

(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  
28. Januar 2016 (28.01.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2016/012089 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

G01S 19/40 (2010.01) G01S 19/49 (2010.01)  
G01S 19/45 (2010.01) G01S 19/03 (2010.01)  
G01S 19/48 (2010.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/001479

(22) Internationales Anmeldedatum:  
17. Juli 2015 (17.07.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2014 011 092.3 25. Juli 2014 (25.07.2014) DE

(71) Anmelder: AUDI AG [DE/DE]; 85045 Ingolstadt (DE).

(72) Erfinder: BUCHHOLZ, Jan; Gartenstraße 19, 84030 Ergolding (DE). ENGEL, Sebastian; Riezlerstr. 17, 85051 Ingolstadt (DE).

BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, 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:

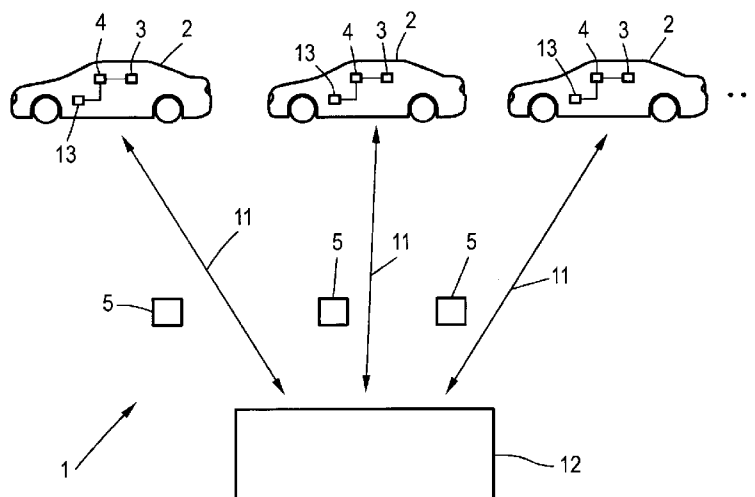
— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(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,

(54) Title: METHOD FOR DETERMINING A SPATIALLY RESOLVED EXTENT OF ERROR FOR POSITION FINDING WITH A GNSS

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR BESTIMMUNG EINES ORTSAUFGELOSTEN FEHLERMASSES FÜR EINE POSITIONSBESTIMMUNG MIT EINEM GNSS

FIG. 1



(57) Abstract: A method for determining a spatially resolved extent of error for position finding with a global navigation satellite system for a target area of interest using field data from a plurality of field apparatuses, particularly motor vehicles (2), that each have a receiver (3) for the global navigation satellite system and are at least intermittently situated in the target area, comprising the following steps: –ascertainment of at least one field data record (5), comprising a current GNSS position (7) in the target area and an error value (8) associated with said position, by the field apparatuses, – transmission of the field data records (5) to a central computation device (12), – ascertainment and update of an error map (14), containing the extents of error for various positions and/or subareas in the target area, by virtue of statistical evaluation of the field data records (5) in the central computation device (12).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/012089 A1



---

Verfahren zur Bestimmung eines orts aufgelösten Fehlermaßes für eine Positionsbestimmung mit einem globalen Navigationssatellitensystem für ein interessierendes Zielgebiet unter Verwendung von Felddaten mehrerer jeweils einen Empfänger (3) für das globale Navigationssatellitensystem aufweisender, wenigstens zeitweise in dem Zielgebiet befindlicher Feldvorrichtungen, insbesondere Kraftfahrzeuge (2), umfassend folgende Schritte: - Ermitteln wenigstens eines eine aktuelle GNSS-Position (7) in dem Zielgebiet und einen dieser zugeordneten Fehlerwert (8) umfassenden Felddatensatzes (5) seitens der Feldvorrichtungen, - Übermitteln der Felddatensätze (5) an eine zentrale Recheneinrichtung (12), - Ermitteln und Aktualisieren einer die Fehlermaße für verschiedene Positionen und/oder Subgebiete des Zielgebietes enthaltenden Fehlerkarte (14) durch statistische Auswertung der Felddatensätze (5) in der zentralen Recheneinrichtung (12).

## **Verfahren zur Bestimmung eines orts aufgelösten Fehlermaßes für eine Positionsbestimmung mit einem GNSS**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung eines orts aufgelösten Fehlermaßes für eine Positionsbestimmung mit einem globalen Navigationssatellitensystem (GNSS) für ein interessierendes Zielgebiet.

Globale Navigationssatellitensysteme sind im Stand der Technik bereits weitgehend bekannt. Ein Beispiel hierfür ist GPS (Global Positioning System). Dabei wird aufgrund der von mehreren Satelliten empfangenen Signale eine aktuelle Position bestimmt, beispielsweise durch ein Mobiltelefon oder ein Kraftfahrzeug.

Gerade in Kraftfahrzeugen existieren immer mehr Fahrzeugsysteme, die eine möglichst exakte Bestimmung der aktuellen Position des Kraftfahrzeugs benötigen. Dies betrifft vor allem Fahrzeugsysteme im Bereich der Kraftfahrzeug-zu-Kraftfahrzeug-Kommunikation (c2c-Kommunikation) und der Kraftfahrzeug-zu-Infrastruktur-Kommunikation (c2x-Kommunikation). Für diese Anwendung ist die von herkömmlichen GNSS-Empfängern (GNSS-Receiver) gelieferte Genauigkeit der GNSS-Position nicht ausreichend, da eine zu große Unsicherheit besteht. Daher wurden im Stand der Technik bereits Methoden vorgeschlagen, um die Positionsgenauigkeit ausgehend von der Verwendung eines GNSS zu verbessern.

DE 10 2008 020 446 A1 betrifft die Korrektur einer Fahrzeugposition mittels markanter Punkte. Dort wird vorgeschlagen, markante Punkte, also Landmarken, zu detektieren, wobei die markanten Punkte in einer Datenbank im Fahrzeug mit zugehörigen exakten GPS-Positionen hinterlegt sind. Mithin ist anhand der Daten in der Datenbank eine Korrektur der Positionsbestimmung möglich.

