

(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  
15. April 2021 (15.04.2021)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2021/069555 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

*B60W 40/06* (2012.01)      *B60W 30/10* (2006.01)  
*G08G 1/16* (2006.01)      *B60W 30/095* (2012.01)  
*B60W 30/14* (2006.01)      *G08G 1/01* (2006.01)  
*G08G 1/0967* (2006.01)

(71) Anmelder: AUDI AG [DE/DE]; Auto-Union-Str. 1, 85045 Ingolstadt (DE).

(72) Erfinder: TOTZKE, Ingo; Rankestraße 23, 85051 Ingolstadt (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/078228

(22) Internationales Anmeldedatum:  
08. Oktober 2020 (08.10.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2019 127 410.9  
11. Oktober 2019 (11.10.2019) DE

(54) Title: METHOD FOR AUTOMATICALLY SUPPORTING A MOTOR VEHICLE FOR TRAVERSING AN EXIT OF A MAIN ROAD

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR AUTOMATISCHEN UNTERSTÜTZUNG EINES KRAFTFAHRZEUGS FÜR EIN BEFAHREN EINER AUSFAHRT EINER ÜBERGEORDNETEN STRASSE

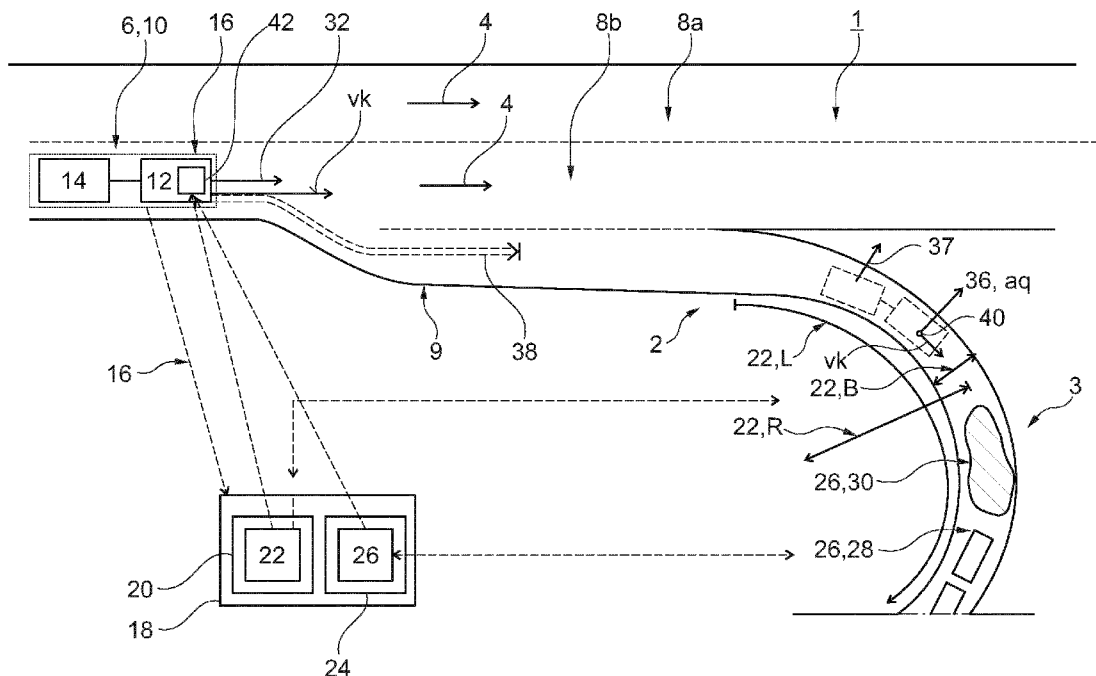


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a method for automatically supporting a motor vehicle (6) for traversing an exit (2) of a main road (1). The current position (16) of the motor vehicle (6) is ascertained, and an imminent traversal of the exit (2) is detected. Geometric data (22) of the exit (2) is obtained from a first database (20) using the current position (16), and current information (26) with respect to a lane quality (30) of the exit (2) and/or with respect to a traffic situation (28) in the exit (2) is detected and/or obtained from a second database (24) using the current position (16). A critical speed (vk) for traversing the exit (2) using the motor vehicle (6) and/or a parameter (36) for a cornering behavior (aq) of the motor vehicle (6) is ascertained using the geometric data (22) of the exit (2) and



WO 2021/069555 A1

**(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).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

---

using the current information (26) with respect to the lane quality (30) of the exit (2) or with respect to the traffic situation (28) in the exit (2), and at least one warning signal is output and/or a brake process is actuated on the basis of the ascertained critical speed (vk) and/or the ascertained parameter (36) for the cornering behavior (aq).

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung nennt ein Verfahren zur automatischen Unterstützung eines Kraftfahrzeugs (6) für ein Befahren einer Ausfahrt (2) einer übergeordneten Straße (1), wobei eine aktuelle Position (16) des Kraftfahrzeugs (6) ermittelt wird, wobei ein unmittelbar bevorstehendes Befahren der Ausfahrt (2) erkannt wird, wobei aus einer ersten Datenbank (20) anhand der aktuellen Position (16) geometrische Daten (22) der Ausfahrt (2) bezogen werden, wobei eine aktuelle Information (26) hinsichtlich einer Fahrbahnbeschaffenheit (30) der Ausfahrt (2) und/oder hinsichtlich einer Verkehrssituation (28) in der Ausfahrt (2) erfasst und/oder anhand der aktuellen Position (16) aus einer zweiten Datenbank (24) bezogen wird, wobei anhand der geometrischen Daten (22) der Ausfahrt (2) sowie anhand der aktuellen Information (26) hinsichtlich der Fahrbahnbeschaffenheit (30) der Ausfahrt (2) bzw. hinsichtlich der Verkehrssituation (28) in der Ausfahrt (2) eine kritische Geschwindigkeit (vk) für das Befahren der Ausfahrt (2) durch das Kraftfahrzeug (6) und/oder ein Parameter (36) für ein 25 Kurvenverhalten (aq) des Kraftfahrzeugs (6) ermittelt wird, und wobei in Abhängigkeit der ermittelten kritischen Geschwindigkeit (vk) und/oder des ermittelten Parameters (36) für ein Kurvenverhalten (aq) wenigstens ein Warnsignal ausgegeben wird und/oder ein Bremsvorgang angesteuert wird.

