



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.12.2006 Patentblatt 2006/52

(51) Int Cl.:
H05B 41/285^(2006.01) H05B 41/288^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: 06012557.2

(22) Anmeldetag: 19.06.2006

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

- **Mayer, Siegfried**
85452 Moosinning (DE)
- **Pollischansky, Thomas**
86391 Stadtbergen (DE)
- **Rudolph, Bernd**
85659 Forstern (DE)
- **Schemmel, Bernhard**
82234 Wessling (DE)
- **Schmidtman, Kay, Dr.**
81827 München (DE)
- **Schmitt, Harald**
80689 München (DE)
- **Siegmund, Thomas, Dr.**
83624 Otterfing (DE)
- **Storm, Arwed**
85221 Dachau (DE)
- **Werni, Horst**
80937 München (DE)

(30) Priorität: 21.06.2005 DE 102005028672

(71) Anmelder: **Patent-Treuhand-Gesellschaft für
elektrische
Glühlampen mbH**
81543 München (DE)

- (72) Erfinder:
- **Busse, Olaf**
80686 München (DE)
 - **Heckmann, Markus**
511495 Guangzhou (CN)
 - **Lecheler, Reinhard**
86633 Neuburg/Donau (DE)
 - **Lechner, Alfons**
86558 Hohenwart (DE)

(74) Vertreter: **Raiser, Franz**
Osram GmbH
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(54) **Glättungsschaltung zur Verbesserung der EMV**

(57) Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein elektronisches Vorschaltgerät für Entladungslampen, beispielsweise Niederdruckentladungslampen, mit einem ein Schaltelement aufweisenden Wandler und einer zweiteiligen, der Entladungslampe vor- und nachge-

schalteten Lampendrossel. Ein erfindungsgemäßes elektronisches Vorschaltgerät weist eine Glättungsschaltung auf, welche durch Schaltvorgänge im Wandler verursachte Spannungssprünge an den Lampenanschlüssen reduziert.

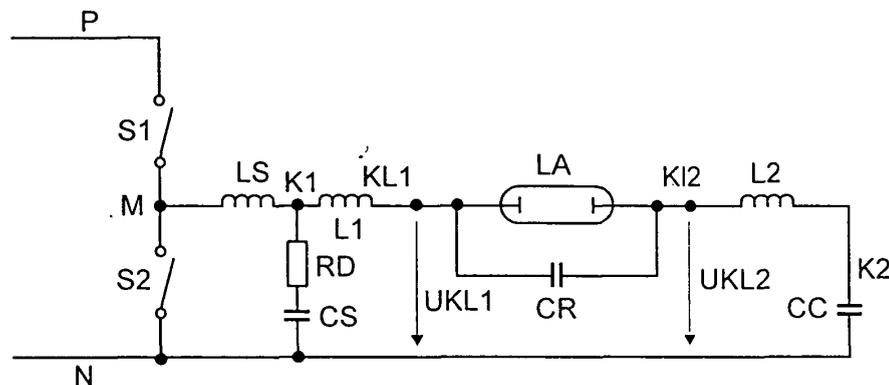


FIG 1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein elektronisches Vorschaltgerät für Entladungslampen, beispielsweise Niederdruckentladungslampen, mit einem ein Schaltelement aufweisenden Wandler.

Stand der Technik

[0002] Elektronische Vorschaltgeräte zum Betrieb von Entladungslampen sind in vielfältigen Ausführungen bekannt. In der Regel enthalten sie einen Wandler, der die Entladungslampe betreibt. Grundsätzlich erzeugt ein Wandler aus einer gleichgerichteten Wechselspannungsversorgung oder einer Gleichspannungsversorgung eine Versorgungsspannung für die mit hochfrequentem Strom zu betreibende Entladungslampe. Üblicherweise erzeugen Wandler diese hochfrequente Wechselspannung über gegenseitig schaltende Schaltelemente. Die Wechselstromversorgung liegt dann zwischen einem Wechselstromausgang des Wandlers und einer der Versorgungspotentialleitungen des Wandlers an.

[0003] Für das Anschließen der Lampe notwendige Lampenanschlüsse werden zwischen den Wechselstromausgang und eine der Versorgungspotentialleitungen des Wandlers geschaltet. Normalerweise ist in Serie zu den Lampenanschlüssen eine Lampendrossel geschaltet.

[0004] Die Offenlegungsschrift DE 100 36 952 A1 zeigt eine Schaltungsanordnung bei der die Lampendrossel nicht durch eine einzige Induktivität realisiert ist, sondern sich auf zwei Lampendrosseln aufteilt. Eine Lampendrossel ist zwischen den Wechselstromausgang des Wandlers und den wechselstromausgangsseitigen Lampenanschluss geschaltet. Die andere Lampendrossel ist zwischen den versorgungspotentialseitigen Anschluss und die entsprechende Versorgungspotentialleitung geschaltet. Diese beiden Lampendrosseln sind über einen gemeinsamen Kern miteinander gekoppelt. Auf diese Weise kann das Potential zumindest eines Lampenanschlusses gegenüber dem Erdpotential verkleinert werden.

