

(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
23. September 2021 (23.09.2021)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2021/185586 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60W 50/00 (2006.01) *G05B 23/02* (2006.01)
G06N 3/08 (2006.01) *G07C 5/08* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2021/055412

(22) Internationales Anmeldedatum:
04. März 2021 (04.03.2021)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2020 203 514.8
19. März 2020 (19.03.2020) DE

(71) Anmelder: **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE]; Lö-
wentaler Straße 20, 88046 Friedrichshafen (DE).

(72) **Erfinder: PAPE, Dennis**; Lerchenstraße 3, 49179 Oster-
cappeln (DE). **WERRIES, Christoph**; Bruchweg 6, 49143
Bissendorf (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

(54) **Title:** METHOD FOR GENERATING TRAINING DATA, VEHICLE AND TRAINING SYSTEM

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN ZUR ERZEUGUNG VON TRAININGSDATEN, FAHRZEUG UND TRAININGSSYSTEM

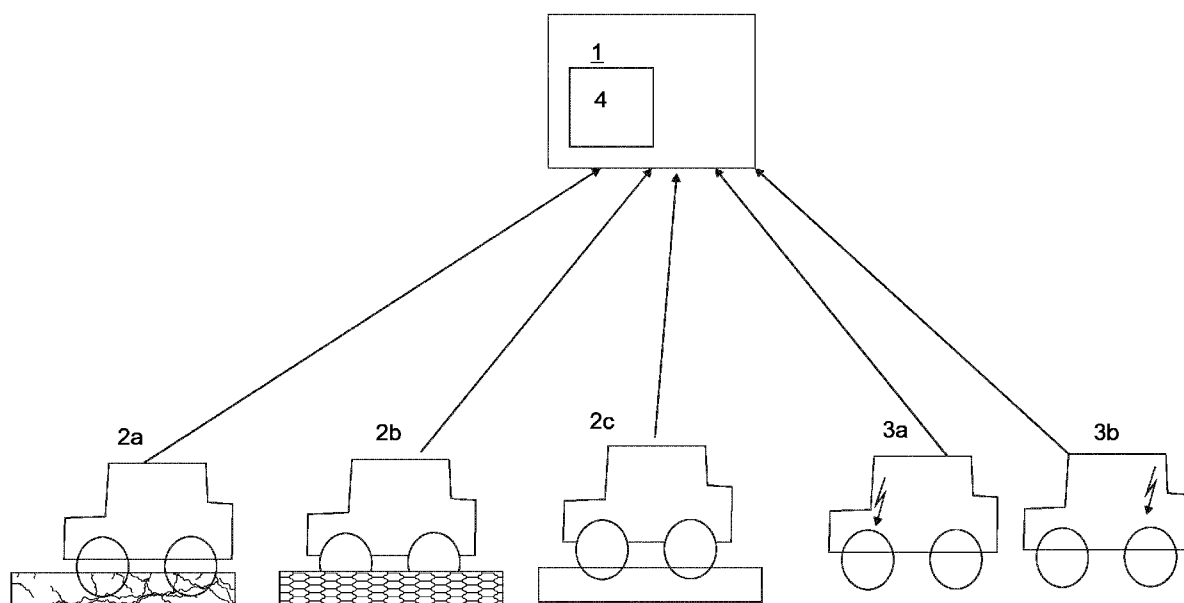


Fig. 4

(57) **Abstract:** The invention relates to a method for generating training data for a machine learning method for identifying a deviation from a normal status of a vehicle, characterised by the following steps: determining vehicle data, which is generated via a previously selected amount of vehicle data (2a, 2b, 2c), wherein the vehicle data comprises the mileage status of the respective vehicle (2a, 2b, 2c); assigning the determined vehicle data to one or more already available clusters representing the vehicle data and/or creating a new cluster; establishing the vehicle data in the clusters as a normal status, wherein an establishing of the vehicle data as a normal status takes place up to a previously defined mileage status of the respective vehicle (2a, 2b, 2c). The invention also relates to a vehicle comprising a machine learning method and a training system.

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

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erzeugung von Trainingsdaten für ein maschinelles Lernverfahren zum Erkennen von einer Abweichung eines Normzustandes eines Fahrzeugs, gekennzeichnet durch die Schritte: – Ermitteln von Fahrzeugdaten, welche durch eine vorab ausgewählte Menge von Fahrzeugen (2a, 2b, 2c) erzeugt werden, wobei die Fahrzeugdaten den Kilometerstand des jeweiligen Fahrzeugs (2a, 2b, 2c) umfassen, – Zuordnen der ermittelten Fahrzeugdaten zu einem oder mehreren bereits vorhandenen, die Fahrzeugdaten repräsentierende Cluster und/oder Anlegen eines neuen Clusters, – Festlegen der Fahrzeugdaten in den Clustern als ein Normzustand, wobei eine Festlegung der Fahrzeugdaten bis zu einem vorab definierten Kilometerstand des jeweiligen Fahrzeugs (2a, 2b, 2c) als Normzustand erfolgt. Ferner betrifft die Erfindung ein Fahrzeug mit einem maschinellen Lernverfahren und ein Trainingssystem.

Verfahren zur Erzeugung von Trainingsdaten, Fahrzeug und Trainingssystem

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erzeugung von Trainingsdaten für ein maschinelles Lernverfahren zum Erkennen von einer Abweichung eines Normzustandes eines Fahrzeugs. Ferner betrifft die Erfindung ein Fahrzeug mit einem maschinellen Lernverfahren und ein Trainingssystem.

Der Vorteil von maschinellen Lernverfahren wie künstlichen neuronalen Netzen ist, dass sie auf eine spezielle komplexe Aufgabe mit einer hohen Anzahl an Daten hintrainiert werden können und anschließend diese spezielle komplexe Aufgabe leicht bewältigen können.

Die Entwicklung datengetriebener Funktionen, insbesondere Funktionen des maschinellen Lernens, zur automatischen Erkennung von Defekten oder Verschleiß bei Fahrzeugen geht mit einem Bedarf an umfassenden, gut aufbereiteten Trainingsdaten einher. Insbesondere müssen große verfügbare Datenmengen generiert werden. In der Regel ist ein Training umso erfolgreicher, je mehr Trainingsdaten, d.h. zum Training verwendbare Daten für die zu bewältigende Aufgabe verfügbar sind. Zudem ist bekannt, dass die Qualität des Netzes mit der Zahl der Trainingsdatensätze steigt. Nachteilig an diesen maschinellen Lernverfahren ist daher, dass, bevor sie ihre Einsatzfähigkeit und Generalisierungsfähigkeit erhalten, zunächst mit Lern- oder Trainingsdaten trainiert werden müssen. Das Sammeln dieser Trainingsdaten ist oft langwierig und mit hohem Aufwand verbunden.

