

(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
13. Oktober 2016 (13.10.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/162133 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B60W 50/00 (2006.01) *G01C 21/34* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/052572
- (22) Internationales Anmeldedatum:
5. Februar 2016 (05.02.2016)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2015 206 474.3
10. April 2015 (10.04.2015) DE
- (71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE];
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder: **MIELENZ, Holger**; Am Bruennelesberg 19,
73760 Ostfildern (DE). **SKUPIN, Christian**; Granatstr.
32, 30823 Garbsen (DE). **LANGENBERG, Markus**;
Grosser Hillen 39, 30559 Hannover (DE). **MARX,**
Jochen; Eulenstr. 3a, 31180 Emmerke (DE). **KNORR,**
Moritz Michael; Braunschweiger Strasse 79, 31134
Hildesheim (DE). **KLEJNOWSKI, Lukas**;

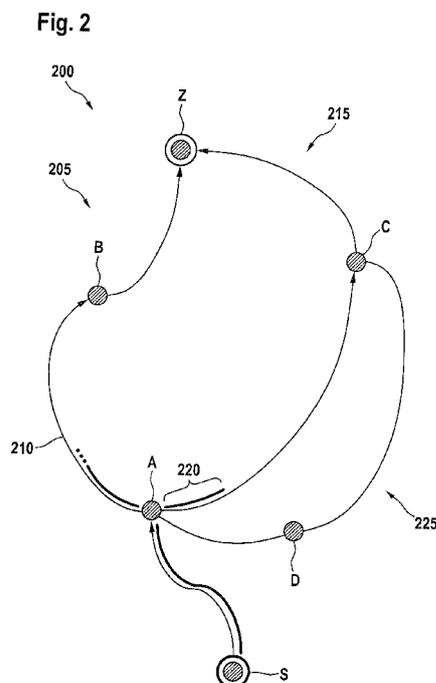
Bodenstedtstrasse 1, 30173 Hannover (DE). **GERALDY, Alexander**; Wilma-Bayer-Weg 32, 31141 Hildesheim (DE). **ZAUM, Daniel**; Loensstr. 9, 31157 Sarstedt (DE). **PAGEL, Michael**; Brandenburger Str. 9, 71640 Ludwigsburg (DE). **HINTERLEITNER, Isabella**; Zierenbergstrasse 73, 31137 Hildesheim (DE). **HOMANN, Hanno**; Luise-Kaschnitz-Weg 14, 30629 Hannover (DE). **CAKAR, Emre**; Agnes-Miegel-Strasse 4, 31157 Sarstedt (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.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PROVIDING ENVIRONMENT DATA OF A PLANNED ROUTE

(54) Bezeichnung : BEREITSTELLUNG VON UMFELDDATEN EINER GEPLANTEN ROUTE



(57) Abstract: A method of providing environment data for a driver assistance system on board a motor vehicle comprises the following steps: determining a route (SABZ) to be traveled on, providing environment data along the determined route, additional environment data (220) along an initial portion of a new route (AC) deviating from the initial route being provided, determining that the motor vehicle actually travels on said new route, determining an alternative route which comprises the new route traveled on, and providing environment data along the alternative route.

(57) Zusammenfassung: Ein Verfahren zum Bereitstellen von Umfelddaten für ein Fahrerassistenzsystem an Bord eines Kraftfahrzeugs umfasst Schritte des Bestimmens einer zu befahrenden Route (SABZ), des Bereitstellens von Umfelddaten entlang der bestimmten Route, wobei zusätzlich Umfelddaten (220) entlang eines Anfangsabschnitts eines von der Route abweichenden Wegs (AC) bereitgestellt werden, des Bestimmens, dass das Kraftfahrzeug den Weg befährt, des Bestimmens einer neuen Route, die den befahrenen Weg umfasst, und des Bereitstellens von Umfelddaten entlang der neuen Route.

WO 2016/162133 A1



(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)

5 Beschreibung

Titel

Bereitstellung von Umfelddaten einer geplanten Route

10 Die Erfindung betrifft einen Fahrassistenten für ein Kraftfahrzeug. Insbesondere betrifft die Erfindung die Bereitstellung von Umfelddaten für den Fahrassistenten entlang einer geplanten Route.

Stand der Technik

15

An Bord eines Kraftfahrzeugs ist ein Fahrassistent vorgesehen, der einen Fahrer unterstützen oder teilweise ersetzen soll. Dazu kann der Fahrassistent dazu eingerichtet sein, beispielsweise eine Längs- oder Quersteuerung des Kraftfahrzeugs unterstützend, teilautomatisch, hochautomatisch oder vollautomatisch durchzuführen. Allgemein ist es jedoch für den Fahrer möglich, den Fahrassistenten zu überstimmen und beispielsweise durch Bremsen oder Lenken das Fahrzeug zu einem anderen Manöver zu veranlassen, als dies durch den Fahrassistenten geplant war. Eine derartige Unterbrechbarkeit eines Fahrassistenten wird allgemein als wichtig angesehen, um die Akzeptanz eines Fahrers für den Fahrassistenten zu erhöhen. Dies gilt insbesondere für solche Fahrassistenten, die zu einer vollständig autonomen Handlungsweise nicht befähigt sind.

