

(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
09. November 2017 (09.11.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/191280 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H05B 33/08 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/060699

(22) Internationales Anmeldedatum:
04. Mai 2017 (04.05.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 207 825.9
06. Mai 2016 (06.05.2016) DE

(71) Anmelder: OSRAM GMBH [DE/DE]; Marcel-Breuer-Straße 6, 80807 München (DE).

(72) Erfinder: NIEDERMEIER, Peter; Frauenschuhstr. 17, 80995 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, 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,

(54) Title: CIRCUIT ASSEMBLY AND METHOD FOR SIMULATING A LOAD CURRENT FROM AN ON-BOARD ELECTRICAL SYSTEM

(54) Bezeichnung: SCHALTUNGSANORDNUNG UND VERFAHREN ZUR SIMULATION EINES LASTSTROMS AUS EINEM BORDNETZ

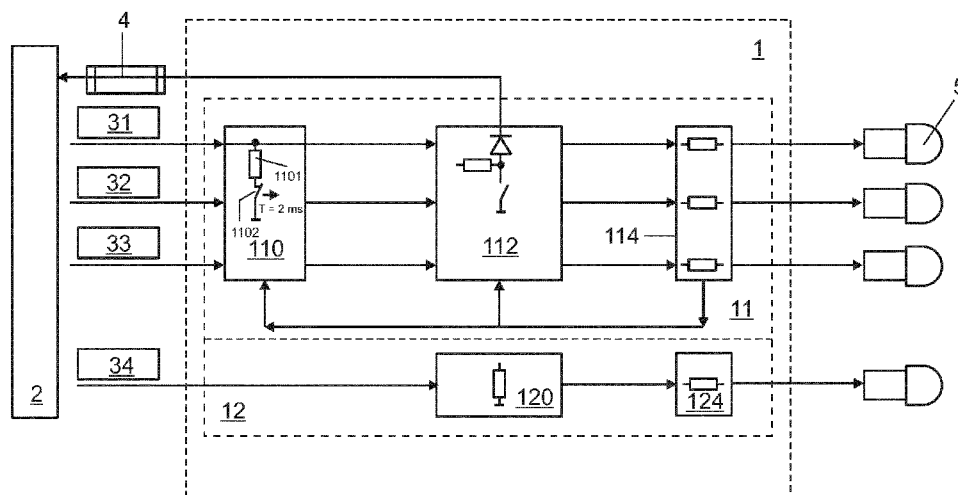


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a circuit assembly for simulating a load current from an on-board electrical system, having an input that is configured to be connected to a line of the on-board electrical system for connecting a load, an output for connecting a light source replacing the load, wherein the light source has a lower power requirement than the load to be replaced, a series circuit formed by a resistor and a switch, wherein the resistor has a resistance in the same order as that of the load to be simulated, and the series circuit is connected in parallel to the input, a switching regulator with an input connected in parallel to the input of the circuit assembly and which draws a current from the line of the on-board electrical system for connecting a load, which is smaller than the load current of the load to be replaced, wherein the circuit assembly is configured to open the switch and activate the switching regulator when the

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)

load is activated, and to close the switch and deactivate the switching regulator when the load is deactivated, wherein an output of the switching regulator feeds back the drawn load current into the on-board electrical system.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Simulation eines Laststromes aus einem Bordnetz, aufweisend einen Eingang, der eingerichtet ist, an eine Leitung des Bordnetzes zum Anschließen einer Last angeschlossen zu werden, einen Ausgang zum Anschließen einer die Last ersetzende Lichtquelle, wobei die Lichtquelle einen geringeren Strombedarf aufweist als die zu ersetzende Last, eine Serienschaltung aus einem Widerstand und einem Schalter, wobei der Widerstand in der Größenordnung des Widerstands der zu simulierenden Last liegt, und die Serienschaltung parallel zum Eingang geschaltet ist, einen Schaltregler, dessen Eingang parallel zum Eingang der Schaltungsanordnung geschaltet ist und der der Leitung des Bordnetzes zum Anschließen einer Last einen Strom entnimmt, der geringer ist als der Laststrom der zu ersetzenden Last, wobei die Schaltungsanordnung eingerichtet ist, bei Inbetriebnahme der Last den Schalter zu öffnen und den Schaltregler in Betrieb zu nehmen, und bei Abschalten der Last den Schalter zu schließen und den Schaltregler außer Betrieb zu setzen, wobei ein Ausgang des Schaltreglers den entnommenen Laststrom in das Bordnetz zurückspeist.

Beschreibung

Schaltungsanordnung und Verfahren zur Simulation eines Laststroms aus einem Bordnetz

Technisches Gebiet

- 5 Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung und ein Verfahren zur Simulation eines Laststromes aus einem Bordnetz, aufweisend einen Eingang, der eingerichtet ist, an eine Leitung des Bordnetzes zum Anschließen einer Last angeschlossen zu werden, einen Ausgang zum Anschließen einer die Last ersetzende Lichtquelle, wobei die Lichtquelle einen geringeren Strombedarf aufweist als die zu ersetzende Last.

10

Hintergrund

Die Erfindung geht aus von einer Schaltungsanordnung und ein Verfahren zur Simulation eines Laststromes aus einem Bordnetz nach der Gattung des Hauptanspruches.

In jüngerer Zeit haben LED basierte Retrofitlampen weite Bereiche der Beleuchtungstechnik erobert, vor allem im Bereich der Allgemeinbeleuchtung. Aber auch im Automobilbereich gibt es immer mehr

15

Retrofitlampen, die die dort verwendeten Glühlampen ersetzen sollen und können. Diese

Retrofitlampen haben zwei große Vorteile: Einmal sind sie deutlich energiesparender als ihre Verwandten auf Glühlampenbasis. Zum anderen weisen sie eine signifikant längere Lebensdauer gegenüber ihren Originalen auf. Speziell der erste Vorteil führt jedoch zu praktischen Problemen im Automobil, da moderne Fahrzeuge eine Überwachung der Glühlampen implementiert haben. Diese
20 überwacht üblicherweise zweierlei Dinge: Einmal wird bei ausgeschaltetem Licht der Widerstand der Glühwendel gemessen, es wird also festgestellt ob die Glühlampe noch funktionsfähig ist. Weiterhin wird beim Betrieb der entsprechenden Lampe der Strom der Lampe gemessen. Ist der Widerstand größer als ein Referenzwert oder der Strom kleiner als ein Referenzwert, so wird die betreffende Leitung abgeschaltet und der Bordcomputer meldet dem Fahrer, dass diese Lampe defekt ist und
25 ausgetauscht werden muss.

