



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2014 221 473.4**
(22) Anmeldetag: **22.10.2014**
(43) Offenlegungstag: **31.12.2015**

(51) Int Cl.: **G01C 21/04** (2006.01)
G01C 11/04 (2006.01)
G01B 11/14 (2006.01)
G01S 19/45 (2010.01)
G01S 13/88 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
10-2014-0081139 30.06.2014 KR

(72) Erfinder:
You, Byung Yong, Suwon-si, Gyeonggi-do, KR;
Heo, Myung Seon, Seoul, KR; Oh, Young Chul,
Seongnam-si, Gyeonggi-do, KR

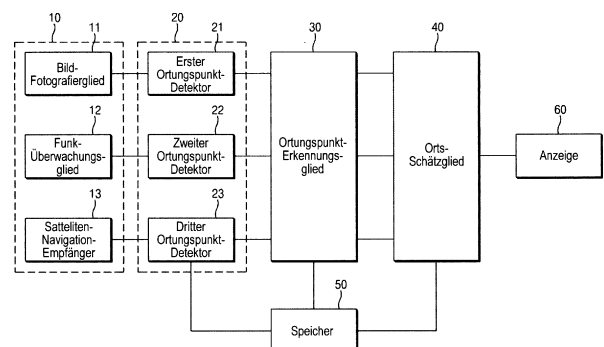
(71) Anmelder:
Hyundai Motor Company, Seoul, KR

(74) Vertreter:
isarpatent Patentanwälte Behnisch, Barth,
Charles, Hassa, Peckmann & Partner mbB, 80801
München, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **GERÄT UND VERFAHREN FÜR DAS SELBSTLOKALISIEREN EINES FAHRZEUGS**

(57) Zusammenfassung: Ein Gerät für eine Selbstlokalisierung eines Fahrzeugs beinhaltet eine Sensoreinheit, einen Ortungspunkt-detektor, ein Ortungspunkt-Erkennungsglied und ein Ortsschätzglied. Der Sensor beinhaltet wenigstens zwei Sensoren und ist konfiguriert, um Information über die Umgebung rund um das Fahrzeug zu messen, wobei jeder der wenigstens zwei Sensoren benutzt wird. Der Ortungspunkt-detektor ist konfiguriert, Ortspunktinformation basierend auf gemessenen Daten durch jeden Sensor zu detektieren. Das Ortspunkt-Erkennungsglied ist konfiguriert, um selektiv Ortspunktinformation, welche basierend auf einer Datenmessung von wenigstens einem der wenigstens zwei Sensoren detektiert ist, um einen Ortungspunkt zu erkennen und die zusammengefügte Ortspunktinformation wiederzugeben, um eine Wahrscheinlichkeitsverteilung zu aktualisieren. Das Ortsschätzglied ist konfiguriert, die Wahrscheinlichkeitsverteilung, welche durch das Ortspunkt-Erkennungsglied aktualisiert ist, als eigenen Ort des Fahrzeugs zu schätzen.



Beschreibung

QUERVERWEIS AUF VERWANDTE ANMELDUNG

[0001] Diese Anmeldung basiert auf und beansprucht den Nutzen der Priorität der koreanischen Patentanmeldung Nr. 10-2014-0081139, eingereicht am 30. Juni 2014 beim Korean Intellectual Property Office (Koreanisches Amt für Geistiges Eigentum), wobei deren gesamter Inhalt in seiner Gesamtheit als Referenz eingearbeitet ist.

TECHNISCHER BEREICH

[0002] Die vorliegende Offenbarung bezieht sich auf ein Gerät und ein Verfahren für eine Selbstlokalisierung eines Fahrzeugs, und spezieller ausgedrückt auf ein Gerät und ein Verfahren für eine Selbstlokalisierung eines Fahrzeugs, welche in der Lage sind, Landmark- bzw. Ortungspunktinformation zu detektieren, wobei eine Kamera und ein Radar benutzt werden, und die detektierte Ortungspunktinformation selektiv zusammenzufügen, um präzise einen eigenen Fahrzeugort zu erkennen, den Ort des aktuellen Fahrzeugs.

HINTERGRUND

[0003] Bei dem zunehmenden Interesse in einem autonomen Fahrzeug wird ein Lokalisierverfahren, welches in der Lage ist, präzise einen eigenen Fahrzeugort in einem Stadtzentrumsbereich zu schätzen, immer wichtiger. Das autonome Fahrzeug wird basierend auf einer präzisen Karte gefahren. Jedoch, wenn ein Fahrer eines Fahrzeugs nicht weiß, wo das aktuelle Fahrzeug auf einer präzisen Karte platziert ist, ist die präzise Karte von keinem Nutzen. In letzter Zeit wurde viel Forschung bezüglich des Positionierens durch Abscannen der Kartenumgebung betrieben, wobei eine zweidimensionale (2D)/dreidimensionale Lichtdetektierung und Reichweitenmessung (LiDAR), welches eine sehr hohe Reichweitenpräzision besitzt, benutzt werden, und dann die aktuell gescannten Daten mit Ortungspunktinformation, basierend auf Information über die abgescannte Kartenumgebung, verglichen werden.

[0004] Der Stand der Technik benutzt einen sehr teuren Sensor, wie zum Beispiel einen LiDAR-Sensor, und deshalb ist es weniger wahrscheinlich, dass dieser aktuell in einem Fahrzeug angewendet wird. Außerdem besitzt entsprechend dem Stand der Technik ein Verfahren für das Messen eines Fahrzeugortes durch das Vergleichen der gescannten Daten mit der Ortungspunktinformation, unzureichende Robustheit zu der Zeit eines Wechsels in der umgebenden Umgebung.

[0005] Außerdem benutzt der Stand der Technik nur eine Reichweite-Sensorinformation und ist deshalb

nicht für den Gebrauch in einer komplexen Stadtzentrumsumgebung geeignet.

ZUSAMMENFASSUNG

[0006] Die vorliegende Offenbarung wurde durchgeführt, um die oben erwähnten Probleme zu lösen, welche im Stand der Technik auftreten, während Vorteile, welche durch den Stand der Technik erreicht sind, aufrechterhalten werden.

[0007] Ein Gesichtspunkt der vorliegenden Offenbarung stellt ein Gerät und ein Verfahren für eine Selbst- bzw. Eigenlokalisierung eines Fahrzeugs bereit, welche in der Lage sind, Ortungspunktinformation zu detektieren, wobei eine Kamera und ein Radar benutzt wird, und das selektive Zusammenfügen der detektierten Ortungspunktinformation, um präzise einen eigenen Fahrzeugort zu erkennen.

[0008] Ein Gesichtspunkt der vorliegenden Offenbarung bezieht sich auf ein Gerät für eine Selbstlokalisierung eines Fahrzeugs und beinhaltet eine Sensoreinheit, einen Ortungspunkt-detektor, ein Ortungspunkt-Erkennungsglied und ein Ortsschätzglied. Die Sensoreinheit beinhaltet wenigstens zwei Sensoren und ist konfiguriert, Information über die Umgebung rund um das Fahrzeug zu messen, wobei jeder der wenigstens zwei Sensoren benutzt wird. Der Ortungspunkt-detektor ist konfiguriert, um Ortungspunktinformation basierend auf Daten zu detektieren, welche durch jeden Sensor gemessen sind. Das Ortungspunkt-Erkennungsglied ist konfiguriert, selektiv die Ortungspunktinformation zu kombinieren, welche basierend auf einer Datenmessung von wenigstens einem der wenigstens zwei Sensoren detektiert ist, um einen Ortungspunkt zu erkennen, und die zusammengefügte Ortungspunktinformation wiederzugeben, um eine Wahrscheinlichkeitsverteilung zu aktualisieren. Das Ortsschätzglied ist konfiguriert, die Wahrscheinlichkeitsverteilung, welche durch das Ortungspunkt-Erkennungsglied aktualisiert ist, zu benutzen, um einen eigenen Ort des Fahrzeugs zu schätzen.