Die Erzeugung und Generierung von Trainingsdaten sind zudem häufig mit hohen Kosten verbunden.

Insbesondere sollten die Trainingsdaten einen möglichst großen Bereich von möglichen Verschleißerscheinungen des Fahrzeuges repräsentativ abdecken.

Bei der hohen Anzahl an verschiedenen Fahrzeugkomponenten kombiniert mit den unterschiedlichsten Umwelteinflüssen, wie Wetter, Straßenbelag etc. ist dies jedoch eine besondere Herausforderung.

Die DE 10 2019 113 851 A1 offenbart ein Verfahren zum Erzeugen von Trainingsdaten für ein neuronales Netz, umfassend den Schritt: Verändern von vorhandenen Trainingsdaten für ein neuronales Netz zu veränderten Trainingsdaten für das neuronale Netz mittels eines Algorithmus.

Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Erzeugung hinreichend genügender Trainingsdaten anzugeben. Ferner ist es eine Aufgabe ein Fahrzeug mit einem maschinellen Lernverfahren, welches mit einem solchen Verfahren trainiert wurde, sowie ein Trainingssystem anzugeben.

Die Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1, ein Fahrzeug mit den Merkmalen des Anspruchs 9 und ein Trainingssystem mit den Merkmalen des Anspruchs 11.

Die Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zur Erzeugung von Trainingsdaten für ein maschinelles Lernverfahren zum Erkennen von einer Abweichung eines Normzustandes eines Fahrzeugs, mit den Schritten:

- Ermitteln von Fahrzeugdaten, welche durch eine vorab ausgewählte Menge von Fahrzeugen erzeugt werden, wobei die Fahrzeugdaten den Kilometerstand des jeweiligen Fahrzeugs umfassen,
- Zuordnen der ermittelten Fahrzeugdaten zu einem oder mehreren bereits vorhandenen, die Fahrzeugdaten repräsentierende Cluster und/oder Anlegen eines neuen Clusters,
- Festlegen der Fahrzeugdaten in den Clustern als ein Normzustand, wobei eine Festlegung der Fahrzeugdaten bis zu einem vorab definierten Kilometerstand des jeweiligen Fahrzeugs als Normzustand erfolgt.

Die Fahrzeugdaten können dabei von an den einzelnen Fahrzeugen angeordneten Sensoren aufgenommen werden. Diese können beispielsweise sein: Lidarsensoren, Kamerasensoren oder andere Bildsensoren, Radarsensoren, akustische Sensoren, Beschleunigungssensoren, Drucksensoren oder andere welche den Zustand des Fahrzeugs repräsentieren.

Die so erfassten Fahrzeugdaten werden in einen oder mehreren bereits vorhandenen Cluster zugeordnet, welche die Fahrzeugdaten repräsentieren, falls ein solches vorhanden ist. Alternativ oder zusätzlich können ein oder mehrere Cluster neu angelegt werden.

Anschließend werden die Cluster als ein Normzustand definiert. Dabei werden jedoch nur Fahrzeugdaten bis zu einem bis einem vorab definierten Kilometerstand des Fahrzeugs als Normzustand festgelegt. Dadurch kann vermieden werden, dass sich Verschleiß an den Fahrzeugkomponenten befindet, da die Fahrzeuge und deren Fahrzeugkomponenten neu(wertig) sind und damit keinen Verschleiß aufweisen. Unter Verschleiß sind auch defekte Fahrzeugkomponenten zu verstehen.

Dabei kann der vorab definierte Kilometerstand von der Art des Fahrzeugs (Dieselbetrieben, Hybridbetrieben, Elektrobetrieben) abhängen.

Ferner kann als Fahrzeug ein PKW, LKW oder auch ein landwirtschaftliches Fahrzeug umfasst sein.

Auf Grund der Vielzahl an verschiedenen Kombinationsmöglichkeiten der Fahrzeugkomponenten und der entsprechenden Kilometerlaufleistung ist ein frühzeitiges Testen der verschlissenen/defekten Fahrzeugkomponenten nicht in Gänze möglich.

Durch eine Erhebung von Fahrzeugdaten von einer Vielzahl von Fahrzeugen können jedoch genügend Trainingsdaten erzeugt werden, welche für ein Anlernen eines maschinellen Lernverfahrens herangezogen werden können. Dadurch wird ein hinreichend großer Datensatz erzeugt, welcher eine Vielzahl von Kombinationsmöglichkeiten abdeckt. Durch die Verwendung von real erzeugten Daten und nicht simulierten Daten kann ein qualitativ hochwertiger Trainingsdatensatz erzeugt werden.

Durch die Festlegung des Normzustandes wird auch gleichzeitig die Abweichung definiert.

Vorzugsweise werden bei Austausch zumindest einer defekten und/oder verschlissenen Fahrzeugkomponente, bei eines der Fahrzeuge für die nach dem Austausch der

zumindest einen defekten und/oder verschlissenen Fahrzeugkomponente ermittelten Fahrzeugdaten des Fahrzeugs ein neues Cluster entsprechend des Austausches generiert oder die nach dem Austausch der zumindest einen defekten und/oder verschlissenen Fahrzeugkomponente ermittelten Fahrzeugdaten des Fahrzeugs einem vorhandenen, den Austausch repräsentierenden Cluster zugeordnet.

Unter Verschleiß/Defekten sind hier alle Ausführungen einer Fahrzeugkomponente zu verstehen, welche nicht normgerecht bzw. normal unter den gegebenen Umständen funktionieren. Dies bedeutet, dass sich ein normal funktionierender Stoßdämpfer auf einer Schotterpiste anders verhält, als auf gewöhnlichem Straßenbelag.

Dabei wird die verschlissene und/oder defekte Fahrzeugkomponente bevorzugt manuell erkannt oder beispielsweise durch ein konventionelles am Fahrzeug selber angeordnetes System. So kann beispielsweise das Fahrzeug mit besonderen Kontrolllampen /Sensoren ausgerüstet sein, welche einen solchen Defekt /Verschleiß anzeigen. Beispielsweise kann die Erkennung des Verschleißes/Defektes durch eine optische Erfassung mit einer Bord-Kamera erfolgen.

