



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.07.2006 Patentblatt 2006/28

(51) Int Cl.:
H05B 41/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 05026662.6

(22) Anmeldetag: 07.12.2005

(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

(72) Erfinder:
• Mertens, Ferdinand Franz, Dipl.-Ing.
59755 Arnsberg (DE)
• Schauerte, Reinhard
59872 Meschede (DE)

(30) Priorität: 07.01.2005 DE 202005000213 U

(74) Vertreter: Jungen, Rolf
Lippert, Stachow & Partner
Frankenforster Strasse 135-137
51427 Bergisch Gladbach (DE)

(71) Anmelder: BAG electronics GmbH
59759 Arnsberg (DE)

(54) **Zündgerät für eine Gasentladungslampe**

(57) Um die bei Zündschaltungsanordnungen häufig auftretende Geräuschentwicklung beim Betrieb einer zugeordneten Entladungslampe zumindest zu vermindern, wird eine Zündschaltungsanordnung vorgeschlagen für eine Entladungslampe, der eine Versorgungsschaltung zur Bereitstellung einer Wechselstrom-Versorgungsspannung an die Lampe zugeordnet ist. Die erfindungsgemäße Zündschaltungsanordnung (1) umfasst einen Zündübertrager (20), der primärseitig mit einer Auslöseschaltung (30, 22, 50, 40) und sekundärseitig zur Übertragung eines Zündimpulses mit der Lampe verbunden

ist; eine Eingangsenergiequelle (30) für die Zündauslöseschaltung; ein erstes Schaltermittel (40) in der Auslöseschaltung, wobei ein Reihenschaltkreis bestehend zumindest aus der Eingangsenergiequelle (30) für die Zündauslöseschaltung, einer sekundärseitigen Spule (21) des Zündübertragers und der Lampe (10) gebildet ist. Die erfindungsgemäße Zündschaltungsanordnung zeichnet sich dadurch aus, dass der Reihenschaltkreis (30, 100, 60, 80, 10, 21) ein zweites Schaltermittel (100) aufweist, welches den Reihenschaltkreis während des Brennbetriebs der Lampe zyklisch unterbricht und schließt (Fig. 1).

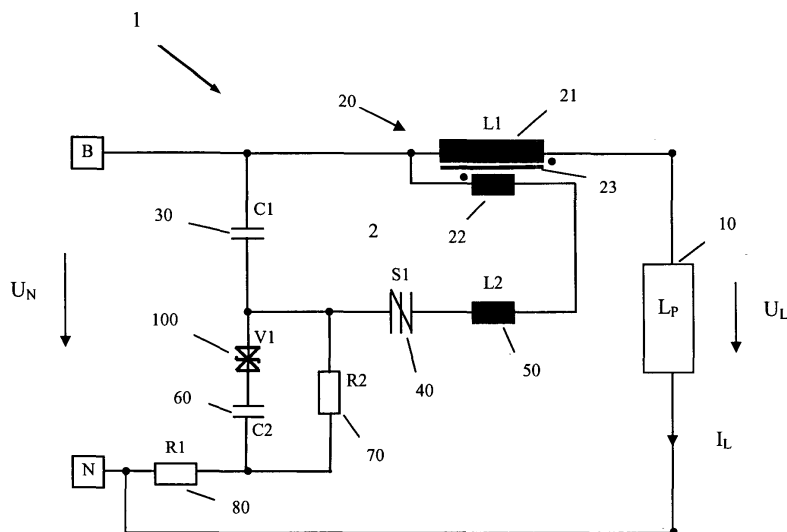


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Zündschaltungsanordnung zum Zünden einer Gasentladungslampe mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1.

[0002] Gasentladungslampen, insbesondere Hochdruck-Gasentladungslampen benötigen beim Starten eine Zündspannung, die weit über der Versorgungsspannung zur Aufrechterhaltung der Entladung liegt. Typischerweise weisen Zündspannungsimpulse beim Kaltstarten eine Zündspannung im Bereich von 1 kV bis 5 kV je nach verwendeter Lampe auf. Soll eine Gasentladungslampe heiß gezündet werden, sind noch größere Zündspannungen notwendig, sie liegen im Bereich von einigen KV bis einigen 10 kV, je nach verwendetem zu ionisierendem Material und Leistung der Lampe.

