

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 847 681 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:

05.12.2001 Patentblatt 2001/49

(51) Int Cl.7: **H05B 41/04**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP96/03397

(21) Anmeldenummer: **96927655.9**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

(22) Anmeldetag: **01.08.1996**

WO 97/08921 (06.03.1997 Gazette 1997/11)

(54) **ZÜNDSCHALTUNG FÜR EINE HOCHDRUCK-GASENTLADUNGSLAMPE**

STRIKING CIRCUIT FOR A HIGH-PRESSURE GAS DISCHARGE LAMP

CIRCUIT D'AMORCAGE POUR LAMPE A DECHARGE EN ATMOSPHERE GAZEUSE HAUTE
PRESSION

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH DE DK ES FI FR GB IE IT LI NL SE

• **PLONER, Roman**

A-6845 Hohenems (AT)

(30) Priorität: **28.08.1995 DE 19531622**

(74) Vertreter: **Schmidt-Evers, Jürgen, Dipl.-Ing. et al**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

17.06.1998 Patentblatt 1998/25

Patentanwälte Mitscherlich & Partner,

Sonnenstrasse 33

80331 München (DE)

(73) Patentinhaber: **Tridonic Bauelemente GmbH**

6850 Dornbirn (AT)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 381 083

EP-A- 0 479 351

EP-A- 0 613 326

DE-A- 4 333 884

(72) Erfinder:

• **ARBINGER, Kai**

A-6971 Hard (AT)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 847 681 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Zündschaltung für eine Hochdruck-Gasentladungslampe nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Eine derartige Zündschaltung ist beispielsweise aus der DE 31 08 547 C2 und DE 31 08 548 C2 bekannt.

[0003] Fig. 10 zeigt ein Prinzipschaltbild dieser bekannten Zündschaltung. Eine Hochdruck-Gasentladungslampe bzw. Hochdruckmetall dampf-Entladungslampe 4 (nachfolgend auch als Lampe bezeichnet) ist an die Ausgangsanschlüsse 2 und 2 der Zündschaltung angeschlossen. Die Zündschaltung weist einen Impulstransformator 5 auf, dessen Sekundärwicklung 6 in der spannungsführenden Versorgungsleitung zwischen der Lampe 4 und einem herkömmlichen magnetischen Vorschaltgerät 3, z.B. einer Drossel, geschaltet ist. Der Reihenschaltung aus der Sekundärwicklung 6 des Impulstransformators 5 der Lampe 4 ist eine Reihenschaltung aus dem Stoßkondensator 7 und einem Zündhilfskondensator 11 parallel geschaltet, wobei dem Stoßkondensator 7 eine Reihenschaltung aus der Primärwicklung 8 des Impulstransformators 5 und einem symmetrisch schaltenden Schaltelement 9 parallel geschaltet ist. Das symmetrisch schaltende Schaltelement 9 kann beispielsweise eine Vierschichtdiode, ein Triac oder ein Sidac sein. Ebenso ist der Einsatz einer Gasfunkenstrecke denkbar. In Fig. 10 ist beispielhaft das symmetrisch schaltende Schaltelement 9 als Sidac dargestellt. Dem Zündhilfskondensator 11 ist ein Ladewiderstand 13 parallel geschaltet.

Die Funktion der in Fig. 10 dargestellten Schaltung ist wie folgt:

[0004] Der Stoßkondensator 7 wird über die Parallelschaltung des Zündhilfskondensators 11 und des Ladewiderstandes 13 aufgeladen, bis seine Spannung die Schaltspannung des Sidac 9 übersteigt, so daß das Sidac durchbricht und niederohmig wird. Mit Durchbrechen des Sidac wird der Stoßkondensator 7 über die Primärwicklung 8 des Impulstransformators 5 kurzgeschlossen und entlädt sich über die Primärwicklung 8. Der Spannungsabfall in der Primärwicklung 8 wird im Verhältnis der Windungszahl des Impulstransformators 5 hochtransformiert, so daß ein Zündimpuls von ca. 4 KV an der Lampe 4 hervorgerufen wird. Noch während das Sidac 9 leitend geschaltet ist, wird der aus der Drossel 3 und dem Zündhilfskondensator 11 bestehende Serienresonanzkreis mit seiner Eigenfrequenz (ca. 500-2000 Hz) zum Schwingen angeregt, so daß am Zündhilfskondensator 11 und über die Sekundärwicklung 6 des Impulstransformators 5 eine überhöhte Leerlaufspannung entsteht. Nachdem sich der Stoßkondensator 7 entladen hat und dessen Spannung wieder unter die Schaltspannung des Sidac 9 abgesunken ist, sperrt das Sidac 9 mit Umpolung des Stromes und unterbricht

den Stromkreis für den aus der Drossel 3 und Zündhilfskondensator 11 bestehenden Serienresonanzkreis. Währenddessen erreicht der Stoßkondensator 7 im Verlaufe der Schwingung wieder die Schaltspannung des Sidac 9 und schaltet diesen erneut durch. Dieser Vorgang erfolgt im Laufe einer Netzhalbperiode wiederholt. Durch die enge Folge der Zündimpulse bei überhöhter Versorgungsspannung wird die Zündung auch schwer zündender Lampen gesichert.

[0005] Die Zündschaltung muß gemäß den Vorschriften der Lampenhersteller derart ausgebildet sein, daß mindestens drei Zündimpulse pro Netzhalbperiode mit einem maximalen Impulsabstand von 0,3 ms erzeugt werden. Des weiteren ist die Schaltung so zu dimensionieren, daß für eine sichere Lampenzündung die Phasenlage der Zündimpulse zwischen 60°el und 90°el der betragsmäßig ansteigenden positiven bzw. negativen Netzhalbperiode gewährleistet ist.

[0006] Auch die EP 0 381 083 A1 und EP 0 314 178 A1 der Anmelderin beschreiben ähnliche Zündschaltungen für Hochdruck-Gasentladungslampen.

[0007] Mit der zuvor beschriebenen Schaltung ist jedoch das Zünden von Lampen mit geringer Leistung, beispielsweise 35 W, problematisch. In diesem Fall kann der vorgeschriebene Zündimpulsabstand nicht oder nur mit Schwierigkeiten eingehalten werden. Dies hat seine Ursache darin, daß für geringere Lampenleistungen eine höhere Impedanz für die Drossel 3 vorgeschrieben ist, da die erhöhte Impedanz der Drossel 3 in Verbindung mit dem Stoßkondensator 7 und dem Zündhilfskondensator 11 eine niedrigere Reihenresonanzfrequenz bewirkt, so daß der Abstand zwischen den Zündimpulsen vergrößert wird. Um diesem Effekt entgegenzuwirken, wurde bereits in der EP 0 314 178 A1 der Anmelderin vorgeschlagen, lediglich einen Teil der Drossel 3 für das Zünden auszunutzen und nach der Zündung der Lampe den zweiten Teil der Drossel hinzuschalten, so daß nur durch den ersten Teil der Drossel die Reihenresonanzfrequenz und der zeitliche Impulsabstand bestimmt wird, während der durch die Lampe fließende Strom durch die in Serie geschalteten Drosselteile nach Zündung der Lampe begrenzt wird. Auf diese Weise kann eine ausreichend hohe Reihenresonanzfrequenz mit dem vorgeschriebenen niedrigen Zündimpulsabstand einerseits und eine ausreichend hohe Lampenstrombegrenzung andererseits gewährleistet werden. Für die in dieser Druckschrift vorgeschlagene Schaltungsmaßnahme ist jedoch eine Drossel mit Anzapfung erforderlich, wodurch sich die gesamte Zündschaltung bzw. die Drosselanordnung verteuert.

[0008] Des weiteren hat sich bei der bekannten Zündschaltung als schwierig erwiesen, den Phasenbereich von 60°el - 90°el der positiven Netzhalbperiode bzw. von 240°el - 270°el der negativen Netzhalbperiode für das Entstehen der Zündimpulse über den gesamten Bereich, in dem die Netzspannung schwanken darf, d.h. zwischen 198V und 264V, auszunutzen. An den Randbereichen dieser Netzspannung -Schwankungsberei-

che werden in der Regel die Phasenbereiche nicht wie vorgeschrieben eingehalten. Dies wird weiter erschwert, wenn die Netzspannungsfrequenz nicht nur 50Hz, sondern - wie beispielsweise in den USA- 60Hz beträgt.

[0009] Weiterhin ist bei den bekannten Schaltungen zum Erreichen einer möglichst kurzen Impulsfolge der Einsatz von hochqualitativen Sidac-Typen unerlässlich, wodurch sich jedoch der Preis der Zündschaltung erhöht. Um eine möglichst große Zündimpulsanzahl zu erreichen, ist es notwendig, daß die Ladezeit des Stoßkondensators 7 und die Freiwerdezeit des Schaltelementes 9 möglichst gering gehalten werden. In den bekannten und zuvor beschriebenen Zündschaltungen ist jedoch eine kurze Freiwerdezeit nur begrenzt möglich, da dem Zündkreis mit dem Stoßkondensator 7 und dem Schaltelement 9 sowie der Primärwicklung 8 des Impulstransformators 5 stets ein Strom der Wechselspannungsversorgung über den Zündhilfskondensator 11 und den Ladewiderstand 13 (vgl. Fig. 10) zugeführt wird. Die Erzeugung einer hohen Zündimpulsanzahl ist daher bei den bekannten Schaltungen Grenzen gesetzt. Dies gilt insbesondere, wenn die Zündschaltung zum Zünden von Lampen mit geringer Leistung verwendet werden soll.

[0010] Aus der DE-A1-43 33 884 ist eine Zündschaltung nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 bekannt. Gemäß dieser Druckschrift wird ein Bipolartransistor als steuerbarer Schalter vorgeschlagen, welcher in Reihe mit der Parallelschaltung aus dem Stoßkondensator einerseits sowie der Primärwicklung des Transformators und einer Schaltfunkenstrecke als Schaltelement andererseits geschaltet ist. Der Bipolartransistor bildet jedoch in Verbindung mit weiteren Bauelementen eine Konstantstromquelle, um nach einem Erlöschen einer Hochdruck-Gasentladungslampe ein möglichst rasches Wiederzünden der Lampe zu erzielen, da die Ladespannung des Stoßkondensators über die Konstantstromquelle linear mit der Zeit ansteigt.

[0011] Aus der EP-A1-0 613 326 ist eine weitere Zündschaltung für eine Hochdruck-Gasentladungslampe bekannt, wobei ein als Schaltelement wirkendes Sidac parallel zu einer Reihenschaltung aus einem Teil einer Sekundärwicklung eines Transformators und einem Stoßkondensator geschaltet ist. Zu dieser Parallelschaltung ist ein steuerbarer Schalter in Serie geschaltet. Dieser steuerbare Schalter bleibt mit dem Einschalten der Netzspannung solange eingeschaltet, bis eine Timerschaltung den Ablauf einer bestimmten Zeitspanne erfaßt hat. Nach Ablauf dieser Zeitspanne wird der steuerbare Schalter geöffnet, um weitere Zündungen der Lampe mit Hilfe der das Sidac und den Stoßkondensator umfassenden Zündschaltung zu vermeiden. Die Timerschaltung wird zurückgesetzt, wenn die ihr zugeführte Teil-Netzspannung unter einen vorgegebenen Mindestwert abgesunken ist, bei dem die Lampe erlischt, so daß in diesem Fall der steuerbare Schalter wieder eingeschaltet und die Zündschaltung erneut akti-

viert wird.

[0012] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die vorstehend beschriebenen Nachteile zu vermeiden und insbesondere eine Zündschaltung anzugeben, die die Erzeugung einer ausreichend hohen Leistung gewährleistet.

[0013] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 1 gelöst.

[0014] Die erfindungsgemäße Zündschaltung weist ein steuerbares Schaltelement auf, das in Reihe mit der Parallelschaltung aus dem Stoßkondensator einerseits und der Primärwicklung des Impulstransformators sowie dem Schaltelement andererseits geschaltet ist. Mit Hilfe des gesteuerten Schalters kann die Freiwerdezeit des Schaltelementes, welches beispielsweise eine Vierschichtdiode, ein Triac, ein Sidac, eine Gasfunkenstrecke oder ein in einer Gleichrichterbrücke gesteuerter Transistor ist, deutlich reduziert werden.

