(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
19. Oktober 2006 (19.10.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/108407 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H05B 41/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2006/000657

(22) Internationales Anmeldedatum:
12. April 2006 (12.04.2006)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
05008228.8 14. April 2005 (14.04.2005) EP
10 2005 023 798.3 19. Mai 2005 (19.05.2005) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **PATENT-TREUHAND-GESELLSCHAFT FÜR ELEKTRISCHE GLÜHLAMPEN MBH** [DE/DE]; Hellabrunner Str. 1, 81543 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **SIESSEGGER, Bernhard** [DE/DE]; Wirtstr. 15, 81539 München (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **PATENT-TREUHAND-GESELLSCHAFT FÜR ELEKTRISCHE GLÜHLAMPEN MBH**; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

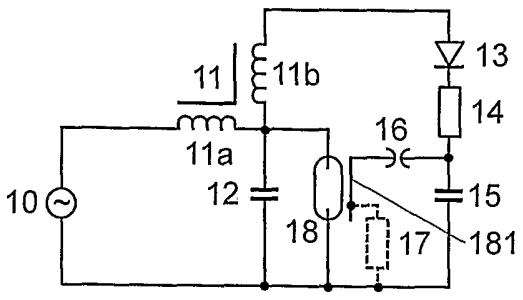
(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:
— *mit internationalem Recherchenbericht*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: STARTER AUXILIARY ELECTRODE STARTING DEVICE WITH AN ARC GAP

(54) Bezeichnung: ZÜNDHILFSELEKTRODEZÜNDVORRICHTUNG MIT FUNKENSTRECKE



(57) Abstract: The invention relates to a device for operating or starting a high-pressure discharge lamp (18), provided with an auxiliary starting electrode (181), whereby the device comprises a voltage-dependent switch means (16), for providing the starting voltage for the high-pressure discharge lamp (18) to the auxiliary starting electrode (181) and the switch threshold voltage of the voltage-dependent switch means (16) is greater tan or the same as the starting voltage of the high-pressure discharge lamp (18).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Betreiben oder Zünden einer mit einer Zündhilfselektrode (181) versehenen Hochdruckentladungslampe (18), wobei die Vorrichtung ein spannungsabhängiges Schaltmittel (16) zum Beaufschlagen der Zündhilfselektrode (181) mit der Zündspannung für die Hochdruckentladungslampe (18) aufweist und die Schaltschwellenspannung des spannungsabhängigen Schaltmit-tels (16) größer oder gleich der Zündspannung der Hochdruckentladungslampe (18) ist.

WO 2006/108407 A1

ZÜNDHILFSELEKTRODEZÜNDVORRICHTUNG MIT FUNKENSTRECKE

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Betreiben oder Zünden einer Hochdruckentladungslampe gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, einen Lampensockel und ein Beleuchtungssystem mit einer derartigen Vorrichtung sowie ein Verfahren zum Betreiben einer Hochdruckentladungslampe.

I. Stand der Technik

Eine derartige Vorrichtung ist beispielsweise in der WO 98/18297 offenbart. Diese Offenlegungsschrift beschreibt eine Impulszündvorrichtung für eine mit einer Zündhilfselektrode versehene Hochdruckentladungslampe, insbesondere für eine Fahrzeugscheinwerfer-Hochdruckentladungslampe. Diese Impulszündvorrichtung weist als wesentliche Bauelemente eine Funkenstrecke, einen Zündkondensator und einen Zündtransformator auf. Zum Zünden der Gasentladung in der Hochdruckentladungslampe wird der Zündkondensator aufgeladen, um sich beim Erreichen der Durchbruchsspannung der Funkenstrecke über diese und über die Primärwicklung des Zündtransformators zu entladen, so dass in der Sekundärwicklung des Zündtransformators Hochspannungsimpulse induziert werden, die über die Zündhilfselektrode in die Hochdruckentladungslampe eingekoppelt werden und zum Zünden der Gasentladung in der Hochdruckentladungslampe führen. Nach dem Zünden der Gasentladung wird die Hochdruckentladungslampe mit einem hochfrequenten Strom wechselnder Polarität, dessen Frequenz im Megahertzbereich liegt, betrieben. Die oben beschriebene Zündschaltung ist galvanisch getrennt von der Betriebsschaltung der Hochdruckentladungslampe angeordnet. Die Betriebsschaltung und die Zündschaltung werden beide von demselben Push-Pull-Wechselrichter mit Energie versorgt. Zur galvanischen Trennung zwischen der Zündschaltung und der Betriebsschaltung sowie zur Kopplung an den Wechselrichter dient ein Übertrager mit zwei Sekundärwicklungen, von denen jeweils eine in der Zündschaltung und in der Betriebsschaltung angeordnet ist. Nach erfolgter Zündung der Gasentladung in der Hochdruckent-

ladungslampe wird die Zündschaltung bzw. Zündvorrichtung mittels eines steuerbaren Halbleiterschalters deaktiviert.

II. Darstellung der Erfindung

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine gattungsgemäße Vorrichtung mit einem vereinfachten Aufbau bereitzustellen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Besonders vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen beschrieben.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Betreiben oder Zünden einer mit einer Zündhilfselektrode versehenen Hochdruckentladungslampe weist ein spannungsabhängiges Schaltmittel zum Beaufschlagen der Zündhilfselektrode mit der Zündspannung für die Hochdruckentladungslampe, wobei die Schaltschwellenspannung des spannungsabhängigen Schaltmittels größer oder gleich der zum Zünden der Gasentladung in der Hochdruckentladungslampe erforderlichen Zündspannung ist. Unter der Zündspannung soll in diesem Zusammenhang die notwendige Spannung zwischen der Zündhilfselektrode und der zugehörigen Hauptelektrode verstanden werden, die zur Zündung der Gasentladung in der Hochdruckentladungslampe erforderlich ist. Dadurch kann eine Zündvorrichtung für eine mit einer Hilfselektrode ausgestattete Hochdruckentladungslampe realisiert werden, die zur Erzeugung der Zündspannungsimpulse ohne Verwendung eines Zündtransformators auskommt. Außerdem können auch der steuerbare Halbleiterschalter zum deaktivieren der Zündvorrichtung nach erfolgter Zündung der Gasentladung in der Hochdruckentladungslampe und der Übertrager zur galvanischen Trennung von Zündschaltung und Betriebsschaltung eingespart werden. Die erfindungsgemäße Vorrichtung besitzt daher einen einfacheren Aufbau als die Vorrichtung gemäß dem Stand der Technik.

