaten D verwendenden Fahrzeugs 2.1 bis 2.n.

In der Regel reicht die Beobachtung von Abweichungen A durch ein einzelnes Fahrzeug 2.1 bis 2.n nicht aus, um eine Korrektur der Kartendaten D vorzunehmen. Aus diesem erfolgt die Ermittlung und Berücksichtigung der Abweichungen A durch Mitteilung einer Mehrzahl von Fahrzeugen 2.1 bis 2.n, auch von nicht autonom betreibbaren Fahrzeugen 2.1 bis 2.n, und/oder durch eine Befahrung mit einem Messfahrzeug eines Kartenherstellers oder Kartenbetreibers.

Ist diese Mittelung und/oder Befahrung mit einem Messfahrzeug erfolgt, werden eine Berichtigung und Aktualisierung der Kartendaten D durchgeführt und somit eine neue Version der Kartendaten D erzeugt und an die Fahrzeuge 2.1 bis 2.n zur Verfügung gestellt.

Eine autonome Fahrt der Fahrzeuge 2.1 bis 2.n erfolgt dabei beispielsweise wie im Folgenden beschrieben. Zunächst wird bei Vorliegen einer gegenüber einer installierten Version neuen Version von Kartendaten D ausschließlich vor Fahrtbeginn eines Fahrzeugs 2.1 bis 2.n die neue Version an das entsprechende Fahrzeug 2.1 bis 2.n übermittelt. Anschließend erfolgt ein Start der autonomen Fahrt. Während der Fahrt erfolgt gegebenenfalls ein Download weiterer Karten-Inhalte für die aktuelle installierte Version der Kartendaten D, auch wenn in der Zwischenzeit eine neuere Version auf der fahrzeugexternen Recheneinheit 3 vorliegt. Weiterhin erfolgt eine kontinuierliche Aktualisierung der dynamischen Kartendaten D' für ein zu befahrendes Gebiet und gegebenenfalls eine Aktualisierung einer Fahrtroute und/oder Geschwindigkeitsanpassung bei neu erfassten und/oder empfangenen Abweichungen A. An einem Ende der autonomen Fahrt bzw. vor einem Start der nächsten Fahrt werden gegebenenfalls die Kartendaten D auf eine neue Version aktualisiert.

Um dieses Verfahren umzusetzen, wird bei einer Aktualisierung der Kartendaten D auf der fahrzeugexternen Recheneinheit 3 von einer ersten Version auf eine zweite Version zumindest für eine maximale Dauer einer autonomen Autofahrt noch die erste Version bereitgestellt. Auch Referenzen der dynamischen Kartendaten D' werden in dieser Zeit bei Unterschieden noch passend für beide Versionen der Kartendaten D zur Verfügung gestellt.

Aufgrund einer sofortigen Verbreitung von Positionen mit Abweichungen, d. h. Kartenfehlern, über die dynamischen Kartendaten D' und einer Meidung oder verlangsamten Befahrung entsprechender Streckenabschnitte durch autonome Fahrzeuge 2.1 bis 2.n kann eine autonome Fahrt auch bei einer Aktualisierung der digitalen Karte K mit einer veralteten Kartenversion ohne Sicherheitsrisiko zu Ende geführt werden. Schlimmstenfalls wird eine bereits korrigierte Strecke nicht genutzt und somit eine nicht optimale Route gefahren. Dabei ist eine Dauer einer Fahrt im Vergleich zum Zeitbedarf zwischen Fehlererkennung und Fehlerkorrektur in der digitalen Karte K kurz. Gleichzeitig wird eine starke Vereinfachung des Systems im Fahrzeug 2.1 bis 2.n erreicht, da die autonome Fahrt von Anfang bis Ende mit derselben und in sich konsistenten digitalen Karte K durchgeführt werden kann.