[0009] Die Sensoreinheit kann ein Bild-Fotografierglied, welches konfiguriert ist, Bilder rund um das Fahrzeug zu fotografieren, ein Funküberwachungsglied, welches konfiguriert ist, Objekte rund um das Fahrzeug zu detektieren, und eine relative Reichweite und die Richtung von den detektierten Objekten zu messen, und einen Satelliten-Navigationsempfänger beinhalten, welcher konfiguriert ist, Ortsinformation des Fahrzeugs zu empfangen.

[0010] Das Bild-Fotografierglied kann irgendeine von einer Einzelkamera, einer Stereoskop-Kamera, einer Kamera in allen Richtungen und eine Vielsichtkamera sein.

[0011] Das Funküberwachungsglied kann eine Funkortung und Reichweitenmessung (Radar) beinhalten.

[0012] Der Ortungspunkt-detektor kann beinhalten: einen ersten Ortungspunkt-detektor, welcher konfiguriert ist, Ortungspunktinformation von den Bildern rund um das Fahrzeug zu detektieren, einen zweiten Ortungspunkt-detektor, welcher konfiguriert ist, Information über den Ortungspunkt zu detektieren, welcher durch das Funküberwachungsglied detektiert ist, und einen dritten Ortungspunkt-detektor, welcher konfiguriert ist, die Ortsinformation als den Ortungspunkt zu detektieren.

[0013] Der Ortungspunkt-detektor kann irgendein Filter, von einem Kalman-Filter und einem Partikelfilter, benutzen, um die detektierte Ortungspunktinformation zu vereinigen.

[0014] Das Ortsschätzglied kann die aktualisierte Wahrscheinlichkeitsverteilung benutzen, um einen Ort zu schätzen, bei welchem ein aktuelles Fahrzeug am wahrscheinlichsten als ein eigener Fahrzeugort zu lokalisieren ist.

[0015] Die Wahrscheinlichkeitsverteilung kann eine Gaußsche Wahrscheinlichkeitsverteilung sein.

[0016] Ein anderer Gesichtspunkt der vorliegenden Offenbarung umfasst ein Verfahren für eine Selbstlokalisierung eines Fahrzeugs, wobei Messinformation über die Umgebung rund um das Fahrzeug beinhaltet ist, wobei wenigstens ein Sensor benutzt wird. Ortungspunktinformation wird basierend auf Daten detektiert, welche durch Sensoren gemessen sind; das Erkennen eines Ortungspunktes wird durch selektives Kombinieren von Ortungspunktinformation realisiert, welche basierend auf Datenmessung des wenigstens einen Sensors detektiert ist. Eine Wahrscheinlichkeitsverteilung wird durch das Wiedergeben des erkannten Ortungspunktes aktualisiert. Ein eigener Fahrzeugort wird geschätzt, wobei die aktualisierte Wahrscheinlichkeitsverteilung benutzt wird.

[0017] Bei dem Messen der Information kann umgebende Umgebungsinformation des Fahrzeugs durch eine Kamera, ein Radar bzw. einen Globales-Positioniersystem-(GPS-)Empfänger gemessen werden.

[0018] Bei dem Erkennen des Ortungspunktes, wenn ein Fahrzeug in einem GPS-Schattenbereich platziert ist, kann die Ortungspunktinformation, welche durch die Kamera und das Radar detektiert ist, zusammengefügt werden, um den Ortungspunkt zu erkennen.

[0019] Bei dem Detektieren der Ortungspunktinformation können „Anwärter“ auf Bereiche bzw. mögliche Bereiche bzw. Flächen, welche jeder der de-

tektierten Ortungspunktinformation entsprechen, auf Kartendaten ausgewählt werden.

[0020] Bei dem Detektieren der Ortungspunktinformation kann detektiert werden, ob ein Bereich bzw. eine Fläche durch das Messen einer Bewegungsgeschwindigkeit eines aktuellen Fahrzeugs überfüllt bzw. verstopft ist, und eine chronisch überfüllte oder verstopfte mögliche Fläche kann als die Ortungspunktinformation aus einer chronisch überfüllten oder verstopften Fläche-Information-Datenbank, welche durch die Zeit klassifiziert ist, detektiert werden.

[0021] Bei dem Erkennen des Ortungspunktes kann die detektierte Ortungspunktinformation zusammengefügt werden, wobei wenigstens irgendein Filter, von einem Kalman-Filter und einem Partikelfilter, benutzt wird.

[0022] Die Wahrscheinlichkeitsverteilung kann eine Gaußsche Wahrscheinlichkeitsverteilung sein.

[0023] Bei dem Schätzen des eigenen Fahrzeugortes kann ein Ort, bei welchem das aktuelle Fahrzeug am meisten wahrscheinlich zu lokalisieren ist, als der eigene Fahrzeugort geschätzt werden.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0024] Die obigen und anderen Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Offenbarung werden aus der folgenden detaillierten Beschreibung offensichtlicher, welche in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen gegeben wird.

[0025] Fig. 1 ist eine Blockkonfigurationszeichnung, welche ein Gerät für ein eigenes Lokalisieren des Fahrzeugs entsprechend einer beispielhaften Ausführungsform des vorliegenden erfinderischen Konzeptes darstellt.

[0026] Fig. 2 ist ein Ablaufdiagramm, welches ein Verfahren für ein eigenes Lokalisieren des Fahrzeugs entsprechend zu einer beispielhaften Ausführungsform des vorliegenden erfinderischen Konzeptes darstellt.

[0027] Fig. 3a bis Fig. 3d sind beispielhafte Zeichnungen, welche eine Wahrscheinlichkeitsverteilungsaktualisierung entsprechend zu einer beispielhaften Ausführungsform des vorliegenden erfinderischen Konzeptes darstellen.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

[0028] Hier nachfolgend werden beispielhafte Ausführungsformen des vorliegenden erfinderischen Konzeptes im Detail mit Bezug auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben.

[0029] Eine beispielhafte Ausführungsform des vorliegenden erfinderischen Konzeptes kann Ortungspunktinformation detektieren, wobei Sensoren, wie zum Beispiel eine Kamera und ein Radar, benutzt werden, und einen eigenen Ort eines Fahrzeugs basierend auf der detektierten Ortungspunktinformation erkennen. Hier bedeutet der Ortungspunkt ein unterscheidbares Merkmal innerhalb der Umgebung, in welcher ein Fahrzeug platziert ist.

[0030] Fig. 1 ist eine Blockkonfigurationszeichnung, welche ein Gerät für eine Selbstlokalisierung eines Fahrzeugs entsprechend einer beispielhaften Ausführungsform des vorliegenden erfinderischen Konzeptes darstellt.

[0031] Mit Bezug auf Fig. 1 kann ein Gerät für eine Selbstlokalisierung eines Fahrzeugs beinhalten: eine Sensoreinheit **10**, einen Ortungspunkt-detektor **20**, ein Ortungspunkt-Erkennungsglied **30**, ein Ortschaftsglied **40**, einen Speicher **50**, eine Anzeige **60** und Ähnliches.

[0032] Die Sensoreinheit **10** kann wenigstens zwei Sensoren beinhalten und kann konfiguriert sein, Information über die Umgebung rund um ein Fahrzeug zu messen. Die Sensoreinheit **10** kann eine Bild-Fotografiereinheit **11**, ein Funküberwachungsglied **12**, einen Satelliten-Navigationsempfänger **13** und Ähnliches beinhalten.

[0033] Das Bild-Fotografierglied **11** kann Bilder (z. B. ein Bild nach vorne, ein Bild nach hinten, Bilder zur Seite und Ähnliches) rund um ein Fahrzeug fotografieren. In diesem Fall kann das Bild-Fotografierglied **11** als eine einzelne Kamera, eine Stereoskop-Kamera, eine Kamera in alle Richtungen, eine Vielsichtkamera und Ähnliches implementiert sein.