Allerdings hat dieser Ansatz den Nachteil, dass die exakte Vermessung von Landmarken äußerst aufwendig und kostspielig ist. Ein flächendeckender Einsatz von vermessenen Landmarken zur Verbesserung der Bestimmung der Position über ein GNSS ist daher aktuell nicht realisierbar. Dazu kommt, dass die Genauigkeit der GNSS-Empfänger und somit der durch sie bestimmten GNSS-Positionen stark vom Umfeld abhängig ist, so dass beispielsweise die Genauigkeit auf Autobahnen, wo eine freie Sicht auf die Satelliten existiert, wesentlich größer ist als in Hochhausschluchten, wo die Sichtverbindung zu den Satelliten stark eingeschränkt oder gar nicht direkt möglich ist. Im Beispiel der Hochhausschluchten gelangt das GNSS-Signal, wenn überhaupt, nur durch sogenannte Mehrwegeausbreitung zum Empfänger, was wiederum die erzielbare Genauigkeit massiv verschlechtert. Daher wären Landmarken in solchen Bereichen deutlich sinnvoller als in anderen Bereichen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, insbesondere zur Vorbereitung einer Erfassung von Landmarken für eine Datenbank zur Verbesserung der Positionsbestimmung in einem Kraftfahrzeug eine leicht umsetzbare, robuste Möglichkeit anzugeben, eine ortsabhängige Genauigkeit des GNSS zu ermitteln.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß ein Verfahren zur Bestimmung eines orts aufgelösten Fehlermaßes für eine Positionsbestimmung mit einem globalen Navigationssatellitensystem für ein interessierendes Zielgebiet unter Verwendung von Felddaten mehrerer jeweils einen Empfänger für das globale Navigationssatellitensystem aufweisender, wenigstens zeitweise in dem Zielgebiet befindlicher Feldvorrichtungen, insbesondere Kraftfahrzeuge, vorgesehen, welches folgende Schritte umfasst:

- Ermitteln wenigstens eines eine aktuelle GNSS-Position in dem Zielgebiet und einen dieser zugeordneten Fehlerwert umfassenden Felddatensatzes seitens der Feldvorrichtungen,
- Übermitteln der Felddatensätze an eine zentrale Recheneinrichtung,

- Ermitteln und Aktualisieren einer die Fehlermaße für verschiedene Positionen und/oder Subgebiete des Zielgebietes enthaltenden Fehlerkarte durch statistische Auswertung der Felddatensätze in der zentralen Recheneinrichtung.

Erfindungsgemäß wird also vorgeschlagen, ohnehin im Einsatz befindliche, mit einem GNSS-Empfänger ausgestattete Feldvorrichtungen, insbesondere Kraftfahrzeuge, als eine Art Sonden einzusetzen, um Daten darüber zu sammeln, wie genau sich an welchen Positionen bzw. in welchen Subgebieten, in die das Zielgebiet eingeteilt werden kann, Positionsdaten über das GNSS ermitteln lassen. Dabei sind selbstverständlich verschieden Wahlen des Zielgebiets und dessen Aufteilung denkbar, beispielsweise bestimmte Staaten, Abschnitte einer digitalen Karte oder dergleichen. Das Zielgebiet kann beispielsweise durch eine gerasterte Angabe von Positionen aufgeteilt sein, die repräsentativ für denkbare genauere Positionsangaben in deren Umkreis stehen, so dass GNSS-Positionen der Felddatensätze dieser Position zugeordnet werden können; selbstverständlich ist es über eine derartige Rasterung auch möglich, das Zielgebiet in insbesondere gleich große und/oder geformte Subgebiete aufzuteilen, wobei dann überprüft wird, ob die GNSS-Position eines betrachteten Felddatensatzes innerhalb des Subgebiets liegt. Besonders bevorzugt handelt es sich bei den Feldvorrichtungen, wie bereits angedeutet wurde, um Kraftfahrzeuge in ihrem üblichen Betrieb, die heutzutage meist ohnehin einen GNSS-Empfänger, insbesondere einen GPS-Empfänger, aufweisen, der im Rahmen der vorliegenden Erfindung zum Sammeln von Genauigkeitsdaten genutzt werden kann, indem entsprechende Felddatensätze zusammengestellt und an die zentrale Recheneinrichtung übermittelt werden, bevorzugt wenigstens teilweise drahtlos, so dass mithin die Feldvorrichtungen geeignete Kommunikationseinrichtungen aufweisen, im Fall von Kraftfahrzeugen beispielsweise Kraftfahrzeug-zu-Infrastruktur-Kommunikationseinrichtungen und/oder Möglichkeiten zum Aufbau von Kommunikationsverbindungen über das Internet und/oder ein Mobilfunknetz.

Über das hier beschriebene Verfahren lassen sich Gebiete mit kontinuierlich schlechter GNSS-Genauigkeit identifizieren. Für ein definiertes Zielgebiet bzw. konkret entsprechende Subgebiete werden die erhaltenen Fehlerwerte, die in den Felddatensätzen enthalten sind, mittels statistischer Auswertung fusioniert, so dass es ermöglicht wird, festzustellen, ob in einem Subgebiet bzw. an bestimmten Positionen im Zielgebiet konstant schlechte Bedingungen für die erzielbare GNSS-Genauigkeit vorliegen. Die Fehlerkarte kann zweckmäßig mithin genutzt werden, um eine Vermessung von Landmarken an Positionen und/oder in Subgebieten zu priorisieren. Das bedeutet, die Fehlerkarte kann genutzt werden, um anzugeben, in welchen Gebieten Landmarken bevorzugt vermessen werden sollen, die beispielsweise in einem Verfahren, wie es durch die eingangs genannte DE 10 2008 020 446 A1 beschrieben wird, genutzt werden sollen. Durch Umsetzung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden zunächst jene Landmarken vermessen und beispielsweise in einer Datenbank abgelegt, in deren Gebiet die GNSS-Genauigkeit beispielsweise durch das Umfeld stark eingeschränkt ist. Dadurch wird die erzielbare GNSS-Genauigkeit in diesen Gebieten stark verbessert, wenn zur Bestimmung der GNSS-Position zusätzlich die Landmarken berücksichtigt werden, was wiederum die Umsetzung von Funktionen in Fahrzeugsystemen eines Kraftfahrzeugs erlaubt, die auf eine flächendeckende, hohe Positionsgenauigkeit angewiesen sind.

