

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2023/110238 A1

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AI, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, ST, SV,

(57) Abstract: A method according to the invention is used for the animated representation of at least one object perception and of a driving intention of an assistance system for the at least partly automated maneuvering of a vehicle. The method can also be used for operating the assistance system. The method comprises representing the at least one object perception by the assistance system if an object in surroundings of the vehicle that is detected in the context of the at least one object perception influences a control strategy of the at least partly automated maneuvering on the part of the assistance system. Moreover, the method comprises animating the at

SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, CV, 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, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

least one object perception, the vehicle being represented by means of an avatar and the avatar interacting with the detected object in the context of the animating. In this case, in the context of animating the at least one object perception, the avatar mimes at least one additional action if the detected object in the surroundings of the vehicle influences the control strategy. In addition, the method comprises representing the driving intention of the assistance system, which describes a scheme of the control strategy influenced on account of the detected object. Finally, the driving intention of the assistance system is represented in an animated manner, the driving intention being mimed by the avatar in the context of the animating in order to improve a system understanding of a driver of the vehicle.

(57) **Zusammenfassung:** Ein erfindungsgemäßes Verfahren dient der animierten Darstellung von zumindest einer Objektwahrnehmung und einer Fahrabsicht eines Assistenzsystems zum zumindest teilautomatisierten Manövrieren eines Fahrzeugs. Das Verfahren kann auch zum Betreiben des Assistenzsystems dienen. Das Verfahren umfasst ein Darstellen der zumindest einen Objektwahrnehmung durch das Assistenzsystem, sofern ein im Rahmen der zumindest einen Objektwahrnehmung erfasstes Objekt in einer Umgebung des Fahrzeugs eine Regelungsstrategie des zumindest teilautomatisierten Manövrierens des Assistenzsystems beeinflusst. Zudem umfasst das Verfahren ein Animieren der zumindest einen Objektwahrnehmung, wobei das Fahrzeug mittels eines Avatars repräsentiert wird und eine Interaktion des Avatars mit dem erfassten Objekt im Rahmen des Animierens erfolgt. Dabei mimit der Avatar im Rahmen des Animierens der zumindest einen Objektwahrnehmung mindestens eine zusätzliche Handlung, falls das erfasste Objekt in der Umgebung des Fahrzeugs die Regelungsstrategie beeinflusst. Zusätzlich umfasst das Verfahren ein Darstellen der Fahrabsicht des Assistenzsystems, welche ein Vorhaben der aufgrund des erfassten Objekts beeinflussten Regelungsstrategie beschreibt. Schließlich erfolgt das Darstellen der Fahrabsicht des Assistenzsystems animiert, wobei die Fahrabsicht zur Verbesserung eines Systemverständnisses eines Fahrers des Fahrzeugs im Rahmen des Animierens durch den Avatar gemimt wird.

VERFAHREN ZUR ANIMIERTEN DARSTELLUNG EINER OBJEKTWahrnehmung
UND EINER FAHRABSICHT EINES ASSISTENZSYSTEMS EINES FAHRZEUGS,
5 ASSISTENZSYSTEM, COMPUTERPROGRAMM SOWIE COMPUTERLESBARES
(SPEICHER)MEDIUM

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur animierten Darstellung von zumindest einer Objektwahrnehmung und einer Fahrabsicht eines Assistenzsystems eines Fahrzeugs.

10 Darüber hinaus betrifft die vorliegende Erfindung ein Assistenzsystem für ein Fahrzeug. Schließlich betrifft die vorliegende Erfindung ein Computerprogramm sowie ein computerlesbares (Speicher)Medium.

Aus dem Stand der Technik sind unterschiedliche Fahrerassistenzsysteme bekannt, welche
15 einen Fahrer beim Manövrieren des Fahrzeugs unterstützen. Beispielsweise sind Geschwindigkeitsregelsysteme (im Englischen auch Adaptive Cruise Control, kurz ACC; genannt), Spurwechselassistenzsysteme sowie weitere Assistenzsysteme zum zumindest teilautomatisierten Manövrieren des Fahrzeugs bekannt. Derartige Assistenzsysteme umfassen üblicherweise eine Mehrzahl von Umfeldsensoren, mit welchen Objekte in der
20 Umgebung des Fahrzeugs erkannt werden können. In Abhängigkeit von den erkannten Objekten in der Umgebung des Fahrzeugs kann mittels des Assistenzsystems ein zumindest teilautomatisiertes Manöver geplant werden. Die in der Umgebung erkannten Objekte können die Regelungsstrategie des Assistenzsystems während des zumindest teilautomatisierten Manövrierens beeinflussen.

25

Obwohl das Manövrieren bzw. das Regeln auf die in der Umgebung erkannten Objekte zumindest teilautomatisiert erfolgt, trägt derzeit meist der Fahrer des Fahrzeugs die Verantwortung für ein regelkonform und korrekt arbeitendes Assistenzsystem. Folglich ist es unabdingbar, dass der Fahrer des Fahrzeugs – unabhängig von der aktuellen
30 Verkehrssituation – stets ein gutes Systemverständnis besitzt. Daher ist es nötig, dass der Fahrer in entsprechenden Verkehrssituationen über die Fahrabsicht des Assistenzsystems sowie dessen Objektwahrnehmung informiert ist, um gegebenenfalls korrigierend eingreifen zu können.

35 Aktuelle Assistenzsysteme, welche aus dem Stand der Technik bekannt sind, informieren den Fahrer des Fahrzeugs hierzu, indem relevante Informationen in einem Kombiinstrument, in einem Head-Up-Display und/oder dergleichen angezeigt werden. Hierbei wird oftmals

jedoch nicht sichergestellt, dass die Wahrnehmung der gezeigten Informationen durch den Fahrer zweckmäßig und intuitiv gestaltet ist. Folglich kann nicht in allen Verkehrssituationen ein intuitives Systemverständnis des Fahrers gewährleistet werden.