[0034] Das Funküberwachungsglied **12** kann eine elektromagnetische Welle senden und ein Echosignal empfangen, welches, indem es reflektiert wird, von einem Objekt empfangen wird, um Information einer Reichweite oder eines Abstandes bis hin zu dem Objekt, einer Höhe, einer Orientierung, einer Geschwindigkeit und Ähnlichem zu messen. Das Funküberwachungsglied **12** kann als eine Funkortung und Reichweitenbestimmung (RADAR) implementiert sein, welche Charakteristika einer Funkwelle benutzt, um ein Objekt zu detektieren (z. B. eine Form eines Objektes) und eine relative Reichweite und Richtung messen. Das heißt, das Funküberwachungsglied **12** detektiert Ortungspunkte (Objekte), welche rund um ein Fahrzeug platziert sind, und misst die relative Reichweite und Richtung.

[0035] Der Satelliten-Navigationsempfänger **13** kann ein Globales-Positioniersystem-(GPS-)Empfänger sein, welcher Navigationsinformation, welche von einem Satelliten gesendet wird, empfängt. Der

Satelliten-Navigationsempfänger **13** kann die Navigationsinformation benutzen (z. B. GPS-Information, GPS-Signal), um in der Lage zu sein, um zu bestätigen: einen aktuellen Ort eines Fahrzeugs (z. B. die Richtigkeit des Geländes), die gesamte Anzahl von Satelliten, welche in der Lage sind, Satellitensignale zu empfangen, die Anzahl der Satelliten, welche in der Lage sind, ein Signal in einer Sichtlinie (LOS) zu empfangen, eine aktuelle Fahrzeuggeschwindigkeit, den Grad eines Vielwegepfades eines GPS-Signals in möglichen Flächen und Ähnliches.

[0036] Der Ortungspunkt-detektor **20** kann einen ersten Ortungspunkt-detektor **21**, einen zweiten Ortungspunkt-detektor **22** und einen dritten Ortungspunkt-detektor **23** beinhalten.

[0037] Der erste Ortungspunkt-detektor **21** kann die Bildinformation bearbeiten, welche durch das Bild-Fotografierglied **11** fotografiert ist, um die Ortungspunktinformation zu detektieren. Hier kann der erste Ortungspunkt-detektor **21** Ortungspunkte extrahieren, wie zum Beispiel eine Front-Fahrbahnkrümmung, welche in der Bildinformation beinhaltet ist, linke und rechte Fahrbahnarten (z. B. durchgezogene Linie, gepunktete Linie und Ähnliches), linke und rechte Fahrbahnfarben, eine Gesamtanzahl von Fahrbahnen, einen Fußgängerüberweg, eine Schwelle zur Geschwindigkeitsbegrenzung und ein Geschwindigkeits-Verkehrszeichen und Information über die extrahierten Ortungspunkte detektieren. Zum Beispiel kann der erste Ortungspunkt-detektor **21** die Ortungspunktinformation detektieren, zum Beispiel "es gibt einen Fußgänger, welcher 20 m vor dem aktuellen Fahrzeug kreuzt". In diesem Fall kann der erste Ortungspunkt-detektor **21** „Anwärter“ auf die Kartendaten, basierend auf der Information (z. B. Ortungspunktinformation), über den detektierten Ortungspunkt auswählen.

[0038] Der zweite Ortungspunkt-detektor **22** kann die Ortungspunktinformation basierend auf Daten detektieren, welche durch das Funküberwachungsglied **12** gemessen sind. Das heißt, der zweite Ortungspunkt-detektor **22** kann, als die Ortungspunktinformation, Information detektieren, wie zum Beispiel ein Fahrbahn-Topographieobjekt benachbart zu einer Straße, ein finales Fahrbahnparken und Stoppen des Fahrzeugs, einen Mittelstreifen und Information rund um das Fahrzeug. Zum Beispiel detektiert der zweite Ortungspunkt-detektor **22** die Ortungspunktinformation, zum Beispiel "das aktuelle Fahrzeug fährt auf einer ersten Fahrbahn der drei Fahrbahnen". In diesem Fall kann der zweite Ortungspunkt-detektor **22** „Anwärter“ auf die Kartendaten, basierend auf der detektierten Ortungspunktinformation, auswählen.

[0039] Der dritte Ortungspunkt-detektor **23** kann, als die Ortungspunktinformation, Positionsinformation eines Fahrzeugs detektieren, welche in der Na-

vigationsinformation (z. B. GPS-Information, GPS-Signal) beinhaltet ist, welche über den Satelliten-Navigationsempfänger **13** empfangen ist. Außerdem kann der dritte Ortungspunkt-detektor **23** „Anwärter“, z. B. „Anwärter“-Bereiche bzw. -Flächen, basierend auf der detektierten Ortungspunktinformation detektieren. Mit anderen Worten, wenn die empfangene Empfindlichkeit der GPS-Information gut oder dürrig ist, kann der dritte Ortungspunkt-detektor **23** einen Radius als „Anwärter“, z. B. „Anwärter“-Flächen, basierend auf der Positionsinformation detektieren, welche in der GPS-Information beinhaltet ist. In diesem Fall kann, wenn das GPS-Signal nicht empfangen werden kann, der dritte Ortungspunkt-detektor **23** eine Fläche, in welcher das GPS-Signal nicht empfangen werden kann, als „Anwärter“ auf die Kartendaten detektieren.

[0040] Das Ortungspunkt-Erkennungsglied **30** kann selektiv wenigstens eine der Ortungspunktinformation, welche durch jeden Ortungspunkt-detektor **21** bis **23** detektiert ist, kombinieren (oder zusammenfügen), um den Ortungspunkt zu erkennen. In diesem Fall kann das Ortungspunkt-Erkennungsglied **30** die Ortungspunktinformation, welche durch ein Filter, wie zum Beispiel ein Kalman-Filter und/oder ein Partikelfilter detektiert ist, zusammenfügen (oder integrieren), um den Ortungspunkt zu erkennen.

[0041] Mit anderen Worten, das Ortungspunkt-Erkennungsglied **300** kann wenigstens eine der Messdaten, welche von dem Bild-Fotografierglied **11**, dem Funküberwachungsglied **12** und dem Satelliten-Navigationsempfänger **13** ausgegeben sind, mit den Kartendaten kombinieren, um den Ortungspunkt zu erkennen.

[0042] Außerdem kann das Ortungspunkt-Erkennungsglied **30** die Information über den erkannten Ortungspunkt wiedergeben, um eine Wahrscheinlichkeitsverteilung zu aktualisieren, um einen Ort zu schätzen, bei welchem ein Fahrzeug am meisten wahrscheinlich als eine eigene Position platziert ist. In diesem Fall können als die Wahrscheinlichkeitsverteilung verschiedene bekannte Wahrscheinlichkeitsverteilungen, wie zum Beispiel eine Gaußsche Wahrscheinlichkeitsverteilung, angewendet werden.

[0043] Wenn ein neuer Ortungspunkt vorhanden ist, kann das Ortungspunkt-Erkennungsglied **30** die Wahrscheinlichkeitsverteilung basierend auf einem Messwert für den neuen Ortungspunkt durch den Sensor aktualisieren. Auf der anderen Seite kann, wenn ein neuer Ortungspunkt nicht vorhanden ist, das Ortungspunkt-Erkennungsglied **30** ein Ziel modellieren (z. B. einen Ortungspunkt), welches zu erhalten ist, um die Wahrscheinlichkeitsverteilung zur aktualisieren.

[0044] Das Ortsschätzglied **40** kann die aktualisierte Wahrscheinlichkeitsverteilung nutzen, um einen Ort

zu schätzen, in welchem ein Fahrzeug am meisten wahrscheinlich als eine eigene Position platziert ist.

