

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2024/208397 A1

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

Fig. 3

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

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

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Elektrische Stellvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine elektrische Stellvorrichtung eines Kraftfahrzeugs mit einem Elektromotor, mit einer Steuereinheit für den Elektromotor, die einen Signalanschluss aufweist, der eine PWM-Schnittstelle ausbildet, wobei die Steuereinheit eine Bussystem-Schnittstelle aufweist.

Hintergrund der Erfindung

Derartige Stellvorrichtungen werden beispielsweise für elektrische Nockenwellenversteller benötigt. Dabei handelt es sich in der Regel um einen Elektromotor als Aktuator sowie eine Ansteuerelektronik als Steuereinheit, die als separates Modul ausgebildet oder in den Aktuator integriert werden kann.

Die Aktuatoren haben in der Regel einfach gehaltene Kommunikationsschnittstellen zum Motorsteuergerät im Betriebsmodus, in der der Systemstatus beispielsweise per Pulsweitenmodulations-Signal (PWM) kommuniziert wird. Für Service-Tätigkeiten oder zur Programmierung der Baugruppe wird zusätzlich eine weitere Schnittstelle mit höherer Datenrate benötigt. Eine Nutzung der PWM-Schnittstelle in der Regel aus, weil die Baugruppen in der Regel in Systeme mit bestehenden ECUs integriert werden, die keine höherwertigen bidirektionalen Datenbusverbindungen für Service-Tätigkeiten bereitstellen können. Daher wird eine zweite Schnittstelle mit einer zweiten Verkabelung benötigt. Das verursacht zusätzlichen Aufwand und benötigt Bauraum.

Häufig sind die verfügbaren Schnittstellenkontakte einer Baugruppe stark begrenzt, um Bauraum und Kosten zu sparen. Außerdem müssen die Baugruppen in der Regel in Systeme mit bestehenden ECUs integriert werden, die keine höherwertigen bidirektionalen Datenbusverbindungen für Service-Tätigkeiten bereitstellen können. Um dennoch den Normalbetrieb und die Service-Tätigkeiten sowie die Programmierung der Baugruppe zu ermöglichen, müssen die verschiedenen physikalischen Schnittstellen auf dem gleichen Funktionskontakt kombiniert werden.

DE 10 2017 121 175 A1 zeigt eine derartige Aktuatoreinheit mit einer kombinierten PWM- und einer LIN-Schnittstelle. Der LIN-Bus hat gegenüber der PWM-Schnittstelle den Vorteil, dass viele verschiedene Stellantriebe über eine gemeinsame Datenleitung angesprochen werden

- 2 -

können. Die Unterscheidung erfolgt dabei durch die Übermittlung und Auswertung einer Adresse. Die Erkennung, welche Schnittstelle zu nutzen ist, erfolgt durch eine Kombination aus Hardware (Erkennungseinheit) und Software (Interrupt-Routine). Erfolgt die Erkennung vollständig in Hardware, sind spezielle Frequenzzähler und dergleichen Bausteine notwendig. Beide Varianten sind aufwändig.

Aufgabe der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, die Mängel der bekannten Lösungen zu vermeiden und eine elektrische Stellvorrichtung mit einer Schnittstelle für mehrere Bussysteme zu schaffen, bei der die Zuordnung zu einem der Bussysteme auf einfache Weise möglich ist.

Zusammenfassung der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung wird durch eine elektrische Stellvorrichtung gemäß Anspruch 1 gelöst.

Der Kerngedanke besteht darin, die Schnittstellenauswahl nicht durch ein veränderliche Tastverhältnis vorzunehmen, sondern durch Anliegen verschiedener Spannungen zu treffen. Damit lässt sich eine entsprechende Zuordnung auf einfache Weise in Hardware realisieren, ohne dass ein Mikrocontroller programmiert werden muss. Durch einen Pegelwandler kann eine entsprechende Spannung angelegt werden. Eine der beiden Schnittstellen wird dann durch die externe Beschaltung ausgewählt.