Darstellung der Erfindung

[0005] Der Erfindung liegt das technische Problem zugrunde, ein verbessertes elektronisches Vorschaltgerät mit einer aufgeteilten Lampendrossel anzugeben.

[0006] Die Erfindung betrifft ein elektronisches Vorschaltgerät für eine Entladungslampe mit einem Wandler, der ein Schaltelement und einen Wechselstromausgang zur Wechselstromversorgung der Entladungslampe aufweist, zwei Lampenanschlüssen, über die die Entladungslampe zwischen den Wechselstromausgang und eines der Versorgungspotentiale des Wandlers ge-

schaltet werden kann, wobei zwischen einen wechselstromausgangsseitigen der Lampenanschlüsse und den Wechselstromausgang einerseits und zwischen einen versorgungspotentialseitigen der Lampenanschlüsse und das Versorgungspotential andererseits jeweils eine Lampendrossel geschaltet ist, gekennzeichnet durch eine Glättungsschaltung, welche eine zwischen den Wechselstromausgang und eines der Versorgungspotentiale des Wandlers geschaltete Serienschaltung aus einem Glättungskondensator und einem Entkopplungsbaulement aufweist, wobei das Entkopplungsbaulement in Serie zu den Lampenanschlüssen geschaltet ist und der Glättungskondensator zwischen einem Verbindungsknoten des Entkopplungsbaulementes und der wechselstromausgangsseitigen Lampendrossel und eines der Versorgungspotentiale des Wandlers oder parallel zu der Serienschaltung der Lampendrosseln und der Lampenanschlüsse geschaltet ist, so dass durch das Schalten der Schaltelemente verursachte Spannungssprünge an den Lampenanschlüssen reduziert werden.

[0007] Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, dass die Schaltvorgänge im Wandler sich als hochfrequente Spannungssprünge am Wechselstromausgang niederschlagen. Diese Spannungssprünge am Wechselstromausgang treiben die Schwingung des zwischen den Wechselstromausgang und eines der Versorgungspotentiale des Wandlers geschalteten Lampenresonanzkreises aus Lampendrossel, Entladungslampe, einem Koppelkondensator und einem Resonanzkondensator an. Schaltungsanordnungen nach dem übrigen Stand der Technik weisen lediglich eine einteilige und in Serie zum Wechselstromausgang geschaltete Lampendrossel auf, welche für die Spannungssprünge eine hohe Impedanz darstellt und die Schwingung des Lampenresonanzkreises hochfrequenzmäßig weitgehend von den Spannungssprüngen am Wechselstromausgang entkoppelt. Bei einer aufgeteilten, den Lampenanschlüssen vor- und nachgeschalteten Lampendrossel wirken die Einzelinduktivitäten jedoch wie ein Spannungsteiler für hochfrequente Spannungsanteile. An den Lampenanschlüssen liegt somit ein noch deutliche Sprünge mit hochfrequenten Anteilen aufweisender Spannungsverlauf an.

[0008] Die erfindungsgemäße Glättungsschaltung glättet diese Spannungssprünge an den Lampenanschlüssen. Die aus einer Serienschaltung aus einem Glättungskondensator und einem Entkopplungsbaulement bestehende Glättungsschaltung kann auf verschiedene Weise in das elektronische Vorschaltgerät eingebaut werden. Das Entkopplungsbaulement ist dabei immer in Serie zu der Serienschaltung der Lampendrosseln und der Lampenanschlüsse geschaltet. Für die Schaltung des Glättungskondensators gibt es drei Möglichkeiten. Diese drei Möglichkeiten haben gemeinsam, dass eine Seite des Glättungskondensators mit dem Verbindungsknoten zwischen dem Entkopplungsbaulement und der wechselstromausgangsseitigen Lampendrossel verbunden ist und die andere Seite des Glättungskon-

