

(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
01. Februar 2024 (01.02.2024)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2024/022945 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

G08G 1/0967 (2006.01) G08G 1/16 (2006.01)
G08G 1/0965 (2006.01) B60K 35/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2023/070161

(22) Internationales Anmeldedatum:
20. Juli 2023 (20.07.2023)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2022 207 553.6
25. Juli 2022 (25.07.2022) DE

(71) Anmelder: VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Berliner Ring 2, 38440 Wolfsburg (DE).

(72) Erfinder: KUNZE, Alexander; Wilmerdingstr. 5, 38118 Braunschweig (DE). SANDBRINK, Johanna; An der Paulikirche 7, 38102 Braunschweig (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, CV, CZ, 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, MU, 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, SY, TH,

(54) Title: METHOD FOR WARNING A USER IN AN ANTICIPATORY MANNER

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM VORAUSSCHAUENDEN WARNEN EINES BENUTZERS

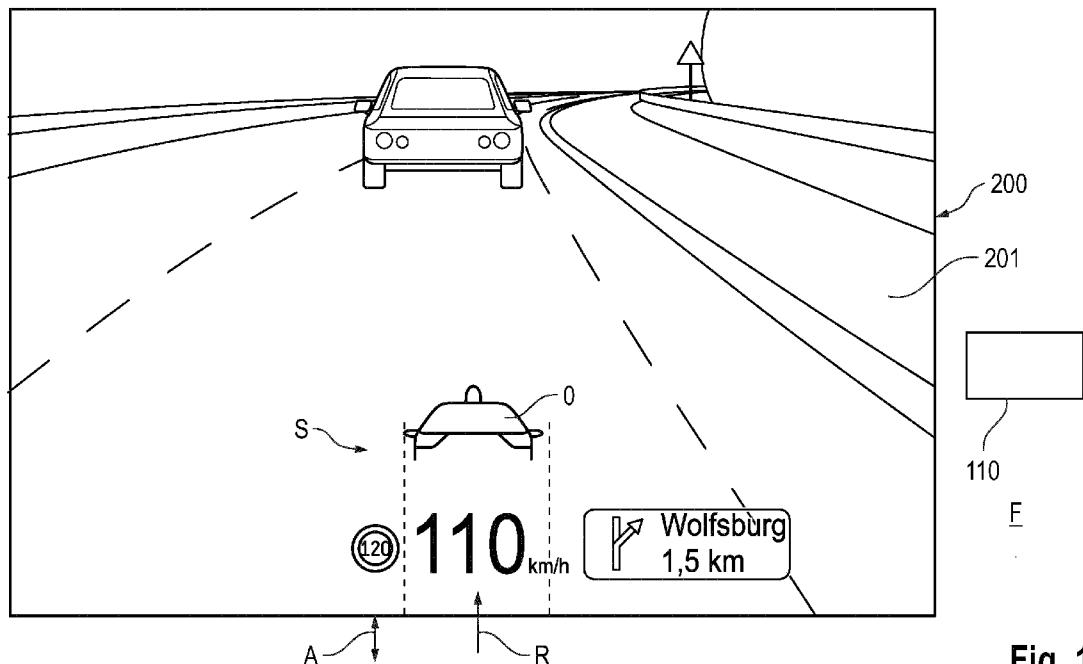


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a method for warning a user of a vehicle (100) of safety-relevant objects (O) in the surroundings of the vehicle (100) in an anticipatory manner, having the following steps: - detecting an object (O) in the surroundings of the vehicle (100), said object being relevant to the safety during the operation of the vehicle (100) and being located outside of the field of view (200) of the user, and - generating a display (S) of the object (O) in the field of view (200) of the user before the object (O) actually comes into the field of view (200) of the user. The display (S) of the object (O) is adapted dynamically in terms of position and size, wherein the position of the display (S) is modified on the basis of the direction (R) from which the object (O) is approaching the vehicle (100), and the size of the display (S) is modified on the basis of the distance (A) between the object (O) and the vehicle (100).

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, SC, 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)

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum vorausschauenden Warnen eines Benutzers eines Fahrzeuges (100) über sicherheitsrelevante Objekte (O) im Umfeld des Fahrzeuges (100), aufweisend folgende Aktionen: - Erfassen eines Objekts (O) im Umfeld des Fahrzeuges (100), welches für die Sicherheit im Betrieb des Fahrzeuges (100) relevant ist und welches sich außerhalb eines Sichtfeldes (200) des Benutzers befindet, - Erstellen einer Darstellung (S) von dem Objekt (O) im Sichtfeld (200) des Benutzers bevor das Objekt (O) tatsächlich in das Sichtfeld (200) des Benutzers kommt, wobei die Darstellung (S) von dem Objekt (O) dynamisch in Position und Größe angepasst wird, wobei die Position der Darstellung (S) in Abhängigkeit von einer Richtung (R) verändert wird, aus welcher sich das Objekt (O) dem Fahrzeug (100) nähert, und wobei die Größe der Darstellung (S) in Abhängigkeit von einem Abstand (A) zwischen dem Objekt (O) und dem Fahrzeug (100) verändert wird.

Beschreibung

Verfahren zum vorausschauenden Warnen eines Benutzers

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum vorausschauenden Warnen eines Benutzers eines Fahrzeuges über sicherheitsrelevante Objekte im Umfeld des Fahrzeuges. Ferner betrifft die Erfindung ein korrespondierendes Computerprogrammprodukt. Weiterhin betrifft die Erfindung eine korrespondierende Steuervorrichtung zum Durchführen eines entsprechenden Verfahrens. Zudem betrifft die Erfindung ein korrespondierendes Fahrzeug mit einer entsprechenden Steuervorrichtung.

Lokal begrenzte Gefahrenstellen, bspw. ein Stauende, erhöhen das Unfallrisiko. Via Car2X-Kommunikation können diese Gefahrenstellen, teils mit örtlich wie zeitlich exakter Beschreibung, an das Ego-Fahrzeug übermittelt werden. Bisher werden diese Gefahrenstellen über ein Popup im Kombi-Instrument angezeigt. Dies bedingt eine erhöhte Blickabwendung, insbesondere wenn die Warnung nur durch Textunterstützung verständlich wird; bspw.: "Einsatzfahrzeug nähert sich von hinten".

Aufgabe der Erfindung ist daher, ein verbessertes Verfahren zum vorausschauenden Warnen eines Benutzers eines Fahrzeuges über sicherheitsrelevante Objekte im Umfeld des Fahrzeuges bereitzustellen. Insbesondere ist Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zum vorausschauenden Warnen eines Benutzers eines Fahrzeuges über sicherheitsrelevante Objekte bereitzustellen, welches eine Blickabwendung vermeidet, welches die Sicherheit im Betrieb des Fahrzeuges erhöht, und welches eine verbesserte, intuitive Warnung des Benutzers des Fahrzeuges ermöglicht. Ferner ist es Aufgabe der Erfindung, ein korrespondierendes Computerprogrammprodukt zum Durchführen eines entsprechenden Verfahrens zur Verfügung zu stellen. Weiterhin ist es Aufgabe der Erfindung, eine korrespondierende Steuervorrichtung zur Verfügung zu stellen. Außerdem ist es Aufgabe der Erfindung, ein korrespondierendes Fahrzeug mit einer entsprechenden Steuervorrichtung bereitzustellen.

