(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
22. Januar 2009 (22.01.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/010372 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G01S 5/14 (2006.01) *G01S 5/02* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/057943

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. Juni 2008 (23.06.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 033 259.0 17. Juli 2007 (17.07.2007) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH** [DE/DE]; Vahrenwalder Strasse 9, 30165 Hannover (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **PRZYMUSINSKI, Achim** [DE/DE]; Marienstrasse 3, 93138 Lappersdorf (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH**; Postfach 22 16 39, 80506 München (DE).

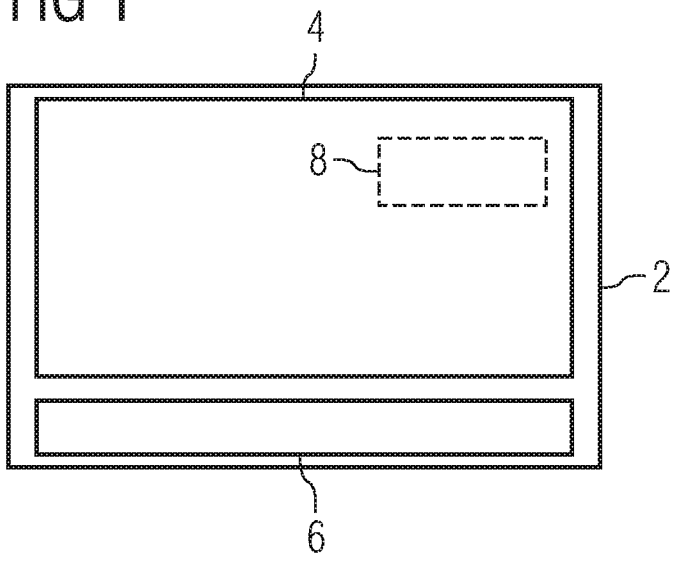
(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** METHOD, DEVICE AND COMPUTER PROGRAM FOR OPERATING A SATELLITE-ASSISTED NAVIGATION APPLIANCE

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN, VORRICHTUNG UND COMPUTERPROGRAMM ZUM BETREIBEN EINES SATELLITENGESTÜTZTEN NAVIGATIONSGERÄTS

FIG 1



(57) **Abstract:** If a satellite-assisted navigation appliance (2) is in a geographical region in which satellite signals from a navigation satellite system can be received, position information (POS_INF) relating to a current position (POS_AV) of the navigation appliance (2) is determined regularly according to the received satellite signals. The determined position information (POS_INF) is at least partially stored. If the navigation appliance (2) is in a geographical region (22) in which no satellite signals from the navigation satellite system can be received, the current position (POS_AV) of the navigation appliance (2) is determined according to the stored position information (POS_INF) by determining a speed (V_NAV) of the navigation appliance (2) according to stored position information (POS_INF), and by the extrapolation of the current position (POS_AV) from the stored position information (POS_INF), assuming that the navigation appliance (2) keeps moving at the determined speed (V_NAV).

(57) **Zusammenfassung:** Falls sich ein satellitengestütztes Navigationsgerät (2) in einem geografischen Bereich (20) befindet, in dem Satellitensignale eines Navigationssatellitensystems empfangbar sind, werden abhängig von den empfangenen Satellitensignalen regelmäßig Positionsinformationen (POS_INF) einer aktuellen Position (POS_AV) des Navigationsgeräts (2) ermittelt. Die ermittelten Positionsinformationen (POS_INF) werden zumindest teilweise gespeichert. Falls sich das Navigationsgerät (2) in einem geografischen Bereich (22) befindet, in dem keine Satellitensignale des Navigationssatellitensystems empfangbar sind, wird die aktuelle Position (POS_AV) des Navigationsgeräts (2) abhängig von den gespeicherten Positionsinformationen (POS_INF) ermittelt, indem abhängig von gespeicherten Positionsinformationen (POS_INF) eine Geschwindigkeit (V_NAV) des Navigationsgeräts (2) ermittelt wird und indem ausgehend von gespeicherten Positionsinformationen (POS_INF) die aktuelle Position (POS_AV) unter der Annahme extrapoliert wird, dass sich das Navigationsgerät (2) mit der ermittelten Geschwindigkeit (V_NAV) weiter bewegt.

