



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 31 620 T2 2007.09.06**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 087 644 B1**

(51) Int Cl.⁸: **H05B 41/292 (2006.01)**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 31 620.3**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 402 459.2**

(96) Europäischer Anmeldetag: **06.09.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **28.03.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **02.11.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **06.09.2007**

(30) Unionspriorität:
9912114 27.09.1999 FR

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, ES, GB, IT

(73) Patentinhaber:
VALEO VISION, Bobigny, FR

(72) Erfinder:
**La Dret, Daniel, 93012 Bobigny Cedex, FR; Nicolai,
Jean-Marc, 93012 Bobigny Cedex, FR**

(74) Vertreter:
**WUESTHOFF & WUESTHOFF Patent- und
Rechtsanwälte, 81541 München**

(54) Bezeichnung: **Verbesserungen in der Steuerung von Entladungslampen, insbesondere in Fahrzeugscheinwerfern**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft die Steuerung der Speisung von Entladungslampen insbesondere von Kraftfahrzeugscheinwerfern.

[0002] In [Fig. 1](#) ist eine Vorrichtung zur Speisung einer Kraftfahrzeugscheinwerfer-Entladungslampe schematisch dargestellt.

[0003] Herkömmlicherweise umfasst diese einen Gleichspannungs-Gleichspannungswandler **1**, der einen Gleichspannungs-Wechselspannungswandler **2** speist, der seinerseits eine Entladungslampe **3** speist.

[0004] Der Gleichspannungs-Gleichspannungswandler **1** umfasst zum Beispiel einen Transformator T und einen Schalter Q1, der die Speisung der Primärwicklung des Transformators T steuert, wobei der Schalter Q1 seinerseits von einem Regler **4** gesteuert wird.

[0005] Die mit Q2 bezeichneten Schalter der H-Brücke, die den Gleichspannungs-Wechselspannungswandler **2** bildet, werden durch einen Steuerkreis **5** mit Taktgeber gesteuert.

[0006] Die Schaltfrequenz der Schalter des Gleichspannungs-Wechselspannungswandlers beträgt etwa 200 Hz bis 1 kHz.

[0007] Eine derartige niederfrequente Speisung ist jedoch die Ursache für ein starkes elektromagnetisches Rauschen.

[0008] Eine Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Steuerung vorzuschlagen, die es erlaubt, dieses elektromagnetische Rauschen zu unterdrücken oder zumindest stark zu verringern.

[0009] In der Elektronik ist allgemein bekannt, dass das durch einen schaltbaren Leistungskreis erzeugte elektromagnetische Rauschen durch Erweitern des Spektrums der Steuerfrequenzen stark verringert werden kann.

[0010] Hierzu kann zum Beispiel auf folgende Artikel verwiesen werden:

– "The Effect of Carrier Frequency Modulation of PWM Waveforms on Conducted EMC Problems in Switched Mode Power Supplies" – David Stone & Barry Chambers, University of Sheffield, Department of Electronic and Electrical Engineering; EPE Journal, Vol. 5 No. 3/4, January 1996

– "Effect of Spread-spectrum Modulation of Switched Mode Power Converter PWM Carrier Frequencies on Conducted EMI" – David Stone & Barry Chambers, University of Sheffield, Department of Electronic and Electrical Engineering; IEE 16 March 1995, Electro-

nics Letters No. 19950543;

– "Random Carrier Frequency Modulation of EMC Problems in Switched Mode Power Supplies" – David Stone, Barry Chambers & David Howe, University of Sheffield, Department of Electronic and Electrical Engineering; IEEE Catalogue No. 95TH8025 1995.

[0011] Eine Lösung zur Verringerung des durch die Wechselstromversorgung einer Entladungslampe erzeugten elektromagnetischen Rauschens besteht demnach in der Veränderung der Ansteuerung der Schalter des Gleichspannungs-Wechselspannungswandlers, um das Schaltfrequenzspektrum zu erweitern.

