

(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
19. November 2020 (19.11.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/229153 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60W 30/14 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/061666

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. April 2020 (28.04.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2019 003 431.7
15. Mai 2019 (15.05.2019) DE

(71) Anmelder: **DAIMLER AG** [DE/DE]; Mercedesstraße
120, 70372 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: **POELLNY, Oliver**; Rostocker Strasse 49 B,
70376 Stuttgart (DE). **MIX, Bianca**; Rostocker Str. 49 B,
70376 Stuttgart (DE).

(74) Anwalt: **ESCHBACH, Arnold**; Daimler Brand & IP Ma-
nagement GmbH & Co. KG, 063- H512, 70546 Stuttgart
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,

(54) Title: METHOD FOR OPERATING A VEHICLE DESIGNED FOR AUTOMATED, IN PARTICULAR HIGHLY AUTOMAT-
ED OR AUTONOMOUS, DRIVING

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM BETRIEB EINES ZU EINEM AUTOMATISIERTEN, INSBESONDERE
HOCHAUTOMATISIERTEN ODER AUTONOMEN FAHRBETRIEB AUSGEBILDETEN FAHRZEUGS

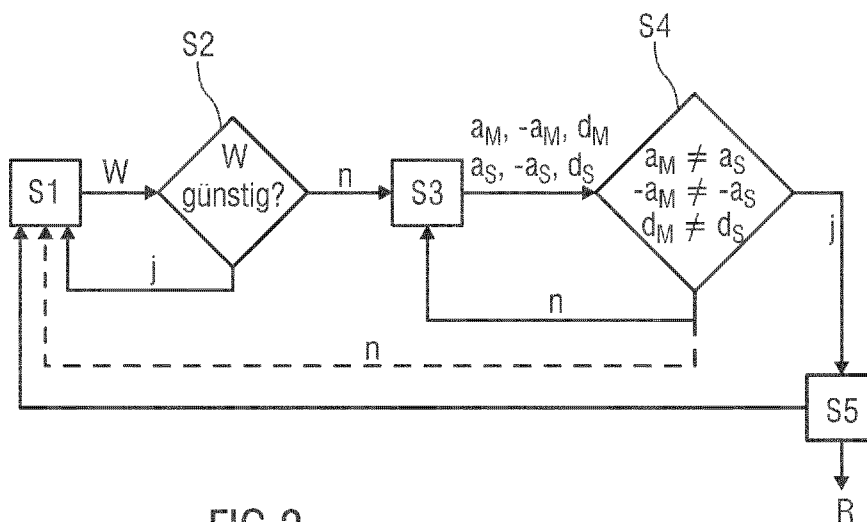


FIG 2

S2 W favourable?

(57) Abstract: The invention relates to a method for operating a vehicle (F_{Ego}) designed for automated, in particular highly automated or autonomous, driving, in which control of the driving is adapted to suit weather conditions (W) in the vehicle surroundings (U). Provision is made for control of the driving operation to be adapted by means of reference control parameters (R) when the weather conditions (W) diverge from a predefined criterion, wherein - the reference control parameters (R) are generated by ascertaining driving behaviours of a plurality of vehicles (F1 to F8) adjacent to the vehicle (F_{Ego}) in the vehicle surroundings (U) and - a speed mean value, a distance mean value (d_M), an acceleration mean value (a_M) and a deceleration mean value ($-a_M$) are ascertained from the ascertained driving behaviours and taken into consideration for generating the reference control

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

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.

(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)

parameters (R).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines zu einem automatisierten, insbesondere hochautomatisierten oder autonomen Fahrbetrieb ausgebildeten Fahrzeugs (F_{Ego}), bei welchem eine Steuerung des Fahrbetriebs an ein Witterungsverhältnis (W) einer Fahrzeugumgebung (U) angepasst wird. Dabei ist vorgesehen, dass die Steuerung des Fahrbetriebs dann mittels Referenzsteuerungsparametern (R) angepasst wird, wenn das Witterungsverhältnis (W) von einem vorgegebenen Kriterium abweicht, wobei - zur Erzeugung der Referenzsteuerungsparameter (R) Fahrverhalten einer Vielzahl von zum Fahrzeug (F_{Ego}) benachbarten Fahrzeugen (F1 bis F8) in der Fahrzeugumgebung (U) ermittelt werden und - aus den ermittelten Fahrverhalten ein Geschwindigkeitsmittelwert, ein Abstandsmittelwert (d_M), ein Beschleunigungsmittelwert (a_M) und ein Verzögerungsmittelwert ($-a_M$) ermittelt und bei der Erzeugung der Referenzsteuerungsparameter (R) berücksichtigt werden.

Verfahren zum Betrieb eines zu einem automatisierten, insbesondere hochautomatisierten oder autonomen Fahrbetrieb ausgebildeten Fahrzeugs

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines zu einem automatisierten, insbesondere hochautomatisierten oder autonomen Fahrbetrieb ausgebildeten Fahrzeugs gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der DE 10 2016 012 774 A1 ist ein Verfahren zum Betrieb eines autonom betreibbaren Fahrzeugs bekannt, bei dem einem Fahrzeugnutzer eine Anzahl von unterschiedlichen Fahrprofilen zur Auswahl ausgegeben wird, wobei in Abhängigkeit zumindest eines vom Fahrzeugnutzer ausgewählten Fahrprofils ein entsprechendes Fahrmuster vom Fahrzeug ermittelt wird und das Fahrzeug in Abhängigkeit des ermittelten Fahrmusters betrieben wird. Das ermittelte Fahrmuster wird dabei drahtlos an sich in einer Umgebung des Fahrzeugs befindende Verkehrsteilnehmer übermittelt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein gegenüber dem Stand der Technik verbessertes Verfahren zum Betrieb eines zu einem automatisierten, insbesondere hochautomatisierten oder autonomen Fahrbetrieb ausgebildeten Fahrzeugs anzugeben.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem Verfahren gelöst, welches die in Anspruch 1 angegebenen Merkmale aufweist.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Bei einem Verfahren zum Betrieb eines zu einem automatisierten, insbesondere hochautomatisierten oder autonomen Fahrbetrieb ausgebildeten Fahrzeugs, wird eine Steuerung des Fahrbetriebs an ein Witterungsverhältnis einer Fahrzeugumgebung angepasst.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Steuerung des Fahrbetriebs dann mittels Referenzsteuerungsparametern angepasst wird, wenn das Witterungsverhältnis von einem vorgegebenen Kriterium abweicht, wobei zur Erzeugung der

Referenzsteuerungsparameter Fahrverhalten einer Vielzahl von zum Fahrzeug benachbarten Fahrzeugen in der Fahrzeugumgebung ermittelt werden und wobei aus den ermittelten Fahrverhalten ein Geschwindigkeitsmittelwert, ein Abstandsmittelwert, ein Beschleunigungsmittelwert und ein Verzögerungsmittelwert ermittelt und bei der Erzeugung der Referenzsteuerungsparameter berücksichtigt werden.

