

(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. August 2020 (13.08.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/160801 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60W 50/00 (2006.01) *B60W 30/16* (2020.01)
B60W 30/12 (2020.01) *B60W 30/18* (2012.01)
B60W 30/14 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/079446

(22) Internationales Anmeldedatum:
29. Oktober 2019 (29.10.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2019 102 919.8
06. Februar 2019 (06.02.2019) DE

(71) Anmelder: **BAYERISCHE MOTOREN WERKE AK-
TIENGESSELLSCHAFT** [DE/DE]; Petuelring 130, 80809
München (DE).

(72) Erfinder: **MEISSNER, Daniel**; Margit-Blaha-Str. 8,
86316 Friedberg (DE). **BAUCH, Dominik**; Dornbergstr.
10, 84453 Mühldorf am Inn (DE). **HIMMELSBACH,
Michael**; Bergstraße 9, 81539 München (DE). **TRENTI-
NAGLIA, Luca**; Schwalbenstr. 7, 82223 Eichenau (DE).
BAUMGARTL, Marco; Römerstr. 98 a, 82205 Gilching

(DE). **MEHRINGER, Josef**; Gasse 23, 83703 Gmund
(DE).

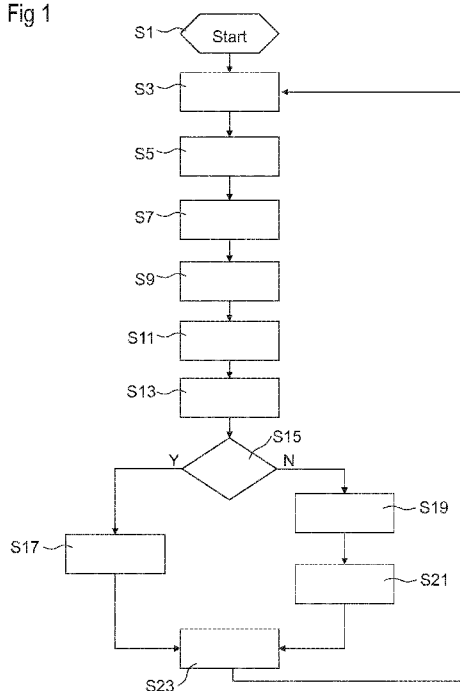
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT,
LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI,
SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: METHOD, DEVICE, COMPUTER PROGRAM AND COMPUTER PROGRAM PRODUCT FOR OPERATING A VE-
HICLE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN, VORRICHTUNG, COMPUTERPROGRAMM UND COMPUTERPROGRAMMPRODUKT
ZUM BETREIBEN EINES FAHRZEUGES

Fig 1



(57) Abstract: In a method for operating a vehicle, sensor data are provided which comprise an object detection of a sensor of the vehicle, the object detection being representative of a detected object. A confidence model is also provided, the confidence model being designed to model confidence in the object detection. A confidence value of the detected object is determined in accordance with the sensor data and the confidence model, the confidence value of the detected object being representative of how high confidence in the detected object is. The vehicle is operated in accordance with the confidence value of the detected object.

(57) Zusammenfassung: Bei einem Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeuges werden Sensordaten bereitgestellt, die eine Objektdetektion eines Sensors des Fahrzeuges umfassen, wobei die Objektdetektion repräsentativ ist für ein erkanntes Objekt. Des Weiteren wird ein Vertrauensmodell bereitgestellt, wobei das Vertrauensmodell dazu ausgebildet ist, ein Vertrauen in die Objektdetektion zu modellieren. Abhängig von den Sensordaten und dem Vertrauensmodell wird ein Vertrauenswert des erkannten Objekts ermittelt, wobei der Vertrauenswert des erkannten Objekts repräsentativ ist dafür, wie hoch ein Vertrauen in das erkannte Objekt ist. Das Fahrzeug wird abhängig von dem Vertrauenswert des erkannten Objekts betrieben.

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Beschreibung

Verfahren, Vorrichtung, Computerprogramm und
Computerprogrammprodukt zum Betreiben eines Fahrzeuges

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeuges. Die Erfindung betrifft des Weiteren eine Vorrichtung zum Betreiben eines Fahrzeuges. Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Computerprogramm und Computerprogrammprodukt zum Betreiben eines Fahrzeuges.

Sensoren in Fahrzeugen können den Fahrzeugen Daten zu Objektdetektionen zur Verfügung stellen, die von Fahrzeugfunktionen nutzbar sind.

Die Aufgabe, die der Erfindung zugrunde liegt, ist einen Beitrag zu einer hohen Sicherheit des Fahrzeuges zu leisten.

Die Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Gemäß einem ersten Aspekt zeichnet sich die Erfindung aus durch ein Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeuges.

Bei dem Verfahren gemäß dem ersten Aspekt werden Sensordaten bereitgestellt, die eine Objektdetektion eines Sensors des Fahrzeuges umfassen, wobei die Objektdetektion repräsentativ für ein erkanntes Objekt ist. Des Weiteren wird ein Vertrauensmodell bereitgestellt, wobei das Vertrauensmodell dazu ausgebildet ist, ein Vertrauen in die Objektdetektion zu modellieren. Abhängig von den Sensordaten und dem Vertrauensmodell wird ein Vertrauenswert des erkannten

Objekts ermittelt, wobei der Vertrauenswert des erkannten Objekts repräsentativ ist dafür, wie hoch ein Vertrauen in das erkannte Objekt ist. Das Fahrzeug wird abhängig von dem Vertrauenswert des erkannten Objekts betrieben.

Hierdurch ist es möglich, die Sensordaten mittels des Vertrauensmodells und des Vertrauenswerts des erkannten Objekts zu überprüfen, sowie diese zu verifizieren und/oder zu validieren. Dadurch kann der Objektdetektion eine Art Qualitätsstempel zugeordnet werden, um deren Integrität entweder zu erhöhen oder zu senken. Des Weiteren kann dadurch beispielsweise eine Sicherheit des Fahrzeuges erhöht werden, wenn die Sensordaten von einer Fahrzeugfunktion des Fahrzeuges genutzt werden. Beispielsweise können die Sensordaten auch von mehreren Fahrzeugfunktionen des Fahrzeuges genutzt werden.

Die Sensordaten umfassen beispielsweise einen oder mehrere Datensätze, welche die Objektdetektion des Sensors des Fahrzeuges umfassen. Die Sensordaten können beispielsweise auch mehrere Objektdetektionen des Sensors umfassen, wobei die mehreren Objektdetektionen jeweils repräsentativ sind für ein jeweiliges erkanntes Objekt. Beispielsweise können die Sensordaten auch eine oder mehrere Objektdetektionen unterschiedlicher Sensoren des Fahrzeuges umfassen, wobei das Verfahren beispielsweise für die jeweilige Objektdetektion ausgeführt wird. Beispielsweise können mittels des Vertrauensmodells und des Vertrauenswerts die mehreren Objektdetektionen unterschiedlicher Sensoren des Fahrzeuges fusioniert werden, beispielsweise in einem Sensorfusionssystem. Das Sensorfusionssystem ist beispielsweise dazu ausgebildet, eine erste Objektdetektion eines ersten Sensors des Fahrzeuges mit einer zweiten Objektdetektion eines zweiten Sensors des Fahrzeuges zu

fusionieren, falls die erste und die zweite Objektdetektion repräsentativ sind für das erkannte Objekt.

