



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 040 161 A1** 2007.05.31

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 040 161.1**

(22) Anmeldetag: **26.08.2006**

(43) Offenlegungstag: **31.05.2007**

(51) Int Cl.⁸: **H05B 41/288** (2006.01)
H05B 41/392 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
94140558 18.11.2005 TW

(71) Anmelder:
Delta Optoelectronics, Inc., Hsinchu, TW

(74) Vertreter:
Arth, Bucher & Kollegen, 82152 Planegg

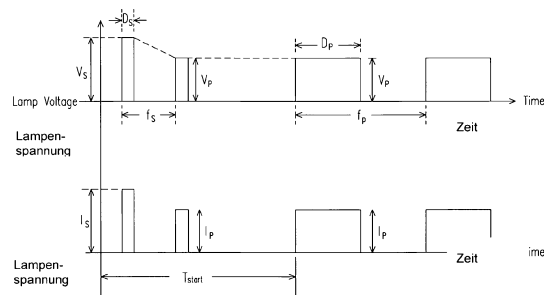
(72) Erfinder:
Tsai, Chun-Hui, Hsinchu, TW; Hung, Jin-Chyuan, Hsinchu, TW; Hsiao, Chang-Chun, Siluo, Yunlin, TW; Fran, Yui-Shin, Hsinchu, TW

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Startverfahren für die quecksilberfreie, flache Leuchtstofflampe**

(57) Zusammenfassung: Ein Startverfahren für eine quecksilberfreie, flache Leuchtstofflampe ist vorgesehen, welches das Vorsehen einer Abfolge von Spannungspulsen für das Ansteuern der Lampe und das Ändern des Tastgrads, der Schaltfrequenz und/oder des Niveaus der Betriebsspannung des angesteuerten Spannungspulses während des Zeitraums des Startvorgangs der Lampe umfasst. Die obigen Faktoren müssen richtig kombiniert werden, um die schnelle Zündung, das gleichmäßige Aufleuchten und die geringere Stromstärke für den Startvorgang zu erzielen.



Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Startverfahren für eine quecksilberfreie, flache Leuchtstofflampe, besonders auf ein Startverfahren für eine quecksilberfreie, flache Leuchtstofflampe mit den Vorteilen der schnellen Zündung, des gleichmäßigen Aufleuchtens und der geringeren Stromstärke bei dem Startvorgang.

Beschreibung der zugehörigen Technik

[0002] Im typischen Ansteuerverfahren, werden die flachen Leuchtstofflampen mit Kaltkathoden unter Verwendung von sinusförmigen Wellen angesteuert, wie in **Fig. 1** gezeigt. **Fig. 1** zeigt die Formen der gemessenen Spannungswellen **120** und Stromwellen **110** der Lampe. Der Ansteuerschaltkreis muss jedoch die extrem hohe zirkulierende Energie dadurch bereitstellen, dass ein sinusförmiges Ansteuerschema verwendet wird. Der zirkulierende Strom fließt durch den Ansteuerschaltkreis und das Lampenglas, was zu einem hohen Energieverlust führt, wodurch nicht nur die Leuchtkraft der Lampe verringert, sondern auch die Temperatur der Lampe erhöht wird.

[0003] Da die flache Leuchtstofflampe hohe Impedanz hat bevor sie gezündet wird, kann die Leuchtstofflampe durch ein Resonanzverfahren gezündet werden. Unglücklicherweise kann der Ansteuerschaltkreis nicht für einen langen Zeitraum in dem Zustand, in dem er sich während dem Startvorgang befindet, arbeiten, weil der hohe zirkulierende Strom (hohe Stromstärke) durch Resonanz erzeugt wird, was zu einer Schädigung des Ansteuerschaltkreises führt. Deshalb muss der Ansteuerschaltkreis einen open circuit Ausgabeschutz aufweisen, um zu verhindern, dass der Anschluss der Lampe getrennt wird oder sie Sprünge bekommt. Im Stand der Technik wird ein variables Frequenzsteuerungsschema verwendet, um einen hohen zirkulierenden Strom (hohe Stromstärke) zu reduzieren. Dennoch ist es schwierig, optimale magnetische Komponenten auszuführen, die den Schaltverlust, die Kosten und die Komplexität der Steuerung erhöhen würden. Andererseits ist es schwierig, ein schnelles, gleichmäßiges und gleichzeitiges Aufleuchten vorzusehen, da die flache Leuchtstofflampe eine große Fläche hat, was zu einer ungleichmäßigen Leuchtdichte bei Verwendung des Resonanzverfahrens führt.