- 5 Die Druckschrift DE 10 2020 106 380 A1 betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Fahrerassistenzsystems eines Fahrzeugs mit den Schritten: Erkennen von Objekten in einer Umgebung des Fahrzeugs anhand von Umfelddaten, Bereitstellen einer Anzeige mit angezeigten Objekten und einer angezeigten Umgebung, welche die erkannten Objekte und/oder die Umgebung des Fahrzeugs beschreiben, Ausführen einer Reaktion des
- 10 Fahrerassistenzsystems in Abhängigkeit von den gezeigten Objekten und/oder der angezeigten Umgebung, Bereitstellen einer Benutzerschnittstelle zum Verändern der angezeigten Objekte und/oder der angezeigten Umgebung durch eine Bedieneingabe und Anpassen der Reaktion des Fahrerassistenzsystems in Abhängigkeit von der bei der Bedieneingabe erfolgten Veränderung der angezeigten Objekte und/oder der angezeigten
- 15 Umgebung.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Lösung aufzuzeigen, wie im Falle von Assistenzsystem-Informationen zur Förderung eines Systemverständnisses eine Wahrnehmung der Assistenzsystem-Informationen durch einen Fahrer eines Fahrzeugs

20 verbessert werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren, durch ein Assistenzsystem, durch ein Computerprogramm sowie ein computerlesbares (Speicher)Medium gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen

25 angegeben.

Ein erfindungsgemäßes Verfahren dient der animierten Darstellung von zumindest einer Objektwahrnehmung und einer Fahrabsicht eines Assistenzsystems zum zumindest teilautomatisierten Manövrieren eines Fahrzeugs. Das Verfahren kann auch zum Betreiben

30 des Assistenzsystems dienen. Das Verfahren umfasst ein Darstellen der zumindest einen Objektwahrnehmung durch das Assistenzsystem, sofern ein im Rahmen der zumindest einen Objektwahrnehmung erfasstes Objekt in einer Umgebung des Fahrzeugs eine Regelungsstrategie des zumindest teilautomatisierten Manövrierens des Assistenzsystems beeinflusst. Zudem umfasst das Verfahren ein Animieren der zumindest einen

35 Objektwahrnehmung, wobei das Fahrzeug mittels eines Avatars repräsentiert wird und eine Interaktion des Avatars mit dem erfassten Objekt im Rahmen des Animierens erfolgt. Dabei miment der Avatar im Rahmen des Animierens der zumindest einen Objektwahrnehmung

mindestens eine zusätzliche Handlung, falls das erfasste Objekt in der Umgebung des Fahrzeugs die Regelungsstrategie beeinflusst. Zusätzlich umfasst das Verfahren ein Darstellen der Fahrabsicht des Assistenzsystems, welche ein Vorhaben der aufgrund des erfassten Objekts beeinflussten Regelungsstrategie beschreibt. Schließlich erfolgt das

- 5 Darstellen der Fahrabsicht des Assistenzsystems animiert, wobei die Fahrabsicht zur Verbesserung eines Systemverständnisses eines Fahrers des Fahrzeugs im Rahmen des Animierens durch den Avatar gemimt wird.

- 10 Der Begriff des „zumindest teilautomatisierten“ Fahrens bzw. Manövrierens umfasst dabei automatisiertes Fahren mit einem beliebigen Automatisierungsgrad. Beispielhafte Automatisierungsgrade sind assistiertes, teilautomatisiertes, hochautomatisiertes, vollautomatisiertes und autonomes Fahren (mit jeweils zunehmendem Automatisierungsgrad).

- 15 Der Begriff der Objektwahrnehmung eines Assistenzsystems, wie er in diesem Dokument verwendet wird, bezeichnet den Schritt der Objekterfassung und -interpretation und wird beispielsweise bei bestimmten Steuerparadigmen eines Roboters oftmals als Sense-Schritt bezeichnet (aus dem Englischen bzw. der Fachsprache ist ein derartiger Schritt im Rahmen des Sense-Plan-Act-Paradigmas bekannt). In diesem Sinne ist unter dem Begriff der
- 20 Fahrabsicht eines Assistenzsystems, wie er in diesem Dokument verwendet wird, eine eigentliche Absicht bzw. das eigentliche Handlungsziel des Plan-Schrittes zu verstehen.

- Die eigentliche Absicht bzw. das eigentliche Handlungsziel kann dabei auf unterschiedliche Art und Weise erreicht werden. Beispielsweise kann eine Reduktion einer aktuellen
- 25 Fahrgeschwindigkeit eines Fahrzeugs durch eine Reduktion des Antriebsmoments erreicht werden sowie durch einen Bremseneingriff. Insbesondere können bei der Umsetzung der Fahrabsicht mehrere unterschiedliche Eingriffe nötig sein. Unter dem Begriff der beeinflussten Regelungsstrategie, wie er in diesem Dokument verwendet wird, ist daher eine sich ändernde Fahrabsicht des Assistenzsystems aufgrund einer Objektwahrnehmung zu
- 30 verstehen.

- Mit Hilfe des Verfahrens kann also ein Systemverständnis des Fahrers für das Assistenzsystem zum zumindest teilautomatisierten Manövrieren des Fahrzeugs verbessert werden. Im Rahmen des Verfahrens kann zumindest eine Objektwahrnehmung und eine
- 35 Fahrabsicht des Assistenzsystems animiert dargestellt werden. Erfasst das Assistenzsystem beispielsweise mit einer Kamera ein Verkehrsschild, welches die zulässige Höchstgeschwindigkeit beschreibt und aufgrund dessen eine Reduktion der aktuellen

Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs erforderlich ist, so beeinflusst das erfasste Verkehrszeichen die Regelungsstrategie des Assistenzsystems. Daraufhin können dem Fahrer des Fahrzeugs die relevanten Informationen, welche der Verbesserung des Systemverständnisses für das Assistenzsystem des Fahrzeugs dienen, dem Fahrer animiert
5 dargestellt werden. Der Fahrer kann so stets intuitiv über die Objektwahrnehmung des Assistenzsystems sowie dessen Fahrabsicht in Kenntnis gesetzt werden.

Gemäß dem eben beschriebenen Fall kann es sich bei dem Assistenzsystem beispielsweise um ein Geschwindigkeitsregelsystem mit einer Erkennung der aktuell zulässigen
10 Höchstgeschwindigkeit handeln. Das erfasste Objekt kann in diesem Beispiel das Verkehrsschild sein, wobei das auf dem Verkehrsschild abgebildete Verkehrszeichen die zulässige Höchstgeschwindigkeit beschreibt. Darüber hinaus sind jedoch auch weitere Assistenzsysteme bzw. -funktionen denkbar. Zudem kann das erfasste Objekt ein beliebiges Objekt in der Umgebung des Fahrzeugs sein, also beispielsweise ein weiterer
15 Verkehrsteilnehmer, ein Hindernis, eine Fahrbahnmarkierung oder dergleichen.

