

(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 2017/190172 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT2017/060119

(22) Internationales Anmeldedatum:
05. Mai 2017 (05.05.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
A 50417/2016 06. Mai 2016 (06.05.2016) AT

(71) Anmelder: **ZKW GROUP GMBH** [AT/AT]; Rottenhau-
ser Straße 8, 3250 Wieselburg (AT).

(72) Erfinder: **GUTH, Christian**; Mariasdorf 124, 7433 Mari-
asdorf (AT).

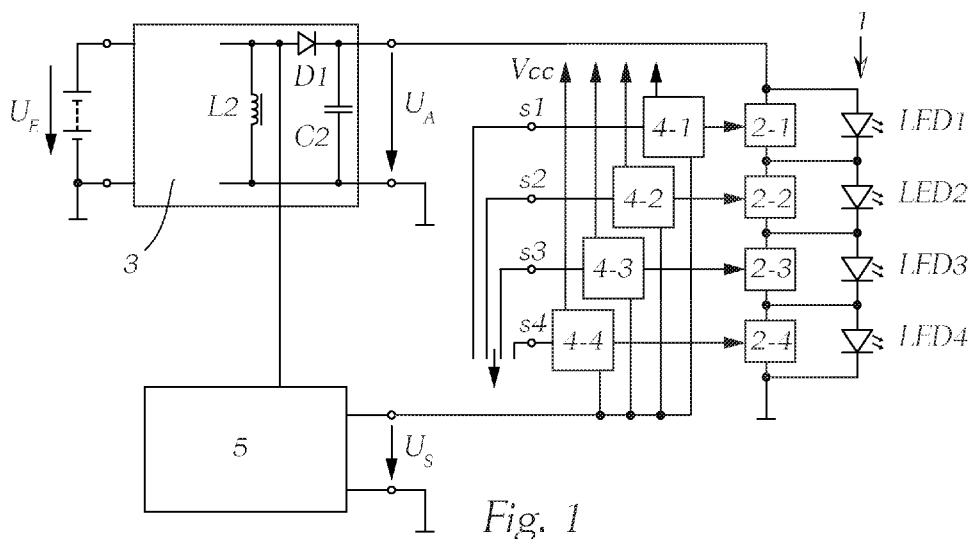
(74) Anwalt: **PATENTANWALTSKANZLEI MA-
TSCHNIG & FORSTHUBER OG**; P.O. Box 36, Biber-
straße 22, 1010 Wien (AT).

(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: MOTOR VEHICLE ILLUMINATION DEVICE

(54) Bezeichnung: KRAFTFAHRZEUG-BELEUCHTUNGSEINRICHTUNG



(57) **Abstract:** The invention relates to a motor vehicle illumination device comprising at least one branch (1) of semiconductor light sources, having two or more light source units (LED1... LED4) connected in series, wherein individual light source units are assigned a MOSFET switch (2-1... 2-4) bridging same, the at least one branch is fed to ground by the output voltage (U_A) of a DC/DC converter (3), wherein each MOSFET switch is assigned a control circuit (4-1... 4-4) for the control thereof, wherein each MOSFET switch (2-1... 2-4) is a P-channel MOSFET, the DC/DC converter (3) is assigned a rectifier circuit (5) with an input that is connected to a pole of a storage inductance (L2) of the converter, at which negative voltage impulses occur to ground, and the rectifier circuit (5) is designed to rectify the negative impulses and to provide the occurring negative DC voltage (U_S) of the control circuit (4-1... 4-4) for switching the respective MOSFET switch.

(57) **Zusammenfassung:** Kraftfahrzeug-Beleuchtungseinrichtung mit zumindest einem Zweig (1) von Halbleiter-Lichtquellen, der
zwei

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii)*

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

oder mehr in Serie geschaltete Lichtquelleneinheiten (LED1... LED4) umfasst, wobei einzelnen Lichtquelleneinheiten ein diese überbrückender MOSFET-Schalter (2-1... 2-4) zugeordnet ist, der zumindest eine Zweig von der Ausgangsspannung (U_A) eines DC/DC-Wandlers (3) gegen Masse gespeist ist, wobei jedem MOSFET-Schalter zu dessen Ansteuerung eine Ansteuerschaltung (4-1... 4-4) zugeordnet ist, wobei jeder MOSFET-Schalter (2-1... 2-4) ein p-Kanal-MOSFET ist, dem DC/DC-Wandler (3) eine Gleichrichterschaltung (5) zugeordnet ist, deren Eingang mit einem Pol einer Speicherinduktivität (L2) des Wandlers verbunden ist, an welchem gegen Masse negative Spannungsimpulse auftreten, und die Gleichrichterschaltung (5) dazu ausgebildet ist, die negativen Impulse gleichzurichten und die sich ergebende negative Gleichspannung (U_S) der Ansteuerschaltung (4-1... 4-4) zum Schalten des jeweiligen MOSFET-Schalters zur Verfügung zu stellen.