WO 2009/010372 A1

SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

Beschreibung

Verfahren, Vorrichtung und Computerprogramm zum Betreiben eines satellitengestützten Navigationsgeräts

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Betreiben eines satellitengestützten Navigationsgeräts. Falls sich das Navigationsgerät in einem geografischen Bereich befindet, in dem Satellitensignale eines Navigationssatellitensystems empfangbar sind, werden regelmäßig Positionsinformationen einer aktuellen Position des Navigationsgeräts abhängig von den empfangenen Satellitensignalen ermittelt. Die empfangenen Positionsinformationen werden zumindest teilweise abgespeichert. Ferner betrifft die Erfindung ein Computerprogramm zum Betreiben des Navigationsgeräts, das Programmanweisungen umfasst, die bei ihrer Ausführung auf einem Computer das Verfahren zum Betreiben des satellitengestützten Navigationsgeräts durchführen.

Ein Navigationssatellitensystem umfasst mindestens drei vorzugsweise über 20 Navigationssatelliten. Die Navigationssatelliten senden regelmäßig Satellitensignale aus. Ein Navigationsgerät kann diese Satellitensignale empfangen und abhängig von den empfangenen Satellitensignalen Positionsinformationen bezüglich einer aktuellen Position des Navigationsgeräts gewinnen. Beispielsweise kann die aktuelle Position des Navigationsgeräts abhängig von einem Laufzeitunterschied von Satellitensignalen unterschiedlicher Navigationssatelliten ermittelt werden. Das Navigationssatellitensystem umfasst beispielsweise GPS.

Die Aufgabe, die der Erfindung zugrunde liegt, ist, ein Verfahren, eine Vorrichtung und ein Computerprogramm zum Betreiben eines satellitengestützten Navigationsgeräts zu schaffen, die einfach ein Ermitteln einer aktuellen Position des Navigationsgeräts ermöglichen, falls sich das Navigationsgerät in

einem geografischen Bereich befindet, in dem keine Satellitensignale empfangbar sind.

Die Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung zeichnet sich aus gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung durch ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Betreiben eines satellitengestützten Navigationsgeräts. Falls sich das Navigationsgerät in einem geografischen Bereich befindet, in dem Satellitensignale eines Navigationssatellitensystems empfangbar sind, werden abhängig von den empfangenen Satellitensignalen regelmäßig Positionsinformationen einer aktuellen Position des Navigationsgeräts ermittelt. Die ermittelten Positionsinformationen werden zumindest teilweise abgespeichert. Falls sich das Navigationsgerät in einem geografischen Bereich befindet, in dem keine Satellitensignale des Navigationssatellitensystems empfangbar sind, wird die aktuelle Position des Navigationsgeräts abhängig von den gespeicherten Positionsinformationen ermittelt. Die aktuelle Position des Navigationsgeräts wird abhängig von den gespeicherten Positionsinformationen ermittelt, indem abhängig von den gespeicherten Positionsinformationen eine Geschwindigkeit des Navigationsgeräts ermittelt wird und indem ausgehend von gespeicherten Positionsinformationen die aktuelle Position unter der Annahme extrapoliert wird, dass sich das Navigationsgerät mit der ermittelten Geschwindigkeit weiterbewegt.

Dies ermöglicht besonders einfach, die aktuelle Position des Navigationsgeräts zu ermitteln, falls sich das Navigationsgerät in dem geografischen Bereich befindet, in dem keine Satellitensignale des Navigationssatellitensystems empfangbar sind. Das Navigationssatellitensystem umfasst mindestens drei vorzugsweise über 20 Satelliten, die regelmäßig jeweils mindestens eines der Satellitensignale ausstrahlen. Die Positionsinformationen werden abhängig von den empfangenen Satelli-

tensignalen ermittelt, indem beispielsweise ein Laufzeitunterschied der empfangenen Satellitensignale unterschiedlicher Navigationssatelliten ausgewertet wird. Die ermittelte Geschwindigkeit ist die Geschwindigkeit, die das Navigationsgerät hatte, als es in dem geografischen Bereich war, in dem die Satellitensignale empfangbar sind. Die Positionsinformationen umfassen beispielsweise Georeferenzdaten, beispielsweise Längen- und Breitengrade.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung des ersten Aspekts der Erfindung wird die Geschwindigkeit abhängig von gespeicherten Positionsinformationen zu zumindest zwei unterschiedlichen Positionen des Navigationsgeräts und abhängig von den entsprechenden Positionen zugeordneten Zeitinformationen ermittelt. Dies ermöglicht besonders einfach, die Geschwindigkeit zu ermitteln. Die Zeitinformationen werden den Positionen zugeordnet, indem beispielsweise eine Uhrzeit, zu der das Navigationsgerät an der entsprechenden Position war, der entsprechenden Position zugeordnet abgespeichert wird.