densators mit einem, bezüglich der hochfrequenten Anteile der vom Wandler erzeugten Wechselspannung, ruhenden Potential verbunden ist. Der Glättungskondensator kann parallel zu der Serienschaltung der Lampendrosseln und der Lampenanschlüsse geschaltet sein - dies ist beansprucht durch den unabhängigen Anspruch 1 - und dabei direkt an das entsprechende Versorgungspotential des Wandlers angeschlossen sein oder aber an einen Verbindungsknoten zwischen der versorgungspotentialseitigen Lampendrossel und einem Auskoppelkondensator - beansprucht durch den abhängigen Anspruch 2. Der unabhängige Anspruch 3 beansprucht Schaltungsanordnungen, bei denen der Glättungskondensator an eines der Versorgungspotentiale des Wandlers angeschlossen ist. Der Spezialfall, dass der Glättungskondensator zu dem Versorgungspotential des Wandlers geschaltet ist, welches nicht auch Versorgungspotential der Lampe ist, wird durch den abhängigen Anspruch 4 beansprucht. Die beiden unabhängigen Ansprüche 1 und 3 weisen eine Schnittmenge auf, und zwar kann in beiden Fällen der Glättungskondensator parallel zu einer Serienschaltung aus den Lampendrosseln, den Lampenanschlüssen und dem Koppelkondensator geschaltet sein; diese Schnittmenge wird durch den abhängigen Anspruch 5 gesondert beansprucht.

[0009] Zu dem Glättungskondensator kann jeweils ein Widerstand in Serie geschaltet werden, beispielsweise um eine zusätzliche Möglichkeit zur Festlegung einer passenden Zeitkonstante aus der Kapazität des Glättungskondensators und dem ohmschen Widerstand zur Verfügung zu haben.

[0010] Das Entkopplungsbaulement entkoppelt den Glättungskondensator von dem Wechselstromausgang, so dass keine unerwünschte Wirkung als so genannter Trapezkondensator auftritt, der den Ausgangspannungsverlauf direkt verändert.

[0011] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die beiden Lampendrosseln beispielsweise über einen gemeinsamen Kern miteinander gekoppelt. Bei geeigneter Dimensionierung der Lampendrosseln und geeigneter Kopplung können die hochfrequenten Wechselspannungen an den Lampenanschlüssen symmetrisiert sein, d.h. dass die hochfrequenten Wechselspannungen an den Lampenanschlüssen dann um 180° phasenverschoben sind. Weiter kann das Potential bezüglich Erde an zumindest einem der Lampenanschlüsse verringert werden. Durch diese Maßnahmen kann die elektromagnetische Verträglichkeit verbessert werden, wozu auf die bereits zitierte Offenlegungsschrift DE 100 36 952 A1 verwiesen wird. ,

[0012] Vorzugsweise verfügen die beiden Lampendrosseln über Induktivitäten der gleichen Größenordnung. Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung entspricht die kleinere der beiden Induktivitäten zumindest 30% der Induktivität der anderen Lampendrossel. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung weisen eine Induktivität einer der beiden Lampendrosseln auf, welche zumindest 40%, 47% und 50% der Indukti-

vität der anderen Lampendrossel entspricht. Diese Angaben sind in der gegebenen Reihenfolge zunehmend bevorzugt. Je näher die Induktivitäten der beiden Lampendrosseln beieinander liegen, um so besser sind die Wechselspannungen an den Lampenanschlüssen synchronisiert.

[0013] Bei einer Alternative zur letzten Ausführungsform verfügen die beiden Lampendrosseln über Induktivitäten unterschiedlicher Größenordnung. Die Lampendrossel mit der größeren Induktivität ist dabei zwischen den wechselstromseitigen Lampenanschluss und den Wechselstromausgang des Wandlers geschaltet. Vorzugsweise entspricht die kleinere der beiden Induktivitäten dabei höchstens 5%, besonders bevorzugterweise höchstens 4% bzw. 3% der Induktivität der anderen Lampendrossel. Diese Angaben sind in der gegebenen Reihenfolge zunehmend bevorzugt.

[0014] Die letzten beiden alternativen Ausführungsformen der Erfindung entsprechen einer unterschiedlichen Gewichtung der jeweils positiven und negativen Eigenschaften beider Ausführungsformen. Verfügen die beiden Lampendrosseln über Induktivitäten gleicher Größenordnung, so kann eine weitgehend perfekte Synchronisierung erzielt werden. Die von der erfindungsgemäßen Glättungsschaltung zu glättenden Spannungssprünge an den Lampenanschlüssen sind jedoch vergleichsweise groß und werden eventuell nicht für die jeweilige Anwendung hinreichend geglättet. Verfügen die beiden Lampendrosseln über Induktivitäten unterschiedlicher Größenordnung, so sind die an den Lampenanschlüssen anliegenden Spannungen kaum synchronisiert. Die Spannungssprünge an den Lampenanschlüssen sind jedoch vergleichsweise klein, so dass diese in Kombination mit der Glättungsschaltung weitgehend oder komplett geglättet werden können. Eine entsprechende Designentscheidung hängt u.a. von anderen Bauteilen in dem elektronischen Vorschaltgerät ab, beispielsweise von den Eigenschaften eventuell vorhandener elektronischer Filter.

[0015] Vorzugsweise ist das Entkopplungsbaulement eine Induktivität. Im Vergleich zu einem ohmschen Widerstand als Entkopplungselement hat eine Induktivität den Vorteil, dass sie keine erheblichen ohmschen Verluste verursacht und im hochfrequenten Bereich dennoch sehr gut entkoppelt.