[0045] Der Speicher **50** kann verschiedene Arten von Datenspeichern, wie zum Beispiel die Kartendaten, die Wahrscheinlichkeitsverteilung (z. B. eine Wahrscheinlichkeitsverteilungsfunktion) und die Information über den Ortungspunkt (z. B. Ortungspunktinformation) speichern. Verschiedene Arten von Daten können in die Datenbank verbracht werden und gespeichert werden. Der Speicher **50** kann als ein optischer Speicher ein Zugriffsspeicher (RAM), ein dynamisches RAM (DRAM), ein universeller Serienbus-(USB-)Speicher, ein Festplattenlaufwerk (SSD), ein Nur-Lese-Speicher (ROM) und Ähnliches implementiert sein.

[0046] Die Anzeige **60** kann den eigenen Ort des Fahrzeugs anzeigen, welcher durch das Ortsschätzglied **40** auf den Kartendaten geschätzt ist. Als die Anzeige **60** kann eine Anzeige für einen Navigationsanschluss benutzt werden, oder die Anzeige **60** kann auch als eine getrennte Anzeigeeinrichtung implementiert sein. Zum Beispiel kann die Anzeige **60** als eine Flüssigkristallanzeige, eine transparente Anzeige, eine Licht-emittierende-Diode-(LED-)Anzeige, ein Berührungsbildschirm und Ähnliches implementiert sein.

[0047] Fig. 2 ist ein Ablaufdiagramm, welches ein Verfahren für eine Selbstlokalisierung des Fahrzeugs entsprechend einer beispielhaften Ausführungsform des vorliegenden erfinderischen Konzeptes darstellt.

[0048] Mit Bezug auf Fig. 2 kann das Gerät für eine Selbstlokalisierung des Fahrzeugs Information über die Umgebung rund um das Fahrzeug mit wenigstens einem Sensor messen, welcher die Sensoreinheit **10** konfiguriert (S11). Das heißt, das Bild-Fotografierglied **11** kann die Bilder rund um das Fahrzeug fotografieren, das Funküberwachungsglied **12** kann Objekte (z. B. Ortungspunkte) rund um das Fahrzeug detektieren und kann die relative Reichweite und Richtung messen, und der Satelliten-Navigationsempfänger **13** kann die Navigationsinformation (z. B. GPS-Information) von dem Satelliten empfangen.

[0049] Der Ortungspunkt-detektor **20** kann die Ortungspunktinformation basierend auf den Daten detektieren, welche durch wenigstens einen Sensor gemessen sind (S12). Hier kann die Ortungspunktinformation die Information über die Ortungspunkte, wie zum Beispiel die Fahrbahnkrümmung in Front, die linken und rechten Fahrbahnarten (z. B. durchgezogene Linie, gepunktete Linie und Ähnliches), die linken und rechten Fahrbahnfarben, den Fußgängerübergang, die Geschwindigkeitsbegrenzungserhöhung, das Geschwindigkeits-Verkehrszeichen, die topographischen Objekte (z. B. Straßenwelligkeit,

Absperrung und Ähnliches), den Mittelstreifen, die Information rund um das Fahrzeug (z. B. hinteres Fahrzeug, vorderes Fahrzeug und Ähnliches) und das Endfahrbahnparken und Stoppen des Fahrzeugs beinhalten.

[0050] Der erste Ortungspunkt-detektor **21** kann die Ortungspunkte aus den umgebenden Bildern extrahieren, welche durch das Bild-Fotografierglied **11** fotografiert sind, und kann die Information über die extrahierten Ortungspunkte detektieren. Außerdem kann der zweite Ortungspunkt-detektor **22** die Information über die Ortungspunkte detektieren, welche durch das Funküberwachungsglied **12** detektiert sind, und der dritte Ortungspunkt-detektor **23** kann die Ortungspunktinformation von der Navigationsinformation detektieren, welche über den Satelliten-Navigationsempfänger **13** empfangen ist. In diesem Fall können die ersten bis dritten Ortungspunkt-detektoren **21**, **22** und **23** die „Anwärter“ selektieren, z. B. die „Anwärter“-Flächen, bei welchen das aktuelle Fahrzeug wahrscheinlich auf den Kartendaten, basierend auf der Ortungspunktinformation, lokalisiert werden kann.

[0051] Das Ortungspunkt-Erkennungsglied **30** kann selektiv wenigstens eine der detektierten Ortungspunktinformation kombinieren (oder vereinigen), um den Ortungspunkt zu erkennen (S13). In diesem Fall kann das Erkennungsglied **30** Wichtungen für jeden der detektierten Ortungspunkte zuordnen und wenigstens eine der Ortungspunktinformationen durch das Kalman-Filter und/oder das Partikelfilter und Ähnliches vereinigen.

[0052] Das Ortungspunkt-Erkennungsglied **30** kann die vereinigte Ortungspunktinformation wiedergeben, um die Wahrscheinlichkeitsverteilung zu aktualisieren (S14). Hier kann als die Wahrscheinlichkeitsverteilung die Gaußsche Wahrscheinlichkeitsverteilung benutzt werden, jedoch ist das vorliegende erfindersische Konzept nicht darauf begrenzt, und deshalb können verschiedene bekannte Wahrscheinlichkeitsverteilungen dafür angewendet werden.

[0053] Das Ortsschätzglied **40** kann die aktualisierte Wahrscheinlichkeitsverteilung benutzen, um die Positionsinformation des aktuellen Fahrzeugs zu schätzen (S15). Mit anderen Worten, das Ortsschätzglied **40** kann einen Ort, an welchem das aktuelle Fahrzeug wahrscheinlich platziert ist, als den eigenen Fahrzeugort schätzen.

[0054] Zum Beispiel wird angenommen, dass bei der Gangnam-Station die Schnittfläche Nr. 1 und die Schnittfläche Nr. 2 mit Gebäuden umgeben sind, und damit ist die empfangene Empfindlichkeit des GPS-Signals schwach, zwei Fußgängerüberwege sind dazwischen vorhanden, und eine Straße ist eine einzelne mit drei Fahrbahnen. Der Ortungspunkt-detek-

tor **20** kann die Ortungspunktinformation erfassen, z. B. "einen Ort auf einer der Straßen, welche zwischen der Gangnam-Station-Schnittfläche 1 und der Gangnam-Station-Schnittfläche Nr. 2" vorhanden ist, durch den GPS-Empfänger **13**, kann die Ortungsinformation, z. B. "es gibt einen Fußgängerüberweg in 20 m, nach vorne gerichtet", durch die Kamera **11** erfassen und kann Ortungsinformation, z. B. "das aktuelle Fahrzeug fährt auf einer ersten Fahrbahn innerhalb von insgesamt drei Fahrbahnen", durch das Radar **12** erfassen. Außerdem kann das Ortungspunkt-Erkennungsglied **30** die detektierte Ortungspunktinformation zusammenfügen, um den Ortungspunkt zu erkennen. Deshalb kann das Ortsschätzglied **40** basierend auf der Ortungspunktinformation, welche durch das Ortungspunkt-Erkennungsglied **30** zusammengefügt ist, schätzen, dass das aktuelle Fahrzeug aktuell 20 m hinter irgendeinem der zwei Fußgängerüberwege platziert ist, welche zwischen der Gangnam-Station-Schnittfläche Nr. 1 und der Gangnam-Station-Schnittfläche Nr. 2 sind, und auf einer ersten Fahrbahn innerhalb von drei Fahrbahnen fährt.

[0055] Fig. 3a bis Fig. 3d sind vereinfachte Zeichnungen, welche eine Wahrscheinlichkeitsverteilung-Aktualisierung entsprechend einer beispielhaften Ausführungsform des vorliegenden erfindersischen Konzepts darstellen.