Beispielsweise werden die Sensordaten jeweils für eine Datenverarbeitungsperiode bereitgestellt. Die Datenverarbeitungsperiode ist beispielsweise abhängig von einer Abtastfrequenz des Sensors und/oder einer Verarbeitungszeit des Sensors. Beispielsweise sind der Sensor und/oder die unterschiedlichen Sensoren des Fahrzeuges heterogene Sensoren. Der Sensor und/oder die unterschiedlichen Sensoren des Fahrzeuges umfassen beispielsweise einen Kamerasensor und/oder einen Radarsensor und/oder einen Sensor für die Navigation, wie beispielsweise einen GPS-Empfänger, und/oder einen Lasersensor, wie beispielsweise einen Lidar-Sensor und/oder einen Ladar-Sensor, und/oder einen Ultraschallsensor und/oder einen Infrarotsensor oder dergleichen.

Das Fahrzeug weist beispielsweise den Sensor des Fahrzeuges und/oder die unterschiedlichen Sensoren des Fahrzeuges auf. Beispielsweise kann das Fahrzeug auch mehrere Sensoren einer gleichen Art aufweisen.

Das erkannte Objekt ist beispielsweise repräsentativ für ein sich bewegendes Objekt. Des Weiteren kann das erkannte Objekt beispielsweise aber auch repräsentativ sein für ein stationäres Objekt. Das erkannte Objekt kann beispielsweise repräsentativ sein für ein Objekt im Straßenverkehr wie beispielsweise ein Tier, eine Absperrung, eine Straßenbegrenzung, ein Auto, einen Passant, eine Mauer oder dergleichen.

Das Vertrauensmodell kann beispielsweise ein oder mehrere Vertrauensuntermodelle umfassen. Das eine oder die mehreren Vertrauensuntermodelle sind dazu ausgebildet das Vertrauen in die Objektdetektion zu modellieren oder zumindest einen jeweiligen Teilaspekt des Vertrauens in die Objektdetektion zu modellieren. Beispielsweise wird das Vertrauen in die Objektdetektion abhängig von einer Art des Sensors und/oder Zuständen der Objektdetektion und/oder Zuständen des Fahrzeuges oder dergleichen modelliert.

Beispielsweise wird der Vertrauenswert des erkannten Objekts abhängig von dem Vertrauensmodell und/oder den Vertrauensuntermodellen ermittelt. Der Vertrauenswert des erkannten Objekts kann beispielsweise einen Wert auf einer kontinuierlichen Skala umfassen. Des Weiteren kann der Vertrauenswert des erkannten Objekts auch mehrere Werte aufweisen, welche beispielsweise jeweils repräsentativ sind für eines der Vertrauensuntermodelle.

Beispielsweise umfasst das Betreiben des Fahrzeuges ein Durchführen einer Fahrzeugfunktion des Fahrzeuges, welche die Sensordaten abhängig von dem Vertrauenswert des erkannten Objekts nutzt. Beispielsweise nutzt die Fahrzeugfunktion hierzu ein Tracking der Objektdetektionen und/oder Objekttracking und/oder Trackmanagementmethoden, wie beispielsweise in "Y. Bar-Shalom, X. R. Li, 1995, Multitarget-Multisensor Tracking: Principles and Techniques, ISBN-13: 978-0964831209".

Beispielsweise wird abhängig von den Sensordaten und/oder dem Vertrauensmodell und/oder dem Vertrauenswert des erkannten Objekts eine Objektliste ermittelt, die der Fahrzeugfunktion des Fahrzeuges zur Verfügung gestellt wird. Die Objektliste

umfasst beispielsweise Informationen und Zustände des erkannten Objekts.

Beispielsweise wird abhängig von standardisierten Größen, welche im Zusammenhang mit dem Objekttracking und/oder den Trackmanagementmethoden verwendet werden, ein Initialvertrauenswert des erkannten Objekts ermittelt. Der Initialvertrauenswert des erkannten Objekts ist repräsentativ dafür, wie hoch ein initiales Vertrauen in das erkannte Objekt ist beispielsweise bei einer erstmaligen Erkennung des erkannten Objekts. Beispielsweise wird der Initialvertrauenswert des erkannten Objekts zusätzlich abhängig von Sensordaten der erstmaligen Erkennung des erkannten Objekts ermittelt. Des Weiteren kann beispielsweise ein erweiterter Vertrauenswert des erkannten Objekts abhängig von dem Vertrauenswert des erkannten Objekts und dem Initialvertrauenswert des erkannten Objekts ermittelt werden. Beispielsweise wird bei der Ermittlung des erweiterten Vertrauenswertes des erkannten Objekts der Initialvertrauenswert des erkannten Objekts mit dem Vertrauenswert des erkannten Objekts in dem Sensorfusionssystem fusioniert. Beispielsweise können abhängig von dem Vertrauenswert des erkannten Objekts und/oder dem erweiterten Vertrauenswert des erkannten Objekts Sensordatensätze, welche mehrere Objektdetektionen der unterschiedlichen Sensoren umfassen, in dem Sensorfusionssystem fusioniert werden.

Gemäß einer optionalen Ausgestaltung wird eine Information zu der Art des Sensors bereitgestellt. Des Weiteren umfasst das Vertrauensmodell ein Sensorvertrauensmodell, wobei das Sensorvertrauensmodell dazu ausgebildet ist, das Vertrauen in die Objektdetektion abhängig von einer Art eines jeweiligen

Sensors zu modellieren. Der Vertrauenswert des erkannten Objekts wird abhängig von den Sensordaten, der Information zu der Art des Sensors und dem Vertrauensmodell ermittelt.

Hierdurch ist es möglich mit dem Vertrauenswert des erkannten Objekts, abhängig von dem Sensorvertrauensmodell, die Objektdetektion des Sensors in Bezug auf die Art des Sensors zu berücksichtigen. Somit können beispielsweise bei einer Sensorfusion die unterschiedlichen Sensoren unterschiedlich gewichtet werden.

Beispielsweise wird die Objektdetektion, abhängig von der Art des jeweiligen Sensors und dem Sensorvertrauensmodell, bei der Ermittlung des Vertrauenswertes des erkannten Objekts unterschiedlich stark berücksichtigt.

Beispielsweise umfasst das Sensorvertrauensmodell ein Simulationsmodell und/oder ein mathematisches Modell und/oder Kenndaten oder dergleichen des jeweiligen Sensors.

Gemäß einer weiteren optionalen Ausgestaltung wird eine Objektzustandsinformation bereitgestellt, die eine Information über einen Zustand des erkannten Objekts während der Objektdetektion umfasst. Des Weiteren umfasst das Vertrauensmodell ein Zustandsvertrauensmodell, wobei das Zustandsvertrauensmodell dazu ausgebildet ist, das Vertrauen in die Objektdetektion abhängig von einem jeweiligen Zustand des erkannten Objekts während der Objektdetektion zu modellieren. Der Vertrauenswert des erkannten Objekts wird abhängig von den Sensordaten, der Objektzustandsinformation und dem Vertrauensmodell ermittelt.