Mittels des Verfahrens wird ein Fahrverhalten des eigenen Fahrzeugs an das Fahrverhalten der anderen Fahrzeuge angepasst. Insbesondere erfolgt die Anpassung, wenn festgestellt wird, dass ein ungünstiges Witterungsverhältnis vorliegt, und wenn weiterhin festgestellt wird, dass andere Fahrzeuge, die vom hochautomatisiert fahrenden Fahrzeug erfasst werden, im Mittel defensiver fahren als bei einem normalen Witterungsverhältnis. Da sich das Fahrzeug im Mittel entsprechend der anderen Fahrzeuge verhält, kann infolgedessen ein Unfallrisiko signifikant verringert werden. Zudem können mittels des Verfahrens regionale oder kulturelle Besonderheiten in Bezug auf das Fahrverhalten berücksichtigt werden.

In einem Ausführungsbeispiel werden bei der Ermittlung der Fahrverhalten Fahrzeuge berücksichtigt, die sich zu verschiedenen Zeitpunkten benachbart zum Fahrzeug in der Fahrzeugumgebung befinden. Hierbei werden sowohl Fahrzeuge erfasst, die sich aktuell in der Fahrzeugumgebung befinden als auch Fahrzeuge, die sich innerhalb eines vorgegebenen zurückliegenden Zeitraums in der Fahrzeugumgebung befanden. Mit anderen Worten: Es werden auch Fahrzeuge berücksichtigt, die in unmittelbarer Vergangenheit erfasst wurden, aktuell jedoch außerhalb eines Erfassungsbereichs des eigenen Fahrzeugs liegen, weil das eigene Fahrzeug das weitere Fahrzeug beispielsweise überholt hat. Dies steigert eine Effizienz des Verfahrens, so dass eine Anpassung des Fahrverhaltens optimiert wird.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel werden ein Abstandsschwellwert, ein Beschleunigungsschwellwert und ein Verzögerungsschwellwert in Abhängigkeit des ermittelten Geschwindigkeitsmittelwerts ermittelt. Beispielsweise erhöht sich der Abstandsschwellwert mit zunehmendem Geschwindigkeitsmittelwert, wohingegen sich der Beschleunigungsschwellwert oder der Verzögerungsschwellwert mit zunehmendem Geschwindigkeitsmittelwert verringert. Der Abstandsschwellwert ist insbesondere ein vom Geschwindigkeitsmittelwert abhängiger Sicherheitsabstand, welcher zur Vermeidung eines Unfalls, insbesondere eines Auffahrunfalls, als Mindestabstand zwischen zwei

Fahrzeugen vorgegeben ist. Beispielsweise wird der Sicherheitsabstand zwischen zwei Fahrzeugen in Fahrtrichtung gemäß der Faustformel "Sicherheitsabstand = halber Tachometerwert in Meter" berechnet, wobei der Geschwindigkeitsmittelwert als Tachometerwert verwendet wird.

Die Schwellwerte bilden dabei ein zuverlässiges Kriterium zur Anpassung der Steuerung des Fahrbetriebs des eigenen Fahrzeugs, wenn beispielsweise die Steuerung des Fahrbetriebs dann mittels den Referenzsteuerungsparametern angepasst wird, wenn der Abstandsmittelwert vom Abstandsschwellwert, der Beschleunigungsmittelwert vom Beschleunigungsschwellwert und/oder wenn der Verzögerungsmittelwert vom Verzögerungsschwellwert abweichen bzw. abweicht.

Des Weiteren sieht ein Ausführungsbeispiel vor, dass der Geschwindigkeitsmittelwert, der Abstandsmittelwert, der Beschleunigungsmittelwert und/oder der Verzögerungsmittelwert mit einem Korrekturfaktor beaufschlagt werden bzw. wird. Der Korrekturfaktor umfasst beispielsweise regionale und/oder kulturelle Faktoren, so dass ein Bedürfnis nach Sicherheit und Komfort in Abhängigkeit der Region berücksichtigt werden kann. Beispielsweise sind Verkehrsteilnehmer in nördlichen Breitengraden und/oder Gebirgsregionen schnee- und eisbedeckte Fahrbahnen gewohnt und verfügen daher über ein sichereres Fahrverhalten bei winterlichen Witterungsverhältnissen gegenüber Verkehrsteilnehmern in südlichen Breitengraden und/oder Flachlandregionen. Die Verkehrsteilnehmer mit dem sichereren Fahrverhalten werden daher weniger defensiv fahren als andere, insbesondere ungeübte Verkehrsteilnehmer. Das Fahrverhalten der Verkehrsteilnehmer ist somit regional unterschiedlich, wobei das Verfahren diese Unterschiede berücksichtigt.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel sieht vor, dass eine Klassifizierung der benachbarten Fahrzeuge in Abhängigkeit eines Fahrzeugtyps durchgeführt wird. Damit ist es möglich, dass bei der Ermittlung und Analyse der Fahrverhalten der anderen Fahrzeuge nur Fahrzeuge berücksichtigt werden, die vom gleichen Fahrzeugtyp sind wie das eigene Fahrzeug. Wenn das eigene Fahrzeug beispielsweise ein Personenkraftwagen ist, werden nur Fahrzeuge berücksichtigt, die ebenfalls Personenkraftwagen sind. Alle anderen Fahrzeuge, z. B. Lastkraftwagen, Busse, Sonderfahrzeuge, Radfahrer sowie andere Verkehrsteilnehmer, wie z. B. Fußgänger, bleiben bei der Ermittlung und Analyse des Fahrverhaltens unberücksichtigt. Dies ermöglicht eine Anpassung des Fahrverhaltens

des eigenen Fahrzeugs an Fahrzeuge, die vom gleichen Fahrzeugtyp sind. Somit wird verhindert, dass sich beispielsweise ein Beschleunigungsverhalten des als Personenkraftwagen ausgebildeten Fahrzeugs an ein Beschleunigungsverhalten eines Lastkraftwagens oder Busses anpasst, da dies von anderen Personenkraftwagen als störend wahrgenommen werden könnte.