[0003] Herkömmliche Zündgeräte, insbesondere Hochspannungs-Zündgeräte für Hochdruck-Gasentladungslampen sind häufig als Überlagerungszündschaltung ausgelegt. Diese umfasst in der Regel einen als Impulstransformator ausgelegten Zündübertrager, dessen Sekundärseite mit der zu zündenden Lampe und dessen Primärseite mit einer den Zündimpuls auslösenden Schaltung verbunden ist. Primär- und Sekundärspule des Zündübertragers sind über einen Zündübertragerkern zur Übertragung und Transformation des Zündimpulses gekoppelt. Auf der Primärseite des Zündübertragers wird ein Zündimpuls erzeugt, welcher über den Zündübertrager transformiert auf die Versorgungsschaltung der Lampe gelegt wird. Um einen ausreichend hohen sekundärseitigen Zündimpuls zu erzeugen, muss das Übertragungsverhältnis des Zündübertragers entsprechend ausgelegt sein. Ferner muss eine ausreichend gute Kopplung zwischen der primär- und sekundärseitigen Spule des Übertragers durch das Vorsehen des entsprechend dimensionierten Übertragerkerns bereitgestellt werden. Sobald die Lampe gezündet hat, wird das Zündgerät abgeschaltet. Dies geschieht in der Regel durch das Blockieren des Schalters in der Zündauslöseschaltung, sodass kein primärseitiger Zündimpuls erzeugt und damit auch nicht ein transformierter Zündimpuls der Versorgungsspannung überlagert wird.

[0004] Beim Betrieb von Gasentladungslampen, die eine solche Überlagerungszündschaltung aufweisen, hat sich jedoch herausgestellt, dass in bestimmten Betriebssituationen nach dem Zünden der Lampe Probleme auftauchen können, die auf die Sekundärspule des Zündübertragers bzw. den Zündübertragerkern zurückgehen. Beim Brennbetrieb der Lampe nach deren Zündung wird der Zündübertrager sekundärseitig belastet, was u.U. zu einer akustischen Belastung der Umgebung aufgrund der Ummagnetisierung des Zündübertragerkerns führt. Dieses Problem tritt beispielsweise bei Metallhalogen-Dampflampen mit einem Keramikbrenner einige Zeit nach dem Zünden der Lampe auf.

[0005] Somit besteht die Aufgabe der Erfindung darin, die bei herkömmlichen Zündschaltungsanordnungen häufig auftretende Geräusentwicklung beim Betrieb

einer zugeordneten Entladungslampe zumindest zu vermindern.

[0006] Dieses Problem löst die Erfindung auf überraschend einfache Weise mit einer Zündschaltungsanordnung zum Zünden einer Gasentladungslampe, insbesondere einer Hochdruck-Gasentladungslampe, der eine Versorgungsschaltung zur Bereitstellung einer Wechselstrom-Versorgungsspannung an die Lampe zugeordnet ist mit den Merkmalen von Anspruch 1. Danach weist die erfindungsgemäße Zündschaltungsanordnung einen Zündübertrager auf, der primärseitig mit einer Auslöseschaltung und sekundärseitig zur Übertragung eines Zündimpulses mit der Lampe verbunden ist. Darüber hinaus ist eine Eingangsenergiequelle für die Zündauslöseschaltung umfasst und ein erstes Schaltermittel in der Zündauslöseschaltung, wobei ein Reihenschaltkreis, bestehend zumindest aus der Eingangsenergiequelle für die Zündauslöseschaltung, einer sekundärseitigen Spule des Zündübertragers und der Lampe gebildet ist. Die erfindungsgemäße Zündschaltungsanordnung zeichnet sich dadurch aus, dass dieser Reihenschaltkreis ein zweites Schaltermittel aufweist, das den Reihenschaltkreis während des Brennbetriebes der Lampe zyklisch unterbricht und schließt.