[0004] Um dieses Problem zu lösen, besteht ein verbessertes Verfahren der Firma OSRAM darin, die Schaltfrequenz zu ändern und das Dimmen im Burstbetrieb zu integrieren, um so die quecksilberfreie flache Leuchtstofflampe gleichmäßig aufleuchten zu

lassen. Zum Beispiel zeigt **Fig. 2** den Startvorgang durch ein Dimmen im Burstbetrieb. Wie in **Fig. 2** gezeigt, wird der Status von stabilem Aufleuchten erreicht, nachdem das Dimmen im Burstbetrieb mehrere Male ausgeführt wurde. Das experimentelle Ergebnis eines schmalen Bereichs **210** wird gezoomt und ist dann eine Dimmsequenz im Burstbetrieb wie in **210A** gezeigt. **Fig. 3** zeigt den Startvorgang durch eine variable Frequenzsteuerung, wobei sie die Betriebsfrequenz des Ansteuerelements im Zeitraum des Startvorgangs reduziert, wie in **310** gezeigt; und die normale Betriebsfrequenz des Ansteuerelements wird in **320** gezeigt. Dennoch hat dieses Verfahren die Nachteile von einer hohen Spannung für den Startvorgang, leichter Sättigung des magnetischen Elements und der nicht zu öffnenden Last/Ladung. Zusätzlich kann die Lampe häufig nicht präzise und schnell gezündet werden, da ein Zeitraum benötigt wird, um die Spannung von einem niedrigen Potential durch eine Resonanz auf eine Aufleuchtspannung zu erhöhen.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0005] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Startverfahren für eine quecksilberfreie, flache Leuchtstofflampe vorzusehen, das für die schnelle Zündung und das gleichmäßige Aufleuchten verwendet wird.

[0006] Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Startverfahren für eine quecksilberfreie, flache Leuchtstofflampe vorzusehen, das für die schnelle Zündung und das Aufleuchten mit der geringeren Stromstärke für den Startvorgang verwendet wird.

[0007] Um die obigen oder andere Aufgaben zu lösen, wird ein Startverfahren für eine quecksilberfreie, flache Leuchtstofflampe vorgesehen, welches das Vorsehen einer Abfolge von Spannungspulsen für das Ansteuern der Lampe und das Anpassen des Tastgrads, der Schaltfrequenz und/oder der Betriebsspannung der angesteuerten Spannungspulse während dem Zeitraum des Startvorgangs umfasst. Die obigen drei Faktoren sollten richtig kombiniert werden, um die schnelle Zündung, das gleichmäßige Aufleuchten und die geringere Stromstärke für den Startvorgang zu erzielen.

[0008] In dem oben genannten Startverfahren für die quecksilberfreie, flache Leuchtstofflampe wird der Spannungspuls durch Taktung einer Gleichstrom-Spannungsquelle oder der Gleichstrom-Spannungsquelle, die durch gleichrichten und filtern eines Wechselstroms in rechteckige Spannung bereitgestellt wird, für das Ansteuern der Lampe erzeugt.

[0009] In dem oben genannten Startverfahren für die quecksilberfreie, flache Leuchtstofflampe, wird

der Tastgrad des Spannungspulses während dem Zeitraum des Startvorgangs geändert, wobei der Änderungsvorgang dazu dient, den vorherigen Tastgrad zu erhöhen oder zu verringern.

[0010] In dem oben genannten Startverfahren für die quecksilberfreie, flache Leuchtstofflampe wird die Schaltfrequenz des Spannungspulses während dem Zeitraum des Startvorgangs geändert, wobei der Änderungsvorgang dazu dient, die vorherige Schaltfrequenz zu erhöhen oder zu verringern.

[0011] In dem oben genannten Startverfahren für die quecksilberfreie, flache Leuchtstofflampe wird der Wert der Betriebsspannung des Spannungspulses während dem Zeitraum des Startvorgangs geändert, wobei der Änderungsvorgang dazu dient, die vorherige Betriebsspannung zu erhöhen.

[0012] Das oben genannte Startverfahren für die quecksilberfreie, flache Leuchtstofflampe ist auch für eine Dimmsteuerung im Burstbetrieb geeignet. Der Zeitraum des Startvorgangs mit kontinuierlichem An- und Ausschaltbetrieb für die Dimmsteuerung im Burstbetrieb wird als einzelner Startvorgang angesehen und die drei Faktoren, welche der Tastgrad, die Schaltfrequenz und/oder die Betriebsspannung des Spannungspulses sind, können richtig kombiniert werden, um die schnelle Zündung, das gleichmäßige Aufleuchten und die geringere Stromstärke für den Startvorgang zu erzielen.

[0013] Um die zuvor genannten und andere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung verständlich zu machen, wird eine bevorzugte Ausführungsform, begleitet von Figuren, unten im Detail beschrieben.

[0014] Es ist zu beachten, dass sowohl die vorangehende allgemeine Beschreibung und die folgende detaillierte Beschreibung exemplarisch und dafür bestimmt sind, die Erfindung wie beansprucht genauer zu erläutern.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0015] Die begleitenden Zeichnungen sind eingeschlossen, um ein genaueres Verständnis der Erfindung bereitzustellen, und sind in diese Spezifikation inkorporiert und stellen einen Teil von ihr dar. Die Zeichnungen veranschaulichen Ausführungsformen der Erfindung und dienen, zusammen mit der Beschreibung dazu, die Prinzipien der Erfindung zu erläutern.