Darüber hinaus sieht ein Ausführungsbeispiel vor, dass bei der Ermittlung der Fahrverhalten ausschließlich Fahrzeuge berücksichtigt werden, deren Fahrzeugtyp dem Fahrzeugtyp des eigenen Fahrzeugs entspricht und die sich auf der gleichen Fahrspur wie das eigene Fahrzeug befinden und die sich auf einer benachbarten Fahrspur befinden, deren Verlauf für eine vorgegebene Entfernung parallel zur Fahrspur des eigenen Fahrzeugs ist. Bei Letzterem wird beispielsweise überprüft, ob die benachbarte Fahrspur innerhalb einer dem Fahrzeug vorausliegenden Entfernung, beispielsweise von zwei Kilometern, abzweigt oder blockiert ist. Ist dies der Fall und gilt dies für die eigene Fahrspur nicht, werden die sich auf dieser benachbarten Fahrspur befindenden Fahrzeuge bei der Ermittlung und Analyse der Fahrverhalten nicht berücksichtigt.

Der Verlauf sowie ein Zustand der benachbarten Fahrspur kann beispielsweise anhand einer im Fahrzeug oder in einer fahrzeugexternen Datenverarbeitungseinheit hinterlegten Karte, einer Information einer Verkehrsinformationszentrale und/oder anhand einer optischen Erfassung der Fahrzeugumgebung ermittelt werden. Die fahrzeugexterne Datenverarbeitungseinheit ist beispielsweise ein Backend-Server, welcher mittels einer Fahrzeug-zu-X-Kommunikation Kenntnis vom Verlauf und/oder Zustand der benachbarten Fahrspur hat.

Zur Ermittlung des Witterungsverhältnisses können verschiedene erfasste, ermittelte und/oder hinterlegte Parameter herangezogen werden. Insbesondere kann das Witterungsverhältnis anhand eines ermittelten Reibwerts einer Fahrbahnoberfläche, einer ermittelten Niederschlagsstärke, einer erfassten Umgebungstemperatur, eines mittels mindestens einer Kamera, eines Radar- und/oder Lidarsensors erfassten Umgebungsbilds und/oder einer Information eines fahrzeugexternen Wetterdienstes oder einer Verkehrsleitzentrale ermittelt werden. Der Reibwert wird beispielsweise von einem elektronischen Stabilitätsprogramm des Fahrzeugs ermittelt und bereitgestellt. Die Niederschlagsstärke kann von einem Regensensor erfasst oder anhand von vom Regensensor erfassten Signalen ermittelt werden. Die Umgebungstemperatur kann von

einem Temperatursensor erfasst werden. Anhand des mittels der Kamera erfassten Umgebungsbilds kann beispielsweise eine schneebedeckte Fahrbahn erkannt werden, beispielsweise aufgrund eines sehr geringen Kontrasts zwischen einem Fahrbahnbelag und einer Spurmarkierung oder einer nicht erkennbaren Spurmarkierung. Ebenso können mittels Radar- und/oder Lidarsensor erfasste Umgebungsdaten entsprechend ausgewertet werden, da sich ein Reflexionsverhalten einer nicht verschneiten Fahrbahn von einer verschneiten Fahrbahn signifikant unterscheidet. Somit kann anhand der Parameter festgestellt werden, ob ein normales Witterungsverhältnis vorliegt, welches eine Fahrbahnglätte und/oder eine Sichtbeeinträchtigung z. B. durch Niederschlag ausschließt oder ob ein ungünstiges Witterungsverhältnis vorliegt, welches Fahrbahnglätte und/oder Sichtbeeinträchtigung z. B. durch Niederschlag einschließt.

Darüber hinaus sieht ein Ausführungsbeispiel vor, dass eine Konformität der Referenzsteuerungsparameter mit dem Witterungsverhältnis kontinuierlich überprüft wird. Hierbei wird fortlaufend überprüft, ob sich das Witterungsverhältnis verändert hat und ob infolgedessen eine Anpassung der Steuerung des Fahrbetriebs mittels der Referenzsteuerungsparameter weiterhin erforderlich ist.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im Folgenden anhand von Zeichnungen näher erläutert.

Dabei zeigen:

Fig. 1 schematisch eine Fahrzeugumgebung mit einem Fahrzeug und einer Vielzahl benachbarter Fahrzeuge in einer Vogelperspektive und

Fig. 2 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Betrieb eines autonom fahrenden Fahrzeugs.

Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Figur 1 zeigt schematisch eine Fahrzeugumgebung U aus einer Vogelperspektive.

Die Fahrzeugumgebung U umfasst eine Fahrbahn FB mit drei Fahrspuren FS1 bis FS3, wobei sich auf den Fahrspuren FS1 bis FS3 eine Vielzahl von Fahrzeugen F_{Ego} , F1 bis F8 befindet, die sich in eine Fahrtrichtung x entlang der Fahrbahn FB bewegen. Auf einer mittleren Fahrspur FS2 befinden sich zwei Fahrzeuge F2, F6 sowie ein Ego-Fahrzeug F_{Ego} , welches im Weiteren als eigenes Fahrzeug F_{Ego} bezeichnet wird. Das eigene Fahrzeug F_{Ego} befindet sich dabei zwischen den Fahrzeugen F2, F6. Auf den anderen Fahrspuren FS1, FS3 befinden sich jeweils drei weitere Fahrzeuge F1, F3 bis F5, F7, F8.