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird gelöst durch: ein Verfahren zum vorausschauenden Warnen eines Benutzers eines Fahrzeuges über sicherheitsrelevante Objekte im Umfeld des Fahrzeuges mit den Merkmalen des unabhängigen Verfahrensanspruches. Die erfindungsgemäße Aufgabe wird gelöst durch: ein korrespondierendes Computerprogrammprodukt zum Durchführen eines entsprechenden Verfahrens mit den Merkmalen des unabhängigen Produktanspruches. Die erfindungsgemäße Aufgabe wird gelöst

durch: eine korrespondierende Steuervorrichtung zum Durchführen eines entsprechenden Verfahrens mit den Merkmalen des unabhängigen Vorrichtungsanspruches. Die erfindungsgemäße Aufgabe wird gelöst durch: ein korrespondierendes Fahrzeug mit einer entsprechenden Steuervorrichtung mit den Merkmalen des nebengeordneten unabhängigen Vorrichtungsanspruches. Weitere Merkmale, Vorteile und Details der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen. Dabei gelten Merkmale und Details, die im Zusammenhang mit einzelnen erfindungsgemäßen Aspekten beschrieben sind, selbstverständlich auch im Zusammenhang mit den anderen erfindungsgemäßen Aspekten und jeweils umgekehrt, sodass bezüglich der Offenbarung zu den einzelnen Erfindungsaspekten stets wechselseitig Bezug genommen wird bzw. werden kann.

Die Erfindung stellt bereit: ein Verfahren zum vorausschauenden Warnen eines Benutzers (bspw. eines Fahrers) eines Fahrzeuges über sicherheitsrelevante Objekte im Umfeld des Fahrzeuges, insbesondere mithilfe eines Head-up-Displays, vorzugsweise bei dem fahrenden Fahrzeug bzw. während eines mobilen Betriebes des Fahrzeuges, aufweisend folgende Aktionen/Verfahrensschritte:

- Erfassen eines Objekts im Umfeld des Fahrzeuges, welches für die Sicherheit im Betrieb des Fahrzeuges relevant ist und welches sich außerhalb eines Sichtfeldes bzw. Blickfeldes des Benutzers befindet,
- Erstellen einer, insbesondere ikonografischen und/oder symbolischen, Darstellung von dem Objekt im Sichtfeld des Benutzers, vorzugsweise am Head-up-Display, bevor das Objekt tatsächlich in das Sichtfeld des Benutzers kommt,
 - wobei die Darstellung von dem Objekt dynamisch in Position und Größe angepasst wird,
 - wobei die Position der Darstellung in Abhängigkeit von einer Richtung verändert wird, aus welcher sich das Objekt dem Fahrzeug nähert,
 - und wobei die Größe der Darstellung in Abhängigkeit von einem Abstand zwischen dem Objekt und dem Fahrzeug, insbesondere entlang einer Fahrtrichtung und/oder einer Fahrbahn, verändert wird.

Gemäß dem Verfahren kann der Abstand zwischen dem Objekt und dem Fahrzeug entlang einer Fahrtrichtung und/oder einer Fahrbahn des Fahrzeuges gemessen werden.

Gemäß dem Verfahren kann das Erfassen eines Objekts im Umfeld des Fahrzeuges mithilfe einer V2X-Kommunikation durchgeführt werden. Zudem können gemäß dem Verfahren beim Erfassen eines Objekts im Umfeld des Fahrzeuges Informationen von einem Navigationsdienst, einem Wetterdienst und/oder von einem Radiosender berücksichtigt werden.

Gemäß dem Verfahren kann die, insbesondere ikonografische und/oder symbolische, Darstellung von dem Objekt im Sichtfeld des Benutzers bspw. am Head-up-Display erstellt werden.

Bei dem Verfahren kann insbesondere vorgesehen werden, dass die Darstellung von dem Objekt im Sichtfeld des Benutzers vorausschauend bzw. im Voraus beginnt, bevor das Objekt tatsächlich im Sichtfeld des Benutzers erscheint.

Vorteilhafterweise können nur solche Objekte im Voraus dargestellt werden, die sicherheitsrelevant sein können. Hierzu kann eine aktuelle Verkehrslage analysiert werden. Auf diese Weise kann der Kundenkomfort erheblich verbessert werden.

Bei dem Verfahren kann vorgesehen sein, dass die Darstellung von dem Objekt im Sichtfeld des Benutzers ab einer vordefinierten Distanz zum Fahrzeug erfolgt.

Zusätzlich könnte ein Text hinzugefügt werden, die Position der Gefahr auf einer Karte markiert werden, die Gefahr akustisch ausgegeben werden oder die Richtung rein ikonografisch kommuniziert werden.

Mithilfe der Erfindung wird eine dynamische Darstellung eines sich dem eigenen Fahrzeug nähernden, aber noch nicht sichtbaren, Objekts geschaffen, die richtungsbezogen und die abstandsbezogen ist. Vorteilhafterweise kann die Darstellung mithilfe eines Head-Up Displays, eines Hologramms und/oder eines Rückspiegels bereitgestellt werden. Obwohl das Objekt noch nicht sichtbar ist, ermöglicht die Darstellung eine intuitive, leicht wahrnehmbare und verständliche Wahrnehmung des Objekts durch den Benutzer in seinem Blickfeld.

Vorteilhafterweise erfordert die Darstellung keine Blickabwendung von dem Benutzer, da die Darstellung direkt im Sichtfeld des Benutzers ermöglicht wird. Die Darstellung kann über individualisierte Bildzeichen (sog. Ikons) und/oder Symbole für unterschiedliche Objekte eine verbesserte Wahrnehmung des Objekts ermöglichen. Auch kann die Darstellung Animationen für eine verbesserte Wahrnehmung des Objekts umfassen, bspw. umfassend ein symbolisch angedeutetes Sirenenzeichen bei einem Rettungsfahrzeug, ein symbolisch angedeutetes Wetterzeichen bei einem meteorologischen Ereignis, ein symbolisch dargestelltes Hindernis auf der Fahrbahn, eine symbolisch dargestellte Person auf der Fahrbahn, ein symbolisch dargestellter Stau, usw.

Sobald das Objekt tatsächlich in das Sichtfeld des Benutzers kommt, kann das Objekt selbst sichtbar gemacht werden. Zudem kann das Objekt markiert, hervorgehoben, mit Beschriftungen versehen werden, usw.

Ein Beispiel für ein solches sicherheitsrelevantes Objekt kann mithilfe eines sich von hinten nähernden Rettungsfahrzeugs bzw. eines Einsatzfahrzeuges erklärt werden. Zunächst kann eine Position des Rettungswagens erfasst werden, bspw. mithilfe einer V2X-Kommunikation, wie z. B. einer V2V-Kommunikation mit anderen Fahrzeugen. Danach können die Richtung, aus welcher sich der Rettungswagen an das Fahrzeug nähert und der Abstand zu dem Fahrzeug erfasst werden. Bei der Unterschreitung einer vordefinierten Distanz zum Ego-Fahrzeug, bspw. 200m, kann der Benutzer über das sich nähernde Rettungsfahrzeug mithilfe der Darstellung informiert werden. Um zu verdeutlichen, dass das Einsatzfahrzeug von hinten kommt, kann eine, bspw. ikonografische, Darstellung des Rettungswagens von unten nach oben mit entsprechender perspektivischer Größenveränderung, bspw. kleiner werdend, in das Head-Up Display animiert werden. Zusätzlich kann, insbesondere bei hoher Kritikalität, bspw. bei einem sehr nahen Rettungswagen, an den Sichtfeld-Ecken via bspw. Pfeilen in die Richtung des sich nähernden Einsatzfahrzeugs gezeigt werden. Sobald das Einsatzfahrzeug im Rück- oder Außenspiegel sichtbar wird, kann es dort kontaktanalog markiert werden, bspw. durch eine Umrahmung. Fährt das Einsatzfahrzeug bspw. links am Ego-Fahrzeug vorbei, kann dies entsprechend im Head-Up Display visualisiert werden, bspw. indem ein Pfeil in die Richtung des Einsatzfahrzeugs oder aus der Richtung des Einsatzfahrzeuges zeigt. Sobald sich das Einsatzfahrzeug, wenn auch nur teilweise, im Sichtfeld des Head-Up Displays befindet, wird es dort markiert, um zu verdeutlichen, dass dies die Ursache für die bisher erfolgte Darstellung war.