[0016] Vorzugsweise handelt es sich bei dem Wandler um eine Halbbrückenschaltung mit zwei Schaltelementen, wobei der Wechselstromausgang der Mittenabgriff zwischen den Schaltelementen ist. Eine solche Ausführungsform der Erfindung ist besonders einfach zu realisieren.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0017] im Folgenden soll die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Die dabei offenbarten Einzelmerkmale können auch in anderen Kombinationen erfindungswesentlich sein. Die vorste-

hende und die folgende Beschreibung beziehen sich auf die Vorrichtungskategorie und die Verfahrenskategorie der Erfindung, ohne dass dies im Einzelnen noch explizit erwähnt wird.

- Figur 1 zeigt eine erste erfindungsgemäße Schaltungsanordnung. Diese ist als Bestandteil eines erfindungsgemäßen elektronischen Vorschaltgerätes aufzufassen.
- Figur 2 zeigt eine Variation der Schaltungsanordnung aus Figur 1 als zweites Ausführungsbeispiel.
- Figur 3 zeigt eine zweite Variation der Schaltungsanordnung aus Figur 1 als drittes Ausführungsbeispiel.
- Figur 4 zeigt ein schematisches Diagramm zur Zeitabhängigkeit der Wechselfspannung UKL1 an einem Lampenanschluss KL1.

Bevorzugte Ausführung der Erfindung

[0018] Figur 1 zeigt eine erfindungsgemäße Schaltungsanordnung als Bestandteil eines erfindungsgemäßen elektronischen Vorschaltgerätes.

[0019] Figur 1 zeigt einen zwei Schaltelemente S1 und S2 aufweisenden und zwischen zwei Versorgungspotentialleitungen N und P geschalteten Wandler in Form einer Halbbrückenschaltung. Ein Wechselstromausgang M, d.h. ein Mittenabgriff M, liegt zwischen den beiden Schaltelementen S1 und S2. Die Schaltelemente S1 und S2 können als MOSFETs ausgeführt sein. Zwischen den Mittenabgriff M und die Versorgungspotentialleitung N des Wandlers S1, S2 ist eine Serienschaltung aus einer mittenabgriffsseitigen Lampendrossel L1, einem Lampenanschluss KL1, einer Niederdruckentladungslampe LA, einem versorgungspotentialseitigen Lampenanschluss KL2, einer versorgungspotentialseitigen Lampendrossel L2 und einem Koppelkondensator CC geschaltet. Parallel zu der Niederdruckentladungslampe LA, angeschlossen zwischen den Lampendrosseln L1 und L2, ist ein Resonanzkondensator CR geschaltet. Die beiden Lampendrosseln L1 und L2 mit jeweils gleicher Induktivität sind über einen gemeinsamen Kern K miteinander gekoppelt. Auf diese Weise sind die Spannungen UKL1 und UKL2 an den Lampenanschlüssen KL1 und KL2 symmetrisiert, d.h. die Lampenanschlusspotentiale bezogen auf das Versorgungspotential N des Wandlers S1, S2 verlaufen gegenphasig. So können elektromagnetische Abstrahlungen verringert werden.

[0020] Das erfindungsgemäße elektronische Vorschaltgerät weist eine Glättungsschaltung aus einer Serienschaltung aus einer Entkopplungsinduktivität LS, einem Widerstand RD und einem Glättungskondensator CS auf. Die Entkopplungsinduktivität LS ist zwischen den Mittenabgriff M und die mittenabgriffsseitige Lampendrossel L1 geschaltet. An den Verbindungsknoten zwi-

schen der Entkopplungsinduktivität LS und der mittenabgriffsseitigen Lampendrossel L1 ist die Serienschaltung aus dem Widerstand RD und dem Glättungskondensator CS zum Versorgungspotential N des Wandlers hin geschaltet.

[0021] Die Figuren 2 und 3 zeigen zu der Schaltungsanordnung aus Figur 1 alternative Möglichkeiten der Verschaltung als zweites und drittes Ausführungsbeispiel. Es werden die gleichen Bezeichnungen verwendet wie zuvor.

[0022] Im Unterschied zu der Schaltungsanordnung aus Figur 1 ist bei der Schaltungsanordnung aus Figur 2 die Serienschaltung aus dem Widerstand RD und dem Glättungskondensator CS mit dem Versorgungspotential P des Wandlers verbunden und nicht mit dem Versorgungspotential N.

[0023] In Figur 3 ist der Glättungskondensator CS versorgungspotentialseitig an einen Knoten K2 zwischen dem Koppelkondensator CC und der versorgungspotentialseitigen Lampendrossel L2 angeschlossen.