Hierdurch ist es möglich mit dem Vertrauenswert des erkannten Objekts, abhängig von dem Zustandsvertrauensmodell, die Objektdetektion des Sensors abhängig von dem Zustand des erkannten Objekts in Bezug auf unterschiedliche Zustände des erkannten Objekts und/oder anderer Objekte unterschiedlich stark zu berücksichtigen.

Beispielsweise wird die Objektdetektion, abhängig von dem jeweiligen Zustand des erkannten Objekts und dem Zustandsvertrauensmodell, bei der Ermittlung des Vertrauenswertes des erkannten Objekts unterschiedlich stark berücksichtigt.

Beispielsweise umfasst die Objektzustandsinformation eine Position des erkannten Objekts und/oder eine Orientierung des erkannten Objekts und/oder eine Geschwindigkeit des erkannten Objekts, oder dergleichen. Beispielsweise umfasst die Objektzustandsinformation zusätzlich eine Information über einen vorgegebenen Bereich in der Umgebung des Fahrzeuges. Der vorgegebene Bereich in der Umgebung des Fahrzeuges ist beispielsweise abhängig von einem Erfassungsbereich des Sensors und/oder ist repräsentativ für eine statistische Häufung von Falschwarnungen.

Gemäß einer weiteren optionalen Ausgestaltung wird eine Fahrzeugzustandsinformation bereitgestellt, die eine Information über einen Zustand des Fahrzeuges während der Objektdetektion umfasst. Des Weiteren umfasst das Vertrauensmodell ein Umgebungsvertrauensmodell, wobei das Umgebungsvertrauensmodell dazu ausgebildet ist, das Vertrauen in die Objektdetektion abhängig von einem jeweiligen Zustand des Fahrzeuges während der Objektdetektion zu modellieren. Der Vertrauenswert des erkannten Objekts wird abhängig von

den Sensordaten, der Fahrzeugzustandsinformation und dem Vertrauensmodell ermittelt.

Hierdurch ist es möglich mit dem Vertrauenswert des erkannten Objekts, abhängig von dem Umgebungsvertrauensmodell, die Objektdetektion des Sensors abhängig von dem Zustand des Fahrzeuges in Bezug auf unterschiedliche Zustände des Fahrzeuges unterschiedlich stark zu berücksichtigen.

Beispielsweise wird die Objektdetektion, abhängig von dem jeweiligen Zustand des Fahrzeuges und dem Umgebungsvertrauensmodell, bei der Ermittlung des Vertrauenswertes des erkannten Objekts unterschiedlich stark berücksichtigt.

Beispielsweise umfasst die Fahrzeugzustandsinformation eine Information über den aktuell befahrenen Straßentyp und/oder aktuelle Sichtverhältnisse und/oder eine Geschwindigkeit des Fahrzeuges, oder dergleichen.

Gemäß einer weiteren optionalen Ausgestaltung wird eine Sensorbereichsinformation bereitgestellt, die eine bereichsabhängige Information des Sensors umfasst. Des Weiteren wird eine Initialposition des erkannten Objekts bereitgestellt, wobei die Initialposition des erkannten Objekts repräsentativ ist für eine Position bei einer erstmaligen Erkennung des erkannten Objekts. Des Weiteren umfasst das Vertrauensmodell ein Initialvertrauensmodell, wobei das Initialvertrauensmodell dazu ausgebildet ist, das Vertrauen in die Objektdetektion abhängig von einer jeweiligen Initialposition des erkannten Objekts und einer jeweiligen bereichsabhängigen Information des Sensors zu modellieren. Der Vertrauenswert des erkannten Objekts wird

abhängig von den Sensordaten, der Sensorbereichsinformation, der Initialposition des erkannten Objekts und dem Vertrauensmodell ermittelt.

Hierdurch ist es möglich mit dem Vertrauenswert des erkannten Objekts, abhängig von dem Initialvertrauensmodell, die Objektdetektion des Sensors abhängig von der bereichsabhängigen Information des Sensors und der Initialposition des erkannten Objekts in Bezug auf unterschiedliche Initialpositionen des erkannten Objekts unterschiedlich stark zu berücksichtigen.

Beispielsweise wird die Objektdetektion, abhängig von der jeweiligen Initialposition des erkannten Objekts und von der jeweiligen bereichsabhängigen Information des Sensors und von dem Initialvertrauensmodell, bei der Ermittlung des Vertrauenswertes des erkannten Objekts unterschiedlich stark berücksichtigt.

Beispielsweise umfasst das Initialvertrauensmodell eine Information über den Erfassungsbereich des Sensors und/oder eine bereichsabhängige statistische

Falschdetektionswahrscheinlichkeit des Sensors. Zusätzlich kann das Initialvertrauensmodell auch eine oder mehrere Annahmen bezüglich der Fahrzeugumgebung umfassen.

Beispielsweise umfasst eine Annahme bezüglich der Fahrzeugumgebung, dass mindestens zwei erkannte Objekte nicht ganz oder teilweise übereinander liegen können.

Gemäß einer weiteren optionalen Ausgestaltung wird abhängig von den Sensordaten und/oder dem Vertrauenswert des erkannten Objekts ein Attribut der Objektdetektion ermittelt. Das Attribut der Objektdetektion ist repräsentativ für eine

Qualität und/oder eine Konfidenz der Objektdetektion. Das Fahrzeug wird abhängig von dem Attribut der Objektdetektion betrieben.

Beispielsweise entspricht das Attribut der Objektdetektion einer der standardisierten Größen, die im Zusammenhang mit dem Objekttracking und/oder den Trackmanagementmethoden verwendet werden. Des Weiteren können beispielsweise auch mehrere Attribute der Objektdetektion ermittelt werden.

Hierdurch ist es möglich, abhängig von den Sensordaten und/oder dem Vertrauenswert des erkannten Objekts die standardisierten Größen, die im Zusammenhang mit dem Objekttracking und/oder den Trackmanagementmethoden verwendet werden, zu ermitteln.

Die standardisierten Größen, die im Zusammenhang mit dem Objekttracking und/oder den Trackmanagementmethoden verwendet werden, werden beispielsweise nicht abhängig von einer einheitlichen Datenbasis ermittelt und/oder sind stark von Algorithmen eines Sensorherstellers abhängig. Dies wirkt sich beispielsweise in dem Sensorfusionssystem unvorteilhaft aus. Mittels der Ermittlung des Attributs der Objektdetektion abhängig von dem Vertrauenswert des erkannten Objekts ist es möglich das Sensorfusionssystem zu verbessern und zu einer hohen Sicherheit des Fahrzeuges beizutragen.

Beispielsweise wird die Objektliste zusätzlich abhängig von dem Attribut der Objektdetektion ermittelt und die Objektliste wird der Fahrzeugfunktion des Fahrzeuges zur Verfügung gestellt. Die Objektliste umfasst beispielsweise zusätzlich das Attribut der Objektdetektion.

Beispielsweise kann das Attribut der Objektdetektion auch mehrere Attribute umfassen.