[0056] Als Erstes kann der erste Ortungspunkt-detektor **21** die Bildinformation bearbeiten, welche durch das Bild-Fotografierglied **11** erfasst ist, um den Ortungspunkt zu extrahieren. Außerdem kann der erste Ortungspunkt-detektor **21** den extrahierten Ortungspunkt mit der Ortungspunktinformation vergleichen, welche in den Kartendaten beinhaltet ist, um „Anwärter“, z. B. „Anwärter“-Flächen, auf die Kartendaten auszuwählen, wie dies in Fig. 3a dargestellt ist.

[0057] Der zweite Ortungspunkt-detektor **22** kann den Ortungspunkt erkennen, welcher um das Fahrzeug platziert ist, wobei das Funküberwachungsglied **12** benutzt wird, um die erkannte Ortungspunktinformation zu detektieren. Außerdem kann, wie in Fig. 3b dargestellt ist, der zweite Ortungspunkt-detektor **22** „Anwärter“, z. B. „Anwärter“-Flächen, auf die Kartendaten basierend auf der detektierten Ortungspunktinformation auswählen.

[0058] Außerdem kann der dritte Ortungspunkt-detektor **23**, als die Ortungspunktinformation, die Ortsinformation detektieren, welche in der Navigationsinformation beinhaltet ist, welche über den Satelliten-Navigationsempfänger **13** empfangen ist. Außerdem kann, wie in Fig. 3c dargestellt ist, der dritte Ortungspunkt-detektor **23** die „Anwärter“ (z. B. eine Fläche, in welcher die empfangene Empfindlichkeit gut ist) basierend auf der Ortsinformation auswählen. Indessen kann der dritte Ortungspunkt-detektor **23** die Flä-

che, in welcher die empfangene Empfindlichkeit dürrig oder keine Empfangsfläche ist, als „Anwärter“, z. B. „Anwärter“-Flächen, auswählen, wenn die empfangene Empfindlichkeit des GPS-Signals dürrig ist oder das GPS-Signal nicht empfangen werden kann.

[0059] Das Ortungspunkt-Erkennungsglied **30** kann die Ortungspunktinformation, welche von den ersten bis dritten Ortungspunkt-detektoren **21** bis **23** ausgegeben ist, zusammenbringen, wie dies in **Fig. 3d** dargestellt ist, und die vereinigte Ortungspunktinformation wiedergeben, um die Wahrscheinlichkeitsverteilung zu aktualisieren.

[0060] Wie oben beschrieben, kann eine beispielhafte Ausführungsform des vorliegenden erfinderischen Konzeptes den Ortungspunkt basierend auf der Sensorvereinigung erkennen und kann den erkannten Ortungspunkt benutzen, um den eigenen Fahrzeugort zu schätzen. Das Gerät für eine Selbstlokalisierung des Fahrzeugs entsprechend einer beispielhaften Ausführungsform des vorliegenden erfinderischen Konzeptes kann die Ortungspunkt-Kartendaten zusammen mit der Ortsschätzung erzeugen. In diesem Fall kann das Gerät für eine Selbstlokalisierung des Fahrzeugs eine Koordinatensynchronisation des Bild-Fotografiergliedes **11** und des Funküberwachungsgliedes **12** durchführen und dann die Ortungspunkt-Kartendaten erzeugen, wobei die umgebenden Bilder, welche von dem Bild-Fotografierglied **11** fotografiert sind, ein Abstand zwischen den Objekten, rund um ein Fahrzeug, welcher durch das Funküberwachungsglied **12** und das aktuelle Fahrzeug gemessen ist, und die Kartendaten benutzt werden, und kann die erzeugten Ortungspunkt-Kartendaten in dem Speicher **50** speichern.

[0061] Außerdem kann eine beispielhafte Ausführungsform des vorliegenden erfinderischen Konzeptes den Ortungspunkt durch das Abgleichen wenigstens einer der Ausgabedaten innerhalb der Daten, welche von dem Bild-Fotografierglied **11**, dem Funküberwachungsglied **12** und dem Satelliten-Navigationsempfänger **13** ausgegeben sind, mit den Kartendaten erkennen. Das Ortungspunkt-Detektieren entsprechend zu verschiedenen Situationen wird nachfolgend anhand eines Beispiels beschrieben.

[0062] Als Erstes kann, wenn der Ortungspunkt durch die Koordinatensynchronisation der Bildinformation und der Radarinformation detektiert ist, das Gerät für eine Selbstlokalisierung des Fahrzeugs die umgebenden Bilder und die Abstandsinformation, welche durch das Bild-Fotografierglied **11** und das Funküberwachungsglied **12** erfasst sind, mit den Kartendaten abgleichen, um eine Leitplanke als den Ortungspunkt zu erkennen.

[0063] Als Zweites kann, wenn die Straßenkrümmungsinformation als der Ortungspunkt benutzt wird,

das Gerät für eine Selbstlokalisierung des Fahrzeugs die umgebenden Bilder, welche durch das Bild-Fotografierglied **11** fotografiert sind, mit der Straßenkrümmungsinformation abgleichen, welche in dem Speicher **50** als Datenbank vorliegt, um die Krümmungsinformation als den Ortungspunkt zu erkennen. Als Nächstes kann das Gerät für eine Selbstlokalisierung des Fahrzeugs die Krümmungsinformation mit den Kartendaten vergleichen, um den eigenen Fahrzeugort zu schätzen.

[0064] Als Drittes kann, wenn eine Busnummer von lokalen Omnibussen als der Ortungspunkt benutzt wird, das Gerät für eine Selbstlokalisierung des Fahrzeugs die Routenkartendaten von wenigstens einem Bus speichern, welcher auf einer Zielfläche fährt, eine Busnummer, welche um das aktuelle Fahrzeug fährt, durch das Bild-Fotografierglied **11** erkennen und die Busnummer mit den Routenkartendaten vergleichen, um den eigenen Fahrzeugort zu schätzen.

[0065] Als Viertes kann, wenn eine Bushaltestelle als Ortungspunkt benutzt wird, das Gerät für das Erkennen einer Selbstlokalisierung des Fahrzeugs das Bild-Fotografierglied **11** benutzen, um einen Punkt (außer für einen Fußgängerübergang) als den Ortungspunkt, welcher mit Leuten überfüllt ist (zum Beispiel: einen Gehweg), oder eine Omnibus-Haltestellenstruktur detektieren. Außerdem kann das Gerät für eine Selbstlokalisierung des Fahrzeugs die detektierte Ortspunktinformation mit der Bushaltestelleninformation der Kartendaten vergleichen, um den eigenen Fahrzeugort zu schätzen. In diesem Fall kann, da die Vielzahl der Businformationen erfasst ist, der Fehlerbereich reduziert werden.

[0066] Als Fünftes kann, wenn als Ortungspunkt eine Struktur benutzt wird, welche nicht als ein Bild oder über ein Radar detektiert werden kann, wie zum Beispiel eine Struktur, welche aus einem Stein gebildet ist (zum Beispiel ein Mittelstreifen), eine Struktur, kann das Gerät für eine Selbstlokalisierung des Fahrzeugs die Struktur detektieren, welche durch das Bild-Fotografierglied **11** detektiert wird oder welche durch das Funküberwachungsglied **12** als der Ortungspunkt detektiert wird. Außerdem kann das Gerät für eine Selbstlokalisierung des Fahrzeugs den detektierten Ortungspunkt mit den Kartendaten vergleichen, um den eigenen Fahrzeugort abzuschätzen.

[0067] Sechstens kann, wenn das Bild-Fotografierglied **11** und der Satelliten-Navigationsempfänger **13** benutzt werden, das Gerät für eine Selbstlokalisierung des Fahrzeugs als den Ortungspunkt einen Bauwerkabschnitt (z. B. Leitkegel, Schutzwand und Ähnliches) oder besondere Strukturen, zum Beispiel eine U-Bahn-Einlassstruktur, basierend auf dem Bild detektieren, welches durch das Bild-Fotografierglied **11** fotografiert ist. Außerdem kann das Gerät für eine Selbstlokalisierung des Fahrzeugs die Information

aus den extrahierten besonderen Strukturen aus der Datenbank extrahieren und die extrahierte Information mit der Ortsinformation vereinigen, welche über den Satelliten-Navigationsempfänger **13** empfangen ist, um den eigenen Fahrzeugort zu schätzen.