KRAFTFAHRZEUG-BELEUCHTUNGSEINRICHTUNG

Die Erfindung bezieht sich auf eine Kraftfahrzeug-Beleuchtungseinrichtung mit zumindest einem Zweig von Halbleiter-Lichtquellen, der zwei oder mehr in Serie geschaltete Lichtquelleneinheiten umfasst, wobei einzelnen Lichtquelleneinheiten ein diese überbrückender MOSFET-Schalter zugeordnet ist, der zumindest eine Zweig von der Ausgangsspannung eines DC/DC-Wandlers gegen Masse gespeist ist, wobei jedem MOSFET-Schalter zu dessen Ansteuerung eine Ansteuerschaltung zugeordnet ist.

Bei Kraftfahrzeug-Beleuchtungseinrichtungen dieser Art, beispielsweise bei Scheinwerfern, ist eine Anzahl von Lichtquelleneinheiten vorgesehen, die zur Verwirklichung komplexe Lichtfunktionen, wie Matrix- oder Kurvenlicht- Funktionen einzeln ein- oder ausgeschaltet werden oder auch periodisch im Sinne eines Dimmens getaktet werden. Als Lichtquellen werden meist LEDs oder Laserdioden, letztere oft mit Lichtkonversionsmitteln, verwendet. Der hier verwendete Begriff „Lichtquelleneinheiten“ soll beinhalten, dass auch die Serienschaltung von Kombinationen einzelner in Serie und/oder parallel geschalteter Einzellichtquellen, z.B. LEDs, umfasst sein sollen, wobei eine solche Kombination eine Lichtquelleneinheit bildet.

Grundsätzlich basieren alle gängigen Schaltungskonzepte darauf, dass die zu aktivierende/deaktivierende Lichtquelleneinheiten, z.B. eine LED, mittels eines Halbleiter-Schalters überbrückt wird, sodass der Strom über den Schalter anstatt über die LED fließt. Als Halbleiter-Schalter dienen in der Regel MOS-FETs, Bipolar- Transistoren oder auch voll integrierte IC-Lösungen.

Bei gegenständlichen Kraftfahrzeug-Beleuchtungseinrichtungen besteht zusätzlich die Problematik, dass in der Regel, bei wechselnder LED Anzahl und der einhergehenden variierenden LED Strang Spannung, nur DC/DC-Wandler zum Einsatz kommen können, die auf Spannungen größer und kleiner der Eingangsspannung regeln können, beispielsweise Čuk-Wandler oder SEPIC-Wandler.

Ein dabei auftretendes Problem liegt darin, die für die Schalter erforderlichen Spannungswerte bereitzustellen und an die dynamisch wechselnden Schaltschwellen der einzelnen Schalter anzupassen, um die Funktionalität in vollem Umfang aller möglichen LED-Kombinationen nutzen zu können. Gängige Lösungen verursachen mitunter hohe Verlustleistungen bei der Umsetzung bzw. sie sind vom Funktionsumfang her eingeschränkt oder für spezielle Anwendungen hinsichtlich der Kosten und der Anzahl der Bauteile Anzahl zu kompliziert. Beispielsweise ist die Ansteuerung oft verwendeter n-Kanal-MOSFETs mit relativ hoher Verlustleistung verbunden und oft ist dazu eine Ladungspumpe erforderlich. Prinzipiell mögliche Lösungen mit Transformatoren oder Optokopplern sind teuer und im Automotive-Bereich schwierig zu implementieren, was auch für vollintegrierte Lösungen gilt.

Aus der WO 2014/095173 A1 geht eine Ansteuerschaltung für einen Feldeffekttransistor hervor, der parallel zu einer LED geschaltet ist. Um eine rasch arbeitende, gegen Störungen und Spannungsschwankungen unempfindliche Ansteuerung zu ermöglichen, sind ein von einer eigenen Spannungsquelle gespeister Stromspiegel sowie ein Pegelwandler für Ansteuersignale vorgesehen. Die der Erfindung zu Grunde liegende Problematik bei Einsatz von zwei oder mehr in Serie geschalteten LEDs wird in diesem Dokument nicht beschrieben oder gelöst.

