

(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
25. Juli 2024 (25.07.2024)



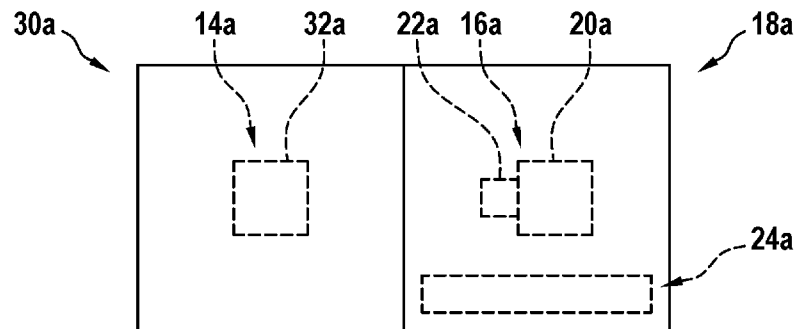
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2024/153610 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation: *B60R 16/023* (2006.01) *B62D 5/04* (2006.01)
- (72) Erfinder: **FRIEDEL, Michael**; Am Waldrand 29, 73577 Ruppertshofen (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2024/050858
- (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.
- (22) Internationales Anmeldedatum: 16. Januar 2024 (16.01.2024)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 10 2023 200 334.1
17. Januar 2023 (17.01.2023) DE
- (71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

(54) Title: VEHICLE AND METHOD FOR MONITORING THE STATE OF A VEHICLE

(54) Bezeichnung: FAHRZEUG UND VERFAHREN ZUR ZUSTANDSÜBERWACHUNG EINES FAHRZEUGS

Fig. 2



(57) Abstract: The invention is directed to a vehicle (10a; 10b), in particular a steering system (12a), having a detection unit (14a; 14b) for detecting an abnormality occurring in the vehicle (10a; 10b), in particular a mechanical, haptic and/or acoustic abnormality. According to the invention, the vehicle (10a; 10b) comprises an NVH unit (16a; 16b) which co-operates with the detection unit (14a; 14b) and is provided to specifically generate and/or amplify an abnormality, in particular a mechanical, haptic and/or acoustic abnormality, in the vehicle (10a; 10b) in at least one operating mode, in particular when at least one predefined system anomaly occurs, in order to enable detection by the detection unit (14a; 14b) and/or increase the probability of detection by the detection unit (14a; 14b).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung geht aus von einem Fahrzeug (10a; 10b), insbesondere einem Lenksystem (12a), mit einer Erfassungseinheit (14a; 14b) zur Erfassung einer im Fahrzeug (10a; 10b) auftretenden Auffälligkeit, insbesondere einer mechanischen, haptischen und/oder akustischen Auffälligkeit. Es wird vorgeschlagen, dass das Fahrzeug (10a; 10b) eine mit der Erfassungseinheit (14a; 14b) zusammenwirkende NVH-Einheit (16a; 16b) umfasst, welche dazu vorgesehen ist, in zumindest einem Betriebszustand, insbesondere bei Auftreten wenigstens einer vordefinierten Systemanomalie, gezielt eine Auffälligkeit, insbesondere eine mechanische, haptische und/oder akustische Auffälligkeit, im Fahrzeug (10a; 10b) zu erzeugen und/oder zu verstärken, um eine Erfassung durch die Erfassungseinheit (14a; 14b) zu ermöglichen und/oder eine Erfassungswahrscheinlichkeit der Erfassungseinheit (14a; 14b) zu erhöhen.



WO 2024/153610 A1

CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

5 Beschreibung

Titel

Fahrzeug und Verfahren zur Zustandsüberwachung eines Fahrzeugs

10

Stand der Technik

15

Die Erfindung geht aus von einem Fahrzeug nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und von einem Verfahren zur Zustandsüberwachung eines Fahrzeugs nach dem Oberbegriff des Anspruchs 14.

20

Im Zuge der Entwicklung von automatisierten Fahrfunktionen sowie Fahrzeugen mit Steer-by-Wire-Lenksystemen wird es für den Fahrer bzw. Insassen zunehmend schwieriger Systemanomalien und damit verbundene Auffälligkeiten zu erkennen. Demzufolge muss das Fahrzeug diese Aufgabe zumindest teilweise bis vollständig selbst übernehmen, um entsprechende Funktionen und Systeme darstellen zu können.

25

Ferner ist aus dem Stand der Technik, wie beispielsweise aus der DE 10 2015 122 253 A1, ein Verfahren zur Zustandsüberwachung in einem Fahrzeug bekannt. Dabei werden während des Fahrbetriebs des Fahrzeugs in einem Bereich der elektronischen Servolenkvorrichtung fortlaufend Beschleunigungsmesswerte erfasst und ausgewertet. Eine Schwierigkeit besteht allerdings darin, mittels der erfassten Beschleunigungsmesswerte sicher auf eine mechanische, haptische und/oder akustische Auffälligkeit im Fahrzeug bzw. in diesem Fall im Lenksystem zu schließen.

30

35

Die Aufgabe der Erfindung besteht insbesondere darin, ein Fahrzeug sowie ein Verfahren zur Zustandsüberwachung eines Fahrzeugs mit verbesserten Eigenschaften hinsichtlich einer Erfassung von Systemanomalien bereitzustellen. Die

Aufgabe wird durch die Merkmale der Ansprüche 1 und 14 gelöst, während vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung den Unteransprüchen entnommen werden können.

5 Offenbarung der Erfindung

Die Erfindung geht aus von einem Fahrzeug, insbesondere einem Kraftfahrzeug, mit einer Erfassungseinheit zur Erfassung einer im Fahrzeug auftretenden Auffälligkeit, insbesondere einer mechanischen, haptischen und/oder akustischen Auffälligkeit. Grundsätzlich könnte es sich bei der Auffälligkeit allerdings auch um eine sichtbare Auffälligkeit, beispielsweise in Form einer Schiefstellung einer Lenkhandhabe eines Lenksystems, handeln.