[0015] Der steuerbare Schalter kann als einpoliger Schalter ausgebildet sein, der unmittelbar nach Durchbruch des Schaltelementes in der Zündschaltung für eine vorgegebene Zeit ausgeschaltet, d.h. geöffnet, wird, damit der Strom in dem aus dem Stoßkondensator, dem Schaltelement und der Primärwicklung des Impulstransformators bestehenden Schwingkreis sicher und schnell ausschlagen kann. Ebenso kann der gesteuerte Schalter als zweipoliger Schalter, d.h. als Umschalter ausgeführt sein, wobei in der einen Stellung die Parallelschaltung aus Stoßkondensator, Primärwicklung und Schaltelement wie bekannt mit der Wechselspannungsquelle verbunden ist und nach dem Durchbruch des Schaltelementes in der zweiten Stellung die Parallelschaltung kurzgeschlossen und/oder von der Wechselspannungsquelle getrennt wird, um den Stoßkondensator zeitlich beschleunigt zu entladen. Daher ist gewährleistet, daß der steuerbaren Schalter schnell und zuverlässig sperren kann, was kurze Zündimpulsabstände ermöglicht.

Die Funktion der erfindungsgemäßen Zündschaltung ist wie folgt:

[0016] Der steuerbare Schalter befindet sich anfänglich in demjenigen Zustand, der die Parallelschaltung aus Stoßkondensator, Primärwicklung und Schaltelement von der Wechselspannungsquelle trennt. Im Falle eines einpoligen Schalters bedeutet dies, daß der Schalter geöffnet ist. Befindet sich die von der Wechselspannungsquelle gelieferte Wechselspannung in dem geforderten Phasenbereich $60^\circ\text{el} - 90^\circ\text{el}$ der betragsmäßig ansteigenden positiven oder negativen Netzhalbwellen, d.h. zwischen $60^\circ\text{el} - 90^\circ\text{el}$ der ansteigenden positiven bzw. zwischen $240^\circ\text{el} - 270^\circ\text{el}$ der ansteigenden negativen Netzhalbwellen, so wird der steuerbare Schalter in einen zweiten Zustand geschaltet, in dem die zuvor genannte Parallelschaltung mit der Wechselspannungsquelle verbunden ist, so daß sich der Stoßkondensator der Parallelschaltung durch die von der Wech-

selspannungsquelle zugeführte Energie aufladen kann. Im Falle eines einpoligen Schalters bedeutet dies, daß der steuerbare Schalter geschlossen wird. Sobald ein Zündimpuls für die Lampe vorliegt, d.h. sobald das Schaltelement durchbricht und den Stoßkondensator kurzschließt, wird der steuerbare Schalter wieder in den ursprünglichen ersten Zustand geschaltet, und zwar vorzugsweise solange, wie es die Freiwerdezeit des Schaltelementes erfordert, z.B. 80 µs. Nach Ablauf dieses vorbestimmten Zeitintervalles wird der Schalter wieder zurück in den zweiten Zustand geschaltet, so daß ein erneuter Zündimpuls erzeugt werden kann.

[0017] Mit dem Ladekondensator kann eine Kurzschlußsicherung, beispielsweise ein PTC-Widerstand in Serie geschaltet sein, um eine thermische Überbelastung der Zündschaltung bei Kurzschluß eines jeden Schaltelementes zu vermeiden.

[0018] Zur Steuerung des steuerbaren Schalters wird vorzugsweise eine Steuerschaltung eingesetzt, die insbesondere als kundenspezifische integrierte Schaltung, d.h. als sog. ASIC, ausgebildet sein kann. Zur zeitlichen Steuerung des steuerbaren Schalters kann das ASIC einen Zähler beinhalten. Des weiteren kann zur Erkennung eines Zündimpulses das ASIC eine Zündimpuls-Erkennungsvorrichtung aufweisen. Besonders vorteilhaft ist das Vorhandensein einer Lampen-Zünderkennungsvorrichtung in dem ASIC, so daß nicht nur das Auftreten eines Zündimpulses erfaßt werden kann, sondern auch der Zustand, wenn die Lampe selbst leitend geworden ist, d.h. wenn sich eine Gasentladungsstrecke in der Lampe ausgebildet hat. Wird das Zünden der Lampe erkannt, so kann durch die Steuerschaltung (ASIC) der steuerbare Schalter, der beispielsweise ein Bipolartransistor, ein Feldeffekttransistor oder ein einfaches Relais sein kann, dauerhaft in den ersten oder zweiten Zustand, im Falle eines einpoligen Schalters also dauerhaft geöffnet oder geschlossen, werden.

[0019] Die Unteransprüche beschreiben vorteilhafte Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung.

[0020] Die Erfindung wird nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1a und 1b ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Zündschaltung in Prinzipdarstellung und detaillierter Ansicht,
- Fig. 2 ein zweites erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel,
- Fig. 3 ein drittes erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel,
- Fig. 4 eine detaillierte Ansicht der erfindungsgemäßen Steuerschaltung,
- Fig. 5 - Fig. 7 Zeitverläufe bei der Zündimpulserzeugung mit der erfindungsgemäßen Zündschaltung,

- Fig. 8 und 9 beispielhafte Zeitverläufe für die erfindungsgemäße Zündimpulssteuerung durch den in der erfindungsgemäßen Steuerschaltung von Fig. 4 vorhandenen intelligenten Timer, und

- Fig. 10 eine bekannte Zündschaltung.

[0021] Fig. 1a zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Zündschaltung.

[0022] Wie die in Fig. 10 gezeigte bekannte Zündschaltung weist auch die in Fig. 1a gezeigte Zündschaltung eine als magnetisches Vorschaltgerät dienende Drossel 3, einen Impulstransformator 5, dessen Sekundärwicklung 6 in Serie mit der Drossel 3 und der Hochdruck-Gasentladungslampe 4 geschaltet ist, und dessen Primärwicklung 8 in Serie mit einem Schaltelement 9 geschaltet ist, sowie einen Stoßkondensator 7 auf, wobei der Stoßkondensator 7 einerseits sowie die Serienschaltung aus der Primärwicklung 8 und dem Schaltelement 9 andererseits eine Parallelschaltung bilden, die ihrerseits in Serie mit einem Ladewiderstand 13 sowie einem steuerbaren Schalter 10 geschaltet ist. Auch wenn in Fig. 1a das symmetrisch schaltende Schaltelement 9 als Sidac, welcher oberhalb einer bestimmten positiven Schaltspannung und unterhalb einer bestimmten negativen Schaltspannung durchbricht und im dazwischenliegenden Bereich hochohmig ist, dargestellt ist, so ist doch ersichtlich, daß auch andere entsprechend gesteuerte Schaltelemente, wie beispielsweise eine Gasfunkenstrecke, eine Vierschichtdiode, ein gesteuerter Triac oder ein in einer Gleichrichterbrücke gesteuerter Transistor, verwendet werden können. Der steuerbare Schalter 10 ist vorzugsweise ein in einer Gleichrichterbrücke angesteuerter Bipolartransistor oder Feldeffekttransistor. Des weiteren ist ein Zündhilfskondensator 11 sowie eine Steuerschaltung 12 vorhanden, die zur Ansteuerung des steuerbaren Schalters 10 dient. Die Steuerschaltung 12 steuert den steuerbaren Schalter 10 zeitlich abhängig von dem Auftreten eines Zündimpulses für die Hochdruck-Gasentladungslampe 4, wobei ein Zündimpuls durch eine entsprechend vorhandene Zündimpulserkennung 15 erfaßt wird, welche mit dem Impulstransformator 5 durch eine spezielle Wicklung 14 verbunden ist. Ein Zündimpuls kann jedoch auch an anderer Stelle der Schaltung abgeleitet werden.

[0023] Fig. 1b zeigt eine detaillierte Ansicht der in Fig. 1a als Prinzipschaltbild dargestellten erfindungsgemäßen Zündschaltung. Wie aus Fig. 1b ersichtlich, ist der steuerbare Schalter gemäß diesem Ausführungsbeispiel als einpoliger Schalter ausgebildet, der zwischen einer geöffneten und einer geschlossenen Stellung umschaltbar ist. In Serie mit dem Ladewiderstand 13 ist ein PTC-Widerstand 16 geschaltet, um bei einem Kurzschluß des Sidac 9 oder des steuerbaren Schalters 10 eine thermische Überbelastung der Zündschaltung zu vermeiden. Wäre nur der niederohmige Widerstand 13 vorhanden, so könnte im Falle eines Kurzschlusses des

steuerbaren Schalters 10 dieser zerstört werden. Dieses wird durch den Kaltleiter 16 verhindert, da der Widerstandswert des Kaltleiters 16 mit steigender Erwärmung zunimmt. Die Steuerschaltung 12 ist als kunden-spezifische integrierte Schaltung (ASIC oder PAL) ausgebildet, wobei die Spannungsversorgung der Steuerschaltung 12 an den Eingängen Vcc und Vdd über einen Eingangsvorwiderstand 17, einen Gleichrichter 21 sowie eine Eingangszenerdiode 24 und einen Versorgungskondensator 25 gewährleistet ist. Die in Fig. 1a gezeigte Zündimpulserkennung 15 ist bei der in Fig. 1b gezeigten Schaltung in die Steuerschaltung 12 integriert. Über eine Zenerdiode 22 sowie einen Vorwiderstand 18 wird in der Steuerschaltung 12 das Zünden der Lampe überwacht, d.h. eine Lampenbrennspannungserkennung durchgeführt. Über die Diode 23 und den Vorwiderstand 19 wird in der Steuerschaltung 12 mit jeder positiven Netzhalbwellen der Nulldurchgang der Netzspannung erfaßt.

[0024] Die Funktion der in Fig. 1a und 1b gezeigten Schaltung ist wie folgt:

[0025] Zunächst ist der steuerbare Schalter 10 offen, so daß die aus dem Stoßkondensator 7, der Primärwicklung 8 des Impulstransformators 5 und dem Sidac 9 gebildete Parallelschaltung von der an den Anschlüssen 1 und 1 anliegenden Wechselspannungsversorgung getrennt ist. Die Steuerschaltung, d.h. das ASIC, enthält vorzugsweise einen Zähler, der in Betrieb gesetzt wird, wenn ein Nulldurchgang der Netzspannung erfolgt oder die Netzspannung eine bestimmte Höhe erreicht hat, was einem bestimmten Schaltwinkel entspricht. Durch das Abzählen kann festgestellt werden, wann der geforderte Schaltwinkel, d.h. die Phasenlage zwischen 60°el - 90°el bzw. 240°el - 270°el , erreicht ist.

[0026] Ist die gewünschte Phasenlage erreicht, so wird der steuerbare Schalter 10 geschlossen, wobei die an dem Zündhilfskondensator 11 anliegende Spannung kurzzeitig reduziert wird, da durch das Schließen des steuerbaren Schalters 10 der Stoßkondensator 7 dem Zündhilfskondensator 11 parallel geschaltet wird. Die Sekundärwicklung 6 des Impulstransformators 5 selbst ist niederohmig. Nach dem Schließen des steuerbaren Schalters 10 kommt es zu dem normalen Zündverhalten, d.h. die an dem Stoßkondensator 7 anliegende Spannung steigt durch Aufladen des Stoßkondensators 7 über den Ladewiderstand 13 und ggf. den PTC-Widerstand an, so daß auch die an der Lampe 4 bzw. dem Zündhilfskondensator 11 anliegende Spannung ansteigt. Ist die Schaltspannung des Sidac 9 erreicht, so schließt dieses kurz und der Stoßkondensator 7 wird über die Primärwicklung 8 des Impulstransformators 5 und das Sidac 9 entladen, wodurch an der Hochdruck-Gasentladungslampe 4 ein Zündimpuls erzeugt wird, der über die gekoppelte Wicklung 14 und die Zündimpulserkennung 15 der Steuerschaltung 12 mitgeteilt wird.

[0027] Mit Erfassen eines Zündimpulses öffnet die Steuerschaltung 12 sofort den steuerbaren Schalter 10,

so daß der aus dem Stoßkondensator 7, dem Sidac 9 und der Primärwicklung 8 des Impulstransformators 5 gebildete Schwingkreis sehr schnell ausschwingt, da diesem Schwingkreis keine neue Energie zugeführt wird. Dadurch wird der Haltestrom des Sidac 9 sehr schnell unterschritten. Dies erlaubt es, in sehr kurzer Zeit nach dem Öffnen des Schalters 10 erneut den Schalter 10 wieder zu schließen, so daß erfindungsgemäß eine sehr kurze Impulsfolge gewährleistet werden kann. Die Zeit, in der der steuerbare Schalter 10 geöffnet ist, wird solange gewählt, bis eine ausreichende Erholung des Sidac 9 gewährleistet ist. In der Regel ist hierfür eine Zeitspanne von $80\mu\text{s}$ ausreichend. Diese Zeitdauer, d.h. die Sperrzeit des Schalters 10, ist jedoch abhängig von dem Typ des Schaltelementes 9. Es ist daher ggf. eine andere Sperrzeit einzustellen, die im Bereich $40 - 200\mu\text{s}$ liegen kann.

[0028] Nach Abzählen der $80\mu\text{s}$ durch das ASIC wird der steuerbare Schalter 10 wieder geschlossen, so daß sich der Zündvorgang auf bekannte Art und Weise erneut wiederholen kann.

