

(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 2024/022920 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B62D 15/02 (2006.01) B60W 30/12 (2020.01)
B62D 1/28 (2006.01) B60W 30/14 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2023/070044

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. Juli 2023 (19.07.2023)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2022 118 490.0
25. Juli 2022 (25.07.2022) DE

(71) Anmelder: BAYERISCHE MOTOREN WERKE AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Petuelring 130, 80809 München (DE).

(72) Erfinder: GOETZ, Alexander; Mittermayrstraße 6, 80796 München (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, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, 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, 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).

(54) Title: METHOD FOR OPERATING A LANE GUIDANCE ASSISTANT OF A VEHICLE WHILE TAKING INTO CONSIDERATION DRIVER INTERVENTIONS, LANE GUIDANCE ASSISTANT, AND VEHICLE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES SPURFÜHRUNGSASSISTENTEN EINES FAHRZEUGS UNTER BERÜCKSICHTIGUNG VON FAHREREINGRIFFEN, SPURFÜHRUNGSASSISTENT SOWIE FAHRZEUG

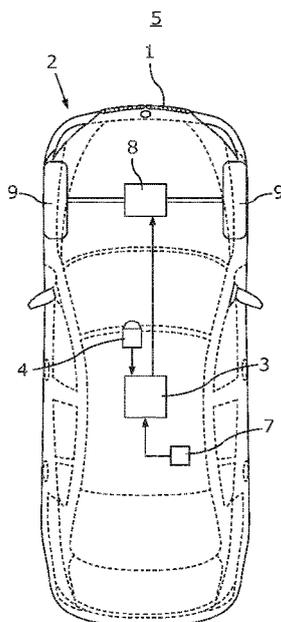


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a method for operating a lane guidance assistant of a vehicle, having the steps of: activating an automated transverse guidance of the vehicle, a steering torque being applied by means of a steering system when the transverse guidance is activated; deactivating the automated transverse guidance if at least one specified deactivation event is detected, wherein upon deactivating the automated transverse guidance, the applied steering torque is reduced within a specified deactivation duration; checking whether the at least one deactivation event which led to the deactivation of the automated transverse guidance was a driver intervention initiated by the driver of the vehicle; and reducing the deactivation duration to a reduced deactivation duration if the deactivation event was a driver intervention.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Spurführungsassistenten eines Fahrzeugs mit den Schritten: Aktivieren einer automatisierten Querführung des Fahrzeugs, wobei bei der aktivierten Querführung mittels eines Lenksystems ein Lenkmoment aufgebracht wird, Deaktivieren der automatisierten Querführung, falls zumindest ein vorbestimmtes Deaktivierungsereignis erfasst wird, wobei bei der Deaktivierung das aufgebrachte Lenkmoment innerhalb einer vorbestimmten Deaktivierungszeitdauer reduziert wird, Überprüfen, ob das zumindest eine Deaktivierungsereignis, welches zum Deaktivieren der automatisierten Querführung geführt hat, ein durch einen Fahrer des Fahrzeugs initiiertes Fahrereingriff ist, und Reduzieren der Deaktivierungszeitdauer auf eine reduzierte Deaktivierungszeitdauer, falls das Deaktivierungsereignis der Fahrereingriff ist.



WO 2024/022920 A1

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Verfahren zum Betreiben eines Spurführungsassistenten eines Fahrzeugs unter Berücksichtigung von Fahrereingriffen, Spurführungsassistent sowie Fahrzeug

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Spurführungsassistenten eines Fahrzeugs. Darüber hinaus betrifft die vorliegende Erfindung einen Spurführungsassistenten für ein Fahrzeug. Schließlich betrifft die vorliegende Erfindung ein Fahrzeug mit einem derartigen Spurführungsassistenten.

10

Aus dem Stand der Technik sind Spurführungsassistenten für Fahrzeuge hinreichend bekannt. Derartige Spurführungsassistenten, welche auch als Lenk- und Spurführungsassistent oder auch als aktive Spurhalteassistenten bezeichnet werden, dienen insbesondere dazu, das Fahrzeug innerhalb eines Fahrstreifens bzw. der Fahrspur zu halten. Ein solcher Spurführungsassistent nutzt die Daten von einem oder mehreren Umfeldsensoren des Fahrzeugs, um die Begrenzungen eines Fahrstreifens bzw. der Fahrspurmarkierungen zu erkennen. Wenn diese Fahrspurmarkierungen mit einer ausreichenden Sicherheit erkannt werden, kann der Spurführungsassistent aktiviert werden und es können Lenkeingriffe durchgeführt werden, um das Fahrzeug innerhalb der Fahrspur bzw. des Fahrstreifens zu halten. Beispielsweise können die Lenkeingriffe derart erfolgen, dass das Fahrzeug mittig innerhalb des Fahrstreifens gehalten wird.

15

20

Im bekannten Stand der Technik existieren im Wesentlichen zwei unterschiedliche Ausprägungen zum Übergang eines aktiven Spurführungsassistenten vom aktiv, lenkenden zum passiv, nicht lenkenden Zustand. Der erste mögliche Übergang besteht in einer abrupten Rücknahme der Lenkunterstützung bzw. der Rücknahme des Lenkmoments. Diese abrupte Rücknahme macht sich unter Umständen durch einen im Lenkrad spürbaren Ruck bemerkbar, der aus der diskreten Rücknahme des automatisiert gestellten Lenkmoments resultiert. Die zweite bekannte Ausprägung stellt eine rampenförmige Rücknahme des automatisiert gestellten Lenkmoments zur Unterstützung dar. Hierbei wird eine feste oder von der aktuellen Geschwindigkeit abhängige Deaktivierungszeitdauer definiert, innerhalb der vom aktuell gestellten Lenkmoment, welches beispielsweise 2 Nm betragen kann, auf eine Lenkunterstützung von 0 Nm heruntergefahren wird.

25

30

35

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Lösung aufzuzeigen, wie ein Spurführungsassistent der eingangs genannten Art situationsspezifisch verbessert werden kann.

- 5 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren, durch einen Spurführungsassistenten sowie durch ein Fahrzeug mit den Merkmalen gemäß den unabhängigen Ansprüchen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.
- 10 Ein erfindungsgemäßes Verfahren dient zum Betreiben eines Spurführungsassistenten eines Fahrzeugs. Das Verfahren umfasst das Aktivieren einer automatisierten Querführung des Fahrzeugs, wobei bei der aktivierten Querführung mittels eines Lenksystems ein Lenkmoment aufgebracht wird. Darüber hinaus umfasst das Verfahren das Deaktivieren der automatisierten Querführung, falls zumindest ein vorbestimmtes Deaktivierungskriterium
- 15 erfasst wird. Dabei wird bei der Deaktivierung das aufgebrachte Lenkelement innerhalb einer vorbestimmten Deaktivierungszeitdauer reduziert. Des Weiteren umfasst das Verfahren das Überprüfen, ob das zumindest eine Deaktivierungskriterium, welches zum Deaktivieren der automatisierten Querführung geführt hat, ein durch einen Fahrer des Fahrzeugs initiiertes Fahrereingriff ist. Außerdem umfasst das Verfahren das Reduzieren der
- 20 Deaktivierungszeitdauer auf eine reduzierte Deaktivierungszeitdauer, falls das Deaktivierungsereignis ein bzw. der Fahrereingriff ist.