Gemäß einer weiteren optionalen Ausgestaltung umfasst das Attribut der Objektdetektion eine Existenzwahrscheinlichkeit, die repräsentativ ist dafür, wie hoch eine statistische Wahrscheinlichkeit für eine Existenz des erkannten Objekts ist, und/oder ein Gütemaß des Sensors und/oder eine oder mehrere Standardabweichungen von einem jeweiligen Zustand des erkannten Objekts während der Objektdetektion.

Hierdurch ist es möglich, das abhängig von den Sensordaten und/oder dem Vertrauenswert des erkannten Objekts ermittelte Attribut der Objektdetektion im Zusammenhang mit dem Objekttracking und/oder den Trackmanagementmethoden zu verwenden.

Beispielsweise kann die Fahrzeugfunktion des Fahrzeuges, welche Objekttracking und/oder Trackmanagementmethoden umfasst, das Fahrzeug abhängig von den Sensordaten und/oder dem Vertrauenswert des erkannten Objekts betreiben.

Gemäß einer weiteren optionalen Ausgestaltung wird bei einer erstmaligen Erkennung des erkannten Objekts ein erster Objektdatensatz des erkannten Objekts erstellt. Der erste Objektdatensatz umfasst einen ersten Objektvertrauenswert und eine einzigartige erste Objektidentifikationsnummer, welche repräsentativ ist für das erkannte Objekt. Des Weiteren wird der erste Objektvertrauenswert abhängig von dem Vertrauenswert des erkannten Objekts ermittelt. Das Fahrzeug wird abhängig von dem ersten Objektdatensatz betrieben.

Hierdurch ist es möglich, erkannte Objekte bei der erstmaligen Erkennung beim Betreiben des Fahrzeuges zu berücksichtigen.

Beispielsweise wird der erste Objektdatensatz nach dem Ermitteln zusätzlich gespeichert. Beispielsweise wird der erste Objektvertrauenswert abhängig von dem Vertrauenswert des erkannten Objekts so ermittelt, dass der erste Objektvertrauenswert dem Vertrauenswert des erkannten Objekts entspricht. Beispielsweise wird der gespeicherte erste Objektdatensatz bei einer weiteren Objektdetektion, wobei die weitere Objektdetektion zeitmäßig nach der Objektdetektion bereitgestellt wird, zusätzlich bei der Ermittlung des Vertrauenswertes berücksichtigt. Beispielsweise wird der gespeicherte erste Objektdatensatz bei der weiteren Objektdetektion angepasst. Beispielsweise wird der gespeicherte erste Objektdatensatz bei der weiteren Objektdetektion gelöscht. Beispielsweise wird der erste Objektdatensatz zusätzlich abhängig von dem Attribut der Objektdetektion ermittelt.

Beispielsweise wird die Objektliste zusätzlich abhängig von dem ersten Objektdatensatz ermittelt und die Objektliste wird der Fahrzeugfunktion des Fahrzeuges zur Verfügung gestellt.

Gemäß einer weiteren optionalen Ausgestaltung wird ein zweiter Objektdatensatz eines zweiten Objekts bereitgestellt. Der zweite Objektdatensatz umfasst einen zweiten Objektvertrauenswert und eine einzigartige zweite Objektidentifikationsnummer, welche repräsentativ ist für das zweite Objekt. Des Weiteren wird ermittelt, ob das erkannte Objekt dem zweiten Objekt zugeordnet werden kann. Falls das erkannte Objekt dem zweiten Objekt zugeordnet werden kann,

wird der zweite Objektvertrauenswert abhängig von dem Vertrauenswert des erkannten Objekts angepasst. Beispielsweise wird, falls das erkannte Objekt dem zweiten Objekt zugeordnet werden kann, der zweite Objektvertrauenswert zusätzlich abhängig von dem Attribut der Objektdetektion angepasst. Falls das erkannte Objekt dem zweiten Objekt nicht zugeordnet werden kann, wird der zweite Objektvertrauenswert angepasst. Das Fahrzeug wird abhängig von dem zweiten Objektdatensatz betrieben.

Hierdurch ist es möglich, einen bereitgestellten zweiten Objektdatensatz beim Betreiben des Fahrzeuges zu berücksichtigen.

Beispielsweise wird der zweite Objektdatensatz nach der Anpassung zusätzlich gespeichert. Beispielsweise umfasst der zweite Objektdatensatz zusätzlich weitere Information, wie beispielsweise eine Beobachtungsdauer des erkannten Objekts. Die Beobachtungsdauer ist repräsentativ für eine Zeitdauer von der erstmaligen Erkennung des erkannten Objekts bis zur Objektdetektion. Beispielsweise wird der zweite Objektvertrauenswert falls das erkannte Objekt dem zweiten Objekt zugeordnet werden kann so angepasst, dass der zweite Objektvertrauenswert abhängig von dem Vertrauenswert des erkannten Objekts und der Beobachtungsdauer des erkannten Objekts ermittelt wird. Beispielsweise wird der zweite Objektvertrauenswert falls das erkannte Objekt dem zweiten Objekt nicht zugeordnet werden kann so angepasst, dass der zweite Objektvertrauenswert beispielsweise wertmäßig verringert wird. Beispielsweise wird der zweite Objektdatensatz falls das erkannte Objekt dem zweiten Objekt nicht zugeordnet werden kann gelöscht. Beispielsweise wird der zweite Objektdatensatz gelöscht, abhängig von einem

Vergleich des zweiten Objektvertrauenswertes mit einem Schwellenwert.

Beispielsweise kann der zweite Objektdatensatz auch mehrere zweite Objektdatensätze umfassen, welche für unterschiedliche zweite Objekte repräsentativ sind.

Beispielsweise wird die Objektliste zusätzlich abhängig von dem zweiten Objektdatensatz ermittelt und die Objektliste wird der Fahrzeugfunktion des Fahrzeuges zur Verfügung gestellt.

Gemäß einem zweiten Aspekt zeichnet sich die Erfindung aus durch eine Vorrichtung zum Betreiben eines Fahrzeuges. Die Vorrichtung ist dazu ausgebildet, das Verfahren zum Betreiben des Fahrzeuges gemäß dem ersten Aspekt durchzuführen.

Gemäß einem weiteren Aspekt zeichnet sich die Erfindung aus durch ein Computerprogramm, wobei das Computerprogramm Anweisungen umfasst, die, wenn das Programm von einem Computer ausgeführt wird, den Computer veranlassen das Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeuges bei seiner Ausführung auf einer Datenverarbeitungsvorrichtung durchzuführen. Gemäß einem weiteren Aspekt zeichnet sich die Erfindung aus durch ein Computerprogrammprodukt umfassend ausführbaren Programmcode, wobei der Programmcode bei Ausführung durch eine Datenverarbeitungsvorrichtung das Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeuges ausführt.

Das Computerprogrammprodukt umfasst insbesondere ein von der Datenverarbeitungsvorrichtung lesbares Medium, auf dem der Programmcode gespeichert ist.

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

Figur 1 ein Ablaufdiagramm zum Betreiben eines Fahrzeuges.

Die Figur 1 zeigt ein Ablaufdiagramm des Programms zum Betreiben eines Fahrzeuges.