[0007] Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis der Erfinder, dass während des Brennbetriebs der Lampe zu Zeiten, bei welchen die Lampenspannung einen hohen zeitlichen Gradienten aufweist, d.h. zu Zeiten bei welchen die Lampenspannung durch den Nullpunkt läuft, die Lampe als Generator mit einem hohen Oberwellenanteil für einen Schaltkreis wirkt, der hier zumindest eine Reihenschaltung einer Sekundärspule des Zündübertragers und eines kapazitiven Bauteils wie die Eingangsenergiequelle für die Zündauslöseschaltung umfasst. Insofern ist unter dem Begriff "Reihenschaltkreis" die serielle Anordnung zumindest der genannten Bauteile zum Schließen eines Stromkreises zu verstehen, bei welchem die Lampe als Generator wirkt. Beim Nulldurchgang der Lampenspannung entlädt sich die Eingangsenergiequelle mit einer hohen Stromspitze über die brennende Lampe. Dadurch werden Resonanzschwingungen im kHz-Bereich in dem angegebenen Reihenschaltkreis erzeugt, die wiederum aufgrund der Magnetorestriktion im Zündübertragerkern zu einer hochfrequenten Längenänderung des Kerns bzw. des Luftspaltes und damit zu akustischen Schwingungen im hörbaren (kHz-) Bereich führen, was allgemein als störend empfunden wird. Die Erfindung löst dieses Problem nun damit, dass der angegebene Entladungs- und Resonanzpfad zyklisch unterbrochen wird, sodass die Resonanzschwingungen, welche die Geräusche verursachen, vermieden werden.

[0008] Die erfindungsgemäße Gestaltung der Zündschaltungsanordnung kann sowohl für Normaldruck-Gasentladungslampen als auch für Hochdruck-Gasentladungslampen eingesetzt werden, die mit einer Zündschaltungsanordnung des Überlagerungstyps betrieben werden. Die erfindungsgemäße Zündschaltungsanord-

nung ist insbesondere für konventionelle Vorschaltgeräte zum Betrieb von Gasentladungslampen einsetzbar.

[0009] Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0010] Es ist zweckmäßig, wenn das zweite Schaltermittel den Reihenschaltkreis, bestehend zumindest aus der Eingangsenergiequelle für die Zündauslöseschaltung, der sekundärseitigen Spule des Zündübertragers und der Lampe im Ansprechen auf die Lampenspannung, d.h., abhängig von der Lampenspannung, öffnet und schließt. Auf diese Weise kann der Reihenschaltkreis gerade zu den Seiten unterbrochen werden, wenn die Entladung der Eingangsenergiequelle über die Lampe bevorzugt und mit einem hohen Wirkungsgrad die beschriebenen störenden Geräusche im Kern des Zündübertragers erzeugen würde. Die Angabe "im Ansprechen auf die Lampenspannung" bezieht sich dabei auf irgendeinen Betriebsparameter der Lampe, welcher auf die Lampenspannung bzw. deren Verlauf zurückgeht, beispielsweise die Momentan-Lampenspannung oder der zeitliche Gradient der Lampenspannung. Somit kann sichergestellt werden, dass zu Zeiten, bei welchen ein hoher Entladungsstromfluss mit einem hohen Oberwellenanteil in dem Reihenschaltkreis entstehen würde, der Reihenschaltkreis geöffnet ist. Zu Zeiten, bei welchen die Lampenspannung kaum Oberwellenanteile aufweist, schließt das zweite Schaltermittel den Reihenschaltkreis wieder.

[0011] Besonders vorteilhaft ist es, wenn das zweite Schaltermittel so ausgelegt ist, dass es den Reihenschaltkreis öffnet, wenn die Lampenspannung innerhalb eines vorgegebenen Spannungsintervalls liegt, und das zweite Schaltermittel den Reihenschaltkreis wieder schließt, wenn die Lampenspannung außerhalb des vorgegebenen Spannungsintervalls liegt. Aufgrund des typischen Verlaufs der Lampenspannung einer Gasentladungslampe, welche eine Wechselstromversorgung aufweist, lässt sich das zweite Schaltermittel für den Reihenschaltkreis einfach steuern, da die Lampenspannung in diesem Fall gerade im Bereich um den Wert Null einen hohen Oberwellenanteil besitzt. Wird nun genau dieser Bereich ausgeschlossen, d.h. verhindert, dass der angegebene Reihenschaltkreis in diesem Zeitraum geschlossen ist, kann wirksam die Geräuschentwicklung bei der erfindungsgemäßen Zündschaltungsanordnung vermieden werden.

[0012] Es ist zweckmäßig, wenn die Eingangsenergiequelle für die Zündauslöseschaltung zumindest einen Kondensator aufweist, der insofern über die Wechselstrom-Versorgung der Lampe aufladbar ist, sodass die erfindungsgemäße Zündschaltungsanordnung bei Bedarf zu jedem Zeitpunkt Zündimpulse zum Zünden der Gasentladungslampe bereitstellen kann.