- 
- 5 Verfahren zur automatischen Unterstützung eines Kraftfahrzeugs für ein  
Befahren einer Ausfahrt einer übergeordneten Straße
- 

BESCHREIBUNG:

10

Die Erfindung nennt ein Verfahren zur automatischen Unterstützung eines Kraftfahrzeugs für ein Befahren einer Ausfahrt einer übergeordneten Straße, wobei ein unmittelbar bevorstehendes Befahren der Ausfahrt erkannt wird, und wobei wenigstens ein Warnsignal ausgegeben wird und/oder ein  
15 Bremsvorgang angesteuert wird.

20

Das Abfahren von einer übergeordneten Straße, beispielsweise einer Autobahn, einer mehrspurigen Bundesstraße oder einer sonstigen Schnellstraße, stellt oftmals für einen Fahrer eines Kraftfahrzeugs (KFZ) eine besondere Herausforderung dar, da für ein Befahren einer Ausfahrt einer Schnellstraße üblicherweise die Geschwindigkeit infolge einer Kurve in der Ausfahrt zu verringern ist, jedoch eine aktuelle Geschwindigkeit vom Fahrer aufgrund einer Gewöhnung an die höheren Geschwindigkeiten der Schnellstraße oftmals unterschätzt wird. Dies kann zu abrupten Steuer- und/oder Bremsmanövern in einer Ausfahrt oder gar zu einem Verlassen der  
25 Strecke führen, wodurch auch andere Verkehrsteilnehmer gefährdet werden können.

30

Oftmals wird die Situation für einen Fahrer noch zusätzlich dadurch ungünstiger, dass infolge einer Kurve der Ausfahrt ein Ende eines Rückstaus in die Ausfahrt, eine Verkürzung oder eine Verengung der Fahrbahnbreite in der Ausfahrt (z.B. infolge einer Baustelle), aber auch eine Änderung der Fahrbahnbeschaffenheit (z.B. plötzlich auftretende Glätte oder Nässe), nicht von Anfang an zu ersehen ist.

Für ein Fahrzeuggespann mit einem Anhänger kann es dabei infolge des erhöhten Gewichts sowie des durch den Anhänger veränderten Lenkverhaltens in einer Kurve der Ausfahrt zu einer unerwarteten Reaktion des Zugfahrzeugs kommen, was die Kontrolle zusätzlich erschwert.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, für ein KFZ ein Verfahren anzugeben, welches ein möglichst sicheres Befahren einer Ausfahrt einer übergeordneten Straße erreichen soll.

10

Die genannte Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Verfahren zur automatischen Unterstützung eines KFZ für ein Befahren einer Ausfahrt einer übergeordneten Straße, wobei eine aktuelle Position des KFZ ermittelt wird, wobei ein unmittelbar bevorstehendes Befahren der Ausfahrt erkannt wird, wobei aus einer ersten Datenbank anhand der aktuellen Position geometrische Daten der Ausfahrt bezogen werden, und wobei eine aktuelle Information hinsichtlich einer Fahrbahnbeschaffenheit der Ausfahrt und/oder hinsichtlich einer Verkehrssituation in der Ausfahrt erfasst und/oder anhand der aktuellen Position aus einer zweiten Datenbank bezogen wird. Hierbei ist vorgesehen, dass anhand der geometrischen Daten der Ausfahrt sowie anhand der Information hinsichtlich der Fahrbahnbeschaffenheit der Ausfahrt bzw. hinsichtlich der Verkehrssituation in der Ausfahrt eine kritische Geschwindigkeit für das Befahren der Ausfahrt durch das KFZ und/oder ein Parameter für ein Kurvenverhalten des KFZ ermittelt, und in Abhängigkeit der ermittelten kritischen Geschwindigkeit und/oder des ermittelten Parameters für ein Kurvenverhalten wenigstens ein Warnsignal ausgegeben wird und/oder ein Bremsvorgang angesteuert wird. Vorteilhafte und teils für sich gesehen erfinderische Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

30

Unter einer übergeordneten Straße sind hierbei insbesondere eine Autobahn und eine Bundesstraße sowie eine sonstige Schnellstraße umfasst. Insbesondere ist hierbei auf der übergeordneten Straße eine bei regulärer Verkehrslage übliche, zu erwartende Durchschnittsgeschwindigkeit und/oder

maximal erlaubte Geschwindigkeit für das KFZ wesentlich höher als eine maximal erlaubte Geschwindigkeit in der Ausfahrt und/oder eine für ein sicheres Befahren derselben erforderliche Geschwindigkeit. Die Ausfahrt weist hierbei insbesondere wenigstens eine von der übergeordneten Straße wegführende Kurve auf.

Unter einem KFZ ist hierbei insbesondere ein Personen- oder Lastkraftwagen (PKW bzw. LKW) sowie ein Fahrzeuggespann aus einem PKW oder LKW und einem Anhänger umfasst, wobei im Fahrzeuggespann der Anhänger vom PKW bzw. LKW gezogen wird.

Das Ermitteln einer aktuellen Position des KFZ erfolgt dabei bevorzugt mittels eines insbesondere satellitenbasierten Ortungssystems, z.B. GPS, welches insbesondere in einem Navigationssystem des KFZ implementiert ist. Vorzugsweise umfasst hierfür das Ermitteln der Position, dem KFZ einen Ortspunkt in einer hochauflösenden Karte wie z.B. einer HD-Karte zuzuweisen, welche die übergeordnete Straße und deren Umgebung wiedergibt.