Erfolgt ein Austausch einer Fahrzeugkomponente, so wird dies bei den anschließend gesendeten Fahrzeugdaten berücksichtigt. So wird - entsprechend der ausgetauschten Fahrzeugkomponente - ein neues Cluster angelegt, oder es werden diese Fahrzeugdaten in bereits vorhandenen Cluster gespeichert, welche den Austausch repräsentieren. Erfolgt ein Austausch einer anderen Fahrzeugkomponente, so wird ebenfalls für die nachfolgenden Fahrzeugdaten ein neues Cluster angelegt, welches den jetzigen und den vorherigen Austausch berücksichtigt oder es ist ein solches bereits vorhanden.

Auf diese Art und Weise werden viele verschiedene unterschiedliche Cluster mit Trainingsdaten erzeugt, welche für das Anlernen des maschinellen Lernverfahrens herangezogen werden können. Damit kann die Bandbreite an Eingangsdaten erhöht werden, wodurch ein besseres Training des maschinellen Lernverfahrens möglich ist.

Die Fahrzeugdaten werden in kurzen Abständen protokolliert, das heißt entweder nach kurzer Zeit oder jeweils nach kurzer gefahrener Kilometerzahl. Dadurch werden die Trainingsdaten bzw. die Cluster verfeinert.

Ferner weist das Verfahren bevorzugt die Schritte auf:

- Ermitteln von Fahrzeugdaten, welche durch ein oder mehrere Fahrzeuge erzeugt werden, wobei die Fahrzeuge ein oder mehrere bekannte defekte und/oder bekannte verschlissene Fahrzeugkomponenten aufweisen,
- Zuordnen der ermittelten Fahrzeugdaten zu ein oder mehreren, entsprechend der ein oder mehreren bekannten defekten und/oder bekannten verschlissenen Fahrzeugkomponente, neu generierten Cluster oder zu ein oder mehreren vorhandenen Cluster, welche die ein oder mehrere bekannten defekte und/oder verschlissenen Fahrzeugkomponenten repräsentieren,
- Festlegen der Fahrzeugdaten in den Clustern als ein Schadzustand.

Dadurch können die Cluster bzw. die Trainingsdaten verfeinert werden. Somit kann ein hochqualitativer Trainingsdatensatz erzeugt werden, mit welchem das maschinelle Lernverfahren angelernt werden kann.

Dadurch kann der Trainingsdatensatz sukzessive durch ein Nachverfolgen des Austauschs von Fahrzeugkomponenten in z.B. Fachwerkstätten erweitert werden.

In weiterer bevorzugter Ausgestaltung ist die vorab ausgewählte Menge von Fahrzeugen als die Nullserie ausgestaltet.

Die Nullserie oder 0-Serie wird dafür genutzt, Fehler im realen Prototyp zu erkennen und diese vor Auslieferung der Serie zu beheben. Diese Nullserie kann somit direkt genutzt werden, um erste Daten für einen "Normzustand das heißt guten Zustand" vor der Serien-Auslieferung zu erfassen. Der Normzustand kann dadurch durch individuelles Labeln von bestimmten Zuständen vor der ersten Serie repräsentiert und als Trainingsdaten dargestellt werden.

Vorzugsweise umfassen die Fahrzeugdaten zumindest die spezifischen Fahrzeugdaten als auch die Umfelddaten zum Zeitpunkt der erfassten spezifischen Fahrzeugdaten. Dabei sind Umfelddaten beispielsweise Wetterdaten, etc.

In weiterer bevorzugter Ausgestaltung werden simulativ erzeugte Fahrzeugdaten zur Verfeinerung und/oder Vermehrung der Cluster erzeugt. Dadurch können die Trainingsdatensätze vermehrt werden, was wiederum zu einem verbesserten Lernen des maschinellen Lernverfahrens führt.

Bevorzugt werden die ermittelten Fahrzeugdaten mittels Kartendaten, welche zum Zeitpunkt der erzeugten Fahrzeugdaten und mittels der Position des Fahrzeugs aus einer Karte ausgelesen werden, angereichert. Dies bedeutet, dass abhängig von einer Position des Fahrzeugs aus beispielsweise digitalen Karten zusätzliche Informationen, wie beispielsweise Schotterweg, die durch das Fahrzeug erzeugten Fahrzeugdaten angereichert oder verifiziert werden. Dadurch werden die Trainingsdatensätze genauer.

Ferner wird die Aufgabe gelöst durch ein Fahrzeug mit einem maschinellen Lernverfahren zum Erkennen von einer Abweichung eines Normzustandes einer Fahrzeugkomponente, wobei das maschinelle Lernverfahren mithilfe eines wie oben beschriebenen Verfahrens trainiert ist. Dadurch ist das Fahrzeug ohne eine Anbindung nach extern in der Lage, Defekte und/oder Verschleiß einer Fahrzeugkomponente zu erkennen.

Vorzugsweise ist das maschinelle Lernverfahren als ein künstliches neuronales Netz konfiguriert. Dieses eignet sich besonders um eine Vielzahl von aufgenommenen Daten mittels des trainierten neuronalen Netzes zu verarbeiten.

Weicht nun der Ist-Zustand eines Serienfahrzeuges zu einem gewissen Grad vom Normzustand ab, so kann dies durch das trainierte maschinelle Lernverfahren erkannt werden. Das trainierte maschinelle Lernverfahren erkennt das "Irgendetwas" verschlissen/defekt ist oder kann sogar eine genauere Aussage treffen

Dies kann zudem als Auffälligkeit markiert werden und als neuer Trainingsdatensatz herangezogen werden.

Ferner wird die Aufgabe gelöst durch ein Trainingssystem zur Erzeugung von Trainingsdaten für ein maschinelles Lernverfahren zum Erkennen von einer Abweichung eines Normzustandes eines Fahrzeugs, das Trainingssystem umfassend eine Empfangseinheit zum Empfang von Fahrzeugdaten, welche durch eine vorab ausgewählte Menge von Fahrzeugen erzeugt werden, wobei die Fahrzeugdaten den Kilometerstand des jeweiligen Fahrzeugs umfassen, ferner umfassend zumindest einen Prozessor, welcher dazu ausgebildet ist, die empfangenen Fahrzeugdaten einem oder mehreren bereits vorhandenen, die Fahrzeugdaten repräsentierende Cluster zuzuordnen und/oder ein neues Cluster anzulegen und wobei der zumindest eine Prozessor ferner dazu ausgebildet ist, die Fahrzeugdaten in den Clustern als einen Normzustand festzulegen, wobei eine Festlegung der Fahrzeugdaten bis zu einem vorab definierten Kilometerstand des Fahrzeugs als Normzustand erfolgt, und wobei der Prozessor ferner dazu ausgebildet ist, das maschinelle Lernverfahren mithilfe der Cluster zum Erkennen von einer Abweichung eines Normzustandes eines Fahrzeugs anzutrainieren.