[0068] Das obige Beispiel offenbart das Detektieren des Ortungspunktes, wobei die Kamera, das Radar und der GPS-Empfänger benutzt werden, jedoch kann der Ortungspunkt durch das Messen der Fahrzeuginformation detektiert werden. Wenn zum Beispiel ein chronisch verstopfter Bereich als der Ortungspunkt benutzt wird, überwacht das Gerät für eine Selbstlokalisierung des Fahrzeugs die Bewegungsgeschwindigkeiten des aktuellen Fahrzeugs und des umgebenden Fahrzeugs, wobei ein Fahrzeuggradsensor und das Funküberwachungsglied **12** benutzt werden, um zu bestätigen, ob ein Bereich überfüllt bzw. verstopft ist oder nicht. Außerdem kann, wenn bestimmt ist, dass die Fläche verstopft ist, das Gerät für eine Selbstlokalisierung des Fahrzeugs detektieren, als die Ortungspunktinformation, chronisch verstopfte „Anwärter“-Flächen von einer chronisch verstopften Flächeninformation-Datenbank, welche durch die Zeit klassifiziert sind, und kann den eigenen Fahrzeugort durch das Bestimmen schätzen, ob das Fahrzeug in der chronisch verstopften Fläche fährt, und zwar durch das Zusammenfügen der detektierten Ortungspunktinformation mit der Ortungspunktinformation, welche durch den Satelliten-Navigationsempfänger **13** detektiert ist.

[0069] Wie oben beschrieben, ist es entsprechend zu der beispielhaften Ausführungsform des vorliegenden erfinderischen Konzeptes möglich, den eigenen Fahrzeugort durch das Schätzen des eigenen Fahrzeugortes zu schätzen, wobei die Ortungspunktinformation benutzt wird, welche durch verschiedene Arten von Sensoren erlangt wird, welche in dem Fahrzeug befestigt sind, und den Ortungspunkt zu erkennen, wobei die Kamera und das Radar sogar in der abgeschatteten Fläche, in welcher die empfangene Empfindlichkeit des GPS niedrig ist, benutzt werden.

[0070] Entsprechend zu beispielhaften Ausführungsformen des vorliegenden erfinderischen Konzeptes ist es möglich, das autonome Fahrzeug in Flächen (zum Beispiel: Schattenfläche, Fläche mit keinem Empfang) zu fahren, in welchen die empfangene Empfindlichkeit des GPS-Signals schwach ist, durch das Detektieren der Ortungspunktinformation, wobei die Kamera und das Radar benutzt werden, und das Zusammenfügen der detektierten Ortungspunktinformation, um präzise den eigenen Fahrzeugort zu erkennen.

[0071] Deshalb ist es entsprechend zu den beispielhaften Ausführungsformen des vorliegenden erfinderischen Konzeptes möglich, die Zuverlässigkeit des Ortungspunktes aufgrund der robusten Erkennungs-

information zu erhöhen und die Genauigkeit der Selbstlokalisierung (z. B. Messung) des Fahrzeugs unter verschiedenen Situationen zu erhöhen, wobei nur der in Mengen produzierte Sensor für das Fahrzeug benutzt wird.

Bezugszeichenliste

10	SENSOREINHEIT
11	BILD-FOTOGRAFIERGLIED
12	FUNKÜBERWACHUNGSGLIED
13	SATELLITEN-NAVIGATIONSEMPFÄNGER
20	ORTUNGSPUNKTDETEKTOR
21	ERSTER ORTUNGSPUNKTDETEKTOR
22	ZWEITER ORTUNGSPUNKTDETEKTOR
23	DRITTER ORTUNGSPUNKTDETEKTOR
30	ORTUNGSPUNKT-ERKENNUNGSGLIED
40	ORTSSCHÄTZGLIED
50	SPEICHER
60	ANZEIGE

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- KR 10-2014-0081139 [0001]

Patentansprüche

1. Gerät für eine Selbstlokalisierung eines Fahrzeugs, wobei das Gerät aufweist:

eine Sensoreinheit, welche wenigstens zwei Sensoren beinhaltet und konfiguriert ist, Information über die Umgebung rund um das Fahrzeug zu messen, wobei jeder der wenigstens zwei Sensoren benutzt wird;

einen Ortungspunkt-detektor, welcher konfiguriert ist, Ortungspunktinformation basierend auf Daten zu detektieren, welche von jedem Sensor gemessen sind; ein Ortungspunkt-Erkennungsglied, welches konfiguriert ist, selektiv Ortungspunktinformation, welche basierend auf Datenmessung von wenigstens einem der wenigstens zwei Sensoren detektiert ist, um einen Ortungspunkt zu erkennen und die vereinigte Ortungspunktinformation wiederzugeben, um eine Wahrscheinlichkeitsverteilung zu aktualisieren; und ein Ortsschätzglied, welches konfiguriert ist, die Wahrscheinlichkeitsverteilung, welche durch das Ortspunkt-Erkennungsglied aktualisiert ist, zu benutzen, um einen eigenen Ort des Fahrzeugs zu schätzen.

2. Gerät nach Anspruch 1, wobei die Sensoreinheit beinhaltet:

ein Bild-Fotografierglied, welches konfiguriert ist, Bilder rund um das Fahrzeug zu fotografieren; ein Funküberwachungsglied, welches konfiguriert ist, Objekte rund um das Fahrzeug zu detektieren und eine relative Reichweite und Richtung von den detektierten Objekten zu messen; und einen Satelliten-Navigationsempfänger, welcher konfiguriert ist, um Ortsinformation des Fahrzeugs zu empfangen.

3. Gerät nach Anspruch 2, wobei das Bild-Fotografierglied eines aus der Gruppe bestehend aus einer einzelnen Kamera, einer Stereoskop-Kamera, einer Kamera nach allen Richtungen und einer Vielsichtkamera ausgewählt ist.

4. Gerät nach Anspruch 2, wobei das Funküberwachungsglied eine Funkdetektier- und -reichweitenmessung (RADAR) beinhaltet.

5. Gerät nach Anspruch 2, wobei der Ortungspunkt-detektor beinhaltet:

einen ersten Ortungspunkt-detektor, welcher konfiguriert ist, Ortungspunktinformation aus den Bildern rund um das Fahrzeug zu detektieren;

einen zweiten Ortungspunkt-detektor, welcher konfiguriert ist, Information über den Ortungspunkt zu detektieren, welcher durch das Funküberwachungsglied detektiert ist; und

einen dritten Ortungspunkt-detektor, welcher konfiguriert ist, die Ortsinformation als den Ortungspunkt zu detektieren.

6. Gerät nach Anspruch 1, wobei der Ortungspunkt-detektor ein Filter aus der Gruppe, bestehend aus einem Kalman-Filter und einem Partikelfilter, auswählt, um die detektierte Ortungspunktinformation zu vereinigen.

7. Gerät nach Anspruch 1, wobei das Ortsschätzglied die aktualisierte Wahrscheinlichkeitsverteilung benutzt, um einen Ort zu schätzen, bei welchem ein aktuelles Fahrzeug am meisten wahrscheinlich als ein eigener Fahrzeugort lokalisiert ist.