Das Dokument US 2006/038803 A1 betrifft eine Ansteuerschaltung für einen mehrere LEDs aufweisenden Zweig, wobei jeder LED ein FET-Schalter parallel geschaltet ist. Der Strom durch den LED-Zweig wird durch eine Regelung konstant gehalten, doch kann jede LED bzw. der ihr zugeordnete FET-Schalter getrennt von einem Mikrocontroller angesteuert werden. Eine Lösung zum Bereitstellen einer Gleichspannung für die Ansteuerschaltung der LEDs aus einem DC/DC-Wandler ist diesem Dokument nicht zu entnehmen.

Eine Aufgabe der Erfindung liegt darin, eine voll funktionssichere jedoch kostengünstige Lösung der genannten Probleme für eine Kraftfahrzeug-Beleuchtungseinrichtung der hier in Frage stehenden Art zu erhalten.

Diese Aufgabe wird mit einer Kraftfahrzeug-Beleuchtungseinrichtung der eingangs genannten Art gelöst, bei welcher erfindungsgemäß jeder MOSFET-Schalter ein p-Kanal-MOSFET ist, dem DC/DC-Wandler eine Gleichrichterschaltung zugeordnet ist, deren Eingang mit einem Pol einer Speicherinduktivität des Wandlers verbunden ist, an welchem gegen Masse negative Spannungsimpulse auftreten, und die Gleichrichterschaltung dazu ausgebildet ist, die negativen Impulse gleichzurichten und die sich ergebende negative Gleichspannung der Ansteuerschaltung zum Schalten des jeweiligen MOSFETs zur Verfügung zu stellen.

Die Erfindung führt zu einer kostengünstigen Lösung, die auch das gleichzeitige Überbrücken mehrerer LEDs ermöglicht, was beispielsweise bei integrierten Konzepten nicht möglich ist. Weiters können auch jene MOSFETs problemlos angesteuert werden, deren Source auf Massepotential liegt.

Bei zweckmäßigen Varianten ist vorgesehen, dass der DC/DC-Wandler ein Ćuk-Wandler oder ein SEPIC-Wandler ist.

Eine kostengünstige Lösung sieht vor, dass die Gleichrichterschaltung eine Gleichrichterdiode zur Erzeugung der Gleichspannung enthält.

Weiters ist es vorteilhaft, wenn die Gleichrichterschaltung zusätzlich Siebmittel für die Gleichspannung aufweist.

Auch ist es sehr empfehlenswert, wenn die Gleichrichterschaltung Stabilisierungsmittel für die Gleichspannung aufweist.

Bei einer praxisgerechten Ausführung ist vorgesehen, dass jede Ansteuerschaltung einen in Kollektorschaltung betriebenen npn-Transistor aufweist, dessen Kollektor mit dem Gate des zugehörigen MOSFET-Schalters verbunden ist.

In diesem Fall empfiehlt es sich weiters, dass dem npn-Transistor ein pnp-Vorstufentransistor vorgeschaltet ist.

Zweckmäßig als Ausgangspunkt für die gesamte Ansteuerung ist es, wenn ein Mikrocontroller vorgesehen ist, dessen Ausgänge zu Ansteuerschaltungen für die MOSFET-Schalter geführt sind.

Die Erfindung samt weiteren Vorteilen ist im Folgenden an Hand beispielsweise Ausführungsformen näher erläutert, die in der Zeichnung veranschaulicht sind. In dieser zeigen

Fig. 1 in einem vereinfachten Blockschaltbild den prinzipiellen Aufbau der Erfindung und

Fig. 2 mehr detailliert weitere Einzelheiten einer Ausführungsform der Erfindung.

Das Blockschaltbild nach Fig. 1 zeigt in schematischer und vereinfachter Form die wesentlichen Elemente der Ansteuerung einer erfindungsgemäßen Kraftfahrzeug-Beleuchtungseinrichtung. Gezeigt ist ein Zweig 1 mit in diesem Beispiel vier in Serie geschalteten Halbleiter-Lichtquelleneinheiten LED1 ...LED 4, wobei jeder Lichtquelleneinheit ein diese überbrückender MOSFET-Schalter 2-1....2-4 zugeordnet ist. Der Zweig 1 ist von der Ausgangsspannung UA eines DC/DC-Wandlers 3 gegen Masse gespeist ist, wobei jedem MOSFET-Schalter 2-1....2-4 zu dessen Ansteuerung eine Ansteuerschaltung 4-1....4-4 zugeordnet ist. Die Eingangsspannung UE des DC/DC-Wandlers 3 wird im Allgemeinen dem Bordnetz eines Kraftfahrzeuges entnommen sein. Die Ansteuerschaltungen 4-1....4-4 erhalten eine Versorgungsspannung VCC von beispielsweise +5V. Wie weiter unten näher gezeigt und beschrieben sind den Ansteuerschaltungen 4-1....4-4 Schaltsignale s1....s4 zugeführt.

