

(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
17. November 2022 (17.11.2022)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/238024 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H04L 9/40 (2022.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2022/053559

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. Februar 2022 (15.02.2022)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2021 112 331.3
11. Mai 2021 (11.05.2021) DE

(71) Anmelder: **BAYERISCHE MOTOREN WERKE AK-
TIENGESSELLSCHAFT** [DE/DE]; Petuelring 130, 80809
München (DE).

(72) **Erfinder: WEINER, Michael**; Renatastraße 28, 80634
München (DE). **WINKLHOFER, Peter**; Lerchenstr. 72,
80995 München (DE). **MEINLSCHMIDT, Robert**; Vol-
kartstr. 32, 80634 München (DE). **REINER, Theresa**;
Ohmstraße 20, 80802 München (DE). **ANTON, Markus**;
Bertholdstrasse 16, 80809 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, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, 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,

(54) **Title:** METHOD FOR IDENTIFYING A MANIPULATED CONTROL DEVICE OF A BUS SYSTEM OF A VEHICLE BY
MEANS OF A SECOND CONTROL DEVICE OF THE BUS SYSTEM OF THE VEHICLE, COMPUTER-READABLE MEDIUM,
SYSTEM, AND VEHICLE

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN ZUM ERKENNEN EINES MANIPULIERTEN STEUERGERÄTS EINES BUSSYSTEMS EINES
FAHRZEUGS DURCH EIN ZWEITES STEUERGERÄT DES BUSSYSTEMS DES FAHRZEUGS, COMPUTERLESBARES
MEDIUM, SYSTEM, UND FAHRZEUG

100

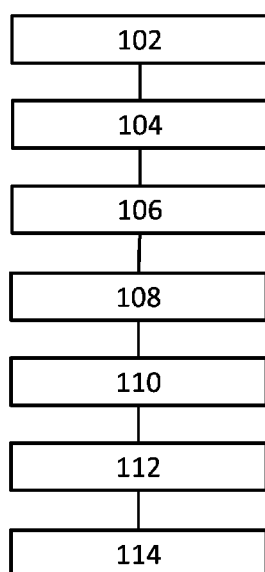


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a method for identifying a manipulated control device of a bus system of a vehicle by means of a second control device of the bus system of the vehicle, the method comprising: transmitting a first message via the bus system by means of a transmitting unit of a first control device of the vehicle; receiving the first message via the bus system by means of a receiving unit or a transmitting/receiving unit of the second control device of the vehicle; determining a type of message of the received first message by means of the second control device; determining a reference message by means of the second control device of the vehicle, the reference message having a type of message that corresponds to the determined type of message of the first message; determining a deviation of the first message from the reference message; and if the the first message deviates from the reference message: identifying the first control device as the manipulated control device by means of the second control device; and providing an alarm message from the additional control device to a vehicle-external server.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erkennen eines manipu-
lierten Steuergeräts eines Bussystems eines Fahrzeugs durch ein zweites Steuergerät des
Bussystems des Fahrzeugs, das Verfahren umfassend: Senden einer ersten Nachricht über
das Bussystem durch eine Sendeeinheit eines ersten Steuergeräts des Fahrzeugs; Empfan-
gen der ersten Nachricht über das Bussystem durch eine Empfangseinheit oder eine Sen-
de-/Empfangseinheit des zweiten Steuergeräts des Fahrzeugs; Bestimmen eines Nachrich-
tentyps der empfangenen, ersten Nachricht durch das zweite Steuergerät; Ermitteln einer
Referenznachricht durch das zweite Steuergerät des Fahrzeugs, wobei die Referenznach-
richt einen Nachrichtentyp aufweist, der dem bestimmten Nachrichtentyp der ersten Nach-
richt entspricht; Ermitteln einer Abweichung der ersten Nachricht von der Referenznach-
richt; und falls die erste Nachricht von der Referenznachricht abweicht: Erkennen des ersten
Steuergeräts als das manipulierte Steuergerät durch das zweite Steuergerät; und Bereitstel-
len einer Alarminachricht von dem weiteren Steuergerät an einen fahrzeugexternen Server.

TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS,
ZA, ZM, ZW.

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

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Verfahren zum Erkennen eines manipulierten Steuergeräts eines Bussystems eines Fahrzeugs durch ein zweites Steuergerät des Bussystems des Fahrzeugs, computerlesbares Medium, System, und Fahrzeug

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erkennen eines manipulierten Steuergeräts eines Bussystems eines Fahrzeugs durch ein zweites Steuergerät des Bussystems des Fahrzeugs. Die Erfindung betrifft ferner ein computerlesbares Medium zum Erkennen eines manipulierten Steuergeräts eines Bussystems eines Fahrzeugs durch ein zweites Steuergerät des Bussystems des Fahrzeugs, ein System zum Erkennen eines manipulierten Steuergeräts eines Bussystems eines Fahrzeugs durch ein zweites Steuergerät des Bussystems des Fahrzeugs, sowie ein Fahrzeug umfassend das System zum Erkennen eines manipulierten Steuergeräts eines Bussystems eines Fahrzeugs durch ein zweites Steuergerät des Bussystems des Fahrzeugs.

Steuergeräte von Fahrzeugen sind über Bussysteme miteinander verbunden. Über ein Bussystem können die Steuergeräte Nachrichten zur Steuerung von Funktionen des Fahrzeugs austauschen. Wenn ein Steuergerät unberechtigt Nachrichten auf einem Bussystem sendet, kann eine Funktion eines anderen Steuergeräts unberechtigt beeinflusst werden. Ein Überprüfen einer Legitimität eines Absenders von Busnachrichten findet aktuell nicht statt.

Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, ein manipuliertes Steuergerät auf einem Bussystem eines Fahrzeugs effizient zu erkennen. Insbesondere ist eine Aufgabe der Erfindung, einen manipulierten Sender einer Nachricht auf einem Bussystem durch ein weiteres Steuergerät des Bussystems des Fahrzeugs effizient zu erkennen.

Gelöst wird diese Aufgabe durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Gemäß einem ersten Aspekt zeichnet sich die Erfindung aus durch ein Verfahren zum Erkennen eines manipulierten Steuergeräts eines Bussystems eines Fahrzeugs durch ein zweites Steuergerät des Bussystems des Fahrzeugs. Der Verfahren kann ein computerimplementiertes Verfahren und/oder ein steuergeräteimplementiertes Verfahren sein.

Das Bussystem kann ein CAN-Bus sein. Das Fahrzeug kann ein Kraftfahrzeug sein. Das Verfahren umfasst ein Senden einer ersten Nachricht über das Bussystem durch eine Sendeeinheit eines ersten Steuergeräts des Fahrzeugs, ein Empfangen der ersten Nachricht über das Bussystem durch eine Empfangseinheit oder eine Sende-/Empfangseinheit des zweiten Steuergeräts des Fahrzeugs. Das Verfahren umfasst weiter ein Bestimmen eines Nachrichtentyps der empfangenen, ersten Nachricht durch das zweite Steuergerät und ein Ermitteln einer Referenznachricht durch das zweite Steuergerät des Fahrzeugs, wobei die Referenznachricht einen Nachrichtentyp aufweist, der dem bestimmten Nachrichtentyp der ersten Nachricht entspricht. Weiterhin umfasst das Verfahren ein Ermitteln einer Abweichung der ersten Nachricht von der Referenznachricht. Falls die erste Nachricht von der Referenznachricht abweicht, erkennt das Verfahren das erste Steuergerät als das manipulierte Steuergerät durch das zweite Steuergerät, und stellt eine Alarmnachricht von dem zweiten Steuergerät an einen fahrzeugexternen Server bereit.