Hinweise können ebenso bzgl. Unfällen, Tieren, Personen oder Hindernissen auf der Fahrbahn, schlechter Sicht, Liegenbleibern, sich nähernden öffentlichen Verkehrsmitteln wie Zügen, Baustellen, glatter Fahrbahn, Stau oder Wind dargestellt werden. Hinweise, die räumlich vor dem Fahrzeug liegen, können von oben nach unten mit entsprechender perspektivischer Größenveränderung, bspw. größer werdend, dargestellt werden – dies kann analog zum Verhalten von real in der Umgebung platzierten Objekten geschehen, denen sich das Ego-Fahrzeug nähert. Hierzu können alle der oben genannten Features zählen. Ebenso können manche Gefahren auch von der Seite kommen, bspw. Einsatzfahrzeuge. Entsprechend können diese von links nach rechts oder anders herum in das Sichtfeld animiert werden.

Ferner ist es denkbar, dass, wenn sich das Objekt von hinten dem Fahrzeug nähert, die Position der Darstellung im Sichtfeld des Benutzers von unten nach oben verändert wird, und die Größe der Darstellung kleiner werdend dargestellt wird, je näher sich das Objekt dem Fahrzeug kommt. Durch die veränderliche Position der Darstellung von unten nach oben kann die Richtung, aus der das Objekt von hinten dem Fahrzeug nähert, einfach und intuitiv dargestellt werden. Durch die veränderliche die Größe der Darstellung, insbesondere kleiner

werdend, kann signalisiert werden, dass sich das Objekt aus der Nähe (hinter dem Fahrzeug, die Darstellung ist zunächst relativ groß) in die Ferne (überholt und führt nach vorne, die Darstellung wird zunehmend kleiner) bewegt. Auf diese Weise kann eine intuitive, leicht wahrnehmbare und verständliche Wahrnehmung des sich von hinten nähernden Objekts durch den Benutzer in seinem Blickfeld ermöglicht werden.

Weiterhin ist es denkbar, dass, wenn sich das Objekt von vorne dem Fahrzeug nähert, die Position der Darstellung im Sichtfeld des Benutzers von oben nach unten verändert wird, und die Größe der Darstellung größer werdend dargestellt wird, je näher sich das Objekt dem Fahrzeug kommt. Durch die veränderliche Position der Darstellung von oben nach unten kann die Richtung, aus der sich das Objekt von vorne dem Fahrzeug nähert, einfach und intuitiv dargestellt werden. Durch die veränderliche Größe der Darstellung, insbesondere größer werdend, kann signalisiert werden, dass sich das Objekt aus der Ferne (weit vor dem Fahrzeug, die Darstellung ist zunächst relativ klein) in die Nähe (kurz vor dem Fahrzeug, die Darstellung wird zunehmend größer) bewegt. Auf diese Weise kann eine intuitive, leicht wahrnehmbare und verständliche Wahrnehmung des sich von vorne nähernden Objekts durch den Benutzer in seinem Blickfeld ermöglicht werden.

Des Weiteren ist es denkbar, dass, wenn sich das Objekt von links nach rechts oder von rechts nach links dem Fahrzeug nähert, die Position der Darstellung im Sichtfeld des Benutzers von links nach rechts oder von rechts nach links verändert wird, und die Größe der Darstellung konstant gehalten wird. Durch die veränderliche Position der Darstellung von links nach rechts oder von rechts nach links kann die Richtung, aus der das Objekt seitlich dem Fahrzeug nähert, einfach und intuitiv dargestellt werden. Durch die gleichbleibende Größe der Darstellung kann signalisiert werden, dass sich das Objekt ungefähr auf einer gleichen Höhe befindet wie das eigene Fahrzeug, insbesondere bezogen auf die Fahrtrichtung des Fahrzeuges.

Vorteilhafterweise kann der Abstand zwischen dem Objekt und dem Fahrzeug entlang einer Fahrtrichtung und/oder einer Fahrbahn des Fahrzeuges gemessen werden. Auf diese Weise kann eine verbesserte Darstellung bezogen auf die Fahrtrichtung des Fahrzeuges ermöglicht werden.

Zudem kann es vorteilhaft sein, wenn das Erfassen eines Objekts im Umfeld des Fahrzeuges mithilfe einer V2X-Kommunikation durchgeführt wird, und/oder wenn beim Erfassen eines Objekts im Umfeld des Fahrzeuges Informationen von einem Navigationsdienst, einem Wetterdienst und/oder von einem Radiosender berücksichtigt werden. Auf diese Weise kann eine verbesserte Erfassung ermöglicht werden. Außerdem kann dadurch eine verbesserte Auswertung des Gefahrpotentials durch das Objekt ermöglicht werden.

Außerdem kann es vorteilhaft sein, wenn die Darstellung von dem Objekt im Sichtfeld des Benutzers ab einer vordefinierten Distanz zum Fahrzeug erfolgt. Somit kann das Umfeld des Fahrzeuges begrenzt werden, in welchem sicherheitsrelevante Objekte erfasst werden können. Auch die Aufmerksamkeit des Benutzers kann dadurch nur auf tatsächlich relevante Objekte gelenkt werden. Der Kundenkomfort kann dadurch erhöht werden.

Grundsätzlich ist es denkbar, dass die Darstellung von dem Objekt im Sichtfeld des Benutzers mithilfe eines Head-up-Displays, eines Hologramms und/oder eines Rückspiegels erstellt wird. Auf diese Weise kann ermöglicht werden, dass durch die Darstellung der Blick des Benutzers möglichst nicht von der Fahrbahn abgelenkt wird.

Wahlweise ist es denkbar, dass die Darstellung von dem Objekt im Sichtfeld des Benutzers auf ein ausfahrbares Anzeigeelement und/oder auf eine Frontscheibe des Fahrzeuges projiziert wird. Auf diese Weise könne verbesserte Technologien für Augmented-Reality-Darstellungen genutzt werden, die virtuelle und reale Welt miteinander vereinen.

Vorteilhafterweise kann vorgesehen sein, dass, wenn das Objekt im Sichtfeld des Benutzers erscheint, das Objekt selbst im Sichtfeld des Benutzers, vorzugsweise am Head-up-Display, dargestellt wird, und/oder wobei, wenn das Objekt im Sichtfeld des Benutzers erscheint, das Objekt markiert im Sichtfeld des Benutzers, vorzugsweise am Head-up-Display, dargestellt wird, insbesondere mithilfe einer Umrahmung, einer farblichen Hervorhebung, einer Konturverschärfung, usw. Auf diese Weise kann die Wahrnehmung der Außenwelt durch den Benutzer verbessert werden.

Ferner ist es denkbar, dass beim Erfassen mindestens eines von den folgenden Objekten als sicherheitsrelevant beurteilt wird:

- ein Rettungsfahrzeug,
- ein Feuerwehrfahrzeug,
- ein zu schnell fahrendes Fahrzeug,
- ein in die falsche Richtung fahrendes Fahrzeug,
- ein lieggebliebenes Fahrzeug,
- Person, Tier und/oder Gegenstand auf einer Fahrbahn,
- ein öffentliches Verkehrsmittel, Zug, Bus, usw.,
- eine Baustelle,
- ein Stau,
- ein meteorologisches Ereignis, Nebel, Wind, usw.