Ein unmittelbar bevorstehendes Befahren der Ausfahrt bedeutet hierbei insbesondere, dass im Rahmen einer Routenplanung des Navigationssystems des KFZ oder anhand einer Eingabe durch den Fahrer des KFZ und/oder anhand von Sensoren des KFZ mit hinreichend hoher Sicherheit das Befahren der Ausfahrt angenommen wird, wobei das Erreichen der Ausfahrt unmittelbar bevorsteht, also z.B. in weniger als 1 km, bevorzugt weniger als 500m. Das unmittelbar bevorstehende Befahren anhand einer Eingabe durch den Fahrer kann z.B. anhand eines gesetzten Blinkers, aber auch durch eine Spracheingabe des Fahrers erkannt werden. Ein Erkennen anhand von Sensoren des KFZ kann z.B. erfolgen, indem Sensoren das Befahren eines zur Ausfahrt führenden Verzögerungstreifens erfassen, und entsprechend interpretieren.

Die erste Datenbank umfasst insbesondere eine hochauflösende Karte mit geometrischen Daten für eine Vielzahl von möglichen Ausfahrten, sodass

anhand der aktuellen Position die relevanten geometrischen Daten für die unmittelbar bevorstehende Ausfahrt bezogen werden können. Die erste und die zweite Datenbank sind hierbei insbesondere auf einem von KFZ getrennten Speicher realisiert, z.B. in einer Cloud, sodass die geometrischen Daten durch das KFZ über eine entsprechende Kommunikationsverbindung, insbesondere über eine Internetverbindung bezogen werden. Die erste Datenbank kann aber auch vollständig lokal im KFZ gespeichert sein, z.B. in einem Datenspeicher des Navigationssystems, oder in einem eigens hierfür vorgesehenen, nativen Speicher.

10

Die zweite Datenbank wird hierbei bevorzugt durch entsprechende aktuelle Informationen gespeist, welche von anderen Kraftfahrzeugen mittels deren Fahrzeugsensorik erfasst wurden. Das KFZ kann aber die Information hinsichtlich der Fahrbahnbeschaffenheit und/oder hinsichtlich der Verkehrssituation in der Ausfahrt auch selbst erfassen, wenn am KFZ hierfür entsprechend eingerichtete Sensoren, z.B. in Form von Kameras etc., angeordnet sind. Eine Information hinsichtlich einer Fahrbahnbeschaffenheit umfasst hierbei insbesondere eine Information über Nässe und/oder Glätte, oder auch über die Art eines Fahrbahnbelags sowie insbesondere über eine Änderung eines Fahrbahnbelags in der Ausfahrt. Eine Information hinsichtlich einer Verkehrssituation umfasst dabei insbesondere Informationen zu ggf. in der Ausfahrt rückgestauten anderen Fahrzeugen. Das beziehen der besagten Informationen aus der zweiten Datenbank ist dabei insbesondere bei solchen Ausfahrten vorteilhaft, welche für die Sensoren des KFZ infolge einer Bepflanzung oder Bebauung im Innenbereich einer Kurve nur unzureichend zu erfassen sind.

Bevorzugt wird dabei die kritische Geschwindigkeit bzw. der Parameter für das Kurvenverhalten des KFZ zusätzlich anhand von vorab erfassten Daten zum Gewicht und/oder zu den Abmessungen des KFZ ermittelt. Die Daten zum Gewicht und/oder zu den Abmessungen des KFZ können insbesondere anhand der aus der Konstruktion des KFZ bekannten entsprechenden Werte vorgegeben werden, wobei ggf. der Wert des Gewichtes durch eine Benutzereingabe bzgl. einer schätzungsweisen Beladung angepasst werden

30

kann, und ggf. die Länge eines an ein Zugfahrzeug bekannter Länge angekuppelten Anhängers durch eine weitere Benutzereingabe berücksichtigt werden kann.

- 5 Unter geometrischen Daten der Ausfahrt ist insbesondere ein Krümmungsradius, <eine Fahrbahnbreite, eine Länge der Ausfahrt, eine Anzahl an Fahrspuren, eine Länge der Ausfahrt, ein Neigungswinkel, ein Höhenprofil und/oder eine Steigung bzw. ein Gefälle umfasst.
- 10 Wird nun erkannt, dass das Befahren einer Ausfahrt der übergeordneten Straße unmittelbar bevorsteht, so wird anhand der geometrischen Daten der Ausfahrt, welche aus der ersten Datenbank bezogen wurden, und anhand den Informationen zur Fahrbahnbeschaffenheit bzw. der Verkehrssituation in der Ausfahrt eine kritische Geschwindigkeit und/oder ein Parameter für das
- 15 Kurvenverhalten ermittelt, welcher insbesondere einen Wert einer Querschleunigung des KFZ oder im Fall eines Fahrzeuggespanns auch eine insbesondere geschwindigkeitsabhängige Wahrscheinlichkeit eines Ausbrechens des Anhängers umfassen kann. Insbesondere kann dabei auch zuerst eine Querschleunigung des KFZ ermittelt werden, und diese für die
- 20 kritische Geschwindigkeit herangezogen werden. Die kritische Geschwindigkeit kann dabei z.B. als eine Kurvengrenzgeschwindigkeit des KFZ in der Ausfahrt ermittelt werden. Wird anhand der Information hinsichtlich der Verkehrssituation in der Ausfahrt ein Rückstau erkannt, so kann die kritische Geschwindigkeit anhand einer Distanz zu einem Stau-
- 25 Ende und anhand von möglichen Bremswegen ermittelt werden.

- Überschreitet die kritische Geschwindigkeit eine erfasste aktuelle Geschwindigkeit des KFZ, so greift die automatische Assistenzfunktion ein, indem das Warnsignal an den Fahrer in einer für ihn sicher wahrnehmbaren
- 30 Form ausgegeben wird, also z.B. über einen Signalton und/oder eine Sprachausgabe einer warnenden Nachricht, oder über eine Signalleuchte oder eine sonstige optische Anzeige, z.B. auf einem Bildschirm des Navigationssystems. Überdies oder alternativ dazu kann die automatische Assistenzfunktion einen Bremsvorgang ansteuern, indem z.B. ein

Steuersignal ausgegeben wird, welches eine Bremse derart ansteuert, dass die Bremskraft hinreichend hoch ist, um bei den vorliegenden Verkehrs- und Wetterbedingungen eine Kollision oder ein Verlassen der Fahrbahn in der Ausfahrt zu vermeiden. Bevorzugt wird dabei die Bremse gerade mit der  
5 besagten Bremskraft angesteuert, ohne diese beschriebene Bremskraft wesentlich zu überschreiten. Dies vermeidet ein unnötig abruptes Bremsverhalten.