25

30

Dem Fahrassistenten ist üblicherweise bekannt, auf welcher Route das Kraftfahrzeug geführt werden soll. Dazu kann beispielsweise ein Zielpunkt definiert sein, zu dem ein Navigationssystem eine Route, ausgehend von einer momentanen Position des Kraftfahrzeugs, bestimmt. Um auf Einflüsse in einer Umgebung des Kraftfahrzeugs besser eingehen zu können, können Umfelddaten z.B. von einem Backend-System bereitgestellt werden. Solche Umfelddaten können beispielsweise Informationen umfassen, die über kartografische Daten in einem Kartenspeicher des Navigationssystems hinausgehen. Auf der Basis einer bestimmten Route können die Umfelddaten für die Route dem Fahrassistenten bereitgestellt werden.

35

Überstimmt der Fahrer das Navigationssystem und verlässt die vorbestimmte Route, so liegen die Umfelddaten nicht sofort für die Umgebung des Kraftfahrzeugs vor. Zur Bereitstellung aktualisierter Daten im aktuellen Umfeld des Kraftfahrzeugs kann daher eine bestimmte Zeit verstreichen. In dieser Zeit kann der Fahrassistent nur mit verringerter Genauigkeit oder gar nicht eingesetzt werden.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren, ein Computerprogrammprodukt und eine Vorrichtung zur verbesserten Bereitstellung von Umfelddaten für ein Fahrerassistenzsystem an Bord eines Kraftfahrzeugs bereitzustellen. Die Erfindung löst diese Aufgabe mittels der Gegenstände der unabhängigen Ansprüche. Unteransprüche geben bevorzugte Ausführungsformen wieder.

Offenbarung der Erfindung

Ein Verfahren zum Bereitstellen von Umfelddaten für ein Fahrerassistenzsystem an Bord eines Kraftfahrzeugs umfasst Schritte des Bestimmens einer zu befahrenden Route, des Bereitstellens von Umfelddaten entlang der bestimmten Route, wobei zusätzlich Umfelddaten entlang eines Anfangsabschnitts eines von der Route abweichenden Wegs bereitgestellt werden, des Bestimmens, dass das Kraftfahrzeug den Weg befährt, des Bestimmens einer neuen Route, die den befahrenen Weg umfasst, und des Bereitstellens von Umfelddaten entlang der neuen Route.

Dadurch kann sichergestellt werden, dass Umfelddaten im Bereich des Kraftfahrzeugs auch dann vorliegen, wenn ein Fahrer des Kraftfahrzeugs in die Steuerung eingreift und die Route verlässt. Das Fahrerassistenzsystem kann auf diese Weise unmittelbar von den Umfelddaten Gebrauch machen. Eine Genauigkeit oder Ausführungsqualität des Fahrerassistenzsystems kann dadurch aufrechterhalten bleiben, ohne dem Fahrer die Möglichkeit zu nehmen, in einen Fahrablauf einzugreifen.

Das Bereitstellen von Umfelddaten kann ein Herunterladen aus einer Quelle außerhalb des Kraftfahrzeugs umfassen. Insbesondere können die Umfelddaten drahtlos von einem entsprechenden Datenanbieter eingeholt werden. Durch das Beschränken der zusätzlichen Umfelddaten auf einen Anfangsabschnitt des Wegs müssen nur relativ wenige zusätzliche Daten transportiert werden. Eine

Übertragungszeit kann dadurch verringert sein. Außerdem kann es vermieden werden, umfangreiche Daten für mehrere alternative Routen herunterzuladen, was zu einer verstärkten Dienstnutzung und damit zu erhöhten Betriebskosten führen kann. Eine zur Verfügung stehende Bandbreite beispielsweise einer drahtlosen Verbindung zur Quelle von Umfelddaten kann verbessert genutzt werden. Insbesondere dann, wenn die Übertragung der Daten aus der fahrzeugexternen Quelle drahtlos erfolgt, kann eine signifikante Latenzzeit zwischen einer Anforderung von Daten und der Übertragung der Daten verstreichen. Durch das Herunterladen der verringerten Datenmenge kann sich die Latenzzeit auch weniger störend auswirken.

In einer Ausführungsform ist die Route in Abschnitte unterteilt, wobei Umfelddaten für einen Abschnitt bei Annäherung des Kraftfahrzeugs an den Abschnitt bereitgestellt werden. Anders ausgedrückt müssen die Umfelddaten nicht einmalig für die gesamte Route bereitgestellt werden, sondern können Abschnitt für Abschnitt heruntergeladen werden, wenn sie benötigt werden. Die Übertragung der Umfelddaten entlang der gesamten Route kann auf diese Weise zeitlich entzerrt werden. Dadurch kann beispielsweise zwischen dem Bestimmen der zu befahrenden Route und dem Ende einer Übertragung von Umfelddaten eine verringerte Zeit vergehen. Außerdem kann so vermieden werden, dass Umfelddaten für einen Streckenabschnitt heruntergeladen werden, der durch das Kraftfahrzeug aufgrund eines Ereignisses, einer Planänderung oder einer Fahrerintervention nicht benutzt wird.