Vorteilhafterweise kann das Verfahren effizient ein manipuliertes Steuergerät erkennen. Nachrichten des Bussystems werden durch das zweite Steuergerät empfangen und mit einer Referenznachricht des zweiten Steuergeräts verglichen, um festzustellen, ob das erste Steuergerät ein berechtigter Sender der empfangenen Nachricht ist. Ist das erste Steuergerät ein unberechtigter bzw. manipulierter Sender einer Nachricht auf dem Bussystem kann der berechtigte Sender der Nachricht, das zweite Steuergerät, mittels der Referenznachricht den unberechtigten bzw. manipulierten Sender effizient erkennen. Manipulationen von Steuergeräten des Fahrzeugs können somit schnell erkannt und an einen fahrzeugexternen Server gemeldet werden.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann die Referenznachricht die letzte, erfolgreich gesendete Nachricht des zweiten Steuergeräts sein, die den Nachrichtentyp der empfangenen ersten Nachricht aufweist. Hiermit kann die Referenznachricht effizient ermittelt werden.

Gemäß einer weiteren, vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann die Referenznachricht eine Nachricht sein, für die das zweite Steuergerät die einzige, vertrauenswürdige Nachrichtenquelle auf dem Bussystem ist. Hiermit kann das zweite Steuergerät effizient ein manipuliertes Steuergerät erkennen.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann die Referenznachricht vor dem Empfangen der ersten Nachricht von dem zweiten Steuergerät über das Bussystem gesendet und die Referenznachricht nach einem erfolgreichen Senden der Referenznachricht auf dem zweiten Steuergerät gespeichert sein. Hiermit kann das zweite Steuergerät effizient die Referenznachricht ermitteln.

Gemäß einer weiteren, vorteilhaften Ausgestaltung kann das Verfahren weiterhin ein Verwerfen der ersten Nachricht durch das zweite Steuergerät umfassen, falls die erste Nachricht der Referenznachricht entspricht. Hiermit kann das zweite Steuergerät eigene gesendete und über das Bussystem empfangene Nachrichten filtern.

Gemäß einer weiteren, vorteilhaften Ausgestaltung kann das zweite Steuergerät ein Gateway-Steuergerät des Bussystems sein. Hiermit kann das zweite Steuergerät eine Vielzahl von Nachrichten weiterer Steuergeräte des Bussystems effizient überwachen und manipulierte Steuergerät schnell erkennen.

Gemäß einer weiteren, vorteilhaften Ausgestaltung kann das Bussystem ein CAN-Bus sein.

Gemäß einem weiteren Aspekt zeichnet sich die Erfindung aus durch ein computerlesbares Medium zum Erkennen eines manipulierten Steuergeräts eines Bussystems eines Fahrzeugs durch ein zweites Steuergerät des Bussystems des Fahrzeugs, wobei das computerlesbare Medium Instruktionen umfasst, die, wenn ausgeführt aus einem Steuergerät eines Fahrzeugs, das oben beschriebene Verfahren ausführen.

Gemäß einem weiteren Aspekt zeichnet sich die Erfindung aus durch ein System zum Erkennen eines manipulierten Steuergeräts eines Bussystems eines Fahrzeugs durch ein zweites Steuergerät des Bussystems des Fahrzeugs, wobei das System dazu ausgebildet ist, das oben beschriebene Verfahren auszuführen.

Gemäß einem weiteren Aspekt zeichnet sich die Erfindung aus durch ein Fahrzeug umfassend das oben beschriebene System zum Erkennen eines manipulierten Steuergeräts eines Bussystems des Fahrzeugs durch ein zweites Steuergerät des Bussystems des Fahrzeugs.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen, den Figuren und der Figurenbeschreibung. Alle vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung genannten und/oder in den Figuren allein gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder aber in Alleinstellung verwendbar.