In zweckmäßiger Weiterbildung des Verfahrens werden die Felddatensätze nur bei bewegter und/oder in Betrieb befindlicher Feldvorrichtung ermittelt. Bei einer stehenden Feldvorrichtung bzw. einer nicht in Betrieb befindlichen Feldvorrichtung, insbesondere einem Kraftfahrzeug, würden Felddatensätze andauernd von derselben GNSS-Position (oder, falls Schwankungen in der Bestimmung auftreten, von benachbarten GNSS-Positionen desselben Subgebiets) geliefert werden. Dies mag zwar einer statistischen Auswertung unter bestimmten Umständen zuträglich sein, benötigt jedoch Rechen- und Sendeleistung innerhalb der Feldvorrichtung, insbesondere des Kraftfahrzeugs, ohne tatsächlich zur Gesamtabdeckung beizutragen. Mithin wird vorgezogen, Felddatensätze nur dann zu er- und übermitteln, wenn die Feldvorrichtung in Betrieb ist und/oder sich bewegt.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass als Fehlerwert ein intern im Empfänger bestimmter Fehlerwert, insbesondere eine Dilution of Precision (DOP), verwendet wird. Dabei wurde erkannt, dass viele bekannte GNSS-Empfänger selbst bereits im Rahmen ihrer Funktion Fehlerwerte zur Verfügung stellen. Dann sind mithin keine zusätzlichen Ermittlungen notwendig, sondern es müssen lediglich ohnehin bestimmte Größen zu dem Felddatensatz zusammengefasst und übermittelt werden, was eine besonders aufwandsarme Realisierung des Verfahrens ermöglicht. Die bekannteste Art von Fehlerwert, der von GNSS-Empfängern geliefert wird, sind die sogenannten DOP-Werte (Dilution of Precision). Darin wird der Effekt der Geometrie der Navigationssatelliten auf die Genauigkeit der GNSS-Position bestimmt. Dabei ist die geometrische DOP beispielsweise definiert als das Verhältnis des Fehlers in der bestimmten GNSS-Position zu dem Fehler in den gemessenen Daten, wobei verschiedene Arten existieren, DOP-Werte zu bestimmen, die im Stand der Technik bereits weitgehend bekannt sind. Mithin enthalten die DOP-Werte eine Information über die Satellitenkonstellation, die einen Einfluss auf die erreichbare GNSS-Genauigkeit hat. Dabei sind beispielsweise die Ungenauigkeit und somit der DOP-Wert größer, wenn die Satelliten nahe beieinander sind bzw. in einer Richtung aufeinanderfolgen.

Besonders bevorzugt ist es auch, wenn als Fehlerwert wenigstens ein im Rahmen einer Koppelnavigation ermittelter Fehlerwert verwendet wird, insbesondere eine Fehlerellipse. Koppelnavigation (englisch „dead reckoning“) ist im Stand der Technik bereits bekannt und basiert auf einer fusionierten Positionsbestimmung, in die auch die Eigenbewegung der Feldvorrichtung, insbesondere des Kraftfahrzeugs, eingeht, welche beispielsweise durch mittels einer Inertialsensorik ermittelte Odometriedaten beschrieben werden kann. Die sich hieraus ergebende Eigenbewegungsschätzung wird mit der GNSS-Position fusioniert, wobei es auch hier bekannt ist, im Fusionsprozess fortlaufend Fehlerwerte zu berechnen, die die Abweichung zwischen der GNSS-Position und der Position auf Basis der Eigenbewegungsschätzung angeben. Diese Fehlerwerte können, wie im Stand der Technik grundsätzlich

bekannt, zu sogenannten Fehlerellipsen zusammengefasst werden. Auch derartige Fehlerellipsen stellen im Fall einer Koppelnavigation („dead reckoning“) bevorzugt im Felddatensatz enthaltene Fehlerwerte dar.

Eine besonders bevorzugte Ausgestaltung ergibt sich somit, wenn sowohl intern im GNSS-Empfänger bestimmte Fehlerwerte, bevorzugt wenigstens eine DOP, und aus einer Koppelnavigation abgeleitete Fehlerwerte, insbesondere Fehlerellipsen, beide dem Felddatensatz hinzugefügt werden, so dass dieser unterschiedliche Fehlerangaben enthält und die zentrale Recheneinrichtung eine verbesserte statistische Fehleranalyse durchführen kann.

Zweckmäßigerweise kann die Aufzeichnung zur späteren Übersendung und/oder die Übersendung eines Felddatensatzes getriggert ausgelöst werden und/oder zyklisch erfolgen. Nachdem GNSS-Positionen durch GNSS-Empfänger häufiger ermittelt werden, würde ein sehr hohes Datenaufkommen bestehen, insbesondere im Fall von Kraftfahrzeugen, wenn wirklich jeder Messpunkt als Felddatensatz übermittelt werden würden. Von daher können beispielsweise durch Zyklusintervalle definierte Stichproben genommen werden, wobei es jedoch bevorzugt ist, gezielt GNSS-Positionen und zugeordnete Fehlerwerte als Felddatensätze auszuwählen und zu übersenden, wozu ein Relevanzkriterium ausgewertet werden kann. Konkret kann mithin vorgesehen sein, dass die Triggerung aufgrund eines den Fehlerwert auswertenden Relevanzkriteriums erfolgt, insbesondere aufgrund der Überschreitung eines Schwellwerts durch den Fehlerwert. Auf diese Weise wird also letztlich ein Schwellwert für den Fehlerwert bestimmt, im Falle mehrerer Fehlerwerte gegebenenfalls auch mehrere Schwellwerte, der bzw. die beschreiben, bis hin zu welcher Genauigkeit eine Erfassung seitens der zentralen Recheneinrichtung nicht nötig ist. Zielt das erfindungsgemäße Verfahren beispielsweise auf eine Priorisierung der Vermessung von Landmarken ab, können Gebiete, in denen die GNSS-Position ohnehin hinreichend genau ist, in der Vermessung ausgespart werden, um Ermittlungs-, Übertragungs- und Auswertungsaufwand zu vermeiden bzw. gering zu halten. In der Fehlerkarte

erscheinen dann die Bereiche hohen Fehlerwertes letztlich als eine Art „Hot-spots“, die schnell zugeordnet werden können.