Folgende Begriffe seien dazu erläutert:

Die „elektrische Stellvorrichtung“, auch Aktuator genannt, ist ein elektromechanisches Bauteil, welches eine Steuereinheit aufweist, welche entsprechende elektronische Steuersignale über einen Kommunikationsanschluss mit Kommunikationskontakten erhält und dann eine mechanische Stellaufgabe, beispielsweise das Verstellen einer Nockenwelle oder eine andere mechanische Stellaufgabe in einem Kraftfahrzeug, übernimmt. Über eine „Spannungsversorgung“, welche den Aktuator beispielsweise aus einem Bordnetz des Kraftfahrzeuges mit elektrischer Spannung versorgt und damit einen Betrieb ermöglicht, wird die notwendige Betriebsenergie an den Aktuator geführt.

- 3 -

Ein „Kraftfahrzeug“ ist in diesem Zusammenhang beispielsweise ein Automobil, ein Lastkraftwagen, ein anderes motorisch angetriebenes Fahrzeug mit beispielsweise Verbrennungsmotor oder auch Elektromotor.

Eine „Schnittstelle“ ist dabei beispielsweise ein Stecker, eine Steckverbindung oder eine anders geartete elektrische Verbindung, welche einzelne „Kommunikationskontakte“, also beispielsweise einzelne elektrische Leiter, zum Übermitteln von Spannungssignalen aufweist.

Die „Betriebsart“ ist in diesem Zusammenhang beispielsweise der Modus, in dem der Aktuator seinen üblichen, ihm zugedachten Betrieb, beispielsweise das Verstellen einer Nockenwelle, erfüllt. Demgegenüber ist ein „Wartungsmodus“ ein Modus, in den der Aktuator überführt werden kann, um beispielsweise entsprechende Wartungssignale, eine Stellung eines Stellmotors, Rückmeldungssignale vom Aktuator oder abgelegte Fehlermeldungen auslesen zu können.

Zur Nutzung im Betriebsmodus kann auf dem Aktuator oder in der Steuereinheit des Aktuators ein sogenanntes Betriebsprogramm abgelegt sein. Dabei kann es sich um ein Kennfeld handeln, nach dem der Aktuator entsprechend der elektronischen Steuersignale seine Stellaufgabe erfüllt.

Es sei darauf hingewiesen, dass das beschriebene „Umschalten vom Betriebsmodus in den Wartungsmodus“ hier beispielhaft genannt ist, sodass auch ein umgekehrtes Vorgehen, nämlich ein Umschalten vom Wartungsmodus in den Betriebsmodus je nach Zustand und angestrebtem Ergebnis den Gedanken der Erfindung abbildet. Der Einfachheit halber wird in der Folge stetig vom Umschalten vom Betriebsmodus in den Wartungsmodus gesprochen, wobei der jeweils umgekehrte Weg auch umfasst ist. In einer Ausführungsform ist die Steuereinheit derart eingerichtet, dass das Umschalten vom Betriebsmodus in den Wartungsmodus automatisch erfolgt, wenn die Spannung einen bestimmten Schwellwert überschreitet.

In einer bevorzugten Ausbildung der Erfindung bildet der Signalanschluss als ein Steckerkontakt in einer ersten Betriebsart ausschließlich die PWM-Schnittstelle und in einer zweiten Betriebsart ausschließlich die Bussystem-Schnittstelle aus. Das bedeutet, dass durch die Wahl der externen Spannung eine eindeutige Zuordnung zu einer Schnittstelle erfolgt.

Baugruppenintern wird die integrierte Bussystem-Schnittstelle über einen Level-Shifter von 12V-Pegel auf 5V-Pegel gewandelt. Dies ist der notwendige Spannungspegel zur PWM-

- 4 -

Kommunikation mit dem übergeordneten Steuergerät. Durch die externe Beschaltung wird der 5V-Pegel der PWM-Schnittstelle mit dem externen 12V-Pegel überprägt. Die Schaltung ist so ausgelegt, dass dieses Überprägen zuverlässig funktioniert.

Beispielsweise kann im Normalbetrieb der Baugruppe die PWM-Schnittstelle zur Übertragung von Informationen verwendet werden. Die Bussystem-Schnittstelle ist bevorzugt eine LIN-Schnittstelle oder CAN-Bus-Schnittstelle.