Günstigerweise wird ein unmittelbar bevorstehendes Befahren der Ausfahrt  
10 anhand einer Routenplanung eines Navigationssystems des Kraftfahrzeugs in Verbindung mit der aktuellen Position des KFZ und/oder anhand eines Setzens eines Blinkers, insbesondere in Verbindung mit einem optischen Erkennen eines Fahrens auf einer rechten von mehreren Fahrspuren, und/oder anhand eines Erkennens eines Befahrens eines zur Ausfahrt  
15 führenden Verzögerungstreifens erkannt. Dies lässt ein Erkennen mit hinreichend hoher Sicherheit zu, sodass insbesondere die Fälle, in welchen ein eigentlich erforderliches automatisch assistiertes Befahren fälschlicherweise unterbleibt (also die Fehler erster Art), minimiert werden können.

20

Bevorzugt werden als geometrische Daten der Ausfahrt wenigstens eine der folgenden Informationen bezogen: ein Krümmungsradius, eine Fahrbahnbreite, eine Anzahl an Fahrspuren, eine Länge der Ausfahrt, ein Neigungswinkel, eine Steigung, ein Gefälle. Besonders bevorzugt wird dabei  
25 als geometrische Daten eine Mehrzahl der genannten Informationen für die Ausfahrt bezogen. Die genannten Informationen erlauben eine Berechnung des Brems- und Kurvenverhaltens des KFZ in der Ausfahrt und ermöglichen dabei die Berücksichtigung des in Länge und Breite zur Verfügung stehenden Platzes für das KFZ.

30

Als weiter vorteilhaft erweist es sich, wenn die aktuelle Information hinsichtlich der Fahrbahnbeschaffenheit der Ausfahrt und/oder hinsichtlich der Verkehrssituation in der Ausfahrt aus der zweiten Datenbank als eine Schwarmdaten-Information bezogen wird. Dies bedeutet insbesondere, dass

entsprechende Informationen von einer Mehrzahl an anderen KFZ durch deren Sensoren erfasst und in die zweite Datenbank eingespeist werden. Die Schwarmdaten-Informationen können dabei insbesondere derart vorverarbeitet sein, dass das KFZ eine dahingehend vorverarbeitete Information aus der zweiten Datenbank bezieht, dass eine Entscheidung oder Gewichtung von Einzeldaten, welche durch unterschiedliche KFZ erfasst und in die zweite Datenbank eingespeist wurden, in der zweiten Datenbank selbst erfolgen. Hierdurch kann das KFZ einerseits auf das „Wissen“ der anderen KFZ bezüglich der Fahrbahnbeschaffenheit und/oder der Verkehrssituation zurückgreifen, ohne dabei komplexe Bewertungen vornehmen zu müssen.

Vorteilhafterweise wird als Kraftfahrzeug ein Fahrzeuggespann mit wenigstens einem Anhänger unterstützt. Der Anhänger ist dabei insbesondere durch einen Transportanhänger zum Transport von Lasten, Sportgerät, eines Wasserfahrzeugs, wenigstens eines Zweirads, oder wenigstens eines Tieres gegeben. Ebenso ist es möglich, dass der Anhänger durch einen Wohnanhänger gegeben ist.

Insbesondere wird als Parameter für ein Kurvenverhalten eine Querschleunigung des Fahrzeugspanns und/oder ein Parameter ermittelt, welcher ein Ausbrechen des Anhängers beschreibt, wobei die Querschleunigung auch für das Zugfahrzeug und den Anhänger separat bestimmt werden kann. Der Parameter für ein Ausbrechen des Anhängers kann dabei z.B. durch einen insbesondere geschwindigkeitsabhängigen Wahrscheinlichkeitswert für ein solches Ausbrechen gegeben sein, und insbesondere aus der Querschleunigung für das KFZ bzw. für das Zugfahrzeug und den Anhänger ermittelt werden. Als Zugfahrzeug des Fahrzeugspanns ist dabei insbesondere durch einen PKW oder einen LKW gegeben. Fahrzeuggespanne weisen infolge des Anhängers ein oftmals schwer einzuschätzendes Kurvenverhalten auf, da der Anhänger auf Lenkbewegungen mit Verzögerung reagiert, und zudem seine Trägheit über die Kupplung auf das Zugfahrzeug überträgt. Das vorliegende Verfahren ist

daher besonders dazu geeignet, diesem unerwarteten Kurvenverhalten Rechnung zu tragen und die Fahrsicherheit in Ausfahrten zu erhöhen.