Ein solches Trainingssystem kann beispielsweise als externer Rechner beispielsweise eine Cloud ausgestaltet sein, welche über die notwendigen Rechenressourcen verfügt. Die Vorteile des Verfahrens können auch auf das Trainingssystem angewendet werden. Durch ein solches Trainingssystem kann der Normzustand und dessen Abweichung definiert werden und Fehler im realen Prototypen erkannt und behoben werden.

Bevorzugt ist der zumindest eine Prozessor dazu ausgebildet, bei Austausch zumindest einer defekten und/oder verschlissenen Fahrzeugkomponente eines der Fahrzeuge für die nach dem Austausch der zumindest einen defekten und/oder verschlissenen Fahrzeugkomponente ermittelten Fahrzeugdaten des Fahrzeugs ein neues Cluster entsprechend des Austausches zu generieren oder die nach dem Austausch der zumindest einen verschlissenen Fahrzeugkomponente ermittelten

Fahrzeugdaten des Fahrzeugs einem vorhandenen, den Austausch repräsentierenden Cluster zuzuordnen.

Weiterhin vorzugsweise ist das maschinelle Lernverfahren des Trainingssystems als ein künstliches neuronales Netz ausgebildet. Ferner ist bevorzugt die vorab ausgewählte Menge von Fahrzeugen die Nullserie eines Fahrzeugtyps.

Weitere Merkmale, Eigenschaften und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die beiliegenden Figuren. Variationen hiervon können vom Fachmann abgeleitet werden, ohne den Schutzbereich der Erfindung, wie er durch die nachfolgenden Patentansprüche definiert wird, zu verlassen.

Die Figuren zeigen schematisch:

FIG 1: eine erste Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens,

FIG 2: beispielhaft mehrere Cluster,

FIG 3: eine zweite Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens,

FIG 4: ein erfindungsgemäßes Trainingssystem.

FIG 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Erzeugung von Trainingsdaten für ein maschinelles Lernverfahren zum Erkennen von einer Abweichung eines Normzustandes eines Fahrzeugs 2a, 2b, 2c (FIG 4) in einer ersten Ausgestaltung.

Hierbei werden in einem ersten Schritt S1 Fahrzeugdaten ermittelt, welche durch eine vorab ausgewählte Menge von Fahrzeugen 2a, 2b, 2c (FIG 4) erzeugt werden. Solche Fahrzeugdaten können beispielsweise mit einem Bildsensor wie einer Kamera, einem akustischen Sensor oder aber Beschleunigungssensor, Drucksensor etc. in den Fahrzeugen 2a, 2b, 2c (FIG 4) erzeugt werden. Zudem werden noch

Umfelddaten erzeugt, welche das Umfeld des Fahrzeugs 2a, 2b, 2c (FIG 4) zum Zeitpunkt der Erzeugung der jeweiligen spezifischen Fahrzeugdaten aufnehmen oder erzeugen. Umfelddaten können beispielsweise Wetterdaten sein, welche mit einem Temperatursensor aufgenommen werden.

Vorzugsweise werden die spezifischen Fahrzeugdaten und die daran gekoppelten Umfelddaten in kurzen Protokollen an ein Trainingssystem 1 (FIG 4), welches beispielsweise auf einem externen Server angeordnet ist, übermittelt.

Die Fahrzeugdaten umfassen den Kilometerstand eines jeweiligen Fahrzeugs 2a, 2b, 2c (FIG 4).

Die Fahrzeuge 2a, 2b, 2c (FIG 4) sind vorzugsweise Fahrzeuge der Nullserie oder einer Kleinserie. Mit Nullserie werden diejenigen Fahrzeuge bezeichnet, die in der Einführungsphase einer Serienproduktion zu letzten Erprobungszwecken angefertigt werden und identisch mit den späteren Serienfahrzeugen sind.

In einem zweiten Schritt S2 werden die spezifischen Fahrzeugdaten und die Umfelddaten in Cluster eingeteilt oder vorhandenen, die Fahrzeugdaten repräsentierenden Clustern zugeordnet.

FIG 2 zeigt beispielhaft mehrere solcher Cluster. Dabei sind alle Daten identisch bis auf das Wetter. Dies veranschaulicht die Komplexität solcher Fahrzeugdaten mit deren Umfelddaten.

In einem dritten Schritt S3 (FIG 1) werden die spezifischen Fahrzeugdaten und dazugehörigen Umfelddaten in den Clustern als ein Normzustand festgelegt, wobei eine Festlegung der Fahrzeugdaten bis zu einem vorab definierten Kilometerstand des jeweiligen Fahrzeugs 2a, 2b, 2c (FIG 4) als Normzustand erfolgt. Dadurch kann vermieden werden, dass bereits verschlissene Fahrzeugkomponenten bzw. die dazugehörigen Fahrzeugdaten als Normzustand festgelegt werden. Durch Verwendung der Nullserie und der begrenzten Kilometeranzahl wird quasi der Neuzustand dargestellt, in welchem kein Verschleiß der Fahrzeugkomponenten vorhanden ist.

In einem Schritt S4 wird das Verfahren verwendet, um ein maschinelles Lernverfahren zum Erkennen einer Abweichung eines Normzustandes eines Fahrzeugs 2a, 2b, 2c (FIG 4) anhand der Cluster zu trainieren.

Das so trainierte Lernverfahren kann in einem Fahrzeug eingesetzt werden oder zentral beispielsweise in einer Cloud/externen Server, an welchen die Fahrzeugdaten von (Serien)- Fahrzeugen übermittelt werden.

