

(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
20. Februar 2020 (20.02.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/035243 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H04L 12/46 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/069001

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. Juli 2019 (15.07.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 213 591.6
13. August 2018 (13.08.2018) DE

(71) Anmelder: AUDI AG [DE/DE]; I/FL-P, 85045 Ingolstadt (DE).

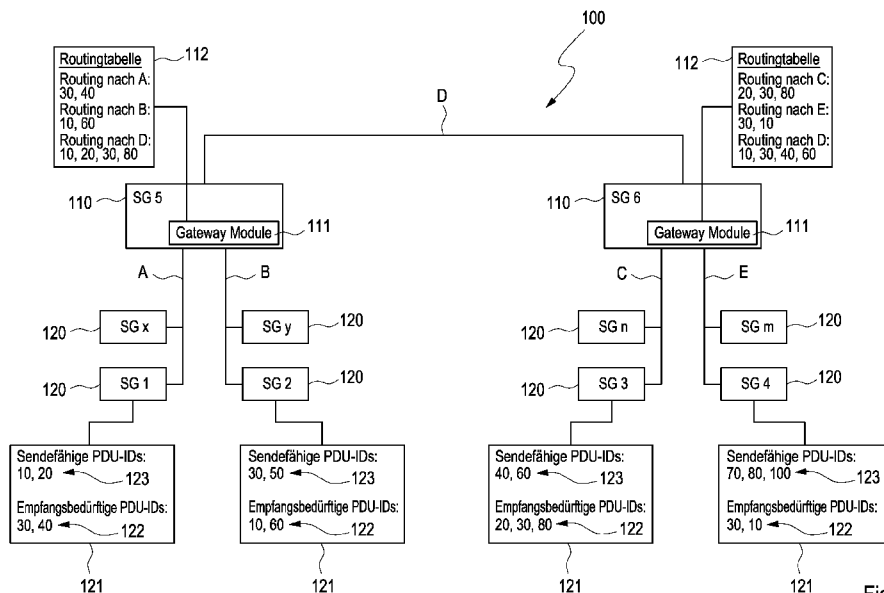
(72) Erfinder: KISTLER, Günter; Geisenfelder Str. 35, 85283 Niederlauterbach (DE). KERZ, Torsten; Steinstr.5, 85088 Vohburg a.D. (DE). PREGEL, Benjamin; Römerbergstr. 5, 91809 Wellheim (DE).

(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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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,

(54) Title: DYNAMIC CREATION OF A ROUTING TABLE FOR A BUS NETWORK OF A VEHICLE

(54) Bezeichnung: DYNAMISCHES ERSTELLEN EINER ROUTING-TABELLE FÜR EIN BUSNETZWERK EINES FAHRZEUGS



112 Routing to, Routing table
122 PDU IDs requiring reception
123 Transmissible PDU IDs

(57) Abstract: The invention relates to a gateway module for a vehicle bus network, said module comprising a single routing table and being configured to generate the routing table fully dynamically starting from at least one received signal packet (PDU).

(57) Zusammenfassung: Gateway-Modul für ein Busnetzwerk eines Fahrzeugs, welches eine einzige Routing-Tabelle umfasst und konfiguriert ist, die Routing-Tabelle ausgehend von mindestens einem empfangenen Signalpaket (PDU) vollständig dynamisch zu generieren.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2020/035243 A1

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)

DYNAMISCHES ERSTELLEN EINER ROUTING-TABELLE FÜR EIN
BUSNETZWERK EINES FAHRZEUGS

5

BESCHREIBUNG:

10 Die Erfindung betrifft ein Gateway-Modul für ein Busnetzwerk eines Fahrzeugs. Ferner betrifft die Erfindung ein Steuergerät (ECU) mit einem Gateway-Modul für ein Busnetzwerk eines Fahrzeugs, ein Busnetzwerk eines Fahrzeugs und ein Verfahren zum Generieren einer Routing-Tabelle für ein Busnetzwerk eines Fahrzeugs.