Bei der animierten Darstellung kann das Fahrzeug bzw. das Ego-Fahrzeug mittels eines Avatars repräsentiert werden. Der Avatar kann beispielsweise ein chinesischer Drache, ein reitender Cowboy, ein Hundeschlitten oder dergleichen sein. Wird nun im Rahmen der
20 zumindest einen Objektwahrnehmung ein Objekt, wie beispielsweise ein Verkehrsschild, in der Umgebung des Fahrzeugs erfasst, so kann das erfasste Objekt zusammen mit dem Avatar, welcher das Fahrzeug repräsentiert, dargestellt werden. Zusätzlich kann die Darstellung des Objekts bzw. der zumindest einen Objektwahrnehmung animiert – also zeitlich veränderlich – erfolgen. Durch das Animieren, also durch das Anzeigen einer Vielzahl
25 von Einzelbildern, welche dem Fahrer ein bewegtes Bild suggerieren, kann eine Verbesserung des Systemverständnisses erzielt werden. Darüber hinaus kann die Wahrnehmbarkeit der dargestellten Informationen durch den Fahrer gesteigert werden.

Hervorzuheben ist, dass der Avatar mit dem erfassten Objekt im Rahmen des Animierens
30 interagieren kann. Ein derartiges Interagieren kann beispielsweise im Falle des chinesischen Drachens ein Feuerspucken in Richtung des erfassten Objektes sein. Im Falle des reitenden Cowboys kann das Interagieren beispielsweise in Form eines schwingenden Lassos, mit welchem das erfasste Objekt eingefangen wird, dargestellt werden.

Mit anderen Worten miment das Interagieren des Avatars mit dem erfassten Objekt im Rahmen des Animierens also eine zusätzliche Handlung, wobei die zusätzliche Handlung von dem Avatar nur dann gemimt wird, falls das erfasste Objekt in der Umgebung des Fahrzeugs die

Regelungsstrategie beeinflusst. In dem zuvor genannten Beispiel mit dem Verkehrsschild, welches die zulässige Höchstgeschwindigkeit begrenzt, kann die zusätzliche Handlung also dann gemimt werden, wenn eine Reduktion der aktuellen Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs erforderlich ist, bzw. wenn die aktuelle Fahrgeschwindigkeit größer der zulässigen Höchstgeschwindigkeit ist.

Darüber hinaus kann im Rahmen der animierten Darstellung auch die Fahrabsicht des Assistenzsystems dargestellt werden. Während die Regelungsstrategie auf verschiedenste Art und Weise beeinflusst werden kann, so kann die Fahrabsicht des Assistenzsystems dem Fahrer des Fahrzeugs das eigentliche Vorhaben des Assistenzsystems darlegen. Dabei kann die Darstellung der Fahrabsicht animiert erfolgen und so zu einer Verbesserung des Systemverständnisses des Fahrers beitragen.

Wird beispielsweise durch das Assistenzsystem ein Verkehrszeichen erfasst, welches eine höhere zulässige Höchstgeschwindigkeit erlaubt, als die aktuelle Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs, so kann die Regelungsstrategie des zumindest teilautomatisierten Manövrierens des Assistenzsystems beeinflusst werden. Wird das Fahrzeug im Rahmen des Animierens beispielsweise als reitender Cowboy dargestellt, so kann die zumindest eine Objektwahrnehmung des Verkehrszeichens derart animiert dargestellt werden, dass das Verkehrszeichen mit einem Lasso von dem reitenden Cowboy eingefangen wird. Dadurch wird dem Fahrer des Fahrzeugs zunächst verdeutlicht, dass das Objekt – in diesem Fall das Verkehrszeichen – erfasst wurde und die Regelungsstrategie dadurch beeinflusst wird.

Dem Fahrer des Fahrzeugs ist so jedoch zu diesem Zeitpunkt noch nicht bewusst, welche Folgen das Beeinflussen der Regelungsstrategie hat. Dass dies zu einer höheren Fahrgeschwindigkeit führen kann, kann dem Fahrer durch das animierte Darstellen der Fahrabsicht des Assistenzsystems mitgeteilt werden. Beispielsweise kann ein Pferd des reitenden Cowboys hierbei die Hufen scharen und – in Abhängigkeit der beabsichtigten Beschleunigung – mehr oder weniger schnell davongaloppieren.

Zusammengefasst kann also mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens zur animierten Darstellung der zumindest einen Objektwahrnehmung und der Fahrabsicht des Assistenzsystems sichergestellt werden, dass der Fahrer relevante Informationen des Assistenzsystems besser wahrnimmt und dadurch ein verbessertes Systemverständnis erhält. Durch die animierte Darstellung kann die Wahrnehmung des Fahrers im Vergleich zu einer statischen Darstellung verbessert werden.

Es ist zudem vorteilhaft, wenn zumindest ein Animationsparameter in Abhängigkeit der zumindest einen Objektwahrnehmung und/oder in Abhängigkeit der Fahrabsicht des Assistenzsystems bestimmt wird, wobei der zumindest eine Animationsparameter das Animieren beeinflusst. Beispielsweise kann in Abhängigkeit des erfassten Objekts und/oder in Abhängigkeit der Fahrabsicht der Avatar des Fahrzeugs variieren. Zudem ist denkbar, dass die zusätzliche Handlung, welche der Avatar im Rahmen des Animierens der zumindest einen Objektwahrnehmung mimit, von der Objektwahrnehmung und/oder von der Fahrabsicht des Assistenzsystems abhängt. Ferner kann ein Animationsparameter auch die Geschwindigkeit der animierten Darstellung beeinflussen.

Der Animationsparameter kann also dazu dienen, dass die Wahrnehmung von Informationen des Assistenzsystems durch den Fahrer zusätzlich verbessert wird und das Systemverständnis gesteigert wird.

Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn der zumindest eine Animationsparameter zumindest eine Dringlichkeit einer Durchführung der Regelungsstrategie beschreibt und das Animieren in Abhängigkeit der Dringlichkeit erfolgt. Beispielsweise kann aufgrund eines vor dem Fahrzeug einscherenden weiteren Verkehrsteilnehmers eine starke Reduktion der aktuellen Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs erforderlich sein. Das erfasste Objekt – also in diesem Beispiel der einscherende weitere Verkehrsteilnehmer – kann im Rahmen der Objektwahrnehmung durch das Assistenzsystem erfasst werden. Der zumindest eine Animationsparameter, welcher zumindest eine Dringlichkeit der Durchführung der Regelungsstrategie beschreibt, kann beispielsweise durch eine Zeitdauer, welche die Zeit bis zur Kollision des Fahrzeugs mit dem einscherenden weiteren Verkehrsteilnehmer beschreibt (engl., fachsprachlich auch Time-to-Collision genannt) bestimmt werden.

Darüber hinaus ist es denkbar, dass in Abhängigkeit des zumindest einen Animationsparameters bzw. der Dringlichkeit beispielsweise die Animationsgeschwindigkeit beeinflusst wird. Zudem ist denkbar, dass in Abhängigkeit der Dringlichkeit der Avatar im Rahmen des Animierens der zumindest einen Objektwahrnehmung weitere Handlungen mimit. Durch das Mimen weiterer Handlungen kann der Fahrer des Fahrzeugs auf eine aktuell kritische Situation aufmerksam gemacht werden und gegebenenfalls eingreifen.

Schließlich ist es auch vorteilhaft, wenn die animierte Darstellung derart erfolgt, dass die zumindest eine Objektwahrnehmung bzw. die Fahrabsicht des Assistenzsystems von dem Fahrer im Wesentlichen durch peripheres Sehen wahrgenommen wird. Das periphere Sehen ist dabei die Wahrnehmung in den Bereichen des Gesichtsfeldes des Fahrers, die nicht auf

die zentrale Netzhaut abgebildet werden. Beim peripheren (oder indirekten) Sehen blickt der Fahrer de facto an der animierten Darstellung vorbei. Das periphere Sehen ist sehr effizient für die Wahrnehmung von Bewegungen. Zum einen wird der Fahrer des Fahrzeugs also durch die animierte Darstellung der Objektwahrnehmung sowie der Fahrabsicht nicht gestört und zum anderen wird aufgrund des peripheren Sehens eine effiziente Wahrnehmung aufgrund der animierten Darstellung – also der Bewegung – des Avatars sichergestellt. Insgesamt ergibt sich also aufgrund der animierten Darstellung in einem Bereich, welcher durch peripheres Sehen von dem Fahrer des Fahrzeugs wahrgenommen wird und damit außerhalb seines eigentlichen – auf die Straße gerichteten – Blickfeldes liegt, ein synergetischer Effekt.

Ein erfindungsgemäßes Assistenzsystem für ein Fahrzeug umfasst eine Anzeigevorrichtung, welche dazu eingerichtet ist, zumindest eine Objektwahrnehmung und eine Fahrabsicht des Assistenzsystems gemäß einem erfindungsgemäßen Verfahren animiert darzustellen.

Zudem kann das Assistenzsystem zumindest einen Umfeldsensor sowie ein elektronisches Steuergerät bzw. eine Recheneinrichtung umfassen. Das Assistenzsystem kann insbesondere zum zumindest teilautomatisierten Manövrieren, also beispielsweise zur teilautomatisierten Längs- und/oder Querführung, eingerichtet sein.

Ein erfindungsgemäßes Fahrzeug, insbesondere ein Personenkraftwagen, umfasst ein erfindungsgemäßes Assistenzsystem.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Computerprogramm, umfassend Befehle, die bei der Ausführung des Programms durch eine Recheneinrichtung diese veranlassen, zumindest eine Objektwahrnehmung und eine Fahrabsicht eines Assistenzsystems zum zumindest teilautomatisierten Manövrieren eines Fahrzeugs gemäß einem erfindungsgemäßen Verfahren auf einer Anzeigevorrichtung animiert darzustellen. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein computerlesbares (Speicher)Medium, umfassend Befehle, die bei der Ausführung des Programms durch eine Recheneinrichtung diese veranlassen, zumindest eine Objektwahrnehmung und eine Fahrabsicht eines Assistenzsystems zum zumindest teilautomatisierten Manövrieren eines Fahrzeugs gemäß einem erfindungsgemäßen Verfahren auf einer Anzeigevorrichtung animiert darzustellen.

Die Anzeigevorrichtung kann dabei beispielsweise ein Monitor, Teil eines Kombiinstruments, ein Display, ein Head-Up-Display oder dergleichen sein. Die Recheneinrichtung umfasst dabei insbesondere zumindest einen Prozessor. Zudem kann die Recheneinrichtung einen

Speicher aufweisen. Die Recheneinrichtung kann durch zumindest ein elektronisches Steuergerät gebildet sein.

Die mit Bezug auf das erfindungsgemäße Verfahren vorgestellten bevorzugten

- 5 Ausführungsformen und deren Vorteile gelten entsprechend für das erfindungsgemäße Assistenzsystem, für das erfindungsgemäße Fahrzeug, für das erfindungsgemäße Computerprogramm sowie das erfindungsgemäße computerlesbare (Speicher)Medium.

- 10 Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen, den Figuren und der Figurenbeschreibung. Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen, sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung genannten und/oder in den Figuren alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

15

Die Erfindung wird nun anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen sowie unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Dazu zeigen:

- 20 Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Anzeigentafel eines Fahrzeugs, wobei die Anzeigentafel eine Anzeigevorrichtung umfasst, auf welcher eine animierte Darstellung einer Objektwahrnehmung angedeutet ist,

- 25 Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Anzeigentafel eines Fahrzeugs, welche eine Anzeigevorrichtung umfasst, auf welcher eine animierte Darstellung einer Objektwahrnehmung und einer Fahrabsicht angedeutet ist, und

- Fig. 3 eine schematische Darstellung der Anzeigevorrichtung gemäß Fig. 2 in vergrößerter Form.

- 30 In den Figuren werden gleiche oder funktionsgleiche Elemente mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

- 35 Fig. 1 zeigt in einer schematischen Darstellung eine Anzeigentafel 2 eines Fahrzeugs 1, wobei die Anzeigentafel 2 eine Anzeigevorrichtung 3 umfasst, auf welcher eine animierte Darstellung einer Objektwahrnehmung eines Assistenzsystems des Fahrzeugs 1 angedeutet ist. Darüber hinaus ist eine Umgebung 4 des Fahrzeugs 1 aus Sicht eines Fahrers des Fahrzeugs 1 dargestellt, welcher durch die Windschutzscheibe des Fahrzeugs 1 blickt.