Es wird vorgeschlagen, dass das Fahrzeug eine mit der Erfassungseinheit zusammenwirkende und insbesondere mit der Erfassungseinheit in Wirkverbindung stehende NVH-Einheit umfasst, welche dazu vorgesehen ist, in zumindest einem Betriebszustand, insbesondere bei Auftreten wenigstens einer vordefinierten Systemanomalie, gezielt eine Auffälligkeit, insbesondere eine mechanische, haptische und/oder akustische Auffälligkeit, im Fahrzeug zu erzeugen und/oder zu verstärken, um eine Erfassung, insbesondere der Systemanomalie, durch die Erfassungseinheit zu ermöglichen und/oder eine Erfassungswahrscheinlichkeit der Erfassungseinheit, insbesondere für die Systemanomalie, zu erhöhen. Unter einer „Systemanomalie“ soll in diesem Fall insbesondere eine Abweichung von einem Normalbetriebszustand verstanden werden. Durch diese Ausgestaltung kann insbesondere eine Erfassung von Systemanomalien deutlich verbessert und eine Betriebssicherheit, insbesondere bei automatisiert fahrenden Fahrzeugen und/oder bei Fahrzeugen ohne direkte mechanische Verbindung zwischen einer Lenkhandhabe und gelenkten Fahrzeugrädern, erhöht werden.

Kern der vorliegenden Erfindung ist demnach bei auftretenden Systemanomalien, wie beispielsweise einem Wassereintritt in eine Fahrzeugbaugruppe, einer mechanischen Überlastung eines Fahrzeugbauteils, einem übermäßigen Verschleiß eines Fahrzeugbauteils und/oder einer Temperaturüberlastung eines Fahrzeugbauteils, eine Auffälligkeit, beispielsweise in Form von Schwingungen und/oder Vibrationen, bewusst zu erzeugen und/oder für die verbaute Erfassungseinheit zu

verstärken, um dadurch zumindest bei einer Bewegung des Fahrzeugs eine Entdeckung überhaupt zu ermöglichen und/oder zumindest eine Entdeckungswahrscheinlichkeit zu erhöhen. Dabei wird vorteilhaft der Transferpfad einer vorhandenen Mechanik des Fahrzeugs genutzt, um die erzeugte Auffälligkeit mittels der Erfassungseinheit zu erfassen.

Zur Erfassung kann die Erfassungseinheit beispielsweise wenigstens einen Beschleunigungssensor und/oder wenigstens einen Körperschallsensor umfassen. Alternativ könnte die Erfassungseinheit jedoch auch eine bestehende Rotorlage-sensorik, beispielsweise des Lenksystems, zur Erfassung der Auffälligkeit umfassen oder verwenden. Ferner kann die NVH-Einheit („Noise, Vibration, Harshness“) zur Erzeugung und/oder Verstärkung der Auffälligkeit wenigstens ein, beispielsweise als Quader oder Kugel ausgebildetes, NVH-Verstärkungselement umfassen, welches bevorzugt in dem Betriebszustand dazu vorgesehen ist, ein Rattern, ein Kratzen und/oder ein Klopfen zu erzeugen, insbesondere zumindest bei einer Bewegung des Fahrzeugs. In diesem Zusammenhang kann die NVH-Einheit besonders bevorzugt in einem Bereich einer beweglichen und/oder bewegbaren Mechanikbaugruppe des Fahrzeugs, beispielsweise einer Lenkmechanik, angeordnet sein, wobei das NVH-Verstärkungselement dazu vorgesehen ist, in dem Betriebszustand zur Erzeugung des Ratterns, des Kratzens und/oder des Klopfens mit der Mechanikbaugruppe zusammenzuwirken. Zudem kann die NVH-Einheit vorteilhaft eine, vorteilhaft einstückig mit dem Fahrzeug ausgebildete, Stützstruktur zur Halterung des NVH-Verstärkungselements, insbesondere im Normalbetriebszustand, umfassen. Die Stützstruktur ist in diesem Fall vorteilhaft als Trägerstruktur ausgebildet und dazu vorgesehen, wenigstens einen Teil einer Gewichtskraft des NVH-Verstärkungselements aufzunehmen. Die NVH-Einheit ist ferner vorzugsweise passiv ausgebildet und demnach frei von einer aktiv steuerbaren und/oder ansteuerbaren Elektronikbaugruppe. Unter „vorgesehen“ soll insbesondere speziell ausgelegt und/oder ausgestattet verstanden werden. Darunter, dass ein Objekt zu einer bestimmten Funktion vorgesehen ist, soll insbesondere verstanden werden, dass das Objekt diese bestimmte Funktion in zumindest einem Anwendungs- und/oder Betriebszustand erfüllt und/oder ausführt.

Gemäß einem ersten Anwendungsfall wird vorgeschlagen, dass der Betriebszustand ein Zustand ist, in welchem Wasser in wenigstens eine Fahrzeugbaugruppe eintritt und/oder eine Feuchtigkeit in wenigstens einer Fahrzeugbaugruppe oberhalb eines Grenzwerts liegt. Die Fahrzeugbaugruppe kann beispielsweise als Lenkungsbaugruppe ausgebildet sein, insbesondere als Servomotor, als Servogetriebe, als Lenkungssteuergerät und/oder als Lenksensorik. Alternativ könnte eine Fahrzeugbaugruppe jedoch auch als Antriebsbaugruppe und/oder Bremsenbaugruppe oder dergleichen ausgebildet sein. Hierdurch kann vorteilhaft eine Systemanomalie in Form eines Wassereintritts in eine Fahrzeugbaugruppe ermittelt werden.

Weiter wird vorgeschlagen, dass die NVH-Einheit wenigstens eine Stützstruktur und wenigstens ein mit der Stützstruktur verbundenes NVH-Verstärkungselement umfasst. Vorteilhaft ist/sind die Stützstruktur und/oder das NVH-Verstärkungselement in dem ersten Anwendungsfall zumindest teilweise wasserlöslich und/oder wasserveränderlich ausgebildet. Insbesondere besteht dabei zumindest ein Verbindungsbereich zwischen der Stützstruktur und dem NVH-Verstärkungselement und/oder ein Anbindungsbereich von dem NVH-Verstärkungselement an die Stützstruktur aus einem wasserlöslichen und/oder wasserveränderlichen Material, wobei der Verbindungsbereich und/oder Anbindungsbereich insbesondere derart ausgebildet ist, dass dieser sich in dem Betriebszustand, in welchem Wasser in die Fahrzeugbaugruppe eintritt und/oder eine Feuchtigkeit in der Fahrzeugbaugruppe oberhalb eines Grenzwerts liegt, zumindest teilweise auflöst und/oder verändert, also beispielsweise aufquillt, und zwar insbesondere derart, dass sich das NVH-Verstärkungselement zumindest teilweise oder vollständig von der Stützstruktur löst. Besonders bevorzugt kann die Stützstruktur und/oder das NVH-Verstärkungselement bzw. der Verbindungsbereich und/oder Anbindungsbereich zumindest teilweise aus einem wasserlöslichen Harnstoff und/oder Kunststoff, beispielsweise PVOH (Polyvinylalkohol), bestehen. Wie bereits zuvor ausgeführt, ist das NVH-Verstärkungselement in diesem Fall vorzugsweise lösbar mit der Stützstruktur verbunden und dazu vorgesehen, sich in dem Betriebszustand von der Stützstruktur zu lösen und ein Rattern, Kratzen und/oder Klopfen in der Fahrzeugbaugruppe zu erzeugen. Besonders bevorzugt ist die NVH-Einheit ferner im Bereich einer beweglichen und/oder bewegbaren Mechanikbaugruppe des Fahrzeugs angeordnet, wobei das NVH-