Dies führt dazu, dass ein einfacher Ersatz einer Glühlampe durch eine Retrofitlampe bei solchen Fahrzeugen nicht möglich ist.

Aufgabe

30

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Schaltungsanordnung zur Simulation eines Laststromes aus einem Bordnetz vorzuschlagen, die es ermöglicht, Retrofitlampen anstelle von Glühlampen im Automobil

verwenden zu können. Es ist ebenfalls Aufgabe der Erfindung, ein geeignetes Verfahren vorzuschlagen, durch welches in einfacher Weise eine Glühlampe durch eine LED-Retrofitlampe ersetzt werden kann.

Darstellung der Erfindung

- 5 Die Lösung der Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß mit einer Schaltungsanordnung zur Simulation eines Laststromes aus einem Bordnetz, aufweisend einen Eingang, der eingerichtet ist, an eine Leitung des Bordnetzes zum Anschließen einer Last angeschlossen zu werden, einen Ausgang zum Anschließen einer die Last ersetzende Lichtquelle, wobei die Lichtquelle einen geringeren Strombedarf aufweist als die zu ersetzende Last, eine Serienschaltung aus einem Widerstand und
- 10 einem Schalter, wobei der Widerstand in der Größenordnung des Widerstands der zu simulierenden Last liegt, und die Serienschaltung parallel zum Eingang geschaltet ist, einen Schaltregler, dessen Eingang parallel zum Eingang der Schaltungsanordnung geschaltet ist und der der Leitung des Bordnetzes zum Anschließen einer Last einen Strom entnimmt, der geringer ist als der Laststrom der zu ersetzenden Last, wobei die Schaltungsanordnung eingerichtet ist, bei Inbetriebnahme der Last
- 15 den Schalter zu öffnen und den Schaltregler in Betrieb zu nehmen, und bei Abschalten der Last den Schalter zu schließen und den Schaltregler außer Betrieb zu setzen, wobei ein Ausgang des Schaltreglers den entnommenen Laststrom in das Bordnetz zurückspeist. Mit diesen Maßnahmen ist vorteilhaft der Aufbau einer Lichtfunktion eines Automobils mit relativ einfachen Mitteln möglich, ohne dass der im Automobil befindliche Bordcomputer eine Störung oder eine Defekte Lampe
- 20 meldet, weil der Betriebsstrom aufgrund der stromsparenden Retrofitlampe zu gering ist.

In einer Ausführungsform ist die Last eine Glühlampe. Bei den meisten Scheinwerfern älterer und günstigerer Fahrzeuge werden alle beziehungsweise fast alle Lichtfunktionen mit Glühlampen bewerkstelligt. Nur bei solchen Scheinwerfern macht das Ersetzen durch Retrofitlampen Sinn, denn

25 nur Glühlampen benötigen so viel elektrischen Strom dass sich ein Ersatz lohnt.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Lichtquelle ein LED-Modul oder eine LED-Retrofitlampe. LEDs als Leuchtmittel setzen sich im Beleuchtungsbereich gerade als Standard durch, sind klein und leistungsfähig und damit für solch eine Aufgabe ideal geeignet.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist der Schaltregler ein Hochsetzsteller. Ein Hochsetzsteller ist vergleichsweise einfach und kostengünstig herzustellen und kann problemlos die den Lichtfunktionen entnommene Energie wieder ins Bordnetz zurückspeisen.

- 5 Ganz besonders bevorzugt bleibt bei einem Defekt der Lichtquelle der Schaltregler immer abgeschaltet und der Schalter immer geöffnet. Diese Maßnahme birgt den großen Vorteil, dass damit der Ausfall einer Glühlampe simuliert wird, da der geöffnete Schalter einen Bruch der Wendel simuliert und der abgeschaltete Schaltregler keinen Laststrom entnimmt. Damit meldet der Bordcomputer des Fahrzeugs eine defekte Glühlampe und weist somit den Fahrer des Fahrzeugs
- 10 richtig auf einen Defekt der Lichtquelle hin.

Weitere vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung zur Simulation eines Laststromes aus einem Bordnetz ergeben sich aus weiteren abhängigen Ansprüchen und aus der folgenden Beschreibung.

15 **Kurze Beschreibung der Zeichnungen**

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich anhand der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen sowie anhand der Zeichnungen, in welchen gleiche oder funktionsgleiche Elemente mit identischen Bezugszeichen versehen sind. Dabei zeigen:

- 20 Fig.1 eine schematische Darstellung eines Gesamtmoduls einer ersten Ausführungsform für ein Fahrzeug, welches eine Laststromsimulation für die wichtigsten Funktionen im Betrieb mit Retrofitlampen bereitstellt,
- Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Widerstandsmoduls für ein Fahrzeug, welches eine Laststromsimulation für eine oder mehrere Funktionen im Betrieb mit Retrofitlampen
- 25 bereitstellt,
- Fig.3 eine schematische Darstellung eines Lastmoduls für ein Fahrzeug, welches eine Laststromsimulation für eine Funktion im Betrieb mit Retrofitlampen bereitstellt,
- Fig. 4 eine schematische Darstellung eines Gesamtmoduls einer zweiten Ausführungsform in Form eines Frontscheinwerfers mit einer Xenon-Hochdruckentladungslampe als
- 30 Scheinwerferlampe und LEDs für die restlichen Lichtfunktionen.

Bevorzugte Ausführung der Erfindung

Fig.1 zeigt eine schematische Darstellung eines Gesamtmoduls 1 für ein Fahrzeug, welches eine Laststromsimulation für die wichtigsten Funktionen bereitstellt. Das Gesamtmodul 1 ist aus verschiedenen Einzelmodulen zusammengesetzt. Das Gesamtmodul kann aber auch als ein

Einzelmodul ausgebildet sein, welches alle Funktionen umfasst. Vorliegend ist das Gesamtmodul 1 aus einem Lastmodul 11 und einem Widerstandsmodul 12 zusammengesetzt.