Der Spurführungsassistent dient dazu, einen Fahrer des Fahrzeugs bei Lenkaufgaben zu unterstützen. Insbesondere dient der Spurführungsassistent dazu, das Fahrzeug innerhalb

25 des Fahrstreifens bzw. der aktuellen Fahrspur zu halten. Der Spurführungsassistent kann auch als Lenk- und Spurführungsassistent, als aktiver Spurhalterassistent oder als Lenkassistent bezeichnet werden.

Der Spurführungsassistent kann zumindest einen Umfoldsensor aufweisen, mittels welchem

30 Umfelddaten bereitgestellt werden können. Diese Umfelddaten beschreiben eine Umgebung bzw. ein Umfeld des Fahrzeugs. Bei dem Umfoldsensor kann es sich beispielsweise um eine Kamera handeln, mittels welcher als die Umfelddaten Bilddaten bereitgestellt werden können. Mittels des Spurführungsassistenten bzw. einer Recheneinrichtung des Spurführungsassistenten können in den Umfelddaten Fahrstreifenbegrenzungen erkannt

35 werden. Insbesondere können die Fahrstreifenbegrenzungen erkannt werden, welche den Fahrstreifen, auf dem sich das Fahrzeug aktuell befindet, begrenzen. Es kann zudem vorgesehen sein, dass Fahrstreifenbegrenzungen von weiteren Fahrstreifen bzw.

benachbarten Fahrstreifen erkannt werden. Bei den Fahrstreifenbegrenzungen kann es sich insbesondere um Fahrbahnmarkierungen, wie beispielsweise durchgezogene oder gestrichelte bzw. unterbrochene Linien handeln. Bei den Fahrstreifenbegrenzungen kann es sich aber auch um bauliche Begrenzungen oder dergleichen handeln. Es kann zudem
5 vorgesehen sein, dass der Spurführungsassistent aktiviert wird, falls die Fahrstreifenmarkierungen aktuell nicht erkannt werden, aber ein Vorderfahrzeug erkannt wird, welchem dann in einer so genannten Folgefahrt gefolgt wird.

Wenn diese Fahrstreifenbegrenzungen mit einer vorbestimmten Wahrscheinlichkeit bzw.
10 Sicherheit für eine vorbestimmte Zeitdauer zuverlässig erkannt werden, kann der Spurführungsassistent aktiviert werden. Dies bedeutet, dass mittels des Spurführungsassistenten bzw. eines Lenksystems des Spurführungsassistenten ein Lenkmoment bereitgestellt wird bzw. Lenkeingriffe durchgeführt werden, um das Fahrzeug innerhalb des Fahrstreifens bzw. der Fahrspur zu halten. Das von dem
15 Spurführungsassistenten bereitgestellte Lenkmoment bzw. der bereitgestellte Lenkeingriff kann von dem Fahrer aber jederzeit durch das Betätigen des Lenkrads übersteuert werden.

Wie bereits eingangs erläutert, können sich vordefinierte Deaktivierungsereignisse ergeben, welche zu einer Deaktivierung der automatisierten Querführung führen. Ein solches
20 Deaktivierungsereignis kann beispielsweise vorliegen, wenn die Fahrstreifenmarkierungen für eine vorbestimmte Zeitdauer nicht oder nicht mit einer ausreichenden Sicherheit erkannt werden. In diesem Fall wird die automatisierte Querführung des Fahrzeugs deaktiviert bzw. die Führung des Fahrzeugs wird an den Fahrer übergeben.

25 Dabei erfolgt die Deaktivierung nicht abrupt, sondern innerhalb der vorbestimmten Deaktivierungszeitdauer. Insbesondere kann zunächst an den Fahrer ein Hinweis bzw. eine Warnung ausgegeben werden, dass die automatisierte Querführung abgeschaltet wird bzw. dass der Fahrer das Steuer wieder übernehmen soll. Während dieser Deaktivierungszeitdauer kann das von dem Lenksystem bereitgestellte Lenkmoment
30 reduziert werden. Insbesondere kann das Lenkmoment während der Deaktivierungszeitdauer vollständig reduziert werden bzw. auf ein Lenkmoment von 0 Nm reduziert werden. Dabei kann das Lenkmoment entlang eines vorbestimmten Verlaufs, beispielsweise einer Rampe, reduziert werden.

35 Gemäß der vorliegenden Erfindung ist nun vorgesehen, dass das Deaktivierungsereignis, welches zur Deaktivierung des aktivierten Spurführungsassistenten bzw. der automatisierten Querführung geführt hat, näher untersucht wird. Insbesondere wird überprüft, ob das

Deaktivierungsereignis ein Fahrereingriff ist. Beim Fahrereingriff kann es sich insbesondere um die vom Fahrer durchgeführte bzw. initiierte Handlung handeln, welche zum Abbruch der automatisierten Querführung führt.

- 5 Falls nun erkannt wird, dass das Deaktivierungsereignis ein Fahrereingriff ist bzw. durch einen Fahrereingriff begründet ist, wird die vorbestimmte Deaktivierungszeitdauer auf die reduzierte Deaktivierungszeitdauer reduziert. Mit anderen Worten ist also vorgesehen, dass bei einem Fahrereingriff als Deaktivierungsereignis anstelle der üblicherweise verwendeten Deaktivierungszeitdauer eine reduzierte Deaktivierungszeitdauer für das Abschalten bzw.
- 10 Deaktivieren der automatisierten Querführung genutzt wird. Diese reduzierte Deaktivierungszeitdauer ist geringer als die vorbestimmte bzw. üblicherweise verwendete Deaktivierungszeitdauer, die bei einem vor einem Fahrereingriff verschiedenen Deaktivierungsereignis verwendet wird. Bei einem Fahrereingriff wird also eine reduzierte bzw. kürzere Deaktivierungszeitdauer verwendet als bei den Deaktivierungsereignissen,
- 15 welche nicht durch einen Fahrereingriff begründet sind.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass bei der Rücknahme der Lenkunterstützung bzw. der Deaktivierung der automatisierten Querführung keine Berücksichtigung des Fahrers bzw. von Fahrereingaben erfolgt. So kommt es häufig vor,

20 dass der aktive Spurführungsassistent durch einen Lenkeingriff des Fahrers deaktiviert wird. Da gemäß dem Stand der Technik keine Berücksichtigung der Fahrereingaben erfolgt, wird bei der Abschaltung das zur Verfügung gestellte, unterstützende Lenkmoment weiter für die vorbestimmte Deaktivierungszeitdauer aufrecht erhalten. Dies führt beispielsweise dazu, dass der Fahrer weiterhin eine vom System aufgebrachte Kraft am Lenkrad spürt, welche in

25 den meisten Fällen gegen die vom Fahrer gewünschte Lenkrichtung gerichtet ist oder zumindest nicht exakt mit der vom Fahrer gewünschten Lenkrichtung übereinstimmt.