Verstärkungselement dazu vorgesehen ist, in dem Betriebszustand zur Erzeugung des Ratterns, des Kratzens und/oder des Klopfens mit der Mechanikbaugruppe zusammenzuwirken. Hierdurch kann insbesondere in einem Betriebszustand, in welchem Wasser in wenigstens eine Fahrzeugbaugruppe eintritt und/oder eine Feuchtigkeit in wenigstens einer Fahrzeugbaugruppe oberhalb eines Grenzwerts liegt, eine einfache und schnelle Reaktion zur Erzeugung und/oder Verstärkung einer mechanischen, haptischen und/oder akustischen Auffälligkeit ausgelöst werden.

5

10

Im genannten ersten Anwendungsfall könnten die Erfassungseinheit und die NVH-Einheit in demselben räumlichen Bereich des Fahrzeugs angeordnet sein. Bevorzugt wird jedoch vorgeschlagen, dass die Erfassungseinheit und die NVH-Einheit in diesem Fall in räumlich voneinander abgetrennten Bereichen des Fahrzeugs angeordnet sind, welche besonders vorteilhaft gegeneinander abgedichtet, insbesondere fluiddicht, sind. Die Erfassungseinheit kann in diesem Fall beispielsweise in ein Steuergerät des Fahrzeugs, beispielsweise in Form eines Lenkungssteuergeräts integriert sein, während die NVH-Einheit innerhalb der Fahrzeugbaugruppe und bevorzugt im Bereich der Mechanikbaugruppe angeordnet sein kann. Durch die Trennung von Erfassungseinheit und NVH-Einheit kann eine besonders hohe Betriebssicherheit erreicht werden.

15

20

Gemäß einem zweiten Anwendungsfall wird vorgeschlagen, dass der Betriebszustand ein Zustand ist, in welchem eine mechanische Belastung wenigstens eines Fahrzeugbauteils oberhalb eines weiteren Grenzwerts liegt. Das Fahrzeugbauteil kann beispielsweise als Lenkungsbauteil ausgebildet sein, insbesondere als Teil eines Servomotors, als Teil eines Servogetriebes, als Teil eines Lenkungssteuergeräts und/oder als Teil einer Lenksensorik. Hierdurch kann vorteilhaft eine Systemanomalie in Form einer mechanischen Überlastung eines Fahrzeugbauteils ermittelt werden.

25

30

Zudem wird vorgeschlagen, dass die NVH-Einheit in dem zweiten Anwendungsfall wenigstens eine Stützstruktur und wenigstens ein mit der Stützstruktur gekoppeltes und/oder auf der Stützstruktur angeordnetes NVH-Verstärkungselement umfasst. Das NVH-Verstärkungselement könnte dabei beispielsweise über ein beweglich gelagertes Verschiebeelement mit der Stützstruktur gekoppelt sein.

35

Zudem ist denkbar, das NVH-Verstärkungselement und die Stützstruktur derart miteinander zu koppeln, dass bei einer mechanischen Belastung oberhalb des weiteren Grenzwerts eine plastische Verformung der Stützstruktur und/oder des NVH-Verstärkungselements, bevorzugt eines Verbindungsbereichs zwischen der Stützstruktur und dem NVH-Verstärkungselement und/oder eines Anbindungsbereichs von dem NVH-Verstärkungselement an die Stützstruktur, erfolgt. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist das NVH-Verstärkungselement in diesem Fall jedoch über eine Sollbruchstelle mit der Stützstruktur gekoppelt. Vorzugsweise ist die Sollbruchstelle dabei derart ausgebildet, dass diese in dem Betriebszustand, in welchem die mechanische Belastung des Fahrzeugbauteils oberhalb des weiteren Grenzwerts liegt, bricht und sich insbesondere das NVH-Verstärkungselement zumindest teilweise oder vollständig von der Stützstruktur löst. Wie bereits zuvor ausgeführt, ist das NVH-Verstärkungselement vorzugsweise lösbar mit der Stützstruktur verbunden und dazu vorgesehen, sich in dem Betriebszustand von der Stützstruktur zu lösen und ein Rattern, Kratzen und/oder Klopfen zu erzeugen. Besonders bevorzugt ist die NVH-Einheit ferner im Bereich einer beweglichen und/oder bewegbaren Mechanikbaugruppe des Fahrzeugs angeordnet, wobei das NVH-Verstärkungselement dazu vorgesehen ist, in dem Betriebszustand zur Erzeugung des Ratterns, des Kratzens und/oder des Klopfens mit der Mechanikbaugruppe zusammenzuwirken. Hierdurch kann insbesondere in einem Betriebszustand, in welchem eine mechanische Überlastung eines Fahrzeugbauteils auftritt, eine einfache und schnelle Reaktion zur Erzeugung und/oder Verstärkung einer mechanischen, haptischen und/oder akustischen Auffälligkeit ausgelöst werden.

Ferner könnten die Erfassungseinheit und die NVH-Einheit in dem zweiten Anwendungsfall in räumlich voneinander abgetrennten Bereichen des Fahrzeugs angeordnet sein. Bevorzugt wird jedoch vorgeschlagen, dass die Erfassungseinheit und die NVH-Einheit in diesem Fall in demselben räumlichen Bereich des Fahrzeugs angeordnet sind. Die Erfassungseinheit und die NVH-Einheit können dabei vorteilhaft im Bereich des Fahrzeugbauteils und/oder im Bereich der Mechanikbaugruppe angeordnet sein. Hierdurch kann eine besonders einfache Erfassung einer mechanischen, haptischen und/oder akustischen Auffälligkeit er-

reicht werden. Zudem kann eine übermäßige Störung eines Fahrers und/oder eines Insassen verhindert werden, da die erzeugten mechanischen, haptischen und/oder akustischen Auffälligkeiten in diesem Fall geringer ausfallen können.