[0013] Es kann zweckmäßig sein, wenn das zweite Schaltermittel in einem Ladepfad für die Eingangsenergiequelle der Zündauslöseschaltung angeordnet ist, wobei die Ladung der Eingangsenergiequelle über die Wechselstrom-Versorgung der Lampe erfolgt. Bei dieser

konstruktiven Gestaltung der erfindungsgemäßen Zündschaltungsanordnung dient das zweite Schaltermittel vorteilhaft einerseits zum Öffnen und Schließen des Reihenschaltkreises und andererseits auch zur Steuerung der Ladung der Eingangsenergiequelle für die Zündauslöseschaltung.

[0014] Besonders vorteilhaft ist es, wenn das zweite Schaltermittel zum Öffnen und Schließen des Reihenschaltkreises keine externe Steuerung aufweist, sondern selbstgesteuert ist, was den notwendigen vorrichtungsseitigen Aufwand vermindert. Eine besonders bevorzugte einfache Gestaltung des zweiten Schaltermittels liegt vor, wenn dieses zweipolig ausgebildet ist, wobei der Schalterzustand allein durch die an den Polen anliegende Spannung festgelegt ist. Auf diese Weise kommt die Erfindung ohne das Vorsehen einer zusätzlichen Steuerung für das zweite Schaltermittel aus. Die Schaltpunkte des zweiten Schaltermittels sind dabei so eingestellt, dass der Reihenschaltkreis in den Zeiten geöffnet ist, bei welchen die Lampenspannung bzw. der Lampenstrom einen hohen Oberwellenanteil aufweist.

[0015] Insbesondere in Fällen, bei welchen die Lampenspannung ein zum Nullpunkt symmetrisches Verhalten zeigt, kann es vorteilhaft sein, wenn das zweite Schaltermittel auch ein zum Nullpunkt symmetrisches Schaltverhalten aufweist. Ein solches Schaltverhalten kann insbesondere durch einen entsprechend ausgebildeten bidirektionalen Schwellwertschalter bereitgestellt werden.

[0016] Bei der erfindungsgemäßen Zündschaltungsanordnung kann als zweites Schaltermittel eine Vielzahl von bekannten Schaltern eingesetzt werden, insbesondere Halbleiterschalter. Wie oben stehend angegeben, sind dabei die selbstgesteuerten Schalter bevorzugt, da sie keine externe Steuerung benötigen. Hierzu können beispielsweise sogenannte "transient suppressor"-Dioden oder DIACS (diode alternating current switch), welche als Zweirichtungsdioden aufgebaut sind, verwendet werden. Darüber hinaus ist es auch möglich, beim zweiten Schaltermittel zumindest einen externen Steuereingang vorzusehen, an dem beispielsweise die Lampenspannung angelegt ist, sodass das zweite Schaltermittel direkt von der Lampenspannung oder dessen zeitlichen Gradienten gesteuert ist. Es versteht sich, dass eine Steuerung des zweiten Schaltermittels mit dem Lampenstrom bzw. mit dessen zeitlichen Gradienten erfindungsgemäß der ausführlich beschriebenen angegebenen Steuerung mit der Lampenspannung bzw. dessen Gradienten entspricht, da Lampenspannung und -strom bzw. die zugeordneten Gradienten bei vorgegebener Zündschaltungsanordnung in einem direkten Zusammenhang stehen.

[0017] Die Erfindung wird im Folgenden durch das Beschreiben einiger Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen erläutert, wobei

Fig. 1 eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Zündschaltungsanordnung,

Fig. 2a-d schematisch die zeitlichen Verläufe von Lampenspannung, Lampenstrom bzw. des Schaltzustandes des zweiten Schaltermittels in einer erfindungsgemäßen bzw. herkömmlichen Zündschaltungsanordnung, und

Fig. 3 eine herkömmlichen Zündschaltungsanordnung

zeigt.

[0018] In Fig. 3 ist eine bekannte Zündschaltungsanordnung des Überlagerungstyps für eine Gasentladungslampe angegeben, die über eine Wechselstrom-Versorgung mit elektrischer Energie versorgt wird. An den Klemmen B-N liegt die von einem konventionellen Vorschaltgerät bereitgestellte Wechselspannung U_N an. Die Lampe 10 ist am Ausgang der Zündschaltungsanordnung angeschlossen. Diese umfasst einen Zündübertrager 20, dessen sekundärseitige Spule 21 in der Versorgungsschaltung der Lampe 10 angeordnet ist. Die primärseitige Spule 22 bildet zusammen mit einer Luftspule 50, dem Schalter 40 und dem Stoßkondensator 30 den wesentlichen Schaltkreis der Zündauslöseschaltung. Darüber hinaus ist dem Stoßkondensator 30 ein weiterer Kondensator 60 in Reihe geschaltet, dem selbst ein Widerstand 70 parallel geschaltet ist. Zur Kopplung von Primärspule 22 und Sekundärspule 21 des Zündübertragers 20 dient ein Kern 23.