Auf diese Weise können nur solche Objekte im Voraus dargestellt werden, die sicherheitsrelevant sein können. Hierzu kann eine aktuelle Verkehrslage analysiert werden.

Nach einem weiteren Vorteil kann die Darstellung individuelle ikonografische und/oder symbolische Elemente für unterschiedliche Objekte umfassen, die als sicherheitsrelevant beurteilt werden. Die Wahrnehmung von unterschiedlichen Objekten kann dadurch verbessert werden.

Nach einem weiteren Vorteil kann die Darstellung für unterschiedliche Objekte ab einer jeweils individuell vordefinierten Distanz zum Fahrzeug erfolgen. Auch dadurch kann die Wahrnehmung von unterschiedlichen Objekten erheblich verbessert werden. Bspw. kann ein Rettungsfahrzeug früher bzw. ab einer weiteren Distanz angezeigt werden, als ein zu schnell fahrendes Fahrzeug, weil ggf. weitere Handlungen durch den Benutzer erforderlich sein können, wie z. B. Bilden einer Rettungsgasse, usw.

Weiterhin ist es denkbar, dass die Darstellung von dem Objekt durch akustische Hinweise und/oder Texthinweise unterstützt wird. Auch dadurch kann die Wahrnehmung von unterschiedlichen Objekten deutlich verbessert werden.

Ferner stellt die Erfindung bereit: ein Computerprogrammprodukt, umfassend Befehle, die bei der Ausführung des Computerprogramms durch einen Computer diesen veranlassen, ein Verfahren durchzuführen, welches wie oben beschrieben ablaufen kann. Mithilfe des erfindungsgemäßen Computerprogrammproduktes können die gleichen Vorteile erreicht werden, die im Zusammenhang mit dem oben beschriebenen Verfahren beschrieben wurden. Auf diese Vorteile wird vorliegend vollumfänglich Bezug genommen.

Weiterhin stellt die Erfindung bereit: eine Steuervorrichtung zum vorausschauenden Warnen eines Benutzers eines Fahrzeuges über sicherheitsrelevante Objekte im Umfeld des Fahrzeuges, insbesondere mithilfe eines Head-up-Displays, aufweisend: eine Speichereinheit und eine Recheneinheit, wobei in der Speichereinheit ein Code hinterlegt ist, und wobei beim Ausführen des Codes durch die Recheneinheit ein Verfahren durchgeführt wird, welches wie oben beschrieben ablaufen kann. Mithilfe der erfindungsgemäßen Steuervorrichtung können die gleichen Vorteile erreicht werden, die im Zusammenhang mit dem oben beschriebenen Verfahren beschrieben wurden. Auf diese Vorteile wird vorliegend vollumfänglich Bezug genommen.

Die Steuervorrichtung kann als eine spezielle Steuervorrichtung zum Durchführen des Verfahrens ausgeführt sein.

Des Weiteren ist es denkbar, dass die Steuervorrichtung in einer Steuervorrichtung einer Anzeigevorrichtung (bspw. mit einem Head-Up Display, einem Hologramm und/oder einem Rückspiegel als Anzeigeelement) implementiert werden kann.

Zudem ist es denkbar, dass die Steuervorrichtung die Steuervorrichtung der Anzeigevorrichtung ansteuern kann, um die Darstellung zu erstellen.

Weiterhin stellt die Erfindung bereit: ein Fahrzeug, insbesondere ein teilautomatisiert, hochautomatisiert, vollautomatisiert oder autonom fahrendes Fahrzeug, aufweisend eine entsprechende Steuervorrichtung. Mithilfe des erfindungsgemäßen Fahrzeuges können die gleichen Vorteile erreicht werden, die im Zusammenhang mit dem oben beschriebenen Verfahren beschrieben wurden. Auf diese Vorteile wird vorliegend vollumfänglich Bezug genommen.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung im Einzelnen beschrieben sind. Dabei können die in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein. Es zeigt:

Fig. 1 eine beispielhafte Darstellung von dem Objekt im Sichtfeld des Benutzers, welches sich von hinten dem Fahrzeug nähert,

Fig. 2 eine beispielhafte Darstellung von dem Objekt im Sichtfeld des Benutzers, welches sich von hinten dem Fahrzeug noch weiter nähert, und

Fig. 3 eine beispielhafte Darstellung von dem Objekt im Sichtfeld des Benutzers, welches sich von hinten dem Fahrzeug relativ nahe kommt.

Die Fig. 1 bis 3 dienen zum Erklären eines Verfahrens, welches zum vorausschauenden Warnen eines Benutzers eines Fahrzeuges 100 über sicherheitsrelevante Objekte O im Umfeld des Fahrzeuges 100 entwickelt wurde, insbesondere mithilfe eines Head-up-Displays 201, vorzugsweise bei dem fahrenden Fahrzeug 100 bzw. während eines mobilen Betriebes des Fahrzeuges 100.

Das Verfahren weist folgende Aktionen/Verfahrensschritte auf:

- Erfassen eines Objekts O im Umfeld des Fahrzeuges 100, welches für die Sicherheit im Betrieb des Fahrzeuges 100 relevant ist und welches sich (noch) außerhalb eines Sichtfeldes 200 des Benutzers befindet,
- Erstellen einer, insbesondere ikonografischen und/oder symbolischen, Darstellung S von dem Objekt O im Sichtfeld 200 des Benutzers, vorzugsweise am Head-up-Display 201, bevor das Objekt O tatsächlich in das Sichtfeld 200 des Benutzers kommt,
 - wobei die Darstellung S von dem Objekt O dynamisch in Position und Größe angepasst wird (vgl. die Ansichten von Fig. 1, Fig. 2 und Fig.3),
 - wobei die Position der Darstellung S in Abhängigkeit von einer Richtung R verändert wird, aus welcher sich das Objekt O dem Fahrzeug 100 nähert,
 - und wobei die Größe der Darstellung S in Abhängigkeit von einem Abstand A zwischen dem Objekt O und dem Fahrzeug 100, insbesondere entlang einer Fahrtrichtung und/oder einer Fahrbahn, verändert wird.

Wie oben bereits erwähnt, kann der Abstand A zwischen dem Objekt O und dem Fahrzeug 100 entlang einer Fahrtrichtung und/oder einer Fahrbahn des Fahrzeuges 100 gemessen werden.

Das Erfassen eines Objekts O im Umfeld des Fahrzeuges 100 kann vorzugsweise mithilfe einer V2X-Kommunikation durchgeführt werden. Zudem können beim Erfassen eines Objekts O im Umfeld des Fahrzeuges 100 Informationen von einem Navigationsdienst, einem Wetterdienst und/oder von einem Radiosender berücksichtigt werden.

Beispielsweise kann die Darstellung S mithilfe eines Head-Up Displays, eines Hologramms und/oder eines Rückspiegels erstellt werden. Ferner ist es denkbar, dass die Darstellung S auf ein ausfahrbares Anzeigeelement und/oder auf eine Frontscheibe des Fahrzeuges 100 projiziert wird.

Für unterschiedliche Objekte O können jeweils individuelle Bildzeichen bzw. Ikons und/oder Symbole bei der Darstellung vorgesehen sein.

Bei dem Verfahren kann insbesondere vorgesehen werden, dass die Darstellung S von dem Objekt O im Sichtfeld 200 des Benutzers vorausschauend bzw. im Voraus beginnt, bevor das Objekt O tatsächlich in das Sichtfeld 200 des Benutzers kommt.