Vorzugsweise bildet im Betrieb des Kraftfahrzeugs der Signalanschluss ausschließlich eine PWM-Schnittstelle aus. Damit ist sichergestellt, dass die Steuereinheit beispielsweise aufgrund von Übertragungsfehlern nicht unbeabsichtigt in den Wartungsmodus wechseln kann.

Wird der Service-Modus bzw. der Programmiermodus benötigt, muss wird eine externe Beschaltung genutzt. Erst nach Anschluss dieser externen Beschaltung ist die Schnittstelle LIN-kompatibel. Damit kann sichergestellt werden, dass nur autorisiertes Fachpersonal in diese Modi wechseln kann. Vorteilhafterweise ist zur Umschaltung der Schnittstelle ist weder eine Software, eine andere Logik oder eine Steuereingang erforderlich.

In einer Ausführungsform ist die Steuereinheit derart eingerichtet, dass im Wartungsmodus ein Schreiben auf einem Speicher, insbesondere ein Schreiben eines insbesondere veränderten Betriebsprogramms, ermöglicht ist. Auf diese Weise kann beispielsweise ein Software-Update auf dem Aktuator durchgeführt werden.

Besonders geeignet sind diese elektrischen Stellvorrichtungen für Hilfsaggregate eines Verbrennungsmotors. Dabei können diese beispielsweise als Nockenwellenversteller oder als Thermomanagementmodul ausgebildet sein. Vorzugsweise ist der Elektromotor als ein BLDC-Motor mit drei Phasen ausgebildet und mit Blockkommutierung und Back-EMF betrieben.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels beschrieben. Dabei ist die elektrische Stellvorrichtung Teil eines elektrischen Nockenwellenverstellers. Es zeigen

Figur 1 eine schematische Darstellung eines Aktuators mit einer separaten Service-Schnittstelle in einer isometrischen Ansicht,

- 5 -

Figur 2 einen alternativen Aktuator mit umschaltbarem Diagnoseanschluss in einer isometrischen Ansicht und

Figur 3 ein Schaltungsdiagramm, das ein Spannungsüberprüfen nach der Erfindung ermöglicht.

Eine elektrische Stellvorrichtung 101 dient als Stellantrieb für eine Nockenwellenverstellung eines Verbrennungsmotors eines Kraftfahrzeugs (Verbrennungsmotor und Kraftfahrzeug nicht dargestellt). Die elektrische Stellvorrichtung 101 weist ein Gehäuse 103 auf, in dem die elektronischen Bestandteile, also die Steuerelektronik der elektrischen Stellvorrichtung 101, eingebracht sind. Das Gehäuse 103 weist Anschraubblaschen 105 auf, sodass die elektrische Stellvorrichtung 101 mit einer Fläche 106 beispielsweise am Verbrennungsmotor befestigt werden kann.

An der Fläche 106 ist ein Motorgehäuse 107 angeordnet, aus dem eine Welle 108 für den eigentlichen Antrieb hervorsteht. Die Welle 108 wird mit einem im Motorgehäuse 107 angeordneten, nicht dargestellten Motor mittels der im Gehäuse 103 angeordneten Steuerelektronik angesteuert.

Am Gehäuse 103 ist weiterhin ein Stromanschluss 121 mit einem Masseanschluss 123 und einem Spannungsanschluss 125 angeordnet, über den die elektrische Stellvorrichtung 101 mit der Bordspannung eines Kraftfahrzeuges (beispielsweise Klemme 31 und Klemme 30) versorgt wird.