Das Assistenzsystem kann beispielsweise als Geschwindigkeitsregelsystem mit Verkehrszeichenerkennung, Abstandsregelung und/oder dergleichen ausgebildet sein. Die Anzeigevorrichtung 3 stellt die Objektwahrnehmung des Assistenzsystems schematisch dar.

5 Im Rahmen der Objektwahrnehmung erfasst das Assistenzsystem das Stoppschild 5. Das Stoppschild 5 in der Umgebung 4 des Fahrzeuges 1 ist in der Anzeigevorrichtung 3 durch das virtuelle Stoppschild 5' dargestellt. Des Weiteren ist die Haltelinie 6 in der Umgebung 4 des Fahrzeuges 1 in der Anzeigevorrichtung 3 durch die virtuelle Haltelinie 6' dargestellt. Das Fahrzeug 1 wird mittels eines Avatars 7 dargestellt. Der Avatar 7 ist in dem Beispiel von Fig. 10 1 als chinesischer Drache dargestellt.

In dem Beispiel von Fig. 1 übernimmt das Assistenzsystem die Längsführung des Fahrzeuges 1. Das Fahrzeug 1 bewegt sich dabei in der Umgebung 4 auf eine Kreuzung 8 zu. An der Kreuzung 8 ist die Vorfahrt mittels des Stoppschildes 5 geregelt. Das Stoppschild 5 wird im 15 Rahmen der Objektwahrnehmung durch das Assistenzsystem erfasst. Im Moment des Erfassens des Stoppschildes 5 durch das Assistenzsystem des Fahrzeuges 1, also im Moment der Objektwahrnehmung, ist dem Fahrer des Fahrzeuges 1 jedoch nicht unbedingt bewusst, dass das Stoppschild 5 von dem Assistenzsystem des Fahrzeuges 1 korrekt erfasst wird.

20 Dem Fahrer ist unter Umständen also erst recht nicht bewusst, dass die Regelungsstrategie des zumindest teilautomatisierten Manövrierens des Assistenzsystems, also insbesondere die Längsregelung des Fahrzeuges 1 durch das Assistenzsystem, beeinflusst wird. Der Fahrer des Fahrzeuges 1 ist also unter Umständen nicht im Bilde darüber, dass das Stoppschild 5 25 erfasst wurde, und dass das Assistenzsystem daraufhin die Regelungsstrategie ändert. Mit anderen Worten ist dem Fahrer also unter Umständen nicht bewusst, dass das Assistenzsystem des Fahrzeuges 1 beabsichtigt, an der Haltelinie 6 anzuhalten.

30 Dass das Stoppschild 5 im Rahmen der Objektwahrnehmung durch das Assistenzsystem erfasst wird, kann dem Fahrer des Fahrzeuges 1 im Rahmen des Animierens der zumindest einen Objektwahrnehmung durch mindestens eine zusätzliche Handlung, welche der Avatar mimt – hier dargestellt durch Feuerspucken 9 – verdeutlicht werden. Alternativ dazu kann die zusätzliche Handlung, welche der Avatar mimt, ein Auffressen des virtuellen Stoppschildes 5' 35 sein.

Zusammengefasst kann also mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens zur animierten Darstellung der zumindest einen Objektwahrnehmung und der Fahrabsicht des

Assistenzsystems sichergestellt werden, dass der Fahrer relevante Informationen des Assistenzsystem besser wahrnimmt und dadurch ein verbessertes Systemverständnis erhält.

Fig. 2 zeigt in einer schematischen Darstellung eine Anzeigentafel 2 eines Fahrzeugs 1, wobei die Anzeigentafel 2 eine Anzeigevorrichtung 3 umfasst, auf welcher eine animierte Darstellung einer Objektwahrnehmung und einer Fahrabsicht eines Assistenzsystems des Fahrzeugs 1 angedeutet ist. Darüber hinaus ist eine Umgebung 4 des Fahrzeugs 1 aus Sicht eines Fahrers des Fahrzeugs 1 dargestellt, welcher durch die Windschutzscheibe des Fahrzeugs 1 blickt.

Das Fahrzeug 1 bewegt sich in der Umgebung 4 auf einer Autobahn 10 mit einer Fahrbahn, welche drei Fahrstreifen aufweist. Das Fahrzeug 1 bewegt sich hierbei auf dem linken Fahrstreifen 14 der Fahrbahn. Darüber hinaus kennzeichnet eine Einengungstafel 11 das Ende des linken Fahrstreifens 14.

Auf der mittleren Fahrbahn befinden sich weitere Verkehrsteilnehmer 12. Bei aktiviertem Assistenzsystem, welches in diesem Beispiel zumindest eine Quer- und Längsführung des Fahrzeugs 1 regelt, ist dem Fahrer des Fahrzeugs 1 in dem hier dargestellten Beispiel nicht bewusst, ob die Einengungstafel 11 sowie das Ende des linken Fahrstreifens 14 von dem Assistenzsystem korrekt erfasst wurde. Dies kann dem Fahrer des Fahrzeugs 1 mittels der Anzeigevorrichtung 3 dargestellt werden.

In dem Beispiel aus Fig. 2 können die weiteren Verkehrsteilnehmer 12 mittels zusätzlicher Avatare 12' (in diesem Beispiel dargestellt als Schafe) auf der Anzeigevorrichtung 3 dargestellt werden. Die Einengungstafel 11 kann auf der Anzeigevorrichtung 3 durch eine virtuelle Einengungstafel 11' dargestellt werden. Das Erfassen der Einengungstafel 11 durch das Assistenzsystem kann dem Fahrer erneut durch das Mimen von zumindest einer zusätzlichen Handlung – hier erneut dargestellt als Feuerspucken 9 – des Avatars 7 kenntlich gemacht werden.