In diesem Zusammenhang ist es besonders vorteilhaft, wenn die Geschwindigkeit abhängig von den als letztes empfangenen Satellitensignalen ermittelt wird. Dies trägt dazu bei, dass die Geschwindigkeit besonders gut an eine tatsächliche Geschwindigkeit des Navigationsgeräts angepasst ist.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des ersten Aspekts der Erfindung wird abhängig von den gespeicherten Positionsinformationen und den zugeordneten Zeitinformationen eine Durchschnittsgeschwindigkeit des Navigationsgeräts ermittelt. Die ermittelte Durchschnittsgeschwindigkeit wird als Geschwindigkeit des Navigationsgeräts vorgegeben. Dies kann dazu beitragen, dass die Geschwindigkeit besonders präzise ermittelt wird. Die Durchschnittsgeschwindigkeit ist insbesondere die Durchschnittsgeschwindigkeit, die das Navigationsgerät in dem geografischen Bereich hatte, in dem die Satellitensignale empfangbar sind.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des ersten Aspekts der Erfindung wird die aktuelle Position abhängig von vorgegebenen Landkarteninformationen ermittelt, falls sich das Navigationsgerät in dem geografischen Bereich befindet, in dem keine Satellitensignale des Navigationssatellitensystems empfangbar sind. In anderen Worten wird unter Zuhilfenahme einer digitalen Landkarte, die durch die Landkarteninformationen repräsentiert ist, ermittelt, an welcher Stelle der Landkarte das Navigationsgerät sein kann unter Berücksichtigung der abgespeicherten Positionsinformation und der ermittelten Geschwindigkeit. Dies trägt dazu bei, die aktuelle Position ohne Satellitensignal präzise zu ermitteln. Die Zuhilfenahme der Landkarteninformationen kann auch als "Map-Matching" bezeichnet werden. Die Landkarteninformationen sind die Daten, die benötigt werden, um die digitale Landkarte darstellen zu können.

Die Erfindung zeichnet sich aus gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung durch ein Computerprogramm zum Betreiben des satellitengestützten Navigationsgeräts. Das Computerprogramm umfasst Programmanweisungen, die bei ihrer Ausführung auf einem Computer das Verfahren gemäß einem der vorstehenden Ansprüche durchführen.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung des zweiten Aspekts der Erfindung ist das Computerprogramm auf einem computerlesbaren Speichermedium ausgebildet.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind im Folgenden anhand von schematischen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 ein Navigationsgerät,

Figur 2 geografische Bereiche,

Figur 3 ein Ablaufdiagramm eines Computerprogramms zum Betreiben des Navigationsgeräts.

Elemente gleicher Konstruktion oder Funktion sind figurenübergreifend mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

Ein Navigationsgerät 2 (Figur 1) umfasst eine Anzeigevorrichtung 4, eine Eingabevorrichtung 6 und einen Satellitenempfänger 8. Die Anzeigevorrichtung 4 weist beispielsweise ein LCD-Display auf. Alternativ oder zusätzlich kann die Anzeigevorrichtung 4 auch einen Touch-Screen aufweisen. Falls die Anzeigevorrichtung 4 den Touch-Screen aufweist, so kann die Eingabevorrichtung 6 graphisch auf dem Touch-Screen dargestellt sein und über den Touch-Screen betätigt werden. Ferner umfasst das Navigationsgerät 2 vorzugsweise eine Recheneinheit, die auch als Computer und/oder als Vorrichtung zum Betreiben des Navigationsgeräts 2 bezeichnet werden kann. Das Navigationsgerät 2 kann ein mobiles Navigationsgerät 2 sein oder in einem Kraftfahrzeug angeordnet sein.

Der Satellitenempfänger 8 eignet sich zum Empfangen von Satellitensignalen, von denen abhängig das Navigationsgerät 2 Positionsinformationen POS_INF (Figur 3), beispielsweise Georeferenzdaten, insbesondere Längen- und Breitengrade, einer aktuellen Position POS_AV des Navigationsgeräts 2 ermitteln kann. Die Satellitensignale werden von Navigationssatelliten eines Navigationssatellitensystems ausgestrahlt. Das Navigationssatellitensystem umfasst beispielsweise über 20 Navigationssatelliten. Die Positionsinformationen POS_INF können beispielsweise abhängig von den Satellitensignalen ermittelt werden, indem die Navigationssatelliten als Satellitensignale eine genaue Uhrzeit ausstrahlen. Durch Vergleich mehrer empfangener Uhrzeiten, die aufgrund unterschiedlicher Laufzeiten der entsprechenden Satellitensignale zu unterschiedlichen Uhrzeiten des Navigationsgeräts 2 empfangen werden, kann dann das Navigationsgerät 2 die Positionsinformationen POS_INF seiner eigenen aktuellen Position POS_AV ermitteln. Dazu reichen grundsätzlich die Satellitensignale dreier Navigationssatelliten aus. Eine genauere Positionsbestimmung kann erreicht werden oder eine ungenauere Uhr in dem Navigationsge-

rät kann verwendet werden, wenn die Satellitensignale von mehr als drei Navigationssatelliten berücksichtigt werden.