[0029] Abweichend von der in Fig. 1b gezeigten Ausführungsform kann selbstverständlich das Signal für die Zündimpulserkennung auch an einem anderen Schaltungspunkt abgegriffen werden. So ist es denkbar, das Zündimpulserkennungssignal anstatt über die Bauelemente 14 und 20 von einer aus Widerständen bestehenden Spannungsteilerschaltung abzugreifen, die zwischen den Gleichrichter 21 und die Steuerschaltung 12 geschaltet ist. Des weiteren kann neben dem Signal für die Nulldurchgangserkennung auch das Signal für die Lampenbrennspannungserkennung über die Diode 23 und die Widerstandsschaltung 19 der Steuerschaltung 12 zugeführt werden. In diesem Fall kann die Zenerdiode 22 und die Widerstandsschaltung 18 entfallen, so daß sich insgesamt der Schaltungsaufbau vereinfacht.

[0030] Fig. 4 zeigt in detaillierter Ansicht den Innenaufbau des in Fig. 1b dargestellten ASIC 12.

[0031] Neben der bereits erwähnten Zündimpulserkennung 15 weist die Steuerschaltung 12 (ASIC) folgende weitere Funktionsblöcke auf:

[0032] Über den Power on reset-Funktionsblock 28 werden nach jedem Einschalten der Zündschaltung sämtliche Funktionsblöcke zurückgesetzt. Der Oszillator 35, über dessen Eingangsanschlüsse e1 oder e2 ein oder mehrere externe Bauteile zur Steuerung des Oszillators 35 angeschlossen werden können, erzeugt ein internes Taktsignal im kHz-Bereich, mit dem die internen Funktionsblöcke gespeist werden. Die Lampenbrennspannungserkennung 26 erhält am Eingang a ein digitales Signal bei brennender Lampe, d.h. nach erfolgreicher Zündung der Hochdruck-Gasentladungslampe, und leitet dies nach einer festgelegten Zeit an den Startzähler 33 weiter. Die Nulldurchgangserkennung 27 erhält bei jeder positiven Netzhalbwellen am Eingang b ein digitales Signal, durch das die Steuerschaltung 12 voreingestellt und synchronisiert wird. Die Zündimpulserkennung 15 dient - wie bereits erwähnt - zur Einleitung

der sog. Sperrzeit des steuerbaren Schalters, welche durch den Sperrzeit-Funktionsblock 31 gesteuert wird. Die 50/60 Hz-Auswertung 29 dient zur Erkennung der Frequenz der Netzspannung und leitet die erkannte Netzspannungsfrequenz an die Puls-Phasen-Logik 30 weiter. Diese Puls-Phasen-Logik 30 erzeugt während jeder Netzhalbwelle mit Hilfe der Eingangssignale zwei Fenster im Phasenbereich 60°el - 90°el bzw. 240°el - 270°el mit hohem Pegel, in denen die UND-Logik 34 angesteuert wird. Der Sperrzeit-Funktionsblock 31 schaltet unmittelbar nach Meldung eines Zündimpulses durch die Zündimpulserkennung 15 den Steuerausgang d über die UND-Logik 34 für eine definierte Zeit auf niedrigen Pegel. Die Sparschaltung 32 ist dafür verantwortlich, daß nach einem Zündbetrieb von 5s eine Pause von 25s erfolgt (Stand-by-Betrieb). Der intelligente Timer 33 hat die Aufgabe, den Ausgang d der Steuerschaltung 12 abzuschalten, wenn sich das Eingangssignal a, d.h. der Lampenzustand, für eine definierte Zeit nicht ändert oder über den Eingang a bereits eine mehrmalige erfolgreiche Zündung der Lampe, beispielsweise eine dreimalige Zündung, gemeldet worden ist. Die UND-Logik 34 verknüpft schließlich die Ausgangssignale der Sparschaltung 32, des Sperrzeit-Funktionsblocks 31 sowie des intelligenten Timers und Startzählers 33 und erzeugt das Steuersignal d für den steuerbaren Schalter.

[0033] Nachfolgend wird die Funktion der Puls-Phasen-Logik 30 sowie der Sparschaltung 32 anhand Fig. 5a und 5b näher beschrieben. Die Puls-Phasen-Logik 30 benötigt neben der Oszillatorfrequenz als weitere Eingangssignale das Nulldurchgangserkennungssignal der Nulldurchgangserkennung 27 sowie die Information der 50/60 Hz-Auswertung 29, die die Netzfrequenz mitteilt. Diese Eingangssignale werden in der Puls-Phasen-Logik 30 verknüpft und ausgewertet. Nach Feststellen eines Nulldurchgangs der Netzspannung (Punkt 1 in Fig. 5) erzeugt die Puls-Phasen-Logik 30 Fenster im Phasenbereich 60°el - 90°el und 240°el - 270°el der Netzspannung (Punkt 2). Dadurch wird die Ansteuerung des Zündkreises nur innerhalb der von den Lampenherstellern gewünschten Phasenwinkeln ermöglicht. Bevor das Ausgangssignal der Puls-Phasen-Logik 30 an den Ausgang d der Steuerschaltung 12 gelangt, durchquert es noch die Sparschaltung 32, welche die Aufgabe hat, das Ausgangssignal der Puls-Phasen-Logik 30 zu takten, d.h. das Ausgangssignal der Puls-Phasen-Logik 30 kann 5 Sekunden lang ungehindert passieren, danach erfolgt eine Sperrung von 25 Sekunden. Dieses Ein- und Ausschalten wird benötigt, um die elektrischen Verluste im Zündkreis klein zu halten. Durch dieses Takten des Zündbetriebes kann eine die Lampe schädigende Glimmentladung an den Elektroden der Hochdruck-Gasentladungslampen weitgehend vermieden werden, wenn die Lampe für eine Zündung noch nicht ausreichend abgekühlt ist.

[0034] Fig. 6 dient zur Erläuterung der in Fig. 4 dargestellten UND-Logik 34 und des intelligenten Timers

33. Fig. 6a entspricht Fig. 5a und zeigt die mit der erfindungsgemäßen Zündschaltung erzeugten Zündimpulse einer Netzhalbwelle. Fig. 6b zeigt das Ausgangssignal der Steuerschaltung 12, die als kundenspezifische integrierte Schaltung (ASCI, PAL etc.) ausgebildet ist. Das Ausgangssignal d der Steuerschaltung 12 setzt sich aus den Fenstern der Puls-Phasen-Logik 30 (vgl. Fig. 5b) und der sog. Sperrzeit, die durch den in Fig. 4 gezeigten Sperrzeit-Funktionsblock 31 gesteuert wird, zusammen. Der in Fig. 4 dargestellte UND-Logik-Funktionsblock 34 verknüpft die Ausgangssignale der sog. Sparschaltung 32 und des Sperrzeit-Funktionsblocks 31. Diese beiden Signale sind für die Funktion des Zündbetriebes notwendig. Das dritte Eingangssignal der UND-Logik 34 ist das Ausgangssignal des intelligenten Timers und Startzählers 33.

[0035] Die Funktionen des in Fig. 4 dargestellten Sperrzeit-Funktionsblocks 31 und des intelligenten Timers 33 sollen nachfolgend unter Bezugnahme auf Fig. 7 bzw. Fig. 8 und 9 näher erläutert werden.

[0036] Fig. 7a zeigt einen an der Lampe anliegenden Zündimpuls in zeitlich gedehnter Darstellung, Fig. 7b zeigt das Ausgangssignal d der UND-Logik der Steuerschaltung 12, d.h. das Steuersignal für den steuerbaren Schalter, ebenfalls in zeitlich gedehnter Darstellung. Nimmt das Ausgangssignal d der UND-Logik den hohen Pegel an, so wird der steuerbare Schalter eingeschaltet, d.h. geschlossen. An Punkt 1 erkennt man, daß unmittelbar nach dem Einschalten des steuerbaren Schalters 10 die Spannung am Zündhilfskondensator 11 abfällt. Die Energie des Zündhilfskondensators 11 fließt über den steuerbaren Schalter 10 und den Ladewiderstand 13 in den Stoßkondensator 7, wodurch dieser aufgeladen wird bis die an dem Stoßkondensator anliegende Spannung eine bestimmte Schaltspannung am Punkt 2 erreicht. Daraufhin bricht der steuerbare Schalter 9 durch und induziert in dem Impulstransformator 5 eine Spannung, wodurch an den Anschlußpunkten 2 und 2 der Lampe 4 ein Hochspannungsimpuls und an der Meßwicklung 14 ein Niederspannungsimpuls induziert wird (Punkt 3). Das von der Meßwicklung 14 erfaßte Zündimpuls-Erkennungssignal gelangt über den Eingang c zu dem Sperrzeit-Funktionsblock 31 in der Steuerschaltung 12. Dieser Funktionsblock wird daraufhin aktiviert und automatisch der Steuerausgang d über die UND-Logik 34 auf einen niedrigen Pegel gesetzt (Punkt 4). Während dieser vorgegebenen Sperrzeit schwingt der aus dem Stoßkondensator 7, der Primärwicklung 8 und dem Schaltelement 9 gebildete Schwingkreis sicher aus, da der steuerbare Schalter 10 geöffnet ist (Punkt 5) und die Spannung am Zündhilfskondensator steigt wieder an. Nach Ablauf der Sperrzeit wird der steuerbare Schalter wieder eingeschaltet (Punkt 6). Danach wiederholt sich der Zündvorgang an Punkt 7 wie bereits bezüglich Punkt 1 beschrieben. Die Sperrzeit ist dabei immer größer zu wählen als die für das Ausschwingen benötigte Zeit des Schwingkreises.

[0037] Die Funktion des intelligenten Timers wird

nachfolgend anhand Fig. 8 und 9 näher erläutert. Die in Fig. 10 gezeigte bekannte Schaltung legt nach dem Abschalten einer Lampe zum Wiedereinschalten kontinuierlich Zündimpulse an die Lampe an bis diese wieder so weit abgekühlt ist, daß eine erneute Zündung möglich ist. Dabei bildet sich zwischen den Elektroden zwar eine Glimmentladung aus, diese wird jedoch von der Lampe im heißen Zustand nicht angenommen, wobei die Lampe durch die Glimmentladung zusätzlich erwärmt wird. Der Grund hierfür liegt in der Tatsache, daß im heißen Zustand der Gasdruck in der Lampe höher ist als im kalten Zustand. Durch die Glimmentladung werden die Elektroden der Lampe zusätzlich geschädigt, so daß die Lebensdauer einer Lampe verkürzt wird, wenn die Lampe im heißen Betrieb gezündet werden soll. Um diesem Nachteil entgegenzuwirken wurden bereits Timer-Schaltungen entwickelt, die eine bestimmte Zeit, beispielsweise 11 Minuten, Zündimpulse auf die Hochdruck-Gasentladungslampe schalten und die Zündschaltung abschalten, wenn die Lampe bis zum Ende dieser Zeitspanne nicht in Betrieb ist, d.h. nicht erfolgreich gezündet werden konnte. Falls die Lampe vor Ablauf der 11 Minuten zündet, wird die bis dahin verbrauchte Zündzeit abgespeichert. Sollte die Lampe wieder abschalten, beispielsweise aus Alterungsgründen, so wird die restliche Zeit bis zu den vorgegebenen 11 Minuten erneut aufgewendet, um für einen erneuten Zündvorgang Zündimpulse an die Hochdruck-Gasentladungslampe anzulegen. Die Gesamt-Zündzeit von 11 Minuten wird mit dem Einschalten der Lampe gestartet. Ein zwischenzeitliches Abschalten der Lampe kann beispielsweise auch durch einen Spannungsabfall der Netzspannung hervorgerufen werden. Auch in diesem Fall soll ein Neuzünden der Lampe innerhalb der 11 Minuten Gesamt-Zündzeit möglich sein. Das Altern einer Lampe äußert sich beispielsweise darin, daß die Betriebsspannung über die Netzspannung steigt, mit der Folge, daß die Lampe nicht mehr betrieben werden kann und selbst abschaltet. Tritt dieser Fall nach 11 Minuten auf, so bleibt die Lampe dauerhaft abgeschaltet. Die zuvor beschriebenen 11 Minuten Gesamt-Zündzeit ergaben sich aus praktischen Erwägungen, da ein derartiger Timer auf dem Markt zur Verfügung stand. Ebenso sind aber auch an andere Timer angepaßte Gesamt-Zündzeiten denkbar.