Durch das Verfahren erfolgt ein individuelles Labeln von bestimmten Zuständen vor der ersten Serie. Die so erzeugten Cluster werden als Trainingsdaten herangezogen. Auf Grund der Vielzahl an verschiedenen Kombinationsmöglichkeiten der Fahrzeugkomponenten ist ein frühzeitiges Testen der verschlissenen Fahrzeugkomponenten nicht in Gänze möglich. Das hier beschriebene Verfahren kann dennoch frühzeitig eine ausreichende Trainingsdatenbasis bilden, um ein maschinelles Lernverfahren zu trainieren.

FIG 3 zeigt eine weitere Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Erzeugung von Trainingsdaten für ein maschinelles Lernverfahren zum Erkennen von einer Abweichung eines Normzustandes eines Fahrzeugs.

Dabei werden wie in FIG 1 zunächst in einem ersten Schritt A1 Fahrzeugdaten, welche durch eine vorab ausgewählte Menge von Fahrzeugen 2a, 2b, 2c (FIG 4) erzeugt werden sowie zu den spezifischen Fahrzeugdaten korrespondierende Umfelddaten ermittelt. Die Fahrzeuge 2a, 2b, 2c (FIG 4) sind Fahrzeuge der Nullserie oder einer Kleinserie.

Die Fahrzeugdaten umfassen wie in FIG 1 den Kilometerstand eines jeweiligen Fahrzeugs.

In einem zweiten Schritt A2 werden die spezifischen Fahrzeugdaten und die Umfelddaten in Cluster eingeteilt oder bereits vorhandenen Clustern zugeordnet.

In einem Schritt A3 wird ein Austausch einer defekten Fahrzeugkomponente vorgenommen. Diese kann beispielsweise durch Condition Monitoring beispielsweise durch eine optische Erfassung mit einer Bord-Kamera, der Fahrzeuge 2a, 2b, 2c (FIG 4) der Nullserie erkannt werden. Anschließend werden die spezifischen Fahrzeugdaten mit den Umfelddaten, welche nach dem Austausch durch das Fahrzeug generiert werden entsprechend in einem dem Austausch entsprechend neu angelegten Cluster abgelegt. Ist bereits ein den Austausch repräsentierendes Cluster vorhanden, so werden die anschließend übermittelten spezifischen Fahrzeugdaten und Umfelddaten in dieses Cluster einsortiert.

Die Information über den Austausch können in den übermittelten Fahrzeugdaten hinterlegt sein, beispielsweise können Informationen mitgeliefert / angehängt werden.

Alternativ oder zusätzlich zu dem Schritt A3 werden in einem Schritt A4 Fahrzeuge 3a, 3b (FIG 4) mit ein oder mehreren bekannten defekten und/oder bekannten verschlissenen Fahrzeugkomponenten versehen. Anschließend werden die Fahrzeugdaten ermittelt. Diese können beispielsweise auf einer technischen Anlage ermittelt werden, d.h. beispielsweise auf einem Prüfstand.

Die so erzeugten Fahrzeugdaten werden zu ein oder mehreren entsprechend der neu generierten Cluster oder zu ein oder mehreren vorhandenen Cluster, welche die ein oder mehreren bekannten defekte und/oder verschlissenen Fahrzeugkomponenten repräsentieren, zugeordnet.

Anschließend werden die Fahrzeugdaten in den Clustern als ein Schadzustand festgelegt. Dadurch kann die Datenbasis der Trainingsdaten erweitert werden, was zu einem besseren Anlernen des maschinellen Lernverfahrens führt.

Zusätzlich können Fahrzeugdaten simulativ erzeugt werden und in neu angelegten Clustern oder zu bereits vorhandenen Clustern zugeordnet werden. Auch hier werden die Trainingsdaten verfeinert.

Weiterhin zusätzlich können die ermittelten Fahrzeugdaten mittels Kartendaten, welche zum Zeitpunkt der erzeugten Fahrzeugdaten und mittels der Position eines Fahrzeugs 2a,2b,2c (FIG 4) aus einer Karte ausgelesen werden, angereichert werden. Die Kartendaten können beispielsweise die Art der Straße (Schotterstraße, Bergstraße, Waldstraße) angeben.

In einem Schritt A5 wird das Verfahren verwendet, um ein maschinelles Lernverfahren zum Erkennen einer Abweichung eines Normzustandes eines (Serien)-Fahrzeugs anhand von Fahrzeugdaten anzutrainieren.

Dieses kann in einem Fahrzeug eingesetzt werden oder zentral beispielsweise in einer Cloud/externer Server, an welchen die Fahrzeugdaten der Fahrzeuge übermittelt werden.

FIG 4 zeigt ein Trainingssystem 1 zur Erzeugung von Trainingsdaten für ein maschinelles Lernverfahren zum Erkennen von einer Abweichung eines Normzustandes. Das Trainingssystem 1 weist einen Prozessor 4 auf und kann in einem externen Server beispielsweise einer Cloud angeordnet sein. Ferner ist das Trainingssystem 1 dazu ausgestaltet, spezifische Fahrzeugdaten mit Umfelddaten, welche mittels der Fahrzeuge 2a,2b,2c generiert werden, zu empfangen. Dabei umfassen die Fahrzeugdaten den Kilometerstand des jeweiligen Fahrzeugs 2a,2b,2c.

Dabei weisen die Fahrzeuge 2a,2b,2c Sensoren zum Generieren der spezifischen Fahrzeugdaten mit Umfelddaten auf. Ferner sind die Fahrzeuge 2a,2b,2c Nullserien-Fahrzeuge. Die Nullserie wird dafür genutzt, Fehler im realen Prototypen zu erkennen und diese vor Serien-Auslieferung an den Kunden zu beheben.

Der Prozessor 4 des Trainingssystems 1 erzeugt mithilfe der empfangenen spezifischen Fahrzeugdaten mit Umfelddaten ein oder mehrere bereits, die Fahrzeugdaten repräsentierende Cluster, in welchem die empfangenen Fahrzeugdaten gespeichert werden. Alternativ sind diese bereits vorhanden und der Prozessor 4 des Trainingssystems 1 speichert die empfangenen spezifischen Fahrzeugdaten mit Umfelddaten in diesen Cluster ab.

In FIG 4 unterscheiden sich beispielsweise die Umfelddaten. So fährt Fahrzeug 2a auf einer brüchigen Straße, Fahrzeug 2b auf einer Schotterstraße und Fahrzeug 2c auf einer neuen Straße. Entsprechend können die Fahrzeugdaten voneinander abweichen, beispielsweise die Geräusche der Stoßdämpfer, obwohl kein Defekt vorliegt. Somit weichen auch die damit erzeugten Cluster voneinander ab.

