



(19)

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 087 644 B1**

(12)

**FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:  
**02.11.2006 Bulletin 2006/44**

(51) Int Cl.:  
**H05B 41/292<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Numéro de dépôt: **00402459.2**

(22) Date de dépôt: **06.09.2000**

(54) **Perfectionnements à la commande de l'alimentation de lampes à décharge notamment de projecteurs de véhicule automobile**

Verbesserungen in der Steuerung von Entladungslampen, insbesondere in Fahrzeugscheinwerfern  
Improvements in driving of discharge lamps in particular for vehicle headlamps

(84) Etats contractants désignés:  
**DE ES GB IT**

(30) Priorité: **27.09.1999 FR 9912114**

(43) Date de publication de la demande:  
**28.03.2001 Bulletin 2001/13**

(73) Titulaire: **VALEO VISION**  
**93012 Bobigny Cédex (FR)**

(72) Inventeurs:  
• **La Dret, Daniel**  
**93012 Bobigny Cédex (FR)**  
• **Nicolai, Jean-Marc**  
**93012 Bobigny Cédex (FR)**

(74) Mandataire: **Hervouet, Sylvie**  
**Valeo Vision**  
**34, rue Saint André**  
**93012 Bobigny Cedex (FR)**

(56) Documents cités:  
**EP-A- 0 291 223**                      **EP-A- 0 744 883**  
**EP-A- 0 785 702**                      **EP-A- 0 944 294**

- **STORMBERG H -P ET AL: "EXCITATION OF ACOUSTIC INSTABILITIES IN DISCHARGE LAMPS WITH PULSED SUPPLY VOLTAGE" LIGHTING RESEARCH AND TECHNOLOGY, GB, ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY, LONDON, vol. 15, no. 3, 1 mars 1983 (1983-03-01), pages 127-132, XP002052920 ISSN: 0024-3426**

**EP 1 087 644 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

**[0001]** La présente invention est relative à la commande de l'alimentation de lampes à décharge, notamment de projecteurs de véhicules automobiles.

**[0002]** On a représenté schématiquement sur la figure 1 un dispositif d'alimentation de lampe à décharge de projecteur de véhicule automobile.

**[0003]** Classiquement, celui-ci comporte un convertisseur 1 continu/continu, qui alimente un convertisseur 2 continu/alternatif qui lui-même alimente une lampe à décharge 3.

**[0004]** Le convertisseur 1 continu/continu comporte par exemple un transformateur T et un interrupteur Q1 qui commande l'alimentation du primaire du transformateur T, cet interrupteur Q1 étant lui-même commandé par un régulateur 4.

**[0005]** Les interrupteurs, référencés par Q2, du pont en H qui constitue le convertisseur 2 continu/alternatif sont commandés par un circuit de commande 5 à horloge.

**[0006]** La fréquence de commutation des interrupteurs du convertisseur continu/alternatif est de l'ordre de 200 Hz à 1 kHz.

**[0007]** Toutefois, une telle alimentation basse fréquence est à l'origine d'un bruit électromagnétique important.

**[0008]** Un but de l'invention est de proposer une commande qui permette de supprimer ou à tout le moins fortement diminuer ce bruit électromagnétique.

**[0009]** On sait de façon générale en électronique que l'on peut fortement diminuer le bruit électromagnétique généré par un circuit de puissance à commutation en élargissant le spectre des fréquences de commande.

**[0010]** On pourra à cet égard par exemple se référer aux articles suivants :

- « 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 n°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, Electronics Letters n° 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 n°95TH8025 1995.

**[0011]** Une solution pour réduire le bruit électromagnétique généré par l'alimentation alternative d'une lampe à décharge serait par conséquent de modifier la commande

de des interrupteurs de son convertisseur continu/alternatif, pour élargir son spectre de fréquence de commutation.