Weiterhin ist am Gehäuse 103 ein Signalanschluss 131 mit vier unterschiedlichen Kontakten angeordnet. Innerhalb des Signalanschluss 131, der als Steckverbindung ausgeführt ist, ist ein Vorgabeanschluss 133, ein Rückmeldeanschluss 135, ein Zündungsanschluss 137 und ein Diagnoseanschluss 139 angeordnet. Der Vorgabeanschluss 133 dient der Aufnahme eines Vorgabesignals zum Steuern der elektrischen Stellvorrichtung 101, der Rückmeldeanschluss 135 dient einem Auslesen eines Rückmeldesignals bezüglich einer ausgeführten Steueraufgabe und beispielsweise einer Stellung der Welle 108 in Rotationsrichtung, der Zündungsanschluss 137 dient der Aufnahme eines Zündungssignals (beispielsweise Klemme 15), sodass die elektrische Stellvorrichtung 101 das Einschalten einer Zündung des Kraftfahrzeuges erkennt, der Diagnoseanschluss 139 dient zum Übertragen eines Diagnosesignals und dem Auslesen der elektrischen Stellvorrichtung 101.

- 6 -

Weiterhin verfügt die elektrische Stellvorrichtung 101 über einen Serviceanschluss 141, welche mittels einer Abdeckkappe 143 verschlossen ist. Über den Serviceanschluss 141 ist beispielsweise das Eingeben von Servicesignalen oder das Übertragen eines grundsätzlichen Steuerprogramms auf die elektrische Stellvorrichtung 101 im Rahmen einer Werkseinstellung ermöglicht. Eine Entlüftung 161 dient dem Druckausgleich im Gehäuse 103.

Analog zur elektrischen Stellvorrichtung 101 sei eine elektrische Stellvorrichtung 201 beschrieben:

Die elektrische Stellvorrichtung 201 weist ein Gehäuse 203 auf, in dem die elektronischen Bestandteile, also die Steuerelektronik der elektrischen Stellvorrichtung 201, eingebracht sind. Das Gehäuse 203 weist Anschraubblaschen 205 auf, sodass die elektrische Stellvorrichtung 201 mit einer Fläche 206 beispielsweise am Verbrennungsmotor befestigt werden kann.

An der Fläche 206 ist ein Motorgehäuse 207 angeordnet, aus dem eine Welle 208 für den eigentlichen Antrieb hervorsteht. Die Welle 208 wird mit einem im Motorgehäuse 207 angeordneten, nicht dargestellten Motor mittels der im Gehäuse 203 angeordneten Steuerelektronik angesteuert.

Am Gehäuse 203 ist weiterhin ein Stromanschluss 221 mit einem Masseanschluss 223 und einem Spannungsanschluss 225 angeordnet, über den die elektrische Stellvorrichtung 201 mit der Bordspannung eines Kraftfahrzeuges (beispielsweise Klemme 31 und Klemme 30) versorgt wird.

Weiterhin ist am Gehäuse 203 ein Signalanschluss 231 angeordnet, wobei die Kontakte 233, 235, 237, 239 nur beispielhaft dargestellt sind. Eine Entlüftung 261 dient dem Druckausgleich im Gehäuse 203.

Figur 3 zeigt eine Musterimplementierung einer Schaltung zur Umsetzung der Erfindung, die Teil der Steuereinheit ist. Sie unterteilt sich in einen internen Schaltungsanteil 301 und einen externen Schaltungsanteil 303. Der interne Schaltungsanteil 301 gliedert sich wiederum in eine LIN-Bus-Einheit 309 und eine PWM-Output-Einheit 307. Die interne LIN-Bus-Versorgungsspannung 311 beträgt beispielsweise 12V, die logische Versorgungsspannung 313 beträgt beispielsweise 5V, und die externe Bus-Versorgungsspannung 315 entspricht der des LIN-Bus.

- 7 -

Mit Hilfe des externen Schaltungsanteils wird durch ein LIN-Kontrollsignal 305 eine bestimmte Spannung am Signalanschluss 231 bereitgestellt. Vorliegend definieren zwei Spannungswerte zwei verschiedene Zustände: In einer ersten Betriebsart, bildet der Signalanschluss 231 eine PWM-Schnittstelle aus, d.h. in Abwesenheit eines externen Kontrollsignals 305, wird die elektrische Stellvorrichtung 201 in ihrem Normalmodus betrieben.

Erst bei Anlegen einer externen Versorgungsspannung 315 in Höhe des 12V-Pegels aufgrund des LIN-Kontrollsignals 305 wird in der internen Schaltung 301 auf die höhere Spannung des LIN-Bus zurückgegriffen.