Die Lastmodule dienen der Laststromsimulation von größeren Verbrauchern, wie den Scheinwerferlampen oder den Blinkerlampen.

Die Widerstandsmodule dienen der Laststromsimulation von kleineren Verbrauchern, wie z.B. der Kennzeichenbeleuchtung.

Beide Module arbeiten unterschiedlich.

Die Lastmodule 11 weisen eine Kalt-Lampen-Überwachung 110, eine elektronische Last 112 und eine LED-Retrofitlampenüberwachung 114 auf. Die Kalt-Lampen-Überwachung 110 dient dabei dazu, eine kalte Lampe in ausgeschaltetem Zustand zu simulieren. Die elektronische Last 112 erzeugt einen Laststrom auf der Zuleitung der zu ersetzenden Last. Mittels eines elektronischen Wandlers wird dieser Laststrom an anderer Stelle wieder in das Bordnetz 2 zurückgespeist, so dass das Überwachungsmodul des Fahrzeuges lediglich den Laststrom auf der Leitung misst. Während dieser Überprüfung wird die LED Retrofitlampe nicht eingeschaltet. Dies geschieht entweder über eine Softstartfunktion, die erst nach einigen ms die LED-Retrofitlampe einschaltet oder aber die Kalt-Lampen-Überwachung 110 erkennt einen Kalt-Lampentest des Überwachungsmoduls und lässt die LED-Retrofitlampe z.B. für eine vorbestimmte Zeit ausgeschaltet, so dass diese beim Kalt-Lampentest nicht aufblitzen kann. Die LED-Retrofitlampenüberwachung 114 schließlich überwacht den Strom der LED-Retrofitlampe in eingeschaltetem Zustand und stellt so deren Funktion fest.

Die Widerstandsmodule 12 sind wesentlich einfacher gebaut, und daher für kleinere Lasten wie Kennzeichenbeleuchtung oder die Innenbeleuchtung optimal. Das Widerstandsmodul 12 weist eine Widerstandslast 120 und ebenfalls eine LED-Retrofitlampenüberwachung 124 auf.

Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung eines Widerstandsmoduls für ein Fahrzeug, welches eine Laststromsimulation für eine Funktion 34 bereitstellt. Das Widerstandsmodul 12 ist vergleichsweise einfach aufgebaut und für kleine Lasten wie die Innenraumbeleuchtung oder die

Kennzeichenbeleuchtung geeignet. Das Widerstandsmodul 12 weist ein kombiniertes Kaltlampenüberwachungs- und Lastmodul 120 und eine LED-Retrofitlampenüberwachung 124 auf. Beim Widerstandsmodul wird der der Leitung zu entnehmende Strom einfach in einem Lastwiderstand 1201 verbraucht. Der Lastwiderstand 1201 gehört zum kombinierten

Kaltlampenüberwachungs- und Lastmodul 120 und muss dabei so bemessen sein, dass er einen Strom erzeugt, der minimal um den Nennstrom der eingesetzten Retrofitlampe kleiner ist als der Nennstrom der zu ersetzenden Glühlampe. Damit wäre dann der Gesamtstrom so groß wie der Nennstrom der zu ersetzenden Glühlampe.

- 5 Der Lastwiderstand 1201 ist parallel zum Eingang des Widerstandsmoduls 12 geschaltet. Seriell zum Lastwiderstand 1201 ist noch ein Schalter 1202 angeordnet, der normalerweise geschlossen ist. Damit weist die Serienschaltung aus Lastwiderstand 1201 und Schalter 1202 die gleiche Verschaltung auf wie die Glühwendel der zu ersetzenden Glühlampe. Dies hat zwei Vorteile: Einmal simuliert der Lastwiderstand 1201 bei geschlossenem Schalter 1202 den Wendelwiderstand der Glühwendel der
- 10 Glühlampe. Dadurch, dass der Lastwiderstand 1201 einen Strom erzeugt der in etwa dem Nennstrom der Glühlampe entspricht ist auch sein Widerstand im Bereich des Wendelwiderstandes der zu ersetzenden Glühlampe. Dadurch simuliert der Lastwiderstand den Wendelwiderstand der Glühlampe, und die Überwachung im Fahrzeug detektiert eine ganz normale funktionsfähige Glühlampe.
- 15 Das Widerstandsmodul 12 weist weiterhin eine LED-Retrofitlampenüberwachung 124 auf, die die Funktion der LED-Retrofitlampe 5 überwacht, z.B. über den aufgenommenen Strom der Lampe. Wenn die Lampe ausfällt und nicht mehr funktioniert, dann öffnet die LED-Retrofitlampenüberwachung 124 den Schalter 1202. Damit ist der Stromkreis für den Lastwiderstand 1201 unterbrochen was zur Folge hat, dass damit einerseits ein Wendelbruch der Glühlampe
- 20 simuliert wird, weil der Widerstand nicht mehr gemessen werden kann, und andererseits kein Laststrom bei aktiviertem Stromkreis fließt, was ebenfalls dem Verhalten einer Glühlampe mit gebrochener Wendel entspricht.

Dies hat zur Folge dass die Überwachung im Fahrzeug eine defekte Glühlampe detektiert, wenn die LED-Retrofitlampe 5 defekt ist. Dies entspricht dem gewünschten Verhalten der Anordnung.