**[0012]** Ainsi, le document EP-0744883 décrit un dispositif d'alimentation de lampe à décharge dans lequel un convertisseur continu/alternatif est commandé par un convertisseur tension/fréquence. Des moyens de régulation de puissance et de modulation sont prévus et font varier le signal délivré par le convertisseur tension/fréquence au convertisseur continu-alternatif.

**[0013]** Le document EP-0291223 décrit un dispositif d'alimentation de lampe à décharge comprenant un pont de commutation avec plusieurs interrupteurs, un générateur de fréquence et un circuit LC. Le pont est alimenté par une tension continue constante. Le générateur de fréquence délivre un signal modulé qui commande les interrupteurs du pont. La modulation du signal appliqué sur les interrupteurs du pont s'oppose à l'apparition d'une résonance acoustique dans la lampe.

**[0014]** L'invention propose en outre un dispositif d'alimentation d'une lampe à décharge notamment de projecteur de véhicule automobile comportant un convertisseur continu/continu et un convertisseur continu/alternatif, le convertisseur continu/continu fournissant une puissance d'alimentation au convertisseur continu/alternatif, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de modulation de puissance d'alimentation associés au convertisseur continu/continu pour moduler dans le temps la puissance d'alimentation de façon à élargir le spectre du courant circulant dans la lampe à décharge sans modifier la commande d'interrupteurs compris dans le convertisseur continu/alternatif.

**[0015]** Un tel dispositif présente l'avantage de mettre en oeuvre un étalement de spectre qui permet une diminution ou suppression du bruit électromagnétique et ce sans modification de la commande des interrupteurs du convertisseur continu/alternatif.

**[0016]** Avantageusement, le dispositif comprend des moyens de régulation prévus pour commander le convertisseur continu/continu de façon à lui faire délivrer une puissance modulée.

**[0017]** En variante, les moyens de modulation de puissance d'alimentation comportent des moyens pour additionner à la puissance délivrée en sortie du convertisseur continu/continu une puissance différentielle modulée.

**[0018]** Avantageusement, notamment, la puissance d'alimentation fournie au convertisseur continu/alternatif est modulée selon une séquence pseudo-aléatoire.

**[0019]** D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront encore de la description qui suit. Cette description est purement illustrative et non limitative et doit être lue en regard des dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1, déjà analysée, est une représentation schématique d'un dispositif d'alimentation de lampe à décharge ;

- la figure 2 représente schématiquement un mode de réalisation possible pour l'invention ;
- la figure 3 représente schématiquement un autre mode de réalisation possible pour l'invention.

**[0020]** Selon le mode de réalisation illustré sur la figure 2, le régulateur 4 commande le transistor Q1 du convertisseur 1 continu/continu, de façon à ce qu'il délivre en entrée du convertisseur 2 continu/alternatif une puissance  $P \pm \Delta P$ , où P est la puissance moyenne qui doit être délivrée à la lampe 3 et où  $\pm \Delta P$  est une modulation ajoutée à la puissance délivrée au convertisseur continu/alternatif pour élargir le spectre du courant circulant dans la lampe à décharge 3.

**[0021]** On sait en effet que la puissance P qui traverse la lampe est telle que :

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

où L est l'inductance du circuit dans lequel se trouve la lampe, I l'intensité de courant qui traverse la lampe et f la fréquence de ce courant.

**[0022]** Ainsi, en modulant la puissance en entrée du convertisseur continu/alternatif 2, on élargit le spectre de fréquence du courant circulant dans la lampe à décharge 3.

**[0023]** Comme on l'aura compris, cette variante est d'une réalisation particulièrement avantageuse, dans la mesure où elle ne nécessite qu'une simple re-programmation du régulateur de puissance 4.

**[0024]** Par ailleurs, de façon particulièrement préférée, la modulation de puissance se fera selon une séquence pseudo-aléatoire.

**[0025]** Ceci correspond à un cas d'étalement de spectre tout à fait favorable, puisque cela revient à additionner un bruit blanc à la commutation générée par le convertisseur 2.