[0019] Im Folgenden wird die Funktionsweise der in Fig. 3 angegebenen herkömmlichen Zündschaltungsanordnung beschrieben. Zuerst muss die Lampe 10 durch das Erzeugen von Hochspannungszündimpulsen gestartet werden. Anfangs fließt demnach kein Lampenstrom I_L und der Stoßkondensator 30 wird über den Kondensator 60 und den Widerstand R_1 geladen, wobei der Schalter 40 geöffnet ist. Nach dem Laden des Kondensators C_1 wird durch Schließen des Schalters 40 der durch die Bauteile 30, 22, 50 und 40 gebildete Reihenschaltkreis geschlossen, wodurch sich der als Energiequelle für die Zündauslöseschaltung wirkende Kondensator 30 entlädt. Ein primärseitiger Zündimpuls entsteht, welcher mittels des Zündübertragers 20 in einen sekundärseitigen Hochspannungsimpuls transformiert wird. Dabei wird die Magnetisierung der primärseitigen Spulenwicklung der Spule 22 über den Zündübertragerkern 23 auf die sekundärseitige Spulenwicklung 21 mit dem Übertragungsverhältnis des Zündübertragers transformiert und der Netzspannung überlagert. Die Luftspule 50 dient dabei als Strombegrenzer für den Schalter 40. Wie der Fachmann erkennt, wirkt der Kondensator 60 einem Kurzschluss der Wechselstrom-Versorgung entgegen, wenn der Stoßkondensator 30 entladen wird, in dem bei der Entladung von C_1 sich die Spannung im Kondensator 60 erhöht. Der entladene Stoßkondensator 30 wiederum wird über den Widerstand 70 geladen, wenn der Stoßkondensator den Zündkreis speist. Der in der Schaltung angegebene Widerstand 80 dient der zu-

sätzlichen Strombegrenzung in der Wechselstrom-Versorgung.

[0020] Es versteht sich, dass der Schalter 40 zur Initiierung des bzw. der Zündimpulse zu solchen Zeiten angesteuert wird, bei welchen die Wechselstrom-Versorgung in der Lage ist, die Lampe am Brennen zu halten. Eine derartige Steuerung des Schalters 40 in der Zündauslöseschaltung ist dem Fachmann jedoch wohlbekannt, insofern wird darauf im Folgenden nicht näher eingegangen. Darüber hinaus kann die Zündschaltungsanordnung auch eingerichtet sein, eine Abfolge von primär- bzw. sekundärseitigen Zündimpulsen zu erzeugen.

[0021] Nach dem Zünden der Lampe 10 wird die Zündschaltungsanordnung prinzipiell nicht mehr benötigt. Insofern wird der Schalter 40 zu Zeiten des Brennbetriebs der Lampe 10 geöffnet gehalten. Einen typischen Verlauf der Lampenspannung bei einer Wechselstrom-Versorgung mit der Spannung U_N zwischen den Polen B-N ist in Fig. 2a dargestellt. Wie zu erkennen, weist die Lampenspannung im Bereich der Nulldurchgänge einen hohen zeitlichen Gradienten auf, während die Spannung danach in einen im Wesentlichen konstanten Bereich übergeht. Fig. 2b zeigt den durch die dargestellte Lampenspannung U_L verursachten Lampenstrom, der im Bereich der Nulldurchgänge Spitzen aufweist, die für die beschriebenen Geräuschprobleme (Brummen) des Zündübertragers verantwortlich zeichnen. Es sei darauf hingewiesen, dass die dargestellten Stromspitzen bei einer höheren zeitlichen Auflösung in eine hochfrequente Schwingung auflösbar sind.