- 5 Bevorzugt wird hierbei, insbesondere bei einem anhand einer Sensorik erkannten oder durch Berechnung ermittelten drohenden Ausbrechen des Anhängers, in Abhängigkeit der ermittelten kritischen Geschwindigkeit und/oder des ermittelten Parameters für ein Kurvenverhalten eine Funktion zum Stabilisieren des Anhängers durch ein automatisch assistiertes Lenken aktiviert. Wird beispielweise anhand einer nach hinten gerichteten Kamera
- 10 erkannt, dass der Anhänger die Kurvenführung der Ausfahrt zu verlassen droht, so kann automatisch eine Gegenlenkung des KFZ angesteuert werden, um insbesondere zusätzlich zu einem Bremsvorgang das vollständige Ausbrechen zu verhindern.
- 15 In einer vorteilhafte Ausgestaltung wird als Warnsignal eine in einer Karte eingetragene ortsbezogene Information und/oder ein optischer Warnhinweis, insbesondere als ein Schriftzug, über ein Display und/oder über eine Projektion, insbesondere an/in die Frontscheibe und/oder auf die Fahrbahn vor dem Kraftfahrzeug ausgegeben, und/oder wenigstens ein Signalton
- 20 und/oder ein durch eine Sprachausgabe erzeugter Warnhinweis ausgegeben. Diese Arten von Warnhinweisen sind für den Fahrer des KZF besonders einfach wahrzunehmen, ohne dass dadurch seine Aufmerksamkeit auf die Verkehrssituation beeinträchtigt wird.
- 25 Günstigerweise wird eine aktuelle Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs ermittelt, wobei in Abhängigkeit der aktuellen Geschwindigkeit, insbesondere auch in Abhängigkeit der Fahrbahnbeschaffenheit und/oder des Parameters für ein Kurvenverhalten wenigstens ein Bremsweg ermittelt wird, und wobei die kritische Geschwindigkeit in Abhängigkeit des wenigstens einen
- 30 Bremsweges ermittelt wird. Ist das Kraftfahrzeug durch ein Fahrzeuggespann gegeben, wird der wenigstens eine Bremsweg bevorzugt auch in Abhängigkeit des Gewichts und/oder der Länge und/oder der Breite des Anhängers des Fahrzeuggespanns ermittelt. Die kritische Geschwindigkeit kann dabei z.B. als die aktuelle Geschwindigkeit ermittelt werden, welche an

einem Referenzpunkt in der Ausfahrt nicht überschritten werden darf, wobei der Referenzpunkt wenigstens um den ermittelten Bremsweg vor einem Stau-Ende liegt, wobei ggf. noch ein zusätzlicher Sicherheitsweg mit berücksichtigt werden kann.

5

Bevorzugt werden dabei in Abhängigkeit der aktuellen Geschwindigkeit, und insbesondere auch in Abhängigkeit der Fahrbahnbeschaffenheit und/oder des Parameters für ein Kurvenverhalten ein erster Bremsweg und eine zugehörige kritische Geschwindigkeit für einen Komfort-Bremsvorgang sowie  
10 ein zweiter Bremsweg und eine zugehörige kritische Geschwindigkeit für einen Notbremsvorgang ermittelt, wobei bei einem Überschreiten der kritischen Geschwindigkeit für den ersten Bremsweg das wenigstens eine Warnsignal ausgegeben wird und/oder der Bremsvorgang mit einer reduzierten Bremsleistung angesteuert wird, und wobei bei einem  
15 Überschreiten der kritischen Geschwindigkeit für den zweiten Bremsweg eine Vollbremsung angesteuert wird.

Unter einer reduzierten Bremsleistung ist hierbei insbesondere eine Bremsleistung zu verstehen, die bezüglich der maximalen Bremsleistung,  
20 welche einer Vollbremsung entspricht, messbar reduziert ist. Der zweite Bremsweg wird dabei bevorzugt als ein Bremsweg einer unter den vorliegenden äußeren Bedingungen erfolgenden Vollbremsung berechnet. Der erste Bremsweg des Komfort-Bremsvorgangs wird hierbei insbesondere anhand von vorab hinterlegten Parametern bzgl. einer durch den Fahrer  
25 noch als angenehm empfundenen Bremsleistung bestimmt, welche ihrerseits anhand von Testreihen o.ä. ermittelt werden können. Durch das beschriebene Vorgehen kann sichergestellt werden, dass der Notbremsvorgang dann und nur dann angesteuert wird, wenn er erforderlich ist, und sonst lediglich der Fahrer den Warnhinweis erhält, bzw. das KFZ mit  
30 dem moderaten Komfort-Bremsvorgang abgebremst wird.

Die Erfindung nennt weiter ein KFZ, umfassend: Mittel zur Erfassung einer aktuellen Position, Mittel zum Beziehen von Informationen aus einer insbesondere vom KFZ getrennten Datenbank, Mittel zum Ausgeben eines

Warnsignals und/oder Mittel zur Ausgabe eines Bremssignals, und eine Steuereinheit, welche dazu eingerichtet ist, anhand der erfassten aktuellen Position und wenigstens anhand von aus einer ersten Datenbank bezogenen geometrischen Daten einer Ausfahrt einer übergeordneten Straße sowie  
5 anhand einer aktuellen Information hinsichtlich einer Fahrbahnbeschaffenheit der Ausfahrt und/oder hinsichtlich einer Verkehrssituation in der Ausfahrt das vorbeschriebene Verfahren durchzuführen. Das KFZ teilt die Vorzüge des erfindungsgemäßen Verfahrens. Die für das Verfahren und für seine Weiterbildungen angegebenen Vorteile können dabei sinngemäß auf das  
10 KFZ übertragen werden.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Hierbei zeigt schematisch:

15 Fig. 1 in einer Draufsicht ein Fahrzeuggespann, welches eine Ausfahrt einer übergeordneten Straße befährt, und dabei automatisch assistiert wird.

In Fig. 1 ist schematisch in einer Draufsicht eine übergeordnete Straße 1 dargestellt, von welcher eine Ausfahrt 2 in einer Kurve 3 wegführt. Die  
20 übergeordnete Straße 1 weist dabei in einer Fahrtrichtung 4 eines KFZ 6 zwei Fahrspuren 8a, 8b sowie einen zur Ausfahrt 2 führenden Verzögerungstreifen 9 auf. Das KFZ 6 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel durch ein Fahrzeuggespann 10 mit einem Zugfahrzeug  
25 12 und einem an das Zugfahrzeug 12 gekuppelten Anhänger 14 gegeben. Das Zugfahrzeug 12 kann dabei als PKW oder als LKW ausgestaltet sein. Der Anhänger 14 kann dabei insbesondere als ein Transportanhänger zum Transport von Lasten, Sportgerät, Wasserfahrzeugen oder Tieren, oder im Fall eines PKW als Zugfahrzeug 12 auch als ein Wohnanhänger ausgestaltet  
30 sein. Das KFZ 6 weist ein nicht näher dargestelltes Navigationssystem auf, welches u.a. laufend eine aktuelle Position 16 des KFZ 6 ermittelt, und diese für eine interne Routenplanung und Assistenzfunktionen des Navigationssystems verwendet. Die aktuelle Position 16 kann dabei über ein GPS-System o.ä. ermittelt werden.