- 25 **Fig. 3** zeigt eine schematische Darstellung eines Lastmoduls 11 für ein Fahrzeug, welches eine Laststromsimulation für eine Funktion 31 und eine Funktion 32 bereitstellt. Das Lastmodul 11 ist in der Lage, den simulierten Laststrom i_L wieder in das Bordnetz 2 über eine Sicherung 4 zurückzuspeisen und eignet sich daher besonders gut für Lichtfunktionen mit größerer Stromaufnahme wie Scheinwerferlampen oder Ähnliches. Das Lastmodul 11 weist in einer Kalt-
- 30 Lampen-Überwachung 110 einen Widerstand 1101 zur Wendelsimulation und einen seriell zum Widerstand geschalteten Schalter 1102 auf. Die Serienschaltung des Widerstandes 1101 und des Schalters 1102 ist parallel zum Eingang des Lastmoduls 11 geschaltet und damit an derselben Stelle wie die zu ersetzende Glühlampe angeschlossen wäre. Der Schalter ist normalerweise geschlossen so dass der Widerstand den Wendelwiderstand der Glühwendel der zu ersetzenden Glühlampe

simulieren kann. Dazu weist der Widerstand 11 einen ähnlichen Widerstandswert auf wie der Kaltwiderstand der Glühwendel der zu ersetzenden Glühlampe. Das Lastmodul 11 weist ebenfalls eine LED-Retrofitlampenüberwachung 114 auf, die z.B. aufgrund des Stromes im eingeschalteten Zustand die Funktion der Retrofitlampe überwacht. Wenn die LED-Retrofitlampe 5 defekt ist, dann

5 öffnet die LED-Retrofitlampenüberwachung 114 den Schalter 1102 und simuliert somit eine gebrochene Glühwendel der zu ersetzenden Glühlampe.

Das Lastmodul 11 weist weiterhin eine elektronische Last 112 auf. Die elektronische Last 112 ist bevorzugt ein Gleichspannungswandler wie z.B. ein Hochsetzsteller oder ein Flyback-Wandler. Der Eingang der elektronischen Last 112 ist parallel zum Eingang des Lastmoduls 11 geschaltet. Der

10 Ausgang der elektronischen Last 112 ist an das Bordnetz 2 angeschlossen. Zur Sicherheit ist zwischen Bordnetz 2 und elektronischer Last 112 noch eine Sicherung 4 vorgesehen. Die elektronische Last 112 erzeugt also einen Laststrom auf der Leitung, an die normalerweise die zu ersetzende Glühlampe angeschlossen ist. Der Laststrom entspricht vorzugsweise dem Laststrom der zu ersetzenden Glühlampe minus dem Strom der Retrofitlampe. Damit entspricht der Summenstrom genau dem

15 Strom der zu ersetzenden Glühlampe. Die Einspeisung ins Bordnetz des Fahrzeuges muss an einer Stelle geschehen, die von der Überwachung im Fahrzeug nicht überwacht wird. Damit kann die Überwachung im Fahrzeug den eingespeisten Strom nicht detektieren und misst lediglich den entnommenen Strom auf der für die Glühlampe zuständigen Leitung. Bei ordnungsgemäßer Funktion der LED-Retrofitlampe 5 kann die Überwachung im Fahrzeug damit keinen Fehler erkennen. Durch

20 die Rückspeisung ins Bordnetz ist diese Lösung sehr energieeffizient, denn die Verluste beschränken sich auf die Wandlerverluste der elektronischen Last 112 die sehr gering sind. Wichtig ist, dass beim Einschalten der Funktion die elektronische Last 112 eingeschaltet wird und gleichzeitig der Schalter 1102 der Kalt-Lampen-Überwachung 110 geöffnet wird, da sonst ein zu hoher Laststrom und ein nicht gewünschter Stromverbrauch im Lastwiderstand 1101 entstehen würde. Der Lastwiderstand

25 dient hier also lediglich der Simulation der kalten Glühwendel der zu ersetzenden Lampe, nicht dem Verbrauch des Laststromes, der ja mittels der elektronischen Last 112 bewerkstelligt wird.

Detektiert die LED-Retrofitlampenüberwachung 114 eine defekte LED-Retrofitlampe 5, dann schaltet sie den Wandler ab. Damit reduziert sich die Stromaufnahme bei gleichzeitig geöffnetem Schalter 1101 auf nahezu Null, und die Überwachung im Fahrzeug wird wie gewünscht eine defekte

30 Glühlampe detektieren und anzeigen.

Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung eines Gesamtmoduls einer zweiten Ausführungsform in Form eines Frontscheinwerfers 82 mit einer Xenon-Hochdruckentladungslampe 75 als Scheinwerferlampe und LEDs 55, 56, 57 für die restlichen Lichtfunktionen. Der Frontscheinwerfer 82 ist ein Retrofitscheinwerfer für einen Originalscheinwerfer eines Automobils 81 mit

energiesparenden Lichtfunktionen. Durch den Austausch eines kompletten Scheinwerfers gegenüber einem Austausch einzelner Lampen ist eine Ausstattung mit energiesparenden langlebigen Lichtfunktionen wesentlich einfacher für den Anwender und für eine Werkstatt durch die große Zeitersparnis beim Austausch kostengünstiger anzubieten.

- 5 Der Scheinwerfer 82 weist die Lichtfunktionen Abblendlicht 32, Fernlicht 31, Tagfahrlicht 35, Positionslicht 34 und Blinklicht 33 auf, die von einem Bordcomputer 6 über die Leitungen 62 überwacht werden. Die Positionen Abblendlicht, Fernlicht, Positionslicht und Blinklicht werden beim Originalscheinwerfer kostengünstiger Fahrzeuge üblicherweise mit Glühlampen bewerkstelligt. Die Lichtfunktion Tagfahrlicht ist auch bei Originalscheinwerfern günstiger Fahrzeuge heute schon mit
10 LEDs realisiert.

- Für die leistungsstarken Lichtfunktionen Abblendlicht, Fernlicht und Blinklicht sind Lastmodule 11 vorgesehen, die wie oben beschrieben eine Laststromsimulation und eine Glühwendelsimulation inne haben. Die Lastmodule 11 werden durch eine im Scheinwerfer eingebaute zentrale Steuerung 6 über die Leitungen 65 angesteuert. Die Lastmodule senden eine Information über den simulierten
15 Laststrom über die Leitungen 64 an die Steuerung 6 zurück.