Die ermittelten Positionsinformationen POS_INF werden vorzugsweise zumindest teilweise auf einem Speichermedium des Navigationsgeräts 2 so abgespeichert, dass zumindest ein Teil der zurückgelegten Wegstrecke anhand der abgespeicherten Positionsinformationen POS_INF rekonstruiert werden kann. Ferner können abhängig von den abgespeicherten Positionsinformationen POS_INF Streckenlängen zwischen den einzelnen Positionen ermittelt werden, an denen sich das Navigationsgerät 2 befunden hat. Durch Zuordnen von Zeitinformationen, beispielsweise einer aktuellen Uhrzeit, zu den jeweiligen aktuellen Positionen, kann ermittelt werden, welche Zeitdauer benötigt wurde, um von einer Position zu einer anderen Position zu gelangen. Eine Geschwindigkeit V_NAV mit der sich das Navigationsgerät 2 von einer der Positionen zu einer anderen der Positionen bewegt hat, kann dann beispielsweise durch Division der ermittelten Streckenlängen durch die entsprechenden ermittelten Zeitdauern ermittelt werden. Alternativ oder zusätzlich kann die Geschwindigkeit V_NAV durch Differenzieren der Positionen nach der Zeit ermittelt werden.

Das Navigationsgerät 2 kann jedoch nur die Satellitensignale empfangen, wenn es sich in einem geografischen Bereich 20 (Figur 2) befindet, in dem die Satellitensignale von dem Navigationsgerät 2 empfangen werden können. Falls das Navigationsgerät 2 beispielsweise in dem Kraftfahrzeug angeordnet ist und sich das Kraftfahrzeug an einer ersten Position 30 des Kraftfahrzeugs auf einem ersten Straßenabschnitt 10 befindet, so können die Satellitensignale empfangen werden und die aktuelle Position POS_AV des Kraftfahrzeugs, insbesondere des Navigationsgeräts 2, kann abhängig von den Satellitensignalen ermittelt werden. Ebenso kann die aktuelle Position POS_AV des Kraftfahrzeugs abhängig von den Satellitensignalen ermittelt werden, wenn sich das Kraftfahrzeug an einer zweiten Position 32 und/oder an einer dritten Position 34 des Kraft-

fahrzeugs befindet. Die Geschwindigkeit V_NAV des Kraftfahrzeugs kann dann beispielsweise ermittelt werden, indem die Streckenlänge zwischen der zweiten und der dritten Position 32, 34 des Kraftfahrzeugs durch die Zeitdauer dividiert wird, die vergangen ist, während sich das Kraftfahrzeug von der zweiten zu der dritten Position 32, 34 des Kraftfahrzeugs bewegt hat. Ferner kann die Geschwindigkeit V_NAV zwischen der ersten und der zweiten Position 30, 32 des Kraftfahrzeugs ermittelt werden. Abhängig von den beiden ermittelten Geschwindigkeiten V_NAV kann dann eine Durchschnittsgeschwindigkeit des Kraftfahrzeugs zwischen der ersten und der dritten Position 30, 34 des Kraftfahrzeugs ermittelt werden. Die ermittelte Durchschnittsgeschwindigkeit kann dann als Geschwindigkeit V_NAV vorgegeben werden.

Falls sich das Kraftfahrzeug, insbesondere das Navigationsgerät 2, jedoch auf einem zweiten Straßenabschnitt 12 befindet, der in einem geografischen Bereich 22 liegt, in dem keine Satellitensignale empfangbar sind, beispielsweise an einer vierten oder fünften Position 36, 38 des Kraftfahrzeugs, wird die aktuelle Position POS_AV des Navigationsgeräts 2 vorzugsweise ermittelt, indem die aktuelle Position POS_AV geschätzt, insbesondere extrapoliert wird.