[0038] Die Funktion des zuvor beschriebenen bekannten Timers ist in Fig. 8a und b sowie Fig. 9a dargestellt. Fig. 8a zeigt das dreimalige Zünden einer fehlerhaften Lampe. Abhängig von der Abkühlung der Lampe ist jedoch auch eine häufigere Zündung der Lampe möglich. Ein häufiges Abschalten der fehlerhaften Lampe ist jedoch nachteilig, da dies in ein Blinken der Lampe ausarten kann (sog. Cycling-Betrieb). Durch das häufige Aus- und Einschalten wird nicht nur das Vorschaltgerät der Lampe in Mitleidenschaft gezogen, sondern das Blinken kann auch sehr störend bei der Beleuchtung von Räumen sein. Aus Fig. 8b ist ersichtlich, daß nach dem erstmaligen Zünden der Lampe im Bereich 1

eine Zünd-Restzeit von 10 Minuten 55 Sekunden vorhanden ist. Nach dem erstmaligen Abschalten der Lampe erfolgt ein Zündbetrieb von 5 Minuten, so daß nach dem erneuten Zünden der Lampe im Bereich 3 eine Zünd-Restzeit von nur noch 5 Minuten 55 Sekunden verfügbar ist. Nach dem erneuten Abschalten der Lampe werden für weitere 5 Minuten Zündimpulse an die Lampe angelegt, bis diese erneut zündet (Bereich 4 und 5). Somit ist nachfolgend nur noch eine Zünd-Restzeit von 55 Sekunden verfügbar, die nach dem erneuten Abschalten der Lampe unterhalb des Bereichs 6 ausgenutzt wird, wobei keine erneute Zündung der Lampe möglich ist und der Timer nach Ablauf der Zünd-Restzeit den Zündbetrieb einstellt. Während Fig. 8 die Funktion des Timers für eine alte Lampe oder für den Fall des Erlöschens der Lampe durch sog. Netzwischer darstellt, zeigt Fig. 9 die Funktion des Timers bei einer fehlenden oder defekten Lampe. Fig. 9a zeigt dabei, daß bei einer fehlenden oder defekten Lampe mit dem bekannten Timer ohne ein erfolgreiches Zünden der Lampe dauerhaft Zündimpulse bis zum Ablauf der Zünd-Restzeit an die Lampe angelegt werden.

[0039] Mit dieser bekannten Timer-Schaltung kann zwar ein längerer Cycling-Betrieb oder ein Dauerzündbetrieb vermieden werden, jedoch werden weiterhin innerhalb längerer Zeitspannen kontinuierlich Zündimpulse an eine an sich zündunwillige Lampe angelegt, so daß die bezüglich der in Fig. 10 gezeigten bekannten Schaltung beschriebenen Nachteile grundsätzlich weiterhin vorhanden sind. Zudem ist nachteilig, daß die Zeitmessung in der Regel durch Zählung der Netzhalfwellen erfolgt, so daß sich zwischen einer 50 Hz-Netzspannung und einer 60 Hz-Netzspannung ein Unterschied von 20% ergibt. Dies bedeutet, daß abhängig von der vorliegenden Netzfrequenz unterschiedliche Zünd-Grenzzeiten gemessen werden.

[0040] Daher wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, das Anlegen der Zündimpulse durch den in Fig. 4 gezeigten intelligenten Timer 33 derart zu steuern, daß eine Lampe im heißen Zustand nur eine relativ kurze Zeit mit Zündimpulsen beaufschlagt wird (beispielsweise 5 Sekunden), um bis zum nächsten Zündpaket eine längere Zeit (beispielsweise 25 Sekunden) vergehen zu lassen. Auf diese Weise wird die Zeit, bis zu der eine heiße Lampe wieder zündwillig ist, insgesamt verkürzt und die für die Zündung der Lampe aufgewendete Energie kann deutlich verringert werden. Des weiteren ist der intelligente Timer 33 derart ausgestaltet, daß eine einmal eingeschaltete Lampe nicht mehr als eine bestimmte Zahl (beispielsweise drei) von Wiedereinschaltungen vornehmen soll, wenn zwischenzeitlich ein ungewolltes Abschalten erfolgt ist. Nach jedem Abschalten wird für eine bestimmte Zeit (beispielsweise ca. 22 min) mit den zuvor beschriebenen Zündpaketen das Zünden der Lampe versucht, wobei die Zeit von der Netzfrequenz unabhängig ist. Fig. 8c zeigt die erfindungsgemäße Timersteuerung, wobei ersichtlich ist, daß nach dem dritten Lampenstart die Zündschaltung

abgeschaltet wird und im Zündbetrieb nur für 5 Sekunden Zündimpulse an die Lampe angelegt werden. Zwischen den 5s- Impulspaketen ist ein 25s- Stand-by-Betrieb vorgesehen. Die in Fig. 8c dargestellte Timersteuerung tritt z.B. bei einer alten Lampe oder Netzunterbrechungen in Funktion.

[0041] Mit Hilfe des zuvor beschriebenen Zündverfahrens können Natriumdampfhochdruckgasentladungslampen normalerweise innerhalb von 4 Minuten zuverlässig gezündet werden. Metaldampfhochdruckgasentladungslampen sind hingegen schwerer zu zünden. Daher kann bei der erfindungsgemäßen Zündschaltung eine lampentypabhängige Umschaltung vorgesehen sein, mit deren Hilfe auf ein zweites Zündverfahren für Metaldampfhochdruckgasentladungslampen umgeschaltet werden kann, um auch für diesen Lampentyp ein zuverlässiges Zünden zu gewährleisten. Dieses abgeänderte Zündverfahren für Metaldampfhochdruckgasentladungslampen entspricht grundsätzlich dem Zündverfahren für Natriumdampfhochdruckgasentladungslampen, wobei jedoch nach einer gewissen Zeitspanne (z.B. nach 4 Minuten), in der vergeblich ein Zünden der Lampe versucht wurde, die Zündzeit auf 15s und die Sperrzeit auf 75s eingestellt werden. Selbst wenn eine Natriumdampfhochdruckgasentladungslampe zunächst nicht zünden und somit die Umschaltung auf das zweite Zündverfahren für Metaldampfhochdruckgasentladungslampen erfolgen sollte, ist diese Umschaltung nicht schädlich, da dann auch die Natriumdampfhochdruckgasentladungslampe noch vorschriftenkonform betrieben wird.

[0042] Fig. 9b zeigt die erfindungsgemäße Timersteuerung für den Fall einer defekten oder fehlenden Lampe. Dabei ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Zündschaltung automatisch nach einem getakteten Zündbetrieb von 22 Minuten abschaltet. Dies bedeutet, daß für einen Lampenstart maximal 22 Minuten Zündbetrieb zur Verfügung stehen. Durch die erfindungsgemäße Lampenstarterkennung wirkt die Abschaltung der Zündschaltung im Fehlerfall unabhängig von der gewählten Lampentechnologie.

[0043] Wie aus der vorhergehenden Beschreibung ersichtlich ist, kann mit dem erfindungsgemäßen Zündverfahren auch auf den Zustand der angeschlossenen Lampe geschlossen werden. Eine gealterte Lampe wird gemäß dem in Fig. 8 gezeigten Zündverlauf betrieben, während bei einer defekten oder fehlenden Lampe der Zündverlauf nach Fig. 9 auftritt. Es ist somit vorteilhaft, an der in Fig. 4 gezeigten erfindungsgemäßen Steuerung, insbesondere verbunden mit dem intelligenten Timer 33, einen zusätzlichen Ausgang vorzusehen, an dem ein Signal bereitgestellt wird, welches den Betriebszustand der Lampe wiedergibt. Dieses Signal kann beispielsweise einer optischen Anzeigeneinheit (z.B. einer Leuchtdiode) oder einer akustischen Anzeigeneinheit (z.B. einem Lautsprecher) zugeführt werden. Wird als Anzeigeneinheit eine Leuchtdiode verwendet, kann die Leuchtdiode beispielsweise bei einer brennen-

den Lampe ausgeschaltet und bei einer defekten Lampe eingeschaltet sein. Während des Zündens des Zündgerätes kann die Leuchtdiode blinken. Ebenso kann das Signal über eine digitale oder analoge Schnittstelle einem räumlich entfernten Steuergerät zugeführt werden.

[0044] Die erzielbaren Gewinne mit dem zuvor beschriebenen ersten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel sind beispielsweise Fig. 5 und 6 entnehmbar. Es ist ersichtlich, daß mit der erfindungsgemäßen Zündschaltung im Phasenbereich $60^{\circ}\text{el}-90^{\circ}\text{el}$ bzw. $240^{\circ}\text{el}-270^{\circ}\text{el}$ eine sehr hohe Impulsanzahl von ca. 13 Zündimpulsen erzeugt werden kann, die auch jeweils die von den Lampenherstellern vorgeschriebene Zündimpulsspannung aufweisen. Durch ein Zündimpulspaket mit einer derartig hohen Anzahl von Zündimpulsen wird ein sehr sicheres Zünden der gewährleistet. Da der Abstand der Zündimpulse zueinander kleiner als 0,3 ms ist, können die Impulsbreiten der einzelnen Zündimpulse zu einem Gesamt-Zündimpulspaket addiert werden, wobei aus Fig. 5 und 6 ersichtlich ist, daß die durch das erfindungsgemäße Zündgerät erreichbare Gesamt-Zündimpulsbreite eines Zündimpulspaketes größer als die vom Lampenhersteller vorgeschriebenen $2\mu\text{s}$ sind.

[0045] Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Steuerschaltung 12 ist das Vorhandensein der in Fig. 4 gezeigten Lampenbrennspannungserkennung 26, die eine Lampen-Zünderkennung durchführt und somit anzeigt, wann die Lampe selbstleitend geworden ist, d.h. eine Gasentladungsstrecke in der Lampe ausgebildet worden ist. Nach dem Zünden der Lampe fällt über der Lampe eine Spannung ab, so daß sich die Netzspannung auf die an der Drossel 3 abfallende Spannung sowie die an der Lampe 4 abfallende Spannung aufteilt, da der Impulstransformator 5 selbst niederohmig ist und somit vernachlässigt werden kann. Im Betriebszustand fällt an der Lampe eine Spannung von ca 100 V ab. Diese Spannung liegt unterhalb der Durchbruchspannung des Sidac 9, so daß im Betriebszustand der Lampe weitere Zündimpulse nicht erzeugt werden können. Durch das Erkennen und Anzeigen, daß die Lampe im Betrieb ist, ist es möglich, die Steuerschaltung zu veranlassen, den steuerbaren Schalter 10 auf Dauer zu öffnen oder zu schließen. Das dauerhafte Öffnen bzw. Schließen des steuerbaren Schalters 10 ist aus folgenden Gründen vorteilhaft.

[0046] Ist der steuerbare Schalter 10 auf Dauer geschlossen, so liegt die Reihenschaltung aus dem Stoßkondensator 7, dem Ladewiderstand 13 sowie dem steuerbaren Schalter 10 parallel zu der Hochdruck-Gasentladungslampe 4. Für den Betrieb einer Hochdruck-Gasentladungslampe fordern die Lampenhersteller, daß eine kapazitive Last der Lampe parallel geschaltet ist. Dies könnte durch dauerhaftes Schließen des steuerbaren Schalters 10 aufgrund der starken Kapazität des Zündkondensators 7 gewährleistet sein, so daß der Zündhilfskondensator 11, der an sich als kapazitive Belastung für die Lampe 4 vorgesehen ist, entfallen kann. Der Schaltungsaufbau der Zündschaltung könnte somit

vereinfacht werden.

[0047] Wird hingegen der steuerbare Schalter 10 von der Steuerschaltung 12 nach dem Zünden der Lampe dauerhaft geöffnet, so würde der oberhalb des steuerbaren Schalters 10 liegende Schaltungsteil mit dem Stoßkondensator 7, der Primärwicklung 8 und dem Schaltelement 9 keine Energie während des Betriebs der Lampe verbrauchen und zudem keinem Verschleiß unterliegen.

[0048] Erfindungsgemäß wird der Zündvorgang nach jeweils einer vordefinierten Zeit unterbrochen. Aufgrund dieser gezielten Ansteuerung des steuerbaren Schalters 10 ist die Hochspannungbelastung definierter und über die gesamte Zeit betrachtet geringer als bei dem bekannten Zündverfahren. Daher kann die Funktion der Vorschalt-drossel 3 auch von dem Impulstransformator 5 übernommen werden. Die Drossel 3 wird somit hinfällig und der Schaltungsaufbau vereinfacht sich.