Vorzugsweise wird im Rahmen der statistischen Auswertung der zeitliche Verlauf der einer Position und/oder einem Subgebiet zuzuordnenden Fehlerwerte berücksichtigt und/oder ein zeitlicher Tiefpassfilter auf die einer Position und/oder einem Subgebiet zuzuordnenden Fehlerwerte angewendet. Indem auch der zeitliche Verlauf berücksichtigt wird, ist es möglich, festzustellen, ob in einem Subgebiet bzw. an einer Position konstant schlechte Bedingungen für die erzielbare GNSS-Genauigkeit vorliegen oder ob gegebenenfalls nur eine temporäre Störung vorliegt, beispielsweise durch Wettereinflüsse und/oder eine temporäre negative Satellitenkonstellation. Die angesprochene Filterung ermöglicht es auch, einzelne Fehlmessungen der Fehlerwerte, mithin Ausreißer, der weiteren Betrachtung möglichst zu entziehen. Dabei können selbstverständlich auch andere grundsätzlich bekannte Verfahren eingesetzt werden, um bei der statistischen Auswertung sogenannte „Ausreißer“ aufzufinden und der Betrachtung zu entziehen.

Konkret kann beispielsweise vorgesehen sein, dass für einen beschränkten Zeitraum, insbesondere einen weniger als einen Tag umfassenden Zeitraum, von einem Mittelwert eines sonstigen, längeren Zeitraums außerhalb eines Toleranzintervalls abweichende Fehlerwerte an einer Position und/oder in einem Subgebiet verworfen werden. Dies ermöglicht es, die beschriebenen temporären, seltenen, negativen Effekte auf die GNSS-Genauigkeit, beispielsweise Wetterphänomene, der weiteren Betrachtung zu entziehen und somit insgesamt einen verlässlichen Wert für die tatsächliche GNSS-Genauigkeit an der Position bzw. in dem Subgebiet zu erhalten.

In zweckmäßiger Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass als Teil der Felddatensätze auch wenigstens ein den zur Ermittlung der GNSS-Position verwendeten Empfänger kennzeichnendes Empfängerdatum übermittelt wird. Das bedeutet, der Felddatensatz kann auch eine Information darüber enthalten, welche Art bzw. welcher Typ von GNSS-Empfänger verwendet wurde, um die GNSS-Position zu ermitteln. Beispielsweise kann eine Geräte-

typ-ID des GNSS-Empfängers als Empfängerdatum hinzugefügt werden, so dass es möglich ist, unterschiedliche Empfänger zu unterscheiden. Dann kann vorgesehen sein, dass eine Klassifizierung der Fehlerwerte anhand des Empfängerdatums erfolgt und einer Klasse zugehörige Fehlerwerte getrennt statistisch ausgewertet werden. Es ist im Rahmen der Erfindung also möglich, eine Art Filterung nach Gerätetyp für die Empfänger vorzunehmen, so dass sich Einflüsse durch unterschiedliche GNSS-Empfänger auf die Genauigkeit analysieren lassen. Beispielsweise kann dann festgestellt werden, ob bestimmte GNSS-Empfänger, die eher selten vorkommen, als einzige in bestimmten Subgebieten und/oder an bestimmten Positionen im Zielgebiet Probleme zeigen und dergleichen, so dass beispielsweise eine Priorisierung noch verfeinert werden kann.

Allgemein gesprochen ist ein System zur Bestimmung eines orts aufgelösten Fehlermaßes für eine Positionsbestimmung mit einem globalen Navigationssatellitensystem für ein interessierendes Zielgebiet unter Verwendung von Felddaten mehrerer jeweils einen Empfänger für das globale Navigationssatellitensystem aufweisender, wenigstens zeitweise in dem Zielgebiet befindlicher Feldvorrichtungen, insbesondere Kraftfahrzeuge, denkbar, wobei ein Steuergerät der Feldvorrichtungen ausgebildet ist, wenigstens einen eine aktuelle GNSS-Position in dem Zielgebiet und einen diesen zugeordneten Fehlerwert umfassenden Felddatensatz zu ermitteln und an eine zentrale Recheneinrichtung zu übermitteln, wobei die zentrale Recheneinrichtung ausgebildet ist, aus einem Grundstock an Daten zunächst eine die Fehlermaße für verschiedene Positionen und/oder Subgebiete des Zielgebiets enthaltende Fehlerkarte durch statistische Auswertung der Felddatensätze zu ermitteln und aufgrund neuer eintreffender Felddatensätze aktuell zu halten. Das System umfasst mithin Feldvorrichtungen, beispielsweise eine Flotte von Kraftfahrzeugen mit einer entsprechenden Ausbildung, und die zentrale Recheneinrichtung. Die zentrale Recheneinrichtung kann ein einen oder mehrere Computer umfassender Server sein, der über das Internet und/oder ein Mobilfunknetz mit den Feldvorrichtungen, insbesondere den Kraftfahrzeugen, verbunden ist.

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

Fig. 1 ein System zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens,

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Felddatensatzes, und

Fig. 3 eine Prinzipskizze einer Fehlerkarte.