Als Halbleiter-Lichtquelleneinheiten werden, dies wurde bereits eingangs erwähnt, bevorzugt LEDs oder Laserdioden, diese oft zusammen mit Lichtkonversionsmitteln, verwendet. Der hier verwendete Begriff „Lichtquelleneinheit“ soll beinhalten, dass prinzipiell jede der Lichtquelleneinheiten LED1 ... LED 4 auch eine Kombination einzelner in Serie und/oder parallel geschalteter Einzellichtquellen, z.B. LEDs, umfassen kann. Wenngleich in dem Zweig 1 hier vier Lichtquelleneinheiten LED1

...LED 4 gezeigt sind, kann diese Anzahl unterschiedlich sein und die Beleuchtungseinrichtung kann auch mehrere solcher Zweige umfassen.

Jeder MOSFET-Schalter 2-1....2-4 ist gemäß der Erfindung ein p-Kanal-MOSFET und dem DC/DC-Wandler 3 ist eine Gleichrichterschaltung 5 zugeordnet, deren Eingang mit einem Pol einer Speicherinduktivität L2 des noch näher zu beschreibenden Wandlers verbunden ist, an welchem gegen Masse negative Spannungsimpulse auftreten. Die Gleichrichterschaltung 5 ist dazu ausgebildet, die negativen Impulse gleichzurichten und die sich ergebende negative Gleichspannung U_S der Ansteuerung als Schaltspannung zum Schalten des jeweiligen MOSFETs 2-1....2-4 zur Verfügung zu stellen. Jeder MOSFET-Schalter 2-1....2-4 soll den Strom über die jeweilige Lichtquelleneinheiten LED1 ...LED 4 überbrücken und diese somit ausschalten beziehungsweise pulsweitenmoduliert in ihrer Helligkeit dimmen können.

Der DC/DC-Wandler 3 kann in vorteilhafter Weise die Ausgangsspannung U_A sowohl höher als auch tiefer setzen als die Eingangsspannung U_E , wobei die Ausgangsspannung U_A so geregelt wird, sodass die Lichtquelleneinheiten LED1 ...LED 4 im notwendigen Arbeitspunkt des gewünschten Versorgungsstromes I_G betrieben werden. Beispielsweise kommen SEPIC-Wandler oder Čuk -Wandler den Fachkreisen bekannte Wandler in Frage, bei welchen aufgrund der Topologie eine negative Spannung an einer Speicherdrossel entsteht, welche für die Realisierung der Erfindung wesentlich ist. Ein Čuk-Wandler kann auch mit einem Übertrager isolierend aufgebaut werden.

Fig. 2 zeigt eine detaillierte Ausführung der erfindungsgemäßen Ansteuerung. Der DC/DC-Wandler 3 ist hier als SEPIC-Wandler ausgebildet, der in bekannter Weise über drei Energiespeicher verfügt - zwei Induktivitäten L1, L2 und einen Kondensator C1. Die Induktivitäten können auf einem gemeinsamen Spulenkörper angeordnet sein. Der auf die Eingangsspannung U_E aufgeladene Kondensator C1 lädt seine Energie in der Phase, in welcher der Halbleiterschalter T1 ausgeschaltet ist, auf die Induktivität L2 um. Zwischen der Diode D1, die in dieser Phase in Sperrrichtung

arbeitet, und dem Kondensator C1 bzw. der Induktivität L2 entsteht dabei eine negative Spannung die der Gleichrichterschaltung 5 zugeführt wird.

Die Gleichrichterschaltung 5 weist eingangsseitig ein Dioden-Kondensator-Netzwerk D2, C3 auf um die negative Spannung abzugreifen und gleichzurichten. Die Diode D2 verhindert, dass sich ein folgender Kondensator C3 im Durchlassbetrieb der Diode D1 auf eine positive Spannung aufladen kann und wirkt daher als Gleichrichterdioden. Ausgangsseitig dient eine Zenerdiode D3 zur Spannungsstabilisierung, wobei jene Spannung abgeleitet wird, die über der Durchbruchspannung dieser Zenerdiode D3 liegt. Die Widerstände R1 und R2 dienen zur Strombegrenzung. Ein Kondensator C4 am Ausgang der Gleichrichterschaltung 5 erhöht den Stabilisierungseffekt und verringert Restwelligkeiten. Die damit von der Durchbruchspannung der Zenerdiode D3 abhängige Ausgangsspannung U_S kann als Schaltspannung zum Schalten der MOSFET-Schalter 2-1....2-4 für die Ansteuerschaltungen 4-1....4-4 bereitgestellt werden.

