

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 759 684 A1

(12)

### EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
26.02.1997 Patentblatt 1997/09

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: H05B 41/04

(21) Anmeldenummer: 95113124.2

(22) Anmeldetag: 21.08.1995

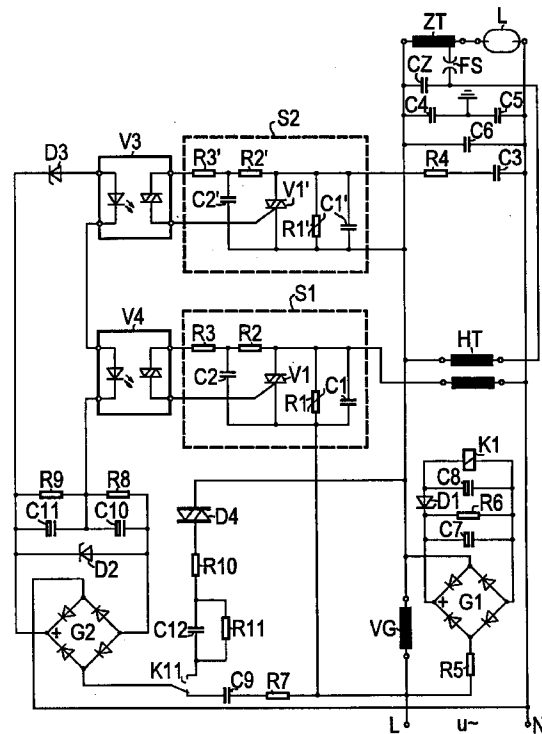
(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT CH DE FR GB IT LI NL

(72) Erfinder: Gloger, Thomas, Dr.  
D-13465 Berlin (DE)

(71) Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
80333 München (DE)

#### (54) Zündsteuergerät für eine Hochdruck-Entladungslampe

(57) Das Zündsteuergerät besitzt ein an Netzwechselspannung (u) liegendes Vorschaltgerät (VG), einen in Reihe zur Hochdruck-Entladungslampe (L) angeordneten Zündtransformator (ZT), einen Zündkondensator (CZ) und eine Funkenstrecke (FS) zum Entladen des Zündkondensators über den Zündtransformator sowie einen primärseitig an Netzwechselspannung liegenden, über Schaltnetzwerke (S1, S2) zum Zünden der Hochdruck-Entladungslampe gesteuerten aktivierbaren Hochspannungstransformator (HT), an den sekundärseitig der Zündkondensator und gegebenenfalls außerdem eine Zündhilfskombination angeschlossen sind. Weiterhin ist zum Überwachen der Brennspannung der Hochdruck-Entladungslampe dieser parallel liegend eine Schaltungseinrichtung (D4, R10, C12, R11) vorgesehen, die eine der kritischen Wiederezündspitze der Hochdruck-Entladungslampe entsprechend vorgegebene Schaltschwelle zum Sperren der dem Hochspannungstransformator (HT) zugeordneten Schaltnetzwerke (S1, S2) besitzt, um, solange die Netzwechselspannung ansteht, kurzzeitig aufeinanderfolgende Zündversuche zu unterbinden.



EP 0 759 684 A1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Zündsteuergerät für eine Hochdruck-Entladungslampe gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Derartige Zündsteuergeräte, mit denen Hochdruck-Entladungslampen betrieben werden, die ein sofortiges, automatisches erneutes Zünden der erloschenen Hochdruck-Entladungslampe gestatten, sind z. B. aus DE-A-29 38 529 oder aus EP-B1-0 252 438 bekannt. Funktionsbedingt sind derartige Zündsteuergeräte grundsätzlich ähnlich aufgebaut. Hinter einem Vorschaltgerät ist die Phase einer Netzwechselfspannung mit der Serienschaltung eines Zünd-Transformators und der betriebenen Hochdruck-Entladungslampe verbunden, wobei dieser Lampenlastkreis über den Nulleiter des Wechselstromnetzes geschlossen ist. Üblicherweise ist weiterhin ein über ein Schaltnetzwerk primärseitig an Netzwechselfspannung liegender Hochspannungstransformator vorgesehen, dessen Sekundärwicklung mit einem Zündkondensator, gegebenenfalls zusätzlich mit einer Zündhilfskombination verbunden ist, um den Zündkondensator, der über eine Funkenstrecke an den Zündtransformator angeschlossen ist, pumpend aufzuladen. Sobald das am Zündkondensator ansteigende Potential die Durchbruchspannung der Funkenstrecke überschreitet, entlädt sich der Zündkondensator über diese Funkenstrecke und erzeugt im Zündtransformator einen Hochspannungs-Zündimpuls, der den gezündeten Betriebszustand der Hochdruck-Entladungslampe einleitet.