Unter Umständen ist dem Fahrer des Fahrzeugs 1 zu diesem Zeitpunkt jedoch nicht bewusst, welche Konsequenzen sich aufgrund der Einengungstafel 11 für die Regelungsstrategie bzw. die Fahrabsicht des Assistenzsystems ergeben. Mit anderen Worten kann es also der Fall sein, dass dem Fahrer nicht klar ist, welche Fahrabsicht das Assistenzsystem hat. So könnte das Assistenzsystem beispielsweise das Fahrzeug 1 auf dem linken Fahrstreifen 14 stark verzögern und hinter den beiden weiteren Verkehrsteilnehmern 12 einscheren. Ebenso möglich ist es, dass das Assistenzsystem die

Fahrabsicht hat, das Fahrzeug 1 zu beschleunigen, um anschließend zwischen den beiden weiteren Verkehrsteilnehmern 12 einzuscheren.

5 In dem Beispiel von Fig. 2 besteht die Fahrabsicht des Assistenzsystems darin, das Fahrzeug 1 zunächst zu beschleunigen und anschließend zwischen den beiden weiteren Verkehrsteilnehmern 12 einzuscheren. Dies ist in der Darstellung durch die Trajektorie 13 angedeutet. Im Rahmen des animierten Darstellens der Fahrabsicht des Assistenzsystems kann sich der Avatar 7 (hier exemplarisch als chinesischer Drache angedeutet) entlang der Trajektorie 13 bewegen und dem Fahrer des Fahrzeugs so die Fahrabsicht des
10 Assistenzsystems verdeutlichen.

In Abhängigkeit dessen, wie stark das Fahrzeug 1 zu beschleunigen ist, um zwischen den beiden weiteren Verkehrsteilnehmern 12 einzuscheren, kann beispielsweise ein Animationsparameter bestimmt werden. Ein solcher Animationsparameter kann zumindest
15 eine Dringlichkeit einer Durchführung der Regelungsstrategie – also beispielsweise des Beschleunigens – beschreiben und eine Animationsgeschwindigkeit beeinflussen. Dadurch kann dem Fahrer des Fahrzeugs 1 eine Dringlichkeit signalisiert werden.

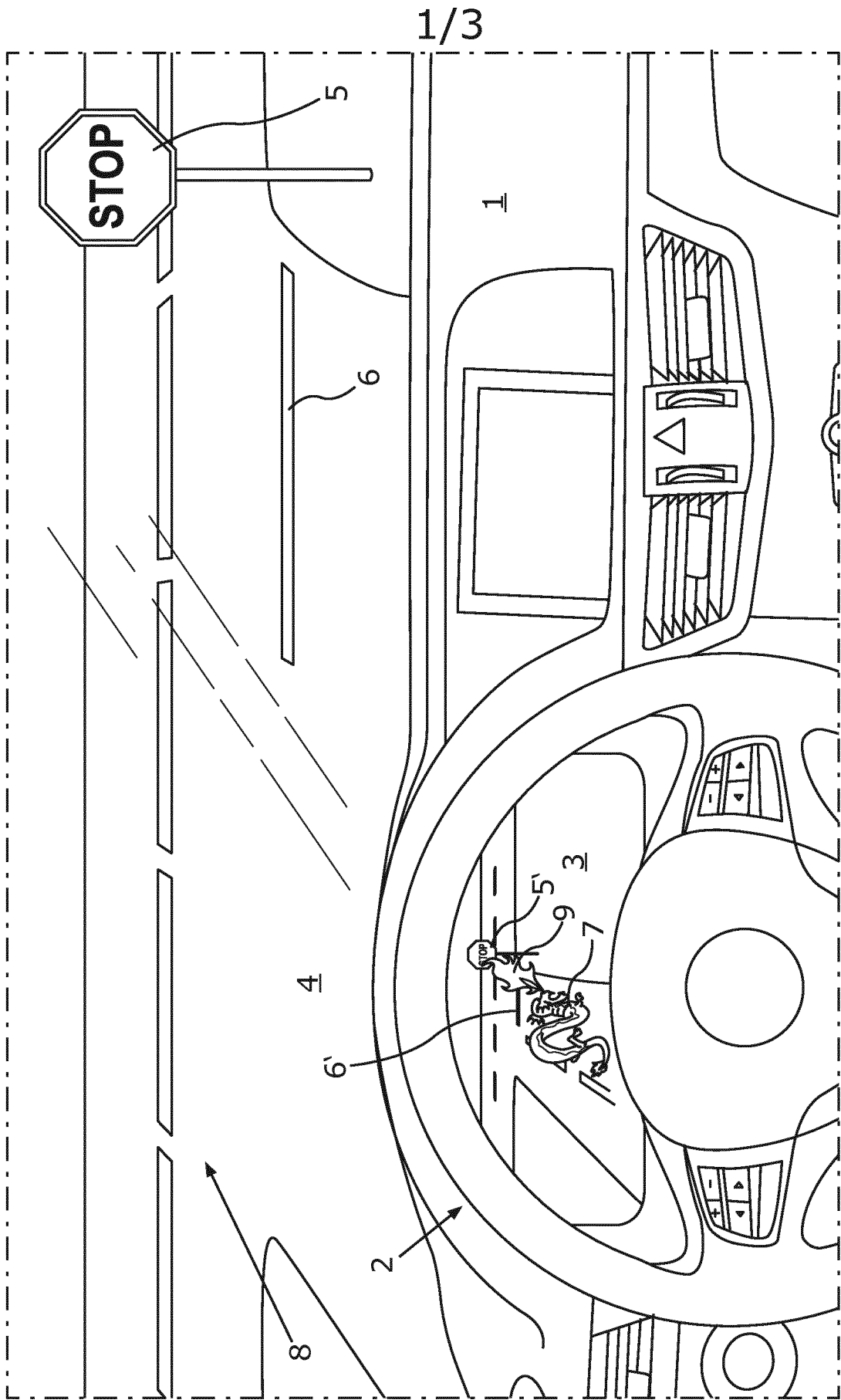
Fig. 3 zeigt in einer schematischen Darstellung die Anzeigevorrichtung gemäß der
20 Verkehrssituation von Fig. 2 in vergrößerter Form.