Im Folgenden wird anhand der beigefügten Zeichnungen ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben. Daraus ergeben sich weitere Details, bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung. Im Einzelnen zeigen schematisch

Fig. 1 ein beispielhaftes Verfahren zum Erkennen eines manipulierten Steuergeräts eines Bussystems eines Fahrzeugs, und

Fig. 2 ein beispielhaftes System zum Erkennen eines manipulierten Steuergeräts eines Bussystems eines Fahrzeugs.

Im Detail zeigt **Fig. 1** ein beispielhaftes Verfahren 100 zum Erkennen eines manipulierten Steuergeräts eines Bussystems eines Fahrzeugs durch ein zweites Steuergerät des Bussystems des Fahrzeugs. In dem Bussystem des Fahrzeugs gibt es vorzugsweise nur ein einziges Steuergerät, im Folgenden als das zweite Steuergerät bezeichnet, das ein berechtigter Sender einer Nachricht, im Folgenden auch als Referenznachricht genannt, auf dem Bussystem sein kann.

Das Verfahren 100 kann eine erste Nachricht über das Bussystem durch eine Sendeeinheit eines ersten Steuergeräts des Fahrzeugs senden 102. Das erste Steuergerät kann ein manipuliertes Steuergerät sein. Die erste Nachricht kann beispielsweise ein Signal zur Anpassung einer Geschwindigkeitsbegrenzung des Fahrzeugs auf einen nicht von einem Hersteller des Fahrzeugs autorisierten Wert umfassen.

Das Verfahren 100 kann die erste Nachricht über das Bussystem durch eine Empfangseinheit oder eine Sende-/Empfangseinheit des zweiten Steuergeräts des Fahrzeugs empfangen 104. Weiter kann das Verfahren 100 einen Nachrichtentyps der empfangenen, ersten Nachricht durch das zweite Steuergerät ermitteln 106. Der Nachrichtentyp kann beispielsweise Anpassen der Geschwindigkeitsbegrenzung des Fahrzeugs sein.

Das Verfahren 100 kann eine Referenznachricht durch das zweite Steuergerät des Fahrzeugs ermitteln 108, wobei die Referenznachricht einen Nachrichtentyp aufweist, der dem bestimmten Nachrichtentyp der ersten Nachricht entspricht. Die Referenznachricht kann eine letzte, erfolgreich gesendete Nachricht des zweiten Steuergeräts sein, die den Nachrichtentyp der empfangenen ersten Nachricht aufweist. Zusätzlich oder alternativ kann die Referenznachricht eine Nachricht sein, für die das zweite Steuergerät die einzige, vertrauenswürdige Nachrichtenquelle auf dem Bussystem ist. Zusätzlich oder alternativ kann die Referenznachricht vor dem Empfangen der ersten Nachricht von dem zweiten Steuergerät über das Bussystem gesendet und die Referenznachricht nach einem erfolgreichen Senden der Referenznachricht auf dem zweiten Steuergerät gespeichert sein. Ist beispielsweise der Nachrichtentyp Anpassen der Geschwindigkeitsbegrenzung des Fahrzeugs, kann das zweite Steuergerät die dazugehörige Referenznachricht anhand des Nachrichtentyps ermitteln. Beispielsweise kann das zweite Steuergerät bei einer erstmaligen Konfiguration des zweiten Steuergeräts eine Nachricht mit dem Nachrichtentyp Anpassen der Geschwindigkeitsbegrenzung des Fahrzeugs senden, um die Geschwindigkeitsbegrenzung des Fahrzeugs an einem vom dem Hersteller des Fahrzeugs vorgegebenen Wert zu setzen. Nach dem erfolgreichen Senden der Nachricht mit dem Nachrichtentyp Anpassen der Geschwindigkeitsbegrenzung des Fahrzeugs kann das zweite Steuergerät diese Nachricht speichern. Die gespeicherte Nachricht dient schließlich als Referenznachricht, um ein manipuliertes Steuergerät zu erkennen, das versucht eine unberechtigte Nachricht mit dem Nachrichtentyp Anpassen der Geschwindigkeitsbegrenzung des Fahrzeugs auf dem Bussystem zu senden.