[0049] Neben dem Einsatz eines einpoligen Schalters ist erfindungsgemäß auch der Einsatz eines zweipoligen steuerbaren Schalters möglich. Fig. 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Zündschaltung, wobei ein zweipoliger steuerbarer Schalter 10 vorgesehen ist, der zwischen einer Stellung (1) und (2) umschaltbar ist. In der Stellung (1) wird die aus dem Stoßkondensator 7 einerseits und der Serienschaltung der Primärwicklung 8 mit dem Sidac 9 andererseits gebildete Parallelschaltung von der Wechselspannungsversorgung die an den Eingangsanschlüssen 1 und 1' anliegt, getrennt und kurzgeschlossen, so daß über den Ladewiderstand 13 eine zeitlich beschleunigte Entladung des Stoßkondensators 7 möglich ist, wodurch die Entladezeit des Stoßkondensators 7 verringert wird. In der zweiten Stellung (2) wird die Parallelschaltung mit dem Stoßkondensator 7 mit der Wechselspannungsversorgung verbunden, so daß die Aufladung des Stoßkondensators 7 möglich ist. Die Steuerung des steuerbaren Schalters 10 mit Hilfe der Steuerschaltung 12 erfolgt wie bereits bezüglich des ersten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels beschrieben, wobei die Schalterstellung (1) im zweiten Ausführungsbeispiel der Öffnung des steuerbaren Schalters im ersten Ausführungsbeispiel und die Schalterstellung (2) im zweiten Ausführungsbeispiel der geschlossenen Schalterstellung im ersten Ausführungsbeispiel entspricht. Während mit dem ersten Ausführungsbeispiel die Freiwerdezeit des Schaltelements 9, beispielsweise des Sidac, durch sicheres und schnelles Ausschwingen des aus dem Stoßkondensator 7, der Primärwicklung 8 und dem Schaltelement 9 gebildeten Schwingkreises erreicht wird, wird mit dem zweiten Ausführungsbeispiel eine Verringerung der Entladezeit des Stoßkondensators 7 angestrebt bzw. erreicht.

[0050] Fig. 3 zeigt eine Variante des in Fig. 2 dargestellten zweiten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels, wobei lediglich die Position des Ladewiderstandes 13 verändert ist. Die Funktion der in Fig. 3 dargestellten Zündschaltung entspricht der Funktion der in

Fig. 2 gezeigten Zündschaltung.

[0051] Abschließend sei erwähnt, daß bei der Verwendung eines ASIC als Steuerschaltung 12 das erfindungsgemäße Zündgerät auch über eine entsprechende Schnittstelle mit auf dem Markt erhältlichen Zündzeitüberbrückern und Leistungsumschaltern kombiniert werden kann. Mit Zündzeitüberbrückern wird während des Zeitraums, den die Lampe bis zur Abgabe des Nennlichtstroms benötigt, eine normale Glühlampe etc. angesteuert, um ein ausreichendes Grundbeleuchtungsniveau sicherzustellen. Leistungsumschalter hingegen gewährleisten einerseits die vorschriftenkonforme Zündung und andererseits zur Energieeinsparung einen stufig gedimmten Lampenbetrieb. Bezüglich des Zündens einer Lampe ist von den Lampenherstellern vorgeschrieben, vor dem Dimmen einer Hochdrucklampe diese mit 100% Leistungsaufnahme während 330s zu betreiben. Die Funktionen dieser Zündzeitüberbrücker oder Leistungsumschalter kann auch das erfindungsgemäße Zündgerät übernehmen, wenn der ASIC 12 entsprechend schaltungstechnisch erweitert wird. Das Zündgerät kann dann abhängig von der ausgangseitigen Beschaltung als Leistungsumschalter oder Zündzeitüberbrücker eingesetzt werden.

Patentansprüche

1. Zündschaltung für eine über entsprechende Eingangsanschlüsse (1, 1') an eine

Wechselspannungsquelle anschließbare Hochdruck-Gasentladungslampe (4), mit einem Impulstransformator (5), dessen Sekundärwicklung (6) zwischen einem (1) der Eingangsanschlüsse (1, 1') und der Lampe (4) angeordnet ist, mit einem der Sekundärwicklung (6) und der Lampe (4) parallelgeschalteten Stoßkondensator (7), mit einer dem Stoßkondensator (7) parallelgeschalteten Reihenschaltung aus einer Primärwicklung (8) des Impulstransformators (5) und einem Schaltelement (9), und mit einem in Reihe mit der Parallelschaltung aus dem Stoßkondensator (7) einerseits und der Primärwicklung (8) sowie dem Schaltelement (9) andererseits geschalteten steuerbaren Schalter (10),

dadurch gekennzeichnet,

daß der steuerbare Schalter (10) bei Vorliegen eines Zündimpulses für die Lampe (4) für ein bestimmtes Zeitintervall vorübergehend in einen ersten Zustand geschaltet ist, in dem die Parallelschaltung von der Wechselspannungsquelle getrennt ist.

2. Zündschaltung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Sekundärwicklung (6) des Impulstransformators (5) zwischen einer Drosselspule (3) und der Lampe (4) angeordnet ist. 5
3. Zündschaltung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß der steuerbare Schalter (10) anfänglich in den ersten Zustand geschaltet ist,
daß der steuerbare Schalter in einen zweiten Zustand geschaltet ist, in dem die Parallelschaltung mit der Wechselspannungsquelle verbunden ist, wenn sich die von der Wechselspannungsquelle gelieferte Wechselspannung in dem Phasenbereich 60°el-90°el der betragsmäßig ansteigenden positiven oder negativen Halbwelle befindet,
daß bei Vorliegen eines Zündimpulses für die Lampe (4) der steuerbare Schalter (10) vorübergehend für das bestimmte Zeitintervall in den ersten Zustand geschaltet ist, und
daß nach Ablauf des bestimmten Zeitintervalls der steuerbare Schalter (10) wieder in den zweiten Zustand geschaltet ist. 10 15 20 25
4. Zündschaltung nach einem der Ansprüche 1-3,
dadurch gekennzeichnet,
daß der steuerbare Schalter (10) als einpoliger Schalter ausgebildet ist, der in dem ersten Zustand geöffnet und in dem zweiten Zustand geschlossen ist. 30
5. Zündschaltung nach einem der Ansprüche 1-3,
dadurch gekennzeichnet,
daß der steuerbare Schalter (10) als zweipoliger Schalter ausgebildet ist, wobei in dem ersten Zustand die Parallelschaltung von der Wechselspannungsquelle getrennt und über den steuerbaren Schalter (10) kurzgeschlossen und in dem zweiten Zustand über den steuerbaren Schalter (10) mit der Wechselspannungsquelle verbunden ist. 35 40
6. Zündschaltung nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß in Reihe mit der Parallelschaltung und dem steuerbaren Schalter (10) ein Ladewiderstand (13) geschaltet ist. 45
7. Zündschaltung nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein Ladewiderstand (13) zwischen den steuerbaren Schalter (10) und die Wechselspannungsquelle geschaltet ist. 50 55
8. Zündschaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
- dadurch gekennzeichnet,**
daß in Reihe mit der Parallelschaltung und dem steuerbaren Schalter (10) eine Sicherungseinrichtung, insbesondere ein PTC-Widerstand (16), geschaltet ist, die bei Kurzschluß des Schaltelementes (9) oder des steuerbaren Schalters (10) eine thermische Überlastung der Zündschaltung verhindert.
9. Zündschaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch
eine vorzugsweise mit der von der Wechselspannungsquelle gelieferten Wechselspannung versorgte Steuerschaltung (12) zur Steuerung des Schaltverhaltens des steuerbaren Schalters (10).
10. Zündschaltung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Steuerschaltung (12) als kundenspezifische integrierte Schaltung (ASIC, PAL) ausgebildet ist.
11. Zündschaltung nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Steuerschaltung (12) zugleich die Funktion eines Zündzeitüberbrückers und/oder eines Leistungsumschalters wahrnimmt.
12. Zündschaltung nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Steuerschaltung (12) die Funktion des Zündzeitüberbrückers und des Leistungsumschalters abhängig von der ausgangsseitigen Beschaltung der Zündschaltung wahrnimmt.
13. Zündschaltung nach einem der Ansprüche 9-12,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Steuerschaltung (12) zur zeitlichen Steuerung des steuerbaren Schalters (10) einen Zähler (33) beinhaltet.
14. Zündschaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch
eine Zündimpuls-Erkennungsvorrichtung (15) zur Erfassung der Erzeugung eines Zündimpulses.
15. Zündschaltung nach Anspruch 14 und einem der Ansprüche 9-13,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Zündimpuls-Erkennungsvorrichtung (15) über eine Wicklung mit dem Impulstransformator (5) verbunden ist und die Erzeugung eines Zündimpulses der Steuerschaltung (12) mitteilt.
16. Zündschaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,
daß das Schaltelement (9) mit einer bestimmten Schaltspannung symmetrisch schaltend ist.

17. Zündschaltung nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Schaltelement (9) eine symmetrisch schaltende Vierschichtdiode, ein Triac, ein Sidac, ein in einer Gleichrichterbrücke gesteuerter Transistor oder eine Gasfunkenstrecke ist. 5
18. Zündschaltung nach Anspruch 16 oder 17,
dadurch gekennzeichnet,
daß das bestimmte Zeitintervall, in dem der steuerbare Schalter (10) vorübergehend in den ersten Zustand geschaltet ist, mindestens solange gewählt ist, daß ein sicheres Ausschwingen des aus dem Stoßkondensator (7), der Primärwicklung (8) und dem Schaltelement (9) gebildeten Schwingkreises bzw. eine erneute Zündbereitschaft des Schaltelementes (9) gewährleistet ist. 10
19. Zündschaltung nach Anspruch 18,
dadurch gekennzeichnet,
daß das bestimmte Zeitintervall 40 - 200 µs beträgt. 15
20. Zündschaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch
eine Lampen-Zünderkennungsvorrichtung (26), die das Zünden der Lampe (4) überwacht und nach dem Zünden der Lampe (4) den steuerbaren Schalter (10) dauerhaft in den ersten oder zweiten Zustand schaltet. 20
21. Zündschaltung nach Anspruch 20 und einem der Ansprüche 9-13,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Lampen-Zünderkennungsvorrichtung (26) in die Steuerschaltung (12) integriert ist. 25
22. Zündschaltung nach einem der Ansprüche 9-13,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Steuerschaltung (12) den Betrieb der Zündschaltung jeweils abwechselnd für eine erste Zeitspanne unterbricht und anschließend wieder für eine zweite kürzere Zeitspanne forsetzt. 30
23. Zündschaltung nach einem der Ansprüche 9-13 oder 22,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Steuerschaltung (12) die Zündschaltung deaktiviert, wenn sich der Zustand der Lampe (4) für eine bestimmte Zeit nicht ändert oder die Lampe (4) eine bestimmte Anzahl von Zündungen erfahren hat. 35
24. Zündschaltung nach einem der vorhergehenden 40

Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein Zündhilfskondensator (11) vorhanden ist, der zu dem Stoßkondensator (7) sowie dem steuerbaren Schalter (10) parallel geschaltet ist.

25. Zündschaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der steuerbare Schalter (10) ein Bipolar-Transistor, ein Feldeffekttransistor oder ein Relais ist. 45
26. Zündschaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Zündschaltung ein Zustandssignal erzeugt, welches den Zustand der Zündschaltung bzw. der angeschlossenen Lampe (4) angibt. 50
27. Zündschaltung nach Anspruch 26,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Zustandssignal einer Anzeigeneinheit oder einer Steuervorrichtung zuführbar ist.. 55

Claims

1. Ignition circuit for a high pressure gas discharge lamp (4) connectable to an a.c. voltage source via corresponding input terminals (1, 1'),

having a pulse transformer (5) the secondary winding (6) of which is arranged between one (1) of the input terminals (1, 1') and the lamp (4), having a pulse capacitor (7) connected in parallel with the secondary winding (6) and the lamp (4),
having a series circuit, connected in parallel with the pulse capacitor (7), of a primary winding (8) of the pulse transformer (5) and a switching element (9), and
having a controllable switch (10) connected in series with the parallel circuit consisting of the pulse capacitor (7) on the one hand and the primary winding (8) and the switching element (9) on the other hand,
characterised in that,
when an ignition pulse for the lamp (4) is present the controllable switch (10) is temporarily switched, for a certain time interval, into a first condition, in which the parallel circuit is separated from the a.c. voltage source. 50
2. Ignition circuit according to claim 1,
characterised in that,
the secondary winding (6) of the pulse transformer (5) is arranged between a choke coil (3) and the lamp (4). 55

3. Ignition circuit according to claim 1 or 2,
characterised in that,

the controllable switch (10) is initially switched into the first condition,

in that the controllable switch is switched into a second condition, in which the parallel circuit is connected with the a.c. voltage source, when the a.c. voltage delivered by the a.c. voltage source is in the phase range $60^\circ\text{el} - 90^\circ\text{el}$ of the positive or negative half-wave which is increasing an amplitude,

in that the controllable switch (10) is, when an ignition pulse for the lamp (4) is present, temporarily switched into the first condition for the certain interval of time, and

in that after passage of the certain interval of time the controllable switch (10) is again switched into the second condition.

4. Ignition circuit according to any of claims 1 to 3,
characterised in that,

the controllable switch (10) is constituted as a single pole switch which is opened in the first condition and is closed in the second condition.