Jede dieser Ansteuerschaltungen 4-1....4-4 besteht, wie hier für die Ansteuerschaltung 4-1 gezeigt ist, beispielsweise aus einem npn-Transistor T3 in Kollektorschaltung mit einem vorgeschalteten Transistor T2, der als Vorstufentransistor von einem Mikrocontroller 6 gesteuert wird, um die Basis des Transistors T3 zwischen einer positiven und der von der Gleichrichterschaltung 5 bereitgestellten negativen Spannung U_S zu schalten. Der Kollektor des Transistors T3 ist der Ausgang der Ansteuerschaltung 4-1 und liegt somit am Gate des zugehörigen MOSFET-Schalters 2-1.

Im vorliegenden Fall sei die positive Spannung die resultierende Spannung aus der Versorgungsspannung VCC, z.B. +5V, abzüglich der Spannungsabfälle an R3 und T2 und die negative Spannung U_S sei -5V. Schaltet der Mikrocontroller 6 auf logisch „High“ (5V) so sperrt der Transistor T2 und die Basisspannung des Transistors T3 liegt über den Widerstand R5 an -5V. Der MOSFET-Schalter 2-1 wird nicht aktiviert, da es zu keinem Stromfluss und somit zu keinem Spannungsabfall an dem Widerstand R4 kommt. Schaltet der Mikrocontroller die Basisspannung des Transistors T2 hingegen auf logisch „Low“ (0V), so fließt im Zweig mit dem Widerstand R6 ein

konstanter Strom und dementsprechend fällt eine konstante Spannung an dem Widerstand R4 ab, die am Kollektor des Transistors T3 und damit am Gate-Eingang des p-Kanal-MOSFET-Schalters 2-1 ein niedrigeres Potential aufweist als an dessen Source-Elektrode. In diesem Fall schließt der MOSFET-Schalter 2-1 und überbrückt die Lichtquelleneinheit LED1.

Im vorliegenden Fall erfolgt die Stabilisierung der Spannung U_S in der Gleichrichterschaltung 5 mittels der Zenerdiode D3, doch sollte es klar sein, dass dies nicht die Erfindung einschränkend zu sehen ist. Vielmehr kann eine Spannungsstabilisierung beispielsweise auch mittels eines Linearreglers, z.B. unter Verwendung eines Operationsverstärkers, erfolgen.

Wie bereits angedeutet ist auch eine Anordnung der Halbleiterlichtquelleneinheiten LED1-LED4 nicht zwingend in einem einzigen Zweig erforderlich. Die Halbleiterlichtquelleneinheiten könnten beispielsweise auch auf zwei Zweige aufgeteilt sein. Auch kann ein Ausgang des Mikrocontrollers 6 zwei oder mehr der Ansteuerschaltungen 4-1...4-4 gleichzeitig ansteuern. Die Anzahl der Halbleiterlichtquelleneinheiten ist selbstverständlich beliebig wählbar und nicht auf vier, wie im Beispiel dargestellt, beschränkt.

Wesentlich für die Erfindung ist das Abgreifen einer negativen Spannung an dem DC/DC-Wandler 3 um daraus eine stabile negative Spannung zu gewinnen, welche für die Ansteuerung der MOSFET-Schalter 2-1...2-4 verwendbar ist. Die gezeigten Elemente zur Bereitstellung sowie zur Stabilisierung der negativen Spannung stellen nur eine beispielhafte Ausführung dar, die im vorliegenden gezeigten Beispiel jedenfalls eine kostengünstige und zugleich effiziente Lösung ist und somit in Verbindung mit der beschriebenen Erfindung besondere Vorteile aufweist.

Auch liegt die Wahl der ergänzenden Schaltelemente in der Hand des ausführenden Fachmanns, wobei beispielsweise weiterführende Filterelemente und Schutzelemente möglich, jedoch der Übersichtlichkeit halber nicht gezeigt sind.