Fig. 1 zeigt eine Prinzipskizze eines Systems 1, in dem das erfindungsgemäße Verfahren durchgeführt werden kann. Dieses umfasst eine Flotte von Kraftfahrzeugen 2, die als Feldvorrichtungen dienen und allesamt einen GNSS-Empfänger 3 für ein globales Navigationssatellitensystem, hier GPS, aufweisen. Die GNSS-Empfänger 3 liefern neben einer aktuellen GNSS-Position, die aus den von verschiedenen Satelliten empfangenen Signalen ermittelt wurde, einen zugeordneten Fehlerwert, nämlich eine Dilution of Precision (DOP). Diese Werte werden an ein Steuergerät 4 des jeweiligen Kraftfahrzeugs weitergegeben, welches zudem auch ein sogenanntes „dead reckoning“, also eine Koppelnavigation, durchführt, in der eine Fusion einer aus Daten über die Eigenbewegung des Kraftfahrzeugs 2 gewonnenen Eigenbewegungsschätzung für die aktuelle Position und der GNSS-Position erfolgt, wozu Holometriedaten einer hier nicht näher dargestellten Inertialsensorik des jeweiligen Kraftfahrzeugs 2 genutzt werden. Bei diesen Berechnungen fallen ebenso Fehlerwerte an, die vorliegend in einer Fehlerellipse zusammengefasst werden.

Das Steuergerät 4 ist nun ausgebildet, einen in Fig. 2 schematisch dargestellten Felddatensatz 5 zusammenzustellen, der vorliegend den Typ des GNSS-Empfängers 3 beschreibende Empfängerdaten 6, die aktuelle GNSS-Position 7 und Fehlerwerte 8, die der GNSS-Position 7 zugeordnet sind, enthält. Als Fehlerwerte 8 werden vorliegend die Dilution of Precision 9 sowie die Fehlerellipse 10 verwendet.

Die Ermittlung von Felddatensätzen 5 erfolgt dabei nur, wenn das jeweilige Kraftfahrzeug 2 gerade in Betrieb ist, insbesondere fährt. Dabei muss nicht zu jeder aufgenommenen GNSS-Position ein Felddatensatz 5 erstellt werden, sondern es kann ausreichend sein, dies zyklisch zu tun und/oder nach Auswertung einer Relevanzbedingung, wenn beispielsweise eine vorgegebene Ungenauigkeit eines Schwellwerts für die Fehlerwerte überschritten ist.

Die Felddatensätze 5 werden über eine Kommunikationsverbindung 11 an eine zentrale Recheneinrichtung 12, beispielsweise einen Server, übertragen. Hierzu wird eine Kommunikationseinrichtung 13 der Kraftfahrzeuge 2 entsprechend durch das Steuergerät 4 angesteuert. Die Übertragung erfolgt wenigstens teilweise drahtlos und über ein Mobilfunknetz und das Internet.

Auf der zentralen Recheneinrichtung 12 werden die Felddatensätze 5 gesammelt. Sämtliche Felddatensätze 5 betreffen dabei ein bestimmtes Zielgebiet, das hinsichtlich der Genauigkeit der GNSS-Ermittlung überprüft werden soll, beispielsweise einen bestimmten Staat, wobei die entsprechende Auswahl ebenso in die Entscheidung im Kraftfahrzeug 2 eingehen kann, ob ein Felddatensatz 5 erstellt werden soll. Selbstverständlich ist es auch möglich, nicht das Zielgebiet betreffende Felddatensätze 5 auszusortieren. Zur Erstellung einer Fehlerkarte werden die Felddatensätze 5 gemäß der in ihnen enthaltenen GNSS-Positionen 7 Subgebieten zugeordnet, gleichzeitig werden die Felddatensätze 5 jedoch auch in verschiedene Klassen abhängig von den Empfängerdaten 6 einsortiert, so dass im weiteren Verlauf beispielsweise festgestellt werden kann, ob Genauigkeitsprobleme nur bei bestimmten Empfängern vorliegen oder dergleichen.

Die Daten werden sodann seitens der Recheneinrichtung 12 statistisch ausgewertet, wobei eine getrennte statistische Auswertung für die Daten der unterschiedlichen Klassen erfolgt. Dabei werden die Fehlerwerte verschiedener Kraftfahrzeuge 2 für gleiche Subgebiete fusioniert, so dass ein zusammengefasstes, die allgemeine Genauigkeit in dem Subgebiet angeben- des Fehlermaß erhalten wird. Dabei wird auch der zeitliche Verlauf der Feh-

lerwerte betrachtet, um beispielsweise temporäre, seltene Effekte auszuschließen, beispielsweise schlechte Wetterbedingungen, die nur zeitweise für eine eingeschränkte Genauigkeit sorgen.

Auch hinsichtlich von Ausreißern kann eine Analyse auf die bekannten Arten stattfinden. Dabei sei angemerkt, dass selbstverständlich auch Ausführungsformen denkbar sind, in denen die Auswertung verschiedene Wetterzustände und dergleichen berücksichtigt, wobei die Recheneinrichtung 12 beispielsweise entsprechende Wetterdaten für das Subgebiet aus dem Internet abrufen kann. Ersichtlich kann die Auswertung beliebig genau erfolgen.

Fig. 3 zeigt beispielhaft und nur prinzipiell illustrierend einen Ausschnitt 13 einer Fehlerkarte 14, wie sie mittels des beschriebenen Verfahrens erhalten werden kann. Dort sind drei Teilgebiete 15, 16, 17 des Zielgebietes zu erkennen, die mit unterschiedlichen Schraffuren hinterlegt sind, mithin Fehlermaße in unterschiedlichen Genauigkeitsbereichen aufweisen. Derartige Teilgebiete 15, 16, 17 sind üblicherweise aus mehreren Subgebieten zusammengesetzt, die beispielsweise definiert werden können, in denen ein Gitter über das Zielgebiet gelegt wird oder dergleichen.