[0024] Figur 4 zeigt die hochfrequente Wechselfspannung UKL1 an einem der Lampenanschlüsse KL1 als Funktion der Zeit t für alle vorstehenden Ausführungsbeispiele. Die Spannung UKL2 an dem Lampenanschluss KL2 zeigt das gleiche Verhalten, der zeitliche Verlauf ist jedoch zur Spannung UKL1 an dem Lampenanschluss KL1 phasenverschoben.

[0025] Die durchgezogene Linie zeigt die durch das hochfrequente Schalten der Schaltelemente S1 und S2 im Wandler angetriebene Schwingung des Lampenresonanzkreises. Die beiden Lampendrosseln L1 und L2 wirken für die an dem Mittenabgriff M anliegenden Spannungssprünge wie ein Spannungsteiler, so dass an den Lampenanschlüssen KL1 und KL2 ebenfalls Spannungssprünge anliegen. Die durchgezogene Linie zeigt diese Spannungssprünge der Höhe ΔU . Die gestrichelte Linie zeigt den Effekt der Glättungsschaltung LS, RD, CS auf diese Spannungssprünge. Die Wechselfspannungsversorgung an dem Lampenanschluss KL1 zeigt einen deutlich glatteren Verlauf; hohe Frequenzen, welche sich negativ auf die elektromagnetische Verträglichkeit auswirken, sind ausgefiltert.

[0026] Es wird noch ein alternatives Ausführungsbeispiel vorgestellt: Die Induktivitäten der beiden Lampendrosseln L1 und L2 sind unterschiedlich gewählt, die kleinere der beiden Induktivitäten L2 entspricht 2% der größeren Induktivität L1. Die größere L1 der beiden Induktivitäten L1, L2 ist dabei zwischen den wechselstromausgangsseitigen Lampenanschluss KL1 und den Wechselstromausgang M geschaltet. Die Spannungen UKL1 und UKL2 an den Lampenanschlüssen sind dann nur schwach synchronisiert, die von der Glättungsschaltung zu glättenden Spannungssprünge ΔU an den Lampenanschlüssen KL1 und KL2 sind dann jedoch vergleichsweise klein. Eine entsprechende Designentscheidung hängt von den anderen Eigenschaften der Schaltung des elektronischen Vorschaltgerätes ab, beispielsweise Filtereigenschaften in bestimmten Frequenzbereichen, auf

die durch eine entsprechende Wahl der Induktivitäten L1 und L2 eingegangen werden kann.

Patentansprüche

1. Elektronisches Vorschaltgerät für eine Entladungslampe (LA) mit:

- einem Wandler, der ein Schaltelement (S1, S2) und einen Wechselstromausgang (M) zur Wechselstromversorgung der Entladungslampe (LA) aufweist,
- zwei Lampenanschlüssen (KL1, KL2), über die die Entladungslampe (LA) zwischen den Wechselstromausgang (M) und eines der Versorgungspotentiale (N, P) des Wandlers (S1, S2) geschaltet werden kann,
- wobei zwischen einen wechselstromausgangsseitigen der Lampenanschlüsse (KL1) und den Wechselstromausgang (M) einerseits und zwischen einen versorgungspotentialseitigen der Lampenanschlüsse (KL2) und das Versorgungspotential (N, P) andererseits jeweils eine Lampendrossel (L1, L2) geschaltet ist,

gekennzeichnet durch eine Glättungsschaltung (LS, RD, CS), welche eine zwischen den Wechselstromausgang (M) und eines der Versorgungspotentiale (N, P) des Wandlers (S1, S2) geschaltete Serienschaltung (CS, RD, LS) aus einem Glättungskondensator (CS) und einem Entkopplungsbauelement (LS) aufweist, wobei der Glättungskondensator (CS) parallel und das Entkopplungsbauelement (LS) in Serie zu der Serienschaltung der Lampendrosseln (L1, L2) und der Lampenanschlüsse (KL1, KL2) geschaltet ist, so dass **durch** das Schalten der Schaltelemente (S1, S2) verursachte Spannungssprünge (ΔU) an den Lampenanschlüssen (KL1, KL2) reduziert werden.

2. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 1, welches einen zwischen die versorgungspotentialseitige Lampendrossel (L2) und eines der Versorgungspotentiale (N) geschalteten Koppelkondensator (CC) aufweist und der Glättungskondensator (CS) versorgungspotentialseitig an einen Verbindungsknoten (K2) zwischen der versorgungspotentialseitigen Lampendrossel (L2) und dem Koppelkondensator (CC) angeschlossen ist.