[0016] **Fig. 1** zeigt die gemessenen Formen der Spannungs- und Stromwellen der herkömmlichen flachen Leuchtstofflampe mit Kaltkathoden unter Verwendung von sinusförmigen Wellen;

[0017] **Fig. 2** zeigt die Formen der gemessenen Spannungs- und Stromwellen der Lampe, die ein Dimmen im Burstbetrieb für den Startvorgang verwendet;

[0018] **Fig. 3** zeigt die gemessenen Formen der Spannungs- und Stromwellen der Lampe, die eine variable Frequenzsteuerung für den Startvorgang verwendet;

[0019] **Fig. 4** zeigt die konzeptuelle Zeichnung der idealen Wellenformen der Spannung und des Stroms der Lampe in dem Ansteuerungsverfahren gemäß den Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung.

[0020] **Fig. 5** zeigt die gemessenen Formen der Spannungs- und Stromwellen, in dem Ansteuerungsverfahren einer Dimmsteuerung im Burstbetrieb gemäß den Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung.

BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0021] Um die quecksilberfreie, flache Leuchtstofflampe mit einer externen Elektrode gleichmäßig aufleuchten zu lassen, wird in der vorliegenden Erfindung ein effektives Startverfahren vorgesehen, so dass die quecksilberfreie, flache Leuchtstofflampe schnell, normal und gleichmäßig gezündet und zum aufleuchten gebracht werden kann, mit geringerer Stromstärke für den Startvorgang der Lampe. Der primäre Weg der vorliegenden Erfindung ist es, eine Sinuswellenspannung mit einem Spannungspuls-Ansteuerungsverfahren vorzusehen; und die Form der Lampenspannung, die auf die Lampe angewandt wird, ist eine rechteckige Schwingung und pulsartige Spannung und die des Stroms ist auch ein pulsartiger Strom.

[0022] Das Startverfahren für das schnelle, normale und gleichmäßige Aufleuchten der Lampe, das von der Erfindung vorgesehen wird, wird unten in Detail beschrieben werden. Zunächst muss eine Gleichstrom-Energieversorgung in eine Abfolge von rechteckigen Spannungspulsen getaktet werden, durch Verwendung eines Energieelements oder jedes beliebigen anderen Verfahrens, das dem Fachmann bekannt ist. Dann werden die rechteckigen Spannungspulse auf eine Aufleuchtspannung für das Aufleuchten erhöht, und zwar durch die Verwendung eines herkömmlichen Hochfrequenztransformators, eines Autotransformators oder von Kopplungsinduktoren. Nach dem Aufleuchten ist die Form der Aufleuchtspannung eine rechteckige und pulsartige Spannung; und jene des Stroms ist auch ein pulsartiger Strom.

[0023] In dem Startverfahren, das von der vorliegenden Erfindung vorgesehen ist, ist der Strom, der durch die Lampe fließt, pulsartiger Strom und es gibt nur einen Stromfluss, wenn die Lampenspannung

steigt oder fällt. Da der Lampenstrom ein pulsartiger Strom ist, wird, um die schnelle Zündung und das gleichmäßige Aufleuchten zu erreichen, eine zusätzliche Energie benötigt, um die Lampe gleichmäßig aufleuchten zu lassen, und das verwendete Verfahren besteht im Ändern der Verarbeitungszeit eines Energieelements. Was das Bereitstellen der zusätzlichen Energie betrifft, ändert das Startverfahren, das in der vorliegenden Erfindung offenbart wird, den Tastgrad, die Schaltfrequenz, und/oder die Betriebsspannung. In diesem Startverfahren sind die vorhergehenden drei Faktoren richtig kombiniert, um die Aufgaben der schnellen Zündung, des gleichmäßigen Aufleuchtens und mit der geringeren Stromstärke für den Startvorgang zu lösen.

[0024] Was das Bereitstellen der zusätzlichen Energie während dem Zeitraum des Startvorgangs gemäß der vorliegenden Erfindung betrifft, kann in einer Ausführungsform die Lampenspannung für ein schnelles Aufleuchten durch Ändern der Betriebsspannung über einer bogenförmigen Zündspannung betrieben werden. In einer alternativen Ausführungsform wird die Lampe normalerweise durch Ändern der Schaltfrequenz so zum aufleuchten gebracht, dass die zusätzliche Energie erhöht wird. Des Weiteren kann das Ändern der Schaltfrequenz auch dafür verwendet werden, die Verteilung von Plasma in einer Lampe zu stören, so dass die Lampe gleichmäßiger gezündet und zum Aufleuchten gebracht wird. In noch einer weiteren Ausführungsform kann die von der Lampe benötigte Stromstärke durch Ändern des Tastgrads reduziert werden.