5 Zudem wird ein Verfahren zur Zustandsüberwachung eines Fahrzeugs vorgeschlagen, wobei mittels einer Erfassungseinheit eine im Fahrzeug auftretende Auffälligkeit, insbesondere eine mechanische, haptische und/oder akustische Auffälligkeit, erfasst wird, und wobei in zumindest einem Betriebszustand, insbesondere bei Auftreten wenigstens einer vordefinierten Systemanomalie, insbesondere
10 mittels einer NVH-Einheit, gezielt eine Auffälligkeit, insbesondere eine mechanische, haptische und/oder akustische Auffälligkeit, im Fahrzeug erzeugt und/oder verstärkt wird, um eine Erfassung durch die Erfassungseinheit zu ermöglichen und/oder eine Erfassungswahrscheinlichkeit der Erfassungseinheit zu erhöhen. Hierdurch können insbesondere die bereits zuvor genannten Vorteile
15 erreicht werden. Insbesondere kann eine Erfassung von Systemanomalien deutlich verbessert und eine Betriebssicherheit, insbesondere bei automatisiert fahrenden Fahrzeugen und/oder bei Fahrzeugen ohne direkte mechanische Verbindung zwischen einer Lenkhandhabe und gelenkten Fahrzeugrädern, erhöht werden.

20 Das Fahrzeug und das Verfahren zur Zustandsüberwachung des Fahrzeugs sollen hierbei nicht auf die oben beschriebene Anwendung und Ausführungsform beschränkt sein. Insbesondere können das Fahrzeug und das Verfahren zur Zustandsüberwachung des Fahrzeugs zu einer Erfüllung einer hierin beschriebenen
25 Funktionsweise eine von einer hierin genannten Anzahl von einzelnen Elementen, Bauteilen und Einheiten abweichende Anzahl aufweisen.

Zeichnungen

30 Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In den Zeichnungen sind zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt.

Es zeigen:

- 5 Fig. 1 ein Fahrzeug mit einem Lenksystem und einer beispielhaften Fahrzeugbaugruppe in Form einer Lenkungsbaugruppe in einer vereinfachten Darstellung,
- Fig. 2 eine Erfassungseinheit und eine NVH-Einheit des Fahrzeugs in einer Detaildarstellung,
- 10 Fig. 3 ein beispielhaftes Ablaufdiagramm mit Hauptverfahrensschritten eines Verfahrens zur Zustandsüberwachung des Fahrzeugs und
- Fig. 4 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Erfassungseinheit und einer NVH-Einheit.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

15

Figur 1 zeigt ein beispielhaft als Kraftfahrzeug ausgebildetes Fahrzeug 10a mit mehreren Fahrzeugrädern (nicht dargestellt) und mit einem Lenksystem 12a in einer schematischen Darstellung. Das Lenksystem 12a kann vorliegend als konventionelles, mechanisches Lenksystem oder auch als Steer-by-Wire-Lenksystem ausgebildet sein. In jedem Fall weist das Lenksystem 12a eine Wirkverbindung mit den Fahrzeugrädern auf und ist zur Beeinflussung einer Fahrtrichtung des Fahrzeugs 10a vorgesehen.

20

25

Zudem umfasst das Fahrzeug 10a eine Erfassungseinheit 14a (vgl. insbesondere Figur 2). Die Erfassungseinheit 14a ist vorliegend in ein Steuergerät 30a des Fahrzeugs 10a, im vorliegenden Fall insbesondere ein Lenkungssteuergerät des Lenksystems 12, integriert. Die Erfassungseinheit 14a ist dazu vorgesehen, eine im Fahrzeug 10a auftretende mechanische, haptische und/oder akustische Auffälligkeit, insbesondere des Lenksystems 12a, zu erfassen. Dazu weist die Erfassungseinheit 14a wenigstens einen Beschleunigungssensor 32a auf. Der Beschleunigungssensor 32a kann dabei beispielsweise auf einer Leiterplatte des Steuergeräts 30a angeordnet sein. Grundsätzlich könnte eine Erfassungseinheit auch eine Mehrzahl an Beschleunigungssensoren aufweisen. Zudem könnte eine Erfassungseinheit andere Arten von Sensoren oder verschiedene Arten von Sen-

30

soren aufweisen, wie beispielsweise wenigstens einen Körperschallsensor, wenigstens ein Mikrophon und/oder wenigstens einen Rotorlagesensor. In letztem Fall kommt als Erfassungssignal dabei ein Wegsignal, ein Geschwindigkeitssignal, ein Beschleunigungssignal und/oder ein Rucksignal in Betracht. Darüber hinaus könnte eine Erfassungseinheit auch in eine von einem Steuergerät abweichende Fahrzeugbaugruppe integriert werden.

Ferner umfasst das Fahrzeug 10a eine NVH-Einheit 16a (vgl. insbesondere Figur 2). Die NVH-Einheit 16a ist in eine Fahrzeugbaugruppe 18a des Fahrzeugs 10a, im vorliegenden Fall insbesondere eine Lenkungsbaugruppe in Form eines Servogetriebes, integriert. Die NVH-Einheit 16a ist dabei in einem Bereich einer beweglichen und/oder bewegbaren Mechanikbaugruppe 24a des Fahrzeugs 10a, vorliegend insbesondere im Bereich einer Lenkmechanik, angeordnet. Im vorliegenden Fall sind die NVH-Einheit 16a und die Erfassungseinheit 14a demnach in räumlich voneinander abgetrennten Bereichen des Fahrzeugs 10a angeordnet. Ferner ist die NVH-Einheit 16a rein passiv ausgebildet und demnach frei von einer aktiv steuerbaren und/oder ansteuerbaren Elektronikbaugruppe oder dergleichen. Die NVH-Einheit 16a steht in Wirkverbindung mit der Erfassungseinheit 14a. Die NVH-Einheit 16a ist dazu vorgesehen, in zumindest einem Betriebszustand, insbesondere bei Auftreten wenigstens einer vordefinierten Systemanomalie, wie beispielsweise einem Wassereintritt in die Fahrzeugbaugruppe 18a, einer mechanischen Überlastung eines Fahrzeugbauteils und/oder einer Temperaturüberlastung eines Fahrzeugbauteils, gezielt eine mechanische, haptische und/oder akustische Auffälligkeit im Fahrzeug 10a zu erzeugen und/oder zu verstärken, um eine Erfassung durch die Erfassungseinheit 14a zu ermöglichen und/oder eine Erfassungswahrscheinlichkeit der Erfassungseinheit 14a zu erhöhen. Grundsätzlich könnte es sich bei der Auffälligkeit allerdings auch um eine sichtbare Auffälligkeit, beispielsweise in Form einer Schiefstellung einer Lenkhandhabe eines Lenksystems, handeln.