Bezugszeichenliste

101	elektrische Stellvorrichtung
103	Gehäuse
105	Anschraubflasche
106	Fläche
107	Motorgehäuse
108	Welle
121	Stromanschluss
123	Masseanschluss
125	Spannungsanschluss
131	Signalanschluss
133	Vorgabeanschluss
135	Rückmeldeanschluss
137	Zündungsanschluss
139	Diagnoseanschluss
141	Serviceanschluss
143	Abdeckkappe
161	Entlüftung
201	elektrische Stellvorrichtung
203	Gehäuse
205	Anschraubflasche
206	Fläche
207	Motorgehäuse
208	Welle
221	Stromanschluss
223	Masseanschluss
225	Spannungsanschluss
231	Signalanschluss
301	interner Schaltungsanteil

- 9 -

- 303 externer Schaltungsanteil
- 305 LIN-Kontrollsignal
- 307 PWM-Output
- 309 LIN-Bus-Einheit
- 311 LIN-Bus-Versorgungsspannung
- 313 logische Versorgungsspannung
- 315 externe Versorgungsspannung

Patentansprüche

1. Elektrische Stellvorrichtung (201) eines Kraftfahrzeugs, aufweisend einen Elektromotor
5 und eine Steuereinheit für den Elektromotor mit einem Signalanschluss (231), der eine PWM-Schnittstelle ausbildet, wobei die Steuereinheit eine Bussystem-Schnittstelle aufweist, wobei der Signalanschluss (231) sowohl die PWM-Schnittstelle als auch die Bussystem-Schnittstelle ausbildet, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auswahl zwischen der PWM-Schnittstelle und der Bussystem-Schnittstelle durch die an dem Signalanschluss (231) anliegende Spannung
10 erfolgt.
2. Elektrische Stellvorrichtung (201) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Signalanschluss (231) in einer ersten Betriebsart ausschließlich die PWM-Schnittstelle und in einer zweiten Betriebsart ausschließlich die Bussystem-Schnittstelle ausbildet.
15
3. Elektrische Stellvorrichtung (201) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Wechsel zwischen den Betriebsarten durch externe Beschaltung mittels eines Pegelwandlers bewirkbar ist.
- 20 4. Elektrische Stellvorrichtung (201) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Wechsel in die zweite Betriebsart durch Überprägen mit einer Spannung von 12V erfolgt.
5. Elektrische Stellvorrichtung (201) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bussystem-Schnittstelle eine LIN-Bus- oder CAN-Bus-Schnittstelle ist.
25
6. Elektrische Stellvorrichtung (201) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Betrieb des Kraftfahrzeugs der Signalanschluss (231) ausschließlich eine PWM-Schnittstelle ausbildet.
30
7. Elektrische Stellvorrichtung (201) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Signalanschluss (231) die Bussystem-Schnittstelle ausschließlich in einem Service- oder Programmiermodus ausbildet.
- 35 8. Nockenwellenversteller oder Thermomanagementmodul mit einer elektrischen Stellvorrichtung (201) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