Im Teilgebiet 15 führt eine Autobahn 18 durch offenes Gelände, so dass hier eine hervorragende Genauigkeit gegeben ist. Das Teilgebiet 16 ist leicht bebaut, wodurch die Genauigkeit leicht absinkt. Eine äußerst schlechte Genauigkeit ist im Teilgebiet 17 gegeben, in welchem Hochhäuser zu finden sind, die Satelliten abschirmen und/oder für reflektierte Signale, die empfangen werden, sorgen.

Eine derartige Fehlerkarte 14 kann beispielsweise verwendet werden, um festzulegen, mit welcher Priorität in welchen Subgebieten Landmarken vermessen werden sollen. Derartig vermessene Landmarken mit einer hochgenauen GNSS-Position können in einer Datenbank gespeichert sein und in den Gebieten geringere Genauigkeit von Kraftfahrzeugen 2 abgerufen werden, um die Genauigkeit der dortigen Ortsbestimmung zu verbessern.

## PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Bestimmung eines orts aufgelösten Fehlermaßes für eine Positionsbestimmung mit einem globalen Navigationssatellitensystem für ein interessierendes Zielgebiet unter Verwendung von Felddaten mehrerer jeweils einen Empfänger (3) für das globale Navigationssatellitensystem aufweisender, wenigstens zeitweise in dem Zielgebiet befindlicher Feldvorrichtungen, insbesondere Kraftfahrzeuge (2), umfassend folgende Schritte:
  - Ermitteln wenigstens eines eine aktuelle GNSS-Position (7) in dem Zielgebiet und einen dieser zugeordneten Fehlerwert (8) umfassenden Felddatensatzes (5) seitens der Feldvorrichtungen,
  - Übermitteln der Felddatensätze (5) an eine zentrale Recheneinrichtung (12),
  - Ermitteln und Aktualisieren einer die Fehlermaße für verschiedene Positionen und/oder Subgebiete des Zielgebietes enthaltenden Fehlerkarte (14) durch statistische Auswertung der Felddatensätze (5) in der zentralen Recheneinrichtung (12).
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Felddatensätze (5) nur bei bewegter und/oder in Betrieb befindlicher Feldvorrichtung ermittelt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass als Fehlerwert (8) ein intern im Empfänger (3) bestimmter Fehlerwert, insbesondere eine Dilution of Precision (9), verwendet wird.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

dass als Fehlerwert (8) wenigstens ein im Rahmen einer Koppelnavigation ermittelter Fehlerwert verwendet wird, insbesondere eine Fehlerellipse (10).

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufzeichnung zur späteren Übersendung und/oder die Übersendung eines Felddatensatzes (5) getriggert ausgelöst wird und/oder zyklisch erfolgt.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Triggerung aufgrund eines den Fehlerwert (8) auswertenden Relevanzkriteriums, insbesondere der Überschreitung eines Schwellwerts durch den Fehlerwert (8), erfolgt.
7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Rahmen der statistischen Auswertung der zeitliche Verlauf der einer Position und/oder einem Subgebiet zuzuordnenden Fehlerwerte (8) berücksichtigt wird und/oder ein zeitlicher Tiefpassfilter auf die einer Position und/oder einem Subgebiet zuzuordnenden Fehlerwerte (8) angewendet wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass für einen beschränkten Zeitraum, insbesondere einen weniger als einen Tag umfassenden Zeitraum, von einem Mittelwert eines sonstigen, längeren Zeitraums außerhalb eines Toleranzintervalls abweichende Fehlerwerte (8) an einer Position und/oder in einem Subgebiet verworfen werden.
9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

dass als Teil der Felddatensätze (5) auch wenigstens ein den zur Ermittlung der GNSS-Position verwendeten Empfänger (3) kennzeichnendes Empfängerdatum (6) übermittelt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass eine Klassifizierung der Fehlerwerte (8) anhand des Empfängerdatums (6) erfolgt und einer Klasse zugehörige Fehlerwerte (8) getrennt statistisch ausgewertet werden.
11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Fehlerkarte (14) zur Priorisierung einer Vermessung von Landmarken an Positionen und/oder in Subgebieten ausgewertet wird.