Dazu umfasst die NVH-Einheit 16a wenigstens ein NVH-Verstärkungselement 22a. Das NVH-Verstärkungselement 22a ist in einem Nahbereich der Mechanikbaugruppe 24a angeordnet. Vorliegend ist das NVH-Verstärkungselement 22a dabei unmittelbar oberhalb der Mechanikbaugruppe 24a angeordnet, insbesondere in Richtung der Schwerkraft. Alternativ könnte ein NVH-

Verstärkungselement jedoch auch mit einem Federelement wirkverbunden sein und in einem abweichenden Bereich einer Mechanikbaugruppe angeordnet sein. Das NVH-Verstärkungselement 22a ist ferner als Quader ausgebildet und in dem Betriebszustand dazu vorgesehen, in Zusammenwirken mit der Mechanikbaugruppe 24a ein Rattern, ein Kratzen und/oder ein Klopfen zu erzeugen.

Zudem umfasst die NVH-Einheit 16a eine mit dem NVH-Verstärkungselement 22a und dem Fahrzeug 10a verbundene Stützstruktur 20a zur Halterung des NVH-Verstärkungselements 22a in einem Normalbetriebszustand. Die Stützstruktur 20a ist als Trägerstruktur ausgebildet und dazu vorgesehen, wenigstens einen Teil einer Gewichtskraft des NVH-Verstärkungselements 22a aufzunehmen.

Gemäß einem ersten Anwendungsfall kann es sich bei dem Betriebszustand nunmehr um einen Zustand handeln, in welchem Wasser in die Fahrzeugbaugruppe 18a eintritt und/oder eine Feuchtigkeit in der Fahrzeugbaugruppe 18a oberhalb eines Grenzwerts liegt.

Zur Ermittlung und/oder Überwachung einer derartigen Systemanomalie ist die Stützstruktur 20a wasserlöslich und/oder wasserveränderlich ausgebildet und besteht folglich aus einem wasserlöslichen und/oder wasserveränderlichen Material, wie beispielsweise PVOH. Die Stützstruktur 20a ist vorliegend derart ausgebildet, dass diese sich in dem Betriebszustand, in welchem Wasser in die Fahrzeugbaugruppe 18a eintritt und/oder eine Feuchtigkeit in der Fahrzeugbaugruppe 18a oberhalb des Grenzwerts liegt, zumindest teilweise auflöst und/oder verändert, also beispielsweise aufquillt, und zwar derart, dass sich das NVH-Verstärkungselement 22a von der Stützstruktur 20a löst und in die Mechanikbaugruppe 24a fällt bzw. befördert wird, um ein Rattern, Kratzen und/oder Klopfen in der Fahrzeugbaugruppe 18a zu erzeugen. Vorliegend wird dabei der Transferpfad der Mechanikbaugruppe 24a und folglich einer vorhandenen Mechanik des Fahrzeugs 10a genutzt, um die erzeugte Auffälligkeit mittels der Erfassungseinheit 14a zu erfassen. Grundsätzlich könnte jedoch auch das NVH-Verstärkungselement zumindest teilweise wasserlöslich und/oder wasserveränderlich ausgebildet sein. Zudem ist denkbar, einen wasserlöslichen Harnstoff oder dergleichen einzusetzen. Darüber hinaus könnte eine NVH-Einheit getrennt von einer Mechanikbaugruppe eingesetzt werden, sodass ausschließlich das

NVH-Verstärkungselement zur Erzeugung eines Ratterns, Kratzens und/oder Klopfens dienen könnte.

5 Figur 3 zeigt ein beispielhaftes Ablaufdiagramm mit Hauptverfahrensschritten eines Verfahrens zur Zustandsüberwachung des Fahrzeugs 10a. Vorliegend kann dabei insbesondere eine Recheneinheit (nicht dargestellt) des Steuergeräts 30a dazu vorgesehen sein, das Verfahren auszuführen und kann dazu insbesondere ein Computerprogramm mit entsprechenden Programmcodemitteln aufweisen.

10 In einem Verfahrensschritt 40a tritt eine vordefinierte Systemanomalie, wie beispielsweise ein Wassereintritt in die Fahrzeugbaugruppe 18a, eine mechanische Überlastung eines Fahrzeugbauteils, ein übermäßiger Verschleiß eines Fahrzeugbauteil und/oder eine Temperaturüberlastung eines Fahrzeugbauteils, auf. Im vorliegenden Fall handelt es sich bei der Systemanomalie dabei beispielsweise um einen Wassereintritt in die Fahrzeugbaugruppe 18a.

15 In einem Verfahrensschritt 42a löst sich die, insbesondere wasserlösliche und/oder wasserveränderliche, Stützstruktur 20a zumindest teilweise auf und/oder verändert sich zumindest teilweise, und zwar derart, dass sich das
20 NVH-Verstärkungselement 22a von der Stützstruktur 20a löst und in die Mechanikbaugruppe 24a fällt.

25 In einem Verfahrensschritt 44a erzeugt das NVH-Verstärkungselement 22a in Zusammenwirken mit der beweglichen und/oder bewegbaren Mechanikbaugruppe 24a zumindest bei einer Bewegung des Fahrzeugs 10a eine mechanische, haptische und/oder akustische Auffälligkeit im Fahrzeug 10a, vorliegend insbesondere in Form eines kontinuierlichen Ratterns, Kratzens und/oder Klopfens in der Fahrzeugbaugruppe 18a. Die Mechanikbaugruppe 24a dient in diesem Zusammenhang als Transferpfad, um die mechanische, haptische und/oder akustische Auffälligkeit der Erfassungseinheit 14a zuzuleiten.

30 In einem Verfahrensschritt 46a erfolgt dann die Erfassung der mechanischen, haptischen und/oder akustischen Auffälligkeit mittels der Erfassungseinheit 14a und folglich eine Erfassung der Systemanomalie.

35

In einem abschließenden Verfahrensschritt 48a kann dann auf einen Fehler geschlossen und eine entsprechende Reaktion ausgelöst werden, wie beispielsweise das Erzeugen einer Warnmeldung und/oder eine Degradation des Fahrzeugs 10a.