15

Fahrzeuge, insbesondere Kraftfahrzeuge, umfassen üblicherweise ein Busnetzwerk, welches eine Mehrzahl von Bussystemen umfasst, und eine Mehrzahl von Steuergeräten, welche jeweils an ein Bussystem des Busnetzwerks angeschlossen sind und miteinander kommunizieren, indem
20 sie untereinander Daten, insbesondere Steuerdaten, über das Busnetzwerk austauschen. In der Regel ist ein Steuergerät bestimmten Aktuatoren und Sensoren zugeordnet, welche ebenfalls an ein Bussystem des Busnetzwerks angeschlossen sind und gemeinsam mit dem zugeordneten Steuergerät ein Funktionssystem des Fahrzeugs bilden. Solche Funktionssysteme ermöglichen beispielsweise ein automatisches Beschleunigen, Spurhalten
25 oder auch Einparken eines Fahrzeugs, um nur einige zu nennen.

Das Busnetzwerk eines Fahrzeugs kann Bussysteme unterschiedlicher Bustechnologien umfassen und integrieren. Gebräuchliche Bustechnologien
30 für Bussysteme sind CAN, CAN_FD, FlexRay, Ethernet und MOST, wobei letzteres einen Datentransport in Lichtleitern vorsieht. Die Steuergeräte sind miteinander über das Busnetzwerk zu einem logischen Netzwerk verbunden, in dem sogenannte Signalpakete (Protocol Data Unit, PDU) zwischen den Steuergeräten übertragen werden.

Jedes über das Busnetzwerk versandte Signalpaket umfasst eine sogenannte Signalpaket-ID, welche eine Qualität der in dem Signalpaket enthaltenen Daten angibt. Entsprechend kann ein Steuergerät anhand der
5 Signalpaket-ID entscheiden, das Signalpaket zu empfangen und oder zu ignorieren. Entsprechend sind jedem Steuergerät abhängig von seiner Funktion empfangsbedürftige Signalpaket-IDs, d. h. IDs von Daten, die für die eigene Funktion benötigt werden, sowie sendefähige Signalpaket-IDs, d. h. IDs von Daten, die von dem Steuergerät bereitgestellt werden,
10 zugeordnet.

Aufgrund von technischen Begrenzungen einzelner Bussysteme kann das Busnetzwerk eine segmentierte Topologie aufweisen, d. h. mehrere physikalisch separate Abschnitte oder Äste, die jeweils von einem
15 Bussystem gebildet sind und auf unterschiedlichen Bustechnologien beruhen können. Steuergeräte, welche an einen Bussystem des Busnetzwerks gemeinsam angeschlossen sind, können untereinander ohne Weiteres Daten austauschen. Um aber einen Datenaustausch auch mit an andere Bussysteme des Busnetzwerks angeschlossenen Steuergeräten zu
20 erlauben, werden sogenannte Gateway-Module verwendet.

Ein Gateway-Modul ist mit mindestens zwei Bussystemen des Busnetzwerks verbunden und konfiguriert, den Datenaustausch zwischen den beiden Bussystemen zu steuern. Eine wesentliche Aufgabe des Gateway-Moduls
25 besteht darin, nur solche Signalpakete aus einem ersten Bussystem des Busnetzwerks in ein zweites Bussystem des Busnetzwerks zu übertragen, deren Signalpaket-ID einem an das zweite Bussystem angeschlossenen Steuergerät als empfangsbedürftige Signalpaket-ID zugeordnet ist. Auf diese Weise wird eine Signalpaketdichte in jedem einzelnen Bussystem des
30 Busnetzwerks verringert. Eine weitere Aufgabe des Gateway-Moduls besteht darin, die Signalpakete bei dem Übergang von dem ersten Bussystem zu dem zweiten Bussystem protokollgerecht zu transformieren.

Zum Erledigen dieser Aufgabe weist das Gateway-Modul eine sogenannte Routing-Tabelle mit einer Vielzahl von Einträgen auf. Jeder Eintrag umfasst mindestens eine Signalpaket-ID und mindestens einen Bussystemkennzeichner, welcher das Bussystem kennzeichnet, an welchen ein Steuergerät mit der empfangsbedürftigen Signalpaket-ID angeschlossen ist. Auf diese Weise kann das Gateway-Modul für ein Signalpaket mit einer bestimmten Signalpaket-ID anhand eines Eintrags der Routing-Tabelle entscheiden, in welches Bussystem des Busnetzwerks das Signalpaket übertragen werden muss, wobei das Signalpaket in übrige Bussysteme entsprechend nicht übertragen wird (routing).