FIG. 1

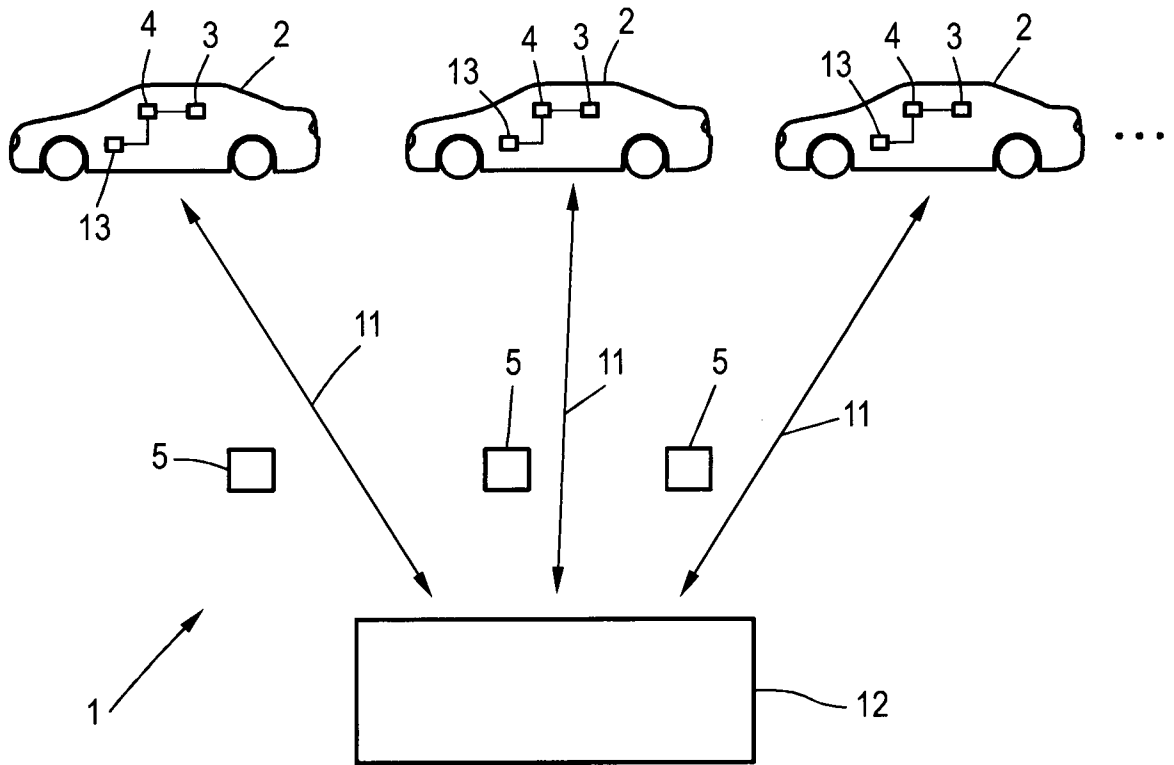


FIG. 2

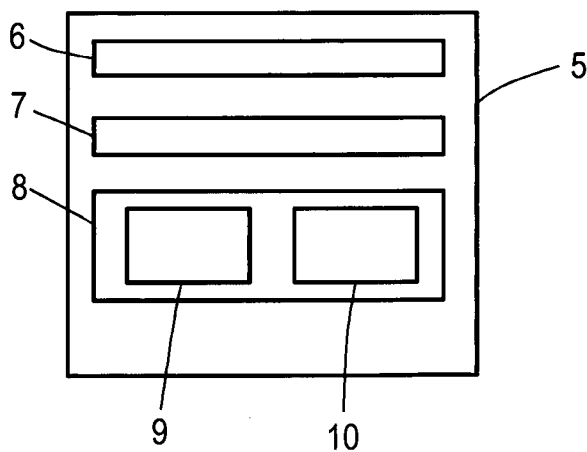
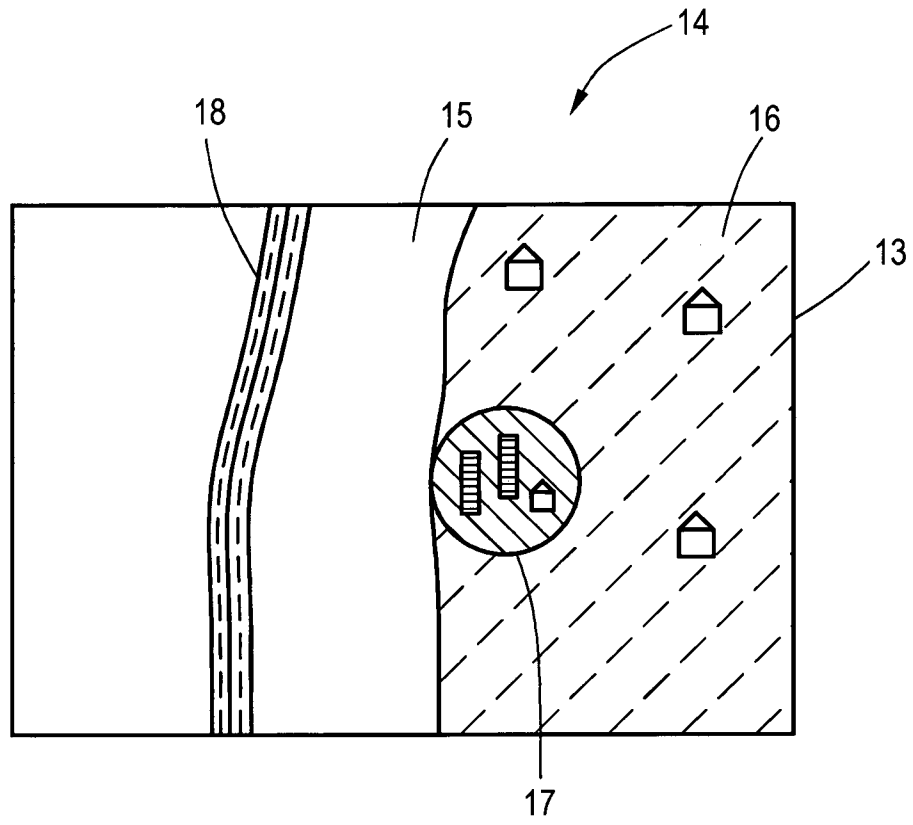


FIG. 3



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2015/001479

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 INV. G01S19/40 G01S19/45 G01S19/48 G01S19/49 G01S19/03  
 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)  
 G01S  
 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	JENSEN A B O ET AL: "Availability of GNSS for Road Pricing in Copenhagen", GNSS 2005 - PROCEEDINGS OF THE 18TH INTERNATIONAL TECHNICAL MEETING OF THE SATELLITE DIVISION OF THE INSTITUTE OF NAVIGATION (ION GNSS 2005), THE INSTITUTE OF NAVIGATION, 8551 RIXLEW LANE SUITE 360 MANASSAS, VA 20109, USA, 16 September 2005 (2005-09-16), pages 2951-2961, XP056009434,	1-3,5-10
Y	page 2951 - page 2954; figures 2,3,4 -----	4,11
Y	DE 10 2010 031351 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 19 January 2012 (2012-01-19) paragraph [0035] - paragraph [0050]; figures 1, 2 ----- -/--	4

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	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search <b>20 October 2015</b>	Date of mailing of the international search report <b>28/10/2015</b>
---	---

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 <b>La Casta Muñoa, S</b>
--	--