5

Das beispielhafte Ablaufdiagramm in Figur 3 soll lediglich beispielhaft ein Verfahren zur Zustandsüberwachung des Fahrzeugs 10a beschreiben. Insbesondere können einzelne Verfahrensschritte auch variieren oder zusätzliche Verfahrensschritte hinzukommen.

10

In Figur 4 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung gezeigt. Die nachfolgende Beschreibung und die Zeichnung beschränken sich im Wesentlichen auf die Unterschiede zwischen den Ausführungsbeispielen, wobei bezüglich gleich bezeichneter Bauteile, insbesondere in Bezug auf Bauteile mit gleichen Bezugszeichen, grundsätzlich auch auf die Zeichnungen und/oder die Beschreibung des anderen Ausführungsbeispiels, insbesondere der Figuren 1 bis 3, verwiesen werden kann. Zur Unterscheidung der Ausführungsbeispiele ist der Buchstabe a den Bezugszeichen des Ausführungsbeispiels in den Figuren 1 bis 3 nachgestellt. In dem Ausführungsbeispiel der Figur 4 ist der Buchstabe a durch den Buchstaben b ersetzt.

20

Das weitere Ausführungsbeispiel der Figur 4 unterscheidet sich von dem vorherigen Ausführungsbeispiel zumindest im Wesentlichen durch eine zu erfassende Systemanomalie und demzufolge durch einen Aufbau einer NVH-Einheit 16b eines Fahrzeugs 10b.

25

In diesem Anwendungsfall handelt es sich bei dem Betriebszustand um einen Zustand, in welchem eine mechanische Belastung wenigstens eines Fahrzeugbauteils 26b oberhalb eines weiteren Grenzwerts liegt. Die mechanische Belastung kann dabei beispielsweise aus einem Durchfahren eines Schlaglochs und/oder einem sogenannten Bordsteinabdrücken resultieren.

30

Auch in diesem Fall umfasst die NVH-Einheit 16b eine Stützstruktur 20b sowie wenigstens ein mit der Stützstruktur 20b gekoppeltes und/oder auf der Stützstruktur 20b angeordnetes NVH-Verstärkungselement 22b. Vorliegend ist das

35

NVH-Verstärkungselement 22b jedoch über eine Sollbruchstelle 28b mit der Stützstruktur 20b gekoppelt. Die Sollbruchstelle 28b ist derart ausgebildet, dass diese in dem Betriebszustand, in welchem die mechanische Belastung des Fahrzeugbauteils 26b oberhalb des weiteren Grenzwerts liegt, bricht und sich das NVH-Verstärkungselement 22b von der Stützstruktur 20b löst. Das NVH-Verstärkungselement 22b ist dazu vorgesehen, in dem Betriebszustand ein Rattern, Kratzen und/oder Klopfen zu erzeugen und dazu wiederum mit einer beweglichen und/oder bewegbaren Mechanikbaugruppe 24b zusammenzuwirken. Die so erzeugte mechanische, haptische und/oder akustische Auffälligkeit kann dann wiederum mittels einer entsprechenden Erfassungseinheit 14b erfasst werden.

Alternativ könnte ein NVH-Verstärkungselement in diesem Fall jedoch auch über ein beweglich gelagertes Verschiebeelement mit einer Stützstruktur gekoppelt sein. Zudem ist denkbar, ein NVH-Verstärkungselement und eine Stützstruktur derart miteinander zu koppeln, dass bei einer mechanischen Belastung oberhalb eines weiteren Grenzwerts eine plastische Verformung der Stützstruktur und/oder des NVH-Verstärkungselements, bevorzugt eines Verbindungsbereichs zwischen der Stützstruktur und dem NVH-Verstärkungselement und/oder eines Anbindungsbereichs von dem NVH-Verstärkungselement an die Stützstruktur, erfolgt.

Darüber hinaus sind die Erfassungseinheit 14b und die NVH-Einheit 16b in diesem Fall in demselben räumlichen Bereich des Fahrzeugs 10b angeordnet. Vorliegend sind die Erfassungseinheit 14b, die NVH-Einheit 16b, das Fahrzeugbauteil 26b und die Mechanikbaugruppe 24b in derselben Fahrzeugbaugruppe 18b, insbesondere einem gemeinsamen Aufnahmebereich der Fahrzeugbaugruppe 18b, angeordnet. Grundsätzlich ist jedoch auch denkbar, eine Erfassungseinheit, eine NVH-Einheit, ein Fahrzeugbauteil und/oder eine Mechanikbaugruppe in räumlich voneinander abgetrennten Bereichen eines Fahrzeugs anzuordnen.

Ferner sind weitere Fehlerbetriebszustände denkbar, wie beispielsweise eine übermäßige Temperaturbelastung eines Fahrzeugbauteils. In diesem Fall kann der Betriebszustand ein Zustand sein, in welchem eine Temperaturbelastung wenigstens eines Fahrzeugbauteils oberhalb eines Schwellenwerts bzw. über eine definierte Zeitspanne oberhalb eines Schwellenwerts liegt. Auch in diesem Fall

könnte sich oberhalb des Schwellenwerts ein NVH-Verstärkungselement von einer Stützstruktur lösen, um eine entsprechende mechanische, haptische und/oder akustische Auffälligkeit zu erzeugen.

Ansprüche

5

1. Fahrzeug (10a; 10b), insbesondere Lenksystem (12a), mit einer Erfassungseinheit (14a; 14b) zur Erfassung einer im Fahrzeug (10a; 10b) auftretenden Auffälligkeit, insbesondere einer mechanischen, haptischen und/oder akustischen Auffälligkeit, **gekennzeichnet durch** eine mit der Erfassungseinheit (14a; 14b) zusammenwirkende NVH-Einheit (16a; 16b), welche dazu vorgesehen ist, in zumindest einem Betriebszustand, insbesondere bei Auftreten wenigstens einer vordefinierten Systemanomalie, gezielt eine Auffälligkeit, insbesondere eine mechanische, haptische und/oder akustische Auffälligkeit, im Fahrzeug (10a; 10b) zu erzeugen und/oder zu verstärken, um eine Erfassung durch die Erfassungseinheit (14a; 14b) zu ermöglichen und/oder eine Erfassungswahrscheinlichkeit der Erfassungseinheit (14a; 14b) zu erhöhen.
10
2. Fahrzeug (10a) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Betriebszustand ein Zustand ist, in welchem Wasser in wenigstens eine Fahrzeugbaugruppe (18a) eintritt und/oder eine Feuchtigkeit in wenigstens einer Fahrzeugbaugruppe (18a) oberhalb eines Grenzwerts liegt.
15
3. Fahrzeug (10a) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die NVH-Einheit (16a) wenigstens eine Stützstruktur (20a) und wenigstens ein mit der Stützstruktur (20a) verbundenes NVH-Verstärkungselement (22a) umfasst, wobei die Stützstruktur (20a) und/oder das NVH-Verstärkungselement (22a) zumindest teilweise wasserlöslich und/oder wasserlöslich ausgebildet ist/sind.
20
4. Fahrzeug (10a) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützstruktur (20a) und/oder das NVH-Verstärkungselement (22a) zumindest teilweise aus einem wasserlöslichen Harnstoff und/oder Kunststoff besteht.
25