Insbesondere aus EP-B1-0 252 438 ist es bekannt, derartige Zündsteuergeräte derart auszugestalten, daß beim korrekten Zünden der Hochdruck-Entladungslampe weitere Zündversuche nach kürzester Zeit unterbunden werden. Zündet dagegen die Hochdruck-Entladungslampe während einer vorbestimmten Zeitdauer nicht, so wird der Hochspannungstransformator des Zündsteuergerätes verriegelt; weitere Zündversuche sind dann nicht mehr möglich. Zündet die Hochdruck-Entladungslampe nur kurzzeitig, werden erneute Zündversuche zugelassen, dann aber die Schaltung verriegelt, wenn diese Versuche in einem vorgegebenen Zeitraum nicht zum normalen Brennbetrieb der Hochdruck-Entladungslampe führen. Um ein automatisches erneutes Starten der Zündung einer Hochdruck-Entladungslampe zu ermöglichen, wird jegliche Verriegelung des Zündsteuergerätes automatisch zurückgesetzt, wenn die Netzspannung unterbrochen wird.

Die bekannten Zündsteuergeräte genügen damit durchaus den Anforderungen in normalen Betriebsfällen. Sie schützen das Zündsteuergerät vor unbegrenzt durchgeführten Zündversuchen bei zündunwilligen Hochdruck-Entladungslampe und damit das Zündsteuergerät selbst vor thermischer Überlastung. Sie berücksichtigen Netzspannungsunterbrechungen bzw. -schwankungen, die zu kurzzeitigem Erlöschen einer brennenden Hochdruck-Entladungslampe führen kön-

nen und ermöglichen ein automatisches Wiederzünden. Schließlich dient ein Rücksetzen der Stromversorgung, d. h. der Netzwechselfspannung dazu, das Zündsteuergerät in einen definierten Ruhezustand zu versetzen, aus dem heraus ein normaler Zündbetrieb wieder möglich ist, sobald die Hochdruck-Entladungslampe durch Anschalten der Netzwechselfspannung erneut in Betrieb genommen werden soll.

Nun haben aber Hochdruck-Entladungslampen die besonders unangenehme Eigenschaft, daß ihre Brennschspannung am Ende der individuellen Lampenlebensdauer mit zunehmender Brenndauer ansteigt. Diese Erscheinung kann unkontrolliert zum Löschen der Hochdruck-Entladungslampe in unregelmäßigen Abständen, z. B. infolge von Netzspannungseinbrüchen führen. Wird die gealterte Hochdruck-Entladungslampe dann noch nicht ausgewechselt, so nimmt der Anstieg der Brennschspannung weiter zu, was dazu führen kann, daß die Wiederzündspannung der Hochdruck-Entladungslampe zu hoch wird und letztere erlischt. Besonders unangenehm ist, daß sich dieses Verhalten am Ende der Lebensdauer einer gealterten Hochdruck-Entladungslampe völlig unkontrolliert zeigt und deshalb bekannte Zündsteuergeräte dieses Problem nicht befriedigend und wirkungsvoll lösen. Um eine schädigende Rückwirkung gealterter Hochdruck-Entladungslampen auf die Zündsteuergeräte zu vermeiden, ist es gerade z. B. im kommunalen Bereich bei der Verkehrsbeleuchtung vielfach üblich, derartige Hochdruck-Entladungslampen nach einer mittleren Lebensdauer, die in Abhängigkeit von den Einschaltzeiten abgeschätzt wird, präventiv auszuwechseln, d. h. die an sich verfügbare individuelle Lebensdauer der Hochdruck-Entladungslampe nicht voll auszunutzen, um Wartungsaufwand und Instandhaltungskosten in Grenzen zu halten.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Zündsteuergerät der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, daß ein unkontrollierter Brennbetrieb bei gealterten Hochdruck-Entladungslampen am Ende ihrer Lebensdauer mit Sicherheit vermieden wird sowie das Erreichen des Lebensdauerendes bei einer gealterten Hochdruck-Entladungslampe mit minimalem Aufwand feststellbar ist.

Bei einem Zündsteuergerät der eingangs genannten Art wird diese Aufgabe erfindungsgemäß mit den im Kennzeichen des Patentanspruches 1 beschriebenen Merkmalen gelöst.

Bei bekannten Zündsteuergeräten ist es üblich, den während des Brennbetriebes im Lampenlastkreis fließenden Strom durch ein Vorschaltgerät zu begrenzen sowie darüber hinaus den Lampenstrom selbst zu messen, um daraus eine Schutzfunktion für die Hochdruck-Entladungslampe, aber auch das Zündsteuergerät abzuleiten. Auch bei der erfindungsgemäßen Lösung wird der Lampenstrom im Brennbetrieb detektiert, darüber hinaus wird aber ebenso die Brennschspannung überwacht, wobei diese Überwachungseinrichtung derart ausgestattet ist, daß das Zündsteuergerät verriegelt wird, bevor beim Anstieg der Brennschspannung ein kriti-

scher Schwellwert für die Wiederzündspitze überschritten wird. Erlischt die Hochdruck-Entladungslampe nach der Detektion dieses kritischen Betriebszustandes, so ist sie durch das bereits verriegelte Zündsteuergerät nicht sofort wieder zündbar. Wird die Netzwechselspannung abgeschaltet, so hält sich diese Verriegelung noch für eine vorgegebene Zeitdauer von beispielsweise 1 s und setzt sich dann erst selbständig zurück.