- Der Scheinwerfer weist für die Lichtfunktionen Abblendlicht und Fernlicht eine Xenon-Hochdruckentladungslampe 75 auf. Die Xenon-Hochdruckentladungslampe 75 wird von einem elektronischen Betriebsgerät 71 betrieben. Die Umschaltung zwischen Abblendlicht- und Fernlichtfunktion im Scheinwerfer 82 erfolgt mittels eines Umschalters für die Fernlichtfunktion 72.
20 Der Umschalter für die Fernlichtfunktion 72 ist über die Leitung 63 direkt an das Bordnetz angeschlossen, da die Xenon-Hochdruckentladungslampe 75 beim Hochlauf einen sehr hohen Strom benötigt, der über dem Strom der zu ersetzenden Glühlampe liegt und der Bordcomputer 3 sonst einen Fehler melden würde, wenn der Strom der Leitung 62 entnommen würde. Aus diesem Grund sind die Lastmodule 11 für diese beiden Funktionen auch ausgelegt, den kompletten Laststrom der
25 zu ersetzenden Glühlampe zu simulieren. Diese Lastmodule sind dann natürlich über die Leitungen 62 an die entsprechenden Lichtfunktionen 31, 32 des Bordcomputers 3 angeschlossen. Die Lastmodule 11 melden über die Leitungen 64 den entnommenen Strom an die Steuerung 6 zurück.

- Der Umschalter für die Fernlichtfunktion 72 meldet ebenfalls über eine Leitung 64 den von der Xenon-Hochdruckentladungslampe 75 aufgenommenen Strom an die Steuerung 6 zurück. Das
30 elektronische Betriebsgerät 71 ist direkt mit dem Umschalter für die Fernlichtfunktion 72 verbunden und bezieht über diesen seinen Betriebsstrom. Die Steuerung 6 steuert den Umschalter für die Fernlichtfunktion 72 und das elektronische Betriebsgerät 71 an. Den Umschalter für die Fernlichtfunktion 72, um zwischen Abblendlicht- und Fernlichtfunktion umzuschalten, und das elektronische Betriebsgerät 71 um die Lichtfunktion generell Ein- und Auszuschalten. Ist die Xenon-

Hochdruckentladungslampe 75 defekt, so schaltet die Steuerung 6 das elektronische Betriebsgerät 71 permanent ab und das zugehörige Lastmodul 11 auf Simulation einer defekten Glühlampe (siehe oben), so dass der Bordcomputer 3 einen Fehler an den Fahrer melden wird. Damit bleibt die volle Funktionalität bezüglich des Abblendlichtes und des Fernlichtes erhalten.

- 5 Für die Blinklichtfunktion ist im Scheinwerfer eine oder mehrere LEDs 57 vorgesehen, die von einem elektronischen Betriebsgerät 53 betrieben werden. Das elektronische Betriebsgerät 53 bezieht seinen Strom über die Blinklichtfunktion 33 des Bordcomputers 3 über eine Leitung 62. Für die Blinklichtfunktion 33 ist ein Lastmodul 11 vorgesehen, welches den Differenzstrom der zu ersetzenden Glühlampe zur LED 57 ebenfalls über die Leitung 62 entnimmt, so dass die
- 10 Strommessung des Bordcomputers 3 den korrekten Strom für diese Funktion misst. Das Lastmodul speist den Strom wieder über eine Leitung 63 an einer vom Bordcomputer nicht überwachten Stelle in das Bordnetz ein. Das elektronische Betriebsgerät 53 sowie das Lastmodul 11 werden von der Steuerung 6 angesteuert. Das Lastmodul wird über eine Steuerleitung 65 und das elektronische Betriebsgerät 53 über eine Steuerleitung 61 angesteuert. Fällt die LED 57 aus, so wird das
- 15 elektronische Betriebsgerät 53 dauerhaft abgeschaltet und das Lastmodul so angesteuert, dass es eine defekte Glühlampe simuliert. So zeigt der Bordcomputer 3 dem Fahrer korrekterweise eine defekte Lampe an.

- Für die Lichtfunktion Tagfahrlicht 35 ist lediglich ein elektronische Betriebsgerät 52 und kein Lastmodul vorgesehen, da diese Funktion beim Originalscheinwerfer ebenfalls mit LEDs
- 20 bewerkstelligt wird, und die Stromaufnahme somit identisch ist. Das elektronische Betriebsgerät 52 wird dennoch von der Steuerung 6 über eine Steuerleitung 61 angesteuert. Die Steuerung 6 misst über eine Messleitung 64 den Strom der Lichtfunktion Tagfahrlicht 35. Ist eine LED 56 für diese Lichtfunktion defekt, so schaltet die Steuerung das elektronische Betriebsgerät 52 permanent ab, und der Bordcomputer 3 zeigt dem Fahrer eine Störung an.

- 25 Für die Lichtfunktion Positionslicht ist im Scheinwerfer 82 eine LED 55 vorgesehen. Die LED 55 wird von einem elektronischen Betriebsgerät 51 betrieben. Das elektronische Betriebsgerät 51 bezieht seinen Strom über eine Leitung 62 aus der Lichtfunktion Positionslicht 34. Es ist ein Widerstandsmodul 12 vorgesehen, welches den Differenzstrom von der originalen Glühlampe zur LED 55 aus der Leitung 62 entnimmt. Damit entspricht die Stromentnahme für den Bordcomputer 3
- 30 der einer originalen Glühlampe und es kommt zu keiner Fehlermeldung. Das elektronische Betriebsgerät 51 wird über eine Leitung 61 von der Steuerung 6 angesteuert. Das Widerstandsmodul wird über eine Leitung 65 von der Steuerung 6 angesteuert. Kommt es zu einem Ausfall der LED 55, so schaltet die Steuerung 6 das elektronische Betriebsgerät 51 permanent ab, und steuert das

Widerstandsmodul 12 derart an, dass dieses eine defekte Glühlampe simuliert. Damit zeigt der Bordcomputer dem Fahrer korrekterweise eine defekte Positionslampe an.