Anhand der Routenplanung des Navigationssystems und anhand der aktuellen Position 16 des KFZ 6, oder auch anhand des Setzens eines rechten Blinkers bei einem Fahren neben dem Verzögerungsstreifen 9, oder  
5 durch ein Erfassen eines Befahrens des Verzögerungsstreifens 9 kann nun erkannt werden, dass ein Befahren der Ausfahrt 2 durch das KFZ 6 unmittelbar bevorsteht. Die Erkennung kann z.B. dadurch erfolgen, dass wenigstens eines der hier angeführten Kriterien als erfüllt gilt, wobei  
10 zusätzlich das Unterschreiten eines Schwellwert für den Abstand der aktuellen Position 16 von der Ausfahrt 2 gefordert werden kann, damit das Befahren der Ausfahrt als nun unmittelbar bevorstehend eingestuft wird.

Die aktuelle Position 16 wird nun an einen zentralen Server 18 übertragen, was z.B. über eine Internet-Verbindung des KFZ und ein entsprechendes  
15 Übertragungsprotokoll erfolgen kann. Anhand der aktuellen Position 16 werden im zentralen Server 18, welcher auch aus mehreren physisch voneinander getrennten Einheiten gebildet sein kann, aus einer ersten Datenbank 20 geometrische Daten 22 der bevorstehenden Ausfahrt 2 bereitgestellt. Die geometrischen Daten 22 können dabei insbesondere einen  
20 Krümmungsradius  $R$ , eine Fahrbahnbreite  $B$  in der Ausfahrt 2, eine Länge  $L$  und ggf. Informationen zu einer Steigung, einem Gefälle oder einer Neigung (nicht dargestellt) der Fahrbahn in der Ausfahrt 2 umfassen.

In einer zweiten Datenbank 24 des zentralen Servers sind aktuelle  
25 Informationen 26 zur Fahrbahnbeschaffenheit und Verkehrssituation der Ausfahrt 2 hinterlegt. Diese aktuellen Informationen 26 werden als Schwarmdaten-Information durch eine Vielzahl an Fahrzeugen durch deren jeweilige Sensoren erfasst, und laufend in die zweite Datenbank 24 eingespeist, um die Informationen zu aktualisieren. Vorliegend sind eine  
30 Information über eine Verkehrssituation, konkret in Form eines Stau-Endes 28 in der Ausfahrt 2 sowie über Fahrbahnbeschaffenheit, konkret in Form einer nassen Fahrbahn 30 in der Ausfahrt 2 als aktuelle Informationen 26 in der zweiten Datenbank 24 hinterlegt. Die geometrischen Daten 22 der ersten Datenbank 20 und die aktuellen Informationen 26 der zweiten Datenbank 24

werden nun an das KFZ 6 übertragen, und dort in einer Steuereinheit 42 verarbeitet.

5 Es wird nun eine aktuelle Geschwindigkeit 32 des KFZ 6 erfasst, und anhand dieser, sowie anhand der geometrischen Daten 22 der Ausfahrt und der aktuellen Informationen 26 Parameter 36 für das Kurvenverhalten des KFZ 6 sowie eine kritische Geschwindigkeit  $v_k$  ermittelt. Hierzu wird zunächst anhand der geometrischen Daten 22 der Ausfahrt als ein Parameter 36 eine Querbeschleunigung  $a_q$  in der Kurve 3 der Ausfahrt 2 ermittelt. Anhand der  
10 Querbeschleunigung  $a_q$ , der aktuellen Informationen 26 über die nasse Fahrbahn 30 sowie des Gewichts des KFZ 6 wird eine kritische Geschwindigkeit  $v_k$  ermittelt, oberhalb derer das KFZ 6 nicht mehr durch Lenkbewegungen in der Kurve gehalten werden kann. Als ein weiterer Parameter 36 kann Wahrscheinlichkeitswert für ein Ausbrechen 37 des  
15 Anhängers 14 ermittelt werden, wenn das KFZ 6 in der Kurve 3 eine Position 40 befährt. Überdies wird anhand der aktuellen Geschwindigkeit 32, der aktuellen Informationen 26 über das Stau-Ende 28 und die nasse Fahrbahn 30 sowie anhand des Gewichts des KFZ 6 ein Bremsweg 38 für das KFZ 6 ermittelt. Es wird dabei festgestellt, dass der Bremsweg 38 ausreichend ist,  
20 um das KFZ 6 noch vor dem Stau-Ende 28 zum Stehen zu bringen. Analog zum beschriebenen Vorgehen kann somit in Abhängigkeit des Stau-Endes 28 für jeden Punkt in der Ausfahrt eine kritische Geschwindigkeit  $v_k$  ermittelt werden, für welche der Bremsweg 38 exakt bis zum Stau-Ende 28 führen würde.

25

Wird nun eine kritische Geschwindigkeit  $v_k$  durch die aktuelle Geschwindigkeit 32 des KFZ 6 überschritten, so wird dies dem Fahrer des KFZ 6 angezeigt, z.B. durch einen Warnhinweis auf einem Display des Navigationssystems (nicht dargestellt), oder auch durch die Ausgabe eines  
30 Signaltons oder eines gesprochenen Warnhinweises. Des Weiteren wird ein Bremsvorgang derart angesteuert, dass die aktuelle Geschwindigkeit 32 wieder unter die kritische Geschwindigkeit  $v_k$  – welche sich auf ein Verlassen der Kurve 3 oder auf das Stau-Ende 28 beziehen kann – fällt.

Obwohl die Erfindung im Detail durch das bevorzugte Ausführungsbeispiel näher illustriert und beschrieben wurde, ist die Erfindung nicht durch dieses Ausführungsbeispiel eingeschränkt. Andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen.