Zum Extrapolieren der aktuellen Position POS_AV ist vorzugsweise ein Computerprogramm zum Betreiben des Navigationsgeräts 2 auf dem Speichermedium des Navigationsgeräts 2 abgespeichert. Alternativ oder zusätzlich kann das Computerprogramm auf einem anderen computerlesbaren Speichermedium gespeichert sein, beispielsweise auf einem mobilen Datenträger. Das Computerprogramm umfasst Programmanweisungen, die bei ihrer Ausführung auf dem Computer zum Betreiben des Navigationsgeräts beitragen. Das Computerprogramm dient dazu, die aktuelle Position POS_AV des Navigationsgerätes 2 in dem geografischen Bereich 22, in dem keine Satellitensignale empfangbar sind, möglichst präzise anzunähern. Dazu wird das Computerprogramm vorzugsweise in einem Schritt S1 gestartet,

in dem gegebenenfalls Variablen initialisiert werden, sobald das Navigationsgerät 2 den Bereich 20 verlässt, in dem die Satellitensignale empfangbar sind.

In einem Schritt S2 werden mittels einer Ladeanweisung LOAD die gespeicherten Positionsinformationen POS_INF geladen, beispielsweise in einen Arbeitsspeicher des Navigationsgeräts 2. Die Positionsinformationen POS_INF sind beispielsweise die Positionsinformationen POS_INF, durch die die erste, zweite und/oder dritte Position 30, 32, 34 des Kraftfahrzeugs charakterisiert sind. Vorzugsweise werden die Positionsinformationen POS_INF geladen, die abhängig von den zuletzt empfangenen Satellitensignalen ermittelt wurden.

In einem Schritt S3 wird die Geschwindigkeit V_NAV des Navigationsgeräts 2 abhängig von den geladenen Positionsinformationen POS_INF ermittelt. Dazu wird beispielsweise die Streckenlänge zwischen zwei der entsprechenden Positionen in dem geografischen Bereich 20, in dem die Satellitensignale empfangbar sind, ermittelt und durch die Zeitdauer dividiert, die verstrichen ist, während das Navigationsgerät 2 von der einen zu der nächsten entsprechenden Position bewegt wurde. Alternativ oder zusätzlich können noch weitere Geschwindigkeit V_NAV des Navigationsgeräts 2 ermittelt werden, mit denen sich das Navigationsgerät 2 zwischen weiteren Positionen bewegt hat. Vorzugsweise wird dann eine Durchschnittsgeschwindigkeit des Navigationsgeräts abhängig von den ermittelten Geschwindigkeit V_NAV ermittelt und als Geschwindigkeit V_NAV des Navigationsgeräts 2 vorgegeben.

Alternativ oder zusätzlich kann die Geschwindigkeit V_NAV zwischen den Positionen, die die abgespeicherten Positionsinformationen POS_INF repräsentieren, direkt aus einem Dopplereffekt der empfangenen Satellitensignale ermittelt werden. Dann wird die Geschwindigkeit V_NAV vorzugsweise ermittelt, während sich das Navigationsgerät 2 in dem Bereich 20 befindet, in dem die Satellitensignale empfangbar sind. Die ermit-

telte Geschwindigkeit V_NAV kann dann auf dem Speichermedium des Navigationsgeräts 2 gespeichert werden.

In einem Schritt S4 wird die aktuelle Position POS_AV des Navigationsgeräts 2 abhängig von der ermittelten Geschwindigkeit V_NAV und abhängig von den gespeicherten Positionsinformationen POS_INF ermittelt. Die aktuelle Position POS_AV des Navigationsgeräts 2 wird vorzugsweise ausgehend von einer durch die gespeicherten Positionsinformationen POS_INF vorgegebenen Position abhängig von der ermittelten Geschwindigkeit V_NAV extrapoliert. Die dazu verwendeten Positionsinformationen POS_INF sind vorzugsweise eine der Positionsinformation POS_INF, die abhängig von den zuletzt empfangenen Satellitensignalen ermittelt wurden. Ferner ist die verwendete Geschwindigkeit V_NAV vorzugsweise eine der Geschwindigkeiten V_NAV, die abhängig von den zuletzt ermittelten Positionsinformationen POS_INF und/oder den zuletzt empfangenen Satellitensignalen ermittelt wurde. Zum Extrapolieren der aktuellen Position POS_AV kann beispielsweise davon ausgegangen werden, dass sich das Navigationsgerät 2 in die selbe Richtung weiterbewegt, in der es sich vorzugsweise zuletzt in dem geografischen Bereich 20 fortbewegt hat, in dem keine Satellitensignale empfangbar sind. Die Richtung kann durch die ermittelte Geschwindigkeit V_NAV vorgegeben sein, da ein Geschwindigkeitsvektor, der die Geschwindigkeit V_NAV repräsentiert, einen Betrag und die Richtung umfasst. Alternativ dazu kann als Geschwindigkeit V_NAV lediglich der Betrag der Geschwindigkeit V_NAV ermittelt werden.