Bezugszeichenliste

	1	Gesamtmodul
	2	Bordnetz
5	3	Überwachung im Fahrzeug, Bordcomputer
	4	Sicherung
	5	LED Retrofitlampen
	6	Steuerung
	11	Lastmodul
10	12	Widerstandsmodul
	31	Lichtfunktion Fernlicht
	32	Lichtfunktion Abblendlicht
	33	Lichtfunktion Blinklicht
	34	Lichtfunktion Positionslicht
15	35	Lichtfunktion Tagfahrlicht
	51	Treiber für Positionslicht
	52	Treiber für Tagfahrlicht
	53	Treiber für Blinklicht
	55	LEDs Positionslicht
20	56	LEDs Tagfahrlicht
	57	LEDs Blinklicht
	61	Steuerleitung der elektronischen Betriebsgeräte
	62	Von der Fahrzeugüberwachung überwachter Strom
	63	Direkte Verbindung zum Bordnetz 2
25	64	Strommessung
	65	Steuerleitung der Lastmodule 11
	71	elektronisches Betriebsgerät Xenon-Hochdruckentladungslampe
	72	Fernlichtfunktion Xenon-Hochdruckentladungslampe
	75	Xenon-Hochdruckentladungslampe
30	81	Automobil
	82	Frontscheinwerfer
	110	Kalt-Lampen-Überwachung
	112	Schaltregler
	114	LED-Retrofitlampenüberwachung
35	1101	Widerstand
	1102	Schalter
	1201	Lastwiderstand
	1202	Schalter

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zur Simulation eines Laststromes aus einem Bordnetz (2), aufweisend:
 - einen Eingang, der eingerichtet ist, an eine Leitung des Bordnetzes (2) eines Fahrzeuges (81) zum Anschließen einer Last (31, 32, 33, 34) angeschlossen zu werden,
 - einen Ausgang zum Anschließen einer die Last ersetzende Lichtquelle (5), wobei die Lichtquelle (5) einen geringeren Strombedarf aufweist als die zu ersetzende Last,
 - eine Serienschaltung aus einem Widerstand (1101) und einem Schalter (1102), wobei der Widerstand (1101) in der Größenordnung des Widerstands der zu simulierenden Last liegt, und die Serienschaltung parallel zum Eingang geschaltet ist,
 - einen Schaltregler (112), dessen Eingang parallel zum Eingang der Schaltungsanordnung geschaltet ist und der der Leitung des Bordnetzes zum Anschließen einer Last (31, 32, 33, 34) einen Strom entnimmt, der geringer ist als der Laststrom der zu ersetzenden Last, wobei die Schaltungsanordnung eingerichtet ist, bei Inbetriebnahme der Last den Schalter (1102) zu öffnen und den Schaltregler (112) in Betrieb zu nehmen, und bei Abschalten der Last den Schalter zu schließen und den Schaltregler (112) außer Betrieb zu setzen, wobei ein Ausgang des Schaltreglers (112) den entnommenen Laststrom in das Bordnetz (2) zurückspeist, wobei bei Inbetriebnahme der Last die die Last ersetzende Lichtquelle (5) nach Schließen des Schalters erst nach einer vorbestimmten Zeit eingeschaltet wird.
2. Schaltungsanordnung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Last eine Glühlampe ist.
3. Schaltungsanordnung gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtquelle ein LED-Modul (55, 56, 57) oder eine LED-Retrofitlampe (5) mit einem zugehörigen elektronischen Betriebsgerät (51, 52, 53) ist.
4. Schaltungsanordnung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schaltregler (112) ein Hochsetzsteller ist.
5. Schaltungsanordnung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einem Defekt der Lichtquelle der Schaltregler (112) immer abgeschaltet bleibt und der Schalter (1102) immer geöffnet bleibt.