Bevorzugterweise grenzen Abschnitte aneinander an, wo ein Weg von der Route abzweigt. Ein erster Abschnitt der Route erstreckt sich somit von der gegenwärtigen Position des Kraftfahrzeugs bis zu nächsten Abzweigung, ein weiterer Abschnitt von dort bis zur nächsten Abzweigung und so fort. Der letzte Abschnitt erstreckt sich zwischen der letzten Abzweigung und einem Routenziel. Die Route kann so verbessert Stück für Stück geplant und gefahren werden. Zusätzlich zu Umfelddaten für einen bevorstehenden Abschnitt der Route können Umfelddaten für Anfangsabschnitte von Wegen bereitgestellt werden, die von einem Anfangs- bzw. Endpunkt des Routenabschnitts abzweigen. So können Umfelddaten für jede vorhersehbare Fahrerintervention auf Vorrat bereitgestellt sein.

Bevorzugterweise werden dabei nur solche Wege berücksichtigt, auf die im Einklang mit geltenden Fahrvorschriften abgezweigt werden kann. Die Menge der

auf Verdacht bereitgestellten Umfelddaten kann dadurch verringert sein. Die Fahrvorschriften können beispielsweise ein Abbiegeverbot oder eine Richtungs-
zuordnung einer befahrenen Fahrspur umfassen.

5 Weiterhin können nur solche Wege berücksichtigt werden, deren Benutzung zu einem Reisezeitverlust gegenüber der bestimmten Route führt, der unterhalb eines vorbestimmen Schwellenwerts liegt. Durch die Annahme, dass der Fahrer eine Route mit sehr hohem Reisezeitverlust nicht wählen wird, können die auf Verdacht bereitgestellten Umfelddaten weiter verringert sein.

10

In einer weiteren Ausführungsform ist die Länge des Anfangsabschnitts in Abhängigkeit einer Bereitstellungszeit für Umfelddaten ausreichend groß gewählt, um Umfelddaten für einen weiterführenden Abschnitt des Wegs bereitzustellen, bevor das Kraftfahrzeug, unter Einhaltung einer vorbestimmten Maximalgeschwindigkeit, den Anfangsabschnitt verlässt. Mit anderen Worten ist bevorzugt, dass der Anfangsabschnitt des Wegs ausreichend lang ist, um während dessen Befahrens Umfelddaten für einen sich anschließenden Teil des Wegs nahtlos bereitzustellen. Die Bereitstellungszeit kann auf der Basis einer zur Verfügung stehenden Bandbreite abgeschätzt werden. Die Maximalgeschwindigkeit kann auf der Basis einer auf dem Weg zugelassenen Höchstgeschwindigkeit bestimmt werden.

15

20

25

Die Umfelddaten umfassen bevorzugterweise wenigstens eines von einer geometrischen Beschreibung eines Straßen- oder Fahrspurverlaufs, einer Position einer Lichtsignalanlage, eines Verkehrsschildes oder einer Straßenmarkierung, einer Verkehrsflussinformation oder einer dynamischen Verkehrsregelung. Dabei kann zwischen dynamischen Informationen, die sich tages- oder stundenaktuell ändern können, und statischen Informationen unterschieden werden.

30

Ein Computerprogrammprodukt umfasst Programmcodemittel zur Durchführung des beschriebenen Verfahrens, wenn das Computerprogrammprodukt auf einer Verarbeitungseinrichtung abläuft oder auf einem computerlesbaren Datenträger gespeichert ist.

35

Eine Vorrichtung zur Bereitstellung von Umfelddaten für ein Fahrerassistenzsystem an Bord eines Kraftfahrzeugs umfasst eine Bestimmungseinrichtung zur Bestimmung einer zu befahrenden Route, eine Bereitstellungseinrichtung zur Be-

reitstellung von Umfelddaten entlang der bestimmten Route, wobei die Bereitstel-
lungseinrichtung dazu eingerichtet ist, zusätzlich Umfelddaten entlang eines An-
fangsabschnitts eines von der Route abweichenden Wegs bereitzustellen, eine
Abtasteinrichtung zur Bestimmung, dass das Kraftfahrzeug den Weg befährt, und
5 eine Steuereinrichtung, die dazu eingerichtet ist, mittels der Bestimmungseinrich-
tung eine neue Route zu bestimmen, die den befahrenen Weg umfasst, und mit-
tels der Bereitstellungseinrichtung Umfelddaten entlang der neuen Route bereit-
zustellen.

10 Kurze Beschreibung der Figuren

Die Erfindung wird nun mit Bezug auf die beigefügten Figuren genauer beschrie-
ben, in denen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Kraftfahrzeugs; und

15 Fig. 2 eine Darstellung eines Straßennetzes zwischen einer Startposition und
einer Zielposition des Kraftfahrzeugs von Fig. 1

darstellt.