[0012] Das Dokument EP-0 744 883 beschreibt daher eine Vorrichtung zur Speisung einer Entladungslampe, bei der ein Gleichspannungs-Wechselspannungswandler durch einen Spannungs-Frequenzwandler gesteuert wird. Mittel zur Leistungsregelung und Modulation sind vorgesehen und bewirken die Veränderung des von dem Spannungs-Frequenzwandler an den Gleichspannungs-Wechselspannungswandler abgegebenen Signals.

[0013] Das Dokument EP-0 291 223 beschreibt eine Vorrichtung zur Speisung einer Entladungslampe mit einer Schaltbrücke mit mehreren Schaltern, einem Frequenzgenerator und einem LC-Glied. Die Brücke wird mit einer konstanten Gleichspannung gespeist. Der Frequenzgenerator gibt ein moduliertes Signal ab, das die Schalter der Brücke steuert. Die Modulation des an die Schalter der Brücke angelegten Signals verhindert das Auftreten einer akustischen Resonanz in der Lampe.

[0014] Die Erfindung schlägt eine Vorrichtung zur Speisung einer Kraftfahrzeugscheinwerfer-Entladungslampe vor, mit einem Gleichspannungs-Gleichspannungswandler und einem Gleichspannungs-Wechselspannungswandler, wobei der Gleichspannungs-Gleichspannungswandler an den Gleichspannungs-Wechselspannungswandler eine Speiseleistung abgibt, dadurch gekennzeichnet, dass sie dem Gleichspannungs-Gleichspannungswandler zugeordnete Mittel zur Modulation der Speiseleistung umfasst, um die Speiseleistung zeitlich derart zu modulieren, dass das Spektrum des in der Entladungslampe fließenden Stroms erweitert wird, ohne die Ansteuerung der in dem Gleichspannungs-Wechselspannungswandler enthaltenen Schalter zu verändern.

[0015] Eine derartige Vorrichtung hat den Vorteil, eine Spreizung des Spektrums durchzuführen, die eine Verringerung oder Unterdrückung des elektromagnetischen Rauschens gestattet, und zwar ohne die Ansteuerung der Schalter des Gleichspannungs-Wechselspannungswandlers zu verändern.

[0016] Vorteilhafterweise umfasst die Vorrichtung Regelungsmittel, die dazu vorgesehen sind, den Gleichspannungs-Gleichspannungswandler derart zu steuern, dass er eine modulierte Leistung abgibt.

[0017] Alternativ umfassen die Mittel zur Modulation der Speiseleistung Mittel, um der abgegebenen Leistung am Ausgang des Gleichspannungs-Gleichspannungswandlers eine modulierte differentielle Leistung hinzuzufügen.

[0018] Vorteilhafterweise wird insbesondere die an den Gleichspannungs-Wechselspannungswandler gelieferte Speiseleistung gemäß einer pseudo-zufälligen Sequenz moduliert.

[0019] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung. Diese Beschreibung ist rein veranschaulichender Art und nicht einschränkend und nimmt Bezug auf die beigefügten Zeichnungen, in denen:

[0020] [Fig. 1](#) die bereits analysiert wurde, eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zur Speisung einer Entladungslampe ist;

[0021] [Fig. 2](#) eine schematische Ansicht einer möglichen Ausführungsform der Erfindung zeigt;

[0022] [Fig. 3](#) eine schematische Ansicht einer anderen möglichen Ausführungsform der Erfindung wiedergibt.

[0023] Gemäß der in [Fig. 2](#) dargestellten Ausführungsform steuert der Regler **4** den Transistor Q1 des Gleichspannungs-Gleichspannungswandlers **1** derart, dass er am Eingang des Gleichspannungs-Wechselspannungswandlers **2** eine Leistung $P \pm \Delta P$ liefert, wobei P die mittlere Leistung ist, die an die Lampe **3** abgegeben werden soll, und $\pm \Delta P$ eine Modulation, die der an den Gleichspannungs-Wechselspannungswandler abgegebenen Leistung hinzugefügt wird, um das Spektrum des in der Entladungslampe **3** fließenden Stroms zu erweitern.