[0022] Die Gestaltung einer beispielhaften erfindungsgemäßen Zündschaltungsanordnung ist in Fig. 1 angegeben. Diese unterscheidet sich von der in Fig. 3 dargestellten herkömmlichen nur dadurch, dass eine "transient suppressor"-Diode zwischen dem Stoßkondensator 30 und dem Begrenzungskondensator 60 angeordnet ist. Diese Diode 100 arbeitet symmetrisch zur Spannung an den beiden Eingangspolen derart, dass die Diode bis zu einer Spannung von einem vorgegebenen Wert, im angegebenen Beispiel von 62 Volt, sehr hochohmig ist. Hierdurch fließt kein Strom durch die Kondensatoren, sodass zu Zeitpunkten der Hochohmigkeit der Diode 100 der Reihenschaltkreis, umfassend die elektrischen Bauteile 21, 30, 100, 60, 80 und 10 unterbrochen ist. Die Kondensatoren C_1 und C_2 können sich demnach nicht mehr schlagartig über die Sekundärseite des Zündübertragers und die Lampe entladen. Innerhalb der angegebenen Reihenschaltung kann sich keine Schwingung aufbauen, die ansonsten zu den störenden Geräuschen im Zündübertragerkern im hörbaren Frequenzbereich führen würde.

[0023] Fig. 2c zeigt das Schaltverhalten S_T der Diode 100. Wie zu erkennen, sperrt die Diode in einem Zeitintervall T , in welchem die Lampenspannung durch den Nullpunkt verläuft und einen hohen Oberwellenanteil aufweist; außerhalb des Zeitintervalls T ist die Diode niederohmig. Insofern kann wirkungsvoll das Auftreten der erhöhten Stromspitzen vermieden werden, was letztlich

die Bereitstellung eines im Wesentlichen geräuschlosen Zündgerätes ermöglicht.

[0024] Fig. 2d zeigt den zeitlichen Verlauf des Lampenstroms für das in Fig. 2c dargestellte Schaltverhalten der Diode 100. Wie zu sehen, werden die in Fig. 2b angegebenen typischen Stromspitzen bei einem herkömmlichen Zündgerät vollständig vermieden.

[0025] Das Schaltverhalten des zweiten Schaltermittels, d.h. das Schaltintervall, ist insbesondere an die elektronischen Eigenschaften der Lampe des Zündübertragers und/oder der Eingangsenergiequelle für die Zündauslöseschaltung angepasst.

[0026] In der dargestellten Ausführungsform ist die Diode 100 als symmetrischer bidirektionaler Schwellwertschalter mit einer Schaltspannung von 62 V ausgelegt. Bei anderen elektrischen Bauteilen, ist eine andere, an die jeweiligen elektrischen Komponenten angepasste Schaltspannung zweckmäßig. Je nach verwendeten Komponenten im angegebenen Reihenschaltkreis kann die Schaltersteuerung auch asymmetrisch um den Nullpunkt der Lampenspannung eingestellt sein.

[0027] Ferner kann das Schaltmittel zur Unterbrechung des angegebenen Reihenschaltkreises an verschiedenen Stellen innerhalb des Reihenschaltkreises angeordnet sein; es muss nur sichergestellt sein, dass die Wechselstromversorgung der Lampe nicht durch den Schalter unterbrochen wird.

Bezugszeichenliste

[0028]

1	Zündschaltungsanordnung
2	Auslöseschaltung
10	Gasentladungslampe
20	Zündübertrager
21	primärseitige Spulenwicklung/Spule
22	sekundärseitige Spulenwicklung/Spule
23	Zündübertragerkern
30	Stoßkondensator
40	Schalter
50	Luftspule
60	Kondensator
70, 80	Widerstand
100	Suppressordiode
U_N	Wechselstromversorgungsspanner
U_L	Lampenspannung (Brennstrom)
I_L	Lampenspannung

Patentansprüche

1. Zündschaltungsanordnung (1) zum Zünden einer Gasentladungslampe (10), insbesondere einer Hochdruckgasentladungslampe, der eine Versorgungsschaltung zur Bereitstellung einer Wechselstrom-Versorgungsspannung (U_N) an die Lampe zugeordnet ist, umfassend

- einen Zündübertrager (20), welcher primärseitig mit einer Auslöseschaltung (30, 22, 50, 40) und sekundärseitig zur Übertragung eines Zündimpulses mit der Lampe verbunden ist;

- eine Eingangsenergiequelle (30) für die Zündauslöseschaltung,

- ein erstes Schaltermittel (40) in der Auslöseschaltung, wobei ein Reihenschaltkreis, bestehend zumindest aus der Eingangsenergiequelle (30) für die Zündauslöseschaltung, einer sekundärseitigen Spule (21) des Zündübertragers und der Lampe (10) gebildet ist, **da durch gekennzeichnet, dass** der Reihenschaltkreis (30, 100, 60, 80, 10, 21) ein zweites Schaltermittel (100) aufweist, welches den Reihenschaltkreis während des Brennbetriebs der Lampe zyklisch unterbricht und schließt.