Das Verfahren 100 kann eine Abweichung der ersten Nachricht von der Referenznachricht ermitteln 110. Beispielsweise kann das Verfahren den Wert der Geschwindigkeitsbegrenzung der ersten Nachricht mit dem Wert der Geschwindigkeitsbegrenzung der Referenznachricht vergleichen, um eine Abweichung zu ermitteln. Falls die erste Nachricht von der Referenznachricht abweicht kann das Verfahren 100 das erste Steuergerät als das manipulierte Steuergerät durch das zweite Steuergerät erkennen 112, und eine Alarmnachricht von dem zweiten Steuergerät an einen fahrzeugexternen Server bereitstellen 114.

Im Detail zeigt **Fig. 2** ein beispielhaftes System 200 zum Erkennen eines manipulierten Steuergeräts 202 eines Bussystems 204 eines Fahrzeugs durch ein zweites Steuergerät 206. Ein erstes bzw. ein manipulierte Steuergerät 202 kann eine erste Nachricht 208 eines ersten Nachrichtentyps über das Bussystem 204 durch eine Sendeeinheit des ersten Steuergeräts 202

des Fahrzeugs senden. Das zweite Steuergerät 206 kann die erste Nachricht 208 mit dem ersten Nachrichtentyp über das Bussystem 204 durch eine Empfangseinheit oder eine Sende-/Empfangseinheit des zweiten Steuergeräts 206 des Fahrzeugs empfangen. Vorzugsweise kann die Empfangseinheit 210 oder die Sende-/Empfangseinheit des zweiten Steuergeräts eine Komponente 210 zum Erkennen eines manipulierten Steuergeräts umfassen. Das zweite Steuergerät 206, insbesondere die Komponente 210 des zweiten Steuergeräts 206, kann einen Nachrichtentyp der empfangenen, ersten Nachricht 208 bestimmen. Das zweite Steuergerät 206, insbesondere die Komponente 210 des zweiten Steuergeräts 206, kann eine Referenznachricht ermitteln, wobei die Referenznachricht einen Nachrichtentyp aufweist, der dem bestimmten Nachrichtentyp der ersten Nachricht entspricht. Beispielsweise kann die Komponente 210 die Referenznachricht von einem Speicher 212 abfragen, der die letzte erfolgreiche gesendete Nachricht 214 mit dem gleichen Nachrichtentyp gespeichert hat. Das zweite Steuergerät 206, insbesondere die Komponente 210 des zweiten Steuergeräts 206, kann eine Abweichung der ersten Nachricht von der Referenznachricht ermitteln, und, falls die erste Nachricht von der Referenznachricht abweicht, das erste Steuergerät als das manipulierte Steuergerät erkennen, und eine Alarmnachricht 216 an einen fahrzeugexternen Server bereitstellen.

Vorteilhafterweise kann das zweite Steuergerät als berechtigter Sender einer Nachricht das Bussystem nach unberechtigten Nachrichten manipulierter Steuergeräte überwachen. Für eine Nachricht, für die es nur einen berechtigten Sender auf dem Bussystem gibt, kann der Sender, beispielsweise das zweite Steuergerät, durch Erkennen einer unberechtigten Nachricht eines manipulierten Steuergeräts einen Alarm auslösen, wenn der berechtigte Sender diese nicht selbst gesendet hat. Somit kann ein manipuliertes Steuergerät effizient erkannt und gemeldet werden.