Das Programm wird in einem Schritt S1 gestartet, in dem gegebenenfalls Variablen initialisiert werden.

Das Programm wird in einem Schritt S3 fortgesetzt. In dem Schritt S3 wird eine Objektdetektion eines Sensors eines Fahrzeuges ermittelt, wobei die Objektdetektion repräsentativ für ein erkanntes Objekt ist.

Das Programm wird in einem Schritt S5 fortgesetzt. In dem Schritt S5 werden Sensordaten bereitgestellt, die die Objektdetektion des Sensors des Fahrzeuges umfassen.

Das Programm wird in einem Schritt S7 fortgesetzt. In dem Schritt S7 wird ein Vertrauensmodell bereitgestellt, wobei das Vertrauensmodell dazu ausgebildet ist, ein Vertrauen in die Objektdetektion zu modellieren.

Optional wird in dem Schritt S7 eine Information zu der Art des Sensors bereitgestellt. Des Weiteren umfasst das Vertrauensmodell ein Sensorvertrauensmodell, wobei das Sensorvertrauensmodell dazu ausgebildet ist, das Vertrauen in die Objektdetektion abhängig von einer Art eines jeweiligen Sensors zu modellieren.

Optional wird in dem Schritt S7 eine Objektzustandsinformation bereitgestellt, die eine Information über einen Zustand des erkannten Objekts während der Objektdetektion umfasst. Des Weiteren umfasst das Vertrauensmodell ein Zustandsvertrauensmodell, wobei das Zustandsvertrauensmodell dazu ausgebildet ist, das Vertrauen in die Objektdetektion abhängig von einem jeweiligen Zustand des erkannten Objekts während der Objektdetektion zu modellieren.

Optional wird in dem Schritt S7 eine Fahrzeugzustandsinformation bereitgestellt, die eine Information über einen Zustand des Fahrzeuges während der Objektdetektion umfasst. Des Weiteren umfasst das Vertrauensmodell ein Umgebungsvertrauensmodell, wobei das Umgebungsvertrauensmodell dazu ausgebildet ist, das Vertrauen in die Objektdetektion abhängig von einem jeweiligen Zustand des Fahrzeuges während der Objektdetektion zu modellieren.

Optional wird in dem Schritt S7 eine Sensorbereichsinformation bereitgestellt, die eine bereichsabhängige Information des Sensors umfasst. Des Weiteren wird eine Initialposition des erkannten Objekts bereitgestellt, wobei die Initialposition des erkannten Objekts repräsentativ ist für eine Position bei einer erstmaligen Erkennung des erkannten Objekts. Des Weiteren umfasst das Vertrauensmodell ein Initialvertrauensmodell, wobei das Initialvertrauensmodell dazu ausgebildet ist, das Vertrauen in die Objektdetektion abhängig von einer jeweiligen Initialposition des erkannten Objekts und einer jeweiligen bereichsabhängigen Information des Sensors zu modellieren.

Das Programm wird in einem Schritt S9 fortgesetzt. In dem Schritt S9 wird abhängig von den Sensordaten und dem Vertrauensmodell ein Vertrauenswert des erkannten Objekts ermittelt, wobei der Vertrauenswert des erkannten Objekts repräsentativ ist dafür, wie hoch ein Vertrauen in das erkannte Objekt ist.

Optional wird in dem Schritt S9 der Vertrauenswert des erkannten Objekts zusätzlich abhängig von der Information zu der Art des Sensors ermittelt.

Beispielsweise wird mittels des Sensorvertrauensmodells eine Falschdetektionsrate des Sensors ermittelt. Beispielsweise existiert ein erster Sensor einer ersten Art, für den eine sehr hohe erste Falschdetektionsrate ermittelt wird. Für eine Objektdetektion des erkannten Objekts des ersten Sensors wird ein erster Vertrauenswert des erkannten Objekts ermittelt. Beispielsweise existiert ein zweiter Sensor einer zweiten Art, für den eine geringe zweite Falschdetektionsrate ermittelt wird. Für eine Objektdetektion des erkannten Objekts des zweiten Sensors wird ein zweiter Vertrauenswert des erkannten Objekts ermittelt. In diesem Fall ist der erste Vertrauenswert des erkannten Objekts wertmäßig geringer als der zweite Vertrauenswert des erkannten Objekts.

Optional wird in dem Schritt S9 der Vertrauenswert des erkannten Objekts zusätzlich abhängig von der Objektzustandsinformation ermittelt.

Beispielsweise wird der Vertrauenswert des erkannten Objekts mittels des Zustandsvertrauensmodells abhängig davon ermittelt, ob eine Position des erkannten Objekts innerhalb eines vorgegebenen Bereichs in der Umgebung des Fahrzeuges

liegt oder nicht. Falls die Position des erkannten Objekts innerhalb des vorgegebenen Bereichs in der Umgebung des Fahrzeuges liegt, ist der Vertrauenswert des erkannten Objekts beispielsweise wertmäßig größer als wenn dies nicht der Fall ist. Der vorgegebene Bereich ist beispielsweise sensorspezifisch für eine jeweilige Art des Sensors vorgegeben. Beispielsweise wird ein Nahfeldsensor bei einer Objektdetektion in einem nahen Bereich entsprechend besser gewichtet als bei einer Objektdetektion in einem weit entfernten Bereich, bei der Ermittlung des Vertrauenswerts des erkannten Objekts.

Optional wird in dem Schritt S9 der Vertrauenswert des erkannten Objekts zusätzlich abhängig von der Fahrzeugzustandsinformation ermittelt.

Beispielsweise umfasst die Fahrzeugzustandsinformation zusätzlich eine Information über aktuelle Wetterverhältnisse, wobei die Information über aktuelle Wetterverhältnisse beispielsweise repräsentativ ist für Starkregen. Beispielsweise wird der Vertrauenswert des erkannten Objekts mittels des Umgebungsvertrauensmodells abhängig von den aktuellen Wetterverhältnissen für den Kamerasensor bei Starkregen wertmäßig geringer ermittelt, als für den Radarsensor.

Optional wird in dem Schritt S9 der Vertrauenswert des erkannten Objekts zusätzlich abhängig von der Sensorbereichsinformation und der Initialposition des erkannten Objekts ermittelt.

Beispielsweise können mittels des Vertrauensmodells und des Vertrauenswerts Rückschlüsse gezogen werden, ob eine

Falschdetektion vorliegt. Die Falschdetektion ist beispielsweise repräsentativ dafür, dass der Sensor das Objekt erkennt, wobei sich das erkannte Objekt real nicht in einer Umgebung des Fahrzeuges befindet. Des Weiteren können beispielsweise auch Rückschlüsse gezogen werden, ob eine Fehldetektion vorliegt. Die Fehldetektion ist beispielsweise repräsentativ dafür, dass der Sensor ein weiteres Objekt nicht erkennt, obwohl sich das weitere Objekt real in der Umgebung des Fahrzeuges befindet.