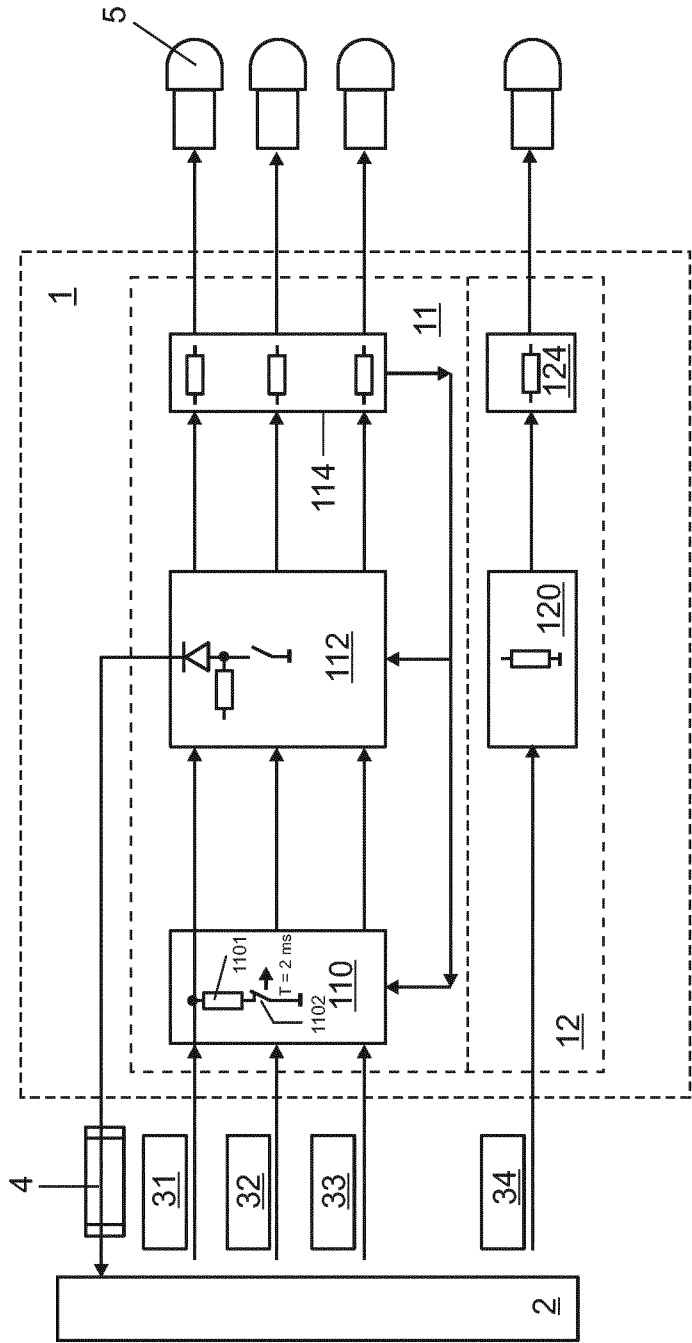


Fig. 1

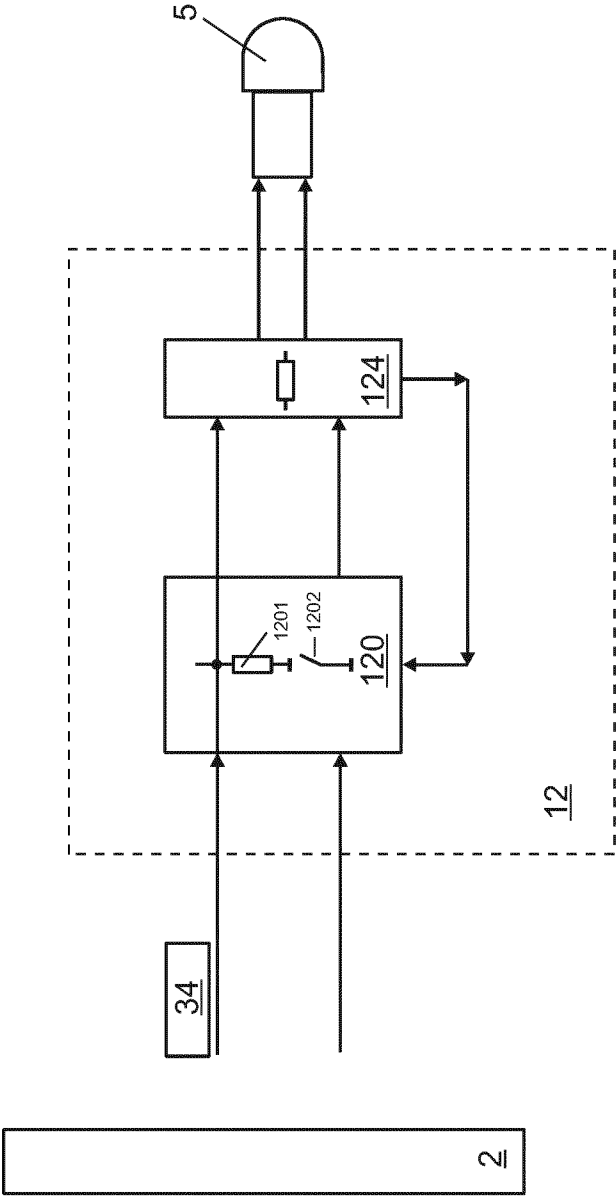


Fig. 2

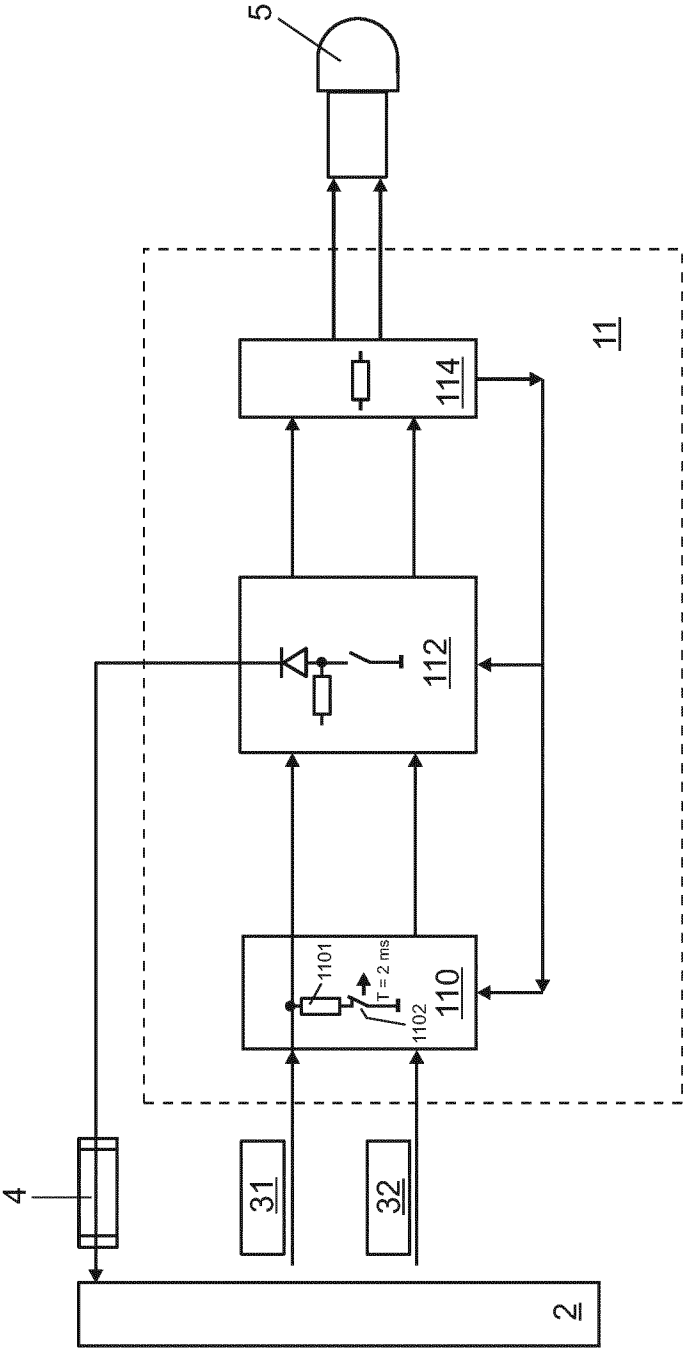


Fig. 3

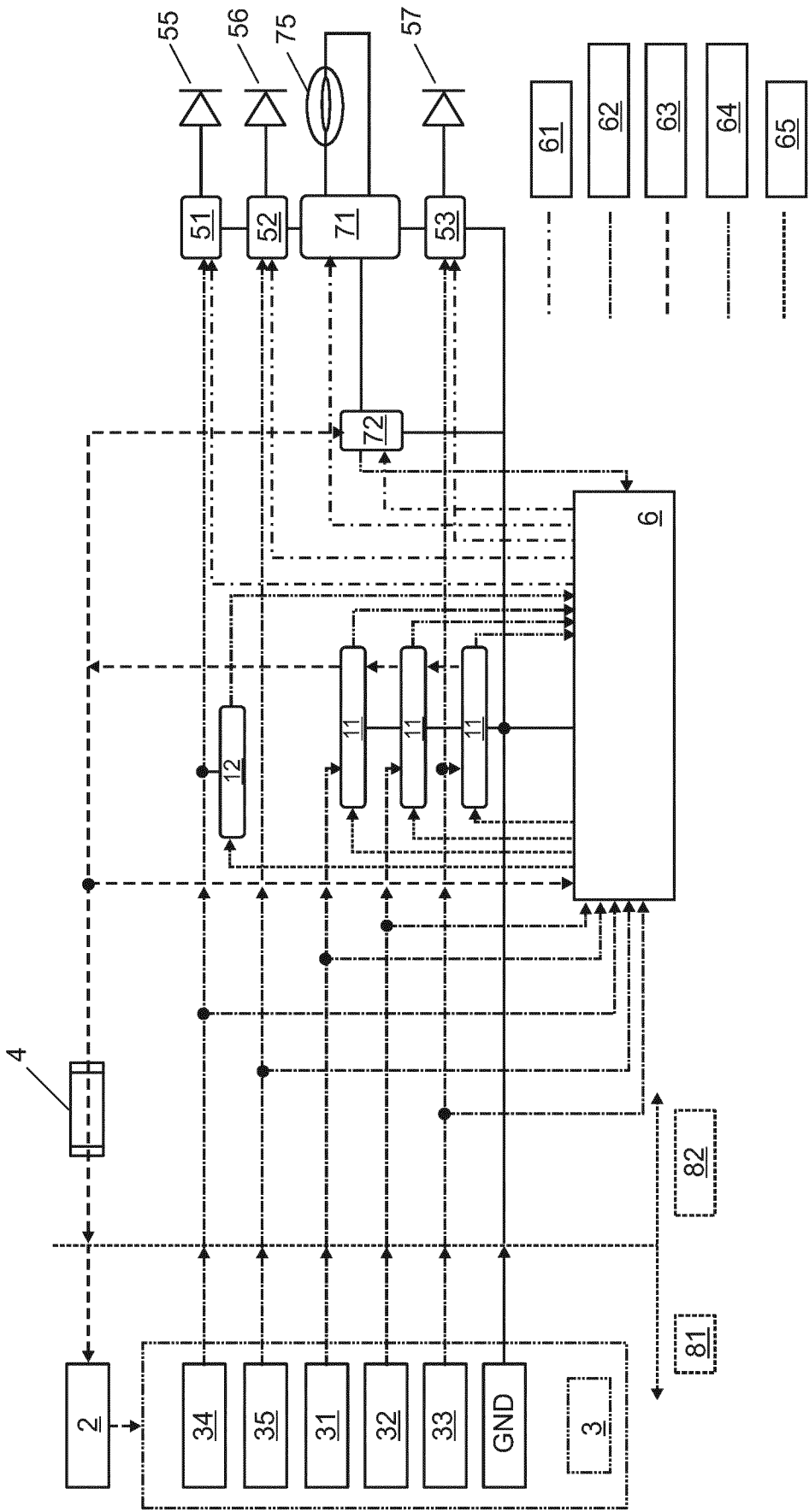


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2017/060699

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H05B33/08

ADD.

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)

H05B B60Q

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.
Y	DE 10 2009 052690 B3 (OSMA GMBH [DE]) 28 April 2011 (2011-04-28) abstract paragraphs [0021], [0026]; figures 1,2 -----	1-5
Y	US 2002/033702 A1 (ST-GERMAN NICOLAS [CA]) 21 March 2002 (2002-03-21) paragraphs [0005], [0006], [0028] - [0032], [0083] - [0087]; figure 3 -----	1-5
Y	DE 102 15 486 C1 (HELLA KG HUECK & CO [DE]) 30 October 2003 (2003-10-30) paragraph [0016] -----	3
Y	DE 10 2004 045435 A1 (MAN NUTZFAHRZEUGE AG [DE]) 23 March 2006 (2006-03-23) Par.25, c) -----	5



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 June 2017

Date of mailing of the international search report

22/06/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Heiner, Christoph

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/060699

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102009052690 B3	28-04-2011	NONE	

US 2002033702 A1	21-03-2002	US 2002033702 A1	21-03-2002
		US 2003042908 A1	06-03-2003