3. Elektronisches Vorschaltgerät für eine Entladungslampe (LA) mit:

- einem Wandler, der ein Schaltelement (S1, S2) und einen Wechselstromausgang (M) zur Wechselstromversorgung der Entladungslampe (LA) aufweist,

lampe (LA) aufweist,

- zwei Lampenanschlüssen (KL1, KL2), über die die Entladungslampe (LA) zwischen den Wechselstromausgang (M) und eines der Versorgungspotentiale (N, P) des Wandlers (S1, S2) geschaltet werden kann,

- wobei zwischen einen wechselstromausgangsseitigen der Lampenanschlüsse (KL1) und den Wechselstromausgang (M) einerseits und zwischen einen versorgungspotentialseitigen der Lampenanschlüsse (KL2) und das Versorgungspotential (N, P) andererseits jeweils eine Lampendrossel (L1, L2) geschaltet ist,

gekennzeichnet durch eine Glättungsschaltung (LS, RD, CS), welche eine zwischen den Wechselstromausgang (M) und eines der Versorgungspotentiale (N, P) des Wandlers (S1, S2) geschaltete Serienschaltung (CS, RD, LS) aus einem Glättungskondensator (CS) und einem Entkopplungsbauelement (LS) aufweist,

wobei das Entkopplungsbauelement (LS) in Serie zu den Lampenanschlüssen (KL1, KL2) geschaltet ist und der Glättungskondensator (CS) zwischen einen Verbindungsknoten (K1) des Entkopplungsbauelementes (LS) und der wechselstromausgangsseitigen (M) Lampendrossel (L1) und eines der Versorgungspotentiale (N, P) des Wandlers (S1, S2) geschaltet ist,

so dass **durch** das Schalten der Schaltelemente (S1, S2) verursachte Spannungssprünge (ΔU) an den Lampenanschlüssen (KL1, KL2) reduziert werden.

4. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 3, welches einen zwischen die versorgungspotentialseitige Lampendrossel (L2) und eines der Versorgungspotentiale (N) geschalteten Koppelkondensator (CC) aufweist und der Glättungskondensator (CS) versorgungspotentialseitig an das andere Versorgungspotential (P) angeschlossen ist.

5. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 1 und 3, welches einen zwischen die versorgungspotentialseitige Lampendrossel (L2) und eines der Versorgungspotentiale (N) geschalteten Koppelkondensator (CC) aufweist und bei dem der Glättungskondensator (CS) parallel zu der Serienschaltung der Lampendrosseln (L1, L2), der Lampenanschlüsse (KL1, KL2) und des Koppelkondensators (CC) geschaltet ist.

6. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem die Lampendrosseln (L1, L2) miteinander gekoppelt sind.

7. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem beide Lampen-

drosseln (L1, L2) mindestens 30% der Induktivität der jeweils anderen Lampendrossel (L1, L2) aufweisen.

8. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem die kleinere der beiden Lampendrosseln (L1, L2) höchstens 5% der Induktivität der anderen Lampendrossel (L1, L2) aufweist und die größere der beiden Lampendrosseln (L1, L2) zwischen den Wechselstromausgang (M) und den wechselstromausgangsseitigen Lampenanschluss (KL1) geschaltet ist. 5
9. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem das Entkopplungsbauelement (LS) eine Induktivität ist. 10
10. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem der Wandler (S1, S2) eine Halbbrückenschaltung (S1, S2) mit zwei Schaltelementen (S1, S2) ist und der Wechselstromausgang (M) der Mittenabgriff (M) zwischen den Schaltelementen (S1, S2) ist. 15
11. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, ausgelegt zum Betrieb einer Niederdruckentladungslampe (LA). 20
12. Satz aus einem elektronischen Vorschaltgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche und einer zum Betrieb an diesem Vorschaltgerät geeigneten Entladungslampe (LA). 25
13. Verfahren zum Betrieb eines elektronisches Vorschaltgerät für eine Entladungslampe (LA), bei dem 30
- ein Wandler, der ein Schaltelement (S1, S2) und einen Wechselstromausgang (M) aufweist, die Entladungslampe (LA) mit Wechselstrom versorgt,
 - die Entladungslampe (LA) über zwei Lampenanschlüsse (KL1, KL2) zwischen den Wechselstromausgang (M) und eines der Versorgungspotentiale (N, P) des Wandlers (S1, S2) geschaltet ist,
 - zwischen einen wechselstromausgangsseitigen der Lampenanschlüsse (KL1) und den Wechselstromausgang (M) einerseits und zwischen einen versorgungspotentialseitigen der Lampenanschlüsse (KL2) und das Versorgungspotential (N, P) andererseits jeweils eine Lampendrossel (L1, L2) geschaltet ist, 35

gekennzeichnet durch eine Glättungsschaltung (LS, RD, CS), welche eine zwischen den Wechselstromausgang (M) und eines der Versorgungspotentiale (N, P) des Wandlers (S1, S2) geschaltete Serienschaltung (CS, RD, LS) aus einem Glättungskondensator (CS) und einem Entkopplungsbauelement (LS) aufweist, 40

wobei der Glättungskondensator (CS) parallel und das Entkopplungsbauelement (LS) in Serie zu der Serienschaltung der Lampendrosseln (L1, L2) und der Lampenanschlüsse (KL1, KL2) geschaltet ist, dabei werden **durch** das Schalten der Schaltelemente (S1, S2) verursachte Spannungssprünge (ΔU) an den Lampenanschlüssen (KL1, KL2) von der Glättungsschaltung (LS, RD, CS) reduziert. 45