Optional wird das Programm in einem Schritt S11 fortgesetzt. In dem optionalen Schritt S11 wird abhängig von den Sensordaten und/oder dem Vertrauenswert des erkannten Objekts ein Attribut der Objektdetektion ermittelt. Das Attribut der Objektdetektion ist repräsentativ für eine Qualität und/oder eine Konfidenz der Objektdetektion.

Das Attribut der Objektdetektion umfasst eine Existenzwahrscheinlichkeit, die repräsentativ ist dafür, wie hoch eine statistische Wahrscheinlichkeit für eine Existenz des erkannten Objekts ist, und/oder ein Gütemaß des Sensors und/oder eine oder mehrere Standardabweichungen von einem jeweiligen Zustand des erkannten Objekts während der Objektdetektion.

Beispielsweise entspricht das Attribut der Objektdetektion einer der standardisierten Größen, die im Zusammenhang mit Objekttracking und/oder Trackmanagementmethoden verwendet werden.

Optional wird das Programm in einem Schritt S13 fortgesetzt. In dem optionalen Schritt S13 wird ein zweiter Objektdatensatz eines zweiten Objekts bereitgestellt. Der

zweite Objektdatensatz umfasst einen zweiten Objektvertrauenswert und eine einzigartige zweite Objektidentifikationsnummer, welche repräsentativ ist für das zweite Objekt.

Beispielsweise ist der zweite Objektdatensatz repräsentativ für einen zweiten Track, welcher im Zusammenhang mit dem Objekttracking und/oder den Trackmanagementmethoden verwendet wird. Der zweite Track ist repräsentativ für eine Abbildung des erkannten Objekts, welches sich real in der Umgebung des Fahrzeuges befindet, und umfasst Informationen zu diesem.

Beispielsweise entspricht der zweite Objektdatensatz einem zuvor gespeicherten ersten Objektdatensatz.

Optional wird das Programm in einem Schritt S15 fortgesetzt. In dem optionalen Schritt S15 wird ermittelt, ob das erkannte Objekt dem zweiten Objekt zugeordnet werden kann. Falls dies der Fall ist, wird die Bearbeitung in einem Schritt S17 fortgesetzt, andernfalls in dem Schritt S19.

In dem Schritt S17 wird der zweite Objektvertrauenswert abhängig von dem Vertrauenswert des erkannten Objekts angepasst. Nach dem Schritt S17 wird das Programm in dem Schritt S23 fortgesetzt.

Optional wird der zweite Objektdatensatz nach der Anpassung zusätzlich gespeichert.

In dem Schritt S19 wird bei einer erstmaligen Erkennung des erkannten Objekts ein erster Objektdatensatz des erkannten Objekts erstellt. Der erste Objektdatensatz umfasst einen ersten Objektvertrauenswert und eine einzigartige erste

Objektidentifikationsnummer, welche repräsentativ ist für das erkannte Objekt. Des Weiteren wird der erste Objektvertrauenswert abhängig von dem Vertrauenswert des erkannten Objekts ermittelt.

Beispielsweise ist der erste Objektdatensatz repräsentativ für einen ersten Track, welcher im Zusammenhang mit dem Objekttracking und/oder den Trackmanagementmethoden verwendet wird. Der erste Track ist repräsentativ für eine Abbildung des erkannten Objekts, welches sich real in der Umgebung des Fahrzeuges befindet, und umfasst Informationen zu diesem.

Der Schritt S19 kann beispielsweise auch zeitlich nach dem Schritt S21 durchgeführt werden.

In dem Schritt S21 wird der zweite Objektvertrauenswert angepasst. Optional wird der zweite Objektdatensatz nach der Anpassung zusätzlich gespeichert. Nach dem Schritt S19 wird das Programm in dem Schritt S21 fortgesetzt. Nach dem Schritt S21 wird das Programm in dem Schritt S23 fortgesetzt.

In einem Schritt S23 wird das Fahrzeug abhängig von dem Vertrauenswert des erkannten Objekts betrieben.

Optional wird in dem Schritt S23 das Fahrzeug zusätzlich abhängig von dem Attribut der Objektdetektion betrieben.

Optional wird in dem Schritt S23 das Fahrzeug zusätzlich abhängig von dem ersten Objektdatensatz betrieben.

Optional wird in dem Schritt S23 das Fahrzeug zusätzlich abhängig von dem zweiten Objektdatensatz betrieben.

Beispielsweise umfasst das Betreiben des Fahrzeuges ein Durchführen einer Fahrzeugfunktion des Fahrzeuges, welche die Sensordaten abhängig von dem Vertrauenswert des erkannten Objekts nutzt.

Beispielsweise ist die Fahrzeugfunktion des Fahrzeuges eine längsregelnde Fahrzeugfunktion des Fahrzeuges, wie beispielsweise eine Adaptive Geschwindigkeitsregelung, Kreuzungsassistent, eine Abstandshaltefunktion, oder dergleichen. Alternativ oder zusätzlich ist die Fahrzeugfunktion des Fahrzeuges beispielsweise eine querregelnde Fahrzeugfunktion des Fahrzeuges, wie beispielsweise ein Seitenaufprall-Assistent, ein Lenkführungsassistent, ein Spurführungsassistent, oder dergleichen. Die längsregelnde Fahrzeugfunktion des Fahrzeuges ist dazu ausgebildet, im Wesentlichen Bewegungen längs zu einer Erstreckungsebene des Fahrzeuges zu beeinflussen. Die querregelnde Fahrzeugfunktion des Fahrzeuges ist dazu ausgebildet, im Wesentlichen Bewegungen quer zu einer Erstreckungsebene des Fahrzeuges zu beeinflussen. Die längsregelnde Fahrzeugfunktion des Fahrzeuges und/oder die querregelnde Fahrzeugfunktion des Fahrzeuges umfassen beispielsweise eine Anforderung, die eine jeweilige Falschdetektionsrate und/oder eine jeweilige Fehldetektionsrate oder dergleichen umfasst. Die Anforderung, die die jeweilige Falschdetektionsrate umfasst, ist beispielsweise repräsentativ für eine jeweilige vorgegebene Anzahl an Falschdetektionen, die in einem jeweiligen vorgegebenen Zeitintervall und/oder über eine jeweilige vorgegebene Strecke, nicht überschritten werden soll. Die Anforderung, die die jeweilige Fehldetektionsrate umfasst, ist beispielsweise repräsentativ für eine jeweilige vorgegebene Anzahl an Fehldetektionen, die in einem

jeweiligen vorgegebenen Zeitintervall und/oder über eine jeweilige vorgegebene Strecke, nicht überschritten werden soll. Beispielsweise kann die Anforderung, die die jeweilige Falschdetektionsrate und/oder die jeweilige Fehldetektionsrate umfasst, abhängig von dem Vertrauenswert des erkannten Objekts und/oder den Sensordaten, überprüft werden. Beispielsweise entscheidet die Überprüfung, ob die längsregelnde Fahrzeugfunktion des Fahrzeuges und/oder die querregelnde Fahrzeugfunktion des Fahrzeuges die Sensordaten dazu verwenden können, um beispielsweise die Sicherheit des Fahrzeuges zu gewährleisten und/oder zu erhöhen. Beispielsweise entscheidet die Überprüfung, ob ein Serieneinsatz der längsregelnden Fahrzeugfunktion des Fahrzeuges und/oder der querregelnden Fahrzeugfunktion des Fahrzeuges möglich ist.