20 Genaue Beschreibung von Ausführungsbeispielen

Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Kraftfahrzeugs 100. An Bord
des Kraftfahrzeugs 100 ist eine Vorrichtung 105 zur Bereitstellung von Umfeldda-
ten vorgesehen. Bevorzugterweise werden die Umfelddaten einem Fahrerassis-
25 tenzsystem 110 an Bord des Kraftfahrzeugs 100 bereitgestellt. In beispielhafter
Weise umfasst das dargestellte Fahrerassistenzsystem 110 einen Spurhalteas-
sistenten, der eine Verarbeitungseinrichtung 115 umfasst, die auf ein Lenksys-
tem 120 des Kraftfahrzeugs 100 Einfluss nehmen kann. Optional umfasst das
Fahrerassistenzsystem 110 zusätzlich einen oder mehrere Sensoren 125 zur Ab-
30 tastung eines Umfelds des Kraftfahrzeugs 100. Der Sensor 125 kann insbeson-
dere eine Kamera, einen Radar- oder Lidar-Sensor umfassen.

Die Vorrichtung 105 umfasst eine Steuereinrichtung 130, in der mehrere Funktio-
nen integriert ausgeführt sein können. Insbesondere kann die Steuereinrichtung
35 130, beispielsweise auf der Basis eines Positionssignals eines Empfängers 135,
insbesondere eines Satellitennavigationsempfängers, und optional Daten aus ei-
nem Kartenspeicher 140, eine Position des Kraftfahrzeugs 100 und eine Route

zu einem vorbestimmten, durch einen Fahrer des Kraftfahrzeugs 100 eingegebenen Zielpunkt bestimmen. Diese Funktionen werden üblicherweise von einem Navigationssystem erbracht. Zusätzlich ist die Steuereinrichtung 130 mit einer Kommunikationseinrichtung 145 verbunden, über die Umfelddaten bezüglich einer Position oder einer geplanten Route empfangen werden können. Die Kommunikationseinrichtung 145 kann insbesondere eine drahtlose Schnittstelle zu einer zentralen Einrichtung 150 umfassen, die bezüglich einer entsprechenden Anfrage Umfelddaten bereitstellt. Die Umfelddaten können dynamisch sein, wenn sich ihre Gültigkeit auf einen kurzen Zeitraum bezieht, beispielsweise auf einen Tag, eine vorbestimmte Anzahl von Stunden oder eine vorbestimmte Anzahl von Minuten, oder statisch, wenn die Informationen einen längeren Zeitraum betreffen. In diesem Sinn kann beispielsweise eine Tagesbaustelle als dynamische Information und eine Großbaustelle, etwa anlässlich eines Tunnelbaus, als statische Information betrachtet werden. Dynamische Umfelddaten können beispielsweise eine Verkehrsflussinformation oder eine dynamische Verkehrsregelung betreffen. Statische Umfelddaten können beispielsweise eine geometrische Beschreibung eines Straßen- oder Fahrspurverlaufs oder eine Position einer Lichtsignalanlage (Ampel), eines Verkehrsschilds oder einer Straßenmarkierung betreffen. In einer Ausführungsform wird nicht zwischen dynamischen und statischen Informationen unterschieden.

Die Steuereinrichtung 130 ist dazu eingerichtet, auf der Basis einer bestimmten Route für das Kraftfahrzeug 100 Umfelddaten für die Route bereitzustellen. Dazu ist bevorzugt, dass die Route in Abschnitte unterteilt ist und Umfelddaten für einen bevorstehenden Routenabschnitt bereitgestellt werden, während ein davorliegender Routenabschnitt befahren wird. Die Aufteilung einer Route in Abschnitte wird unten mit Bezug auf Figur 2 noch genauer beschrieben.

Es wird vorgeschlagen, zu bestimmen, wo ein Weg von der bestimmten Route abzweigt. Für einen Anfangsabschnitt dieses Wegs werden dann vorausschauend Umfelddaten bereitgestellt. Weicht das Kraftfahrzeug 100 von der bestimmten Route ab, beispielsweise weil ein Fahrer sich für eine andere Route entscheidet, so kann die Steuereinrichtung 130, insbesondere mittels des Empfängers 135, bestimmen, dass das Kraftfahrzeug 100 den Weg befährt und Umfelddaten für den weiteren Weg bereitstellen. Insbesondere kann eine neue Route bestimmt werden, die den Weg enthält und Umfelddaten können wie oben beschrieben bereitgestellt werden. Auf diese Weise kann sichergestellt werden,

dass das Fahrerassistenzsystem 110 stets über aktuelle Umfelddaten verfügt, auch wenn das Kraftfahrzeug 100 unerwartet nicht der vorbestimmten Route folgt.

5 Figur 2 zeigt ein exemplarisches Straßennetz 200 zwischen einer Startposition S und einer geplanten Zielposition Z des Kraftfahrzeugs 100 aus Figur 1. Die Startposition S kann beispielsweise mittels des Empfängers 135 bestimmt werden, während die Zielposition Z üblicherweise durch einen Fahrer des Kraftfahrzeugs 100 angegeben wird. Es sind jedoch auch Heuristiken möglich, die die Zielposition Z beispielsweise auf der Basis früherer Fahrten mit dem Kraftfahrzeug 100
10 bestimmen können.

Eine erste Route 205 verläuft von S über die Zwischenpunkte A und B nach Z. Dabei ist die erste Route 205 in Abschnitte 210 unterteilt, die jeweils im Bereich
15 eines Zwischenpunkts A, B aneinander angrenzen. Die erste Route 205 umfasst somit die Abschnitte SA, AB und BZ.