Vorteilhafterweise können nur solche Objekte O im Voraus dargestellt werden, die sicherheitsrelevant sein können, wenn sie in das Umfeld des Fahrzeuges 100 kommen. Hierzu kann außerdem eine aktuelle Verkehrslage analysiert werden, bspw. eine Unfallmeldung.

Bei dem Verfahren kann vorgesehen sein, dass die Darstellung S von dem Objekt O im Sichtfeld 200 des Benutzers ab einer vordefinierten Distanz zum Fahrzeug 100 erfolgt.

Für unterschiedliche Objekte O können jeweils individuelle vordefinierten Distanzen bei der Darstellung S vorgesehen sein.

Ferner können bei der Darstellung S Animationen für eine verbesserte Wahrnehmung des Objekts O vorgesehen sein, wie es in den Fig. 1 bis 3 durch ein symbolisch angedeutetes Sirenenzeichen bei einem Rettungsfahrzeug angedeutet ist.

Weiterhin ist es denkbar, dass die Darstellung S von dem Objekt O durch akustische Hinweise und/oder Texthinweise unterstützt wird.

Die Idee liegt dabei darin, dass eine dynamische Darstellung S eines sich dem eigenen Fahrzeug 100 nähernden, aber noch nicht sichtbaren, Objekts O erstellt wird, die richtungsbezogen und die abstandsbezogen ist, wie es die Fig. 1 bis 3 zeigen.

Obwohl das Objekt O in den gezeigten Beispielen in Fig. 1 bis 3 noch nicht sichtbar ist, ermöglicht die Darstellung S eine intuitive, leicht wahrnehmbare und verständliche Wahrnehmung des Objekts O durch den Benutzer in seinem Sichtfeld 200.

Vorteilhafterweise erfordert die Darstellung S keine Blickabwendung von dem Benutzer, wenn die Darstellung S direkt im Sichtfeld 200 des Benutzers ermöglicht wird.

Sobald das Objekt O tatsächlich in das Sichtfeld 200 des Benutzers kommt, kann das Objekt O selbst im Sichtfeld 200 des Benutzers sichtbar gemacht werden, bspw. mithilfe eines Head-Up Displays 201, eines Hologramms und/oder eines Rückspiegels. Zudem kann das Objekt O markiert, hervorgehoben, mit Beschriftungen versehen werden, usw.

Die Fig. 1 bis 3 zeigen ein Beispiel für ein solches sicherheitsrelevantes Objekt O in Form eines sich von hinten nähernden Rettungsfahrzeugs bzw. eines Einsatzfahrzeuges. Zunächst kann eine Position des Rettungsfahrzeugs erfasst werden, bspw. mithilfe einer V2X-Kommunikation, wie z. B. einer V2V-Kommunikation mit anderen Fahrzeugen. Mithilfe der Position des Rettungsfahrzeugs können die Richtung, aus welcher sich der Rettungswagen an das eigene Fahrzeug 100 nähert und der Abstand zu dem Fahrzeug 100 erfasst werden.

Bei der Unterschreitung einer vordefinierten Distanz zum Fahrzeug 100, bspw. 200m, kann nun die Darstellung S beginnen und der Benutzer über das sich nähernde Rettungsfahrzeug

informiert werden. Um zu verdeutlichen, dass das Einsatzfahrzeug von hinten kommt, kann eine, bspw. ikonografische, Darstellung des Rettungswagens (in den Fig. 1 bis 3) von unten nach oben mit entsprechender perspektivischer Größenveränderung, bspw. kleiner werdend, in das Head-Up Display 201 animiert werden. Zusätzlich kann, insbesondere bei hoher Kritikalität, bspw. bei einem sehr nahen Rettungswagen, wie es die Fig. 2 und 3 andeuten, an den Sichtfeld-Ecken via bspw. Pfeilen in die Richtung R des sich nähernden Einsatzfahrzeugs gezeigt werden.

Sobald das Einsatzfahrzeug im Rück- oder Außenspiegel sichtbar wird, kann es dort kontaktanalog markiert werden, bspw. durch eine Umrahmung.

Fährt das Einsatzfahrzeug bspw. links am Ego-Fahrzeug vorbei und erscheint im Sichtfeld 200 des Benutzers, kann dies entsprechend im Head-Up Display 201 visualisiert werden, bspw. indem ein Pfeil in die Richtung des Einsatzfahrzeugs oder aus der Richtung R des Einsatzfahrzeugs zeigt.

Sobald sich das Einsatzfahrzeug, wenn auch nur teilweise, im Sichtfeld 200 des Head-Up Displays 201 befindet, kann es dort markiert werden, um zu verdeutlichen, dass dies die Ursache für die bisher erfolgte Darstellung S war.

Mithilfe der Fig. 1 bis 3 kann verdeutlicht werden, dass, wenn sich das Objekt O von hinten dem Fahrzeug 100 nähert, die Position der Darstellung S im Sichtfeld 200 des Benutzers von unten nach oben verändert wird, und die Größe der Darstellung S kleiner werdend dargestellt wird, je näher das Objekt O dem Fahrzeug 100 kommt.

Hinweise, die räumlich vor dem Fahrzeug 100 liegen, können von oben nach unten mit entsprechender perspektivischer Größenveränderung, bspw. größer werdend, dargestellt werden - analog zum Verhalten von real in der Umgebung platzierten Objekten, denen sich das Fahrzeug 100 nähert. Dabei kann, wenn sich das Objekt O von vorne dem Fahrzeug 100 nähert, die Position der Darstellung S im Sichtfeld 200 des Benutzers von oben nach unten verändert werden, und die Größe der Darstellung S größer werdend dargestellt werden, je näher das Objekt O dem Fahrzeug 100 kommt.

Ebenso können manche Gefahren auch von der Seite kommen, bspw. Einsatzfahrzeuge an einer Kreuzung. Entsprechend können diese von links nach rechts oder von rechts nach links in das Sichtfeld 200 animiert werden. Dabei kann, wenn sich das Objekt O von links nach rechts oder von rechts nach links dem Fahrzeug 100 nähert, die Position der Darstellung S im

Sichtfeld 200 des Benutzers von links nach rechts oder von rechts nach links verändert werden, und die Größe der Darstellung S konstant gehalten werden.

Vorteilhafterweise kann das Objekt selbst im Sichtfeld 200 des Benutzers, vorzugsweise am Head-up-Display 201, dargestellt werden, wenn das Objekt O im Sichtfeld 200 des Benutzers erscheint. Zudem kann das Objekt markiert im Sichtfeld 200 des Benutzers, vorzugsweise am Head-up-Display 201, dargestellt werden, wenn sich das Objekt O im Sichtfeld 200 des Benutzers erscheint. Markierungen können bspw. mithilfe einer Umrahmung, einer farblichen Hervorhebung, einer Konturverschärfung, usw. erfolgen.

Sicherheitsrelevante Objekte O können folgende sein:

- ein Rettungsfahrzeug,
- ein Feuerwehrfahrzeug,
- ein zu schnell fahrendes Fahrzeug,
- ein in die falsche Richtung fahrendes Fahrzeug,
- ein liegengebliebenes Fahrzeug,
- Person, Tier und/oder Gegenstand auf einer Fahrbahn,
- ein öffentliches Verkehrsmittel, Zug, Bus, usw.,
- eine Baustelle,
- ein Stau,
- ein meteorologisches Ereignis, Nebel, Wind, usw.

Wie oben bereits erwähnt, kann die Darstellung S individuelle ikonografische und/oder symbolische Elemente für unterschiedliche Objekte O umfassen.