		US 2003042914 A1	06-03-2003
		US 2003067302 A1	10-04-2003

DE 10215486 C1	30-10-2003	NONE	

DE 102004045435 A1	23-03-2006	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H05B33/08
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H05B B60Q

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.
Y	DE 10 2009 052690 B3 (OSMA GMBH [DE]) 28. April 2011 (2011-04-28) Zusammenfassung Absätze [0021], [0026]; Abbildungen 1,2 -----	1-5
Y	US 2002/033702 A1 (ST-GERMAN NICOLAS [CA]) 21. März 2002 (2002-03-21) Absätze [0005], [0006], [0028] - [0032], [0083] - [0087]; Abbildung 3 -----	1-5
Y	DE 102 15 486 C1 (HELLA KG HUECK & CO [DE]) 30. Oktober 2003 (2003-10-30) Absatz [0016] -----	3
Y	DE 10 2004 045435 A1 (MAN NUTZFAHRZEUGE AG [DE]) 23. März 2006 (2006-03-23) Par.25, c) -----	5



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. Juni 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22/06/2017

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

Heiner, Christoph

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/060699

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102009052690 B3	28-04-2011	KEINE	
US 2002033702 A1	21-03-2002	US 2002033702 A1	21-03-2002
		US 2003042908 A1	06-03-2003
		US 2003042914 A1	06-03-2003
		US 2003067302 A1	10-04-2003
DE 10215486 C1	30-10-2003	KEINE	
DE 102004045435 A1	23-03-2006	KEINE	