Zusätzlich kann die aktuelle Position POS_AV abhängig von Landkarteninformationen MAP ermittelt werden. Die Landkarteninformation MAP sind vorzugsweise auf dem Speichermedium gespeichert. Alternativ dazu können die Landkarteninformationen MAP von einem Server abgerufen werden. Die Landkarteninformationen MAP repräsentieren eine digitale Landkarte. Falls der zweite Straßenabschnitt 12 beispielsweise in einem Tunnel liegt, der eine Kurve macht, so kann die aktuelle Position

POS_AV des Kraftfahrzeugs, insbesondere des Navigationsgeräts 2, innerhalb des zweiten Straßenabschnitts 12 unter Zuhilfenahme der Landkarteninformation MAP besonders präzise angegeben werden, da davon ausgegangen werden kann, dass sich das Kraftfahrzeug ausgehend vom Tunneleingang entlang der Kurve des Tunnels bewegt. Das Berücksichtigen der Landkarteninformationen MAP kann auch als "Map-Matching" bezeichnet werden.

In einem Schritt S5 kann das Computerprogramm beendet werden. Beispielsweise wenn sich das Kraftfahrzeug auf einem dritten Straßenabschnitt 14 befindet. Vorzugsweise wird das Computerprogramm jedoch jedes Mal zum Ermitteln der aktuellen Position POS_AV abgearbeitet, falls sich das Kraftfahrzeug in dem geografischen Bereich 22 befindet, in dem keine Satellitensignale empfangbar sind.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines satellitengestützten Navigationsgeräts (2), bei dem, falls sich das Navigationsgerät (2) in einem geografischen Bereich (20) befindet, in dem Satellitensignale eines Navigationssatellitensystems empfangbar sind, abhängig von den empfangenen Satellitensignalen regelmäßig Positionsinformationen (POS_INF) einer aktuellen Position (POS_AV) des Navigationsgeräts (2) ermittelt werden und die ermittelten Positionsinformationen (POS_INF) zumindest teilweise gespeichert werden, und bei dem, falls sich das Navigationsgerät (2) in einem geografischen Bereich (22) befindet, in dem keine Satellitensignale des Navigationssatellitensystems empfangbar sind, die aktuelle Position (POS_AV) des Navigationsgeräts (2) abhängig von den gespeicherten Positionsinformationen (POS_INF) ermittelt wird, indem abhängig von gespeicherten Positionsinformationen (POS_INF) eine Geschwindigkeit (V_NAV) des Navigationsgeräts (2) ermittelt wird und indem ausgehend von gespeicherten Positionsinformationen (POS_INF) die aktuelle Position (POS_AV) unter der Annahme extrapoliert wird, dass sich das Navigationsgerät (2) mit der ermittelten Geschwindigkeit (V_NAV) weiter bewegt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Geschwindigkeit (V_NAV) abhängig von gespeicherten Positionsinformationen (POS_INF) zu mindestens zwei unterschiedlichen Positionen des Navigationsgeräts (2) und abhängig von den entsprechenden Positionen zugeordneten Zeitinformationen ermittelt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem die Geschwindigkeit (V_NAV) abhängig von den als letztes empfangenen Satellitensignalen ermittelt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem abhängig von den gespeicherten Positionsinformationen (POS_INF) und den zuge-

ordneten Zeitinformationen eine Durchschnittsgeschwindigkeit des Navigationsgeräts (2) ermittelt wird und bei dem die ermittelte Durchschnittsgeschwindigkeit als Geschwindigkeit (V_NAV) des Navigationsgeräts (2) vorgegeben wird.

5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem, falls sich das Navigationsgerät (2) in dem geografischen Bereich (22) befindet, in dem keine Satellitensignale des Navigationssatellitensystems empfangbar sind, die aktuelle Position (POS_AV) abhängig von vorgegebenen Landkarteninformationen (MAP) ermittelt wird.

6. Computerprogramm zum Betreiben eines satellitengestützten Navigationsgeräts (2) umfassend Programmanweisungen, die bei ihrer Ausführung auf einem Computer das Verfahren gemäß einem der vorstehenden Ansprüche durchführen.