Ein Fahrer, der den Spurhalteassistenten durch seine Fahrereingabe abbrechen bzw. deaktivieren möchte, fühlt sich bei Systemen gemäß dem Stand der Technik verunsichert,

30 wenn diese erst nach bzw. während der üblicherweise verwendeten Deaktivierungszeitdauer, welche beispielsweise einige Sekunden betragen kann, das Lenkmoment reduzieren. Hierdurch werden der Komfort und die Sicherheit, welche vom Fahrer während es aktivierten Spurführungsassistenten empfunden werden, reduziert. Insbesondere kann dies dazu führen, dass der Fahrer für eine kurze Zeitdauer mit dem

35 System „kämpft“, ob wohl er dieses durch seinen Lenkeingriff eigentlich schon abschalten wollte.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren kann nun erreicht werden, dass bei einer Deaktivierung der automatisierten Querführung infolge eines Fahrereingriffs die Deaktivierungszeitdauer reduziert wird. Dies führt somit bei einem Fahrereingriff zu einer schnelleren Deaktivierung der automatisierten Querführung. Durch die Reduzierung der Deaktivierungszeitdauer bei dem Fahrereingriff kann der Fahrer wieder schnell die Kontrolle über das Fahrzeug übernehmen. Somit können auch Konflikte reduziert werden, welche beispielsweise dadurch entstehen, dass ein Fahrer gegen ein noch aufgebrachtes Lenkmoment agiert. Insgesamt kann somit erreicht werden, dass der Komfort und die Sicherheit im Betrieb des Spurhalteassistenten erhöht werden.

10

Bevorzugt kann das bereitgestellte Lenkmoment während der Deaktivierungszeitdauer bzw. der reduzierten Deaktivierungszeitdauer rampenförmig bzw. entlang einer Rampe reduziert werden. Bei der Bestimmung der Ausrampzeit kann also der Fahrerzustand und die Fahrereingaben berücksichtigt werden. Während der Deaktivierungszeitdauer bzw. der reduzierten Deaktivierungszeitdauer wird für das Abschalten der Lenkunterstützung eine rampenförmige Reduzierung des unterstützenden Lenkmoments vorgesehen. So kann zur Ermittlung der reduzierten Deaktivierungszeitdauer, also der Steigerung des auszurampenden Lenkmoments, ausgewertet werden, ob ein Fahrereingriff die Ursache für die Deaktivierung des aktiven Spurführungsassistenten ist oder nicht.

20

In einer Ausführungsform wird als Fahrereingriff ein durch den Fahrer an einem Lenkrad des Fahrzeugs aufgebrachtes Lenkradmoment und/oder eine durch den Fahrer an dem Lenkrad bewirkte Veränderung eines Lenkradwinkels erfasst. Das Lenkradmoment kann das von dem Fahrer an dem Lenkrad aufgebrachte Drehmoment beschreiben. Beispielsweise kann die automatisierte Querführung deaktiviert werden, falls das Lenkradmoment einen vorbestimmten Grenzwert überschreitet. Die automatisierte Querführung kann auch deaktiviert werden, falls die zeitliche Änderung des Lenkradmoments einen vorbestimmten Grenzwert überschreitet. Alternativ oder zusätzlich kann die automatisierte Querführung deaktiviert werden, falls ein von dem Fahrer an dem Lenkrad des Fahrzeugs vorgenommene Veränderung des Lenkradwinkels und/oder die zeitliche Änderung des Lenkradwinkels einen Grenzwert überschreitet. Wenn also von dem Fahrer vorbestimmte Bedienhandlungen bzw. Lenkeingriffe an dem Lenkrad erfasst werden, kann dies als Deaktivierungsereignis betrachtet werden und somit die automatisierte Querführung deaktiviert werden. In diesen Fällen kann mit einer hohen Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen werden, dass der Fahrer die automatisierte Querführung möglichst schnell deaktivieren möchte.

35

Bevorzugt wird als Fahrereingriff ein durch den Fahrer des Fahrzeugs initiiertes Aktivieren von Fahrtrichtungsanzeigern des Fahrzeugs erfasst. Mit andern Worten kann also auch eine Betätigung des Blinkerhebels bzw. das Aktivieren der Blinker als fahrerinitiiertes Deaktivierungsereignis bzw. als Fahrereingriff angesehen werden. Dies gilt sowohl für den Fall, dass der Fahrer den Blinkerhebel in eine Einraststellung oder auch eine Tippblink-Stellung bewegt. Bei der Einraststellung werden die entsprechenden Fahrtrichtungsanzeiger dauerhaft aktiviert, ohne dass der Blinkerhebel von dem Fahrer zuhalten ist. Bei der Tippblink-Stellung können die entsprechenden Fahrtrichtungsanzeiger für eine vorbestimmte Zeitdauer bzw. für vorbestimmte Blinkzyklen aktiviert werden, wobei der Blinkerhebel beim Loslassen in die Ruhestellung zurückfällt. Auch bei der Betätigung des Blinkerhebels bzw. bei dem Aktivieren des Fahrtrichtungsanzeigers kann davon ausgegangen werden, dass der Fahrer den aktivierten Spurführungsassistenten deaktivieren möchte.

In einer weiteren Ausführungsform wird als Fahrereingriff ein durch den Fahrer durchgeführtes Betätigen eines Bremspedals des Fahrzeugs erfasst. Beispielsweise kann der Spurführungsassistent bzw. die automatisierte Querführung an eine automatisierte Geschwindigkeitsregelung, insbesondere an eine adaptive Geschwindigkeitsregelung (ACC), gekoppelt sein. Eine solche Geschwindigkeitsregelung kann durch das Betätigen des Bremspedals deaktiviert werden. Wenn der Fahrer nun die Bremse bzw. das Bremspedal betritt, kann mit einer hohen Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen werden, dass der Fahrer die kombinierte Unterstützung aus Längsführung und Querführung deaktivieren möchte.

Weiterhin ist vorteilhaft, wenn eine Art und/oder eine Intensität des Fahrereingriffs bestimmt wird und die reduzierte Deaktivierungszeitdauer in Abhängigkeit von der Art und/oder der Intensität des Fahrereingriffs bestimmt wird. Die Art des Fahrereingriffs kann insbesondere beschreiben, welcher Fahrereingriff erfasst wurde. Beispielsweise kann überprüft werden, ob als Fahrereingriff ein von dem Fahrer aufgebrachtes Lenkradmoment an dem Lenkrad, eine Betätigung des Blinkerhebels und/oder eine Betätigung des Bremspedals erfasst wurde. Wenn der Fahrer beispielsweise ein Lenkmoment an dem Lenkrad aufbringt, kann eine geringere Deaktivierungszeitdauer gewählt werden, im Vergleich zu dem Fall, bei dem der Fahrer nur den Blinkerhebel betätigt. Wenn der Fahrer beispielsweise ein Lenkradmoment an dem Lenkrad aufbringt und somit das Fahrzeug manuell lenken möchte, kann davon ausgegangen werden, dass er die Funktion des Spurhalteassistenten möglichst schnell beenden möchte. Es kann auch überprüft werden, ob der Fahrer mehrere Fahrereingriffe durchgeführt hat. Falls mehrere Fahrereingriffe erfasst werden, kann die Deaktivierungszeitdauer weiter verkürzt werden.

Die Intensität des Fahrereingriffs kann beispielsweise den Betrag des Lenkradmoments oder den Betrag des Lenkradwinkels beschreiben. Zudem kann zum Bestimmen der Intensität die Änderung des Lenkradmoments und/oder des Lenkradwinkels in Abhängigkeit von der Zeit berücksichtigt werden. Somit kann beispielsweise ermittelt werden, ob der Fahrer nur leicht das von dem Lenksystem bereitgestellte Lenkmoment übersteuert oder ob ein deutlicher Lenkeingriff von dem Fahrer vorgenommen wird. Bei einem deutlichen Lenkeingriff bzw. einem hohen Lenkradmoment bzw. einer hohen Änderung des Lenkradwinkels kann eine geringere reduzierte Deaktivierungszeitdauer gewählt werden. Insgesamt kann also abgeleitet werden, wie schnell bzw. dringend der Fahrer die automatisierte Querführung beenden möchte. Auf Grundlage dieser Information kann dann die reduzierte Deaktivierungszeitdauer ermittelt werden.