14. Verfahren zum Betrieb eines elektronisches Vorschaltgerät für eine Entladungslampe (LA), bei dem 50
- ein Wandler, der ein Schaltelement (S1, S2) und einen Wechselstromausgang (M) aufweist, die Entladungslampe (LA) mit Wechselstrom versorgt,
 - die Entladungslampe (LA) über zwei Lampenanschlüsse (KL1, KL2) zwischen den Wechselstromausgang (M) und eines der Versorgungspotentiale (N, P) des Wandlers (S1, S2) geschaltet ist,
 - zwischen einen wechselstromausgangsseitigen der Lampenanschlüsse (KL1) und den Wechselstromausgang (M) einerseits und zwischen einen versorgungspotentialseitigen der Lampenanschlüsse (KL2) und das Versorgungspotential (N, P) andererseits jeweils eine Lampendrossel (L1, L2) geschaltet ist, 55

gekennzeichnet durch eine Glättungsschaltung (LS, RD, CS), welche eine zwischen den Wechselstromausgang (M) und eines der Versorgungspotentiale (N, P) des Wandlers (S1, S2) geschaltete Serienschaltung (CS, RD, LS) aus einem Glättungskondensator (CS) und einem Entkopplungsbauelement (LS) aufweist, 60

wobei das Entkopplungsbauelement (LS) in Serie zu den Anschlüssen (KL1, KL2) geschaltet ist und der Glättungskondensator (CS) zwischen einen Verbindungsknoten (K1) des Entkopplungsbauelementes (LS) und der wechselstromausgangsseitigen (M) Lampendrossel (L1) und eines der Versorgungspotentiale (N, P) des Wandlers (S1, S2) geschaltet ist, dabei werden **durch** das Schalten der Schaltelemente (S1, S2) verursachte Spannungssprünge (ΔU) an den Lampenanschlüssen (KL1, KL2) von der Glättungsschaltung (LS, RD, CS) reduziert. 65

15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14 unter Verwendung eines elektronischen Vorschaltgerätes nach einem der Ansprüche 1 bis 11 oder eines Satzes aus einem elektronischen Vorschaltgerät und einer Entladungslampe nach Anspruch 12. 70