7. Computerprogramm nach Anspruch 6, das auf einem computerlesbaren Speichermedium ausgebildet ist.

8. Vorrichtung zum Betreiben eines satellitengestützten Navigationsgeräts (2), die dazu ausgebildet ist, falls sich das Navigationsgerät (2) in einem geografischen Bereich (20) befindet, in dem Satellitensignale eines Navigationssatellitensystems empfangbar sind, abhängig von den empfangenen Satellitensignalen regelmäßig Positionsinformationen (POS_INF) einer aktuellen Position (POS_AV) des Navigationsgeräts (2) zu ermitteln und die ermittelten Positionsinformationen (POS_INF) zumindest teilweise abzuspeichern, und die dazu ausgebildet ist, falls sich das Navigationsgerät (2) in einem geografischen Bereich (22) befindet, in dem keine Satellitensignale des Navigationssatellitensystems empfangbar sind, die aktuelle Position (POS_AV) des Navigationsgeräts (2) abhängig von gespeicherten Positionsinformationen (POS_INF) zu ermitteln, indem abhängig von den gespeicherten Positionsinformationen (POS_INF) eine Geschwindigkeit (V_NAV) des Navigationsge-

räts (2) ermittelt wird und indem ausgehend von gespeicherten Positionsinformationen (POS_INF) die aktuelle Position (POS_AV) unter der Annahme extrapoliert wird, dass sich das Navigationsgerät (2) mit der ermittelten Geschwindigkeit (V_NAV) weiter bewegt.

FIG 1

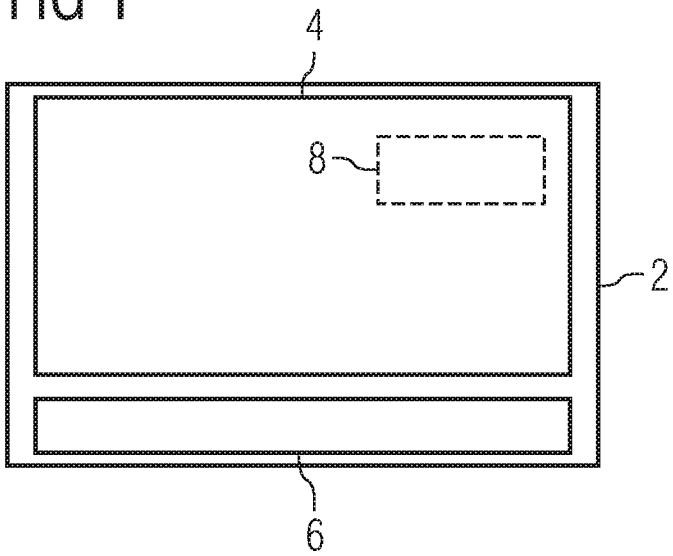


FIG 2

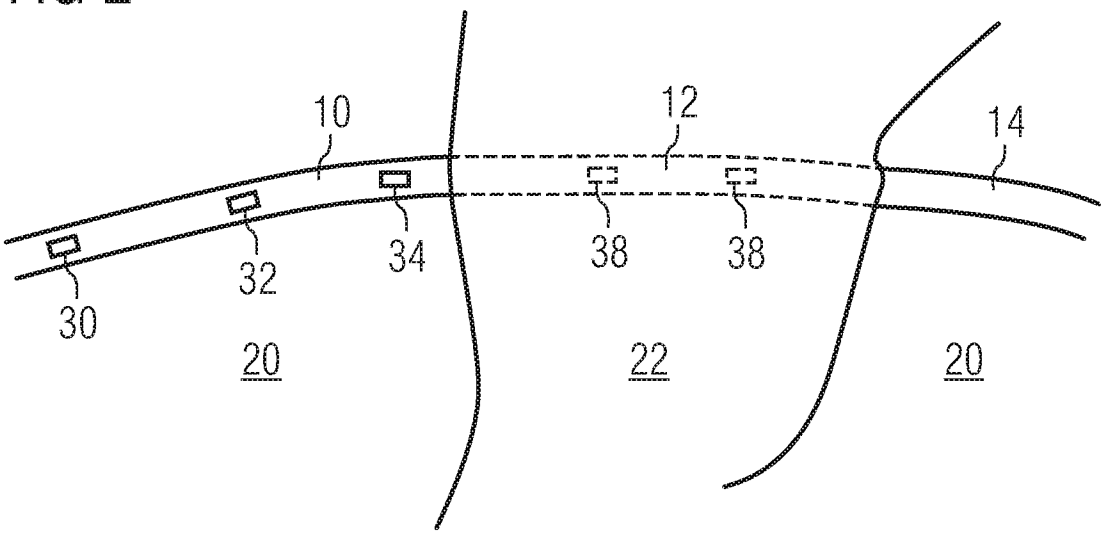
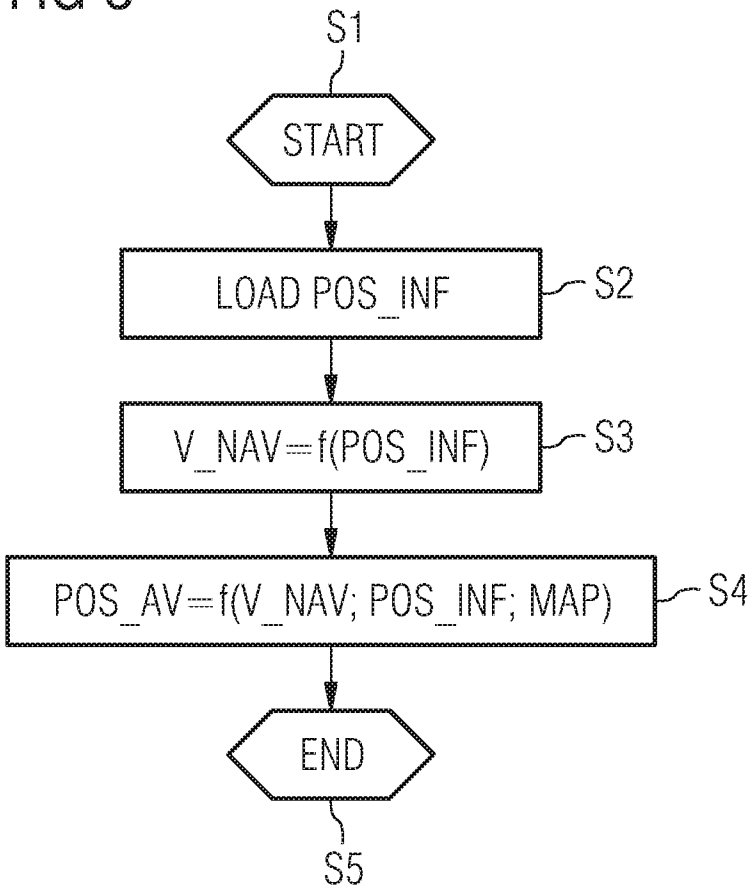