Die Routing-Tabelle ist in vielen Fällen statisch vorgesehen. Eine statische Routing-Tabelle wird separat, d. h. außerhalb des Fahrzeugs, generiert, kompiliert und in kompilierter Form in dem Gateway-Modul installiert („geflasht“). Die statische Routing-Tabelle bietet zwar eine große Sicherheit gegenüber einer schädlichen Manipulation, ist aber in der Praxis eher unflexibel. Wenn sich beispielsweise die Topologie des Busnetzwerks ändert, neue Steuergeräte hinzugefügt oder neue Funktionen vorhandener Steuergeräte freigeschaltet werden, wird eine daran angepasste neue Routing-Tabelle benötigt, deren Erstellung, Kompilierung und Speicherung viel Zeit erfordert und hohe Kosten verursacht.

Entsprechend gehen Bestrebungen dahin, Routing-Tabellen für Busnetzwerke von Fahrzeugen flexibler vorzusehen. Eine Möglichkeit besteht darin, eine Differenz zu einer statischen Routing-Tabelle in einer zusätzlichen Routing-Tabelle zu verwalten.

So offenbart die DE 11 2008 000 664 B4 ein Busnetzwerk für ein Fahrzeug, bei dem Bussysteme des Busnetzwerks über ein Steuergerät mit einem Gateway-Modul miteinander verbunden sind. In einem Nur-Lese-Speicher (Read-Only Memory, ROM) ist eine statische Routing-Tabelle gespeichert. Wenn das Gateway-Modul von an das Busnetzwerk angeschlossenen weiteren Steuergeräten Signalpakete empfängt, welche zu keinem Eintrag der grundlegenden Routing-Tabelle korrespondieren, generiert es eine

zusätzliche Routing-Tabelle und speichert diese in einem Schreib-Lese-Speicher (Random Access Memory, RAM) ab.

- 5 Nachteilig an dieser Lösung ist der relativ hohe Aufwand für die Nutzung zweier separater Routing-Tabellen während des Betriebs des Busnetzwerks, die relativ aufwändige Verwaltung der zusätzlichen Routing-Tabelle sowie eine relativ geringe Sicherheit des Busnetzwerks. Eine andere Möglichkeit besteht darin, eine vorhandene Routing-Tabelle dynamisch zu aktualisieren.
- 10 Die KR 2015 0000306 A offenbart ein solches Verfahren zum Aktualisieren einer Routing-Tabelle eines Gateway-Moduls eines Fahrzeugs. Bei dem Verfahren wird die Routing-Tabelle auf Anforderung eines Steuergeräts nur aktualisiert, wenn eine Prüfung eines mit der Anforderung übermittelten Authentisierungsschlüssels erfolgreich ist. Nach einer erfolgten
- 15 Aktualisierung erhält das Steuergerät eine entsprechende Bestätigung.

Gateway-Module mit aktualisierungsbedürftigen Routing-Tabellen werden aber nicht nur in Busnetzwerken straßengebundener Fahrzeuge verwendet, sondern auch in Busnetzwerken schienengebundener Fahrzeuge, wie

20 Zügen, benötigt, deren Zusammensetzung sich während des Betriebs häufig ändern kann.

Beispielsweise offenbart die DE 11 2014 006 607 T5 ein Busnetzwerk für Wagons eines Zugs, welches ein Austauschen von Daten zwischen den

25 Wagons in unterschiedlichen Zugformationen, d. h. nach einem Zusammenführen von Zugteilen oder Trennen von Zugteilen, ermöglicht. Dazu wird von einer Zugtopologieerfassungseinheit eine Topologie des Zugs erfasst und eine den Zug betreffende Routing-Tabelle entsprechend aktualisiert.

30

Allerdings gehen die beiden vorstehend genannten Lösungen von einer vorhandenen Routing-Tabelle voraus, die entsprechend den aktuellen Gegebenheiten lediglich angepasst wird.

US 6,934,612 B2 offenbart dagegen ein Verfahren, bei dem ein Steuergerät eines Fahrzeugs aus von allen weiteren Steuergeräten des Fahrzeugs empfangenen lokalen Nachbarschaftstabellen eine Routing-Tabelle dynamisch aufbaut.

5

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Gateway-Modul für ein Steuergerät eines Fahrzeugs zu schaffen, welches die beschriebenen Nachteile vermeidet. Ferner löst die Erfindung die Aufgaben, ein verbessertes Steuergerät für ein Fahrzeug und ein verbessertes
10 Busnetzwerk für ein Fahrzeug zur Verfügung zu stellen. Darüber hinaus ist es Aufgabe der Erfindung, ein verbessertes Verfahren zum Generieren einer Routing-Tabelle für ein Busnetzwerk eines Fahrzeugs vorzuschlagen.