Mit dieser Lösung werden erfolglose Heißzündversuche im Fall gealterter, im Betrieb ausfallender Lampen und damit einhergehender erhöhter Zündgeräteverschleiß vermieden. Auch kann eine thermische Überlastung und eine unter Umständen darauf zurückzuführende Zerstörung von Zündsteuergeräten nicht auftreten. Mit Sicherheit wird auch eine mechanische Zerstörung der Hochdruck-Entladungslampe durch unzulässig lange oder repetierend an ihr anstehender Hochspannung ausgeschlossen, wodurch die Ursache für Sekundärschäden innerhalb der Leuchte oder des Scheinwerfers ausgeschaltet wird. Durch die erfindungsgemäße Lösung wird auch die bekannte Erscheinung vermieden, daß Elektroden und Brenner gealterter Hochdruck-Entladungslampen als Folge der Zufuhr von zu hoher Zündenergie beschädigt werden, was zum sogenannten anomalen Lampenbetrieb führen kann. Dessen Folge ist, daß Vorschalt- und Zündgerät durch den länger anhaltend fließenden Lampenstrom mit hohem Gleichstromanteil thermisch hoch belastet werden und schließlich ausfallen können.

Ein anderer, wesentlicher Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung besteht darin, daß das latente Ausfallrisiko durch einen unbekanntem Alterungszustand des Leuchtmittels ausgeschaltet werden kann, ohne daß präventiv kürzer festgelegte Lampenwechselintervalle in Kauf genommen werden müssen. Damit erhöht sich die Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit von Leuchten bzw. Scheinwerfern, die mit derartigen Hochdruck-Entladungslampen betrieben werden gerade auch im Bereich der Objektschutz- und Notbeleuchtung. Schließlich ist es für den Wartungsdienst von unmittelbarer Bedeutung, über ein einfaches Hilfsmittel zu verfügen, mit dem der Alterungszustand einer Hochdruck-Entladungslampe noch vor ihrem eigentlichen Lebensdauerende feststellbar ist. Durch kurzzeitige Unterbrechung der Netzspannung, z. B. < 1 s, einer brennenden Hochdruck-Entladungslampe kann der Wartungsdienst feststellen, ob das Leuchtmittel ordnungsgemäß nach der Kurzunterbrechung wieder zündet oder erlischt und sich erst nach längerem Abschalten der Spannung, d. h. > 1 s wieder zünden läßt, wenn die Verriegelungsschaltung rückgesetzt ist. Ist letzteres der Fall, so ist dies ein wesentliches Indiz für eine bereits unzulässig hohe Brennspannung, d. h. das nahende Lebensdauerende der überprüften Hochdruck-Entladungslampe. Denn in diesem Fall ist die hohe Wahrscheinlichkeit gegeben, daß die Überwachungseinrichtung zur Detektion der erhöhten Brennspannung bereits vor der Unterbrechung der Netzwechselspannung angesprochen und das Zündsteuergerät für eine vorbestimmte Zeit-

dauer verriegelt hatte.

Von großem Vorteil ist bei der erfindungsgemäßen Lösung schließlich der einfache Schaltungsaufbau, der für die Zündgerätesteuerung weder Operations- oder andere Zwischenverstärker benötigt, ohne eigene Stromversorgungen für die im Zündsteuergerät realisierten Steuereinrichtungen auskommt, wodurch auch die dafür üblicherweise notwendigen Sicherungen entfallen. Dies alles trägt zur Zuverlässigkeit und EMV-Festigkeit eines erfindungsgemäßen Zündsteuergerätes bei.

Schließlich lassen sich nach der Lehre der Erfindung im wesentlichen alle Schaltungsvarianten von nicht- oder teilautomatisierten Hochspannungszündgeräten in symmetrischer oder asymmetrischer Ausführung ertüchtigen, um sogar die gewünschten Funktionen zur Beherrschung unregelmäßig auftretender Störungen am Ende der Lebensdauer von Hochdruck-Entladungslampen mit Sicherheit zu realisieren.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden anhand der in der einzigen Figur der Zeichnung dargestellten Schaltungsanordnung näher beschrieben.

Wie bei an sich bekannten Zündgerätesteuerungen bildet ein in Serie zu einer Hochdruck-Entladungslampe L liegender Zündtransformator ZT mit dieser zusammen einen Lampenlastkreis, der über ein den Lampenstrom der gezündeten Hochdruck-Entladungslampe L begrenzendes induktives Vorschaltgerät VG an Netzwechselspannung  $u$  über eine die Phase führende Leitung L bzw. einen Nulleiter N angeschlossen ist. Mit dieser Betriebsschaltung kann allerdings nur eine bereits gezündete Hochdruck-Entladungslampe L betrieben, nicht aber gezündet werden.