- 11 -

9. Kraftfahrzeug mit einem Nockenwellenversteller oder Thermomanagementmodul nach Anspruch 8.

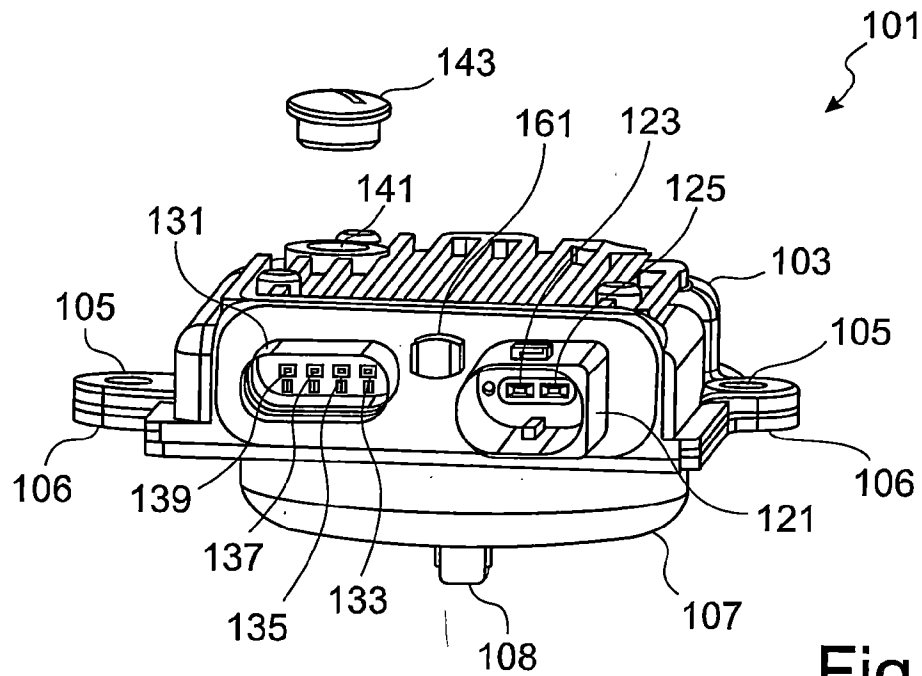


Fig. 1

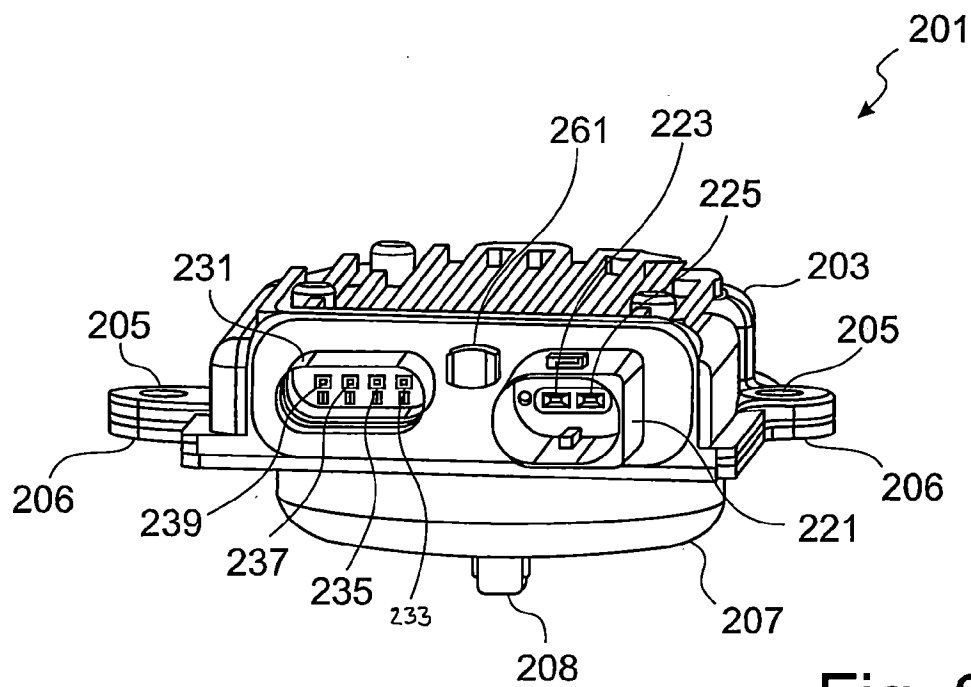


Fig. 2

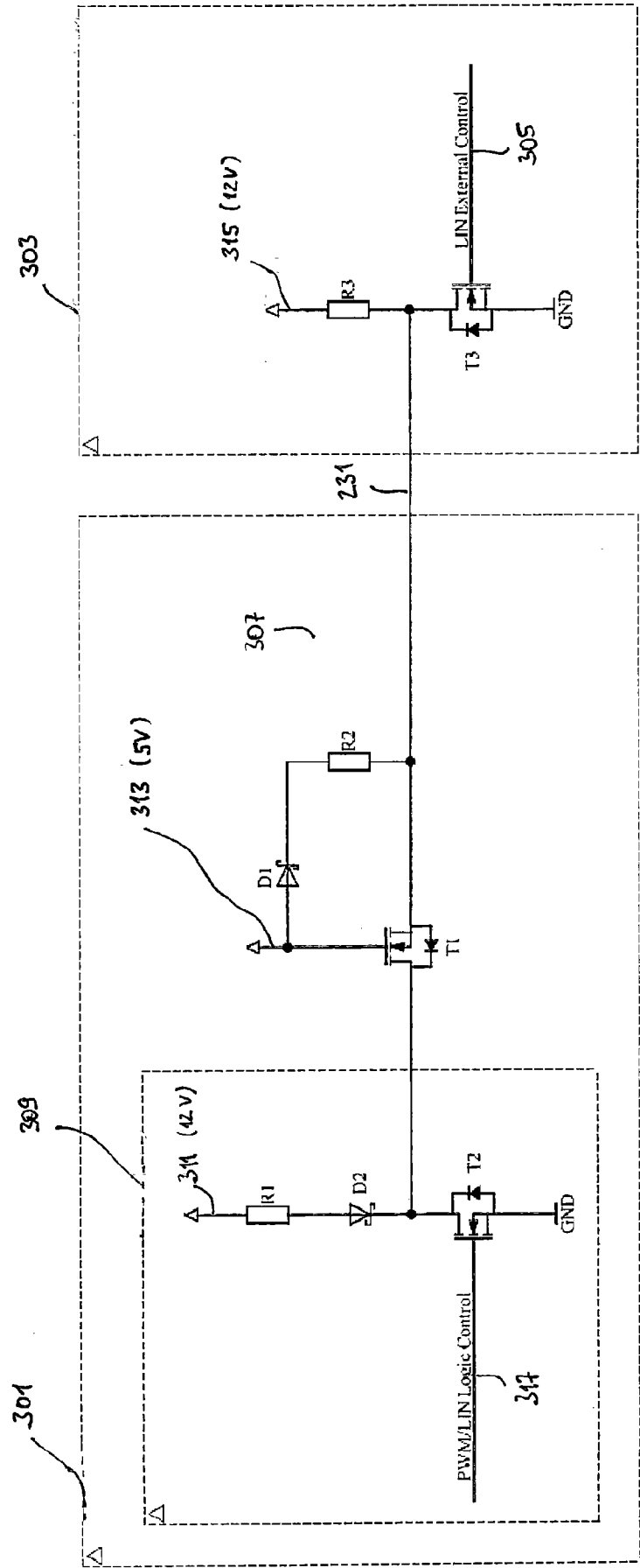


fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE2024/100266

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H02P 27/08**(2006.01)i; **B60R 16/023**(2006.01)i; **H04L 12/02**(2006.01)i; **H03K 19/0175**(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)

H02P; H04L; B60R; H03K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 115157954 A (GUANGZHOU AUTOMOBILE GROUP CO) 11 October 2022 (2022-10-11) paragraph [0002] - paragraph [0012]; figure 1 paragraph [0018] - paragraph [0029]	1-9
X	JP 2005039943 A (ZEXEL VALEO CLIMATE CONTR CORP) 10 February 2005 (2005-02-10) paragraph [0002] - paragraph [0004]; figures 1-3 paragraph [0010] - paragraph [0017]	1, 2, 5, 8, 9
X Y	JP 2018158682 A (DENSO CORP) 11 October 2018 (2018-10-11) paragraph [0007] - paragraph [0011]; figures 1,2 paragraph [0018] - paragraph [0037] paragraph [0055]	1,2,5-7 8, 9
X	DE 102012206390 A1 (MAGNA CAR SYS GMBH [DE]) 24 October 2013 (2013-10-24) paragraph [0012] - paragraph [0013]; figures 2-4 paragraph [0029] - paragraph [0032]	1, 8, 9
Y	DE 10259133 A1 (ATLAS FAHRZEUGTECHNIK GMBH [DE]) 01 July 2004 (2004-07-01) paragraph [0013] - paragraph [0018]; figure 1	8, 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