Um derart hohe Spannungen, wie zum Zünden der Gasentladung in einer mit einer Hilfselektrode versehenen Hochdruckentladungslampe erforderlich sind, erzeugen zu können, umfasst das spannungsabhängige Schaltmittel vorzugsweise mindestens eine Funkenstrecke. Die Schaltschwellenspannung, das heißt, die Durchbruchsspannung

der Funkenstrecke kann durch Verändern des Abstands ihrer Elektroden bzw. des Drucks des verwendeten Füllgases auf den gewünschten Wert bzw. auf einen Wert größer oder gleich der Zündspannung der Hochdruckentladungslampe eingestellt werden. Alternativ können statt einer Funkenstrecke auch mehrere in Serie geschaltete Funkenstrecken oder eine fremdtriggerbare Funkenstrecke mit zusätzlicher Zündelektrode verwendet werden. Anstelle von Funkenstrecken können aber auch andere spannungsabhängige Schaltmittel, beispielsweise Thyristoren oder spannungsabhängige Widerstände oder eine Kombination der vorgenannten Bauteile eingesetzt werden.

Vorzugsweise ist in der erfindungsgemäßen Vorrichtung ein auf die Schaltschwellenspannung aufladbares Ladungsspeichermittel vorgesehen, um die Energie für den Durchbruch des spannungsabhängigen Schaltmittels bereitzustellen. Bei dem vorgenannten Ladungsspeichermittel handelt es sich vorzugsweise um einen oder mehrere Kondensatoren, die für hohe Spannungen ausgelegt sind.

Gemäß der bevorzugten Ausführungsbeispiele der Erfindung wird das Ladungsspeichermittel vorzugsweise mit Hilfe eines Resonanzkreises oder einer Spannungsvervielfachungsschaltung oder eines Piezotransformators oder einer Kombination davon auf die Schaltschwellenspannung des spannungsabhängigen Schaltmittels aufgeladen. Mittels eines Resonanzkreises, der während der Zündphase nahe seiner Resonanz betrieben wird, oder mittels einer Spannungsvervielfachungsschaltung können auf relative einfache Weise die erforderlichen hohen Spannungen von mehreren Kilovolt erzeugt werden. Die Spannungsvervielfachungsschaltung kann beispielsweise über einen in den Lampenstromkreis geschalteten Transformator oder einen Resonanzkreis mit Energie versorgt werden.

Vorteilhafterweise ist ein Spannungswandler vorgesehen, um aus der Netzspannung, beispielsweise aus dem 230 Volt Niederspannungswechselstromnetz, oder aus der Bordnetzspannung eines Kraftfahrzeugs, die Spannungsversorgung des spannungsabhängigen Schaltmittels während der Zündphase der Hochdruckentladungslampe sicherzustellen und die Versorgung der Hochdruckentladungslampe mit einem Strom wechselnder Polarität zu gewährleisten. Mit Hilfe des Spannungswandlers können

unterschiedliche Betriebsmodi realisiert werden, um die unterschiedlichen Erfordernisse der Hochdruckentladungslampe während ihrer Zündphase und während des Lampenbetriebs nach Beendigung der Zündphase zu erfüllen. Vorzugsweise wird mittels des Spannungswandlers während der Zündphase der Hochdruckentladungslampe eine erste Versorgungsspannung für das spannungsabhängige Schaltmittel generiert und nach erfolgter Zündung der Gasentladung in der Hochdruckentladungslampe eine zweite Versorgungsspannung zum Erzeugen eines Lampenstroms mit wechselnder Polarität generiert.

Der Spannungswandler ist daher vorzugsweise als Wechselrichter bzw. Wechselspannungsumrichter ausgebildet, der mit unterschiedlichen Takt- oder Schaltfrequenzen betreibbar ist. Zum Erzeugen der oben genannten ersten und zweiten Versorgungsspannung wird der Wechselrichter vorzugsweise mit Schaltfrequenzen aus unterschiedlichen Frequenzbereichen betrieben. Dadurch kann auf einfache Weise sichergestellt werden, dass nach erfolgter Zündung der Gasentladung in der Hochdruckentladungslampe an dem spannungsabhängigen Schaltmittel nur noch eine geringere Spannung als seine Schaltschwellenspannung anliegt und somit keine weiteren Zündspannungsimpulse generiert werden.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst nur wenige Bauelemente und kann daher im Lampensockel einer Hochdruckentladungslampe untergebracht werden. Daher lässt sich die erfindungsgemäße Vorrichtung besonders vorteilhaft bei mit einer Zündhilfselektrode versehenen Halogen-Metalldampf-Hochdruckentladungslampen für Kraftfahrzeugscheinwerfer, insbesondere auch bei quecksilberfreien Halogen-Metalldampf-Hochdruckentladungslampen für Kraftfahrzeugscheinwerfer verwenden.

III. Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele

Nachstehend wird die Erfindung anhand mehrerer bevorzugter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 Eine Schaltskizze der Vorrichtung gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung

Figur 2 Eine Schaltskizze der Vorrichtung gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung

Figur 3 Eine Schaltskizze der Vorrichtung gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung

Figur 4 Eine Schaltskizze der Vorrichtung gemäß dem vierten Ausführungsbeispiel der Erfindung

Figur 5 Eine Seitenansicht der von den erfindungsgemäßen Vorrichtungen betriebenen Hochdruckentladungslampe in schematischer Darstellung

Figur 6 Eine Schaltskizze der Vorrichtung gemäß dem fünften Ausführungsbeispiel der Erfindung

In Figur 1 ist schematisch die Schaltskizze des ersten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt. Die Vorrichtung zum Betreiben der mit einer Zündhilfselektrode 181 versehenen Fahrzeugscheinwerfer-Hochdruckentladungslampe 18 umfasst einen Spannungswandler 10, der aus der Bordnetzspannung des Kraftfahrzeugs eine hochfrequente Wechselspannung generiert. Die außerhalb des Entladungsgefäßes der Hochdruckentladungslampe angeordnete Zündhilfselektrode 181 der Hochdruckentladungslampe 18 ist kapazitiv an eine der innerhalb des Entladungsgefäßes angeordneten Gasentladungselektroden der Hochdruckentladungslampe 18 gekoppelt. Die Vorrichtung umfasst einen Spartransformator 11 mit einem Primär- 11a und einem Sekundärwicklungsabschnitt 11b, einen parallel zur Entladungsstrecke der Hochdruckentladungslampe 18 geschalteten Kondensator 12, eine Gleichrichterdiode 13, Widerstände 14, 17, einen Kondensator 15 und eine Funkenstrecke 16. Die Diode 13 ist für Spannungen bis 30 kV ausgelegt, beispielsweise eine Diode des Typs BY724. Der Kondensator 15 besitzt eine Kapazität von 100 pF und ist für eine Spannung von bis zu 15 kV ausgelegt. Der in Figur 1 gestrichelt gezeichnete Widerstand 17 ist optional und kann ggf. entfallen. Er besitzt einen Widerstandswert von 20 Megaohm und ist insbesondere im Fall einer Funkenstrecke mit geringem Isolationswiderstand zu verwenden, da er eine Aufladung der aus Zündhilfselektrode und Hauptelektrode resultierenden Kapazität verhindert. Die Durch-

bruchsspannung der Funkenstrecke 16 beträgt 12 kV. Die zum Zünden der Gasentladung in der Hochdruckentladungslampe 18 erforderliche Zündspannung beträgt bei einer Leerlaufspannung von 2 Kilovolt, gemessen von Spitze zu Spitze, typischerweise 5 Kilovolt bis 10 Kilovolt.. Der Widerstand 14 begrenzt den Strom durch Diode 13, insbesondere bei einem entladenen Kondensator 15, und besitzt einen Widerstandswert von 47 Kiloohm gewählt.

Zum Zünden der Gasentladung in der Hochdruckentladungslampe 18 wird der Spannungswandler 10 mit einer Schaltfrequenz betrieben, die nahe bei der Resonanzfrequenz des aus den Bauteilen 11a und 12 bestehenden Serienresonanzkreises liegt. Im Sekundärwicklungsabschnitt 11b des Spartransformators 11 wird dadurch eine hohe Spannung induziert, die ausreicht, den Kondensator 15 über die Gleichrichterdiode 13 und den Widerstand 14 auf die Durchbruchsspannung der Funkenstrecke 16 aufzuladen. Erreicht die Spannung am Kondensator 15 die Durchbruchsspannung der Funkenstrecke 16, so entlädt sich dieser über die Funkenstrecke 16 und die Zündhilfselektrode 181 wird mit Hochspannungsimpulsen beaufschlagt, die zum Zünden der Gasentladung in der Hochdruckentladungslampe 18 führen. Nach erfolgter Zündung der Gasentladung in der Hochdruckentladungslampe 18 wird der Resonanzkondensator 12 durch die leitfähige Entladungsstrecke der Hochdruckentladungslampe überbrückt und der Serienresonanzkreis bedämpft, so dass in der Sekundärwicklung 11b keine ausreichend hohe Spannung induziert wird, um den Kondensator 15 auf die Durchbruchsspannung der Funkenstrecke 16 aufzuladen. Die Zündvorrichtung wird damit automatisch nach erfolgter Zündung der Gasentladung deaktiviert. Außerdem sorgt die Funkenstrecke 16 dadurch nach erfolgter Zündung der Gasentladung für eine galvanische Trennung der Zündhilfselektrode 181 von der Vorrichtung. Die Zündhilfselektrode 181 ist nach Beendigung der Zündphase potentialfrei und verursacht daher keine Natrium-Migration, die im Entladungsgefäß der Hochdruckentladungslampe 18 zu einem Natriumverlust und somit zu einem frühzeitigen Ausfall der Hochdruckentladungslampe 18 führen würde.

Nach Beendigung der Zündphase der Hochdruckentladungslampe 18 wird die Schaltfrequenz des Spannungswandlers 10 mittels seiner Ansteuerungsvorrichtung so ge-

wählt, dass die Hochdruckentladungslampe 18 im Fall einer quecksilberhaltigen Halogen-Metalldampf-Hochdruckentladungslampe mit einer Brennspannung von ca. 85 Volt und im Fall einer quecksilberfreien Halogen-Metalldampf-Hochdruckentladungslampe mit einer Brennspannung von ca. 40 Volt betrieben wird. Die Hochdruckentladungslampe 18 wird mit einem Wechselstrom gespeist, dessen Frequenz oberhalb von 100 kHz liegt. Der Kondensator 15 wird nach Beendigung der Zündphase auf eine Spannung aufgeladen, die unterhalb der Durchbruchsspannung der Funkenstrecke 16 liegt.

In Figur 2 ist die Schaltskizze des zweiten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt. Die Vorrichtung zum Betreiben der mit einer Zündhilfselektrode 281 versehenen Fahrzeugscheinwerfer-Hochdruckentladungslampe 28 umfasst einen Spannungswandler 20, der aus der Bordnetzspannung des Kraftfahrzeugs eine hochfrequente Wechselspannung generiert. Die außerhalb des Entladungsgefäßes der Hochdruckentladungslampe angeordnete Zündhilfselektrode 281 der Hochdruckentladungslampe 28 ist kapazitiv an eine der innerhalb des Entladungsgefäßes angeordneten Gasentladungselektroden der Hochdruckentladungslampe 28 gekoppelt. Die Vorrichtung umfasst einen Transformator 21 mit einer Primär- 21a und einer Sekundärwicklung 21b, einen parallel zur Entladungsstrecke der Hochdruckentladungslampe 28 geschalteten Kondensator 22, eine Funkenstrecke 26 und Widerstände 24, 27 sowie eine symmetrische Spannungsverdopplungsschaltung, die von den Dioden 231, 232 und den Kondensatoren 251, 252 gebildet wird. Die in Figur 2 gestrichelt dargestellten Widerstände 24, 27 sind optional.