Für unterschiedliche Objekte O können individuell vordefinierte Distanzen zum Fahrzeug 100 vorgesehen sein, ab welchen die Darstellung S beginnt.

Eine schematisch in den Fig. 1 bis 3 angedeutete Steuervorrichtung 110 stellt ebenfalls einen Aspekt der Erfindung dar.

Ein schematisch in den Fig. 1 bis 3 angedeutetes Fahrzeug 100, insbesondere ein teilautomatisiert, hochautomatisiert, vollautomatisiert oder autonom fahrendes Fahrzeug, aufweisend eine entsprechende Steuervorrichtung 110, stellt ebenfalls einen Aspekt der Erfindung dar.

Die voranstehende Erläuterung der Ausführungsformen beschreibt die vorliegende Erfindung ausschließlich im Rahmen von Beispielen. Selbstverständlich können einzelne Merkmale der

Ausführungsformen, sofern technisch sinnvoll, frei miteinander kombiniert werden, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

100	Fahrzeug
110	Steuervorrichtung
200	Sichtfeld
201	Display
A	Abstand
O	Objekt
R	Richtung
S	Darstellung

Patentansprüche

1. Verfahren zum vorausschauenden Warnen eines Benutzers eines Fahrzeuges (100) über sicherheitsrelevante Objekte (O) im Umfeld des Fahrzeuges (100), insbesondere mithilfe eines Head-up-Displays (201), aufweisend folgende Aktionen:
 - Erfassen eines Objekts (O) im Umfeld des Fahrzeuges (100), welches für die Sicherheit im Betrieb des Fahrzeuges (100) relevant ist und welches sich außerhalb eines Sichtfeldes (200) des Benutzers befindet,
 - Erstellen einer, insbesondere ikonografischen und/oder symbolischen, Darstellung (S) von dem Objekt (O) im Sichtfeld (200) des Benutzers, vorzugsweise am Head-up-Display (201), bevor das Objekt (O) tatsächlich in das Sichtfeld (200) des Benutzers kommt,
 - wobei die Darstellung (S) von dem Objekt (O) dynamisch in Position und Größe angepasst wird,
 - wobei die Position der Darstellung (S) in Abhängigkeit von einer Richtung (R) verändert wird, aus welcher sich das Objekt (O) dem Fahrzeug (100) nähert,
 - und wobei die Größe der Darstellung (S) in Abhängigkeit von einem Abstand (A) zwischen dem Objekt (O) und dem Fahrzeug (100), insbesondere entlang einer Fahrtrichtung und/oder einer Fahrbahn, verändert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
 - wobei, wenn sich das Objekt (O) von hinten dem Fahrzeug (100) nähert, die Position der Darstellung (S) im Sichtfeld (200) des Benutzers von unten nach oben verändert wird,
 - die Größe der Darstellung (S) größer werdend dargestellt wird, je näher das Objekt (O) dem Fahrzeug (100) kommt.
3. Verfahren nach Anspruch 1,
 - wobei, wenn sich das Objekt (O) von hinten dem Fahrzeug (100) nähert, die Position der Darstellung (S) im Sichtfeld (200) des Benutzers von unten nach oben verändert wird,
 - und die Größe der Darstellung (S) kleiner werdend dargestellt wird, je näher das Objekt (O) dem Fahrzeug (100) kommt.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei, wenn sich das Objekt (O) von vorne dem Fahrzeug (100) nähert,
die Position der Darstellung (S) im Sichtfeld (200) des Benutzers von oben nach unten verändert wird,
und die Größe der Darstellung (S) größer werdend dargestellt wird, je näher das Objekt (O) dem Fahrzeug (100) kommt.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei, wenn sich das Objekt (O) von links nach rechts oder von rechts nach links dem Fahrzeug (100) nähert,
die Position der Darstellung (S) im Sichtfeld (200) des Benutzers von links nach rechts oder von rechts nach links verändert wird,
und die Größe der Darstellung (S) konstant gehalten wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei der Abstand (A) zwischen dem Objekt (O) und dem Fahrzeug (100) entlang einer Fahrtrichtung und/oder einer Fahrbahn des Fahrzeuges (100) gemessen wird,
und/oder wobei das Erfassen eines Objekts (O) im Umfeld des Fahrzeuges (100) mithilfe einer V2X-Kommunikation durchgeführt wird,
und/oder wobei beim Erfassen eines Objekts (O) im Umfeld des Fahrzeuges (100) Informationen von einem Navigationsdienst, einem Wetterdienst und/oder von einem Radiosender berücksichtigt werden,
und/oder wobei die Darstellung (S) von dem Objekt (O) im Sichtfeld (200) des Benutzers ab einer vordefinierten Distanz des Objekts (O) zum Fahrzeug (100) erfolgt.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Darstellung (S) von dem Objekt (O) im Sichtfeld (200) des Benutzers mithilfe eines Head-up-Displays (201), eines Hologramms und/oder eines Rückspiegels erstellt wird,
und/oder wobei die Darstellung (S) von dem Objekt (O) im Sichtfeld (200) des Benutzers auf ein ausfahrbares Anzeigeelement und/oder auf eine Frontscheibe des Fahrzeuges (100) projiziert wird.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei, wenn das Objekt (O) im Sichtfeld (200) des Benutzers erscheint, das Objekt (O) selbst im Sichtfeld (200) des Benutzers, vorzugsweise am Head-up-Display (201), dargestellt wird,

und/oder wobei, wenn sich das Objekt (O) im Sichtfeld (200) des Benutzers erscheint, das Objekt (O) markiert im Sichtfeld (200) des Benutzers, vorzugsweise am Head-up-Display (201), dargestellt wird, insbesondere mithilfe einer Umrahmung, einer farblichen Hervorhebung, einer Konturverschärfung, usw.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei beim Erfassen mindestens eines von den folgenden Objekten (O) als sicherheitsrelevant beurteilt wird:
- ein Rettungsfahrzeug,
 - ein Feuerwehrfahrzeug,
 - ein zu schnell fahrendes Fahrzeug,
 - ein in die falsche Richtung fahrendes Fahrzeug,
 - ein liegengebliebenes Fahrzeug,
 - Person, Tier und/oder Gegenstand auf einer Fahrbahn,
 - ein öffentliches Verkehrsmittel, Zug, Bus, usw.,
 - eine Baustelle,
 - ein Stau,
 - ein meteorologisches Ereignis, Nebel, Wind, usw.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Darstellung (S) individuelle ikonografische und/oder symbolische Elemente für unterschiedliche Objekte (O) umfasst, die als sicherheitsrelevant beurteilt werden, und/oder wobei die Darstellung (S) für unterschiedliche Objekte (O) ab einer jeweils individuell vordefinierten Distanz zum Fahrzeug (100) erfolgt, und/oder wobei die Darstellung (S) von dem Objekt (O) durch akustische Hinweise und/oder Texthinweise unterstützt wird.
11. Computerprogrammprodukt, umfassend Befehle, die bei der Ausführung des Computerprogramms durch einen Computer diesen veranlassen, ein Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche durchzuführen.
12. Steuervorrichtung (110) zum vorausschauenden Warnen eines Benutzers eines Fahrzeuges (100) über sicherheitsrelevante Objekte (O) im Umfeld des Fahrzeuges (100), insbesondere mithilfe eines Head-up-Displays (201), aufweisend:
eine Speichervorrichtung und eine Rechenvorrichtung,
wobei in der Speichervorrichtung ein Code hinterlegt ist,
und wobei beim Ausführen des Codes durch die Rechenvorrichtung ein Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 10 durchgeführt wird.