Ein Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Gateway-Modul für ein
15 Busnetzwerk eines Fahrzeugs. Wenn das Busnetzwerk mehrere Bussysteme aufweist, stellt das Gateway-Modul einen Datenaustausch zwischen Steuergeräten sicher, welche an verschiedene Bussysteme des Busnetzwerks angeschlossen sind.

20 Das erfindungsgemäße Gateway-Modul umfasst eine einzige Routing-Tabelle und ist konfiguriert, die Routing-Tabelle ausgehend von mindestens einem empfangenen Signalpaket vollständig dynamisch zu generieren. Die dynamische Generierung beruht demnach auf speziellen Signalpaketen, welche von jedem Steuergerät gesendet werden und dem jeweiligen
25 Steuergerät zugeordnete empfangsbedürftige und sendefähige Signalpaket-IDs umfassen. Eine einzige Routing-Tabelle ist einfach in der Handhabung, d. h. sie ermöglicht dem Gateway-Modul einen unmittelbaren Zugriff auf die verfügbaren Routing-Informationen, d. h. jeden Eintrag der Routing-Tabelle. Gegenüber einer statischen Routing-Tabelle erfordert eine dynamisch
30 generierte Routing-Tabelle zum Ersetzen einer veralteten Routing-Tabelle kein aufwändiges Programmieren und Installieren, wenn sich eine Topologie des Busnetzwerks oder an ein Bussystem des Busnetzwerks angeschlossene Steuergeräte des Fahrzeugs ändern.

- In bevorzugten Ausführungsformen ist das Gateway-Modul konfiguriert, die Routing-Tabelle nach einem Einschalten des Fahrzeugs und/oder nach einer Anforderung eines Nutzers des Fahrzeugs zu generieren und/oder die generierte Routing-Tabelle in einem Permanentspeichermodul zu speichern, insbesondere nur, wenn die generierte Routing-Tabelle von einer in dem Permanentspeichermodul gespeicherten Routing-Tabelle abweicht, und/oder ein dynamisches Generieren der Routing-Tabelle zu sperren und/oder freizuschalten.
- 10 Grundsätzlich ist ein Generieren der Routing-Tabelle nach jedem Einschalten des Fahrzeugs sinnvoll. Auf diese Weise kann ein bei ausgeschaltetem Fahrzeug neu installiertes Steuergerät unverzüglich erkannt und topologisch korrekt in das Busnetzwerk integriert werden. Aber auch ein manuell ausgelöstes Generieren der Routing-Tabelle ist beispielsweise für den Fall
- 15 wünschenswert, dass in einem bereits verbauten Steuergerät eine bislang ungenutzte Funktionalität mit neuen Routing-Erfordernissen freigeschaltet wird. Durch Speichern der dynamisch generierten Routing-Tabelle in dem Permanentspeicher kann eine erneute dynamische Generierung unterbleiben, wenn keine das Busnetzwerk betreffende Veränderung
- 20 eingetreten ist. Ferner kann die dynamische Generierung auch wahlweise sperrbar, verschlüsselt oder freischaltbar vorgesehen sein, wodurch eine Sicherheit des Busnetzwerks erhöht ist.

- Gegenstand der Erfindung ist auch ein Steuergerät für ein Fahrzeug, welches gleichzeitig an mindestens zwei Bussysteme eines Busnetzwerks eines Fahrzeugs anschließbar ist und ein erfindungsgemäßes Gateway-Modul umfasst. Das Steuergerät kann entweder als ein dedizierter Router ausgebildet sein und das Gateway-Modul als einziges Funktionsmodul umfassen oder einem Funktionssystem des Fahrzeugs zugeordnet sein und
- 25 zusätzlich zu dem Gateway-Modul ein primäres Funktionsmodul umfassen.
- 30

Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist ein Busnetzwerk für ein Fahrzeug, welches ein erfindungsgemäßes Steuergerät und mindestens zwei an das Steuergerät angeschlossene Bussysteme aufweist, an die jeweils

mindestens ein weiteres Steuergerät des Fahrzeugs angeschlossen ist. Das Busnetzwerk weist demnach eine segmentierte Topologie auf, deren Segmente von den mindestens zwei Bussystemen gebildet sind. Das Steuergerät verbindet die Segmente und ermöglicht einen Datenaustausch
5 zwischen den Segmenten.