27 June 2024

Date of mailing of the international search report

10 July 2024

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands (Kingdom of the)

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Gospodinova, M

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE2024/100266

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 11342915 B1 (ROSS JASON F [US]) 24 May 2022 (2022-05-24) column 3, line 1 - line 28; figure 1	3
A	DE 10317213 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 04 November 2004 (2004-11-04) paragraph [0012] - paragraph [0018]; figures 1-3	3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/DE2024/100266

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	115157954	A	11 October 2022	NONE			
JP	2005039943	A	10 February 2005	NONE			
JP	2018158682	A	11 October 2018	JP	6733587	B2	05 August 2020
				JP	2018158682	A	11 October 2018
DE	102012206390	A1	24 October 2013	DE	102012206390	A1	24 October 2013
				EP	2654245	A2	23 October 2013
DE	10259133	A1	01 July 2004	DE	10259133	A1	01 July 2004
				EP	1573175	A1	14 September 2005
				ES	2302940	T3	01 August 2008
				US	2005252469	A1	17 November 2005
				WO	2004057161	A1	08 July 2004
US	11342915	B1	24 May 2022	NONE			
DE	10317213	A1	04 November 2004	DE	10317213	A1	04 November 2004
				WO	2004093321	A1	28 October 2004

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H02P27/08 B60R16/023 H04L12/02 H03K19/0175 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H02P H04L B60R H03K Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	CN 115 157 954 A (GUANGZHOU AUTOMOBILE GROUP CO) 11. Oktober 2022 (2022-10-11) Absatz [0002] - Absatz [0012]; Abbildung 1 Absatz [0018] - Absatz [0029] -----	1 - 9
X	JP 2005 039943 A (ZEXEL VALEO CLIMATE CONTR CORP) 10. Februar 2005 (2005-02-10) Absatz [0002] - Absatz [0004]; Abbildungen 1-3 Absatz [0010] - Absatz [0017] -----	1, 2, 5, 8, 9
X	JP 2018 158682 A (DENSO CORP) 11. Oktober 2018 (2018-10-11)	1, 2, 5 - 7
Y	Absatz [0007] - Absatz [0011]; Abbildungen 1, 2 Absatz [0018] - Absatz [0037] Absatz [0055] ----- - / - -	8, 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 27. Juni 2024		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 10/07/2024
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 Gospodinova, M

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2012 206390 A1 (MAGNA CAR SYS GMBH [DE]) 24. Oktober 2013 (2013-10-24) Absatz [0012] - Absatz [0013]; Abbildungen 2-4 Absatz [0029] - Absatz [0032] -----	1, 8, 9
Y	DE 102 59 133 A1 (ATLAS FAHRZEUGTECHNIK GMBH [DE]) 1. Juli 2004 (2004-07-01) Absatz [0013] - Absatz [0018]; Abbildung 1 -----	8, 9
A	US 11 342 915 B1 (ROSS JASON F [US]) 24. Mai 2022 (2022-05-24) Spalte 3, Zeile 1 - Zeile 28; Abbildung 1 -----	3
A	DE 103 17 213 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 4. November 2004 (2004-11-04) Absatz [0012] - Absatz [0018]; Abbildungen 1-3 -----	3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2024/100266

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 115157954 A	11-10-2022	KEINE	
JP 2005039943 A	10-02-2005	KEINE	
JP 2018158682 A	11-10-2018	JP 6733587 B2	05-08-2020
		JP 2018158682 A	11-10-2018
DE 102012206390 A1	24-10-2013	DE 102012206390 A1	24-10-2013
		EP 2654245 A2	23-10-2013
DE 10259133 A1	01-07-2004	DE 10259133 A1	01-07-2004
		EP 1573175 A1	14-09-2005
		ES 2302940 T3	01-08-2008
		US 2005252469 A1	17-11-2005
		WO 2004057161 A1	08-07-2004
US 11342915 B1	24-05-2022	KEINE	
DE 10317213 A1	04-11-2004	DE 10317213 A1	04-11-2004
		WO 2004093321 A1	28-10-2004