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2015/001479

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2008/228395 A1 (KOBORI NORIMASA [JP] ET AL) 18 September 2008 (2008-09-18) paragraph [0050] - paragraph [0052]; figures 2,3a,4a,4b -----	4
Y	US 2010/026567 A1 (COATANTIEC JACQUES [FR] ET AL) 4 February 2010 (2010-02-04) paragraph [0029] - paragraph [0082]; figures 1-3 -----	4
Y	DE 10 2008 020446 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 5 March 2009 (2009-03-05) cited in the application abstract; figure 2 -----	11
A	WANNER BILL ET AL: "Wide Area Augmentation System Vertical Accuracy Assessment In Support of LPV200 Requirements", NAVIGATION, INSTITUTE OF NAVIGATION, FAIRFAX, VA, US, vol. 55, no. 3, 1 December 2008 (2008-12-01), pages 191-203, XP056004555, ISSN: 0028-1522 page 195 - page 196 -----	1-11
A	US 2010/007552 A1 (ODA YASUHIRO [JP] ET AL) 14 January 2010 (2010-01-14) abstract; figure 1 -----	1-11
A	US 2013/197800 A1 (HARAN ONN [IL]) 1 August 2013 (2013-08-01) abstract; figure 2 -----	1-11

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2015/001479
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102010031351 A1	19-01-2012	NONE	
-----			
US 2008228395 A1	18-09-2008	CN 101360971 A	04-02-2009
		EP 2045577 A1	08-04-2009
		JP 4124249 B2	23-07-2008
		JP 2008026282 A	07-02-2008
		US 2008228395 A1	18-09-2008
		WO 2008012997 A1	31-01-2008
-----			
US 2010026567 A1	04-02-2010	AT 451626 T	15-12-2009
		CA 2664994 A1	10-04-2008
		EP 2069818 A1	17-06-2009
		FR 2906893 A1	11-04-2008
		JP 2010506156 A	25-02-2010
		US 2010026567 A1	04-02-2010
		WO 2008040658 A1	10-04-2008
-----			
DE 102008020446 A1	05-03-2009	CN 101796375 A	04-08-2010
		DE 102008020446 A1	05-03-2009
		EP 2185896 A1	19-05-2010
		JP 2010537210 A	02-12-2010
		KR 20100059911 A	04-06-2010
		KR 20150038622 A	08-04-2015
		US 2011161032 A1	30-06-2011
		WO 2009030521 A1	12-03-2009
-----			
US 2010007552 A1	14-01-2010	CN 101625406 A	13-01-2010
		EP 2144078 A1	13-01-2010
		JP 2010038895 A	18-02-2010
		US 2010007552 A1	14-01-2010
-----			
US 2013197800 A1	01-08-2013	NONE	
-----			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. G01S19/40 G01S19/45 G01S19/48 G01S19/49 G01S19/03 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) G01S		
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	JENSEN A B O ET AL: "Availability of GNSS for Road Pricing in Copenhagen", GNSS 2005 - PROCEEDINGS OF THE 18TH INTERNATIONAL TECHNICAL MEETING OF THE SATELLITE DIVISION OF THE INSTITUTE OF NAVIGATION (ION GNSS 2005), THE INSTITUTE OF NAVIGATION, 8551 RIXLEW LANE SUITE 360 MANASSAS, VA 20109, USA, 16. September 2005 (2005-09-16), Seiten 2951-2961, XP056009434,	1-3,5-10
Y	Seite 2951 - Seite 2954; Abbildungen 2,3,4 -----	4,11
Y	DE 10 2010 031351 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 19. Januar 2012 (2012-01-19) Absatz [0035] - Absatz [0050]; Abbildungen 1, 2 ----- -/--	4
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"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</p> <p>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
20. Oktober 2015		28/10/2015
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  La Casta Muñoa, S

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2008/228395 A1 (KOBORI NORIMASA [JP] ET AL) 18. September 2008 (2008-09-18) Absatz [0050] - Absatz [0052]; Abbildungen 2,3a,4a,4b -----	4
Y	US 2010/026567 A1 (COATANTIEC JACQUES [FR] ET AL) 4. Februar 2010 (2010-02-04) Absatz [0029] - Absatz [0082]; Abbildungen 1-3 -----	4
Y	DE 10 2008 020446 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 5. März 2009 (2009-03-05) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildung 2 -----	11
A	WANNER BILL ET AL: "Wide Area Augmentation System Vertical Accuracy Assessment In Support of LPV200 Requirements", NAVIGATION, INSTITUTE OF NAVIGATION, FAIRFAX, VA, US, Bd. 55, Nr. 3, 1. Dezember 2008 (2008-12-01), Seiten 191-203, XP056004555, ISSN: 0028-1522 Seite 195 - Seite 196 -----	1-11
A	US 2010/007552 A1 (ODA YASUHIRO [JP] ET AL) 14. Januar 2010 (2010-01-14) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1-11
A	US 2013/197800 A1 (HARAN ONN [IL]) 1. August 2013 (2013-08-01) Zusammenfassung; Abbildung 2 -----	1-11

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/001479

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102010031351 A1	19-01-2012	KEINE	
-----			
US 2008228395 A1	18-09-2008	CN 101360971 A	04-02-2009
		EP 2045577 A1	08-04-2009
		JP 4124249 B2	23-07-2008
		JP 2008026282 A	07-02-2008
		US 2008228395 A1	18-09-2008
		WO 2008012997 A1	31-01-2008
-----			
US 2010026567 A1	04-02-2010	AT 451626 T	15-12-2009
		CA 2664994 A1	10-04-2008
		EP 2069818 A1	17-06-2009
		FR 2906893 A1	11-04-2008
		JP 2010506156 A	25-02-2010
		US 2010026567 A1	04-02-2010
		WO 2008040658 A1	10-04-2008
-----			
DE 102008020446 A1	05-03-2009	CN 101796375 A	04-08-2010
		DE 102008020446 A1	05-03-2009
		EP 2185896 A1	19-05-2010
		JP 2010537210 A	02-12-2010
		KR 20100059911 A	04-06-2010
		KR 20150038622 A	08-04-2015
		US 2011161032 A1	30-06-2011
		WO 2009030521 A1	12-03-2009
-----			
US 2010007552 A1	14-01-2010	CN 101625406 A	13-01-2010
		EP 2144078 A1	13-01-2010
		JP 2010038895 A	18-02-2010
		US 2010007552 A1	14-01-2010
-----			
US 2013197800 A1	01-08-2013	KEINE	
-----			