5. Ignition circuit according to any of claims 1 to 3,
characterised in that,

the controllable switch (10) is constituted as a double pole switch, whereby in the first condition the parallel connection is separated from the a.c. voltage source and is short-circuited via the controllable switch (10) and in the second condition is connected with the a.c. voltage source via the controllable switch (10).

6. Ignition circuit according to claim 4 or 5,
characterised in that,

a charging resistance (13) is connected in series with the parallel circuit and the controllable switch (10).

7. Ignition circuit according to claim 4 or 5,
characterised in that,

a charging resistance (13) is connected between the controllable switch (10) and the a.c. voltage source.

8. Ignition circuit according to any preceding claim,
characterised in that,

a safety device, in particular a PTC resistance (16), is connected in series with the parallel circuit and the controllable switch (10), which safety device prevents a thermal overloading of the ignition circuit upon short-circuiting of the switching element (9) or of the controllable switch (10).

9. Ignition circuit according to any preceding claim,

characterised by

a control circuit (12) for controlling the switching behaviour of the controllable switch (10), which control circuit is preferably supplied with a.c. voltage delivered by the a.c. voltage source.

10. Ignition circuit according to claim 9,

characterised in that,

the control circuit (12) is constituted as a customer specific integrated circuit (ASIC, PAL).

11. Ignition circuit according to claim 10,

characterised in that,

the control circuit (12) fulfils at the same time the function of an ignition time bridging means and/or a power changeover means.

12. Ignition circuit according to claim 10,

characterised in that,

the control circuit (12) fulfils the function of the ignition time bridging means and the power changeover means in dependence upon the output side connections of the ignition circuit.

13. Ignition circuit according to any of claims 9 to 12,

characterised in that,

for temporal control of the controllable switch (10), the control circuit (12) contains a counter (32).

14. Ignition circuit according to any preceding claim,

characterised by

an ignition pulse recognition device (15) for detecting the generation of an ignition pulse.

15. Ignition circuit according to claim 14 and any of claim 9 to 13,

characterised in that,

the ignition pulse recognition device (15) is connected with the pulse transformer (5) via a winding and reports the generation of an ignition pulse to the control circuit (12).

16. Ignition circuit according to any preceding claim,

characterised in that,

the switching element (9) switches symmetrically with a certain switching voltage.

17. Ignition circuit according to claim 16,

characterised in that,

the switching element (9) is a symmetrically switching pnpn diode, a triac, a sidac, a transistor controlled in a rectifier bridge, or a gas spark gap.

18. Ignition circuit according to claim 16 or 17,

characterised in that,

the certain time interval, in which the controllable switch (10) is temporarily switched into the first condition, is selected to be at least so long that a reliable

decay of the oscillation circuit formed of the pulse compensator (7), the primary winding (8) and the switching element (9) is ensured or a renewed ignition readiness of the switching element (9) is ensured.

19. Ignition circuit according to claim 18,
characterised in that,
the certain time interval is 40 - 200 μ s.
20. Ignition circuit according to any preceding claim,
characterised by
a lamp ignition detection device (26) which monitors the ignition of the lamp (4) and after the ignition of the lamp (4) switches the controllable switch (10) permanently into the first or second condition.
21. Ignition circuit according to claim 20 and any of claims 9 to 13,
characterised in that,
the lamp ignition recognition device (26) is integrated into the control circuit (12).
22. Ignition circuit according to any of claims 9 to 13,
characterised in that,
the control circuit (12) alternately interrupts the operation of the ignition circuit for a first period of time and then continues with the operation of the ignition circuit again for a second, shorter period of time.
23. Ignition circuit according to any of claims 9 to 13 or 22,
characterised in that,
the control circuit (12) deactivates the ignition circuit if the condition of the lamp (4) has not changed for a certain time or the lamp (4) has experienced a certain number of ignitions.
24. Ignition circuit according to any preceding claim,
characterised in that,
an auxiliary ignition compensator (11) is present which is connected in parallel to the pulse capacitor (7) and to the controllable switch (10).
25. Ignition circuit according to any preceding claim,
characterised in that,
the controllable switch (10) is a bipolar transistor, a field effect transistor or a relay.
26. Ignition circuit according to any preceding claim,
characterised in that,
the ignition circuit generates a condition signal which indicates the condition of the ignition circuit or the connected lamp (4).
27. Ignition circuit according to claim 26,
characterised in that,

the condition signal can be delivered to an indicator unit or to a control device.

5 Revendications

1. Circuit d'amorçage pour une lampe à décharge dans un gaz à haute pression (4) pouvant être raccordé à une source de tension alternative par l'intermédiaire de bornes d'entrée correspondantes (1, 1'), comportant

un transformateur d'impulsions (5), dont l'enroulement secondaire (6) est disposé entre l'une (1) des bornes d'entrée (1, 1') et la lampe (4),

un condensateur de choc (7) branché en parallèle avec l'enroulement secondaire (6) et la lampe (4),

un circuit série, qui est branché en parallèle avec le condensateur de choc (7) et constitué par un enroulement primaire (8) du transformateur d'impulsions (5) et un élément de commutation (9), et

un commutateur commandable (10) connecté en série avec le circuit parallèle formé par le condensateur de choc (7) d'une part et l'enroulement primaire (8) ainsi que l'élément de commutation (9) d'autre part,

caractérisé en ce

que dans le cas de la présence d'une impulsion d'amorçage pour la lampe (4), le commutateur commandable (10) est commuté transitoirement, pendant un intervalle de temps déterminé, dans un premier état, dans lequel le circuit parallèle est déconnecté de la source de tension alternative.

2. Circuit d'amorçage selon la revendication 1,
caractérisé en ce
que l'enroulement secondaire (6) du transformateur d'impulsions (5) est disposé entre une bobine d'arrêt (3) et la lampe (4).

3. Circuit d'amorçage selon la revendication 1 ou 2,
caractérisé en ce

que le commutateur commandable (10) est commuté initialement dans le premier état,

que le commutateur commandable est commuté dans un second état, dans lequel le circuit parallèle est relié à la source de tension alternative, lorsque la tension alternative délivrée par la source de tension alternative se trouve dans une gamme de phases comprises entre 60° électriques et 90° électriques de l'alternance positive ou négative, dont la valeur absolue augmente,

- que** dans le cas de la présence d'une impulsion d'amorçage pour la lampe (4), le commutateur commandable (10) est commuté transitoirement pendant l'intervalle de temps déterminé dans le premier état, et
qu'au bout de l'écoulement de l'intervalle de temps déterminé, le commutateur commandable (10) est à nouveau commuté dans le second état.
4. Circuit d'amorçage selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce**
que le commutateur commandable (10) est agencé sous la forme d'un commutateur unipolaire, qui est ouvert dans le premier état et est fermé dans le second état.
5. Circuit d'amorçage selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce**
que le commutateur commandable (10) est agencé sous la forme d'un commutateur bipolaire, auquel cas dans le premier état, le circuit parallèle est déconnecté de la source de tension alternative et est court-circuité par l'intermédiaire du commutateur commandable (10), et dans le second état, est relié à la source de tension alternative par l'intermédiaire du commutateur commandable (10).
6. Circuit d'amorçage selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce**
qu'une résistance de charge (13) est branchée en série avec le circuit parallèle et le commutateur commandable (10).
7. Circuit d'amorçage selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce**
qu'une résistance de charge (13) est branchée entre le commutateur commandable (10) et la source de tension alternative.
8. Circuit d'amorçage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce**
qu'en série avec le circuit parallèle et le commutateur commandable (10) est branché un dispositif de sécurité, notamment une résistance PCT à coefficient de température positive (16), qui dans le cas d'un court-circuit de l'élément de commutation (9) ou du commutateur commandable (10), empêche une surcharge thermique du circuit d'amorçage.
9. Circuit d'amorçage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par**
un circuit de commande (12) qui est alimenté de préférence par la tension alternative délivrée par la source de tension alternative et sert à commander le comportement de commutation du commutateur commandable (10).
10. Circuit d'amorçage selon la revendication 9, **caractérisé en ce**
que le circuit de commande (12) est agencé sous la forme d'un circuit intégré spécifique au client (ASIC, PAL).
11. Circuit d'amorçage selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le circuit de commande (12) assume simultanément la fonction d'un dispositif de transition du temps d'amorçage et/ou d'un commutateur de puissance.
12. Circuit d'amorçage selon la revendication 10, **caractérisé en ce**
que le circuit de commande (12) assume simultanément la fonction d'un dispositif de transition du temps d'amorçage et du commutateur de puissance en fonction du câblage, présent côté sortie, du circuit d'amorçage.
13. Circuit d'amorçage selon l'une des revendications 9-12, **caractérisé en ce que**
le circuit de commande (12) inclut un compteur (33) pour la commande dans le temps du commutateur commandable (10).
14. Circuit d'amorçage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par**
un dispositif (15) d'identification d'impulsions d'amorçage pour détecter la production d'une impulsion d'amorçage.
15. Circuit d'amorçage selon la revendication 14 et l'une des revendications 9-13, **caractérisé en ce que** le dispositif (15) d'identification d'impulsions d'amorçage est relié par l'intermédiaire d'un enroulement au transformateur d'impulsions (5) et signale la production d'une impulsion d'amorçage au circuit de commande (12).
16. Circuit d'amorçage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce**
que l'élément de commutation (9) réalise une commutation symétrique avec une certaine tension de commutation.
17. Circuit d'amorçage selon la revendication 16, **caractérisé en ce**
que l'élément de commutation (9) est une diode à quatre couches, qui réalise une commutation symétrique, un triac, un sidac, un transistor commandé dans un pont redresseur, ou une section de production d'étincelles dans un gaz.
18. Circuit d'amorçage selon la revendication 16 ou 17, **caractérisé en ce**
que l'intervalle de temps déterminé, pendant lequel le commutateur commandable (10) est commuté

transitoirement dans le premier état, est choisi de manière à être au moins suffisamment long pour garantir une mise en oscillations du circuit oscillant formé par le condensateur de choc (7), l'enroulement primaire (8) et l'élément de commutation (9), ou une nouvelle disponibilité d'amorçage de l'élément de commutation (9).

19. Circuit d'amorçage selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** l'intervalle de temps déterminé est égal à 40-200 μ s. 10
20. Circuit d'amorçage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par** un dispositif (26) d'identification d'un amorçage de la lampe, qui surveille l'amorçage de la lampe (4) et, après l'amorçage de la lampe (4), commute de façon durable le commutateur commandable (10) dans le premier ou second état. 15 20
21. Circuit d'amorçage selon la revendication 20, et l'une des revendications 9-13, **caractérisé en ce que** le dispositif (26) d'identification de l'amorçage de la lampe est intégré dans le circuit de commande (12). 25
22. Circuit d'amorçage selon l'une des revendications 9-13, **caractérisé en ce que** le circuit de commande (12) interrompt le fonctionnement du circuit d'amorçage respectivement alternativement pendant un premier intervalle de temps, et ensuite poursuit à nouveau le fonctionnement pendant un second intervalle de temps plus court. 30 35
23. Circuit d'amorçage selon les revendications 9 à 13 ou 22, **caractérisé en ce que** le circuit de commande (12) désactive le circuit d'amorçage lorsque l'état de la lampe (4) ne change pas pendant un intervalle de temps déterminé ou que la lampe (4) a été le siège d'un nombre déterminé d'amorçage. 40
24. Circuit d'amorçage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est prévu un condensateur auxiliaire d'amorçage (11), qui est branché en parallèle avec le condensateur de charge (7) ainsi qu'avec le commutateur commandable (10). 45 50
25. Circuit d'amorçage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le commutateur commandable (10) est un transistor bipolaire, un transistor à effet de champ ou un relais. 55
26. Circuit d'amorçage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**

que le circuit d'amorçage produit un signal d'état, qui indique l'état du circuit d'amorçage ou de la lampe raccordée (4).

- 5 27. Circuit d'amorçage selon la revendication 26, **caractérisé en ce que** le signal d'état peut être envoyé à une unité d'affichage ou à un dispositif de commande.