Das eigene Fahrzeug F_{Ego} ist zu einem automatisierten, insbesondere hochautomatisierten oder autonomen Fahrbetrieb ausgebildet. Regelbare Parameter, wie beispielsweise eine Maximalgeschwindigkeit, eine Maximalbeschleunigung und/oder -verzögerung und ein Mindestabstand sind üblicherweise derart ausgelegt, dass das eigene Fahrzeug F_{Ego} Verkehrssituationen bei einem normalen Witterungsverhältnis W, wie z. B. bei griffiger Fahrbahn FB und einem Nichtvorhandensein signifikant sichtbeeinträchtigender Niederschläge, sicher bewältigen kann. Bei einem ungünstigen Witterungsverhältnis W, bei welchem beispielsweise eine Fahrbahnglätte und/oder Sichtbeeinträchtigungen durch Niederschläge vorherrschen bzw. vorherrscht, passt ein Fahrer im manuellen Fahrbetrieb sein Fahrverhalten üblicherweise an das vorherrschende Witterungsverhältnis W an. Beispielsweise verringert dieser eine Fahrgeschwindigkeit, hält einen größeren Abstand zu vorausfahrenden Verkehrsteilnehmern und verringert im Allgemeinen eine Fahrdynamik. Mit anderen Worten: Der Fahrer fährt bei einem ungünstigen Witterungsverhältnis W defensiver als bei einem normalen bzw. guten Witterungsverhältnis W.

Wird das eigene Fahrzeug F_{Ego} unter solch einem ungünstigen Witterungsverhältnis W im hochautomatisierten Fahrbetrieb mit den für ein normales Witterungsverhältnis W ausgelegten Parametern geregelt, so kann dies von den Insassen des eigenen Fahrzeugs F_{Ego} und/oder von anderen Verkehrsteilnehmern möglicherweise als ein unangemessenes Fahrverhalten empfunden werden. Es wird deshalb ein Verfahren vorgeschlagen, mittels welchem eine Steuerung des hochautomatisierten Fahrbetriebs des eigenen Fahrzeugs F_{Ego} bei einem ungünstigen Witterungsverhältnis W an ein Fahrverhalten der anderen Fahrzeuge F1 bis F8 angepasst wird.

Bei dem im Folgenden näher beschriebenen Verfahren wird zu Beginn ein lokales Witterungsverhältnis W ermittelt (siehe Figur 2). Zur Ermittlung des

Witterungsverhältnisses W können verschiedene erfasste, ermittelte und/oder hinterlegte Parameter herangezogen werden. Insbesondere kann das Witterungsverhältnis W anhand eines ermittelten Reibwerts einer Fahrbahnoberfläche, einer ermittelten Niederschlagsstärke, einer erfassten Umgebungstemperatur, eines mittels mindestens einer im und/oder am eigenen Fahrzeug F_{Ego} angeordneten Kamera, eines Radar- und/oder Lidarsensors erfassten Umgebungsbilds und/oder einer Information eines fahrzeugexternen Wetterdienstes oder einer Verkehrsleitzentrale ermittelt werden. Der Reibwert wird beispielsweise von einem elektronischen Stabilitätsprogramm des eigenen Fahrzeugs F_{Ego} ermittelt und bereitgestellt. Die Niederschlagsstärke kann von einem am eigenen Fahrzeug F_{Ego} angeordneten Regensensor erfasst oder anhand von vom Regensensor erfassten Signalen ermittelt werden. Die Umgebungstemperatur kann von einem Temperatursensor des eigenen Fahrzeugs F_{Ego} erfasst werden. Anhand des mittels der Kamera erfassten Umgebungsbilds kann beispielsweise erkannt werden, ob die Fahrbahn FB schneebedeckt ist. Dies ist z. B. bei der Auswertung des Umgebungsbilds anhand eines sehr geringen Kontrasts zwischen einem Fahrbahnbelag und einer Spurmarkierung oder einer nicht erkennbaren Spurmarkierung erkennbar. Ebenso kann die Fahrzeugumgebung U mittels am eigenen Fahrzeug F_{Ego} angeordneter Radar- und/oder Lidarsensoren erfasst werden. Bei der Auswertung von dabei bereitgestellten Umgebungsdaten kann aufgrund eines Reflexionsverhaltens der Fahrbahn FB auf eine Schneebedeckung geschlossen werden, da sich das Reflexionsverhalten der Fahrbahn FB bei Schneebedeckung gegenüber keiner Schneebedeckung signifikant ändert.

Somit kann anhand der zuvor beschriebenen Parameter festgestellt werden, ob ein normales Witterungsverhältnis W vorliegt, welches eine Fahrbahnglätte und/oder eine Sichtbeeinträchtigung z. B. durch Niederschlag ausschließt, oder ob ein ungünstiges Witterungsverhältnis W vorliegt, welches eine Fahrbahnglätte und/oder Sichtbeeinträchtigung, z. B. durch Niederschlag, einschließt. Bei einem normalen Witterungsverhältnis W wird ein hochautomatisierter Fahrbetrieb des eigenen Fahrzeugs F_{Ego} unabhängig vom Fahrverhalten der anderen Fahrzeuge $F1$ bis $F8$ geregelt und/oder gesteuert.

Bei einem ungünstigen Witterungsverhältnis W wird die Steuerung des hochautomatisierten Fahrbetriebs des eigenen Fahrzeugs F_{Ego} an das Fahrverhalten der anderen Fahrzeuge $F1$ bis $F8$ angepasst. Die Steuerung des hochautomatisierten

Fahrbetriebs betrifft insbesondere eine Einstellung einer Fahrgeschwindigkeit, einer Fahrdynamik, einer Fahrzeugbeschleunigung und/oder -verzögerung sowie eines Sicherheitsabstands.

Wie das vorliegende Ausführungsbeispiel zeigt, werden dabei zum eigenen Fahrzeug F_{Ego} benachbarte Fahrzeuge F1 bis F8 berücksichtigt, die von einer nicht gezeigten Sensorik des eigenen Fahrzeugs F_{Ego} erfasst werden. Die Erfassung der Fahrzeuge F1 bis F8 kann mittels im und/oder am Fahrzeug F_{Ego} angeordneter Kameras, Lidar- und/oder Radarsensoren erfolgen. Berücksichtigt werden weiterhin auch Fahrzeuge (nicht dargestellt), die innerhalb eines vorgegebenen zurückliegenden Zeitraums erfasst wurden. Mit anderen Worten: Es werden sowohl die Fahrzeuge F1 bis F8 erfasst, die sich aktuell in der Fahrzeugumgebung U befinden, als auch Fahrzeuge, die sich innerhalb eines vorgegebenen zurückliegenden Zeitraums in der Fahrzeugumgebung U befanden. Somit werden auch Fahrzeuge berücksichtigt, die in unmittelbarer Vergangenheit erfasst wurden, aktuell jedoch außerhalb eines Erfassungsbereichs des eigenen Fahrzeugs F_{Ego} liegen, weil das eigene Fahrzeug F_{Ego} das weitere Fahrzeug beispielsweise überholt hat.