Zum Zünden der Gasentladung in der Hochdruckentladungslampe 28 wird der Spannungswandler 20 mit einer Schaltfrequenz betrieben, die nahe bei der Resonanzfrequenz des aus den Bauteilen 21a und 22 bestehenden Serienresonanzkreises liegt. In der Sekundärwicklung 21b des Transformators 21 wird dadurch eine hohe Spannung induziert, die von der vorgenannten Spannungsverdopplungsschaltung um den Faktor zwei erhöht wird, so dass die Kondensatoren 251, 252 auf die Durchbruchsspannung der Funkenstrecke 26 aufgeladen werden. Erreicht die Spannung an den Kondensatoren 251, 252 die Durchbruchsspannung der Funkenstrecke 26, so entladen sich diese

über die Funkenstrecke 26 und die Zündhilfselektrode 281 wird mit Hochspannungsimpulsen beaufschlagt, die zum Zünden der Gasentladung in der Hochdruckentladungslampe 28 führen. Nach erfolgter Zündung der Gasentladung in der Hochdruckentladungslampe 28 wird der Resonanzkondensator 22 durch die leitfähige Entladungsstrecke der Hochdruckentladungslampe überbrückt und der Serienresonanzkreis bedämpft, so dass in der Sekundärwicklung 21b keine ausreichend hohe Spannung induziert wird, um die Kondensatoren 251, 252 auf die Durchbruchsspannung der Funkenstrecke 26 aufzuladen. Die Zündvorrichtung wird damit automatisch nach erfolgter Zündung der Gasentladung deaktiviert. Außerdem sorgt die Funkenstrecke 26 dadurch nach erfolgter Zündung der Gasentladung für eine galvanische Trennung der Zündhilfselektrode 281 von der Vorrichtung.

Nach Beendigung der Zündphase der Hochdruckentladungslampe 28 wird die Schaltfrequenz des Spannungswandlers 20 mittels seiner Ansteuerungsvorrichtung so gewählt, dass die Hochdruckentladungslampe 28 im Fall einer quecksilberhaltigen Halogen-Metalldampf-Hochdruckentladungslampe mit einer Brennspannung von ca. 85 Volt und im Fall einer quecksilberfreien Halogen-Metalldampf-Hochdruckentladungslampe mit einer Brennspannung von ca. 40 Volt betrieben wird. Die Hochdruckentladungslampe 28 wird mit einem nahezu rechteckförmigen Wechselstrom einer Frequenz von 400 Hertz gespeist. Die Kondensatoren 251, 252 werden nach Beendigung der Zündphase auf eine Spannung aufgeladen, die unterhalb der Durchbruchsspannung der Funkenstrecke 26 liegt. Das weiter unten erläuterte, in Figur 6 abgebildete Ausführungsbeispiel unterscheidet sich vom zweiten Ausführungsbeispiel lediglich dadurch, dass die Positionen der Primärwicklung 21a und des Resonanzkondensators 22 gegenüber der Darstellung in Figur 2 vertauscht sind. Die Zündung erfolgt analog zu der im zweiten Ausführungsbeispiel , wohingegen der Betrieb mit einem näherungsweise sinusförmigen Lampenstrom mit einer Frequenz oberhalb von 1 MHz erfolgt, und dieser Lampenstrom durch den Resonanzkondensator 22 fließt.

In Figur 3 ist die Schaltskizze des dritten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt. Die Vorrichtung zum Betreiben der mit einer Zündhilfs-

elektrode 381 versehenen Fahrzeugscheinwerfer-Hochdruckentladungslampe 38 umfasst einen Spannungswandler 30, der aus der Bordnetzspannung des Kraftfahrzeugs eine hochfrequente Wechselspannung generiert. Die außerhalb des Entladungsgefäßes der Hochdruckentladungslampe angeordnete Zündhilfselektrode 381 der Hochdruckentladungslampe 38 ist kapazitiv an eine der innerhalb des Entladungsgefäßes angeordneten Gasentladungselektroden der Hochdruckentladungslampe 38 gekoppelt. Die Vorrichtung umfasst einen Spartransformator 31 mit einem Primär- 31a und einem Sekundärwicklungsabschnitt 31b, einen parallel zur Entladungsstrecke der Hochdruckentladungslampe 38 geschalteten Kondensator 32, eine Funkenstrecke 36 und einem Widerstand 37 sowie eine unsymmetrische Spannungsverdopplungsschaltung, die von den Dioden 331, 332 und den Kondensatoren 351, 352 gebildet wird. Der in Figur 3 gestrichelt dargestellte Widerstand 27 ist optional. Die Dioden 331, 332 sind jeweils für eine Spannung von 25 kV ausgelegt. die Durchbruchsspannung der Funkenstrecke 36 beträgt 22 kV. Die in Figur 3 abgebildete Vorrichtung gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel funktioniert vollkommen analog zu der in Figur 2 abgebildeten Vorrichtung gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung. Anstelle der hier beschriebenen einstufigen Kaskadenschaltung ist eine mehrstufige Kaskade, die auch als Cockroft-Walton-Schaltung bezeichnet wird, verwendbar.