FIG. 1a

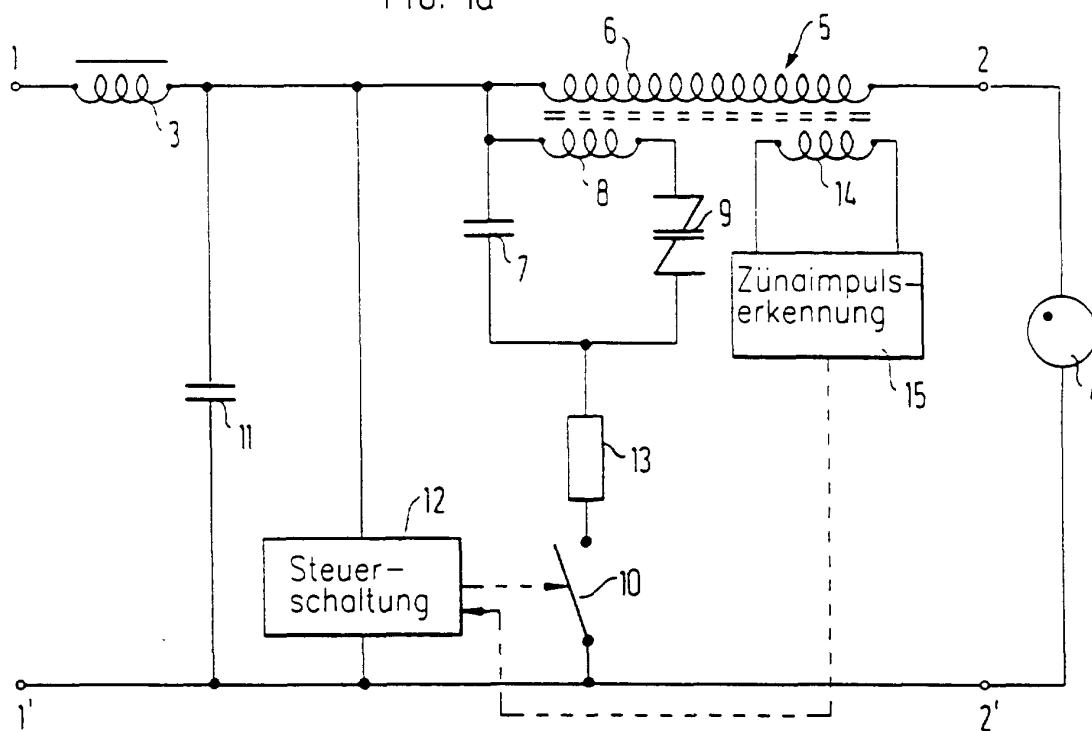


FIG. 1b

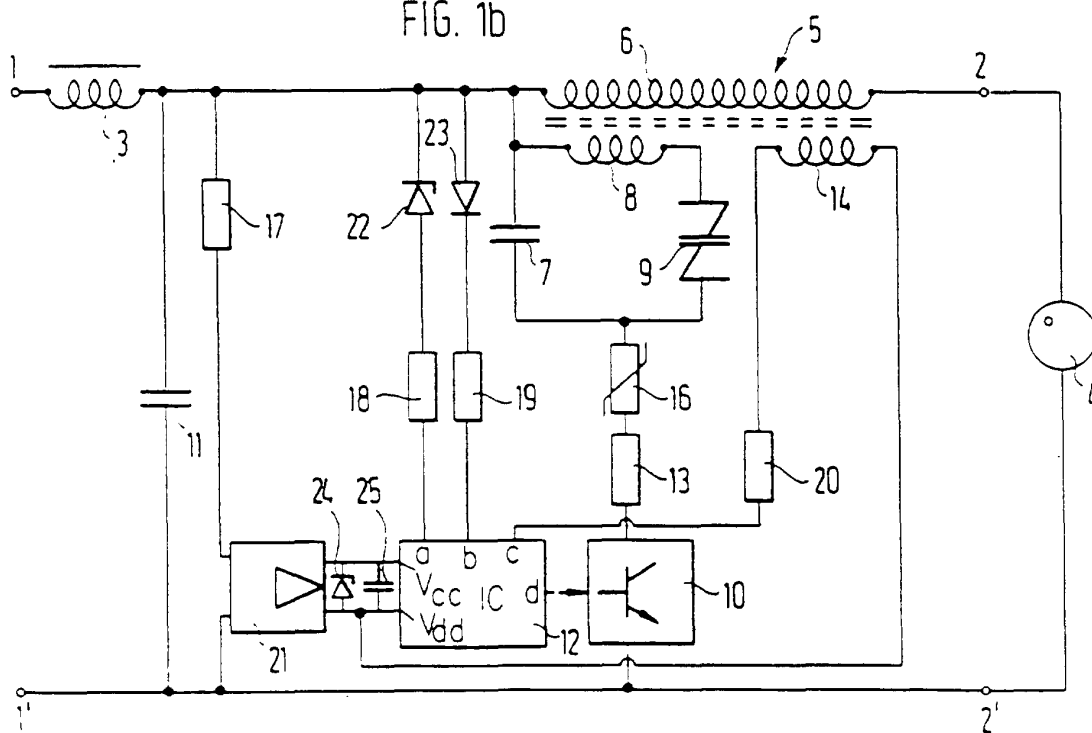


FIG. 2

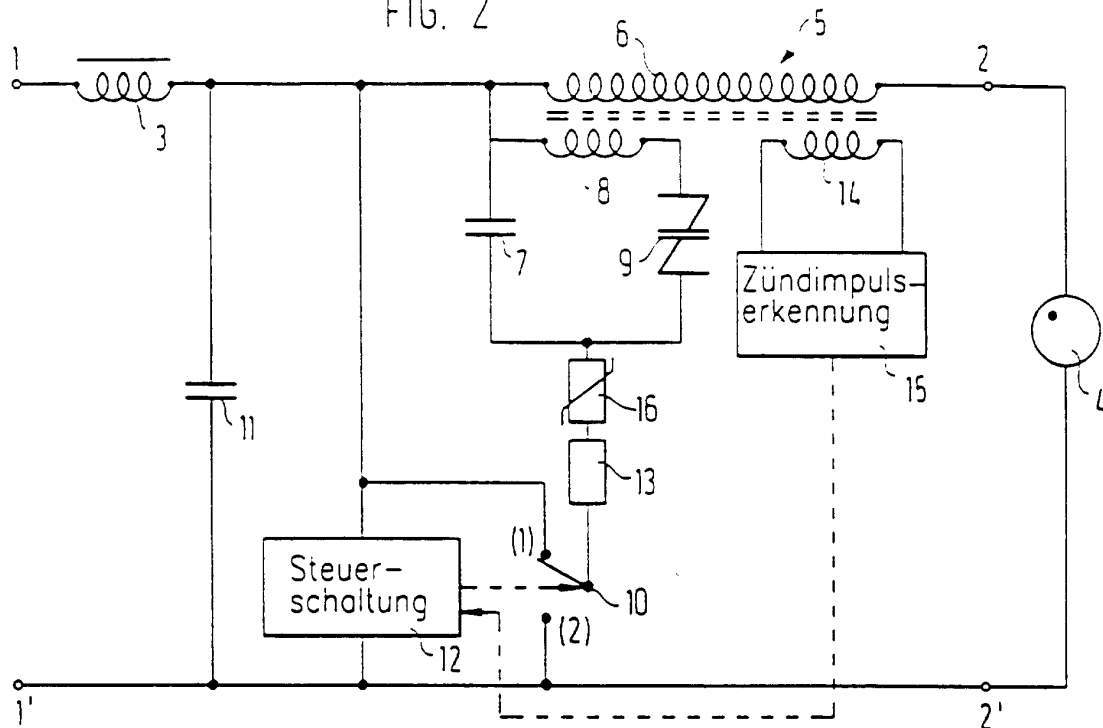
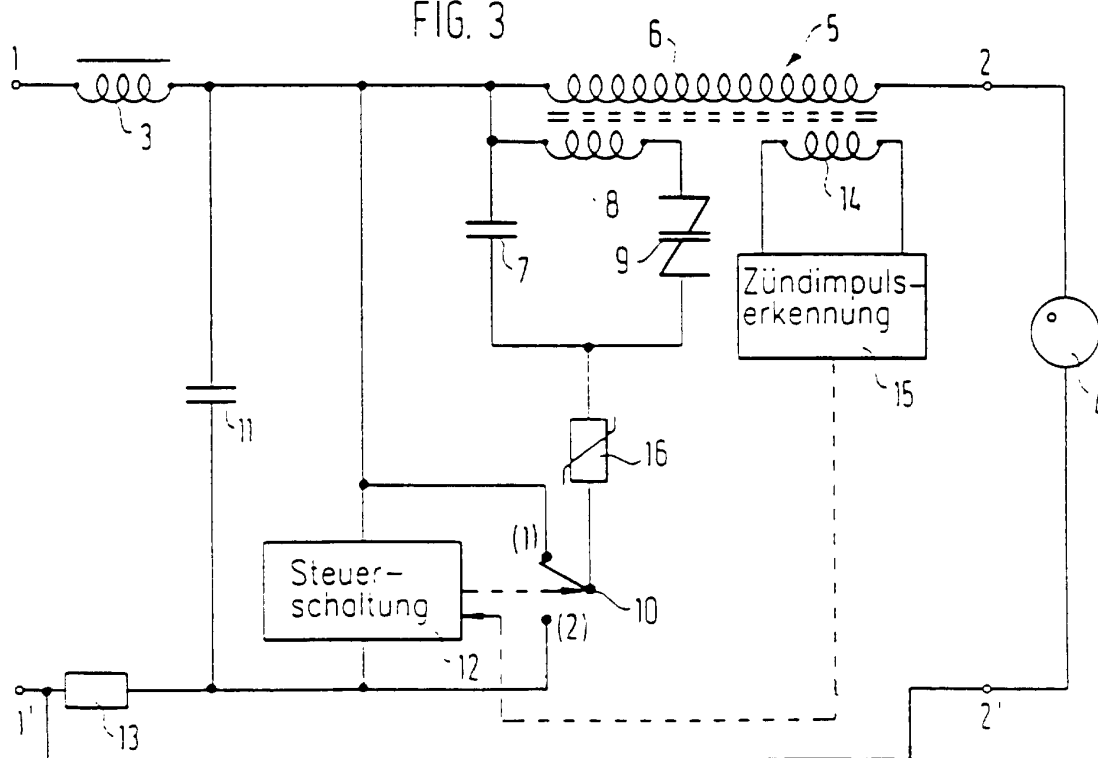