2. Zündschaltungsanordnung nach Anspruch 1, **da durch gekennzeichnet, dass** das zweite Schaltermittel (100) den Reihenschaltkreis im Ansprechen auf die Lampenspannung öffnet und schließt.

3. Zündschaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Schaltermittel (100) den Reihenschaltkreis öffnet, wenn die Lampenspannung innerhalb eines vorgegebenen Spannungsintervalls liegt, das eine Lampenspannung gleich Null enthält und das zweite Schaltermittel den Reihenschaltkreis schließt, wenn die Lampenspannung außerhalb des vorgegebenen Spannungsintervalls liegt.

4. Zündschaltungsanordnung nach Anspruch 1, 2 oder 3, **da durch gekennzeichnet, dass** die Eingangsenergiequelle für die Zündauslöseschaltung zumindest einen Kondensator (30) aufweist.

5. Zündschaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Schaltermittel (100) in einem Ladepfad für die Eingangsenergiequelle (30) der Zündauslöseschaltung angeordnet ist, wobei die Ladung der Eingangsenergiequelle für die Zündauslöseschaltung über die Wechselstrom-Versorgung der Lampe erfolgt.

6. Zündschaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Schaltermittel (100) selbstgesteuert ist.

7. Zündschaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Schaltermittel (100) zweipolig ausgebildet und von der an dessen Kontakten anliegenden Spannung gesteuert ist.

8. Zündschaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das

zweite Schaltermittel (100) die Funktionalität eines bidirektionalen Schwellwertschalters aufweist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