In Figur 4 ist die Schaltskizze des vierten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt. Die Vorrichtung zum Betreiben der mit einer Zündhilfselektrode 481 versehenen Fahrzeugscheinwerfer-Hochdruckentladungslampe 48 umfasst einen Spannungswandler 40, der aus der Bordnetzspannung des Kraftfahrzeugs eine hochfrequente Wechselspannung generiert. Die außerhalb des Entladungsgefäßes der Hochdruckentladungslampe angeordnete Zündhilfselektrode 481 der Hochdruckentladungslampe 48 ist kapazitiv an eine der innerhalb des Entladungsgefäßes angeordneten Gasentladungselektroden der Hochdruckentladungslampe 48 gekoppelt. Die Vorrichtung umfasst einen Transformator mit einer parallel zur Entladungsstrecke der Hochdruckentladungslampe 48 geschalteten Primärwicklung 41a und einer Sekundärwicklung 41b, eine Gleichrichterdiode 43, Widerstände 44, 47, einen Kondensator 45 und eine Funkenstrecke 46. Der in Figur 4 gestrichelt dargestellte Widerstand 47 ist optional. Führt man den Transformator mit einer ausreichend ge-

ringen Kopplung zwischen Primärwicklung und Sekundärwicklung aus, kann auf den Widerstand 44 verzichtet werden, analog zum Widerstand 24 gemäß der in Figur 2 dargestellten Ausführungsform.

Während der Zündphase der Hochdruckentladungslampe 48 wird in der Sekundärwicklung 41b des Transformators eine ausreichend hohe Spannung induziert, um den Kondensator 45 über die Gleichrichterdiode 43 und den Widerstand 44 auf die Durchbruchsspannung der Funkenstrecke 46 aufzuladen. Erreicht die Spannung am Kondensator 45 die Durchbruchsspannung der Funkenstrecke 46, so entlädt sich dieser über die Funkenstrecke 46 und die Zündhilfselektrode 481 wird mit Hochspannungsimpulsen beaufschlagt, die zum Zünden der Gasentladung in der Hochdruckentladungslampe 48 führen.

Nach Beendigung der Zündphase der Hochdruckentladungslampe 48 wird die Schaltfrequenz des Spannungswandlers 40 mittels seiner Ansteuerungsvorrichtung so gewählt, dass die Hochdruckentladungslampe 48 im Fall einer quecksilberhaltigen Halogen-Metalldampf-Hochdruckentladungslampe mit einer Brennspannung von ca. 85 Volt und im Fall einer quecksilberfreien Halogen-Metalldampf-Hochdruckentladungslampe mit einer Brennspannung von ca. 40 Volt betrieben wird. Die Hochdruckentladungslampe 48 wird mit einem Wechselstrom gespeist, dessen Frequenz oberhalb von 100 kHz liegt. Der Kondensator 45 wird nach Beendigung der Zündphase nur noch auf eine Spannung aufgeladen, die unterhalb der Durchbruchsspannung der Funkenstrecke 46 liegt.

Bei der in Figur 5 schematisch dargestellten Hochdruckentladungslampe 18, 28, 38, 48 gemäß der bevorzugten Ausführungsbeispiele der Erfindung handelt es sich um eine Halogen-Metalldampf-Hochdruckentladungslampe für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer.

Diese Hochdruckentladungslampe La besitzt ein Entladungsgefäß 1 aus Quarzglas, in dem eine ionisierbare Füllung gasdicht eingeschlossen ist. Die ionisierbare Füllung enthält Xenon und Metallhalogenidverbindungen, vorzugsweise Jodide der Metalle Natrium, Scandium, Zink und Indium und die ionisierbare Füllung enthält vor-

zugsweise kein Quecksilber. Der Xenon-Kaltfülldruck beträgt ca. 10 bar. Die beiden Enden 1a, 1b des Entladungsgefäßes 1 sind jeweils mittels einer Molybdänfolien-Einschmelzung 2a, 2b abgedichtet. Im Innenraum des Entladungsgefäßes 1 befinden sich zwei Elektroden E1, E2, zwischen denen sich während des Lampenbetriebes der für die Lichtemission verantwortliche Entladungsbogen ausbildet. Diese Hauptelektroden E1, E2 sind jeweils über eine der Molybdänfolien-Einschmelzungen 2a, 2b elektrisch leitend mit einer aus dem Entladungsgefäß 1 herausgeführten Stromzuführung 3a, 3b verbunden. Das Entladungsgefäß 1 wird von einem gläsernen Außenkolben 5 umhüllt. Die Zündhilfselektrode ZE, die in den Figuren 1 bis 4 mit den Bezugszeichen 181, 281, 381, 481 bezeichnet ist, wird hier von einer dünnen metallischen Beschichtung auf der inneren Oberfläche des Außenkolbens 5 gebildet. Alternativ kann diese Beschichtung aber auch auf der Außenseite des Entladungsgefäßes 1 angebracht sein. Die dünne metallische Beschichtung ZE besitzt die Form eines lang gestreckten Streifens, der sich vom sockelnahen Ende des Außenkolbens 5 ungefähr bis auf die Höhe des Entladungsgefäßmittelpunktes erstreckt. Die Lampengefäße 1, 5 sind im aus Kunststoff bestehenden Oberteil 411 eines Lampensockels 4 fixiert. Der quaderförmige Teil des Lampensockels 4 ist von einem zweiteiligen metallischen Gehäuse 41, 42 umgeben, das zur elektromagnetischen Abschirmung der im Innenraum des Lampensockels 4 untergebrachten Zünd- bzw. Betriebsvorrichtung der Hochdruckentladungslampe dient. Der elektrische Anschluss 40 der Hochdruckentladungslampe La dient zur Spannungsversorgung der Hochdruckentladungslampe und der im Lampensockel 4 angeordneten Zünd- bzw. Betriebsvorrichtung, die gemäß einem der in den Figuren 1 bis 4 dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiele ausgebildet ist.