Übliche Zündgerätesteuerungen besitzen daher weiterhin eine Geräteeinheit, die man als Zündgenerator bezeichnet. Dieser umfaßt einen netzgespeisten Hochspannungstransformator HT, dessen Primärwicklung, in Serie mit einem ersten Schaltnetzwerk S1 liegend, an Netzwechselspannung  $u$  angeschlossen ist. Dieses erste Schaltnetzwerk S1 weist als gesteuertes Schaltglied einen Triac V1 auf, dessen Schaltstrecke ein erster Kondensator C1 und als Überspannungsschutz ein Varistor R1 parallel geschaltet sind. Dem Triac V1 parallel geschaltet ist weiterhin die Reihenschaltung eines ersten Festwiderstandes R2 und eines weiteren Kondensators C2. An deren Verbindungspunkt ist der Steuereingang des Triac V1 über einen zweiten Festwiderstand R3 angeschlossen. Der Sekundärwicklung des Hochspannungstransformators HT ist ein analog ausgebildetes zweites Schaltnetzwerk S2 zugeordnet, in dem die den Elementen des ersten Schaltnetzwerks S1 entsprechenden Bauelemente in gleicher Weise, jedoch zusätzlich mit "" bezeichnet sind. An einem Verbindungspunkt des induktiven Vorschaltgeräts VG mit der Primärwicklung des Zündtransformators ZT ist sowohl die Sekundärwicklung des Hochspannungstransformators HT als auch der Eingang des zweiten Schaltgliedes S2 angeschlossen, dessen Ausgang über eine Zündhilfskombination, bestehend aus der Reihen-

schaltung eines dritten Festwiderstandes R4 und eines dritten Kondensators C3, mit dem Nulleiter N der Netzwechselfspannung u verbunden ist. Weiterhin liegt der Sekundärwicklung des Hochspannungstransformators HT ein hochspannungsfester Zündkondensator CZ parallel, der außerdem über eine Funkenstrecke FS der Primärwicklung des Zündtransformators ZT parallel geschaltet ist. Schließlich ist analog üblicher Zündgeräte ein Kondensatornetzwerk aus hochspannungsfesten Ladekondensatoren C4, C5, C6 der Reihenschaltung von Zündtransformator ZT und der Hochdruck-Entladungslampe L parallel geschaltet.

Die Funktion des insoweit beschriebenen Zündgenerators ist an sich bekannt. Wird Netzwechselfspannung u angelegt, fließt zunächst noch kein Strom im Lampenlastkreis, da die Hochdruck-Entladungslampe L noch nicht gezündet hat. An den Steuereingängen der Triacs V1, V1' der Schaltnetzwerke S1 bzw. S2 steigt das Potential des Steuersignales rasch an, sobald es die Durchbruchspannung der Triacs V1, V1' erreicht, schalten diese durch und es fließt Ladestrom, mit dem insbesondere der Zündkondensator CZ pumpend aufgeladen wird. Sobald das sich am Zündkondensator CZ aufbauende Potential die Durchbruchspannung der Funkenstrecke FS überschreitet, entlädt sich der Zündkondensator CZ über diese. Damit wird im Zündtransformator ZT ein Zündimpuls erzeugt, der zunächst eine Glimmentladung in der Hochdruck-Entladungslampe L auslost und damit deren Zündspannung herabsetzt, sodaß die Hochdruck-Entladungslampe zündet und nach einer Anlaufzeit in den normalen Brennbetrieb übergeht. Mit dem Zünden der Hochdruck-Entladungslampe L werden die Triacs V1, V1' der Schaltnetzwerke S1 bzw. S2 deaktiviert und damit der Zündgenerator stillgesetzt. Bei einer zündunwilligen Hochdruck-Entladungslampe L wird die Dauer der Zündperiode durch die Zeitkonstante des Zeitgliedes R8, C10 begrenzt, das über Optokoppler V3, V4 die Stromflußzeiten der Triacs V1, V1' der Schaltnetzwerke S1 bzw. S2 steuert.

Der normale Brennbetrieb der Hochdruck-Entladungslampe L wird durch Detektieren des Lampenstromes überwacht. Hierzu wird der durch das Vorschaltgerät VG fließende Strom als Spannungsabfall am Vorschaltgerät gemessen, d. h. an einer diesem parallel geschalteten Serienschaltung eines dritten Festwiderstandes R5 mit einem ersten Vollweggleichrichter G1 abgegriffen und gleichgerichtet. An dessen Gleichspannungsausgänge sind ein erster Elektrolytkondensator C7 sowie ein Entladewiderstand R6 parallel angeschlossen, im Potential führenden Leitungszweig ist eine erste Z-Diode D1 vorgesehen, hinter der, wiederum parallel zum Vollweggleichrichter G1, ein zweiter Elektrolytkondensator C8 und die Wicklung K1 eines Relais angeschlossen sind.