In einer weiteren Ausgestaltung werden Fälle berücksichtigt, in denen eine laufende Fehlerkorrektur der Kartendaten D der fahrzeugexternen Recheneinheit 3 nicht bekannt ist und stattdessen von einem Kartenlieferanten gleich aktualisierte Kartendaten D bereitgestellt werden. Es wird dann von der fahrzeugexternen Recheneinheit 3 detailliert analysiert, welche Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Versionen der Kartendaten D bestehen und wie sich diese auf die Fahrfunktion auswirken könnten. Für die Fahrzeuge 2.1 bis 2.n, die gerade eine Fahrt anhand von Kartendaten D der ersten Version durchführen, werden dann gemäß der oben genannten Kriterien dynamische Kartendaten D' generiert, so dass dort die Fahrweise entsprechend angepasst wird und/oder Streckenabschnitte mit Abweichungen A gemieden werden.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Aktualisierung von Kartendaten (D) einer digitalen Karte (K) für Fahrzeuge (2.1 bis 2.n), wobei mittels einer fahrzeugeigenen Sensorik (2.1.1 bis 2.n.1) eines Fahrzeugs (2.1 bis 2.n) eine Fahrzeugumgebung erfasst wird,  
dadurch gekennzeichnet, dass
  - erfasste Umgebungsdaten mit den Kartendaten (D) verglichen und Abweichungen (A) der Umgebungsdaten von den Kartendaten (D) an eine fahrzeugexterne Recheneinheit (3) übermittelt werden und/oder
  - erfasste Umgebungsdaten an die fahrzeugexterne Recheneinheit (3) übermittelt werden,
  - die übermittelten Abweichungen (A) als dynamische Kartendaten (D') innerhalb der fahrzeugexternen Recheneinheit (3) gespeichert und/oder mittels der fahrzeugexternen Recheneinheit (3) anhand eines Vergleichs der übermittelten Umgebungsdaten mit den Kartendaten (D) die Abweichungen (A) ermittelt werden und mittels der fahrzeugexternen Recheneinheit (3) hinsichtlich ihrer Auswirkung bei Verwendung in einem Fahrzeug (2.1 bis 2.n) während eines autonomen oder teilautonomen Fahrbetriebs klassifiziert werden und
  - die Klassifizierung in Abhängigkeit eines Automatisierungsgrads eines die Kartendaten (D) verwendenden Fahrzeugs (2.1 bis 2.n) erfolgt.
  
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass in Abhängigkeit der Klassifizierung
  - ein autonomer oder teilautonomer Fahrbetrieb deaktiviert und eine Fahraufgabe an einen Fahrer übergeben wird,
  - ein die Abweichungen (A) aufweisender Streckenabschnitt umfahren wird und/oder
  - eine Geschwindigkeit des Fahrzeugs (2.1 bis 2.n) angepasst wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet, dass bei Vorliegen einer gegenüber einer installierten Version neuen Version von Kartendaten (D) ausschließlich vor Fahrtbeginn eines Fahrzeugs (2.1 bis 2.n) die neue Version an das Fahrzeug (2.1 bis 2.n) übermittelt wird.