In Figur 6 ist schematisch die Schaltskizze des fünften Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt. Die Vorrichtung zum Betreiben der mit einer Zündhilfselektrode 581 versehenen Fahrzeugscheinwerfer-Hochdruckentladungslampe 58 umfasst einen Spannungswandler 50, der aus der Bordnetzspannung des Kraftfahrzeugs eine hochfrequente Wechselspannung generiert. Die außerhalb des Entladungsgefäßes der Hochdruckentladungslampe angeordnete Zündhilfselektrode 581 der Hochdruckentladungslampe 58 ist kapazitiv an eine der innerhalb des

Entladungsgefäßes angeordneten Gasentladungselektroden der Hochdruckentladungslampe 58 gekoppelt. Die Vorrichtung umfasst einen Piezotransformator 59, dessen Eingang vom Spannungswandler 50 gespeist wird und an dessen Ausgang eine aus den Dioden 53a und 53b bestehende Spannungsverdopplerschaltung speist, eine in Reihe zum Spannungswandler 50 und zur Entladungsstrecke der Hochdruckentladungslampe geschaltete Resonanz- bzw. Lampendrossel 51 sowie einen parallel zur Entladungsstrecke der Hochdruckentladungslampe 58 geschalteten Resonanzkondensator 52, einen Widerstände 54, einen Kondensator 55, eine Funkenstrecke 56 und einen optionalen Widerstand 57.

Die Dioden 53a und 53b ist für Spannungen bis 25 kV ausgelegt und sind beispielsweise vom Typ BY724. Der Kondensator 15 besitzt eine Kapazität von 220 pF und ist für eine Spannung von bis zu 15 kV ausgelegt. Der in Figur 6 gestrichelt gezeichnete Widerstand 57 ist optional und kann entfallen. Er besitzt einen Widerstandswert von 100 Megaohm. Die Durchbruchsspannung der Funkenstrecke beträgt 12 kV. Die zum Zünden der Gasentladung in der Hochdruckentladungslampe 58 erforderliche Zündspannung ist kleiner als 12 kV.

Zum Zünden der Gasentladung in der Hochdruckentladungslampe 58 wird der Spannungswandler 50 mit einer Schaltfrequenz betrieben, die nahe bei der Resonanzfrequenz des piezoelektrischen Transformators liegt, und dabei an seinen Ausgang eine hohen Spannung erzeugt, die durch die Spannungsverdopplerschaltung an seinem Ausgang gleichgerichtet und nochmals erhöht wird, so dass diese ausreicht, den Kondensator 55 über den Widerstand 54 auf die Durchbruchsspannung der Funkenstrecke 56 aufzuladen. Erreicht die Spannung am Kondensator 55 die Durchbruchsspannung der Funkenstrecke 56, so entlädt sich dieser über die Funkenstrecke 56 und die Zündhilfselektrode 581 wird mit Hochspannungsimpulsen beaufschlagt, die zum Zünden der Gasentladung in der Hochdruckentladungslampe 58 führen. Die Bauteile 51 und 52 des Serienresonanzkreises werden dabei so dimensioniert, dass sie nahe der Resonanzfrequenz des Piezotransformators ebenfalls in Resonanz sind und so durch die Anregung des Piezotransformators während der Zündung zwischen den beiden Hauptelektroden der Gasentladungslampe eine ausreichend hohe Span-

nung mit einer Amplitude von beispielsweise 1200 Volt entsteht, und damit die Zündung einer Entladung zwischen den beiden Hauptelektroden der Gasentladungslampe durch den Spannungsimpuls an der Zündhilfselektrode 581 ermöglicht.

Nach Beendigung der Zündphase der Hochdruckentladungslampe 58 wird die Schaltfrequenz des Spannungswandlers 50 so gewählt, dass die Hochdruckentladungslampe 58 im Fall einer quecksilberhaltigen Halogen-Metalldampf-Hochdruckentladungslampe mit einer Brennspannung von ca. 85 Volt und im Fall einer quecksilberfreien Halogen-Metalldampf-Hochdruckentladungslampe mit einer Brennspannung von ca. 40 Volt betrieben wird. Die Hochdruckentladungslampe 58 wird mit einem Wechselstrom gespeist, dessen Frequenz oberhalb von 100 kHz liegt. Durch die geänderte Frequenz erzeugt der piezoelektrische Transformator keine so hohe Ausgangsspannung mehr, was letztlich dazu führt, dass der Kondensator 55 nach Beendigung der Zündphase auf eine Spannung aufgeladen wird, die unterhalb der Durchbruchsspannung der Funkenstrecke 56 liegt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Betreiben oder Zünden einer mit einer Zündhilfselektrode (ZE, 181) versehenen Hochdruckentladungslampe (18), wobei die Vorrichtung ein spannungsabhängiges Schaltmittel (16) zum Beaufschlagen der Zündhilfselektrode (ZE, 181) mit der Zündspannung für die Hochdruckentladungslampe (18) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltschwellenspannung des spannungsabhängigen Schaltmittels (16) größer oder gleich der Zündspannung der Hochdruckentladungslampe (18) ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das spannungsabhängige Schaltmittel mindestens eine Funkenstrecke (16) umfasst.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Ladungsspeichermittel (15) vorgesehen ist, das auf die Schaltschwellenspannung aufladbar ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Ladungsspeichermittel mindestens einen Kondensator (15) umfasst.

5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein Spannungswandler (10) vorgesehen ist, der zur Spannungsversorgung des spannungsabhängigen Schaltmittels (16) und zur Versorgung der Hochdruckentladungslampe (18) mit einem Strom wechselnder Polarität dient.

6. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass zum Aufladen des Ladungsspeichermittels (15) ein Resonanzkreis (11a, 12) oder bzw. und eine Spannungsvervielfachungsschaltung (231, 232, 251, 252) oder bzw. und einen Piezotransformator (59) vorgesehen ist bzw. sind.

7. Lampensockel (4) für eine mit einer Zündhilfselektrode (ZE, 181) versehenen Hochdruckentladungslampe (18) mit einer Vorrichtung gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6.

8. Beleuchtungssystem mit mindestens einer mit einer Zündhilfselektrode versehenen Hochdruckentladungslampe und mindestens einer Vorrichtung gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6.