Anschließend wird das Programm in dem Schritt S3 wieder gestartet.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeuges, bei dem

- Sensordaten bereitgestellt werden, die eine Objektdetektion eines Sensors des Fahrzeuges umfassen, wobei die Objektdetektion repräsentativ ist für ein erkanntes Objekt,
- ein Vertrauensmodell bereitgestellt wird, wobei das Vertrauensmodell dazu ausgebildet ist, ein Vertrauen in die Objektdetektion zu modellieren,
- abhängig von den Sensordaten und dem Vertrauensmodell ein Vertrauenswert des erkannten Objekts ermittelt wird, wobei der Vertrauenswert des erkannten Objekts repräsentativ ist dafür, wie hoch ein Vertrauen in das erkannte Objekt ist, und
- das Fahrzeug abhängig von dem Vertrauenswert des erkannten Objekts betrieben wird.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, bei dem

- eine Information zu der Art des Sensors bereitgestellt wird,
- das Vertrauensmodell ein Sensorvertrauensmodell umfasst, wobei das Sensorvertrauensmodell dazu ausgebildet ist, das Vertrauen in die Objektdetektion abhängig von einer Art eines jeweiligen Sensors zu modellieren, und
- der Vertrauenswert des erkannten Objekts abhängig von den Sensordaten, der Information zu der Art des Sensors und dem Vertrauensmodell ermittelt wird.

3. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem

- eine Objektzustandsinformation bereitgestellt wird, die eine Information über einen Zustand des erkannten Objekts während der Objektdetektion umfasst,

- das Vertrauensmodell ein Zustandsvertrauensmodell umfasst, wobei das Zustandsvertrauensmodell dazu ausgebildet ist, das Vertrauen in die Objektdetektion abhängig von einem jeweiligen Zustand des erkannten Objekts während der Objektdetektion zu modellieren, und
- der Vertrauenswert des erkannten Objekts abhängig von den Sensordaten, der Objektzustandsinformation und dem Vertrauensmodell ermittelt wird.

4. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem

- eine Fahrzeugzustandsinformation bereitgestellt wird, die eine Information über einen Zustand des Fahrzeuges während der Objektdetektion umfasst,
- das Vertrauensmodell ein Umgebungsvertrauensmodell umfasst, wobei das Umgebungsvertrauensmodell dazu ausgebildet ist, das Vertrauen in die Objektdetektion abhängig von einem jeweiligen Zustand des Fahrzeuges während der Objektdetektion zu modellieren, und
- der Vertrauenswert des erkannten Objekts abhängig von den Sensordaten, der Fahrzeugzustandsinformation und dem Vertrauensmodell ermittelt wird.

5. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem

- eine Sensorbereichsinformation bereitgestellt wird, die eine bereichsabhängige Information des Sensors umfasst,
- eine Initialposition des erkannten Objekts bereitgestellt wird, wobei die Initialposition des erkannten Objekts repräsentativ ist für eine Position bei einer erstmaligen Erkennung des erkannten Objekts,
- das Vertrauensmodell ein Initialvertrauensmodell umfasst, wobei das Initialvertrauensmodell dazu ausgebildet ist, das

Vertrauen in die Objektdetektion abhängig von einer jeweiligen Initialposition des erkannten Objekts und einer jeweiligen bereichsabhängigen Information des Sensors zu modellieren, und

- der Vertrauenswert des erkannten Objekts abhängig von den Sensordaten, der Sensorbereichsinformation, der Initialposition des erkannten Objekts und dem Vertrauensmodell ermittelt wird.

6. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem

- abhängig von den Sensordaten und/oder dem Vertrauenswert des erkannten Objekts ein Attribut der Objektdetektion ermittelt wird, wobei das Attribut der Objektdetektion repräsentativ ist für eine Qualität und/oder eine Konfidenz der Objektdetektion, und

- das Fahrzeug abhängig von dem Attribut der Objektdetektion betrieben wird.

7. Verfahren gemäß Anspruch 6, wobei das Attribut der Objektdetektion

- eine Existenzwahrscheinlichkeit, die repräsentativ ist dafür, wie hoch eine statistische Wahrscheinlichkeit für eine Existenz des erkannten Objekts ist, und/oder

- ein Gütemaß des Sensors und/oder

- eine oder mehrere Standardabweichungen von einem jeweiligen Zustand des erkannten Objekts während der Objektdetektion umfasst.

8. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem bei einer erstmaligen Erkennung des erkannten Objekts

- ein erster Objektdatensatz des erkannten Objekts erstellt wird, welcher einen ersten Objektvertrauenswert und eine

einzigartige erste Objektidentifikationsnummer, welche repräsentativ ist für das erkannte Objekt, umfasst,

- der erste Objektvertrauenswert abhängig von dem Vertrauenswert des erkannten Objekts ermittelt wird, und
- das Fahrzeug abhängig von dem ersten Objektdatensatz betrieben wird.

9. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem

- ein zweiter Objektdatensatz eines zweiten Objekts bereitgestellt wird, welcher einen zweiten Objektvertrauenswert und eine einzigartige zweite Objektidentifikationsnummer, welche repräsentativ ist für das zweite Objekt, umfasst,
- ermittelt wird, ob das erkannte Objekt dem zweiten Objekt zugeordnet werden kann,
- falls das erkannte Objekt dem zweiten Objekt zugeordnet werden kann, der zweite Objektvertrauenswert abhängig von dem Vertrauenswert des erkannten Objekts angepasst wird,
- falls das erkannte Objekt dem zweiten Objekt nicht zugeordnet werden kann, der zweite Objektvertrauenswert angepasst wird, und
- das Fahrzeug abhängig von dem zweiten Objektdatensatz betrieben wird.