5

## BEZUGSZEICHENLISTE:

	1	übergeordnete Straße
5	2	Ausfahrt
	3	Kurve
	4	Fahrtrichtung
	6	Kraftfahrzeug (KFZ)
	8a, 8b	Fahrspuren
10	9	Verzögerungsstreifen
	10	Fahrzeuggespann
	12	Zugfahrzeug
	14	Anhänger
	16	aktuelle Position
15	18	zentraler Server
	20	erste Datenbank
	22	geometrische Daten
	24	zweite Datenbank
	26	aktuelle Informationen
20	28	Stau-Ende
	30	nasse Fahrbahn
	32	aktuelle Geschwindigkeit
	36	Parameter
	37	Ausbrechen
25	38	Bremsweg
	40	Position in der Kurve 3
	aq	Querbeschleunigung
	B	Fahrbahnbreite
30	L	Länge
	R	Krümmungsradius
	vk	kritische Geschwindigkeit

## PATENTANSPRÜCHE:

1. Verfahren zur automatischen Unterstützung eines Kraftfahrzeugs (6) für ein Befahren einer Ausfahrt (2) einer übergeordneten Straße (1),  
5 wobei eine aktuelle Position (16) des Kraftfahrzeugs (6) ermittelt wird, wobei ein unmittelbar bevorstehendes Befahren der Ausfahrt (2) erkannt wird,  
wobei aus einer ersten Datenbank (20) anhand der aktuellen Position (16) geometrische Daten (22) der Ausfahrt (2) bezogen werden,  
10 wobei eine aktuelle Information (26) hinsichtlich einer Fahrbahnbeschaffenheit (30) der Ausfahrt (2) und/oder hinsichtlich einer Verkehrssituation (28) in der Ausfahrt (2) erfasst und/oder anhand der aktuellen Position (16) aus einer zweiten Datenbank (24) bezogen wird,  
15 wobei anhand der geometrischen Daten (22) der Ausfahrt (2) sowie anhand der aktuellen Information (26) hinsichtlich der Fahrbahnbeschaffenheit (30) der Ausfahrt (2) bzw. hinsichtlich der Verkehrssituation (28) in der Ausfahrt (2) eine kritische Geschwindigkeit (vk) für das Befahren der Ausfahrt (2) durch das Kraftfahrzeug (6) und/oder ein Parameter (36) für ein Kurvenverhalten (aq) des  
20 Kraftfahrzeugs (6) ermittelt wird, und wobei in Abhängigkeit der ermittelten kritischen Geschwindigkeit (vk) und/oder des ermittelten Parameters (36) für ein Kurvenverhalten (aq) wenigstens ein Warnsignal ausgegeben wird und/oder ein  
25 Bremsvorgang angesteuert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
wobei ein unmittelbar bevorstehendes Befahren der Ausfahrt (2) anhand einer Routenplanung eines Navigationssystems des  
30 Kraftfahrzeugs (2) in Verbindung mit der aktuellen Position (16) des Kraftfahrzeugs (2) und/oder anhand eines Setzens eines Blinkers und/oder anhand eines Erkennens eines Befahrens eines zur Ausfahrt (2) führenden Verzögerungstreifens (9) erkannt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder nach Anspruch 2,  
wobei als geometrische Daten (22) der Ausfahrt (2) wenigstens eine der  
folgenden Informationen bezogen wird: ein Krümmungsradius (R), eine  
Fahrbahnbreite (B), eine Anzahl an Fahrspuren, eine Länge (L) der  
Ausfahrt (2), ein Neigungswinkel, eine Steigung, ein Gefälle.
- 5
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
wobei die aktuelle Information (26) hinsichtlich der  
Fahrbahnbeschaffenheit (30) der Ausfahrt (2) und/oder hinsichtlich der  
Verkehrssituation (28) in der Ausfahrt (2) aus der zweiten Datenbank  
(20) als eine Schwarmdaten-Information bezogen wird.
- 10
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
wobei als Kraftfahrzeug (6) ein Fahrzeuggespann (10) mit wenigstens  
einem Anhänger (14) unterstützt wird.
- 15
6. Verfahren nach Anspruch 5,  
wobei in Abhängigkeit der ermittelten kritischen Geschwindigkeit (vk)  
und/oder des ermittelten Parameters (36) für ein Kurvenverhalten (aq)  
eine Funktion zum Stabilisieren des Anhängers (14) durch ein  
automatisch assistiertes Lenken aktiviert wird.
- 20
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
wobei als Warnsignal
- 25
- eine in einer Karte eingetragene ortsbezogene Information und/oder
  - ein optischer Warnhinweis
- und/oder
- wenigstens ein Signalton und/oder
  - ein durch eine Sprachausgabe erzeugter Warnhinweis ausgegeben
- 30
- wird.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
wobei eine aktuelle Geschwindigkeit (32) des Kraftfahrzeugs (6)  
ermittelt wird,

wobei in Abhängigkeit der aktuellen Geschwindigkeit (32) wenigstens ein Bremsweg (38) ermittelt wird, und  
wobei die kritische Geschwindigkeit ( $v_k$ ) in Abhängigkeit des wenigstens einen Bremsweges (32) ermittelt wird.

5

## 9. Verfahren nach Anspruch 8,

wobei in Abhängigkeit der aktuellen Geschwindigkeit (32) ein erster Bremsweg und eine zugehörige kritische Geschwindigkeit ( $v_k$ ) für einen Komfort-Bremsvorgang sowie ein zweiter Bremsweg und eine zugehörige kritische Geschwindigkeit ( $v_k$ ) für einen Notbremsvorgang ermittelt werden,

10

wobei bei einem Überschreiten der kritischen Geschwindigkeit ( $v_k$ ) für den ersten Bremsweg das wenigstens eine Warnsignal ausgegeben wird und/oder der Bremsvorgang mit einer reduzierten Bremsleistung angesteuert wird, und

15

wobei bei einem Überschreiten der kritischen Geschwindigkeit ( $v_k$ ) für den zweiten Bremsweg eine Vollbremsung angesteuert wird.