Die Cluster, das heißt die erfassten spezifischen Fahrzeugdaten mit deren Umfelddaten werden bis zu einem vorgegebenen Kilometerstand, welcher quasi einen Neuzustand definiert, als Normzustand festgelegt. Der Normzustand entspricht damit einen "Guten Zustand".

Dadurch wird die Gefahr reduziert, dass Fahrzeugdaten, welche mit einer bereits verschlissenen oder defekten Fahrzeugkomponente erzeugt werden, versehentlich als Normzustand festgelegt werden.

Ferner kann bei einem erfolgten Austausch zumindest einer defekten und/oder verschlissenen Fahrzeugkomponente eines der Fahrzeuge 2a,2b,2c für die nach dem Austausch der zumindest einen defekten und/oder verschlissenen Fahrzeugkomponente übermittelten Fahrzeugdaten des Fahrzeugs 2a,2b,2c ein neues Cluster entsprechend des Austausches generiert werden. Alternativ können die anschließend übermittelten Fahrzeugdaten des Fahrzeugs 2a,2b,2c in ein bereits vorhandenes Cluster eingeteilt werden, welches den Austausch repräsentiert.

Durch die Aufnahme der Fahrzeugdaten von Fahrwerksanregungen, oder von Fahrzeugdaten nach einem Austausch von Fahrzeugkomponenten etc. können die Trainingsdaten weiter verfeinert werden. Hier kann beispielsweise folgende Informationen zusätzlich zu den Fahrzeugdaten hinterlegt werden „Was wurde ausgetauscht? Bei wieviel Kilometern? Mit welchem Anregungsprofil? etc.

Ferner können Fahrzeuge 3a,3b mit ein oder mehreren bekannten defekten und/oder bekannten verschlissenen Fahrzeugkomponenten versehen werden. Anschließend werden die Fahrzeugdaten der Fahrzeuge 3a,3b ermittelt und an das Trainingssystem 1 übermittelt.

Die so erzeugten Fahrzeugdaten werden von dem Prozessor 4 des Trainingssystems 1 zu ein oder mehreren entsprechend der neu generierten Cluster oder der ein oder mehreren vorhandenen Cluster, welche die ein oder mehreren defekten und/oder verschlissenen Fahrzeugkomponenten repräsentieren, zugeordnet.

Anschließend werden die dadurch erzeugten Cluster bzw. die Fahrzeugdaten in den Clustern als ein Schadzustand festgelegt. Damit werden die Trainingsdaten weiter verfeinert.

Somit wird eine ausreichende Datenbasis für die Trainingsdaten gebildet. So können beispielsweise Vertreterwagen oder Flottenfahrzeuge mit der hohen Kilometerleistung schnell die Daten für wenig genutzte Fahrzeuge liefern.

Anschließend kann der Prozessor 4 das maschinelle Lernverfahren mithilfe der Cluster zum Erkennen von einer Abweichung eines Normzustandes eines Fahrzeugs 2a,2b,2c antrainieren.

Das so trainierte maschinelle Lernverfahren kann beispielsweise direkt in den Serienfahrzeugen eingesetzt werden oder zentral weiter betrieben werden, und bei erkannten Verschleiß / Defekt durch das maschinelle Lernverfahren beispielsweise eine Warnung an das Serienfahrzeug übermitteln.

Bezugszeichen

1	Trainingssystem
2a,2b,2c	Fahrzeuge
3a,3b	Fahrzeuge mit defekter Fahrzeugkomponente
4	Prozessor
S1-S4	Verfahrensschritte
A1-A5	Verfahrensschritte

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erzeugung von Trainingsdaten für ein maschinelles Lernverfahren zum Erkennen von einer Abweichung eines Normzustandes eines Fahrzeugs, gekennzeichnet durch die Schritte:

- Ermitteln von Fahrzeugdaten, welche durch eine vorab ausgewählte Menge von Fahrzeugen (2a,2b,2c) erzeugt werden, wobei die Fahrzeugdaten den Kilometerstand des jeweiligen Fahrzeugs (2a,2b,2c) umfassen,
- Zuordnen der ermittelten Fahrzeugdaten zu einem oder mehreren bereits vorhandenen, die Fahrzeugdaten repräsentierende Cluster und/oder Anlegen eines neuen Clusters,
- Festlegen der Fahrzeugdaten in den Clustern als ein Normzustand, wobei eine Festlegung der Fahrzeugdaten bis zu einem vorab definierten Kilometerstand des jeweiligen Fahrzeugs (2a,2b,2c) als Normzustand erfolgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei Austausch zumindest einer defekten und/oder verschlissenen Fahrzeugkomponente bei eines der Fahrzeuge (3a, 3b) für die nach dem Austausch der zumindest einen defekten und/oder verschlissenen Fahrzeugkomponente ermittelten Fahrzeugdaten des Fahrzeugs (3a, 3b) ein neues Cluster entsprechend des Austausches generiert wird oder die nach dem Austausch der zumindest einen verschlissenen Fahrzeugkomponente ermittelten Fahrzeugdaten des Fahrzeugs (3a, 3b) einem vorhandenen, den Austausch repräsentierenden Cluster zugeordnet werden.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine defekte und/oder verschlissene Fahrzeugkomponente manuell oder durch das Fahrzeug (3a, 3b) selber erkannt wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ferner die Schritte durchgeführt werden:

- Ermitteln von Fahrzeugdaten, welche durch ein oder mehrere Fahrzeuge (2a, 2b, 2c) erzeugt werden, wobei die Fahrzeuge (2a, 2b, 2c) ein oder mehrere

bekannte defekte und/oder bekannte verschlissene Fahrzeugkomponenten aufweisen,

- Zuordnen der ermittelten Fahrzeugdaten zu ein oder mehreren entsprechend der ein oder mehreren bekannten defekten und/oder bekannten verschlissenen Fahrzeugkomponente neu generierten Cluster oder zu ein oder mehreren vorhandenen Cluster, welche die ein oder mehrere bekannten defekte und/oder verschlissenen Fahrzeugkomponenten repräsentieren,
- Festlegen der Fahrzeugdaten in den Clustern als ein Schadzustand.

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

die vorab ausgewählte Menge von Fahrzeugen die Nullserie ist.