Bezugszeichenliste

100	Verfahren
102	senden einer ersten Nachricht durch ein erstes Steuergerät
104	empfangen einer ersten Nachricht durch ein zweites Steuergerät
106	bestimmen eines Nachrichtentyps
108	ermitteln einer Referenznachricht
110	ermitteln einer Abweichung der Referenznachricht von der ersten Nachricht
112	erkennen des ersten Steuergeräts als das manipulierte Steuergerät
114	bereitstellen einer Alarmnachricht
200	System
202	erstes Steuergerät / manipulierte Steuergerät
204	Bussystem
206	zweites Steuergerät
208	erste Nachricht
210	Komponente zum Erkennen eines manipulierten Steuergeräts
212	Speicher
214	Referenznachricht
216	Alarmnachricht

Patentansprüche

1. Verfahren zum Erkennen eines manipulierten Steuergeräts eines Bussystems eines Fahrzeugs durch ein zweites Steuergerät des Bussystems des Fahrzeugs, das Verfahren umfassend:

Senden einer ersten Nachricht über das Bussystem durch eine Sendeeinheit eines ersten Steuergeräts des Fahrzeugs;

Empfangen der ersten Nachricht über das Bussystem durch eine Empfangseinheit oder eine Sende-/Empfangseinheit des zweiten Steuergeräts des Fahrzeugs;

Bestimmen eines Nachrichtentyps der empfangenen, ersten Nachricht durch das zweite Steuergerät;

Ermitteln einer Referenznachricht durch das zweite Steuergerät des Fahrzeugs, wobei die Referenznachricht einen Nachrichtentyp aufweist, der dem bestimmten Nachrichtentyp der ersten Nachricht entspricht;

Ermitteln einer Abweichung der ersten Nachricht von der Referenznachricht; und

Falls die erste Nachricht von der Referenznachricht abweicht:

Erkennen des ersten Steuergeräts als das manipulierte Steuergerät durch das zweite Steuergerät; und

Bereitstellen einer Alarmnachricht von dem zweiten Steuergerät an einen fahrzeugexternen Server.

2. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Referenznachricht die letzte, erfolgreich gesendete Nachricht des zweiten Steuergeräts ist, die den Nachrichtentyp der empfangenen ersten Nachricht aufweist.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Referenznachricht eine Nachricht ist, für die das zweite Steuergerät die einzige, vertrauenswürdige Nachrichtenquelle auf dem Bussystem ist.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Referenznachricht vor dem Empfangen der ersten Nachricht von dem zweiten Steuergerät über das Bussystem gesendet und die Referenznachricht nach einem erfolgreichen Senden der Referenznachricht auf dem zweiten Steuergerät gespeichert ist.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, das Verfahren weiterhin umfassend:
Falls die erste Nachricht der Referenznachricht entspricht:
Verwerfen der ersten Nachricht durch das zweite Steuergerät.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das zweite Steuergerät ein Gateway-Steuergerät des Bussystems ist.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Bussystem ein CAN-Bus ist.
8. Computerlesbares Medium zum Erkennen eines manipulierten Steuergeräts eines Bussystems eines Fahrzeugs durch ein zweites Steuergerät des Bussystems des Fahrzeugs, wobei das computerlesbare Medium Instruktionen umfasst, die, wenn ausgeführt aus einem Steuergerät eines Fahrzeugs, das Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7 ausführen.
9. System zum Erkennen eines manipulierten Steuergeräts eines Bussystems eines Fahrzeugs durch ein zweites Steuergerät des Bussystems des Fahrzeugs, wobei das System dazu ausgebildet ist, das Verfahren nach einem Ansprüche 1 bis 7 auszuführen.
10. Fahrzeug umfassend das System zum Erkennen eines manipulierten Steuergeräts eines Bussystems des Fahrzeugs durch ein zweites Steuergerät des Bussystems des Fahrzeugs nach Anspruch 9.