8. Gerät nach Anspruch 1, wobei die Wahrscheinlichkeitsverteilung eine Gaußsche Wahrscheinlichkeitsverteilung ist.

9. Verfahren einer Selbstlokalisierung eines Fahrzeugs, wobei das Verfahren aufweist:

Messen von Information über die Umgebung rund um das Fahrzeug, wobei wenigstens ein Sensor benutzt wird;

Detektieren von Ortspunktinformation basierend auf Daten, welche durch wenigstens einen Sensor gemessen sind;

Erkennen eines Ortungspunktes durch selektives Kombinieren von Ortungspunktinformation, welche basierend auf Datenmessung des wenigstens einen Sensors detektiert ist;

Aktualisieren einer Wahrscheinlichkeitsverteilung durch das Wiedergeben des erkannten Ortungspunktes; und

Schätzen eines eigenen Fahrzeugortes, wobei die aktualisierte Wahrscheinlichkeitsverteilung benutzt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei das Messen der Information das Messen der umgebenden Umgebungsinformation des Fahrzeugs durch eine Kamera, ein Radar bzw. einen Globalpositioniersystem-(GPS-)Empfänger beinhaltet.

11. Verfahren nach Anspruch 10, wobei das Erkennen des Ortungspunktes das Vereinigen, wenn ein Fahrzeug in einer GPS-Schattenfläche platziert ist, der Ortungspunktinformation, welche durch die Kamera und das Radar detektiert ist, um den Ortungspunkt zu erkennen, beinhaltet.

12. Verfahren nach Anspruch 9, wobei das Detektieren der Ortungspunktinformation das Auswählen von „Anwärter“-Flächen beinhaltet, welche jeder der detektierten Ortungspunktinformationen auf Kartendaten entsprechen.

13. Verfahren nach Anspruch 9, wobei das Detektieren der Ortungspunktinformation das Detektieren, ob eine Fläche überfüllt bzw. verstopft ist, durch das Messen einer Bewegungsgeschwindigkeit eines aktuellen Fahrzeugs und Detektieren einer chronisch verstopften „Anwärter“-Fläche als die Ortungspunkt-

information aus einer chronisch verstopften Flächeninformation-Datenbank, welche nach der Zeit klassifiziert ist, beinhaltet.

14. Verfahren nach Anspruch 9, wobei das Erkennen des Ortungspunktes das Zusammenfügen der detektierten Ortungspunktinformation durch das Benutzen wenigstens eines Filters beinhaltet, welches aus der Gruppe ausgewählt ist, welche aus einem Kalman-Filter und einem Partikelfilter besteht.

15. Verfahren nach Anspruch 9, wobei die Wahrscheinlichkeitsverteilung eine Gaußsche Wahrscheinlichkeitsverteilung ist.

16. Verfahren nach Anspruch 9, wobei das Schätzen des eigenen Fahrzeugortes das Schätzen, als den eigenen Fahrzeugort, eines Ortes beinhaltet, bei welchem das aktuelle Fahrzeug am meisten wahrscheinlich platziert ist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