Es sind noch weitere exemplarische Zwischenpunkte C und D vorgesehen. Dazu existieren Verbindungen AC, CZ, AD und DC.
20

Für die Fahrt zwischen S und Z werden Umfelddaten für jeden Abschnitt 210 bereitgestellt. Bevorzugterweise werden die Umfelddaten sukzessive bereitgestellt, indem Umfelddaten für einen bevorstehenden Abschnitt 210 bereitgestellt werden, bevor dieser Abschnitt 210 befahren wird. Beispielsweise können zu Beginn
25 der Reise von S nach Z zunächst nur Umfelddaten für den Abschnitt SA bestimmt werden. Die bestimmten Umfelddaten sind als fette Linie neben den Verbindungsstrichen der Abschnitte 210 dargestellt. Nähert sich das Kraftfahrzeug 100 dem Zwischenpunkt A, so können Umfelddaten für den folgenden Abschnitt AB bereitgestellt werden. Die Umfelddaten für den folgenden Abschnitt AB liegen
30 dann bereits vor, wenn das Kraftfahrzeug 100 den Zwischenpunkt A passiert.

Am Zwischenpunkt A besteht die Möglichkeit, die erste Route 205 zu verlassen und auf den Weg AC abzubiegen, der zusammen mit CZ eine zweite Route 215 bildet. Es wird vorgeschlagen, für einen Anfangsabschnitt 220 des von der ersten
35 Route 205 wegführenden Wegs bereits Umfelddaten bereitzustellen, noch bevor das Kraftfahrzeug 100 den Zwischenpunkt A erreicht hat. Sollte der Fahrer des Kraftfahrzeugs 100 am Zwischenpunkt A das Fahrerassistenzsystem 110 über-

stimmen und den Weg AC einschlagen, so stehen zumindest für den Anfangsabschnitt 220 unmittelbar Umfelddaten für das Fahrerassistenzsystem 110 bereit. Während das Kraftfahrzeug 100 den Anfangsabschnitt 220 befährt, werden weitere Umfelddaten entlang des Wegs AC bereitgestellt. Bevorzugterweise wird während des Befahrens des Anfangsabschnitts 220 die zweite Route 215 bestimmt, sodass im Weiteren Umfelddaten wieder abschnittsweise bereitgestellt werden können.

Die Länge des Anfangsabschnitts 220 kann abhängig sein von einer Maximalgeschwindigkeit des Kraftfahrzeugs 100 und einer Zeit, die zur Bereitstellung weiterführender Umfelddaten erforderlich ist. Werden beispielsweise ca. 10 Sekunden benötigt, um die Informationen von der zentralen Einrichtung 150 anzufordern und herunterzuladen, und kann davon ausgegangen werden, dass sich das Kraftfahrzeug 100 während dieser Zeit mit keiner höheren Geschwindigkeit als 50 km/h bewegt, so muss der Anfangsabschnitt 220 wenigstens 150 Meter betragen.

Bevorzugterweise werden Umfelddaten nur für solche Wege 210 vorausschauend bereitgestellt, auf die im Einklang mit geltenden Fahrvorschriften abgezwiegt werden kann. Beispielsweise kann ein Abbiegeverbot vom Abschnitt SA auf dem Weg AD bestehen, sodass Umfelddaten für den Weg AD nicht vorausschauend bereitgestellt werden müssen.

In einer weiteren Ausführungsform kann auch überprüft werden, ob das Benutzen eines Wegs 210 zu einem Reisezeitverlust führt, der oberhalb eines vorbestimmten Schwellenwerts liegt. Dieser Schwellenwert kann absolut, beispielsweise in Minuten, oder relativ, beispielsweise bezogen auf die voraussichtliche Reisezeit entlang der ersten Route 205, angegeben werden. Ist der Reisezeitverlust größer als der vorbestimmte Schwellenwert, so kann das Benutzen eines Wegs 210, der diesen Reisezeitverlust bedingt, außer Acht gelassen werden. Umfelddaten für diesen Weg 210 werden dann nicht vorausschauend bereitgestellt. In der Darstellung von Figur 2 könnte dies beispielsweise für eine dritte Route 225 gelten, die von S über D und C nach Z führt.

Ansprüche

- 5 1. Verfahren zum Bereitstellen von Umfelddaten für ein Fahrerassistenzsystem (110) an Bord eines Kraftfahrzeugs (105), folgende Schritte umfassend:
 - Bestimmen einer zu befahrenden Route (205);
 - Bereitstellen von Umfelddaten entlang der bestimmten Route (205);
 - wobei zusätzlich Umfelddaten entlang eines Anfangsabschnitts (220) eines von der Route (205) abweichenden Wegs (210) bereitgestellt werden;
 - 10 - Bestimmen, dass das Kraftfahrzeug (105) den Weg (210) befährt; und
 - Bestimmen einer neuen Route (215), die den befahrenen Weg (210) umfasst; und
 - Bereitstellen von Umfelddaten entlang der neuen Route (215).

- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Bereitstellen von Umfelddaten ein Herunterladen aus einer Quelle (150) außerhalb des Kraftfahrzeugs (105) umfasst.