1/2

100

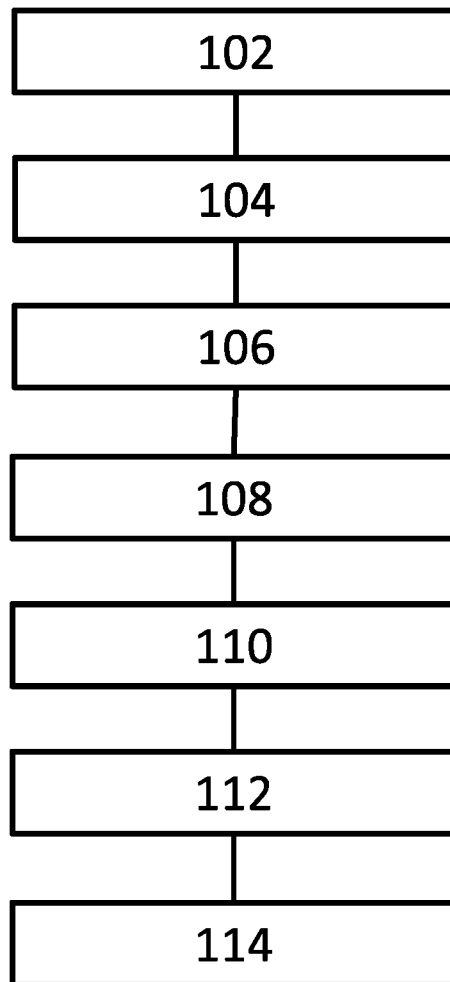


Fig. 1

2/2

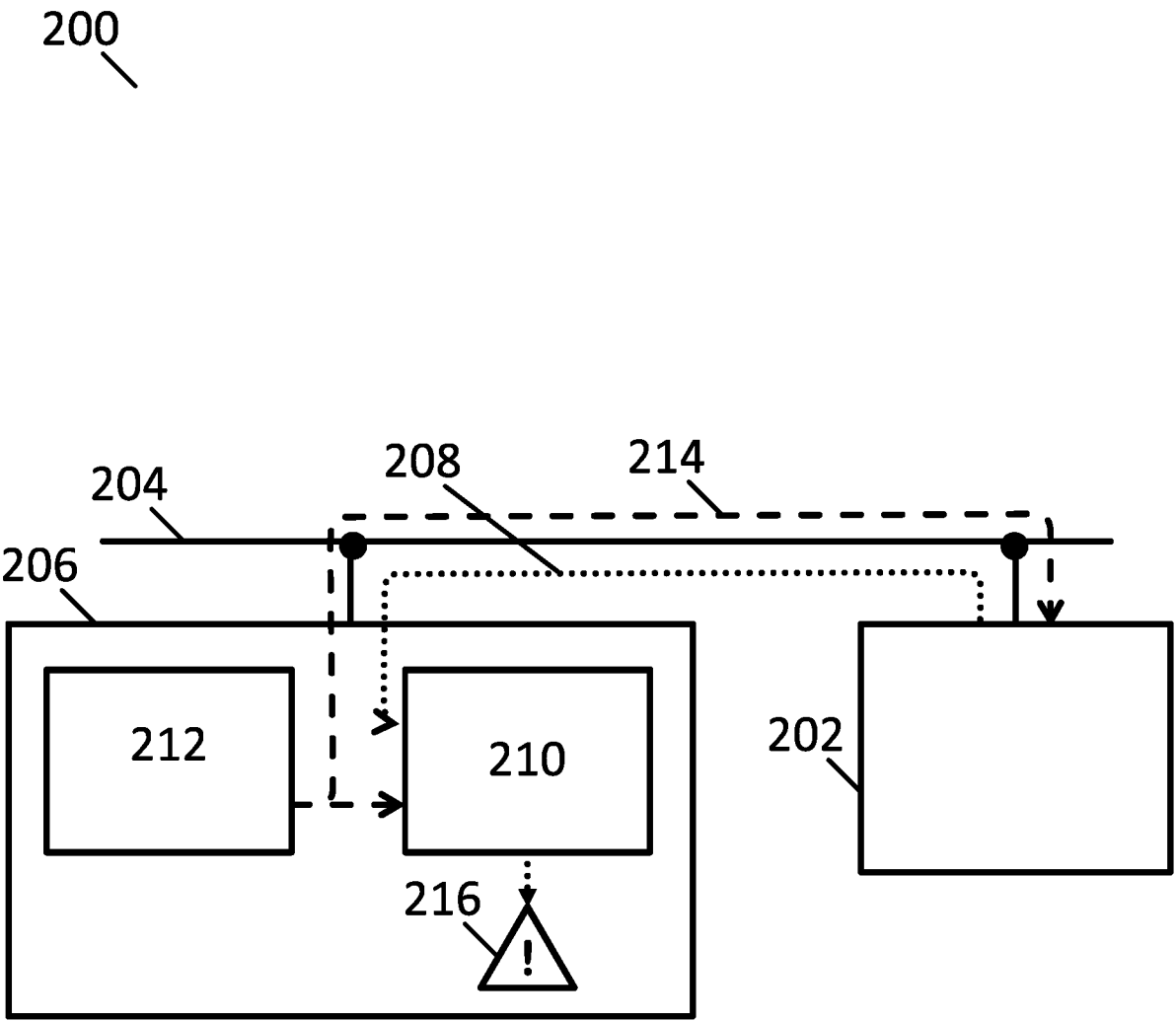


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2022/053559

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04L 9/40**(2022.01)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)

H04L

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	US 2018302422 A1 (KISHIKAWA TAKESHI [JP] ET AL) 18 October 2018 (2018-10-18) paragraphs [0056] - [0063], [0079] - [0112], [0179]; figures 4-12	1-10
A	US 2018367546 A1 (MIYASHITA YUKIHIRO [JP]) 20 December 2018 (2018-12-20) the whole document	1-10

☐ 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

25 May 2022

Date of mailing of the international search report

03 June 2022

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

Winkelbauer, Andreas

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2022/053559

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2018302422	A1	18 October 2018	CN	108028784	A	11 May 2018
				EP	3402125	A1	14 November 2018
				JP	6684690	B2	22 April 2020
				JP	6887040	B2	16 June 2021
				JP	2017123639	A	13 July 2017
				JP	2020102886	A	02 July 2020
				US	2018302422	A1	18 October 2018
US	2018367546	A1	20 December 2018	CN	107683589	A	09 February 2018
				DE	112016002721	T5	01 March 2018