Ferner ist Gegenstand der Erfindung ein Verfahren zum Generieren einer Routing-Tabelle für ein Busnetzwerk eines Fahrzeugs, insbesondere ein erfindungsgemäßes Busnetzwerk. Eine segmentierte Topologie des
10 Busnetzwerks ist aus technischen Gründen in einer Vielzahl von Fahrzeugen vorgesehen und erfordert das Generieren von zu der Topologie des Busnetzwerks korrespondierenden Routing-Tabellen.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren empfängt ein Gateway-Modul eines
15 an mindestens zwei Bussysteme eines Busnetzwerks angeschlossenen Steuergeräts Signalpakete von an die mindestens zwei Bussysteme des Busnetzwerks angeschlossenen weiteren Steuergeräten und generiert ausgehend von den empfangenen Signalpaketen eine Routing-Tabelle für das Busnetzwerk des Fahrzeugs vollständig dynamisch. Das Generieren der
20 Routing-Tabelle beruht demnach ausschließlich auf während des Betriebs des Fahrzeugs von den Steuergeräten empfangenen speziellen Signalpaketen und erfolgt nicht im Rahmen einer separaten statischen Programmierung. In den meisten Fällen wird die Routing-Tabelle erstmals im Rahmen einer ersten Inbetriebnahme des Fahrzeugs durch den Hersteller
25 erzeugt.

Weiterhin erfindungsgemäß senden die weiteren Steuergeräte über das Busnetzwerk Signalpakete, welche mindestens eine empfangsbedürftige Signalpaket-ID und/oder mindestens eine sendefähige Signalpaket-ID
30 umfassen. Mit der empfangsbedürftigen Signalpaket-ID teilt das sendende Steuergerät dem Gateway-Modul mit, dass es Daten von einem der empfangsbedürftigen Signalpaket-ID zugeordneten anderen Steuergerät benötigt. Mit der sendefähigen Signalpaket-ID teilt das sendende Steuergerät dem Gateway-Modul mit, dass es Daten für ein der sendefähigen

Signalpaket-ID zugeordnetes anderes Steuergerät bereitstellen kann. Kurz gesagt, definieren sämtliche empfangsbedürftigen Signalpaket-IDs und sämtliche sendefähigen Signalpaket-IDs einen auf einer Qualität der übertragenen Daten beruhenden Kommunikationskontext des Steuergeräts.

5

Vorteilhaft wird die generierte Routing-Tabelle in einem Permanentspeichermodule gespeichert. Dadurch bleibt die Routing-Tabelle nach einem Ausschalten des Fahrzeugs erhalten und steht nach einem Einschalten des Fahrzeugs weiterhin zur Verfügung. Dies kann beispielsweise von Vorteil sein, wenn ein dynamisches Generieren aufgrund einer Fehlfunktion des Busnetzwerks misslingt. Mittels der gespeicherten Routing-Tabelle können Signalpakete in dem Busnetzwerk dennoch übertragen werden.

10

15 In weiteren Ausführungsformen erfolgt eine Speicherung der generierten Routing-Tabelle nur, wenn die generierte Routing-Tabelle von einer in dem Permanentspeichermodule gespeicherten Routing-Tabelle abweicht. Auf diese Weise wird ein unnötiges Speichern der Routing-Tabelle vermieden.

20 In noch weiteren Ausführungsformen wird die Routing-Tabelle nach einem Einschalten des Fahrzeugs und/oder nach einer Anforderung eines Nutzers des Fahrzeugs generiert. Diese beiden Zeitpunkte sind zum Generieren der Routing-Tabelle besonders geeignet. Denn sie können sicherstellen, dass ein neu verbautes Steuergerät oder eine neu freigeschaltete Funktion eines vorhandenen Steuergeräts zum frühest möglichen Zeitpunkt in das Busnetzwerk topologisch integriert sind.

25

In einer vorteilhaften Ausführungsform wird das Generieren der Routing-Tabelle gesperrt und/oder freigeschaltet. Die Möglichkeit zum Sperren und Freischalten der Generierung der Routing-Tabelle verbessert die Sicherheit des Busnetzwerks vor einer schädlichen Beeinträchtigung, welche durch ein versehentlich oder missbräuchlich fehlerhaftes Steuergerät eintreten kann.

30

Die Erfindung ist anhand einer Ausführungsform in der Zeichnung schematisch dargestellt und wird unter Bezugnahme auf die Zeichnung weiter beschrieben. Es zeigt:

- 5 Figur 1 in einer schematischen Ansicht eine Ausführungsform eines Busnetzwerks für ein Fahrzeug nach der vorliegenden Erfindung.