Zur Ermittlung und Analyse eines Fahrverhaltens der erfassten Fahrzeuge F1 bis F8 werden Abstände d_{18} , d_{20} , d_{34} , d_{87} , d_{06} , d_{45} zwischen den Fahrzeugen F_{Ego} , F1 bis F8 ermittelt. Des Weiteren werden jeweils eine Geschwindigkeit, eine Beschleunigung und eine Verzögerung der Fahrzeuge F1 bis F8 ermittelt. Aus den ermittelten Geschwindigkeiten wird in einem vierten Schritt ein Geschwindigkeitsmittelwert ermittelt. Aus den ermittelten Beschleunigungen wird ein Beschleunigungsmittelwert a_M (siehe Figur 2) ermittelt. Aus den ermittelten Verzögerungen wird ein Verzögerungsmittelwert $-a_M$ (siehe Figur 2) ermittelt. Aus den ermittelten Abständen d_{18} , d_{20} , d_{34} , d_{87} , d_{06} , d_{45} wird – exklusive dem Abstand d_{20} zwischen dem eigenen Fahrzeug F_{Ego} und dem vorausfahrenden Fahrzeug F2 – ein Abstandsmittelwert d_M (siehe Figur 2) ermittelt. Als Mittelwerte werden hierbei insbesondere Medianwerte gebildet. Alternativ können auch arithmetische Mittelwerte gebildet werden. Die Mittelwerte sind mittels einer nicht gezeigten Recheneinheit, z. B. einem Fahrzeugsteuergerät, ermittelbar, welche mit der zuvor beschriebenen Sensorik des eigenen Fahrzeugs F_{Ego} gekoppelt ist.

In Abhängigkeit des ermittelten Geschwindigkeitsmittelwerts werden ein Abstandsschwellwert d_s , ein Beschleunigungsschwellwert a_s und ein Verzögerungsschwellwert $-a_s$ ermittelt (siehe Figur 2). Beispielsweise erhöht sich der

Abstandsschwellwert d_s mit zunehmendem Geschwindigkeitsmittelwert, wohingegen sich der Beschleunigungsschwellwert a_s oder der Verzögerungsschwellwert $-a_s$ mit zunehmendem Geschwindigkeitsmittelwert verringert. Der Abstandsschwellwert d_s ist insbesondere ein vom Geschwindigkeitsmittelwert abhängiger Sicherheitsabstand, welcher zur Vermeidung eines Unfalls, insbesondere eines Auffahrunfalls, als Mindestabstand zwischen zwei Verkehrsteilnehmern vorgegeben ist. Beispielsweise werden der Sicherheitsabstand gemäß der Faustformel "Sicherheitsabstand = halber Tachometerwert in Meter" ermittelt, wobei der Geschwindigkeitsmittelwert als Tachometerwert verwendet wird.

Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass der Geschwindigkeitsmittelwert, der Abstandsmittelwert d_M , der Beschleunigungsmittelwert a_M und/oder der Verzögerungsmittelwert $-a_M$ mit einem Korrekturfaktor beaufschlagt werden bzw. wird. Der Korrekturfaktor umfasst beispielsweise regionale und/oder kulturelle Faktoren, so dass ein Bedürfnis nach Sicherheit und Komfort in Abhängigkeit der Region berücksichtigt werden kann. Beispielsweise sind Verkehrsteilnehmer in nördlichen Breitengraden und/oder Gebirgsregionen schnee- und eisbedeckte Fahrbahnen FB gewohnt und verfügen daher über ein sicheres Fahrverhalten bei einem winterlichen Witterungsverhältnis W gegenüber Verkehrsteilnehmern in südlichen Breitengraden und/oder Flachlandregionen. Die Verkehrsteilnehmer mit dem sichereren Fahrverhalten werden daher weniger defensiv fahren als andere, insbesondere ungeübte Verkehrsteilnehmer. Das Fahrverhalten der Verkehrsteilnehmer ist somit regional unterschiedlich, wobei das hier beschriebene Verfahren diese Unterschiede berücksichtigt.

Die zuvor beschriebenen Schwellwerte bilden dabei ein zuverlässiges Kriterium zur Anpassung der Steuerung des hochautomatisierten Fahrbetriebs des eigenen Fahrzeugs F_{Ego} . Wenn der Abstandsmittelwert d_M vom Abstandsschwellwert d_s , der Beschleunigungsmittelwert a_M vom Beschleunigungsschwellwert a_s und/oder wenn der Verzögerungsmittelwert $-a_M$ vom Verzögerungsschwellwert $-a_s$ abweichen bzw. abweicht, kann darauf geschlossen werden, dass die anderen Fahrzeuge F1 bis F8 im Mittel defensiver fahren als bei einem normalen Witterungsverhältnis W. Mit anderen Worten: Die Fahrer der Fahrzeuge F1 bis F8 haben ihr Fahrverhalten an das Witterungsverhältnis W angepasst. Wenn dies der Fall ist, wird auch eine Steuerung des hochautomatisierten Fahrbetriebs des eigenen Fahrzeugs F_{Ego} an das

Witterungsverhältnis W angepasst. Wenn dies nicht der Fall ist, findet keine Anpassung statt.

Die Anpassung der Steuerung des hochautomatisierten Fahrbetriebs des eigenen Fahrzeugs F_{Ego} an das Witterungsverhältnis W erfolgt mittels Referenzsteuerungsparametern R (siehe Figur 2). Insbesondere wird die Steuerung des hochautomatisierten Fahrbetriebs des eigenen Fahrzeugs F_{Ego} an das Witterungsverhältnis W derart angepasst, dass das eigene Fahrzeug F_{Ego} das Fahrverhalten eines Referenzfahrzeugs nachbildet. Das Referenzfahrzeug ist dabei ein fiktives Fahrzeug, welches mit einer Geschwindigkeit fährt, die dem ermittelten Geschwindigkeitsmittelwert entspricht, das einen Abstand zum Vordermann einhält, der dem Abstandsmittelwert d_M entspricht, und das bei einer Geschwindigkeitsänderung maximal mit dem Beschleunigungsmittelwert a_M oder dem Verzögerungsmittelwert $-a_M$ beschleunigt oder verzögert wird. Die Referenzsteuerparameter R umfassen somit den Geschwindigkeitsmittelwert, den Abstandsmittelwert d_M , den Beschleunigungsmittelwert a_M und/oder den Verzögerungsmittelwert $-a_M$. Die Anpassung an die Referenzsteuerparameter R erfolgt dabei beispielsweise in Form eines trägen, technischen Regelungsvorgangs.