[0025] Das von der vorliegenden Erfindung vorgesehene Startverfahren ist auch für ein Dimmen im Burstbetrieb geeignet, um ein Flackerphänomen, wenn die Lampe in Dimmsteuerung arbeitet, zu vermeiden und ist deshalb extrem geeignet für das gleichmäßige aufleuchten lassen der quecksilberfreien, flachen Leuchtstofflampe mit der externen Elektrode.

[0026] Die konzeptuelle Zeichnung der idealen Wellenformen der Spannung und des Stroms der Lampe in den Ausführungsformen des Startverfahrens gemäß der vorliegenden Erfindung ist in [Fig. 4](#) gezeigt. Zunächst wird die Lampenspannung als rechteckige Wellenform bereitgestellt und die Form des daraus erzeugten Stroms ist auch ein pulsartiger Strom. Zu einer Zeit des Startvorgangs T_{start} soll das Ansteuerverfahren dieser Ausführungsform die drei Möglichkeiten wie Anpassen des Tastgrads, Anpassen der Schaltfrequenz und/oder Anpassen der Betriebsspannung in Kombination verwenden. Zum Beispiel wird der normale Tastgrad D_p der Lampenspannung in einen kleineren Tastgrad D_s geändert, ebenso wie die Zeit für den Startvorgang T_{start} ; deshalb kann die von der Lampe benötigte Stromstärke für den Startvorgang drastisch reduziert werden. Dieser Tastgrad

D_s kann im Bereich von 5%–80% des normalen Tastgrads D_p liegen, was in Abhängigkeit von den Vorrangaussetzungen der Ausgestaltung variiert wird. Zusätzlich kann der vorherige normale Tastgrad D_p in einer alternativen Ausführungsform auch in einen höheren Tastgrad, der um etwa 5%–80% erhöht ist, zur Zeit des Startvorgangs T_{start} geändert werden.

[0027] Zusätzlich kann in einer Ausführungsform zum Beispiel die Schaltfrequenz der Lampenspannung von der vorherigen normalen Schaltfrequenz f_p in eine höhere Frequenz f_s geändert werden und währenddessen wird mit einer Erhöhung der Frequenz die zusätzliche Energie dementsprechend erhöht, um so die Lampe aufleuchten zu lassen. Des Weiteren kann das Ändern der Schaltfrequenz die Verteilung von Plasma stören, so dass die Lampe gleichmäßiger gezündet und zum Aufleuchten gebracht wird. Die vorherige normale Schaltfrequenz f_p beträgt ungefähr 40 KHz–80 KHz während die Frequenz um ungefähr 5%–80% erhöht wird und natürlich kann das Erhöhen in Abhängigkeit von den Vorrangaussetzungen der Ausgestaltung variiert werden. Zusätzlich kann die vorherige normale Schaltfrequenz f_p in einer alternativen Ausführungsform auch in eine niedrigere Frequenz, die um etwa 5%–80% verringert ist, zu der Zeit des Startvorgangs T_{start} geändert werden, was auch in Abhängigkeit von den Vorrangaussetzungen der Ausgestaltung geschieht.

[0028] In wieder einer anderen Ausführungsform kann zum Beispiel der Wert der Betriebsspannung der Lampenspannung geändert werden. Zum Beispiel kann, wie in den Figuren gezeigt, das Niveau der Betriebsspannung der Lampenspannung von dem normalen Niveau V_p auf ein Niveau der Betriebsspannung V_s mit einem längeren Zeitraum für den Startvorgang eingestellt werden. Dementsprechend wird der Wert der Stromstärke der Lampe auch von der vorherigen Stromstärke I_p auf eine größere Stromstärke I_s erhöht. In einer Ausführungsform wird die Betriebsspannung auf oder um ungefähr 150%–200% des vorherigen Spannungsniveaus erhöht.

[0029] Das Startverfahren kann in den oben genannten Ausführungsformen auch auf den Dimmvorgang im Burstbetrieb angewandt werden. Die Technik einer Dimmsteuerung im Burstbetrieb, auch digitale Dimmsteuerung genannt, dient dazu, dass die Spannung und der Strom der Lampe innerhalb eines gewissen Rahmens festgelegt betrieben werden und dann der An-/Aus-Zeitraum der Lampe durch Verwendung einer Dimmsteuerung mit niedriger Frequenz (LFD) zur Steuerung des Pulses moduliert wird, das heißt, die durchschnittliche Leuchtkraft der Lampe ist umgekehrt proportional zu dem Arbeitszeitraum eines Pulssignals, um so die durchschnittliche Leuchtkraft zu steuern. Im Allgemeinen kann eine Dimmsteuerung von 400:1 oder mehr in der ak-