				JP	6477281	B2	06 March 2019
				JP	2017007401	A	12 January 2017
				US	2018367546	A1	20 December 2018
				WO	2016204081	A1	22 December 2016

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H04L9/40 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H04L		
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	US 2018/302422 A1 (KISHIKAWA TAKESHI [JP] ET AL) 18. Oktober 2018 (2018-10-18) Absätze [0056] - [0063], [0079] - [0112], [0179]; Abbildungen 4-12 -----	1-10
A	US 2018/367546 A1 (MIYASHITA YUKIHIRO [JP]) 20. Dezember 2018 (2018-12-20) das ganze Dokument -----	1-10
☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
25. Mai 2022		03/06/2022
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 Winkelbauer, Andreas

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2022/053559

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2018302422 A1	18-10-2018	CN 108028784 A	11-05-2018
		EP 3402125 A1	14-11-2018
		JP 6684690 B2	22-04-2020
		JP 6887040 B2	16-06-2021
		JP 2017123639 A	13-07-2017
		JP 2020102886 A	02-07-2020
		US 2018302422 A1	18-10-2018

US 2018367546 A1	20-12-2018	CN 107683589 A	09-02-2018
		DE 112016002721 T5	01-03-2018
		JP 6477281 B2	06-03-2019
		JP 2017007401 A	12-01-2017
		US 2018367546 A1	20-12-2018
		WO 2016204081 A1	22-12-2016