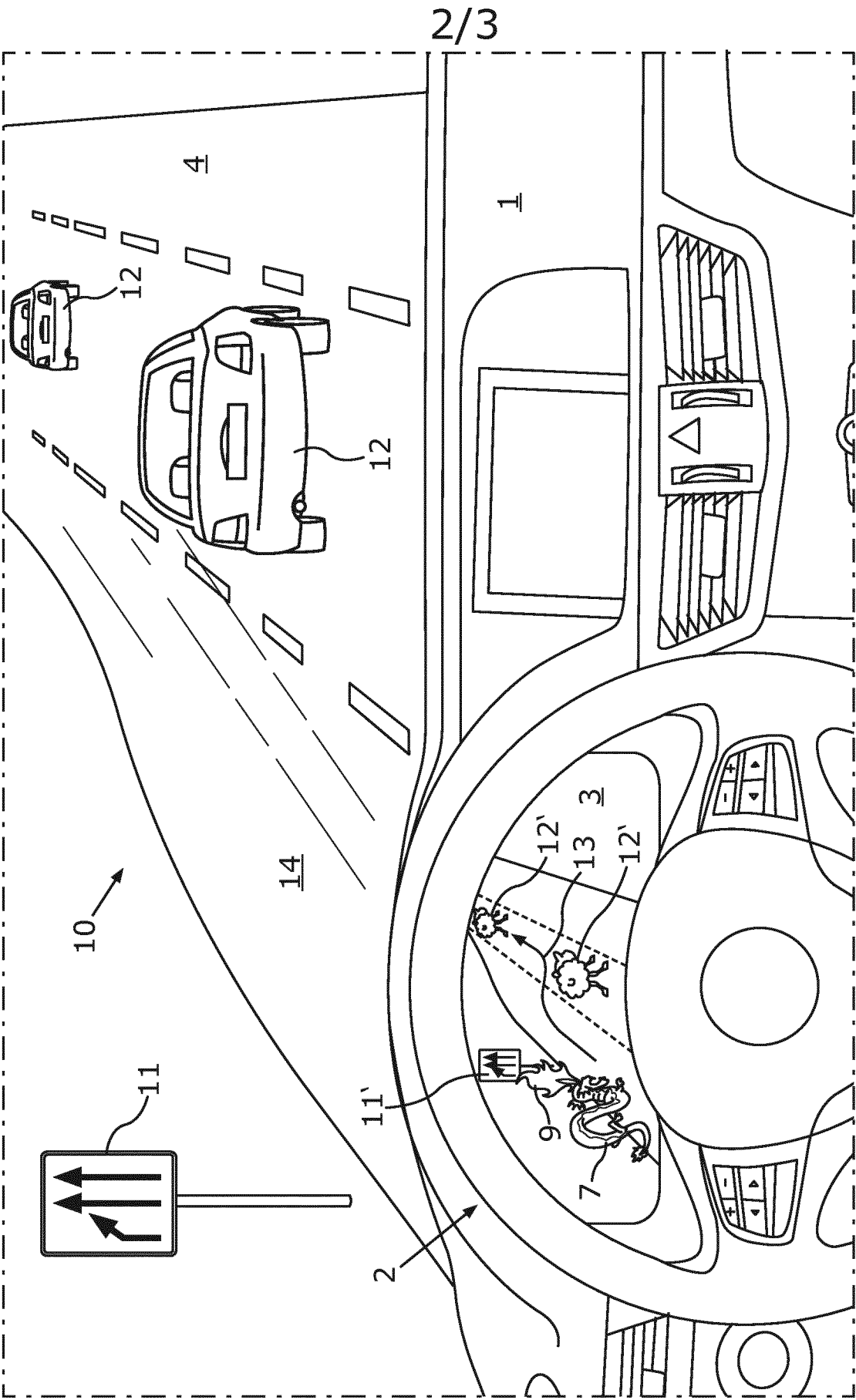
Ansprüche

- 5 1. Verfahren zur animierten Darstellung von zumindest einer Objektwahrnehmung und einer Fahrabsicht eines Assistenzsystems zum zumindest teilautomatisierten Manövrieren eines Fahrzeugs (1), umfassend die Schritte:
- 10 – Darstellen der zumindest einen Objektwahrnehmung durch das Assistenzsystem, sofern ein im Rahmen der zumindest einen Objektwahrnehmung erfasstes Objekt in einer Umgebung (4) des Fahrzeugs (1) eine Regelungsstrategie des zumindest teilautomatisierten Manövrierens des Assistenzsystems beeinflusst, und
- 15 – Animieren der zumindest einen Objektwahrnehmung, wobei das Fahrzeug (1) mittels eines Avatars (7) repräsentiert wird und eine Interaktion des Avatars (7) mit dem erfassten Objekt im Rahmen des Animierens erfolgt, dadurch gekennzeichnet, dass
- 20 – der Avatar (7) im Rahmen des Animierens der zumindest einen Objektwahrnehmung mindestens eine zusätzliche Handlung (9) mimit, falls das erfasste Objekt in der Umgebung (4) des Fahrzeugs (1) die Regelungsstrategie beeinflusst,
- 25 – Darstellen der Fahrabsicht des Assistenzsystems, welche ein Vorhaben der aufgrund des erfassten Objekts beeinflussten Regelungsstrategie beschreibt, und
- das Darstellen der Fahrabsicht des Assistenzsystems animiert erfolgt, wobei die Fahrabsicht zur Verbesserung eines Systemverständnisses eines Fahrers des Fahrzeugs (1) im Rahmen des Animierens durch den Avatar (7) gemimt wird.
- 30 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Animationsparameter in Abhängigkeit der zumindest einen Objektwahrnehmung und/oder in Abhängigkeit der Fahrabsicht des Assistenzsystems bestimmt wird, wobei der zumindest eine Animationsparameter das Animieren beeinflusst.
- 35 3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass

der zumindest ein Animationsparameter zumindest eine Dringlichkeit einer Durchführung der Regelungsstrategie beschreibt und das Animieren in Abhängigkeit der Dringlichkeit erfolgt.