Auf diese Weise wird aus dem Strom im Lampenlastkreis eine Steuergleichspannung abgeleitet, die im ersten Elektrolytkondensator C7 gespeichert wird. Übersteigt dessen Ladung die Durchbruchspannung der ersten Z-Diode D1, fließt Relaisstrom. Das sensitive

Relais K1 bleibt angezogen, solange die vorgegebene Amplitude für den Strom im Lampenlastkreis während des normalen Brennbetriebs erhalten bleibt. Erlischt die Hochdruck-Entladungslampe L, entladen sich die Elektrolytkondensatoren C7 und C8 und die Stromüberwachungsschaltung setzt sich durch Abfallen des Relais K1 selbsttätig zurück.

Das Relais K1 besitzt einen Arbeitskontakt k11, der in Ruhestellung, d. h. bei nicht aktiviertem Relais, die Netzwechselfspannung u über die Reihenschaltung eines vierten Festwiderstandes R7 und eines Koppelkondensators C9 auf einen zweiten Vollweggleichrichter G2 durchschaltet. Parallel zu dessen beiden Gleichspannungsausgängen liegen eine zweite Z-Diode D2 zum Schutz gegen Überspannungen sowie jeweils die Reihenschaltung zweier weiterer Elektrolytkondensatoren C10 und C11 und zweier weiterer Festwiderstände R8 und R9, die Entladewiderstände für die ihnen parallel liegenden Elektrolytkondensatoren bilden. Der Potential führende Gleichspannungsausgang des zweiten Vollweggleichrichters G2 ist über eine dritte Z-Diode D3 an den Signaleingang eines ersten Optokopplers V3 angeschlossen, durch diesen und seriell dazu analog durch einen zweiten Optokoppler V4 durchgeschleift und auf die untereinander verbundenen Verbindungspunkte der weiteren Elektrolytkondensatoren C10 bzw. C11 sowie der weiteren Festwiderstände R8 bzw. R9 zurückgeführt. Ausgangsseitig sind die Optokoppler V3 bzw. V4 jeweils in eine der Steuersignalleitungen für die Ansteuerung der Triacs V1 bzw. V1' eingekoppelt. Mit dieser Einfügung der Optokoppler V3 bzw. V4 in die Steuersignalleitungen der Triacs V1 bzw. V1' besteht die Möglichkeit, galvanisch entkoppelt, die Schaltnetzwerke S1 und S2 zusätzlich unabhängig von den bereits beschriebenen Sachverhalten zu deaktivieren. In welcher Weise diese Funktion insbesondere ausgenutzt wird, wird nachfolgend erläutert.

Zur Überwachung auch der Brennspannung der Hochdruck-Entladungslampe L - zusätzlich zu dem Lampenstrom - ist eine Vierschichtdiode, ein Sidac D4 mit einem damit in Reihe liegenden Strombegrenzungsnetzwerk vorgesehen, das aus einem siebten Festwiderstand R10, in Reihe mit einem weiteren Koppelkondensator C12 liegend, sowie einem weiteren Festwiderstand R11 besteht, der als Entladewiderstand für diesen Koppelkondensator C12 diesem parallel geschaltet ist. Der Sidac D4 ist einerseits im Strompfad hinter dem Vorschaltgerät VG angeschlossen und mit seinem Strombegrenzungsnetzwerk R10, C12, R11 über den im normalen Brennbetrieb der Hochdruck-Entladungslampe L geschlossenen Arbeitskontakt k11 des Relais K1 an den zweiten Vollweggleichrichter G2 angeschlossen und darüber mit dem Nulleiter N verbunden. Damit liegt der Sidac D4 zusammen mit seinem Strombegrenzungsnetzwerk R10, C12, R11 im normalen Brennbetrieb parallel zum Lampenlastkreis, d. h. der Reihenschaltung von Zündtransformator ZT und Hochdruck-Entladungslampe L und überwacht deren Brennspannung.

Wenn bei einer gealterten Hochdruck-Entladungslampe L die Brennspannung während der Brenndauer ansteigt, wird die Wiederezündspitze kritisch. Die Hochdruck-Entladungslampe L kann dann z. B. infolge von kurzzeitigen Einbrüchen der Netzwechselfspannung u in unregelmäßigen Abständen zum Erlöschen kommen. Ein ungeschützter Zündgenerator startet dann die Hochdruck-Entladungslampe L erneut und gegebenenfalls in immer kürzeren Abständen, wenn die Hochdruck-Entladungslampe L nicht ausgewechselt wird. Diese Dauerbelastung kann zu Schäden am Zündgenerator, z. B. seiner Funkenstrecke FS oder am Zündtransformator ZT, aber vor allem auch am Zündkondensator CZ führen, so daß nicht nur die Hochdruck-Entladungslampe L sondern darüberhinaus auch das Zündsteuergerät ausgetauscht werden muß.