In einer weiteren Ausführungsform wird eine aktuelle Geschwindigkeit des Fahrzeugs bestimmt und die Deaktivierungszeitdauer wird in Abhängigkeit von der aktuellen Geschwindigkeit vorbestimmt. Die üblicherweise verwendete bzw. die standardmäßige Deaktivierungszeitdauer kann in Abhängigkeit von der aktuellen Geschwindigkeit des Fahrzeugs vorbestimmt sein. Beispielsweise kann die Deaktivierungszeitdauer mit zunehmender Geschwindigkeit reduziert werden. Die reduzierte Deaktivierungszeitdauer, welche infolge des Fahrereingriffs bestimmt wird, kann dann auf Grundlage der geschwindigkeitsabhängigen Deaktivierungszeitdauer ermittelt werden. Mit anderen Worten kann eine Kaskade vorgesehen sein, bei der zunächst die Deaktivierungszeitdauer in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit des Fahrzeugs bestimmt wird und dann gegebenenfalls eine Reduzierung der Deaktivierungszeitdauer bei einem Fahrereingriff vorgesehen ist.

Ein erfindungsgemäßer Spurführungsassistent für ein Fahrzeug ist dazu eingerichtet, eine automatisierte Querführung des Fahrzeugs zu aktivieren, wobei bei der aktivierten Querführung ein Lenksystem ein Lenkmoment aufbringt. Des Weiteren ist der Spurführungsassistent dazu eingerichtet, die automatisierte Querführung zu deaktivieren, falls zumindest ein vorbestimmtes Deaktivierungskriterium erfasst ist, wobei bei der Deaktivierung das Lenksystem das aufgebrachte Lenkmoment innerhalb einer vorbestimmten Deaktivierungszeitdauer reduziert. Außerdem ist der Spurführungsassistent dazu eingerichtet, zu überprüfen, ob das zumindest eine Deaktivierungsereignis, welches zum Deaktivieren der automatischen Querführung geführt hat, ein durch einen Fahrer des Fahrzeugs initiiertes Fahrereingriff ist. Außerdem ist der Spurführungsassistent dazu

eingrichtet, die Deaktivierungszeitdauer auf eine reduzierte Deaktivierungszeitdauer zu reduzieren, falls das Deaktivierungsereignis ein Fahrereingriff ist.

Der Spurführungsassistent kann dazu eingerichtet sein, das Fahrzeug innerhalb des
5 Fahrstreifens bzw. der Fahrspur zu führen. Der Spurführungsassistent kann einen
Umfeldsensor, insbesondere eine Kamera aufweisen, mittels welcher
Fahrbahnmarkierungen erkannt werden können. Zudem kann der Spurführungsassistent ein
entsprechendes Lenksystem aufweisen, mittels welchem die automatisierte Querführung
10 durchgeführt werden kann. Des Weiteren kann der Spurführungsassistent dazu eingerichtet
sein, einen Fahrereingriff zu erfassen. Als Fahrereingriff kann beispielsweise eine Betätigung
des Lenkrads, eine Betätigung des Blinkerhebels und/oder eine Betätigung der Bremse
erfasst werden.

Ein erfindungsgemäßes Fahrzeug umfasst einen erfindungsgemäßen
15 Spurführungsassistenten. Das Fahrzeug ist insbesondere als Personenkraftwagen
ausgebildet.

Die mit Bezug auf das erfindungsgemäße Verfahren vorgestellten bevorzugten
Ausführungsformen und deren Vorteile gelten entsprechend für den erfindungsgemäßen
20 Spurführungsassistenten sowie für das erfindungsgemäße Fahrzeug.

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

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

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Fahrzeugs, welches einen
Spurführungsassistenten aufweist;

35 Fig. 2 das Fahrzeug gemäß Fig. 1 in einer beispielhaften Verkehrssituation im Bereich
einer Ausfahrt;

Fig. 3 einen zeitlichen Verlauf eines Lenkmoments während der automatisierten Querführung und während der Deaktivierung der automatisierten Querführung, wobei die Deaktivierung nicht infolge eines Fahrereingriffs erfolgt;

5 Fig. 4 einen zeitlichen Verlauf eines Lenkmoments während der automatisierten Querführung und während der Deaktivierung der automatisierten Querführung, wobei die Deaktivierung infolge eines Fahrereingriffs erfolgt; und

10 Fig. 5 ein schematisches Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Betreiben eines Spurführungsassistenten.

Fig. 1 zeigt ein Fahrzeug 1, welches vorliegend als Personenkraftwagen ausgebildet ist, in einer Draufsicht. Das Fahrzeug 1 umfasst einen Spurführungsassistenten 2, mittels welchem das Fahrzeug 1 innerhalb eines Fahrstreifens 6 bzw. einer Fahrspur gehalten werden kann.
15 Der Spurführungsassistent 2 umfasst eine Recheneinrichtung 3, welche beispielsweise durch zumindest ein elektronisches Steuergerät des Fahrzeugs 1 gebildet sein kann.

Darüber hinaus umfasst der Spurführungsassistent 2 zumindest einen Umfeldsensor 4. In dem gezeigten Beispiel umfasst der Spurführungsassistent 2 einen Umfeldsensor 4, welcher
20 vorliegend als Kamera ausgebildet ist. Mit dem Umfeldsensor 4 können Umfelddaten bzw. Bilddaten bereitgestellt werden, welche eine Umgebung 5 des Fahrzeugs 1 beschreiben.

Die Recheneinrichtung 3 ist ferner dazu eingerichtet, ein vorliegend nur schematisch dargestelltes Lenksystem 8 des Fahrzeugs 1 anzusteuern. Durch die Ansteuerung des
25 Lenksystems 8 kann ein Lenkmoment bzw. ein Lenkeingriff erzeugt werden, um das Fahrzeug 1 innerhalb des Fahrstreifens 6 bzw. der Fahrspur zu halten. Durch die Ansteuerung des Lenksystems 8 können die lenkbaren Räder 9 des Fahrzeugs 1 gelenkt werden und somit die Querführung des Fahrzeugs 1 beeinflusst werden.

30 Darüber hinaus umfasst der Spurführungsassistent 2 eine Erfassungseinrichtung 7, mittels welcher ein Fahrereingriff erfasst werden kann. Bei einem Fahrereingriff kann es sich um ein Lenkradmoment handeln, welches von dem Fahrer des Fahrzeugs 1 an einem Lenkrad aufgebracht wird. Zudem kann es sich bei dem Fahrereingriff um eine Veränderung eines Lenkradwinkels handeln, welcher von dem Fahrer an dem Lenkrad vorgenommen wird.
35 Ferner kann es sich bei dem Fahrereingriff um eine Betätigung eines Blinkerhebels des Fahrzeugs handeln. Schließlich kann es sich bei dem Fahrereingriff um eine Betätigung eines Bremspedals durch den Fahrer handeln.