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

die Fahrzeugdaten zumindest die spezifischen Fahrzeugdaten als auch die Umfeld-daten zum Zeitpunkt der erfassten spezifischen Fahrzeugdaten umfasst.

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

simulativ erzeugte Fahrzeugdaten zur Verfeinerung und/oder Vermehrung der Cluster erzeugt werden.

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

die ermittelten Fahrzeugdaten mittels Kartendaten, welche zum Zeitpunkt der erzeugten Fahrzeugdaten und mittels der Position eines Fahrzeugs (2a,2b,2c) aus einer Karte ausgelesen werden, angereichert werden.

9. Fahrzeug mit einem maschinellen Lernverfahren zum Erkennen von einer Abweichung eines Normzustandes einer Fahrzeugkomponente, wobei das maschinelle Lernverfahren mithilfe eines Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche trainiert ist.

10. Fahrzeug nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das maschinelle Lernverfahren als ein künstliches neuronales Netz konfiguriert ist.

11. Trainingssystem (1) zur Erzeugung von Trainingsdaten für ein maschinelles Lernverfahren zum Erkennen von einer Abweichung eines Normzustandes eines Fahrzeugs, das Trainingssystem (1) umfassend eine Empfangseinheit zum Empfang von Fahrzeugdaten, welche durch eine vorab ausgewählte Menge von Fahrzeugen (2a, 2b, 2c) erzeugt werden, wobei die Fahrzeugdaten den Kilometerstand des jeweiligen Fahrzeugs (2a,2b,2c) umfassen, ferner umfassend zumindest einen Prozessor (4), welcher dazu ausgebildet ist, die empfangenen Fahrzeugdaten einem oder mehreren bereits vorhandenen, die Fahrzeugdaten repräsentierende Cluster zuzuordnen und/oder ein neues Cluster anzulegen und wobei der zumindest eine Prozessor (4) dazu ausgebildet ist, die Fahrzeugdaten in den Clustern als einen Normzustand festzulegen, wobei eine Festlegung der Fahrzeugdaten bis zu einem vorab definierten Kilometerstand des Fahrzeugs (2a,2b,2c) als Normzustand erfolgt, und wobei der Prozessor (4) ferner dazu ausgebildet ist, das maschinelle Lernverfahren mithilfe der Cluster zum Erkennen von einer Abweichung eines Normzustandes eines Fahrzeugs (2a,2b,2c) anzutrainieren.

12. Trainingssystem (1) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest eine Prozessor (4) dazu ausgebildet ist, bei Austausch zumindest einer defekten und/oder verschlissenen Fahrzeugkomponente eines der Fahrzeuge (2a,2b,2c) für die nach dem Austausch der zumindest einen defekten und/oder verschlissenen Fahrzeugkomponente ermittelten Fahrzeugdaten des Fahrzeugs (2a,2b,2c) ein neues Cluster entsprechend des Austausches zu generieren oder die nach dem Austausch der zumindest einen verschlissenen Fahrzeugkomponente ermittelten Fahrzeugdaten des Fahrzeugs (2a,2b,2c) einem vorhandenen, den Austausch repräsentierenden Cluster zuzuordnen.

13. Trainingssystem (1) nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Empfangseinheit zum Empfang von Fahrzeugdaten, welche durch ein oder mehrere Fahrzeuge (3a, 3b) erzeugt werden, wobei die Fahrzeuge (3a, 3b) ein oder

mehrere bekannte defekte und/oder bekannte verschlissene Fahrzeugkomponenten aufweisen, ausgebildet ist

und, wobei der zumindest eine Prozessor (4) zum Zuordnen der ermittelten Fahrzeugdaten zu ein oder mehreren entsprechend der ein oder mehreren bekannten defekten und/oder bekannten verschlissenen Fahrzeugkomponente neu generierten Cluster oder ein oder mehreren vorhandenen Cluster, welche die ein oder mehrere bekannten defekte und/oder verschlissenen Fahrzeugkomponenten repräsentieren, ausgebildet ist und wobei der zumindest eine Prozessor (4) die Fahrzeugdaten in den Clustern als ein Schadzustand festlegt.

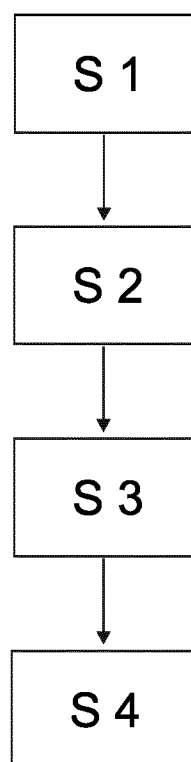


Fig. 1

Cluster 1	Nullserie	Wetter Nieselregen	Temperatur 10 Grad	Kamerasensor Bild Front rechts	Akustischer Sensor /Frequenz Front links
Cluster 2	Nullserie	Wetter Starkregen /Aquaplaning	Temperatur 10 Grad	Kamerasensor Bild Front rechts	Akustischer Sensor /Frequenz Front links
Cluster 3	Nullserie	Wetter Trocken	Temperatur 10 Grad	Kamerasensor Bild Front rechts	Akustischer Sensor /Frequenz Front links
Cluster 4	Nullserie	Wetter Wind/stürmisch	Temperatur 10 Grad	Kamerasensor Bild Front rechts	Akustischer Sensor /Frequenz Front links