13. Fahrzeug (100), aufweisend eine Steuervorrichtung (110) nach dem vorhergehenden Anspruch.

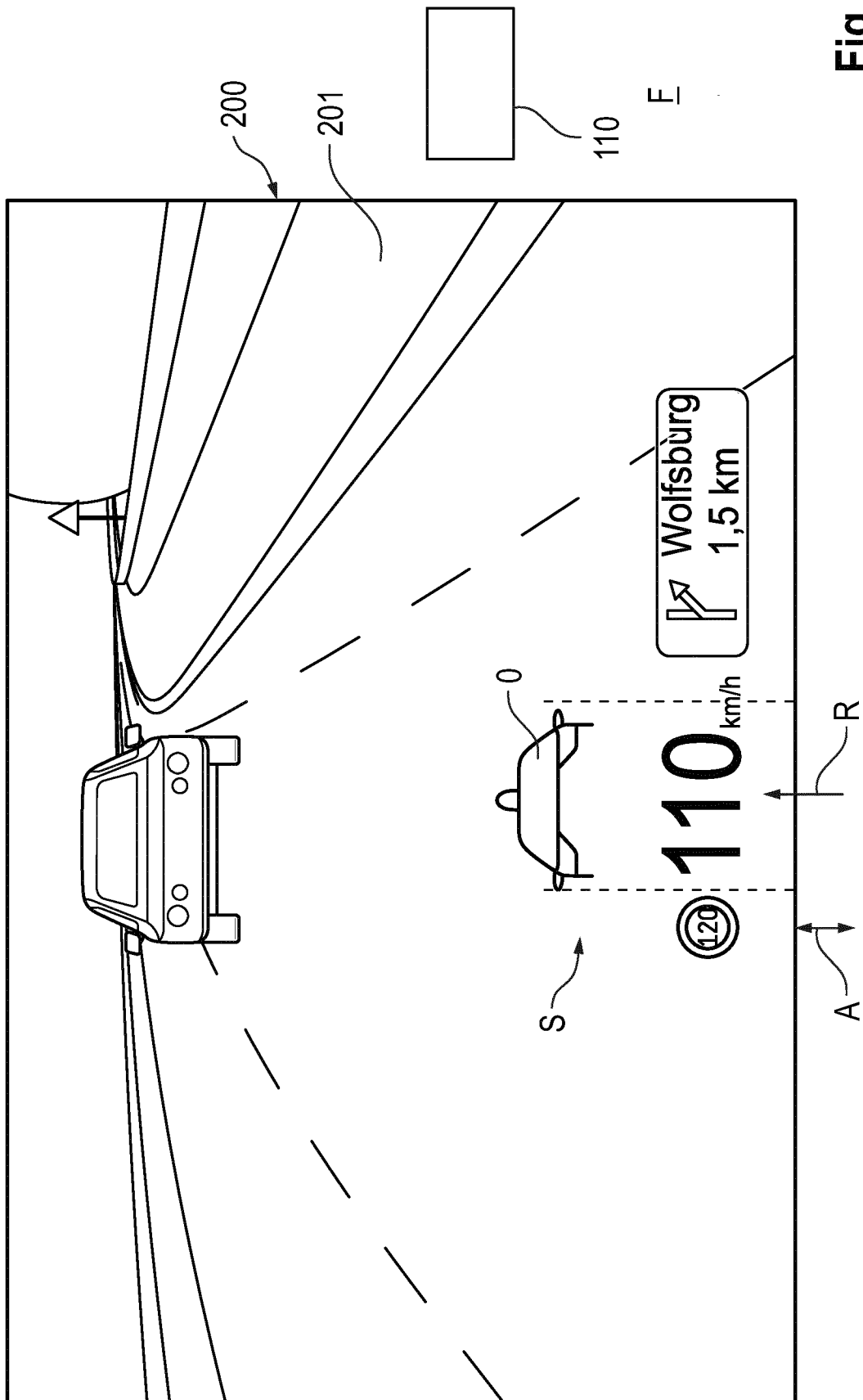


Fig. 1

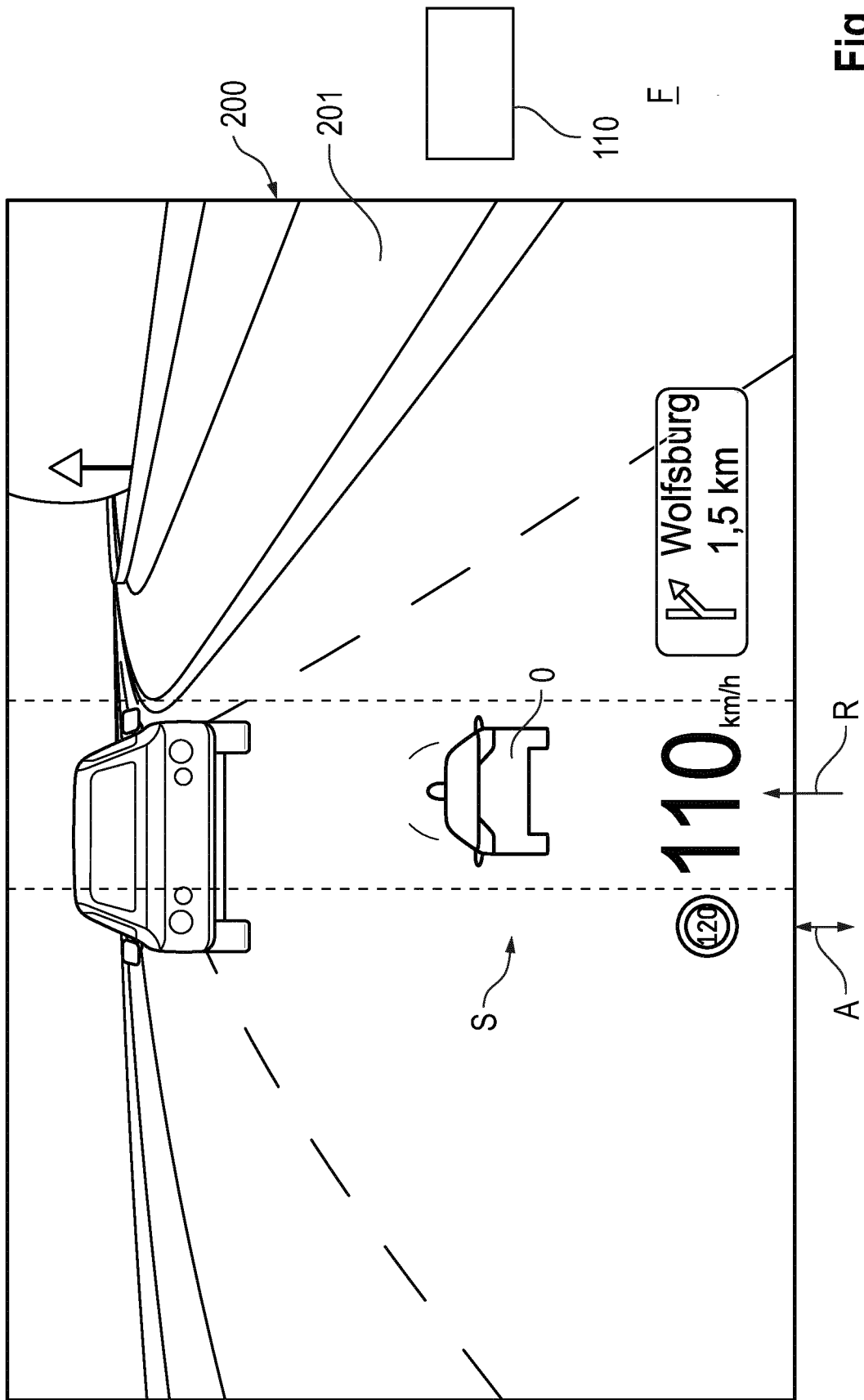


Fig. 2

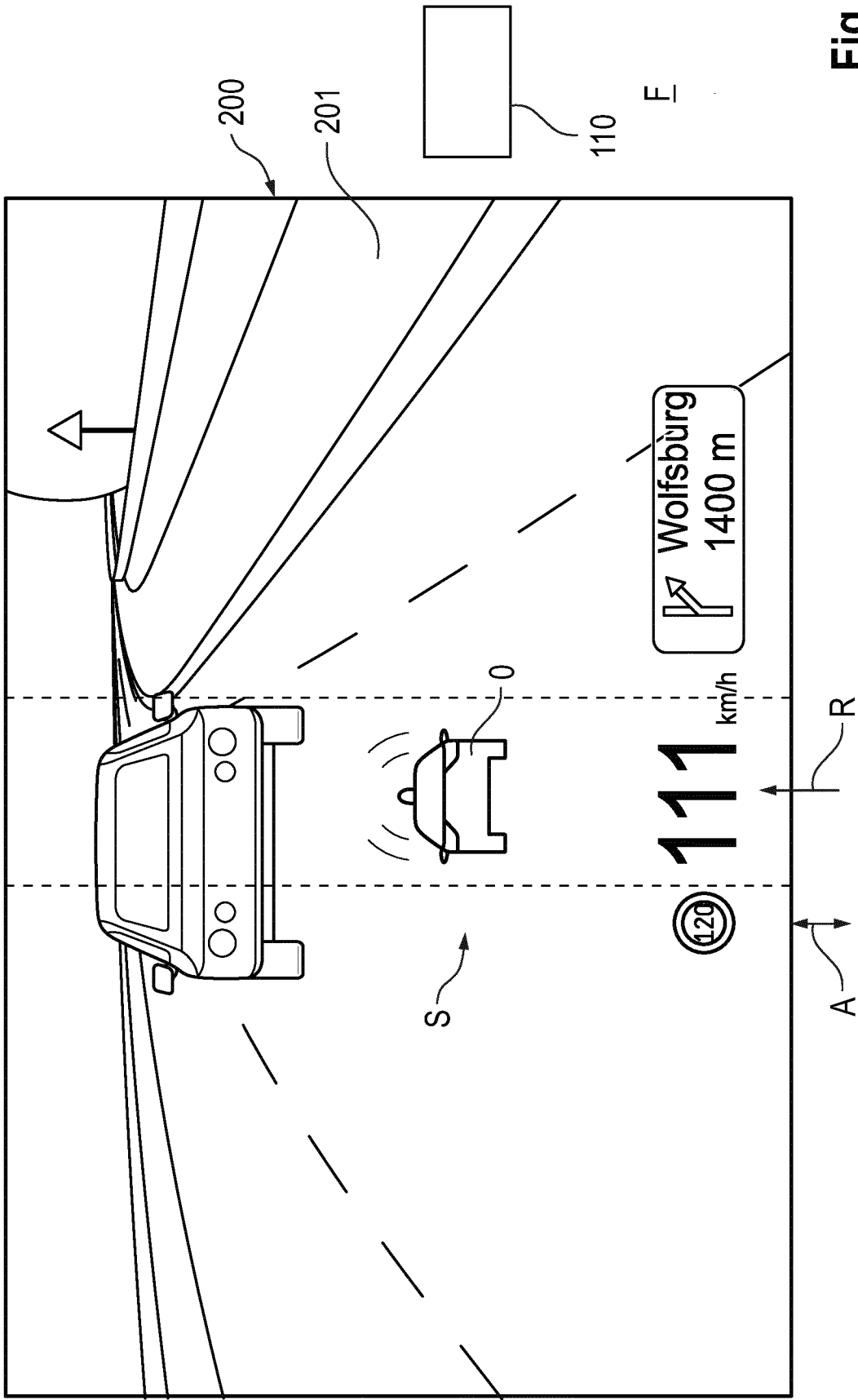


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2023/070161

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G08G 1/0967**(2006.01)i; **G08G 1/0965**(2006.01)i; **G08G 1/16**(2006.01)i; **B60K 35/00**(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)

G08G; B60K

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	WO 2022044768 A1 (DENSO CORP [JP]) 03 March 2022 (2022-03-03) paragraph [0022] - paragraphs [0026], [0049] - [0086], [0111]; figures	1-13
X	US 2018240258 A1 (KOSAKA NORIO [JP] ET AL) 23 August 2018 (2018-08-23) paragraph [0070] - paragraph [0099]; figures	1, 5, 7, 11-13
A	DE 102019202583 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 27 August 2020 (2020-08-27) the whole document	1-13



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 September 2023

Date of mailing of the international search report

10 October 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

Malagoli, M

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2023/070161

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2022044768	A1	03 March 2022	CN	115943101	A	07 April 2023
				DE	112021004492	T5	06 July 2023
				JP	2023112082	A	10 August 2023
				US	2023191911	A1	22 June 2023
				WO	2022044768	A1	03 March 2022
US	2018240258	A1	23 August 2018	BR	112018006385	A2	09 October 2018
				CA	2999961	A1	06 April 2017
				CN	108136906	A	08 June 2018
				EP	3357733	A1	08 August 2018
				JP	6536855	B2	03 July 2019
				JP	WO2017056157	A1	26 July 2018
				KR	20180044363	A	02 May 2018