Figur 1 zeigt in einer schematischen Ansicht eine Ausführungsform eines Bussystems 100 für ein Fahrzeug nach der vorliegenden Erfindung. Das
10 Busnetzwerk 100 umfasst fünf Bussysteme A, B, C, D, E und zwei Steuergeräte 110, welche jeweils gleichzeitig an mehrere Bussysteme A, B, C, D, E eines Busnetzwerks anschließbar sind. Die Bussysteme A, B sind an ein erstes Steuergerät 110, die Bussysteme C, E sind an ein zweites Steuergerät 110 und das Bussystem D ist an die beiden Steuergeräte 110
15 angeschlossen. An jedes der vier Bussysteme A, B, C, E des Busnetzwerks 100 sind zwei oder mehr als zwei weitere Steuergeräte 120 des Fahrzeugs angeschlossen.

Die Steuergeräte 110 umfassen jeweils ein Gateway-Modul 111 mit einer
20 einzigen Routing-Tabelle 112, welches konfiguriert ist, die Routing-Tabelle 112 ausgehend von empfangenen Signalpaketen 121 nach einem Einschalten des Fahrzeugs oder nach einer Anforderung eines Nutzers des Fahrzeugs vollständig dynamisch zu generieren und die generierte Routing-Tabelle 112 in einem Permanentspeichermodule (Flash Memory) zu
25 speichern.

Gemäß der Konfiguration der Gateway-Module 111 erfolgt ein Speichern der jeweils generierten Routing-Tabelle 112 nur, wenn die generierte Routing-Tabelle 112 von einer bereits in dem Permanentspeichermodule
30 gespeicherten Routing-Tabelle 112 abweicht. Abgesehen davon sind die Gateway-Module 111 konfiguriert, das dynamische Generieren der Routing-Tabelle 112 wahlweise zu sperren oder freizuschalten.

Nach einem Einschalten des Fahrzeugs senden sämtliche Steuergeräte 110, 120 spezielle Signalpakete 121 über das Busnetzwerk 100, welche jeweils mindestens eine empfangsbedürftige Signalpaket-ID 122 und/oder mindestens eine sendefähige Signalpaket-ID 123 umfassen.

5

Das Gateway-Modul 111 des ersten Steuergeräts 120 empfängt die speziellen Signalpakete 121 von den an die Bussysteme A, B, D, des Busnetzwerks 100 angeschlossenen Steuergeräten 110, 120, und das Gateway-Modul 111 des zweiten Steuergeräts 110 empfängt die speziellen
10 Signalpakete 121 von den an die Bussysteme C, D, E angeschlossenen Steuergeräten 110, 120.