30

35

5. Fahrzeug (10a) nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das NVH-Verstärkungselement (22a) lösbar mit der Stützstruktur (20a) verbunden ist und dazu vorgesehen ist, sich in dem Betriebszustand von der Stützstruktur (20a) zu lösen und ein Rattern, Kratzen und/oder Klopfen in der Fahrzeugbaugruppe (18a) zu erzeugen.
6. Fahrzeug (10a) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die NVH-Einheit (16a) im Bereich einer beweglichen und/oder bewegbaren Mechanikbaugruppe (24a) angeordnet ist und das NVH-Verstärkungselement (22a) dazu vorgesehen ist, in dem Betriebszustand zur Erzeugung des Ratterns, des Kratzens und/oder des Klopfens mit der Mechanikbaugruppe (24a) zusammenzuwirken.
7. Fahrzeug (10a) nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erfassungseinheit (14a) und die NVH-Einheit (16a) in räumlich voneinander abgetrennten Bereichen des Fahrzeugs (10a) angeordnet sind.
8. Fahrzeug (10b) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Betriebszustand ein Zustand ist, in welchem eine mechanische Belastung wenigstens eines Fahrzeugbauteils (26b) oberhalb eines weiteren Grenzwerts liegt.
9. Fahrzeug (10b) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die NVH-Einheit (16b) wenigstens eine Stützstruktur (20b) und wenigstens ein mit der Stützstruktur (20b) gekoppeltes und/oder auf der Stützstruktur (20b) angeordnetes NVH-Verstärkungselement (22b) umfasst.
10. Fahrzeug (10b) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das NVH-Verstärkungselement (22b) über eine Sollbruchstelle (28b) mit der Stützstruktur (20b) gekoppelt ist.

11. Fahrzeug (10b) nach einem der Ansprüche 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das NVH-Verstärkungselement (22b) lösbar mit der Stützstruktur (20b) verbunden ist und dazu vorgesehen ist, sich in dem Betriebszustand von der Stützstruktur (20b) zu lösen und ein Rattern, Kratzen und/oder Klopfen zu erzeugen.
5
12. Fahrzeug (10b) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die NVH-Einheit (16b) im Bereich einer beweglichen und/oder bewegbaren Mechanikbaugruppe (24b) angeordnet ist und das NVH-Verstärkungselement (22b) dazu vorgesehen ist, in dem Betriebszustand zur Erzeugung des Ratterns, des Kratzens und/oder des Klopfens mit der Mechanikbaugruppe (24b) zusammenzuwirken.
10
13. Fahrzeug (10b) nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erfassungseinheit (14b) und die NVH-Einheit (16b) in demselben räumlichen Bereich des Fahrzeugs (10b) angeordnet sind.
15
14. Verfahren zur Zustandsüberwachung eines Fahrzeugs (10a; 10b), insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem mittels einer Erfassungseinheit (14a; 14b) eine im Fahrzeug (10a; 10b) auftretende Auffälligkeit erfasst wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** in zumindest einem Betriebszustand, insbesondere bei Auftreten wenigstens einer vordefinierten Systemanomalie, gezielt eine Auffälligkeit im Fahrzeug (10a; 10b) erzeugt und/oder verstärkt wird, um eine Erfassung durch die Erfassungseinheit (14a; 14b) zu ermöglichen und/oder eine Erfassungswahrscheinlichkeit der Erfassungseinheit (14a; 14b) zu erhöhen.
20
25