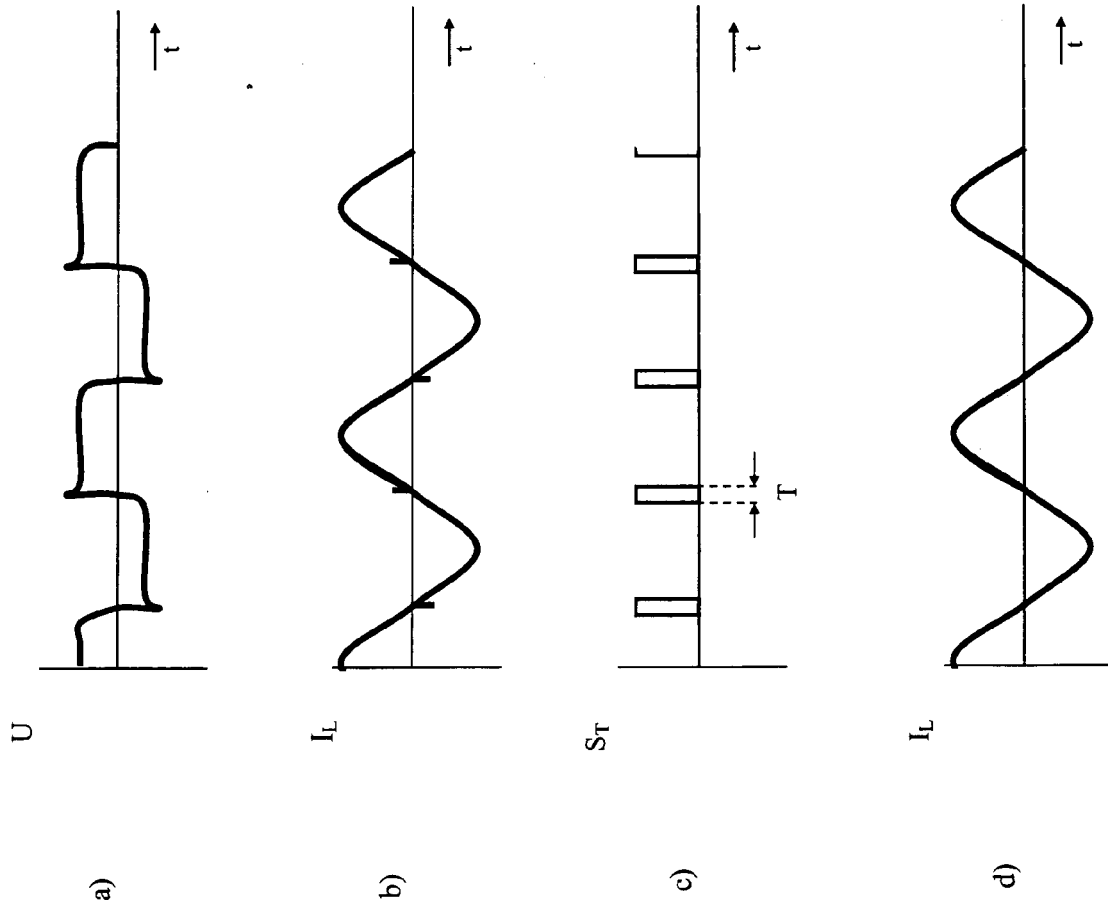


Fig. 2

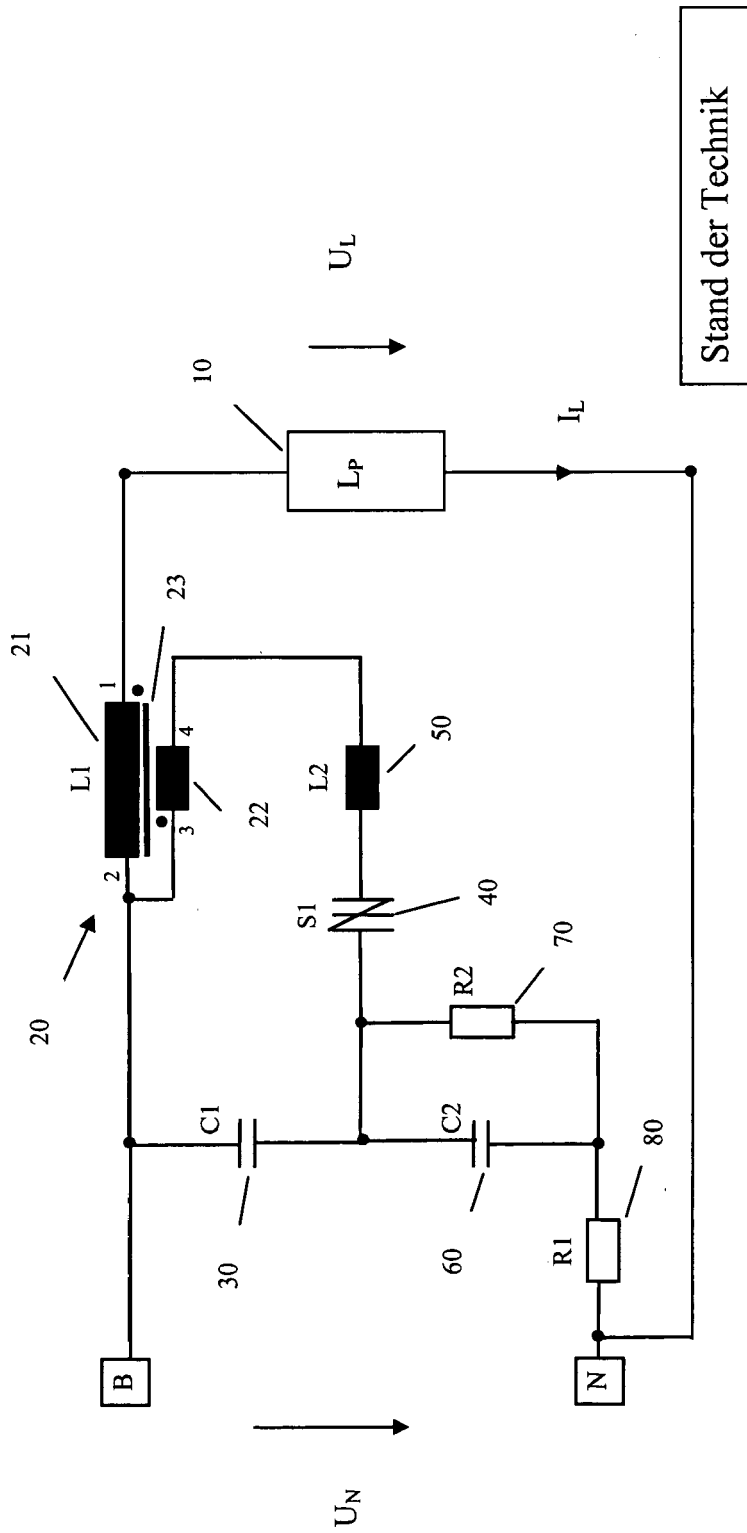


Fig. 3