- 5 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die animierte Darstellung derart erfolgt, dass die zumindest eine Objektwahrnehmung
bzw. die Fahrabsicht des Assistenzsystems von dem Fahrer im Wesentlichen durch
peripheres Sehen wahrgenommen wird.
- 10
5. Assistenzsystem für ein Fahrzeug (1), umfassend eine Anzeigevorrichtung (3),
welche dazu eingerichtet ist, zumindest eine Objektwahrnehmung und eine
Fahrabsicht des Assistenzsystems gemäß einem Verfahren nach einem der
Ansprüche 1 bis 4 animiert darzustellen.
- 15
6. Computerprogramm, umfassend Befehle, die bei der Ausführung des Programms
durch eine Recheneinrichtung diese veranlassen, zumindest eine
Objektwahrnehmung und eine Fahrabsicht eines Assistenzsystems zum zumindest
teilautomatisierten Manövrieren eines Fahrzeugs (1) gemäß einem Verfahren nach
20 einem der Ansprüche 1 bis 4 auf einer Anzeigevorrichtung (3) animiert darzustellen.
7. Computerlesbares (Speicher)Medium, umfassend Befehle, die bei der Ausführung
des Programms durch eine Recheneinrichtung diese veranlassen, zumindest einer
Objektwahrnehmung und einer Fahrabsicht eines Assistenzsystems zum zumindest
25 teilautomatisierten Manövrieren eines Fahrzeugs (1) gemäß einem Verfahren nach
einem der Ansprüche 1 bis 4 auf einer Anzeigevorrichtung (3) animiert darzustellen.





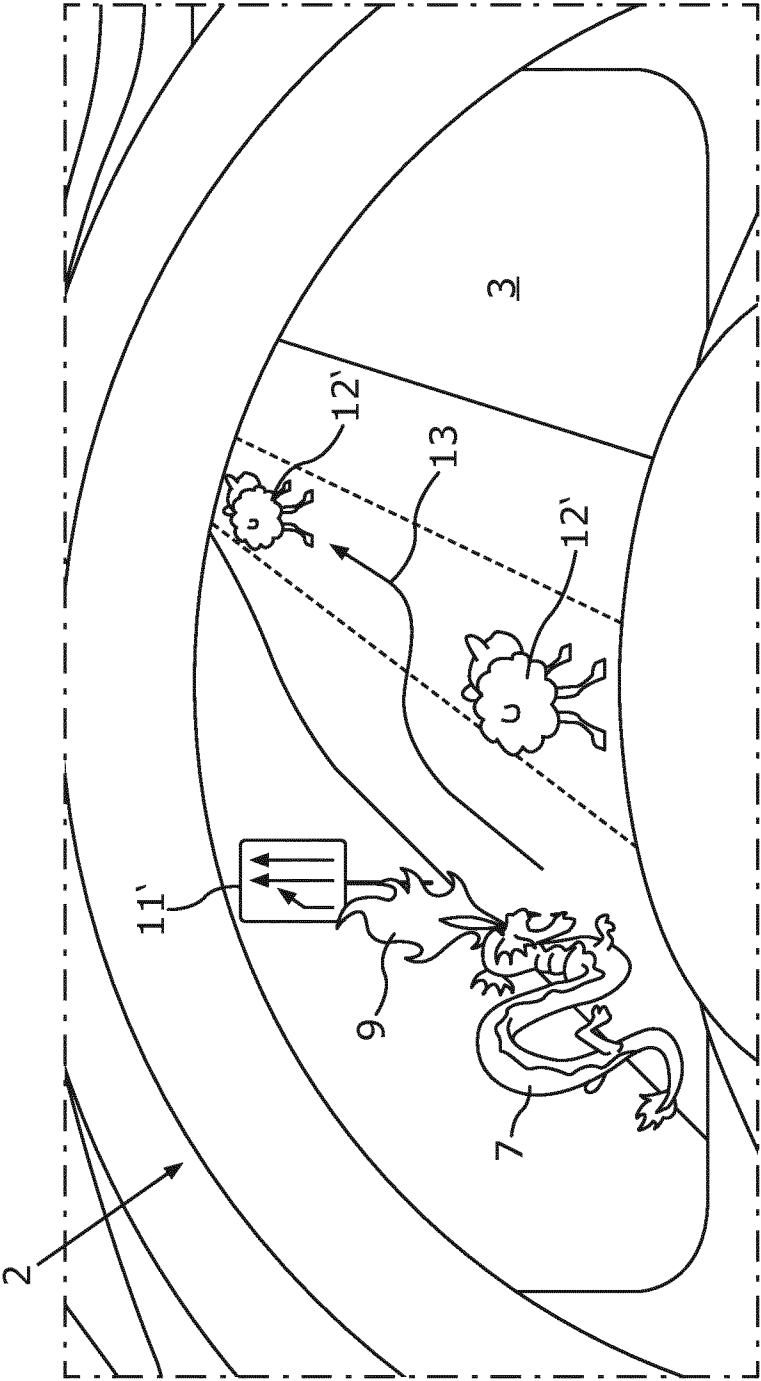


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2022/081514**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****B60K 35/00**(2006.01)i; **B60W 30/095**(2012.01)i; **B60W 50/08**(2006.01)i; **B60W 50/14**(2012.01)i; **B62D 15/02**(2006.01)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)

B60K; B62D; 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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 102018121274 B4 (CONNAUGHT ELECTRONICS LTD [IE]) 16 July 2020 (2020-07-16) paragraphs [0030] - [0042]; figures	1-7
A	DE 102015223248 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 24 May 2017 (2017-05-24) paragraph [0061]; figure 2	1-7
A	DE 102012015002 B4 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 15 September 2016 (2016-09-15) paragraphs [0035] - [0040]; figures	1-7

☐ 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

24 January 2023

Date of mailing of the international search report

02 February 2023

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

Schombacher, Hanno

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2022/081514

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE	102018121274	B4	16 July 2020	NONE	
DE	102015223248	A1	24 May 2017	NONE	
DE	102012015002	B4	15 September 2016	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2022/081514

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B60K35/00 B60W30/095 B60W50/08 B60W50/14 B62D15/02 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B60K B62D 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		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2018 121274 B4 (CONNAUGHT ELECTRONICS LTD [IE]) 16. Juli 2020 (2020-07-16) Absätze [0030] – [0042]; Abbildungen -----	1–7
A	DE 10 2015 223248 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 24. Mai 2017 (2017-05-24) Absatz [0061]; Abbildung 2 -----	1–7
A	DE 10 2012 015002 B4 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 15. September 2016 (2016-09-15) Absätze [0035] – [0040]; Abbildungen -----	1–7
☐ 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
24. Januar 2023		02/02/2023
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 Schombacher, Hanno

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2022/081514

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102018121274 B4	16-07-2020	KEINE	
DE 102015223248 A1	24-05-2017	KEINE	
DE 102012015002 B4	15-09-2016	KEINE	