Fig. 2 zeigt das Fahrzeug 1 gemäß Fig. 1 in einer schematischen Verkehrssituation. Hierbei befindet sich das Fahrzeug 1 auf einem Fahrstreifen 6. Dieser Fahrstreifen 6 ist einer Straße 10 zugeordnet. Der Fahrstreifen 6 ist durch Fahrstreifenbegrenzungen 11 begrenzt.

5 Bei den Fahrstreifenbegrenzungen 11 handelt es sich um entsprechende Fahrbahnmarkierungen, welche auf die Oberfläche der Fahrbahn aufgebracht sind. Mittels der Recheneinrichtung 3 können auf Grundlage der Umfelddaten, die mit dem Umfeldsensor 4 bereitgestellt werden, diese Fahrstreifenbegrenzungen 11 bzw. die Fahrbahnmarkierungen erkannt werden. Wenn diese Fahrstreifenbegrenzungen 11
10 zuverlässig erkannt werden, kann die Funktionalität des Spurführungsassistenten 2 aktiviert werden. Hierzu werden von dem Spurführungsassistenten entsprechende Lenkeingriffe in das Lenksystem 8 vorgenommen, sodass das Fahrzeug 1 beispielsweise innerhalb des Fahrstreifens 6 geführt wird.

15 Vorliegend wird davon ausgegangen, dass in der in Fig. 2 gezeigten Verkehrssituation der Fahrer erst spät bemerkt, dass er die Straße 10 bzw. den Fahrstreifen 6 über eine Ausfahrt 12 verlassen möchte. Der Fahrer betätigt den Blinker und versucht das Fahrzeug 1 zügig auf die Ausfahrt 12 zu lenken. Diese Fahrereingriffe führen zu einer Deaktivierung der automatisierten Querführung.

20

Fig. 3 zeigt das von dem Lenksystem 8 aufgebrachte Lenkmoment M in Abhängigkeit von der Zeit t . In einem ersten Bereich 13 ist der zeitliche Verlauf des Lenkmoments M während der automatisierten Querführung des Fahrzeugs 1 dargestellt. Zu einem

Deaktivierungszeitpunkt 14 wird ein Deaktivierungsereignis erkannt, welches zur
25 Deaktivierung der aktiven Querführung führt. In einem Bereich 15 ist der zeitliche Verlauf des Lenkmoments M während der Deaktivierung der automatisierten Querführung dargestellt. Hierbei ist zu erkennen, dass das Lenkmoment M während einer Deaktivierungszeitdauer t_d rampenförmig auf einen Wert von 0 Nm reduziert wird. Die Deaktivierungszeitdauer t_d , während der die Deaktivierung der automatisierten Querführung durchgeführt wird, kann
30 beispielsweise einige Sekunden betragen.

Bei dem Beispiel von Fig. 2 würde eine Deaktivierung der automatisierten Querführung innerhalb der üblicherweise verwendeten Deaktivierungszeitdauer t_d , wie diese beispielhaft in Fig. 3 dargestellt ist, gegebenenfalls dazu führen, dass der Fahrer verunsichert wird. In
35 dem dargestellten Fall möchte der Fahrer die automatisierte Querführung bzw. den Spurhalteassistenten 2 möglichst schnell durch seine Fahrereingriffe deaktivieren möchte, um die Ausfahrt 12 zu nehmen. Die verhältnismäßig lange Deaktivierungszeitdauer t_d kann

aber dazu führen, dass der Fahrer ein Lenkradmoment aufbringt, welches gegen das Lenkmoment M des Lenksystems 8 gerichtet ist oder zumindest teilweise von dem Lenkmoment M abweicht.

5 Es ist vorgesehen, dass ein Fahrereingriff als Deaktivierungsereignis erkannt wird, und dass bei einem erkannten Fahrereingriff die Deaktivierungszeitdauer t_d auf eine reduzierte Deaktivierungszeitdauer t_r reduziert wird. Dies ist beispielhaft in Fig. 4 veranschaulicht, welche das von dem Lenksystem 8 bereitgestellte Lenkmoment M in Abhängigkeit von der Zeit t zeigt. Auch hier ist beispielhaft in einem Bereich 13 der zeitliche Verlauf des
10 Lenkmoments M während der aktivierten Querführung dargestellt. Wenn ein Fahrereingriff in Form einer Betätigung des Lenkrads, einer Betätigung des Blinkerhebels und/oder einer Betätigung der Bremse erkannt wird, wird die Deaktivierungszeitdauer t_d auf eine reduzierte Deaktivierungszeitdauer t_r reduziert. Die reduzierte Deaktivierungszeitdauer t_r kann beispielsweise einige Millisekunden betragen. Dies ist vorliegend schematisch in Fig. 4 in
15 dem Bereich 15 veranschaulicht.

Durch die Anpassung bzw. Reduzierung der Deaktivierungszeitdauer t_d auf die reduzierte Deaktivierungszeitdauer t_r ergibt sich bei der Verkehrssituation gemäß Fig. 2 die folgende Situation: Mittels des Spurführungsassistenten 2 wird die Betätigung des Lenkrads und/oder
20 des Blinkers durch den Fahrer erkannt. Somit wird eine sehr kurze Deaktivierungszeitdauer t_r als Optimum ermittelt, sodass bereits nach einigen Millisekunden kein Lenkmoment M von dem Lenksystem auf das Lenkrad bzw. die Lenkung des Fahrzeugs 1 angewendet wird. Der Fahrer kann somit ungehindert zügig den Spurwechsel von dem Fahrstreifen 6 auf die Ausfahrt 12 durchführen.

25 Ausgehend von der Situation von Fig. 2 wird davon ausgegangen, dass in der weiteren Fahrt die Fahrstreifenbegrenzungen 11 bzw. die Fahrbahnmarkierungen nicht mehr zuverlässig erkannt werden können. Dies stellt ebenfalls ein Deaktivierungsereignis dar, welches zur Abschaltung des Spurführungsassistenten 2 führt. Da es sich bei dieser Abschaltung nicht um eine durch den Fahrer initiierte Fahrereingabe handelt, wird die üblicherweise
30 verwendete Deaktivierungszeitdauer t_d von mehr als einer Sekunde als Optimum ermittelt.

Zum Abschaltzeitpunkt 14 wird der Fahrer bevorzugt durch eine optische Warnung über die Deaktivierung des Spurführungsassistenten informiert und er fängt nach einer sehr kurzen
35 Reaktionszeit an, die volle Kontrolle über das Fahrzeug selbsttätig zurückzuerlangen und lenkt das Fahrzeug 1 selbst. Diese verhältnismäßig lange Deaktivierungszeitdauer t_d stellt in diesem Fall sicher, dass das Fahrzeug 1 noch für ausreichend lange Zeit durch ein

automatisiertes Lenkmoment M auf dem aktuellen Kurs gehalten wird und der Fahrer die Kontrolle ohne Hektik übernehmen kann. Da unmittelbar keine Lenkbewegung durch den Fahrer zu erwarten ist, die in eine andere Richtung zeigt, als das System zunächst gelenkt hat, ist die längere Deaktivierungszeitdauer t_d im Sinne von Komfort und Konflikt mit dem Fahrer unproblematisch.