tuellen CCFL Ansteuertechnik erreicht werden. Die Leuchtröhre muss jedoch wiederholt an und ausgeschaltet werden bei diesem Verfahren, das heißt, der Startvorgang in jedem Zeitraum würde zu einer hohen Spannung für den Startvorgang und einem Stromanstieg der Leuchtröhre führen. Tatsächlich ist dies ähnlich wie bei kontinuierlichem An- und Ausschalten extrem schädlich für die Elektrode einer Gasentladungslampe, obwohl eine geringere durchschnittliche Leuchtdichte in diesem Verfahren erzielt werden kann. Deshalb hat das digitale Dimmen extrem negative Effekte auf die Lebensdauer einer CCFL Leuchtröhre. Obwohl die flache Leuchtstofflampe gezündet werden kann ohne vorgeheizt werden zu müssen, kann ein Konzept mit einem vorheizendem Startvorgang für die herkömmliche Leuchtstofflampe angewendet werden, um Verbesserungen zu erzielen und um einen kontinuierlichen Verbrauch der Lampe, verursacht von der hohen Spannung für den Startvorgang, in diesem Dimm-Modus zu vermeiden.

[0030] In dem von der vorliegenden Erfindung bereitgestellten Startverfahren, kann das Anpassen des Tastgrades, Anpassen der Schaltfrequenz und/oder Anpassen der Betriebsspannung einzeln oder in Kombination angewandt werden, um so die schnelle Zündung, das gleichmäßige Aufleuchten und die geringere Stromstärke für den Startvorgang zu erreichen; und der Vorteil der vorliegenden Erfindung wird besser in dem Betriebsvorgang des kontinuierlichen An- und Ausschaltens für die Dimmsteuerung im Burstbetrieb deutlich. Was jedoch das Startverfahren in den oben genannten Ausführungsformen, das in [Fig. 5](#) gezeigt wird, betrifft, wird ein Programm für den Startvorgang gemäß dem Startverfahren, das von der vorliegenden Erfindung vorgesehen wird, während jedem einzelnen Betriebsvorgang **510**, **520** und **530** des Zeitraums des Startvorgangs von kontinuierlichen an- und abschalten, wie in der Figur gezeigt, durchgeführt. Zum Beispiel wird das Betriebsspannungsniveau V_p der Lampenspannung, wie oben in [Fig. 5](#) gezeigt, von dem normalen Wert V_p auf eine höhere Aufleuchtspannung eingestellt; das heißt, die normale Spannung V_p plus eine Spannungsdifferenz ΔV und die Stromstärke der Lampe wird auch dementsprechend erhöht, was ein schnelles Aufleuchten erleichtern wird. In einer Ausführungsform, kann die Spannungsdifferenz ΔV 150%–200% der vorherigen normalen Spannung V_p betragen.

[0031] Darüber hinaus, kann durch das Ändern des Niveaus der Betriebsspannung der Tastgrad der Lampenspannung auch wie in [Fig. 4](#) gezeigt während dem Zeitraum des Startvorgangs geändert werden, so dass die von der Lampe benötigte Stromstärke für den Startvorgang drastisch reduziert wird. Zum Beispiel kann der Tastgrad D_s so geändert werden, dass er 5%–95% des normalen Tastgrads beträgt. Zusätzlich kann, immer noch wie in [Fig. 4](#) gezeigt,

die Schaltfrequenz geändert werden, zum Beispiel kann sie um ungefähr 20% der vorherigen normalen Schaltfrequenz erhöht werden. Das Ändern der Frequenz kann nicht nur die zusätzliche Energie für das Aufleuchten der Lampe erhöhen, sondern auch die Verteilung von Plasma stören, so dass die Lampe gleichmäßiger gezündet wird. Natürlich können alle oben genannten Einstellungen in Abhängigkeit von den Voraussetzungen der Ausgestaltung geändert werden.

[0032] Fachleuten wird ersichtlich sein, dass verschiedene Modifikationen und Variationen an der Struktur der vorliegenden Erfindung vorgenommen werden können, ohne von dem Schutzbereich oder dem Wesen der Erfindung abzuweichen. Im Hinblick auf das Voranstehende ist es beabsichtigt, dass die vorliegende Erfindung Modifikationen und Variationen dieser Erfindung abdeckt, soweit sie unter den Schutzbereich der folgenden Ansprüche und ihrer Äquivalente fallen.