[0024] Es ist nämlich bekannt, dass die Leistung P, die die Lampe durchquert, derart ist, dass:

$$P = 1/2LI^2f$$

wobei L die Induktivität des Stromkreises ist, in dem sich die Lampe befindet, I die Stärke des Stroms, der die Lampe durchquert, und f die Frequenz dieses Stroms.

[0025] Durch Modulation der Leistung am Eingang des Gleichspannungs-Wechselspannungswandlers **2** wird somit das Frequenzspektrum des in der Entladungslampe **3** fließenden Stroms erweitert.

[0026] Es versteht sich, dass es sich bei dieser Variante um eine besonders vorteilhafte Ausführung handelt, da sie nur einer einfachen Umprogrammierung des Leistungsreglers **4** bedarf.

[0027] Die Leistungsmodulation erfolgt überdies in besonders bevorzugter Weise gemäß einer pseudo-zufälligen Sequenz.

[0028] Dies entspricht dem Fall einer sehr günstigen Spreizung des Spektrums, da dadurch der durch den Wandler **2** erzeugten Kommutierung ein weißes Rauschen hinzugefügt wird.

[0029] Beispielsweise kann die differentielle Leistung 500 mW mehr oder weniger bei einer mittleren Leistung am Ausgang des Gleichspannungs-Gleichspannungswandlers von etwa 35 W betragen.

[0030] Mit einer derartigen Modulation erfolgt eine Spreizung des Spektrums, die die Emissionspegel der Störungen stark einzugrenzen erlaubt, die auf der Grundschwingung und den harmonischen Schwingungen des getakteten Netzteils elektromagnetische Strahlungen erzeugen.

[0031] Auf diese Weise gelingt es, das elektromagnetische Rauschen im Wesentlichen in dem gesamten Spektrum, das zum Charakterisieren des elektromagnetischen Rauschens im Kraftfahrzeugbereich berücksichtigt wird, um 8 dB zu verringern.

[0032] Andere Ausführungsvarianten als die aus [Fig. 2](#) sind selbstverständlich denkbar.

[0033] Wie in [Fig. 3](#) dargestellt, kann insbesondere die Leistungsmodulation nicht vom Regler **4**, sondern von unabhängigen Mitteln (in [Fig. 3](#) Modul **6**) erzeugt und in analoger Weise am Ausgang des Gleichspannungs-Gleichspannungswandlers **1** hinzugefügt werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Speisung einer Kraftfahrzeugscheinwerfer-Entladungslampe (**3**), mit einem Gleichspannungs-Gleichspannungswandler (**1**) und einem Gleichspannungs/Wechselspannungswandler (**2**), wobei der Gleichspannungs-Gleichspannungswandler (**1**) an den Gleichspannungs/Wechselspannungswandler (**2**) eine Speiseleistung abgibt, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie dem Gleichspannungswandler zugeordnete Mittel (**4**, **6**, $P \pm \Delta P$) zur Modulation der Speiseleistung umfasst, um die Speiseleistung zeitlich derart zu modulieren, dass das Spektrum des in der Entladungslampe (**3**) fließenden Stroms erweitert wird, ohne die Ansteuerung der in dem Gleichspannungs/Wechselspannungswandler (**2**) enthaltenen Schalter (Q2) zu verändern.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie Regelungsmittel (4) umfasst, die dazu vorgesehen sind, den Gleichspannungs-Gleichspannungswandler (1) derart zu steuern, dass er eine modulierte Leistung abgibt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel ($P \pm \Delta P$) zur Modulation der Speiseleistung Mittel (6) umfassen, um der abgegebenen Leistung am Ausgang des Gleichspannungs-Gleichspannungswandlers eine modulierte differentielle Leistung hinzuzufügen.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die an den Gleichspannungs/Wechselspannungswandler (2) gelieferte Speiseleistung gemäß einer pseudo-zufälligen Sequenz moduliert wird.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