Zur Ermittlung und Analyse der Fahrverhalten der anderen Fahrzeuge F_1 bis F_8 wird optional eine Klassifizierung der Fahrzeuge F_1 bis F_8 in Abhängigkeit eines Fahrzeugtyps durchgeführt. Damit ist es möglich, dass nur Fahrzeuge F_1 bis F_8 berücksichtigt werden, die vom gleichen Fahrzeugtyp sind wie das eigene Fahrzeug F_{Ego} . Wenn das eigene Fahrzeug F_{Ego} beispielsweise ein Personenkraftwagen ist, werden nur Fahrzeugtypen berücksichtigt, die ebenfalls Personenkraftwagen sind. Alle anderen Fahrzeugtypen, z. B. Lastkraftwagen, Busse, Sonderfahrzeuge, Radfahrer sowie andere Verkehrsteilnehmer, wie z. B. Fußgänger, bleiben bei der Ermittlung und Analyse des Fahrverhaltens unberücksichtigt. Somit kann verhindert werden, dass sich beispielsweise ein Beschleunigungsverhalten des als Personenkraftwagen ausgebildeten eigenen Fahrzeugs F_{Ego} an ein Beschleunigungsverhalten eines Lastkraftwagens oder Busses anpasst, da dies von anderen Personenkraftwagen als störend wahrgenommen werden könnte.

Des Weiteren werden bei der Ermittlung der Fahrverhalten ausschließlich Fahrzeuge berücksichtigt, die sich auf der gleichen Fahrspur FS_2 wie das eigene Fahrzeug F_{Ego}

befinden und die sich auf einer benachbarten Fahrspur FS1, FS3 befinden, deren Verlauf für eine vorgegebene, insbesondere vorausliegende Entfernung parallel zur eigenen Fahrspur FS2 ist. Hierbei wird beispielsweise überprüft, ob die benachbarte Fahrspur FS1, FS3 innerhalb einer dem eigenen Fahrzeug F_{Ego} vorausliegenden Entfernung, beispielsweise von zwei Kilometern, abzweigt oder blockiert ist. Ist dies der Fall und gilt dies für die eigene Fahrspur FS2 nicht, werden die sich auf dieser benachbarten Fahrspur FS1, FS3 befindenden Fahrzeuge F1, F3 bis F5, F7, F8 bei der Ermittlung und Analyse der Fahrverhalten nicht berücksichtigt. Innerorts kann hierbei beispielsweise eine Distanz von einem Häuserblock als vorausliegende Entfernung vorgegeben werden, so lange es sich nicht um exklusive Abbiegespuren handelt.

Der Verlauf sowie ein Zustand der benachbarten Fahrspur FS1, FS3 kann beispielsweise anhand einer im eigenen Fahrzeug F_{Ego} oder in einer fahrzeugexternen Datenverarbeitungseinheit hinterlegten Karte, einer Information einer Verkehrsinformationszentrale und/oder anhand einer optischen Erfassung der Fahrzeugumgebung U ermittelt werden. Die fahrzeugexterne Datenverarbeitungseinheit ist beispielsweise ein Backend-Server, welcher mittels einer Fahrzeug-zu-X-Kommunikation Kenntnis vom Verlauf und/oder Zustand der benachbarten Fahrspur FS1, FS3 hat.

Figur 2 zeigt ein beispielhaftes Ablaufdiagramm des zuvor beschriebenen Verfahrens.

In einem ersten Schritt S1 wird das Witterungsverhältnis W gemäß der Beschreibung aus Figur 1 ermittelt.

In einem zweiten Schritt S2 wird überprüft, ob das Witterungsverhältnis W günstig ist. Ist dieses günstig, wird das Verfahren zum ersten Schritt S1 zurückgeführt. Ist das Witterungsverhältnis W ungünstig, folgt ein dritter Schritt S3, bei dem gemäß der Beschreibung aus Figur 1 die Fahrverhalten der erfassten Fahrzeuge F1 bis F8 ermittelt werden. Dies umfasst die Ermittlung der Abstände d_{18} , d_{20} , d_{34} , d_{87} , d_{06} , d_{45} , Geschwindigkeiten, Beschleunigungen und/oder Verzögerungen der Fahrzeuge F1 bis F8, die Bildung der Mittelwerte a_M , $-a_M$, d_M und der Schwellwerte a_S , $-a_S$, d_S .

In einem vierten Schritt S4 wird überprüft, ob die Mittelwerte a_M , $-a_M$, d_M von den Schwellwerten a_S , $-a_S$, d_S abweichen. Wenn der Abstandsmittelwert d_M vom

Abstandsschwellwert d_S , der Beschleunigungsmittelwert a_M vom Beschleunigungsschwellwert a_S und/oder wenn der Verzögerungsmittelwert $-a_M$ vom Verzögerungsschwellwert $-a_S$ abweichen bzw. abweicht, folgt ein fünfter Schritt S5. Falls die Mittelwerte a_M , $-a_M$, d_M nicht von den Schwellwerten a_S , $-a_S$, d_S abweichen, wird das Verfahren zum dritten Schritt S3 oder optional zum ersten Schritt S1 zurückgeführt.