Patentansprüche

1. Ein Startverfahren für eine flache Leuchtstofflampe, das folgende Schritte umfasst: Vorsehen eines Spannungspulses für das Ansteuern der flachen Leuchtstofflampe; und Wählen einer oder einer zuvor festgelegten Kombination aus drei Möglichkeiten, wie Ändern des Tastgrads des Spannungspulses, Ändern der Schaltfrequenz, und/oder Ändern des Niveaus der Betriebsspannung während einem Zeitraum des Startvorgangs, wodurch die Lampe gezündet wird.
2. Das Startverfahren für die flache Leuchtstofflampe wie in Anspruch 1 beansprucht, das des Weiteren die folgenden Schritte umfasst: Vorsehen einer Gleichstromquelle; und Takten einer Gleichstrom-Energieversorgung, die von der Gleichstromquelle in eine Abfolge rechteckiger Spannungspulse für das Ansteuern der Lampe bereitgestellt wird.
3. Das Startverfahren für die flache Leuchtstofflampe wie in Anspruch 1 beansprucht, wobei das Ändern des Tastgrads der Pulsspannung während dem Zeitraum des Startvorgangs dazu dient, den vorherigen Tastgrad zu erhöhen oder zu verringern.
4. Das Startverfahren für die flache Leuchtstofflampe wie in Anspruch 3 beansprucht, wobei der vorherige Tastgrad um 5%–95% von dem vorhergehenden Tastgrad erhöht oder verringert wird.
5. Das Startverfahren für die flache Leuchtstofflampe wie in Anspruch 1 beansprucht, wobei das Ändern der Schaltfrequenz des Spannungspulses während dem Zeitraum des Startvorgangs dazu dient, die vorherige Schaltfrequenz zu erhöhen oder zu verringern.

gern.

6. Das Startverfahren für die flache Leuchtstofflampe wie in Anspruch 5 beansprucht, wobei die oben genannte vorherige Schaltfrequenz um 5%–80% erhöht oder verringert wird.

7. Das Startverfahren für die flache Leuchtstofflampe wie in Anspruch 1 beansprucht, wobei das Ändern des Niveaus der Betriebsspannung der Pulsspannung während des Zeitraums des Startvorgangs dazu dient, die vorherige Betriebsspannung zu erhöhen.

8. Das Startverfahren für die flache Leuchtstofflampe wie in Anspruch 7 beansprucht, wobei das oben genannte vorherige Niveau der Betriebsspannung erhöht wird, um 150%–200% der vorherigen Betriebsspannung zu ergeben.

9. Das Startverfahren für die flache Leuchtstofflampe wie in Anspruch 1 beansprucht, wobei das Startverfahren geeignet ist für eine Dimmsteuerung im Burstbetrieb, wobei während dem Zeitraum des kontinuierlichen An- und Abschaltens für die Dimmsteuerung im Burstbetrieb der Tastgrad der Pulsspannung, die Schaltfrequenz der Pulsspannung und/oder das Niveau der Betriebsspannung der Pulsspannung geändert werden.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

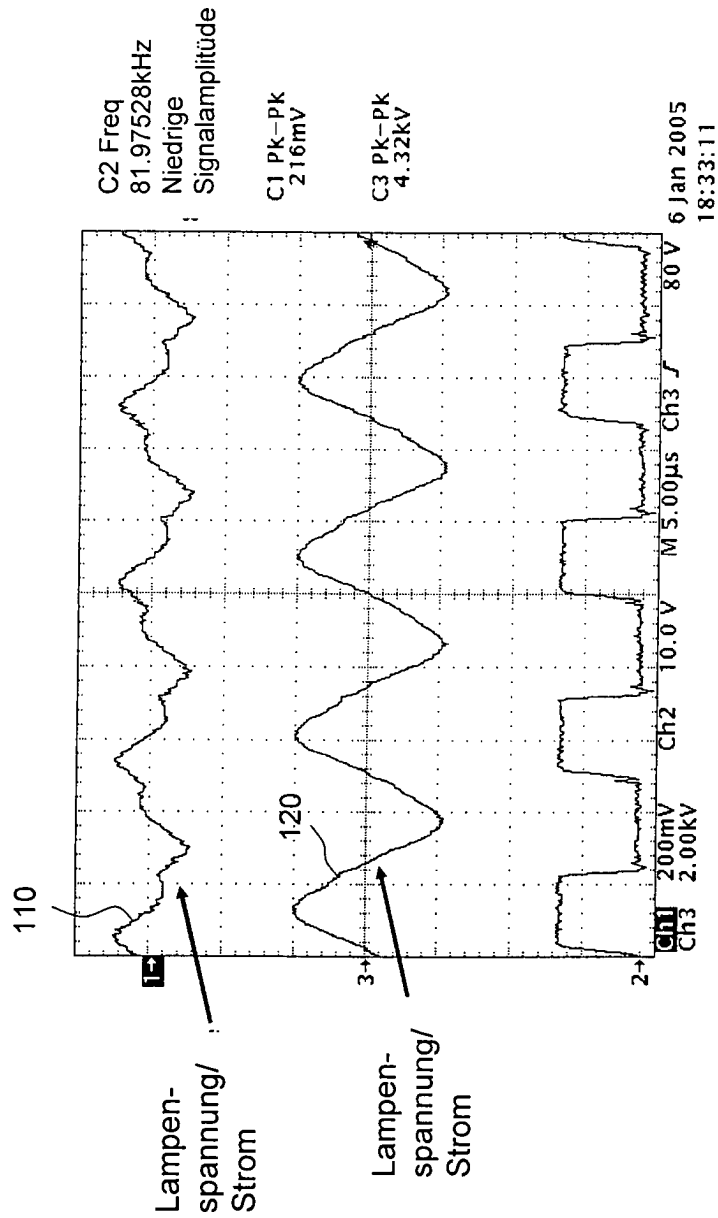


FIG.1 (Stand der Technik)