PATENTANSPRÜCHE

1. Kraftfahrzeug-Beleuchtungseinrichtung mit zumindest einem Zweig (1) von Halbleiter-Lichtquellen, der zwei oder mehr in Serie geschaltete Lichtquelleneinheiten (LED1 ... LED4) umfasst, wobei einzelnen Lichtquelleneinheiten ein diese überbrückender MOSFET-Schalter (2-1 ... 2-4) zugeordnet ist, der zumindest eine Zweig von der Ausgangsspannung (U_A) eines DC/DC-Wandlers (3) gegen Masse gespeist ist, wobei jedem MOSFET-Schalter zu dessen Ansteuerung eine Ansteuerschaltung (4-1 ... 4-4) zugeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

jeder MOSFET-Schalter (2-1 ... 2-4) ein p-Kanal-MOSFET ist,

dem DC/DC-Wandler (3) eine Gleichrichterschaltung (5) zugeordnet ist, deren Eingang mit einem Pol einer Speicherinduktivität (L2) des Wandlers verbunden ist, an welchem gegen Masse negative Spannungsimpulse auftreten, und

die Gleichrichterschaltung (5) dazu ausgebildet ist, die negativen Impulse gleichzurichten und die sich ergebende negative Gleichspannung (U_S) der Ansteuerschaltung (4-1 ... 4-4) zum Schalten des jeweiligen MOSFET-Schalters zur Verfügung zu stellen.