Im fünften Schritt S5 erfolgt die Anpassung der Steuerung des Fahrbetriebs des eigenen Fahrzeugs F_{Ego} mittels der Referenzsteuerungsparameter R. Darüber hinaus wird eine Konformität der Referenzsteuerungsparameter R mit dem Witterungsverhältnis W kontinuierlich überprüft. Insbesondere wird fortlaufend überprüft, ob sich das Witterungsverhältnis W verändert hat und ob infolgedessen eine Anpassung der Steuerung des Fahrbetriebs mittels der Referenzsteuerungsparameter R weiterhin erforderlich ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb eines zu einem automatisierten, insbesondere hochautomatisierten oder autonomen Fahrbetrieb ausgebildeten Fahrzeugs (F_{Ego}), bei welchem eine Steuerung des Fahrbetriebs an ein Witterungsverhältnis (W) einer Fahrzeugumgebung (U) angepasst wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerung des Fahrbetriebs dann mittels Referenzsteuerungsparametern (R) angepasst wird, wenn das Witterungsverhältnis (W) von einem vorgegebenen Kriterium abweicht, wobei
 - zur Erzeugung der Referenzsteuerungsparameter (R) Fahrverhalten einer Vielzahl von zum Fahrzeug (F_{Ego}) benachbarten Fahrzeugen ($F1$ bis $F8$) in der Fahrzeugumgebung (U) ermittelt werden und
 - aus den ermittelten Fahrverhalten ein Geschwindigkeitsmittelwert, ein Abstandsmittelwert (d_M), ein Beschleunigungsmittelwert (a_M) und ein Verzögerungsmittelwert ($-a_M$) ermittelt und bei der Erzeugung der Referenzsteuerungsparameter (R) berücksichtigt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Ermittlung der Fahrverhalten Fahrzeuge ($F1$ bis $F8$) berücksichtigt werden, die sich zu verschiedenen Zeitpunkten benachbart zum Fahrzeug (F_{Ego}) in der Fahrzeugumgebung (U) befinden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein Abstandsschwellwert (d_S), ein Beschleunigungsschwellwert (a_S) und ein Verzögerungsschwellwert ($-a_S$) in Abhängigkeit des ermittelten Geschwindigkeitsmittelwerts ermittelt werden.

4. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Steuerung des Fahrbetriebs dann mittels der Referenzsteuerungsparameter (R) angepasst wird, wenn der Abstandsmittelwert (d_M) vom Abstandsschwellwert (d_S),
wenn der Beschleunigungsmittelwert (a_M) vom Beschleunigungsschwellwert (a_S)
und/oder wenn der Verzögerungsmittelwert ($-a_M$) vom Verzögerungsschwellwert ($-a_S$) abweichen bzw. abweicht.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Geschwindigkeitsmittelwert, der Abstandsmittelwert (d_M), der
Beschleunigungsmittelwert (a_M) und/oder der Verzögerungsmittelwert ($-a_M$) mit
einem Korrekturfaktor beaufschlagt werden bzw. wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine Klassifizierung der benachbarten Fahrzeuge ($F1$ bis $F8$) in Abhängigkeit eines
Fahrzeugtyps durchgeführt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
bei der Ermittlung der Fahrverhalten ausschließlich Fahrzeuge ($F1$ bis $F8$)
berücksichtigt werden:
 - deren Fahrzeugtyp dem Fahrzeugtyp des eigenen Fahrzeugs (F_{Ego}) entspricht,
 - die sich auf der gleichen Fahrspur ($FS2$) wie das eigene Fahrzeug (F_{Ego}) befinden
und
 - die sich auf einer benachbarten Fahrspur ($FS1$, $FS3$) befinden, deren Verlauf für
eine vorgegebene Entfernung parallel zur Fahrspur ($FS2$) des eigenen
Fahrzeugs (F_{Ego}) ist.
8. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Verlauf sowie ein Zustand der benachbarten Fahrspur ($FS1$, $FS3$) anhand einer
im Fahrzeug (F_{Ego}) oder in einer fahrzeugexternen Datenverarbeitungseinheit
hinterlegten digitalen Karte, einer Information einer Verkehrsinformationszentrale

und/oder anhand einer optischen Erfassung der Fahrzeugumgebung (U) ermittelt werden.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Witterungsverhältnis (W) anhand
 - eines ermittelten Reibwerts einer Fahrbahnoberfläche,
 - einer ermittelten Niederschlagsstärke,
 - einer erfassten Umgebungstemperatur,
 - eines mittels mindestens einer Kamera, eines Radar- und/oder /Lidarsensors erfassten Umgebungsdaten und/oder
 - einer Information eines fahrzeugexternen Wetterdienstes oder einer Verkehrsleitzentrale ermittelt werden.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Konformität der Referenzsteuerungsparameter (R) mit dem Witterungsverhältnis (W) kontinuierlich überprüft wird.