FIG 3


S1
START
LOAD POS_INF
S2
V_NAV=f(POS_INF)
S3
POS_AV=f(V_NAV; POS_INF; MAP)
S4
END
S5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/057943

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01S5/14 G01S5/02

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 practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2004/030493 A1 (PECHATNIKOV MICHAEL [IL] ET AL) 12 February 2004 (2004-02-12) figure 8b paragraph [0089] paragraph [0093] paragraph [0136]	1-8
X	WO 99/50685 A (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; PHILIPS SVENSKA AB [SE]) 7 October 1999 (1999-10-07) page 1, line 21 - page 2, line 16	1-8
A	US 2002/143467 A1 (KOHLI SANJAI [US]) 3 October 2002 (2002-10-03) paragraph [0233]	1-8
A	US 5 563 608 A (TACHITA RYOBUN [JP] ET AL) 8 October 1996 (1996-10-08) the whole document	1-8

☐ 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 document 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	Date of mailing of the international search report
5 Dezember 2008	11/12/2008

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Hekmat, Taymoor

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2008/057943

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004030493 A1	12-02-2004	NONE	
WO 9950685 A	07-10-1999	DE 69927453 D1	03-11-2005
		DE 69927453 T2	22-06-2006
		EP 0986764 A2	22-03-2000
		JP 3848687 B2	22-11-2006
		JP 2002500773 T	08-01-2002
		US 6353408 B1	05-03-2002
US 2002143467 A1	03-10-2002	NONE	
US 5563608 A	08-10-1996	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/057943

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G01S5/14 G01S5/02

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)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2004/030493 A1 (PECHATNIKOV MICHAEL [IL] ET AL) 12. Februar 2004 (2004-02-12) Abbildung 8b Absatz [0089] Absatz [0093] Absatz [0136]	1-8
X	WO 99/50685 A (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; PHILIPS SVENSKA AB [SE]) 7. Oktober 1999 (1999-10-07) Seite 1, Zeile 21 - Seite 2, Zeile 16	1-8
A	US 2002/143467 A1 (KOHLI SANJAI [US]) 3. Oktober 2002 (2002-10-03) Absatz [0233]	1-8
A	US 5 563 608 A (TACHITA RYOBUN [JP] ET AL) 8. Oktober 1996 (1996-10-08) das ganze Dokument	1-8

☐ 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" älteres Dokument, 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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
5. Dezember 2008	11/12/2008

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Hekmat, Taymoor

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/057943

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2004030493 A1	12-02-2004	KEINE	
WO 9950685 A	07-10-1999	DE 69927453 D1	03-11-2005
		DE 69927453 T2	22-06-2006
		EP 0986764 A2	22-03-2000
		JP 3848687 B2	22-11-2006
		JP 2002500773 T	08-01-2002
		US 6353408 B1	05-03-2002
US 2002143467 A1	03-10-2002	KEINE	
US 5563608 A	08-10-1996	KEINE	