Fig. 5 zeigt ein schematisches Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Betreiben eines Spurführungsassistenten 2 eines Fahrzeugs 1. In einem Schritt S1 wird die aktuelle Geschwindigkeit des Fahrzeugs 1 ermittelt. In Abhängigkeit von der aktuellen Geschwindigkeit des Fahrzeugs 1 kann die Deaktivierungszeitdauer t_d ermittelt werden. Beispielsweise kann bei höheren Geschwindigkeiten eine geringere Deaktivierungszeitdauer t_d gewählt werden. In einem Schritt S2 erfolgt bei der Erkennung eines Deaktivierungsereignisses eine Unterscheidung, ob es sich bei dem Deaktivierungsereignis um eine Fahrereingabe handelt oder nicht. Falls es sich bei dem Deaktivierungsereignis um eine Fahrereingabe handelt, wird das Verfahren in einem Schritt S3 fortgeführt. Hierbei wird in Abhängigkeit von der Art und/oder der Intensität des Fahrereingriffs die reduzierte Deaktivierungszeitdauer t_r bestimmt. Insbesondere kann die rampenförmige Reduzierung des Lenkmoments M in Abhängigkeit von der Zeit t bestimmt werden.

Falls bei der Abfrage in dem Schritt S2 erkannt wurde, dass es sich um ein Deaktivierungsereignis handelt, welches von einer Fahrereingabe verschieden ist, wird das Verfahren in einem Schritt S4 fortgeführt. Hierbei wird die geschwindigkeitsabhängige Deaktivierungszeitdauer t_d nicht reduziert. In einem Schritt S5 kann somit die optimierte Deaktivierungszeitdauer t_d bzw. reduzierte Deaktivierungszeitdauer t_r für die aktuelle Fahrsituation ausgegeben werden.

Ansprüche

5

1. Verfahren zum Betreiben eines Spurführungsassistenten (2) eines Fahrzeugs (1) mit den Schritten:
 - Aktivieren einer automatisierten Querführung des Fahrzeugs (1), wobei bei der aktivierten Querführung mittels eines Lenksystems (8) ein Lenkmoment (M) aufgebracht wird,
 - Deaktivieren der automatisierten Querführung, falls zumindest ein vorbestimmtes Deaktivierungsereignis erfasst wird,
 - wobei bei der Deaktivierung das aufgebrachte Lenkmoment (M) innerhalb einer vorbestimmten Deaktivierungszeitdauer (td) reduziert wird,
- 15 gekennzeichnet durch
 - Überprüfen, ob das zumindest eine Deaktivierungsereignis, welches zum Deaktivieren der automatisierten Querführung geführt hat, ein durch einen Fahrer des Fahrzeugs (1) initiiertes Fahrereingriff ist, und
 - Reduzieren der Deaktivierungszeitdauer (td) auf eine reduzierte
 - 20 Deaktivierungszeitdauer (tr), falls das Deaktivierungsereignis der Fahrereingriff ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
- 25 als Fahrereingriff ein durch den Fahrer an einem Lenkrad des Fahrzeugs (1) aufgebrachtes Lenkradmoment und/oder eine durch den Fahrer an dem Lenkrad bewirkte Veränderung eines Lenkradwinkels erfasst wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
- 30 als Fahrereingriff ein durch den Fahrer des Fahrzeugs (1) initiiertes Aktivieren von Fahrtrichtungsanzeigern des Fahrzeugs (1) erfasst wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
- 35 als Fahrereingriff ein durch den Fahrer durchgeführtes Betätigen eines Bremspedals

des Fahrzeugs (1) erfasst wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass

5 eine Art und/oder eine Intensität des Fahrereingriffs bestimmt wird und die reduzierte Deaktivierungszeitdauer (t_r) in Abhängigkeit von der Art und/oder der Intensität des Fahrereingriffs bestimmt wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass

10 eine aktuelle Geschwindigkeit des Fahrzeugs (1) bestimmt wird und die Deaktivierungszeitdauer (t_d) in Abhängigkeit von der aktuellen Geschwindigkeit vorbestimmt wird.

15 7. Spurführungsassistent (2) für ein Fahrzeug (1), wobei der Spurführungsassistent (2) dazu eingerichtet ist:

– eine automatisierte Querführung des Fahrzeugs (1) zu aktivieren, wobei bei der aktivierten Querführung ein Lenksystems (8) ein Lenkmoment (M) aufbringt,

20 – die automatisierte Querführung zu deaktivieren, falls zumindest ein vorbestimmtes Deaktivungsereignis erfasst ist,

– wobei bei der Deaktivierung das Lenksystem das aufgebrachte Lenkmoment (M) innerhalb einer vorbestimmten Deaktivierungszeitdauer (t_d) reduziert, dadurch gekennzeichnet, dass

25 der Spurführungsassistent (2) ferner dazu eingerichtet ist,

– zu überprüfen, ob das zumindest eine Deaktivungsereignis, welches zum Deaktivieren der automatisierten Querführung geführt hat, ein durch einen Fahrer des Fahrzeugs (1) initiiertes Fahrereingriff ist, und

30 – die Deaktivierungszeitdauer (t_d) auf eine reduzierte Deaktivierungszeitdauer (t_r) zu reduzieren, falls das Deaktivungsereignis der Fahrereingriff ist.