Mit Hilfe der beschriebenen Überwachungsschaltung für die Brennspannung wird das Auftreten dieses kritischen Betriebszustandes am Lebensdauerende einer Hochdruck-Entladungslampe L mit Sicherheit vermieden. Der Sidac D4 ist im Hinblick auf seine Durchbruchspannung so bemessen, daß er bei Überschreiten eines vorgegebenen kritischen Wertes für die Wiederezündspitze der Hochdruck-Entladungslampe L leitend schaltet. Der Stromfluß durch den Sidac D4 läßt über den zweiten Vollweggleichrichter G2 das ihm nachgeschaltete Netzwerk R8, C10 sowie R9, C11 auf, das im aufgeladenen Zustand die Optokoppler V3 und V4 sperrt. Damit sind die Schaltnetzwerke S1 bzw. S2 in diesem Falle für erneute Zündversuche nach einer kurzzeitigen Unterbrechung der Stromversorgung oder dem Erlöschen der Hochdruck-Entladungslampe L deaktiviert. Ein sogenannter "pulsierender Betrieb", der bei normalen Heißzündgeräten auftreten kann, ist damit sicher vermieden. Wird die Stromversorgung für einen über kurzzeitige Störungen hinausgehenden Zeitraum unterbrochen, z. B. für mehr als 1 s, entladen sich die Elektrolytkondensatoren C10 und C11 über die ihnen parallel liegenden Festwiderstände R8 bzw. R9 soweit, daß die dritte Z-Diode D3 sperrt und die Schaltnetzwerke S1, S2 wieder freigegeben werden. Die Überwachungsschaltung für die Brennspannung der Hochdruck-Entladungslampe L setzt sich also selbsttätig zurück.

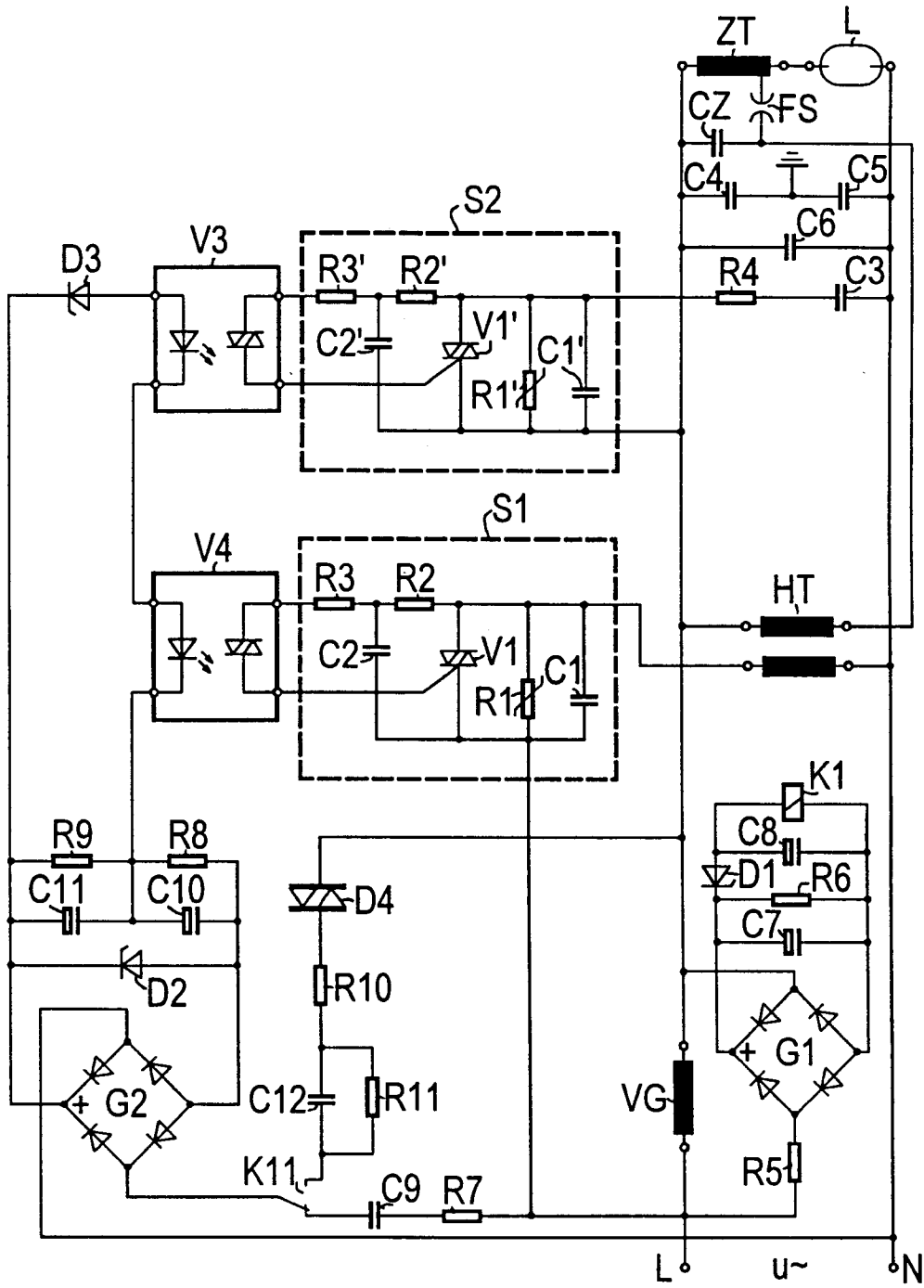
Diese Überwachungsschaltung bietet die weitere Möglichkeit, forciert eine kurzzeitige Unterbrechung der Netzwechselfspannung u vorzunehmen, um festzustellen, ob danach die Hochdruck-Entladungslampe L sofort wieder zündet. Damit hat man für die Wartung einer mit einer Hochdruck-Entladungslampe L ausgestatteten Leuchte ein einfaches Mittel in der Hand den Alterungszustand des Leuchtmittels zu überprüfen. Die betriebenen Leuchtmittel müssen damit nicht mehr, wie sonst häufig der Fall, präventiv rechtzeitig vor Ablauf einer mittleren Lampenlebensdauer ausgewechselt werden, um ein latentes Ausfallrisiko zu vermeiden. Vielmehr lassen sich Wartungs- und Nutzungskosten durch Ausnutzen der vollen Lampengebrauchsdauer senken. Schaltungstechnisch betrachtet, hat die