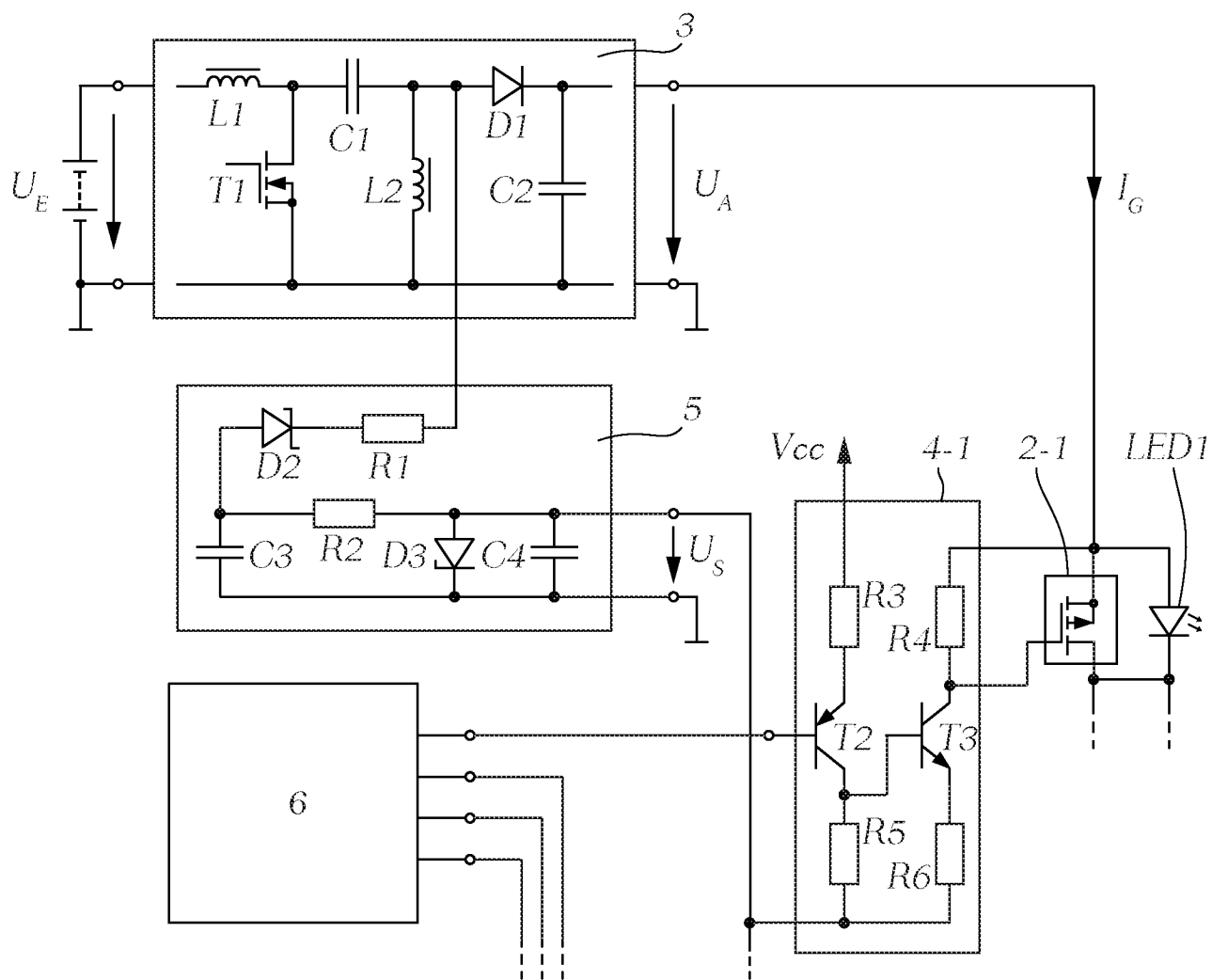
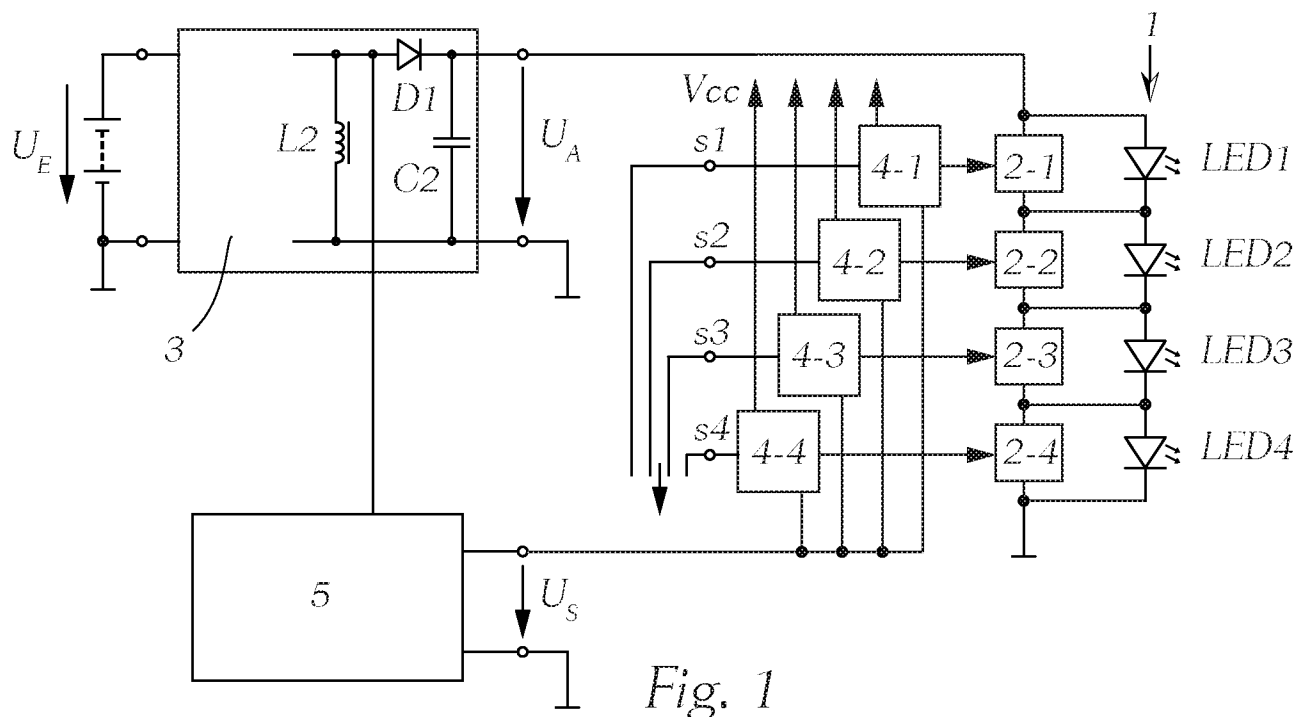
2. Kraftfahrzeug-Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der DC/DC-Wandler (3) ein Čuk-Wandler ist.

3. Kraftfahrzeug-Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der DC/DC-Wandler (3) ein SEPIC-Wandler ist

4. Kraftfahrzeug-Beleuchtungseinrichtung nach einem Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gleichrichterschaltung (5) eine Gleichrichterdiode (D2) zur Erzeugung der Gleichspannung (U_S) enthält.