8. Fahrzeug (1), insbesondere Personenkraftwagen, umfassen einen Spurführungsassistenten (2) nach Anspruch 7.

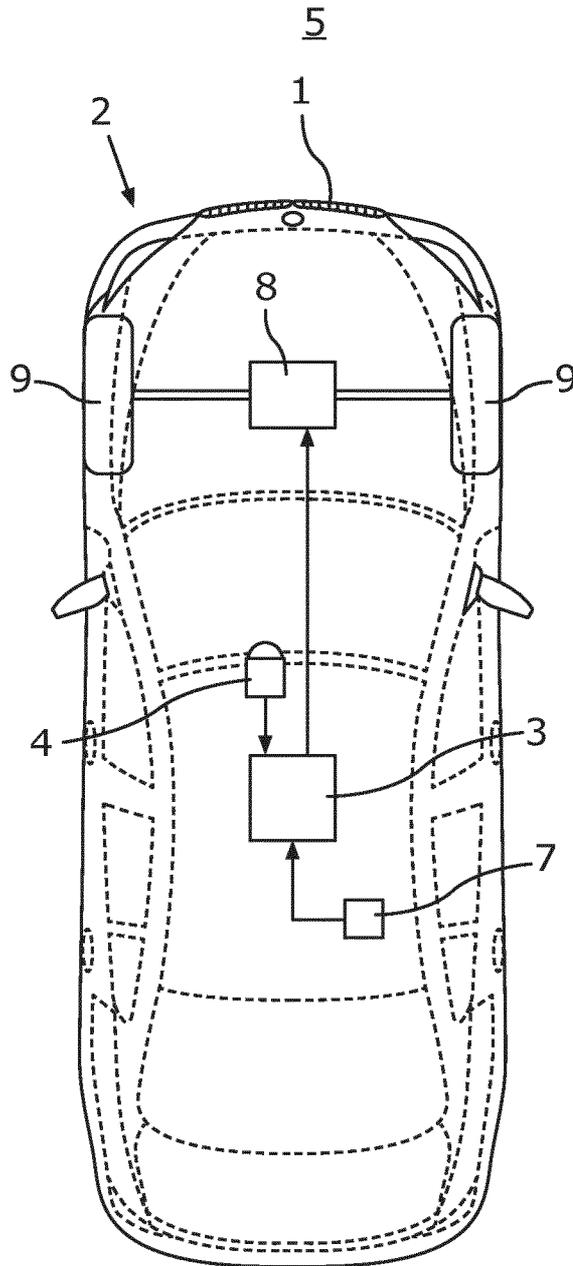


Fig. 1

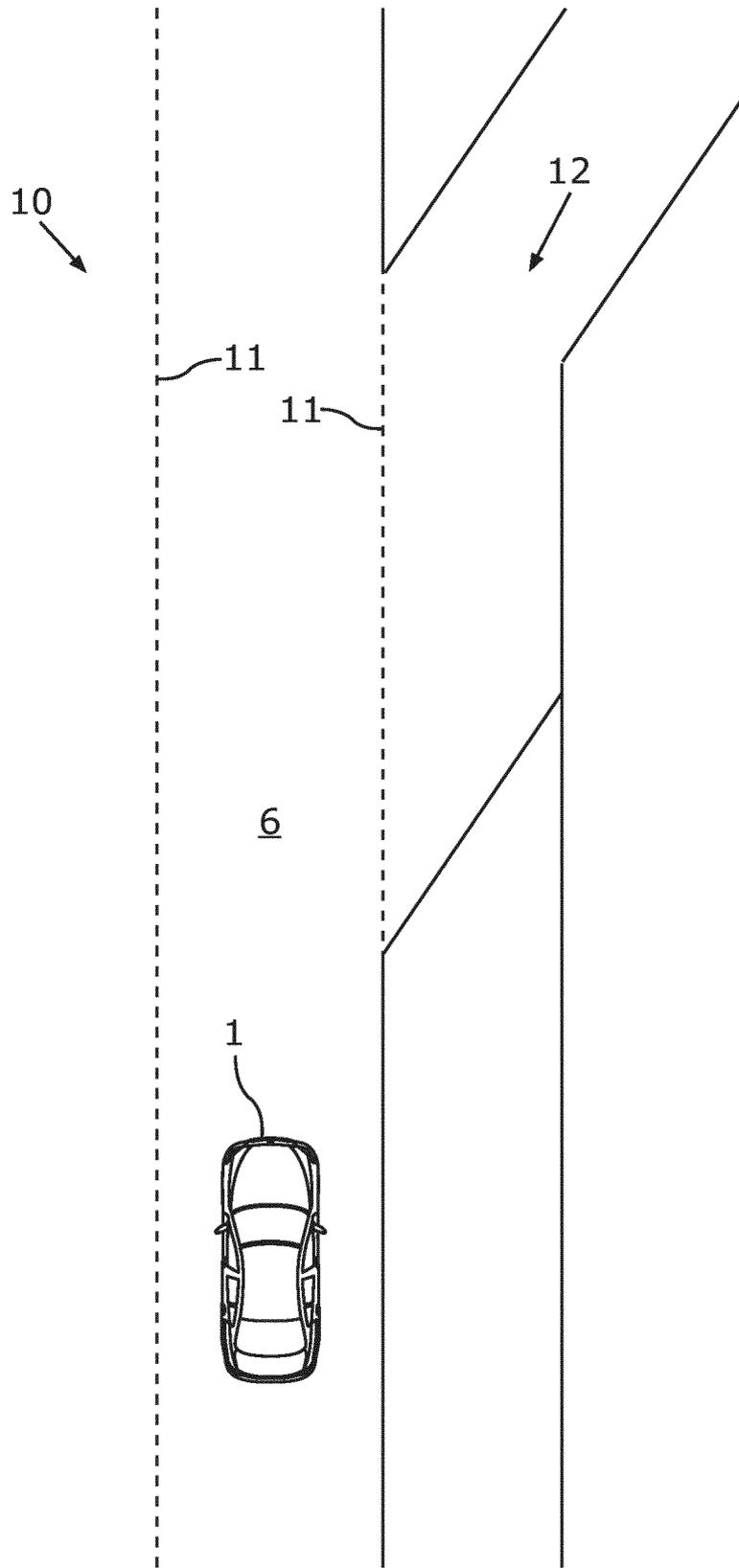


Fig.2

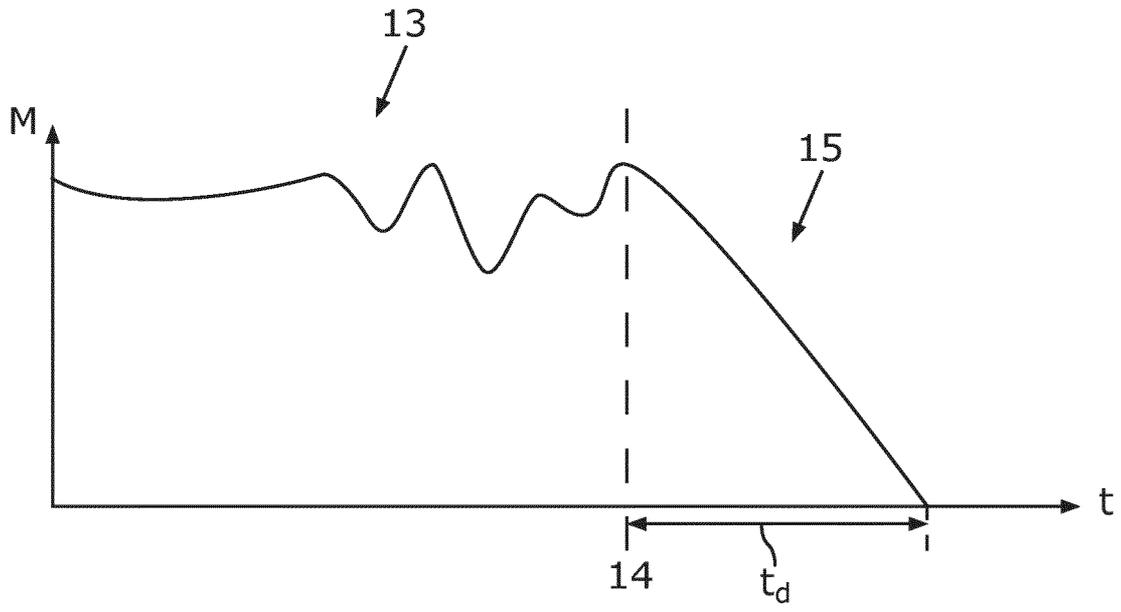


Fig.3

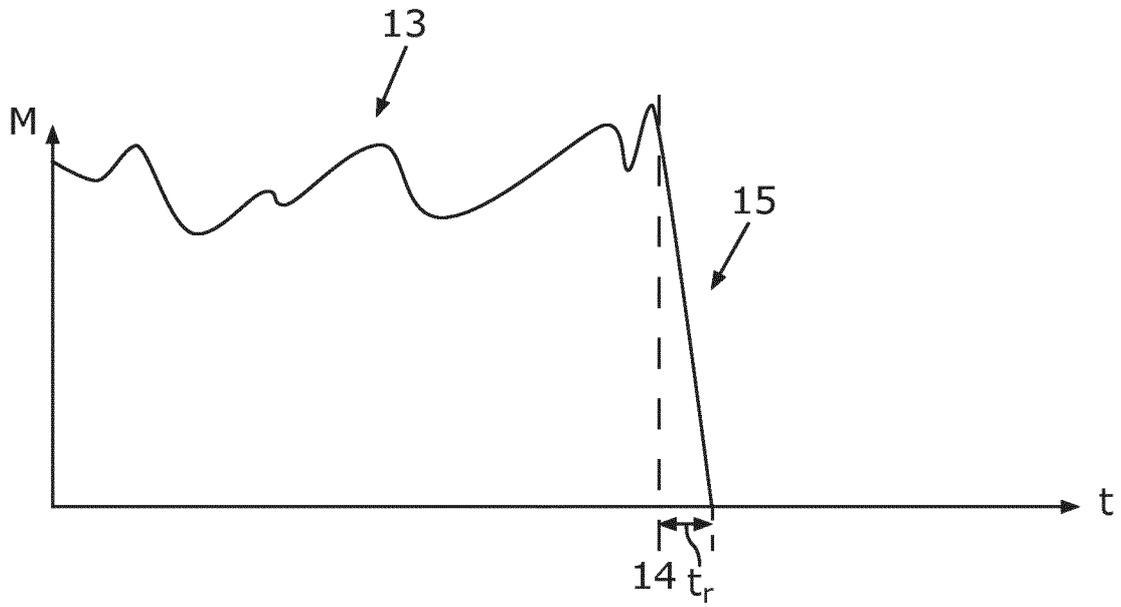


Fig.4

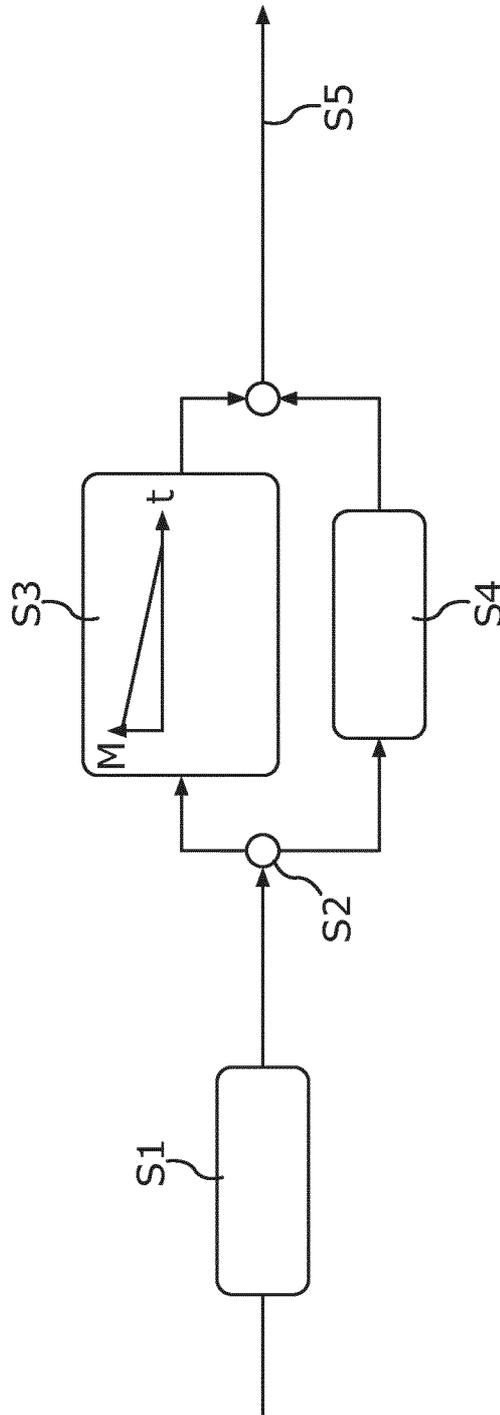


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2023/070044

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>B62D 15/02</i> (2006.01)i; <i>B62D 1/28</i> (2006.01)i; <i>B60W 30/12</i> (2020.01)i; <i>B60W 30/14</i> (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) B62D; B60W		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, 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 102017000195 B4 (MANDO CORP [KR]) 17 June 2021 (2021-06-17) paragraph [0022] - paragraph [0096]; figures 1-7	1-8
A	DE 102015206969 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 20 October 2016 (2016-10-20) paragraph [0057] - paragraph [0068]; figures 1-4	1-8
A	US 10766497 B2 (DAIMLER AG [DE]) 08 September 2020 (2020-09-08) column 2, line 19 - column 4, line 61; figure 1	1-8
A	US 2018046185 A1 (SATO JUN [JP] ET AL) 15 February 2018 (2018-02-15) paragraph [0023] - paragraph [0078]; figures 1-15	1-8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 18 September 2023		Date of mailing of the international search report 28 September 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 Kamara, Amadou Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2023/070044

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE	102017000195	B4	17 June 2021	CN 106965853 A	21 July 2017
				DE 102017000195 A1	20 July 2017
				KR 20170085633 A	25 July 2017
				US 2017203788 A1	20 July 2017

DE	102015206969	A1	20 October 2016	NONE	

US	10766497	B2	08 September 2020	CN 108367756 A	03 August 2018
				DE 102016007187 A1	22 June 2017
				EP 3390190 A1	24 October 2018
				US 2018370542 A1	27 December 2018
				WO 2017102057 A1	22 June 2017

US	2018046185	A1	15 February 2018	BR 102017017510 A2	27 February 2018
				CN 107757615 A	06 March 2018
				EP 3284646 A1	21 February 2018