beschriebene Lösung für ein Heißzündgerät zum Betreiben einer Hochdruck-Entladungslampe L den weiteren Vorteil einer mit niedrigem Aufwand erreichten hohen Betriebssicherheit. Im Gegensatz zu bekannten Heißzündgeräten benötigt die Zündgerätesteuereinheit keine getrennte Stromversorgung, deswegen ist auch keine eigene Absicherung erforderlich. Operationsverstärker und andere Zwischenverstärkerstufen, die konventionell häufiger eingesetzt werden, entfallen. Dies alles trägt zu Zuverlässigkeit und EMV-Festigkeit der Schaltung bei.

#### Patentansprüche

1. Zündsteuergerät für eine Hochdruck-Entladungslampe (L) mit einem an Netzwechselfspannung (u) liegenden Vorschaltgerät (VG), einem im Lampenlastkreis in Reihe zur Hochdruck-Entladungslampe angeordneten Zündtransformator (ZT), einem Zündkondensator (CZ) und einer Funkenstrecke (FS) zum Entladen des Zündkondensators über den Zündtransformator und mit einem primärseitig an Netzwechselfspannung liegenden, über Schaltnetzwerke (S1, S2) zum Zünden der Hochdruck-Entladungslampe gesteuerten aktivierbaren Hochspannungstransformator (HT), an den sekundärseitig der Zündkondensator angeschlossen ist, **gekennzeichnet durch** eine zum Überwachen der Brennspannung der Hochdruck-Entladungslampe (L) dieser parallel liegende zugeordnete Schaltungseinrichtung (D4, R10, C12, R11) mit einer der kritischen Wiederezündspitze der Hochdruck-Entladungslampe entsprechend vorgegebenen Schaltschwelle zum Sperren der dem Hochspannungstransformator (HT) zugeordneten Schaltnetzwerke (S1, S2) für kurzzeitig aufeinanderfolgende Zündversuche solange die Netzwechselfspannung ansteht.
2. Zündsteuergerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Einrichtung (G1, C7, R6, D1, C8, K1) zum Überwachen des Lampenstromes der gezündeten Hochdruck-Entladungslampe (L) mit einem gesteuerten Schalter (K1, k11) vorgesehen ist, dessen Schaltstrecke (k11) derart im Strompfad der Schaltungseinrichtung (D4, R10, C12, R11) zum Überwachen der Brennspannung der Hochdruck-Entladungslampe angeordnet ist, daß letztere nur bei brennender Hochdruck-Entladungslampe aktivierbar ist.
3. Zündsteuergerät nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einrichtung (G1, C7, R6, D1, C8, K1) zum Überwachen des Lampenstromes zum Abgreifen einer dem netzfrequenten Lampenstrom entsprechenden Signalspannung zu einem im Strompfad des Lampenstromes liegenden Widerstandselement (VG) parallel geschaltet ist, einen Gleichrichter (G1) und einen Speicherkon-