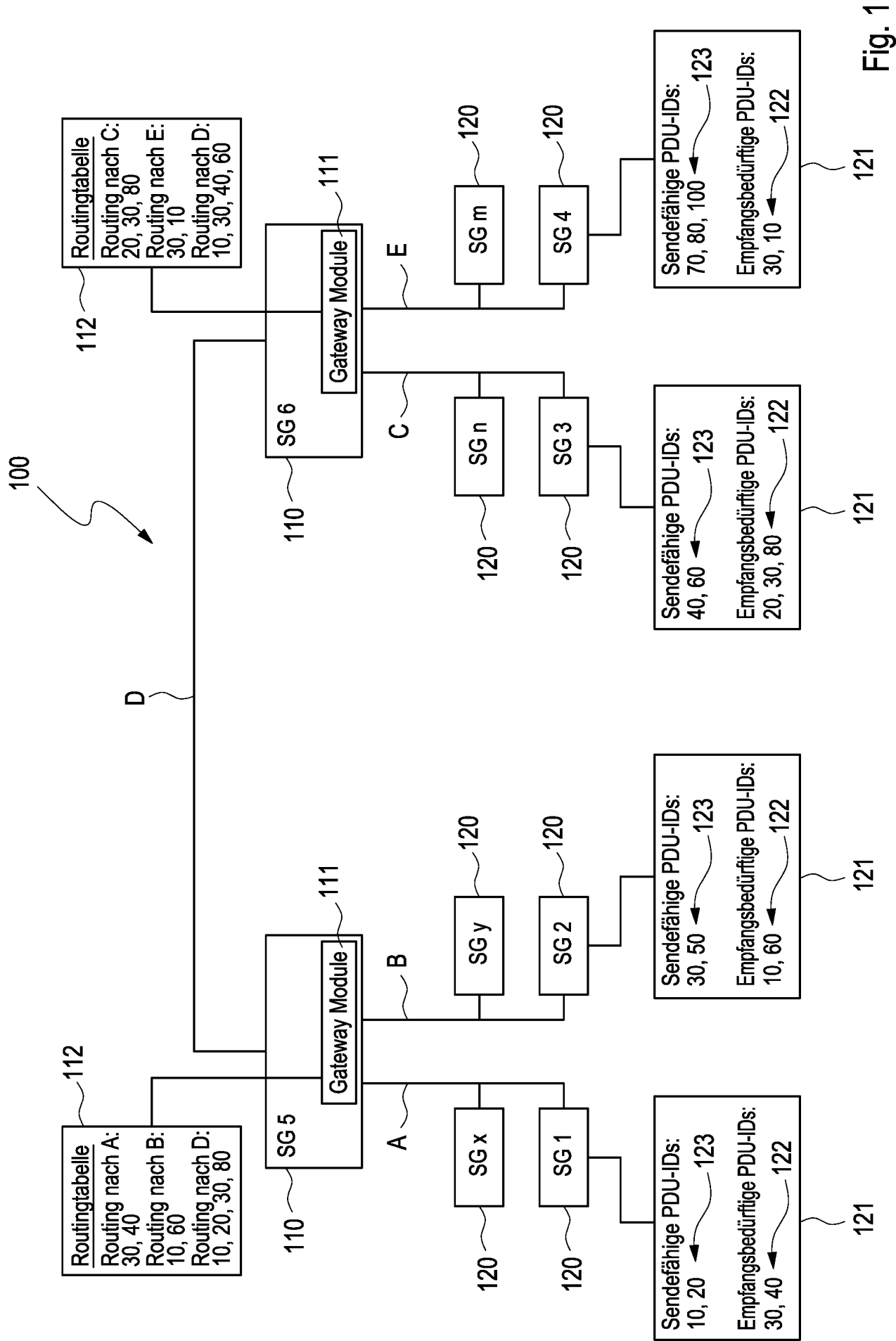
Wenn das Generieren der Routing-Tabelle 112 freigeschaltet ist, generieren beide Steuergeräte 110 je nach Konfiguration nach dem Einschalten des
15 Fahrzeugs oder nach einer Anforderung eines Nutzers des Fahrzeugs ausgehend von den empfangenen speziellen Signalpaketen 121 jeweils eine Routing-Tabelle 112 für das Busnetzwerk 100 des Fahrzeugs vollständig dynamisch und speichern diese jeweils in einem Permanentspeichermodule, wenn die generierte Routing-Tabelle 112 von einer bereits in dem
20 Permanentspeichermodule gespeicherten Routing-Tabelle 112 abweicht. Wenn dagegen das Generieren der Routing-Tabelle 112 gesperrt ist, erfolgt ein Generieren und Speichern einer Routing-Tabelle 112 nicht.

Ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Gateway-Moduls besteht
25 darin, dass bei einem nachträglichen Installieren oder Freischalten zusätzlicher Funktionen eines vorhandenen Steuergeräts oder Anschließen eines weiteren Steuergeräts an das Busnetzwerk des Fahrzeugs die Routing-Tabelle automatisch angepasst wird. Ein Neuprogrammieren einer statischen Routing-Tabelle und ein aufwändiges Installieren der neu
30 programmierten Routing-Tabelle in dem Gateway-Modul bei einer funktionalen Erweiterung eines Fahrzeugs entfällt, was mit einer Ersparnis von Zeit und Kosten einhergeht.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Gateway-Modul (111) für ein Busnetzwerk (100) eines Fahrzeugs, welches eine einzige Routing-Tabelle (112) umfasst und konfiguriert ist,
5 die Routing-Tabelle (112) ausgehend von mindestens einem empfangenen mindestens eine empfangsbedürftige Signalpaket-ID (122) und/oder mindestens eine sendefähige Signalpaket-ID (123) umfassenden Signalpaket (121) vollständig dynamisch zu generieren.
- 10 2. Gateway-Modul nach Anspruch 1, welches konfiguriert ist, die Routing-Tabelle (112) nach einem Einschalten des Fahrzeugs und/oder nach einer Anforderung eines Nutzers des Fahrzeugs zu generieren und/oder die generierte Routing-Tabelle (112) in einem
15 Permanentspeichermodul zu speichern, insbesondere nur, wenn die generierte Routing-Tabelle (112) von einer in dem Permanentspeichermodul gespeicherten Routing-Tabelle (112) abweicht, und/oder ein dynamisches Generieren der Routing-Tabelle (112) zu sperren und/oder freizuschalten.
- 20 3. Steuergerät (110) für ein Fahrzeug, welches gleichzeitig an mindestens zwei Bussysteme (A, B, C, D, E) eines Busnetzwerks (100) eines Fahrzeugs anschließbar ist und ein Gateway-Modul (111) nach einem der Ansprüche 1 oder 2 umfasst.
- 25 4. Busnetzwerk (100) für ein Fahrzeug, welches ein Steuergerät (110) nach Anspruch 3 und mindestens zwei an das Steuergerät (110) angeschlossene Bussysteme (A, B, C, D, E) aufweist, an die jeweils mindestens ein weiteres Steuergerät (120) des Fahrzeugs
30 angeschlossen ist.
5. Verfahren zum Generieren einer Routing-Tabelle (112) für ein Busnetzwerk (100) eines Fahrzeugs, insbesondere ein Bussystem (110) nach Anspruch 4, bei dem ein Gateway-Modul (111) eines an mindestens zwei Bussysteme (A, B, C, D, E) eines Busnetzwerks (100)