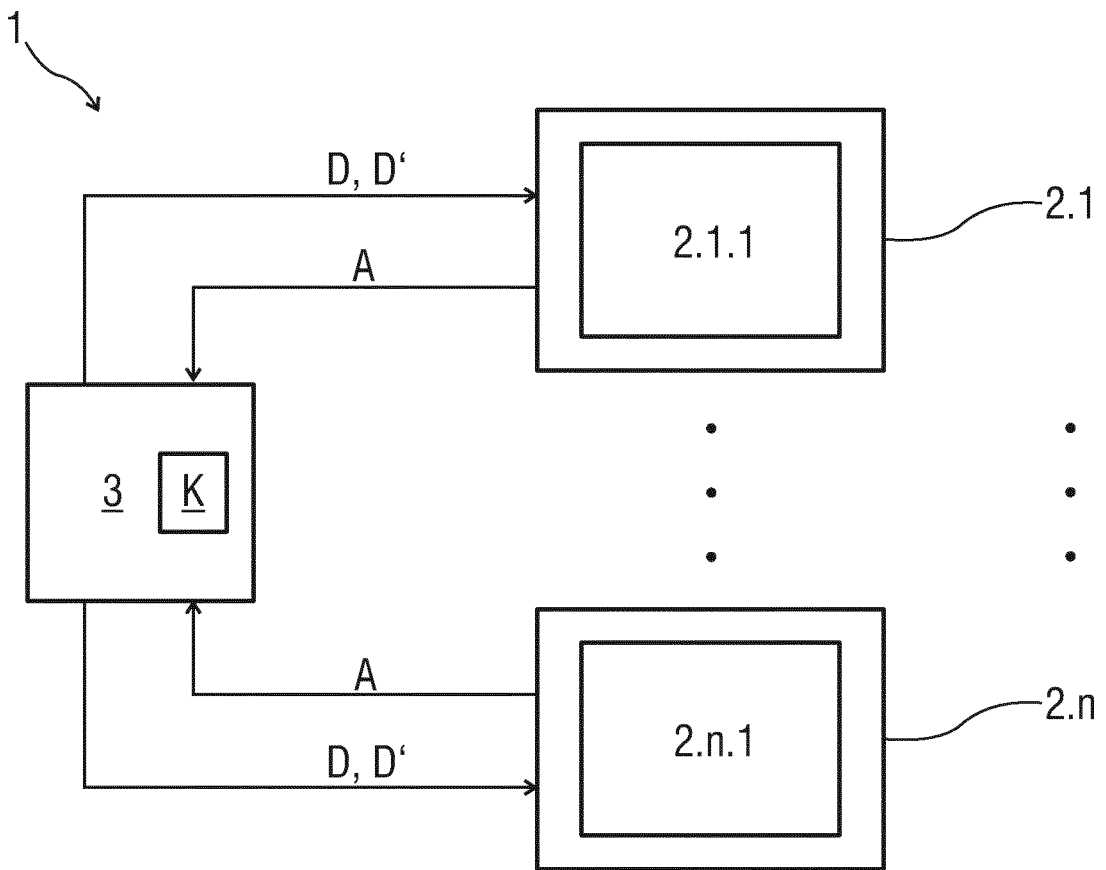


FIG 1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/EP2019/067313**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> <i>G09B 29/10</i> (2006.01)i; <i>G01C 21/34</i> (2006.01)i  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>  Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G09B; G01C  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, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 7421334 B2 (ZOOM INFORMATION SYSTEMS [US]) 02 September 2008 (2008-09-02) column 3, line 44 - column 6, line 10 column 7, line 63 - column 8, line 15	1-3
X	DE 102008012661 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 26 February 2009 (2009-02-26) cited in the application the whole document	1-3
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“D” document cited by the applicant in the international application</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search <b>06 August 2019</b>		Date of mailing of the international search report <b>22 August 2019</b>
Name and mailing address of the ISA/EP <b>European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands</b> Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer <b>Hanon, David</b>  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/EP2019/067313**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	7421334	B2	02 September 2008	CN	101278325	A	01 October 2008
				EP	1618449	A2	25 January 2006
				US	2005065711	A1	24 March 2005
				WO	2004092876	A2	28 October 2004
-----							
DE	102008012661	A1	26 February 2009	DE	102008012661	A1	26 February 2009
				EP	2195800	A1	16 June 2010
				US	2011125401	A1	26 May 2011
				WO	2009027122	A1	05 March 2009
-----							

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. G09B29/10 G01C21/34  
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
 G09B G01C

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 7 421 334 B2 (ZOOM INFORMATION SYSTEMS [US]) 2. September 2008 (2008-09-02) Spalte 3, Zeile 44 - Spalte 6, Zeile 10 Spalte 7, Zeile 63 - Spalte 8, Zeile 15 -----	1-3
X	DE 10 2008 012661 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 26. Februar 2009 (2009-02-26) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-3



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

6. August 2019

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22/08/2019

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

Hanon, David

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/067313

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 7421334	B2 02-09-2008	CN 101278325 A	01-10-2008
		EP 1618449 A2	25-01-2006
		US 2005065711 A1	24-03-2005
		WO 2004092876 A2	28-10-2004
-----			
DE 102008012661 A1	26-02-2009	DE 102008012661 A1	26-02-2009
		EP 2195800 A1	16-06-2010
		US 2011125401 A1	26-05-2011
		WO 2009027122 A1	05-03-2009
-----			