- densator (C7) zum Erzeugen einer geglätteten, gleichgerichteten Signalspannung sowie als gesteuerten Schalter ein von dieser gleichgerichteten Signalspannung gespeistes Relais (K1) mit einem Arbeitskontakt (k11) aufweist, der im Strompfad der Schaltungseinrichtung (D4, R10, C12, R11) zum Überwachen der Brennspannung der Hochdruck-Entladungslampe (L) angeordnet ist und im betätigten Zustand diesen Strompfad parallel zur Hochdruck-Entladungslampe schließt.
4. Zündsteuergerät nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einrichtung (G1, C7, R6, D1, C8, K1) zum Überwachen des Lampenstromes eine Z-Diode (D1) aufweist, die dem Relais (K1) vorgeschaltet ist.
5. Zündsteuergerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schaltungseinrichtung (D4, R10, C12, R11) zum Überwachen der Brennspannung der Hochdruck-Entladungslampe (L) einen in ihrem Strompfad liegenden Schwellwertschalter (D4) aufweist, dessen Schaltschwelle derart bemessen ist, daß er bei Überschreiten eines vorgegebenen kritischen Wertes der Brennspannung der Hochdruck-Entladungslampe (L) durchschaltet.
6. Zündsteuergerät nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schwellwertschalter (D4) als Vierschichtdiode (Sidac) mit vorgegebener, auf den kritischen Wert der Brennspannung der Hochdruck-Entladungslampe (L) bezogener Durchbruchspannung ausgebildet ist.
7. Zündsteuergerät nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Strompfad der Schaltungseinrichtung (D4, R10, C12, R11) zum Überwachen der Brennspannung der Hochdruck-Entladungslampe (L) ein Strombegrenzungsnetzwerk (R10, C12, R11) angeordnet ist.
8. Zündsteuergerät nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Strombegrenzungsnetzwerk, mit dem Schwellwertschalter (D4) in Reihe liegend, einen Festwiderstand (R10) und einen Kondensator (C12) aufweist und diesem Kondensator parallel ein weiterer Widerstand (R11) zugeordnet ist.
9. Zündsteuergerät nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Strompfad der schaltungseinrichtung (D4, R9, C12, R10) zum Überwachen der Brennspannung der Hochdruck-Entladungslampe (L) eine in deren durchgeschaltetem Zustand aktivierbare, sich bei Stromunterbrechung nach einer vorgegebenen Zeitdauer selbsttätig rücksetzende Speichereinrichtung (G2, R8, C10, R9, C11) vorgesehen ist und daß an diese Speichereinrichtung ausgangsseitig eine Schaltungseinrichtung (V3, V4) zum Sperren der Schaltnetzwerke (S1, S2) des Hochspannungstransformators (HT) angeschlossen ist, solange die Speichereinrichtung aktiviert ist.
10. Zündsteuergerät nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schaltungseinrichtung zum Sperren der Schaltnetzwerke (S1, S2) des Hochspannungstransformators (HT) zwei Optokoppler (V3, V4) besitzt, deren Eingänge an die Speichereinrichtung (G2, R8, C10, R9, C11) angeschlossen sind und deren Schaltstrecken auf der Ausgangsseite jeweils in eine Steuerleitung der Schaltnetzwerke (S1 bzw. S2) eingeschleift sind, wobei durch Unterbrechen dieser Steuerleitungen die Schaltnetzwerke zu sperren sind.
11. Zündsteuergerät nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Speichereinrichtung (G2, R8, C10, R9, C11) eine im Strompfad der Schaltungseinrichtung (D4, R9, C12, R10) zum Überwachen der Brennspannung der Hochdruck-Entladungslampe (L) liegende Gleichrichteranordnung (G2) aufweist, an deren Gleichspannungsausgänge eine Reihenschaltung zweier RC-Glieder (R8, C10 bzw. R9, C11) parallel angeschlossen ist, wobei die RC-Glieder selbst jeweils Parallelschaltungen sind und in einem gemeinsamen Verbindungspunkt untereinander verbunden sind und daß der auf hohem Potential liegende Gleichrichterausgang über die Eingänge der insoweit zueinander in Serie liegenden Optokoppler (V3, V4) auf diesen gemeinsamen Verbindungspunkt der RC-Glieder zurückgeführt ist.
12. Zündsteuergerät nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Speichereinrichtung (G2, R8, C10, R9, C11) an die Gleichrichterausgänge eine in Gegenrichtung vorgespannte Z-Diode (D2) angeschlossen ist und daß eine weitere, in Gegenrichtung vorgespannte Z-Diode (D3) in der Leitungsverbindung zwischen der Speichereinrichtung und den Optokopplern (V3, V4) vorgesehen ist.





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 95 11 3124

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE   |   |  |   |
|--|---|--|---|
| Kategorie  | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile   | Betrifft Anspruch  | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6) |
| X  | US-A-5 019 751 (FLORY)<br>* Spalte 1, Zeile 29 - Spalte 1, Zeile 50<br>*<br>* Spalte 4, Zeile 28 - Spalte 4, Zeile 64;<br>Abbildungen 2,5,6 * | 1,5-7,9  | H05B41/04                               |
| A  | US-A-4 949 018 (SIGLOCK)<br>* Zusammenfassung *<br>* Spalte 3, Zeile 37 - Spalte 4, Zeile 34;<br>Abbildungen 1,2,9 *                          | 1  |   |
| A  | US-A-4 665 346 (TARROUX)<br>* Spalte 2, Zeile 9 - Spalte 2, Zeile 24;<br>Abbildung 1 *  | 1  |   |
| A  | GB-A-2 203 302 (HUBBELL)<br>* Abbildung 1 *   | 2-4  |   |
| A,D  | EP-A-0 252 438 (NORKA)  |  |   |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt  |   |  | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)    |
|  |   |  | H05B                                    |
| Recherchenort  | Abschlußdatum der Recherche   | Prüfer   |   |
| DEN HAAG   | 3. Januar 1996  | Speiser, P   |   |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE  |   |  |   |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |   | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |   |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)