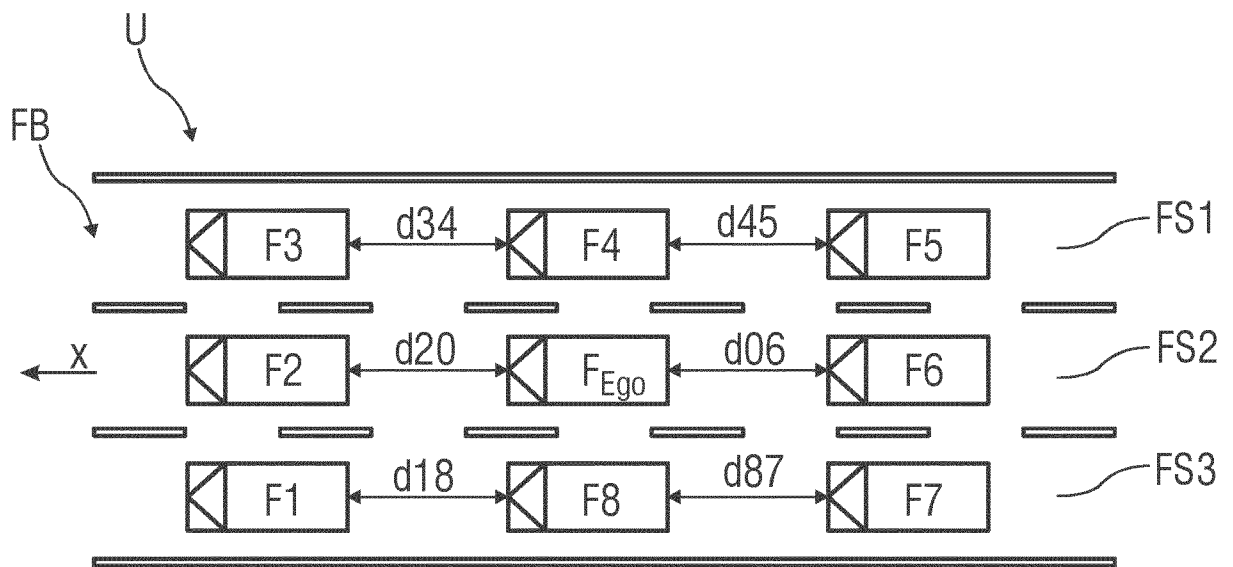


FIG 1

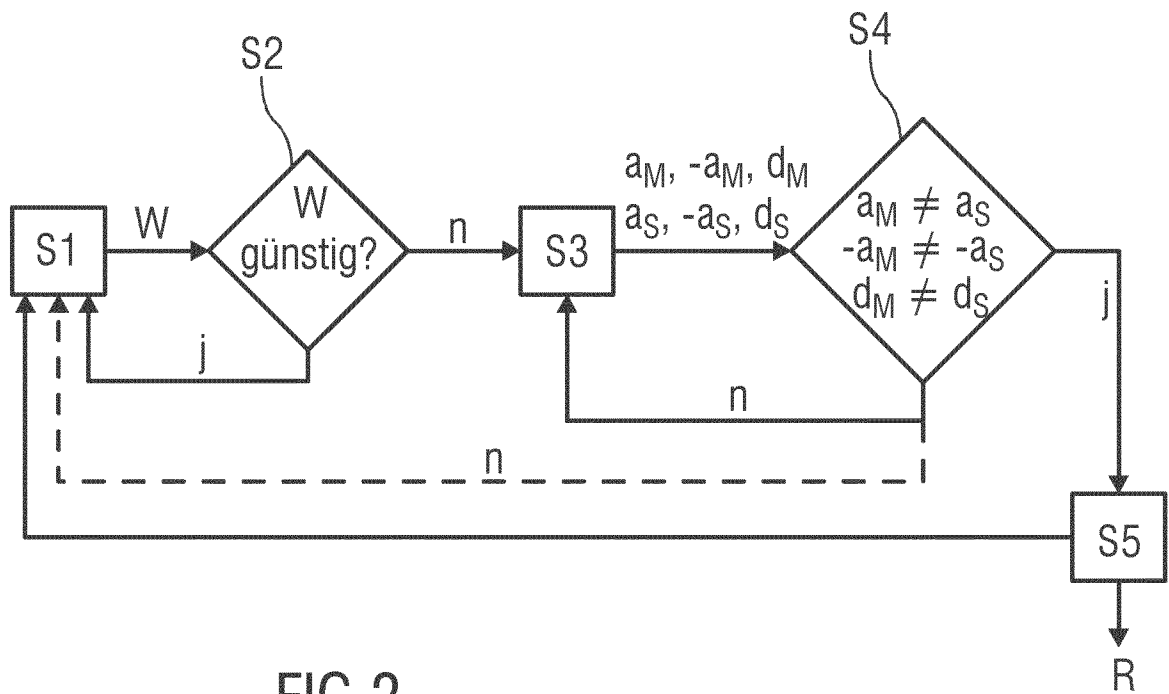


FIG 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/061666

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B60W 30/14**(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)

B60W

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 102016213660 A1 (CONTI TEMIC MICROELECTRONIC GMBH [DE]) 01 February 2018 (2018-02-01)	1-8,10
Y	paragraphs [0007] - [0014]	9
Y	US 2016214608 A1 (PACKWOOD-ACE ELIZABETH [GB]) 28 July 2016 (2016-07-28)	1,9
	paragraphs [0009] - [0022]	
Y	US 2013124012 A1 (SHIDA MITSUHIRA [JP] ET AL) 16 May 2013 (2013-05-16)	1,9
	paragraphs [0102] - [0105]	
A	US 2019080593 A1 (MIZUTA SHINYA [JP]) 14 March 2019 (2019-03-14)	1-10
	paragraphs [0009] - [0010], [0036] - [0055], [0093] - [0098]	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 July 2020

Date of mailing of the international search report

03 August 2020

Name and mailing address of the ISA/EP

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

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

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

Authorized officer

Müller-Nagy, Andrea

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/061666

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)
DE	102016213660	A1	01 February 2018	NONE		
US	2016214608	A1	28 July 2016	EP	3041721 A2	13 July 2016
				GB	2520129 A	13 May 2015
				GB	2520130 A	13 May 2015
				GB	2520131 A	13 May 2015
				US	2016214608 A1	28 July 2016
				WO	2015032827 A2	12 March 2015
US	2013124012	A1	16 May 2013	CN	103718220 A	09 April 2014
				EP	2599072 A1	05 June 2013
				JP	5083388 B2	28 November 2012
				JP	2012030666 A	16 February 2012
				US	2013124012 A1	16 May 2013
				WO	2012014033 A1	02 February 2012
US	2019080593	A1	14 March 2019	JP	6690702 B2	28 April 2020
				JP	WO2017154967 A1	27 December 2018
				US	2019080593 A1	14 March 2019
				WO	2017154967 A1	14 September 2017

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B60W30/14
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B60W

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2016 213660 A1 (CONTI TEMIC MICROELECTRONIC GMBH [DE]) 1. Februar 2018 (2018-02-01)	1-8,10
Y	Absätze [0007] - [0014] -----	9
Y	US 2016/214608 A1 (PACKWOOD-ACE ELIZABETH [GB]) 28. Juli 2016 (2016-07-28) Absätze [0009] - [0022] -----	1,9
Y	US 2013/124012 A1 (SHIDA MITSUHISA [JP] ET AL) 16. Mai 2013 (2013-05-16) Absätze [0102] - [0105] -----	1,9
A	US 2019/080593 A1 (MIZUTA SHINYA [JP]) 14. März 2019 (2019-03-14) Absätze [0009] - [0010], [0036] - [0055], [0093] - [0098] -----	1-10



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

23. Juli 2020

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

03/08/2020

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Müller-Nagy, Andrea

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/061666

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102016213660 A1	01-02-2018	KEINE	
US 2016214608 A1	28-07-2016	EP 3041721 A2	13-07-2016
		GB 2520129 A	13-05-2015
		GB 2520130 A	13-05-2015
		GB 2520131 A	13-05-2015
		US 2016214608 A1	28-07-2016
		WO 2015032827 A2	12-03-2015
US 2013124012 A1	16-05-2013	CN 103718220 A	09-04-2014
		EP 2599072 A1	05-06-2013
		JP 5083388 B2	28-11-2012
		JP 2012030666 A	16-02-2012
		US 2013124012 A1	16-05-2013
		WO 2012014033 A1	02-02-2012
US 2019080593 A1	14-03-2019	JP 6690702 B2	28-04-2020
		JP WO2017154967 A1	27-12-2018
		US 2019080593 A1	14-03-2019
		WO 2017154967 A1	14-09-2017