				JP 6831190 B2	17 February 2021
				JP 2018027726 A	22 February 2018
				KR 20180019058 A	23 February 2018
				MY 184712 A	19 April 2021
				RU 2017128213 A	08 February 2019
				SG 10201705172V A	28 March 2018
				US 2018046185 A1	15 February 2018

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	B62D15/02	B62D1/28
		B60W30/12
		B60W30/14
ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
B62D B60W		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
EPO-Internal, 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 2017 000195 B4 (MANDO CORP [KR]) 17. Juni 2021 (2021-06-17) Absatz [0022] - Absatz [0096]; Abbildungen 1-7 -----	1-8
A	DE 10 2015 206969 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 20. Oktober 2016 (2016-10-20) Absatz [0057] - Absatz [0068]; Abbildungen 1-4 -----	1-8
A	US 10 766 497 B2 (DAIMLER AG [DE]) 8. September 2020 (2020-09-08) Spalte 2, Zeile 19 - Spalte 4, Zeile 61; Abbildung 1 ----- -/--	1-8
<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		Absdtedatum des internationalen Recherchenberichts
18. September 2023		28/09/2023
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 Kamara, Amadou

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2018/046185 A1 (SATO JUN [JP] ET AL) 15. Februar 2018 (2018-02-15) Absatz [0023] - Absatz [0078]; Abbildungen 1-15 -----	1-8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2023/070044

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102017000195 B4	17-06-2021	CN 106965853 A	21-07-2017
		DE 102017000195 A1	20-07-2017
		KR 20170085633 A	25-07-2017
		US 2017203788 A1	20-07-2017

DE 102015206969 A1	20-10-2016	KEINE	

US 10766497 B2	08-09-2020	CN 108367756 A	03-08-2018
		DE 102016007187 A1	22-06-2017
		EP 3390190 A1	24-10-2018
		US 2018370542 A1	27-12-2018
		WO 2017102057 A1	22-06-2017

US 2018046185 A1	15-02-2018	BR 102017017510 A2	27-02-2018
		CN 107757615 A	06-03-2018
		EP 3284646 A1	21-02-2018
		JP 6831190 B2	17-02-2021
		JP 2018027726 A	22-02-2018
		KR 20180019058 A	23-02-2018
		MY 184712 A	19-04-2021
		RU 2017128213 A	08-02-2019
		SG 10201705172V A	28-03-2018
		US 2018046185 A1	15-02-2018