Fig. 2

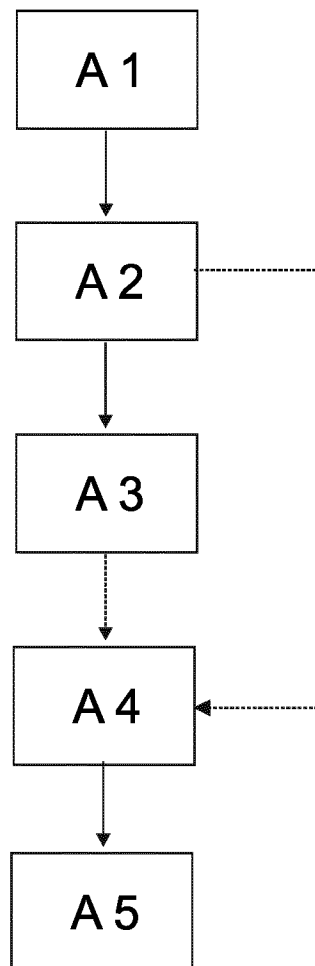


Fig. 3

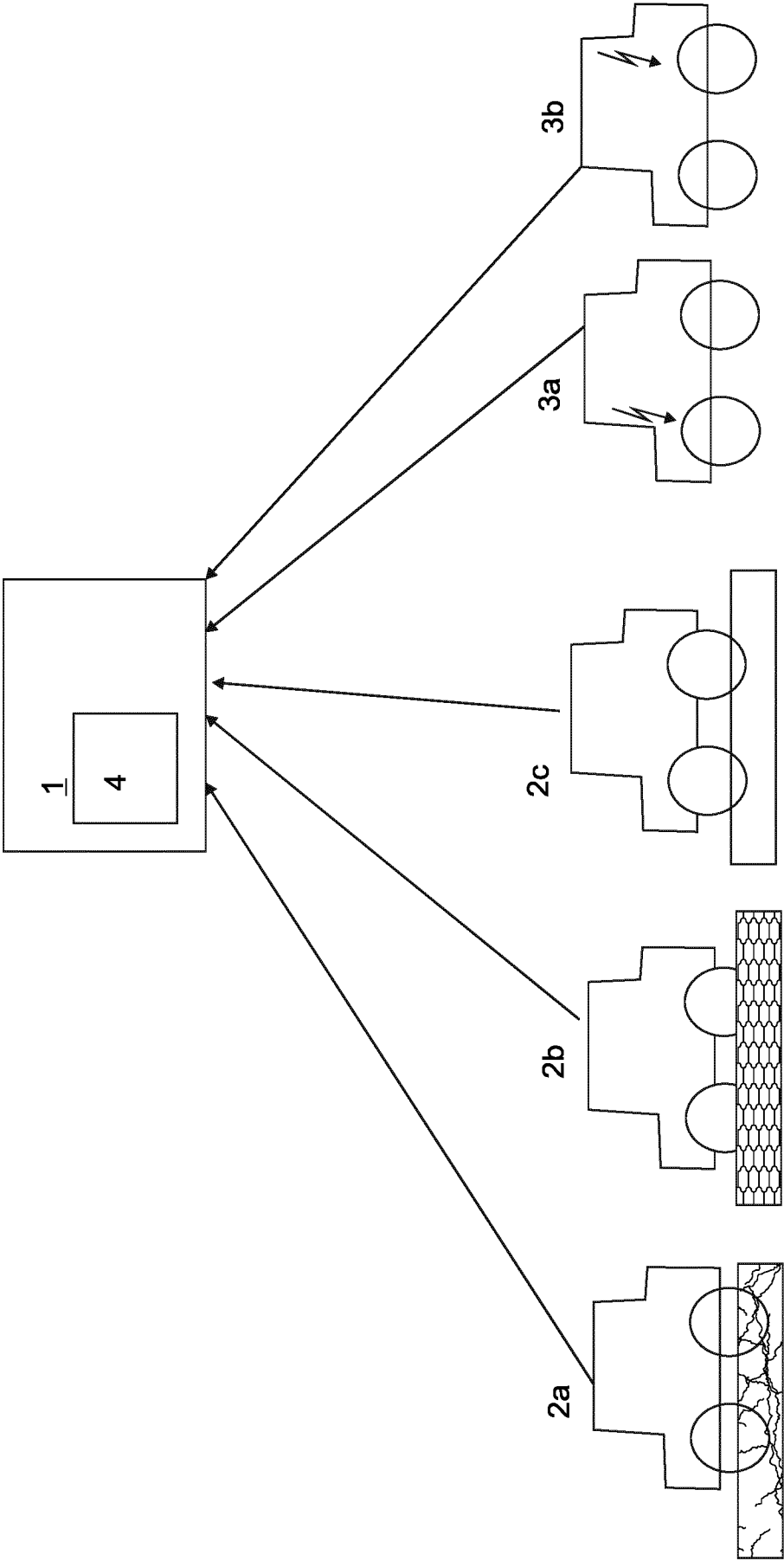


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2021/055412**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****B60W 50/00**(2006.01)i; **G06N 3/08**(2006.01)i; **G05B 23/02**(2006.01)i; **G07C 5/08**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60W; G06N; G05B; G07C

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 102016210453 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 15 December 2016 (2016-12-15) paragraphs [0005] - [0007], [0010] - [0013], [0029], [0030], [0041], [0069], [0079]; figure 1	1-13
X A	DE 10235525 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 10 April 2003 (2003-04-10) paragraphs [0005], [0067], [0086] - [0088]	1,2,4,10-13 3,5-9
A	DE 102018003801 A1 (SCANIA CV AB [SE]) 22 November 2018 (2018-11-22) abstract	1-13



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 June 2021

Date of mailing of the international search report

23 June 2021

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

Juillot, Olivier J.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2021/055412

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	102016210453	A1	15 December 2016	DE	102016210453	A1	15 December 2016
				JP	6593798	B2	23 October 2019
				JP	2017004504	A	05 January 2017
				US	2016364922	A1	15 December 2016
DE	10235525	A1	10 April 2003	DE	10235525	A1	10 April 2003
				US	2003114965	A1	19 June 2003
DE	102018003801	A1	22 November 2018	DE	102018003801	A1	22 November 2018
				SE	1750605	A1	17 November 2018

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B60W50/00 G06N3/08 G05B23/02 G07C5/08
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B60W G06N G05B G07C

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2016 210453 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 15. Dezember 2016 (2016-12-15) Absätze [0005] - [0007], [0010] - [0013], [0029], [0030], [0041], [0069], [0079]; Abbildung 1 -----	1-13
X	DE 102 35 525 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 10. April 2003 (2003-04-10) Absätze [0005], [0067], [0086] - [0088] -----	1,2,4, 10-13
A		3,5-9
A	DE 10 2018 003801 A1 (SCANIA CV AB [SE]) 22. November 2018 (2018-11-22) Zusammenfassung -----	1-13



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. Juni 2021

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23/06/2021

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

Juillot, Olivier J.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2021/055412

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102016210453 A1	15-12-2016	DE 102016210453 A1	15-12-2016
		JP 6593798 B2	23-10-2019
		JP 2017004504 A	05-01-2017
		US 2016364922 A1	15-12-2016

DE 10235525 A1	10-04-2003	DE 10235525 A1	10-04-2003
		US 2003114965 A1	19-06-2003

DE 102018003801 A1	22-11-2018	DE 102018003801 A1	22-11-2018
		SE 1750605 A1	17-11-2018