9. Verfahren zum Betreiben einer mit einer Zündhilfselektrode (ZE, 181) versehenen Hochdruckentladungslampe (18), wobei die Zündhilfselektrode (ZE, 181) mittels eines spannungsabhängigen Schaltmittels (16) mit Spannungsimpulsen zum Zünden einer Gasentladung in der Hochdruckentladungslampe (ZE, 18) beaufschlagt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltschwellenspannung des spannungsabhängigen Schaltmittels (16) größer oder gleich der zum Zünden der Gasentladung in der Hochdruckentladungslampe erforderlichen Zündspannung ist.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass zum Zünden der Gasentladung in der Hochdruckentladungslampe (18) ein Ladungsspeichermittel (15) auf die Schaltschwellenspannung des spannungsabhängigen Schaltmittels (16) aufgeladen wird.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass mit Hilfe eines Spannungswandlers (10) während der Zündphase der Hochdruckentladungslampe (18) eine erste Versorgungsspannung für das spannungsabhängige Schaltmittel (16) und nach erfolgter Zündung der Gasentladung in der Hochdruckentladungslampe (18) eine zweite Versorgungsspannung für die Hochdruckentladungslampe (18), zum Erzeugen eines Lampenstroms mit wechselnder Polarität bereitgestellt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Spannungswandler (10) als Wechselrichter oder Wechselspannungsumrichter ausgebildet ist, der zum Erzeugen der ersten und zweiten Versorgungsspannung mit Schaltfrequenzen aus unterschiedlichen Frequenzbereichen betrieben wird.

13. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Ladungsspeichermittel (15) nach erfolgter Zündung der Gasentladung in der Hochdruckentladungslampe (18) auf eine Spannung

aufgeladen wird, die kleiner als die Schaltschwellenspannung des spannungsabhängigen Schaltmittels (16) ist.