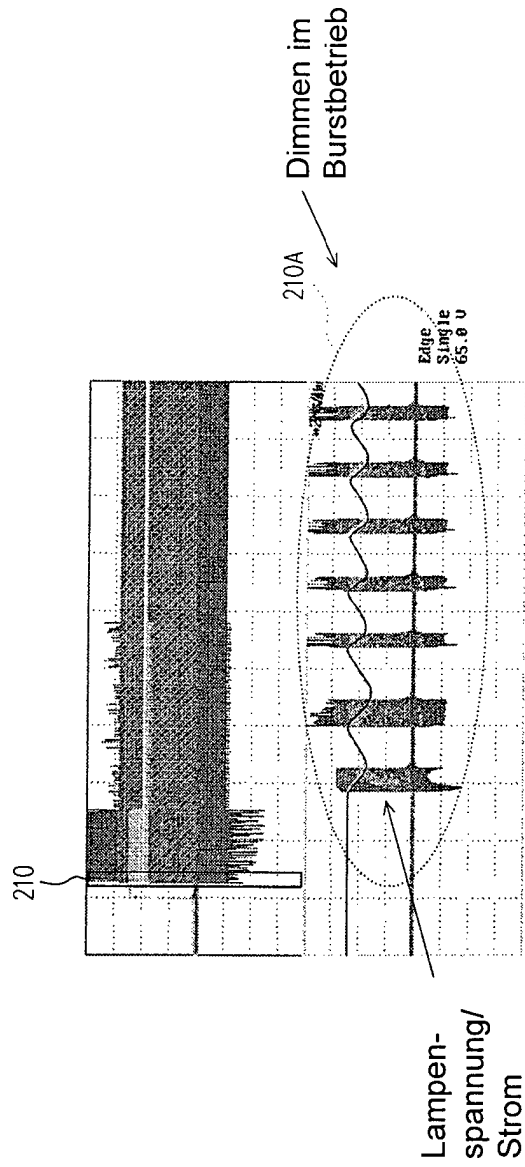


FIG. 2 (Stand der Technik)

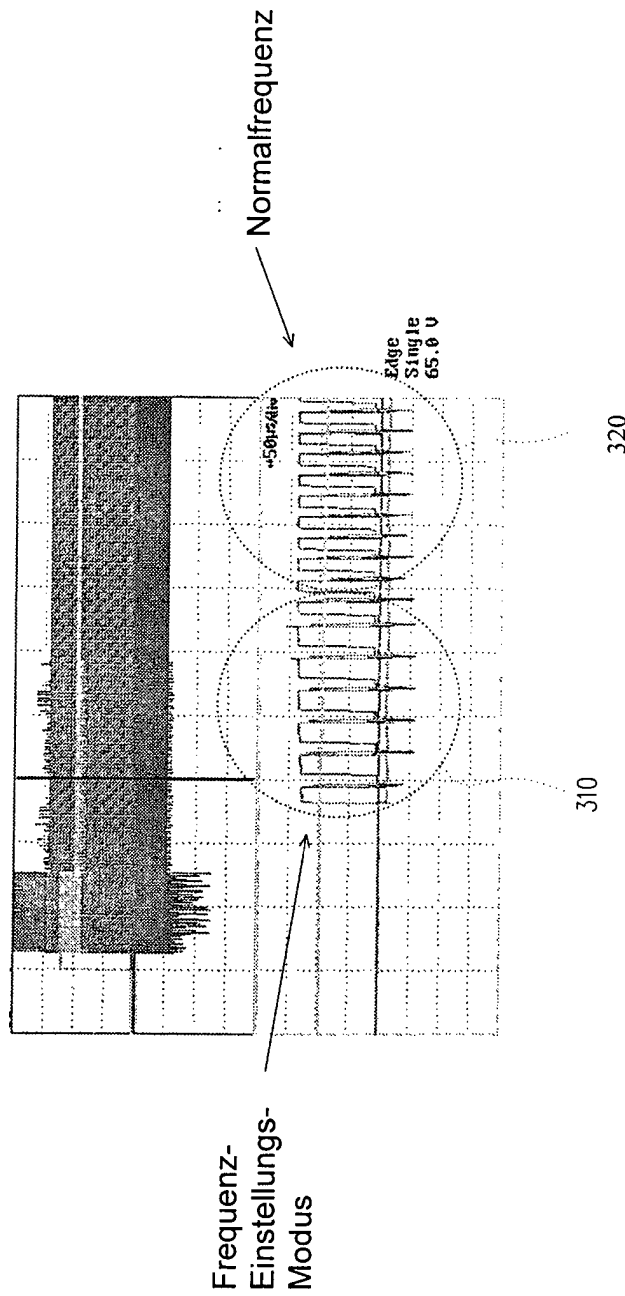


FIG. 3 (Stand der Technik)