**[0026]** A titre d'exemple, la puissance différentielle peut être de plus ou moins 500 mw pour une puissance moyenne en sortie du convertisseur continu/continu de l'ordre de 35 w.

**[0027]** Avec une telle modulation, on réalise un étalement de spectre qui permet de fortement limiter les niveaux d'émission des perturbations qui génèrent des rayonnements électromagnétiques sur le fondamental et les harmoniques de l'alimentation à découpage.

**[0028]** Ainsi, on arrive à baisser le bruit électromagnétique de 8dB sur sensiblement l'ensemble du spectre pris en compte pour caractériser le bruit électromagnétique dans le domaine de l'automobile.

**[0029]** D'autres variantes de réalisation que celles de la figure 2 sont bien entendu envisageables.

**[0030]** Notamment, ainsi qu'illustré sur la figure 3, la modulation de puissance peut ne pas être générée par le régulateur 4, mais être générée par des moyens indépendants (module 6 sur la figure 3) et additionnée de

façon analogique à la sortie du convertisseur 1 continu/continu.

## 5 Revendications

1. Dispositif d'alimentation d'une lampe à décharge (3) de projecteur de véhicule automobile comportant un convertisseur continu/continu (1) et un convertisseur continu/alternatif (2), ledit convertisseur continu/continu (1) fournissant une puissance d'alimentation audit convertisseur continu/alternatif (2), **caractérisé en ce qu'il** comprend des moyens de modulation de puissance d'alimentation (4, 6,  $P \pm \Delta P$ ) associés audit convertisseur continu/continu pour moduler dans le temps ladite puissance d'alimentation de façon à élargir le spectre du courant circulant dans ladite lampe à décharge (3) sans modifier la commande d'interrupteurs (Q2) compris dans ledit convertisseur continu/alternatif (2).
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** comprend des moyens de régulation (4) prévus pour commander ledit convertisseur continu/continu (1) de façon à lui faire délivrer une puissance modulée.
3. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** lesdits moyens de modulation de puissance d'alimentation ( $P \pm \Delta P$ ) comportent des moyens (6) pour additionner à la puissance délivrée en sortie du convertisseur-continu/continu une puissance différentielle modulée.
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la puissance d'alimentation fournie au convertisseur continu/alternatif (2) est modulée selon une séquence pseudo-aléatoire.

## Claims

1. Device for supplying a discharge lamp (3) for a motor vehicle headlight comprising a DC/DC converter (1) and a DC/AC converter (2), the said DC/DC converter (1) supplying a supply power to the said DC/AC converter (2), **characterised in that** it comprises means for supply-power modulation (4, 6,  $P \pm \Delta P$ ) associated with the said DC/DC converter in order to modulate the said supply power over time so as to broaden the spectrum of the current flowing in the said discharge lamp (3) without modifying the control of switches (Q2) included in the said DC/AC converter (2).
2. Device according to claim 1, **characterised in that** it comprises regulation means (4) designed to control the said DC/DC converter (1) so as to cause it to

deliver a modulated power.

3. Device according to claim 1, **characterised in that** the said supply-power modulation means ( $P \pm \Delta P$ ) comprise means (6) for adding a modulated differential power to the power delivered at the output of the DC/DC converter. 5
4. Device according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that in that** the supply power supplied to the DC/AC converter (2) is modulated according to a pseudo-random sequence. 10

#### Patentansprüche

15

1. Vorrichtung zur Speisung einer Kraftfahrzeug-scheinwerfer-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, 20  
**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. 25 30
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, 35  
**dadurch gekennzeichnet, dass** sie Regelungsmittel (4) umfasst, die dazu vorgesehen sind, den Gleichspannungs-Gleichspannungswandler (1) derart zu steuern, dass er eine modulierte Leistung abgibt. 40
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. 45
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. 50

55