- 20 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Route (205) in Abschnitte (210) unterteilt ist und Umfelddaten für einen Abschnitt (210) bei Annäherung des Kraftfahrzeugs (105) an den Abschnitt (210) bereitgestellt werden.

- 25 4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei Abschnitte (210) aneinander angrenzen, wo ein Weg (210) von der Route (205, 215) abzweigt.

5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei nur solche Wege (210) berücksichtigt werden, auf die im Einklang mit geltenden Fahrvorschriften abgezweigt werden kann.

- 30 6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei nur solche Wege (210) berücksichtigt werden, deren Benutzung zu einem Reisezeitverlust gegenüber der bestimmten Route (205) führt, der unterhalb eines vorbestimmten Schwellenwerts liegt.

- 35 7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei eine Länge des Anfangsabschnitts (220) in Abhängigkeit einer Bereitstellungszeit für Umfelddaten ausreichend groß gewählt ist, um Umfelddaten für einen weiter-

führenden Abschnitt des Wegs (210) bereitzustellen, bevor das Kraftfahrzeug (105), unter Einhaltung einer vorbestimmten Maximalgeschwindigkeit, den Anfangsabschnitt (220) verlässt.

- 5 8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Umfelddaten wenigstens eine von folgenden Informationen umfasst:
- eine geometrische Beschreibung eines Straßen- oder Fahrspurverlaufs;
 - eine Position einer Lichtsignalanlage, eines Verkehrsschildes oder einer Straßenmarkierung;
 - 10 – eine Verkehrsflussinformation; oder
 - eine dynamische Verkehrsregelung.
9. Computerprogrammprodukt mit Programmcodemitteln zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorangehenden Ansprüche, wenn das Computerprogrammprodukt auf einer Verarbeitungseinrichtung (115) abläuft oder auf einem computerlesbaren Datenträger gespeichert ist.
- 15
10. Vorrichtung zur Bereitstellung von Umfelddaten für ein Fahrerassistenzsystem (110) an Bord eines Kraftfahrzeugs (105), wobei die Vorrichtung folgendes umfasst:
- 20 - eine Bestimmungseinrichtung (130, 135, 140) zur Bestimmung einer zu befahrenden Route (205, 215, 225);
 - eine Bereitstellungseinrichtung (130, 145) zur Bereitstellung von Umfelddaten entlang der bestimmten Route (205, 215, 225);
 - 25 - wobei die Bereitstellungseinrichtung (130, 145) dazu eingerichtet ist, zusätzlich Umfelddaten entlang eines Anfangsabschnitts (220) eines von der Route abweichenden Wegs (210) bereitzustellen;
 - eine Abtasteinrichtung (135) zur Bestimmung, dass das Kraftfahrzeug (105) den Weg (210) befährt; und
 - 30 - eine Steuereinrichtung (130), die dazu eingerichtet ist, mittels der Bestimmungseinrichtung (135, 140) eine neue Route (215) zu bestimmen, die den befahrenen Weg (210) umfasst, und mittels der Bereitstellungseinrichtung (145) Umfelddaten entlang der neuen Route (215) bereitzustellen.