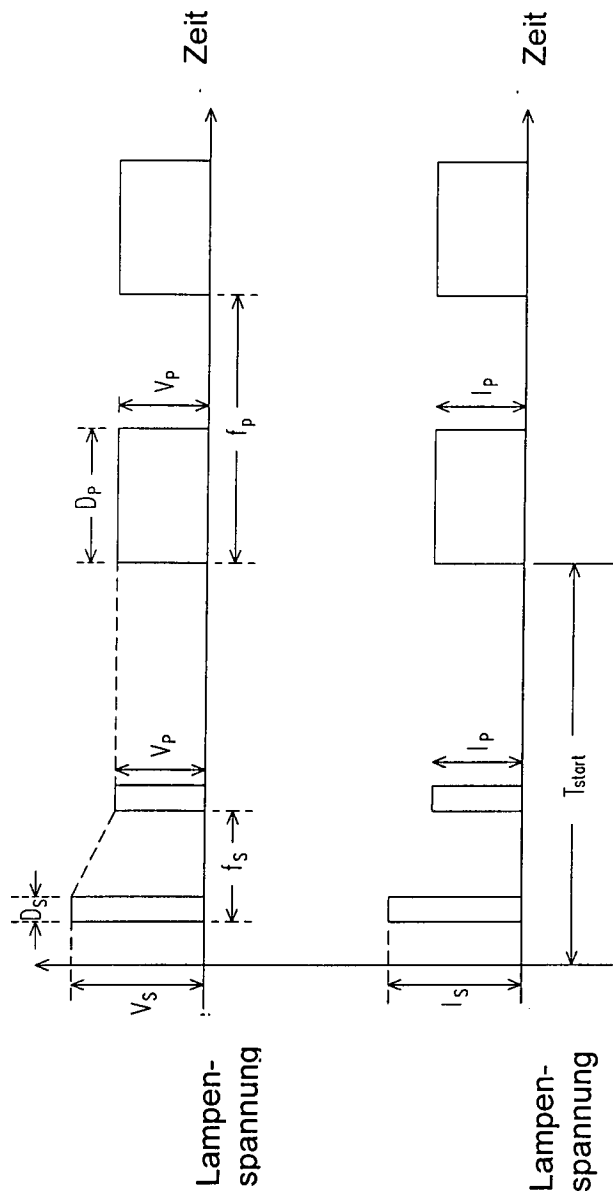


FIG. 4

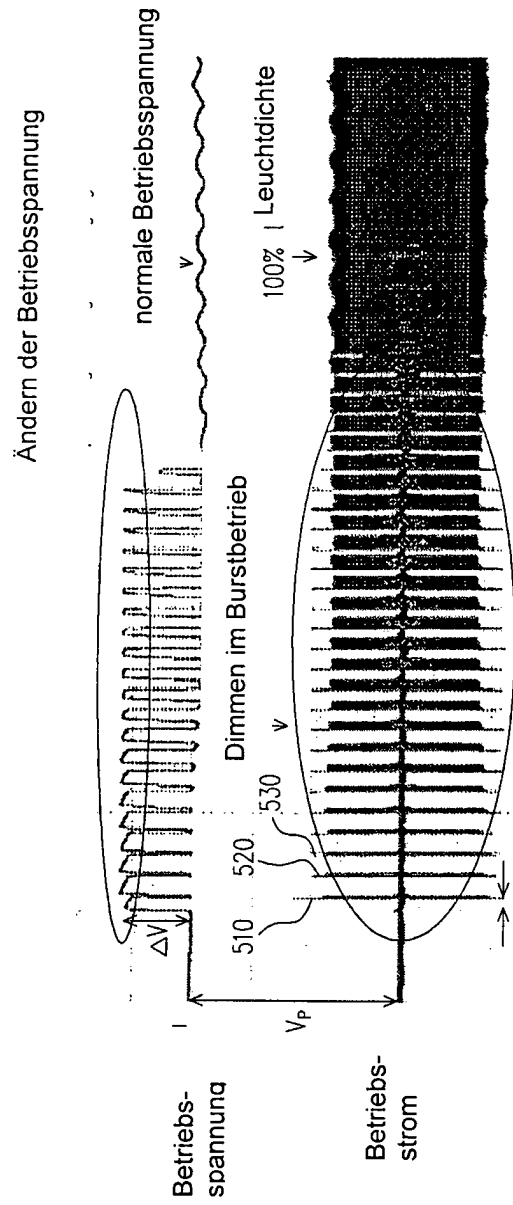


FIG. 5