				RU	2675760	C1	24 December 2018
				US	2018240258	A1	23 August 2018
				WO	2017056157	A1	06 April 2017
DE	102019202583	A1	27 August 2020	DE	102019202583	A1	27 August 2020
				EP	3931030	A1	05 January 2022
				WO	2020173771	A1	03 September 2020

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. G08G1/0967 G08G1/0965 G08G1/16 B60K35/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) G08G B60K		
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	WO 2022/044768 A1 (DENSO CORP [JP]) 3. März 2022 (2022-03-03) Absatz [0022] – Absätze [0026], [0049] – [0086], [0111]; Abbildungen -----	1–13
X	US 2018/240258 A1 (KOSAKA NORIO [JP] ET AL) 23. August 2018 (2018-08-23) Absatz [0070] – Absatz [0099]; Abbildungen -----	1, 5, 7, 11–13
A	DE 10 2019 202583 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 27. August 2020 (2020-08-27) das ganze Dokument -----	1–13
☐ 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
29. September 2023		10/10/2023
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 Malagoli, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2023/070161

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2022044768 A1	03-03-2022	CN 115943101 A	07-04-2023
		DE 112021004492 T5	06-07-2023
		JP 2023112082 A	10-08-2023
		US 2023191911 A1	22-06-2023
		WO 2022044768 A1	03-03-2022

US 2018240258 A1	23-08-2018	BR 112018006385 A2	09-10-2018
		CA 2999961 A1	06-04-2017
		CN 108136906 A	08-06-2018
		EP 3357733 A1	08-08-2018
		JP 6536855 B2	03-07-2019
		JP WO2017056157 A1	26-07-2018
		KR 20180044363 A	02-05-2018
		RU 2675760 C1	24-12-2018
		US 2018240258 A1	23-08-2018
		WO 2017056157 A1	06-04-2017

DE 102019202583 A1	27-08-2020	DE 102019202583 A1	27-08-2020
		EP 3931030 A1	05-01-2022
		WO 2020173771 A1	03-09-2020