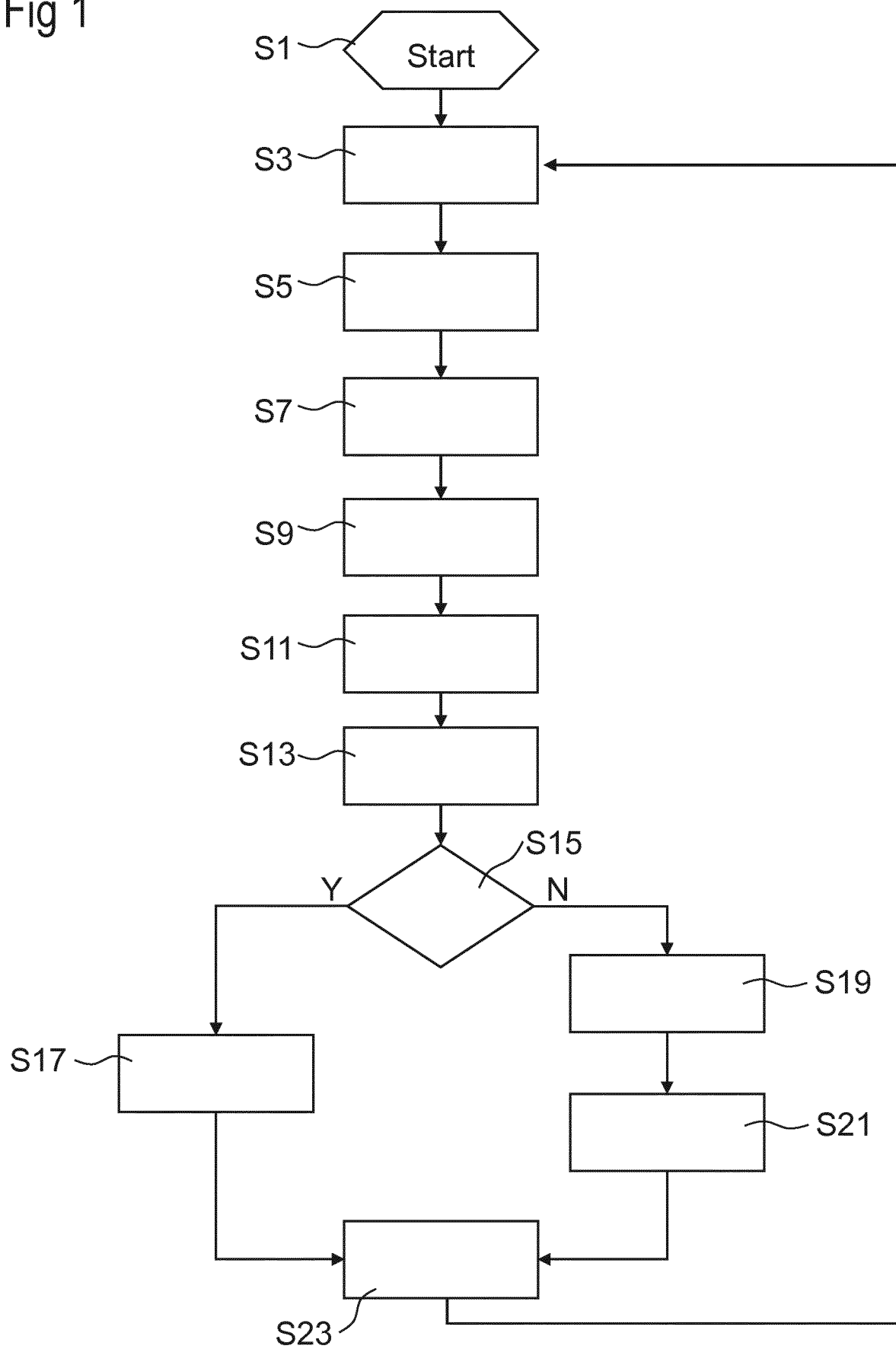
10. Vorrichtung zum Betreiben eines Fahrzeuges, wobei die Vorrichtung dazu ausgebildet ist, das Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9 durchzuführen.

11. Computerprogramm, wobei das Computerprogramm Anweisungen umfasst, die, wenn das Programm von einem Computer ausgeführt wird, den Computer veranlassen das Verfahren nach einem der

Ansprüche 1 bis 9 bei seiner Ausführung auf einer Datenverarbeitungsvorrichtung durchzuführen.

12. Computerprogrammprodukt umfassend ausführbaren Programmcode, wobei der Programmcode bei Ausführung durch eine Datenverarbeitungsvorrichtung das Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9 ausführt.

Fig 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/079446**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****B60W 50/00**(2006.01)i; **B60W 30/12**(2020.01)i; **B60W 30/14**(2006.01)i; **B60W 30/16**(2020.01)i; **B60W 30/18**(2012.01)i

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

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	EP 2803546 A1 (DENSO CORP [JP]) 19 November 2014 (2014-11-19) paragraphs [0011] - [0061], [0071]	1-12
X	DE 102014217848 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 10 March 2016 (2016-03-10) paragraphs [0007], [0012] - [0029], [0035], [0054] - [0063]	1,2,10-12
X	US 2016121889 A1 (SHIMOMURA OSAMU [JP] ET AL) 05 May 2016 (2016-05-05) paragraphs [0082] - [0088]	1,10-12
X	US 2017248951 A1 (PERKINS WILLIAM PAUL [US] ET AL) 31 August 2017 (2017-08-31) paragraphs [0082] - [0088]	1,2,10-12
X	JP 2010132056 A (FUJITSU TEN LTD) 17 June 2010 (2010-06-17) paragraphs [0013] - [0042]	1,10-12



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

23 January 2020

Date of mailing of the international search report

06 February 2020

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Müller-Nagy, Andrea

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/079446

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	2803546	A1	19 November 2014	CN	104149728	A	19 November 2014
				EP	2803546	A1	19 November 2014
				JP	5842862	B2	13 January 2016
				JP	2014222462	A	27 November 2014
				US	2014343750	A1	20 November 2014
DE	102014217848	A1	10 March 2016	NONE			
US	2016121889	A1	05 May 2016	JP	6189815	B2	30 August 2017
				JP	2016091045	A	23 May 2016
				US	2016121889	A1	05 May 2016
US	2017248951	A1	31 August 2017	CN	107121979	A	01 September 2017
				DE	102017103971	A1	31 August 2017
				GB	2549579	A	25 October 2017
				RU	2017113380	A	18 October 2018
				US	2017248951	A1	31 August 2017
JP	2010132056	A	17 June 2010	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B60W50/00 B60W30/12 B60W30/14 B60W30/16 B60W30/18 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B60W		
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	EP 2 803 546 A1 (DENSO CORP [JP]) 19. November 2014 (2014-11-19) Absätze [0011] - [0061], [0071] -----	1-12
X	DE 10 2014 217848 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 10. März 2016 (2016-03-10) Absätze [0007], [0012] - [0029], [0035], [0054] - [0063] -----	1,2, 10-12
X	US 2016/121889 A1 (SHIMOMURA OSAMU [JP] ET AL) 5. Mai 2016 (2016-05-05) Absätze [0082] - [0088] -----	1,10-12
X	US 2017/248951 A1 (PERKINS WILLIAM PAUL [US] ET AL) 31. August 2017 (2017-08-31) Absätze [0082] - [0088] ----- -/-	1,2, 10-12
☒ 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
23. Januar 2020		06/02/2020
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 Müller-Nagy, Andrea

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 2010 132056 A (FUJITSU TEN LTD) 17. Juni 2010 (2010-06-17) Absätze [0013] - [0042] -----	1,10-12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/079446

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2803546 A1	19-11-2014	CN 104149728 A	19-11-2014
		EP 2803546 A1	19-11-2014
		JP 5842862 B2	13-01-2016
		JP 2014222462 A	27-11-2014
		US 2014343750 A1	20-11-2014

DE 102014217848 A1	10-03-2016	KEINE	

US 2016121889 A1	05-05-2016	JP 6189815 B2	30-08-2017
		JP 2016091045 A	23-05-2016
		US 2016121889 A1	05-05-2016

US 2017248951 A1	31-08-2017	CN 107121979 A	01-09-2017
		DE 102017103971 A1	31-08-2017
		GB 2549579 A	25-10-2017
		RU 2017113380 A	18-10-2018
		US 2017248951 A1	31-08-2017

JP 2010132056 A	17-06-2010	KEINE	