## 10. Kraftfahrzeug (6), umfassend:

20

Mittel zur Erfassung einer aktuellen Position (16),

Mittel zum Beziehen von Informationen (22, 26) aus einer Datenbank (20, 24),

Mittel zum Ausgeben eines Warnsignals und/oder Mittel zur Ausgabe eines Bremssignals, und

25

eine Steuereinheit (42), welche dazu eingerichtet ist, anhand der erfassten Position (16) und wenigstens anhand von aus einer ersten Datenbank bezogenen geometrischen Daten (22) einer Ausfahrt (2) einer übergeordneten Straße (1) sowie anhand von einer aktuellen Information (26) hinsichtlich einer Fahrbahnbeschaffenheit (30) der Ausfahrt (2) und/oder hinsichtlich einer Verkehrssituation (28) in der Ausfahrt (2) das Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche durchzuführen.

30



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/078228

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>B60W 40/06</i> (2012.01)i; <i>G08G 1/16</i> (2006.01)i; <i>B60W 30/14</i> (2006.01)i; <i>G08G 1/0967</i> (2006.01)i; <i>B60W 30/10</i> (2006.01)i; <i>B60W 30/095</i> (2012.01)i; <i>G08G 1/01</i> (2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B60W; G08G		
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		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 102012213933 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 13 February 2014 (2014-02-13) paragraphs [0002], [0014], [0015], [0020], [0027], [0033], [0035] - [0039] figure 3	1-10
Y	DE 102017220420 B3 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 18 April 2019 (2019-04-18) paragraphs [0001], [0020] - [0023], [0038], [0049] figure 1	1-10
A	DE 102004035571 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 16 February 2006 (2006-02-16) paragraphs [0001], [0011], [0017], [0019], [0027], [0028] figures 1, 2	1-10
A	DE 102015106575 A1 (KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR NUTZFAHRZEUGE GMBH [DE]) 03 November 2016 (2016-11-03) paragraphs [0005], [0015], [0016], [0022] figures 1-3	1-10
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 <b>01 December 2020</b>		Date of mailing of the international search report <b>09 December 2020</b>
Name and mailing address of the ISA/EP <b>European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands</b> Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer <b>Roxer, Adam</b> Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/EP2020/078228**

<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 102017215316 A1 (AUDI AG [DE]) 07 March 2019 (2019-03-07) paragraphs [0002], [0010], [0013], [0058], [0061], [0062] figure 1	1-10
A	EP 2141680 A2 (SONY CORP [JP]; SONY ELECTRONICS INC [US]) 06 January 2010 (2010-01-06) paragraphs [0004], [0008], [0009], [0018] - [0025] figure 2	1-10

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/EP2020/078228**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	102012213933	A1	13 February 2014	NONE			
DE	102017220420	B3	18 April 2019	DE	102017220420	B3	18 April 2019
				EP	3711035	A1	23 September 2020
				WO	2019096838	A1	23 May 2019
DE	102004035571	A1	16 February 2006	NONE			
DE	102015106575	A1	03 November 2016	CN	107531239	A	02 January 2018
				DE	102015106575	A1	03 November 2016
				EP	3288809	A1	07 March 2018
				US	2018126989	A1	10 May 2018
				WO	2016173717	A1	03 November 2016
DE	102017215316	A1	07 March 2019	NONE			
EP	2141680	A2	06 January 2010	CN	101620789	A	06 January 2010
				CN	103745610	A	23 April 2014
				EP	2141680	A2	06 January 2010
				HK	1140300	A1	08 October 2010
				JP	5610119	B2	22 October 2014
				JP	2010015567	A	21 January 2010
				US	2010004838	A1	07 January 2010

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2020/078228

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. B60W40/06 G08G1/16 B60W30/14 G08G1/0967 B60W30/10 B60W30/095 G08G1/01 ADD. Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) B60W G08G 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		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 10 2012 213933 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 13. Februar 2014 (2014-02-13) Absätze [0002], [0014], [0015], [0020], [0027], [0033], [0035] - [0039] Abbildung 3 -----	1-10
Y	DE 10 2017 220420 B3 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 18. April 2019 (2019-04-18) Absätze [0001], [0020] - [0023], [0038], [0049] Abbildung 1 ----- -/--	1-10
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
1. Dezember 2020		09/12/2020
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  Roxer, Adam

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2004 035571 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 16. Februar 2006 (2006-02-16) Absätze [0001], [0011], [0017], [0019], [0027], [0028] Abbildungen 1, 2 -----	1-10
A	DE 10 2015 106575 A1 (KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR NUTZFAHRZEUGE GMBH [DE]) 3. November 2016 (2016-11-03) Absätze [0005], [0015], [0016], [0022] Abbildungen 1-3 -----	1-10
A	DE 10 2017 215316 A1 (AUDI AG [DE]) 7. März 2019 (2019-03-07) Absätze [0002], [0010], [0013], [0058], [0061], [0062] Abbildung 1 -----	1-10
A	EP 2 141 680 A2 (SONY CORP [JP]; SONY ELECTRONICS INC [US]) 6. Januar 2010 (2010-01-06) Absätze [0004], [0008], [0009], [0018] - [0025] Abbildung 2 -----	1-10

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/078228

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102012213933 A1	13-02-2014	KEINE	
DE 102017220420 B3	18-04-2019	DE 102017220420 B3 EP 3711035 A1 WO 2019096838 A1	18-04-2019 23-09-2020 23-05-2019
DE 102004035571 A1	16-02-2006	KEINE	
DE 102015106575 A1	03-11-2016	CN 107531239 A DE 102015106575 A1 EP 3288809 A1 US 2018126989 A1 WO 2016173717 A1	02-01-2018 03-11-2016 07-03-2018 10-05-2018 03-11-2016
DE 102017215316 A1	07-03-2019	KEINE	
EP 2141680 A2	06-01-2010	CN 101620789 A CN 103745610 A EP 2141680 A2 HK 1140300 A1 JP 5610119 B2 JP 2010015567 A US 2010004838 A1	06-01-2010 23-04-2014 06-01-2010 08-10-2010 22-10-2014 21-01-2010 07-01-2010