Fig. 1

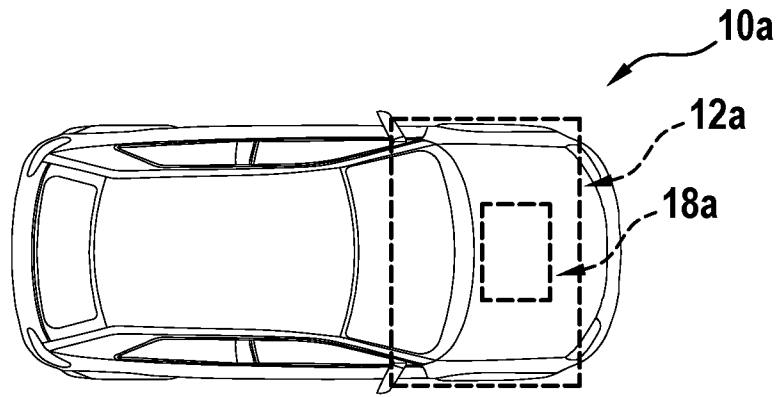


Fig. 2

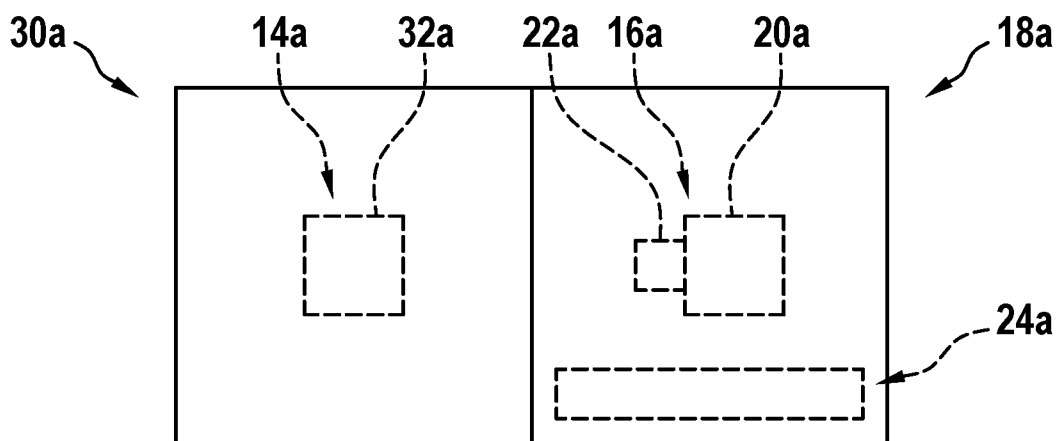


Fig. 3

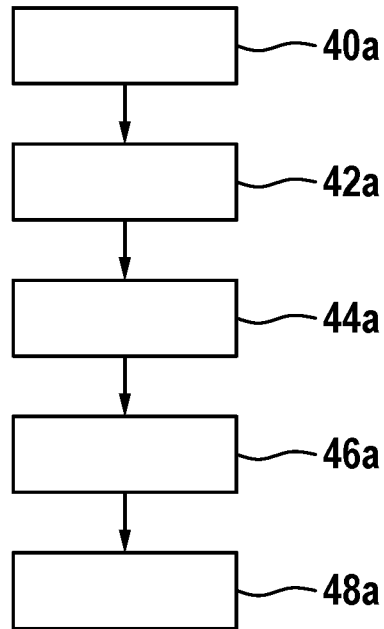
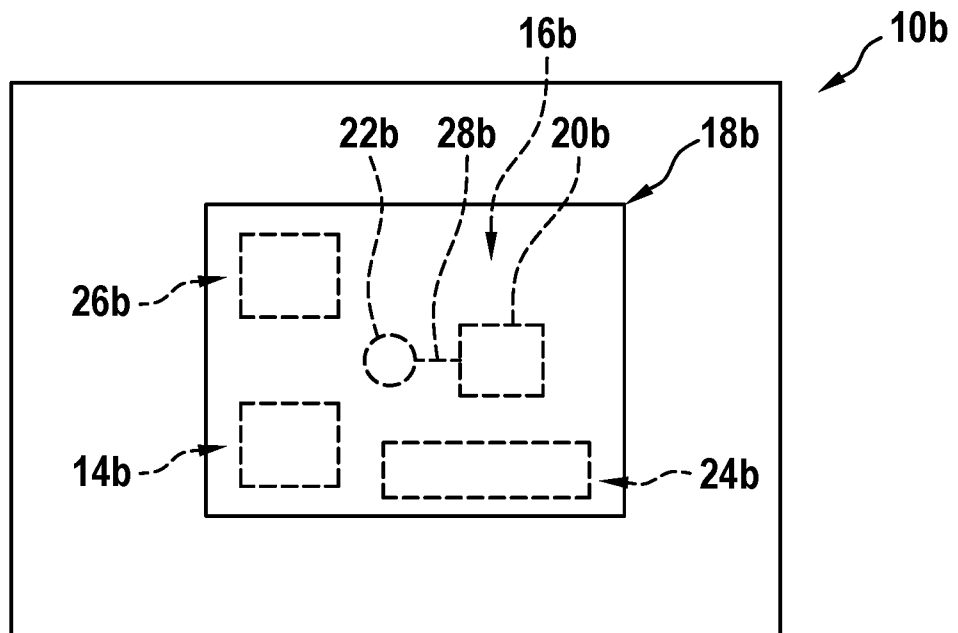


Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2024/050858

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>B60R 16/023</i> (2006.01)i; <i>B62D 5/04</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) B60R; B62D Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2010049403 A1 (GILLMAN STEPHEN [US] ET AL) 25 February 2010 (2010-02-25) paragraphs [0017], [0019] - [0030]; figures	1-14
X	US 2005060075 A1 (LLEWELLYN DAVID R [US] ET AL) 17 March 2005 (2005-03-17) paragraphs [0001], [0008], [0017] - [0018]; figures	1,8-14
X	US 2017341681 A1 (SHIINO KOHTARO [JP]) 30 November 2017 (2017-11-30) paragraphs [0001], [0080] - [0081], [0092], [0132] - [0133]; figures	1-4,7,14
<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 27 March 2024		Date of mailing of the international search report 09 April 2024
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands (Kingdom of the) Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Cavallo, Frédéric Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2024/050858

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2010049403	A1	25 February 2010	AT	E551611	T1	15 April 2012
				EP	2159584	A1	03 March 2010
				PL	2159584	T3	31 October 2012
				US	2010049403	A1	25 February 2010

US	2005060075	A1	17 March 2005	GB	2406838	A	13 April 2005
				US	2005060075	A1	17 March 2005

US	2017341681	A1	30 November 2017	CN	107000658	A	01 August 2017
				DE	112015005612	T5	14 September 2017
				JP	6343829	B2	20 June 2018
				JP	2016113059	A	23 June 2016
				KR	20170078824	A	07 July 2017
				US	2017341681	A1	30 November 2017

				WO	2016098557	A1	23 June 2016

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDESINV. **B60R16/023 B62D5/04**

ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B60R B62D

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

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

EPO-Internal**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2010/049403 A1 (GILLMAN STEPHEN [US] ET AL) 25. Februar 2010 (2010-02-25) Absätze [0017], [0019] - [0030]; Abbildungen -----	1-14
X	US 2005/060075 A1 (LLEWELLYN DAVID R [US] ET AL) 17. März 2005 (2005-03-17) Absätze [0001], [0008], [0017] - [0018]; Abbildungen -----	1, 8-14
X	US 2017/341681 A1 (SHIINO KOHTARO [JP]) 30. November 2017 (2017-11-30) Absätze [0001], [0080] - [0081], [0092], [0132] - [0133]; Abbildungen -----	1-4, 7, 14

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

27. März 2024

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

09/04/2024Name 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

Cavallo, Frédéric

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2024/050858

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2010049403 A1	25-02-2010	AT E551611 T1	15-04-2012
		EP 2159584 A1	03-03-2010
		PL 2159584 T3	31-10-2012
		US 2010049403 A1	25-02-2010

US 2005060075 A1	17-03-2005	GB 2406838 A	13-04-2005
		US 2005060075 A1	17-03-2005

US 2017341681 A1	30-11-2017	CN 107000658 A	01-08-2017
		DE 112015005612 T5	14-09-2017
		JP 6343829 B2	20-06-2018
		JP 2016113059 A	23-06-2016
		KR 20170078824 A	07-07-2017
		US 2017341681 A1	30-11-2017
		WO 2016098557 A1	23-06-2016