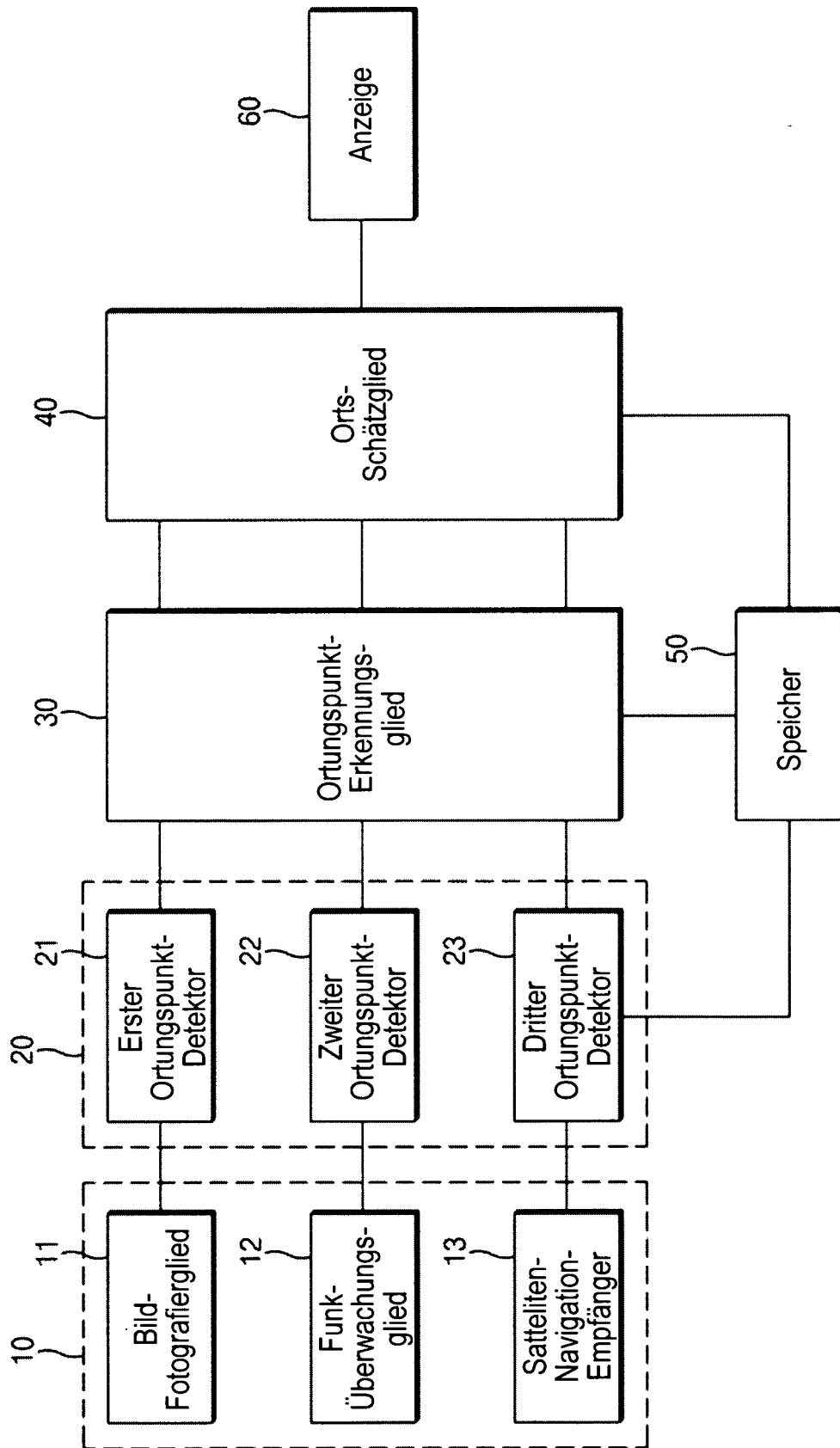


Fig.1

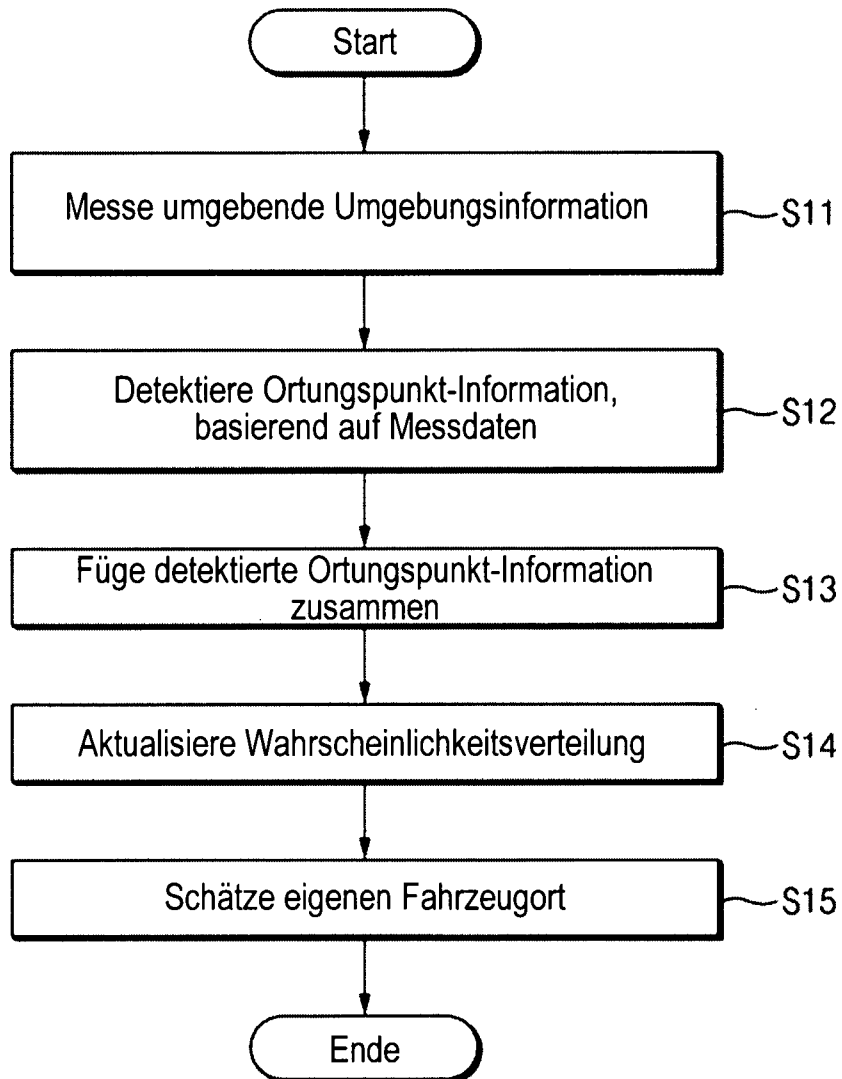


Fig.2

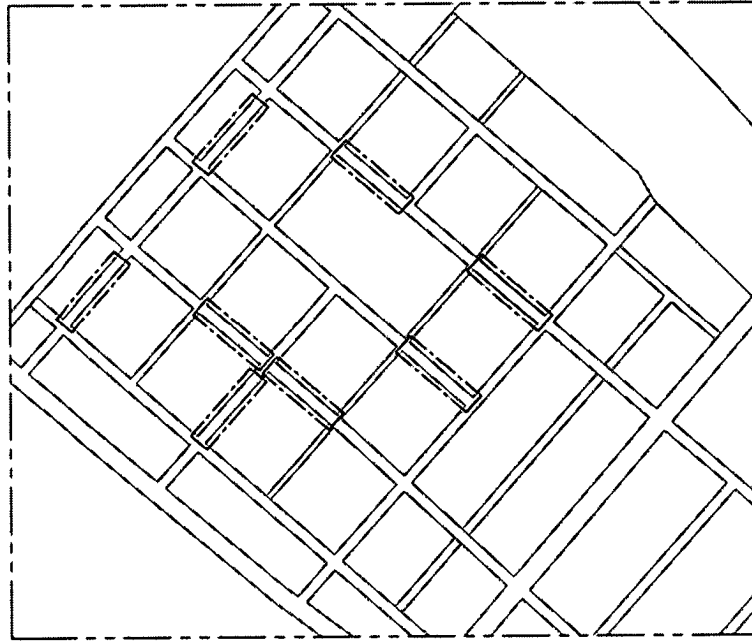


Fig. 3a

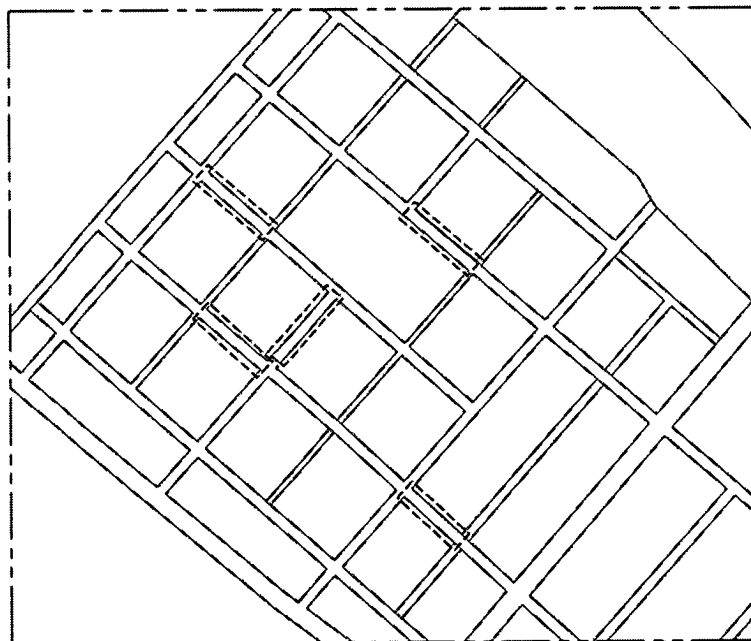


Fig. 3b

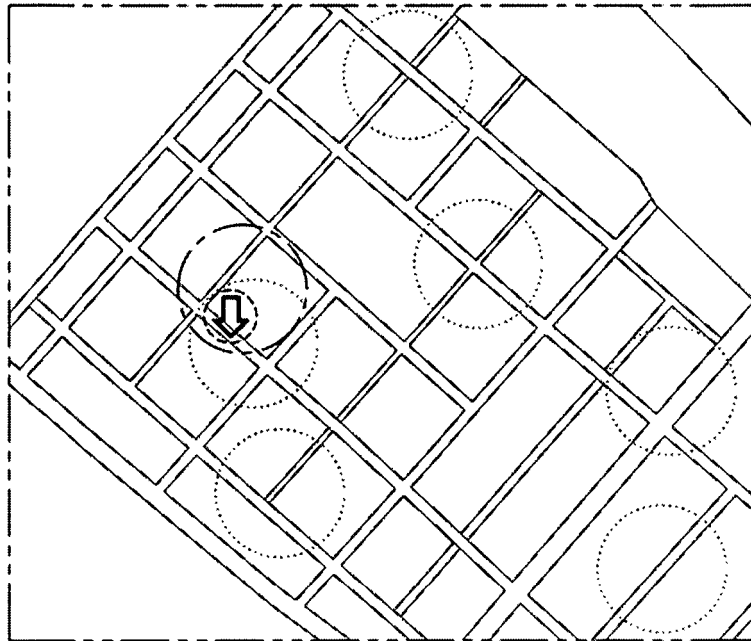


Fig. 3c

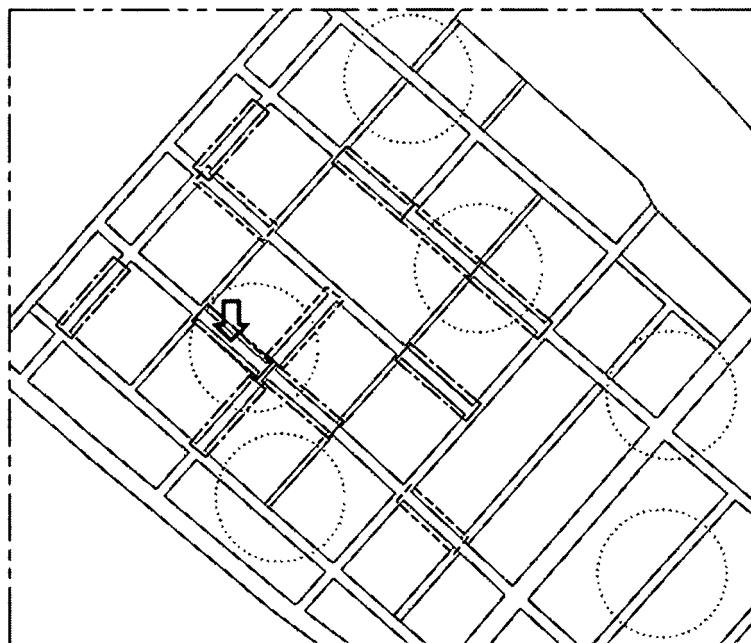


Fig. 3d