- angeschlossenen Steuergeräts (110) Signalpakete (121) von an die mindestens zwei Bussysteme (A, B, C, D, E) des Busnetzwerks (100) angeschlossenen weiteren Steuergeräten (120) empfängt und ausgehend von den empfangenen Signalpaketen (121) eine Routing-Tabelle (112) für das Busnetzwerk (100) des Fahrzeugs vollständig dynamisch generiert.
- 5
6. Verfahren nach Anspruch 5, bei dem die generierte Routing-Tabelle (112) in einem Permanentspeichermodule gespeichert wird.
- 10
7. Verfahren nach Anspruch 6, bei dem eine Speicherung der generierten Routing-Tabelle (112) nur erfolgt, wenn die generierte Routing-Tabelle (112) von einer in dem Permanentspeichermodule gespeicherten Routing-Tabelle (112) abweicht.
- 15
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, bei dem die Routing-Tabelle (112) nach einem Einschalten des Fahrzeugs und/oder nach einer Anforderung eines Nutzers des Fahrzeugs generiert wird.
- 20
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 8, bei dem das Generieren der Routing-Tabelle (112) gesperrt und/oder freigeschaltet wird.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/069001

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04L 12/46(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) H04L; B60R 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	WO 2008071212 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]; SIEFERMANN OTMAR [DE] ET AL.) 19 June 2008 (2008-06-19) page 1, line 23 - page 4, line 11	1-9
A	KR 20150000306 A (HYUNDAI MOTOR CO LTD [KR]) 02 January 2015 (2015-01-02) cited in the application paragraphs [0007], [0008] paragraphs [0017], [0018] paragraph [0027] - paragraph [0030]	1-9
☐ 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 16 September 2019		Date of mailing of the international search report 23 September 2019
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 Raible, Markus Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/069001

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)	
WO	2008071212	A1	19 June 2008	AT	552675	T	15 April 2012
				CN	101578817	A	11 November 2009
				EP	2122926	A1	25 November 2009
				US	2009299548	A1	03 December 2009
				WO	2008071212	A1	19 June 2008
KR	20150000306	A	02 January 2015	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H04L12/46

ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

H04L B60R

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	WO 2008/071212 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]; SIEFERMANN OTMAR [DE] ET AL.) 19. Juni 2008 (2008-06-19) Seite 1, Zeile 23 - Seite 4, Zeile 11 -----	1-9
A	KR 2015 0000306 A (HYUNDAI MOTOR CO LTD [KR]) 2. Januar 2015 (2015-01-02) in der Anmeldung erwähnt Absätze [0007], [0008] Absätze [0017], [0018] Absatz [0027] - Absatz [0030] -----	1-9



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

16. September 2019

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23/09/2019

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

Raible, Markus

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/069001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2008071212 A1	19-06-2008	AT 552675 T	15-04-2012
		CN 101578817 A	11-11-2009
		EP 2122926 A1	25-11-2009
		US 2009299548 A1	03-12-2009
		WO 2008071212 A1	19-06-2008

KR 20150000306 A	02-01-2015	KEINE	