5. Kraftfahrzeug-Beleuchtungseinrichtung nach einem Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gleichrichterschaltung (5) zusätzlich Siebmittel (C3, C4) für die Gleichspannung (U_S) aufweist.
6. Kraftfahrzeug-Beleuchtungseinrichtung nach einem Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gleichrichterschaltung (5) Stabilisierungsmittel (D3) für die Gleichspannung (U_S) aufweist.
7. Kraftfahrzeug-Beleuchtungseinrichtung nach einem Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass jede Ansteuerschaltung (4-1...4-4) einen in Kollektorschaltung betriebenen npn-Transistor (T3) aufweist, dessen Kollektor mit dem Gate des zugehörigen MOSFET-Schalters (2-1) verbunden ist.
8. Kraftfahrzeug-Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass dem npn-Transistor (T3) ein pnp-Vorstufentransistor (T2) vorgeschaltet ist.
9. Kraftfahrzeug-Beleuchtungseinrichtung nach einem Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Mikrocontroller (6) vorgesehen ist, dessen Ausgänge zu Ansteuerschaltungen (4-1...4-4) für die MOSFET-Schalter (2-1 ... 2-4) geführt sind.

1/1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/AT2017/060119

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 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, WPI Data, INSPEC, COMPENDEX, IBM-TDB

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2015/230302 A1 (ITO MASAYASU [JP] ET AL) 13 August 2015 (2015-08-13) page 1, paragraph 2; figures 3, 5, 8, 10A page 1, paragraph 9 - page 2, paragraph 20 page 3, paragraph 39 - page 4, paragraph 49 page 4, paragraph 54-57 page 5, paragraph 67-70 page 5, paragraph 73 - page 6, paragraph 76	1-9
A	----- EP 2 670 218 A1 (PANASONIC CORP [JP]) 4 December 2013 (2013-12-04) figure 17 ----- -/-	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

20 June 2017

Date of mailing of the international search report

26/06/2017

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

Brosa, Anna-Maria

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/AT2017/060119

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2006/038803 A1 (MILLER ROGER L [US] ET AL) 23 February 2006 (2006-02-23) cited in the application the whole document	1-9
A	----- WO 2014/095173 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 26 June 2014 (2014-06-26) cited in the application the whole document -----	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/AT2017/060119

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2015230302	A1	13-08-2015	CN 104837237 A 12-08-2015
			DE 102015202410 A1 17-09-2015
			FR 3017347 A1 14-08-2015
			JP 2015153526 A 24-08-2015
			US 2015230302 A1 13-08-2015

EP 2670218	A1	04-12-2013	CN 103458567 A 18-12-2013
			EP 2670218 A1 04-12-2013
			JP 2014007144 A 16-01-2014
			KR 20130135775 A 11-12-2013
			US 2013320850 A1 05-12-2013

US 2006038803	A1	23-02-2006	NONE

WO 2014095173	A1	26-06-2014	CN 104798306 A 22-07-2015
			DE 102012223816 B3 12-06-2014
			US 2016192447 A1 30-06-2016
			WO 2014095173 A1 26-06-2014

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 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, WPI Data, INSPEC, COMPENDEX, IBM-TDB

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2015/230302 A1 (ITO MASAYASU [JP] ET AL) 13. August 2015 (2015-08-13) Seite 1, Absatz 2; Abbildungen 3, 5, 8, 10A Seite 1, Absatz 9 - Seite 2, Absatz 20 Seite 3, Absatz 39 - Seite 4, Absatz 49 Seite 4, Absatz 54-57 Seite 5, Absatz 67-70 Seite 5, Absatz 73 - Seite 6, Absatz 76 -----	1-9
A	EP 2 670 218 A1 (PANASONIC CORP [JP]) 4. Dezember 2013 (2013-12-04) Abbildung 17 -----	1-9
A	US 2006/038803 A1 (MILLER ROGER L [US] ET AL) 23. Februar 2006 (2006-02-23) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	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

20. Juni 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

26/06/2017

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

Brosa, Anna-Maria

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2014/095173 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 26. Juni 2014 (2014-06-26) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2017/060119

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2015230302	A1	13-08-2015	CN	104837237 A		12-08-2015
			DE	102015202410 A1		17-09-2015
			FR	3017347 A1		14-08-2015
			JP	2015153526 A		24-08-2015
			US	2015230302 A1		13-08-2015

EP 2670218	A1	04-12-2013	CN	103458567 A		18-12-2013
			EP	2670218 A1		04-12-2013
			JP	2014007144 A		16-01-2014
			KR	20130135775 A		11-12-2013
			US	2013320850 A1		05-12-2013

US 2006038803	A1	23-02-2006	KEINE			

WO 2014095173	A1	26-06-2014	CN	104798306 A		22-07-2015
			DE	102012223816 B3		12-06-2014
			US	2016192447 A1		30-06-2016
			WO	2014095173 A1		26-06-2014