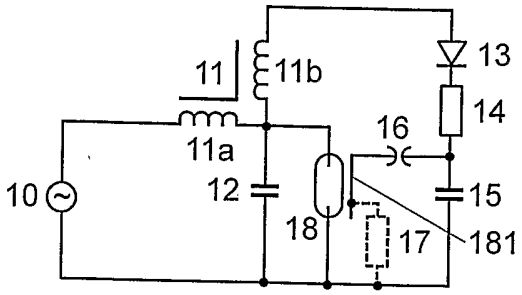


FIG 1

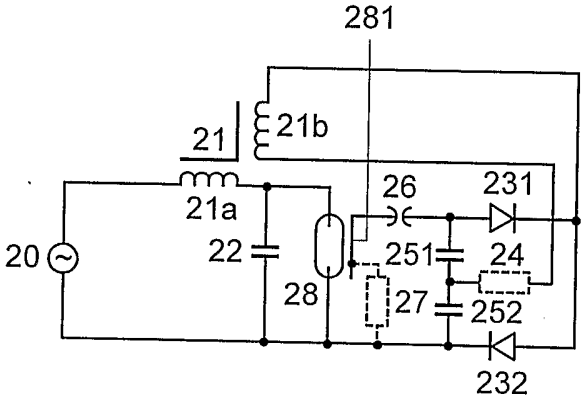


FIG 2

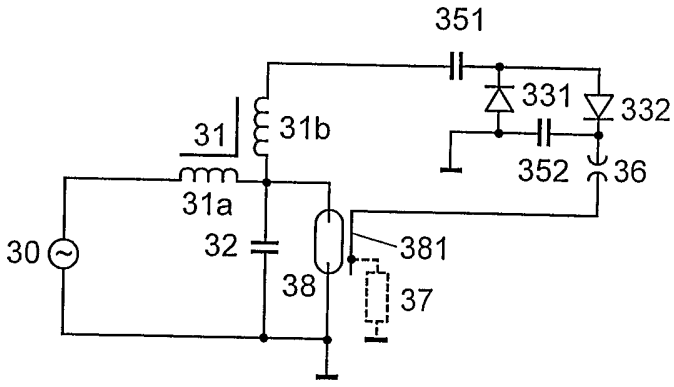


FIG 3

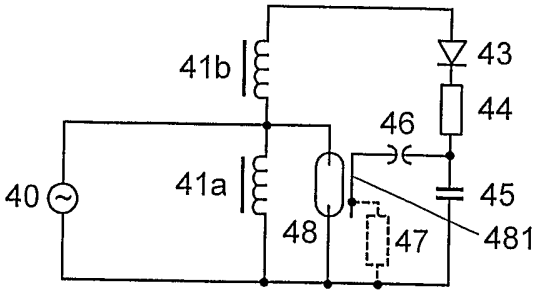


FIG 4

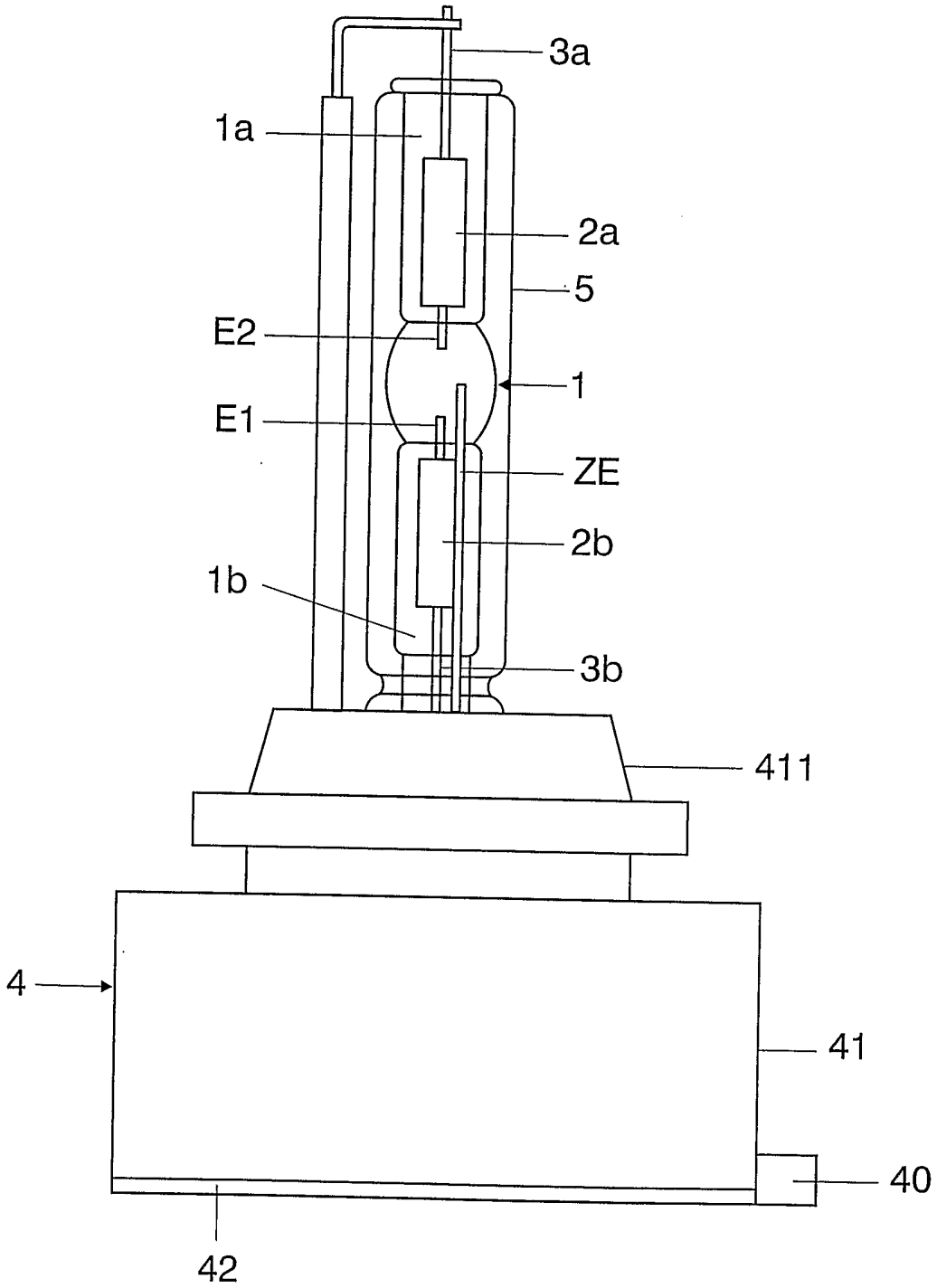


FIG 5

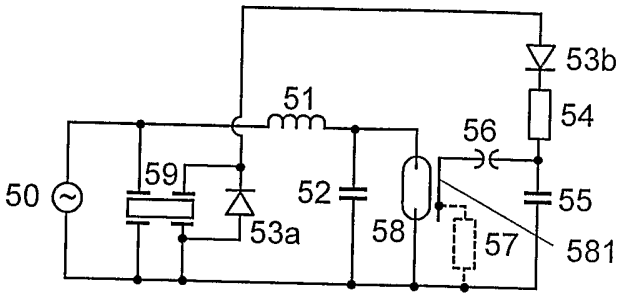


FIG 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2006/000657

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H05B41/00

.

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

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 practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 760 674 A (THE BRITISH THOMSON-HOUSTON COMPANY LIMITED) 7 November 1956 (1956-11-07) page 1, line 15 - page 2, line 10; figure 1x	1-13
X	GB 640 156 A (THE BRITISH THOMSON-HOUSTON COMPANY LIMITED; ERIC JOHN GEORGE BEESON) 12 July 1950 (1950-07-12) page 2, line 37 - line 102	1-13
A	US 6 445 129 B1 (SEILER HARTMUT ET AL) 3 September 2002 (2002-09-03) column 4, line 44 - column 6, line 16	1-13
A	EP 1 381 126 A (DEHN + SOEHNE GMBH + CO KG) 14 January 2004 (2004-01-14) the whole document	1-13

☐ 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 document 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	Date of mailing of the international search report
19 July 2006	26/07/2006

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Villafuerte Abrego

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2006/000657

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 760674 A	07-11-1956	NONE	
GB 640156 A	12-07-1950	NONE	
US 6445129 B1	03-09-2002	WO 9735335 A1	25-09-1997
		DE 19610387 A1	18-09-1997
		EP 0886881 A1	30-12-1998
		JP 2000506672 T	30-05-2000
EP 1381126 A	14-01-2004	DE 10231431 A1	29-01-2004

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2006/000657

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H05B41/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H05B

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, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 760 674 A (THE BRITISH THOMSON-HOUSTON COMPANY LIMITED) 7. November 1956 (1956-11-07) Seite 1, Zeile 15 - Seite 2, Zeile 10; Abbildung 1x	1-13
X	GB 640 156 A (THE BRITISH THOMSON-HOUSTON COMPANY LIMITED; ERIC JOHN GEORGE BEESON) 12. Juli 1950 (1950-07-12) Seite 2, Zeile 37 - Zeile 102	1-13
A	US 6 445 129 B1 (SEILER HARTMUT ET AL) 3. September 2002 (2002-09-03) Spalte 4, Zeile 44 - Spalte 6, Zeile 16	1-13
A	EP 1 381 126 A (DEHN + SOEHNE GMBH + CO KG) 14. Januar 2004 (2004-01-14) das ganze Dokument	1-13

☐ 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" älteres Dokument, 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 anderen 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
19. Juli 2006	26/07/2006

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Villafuerte Abrego

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2006/000657

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
GB 760674	A	07-11-1956	KEINE		
GB 640156	A	12-07-1950	KEINE		
US 6445129	B1	03-09-2002	WO	9735335 A1	25-09-1997
			DE	19610387 A1	18-09-1997
			EP	0886881 A1	30-12-1998
			JP	2000506672 T	30-05-2000
EP 1381126	A	14-01-2004	DE	10231431 A1	29-01-2004