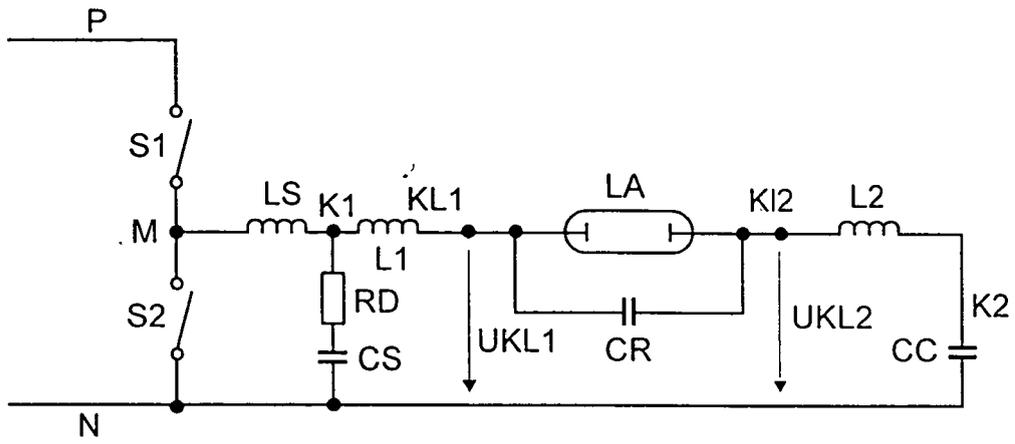


FIG 1

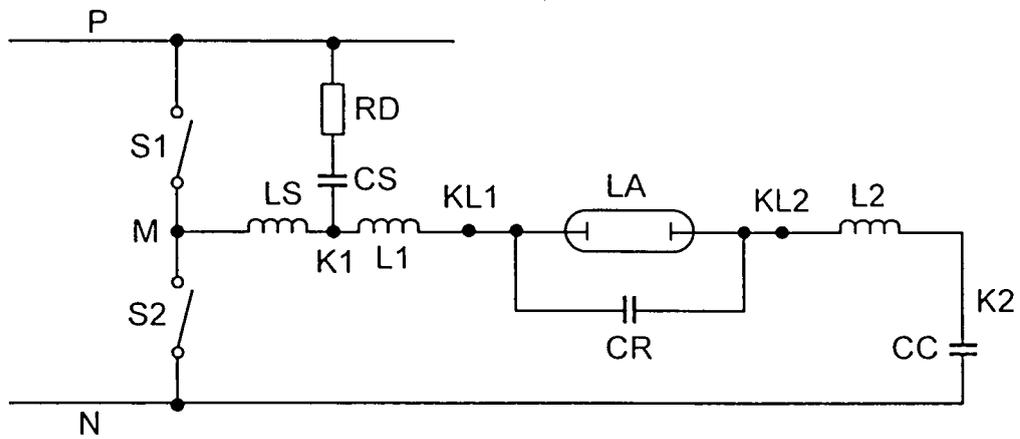


FIG 2

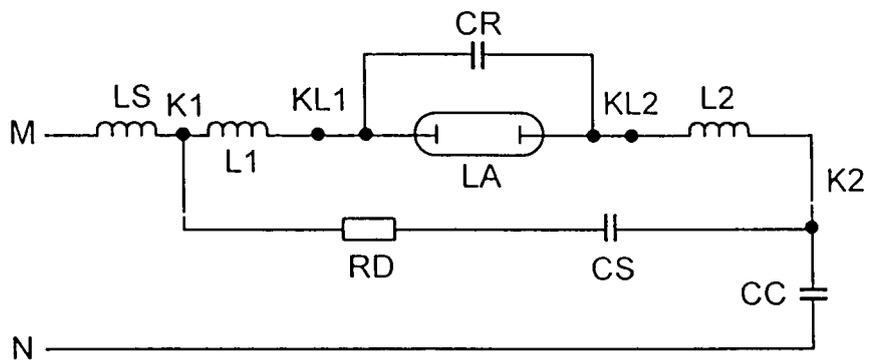


FIG 3

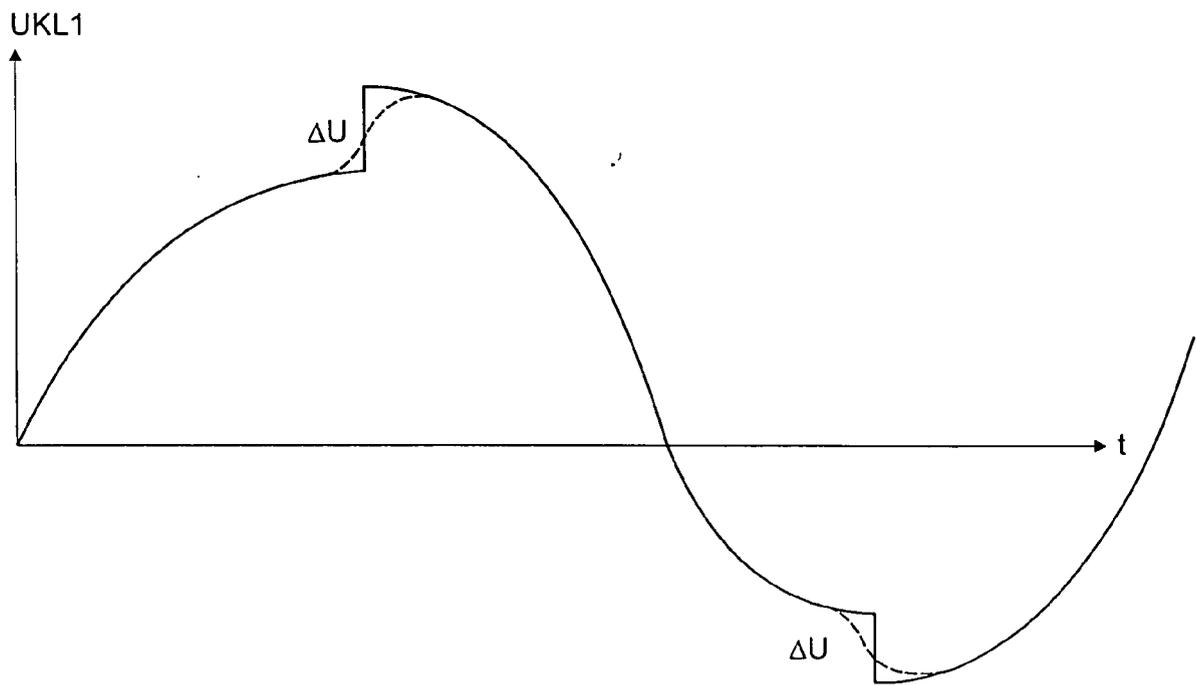


FIG 4

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10036952 A1 [0004] [0011]