FIG. 3



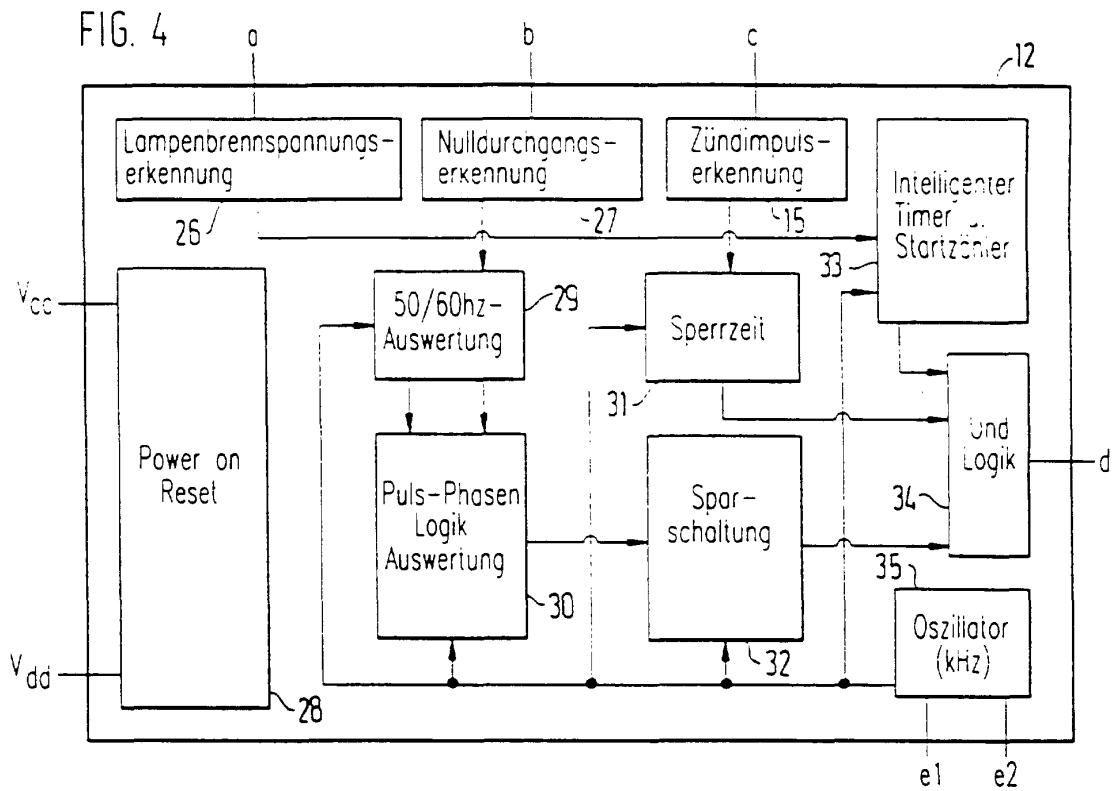


FIG. 5

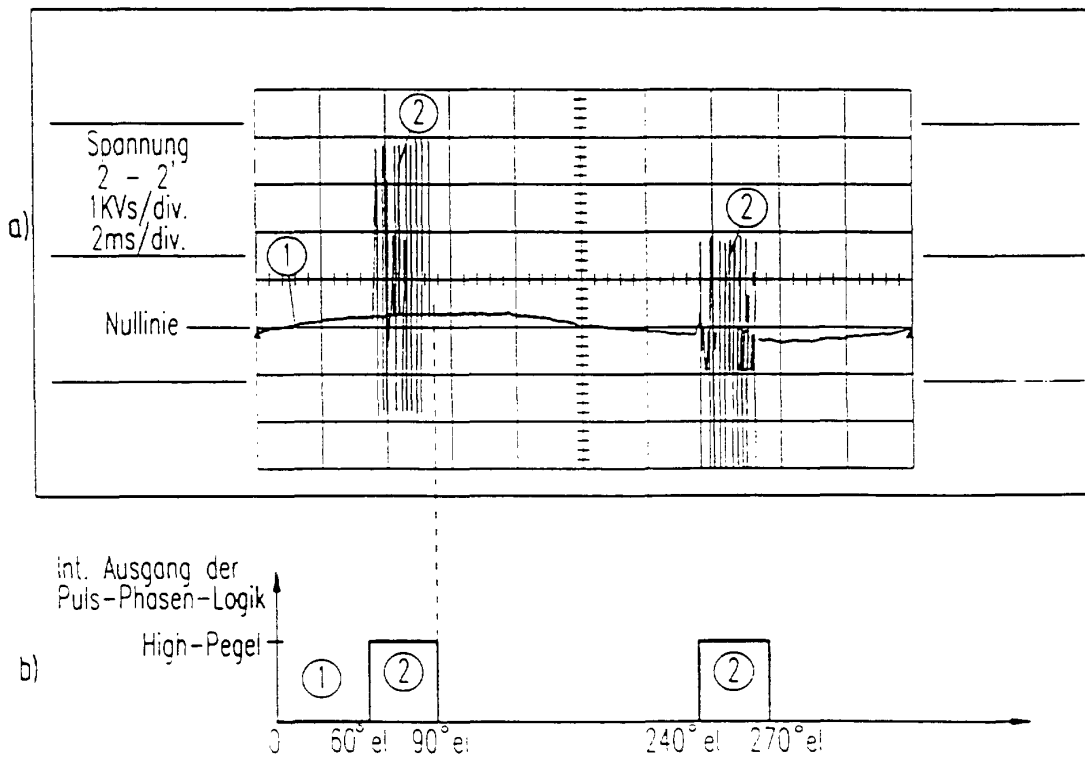


FIG. 6

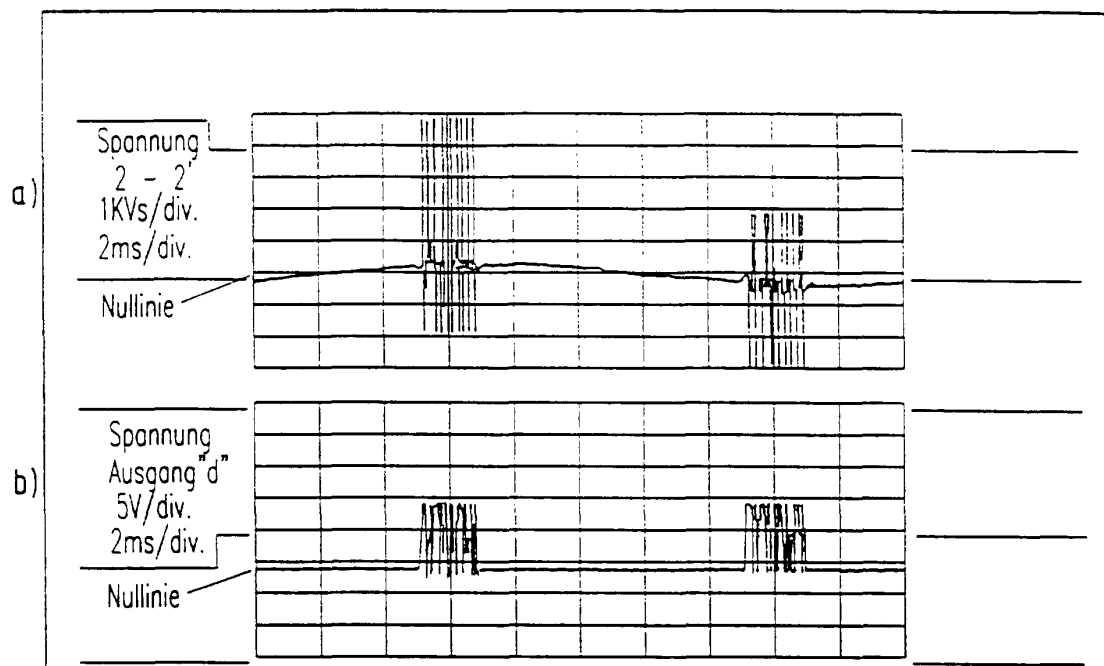


FIG. 7

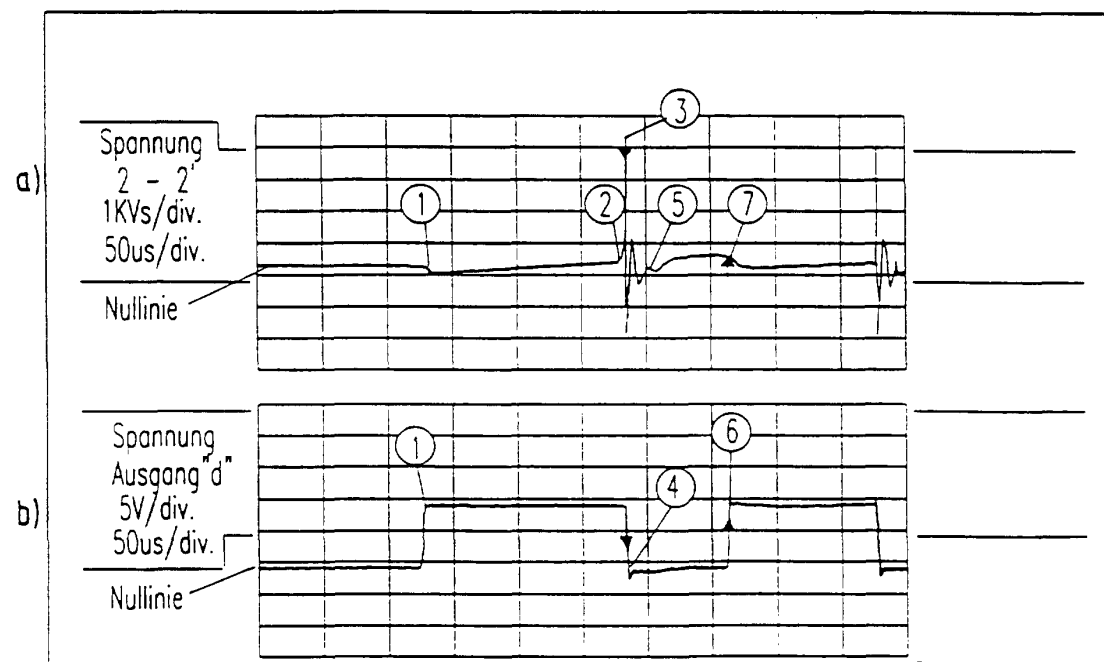


FIG. 8

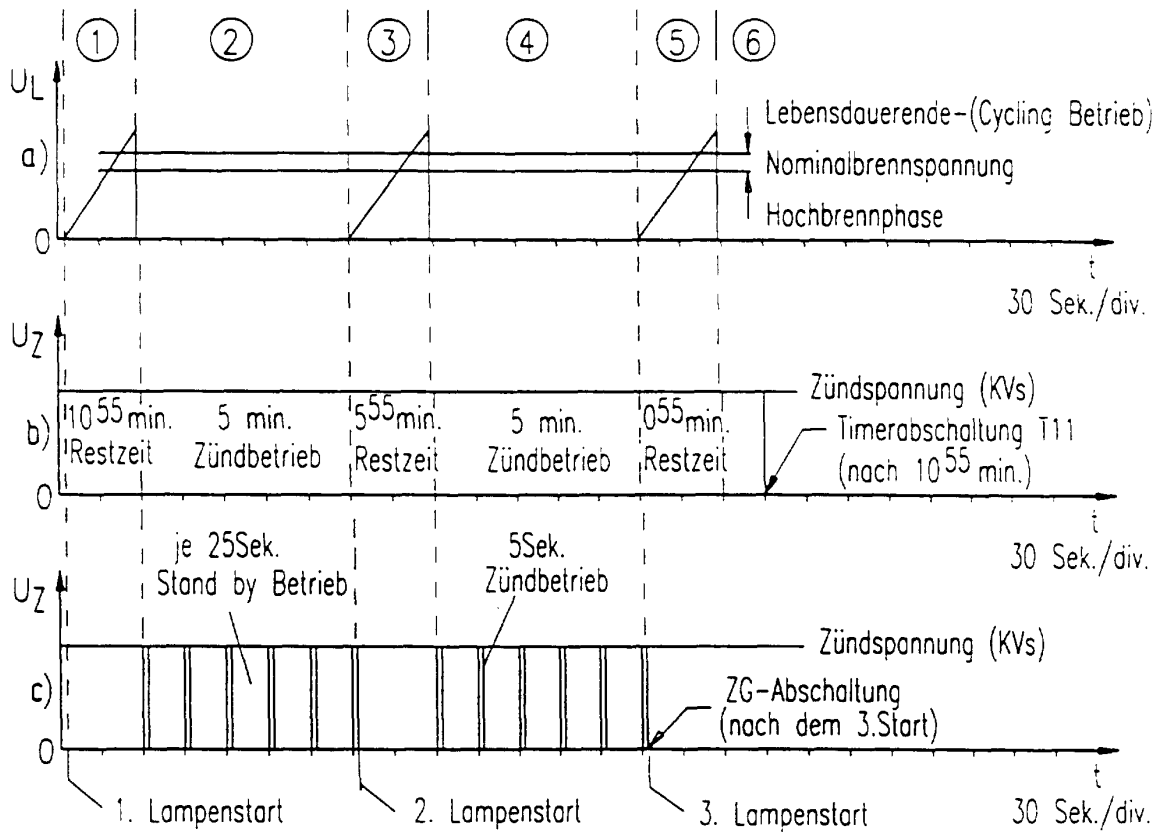


FIG. 9

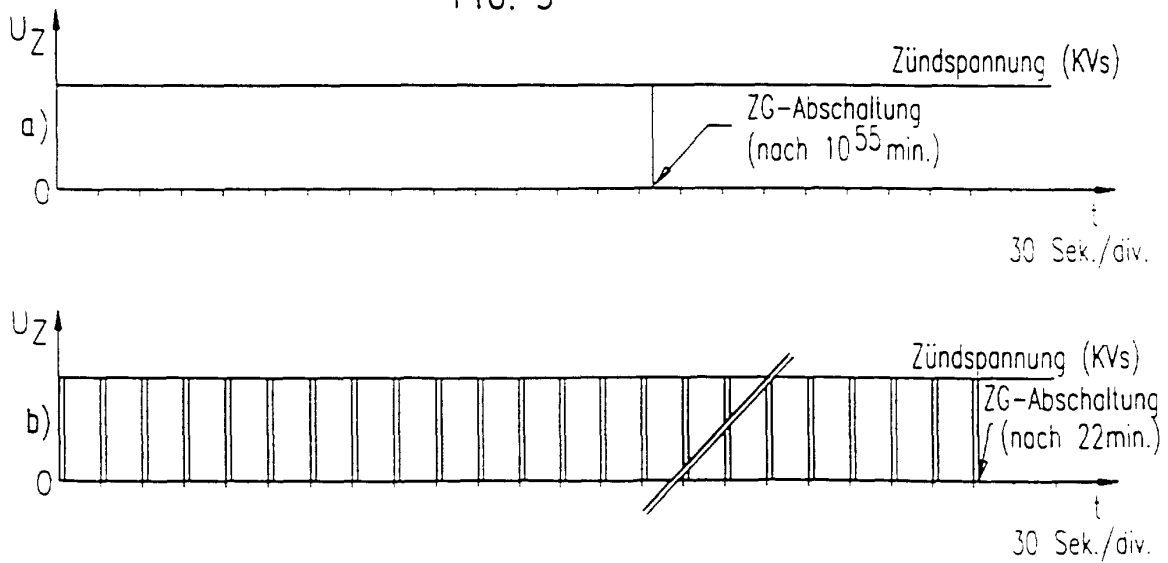


FIG. 10 Stand der Technik