Fig. 1

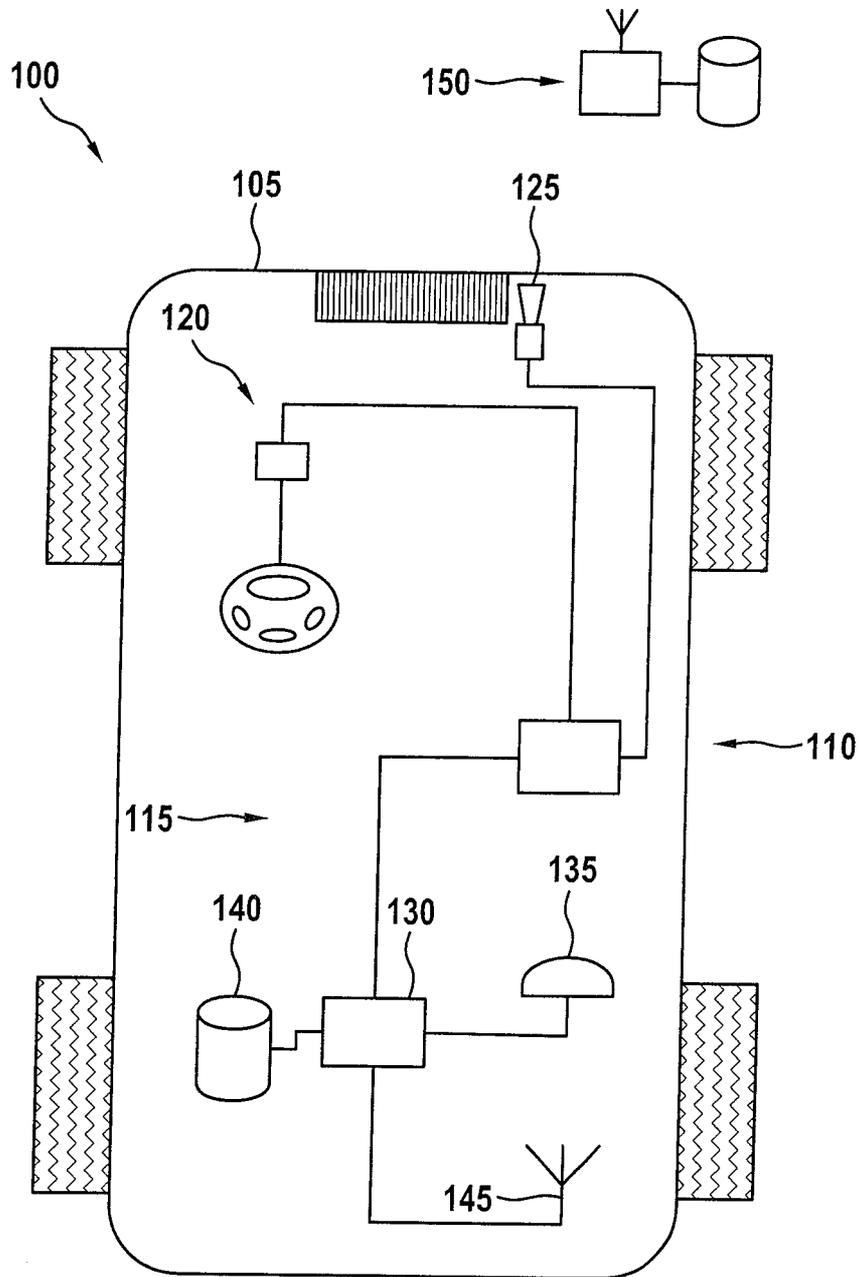
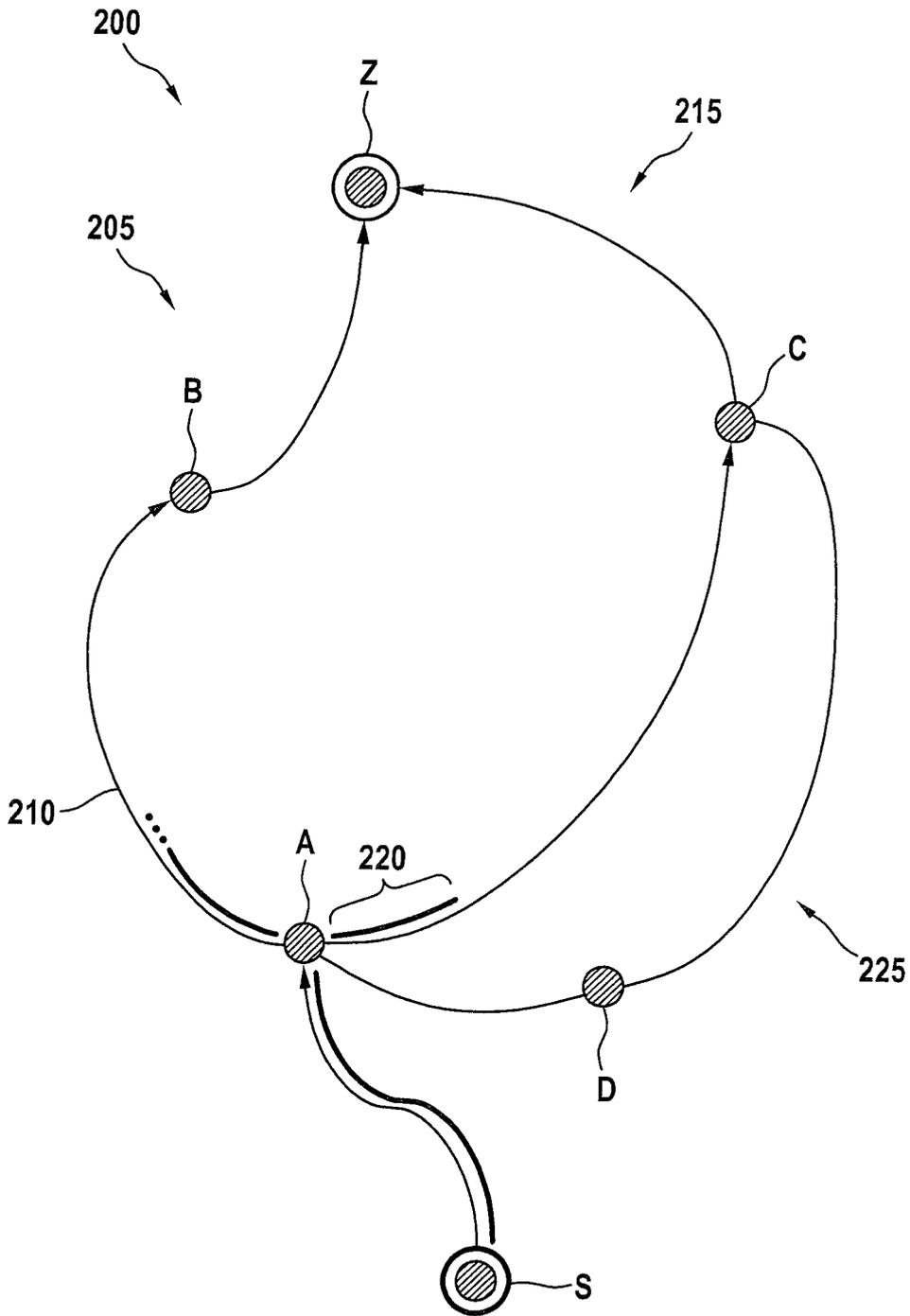


Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/052572

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60W50/00 G01C21/34
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)
B60W 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

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 024403 A1 (GUETTLER GERHARD [DE]) 18 January 2007 (2007-01-18) paragraphs [0014], [0030], [0035] - [0054] -----	1-4,8-10
X	US 2002/147545 A1 (NORIMOTO MASATSUGU [JP]) 10 October 2002 (2002-10-10) paragraphs [0021], [0022], [0028] - [0030], [0058] - [0077]; figure 4 -----	1,2,8-10
Y		3,4
X	US 2006/007022 A1 (ENDO YOSHINORI [JP] ET AL) 12 January 2006 (2006-01-12) paragraphs [0047] - [0063]; figure 8 -----	1,2,8-10
Y		3,4
Y	US 2007/055441 A1 (RETTERRATH JAMIE E [US] ET AL) 8 March 2007 (2007-03-08) paragraphs [0012], [0048] -----	3,4
	-/--	

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
- "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 29 March 2016	Date of mailing of the international search report 06/04/2016
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 Plenk, Rupert

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/052572

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 2006/106534 A1 (KAWAMATA YUKIHIRO [JP] ET AL) 18 May 2006 (2006-05-18) paragraphs [0076], [0077]; figure 33 -----	3,4
Y	US 2004/253965 A1 (SATO JUNICHI [JP] ET AL) 16 December 2004 (2004-12-16) paragraphs [0051] - [0064] paragraphs [0091] - [0133]; figures 6-10 -----	3,4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2016/052572

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102005024403 A1	18-01-2007	NONE	

US 2002147545 A1	10-10-2002	DE 10204490 A1	05-12-2002
		JP 4065108 B2	19-03-2008
		JP 2002310676 A	23-10-2002
		US 2002147545 A1	10-10-2002

US 2006007022 A1	12-01-2006	EP 1553385 A1	13-07-2005
		JP 3803629 B2	02-08-2006
		JP 2004125553 A	22-04-2004
		US 2006007022 A1	12-01-2006
		WO 2004031690 A1	15-04-2004

US 2007055441 A1	08-03-2007	NONE	

US 2006106534 A1	18-05-2006	EP 1555511 A1	20-07-2005
		US 2006106534 A1	18-05-2006
		WO 2004038335 A1	06-05-2004

US 2004253965 A1	16-12-2004	CN 1602408 A	30-03-2005
		EP 1437571 A1	14-07-2004
		JP 4091914 B2	28-05-2008
		US 2004253965 A1	16-12-2004
		WO 03033998 A1	24-04-2003

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B60W50/00 G01C21/34
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B60W 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	DE 10 2005 024403 A1 (GUETTLER GERHARD [DE]) 18. Januar 2007 (2007-01-18) Absätze [0014], [0030], [0035] - [0054] -----	1-4,8-10
X	US 2002/147545 A1 (NORIMOTO MASATSUGU [JP]) 10. Oktober 2002 (2002-10-10) Absätze [0021], [0022], [0028] - [0030], [0058] - [0077]; Abbildung 4 -----	1,2,8-10
Y		3,4
X	US 2006/007022 A1 (ENDO YOSHINORI [JP] ET AL) 12. Januar 2006 (2006-01-12) Absätze [0047] - [0063]; Abbildung 8 Absatz [0085]; Abbildung 13 -----	1,2,8-10
Y		3,4
Y	US 2007/055441 A1 (RETTERRATH JAMIE E [US] ET AL) 8. März 2007 (2007-03-08) Absätze [0012], [0048] -----	3,4
	-/--	

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

29. März 2016

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

06/04/2016

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

Plenk, Rupert

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2006/106534 A1 (KAWAMATA YUKIHIRO [JP] ET AL) 18. Mai 2006 (2006-05-18) Absätze [0076], [0077]; Abbildung 33 -----	3,4
Y	US 2004/253965 A1 (SATO JUNICHI [JP] ET AL) 16. Dezember 2004 (2004-12-16) Absätze [0051] - [0064] Absätze [0091] - [0133]; Abbildungen 6-10 -----	3,4

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/052572

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102005024403 A1	18-01-2007	KEINE	
US 2002147545 A1	10-10-2002	DE 10204490 A1	05-12-2002
		JP 4065108 B2	19-03-2008
		JP 2002310676 A	23-10-2002
		US 2002147545 A1	10-10-2002
US 2006007022 A1	12-01-2006	EP 1553385 A1	13-07-2005
		JP 3803629 B2	02-08-2006
		JP 2004125553 A	22-04-2004
		US 2006007022 A1	12-01-2006
		WO 2004031690 A1	15-04-2004
US 2007055441 A1	08-03-2007	KEINE	
US 2006106534 A1	18-05-2006	EP 1555511 A1	20-07-2005
		US 2006106534 A1	18-05-2006
		WO 2004038335 A1	06-05-2004
US 2004253965 A1	16-12-2004	CN 1602408 A	30-03-2005
		EP 1437571 A1	14-07-2004
		JP 4091914 B2	28-05-2008
		US 2004253965 A1	16-12-2004
		WO 03033998 A1	24-04-2003